# 통계 교수·학습 자료 개발 교사연구회 최종보고회

제2권 : 중학교·고등학교



# ※ 최종보고회 세부 일정 및 내용

순서	세션 주제	시간	비고
등록	참가자 등록 접수 (1강의실)	13:00 ~ 13:30	30분
< 1부 > :	초·중·고별 최종보고 및 토론 (1, 3, 4강의실)		
○ 강의실 ○ 강의실	1) 초등 교사연구회 6팀(팀별 5분 발표 및 토론) 3) 중등 교사연구회 6팀(팀별 5분 발표 및 토론) 4) 고등 교사연구회 5팀(팀별 5분 발표 및 토론) Coffee Break	13:30 ~ 14:50 14:50 ~ 15:00	80분 10분
- 초·중 - 토론 O 교사연	고별 총평 및 사례 소개 (60분) - 고별 자문위원 총평 및 연구사례 소개 구회 개선점 및 발전방향 논의 (20분) : 김영진 부장/한국통계진흥원	15:00 ~ 16:20	80분

## ※ 교사연구회 강의실별 조편성 안내

강의실	연구회명
	통키 교사연구회
	통계 Go! Go! 연구회
1강의실	통(通) & 통(統)
1/2 4/2	초등 통계 놀이 교사연구회
	통계로 보는 세상
	신통방통 수정 교사 통계 동아리
	강원 통계교육 교사연구회
	SHOP!(Stat. Healing. Open. Park.)
	SRTL 통계 교사연구회
3강의실	통나무수학교육연구회 (통계교육을 통해 나날이 무성해지는 수학교육)
	통계로 세상보기
	전북 통계교육 교사연구회
	Back to the Real World
4강의실	통통세 - 통계(統計)로 통(通)하는 세상 탐구
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	세종 통계교육 교사연구회
	MATH UP 수학교사연구회

목차

#### 〈제1권〉 초등학교

- SET통계교육 프로그램 적용을 통한 합리적 의사결정능력 키우기 통키 교사연구회 / 책임연구자 정연주(경남 서남초)
- 통계청 자료와 통계포스터 활용을 통한 창의·인성 함양 통계 Go! Go! 연구회 / 책임연구자 정유경(광주 하백초)
- 통계시각화콘텐츠 활용을 통한 통계 교수·학습 자료 개발
   통(通) & 통(統) / 책임연구자 표명균(대구 동천초)
- 통계박사 '통통이'와 함께하는 통계 놀이 다섯 마당
   초등통계놀이교사연구회 / 책임연구자 홍주선(대전 삼성초)
- 작은학자만들기 프로젝트
   통계로 보는 세상 / 책임연구자 제갈정(울산 매산초)
- 통계 융합 교수·학습 자료 개발을 통한 통계적 사고 함양 신통방통 수정 교사 통계 동아리 / 책임연구자 배수진(충북 수정초)

### <제2권> 중학교·고등학교

■ 통그라미를 활용한 수학과 통계자료 활용 수업	1
강원 통계교육 교사연구회 / 책임연구원 김병선(강원 신천중)	
■ SMART 통계수업	49
SHOP! / 책임연구자 이동로(경북 하양여중)	
■ SRTL 신장을 위한 중학교 통계수업 모델 개발	95
SRTL 통계교사연구회 / 책임연구원 정승호(대구 영남중)	
■ 통계적 문제해결과정에 기반한 통계 교수학습 자료 개발 및 적용	159
통나무 연구회 / 책임연구원 지영명(대전 장대중)	
■ 통계로 세상보기	207
통계로 세상보기 / 책임연구원 안영지(인천 명현중)	
■ 중학교 적용 통계 교수·학습모델 및 자료 개발	247
전북 통계교육 교사 연구회 / 책임연구원 고득환(전북 영선중)	
■ 실통계 자료 중심 고등학교 적용 가능한 재밌는 통계 수업 자료 개발	309
「Back to the Real World」 / 책임연구원 김경숙(경기 성남외고)	
■ 고등학교 통계교육의 타 교과 및 창의·인성교육 연계방안 탐색	365
통통세 / 책임연구원 박지현(서울 반포고)	
■ 연구통계 동적자료를 활용한 전자교과서 개발	475
세종 통계교육 교사연구회 / 책임연구원 최경식(세종 세종국제고)	
■ 빅데이터를 활용한 쉽고 재미있는 통계	551
MATH UP 수학교사 연구회 / 책임연구원 김순현(전남 광영고)	
■ 다양한 통계적 통찰을 키우는 교수·학습전략	421
충남통계교육교사연구회 / 책임연구원 이성덕(충남 충남과학고)	

# ■ 통그라미를 활용한 수학과 통계자료 활용 수업

강원 통계교육 교사연구회 책임연구원 김병선(강원 신천중)



통계청 STATISTICS KOREA







# 강원 통계교육 교사연구회

(김병선, 황기중, 최상용)

#### I. 연구의 필요성

우리는 컴퓨터, 인터넷, 모바일 기기 등 디지털 기기의 확산으로 인해 규모를 가늠할 수 없을 정도로 많은 정보와 데이터가 생산되는 '빅데이터(Big Data)' 환경 속에서 살고 있다. 이러한 빅데이터는 과거 아날로그 환경에서 생성되던 데이터에 비하면 그 규모가 방대하고, 생성 주기도 짧고, 형태도 수치 데이터뿐 아니라 문자와 영상 데이터를 포함하 는 등의 특징을 갖고 있다. 한편, 현대 사회는 지식 정보의 상당 부분이 통계 정보로부터 분석되거나 유추된다. 하지만 홍수와 같이 쏟아져 나오는 수많은 지식과 정보들을 각자 가 의미있게 분석하고 비판하여 유용한 정보를 창출해 내어야만 급변하는 미래 사회에 슬기롭게 대처할 수 있다.

우리는 흔히 무언가 명확하지 않을 때는 숫자로 나타내면 명확하게 알 수 있다. 또한 그러한 자료를 그래프로 변환하여 다양한 분석과 예측을 하는데 활용한다. 이러한 기초 가 되는 자료는 사회현상을 이해하고 분석하는데 매우 중요하다. 하지만 현재 중학교 학 생들이 배우는 2009 개정 교육과정의 교과서에는 시시각각으로 변하는 자료를 반영하 기 어렵고 일선 교사들도 매년 새로운 내용으로 데이터를 변경하기 어려운 면이 있다. 또한 학생의 학업 면에서도 성적통지표 등수 대신 '원점수/과목평균(표준편차)' 식으로 표기가 됨에 따라 학생과 학부모 모두 학업발달 상황을 정확히 이해하는데 어려움을 겪 고 있다.

이에 통계청 통계교육원에서 무료로 배포하고 있는 프로그램 통그라미와 통계청 자료 를 이용하여 통계 단원의 내용을 재구성하여 최근 데이터를 이용한 현재 생활에 적용될 수 있는 문제를 해결하는 능력을 신장시키고 나아가 예측하는 능력을 배양하고자 한다.

#### Ⅱ. 연구의 목적

- 중학교 수학 통계 단원에서 각 학년별 성취수준을 고려하여 실제 수업에서 적용 가
   능한 학생활동 중심의 통계 단원 모형(교수·학습과정안)을 개발한다.
- 2) 학년별 수준과 내용을 고려하여 현행화된 자료를 이용하여 계획-진행-평가에 이르 기까지 연계가능한 과정을 함께 연구.적용한다.
- 3) 영역별 수업 주제를 바탕으로 수업 상황 속에서 학생 개개인 및 상호간의 협력적인 활동이 이루어져 학생들이 수업 활동을 통해 사회현상을 이해하는 능력을 기를 수 있도록 한다.
- 통계의 배움을 통한 자료의 이해를 바탕으로 학생 삶 속에서 의미 있는 수업활동이 이루어지도록 한다.

# Ⅲ. 연구의 실제

대상	대단원	중단원	내용	비고
중학교 1학년	통계	자료의 정리	•줄기와 잎 그림 •도수분포표 •히스토그램과 도수분포다각형	
		자료의 분석	•도수분포표에서의 평균 •상대도수	
중학교 3학년	통계	대푯값과 산포도	•대푯값 •산포도	

#### 1. 적용 가능 대상 및 내용과 범위

### 2. 연구의 실제

#### 가. 수업연구 주제, 영역, 단원 분석

학년	교육과정 내용	성취기준	비고
1		수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포 표, 히스토그램, 도수분포다각형을 이 해하고 해석할 수 있다.	
1	○도수분포표로 주어진 자료의 평균 을 구할 수 있다.	수94012. 도수분포표로 주어진 자료 의 평균을 구할 수 있다.	
1	○상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나타내고, 상대도수의 분포를 이해 한다.	수94013. 상대도수를 구하며, 이를 그 래프로 나타내고, 상대도수의 분포를 이해한다.	
3	○중앙값, 최빈값, 평균의 의미를 이 해하고, 이를 구할 수 있다.	수94031. 중앙값, 최빈값, 평균의 의 미를 이해하고, 이를 구할 수 있다.	
3	○분산과 표준편차의 의미를 이해하 고, 이를 구할 수 있다.	수94032. 분산과 표준편차의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다.	

### 나. 수업 적용 사례

						V	통계				수업	일시	20	015. 9. 1	
대상 현	학년	1 단원 1. 자료의 정리									차시		1 / 4		
			(1) 줄기와 잎 그림								ΤIJ			1/4	
학습 :		자료의													
학습 !	-	1. 변형						<u>ы</u> .							
(핵심 성취기	•		·수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분 해석할 수 있다.								:수문	포나각	영을	이해하고	
학습기	묘	교시				습 과정(	안, 컴퓨	푸터							
 통계	과려	학생 <b>수집</b>			구활동: 표	고래프	해석	예측	통계활용	통그려	වැට	통계포	스턴	센서스앳스쿨	
요신		0		.,,					- 등개월등 도구						
	= 1 4											통계 관	з	지도상의	
단계	학습	과정				щ	.수 · 흐	¦습 활동	5			요소	-	유의점	
	선수	학습	• 7	자료의	비 표현	과 해석이	네 대해	알고 있는	든지 확인한대	다.					
	동기	유발	- C	길상석	생활에서	ㅣ 자료를	정리히	아여 이를	활용하면	여러 7	가지				
도입			j	로 유	용한 김	점이 있음	을 통청	해 자료의	정리의 목	적을 흐	학생				
			1	들이 이해하게 한다.											
	학습	목표	- 1	본시 학습 목표를 알게 한다.											
	탐구	활동	• 7	<ul> <li>강원도 원주시내 22개 중학교의 총학생수를 조사한 자료</li> </ul>											
			(자료출처 : 학교알리미- <u>http://www.schoolinfo.go.kr/</u> )에							)에			[탐구활동]		
			ι	대하여 다음을 탐구하게 한다.									[1] 생략 [2] 막대그래프		
	- [탐구 1] 막대그래프 완성하기											만 보고 총학생			
			<ul> <li>- [탐구 2] 막대그래프만 보고 총학생수가 652명인 학교</li> <li>가 있는지 알아보기</li> <li>각자 활동 결과를 정리하게 한다.</li> </ul>									수가 652명인 학교가 있는지			
												녹교가 있는지 는 알 수 없다.			
	바ᅲ	활동	◎ 석자 될증 결과를 생더하게 한다. ◎ 탐구 활동 결과를 발표하게 하고, 교사가 보충 설명을 한												
	21	20	다.							-	자료를 분석하				
전개			- 자료를 막대그래프로 나타내었을 때 자료의 부포는 암 기					기 위해서는 먼 저 정확한 자료							
				수 였	있지만	구체적인	변량은	· 알 수 (	없음을 이해?	하게 한	다.	의 수집이 우 되어야 함을 *			
	개념	학습	- 1	변량											
			-	- 자회	료를 수	량으로	나타낸	것을 변	량으로 정의	하는데	표			명한다.	
							/		난, 봉사활동	. ,	수				
									뜻을 설명한					· 정숙한 분위기 의 모둠활동 지	
	모둠	학습		·			군의 힉	t생현황을	늘 찾아 주어	진 양식	칙에	수집		의 포감철중 시 - - -	
			맞게 정리한다. - 자료출처 : 학교알리미-http://www.schoolinfo.go.kr/												
	내요	정리				· 릭교 글  정리한디		ιμ·// w w \	w.senoomin(	J.gU.M/		수집			
정리	-11 0	0 -1				자료를		7.				ΙH			
및 평가	<u> </u>	예고				: 줄기외									
371	~[^]	ידורי		ाॻ≃	1 ′ö더	• 콜기오	1 코 그	Ъ							

### 탐구활동지

					V. •	통계			<u>ት</u>	업 일시	2015. 9. 2			
대상 혁	학년		1	업 차시	2 / 4									
 학습 :	주제	자료의	의 정리		L									
·····································		-			•		으로 나태	타낼 수 있[	구.					
						발 수 있								
(핵심 성취기	-		4011. [ 수 있		잎 그림	맄, 노수	문포표	, 히스토그	램, 노수	문포나각	형을 이해하고			
학습지	다르	可人	. II	수・학립	슼 과정	안, 컴 <i>두</i>	F터							
		학생		동지, 형			011-		=					
통계 : 요소		수집	분류	표	그래프	해석 〇	예측	통계활용 도구	통그라이	비통계포	[스터 센서산앳스쿨			
단계	하스	과정				 고수·학	·스 황동			통계 관				
									7 -1-1-1	요소	유의점			
	선수	학습	<ul> <li>변량의 뜻을 확인하고, 1차시에서 수집한 자료를 정리한</li> <li>다.</li> </ul>											
도입	동기	유발	발 • 줄기와 잎 그림에 대해 설명하고 이를 이용하여 문제를 어떻게 해결할 수 있는지 생각해 보게 한다.											
	학습	목표	<ul> <li>본시 학습 목표를 알게 한다.</li> </ul>											
	생각	열기	<ul> <li>전시학습 &lt;탐구활동지&gt;의 [탐구2]의 결과를 가지고 자료</li> <li>를 막대그래프로 나타내었을 때, 자료의 분포는 알 수 있</li> <li>지만 구체적인 변량은 알 수 없음을 이해하게 하고 자연</li> <li>스럽게 줄기와 잎 그림을 유도한다.</li> </ul>								• 막대그래프가 아닌 다른 정리 방법을 생각하 게 한다. • 십의 자리의			
전개	개념	학습	<ul> <li>■ 줄기와 잎 그림</li> <li>- 줄기와 잎 그림의 뜻을 설명하고, 줄기와 잎 그림을 그 라는 순서를 설명한다.</li> <li>- 변량이 개수가 많지 않은 경우, 자료를 줄기와 잎 그림</li> <li>- 변량이 개수가 많지 않은 경우, 자료를 줄기와 잎 그림</li> <li>- 변량도 모두 나타낼 수 있음을 알게 한다.</li> </ul>											
	학습	활동	- 학 - 주		를 풀거 료를 줄기	기와 잎		보충 설명을 - 나타내고,		해석	과 2로 적는다. [학습활동] [1] 생략 [2] 2 [3] 신림중학교			
	내용	정리	▫ 줄기	와 잎 그	임의 내	용을 정	리한다.				[===]			
정리 및 평가	형성	평가	_	성평가지 을 파악		)하여 긱	자 풀게	한 후 채점	하여 성취	분류 해석	[1] 8년 [2] 7개 학교			
평가	차시	예고	▫ 자료	의 정리	: 도수원	큰포표란	무엇인7	ት?			[3] 71명			

학습활동지

• the contract of the
[학습 2] 잎이 가장 많은 줄기를 구하여라. [학습 3] 총학생수가 적은 학교부터 순서대로 나열했을 때, 20번째에 해당하는 학교를

## 형성평가지

					V	통계			수	≻업	일시	20	15. 9. 4
대상 현	학년	1 <b>단원</b> 1. 자료의 정리 (2) 도수분포표 수업 차시											3 / 4
학습 :	주제	자료의	비정리 -	- 도수분	포표								
학습 4	목표	<ol> <li>주어진 자료를 도수분포표로 나타낼 수 있다.</li> <li>도수분포표를 해석할 수 있다.</li> </ol>											
(핵심 성취기	-		4011. 줄 수 있다		! 그림	님, 도수	분포표	, 히스토그	램, 도수	-분	포다각형	영음	이해하고
학습자	요고	교사 학생		녹・학습 P활동지,		,		령가지					
통계 등	관련	수집	분류	표	괘프	해석	예측	통계활용	통그라	0	통계포·	느터	센서스앳스쿨
요2	2			0		0		도구	0				
단계	학습	과정			Ъ	!수 · 학	습 활동	5		ļ	통계 관련 요소	1	지도상의 유의점
	선수	학습	▫ 변량의	] 뜻, 줄7	기와 잎	! 그림을	· 이해하	·고 있는지 획	*인한다.				
도입	동기	유발		주어진 자료를 자료 전체의 분포나 경향을 알아내기 편리 하도록 나타내는 방법에 대해 생각해 보게 한다.									
	학습	목표	▫ 본시 ፣	본시 학습 목표를 알게 한다.									
저개	탐구	활동	수를 조사한 자료(자료출처 : 학교알리미- http://www.schoolinfo.go.kr/)에 대하여 다음을 탁구하게									<b>탐구활동]</b> 1] 생략 2] 14개 학교	
전개	개념	학습	변령 뜻을 - 이상 분포 - 도수 쉽도 • <b>도수</b> 분	· 활동의 · 계급, · 설명한다 · 미만의 ·표에서 비 · 분포표는 · 분포표의 · 분포표를	계급의 다. 뜻을 바르게 드 자료 를 분류 <b>작성 </b>	니 크기, 명확하기 사용할 로의 전치 하여 정 <b>방법</b> 하는 방	도수, 에 알고 수 있도 에적인 \ 리한 것 법을 설!	수분포표를 적 도수분포표, 있는지 확인 도록 지도한다 분포 상태를 임을 설명한 명한다. 값을 찾도록	계급값의 하여 도 알아보기 다.	의 수	Ŧ	나 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다	도수분포표를 보고 계급, 계급 네 크기, 도수, 네급값 등은 알 을 있으나 변량 을 알 수 없음 을 설명한다. 계급의 개수는 나료의 조류와 나에 따라 달라 실 수 있음을 날게 한다.

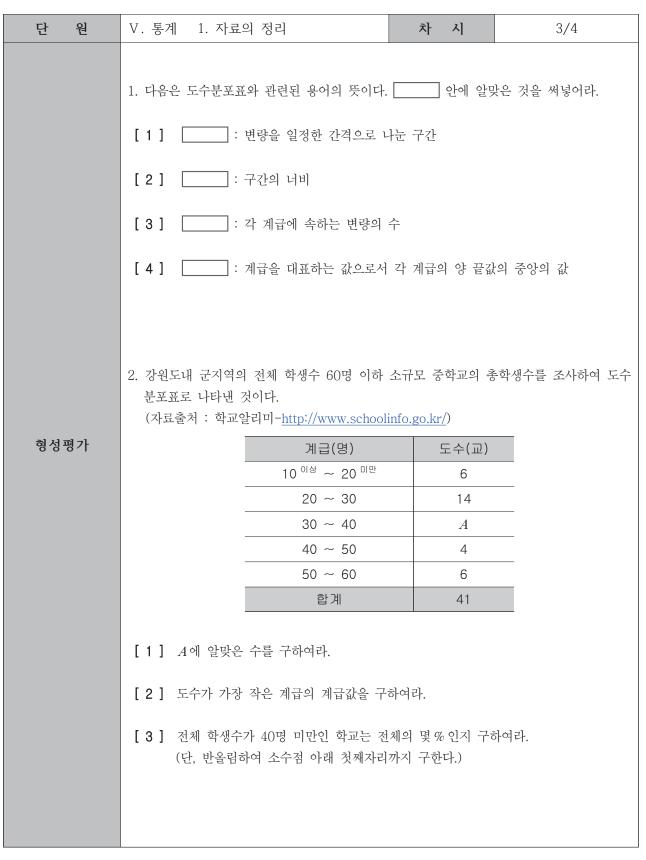
	학습 활동	<ul> <li>계급의 크기를 정하게 한다. 이때 계급의 크기는 중복되지 않고, 그 크기가 같아야 하며, 계급의 개수는 5~15개 정도가 적당하는 것을 설명한다.</li> <li>각 계급의 도수를 조사하여 표를 완성하게 한다.</li> <li>〈학습활동지〉</li> <li>학습활동지를 풀게 한 후, 교사가 보충 설명을 한다.</li> <li>주어진 자료를 도수분포표로 나타내고, 이를 해석할 수 있도록 지도한다.</li> </ul>	해석	<b>[학습활동]</b> [1] 생략 [2] 25명 [3] 13개 학교 [4] 10명이상 20명미만
정리 및 평가	내용 정리 형성 평가 차시 예고	<ul> <li>계급,계급의 크기, 도수,계급값 등 용어의 뜻을 정리한다.</li> <li>도수분포표를 작성 및 해석 방법을 정리한다.</li> <li>&lt;형성평가지&gt;를 제시하여 각자 풀게 한 후 채점하여 성취 수준을 파악한다.</li> <li>자료의 정리 : 히스토그램과 도수분포다각형은 어떻게 그리는가?</li> </ul>	표 해석	[형성평가] 1. [1] 계급 [2] 계급의 크기 [3] 도수 [4] 계급값 2. [1] 11 [2] 45명 [3] 75.6%

탐구활동지

단 원	V.통계 1.자료의정리 차 시 3/4
	1. 다음은 강원도내 군지역의 전체 학생수 60명 이하 소규모 중학교의 총학생수를 조사한 자료이다.(자료출처 : 학교알리미- <u>http://www.schoolinfo.go.kr/</u> ) (단위 : 명)
탐구활동	1         1
	총학생수(명) 학교 수
	10 이상 ~ 20 미만 개州 / 6
	20 ~ 30
	$\begin{array}{c c} 30 \sim 40 \\ \hline 40 \sim 50 \end{array}$
	$\frac{+0}{50} \sim 60$
	합계 41
	[탐구 2] 총학생수가 20명 이상 30명 미만인 학교의 수를 말해 보자.

학습활동지

단 원	V. 통계 1. 자료의 정리	차 시	3/4
· 단 원 학습활동	1. 다음은 강원도내 시지역의 전체 학생수 60年         자료이다.(자료출처 : 학교알리미- <u>http://www         1         1       1         </u>	명 이하 소규모 중학 W.schoolinfo.go.kr/ 17 39년 발산 39년 97 39년 97 1 18 5 2 7 1 1 12 1 5 2 7 4 5 2 7 4 5 9 8 9 9 1 5 10 1 5 10 1 5 10 1 8 1 4 2 8 4 2 8 4 2 8 4 3 7 4 3 7 1 8 1 1 8 1	·고의 총학생수를 조사한
	합계 [학습 2] 도수가 가장 큰 계급의 계급값을 구 [학습 3] 전체 학생수가 30명 미만인 학교의 [학습 4] 전체 학생수가 5번째로 적은 학교가	수를 구하여라.	치라.

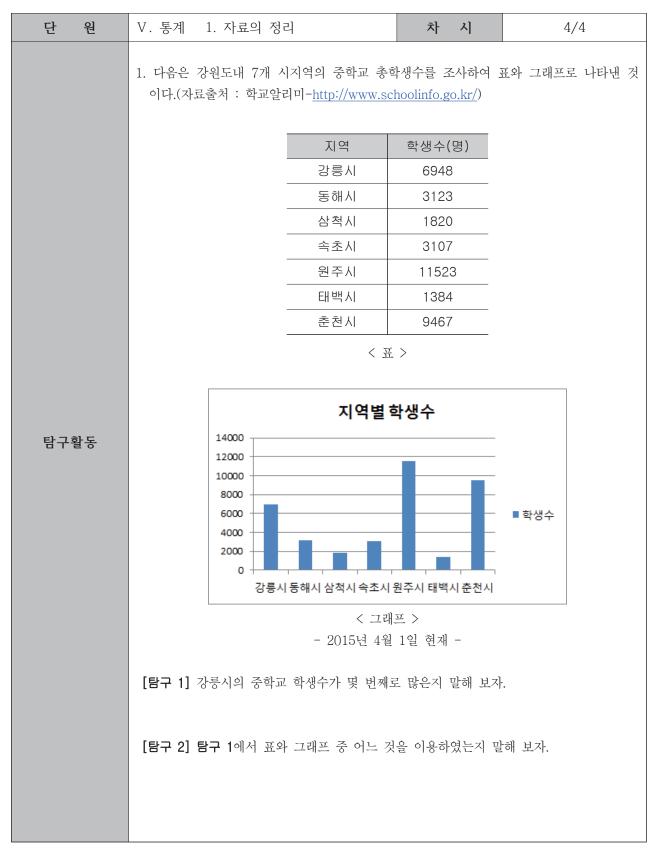


형성평가지

					V	통계			4	수업	일시	20	)15. 9. 8	
대상 혁	학년		1	단원		자료의			_, 4	수업	차시		4 / 4	
 학습 :	ᆽ╖	TL 2 C	이 저기 .	 - 히스토				과 분포다각	형					
									나타냌	수	이다			
학습 !	목표							할 수 있다		1	мα.			
(핵심 성취기			4011. 클 날 수 있[		깊 그림	렘, 도수	분포표	, 히스토그림	뫸, 도=	수분	포다각형	형을	이해하고	
학습 <b>자</b>	도고	교사		교수·학습 과정안, 컴퓨터 탐구활동지, 학습활동지, 형성평가지										
	교명	학생 <b>수집</b>	· 담- 분류		, 약급 <b>그래프</b>		영성관 <b>예측</b>		통그리	៣	통계포	시티	센서스앳스쿨	
통계 : 요소		ΤU	<u> </u>	<u> </u>				통계활용 도구			0/11			
					_						통계 관련	я	지도상의	
단계	학습	과정			Ш	〕수 · 학	습 활동	5			요소	_	유의점	
	선수	학습	▫ 도수님	<del>분포표를</del>	작성하	고 해석	할 수 있	는지 확인한	다.					
도입	동기	유발						것 중 자료의		상				
- <b>T</b> U			태를	쉽게 알여	아볼 수	있는 것	!은 무엇	인지 묻는다						
	학습	목표	□ 본시	▫ 본시 학습 목표를 알게 한다.										
	탐구	활동	(자료	<ul> <li>대학여 다음을 탐구하게 한다.</li> <li>- [탐구 1] 강릉시의 중학생수가 몇 번째로 많은지 알아 보기</li> <li>- [탐구 2] 표와 그래프 중 어느 것이 편한지 알아보기</li> <li>각자 활동 결과를 정리하게 한다.</li> <li>탐구 활동 결과를 발표하게 하고, 교사가 보충 설명을 한다.</li> <li>어떤 자료를 표로 나타내는 것보다 그래프로 나타내면</li> </ul>								[ ]	<b>탐구활동]</b> 1] 3번째	
			보기 - [팀 · 각자 · 탐구 다. - 어 <sup>1</sup>									2] 그래프		
<ul> <li>- 귀의 철중으로 그네프의 유용함을 설명하고 모구군포료</li> <li>를 히스토그램으로 나타내는 방법을 설명한다.</li> <li>- 초등학교에서 배운 막대그래프와 히스토그램의 차이점</li> <li>요지만,</li> <li>을 설명한다. (자료가 이산량이면 막대그래프, 연속량이</li> <li>면 히스토그램이다.)</li> <li>또수분포다각형</li> </ul>								막대그래프는 이산적인 변량 은 나타낼 수 있지만, 연속적 인 변량은 나타 별 수 없음에 유의한다. 도수분포다각						
			수 한 - 히: 한다	문포다각형 스토그램( 구.	형을 설 에서 도	명한다. E수분포대	구각형을	토그램을 이· 그리는 방· 의 합은 도수	법을 설	멷		HH L	도수분포다각 형은 히스토그 뱀을 그리지 않 고도 도수분포 표에서 직접 그 릴 수도 있다.	

	학습 활동	<ul> <li>형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이와 같음을 이해 하도록 한다.</li> <li>○ &lt;학습활동지&gt;</li> <li>- 학습활동지를 풀게 한 후, 교사가 보충 설명을 한다.</li> <li>- 주어진 자료를 히스토그램과 도수분포다각형으로 나타 내고, 이를 해석할 수 있도록 지도한다.</li> </ul>	해석	<b>[학습활동]</b> [1] 생략 [2] 8명 [3] 3개 학교 [4] 210
정리 및 평가	내용 정리 형성 평가 차시 예고	<ul> <li>히스토그램과 도수분포다각형의 뜻을 정리한다.</li> <li>히스토그램과 도수분포다각형을 해석하는 방법을 정리한다.</li> <li>&lt; &lt;형성평가지&gt;를 제시하여 각자 풀게 한 후 채점하여 성취 수준을 파악한다.     <li>자료의 정리 : 중단원 마무리 학습</li> </li></ul>	그래프 해석	[형성평가] 1. [1] A : 5, B : 4 [2] 20% 2. ②

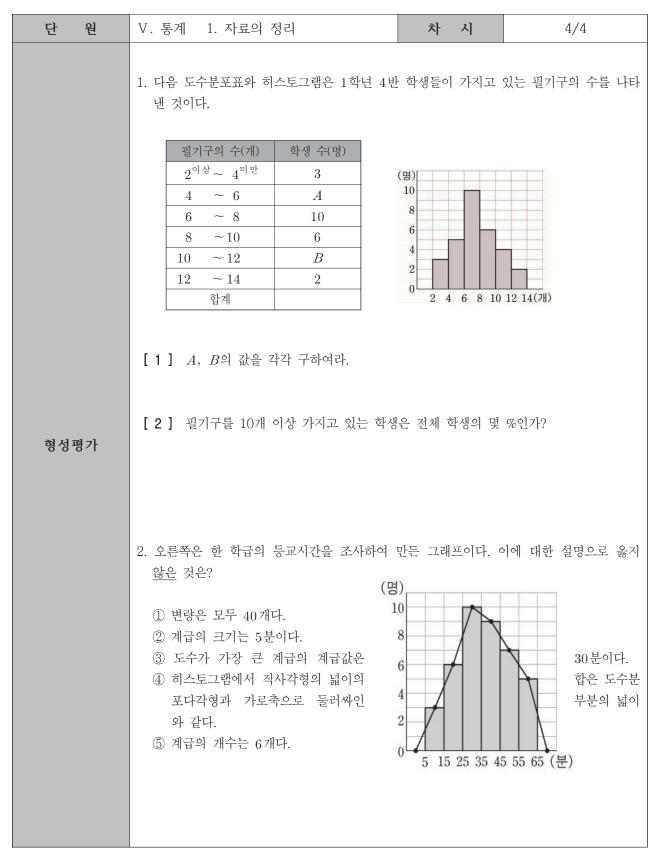
탐구활동지



학습활동지

단 원	V. 통계 1. 자료의 정리	차 시	4/4
학습활동	3         2 행사         사업업 문교         5         6         10         7         4         1           4         삼 영식         스 압 영원교         2         0         2         2         0         1	1 22 34년 14% 34년 14% 34년 128 14         1 27       11       12         1 7       11       12         2       2       7         2       2       7         2       2       7         2       2       7         3       5       2         4       2       8         2       11       5       26         3       16       5       20         4       2       8       10         1       4       2       8         2       7       7       14         4       2       8       10         1       4       7       11         4       7       14       10         1       4       7       14         5       8       2       8         1       9       21       10         1       12       9       21         1       13       14       10         1       14       10       11         15       8       2       8         10       12       10 <th>(단위 : 명) <u> </u></th>	(단위 : 명) <u> </u>

형성평가지



대상 혁	학년	중학교	. 3학년   단원   '' 이겠느,		2015. 9. 1
 학습 =	주제	, 대표	\ \ \ \ \ 값을 이해하고 주어진 자료에서 적절한 대푯값이 무엇인?	<b>법 차시</b> 이 파다한 -	1~3/6 스 이다
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1 662	1 20 10
학습 5			상값, 최빈값의 의미를 이해하고 이를 구할 수 있다.		
(핵심 성취기			031. 중앙값, 최빈값, 평균의 의미를 이해하고, 이를 구혈	t 수 있다.	
학습지	사료	교사 학생		<u></u>	
통계 공	관련	- ~ 3 수집	분류 표 그래프 해석 예측 통계활용 통그라미		터 센서스앳스쿨
요소	2	0	0 0 0 0 <del>57</del> 0		
단계	학습	i과정	교수·학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
	-	학습	□ 자료의 평균 구하기		□신문사설을 이고 가기
		이 비	<ul> <li>· 줄기와 잎 그림</li> <li>· 기요 최고고 가고고리? 가는 자료 가서요 이고 고</li> </ul>	٨ ٦ ]	읽고 각자 느낀 점을
	공기	유발	<ul> <li>'작은 학교가 사라진다'라는 신문 사설을 읽고 그</li> <li>이유 및 우리 학교와 고장의 현황에 대해 생각해 봅</li> </ul>	수집 해석	말해 본다.
도입			시다.	예측	
	학습	목표	1. 대푯값의 뜻을 이해한다.		-
	저	시	<ol> <li>중앙값, 최빈값의 의미를 이해하고 이를 구할 수 있다.</li> </ol>		
	탐구	활동	□2015년도 4월 강원도 중학교의 총학생수를 조사한	수집	
			자료에 대하여 다음을 탐구하게 한다.	분류	
			□(출처 : 학교알리미 WWW.schoolinfo.go.kr) 학교알리미	해석	□인터넷 접속 여부를 미리
					역구를 미디 점검한다.
					□통그라미프 로그램을 원
			주요지표 검색하기 10년 - 10년		도그댐을 원 활히 사용할
			개초         100 년 20 A 10 10 10 10 10         100 10 10 10 10         100 10 10 10         100 10 10 10         100 10 10         100 10 10         100 10 10         100 10 10         100 10 10         100 10 10         100 10 10         100 10         <		수 있는 지
			WAR         GRU         BR           WAR         GRU		점검한다. □중앙값, 최
			[탐구1] 춘천시 18개 학교별 학생 수(일의 자리에서 반		빈값의 의미 를 스스로
전개			올림) 구하기		티득하게 한
			[탐구2] 통그라미 프로그램을 이용하여 평균, 중앙값,		다.
			최빈값 구하기 [탐구3] 강릉, 삼척에 대하여 [탐구1], [탐구2] 구하기		
	발표	활동	□모둠별로 탐구 활동 결과를 발표하게 하고, 교사가	수집	□최빈값이 2개
			보충 설명을 한다.	분류	이상인 자료
			□중앙값의 경우 자료의 수가 홀수인 경우와 짝수인	해석	를 제시한다. □자료의 수가
			경우에 대하여 생각해 본다.		홀/짝수인 자 ㅋ르 게시치
			<ul> <li>죄빈값이 2개 이상인 경우 최빈값을 구하는 방법에</li> <li>대하여 생각해 본다.</li> </ul>		료를 제시한 다.
			<ul> <li>미아의 정직에 근다.</li> <li>미위의 탐구활동에서 대푯값으로 적절한 것을 찾고 그</li> </ul>		

		이유에 대려	해서 생각해 본	다.			
	개념 학습	□ 대푯값					
		-자료 전체	의 중심 경향이	나 특징을	하나의 수로 나		
		타내어 자	료 전체를 대표	하는 값			
		□ 중앙값					
		-자료를 직	은 값부터 크기	구열할 때 중앙에			
		위치한 값					
		□ 최빈값					
		-자료의 값	· 중에서 가장 !	나는 값			
	모둠 활동	□다음 표는	통계청 e-나라	별 지표) 중 연도	수집	□모둠별로 토	
		별 화재발/	생 현황을 조사	자리에서 반올림	분류	론하게 하고 원하는 답이	
		한 자료이	다. 자료의 평	; 최빈값을 각각	亜	아니더라도	
			푯값으로 적절학	한 것을 찾	고 그 이유를 말	해석	자기 주장의
		해보세요.				11 1	타당성 있는 논리를 전개
		연도	인명피해건수	연도	인명피해건수		곤디를 신개 하면 인정하
		2004	2300	2009	2400		여 다양한 사
		2005 2006	2300 2200	2010 2011	1900 1900		고를 하게 한
		2007	2500	2012	2200		다.
		2008	2700	2013	2200		
	형성 평가	□ 다음 □ 안여	에 알맞은 말을 쉬	순서대로 쓰	시오.	수집	
		□ 다음은 어느	- 학생이 다트 던	· 	회하여 얻은 점수를	분류	
		조사한 자료	로이다. 통그라미	프로그램을	는 이용하여 다음을	해석	
정리		구하여라.					
및		(1) 평균 (	[2) 중앙값 (1				
평가	학습 내용	□대푯값, 중	앙값, 최빈값 정				
	정리						
	차시 예고	□ 산포도					

[활동지]

탐구/모둠 활동지

단 원	V. 통계 1. 대푯값		차 .	시	1~3/6
대		모둠장			
모둠명		모둠원			

읽기 활동

#### [작은 학교가 사라진다] 2. 정부 정책으로 폐교 가속화

농·산·어촌 지역이 많은 강원도에서 학교는 단순한 교육기관이 아닌 지역사회를 하나로 묶는 구심점 역할을 해왔다. 하지만 인구감소와 저출산, 청년층의 탈 농촌 현상에 '효율화' 를 내세운 정부의 통폐합 정책까지 맞물려 역사 속으로 사라지고 있다. 특히 1997년 IMF (국제통화기금) 외환위기를 기점으로 정부가 대규모 통폐합 정책을 펼치면서 33년간 438 개교가 폐교됐다.

학교 수의 감소는 곧 그 지역의 인구와 총체적인 정주여건이 약화됐다는 것을 의미한다. 춘천시 남면의 경우 지역 내 학교가 모두 폐교되면서 마을도 쇠락했다. 해당 지역은 1990 년대 초반까지만 해도 지역 내 5개 학교가 자리잡고 있었다. 그러나 정부의 대규모 통폐합 정책으로 지난 1993년 가정초 박암분교장을 시작으로 발산초 한덕분교장(1997년), 발산중 (2002년), 남산초 발산분교장(2006년), 가정초(2009년)가 연차적으로 폐교돼 현재는 지역내 학교가 단 한곳도 없다. 정부의 통폐합 지침으로 학생들의 통학거리가 과도하게 길어지는 것을 막기 위한 '1면 1개교'라는 농어촌 교육 환경의 마지노선마저 무너진 것이다. 학교가 없어지자 지역 주민들은 자녀의 교육을 위해 지역을 떠나고 이로인해 지역 인구가 급감하 는 악순환이 계속됐다. 1990년대 초반 1630명에 육박했던 마을 인구는 현재 1068명으로 20년 사이 전체 인구의 3분의 1가량이 감소했다.

이처럼 마을 공동체를 황폐화시키는 정부의 통폐합 정책 후유증이 심각하지만 정부는 올 해 초 지방교육재정 효율화 계획 발표를 통해 또다시 소규모 학교 통폐합을 밀어붙이려 하고 있다. 정부는 지역사회의 반발에도 효율화 방안의 후속조치로 9월 누리과정(만 3~5 세 무상보육) 예산을 시·도교육청의 '의무지출경비'로 지정하고, 소규모학교의 통폐합 기준 을 마련해 발표할 계획이다. 정부 방침이 시행되면 교부금 산정 기준의 학생 수 비중은 현 행 30.7%에서 50%까지 확대된다. 이럴 경우 학생 수는 적고, 작은 학교가 상대적으로 많 은 강원도는 학교경비 등 606억원의 교부금이 감소된다. 도교육청의 재정 압박은 결국 60 명 이하의 작은학교 통폐합을 가속화시키는 요인으로 작용해 도내 전체 학교 680개교 가 운데 39.6%(268개교)가 사라질 것으로 전망된다.

출처 : 2015. 08. 13. 강원도민일보 이승훈 기자

□ 위의 신문 사설을 읽고 학생 수가 줄어드는 이유와 및 우리 학교와 고장의 현황에 대해 생각해 봅시다.

탐구 활동 2015년도 4월 강원도 중학교의 총학생수 조사하기 출처 : 학교알리미 www.schoolinfo.go.kr-교육정보 공시서비스-주요지표 검색하기

	학교명 먼저 찾기 공시항목 먼저 찾기 주요지표 검색하기
정보 공시서비스	
8도 6세세미드	
주요지표 검색히	<u> লগ্য</u>
항목	학교 현황 👻
1770.000	
지표	☑ 수업교사1인당학생수 ☑ 학급당학생수
지표 자료기준년윌	
Net montaneous	
자료기준년윌	2015년 04월 👻
자료기준년월 학교급 설립구분	2015년 04월 ▼ 일반학교 ▼ ◎ 초등학교 ◎ 중학교 ◎ 교등학교 IV 국립 IV 사립
자료기준년월 학교급	2015년 04월 ▼ 일반학교 ▼ ◎ 초등학교 ◎ 중학교 ◎ 교등학교 IV 국립 IV 사립
자료기준년월 학교급 설립구분	2015년 44월 ✔ 일반학교 ✔ ◎ 초등학교 ◎ 중학교 ◎ 고등학교 ☑ 국립 ☑ 공립 ☑ 사립 ◎ 전체 ◎ 서울 ◎ 부산 ◎ 대구 ◎ 인천 ◎ 광주 ◎ 대전 ◎ 출산 ◎ 세종

(단위: 명)

학년		1학년			2학년			3학년		Ē	특수학급	2	ť	순회학급	2	전체	학년	총계
반	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계	남	여	계
1-01(단식)	1	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2-01(단식)	0	0	0	4	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	12	22
3-01(단식)	0	0	0	0	0	0	5	6	11	0	0	0	0	0	0	(0)	(0)	(0)
합 계	1	3	4	4	3	7	5	6	11	0	0	0	0	0	0			

[탐구1] 춘천시 18개 학교별 학생 수(일의 자리에서 반올림) 구하기

[단위 : 명]

학교명	강서중	강원중	강원 체육중	광판중	남춘천 여중	남춘천 중	대룡중	동산중	봉의중
학생수									
학교명	소양중	신포중	우석중	유봉 여중	창촌중	춘성중	춘천 여중	춘천중	후평중
학생수									

[탐구2] 통그라미 프로그램을 이용하여 평균, 중앙값, 최빈값 구하기

평균 :

중앙값 :

최빈값 :

#### [탐구3] 강릉, 삼척에 대하여 [탐구1], [탐구2] 구하기 강릉시 학생수

[단위 : 명]

학교명	강릉여중	강릉중	경포여중	경포중	관동중	동명중
학생수						
학교명	사천중	솔올중	옥계중	왕산중	율곡중	주문진중
학생수						

삼척시 학생수

[단위 : 명]

학교명	가곡중	근덕중	도계여중	도계중	미로중	삼일중	삼척여중
학생수							
학교명	삼척중	소달중	원덕중	임원중	장호중	하장중	
학생수							

평균, 중앙값, 최빈값

	평균(명)	중앙값(명)	최빈값(명)
강릉			
삼척			



다음 표는 통계청 e-나라지표(부문별 지표) 중 연도별 화재발생 현황을 조사하여 십의 자리에서 반올림한 자료이다. 자료의 평균, 중앙값, 최빈값을 각각 구하고 대푯값으로 적절한 것을 찾고 그 이유를 말해보세 요.

연도	인명피해건수	연도	인명피해건수
2004	2300	2009	2400
2005	2300	2010	1900
2006	2200	2011	1900
2007	2500	2012	2200
2008	2700	2013	2200

평균	중앙값	최빈값	대푯값	이유

[평가지]

형성 평가지

학년	3	반	번호	성명	

문항 1. 다음 □ 안에 알맞은 말을 순서대로 쓰시오.

자료의 중심 경향이나 특징을 하나의 수로 나타내어 자료 전체를 대표하는 값을 크이 라고 한다. 또한 자료를 작은 것부터 나열할 때 중앙에 위치한 값을 드이라 하고, 자료 의 값 중에서 가장 많이 나타내는 값을 드이라고 한다.

문항	Г	L	E
답			

**문항 2.** 다음은 어느 학생이 다트 던지기를 10회하여 얻은 점수를 조사한 자료이다. 통그라미 프로그램을 이용하여 다음을 구하여라.

회수	1회	2회	3회	4회	5회	6회	7회	8회	9회	10회
점수	4	9	10	7	6	5	9	8	9	8

(1) 평균

(2) 중앙값

(3) 최빈값

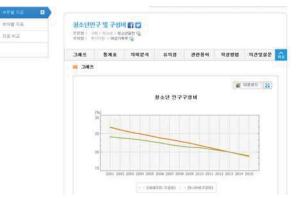
[예시 답안]

#### 탐구/모둠 활동지 예시 답안

#### 읽기 활동

위의 신문 사설을 읽고 학생 수가 줄어드는 이유와 및 우리 학교와 고장의 현황에 대해 생각해 봅시다.

학생수가 줄어드는 이유 : 해마다 지속적으로 청소년의 인구가 줄어들고 있기 때문



출처 : 통계청 e-나라지표(부문별 지표)

우리 학교와 고장의 현황

£	 ***************************************	 	 

탐구 활동 2015년도 4월 강원도 중학교의 총학생수 조사하기

출처 : 학교알리미 www.schoolinfo.go.kr

[탐구1] 춘천시 18개 학교별 학생 수(일의 자리에서 반올림) 구하기

학교명	강서중	강원중	강원체육중	광판중	남춘천여중	남춘천중	대룡중	동산중	봉의중
학생수	40	580	100	30	920	1180	1030	20	750
학교명	소양중	신포중	우석중	유봉여중	창촌중	춘성중	춘천여중	춘천중	후평중
학생수	710	30	790	550	50	90	710	890	1010

[단위 : 명]

[탐구2] 통그라미 프로그램을 이용하여 평균, 중앙값, 최빈값 구하기

평균 : 526.7명

중앙값: 645명

최빈값 : 30명



[탐구3] 강릉, 삼척에 대하여 [탐구1], [탐구2] 구하기

강릉시 학생수 [단위 : 명]

학교명	강릉여중	강릉중	경포여중	경포중	관동중	동명중
학생수	830	840	830	670	870	870
학교명	사천중	솔올중	옥계중	왕산중	율곡중	주문진중
학생수	40	630	70	10	720	560

삼척시 학생수 [단위 : 명]

학교명	가곡중	근덕중	도계여중	도계중	미로중	삼일중	삼척여중
학생수	10	70	130	130	30	350	630
학교명	삼척중	소달중	원덕중	임원중	장호중	하장중	
학생수	340	10	60	30	20	20	

평균, 중앙값, 최빈값



#### 모둠 활동

다음 표는 통계청 e-나라지표(부문별 지표) 중 연도별 연도 연도 인명피해건수 인명피해건수 화재발생 현황을 조사하여 십의 자리에서 반올림한 2004 2300 2009 2400 자료이다. 자료의 평균, 중앙값, 최빈값을 각각 구하 2005 2300 2010 1900 고 대푯값으로 적절한 것을 찾고 그 이유를 말해보세 2006 2200 2011 1900 <u>유</u>. 2007 2500 2012 2200



주안점 : 모둠별로 토론하게 하고 원하는 답이 아니더라도 자기 주장의 타당성 있는 논리를 전개하면 인정 하여 다양한 사고를 하게 한다. [예시 답안]

#### 형성 평가지 예시 답안

학년	3	반	번호	성명	

문항 1. 다음 □ 안에 알맞은 말을 순서대로 쓰시오.

자료의 중심 경향이나 특징을 하나의 수로 나타내어 자료 전체를 대표하는 값을 크이 라고 한다. 또한 자료를 작은 것부터 나열할 때 중앙에 위치한 값을 L이라 하고, 자료 의 값 중에서 가장 많이 나타내는 값을 E이라고 한다.

문항	Г	L	E
답	대푯값	중앙값	최빈값

#### 문항 2.

다음은 어느 학생이 다트 던지기를 10회하여 얻은 점수를 조사한 자료이다. 통그라미 프로그램을 이용하 여 다음을 구하여라.

회수										
점수	4	9	10	7	6	5	9	8	9	8

라일(F) 판	년집(E) 보기(\	/) 변환(T)	그래프(C) :	통계(S) 창열	[기(O) 창전	환(C) 도움	말(H)				
e	일반 도구모음				그래프 9	도구모음				통계 도구모음	
	<b>A</b>	E	Ы			P-	1	.* (	Σμ		
			ייים א <mark>ווררו</mark> פור	-	<u> </u>		_				-
새파일 불	러오기 저장	인쇄 막다	H그래프 원,[	[,레이더 점	그래프 히스토	,상자,줄기 작	유는신그래프 ·	상관도 지도.	1래프 기초통계	량 도수분포표	교차표
											20 <b>X</b>
									11		
	🔰 vi	800000000000000000000000000000000000000									0000000000000
		기초토계량	기르벼스								
자료번호		기초통계량	그룹변수								
자료번호		기초통계량	그룹변수 분석변수	V1							
자료번호		기초통계량 4		V1							
1		4	분석변수	1	コネアム	0	÷.	75 0000	1		
1	-	4	분석변수 자료수	10			하	75,0000	]		
1	-	4	분석변수	1	결측값수 중앙값		합 최빈값	75,0000 9,0000	]		
1	1	4	분석변수 자료수	10	중앙값		최빈값				
1 2 3	1	4 9 0	분석변수 자료수 평균 최솟값	10 7,5000 4,0000	중앙값 최댓값	8,0000 10,0000	최빈값 범위	9,0000 6,0000			
1 2 3 4 5	1	4 9 0 7 6	분석변수 자료수 평균 최솟값 일사분위수	10 7,5000 4,0000 5,5000	중앙값 최댓값 삼사분위수	8,0000 10,0000 9,0000	최빈값	9,0000			
1 2 3 4 5 6	1	4 9 0 7 6 5	분석변수 자료수 평균 최숫값 일사분위수 분산(n)	10 7,5000 4,0000 5,5000 3,4500	중앙값 최댓값 삼사분위수 분산(n-1)	8,0000 10,0000 9,0000 3,8333	최빈값 범위	9,0000 6,0000			
3 4 5	1	4 9 0 7 6	분석변수 자료수 평균 최솟값 일사분위수	10 7,5000 4,0000 5,5000 3,4500	중앙값 최댓값 삼사분위수	8,0000 10,0000 9,0000	최빈값 범위	9,0000 6,0000			
1 2 3 4 5 6	1	4 9 0 7 6 5	분석변수 자료수 평균 최숫값 일사분위수 분산(n)	10 7,5000 4,0000 5,5000 3,4500	중앙값 최댓값 삼사분위수 분산(n-1)	8,0000 10,0000 9,0000 3,8333	최빈값 범위	9,0000 6,0000			

(1) 평균 : 7.5

(2) 중앙값 : <mark>8</mark>

(3) 최빈값 : 9

## 통계 교수 · 학습과정안

대상 :	하녀	중학교	2 271	년 <b>단원</b>	V. 통계			수입	법 일시	2015. 9. 8
410	- <u>-</u>	247	- 541		2. 산포도			수입	は 차시	4~6/6
학습 :	주제		도의 백한다.		우리 실생활의	문제를	분석하여 5	트론을 통하	개선할 수	- 있는 방법을
학습 -	목표			뜻을 이해현 산, 표준편치	한다. +의 의미를 이	]해하고	이를 구할	수 있다.		
(핵심 성취기	•	· 수94	1032.	분산과 표근	준편차의 의미	를 이하	하고, 이를	구할 수	있다.	
학습기	n 2	교사	· 2	甘퓨터(통그러	华미), PPT					
50/	Ύम	학생	콘	남퓨터(통그러	바미), 탐구활·	동지, 도	L둠활동지,	형성평가져	5]	
통계 : 요2		수집	분류	-	과프해석	예측	통계활용 도구	통그라이	통계포스	터 센서스앳스쿨
		0	0	0	0 0	0		0	통계 관련	지도상의
단계	학습	i과정			교수 · 학	습 활동	5		· 동계 편면 · 요소	유의점
	-	학습 안	ㅁ 대 :	푯값, 중앙겉	값, 최빈값					□산포도의 의 미를 학생
		· 	ㅁ다	음 표는 두	학생의 동이	-리 활동	통 시간에 시	시합한 10	수집	- 스스로 알게 하다.
			회	사격 기록	을 조사하여	나타낸	것이다.		분류	□생활 속에서
				회 <u>1</u> 학생1 7	2     3     4       7     8     9	5 6 9 8		<ul><li>9 10</li><li>7 8</li></ul>	표	산포도가 뚜 렷한 예를
				학생2 10	9 9 5	10 6		10 8	그래프 해석	제시한다.
도입					점수의 평균을					
					점수 분포를					
					해 보고, 누- 닟는지 말하여		수가 평균이	1 750501		
	 학습	목표			을 이해한다.					
	저	시	2. 편	년차, 분산,	표준편차의	의미를	이해하고 여	이를 구할		
			수	있다.						
		활동			는천과 원주사			방수를 조	수집	□인터넷 접속
		1			대하여 다음 날리미 www.s				분류 표	여부를 미리 점검한다.
				. 시 · 역 교 문 교알리미		제 고특정보 관	시시비스 말림아당	활여마달	표 그래프	□통그라미프 로그램을 원
			alk				가 골시함에 된지 없기 주요지로 감에와		해석	활히 사용할 수 있는 지
				주요지표 검색하기						점검한다. □평균이 같거
전개				24.86 (22)	2 550 •22241095530 • 575129530 • 109 048 •					나 비슷한 두 개 이상
				40.7% 90 4/5 0	반학교 • 0.49학교 • 8학교 1 위험 10 유럽 10 시험 전체 0.48 0.9학간 0.8학 2월 • 2학원 0.6학 0.6학 0. 전시 •		10 080 048 N 030 047			의 자료를 제시한다. □편차, 분산,
			[탐구	-1-1] 두 지	역의 평균을	구하여	보자.	< 20		표준편차의 의미를 스스
					역의 학생수			그램을 이		되미를 스크 로 터득하게 한다.
					비교해 보고	-		균에 가까		□산포도를 분
				이 분포	되어 있는지	발하여	보자.			산, 표준편 차가 아닌

	탐구 활동 2	[탐구1-3] 어느 지역이 평균에 가까이 분포되어 있는 지 알기 위한 방법에 대해 생각해 보자. - 2015학년도 강원도 원주의 22개 중학교의 총학생수 를 조사한 자료에 대하여 다음을 탐구하게 한다.	수집 분류	다양한 방법 으로 구하는 방법을 알게 한다. □산포도로 주 로 분산, 표
	고 발표 활동	[탐구2-1] 통그라미 프로그램을 이용하여 60명 미만인 학교수 구하기 [탐구2-2] 자료의 평균 구하기 [탐구2-3] 자료의 분산과 표준편차 구하기 미모둠별로 주어진 지역의 자료를 조사하여 위의 질문	표 고래프 해석	준편차를 사 용하는 이유 에 대해 생 각하게 한 다.
	24 20	에 답하고 그 결과를 발표하게 하고, 교사가 보충 설명을 한다.		
	개념 학습	<ul> <li><b>산포도</b> <ul> <li>-변량들이 평균을 중심으로 흩어져 있는 정도를 하나의 수로 나타낸 값</li> <li><b>편차</b></li> <li>-어떤 자료가 있을 때, 각 변량에서 평균을 뺀 값</li> <li><b>분산</b></li> <li>-각 편차의 제곱의 합을 변량의 개수로 나눈 값</li> <li><b>표준면차</b></li> <li>-표준편차 = √분산</li> </ul> </li> </ul>		<ul> <li>• 편차의 합은 항상 0이 되 므로 편차의 평균은 의미 가 없음을 알 게 알게 한다.</li> <li>• 편차의 합이 0이 되지 않 게 하는 방법 을 깨닫게 한 다.</li> </ul>
	모둠 활동	<ul> <li>모둠별로 '토의의 종류'를 읽어보고 우리 학교의 학생 수를 늘리기 위한 방법을 토의/토론해 봅시다.</li> <li>모둠별로 의논한 것을 바탕으로 건의문쓰기 계획서를 수 립하고 건의하는 글을 써 봅시다.</li> </ul>	수집 예측	<ul> <li>학생수를 늘 리기 위한 여 러 방법을 알</li> <li>아보고 학생 들이 실천가</li> <li>능한 방법을</li> <li>모색하도록</li> <li>한다.</li> </ul>
정리 및 평가	형성 평가	<ul> <li>□다음 □ 안에 알맞은 말을 순서대로 쓰시오.</li> <li>□다음은 어느 학교 학생 60명의 성별, 발의 크기, 키를 조 사하여 정리한 자료이다. 남학생과 여학생의 두 그룹으로 나누고, 통그라미 프로그램을 이용하여 다음을 구하여 보 시오.(엑셀 파일로 배부)</li> <li>(1) 두 그룹에 대하여 발의 크기, 키의 평균, 중앙값, 최빈값, 분산, 표준편차를 구하시오.</li> <li>(2) 두 그룹의 발의 크기와 키의 대푯값과 분산, 표준 편차를 고려하여 자료의 특징에 대해 말해 보시오.</li> </ul>	수집 분류 표 해석 예측	□데이터 제시 없이 실제로 자기 반의 학 생들을 대상 으로 조사하 여 할 수도 있다.
	학습 내용 정리	□ 산포도, 편차, 분산, 표준편차 정리하기		
	차시 예고	□ 피타고라스의 정리		

[활동지]

탐구/모둠 활동지

모둠명         모둠장           모둠원	단 원	V. 통계 2. 산포도		차	시	4~6/6
			모둠장			
	- <u>고</u> 문 영		모둠원			

읽기 활동

다음 표는 두 학생의 동아리 활동 시간에 시합한 10회 사격 기록을 조사하여 나타낸 것이 다. 회 학생1 학생2 (1) 두 학생의 점수의 평균을 구하여 보자. (2) 두 학생의 점수 분포를 통그라미 프로그램을 이용하여 비교해 보고, 누구의 점수가 평균에 가까이 분포되어 있는지 말하여 보자.

탐구 활동 1 2015학년도 춘천과 원주시 중학교의 총학생수를 조사하기

출처 : 학교알리미 www.schoolinfo.go.kr-교육정보 공시서비스-주요지표 검색하기



[탐구1-1] 두 지역의 평균을 구하여 보자.

[탐구1-2] 두 지역의 학생수를 통그라미 프로그램을 이용하여 비교해 보고, 어느 지역이 평균에 가까이 분 포되어 있는지 말하여 보자.

[탐구1-3] 어느 지역이 평균에 가까이 분포되어 있는 지 알기 위한 방법에 대해 생각해 보자.

탐구 활동 2 2015년도 강원도 원주의 22개 중학교의 총학생수 조사하기

[탐구2-1] 통그라미 프로그램을 이용하여 60명 미만인 학교수를 구하여 보자.

[탐구2-2] 원주시 중학교의 학교당 평균 학생수를 구하여 보자.

[탐구2-3] 원주시 중학교의 학교당 학생수의 분산과 표준편차를 구하여 보자.

#### 발표 활동

[활동 1] 모둠별로 주어진 지역을 자료를 조사하여 보자.

[활동 2] 모둠별로 발표한 자료를 보고 표준편차가 나타내는 것을 발표하여 보자.

### 토의의 종류

- 패널(panel) : 3~4명의 배심원이 청중을 위한 토의를 각각의 입장에서 전개하는 토의
- •패널은 다른 의견을 조정하는 수단으로 널리 쓰인다.
- •토의 참가자는 대표자나 경험자가 우선 선정된다.
- 사회자는 공평하게 진행하여 참가자를 고르게 발언시키고, 필요에 따라서는 참가자의 발언 내용을 요약 하며 때로는 주석을 붙이고 문제를 분명히 드러내기 위하여 질문 또는 해설한다.
- •토의가 전체적으로 30~40분 정도 경과하면, 청중은 사회자를 통해 질문을 할 수 있다.
- **심포지엄(symposium)** : 전문가나 권위자가 공통 문제에 대하여 여러 각도에서 말하는 방식의 토의
- 연사는 동일 문제를 놓고 별개 측면에서 전문가 입장에서 검토하여, 청중에게 10~15분간씩 강연한다.
- •사회자는 일반 참가자에게 연사를 한 사람씩 소개하여 각 분야의 전문가인 동시에 권위자임을 알려 준다.
- •사회자는 자기 나름대로 질문을 수용, 청중이 이해하기 쉽게 풀어 준다.
- 질의 응답 시간에 일반 참가자(청중)는 사회자를 통해 질문을 한다.
- 포럼(forum) : 공공의 장소에서 공공의 문제를 청중과 공개적으로 질의 응답하는 방식의 토의
- 포럼에 참여한 토의자는 간략한 주제 발표를 하되 강연이나 연설이 되지 않도록 한다.
- 포럼은 패널이나 심포지엄과 달리 시종 청중의 참여로 이루어진다.
- •토의의 종결 시간은 일반 참가자의 관심에 따라 조절할 수 있다.
- •사회자는 토의가 시종 화제에 집중되도록 통제하고 조절해야 하며, 청중의 질문을 다시 조직해서 연사 에게 전달한다.
- 원탁 토의(round-table discussion) : 10명 내외의 소규모 집단이 참가자의 서열의 구별 없이, 모든 참 가자가 평등한 입장에서 자유롭게 상호 관심사에 대해 의견을 나누는 방법
  - 토의 참가자 전원이 문제를 인식하고 설정한다.
  - 문제를 조사, 검토한다.
  - •해결안이나 가설을 도출한다.
  - •해결안의 시행 방안을 모색한다.

토의 주제 :

1. 문제 인식

2. 현재 우리학교 상황에서의 문제점

3. 학생수가 줄어든 원인

4. 해결 방법

5. 우리가 할 수 있는 일

건의문 쓰기 계획서

받는 이	
정중한 인사말	
건의의 목적	
문제 원인 및 상황	
요구 사항이나 해결 방안	
결과에 대한 긍정적 기대감	
감사 인사 및 날짜, 서명	

### 건의하는 글쓰기 (자신이 건의하고자 하는 내용을 격식에 맞추어 쓰세요)

제목 :	이름 :

[평가지]

형성 평가지

학년	3	반	번호	성명	

문항 1. 다음 □ 안에 알맞은 말을 순서대로 쓰시오.

•자료의 분포 상태를 알기 위해서는 변량들이 평균 주위에 어떻게 흩어져 있는지 알
아야 한다. 이때 변량이 흩어진 정도를 하나의 수로 나타낸 값을 크라고 한다.
•어떤 자료가 있을 때, 각 변량에서 평균을 뺀 값을 그 변량의 따라고 한다.
•어떤 자료의 편차의 제곱의 평균을 티이라 하고, 분산의 음이 아닌 제곱근을 릳라고
한다.

문항	Г	L	2
답			

**문항 2.** 다음은 어느 학교 학생 60명의 성별, 발의 크기, 키를 조사하여 정리한 자료이다. 남학생과 여학 생의 두 그룹으로 나누고, 통그라미 프로그램을 이용하여 다음을 구하여 보시오.(엑셀 파일로 배부)

(단위 : cm)

번호	성별	발의크기	키	번호	성별	발의크기	키	번호	성별	발의크기	키
1	여	25	160	21	여	20	133	41	남	25	184
2	여	23	160	22	여	20	131	42	남	18	125
3	여	23.5	152	23	여	17	134	43	남	27.5	170
4	여	24	146	24	여	25	170	44	남	23	131
5	여	24	157	25	여	15	125	45	남	23	149
6	여	23	143	26	여	21	135	46	남	22	149
7	여	25	153	27	여	19	138	47	남	20	126
8	여	20	150	28	여	25	171	48	남	24	150
9	여	20	140	29	여	24	181	49	남	26	170
10	여	25.5	168	30	여	19.5	139	50	남	20	125
11	여	21	156	31	여	24	164	51	남	25	165
12	여	19.5	130	32	여	23	138	52	남	25	158
13	여	22	142	33	여	23.5	151	53	남	20.5	134
14	여	24	159	34	남	15	111	54	남	22	145
15	여	21.5	145	35	남	21	136	55	남	25	147
16	여	25	162	36	남	20	147	56	남	19	134
17	여	24.5	169	37	남	20	133	57	남	19	127
18	여	21	141	38	남	23	148	58	남	24	180
19	여	20	123	39	남	20	125	59	남	26	159
20	ले	19	122	40	남	28	183	60	남	29	165

출처 : 중학교 수학3, ㈜ 교학사

(1) 두 그룹에 대하여 발의 크기, 키의 평균, 중앙값, 최빈값, 분산, 표준편차를 구하시오.

76	여혁	학생	구분	남희	학생
구분	발(cm)	ヲ (cm)	イモ	발(cm)	<b>ヲ</b>  (cm)
평균			평균		
중앙값			중앙값		
최빈값			최빈값		
분산			분산		
표준편차			표준편차		

(2) 두 그룹의 발의 크기와 키의 대푯값과 분산, 표준편차를 고려하여 자료의 특징에 대해 말해 보시오.

[예시 답안]

### 탐구/모둠 활동지 예시 답안

읽기 활동

다음 표는 두 학생의 동아리 활동 시간에 시합한 10회 사격 기록을 조사하여 나타낸 것이다.

회	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
학생1	7	7	8	9	9	8	9	8	7	8
학생2	10	9	9	5	10	6	8	5	10	8

(1) 두 학생의 점수의 평균을 구하여 보자.



학생1과 학생2의 평균은 8점으로 모두 같다.

(2) 두 학생의 점수 분포를 통그라미 프로그램을 이용하여 비교해 보고, 누구의 점수가 평균에 가까이 분 포되어 있는지 말하여 보자.



학생1이 학생2에 비해 평균에 가까이 있다.

탐구 활동 1 2015학년도 춘천과 원주시 중학교의 총학생수를 조사하기 출처 : 학교알리미 www.schoolinfo.go.kr-교육정보 공시서비스-주요지표 검색하기

	A STREET	5 1			84.87	공시문적 전	411271 452	18.0497
보공시시비스	a par	the second second						
ar Budulotar	1							
주요지표 검색히	121							
Contraction of the local division of the loc								
반역	102.50		•					
안의 지프	NZ DE Retanciense	• Maidaan						
		• Maizsaw						
74.16	10 +22 A10/94/9			42				
자료 자료거문년화	199 中世日へいたいからい。 2010月 04版 -	9472 <b>•</b> 8473		чa				
자료 지문거문년부 학교급	00192 048 - 00192 048 - 00192 048 - 0 2412 - 0.5 00 241 00 50 1 0 274 0.48	9472 <b>•</b> 8473		12 0 27 0 22	0.02	080	она онр	

### [탐구1-1] 두 지역의 평균을 구하여 보자.

8	반 도구모음				388 57	모음				게 도구모음		
		14 90128	E 8.0.2	11 1013 328		(자,물기 겪은	20 I HE C		王말 기초통계경	E¢ëži	자료왕	반석
	🕥 vi	🔵 v2										
			기초통계량	그름변수	-							
MAN E A				분석변수	VI	<b>춘</b> 천시	l,					
1	39	22		(mm.)	/22	-	1	Law 1				
2	579	996		자료수		걸촉값수		함	9467,0000			
3	97	906		85	525,9444		543.0000		16,0000			
4	28	485		拉头这	16,0000		1179,0000		1163,0000			
5	917	1073		알사분위수		삼사분위수		사분위수범위	793,5000			
5	1179	22		분산(n)	166100.2747		175870,8791	8				
7	1032	562		표준편차(n)	407,5540	표준理共(n	419,3695					
8	16	551										
9	751	30		_			e					
10	707	681	기초통계량	그름변수								
11	25	405		분석변수	V2	원주사						
12	787	1063										
13	554	980		자료수		결측값수		함	11523,0000			
14	52	208		82	523,7727		583, 5000		22,0000			
15	89	23		최솟값	22,0000		1073,0000		1051,0000			
16	713	652		일사분위수		삼사분위수		사분위수법위	726,5000			
17	891	605		분산(n)	136059.9938		142539.0411	2				
18	1011	606		표준편차(n)	368,8631	표준판차(n	377,5434					
19		774										
20		745									 	_
21		36		1				0		1		
22		- 28										

춘천시 평균 : 525.9명, 원주시 평균 : 523.8명

[탐구1-2] 두 지역의 학생수를 통그라미 프로그램을 이용하여 비교해 보고, 어느 지역이 평균에 가까이 분 포되어 있는지 말하여 보자.



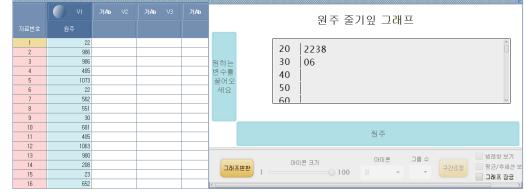
원주시가 춘천시에 비해 약간 더 평균에 가까이 분포되어 있다.

[탐구1-3] 어느 지역이 평균에 가까이 분포되어 있는 지 알기 위한 방법에 대해 생각해 보자.

### 탐구 활동 2 2015년도 강원도 원주의 22개 중학교의 총학생수 조사하기

A	В	Ç	D	E	F	G	н	I	J	К	L	M	N
지역교	학교명	· 1학년	남기 1학년 여기	<ul> <li>1학년 합니-</li> </ul>	2학년 남기-	2학년 여기-	2학년 합) -	3학년 남기~	3학년 여기-	3학년 합) -	남자 총거 •	여자 총기-	중계 .
원주시	귀래중학교	1	3	4	4	3	7	5	0	11	10	12	22
원주시	남원주중학교	150	151	301	164	163	327	188	170	358	502	484	986
원주시	단구중학교	158	149	307	189	154	823	180	178	358	507	479	986
원주시	문막중학교	73	73	148	77	80	157	108	78	182	258	229	485
원주시	반곡중학교	147	178	325	193	170	363	203	182	385	543	530	1073
원주시	부론중학교	5	7	12	2	2	4	4	2	6	11	11	22
원주시	북원여자중학교	0	162	162	0	180	180	0	220	220	0	562	562
원주시	상지여자중학교	0	156	158	0	198	198	0	199	199	0	551	551
원주시	신림중학교	1	0	7	3	8	11	0	0	12	10	20	30
원주시	원주대성중학교	202	0	202	228	0	228	251	0	251	681	0	681
원주시	원주상육중학교	50	71	127	60	78	138	69	71	140	185	220	405
원주시	원주이자중학교	0	320	320	0	355	355	0	388	388	0	1063	1063
원주시	원주중학교	300	0	300	327	0	327	353	0	353	980	0	980
원주시	육민관중학교	41	30	71	40	32	72	44	21	65	125	83	208
원주시	지정충학교	4	4	8	3	4	7	4	4	8	11	12	23
원주시	진광중학교	197	0	197	220	0	220	235	0	235	652	0	652
원주시	치약중학교	34	118	153	63	156	219	48	185	233	145	460	605
원주시	태장중학교	100	80	180	111	81	192	115	119	284	328	280	606
원주시	평원중학교	89	145	234	89	167	258	108	178	284	288	488	774
원주시	학성중학교	186	0	188	289	0	289	290	0	290	745	0	745
원주시	호저중학교	4	6	10	10	2	12	7	7	14	21	15	36
원주시	황둔중학교	8	3	12	5	4	8	4	3	7	18	10	28

[탐구2-1] 통그라미 프로그램을 이용하여 60명 미만인 학교수를 구하여 보자.



#### 답 : 6개교

[탐구2-2] 원주시 중학교의 학교당 평균 학생수를 구하여 보자.



#### 답 : 약 523.8명

[탐구2-3] 원주시 중학교의 학교당 학생수의 분산과 표준편차를 구하여 보자. 답 : 분산 약 136060, 표준편차 368.9명

### 발표 활동

모둠별로 주어진 지역의 자료를 조사하여 위의 질문에 답하고 그 결과를 발표하게 하고, 교사가 보충 설명 을 한다.

A	В	С	D	E	F	G	н	1	J	K	L	M	N
지역교	학교명	· 1학년 남구·	1학년 여군~	1학년 합:-	2학년 남구~	2학년 여구~	2학년 합1~	3학년 남기~	3학년 여기~	3학년 합:~	남자 동기-	여자 종기~	종계
춘전시	강서중학교	7	4	11	8	8	14	5	9	14	20	19	39
준전시	강원중학교	92	90	182	99	89	188	145	64	209	338	243	579
준전시	강원체육중학교	20	13	33	18	11	29	17	18	35	55	42	97
훈전시	광판중학교	4	5	9	5	3	8	4	7	11	13	15	28
준전시	낭춘천여자중학교	0	272	272	0	322	322	0	323	323	0	917	917
훈전시	남춘천중학교	356	0	356	383	0	383	440	0	440	1179	0	1179
춘전시	대통증학교	145	150	289	168	164	332	256	145	401	873	459	1032
순전시	동산중학교	1	1	2	2	2	4	4	6	10	7	9	16
춘전시	봉의중학교	108	120	228	91	158	249	0	274	274	199	552	751
준전시	소양중학교	93	92	185	132	100	232	217	73	290	442	265	707
춘전시	신포중학교	ô	3	9	3	3	0	7	3	10	10	9	25
훈천시	우석중학교	88	147	235	95	181	276	276	0	278	459	328	787
훈전시	유봉여자중학교	0	165	165	0	175	175	0	214	214	0	554	554
춘전시	장촌중학교	6	9	15	6	10	18	12	9	21	24	28	52
춘천시	춘성중학교	16	10	28	16	15	31	13	19	32	45	-44	89
순천시	준전여자중학교	0	202	202	0	268	268	0	243	243	0	713	713
춘전시	춘천중학교	271	0	271	287	0	287	333	0	333	891	0	891
춘전시	후평중학교	299	0	299	319	0	319	393	0	393	1011	0	1011

### [활동 1] 모둠별로 주어진 지역을 자료를 조사하여 보자.

	V1	2 <b>¦Ab</b> V2	<b>⊃¦Ab</b> V3	<b>⊃}Ab</b> V4	춘천 줄기잎 그래프	
1	39				10 6	
2	579				20 58	
3	97				원하는 30 9	
4	28				친구들 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이	
5	917				끝어오 40	
6	1179				세요 50 2	
7	1032				50 E	8. I
8	16					
9	751					_
10	707					
11	25				눈인	
12	787					
13	554					271
14	52				그래프변환 1	네선 보
15	89					38
16	713				K()	>

	V1	<b>⊃¦Ab</b> ∀2								
			기초통계량	그룹변수						
자료번호	춘천			분석변수	V1	춘천				
1	39		1							
2	579		1	자료수	18	결측값수	0	합	9467,0000	
3	97			평균	525, 9444	중앙값	643,0000	최빈값	16,0000	
4	28			최솟값	16,0000	최댓값	1179,0000	범위	1163,0000	
5	917			일사분위수	45, 5000	삼사분위수	839,0000	사분위수범위	793, 5000	
6	1179			분산(n)	166100,2747	분산(n-1)	175870,8791			
7	1032			표준편차(n)	407,5540	표준편차(n	419, 3696			j –

		100000000000000000000000000000000000000		senssenissenissen					*******
	VI 🔰								
자료번호	강릉	기초통계량	그룹변수						
사표권조	88		분석변수	V1	강릉				
1	830								
2	841		자료수	12	결측값수	0	합	6948,0000	
3	828		평균	579,0000	중앙값	696, 5000	최빈값	13,0000	
4	669		최솟값	13,0000	최댓값	873,0000	범위	860,0000	
5	867		일사분위수	72,0000	삼사분위수	830,0000	사분위수범위	758,0000	
6	873		분산(n)	105337, 1667	분산(n-1)	114913,2727			
7	39		표준편차(n)	324, 5569	표준편차(n	338, 9886			
8	630		100000000000000000000000000000000000000						888000880008800088
9	72								
10	13					강등 술	기앞 그	!래프	
11	724								
12	562				- I				~
13					10 3				0
14			원하는		20				
15			편이는 변수를						
16			근ㅜ 끌어오		30 9				
17			세요	4	40				
18			100 22		50				~
10									

[활동 2] 모둠별로 발표한 자료를 보고 표준편차가 나타내는 것을 발표하여 보자.

지역	전체 학교수	60명 미만 학교수	비율(%)	평균	표준편차
춘천	18	5	27.8	525.9	407.6
강릉	12	2	16.7	579.0	324.6
홍천	11	6	54.5	173.0	263.9
정선	9	5	55.6	104.8	123.0

60명 미만의 학교의 비율은 평균과는 상관이 없으며 표준편차와 상관이 있음. 표준편차가 작을수록 60명 미만의 학급 의 비율이 높음.

### 모둠 활동

영역	토의/토론하기	건의문 쓰기 계획서
활동	$ \begin{array}{c}  Sut 4mil 444 and and and and and and and and and and$	보는 이       사망성 제.         정중환       신다.       또 이 지방성 제.         정중환       신다.       또 오히서 이제 지나는 정 볼 그가 하게 사망하고         전의의 목적       지하다.       또 오히서 이제 지나는 정 볼 그가 하게 사망하고         전의의 목적       지하다.       또 오히서 이제 지나는 정 볼 그가 하게 사망하고         전의의 목적       지하다.       또 오히서 이제 지나는 지나 이 이 이 나는 지나 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이
영역	건의하는 글쓰기	
활동	Zante z zal (Adol Zantza ne use z do gen and z         Mar internet and sector and sec	

주안점 : 학생수를 늘리기 위한 여러 방법을 알아보고 학생들이 실천가능한 방법을 모색하도록 한다.

[예시 답안]

형성 평가지 예시 답안

학년	3	반	번호	성명	

문항 1. 다음 □ 안에 알맞은 말을 순서대로 쓰시오.

•자료의 분포 상태를 알기 위해서는 변량들이 평균 주위에 어떻게 흩어져 있는지 알아야 한다. 이때										
변량이 흩어진 정도를 하나의 수로 나타낸 값을 □라고 한다.										
•어떤 자료가 있을 때, 각 변량에서 평균을 뺀 값을 그 변량의 드라고 한다.										
• 어떤 자료의 편차	의 제곱의 평균을 드	이라 하고, 분산의 음	이 아닌 제곱근을 티	]라고 한다.						
문항 ㄱ ㄴ ㄷ ㄹ										
답 산포도 편차 분산 표준편차										

- **문항 2.** 다음은 어느 학교 학생 60명의 성별, 발의 크기, 키를 조사하여 정리한 자료이다. 남학생과 여학 생의 두 그룹으로 나누고, 통그라미 프로그램을 이용하여 다음을 구하여 보시오.(엑셀 파일로 배부)
- (1) 두 그룹에 대하여 발의 크기, 키의 평균, 중앙값, 최빈값, 분산, 표준편차를 구하시오.

◎ 통그라미	통그라미 · F.#통계연구회 작성지도안#연구자료#발 크기.kpz													
파일(F)	편집(E) 보기(V)	변환(T) 그리	⊣프(G) 통계(S)	창열기(O)	창전환(C)	도움말(H)								
	일반 도구모음			5C	프 도구모음				통계	도구모음		창	도구모음	
	👛 🗋 🕯		-	88	H	<b>,</b> 22	<u>,</u>		Σµ					
새파일	불러오기 저장 연	인쇄 막대그리	바프 원,띠,레이디	러 점그래프 8	1스토,상자,줄	기 꺾은선그래프	상관도 :	지도그래프	기초통계량 5	수분포표 교	차표 자료창	변수창 등	문서창 그래프창	창배열
							mananan							
	VI	💛 V2	V3	V4	기초통계량	그룹변수			ſ					
자료변호	여_발		남_발			분석변수	V1	며_발	1					
1	25	160	15	111		717.4		71 - 71 -		41	700 5000			
2	23	160	21	136		자료수 평균	22,0152	결측값수 중양값	23,0000	합 최빈걊	726,5000			
3	23,5	152	20	147		최솟걊	15,0000		25,5000		10,5000			=
4	24	146	20	133		일사분위수		삼사분위수	-	사분위수범위	4,0000			
6	24	143	20	140		분산(n)		분산(n-1)	6,8357					
7	25	153	28	183		표준편차(n)	2,5746	표준편차(n	. 2,6145					
8	20	150	25	184										
9	20	140	18	125	기초통계량	그룹변수			1					-
10	25,5	168	27,5	170		분석변수	√2	여키	1					

78	여호	학생	78	남학생			
구분	발(cm)	<b>ヲ</b>  (cm)	구분	발(cm)	ヲ (cm)		
평균	22.02	148.12	평균	22.59	147.26		
중앙값	23	160	중앙값	23	147		
최빈값1)	20	138	최빈값	20	125		
분산	6.63	227.38	분산	10.78	379.45		
표준편차	표준편차 2.57 15.08		표준편차	3.28	19.48		

(2) 두 그룹의 발의 크기와 키의 대푯값과 분산, 표준편차를 고려하여 자료의 특징에 대해 말해 보시오.
 평균에서 여학생의 발은 남학생의 발보다 작은 편이다.

- 분산과 표준편차에서 발 크기나 키 모두 남학생의 값이 어학생보다 더 크다.
- 남학생의 변량의 분포가 더 넓게 퍼져 있으며, 키의 경우에는 여학생이 평균이 더 크게 나타나지만 남 학생의 경우 더 넓은 분포를 가지고 있기 때문에 키가 더 큰 경우나 더 작은 경우의 학생이 남학생 중 에 있다.
- 1) 실제 최빈값과 일치하지 않음.(여학생 발 크기의 최빈값은 20과 25, 여학생 키의 최빈값은 138, 160임)

### Ⅳ. 결론 및 제언

1. 결론

통그라미 프로그램을 수업에 실제로 적용하면서 다음과 같은 효과를 걷을 수 있었다. 첫째, 통계 교육을 통하여 학생들로 하여금 통계적 지식 습득의 동기를 깨닫도록 하고, 통계적 인식 능력을 성숙시키며, 통계 응용 능력을 함양시킬 수 있었다.

둘째, 실제적인 통계 행위의 경험을 통해 통계적 사고의 기본 소양을 습득할 수 있었다.
 셋째, 획일적인 지식 편중 교육보다는 미래를 예상하고 새로운 것을 창조해 낼 수 있
 는 능력과 태도를 기를 수 있었다.

2. 제언

통그라미 프로그램을 사용하면서 나타난 다음과 같은 문제점을 보완한다면 학교 현장 에서 더 많이 활용되어질 것 같다.

가. 도수 분포표를 사용자가 급간을 조정해서 만들 수 있었으면 좋겠다. 히스토그램은 사용자가 급간을 조정하여 만들 수 있지만 도수분포표는 급간을 조정할 수 없어 수업에 적용하는데 불편하다.

나. 모든 통계 자료가 한꺼번에 보여지는 게 아나라 사용자가 원하는 항목을 클릭하면 해당 자료만 자료가 나타나게 하면 교사가 수업에 적용하는데 유용할 것 같다. 그리고 출력되는 자료가 글자 크기를 크게 하여 교실 뒤편에서도 볼 수 있게 크게 수정이 되었 으면 한다.

다. 중학교 수학교육과정에 나오는 통계 학습(줄기와 잎, 도수분포표, 히스토그램, 도수 분포 다각형, 상대도수, 상대도수 그래프, 평균, 중앙값, 최빈값, 분산, 표준편차)만을 위 한 통그라미 프로그램을 별도 제작할 필요성이 있다. 교육과정 외에 너무 많은 통계자료 가 제공이 돼서 통계 학습에 대한 거부감을 유발할 수 있다.

라. 중학교 수학교과에서는 도수분포표에서 대부분의 자료 정리가 시작되므로 원자료 부터의 시작이 아닌 도수분포표에서 시작해서 히스토그램, 도수분포다각형, 상대도수, 상 대도수분포다각형, 평균, 최빈값, 중앙값, 분산, 표준편차를 구할 수 있는 루틴이 필요하 다.

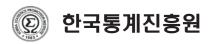
마. 최빈값이 두 개 혹은 여러 개인 경우 작은 값 하나만 표시가 되고 문자로 데이터가 있을 경우에는 최빈값이 나타나지 않는 경우가 발생한다.

바. PC버전에서만이 아니라 모바일 버전을 개발을 할 필요성이 있다. PC버전에서 입 력한 데이터를 이용해 모바일 버전에서는 뷰어 기능만이라도 제공을 하면 효과적을 사용 할 수 있다.

# ■ SMART 통계수업

SHOP! / 책임연구자 이동로(경북 하양여중)





## 통계적 안목을 기르기 위한 SMART 통계수업 교수·학습자료 계발

연구책임자	이동로	하양여자중학교/교사
공동연구원	서윤희	영안중학교/교사
공동연구원	김희자	신상중학교/교사
공동연구원	박지민	경산고등학교/교사
공동연구원	송영길	금천고등학교/교사
공동연구원 김문인		영천상업고등학교/교사
검토위원 김명하		경산과학고등학교/교감
검토위원	신종학	하양여자중학교/교장

## SHOP! 경북통계연구회

(Statistic. Healing. Open. Park!)

Ι.	. 연구의 목적	. 53
.	. 연구의 배경	54
	. 연구의 실제	56
р	part A. 통그라미를 통한 신문 만들기 1. 수업설계 ······	ГО
	1. 우입절계 ······ 2. 통계·교수학습 과정안 및 활동지 ······	
	2. 공계·교수학급 파경인 및 철공지	
	<ol> <li>9 정결과물</li> <li>4. 수업결과분석</li> </ol>	
		00
p	part B. 실생활 자료를 통한 통계 포스터 제작하기 1. 수업설계 ······	61
	·· ㅜᆸᆯ게 2. 통계·교수학습 과정안 및 활동지 ······	
	2. 하세 교무학합 과정은 및 물장지 3. 학생결과물 ······	
	<ol> <li>· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·</li></ol>	
n	art C. 거꾸로 교실로 진행하는 통계프로젝트	00
μ	계 t 0. 기구도 교실도 신영이는 응게드도픽트 - 1. 수업설계 ····································	70
	2. 통계·교수학습 과정안 및 활동지 ······	
	<ol> <li>항생결과물 ····································</li></ol>	
	4. 수업결과분석 ······	
n	part D. 성적표 속 통계분석을 통한 자신의 성적 이해 및 대학진학전략수협	
μ	1. 수업설계 ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	
	2. 통계·교수학습 과정안 및 활동지 ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	
	3. 학생결과물	90
	4. 수업결과분석 ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	
IV .	. 결론 및 제언	93
ν.	. 참고문헌	94

### I. 연구의 목적

요즘 교실에 들어가면 수업하기가 너무 힘들다고 많은 교사들은 이야기한다. 아이들은 대부 분 수업시간에 잠을 자거나 딴 짓을 하고 있어서 수업진행 자체가 안 될 때가 있다고 하소연 한다. 이런 교실붕괴는 이미 오래전부터 진행되어왔고 우리나라 뿐 아니라 전 세계적인 현상 으로 교육위기를 맞고 있다. 특히 수학교과의 특성상 과도한 선행학습으로 인해 호기심과 질 문이 사라지는 교실로 변함으로 인해 점점 무기력해지는 교실의 모습이 되어 버렸다. 수준별 수업이 아닌 교실에서의 교사의 강의는 보통 중간수준에 맞춰 수업을 진행하다보니 학습자 개 개인의 수준을 충족시키지 못함으로 인한 폐해로 누적된 학습결손이 발생하여 결국 수포자를 양산해 가는 과정에 있다. 그래서 교실수업의 무기력에 빠진 학습환경을 바꾸고 개별학습의 실현이 가능한 수업방법이 요구되고 있는 실정이다.

수업이 교사중심이 아니라 학습자 중심으로 바뀌지 않으면 잠자는 아이나 수업에 열중하지 못하는 아이들의 관심을 끌기 위해서는 지금의 교실상황을 바꾸지 않으면 교사 학생간의 갈등 과 불신만 커진다. 교사가 교실에서 전체 학생들을 대상으로 강의하는 수업이 더 이상 수업방 식으로 효과적이지 않은 것은 많은 연구자들도 지적하고 실제 수업에 임하는 학생들도 공감을 하고 걱정을 하는 부분이다. 수업을 어떻게 바꾸어야 아이들에게 의미도 있고 효과적인 수업 을 할 수 있을지에 대해서 진지하게 고민하고 연구해야 한다.

2013수학교육 선진화 방안 및 2015 제2차 수학교육 종합계획에 따르면 '생각하는 힘을 키 우는 수학', '쉽게 이해하고 재미있게 배우는 수학', '더불어 함께하는 수학'을 추진하여 세 계적 흐름에 적합한 수학 기반의 미래 인재 양성을 위한 변화와 노력이 필요하며 이를 위한 한가지 방안으로 실생활연관 내용을 강화하고 빅데이터 등 통계교육 프로그램 개발 보급, 체 험과 탐구중심의 다양한 프로그램 개발, 배움을 즐기는 수학교육, 과정중심의 수업 및 평가로 의 패러다임 전환이 필요하고 수요자 참여중심의 수학교육 지원을 언급하였다.

교사 중심에서 학생 중심으로, 교사의 일방적 강의에서 교사와 학생의 상호작용으로, 지식에 서 학습역량으로, 이론에서 실제적인 적용능력으로, 획일적이고 통제적인 방식에서 개별적인 학습맞춤으로, 경쟁에서 협동으로의 교육을 하도록 지도하고 길러야 한다.

학교교육의 위기로 교육의 패러다임이 바뀌어야 하는 이유는 사회가 변화고 이에 따라 새로 운 미래사회 역량이 필요해서만은 아니다. 학교교육은 오래전부터 '학교붕괴', '교실붕괴' 로 일컬어지는 다양한 위기를 경험하고 있고 이를 해결하기 위한 새로운 교육혁신의 필요성이 요구되고 있다.

김응환은 앞으로의 학교에서 통계교육의 주요 강조사항으로 다음을 제시하였다.1)

첫째, 통계자료의 수집과정에 대한 실험을 도입해야한다.

둘째, 통계그래픽스를 만드는 경험을 많이 해야 한다.

셋째, 통계에 확률의 관련성을 알아야 한다.

넷째, 공학기술의 도입은 학교에서 배우는 이론을 현장문제에 적용하기 위한 도구로서 필수 적이다.

다섯째, 통계교육의 평가는 다양화해야 한다.

여섯째, 교사교육은 통계의 실용성 강화에 초점을 두어야 한다.

이를 바탕으로 본 연구팀은 앞으로의 교실교육의 새로운 비전을 제시할 수 있는 교실교육의

1) 김응환(2004), 학교수학에서 통계교육의 개선방향, 한국학교수학회논문집 제 7 권, 제 2 호, 62-63

#### 경북 통계교육연구회 - SHOP!

변화를 유도하는 활동적이고 참여학습이 가능한 수학학습 모형을 제시하고자 한다. 이 모형에 합당한 통계수업을 통하여 다음과 같은 방향으로 연구를 진행하고자 한다.



첫째, 거꾸로 교실수업을 통해 통계관련 개념을 이해시켜주고, 이를 활용하도록 한다.

둘째, 모둠별 참여 학습으로 교실수업의 존재감과 자존감을 심어 주고 자기주도적 학습이 되도록 안내 한다.

셋째, 통계포스터 제작에서 학생들의 관심사로 출발하여 실생활에서 활용할 수 있는 문제 계 발하고 일상적인 생활 문제 해결을 위하여 자료수집, 분석을 위한 통계패키지 활용을 통한 자 료계발로 예측하고 판단하도록 한다.

넷째, 통계교육을 통해 학생들이 인성과 배려를 바탕으로 수학에 흥미와 관심을 갖는 긍정 적 인식을 갖도록 지도할 수 있는 교수·학습 자료를 계발하는데 그 목적이 있다.

### Ⅱ. 연구의 배경

21세기는 지식정보사회에서 지식자체가 아니라 지식의 배경과 맥락을 이해하고 실제생활에 서 어떻게 활용하는가가 더 중요해진다. 교육의 핵심역량의 중요성이 커지고 있는 것은 이 때 문이다. 4C로 핵심역량을 기르는 것은 다음과 같다.<sup>2)</sup>

1) 비판적 사고력(Critical thinking)으로 주어진 지식을 기계적으로 암기하거나 수동적으로 받아들이지 않고 지식의 배경과 맥락을 이해하고 타당성을 갖는지에 대해 생각해 볼 수 있는 능력을 기르는 것이다.

2) 창의성(Creativity)으로 기존의 지식을 응용하여 실제현실에 응용하거나 새로운 지식을 만 들어 낼 수 있는 능력을 기르는 것이다.

3) 의사소통 능력(Communication)으로는 자신의 생각과 느낌을 자유롭게 표현할 수 있는 능력 을 기르는 것이다.

4) 협업 능력(Collaboration)으로 다른 사람과 협동하여 공동 작업을 할 수 있는 능력을 기르 는 것이다.

학교교육의 위기에 효과적으로 대체하고 미래사회의 교육비전을 실현하기 위한 디딤돌이 될 수 있는 길을 열어주고 있는 수업방식이라는 점에 그 의의가 있다. 이 수업은 기본적이고 핵심적인 교과지식과 내용을 교사가 사전제작한 동영상을 수업 전에 미리 보게 하고, 수업시

<sup>2)</sup> The Partnership for 21st Century Skills(<u>www.p21.org</u>)

간을 질의·응답이나 토론, 또래학습, 팀별 활동 등 학생중심으로 바꿈으로써 교실수업을 교사 중심에서 학생중심으로의 변화를 시도한 것이다(Bergmann &Sams, 2012; Strayer, 2007).

학습자중심교육과 학생의 다양성을 고려하는 개별화된 수업은 모든 학생들의 다양성을 배려 하고, 학습자가 직접 수업의 과정에 참여하게 되면 학습효과도 훨씬 뛰어난다는 연구결과들이 발표되면서 이상적인 수업으로 간주되어 왔다. 주어진 교육과정을 다양한 학습배경을 지닌 학 생들을 대상으로 한 교실에서 가르쳐야 하는 현실로 인해 수업을 중간 수준에 맞추어서 진행 하는 방식이 매우 일반적이었다. 따라서 학생 간 편차를 고려하거나 개별적인 지도를 하기가 어려웠다. 이러한 수업환경에서 학업능력이 뛰어난 학생들은 수업이 지루하거나 별 의미가 없 었고, 학업속도가 느린 아이들은 수업내용을 따라가지 못하고 교실에서 방치되는 경우가 많았 다. 이를 극복하기 위한 방법으로 능력별 반편성이 이루어졌지만 이에 대한 효과성과 의미에 대해서는 논란의 여지가 많다. 교사의 일반적인 강의가 사라지고 그 시간을 다양한 학습욕구 를 지닌 아이들에 대한 교사의 개별지도나 또래학습, 개별적인 심화학습으로 대체할 수 있는 수업 방식이기 때문이다. 동영상 학습은 교실 안에서 이루어지던 교사의 강의를 교실 밖으로 옮기기 위한 기본전제 조건이다. 학생들이 미리보고 와야 하는 강의는 교사가 직접 제작하여 올리는 방법도 있고, 기존의 교육 컨텐츠를 이용하는 방법도 있다. 그러나 교사가 직접 제작 하는 것이 학생과의 상호작용, 교실수업으로의 연계 구상에서 더 이점이 있을 수 있다 (Bergmann & Sams, 2012). 다음으로, 학습자 활동 기반 학습은 학생들의 학습을 교사의 강의 에 기반하지 않고, 학생들이 직접 배움의 과정에 참여하게 함으로써 학습의 효율성을 극대화 할 수 있는 장점을 지닌다. 또한 교사는 일방적으로 강의만하고 수업을 끝냄으로써 학생들에 게 배움이 일어났는지를 확인하는 것이 불가능했다면 거꾸로 교실은 교사가 학습조력자로서 개별적인 도움을 주는 것이 가능해지면서 보다 학생들의 학습을 도와주고 확인할 수 있는 가 능성이 생기게 된다. 또한 학습자 중심교육은 학생들의 자율적인 팀별 협동작업과 또래학습 등이 가능해지고 학습자들이 주체적으로 수업참여가 이루어짐으로써 위에서 언급한 4C인 미래 사회 역량이 자연스럽게 교실수업과정을 통해 이루어질 수 있게 한다는 의의가 있다. 개인의 다양성을 고려하는 개별화된 수업과 창의력을 길러주는 학생중심 교육의 필요성은 실질적으로 학교현장에서 이를 실현하는 것은 교과진도와 입시교육, 학교의 구조적 문제 등에 의해 회의 론이 지배적이였다. 교육환경의 변화는 수업방식의 간단한 조작에 의해 교사중심의 강의식 수 업이 학생 중심 수업으로 전환되면서 가르치는 자에서 배우는 자에게로 학습의 중심이 이동하 면서 학습과 학습 환경에 변화를 초래하게 된다.

### Ⅲ. 연구의 실제

### Part A. 통그라미를 통한 통계 신문 만들기

#### 1. 수업설계

가. 대상 : 중학교 1학년, 면단위 소재의 소규모 학급

나. 단원 : V. 통계 1.도수분포표와 그래프

다. 수업설계의도(S.M.A.R.T)

'통계는 세상을 움직이는 과학이다', '세상은 온통 자료다'라는 말이 있듯이 통계는 세 상을 이해하는 도구이다. 그런데 초등학교의 막대그래프부터 고등학교의 모평균까지 수학 교 육과정에서 통계는 중요한 부분을 차지하지만 학년을 올라갈수록 그 개념과 실용성 보다는 학 생들에게 귀찮은 계산이 많은 단원, 문제유형을 외워야하는 단원으로 여겨지는 경향이 많다. 이는 수업 중 활용하는 통계 자료가 학생들 생활과는 거리가 먼 자료이거나 그 처리 방식에서 의 단순한 계산이 반복되는 것도 한 원인일 것이다.

그래서 이 수업에서는 학생들 주변의 구체적인(Specific) 자료를 조사하거나 직접 측정 (Measurable)하여 얻은 자료를 요약하는 활동을 모둠별로 협력하여 수행하는 학생활동중심 (Action-oriented)으로 설계하였다. 자료의 요약은 그래프 요약과 특정치 요약으로 구분되는 데 그래프 요약은 도수분포표, 히스토그램, 줄기와 잎 그림 등 그래프를 이용하는 방법이며, 특정치에 의한 요약은 평균을 구하여 자료의 중심 경향을 알아보는 것이다. 모둠별 수업이라 무임승차하는 학생이 없도록 각자 하나의 그래프를 그려 관련 기사를 작성하도록 하였고 서로 자유롭게 소통(Talk)하고 협력할 수 있는 편안한 분위기가 조성되도록 하였으며 모둠원 모두 가 발표하는 과정을 통하여 통계의 실용성(Realistic)을 느낄 수 있도록 수업을 설계하였다.

라. 수업흐름도

통계신문 만들기		◆ 모둠별 협력활동 수업 ◆ 통그라미 활용
1 차 시	모둠별 역할 분담 자료 수집 통그라미 알아보기	<ul> <li>◆ 모둠원 모두가 활동하도록 역할 분담을 강조함</li> <li>◆ 태블릿 PC를 활용하도록 하여 다양한 자료 탐색 기회 제공</li> <li>◆ 통그라미 설치하여 간단한 그래프 그려보기(컴퓨터실)</li> </ul>
2 차 시	자료 요약 기사 작성 신문 형식으로 꾸미기	<ul> <li>◆ 찾은 자료를 그래프로 요약하기(역할 분담)</li> <li>◆ 각자 그래프에 대한 기사문 작성(모둠별 협력학습)</li> <li>◆ 신문 형식으로 꾸미기</li> </ul>
3 차 시	모둠별 발표하기 질의 응답	<ul><li>◆ 모둠원 모두가 나와서 발표하기</li><li>◆ 질의응답 및 소감, 느낀 점 발표</li></ul>

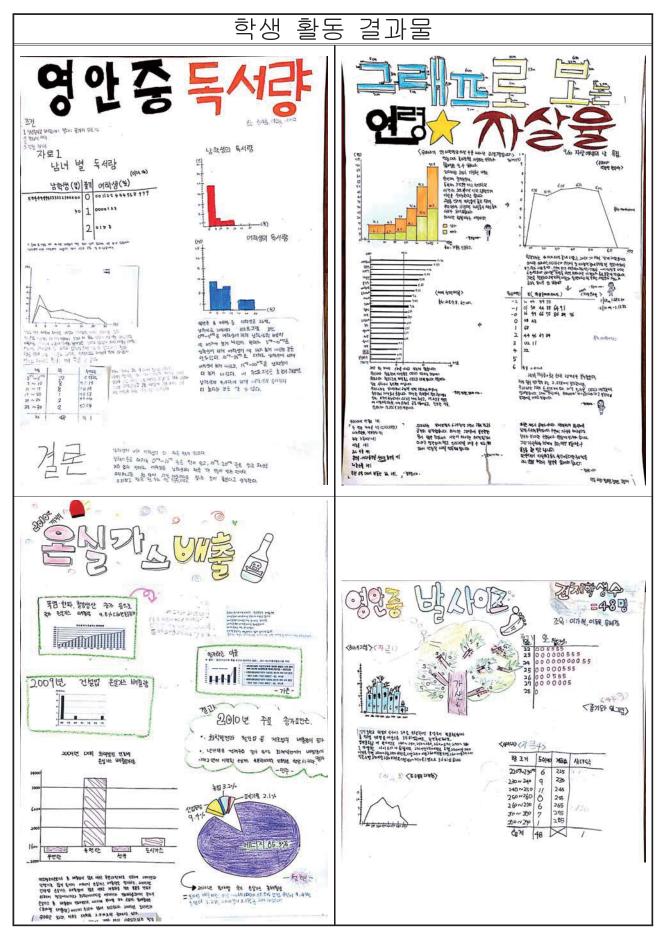
### 2. 통계 교수·학습과정안 및 활동지

### 통계 교수・학습과정안

	₽LI⊣		4			= าJI				수업	일시	9월 10일
대상 혁	각년		1	단원	V. 5	5계				수업	치시	11~13/13
학습 측	주제	통계 신문 만들기										
학습 또	록표		자료를 조사하여 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 도수분포다각형으로 나타내고 그 분 포를 설명할 수 있다.									
(핵심) 성취기준 · 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형을 이해하고 해석할 · 도수분포표로 주어진 자료의 평균을 구할 수 있다. · 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나타내고, 상대도수의 분포를 이해한다.							할 수 있다.					
학습지	사료	교사 학생		통지, 통계 배서, 공칙		대회 직	품예시	, 태블릿	PC, 42	떨지,	다양한 필	실기구 ·
통계 공	-	수집	분류		고래프	해석	예측	통계활용	g <u></u> §	口名口	통계포스	년 센사산앤스쿨
요소	2	0		0	0	0	0	도구		i	0	_
단계	학습	i과정			교	.수 · 학	습 활동	5			통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	획 동기 학습	학습 아인 유발 목표  시	통해 구 작년학생 살펴보기 http://v =106	간단한 도수분포표를 제시하여 평균과 상대도수를 발문을 통해 구한다. 작년학생작품예시와 2014 통계활용대회 작품을 살펴보기 http://www.통계활용대회.kr/report/awardView.do?seq =106 학습 목표를 제시한다.						해석	도수분포표에서 의 평균과 실제 평균은 다를 수 있음을 상기시킨 다. 예시를 교실에 게 시하여 참고하도 록 한다.	
전개		E S	1 차 른 시 2 차 글 시 3	활동 내용       비고         · 모둠별 통계신문 주제 정하기       태블릿         · 역할 정하기       PC         · 역할 정하기       PC         · 역할 정하기       · PC         · 역할 정하기       · PC         · 역할 정하기       · PC         · 기초       · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					수집 표 그래프 해석	그래프 검색을 지 양하고 원자료를 찾도록 지도한다. 모둠별 역할이 골 고루 배분되도록 지도한다.		
정리 및 평가		내용	모둠활용	통 후 느낀	빈 점,	개선할	점 발표	하기				

( 통계신문 만들기 ) 활동지 반 번 이름 :
<ul> <li>◆ 과제 설명</li> <li>1. 이번 과제는 모둠별 과제이므로 서로 협력하여 활동한다. (오늘부터 3시간 동안 활동)</li> </ul>
<ol> <li>모둠에서 주제를 정하여 자료를 조사하고 통계적으로 처리한 작업을 토대로 하여, 수학 신문 을 만든다.(통계적 처리란 줄기 잎 그림, 도수분포표, 상대도수, 평균 등을 작성하는 것을 말 한다.)</li> </ol>
<ol> <li>수학신문은 신문의 모양을 갖춰야하며(헤드라인을 갖출 것, 기사를 적을 것), 만화 등을 통해 자유롭게 꾸며도 좋다.</li> </ol>
<ul> <li>4. 한 개의 기사는 다음과 같은 내용을 포함해야 한다.</li> <li>① 통계적 자료 - 조사해온 자료를 활용해도 좋고, 새로운 자료를 구해도 좋다. 통계적 자료 는 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형 등 기사를 작성하기에 가장 적 절한 형태로 표현하도록 한다.</li> <li>② 설명하는 글 - 말 그대로, 이 부분이 기사가 된다.</li> <li>③ 기자 - 기사를 작성하고 통계적 자료를 처리한 사람</li> </ul>
5. 한 사람이 한 개 이상의 기사를 담당한다.(역할 분담하기)
6. 완성된 수학신문에는 다양한 통계적 표현이 들어가야 한다.
◆ 예시 - 벽에 게시된 자료(통계활용대회 통계 포스터) or 다음 자료 참고
Contract endower of the set of th
◆ 이번 시간 마친 후 제출할 것 - 주제, 역할 분담 내용, 자료 조사 방법 등
◆ 과제

### 3. 학생결과물



### 4. 수업결과 분석

- 가. 통그라미 활용의 한계점
  - 1) 컴퓨터실에 통그라미 설치

① 컴퓨터 사양이 오래되어 접속속도가 느려 설치하는데 설치되는 PC에서도 20분 이상 소요

- ② 대부분의 PC에서는 설치가 되지 않음.
- ③ 설치된 PC라도 PC보안 프로그램(PC Keeper)으로 인하여 재부팅시 삭제됨
- 2) 통그라미 사용

 프로그램 사용이 익숙지 않은 학생들이 대부분이라 간단해 보이는 프로그램이지만 학생들이 쉽게 생각하지는 않음.

- ② 직접 손으로 그리는 것을 더 편하게 생각함.
- ③ 그래프에 다양한 색깔을 쓸 수 없어서 아쉬워함.
- ④ 그래프로 출력했을 때 해상도가 떨어짐.
- ⑤ 대부분의 학생들이 통그라미 사용을 힘들어하여 통계신문에는 사용 못함.
- 3) 교사의 역량
  - 작년에 짧게 통그라미를 접해보고, 올해 수업에서 학생들이 활용하도록 지도하기에 는 통그라미에 대해 알고 있는 교사의 지식이나 능력이 부족하다.
  - ② 통그라미에 대한 연수(집합연수 또는 원격원수)가 개설되어, 교사 연수가 먼저 이루 어져야 할 것이다. 교사가 통그라미에 대해 익숙해져야 수업활용도 가능할 것이다.
  - ③ 지금의 수학 교육과정에서는 통계가 실용적이기 보다는 하나의 문제해결 영역이므로 학생들이 통계도구의 사용의 필요성과 효율성을 느끼지는 못하는 면도 있다.
- 나. 수업 후 느낀 점

한 학년 전체학생이 13명인 소규모학급으로 학생들의 기본 학력 수준이 매우 열악한 환경이지만 모둠별 활동 수업으로 통계 신문 만들기 활동을 진행한 결과, 통계라는 단원 이 다른 단원보다 학생들 생활과 가까워 그 실용성을 확인하는 계기가 되었다. 또, 모둠 발표시간에 모둠원 전체가 나와서 각자 조사한 내용을 발표하고 질의응답의 시간을 가졌 는데 학생들이 진지하게 임하는 가운데 예리한 질문들이 오고가면서 통계 개념을 한 번 더 정리할 수 있었다.

### Part B. 실생활 자료를 통한 통계 포스터 제작하기

#### 1. 수업설계

**가. 대상** : 중학교 2학년, 시단위 소재의 교육청 영재학급

#### 나. 단원 : 중학교 통계관련

#### 다. 수업설계의도(S.M.A.R.T)

1) 통계 프로젝트 적용 의도

사전 탐구활동을 통해 실생활에 연계된 주제 선정을 통해서 프로젝트 학습을 위한 동영상 자료로 미리 사전 설명을 하여 취지와 조사방법을 교육해야 한다.

프로젝트 활동을 하는 과정을 통해 학생들로 하여금 타인의 의견을 수용하는 존중과 배려의 자세를 배우고, 모둠 내에서 화합하여 과제를 수행하고 책임 있는 역할을 수행함으로써 협동 과 책임감의 중요성을 경험할 수 있게 하는 참여학습으로 소외감을 없애고 더불어 학습하는 학습에 주안점을 둔다. 실용적이고 실제적인 자료를 찾기 위해서 신문이나 언론, 주변의 정보 를 최대한 활용하여 흥미롭고 정보를 전달하는 능력을 키워주는 교육이 되게 한다. 그리고 프 로젝트 결과물 발표 과정을 통해 용기와 자신감을 가질 수 있도록 하고 또한 경청 과정과 질 의응답을 통해 수학적 통계적 타당성을 확인하고 타의 의견을 수용하고 존중하는 태도를 형성 하도록 한다. 일상생활의 통계수학의 관련성 및 필요성을 느낄 수 있도록 하였으며, 프로젝트 학습과정 속에서 자연스럽게 타인에 대한 배려와 존중, 협동심, 자신감 등 긍정적이고 바람직 한 인성을 함양하도록 유도하였다.

2) 프로젝트 환경 조성 및 계획 수립

모둠별로 학습 수준을 골고루 배치하여 모둠을 구성하고 선정된 주제에서 모둠별로 소주제를 정하거나 개별주제를 선정한다. 그리고 모둠별로 프로젝트 학습활동의 전체적인 흐름을 사전 에 교육하여 계획서 작성 방법에 대하여 교육하고 모둠별로 구성원의 역할분담(조율자, 그림 표현하기 등)을 적절하게 배정한다.

조사분석 이해	<ul> <li>● 실생활 자료를 통한 제목 정하기</li> <li>● 조사방법에 대한 이해</li> <li>● 설문지 만들기 및 데이터 정리</li> </ul>
표, 그림 만들기	⊚ 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형 만들기
포스터제작 방법	◉ 주제, 용어, 통계분석방법, 관련 정보, 적절한 표현, 결론
발표 및 평가	◉ 발표 및 평가지

3) 지도프로젝트 수업 진행

#### 4) 통계 포스터 작성 시 유의사항

- 가) 간단하면서도 논리적이어야 함
- 나) 명확한 주제와 문제해결과정과 결론이 있어야 함
- 다) 뚜렷한 목표와 통계결과물과 결론이 있어야 함
- 라) 자료와 그래프를 포함하여야 함
- 마) 자료 요약과 그래프를 포함하여야 하며 단위 숫자 등을 빠짐없이 기록함
- 바) 자료의 의미에 대한 자신만의 해석을 포함
- 사) 시각적으로 매력적이고 창의적이어야 함
- 아) 참고자료의 출처를 반드시 밝혀야 함
- 자) 설문조사 혹은 실험을 진행한 경우에는 반드시 진행한 조건사항들에 대해서 명기해야 함
- 차) 실험 진행시에 반드시 안전한 상황에서 진행해야 함
- 카) 타인의 작품을 모방하거나 베껴서는 안됨
- 하) 주제는 같을 수 있으나 자신만의 실행방법이나 논리전개가 있어야 함

5) 프로젝트 실행 활동 및 결과 발표

- 가) 주제정하기, 내용 및 목적 정하기, 조사 방법 및 대상 정하기, 자료조사하기, 통계방 법 정하기, 자료 관찰 및 분석하기, 자료해석 및 예측하기, 통계포스터 제작하기
- 나) 모둠별 발표: 모둠별로 유의 사항을 지키면서 프로젝트 활동 결과를 발표하고 발표하
   지 않는 모둠은 다른 모둠이 발표할 때 경청하며 모둠별 평가에 대비한다.
- 다) 질의응답: 학생들은 발표 후 질의 응답시간을 통해 다른 모둠의 발표내용에 대해 서로 발전적인 도움을 줄 수 있도록 한다.
- 라) 수행 반성 활동: 평가는 개인별 평가와 모둠별 평가, 교사 평가로 이루어진다. 평가요
   소는 모둠별 활동 시 모둠원 간의 협동성, 목적 타당성, 구성방법, 표현방법을 평가하고 개인별 평가 및 모둠별 평가 시에는 객관성을 유지하도록 지도한다.
- 마) 프로젝트 학습 정리: 학생들의 프로젝트 활동에 대한 소감을 발표하도록 하고 학생들
   은 통계포스터 작성에서 잘된 점과 미흡한 점, 어렵거나 재미있던 점들에 대하여 발표
   한다.
- 6) 지도상의 유의점
- 가) 자기 스스로 학습할 수 있는 자신감을 가지게 한다. 또한 선수학습 확인 과정을 통해
   전시 학습내용을 책임감 있게 발표할 수 있도록 하고, 학습의 흥미를 유발하기 위한 동
   기 유발 활동을 제공한다.
- 나) 다양한 상황에서 자료를 수집하고, 수집한 자료가 적절한지 판단하는 활동을 하게 한 다.

### 2. 통계·교수학습 과정안 및 활동지

### 가. 포스터 자료 제작 및 시간배정

포스터 제작 과정	시간
<ul> <li>① 통게포스터 자료 제작에 대한 전체적인 개념을 설명</li> <li>■ 통계용어, 조사분석, 통그라미, 자료제작, 포스터 제작방법 설명</li> <li>■ 모둠구성 방법, 주제 선택 사전 조사 방법에 대한 설명</li> </ul>	30분
② 주제(의문사항) 선정	
<ul> <li>확실하게 정의할 수 있어 관련 데이터를 쉽게 모을 수 있는 주제</li> <li>사람들이 흥미를 가질만한 재미있고 창의적인 주제</li> <li>쉽게 내용을 이해할 수 있고 명백한 결론을 포함할 수 있는 주제</li> </ul>	10분
③ 문제 해결을 위한 자료 수집	
<ul> <li>■ 자료는 직접 설문조사, 실험을 통해 만들어진 자료도 가능</li> <li>■ 자료가 일반적인 상황을 대표할 수 있어야 함</li> </ul>	20분
④ 데이터 분석 및 그래프	
<ul> <li>자료는 직접 분석하거나 컴퓨터 프로그램을 이용하여 분석</li> <li>자료를 수치, 표 및 그래프를 이용하여 요약, 설명해야함</li> <li>원자료가 아닌 종합, 분석 한 자료를 포함해야 함</li> </ul>	50분
⑤ 통계적 결과 해석	
<ul> <li>직접 조사하거나 실험한 자료의 경우 제반조건을 모두 명시</li> <li>통계적으로 유의미한 분석 및 해석이 제시되어야함</li> <li>자료의 문제점은 명기하고 해결방안도 같이 제시해야함</li> </ul>	30분
⑥ 결론, 제안	
<ul> <li>학생들이 연구한 내용이 무엇인지와 어떻게 연구하였는지 방법과 주요 결과와 결과에 따른 결론이 있어야 함</li> <li>문제를 해결해 나가는 과정에서 자료에서 발생한 예상외의 사실이나 분석의 결 과에 대해서 설명해야함</li> </ul>	20분
⑦ 발표 및 평가	
<ul> <li>■ 조별 제작한 자료 발표</li> <li>■ 질의 응답</li> </ul>	20분
계	180분 (4시간)

### 나. 통계 교수・학습 과정안

대상 학년	15	학년 단원 통계 자료 분석		수업	일시	9월 3일					
대영 독단	1=	コピ	민편				수업	차시	1~4/4	1~4/4	
학습 주제	<ol> <li>관심있는 주제를 통하여 자료를 수집하고 통계 분석표를 만들 수 있다.</li> <li>대푯값과 산포도를 활용하여 포스터로 표현하고 내용을 발표 할 수 있다.</li> </ol>										
학습 목표	<ol> <li>신문이나 주변 자료를 통해 데이터 자료제작 설계를 할 수 있다.</li> <li>조사한 자료를 통해 통계방법을 찾을 수 있다.</li> <li>자료를 해석하고 도표를 그리고 포스터를 제작할 수 있다.</li> </ol>										
(핵심) 성취기준	<ul> <li>통계조사방법의 이해</li> <li>조사한 자료를 표나 그림으로 구하기</li> <li>통계포스터로 내용을 표현하기</li> </ul>										
학습자료	교사 조사방법 자료, 포스터 만들기 자료										
~ 답자표	학생 활동자료, 포스터 자료제작 도구, 활동지										
통계 관련	수집 분류 표 그래프 해석 예측 통계활용 통그라미 통계포스터 센서스엣스								스터 센서스앳스클	쿨	
요소	0	0	0	0	0	0	도구	0	0	0	

· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		교수·학습 활동	통계 관련	지도상의
근계	7040	표구 · 학법 별정	요소	유의점
	선수 학습 확인	■ 선수학습내용에 대한 탐구 활동 ■ 예비 정보 탐색 활동	예비조사	주제에 벗어나 는 활동이 되지
		■ 통계 조사한 자료를 도수분포표 만드는 과정을 되새김		않기 위해 의견조율의 방
도입	동기 유발	■예비 정보 탐색 활동	정보	향을 안내
		■ EBS동영상 시청(통계의 유래)	탐색	
	학습 목표	■ 학습 목표를 제시		
	제시	■ 학습목표 인지함		
	개념학습	■ 통계 개념을 이해	통계	
		■ 통계용어 설명	용어	
		■ 프로젝트 주제 설정하여 의견도출		
	탐구 활동	■ 각자 준비한 자료를 이용하여 토의	통계	추상적인 포
		■ 계획 수립 및 구상	포스터	스터 주제 설
		■ 프로젝트 실행 활동		정이 되지않도
		■ 각자 활동지 활용		록 전체의 흐 름을 주지 시
전개		■ 프로젝트 결과 발표 활동		금글 주시 시 킴
		■ 자료는 직접 분석하거나 컴퓨터 프로그램을 이용		
		■ 수치, 표 및 그래프를 이용하여 요약, 설명		
		■ 원자료를 포함한 종합, 분석 한 자료를 포함해야		
		함		
		■ 직접 조사, 실험한 자료의 경우 제반 조건 명시		
		■ 통계적으로 유의미한 분석 및 해석이 제시되어야함		
		■ 자료의 문제점 명기하고 해결방안 같이 제시해야함		
	학습 내용	■ 프로젝트 수행 통합 정리		서로의 의견
정리	정리	■ 프로젝트 활동 정리		존중하는 평가
및	차시 예고	■ 프로젝트 학습활동 평가 – 개인별 평가		
평가		■ 차시 내용 소개		

### 다. 포스터 작성 활동지

경북연구회 특궤표 사다 하도지 활동내용							
SHOP!	계포스터 활동지	실생활 자료를 통한 통계 포스터 제작하기					
학급: 경산 영재반	모둠명:	모둠원:					
수업에 임하는 모둠의	다짐						
노력할 나의 인성 덕	[목]]						
존중 배려 책임 형	별동 공감 의사소통	도전 정직 참여 노력 긍정 평등 ( )					
■ <b>프로젝트 설명</b> 1. 통계 개념을 설당	병 듣고 요약 정리 한[	다.					
2. 신문이나 주변	자료를 통해 데이터를	를 자료제작 설계를 한다.					
3. 조사한 자료를 등	통해 통계방법을 찾는	=다.					
4. 통계 조사한 내용	용을 통그라미를 통해	요약 정리한다.					
5. 자료를 해석하고	5. 자료를 해석하고 도표를 그리고 포스터를 제작할 수 있다.						
6. 자료를 발표 준비한다.							
7. 발표를 듣고 평	가표를 작성한다.						
8. 프로젝트 발표	후 느낀 점을 듣는다						

### 프로젝트 학습활동 평가 - 개인별 평가

### 모둠명: 평가자: 1학년 반 번 이름:

			평가척도						
평가   영역	평가기준	매우 우수	우수	보통	미흡	매우 미흡			
		5	4	3	2	1			
존중과 배려	타인의 의견을 수용하는 존중과 배려하는가?								
협동성	모둠 내에서 적극적으로 참여하고 과제를 수행하였는가?								
책임감	모둠 내에서 책임감 있게 맡은 역할을 수행했는가?								
기타	총점								
의견	평가 대상자의 탐구활동 자세에 대해 자유롭게 기술								

#### 모둠별 발표 평가표

#### 평가 모둠명(평가자):

평가대상 모둠명(평가대상자):

	평가척도				
평가기준	매우 우수	우수	보통	미흡	매우 미흡
	5	4	3	2	1
내용이 정확하고 논리적으로 타당한 해석 및 결론을 도출했다.					
다양한 통계도표를 활용하여 포스터 구성이 잘 조직화되어 있다.					
정보가 풍부하고 구성원들이 함께 잘 활동한 것으로 보인다.					
발표태도가 진지하고 타인의 의견을 존중과 배려한다.					
총점					
특별히 인상적인 발표 내용은 무엇인가. 그리고 그 이유는?					
발표의 개선점을 지적하세요.					

### 프로젝트 학습활동 평가 - 교사평가

### 평가대상 모둠명(평가대상자):

		평가척도					
명가 평가 평가기준		매우	40	보	0	매우	
영역	경기기군	우수	수	통	[]0]-	미흡	
		5	4	3	2	1	
인지 적 목표	다양한 통계적 표현 수단을 통해 주어진 통계자료에서 정보를 수						
	집하고 해석할 수 있는가?						
	자료를 정리하여 도수분포표로 나타내고 분석할 수 있는가?						
	자료를 정리하여 히스토그램으로 나타내고 분석할 수 있는가?						
	자료를 정리하여 도수분포다각형으로 나타내고 분석할 수 있는가?						
	자신의 통계자료를 논리적으로 구성하여 결론을 작성하였는가?						
인성	타인의 의견을 수용하는 존중과 배려의 자세로 임했는가?						
적	모둠 내에서 과제를 수행하고 책임감 있게 역할을 수행했는가?						
목표	질의응답을 친절하고 조리있게 표현했는가?						
기타	총점						
의견	교사의견:						



#### 3. 학생결과물



#### 4. 수업결과 분석

가) 학생의견

설문지를 만들고 학생들에게 설문하고 일반 지역민들의 의견 수렴에 부끄럽고 슬픈 경험도 겪었지만 지나고 나니 결과발표를 하면서 어느 정도 위로를 받았다. 신문이나 교과서에 있는 자료에서 얻은 정보를 아무런 생각없이 수학적으로 이해하고 배웠지만 실제 정보 기획을 해서 설문지로 데이터를 수집하면서 통계분석의 새로운 면을 배우게 되었다. 그리고 통계 학습에서 학생들에게 합리적인 의사결정을 할 수 있는 기회가 되었다. 수업 내용과 관련된 학생들의 수 준에 합당한 주제를 선정하고 교과서를 밑바탕으로 다양한 학습자료를 통해서 유추하고 정보 를 탐색하고 분석할 수 있는 기회를 갖게 되었다. 수학 교과서에 제시된 표와 그래프를 수학 적 지식을 이해하는 수치 정도로만 활용할 뿐만 아니라 여러 가지 통계 자료를 분석하고 해석 하여 실생활에 활용하지 못한 자료도 프로젝트 수업을 하면서 통계교육의 중요성에 대하여 인 식되었다. 실제 통계교육을 바탕으로 설문조사나 설문의 자료를 참조하여 체계적인 통계교육 에 대한 심오한 학습이 되었다. 서로 학교가 다른 학생들이 모여 새로운 의견을 제시하여 모 둠별 합리적인 결과를 도출하는 과정에서 따뜻한 정이 들었다.

나) 교사의견

학생들이 실제적인 문제 해결과정을 통해 통계의 필요성을 충분히 느낄 수 있도록 학생이 학습의 주체가 되는 프로젝트형 교수·학습이 되도록 하였다. 통계 관련 일부 차시는 PPT자료 를 활용하여 전반적인 개념을 소개하고 일부 차시는 EBSmath 사이트에 실린 실생활 연계 동영 상자료를 활용하여 학생들 간의 토의토론을 통해 결론을 도출해 가는 과정도 오픈하였다. 전 국통계활용대회에서 입상한 자료로 선행학습을 바탕으로 프로젝트 수업을 하였다. 스마트폰을 활용 가능하도록 하여 직시적인 의문 상황은 바로 조사가 되도록 하였다. 포스터 자료제작 도 구는 이미 모둠별로 배정하여 충분한 표현이 되도록 하여 창의적이고 자율적인 협업학습이 되 도록 자율적인 모습으로 프로젝트 수행을 하였다. 그리고 수학과 교육과정 범위 내에서 통계 관련 수업 내용을 선정하고 수업 내용을 통해 학생들이 참여 학습을 통해 학생들이 배울 수 있는 내용과 수업 내용을 넘어서 학습할 수 있는 체험이 되었다. 과제에 대한 학생들의 반응, 학생들이 겪을 수 있는 어려움, 어려움에 대한 적절한 조치를 예상하고 수업 내용을 구성할 수 있었다. 짧은 문구로 내용을 전달 홍보할 수 있는 엑기스 위주의 압축된 내용으로 표현하 는 과정에서 학생들의 추리력과 정보해독력 향상에 많은 도움이 되었다. 창의·인성이 바탕하 에서 도전적이고 탐구력이 향상되고 발견학습적인 새로운 정보를 찾아가는 과정이 신기함을 느끼곤 하였다. 그리고 모든 학생들이 수학적인 지식이 부족하더라도 학습 활동에 적극적인 모습이 진지하였고 발표하는 자세가 적극적이고 질의응답이 날카로운 질문 속에서 원만하게 답변하고 표현하는 모습이 훌륭하였다. 처음에는 산만하고 통계적인 지식이 부족하여 어려움 이 있었지만 포스터 제작 과정에서는 흥미를 갖고 임하였다.

활동적인 참여학습이 가능한 통계프로젝트 수업은 교실붕괴에 따른 수업의 어려움을 학생중 심활동 수업으로 바꿀 수 있었으며 강의가 중심이 되는 '가르침'에서 학생들의 참여와 활동 중심인 '배움'으로 교육패러다임을 바꿈으로써 학습의 효과성을 극대화시킬 수 있다. 그리고 자료제작을 통해서 모든 학생들에게 필요한 핵심적인 지식을 제공할 수 있다.

이런 상황에서 학생들로 하여금 통계 정보를 효율적으로 처리하고 처리한 정보를 적극적으 로 활용할 수 있도록 하기 위해서 체계적인 통계 교육 실시가 시대의 요청이다.

#### Part C. 거꾸로 교실로 진행하는 통계프로젝트

#### 1. 수업설계

가. 대상 : 중학교 3학년

나. 단원 : 통계 단원 중 < 창의 • 인성 프로젝트 >

다. 수업설계의도(S.M.A.R.T)

거꾸로 교실은 그 지향점을 21세기 스킬(4C)에 두고 아이들과 소통하고 협력하는 것을 강조 하고 있다. 거꾸로 교실로 진행하는 통계프로젝트를 통해 학생들의 자율적인 팀별 협동작업과 또래학습 등이 가능해지고 학습자들이 주체적으로 수업참여가 이루어짐으로써 위에서 언급한 4C인 미래사회 핵심역량이 자연스럽게 교실수업과정을 통해 이루어질 수 있게 한다.

1)통계 프로젝트 계획하기

차 시	수업 내용	비고
1차시	계획서 작성하기 - 주제정하기, 역할나누기, 주제에	아이패드
	대한 생각 등, 자료조사는 모둠별로 해오기	이용가능
2차시	통계포스터 작성하기 - 전지종이를 1/2로 나눠서	파워포인트로
	모둠별로 통계포스터작성하기	작성가능
クテレル	모둠별 발표시간 - 모둠별 발표시 각 모둠별 팀장이	모둠평가지
3차시	모둠평가지를 완성하기	작성
4차시	우수모둠 발표 및 보석맵을 이용한 지식시장	자유로운 협업

2) 통계 프로젝트 진행하기

가) 주제 정하기

통계 프로젝트 진행 전 미리 거꾸로 교실 반별 밴드에 예고하기.

'중 3인 우리가 궁금해 하는 것들'에 대한 주제를 모둠별로 정해오기.

나) 통계 프로젝트 계획서 세우기(1차시)

2014 전국 통계 경진대회 입상작을 예시로 보여주며 계획서에 포함될 내용을 알려주기 계획서에 포함될 내용 - 주제, 역할 나누기, 주제에 대한 생각 등

아이패드를 모둠별로 1개씩 제공해 주며 자유롭게 자료를 찾는 모습이 즐겁고 흥미진진하 게 참여함을 알 수 있었음

다) 통계 프로젝트 포스터 만들기(2차시)

파워포인트로 만들어 반별 밴드에 미리 올린 모둠도 있었지만 대부분 미리 준비해 온 자 료를 바탕으로 통계포스터를 작성,한 차시 수업으로 포스터 작성을 마무리 되지 않아 다음 시간 연결해서 할 수 있도록 함

라) 통계포스터 마무리 및 발표(3차시)

통계포스터를 마무리 하고 각 모둠별로 발표할 때 각 모둠에서 평가를 담당할 팀장을 뽑 게 해 팀장이 모둠평가지를 작성케 하고 자신의 모둠을 제외한 나머지 모둠을 평가. 마) 우수모둠 발표 및 보석맵을 활용한 지식시장(4차시)

지난 시간 모둠별 발표시 우수 모둠 발표시간을 가지도록 하며 자기 모둠에서 나온 통계 결과치(도수분포표나 히스토그램, 평균, 분산, 표준편차 등)를 이용한 보석맵 완성 후 지 식시장 활동을 하도록 함.

### 2. 통계 교수·학습 과정안 및 활동지

### < 통계 교수・학습과정안 >

<u> </u>					V.대푯급	값과 산프	ΞΞ		수	업 일시	9월 22일	
대상 희	악년	3		단원	<창의인	성 프로	젝트 -통	통계 프로젝	트> 수	업 차시	12/12	
학습 격	주제	보석	맵을 활용한 지식시장									
								할 수 있다.				
학습 목	록표		방값, 평균, 분산, 표준편차와 관련된 문제를 만들 수 있다.									
니키기	1.7			값, 평균, 분산, 표준편차와 관련된 문제를 풀 수 있다. 과 산포도를 구하고, 표와 그래프를 그려 프로젝트 과제를 해결할 수 있다.								
성취기	I준	내 풋 태			<u>구야고,</u> 모둠평기		대프들	그려 프도	엑드 파.	세를 애걸?	일 수 있다.	
학습 지	⊦료	 학생	-	,			!지 색	싸인펜,유성	!매직 넉	느집한 통계	비자료	
통계 관	과련	수집	- 분류		그래프		예측	통계활용	통그래			
요소	2	0		0	0	0	0	도구		0		
단계	학습	고니저				· 수 · 학 <sub>립</sub>	스 하도			통계 관련	현 지도상의	
크게	30 9	щ <u>о</u>			Ш	Τ· ΫΪ	3 20			요소	유의점	
		학습	. –			_/		값,분산 구	하는 빙			
	확	·인			력자별로 패ᅕ희							
도입	도기	유발						방무새를 기 로젝트 과				
_ <u><u> </u></u>	동기	ਸਟੋ			피는 : ᆯ 짚어준다		гн —	노작드 과	세구영의			
	학습	목표										
	제	Л	학습 독	¦표를 제	시 및 인	!지한다.						
			1.우수	- 모둠 :	발표회 /	시간을 글	맞는다.					
			2.전지	종이를	보석맵읢	을 접어	통계핵	심 4용어중	한가지		• 우 수 모	
							l고 다음	음 칸에 그	정의와		둠발표 - ㅂ 셔 ᄜ	
			구하는	= 공식 -	등을 적는	≡다.					• 보 석 맵 접어 문	
								각자 맡은	용어어		제출제	
					·제를 출			コエムヨ			•다른 모	
	수업	업의			이 술세 , 풀이는			지종이를 : -L)	돌려가며		둠이 출	
전개					, 물이는  종이를					표 그래프	제한 문	
	0	름도			이의 문					그대프   해석	제풀기	
								ェィ. 돌려준다.				
								골더군니. 색연필로	- യെയ			
					'들이 제 백연필로			역한철도	7 9 4			
								확인시켜준	Cł.			
								법을 푼 모				
					년 14 보상							
			1. 통기	ᅨ 프로적	빅트 평기	ト지를 직	·성케 현	한다.				
정리	학습	내용						소감을 이이	히 하며			
평가	정	리			의견을 들							
			3.다음	등 시간 🕽	차시예고	를 한다	•					

#### <수학 프로젝트 활동지 >

채점자

#### ( )조 팀장:

#### 다른 조 들의 발표를 듣고 발표에 대한 평가를 해 봅시다.

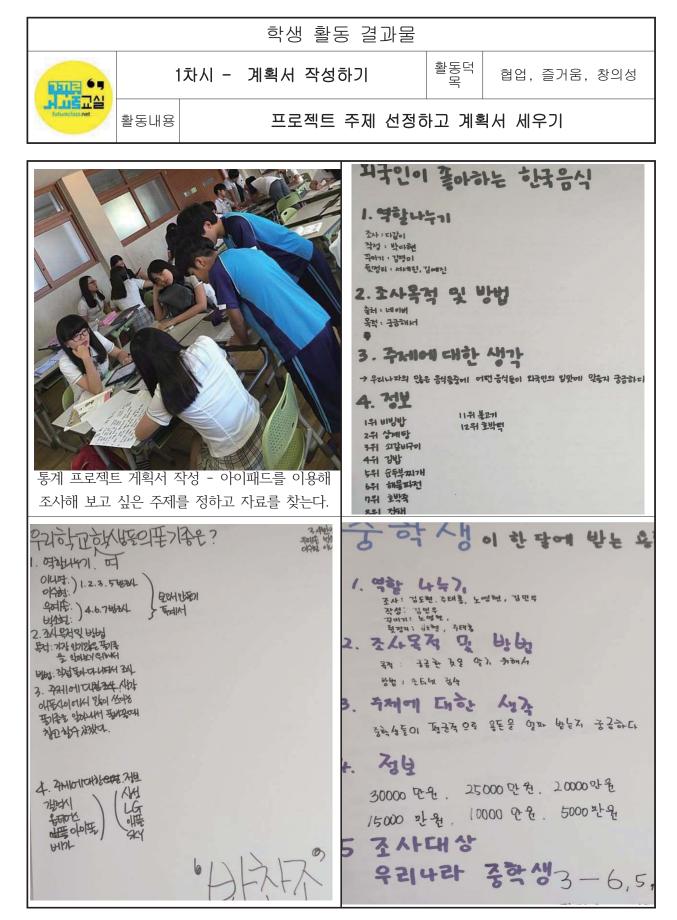
					평	가 내용					
모둠	프로적	빅트의	구성	창의적	4 010	이디어	Ľ	발표력	4	총점	
1조 (	)	4	3	2	3	2	1	3	2	1	
2조 (	)	4	3	2	3	2	1	3	2	1	
3조 (	)	4	3	2	3	2	1	3	2	1	
4조 (	)	4	3	2	3	2	1	3	2	1	
5조 (	)	4	3	2	3	2	1	3	2	1	
6조 (	)	4	3	2	3	2	1	3	2	1	
7조 (	)	4	3	2	3	2	1	3	2	1	

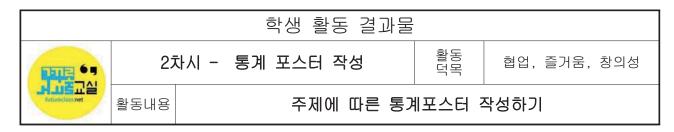
### 위 평가표를 바탕으로 우수 모둠 2모둠을 선정하고 그 이유를 적어봅시다.

우수 모둠	선정 이유	
	( )영역에서 ( ☞ 모둠원들의 의견 :	)가 좋았음
	( )영역에서 ( ☞ 모둠원들의 의견 :	)가 좋았음

	이름	기여한 내용
우리모둠원 기여도		

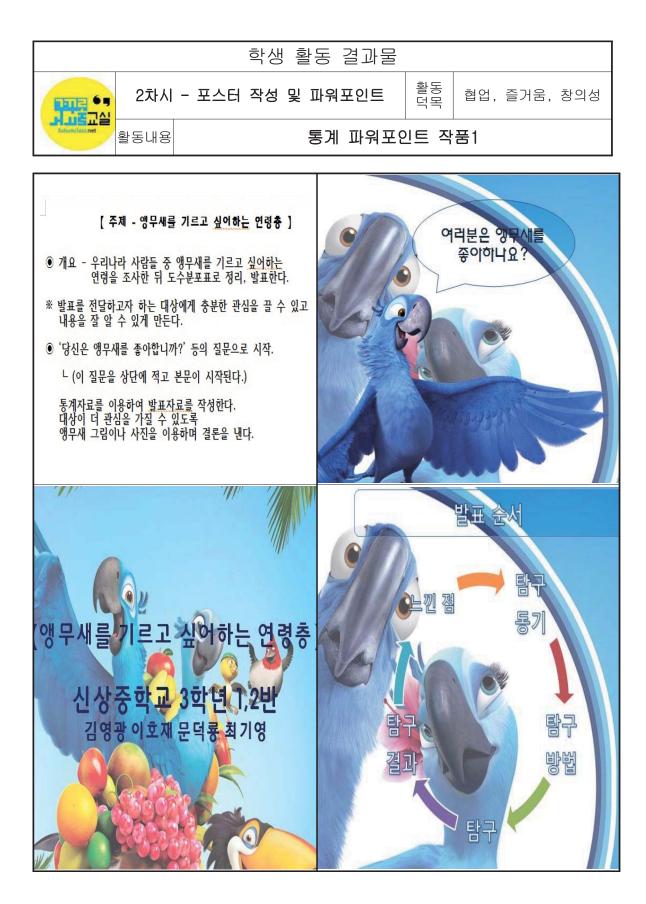
#### 3. 학생결과물







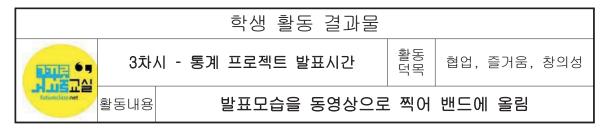
















#### 4. 수업결과분석

거꾸로 교실 수업으로 진행하는 프로젝트형 학습은 학생들의 관심사에서 출발하여 현실생활에서 활용할 수 있는 주제를 스스로 정해오는 것에서부터 학생들로 하여금 흥 미를 불러일으킬 수 있었다. 출발부터 자신들이 궁금해 하는 소재를 가져왔으므로 문 제의 해결을 위한 자료수집, 분석 등도 자발적으로 진행이 잘 되었던 점이 주목할 만 하다.

특히 아이패드를 활용한 주제 선정하기 및 자료 찾기에서 학생들은 매우 흥미로워하 며 진지하게 참여하는 모습을 보여주었다. 그리고 공학 도구를 활용한 수식 계산을 직 접해봄으로써 수치의 위치와 크기를 직접 체험할 수 있는 계기가 되었다.

문제해결을 위한 의사결정, 자료의 관련성 파악 및 결론 도출, 미래 문제 상황에 대 한 예측능력을 신장할 수 있는 통계적 안목을 기를 수 있었던 점이 프로젝트 수업의 우수했던 점이라고 생각한다.

결국 이러한 통계학습을 통해 학생들이 수학에 흥미와 관심을 가지고 수학이 현실과 무관하지 않음을 스스로 인지하여 수학에 대한 긍정적 인식을 가지고 모둠별로 즐겁게 활동하므로 창의 인성교육에 일조하는 수업이라 생각한다.

가. 수업 후 교사가 느낀 점

거꾸로 교실 수업으로 한 학기 동안 수업을 진행해 왔고 이에 통계프로젝트를 진행 하는데 있어서 모둠별 협업이 자연스럽게 진행되면서 큰 어려움 없이 진행할 수 있 었다.

나. 수업 후 학생들이 느낀 점

주제부터 자기 모둠이 원하는 것으로 자유롭게 정하는 것부터 매우 즐겁게 참여할 수 있었고 평소 추측하던 사실들을 정확한 수치를 근거로 해석할 수 있어서 명쾌하 고 확실한 느낌이 들어 좋았다.

#### Part D. 성적표 속 통계분석을 통한 자신의 성적 이해 및 대학진학전략수립

#### 1. 수업설계

가. 대상 : 인문계고등학교 자연계열 3학년학생

나. 단원 : V. 통계 1. 확률분포 1-6. 정규분포

다. 수업설계의도(S.M.A.R.T)

교과서 속 획일화된 자료를 활용한 통계수업은 수학의 실용성은 물론 수학에 대한 흥미를 떨 어뜨리는 요인으로 작용되고 있다. 그러나 통계는 우리 모두가 개인적으로 그리고 사회적으로 의사결정을 하는 경우에 사용되며, 세계를 이해하려고 할 때 통계를 사용한다. 또한 모든 언 론 매체들에 보고되는 연구결과들은 관찰, 실험 그리고 여론조사로부터 수집된 자료를 분석하 기 위하여 전형적으로 거의 통계를 사용하고 있다. 이런 통계의 중요성에 발맞추어 실생활 자 료를 바탕으로 통계의 유용성을 학생 스스로 인지할 수 있고, 자료를 분석, 해석하는 활동을 통해 비판적이고 합리적인 의사결정을 할 수 있는 사고력을 기르고자 한다.

그래서 구체적인(Specific) 자료인 학생 개개인의 성적표를 활용(Measurable)하여, 성적표 상의 수치에 대해 질문하고(Action-oriented), 의미를 해석하는 활동을 통해 실용성 (Realistic)을 인지하고, 합리적 의사결정을 위한 토론활동(Talk)을 하도록 수업을 설계하였 다.

라. 수업흐름도

Å	g적표이해하기	◆ <b>모둠별 협력활동 수업</b> ◆ 자료해석활동 및 통그라미 활용
1 차 시	성적표의 자료 해석	◆ 성적표 자료 해석을 통한 사전 지식 확인 <b>(역할 분담)</b>
	표준화 지표	◆ 표준화 지표에 대한 해석 <b>(모둠별 협력학습)</b>
	합리적 의사결정	<ul> <li>◆ 표준화 과정을 통한 성적 해석하기(모둠별 협력학습)</li> <li>◆ 합리적 진학전략 수립하기</li> </ul>
	자료 요약	◆ 모둠별 평균 및 학교 수학성적의 평균자료 수집(역할 분담)
2 차	신뢰구간 이해	◆ 모둠별 평균과 학교평균의 관계 이해하기 <b>(모둠별</b> 협력학습)
۸I	표본을 이용한 모평균 추정하기	◆ 우리학교 수학성적의 평균으로 전국 고3의 수학성적 평균을 예측하기 <b>(모둠별 협력학습)</b>

### 2. 통계 교수·학습 과정안 및 활동지

가. 교수 학습·과정안

통계 교수・학습과정안

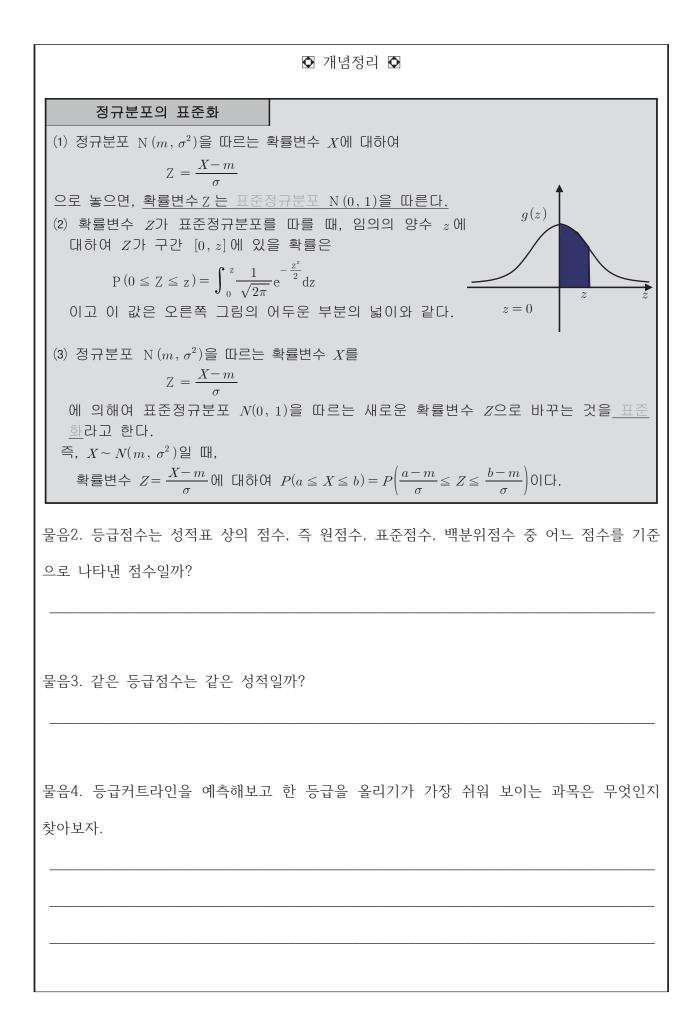
					. <u>1</u> . Ē	\ 물분포				수업	일시	2015.09.17
대상	학년	고등학	약교3약년 [ 난원 ] , ,						수업	차시	2/3	
학습	주제	1등이	1등이	아닌 이	유?!							
학습 -	목표		1. 백분위 점수와 표준점수와의 관계 이해 2. 우리학교 수학성적의 평균과 전국 고3의 수학성적의 평균과의 관계									
(51)	•성전표인 백분위 정수안 표준정수인 2가지 지표를 해석할 수											
(핵심 성취기	-		· — ·	· · –	물 말할 :			이 소하서		ы – c	> 에초등	
		·누디 교사			의 평균 학습자료		1국 고려	의 주역성	역의 원	3 판 글	┋ 에륵일	할 수 있다.
학습기	묘	학생		,			통계프	로그램 및	계산기	)		
통계	-	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용	통그	阳纪	통계포-	스터 센서스앳스쿨
<u>ਿ</u>	<u>ት</u>	0			0	0	0	도구	0	)		
단계	학습	과정			٦	수 · 학	습 활동				통계 관련 요소	! 지도상의 유의점
	선수	학습	・정규	분포								
	확			분포의								
	동기	유발			등이 아							학습동기가
			[표] 2014학 2014학년 수능		계 원점수·표준 형 수학B				2014학년 수능 합			유발되는 자
			전봉열 (원점수	132	138	136	6	9 67	542	24		료를 제시한
			만점) 2014학년! 수능	로 국어A	성 수학B	형 영어E	형 생명고	학  화학	2014학년 수능 합			다.
도입			정혜경 (표준점수 최고점)	132	138	136	7	1 69	546			
			•왜 성	성적표0	네는 원김	뎈수, 등	급 외어	2가지 젿	험수가	G		
			있는 문	것일까?								
			•	? 백분	위? 표현	준점수?	나에게	유리한 점	험수는	Ю		
			떤 것(	인가?								
	학습	목표	성적표	의 백분	큰위 점=	누와 표종	준점수를	를 해석할 :	수 있디	ŀ.		
	제	-										
	과제	확인						의미 조사	/		다료수집	
								본개념을	익힌다.			
	개념	학습			포에 대							
	탐구 및	J 토론	• "너 <u></u>	둔 4등	급? 나도	E 4등급	급?"으로	. 등급점수	놀가 같	0		동기유발
전개	활	동	경우 (	))를 해	석하기	위해 필	요한 [	나른 점수기	아 없는	지		
					등을 한[							
			•과제	결과를	바탕으	로 각지	·의 성직	력표에 있는	= 점수	를 기	다료해석	모둠활동
								로 토론한				
			·[활동	동1]을	해결하(	계 성적를	표 상의	각 점수의	의 의미	e 1		

		이해한다.		
		·성적표 상의 각 점수에 대한 의미를 통해 도달가능		
		목표를 설정하여 성적향상의욕 및 학습의욕을 고취한		
		<ul> <li>성적표표시용어(원점수, 표준점수, 백분위, 등급) 해설</li> <li>● 원점수: 문항당 배점의 합에 의해 채점 결과 얻은 그대로의 점수</li> <li>※ 영역/처목하다 난이도가 시로 다르기 때문에 원점수 자체만으로는 개인적으로 얻다나 우순한 상직 인치, 다른 영역/처목하 비교하여 이런 수진인치 알수 없다. 따라시, 원점수를 전체 응시 집단의 성 직 결과와 비교해 보기 위하여 표준점수, 백분위 등으로 바꾸어 나타낸다.</li> <li>표준점수: 원점수(점담한 문항에 부여된 배정을 함한 점수)의 분포를 영역 또는 신택최목별로 정해 진 광균과 표준권차를 갖도록 변환한 분포상에서 어느 위치에 해당하는가를 나타낸 점수</li> <li>국어, 수학, 영어, 최업함구 영역의 최존점수는 책품 100, 표준편차 20으로 함</li> <li>사회/처락방구 영역과 체2의국어/한문 영역의 표준점수는 자목당 평균 50, 표준편차 10으로 함 · 하정용 성직표 표시 내용</li> <li>표준점수 = 20 (또는 10) × (<u>수행정의 현관 수 구행적의 학환 전단의 원점수 평균</u>) + 100 (또는 50)</li> <li>표준점수는 소수 첫해차리에서 반을법한 정수도 표기함</li> <li>■ 방문위 : 하성이 받은 표준점수의 분도 용 9구간으로 나누어 결정함</li> <li>동급 구분점수에 놓여 있는 동점자에게는 해당되는 동답 중 상위동답은 부여함</li> <li>※ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 12건비급(%) 4 11 23 40 60 77 89 96 100</li> </ul>		
		・성적표 뒷면을 활용하여 해결한 내용을 확인한다.		
	탐구 및 토론	·[활동1]을 바탕으로 전국 수석인 두 학생의 성적표	자료분석	개별활동
	활동	를 해석하는 활동[활동2]을 한다.	및 해석	
		·개별과제 수행 결과를 모둠별로 토론하여 정리한		모둠활동
		결과를 발표한다.		
		·자신이 진학하고자 하는 대학교의 입시전형방법에		개별활동
		대해 고민해보며 자신에게 유리한 성적이 무엇인지		
		찾아보는 활동을 통해 성적표를 해석하는 능력을 키		
		운다.		
	학습 내용	•정규분포, 표준정규분포 및 표준화에 대한 개념을		개별활동
	정리	정리하고 실생활에 사용된 다른 예를 찾아보는 활동		
		을 한다.		
	과제 제시	・수준별 과제를 제시한다.	자료분석	
정리		[과제예시1]기출문제를 통해 표준점수의 의미를 정리	및 해석	
및		하고 상대평가와 절대평가에 필요한 척도에 대해 고		
평가		민해본다.		
		[과제예시2]학교내신성적표의 Z점수와 모의고사성적	통그라미	
		표의 T점수를 대조, 비교해보고 자신에게 유용한 대	사용	
		학입시전형방법이 무엇인지 조사해본다.		
	차시 예고	·신뢰구간에 대한 차시예고를 한다.		

나. 활동지

	(	적분과	통계	)과 수업	활동지	J	반 번	번 이름 :	
대단원		VI	통계	소	노단원	03.	통계각	덕 추정	
수업목표 ·성적표의 백분위 점수와 표준점수를 해석할 수 있다.									
<ul> <li>▷ 자신의 성적표를 꺼내어 붙여보고 성적표에 있는 각각의 점수들의 의미 는??</li> <li>▷ "너도 4등급? 나도 4등급?"이라면 성적이 같을까??</li> <li>▷ 3등급이 되기위한 등급커트라인은 몇 점일까???</li> </ul>									
				☑ 수학실 <sup>3</sup>	험 🖸				
▶자신의 성				능력시험	9월 _	고의평가 성	직통지	<i>।                                    </i>	
Г	수험번호	성명	성 별	, 생 년 월 일	시·도	학교명(학원명)	반	번호	
	2310	강	남	97.05.30	경북	고등학교	7	1	
		국어 영역	수학 영역	TR		과학탐구 영역		 외국어 문 영역	
7	L	분 A형	A형	- 영어 영역	생명과	학! 지구과학	1	-	
E	. 준 궘	个 117	108	114	- 41	64		-	
ui	H &	위 76	63	67	22	91		-	
10 10		귴 3	4	4	- 6	2		-	
8	· 시 자	수 259,371	397,200	561,747	139,4	04 100,780	)	-	
			국교	2015.09. 육 과 정		원 장망이 위험인회			
물음1. 원점수 외에 성적표 상의 표준점수, 백분위, 등급이 의미하는 바가 무엇인가 조사해보 자. _(표준점수)									
_(등 급)	_(백분위)								

- 85 -



▷ 다음은 2014학년도 수능 전국 수석인 두 친구의 성적을 나타낸 것이다.아래 질문을 해결하자.

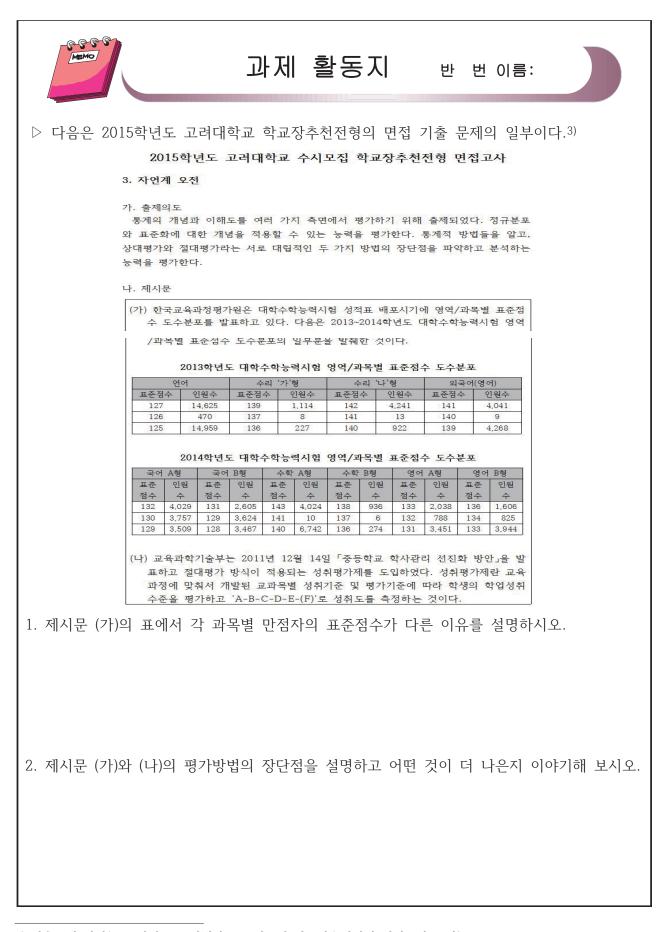
[표] 2014학년도	수능 자연계 원	점수·표준점수 전	친국 수석 성적 비	12		
2014학년도 수능	국어A형	수학B형	영어B형	물리ㅣ	생명과학॥	2014학년도 수능 합계
전봉열 (원점수 만점)	132	138	136	69	67	542
2014학년도 수능	국어A형	수학B형	영어B형	생명과학 I	화학॥	2014학년도 수능 합계
정혜경 (표준점수 최고점)	132	138	136	71	69	546

물음5. 원점수 만점자와 표준점수 만점자 두 사람의 성적 중 누가 1등일까? 그 이유는?

물음6. 두 점수 중 신뢰도 높은 점수는 무엇이라고 생각하는가?

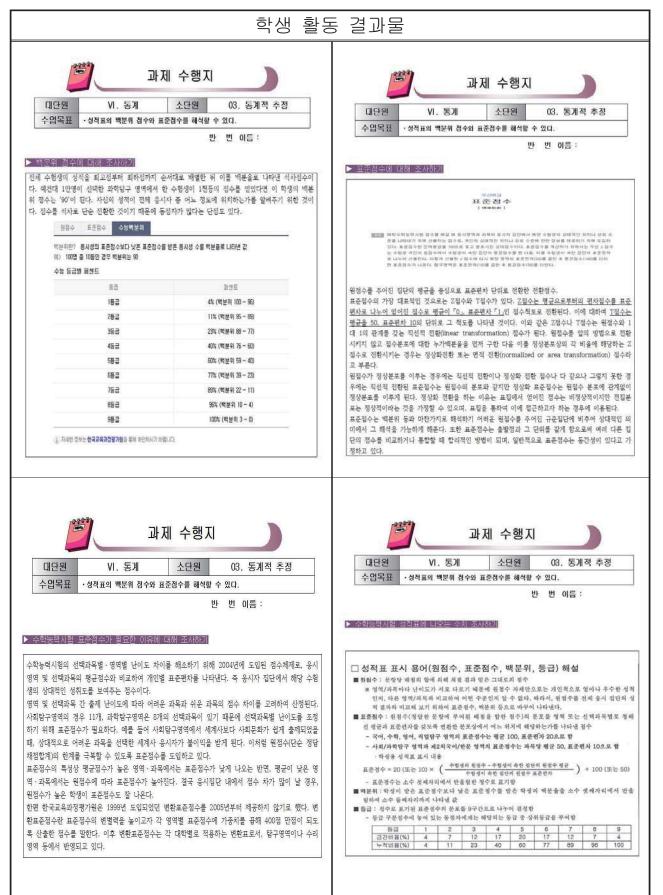
물음7. 그렇다면 지원하고자 하는 대학교의 수능 성적 반영방법이 자신의 성적에 유리한 방 법인지, 유리하지 않다면 어떤 대학교가 자신의 성적에 유리한 성적반영방법을 갖고 있는지 이에 대해 조사하여 발표해보자.

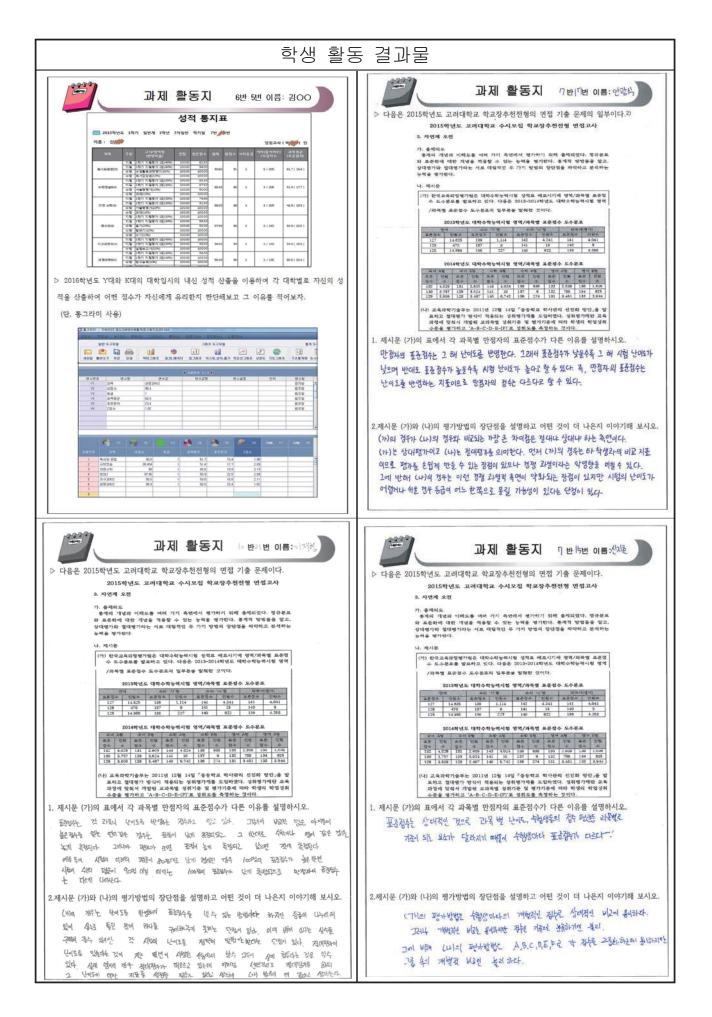
1. 반영방법         전 형       교과명역 철수(100점) = 반영과목A 70점 + 반영과목 B 30점         학생부교과 전형       • 교과영역 철수(100점) = 반영과목A 70점 + 반영과목 B 30점         학생부교과 전형       • 반영과목A: 국어, 영어, 수학, 사회, 과학 관련 과목, 표준점수(Z)         역       • 반영과목B: 반영과목A 이외 과목, 석차등급 9등급인 경우 최대 5점         간 연의자목A: 표준점수(Z) 계산       가. 과목별 원점수, 평균, 표준권차를 이용하여 표준점수인 Z점수를 계산합니다.       YONSEL UNIT	
학생부교과 전형 - 반영과목A: 국어, 영어, 수학, 사회, 과학 관련 과목, 표준점수(Z) 영 - 반영과목B: 반영과목A 이외 과목, 석차동급 9등급인 경우 최대 5점 감점 2. 반영과목A: 표준점수(Z) 계산	
- 반영과록B: 반영과록A 이외 과목, 석차등급 9등급인 경우 최대 5절 대 감점 2. 반영과목A: 표준점수(Z) 계산	Ŏŀ
2. 반영과목A: 표준점수(Z) 계산         연서다	<b>ウト</b> コ
2. 반영과목A: 표근점구(2) 계산	
/ 가. 과속별 원심구, 평균, 표준원자들 이용하여 표준심구인 신심구들 계산합니다	
Z = <u>원점수 - 평균</u> 표준평차	
표준권차 ※ Z 점수는 소수점 첫째 자리까지 반올림하여 계산합니다.	
≫ Z 점수가 3.0보다 크거나 -3.0 보다 작을 경우에는 각각 3.0과 -3.0으로 간주합니다.	
학생부 등급         1         2         3         4         5         6         7         8         9           비여         학생부교과         500         450         400         350         300         250         200         150         0	
반영 점수 실기 150 148 146 144 142 140 100 50 0	<u></u>
나. 성적 산출 방법	
전형별 학생부 성적 = Σ(과목별 반영 점수 × 과목별 단위 수 ) Σ(과목별 단위 수 )	
※ 과목별, 학년별 가중치는 부여하지 않음	
L	
이용하여 각 대학별로 자신의 성적을 산출하여보자. 그리고 어느 점	] 수가 자신
리 파다-케ㅂㄱ ㄱ 이으로 저어ㅂ지	
지 판단해보고 그 이유를 적어보자.	



3) 기출문제 읽기(2015학년도 고려대학교 수시모집 학교장추천전형 면접고사 문항) http://oku.korea.ac.kr/oku/archives/question.jsp?mode=view&article\_no=89552&board\_wrapper=%2Foku%2Farchives% 2Fquestion.jsp&pager.offset=0&board\_no=6

#### 3. 학생결과물





#### 4. 수업결과분석

- 가. 교사의 의견
  - 실생활 속 자료인 자신의 성적표를 이용한 통계수업이라 학생들의 초기 관심도가 높았다.
  - 2) 학습 초기 학생들의 사전 통계지식을 조사함으로써 정보화 사회에서 학생들의 자료수 집 능력과 이에 반하는 통계적 문맹상태를 엿볼 수 있었고, 수업 후 학습자들의 통계적 지식 습득을 통한 통계에 대한 인식변화를 확인할 수 있었다.
  - 3) 통계적 프로그램을 활용하는 과정에서 무료프로그램인 통그라미를 사용고자 하였으나 실 수업시간 중 단순 계산 기능만을 활용고자 컴퓨터실을 사용하는 것은 모둠별 학습에 한계가 있어 개별과제에 사용하도록 하였다.
  - 4) 고등학교 수업에서의 통그라미는 사용접근성이 낮다는 점과 고등지식을 적용하기에 부 족함이 있어 활용도가 낮다고 볼 수 있다. 그러므로 통그라미의 활용도를 높이기 위해 서는 고등학교에서 사용하는 표준화 과정이나 추정 등 고등학교 교육과정에 적합한 새 로운 기능이 추가되어야 한다.
- 나. 학생의 의견
  - 막연히 등급만 봤던 성적표였었는데, 등급에 영향이 백분위점수와 관련이 있음을 알게 되었다. 같은 등급이나 성적차이가 크게 날 수 있다는 점을 백분위 점수를 통해 알았 다.
  - 2) 표준점수를 보는 대학과 백분위 점수를 보는 기준이 무엇인지, 학교에서 배운 Z점수와 성적표에 있는 표준점수와는 어떤 차이가 있는지 알게 되는 좋은 시간이었다.
  - 3) 나에게 적합한 점수가 무엇인지 알게 되었고, 이를 통해 동일 성적에 대해 좀 더 나은 대학진학전략을 수립할 수 있어 통계의 유용성과 실용성을 알게 되었다.
  - 4) 대학 면접고사 기출문제를 풀어보면서 통계적 의사결정이 중요함을 알게 되었고, 통계 적 근거가 자신의 주장의 설득력을 확보하는데 필요함을 알 수 있었다.
  - 5) 새로운 프로그래민 통그라미에 대해 알게 되었고 이것이 통계청의 국내 자료 및 센서 스앳스쿨의 범국제적 자료와 연동되며 정보의 세계화의 밑바탕이 됨을 알 수 있었다.

#### Ⅳ. 결론 및 제언

학교 교육의 성공은 교실 안에 있고, 교실 안의 최대 변수는 교사라 하였는데 그만큼 교사 의 수업 능력은 학교 교육에서 가정교육에 이르기까지 연계가 되었다. 쉽게 가르치는 눈높이 수업은 똑같은 내용을 서로 다른 교사가 수업을 하더라도 받아주는 학생들의 인지 수준에 따 라 이해의 정도는 다르므로 열정적인 교사의 수업은 열정을 가지고 열심히 가르치는 교사의 수업에 임하는 학생의 태도가 달라진다. 몰입하는 학습이 되는 학생을 원한다면 교사가 열정 으로 열심히 수업을 준비하고 다양한 수업 방식에 변화를 주면서 가르쳐야 한다. 학습 분위기 는 학생의 탓이 아니라 교사 자신에게 많이 달려있다는 것을 인지해야 한다. 수학교과는 학생 들이 싫어하고 어려워하는 교과라서 다수의 학생이 수학을 힘들어하고 학교 성적이 좋지 않는 학생들의 대부분은 수학 성적이 좋지 않아서 타 교과에도 영향을 미치게 된다고 생각한다.

정보화 사회의 발전과 더불어 축적되는 정보의 양은 상상을 초월할 정도로 많다. 그러므로 자료를 수집하고 정리, 요약하며 수집된 자료와 정보를 이용하여 불확실한 사실에 대해 합리 적인 판단을 내리는데 통계적 방법을 이용하여 해결할 수 있는 통계적 능력, 즉 통계적 안목 이 매우 중요하다. 이러한 통계적 안목은 초·중·고등학교 교육과정의 통계교육을 통해서 통계 를 바라보는 안목을 넓혀 주고 통계교육의 중요성을 인식하는 계기가 되었다. 그리고 수학 교 과 수업에서 참여학습이 가능한 통계 수업이 학생들에게는 재미있고 기억에 남는 수업이 되어 동영상을 보고 모둠을 구성하고 주제를 설계하고 표현하고 발표하면서 사고를 촉진하는 수업 이 가능하였다. 그래서 학생들의 참여를 이끌어 낼 수 있는 통계 교수·학습 자료 개발에 큰 역할을 하게 되었다. 그러므로 통계교육은 학생들에게 용기를 주는 활동을 포함하고, 통계를 행하는 기회를 학생들에게 제공하는 실생활과 관련되는 증거를 확인할 수 있도록 하는 교육과 정을 재 디자인하는 방향으로 개선되어야 한다. 우선, 학생들이 계산하고 암기하는 것보다는 질문하고 조사하고 분석하고 결과를 해석하는 기회를 제공받는 것이 보다 더 통계적 이해를 돕는데 도움이 되었다. 그리고 통계교육의 내용은 통계학에 대한 체계를 바탕으로 학생들의 통계적 문맹을 극복하고 자료 해석에 대한 올바른 판단능력을 학생들이 키울 수 있도록 북돋 아 주는데 도움이 되는 통계 학습이 되었다.

이를 통해 본 자료계발은 학생들 스스로 관심 분야에 대한 질문을 하여 관련된 구체적 (Specific)인 자료를 조사하고 직접 측정(Measurable)하여 분석하고 결과를 해석하는 활동 (Action-oriented)을 통하여 실세계의 연관(Realistic)된 응용문제를 다루어 봄으로써 자료의 올바른 해석능력을 키워 의사소통(Talk)을 통한 사회적 합의 및 합리적 의사결정을 할 수 있 도록 거꾸로 교실, 프로젝트학습, 참여학습 등의 여러 가지 학습방법을 이용한 통계교육을 진 행하였다.

이에 본 계발 자료는 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 통계포스터 제작시 학습소재 및 주제 선정시 학습자의 호기심을 충족할 수 있는 소재 를 교사가 선정하기보다는 학습자가 선정했을 때 더욱 수업참여도가 높았다.

둘째, 통계포스터 제작시 실제 학습자가 스스로 정보를 기획하고 설문지로 데이터를 수집하 는 과정에서 통계분석의 다양한 면을 인지하고, 통계분석이 신뢰성과 설득력을 갖춘 합리적 의사결정의 도구가 될 수 있음을 알게 되었다.

셋째, 교과서 외의 자료를 활용한 통계교육을 통해 학생들의 실생활 자료의 통계적 의미해 석능력의 신장과 통계의 중요성을 인식하게 되었다. 넷째, 통그라미라는 프로그램을 학생들에게 소개를 해 줌으로써 손쉽게 사용할 수 있는 프로그램 언어이며 자료해석을 위한 표나 그림으로 쉽게 표현 가능한 장점을 인식하게 되였다.
 끝으로 이러한 학습자 중심의 통계학습을 통해 학생들이 수학이 현실과 무관하지 않음을 스스로 인지함으로써 수학에 대한 긍정적 인식을 갖게 되었고, 이를 통해 적극적인 모둠활동으로 수학적 의사소통능력 신장 및 탐구력과 정보해독력 향상을 엿볼 수 있었다.

더불어 통그라미 프로그램에 대한 다음과 같은 개선사항이 요구된다.

첫째, 학교 컴퓨터실을 활용한 통그라미 사용에는 학교 내 하드웨어 시스템의 한계가 있다. 둘째, 통그라미에 대한 홍보가 낮아 사용하기 간단한 프로그램이라 할지라도 학생 및 교사 가 느끼는 유용성에는 한계가 있다. 그러므로 이런 한계를 극복하기 위해서는 통그라미에 대 한 교사들의 인식 변화를 위한 관련 연수 프로그램이 필요하며, 하드웨어적 한계성을 극복하 기 위해서 학생들이 손쉽게 접근할 수 있도록 컴퓨터 프로그램보다는 앱 프로그램으로의 전환 이 필요하다고 생각한다.

V. 참고문헌

교육부(2015). 제2차 수학교육 종합계획

박병률, 유윤정(2014). 돈이 되는 빅데이터. 프리이코노미 북스

김인하(2007). 실제적 문제를 활용한 통계교육 연구: 수학 I '확률분포와 통계적 추정'단원을 중심으로, 고려대학교 대학원 석사학위 논문

장대흥, 이효정(2005). 제7차 수학과 교육과정에 따른 1-10단계 확률 및 통계단원 분석, 응용 통계연구, Vol. 18, No.1, pp229-249

조석희 외(2004). 생활 속의 통계, 경상북도교육청

김응환(2004). 학교수학에서 통계교육의 개선방향, 교수학회논문집 제7권, 제2호 pp51-65 우정호 (2000). 통계교육의 개선방향 탐색. 대한수학교육학회지 학교수학 제 2권 1호 1~27 김경옥(1991). "고등학교 확률-통계 교육의 현황 및 개선에 대한 실증적 연구" 이화여자대

학교 교육대학원 석사학위 논문

제7기 영재교육 담당교원 심화연수(2009). 한국교육개발원

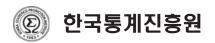
교육부, 한국과학창의재단(2015). 제3회수학교사한마당, 교사들의 수학소통강화, 건국대학교 오광식 외(2002). 정보통계학. 교우사

통계청(이정진 외). 손안의 통계, pp9-10

# SRTL 신장을 위한 중학교 통계수업 모델 개발

SRTL 통계교사연구회 책임연구원 정승호(대구 영남중)





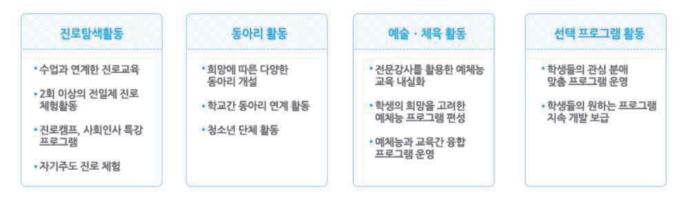


STRL연구회

# I 자유학기제의 운영

# 1 선택프로그램 교육과정

2016년부터 전면 시행되는 자유학기 자율과정 자유교과활동은 크게 인문사회, 탐구, 예술체육, 교양 의 4가지 영역으로 나눌 수 있다. 이 중 탐구 영역은 수학, 과학과 관련된 주제들을 17시간 혹은 34시 간을 기준으로 하여 운영하게 된다. 대부분의 학교에서는 34시간 보다는 17시간으로 나누어 한 학기마 다 2번씩 자유교과를 선택할 수 있도록 한다.



2 중1 수학 선택프로그램

자율과정 자유교과활동은 인문사회, 탐구, 예술체육, 교양의 4영역으로 구분

■ 수학은 탐구영역에서 이루어짐

수학 탐구영역의 내용은 주로 도형탐구, 다면체 만들기, 테셀레이션과 프 렉탈, 팝업 북 등 도형에 초점이 맞추어져 있음. 통계관련 프로그램은 전무함.

# Ⅱ 자유학기제를 위한 통계 교육

### 자유학기제를 위한 통계 교육 프로그램의 필요성

#### - 수학

1

- 논리적 증명을 위한 연역적 추론 강조
- 연역은 형식적 체계하에서 정의, 공리, 정리들을 이용하여 결론을
   이끌어 냄
- 📃 통계
  - 귀납적 추론을 주로 사용
  - 관찰된 사실로부터 관찰되지 않은 사실을 이끌어 냄.
  - 일상 생활에서는 유용하지만 수학교사에게 통계를 가르친다는 것은 곤욕임.
- 교과서의 통계단원
  - 정의를 위주로 한 계산에 초점
  - 수업 진도 조절용으로 8~10차시를 4~5차시로 운영

### 2 공학도구의 필요성

- 개정교육과정에서는 실생활 자료를 이용하도록 진술함
- 기존의 교과서의 자료는 1~10의 숫자로 주로 다루었으며 자료의 개 수 역시 10, 20, 25, 40, 50 등으로 국한됨
- 4자리 이상의 숫자 및 자료의 개수가 29, 31 등일 경우 손으로는 계 산 불가
- 계산기, 엑셀, 통그라미 등의 공학도구를 사용해야 할 필요성이 대두 됨

# 통그라미를 활용한 자유학기 통계 선택프로그램 개발

# 가. 자유학기제를 위한 통계 선택프로그램 구성안

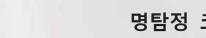
치시	내용	준비물	비고	담당
1차시	통계의 개념 및 단계	코난 동영상	빅데이터 설명	정승호
2차시	자료의 종류		질적,양적자료	정승호
3차시	자료의 표현방법1. 수치와 표	통그라미	초등과정포함	정승호
4차사]	자료의 표현방법2. 그림	통그라미	초등과정포함	정승호
5차시	통그라미 소개 및 자료의 입력	통그라미		김은하
6차시	통그라미를 이용한 자료의 분석 예시	통그라미		김은하
7차시	통계포스터 소개	통계활용대회	인터넷 확인	김은하
8차시	통계포스터1. 주제 선정	KOSIS	인터넷 확인	정중기
9차시	통계포스터2. 자료의 수집	센서스 앳 스쿨	인터넷 확인	정중기
10차시	통계포스터2. 자료의 수집			정중기
11차시	통계포스터3. 자료의 분석	통그라미		정중기
12차시	통계포스터3. 자료의 분석	통그라미		정중기
13차시	통계포스터4. 자료의 정리	전지, 색연필		박신구
14차시	통계포스터4. 자료의 정리	전지, 색연필		박신구
15차시	통계포스터 발표			박신구
16차시	통계포스터 수정			박신구
17차시	통계포스터 전시회			박신구

3

# 나. 차시별 교수-학습 과정안

학년/학기	1학년 / 2학기	7차시)							
학습 주제	통계의 뜻과 통계의 과정								
학습 목표	통계의 뜻을 알고 어떤 과정을 거쳐 만들어지는지 이해할 수 있다.								
성취기준	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형을 이해하고 해석할 수 있다. 수94012. 도수분포표로 주어진 자료의 평균을 구할 수 있다. 수94013. 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나타내고, 상대도수의 분포를 이해한다.								
협력 수업 의도	<ol> <li>조원들이 통계의 과정을 '명탐정 코난' 의 사건 해결 과정과 비교를 통해 통계 자료 분석 시 주의해야 할 점을 찾아낼 수 있다.</li> </ol>								
활동 내용	1. 통계의 뜻 2. 통계의 과정								
수업 단계	교수·학습 내용	유의점 및 자료							
도입	<ul> <li>·빅데이터 시대 관련 동영상 소</li> <li>- '마이너리티 리포터'가 현·</li> <li>•협력학습 과제 안내 : 통계 포</li> <li>•학습목표 제시 - 통계의 과정</li> </ul>	●연합뉴스동영 상파일							
전개	<탐구활동1> 통계의 단계 알기 • '명탐정 코난'의 스토리 단 • '명탐정 코난'의 각 단계에서 • '통계의 단계'와 코난의 단 • '통계의 단계'에서 주의해이	•활동지1-1							
정리	●모둠별 주제 발표 및 수정 ●차시 예고 : 자료의 수집								

#### 학습 활동지(통계1-1)



## 명탐정 코난 vs 통계

1. 명탐정 코난

활동주제

1) '명탐정 코난'의 스토리 전개 과정

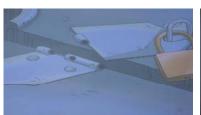








■ 과정3







■ 과정4

■ 과정5

■ 과정6





■ 과정7

■ 과정8

2) 코난의 신분을 숨기기 위한 과정을 제외하고 5단계로 만들어 봅시다. 그리고 각 단계별로 주의해야 할 점을 살펴봅시다.



#### 2. 통계

1) 통계란?

연구 목적에 필요한 **자료 및 정보를 최적한 방법으로 수집하고, 수집한 자료를 과학** 적이고 논리적인 이론에 의하여 정리 분석하는 활동

2) 통계의 과정

문제의 서술	실험설계	자료의 수집	자료의 요약정리	5	자료의 해석
● 주제선정	● 센서스/표본	• 시간비용부담	• 기술통계		• 추측통계
• 용어정의	조사	• 오기/오류	• 통계패키지		● 특수화
● 조사범위	● 조사방법		이용		● 단순화
	● 조사항목				• 모형화
	• 분석방법결정				

3) 통계의 과정과 명탐정 코난의 과정을 비교하여 봅시다.

4) 명탐정 코난의 과정별 주의사항을 참고하여 통계의 각 과정에서 주의해야 할 점을 토의하여 봅시다.

학년/학기	1학년 / 2학기	단원(차시)	5단원(2/1)	7차시)
학습 주제	자료의 종류			
학습 목표	자료의 종류와 특성을 이해할	수 있다.		
성취기준	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 있다. 수94012. 도수분포표로 주어진 자료의 평 수94013. 상대도수를 구하며, 이를 그래?	균을 구할 수 있더	7.	
협력 수업 의도	<ol> <li>조원들이 소개팅에서 궁금할 분류할 수 있도록 한다.</li> </ol>	잘 내용을 찾아!	보고 이를 지	·료의 종류에 맞게
활동 내용	<ol> <li>자료의 종류와 분류</li> <li>자료의 수집</li> </ol>			
수업 단계	교수·학습 내용	및 활동		유의점 및 자료
도입	•소개팅에 나가기 전 궁금한 점 - 내가 궁금한 점과 표현방법 - 상대가 궁금해 할 점 및 표현방			
전개	<탐구활동1> 자료의 종류 • 자료의 종류 구분하기 <탐구활동2> 소개팅 자료 수집 • 소개팅 자료 수집하기	하기		
정리	•자료의 종류 정리 •차시 예고 : 자료의 표현방법			

## 학습 활동지(통계2-1)

활동주제

# 소개팅에 나간다면?

## 1. 소개팅에 나가기 전 궁금한 점

1) 소개팅에 나가기 전 궁금한 점을 적고 어떻게 표현하면 좋을지 나타내어 봅시 다. ( 예, 키-cm)

## 2) 상대방은 나에 대해 어떤 점을 궁금해할까요 1)과 같이 적어봅시다.

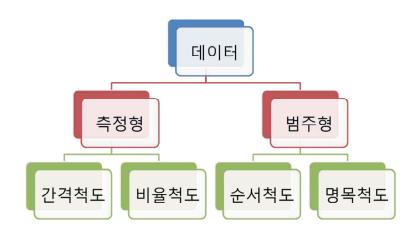
## 학습 활동지(통계2-2)

<u>활동주제</u> 자료의 종류
1. 설문지의 예
자료를 수집하기 위해서는 설문지가 필요합니다. 다음 설문지를 이용하여 어떤 종류의 자 료를 수집할 수 있는지 살펴보도록 합시다.
본 조사는 우리나라 중학교 1학년 학생들이 소개팅을 할 때 고려하는 내용을 조사하기 위 한 설문입니다. 작성하신 설문 내용은 통계법 33조(비밀의 보호)에 의거하여 개인의 비밀에 속하는 사항은 엄격히 보호됩니다. 설문 종료 후 기재되는 개인정보는 설문조사 응답여부 검증에만 활용되며 통계작성 이외의 목적으로는 사용되지 않습니다. - 중학생 탐구생활 연구소 -
1. 성별은? ① 남자 ② 여자 2. 그 동안의 이성교제에 대한 만족도는? ① 매우 불만 ② 불만 ③ 보통 ④ 만족 ⑤ 매우 만족 3. 몸무게는? ( )kg 4. 본인의 외모에 대한 점수는? ( )점 이하 생략
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
<ul> <li>2. 수리통계적인 측면에서 자료의 분류 <ol> <li>연속형(continuos)자료 : 실험 결과가 무한히 많은 변수이다. 아무리 작은 임의의 구</li> <li>간을 택하더라도 그 구간 내의 하나 이상의 값이 측정 가능한 경우로 키. 몸무게 등이 이에 속합니다.</li> </ol> </li> </ul>
2) 이산형(discrete)자료 : 측정 결과를 셀 수 있는 경우로 성별, 나이, 소유개수 등이 이 에 속합니다.
앞에서 조사한 소개팅에 나가기 전 궁금한 점을 연속형과 이산형으로 분류하여 봅시다.

연속형 자료	
이산형 자료	

## 3. 데이터분석 측면에서의 자료의 분류

데이터 분석 측면에서의 자료는 직접 측정이 가능한가 혹은 개체를 분류하기 위해 임의의 값을 주었느냐에 따라 분류할 수 있으며 어떤 사실을 수치화하기 위해 대상에 부여되는 숫 자체계를 척도라고 합니다.



1) 측정형(metric, measurable, quantitative) 척도

• 간격척도(interval scale) : 어떤 대상들이 양적인 정도의 차이에 따라 등(等)간격성을 갖는 경우 간격척도라고 한다. 온도, 인지도, 만족도, 선호도, 물가지수, 생산성지수 등이 간 격척도에 속하며 간격척도는 절대 원점(origin)이 존재하지 않는 데이터입니다. 예를 들어 온도의 0℃는 온도가 존재하지 않음을 나타내는 것을 나타내는 것이 아니며 10℃가 5℃보 다 2배 뜨겁다고 말할 수 없으므로 간격척도가 됩니다. 설문지의 4번에서 "본인의 외모에 대한 점수는?"이라는 문항 역시 만족도를 묻는 문항이기 때문에 간격척도를 묻는 문항입니 다.

• 비율척도(ratio scale) : 비율척도는 간격척도에 비율 계산이 가능하다는 속성이 추가된 척도입니다. 예를 들어 무게의 경우 0g은 무게가 없음을 의미하고 10g은 5g의 2배만큼 무 겁다고 할 수 있을 경우 비율척도가 됩니다. 시청률, 구독률, 가격, 점수, 급여, 매출액, 생 산원가, 무게, 나이 등이 여기에 속하며 설문지의 3번에서 "몸무게는?"이라는 문항은 비율 척도를 묻는 문항입니다. 2) 범주형(non-metric, categorical, classified) 척도 : 측정 결과를 셀 수 있는 경우 로 성별, 나이, 소유개수 등이 이에 속한다.

• 명목형척도(nominalinterval scale) : 가감승제나 순서의 개념이 있는 데이터가 아니라 어떤 고유한 특성에 따라 분류하거나 구분하기 위해 사용한 데이터입니다. 예를 들어 설문 에서 흔히 성별을 조사할 때 1번은 남성, 2번은 여성과 같이 구분하는데 1번을 여성, 2번 을 남성으로 하더라도 아무런 문제가 없습니다. 숫자 1과 2는 순서와 상관없으며 단지 데 이터를 구분하기 위한 수단으로 사용된 것이며 성별, 혈액형, 좋아하는 색깔, 고향, 지역번 호 등이 그 대표적인 예입니다. 설문지의 1번 문항의 "성별은?"은 명목형 척도를 묻는 문 항입니다.

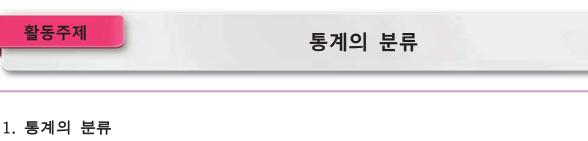
• 순서척도(ordinal scale) : 어떤 대상들을 비교하기 위해 대소 관계에 따라 특정한 수치 를 부여한 데이터입니다. 설문지의 2번 문항 "그 동안의 이성교제에 대한 만족도는?"에서 답의 보기를 매우 불만에서 매우 만족의 5단계로 만족도의 정도를 구분하였으므로 순서척 도에 해당됩니다. 선호 및 중요 순위, 사회계층, 학력, 성적등급 등이 순서척도에 해당됩니 다.

앞에서 조사한 소개팅에 나가기 전 궁금한 점을 측정형과 범주형으로 분류하여 봅시다.

측정형	간격척도		
	비율척도		
	버조형	명목척도	
	범주형	순서척도	

학년/학기	1학년 / 2학기	단원(차시)	5단원(3/1)	7차시)
학습 주제	자료의 표현방법1(수치와 표)			
학습 목표	수치와 표를 이용하여 자료를 표현하는 방법을 알 수 있다.			
성취기준	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형을 이해하고 해석할 수 있다. 수94012. 도수분포표로 주어진 자료의 평균을 구할 수 있다. 수94013. 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나타내고, 상대도수의 분포를 이해한다.			
협력 수업 의도	<ol> <li>1. 자료를 정리하는 방법에 대한</li> <li>다.</li> <li>2. 효과적인 표를 만드는 방법</li> </ol>			점을 토론할 수 있
활동 내용	1. 자료의 표현 방법별 장단점			
	2. 효과적인 표 만들기			
수업 단계	교수·학습 내용	및 활동		유의점 및 자료
도입	•통계의 분류 - 기술통계와 추측통계 - 마이너리티리포터와 주식가격 0	계측의 예		
전개	〈탐구활동1〉자료의 표현 방법 <ul> <li>자료의 표현 방법 3가지</li> <li>자료의 표현 방법에 따른 장</li> <li>〈탐구활동2〉자료의 표현 방법</li> <li>숫자를 이용한 표현</li> <li>통계량 소개</li> <li>숫자를 잘못 이해한 경우 소</li> <li>표를 이용한 표현</li> <li>효과적인 표를 만드는 방법</li> <li>표의 종류</li> </ul>	1		
정리	•자료의 표현 방법1 정리 •차시 예고 : 자료의 표현방법2	2(그림)		

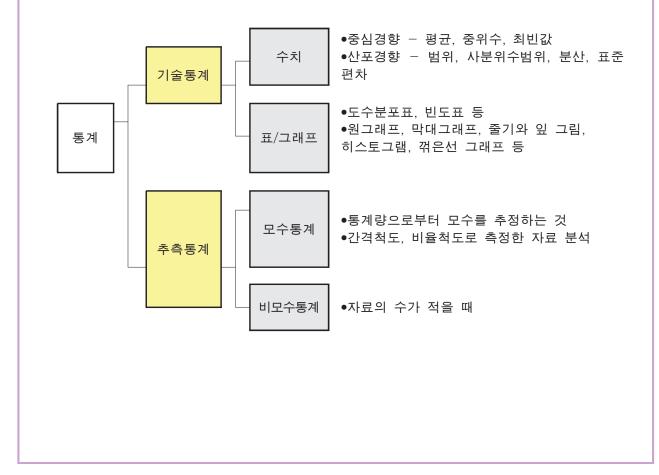
## 학습 활동지(통계3-1)



흔히 통계라고 하면 주어진 자료를 정리하는 것으로 생각하는 경향이 많습니다. 이것은 고 전적인 의미의 통계로 기술통계라고 합니다. 하지만 20세기 이후의 통계는 주어진 자료를 정리하는 것에 그치는 것이 아니라 앞으로 일어날 일을 예측하는 하는데 이를 추측통계라 고 합니다. 영화 '마이너리티리포터'에서 '톰크루즈'가 기존의 범죄 데이터를 이용하여 새로 운 범죄가 일어날 시간, 장소를 예측하는 것이 추측통계에 해당합니다.

기술통계에서는 평균, 분산, 표준편차와 같은 수치(통계량)을 이용하여 자료의 특성을 표현 하거나 각종 표와 그래프를 이용하여 통계분석 결과를 표현하게 됩니다.

추측통계는 기술통계에서 조사한 통계량을 바탕으로 하여 자료의 특성을 추정하게 됩니다. 주식가격 예측이라든가 인구동향 예측 등이 이에 해당합니다.



### 학습 활동지(통계3-2)

## 활동주제

# 자료의 표현 방법1(숫자와 표)

#### 1. 자료의 표현 방법

통계 자료를 정리하는 방법은 크게 수치(숫자)와 표, 그래프로 나타내는 방법이 있습니다. 이 세 가지 방법별 장단점을 생각하여 보도록 합시다.

방법	장점	단점
수치		
н		
그래프		

#### 2. 숫자를 이용한 자료의 표현

자료를 그대로 이용할 경우 개개인의 고유한 값을 알 수 있는 장점이 있으나 전체 자료의 특성을 알 수 없는 단점이 있습니다. 전체 자료의 특성을 알기 위해 자료의 중심이 어디에 위치하는지? 자료가 얼마나 흩어져 있는지? 등을 하나의 수치로 나타낸 것을 통계량이라고 합니다. 통계량에 대한 정확한 뜻을 알면 자료를 잘못 해석하는 일이 줄어들 것입니다.

가. 중심을 나타내는 통계량

중심을 나타내는 통계량은 평균, 중앙값, 최빈값이 있습니다.

평균은 자료의 합을 자료의 수로 나눈 값으로 가장 많이 알려져 있는 통계량입니다. 그림에 서 평균 55.1667은 12명 학생의 몸무게의 합인 662를 학생수 12로 나눈 값입니다.

중앙값은 자료를 크기 순으로 나열하였을 때 가운데 오는 값입니다. 예를 들어 자료의 개수 가 11개일 때는 크기순으로 정리하여 6번째 오는 값이 중앙값이 되며 자료의 개수가 12개 일 때는 크기순으로 정리하여 6번째와 7번째 나오는 값의 평균이 중앙값이 됩니다. 그림의 중앙값 54.5는 6번째인 54kg인 학생과 7번째인 55kg인 학생의 평균을 구한 값입니다.

마지막으로 최빈값은 자료 중에서 가장 많이 나타나는 값으로 자료에 따라 최빈값이 여러 개 존재할 수도 있으며 존재하지 않을 수도 있습니다. 그림에서는 몸무게가 48kg인 학생이 2명이 존재하여 48이 최빈값이 됩니다. 1) 평균(mean) : 자료의 합을 자료의 수로 나눈 값

2) 중앙값(median) : 자료를 크기 순으로 나열하였을 때 가운데 오는 값

3) 최빈값(mode) : 자료 중에서 가장 많이 나타나는 값.

나. 흩어진 정도를 나타내는 통계량

자료의 흩어진 정도를 산포하고 하는데 산포를 나타내는 통계량은 다음과 같습니다.

- 1) 최솟값 : 자료 중에서 가장 작은 값
- 2) 최댓값 : 자료 중에서 가장 큰 값
- 3) 범위 : 최댓값에서 최솟값을 뺀 값

4) 일사분위수 : 자료를 크기순으로 나열하였을 때, 작은 쪽에서부터 25%에 해당하 는 자료의 값

5) 삼사분위수 : 자료를 크기순으로 나열하였을 때, 큰 쪽에서부터 25%에 해당하는 자료의 값

- 6) 사분위수 범위 : 삼사분위수 일사분위수
- 7) 분산 : 모분산을 의미함.
- 8) 분산(n-1) : 표본분산을 의미함.
- 9) 표준편차(n) : 모표본편차를 의미함.
- 10) 표준편차(n-1) : 표본표준편차를 의미함.

최솟값, 최댓값, 범위는 일상 생활에서도 많이 사용하는 단어들입니다. 사분위수는 자료를 크기순으로 나열하였을 때 크기순으로 25%씩 구분한 값입니다. 25%에 해당하는 값은 일 사분위수, 50%에 해당하는 값은 중앙값, 75%에 해당하는 값은 삼사분위수입니다. 그리고 사분위수 범위는 삼사분위수에서 일사분위수를 뺀 값입니다.

다음으로 분산과 표준편차가 있습니다. 통그라미의 결과에서 분산, 표준편차라고 되어 있는 것은 조사한 자료가 모집단인 경우에 해석하는 값이며 분산(n-1)과 표준편차(n-1)은 조 사한 자료가 표본인 경우에 해석하는 값입니다.

각각의 자료와 평균의 차이를 편차라고 합니다.(편차=데이터-평균)

편차를 제곱하여 평균을 구한 것이 분산이며 분산의 양의 제곱근이 표준편차입니다.

이 값들의 의미를 이해하고 있어야 정확한 통계 자료의 설명이 가능합니다.

## 3. 잘못된 통계 해석의 예(100쌍 중 47쌍이 갈라선다?)

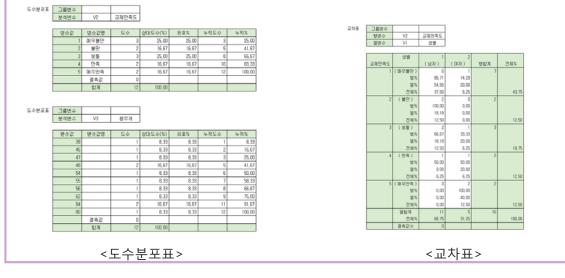
2003년 모일간지 12월 29일자에 "100쌍 중 47쌍이 갈라진다."라는 제목으로 기사가 나온 적이 있습니다. 이 기사에서는 우리나라의 결혼 대비 이혼율이 지난해(2002년) 47.4%에 달했다는 내용으로 2002년도에 30만 6천 6백 쌍이 혼인하고 14만 5천 3백 쌍이 이혼한 것을 근거로 계산한 것입니다. 그러나 이렇게 계산한 비율은 이혼통계를 정확히 나타낸 지표라고 볼 수 없습니다. 왜냐하면 혼인건수 30만 6천 6백 쌍은 미혼 자(사별, 이혼 포함) 중에서 2002년 1년 동안 일어난 사건인데 반해 이혼건수 14만 5 천 3백 쌍은 2002년 뿐만 아니라 2002년 이전에 혼인한 모든 유배우자 중에서 일어난 사건으로 이를 단순 비교하여 마치 2002년 한 해 동안 혼인한 부부 중에서 47.4%가 이혼한 것으로 오해될 소지가 있기 때문입니다. 정확히 통계량을 구하더라도 각각의 통 계량을 임의로 결합하여 사용해서는 안 될 것입니다. 실제 통계청에서는 '조(粗)이혼 률'이라고 하여 인구 1천명 당 이혼건수를 기준으로 이혼율의 통계량을 구하고 있으며 2002년 조이혼률은 3.0으로 인구 1000명당 3명이 이혼한 것으로 나타났습다.

## 4. 효과적인 표를 만들기 위해 고려해야할 점을 생각해보도록 합시다.

## 5. 표의 종류

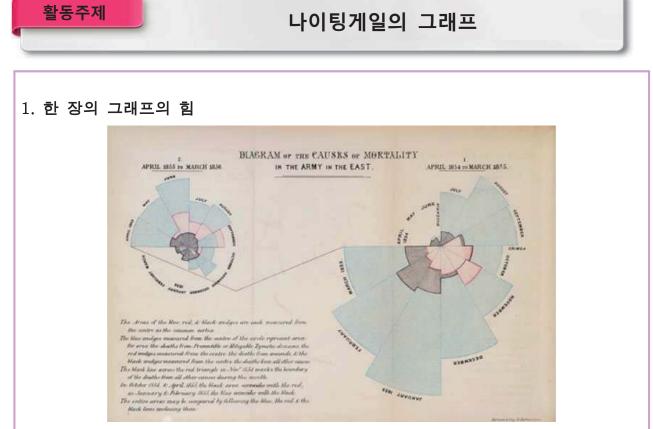
도수분포표는 하나의 변수를 표로 정리할 경우에 사용하며 명목형 척도를 나타낼 경우에는 빈도표라고도 합니다. 교차표는 두 개 이상의 변수를 표로 정리한 것입니다.

1) 도수분포표 : 하나의 변수를 표로 정리할 경우에 사용함.
2) 교차표 : 두 개 이상의 변수를 표로 정리할 경우에 사용함.



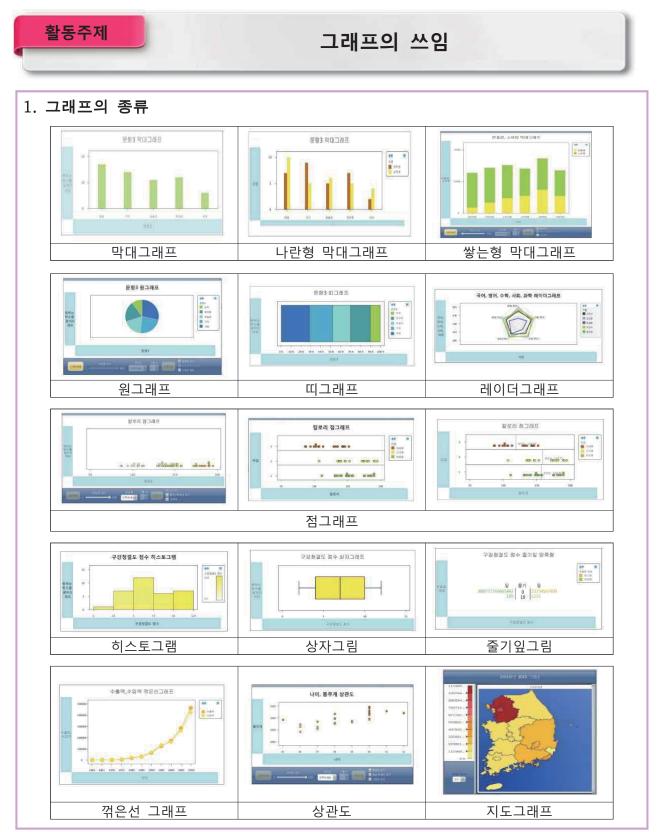
학년/학기	1학년 / 2학기	단원(차시)	5단원(4/1)	7차시)
학습 주제	자료의 표현방법1(수치와 표)			
학습 목표	그림을 이용하여 자료를 표현하	는 방법을 알	수 있다.	
성취기준	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히 있다. 수94012. 도수분포표로 주어진 자료의 평균 수94013. 상대도수를 구하며, 이를 그래프	군을 구할 수 있다	7.	
협력 수업 의도	1. 자료의 특성에 맞게 그림으로	. 정리하는 방'	법을 생각해	볼 수 있다.
활동 내용	1. 자료의 특성에 맞는 그래프 총	찾기		
수업 단계	교수·학습 내용	및 활동		유의점 및 자료
도입	●나이팅게일의 그래프 - 나이팅게일의 그래프			
전개	<탐구활동1> 그래프의 종류 • 그래프의 종류 소개 <탐구활동2> 그래프의 쓰임 • 그래프에서 표시할 수 있는 변 • 가로축에 표시하는 것 • 세로축에 표시하는 것 • 그래프별 용도 찾아보기	연수 찾기		
정리	•자료의 표현 방법2 정리 •차시 예고 : 통그라미			

## 학습 활동지(통계4-1)



이 그림은 나이팅게일이 크림 전쟁 동안 기록한 사망 원인별 사망자 수와 관련된 그림입 니다. 나이팅게일은 야전병원에 근무하며 800쪽이 넘는 자료를 수집하고 분석한 결과 사망 하는 군인의 수가 많은 이유는 상처가 심해서가 아니라 더러운 환경 때문임을 밝혀내었습 니다. 왼쪽이 병원 환경을 개선한 후의 그림이며 오른쪽은 개선하기 전의 그림입니다. 원을 중심으로 12등분하여 12개월을 표시하였고 하늘색 영역은 위생 상태로 인한 전염으로 사망 한 군인의 숫자입니다. 빨간색은 상처로 인한 사망, 그리고 검은색은 원인이 파악되지 않은 사망을 나타냅니다. 이 같이 때로는 한 장의 그림이 100마디의 설명보다 나을 경우가 있습 니다.

## 학습 활동지(통계4-2)



그래프의 쓰임				
종류	표시하는 변수	가로축의 변수	세로축의 변수	용도 찾아보기
막대그래프				
원그래프				
띠그래프				
레이터그래프				
점그래프				
히스토그램				
상자그림				
줄기잎그림				
꺽은선그래프				
상관도				
지도그래프				

학년/학기	1학년 / 2학기 <b>단원(차시)</b> 5단원(	5/17차시)		
학습 주제	통그라미 소개 및 자료 입력			
학습 목표	통그라미 프로그램을 설치하고 실행시킬 수 있다. 범주형 자료와 연속형 자료를 구분하고 알맞은 자료를 입력할 수 있다.			
성취기준	<ul> <li>수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형을 이해하고 해석할 수 있다.</li> <li>수94013. 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나타내고, 상대도수의 분포를 이 해한다.</li> </ul>			
협력 수업 의도	<ol> <li>통그라미 프로그램의 다양한 기능에 대해 서로 의견을 나누고 정보를 교 환할 수 있도록 한다.</li> </ol>			
	<ol> <li>2. 범주형 자료와 연속형 자료에 대해 토론을 하고 구분</li> <li>1. 통계라미를 설치하고 둘러보기</li> </ol>	군할 수 있도록 안나		
활동 내용	<ol> <li>범주형 자료와 연속형 자료 구분하기</li> <li>통그라미에 자료 입력하기</li> </ol>			
수업 단계	교수·학습 내용 및 활동	유의점 및 자료		
도입	<ul> <li>변량이 많은 자료를 손으로 계산하는 것의 번거로움을 언급하면서 예를 든다. 예) 우리 학교 1학년 남학생의 키의 평균, 우리 학교 전교생의 한 달 평균 용돈 등</li> <li>통계프로그램의 사용 의미를 이끌어 냄</li> <li>학습목표 제시 - 통그라미를 활용하여 자료 입력하기</li> </ul>	• 버라이 마이 기		
전개	<ul> <li>(탐구활동1&gt; 통그라미 소개 및 설치</li> <li>· 통그라미를 다운 받아서 자신의 컴퓨터에 설치하기</li> <li>· 각 도구모음의 기능과 그래프 살펴보기</li> <li>〈탐구활동2〉 통그라미에 자료 입력하기</li> <li>· 통그라미의 자료 화면에 조원들의 성별과 키를 입력적 봅시다.</li> <li>· 변수의 설정과 변수의 종류에 대해 알아보기</li> <li>- 조원들의 성별과 키를 통그라미에 입력하고 변수의 폭류로 나누기</li> <li>· 예제 파일을 불러와서 변수의 종류별로 나누기</li> </ul>	키를 셀에 맞추 어 정학하게 입력		
정리	<ul> <li>조별로 불러온 외부파일에서 종류별로 나눈 변수를 해 표함</li> <li>차시 예고 : 통그라미 자료 입력 및 분석하기</li> </ul>	발		

## 학습 활동지(통계5-1)

# 통그라미 소개 및 설치

## ● 통그라미

활동주제

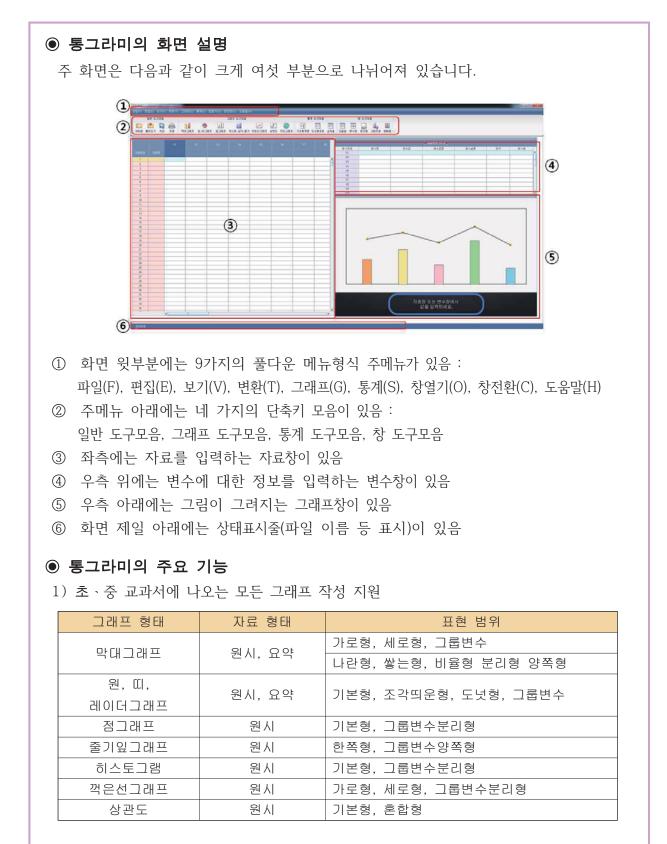
통그라미는 초등학생·중학생들이 쉽게 활용하면서 통계를 배울 수 있도록 만들어진 교육 용 통계소프트웨어로서 통계청에서 제작하여 무료로 배포하는 프로그램입니다

## ● 통그라미 설치하기

- 검색창에서「통그라미」를 입력해봅시다.
   http://www.censusatschool.or.kr/tongramy/main.do
- 2) 통그라미 홈페이지에서 「통그라미 프로그램 다운로드」누르면 설치 프로그램 tongramy.zip을 다운받을 수 있습니다.

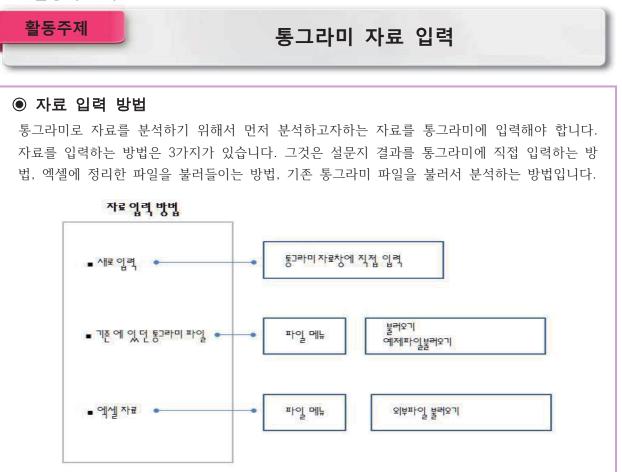


- 1) 파일의 압축을 풀면 2개의 파일이 생성됩니다. setup.exe 파일을 실행하거나 혹 설 치가 안되면 통그라미2.2\_20150713.msi 파일을 실행하면 설치가 됩니다.
- 통그라미는 자바언어로 만들어져 있습니다. 최신자바를 설치해야 됩니다. 혹 실행이 안 되면 통그라미 홈페이지를 참고하기 바랍니다. 구버전 자바를 지우고 통그라미 홈페이지의 자바를 설치하면 됩니다.
- 3) 설치가 끝나면 바탕화면에 통그라미의 실행 아이콘이 자동으로 생성되며 프로그램을 실행시키려면 이 아이콘을 더블클릭 합니다.



2) 기초통계량 및 도수분포표 작성 지원

## 학습 활동지(통계5-2)



## ● 새로운 자료의 입력

통그라미주화면에는 가로 행과 세로 열로 구분되어 있는 셀(cell, 사각형 모양의 칸)로 구 성된 자료창에 자료를 입력하게 됩니다. 그림과 같이 하늘색으로 변한 셀이 자료를 입력 받을 준비가 된 것을 의미합니다. 이 커서는 화살표키 ← → 1 ↓ 나 ☞ 등의 이동 키를 사용하면 셀에서 셀로 또는 페이지 단위로 이동시킬 수 있습니다.



## ● 외부 파일 불러오기

통그라미에서는 엑셀 파일과 텍스트 파일 등의 외부파일을 불러올 수 있습니다. 주메뉴에 서 파일(F) ⇒ 외부파일 불러오기 를 선택한 다음, 여기에서 불러올 파일 형식을 선택하고 확인 버튼을 누르면 됩니다. 이때 파일의 첫 번째 행이 변수명으로 되어 있다면 첫번째 행 의 값을 변수명으로 사용합니다를 체크해 줍니다. 텍스트 파일의 경우 한 행의 변수와 변수 사이를 하나 이상의 공란(blank), 탭(tab), 또는 csv 형식으로 구별해 주면서 만든 파일 을 불러 올수 있습니다.

## ● 변수 설정과 변수의 종류

자료의 입력이 끝난 후 통그라미를 이용하여 자료 처리를 하면 결과 출력은 변수명으로 V1, V2, … 라는 고유 이름을 사용합니다. 이러한 고유 이름 대신 변수의 실제이름이나 그 변수 값에 대한 설명을 자료 처리 전에 입력하면 결과를 분석하기가 쉽습니다.

만일 각 변수의 자세한 설명, 변숫값명, 단위 등을 입력하려면 주메뉴에서 편집(E) ⇒ 변 수설정(Shift+V)을 선택하거나, 자료창에서 변수번호(V1 등)를 마우스로 두 번 클릭하든가, 또는 변수창의 변수번호에 마우스를 위치하고 두 번 누르면 변수설정창이 나옵니다.

용어	해설
변수(variable) 분석변수	설문 문항을 변수라 부름 V1, V2, 로 표시
변수명	설문 문항을 간단히 표현할 수 있는 한글 8자까지의 명칭 예) 문항 '귀하의 성별은?'을 간단히 '성별'로 표시함
변숫값	성별 문항의 응답을 '① 남자 ② 여자'로 질문하고 자료정리를 간단히 1 또는 2로 표시하는 경우의 숫자를 변숫값이라 함. 예) 체중 문항의 변숫값은 실제 체중값 60kg 등
변수의 형태 - 문자형 변수 - 범주형 변수 - 연속형 변수	변수는 문자형과 범주형과 연속형으로 구분. - 문자형: 한글이나 영문자 변숫값을 갖는 변수 - 범주형: 변숫값이 숫자로서 9개 이하의 서로 다른 값을 갖는 경우(예: 성별, 수학선호도) - 연속형: 변숫값이 숫자로서 10개 이상의 서로 다른 값을 갖는 경우(예: 신장, 체중)

변숫값명은 '성별'이나 '교육정도'와 같은 범주형 변수일 경우 각 항목에 대한 설명을 합 니다. '신장'과 '체중'같은 연속형 변수는 변숫값명을 입력할 필요가 없습니다. 한 변수에 대한 정보를 입력한 후에는 변수설정창의 우측 위에 있는 이전변수 ◀ 버튼이나 다음변수 ▶ 버튼을 이용하여 나머지 변수에 대한 정보를 같은 방법으로 입력합니다.

<탐구활동1> 본인의 컴퓨터에 통그라미를 설치해봅시다. Т Т Т L L Т ----<탐구활동2-1> 조원들의 성별과 키를 통그라미에 입력하고 변수의 알아봅시다. \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ . 1 L <탐구활동2-2> 조별로 통그라미 예제 파일을 불러와서 그 예제 파일 안에 있는 변수를 찾아서 종류별로 구분 해봅시다. \_\_\_\_\_

학년/학기	1학년 / 2학기 <b>단원(차시)</b> 5단원(6/17	'차시)		
학습 주제	통그라미를 이용한 자료의 분석			
학습 목표	통그라미를 자료를 입력할 수 있다. 입력된 자료를 다양한 그래프로 나타내고 가장 적당한 그래.	프를 찾을 수 있다.		
성취기준	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형을 이해하고 해석할 수 있다. 수94013. 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나타내고, 상대도수의 분포를 이 해한다.			
협력 수업 의도	<ol> <li>조별로 주제를 정해 자료를 가상으로 만들도록 한다.</li> <li>토론을 통해 주어진 자료에 가장 적당한 그래프를 찾도</li> </ol>	록 한다.		
활동 내용	1. 통계라미 예제를 통해 자료의 입력과 그래프 표현을 이해하기         2. 조별로 주제를 정해 자료를 가상으로 만드는 체험을 한다.         3. 자료를 입력하고 그 자료에 가장 적당한 그래프를 찾는다.			
수업 단계	교수·학습 내용 및 활동	유의점 및 자료		
도입	<ul> <li>지난 시간에 학습한 통그라미의 다양한 그래프 기능을 제시</li> <li>학습목표 제시 - 통그라미에 자료를 입력하고 가장 적 당한 그래프를 찾을 수 있다.</li> </ul>	• 조별로 통그라미 가 설치되어 있 는지 확인		
전개	<ul> <li>통그라미 예제 파일을 불러와서 입력된 자료를 설명하 고 다양한 그래프로 나타내기</li> <li>&lt;\F구활동1&gt; 가상의 자료 만들기</li> <li>조별로 분석할 주제를 정하기</li> <li>주제에 따른 자료를 가상으로 만들고 그 자료를 통그라 미에 입력하기</li> <li>&lt;\F구활동2&gt; 그래프 그리기</li> <li>&lt;\GPT ਪੋ력된 자료를 다양한 그래프로 나타내어 보기</li> <li></li></ul> <li>토론을 통해 자료의 특성을 가장 잘 나타낼 수 있는 그 래프 찾기</li> <li> <li>조별로 주제, 입력된 자료를 제시하고 가장 적당한 그래 프를 발표함</li> </li>	<ul> <li>통그라미 예제 파일의 자료를 그래프로 제시 할 때, 가장 적 당한 그래프를 찾는 것에 유의 함</li> <li>조별 주제 선정 이 힘들 땐, 교 사가 도와줌</li> <li>가장 적당한 그 래프의 선택 이 유를 찾도록 함</li> </ul>		
정리	<ul> <li>조별 발표 내용을 정리하고 피드백 함</li> <li>차시 예고 : 통계포스터 소개</li> </ul>			

학습 활동지(통계6)

활동주제

# 통그라미를 이용한 자료의 분석

## ● 통그라미 예제 파일 불러오기

통그라미에는 자료를 쉽게 다룰 수 있는 다양한 예제 파일이 있습니다. 통그라미에 있는 예제 파일들을 살펴보고 적당한 파일을 선택하여 봅시다.

[] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [	[] 저장	<b>원쇄</b>	<b>11</b> 막대그래프	<b>्रि</b> भ,((),स)०ाद	 점그래프	) 히스토,상자,출	<u>서</u> 기 꺾은선그	래프 상관
파일 불러오기								23
00-1+2	퓨터 🕨	로컬 디스	소크 (C:) 🕨 Ton	g2.2 ▶ 예제	<b>▼</b> 49	에제 검색		P
구성 ▼ 새 몰대	1		_	-			s • E	0
🛄 바탕 화면	*	이름	9	e)	수경	성한 날짜	유형	*
🕮 최근 위치	1708	] 건경	강_발길이팔길이	.kpz	201	.5-05-01 오후	KPZ 파일	=
		] 건강	강_신생아몸무 <mark>게</mark>	kpz	201	5-05-01 오후	KPZ 파일	
다 라이브러리		] 건강	강_심장병.kpz		201	.5-05-01 오후	KPZ 파일	
📑 문서 📑 비디오	111	[] 건경	상_심장병그를.kr	z	201	.5-05-01 오후	KPZ 파일	
		] 건경	강_야채선호도조	사.kpz	201	.5-10-23 오전	KPZ 파일	
■ 사진		] 건경	강_ <mark>치솔</mark> 질방법과	구강청결도.kpz	201	.5-05-01 오후	KPZ 파일	
┛ 음악	100	] 건경	<u>강_</u> 핫도그영양평	7}.kpz	201	.5-05-01 오후	KPZ 파일	
		2 경제	레_광고매출액.kp	z	201	.5-05-01 오후	KPZ 파일	

## ● 통그라미 예제 분석하기

1) 불러온 자료의 변수를 살펴봅시다.

2) 다양한 그래프로 나타내어 보고 그 중에서 자료의 특성을 가장 잘 나타내는 그래프 를 찾아봅시다.

## ● 통그라미의 다양한 그래프 기능

1) 막대그래프 원그래프 띠그래프

보기(V) 변환(T) 그래프(G) 통계(S) 장열기(O) -구모음 막대그래프 원,띠,레이다그래프 점그래프 줄기있그래프 히스토그램 V1 V2 상자그래프 꺾은선그래프 상관도	그래프 형태 제로막대형 나라형 문화 비용형 문리형 양적형 가로막대형
	내그래프를 선택합니다. 그룹변수가 있는 경우 니다. 그래프창 아래의 그래프변환 버튼을 누 실하는 형태의 그래프를 선택하면 됩니다.

## 2) 원그래프, 띠그래프

막대그래프와 같이 자료 입력 후 주메뉴에서 그 래프(G) => 원, 띠, 레이더 그래프를 선택합니다. 간단히 막대그래프를 그린 후 원그래프 단축아 이콘을 눌러도 됩니다. 이원그래프를 띠그래프 로 변환하려면 그래프창 하단의 그래프변환 버 튼을 눌러 띠그래프를 선택하면 됩니다.

## 3) 줄기 잎 그림

자료 입력 후 주메뉴에서 그래프(G) => 줄기잎 그래프를 선택합니다. 그리고 나타나는 변수선택 창에서 '분석변수'와 '그룹변수'를 선택 후 확인 을 누르면 줄기입그림이 나타납니다.

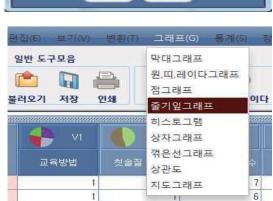
## 4) 꺽은선 그래프

꺽은선 그래프의 경우도 앞 경우 와 동일합니다. 자료 입력 후 주메뉴에서 그래프(G) => 꺽은선 그래프를 선택합니다.

# 5) 혼합형 그래프

혼합형 그래프를 그리기 위해서는 주메뉴에서 그래프(G) => 꺽은선그래프를 선택하여 위와 같은 변수선택창이 나타나면 혼합형 그래프를 체크하고 막대변수와 꺽은선변수를 지정후 확인을 누르면 꺽은선그래프가 나타납니다.





23

원,띠,레이더그래프

띄운원

세로띠

0

도넛

가로띠

원그래프

원

때그래프

입력 후	표 후 주메뉴	에서 통	계(S) =>	도수분포	표를 선	택합니다	-		
			일반 도구		Тн	기초통	계량		
후 나타니	ł는 변수	선택창여	베서 그룹	변수와 분	식변수를	를 지정 -	후 확인		
r	변수선택						100		
							💽 그동번		
	V1 : 성멸			V2:今章	박선호도	V	1:성명		
	V2 : 수학선	125							
	V3 : 신장								
	V4 : 제중								
								_	
			•					_	
변수의 .	그룹변수	로 구분	된 도수는	분포표가 1	나타납니	다.			
[변수의 . <b>클</b> 괄표 도수분포표	그룹변수	V1	성별	루포표가 1	나타납니	다.			· 전 🛛
클과표 ※				분포표가 ١	나타납니	다.			ू म ं वी अ
<ul> <li>결과표</li> <li>도수분포표</li> <li>그룹변숫값</li> </ul>	그룹변수	V1 V2 변숫값명	성별	본포표가 미	나타납니 유효%	다.	누적%		≖ ¤' ⊠
결과표 도수분포표	그룹변수 분석변수 변숫값 1	V1 V2 변숫값명 매우 좋음	성별 수학선호도 도수 1	상대도수(%) 16.67	유효% 16.67	부적도수 1	16.67		
<ul> <li>결과표</li> <li>도수분포표</li> <li>그룹변숫값</li> </ul>	그룹변수 분석변수 변숫값 1 2	V1 V2 변숫값명 매우 좋음 좋음	성별 수학선호도 도수 1	상대도수(%) 16.67 16.67	유효% 16.67 16.67	부적도수 1 2	16.67 33.33		
- 결과표 도수분포표   그룹변숫값	그룹변수 분석변수 변숫값 1 2 3	V1 V2 변숫값명 매우 좋음 좋음 보통	성별 수학선호도 도수 1 1 3	상대도수(%) 16.67 16.67 50.00	异호% 16.67 16.67 50.00	부적도수 1 2 5	16.67 33.33 83.33		਼ਾ <sup>ਧ</sup> ੇ ਕਿ
<ul> <li>결과표</li> <li>도수분포표</li> <li>그룹변숫값</li> </ul>	그룹변수 분석변수 변숫값 1 2 3 4	V1 V2 변숫값명 매우 좋음 조음 보통 싫음	성별 수학선호도 도수 1 1 3 0	상대도수(%) 16.67 16.67 50.00 0.00	异호% 16.67 16.67 50.00 0.00	누적도수 1 2 5 5	16.67 33.33 83.33 83.33		<u>≖</u> 2' ⊠
<ul> <li>결과표</li> <li>도수분포표</li> <li>그룹변숫값</li> </ul>	그룹변수 분석변수 변숫값 1 2 3	V1 V2 변숫값명 매우 좋음 호름 보통 실음 매우 싫음	성별 수학선호도 도수 1 3 0 1	상대도수(%) 16.67 16.67 50.00	异호% 16.67 16.67 50.00	부적도수 1 2 5	16.67 33.33 83.33		· [ ] [ ]
<ul> <li>결과표</li> <li>도수분포표</li> <li>그룹변숫값</li> </ul>	그룹변수 분석변수 변숫값 1 2 3 4	V1 V2 변숫값명 매우 좋음 좋음 보통 싫음 매우 싫음 매우 싫음 매우 싫음	성별 수학선호도 도수 1 1 3 0 0 1 1 0	상대도수(%) 16.67 16.67 50.00 0.00	异호% 16.67 16.67 50.00 0.00	누적도수 1 2 5 5	16.67 33.33 83.33 83.33		d' X
- 결과표 도수분포표   그룹변숫값	그룹변수 분석변수 변숫값 1 2 3 4	V1 V2 변숫값명 매우 좋음 호름 보통 실음 매우 싫음	성별 수학선호도 도수 1 3 0 1	상대도수(%) 16.67 16.67 50.00 0.00 16.67	异호% 16.67 16.67 50.00 0.00	누적도수 1 2 5 5	16.67 33.33 83.33 83.33		<u>ू म</u> य छ
<ul> <li>결과표</li> <li>도수분포표</li> <li>그룹변숫값</li> </ul>	그룹변수 분석변수 변숫값 1 2 3 4	V1 V2 변숫값명 매우 좋음 좋음 보통 싫음 매우 싫음 매우 싫음 매우 싫음	성별 수학선호도 도수 1 1 3 0 0 1 1 0	상대도수(%) 16.67 16.67 50.00 0.00 16.67	异호% 16.67 16.67 50.00 0.00	누적도수 1 2 5 5	16.67 33.33 83.33 83.33		<u>ू</u> व छ
결과표         도수분포표         그름변숫값         1(남자)	그룹변수 분석변수 변숫값 1 2 3 4 6 5	V1         V2         변숫값명         매우 좋음         좋음         보통         실음         매우 싫음         결측값         합계	성별 수학선호도 도수 1 1 3 0 1 1 0 6 8	상대도수(%) 16.67 16.67 50.00 0.00 16.67 100.00	异호% 16.67 16.67 50.00 0.00 16.67	부적도수 1 2 5 5 6	16.67 33.33 83.33 83.33 100.00		
결과표         도수분포표         그룹변슷값         1(남자)         그룹변슷값	그룹변수 분석변수 변숫값 1 2 3 4 5 	V1 V2 변숫값명 매우 좋음 호음 보통 실음 매우 싫음 결촉값 합계 합계 변숫값명 매우 좋음 쪽음	성별 수학선호도 도수 1 1 3 0 1 1 0 6 5 도수	상대도수(%) 16.67 16.67 50.00 0.00 16.67 100.00	유효% 16.67 16.67 50.00 0.00 16.67 年효%	부적도수 1 2 5 5 6 4 +적도수	16.67 33.33 83.33 83.33 100.00 누적%		<u>ँ व</u> छ
글과표         도수분포표         그룹변슷값         1(남자)         그룹변슷값	그룹변수 분석변수 변숫값 1 2 3 4 5 	V1 V2 변숫값명 매우 좋음 보통 실음 매우 싫음 결측값 결측값 합계 변숫값명 매우 좋음 폭음 보통	성별 수학선호도 도수 1 1 3 0 1 1 0 6 5 5 4 1	상대도수(%) 16.67 16.67 50.00 0.00 16.67 100.00 상대도수(%) 25.00	유意% 16.67 16.67 50.00 0.00 16.67   유意% 25.00 50.00 0.00	부적도수 1 2 5 5 6 누적도수 1	16.67 33.33 83.33 100.00 누적% 25.00		<u> </u>
글과표         도수분포표         그룹변슷값         1(남자)         그룹변슷값	그를변수 분석변수 변숫값 1 2 3 4 5 	V1 V2 변숫값명 매우 좋음 보통 상음 대우 상음 결촉값 결촉값 합계 합계 변숫값명 매우 좋음 보통 매우 좋음 보통 보통 실음	성별 수학선호도 도수 1 1 3 0 0 1 1 0 6 5 4 1 2 0 0 1 1	상대도수(%) 16.67 16.67 50.00 0.00 16.67 100.00 16.67 40대도수(%) 25.00 50.00 0.00 0.00		누적도수 1 2 5 5 6 8 +적도수 1 3 3 3 4	16.67 33.33 83.33 100.00 		<u>ू म</u> ये अ
글과표         도수분포표         그룹변슷값         1(남자)         그룹변슷값	그룹변수 분석변수 변숫값 1 2 3 4 4 5 	V1         V2         변숫값명         매우 좋음         보통         실음         매우 싫음         결촉값         합계         변숫값명         매우 싫음         결촉값         합계         변숫값명         매우 좋음         보통         실음         매우 싫음         매우 싫음	성별 수학선호도 도수 1 1 3 0 0 1 1 0 6 5 7 4 0 1 2 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0	상대도수(%) 16.67 16.67 50.00 0.00 16.67 100.00 *대도수(%) 25.00 50.00 0.00	유意% 16.67 16.67 50.00 0.00 16.67   유意% 25.00 50.00 0.00	누적도수 1 2 5 5 6 6 7 4 7 4 5 7 3 3 3	16.67 33.33 83.33 100.00 누적% 25.00 75.00 75.00		<u> </u>
글과표         도수분포표         그룹변슷값         1(남자)         그룹변슷값	그룹변수 분석변수 변숫값 1 2 3 4 5 	V1 V2 변숫값명 매우 좋음 보통 상음 대우 상음 결촉값 결촉값 합계 합계 변숫값명 매우 좋음 보통 매우 좋음 보통 보통 실음	성별 수학선호도 도수 1 1 3 0 0 1 1 0 6 5 4 1 2 0 0 1 1	상대도수(%) 16.67 16.67 50.00 0.00 16.67 100.00 16.67 40대도수(%) 25.00 50.00 0.00 0.00		누적도수 1 2 5 5 6 8 +적도수 1 3 3 3 4	16.67 33.33 83.33 100.00 		. □ I I



그 후 나타나는 변수선택창에서 분석변수를 지정 후 확인

V1 : 교육방법

V2 : 칫솔질 방법

구강청결!



💿 문석변수

V3 : 구강청결도 점수

7) 히스토그램 자료 입력 후 주메뉴에서 그래프(G) => 히스토그램를 선택합니다.

예) 우리반 학생 30명의 한달 용돈, 이웃 중학교 1학년 4반 학생들의 컴퓨터 사용시간 등 <탐구활동2> 입력한 자료들을 다양한 그래프로 나타내어봅시다. 그 중에서 자료의 특성을 가장 잘 나타내는 그래프를 찾고 그 이유를 설명해봅시다. \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_

조별로 주제를 정하고 가상의 자료를 만들고 이것을 통그라미에 입력해봅시다.

<탐구활동1>

학년/학기	1학년 / 2학기	단원(차시)	5단원(7/17	7차시)	
학습 주제	통계포스터 소개				
학습 목표	통계적 과정을 이해할 수 있다. 통계포스터를 이해할 수 있다.				
성취기준	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수측 해석할 수 있다. 수94013. 상대도수를 구하며, 이 해한다.		., .		
협력 수업 의도	<ol> <li>공개된 통계포스터의 평가를 통해 통계포스터의 작성 목적과 기능에 대해 토론하도록 한다.</li> </ol>				
활동 내용	<ol> <li>통계적 과정을 소개하고 이를</li> <li>통계활용대회 사이트에 가서</li> <li>공개된 통계포스터 평가를 통</li> </ol>	다양한 통계포	스터 감상하	7]	
수업 단계	교수·학습 내용 및 활동			유의점 및 자료	
도입	<ul> <li>통그라미는 자료의 분석에 활용 분석은 통계적 과정의 일부임을</li> <li>학습목표 제시 - 통계적 과정 통계포스터의 목적과 기능 이하</li> </ul>	- 지도함 을 이해하고 이		• 통그라미 활용이 목적이 아니고 자료의 분석이 목적임을 지도	
전개	<ul> <li>통계적 과정을 소개하고 통그 입력과 분석은 그 과정의 일부</li> <li>통계적 과정을 잘 나타낸 자료 하고 통계포스터의 정의를 지고</li> <li>통계활용대회 사이트에 가서 대하기</li> <li>〈탐구활동〉통계포스터 평가하기</li> <li>4개의 통계포스터를 제시하고 가하기</li> <li>조별로 포스터들의 평가 내용- 터를 선정하기</li> </ul>	·임을 지도함 로가 통계포스터 도함 구양한 통계포스 조별로 그 포스	임을 제시 :터를 감상 :터들을 평	<ul> <li>통계적 과정은 우리 생활과 밀 접하게 연관되 어 있음을 주지 시킴</li> <li>통계활용대회 사 이트에 있는 유 익한 자료들도 같이 소개함</li> <li>조별로 토론이 일어날 수 있도 록 지도함</li> </ul>	
정리	<ul> <li>조별 발표내용을 정리하고 이· 적과 기능을 이해하기</li> <li>차시 예고 : 통계포스터의 주제</li> </ul>		.스터의 목		

## 학습 활동지(통계7)

활동주제

# 통계포스터 소개

#### ● 통계적 과정

통계적 과정은 '자료분석', '자료산출', '자료로부터의 추론'이라는 세 과정으로 이루어진 다. 목적에 따라 계획을 입안하고, 실질적인 자료의 조사와 수집에 들어간다. 그리고 나 서 구한 자료를 분류하고 정리해야 하며, 그것을 바탕으로 해석을 하고, 그 자료들을 실 생활의 지표로 삼아서 이용하고 있다.

① 주제(의문 사항) 선정

- 확실하게 정의할 수 있어 관련 자료를 쉽게 모을 수 있는 주제
- 사람들이 흥미를 가질만한 재미있고 창의적인 주제
- 쉽게 내용을 이해할 수 있고 명백한 결론을 포함할 수 있는 주제

② 문제 해결을 위한 자료 수집

- 자료는 직접 설문조사, 실험을 통해 만들어진 자료도 가능
- 자료가 일반적인 상황을 대표할 수 있어야 함

③ 자료 분석 및 그래프 (통그라미 활용)

- 자료는 직접 분석하거나 통그라미를 이용하여 분석
- 자료를 수치와 그래프를 이용하여 요약·설명해야 함
- 원자료가 아닌 종합·분석한 자료를 포함해야 함

④ 통계적 결과 해석

- 직접 조사하거나 실험한 자료의 경우 제반조건을 모두 명시
- 자료에서 나타나는 변동성 혹은 오차의 원인을 밝혀야 함
- 자료의 문제점은 명기하고 해결방안도 같이 제시해야함

## ⑤ 결론, 제안

- 학생들이 연구한 내용이 무엇인지와 어떻게 연구하였는지 방법과 주요 결과와 결과에 따른 결론이 있어야 함
- 문제를 해결해 나가는 과정에서 자료에서 발생한 예상외의 사실이나 분석의 결과에 대해서 설명해야함

## ● 통계포스터란 무엇인가?

- 통계포스터란 주제를 정해 그 주제에 대한 통계자료 및 해결방법에 관한 내용을 한 장의 발표 자료로 완성한 것을 의미
   주제, 문제제기, 문제해결방법(탐구방법), 통계분석결과, 논의 사항, 결론 등을 포함
- 2) 통계포스터는 간단하면서도 논리적이어야 함
  - 뚜렷한 목표와 통계결과물과 결론이 있어야 함
  - 자료와 그래프의 설명(의미)이 포함되어야 함
  - 자료의 의미에 대한 논평이 포함되어야 함
  - 가능한 시각적으로 매력적이고 창의적이어야 함
- 3) 선정된 주제에 대해 통계자료를 활용하여 풀이하여야 함
- 4) 복잡하지 않고 이해하기 쉬워야함

## ● 통계포스터 주제

- 1) 학생들이 탐구하고 싶은 주제를 자유롭게 정하되 관련된 자료를 수집 및 분석하여 결론
   을 내릴 수 있는 주제로 선정
- 2) 초등학교 때 배운 내용과 수업시간에 배운 도수분포표, 히스트그램 등을 구할 수 있 는 자료에 대해 주제를 선정

#### ● 통계포스터 작성 방법

- 1) 문제 해결방법과 논리 전개방법은 참여자가 자유롭게 정할 수 있음
- 2) 자료 수집방법, 통계 분석 및 결과의 내용은 필수적으로 통계포스터 내용에 포함되어야 함
- 3) 통그라미를 활용하여 자료를 분석하고 그래프를 통계포스터에 포함시킴

## ● 통계활용대회(http://www.통계활용대회.kr/)

통계활용대회는 학생들의 합리적인 사고방식을 함양하고 통계적 지식을 증진시키기 위해 통계청에서 실시하는 대회로서 2012년부터 창의력을 개발하고 탐구심과 커뮤니케이션 능력 배양을 목표로 통계포스터 경진대회로 거듭남

## ● 통계포스터 평가하기









<탐구활동>

통계포스터를 평가해봅시다.

L 포스터 1 포스터 2 포스터 3 포스터 4 L Т \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ . 최고의 통계포스터를 선정하고 그 이유를 말해봅시다. 1 L L Т \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ .

학년/학기	1학년 / 2학기	단원(차시)	5단원(8/1)	7차시)		
학습 주제	통계의 과정 및 통계포스터 주제 결정					
학습 목표	통계의 과정을 이해하고 통계포	스터의 주제를	결정할 수	있다.		
성취기준	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램 수94012. 도수분포표로 주어진 자료의 평균을 구할 수94013. 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나타내.	수 있다.		· 수 있다.		
	<ol> <li>조원들이 통계의 과정을 '명 통계 자료 분석 시 주의해야 할 검</li> </ol>			과정과 비교를 통해		
협력 수업 의도	<ol> <li>2. 주어진 범위에서 주제를 선정 학생들의 능동적인 참여와 책임감</li> </ol>					
	<ol> <li>조별 주제 발표를 통해 학급</li> <li>정으로 협력을 유도한다.</li> </ol>	구성원 전체의	소통과 동	일 주제에 대한 조		
	1. 통계의 과정 및 주의사항 찾;	7]				
활동 내용	2. 주제 선정하기					
	3. 주제 발표 및 주제 수정					
수업 단계	교수·학습 내용	· · _ •		유의점 및 자료		
	•빅데이터 시대 관련 동영상 소		필요성	●연합뉴스동영		
도입	- '마이너리티 리포터'가 현실	_		상파일		
	•협력학습 과제 안내 : 통계 포:					
	●학습목표 제시 - 통계의 과정	이해 및 수제 /	선정	●활동지1-1		
	<탐구활동l> 통계포스터 소개			●철중시1-1		
	• 통계포스터란?					
	• 통계포스터 제작 과정					
-1-1						
전개	〈탐구활동2〉 통계포스터 주제 정	성하기				
	• 통계포스터 주제 정하기			●활동지1-2		
	- 주제 선정 시 주의사항					
	- 모둠별 주제 정하기					
정리	●모둠별 주제 발표 및 수정					
	•차시 예고 : 자료의 수집					

## 학습 활동지(통계8-1)

# 활동주제 통계포스터 주제 정하기 • 통계포스터란? 어떤 주제를 정해 탐구한 후, 통계를 이용해 분석하고 정리한 결과를 한 장의 커다란 종이 에 보여 주는 것이다. 이 때, 표나 그래프 등을 사용하여 정리한 결과를 한 눈에 확인할 수 있도록 시각적으로 표현한다. 1) 통계포스터 작성 과정 ① 주제정하기 ② 자료수집하기 ③ 자료분석하기 ④ 해석 및 통계포스터 만들기 ⑤ 통계포스터 발표하기 2) 통계포스터의 예(2014학년도 영남중학교 1학년 6반 경제부분-용돈)



● Step1 : 주제 정하기

평소 궁금했거나 알고 싶고 연구하고 싶은 것을 주제로 정하며 다음의 사항을 고 려한다.

- 확실하게 정의할 수 있어 관련 자료를 쉽게 모을 수 있는 주제
- 사람들이 흥미를 가질만한 재미있고 창읮거인 주제
- 쉽게 내용을 이해할 수 있고 명백한 결론을 포함할 수 있는 주제

<참고> 주제 영역 예시

주제영역	설명
생활	라면은 어떻게 끓여야 가장 맛있을까?
82	우리 학교 학생들은 언제 보건실에 가장 많이 갈까?
학습	공부시간과 성적은 서로 관계가 있을까?
익답	우리 학교 학생들의 일일 사교육 시간은?
과학	사람들이 느끼는 일분은 실제로 얼마나 길까?

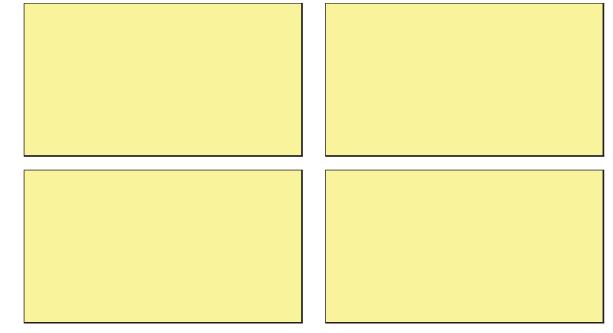
## 학습 활동지(통계8-2)

# 통계포스터 주제 정하기

1. 주제 찾기

조별활동지

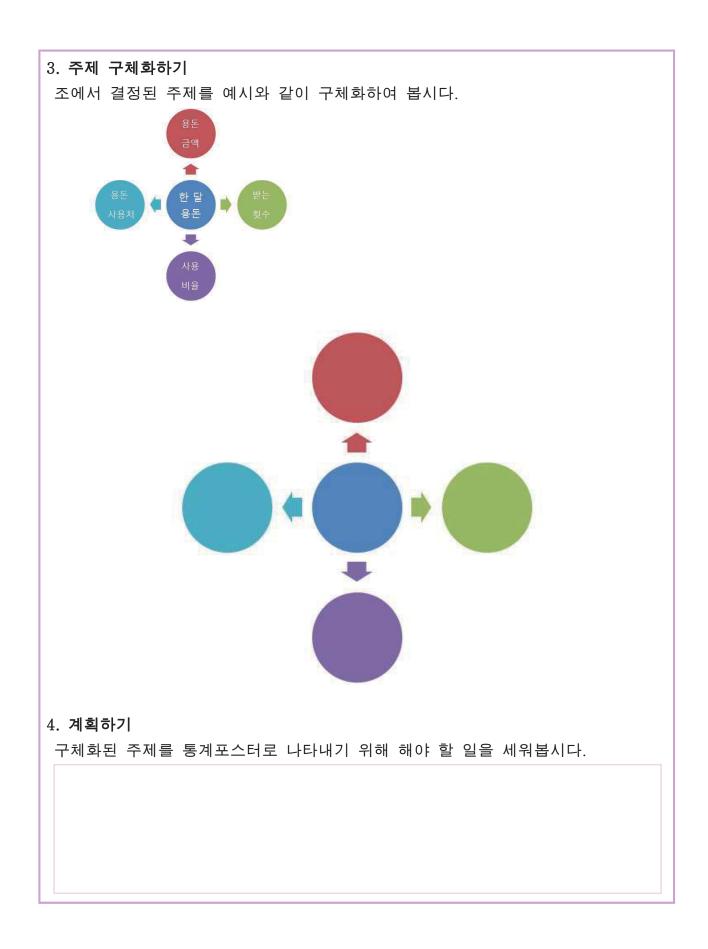
평소에 궁금했던 것에 대해 말해봅시다. 엉뚱하고, 현실감이 떨어져도 일단 적어봅시다. (※ 어떤 아이디어도 절대 비판하지 않고, 좋은 점을 칭찬합시다.※)



## 2. 주제 정하기

- 흥미성 : 다른 사람들도 흥미를 느낄 내용인가?
- 자료 : 관련 자료를 쉽게 찾거나 모을 수 있는가?
- 표현성 : 설명하기 쉬운가?
- 명확성 : 명확한 결론을 내릴 수 있는가?
- 창의성 : 남들과 차별화된 시각이 있는가?
- 기타 : 우리들만의 기준을 정해서 판단해 봅시다.

후보주제	성喀	자료	표현성	명희성	칭의성	기타	합계



학년/학기	1학년 / 2학기 <b>단원(차시)</b> 5단원(9/1	7차시)
학습 주제	자료의 수집	
학습 목표	주제에 맞는 자료를 수집할 방법을 결정하고 자료를 수집	할 수 있다.
성취기준	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형을 이히 수94012. 도수분포표로 주어진 자료의 평균을 구할 수 있다. 수94013. 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나타내고, 상대도수의 분포를	
협력 수업 의도	<ol> <li>스스로 정한 주제에 대해 자료를 수집하는 방법을 정하는 는 문항 구성 및 조사를 통해 자신들의 아이디어를 구체화</li> <li>조별로 자료를 수집하는 과정에서 역할을 분담하고, 서면서 상호간에 배려심을 키우고 협동심을 기를 수 있다.</li> </ol>	할 수 있다.
활동 내용	1. 자료의 수집 방법 안내	
수업 단계	2. 인터넷/도서를 활용하여 자료 수집하기 교수·학습 내용 및 활동	유의점 및 자료
		규칙은 첫 시표
도입	●조별 주제 확인 ●학습목표 제시 - 자료의 수집	
전개	<탐구활동1〉자료의 수집 방법 <ul> <li>·설문조사, 실험, 인터넷/도서 자료 이용</li> <li>·전수조사(센서스) vs 표본조사</li> <li>·공정한 표본을 선택하기 위해 고려할 점 찾기</li> <li>·읽기자료 : 1936년 리터러리 다이제스트의 대통령 선거 예측 결과</li> <li>- 모집단을 대표하는 표본의 중요성</li> </ul> </th <th>●활동지1 ●읽기자료 ●활동지2</th>	●활동지1 ●읽기자료 ●활동지2
정리	●차시 예고 : 설문지 만들기	

# 학습 활동지(통계9-1)

활동주제

# 자료의 수집 방법 결정

## 1. 자료의 수집 방법

'우리 반 학생들의 한 달 용돈은 얼마인가?'와 같이 조사하고자 하는 질문에 대하여 관찰, 측정, 설문 등을 통해 자료를 얻는 활동을 자료의 수집이라고 합니다.

1) 자료의 수집 방법

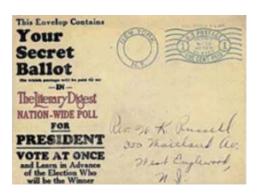
조사하고자 하는 질문(혹은 주제)	적합한 자료수집방법
우리나라 청소년의 한 달 용돈은?	인터넷/도서이용
우리 반 학생들의 몸무게는?	실험
우리 반 학생들의 한 달 용돈은 얼마인가?	설문조사

2) 전수조사(센서스) vs 표본조사

우리나라 모든 청소년에 대한 용돈을 조사하는 것처럼 모든 대상자(모집단)을 조사하는 것 을 전수조사(센서스)라고 하고, 우리 반 학생을 조사하는 것처럼 대상의 일부(표본)를 조사 하는 것을 표본조사라고 합니다. 가장 대표적인 전수조사는 5년 간격(0년, 5년)으로 실시되 는 인구센서스가 있습니다.

3) 공정한 표본을 선택하기 위해 고려해야 할 점을 토의하여 봅시다.

#### ☆ 읽기 자료 : 1936년 리터러리 다이제스트의 대통령 선거 예측 결과



대통령 선거나 국회의원 선거를 할 때 면 각종 매체를 통해 예측결과를 발표 하는 것을 볼 수 있습니다. 지금과는 그 방법이 달라졌지만 미국에서는 오 래전부터 선거 결과를 예측하여 보도 하였다고 합니다. 미국의 '리터러리 다 이제스트'는 1920년부터 1932년까지 있었던 4차례의 미국 대선 결과를 정 확히 예측하여 인기 정상의 잡지로 자

<리터러리 다이제스트의 대선 후보 설문 우편> 리잡게 됩니다. 그런데 1936년 대선에서 공화당의 랜던과 민주당의 루즈벨트의 선거 결과를 잘못 예측 하여 순식간에 몰락하게 됩니다.

왜 이런 일이 생기게 되었을까요?

1936년 선거가 시작되면서 '리터러리 다이제스트'는 설문의 대상자로 전화기 및 자동차 보유자 약 1000만 명을 표본의 대상으로 정하였습니다.

그리고 이들 1000만 명에게 우편을 발송하고 이 중 회수된 2백 30만장을 이용하여 통 계분석을 하게 됩니다. 분석 결과 공화당의 랜던 후보 57%, 민주당의 루즈벨트 43%를 얻게 되어 랜던이 루즈벨트를 압도적으로 승리할 것이라 예측되었습니다.

하지만 이러한 예측은 사실과 정반대로 빗나가게 되었습니다. 실제로는 공화당의 랜던 후보가 39%, 민주당의 루즈벨트가 61%의 득표를 하여 민주당의 루즈벨트가 정권을 잡 게 됩니다.

무엇이 잘못 되었던 것일까요? 그 이유는 리터러리 다이제스트가 표본을 추출하는 방법에 있습니다. 그 당시 미국사회에서 전화 가입자나 자동차를 소유한 사람들은 경제적으로 부 유한 계층이었고 이 계층은 대부분 공화당 지지자였습니다. 결국 국민을 대표해야 할 표본 은 공화당을 대표하는 표본을 중심으로 분석 예측하였기 때문에 나온 오류였습니다.

이와 비슷한 사례는 우리나라에서도 있었습니다. 집전화를 이용한 설문조사 방식으로 인한 오류로 인해 예측 당선인과 당선인이 바뀌었고 그 결과 집전화보다는 핸드폰을 이 용한 설문조사 방식으로 바뀌게 되었습니다.

통계학 용어로 "표본"은 관심의 대상이 되는 모든 개체의 집단을 의미하면 "표본"은 모 집단을 대표할 수 있도록 선택된 모집단의 일부, 실제의 분석에 사용되는 집단이라고 합 니다. 동일한 모집단에서 구한 표본이라 할지라도 표본마다 다른 통계량을 나타나기 때 문에 표준오차와 신뢰구간을 사용하여 모집단과 표본집단의 신뢰도를 나타냅니다.

정확한 자료를 얻어야 하거나 생명과 같이 중대한 위험과 관련될 경우 센서스(전수조 사)를 해야겠지만 대부분의 경우 비용과 시간 등의 문제를 해결하기 위해 표본조사를 합니다. 표본조사를 할 경우 반드시 모집단을 잘 대표할 수 있는 표본을 대상으로 조사 를 하여야 할 것입니다.

## 학습 활동지(통계9-2)

활동주제

# 자료 수집 하기

## 1. 인터넷/도서 자료를 활용하여 자료 수집하기

1) 통계청(<u>http://kostat.go.kr/</u>)

통계청에서는 급격한 경제, 사회 환경의 변화에 따른 다양한 통계수요와 조사환경 악화에 능동적으로 대처하기 위해 지속적인 국가통계시스템 혁신으로 정확성, 시의성, 유용성을 갖 춘 신뢰받는 통계를 생산하고 있습니다.

2) 국가통계포털(<u>http://kosis.kr/</u>)

국가통계포털(KOSIS, Korean Statistical Information Service)은 국내·국제·북한의 주요 통 계를 한 곳에 모아 이용자가 원하는 통계를 한 번에 찾을 수 있도록 통계청이 제공하는 One-Stop 통계 서비스입니다.

현재 300여 개 기관이 작성하는 경제·사회·환경에 관한 800여 종의 국가승인통계를 수록하 고 있으며, 국제금융·경제에 관한 IMF, Worldbank, OECD 등의 최신 통계도 제공하고 있습 니다. 쉽고 편리한 검색기능, 일반인들도 쉽게 이해할 수 있는 다양한 콘텐츠 및 통계 설명 자료 서비스를 통해 이용자가 원하는 통계자료를 쉽고 빠르고 정확하게 찾아보실 수 있습 니다.

3) e-나라지표(<u>http://www.index.go.kr/</u>)

21세기 지식정보화 사회를 맞아 세계를 선도적으로 이끌 주역으로 도약하기 위한 첫걸음은 우리의 현주소를 정확히 짚어보고 평가하는 것입니다. 통계는 과거에 대한 평가, 현 위치 진단 그리고 미래상황에 대한 예측을 가능하게 하는 가장 객관적이고 명확한 척도입니다. e-나라지표 시스템은 국정 전 분야에 걸친 각종 국정통계에 대해 정확한 통계와 추이, 생 생한 통계의미 분석 등을 제공함으로써 국민, 전문가, 정책결정자들 모두에게 국정을 알기 쉽게 설명하고, 모니터링 할 수 있도록 할 뿐만 아니라 필요한 국정통계정보를 손쉽게 접근 할 수 있도록 하고자 함에 있습니다.

4) 최종 결과를 염두해두고 어떤 자료(항목)을 구해야할지 나열해 봅시다.

학년/학기	1학년 / 2학기	단원(차시)	5단원(10/	17차시)
학습 주제	자료의 수집		1	
학습 목표	주제에 맞는 자료를 수집할 방	법을 결정하고	자료를 수집	할 수 있다.
성취기준	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 허 수94012. 도수분포표로 주어진 자료의 평 수94013. 상대도수를 구하며, 이를 그래	형균을 구할 수 있더	7.	
협력 수업 의도	<ol> <li>1. 학급 내에서 서로 다른 조의 을 유도할 수 있다.</li> <li>2. 조별로 설문지를 만드는 과적 고 있지 않은지 고려해가며 더 니</li> </ol>	정에서 서로의	의견을 교환히	하면서 오류를 범하
활동 내용	1. 설문지 만들기			
	2. 설문조사하기			
수업 단계	교수·학습 내용	및 철장		유의점 및 자료
도입	•조별 주제 확인			
	•학습목표 제시 - 자료의 수집			
전개	<탐구활동1> 설문지 만들기 •가설의 설정 •설문지 작성 시 고려사항 •설문지 만드는 요령 •설문지 만들기 <탐구활동2> 설문조사하기			•활동지1 •활동지2 •활동지3
정리	•차시 예고 : 자료의 분석			●통그라미소개

## 학습 활동지(통계10-1)

# 설문지 작성하기

## ● 가설의 설정

활동주제

조에서 정한 주제가 '우리 반 학생들의 한 달 용돈'이라고 할 때 ,"우리반 학생들의 한 달 용돈은 4만원이다.", "우리반 학생들은 용돈을 먹는데 가장 많이 사용한다."와 같이 나름대 로의 주장을 내세울 수 있습니다. 이와 같이 주어진 주제에 대한 나름대로의 의견이나 주제 를 가설이라고 하고, 이런한 의견이나 주장을 세우는 것을 가설설정이라고 합니다.

Step2 : 설문지 만들기
1) 설문지 작성 시 고려사항

보기를 제시하는 것이 좋을까? 제시하지 않는 것이 좋을까?
보기를 제시한다면 보기는 몇 개로 하는 것이 좋을까?
질문은 어떤 순서로 배치할까?

2) 설문지 만들기 Tip(설문지를 만들 때 따져보아야 할 것)
자료수집 방법으로 설문조사를 선택하였다면 설문지를 만들어야 합니다. 설문지는 응답자가 답하기 쉽고 결과를 해석하기 쉽게 만들어야 합니다. 설문지를 만들 때 유의해야 할 점은 다음과 같습니다.

• 꼭 필요한 질문인가? 활용할 수 있는 결과를 얻을 수 있는가?

• 응답자가 답을 하는데 필요한 정보를 가지고 있는가?

(예) 상품을 산 사람과 사용하는 사람이 다르다고 할 때, 사용하는 사람한테 상품 을 어디서 구입했는지를 묻는 것은 무의미하다.

• 응답자가 필요한 정보를 제공해 줄 것인가?

(예) 경찰이 직접 일반시민에게 경찰에 대한 의견을 물어본다면 사람들이 솔직한 대답보다는 경찰이 원하는 대답을 할 가능성이 크다.

• 사용된 용어의 뜻을 명확하게 설명하고 있는가?

(예) 독서 실태를 조사할 때 책은 교재나 참고서처럼 의무적으로 읽는 것을 제외 하고 여가시간에 읽는 책을 의미한다.

• 보기가 있는 경우, 보기가 중복되는지? 가능한 보기를 모두 제시하고 있는가? (예) 당신이 \*\*제품을 사는 이유는?

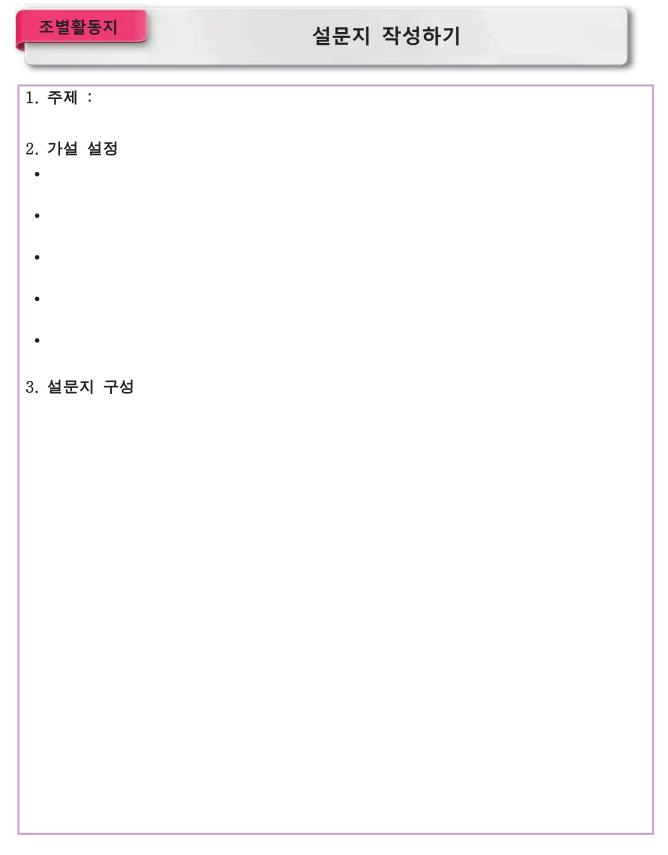
1 저렴해서
 2 쓰던 거라
 3 매장 직원의 권유로
 4 다른 상품은 비싸서
 • 한 번에 두 가지 내용을 물어보고 있지는 않는가?

- (예) 당신은 \*\* 제품의 품질과 디자인에 얼마나 만족하시나요?
- 질문이 특정한 대답을 유도하고 있지는 않는가?

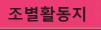
(예) 요즘 어려운 경제사정에도 값비싼 수입의류가 불티나게 팔린다는 신문보도 가 있었다. 당신은 수입화장품 구입을 찬성하십니까? 반대하십니까?

- 지나치게 자세한 응답을 요구하고 있지는 않는가?
  - (예) 당신은 지난 일년 동안 PC방에 몇 번 갔습니까? 정확하게 답해 주세요.

# 학습 활동지(통계10-2)



# 학습 활동지(통계10-3)



# 설문지 집계표

구분	문항1	문 <b>항</b> 2	뮨항3	문항4	문항5	문항6	문항7	문항9	문항9	문항1(
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

학년/학기	1학년 / 2학기	단원(차시)	5단원(11~	·12/17차시)					
학습 주제	자료의 분석								
학습 목표	수집한 자료의 특성에 맞게 통	그라미를 이용히	아여 분석할 :	수 있다.					
성취기준	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그리 수94012. 도수분포표로 주어진 자료의 평균을 구형 수94013. 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나티니	할 수 있다.		수 있다.					
협력 수업 의도	<ol> <li>학생들이 자료의 특성에 맞는 분석 방법을 토의를 통해 결정하고 분석하 게 함으로서 학생 주도의 사고활동, 경험과 실천으로 살아 있는 지식을 습득 할 수 있다.</li> </ol>								
활동 내용	1. 통그라미를 이용한 자료의 \	분석							
수업 단계	교수·학습 내용	및 활동		유의점 및 자료					
도입	•조별 설문조사 확인 •학습목표 제시 - 자료의 분석								
전개	<탐구활동1> 통그라미를 이용한 •통그라미 소개 •통그라미에서 가능한 자료 분석 •통그라미를 이용한 자료 분석 - 자료 분석 시 순회 : 통그라 - 자료의 분석 방법 확인	석 하기(학생)		•참고자료 •탭북(8대) 및 노트북(1대) 준비 •통그라미설치					
정리	•차시 예고 : 통계 포스터의 제	작		●4절지, 색연필 등 준비					

참고자료

☆ 통그라미 소개



<통그라미 첫 화면>

<통그라미 다운로드 사이트>

통그라미는 통계청이 기획 제작한 초중학생용 통계분석프로그램이다. 다른 프로그램들과는 달리 클 릭 한 번으로 원하는 통계량, 표와 그래프를 쉽게 만들 수 있는 장점이 있다.

다운로드 : <u>http://www.censusatschool.or.kr/tongramy/main.do</u>

### ☆ 통그라미에서 가능한 자료 분석

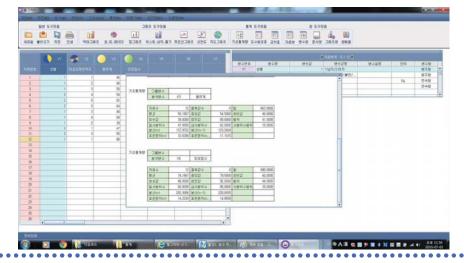
1. 수치를 이용한 자료의 분석

자료를 그대로 이용할 경우 개개인의 고유한 값을 알 수 있는 장점이 있으나 전체 자료의 특성을 알 수 없다. 전체 자료의 특성을 알기 위해 자료의 중심이 어디에 위치하는지? 자료가 얼마나 흩어져 있는지? 등을 하나의 숫자로 나타낸 것을 통계량이라고 한다.

다음은 통그라미에서 구할 수 있는 통계량이다. 기초통계량 첫 번째 줄에서는 자료수, 결측값(응답하 지 않은 값)수, 합(자료의 합)이 나타난다.

두 번째 줄에서는 자료의 중심을 나타내는 통계량은 평균, 중앙값, 최빈값이 나타난다.

세 번째 줄부터는 자료의 흩어진 정도를 나타내는 최솟값, 최댓값, 범위(최댓값-최솟값), 일사분위 수, 삼사분위수, 사분위수범위(삼사분위수-일사분위수), 분산, 분산(n-1), 표준편차(n), 표준편차 (n-1)의 값이 나타난다.



가. 중심을 나타내는 통계량

1) 평균(mean) : 자료의 합을 자료의 수로 나눈 값 662÷12=55.1667

2) 중앙값(median) : 자료를 크기 순으로 나열하였을 때 가운데 오는 값

예를 들어 자료의 개수가 11개일 때는 크기순으로 정리하여 6번째 오는 값이 중앙값이며 자료의 개수가 12개일 때는 크기순으로 정리하여 6번째와 7번째 나오는 값의 평균을 중앙값이라 한다.

3) 최빈값(mode) : 자료 중에서 가장 많이 나타나는 값. 자료에 따라 최빈값이 없을 수도 있고 최빈값이 여러 개 존재할 수도 있다.

- 나. 흩어진 정도를 나타내는 통계량
- 1) 최솟값 : 자료 중에서 가장 작은 값
- 2) 최댓값 : 자료 중에서 가장 큰 값
- 3) 범위 : 최댓값에서 최솟값을 뺀 값
- 4) 일사분위수 : 자료를 크기순으로 나열하였을 때, 작은 쪽에서부터 25%에 해당하는 자료의 값
- 5) 삼사분위수 : 자료를 크기순으로 나열하였을 때, 큰 쪽에서부터 25%에 해당하는 자료의 값
- 6) 사분위수 범위 : 삼사분위수 일사분위수
- 7) 분산 : 모분산을 의미함.
- 8) 분산(n-1) : 표본분산을 의미함.
- 9) 표준편차(n) : 모표본편차를 의미함.
- 10) 표준편차(n-1) : 표본표준편차를 의미함.

표와 그래프를 이용한 자료의 분석
 주어진 자료는 표와 그래프를 이용하여 정리할 수 있다.

	8992 W	a a			Ū	FZ EGC		2	2	0	1	83 S				* 579	il.				
4 8	19271 개같 원	a 9013	BE B.	0.800	8385	有公里。(	内,重方 专	102383	상관도	RECER	7148	19 501	SHE 2	炒菜 功能	1월 문수(	# #4#	Jaire	578.2			
	A Second			State of the local division of the local div		口書供心														1	
		<b>V</b>		1	14EIL	新行行の	VP.	0.02.													변수형
				7								- 90									병주형
5	1	1		45			변수값법	5.4	00xE		A de la la	922									병고장 만수당
	1			40			행약불단 분단	3	25.00	25.00	3	25.00									0.40
	1	1		96 54		- 3	218		25.00	25.00		66.67									2.48
	2			54		4	294	2	16.67	16.87	10	83.13									
	2		-	44		5	谢导管商	- 2	16.67	15,87	12	100,00									
	1			40			345	. 0													
	1	- 4		-54		-	함계	12	100.00												
-	1	1		44 30 47 45																	
1	2		-	47	立片畫	口書理中															
2	1	- 1	-	10		4400	VI.	0.08													
8						320	14	刺豆茸や													
4				_		-	9980	40	54	60	*	76	11	15	16	90	- 92				
5			-			12		-	-			-		1	-		- 27	1023	283		
7			-	-		1	(1073)	: 0	. 0	0	0	1	6	1	1		1	11			
			-				41	= 00	0.00	0.00	0.00	3.09	54,55	3.05	9.09	3,09	1.01				
8							211	0.00 0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100,00	100.00 6.25	100,00	100,00	101.00		10.75		
9.							(003)	1,00	0.00	0.00	100	1.0	-20,30	6,25	0,00	5,25	115		10.02		
1			-	-		2	10.00	20.00	20.00	40.00	20.00	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	2.00				
8			-	-			- 185	100,00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,00		-		
1			-				2115	6,25	6.25	12,50	8.25	0.00	0.00	0.00	0.10	0.01	0.00		31.25		
5							223	1	1		1	1	-	1	1	1		16.			
S		-				-	245	8,25	6.25	12,50	6.25	1.25	32,50	6.8	1.5	4.25	6.8	_	100.00		
						-	8420		_	_	_				_	_	_	_			
EPR.			_		_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_			-

가. 표를 이용한 자료의 분석

통그라미에서는 도수분포표와 교차표를 이용하여 자료를 정리할 수 있다.

1) 도수분포표 : 하나의 변수를 표로 정리할 경우에 사용함.

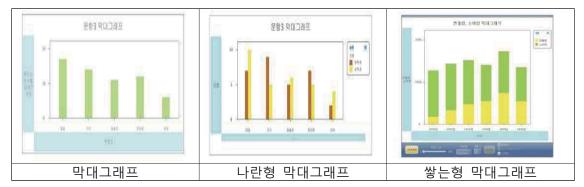
명목형척도를 나타낼때는 빈도표라고도 함.

2) 교차표 : 두 개 이상의 변수를 표로 정리할 경우에 사용함.

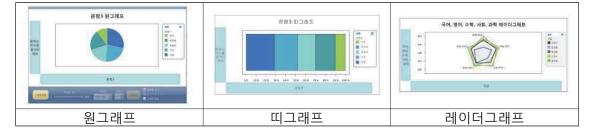
나. 그래프를 이용한 자료의 분석 통그라미에서는 그림과 같이 7개의 그래프를 이용하여 자료를 분석할 수 있다. ) 통그라미 일반 도구모음 그래프 도구모음 통계 도구모음 창 도구모음 👛 🖬 🚔 11 P-Th A All .80 Σg 田 Ŧ TEXT 막대그래프 원,띠,레이더 접그래프 히스토,상자,좋기 꺾은선그래프 상관도 지도그래프 기초통계량 도수분포표 교차표 자료형 변수향 문서향 그래프형 향배열 새파일 불러오기 저장 인쇄

http://www.docuhut.com/mydocuhut/fileroot//media/136/136683/media/default1.html 의 통그라미 v2.1 매뉴얼 p.41~p.112참조

1) 막대그래프(bar graph) : 범주형 자료의 도수분포를 한 눈에 비교할 수 있도록 각 자료의 값의 도수(또는 상대도수)를 같은 폭의 막대로 나타낸 것. 범주형 자료라는 것을 강조하기 위하여 막대 사이의 간격을 띄우는데 연속형 자료는 막대그래프를 이용하지 않고 히스토그램을 사용함.



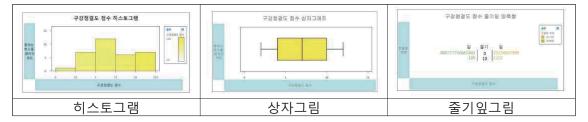
2) 원그래프(pie graph), 띠그래프(column graph), 레이더 그래프(rader chart) : 원그래프와 띠그 래프는 각각 한 원 혹은 한 직사각형을 변숫값의 도수에 비례하게 여러 조각으로 나누어 나타낸 것 으로 범주형 변수의 분석에 적합한 그래프임. 레이저그래프는 각 자료가 변수별롤 전체자료 중에서 최대, 최솟값을 비교하여 어느 정도의 위치에 있는지 살펴보는 그림.



3) 점 그래프(dot graph) : 자료의 개수가 적은 연속형 자료를 정리하는데 많이 사용됨. 수평선 위에 모든 자료가 표시될 수 있도록 눈금을 정한 후 각각의 자료값을 점으로 표시함.



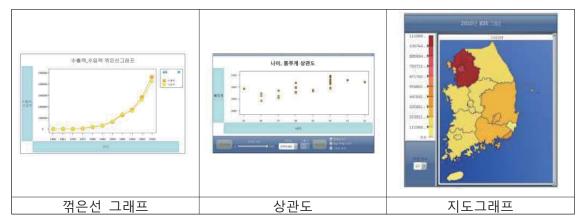
4) 히스토그램(histogram), 상자그림(box plot), 줄기-잎 그림(stem and leaf graph) : 키나 몸무 게와 같은 연속형 자료는 값의 종류가 너무 많아 점그래프로 나타낼 수 없으므로 몇 개의 구간으로 나누어 (막대 사이의 간격이 없는) 막대그래프의 형태고 그린 그림. 상자그림은 자료의 대칭성, 자료 의 중심위치, 산포의 정도, 극단점 등을 알아보기 쉽게 하나의 그림으로 나타난 것이고 줄기-잎 그 림은 연속형 자료를 정리할 때 주로 쓰이는 그림임.



5) 꺾은선 그래프(line chart) : 꺾은선 그래프는 시간변수를 가로축, 분석변수를 세로축으로 하여 모든 분석변수의 값을 시간에 따라 선으로 이어주는 그래프

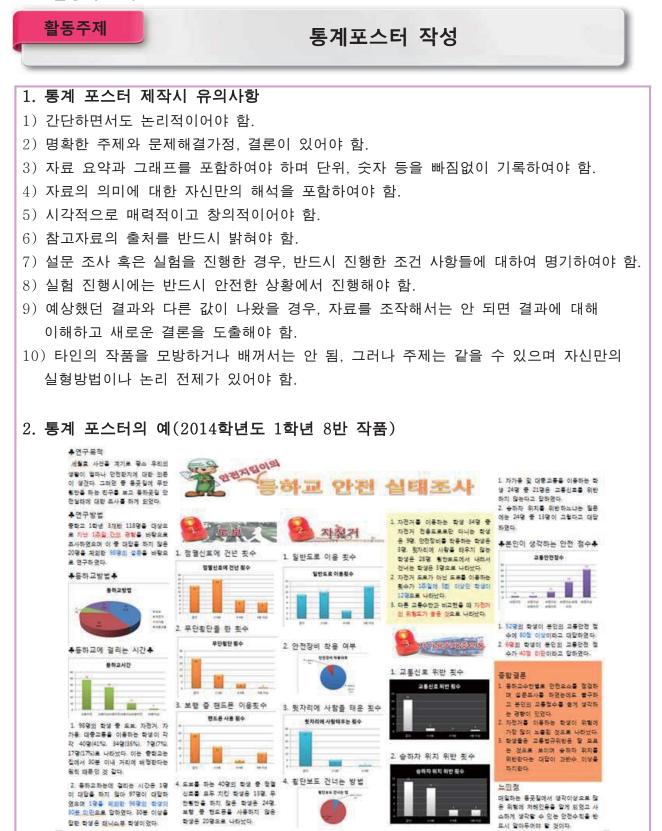
6) 상관도(scatter plot) : 한 변수를 가로축, 다른 변수를 세로축으로 하여 각각의 관찰값을 평면 상의 좌표값으로 하여 나타낸 그래프. 두 개의 연속형 자료의 관계를 분석하는데 효과적임.

7) 지도그래프 : 통그라미에 있는 특수한 기능으로 우리나라 17개 시도에 대한 자료가 있을 때 이 자료의 크기를 색으로 비교하기 위한 그래프임.



학년/학기	1학년 / 2학기	단원(차시)	5단원 (13	-14/17차시)
학습 주제	자료의 정리 (통계 포스터 만)	들기 )		
학습 목표	관심 있는 주제에 대해 자료를 여 구체화할 수 있다.	- 수집하고 분석	한 것을 통	계포스터를 이용하
성취기준	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그리 수94012. 도수분포표로 주어진 자료의 평균을 구형 수94013. 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 니티니	말 수 있다.		: 수 있다.
	<ol> <li>자료를 조사하고 분석, 정리 나 논리적 적합성을 검증할 수 있</li> </ol>		자료가 지닌	닌 정보의 타당성이
협력 수업 의도	2. 조사한 결과를 효과적으로 2	전달할 방법을 <u></u>	토의를 통해	결정할 수 있다.
	<ol> <li>확생들에게 정보의 소비자7</li> <li>능동적인 학습 태도를 가지게 한</li> </ol>		생산자가 돌	칠 경험을 제공하여
활동 내용	1. 통계포스터 제작			
수업 단계	교수·학습 내용		유의점 및 자료	
도입	●조별 설문조사 확인			
	●학습목표 제시 - 자료의 분석			
	<탐구활동1> 통계포스터 제작 •통계포스터 제작 시 유의사항 •통계포스터의 예			●활동지1
전개	<탐구활동2> 통계포스터 제작ㅎ •통계포스터 만들기(학생) - 논리적 흐름 되짚어주기 문제인식→ 자료수집→ 자료		→ 결과이해	
	→ 의미부여→ 결론 - 제작 시 순회 : 포스터에 포	.함되어야 할 요	소 확인	
정리	•차시 예고 : 통계 포스터의 발 발표자 및 발표 가능한 많은 조원	순서 정하기	할 것	• 통계포스터 사진 받기

# 학습 활동지(통계4-1)



학년/학기	1학년 / 2학기	단원(차시)	(15-16/1)	7차시)				
학습 주제	통계 포스터 발표 및 수정							
학습 목표	관심 있는 주제에 대한 통계포 있다.	스터를 발표하고	그 수정·보완ㅎ	배야 할 점을 알 수				
성취기준	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그리 수94012. 도수분포표로 주어진 자료의 평균을 구형 수94013. 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 니티니	날 수 있다.		수 있다.				
	<ol> <li>실제 흥미와 삶에 관련된 자료를 조사하고 분석, 정리하는 과정에서 자료</li> <li>가 지닌 정보의 타당성이나 논리적 적합성을 검증할 수 있다.</li> </ol>							
협력 수업 의도	2. 조사한 결과를 효과적으로 전달할 방법을 토의를 통해 결정할 수 있다.							
		3. 학생들에게 정보의 소비자가 아닌 정보의 생산자가 될 경험을 제공하여 능동적인 학습 태도를 가지게 한다.						
활동 내용	1. 통계포스터 제작							
수업 단계	교수·학습 내용		유의점 및 자료					
	•통계포스터 전시							
도입	●학습목표 제시 - 통계포스터 '	서						
	•통계포스터 발표 시 주의사항(							
	- 동료평가지 및 모둠 평가지	배부						
	〈탐구활동1〉 통계포스터 발표			●PPT준비				
	●통계포스터 발표							
	- 발표 전 통계포스터 사진을	받아 PPT제작						
	- 발표 순서 안내 및 평가지	배부						
	- 채점항목 및 기준 안내							
전개	매우미흡은 20점 미만, 미흡음	은 20점 이상 4(	)점 미만,					
	보통은 40점 이상 60점 미만							
	우수는 60점 이상 80점 미만,	매우우수는 8(	)점 이상					
	- '칭찬샤워'를 독려							
	〈평가1〉 자기평가 및 모둠 구성	J원 평가하기		•평가지1				
	<평가2> 동료평가하기			●평가지2				
	●발표에 대한 피드백							
정리	- 장단점 소개							
	- 작품 수정 보완 안내 : 학교	종합전 전시						

# 평가지1. 자기평가 및 모둠 구성원 평가하기

활동주제 자기 평가 및 모둠평가 1학년 ( )반 ( )번 이름 : 1. 통계포스터 만들기 프로젝트에 나는 어떻게 공부하였나요? 1) 주제 : 2) 나의 역할 : 3) 재미있었던 점은? 4) 어려웠던 점은? 5) 알게 된 점은? 6) 더 알고 싶은 것은? 7) 나의 프로젝트 참여에 대한 점수를 매긴다면? 100점 중 몇 점을 줄 수 있는가? ( )점 ♠이유:

# 2. 모둠별 구성원 상호평가

# 평가대상자 1 :

		평가척도						
평가영역	평가기준	매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수		
참여도	모둠별 탐구 활동에 적극적으로 참여하였는가?							
기여도	모둡별 탐구 활동에 참신한 아이디어를 제시하 였는가?							
기타의견	평가대상자의 기여도에 대하여 자유롭게 적으 시오.							

# 2) 평가대상자 2 :

		평가척도						
평가영역	평가기준	매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수		
참여도	모둠별 탐구 활동에 적극적으로 참여하였는가?							
기여도	모둡별 탐구 활동에 참신한 아이디어를 제시하 였는가?							
기타의견	평가대상자의 기여도에 대하여 자유롭게 적으 시오.							

# 3) 평가대상자 3 :

		평가척도						
평가영역	평가기준	매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수		
참여도	모둠별 탐구 활동에 적극적으로 참여하였는가?							
기여도	모둡별 탐구 활동에 참신한 아이디어를 제시하 였는가?							
기타의견	평가대상자의 기여도에 대하여 자유롭게 적으 시오.							

# 평가지2. 동료평가지

활동주제

# 수학 통계포스터 동료평가하기

# 1학년 2학기 수학 통계포스터 동료평가지

1학년 6반 ( )번 이름 :

구분	매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
<ol> <li>우리 학교의 교사 선호도</li> <li>(박석찬, 김성주, 신준섭, 송성연)</li> </ol>					
2. 학원에 대한 고찰 (이희창, 임창우, 허준석, 배병진, 이동윤)					
3. 빡빡이들의 GAME 세계 (고준혁, 김민준, 김보성, 전유민)					
4. 중학생의 필기구 관련 조 <b>사</b> (민동재, 박준현, 이재현, 전호진)					
5. 치킨 피자 선호도 (김근우, 김민수, 김재진, 배준우)					
6. 청소년의 건강, 그 실태를 파악하락 (김태규, 이민혁, 이효영, 임준호)					
7. 컴퓨터, 스마트폰에 대한 중독 (강재현, 우신영, 이금재, 이승훈, 정성훈)					
8. 소통의 중심, SNS 그것이 알고 싶다 (도효범, 박시현, 이제욱, 최원빈)					
9. 스마트폰 이용 시간 및 이용하는 앱 (심건우, 오민석, 이재민, 김부성)					

# <동료평가지 작성요령>

1. 구분의 본인 조에는 체크표시를 하고 옆 평가란에 평가를 하지 않습니다.

2. 평가는 "매우미흡", "미흡", "보통", "우수", "매우우수"중 한 개를 선택합니다.
매우미흡은 20점미만, 미흡은 20점 이상~40점 미만, 보통은 40점 이상~60점 미만,
우수는 60점 이상~80점 미만, 매우우수는 80점 이상입니다.

기준을 모르겠으면 예체능 과목의 수행평가 점수를 기준으로 생각하면 됩니다.

3. 평가는 주제의 참신성(20%), 자료의 정확성(20%), 분석의 정확성(30%), 발표(30%)의 4가지 요소를 구분하여 평가하면 됩니다.

학년/학기	1학년 / 2학기	단원(차시)	5단원 (17	/17차시)				
학습 주제	통계 포스터 전시		1					
학습 목표	관심 있는 주제에 대한 통계포	스터를 발표한	자료를 전시	할 수 있다.				
성취기준	수94012. 도수분포표로 주어진 자료의 평균을 구혁	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형을 이해하고 해석할 수 있다. 수94012. 도수분포표로 주어진 자료의 평균을 구할 수 있다. 수94013. 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 니티내고, 상대도수의 분포를 이해한다.						
	<ol> <li>1. 실제 흥미와 삶에 관련된 자료를 조사하고 분석, 정리하는 과정에서 자료</li> <li>가 지닌 정보의 타당성이나 논리적 적합성을 검증할 수 있다.</li> </ol>							
협력 수업 의도	결정할 수 있다.							
<ol> <li>3. 학생들에게 정보의 소비자가 아닌 정보의 생산자가 될 경험을 제공하여 능동적인 학습 태도를 가지게 한다.</li> </ol>								
활동 내용	1. 통계포스터 제작							
수업 단계	교수·학습 내용	및 활동		유의점 및 자료				
도입	●학습목표 제시 - 통계포스터							
	• 부스 설치하기							
	•통계포스터 전시 및 발표			●평가지1				
전개	- 학교 종합전 방문객에게 설	명		•평가지2				
	- 발표 순서 안내 및 평가지	배부		0/1/12				
정리	• 학교 종합전에 전시된 포스티 - 장단점 소개	대한 피드백						

# 4 연구의 한계 및 제언

- 개발프로그램을 직접 자유학기 17차시 수업에 적용한 것이 아니라 실제 수업과의 차이가 존재함
- 내용 구성상 일부 중복되는 부분이 존재
- 컴퓨터 사용가능 환경이 구축된 곳에서는 가능하지만 그렇지 않는 곳에서는 적용하기 어려움. 통그라미의 앱 버전이 있었으면 함.
- 통계포스터를 수정하는 과정에서 새로 만드는 경우 수업 시간 중에 완성할 수 없음
- 수업에 직접 적용한 후 피드백할 필요가 있음

# 통계적 문제해결과정에 기반한 통계 교수학습 자료 개발 및 적용

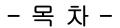
통나무 연구회 책임연구원 지영명(대전 장대중)





# 통계적 문제해결과정에 기반한 통계 교수학습자료 개발 및 적용

통나무 수학교육 연구회1)



1. 연구의 필요성 및 목표
가. 연구의 필요성
나. 연구목표
2. 연구의 내용 및 범위
3. 개발된 교수-학습 자료
가. 학생활동지
나. 교사지침서
다. 교수 학습 과정안
4. 교수 실험 설계
5. 학생들의 반응 분석
6. 시사점
참고문헌

<sup>1)</sup> 통계교육을 통해 나날이 무성해지는 수학교육 연구회

#### 1. 연구의 필요성 및 목표

#### 가. 연구의 필요성

최근 통계교육에 관한 여러 연구자들은 기존의 우리나라 통계지도 방식에 관한 문제를 제기해왔다 (김응환, 2004; 우정호, 2000). 실제로 통계 단원을 마친 학생들이 교과서에서 제시된 통계적 지식, 즉 통계와 관련한 계산, 공식 및 절차에는 능숙하더라도, 그 문제 이면의 맥락과 의미를 파악하지 못 하는 경우는 허다하다. 이는 통계적 문제해결과정에서 자료를 수학적으로 처리하는 과정에만 치중한 결과이며, 통계 본연의 사고활동은 무시되고 있는 것이다. 이에 대해 여러 연구자들은 통계교육에서 지필 중심의 알고리즘적 지식에만 치중할 것이 아니라, 학생들이 일상생활에서 마주하게 될 통계적 정보와 주장들에 대해 통계적으로 사고하여 합리적으로 의사결정 할 수 있는 다양하고 유용한 경험을 제공할 필요가 있다고 주장하였다(우정호, 2000). 더욱이, 우리나라 수학과 교육과정(2011)에서도 확 률과 통계 단원의 목표로 통계적으로 사고하고 의사소통하는 능력을 기를 것을 강조하고 있다.

한편, 현재의 우리나라 통계교육의 실태에 대한 문제점을 인식하고, 실제 통계교육에 관한 교수학 습 내용 및 방법을 체계화하여 개선시키고자 하는 노력이 촉발되고 있다. 실제로, 우리나라 수학교육 계에서 통계교육에 관한 관심이 증대되고 있고, 교사와 학생들이 활용할 수 있는 다양한 자료를 개발 보급하려는 노력이 이루어지고 있다. 예를 들어, 통계청에서 자체적으로 개발 보급하고 있는 통계용 소프트웨어인 통그라미와 최근 프로젝트 과제형태인 통계포스터 대회도 자리를 잡아가고 있다. 또한, 통계와 관련된 다양한 자료를 탑재하여 운영되고 있는 센서스앳스쿨 또한 교육적인 활용가능성을 내 포하고 있다고 볼 수 있다. 하지만, 교사들이 실제적인 수업상황에서 활용할 수 있는 통계교수 모델 및 수업자료는 아직까지 미비한 실정이다.

이에 대해 본 연구원들은 지필 중심의 통계교육이 아닌 사고중심의 통계교육을 지향하여, 이미 구 축된 통계적 인프라 및 통계교육에 대한 선행연구에 기반하여 실제로 학교현장에 있는 교사들이 활용 할 수 있는 통계 교수학습 자료를 개발 및 적용해보고, 그 효과에 대해 평가 및 반성하여 통계교육에 관한 시사점을 제공하고자한다.

#### 나. 연구목표

통계교육은 특정 맥락과 실제적인 자료로부터 출발하여 이를 근거로 합리적인 결정을 내리거나, 타 당한 주장을 펼치는 기회를 제공해야 한다. 또한 자료로부터 시작하여 주장에 도달하기까지의 과정은 문제설정, 자료수집, 자료분석, 결과해석으로 이루어지는 일반적인 통계적 문제해결과정을 따르게 되 며, 통계에 대해 배운다는 것은 이러한 과정을 충분히 이해하고 경험하는 것을 전제로 한다. 이러한 전제아래, 다음과 같은 구체적인 연구 목표를 설정하였다.

- 중학교 3학년에서 다루어지는 '대푯값과 산포도' 개념에 대해 일련의 통계적 문제해결과정을 충분히 이해하고 경험할 수 있는 교수학습 자료를 개발한다.
  - 가) 이때, 이미 구축된 통계 인프라(통그라미, 센서스앳스쿨 등)를 활용할 수 있는 교수학습 자료 를 개발한다.
  - 나) 또한, 선행연구에서 제시한 자료(국내외 선행연구물, 전년 통계 교사연구회, 통계 포스터대회 등) 를 각색하여 실제 학교현장에서 적용할 수 있는 교수학습 자료를 개발한다.
- 개발된 교수-학습 자료를 실제 수업상황에 적용하여 그 효과에 대해 평가하고 반성하여, 이로부터 통계교육에 관한 시사점을 도출한다.

#### 2. 연구의 내용 및 범위

통계적 문제해결과정은 학자들마다 약간의 차이는 있지만, GAISE(Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education, 2007) 보고서에 따르면, 일반적으로 아래의 <표 1-1>와 같이

문제설정, 자료 수집, 자료 분석, 결과해석의 4단계로 볼 수 있다.

<표 1-1> 통계적 문제해결과정

ㅁ 쾨 서 저	• 해결해야 하는 문제를 명확하게 하기
문제 설정	• 자료를 이용하여 해결될 수 있는 문제를 설정하기
자료 수집	• 적절한 자료를 수집할 계획을 설계하기
不显 千省	• 계획에 따라 자료를 수집하기
자료 분석	• 적절한 그래프나 수치적 방법을 선택하기
사묘 군식	• 자료를 분석하기 위해 선택한 방법을 사용하기
결과 해석	• 분석한 것을 해석하기
실과 에식	• 본래 문제와 해석을 관련짓기

또한, <통계교육 활성화를 위한 수학 교육과정 개선 방안 연구, 2015> 보고서에서는 통계적 문제해결 과정을 중심으로 다음의 <표 1-2>와 같이 통계교육과정을 재구화하는 방안을 제안하였다.

<표 1-2> 통계교육과정 재구조화 방안

문제해결 과정	초등학교	중학교	고등학교
문제제기	교실상황 중심의 문제	비교를 고려한 문제	일반화를 고려한 문제
자료수집	학급설문, 단순실험	표본조사, 비교실험	임의성을 고려한 표본설계, 비교실험
자료분석	개별 자료 비교	두 집단간 비교	두 집단간 비교 수량화
결과해석	자료 위주 해석	자료로부터 추측	표본으로부터 모집단 추측

이에 따라, 본 연구에서는 각 학년별로 학습해야할 통계적 내용지식에 관하여 일련의 통계적 문제해 결과정을 의미 있게 경험할 수 있도록 하는 교수-학습 자료를 개발하고자 하였다. 특히, 중학교 1학년 에서부터 고등학교(확률과 통계)까지 필수적인 통계적 내용지식을 추출하고, 각 학년의 통계적 내용지 식에 대응하여 통계적 문제해결의 전 과정을 경험할 수 있는 교수학습 자료를 개발하고자 하였다. 아 래의 <표 1-3>은 각 학년별로 학습해야 할 핵심적인 통계적 내용지식에 대한 내용과 범위를 개괄하였 다.

<표 1-3> 연구 내용 및 연구 범위

학교급	학년	연구 내용	연구 범위	통계적 문제해결과정
	1	자료의 정리	도수분포, 그래프, 상대도수	문제설정
중학교	3	대푯값과 산포도	대푯값, 산포도	자료수집
	현 교육과정 외	상관도와 상관관계	상관도, 상관관계	→ 자료분석
고등	최근기 도개	확률분포	이항분포, 정규분포	
학교	확률과 통계	통계적 추정	표본평균의 분포	결과해석

초기의 연구계획에 따라 연구의 내용과 범위를 설정하여 연구를 진행하던 중 다루어야 할 내용과 범위 가 시간적으로나 지면상으로 너무 과다해지는 문제점을 인식하게 되었다. 이에 본 연구에서 초점을 두 고 연구하고자 했던 통계적 문제해결과정을 중심으로 하여 교육과정상 한 단원에 관한 전형적인 예시를 개발함으로써 실제 학교 현장에 있는 교사들이 적용 및 확장해 나가도록 의도하게 되었다. 한편, 현재 우리나라 중·고등학교에서 다루어지는 통계적 지식은 형식적 절차에 초점이 맞추어져 있어 그 이면에 있는 아이디어를 경험하고 이해할 수 있도록 지도되고 있다고 볼 수 없다. 본 연구에서는 통 계적 개념에 대해 형식적인 접근을 지양하고 통계적 개념에 대한 기본적인 아이디어를 경험하고 이해할 수 있는 과제를 개발하려고 하였다. 이에 대해 <통계교육 활성화를 위한 수학 교육과정 개선 방안 연 구, 2015>보고서에서는 통계의 기본적인 아이디어들로 자료(data), 변이(variation), 분포 (distribution), 표현(representation), 확률모델(probability modeling), 표집(sampling)개념을 추출 하여 이를 통계교육의 빅 아이디어로 설정하고 있다. 본 연구에서는 이러한 통계의 기본적인 아이디어 에 대한 이해를 중심에 두고 이를 비형식적이고 직관적으로 접근하기 위해 고등학교보다는 중학교 내용 으로 선정하는 것이 더욱 적절하다고 판단하게 되었다.

그래서 본 연구에서 다루기로 결정한 교육과정내의 교과내용은 '대푯값과 산포도'이다. 본 연구에서 는 중학교 1, 2학년에서 다루어지는 교과내용(자료의 정리 및 분석, 확률)을 포괄하여 전반적인 접근을 취하기 위해 중학교 3학년의 교과내용을 선택하기로 결정하게 되었다. 또한, 고등학교에서 다루어지는 형식적인 통계적 개념에 대해 비형식적인 접근이 필요하다고 판단하였다. 특히, 자료의 수집단계에서 자료 수집을 설계할 때, 자료의 대표성 및 표본개념등을 직관적으로 경험하는 활동은 이후 고등학교 통 계학습을 위해 필수적이라고 판단하여 중학교에서 다루어지지 않는 개념들(표본, 표집, 대표성 등)을 추가하게 되었다. 또한, 최근 자료의 분석 단계에서 통계용 소프트웨어의 활용의 장점을 인식하여 공학 용 도구로 "통그라미"를 사용하기로 결정하였다. 이를 위해 통그라미 사용법과 예시 등에 관한 학습 자료를 제공하여 자료를 정리하고 분석하는데 통계프로그램을 사용하도록 하였다.

#### 3. 개발된 교수-학습자료

이 절에서는 본 연구원들이 개발한 학생용 활동지, 교사용 지침서, 교수학습지도안을 순서대로 제시하였다. 학생용 활동지는 학교현장에 있는 교사들이 프로젝트 또는 수행평가를 의도할 때 학생들에게 제시할 수 있는 내용으로 고안하였다. 총 7차시로 기획되었고, 각 차시에 대한 내용을 간단히 설명하면 다음과 같 다. 0차시는 본 차시에 들어가기 전에 학습 내용에 대해 개괄하는 것으로 통계적 조사활동의 의미와 다 루어질 내용 및 평가방식에 대해 간단히 안내하였다. 1차시부터 8차시까지는 통계적 조사활동의 각 단 계를 적절히 배분하여 용어 및 개념 설명, 예시, 개인별·모둠별 활동 과제 등으로 구성하었다. 1차시는 주제 설정하기, 2차시는 질문 만들기, 3차시는 자료수집 계획하기, 4차시는 설문지 제작, 5차시 통그라 미 배우기, 6차시는 자료 분석, 7차시는 자료 해석에 해당된다.

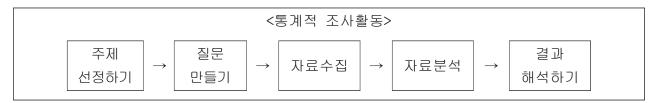
교사지침서는 교사들이 실제로 학생들을 대상으로 수업을 진행해 나갈 때 참고할 수 있는 교수 자료에 해당된다. 교수 자료의 내용으로는 개념을 설명하기 위해 참고할 수 있는 내용 및 주의사항, 활동 과제 에 대한 개발자의 의도 및 예상 반응을 각 차시의 특성에 따라 제시하였다.

마지막으로, 교수학습지도안은 수업의 전반적인 흐름에 대해 파악할 수 있도록 제시되었다. 이때, 1,2 차시와 3,4차시는 블록수업으로 지도안을 작성하였다. 개발된 자료로부터 수업을 운영하고자 할 때, 한 교시 동안에는 교사가 주도적으로 필요한 개념을 설명하고, 두 번째 교시에는 학생들 주도로 짝별 또는 모둠별로 주어진 과제를 해결하거나 활동에 참여하는 수업을 의도하였다. 한편, 5차시에서 이루어지는 통그라미에 대한 교수학습과정안은 제외했는데, 이는 교사가 제시한 통그라미 매뉴얼에 따라 학생들이 사용방법이나 기능을 숙달하는데 있기 때문에 따로 지도안을 작성할 필요가 없다고 판단하였다. 6,7차 시는 개념적으로 통합해서 다루기에는 양이 많아 두 가지지 국면으로 세분하여 블록수업이 아닌 단위수 업 형태로 교수학습 과정안을 제시하였다. 가. 학생활동지

1) 0차시-수업 안내

ⅠⅤ. 통계	3학년 반 번
통계 단원 안내	이름

'중학교 3학년 학생들의 용돈', '사람들의 하루 수면시간', '선수들의 경기결과 분석' 등 우리는 주변에서 많은 통계자료를 접할 수 있습니다. 이번 단원을 배우면서 우리는 주변에서 여러 가지 자료 를 모으고 정리하여 분석하는 활동할 것입니다. 이러한 활동을 **통계적 조사활동**이라고 합니다. 통계적 조사활동은 몇 가지 과정을 거치게 되는데, 그 과정은 다음과 같습니다.



이 단원 학습은 통계적 조사활동에 따라 진행되며, 매 차시별 과제가 제시되어 모둠별 보고서에 작성 됩니다.

1. 통계단원 차시별 안내

순서	주제
1차시	주제선정하기
2차시	가설설정하기, 질문 만들기
3차시	자료수집 계획하기
4차시	설문지 제작하기
5차시	통그라미 배우기
6차시	자료 분석
7차시	자료 해석

- 2. 통계 수행평가 제출물
  - ① 차시별 활동지
  - ② 모둠별 보고서
  - ③ 산출물(통계포스터 또는 통계보고서)

3. 통계 수행평가 평가기준

- 의미있는 주제를 선정 하였는가?
- 주장에 맞는 조사방법과 대상을 선정하였는가?
- 자료를 적절하게 정리 및 분석하였는가? (다양한 표와 그래프)
- 자료 분석을 바탕으로 적절한 결론을 유도하였는가?

Ⅳ. 통계	3학년 반 번
주제 설정하기	이름

<상황안내>

#### 용돈 올려주세요!

올해 중학교 3학년이 된 채원이는 부모님께 받는 용돈이 다른 친구들에 비해 너무 적고, 받는 금액 과 횟수가 불규칙적이라는 생각이 들었다. 사실 채원이는 중학교 1학년이래로 부모님께 한 달에 대 략 2만원 정도의 용돈을 받아왔다. 그런데 요즘 한 달 동안 2만원으로 여러 가지 활동을 하기엔 턱 없이 부족하다. 그리고 매월 용돈이 일정치 않아 받은 용돈을 계획적으로 소비하지 못할 뿐만 아니 라 저축은 아예 못하고 있다. 채원이는 지난 주 토요일 저녁식사 시간에 이 문제에 대해 부모님께 말씀을 드렸다. 부모님께서는 이 문제에 대해 흥미를 보이셨고, 대화 중 다음과 같은 질문을 하셨 다.

요즘 중3 학생들은 보통

- 한 달에 얼마의 용돈을 받고 있니?
- 얼마의 기간을 두고 용돈을 받니?
- 받은 용돈을 대부분 어떤 용도로 사용하고 있니?

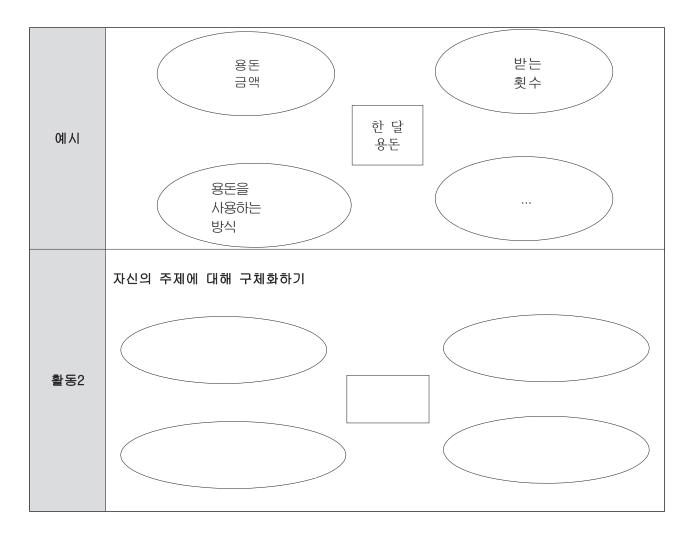
부모님께서는 채원이에게 위 세 가지 물음에 대해 알아보고, 그 결과에 따라 용돈의 금액과 기간을 정해보자고 말씀하셨다.

채원이는 자신의 용돈 금액이 다른 친구들에 비해 너무 적다고 생각하여 부모님께 문제를 제기하게 되 었습니다. 이때, 채원이가 조사하고자하는 주제는 "또래 학생들의 한 달 용돈"입니다. 이와 같이 평 소 궁금했거나 관심이 있는 내용을 선정하는 것을 **주제 선정하기**라고 합니다.

예시	활동 1
	평소 궁금했거나 관심이 있었던 것을 작성해 봅
"또래학생들의 한 달 용돈"	시다.(포스트잇 사용)

위에서 작성한 내용을 좀 더 구체화할 수 있나요?

예를 들어, <활동하기1>에서 작성한 내용이 "한 달 용돈"이라고 해봅시다. 이때, 한 달 용돈과 관련하 여 또래 학생들이 받는 용돈 금액, 용돈을 받는 횟수, 용돈을 사용하는 방식 등으로 구체화할 수 있습니 다.



#### 3) 2차시- 질문 만들기

IV. 통계	3학년 반 번
질문 만들기	이름

설정한 주제가 "또래 학생들의 한 달 용돈"이라고 할 때,

"중학생들의 한 달 용돈은 대략 5만원이다", "여학생들의 용돈이 남학생들의 용돈보다 많다", "중 학생들은 받는 용돈의 금액에 불만족하고 있다"와 같이 중학생들의 한 달 용돈에 대해 나름대로 주장 을 내세울 수 있습니다. 이와 같이 주어진 주제에 대한 나름대로의 의견이나 주장을 **가설**이라고 하고, 이러한 의견이나 주장을 세우는 것을 **가설설정**이라고 합니다.

	예시	활동 3- 가설설정하기
주제	"또래학생들의 한 달 용돈"	
가설 설정 하기	"중학생들의 한 달 용돈은 대략 5만원이다" "여학생들의 용돈이 남학생들의 용돈보다 많다" "중학생들은 받는 용돈의 금액에 불만족하 고 있다"	

채원이는 부모님께 "또래 학생들의 한 달 용돈은 대략 5만원입니다"라고 주장하고 싶지만, 아직 명 확한 근거는 없습니다. 이러한 가설이 타당한지를 살펴보기 위해 구체적으로 채원이가 던질 수 있는 질 문은 "또래 학생들의 한 달 용돈은 얼마인가?"와 같을 것입니다.

이와 같이 주제와 관련된 구체적인 내용에 대해 질문형식으로 나타내는 것을 질문 만들기라고 합니다.

	예시	활동 4- 주제에 대한 질문 만들기
주제	"또래학생들의 한 달 용돈"	
가설 설정	"또래 학생들의 한 달 용돈은 대략 5만원 입니다"	
질문 만들기	또래 학생들의 • 한 달 용돈 금액은 얼마일까? • 한 달 용돈을 받는 기간은 얼마인가? • 한 달 용돈을 어떤 용도로 사용하고 있나?	

4) 3차시-자료수집 계획하기

IV. 통계	3학년 반 번
자료수집	이름

"또래 학생들의 한 달 용돈은 얼마인가?"와 같이 조사하고자 하는 질문에 대하여 관찰, 측정, 설문 등을 통해 자료를 얻는 활동을 **자료수집**이라고 합니다.

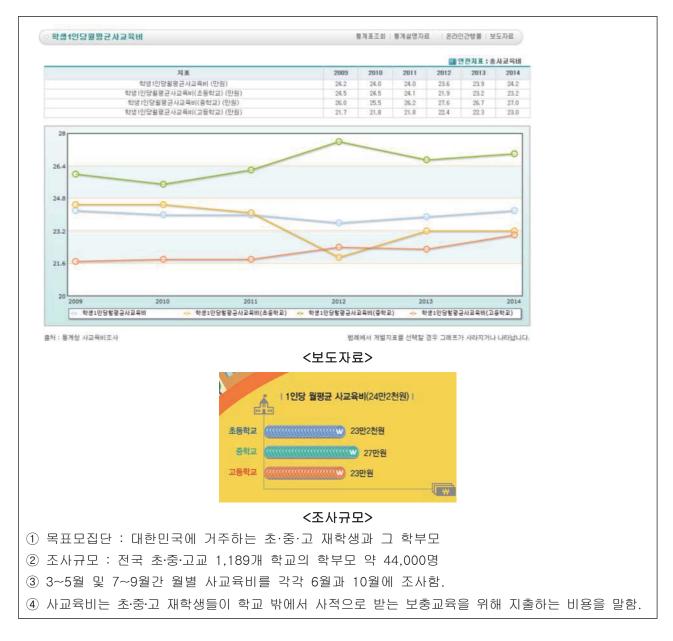
1) 자료수집방법 : 조사하고자 하는 질문에 따라 다양한 방법으로 자료를 수집합니다.

	주제	활동 5- 자료 수집 방법 정하기		
예시	"또래 학생들의 한 달 용돈은 얼마인가?"	설문		
	"또래 학생들의 발길이는 얼마인가?"	직접 발길이를 측정		
우리 모둠 주제				

#### 2) 전수조사와 표본조사

채연이와 같은 나이의 모든 학생을 조사하는 것처럼 모든 대상자(모집단)를 조사하는 것을 전수조사 라 하고, 채연이와 같은 반의 학생을 조사하는 것처럼 대상자의 일부(표본)를 조사하는 것을 표본조사 라 합니다.

<활동하기6> 국가통계포털사이트(<u>http://kosis.kr</u>)> 맞춤통계> 통계시각화콘텐츠 > KOSIS 100대 지 표에서 표본조사의 예를 찾아보자. (예시) **학생 1인당 월 평균 사교육비** (http://kosis.kr/customStatis/customStatis\_03List.jsp)



3) 공정한 표본선택 - 모집단에서의 표본이 모집단을 잘 대표 할 수 있을까요?



(예2) 윤희와 중배는 학교 점심시간에 식당에서 음악을 틀어주었으면 좋겠다고 생각했다. 교장선생님
 도 찬성하여 학생들이 어떤 음악을 좋아하는 지를 윤희와 중배에게 알아보라고 하셨다. 그래서 윤희
 는 음악반, 중배는 컴퓨터 반에서 설문조사를 하여 그 결과를 교장선생님께 보고했으나 교장선생님께

서는 윤희와 중배의 조사결과를 보고 식당 에서 어떤 음악을 틀어 주어야 할지 결정하 **내가 좋°** 지 못하였다. 왜 그랬을까? 그 이유를 설명 **남학생** 해 보자. **발라드** 





<사이트-Feeltong 청소년문화공동체> (예3) 1936년 미국의 어느 한 잡지사 L사

에서는 프랭클린 루스벨트와 앨프 랜던의 대통령 선거를 앞두고 여론조사를 하였다. 당시 소득이 높 은 층은 주로 랜던을, 소득이 낮은 층은 주로 루즈벨트를 지지하는 경향이 있었다. L사는 전화번호부 에 수록된 1000만 명의 사람과 자동차 등록자, L잡지 구독자를 대상으로 설문지를 보낸 후 설문지에 응답한 230만 명의 자료로부터 57%대 43%의 비율로 앨프 랜던이 당선될 것이라고 예측하였다. 그 러나 실제 선거에서는 루스벨트가 당선되었다. L사의 예측이 빗나간 이유는 무엇이었을까? 설명해 보자.

(출처-MIC교과서 '데이터를 한눈에')

표본은 전체 집단의 성질을 균형있게 반영하여야 합니다. 전체집단을 잘 대표할 수 있는 표본을 **대표** 성 있는 표본이라고 합니다. 전체집단을 구성하는 요소의 비율과 표본집단에서의 구성 비율이 유사할수 록 대표성이 있습니다.

<활동하기8> 다음은 국가통계포털사이트(<u>http://kosis.kr</u>)> 맞춤통계> 통 계시각화콘텐츠 > KOSIS 100대 지표> 학생 1인당 월 평균 사교육비 조 사 결과이다. 결과가 신빙성이 있다고 생각됩니까? 표본의 선택 방법이 적절한지 논의하여 봅시다.

1 사교육비의 지역 차이, 초/중/고 학교 급간 차이, 학년 차이가 있음을 고려하여 선택
 2 표본학교에서 해당 학년의 학급을 무작위로 선정
 3 선정된 학급의 모든 학생을 조사함.

1 1인당 월평균 사교육비(24인2천원) : 초등학교 중학교 고등학교

<활동하기9> 학년의 영향을 받는 키를 조사할 때에 전체 모집단에서 1학년이 40%, 2학년이 20%, 3학년이 40%를 차지한다고 할 때, 50개의 표본을 뽑으려면 각 학년은 몇 명씩 뽑아 야 하는가?

<활동하기10> 조사할 표본을 공정하게 선정하는 방법을 생각하여 봅시다. •조사할 내용에 영향을 주는 요인은 무엇인가?

·요인에 따라 전체 모집단을 분류할 때에 각각이 차지하는 비율은?

4) 표본의 크기 : 뽑힌 표본 자료의 개수

표본의 크기가 작으면 전체집단을 대표하기가 어렵습니다. 반대로 표본의 크기가 필요이상으로 크면 조사에 쓸데없이 많은 시간과 비용을 낭비하게 되므로 몇 개의 표본을 뽑아야 하는가는 중요한 문제입 니다.

<활동하기11> 예를 통해 표본의 크기가 중요한 이유를 알아보자.

(예1) 주사위를 던져서 2의 눈이 나오는 횟수의 비율은 던지는 횟수를 늘릴수록 1/6에 가까워진다. 주사위를 6번 던져서 2의 눈이 1번 나올 것으로 예측할 수 있는가? 실제로 2의 눈이 3번 나왔다면 이것은 놀라운 결과인가?

(예2) 주사위를 12회 던져 2의 눈이 나온 횟수를 조사해 보자. 조원들이 던진 횟수를 다 더하여 2의 눈이 나온 횟수를 조사해 보자. 학급의 모든 학생이 던진 횟수를 모두 더하여 2의 눈이 나온 횟수를 조사해보자. 발견한 사실을 말해보자.

던진 횟수	12	24	36	48	60	120	240	360	480	600
2의 눈이 나온										
비율	12	24	36	48						

(예3) 표본이 한 개라면 완전히 잘못된 결론을 얻을 수도 있다. "담배는 건강에 좋아. 왜냐하면 우리 할아버지는 진짜 골초인데 90세까지 장수하시고 있어."라는 말은 적은 표본으로 엉뚱한 결론을 나올 수 있음을 보여주는 예이다. 침소봉대란 바늘처럼 작은 일을 몽둥이처럼 크게 부풀리는 모습을 나타 내는 사자성어이다. 표본의 크기가 작아서 벌어지는 침소봉대의 상황의 예를 찾아보자.

<활동하기10> 각자 선정한 표본의 크기가 적절한지 생각해 보자.

Ⅴ. 통계	3학년 반 번
설문지 제작하기	이름

1) 좋은 설문지를 만드는 요령

자료수집 방법으로 설문조사를 정하였다면 설문지를 만들어야 합니다. 설문지는 응답자가 답하기 쉽 고 결과를 해석하기 쉬워야 합니다. 설문지를 만들 때 유의할 점에 대하여 더 알아봅시다.

٦

tip. 설문지를 만들 때 따져보아야 할 것
· 꼭 필요한 질문인가? 활용할 수 있는 결과를 얻을 수 있는가?
· 응답자가 답을 하는데 필요한 정보를 가지고 있는가?
(예) 상품을 산 사람과 사용하는 사람이 다르다고 할 때, 사용하는 사람한테 상품을 어디서 구
입했는지를 묻는 것은 무의미하다.
• 응답자가 필요한 정보를 제공해 줄 것인가?
(예) 경찰이 직접 일반시민에게 경찰에 대한 의견을 물어본다면 사람들은 솔직한 감정을 표현하
기 개려하며 경찰이 원하는 대답을 할 수도 있다.
• 사용된 용어의 뜻을 명확하게 설명하고 있는가?
(예) 독서 실태를 조사할 때의 책은 교재나 참고서처럼 의무적으로 읽는 것을 제외하고 여가시
간에 읽는 책을 의미한다.
• 보기가 있는 경우, 보기가 중복되지는 않는가? 가능한 보기를 모두 제시하고 있는가?
(예) 당신이 ○○제품을 사는 이유는 무엇인가요?
① 저렴해서 ② 쓰던 거라 ③ 매장 직원이 권유해서 ④ 다른 상표는 비싸서
· 한 번에 두 가지 내용을 물어보고 있지는 않는가?
(예) 당신은 ○○제품의 품질과 디자인에 얼마나 만족하시나요?
· 질문이 특정한 대답을 유도하고 있지는 않는가?
(예) 요즈음 어려운 경제사정에도 값비싼 수입의류가 불티나게 팔린다는 신문보도가 있었다. 당
신은 수입화장품 구입을 찬성하십니까? 반대하십니까?
• 지나치게 자세한 응답을 요구하고 있지는 않는가?
(예) 당신은 지난 일 년 동안 화장품가게를 몇 번 갔습니까? 정확하게 답해 주세요.
<활동하기12> 다음을 고려하여 설문지를 직접 작성하여 보자.
. 머기를 패치하는 것이 좋은까? 패치하지 않는 것이 좋은까?
◎ 보기를 제시하는 것이 좋을까? 제시하지 않는 것이 좋을까? ◎ 보기를 제시한다면, 보기의 개수는 몇 개가 좋을까?
· 도기를 제시한다면, 도기의 개구는 및 개가 좋을까? · 직문을 어떤 순서로 배치학까?

Ⅴ. 통계	3학년 반 번
통그라미 배우기	이름

● 선생님과 함께 통그라미2.0의 [사용설명 동영상]을 보고 통그라미 사용방법을 알아봅시다.

❷ 순서에 따라 동영상에 나온 예제 파일을 가지고 통그라미의 여러 가지 기능에 대해 알아보자.

단 계	순서	설명		
1 단 계	[불러오기] - [예제 1.1] 파 일	예제 1.1 자료를 불 러온다. 방법 전: 10 1 1 1 자료를 불 러온다.		
2 단 계	[예제 1.1]의 그래프 삭제	불러오기한 자료의 그래프를 삭제한다.		
3 단 계	변수 탐구하기	자료의 유형에 따라 범주형/연속형으로 구분한 것을 확인		
4 단 계	그래프 그려 보기 [그래프(G)]			

		Q 각각의 범주형 변수 관계에 대한 적절한 그래프로 생각되는 것은? (막대, 원, 띠, 줄기와 잎, 히스토그램, 상자, 꺽은선, 상관도) Q 각각의 연속형 변수를 관계에 대한 적절한 그래프로 생각되는 것은? (막대, 원, 띠, 줄기와 잎, 히스토그램, 상자, 꺽은선, 상관도) Q 범주형과 연속형 변수를 관계에 대한 적절한 그래프로 생각되는 것은? (막대, 원, 띠, 줄기와 잎, 히스토그램, 상자, 꺽은선, 상관도)
5 단 계	기초통계량 구해보기 [통계(S)] -[기초통계량]	① 범주형 자료와 연속형 자료를 각각 분석변수(가로축)과 그룹변수(세로축)으로 하여 기초통계량을 구해본다.         ② 분석변수로 설정한 변수의 기초통계량이 그룹변수로 설정한 변수에 구분되어 나온다.         ③ 변수에 따라 적절한 기초통계량을 구하여라.         기초통계량을 구해보다.         1 변수에 따라 적절한 기초통계량을 구하여라.         1 변수에 따라 적절한 기초통계량을 구하여라.         1 변수 이 따라 적절한 기초통계량을 구하여라.         1 1 100 1 분분 1 100
6 단 계	도수분포표 구해보기 [통계(S)] -[도수분포표]	통그라미 2.0에서는 도수분포표는 범주형 자료만 구현되고 있다. ① [통계]-[도수분포표]- 분석변수 : 수학선호도 수학선호도에 따른 도수분포표 ② [통계]-[도수분포표]- 분석변수 : 수학선호도 그룹변수 : 성별 남자, 여자 수학선호도에 따른 도수분포표
7 단 계	원하는 자료 저장 인쇄하기	<ol> <li>① [일반 도구모음]-[저장하기]를 눌러 자료를 저장한다.</li> <li>② [그래프창]에서 오른쪽 마우스를 눌러 [그래프 인쇄]하거나, 클립보드로 복사하여 다른 화일에 그래프를 복사하여 사용할 수 있다.</li> <li>③ [자료창]과 [변수창]에서도 오른쪽 마우스를 눌러 엑셀파일이나 이미지 파일로 바 꾸거나 바로 인쇄 할 수 있다.</li> </ol>

③ 각 모둠의 자료를 통그라미에 입력하고 다양한 그래프와 기초통계량을 구해보자.

	<ol> <li>(1) 통그라미에 새파일을 열고 각각의 변수에 자료를 입력한다.</li> <li>(2) 자료를 순서대로 입력한다. 변수번호를 두 번 클릭해 변수명과 변수 설명을 적는다.</li> <li>(3) 변수창에서 자료의 성질에 따라 연속형, 범주형으로 구분한다.</li> </ol>
입력	Uh 4 48 00       X         Uh 4 10       Im 200 + Image         Uh 4 20       Im 200 + Image         Uh 4 20       Image         Uh 4 20       Image         Uh 4 20       Image         Image       Image
	① 변수에 대한 여러 가지 그래프를 그려본다.
출력	② 변수에 대한 여러 가지 기초통계량을 구해본다.
	③ 변수에 대한 도수분포표를 구해본다.

7) 6차시-자료 분석하기

Ⅳ. 통계	3학년	반	번
자료의 분석	이름		

<상황설정>

"요즘 중3 학생들은 보통 한 달에 얼마의 용돈을 받고 있니?"에 대해 채원이는 자기네반 남, 여 32명을 대상으로 설문을 통해 한 달 동안 받는 용돈에 대해 조사한 자료이다.

남학생								여	학생		
5,000 30,000	12,000 35,000	15,00 42,00		,000 ,000	28,000 45,000	7,000 36,000	10,000 40,000		,000 ),000	25,000 45,000	30,000 46,000
48,000	50,000	56,000	60,000	70,000	250,000	48,000	49,000	50,000	60,000	100,000	150,000

다양한 상황의 자료를 적당한 표나 그래프 등으로 정리하고, 그 분포의 특성을 다양한 측면에서 분석하는 것을 **자료 분석하기**라고 합니다.

변량을 이용한 기초통계량

< 과제- ① 모둠의 자료에 대한 기초통계량을 구하시오.> 통그라미 프로그램이나 그 밖의 공학도구를 활용하여, 기초통계량을 구하시오. 한 달 용돈의 통계치 구분 반전체 남 여 49,125 51,000 47,250 평균(mean) 중앙값(median) 43,500 43,500 42,500 45,000 40,000 최빈값(mode) 45,000 표준편차 1.413 3,390 2.167 245,000 245,000 143,000 범위 7,000 최솟값 5,000 5.000 최댓값 250,000 250,000 150,000

같은 자료라도 어떻게 정리하고 어떤 의도를 가지고 해석하느냐에 따라 그 결과가 달라진다. 이에 어떤 대푯값(자료 전체의 중심적인 경향 즉, 특징을 하나의 수로 나태내어 자료 전체를 대표하는 값)을 선택 하느냐에 따라 전혀 다른 결과로 설명될 수 있음을 알 수 있다.

Q1. (자신의 생각)위의 자료 정리를 바탕으로 채원이네 반에서는 보통 한 달에 얼마의 용돈을 받는다고 말할 수 있을까?

Q2. (예측, 해석, 토론)주어진 자료에서 적절한 대푯값이 무엇인지 판단하고, 이에 대해 설명하시오.

Q3. (정리)토론을 통해 얻은 적절한 대푯값을 기술하시오.

공정한 표본선택: 표본은 전체 집단의 성질을 균형 있게 반영하여야 합니다. 전체집단을 잘 대표할 수 있는 표본을 대표성 있는 표본이라고 합니다.

Q4. 채원이는 위의 자료 정리를 바탕으로 평균값을 "우리나라 중3 학생들의 한 달 용돈이 49,000원 정 도 될 것"이라고 결론을 내렸다. 이에 대해 채원이의 부모님은 채원이가 조사한 자료와 결론에 대해 신뢰할 수 없다고 주장하였다. 채원이 부모는 채원이의 어떤 결정에 대해 신뢰할 수 없다고 판단했을지 추론해보자. 자료를 활용할 때 대푯값만으로는 그 자료의 특징을 충분히 알 수 없는 경우가 있다. 이러한 자료에서 는 자료의 분포상태를 파악해야 한다. 이 흩어진 분포상태를 산포도(散布度)라 하며, 산포도의 종류에 는 범위(Ranger), 평균편차, 사분편차, 표준편차 등이 있으나 이 중 분산과 표준편차가 많이 이용된다. - 자료에서 표준편차가 클수록 변량들은 평균을 중심으로 멀리 흩어져 있고, 표준편차가 작을수록 자료 가 평균을 중심으로 몰려있음에, 자료의 분포가 고르다라고 표현한다.

Q5. 활동결과로 나온 기초통계량의 평균, 표준편차, 범위(= 최댓값 - 최솟값)의 값을 활용하여, 남학 생과 여학생의 용돈 자료를 분석하시오.

#### 오수분포표를 이용한 기초 통계량

도수분포표와 같이 계급을 이용하여 조사한 자료를 그룹화자료라고 한다. 이러한 그룹화 자료는 남들에 게 말하기 어려운 개인적인 성향의 자료를 조사할 때 많이 사용되며, 통계적 수치로 나타낼 때 유용하 다.

#### < 과제 - ② 도수분포표로 작성하여, 기초통계량을 구하시오.>

**통그라미 프로그램**이나 그 밖의 공학도구를 활용하여, 남학생의 도수분포표를 만드시오.

한 달 용돈	도수
0 <sup>이상</sup> ~ 10000 <sup>미만</sup>	1
10000 ~ 20000	2
20000 ~ 30000	2
30000 ~ 40000	2
40000 ~ 50000	4
50000 ~ 60000	2
60000 ~ 70000	1
70000 ~ 80000	1
80000 ~ 90000	0
90000 ~ 100000	0
100000°이상	1
합계	16

**통그라미 프로그램**이나 그 밖의 공학도구를 활용하여, 여학생의 도수분포표를 만드시오.

한 달 용돈	도수
0 <sup>이상</sup> ~ 10000 <sup>미만</sup>	1
10000 ~ 20000	1
20000 ~ 30000	2
30000 ~ 40000	2
40000 ~ 50000	6
50000 ~ 60000	1
60000 ~ 70000	1
70000 ~ 80000	0
80000 ~ 90000	0
90000 ~ 100000	0
100000 <sup>이상</sup>	2
합계	16

<b>통그라미 프로그램</b> 0 활용하여, 기초통계		<b>통그라미 프로그램</b> 이 활용하여, 기초통계	l나 그 밖의 공학도구를 량을 구하시오.	
< 남학생용돈 > 의 통계치			< 여학생용돈	> 의 통계치
평균			평균	
중앙값	45,000		중앙값	45,000
최빈값	45,000		최빈값	45,000
표준편차			표준편차	
범위			범위	
최솟값			최솟값	
최댓값			최댓값	

**도수분포표에서는 각각의 변량을 알 수 없으므로, 계급의 계급값이 변량을 대신한다.** 이에, 도수분포표 를 이용한 기초통계량의 값은 원래의 자료에 의한 것에 비해 정확도가 떨어진다.

- 계급의 크기가 커지면 그 차이도 커진다.

- 자료의 분포상태를 잘 알기 위해서는 계급의 크기, 개수를 적절하게 정해야한다.

- 각 계급의 도수를 알아보기에 편리하지만, 다른 두 집단에 대한 분포 상태를 비교할 때 <mark>불편하다.(어</mark> 려움이 따른다.) 이에 상대도수를 이용한다.

Q6. 친구들과 어떤 값이 대푯값으로 적절한지, 토론을 통해 적절한 대푯값을 선정하시오.

Q7. 활동결과로 나온 기초통계량의 평균, 표준편차, 범위(= 최댓값 - 최솟값)의 값을 활용하여, 남학생 과 여학생의 용돈 자료를 분석하시오.

Q8. 모둠별로 자료를 분석하는 문제 만들기 활동을 해보자.
(예시) 1. 한 달 용돈이 매우 크거나 매우 작은 극단적인 값이 있는가?
2. 1.에 해당 학생은 전체의 몇 % 인가?
3. 한 달 용돈을 3만원 미만 받는 학생은 전체 몇 %인가?
4. 대푯값으로 평균이 적절한가?

Q9. 자신의 활동주제에 대한 조사결과에 대해 해석하시오.

Q10. 활동자료를 분석·해석하는데 있어, 변량과 도수분포표가 언제 효율적인지 적절한 예시를 들어보시오.

Q11.(반성하기)활동 전 과정에서의 미흡한 부분에 대해 기술하시오.

- 정정한 내용:

- 개선한 내용:

Ⅳ. 통계	3학년	반	번	
자료의 해석	이름			

자료를 그래프나 그림으로 표현하기

자료를 그냥 나열하는 표보다는 그래프나 그림을 이용하면 분포의 상태를 훨씬 쉽게 이해할 수 있다.

< 6차시 과제 - 그래프나 그림으로 표현하시오.>

<과제> 자신의 활동자료에 의한 표를 공학도구를 이용해, 그래프나 그림으로 나타내시오.

Q. 활동자료를 보고, 각각의 분포상태를 설명하시오.

나. 교사지침서

1) 1차시-주제 선정하기

1 활동과제에 대한 의도

<토론하기> 채원이가 부모님의 물음에 어떻게 답하면 좋을까요?
☞ 변이성을 띠는 주제에 대해 자료 수집 및 자료 분석의 필요성을 인식시키는 활동
  <활동하기1> 주제 선정하기
평소 궁금했거나 관심이 있었던 것을 작성해봅시다.(포스트잇 사용)
0 
0
☞ 학생들의 입장에서 일상생활에서 일어나는 문제에 대한 민감성(sensitivity)을 자극하는 활동
<활동하기2> 자신의 주제에 대해 구체화하기
☞ Mind-map을 통해 사고를 연결시켜 확장해 나가도록 하는 활동
<활동하기3> 가설 설정하기
스스로 정한 주제나 모둠에서 선정한 주제에 대해 가설을 설정해보세요.
o
0
o
│ ☞ 자기 스스로 또는 모둠원들과 함께 주제와 관련된 구체적인 내용에 대해 명시적이든 암묵적이
든 가지고 있던 의견이나 주장을 명확하게 표현해보는 활동

❷ 조사하기에 적절한 주제인지를 평가하는 물음

변수: 변수를 설정할 수 있는가?
자료: 관련 자료를 쉽게 찾거나 모을 수 있는가?
대상: 조사대상이 명확한가?
표현성: 설명하기 쉬운가?
명확성: 명확한 결론을 내릴 수 있는가?

2) 2차시-질문 만들기

활동과제에 대한 의도

<활동하기4> 주제에 대한 질문 만들기 스스로 정한 주제에 대해 구체적인 질문을 만들어봅시다. 。 。 『 문제를 명확화하기 위해 구체적인 질문으로 나타내어 문제를 분명하게 인식하는 활동 학생들로부터 만들어진 질문(문제)을 통해 통계적 조사활동의 목표가 인식되고 효과적인 자료수집 방법 및 자료 정리 방법을 이에 비추어 고려하게 되고, 결과 해석의 적절성의 판단의 준거로 작용한다. 즉, 질문을 만드는 활동은 연구의 방향을 일관성 있게 유지하는 주춧돌 역할을 수행한다.

3) 3차시-자료수집 계획하기

교사용 참고자료

□ 자료수집방법

조사하고자 하는 질문에 따라 다양한 방법으로 자료를 수집합니다. 예를 들어, "또래 학생들의 발길이 는 얼마인가?"와 같은 질문에 대해서는 직접 발길이를 측정해봄으로써, "또래 학생들의 1일당 컴퓨터 사용시간은?"과 같은 질문에 대해서는 설문조사를 통해 자료를 수집할 수 있습니다.

<활동하기5> 앞의 활동하기4에서 만든 질문들에 대한 적절한 자료수집방법을 정해보자. 예시: "또래 학생들의 한 달 용돈은 얼마인가?"(관찰 / 측정 / 설문))

#### □ 전수조사와 표본조사

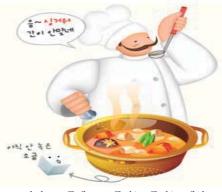
채연이가 "또래 학생들의 한 달 용돈은 얼마인가?"에 대해 조사하기로 하였다면 채연이는 자신과 같 은 나이의 모든 학생들을 조사해야 할 것입니다. 그러나 모든 학생을 조사하기에는 너무나 많은 시간과 비용이 필요하기 때문에 모든 학생을 조사하는 것은 현실적으로 불가능하다고 생각했습니다. 그래서 채 연이는 채연이와 같은 반의 학생들만을 조사하기로 하였습니다. 이때, 채연이와 같은 나이의 모든 학생 을 조사하는 것처럼 모든 대상자(모집단)를 조사하는 것을 전수조사라 하고, 채연이와 같은 반의 학생 을 조사하는 것처럼 대상자의 일부(표본)를 조사하는 것을 표본조사라 합니다.



<사이트-통계로 소통하는 통하는 세상>

#### 🗌 공정한 표본선택

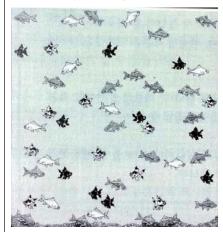
표본을 뽑는 것을 찌개의 간을 보는 것에 비유할 수 있습니다. 찌개 속의 소금이 다 풀어지지 않아서 어떤 부분은 짜고 어떤 부분은 싱거울 수 있듯이 표본조사의 결과는 전수조사의 결과와 다를 수 있습니 다. 표본을 어떻게 선택하느냐에 따라서 엉뚱한 결과를 얻을 수도 있기 때문에 믿을만한 통계 결과를 얻기 위해서는 공정한 표본을 선택하는 것이 중요합니다. 먼저 표본을 선택할 때에 고려해야 할 점을 알아봅시다.

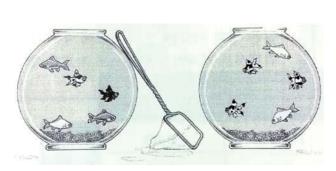


<사이트- 통계로 소통하는 통하는 세상>

❷ 학생들의 예상답변

예1) 왼쪽의 물고기 떼 중에서 두 개의 표본을 선택한 것이다. 어느 표본이 전체를 잘 대표하고 있을 까? 그 이유를 설명해 보자.





<도서-MIC교과서 '데이터를 한눈에'>

☞ 예상답변 : 왼쪽(이유: 오른쪽 어항에는 검은색과 회색 물고기가 빠져있어서/점박이와 흰색물고기 만 있어서/점박이 물고기만 많아서)

(예2) 윤희와 중배는 학교 점심시간에 식당에서 음악을 틀어주었으면 좋겠다고 생각했다. 교장선생님도 찬성하여 학생들이 어떤 음악을 좋아하는 지를 윤희와 중배에게 알아보라고 하셨다. 그래서 윤희는 음 악반, 중배는 컴퓨터 반에서 설문조사를 하여 그 결과를 교장선생님께 보고했으나 교장선생님께서는 윤 희와 중배의 조사결과를 보고 식당에서 어떤 음악을 틀어 주어야 할지 결정하지 못하였다. 왜 그랬을 까? 그 이유를 설명해 보자.



<사이트-Feeltong 청소년문화공동체>

예상답변 : 중배와 윤희의 설문조사 결과가 달라서/음악반(또는 컴퓨터 반)의 학생들의 의견이 전
 체 학생의 의견을 대표할 수 없으므로/특정한 반만을 조사했기 때문에

(예3) 1936년 미국의 어느 한 잡지사 L사에서는 프랭클린 루스벨트와 앨프 랜던의 대통령 선거를 앞두 고 여론조사를 하였다. 당시 소득이 높은 층은 주로 랜던을, 소득이 낮은 층은 주로 루즈벨트를 지지하 는 경향이 있었다. L사는 전화번호부에 수록된 1000만 명의 사람과 자동차 등록자, L잡지 구독자를 대 상으로 설문지를 보낸 후 설문지에 응답한 230만 명의 자료로부터 57%대 43%의 비율로 앨프 랜던이 당선될 것이라고 예측하였다. 그러나 실제 선거에서는 루스벨트가 당선되었다. L사의 예측이 빗나간 이 유는 무엇이었을까? 설명해 보자.



<도서-통계 속의 재미있는 세상이야기(2012)>

 예상답변 : 당시 L잡지사는 L잡지구독자를 우선적으로 조사하고 전화번호부, 자동차 등록부, 사설 클럽 회원명부, 대학동창회 명부 등에서 추가로 선정하여 조사하였다고 한다. 그런데 1930년대 당시의 미국의 전화기보급률이 4분의 1정도라는 점을 생각할 때, 전화기나 자동차를 소유한 사람들은 대부분 부유층에 해당하는 사람들이다. 문제는 당시 미국은 대공황의 여파로 경제적 불황이 심했으며 세금 을 많이 걷는 정책을 내세우는 민주당 측과 무거운 세금에 불만을 품던 부유층을 위한 소비지향적인 정책을 시도하는 공화당 측으로 정책이 서로 달라 부유층과 빈곤층간에 지지하는 당이 달랐던 것이다. 따라서 L잡지사가 뽑은 부유층 위주의 표본은 민주당인 루즈벨트에 지지자가 적었기 때문에 실제와는 다른 결과가 나왔던 것이다. 표본은 전체 집단의 성질을 균형있게 반영하여야 합니다. 전체집단을 잘 대표할 수 있는 표본을 **대표성** 있는 표본이라고 합니다. 전체집단을 구성하는 요소의 비율과 표본집단에서의 구성 비율이 유사할수록 대표성이 있습니다.

<활동하기8> 다음은 국가통계포털사이트(http://kosis.kr)> 맞춤통계> 통계 시각화콘텐츠 > KOSIS 100대 지표> 학생
1인당 월 평균 사교육비 조사 결과이다. 결과가 신빙성이 있다고 생각됩니까? 표본의 선택 방법이 적절한지 논의하여 봅시다.
① 사교육비의 지역 차이, 초/중/고 학교 급간 차이, 학년 차이가 있음을 고려하여 선택
② 표본학교에서 해당 학년의 학급을 무작위로 선정
③ 선정된 학급의 모든 학생을 조사함.
☞ 예상답변
실제 현실을 잘 보여주는 것 같다. 신빙성이 있다. 초/중/고등학교 학생으로 나누어서 조사하였으며 학년간의 차이를 고려하였기 때문에 표본적절하다.

신빙성이 없다. 현실과는 차이가 많은 것 같다. 지역 간의 차이를 고려하지 않은 것 같다. 잘 사는(또는 못 사는) 지역에 편중된 표본을 뽑은 것 같다.

<활동하기9> 키는 학년의 영향을 받는다. 전체 모집단에서 1학년이 40%, 2학년이 20%, 3학년이 40% 를 차지한다고 할 때, 50개의 표본을 뽑으려면 각 학년은 몇 명씩 뽑아야 하는가? ☞ 예상답변 : 1학년은 20명, 2학년은 10명, 3학년은 20명을 뽑는 것이 이상적이다.

<활동하기10> 조사할 표본을 공정하게 선정하는 방법을 생각하여 봅시다. • 조사할 내용에 영향을 주는 요인은 무엇인가? ☞예) 성별, 학년, 사는 지역 등. • 요인에 따라 전체 모집단을 분류할 때에 각각이 차지하는 비율은? ☞예) ○○중학교 3학년 학생들은 모두 200명이다. 조사할 내용에 영향을 미치는 요인이 성별이라면 ○○중학교 3학년 학생의 성비(남:여)가 1:1이므로 30명의 표본을 뽑을 때, 남자와 여자를 각각 15명 씩 뽑아야 한다.

4 표본의 크기

뽑힌 표본 자료의 개수를 표본의 크기라고 합니다. 표본의 크기가 작으면 전체집단을 대표하기가 어렵 습니다. 반대로 표본의 크기가 필요이상으로 크면 조사에 쓸데없이 많은 시간과 비용을 낭비하게 되므 로 몇 개의 표본을 뽑아야 하는가는 중요한 문제입니다.

<활동하기11> 예를 통해 표본의 크기가 중요한 이유를 알아보자. ☞ 표본의 크기가 작으면 대표성이 떨어지므로 적당한 크기의 표본이 필요함을 실험을 통해 알아보 는 활동이다.

(예1) 주사위를 던져서 2의 눈이 나오는 횟수의 비율은 던지는 횟수를 늘릴수록 1/6에 가까워진다. 주 사위를 6번 던져서 2의 눈이 1번 나올 것으로 예측할 수 있는가? 실제로 2의 눈이 3번 나왔다면 이것 은 놀라운 결과인가? ☞ 정답: 놀라운 결과가 아니다. 주사위를 6번만 던져 보고 각각의 눈이 1/6의 비율로 나올 것이라고 기대하기 어렵다.

(예2) 주사위를 12회 던져 2의 눈이 나온 횟수를 조사해 보자. 조원들이 던진 횟수를 다 더하여 2의 눈 이 나온 횟수를 조사해 보자. 학급의 모든 학생이 던진 횟수를 모두 더하여 2의 눈이 나온 횟수를 조사 해보자. 발견한 사실을 말해보자.

던진 횟수	12	24	36	48	60	120	240	360	480	600
2의 눈이 나온 비율	12	24	36	48						

☞ 예상답안: 주사위를 많이 던져 볼수록 2의 눈이 나오는 비율이 1/6에 가까워진다.

(예3) 표본이 한 개라면 완전히 잘못된 결론을 얻을 수도 있다. "담배는 건강에 좋아. 왜냐하면 우리 할 아버지는 진짜 골초인데 90세까지 장수하시고 있어."라는 말은 적은 표본으로 엉뚱한 결론을 나올 수 있음을 보여주는 예이다. 침소봉대란 바늘처럼 작은 일을 몽둥이처럼 크게 부풀리는 모습을 나타내는 사자성어이다. 표본의 크기가 작아서 벌어지는 침소봉대의 상황의 예를 찾아보자.

☞ 예상답안 : 민지네 집의 세 자매 중 셋째가 제일 예쁜 것을 보고 셋째 딸이 제일 예쁜 경우가 많다 고 생각하는 경우

<활동하기10> 각자 선정한 표본의 크기가 적절한지 생각해 보자.

☞ 예) ○○중학교 3학년의 영화문화에 관해 알아보기 위하여 7반의 학생만을 조사하면, 7반의 학생들 각각의 개성이 강해서 설문지의 답이 제각각으로 다양하게 나올 수도 있을 것 같다. 그러면 3학년 학 생의 특징이라고 할 수 있는 사실을 찾기가 어려울 것 같다. 따라서 7반 말고도 다른 반 학생들을 더 포함한 표본을 더 뽑아야 할 것 같다.

4) 4차시-설문지 제작하기

좋은 설문지를 만드는 요령

자료수집 방법으로 설문조사를 정하였다면 설문지를 만들어야 합니다. 설문지는 응답자가 답하기 쉽고 결과를 해석하기 쉬워야 합니다. 설문지를 만들 때 유의할 점에 대하여 더 알아봅시다.

tip. 설문지를 만들 때 따져보아야 할 것
<ul> <li>꼭 필요한 질문인가? 활용할 수 있는 결과를 얻을 수 있는가?</li> </ul>
<ul> <li>응답자가 답을 하는데 필요한 정보를 가지고 있는가?</li> </ul>
(예) 상품을 산 사람과 사용하는 사람이 다르다고 할 때, 사용하는 사람한테 상품을 어디서 구입했
는지를 묻는 것은 무의미하다.
· 응답자가 필요한 정보를 제공해 줄 것인가?
(예) 경찰이 직접 일반시민에게 경찰에 대한 의견을 물어본다면 사람들은 솔직한 감정을 표현하기
꺼려하며 경찰이 원하는 대답을 할 수도 있다.

사용된 용어의 뜻을 명확하게 설명하고 있는가?
 (예) 독서 실태를 조사할 때의 책은 교재나 참고서처럼 의무적으로 읽는 것을 제외하고 여가시간에

읽는 책을 의미한다. 독서 실태를 조사할 때는 그렇게의무정으로 읽는 교재나 참고서 같은 건 포하시키지 않는다다 ahn 그건왜요? <도서-통계 속의 재미있는 세상이야기(2012)> • 보기가 있는 경우, 보기가 중복되지는 않는가? 가능한 보기를 모두 제시하고 있는가? (예) 당신이 ○○제품을 사는 이유는 무엇인가요? ① 저렴해서 ② 쓰던 거라 ③ 매장 직원이 권유해서 ④ 다른 상표는 비싸서 • 한 번에 두 가지 내용을 물어보고 있지는 않는가? (예) 당신은 ○○제품의 품질과 디자인에 얼마나 만족하시나요? • 질문이 특정한 대답을 유도하고 있지는 않는가? (예) 요즈음 어려운 경제사정에도 값비싼 수입의류가 불티나게 팔린다는 신문보도가 있었다. 당신은 수입화장품 구입을 찬성하십니까? 반대하십니까? • 지나치게 자세한 응답을 요구하고 있지는 않는가? (예) 당신은 지난 일 년 동안 화장품가게를 몇 번 갔습니까? 정확하게 답해 주세요.

❷ 실제 학생들이 제작한 설문지

<활동하기12> 다음을 고려하여 설문지를 직접 작성하여 보자. • 보기를 제시하는 것이 좋을까? 제시하지 않는 것이 좋을까? • 보기를 제시한다면, 보기의 개수는 몇 개가 좋을까? • 질문을 어떤 순서로 배치할까? ☞ 예) ○○중학교 학생들의 영화문화를 알아보는 설문지 ① 일 년에 대략 몇 편 정도의 영화를 보십니까? ( )편 ② 가장 좋아하는 장르는 무엇인가요? ( ) ③ 보통 몇 명의 사람과 함께 영화를 보시나요? )명 ( ④ 영화를 볼 때 얼마 정도의 금액을 사용하시나요?(영화 티켓비, 간식비, 교통비 포함) ( )원

#### 지도상의 유의점

Q1. (자신의 생각)위의 자료 정리를 바탕으로 채원이네 반에서는 보통 한 달에 얼마의 용돈을 받는 다고 말할 수 있을까?

☞ 여러 가지 답변이 나올 수 있다. 대부분의 학생들은 평균값인 49,125원이라고 답변을 할 것으
 로 예상된다. 그러나 용돈의 편차가 상당히 있는 편이므로 중앙값과 최빈값을 대푯값으로 하는 부
 분에 대하여 학생들과 토의해보자.

Q2. (예측, 해석, 토론)주어진 자료에서 적절한 대푯값이 무엇인지 판단하고, 이에 대해 설명하시오. ☞ 극단적인 값이 있는 경우 평균이 대푯값으로 적절하지 않음을 알 수 있게 한다.

Q4. 채원이는 위의 자료 정리를 바탕으로 평균값을 "우리나라 중3 학생들의 한 달 용돈이 49,000원 정도 될 것"이라고 결론을 내렸다. 이에 대해 채원이의 부모님은 채원이가 조사한 자료와 결 론에 대해 신뢰할 수 없다고 주장하였다. 채원이 부모는 채원이의 어떤 결정에 대해 신뢰할 수 없다고 판단했을지 추론해보자.

(채원이네 반 학생의 용돈 결과가 우리나라 학생 전체의 성질을 대표할 수 있는지 토의해보자.
 표본 집단의 규모와 선정방법이 대표성을 잘 반영하였는지에 대해서도 토의해본다.)

Q5. 활동결과로 나온 기초통계량의 평균, 표준편차, 범위(= 최댓값 - 최솟값)의 값을 활용하여, 남 학생과 여학생의 용돈 자료를 분석하시오.

☞ 남학생의 평균용돈이 여항생보다 많았으며 전체학생 평균용돈보다 남학생은 많고, 여학생은 적
 은 것으로 분석된다.

도수분포표와 같이 계급을 이용하여 조사한 자료를 그룹화자료라고 한다. 이러한 그룹화 자료는 남 들에게 말하기 어려운 개인적인 성향의 자료를 조사할 때 많이 사용되며, 통계적 수치로 나타낼 때 유 용하다.

< 6차시 과제 - ② 도수분포표로 작성하시오.>

<b>통그라미 프로그램</b> 이나 그 밖의 공학도구를	<b>통그라미 프로그램</b> 이나 그 밖의 공학도구를
활용하여, 남학생의 도수분포표를 만드시오.	활용하여, 여학생의 도수분포표를 만드시오.
(계급의 수와 계급간격은 임의로 정하여 2~3가지	(계급의 수와 계급간격은 임의로 정하여 2~3가지
방법으로 작성해보시오)	방법으로 작성해보시오)
☞계급 간격에 따라 계급의 수가 다양하게 나올	☞계급 간격에 따라 계급의 수가 다양하게 나올
수 있다. 각각의 경우에 대해 장점과 단점을 파	수 있다. 각각의 경우에 대해 장점과 단점을 피
악할 수 있도록 지도하자.	악할 수 있도록 지도하자.

Q6. 친구들과 어떤 값이 대푯값으로 적절한지, 토론을 통해 적절한 대푯값을 선정하시오.

☞ (중앙값과 최빈값 2가지 모두 대푯값으로 나올 수 있다. 각각의 의견을 발표할 수 있게 한다.)

Q10. 활동자료를 분석·해석하는데 있어, 변량과 도수분포표가 언제 효율적인지 적절한 예시를 들어 보시오.

☞(변량의 최솟값과 최댓값의 차이가 너무 클 때 도수분포표가 효율적이지 못함을 학생들이 발견 할 수 있도록 유도한다.)

## 8) 7차시-자료 분석 및 해석

## 1 교사용 참고자료

## □ 그래프의 종류와 특징

종류	특징	모양
막대그래프	<ol> <li>여러가지 통계나 사물의 양을 선 즉 막대 모양의 길이로 나타내어 알아보기 쉽도록 그 린 그림표</li> <li>수량의 많고 적음이나 늘고 줄어드는 양이나 크고 작음을 비교하거나, 변화 상황의 일별 월 별 연별 통계 비교 등에 많이 이용된다.</li> </ol>	
꺽은 선 그래프	<ol> <li>한 변수 x의 함수 y의 값이 불연속적으로 나타날 때, 함수값을 이어 꺾은선으로 나타낸 그래프이다. 기온과 수량을 나타내기 적절하 다.</li> <li>시간이 흐름에 따라 변해 가는 모습을 나 타낸다.</li> </ol>	216/19/19/19/19/19/19/19/19/19/19/19/19/19/
원그래프	<ol> <li>1) 원의 중심각에서 반지름으로 분할하여 만 들어지는 부채꼴의 넓이로 크기를 나타내는, 면적그래프의 일종이다.</li> <li>2)전 체에서 차지하는 비율을 살펴본다.</li> </ol>	기당(5%) (20%) 나동 (40%)
사각형 그래프	한 사각형을 가로 세로로 10등분하여 전체에 대한 각 부분의 비율을 비교하는 그래프로 스 퀘어 다이어그램이라고도 한다. 이 방법으로 전체와 부분의 상대치를 잘 알 수 있다.	
히스토그램	도수분포표를 나타내는 그래프로, 관측한 데 이터의 분포의 특징이 한 눈에 보이도록 기둥 모양으로 나타낸 것이다. 기둥그래프· 기둥모 양 그림 등이라고도 한다. 가로축에 각 계급 의 계급간격을 나타내는 점을 표시하고, 이들 계급간격에 대한 구간 위에 이 계급의 도수에 비례하는 높이의 기둥을 세운다.	(B) 15 15 0 160 155 160 165 170 175 180 (cm) 71
띠그래프	원그래프와 원리는 같지만 전체를 가느다란 직사각형의 띠로 나타내고, 띠(직사각형)의 면적을 각 항목의 구성비율에 따라 구분한다. 이 그래프는 시간의 경과에 따른 구성비율의 변화를 쉽게 볼 수 있도록 해주는 그림이다.	(장오네 측상품의 각 철역권 비료) 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100(%) A원 8월 08 AB

종류	특징	모양
그림그래프	통계 수치따위를 그림으로 나타낸 그래프이 다.	
줄기와 잎 그림	<ul> <li>(장점)</li> <li>①히스토그램의 일반적인 모양을 유지하면서 원 자료가 무엇인지 알 수 있다.</li> <li>②자료를 크기 순서로 나열하기 때문에 자료 의 분포를 쉽게 추측할 수 있다.(중앙값, 최 빈값 등)</li> <li>③막대그래와 같이 두 집단의 크기 비교를 쉽 게 할 수 있다.</li> <li>④본래의 자료값이 그대로 나타나게 하면서 분포의 모양을 간단히 나타냄.</li> <li>(단점)</li> <li>①자료의 자리 수가 많을 때에는 나타내기 쉽 지 않다.</li> <li>②자료의 수가 많을 때에는 자료를 일일이 나 열하는 것이 불편하다.</li> <li>③자료의 폭이 클 때에는 줄기의 개수가 터무 니없이 많아질 수가 있어서 줄기와 잎 그림으 로 나타내기에 적절하지 않다.</li> </ul>	全기         ····································

🗆 그래프의 해석

자료를 그래프로 나타내면 단순하게 나열된 자료로는 알 수 없었던 성질을 쉽게 찾을 수 있다. 그래프 는 자료의 규칙이나 성질을 잘 보여준다.

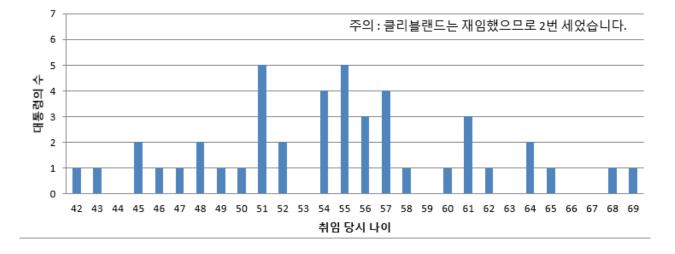
1. 산포도

<ol> <li>두 자료의 상관관계와 규칙을 알려주며 자료에 대한 패턴 을 조사하기 좋은 그래픽 표현이다.</li> </ol>	피어슨과 리의 자료
② 산포도에서 점들은 모눈 전체에 흩어져 있다. 각 점은 자 료점을 산포도의 중앙은 자료의 전체집합을 설명하는 요약 값으로 사용될 수 있다.	e a 7((2,4)) a 8 8 2 7 3 7 3 4 4 8 a 8 8 2 7 3 7 3 4 4 8 a 8 8 2 7 3 7 5 4 4 8 a 8 8 2 7 3 7 5 4 4 8 a 8 8 2 7 3 7 5 4 4 8 a 8 8 2 7 3 7 5 4 4 8 a 8 8 2 7 3 7 5 8 4 4 8 a 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
③ 두 변수들 사이에 선형관계가 있다면 자료 점들의 그름 모양은 이 관계가 얼마나 강한지를 나타내는 표시이다. 자료 점이 선에 더 가깝게 있으면 있을수록 두 변수 사이 의 선형관계가 있다는 것을 더 강하게 표시한다.	

#### 2. 줄기 잎 그래프와 히스토그램

#### ① 막대그래프

- a. 최빈값을 알아보기 편하다. 모두 몇 명을 조사하였는지 쉽게 알아보기 어렵고 자료가 많은 경우 나타내기 어렵다.
- b. 막대그래프의 가로축은 임의의 카테고리 종류를 가질 수 있다. 세로축은 빈도를 나타낸다.



## 취임 당시 대통령의 나이

- ② 줄기와 잎 그래프
  - a. 각 자료 점을 볼 수 있다.
  - b. 커다란 자료집합을 가지고 하나를 만드는 것이 어렵다.
  - c. 줄기에 있는 그룹들이 너무 크다면 줄기와 잎 그래프의 줄기에서 그룹들은 둘 또는 더 많은 그 래프로 분리할 수 있다.

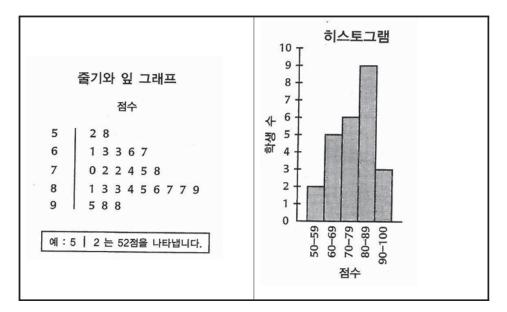
(예시)

4	2 3 6 6 7 8 9 9	
5	0111112244445555566677778	$\Rightarrow$
6	0 1 1 1 2 4 4 5 8 9	

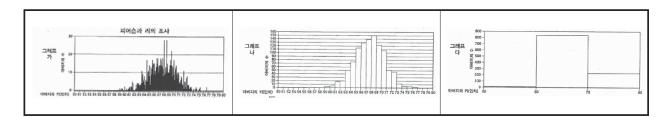
4	2 3
4	6 6 7 8 9 9
5	5 0 1 1 1 1 1 2 2 4 4 4 4
5	5 5 5 5 5 6 6 6 7 7 7 7 8
6	0 1 1 1 2 4 4
6	5 8 9

③ 히스토그램- 시각적으로 자료를 비교하는 데 사용될 수 있다.

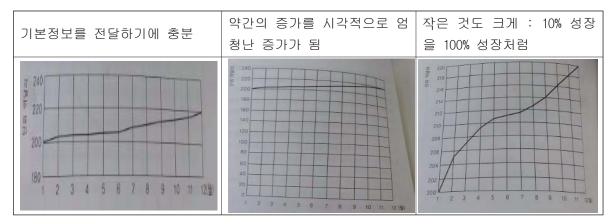
- a. 큰 자료를 가진 집합을 구조화 하기 편리하다.
- b. 자료의 그룹화를 알 수 있다.
- c. 모든 자료점을 볼 수 없다.
- d. 각 막대에 대한 적당한 폭(간격의 크기)을 결정하는데 시간이 걸린다.
- e. 수평축은 연속적인 수 간격으로 조직화된다. 세로축은 빈도를 나타낸다.



- f. 줄기와 잎 그래프를 세로방향으로 돌리면 히스토그램을 얻을 수 있다.
- g. 수평축의 간격에 따라 자료의 특징이 달라진다. 수평축의 간격이 더 커질 때, 수직축의 눈금은 수정되고 정보를 잃을 수 있다.

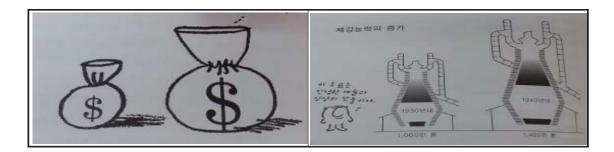


- 3. 눈을 속이는 그래프
  - 통계적 도표나 그래프의 여러 가지 선들은 무엇인가를 보여주거나 알고 싶어 할 때, 어떤 경향을 보여 주는데 매우 유용하다.
  - ② x축, y축 눈금이나 그래프의 크기에 따라 전달되는 정보가 달라지기도 한다.
- (예시1) 1년 동안 국민소득이 10% 증가했는가를 그래프로 나타낸 것이다. 10%증가한 양은 같지만 그래프의 모양과 설정에 따라 전달되어지는 내용이 달라진다.



2. 시각을 자극하는 과장된 도표

(예시) 주급 30달러와 주급 60달러의 비교→ 2배 증가가 아닌 8배 증가로 보임.



- 3. 아전인수식 해석
- (1) 표본집단을 제시하지 않은 상태로 숫자만 발표하는 광고
- 예시) '유명한 의사들 중 27%는 다른 어느 회사의 담배보다 스로티 담배를 많이 피운다.'
  '78% 나 되는 대다수의 종업원은 노동조합에 반대한다.'
- (2)적절치 않은 평균값 제시-더 많은 정보를 얻을 수 있는 중앙값을 사용하여야 함.
- (예시1) '직장인 평균 월급 264만원... 평균치 맞나?' -네이버뉴스
   (연말정산을 하지 않는 시간제 근로자나 비정규직 노동자 상당수는 포함되지 않는 평균값, 고액연봉자의 뚜렷한 인원이 제시되지 않음)
- (예시2) '미국 한 가정의 연간 평균 소득은 얼마인가?'
   (개개인의 소득 총합계를 미국 인구수로 나누어 평균값을 얻고 한 가정을 4인 으로 가정하여 4배의 값을 한 가정의 연간 평균 소득으로 발표한 경우
   -한 가정의 소득은 가족 수에 비례하지 않는다.)

## 다. 교수·학습 과정안

## 1) 1,2차시

대상 학년		3	단원	대표	값과 산도	IÇ		수	업 형태		블록수업	
4070		5		비즈	ыы ст			수	업 차시		1,2/7	
학습 주제	주제 선정하기, 가설 설정하기, 질문 만들기											
학습 목표	2. 통계	예적 조사	·활동을	위해	가설을	설정할	선정할 수 수 있다. 만들 수 \$					
ㅋㅅㄱㄱ	교사	인티	터넷 가능	등 컴퓨	[터, 빔	프로젝	터, 통계포:	스터 작품	품, 교사	용학	슼지도서	
학습자료	학생	학립	늘지, 노	트, 필	기도구							
통계 관련	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용	통그래	비통계	포스터	센서스앳스쿨	
요소						0	도구		(	)		

단계	학습과정	교수·학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
	수행평가 안내	· 수행평가에 대해 안내한다.		
	동기 유발	· 통계적으로 해결할 수 있는 문제의 예시를 통해 통계적 조사활동의 필요성과 중요성을 인식시킨다.		
도입		· 통계포스터대회에 대해 소개한다.	통계포스 터대회	
		· 대회에서 입상한 다양한 작품을 보여주면서 흥미를 유발시킨다.		
	학습 목표 제시	<ul> <li>· 통계적 조사활동을 할 수 있는 주제를 선정할 수 있다.</li> <li>· 주제에 관련된 가설을 설정할 수 있다.</li> <li>· 주제와 관련되 적절한 질문을 만들 수 있다.</li> </ul>		
	주제	• 가상의 주인공이 처한 문제 상황 <용돈 올려 주세요!>을	주제선성	
	선정하기	제시하여 조사하고자 하는 주제에 대해 논의하도록 한다.		교사는 교실
		- 주제를 선정하는 다른 친숙한 예시를 제공	자료	을 순회하며
		- 자료 수집이 필요한 주제 선정	수집의	조 사 하 기 에 적절한 주제
전개		- 다양성을 띠는 소재를 선정	필요성	독교인 포제 를 선정하도
		• 포스트잇을 이용하여 각자 관심 있거나 궁금했던 내용	인식	록 적절한 발
		을 작성하도록 하고, 각 모둠별로 토론하면서 조사하고		문을 제공한
		싶은 주제를 선정하도록 한다.	변이성	다.
			인식	

				1
	가설 설정하기	발문하기 • 자료를 수집하기에 적절한 주제인가? - 자료 수집 대상을 선정하는 것이 용이한가? - 최소한의 자료를 확보할 수 있는가? - 주제에 대한 조사를 통해 얻을 수 있는 정보가 있는가? • mind map을 통해 선정한 주제를 중심으로 구체적으로 알고 싶은 내용을 확장해나가도록 한다. • 가설 설정의 필요성을 설명하고, 자신의 모둠에서 구체화된 주제에 대해 가설을 설정하도록 유도한다. • 주제에 대해 나름대로 품고 있던 생각이나 통념을	확장 가설설정	가 설 설 정 의 필요성에 대 해 예를 들 어 설명한다.
전개		명확하게 표현해보도록 한다. 발문하기 ·주제에 대해 가지고 있던 생각을 말로 표현할 수 있는가? ·주제에 대한 조사의 결과로 나왔으면 하는 결론 은 무엇인가?		N 2824.
	질문 만들기	<ul> <li>·조사하고자 하는 주제에 대해 질문의 유용성을 설명하고, 자신의 모둠에서 정한 주제에 대해 구체적인 질문을 만들어보게 한다.</li> <li>·질문의 유용성</li> <li>·조사목적의 명확화</li> <li>·조사과정의 일관성 유지</li> <li>·조사방법론에 대한 기준을 제공</li> <li>·조사결과의 적절성 판단 기준</li> </ul>		질문 만들기 의 유용성을 인식할 수 있 도록 한다.
	모둠별 토론하기	<ul> <li>·각 모둠에서 선정한 주제와 가설 설정 및 작성한 질문 에 대해 소개한다.</li> <li>·다른 모둠의 발표를 경청하고 질문할 것이 있으면 질 문하도록 한다.</li> <li>·다른 모둠의 발표에 대한 토의 및 교사의 피드백을 통해 반성하여 모둠에서 정한 주제와 가설 및 질문을 정교화 해 나간다.</li> </ul>	토론하기 반성하기	모둠별 아이디 어를 발표하고 질문하고 토론 하면서 스스로 반성하여 정교 화해 나가도록 한다.
정리	정리 과제제시 차시예고	<ul> <li>· 자신의 모둠에서 선정한 주제와 가설 및 질문에 대해 노트에 정리한다.</li> <li>· 모둠별로 토의한 내용에 대해 모둠별 일지를 작성하는 과제를 제시한다.</li> <li>· 수업시간에 작성하지 못한 학습지 내용을 보충하도록 한다.</li> <li>· 자료수집 방법에 대한 차시학습을 예고한다.</li> </ul>	모둠일지 작성	

```
2) 3,4차시
```

대상 학년	3		다의	<b>단원</b> 대푯값과 산포도					성 형태	ШЦ	블록수업
비영 주문		0		닛	내줏없과 신포도			수업	너 차시		3,4/7
학습 주제	자료수	녹집방법	정하기,	표본선	친정하기	, 설문기	지 만들기				
학습 목표	2. 공경	성한 표	료수집 병 론선택의 문지를 (	의미	를 이해		다. 본을 선정할	할 수 있[	ŀ.		
하스피크	교사	. ୧୮	터넷 가능	등 컴퓨	터, 빔	프로젝	터, 통계포:	스터 작품	, 교사용	용 학율	슬지도서
학습자료	학생	학	습지, 노	트, 필	기도구						
통계 관련	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용	통그라이	통계포	뜨터	센서스앳스쿨
요소	0						도구		C	)	

단계	학습과정	교수·학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
	전시학습 확인	· 모둠별로 통계적 조사활동의 주제, 가설, 질문을 정해온 것을 확인한다.	주제선정	
	동기유발	· 국가통계포털사이트(http://kosis.kr)의 여러 통계치를 보여주면서 결과가 나오기까지 조사대상 선택, 설문 조사와 같은 중간 과정이 필요함을 이야기한다.		
도입	본시학습 안내	<ul> <li>· 본 시간에는 모둠별로 이미 선정한 질문에 대한 본 격적인 조사활동을 위한 준비과정으로 조사할 대상 과 조사방법을 정하고 설문지와 같은 조사도구를 만 는 활동을 할 것임을 안내한다.</li> </ul>		
	학습 목표 제시	<ul> <li>· 통계적 조사활동을 위해 자료수집 방법을 결정할 수 있다.</li> <li>· 공정한 표본 선택의 의미를 이해하고 표본을 선정할 수 있다.</li> <li>· 적절한 설문지를 만들 수 있다.</li> </ul>		
전개	자료수집방법	<ul> <li>조사하고자 하는 것에 따라서 관찰, 측정, 설문 중에서 적절한 방법이 다름을 언급하고 조별로 적절한 자료수 집방법을 결정하게 한다.</li> <li>설문의 경우, 인터넷을 이용한 설문조사방법(네이버 폼, 구글설문 등)을 이용할 수 있음을 안내한다.</li> </ul>	8103	전 수 조 사 의 어려움을 이 해하고 생활 속 통계자료 의 대부분이 표본조사결과 임을 이해하
				게 한다.

	전수조사와	• 전수조사와 표본조사의 의미를 설명한다.	공정한	표본을 선정
		<ul> <li>· 표본조사가 필요한 이유에 대해서 생각해보게 한다.</li> <li>· 국가통계포털사이트(http://kosis.kr)의 통계자료의 예를 통해 실생활의 대부분의 통계자료들이 표본조사의 결과 임을 언급한다.</li> </ul>	표본선정	할 때, 고려 해야 할 점을 여러 가지 예 를 통해 발견 하게 한다.
전개	표본의 대표성	<ul> <li>여러 예시를 통해 표본을 선정할 때 고려해야 할 점은 무 엇인지 생각해 보게 한다.</li> <li>전체집단의 특성을 반영할 수 있어야 한다.</li> <li>대표성 있는 표본의 의미를 설명한다.</li> <li>전체집단을 구성하는 요소별 비율과 표본에서의 비율이 유사할수록 대표성이 높음을 이해하게 한다.</li> <li>모둠별로 조사할 내용에 영향을 줄 수 있는 요인(성별, 나이, 지역 등)을 예상하여 표본을 구성하고 요인별 그룹 의 적절한 비율을 정하게 한다.</li> </ul>		표본의 대표 성과 표본의 적절한 크기 의 중요성을 이해할 수 있 게 한다.
	표본의 크기	<ul> <li>· 표본의 크기의 의미를 설명하고 주사위실험 및 지나친 일 반화의 오류의 예를 통해 표본의 크기가 작으면 대표성 있는 표본이 될 수 없음을 이해하게 한다.</li> <li>· 모둠별로 시간과 비용을 고려하여 적절한 표본의 크기를 정하게 한다.</li> </ul>		
	표본선정	· 표본의 크기와 표본의 구성 비율을 고려하여 모둠별로 조 사할 대상을 선정하게 한다.		
	좋은 설문지 조건	· 좋은 설문지의 조건을 생각해 보게 하고 설문지를 작성할 때 고려해야 할 점을 몇 가지 제시한다.	설문지 작성	설문지로 알 고자하는 것 을 확인할 수
	설문지 작성	· 모둠별로 조사할 내용에 대하여 설문지를 작성하도록 한 다.		있을지 확인 하게 한다.
정리	정리 과제제시	<ul> <li>· 학습한 내용 및 모둠별로 활동에 대해 모둠별 일지를 작 성한다.</li> <li>· 설문조사 계획을 세우고 다음 시간까지 설문조사 결과를 가져올 수 있게 한다.</li> </ul>	모둠일지 작성	
	차시예고	· 자료분석에 대한 차시학습을 예고한다.		

	5113		3		01						수업	형태	E	ŀ위수업
대상 현	역면		3	- <b>단원</b> 대푯값과 산포도 -						수업	차시		6/7	
학습 :	주제	자료는	료분석(기초통계량을 통해, 자료의 분포의 특성을 다양한 측면에서 분석)									른석)		
학습 !	<ul> <li>· 선정한 주제와 변량의 분포를 고려하여, 대푯값을 선정할 수 있다.</li> <li>· 산포도의 필요성을 설명할 수 있다.</li> <li>· 도수분포표를 이용한 기초 통계량을 보고, 자료의 분포의 특성을 다양함 분석하여 설명할 수 있다.</li> <li>· 통계에 있어 도수분포표의 활용범위에 대해 설명할 수 있다.</li> </ul>							다양한	<u></u> 측면(	게서				
학습자	n 2	司人	ł	인터넷 :	가능·	통그려	라미 프	로그램	포함한 컴퓨	티, 교	고사용	학습	지도서	
- 6/	чт	학상	5	컴퓨터,	활동	지								
통계 등	관련	수집	분루	루표		1래프	해석	예측	통계활용	통그	2101	통계	포스터	센서스앳스쿨
요2	2			0		0	0	0	도구	C	C			
단계	학습:	과정					교수 ·	학습 활	동				통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	전시 학습 제/	옥표 · 년 시 · 유발 ·	상기시 산포시 오 도량 전산도성을 제 신산도성을 에 교사 의 도 기	[킨다.(교 도의 정 ]킨다.(교 분포표에 한 주제오 한 주제오 도의 필요 문 다양한 에 있어 ! 말 속이 사용 #2) 활 속에, 탈 주고, 많 문 포표를 동계량이	사용 외, <sup>2</sup> 번 (사용 각 성을 발 성을 발 이원 이원 ( ( ( ( ( ) ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )	# 1)       활용, 1)       감의       감의       보각의       오히/로       비르       우용       이 분       비르       우용       이 분       비르       우용       이 분       1	종류 및 변량을 상 문 포 을 가 한 할 수 있는 의 활용 수 가 를 추 되 도 있는 적 문 지 성 문 지	! 그 특 알 수 ( 기시킨다 고려하여, 있다. 계량을 범위에   보고, ( 러발 수 이용한 음을 인, 고성이	징에 대해 별 징에 대해 별 없으므로, 계 나. 대 (대 푯 값을 선 보고, 자료의 수 있다. 대해 설명할 어떤 대 푯 값 을 있음을 예 설문지 작성 지시킨다.(교 비서 계급의 . 이에 자료 정해야 함을	발문을 급의 기 선정할 나 분포! 수 있[ 을 선 시로 성의 활 사용 그기 분	통해 계급값 수 있 의 다. 정하느 등 우 역 #3) , 개수	다. = 냐 = 가 H를		

단계	학습과정	교수・학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
	변량을 이용한 기초통계량을 통해 자료를 분석하기, 해석하기	<활동하기 1: 기초통계량 - 자료분석> ★ 대푯값 선정의 중요성 - Q1. (자신의 생각)채원이네 한 달 용돈은 얼마라고 생각하는가?(극단적인 값이 있는 경우 대푯값으로 평균을 선정하기에 부적합함을 인지한다.) - Q2. (예측,해석,토론)적절한 대푯값을 선정하고 그 이유에 대해 설명하시오. - Q3. (정리)토론을 통해 얻은 적절한 대푯값을 기술하시오.	수학적 의사소통 능력 향상 예측,해석	교사는 토론 이 자유롭게 진행될 수 있 도록 사고실 험 및 교수학 습방법을 충 분히 준비한 다.
전개	변량을 이용한 기초통계량을 통해 자료를 분석하기, 해석하기	<ul> <li>★ 공정한 표본선택(대표성)</li> <li>- Q4. 채원이가 내린 결론에 있어, 부모님이 신뢰할 수 없는 이유에 대해 설명하시오.</li> <li>★ 산포도의 필요성</li> <li>자료의 특징을 분석하기 위해, 대푯값만으로는 분포상태를 파악하기 충분하지 않음을 발문을 통해 이해시킨다.</li> <li>산포도의 필요성을 인지하고, 산포도의 종류와 수치를</li> <li>예시로 들어 자료를 해석하고 비교분석하는 능력을</li> <li>키운다.(교사용 #4)</li> <li>- Q5. (표준편차 이용)남학생과 여학생의 용돈을</li> <li>비교분석한다.</li> </ul>	해석 자료분석, 해석하기	대표성이 있 는 표본인가?
	도수분포표를 이용한 기초통계량을 통해 자료를 분석하기, 해석하기	<활동하기Ⅱ : 변량과 도수분포표를 이용한 기초통계량의 값을 비교 분석, 자료 분석> ★ 대푯값 선정의 중요성 - Q6. (예측, 해석, 토론)적절한 대푯값을 선정하고 그 이유에 대해 설명하시오 (정리)토론을 통해 얻은 적절한 대푯값을 기술하시오. ★ 산포도의 필요성 - Q7. (표준편차 이용)남학생과 여학생의 용돈을 비교분석한다. ★ 자료분석 질문지 - Q8. 문제에 대해 답변한다.	수학적 의사소통 예측,해석 자료분석, 해석하기	교사는 토론 이 자유롭게 진행될 수 있 도록 사고실 험 및 교수학 습방법을 충 분히 준비한 다.

	질문 만들기	•모둠의 기초통계량을 토대로, 자신의 모둠에서 정한 주제에 맞는 구체적인 질문을 만들어보게 한다. ·질문 - (자료분석) 대푯값, 산포도 - (자료해석) 주제에 맞게 자료를 해석하기	질문구성	질문 만들기 의 유용성을 인식할 수 있 도록 한다. 순회지도
전개	모둠별 토론하기	<ul> <li>각 모둠은 자신의 모둠에서 정한 주제와 맞는 질문과 답을 소개하고 그 이유에 대해 설명한다.</li> <li>다른 모둠의 발표를 경청하고 질문할 것이 있으면 질 문하도록 한다.</li> <li>다른 모둠의 발표에 대한 토의 및 교사의 피드백을 통해 반성하여, 자료를 정확히 분석 · 해석한다. 또한, 모둠에서 정한 주제와 가설 및 질문을 수정 · 보완하여 정교화 해 나간다. (가설의 미흡한 점 찾기)</li> <li>모둠지 Q9.를 모둠별로 정리한다.</li> </ul>	토론하기 반성하기	모둠별 아이 디어를 발표 하고 질문하 고 토론하면 서 스스로 반 성하여 정교 화해 나가도 록 한다.
정리	장리 과제제시	<ul> <li>(Q9. 자료 분석·해석)자신의 모둠에서 선정한 질문과 해설 그리고 자료를 정확히 분석 · 해석하여 노트에 정 리한다.</li> <li>·Q10. 자유롭게 토의한다.</li> <li>·모둠별로 토의한 내용에 대해 모둠별 일지를 작성한다.</li> <li>&lt;통그라미 프로그램 활용: 공학도구 활용&gt;</li> <li>·모둠에서 조사한 자료를 통그라미 프로그램을 이용하여 그래프나 그림으로 표현한다.</li> </ul>	하기	
	차시예고	·도수분포표를 이용한 기초통계량에 대한 자료 분석과 해석에 대해 차시학습을 예고한다.		

4) 7차시

대상 학년		2	단원					수업	형태	단위수	업
대양 독단	3		만전 네		대푯값과 산포도		수업	차시	7/7		
학습 주제	그림과 그래프로 표현하기										
학습 목표	<ul> <li>다양하게 표현된 그래프나 그림 등을 보고, 자료의 분포의 특성을 다양한 측면에서 분석 하여 설명할 수 있다.</li> <li>통계포스터의 목적과 방향에 대해 설명할 수 있다.</li> </ul>										
하스피크	교사 인터넷 가능 컴퓨터, 빔 프로젝터, 통계포스터 작품, 교사용 학습지도서										
학습자료	학생 학습지, 노트, 필기도구										
통계 관련	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용	통그라미	통계포	스터 센서신	<u> </u>
요소			0	0	0	0	도구	0	0		

단계	학습과정	교수·학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	학습 목표 제시	<ul> <li>· 초·중등 교과서에 제시되어 있던 다양한 그래프와 그림</li> <li>등을 소개하고 특징에 대해 상기시킨다.</li> <li>· 다양하게 표현된 그래프나 그림 등을 보고, 자료의</li> <li>분포의 특성을 다양한 측면에서 분석하여 설명할 수 있다.</li> <li>· 통계포스터의 목적과 방향에 대해 설명할 수 있다.</li> <li>· 실생활 속 통계 그림 또는 그래프를 활용하여, 많이 활용되고 있음을 인지시킨다.(교사용 #5)</li> <li>· 통계 그림 또는 그래프를 보고 자료의 분포의 특성을 다양한 측면에서 자유롭게 발표할 수 있도록 한다.</li> </ul>		
전개	자료를 그래프나 그림으로 표현하기	<활동하기Ⅲ : 자료를 그래프나 그림으로 표현하기- 그래 프나 그림을 보고 자료를 해석하기> ★ 모둠별 과제 발표 다른 모둠의 발표를 경청하고, 다양하게 자료를 표현할 수 있음을 알고 다른 표현방법에 대해 자유롭게 토의한다. 제 시되지 않은 표현방법에 대해 안내하고 그 특징에 대해 질 의 응답한다 Q. 자료의 분포의 특성을 다양한 측면에서 분석하여 설명한다. 변량 또는 도수분포표로 자료를 나타냈을 때와 자료를 그 림이나 그래프로 표현했을 때의 장단점에 대해 발문을 통 해 이끌어낸다.	자료 분석, 자료 해석	교사는 토론 이 자유롭게 진행될 수 있 도록 사고실 험 및 교수학 습방법을 충 분히 준비한 다.
	통계포스터제 작	•1~7차시 활동내용을 바탕으로, 모둠별로 통계포스터 제작협의를 한다. 자유롭게 순회 또는 토의를 통해 방 향을 잡는데 도움을 구한다.	모둠 나•외의 토의	모둠별 아이 디어를 발표 하고 질문하 면서 정교화 해 나가도록 한다.

	정리	·활동한 내용에 대해 노트에 정리한다.		
	과제제시	<ul> <li>모둠별로 토의한 내용에 대해 모둠별 일지를 작성하는 과제를 제시한다.</li> </ul>	모둠일지 작성	
정리		<ul> <li>표를 그래프 또는 그림으로 다양하게 표현하고, 이를 통 해 자료의 분포의 특성을 다양한 측면에서 분석하여 자 료를 해석한 것을 일지에 작성한다.(그래프와 그림의 장 단점을 기입한다.)</li> <li>통계포스터를 1차적으로 제작한다.</li> </ul>	공학도구 활용능력 향상	
	차시예고	·통계포스터 제작에 대한 중간 토론회		

#### 4. 교수 실험 설계

본 연구원들이 개발한 자료를 실제 교수실험을 통해 학생들의 반응을 분석하였다. 이는 실제 수업상황 에서 중학교 3학년 학생들로부터 일어나는 반응 및 오류상황 등을 살펴보면서 개발된 과제에 대한 피드 백 역할을 제공할 것이라 기대하였다. 또한, 이후에 본 연구원들이 개발한 자료를 활용할 교사들에게 학생들로부터 실제로 일어난 반응 내용이나 응답성향 등을 파악하게 함으로써 현장의 교사들이 수업설 계단계에서 실질적으로 활용할 수 있을 것이라 기대된다.

#### 가. 수업 참여자

본 연구원들이 개발한 자료에 대해 실제 학생들로부터 어떤 반응이 일어나는지를 살펴보기 위해 교수 실험을 설계하였다. 교수실험을 진행했던 곳은 대전지역의 중학교 3학년의 한 학급의 상반(25명)으로 연구원 중에 한 명이 지도하고 있는 교실을 선정하였다. 이 학교는 주택가 밀집지역에 소재해 있고, 학 부모들의 사회경제적 수준이 중 수준정도에 해당된다. 학교 근처에 스포츠 시설과 문화센터 및 대학교 가 있어 학부모나 학생들이 문화생활에 용이하게 접근할 수 있다.

이 중학교에서 수학 교과는 모든 학년에서 1+1 수준별 이동수업을 운영하고 있으며, 선정된 교실의 학 생들 대부분이 학교 근처의 학원을 다니고 있고 일부는 개인과외를 받는 학생도 있다. 학생들의 학교성 적은 상중수준에 해당되며, 수업태도가 양호한 편이고, 모둠별 활동을 하는데 익숙하다.

수업을 진행한 교사는 연구원 중에 한명으로 7년의 교육경력을 가지고 있고, 평소 통계교육에 관심이 많은 교사이다. 학생들의 사고활동을 중시하고, 수학적 개념에 대해 절차보다는 의미를 이해시키기 위 해 노력하는 교사이다.

#### 나. 수집된 자료

학생들의 반응에 대한 자료를 수집하기 위해 매 수업시간마다 한 대의 캠코더를 설치하여 녹화를 진행 하였고, 학생들에게 수업시간에 배부된 활동지는 다음시간 시작하기 전에 수학반장이 수합하여 제출하 도록 안내하였다. 또한, 수업도중 특이한 상황이나 의미 있는 발화를 수업종료 후 바로 연구자의 노트 에 기록하였다. 또한 학생들이 제출한 활동지와 결과물에 대해 특이한 점이 있는 경우 그 모둠을 다로 불러 면담을 실시하였다. 그래서 교수실험을 진행하는 동안 녹화자료, 학생들이 작성한 활동지, 수업일 지, 면담자료를 수집하였다.

#### 다. 교수 실험 전

개발된 과제를 학생들에게 처치하기 전에 2주 동안 중학교 3학년 확률과 통계 단원의 대푯값과 산포도 를 지도한 상태였다. 이후 수행평가기간을 두어 일주일동안 통계적 조사활동에 관한 수행평가를 실시할 것을 공지하고 제시된 활동지의 성실한 작성과 창의적인 수행평가 산출물을 제출하도록 안내하였다. 원 래 개발된 자료에 대한 수업차시는 총 7차시로 계획되었지만, 학교 교육과정 여건상 7차시를 온전히 진 행하기에는 시간적으로 허락되지 않았다. 그래서 주어진 수업시간 동안 교사 주도로 활동지에 대한 의 도를 설명하고, 학생들이 주도적으로 활동해야 하거나 짝 협동해야 하는 부분은 과제로 대체하였다.

#### 5. 학생들의 반응 분석

학생들의 반응에 대해 분석하기 위해 학생들로부터 수집된 자료를 통합적으로 분석하려고 노력하였다. 주로 학생들이 제출한 활동지를 중심으로 분석이 이루어졌으며, 활동지에서 특이한 반응이 있는 경우, 녹화자료와 교사의 수업일지를 참고하여 학생들의 반응을 이해하려고 노력하였다. 하지만, 분석 방법에 대한 지식이 부족하여 심층적인 분석은 시도되지 못하고, 그저 학생들의 반응을 정리하여 나열하는 정 도에 그쳤다. 이로부터 도출된 시사점 또한 빈약하다.

본 연구원들은 통계적 조사활동 중 학교 통계교육에서 거의 다루어지지 않는 주제 선정하기, 가설 설 정하기, 질문 만들기, 자료 수집 계획단계에서 고려해야할 개념(일반화의 오류, 표본, 대표성)에 대해 학생들이 어떻게 인식하는지를 초점을 두고 분석을 시도하였다. 이로 인해, 전체 수업상황 중 1,2차시 수업내용과 3,4차시 수업 내용 중 일부만 분석하여 제시하였다

짝 협동 모둠	주제선정하기	가설설정하기	질문만들기	
А	라면의 열량	라면의 열량은 대략 500~600kcal이다.	라면의 칼로리 량은 얼마일까?	
В	NBA 상위 가드들의 평균성적	평균득점이 20점 정도 될 것이 다.	×	
С	일주일에 라면 먹는 횟수	또래 학생들이 일주일에 라면 먹 는 횟수는 대략 3~4회 일 것이 다.	또래학생들이 일주일에 라면 먹 는 횟수는 대략 몇 회인가?	
D	○○중학교 3학년 남학생과 여학생의 영화문화비교	남학생들은 1년동안 대략 10편, 여학생은 13편 정도의 영화를 볼 것이다.	1년에 몇 번 정도의 영화를 보는 가?	
E	또래 학생들이 태어 난 달	×	어느 계절에 학생들이 가장 많이 태어났을까?	
F	라면의 나트퓸양과 선호도	라면의 나트륨 양이 많을수록 선 호도는 높을 것이다.	당신은 무슨 라면을 좋아하는가?	
G	좋아하는 영화	여학생은 로맨스를 남학생은 액 션을 좋아할 것이다.	또래 학생들이 좋아하는 영화 장 르는 무엇인가?	
Н	청소년들의 눈	청소년들의 시력이 나빠진 가장 큰 이유는 TV시청의 증가이다.	우리학교 중3 학생중 안경을 쓰 는 학생들이 시력이 나빠진 원인 은 무엇인가?	
I	우리반 학생들이 자 는 시간	우리반 학생들은 대략 12시에 잔 다.	몇 시에 잠이 드나요?	
J	하루에 휴대폰 사용 시간	하루에 휴대폰을 사용하는 시간 은 대략 3시간 이다.	하루에 휴대폰을 사용하는 시간 은 얼마인가?	

가. 1,2차시 수업내용 분석 및 시사점

1,2차시 수업내용에 대해 학생들의 반응을 분석해 보면, 먼저 주제 선정하기에서 학생들 나름대로 관 심이 있거나 흥미 있는 주제를 선정하였다. 이때, 선정된 주제에 관련된 자료의 유형은 두 가지로 나눌 수 있다. 범주형 자료와 연속형 자료로 구분되는데, 우리나라 교육과정상 범주형 자료에 대한 분석은 초등학교에서 다루어지고 있고, 중학교에서는 연속형 자료를 다루고 있다. 현재 중학교 3학년 학생들은 도수분포포와 히스토그램 및 도수분포다각형을 배운 상태이므로 연속형 자료를 다루는데 익숙해져 있더 라도 일부학생들은 조사활동에서 범주형 자료를 더욱 자연스러운 상황으로 인식하고 있다는 있다는 것 을 알 수 있다.

가설 설정하기에서도 대부분 나름대로 선정한 주제에 대해 가설을 만들어 낼 수 있다는 것을 확인할 수 있다. 주목할 만한 점은 두 모둠에서 두 변수에 대한 상관관계와 관련된 가설을 설정하였다. 예를 들어, "라면의 나트륨 양이 많을수록 선호도는 높을 것이다.", "청소년들의 시력이 나빠진 가장 큰 이유는 TV시청의 증가이다."와 같은 가설을 세운 것이다. 상관관계는 현재 우리나라 교육과정에서 부 재함에도 일부 학생들에게는 통계적 조사에서 자연스러운 성향이라는 것을 확인할 수 있다.

한편, 본 연구에서 원래 가설 설정하기 단계는 없다가 생긴 내용이다. 본 연구원들은 주제와 관련된 질문을 생성하는데 가설 설정하기가 도움을 줄 것이라고 생각하였다. 보통 가설 검증은 고등 수준에서 다루어지는 내용으로 중학교 단계에서 가설 설정이라는 용어를 사용하는 것이 부적절해 보일 수 도 있 지만, 본 연구에서는 주제와 관련된 가설을 나름대로의 생각이나 의견 또는 통념 정도로 이해하도록 하 였다. 본 연구에서는 가설 설정의 기능을 통계적 조사활동을 통해 자신이 생각한 가설과 분석결과를 비 교하여 가설의 적절성 여부를 비형식적으로 따져보는 정도로만 제한한다. 이러한 가설을 만들어 내는 활동을 통해 "가설이 자료 분석결과로 나오기 위해 던져볼 수 있는 질문은 무엇인가?" 와 같은 질문을 통해 자연스럽게 질문 만들기 활동을 이끌 수 있을 것이라 생각했다. 위의 학생들의 반응에서도 알 수 있듯이 학생들이 나름대로 자신의 주제에 대해 질문을 던지는 것이 수월하다는 것을 확인할 수 있었다.

짝 협동 모둠	조사방법	표본으로부터 모집단으로 성급한 일반화의 오류(〇, ×)	대표성 개념(○, ×)	
А	편의점에 가서 라면 영양소 관찰, 기록	0	×	
В	인터넷으로 자료 조사	0	×	
С	설문조사	0	×	
D	학급내의 모든 학생들을 대 상으로 설문조사	×	0	
E	직접 묻기	×	×	
F	설문조사	0	×	
G	설문조사	0	×	
Н	직접 물어보기	0	×	
Ι	설문조사	×	×	
J	설문조사	0	×	

나. 3,4차시 수업내용 분석 및 시사점

3,4차시 수업내용 분석에서 보면, 학생들의 주로 사용한 자료 수집 방법은 설문조사 형식이었다. 자 료수집방법에서 설문조사 방법이 학생들에게 가장 자연스러운 방법이라는 것을 알 수 있다.

자료에 대한 분석결과를 바탕으로 학생들이 통계적 조사에서 가장 일반적으로 범하는 오류는 표본에 대한 조사결과를 성급하게 더 큰 집단에 일반화하는 오류이다. 대부분 표본 자료에서 얻은 정보를 근거 로 해서 일반화해나가는 모습을 확인할 수 있었다. 예를 들어, 한 학급의 학생들을 대상으로 조사한 결 과를 중학교 전체 또는 모든 사람에 대한 결론으로 속단하는 경향을 보였다.

마지막으로 대표성에 관한 문제에 대해 고민했던 모둠은 전체 모둠 중 한 모둠에만 있었다. 특기할 만 한 점은 3,4차시 수업상황에서 대표성에 관한 예시문제를 주었을 때, 대표성에 관한 문제를 제기하는 모습을 확인할 수 있었다. 아래의 에피소드는 교사의 수업일지에 작성된 수업 중 일어난 교사와 학생간 의 대화내용이다.

- 교 사: 이런 조사방법에 대해 어떻게 생각해요?
- 학생1: 한 동아리에서만 조사한 거니까, 전체 학생들의 생각을 대 표하는 건 아니에요.
- 교 사: 그럼 어떻게 자료를 수집해야 할까?
- 학생2: 음.. 랜덤으로 해요. 임의로 막 뽑아요.
- 학생1: 학급당 번호가 1, 11, 21, 31에 해당하는 학생들을 뽑아서 조사해 봐요.

위의 대화상황에서 학생들은 대표성과 표본추출 아이디어를 착안하여 대안을 제시하고 있다. 이러한 모습은 다른 학급의 수업상황에서도 어렵지 않게 확인된 바, 중학교 3학년 수준에서 대표성과 표본 추 출 개념을 직관적으로 파악할 수 있다는 것을 확인 할 수 있었다. 하지만, 실제로 조사활동을 실시하는 과정에서 이러한 개념을 반영하여 조사에 착수한 모둠은 단 한 모둠(D모둠)이었다. 다음은 이 모둠을 따로 면담하는 동안 일어난 대화상황이다.

- 교 사: 너희들은 자료를 어떻게 수집했니?
- 학생3: 저희 반 학생들에게 설문조사로 수집했어요.
- 교 사: 너희반이 전체를 대표한다고 볼 수 있나?
- 학생3: 음..일단 성별은 거의 1:1이구요. 학기초에 성적으로 돌려서 반을 나 누니까 성적도 상중하로 잘 나눠졌을 것 같고, 경제적인 것도 막 잘 사는 애들만 모인 것도 아니고 못사는 애들만 모인 것도 아니잖아요.
- 교 사: 그럼 각 반이 전체를 대표할 수 있다는 거네?
- 학생3: 인원수가 많으면 많을수록 더 좋을 것 같긴한데. 여튼 제 능력으로는 학급에서 하기가 제일 편해요.

이로부터 학생이 대표성개념과 관련해서 성비, 성적 비율, 경제적 수준 등을 고려하여 자신의 학급을 선정하여 조사를 착수했다는 것을 알 수 있다.

#### 6. 시사점

교수실험을 통한 수업분석을 통해 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있었다.

먼저, 본 연구원들이 개발한 교수-학습 자료를 토대로 통계적 조사 주제를 선정하고 그와 관련된 질문 을 학생들 스스로 만들어 낼 수 있다는 것을 확인할 수 있었다. 통계적 조사활동에서 질문 만들기는 조 사활동에 몰입하는 동기로서 뿐만 아니라 자료 수집 계획단계와 분석 및 해석 단계에서 기준의 역할을 제공한다는 점에서 매우 중요한 활동이라고 볼 수 있다. 본 연구에서 개발한 자료로부터 학생들이 이러 한 중요한 활동을 해 나가도록 이끈다는 점에서 매우 고무적이다. 특히, 질문으로 나아가기 전에 비형 식적으로 가설을 설정해보는 경험은 질문 생성에서 중요한 요인으로 작용한 것 같다.

둘째, 학생들이 지닌 통계적 직관은 현재의 학생 수준보다 더욱 초등적이거나 반대로 아예 새로울 수 있다. 수업 상황 분석 과정에서 우리나라 통계교육의 교육과정상 통계적 아이디어의 퇴화현상과 발현현 상을 모두 확인하였다. 즉, 중등교육과정 단계상 다루어지는 자료의 유형(연속형)에 익숙하더라도 초등 화된 자료 유형으로 퇴화하여 통계적 조사활동에 착수하는 모습을 확인할 수 있었다. 이러한 퇴화현상 에 대해 계속 그 수준에 머물러 있는 것은 문제라고 볼 수 있다. 이산적인 자료를 넘어 연속적인 자료 로 넘어 갈 수 있는 적절한 발판이 제공될 필요가 있다. 이에 대해 후속 연구주제로 남겨둔다. 또한, 교육과정상 부재한 상관관계 개념은 학생들에게 자연스럽게 발현될 수 있는 아이디어라는 점에서 교육 과정에 재편성될 필요가 있다. 다행스럽게도 <2015 개정 수학과 교육과정>에서 이러한 자연스러운 성향 을 반영한 듯 하다.

셋째, 학생들의 주로 사용한 자료 수집 방법은 설문조사 형식이었다. 자료수집방법에서 설문조사 방법 이 학생들에게 가장 자연스러운 방법이라는 것을 알 수 있었다. 그러나, 자료를 수집하는 방법 중에는 설문조사 외에도 측정, 실험, 관찰과 같은 과학적인 자료수집 방법도 있다. 이러한 결과는 통계교육에 서 자료수집의 다양한 방법에 대한 지도의 필요성을 부각시키는 것으로 교재나 교사로부터 예시되는 자 료 수집 방법에 대한 지도의 주의를 요구한다.

마지막으로, 통계적 조사활동 중 자료 수집단계에서 가장 중요한 개념인 표집 개념과 대표성 개념은 자연스럽게 인식될 수 있다. 그런데 그동안 이러한 근본적인 개념이 지엽적인 절차에 가려져 학교수학 에서 중요하게 다루어지지 않았다. 본 연구원들은 통계교육이 지엽이 아닌 근본에 초점을 두고 진행되 어야 한다고 주장한다. 더욱이 이러한 근본적인 개념을 이해하기 위해서 통계적 조사활동은 필수적이라 고 본다. 본 연구의 교수 실험에서도 자료를 직접 수집하는 단계에서 표집개념과 대표성개념은 자연스 럽게 인식하는 모습을 확인할 수 있었다. 본 연구원들은 이러한 비형식적인 경험을 기반으로 하여 의미 충실한 통계적 개념 형성으로 나아가도록 해야 한다고 주장한다.

보고서를 마치면서 몇 가지 제한점을 일러두고자 한다. 본 연구에서 실행한 교수실험은 한 학교의 특 수한 상황에서 이루어졌다는 점에서 일반화하기에는 제한이 많다. 또한, 자료 개발 및 수업 분석에서 이론적으로 빈약한 점이 많아 저자들의 주장에 비약이 상당하다. 이후 기회가 된다면 후속 연구를 통해 이를 개선해 나가고자 한다. 마지막으로, 저자들이 바라는 점이 있다면, 본 연구를 토대로 통계적 문제 해결과정에 관한 교사들의 관심과 연구가 더욱 풍성해지길 기대한다.

#### < 참고문헌 >

**GAISE(2005)** Guidelines for assessment and instruction in statistics education(GAISE) report: A curriculum framework for PreK-12 statistics education. The American Statistical Association(ASA).

HUFF. D(2004) 새빨간 거짓말, 통계(박영훈 역). 더불어 책.

- 강현영 외(2015) 통계교육활성화를 위한 수학 교육과정 개선방안 연구, 한국과학창의재단.
- 국가통계포털싸이트 http://kosis.kr/
- 김응환(2004) 학교수학에서 통계교육의 개선방향, 한국수학교육학회지, 7(2), 51-65.
- 양정은(2014) 통계영역의 쓰기 능력 향상을 위한 수업 방안 개발 및 적용연구 -부제: 중학교 수학 우 수아를 대상으로-. 서울대학교 대학원 석사논문

우정호(2000) 학교수학의 교육적 기초, 서울:서울대학교 출판부.

- 위스콘신대학 교육연구소(2003) 데이터를 한 눈에(박영훈외 역). 나온교육연구소.
- 위스콘신대학 교육연구소(2003) 통계로 나타낸 세상(박영훈외 역). 나온교육연구소.
- 위스콘신대학 교육연구소(2003) 환경을 살리는 통계(박영훈외 역). 나온교육연구소.
- 위스콘신대학 교육연구소(2003) 그림으로보는 수 세상(박영훈외 역). 나온교육연구소.
- 통그라미 포털 싸이트 http://www.censusatschool.or.kr/tongramy/main.do

# ■ 통계로 세상보기

통계로 세상보기 책임연구원 안영지(인천 명현중)





## 통계교육 교사연구회 연구보고서

- I. 연구의 목표
  - 1. 연구의 필요성

## 1.1. 통계는 과거의 수량적 자료로부터 어떤 규칙성을 발견하여 미래를 예측하게 함

- 감정적 판단이나 직관 등에 의해 의사결정을 하는 것이 아니라, 과거와 현재의 가능한 모든 정 보를 바탕으로 미래를 예측하고, 이를 토대로 객관적이고 보편타당한 의사결정을 하는 것이 중 요하다. 특히 오늘날 정보화. 산업화 시대에서는 정보가 어떻게 처리되며, 어떻게 유용한 지식으로 전환되는가에 대한 이해가 필요하다. 이러한 입장에서 본다면 정보와 자료를 처리하는 능력에 관한 확률과 통계의 지식을 길러 주는 것은 단순히 수학적 지식의 습득이라는 측면을 넘어서서 민주 사회의 건전한 삶을 누릴 수 있도록 하는 국민 소양으로써 필요한 것이라고 볼 수 있다.

1.2 사회현상이나 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직하는 경험을 통하여 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해할 수 있게 함

1.3 창의.인성 교육에도 효과적임

• 학생들의 창의성 신장을 위해 학생들이 직접 실제 생활 속에서 수학을 찾아 구성하고, 이해하며, 타 교과와 연결 될 수 있는 주제도 다뤄보고, 또한 세계시민의식 함양, 즉 인성교육에 까지 영향을 미칠 수 있는 내용으로 자료를 정리해 보고 자료의 특성을 파악할 수 있다.

## 2. 연구목표

- 2.1 통계 프로그램을 활용하여 실생활과 관련된 다양한 자료를 정리함으로 수학이 생활과 가깝 다는 것을 느낄 수 있도록 한다.
- 2.2 수학교과의 한 단원만으로 생각되기 쉬운 통계를 타학문과 융합하여, 흥미를 유발하고, 문 제해결 능력을 키울 수 있도록 한다.
- 2.3 통계 포스터를 만들어 보는 활동을 통해 통계자료를 정리하는 방법과 해석하는 능력을 키 울 수 있도록 한다.
- 2.4 수학에서 독서교육을 통해 학생들의 창의성을 신장시키고 수학에 대한 긍정적인 태도를 갖 게 한다.
- 2.5 자유학기제에 맞는 프로그램으로 통계 진로교육을 실시할 수 있도록 하는데 본 연구의 목 표가 있다.

## Ⅱ. 연구의 범위

- 교수학습 자료는 중학교 수학과 통계단원이 있는 1, 3학년과 고등학교 통계교과에서 실생활 관련내용 및 타 교과와 융합할 수 있는 내용을 선정하여 개발한다.
- 학생들이 실제 데이터를 수집하고 분석하는데 통계 프로그램을 이용하여 단순한 계산에 시간
   을 끌지 않고, 통계치가 의미하는 바를 해석할 수 있도록 한다.
- 통계관련 독서교육 자료를 개발하여 통계를 바로 해석하고 통계를 제대로 사용하는 방법에 대 해 생각해 볼 수 있도록 한다.

Ⅲ. 연구의 학습과정안 구성 및 내용

대주제	차시	차시별 주제	특징
학년공통	1~2	내 주변엔 무슨 일이?-통계포스터 만들기	통계 포스터 만들기
학년공통	3~4	빅데이터 시대, 나도 빅데이터 해설가	실생활 자료 활용 및 진로교 육
통계관련 독서교육 (학년공통)	5~6	『거짓말로 배우는 10대들의 통계학』, 『새빨간 거짓말 통계』,『벌거벗은 통계학』을 읽고 통계자료 분석가 되어보기	독서자료 활용 및 진로교육
1학년, 3학년 통계	7~8	세상과 소통하는 마케팅 분석가 되어보기	실생활 자료 활용 및 진로교 육
고등학교 통계	9~10	통계로 예측하는 기상 컨설턴트	실생활 자료 활용 및 진로교 육

## Ⅳ. 결과 및 기대효과

- 수학과 통계단원 교육과정을 분석한 후 지도요소를 추출하고 재구성하여 수업에 적용한다. 교육 과정 재구성을 통해 내용이 첨가되면서 단순한 문제풀이만이 아닌 다양한 자료를 제공함으로 수학에 대한 흥미가 늘어날 것으로 기대된다.
- 학생들의 창의적 문제해결력과 의사소통능력 신장을 위한 다양한 자료를 제작함으로써 다른 교사들에게도 많은 도움이 될 것이다.
- 3. 학생들의 눈높이에 적합하고 활용이 용이한 통계 자료를 제공함으로써 학생들의 창의력을 키 워주고 수학에 대한 흥미가 유발되고, 통계 및 수학이 자신과 밀접함을 느끼게 될 것이다.
- 4. 학생들은 통계프로그램을 이용하여 자료를 정리하는 활동을 해봄으로 스스로 해결할 수 있는
   능력을 기를 수 있다. 또한 과정을 수정 보완하는 과정을 통하여 심화된 학습의 기회를 가질
   뿐 아니라 수학 문제해결 능력을 기를 수 있는 계기가 될 것이다.
- 5. 또한 교사는 학생들의 수학화 과정을 지켜봄으로 학생들의 수학적 사고 능력이 향상되고, 성 취감도 느끼고 수학에 대한 흥미를 느끼게 될 것이다.
- 통계 포스터를 만드는 과정에서 문제 해결과정을 서술 또는 발표함으로써 수학적 의사소통능
   력이 신장되고 그에 따라 수학적 자신감도 향상될 것이다.
- 7. 통계와 관련된 다양한 직업을 탐색할 수 있다.

## V. 향후 추가 연구 계획 및 요청사항

- 다양한 교과와 융합한 교수 학습 자료의 계발이 이루어지기를 바란다. 학생들의 흥미를 끌고,
   수학과 통계에 관심을 가질 수 있는 다양한 자료의 계발이 이루어지기를 바란다.
- 2. 다양한 통계 자료를 해석할 때의 유의점 및 생각해 볼 점에 대한 연구가 이루어지기를 바란다.
- 학생들의 진로교육과 관련된 자료가 계발되어 급변하는 미래사회에 판단의 기준이 될 수 있는
   연구가 이루어지기를 바란다.

## Ⅵ. 학습 과정안 및 활동지

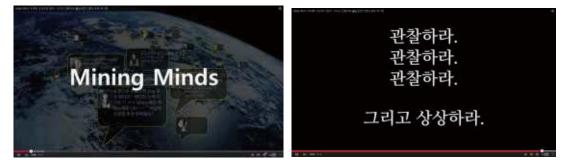
## 통계 교수・학습과정안

대상 학년	중 호	:F 入H	다원	통계				수업	일시			
대장 주단	6-	10	22	671				수업	차시	3/3		
학습 주제	나도 트	나도 빅데이터 분석가!!										
학습 목표	2. 빅더 3. R프	<ol> <li>빅데이터의 뜻을 말할 수 있다.</li> <li>빅데이터 분석의 장단점에 대해 자신의 의견을 말할 수 있다.</li> <li>R프로그램을 이용하여 주어진 예제를 텍스트 마이닝 할 수 있다.</li> <li>텍스트 마이닝 자료에 대하여 간단한 분석을 할 수 있다.</li> </ol>										
(핵심) 성취기준	・ 수94	4031. 중	앙값, 최	빈값, '	평균의 !	의미를 0	비해하고, 이	를 구할 수	: 있다.			
학습자료	교사	R프	로그램(	다운로	<u> </u>	스트 0	ト이닝을 위	한 기본 데	이터[붙임]	자료]		
옥입자표	학생	R프	로그램(	다운로	르드), 홀	동지						
통계 관련 수집 분류 표 그래프 해석 예측 통계활용 통그라미 통계포-									통계포스터	센서스앳스쿨		
요소	0				0	0	도구		0			

단계	학습과정	교수 · 학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
	선수 학습 확인 <sub>(예시)</sub>	최빈값의 뜻을 말해본다.		
도입	동기 유발 <sup>(예시)</sup> 학습 목표 제시 <sub>(예시)</sub>	빅 데이터에 대한 동영상 제시 https://www.youtube.com/watch?v=2XK4kEL7D1M#t=37 세바시 513회 상상하지 말라. 그리고 관찰하라 @송길영 다음소프트 부사장 학습목표를 학습흐름도와 같이 제시한다.		
전개	(에시)	<ul> <li>· 빅데이터란? - 읽기자료</li> <li>· 빅데이터 분석을 통해 얻는 내용의 장단점을</li> <li>읽기자료를 통해 알아보고 자신의 의견을 나누어 본다. (모둠별 의견 공유)</li> <li>· 텍스트 마이닝이란?</li> <li>· R프로그램을 이용해 활동지에 주어진 순서대로 자료를</li> <li>다운받아 설치하고 실행해 본다.</li> <li>· 텍스트 마이닝 자료에서 얻을 수 있는 결과를 3가지</li> <li>이상 적어본다.</li> </ul>	·최빈값 ·자료의 정리 ·데이터 해석	자바 프로그 램이 설치되 어 있어야 R 프로그램이 실행됨. 빅데이터 분 석의 예로, 텍스트마이닝 을 소개하는 것에 중점을 둔다.
정리 및 평가	학습 내용 정리	<ul> <li>· 빅데이터 분석이 적용되었을 때 좋은 결과를 가져올 것 같은 데이터의 내용에 대해 발표한다.</li> <li>· 빅데이터 분석에서 개인정보 유출이나 그로 인한 인권을 해칠 수 있는 요소에 대해 어떻게 대처해야 할지 발표한다.</li> </ul>		

## 즐거운 활동 1 : 빅데이터란?

1. 빅 데이터를 분석하는 일은 왜 필요한가요? 다음 동영상을 보고 내용을 정리해 보세요.



<u>https://www.youtube.com/watch?v=2XK4kEL7D1M#t=37</u> 세바시 513회 상상하지 말라. 그리고 관찰하라 @송길영 다음소프트 부사장

처음부터 상상하여 판단하지 말고 데이터를 통해 관찰한 후 상상하라는 이야기

2. 빅 데이터의 뜻에 대해 적어보세요.

## 빅 데이터란

많은 양의 데이터

[참고자료] 빅데이터의 특징 1) 양, 크기(Volume) : 빅데이터 체계 안에서는 데이터의 양이 많아야 합니다. 2) 다양성(Variety) : 빅데이터는 다양한 형태의 데이터가 모여 형성됩니다. 기록을 남기는 로그, 사진이나 비디오, SNS에 쓰는 짧은 글도 모두 빅데이터에 포함됩니다. 3) 속도(Velocity) : 데이터가 만들어지는 속도와 처리되는 속도가 아주 빨라야 합니다. 빅데이터는 스마트폰과 같 은 기기를 통해 데이터가 아주 빠르게 생성되고 처리되는 특징을 가집니다. 4) 정확성(Veracity) : 빅데이터를 제대로 활용하기 위해서는 데이터 사이의 불일치성, 불확실성, 근사값의 부정확 성 등과 같이 모호한 데이터를 가려내서 신뢰할 수 있는 데이터를 확보해야 합니다. 5) 가치(Value) : 빅데이터에는 너무 많은 데이터가 존재하고 그 중에는 불필요한 데이터도 존재하기 때문에 유의 미한 가치를 얻을 수 있는 데이터를 분별해야 합니다. 6) 가변성(Variability) :빅데이터 환경에서는 데이터의 형대조차도 급격하게 변화합니다. 빅데이터는 변화하는 체계 입니다. 3. 빅데이터가 세상을 변화시킨다면 어떤 변화들이 생겨날까요? (1) 날씨와 빅데이터: 기온이 25~30도 쯤 되는 더운 날씨에는 아이스크림이 잘 팔리고, 30도 이상의 무더위

에는 음료수의 매출이 더 높다고 합니다. 이러한 빅데이터 분석을 통해 어떻게 마케팅 할 수 있을까요?

날씨에 따라 아이스크림과 음료수의 공급 양을 조절하고, 광고에 이를 응용하는 것도 좋을 것임.

(2) 의료와 빅데이터: 병을 예방하거나 치료하는데 있어, 빅데이터는 어떤 역할을 할 수 있나요?

같은 질병을 가진 여러 사람들의 데이터를 통해 치료 중 발생할 수 있는 부작용을 최소화하고, 좋은 치료법을 개발 할 수 있을 것임. 가족력 등을 조사하여 특정 내용에 대한 치료방법을 적용할 수 있을 것임.

(3) 패션과 빅데이터: 최신유행 제품을 만드는 패션회사에서 빅데이터를 어떻게 활용할 수 있을까요?

소량의 제품을 만들고 유통시킨 후 즉각적인 반응을 살피어 추가 생산함

(4) 정치와 빅데이터: 버락 오바마 대통령은 빅데이터를 이용해 재선에 성공한 것으로 유명합니다. 어떻 게 빅데이터를 선거에 이용했을까요?

사람들의 성향을 분석해 모임을 만들고, 그 모임에서 좋아할 만한 사람을 초대하여 이야기하는 등 사람들의 성향에 맞추어 선거 전략을 이끌어 감.

(5) 교통과 빅데이터: 교통 혼잡을 줄이거나 사고의 발생 위험률을 낮추기 위해 빅데이터를 활용할 수 있는 방안은 무엇일까요?

사고의 발생 위험이 많은 지역에 표지판이나 경고등을 설치한다.

심야에 사람들이 많이 몰리는 곳을 중심으로 심야버스 노선을 만들고, 사람이 많이 사는 곳을 중심으로 버스 노선 을 많이 설치하는 등 빅데이터를 통해 대중교통을 더 많이 이용할 수 있도록 할 수 있다.

 빅데이터는 우리의 인권에 어떤 영향을 미칠까요? 빅데이터 기술에 대한 우려는 어떤 것이 있는지 생 각해 보세요.

1) 정보 유출의 위험(개인, 또는 집단의 정보 유출)
 2) 국가나 기업으로부터의 감시 등 구체적인 사례를 찾아보세요.

## 즐거운 활동 2 : R프로그램에서 빅데이터 분석하기

R프로그램에서 텍스트마이닝을 통해 자료를 분석해 봅시다. 아래 순서대로 프로그램을 설치하고 실행하 여 텍스트마이닝으로 출력되는 내용을 살펴보겠습니다.

(1) 컴퓨터에 자바 프로그램을 설치합니다.

(2) http://cran.r-project.org 에서 프로그램을 다운로드 하여 설치합니다.

(3) 붙임자료의 내용은 네이버 지식IN에서 "여고생 성형수술"이라고 검색한 내용을 모은 것입니다. 붙임 자료의 내용을 복사하여 메모장에 붙이고, 파일명을 remark.txt라고 저장하세요.

(4) R프로그램에서 파일 -> 작업디렉토리 변경에서 remake.txt 파일이 있는 경로를 설정해 줍니다.

(5) R프로그램-> 파일 -> 새 스크립트

에서 새 스크립트 창이 열리면 [붙임2]의 내용을 복사하여 붙여넣기 해 주세요.

(6) 첫 번째 줄에 커서를 놓고 Ctrl+R을 눌러주세요. 차례로 두 번째 줄에서 Ctrl+R, 세 번째 줄에서 Ctrl+R, …,을 눌러 맨 마지막 줄까지 Ctrl+R을 입력하면, 아래의 내용이 출력됩니다.



(7) 위의 텍스트 마이닝으로 알 수 있는 내용을 3가지 이상 쓰세요.

여고생이 얼굴 중 가장 관심을 가지고 있는 부분은 눈(쌍커풀수술)과 코이다. 어느 병원에 가야할지, 비용은 얼마나 될지 궁금해하고 있다. 대학 입학을 앞두고 성형을 하려고 하는 여고생이 많다.

## 즐거운 활동 3 : 빅데이터 분석과 미래

(1) 빅데이터 분석이 적용되었을 때 좋은 결과를 가져올 것 같은 데이터의 내용에 대해 적어보세요.

사람들의 경향을 분석, 여행정보, 마켓팅, 사람들이 어렵거나 힘들어하는 것의 경향을 살피어 해결하려고 하는 것 등

(2) 빅데이터 분석에서 개인정보 유출이나 그로 인한 인권을 해칠 수 있는 요소에 대해 어떻게 대처해야 할지 적어보세요.

개인정보의 관리 철저, 개인정보를 수합하는 것에 대한 기준 및 데이터 이용에 대한 감시 강화를 위한 기관 마련 등

[붙임1: 여고생 성형수술]

여고생쌍커플수술후부작용어떻하죠?재수술? 의사답변 2012.01.28 안녕하세요 대한의사협회 네이버 지식iN 의료 상담 성형외 과 전문의 김진왕 입니다. 문의 주신 내용 잘보았습니다.... 따라서 성형외과전문의 선생님과 직접 온라인과 오프라인 상으로 충 분한 상담을 하신후 신중한 선택을 하시어 적절한... 건강 > 의료상담 > 외과 답변수 3 추천수 0 조회수 326

18살 여고생이에여ㅎ

18살 여고생이에여ㅎ 수능끗나고 바로 성형하러... 의사답변 2013.06.08 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 한형일 입니 다. 성형 수술이 무슨 공업용 상품이 아니므로 수는 끝나고... 직접 성형외과 상담을 해야합니다. 질문내용에 좋은 답글이 되었길 바랍니다. 감사합니다건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 2 추천수 0 조회수 2458 코성형 나이 의사답변 2013.09.21 의협.네이버 지식인 성형외과 상담의 이세환입니다. 코수술이 궁금하시군요. 대부분의 코수 술을 대학이후에... 자세한 내용은 성형외과를 방문하여 확인하시기 바랍니다. 비용은 네이버 정책에 의해 말씀드릴 수는 없습니 다. 성형외과... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 3 추천수 0 조회수 2170

16살 쌍수 (쌍커풀 수술) 성형외과 추천 의사답변 5일전 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 박범진 입니다. 직접 상태를 보지않은 상태에서 정확한 답변을 드리기 쉽지... 하지만 정확한 판단은 눈성형 수술에 경험이 많은 성형외과 전문의를 찾아 본 인의 눈상태에 대한 판단을 듣고... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 6 추천수 1 조회수 107 고3 여고생 탈모ㅜ 의사답변 2014.09.17 안녕하세요. 하이닥-네이버 지식iN 피부과 상담의 강진수 입니다. 탈모로 고민이 많 으시군요. 모발에는 각각이 성장 주기가 있어 수명을 다한 모발이 빠지는 것은 정상이며 하루에 100개 이상이 빠져야 탈모라고 말할 수 있기 때문에 빠진... 건강 > 의료상담 > 피부과 답변수 4 추천수 0 조회수 666

눈매성형이렇게안되나요? 의사답변 2014.12.05 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 이형교 입니다. 대부분 가능하십니다. 동양인은 눈매 끝이 위로 올라가 있고... 원하시는 눈매 모양으로 변화는 충분히 가능하시므로 눈 수술에 전문적인 성형외과 전 문의와 충분한 상담... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 2 추천수 0 조회수 573 여고생 코 필러 & 이마필러 상담 !!!~~ 의사답변 2011.07.03 하이닥 네이버 지식인 성형외과 상담의 한형일 입니다. 1. 이마 필러랑 코필러 통증은 어느정도 인가요? 겁이많아서... 코성형 수술은 아직 얼굴이 성장이 끝나지 않은 나이이므로 조금 더 기다 려 대학에 가서하거나 고등학교 수능... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 3 추천수 0 조회수 2252

메부리코 성형

메부리코 성형 의사답변 2014.07.23 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 최희윤입니다. 코가 휘어지지도 않고 측면에서 봤 을 때에 중간이 튀어나온 매부리코의 튀어나온 부분만 없애면 좋겠다고 하셨는데, 코의 전체적인 모양이 변하지 않고 매부리코 의 튀어나온... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 3 추천수 0 조회수 3647

여고생 쌍커풀 수술

여고생 쌍커풀 수술 의사답변 2013.02.09 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 한형일입니다. 눈의 상태를 직접 보아야 되 므로 성형외과 전문의 찿아 상담하기를 바랍니다. 처음 사진처럼 하는 것은 우리나라사람의 눈에는 어울리지 안는 경우가 대부 분 입니다. 아래 사진은... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 2 추천수 0 조회수 608

필리핀 눈성형(내공30 필리핀 눈성형(내공30) 의사답변 2014.04.02 눈성형을 고민하고 있는 고3 여고생이시군요. 저도 필리핀에 학회 때문에 몇번 다녀온 적이 있어 반갑네요.^^ 단정해서 말씀드리기는 어렵지만 개인적인 경험이나 객관적으로 나타난 지표들을 보더라도 필리 핀의 의료 환경과 우리나라... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 4 추천수 20 조회수 517

매부리코성형과 눈성형 의사답변 2013.02.09 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 한형일입니다. 이제 고등학생이면 코수술 은 적어도 질문자님 같은 코는... 성형할때 보형물을 넣지않나요? => 메부리 깍고 보형물을 넣는 경우가 많고 넣치 안는 경우도 있습니다. 2. 성형하는... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 2 추천수 0 조회수 596 여고생인데, 함몰유두.. 의사답변 2011.10.09 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 한형일 입니다. 몽우리 주변을 만져서 나 올 정도면 수술을 하지 않아도 나중에 나올 것으로 생각됩니다. 교정기를 사용하면 조금은 도움이 됩니다. 아직 어린 나이이므로 지켜보는 것이 좋을... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 4937

앞트임 뒷트임 쌍수 가격좀 알려주세요 의사답변 2015.03.29 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 한형일 입니다. 고등학교 졸업 즈음에 쌍꺼풀 수술을 하고 필요하면 앞트임... 개인 성형외과 가는 것이 좋고 피부이식 화상등 큰 수술을 할 때 대학 병원 가는 것이 좋으며 저라면 개인 성형외과... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 3 추천수 0 조회수 194 성형하고싶어요

성형하고싶어요 의사답변 2013.10.23 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 한형일 입니다. 수능 끝나고 눈성형 할때 부모님 같이 오면 설명하기도 좋고... 좋은 성형외과서 수술을 하기를 바랍니다. 너무 저가의 비용은 선택을 하지안는 것이 좋고 성형외 과 전문의 찿아... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 3 추천수 0 조회수 123

성형이 어떤 의미인가요? 의사답변 2012.01.01 하이닥 - 네이버 지식 iN 성형외과 상담의 한형일 입니다. 요즈음 의예과에 합격을 한 수재와 많은 얘기를 해야 되겠군요. 성형도 자기 만족입니다.미운 것 보다는 예쁜 것이 좋고 공부 못하는 것 보다는 잘하는 것이 좋듯이 예쁜 사람은... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 236

가슴성형좀 의사답변 2013.06.28 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 김지훈 입니다. 유방확대술의 경우 보형물을 이용하는 방법과 지방이식을... 가까운 성형외과에 내원하셔서 진찰 및 상담을 통해 본인의 체형에 따라 적절한 방법을 알아보는 것이 좋겠습니다.... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 3 추천수 0 조회수 991

코성형 나이 의사답변 2013.09.21 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 한형일 입니다. 코끝 연골이나 코볼 수술시 연골 수 술을 합니다. 그러므로 성장이 거의끝나는 고등학교는 졸업을 하고 코 수술을 하라고 합니다. 그렇게 꼭 하고 싶으면 코대 정도 는 필러로... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 849

고등학생 성형 질문

고등학생 성형 질문 의사답변 2014.03.01 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 이성환 입니다. 성형 수술에 대해 궁금하신 점이 있으셔서 문의를 주셨군요. 코 수술은 성장기가 끝난 만 20세 이후에 하시는걸 권유해드립니다. 그리고 코 수술과 눈 수술 을 같이 하시면 좀더... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 2 추천수 0 조회수 139 성형수술 동의 의사답변 2014.12.16 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 한형일 입니다. 만19세면 성인으로 생각합니다. 20세이면 부모님 동의 없이 수술 가능하나 그래도 부모님과 상의하는 것이 좋습니다. 오늘도 좋은 하루 되시고 질문에 좋은 답 변이 되었기를... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 2 추천수 0 조회수 169

눈성형 뭘해야되나요?

눈성형 뭘해야되나요? 의사답변 2013.02.28 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 한형일입니다. 눈이 약간 졸려보이므로 눈 매교정을 하여 눈을더 확실히... 자세한것은 직접 성형외과 상담하기 바랍니다. 질문내용에 좋은답변이 되었으면 감사하겠습니다. 좋은하루되세요.건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 2 추천수 1 조회수 208

쌍커풀 잘하는 성형외과 추천해주세요★ 의사답변 2009.10.19 안녕하세요 대한의사협회 네이버 지식iN 의료상담 성형외과전 문의 김진왕... 앞뒷트임 성형수술이 필요할수 있고 안검하수등이 동반된 눈의 새로폭이... 따라서 가까운 지역 ,혹은 원하시는 지역의 성형외과전문의 선생님과 온라인과... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 2 추천수 1 조회수 233

사각턱이 고민인 17살

사각력이 고민인 17살 여고생인데요 ㅠㅠㅠㅠ 의사답변 2014.11.03 하이닥 - 네이버 지식iN 성형외과 상담의 이진수입니다. 올려주신 사진 및 질문 잘 보았습니다. 우선 사각덕 교정기 같은 건 효과가 없으니 사지마시구요 현재 사각덕의 원인을 먼저 확 인 하는 것이 맞습니다. 만약 연부조직(살, 근육... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 1172 개에게 물려 성형수술 손해배상 변호사답변 2013.10.15 안녕하세요, 로시컴과 함께 지식iN 법률전문가 답변을 진행하고 있는 강석준 변호사 입니다. 개의 관리자인 동사무소측에 전적으로 과실이 있는 사안으로 보입니다. 사안의 경우 현재 치료비는 물론 이고, 향후 예상되는 치료비까지... 사회, 정치 > 법, 법률 > 손해배상 답변수 2 추천수 0 조회수 60 성형외과 상담 의사답변 2009.11.14 안녕하세요 대한의사협회 네이버 지식iN 의료상담 성형외과전문의 김진왕 입니다. 문의 하신 내용 잘보았습니다.... 코성형수술을 포함하여 시술전 수술을 담당하실 가까운지역 혹은 원하시는지역의 성형외과전문의 선 생님과 비용, 효과... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 455 성형시기 추천 의사답변 2013.11.24 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 한형일 입니다. 1.만약 앞트임을... => 성형수술은 다 성장한 후 하는것이 좋습니다. 눈의 경우는 고등학교 1... 코 성형수술 하여 미간이 약간 좁아보이게는 되나 몰려보일 정도는 아닐것으로... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 80 성형에대하 의사답변 2009.08.05 안녕하세요 네이버 성형상담 성형외과 전문의심형곤입니다. 외모지상주의...^^ 네, 가장 중요 한것은 내면적인... 내면적인 발전과 외모라는 두가지를 모두 잡을려고 노력하시길 부탁드립니다..^^ 우선 성형을 하시고 싶으시 면 본인 스스로... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 81

여고생쌍커풀수술질문 의사답변 2010.07.04 하이닥-네이버 지식인 성형외과 상담의 신상호 입니다.... => 성형외과 전문의 인 지 꼭 확인하고 수술 받으신다면... 아니라 성형외과 전문의라 고통에 대해서 말씀드리기가... 수술자인 성형외과 전문의라면 가 능합니다. 6. 어디서... 건강 > 의료상담 > 외과 답변수 1 추천수 0 조회수 968 여고생 피부 상담 의사답변 2009.07.11 안녕하세요. 하이닥 네이버 지식인 피부과 상담의 민형근 입니다. 여드름은 치료를 하는 것이 좋습니다. 염증성 여드름이 생기는 경우 자국이나 흉터가 남을 수 있기 때문입니다. 특히 가슴이나 등의 여드름은 자국 이나 흉터를 남기기... 건강 > 의료상담 > 피부과 답변수 2 추천수 0 조회수 736 눈성형고민! 의사답변 2012.01.05 의료상담 성형외과전문의 김진왕 입니다. 문의 주신 내용 잘보았습니다. 눈성형문제로 고민 이시군요 직접 뵙고... 외안각성형수술등이 있으며 각각의 방법은 장단점이... 담당하실 성형외과전문의 선생님과 충분한 상담을 하신후... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 548

매부리코 성형수술 질문 의사답변 2012.09.22 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 고법민 입니다. 매부리코 성형으로 고민 이신가 보네요. 매부리코 수술은 입속에 수술하는 것이 아니라 콧구멍 속으로 수술하는 것입니다. 너무 걱정하지 마세요.....ㅎㅎ ㅎㅎㅎ 감사합니다. ^^건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 6 추천수 0 조회수 942 성형에 관한 질문이요 의사답변 2011.05.01 안녕하세요.하이닥 - 네이버 지식 iN 성형외과 전문의... 추후 복코성형을 하고 싶 은데, 지금 필러를 맞고 싶다는... 때문에 추후 성형수술에는 특별히 지장이 없습니다. Q3. 그외에 조언사항 부탁드려요.. → 성 형수술 및 피부과관련... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 52 코 성형수술이요 의사답변 2010.04.27 메부리리가 약간 있는 경우는 코끝을 올려 주어도 메부리가 없어지는 경우가 있습니다. 메부리를 깍는 경우는 조금 더 심한 경우입니다. 메부리 깍고 비중격 연골도 잘라내고 그 연골로 코끝도 세우는 경우는 조금 심 한 경우입니다. 1번... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 5 추천수 1 조회수 1343 코 밑에 털과 온몸의 털과 얼굴성형에 관한... 의사답변 2009.04.17 하이닥-네이버 지식인 성형외과 상담의 조길환 입니다. 제모의 경우 전기침이 아닌 모근을 파괴시키는 레이저로 시술하고 있으며 보통 5회 정도 하시면 어느 정도 영구적인 효과를 보 실 수가 있습니다. 가격은 병원마다 차이가 있으니... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 363 18살 코성형 가능한가요?? 의사답변 2008.12.14 안녕하세요. 성형외과 전문의 입니다. 현재 18살이시면 코 수술은 가능한 나 이입니다. 몇 군데 병원에서 더 상담을 받아 보신 후 신중하게 수술을 결정하는 것이 좋을 듯 합니다.건강 > 의료상담 > 성형외

과 답변수 2 추천수 0 조회수 1018

눈모양이 짝짝이에요.

눈모양이 짝짝이에요.. 의사답변 4일전 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 최오규 입니다. 사람은 누구나 비대칭이라는 것 을 받아들이시는 것이... 눈위치가 달라보이는 것이 완화될 수는 있겠는데요. 직접 성형외과 방문해서 상담 받아 보시기 바랍니 다. 건강하세요.건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 4 추천수 0 조회수 103

없애는 방법이나 성형수술 없나요???ㅠㅠ 의사답변 2010.05.08 안녕하세요~ 대한의사협회 네이버 지식iN 상담의사 성형외과 전문의 이수상 입니다. 종아리 알통 근육(비복근)은 운동선수가 아니면, 줄여도 생활에 큰 지장이 없지만 팔의 근육을 줄이면 손 움직임에 장애가 오거나, 팔을 쓸때 불편함을... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 165 볼살때문에고민입니다 의사답변 2014.12.15 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 한형일 입니다. 주사로 하는 윤곽 주사는 지금 나이에 맞을 수있으나 효과가 적습니다. 줄이는 방법이 여러가지이므로 수능 끝나고 1년후 알아 보기 바랍니다. 오늘도 좋

은 하루 되시고 질문에... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 4 추천수 0 조회수 215

쌍수질문요

쌍수질문요 의사답변 2015.02.15 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 한형일 입니다. 앞트임하고 자연스럽게 작게 인아웃 으로 쌍꺼풀 수술을... 대학 들어가서 앞트임 보다는 미간을 조금 높게 코성형을 생각해보구요. 오늘 좋은 하루 되시고 질문에 좋은 답변이... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 4 추천수 2 조회수 99 쌍수를 두번했는데 의사답변 2014.04.13 하이닥 - 네이버 지식 iN 성형외과 상담의 한형일 입니다.... 성형외과에서 수술을 하 는 것이 흉터를 제거하면서... 보내며 성형외과는 쌍꺼풀 수술을 어떻게하면 잘 할 것인가 생각하는 데 시간을 더 두고 연구를 합니다. 성형외과... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 854

찌르는 속눈썹 의사답변 2014.07.31 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 김진영 입니다. 아래 속눈썹이 많이 찌르는가 보 군요. 눈꺼풀이 속으로 접히게 되면서 속눈썹이 눈을 찌르게 되는데 심한 정도에 따라서 수술법이 달라질 수 있습니다. 아래 속 눈썹의 앞부분쪽만... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 4 추천수 0 조회수 2294 뒤트임이랑 안면윤곽수술 하려는데.. 추천좀.. 의사답변 2014.03.14 네이버-의사협회 선정 답변의사 성형외과전문의/의학박사 한상백입니다. 성형외과 전문의인 저는 알바나 대행사가 아니며, 진료 틈츰히 시간을 내서 전문가 상담을 해드리고 있습니다. 1. 저는 개인적으로 뒤트임은 권하고싶지... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 1201 무릎 관절경 수술에 대해서 궁금합니다. 의사답변 2014.08.12 여고생입니다. 양쪽 무릎에 물이 너무 자주 차고 빨리 낫지 않 기에 병원에 자주 다녔습니다. 물을 주사기로 빼고... -> 수술 후 상처가 없어지는데까지는 약 1년정도가 소요되며 만약에 남아 있다면 성형외과에서 상처 지우는 시술... 건강 > 의료상담 > 정형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 2518 쌍수할까말까 의사답변 2014.12.22 안녕하세요. 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 최오규 입니다. 일단 쌍테를 붙였을 때 본인의 마음에 들면 해야지요. 그런데 고등학교 졸업 때 까지 연기하는 것이 좋습니다. 감사합니다.건강 > 의료상담 > 성형외 과 답변수 5 추천수 0 조회수 427 하악수술에 대해서 의사답변 2014.07.16 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 최오규 입니다. 치아가 정상이면 일단 수술시 기를 성장이 멈춘 지를 확인하고 뼈를 다듬거나 깍는 수술을 해야 합니다 수술비용은 직접 문의하시기 바랍니다. 회복기간은 4 주 정도 잡으시고... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 3 추천수 1 조회수 1355 가슴축소수술에대해서 의사답변 2014.01.05 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 윤상엽 입니다. 가슴축소 수술에 관심이 있으시군요. 수술 방법은 이 밑의 설명을 참고 하시구요 비용의 경우 수술 방법에 따라 여러가지 방법으로 나뉘곤 합니다 지금 은 아직 미혼이시고... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 2 추천수 0 조회수 1305

쌍커풀눈이 너무짝짝이

쌍커풀눈이 너무짝짝이에여.. 의사답변 2014.12.30 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 이태희 입니다. 양쪽눈의 모양이 달라서 고민이신가보군요. 얼굴을 반으로... 비교적 간단한 매몰법을 통해 교정이 가능하리라 판단 됩니다. 이상 성형외과 전문의 이태희였습니다. 감사합니다.건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 92 얼굴작아지는법이요ㅠㅠ 의사답변 2014.12.19 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 김진영 입니다. 얼굴이 커서 고민을 하 시는군요. 얼굴이 큰 것은 골격이 크거나 근육이 큰 경우, 지방이 많은 경우 등에 따라서 작게 해줄수 있는 치료법이 각각 다르 게 됩니다. 아직은 성장기에... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 2 추천수 0 조회수 383 메부리코 수술로만 해결되나요? 의사답변 2012.08.08 하이닥 - 네이버 지식 iN 성형외과 상담의 한형일 입니다. 일단 성형외 과 방문하여 직접 상담을 하는 것이 좋을 것... 성형외과에 가셔서 전문의 상담을 받아 보실 것을 권해 드립니다. 문의한 내용에 원하시는 답변이 되었기를... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 3 추천수 0 조회수 610

두통이 너무 심해요 두통이 너무 심해요 의사답변 2014.09.18 안녕하십니까 대한의사협회-네이버지식인 의료상담 답변의사를 맡고있는 신경외과 전문의 김성준입니다. 두통의 원인 및 종류는 다양하게 있을수 있습니다. 그중 편두통과 긴장성 두통인 경우가 흔합니다. 스트레 스를 많이 받고 주로... 건강 > 의료상담 > 신경외과 답변수 3 추천수 0 조회수 136

코가 휘어서 비염이 더 심해졌어요~ 의사답변 2012.12.27 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 고법민 입니다. 휘어진코 교정은 이비인후과적으로 비중격 연골성형만 하시는 경우와 성형외과적으로 비중격 연골성형과외부 코뼈 성형을 동시에 하시는 경우가 있습니다. 이비인후과적 비중격... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 2 추천수 1 조회수 608 보톡스 시술 가능 나이 및 부작용은 있는지? 의사답변 2014.12.12 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 박범진 입니다. 직 접 상태를 보지않은 상태에서 정확한 답변을 드리기 쉽지... 따라서 만약에 질문자님이 보톡스시술을 고려할 경우 만20세 이후 성형외과 전문의를 찾아서 본인의 턱상태에 대한... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 1 추천수 0 조회수 157 안구돌출에 대해서 의사답변 2013.05.16 안성형 전문 분야 중에서도 리스크가 높은 아주 고난이도의 위험한 수술입니다. 성형 외과에서 시술시 눈뒤쪽에... 이 수술을 잘 해주지 않습니다. 안성형 전문가를 찾아보세요. 답변이 조금이라도 참고가 되셨기를 바랍니다. 감사합니다.건강 > 의료상담 > 안과 답변수 1 추천수 0 조회수 7913 눈매교정 수술 문의 의사답변 2014.07.26 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 김진영 입니다. 눈성형에 대해 문의하셨군 요. 안검하수가 심한 편이고 눈두덩이도 두꺼운 상태인가 보네요. 이런 눈 상태에서는 쌍꺼풀을 작게 만드는 것이 좋습니다. 눈 두덩이가 두꺼운데... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 2 추천수 1 조회수 1455

쌍커풀을 만들고 싶어 쌍커풀을 만들고 싶어요 의사답변 2015.02.15 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 한형일 입니다. 고3이고 하면 매몰로 해도 되나 눈꺼풀이 약간 많이 늘어진 모양입니다. 절개로 늘어진 피부 정리하고 쌍꺼풀 만드는 절개법이 좋을 것 같군요. 오늘 좋은 하루 되시고 질문에... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 3 추천수 0 조회수 82 눈밑지방과다크써클.. 의사답변 2012.05.20 하이닥 네이버 지식iN 성형외과 상담의 장철호입니다. 눈밑 지방상태는 그 형태가 다양하여 일률적으로 말씀... 따라서 지방상태에 대한 정확한 분석이나 개선방향 등을 알고 싶으신 경우에는 성형외과를 직접 방 문하셔서 상담과... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 5 추천수 0 조회수 2803

불감증인것같아요 불감증인것같아요 의사답변 2014.01.21 (1) 질성형이나 소음순 수술을 전문적으로 하는 산부인과인가 ? : 요즘에는 많은 병원 들이 질성형을 한다고 광고를... 질성형이나 소음순 수술이 부끄러운 것은 아니지만... 질성형 수술을 했다고, 수술 후 만족도가 높다고 수술을... 의료상담 > 산부인과 > 여성질환 답변수 10 추천수 2 조회수 24244

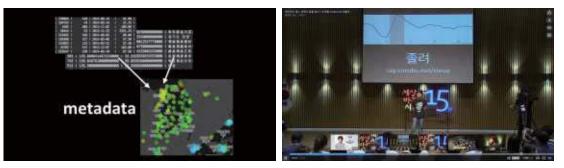
이마때문에

이마때문에 의사답변 2014.06.06 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 한형일입니다. 이마자가지방이식을 하면 부작용은 ? =>지방이식 수술 부작용이란 수술 후 흡수가 되고 불규칙하게될 수있습니다. 이마자가지방이식은 시술인지 수술인지? =>수술입 니다. 유지는... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 2 추천수 0 조회수 231 안면윤곽이나 양악수술 차이 의사답변 2014.02.25 하이닥-네이버 지식iN 성형외과 상담의 박상훈입니다. 양악수술은 주걱턱, 부정교합, 돌출입, 안면비대칭, 긴얼굴 등과 같이 얼굴의 균형이나 비율이 맞지 않아 이의 개선의 필요하거나 얼굴 길이의 축소 가 필요한 경우에 적용될 수... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 3 추천수 1 조회수 2224 쌍커풀 수술후 메이크업 의사답변 2014.09.04 눈성형을 앞두고 계시군요. 먼저 눈은 마음에 창이라고들 하죠. 사람을... 쌍꺼 풀과 앞트임성형만으로 눈이 커지는 효과가 미흡할 수 있고, 더구나... 밑트임성형이 등장하면서 진정한 의미의 왕눈이성형이 완 성되었다고도 할 수... 건강 > 의료상담 > 성형외과 답변수 3 추천수 1 조회수 719

## [붙임2] 스크립트 명령어 내용

```
install.packages("KoNLP")
install.packages("wordcloud")
library(KoNLP)
library(wordcloud)
useSejongDic()
data1 <- readLines("remake.txt")
data1
data2 <- sapply(data1,extractNoun,USE.NAMES=F)</pre>
data2
head(unlist(data2), 30)
data3 <- unlist(data2)
data3 <- Filter(function(x) \{nchar(x) \ge 2\}, data3)
data3 <- Filter(function(x) {nchar(x) <= 10}, data3)
head(unlist(data3), 30)
data3 <- gsub("\\d+","", data3) ## <--- 모든 숫자 없애기
data3 <- gsub("대한의사협회","", data3)
data3 <- gsub("상담","", data3)
data3 <- gsub("내용","", data3)
data3 <- gsub("선택","", data3)
data3 <- gsub("충분","", data3)
data3 <- gsub("네이버","",data3)
data3 <- gsub("지식iN","",data3)
data3 <- gsub("답변","",data3)
data3 <- gsub("안녕","",data3)
data3 <- gsub("\\.","",data3)
data3 <- gsub(" ","",data3)
data3 <- gsub("\\'","",data3)
data3
write(unlist(data3),"remake_2.txt")
data4 <- read.table("remake_2.txt")
data4
nrow(data4)
wordcount <- table(data4)
wordcount
head(sort(wordcount, decreasing=T),20)
```

```
data3 <- gsub("성형외과","",data3)
data3 <- gsub("추천","", data3)
data3 <- gsub("조회","", data3)
data3 <- gsub("성형","", data3)
data3 <- gsub("경우","", data3)
data3 <- gsub("전문","", data3)
data3 <- gsub("질문","", data3)
data3 <- gsub("지식","", data3)
data3 <- gsub("여고생","", data3)
data3 <- gsub("성형수술","", data3)
data3 <- gsub("방법","", data3)
data3 <- gsub("의료","", data3)
data3 <- gsub("수술","", data3)
data3 <- gsub("상태","", data3)
data3 <- gsub("가는","", data3)
data3 <- gsub("고민","", data3)
data3 <- gsub("의사","", data3)
data3 <- gsub("한형일","", data3)
data3 <- gsub("상태","", data3)
data3 <- gsub("고민","", data3)
data3 <- gsub("하시","", data3)
data3 <- gsub("감사","", data3)
data3 <- gsub("소음순","", data3)
data3 <- gsub("고등학교","", data3)
data3 <- gsub("건강","", data3)
data3 <- gsub("하이닥","", data3)
data3 <- gsub("-","", data3)
data3 <- gsub("정도","", data3)
write(unlist(data3),"remake_2.txt")
data4 <- read.table("remake_2.txt")
data4
nrow(data4)
wordcount <- table(data4)</pre>
wordcount
head(sort(wordcount, decreasing=T),20)
library(RColorBrewer)
palete <- brewer.pal(9,"Set3")</pre>
wordcloud(names(wordcount),freq=wordcount,scale=c(5,1),rot.per=0.25,min.freq=1,
random.order=F,random.color=T,colors=palete)
legend(0.3,1 ,"여고생 성형 관련 궁금증",cex=0.8,fill=NA,border=NA,bg="white",
      text.col="red",text.font=2,box.col="red")
savePlot("remake.png",type="png")
```



http://tvpot.daum.net/mypot/View.do?clipid=60748372&ownerid=N3RSiwR5bKk0 세바시 : 데이터의 홍수 속에서 길을 찾다/이준행

## 통계포스터 제작 교수・학습과정안

대상	학년	중1 <i>·</i>	~중3	단원	통계				일시 차시	1~4/4
학습 :	 주제	생활	주변의 현	 현상을 주	∟ 독제로 한 통계	║ 포스테	터 제작하기			1 1/ 1
학습 :	<u> </u>	1. 주제 2. 조사	로 정한 한 자료를	내용에 ( 를 정리히	대한 설문지를 어 표 또는 그 보고 자료의	작성할 1래프로	· 수 있다. 나타낼 수	있다.		
(핵심 성취기	•	수 ・수94 ・수94	있다. 013. 상대 031. 중영	배도수를 방값, 최빈	그림, 도수분포 구하여 이를 그 !값, 평균의 의 편차의 의미를	그래프로 의미를 (	은 나타내고 ))해하고, 0	상대도수의  를 구할 수	의 분포를 수 있다.	해하고 해석할 이해한다.
학습기	고료	교사 학생		[터, 활동 ] 라미, 역						
통계 - 요 2		<b>수</b> 집	분류 〇		해석       ○	<b>예측</b>	통계활용 도구	<b>동그라이</b>	<b>통계포스</b>	년 센사산양산물
단계	학습	i과정		·	교수 · 학	습 활동			통계 관련 요소	! 지도상의 유의점
도입	<sup>호</sup> 동기 학습	학습 안인 유발 목표  시	통계청: <u>http://w</u> (통계가 1. 주제 2. 조사 <sup>:</sup> 있다	전국학( /ww.통계 피구를 로 정한 한 자료를 나. 된 자료의	수분포다각형, 행통계활용대회 <u> 활용대회.kr/</u> 잘 하게 한디 내용에 대한 설 를 정리하여 표 이 내용을 보고	회 안내 report/i 남!!) 설문지를 도 또는	동영상 시 <u>main.do</u> 로 작성할 수 그래프로 니	· 있다. 나타낼 수		
전개			도수분프 그래프 (1) 학실 기 위해 락길이, (2) '키'	포다각형 그려보기 방들의 신 발바닥 	[체의 여러 투 , 키, 목둘레 길이를 잰 후 하고 '히스토, 고려본다. 키히스토	디그래프 - 분 사( , 허리 - 통그리 상자, 그램	또의 모양 등 이의 관계를 둘레, 네 번 가미에 입력	및 를 알아보 번째 손가  한다.	히스토그 램, 도수분포 다각형, 원그래프 , 줄기와 잎 그림	통그라미 프

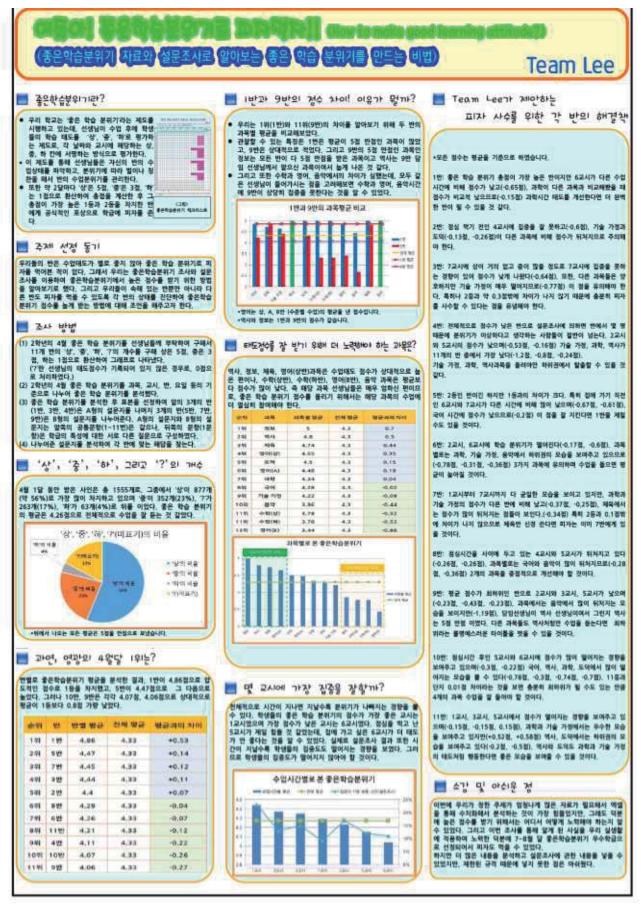
		2. 통그라미를 이용한 자료의 상관관계 데이터 분석	상관관계	
		(1) 🔛 를 클릭하여 가로에 팔길이와 세로에 키를		
		선택하면, 상관관계를 그래프로 표현해 준다.		
		(예제파일로 실행해 보기-00중학교 2-3학년 23명의		
		학생 자료를 실제로 재어 기록한 것임)		
		키, 광병린걸이 상관도		
		(3) 위의 자료를 해석해 보기 : 중학생들의 키는 팔벌		
		린 길이의 1.03배에서 5.4cm 를 뺀 길이와 비슷하다.		
		통계 포스터 제작하기 과정	히스토그	
		(1) 주제를 선정하게 된 동기	램,	
		(2) 주제에서 알아보고자 하는 내용 정리	도수분포	
	통계 포스터	(3) (2)의 내용에 맞게 설문지 작성하기	다각형,	
	제작활동	(4) 조사 대상 선정하기(누구, 몇 명을 대상으로 할	원그래프	
		것인지를 정함)		모둠별 주제
		(5) 설문지 조사	띠그래프	- ''' ''''''''''''''''''''''''''''''''
		(6) 설문지를 데이터로 만들기(엑셀자료로 만들기)		에 따른 중간
		(7) 데이터를 표나 그래프로 나타내기(통그라미 이용)	그래프	피드백 제공
전개		(8) 데이터 분석하기	그데 해석하기	
		(9) 1차 설문조사 후 빠진 내용은 없는지, 더 추가할		주제와 설문
		내용은 없는지 확인하기		내용이 일치
		(10) 2차 설문조사 실시(또는 더 알아보고 싶은		하는지에 대
		내용에 대한 인터뷰하기)		한 확인
		(11) 2차 설문조사 결과 데이터 입력(엑셀, 통그라미		
		이용)		
		(12) 2차 설문조사에 대한 결론 제시		
		(13) 주제에 대한 전체적인 결론 제시		
		(14) 제언 쓰기		
정리	학습 내용	제작된 통계 포스터의 내용 발표하기		
및	정리	(제작된 내용에 대한 발표 및 모둠별 갤러리 활동)		
평가				

팔길이	발바닥길이	7	네번째손가락	팔벌린길이	목둘레	허리둘레
		1.07	7			
23	24	167		160.5	31	62
22.5	23	152	7	150	35	70
24	23	161	7	163	31.5	61
26	23	168	7	176	35	67
25	23.5	158.7	8.6	150	31.5	63
27	25	171	9.5	174	33	82
24	27	167.1	8.7	173	34	69
27.5	27	171.3	8.5	172	36	88
23.5	24.2	161.8	7.6	164.5	32.4	65
24.5	22	161	7.5	161.5	34	81.5
25	21.5	160	7.2	159.5	33.5	76.5
23	25	168	7	167	36	68
26	26	167.6	7	157	37	67
25	22	152.9	7	158	32	65.5
23	23	151.4	7	153.5	30.5	62.5
24.5	25.5	163	7.5	161.5	30	58
26	25.5	168	7.5	171.5	35	66
26.5	25	162	8	161	30	55
23.5	24	167	7	165	35	71.1
23	24	155	7	154	32	61
26	26	164	8.5	164	35	81
25	26	170	8.5	172	36	83
24	24	165	7.5	167	33.5	71

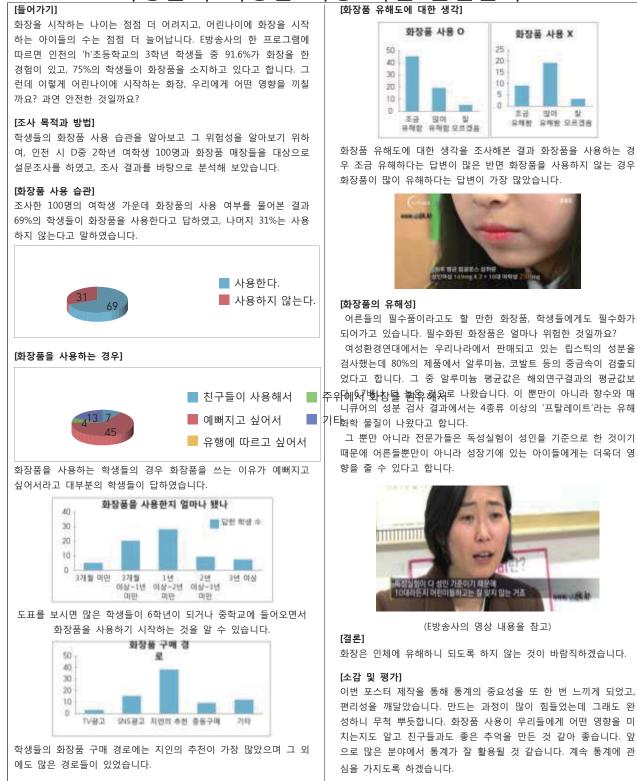
직접 잰 신체 각 부분의 길이(N=23)



통그라미를 이용한 데이터 분석(학생활동사진)



## 학생들의 화장품 사용 과연 안전한가?



# 줄임말, 얼마나 알고 계세요?



요즘 줄임말을 사용하는 10대 학생들이 많이 늘고 있다. 우리도 평상시에 친 구들과 대화 및 카xx톡과 같은 메신저를 하다가 친 구들이 하는 줄임말을 알 아듣지 못해서 당황한 적

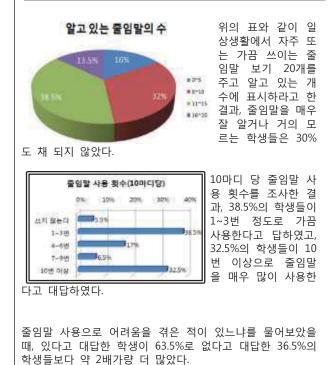
이 있다. 그 때 우리는 다른 아이들도 이렇게 줄임말을 많 이 사용하는지, 또한 줄임말에 대해 어떻게 생각하는지에 대해 알고 싶어졌다. 이번 기회를 통하여 줄임말에 대해서, 그리고 학생들의 생각에 대해서도 알아보기로 하였다.

## 표 조사 방법

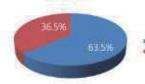
 조사 기간 : 2015년 5월 마지막 주
 조사 대상 : 인천당하중학교 전교생 중 200명
 조사 방법 : 질문을 하드보드지에 쓰고 그 질문에 관한 대답에 스티커를 붙이는 형식
 조사 내용 : ① 알고 있는 줄임말의 수
 ② 줄임말 사용 횟수
 ③ 줄임말 사용으로 인한 어려움
 ④ 줄임말 선호
 ⑤ 어른들 앞에서의 줄임말 사용
 ⑥ 줄임말 사용 이유
 ⑦ 줄임말 사용 결과

## 표 조사 결과

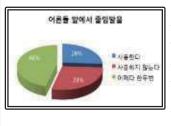
0 ㅈ(인정)	취존(취향 존중)	답정너 (답은 정해져 있다 너는 대답만 해라)	별다줄 (별걸 다 줄이네)
ㄱ ⊏ (기달)	엄크(엄마 크리)	대민만 (대한민국만세)	ㅇㄱㄹㅇ(이거레알)
SC(쎈척)	뇌섹남(뇌가 섹시한 남자)	팬아저(팬이 아니어도 저장)	복세편살(복잡한 세상 편하게 살자)
노답(답이 없다)	버카충(버스 카드 충전)	극혐(극도로 혐오)	빼박캔트(빼도 박도 못한다)
관종(관심 종자)	근자감(근거 없는 자신감)	성지(유명한 글)	낄끼빠빠(낄데 끼고 빠질데 빠져라)



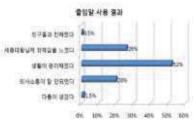
그렇다면 학생들이 줄임말에 대해 어떻게 생각하는지를 알 아야 하기 때문에 줄임말



아야 하기 때문에 줄임말 선호도에 대해서도 조사 해 본 결과, 76.5%의 대 부분의 학생이 좋다고 생 각을 하였고, 나머지 23.5%만 나쁘다는 의견 이었다.



어른들 앞에서도 학생들이 줄임말을 사용하는지에 대해 조사하였는데 26%가 사용한 다고 답하였고, 28%가 사용 하지 않는다고 답함으로 비 슷한 수치를 보였다. 나머지 인 46%는 어쩌다 한두 번 사용한다고 대답하였다.



줄임말 사용 이유와 결과를 조사하였는 데, 가장 큰 이유는 68.5%를 차지한 '편 해서'이었다. 그 이 외에도 입에 붙어서 (24%), 유행 따라서 (6%), 안 사용한다

(1.5%)로 다양한 의견이 나왔다. 또한 줄임말을 사용해서 나 타난 결과 중 가장 큰 결과는 '생활이 편리해졌다'로, 52%의 학생이 긍정적으로 대답하였다. 친구들과 친해졌다는 0.5% 의 학생도 있었고, 그 이외 학생들은 세종대왕님께 죄책감 을 느꼈다(26%), 의사소통이 잘 안되었다(20%), 다툼이 생겼 다(1.5%)로 부정적으로 대답하였다.

## IV 결론

대부분의 학생들은 줄임말을 어느 정도 알고 있고, 줄임말 을 적게는 1~3번, 많게는 10번 이상씩 사용하며 생활한다. 많은 학생들이 줄임말 사용으로 어려움을 겪었던 적은 있었 지만, 줄임말을 긍정적으로 생각하고 생활의 편리함 중 하 나로 생각하며 살아가고 있다.

## V 느낀 점



처음에 이 주제를 선정했을 때 든 생각은 우리가 줄임말을 많 이 사용하지만 반 정도의 학생 들은 줄임말을 잘 쓰지 않을 것 이라는 생각이었다. 그런데 설문 조사를 해보니 줄임말을 쓰지

않는 아이들은 별로 없고 대다수의 학생들이 거의 다 줄임 말을 사용하는 것이었다. 우리는 평소 줄임말에 대해 부정 적으로 생각하고 있던 터라 이번 설문 조사 결과를 보고 살 짝 놀랐다. 처음에는 무작정 '줄임말을 쓰면 안 된다'라는 생 각이었는데, 이번 설문 조사를 통해 많은 것을 느끼고 여러 생각도 하게 된 것 같다. 줄임말을 부정적으로만 생각하지 말고, 이 시대의 한 흐름으로 생각해도 괜찮을 것 같았다. 줄임말을 학생들이 편해서 쓴다고 하였고, 어른들 앞에서 의사소통이 안 될 정도로 많이 사용하는 것도 아니므로 큰 문제가 될 일은 아닌 것이다. 하지만 우리의 원래의 말을 더 이상 변형시키지 않고 줄임말은 조금 줄여가며 아름다운 한글을 지켜 나갔으면 하는 바람이다.



### •동기

환경오염이 심각한 요즘 환경을 지키기 위한 통계가 무엇이 있을까 생각해 보던 중 반에 있던 분리수거 통을 보게 되었다. 분리수거통의 안을 살펴본 결과는 엉망진창인 상태였다. 그렇게 분리수거에 관심을 가진 우리는 교실의 분리수거가 잘 되지 않아 당번들이 고생하는 모습을 보고, 분리수거를 더 편하게 할 수 있게 한다면 당번들의 고생도 줄어들고 환경을 보호 할 수 있 을 거 같다고 생각했다. 그래서 우리는 분리수거 실태와 학생들의 생각에 대 한 통계를 바탕으로 분리수거 통을 개선하고자 한다.

### ∙목적

- 1. 교실의 분리수거 실태를 파악하고 문제점을 알아내 그것을 개선할 방법을 찾는다.
- 2. 학생들의 분리수거에 대한 인식을 알아본다.

 쓰레기 종류별 배출량을 확인해서 조금 더 편한 분리수거 통으로 개선하 여 분리수거를 더욱 편하게 해여 현재 분리수거의 문제점을 개선한다.

### •과정

- ▶ 2, 3학년 학년당 80명씩을 대상으로 한 1, 2차 설문조사를 하였고,
- ▶ 3학년의 3학급을 대상으로 한 직접 조사 후,
- ▶ 총 160명의 응답내용을 분석하였다.

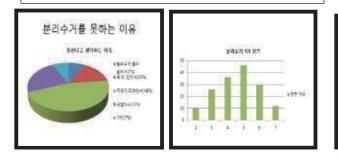


### [설명] 그래프 1

2.3학년을 대상으로 한 설문조사에서 '자신이 분리수거를 잘 한다 고 생각하는가?'에 대한 답변으로 절반이상의 학생들이 못함 또는 매우 못함에 응답했다. 이를 통해 많은 학생들이 분리수거를 잘 하 지 못하고 있음을 알 수 있다.

### 그래프 2

2,3학년을 대상으로 한 설문조사 결과 '자신의 학급에서 분리수거 가 잘 되고 있다.'라고 생각하는 학생보다는 '잘 되고 있지 않다.' 라고 생각하는 학생이 비율적으로 [45% : 55%] 더 높게 나타났다 는 것을 그래프를 통해 알 수 있다.



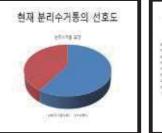
### [설명]

전에 조사했던 그래프의 결과로 분리수거가 잘 되지 않는다고 답변 한 학생들이 많았다. 그래서 분리수거가 되지 않는다고 생각하는 이유를 설문조사한 결과, 분리수거통의 '주위가 더러워서 가까이 가기 실기 때문이다.'[46%]이고 '귀찮기 때문이다.'[23%]로 나타 났다.



## [설명]

분리수거가 가장 되지 않은 것을 분리수거 담당 학생들에게 설문조 사한 결과 일반쓰레기[38.5%],종이[27.5%], 비닐[21.25%] 순서대 로 나타났다. 이 그래프를 통해 일반쓰레기가 가장 분리수거 되지 않는 다는 것을 알 수 있다.





### [설명]

### 그래프 1

2,3학년을 대상으로 한 분리수거통 모양의 선호도를 조사한 결과 현재 분리수거통의 모양인 서랍형을 유지하는 것이[70%], 새로운 분리수거통 을 만들어야 한다[30%]로 나타났다. 따라서 현재 분리수거통의 모양을 유 지하자는 결과가 나타났다.

### 그래프 2

이번에는 분리수거통의 위치를 어디에 설치하면 더욱 효율적으로 분리 수거를 할 수 있을지에 대해 2,3학년을 대상으로 설문조사한 결과, 현 재 학교의 청소 도구함 위치인 2번에 분리수거 통을 설치해야 한다는 결과가 나왔다.



[일은 노달] 우리 학교 학생들의 대부분은 분리수거가 잘 되지 않는다고 생각한 다. 분리수거 관련 OX퀴즈를 통해 학생들의 잘못된 지식을 가지고 있어서 분리수거가 원활하게 이루어지지 않았다는 것을 알 수 있었 다. 그리고 주위가 더러워서, 귀찮아서 등의 이유도 한 몫 차지했 다. 그래서 2차 설문 조사에서는 분리수거 통의 위치, 주기, 분리 수거통 모양의 선호도를 조사함으로써 학생들이 분리수거를 편하게 하기 위해서는 분리수거통의 위치와 주기를 바꿔야 할 필요가 있 고, 모양은 현재 서랍형 그대로 유지해야 한다는 것을 알 수 있었 다.



## 1. 탐구 동기

알아보게 되었다.

3, 탐구 내용 <자로 조사>

4. 탐구 결과

155대한-남학생의 키

155비만·여학생의 키

• 커릴 때부터 키가 크기 위해서는 우유를 많이 먹어야 한다는 소리를 들어 왔다. 우유를 많지 먹으라고 하는 대부분의 지유는 우유 속의 말씀이 뼈를 생장시키는데 도움이 되며 뼈를 단단하게 해주기 때문이라고 한다. 우리 조 는 정말 이러한 이야기가 사실인지 알아보고 싶었고, 키가 크는 청소년기의 수슈 섭취에 대한 새로운 생각을 해보기 위해 수슈와 비의 상관관계에 대해

② 설문 조사 - 1차 설문 조사 : 5/6~5/8 (인천 당하중학교 학생 120명 대상) (1) - ④ 키에 영향을 두는 선천적인 평향 (카버지의 키↔ 여학생) - 2차 설문 조사 : 5/12-5/15 (인천 당차중학교 학생 120명 대상) 341위한 국무성인가

(1) - ③ 비에 영향을 주는 선천적인 영향 (아버지의 비 ++ 남학생)

179-380 MR-1891 FL

275-100-04数通过月

A WWWW

(2) - ② 키액 영향을 주는 추천적인 영향 (수슈물 야시는 양 ↔

뼈가 튼튼해지는 것이라는 결론을 낼 수 있었다.

5. 밤구 결과 일반화

부모님 키의 유전적인

요소는 자녀의 키에

많은 영향을 마친다.

345위한 - 날학경의 카

낼 수 있었다.

거리 다시지 말을 남파내지 지

거리 아닌지 않을

100110-120-050-71

1011210-1010-001011

· 부모님의 키에 따른 학생들의 키에 대해 성별을 나누어 분석해 보았다. 키 때,

(2) - ③ 키에 영향을 우는 추천적인 영향 (수유통 마시는 양 ++ 날파생)

200~11년 · 날학생의 전

\* NE (R\* 20 \*

- 우유의 섭취에 따른 학생들의 키에 대해 성별을 나누어 분석해 보았을 때.

우유의 섭취량은 뼈의 생장에는 큰 영향을 끼치지 않는다는 사실을 알 수

있었다. 우유를 섭취했을 때 키가 크는 것이 아니라 골밀도가 높아지면서

키가 크는 첫에는 선원적인 요안이 추천적인 요안보다 영향을 많이 미친다. 따라서, 우유를 많이 마시면 키가 큰다는 것은 과학적인 오페이고, 유잔적인 요소에 따라 키기 큰다는 것이 과학적인 진실이다.

어머니와 아버지에 상관없이 부모님의 제가 불수록 자녀의 제도 크다는 사실을 알 수 있었다. 키에 따라 키는 선천적으로 유전의 영향을 많기 받는다는 결론을

100-105-20単位第2月

100초급 - 남동영의 키

-----

anal semilated

100103-0000001

121112111

(当时(9))

탈合이 함유된 우유의

성취는 곧 밑도를 높여를 뿐

기에는 큰 영향을 미치지

않는다.

100

## 2. 탐구 방법

## ① 자료 조사 - 인터넷 및 서적을 이용한 자료 조사

· 자료 조사 결과, 키케 영향을 주는 주요 원인으로는 '선천적 원인' 파 '후천적

원인' 이 있다는 것을 알 수 있었다. 선천적 원인으로는 이의 영향이 가장 있으 며, 추천적 원인으로는 말승이 많이 포함된 식품의 영향이 가장 있다. 자료의 조 사안으로는 객관적인 결론을 낼 수 없었기 때문에 실문조사를 실시하였다.

24, 100

리에 영향을 주는 후관적 표언

176条法-留职保险时

17033-009207

1407385 날학생의 키

160\*165 이학생의 위

- 229 -

CONTRACTOR OF CO

기에 영향을 수는 문한지 요연

165~170 날학생의 키

165-120-040-02171

(1) - ① 키에 영향을 주는 선천적인 영향 (어머니의 키↔ 남학생)

(1) = ② 키에 영향을 주는 선천적인 영향 (어머니의 키 ↔ 어학생)

155\*160 위학생의 키

155~140- 남학생의 키

## 통계 독서교육 교수・학습과정안

대상 :	한녀	중한교	전학년	다원	통계			수입	법 일시	
									법 차시	2/2
학습 -	수제				석해 보는 통				Ę-1	이 관련된 용
학습 -	목표	어의 분	뜻을 이혀	해하고 밀	5계』, *종, 발할 수 있다. 바르게 해석			_	고, 농거	에 관련된 용
(핵심 성취기		석할 = ・수94 ・수94	수 있다. 4013. 상 4031. 중	대도수를 앙값, 최	구하며 이를 빈값, 평균의	를 그래프 의미를	프로 나타내 이해하고,	고 상대도= 이를 구힐	수의 분포 수 있다	
학습기	묘	교사 학생			간 거짓말 통 간 거짓말 통	_			_	인터넷 자료
통계 등	ł	수집	분류	표	그래프 해석	예측	통계활용 도구	통그라이	통계포	스터 센서스앳스쿨
	<u> </u>				0					
단계	학습	과정			교수 · 흐	i습 활동	5		통계 관련 요소	현 지도상의 유의점
도입	선수 학습 확인         동기 유발         학습 목표 제시								자료의 해석	교실 왼쪽에 학습목표를 크게 출력하여 붙여놓는다.
개념학습 탐구 활동 전개			동기유발 부분에서 보았던 자료 및 제시된 인터넷 자료를					자료의 해석, 예측	<ol> <li>학생들이</li> <li>책을 다 읽을 수</li> <li>있도록 한다.</li> <li>책을 읽고</li> <li>책속에서 내가</li> <li>찾은 명언과</li> <li>이유쓰기 등의</li> <li>활동도 해보도록</li> <li>한다.</li> </ol>	
정리 및 평가		내용 리	<ul> <li>· 주어진 자료가 전달하려고 하는 내용이 무엇인지</li> <li>확인하고 통계자료를 잘 해석하는 방법을 다시 한 번</li> <li>생각해 본다.</li> <li>· 통계자료 분석가가 갖춰야할 요소에 대해 생각해</li> <li>보도록 한다.</li> </ul>							

즐거운 활동 1 : 『새빨간 거짓말 통계』를 읽고

 어떤 설문을 조사할 때, 가장 정확한 방법은 해당사람들 전체에게 설문을 돌려 걷는 것이다. 하지만 모든 사람에게 다 걷는 것도 불가능하고, 시간과 비용의 문제로 전수조사를 하기는 힘들다. 그나마 왜곡되지 않은 결론을 얻기 위해서는 어떻게 해야 할까?

(hint: 이 책에서는 통계에 있어서 가장 중요한 것이라고 표현되어 있다. p. 22)

표본을 근거로 어떤 결론을 내릴 때 그 표본이 모집단 전체를 대표하는 것이라야 한다

- 2. 1번이 만족되기 위해 기초가 될 표본은 임의추출 된 것이라야 한다. (hint: p.25)
- 평균이 모든 것을 말해주지 않는다. 다음 자료의 평균과 중앙값, 최빈값을 구하고 어느 것이 이 자료를 대표하는 것이 좋은지 생각해 보자.

우리 반 학생 5명의 일주일 용돈 15만원, 2만원, 1만원, 2만원 2만원

평균: 4만 4천원

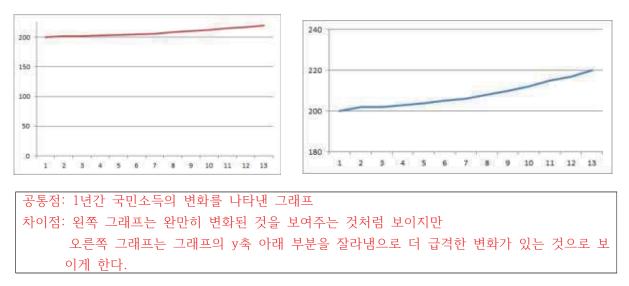
중앙값: 2만원(1만원, 2만원, <u>2만원</u>, 2만원, 15만원)

최빈값: 2만원

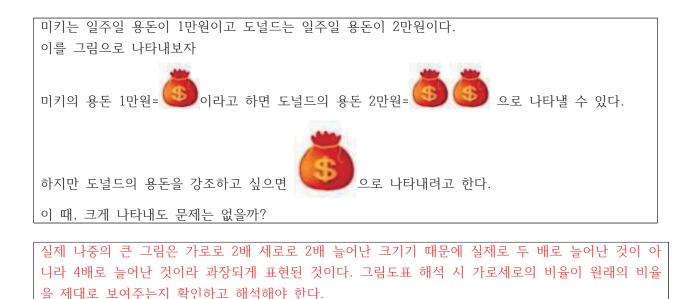
중앙값이나 최빈값이 평균보다는 이 자료를 대표하는 값으로 쓰이는 것이 좋다. 15만원이라는 극단적으로 큰 값이 평균을 크게 만들었으나 나머지 네 학생의 경우 평균인 4만 4천원에는 근접하지도 않았기 때문에, 평균은 이 자료를 대표하는 값으로 적절하지 않다.

4. 그래프나 그림도표를 보면 과장되게 표현이 되어 있는 경우가 있다.

(1) 아래 두 그래프는 국민소득이 1년 동안 어떻게 변했는지를 보여주는 그래프이다. 두 그래프의 공통점과 차이점에 대해 쓰시오.



(2) 그림도표의 경우에도 과장되게 표현되어 있는 경우가 있다. 해석 시 유의해야할 점에 대해 생각해 보자.



 5. 어느 하나가 증가할 때(커질 때) 다른 하나도 증가하거나(커지거나) 감소할 때(작아질 때) 우리는 이를

 (1) 상관관계
 라고 한다. 가장 주의를 요하는
 (1) 상관관계
 는 실제로는 어떤 변수도 다른 변수에 대

 하여 아무런 영향이 없지만 두 변수 사이에는 분명히 어떤
 (1) 상관관계
 가 존재하는 경우로 비교적 자

 주 발생하며 속임수나 사기행각을 벌일 때에 많이 이용되는 수법이다. 그러므로
 (1) 상관관계

 때 주의할 점은
 (2) 인과관계
 와 흔동해서는 안된다는 점이다. (hint: p.129) 또한, 그
 (1) 상관관계

 를 뒷받침하는 데이터의 범위를 넘어서까지 그
 (1) 상관관계
 가 지속해서 성립할 것이라고 추측하는 점은

 경계해야 한다. (hint: p.130)
 (1) (hint: p.130)
 (1) (hint: p.130)

6. 통계의 속임수를 피하는 다섯 가지 열쇠를 정리해 보자(hint: p.167~192)

① 누가 발표했는지 출처확인하기-자신에게 유리하게 몰고 가는 것은 아닌지 확인!

② 조사방법에 주의하기-표본의 크기 및 적절성 확인!

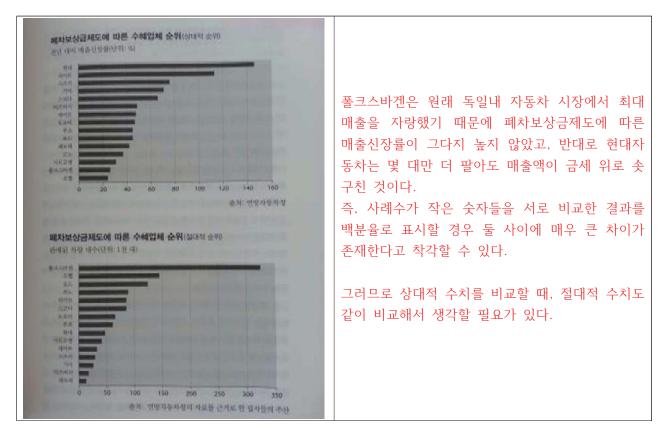
③ 숨겨진 자료 찾아보기-신뢰도 확인!

④ 내용이 뒤바뀐 것은 아닐지 쟁점 바꿔치기에 주의하기-조사의 목적에 따라 통계가 달라지는 경우가 있 으니 조사의 목적과 결과를 확인!

⑤ 상식적으로 말이 되는 이야기인가 살펴보기-석연치 않은 부분은 조사하기!

## 즐거운 활동 2 : 『통계 속 숫자의 거짓말』을 읽고

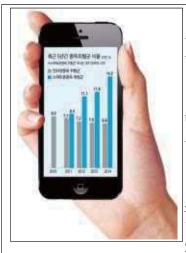
 2009년 여름 독일에서, 한국의 자동차 생산업체인 현대자동차가 폐차보상금제도에 따른 최대 수혜업체로 선정되었다. 현대 자동차는 폐차보상금제도 덕분에 전년대비 146%의 매출신장을 기록했다. 26%의 매출 신장률을 기록한 폴크스바겐사는 겨우 14위에 이름을 올렸다. 그나마 독일 자동차 업체 중에서는 가장 높은 순위였다. 그런데 업체별로 몇 대가 팔렸는지를 기준으로 그래프를 만들어 봤더니 전혀 다른 결과가 나왔다. 새로 제작한 그래프에서는 예상했던 대로 폴크스바겐이 1위를 차지했고, 현대자동차는 9위로 밀 려났다. 왜 이런 결과가 나왔을까? (hint: p. 77~78)



2. 윌 로저스 현상이란? 그리고 그 예시를 생각해 보자.(hint: p.150)

통계 값은 그대로 두되 그것이 속해있는 집단만 바꿈으로 두 집단 모두 통계 값이 올라가게 조작되는 것이 윌 로저스 현상이다. 그 예로 한 팀에서 비교적 전략이 약한 선수를 다른 팀으로 트레이드 했더니 두 팀 모두 전력이 강화 되는 경우가 있다. 즐거운 활동 3 : 통계자료 분석가 되어보기

위의 도서를 읽고, 통계자료를 보이는 그대로만 받아들일 것이 아니라 생각하면서 받아들여야 한다는 것
 알았다. 그럼 다음 자료를 보고 문제는 없는지, 있다면 무슨 문제가 있는지 생각해 보자.



스마트폰을 쓰는 청소년 10명 중 3명이 스마트폰 중독 위험 상태인 것 으로 나타났다. 이들 중 절반 이상이 "스마트폰 때문에 학업에 지장을 받 는다"고 응답했다.

미래창조과학부는 13일 '2014년 인터넷 중독 실태조사 결과'를 발표했 다. 만 3~59세 국민 1만8500명을 대상으로 '인터넷 중독'과 '스마트폰 중 독'으로 나눠 조사했다.

스마트폰을 쓰는 만 10~19세 사이 ⑦<u>청소년의 29.2%가 '스마트폰 중독</u> <u>위험군'으로 조사됐다. 이는 전년 25.5%보다</u> ⑥<u>3.7%포인트 늘어난 것</u>이 며, 성인 위험군 11.3%의 2.6배에 달하는 것이다. 성별로는 여학생이 29.9%로, 남학생의 28.6%보다 높았다.

스마트폰 중독 위험군은 '스마트폰 과다사용으로 인한 금단·내성을 지니고 있으며, 이로 인해 일상생 활 장애가 유발되는 상태'다. 정보통신정책연구원의 지난해 12월 조사에서 중학생 84.6%, 고등학생 92.9%가 스마트폰을 사용 중이다.

특히 위험군에 속하는 청소년들 중 절반 이상(53.4%)은 "스마트폰 사용이 공부에 지장을 준다"고 답 했다. "스마트폰 사용에 많은 시간을 보내는 것이 습관화됐다"는 청소년도 51.7%에 달했다. 금단 현상 도 심각했다. 51.6%가 "스마트폰을 그만해야지 생각하면서도 계속한다", 49.6%가 "스마트폰이 없으면 불안하다"고 답했다.

만 3~9세 어린이 중 과반(52.0%)이 스마트폰을 사용하는 등 스마트폰에 과다하게 노출되는 것으로 나타났다. 이들의 하루 평균 스마트폰 이용시간은 1시간21분으로 조사됐다. 하루 2시간 이상씩 스마트 폰을 쓰는 어린이 비율도 63.6%나 됐다.

스마트폰을 쓰는 어린이를 둔 부모의 33.6%는 "아이가 스마트폰을 과다사용한다"고 걱정했다. 특히 부모 중 절반(50.1%)은 스마트폰 사용으로 인해 자녀와 갈등을 겪었다. 반면 부모의 51.5%가 "어린이 가 이용하는 스마트폰 앱을 모른다"고 응답했다.

정부는 고위험군 청소년을 대상으로 검사 및 치료에 나서기로 했다. 치료비도 저소득·취약계층은 50 만원 이내, 일반 계층은 30만원 이내까지 지원된다.

출처: 경향 비즈n라이프(2015.4.13)

http://bizn.khan.co.kr/khan\_art\_view.html?artid=201504132146525&code=930201&med= khan

## (1) 이 자료에서 나타나지 않은 것에 대해 생각해 보자

조사시기, 조사방법, 신뢰도, 그래프에서 y축의 값, 고위험군과 위험군의 범위 등

## (2) 밑줄 친 ①에서 전년과 올해를 %로 비교한 이유는?

작년과 올해 설문조사에 참여한 학생 수가 다르기 때문에, 전체도수가 다른 두 집단을 비교할 때 상대 도수를 이용한 것이 편한 것과 마찬가지로 여기서도 백분율로 비교하는 것이 더 편하다.

## (3) 밑줄 친 🗋 3.7%포인트라는 표현과 3.7%라는 표현은 무엇이 다른 것인가?

3.7%포인트는 백분율 값의 차이에서 포인트(p)라는 표현을 쓰고, 3.7%는 전체에서 그 비율만큼 차지한 다는 뜻으로 둘은 엄연히 다른 뜻이다. 지도교사를 위한 TIP 인터넷 검색사이트에 '실태조사'라고 입력하면 다양한 형태의 실태조사가 나옵니다. 학교폭력실태조사, 고용형태별 근로시간 실태조사 등 사회문제와 관련된 다양한 실태조사를 보시고 학 생들에게 질문을 만들어 제시하시면 됩니다.

## 마케팅분석가 되어보기 교수・학습과정안

대상 혁	하녀	주1 <i>,</i>	~중3	단원	통계			수업	일시	
								수업	차시	2~3/5
학습 4	주제			되어보기	-					
학습 4	목표	수	있다. 활 자료어							특징을 설명할 설명할 수 있
(핵심 성취기		수 ・수94	있다. 031. 중영	앙값, 최빈	<u></u>	균의 의미를	스토그램, 도 이해하고, 0 하고, 이를 <del>-</del>	를 구할 =	수 있다.	배하고 해석할
학습지	가료	교사 학생		푸터, 활동 1라미, 역						
통계 등 요소		<b>수집</b>	분류	<b>H</b>	<b>) 래프</b>	해석         예측           ○         ○	통계활용 도구	<b>동그라미</b>	통계포스	터 센서스앳스쿨
단계	학습	i과정			교수	≃·학습 활	5		통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	호 동기	학습 f인 유발 목표	산포도(· [마케팅 -시장조 -시장조 [실생활	분산,표준 <b>분석가 2</b> 사를 통한 그래프 분 소재를	· 소비자의 · 소비자의 · 소비자의 · 소비자의 · 소비자의 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	한 판매전략 제제기] 과자를 해하고 있 도 크기 7 보배는 정 알려줘야 고민하고 줄어들었으 할건데 세요	· 판매전략 계획 계획 세우기 *아하는 보배, 사 먹었는데 괴 같아 먹고나서 습니다. 여러분이 아이가 좀 나죠? 의로운 마음으로 있습니다. 과자 니까 저울을 ( 보배의 고민을 평균을 구히	며칠 전 자의 양 기분 나   보기에 2 그래서 ! 방법을 의 양이 이용하긴 들어주		

	모둠활동			
		즐거운 실험(쿠키 무게를 측정하라)		
전개		-모둠원(6명)이 함께 구하는 쿠키의 무게 변량 구하기 <u>1,5모</u> 둠: 포장지에 표기된 무게보다 작은 쿠키의 무게 존재 <u>2,3,4모툼</u> :이상치가 존재하는 쿠키의 무게, 평균무게가 포장지에 표기된 쿠키무게보다 적은 경우 <b>모둠할동지 작성</b> -한명의 학생이 변량을 불러주고 한명의 학생이 계산기를 이용 해 수치계산을 하는 시간을 갖는다.	산포도( 분산,표	
		-각 모둠별 대푯값, 산포도 구하기(통그라미 이용) 모둠할동 토론의 시간 -모둠활동 토론의 시간 -쿠키를 나눠 먹으며 통계자료를 분석하여 모둠활동지를 완 성하는 시간을 가진다. (1) <u>1,2,3모둠</u> - <b>소비자</b> 의 입장에서 (2) <u>4,5모둠</u> - <b>기업</b> 의 입장에서		
	학습 내용 정리	제작된 통계 포스터의 내용 발표하기 [모 <b>둠발표]</b> (1)1,2,3모둠		
		-소비자의 입장에서 [ <b>예상되는 답]</b>		
정리 및		수비자의 입장 과자봉지에 표기된 무게는 10g인데, 최빈값이9g이다. 소비자입장에서 기 분이 나쁘다. (2)4,5모둠 -기업의 입장에서		
평가		[예상되는 답] 기업의 입장 봉자해 표가된 무게가 모두 같지 못 한 첨 사과드립니다. 하지만 과저의 평균 무게는 10g입니다. 최빈값이역이 의긴 하지만 평균의 10g인 것은 과처 가 10g보다 큰 개자도 있다는 것이오 나 너그럽게 이해해 주셨으면 입니 다.		
		<ul> <li>각 모둠에서 만든 모둠 활동지를 보조 칠판에 붙인다. 5개의 모둠 중 각가 소비자 입장,기업의 입장 1개의 모둠원이 나와서 발견한 사 실을 발표한다. 나머지 모둠은 각자 모둠 결과와 비교하고, 다른 내 용으로 분석한 모둠의 발표도 듣는 시간을 가진다.</li> <li>(제작된 내용에 대한 발표 및 모둠별 갤러리 활동)</li> </ul>		

## 1학년 수학 모둠활동과제

## 1학년 ( )반 ( )모둠

★ 마케팅 분석가 되어보기

-저희 모둠은 과자 파티를 하기 위해 과자를 낱개 포장된 12개를 샀습니다. 그런데 과자를 먹기 위해 포장을 벗긴 순간 뜨아~~~ 포장지 무게 표기에는 1개당 10g, 그런데 크기를 보거나 무게를 보 거나 10g은 아닌 거 같은데... 왜 이렇게 기분이 나빠지는 걸까? 정의로운 사회를 위해 다른 소비자들을 생각해서라도 회사에 이 사실을 알려야 할 것 같다... 지금부터 쿠키를 이용한 실험 시작합니다...^^

<문제1> 쿠키 12개의 무게를 아래 표에 적으시오.

<문제2> 위의 표를 참고하여 도수 분포표를 만드시오.

무게			
도수(개)			

<문제3> 문제2를 참고하여 막대그래프를 그리시오.

Г				
ĺ				
ſ				
1				
1				

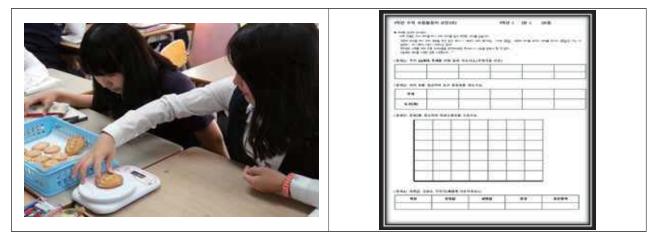
<문제4> 대푯값, 산포도 구하기(계산기 사용해도 됨)

평균	중앙값	최빈값

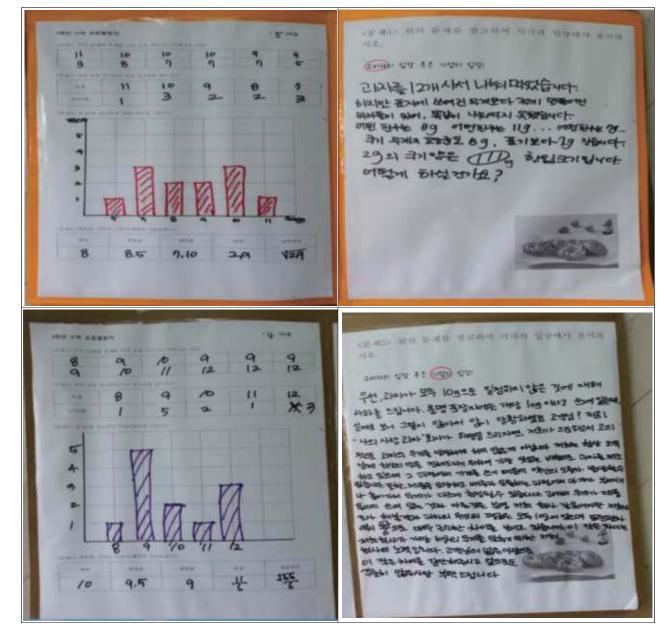
<문제5> 위의 문제를 참고하여 각각의 입장에서 분석하시오.

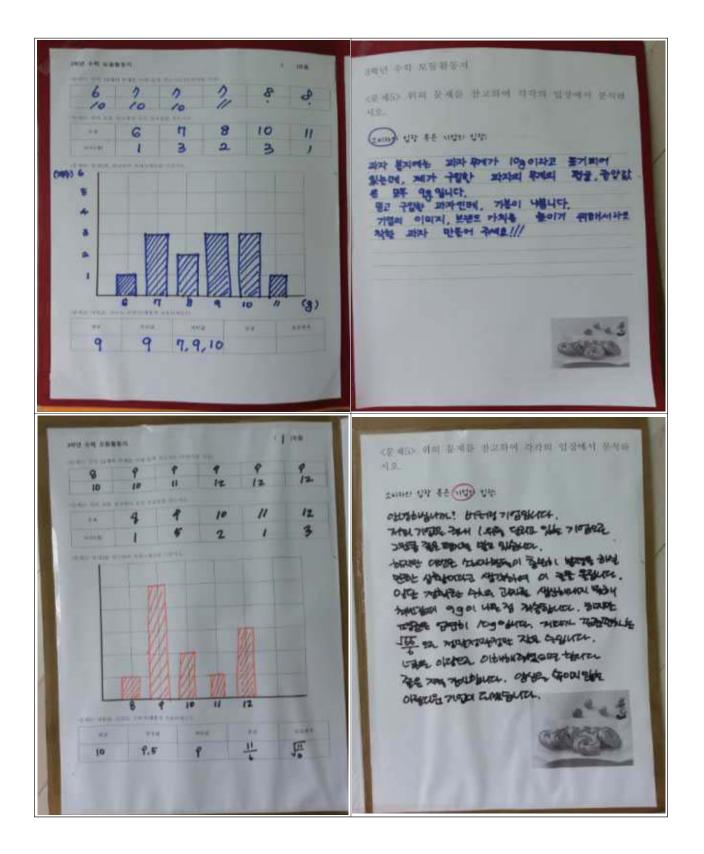
소비자의 입장 혹은 기업의 입장:





## 2. 학생 활동 결과물





## 통계 교수・학습과정안

대상 학년	고등학		단원	Ⅲ통계. 2. 통계적 추정				수	업 일시			
	확률과	통계			2–3.	2-3. 모비율의 추정		수	업 차시		5/5	
학습 주제	통계로 예측하는 기상 컨설턴트											
하스 모표	1. 모비율	1. 모비율을 추정하고, 그 결과를 바르게 해석할 수 있다.										
학습 목표	2. 통계를 활용한 기싱컨설턴트 직업에 대해 알 수 있다.											
(핵심)	· 확통1	·확통1323. 표본비율과 모비율의 관계를 이해하여 모비율을 추정하고,										
성취기준	그 결	그 결과를 바르게 해석할 수 있다.										
학습자료	교사 『통계청(http://kostat.go.kr/)』, 『기상청(www.kma.go.kr/)』 활용 활동지											
의 급 자 묘	학생	학생 활동지, 스마트폰										
통계 관련	수집	분류	표 그	그래프	해석	예측	통계활용	통그라	통계3	프스터	센서스앳스쿨	
요소					0	0	도구					

단계	학습과정	교수・학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
	선수 학습 확인	· 신뢰도와 신뢰구간 모평균의 추정과 해석에 대해 정리한다.		교실 왼쪽에 학습목표를 크게 출력하여
	동기 유발	■ 동기유발[영화속 통계활용]		그게 물릭하여 붙여놓는다.
		영화【집으로】		
		위하여 원들시작한다 "영화제작에 통계가 필요하다"		
		집으로(http://cafe.naver.com/samw		
도입		omenpetitmoms/3050)		
	학습 목표	and the second		
	릭급 득표 제시	1. 모비율을 추정하고, 그 결과를 바르게 해석할 수 있다.	자료의	
		2. 통계를 활용한 기상컨설턴트 직업에 대해 알 수 있다.	해석·활용	
	개념학습	• 읽기자료를 읽고 기상컨설턴트의 역할을 알고 관련된		
		활동지를 해결한다.	자 료 의 해석, 예측	
	탐구 활동	■ 읽기자료를 통한 탐구활동		
전개		· 날씨와 화장품 매출· 날씨와 홈런사이의 관계를 통해		나와 다른 의견이 있음을
		통계를 해석하여 모비율에 대한 신뢰구간을 구한다.		인정하고 서로
		·통계자료를 활용하는 기업의 마케팅 전략을 해석해 보고		경청하면서 의견을 나눌
		기상컨설턴트가 되어 모둠별로 기업 마케팅 전략을		수 있도록
		구상해본다.		한다.
정리	학습 내용	·통계자료를 해석하는 방법을 다시 한 번 생각해 본다.		
및 평가	정리	·기상컨설턴트가 갖춰야할 요소에 대해 생각해 보도록		
3/1		한다.		

## 꿈을 이루는 수학 : 날씨정보를 서비스하는『기상 컨설턴트』

날씨는 농업, 축산업, 수산업뿐만 아니라 건설, 에너지, 패션, 관광 레저, 항공 항만 등 전 산업 분야에 영향을 주는 중요한 정보이다. 예를 들어, 건설업종의 경우 비가 오면 비가 오면 작업을 할 수 없어 손실이 크다. 기상 컨설턴트는 날 씨 정보를 제공하고 이를 다양하게 활용할 수 있도록 도와주는 '맞춤형 날씨 전문가'이므로 기상 컨설턴트가 되기 위해서는 대기 과학 이론과 그 자료를 이해 하고 적용할 수 있는 수리능력이 필요하다.

**기상컨설턴트가 하는 일**은 고객을 대상으로 요구 분석을 실시하여 기업에 필요한 기상 정보를 파악한다. 날씨와 이윤 창출의 관계, 날씨의 영향 관계 등을 분석하 며, 기상 정보와 관련된 자료를 수집하고 예측하고 분석한다.



**기상컨설턴트가 되려면** 대가과학, 지구 환경 과학, 마케팅, **통계학** 등의 지식이 필요하다. 지난 2002년 410만명 관객이 들었던 영화 "집으로"에서 비가 내렸다 그쳤다가 반복되던 장면에서 나 온 비는 인공비가 아니라 진짜 비였다. 촬영이 산골 마을에서 이뤄지다보니 살수차를 동원할 수 없어 난 감해하던 촬영팀은 기상컨설팅을 의뢰했고 기상 통계자료를 통해 해당 지역에 소나기가 여러 번 지나갈 것으로 보이는 날을 알려주어 대본과 일정에 맞게 촬영을 끝마칠 수 있었다.

## Ⅰ.날씨와 화장품 매출



1. 통계청이 발표한 월별 화장품 거래액을 통해 계절별 화장품 매출에 대해 분석해 보자.

2. 계절별로 화장품 판매량에 차이가 나는 이유에 대해 분석하여라.

(기상청 및 통계청 사이트참고)

<sup>1)</sup> 교육정보원 직업정보센터

## Ⅱ. 날씨를 알면 홈런이 보인다!

장타가 나오려면 타자의 타력기술뿐만 아니라 그날의 날씨와 기온도 중요합니다. 우선 야구공이 방망이 타격에 의해 밖으로 뻗어나갈 때 공기와의 마찰은 공의 비행거리에 많은 영향을 줍 니다. 공이 비행할 때 공기의 밀도가 크면 공은 더 많은 에너지 를 소모하고 공이 날아가는 비행거리는 줄어들게 됩니다. 공기 의 밀도는 그날의 기온, 기압, 습도 등에 의해 좌우 됩니다. 따 뜻한 날은 공기 밀도가 작아집니다. 실제 연구를 보면 뜨거운 여름날의 밀도가 한겨울의 밀도보다 12%나 작다고 합니다. 결국 기온이 오를수록 홈런이 나올 가능성이 높다는 의미입니다.



그러나 습도는 그 반대입니다. 습도가 높다는 것은 공기 중의 물 분자가 많이 있다는 것인데 이런 날은 마찰이 심해집니다. 따라서 날씨가 흐린 날은 시원한 장타를 구경하기 힘듭니다. 또 공기 밀도는 고도에 도 좌우됩니다. 고도가 높은 곳일수록 장타가 많이 나옵니다. 우리나라처럼 전국의 고도가 비슷하다면 별 문제가 되지 않겠지만 거대한 땅덩어리를 가지고 있는 미국의 경우에는 사정이 다릅니다. 해발 1500m이상 높은 곳에 있기 때문에 마일하이시타란 별명을 가진 덴버시와 바다와 같은 높이에 위치한 펜 웨이 파크에서의 경기를 비교해 보면 데버시에서 장타가 더 많이 나오는 것은 이러한 이유입니다.<sup>2)</sup>

<기온	에 따른 홈런	수〉	<기온에 따른 관객 수>				
	2013년 4월	2014년 4월		2013년 4월	2014년 4월		
평균기온	10.3° <i>C</i>	13.4° <i>C</i>	평균기온	10.3° <i>C</i>	13.4° <i>C</i>		
홈런(경기당)	1.17#	1.38개					
비거리	115.4m	117.1m	관중(경기당)	1만 1302명	1만1862명		

<출처 : CHALL A뉴스 2014.5.3. >

3. 위에 제시된 기온에 따른 홈런수의 통계자료를 이용하여 기온이 10°C 오를 때 경기당 홈런수의 증가량 을 구하여라.

		2013년 4월	2014년 4월
평균기온	$10.3^{o}C$	$13.4^{o}C$	$+3.1^{o}C$
홈런(경기당)	1.1개	1.38개	+2.4%
비거리	115.4m	117.1m	+1.7m

4. 홈런은 기온뿐만 아니라 습도와 고도에도 영향을 받기 때문에 기온이 10°C 오를 때 경기당 홈런수의 증가량은 오차가 있을 수 있다. 4월 총 경기수가 200회일 때 95% 신뢰도를 이용해서 기온이 10°C 올랐을 때 한 경기당 홈런수 증가량에 대한 신뢰구간을 구하여라.

<sup>2)</sup> http://mode21c.blog.me/110085051665

5. 제시된 기온에 따른 관객수의 통계자료를 이용하여 기온이 1°C 오를 때 경기당 관객수 의 증가량을 구하고 99% 신뢰도를 이용해서 기온이 1°C 올랐을 때 한 경기당 관객 수 증가량에 대한 신뢰구간을 구하여라.

		2013년 4월	2014년 4월	
평균기	온	10.3° <i>C</i>	$13.4^{o}C$	+3.1°C
관중(7	경기당)	1만 1302명	1만1862명	+524명

## Ⅲ. 기후 마케팅

크리스마스에 내리는 하얀 눈은 가슴을 설레게 한다. 눈이 내리는 크리스마스에 사랑하는 사람과 함께한다면 감동은 더욱 커진다. 잊지 못할 추억을 만들기 위해 서라도 눈이 내려준다면 얼마나 좋을까. 기상청의 과거 50년(1963~2013)간 관측 자 료를 분석해 보면 화이트크리스마스는 10번으로 20%에 불과하며 적설량도 많지 않았다.

서울지역에	1965	1967	1971	1980	1985	1990	2000	2002	2005	2012
눈이내린 년도	1705	1907	1771	1900	1705	1990	2000	2002	2005	2012
적설량(cm)	0.1	3.6	0.0	1.8	0.1	2.1	1.8	1.2	0.7	1.8

〈자료출처 :기상청 〉

기상컨설턴트는 날씨데이터를 통계화하여 기업들의 마케팅 전략을 수립하는데 도움을 준다. 1963년부터 1998년까지 36년 동안 크리스마스에 서울에 눈이 온 경우는 6번으로 눈이 온 확률은 17%였고 밀레니엄인 2000년을 맞이하며 1999년 겨울 기업들은 대대적인 밀레니엄 마케팅 행사를 열었다. 서울르네상스호텔은 화이트크리스마스 패키지를 마련하고 11월 30일까지 예약을 받아 고객들이 객실 예약과 동시에 예약금 10만원을 낸 뒤 크리스마스 오전 10시까지 호텔이 있는 서울 강남 테헤란로에 눈이 0.1mm 쌓이면 잔액 10만원을 내지 않고 패키지 숙박을 할 수 있는 기후 마케팅을 실시했다. 1999년에는 아쉽게도 눈이 오지 않았지만 이러한 기후 마케팅을 2000년에 실시했다면 소비자들은 행복한 화이트 크리스마스를 맞이했을 것이다.

6. 제시된 기상청 데이터를 이용해서 2015년도에 서울이 화이트크리스마스가 될 확률 *P*에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간을 구하여라.

## Ⅳ. 기상컨선턴트가 되어보자!

7. 모둠별로 기상청(<u>www.kma.go.kr/</u>)과 통계청(<u>http://kostat.go.kr/</u>) 자료를 활용하여 기상컨설턴트로서 기업에게 제공할 수 있는 마케팅 전략을수립하고 수립된 전략에 대한 모비율이나 모평균에 대해서 95% 신뢰도를 이용해서 신뢰구간을 구하여라.

## 모평균과 모비율 학습내용

추정 : 추출 모집단 표본 표본에서 얻은 정보를 이용하여 모집단의 특성인 모평균, 모표준편차  $X_1$  $X_2$ ? 등을 추측하는 것 ▶ 신뢰구간 : 표본평균 X는 확률변수이므로 추출되는 표본에 따라 그 값이 달라지며, 그에 따라 신  $\overline{X}, S^{2}$ 222 추정 뢰구간도 🛛 달라진다. 신뢰도 95~%의 신뢰구간이란 크기가 n인 표본을 여러 번 추출하 여 모평균 m에 대한 신뢰구간을 만들 때, 이 중에서 약  $95\,\%$ 는 모평균 m을 포함한다는 의미이다. ▶ 모평균 m에 대한 신뢰구간 정규분포  $N(m, \sigma^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 n인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균  $\overline{X}$ 의 값을  $\overline{x}$ 라고 할 때, 모평균 m에 대한 신뢰구간은 • 신뢰도 95 %의 신뢰구간:  $\overline{x} - 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \le m \le \overline{x} + 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ **2** 신뢰도 99 %의 신뢰구간:  $\overline{x} - 2.58 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \le m \le \overline{x} + 2.58 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ ▶ 표본비율 p̂의 분포 ▶ 모비율 p에 대한 신뢰구간 표본의 크기 n이 충분히 클 때, 표본비율  $\hat{p}$ 의 분포는 모집단에서 크기가 n인 표본으로부터 구한 표본비율을  $\hat{p}$ 이 라고 하면 n이 충분히 클 때, 모비율 p에 대한 신뢰구간은 근사적으로 정규분포 N $\left(p, \frac{pq}{n}\right)$ 를 따르고, 신뢰도 95 %의 신뢰구간:  $\hat{p} - 1.96\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} \le p \le \hat{p} + 1.96\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}$ 2 신뢰도 99 %의 신뢰구간: 표준정규분포 N(0, 1)을 따른다. (단, q = 1 - p)  $\hat{p} - 2.58\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} \le p \le \hat{p} + 2.58\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}$ 

# ■ 중학교 적용 통계 교수·학습모델 및 자료 개발

전북 통계교육 교사 연구회 책임연구원 고득환(전북 영선중)





# 통계교육교사연구회 최종보고서

2015. 12. 12.

## 전북통계교육교사연구회

# 차 례

I. 통계교육 교사연구회 운영개요 ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Ⅱ. 통계교육프로그램
수학주제1 : 통계포스터 작성하기
수학주제2 : R을 이용한 기초통계
수학주제3 : Word Cloud 만들기
과학주제1 : 평균속력과 순간속력
과학주제2 : 탄소순환과 지구온난화
사회주제1 : 저출산·고령화 문제의 해결방안은?
사회주제2 : 나의 용돈은 주로 어디에 쓰일까?

## 통계교육 교사연구회 연구보고서

## 0 교사연구회 식별 정보

- o 신청학교급 : 중학교
- o 교사연구회 명칭 : 전북 통계교육 교사 연구회
- o 선택연구주제 : 통계 교수·학습모델 및 자료개발
- o 연구제목 기재 : 중학교 적용 통계 교수·학습모델 및 자료 개발

## 1 연구의 목표 및 내용

- o 연구 동기
  - 미래사회를 대비한 교육현장에서 통계교육에 대한 필요성 절감
  - 전년도 연구성과에 대한 발전 및 보완
  - 생활수학으로서 활용도가 높음에도 수학교육에서 통계교육의 비중이 낮음
  - 다른 교과와의 연계 가능성이 높은 영역이나 실제 연계교육이 소홀
  - 활동중심의 통계교육을 통해 학생들의 수학을 바라보는 관점의 변화를 관찰
- o 연구 목표
  - 전년도 연구내용 중 빅데이터 처리영역과 R-Project의 현장 적용성 향상
  - 각 차시별 평가영역의 적정성 확보
  - 융합차시의 Co-Teaching 방안 모색
  - 통계교육에서 조작적 활동이 가능한 통계교구 제작
  - 관련교과 교사들에게 통계교육에 대한 관심 환기
  - 통계 수업 방향에 대한 기초 연구
  - 통계단원 지도를 통해 교과간 융합교육 실시
  - 지역사회 또는 청소년문화를 연계한 통계 학습자료 개발

o 연구 내용 및 범위

- 중학교에 적용가능한 통계 교수·학습모델 및 자료 개발과 수정·보완
- 전년도 제작지도안의 현장 적용성 강화
- 통계단원에 대한 평가방안
- 수학·과학·사회교과간 연계 가능한 통계 교수·학습자료 개발

- 통그라미 및 센서스앳스쿨을 활용할 수 있는 학습자료 개발
- 프로젝트 학습을 적용한 학생활동중심의 학습자료 및 통계교육 교구 개발

## 2 연구의 실제

o 전년도 연구내용에 대한 분석과 반성

- 각 차시별 분석 수행

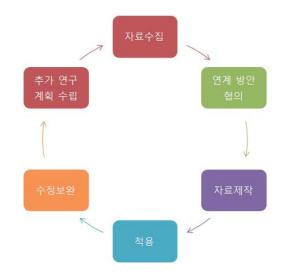
차시	연계과목	주제명	분석교사
1차시	수학	프로젝트 "통계로 세상 바꾸기"	고득환, 김수동
2차시	수학	데이터 구름으로 말하는 우리이야기	고득환, 이재환
3차시	수학	통계값을 R아보자!	고득환, 김수동
4차시	수학-과학	통계로 알아보는 고인돌 분포	김철강, 고득환
5차시	수학-과학	막아보자 지구온난화!	김철강, 김수동
6차시	수학-사회	함께 풀어요 저출산 고령화	이재환, 고득환
7차시	수학-사회	부자되는 법 통계에 있어요?!	이재환, 김수동

- 분석의 관점 : 현장적용성, 평가내용의 적정성, 일반화 가능성

o 자료수집

- 통계교육에 필요한 국내 및 해외의 우수자료, 교과서 및 교구 샘플 수집
- 교과간 융합교육에 필요한 자료 수집
- 수집한 자료에 대해 중학교 적용가능성 협의
- o 교과간 연계방안 협의
- 수학교과서 통계단원 분석
- 과학교과서에서 통계단원에 연계 가능한 단원 분석
- 사회교과서에서 통계단원에 연계 가능한 단원 분석
- 프로젝트 학습, 액션러닝, STEAM과 같은 학생중심, 활동중심, 교과융합형 교수· 학습 자료 제작을 위한 기초협의 진행
- 연구진행을 위한 통계 관련 기초연수 수강
- o 교수·학습 자료 보완 및 제작
- 협의내용을 기초로 전년도 내용을 보완 또는 새로운 통계 교수·학습 자료 제작
- 총 7차시분 제작 (교과별 비율은 수학(3), 과학(2), 사회(2)의 비율로 제작)
- 차시별로 교과특색을 살릴 수 있도록 제작

- 수학-과학 융합차시는 지역사회(유네스코 생물권 보전지역)의 특징을 살릴 수 있
   는 학습자료 개발
- 수학-사회 융합차시는 청소년의 또래문화와 같은 학생들의 흥미 및 사회적 이슈
   를 주제로 하는 학습자료를 개발
- 각 차시별 평가부분에 대한 구체적인 방안을 제시
- 수행평가 및 학생부 기록등과의 연계 방안도 검토
- 통계교육에서 조작적 활동이 가능한 교구를 제작
- o 교수·학습 자료적용
- 프로그램 활용 차시의 경우 수업 적용 전에 희망학생을 대상으로 사전 적용하는
   등 중학교 학생들에게 적용가능성에 대하여 충분히 검토
- 융합차시의 경우 Co-Teaching의 가능성에 대하여 검토
- 제작교구의 수업 적용
- 작성된 교수·학습 자료를 실제 수업에 적용
- o 수정 보완
- 수업에 적용하면서 도출된 문제점을 분석
- 문제점에 대한 보완작업 진행 후 최종보고서 완성
- o 추가연구 계획 수립
- 연구과정에서 도출된 문제점 및 교수·학 습자료 작성 시 발견된 지도안의 구조적 문제점을 보완할 수 있는 추가 연구계획 수립
- 연구 인력에 대한 인적자원 확산 방안 마 련



<연구의 프로세스>

## 3 연구 추진 내용

일 정				추 진	일 정				
수행 내용	5월	6월	7월	8월	<b>9</b> 월	<b>10</b> 월	11월	12월	비고
전년연구내용분석	$\rightarrow$	$\rightarrow$							
자료수집		$\rightarrow$	$\rightarrow$						
통계연수		$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$			
연계방안 협의			$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$				
교구 및 자료제작			$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$		
적용				$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$		
수정보완						$\rightarrow$	$\rightarrow$		
추가연구계획수립								$\rightarrow$	
연구진도(%)	5	10	30	60	70	80	90	100	
연구비집행 계획(천원)	100	290	746	644	0	90	1,040	90	3,000
※주요 결과물			교수학습자 료 초안	중간 보고서 ( <b>830)</b>			최종 보고서 초안 (11.30)	최종 보고서 (1220.)	

## 4 연구 결과

o 해당 교과교사의 통계교육에 대한 인식 변화

- 통계교육프로그램을 수행한 A교사 인터뷰 내용

"이 연구를 수행하면서 통계교육을 과학 교과에 적용함에 있어서 어떠한 부분에 주안점을 두어야 하는지 늘 고민하였다. 그러나 과학 교과에서 쓰이고 있는 여러 그림들이 통계와 관련이 되어 있었고 지역의 다양한 문화유산을 과학적으로 분석 함에 있어 통계프로그램(통그라미)을 연계하여 진행하는 것이 흥미로웠다. 이러한 소프트웨어를 운영함에 학생들의 어려움은 그리 크지 않았으나 과학교과에 특화되 지 않은 소프트웨어여서 통계값을 산출하는데 기존의 데이터 값을 직접 입력해야 하는 불편함이 있었다. 이번 연구는 기존의 교수-학습안에 사용했던 공학적 도구를 단순히 통그라미를 활용하는데 그쳤다는데 아쉬움이 있다." - 통계교육프로그램을 수행한 B교사 인터뷰 내용

"통제교육의 중요성에 대해서 교사들에게 인식시키는 것부터 어려움이 있었다. 수학교육과정에서는 통계단원의 비중이 높지 않고 다루는 내용도 단순한 통계적 스킬에 그치기 때문이다. 융합프로그램에서도 다른 교과의 교사들은 통계에 대한 관심에서 이 프로젝트를 접근하기 보다는 자신의 교과수업역량 강화를 위해 이 프 로젝트에 접근하기 때문이다. 프로그램 진행에서는 통계포스터를 만드는 작업에 대 해서 학생들은 수학의 한 영역으로서 통계를 배우는 것이라 생각하는 것 보다는 방송에서 나오는 설문조사프로그램과 같은 진행을 수행하는 것처럼 보이기도 하였 다. R프로그램을 활용한 프로그램은 학생들이 어렵게 생각할 것으로 예상하였으나 의외로 학생들이 프로그램을 쉽게 다루는 모습을 볼 수 있었다. 이러한 수행으로 통해 일부 학생들이 전국통계활용대회에서 수상을 한 것이 이 프로젝트를 진행하 면서 가장 뿌듯하였다."

#### o 학생의 통계교육에 대한 필요성 인식

- 사전 설문조사 결과

질문내용	()매우그렇지않다	②그렇지않다	3보통이다	④그렇다	⑤매우그렇다
1. 나는 통계에 관심이 있다.	13%	20%	27%	33%	7%
2. 나는 통계그래프를 잘 이해한다.	10%	7%	33%	33%	17%
3. 나는 통계가 우리사회에 꼭 필요하다고 생각한다.	7%	10%	33%	37%	13%
4. 나는 통계를 지금보다 더 공부하고 싶다.	13%	17%	27%	27%	16%

- 사후 설문조사 결과

질문내용	()매우그렇지않다	②그렇지않다	3보통이다	④그렇다	5매우그렇다
1. 나는 통계에 관심이 있다.	7%	10%	23%	47%	13%
2. 나는 통계그래프를 잘 이해한다.	3%	10%	23%	37%	27%
3. 나는 통계가 우리사회에 꼭 필요하다고 생각한다.	0%	6%	27%	37%	30%
4. 나는 통계를 지금보다 더 공부하고 싶다.	7%	10%	17%	33%	33%

- 사전-사후 설문조사 결과 t-검증

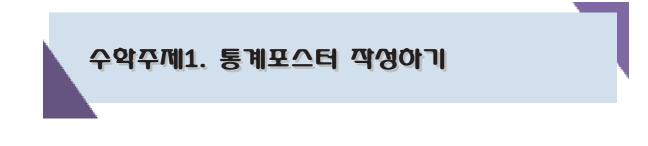
			대응차					0 -1 -1 -
	ᆏᄀ	표준	평균의	차이의 95%	6 신뢰구간	t	자유도	유의확률 (양쪽)
	평균	편차	표준오차	하한	상한			(양곡)
1번 문항	50000	.50855	.09285	68989	31011	-5.385	29	.000
2번 문항	33333	.47946	.08754	51237	15430	-3.808	29	.001
3번 문항	50000	.50855	.09285	68989	31011	-5.385	29	.000
4번 문항	60000	.49827	.09097	78606	41394	-6.595	29	.000

## 5 결론 및 제언

이 연구의 진행을 통해서 학생과 교사들의 통계교육에 대한 흥미와 이해 그리고, 통 계교육에 대한 필요성을 인식하는 계기가 되었다. 통계 소프트웨어인 통그라미에 대한 인식도 긍정적으로 변화하는 계기가 된 것으로 보인다. 전반적으로 이 프로젝트를 통 해서 다양한 통계용 공학도구의 적용가능성을 확인할 수 있었고 통계교육을 통해서 과 목간 원활한 융합교육이 가능하다는 것도 확인할 수 있었다. 학생들은 사과 사회현상 을 통계적으로 보는 관점을 형성하기도 하였다.

미래 민주사회에서 통계적 사고와 통계자료를 분석할 수 있는 역량은 민주시민이 반드시 갖추어야할 소양중 하나이다. 이러한 미래사회를 대비하기 위해서는 통계공학 도구의 활용 역량이 필요하다. 또, 자신의 관심사에 대하여 통계적 문제구성과 해결의 과정도 우리 교육과정에 필수적 요소로 자리 잡아야 할 것이다. 이를 위해 초.중등교육 과정에서 다양한 공학 도구에 대한 활용방안과 자기밀착형 지속가능한 통계학습 방안 에 대한 연구도 진행되어야 할 것이다. 새롭게 만들어질 통계교육용 소프트웨어의 개 발방향 역시 통계라는 학문의 다양성을 반영할 수 있어야 할 것이다. 패키지 형태의 통계프로그램인 R은 새로운 통계교육용 소프트웨어가 어떠한 철학을 가지고 어떻게 개발되어야 하는지 잘 보여주고 있다.

현재 다양한 모습을 통해 통계교육에 대한 관심이 증대되고 있는 중이고 그 초기단 계로 본 프로젝트와 같은 연구들이 진행되고 있다. 개정 교육과정에서 통계교육의 중 요성을 인식하고 적극 반영하려는 시도도 매우 고무적인 모습으로 보인다. 차후에도 지속적으로 통계단원의 비중이 확대되고 통계 교육과정에 대한 교사연수와 연구에 대 한 지원되기를 바라는 바이다.



## 1 단원 개관

이 차시는 중학교 1학년 통계단원 정규교과시간의 내용을 프로젝트 학습을 통해 진행하는 수업입니다. 수업 활동 속에서 학생들은 통계지식을 배우며 자연스럽게 자신의 통계적 역량을 기르게 됩니다. 교사 는 수업의 진행 과정과 결과물을 통해 학생들의 지식과 통계적 역량이 건전하게 형성되어 있는지 평가 할 수 있도록 구성하였습니다.

2 <mark>통</mark> 계	2 통계 교수·학습 과정안											
대상 학년	주하고	. 1학년	단원	V. <del>8</del>	토게			수업	일시			
4870	071			v	57II			수업	차시	1/6		
학습 주제	통계지	식을 통	통계포스	터를 제	배작하는	: 프로적	트 학습을	통해 이해	한다.			
학습 목표			집하고 석 프를 자료				수 있다.					
(핵심) 성취기준	・통계	의 수집 포스터 을 통한		여랴 힏	LOF C							
お ヘ コ コ	교사	통	계 포스티	터 예ㅅ	자료							
학습자료	학생	자	, 컴퍼스	, 보드	롱, 컴퓨	퓨터, 스	티커					
통계 관련	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용	통그라미	통계포스터	센서스앳스쿨		
요소	0	$\bigcirc$	0	$\bigcirc$	0	0	도구	0	0	0		
									<b>C</b> 211 - 1 - 1			

단계	학습과정	교수·학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	선수 학습 확인 동기 유발 학습 목표 제시	<학습방법설명> • 차시의 학습방법에 대해 설명 • 조사-자료수집-분석-발표순으로 진행 <모둠구성> •모둠당 3-4명으로 구성 •모둠장 및 임무 부여 •통계지식을 통계포스터를 제작하는 프로젝트 학습을 통해 이해한다.		•별도의 개 념설명은 생략 •개념안내는 교과서 활 용

	개념학습	<강의> •제시된 통계용어와 정의, 표와 그래프를 그래는 방법, 평균 과 상대도수 구하는 방법을 정확히 설명		•자료조사중 에도 주제 를 수정할
전개	탐구 활동	<주제선정> • 모둠별로 주제 선정 • 선정된 주제는 칠판에 기재하고 중복을 피함 <자료조사> • 학급내 전체구성원대상 조사 • 다른 모둠의 활동상황을 살피면서 조사 <1차보고서 작성> • 자료를 바탕으로 보고서 작성 • 줄기와 잎그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형, 평 균, 상대도수분포표, 상대도수분포그래프를 각기 다른 페이 지에 작성 <발표> • 보고서 발표	수집 분류 표 그래프 해석 예측	수 있도록 한미리 오류 이미리 오류 지적하 지작음 • 학생의로 작 성함 도 상 사 가 가 가 가 가 가 다 가 가 다 가 가 다 가 가 다 가 가 다 가 다 가 가 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다 다 가 다
정리 및 평가	학습 내용 정리 차시 예고	<보고서오류수정> •보고서를 수정 •교사-모둠간 개별 Feedback <최종보고서 제출> •결론과 제언, 향후추진과제등을 적시 •최종 보고서 제출 <소감발표> • 수행과제에 대한 느낀점 발표 •교사 차시예고 및 마무리		•향후 자신 의 행동변 화 예고

## 3 지도활동

#### • 도입 활동

- (1) 교사의 학습방법에 대한 설명
  - 교사가 이번 차시의 학습방법과 진행과정에 대하여 다음과 같이 설명한다.
  - 이번 단원은 통계단원이다.
  - 이 단원의 학습은 모둠활동으로 진행된다.
  - 이 단원의 학습은 조사-자료수집-분석-발표의 순으로 진행된다.
  - 모둠별로 주제를 정하여 직접 조사를 실시한다.

- 직접 조사한 자료를 바탕으로 교과서에 나와있는 줄기와 잎그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분표다각형, 평균, 상대도수와 그래프, 상대도수분포표를 만들어 본다.

- 보고서작성에 필요한 통계지식은 교과서를 참조한다.
- 수행과정중에서 생산되는 자료를 묶어서 1차보고서를 제출한다.
- 교사가 위의 통계 개념들을 정확하게 설명한다.
- 1차보고서의 오류를 수정한다.
- 결론과 소감 및 앞으로의 행동계획을 작성한다.

- 모든 수행과정을 마무리한 후 최종 보고서를 제출한다.

- (2) 학생모둠 구성
  - 한 모둠당 3-4명 정도로 모둠을 구성한다.
  - 모둠원 내에서 모둠장을 선출하고 모둠원 각자에게 임무를 부여한다.
- 본 활동
  - (1) 주제 선정하기
    - 각 모둠별로 주제를 선정한다.
    - 교사가 몇 가지 예시주제를 제시한다.
    - 각 모둠의 주제를 칠판에 기재토록하고 중복된 주제를 선정한 경우 한 모둠이 주제를 변경하
       도록 한다.
    - 변경할 대상은 어떻게 선정할지는 미리 약속을 정하거나 모둠간 협의를 진행하도록 유도한 다.
  - (2) 자료조사
    - 학급내의 전체 구성원들을 대상으로 필요한 자료를 조사한다.
    - 다른 모둠들의 활동상황을 고려하면서 조사를 진행하도록 한다.
    - 자료응답을 거부할 경우 어떻게 할지에 대해서도 논의하도록 한다.
    - 자료조사중 적합하지 않은 주제로 판별될 경우 주제를 수정하도록 한다.
  - (3) 1차보고서 작성
    - 자료를 바탕으로 보고서를 작성한다.
    - 줄기와 잎그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형, 평균, 상대도수분포표, 상대도수분포 그래프를 각자 다른 페이지에 작성하도록 한다.
    - 학생보고서에서 오류를 발견하더라도 교사는 이를 지적하지 않는다.
    - 보고서는 학생 각자의 재능을 발휘하여 아름답게 꾸미도록 한다.
  - (4) 모둠별 발표
    - 조사한 내용을 보고서와 함께 학생들이 발표하도록 한다.
    - 칭찬샤워 : 발표내용에 대하여 무조건 칭찬하도록 한다.
  - (5) 교과내용에 대한 교사의 강의
    - 제시된 통계용어와 정의를 정확하게 설명한다.
    - 표와 그래프를 그리는 정확한 방법을 설명한다.
    - 평균과 상대도수를 구하는 방법을 설명한다.
    - 발표 중 자주 나왔던 오류를 지적하고 바른 표현방법을 안내한다.
- 사후 활동
  - (1) 보고서 오류 수정
    - 모둠별 보고서에서 나타난 오류들을 수정한다.
    - 보고서 오류 수정 시간을 이용하여 교사-모둠간 개별 Feedback을 실시한다.
  - (2) 최종보고서 제출

- 최종보고서에는 결론과 제언, 향후 추진과제등을 적시하도록 한다.

- 최종된 보고서를 제출하도록 한다.

- (3) 모둠별 소감 발표
  - 조사한 내용의 결과에 대한 모둠별 내용과 향후 자신의 행동을 어떻게 변화시킬것인지 이야기 해 보도록 한다.
  - 이상의 과제를 수행하면서 느낀점을 발표하도록 한다.

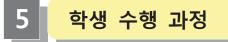


• 평가 방법

- 평가도구는 모둠수행과정평가표, 개인수행과정평가표, 자기평가표, 형성평가, 교사용평가표 를 사용

- •평가 기준
  - 줄기와 잎그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형을 이해하고 해석할 수있는가?
  - 도수분포표로 주어진 자료의 평균을 구할 수 있는가?
  - 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나타내고, 상대도수의 분포를 이해하는가?
  - 모둠활동에 적극적으로 참여하였는가?
  - 자신의 의견을 명확하게 발표하고 다른사람의 의견을 잘 들어주었나?
- 평가 유의점
  - 자연스러운 분위기 속에서 학생들의 활동 상황을 관찰 평가 실시한다.
  - 지식과 인성의 수준을 평가하는데 초점을 두어 평가한다.

 - 수행활동을 비디오로 녹화하여 학생의 행동을 자세히 분석하고 평가에 대한 객관화 자료로 확보한다.





# 수약주제2. R을 이용안 기초통계

## 1 단원 개관

이 차시는 중학교 3학년을 대상으로 R을 이용하여 통계단원의 정규교과 내용을 개별 학습을 통해 이 해하는 수업입니다. 중학교 단원에서 나오는 평균, 중간값, 분산, 표준편차를 R을 활용하여 구할 수 있게 함으로써 통계프로그램 R의 언어을 자연스럽게 접하게 하는데 목적이 있습니다. 수업 활동을 통해 학 생들은 프로그램 R을 배우고 대용량 데이터 처리를 위한 프로그램 기초문법을 배우게 될 것입니다.

2 통계 교수·학습 과정안
----------------

대상	학년	중학교	1 3학년	- 단원	V	통계			-		일시	
				수업							차시	6/6
학습	주제	프로_	그램을 이용하여 통계자료를 분석해 본다.									
학습	목표							수 있음을 를 분석한다.	안다.			
(핵심 성취기			그램 활 프로그	용 램 R을	이용한	기초 통	계 분석					
학습기	пə	교사	컴	퓨터, 프	프로젝터							
50/	V III	학생	컴	퓨터								
통계	관련	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용	통_	1992	통계포	스터 센서스앳스쿨
요-	소				0	0		도구			0	)
				교수 · 학습 활동								
단계	학습	과정			Ш	!수 · 학	습 활동			:	통계 관 요소	련 지도상의 유의점
단계  도입	선수 확 동기 학습	<b>과정</b> 학습 인 유발 목표 시	• 차시: • 강의· • R의 갈 수	= 있는 시	> 방법에 디 표순으트 활용사례 시각화처	러해 설명 르 진행 를 안내 리 위주:	하고 특히 로 안내	히 학생들이 - 덕해 본다	쉽게			

	탐구 활동	<ul> <li>·평균, 중앙값, 분산, 표준편차를 설명</li> <li>·피보나치 수열 설명</li> <li>·피보나치 수열의 평균, 중앙값, 분산, 표준편차 구함</li> <li>·프로그램 R에 대해 설명</li> <li>·R을 이용하여 피보나치 수열의 평균, 중앙값, 분산, 표준편 차 구하는 방법 설명</li> <li>&lt;실습&gt;</li> <li>·개별적으로 피보나치 수열의 평균, 중앙값, 분산, 표준편차 구하기</li> <li>·프로그램 R설치</li> <li>·R을 이용하여 통계값 구하기</li> <li>·임의 수치에 대한 통계값구하기</li> <li>&lt;보고서 작성&gt;</li> <li>·개인적으로 실습한 내용에 대한 보고서 작성</li> <li>·R의 다른 활용방법에 대한 개인적 의견 기술</li> <li>&lt;발표&gt;</li> <li>·실습내용에 대한 보고서 발표</li> </ul>	해석	에 배운 내 용을 상기 미리 오류 페 않음 지 않음 지 않음 지 않음 지 않음 지 생의로 고서를 조 성 하 도록 함
정리	학습 내용 정리	<보고서오류수정> •보고서를 수정 •교사-학생간 개별 Feedback <최종보고서 제출>		•발표중 자 주 나왔던 오류 정정
및 평가	차시 예고	•결론과 제언, 향후추진과제 적시 •최종 보고서 제출 <소감발표> •느낀점 발표 및 차시예고 및 마무리		•향후 자신 의 행동변 화 예고

## 3 지도활동

- 도입 활동
  - (1) 교사의 학습방법에 대한 설명
    - 교사가 이번 차시의 학습방법과 진행과정에 대하여 다음과 같이 설명한다.
    - 이번 단원은 통계단원이다.
    - 이 단원의 학습은 개인활동으로 진행된다.
    - 이 단원의 학습은 강의-실습-발표의 순으로 진행된다.
    - 모둠별로 주제를 정하여 직접 조사를 실시한다.
    - 직접 조사한 자료를 바탕으로 평균, 중앙값, 분산, 표준편차를 R을 이용하여 구해 본다.
    - 보고서작성에 필요한 통계지식은 각종 매체를 참고한다.
    - 수행과정중에서 생산되는 자료를 묶어서 보고서를 제출한다.
    - 교사가 위의 통계 개념들을 정확하게 설명한다.
    - 학생 개인별 Feed Back를 통해서 개인보고서의 오류를 수정한다.
    - 결론과 소감 및 앞으로의 행동계획을 작성한다.
    - 모든 수행과정을 마무리한 후 최종 보고서를 제출한다.

#### 본 활동

(1) 강의

- 지난 학년에 배운 평균, 중앙값, 분산 표준편차를 구하는 방법을 설명한다.
- 피보나치 수열에 대해 설명한다.
- 0-34까지의 피보나치 수열에 대하여 평균, 중앙값, 분산, 표준편차를 각각 구하여 본다.
- 학생들도 각자 교사가 구한 통계값을 손으로 계산하여 직접 구해본다.
- 프로그램 R에 대해 설명한다.
- 다양한 예시자료를 통하여 프로그램 R의 효용성에 대하여 설명한다.
- 설명할때에는 학생들이 프로그램 R에 대하여 친근하게 느낄 수 있도록 시각화자료를 위주로 설명한다.
- (2) 실습
  - 각 개인별 PC에 R을 설치한다.
  - 교사가 먼저 R을 이용하여 통계값을 구한다.
  - 피보나치 수열의 평균값 구하기
    - > x=c(0,1,1,2,3,5,8,13,21,34)
    - > mean(x)
    - [1] 8.8
  - 피보나치 수열의 중앙값 구하기
    - > x=c(0,1,1,2,3,5,8,13,21,34)
    - > median(x)
    - [1] 4
  - 피보나치 수열의 분산 구하기
    - > x=c(0,1,1,2,3,5,8,13,21,34)
    - > var(x)
    - [1] 121.7333
  - 피보나치 수열의 표준편차 구하기
    - > x=c(0,1,1,2,3,5,8,13,21,34)
      - > sd(x)
      - [1] 11.03328

- 학생들이 직접 피보나치 수열의 평균, 중앙값, 분산, 표준편차를 구한다. 구하는 피보나치 수 열의 범위는 학생들 임의로 정하도록 한다.

- 학생들이 임의의 수치에 대하여 평균, 중앙값, 분산, 표준편차를 R을 활용하여 구하도록 한다.
- 임의의 수치는 학생들의 관심사를 반영한 수치로 한다.
- 예) 친구들의 생년월일, 가족의 나이등
- (3) 보고서 작성
  - 자료를 바탕으로 보고서를 작성한다.
  - 학생들이 구한 피보나치 수열의 통계값을 보고서로 작성한다.

- 학생들이 구한 임의의 수치에 대한 통계값을 보고서로 작성한다.
- 학생보고서에서 오류를 발견하더라도 교사는 이를 지적하지 않는다.
- 보고서는 학생 각자의 재능을 발휘하여 아름답게 꾸미도록 한다.
- (4) 보고서 발표
  - 조사한 내용을 보고서와 함께 학생들이 발표하도록 한다.
  - 칭찬샤워 : 발표내용에 대하여 무조건 칭찬하도록 한다.
- 사후 활동
  - (1) 보고서 오류 수정
    - 개인별 보고서에서 나타난 오류들을 수정한다.
    - 보고서 오류 수정 시간을 이용하여 교사-모둠간 개별 Feedback을 실시한다.
  - (2) 최종보고서 제출
    - 최종보고서에는 결론과 제언, 향후 추진과제등을 적시하도록 한다.
    - 최종된 보고서를 제출하도록 한다.

- 4 평가
- 평가 방법

- •평가 기준
  - 평균, 중앙값, 분산, 표준편차를 이해하고 있는가?
  - 프로그램 R에 대해 이해하고 있는가?
  - 프로그램 R을 활용하여 평균, 중앙값, 분산, 표준편차를 구할 수 있는가?
  - 수업에 적극적으로 참여하였는가?
  - 자신의 의견을 명확하게 발표하고 다른사람의 의견을 잘 들어주었나?
- 평가 유의점

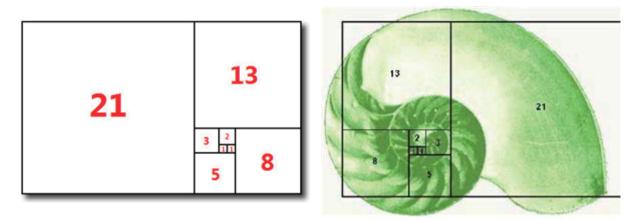
- 자연스러운 분위기 속에서 학생들의 활동 상황을 관찰 평가 실시한다.

 - 수행활동을 비디오로 녹화하여 학생의 행동을 자세히 분석하고 평가에 대한 객관화 자료로 확보한다.

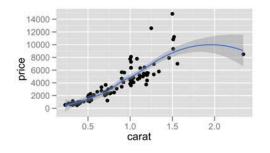
<sup>-</sup> 평가도구는 개인수행과정평가표, 자기평가표, 형성평가, 교사용평가표를 사용



STEP 1: 피보나치 수열

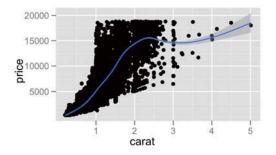


STEP 2: R의 활용

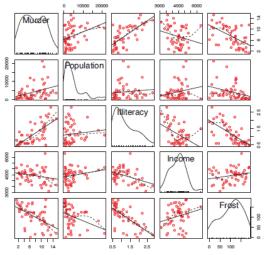


# wordcloud





Scatterplot Matrix



## STEP 3: R 설치방법

Google에서 R을 검색하시거나 아래 사이트를 클릭하세요.

http://www.r-project.org/

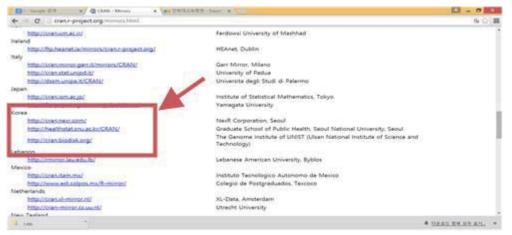
🔣 i - Google 👌	1 × Q. R. Die R. Proj	et for Sure x as BARRARS-Deve - x	0 - 0 1
← → C □	www.r-project.org		(年金))
		The R Project for Statistical Computing	
	PX	Getting Started	
	Download CRAN	R is a free software environment for statistical computing and graphics. It complex and runs on a wide variety of UNIX platforms, Windows and MacDS. To download R, please choose your preferred CRAN mirror:	
	R Project	If you have guestions about R like how to download and install the software, or what the loanse terms are, please read our answers to frequently asked questions before you send an email.	
	About R Contributors What's New?	News	
	Mailing Lists Bug Tracking	<ul> <li>R version 3.2.1 (World-Famous Astronaut) has been released on 2015-06-18.</li> <li>R version 3.1.3 (Smooth Sidewalk) has been released on 2016-03-08.</li> </ul>	
	Conferences	The R Journal Volume 6/2 is available.	
	Search	<ul> <li>useRI 2015, will take place at the University of Aalborg, Denmark, June 30 - July 3, 2015.</li> </ul>	
	R Foundation	<ul> <li>useRI 2014, took place at the University of California, Los Angeles, USA June 30 - July 3, 2014.</li> </ul>	
	Foundation Board Members Donors		
	Donate		
	Documentation		
1 1.00			* <u>0985 88 29 84.</u> *

여기에서 왼쪽 위 Download 아래에 있는 CRAN을 클릭하세요. 그럼 아래와 같은 화면이 뜨죠.

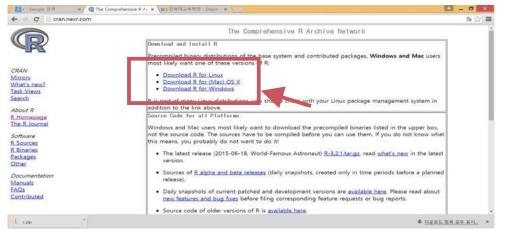
CAN-Menter x all	NG2ABY-Dem X	L _ 0 X
C 💮 C 📄 cran.r-project.org/micron.html		8-公日
	CRAN Mirrors	
The Comprehensive R Archive Network is available at the here: main page, windows release, windows old release.	following URLs, please choose a location close to you. Some statisti	ics on the status of the mirrors can be found
0-Cloud		
http://cran.rstudio.com/	Rstudio, automatic redirection to servers worldwide	
Algeria		
http://cran.usthb.dz/	University of Science and Technology Houari Bourned	diene
Argentina		
http://mirror.fcaglp.unlp.edu.ar/CRAN/	Universidad Nacional de La Plata	
Australia		
http://cran.csiro.au/	CSIRO	
http://cran.ms.unimelb.edu.au/	University of Melbourne	
Austria		
http://cran.at.r-project.org/	Wirtschaftsuniversitaet Wien	
Belgium		
http://www.freestatistics.org/cran/	K.U.Leuven Association	
Brazil		
http://nbcg/b.uesc.br/mirrors/cran/	Center for Comp. Biol. at Universidade Estadual de Si	anta Cruz
http://cran-r.c3sl.ufpr.br/	Universidade Federal do Parana	
http://cran.fiocruz.br/	Oswaldo Cruz Foundation, Rio de Janeiro	
http://www.vps.fmvz.usp.br/CRAN/	University of Sao Paulo, Sao Paulo	
http://brieger.esakq.usp.br/CRAN/	University of Sao Paulo, Piracicaba	
Franks		
1 the		· <u></u>

#### 쭉 스크롤해서 내려가셔서 Korea를 찾으세요.

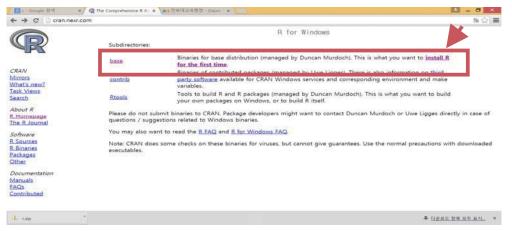
세 개의 사이트 중 어느 곳이든 클릭하셔서 프로그램을 다운받으시면 됩니다.

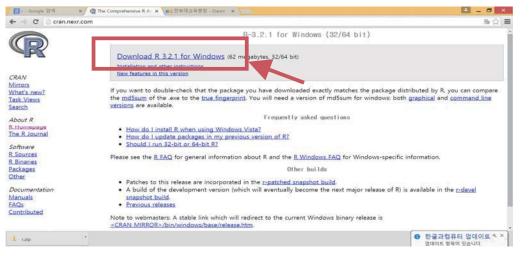


#### 저는 첫 번째 사이트를 클릭



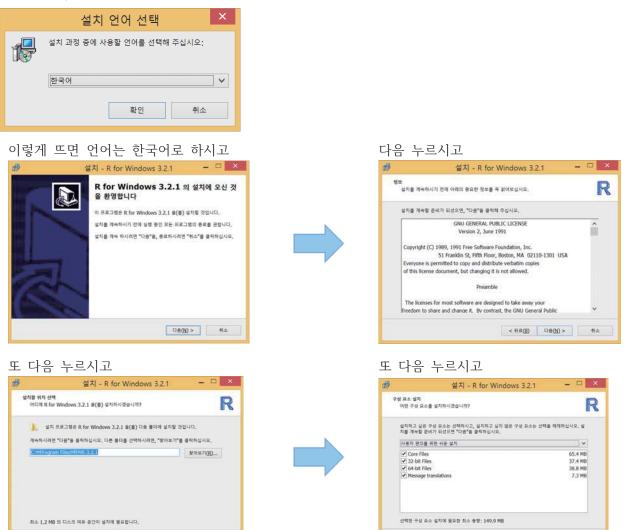
#### 자신에게 맞는 운영체제를 선택하여 Download R for ...... 을 클릭





base나 install R for the first time을 클릭하세요. 둘 중 어느걸 클릭해도 같은 곳으로 갑니다.

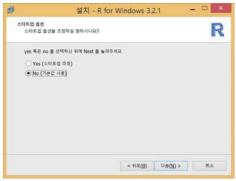
Download R 3.2.1 for Windows를 클릭하시면 실행파일이 다운로드 됩니다. 실행파일 R-3.2.1-win.exe 파일을 실행시키면



< 뒤로(B) 다음(N) > 취소

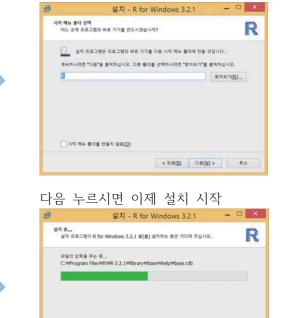
< 뛰로(B) 다음(N) > 취소

#### 또 다음 누르시고



#### 계속 다음 누르시면

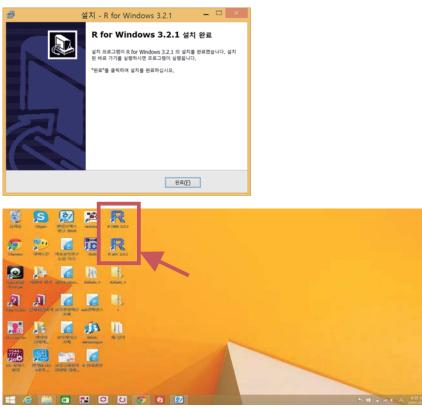




취소

또 다음 누르시고

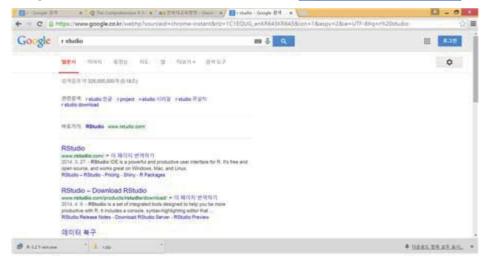
#### 설치 완료 누르세요.



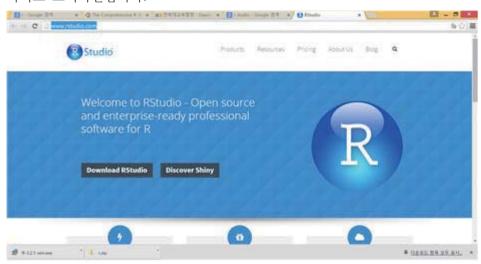
그럼 이렇게 바탕화면에 R 아이콘이 생성되면 R 설치 완료!!!

## STEP 4: R Studio 설치방법

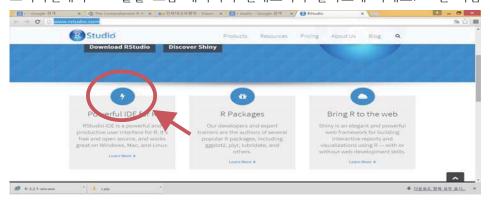
Google에서 R Studio를 검색하세요. 아니면 <u>http://www.rstudio.com/</u> 여기로 바로 들어가세요.



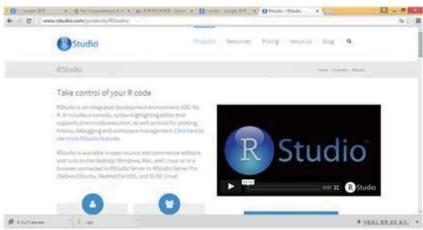
#### 사이트 초기화면입니다.



초기화면에서 스크롤을 조금 내리셔서 번개표시가 잘나오게 하세요. 그런 다음 번개표시를 클릭



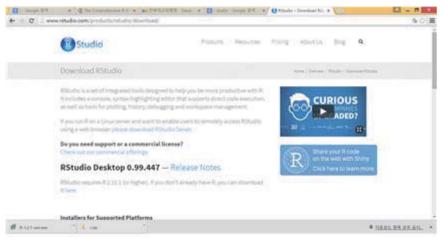
#### 그럼 이런 화면이 뜨는데요.



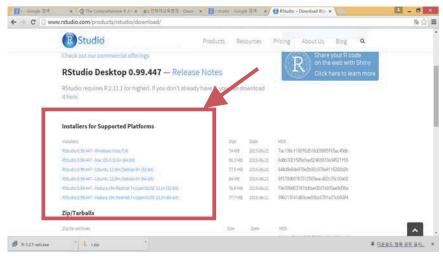
#### 다시 스크롤해서 조금 내려가시면

St + - Google 84	× Q The Com	prehensive R A 🗴 💼 전북대교육영원 - Daure	× Sr thati	o-Google 祖母 ×	🚺 Ritudio -	RStudio	×			×
← → C 🗋 www	r.rstudio.com/prod	ducts/RStudio/							56 S	
	RStudio	j -	Products	Resources	Pricing	About Us	Blog	Q		
	Overview	Quickly Jump to function defini Easily manage multiple workin directories using projects Integrated R help and docume Interactive debugger to diagno fix errors quickly Extensive package developme	8 ntation use and	<ul> <li>A commerciable to use</li> <li>Access to p</li> </ul>	a AGPL soft	ware	tions not			
	Support	Community forums only	-	<ul><li>Priority Em</li><li>8 hour resp</li></ul>			ours (ET)			
	License	AGPL V3		RStudio License	Agreemen	t.				
	Pricing	Free		\$995/year						
		DOWNLOAD RETUDIO DESKTOP		BUY NOW						
									^	í.
🗊 R-3.2.1-win.eve	• 😃 czip							4 <u>118</u>	로드 한쪽 모두 표시	×

#### 여기까지 내려와서 DOWNLOAD RSTUDIO DESKTOP를 클릭하세요. 그럼 이런 화면이 뜨는데요



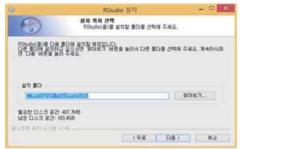
또 스크롤해서 조금 내려가시면 이렇게 나옵니다. 화면중에서 자신의 운영체제에 맞는 파일을 클릭하세요.



다운받은 RStudio0.99.477.exe 파일을 실행하세요.



다음 누르시고



#### 이제 설치를 누르시면



또 다음 누르고



#### 설치가 진행됩니다.



마지막으로 마침을 누르시면 바탕화면에는 아이콘이 없지만 시작메뉴로 들어가시면 프로그램이 설치되어 있는 것을 확인할 수 있습니다.



STEP 5: R로 피보나치수열 기초통계값 구하기

1. 피보나치 수열의 평균값 구하기

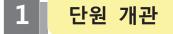
```
> x=c(0,1,1,2,3,5,8,13,21,34)
> mean(x)
[1] 8.8
```

2. 피보나치 수열의 중앙값 구하기

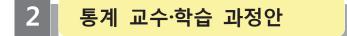
```
> x=c(0,1,1,2,3,5,8,13,21,34)
> median(x)
[1] 4
```

- 3. 피보나치 수열의 분산 구하기 > x=c(0,1,1,2,3,5,8,13,21,34) > var(x) [1] 121.7333
- 4. 피보나치 수열의 표준편차 구하기
  > x=c(0,1,1,2,3,5,8,13,21,34)
  > sd(x)
  [1] 11.03328





이 차시는 중학교 통계단원을 조작적 활동을 통해 진행하는 수업입니다. 학생들은 Word Cloud를 ICT 를 활용하여 만들어 봄으로써 정형데이터와 비정형데이터의 차이점에 대해 인식하고 비정형데이터를 어 떻게 하면 수학적으로 활용할 수 있는 데이터로 정제화할 수 있는지 알아가게 하는데 목적이 있습니다. 그리고 이러한 역량을 기본으로 다양한 데이터를 활용할 수 있는 역량을 기를 수 있도록 구성하였습니 다.



대상	한녀	<u> 주</u> 한	] 3학년	단원		V. 통계					일시		
410		071			V. 6	⊃ <i>&gt;</i> ∥				수업	차시	6/	6
학습	주제	정형	데이터도	이터와 비정형 데이터의 차이를 이해한다.									
학습	목표	1.정형 데이터와 비정형 데이터의 차이를 안다. 2.비정형데이터를 그래프로 나타내어 본다.											
(핵심)         • 비정형데이터           성취기준         • 비정형데이터           · 비정형데이터         • 비정형데이터           · 비정형데이터         • 비정형데이터													
하스기	пр	교사	· 컴.	컴퓨터, 프로젝터									
학습기	4.P	학생	RE	R프로그램, 컴퓨터									
통계	관련	수집	분류	표	그래프	표 해석 예측 통계활용 통그라미		12101	I 통계포스터 (		문산맛신물		
요소	<u>ት</u>	0	0	0	$\bigcirc$			도구			0		
단계	학습	과정			교	.수 · 학	·습 활동	-			통계 관련 요소		E상의 의점
도입	획 동기	선수 학습 <학습방법설명> 확인 확인 · 차시의 학습방법에 대해 설명 · 주제선정-자료수집-자료처리-분석-발표순으로 진행 <모둠구성> · 모둠당 3-4명으로 구성 · 모둠장 및 임무 부여 학습 목표 · 정형데이터와 비정형데이터의 차이를 이해한다.								와 데 개낙 해 • W	<sup>용</sup> 데이터 비정형 이터의 <sup>몸</sup> 에 대 설명 ord oud에		
	학습	복표	• 정형더	이터와	비정형	데이터의	차이를	이해한다.				대히	

	제시			은 생략
	개념학습	<강의> • 정형데이터와 비정형데이터의 차이점에 대하여 설명 • 비정형데이터를 처리하는 방법과 그중 한가지 방법인 Word Cloud에 대하여 설명		•자료조사중 에도 주제 를 수정할 수 있도록
전개	탐구 활동	<주제선정> <ul> <li>모둠별로 주제 선정</li> <li>신문 또는 잡지 기사중에서 한가지 테마를 선정하도록 함.</li> <li>선정된 주제는 칠판에 기재하고 중복을 피함</li> <li> <ul> <li>자료수집&gt;</li> <li>기사내용을 단어별로 가위로 오리도록 함.</li> <li>전체 기사를 단어로 해체함.</li> <li>명사만 모음</li> <li></li> <li></li> <li></li> <li></li> <li>동일한 단어별로 모아봄</li> <li></li> <li></li> <li>유사단어를 어떻게 처리할 것인지 협의하게 함.</li> <li></li> <li>오린 단어를 전지에 붙이도록 함.</li> <li></li> <li>단어별 유형을 모아서 Word Cloud를 만듬</li> <li></li> <li></li> <li></li> <li>·작성된 Word Cloud를 바탕으로 그 기사를 분석하도록 함.</li> </ul></li></ul>	수집 분류 표 그래프	함 • 학광대로 ( 역 보 작 역 보 작 성 하 자 표 전 상 한 자 표 전 · 발 주 관 오 류 정 정
정리 및	학습 내용 정리	<최종보고서 제출> •결론과 제언, 향후추진과제등을 적시 •최종 보고서 제출		
평가	차시 예고	<소감발표> • 수행과제에 대한 느낀점 발표 • 교사 차시예고 및 마무리		

## 3 지도활동

- 도입 활동
  - (1) 교사의 학습방법에 대한 설명
    - 교사가 이번 차시의 학습방법과 진행과정에 대하여 다음과 같이 설명한다.
    - 이번 단원은 통계단원이다.
    - 이 단원의 학습은 모둠활동으로 진행된다.
    - 이 단원의 학습은 주제선정-자료수집-자료처리-분석-발표의 순으로 진행된다.
    - 모둠별로 주제를 정하여 직접 조사를 실시한다.
    - 직접 조사한 자료를 바탕으로 Word Cloud를 만들어 본다.
    - 수행과정중에서 생산되는 자료를 묶어서 보고서를 제출한다.
    - 교사가 통계 개념들을 정확하게 설명한다.
    - 결론과 소감 및 앞으로의 행동계획을 작성한다.
    - 모든 수행과정을 마무리한 후 최종 보고서를 제출한다.

(2) 학생모둠 구성

- 한 모둠당 3-4명 정도로 모둠을 구성한다.

- 모둠원 내에서 모둠장을 선출하고 모둠원 각자에게 임무를 부여한다.

#### 본 활동

- (1) 학습내용에 대한 교사의 강의
  - 제시된 통계용어와 정의를 정확하게 설명한다.
  - 정형데이터와 비정형데이터에 대하여 설명한다.
  - 프로그램을 활용해 작성된 Word cloud를 통해 수업의 내용을 설명한다.
- (2) 주제 선정하기
  - 각 모둠별로 주제를 선정한다.
  - 미리 준비된 신문기사나 잡지기사중에서 한 가지를 선정하도록 한다.
  - 각 모둠의 주제를 칠판에 기재토록하고 중복된 주제를 선정한 경우 한 모둠이 주제를 변경하
     도록 한다.

- 변경할 대상은 어떻게 선정할지는 미리 약속을 정하거나 모둠간 협의를 진행하도록 유도한 다.

- (3) 자료수집
  - 기사전체를 단어단위로 분해한다.
  - 선정한 기사의 내용을 모둠원들이 함께 단어단위로 코딩한다.
  - 단어는 명사단위로 코딩한다.
  - 유사 단어로 인해 데이터를 시각화 했을 때 오류가 나오지 않도록 주의 한다.
- (4) 자료처리
  - R을 이용하여 Word Cloud를 만들어 본다.

- 조사에 의해 변형된 단어들도 동일한 단어로 보고 유사한 단어는 어떻게 처리해야 할지 모둠
 들 상호 토론해 보도록 한다.

(5) 분석

- 작성된 Word Cloud를 바탕으로 보고서를 작성한다.

- 분임별로 기사의 제목과 작성된 Word Cloud의 모습을 보며 느낀점을 토론해 볼 수 있도록 한다.

- (4) 모둠별 발표
  - 조사한 내용을 보고서와 함께 학생들이 발표하도록 한다.
  - 칭찬샤워 : 발표내용에 대하여 무조건 칭찬하도록 한다.
  - 학생보고서에서 오류를 발견하더라도 교사는 이를 지적하지 않는다.
- 사후 활동
  - (1) 보고서 오류 수정
    - 모둠별 보고서에서 나타난 오류들을 수정한다.
    - 보고서 오류 수정 시간을 이용하여 교사-모둠간 개별 Feedback을 실시한다.

- (2) 최종보고서 제출
  - 최종보고서에는 결론과 제언, 향후 추진과제등을 적시하도록 한다.
  - 최종된 보고서를 제출하도록 한다.
- (3) 모둠별 소감 발표
  - 조사한 내용의 결과에 대한 모둠별 내용과 향후 자신의 행동을 어떻게 변화시킬것인지 이야기 해 보도록 한다.
  - 이상의 과제를 수행하면서 느낀점을 발표하도록 한다.



• 평가 방법

- 평가도구는 모둠수행과정평가표, 개인수행과정평가표, 자기평가표, 형성평가, 교사용평가표 를 사용

- •평가 기준
  - 정형데이터와 비정형데이터를 이해하는가?
  - Word Cloud를 이해하고 만들 수 있는가?
  - 데이터를 얼마나 원활하게 다룰 수 있는가?
  - 모둠활동에 적극적으로 참여하였는가?
  - 자신의 의견을 명확하게 발표하고 다른사람의 의견을 잘 들어주었나?
- 평가 유의점

- 자연스러운 분위기 속에서 학생들의 활동 상황을 관찰 평가 실시한다.

 - 수행활동을 비디오로 녹화하여 학생의 행동을 자세히 분석하고 평가에 대한 객관화 자료로 확보한다.



### STEP 2: R에서 Word Cloud 생성

일단 R Studio를 실행하시고 아래의 스크립트를 입력하시면 그림과 같이 간단한 wordcloud가 완성됩니 다. library 명령어는 Package들을 장착하라는 명령어인데 만약 사용하고자 하는 Package가 없으면 Package를 Install 시켜주면 됩니다. Packages Install은 아래 그림을 참고하시면 됩니다.

- > library(tm)
- > library(wordcloud)
- > c<- "선생님 어려움 난해함 공부 공부 교육청 무책임함 더러움 조잡함 보통 참된 것 갑갑함
- + 대한민국 교육에미침 지식 교육수준 능력펼치지못함
- + 재밌음 짜증 싫다 답답함 복잡 어렵 속박 짜중 답답함 얻는지식 머리아픔
- + 아무것도못함 조용 잠 멍
- + 졸리다 답답함 삶에필요한것 재미없음 홍미롭지않음 자유롭지않음 답답함
- + 영재를만드는것
- + 미래 발전
- + 학원 친구 학교 수업 망함 시험 문제 성적 서울 재미없음 때려치고싶음 싫다 싫다
- + 짜중난다 상큼하다 신난다 즐거움 설렘 노잼 졸림 어렵다 하기싫다 꼭해야한다 쓸모없다

- + 주입식 재미없음 의무 필요성 해야하는것 의무적인것 해야하는것
  + 효율적이지않음 공평하지않음 창의성의발달저해
  + 영원함 괴로움 회열 막막함 지루함 명함 복잡함 재미없음 짜증남 하기싫음 답답함 답답함
  + 답답함 어려움 모르는것알려줌
  + 사회발전 필요한것 강압적임 참여할수없는교육 성적 새로운것을배움
  + 억매이는 것 시험 교육감 교과서 성적 학교 선생님 학교 시험 없다 짜증남 하기싫음
  + 귀찮음 해야하는것 싫음 배워야하는것 하기싫은것 노답 힘듦 필요함 교육
  + 스트레스 힘겨움 답답함 형식적 짜증남 책임 무게 속박 주입식 시험
  + 필요한것
  + 좋음 싫음 행복함 짜증남 복잡함 어지러움 답답함 답답함 지루함 의무 배움 새로운것
  + 좋은점수 노력 예습 복습 수업시간 학원 재미있음 지루함 없음 짜증남 수학의쾌감
  + 공부 답답함 재미없는것 형식적인것 힘든것 지루한것 하기싫은것 책 배움 경쟁 압박감
  + 미래 짜증남 공부 실망감
  + 교육문제 하고싶은활동
- + 갑갑함 짜증남 좋은것
- + 배움을실현 호기심 답답함"
- > wordcloud(c, scale=c(5,0.5), min.freq=1, max.words=300, random.order=F, rot.per=0.35, use.r.layout=F, colors=brewer.pal(8,"Dark2"))

O Minde	and and activ	
	ST I have and the state	
Second (Constraint New York) of	and Charles and Ch	
· Terrorise test and test an an and the state and an a total	Animet	
<ul> <li>How Schwartzmann, and an and a start of a</li></ul>		🖃 🔐 Grow up, 교육
		Indie 3
Control of the second second set of the second seco		<b>14 E 19 4 E</b>
<ul> <li>- Sagaran Tanina Antonia Mata Mata Mana Mana Ana Ana Ana</li> <li>- Tan vie and san ten and an and mana Mana Mana Ana Ana</li> <li>- Tan vie and ten and ten and ten and mana</li> </ul>		#27 BI #27 BI
<ul> <li>Other and a starting is not write any start when the base budy</li> <li>Start Start S</li></ul>		1. 1 14 900 97345 U 3 0 3 2 2
- 2017 - 20 48 140 ADV 420 0108 020 020 140 04 48 4857	In the team of the	
<ul> <li>Belly the new year works down your wide the was apply the term of the second sec</li></ul>	Alexan and a land	
- Dow way was - Heavy the year	training harvestations to the	2001년 9201년
<ul> <li>Dig and ASS HEAP ST MESSAGE were reading of the state of the stat</li></ul>	There's a second	
		· ···································
	D selected (processing from the larger than the larger the larger than the lar	1. 국가에서 표시는 교육(5억원) 식정적인 역간이 있는 공식 경제에게 교육이란 유민(21, 또 사용 2012) 일이분다
	D seeder Performan 122 all	2 3/H 201 9/3 201 24 H 001 H291 3/40 H21
	2 26 Electronic di un 11 Electronic di un	이것 유민이 것 유지 사이에 가는 것 같이 다는 것 가는 것이 가지 않는 것이 가지 않았다. 가지 분석 문제 가지 않는 것이 가지 않았다. 가지 분석 문제
	Appl     Description for Department and Department of Department     Appl     Appl     Department of Department     Appl     Department	34년 다. 20년 11년 11년 11년 11년 11년 11년 11년 11년 11년 1
	Enclose State	전 생각을 만나는 대답을 내는가도 했으니 전쟁적으로 보면
	parks Net Sector Science and Science and Sector Science and Science and Sector Science and Science and Sector Science and Science and Sector Science and Science and Sector Science and Science and Sector Science and Science and Sector Science and Science and Sector Science and Science and Sector Science and Science and Sector Science and Sector Science and Sector Science and Sector Science and Sci	1. 이루었도 400대 같은 열성만 크기진 빈 종이를 막성 수빈 지배와 김감태, 스트레스, 후민, 추입과 20배위과 구 보는 것 물 운데이고 날로, 역번에 날린없이 나누워 준다. 생김 무성적인 성격을 만드는 대통이 확인 같다. 이는 200만]
	[1]         pet         Not including in the heat         61.0         0           [2]         peth         Incomparative induction of the heat included any children of the he	2 중에는 비는 역장을 에게 지않기 생각하는 '관측'에 대 관측 상태가 입장되어가 같은 스크레스를 추고 있다는 것을
	2) Restricted Provide Local Insurface Section 2000 222 24 10	이 지않세가 석위 은 것을 위해진다. 프레이트 프레이트
	E 4443         Brown ED Parture         83.8         0           T Melling         Milling         61         11	
0 2 0 0 0 0 0 0 0 0	•X******	1. Wood obudi 은 문제 역성에게 성격에는 교육은 주었던 71 또 바이 있었다. 1. 역성에게 관광한 문제를 통하는 것이 있었다. 전 바이 교육이 있지도 국제한 등
		다 이지만 이번 조사인 회사는 보통 언지만 교육은 역상들은
∠D1	11 이 - 기 >	·····································
<pre></pre>	es Install 위치>	NE 문 H TUPEL 2228. 스토레스' 문일 무성적인 무준도
		대표이가 위해 역장에이 지않으며 실망될 수 있는 고독을 이 는 것 중으로 전화적을 가만될 수 있다.
O make and a pair but pair but page to page	There have	3. 역상에게 유산적으로 느끼는 유문에 중심을 두고 있었던 교육 중 기반에 시간적용
ter at a second s	and interest Mater	111943400 JAN 000 2042 E 320 ÷ 356 301
State (description)	and G.D. Passibles & C. C. Cart	121 'D4' 018 48448 \$9472 -24801 2042 P
- Nover/over/table 	*	비설 것이다. 이번 전체인 고식이 또 것
- MAR AR AD DOM AD HO WAY AR DOM DEAN MARK - NAUGAR 28 0 00 - MACARE OUT WATANG HORE BARANDE NARING DOM		014
* (####%###		ALL
<ul> <li>Big yes and a set of the set of the state with the set of the se</li></ul>		
<ul> <li>See high dir best bis til big mote som whus due due - det den til bis bin - det den bis bin - det den bis bin - det den bis bin - det den bis bis bis bis bis bis bis bis bis bis</li></ul>		· 문부은 중에프로 그날 'A' 또 이용하며 방문 H 301년도 2011 그 역이다른 문부일수 있는 그리프 날개 구멍 일수 있었다.
<ul> <li>ODD onds UX-String</li> <li>ODD String ODD Instructure and Additional series around</li> <li>Adda String Odd Instructure and Additional series around</li> <li>Adda String Odd String around a series are an additional series are additinted series are additional se</li></ul>		· 백양종이 양리보다 석극적은 또 대 중에서는 중지다.
· Barth · Ba wa way any any once you you hav be an any	The Art future for these	· 우리가 과목을 받고 해주는 일상에서 민준 방상에 나올 수 있는 것은 제기가 요청다.
<ul> <li>See Ander and Ander and Ander Ander and Ander Ander Ander Ander - See A</li></ul>	D - Fine River C / I State	· 우차대교 대상품인 방감품 2011년 시간이라 방구북 2011년 · 우차대교 대상품인 방감품 2011년 수 72는 유감은 시간이라 모양 2월 ' 김 ' nduch' 북 시장이라 방구북 2021년 · 양성이 보인지 다
<ul> <li>The set of a first set of the s</li></ul>	~~~~ 신~~ 비~~ 비사 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이	2138 H & HBUD & Addu 878 (2004). XWA 20014
at(0, "berk(")) There early 10 or early varietings (one earlyings() to see the First 10) + E	전문 정말수에 한 답답함	
	MIL = OVAT AH <	
	에 전물 제 님 분 자 귀 찮음	
	THELOLO T	
	새미없음 ::::	<학생 산출물>
	필요한것 疑	NTO ビミミイ
	2 4 1 1 0 0 SKO	
	四号后刘** 0 11月	
	교육청 무책임함	
	교육청 무책임함 난해함 공부	*제17회 전국학생통계활용대회 장려상
ATT 1 4	ㅋ	수상
<word (<="" th=""><th>Cloud 생성화면&gt;</th><th>10</th></word>	Cloud 생성화면>	10

## 과악꾸제1. 평균속력과 순간속력

## 1 단원 개관

이 차시는 중학교 1학년 과학교과 중 평균속력과 순간속력 단원의 내용을 학습하고 유네스코지역으로 등재된 우리 지역 고창 고인돌의 분포 정도 확인을 통해 조밀도를 파악하는데 중학교 3학년 수학교과 통계단원 내용 중 도수분포표, 분산, 표준편차와 연관시켜 진행하는 수업입니다. 수업 활동 속에서 학생 들은 평균속력의 개념과 통계지식을 배우면서 자연스럽게 융합교육을 받게 되어 실생활과 연관된 흥미 있는 수업을 진행할 수 있습니다. 교사는 수업의 진행 과정과 결과물을 통해 학생들의 과학적 지식과 통계적 개념이 형성되어 있는지 평가할 수 있도록 구성하였습니다.

## 2 통계 교수·학습 과정안

대상 학년	3학년		단원	단원 과학 : 3. 수학 : 2.			동		일시	
				T 4	· 2, 11	TT		수업	차시	2/3
학습 주제	중학교 1학년 과학교과 중 평균속력과 순간속력 단원의 내용을 학습하고 유네스코지역으로 등재된 우리 지역 고창 고인돌의 분포 정도 확인을 통해 조밀도를 파악하는데 중학교 3학년 수학교과 통계단원 내용 중 도수분포표, 분산, 표준편차와 연관시켜 진행하는 수업입니다.									
학습 목표	-	<ol> <li>평균속력을 구하는 방법에 대해 학습한다.</li> <li>통계 요소인 도수분포표, 분산, 표준편차에 대해 학습한다.</li> </ol>								
(핵심) 성취기준	<ul> <li>· 평균속력과 순간속력의 개념 및 시간기록계를 이용한 등속운동의 측정방법에 대해 정확히 제시하는가?</li> <li>· 도수분포표로 주어진 자료의 분산을 구할 수 있는가?</li> <li>· 분산을 이용하여 표준편차까지 정확히 구하는 방법을 이해하는가?</li> </ul>									
교사										
학습자료	<b>학생</b> 학생									
통계 관련	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용	통그라미	통계포스	노터 센서스앳스쿨
요소	0				0	0	도구	0		

단계	학습과정	교수ㆍ학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
	선수 학습 확인	<과학교과 평균속력 학습하기> • 물체의 운동을 표현하는 방법인 평균속력과 순간속력 의 개념 학습하기 • 시간기록계를 이용한 실험을 통해 등속운동의 개념 학습하기 • 모둠별로 협동하여 조원들의 걸음걸이에 따른 평균속 력 계산하기		<ul> <li>학생들에게</li> <li>이 프로젝</li> <li>트 학 습 이</li> <li>과 학 교 과</li> <li>내용을 학</li> <li>습하고 투</li> <li>학의 통계</li> <li>와 연관시</li> </ul>
도입	동기 유발 학습 목표 제시	고창고인돌 소개영상 자료 보기 (http://goo.gl/3GnR1K) • 평균속력의 개념과 측정방법에 대해 설명할 수 있다. • 우리 고창지역 고인돌의 분포도를 이용하여 도수분포표를 만들고 분산과 표준편차에 대해 설명할 수 있다.	• 도수분 포표, 분 산, 표준 편차	켜 수업을 진 행 하 는 것을 미리 이야기 해 준다.
전개	개념학습 탐구 활동	<통계개념설명> • 3학년 통계단원에 나온 도수분포표, 분산, 표준편차의 기본개념을 설명 <주제선정> • 유네스코지역으로 등재된 고창고인돌에 대해 소개하 고 고인돌의 유적지가 동서로 약 2.5km범위에 447기 의 고인돌이 집중적으로 분포되어 있음을 알려주고 고인돌박물관 6개의 코스를 모둠별로 설정하여 주말 에 측정한 자료를 발표하도록 한다. <자료조사> • 주말에 체험을 통해 모둠별로 기준 고인돌로부터 각 각의 거리에 따른 고인돌 분포도를 과학시간에 조사 한 평균속력을 이용하여 조사 • 조사한 내용을 발표하여 다른 학생들과 비교할 수 있도 록 해줌 <보고서 작성> • 모둠별로 조사한 자료를 바탕으로 보고서 작성 • 조별로 조사한 내용을 바탕으로 직접 도수분포표를 만들고 분산과 표준편차를 구함		• 고인돌 박물 관 http://goo.gl/jY B8tZ • 자료조사 • 자료수집
정리 및 평가	학습 내용 정리 차시 예고	<ul> <li>&lt;고인돌 산포도 파악하기&gt;</li> <li>모둠별로 분석한 자료를 취합하여 고인돌박물관 코스 별로 고인돌 유적지의 집중도를 파악하여 어느 코스 가 가장 집중되어 있어 고인돌을 관람하기 좋은지 지 도한다.</li> <li>우리가 조사한 고인돌 박물관 코스별산포도를 바탕으 로 다른 지역 사람들이 관람할 때 가장 좋은 코스를 알려줄 수 있는 캠페인 자료로 작성하기</li> </ul>	• 모 둠 별 산 포 도 비교	

## 3 지도활동

- 도입 활동
  - (1) 교사의 학습방법에 대한 설명
    - 교사가 이번 차시의 학습방법과 진행과정에 대하여 다음과 같이 설명한다.

- 이번 단원은 평균속력의 개념에 대해 간단히 학습을 하고 자료조사를 통해 수학교과의 통계
 단원과 연결하여 도수분포표, 분산, 표준편차를 구하고 작성한다.

- 이 단원의 학습은 모둠활동으로 진행된다.

- 이 단원의 학습은 과학교과학습-모둠별로 고인돌 유적지 관람 코스별 분포정도에 대한 자료 조사-모둠별 자료수집-자료를 이용하여 분산과 표준편차구하기-발표의 순으로 진행된다.

- (2) 학생모둠 구성
  - 한 모둠당 3-4명 정도로 모둠을 구성한다.
  - 모둠원 내에서 모둠장을 선출하고 모둠원 각자에게 임무를 부여한다.
- (3) 과학교과 평균속력 학습하기
  - 물체의 운동을 표현하는 방법인 평균속력과 순간속력의 개념 학습하기
  - 시간기록계를 이용한 실험을 통해 등속운동의 개념 학습하기
  - 모둠별로 협동하여 조원들의 걸음걸이에 따른 평균속력 계산하기
- 본 활동
  - (1) 주제 선정하기

- 유네스코지역으로 등재된 고창고인돌에 대해 소개하고 고인돌의 유적지가 동서로 약 2.5km 범위에 447기의 고인돌이 집중적으로 분포되어 있음을 알려주고 고인돌박물관 6개의 코스를 모 둠별로 설정하여 주말에 측정한 자료를 발표하도록 한다. (http://gcdolmen.gochang.go.kr/index.gochang)

(2) 자료조사

주말에 체험을 통해 모둠별로 기준 고인돌로부터 각각의 거리에 따른 고인돌 분포도를 과학
 시간에 조사한 평균속력을 이용하여 조사

- 조사한 내용을 발표하여 다른 학생들과 비교할 수 있도록 해줌
- 보고서 작성에 필요한 통계지식은 과학 및 수학 교과서를 참조한다.
- (3) 통계개념설명

- 3학년 통계단원에 나온 도수분포표, 분산, 표준편차의 기본개념과 구하는 방법에 대해 설명한다.

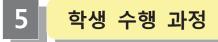
- (3) 보고서 작성
  - 수행과정중에서 생산되는 자료를 묶어서 보고서를 제출한다.
  - 조별로 조사한 내용을 바탕으로 직접 도수분포표를 만들고 분산 및 표준편차를 구한다.
  - 학생보고서에서 오류를 발견하더라도 교사는 이를 지적하지 않는다.

- (4) 모둠별 발표
  - 조사한 내용을 보고서와 함께 학생들이 발표하도록 한다.
  - 칭찬샤워 : 발표내용에 대하여 무조건 칭찬하도록 한다.
- 사후 활동
  - (1) 고창고인돌 산포도 확인하기
     모둠별로 분석한 자료를 취합하여 고인돌박물관 코스별로 고인돌 유적지의 집중도를 파악하여
     어느 코스가 가장 집중되어 있어 고인돌을 관람하기 좋은지 알아본다.
  - (2) 최종보고서 제출

우리가 조사한 고인돌 박물관 코스별 산포도를 바탕으로 다른 지역 사람들이 관람할 때 가장
좋은 코스를 알려줄 수 있는 캠페인 자료로 작성하기
작성후 다른 친구들에게 홍보하기

- (3) 형성평가 및 모둠별 소감 발표
  - 형성평가 문제풀기
  - 수행과제에 대한 느낀점 발표
  - 교사 차시예고 및 마무리

- 평가 방법
  - 평가도구는 형성평가, 교사용, 학생용 평가표를 사용
- 평가 기준
  - 평균속력과 순간속력의 개념 및 시간기록계를 이용한 등속운동의 측정방법에 대해 정확히 제 시하는가?
  - 도수분포표로 주어진 자료의 분산을 구할 수 있는가?
  - 분산을 이용하여 표준편차까지 정확히 구하는 방법을 이해하는가?
  - 모둠활동에 적극적으로 참여하였는가?
  - 자신의 의견을 명확하게 발표하고 다른 사람의 의견을 잘 들어주었나?
- 평가 유의점
  - 자연스러운 분위기 속에서 학생들의 활동 상황을 관찰 평가 실시한다.
  - 과학교과의 내용뿐만 아니라 이를 바탕으로 통계의 개념을 설명할 수 있는지에 초점을 두어 평가한다.





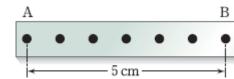
## 프로젝트 수행을 위한 과학과 교수학습자료

1. 평균 속력과 순간 속력

- (1) 물체의 운동을 표현하는 방법: 운동 방향과 속력을 함께 나타낸다.
- ① 속력: 물체가 이동한 거리를 시간으로 나눈 값(물체가 단위 시간 동안 이동한 거리)

속력 = <u>이동거리</u> 걸린시간, 단위: m/s, km/s, km/h

- (2) 평균 속력과 순간 속력
  - 평균 속력: 물체가 일정한 시간 동안 이동한 거리, 운동하는 도중의 빠르기는 생각하지 않는다.
     측정 장치: 구간 단속 장치
  - ② 순간 속력: 물체가 운동하는 순간 순간의 속력
     측정 장치: 과속 단속 장치, 자동차의 속력계
- (3) 시간 기록계: 일정한 시간 간격으로 움직이는 진동판이 종이테이프에 타점을 찍어 물체의 운동을 기록 한다.
- ① 사용 방법
- 시간 기록계를 집게로 실험대에 고정시키고 종이테이프를
   끼운다.



- 시간 기록계를 작동시키고 종이테이프의 한쪽 끝을 잡아당긴다.
- 타점의 처음 부분은 버리고, 종이테이프를 적당한 구간으로 잘라 각각의 구간 거리를 측정한다.
- ② 분석
- 종이테이프에 찍힌 타점 사이의 간격이 좁으면 속력이 느리다.
- 종이테이프에 찍힌 타점 사이의 간격이 넓으면 속력이 빠르다.
- 운동 방향의 화살표 쪽에 있는 타점이 먼저 찍힌 타점이다.

③ 1 초에 30 타점을 찍는 시간 기록계를 이용하여 종이테이프에 오른쪽 그림과 같이 운동이 기록되었을 때 물체의 속력 구하는 방법

- 1 타점을 찍는 데 걸리는 시간: <u>1</u>30초
- 6 타점을 찍는 데 걸리는 시간: 0.2 초
- A와 B 사이의 속력: 25 cm/s

## 프로젝트 수행을 위한 고창고인돌 소개자료

1)

7

	기수: 탁자식 1, 바둑판식 12, 개석식 28, 기타 12, 총 53기
	1코스에 2509호는 덮개돌 길이 3.4미터 높이 1.5미터로서 덮개돌은 입체화되어있고 그 밑
	에는 길이 1.2미터 높이 70센치미터의 판석 두개가 평행하게 되어있는 탁자식입니다. 이와달
1코스	리 2513호는 다섯개의 굄돌이 나타나고 매장시설에 주요부분이 지하에 설치되어 있는 전형
	적인 바둑판식 고인돌입니다. 그 외에도 지하무덤방 위에 굄돌이 없이 바로 덮개돌을 올린
	개석식 고인돌등 다양한 양식의 고인돌을 한눈에 접할수 있습니다.
	기수는 바둑판식 16, 개석식 11, 기타 14, 총 41기
	이 코스는 동서로 약 276미터에 걸쳐 마흔한개가 열을 지어있는데 특이한 것은 이른바 지
	상석곽형으로 매산리(1:30) 1호기에 해당하는 2428호입니다. 이 고인돌 형태는 지상석곽형 고
2코스	인돌로 분류되는데 바둑판식에서 볼수있는 굄돌이 나타나 고인돌의 변천과정을 이해하는데
	중요한 자료입니다. 이곳에 또다른 특징은 군락에서 독립되어 있는 세기의 거대한 입체형 고
	인돌인데 그 중에서도 무게가 120~150톤정도에 이를것으로 추정되는 2406호는 거대고인돌로
	우리에게 경외감을 주는 동시에 고인돌 축조와 관련된 많은 의문점들을 제기합니다.
	기수 바둑판식 37, 개석식 50, 기타41, 총 128기
	3코스는 고창 고인돌 유적의 중심을 이루고 있으며 탁자식과 바둑판식의 중간 형태인 지
	상석곽형 고인돌이 비교적 많이 분포된 특징을 한눈에 볼 수 있습니다. 이곳에서 주목되는
3코스	형식은 2308호로 거대화 과정을 보여주고 있으며 지상석곽형에서 굄돌이 고인 형식으로 변
	이해가는 과정에서 덮개돌의 중량을 지탱하기 위해 고인돌을 괴기 시작한 흔적이 있습니다.
	이곳에서는 무덤방이 지상에 드러나있는 고인돌 등 무덤방의 형태가 다양한 고인돌이 나타
	나고 있습니다.
	나고 있습니다.
	나고 있습니다. 고인돌채석장, 15개지점(23개소)
477 8	나고 있습니다. 고인돌채석장, 15개지점(23개소) 이곳은 총 23개소의 고인돌 채석장이 발견되었고 정상부에 성틀봉 주변에서 15개소, 중봉
4코스	나고 있습니다. 고인돌채석장, 15개지점(23개소) 이곳은 총 23개소의 고인돌 채석장이 발견되었고 정상부에 성틀봉 주변에서 15개소, 중봉 주변에서 8개소가 조사되었습니다. 주로 7-8부 산등선이 지점에 군집을 이루며 넓은 범위에
4코스	나고 있습니다. 고인돌채석장, 15개지점(23개소) 이곳은 총 23개소의 고인돌 채석장이 발견되었고 정상부에 성틀봉 주변에서 15개소, 중봉 주변에서 8개소가 조사되었습니다. 주로 7-8부 산등선이 지점에 군집을 이루며 넓은 범위에 서 존재하고 있음이 밝혀졌습니다. 채석된 암석은 대부분 데사이트질 응회암으로 일단 절단
4코스	나고 있습니다. 고인돌채석장, 15개지점(23개소) 이곳은 총 23개소의 고인돌 채석장이 발견되었고 정상부에 성틀봉 주변에서 15개소, 중봉 주변에서 8개소가 조사되었습니다. 주로 7-8부 산등선이 지점에 군집을 이루며 넓은 범위에 서 존재하고 있음이 밝혀졌습니다. 채석된 암석은 대부분 데사이트질 응회암으로 일단 절단 한 암석은 산의 경사를 이용하여 완만한 지역으로 옮긴 후 고인돌을 축조한것으로 보입니다.
4코스	나고 있습니다. 고인돌채석장, 15개지점(23개소) 이곳은 총 23개소의 고인돌 채석장이 발견되었고 정상부에 성틀봉 주변에서 15개소, 중봉 주변에서 8개소가 조사되었습니다. 주로 7-8부 산등선이 지점에 군집을 이루며 넓은 범위에 서 존재하고 있음이 밝혀졌습니다. 채석된 암석은 대부분 데사이트질 응회암으로 일단 절단 한 암석은 산의 경사를 이용하여 완만한 지역으로 옮긴 후 고인돌을 축조한것으로 보입니다. 특히 덮개돌의 운반 및 축조에 있어서는 이 곳 고인돌 유적 중 가장 무거운 140톤의 덮개돌
4코스	나고 있습니다. 고인돌채석장, 15개지점(23개소) 이곳은 총 23개소의 고인돌 채석장이 발견되었고 정상부에 성틀봉 주변에서 15개소, 중봉 주변에서 8개소가 조사되었습니다. 주로 7-8부 산등선이 지점에 군집을 이루며 넓은 범위에 서 존재하고 있음이 밝혀졌습니다. 채석된 암석은 대부분 데사이트질 응회암으로 일단 절단 한 암석은 산의 경사를 이용하여 완만한 지역으로 옮긴 후 고인돌을 축조한것으로 보입니다. 특히 덮개돌의 운반 및 축조에 있어서는 이 곳 고인돌 유적 중 가장 무거운 140톤의 덮개돌 을 운반하기 위해 1200명의 인원이 필요했을것으로 보여 당시 고인돌 축조에 있어서 계층분 화에 의한 권력의 발생을 짐작하게 합니다. 기수 : 바둑판식 65, 개석식 130, 기타 25, 총 220기
	나고 있습니다. 고인돌채석장, 15개지점(23개소) 이곳은 총 23개소의 고인돌 채석장이 발견되었고 정상부에 성틀봉 주변에서 15개소, 중봉 주변에서 8개소가 조사되었습니다. 주로 7-8부 산등선이 지점에 군집을 이루며 넓은 범위에 서 존재하고 있음이 밝혀졌습니다. 채석된 암석은 대부분 데사이트질 응회암으로 일단 절단 한 암석은 산의 경사를 이용하여 완만한 지역으로 옮긴 후 고인돌을 축조한것으로 보입니다. 특히 덮개돌의 운반 및 축조에 있어서는 이 곳 고인돌 유적 중 가장 무거운 140톤의 덮개돌 을 운반하기 위해 1200명의 인원이 필요했을것으로 보여 당시 고인돌 축조에 있어서 계층분 화에 의한 권력의 발생을 짐작하게 합니다. 기수 : 바둑판식 65, 개석식 130, 기타 25, 총 220기 상갑리와 봉덕리, 죽림리에 걸쳐 이어지는 이 곳에는 지표조사 결과 고인돌이 가장 많이
4코스 5코스	나고 있습니다. 고인돌채석장, 15개지점(23개소) 이곳은 총 23개소의 고인돌 채석장이 발견되었고 정상부에 성틀봉 주변에서 15개소, 중봉 주변에서 8개소가 조사되었습니다. 주로 7-8부 산등선이 지점에 군집을 이루며 넓은 범위에 서 존재하고 있음이 밝혀졌습니다. 채석된 암석은 대부분 데사이트질 응회암으로 일단 절단 한 암석은 산의 경사를 이용하여 완만한 지역으로 옮긴 후 고인돌을 축조한것으로 보입니다. 특히 덮개돌의 운반 및 축조에 있어서는 이 곳 고인돌 유적 중 가장 무거운 140톤의 덮개돌 을 운반하기 위해 1200명의 인원이 필요했을것으로 보여 당시 고인돌 축조에 있어서 계층분 화에 의한 권력의 발생을 짐작하게 합니다. 기수 : 바둑판식 65, 개석식 130, 기타 25, 총 220기
	나고 있습니다. 고인돌채석장, 15개지점(23개소) 이곳은 총 23개소의 고인돌 채석장이 발견되었고 정상부에 성틀봉 주변에서 15개소, 중봉 주변에서 8개소가 조사되었습니다. 주로 7-8부 산등선이 지점에 군집을 이루며 넓은 범위에 서 존재하고 있음이 밝혀졌습니다. 채석된 암석은 대부분 데사이트질 응회암으로 일단 절단 한 암석은 산의 경사를 이용하여 완만한 지역으로 옮긴 후 고인돌을 축조한것으로 보입니다. 특히 덮개돌의 운반 및 축조에 있어서는 이 곳 고인돌 유적 중 가장 무거운 140톤의 덮개돌 을 운반하기 위해 1200명의 인원이 필요했을것으로 보여 당시 고인돌 축조에 있어서 계층분 화에 의한 권력의 발생을 짐작하게 합니다. 기수 : 바둑판식 65, 개석식 130, 기타 25, 총 220기 상갑리와 봉덕리, 죽림리에 걸쳐 이어지는 이 곳에는 지표조사 결과 고인돌이 가장 많이 밀집된 지역으로 바둑판식 고인돌 65개와 개석식 130기, 그리고 형태가 불분명한 기타 고인 돌 25기 등 크기가 2미터 내외의 소형고인돌이 많이 분포되어 있는 곳입니다.
	나고 있습니다. 고인돌채석장, 15개지점(23개소) 이곳은 총 23개소의 고인돌 채석장이 발견되었고 정상부에 성틀봉 주변에서 15개소, 중봉 주변에서 8개소가 조사되었습니다. 주로 7-8부 산둥선이 지점에 군집을 이루며 넓은 범위에 서 존재하고 있음이 밝혀졌습니다. 채석된 암석은 대부분 데사이트질 응회암으로 일단 절단 한 암석은 산의 경사를 이용하여 완만한 지역으로 옮긴 후 고인돌을 축조한것으로 보입니다. 특히 덮개돌의 운반 및 축조에 있어서는 이 곳 고인돌 유적 중 가장 무거운 140톤의 덮개돌 을 운반하기 위해 1200명의 인원이 필요했을것으로 보여 당시 고인돌 축조에 있어서 계층분 화에 의한 권력의 발생을 짐작하게 합니다. 기수 : 바둑판식 65, 개석식 130, 기타 25, 총 220기 상갑리와 봉덕리, 죽림리에 걸쳐 이어지는 이 곳에는 지표조사 결과 고인돌이 가장 많이 밀집된 지역으로 바둑판식 고인돌 65개와 개석식 130기, 그리고 형태가 불분명한 기타 고인 돌 25기 둥 크기가 2미터 내외의 소형고인돌이 많이 분포되어 있는 곳입니다. 기수 : 탁자식 1, 바둑판식 3, 개석식 1, 총 5기
	나고 있습니다. 고인돌채석장, 15개지점(23개소) 이곳은 총 23개소의 고인돌 채석장이 발견되었고 정상부에 성틀봉 주변에서 15개소, 중봉 주변에서 8개소가 조사되었습니다. 주로 7-8부 산등선이 지점에 군집을 이루며 넓은 범위에 서 존재하고 있음이 밝혀졌습니다. 채석된 암석은 대부분 데사이트질 용회암으로 일단 절단 한 암석은 산의 경사를 이용하여 완만한 지역으로 옮긴 후 고인돌을 축조한것으로 보입니다. 특히 덮개돌의 운반 및 축조에 있어서는 이 곳 고인돌 유적 중 가장 무거운 140톤의 덮개돌 을 운반하기 위해 1200명의 인원이 필요했을것으로 보여 당시 고인돌 축조에 있어서 계층분 화에 의한 권력의 발생을 짐작하게 합니다. 기수 : 바둑판식 65, 개석식 130, 기타 25, 총 220기 상갑리와 봉덕리, 죽림리에 걸쳐 이어지는 이 곳에는 지표조사 결과 고인돌이 가장 많이 밀집된 지역으로 바둑판식 고인돌 65개와 개석식 130기, 그리고 형태가 불분명한 기타 고인 돌 25기 등 크기가 2미터 내외의 소형고인돌이 많이 분포되어 있는 곳입니다. 기수 : 탁자식 1, 바둑판식 3, 개석식 1, 총 5기 이곳은 죽림리 고인돌군의 앞 능선에 자리하고 있으며 탁자식 고인돌1기와 바둑판식 고인
	나고 있습니다. 고인돌채석장, 15개지점(23개소) 이곳은 총 23개소의 고인돌 채석장이 발견되었고 정상부에 성틀봉 주변에서 15개소, 중봉 주변에서 8개소가 조사되었습니다. 주로 7-8부 산등선이 지점에 군집을 이루며 넓은 범위에 서 존재하고 있음이 밝혀졌습니다. 채석된 암석은 대부분 데사이트질 응회암으로 일단 절단 한 암석은 산의 경사를 이용하여 완만한 지역으로 옮긴 후 고인돌을 축조한것으로 보입니다. 특히 덮개돌의 운반 및 축조에 있어서는 이 곳 고인돌 유적 중 가장 무거운 140톤의 덮개돌 을 운반하기 위해 1200명의 인원이 필요했을것으로 보여 당시 고인돌 축조에 있어서 계층분 화에 의한 권력의 발생을 집작하게 합니다. 기수 : 바둑판식 65, 개석식 130, 기타 25, 총 220기 상갑리와 봉덕리, 죽림리에 걸쳐 이어지는 이 곳에는 지표조사 결과 고인돌이 가장 많이 밀집된 지역으로 바둑판식 고인돌 65개와 개석식 130기, 그리고 형태가 불분명한 기타 고인 돌 25기 등 크기가 2미터 내외의 소형고인돌이 많이 분포되어 있는 곳입니다. 기수 : 탁자식 1, 바둑판식 3, 개석식 1, 총 5기 이곳은 죽림리 고인돌군의 앞 능선에 자리하고 있으며 탁자식 고인돌1기와 바둑판식 고인 돌 3기, 개석식 고인돌 1기가 있습니다. 이곳 역시 세계문화유산으로 지정된 곳입니다.
5코스	나고 있습니다. 고인돌채석장, 15개지점(23개소) 이곳은 총 23개소의 고인돌 채석장이 발견되었고 정상부에 성틀봉 주변에서 15개소, 중봉 주변에서 8개소가 조사되었습니다. 주로 7-8부 산등선이 지점에 군집을 이루며 넓은 범위에 서 존재하고 있음이 밝혀졌습니다. 채석된 암석은 대부분 데사이트질 응회암으로 일단 절단 한 암석은 산의 경사를 이용하여 완만한 지역으로 옮긴 후 고인돌을 축조한것으로 보입니다. 특히 덮개돌의 운반 및 축조에 있어서는 이 곳 고인돌 유적 중 가장 무거운 140톤의 덮개돌 을 운반하기 위해 1200명의 인원이 필요했을것으로 보여 당시 고인돌 축조에 있어서 계층분 화에 의한 권력의 발생을 집작하게 합니다. 기수 : 바둑관식 65, 개석식 130, 기타 25, 총 220기 상갑리와 봉덕리, 죽림리에 걸쳐 이어지는 이 곳에는 지표조사 결과 고인돌이 가장 많이 밀집된 지역으로 바둑관식 고인돌 65개와 개석식 130기, 그리고 형태가 불분명한 기타 고인 돌 25기 등 크기가 2미터 내외의 소형고인돌이 많이 분포되어 있는 곳입니다. 기수 : 탁자식 1, 바둑관식 3, 개석식 1, 총 5기 이곳은 죽림리 고인돌군의 앞 능선에 자리하고 있으며 탁자식 고인돌1기와 바둑관식 고인 돌 3기, 개석식 고인돌 1기가 있습니다. 이곳 역시 세계문화유산으로 지정된 곳입니다. 이곳의 탁자식 고인돌은 약 1.9미터 높이의 판석형 굄돌 두개를 65센치미터 간격으로 세우
5코스	나고 있습니다. 고인돌채석장, 15개지점(23개소) 이곳은 총 23개소의 고인돌 채석장이 발견되었고 정상부에 성틀봉 주변에서 15개소, 중봉 주변에서 8개소가 조사되었습니다. 주로 7-8부 산등선이 지점에 군집을 이루며 넓은 범위에 서 존재하고 있음이 밝혀졌습니다. 채석된 암석은 대부분 데사이트질 응회암으로 일단 절단 한 암석은 산의 경사를 이용하여 완만한 지역으로 옮긴 후 고인돌을 축조한것으로 보입니다. 특히 덮개돌의 운반 및 축조에 있어서는 이 곳 고인돌 유적 중 가장 무거운 140톤의 덮개돌 을 운반하기 위해 1200명의 인원이 필요했을것으로 보여 당시 고인돌 축조에 있어서 계층분 화에 의한 권력의 발생을 집작하게 합니다. 기수 : 바둑판식 65, 개석식 130, 기타 25, 총 220기 상갑리와 봉덕리, 죽림리에 걸쳐 이어지는 이 곳에는 지표조사 결과 고인돌이 가장 많이 밀집된 지역으로 바둑판식 고인돌 65개와 개석식 130기, 그리고 형태가 불분명한 기타 고인 돌 25기 등 크기가 2미터 내외의 소형고인돌이 많이 분포되어 있는 곳입니다. 기수 : 탁자식 1, 바둑판식 3, 개석식 1, 총 5기 이곳은 죽림리 고인돌군의 앞 능선에 자리하고 있으며 탁자식 고인돌1기와 바둑판식 고인 돌 3기, 개석식 고인돌 1기가 있습니다. 이곳 역시 세계문화유산으로 지정된 곳입니다.

1) 출처 : 고창고인돌 박물관 홈페이지 <u>http://goo.gl/3GnR1K</u>

## 과악쭈제2. 탄소의 순완과 지구 온난와

### 1 단원 개관

이 차시는 중학교 2학년 과학교과 중 탄소 순환과 지구온난화 단원의 내용을 학습하고 유네스코지역으 로 등재된 우리 지역 고창의 다년간의 기후변화를 통해 지구온난화의 정도를 파악하는데 중학교 1학년 수학교과 통계단원 내용 중 도수분포표, 평균값구하기, 상대도수와 연관시켜 진행하는 수업입니다. 수업 활동 속에서 학생들은 지구온난화의 내용과 통계지식을 배우면서 자연스럽게 융합교육을 받게 되어 실 생활과 연관된 흥미있는 수업을 진행할 수 있습니다. 교사는 수업의 진행 과정과 결과물을 통해 학생들 의 과학적 지식과 통계적 개념이 형성되어 있는지 평가할 수 있도록 구성하였습니다.

2 <mark>통계</mark>	2 통계 교수·학습 과정안										
대상 학년	3학년	단원			•	과 지구 온			0./0		
학습 주제	코지역으 를 파악히	수학 : V. 통계     수업 차시     2/3       중학교 2학년 과학교과 중 탄소 순환과 지구온난화 단원의 내용을 학습하고 유네스       코지역으로 등재된 우리 지역 고창의 다년간의 기후변화를 통해 지구온난화의 정도       를 파악하는데 중학교 1학년 수학교과 통계단원 내용 중 도수분포표, 평균값구하기,       상대도수와 연관시켜 진행하는 수업입니다.									
학습 목표		온난화의 육 요소인 도수				한다.  해 학습한더	ł.				
(핵심) 성취기준	• 상대도		며, 이를	그래프.	로 나타	할 수 있는거 내고, 상대의 하였는가?		를 이해하	≞가?		
학습자료	교사 학생										
통계 관련	수집	분류 표	그래프	해석	예측	통계활용	통그라미	통계포스터	센서스앳스쿨		
요소 	0	0	0	0		도구	0				

단계	학습과정	교수·학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	선수 학습 확인	<과학교과 지구온난화 학습하기> •지구온난화의 원인과 온실효과 및 온실효과를 나타내		학생들에게 이 프로젝트

		게 하는 온실기체에 특징에 대해 학습하기		학습이 과학
		• 과학교과서에 나온 기상이변 현상과 지구온난화의 연		교과 내용을
		관성 학습하기		학습하고 수
		•지구온난화 원인에 따른 우리 생활 속 대책 확인하기		학의 통계와
	동기 유발	지구온난화에 관련된 영상 시청하기	・도수분	연관시켜 수
		(https://goo.gl/vyGh4m)	포표 평	업을 진행하
	학습 목표	· 우리지역의 기후변화를 바탕으로 도수분포표,	균값, 상	는 것을 미 리 이야기
	제시	평균값, 상대도수를 정확히 이해할 수 있다.	대도수	해준다.
	개념학습	<통계개념설명> •1학년 통계단원에 나온 도수분포표, 평균구하기, 상대 도수의 기본개념을 설명		
	탐구 활동	<주제선정> • 유네스코지역으로 등재된 고창지역에 대해 소개하고 과학교과에 나온 지구온난화의 원인과 대책을 이야기 하고 우리 지역의 다년간 기온의 변화에 대해 조사하 도록 유도한다.	그 램 을 통한 도 수 분 포	
전개		<자료조사> •모둠별로 조별로 하고 싶은 해당년도의 평균기온에 대해 기상청 홈페이지를 활용하여 조사 •다른 모둠의 활동상황을 살피면서 조사	표, 평균 값, 상대 도수	
		<통계소프트웨어 강의 및 그래프 작성> •모둠별로 도수분포표를 작성하도록 하고 통그라미의 기초통계량을 통해 상대도수와 평균구한 것을 비교하 도록 한다.		
	학습 내용	<기후변화 파악하기>		
정리 및	정리	<ul> <li>모둠별로 분석한 자료를 취합하여 다년간 우리 고창 지역의 기온변화에 대해 그래프로 작성하여 파악해본 다.</li> </ul>		
평가	차시 예고	우리가 조사한 통계적 데이터, 그래프와 지구온난화 해 결방안과 연결지어 온난화를 방지할 수 있는 캠페인 자료를 모둠별로 작성하기		

## 3 지도활동

- 도입 활동
  - (1) 교사의 학습방법에 대한 설명
    - 교사가 이번 차시의 학습방법과 진행과정에 대하여 다음과 같이 설명한다.

- 이번 단원은 지구온난화의 원인과 대책에 대해 간단히 학습을 하고 자료조사를 통해 수학교 과의 통계단원과 연결하여 도수분포표, 상대도수, 평균값을 구하고 작성한다.

- 이 단원의 학습은 모둠활동으로 진행된다.

- 이 단원의 학습은 과학교과학습-기상청홈페이지를 통한 자료조사-모둠별 자료수집-조별 자 료분석-통계소프트웨어를 이용한 그래프만들기-발표의 순으로 진행된다.

- (2) 학생모둠 구성
  - 한 모둠당 3-4명 정도로 모둠을 구성한다.
  - 모둠원 내에서 모둠장을 선출하고 모둠원 각자에게 임무를 부여한다.
- (3) 과학교과 지구온난화 학습하기
  - 지구온난화의 원인과 온실효과 및 온실효과를 나타내게 하는 온실기체에 특징에 대해 학습하기
  - 과학교과서에 나온 기상이변 현상과 지구온난화의 연관성 학습하기
  - 지구온난화 원인에 따른 우리 생활 속 대책 확인하기
- 본 활동
  - (1) 주제 선정하기
    - 유네스코지역으로 등재된 고창지역에 대해 소개하고 과학교과에 나온 지구온난화의 원인과 대
       책을 이야기 하고 우리 지역의 다년간 기온의 변화에 대해 조사하도록 유도한다. 교사가 자료를
       제공하여 우리지역의 생물권보전지역에 대해 설명해준다.

(http://www.unesco.or.kr/news\_center/sub\_01\_view.asp?articleid=2892&cate=)

- (2) 자료조사
  - 모둠별로 조사하고자하는 년도별 자료를 조사한다.
  - 직접 조사한 자료를 바탕으로 교과서에 나와있는 도수분포표, 히스토그램, 평균을 구해본다.
  - 보고서 작성에 필요한 통계지식은 과학 및 수학 교과서를 참조한다.
  - 기상청홈페이지 참조

(http://www.kma.go.kr/weather/climate/past\_cal.jsp? stn=251&yy=2014&mm=10&obs=1&x=30&y=6)

- (3) 1차보고서 작성
  - 수행과정중에서 생산되는 자료를 묶어서 1차보고서를 제출한다.
  - 조별로 조사한 내용을 바탕으로 직접 도수분포표를 만들고 상대도수 및 평균을 구한다.
  - 학생보고서에서 오류를 발견하더라도 교사는 이를 지적하지 않는다.
- (4) 모둠별 발표
  - 조사한 내용을 보고서와 함께 학생들이 발표하도록 한다.
  - 칭찬샤워 : 발표내용에 대하여 무조건 칭찬하도록 한다.
- (5) 통계소프트웨어 강의 및 그래프 작성
  - 제시된 통계용어와 정의를 정확하게 설명한다.
  - 표와 그래프를 그리는 정확한 방법을 설명한다.
  - 통그라미를 활용하여 직접 구한 값과 비교해본다.
  - 모둠별로 도수분포표를 작성하도록 하고 통그라미의 기초통계량을 통해 상대도
     수와 평균
     구한 것을 비교하도록 한다.

#### • 사후 활동

(1) 기후변화 파악하기

모둠별로 분석한 자료를 취합하여 다년간 우리 고창지역의 기온변화에 대해 그래프로 작성하
 여 파악해본다.

- 보고서 오류 수정 시간을 이용하여 교사-모둠간 개별 Feedback을 실시한다.

(2) 최종보고서 제출

우리가 조사한 통계적 데이터, 그래프와 지구온난화 해결방안과 연결지어 온난화를 방지할
수 있는 캠페인 자료를 모둠별로 작성하기
작성후 다른 친구들에게 홍보하기

- (3) 형성평가 및 모둠별 소감 발표
  - 형성평가 문제풀기
  - 수행과제에 대한 느낀점 발표
  - 교사 차시예고 및 마무리



• 평가 방법

- 평가도구는 형성평가, 교사용, 학생용 평가표를 사용

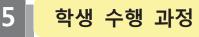
• 평가 기준

지구온난화에 원인이 되는 온실기체에 대해 정확히 이해하고 큰 영향을 주는 이산화탄소의
 배출량을 줄이는 방법에 대해 정확히 제시하는가?

- 도수분포표로 주어진 자료의 평균을 구할 수 있는가?
- 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나타내고, 상대도수의 분포를 이해하는가?
- 모둠활동에 적극적으로 참여하였는가?
- 자신의 의견을 명확하게 발표하고 다른 사람의 의견을 잘 들어주었나?
- 평가 유의점

- 자연스러운 분위기 속에서 학생들의 활동 상황을 관찰 평가 실시한다.

 - 과학교과의 내용뿐만 아니라 이를 바탕으로 통계의 개념을 설명할 수 있는지에 초점을 두어 평가한다.





## 6 프로젝트 수행을 위한 과학과 교수학습자료

### 지구의 복사 평형

(1) 복사 평형: 어떤 물체가 흡수하는 에너지량과 방출하는 에너지량이 같아 온도가 일정하게 유지되는 상태

#### (2) 지구의 복사 평형

① 지구 전체로 보면 흡수한 에너지량과 방출한 에너지량이 같아 복사 평형을 이름.

② 태양 복사 에너지는 가시광선이 가장 많고, 지구 복사 에너지의 대부분은 적외선이다.

#### (3) 위도별 태양 복사 에너지

① 저위도가 고위도보다 태양 복사 에너지량이 많다.

② 대기와 해수의 순환에 의해 저위도의 남는 에너지가 고위도로 운반되어 연평균 기온이 일정하게 유지

#### 3. 탄소 순환과 지구 온난화

(1) 탄소 순환

탄소: 생물을 구성하는 기본적인 성분이며 지구 환경을 구성하는 모든 요소에 다양한 형태로 존재하며 순환
 탄소의 대부분은 지권에 있는 석회암 안에 포함

③ 화석 연료의 사용량이 급격히 증가하면서 대기 중의 이산화 탄소 농도가 높아져 평형이 깨지고 있다.

(2) 지구 온난화

① 온실 효과: 대기가 지표면의 지구 복사 에너지를 흡수하여 지구의 평균 기온을 높이는 효과

② 지구 온난화: 대기 중의 온실 기체의 양이 많아지면 온실 효과가 강하게 나타나 현재보다 지구 전체의 평균 기온이 더 높아지는 현상

#### ③ 지구 온난화의 영향과 대책

- •영향: 해수면의 상승, 기상 이변 등
- ·대책: 신재생 에너지를 통하여 온실 기체의 발생량을 줄임.

## 학생자료

## STEP 1 : 자료조사

#### - 기상청홈페이지 참조

(http://www.kma.go.kr/weather/climate/past\_cal.jsp? stn=251&yy=2014&mm=10&obs=1&x=30&y=6)

일요일	불요일	화요일	수요일	목요일	금요일	토요일
			1일	2일	3일	4일
			평균기온:21.4°C 최고기온:27.1°C 최저기온:18.3°C 평균운량: - 일강수량:0.2mm	평균기온:19.9°C 최고기온:26.1°C 최저기온:17.1°C 평균운량: - 일강수량:0.5mm	평균기온:16.9°C 최고기온:20.5°C 최저기온:11.8°C 평균운량: - 일강수량:0.0mm	평균기온:18.00 최고기온:25.80 최저기온:10.70 평균운량: - 일강수량: -
5일	6일	7일	8일	9일	10일	11일
평균기온:17.4°C 최고기온:23.4°C 최저기온:11.3°C 평균운량: - 일강수량: -	평균기온:15.7℃ 최고기온:22.2℃ 최저기온:10.5℃ 평균운량: - 일강수량: -	평균기온:16.1°C 최고기온:24.6°C 최저기온:9.7°C 평균운량: - 일강수량: -	평균기온:16.6°C 최고기온:23.9°C 최저기온:10.5°C 평균운량: - 일강수량: -	평균기온:17.8°C 최고기온:25.0°C 최저기온:11.7°C 평균운량: - 일강수량: -	평균기온:20.4℃ 최고기온:29.2℃ 최저기온:12.6℃ 평균운량: - 일강수량: -	평균기온: 최고기온:29.1℃ 최저기온:13.2℃ 평균운량: - 일강수량: -
12일	13일	14일	15일	16일	17일	18일
19일	20일	21일	22일	23일	24일	25일
26일	27일	28일	29일	30일	31일	

지점 고청(구) ▼ 선택 연도 2015 ▼ 선택 월 9 ▼ 선택 요소 기온/강수령 ▼ 선택

국내기후자료 과	거자료		<ul> <li>사용자미뉴수가 📋 스크립 💩 인</li> </ul>							
일별자료	요소별자료	순별자료								
월별 지난 날씨 정보를 * <mark>지점정보 참고</mark>	달력으로 조회하실	수 있습니다.								
유민환서(유)	무인관측요소	무민관측요소 + 날씨(기상현상), 구름, 적설								
무인좐서(무)	기온, 강수량, 바람, 슬도, 일조시간									
이전관서(구)	이전관서(구) 기존 관육지점에 (구)를 붙며 표시									
* 경색 전 확인사항										
- 운량미 공백인 곳은 1 - 제공되는 값은 증명지	관측하지 않은 지점됨 1료로 사용할 수 없으	[입니다. 인모로, 제출용 증명자료를 원하								
- 당일 자료는 다음날 :	제수정 될 수 있습니	EK.								
- 고창 자료 확인 시 20 - 문산(기)는 파주(기)5 - 대구(기) 자료 확인 시	- 영향 세종은 나용을 방수할 할 수 있습니다. - 관련 지료 확인 시 2000년에 제한 지료는 는 같은(구) '에서 확인 버렵니다. - 관련 지료 확인 시 2000년에 제한 지료는 는 결광(구) '에서 확인 버립니다. - 문산(기)'는 파주(기)를 받은 방송(와십니다. - 대구(기) 지료 확인 시 2015년 10년 지료는 구성(사실원동에서 관광한 지료입니다.									
	방법 자난 날씨 정보불 - <u>지영정보 월 3</u> - <u>지영정보 월 3</u> - <u>지영정보 월 3</u> - <u>지영정보 (구)</u> - <u>인정</u> 전 <u>3</u> (4)(구) - <u>인정</u> 전 <u>3</u> (4)(구) - <u>인정</u> 전 <u>3</u> (4)(7) - <u>민</u> (3)(7)(7) - <u>민</u> (3)(7)(7) - <u>민</u> (3)(7)(7)(7) - <u>민</u> (3)(7)(7)(7) - <u>민</u> (3)(7)(7)(7)(7)(7) - <u>민</u> (3)(7)(7)(7)(7)(7)(7)(7)(7)(7)(7)(7)(7)(7)	본별 지난 날비 정보를 당약으로 조회하실      · 제공문보 출보      · 유민문처(유) 무민관측으소      무민문처(우) 기온, 강수당,      이건문처(구) 기온, 감수당,      · 우리 전 회약사원      · 온 국 가 형용(小), 구름조금(수·), 구름E      · 운영은 00 ~ 1000은 표당(ID 강수성)      · 운영의 경액() 온 문격하지 않은 지정      · 영감 지도는 216 · 2028 분석 수 있습니      · 온업 지료 환입 시 2010(A) 이전 지료:      · 온십 기존 환입 사 2010(A) ·								

일요일	월묘일	화요일	수묘일	목요일	금요일	토요일
		1일	2일	3일	4일	5일
		평균기온:25.9℃ 최고기온:30.7℃ 최저기온:22.6℃ 평균운량:7.4 일강수량: -	평균기온:23.9℃ 최고기온:27.7℃ 최저기온:22.0℃ 평균운량:8.5 일강수 량:0.5mm	평균기온:23.9℃ 최고기온:28.2℃ 최저기온:19.8℃ 평균운량:4.1 일강수 량:18.0mm	평균기온:24.8℃ 최고기온:30.7℃ 최저기온:20.6℃ 평균운량:5.0 일강수량: -	평균기온:21.9°C 최고기온:23.6°C 최저기온:19.4°C 평균운량:9.4 일강수량:5.0mm
6일	7일	8일	9일	10일	11일	12일
평균기온:22.2°C 최고기온:26.2°C 최저기온:19.3°C 평균문량:4.8 일강수량: -	평균기본:22.6℃ 최고기본:28.7℃ 최저기본:16.8℃ 평균운량:0.5 일강수량: -	평균기온:22.7℃ 최고기온:28.9℃ 최저기온:16.2℃ 평균운량:0.0 일강수량: -	평균기온:22.4°C 최고기온:30.1°C 최저기온:15.3°C 평균운량:0.4 일강수량: -	평균기온:22.4°C 최고기온:28.4°C 최저기온:17.0°C 평균운량:0.9 일강수량: -	평균기온:21.0°C 최고기온:24.4°C 최저기온:16.8°C 평균운량:9.3 일강수 량:2.5mm	평균기온:19.210 최고기온:24.010 최저기온:15.510 평균운량:7,9 일강수량: -
13일	14일	15일	16일	17일	18일	19일
평균기온:20.2°C 최고기온:26.0°C 최저기온:15.2°C 평균운량:0.5 일강수량: -	평균기온:22.1℃ 최고기온:27.8℃ 최저기온:16.4℃ 평균운량:3.6 일강수량: -	평균기온:22.8°C 최고기온:28.7°C 최저기온:17.4°C 평균운량:3.8 일강수량: -	평균기온:21.6°C 최고기온:26.7°C 최저기온:16.0°C 평균운량:4.8 일강수량: -	평균기온:21.4°C 최고기온:27.6°C 최저기온:15.5°C 평균운량:1.5 일강수량:-	평균기온:21.9℃ 최고기온:29.2℃ 최저기온:15.9℃ 평균운량:2.5 일강수량: -	평균기온:22.3% 최고기온:29.0% 최저기온:17.0% 평균운량:2.6 일강수량: -
20일	21일	22일	23일	24일	25일	26일

₩ 기상청 자료(http://goo.gl/v5qJNr) - 기후자료 - 국내기후자료 - 과거자료 ₩선택지역(고창)과 원하는 시간을 설정하면 과거 고창지역의 기온변화 확인

### STEP 2 : 동계소프트웨어(리도로)) 이유크프소마롱 : 2 STEP

#### 통계소프트웨어 강의 및 그래프 작성

- 통그라미를 설치한 후 실행하기를 실시한다.
- 좌측에 기후변화에 필요한 데이터 값을 입력해준다.
- 탭에 막대그래프, 원그래프, 꺾은선그래프 등을 실행하여 그래프를 작성한다.
- 기초통계량을 클릭하여 자료수, 평균, 최솟값, 분산, 표준편차를 통그라미를 활용하여 계산한다.



#### 기후변화 파악하기

- 모둠별로 분석한 자료를 취합하여 다년간 우리 고창지역의 기온변화에 대해 그래프로 작성하
   여 파악해본다.
- 통그라미를 이용하여 앞서 학습한 꺾은선 그래프를 이용하여 나타낸다.



## 사외주제1. 저 출산·고령와 문제의 해결 방안은?

## 1 단원 개관

이 단원에서는 인구 분포 및 인구 성장이 지역적으로 차이가 있음을 이해하고, 지역에 따라 당면한 인구 문제와 그 해결책에 대해 알아본다. 특히 우리나라가 당면하고 있는 인구 문제인 저 출산·고령화 현상의 원인을 파악하고, 그 대책을 탐구해본다.

## 2 주제 선정 이유

인구의 분포와 성장은 지역적으로 차이가 나타난다. 또 지역에 따라 다양한 인구문제가 나 타나며 그 해결 방법도 다르다. 우리나라는 시대별로 인구정책을 달리하여 인구문제를 해결 하고자했다. 하지만 2000년대에 들어와 저 출산과 고령화 문제가 심각한 단계에 이르렀다. 1970년대의 둘만 낳자, 1980년대의 하나 낳아 알뜰살뜰 등의 가족계획의 부작용이자 남아 선호사상으로 인한 여자 아이 낙태, 외국인 이민 거부 및 이민자들에 대한 배척 등은 오히 려 고령화 문제를 악화시키고 있다. 저 출산·고령화 문제를 방치했을 때, 단기적으로는 인구 감소와 생산성 감소로 나타나고 장기적으로는 각종 사회 기간산업에 일할 사람이 없는 현 상과 현역 노동자층의 과도한 세금 납부 등의 문제점이 발생한다. 이와 관련하여 학생들도 현재 우리나라가 당면한 인구 문제인 저 출산·고령화 현상의 원인을 파악하고, 그 대책을 탐구해봄으로써 인구 문제 해결에 보탬이 되고자 한다.

# 3

## 통계 교수·학습 과정안

대상	아네	중학교	1 하	F1 =	단원	VI.	인구변호	화와 인	구문제		수업	일시		
418	50	오릿파							수업	차시		6/6		
학습	주제	저 출	산·고	1명호	바그 ā	배결책은	2?							
학습	목표							문제점 할 수 있	을 파악할 다.	수 있	다.			
(핵심 성취기	- •	사9106 을 설명				바 당면형	한 저 출	탄·고령	화 현상의 원	원인고	⊦ 그 ፰	일 인 한 분	문제	점 및 대책
		교사		교고	ŀ서, P	РТ, "Х	식채널	e' 동영	상					
학습기	나됴	학생		교고	·서, 희	습지,	필기도-	7						
통계 관련		수집	분류	₽	표	그래 프	해석	예측	통계활 통그려		라미	통계포 터	드스	센서스앳 스쿨
ਸ ਇ	2				0	0	0		용도구	(	$\supset$			
단계	학습	과정				Ē	〕수 · 흐	<b>ነ</b> 습 활동	5			통계 관련 요소		지도상의 유의점
		학습 인	• 선진국과 개발도상국에서 나타나는 인구문제를 정리한다.							ŀ.	• 1	전	표를 통해 시 학 습 을 리한다.	
도입		<ul> <li>습 준비</li> <li>• 모둠구성</li> <li>-모둠 당 4~5명으로 구성</li> <li>-모둠 장 및 임무 부여</li> <li>기 유발</li> <li>• 할아버지 세대와 우리 세대의 인구 구성변화를 통해 학생들</li> <li>로 하여금 인구 변화에 대한 관심을 갖도록 유도한다.</li> </ul>								• 표	통 집	동기부여를 해 수업에  중할수 있 :록 한다.		
		습 목표 • 동기유발과 연결하여 학습 특					의 원인	인 및 문제점을 파악할 수 있다.			다.			학생들이 학 국표를 인  할 수 있도 - 지도한다.
전개		<ul> <li>우리나라 인구의 저 출산 현상을 알아본다.</li> <li>재념학습</li> <li>Q.저 출산 문제가 발생하는 원인은 무엇인가?</li> <li>우리나라 인구의 고령화 현상을 알아본다.</li> <li>Q. 인구 고령화로 나타나는 문제점은 무엇인가?</li> </ul>								•표 •그래크	년 프 인 리	현도별 유소 !층, 노년층 !구 통계 그  프를 제시 !다.		
	모¦	言望				문제의 를 작성		토의한대	나.			• 그래프	프 한	주제와 적합 난 자료를 작 성할 수 있도 등 지도한다.

	탐구 활동	• 작성한 자료를 발표한다.	• 해석	
정리 및 평가		<ul> <li>모둠별 발표에 대한 피드백을 실시한다.</li> <li>-수행과제에 대한 느낀 점을 발표하게 한다.</li> <li>-모둠별 발표 자료에 부연 설명을 한다.</li> <li>발표를 잘한 모둠에 투표한다.</li> <li>"통그라미"를 통해 모둠 순위를 그래프로 나타낸다.</li> <li>학습목표를 상기하며 본시 학습 내용을 정리한다.</li> </ul>	• 그래프	• 수행 탐구 활동에 대한 피드백을 할 수 있도록 지 도한다.
	차시 예고	• 도시와 촌락의 차이점		

## 4 지도 방법 및 결과

- 도입 활동
  - (1) 전시학습 내용 확인
    - 선진국에서는 주로 어떤 인구 문제가 나타날까?
    - 개발도상국에서는 주로 어떤 인구 문제가 나타날까?
  - (2) 본질적 질문 제시

- 할아버지 세대와 우리 세대의 인구 구성변화를 알아본다.

- 본 활동
  - (1) 강의 학습
    - 우리나라 인구의 저 출산 현상을 알아본다.
    - · 합계 출산율의 의미와 우리나라의 합계 출산율의 변화를 설명한다.
    - 저 출산 문제가 발생하는 원인이 무엇인지 이야기해본다.
    - · 2010년 합계 출산율을 통해 향후 우리나라 인구 변화를 질문한다.
    - 저 출산 현상의 원인과 이로 인해 나타나는 문제를 정리한다.
    - 우리나라 인구의 고령화 현상과 이로 인한 문제점을 알아본다.
    - · 고령화 사회, 초 고령화 사회의 의미를 설명한다.
    - · 선진국과 우리나라의 고령화 추이를 비교해 본다.
    - · 고령화가 심화되면 나타날 수 있는 문제점을 설명한다.
    - ·도시와 농촌지역의 고령화 양상의 차이와 그 이유를 설명한다.
  - (2) 모둠별 탐구학습
    - 저 출산·고령화 대책을 알아본다.

- · 모둠별로 임무분담을 하여 발표 자료를 조사한다.
- 주제와 적합한 자료를 조사한다.

- 모둠별 조사 자료를 발표한다.

- 정리 활동
  - (1) 피드백
    - 모둠별 보고서에서 나타난 오류들을 수정한다.
    - 보고서 오류 수정 시간을 이용하여 교사-모둠 간 개별 Feedback을 실시한다.
  - (2) 소감발표
    - 조사한 내용의 결과에 대한 모둠별 내용과 향후 자신의 행동을 어떻게 변화시킬 것인지 이야기 해 보도록 한다.
    - 이상의 과제를 수행하면서 느낀 점을 발표하도록 한다.

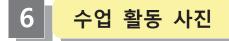


• 평가 방법

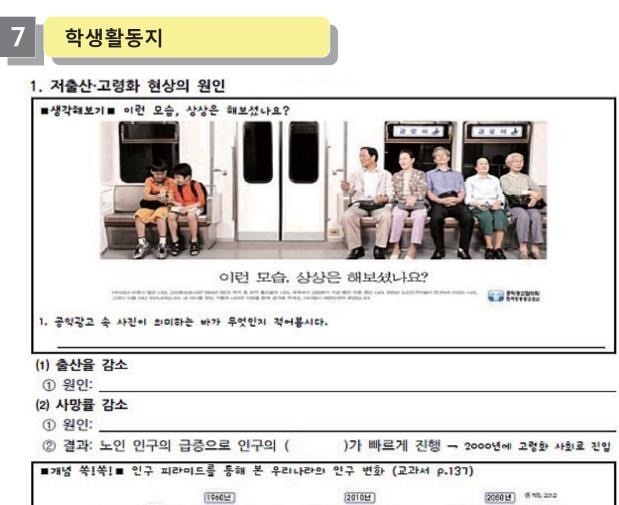
- 형성평가, 교사용 평가표(교사가 학생평가), 학생용 평가표(자기평가) 사용

- 평가 기준
  - 고령화·저 출산 문제를 정확히 이해하고 있는가?
  - 주제에 부합하는 자료를 통해 발표하였는가?
  - 모둠활동에 적극적으로 참여하였는가?
  - 자신의 의견을 명확하게 발표하고 다른 사람의 의견을 잘 들어주었나?
- 평가 유의점
  - 자연스러운 분위기 속에서 학생들의 활동 상황을 관찰 평가 실시한다.
  - 지식과 인성의 수준을 평가하는데 초점을 두어 평가한다.

 - 수행활동을 비디오로 녹화하여 학생의 행동을 자세히 분석하고 평가에 대한 객관화 자료로 확보한다.









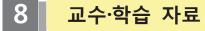
#### 2. 저출산·고령화 현상의 문제점과 대책

(1) 저출산 현상

① 문제점: ( )의 감소, 사회보장비(연금, 보험 등) 증가, ( ) 등

## ② 대책: \_\_\_\_\_ (2) 고령화 현상

① 문제점: 청·장년층의 노인인구 부양 부담 증가, ( ) 부족, 노년층의 질병·빈곤·소외 등
 ② 대책:



한발 더 나아가기

#### 저 출산의 원인

저출산의 원인은 경제적 요인과 사회·문화적 요인, 인구학적 요인으로 설명할 수 있다.

#### ■경제적 요인

거듭되는 경제 위기와 고용 없는 성장 기조에 따른 실업, 고용 불안정, 소득 불안정 등으로 결혼 및 출산을 연기하거나 포기하는 경향이 지속되고 있기 때문이다. 경기 불황은 출산율을 급격히 감소시키 나, 이후 경기가 회복되더라도 출산율은 쉽게 높아지지 않는다. 특히 경제 위기를 겪으면서 본인과 자녀의 미래에 대한 불확실성이 증가하여 적게 낳아서 잘 키워내야 한다는 소자녀관이 확산된다.

#### ■사회·문화적 요인

먼저 고도의 경쟁 사회의 대응한 과도한 사교육비 지출, 주거비용의 증가 등은 결혼과 출산에 대한 부담을 가중시키는 반면, 자녀에 대한 노후 보장 기대감 감소 등으로 자녀에 대한 효용이 감소하고 있다. 다음으로는 일과 가정의 양립이 곤란한 사회 구조이다. 여성의 경제 활동 참여가 증가하였으 나, 여성에게 편중된 자녀 양육과 가사 노동으로 인한 경력 단절 및 고용 상 불이익, 가족 지원 기능 미약, 인프라 미비 등으로 가정생활과 직장 생활을 병행할 수 있는 여건이 취약하다. 마지막으로는 가치관 변화로 자아실현과 삶의 질을 중시하고, 전통문화와의 갈등 등으로 가족에 대한 가치관(결혼 관, 자녀관)이 약화되었다.

#### ■인구학적 요인

우선 결혼을 늦게 하는 것을 들 수 있다. 경제적 요인 및 사회·문화적 요인들로 인하여 결혼 연령이 늦춰지거나 아예 결혼을 하지 않으려는 현상이 지속되고 있다.

한발 더 나아가기

#### 우리나라의 고령화

유엔 보고서에 따르면 전 세계 60세 이상 인구는 2005년 6억 7,000만 명에서 2050년 20억 늘고, 80세 이상 인구는 같은 기간 8,700만 명에서 3억 9,400만 명으로 급증할 것으로 예상된다. 특히 우 리나라는 출산율 급감으로 고령화 현상이 빠르게 진행되어, 총인구 가운데 65세 이상 고령 인구기 차지하는 비중이 7 %에서 14 %로 높아지는데 프랑스는 100년이 걸렸으나, 한국은 20년밖에 걸리지 않을 것으로 예상된다.

우리나라는 급속한 인구 고령화로 노후 보장에 대한 재정 부담 압박이 심해질 것으로 전망되고 있는데, 노후 보장 비용이 2005년에는 국내 총생산(GOP)의 0.3%으로 OECD 회원국의 평균치인 1.1%를 밑돌았지만, 2050년에는 그 비중이 4.7%로 상승할 것으로 보인다.

#### 한발 더 나아가기

"일본 교훈 삼아 강력한 개혁 추진해야"

#### 제3차 저출산·고령사회 기본계획 발표

10년 뒤 한국 사회의 화두는 무엇일까? 미래창조과학부 미래준비위원회는 지난달 '10년 뒤 우리 사 회에 큰 영향을 미칠 10대 이슈'를 발표하면서 저 출산·초 고령화 문제를 가장 우선순위로 꼽았다. 불평등 문제와 고용불안, 북한과 안보·통일 문제, 에너지 및 자원 고갈 등의 이슈보다 저 출산·초 고 령화를 더욱 심각한 문제로 인식했다. 우리 정부가 저 출산·고령화 문제의 심각성을 인식하고 대응한 것은 10년 전부터다. 2000년대 초반부터 합계출산율이 저 출산의 기준점인 1.3명 아래로 내려가기 시작했지만 제대로 대응하지 못했다. 2005년이 돼서야 심각성을 깨닫고 대통령 직속 '저 출산·고령사 회위원회'를 만들었다. 위원회는 2006년에 제1차 저 출산·고령사회 기본계획을 내놨는데, 정부 차원 에서 종합 계획을 내놓은 것은 사실상 이때가 처음이었다. 이후 5년 단위의 기본계획을 만들고 있으 며, 이번 달에 제3차(2016~2020년) 계획의 시행 방안을 내놓을 예정이다.

# 7 참고 문헌 및 사이트

- 2011년 저 출산·고령 사회 대비 교원 연수교재, 서울특별시 교육청
- 미래엔 교과서, 조영달 외 16명
- 네이버 지식사전
- http://www.bizwatch.co.kr/pages/view.php?uid=17553

## 사외주제2. 나의 용돈은 주로 어디에 쓰일까?

## 1 단원 개관

이 단원에서는 인간의 경제생활을 생산, 분배, 소비를 중심으로 이해하고, 희소성으로 인해 발생하는 경제문제를 합리적으로 해결할 수 있는 능력을 기른다. 합리적 소비를 위해 가격 이외에도 고려해야 할 다양한 요소가 있음을 인식하고, 교환과 특화를 통해 전체 생산과 소 비가 증대될 수 있음을 파악한다.



## 주제 선정 이유

인간의 경제생활을 생산, 분배, 소비를 중심으로 이해하면, 희소성으로 인해 발생하는 경제 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 능력을 기를 수 있다. 합리적 소비를 위해 가격 이외에 도 고려해야할 다양한 요소가 있음을 인식하고, 교환과 특화를 통해 전체 생산과 소비가 증 대될 수 있음을 파악해본다. 이를 바탕으로 일생 동안 이루어지는 경제 생활을 탐구해보고 지속가능한 생활을 하기 위한 자산 관리의 필요성을 인식한다. 그리고 자신의 용돈이 쓰이 는 출처를 파악해봄으로써 경제생활을 쉽게 이해하고 추체험해보는 계기가 될 것으로 판단 되어 본 주제를 선정하였다.

## 통계 교수·학습 과정안

3

					XII	경제 생	화이 ()	니해	-	수업	일시	
대상	학년	중학교	2 1학년	단원		경제생					차시	6/6
학습	주제	나의	용돈은	주로 어ር	그에 실	쓰일까?						
학습	목표			니 필요성 이 어떻거				파악할 수 9	있다.			
(핵( 성취:				2113. 일생 동안 이루어지는 경제생활을 탐구하고, 경제적으로 지속 가능한 하기 위해 자산 관리의 필요성을 인식한다.								
학습)	ne	교시	- I	과서, PP	Т, "Х	티식채널	e' 동영	상				
	V 11	학상	교과서, 학습지, 필기도구									
통계요:		수집	분류	표	그래 프	해석	예측	통계활 용도구	통그리	가미	통계포: 터	스 센서스앳 스쿨
<u>ш</u> .	-			0	0	0		011	0			
단계	학습	과정			Ī	고수·힉	1습 활동	5			통계관련 요소	지도상의 유의점
	선수		• 소비아	세서의 합리	비적인	선택과정	성을 정리	한다.			• 표	• 표를 통해 전 시 학 습 을
	확인											전 시 익 급 들 정리한다.
	학습 준비		• 모둠-									
도입	동기 유발 학습 목표			당 3-4명의 장 및 임무								
			• 선생님	• 선생님의 가계부를 공개한다.						• 표	• 학생들이 학	
			• 동기유발과 연결하여 학습 목표를 제시한다.								습목표를 인	
	제	시	1. 자신관리의 필요성을 인식할 수 있다.						지할 수 있도			
			<ul><li>2. 나의 용돈이 어떻게 사용되고 있는지 파악할 수 있다.</li><li>· 청소년기의 합리적인 경제생활에 대해 알아본다.</li></ul>								록 지도한다.	
								알아본다.			•표 •기레프	
	개념	학습					설명한다. • 그래프					
	문답	학습		가능한 성	생활을	하기 우	해서 ㅈ	·산관리는 O	ㅓ넣게 ㅎ	해야		
			할까? • 자신의 한 달 용돈이 얼마인지 파악한다.								•주제와 적합	
전개		пен		이 가장 많							• 그래프	
1021								는 중 가장 E	낳이 사용	용하	• 해석	성할 수 있도 록 지도한다.
	탐구	왈농		:를 조사히			., 01		0			즉 시포한다.
			• 합산된	린 내용을	칠판어	∥ 표기하	면 교사	가 전체 모들	룩의 숫기	자를		
			합산한대	구.								
			• 도수분	른포표 , 원	<u>-</u>	뜨 작성						
정리	피드			른포표와 원								• 수행 탐구
· 신디 및	학습 저							분야와 비교형				활동에 대한 피드백을 할
평가	전i 							을 정리한다.				수 있도록 지 도한다.
	~[^]	에끄	• 시상!	의 의미오	1 시승	5의 중두	Ē					

## 4 지도 방법 및 결과

- 도입 활동
  - (1) 전시학습 내용 확인
    - 기회비용은 무엇인가?
    - 비용과 편익을 바탕으로 합리적인 선택방법 파악하기
  - (2) 흥미유발
    - 교사의 가계부를 통해 지출분야를 분석해본다.
- 본 활동
  - (1) 강의 학습
    - 청소년기의 합리적인 경제생활에 대해 알아본다.
    - · 생애주기에 따른 소비지출을 그래프를 통해 설명한다.
    - · 늘어나는 가계 부채에 대해 이야기해본다.
    - 자산관리가 필요한 이유를 설명한다.
    - · 자산의 종류에는 금융자산과 실물자산이 있음을 설명한다.
  - (2) 문답학습
    - 지속가능한 생활을 위해 자산 관리는 어떻게 해야 할까?
    - · 자산과 자산관리에 대해 이해한다.
  - (2) 개인별·모둠별 탐구학습
    - 개인 당 용돈은 얼마인지, 그리고 용돈이 가장 많이 사용되는 부분을 조사한다.
    - 모둠장이 모둠원의 용돈 액수와, 용돈 중 가장 많이 사용하는 분야를 조사하여 합산한다.
    - 모둠원 모두가 적극적으로 참여하여 자료를 조사한다.
    - 합산된 내용을 칠판에 표기하면 교사가 전체 모둠의 숫자를 합산한다.
    - 도수분포표 , 원그래프를 작성한다.
- 정리 활동
  - (1) 피드백
    - 모둠별 보고서에서 나타난 오류들을 수정한다.
    - 보고서 오류 수정 시간을 이용하여 교사-모둠간 개별 Feedback을 실시한다.
  - (2) 소감발표
    - 조사한 내용의 결과에 대한 모둠별 내용과 향후 자신의 행동을 어떻게 변화시킬 것인지 이야기 해 보도록 한다.
    - 이상의 과제를 수행하면서 느낀점을 발표하도록 한다.

#### 평가 5

• 평가 방법

- 형성평가, 교사용 평가표(교사가 학생평가), 학생용 평가표(자기평가) 사용

• 평가 기준

- 청소년의 효과적인 자산관리를 정확히 이해하고 있는가?

- 주제에 부합하는 자료를 통해 발표하였는가?
- 도수분포표와 원그래프를 정확히 이해하였는가?
- 모둠활동에 적극적으로 참여하였는가?
- 자신의 의견을 명확하게 발표하고 다른 사람의 의견을 잘 들어주었나?
- 평가 유의점
  - 자연스러운 분위기 속에서 학생들의 활동 상황을 관찰 평가 실시한다.
  - 지식과 인성의 수준을 평가하는데 초점을 두어 평가한다.

- 수행활동을 비디오로 녹화여 학생의 행동을 자세히 분석하고 평가에 대한 객관화 자료로 확 보한다.

6 수업활동 시	진	
나의 한 달 용돈 용돈액수 1만원 이하 1만원~2만원미만 2만원~3만원미만 3만원~4만원미만 4만원 이상 합계	·은 얼마? 학생 수 1 7 8 6 2 24	나의 한달 용돈은 얼마? (반 전체) = 1만원이하 = 1만원~2만원미만 = 2만원~3만원미만 = 3만원~4만원미만 = 4만원이상
학급 학생들의 용돈 이 나의 용돈은 주로 어 사용분야 군것질 문제집 교통비 문화생활 기부 합계		학급 학생들의 용돈 액수 원그래프 나의 용돈은 주로 어디에 쓰이는가? (반전체) <sup>91年 25%</sup> <sup>4%</sup> <sup>4%</sup> <sup>4%</sup> <sup>4%</sup> <sup>4%</sup> <sup>4%</sup> <sup>4%</sup> <sup>4</sup>
학급 학생들의 용돈 사-	용분야 도수분포표	학급 학생들의 용돈 사용분야 원그래프         대응 응 응 응 응 응 응 응 응 응 응 응 응 응 응 응 응 응 응

## 교수·학습 자료

한발 더	ורן רן אן		가계 소득의 유형	
	근로소	└득	노동을 제공한 대가로 얻은 임금	
경상	사업 및 부	업 소득	사업에 의한 이윤 또는 부업을 통해 얻은 소득	
소득	재산 :	소득	자본이나 토지 등의 재산을 제공해 얻은 이자, 배당금, 지대	
	이전 :	소득	생산에 참여하지 않고 무상으로 얻은 소득으로 연금, 구호금 등	
비경상 소득			일시적으로 얻은 소득으로 복권 당첨금, 상속 재산 등	

한발 더 나아가기

#### 늘어나는 가계 부채

2012년 기준 우리 사회의 가계 부채는 약 900조 원에 달한다고 한다. 이는 국민 1인당 약 2,000여 만 원의 부채에 시달리고 있다는 의미이다. 가계 부채는 늘 이자 부담을 떠안고 있다. 이자를 내는 만큼 생활비가 줄어들고 그만큼 소비할 여력이 줄어든다. 소비의 감소는 기업의 재고 증대로 이어지 고, 재고가 늘어나면 생산이 줄며, 기업은 투자를 줄이고 인력을 감축한다. 직장을 잃은 근로자는 당 장 생활비가 없어 돈을 빌려야 한다. 한번 생긴 가계 부채는 이러한 과정을 반복하며 점점 가속도가 붙어 늘어나게 되고, 악순환의 구조는 계속된다.

#### 한발 더 나아가기

#### 저축의 중요성

행복한 삶을 위해 우리는 현재의 경제생활뿐만 아니라 미래의 경제생활도 안정적으로 지속될 수 있 도록 노력해야 한다. 오늘의 즐거움만을 위해 미래의 안정적인 경제생활을 포기해서는 안 된다. 겨울 잠을 자는 동물이 겨울에 먹을 식량을 미리 저장하거나 체내에 비축하듯이, 인간도 이러한 동물의 지 혜를 빌려 올 필요가 있는데 저축이 바로 그것이다. 저축이란 소득 가운데 소비하지 않고 남은 부분 을 말한다. 즉, 미래의 소비를 위해 현재의 소비를 억제하는 것이다. 저축은 개인에게는 좀 더 안정 적인 미래를 준비하는 일이고, 사회적으로는 투자를 위한 재원을 마련하는 일이며 경제 성장을 위한 발판이 된다. 그러므로 저축하는 습관은 개인적 측면이나 사회적 측면에서 매우 중요한 일이다. 저축 을 할 때에는 목적과 기간을 고려하여 적절한 저축 상품을 선택하는 지혜가 필요하다.

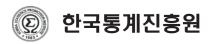
## 7 참고문헌 및 사이트

- 미래엔 교과서 사회1, 조영달 외 16명
- 네이버 지식사전
- KDI 경제교육 표준교재 교사용 지도서

# ■ 실통계 자료 중심 고등학교 적용 가능한 재밌는 통계 수업 자료 개발

Back to the Real World 책임연구원 김경숙(경기 성남외고)





#### Back to the real World 중간 보고서

실통계 자료 중심 고등학교 적용 가능한 재밌는 통계 수업 자료 개발

김경숙(성남외고), 박주미(동탄국제고), 박지영(운암고) 유은숙(성남외고), 이윤진(신장고), 최미란(동탄국제고)

### I 살아 있는 배움 ! 통계 교수 학습 과정안

] 목적

- 「살아 있는 배움! 통계 교수 학습 과정안」은 교사가 주도가 되어 교수 학습 전략을 세워
   수업을 진행하는 것에 초점을 두고 개발한 과정안임
- 학생들이 흥미롭게 통계를 인식할 수 있는 실생활과 관련된 테마를 설정하는 것이 이 연구
   의 핵심임
- 학생의 흥미를 유발하는 교수 학습 자료를 통해 실제 수업에 투입하여 학생들이 통계의 유
   용성을 알아 왜 통계를 배워야 하는 지를 깨닫게 하고자 함

#### 2 대상

- 2학년 「확률과 통계」 과목의 추정 부분을 배우는 학생과 가르치는 교사
- 3학년 [미적분과 통계기본] 과목의 추정 부분을 배우는 학생과 가르치는 교사

#### 3 연구의 어려운 점

- 2학년 「확률과 통계」과목은 2학기 편제 과목으로 본 연구를 위해 확률 부분이 아닌 통계 부분 부터 가르쳐야 함. 이를 위해 학교 내 동교과 교사와의 합의가 필요함. 이미 학습의 순 서를 책의 배열 순서로 알고 예습한 학생들의 동의를 구하는 것이 힘들다고 판단한 교사들 이 많아 이 연구의 실제 진행은 11월에 하는 것으로 결정
- 사회교과 통함형 학습 자료는 최종 연구 결과 보고서 제출일(12월초)에도 학생들의 수업과 관련된 데이터가 계속 생성되는 중으로 12월 말이 되어야 완료됨

#### 4 실생활과의 연계 테마

• '네이버 트렌드'나 '구글 트렌드'에서 사용하는 빅데이터를 사용하여 데이터의 신뢰도

파악 및 데이터의 양상 추측 및 데이터의 모평균 추정

5 살아있는 배움! 교수학습 과정안의 사례

- [ KBS 시사기획 창」 등 주위에서 쉽게 접하는 내용을 중심으로 통계 수업 자료 만들기

- 사회교과 통합형 학습 자료 만들기(수행평가와 연계하여 진행)

- 5 1 교수학습 과정안 제목





목표 영역	내 용
지식과 이해	<ul> <li>엑셀을 이용하여 평균을 구할 수 있다.</li> <li>계급 구간에 대한 계급값을 구할 수 있다.</li> <li>연속값으로 주어지지 않은 계급을 연속값으로 변환하여 이해할 수 있다.</li> <li>상관을 알 수 있다. (회귀분석)</li> </ul>
기능적인 측면	<ul> <li>엑셀로 합과 곱, 나누기를 할 수 있다.</li> <li>엑셀 데이터 분석을 통해 회귀분석을 할 수 있다.</li> <li>네이버트랜드를 사용할 줄 안다.</li> <li>정보검색을 할 수 있다.</li> </ul>
수학적 사고	<ul> <li>평균과 최빈치가 무엇을 의미하는지 안다.</li> <li>문제를 해결하기 위해 필요한 문제 이해, 해결계획세우기, 해결하기, 반 성하기 과정을 통해 발달적 사고 능력을 기를 수 있다.</li> <li>다른 조가 검색한 키워드와 비교하여 빅데이터의 변화를 비교할 수 있다.</li> </ul>
의사소통 측면	<ul> <li>빅데이터 값의 의미를 알기 위해 생각을 공유할 수 있다.</li> <li>상대방의 의견을 존중하고 배려하는 능력을 기를 수 있다.</li> </ul>

### 5 ③ 관련 수학 교과과정

학년	교과	내용
고 3	미적분과 통계기본	V. 통계



5 4 본시 교수.학습 과정안

					2 / 2 2 3	
지도		2015년 7월 17일(금)11:00-11:50	대상	3-2६	반(26명	
영	역	통계	장소	- 10		6층 컴퓨터실
활동	수세	우리를 위협하는 질병 빅데이터가			<u> </u>	
학습	목표	빅데이터를 분석하고 그 자료를	이용하여 9	갈고 싶	은 값	:에 대해 신뢰계수를 구알
		수 있다.	I			
		교사용 프레젠테이션자료				
준비	물	학생용 컴퓨터(엑셀, 인터넷),	학습 도	·영	프로	.젝트 학습 모형
		학습지			MIAL	
학습	단계	교수·학습 활동			예상	자료 및 유의점
					시간	
		◦ 동기유발			2′	∅ 빅데이터 영상
		- 빅데이터와 관련된 자료 시청				https://youtu.be/X4hMFym0-uo
배움역	열기					
		<sup>。</sup> 학습 목표 및 활동 확인			5′	포케케리시서 키크
		- SNS 빅데이터로 독감주의보를 공포	한 것인지 후	확인		∘프레젠테이션 자료
		<활동 1> 문제 이해하기	-141	-1 -11 - 1	20′	
		〈네이버 트랜드로 '독감증세'라는	키워느도 4	검색 >		
		- 네이버트랜드 이해하기				☞ 문제를 해결하기 위해 알
		- 검색키워드로 검색 날짜 구간에서	의 통계량	엑셀로		아야할 점에 대해 자유롭게
		다운받기				발표하도록 한다.
		- 변수를 쉽게 연속형 변수로 바꾸기				• 학습지, 컴퓨터
		- 다운받은 파일로 엑셀에서 자료 분	석하기(평균	값과 최		
		빈값구하기				
		- 연도별로 자료를 검색하여 분석하기	]			
						∘인터넷 검색이 가능한 스마
		<활동 2> 문제 해결 및 발표하기			20′	트폰 또는 노트북
배움후	활동	- 인터넷 검색으로 '독감주의보' 빌	날령날짜를 칠	갖고	20	
		발령날짜를 위의 변형한 변수로 다	시 나타내기			
		- 연도별로 조사한 SNS 빅데이터 '	독감주의보	발령날		☞ 의사소통을 통해 다양한
		짜'를 변형한 수의 상관관계를 🗄	조사한다.			아이디어를 내고 수학적 사
		(엑셀로 데이터 분석-회귀분석)			00/	고를 자극할 수 있도록 돕는
		- 결정계수의 대략적 의미를 알고 상	관분석 결과	이해	20′	다.
		<활동 3> 평가하기				
		- 우리 모둠과 다른 모둠에서 잘된 주	₫,			• 평가지
		개선할 점 찾아보기				
		- 우리조가 조사한 키워드로 상관도	분석자료 발	丑		
		- 나의 사고과정 평가하기				
		• 정리 및 차시 예고				
배움기	정리	- 오늘 알게 된 내용 정리하기			5′	
		- 실생활 관련 수학 통계 학습 안내				



5 5 학생에게 제시된 학습 자료

		001513 78	Ľ	ŀ	조	원	
C	20000고	2015년 7월 10일 금요일	3학년 (	)반			
L							
		SNS 빅데이터	로 독감	주의보	를 공포한 것이 밎	LIB5	
I. 빌	네이터 자	료 찾아 평균과	표준편치	├ 구하기			
1.	빅데이터 눈	역 도구인 네이버	ㅓ 트랜드를	를 실행한!	다. 네이버 트랜드로 다	음과 같이 조회한디	┣.
	트렌드검색	검색어의 기간별 검색추이를 확인할	발수 있는 기능입니다	ł. ?			
	구분 모바	일 🗸 기간 전체 최근	문 1달   3달   1년	직접입력 201	5 🗴 01 🖍 ~ 2015 🗴 07 🖍	★데이터저장 초기화	
	검색어 독길	중세 + 조	회 검색어는최	대 5개까지 추가 가능	입니다.		
	-						
2.	조회한 자료	의 데이터를 저장	방한다. (엑	셀로 저장	F)		
3.	저장된 데0	터를 중심으로 도	E수분포표	를 만들어	본다.		
	변환구간의 다.)	숫자는 다음과 깉	이 날짜를	를 숫자로	바꾼 것이다. (1월1일을	1, 3월1일 60,으로	나타낸
	해당 구(	<u>-</u> 변환 구	·간 <sup>변</sup>	년 환구간의 계급값	돗수	계급값*돗수	
				111111			
							_
							_
							_
							_
							_
4.	변환구간의	평균과 표준편차	를 구한다	. 평균(	)		
п. ч	이버 검색	을 통해 2015년	도의 독김	남주의보 <b>;</b>	<b>가 언제 발생했는지</b> 첫	맞아본다.	
1.	독감주의보	는 언제 발생을 ㅎ	· 였는가?	(2015년	월일)		

2. 위에 발생한 주의보의 날짜를 변환 기간의 수로 바꾸면? ( )

**Ⅲ**. I, **Ⅱ**에서 SNS 빅데이터로 구한 평균과 주의보날짜와는 어떤 관계가 있을까? (변환기간의 값으로 조사)

2015, 2014, 2013, 2011년도 같은 방법으로 조사하여 표를 완성하고 상관관계를 나타내어 보자. (모든 값은 변환값으로 나타냄)

연도	빅데이터 평균	독감주의보날짜	연도	빅데이터 최고값	독감주의보날짜
2012			2012		
2013			2013		
2014			2014		
2015			2015		

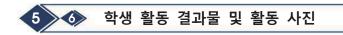
IV. 엑셀로 상관 관계를 구해보자. (데이터분석 \_회귀분석 이용)

1) 빅데이터평균과 주의보날짜와의 상관분석 2) 빅데이터최고값과 주의보날짜와의 상관분석

3) 어느 것과 상관이 더 큰가?

「'독감증세'라는 키워드로 분석한 빅데이터값의 수치가 최다일때 독감주의보 발령이 나타난다」는 주장을 어느 정도 신뢰할 수 있는가?

V. 알아낸 점



2015	실제날짜	110	날짜	계급값	독감증세	계급값*독감증세								
1	20150105~20150111	1 ^		4	12	48								
2	20150112~20150118	8 ~	- 14	11	14	154	-							
3	20150119~20150125	15 ~		18	28	504								
4	20150126~20150201	22 ^	1	25	32	800								
6	20150202~20150208 20150209~20150215	36 ~	- C.S.	32 39	100	3900	1							
7	20150216~20150222	43 ~		46	71	3266	2							
8	20150223~20150301	50 ~	- 56	53	45	2385								
9	20150302~20150308	57 ~		60	28	1680								
10	20150309~20150315 20150316~20150322	64 ~		67 74	32 49	2144 3626								
12	20150323~20150322	78 ^		81	49	4455								
13	20150330~20150405	85 ~	2.1	88	48	4224								
14	20150406~20150412	92 ~	1.000	95	31	2945	-							
15	20150413~20150419	99 ~		102	21	2142								
16	20150420~20150426 20150427~20150503	106 ~		109	15	1635 1160	6							
18	20150504~20150510	120 ~	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	123	6	738	ē							
19	20150511~20150517	127 ~		130	.4	520								
20	20150518~20150524	134 ^		137	3	.411	-							
21	20150525~20150531	141 ~		144	2	288								
22	20150601~20150607 20150608~20150614	148 ~		151	2	302 474	-							
23	20150615~20150614	162 ~		165	2	330								
25	20150622~20150628	169 ~		172	0	0								
26	20150629~20150635	176 ~	182	179	0	0								
-	합계				669 평균	39923 59.67563528	3 원 / 01 74							
					명균 최고	2.002007/00-002000/00	3월4일영 2월11일경							
2					독감주의보		1월22일경							
								27	20140707~20140713	182	189	186	0	0
2014	실제날짜	변황	uran I	계급값	독감충세	계급값 특강충세		27		185 ~		186	0	
1	월세일싸 20140106~20140112	면왕 1 ~		세글되 4	독감중세 29	제곱값"목감중세 116	1	29	20140721~20140727	197 ~	203	200	0	0
2	20140113~20140119	8~	1000	11	28	308		30	20140728~20140734 20140804~20140810	204 ~	112-112-22	207 214	0	
3	20140120~20140126	15 ~	21	18	36	648	1	31		211 ~		214	0	4
4	20140127~20140202	22 ~	28	25	80	2000		33		225 ~	231	228	0	
5	20140203~20140209	29 ~	5 - 15 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 -	32	100	3200		34	20140825~20140831	232 ~	238	235	0	
6	20140210~20140216	36 ~		39	79	3081		35	20140901~20140907	239 ~	245	242	0	
8	20140217~20140223 20140224~20140302	43 ~		46	61 40	2806		36	20140908~20140914 20140915~20140921	246 ~ 253 ~	252	249 256	2	
9	20140303~20140309	57 ~		60	17	1020		38		260 ~	12222	250	2	10.0277
10	20140310~20140316	64 ~		67	18	1206	-	39		267 ~	273	270	3	
11	20140317~20140323	71 ~	77	74	17	1258	( )	40		274 ~		277	3	
	20140324~20140330	78 ~	5 10 - 2/ - 1	81	16	1296		41	20141013~20141019 20141020~20141026	281 ~	11 11	284	4	
13	20140331~20140406	85 ~	S	88	12	1056		42	20141020~20141026	295 ~	1.111.00	291	4	
14	20140407~20140413 20140414~20140420	92 ~	135217153	95	9	855		44	20141103~20141109	302 ~	308	305	5	
16		106 ~	1.000 1.000	102	7	763	l (	45	20141110~20141116	309 ~	315	312	3	
17	20140428~20140504	113 ~		116	4	464		46	20141117~20141123 20141124~20141130	316 ~	322 329	319	3	
	and the second states when the 2 beaution	120 ~	1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1	123	3	369		48	20141201~20141207	330 ~	336	333	3	12 Contraction 1
19	and the second	127 ~	5.55	130	3	390	]]	49	20141208~20141214	337 ~	343	340	3	
20	20140519~20140525 20140526~20140601	134 ~ 141 ~	61 . S. 6. 6. 6.	137	2	274		50	20141215~20141221	344 ~	350	347	4	1388
21		141 ~		151	1	151		51	20141222~20141228 20141229~20150104	351 ~ 358 ~	100000	354 361	5	1770 2888
23		155 ~		158	1	158		- P4-	합계	336	304	301	633	43671
24		162 ~	168	165	0	0	).		CONSTRUCTION OF THE OWNER OWNER OF THE OWNER OWNE				평균	68.99052133 3월1
25	and the second se	169 ~		172	0	0							최다	32 2월6
26	20140630~20140636	176 ~	182	179	0	0	]]						주의보날짜	39 2월1
2013								4	42	6				
по	실제날짜	[환날]		계급값		계급값*독감증세		27	20130708~20130714 20130715~20130721	183 ~ 190 ~	189 196	186 193	0	0
1	20130107~20130113		~ 7	-	4 30	120		28	20130715~20130721 20130722~20130728		203	200	0	0
2	20130114~20130120			_	1 100	1100	-	30	20130729~20130735	204 ~		200	0	0
3	20130121~20130127	- Contraction		_	.8 76	1368	-	31	20130805~20130811	211 ~		214	0	0
4	20130128~20130203				5 61	1525		32	20130812~20130818		224	221	0	0
5	20130204~20130210		110 110 200		2 49	1568		33	20130819~20130825		231	228	0	0
6	20130211~20130217				9 47	1833		34	20130826~20130832 20130902~20130908	232 ~ 239 ~		235 242	0	0
7	20130218~20130224	11 112001	~ 49		6 36	1656		35	20130902~20130908	1000 S 2 4 1 4	245	242	2	498
8	20130225~20130303				3 24	1272	-	37	20130916~20130922	253 ~		245	3	768
9	20130304~20130310				0 15	900	-	38	20130923~20130929	260 ~	266	263	4	1052
1 10	20120211 201207	64	1,1092		7 10	670		39	20130930~20131006	267 ~		270	5	1350
10	20130311~20130317			1	4 9	666 648	-	40	20131007~20131013	274 ~	100000	277	6	1662
11	20130318~20130324	71						41	20131014~20131020 20131021~20131027	1261 3	· 287	284	7	1988
11 12	20130318~20130324 20130325~20130331	71 78	~ 84		545 - C25 /	3.77					. 204	201	11	2201
11 12 13	20130318~20130324 20130325~20130331 20130401~20130407	71 78 85	~ 84 ~ 91	. 8	8 9	792		42		288 ~ 295 ~	_	291 298	11 9	3201 2682
11 12 13 14	20130318~20130324 20130325~20130331 20130401~20130407 20130408~20130414	71 78 85 92	~ 84 ~ 91 ~ 98	. 8	8 9 5 6	792 570			20131021~20131027 20131028~20131103 20131104~20131110	288 ~ 295 ~		2	11 9 8	
11 12 13 14 15	20130318~20130324 20130325~20130331 20130401~20130407 20130408~20130414 20130415~20130421	71 78 85 92 99	~ 84 ~ 91 ~ 98 ~ 10	. 8 1 9 5 10	8 9 5 6 2 6	792 570 612		43	20131028~20131103	288 ~ 295 ~ 302 ~ 309 ~	301 308 315	298 305 312	9	2682 2440 1560
11 12 13 14 15 16	20130318~20130324 20130325~20130331 20130401~20130407 20130408~20130414 20130415~20130421 20130422~20130428	71 78 85 92 99 106	~ 84 ~ 91 ~ 98 ~ 10 ~ 11	. 8 1 9 5 10 2 10	8 9 5 6 2 6 9 5	792 570 612 545		43 44 45 46	20131028~20131103 20131104~20131110 20131111~20131117 20131118~20131124	288 ~ 295 ~ 302 ~ 309 ~ 316 ~	- 301 - 308 - 315 - 322	298 305 312 319	9 8 5 4	2682 2440 1560 1276
11 12 13 14 15 16 17	20130318~20130324 20130325~20130331 20130401~20130407 20130408~20130414 20130415~20130421 20130422~20130428 20130429~20130505	71 78 85 92 99 106 113	~ 84 ~ 91 ~ 98 ~ 10 ~ 11 ~ 11	. 8 1 9 5 10 2 10 9 11	8 9 5 6 12 6 19 5 6 4	792 570 612 545 464		43 44 45 46 47	20131028~20131103 20131104~20131110 20131111~20131117 20131118~20131124 20131125~20131201	288 ~ 295 ~ 302 ~ 309 ~ 316 ~ 323 ~	301 308 315 322 329	298 305 312 319 326	9 8 5 4 5	2682 2440 1560 1276 1630
11 12 13 14 15 16 17 18	20130318~20130324 20130325~20130331 20130401~20130407 20130408~20130414 20130415~20130412 20130422~20130428 20130422~20130428 20130429~20130505 20130506~20130512	71 78 85 92 99 106 113 120	~ 84 ~ 91 ~ 98 ~ 10 ~ 11 ~ 11 ~ 11 ~ 12	. 8 1 9 5 10 2 10 9 11 6 12	8 9 5 6 2 6 9 5 6 4 3 3	792 570 612 545 464 369		43 44 45 46 47 48	20131028~20131103 20131104~20131110 20131111~20131117 20131118~20131124 20131125~20131201 20131202~20131208	288 ~ 295 ~ 302 ~ 309 ~ 316 ~ 323 ~	301 308 315 322 329 336	298 305 312 319 326 333	9 8 5 4 5 4	2682 2440 1560 1276 1630 1332
11 12 13 14 15 16 17 18 19	20130318~20130324 20130325~20130331 20130401~20130407 20130408~20130414 20130415~20130414 20130422~20130428 20130422~20130505 20130506~20130512 20130513~20130519	71 78 85 92 99 106 113 120 127	~ 84 ~ 91 ~ 98 ~ 10 ~ 11 ~ 11 ~ 11 ~ 12 ~ 12	. 8 1 9 5 10 2 10 9 11 5 12 3 13	8 9 5 6 2 6 9 5 6 4 3 3 0 0	792 570 612 545 464 369 0		43 44 45 46 47 48 49	20131028~20131103 20131104~20131110 20131111~20131117 20131118~20131124 20131125~20131201 20131202~20131208 20131209~20131215	288 ~ 295 ~ 302 ~ 309 ~ 316 ~ 323 ~ 330 ~ 337 ~	301 308 315 322 329 336 343	298 305 312 319 326 333 340	9 8 5 4 5 4 5	2682 2440 1560 1276 1630 1332 1700
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	20130318~20130324 20130325~20130331 20130401~20130407 20130408~20130414 20130415~20130421 20130422~20130428 20130429~20130505 20130506~20130512 20130513~20130512 20130520~20130526	71 78 85 92 99 106 113 120 127 134	~ 84 ~ 91 ~ 98 ~ 10 ~ 11 ~ 11 ~ 11 ~ 12 ~ 13 ~ 14	. 8 5 10 2 10 9 11 6 12 3 13 0 13	8         9           5         6           12         6           19         5           6         4           13         3           10         0           17         0	792 570 612 545 464 369 0 0		43 44 45 46 47 48	20131028~20131103 20131104~20131110 20131111~20131117 20131118~20131124 20131125~20131201 20131202~20131208	288 ~ 295 ~ 302 ~ 309 ~ 316 ~ 323 ~ 330 ~ 337 ~	301 308 315 322 329 336 343 350	298 305 312 319 326 333	9 8 5 4 5 4	2682 2440 1560 1276 1630 1332
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21	20130318~20130324 20130325~20130331 20130401~20130407 20130408~20130414 20130415~20130411 20130422~20130428 20130429~20130505 20130502~20130519 20130513~20130519 20130520~20130526 20130527~20130533	71 78 85 92 99 106 113 120 127 134 141	~ 84 ~ 91 ~ 98 ~ 100 ~ 111 ~ 110 ~ 111 ~ 120 ~ 133 ~ 144 ~ 14	8         9           5         10           2         10           9         11           6         12           3         13           0         13           7         14	8         9           5         6           12         6           19         5           6         4           13         3           10         0           17         0           14         0	792 570 612 545 464 369 0 0 0 0 0		43 44 45 46 47 48 49 50	20131028~20131103 20131104~20131110 20131111~20131117 20131118~20131124 20131125~20131201 20131202~20131208 20131209~20131215 20131216~20131222	288 ~ 295 ~ 302 ~ 309 ~ 316 ~ 323 ~ 330 ~ 337 ~ 344 ~	301 308 315 322 329 336 343 350 357	298 305 312 319 326 333 340 347	9 8 5 4 5 4 5 7	2682 2440 1560 1276 1630 1332 1700 2429
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22	20130318~20130324 20130325~20130331 20130408~20130407 20130408~20130414 20130415~20130411 20130422~20130428 20130429~20130505 20130506~20130519 20130520~20130526 20130527~20130532 20130603~20130609	71 78 85 92 99 106 113 120 127 134 141 148	<ul> <li>84</li> <li>91</li> <li>92</li> <li>100</li> <li>111</li> <li>111</li> <li>112</li> <li>121</li> <li>131</li> <li>144</li> <li>144</li> <li>155</li> </ul>	8         9           5         10           2         10           9         11           6         12           3         13           7         14           4         15	8         9           5         6           12         6           13         3           10         0           11         0	792 570 612 545 464 369 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		43 44 45 46 47 48 49 50 51	20131028~20131103 20131104~20131110 20131114~20131117 20131118~20131114 20131125~20131201 20131202~20131208 20131209~20131215 20131216~20131222 20131226~20131229	288 ~ 295 ~ 302 ~ 309 ~ 316 ~ 323 ~ 330 ~ 337 ~ 344 ~ 351 ~	301 308 315 322 329 336 343 350 357	298 305 312 319 326 333 340 347 354 354 361	9 8 5 4 5 7 7 9 53 645	2682 2440 1560 1276 1630 1332 1700 2429 3186 19133 64565
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	20130318~20130324 20130325~20130331 20130401~20130407 20130408~20130414 20130415~20130412 20130422~20130428 20130422~20130428 20130506~20130512 20130513~20130519 20130527~20130528 20130527~20130528 20130603~20130609 20130610~20130616	71 78 85 92 99 106 113 120 127 134 141 148 155	<ul> <li>84</li> <li>91</li> <li>98</li> <li>100</li> <li>111</li> <li>111</li> <li>111</li> <li>112</li> <li>121</li> <li>133</li> <li>144</li> <li>144</li> <li>145</li> <li>165</li> </ul>	I         Image: Provide state sta	8         9           5         6           12         6           13         3           10         0           11         0           18         0	792 570 612 545 464 369 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		43 44 45 46 47 48 49 50 51	20131028-20131103 20131104-20131110 20131111-20131117 20131118-20131124 20131125-20131201 20131202-20131208 20131209-20131215 20131226-20131222 20131223-20131229 2013123-20131229	288 ~ 295 ~ 302 ~ 309 ~ 316 ~ 323 ~ 330 ~ 337 ~ 344 ~ 351 ~	301 308 315 322 329 336 343 350 357	298 305 312 319 326 333 340 347 354 361	9 8 5 4 5 7 9 53 645 평균	2682 2440 1560 1276 1630 1332 1700 2429 3186 19133 64565 100.1007752 4 $\pm$ 16 $\pm$
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	20130318~20130324 20130325~20130331 20130401~20130407 20130408~20130414 20130428~20130442 20130429~20130428 20130429~20130512 20130513~20130512 20130513~20130513 20130527~20130533 20130603~20130609 20130610~20130616 20130617~20130623	71 78 85 92 99 106 113 120 127 134 141 148 155 162	~         84           ~         91           ~         92           ~         100           ~         111           ~         121           ~         124           ~         133           ~         144           ~         154           ~         166           ~         166	8         9           105         100           1109         111           110         122           110         133           113         133           120         133           131         131           131         131           131         131           131         131           131         131           131         131           131         131	8         9           5         6           12         6           13         3           10         0           11         0           18         0           15         0	792 570 612 545 464 369 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		43 44 45 46 47 48 49 50 51	20131028-20131103 20131104-20131110 20131111-20131117 20131118-20131124 20131125-20131201 20131202-20131208 20131209-20131215 20131226-20131222 20131223-20131229 2013123-20131229	288 ~ 295 ~ 302 ~ 309 ~ 316 ~ 323 ~ 330 ~ 337 ~ 344 ~ 351 ~	301 308 315 322 329 336 343 350 357	298 305 312 319 326 333 340 347 354 361	9 8 5 4 5 7 9 53 645 평균 최다	2682 2440 1560 1276 1630 1332 1700 2429 3186 19133 64565 100.1007752 42162 11 12172
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	20130318~20130324 20130325~20130331 20130401~20130407 20130408~20130414 20130415~20130412 20130422~20130428 20130422~20130428 20130506~20130512 20130513~20130519 20130527~20130528 20130527~20130528 20130603~20130609 20130610~20130616	71 78 85 92 99 106 113 120 127 134 141 148 155 162 169	~         84           ~         91           ~         92           ~         100           ~         111           ~         121           ~         133           ~         144           ~         155           ~         166           ~         166	8         9           102         100           110         122           110         122           110         122           110         133           133         133           130         133           131         131           14         151           15         175           175         175	8         9           5         6           12         6           13         3           10         0           11         0           18         0           15         0           16         0           17         0           18         0           19         0           10         0           11         0           12         0	792 570 612 545 464 369 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		43 44 45 46 47 48 49 50 51	20131028-20131103 20131104-20131110 20131111-20131117 20131118-20131124 20131125-20131201 20131202-20131208 20131209-20131215 20131226-20131222 20131223-20131229 2013123-20131229	288 ~ 295 ~ 302 ~ 309 ~ 316 ~ 323 ~ 330 ~ 337 ~ 344 ~ 351 ~	301 308 315 322 329 336 343 350 357	298 305 312 319 326 333 340 347 354 361	9 8 5 4 5 7 9 53 645 평균	2682 2440 1560 1276 1630 1332 1700 2429 3186 19133 64565 100.1007752 4 $\pm$ 16 $\pm$

							11 - T - 11		1541	747 (A)		37.70 54	1970	10 CA 10 CA
2012	0					27	20120702~20120708	183		89	186	0	0	
-		응 속이 되지?	76 77 71	독감증세	게 기가나는 가지 내	28	20120709~20120715	190	2242	96	193	0	0	
no	실제날짜	변환날짜	계급값		계급값*독감증세	29	20120716~20120722	197	-	03	200	0	0	
1	20120102~20120108	1 ~ 7	4	8	32	30	20120723~20120729	204	~ 2	10	207	0	0	
2	20120109~20120115	8 ~ 14	11	13	143	31	20120730~20120736	211	2017	17	214	0	0	
3	20120116~20120122	15 ~ 21	18	37	666	32	20120806~20120812	218	1	24	221	0	0	
4	20120123~20120129	22 ~ 28	25	49	1225	33	20120813~20120819	225	1.2.1.1.65	31	228	0	0	
5	20120130~20120205	29 ~ 35	32	57	1824	34	20120820~20120826	232		38	235	0	0	
6	20120206~20120212	36 ~ 42	39	84	3276	35	20120827~20120833	239		45	242	0	0	-
7	20120213~20120219	43 ~ 49	46	78	3588		20120903~20120909	246	2002	52	249	0	0	
8	20120220~20120226	50 ~ 56	53	81	4293	37	20120910~20120916	253	-	59	256	0	0	
9	20120227~20120304	57 ~ 63	60	74	4440	38	20120917~20120923	260	1.20	66	263	12	3156	
10	20120305~20120311	64 ~ 70	67	47	3149	39	20120924~20120930	267	120172	73	270	14	3780	
11	20120312~20120318	71 ~ 77	74	67	4958	40	20121001~20121007	274	1 2	80	277	31	8587	
12	20120319~20120325	78 ~ 84	81	78	6318	41	20121008~20121014	281		87	284	35	9940	
13	20120326~20120401	85 ~ 91	88	100	8800	42	20121015~20121021	288		94	291	46	13386	-
14	20120402~20120408	92 ~ 98	95	86	8170	43	20121022~20121028	295		01	298	45	13410	-
15	20120409~20120415	99 ~ 105	102	65	6630	44	20121029~20121104	302	2202	08	305	43	13115	
16	20120416~20120422	106 ~ 112	102	32	3488	45	20121105~20121111	309		15	312	29	9048	
17	20120423~20120429	113 ~ 119	105	17	1972	46	20121112~20121118	316		22	319	18	5742	
17	20120423~20120429	120 ~ 126	110	17	1972	47	20121119~20121125	323	0.0110	29	326	17	5542	
10.2	20120430~20120508	-T.5222 - TCT/524	125	-15/-	1230	48	20121126~20121202	330	1	36	333	16	5328	
19		eer log eee		8		49	20121203~20121209	337		43	340	11	3740	
20	20120514~20120520	134 ~ 140	137	0	0	50	20121210~20121216	344		50	347	10	3470	
21	20120521~20120527	141 ~ 147	144	8	1152	51	20121217~20121223	351		57	354	10	3540	-
22	20120528~20120603	148 ~ 154	151	8	1208	52	20121224~20121230	358	~ 12	64	361	14	5054	
23	20120604~20120610	155 ~ 161	158	0	0		합계		11 11		_	1358	174440	
24	20120611~20120617	162 ~ 168	165	0	0							평균	128.4536082	-
25	20120618~20120624	169 ~ 175	172	0	0						-	최다		3월29
26	20120625~20120631	176 ~ 182	179	0	0							주의보날짜	1220	1월13
22			122	123	v							주의보날짜	108	4월189

umn 2	Column 1 Colu	1		요약 출력			
	1	Column 1			주의보	최다	
1	0.94578	Column 2	계량	회귀분석 통	108	88	2012
			0.945778	다중 상관계수	11	11	2013
			0.8945	결정계수	39	32	2014
			0.841743	조정된 결정계수		39	2015
			12.9621	표준 오차	10	29	2015
			4	관측수			

		-C19000- 000-010-00
2012	88	108
2013	11	11
2014	32	39
2015	39	18

\*\* '독감증세'라고 검색한 검색어빈도수가 최대로 많은 날짜와 독감 주의보날짜 사이의 상관도는 높다.

약 출력			Column 1 Co	lumn 2
		Column 1	1	
회귀분석 통	계량	Column 2	0.72514	1
중 상관계수	0.72514			
정계수	0.525827			
정된 결정계수	0.288741			
준 오차	26.14308			
·축수	4			

	평균	주의보
2012	128	108
2013	100	11
2014	69	39
2015	60	18

\*\* '독감증세'라고 검색한 검색어빈도수들 평균인 날짜와 독감 주의보날짜 사이의 상관도는 낮다.



#### 6 살아있는 배움! 흥미유발 자료(통계수업 도입부에 제공)

#### ▲ 통계에 대한 흥미유발 자료로 사용된 동영상들

♥ 세바시 429회 데이터로 세상이 다시 한 번 바뀝니다/ 하용호 SK Telecom https://www.youtube.com/watch?v=NFt1MbChFMU&list=PLRVQzLPQkV5dQChjkApR9obo5sCwSDI7X

☞ 데이터에 기반하여 의사결정을 하고(Data Driven), 데이터를 읽어내는 능력(Data Literacy) 이 중요해진 사회가 된 이유와 몇 가지 사례를 제시하며 흥미를 유발함.

 ● 천의 얼굴, 빅데이터/ YTN 사이언스 영상자료
 <u>http://science.ytn.co.kr/program/program\_view.php?s\_mcd=0013&s\_hcd=&key=201402030851355961</u>

 참고할 영상의 시간(07:54~16:50)

#### ☞ 빅데이터 응용 사례를 제시함

- 극본 수정 : 영화 제작 전 극본으로 관객 수 예측(영화 '오즈 그레이트 앤드 파워풀'의 예를 설명함)
- ② 세이버메트릭스(sabermetrics): 영화 '머니볼'의 예를 들어 통계자료로 야구 기록 보완
- ③ 3.1운동 네트워크: 3.1운동 당시의 경찰 조서를 분석하여 네트워크를 재구성 중요성 연구
- ④ 생각을 읽는 방법: 혼수상태에 있는 환자의 생각을 알아내기 위해 미국에서 2011년부터 시 도하고 있는 방법을 소개함 (수많은 영상에 따른 뇌영상 데이터베이스 저장 → 읽고자 하는 뇌 영상 자료와 비교 → 영상으로 변환)
- 생활의 풍요로움 빅데이터/ YTN사이언스

<u>http://science.ytn.co.kr/program/program\_view.php?s\_mcd=1139&s\_hcd=&key=201506031651327078</u> 참고할 영상의 시간(01:43 ~ 03:54)

#### ☞ 빅데이터 응용 사례를 제시함

- 독일 전차군단 축구팀의 사례 : 선수들의 몸에 센서를 부착하여 개개인의 속도, 패스, 개개 인의 간격 등 움직임을 파악해 전술에 이용
- ② 스마트폰 빅데이터로 금요일 유동인구 분석
- ③ 심야버스 노선 결정 사례: 휴대폰 통화량, 택시 승하차 정보, 이용량 패턴 분석 결과 이용
- ④ 질병의 정확한 진단에 응용

# 6 종계에 대한 흥미유발 자료로 사용된 대입 논술전형 기출문제

#### 🜒 대입 논술 전형 문제로 통계 흥미 유발!!

성균관대학교 수시 모집 논술우수전형에서는 통계자료를 해석하여 그 해석이 시사하는 바를 다른 제
 시문과 연관 지어 서술하는 문제를 출제함.

- 2015학년도 성균관대학교 수시 모집 논술우수전형 인문 논술 문제를 응용하여 학생들에게 제시

[문제 2] <자료 1>은 일란성 쌍생아와 이란성 쌍생아를 대상으로 유전적 요인이 행복감에 미치는 영향을 연구한 결과이다. 이 연구결과를 해석하고 그 해석이 시사하는 바를 [문제 1]의 한 제시문과 연관 지어 서술하시오. (25점)

〈자료 1〉

구분	관찰표본수	행복감 일치도
동일한 환경에서 성장한 일란성 쌍생아 간의 관계	69	53%
다른 환경에서 성장한 일란성 쌍생아 간의 관계	663	44%
동일한 환경에서 성장한 이란성 쌍생아 간의 관계	50	13%
다른 환경에서 성장한 이란성 쌍생아 간의 관계	715	8%

**일란성 쌍생아**: 한 개의 수정란에서 태어난 쌍생아. 유전정보가 같기 때문에 동성이며 체형, 성질, 지능이 매우 유사함

**이란성 쌍생아**: 두 개의 난자가 두 개의 정자에 의해 제각기 수정되어 유전정보가 다르게 태어난 쌍생아 **행복감일치도**는 쌍생아간에 행복감이 얼마나 일치하는지를 비율로 나타낸 것임

[문제 3] <자료 2>가 보여주는 현상이 무엇인지 밝히고, 그것을 [문제 1]의 입장에 근거해 설명하시오.(25점)

#### <자료 2>

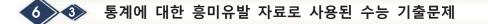
서울시 자치구	행복지수	행복도
자치구 A	86.4	6.6
자치구 B	68.3	3.9
자치구 C	66.4	4.9
자치구 D	63.2	5.5
자치구 E	57.9	1.0
자치구 F	49.1	5.7
자치구 G	48.5	5.9
자치구 H	39.3	6.9

**행복지수**는 소득, 교육, 건강, 환경, 안전, 여가 등 행복감에 영향을 미치는 것으로 널리 알려진 요인들 을 통해 구성되었음.(가장 낮음:0, 가장 높음: 100)

**행복도**는 각 자치구의 시민 1000명을 대상으로 설문조사하여 행복감을 수치화한 것임(가장 낮음:0, 가장 높음:10)

	학생에게	제공된	질문과	그와	관련된	교사에게	주는	Tip!!
--	------	-----	-----	----	-----	------	----	-------

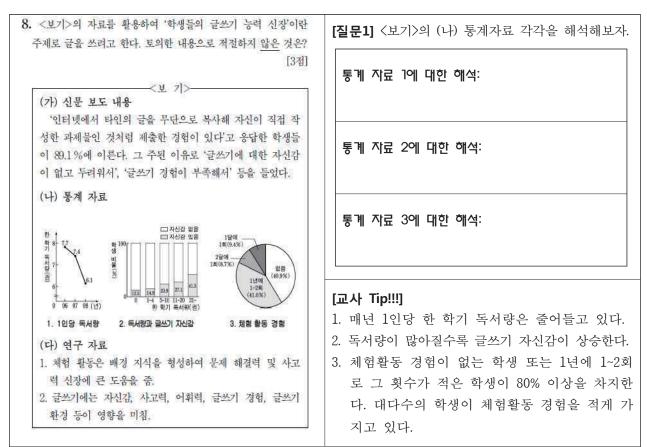
	<자료 1≻을 해석하여 알 수 있는 사실을 적어보자.
질문1	
교사 Tip!!	〈자료 1〉의 연구결과에 따르면, (유전정보가 똑같은) 일란성 쌍생아들은 (유전정보가 다른) 이란성 쌍생아들에 비해 행복감을 느끼는 일치정도가 상당히 높게 나타난다. 동일한 환경에서 성장한 일란성 쌍생아들(53%)의 경우, 동일한 환경에서 성장한 이란성 쌍생아들(13%)에 비해 행복감의 일치정도가 4배 정도 높다. 또한 다른 환경에서 성장한 일란성 쌍생아들(44%)의 경우, 다른 환경에서 성장한 이란성 쌍생아들(8%)에 비해 행복감의 일 치정도가 5.5배 정도 높게 나타난다. 이로부터 유전적 요인이 행복감의 결정에 상당한 수준으로 작용하고 있음을 알 수 있다.
	〈자료 2〉를 해석하여 알 수 있는 사실을 적어보자.
질문2	
교사 Tip!!	<자료 2>는 행복지수에서 하위권에 있는 자치구 F, G, H의 행복도(6.7, 5.9, 6.9)는 행복 지수 상으로 상위권에 있는 자치구 A, B, C의 행복도(6.6, 3.9, 4.9)보다 높은 수치를 보여 주고 있다. 이는 서울시 자치구 8개의 행복지수와 행복도 사이에 아무런 연관 관계도 없 음을 보여준다.



#### 🜒 수능 기출 문제로 통계 흥미 유발!!

- 매년 수능 국어영역에서 작문 문제에 통계 자료가 함께 제시됨

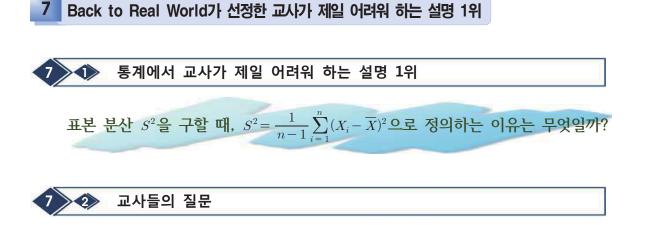
- 2010년 수능 언어영역 홀수형 8번 문제를 응용하여 학생들에게 제시



**[질문2]** <보기>의 (나)통계 자료와 (가) 또는 (다)의 내용을 바탕으로 '학생들의 글쓰기 능력 신장' 이라는 주제로 글을 쓰고자 할 때, 제시할 수 있는 내용을 생각하여 적어보자.

#### [교사 Tip!!!]

- 1. (가)를 활용하여 학생들의 잘못된 글쓰기 태도를 지적하고 논의의 필요성을 제시한다.
- 2. (가)와 (나)-1, 2를 활용하여, 독서량 감소가 글쓰기 능력과 관련한 문제의 원인 중 하나임을 밝힌다.
- (나)-3과 (다)를 활용하여, 체험 활동 경험이 늘어나면 글쓰기에 필요한 사고력 형성에 도움이 될 수 있음을 제시한다.
- (나)-2와 (다)-2를 활용하여, 글쓰기에 필요한 자신감을 신장시키기 위해 책을 많이 읽도록 권장 하는 것이 바람직한 해결책임을 제시한다.



모평균 m, 모표준편차  $\sigma$ 인 모집단에서 임의 추출한 크기가 n인 표본을  $X_1, X_2, \dots X_n$ 라고 할 때,  $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \overline{X})^2$ 을 표본분산 이라고 한다.

왜 표본분산을 모집단의 분산을 구할 때처럼  $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \overline{X})^2$ 으로 정의하지 않을까?

## 7 🔊 🐼 질문에 대한 답변 및 증명

만일 모평균 m을 정확히 안다면 표본분산  $S^2 = S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - m)^2$ 으로 정의하는 것이 자연스러울 것이다. 그러나 실제 통계 문제에서는 일반적으로 모평균을 알지 못하며, 표본에서 모집단의 성질을 유 추해야 할 때가 대부분이다. 따라서 표본 분산을 구할 때에도 모평균이 아닌 표본평균  $\overline{X}$ 를 사용하여 구하게 된다. 그러나  $S^2 = S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \overline{X})^2$ 와 같이 구한 값의 평균값은 항상 모분산 보다 작은 값 이 나온다.

모집단에서 뽑은 표본은 모집단을 대표한 것이므로 이 표본에서 계산한 표본평균, 표본분산으로부터 모집단의 평균과 분산을 추정하게 된다. 이렇게 모집단을 추정하는 경우 모수를 가장 정확히 나타내는 추정치를 발견하는 것이 바람직하다. 모집단의 모수 추정에 있어서 추정량의 기댓값이 모수와 같을 때 그 추정량을 가리켜 불편추정량(unbiased estimator)이라고 하는데, 표본분산이 모분산의 불편추정량이 되도록 하려면 즉, 표본분산을 모분산 σ<sup>2</sup>의 대용으로 사용하려면 어떻게 표본 분산을 정의하면 될까?

$$S^{2} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (X_{i} - \overline{X})^{2}$$
일 때,  $E(S^{2}) = \sigma^{2}$ 이 됨을 증명해보자.

☞ 모평균 m, 모표준편차 σ인 모집단에서 임의 추출한 크기가 n인 표본을 X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, … X<sub>n</sub>라 하고 표본 평균을 X<sup>-</sup> 자라 하자.

먼저 이 식을 증명하기 위해 필요한 식을 몇 가지 정리해보면,

 $X_1, X_2, \dots X_n$ 각각의 확률분포는 모집단의 확률분포와 같으므로,  $E(X_i) = m, V(X_i) = \sigma^2$   $(i = 1, 2, \dots, n)$ 

이며, 독립시행에서 
$$E(\sum_{i=1}^{n} X_i) = \sum_{i=1}^{n} E(X_i) 임을 알고 있다.$$
  
또한, 상수  $c$ , 변수  $X$ 에 대해  
 $E(cX) = cE(X)$   
 $V(X) = E(X^2) - (E(X))^2$ 이므로  $E(X^2) = \sigma^2 + m^2$ 이고,  
표본평균  $\overline{X}$ 에 대해  $\overline{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} X_i$  이며,  
 $V(\overline{X}) = E(\overline{X}^2) - (E(\overline{X}))^2$ 이고,  $E(\overline{X}) = m$ ,  $V(\overline{X}) = \frac{\sigma^2}{n}$  이므로  
 $E(\overline{X}^2) = \frac{\sigma^2}{n} + m^2$ 이다.

면저, 
$$E\left(\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2\right)$$
를 구해보자.  
 $E\left(\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2\right) = E\left\{\sum_{i=1}^{n} (X_i^2 - 2X_i\overline{X} + \overline{X}^2)\right\} = E\left\{\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - \sum_{i=1}^{n} 2X_i\overline{X} + \sum_{i=1}^{n} \overline{X}^2\right\}$   
 $= E\left\{\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - 2\overline{X}\sum_{i=1}^{n} X_i + n\overline{X}^2\right\} = E\left\{\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - 2n\overline{X}^2 + n\overline{X}^2\right\}$   
 $= E\left\{\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - n\overline{X}^2\right\} = E\left(\sum_{i=1}^{n} X_i^2\right) - E(n\overline{X}^2) = \sum_{i=1}^{n} E(X_i^2) - nE(\overline{X}^2)$   
 $= \sum_{i=1}^{n} (\sigma^2 + m^2) - n\left(\frac{\sigma^2}{n} + m^2\right) = n\sigma^2 + nm^2 - \sigma^2 - nm^2$   
 $= (n-1)\sigma^2$   
따라서,  $\frac{1}{n-1}E\left(\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2\right) = E\left(\frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2}{n-1}\right) = \sigma^2$  이므로  
 $E(S^2) = \sigma^2$ 을 만족하도록 표본분산  $S^2$ 을  $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2$ 으로 정의한다.

참고문헌: 확률과 통계 교사용 지도서, 우정호 외, 2014, 동아출판 유투브 강의 <u>https://www.youtube.com/watch?v=D1hgiAla3KI</u>

# II 팀 프로젝트 인문학 탐구의 힘 ! 통계

### ] 목적

- 평소에 흥미를 가졌던 주제에 대해 서적과 논문을 학습하고 탐구하는 과정에서 통계의 힘
   을 이용하여 궁금증을 해결하고 교과 시간에 다룰 수 없었던 심화된 학업 능력을 키움
- 자료 분석 및 해석 능력을 함양하고 실험 설계 및 통계 처리, 결과 도출의 과정을 통해 중 합적인 사고력 함양
- · 심화된 주제 학습을 통해 자신의 관심 분야를 확장하고, 진로나 진학에 대한 구체적인 관심
   을 갖게 함
- 장기간의 프로젝트로 지속적인 연구로 인문학적 소양을 기를 수 있음
- 팀 프로젝트이므로 토론과 협의, 역할 분담 등을 통해 **의사소통 능력, 민주 시민 의식 등을** 함양

## 2 대상

• 성남외국어 고등학교 및 동탄 국제 고등학교 1, 2학년 학생 중 희망자

### 3 연구의 어려운 점

- 인문학 탐구 논문이 결과물이다 보니 통계처리를 할 때 엑셀을 다뤄야 하는 어려운 점이 있음. 통그라미를 이용하여 결과물을 작성하는 것은 좀 더 연구가 필요함.
- 학생들의 연구 논문의 통계처리는 기존 통계 교육과정을 넘어 해석되어야 하는 것이 많음
- 성적과 관련 없는 프로젝트로 학생들이 중도 포기하는 사례가 속출

### 4 팀 프로젝트 진행 과정

	구 분	시 수		구 분	시 수
4월	설명회, 계획서 제출	2시간 특강	8월	논문 1차본 제출	
5월	지도교사 배정, 논문의 허와 실	2시간 특강	10월	논문 작성	
	통계처리 특강	2시간 특강	11월	논문 2차본 제출	
7월	논문 작성 중간 점검		12월	논문 작성 마무리 <b>간단한 포스터 제작</b> 발표	2시간(예정)

# 5 참여 학생들의 주제들

# 🌒 성남외고 학생들의 논문 주제들

	논문주제
1	1인1악기가 학생들의 정서 안정에 미치는 영향에 관한 연구-성남외고 1학년 학생들을 중심으로
2	일본어 번역투의 오용과 남용에 대한 고등학생의 인식연구-성남외고 1,2학년 학생들을 중심으로
3	무대불안 실태조사를 통한 요인분석 및 해결책 제시
4	성남외고학생들을 위한 효율적인 시간표 구성 방안 연구-성남외고 1학년 학생들을 중심으로
5	학업 스트레스와 체중 변화의 연관성-성남외고 1학년 여학생들을 중심으로
6	소문이 학생들에게 미치는 영향에 관한연구-성남외고 1학년 학생들을 중심으로
7	청소년 논문작성 프로젝트가 학생들에게 미치는 영향과 나아갈 방향에 관한 연구-성남외고 ABC 프로젝트 를 바탕으로
8	장소 마케팅의 도입이 상가 활성화에 미치는 영향에 관한 연구-판교 아비뉴프랑과 푸르지오 월드마크를 중심으로
9	성남외고 내부에서 발생하는 성적관련 거짓말의 유형과 원인에 관한 연구-성남외고 1학년 학생들을 중심 으로
10	수행평가의 실태분석과 그에 대한 대안모색에 관한연구-성남외고 1학년 학생들을 중심으로
11	성남외국어고등학교와 다라터치 제10중학교의 교육 분석-성남외고 1,2학년 학생들을 중심으로
12	연장 학습의 효율성에 관한 연구-성남외고 1학년 학생들을 중심으로
13	Sel-fie와 이와 관련된 학생들의 심리에 관한 연구-성남외고 1학년 학생들을 중심으로

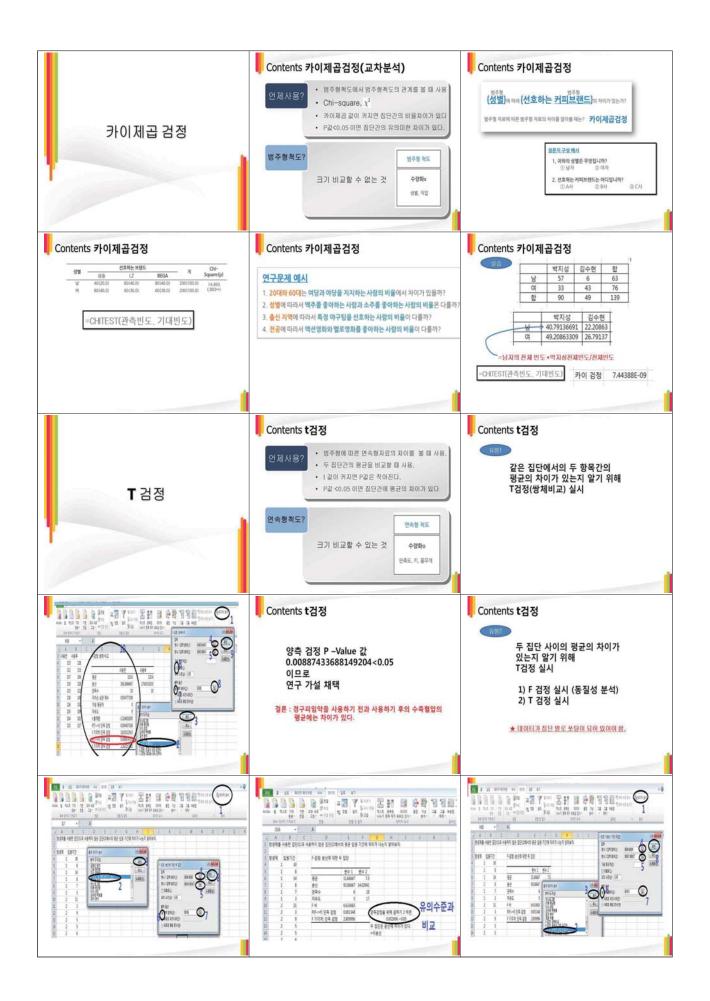
### 🜒 동탄국제고 학생들의 논문 주제들

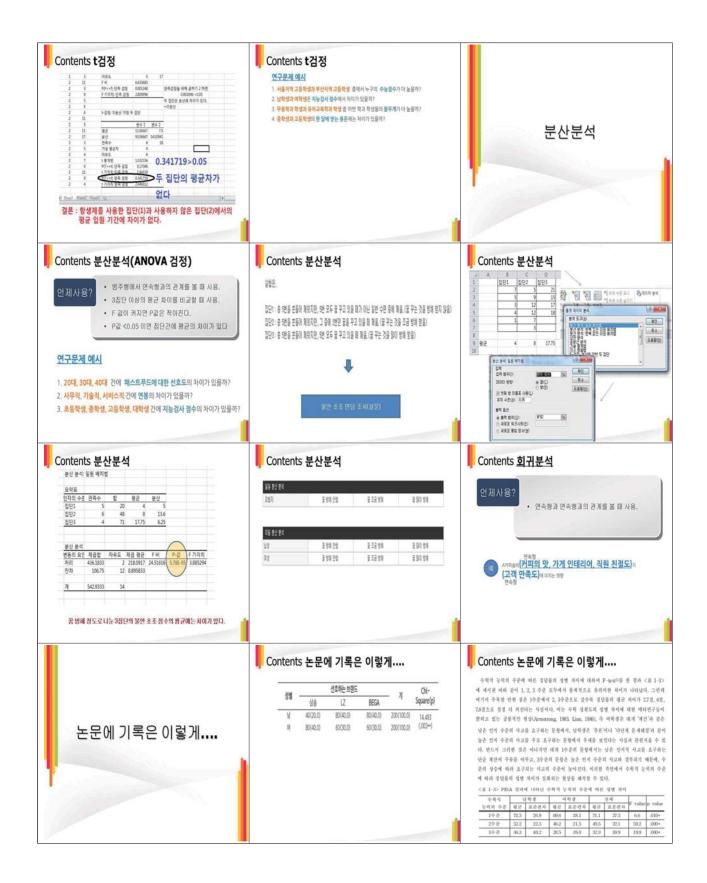
	논문주제
1	이상의 『날개』속 '나'와 한국 사회 청소년의 공통점
2	학업 성취도가 높은 학생들이 인지한 부모의 학업성취 압력과 학업성취동기 간의 관계
3	긍정적 낙인이 청소년들의 성취능력신장에 미치는 영향
4	자기주도학습에 대한 동탄국제고등학교 재학생의 인식
5	대한민국 중·고등학교 학생의 사회적기업에 대한 인식조사를 통한 사회적 기업의 발전방안 고찰
6	청소년의 미술관 및 미술 전시에 대한 인식 - 동탄국제고 2학년 학생들을 중심으로
7	동탄국제고 도서관 운영 및 이용실태 분석을 통한 도서관 운영 개선방안- 동탄국제고 학생들을 중심으로
8	온라인 인간관계가 청소년의 사회화에 미치는 영향 - 동탄국제고 2학년 학생들을 중심으로
9	동조성향에 따른 청소년의 의류 구매 활동 분석 - 동탄국제고 2학년 학생들을 중심으로
10	SNS의 확산에 따른 고등학생들의 맞춤법 변화와 해결방안 - 동탄국제고 1학년 학생들을 중심으로
11	휴리스틱을 통한 소비자 심리 분석 및 마케팅 효율화 방안 - 동탄국제고 1학년 학생들을 중심으로
12	자기주도학습에 대한 동탄국제고등학교 재학생의 인식
13	찌아찌아어와 카리어, 꽈라아에어를 중심으로 본 한글의 해외 보급 방안
	:

# 6 통계 특강 자료

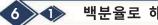
- 구글 닥스를 이용하여 설문하는 방법 및 간단한 통계 처리 방법
- 엑셀을 활용한 통계처리 방법







## 6 인문학 탐구 논문 팀 사례



### 백분율로 해석한 논문의 예 1

### [제목] 소문이 학생들에게 미치는 영향에 관한연구-성남외고 1학년 학생들을 중심으로

<표 2> 소문과의 접촉 유무

항목	구분	빈도(명)	백분율(%)
학교 입학 후	al	140	97.9
어떠한 소문이라도 들은 적이 있나요?	아니오	3	2.1

성납외고 학생들에게 소문을 들어 본 적이 있는지를 묻는 문항에서 98.4%가 넘 는 학생들이 소문을 들어 본 적이 있다고 답을 하였다. 따라서 대부분의 성남외고 학생들이 학교 입학을 한 후에 소문을 들어 본 적이 있다는 것을 알 수 있다.

<표 3> 접한 소문의 유형

항목	구분	빈도(명)	백분율(%)
입학 후 소문을 들은 적이 있다면	연애 관련	77	39.0
어떤 유형의 소문을 접했나요?	인성 관련	110	55.8
(중복 선택 가능)	기타	10	5,2

소문을 들어본 적이 있다는 질문에 '예'라고 답한 학생들에게, 만약 소문을 들어 본 적이 있다면 어떤 유형의 소문을 주로 접했는지를 묻는 질문에 학생들은 인성 관련(ex.누가 뒤에서 욕했다더라) 항목에 가장 많이 응하였고, 연애 관련(ex.누가 누구와 사귄다더라), 기타(ex.누가 선배를 잘 챙긴다더라) 항목이 그 뒤를 잇는다.

#### <표 4> 소문을 접한 빈도 수

항목	구분	빈도(명)	백분율(%)
입학 후 소문을 들었다면 얼마나 자주 접했나요?	5회 이하	40	28.9
	약 6~10회	41	29,7
	셀 수 없음	57	41.4

학교 입학 후 소문을 들은 적이 있냐는 질문에 '예'라고 답한 학생들에게, 소문을 들어본 적이 있다면 얼마나 자주 소문을 접했는지 물었을 때 자신이 들은 소문의 수가 너무 많아서 셀 수 없다라는 항목을 학생들이 전반적으로 선택하였고, 5회 이 하와 약 6~10회라는 항목은 거의 유사한 수치가 나왔다. 이를 통해서 성남의고 내 에서 도는 소문들은 정말 셀 수가 없이 많다는 것을 알 수 있다.

<표 5> 소문의 진실성 여부

항목	구분	빈도(명)	백분율(%)
자신이 들었던 소문이 사실과 달랐던 적이 있나요?	ल्ब्	100	74.0
	아니 <u>오</u>	35	26.0

성남외고 입학 후 소문을 들은 적이 있냐는 질문에 '예'라고 답한 학생들에게 '자 신이 들었던 소문이 사실과 달랐던 적이 있나요?' 라는 질문에 대해서 전반적으로 학생들은 '아니오' 항목을 택합으로서 본 팀은 성남외고에서 돌고 있는 소문들 중 대부분이 전반적으로 사실과 달랐다는 점을 알 수 있다. 이를 통해 구전의 성격을 띠는 소문은 입을 더 많이 거칠수록 사실과 다를 확률이 상대적으로 높다는 것을 알 수 있다.

<표 6> 소문을 들었을 때의 기분

항목	구분	빈도(명)	백분율(%)
소문을 들었을 때의 기분은 어땠나요?	기분이 절끄러웠음 (남의 이야기를 몰래 하는 것 같아 기분이 썩 좋지 않았다는 내용)	58	41.1
	기분이 무덤덤했음	42	29,7
	더 알고 싶어지는 느낌을 받음	41	29.2

소문을 들었을 때의 기분은 어땠냐는 질문에 기분이 절끄러웠다는 대답이 전반적 인 학생들의 대답으로 조사가 되었다. 그 다음으로는 기분이 무덤덤하거나 더 알고 싶어지는 느낌을 받았다는 항목이 거의 유사한 수치를 보이면서 그 뒤를 이었다.

이를 통해 전체적으로 성남외고 학생들이 소문에 그리 좋은 반응을 보이지는 않는 다는 것을 알 수 있다.

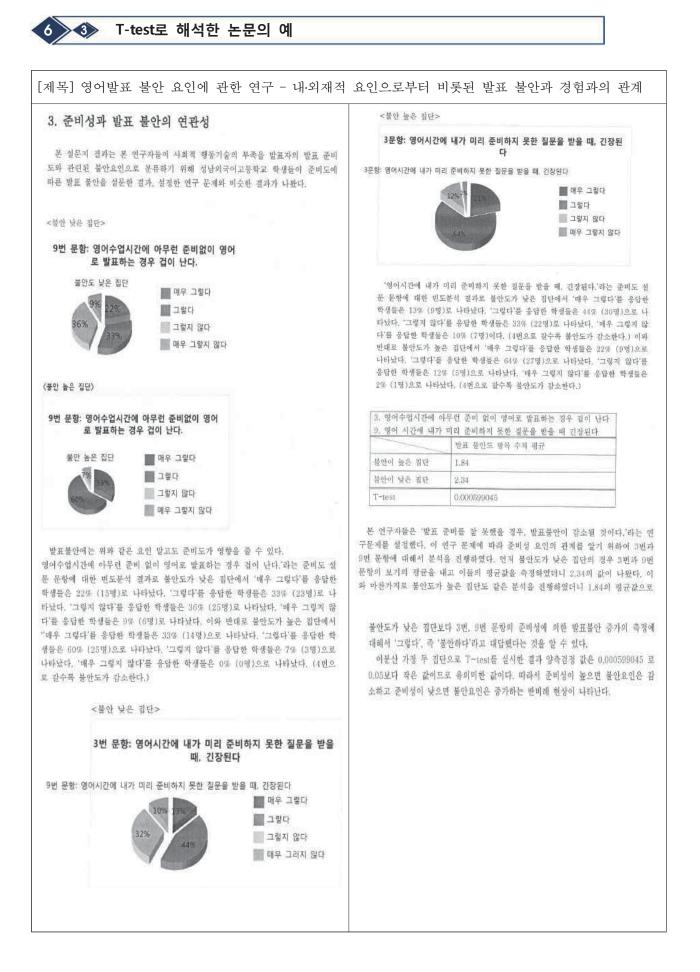
#### <표 7> 주변 친구들에 관한 소문

항목	구분	빈도(명)	백분율(%)	
자신이나 주변 친구의 소문을 들은 - 적이 있나요?	ଜା	121	85.2	
	아니오	21	14.8	

자신이나 주변 친구들의 소문을 들은 적이 있냐는 질문에 '예'라고 답한 학생들이 거의 전부를 차지할 정도로 학교 내에서 일어나는 소문뿐만 아니라 자신의 주변 사 람들의 소문들도 자주 접한다는 사실을 알 수 있다. 이 항목은 첫 번째 항목과 다 를 바가 없다고 보는 사람들도 있겠지만, 본 팀은 이 항목을 예외적으로 추가함으 로써 소문이 자신 또는 자신의 지인과도 연결되어 있다는 것을 보여 돌고 있는 소 문들이 꼭 남의 이야기만은 아니라는 사실을 밝히고 싶었다.

# 6 📀 백분율로 해석한 논문의 예 2

Ⅲ. 설문조사 분석	1	성문 문항2-3, 지속적으로 만나지 않는 이유는?		
	100			
번지, 1번 분황은 청소님들의 일감관계 유형을 알아보기 위한 분항으로 오프라인에서 아는	~ 사람 오라이	기회가 적어서, 거리가 얼어서, 귀심아서 등		
면처, 1번 문항은 청소연금의 일간단계 # 8급 글이크가 110 분 8	음 나누었다. 질			
문의 유형에 대한 반응수와 비율은 다음과 같다.		온라인 친구를 오프라인에서 만난적이 있는가 에 40명 64.52%가 아니오 라고 답하였다. 온라인 친구		
설문 문향!. 온라인상에서 인간관계를 가지고 있는 사람은 누구인가		40명 64.52%가 아니오 라고 넘아있다. 온다인 전구 취미활동, 식사, 수다, 정기 모임 을 한다고 당하였.		
The second	· 世왕 비路(m)	하고 6명이 아니오 라고 답을 한 것을 보아 내다수	의 학생들이 지속적인 만남	을 갖는다고 불 수 있다.
<u>오프라인에서만 아는 사망 77</u> 오페이에서만 아는 사망 13	21	속적으로 만나지 않는 이유에 대한 답으로는 기회 아서 가 있었다.	· 적어서, 거리가 멀어서, '	약속을 잡기 어려워서, 구
응려안에서 많고 오프리안에서 만난 사람 13 우리안에서만 아는 사람 22	35	생문 문향3. 주로 사용하는 SNS 또는 웹사이트가 무엇인가		
			반응 수(명) 같	전유 미원(4)
설문 조사 결과, 오프라인에서 아는사람, 온라인에서 알고 오프라인에서 만난 사람, 온	라인에서만 아	페이스페	35	56.45
는 사람과 인간관계를 가지고 있는 비율은 오프라인에서 아는 사람과 인간관계를 가지고 '	있는 사람이 27	네이버	33	53.22
명으로 44.55%, 온라인에서 알고 오프라인에서 만난 사람과 인간관계를 가지고 있는 사 20.97%, 온라인에서만 아는사람과 인간관계를 가지고 있는 사람은 22명으로 35,48% 있다		카카오목	39	62.90
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
관계가 대부분으로 볼 수 있다.		3번 문항은 주로 사용하는 온라인상의 웹사이트	나 SNS가 가지는 불특징 다	수와의 접촉성과 청소년:
2번 분량은 온라인 친구가 오프라인 생활에 미치는 영향에 관해 알아보기 위해 온라인 친		인간관계 유형과의 관련성을 알아보기 위해 페이스	북, 내이버, 카카오톡 기타	로 다중선택이 가능한 문
에서 만난 적이 있는가, 있다면 추로 무엇을 하는가, 지속적인 만남을 갖는가, 지속적인 만 다면 그 이유는 무엇인가에 대한 질문을 하였다.	남음 도시 많은	이었다. 주로 사용하는 SNS에 대한 질문에는 페이스북, 1	lobel alabel a sol assure	40m3 - 2201/02 - 2001 - 200
생문 모양2. 온라인 친구를 오프라인에서 반난적이 있는가	and the second	(62,90%) 으로 비슷한 수준으로 많이 사용되고 있		
21.40 M M M M M M M M M M M M M M M M M M M	History	가장 사용이 많이 되고 있다는 집에서 전체적으로		를 가지고 있는 청소년들:
229 (35.48%) 409 (64.52%)		청소년들이 사용하는 SNS간에 연관성이 있는 것으. 생문 문란, 인터뷰을 하루며 얼마나 사용하는가	오 오인다.	
설문 문방가 문리인 친구를 오프라인에서 만나면 추로 무엇을 해는가		all store Ecology of a Build Nigolevi	913 ¢ (91	
NUME. NO. 44. 2010 8		14127 0192	13	21
성분 문항2.2. 운격인 친구를 오프라인에서 만난지만, 지속적인 만남을 갖는 가	and the second sec	1시간 이상 2시간 미만	21	34
A STATE OF THE STA	COLUMN STATE	2시간 이상 3시간 미만 3시간 이상	13	21
MD = 19 275 275 275 275 275 275 275 275 275 275	바닐	→ o alot #ole 하나고 다하 한생승은 본러인 개	12 AL MI VIALE - U PALVINE	- 과 대회하다고 단하 한
100% 60% 40%		생이 6명, 개업에 집중한다에 답한 학생이 15명으로 6번 분행은 온라인 인간관계에 대한 정소년들의 공 4기 의해 보려으로 오라의 최구의 장점에 대하여	계임의 집중하는 학생들이 많 정적 인식의 정도와 인간관계 인간관계를 맺는 수줍음이 된	유형 간의 관계를 알아 하다, 관계로 연한 스트
80% 60% 20% 20%		생이 6명, 개업에 집중한다에 답한 학생이 15명으로	계임의 집중하는 하평들이 많 정적 인식의 정도와 인간관계 인간관계를 맺는 수줍음이 될 다양한 사람들을 방남 수 있다	다는 결과가 나왔다. 유형 간의 관계를 알아 하다. 관계로 인한 스트
아이	2시간 이상	용이 6명, 게임에 집중한다에 답한 학생이 15명으로 6번 분용은 온라인 인간관계에 대한 청소년들의 급 보기 위한 분량으로 온라인 친구의 당첨에 대하여 해스가 적다. 학신 친구보다 도운을 구하기가 쉽다. 동물감을 느끼다. 없다 의 중복 선택형 전문을 하였 실문 말했는 온라인 친구의 집단이 약약이라고 생각하는	계임의 집중하는 학생들이 많 정치 인식의 정도와 인간관계 인간관계를 맞는 수줍음이 달 다양한 사람들을 반날 수 있다 구. 거	다는 철과가 나섰다. 유형 간의 관계를 알아 하다, 관계도 일한 스트 1, 관심 주제가 비슷하여
80% 60% 20% 0% 20%	2시간 이상	용이 6명, 게임에 집중한다에 답한 학생이 15명으로 6번 분쟁은 온라인 인간관계에 대한 청소년들의 급 보기 위한 분쟁으로 온라인 친구의 당첨에 대하여 레스가 적다. 현실 친구보다 도움은 구하기가 쉽다. 동절감을 느끼다. 없다 의 중복 선택형 정문을 하였 실문 문화는 온라인 친구의 정성이 있다면 무엇이라고 생각하는 148	계임의 집중하는 학생들이 많 정적 인식의 정도와 인간관계 인간관계를 맞는 수줍음이 달 다양한 사람들을 만날 수 있다 가. 거.	다는 결과가 나왔다. 유형 간의 관계를 알아 하다. 관계로 인한 스트
240 E 19 34 213 213 213 213 213 213 213 213	2시간 이상 1오	용이 6명, 게임에 집중한다에 답한 학생이 15명으로 6번 분용은 온라인 인간관계에 대한 청소년들의 급 보기 위한 분량으로 온라인 친구의 물질에 대하여 레스가 작다. 현실 친구보다 도움을 구하기가 쉽다. 동절감을 느끼다. 없다 의 중복 선택형 정문을 하였 삶문 문행6 온라인 친구의 원생이 있다면 무엇이라고 생각하는	세임의 집중하는 하생들이 많 정치 인시의 정도와 인신관계 인산관계를 맞는 수습읍이 될 다양한 사람들을 만날 수 있다 치. 기 변율 수업의 14 10	다는 철과가 나왔다. 유행 간의 관계를 알아 하다. 관계로 인한 스트 바. 관심 주제가 비슷하여 22.58 16.12
4번 문항은 인터넷 사용시간과 온라인상의 인간관계 사이의 관계를 앞아보기 위한 동	2시간 이상 1오	생이 6명, 개임에 집중한다에 답한 학생이 15일으로 6번 분용은 온라인 인간관계에 대한 청소년들의 공 보기 위한 분쟁으로 온라인 환구의 당첨에 대하여 레스가 작다. 현실 친구보다 도움을 구하기가 쉽다. 동절감을 느끼다. 없다 의 중복 선택형 질문을 하였 실문 말했는 일관인 친구의 상징이 있다면 무엇이라고 생각하는 문제 인간관계를 맞는 수중음이 떨었다 관리로 인한 스트레스가 책다 관심 친구보다 도움을 구하기기 쉽다	세임의 공중하는 하생들이 많 정착 인사의 정도와 인산관계 인산관계를 맞는 수줍음이 달 다양한 사람들을 만날 수 있다 구. 기 변을 수업의 14 10 3	다는 철과가 나왔다. 유형 간의 관계를 알아 하다. 관계도 일한 스트 1. 관심 주제가 비슷하여 <u>반응기업자</u> 22.58
4번 분량은 인터넷 사용시간과 온라인상의 인간관계 사이의 관계를 앞아보기 위한 동 제 사이의 관계를 앞아보기 위한 동	2시간 이상 4오 전화으로 하루 인터	생이 6명, 개암에 집중한다에 답한 학생이 15일으로 6번 분쟁은 온라인 인간관계에 대한 청소년들의 공 보기 위한 분쟁으로 온라인 친구의 동점에 대하여 레스가 가다. 현실 친구보다 도움을 구하기가 쉬다. 통절감을 느끼다. 업다 의 중복 선택형 질문을 하였 일문 물량은 온라인 친구의 정점이 있다면 무엇이라고 생각하는 또 인간관계를 받는 수름들이 들어다 관계로 인한 스트레스가 책다	세임의 집중하는 하생들이 많 정치 인시의 정도와 인신관계 인산관계를 맞는 수습읍이 될 다양한 사람들을 만날 수 있다 치. 기 변율 수업의 14 10	다는 철과가 나왔다. 유행 간의 관계를 입아 하다. 관계로 인한 스트 나, 관계 주제가 비슷하여 22.58 16.12 4.83 33.87 38.70
4번 분량은 입터넷 사용시간과 온리인성의 인간관계 사이의 관계를 알아보기 위한 동 로 사용시간에 관한 실문을 하였다. 하루 인터넷 사용시간에 대한 질문에는 1시간 이상 2시간 미만 사용 학생이 21명(33,67 고, 3시간 이상 사용자가 15명(24,19%)로 두 번째로 많았으며, 1시간 미만, 2시간 이상 1	2시간 이상 1도 근함으로 하루 인터 Pealo로 가장 많았 3시간 미만 사용이	생이 6명, 개임에 집중한다에 답한 학생이 15명으로 6번 분성은 온라인 인간관계에 대한 철소년들의 공 보기 위한 분쟁으로 온라인 친구의 당첨에 대하여 레스가 하다. 현실 친구보다 도움을 구하기가 쉽다. 동절감을 느끼다. 없다 의 중복 선택형 전문을 하였 실문 못한, 온라인 친구의 장성이 있다면 무엇이라고 생각하는 전란 못한, 온라인 친구의 장성이 있다면 무엇이라고 생각하는 전란 무것은 도움을 구하기가 쉽다. 단양한 사람들은 만날 수 있다.	세임의 집중하는 학생들이 많 정적 인식의 정도와 인간관계 인간관계를 맞는 수줍음이 달 다양한 사람들을 만날 수 있다 가 기 14 10 3 21	다는 결과가 나왔다. 유행 간의 관계를 얻어 하다. 관계로 인한 스트 나, 관계 주제가 비슷하여 22.58 16.12 4.83 33.87
4번 문항은 인터넷 사용시간과 온라인상의 인간관계 사이의 관계를 알아보기 위한 동 제 사용시간에 관한 절문을 하였다. 하루 인터넷 사용시간에 대한 절문에는 1시간 이상 2시간 미단 사용 학생이 21명(33,67	2A12 이상 1오 	생이 6명, 개임에 집중한다에 답한 학생이 15명으로 6번 분성은 온라인 인간관계에 대한 청소년들의 공 보기 위한 분쟁으로 온라인 친구의 물질에 대하여 레스가 적다. 현신 친구보다 도움을 구하기가 쉽다. 동생간을 느끼다, 없다 의 중복 선택형 질문을 하였 실문 문화도 온라인 친구의 정성이 있다면 무엇이라고 생각하는 전간관계를 받는 수읍이 떨어지 관계로 인한 스트레스가 책다 단권관계도 도움을 구하기가 없다 다양한 사람들은 만날 수 있다. 관심구석과 비슷하여 동성감을 느킨다. 일다. 온라인 친구에 정성이 무엇인가 라는 질문에는 2 주색가 비슷하여 동성감을 느킨다. 21명[33.87%)이	세영의 집중하는 학생들이 많 정치 인식의 정도와 인간관계 인간관계를 맞는 수줍습이 된 다양한 사람들을 만날 수 있다 지 14 10 3 21 24 22 만명(55,40%)이 없다고 다양있고 다양한 사람들을 만날 수 있다	다는 결과가 나왔다. 유행 간의 관계를 입아 하다. 관계로 인한 스트 나, 관계 주제가 비슷하여 22.58 16.12 4.83 33.87 38.70 35.40 1, 24명(18,70%)이 관심 나, 14명(12,56%)이 인간
4번 문항은 인터넷 사용시간과 온라인성의 인간관계 사이의 관계를 알아보기 위한 동 전 문항은 인터넷 사용시간과 온라인성의 인간관계 사이의 관계를 알아보기 위한 동 로 사용시간에 관한 철문을 하였다. 하루 인터넷 사용시간에 대한 질문에는 1시간 이상 2시간 미만 사용 학생이 21명(33.83 고, 3시간 이상 사용자가 15명(24.19%)로 두 번째로 많았으며, 1시간 미만, 2시간 이상 1 13명(20.97%)로 같았다. 또한 2시간을 기준으로 인터넷을 하루에 2시간 미만으로 사용하 방법(23.53%)면이 온라인 친구를 오프라면에서 만난 적이 있다고 한 반면, 하루에 인터넷	2시간 이상 4오 *참으로 하루 인터 *해스로 가장 많았 3시간 미만 사용이 는 하장을 34명중 는 2시간 이상 사 리 대답하였다. 참으로 온라인 공	생이 6명, 개임에 집중한다에 답한 학생이 15명으로 6번 분성은 온라인 인간관계에 대한 청소년들의 공 보기 위한 분쟁으로 온라인 친구의 공원에 대하여 레스가 하다. 현실 친구보다 도움을 구하기가 쉽다. 동정감을 느끼다. 없다 의 중복 선택병 질문을 하였 실문 문화는 온라만 친구의 정성이 있다면 무엇이라고 생각하는 전신관계를 맞는 수측점이 떨쳐다 관계로 안한 소리스가 책다 (전) 친구만대 도움을 구하기가 쉽다 다양한 사람들을 안날 수 있다. 공원구씨가 비슷하여 동성감을 느킨다. 일다. 온라인 친구에 장점이 무엇인가 하는 질문에는 Z	세영의 집중하는 학생들이 많 정치 인식의 정도와 인간관계 인간관계를 맞는 수줍습이 된 다양한 사람들을 만날 수 있다 지 14 10 3 21 24 22 만명(55,40%)이 없다고 다양있고 다양한 사람들을 만날 수 있다	다는 결과가 나왔다. 유행 간의 관계를 입아 하다. 관계로 인한 스트 나, 관계 주제가 비슷하여 22.58 16.12 4.83 33.87 38.70 35.40 1, 24명(18,70%)이 관심 나, 14명(12,56%)이 인간
	2시간 이상 4오 *참으로 하루 인터 *해스로 가장 많았 3시간 미만 사용이 는 하장을 34명중 는 2시간 이상 사 리 대답하였다. 참으로 온라인 공	생이 6명, 개임에 집중한다에 답한 학생이 15명으로 6번 분성은 온라인 인간관계에 대한 청소년들의 공 보기 위한 분쟁으로 온라인 친구의 물질에 대하여 레스가 작다. 현신 친구보다 도움을 구하기가 쉽다. 동절간을 느끼다, 없다 의 중복 선택형 정문을 하였 설문 문화은 온라인 친구의 전쟁이 떨다면 무엇이라고 생각하는 전간관계를 맞는 수준음이 떨어디 관계를 안한 스레스가 책다 연진 친구만다 도움을 구하기가 쉽다 다양한 세월을 안날 수 있다. 공단주체가 비슷하여 동실감을 느낀다. 길 문과는 것 우세가 비슷하여 동성감을 느낀다. 21명13.87%하여 관계를 맺는 수중음이 달하다. 10명(16.12%)이 참가	세영의 집중하는 학생들이 많 정치 인식의 정도와 인간관계 인간관계를 맞는 수줍습이 된 다양한 사람들을 만날 수 있다 지 14 10 3 21 24 22 만명(55,40%)이 없다고 다양있고 다양한 사람들을 만날 수 있다	다는 결과가 나왔다. 유행 간의 관계를 입아 하다. 관계로 인한 스트 나, 관계 주제가 비슷하여 22.58 16.12 4.83 33.87 38.70 35.40 1, 24명(18,70%)이 관심 나, 14명(12,56%)이 인간
지 유민 문학은 인터넷 사용시간과 온라인상의 인간관계 사이의 관계를 안아보기 위한 동 지 유민 문학은 인터넷 사용시간과 온라인상의 인간관계 사이의 관계를 안아보기 위한 동 제 사망시간에 관한 결문을 하였다. 하루 인터넷 사용시간에 대한 결문에는 1시간 이상 2시간 미만 사용 학생이 21명(38,80 고, 3시간 이상 사용차가 15명(24,19%)로 두 번째로 많았으며, 1시간 미만, 2시간 이상 2 3명(20,57%)로 같았다. 또한 2시간을 기준으로 인터넷을 하루에 2시간 미안으로 사용해 위한 학생들 20명 중에는 15명(35,57%)이 온라인 친구들 오프라인에서 만난해이 있다. 5번 문행은 온라인에서 주로 하는 일과 온라인 인간관계간의 관계를 앉아보기 위한 문 간에서 주로 하는 일을 온라인 계원, 수다-제방, 웹사용, 기타로 나누었고, 온라인 계원: 에만 집중하는과, 사람들·다른 편의 응제들·과 대하를 하는 과정 문항은 온라인 관계 위한 문 간에서 주로 하는 일을 온라인 계원, 수다-제방, 웹사용, 기타로 나누었고, 온라인 계원: 이만 집중하는지, 사람들·다른 개일 응제들·과 대하늘 하는 고에 관한 결문을 하였다.	2시간 이상 4오 4오 *참으로 하루 인터 ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	생이 6명, 개임에 집중한다에 답한 학생이 15명으로 6번 분성은 온라인 인간관계에 대한 청소년들의 공 보기 위한 분쟁으로 온라인 친구의 물질에 대하여 레스가 작다. 현신 친구보다 도움을 구하기가 쉽다. 동결값을 느끼다, 없다 의 중복 선택형 정문을 하였 설문 문화는 온감인 친구의 전쟁이 떨다면 무엇이라고 생각하는 전간관계를 맞는 수준몸이 떨어져 관계로 인한 스페스가 책다 연일 친구만다 도움을 구하기가 쉽다 다양한 세월을 인물 수 있다. 공단주체가 비슷하여 동실감을 느낀다. 길 문과는 것 우세가 비슷하여 동성감을 느낀다. 21명13.87%하여 관계를 맺는 수중음이 탈하다. 10명(16.12%)이 참가	세영의 집중하는 학생들이 많 정치 인식의 정도와 인간관계 인간관계를 맞는 수줍습이 된 다양한 사람들을 만날 수 있다 지 14 10 3 21 24 22 만명(55,40%)이 없다고 다양있고 다양한 사람들을 만날 수 있다	다는 결과가 나왔다. 유행 간의 관계를 입아 하다. 관계로 인한 스트 나, 관계 주제가 비슷하여 22.58 16.12 4.83 33.87 38.70 35.40 1, 24명(18,70%)이 관심 나, 14명(12,56%)이 인간
다. (1) 전 1 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	2시간 이상 4오 *참으로 하루 인터 *해스로 가장 많았 3시간 미만 사용이 는: 하장을 34명중 는: 2시간 이상 사 리 대답하였다. 참으로 온라인 콩 을 하는 경우 개임	생이 6명, 개업에 집중한다에 답한 학생이 15명으로, 6번 분성은 온라인 연결관계에 대한 철소년들의 공 보기 위한 분쟁으로 온라인 현관의 공원에 대하여 레스가 과다. 현실 친구보다 도움을 구하기가 쉽다. 동절감을 느끼다, 없다 의 중복 선택형 전분을 하였 실문 말한 운전인 친구의 정성이 있다면 무엇이라고 생각하는 전건가 제도 도움을 구하기가 쉽다 전권은 사람들을 만날 수 같다. 공원주씨가 비슷하여 동절감을 느꼈다. 일다. 온라인 친구에 항점이 부엇인가 라는 질문에는 것 주제가 비슷하여 동절감을 느꼈다. 21명(33.87%)에 관석들 및는 수금음이 달하다. 10명(16.12%)이 관가 다 도움을 구하기가 쉽다 라고 답하였다.	세업의 집중하는 학생들이 많 정적 인식의 정도와 인간관계 인간관계를 맞는 수줍음이 달 다양한 사람들을 만날 수 있다 가 14 10 3 21 24 22 regIS.48%이 없다고 답하였고 다양한 사람들을 만날 수 있다 로 인한 스트레스가 적다, 3명	(다는 철적가 나왔다. 유행 간의 관계를 알아 하다, 관계로 인한 스트 4, 관취 주제가 비슷하여 22.58 16.12 4.83 33.87 35.40 2, 24명(38,70%)이 관심 4, 14명(22.59%)이 인간 (4,83%)이 현실 친구 보
비용 변화         1<	2시간 이상 4도 2시간 이상 4도 2월으로 하루 인터 7월으로 가장 밥았 3시간 미만 사용이 는 하장을 34명중 는 가장 이상 사 고 대답하였다. 책으로 온라인 공 을 하는 경우 개임	생이 6명, 개임에 집중한다에 답한 학생이 15명으로 6번 분성은 온라인 인간관계에 대한 청소년들의 공 보기 위한 분쟁으로 온라인 친구의 물질에 대하여 레스가 작다. 현신 친구보다 도움을 구하기가 쉽다. 동결값을 느끼다, 없다 의 중복 선택형 정문을 하였 설문 문화는 온감인 친구의 전쟁이 떨다면 무엇이라고 생각하는 전간관계를 맞는 수준몸이 떨어져 관계로 인한 스페스가 책다 연일 친구만다 도움을 구하기가 쉽다 다양한 세월을 인물 수 있다. 공단주체가 비슷하여 동실감을 느낀다. 길 문과는 것 우세가 비슷하여 동성감을 느낀다. 21명13.87%하여 관계를 맺는 수중음이 탈하다. 10명(16.12%)이 참가	세업의 집중하는 학생들이 많 정적 인식의 정도와 인간관계 인간관계를 맞는 수줍음이 달 다양한 사람들을 만날 수 있다 가 14 10 3 21 24 22 regIS.48%이 없다고 답하였고 다양한 사람들을 만날 수 있다 로 인한 스트레스가 적다, 3명	다.는 철죄가 나왔다. 유행 간의 관계를 알아 하다. 관계로 인한 스도 , 관계 주제가 비슷하여 22.58 16.12 4.83 33.87 36.70 35.40 2, 24명(38,70%)이 관심 , 14명(22.59%)이 인간 (4,83%)이 현실 친구 보
비원 문항은         이번 및 사용시간과 온라인상의 인간관계 사이의 관계를 알아보기 위한 동           시간 미한 성관         이번 및 사용시간과 온라인상의 인간관계 사이의 관계를 알아보기 위한 동           서번 문항은         인터넷 사용시간에 대한 정문에는 1시간 이상 2시간 미만 사용 특징이 21명(33,60,2,3)           지시간 이상 사용시간에 대한 정문에는 1시간 이상 2시간 미만 사용 특징이 218(33,60,2,3)         지시간 이상 사용시간에 대한 정문에는 1시간 이상 2시간 미만 사용 특징이 218(33,60,2,3)           지시간 이상 사용시간에 대한 정문에는 1시간 이상 2시간 미만 소재가 이야 24 사용하고, 313(20,9%)         전체 가 159(24,19%)로 두 번째로 많았으며, 1시간 미만, 2시간 이상 2,331(20,9%)           133(20,9%)         조망간 다한 24/간을 가 준으로 억터넷을 하루에 2시간 미만, 2 사용해 약되던 313(20,9%)         전체 위로 가 10 가 2 소개가	2시간 이상 4오 2시간 이상 4오 조착으로 하루 인터 ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	적이 6명, 개안에 유중한다에 답한 하적이 15일으로, 6번 분석은 온라인 인간관계에 대한 청소년들의 주 보기 위한 분쟁으로 온라인 원가의 동점에 대하여 비소가 지도, 열성 친구보다 도움을 구하기가 다다. 동점간은 소개다, 일다 이 중복 선택형 결분을 하였다 전문 및한 온라인 환가의 동점이 있다면 무엇이라고 영구하는 전문 개월 받는 작품이 있다면 무엇이라고 영구하는 전문 개월 받는 수품이 일하다 대한 사람들 만날 수 있다. 전문 사람들 만날 수 있다. 전문 지하여 동점가 등 느 한다. 21명(33,87%)에 관측 만 수 중품이 일하다. 10명(16,12%)에 수가 다 도움을 구하기가 한다 라고 답하였다.	세인의 집중하는 하행들이 또 정치 인시의 정도와 인간관계 인간관계를 맞는 수송하이 되 다양한 사람들은 반남 수 있다 치. 기 (14) 10) 3 21) 24) 23) 23) 24) 23) 24) 24) 23) 24) 24) 24) 24) 24) 24) 24) 24) 24) 24	다는 철죄가 나왔다. 유럽 간의 관계를 알아 아다. 관계도 인간 스트 는, 관심 주세가 비슷하여 22:58 16:12 4:83 33:87 35:49 2, 24년(38,70%)이 관심 는, 14년(22:59%)이 인간 (4.83%)이 현실 친구 보 태한 인식
비용 변화         1<	2시간 이상 4도 2시간 이상 4도 2월으로 하루 인터 7월으로 가장 밥았 3시간 미만 사용이 는 하장을 34명중 는 가장 이상 사 고 대답하였다. 책으로 온라인 공 을 하는 경우 개임	적이 6명, 개업에 유중한다에 답한 학생이 15명으로, 6번 분석은 온라인 인간관계에 대한 청소년들의 5 보기 위한 분쟁으로 온라인 인간관계에 대한 청소년들의 5 보기 위한 분쟁으로 온라인 원가의 정치에 대하여 비수가 지도, 열 년 의 중복 선택형 결분을 하였 전문 말한 온라인 분가의 정치에 인간된 무엇이라고 생각하는 전문 말한 온라인 분가의 정치에 인간된 무엇이라고 생각하는 전문 방향 운전을 신가의 정치에 인간된 무엇이라고 생각하는 전문 분쟁을 만날 수 없이 명시 관리는 지원을 만날 수 있다 관리구체가 비슷하여 평감을 느낀다. 21월13,87%에 전체를 받는 수 음음이 일하다. 10월16,12%에 주관 다 도용은 구하기가 쉽다 라고 답해였다.	세임의 집중하는 학생들의 법 정치 인시의 정도와 인간관계 인간관계를 맞는 수급음이 달 다양한 사람들을 만날 수 있다 치. 기 <u>14</u> 10 3 21 34 22 명(5,49%)이 없다고 답하였고 다양한 사람들을 만날 수 있다 되고 인한 스트레스가 적다, 3명 <b>년 인간간관계에 다</b> 대화 인석의 특징은 다섯 가지 않고 오프라인에서 만난 정소년	다는 철죄가 나왔다. 유럽 간의 관계를 알아 아다. 관계도 연한 스트 후. 관심 주제가 비슷하여 22.58 16.12 4.83 33.87 38.70 38.70 38.70 38.70 38.70 4.24명(38.70%)이 관심 부. 14명(32.59%)이 관심 부. 14명(32.59%)이 관심 산 전 오 보 (4.89%)이 연실 한구 보 태한 인식식
비용 비용 비용         비용 비용 비용           비용 비용 비용         비용 비용 비용           비용 비용         비용 비용           비용 비용         비용 비용           비용 비용         비용 비용           비용 비용         비용           비용 비용         비용           비용         レ           비용         レ	2시간 이상 4도 2시간 이상 4도 2월으로 하루 인터 7월으로 가장 밥았 3시간 미만 사용이 는 하장을 34명중 는 가장 이상 사 고 대답하였다. 책으로 온라인 공 을 하는 경우 개임	생이 6명, 개업에 유중한다에 답한 학생이 15명으로, 6번 분정은 온라인 인간관계에 대한 청소년들의 등 보기 위한 분쟁으로 온라인 원가의 당첨에 대하여 레스가 지난, 열심 신구보다 도움을 구하기가 답다. 동생건용 느끼다, 없다 의 중복 선택형 정분용 하였다 전문 및한 문건인 친구의 동법이 인디만 무엇이라고 영구하는 전문계를 맞는 수용입이 명화다 관련은 사람들을 만날 수 있다. 전문한 사람들을 만날 수 있다. 전문 이 친구에 전 중심 건물 느낀다. 것도 등 속 다리기가 없다 라고 답하였다.	세인의 집중하는 학생들이 또 정치 인사의 정도와 인간관계 인간관계를 맞는 수중하여 된 다양한 사람들은 박남 수 있다 치. 7 1 14 10 3 21 24 22 대명(15,48%)이 없다고 답하였고 다양한 사람들은 반날 수 있다 32 인한 스트레스가 적다, 3명 1 인간관계에 다 대한 인식의 특징은 다섯 가지 않고 오프라인에서 만난 정수식 계 없다. 동네, 온라인에서의 난	다는 결과가 나왔다. 유럽 간의 관계를 알아 아다. 관계 수 제가 비슷하여 다. 관계 수 제가 비슷하여 고 2.58 16.12 4.83 33.87 35.40 4.33 33.87 35.40 4.14명(22,53%)이 인간 (4.83%)이 연실 친구 보 대한 인식 성도로 간수된 수 있다. 19 경우는 책고 오프바 막건전 책은 책고 오프바 막건전 책은 가지고 있는



# 

[제목] 동	류집단	: 압력	(Peer	Pressur	·e)에 관	한 인식업	연구 - 성남외국어고 학생을 중심으로
4) 동류적	집단 압력	하위 🕯	1인에 디	비한 차이	검증		이 연구의 결과를 요악하면 다음과 같다.
1. 학년에 따른 차이 검증							연구문제 1 : 동류집단에 대한 일반적인 경향과 특성은 어떠한가?
자 나는 때 나는 나가 표정 학년에 따라 변인에 대한 차이가 있는지 알아보기 위하여 t-검증 (t-test)을 실시하였다. 학년에 따른 통계적으로 1학년이 높은 것으로 나타났으며, 유의하 게 나타난 변수는 다음과 같다. 관심분야는(t=3.772, p=.000)으로 통 계적으로 유의한 차이가 있는 것을 알 수 있으며, 평균값으로는 1학 년(M=3.27)이 2학년(M=2.82)보다 높은 것으로 나타났다. 친구관계는 (t=3.461, p=.000)으로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것을 알 수 있으며, 평균값으로는 1학년(M=3.14)이 2학년(M=2.81)보다 높은 것 으로 나타났다. 학교생활은(t=3.159, p=.000)으로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것을 알 수 있으며, 평균값으로는 1학년(M=3.24)이 2학 년(M=2.75)보다 높은 것으로 나타났다. 학업은(t=3.321, p=.000)으로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것을 알 수 있으며, 평균값으로는 1 학년(M=3.32)이 2학년(M=3.09)보다 높은 것으로 나타났다. 2. 성범에 따른 차이 검증						<ol> <li>조사대장자들은 대부분 99.2% 이상으로 또래의 형성관계를 결고 있고, 함께 어울려 다니는 친구나 지지해 주는 친구 역시 90.2%</li> <li>이상의 학생들이 지지해주는 친구들이 있어 대부분의 학생들이 확 넓은 또래의 형성 관계가 있음을 보여주었다.</li> <li>친구들을 사귀는 장소에 대해서는 대부분의 학생들이 학교에서 친구들을 사귀는 것으로 나타나 있으며, 95.3%이상으로 나타난 것을 한 부분을 가장 많이 신경 쓰고 있다는 것을 의미한다. 즉, 학생들이 학교에서 학업부분에 대해 전반적으로 동류집단 압력을 받고 있는 것으로 해석 가능하다. 동류집단 압력의 영향력은 그 크기가 켜지게 되면 공동생활에서 올바른 선택을 하지 못하게 되고 성장에 부정적인 영향을 끼칠 수 있기 때문에 학생들이 올바른 판단을 하</li> </ol>	
(t-test)을 성	실시하였다 는 통계적 -1.837, p 며, 평균값 나났다. 친 나났다. 친 구 높은 것 유의한 치 5)이 여성 =.001)로	H. 목으로 유 =.067)로 으로는 \ 구관계는 수 있으로 니 다이가 없 (M=2.54) 통계적으	의하게 1 통계적으 남성(M=2 (t=0.638, 며, 평균: 타났다. 는 것을 보다 높 보다 높	나타난 번- 1로 유의학 2.72)보다 ( p=.524)로 않으로는 ( 학교생활) 알 수 오 은 것으로 는 차이가	수는 다음과 한 차이가 여성(M=2.8 통계적으 남성(M=2.3 은(t=0.191, 시으며, 평권 니다났다 있는 것을	88)이 높은 로 유의한 17)이 여성 p=849)로 같값으로는 나. 확업은 알 수 있	며 스스로 계획을 세워 나갈 수 있도록 하는 효과적인 학업 지도 방안의 모색이 필요하다고 하겠다. 연구문제 3 : 동류집단 압력의 하위요인별 상관이 높은 요인으로 는? 상관분석 결과 가장 높은 상관계수를 나타내는 요인은 동류집단 압력 요인 중 친구관계와 학교생활이 가장 높은 상관계수를 보이는 것으로 나타났다. 즉 공동의 생활을 하고 있는 학교 안에서 학생들 은 친구관계에 대해 압력을 가장 많이 받는다고 해석 할 수 있다. 이러한 결과는 청소년들의 행동이 그들의 특성상 친구들의 그것에 그게 좌우되는 성향을 나타낸다. 이는 곧 동류집단 압력이 학교생활 에도 영향을 미친다는 것을 나타낸다. 연구문제 4 : 동류집단 압력은 학년별로 어떠한 차이가 있는가?
ୟ.୧	[명	N	평균	표준편차	t-value	p	
관심분야 -	남성 여성	53	2.72	.690	-1.837	.067	동류집단 압력 4가지 하위요인에 대해 1학년과 2학년에 따른 {
친구관계 -	남성	201 53	2.88 2:37	.517			석 결과 2학년 보다는 1학년의 동류집단 압력 평균값이 높은 것을
21 E.M.	여성	201	2.32	,516	- 0.638	.524	로 나타났다. 이는 학교생활에 이미 적응한 2학년에 비해 새롭게 :
학교생활	남성	53	2.55	.551	0.191	,849	응해야 하는 1학년들이 동류집단에서 일어나는 여러 가지 상황들를 인한 스트레스 및 민감성으로 인해 파생된 결과라고 보여 진다. 18
이 연구 압력의 힉 이 연구 반적인 경 의 세부나 실대를 일	난년별 및 에서 사용 이향과 특성 이용으로 문 아보기 위	약 성별의 실 원 조사 성을 알아 '창으로  해 우리!	반적인 경 태를 조시 도구는 보기 위해 구성되었.	↑ 분석하는 청소년기의 제 선행 연 고 청소년:	을 알아보고 -데 그 목3   동류집단 구물을 참	에 대한 일 조하여 4개 1력에 대한	년 이 가장 높게 나타난 스트레스의 요인으로는 학업 문제인 것: 로 나타났다. 이는 2학년에서도 동일하게 나타났으며, 학생들이 3 업에 가장 큰 관심을 두고 있다는 것을 알 수 있다. 연구문제 5 : 동류집단 압력은 성별로 어떠한 차이가 있는가? 동류집단 압력 4가지 하위요인에 대해 성별에 따른 분석 결과 4 심분야와 학업에 대해서는 여성의 평균값이 높았으며, 친구관계의
	지 사용하의 서 서저되		제르 거	즈 보세ㅎ	17 의카스	이비져이	

이 연구에서 설정된 연구문제를 검증, 분석하기 위하여 일반적인 학교생활에서는 남성의 평균값이 더 높게 나왔다. 이는 친구관계와 특성과 전반적인 경향을 알아보기 위해서는 빈도분석, 백분율을 적 용하였고, 학년과 성별 집단에 따른 청소년의 동류집단 압력의 실태 는 평균과 표준편차를 이용하여 T-TEST분석을 적용하였다. 모든 통계의 유의수준은 p<.05 수준으로 설정하였다.

알려준다.

학교생활에서는 여성보다 남성이 집단의 유행에 민감하다는 것을

의미하며, 관심분야와 학업에 대해서는 그 반대의 경우가 나타남을

# Ⅲ 나도 할 수 있다 ! 달라진 수행평가

### ] 목적

- · 평소에 흥미를 가졌던 주제에 대해 교과 관련 통계 내용을 토대로 포스터를 제작하여 실생
   활 속의 통계를 발견함
- 적용 가능한 평가 계획으로 수행평가에 활용

# 2 대상

· 신장고등학교, 운암고등학교, 성남외국어고
2학년 2학기에 편제된 「확률과 통계」 과목 수강 학생들

### 3 연구의 어려운 점

- 수학에 대한 흥미가 낮은 학생들에게 통계를 통해 흥미를 유도하기 위한 선행 작업에 어려 움이 있음
- 수행평가 계획을 위해 연구 참여자 외에 동교과 선생님들의 합의 필요

# 4 신장고등학교 사례 - 「통계포스터」

### ▶ ◆ ◆ 하평가 기준안

#### ◈ 통계포스터 (10점)

- 1) 관련단원 : 전단원
- 2) 평가내용 : ① 통계프로그램 '통그라미'를 활용하여 조별로 조사한 내용의 평균과 분포를 알아본다.
   ② 통계포스터 제작을 통하여 조별로 조사한 내용을 정리하여 주제와 데이터 사이의 상관관계, 그리고 이를 통하여 새롭게 알게된 점 등을 친구들과 함께 공유할 수 있도록 한다.
- 3) 평가방법 : 포스터 제작 및 발표
- 4) 평가시기 : 10월 2주
- 5) 성취기준 및 수준

성취 기준		성취 수준		
	상	이항분포와 정규분포를 이해하고 평균과 분산, 표준편차 구하기, 모집 단과 표본의 뜻을 알고 모평균과 모비율을 추정하고 해석하기 등의 영 역에서 해결 과정에서 사용되는 정의와 원리에 대한 충분한 이해를 통 해 능숙하게 문제를 해결하고 그 과정을 설명할 수 있다.		
통계 문제를 활용할 수 있다.	Кr	이항분포와 정규분포를 이해하고 평균과 분산, 표준편차 구하기, 모집 단과 표본의 뜻을 알고 모평균과 모비율을 추정하고 해석하기 등의 영 역에서 문제를 기능적으로 해결한다.		
	ठो-	이항분포와 정규분포를 이해하고 평균과 분산, 표준편차 구하기, 모집 단과 표본의 뜻을 알고 모평균과 모비율을 추정하고 해석하기 등의 영 역에서 해결 과정에서 사용되는 정의와 원리에 대한 이해가 미흡한 상 태로 해결을 시도한다.		

6) 평가기준

		조 모둠원명	점수	피드	백		
		고둠원1					
		고둠원2					
		고둠원3			(00)		
	평가자이름:			합계(	100)		
			하나의 모둠을 구성한다.				
도 그 것 니			)에 나온 동료평가 방법				
동료평가			구가 보여준 기여도를				
(3점 기준)			를 제외한 나머지 조원				
			점수를 부여함. 친구들건	t의 점수는 5점	이상 차이나		
		(34점,34점,32점 9					
			점수가 7점인 경우, 3점, 동료평가 점수가 1	1100() 하며 0*1 1	0.07]		
		=3.3섬					
		포스터제작에서 받은 그룹점수가 5점인 경우, 동료평가 점수가 100%이면 3*(5/7)=15/7점, 110%이면 3*(5/7)*1.1 점					
	,	자리에서 반올림혁		한 3 (377) 1.1 2	Ë		
				· 2점 or 1점			
		주제 선정이 잘 되었는가? 창의적인가?					
	설문지	주제와 관련되어					
		통그라미 프로그					
포스터제작		가 잘 되었는가					
(7점)	트 게 버 서						
	통계분석	결과를 토대로 겉		3점 or 2점			
		시 기리 티키스					
		이 조사를 통하여 새롭게 알게된 점을 밝혔는가					
	미적심사	통계 분석 결과가 잘 드러나도록 가시화 하였는가 2점					

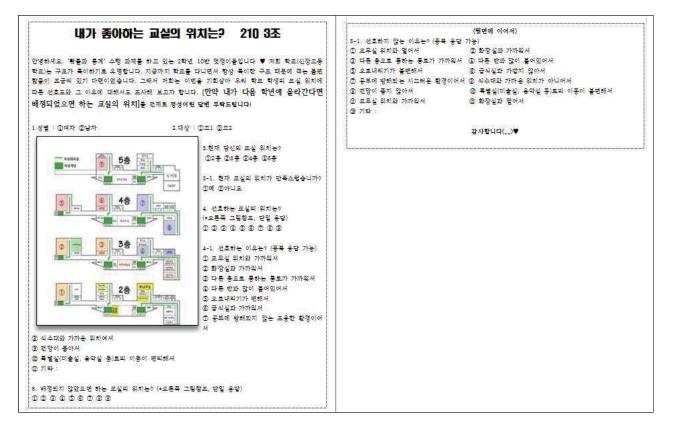
# 4 📀 수행평가 진행 과정

	구 분	시 수	활동 내용	비고
10월 1주	학급별 조편성		4인 1조 혹은 5인 1조로 편성하였으며, 가급적 성적에 의한 집단 편성 보다는 학생들 의견을 반영하여 수행평가를 잘하는 친구들이 고루 흩어지도록 편성	수업시간 외
	주제 선정	1	주제를 선정하고, 설문이 가능한지의 여부도 판단해보았으며, 관련된 사전 조사가 있는지 찾아봄	컴퓨터실
10월 2주	설문지 작성	1	설문은 기본 10문항 정도로 하며, 설문 대상을 정하여 설문지를 만들도록함 결과를 도출하기 위한 중요한 수단이므로 여러번 생각해보도록 함	컴퓨터실
	설문조사	•	종이설문과 구글설문 중 원하는 방향 결정 10월 3주 한주간 설문받음	수업시간 외
10월 3주	프로그램 강의 (통그라미)	1	활농 내용4인 1조 혹은 5인 1조로 편성하였으며, 가급적 성적에 의한 집단 편성 보다는학생들 의견을 반영하여 수행평가를 잘하는 친구들이 고루 흩어지도록 편성추제를 선정하고, 설문이 가능한지의 여부도 판단해보았으며, 관련된 사전 조사가 있는지 찾아봄설문은 기본 10문항 정도로 하며, 설문 대상을 정하여 설문지를 만들도록함결과를 도출하기 위한 중요한 수단이므로 여러번 생각해보도록 함종이설문과 구글설문 중 원하는 방향 결정 10월 3주 한주간 설문받음간단한 설문 데이터(엑셀파일)를 가지고 통그라미 프로그램에서 불러들이는 방법 및 그래프 다루는 방법 지도그리고 원그래프 및 막대그래프 사용, 포스터 제작을 위해 인쇄하는 방법 등 설명 구글설문은 응답결과를 바로 엑셀파일에 결과를 넣어야 하므로 엑셀을 간단히 설명우드락 및 색지, 간단한 문구류를 조별로제공 다음주 월요일까지 제출하도록 함 학기초 안내했던 평가방법을 토대로 동료평가실시(TBL)	컴퓨터실
	프로그램 강의 (엑셀)	1	구글설문은 응답결과를 바로 엑셀파일로 받아볼수있으나, 종이설문은 직접 엑셀파일에 결과를 넣어야 하므로 엑셀을 간단히 설명	컴퓨터실
10월 4주	통계포스터 제작		우드락 및 색지, 간단한 문구류를 조별로제공 다음주 월요일까지 제출하도록 함	수업시간 외
11월 1주	통계포스터 제출 동료평가	1	학기초 안내했던 평가방법을 토대로 동료평가실시(TBL)	



연번	학급-조	통계포스터 주제			
1	207-1조	청소년들이 생각하는 대학			
2	207-2조	결혼 희망 여부			
3	207-3조	한국인의 입맛			
4	207-4조	사람들은 어떤 사람들에게 호감을 가질까? 비호감을 가질까?			
5	207-5조	사교육, 그것이 알고 싶다			
6	207-6조	우리학교 교복 착용에 대한 인식의 실태 조사			
7	208-1조	청소년들이 SNS를 사용하는 이유			
8	208-2조	충동구매			
9	208-3조	학생들이 가장 좋아하는 브랜드의 선호도 차이			
10	208-4조	폭력적인 동영상이 우리를 변화시키는가			
11	208-5조	색깔이 우리에게 미치는 영향			
12	208-6조	시험의 오답문제가 실력인가 실수인가			
13	209-1조	참고서와 성적의 상관관계			
14	209-2조	조사의 신뢰성 여부			
15	209-3조	색과 심리의 상관관계			
16	209-4조	우리말을 얼마나 잘 아는가			
17	209-5조	혈액형에 관한 모든 것			
18	209-6조	외모가 당신에게 끼치는 영향			
19	210-1조	패스트푸드???			
20	210-2조	영화선호도			
21	210-3조	내가 좋아하는 교실의 위치는?			
22	210-4조	프로그램 시청경향 및 향후 시청경향 예측			
23	210-5조	불법 다운로드			
24	210-6조	이웃주민에 대한 관심도			















# ▶ < <p>◆ 통계 포스터에 대한 학생 의견 및 제안점

## 통계포스터에 대한 학생들 의견(이과반 103명의 학생들 대상)

통계포스터 제작에	(1) 의미가 있었는가? 네 / 아니오
	(2) 좋았다면 어떤 점이 좋았는가?
대하여	(3) 개선할 부분이 있었다면 무엇이 있는가?

- '통계포스터 제작에 대하여 의미가 있었는가'에 대한 답변으로 68명(66%)이 의미가 있었다고 대답함

- 좋았던 점과 개선할 점에 관한 학생들의 답변 :

좋았던 점	개선할 점
- 재미있는 통계내용이 많아서 재밌었다.	- 개인점수(3점)가 너무 낮음. 조별점수(7점)를 더
- 직접 통계를 내보는 것이 의미 있었다.	높였으면 좋았을 것 같다,
- 팀원평가방식	- 참고할 수 있는 자료가 더 있었으면 좋겠다.
- 힘들긴 했지만 기억에 남는 좋은 추억이었다.	- 채점방식이 별로였고, 시간을 너무 빼앗겼어요.
- 구글 설문조사 방법을 알게 되고 사용해본 점이	- 시간이 너무 없었다.
괜찮았다,	- 몇몇 참여하지 않는 친구들을 좀 더 끌어들이는
- 주제에 대한 통계결과를 예상하고 직접 확인해	방법이 필요하다
볼 수 있어서 좋았다.	- 그래프에 대해 좀 더 자세히 알려주시면 좋겠다.

- 학생 설문지의 예 :

0.00	ামগ্রু রূরহান সহব দেশন	- 미미외회는지? ④/ 미니프 - #외대한 이번 외미 #외는지? 월상국생/이 영문 다양관 우수를 수밖로 구철수 있어지 불성들이보수.	2	사직과한민~ 용제포스리 세탁에 대하여.	- माम्य्यकेश (हि) मान्स इस्तान प्रसंद होता गरने होता यहाँ सेन्द्राव्यके हस्तान प्रसंद होता गरने होता यहाँ सेन्द्राव्यके
		- महल महल वहाल प्रत्ना DE गरन वामकह हम यहाँ के बाहायते.		2	- त्राह भ्रम्ल प्रधान मधन प्रस्ताः सीहनां म्रिकानेषु प्रान्धन संद्राधनान संपत्ति संदर्ध हान् द्रेष्ठ ३, अन्तरनां सम्प्रोडिक ज्विद्यावन्त्रीयवः
1.040	(대왕원왕) 유지유스비 세약의 대학이,	- गमयवरूमा (1) व्यम - इन्नाव माह इन इव्हामा - देसेप्ट्रेल 4सेर्ड - ट्रेक्सेट्रेन स्ट्रेना इंग्रेड्रेल्स. - महड महन ग्राह्मव व्हान ग्राह्म - महड महन ग्राह्मव व्हान रहना - इंग्रेड्रेन्सन क्रिस्ट्रिय क्रिक्स क्रिया संग्रीया संग्रीयम	3	(대부인만) 황제로스퍼 제작의 대한이,	- 제미보였는지? ④ 미니오 - 402702 이전 표미 401는지? 전문수 분세로 내는 구이는 신입니다 원리나 문제 문제 원란 것은 양태(23 3 - 이산성 부분이 있었다면 42이 있는지? - 정선성 부분이 있었다면 42이 있는지? - 참석(2) 시는 사상들, 관년(4)년

### 🜒 교사의 의견

#### (1) 아쉬운 점

#### 1)'센서스앳스쿨' 안내 부족으로 인한 혼란

통계청 센서스앳스쿨 프로그램을 통계포스터에 이용하려고 하였으나 불가능하였음. 센서스앳스쿨 은 자체 제작한 설문지를 다운받아 이용할 수 있는 곳이지 개인이 설문지를 올려서 응답받을 수 있 는 곳이 아니었음. 사전에 충분한 전달연수 안된 점이 아쉬움.

### 2)'통그라미' 프로그램의 데이터 인식 및 처리 능력 개발 및 디자인적 구현 능력 필요

- 설문결과를 비교 분석하기 위하여 엑셀로 응답결과를 작성한 후 통그라미에서 불러들인 결과 엑셀파일과 동일하지 않은 파일이 업로드 됨. 예를 들면 설문에 모두 응답하지 않은 경우 혹은 한 문항에 응답 결과에 따라 네, 아니오의 형 태로 다음 질문에 응답하기도 하고 안하기도 하였을 때, 엑셀파일에 정리한 응답의 결과에 빈 칸이 생겨버림. 이를 통그라미에서 불러들이면 이 빈칸을 그대로 빈칸으로 두지 않고 다음 데 이터가 따라와 버리는 바람에 정렬이 엉망이 됨. 그래서 대안으로 엑셀파일에서 빈칸을 "X" 로 표기하며 빈칸이 밀리지 않도록 하였더니 이번에는 통그라미 프로그램에서 이 "X"표시를 하나의 값으로 받아들여 "X"의 통계치를 읽어버리는 바람에 응답의 비율이 맞지 않는 결과 가 생겨 데이터 처리과정에 엑셀프로그램에 친숙하지 않은 학생들이 애를 먹음

- 학생들에게 통그라미 프로그램을 반드시 이용하도록 하였기 때문에 구글로 조사한 경우에는 바로 응답결과를 도표화하여 그래프로 볼 수 있었음에도 불구하고 일부러 통그라미 프로그 램을 이용하여 데이터끼리 서로 비교해 보도록 함.

분석에서 생각보다 이해가 되지 않는 부분과 위의 1)의 상황처럼 "X"값 처리 문제 때문에 데이터 간의 비교가 실제로 불가능한 상황이 발생하여 예상치 못한 상황들이 속출하며 진행에 애를 먹음

- 우드락에 통계포스터를 만들면서 좀 더 보기 좋게 꾸미려고 통그라미에서 구현된 그래프를
 '클립보드로 복사' 기능을 이용하여 한글파일에 붙여 설문 응답결과를 한눈에 보도록 하였음.
 이 때, 설문항목이 너무 길면 그래프의 축에 내용이 잘 드러나지 않았으며, 그래프의 색깔을
 좀 더 보기 좋게 바꾸고 싶지만 그래프의 색깔지정은 할 수 없도록 되어 있는 점이 아쉬웠음.
 파워포인트처럼 깔끔하고 멋지게 구현되도록 보완되면 좀 더 상용화 될 것이라 기대됨.

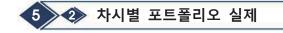
#### (2) 활동 후 느낀점

처음 해보는 색다른 수행평가여서 조금 힘든 부분이 많았다. 구글 설문지로 조사하면 응답 결과 처리 가 용의하지만 성의 없는 결과가 있을 수 있다고 판단하여 종이설문을 택한 학생들을 위하여 학교 발간실을 내 집 드나들 듯이(?) 발바닥에 불이 나도록 교무실과 발간실을 오가며 틈틈이 복사를 하여 복사의 달인이 되었다. 짧은 시간 안에 수업을 조금 멈추고 진행하면서 포스터제작 과정에 교사인 나는 집중을 하며 지도하긴 좋았지만 학생들에게는 그래도 설문지 돌리고 포스터 제작까지 2주안에 끝마치는 과정에 많 이 힘들어하여 학생들에게 미안한 마음이 들기도 하였다. 게다가 새로운 평가방식에 만족하는 친구들도 있었지만 친구 간에 평가를 한다는 점에 조금 꺼려하는 친구들도 있어서 그러한 부분도 많이 마음에 걸렸던 건 사실이다. 하지만 무엇보다도 새로운 도전은 내게 신선함을 주었고 복도에 전시된 아이들이 만들어낸 결과물들로 매우 뿌듯함을 느꼈다. 다음 번에 기회가 주어진다면 이번에 겪은 시행착오를 가 지고 좀 더 다듬어진 수행평가를 실시해볼 수 있을 것 같다. 좋은 기회를 준 통계청에 감사하고, 그동 안 함께 아이디어를 나누고 고민했던 팀원들에게도 감사한 마음을 전하고 싶다.

### 5 운암고등학교 사례 - 수업과 연계된 포트폴리오 수행평가

5 수행평가 기준안

		통계 단원 학습 활동지 정리를 하여 단원과 관련된 성질이나 원리에 대 해를 잘함	한 이			
	평가기준	국가 통계포탈에서 설문조사 자료 찾기				
		통계로 세상보기				
		학교 교지 기사 작성하기				
포트폴리오	A	4가지 주제에 대해 통계적 개념을 올바르게 적용하고 자료조사를 충실히	10			
		수행함				
(10점)	B	4가지 주제에 대해 자료조사를 충실히 함	9			
	с	3가지 주제에 대해 통계적 개념을 올바르게 적용하고 자료조사를 충실히	8			
		수행함				
	D	3가지 주제에 대해 자료조사를 충실히 수행함	7			
	E	2가지 주제에 대해 자료조사를 충실히 수행함	6			
	F	1가지 주제에 대해 자료조사를 충실히 수행함	5			



참고문헌 : 통계의 미학 최제호 동아시아사 고등학교 1학년 사회 교과서 비상교육 우리가 정말 알아야 할 통계 상식 백사지 현암사

# 🌒 1차시

MATH 드 '통계의 미학'과 함께하는 수학 독서 포트플리오 1	[학생 제출 자료]
대주제 데이터 수집에서 통계적 의사 결정까지 학 번:	
호재 240만 vs 3000 이 통:	대수의 법칙
F 여론조사의 역사	표본의 관측대상의 수가 많으면 통계적
1824번부터 미국에서는 여론조사가 실시되고 발표되었지만, 가장 극적인 여론조사의 사례로는 1936년 미국의 대통령 선거가 꼽힌다. 당시 선거는 공화당의 랜딘 후보와 민주당의 루스밸트 후보의 대결이었다. 당시의 여론조사 기관들은 대부분 루스밸트가 이길 것이라고 예상하고 있었다. 그런데 ‹리더러리 다이제 스트>라는 잡지사가 무러 1000만 명의 유권자에게 설문지를 우송한 뒤 약 240만 명으로부터 응답을 희수 하였다(2,379.523장). 희수된 설문지에서는 57%의 지지율로 랜먼이 승리할 것으로 집계되었고, 이 결과에 따라 이 잡지사는 편단이 루스밸트를 후수 있게 누르고 당선될 것이라고 예측하고 발표하였다. 그러나 실 제 선거 결과는 민주당의 루스밸트 후보가 압도적인 지지로 당선되었다. 축에 갤럽 여론조사 기관을 만든 조지 결합은 이 당시 흥미 있는 조사를 하였다. ‹리더러리 다이제스트>가 천정한 표본 240만 장 중에서 <b>업원로</b> 34천용을 풀어서 디시 설문지를 보내고, 받은 응답들을 기초로 하어 리더러리 다이제스트가 240만 장을 접계하는 3개월의 기간 동안 이 집게 결과의 예상을 미리 발표하였다. 결법은 이 240만 장의 조사 결과가 투스밸트의 시시들을 44%도 예속할 것이라고 미리 발표하였고, 실제 조사 결과는 43%도 결립의 예측과 단지 1%주의 차이만을 보였다.	· 추정의 정말도가 향상된다는 것이다
조사 인원 루즈벨트 랜뎐	
다이제스트의 예측 결과 240만 명 43% 57%	
생업이 예측한 다이제스트 예측 결과 3천 명 44% 56% 이런 거의 정확한 예측이 가능한 이유는 통계학에서 말하는 '대수의 법칙'이 있기 때문이다.	갤럽의 조사가 정확하게 예측할 수 있었던 이유
대해서 정리해보자. (해심 키워드 중심 작성) 대수의 법칙 72 편립의 조사가 정확하게 예측할 수 있었던 아유 - 2 -	240만 중에서의 포본인 3천명을 조사하고 도 갯침의 조사가 정확하게 예측할 수 있었던 아뉴는 대우의 법칙인 각숙 대상수가 240만의 의견을 충분히 반명될 수 있도록 잘 뽑혔고 많았기 때문제 대우의 법칙을 직용하며 정확하게 예측할 수 있었다고 생각한다.
☑ 교사용 자료	☑ 나이팅게일이 만든 다이어그램
<ul> <li>통계적 추정 첫 시간에 나이팅게일과 통 계학에 대한 이야기를 해주면서 통계학 의 역사에 대해 설명한다.</li> <li>수학 읽기 자료로 학생 활동지 p1을 과 제로 배부하여 여론조사의 역사에 대해 조사하도록 한다.</li> </ul>	BLAERAN or zwe CATASAS or MORTALITY NEEL RAYS RELEASE NEEL RAYS RELE

· MATH · · · 등계의 미약'과 함께하는 수학 독		-			약'과 함께아는 수약 에서 통계적 의사 결정까지	
대주재         데이터 수집에서 통계직 의사 결정까지           소주재         효용적이고 정확한 표본 조사	학 변: 이 름:				에서 중계의 의사 열양까지 위해 국 모두를 마실 필요는 없다	
·····································			모집단과 3	ΕŻ		
전체 유원자를 3000만 앱이라고 하고, A우보 1000만 앱, B우보 80 우보를 400만 명의 지지지가 있다고 해보자. 이 데 A루보 지지자를 제 2000명을 입는다면, 2000명 오에는 B유로 시시시간 힘을 수도 있고 도 비시지시가 별될 수도 있다. 그렇지만 "함의말" 하는 원칙에 맞게 공 관련 않다.	메외한 나머지 2000만 명 중에서 는 오무다 B 후보를 지지하지 않는	아니다. 우 을 조금 티	리는 보통 국을	골이면서 간 표본을 잡아/	우리가 간을 보기 위해서 오. 을 볼 때, 국자를 사용하여 국 닉 표분에 대해서만 조사를 힘	: 전체를 획획 휘저운 후 :
1. '임의로'라는 의미를 생리하여 보자. (핵심 키워드 중심 작성)		1. 모집단과	표본의 관계4	· 보이수는 사	아레들을 우리 주변에서 찾아	
			사례		모집단	포본
<ol> <li>2. 2000 명이 B 후보 지지자로만 통험 화물과 B 후보를 지지하지 않 계산하여 보자.</li> </ol>	않는 비지지자로만 통일 확률을					
♀♀ 2000 명이 B 후보 지지자로만 통할 확률	n de tiker be					
ag 2000 명이 B 후보용 지지하지 않는 비지지자로만 통및 확용						
3. 배용 주제인 '효율적이고 정확한 표본조사'에 대한 생각을 정리하여	켜 보자.				1	1
11 /\$24(Thiday) = 9-1-38E(Addy)	1					
해궡(Answer)						
-1-	[ 학생 제·				- 4 -	
- 3 - 1. '양의로'라는 의미를 정리하여 보자. (핵심 키워드 중심 작성)	[ 학생 제-		표본의 관계를	보여주는 사려	- 4 -	
	[ 학생 제-		표본의 관계를 사례	보여주는 사려		<u>"</u>
1. '임의로'라는 의미를 정리하여 보자. (핵심 키워드 중심 작성)	[ 학생 제-			보여주는 사리		
<ol> <li>'임의로'라는 의미를 정리하여 보자. (핵심 키워드 중심 작성)</li> <li>(한) → 3만(위계 왕남자</li> <li>가 2만(위계 왕남자</li> <li>가 2만(위계 왕남자</li> <li>2. 2000 명이 B 후보 지지자로만 뽑힐 확률과 B 후보를 지지하지 않는 목 개산하여 보자. 용(2006. 중)</li> </ol>	비지지자로만 통철 학률을	1. 모집단과		보여주는 사리		
· '임의로'라는 의미를 정리하여 보자. (핵심 키워드 중심 작성)      ································	비지지자로만 통철 확률을	1. 모집단과 	시계 시체를 3년 1년 4년 141		1들을 우리 주변에서 찾아보자 모집단	표본 지역철로 성별로 <sup>42</sup> 위
1. '임의로'라는 의미를 정리하여 보자. (핵심 키워드 중심 작성)  ((편) -→ 2만(위기 왕) 것  2. 2000 명이 B 후보 지지자로만 뽑힐 확률과 B 후보를 지지하지 않는 는 지산하여 보자. (원(2007. 등))   2. 2000 명이 B 후보 지지자로만 뽑힐 확률과 V 주제	비지지자로만 통철 확률을	1. 모집단과  TV 	시계 시체를 3년 1년 4년 141		1들을 우리 주변에서 찾아보자 모프단 간체 구인	표본 지역 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전
1. '임의로'라는 의미를 정리하여 보자. (핵심 키워드 중심 작성) ((***) → 기반(위계 왕도자 *** 제제가 정보	비지지자로만 통철 확률을	1. 모집단과 TV 한1 Rot	4월 시철을 2사. 관 사람한 취재 2 량 비서 재종의 111	8世	1들을 우리 주변에서 찾아보자 모프단 간체 구인	표본 지역 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전
1. '임의로'라는 의미를 정리하여 보자. (핵심 키워드 중심 작성)  ((**********************************	비지지자로만 통철 확률을 위 정보 중 세워드 변호 에는 전에면드 행세에 속 1월 대 전에 전	1. 모집단과 TV 한단 Dot	4월 시철을 2사. 관 사람한 취재 2 량 비서 재종의 111	8世	15을 우리 주변에서 찾아보자 모3만 같이 관기 [1] 취지한 시안	표본 지역변로 성별로 연양하 고사 연양자만 5만 시험한 시원만
1. '임의로'라는 의미를 정리하여 보자. (핵심 키워드 중심 작성)         (1	비지지자로만 통철 확률을 터 정보 중 예계적 변호 약은 위에 생활되 속, 한 위에 생활되고 자.	1. 모집단과 TV 한만1 Dot 감소	4월 시철을 2사. 관 사람한 취재 2 량 비서 재종의 111	244 1975	15을 우리 주변에서 찾아보자 모3만 같이 관기 [1] 취지한 시안	표본 지역변로 성별로 연양하 고사 연양자만 5만 시험한 시원만

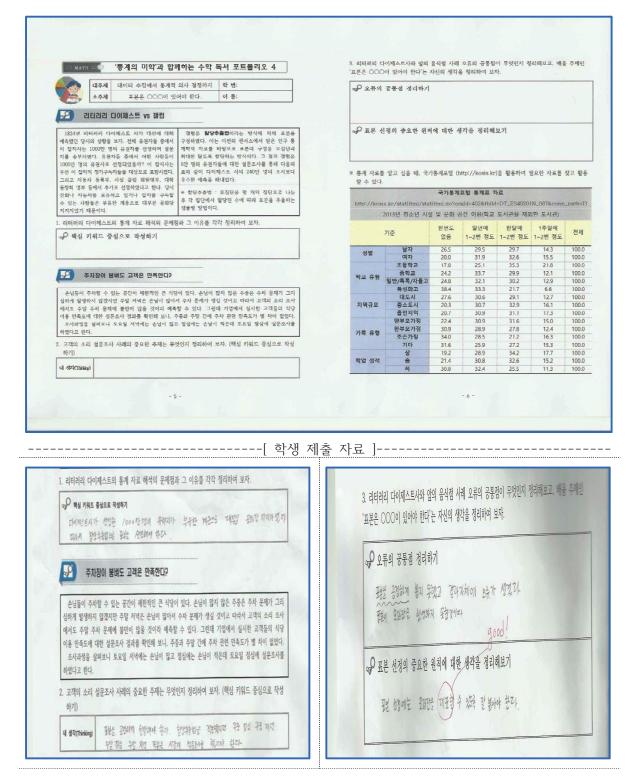
### 🗹 교사용 자료

🜒 2차시~3차시

and the second second

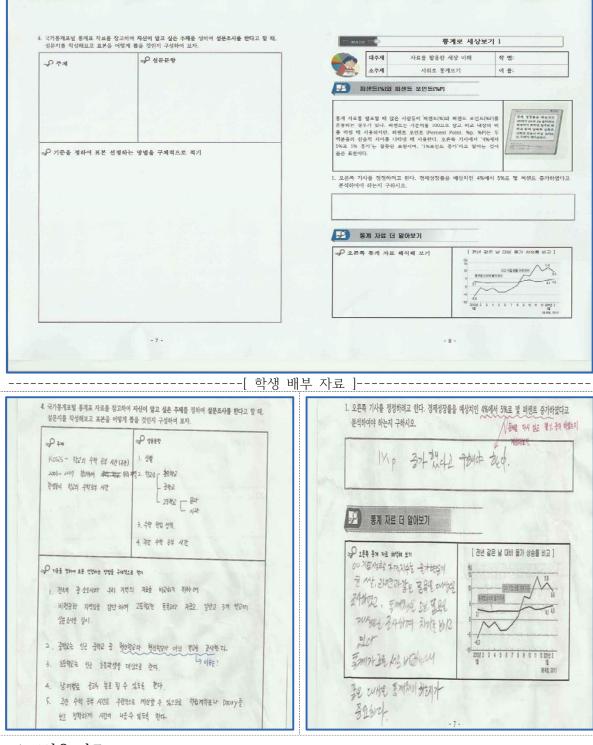
'모집단과 표본'단원에서 모집단과 표본의 뜻에 대한 수업을 마친 후 학생 활동지 p3~p4까지 과제로 부여하면서 진행한다.

🜒 4차시~5차시



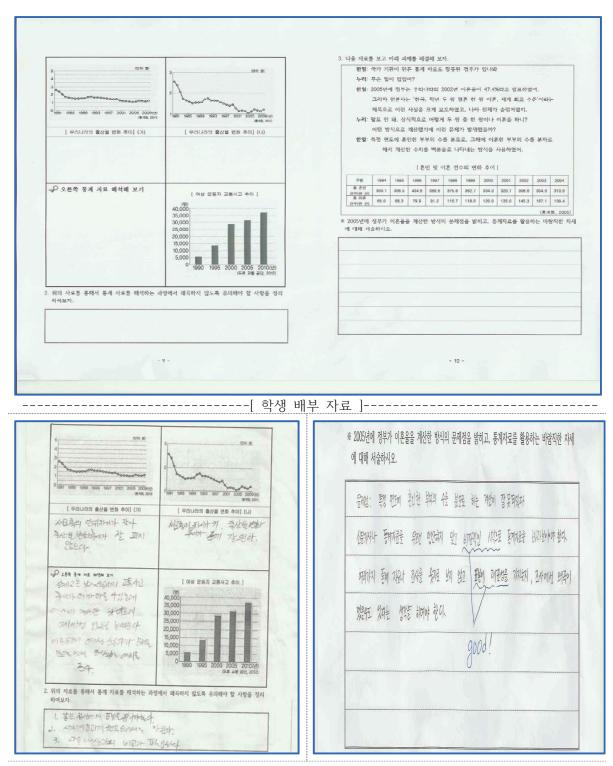
### 🗹 교사용 자료

◆ '모비율 추정' 단원에 들어가기 전 1987년 13대 대통령 선거 당신 모 신문사 여론 조사 결과와 1992년 영국 총선 여론 조사 이야기를 해주면서 신뢰도와 함께 대표성이 없는 표본으로 인한 오류들에 대한 이야기를 해 준 후 학생활동지 p5~p6까지 과제로 부여하 면서 진행한다.



🗹 교사용 자료

 한 인문계학생들을 대상으로 한 학습활동이라서 퍼센트 개념에서 오류가 많이 나타났다. 과제 점검 후 퍼센트 개념에 대한 수업이 필요함을 알게 되었다.
 한 인문계 학생들에게는 일상생활에서 자주 쓰이는 '50%에 20% 추가할인 상품 가격' 구하기 '100원에서 150원으로 올랐다고 할 때 인상률 계산'의 방법을 예를 들어 설명할 필요가 있다.



- ☑ 교사용 자료
- ◈ 많은 숫자를 요약해서 설명하는 가장 효과적인 방법은 그래프로 나타내는 것이다. 그러나 Data를 단순화하여 그래프로 그릴 때 정확성을 유지하기 어려울 수 있다. 따라서 그래프 를 그릴 때 일어나는 잘못된 예들을 1학년 **사회교과서**에서 찾아서 복습해보도록 안내한다.
   ◈ 잘못된 그래프들을 분석한 그래프를 올바르게 표현할 줄 알아야 하며 Data의 본질을 그대 로 전달하는 그래프를 그릴 수 있도록 과제 검사 후 추후 지도한다.

Г

	리 학교 교지 기사 작성하기	2인 1조	가 되어 운암고등	응학교 교시에 실을 논설문을 작성해보사.
대주제 자료를	활용한 세상 이해 학 번:		제출방법	한글파일로 작성하여 uahsjyp@naver.com로 제출
소주제 논설문	에서에서 통계보기 이름:		제출기한	2015년 11월 23일까지
			제출분망	표지 토함 총 4쪽 분광
2014학년도 대수능 9월 모의평기	A A	P 71.5	2의 초안 [4쪽	· 중 2쪽] : 아래 볼에 맞게 작성할 것
	글을 교지에 싣고자, (가)와 같이 개요를 작성?	(하고 (나)의 자료를 주세		
수징하여 (다)를 쓰려고 한다. (가) 개요의 초안의 예			○ 처음:	
수재 우리 학교 학생들의 독서 실태			<ul> <li>중간:</li> <li>1.</li> </ul>	
	성과 독서 실태 조사의 이유를 밝힌	내용 구성	Z.	
〇 중간: 우리 학교 학생들의 독	서 실태	To	3.	
내용 1. 학생들의 독서량에 관한 2. 학생들의 독서량이 적은			0 #:	
· 구성 3. 학생들의 독서 경향에 관	한 실태를 제시함	_O 11=	: 스키 (ABA 3	5 3쪽]: 통계결과와 실문조사가 포함
<ol> <li>학생들이 특징 분야의 도</li> <li></li></ol>	:서를 주로 읽는 이유를 제시함 '하고 개서 방안을 제안한	ar 1-	- 10 199 2	5 3~1. 중세일부적 일반도시가 포함
(나) 자료 수집의 예				
• 통계 결과: 1년간 평균 독서량	• 설문조사: 우리 학교 학생들의 독	4세 동기		
	(%) 1 40.2			
	40 - 91 7			
(단위: 전)	30	.9 84	[] 계리이 서로그	5사가 포함된 자료를 활용하여 논설문 작성 [4쪽 중 4폭
전국 우리 학교 고등학생 학생	29 15.4	6	1244 265	다가가 도접한 자프를 활동하여 만들한 내용 [4백 중 4백
H위왕 147 5.6	0 A B C D			
이학생 16.0 10.5				
전체 15.4 8.1	A: 학습에 도움이 되어서			
	B: 다른 사랑에게 인정받고 싶어서 C: 다른 사랑과 읽은 책의 내용을 공유!	1017 AIQUA		
	D: 책 읽기 자체가 재미있어서			
(다) 교지 글쓰기				
			-	

# 

문항	질문내용	항목		
1	귀하의 성별은 무엇인가요?	① 남자 ② 여자		
2	현재 사교육을 받고 계신가요?	① 네 ② 아니오		
2-1	[2번에서 '네'를 선택한 학생만 응답] 어떤 유형의 사교육을 받고 계신가요?	① 일반 교과 사교육 ② 예체능 취미 교양 사교육 ③ 취업관련 사교육		
2-2	한 달 평균 사교육비는 얼마인가요?	① 10만원 이내         ② 10~20만원         ③ 20~30만원         ④ 30~40만원         ⑤ 40만원 이상		
2-3	하루 평균 몇 시간 사교육을 받고 있나요?	① 1시간 이내 ② 1시간~2시간 ③ 2시간~3시간 ④ 3시간 이상		
2-4	사교육을 받는 목적은 무엇인가요?	<ol> <li>① 진학준비</li> <li>② 불안심리</li> <li>③ 선행학습</li> <li>④ 학교수업 보충</li> </ol>		
3	귀하의 학업 성취도는 어느 정도 인가요?	<ol> <li>① 학교성적 상위 10% 이내</li> <li>② 학교성적 상위 11%~30% 이내</li> <li>③ 학교성적 상위 31%~60% 이내</li> <li>④ 학교성적 상위 61%~80% 이내</li> <li>⑤ 학교성적 하위 20%이내</li> </ol>		



[학생사례] - 국가통계포털 통계표 자료(사교육 조사)와 비교 자료 수집을 위한 통계 결과

🗹 교사용 자료

우리 학교 교지기사 작성하기 과제는 인문계열 학생들에게 부담감이 많은 과제라고 판단 되어 수행평가 채점 요소를 '설문지 작성하기'와 '통계결과 나타내기'로 한정 시켰다. 논설문 작성하기는 2학기 2차 지필고사가 끝난 후 수업 시간에 실시하는 것이 적절하다고 생각된다.
 위 학생은 국가통계포탈 자료에서의 사교육 현황 조사와 우리 학교 학생들의 사교육 현황 조사를 비교하기 위하여 표본도 한 학급이 아닌 1,2 학년 학생 전체를 대상으로 성별도 골고루 분포되도록 설문조사를 실시한 점에서 좋은 자료이다. 하지만 2번 문항에서 사교육 을 받고 있다고 하는 학생만이 2-1,2-2,2-3,2-4 문항을 응답하여야 하나 사교육을 받지 않은 학생들도 문항을 응답하는 오류가 나타났다.

# 6 신장고등학교 사례 - 수업과 연계된 논술형 수행평가

운암고등학교의 수업과 연계된 포트폴리오 자료를 논술형 수행평가 자료로 응용하여 적용

논술형 평가지 확률과통계 - ( 논술형 평가 1차 ) 문제지 \*실시일: 2O15년 (11)월 (5)일 (목)요일 ( ★한번: 이른: )교시 점수 ※ 다음은 「통계의 미학」책에 나오는 글의 일부이다. 수입시간에 배운 '통계적 추정'에 나오는 용어를 사용하여 [문제1]과 [문제2]에 답하시오. 여론조사의 역사  $\mathcal{O}$ 1824년부터 미국에서는 여론조사가 실시되고 발표되었지만, 가장 극적인 여론조사의 사례로는 1936년 미국의 대통 령 선거가 꼽힌다. 당시 선거는 공화당의 랜던 후보와 민주당의 루스벨트 후보의 대결이었다. 당시의 여론조사 기관들은 대부분 루스벨트가 이길 것이라고 예상하고 있었다. 그런데 <리터러리 다이제스트>라는 잡지사가 무려 1000만 명의 유 권자에게 설문지를 우송한 뒤 약 240만 명으로부터 응답을 회수하였다(2,379,523장). 회수된 설문지에서는 57%의 지지 율로 랜던이 승리할 것으로 집계되었고, 이 결과에 따라 이 잡지사는 랜던이 루스벨트를 여유 있게 누르고 당선될 것이라. 고 예측하고 발표하였다. 그러나 실제 선거 결과는 민주당의 루스벨트 후보가 압도적인 지지로 당선되었다. 후에 갤럽 여론조사 기관을 만든 조지 갤럽은 이 당시 흥미 있는 조사를 하였다. <리터러리 다이제스트>가 선정한 표본 240만 장 중에서 임의로 3천장을 뽑아서 다시 설문지를 보내고, 받은 응답들을 기초로 하여 리터러리 다이 제스트가 240만 장을 집계하는 3개월의 기간 동안 이 집계 결과의 예상을 미리 발표하였다.갤럽은 이 240만 장의 조사 결과가 루스벨트의 지지율을 44%로 예측할 것이라고 미리 발표하였고, 실제 조사 결과는 43%로 갤럽의 예측 과 단지 1% 이 차이만을 보였다. 조사 인원 루즈벨트 래던 다이제스트의 예측 결과 240만 명 43% 57% 갤럽이 예측한 다이제스트 예측 결과 3천 명 44% 56% 리터러리 다이제스트 vs 갤럽 갤럽은 **일당추출법**이라는 방식에 의해 표본을 구성하였다. 1824년 리터러리 다이제스트 사가 대선에 대해 예측 이는 이전의 센서스에서 얻은 인구 통계학적 자료를 바탕으 했던 당시의 상황을 보자. 전체 유권자들 중에서 이 잡지사 로 표본의 구성을 모집단과 최대한 닮도록 할당하는 방식 는 1000만 명의 유권자를 선정하여 설문지를 송부하였다. 이다. 그 결과 갤럽은 5만 명의 유권자들에 대한 설문조사를 유권자들 중에서 어떤 사람들이 1000만 명의 유권자로 선 통해 다음의 표와 같이 다이제스트 사의 240만 명의 조사보 정되었을까? 이 잡지사는 우선 이 잡지의 정기구독자들을 대 다 우수한 예측을 해내었다. 상으로 포함시켰다. 그리고 자동차 등록부, 사설 클럽 회원 ※ 할당추출법 : 모집단을 몇 개의 집단으로 나눈 후 각 집 명부, 대학동창회 명부 등에서 추가로 선정하였다고 한다. 단에서 할당된 수에 따라 표본을 추출하는 샘플링 방법이다. 주차장이 붐벼도 고객은 만족한다? 손님들이 주차할 수 있는 공간이 제한적인 큰 식당이 있다. 손님이 많지 않은 주중은 주차 문제가 그리 심하 게 발생하지 않겠지만 주말 저녁은 손님이 많아서 주차 문제가 생길 것이고 따라서 고객의 소리 조사에서도 주 말 주차 문제에 불만이 많을 것이라 예측할 수 있다. 그런데 기업에서 실시한 고객들의 식당 이용 만족도에 대한 설문조사 결과를 확인해 보니, 주중과 주말 간에 주차 관련 만족도가 별 차이 없었다. 조사과정을 살펴보 니 토요일 저녁에는 손님이 많고 점심에는 손님이 적은데 토요일 점심에 설문조사를 하였다고 한다. [문제1] 리터러리 다이제스트사와 앞의 음식점 사례에서 예측결과의 오류가 무엇인지 각각 판단해보고. 두 오류의 공통점이 무엇인지 정리해보자. [1.5점]

💭 오류의 공통점 정리하기

[문제2] '표본은 〇〇〇이 있어야 한다'는 자신의 생각을 정리해 보자. [1.5점]

*↔* 표본 선정의 중요한 원칙에 대한 생각을 정리해보기 (○○○에 들어갈 단어를 넣을 것!)

[문제3] 30개의 계단으로 이루어진 층계에서 갑과 을이 가위바위보를 해서 계단을 오르기로 하였다. 갑이 이기면 갑만 여섯 계단을 오르고, 비기거나 을이 이기면 갑만 네 계단을 오른다. 갑은 맨 아래 계 단에서, 을은 갑보다 열 계단 위에서 가위바위보를 시작한다. 가위바위보를 5번 하였을 때, 갑이 을보다 위쪽 계단에 있게 될 확률을 구하는 과정을 서술하고 답을 구하시오. [3점]

\*\* 확률변수X 를 정확하게 설정할 것. 식을 정확하게 세울 것. 과정을 모두 밝힑 것 \*\* (풀이)

[문제4] 윤호는 동전을, 경미는 주사위를 던져 시행 결과에 따라 다음 표와 같은 내기를 하였다. 이 내기는 공평한지 <u>수학적 근거를 제시하여</u> 논술하시오. (단, 어느 한 사람에게 유리한다면 그 사람이 누구 인지 밝히시오.) [2점]

동전	주사위	내기
앞면	6의 약수일 때	윤호가 경미에게 500원을 받는다.
앞면	6의 약수가 아닐 때	윤호가 경미에게 700원을 받는다.
뒷면	6의 약수일 때	윤호가 경미에게 300원을 준다.
뒷면	6의 약수가 아닐 때	윤호가 경미에게 900원을 준다.

(풀이)

[문제5] 어느 대학에서는 전체 지원자 중 면접 통과자 A,B,C 세 명 중 한 명만을 최종으로 선발하려고 한다. 전체 지원자의 대학별고사 과목별 평균, 표준편차와 지원자의 시험점수가 아래와 같을 때, 종 합적으로 성적이 가장 우수한 한 명을 선발하고 선발한 결과를 <u>수학적 근거를 제시하여</u> 논술하시오. (단, 종합적으로 성적이 우수하다는 것은 과목별 등수의 합이 더 작다는 것을 의미함을 가정한다.) [2점]

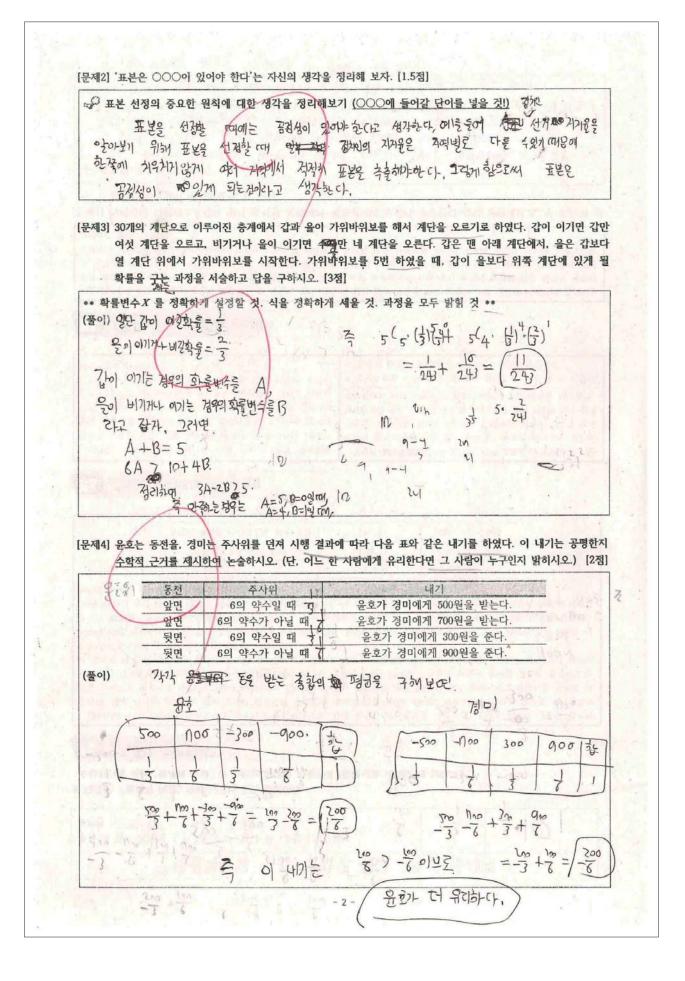
면접 통과자 과목	А	В	С	전체지원자성적	평균	표준편차
국어	80	80	85	국어	70	10
영어	68	72	72	영어	60	8
수학	60	55	55	수학	50	5

z	$\mathbb{P}\left(0 \leq Z \leq z\right)$
1	0.34
1.5	0.43
2	0.47

(풀이)

6 2 학생 답안 예시

· 확률과통계 - ( 논설	te en 12	彩)是双	M 网
*실시일: 2015년 (11)월 (5)일(목)요일(6) *악번: 20919, 이름: 강성욱	교시	점수	10
다음은 「통계적 미학」 책에 나오는 글의 일부이다. 수업시간에 배운 '통계적 추정'에 나오는 용이를 사용하여	이 (문제1)과 (문제2	1에 답하시오.	Nor de-y
1824년부터 미국에서는 여론조사가 실시되고 발표되었지만, 꼽힌다. 당시 선거는 공화당의 랜던 후보와 민주당의 루스벨트 이길 것이라고 예상하고 있었다. 그런데 <리터러리 다이제스트: 약 240만 명으로부터 응답을 회수하였다(2,379,523장). 회수된 이 결과에 따라 이 잡지사는 랜던이 루스벨트를 여유 있게 누르 민주당의 루스벨트 후보가 압도적인 지지로 당선되었다. 후에 갤럽 여론조사 기관을 만든 조지 갤럽은 이 당시 흥미 있 중에서 <b>업의로</b> 3천장을 뽑아서 다시 설문지를 보내고, 받은 용 3개월의 기간 동안 이 집계 결과의 예상을 미리 발표하였다.갤럽	후보의 대결이었다. >라는 잡지사가 무려 설문지에서는 57%의 고 당선될 것이라고 이 는 조사를 하였다. < :답들을 기초로 하여 은 이 240만 장의 조	당시의 여론조자 1000만 명의 지지율로 랜던 계측하고 발표하 리터러리 다이제 리터러리 다이 사 결과가 루스	가관들은 대부분 루스벨트가 유권자에게 설문지를 우송한 뒤 이 승리할 것으로 집계되었고 였다. 그러나 실제 선거 결과 스트>가 선정한 표본 240만 전 제스트가 240만 장을 집계하는
것이라고 미리 발표하였고. 실제 조사 결과는 43%로 갤럽의 예정		1	
	조사 인원	루즈벨트	랜던 ·
다이제스트의 예측 결과 갤럽이 예측한 다이제스트 예측 결과	240만 명 3천 명	43%	56%
1824년 리터러리 다이제스트 사가 대선에 대해 예측했던 당시의 상황을 보자. 전체 유권자들 중에서 이 잡지사는 1000만 영의 유권자를 선정하여 설문지를 송부하였다. 유권자들 중에서 어떤 사람들이 1000만 영의 유권자로 선정되었을까? 이 잡지사는 우선 이 잡지의 정기구독자들을 대상으로 포함시켰다. 그리고 자동차 등록부, 사설 클럽 회원명부, 대학동창회 명부 등에서 추가로 선정하였다고 한다.	<ul> <li>이전의 센서스에서</li> <li>구성을 모집단과</li> <li>갤럽은 5만 명의 유</li> <li>다이제스트 사의</li> <li>* 할당추출법 :</li> </ul>	최대한 닮도록 유권자들에 대한 240만 명의 조사 모집단을 몇 개	계학적 자료를 바탕으로 표본 할당하는 방식이다. 그 결 철문조사를 통해 다음의 표와 같 사보다 우수한 예측을 해내었다 의 집단으로 나눈 후 각 집단 하는 샘플링 방법이다.
주차장이 불벼도 고객은 만족한다?			
손님들이 주차할 수 있는 공간이 제한적인 큰 식당이 있다. 손 주말 저녁은 손님이 많아서 주차 문제가 생길 것이고 따라서 고 수 있다. 그런데 기업에서 실시한 고객들의 식당 이용 만족도 만족도가 별 차이 없었다. 조사과정을 살펴보니 토요일 저녁에 하였다고 한다.	객의 소리 조사에서도 에 대한 설문조사 결; 는 손님이 많고 점심	· 주말 주차 문자 과를 확인해 보! 에는 손님이 적	해에 불만이 많을 것이라 예측 니. 주중과 주말 간에 주차 관 은데 토요일 점심에 설문조사
문제1] 리터러리 다이제스트사와 앞의 음식점 사례에서 통점이 무엇안지 정리해보자. [1.5점]	예측결과의 오류기	+ 무엇인지 각	각 판단해보고, 두 오류의
·····································	가 등록부 등에서	र्नार रिष	상동한데, 그 표본을 (하였는데) 이렇게 한 방송만 정착하게 않으므로 에 사장되 많~나 구가장이



\*학변 : 200 0 73/29 이름 : [문제5] 어느 대학에서는 전체 지원자 중 면접 통과자 A,B,C 세 명 중 한 명만을 최종으로 선발하려고 한다. 전체 지원자의 대학별고사 과목별 평균, 표준편차와 지원자의 시험점수가 아래와 같을 때, 종합적으로 성적이 가장 우수한 한 명을 선발하고 선발한 결과를 <u>수학적 근거를 제시하여</u> 논술하시오. (단, 종합적으로 ' 성적이 우수하다는 것은 과목별 등수의 합이 더 작다는 것을 의미함을 가정한다.) [2점] \_면접 통과지 В 진체지원자성직 평균 표준편차 A С 과목 국어 80 80 85 국어 70 10 ~ 영어 8 영어 68 72 72 60 수학 60 55 55 수학 50 5  $P(0 \le Z \le z)$ z nu 15 1 0.34 h2 200 1200 1200 60-1-1.5 0.43 10-10 55 2 0.47 -1-> (外班 (풀이) h2-60 11 ABLンシント 亚现九 표준한 시켜보며 A' 80-10 ゆうし 1 今前:2. 201:1 時日、1.5 特式、1 Zot. B. しアトカな 259日至 台:1. 801: 1,5 1,5 301. 〔七世 ( . 0,32 정규분 포른 그러보면, 각 자비보다 앞에보는 유전의 비원 하기 - 연수있는데, 가 과목의 그백의 함께 1-4-73 7トなみそれをかり、 の、35 ろう ्रिक्रिंग गठ रुस् ये) त 0,34 00016 0.34 0.40 0 6 2 Fri 0,16+ 0,16+0,03 = (0,35 0,32 0,301 B 0,3+ 6,43 0,34 h0,160 1 8.0 12.10 6 61 0,16+ 0,00+2,11= 0.39 0 01 01 らか ふり 0,4) 0,43 0,34 10.0h 0.01 0 0 1,5 0,01+9,91+9 kt (3) 1.5 ちちい 80 31 5/2 0,14 4110 ~ 11 2:14 0 70 29-34



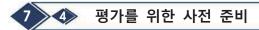
7 2 평가 목표

목표 영역	내 용
지식과 이해	• 표준정규분포를 활용하여 모평균과 모비율을 추정할 수 있다.
기능적인 측면	<ul> <li>계산기나 스프레드시트를 활용하여 설문조사 결과 자료를 분석하고 표본 평균과 표본비율을 구할 수 있다.</li> </ul>
수학적 사고	<ul> <li>신뢰도 α%의 신뢰구간이 가지는 의미를 논리적으로 설명할 수 있다.</li> <li>통계 분석 결과의 유의미성을 높이기 위해 신뢰구간의 길이를 줄이는 방법을 수학적으로 표현할 수 있다.</li> </ul>
의사소통 측면	<ul> <li>실생활의 의사결정을 위해 통계를 활용한 분석자료를 판단의 근거로 활 용하여 합리적이고 수학적인 의사소통 능력을 기를 수 있다.</li> </ul>

7 ③ 관련 수학 교과과정

7 성남외국어고등학교 사례 - 논술형 수행평가

학년	교과	내용
고 2	확률과 통계	Ⅲ. 통계



### 🜒 설문조사 문항 작성

- (1) "모평균과 표본평균"을 다루는 수업에서 학급 내에서 간단한 표본조사를 실시하며 학생들이 관심있어 하는 문항을 관찰한다.
  (예 : 키워본 애완 동물의 종류의 수, 자기주도학습 참여 횟수, 매점 이용 횟수, 한 번에 먹을 수 있는 피자 조각 수 등)
- (2) 동학년 교과 협의를 통해 설문조사 문항을 작성한다.

#### 🜒 설문조사 대상 선정

- 엑셀 난수 함수를 활용하여 모집단 208명 중 표본학생 40명을 임의 추출한다.

#### 🜒 설문조사지

2015학년도 2학년 확률과 통계

### <생활 속의 통계적 추정을 위한 설문조사지>

당신은 2015학년도 성남외국어고등학교 2학년 학생들과 관련된 6가지 주제의 모평균 또는 모비율을 추정하기 위해 임의 추출된 표본에 속한 학생입니다. 의미 있는 추정 결과가 나 올 수 있도록 성의껏 응답해 주세요^^

1. 1일 손을 씻는 횟수는?(정수로 답하시오) ( )회

2. 본인의 휴대전화에 저장되어 있는 전화번호의 개수는? ( )개

 3. 교내 매점 또는 자판기에서 간식비로 1일 지출하는 금액은?

 (백 원 단위로 답하시오) ()

4. 자신이 가장 좋아하는 배달 음식은?① 피자 ② 치킨 ③ 자장면 ④ 떡볶이 ⑤ 기타

5. 자신이 현재 사용하고 있는 휴대전화 통신사는? ① SKT ② KT ③ LGT ④ 기타

6. 2학년 수학 교육과정 중 가장 어려웠던 단원은?① 극한 ② 미분 ③ 적분 ④ 확률 ⑤ 통계

-수고하셨습니다-

#### 🜒 평가 문항 작성

설문조사 결과를 표로 정리하여 평가문항을 작성하고, 표본표준편차를 구하는 것은 평가 요소에 해당되지 않으므로, 교사가 사전에 계산하여 문항에 제공한다.

2015학년도 2학년 2학기 확률과통계 논술형평가	DIC X
2학년 ( {{반}} )반 ( {{번호}} )번 이름 ( {{이름}} )	9640

표본조사의 목적은 모집단 전체를 조사하지 않고, 그 일부인 표본을 조사하여 얻은 정보를 바탕으로 모집단의 특성을 알 아보려는 데 있다. 이와 같이 표본에서 얻은 정보를 이용하여 모집단의 특성을 확률적으로 추측하는 것을 추정이라고 한 다. 성남외국어고등학교 2학년 학생 중 40명을 임의 추출하여 <표1>과 같은 설문조사를 실시하였고, 그 결과는 <표2> 와 같다.

#### <표1> 설문조사

1. 1일 손을 씻는 횟수는?(정수로 답하시오) ( )회	
2. 본인의 휴대전화에 저장되어 있는 전화번호의 개수는? ( )개	
3. 교내 매점 또는 자판기에서 간식비로 1일 지출하는 금액은?(백 원 단위로 답하시오)(	)원
4. 자신이 가장 좋아하는 배달 음식은?	
① 피자 ② 치킨 ③ 자장면 ④ 떡볶이 ⑤ 기타	
5. 자신이 현재 사용하고 있는 휴대전화 통신사는?	
① SKT ② KT ③ LGT ④ 기타	
6. 2학년 수학 교육과정 중 가장 어려웠던 단원은?	
① 극한 ② 미분 ③ 적분 ④ 확률 ⑤ 통계	

#### <표2> 결과

번호	손씻는힞수	전화번호개수	간식비(원)	배달음식	통신자	어려운 단원
1	3	250	0	떡볶이	SKT	적분
2	5	584	2300	치킨	SKT	적분
3	3	135	1000	치킨	SKT	확률
4	10	160	1000	떡볶이	KT	적분
5	6	212	0	피자	KT	미분
6	10	287	1000	치킨	LGT	극한
7	4	138	2000	치킨	KT	적분
8	20	357	3000	치킨	SKT	학률
9	2	10	2000	치킨	LGT	적분
10	4	260	1000	치킨	KT	적분
11	5	240	1000	자장면	LGT	통계
12	10	500	1000	떡볶이	KT	미분
13	10	400	1000	자장면	KT	극한
14	7	264	1000	피자	KT	통계
15	4	237	3000	치킨	SKT	확률
16	5	200	500	치킨	LGT	적분
17	4	130	1200	치킨	KT	적분
18	3	250	4000	치킨	SKT	극한
19	4	93	0	치킨	KT	적분
20	2	232	1200	치킨	KT	적분
21	4	322	3000	떡볶이	LGT	적분
22	4	53	1000	자장면	LGT	통계
23	7	523	1500	피자	KT	적분
24	6	283	3000	떡볶이	KT	확률
25	4	1	1000	치킨	SKT	적분
26	5	400	1000	치킨	LGT	적분
27	3	152	700	치킨	SKT	확률
28	5	520	1000	치킨	SKT	확률
29	3	423	1500	치킨	LGT	적분
30	6	254	2500	치킨	LGT	미분
31	7	227	3300	치킨	KT	확률
32	8	107	0	치킨	SKT	미분
33	3	251	1700	치킨	KT	미분
34	5	500	500	치킨	SKT	적분
35	4	300	2000	치킨	LGT	미분
36	12	150	1500	피자	LGT	적분
37	20	275	2500	피자	SKT	적분
38	5	207	3700	치킨	기타	적분
39	14	300	0	치킨	SKT	통계
40	5	242	1500	피자	SKT	미분

- 2 -

- 357 -

구하는 과정을 논술하시오.(단. 신뢰구간의 양 끝 값을 반올림하여 소수 둘째 자리까지 구한다.) [5.0점] (2) (1)에서 구한 신뢰도 95%의 신뢰구간을 실생할에 활용할 수 있는 방법을 예를 들어 논술하시오. [3.0점] (단안작성관)

성남외국어고등학교 2학년 학생의 휴대전화에 저장되어 있는 전화번호의 개수는 표준편차가 140개인 정규분포를 따른 다. (1) 2학년 학생 전체의 휴대전화에 저장되어 있는 전화번호의 평균 개수에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간을 구하는 과정 을 논술하시오.(단, 신뢰구간의 양 끝 값을 반올림하여 소수 둘째 자리까지 구한다.) [5.0점] (2) (1)에서 구한 신뢰도 95%의 신뢰구간이 가지는 의미를 논술하시오. [2.0점] (3) (1)에서 구한 모평균에 대한 신뢰구간을 실생할에 활용할 수 있는 방법을 예를 들어 논술하시오. [3.0점]

성남외국어고등학교 2학년 학생의 1일 교내 매점 또는 자판기에서 간식비로 지출하는 금액은 표준편차가 1000원인 정

(1) 2학년 학생 전체의 1일 교내 매점 또는 자판기에서 간식비로 지출하는 평균 금액에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간을

구간의 양 끝 값을 반올림하여 소수 둘째 자리까지 구한다.) [5.0점] (2) (1)에서 구한 신뢰도 95%의 신뢰구간이 가지는 의미를 논술하시오. [2.0점] (3) (1)에서 구한 모평균에 대한 신뢰구간을 실생활에 활용할 수 있는 방법을 예를 들어 논술하시오. [3.0점]

(1) 2학년 학생 전체의 1일 손을 씻는 평균 횟수에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간을 구하는 과정을 논술하시오.(단, 신뢰

성남외국어고등학교 2학년 학생의 1일 손을 씻는 횟수는 표준편차가 4회인 정규분포를 따른다고 할 때,

(문제1) <가>~<다> 중 하나를 선택하여 논술하시오. [10.0점]

<7}>

<다>

규분포를 따른다.

이를 활용하여 성남외국어고등학교 2학년 학생 전체에 대한 모평균과 모비율을 추정하고자 한다. 다음 두 물음에 답하시 오.(단, 모든 문제 풀이를 위한 계산은 계산기를 사용할 수 있고, 표준정규분포표는 교과서 236쪽을 참고한다.)

- 3 -

(답안작성란)

<다> (1) 2학년 수학 교육과정의 단원(극한, 미분, 적분, 확률, 통계) 중 하나를 선택하여 성남외국어고등학교 2학년 학생 중 그 단원을 가장 어렵다고 생각한 학생의 비율에 대하여 신뢰도 97%의 신뢰구간을 구하는 과정을 논술하시오.(단, 신뢰 구간의 양 끝 값을 반올림하여 소수 넷째 자리까지 구한다.) [7.0점] (2) (1)에서 구한 신뢰구간의 길이를 짧게 할 수 있는 방법과 그 이유를 논술하시오. [3.0점]

<나> (1) 휴대전화 통신사 3가지(SKT, KT, LGT) 중 하나를 선택하여 성남외국어고등학교 2학년 학생 중 그 통신사를 사용하 는 학생의 비율에 대하여 신뢰도 97%의 신뢰구간을 구하는 과정을 논술하시오.(단, 신뢰구간의 양 끝 값을 반올림하여 소수 넷째 자리까지 구한다.)[7.0점] (2) (1)에서 구한 신뢰구간의 길이를 짧게 할 수 있는 방법과 그 이유를 논술하시오.[3.0점]

<가>
(1) 배달음식 4가지(피자, 치킨, 자장면, 떡볶이) 중 하나를 선택하여 성남외국어고등학교 2학년 학생 중 그 배달음식을 좋아하는 학생의 비율에 대하여 신뢰도 97%의 신뢰구간을 구하는 과정을 논술하시오.(단, 신뢰구간의 양 끝 값을 반을 림하여 소수 넷째 자리까지 구한다.)[7.0점]
(2) (1)에서 구한 신뢰구간의 길이를 짧게 할 수 있는 방법과 그 이유를 논술하시오. [3.0점]

(문제2) <가>~<다> 중 하나를 선택하여 논술하시오. [10.0점]



- 1-(1) 표본 평균을 구한 경우 : 2점
   모평균의 추정 방법을 서술한 경우 : 2점
   신뢰도 95%의 신뢰구간을 바르게 계산하여 서술한 경우 : 1점
- 1-(2) 신뢰도 95%의 신뢰구간의 의미를 논술한 경우 : 2점
   모평균이 (1)에서 구한 신뢰구간 안에 존재할 확률이 95%라고만 논술한 경우 : 1점
- 1-(3) 실생활에 활용할 수 있는 방법을 논리적이고 창의적으로 논술한 경우 : 3점
   단순히 표본조사를 하는 이유를 논술하거나 (1)의 주제와 다른 주제로 서술한 경우 : 2점
- 2-(1) 표본 비율을 구한 경우 : 2점
  신뢰도 97%에 대한 신뢰계수를 구한 경우 : 2점
  모비율의 추정 방법을 서술한 경우 : 2점
  신뢰도 97%의 신뢰구간을 바르게 계산하여 서술한 경우 : 1점

2-(2) 표본의 크기를 키운다 등 신뢰구간의 길이를 짧게 할 수 있는 방법과 이유를 논술한 경우 : 3점

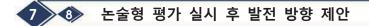


(답안작성란)

(717)

(11 성상2 문서고등하고 2하면 하성의 1일 손을 썼는 회수를 화출 변수 X 21고 하자. 231年町1日ヨ117トh21五年×,、×2,-,×n号 2四考会前現号町, 登期を文告方(X,+×2+-+×4)=-+=×× 3 구항수 있다. 그거므로 모집단에서, 40명은 양의 추출하 표보 평균 포는 - 20 Xi= 6.27501CH. 오십단이 전규분포 N(m. 62)을 다른 대, 크기가 N인 포본을 양의측을하면 포본팽균 X는 정규분을 N(m, 유리)을 다르므로 新圣地与王=<u>X-m</u>を 墨色对开艺王 N(0,1)을 따른 다. 이 때 医含智乐型王田の11 P(-1.965251.96)=0.950123 P(x-1.96 == m = x+1.96 == )=0.95 OITH. 22123 프랜체 4인 2집단55배르기가 40인 포본을 읽의추출하였을때, 모평균 m에 대한신31도 95/ 의 신3] 귀간은 6,215-1.96 4 5m 26,215+1.96 4 , = 5.04 5 m 5 7.5101 TH (ALZI -7221 05 2028 4528 500 45 5 2724) x21 (加引 365) (2) 성납외국이고등하고 그하던 하썽, 즉 모집단에서 크기가 40만 표본은 8의 추출하는 일을 되풀이하면, 추출되는 표본에 따라 포본 패근이 당라지고 그에 따라 신뢰 귀관도 다라지다. 그리고 이렇게 해서 구한 신뢰 귀난 중에는 성당외국이고등학교 2 하년 하성 전체의 1일은은 싸는 평균 흯수,즉 2 평균을 포함하는 것과 호하하지 않는 것이 있을 수 있다. 그러으로 2 학교 하여 전체의 1일 손을 씻는 평균 횡수에 대하는 신뢰 2 9 5 1/-의 신뢰 그 7는 이라는 12 는 크기가 40억 포본의 <u>일의</u> 추용을 기물이하여 신외구간을 구하는 양을 비복한 IH, 구한 신외구간 중에서 만 95%가 오핑군을 포함할 것으로 기대된다는 것을 못한다. (3) (1)에서 구한 신뢰구간이 모표금을 포함할 활동은 0.950123 (13)구간이 감히 유미하여고 분수 있다. 그네고도 신뢰구간은 바타는 그 성업21는이고등하고 2하년 하셨들은 하루에 한 두기번 손을 썼는다고 추정하는 두 있다. 현재 보건복지 부모는 대한 의사 형희에서는 전명병에 방고! 집단 급신소의 신공독 발생 에 방및 지구사는 하성들의 건강 증전물 위해 1830은 版기은 등, 즉 하루에 용변, 1회당 30초이상은 씨기를 하자는 운동을 측정하고 있다. 하지만 우리하고 2러년 하않을의 하루 15군 손 씻기 황수는 이번다 부모하다는 것이 화이 51만 3 2사 1821는 동태 우리 하고에서도 손 썼다. 장려하는 캠페인동을 실시하며 손을 많이 씻도록 해야 한다는 잠을 알 느 있다. (답안작성란) (1) E(X) =. 1502.5.

(1) 氏(x) =. 1502.5.
O(x) = <u>0</u> = <u>1000</u> 6日.
P(0 < z < 1.94) F 9.45 0日2</li>
1502.5 - 1.96 x (1000) ≤ m < 1502.5 + 1.96 x (1000) (1

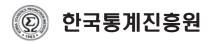


- 교과 진도와 평가시기를 고려하여 시간적인 여유가 있었다면, 학생들이 직접 모둠별로 설문 문항을 작성하도록 하여 평가 요소로 활용할 수 있을 것 같음. 또한 결과물을 논술 형 평가의 형태가 아닌 보고서의 형식으로 받아 포트폴리오 수행평가로 진행하는 방향이 좋을 것 같음. 수행결과를 중심으로 발표 수업을 하여 서로의 생각을 공유할 수 있는 기 회를 가진 후, 학교생활기록부의 교과별 세부능력 및 특기사항에 그 활동내용 및 특이점 을 기록한다면 '수업•평가•기록의 일체화의 좋은 방향'이 될 것이라 판단됨
- 통계 관련 진로 진학을 희망하는 학생들을 대상으로 학년 초 창의적 체험활동 동아리나 자율동아리를 구성하여 교육과정에 포함되지 않은 통계학에 대한 지식을 함께 공부해보고, 사회 현안에 대한 학생들의 여론 수집 및 분석, 기업의 상품이나 광고에 대한 소비자의 반응 조사 등을 실시하여 정기적으로 보고서를 작성하는 활동을 하고, 이를 통해 문제해결력, 과제분석력, 의사소통능력을 함양을 기대할 수 있음.

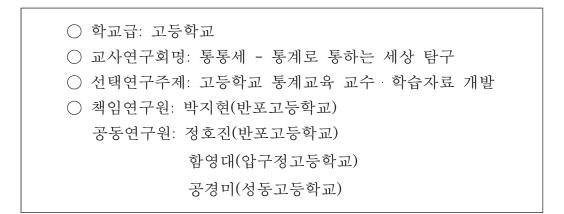
# 고등학교 통계교육의 타 교과 및 창의 · 인성교육 연계방안 탐색

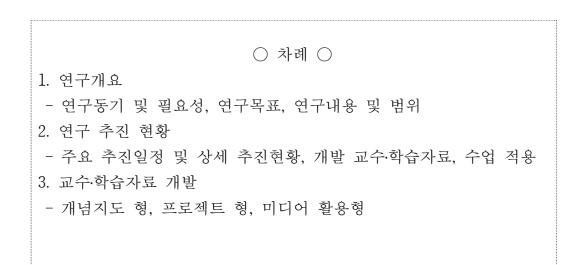
통통세 책임연구원 박지현(서울 반포고)





# 통계 교수·학습 자료 개발 교사연구회 「통(統)통(通)세(世)」 최종보고





#### 1. 연구개요

#### 가. 연구 동기 및 필요성

- 중등 통계교육은 그 사이에 과학·기술·공학에 대한 발전에 비해 변화를 따라가지
   못하고 수십 년 간 같은 내용과 개념으로 이론중심의 학습으로 일관되어 왔음. 최
   근 다양한 첨단과학기술과 정보에 익숙한 청소년들이 이런 통계 학습에 흥미를
   잃는 현상이 발생하고 통계교육 본연의 목적을 잃는 경향이 발생함.
- 실제로 과학, 경제, 금융에서 실질적인 데이터와 통계적 사고로 접근하는 개념과 방법이 많이 있고, 비판적이고 정의적 관점의 인성적인 면에서도 통계적 사고가 중요한 요소임. 미래를 위해 통계교육이 잘 정착될 수 있도록, 현장 중심의 사례 개발과 접근이 필요함.
- 이론 중심의 통계 교육에서는 통계청 자료(국가데이터)나 이미 개발된 교육용 통 계패키지, 센서스앳스쿨 등의 활용도가 떨어짐. 개발된 패키지와 테크놀로지를 적극 활용하여 학습할 수 있는 실질적인 통계 교수학습 모델이 필요함.

#### 나. 연구목표

- 학생들의 입장에서 흥미롭고 실제적인 통계 교과 학습의 경험 제공하는 실제 수
   업 현장에 바로 적용 가능한 수업모델 및 구체적 학습자료 개발
- 융합 관점의 통계교육을 실현하기 위한 과학, 수학, 사회 연계 수업 교수·학습자
   료 개발 및 이를 통한 융합교육의 교과 수업 적용 방향 제시
- 통계청에서 개발한 통계교육 도구 및 통계청 자료를 현장 수업에 활용할 수 있는 교수·학습 자료 개발
- 융합적 관점의 통계 교수·학습 자료 개발을 통해 교사의 실질적인 통계 교육 실
   현을 위한 다양한 지원체제 구축에 일조
- 궁극적으로는 통계 학습의 중요성에 대한 그 의미를 터득하고, 이를 타 분야에 응용하는 발산적 사고와 창의성을 유도하는 가장 중요한 기틀을 현장에서부터 조 성, 이를 확산하고자 함.

#### 다. 연구 내용 및 범위

- 고등학교 적용 가능 실제적인 통계교육 교수·학습자료 개발
  - 2009 개정 교육과정을 바탕으로 고등학교 수학에서 통계교육의 관점에서 적용
     할 수 있는 교수·학습자료 개발
  - 통계청 자료(국가데이터) 등 실제 데이터를 활용하여 학생들이 탐색하고 구성 하는 활동 자료, 금융과 정보통신 기술을 접목한 자료, 인문 사회, 환경·기술을 결합한 통계교육 자료 개발 및 적용
  - 고등학교 수학교육 과정 내용을 기반으로 하되 개정 당시 반영하지 못한 과학,
     금융과 기술 공학, 사회, 인성 등의 융합을 첨가한 주제 중심의 교수·학습자료 개발 및 적용
  - 우리 주변에서 쉽게 볼 수 있거나 특별한 관심을 갖게 되는 대상에 다양한 데
     이터를 조사, 수집하고 통계포스터, 데이터 시각화 등 실질적 교과 학습에 활용
     가능한 교수·학습자료 개발
- 다양한 교과와의 융합을 통한 실질적인 통계 교수·학습 자료의 개발
- 최근의 동향인 금융소양, 정보화 사회의 빅 데이터, 민주 시민으로서의 비판적
   사고, 창의·인성 등을 반영하여 실질적 데이터에 근거한 통계교수 학습 자료
   의 개발과 적용
- 개발된 인터넷 사이트, 통계 패키지, 관련 소프트웨어 등 공학적 도구의 적극
   적 활용
- 교수형태 면에서는 교사가 주도하는 수업이 학생 주도의 창의적 체험 중심의 교
   수·학습자료 개발
- 통계교육의 인지적 목표를 고려한 문제해결 뿐만 아니라 확률 및 통계적인 상황
   을 정서적으로 경험할 수 있는 기회를 제공

# 2. 연구 추진 현황

### 가. 주요 추진 일정 및 상세 추진 사항

주요 활동 추진 일정	시기	상세 추진 사항
연구회 구성 및 연구주제 탐색 연구주제 및 연구문제 제기 과제 수행 연구회 선정	4월	4/6 과제 공모 4/16 과제 선정 공고
연구주제 및 연구문제 확정 선행연구 분석	5월	개별 선행연구 분석 :교육과정, 기존 연구자료
통계 관련 조사 내용 공유 및 학습 개인 연구 활동 부과 주요 역할 분담	6월	6/3 착수보고회 6/ 연구비 지급
자료 조사 및 문헌 연구 방학 중 집중 연구 및 1차 적용	7월	7/15 방학 집중 연구 사전 협의회 7/20~7/30 방과후 활용 수업 적용
1차 적용 반영 자료 수정 추가 자료 개발 연구	8월	8/15 개발 자료 공유 및 협의
추가 자료 개발 연구 중간보고회 준비	9월	9/18 개발 자료 공유 및 협의(온라인) 9/29 중간보고회 준비
연구 활동 중간 결과 공유 및 논의	10월	10/2 중간보고회 발표 참여 평가회 10/
중간보고회 결과 반영 추가 자료 개발, 보완 수정	11월	11/1~11/15개발 자료 공유 및 협의 11/20~11/30 자교 수정 및 보완
최종보고서 작성 최종보고	12월	12/1~5일 최종보고서 작성 12/12 최종보고회

# 나. 개발 교수·학습 자료

주제	내용	유형	차시
믿거나 말거나 : 비판적 시각 키우기	신문 및 다양한 매체에서 다루고 있는 통계데이터 를 수리적, 비판적으로 분석하고 탐구하는 활동 <ul> <li>정보로 통계를 읽는다.</li> <li>통계 자료를 통한 우리 주변 현상의 이해</li> <li>비판적 시각으로 수학적 오류 찾아 수정하기</li> <li>세상의 많은 분포는 정규분포에 따른다?</li> <li>PAPS 결과 나타내고 예측하기</li> <li>빅맥 지수로 알아보는 우리 사회</li> </ul>	개념지도형 개념지도형 개념지도형	3차시

주제	내용	유형	차시
	-국가 간의 물가수준과 통화가치 비교		
	- 빅맥 지수로 사회 이해하기		
	학생들 스스로의 문제를 설정하고 이에 대한 자료		
	를 조사, 이를 정리, 제시 하는 활동 (고등 수준) ▲ 너이 10cm 르 아거지	개념지도형	
	● 너의 10cm를 알려줘 - 기술 통계 기초: 도수분포와 그래프, 중심경향,	개업시도영	
	- 기둘 공세 기초· 모구군포와 그네프, 궁점경양, 분산 등의 기초 통계 개념 익히기	개념지도형	
	● 통계를 알면 나도 예언자	게급시ㅗ정	
	● 응계를 들던 다노 예전자 -이항분포와 정규분포와의 관계		
우리들의 이야기	● 사회에 도움이 되는 통계	개념지도형	4차시
: 통계로 보는 사회	- 통계의 역할과 목적: 설명과 일반화	лі <u>п</u> . 1-т. о	<b>T</b> (1)
	- 설문 만들기와 자료 조사		
	- 기술 통계: 도수분포와 그래프, 중심경향, 분산,		
	상관, 단순회귀 분석		
	● 나는야 신문기자	프로젝트형	
	- 조사 자료를 통한 통계 포스터/신문 작성		
	- 공학적 도구를 이용한 기술통계의 표현		
	최근의 기술 공학에 의한 빅데이터를 고찰하고 스		
	토리텔링, 제작 프로그래밍 습, 이를 바탕으로 스		
치 느에 버이느 테이	스로의 시각화 작품 제작		
한 눈에 보이는 데이 터	● 한눈에 보는 데이터 시각화	미다어지료	2차시
니 : 데이터 시각화	- 데이터의 수리통계적 이해	활용형	2~F^1
. 데이디 지적와	- 수리 통계적 분석과 데이터 시각화		
	-데이터의 수집과 스토리텔링	프로젝트형	
	- Gapminder를 활용한 데이터 시각화와 스토리텔링		
	체험을 통한 확률변수, 모집단의 분포의 이해와 추		
	정과 가설 검정의 요소 탐구		
	● 봉지 속 초콜릿 수	개념지도형	
	-봉지 속 색과자 개수 구하기: capture/recapture;		
표본으로 모집단 추정	표본 추출, 모집단의 추정, 검정 원리 탐구	개념지도형	3차시
: 모집단의 추정	● 표본 평균의 분포		
	- 중심극한의 정리 이해	미다어자료	
	● 표본평균으로 모평균을 추정한다?!	활용형	
	-뉴스 보도에 나타난 신뢰도의 의미 이해		
	-표본평균과 모평균의 관계		

# 3. 교수학습 자료 개발

									പറ്				
대상 혁	학년	-	ם	단원	통계: 확률과	통계				2/2			
학습 -	주제					나리를 실	스리저 토기	비저으로	부서하고	으르륵 찬아			
학습 주제       정보를 통계로 읽는다.       수업 차시         학습 주제       정보를 통계로 읽는다.       1.1 다양한 배체에서 다루고 있는 자료를 수리적, 통계적으로 분석하고 오 나는 과정을 통하여 비판적 사고를 기운다. 2. 데이티의 여러 가지 표현 방법을 익힌다.         (핵심) 성취기준       교사       PPT, 각종 신문 및 미디어의 통계 그래프 학생       학습 확실 학습 활동.         학습 자료       교사       PPT, 각종 신문 및 미디어의 통계 그래프 학생       형적 예측       통계활용 도구       도가       통계관련 요소         항 관계 관련 요소       전계       분류       표       그래프       해석       예측       통계활용 도구       도가       통계관련 요소         당 계 관련 요소       약상       학습 분류       표       그래프       해석       예측       통계활용 통계 관련 도구       통계관련 조       통계관련 요소       통계관련 요소       통계관련 요소         단계       학습 교체       · 주변에서 통계가 쓰인 예, 내가 겪은 통계 관련 경험 공유하기       · 내가 들어본, 내가 알고 있는 통계 용어 공유하기       · 특계 관련 요소       · 특계 관련 요소       · 특계관련 요소       · 특기관련 요소       · 특계관련 요소       · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						- TIE (0							
대상 학년       고       단원       통개: 학을과 통계       수업 차시       2/2         학습 독재       정보를 통계로 읽는다.													
학습지	· 문					어의 통	거의 통계 그래프						
학습 목표     내는       (핵심)     2.0       성취기준     교       학습고     유       장습취가준     취       장습취가준     취       장습취가준     취       장습취가준     취       장습취가준     취       장습취가준     취       장습과 관련     수집       요소     주집       당기     유발       도입     선수 하습       확인     하습			분류			예측		-	통계포-				
단계	학습	과정			교수 · 학	습 활동	5			년 지도상의 유의점			
	동기	유발			가 쓰인 예, ㄴ	ㅐ가 겪은	은 통계 관련	경험		통계 학습의 필요성과 주요 내용에 대해			
도입			•내가 들	내가 들어본, 내가 알고 있는 통계 용어 공유하기						환기하는 수준 에서 서로 공 유하고 제시한			
		-								다. 정보 공유는 포스트잇 등을 활용한다			
전개	탐구활동			·원그래프 표현 오류 찾기 ·띠그래프 표현 오류 찾기						표현 뿐 아니 라 데이터 수 집에 이르기까 지 다양한 시 각에서 탐구할 수 있도록 한 다.			
대상 학년       고       단원       통개: 확률과 통계       수업 차시         학습 주제       정보를 통계로 있는다.													
고리	학습	내용			- ·	· ·	프이 유혀						
및	_						——– I[ö						

[학생용]

## 정보를 통계로 읽는다.

#### ■ 그래프는 말한다.

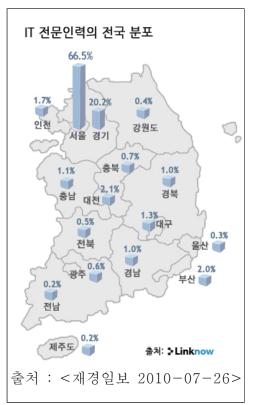
'백문이 불여일견(百聞而 不如一見)'이라는 말로 통계그래프의 중요성을 얘기할 수 있다. 통계그 래프는 넘쳐나는 정보를 빠른 시간 안에 파악하고, 처리하는데 효과적인 수단이며 주어진 정보를 전달하는데도 유용한 도구이다. 하지만 현실에서 접하는 통계그래프가 정확한 정보를 전달할 수 도 있겠지만 때에 따라서는 거짓 아닌 거짓(?)을 보여줄 수도 있다.

다음과 같이 신문 및 미디어에서 볼 수 있는 통계그래프를 바탕으로 해석 가능한 정보는 무엇이 있는지 최대한 많이 찾아보고 통계그래프 표현 상 틀린 것이 있으면 고쳐보아라.

1. 다음은 '전국 IT전문 인력의 분포' 기사에 첨부된 통계그래프로 우리나라 지도를 바탕으로 IT 전문 인력 분포를 막대그래프 형식으로 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하여라.

(1) 이 통계그래프를 통해 해석 가능한 정보를 최대한많이 찾아보아라.

(2) 통계그래프에서 표현 상 틀린 것이 있으면 고쳐보아라.



2. 다음은 '북한의 재도발 가능성에 대한 국민 여론조사' 뉴스 보도 자료로 사용된 원그래프이다. 다음 물음에 답하여라.



(1) 이 통계그래프를 통해 해석 가능한 정보를 최대한 많이 찾아보아라.

(2) 통계그래프에서 표현 상 틀린 것이 있으면 고쳐보 아라.

출처 : <MBC뉴스 2011-01-02>

3. 다음은 '대중문화예술인 현황' 기사에 첨부된 통계그래프이다. 다음 물음에 답하여라.

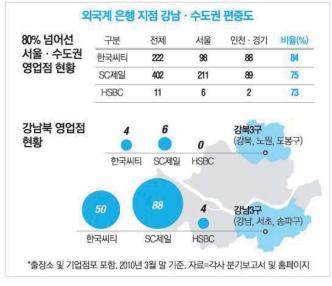
	🗌 월평균 소득(만원	년) 📒 종사자수(명)		1
연기자	345,1	4971		
가수	163,1	4088		
지휘·작곡 및 연주가	201,8		1만2156	5
감독 및 연출자	326,4		9131	
영화·연극 및 방송 기술감독	436.0	2350명		
촬영기사	211.0		1만6515	
음향 및 녹음기사	239,7	671	5	
〈자료:한국고용정보원〉				

(1) 이 통계그래프를 통해 해석 가능한 정보를 최대한 많이 찾아보아라.

(2) 통계그래프에서 표현 상 틀린 것이 있으면 고쳐보아라.

4. 다음은 '외국계은행 점포 지역별 분포 들여다보니' 기사에 첨부된 통계그래프이다. 다음 물음 에 답하여라.

(1) 이 통계그래프를 통해 해석가능한 정보를 최대한 많이찾아보아라.



<매일경제 2010-06-27>

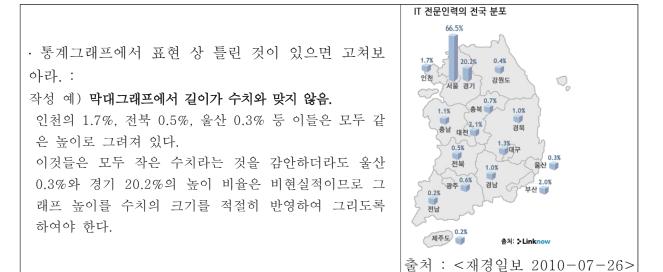
(2) 통계그래프에서 표현 상 틀린 것이 있으면 고쳐보아라.

#### [교사용]

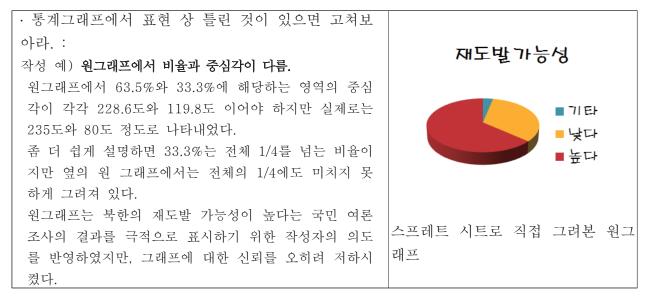
### 정보를 통계로 읽는다.

#### 예시 답안

 다음은 '전국 IT전문 인력의 분포' 기사에 첨부된 통계그래프로 우리나라 지도를 바탕으로 IT전문 인력 분포를 막대그래프 형식으로 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하여라.

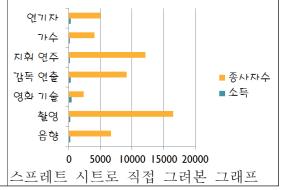


 다음은 '북한의 재도발 가능성에 대한 국민 여론조사' 뉴스 보도 자료로 사용된 원그래프 이다. 다음 물음에 답하여라.

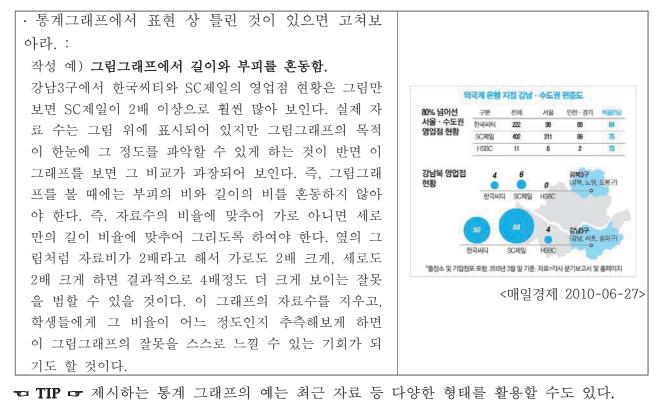


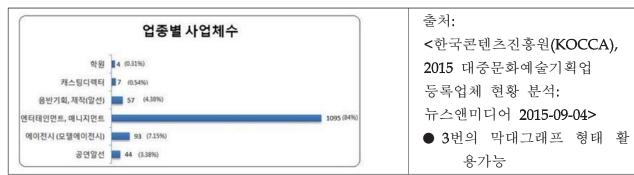
3. 다음은 '대중문화예술인 현황' 기사에 첨부된 통계그래프이다. 다음 물음에 답하여라.

· 통계그래프에서 표현 상 틀린 것이 있으면 고쳐 보아라. : 작성 예) **자료의 크기를 나타내는 막대의 길이 오류** 연기자 종사자는 4971명이고 지휘·작곡 및 연주가는 1만 2156명으로 거의 2.5배의 차이가 나지만 실제 막 대의 크기는 2배도 안되게 그려져 있다. 자료간의 실 제 수치의 비가 반영되어 길이가 나타나도록 작성하도 록 해야 한다.



 다음은 '외국계은행 점포 지역별 분포 들여다보니' 기사에 첨부된 통계그래프이다. 다음 물음에 답하여라.



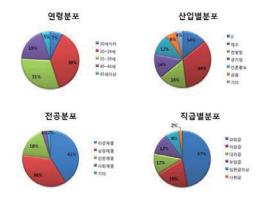


- 377 -

읽기 자료

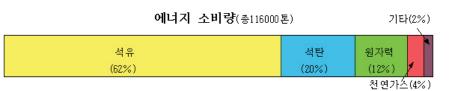
#### ① 원그래프

비율을 표시할 때 사용된다. 통계자료 및 변수들의 비 율에 따라 원 내부를 부채꼴로 나누어 상관관계를 나 타낸 그래프. 백분율(%) 단위로 나타낼 때 가장 효과적 인 것으로서 부분별 비율과 전체에 대한 부분의 비율 을 쉽게 알 수 있다.



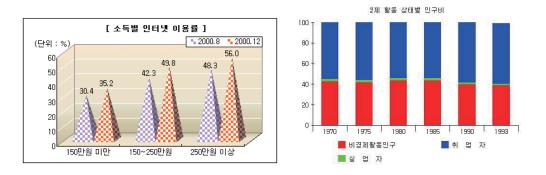
#### ② 띠그래프

원그래프처럼 백분율을 표시한다. 원 대신 일정 길이의 막대를 백분율로 분할한다.



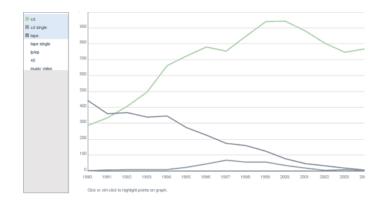
#### ③ 그림그래프와 막대그래프

질적 분류·양적 분류에 쓰인다. 각 표지에 대해서 절대량의 크기를 비교한다. 그림그래프는 실제 통계량을 그림을 이용하여 나타낸 것으로서, 그림의 면적이나 그림을 늘어놓은 개수로 비교한다. 주로 선전전시용에 사용되는 것으로 그리기는 번거로우나 보기가 쉽다. 막대그래프 는 통계숫자의 크기에 비례하여 그리며 그 길이로 비교한다.



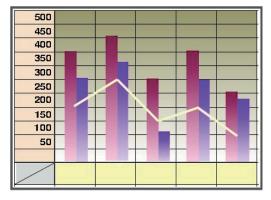
#### ④ 선그래프

하나의 양의 변동에 대한 다른 양의 변화 상태를 나타내는 함수그래프이며, 주로 시간의 경과 에 따라서 변화하는 양을 나타내고 꺾은선 또는 곡선으로 나타낸다. 막대그래프에서는 절대량 의 대소를 길이의 길고 짧음으로 표시하는 데 비해 선그래프에서는 변화상황을 높이의 증감 으로 낸다.



#### ⑤ 도수그래프

도수분포를 그래프로 나타내는 방법으로 양적분류에 쓰인다. 계급의 폭을 밑변으로 하고, 각 계급값에 대응하는 도수에 비례하는 높이를 가진 직사각형을 그린 히스토그램, 히스토그램에 서 각 계급의 도수를 나타내는 직사각형 윗변의 중점을 차례로 이은 도수분포다각형, 도수분 포다각형에서 일종의 극한으로서 얻어지는 도수분포곡선이 있다.



#### ⑥ 상관도표

두 개 또는 그 이상의 상관관계를 알 수 있도록 나타낸 그래프이다. 이 때 분석되는 변수를 세 로축의 양쪽에 취하고, 관찰점을 양축 사이에 평면 위에 찍는다.

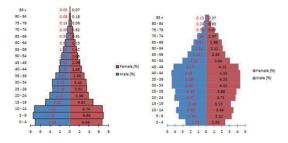


#### ⑦ 인구 피라미드

나이별 남녀별 인구를 나타낸 것으로 한 눈에 인구 추이를 알 수 있다.

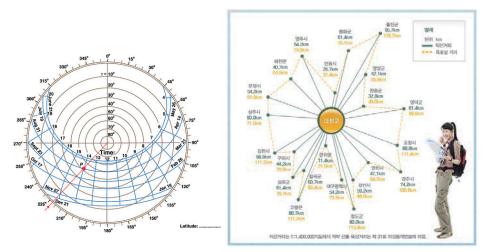
#### Population Pyramids in 1970 and 2005

1970 (total: 33 mil, 3.3% of 65 +) 2005 (total: 47 mil, 9.3% of 65 +)



#### ⑧ 기타의 특수도표

비교적 많이 쓰이는 것에는 도수분포의 급수를 계급이 작은 것부터 차례로 기입하는 누적도 수그래프, 세 변수 사이의 상관관계를 도면 내에 수치에 맞는 높이의 입체적인 막대로 나타내 는 스테레오그램, 어떤 통계가 지리적으로 어떻게 분포되어 있는지를 나타내는 통계지도표 등 이 있다.



■ 참고자료: 권오남 박지현 외 (2010) 창의인성교육 수학 교수·학습자료 개발 연구

#### [학생활동 후 소감]

○ 통계자료에 대한 비판적 시각

1. 가장 흥미로웠던 강의 주제와 그 이유를 간단히 쓰시오. (뒷면 강의일정 참조)

如小时化的人物和和利. · 阿丽电脑的如 难题 她到 H233 H21些 7的外引起, 子圣好 man 的 海子级分子的生 化的生物 含金石.

1. 가장 흥미로웠던 강의 주제와 그 이유를 간단히 쓰시오. (뒷면 강의일정 참조)

통계(1) 과자 감정·이 潮路中, 단히 종順 방아드다는 것이 아니라 유용 강아보 과정은 경기 예준이다. 각 팀이다 다른 생각들이 갑자기는 모듈은 재직했다. 통제 이문은 반드면서 국제 기호를 갈 가용하는 방법을 알게 되었다.

○ 관찰의 중요성 인식

3. 이번 방과 후 활동에서 자신이 임한 자세와 방과 후 활동을 통해 느낀/경험한 것이 있다면?

भग्नि हेम्मा ध्रामित नागमना नाहर भाषाप्र राग भनाभतने अभग्नम भग्नि खेना फाहिराइ इमात्ररिकात नगहर छाइड ध्रमिकरण्यता 'धरे'र्गत्वर त्रदा उहारणह अधरेकरटन. 'धरे प्र'ग 'धर्म्यंच रागहे अधिकरन्तराम ज्रेष्ट्र.

○ 오류의 수정과 정확한 통계

2. 이번 방과 후 강의 내용을 계기로 더 공부해보고 싶은 분야가 있다면? 또 그 이유는?

1번과 같이 대중에게 (신문, 신동)에서 통제자료에 대한 투자 같을것이 다. 이것을 지각되고, 경확한 통계를 낼 수 있는 방법을 찾고싶다. 그래서 통제 자료의 인물을 최대한 줄이고 무릎 해덜할 수 있었 으면 좋겠다는 바람이다.

대상	학년		고	단원				1/2					
학습	주제	너의	10cm를	말려줘-그	니 기술통	계							.,
학습	목표	확률	Ýů       1/2         10cm를 알려줬-기술통계       11/2         10cm를 반 다 11/2       11/2         10cm를 반 11/2       11/2         10cm를 반 11/2       11/2         10cm를 반 11/2       11/2         10cm 11/2       11/2         10/2										
(핵 성취		• 이산	(확률)변	년수의 기 <u>5</u>	반값(평	령균)을	구할 수						
					한과 표	L순면자	들 구일	추었다.					
학습자료         교/           학습자료         학성					]본).	가위,	 종이컵,	 활동지					
통계 관련 수집       도계       단계				• • • •			/		통그려	윈이	통계포·	스터	센서스앳스쿨
요	소	0		0	$\bigcirc$	0	0	도구	С	)	0		
단계	학습:	과정 교수 ·학습 활동									_	지도상의 유의점	
도입	동기 <sup>4</sup> 선수 확( 학습 제/	학습 인 목표	어떤 특 • 연속 히스토그	징이 있을 확률변수,	·까? 확률	밀도 힘			통계는				
전개	탐구		이용하여 정리	며 및 시각호	ŀ			프로그램; 그래프의			분류, 표, 그래프 해석, 예측	- <b>,</b>	통그라미에 익숙치 않은 학생들이 잘 따라할 수 있도록 천천히 진행한다.
	내용 예측하		설명 • 2학년	년 PAPS · · 확인 및	기록의	분포			10		예즉		
정리 및	학습 정리			분포 및 통			ị의 유의	비점					통계자료 해석에 비판적
평가	차시	예고	<ul> <li>・ 표 준 경</li> </ul>	덩규분포외	⊦ 표준	·화							시각 강조한다.

[학생용]

# 세상의 많은 현상들은 정규분포를 따른다.

1. 2학년 전체의 신장의 자료를 계급의 크기를 5로 설정하여 통그라미 프로그램의 <도수분포표> 메뉴를 이용하여

도수분포표로 작성해보자.

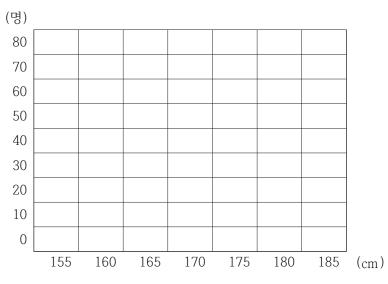
₹](cm)	학생 수(명)
155 <sub>이상</sub> ~160 <sub>미만</sub>	
160~165	
165~170	
170~175	
175~180	
180~185	
합계	

2. 위 자료의 평균과 표준편차를 통그라미 프로그램의 <기초통계량> 메뉴를 이용하여 계산하여 보자.(단, 소수 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구한다.)

☞ 평균 : \_\_\_\_\_

표준편차 : \_\_\_\_\_

3. 표를 이용하여 히스토그램과 도수분포다각형을 그려보자.



4. 도수분포다각형의 특징을 이야기해보자.

### PAPS 결과 예측해보기

1. 우리 학교 학생들의 PAPS(physical activity promotion system) 기록은 어떤 분포를 따를지 예측해 보자.

2. 화면으로 제공된 <제자리 멀리뛰기 기록> 과 <왕복 오래달리기 기록> 히스토그램을 보고 각 자료의 분포를 이야기하여 보자.

3. 2의 결과가 나온 이유를 생각해보자.

4. 통계자료를 해석할 때 유의할 점에 대하여 이야기해보자.

#### [교사용]

# 세상의 많은 현상들은 정규분포를 따른다.

예시 답안

1. 2학년 전체의 신장의 자료를 계급의 크기를 5로 설정하여 통그라미 프로그램의 <도수분포표> 메뉴를 이용하여

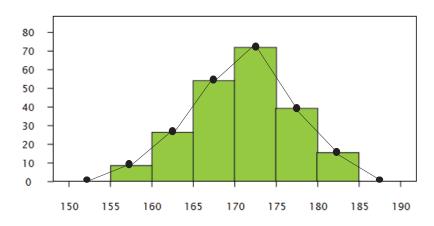
도수분포표로 작성해보자.

₹](cm)	학생 수(명)
155 <sub>이상</sub> ~160 <sub>미만</sub>	8
160~165	26
165~170	54
170~175	72
175~180	39
180~185	15
합계	214

2. 위 자료의 평균과 표준편차를 통그라미 프로그램의 <기초통계량> 메뉴를 이용하여 계산하여 보자.(단, 소수 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구한다.)

- 평균 : 171.15, 표준편차 : 5.85

3. 통그라미 프로그램의 <그래프> 메뉴를 이용하여 히스토그램을 작성하고 도수분포다각형을 그려보자.

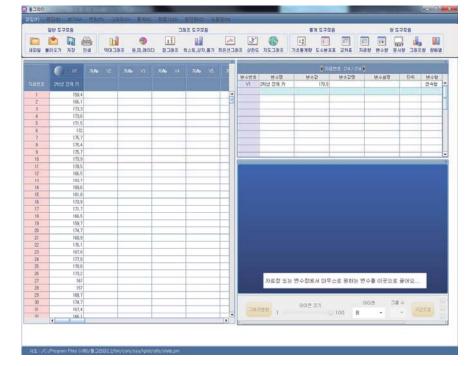


<sup>4.</sup> 도수분포다각형의 특징을 이야기해보자.

- 평균을 중심으로 좌우 대칭인 종 모양이다.

#### [교수 학습 방법]

#### 통그라미 이용하기

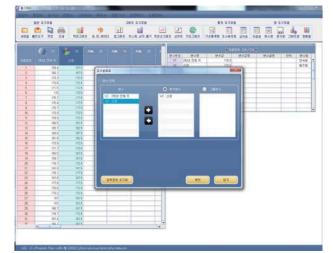


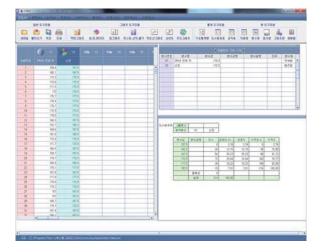
1. 자료제공하기 : <2학년 전체 키>에 대한 자료를 학생들에게 제공한다.

2. <변환(T)- 구간변환> 메뉴를 사용하여 계급구간으로 설정하고 새로운 값은 각 계급의 계급값으로 정한 다.

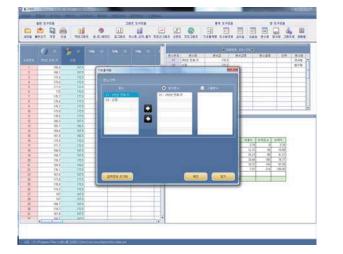
	8292 W	a ni			2 3 6 C		A 3	ET 60	87 53 5			82928	
	레오기 저장 인			the second second					74878 548		자료함 변수함	문서암 그레	EG. 2.81
	C vi 1		<b>21/06</b> V3		w	a vs			ě	の最近之 214/3	214 🕽		
								호 변수명 2박년 전체 7	변수값 1 170		변수설명	문위	변수형 연육형
1	159.4	_		구간변화			1		-23-	1			
2	166,1			TUDE	-	-					_	_	
1	173.3											_	-
4	173.6		-	. Ha	tto VI:	2학년 전체 키	- 4	12 V2 : V	2 -				-
5	171,5			a second	and the same		-	10.00 42					
6	172		_	11				변수명 선장			-	-	-
7	175.7			18							-	-	-
8	175,4								4252		-	-	-
9	175,7			1			a second second	the second s	A REAL PROPERTY AND INCOME.		-		1
10	173,9			1	155	-	160		157.5				
11	178,5		_	2	160	-	165		162.5				
12	166,5		-	100									
13	183.7		-	1	165	100	170		167.5				
14	169,6		-	4	170		175		172.5				
15	181.8		-	5	175	-	160	-	177.5				
17	175.9		-	1 22	-	_	-		and the second s				
18	166.5			5	150	1.7	185		182.5				
19	199.7		_	7		-		e					
20	174.7												
21	160.9		-		-	_	_						
22	176,1			9	-		-		1				
23	167,8			_				_					
24	177,8		_					확인	87				
25	170,8												
26	173,2												
27	167			-	_		-						
28	157			-			-						
29	168,7			-	_	-	-						
30	174.7			-	-	-	-						
31	167,4			-	_		w						
1	4			-		() ()							

3. <통계(S)- 도수분포표> 메뉴를 사용하여 <신장>자료에 대한 도수분포표를 작성한다.



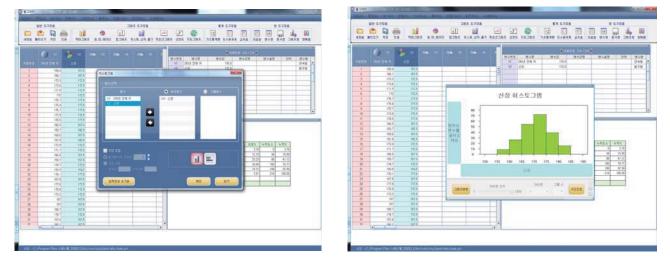


4. <통계(S)- 기초통계량> 메뉴를 사용하여 <2학년 전체 키>자료에 대한 평균과 표준편차를 구한다.



	1023 82 1				12 5728	aaaa				83 53	1 2					
	6 m	<b>P</b> = 1								10		4/ 240				
	And in case of the							841		10.12		28	8148	.94	242	l
							W	5876 D.B.	R	170		-			1942	ł
1.11	153.4	192.5			1		12	95	-	12	s				Rop	4
	168.1	167.6				18			-		-			-		-{
1	170.0	172.5							-		-	-		-		ł
4	172.6	172,5				1.13										-
5	171.5	172.5							-		-			-		ł
6	172	172.5							-					-	-	ł
1	175.7	172.52							-			_		-		1
8	125.4	172.5							-							1
5	175.7	\$72.5							-		-			-		t
10	.175.8	172.5				1.11										1
11	1365	172.6				1.13	-									a
12	186.5	1628			-			1000	18-1-2-18	1.2	anta ta da	225	6284	14.97%		
	165.7	102.5						152.6		-	1.74	1.74		3.54		
38	103.6	187.5	_					102.9		.21	12.15	12.16	34	15.00		
8	. 181.8	182.5						167.6	-	- 64	25,25	25.23	- 80	41.12		
8	111.5	172.5	_					122.6	_	12	. 21.84	31.44	140	TA TT		
17	6R.7	172.5	_		-			(111.6.		34	18.72	18.72	182	10.32		
18	168,5	167.5	_					102.6		- 15	114	T.DI	214	100.001		
19 20	198.7	172.5	_						242	1						
	100.5	112,5	_						113	214	100.78	1				
22	100.9	172.5	_	-										_		
	167.8	102.5			-		_									
23 24	17.8	172.5	-		-		18705	3884								
8	172.8	172.5	_			+-1		世に建立	31	2019 15						
3	173.2	172.5	_		-			1		1						
27	- 167	1675	-		-			762.01		2420		£	8425, 3000			
28	162	162.6	_	-				82	171.1857	6502	131, 4530	502	175.0000			
23	188.7	825	_					8+2		1122	194,9320	前刊:	27.5000			
-	(14.7	172.5	-		-			编制新闻		STOP No.	174,9000	NYR4C	8.100			
1	1874	107.5			-			8044		#2200-0	34,340					
-	100.1	10.7.4						표준한 <sup>4</sup>	5.540	<b>其于世</b> 均	1,3006					
						(p)							_			

5. <그래프(G)-히스토그램> 메뉴를 사용하여 <신장>자료에 대한 히스토그램을 작성한다.

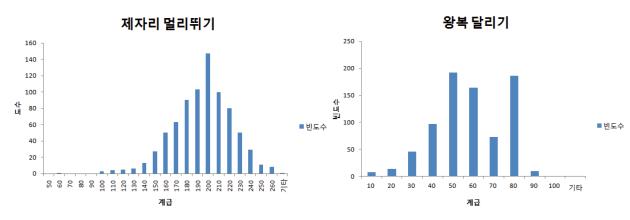


### PAPS 결과 예측해보기

1. 우리 학교 학생들의 PAPS(physical activity promotion system) 기록은 어떤 분포를 따를지 예측해 보자.

(예상 답안) 정규분포를 따를 것이다.

2. 화면으로 제공된 <제자리 멀리뛰기 기록> 과 <왕복 오래달리기 기록> 히스토그램을 보고 각 자료의 분포를 이야기하여 보자.



- <제자리 멀리뛰기>의 기록은 정규분포에 가깝지만 <왕복 오래 달리기>의 기록은 정규분포를 따르지 않는다.

3.	2의	결과가	나온	이유를	생각해보자.
----	----	-----	----	-----	--------

	신체능력검사(필수평가) 항목별 평가기준: 남자										
		왕복_	2래달리기	] (회)		제자리멀리뛰기 (cm)					
	아주낮 음 (5등급)	낮음 (4등급)	보통 (3등급)	높 <u>으</u> (2드그)	아주높 으 (1등급)	아주낮음 (5등급)	낮음 (4등급)	보통 (3등급)	<u> 포 이</u> 표 미 (2 <u>드</u> 그)	아주노은 (1등급)	
고2	16~27	28~43	44~57	58~71	72~81	94.9~100	100.1~139	139.1~159	159.1~186	186.1~200.0	

- PAPS 측정은 기록에 따라 등급을 나누게 되는데 그 기준이 영향을 미친 것으로 예상된다.

제자리 멀리뛰기는 1등급을 받기 위해 최선을 다했을 것이며 멀리 뛰기에서 자신의 기록을 조절하기에 는 힘들지만 횟수로 측정하는 왕복 오래 달리기는 1등급의 기준이 72개 이상임이 영향을 미쳐서 70~80 구간에서 빈도수가 증가 한 것으로 예상된다.

4. 통계자료를 해석할 때 유의할 점에 대하여 이야기해보자.

- 통계자료는 다양한 요인에 따라 결과가 달라질 수 있으므로 결과를 그대로 받아들이기 보다는 자료를 조사한 배경에 대한 충분한 이해를 바탕으로 해석할 필요가 있다.

대상 학년		고등학 2학년		단원	환물	과 통계	-1. 확용	를분포	수업일/		2/3		
학습 주제 4. 정규			 분포	<u> </u>			_, _						
학습 목	록표	표준정규분포와 정규분포의 표준화의 뜻을 알고 정규분포의 확률을 구한다.											
(핵심 성취기		확통1314-2. 표준정규분포와 표준화의 뜻을 알고, 표준정규분포를 활용하여 정규분포의 확률을 구할 수 있다.											
학습 X	ı 2	교사	1	활동지,	PPT								
- 97	1 프	학생		활동지,	교과서								
통계 관		수집	카	표	그래 프	해석	예측	통계활	통그라미	I 신문기사	센서스앳스 쿨		
요소	2				0	0	0	용도구		0			
단계	하싙	불과정	·정 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								지도상의 유의점		
	동7	유발	•	빅맥지	수로 알								
도입	-	≻학습 확인	•	정규분	포의 뜻								
학습 목표 제시 · 정규분포의 표준화													
	내용	내용 학습		• 정규분포의 표준화 및 확률 계산						표, 그래프,			
전개	탐구	· 활동	•	빅맥 기	지수로 일	t 아보는	우리 시	해석, 예측					
정리		· 내용 성리	•	정규분과	포의 표준	화 및 ·	통계 결기	과 해석의	유의점		통계자료 해석에 비판적		
및 평가 차시 예고 ·이항분포와 정규분포의 관계						·분포의	관계				시각이 필요함을 강조한다.		

[학생용]

# 각 국의 물가수준과 통화 가치는 어떻게 비교할까?

맥도널드사의 햄버거 제품인 빅맥가격에 기초하여 120개 나라의 물가수준과 통화가치를 비교하 는 지수로서 영국의 경제전문지<이코노미스트(The Economist)>가 분기마다 한 번씩 발표한다. 맥도널드사의 햄버거는 세계적으로 품질·크기·재료가 표준화되어 있어 어느 곳에서나 값이 거 의 일정한 빅맥 가격을 기준으로 비교할 경우 각국의 통화가치가 어느 정도인지 알 수 있다는 것이다. 다음의 표는 2015년 7월에 조사한 빅맥지수의 일부분이다.

US달러
6.82
5.65
5.13
5.08
4.79
4.63
4.54
4.51

[빅맥지수]

국가	US달러				
브라질	4.28				
우루과이	4.13				
유럽연합	4.05				
코스타리카	4.03				
오스트레일리아	3.92				
뉴질랜드	3.91				
터키	3.87				
대한민국	3.76				

(1) 위 표를 이용하여 미국의 빅맥 가격과 한국의 빅맥 가격을 비교해보자.

(2) (1)의 결과로 한국의 통화 가치는 어떻게 평가되고 있는지 생각해보자.

(3) 빅맥 지수의 장점을 이야기해보자.



빅맥 지수로 알아보는 우리 사회 이야기

다음은 어느 두 신문기사의 일부이다.

#### [기사1]

#### 빅맥 지수 담배 확산, 호주 6개비... 한국은 30개비가 넘는다고?

담뱃값 인상 소식에 빅맥지수 담배 환산이 이목을 집중시키고 있다. 22일 한국 건강증진개발원은 영국 경제전문지 이코노미스트에서 빅맥지 수를

활용해 52개 국가의 빅맥 가격과 담배 가격을 비교·분석한 결과를 밝혔 다.

우리나라의 경우 빅맥 하나 값으로 담배 32.8개비를 살 수 있고 호주는 6개비, 아일랜드는 7.6개비, 뉴질랜드는 7.7개비, 노르웨이는 9.4개비를 살 수 있다.



< 출처 : 아시아 경제 2014-09-23 >

#### [기사2]

"알았어요, 그럼 호주만큼 최저임금 올려줘 내년 최저임금은? **Q** " 각국 최저임금으로 살 수 있는 빅맥 送 호주 4개 … 호주의 최저 임금은 지난 7월 16.87달러로 인상돼, 우리 돈 H 🗧 노르웨이 3.5개 1만7000원을 넘는다(1만7578.54원/9월22일 환율기준). 일본 2개 대한민국의 최저임금 5210원보다 만원 이상 많다. 💽 한국 1.2개 즉, 1시간 동안 일하면 호주에선 빅맥 3개 반을 사 먹을 8 수 있지만, 한국에서는 빅맥 1개(4100원)를 사먹을 수 있을 뿐이다. 음료수 포함 세트로 먹으면 5300원이다.

< 출처 : 한겨레 2014-09-22 >

(1) 위 <기사1>에서 우리나라의 담뱃값은 어떻다고 해석할 수 있을까?

(2) <기사2>와 비교했을 때, 우리나라의 담뱃값 인상은 타당하다고 할 수 있을까?

(3) 빅맥 지수를 이용하여 통계자료를 해석할 때 유의해야 할 점에 대하여 생각해보자.

[교사용]

### 각 국의 물가수준과 통화 가치는 어떻게 비교할까?

맥도널드사의 햄버거 제품인 빅맥가격에 기초하여 120개 나라의 물가수준과 통화가치를 비교하 는 지수로서 영국의 경제전문지<이코노미스트(The Economist)>가 분기마다 한 번씩 발표한다. 맥도널드사의 햄버거는 세계적으로 품질·크기·재료가 표준화되어 있어 어느 곳에서나 값이 거 의 일정한 빅맥 가격을 기준으로 비교할 경우 각국의 통화가치가 어느 정도인지 알 수 있다는 것이다. 다음의 표는 2015년 7월에 조사한 빅맥지수의 일부분이다.

국가	US달러
스위스	6.82
노르웨이	5.65
스웨덴	5.13
덴마크	5.08
미국	4.79
이스라엘	4.63
캐나다	4.54
영국	4.51

[빅맥지수]

US달러
4.28
4.13
4.05
4.03
3.92
3.91
3.87
3.62

(1) 위 표를 이용하여 미국의 빅맥 가격과 한국의 빅맥 가격을 비교해보자.

- 한국의 빅맥 가격은 3.62달러이고 위 표에서 미국의 빅맥 가격은 4.79달러이므로 한국 내 빅맥 가격이 미국 내 빅맥 가격보다 1.17달러 저렴하다. 즉, 미국보다 한국의 빅맥 가격이 24.4% 정도 싸다.

(2) (1)의 결과로 한국의 통화 가치는 어떻게 평가되고 있는지 생각해보자.

위 자료를 보았을 때, 미국인이 미국에서 빅맥 1 개를 4.70달러를 주고 사지만 우리나라에서는 빅맥
음 사고 아이스크림까지 살 수 있다. 따라서 우리나
라 통화 가치가 저평가 되어 있다는 것을 알 수 있
다. 일반적으로 빅맥지수가 낮을수록 달러화에 비해
해당 통화가 상대적으로 저평가되는 것으로 해석된
다.



(3) 빅맥 지수의 장점을 이야기해보자.

- 서로 다른 화폐를 사용하는 각 국가별의 물가나 환율이 적당한지 판단해주는 기준이 되어 경제학에 전 문적이지 않은 소비자들도 이해하기에 매우 편리한 지수이다. [교사용]

### 빅맥 지수로 알아보는 우리 사회 이야기

다음은 어느 두 신문기사의 일부이다.

#### [기사1]

빅맥 지수 담배 화산, 호주 6개비... 한국은 30개비가 넘는다고?

담뱃값 인상 소식에 빅맥지수 담배 환산이 이목을 집중시키고 있다. 22일 한국 건강증진개발원은 영국 경제전문지 이코노미스트에서 빅맥지 수를

활용해 52개 국가의 빅맥 가격과 담배 가격을 비교·분석한 결과를 밝혔다.

우리나라의 경우 빅맥 하나 값으로 담배 32.8개비를 살 수 있고 호주는 6개비, 아일랜드는 7.6개비, 뉴질랜드는 7.7개비, 노르웨이는 9.4개비를 살 수 있다.



< 출처 : 아시아 경제 2014-09-23 >

#### [기사2]

#### "알았어요, 그럼 호주만큼 최저임금 올려줘요"

··· 호주의 최저 임금은 지난 7월 16.87달러로 인상돼, 우리 돈 1만7000원을 넘는다(1만7578.54원/9월22일 환율기준). 대한민국의 최저임금 5210원보다 만원 이상 많다. 즉, 1시간 동안 일하면 호주에선 빅맥 3개 반을 사 먹을 수 있지만, 한국에서는 빅맥 1개(4100원)를 사먹을 수 있을 뿐이다. 음료수 포함 세트로 먹으면 5300원이다.

내년 최저임금은?		State of the second
각국 최기	저임금으로	로 살 수 있는 빅맥
*	호주	47 <b>H</b>
	노르웨이	3.57#
	일본	2개
	한국	1.2개
8 NEWS		
	< 출처	: 한겨레 2014-09-22 >

(1) 위 <기사1>에서 우리나라의 담뱃값은 어떻다고 해석할 수 있을까?- 빅맥 1개에 한국은 30개비 이상의 담배를 살 수 있으므로 다른 나라에 비해 비교적 저렴하다.

(2) <기사2>와 비교했을 때, 우리나라의 담뱃값 인상은 타당하다고 할 수 있을까?
- <기사2>의 결과로 보았을 때 <기사1>은 임금수준을 고려하지 않은 단순 비교이므로 <기사1>의 근거로 담뱃값을 인상하는 것은 타당하지 않다.

(3) 빅맥 지수를 이용하여 통계자료를 해석할 때 유의해야 할 점에 대하여 생각해보자.

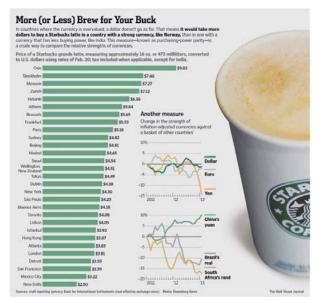
- 각 국가별 상황이 다르므로 빅맥 지수 하나를 절대적인 잣대로 국가 간 복지수준 및 정책을 비교하는 것은 위험성이 크다.

※ <참고> <기사2>의 경우 세계에서 가장 강력한 금연정책을 펼치고 있는 호주의 상황을 비추어봤을 때, 담뱃값과 임금을 단순 비교하는 것은 무리라는 지적도 있다.

#### 빅맥지수 이외의 사용되는 경제 지수

#### 1. 스타벅스 지수(Starbucks Index)

세계적 커피업체인 스타벅스사의 주종인 카페라테(tall 사이즈)의 가격을 이용해 실제환율과 적정환율과의 관 계를 알아보기 위해 고안해낸 구매력 평가환율 지수. 카페라테 지수라고도 한다. 빅맥지수의 경우 햄버거 판매가 위축되고 나라마다 가격 할인 상품들이 나오면 서 빅맥이 더 이상 기준상품으로 적당하지 못하다는 지적이 나오고 있다. 스타벅스 본사도 카페라테를 통 해 각국 매장의 제품값을 비교 평가하고 있으며 내부 적으로 ''라테지수''를 산정, 각국 물가 추이와 소비자 구매력을 반영해 2~3년에 한 번씩 커피 제품의 가격 을 조정하고 있다.

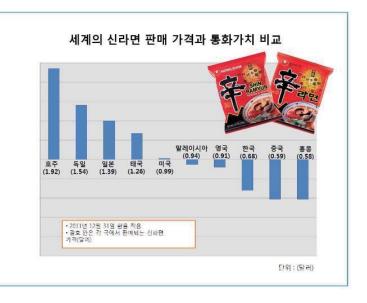


<출처-한경닷컴 경제용어>

#### 2. 신라면 지수

辛라면 지수는 辛라면이 판매되고 있는 주 요 10개 지역의 辛라면 1봉지 가격을 미국 달러로 환산, 각국의 구매력을 비교 평가 (PPP: Purchasing Power Parity)하는 지 수이다.

辛라면 지수는 맥도널드의 '빅맥지수', 스타
벅스의 '라떼지수'와 같이 세계적으로 많이
판매되고 있는 특정 제품의 가격을 달러로
환산, 각국의 상대적 물가수준을 비교하고
아울러 각국 통화지표의 수준을 가늠해볼
수 있는 지수로 2009년 1월에 처음 개발됐
다. 辛라면은 세계 80여 개국에 판매되고
있으며 품질과 중량, 원료 등이 표준화되어



있어 주요 국가의 물가 수준 및 통화를 가늠하는 지표가 될 수 있다. <출처-농심 신라면>

단계	학습과정	교수 · 학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
	동기 유발	· 측정(어림) 및 수 감각에 대한 필요성 제기		
도입	선수학습 확인	· 중학교 때 학습한 대푯값(경향치)의 의미 상기		
	학습 목표 제시	· 활동을 중심으로 한 통계 과정 경험 학습 내용 제시		
	지크스지	· 활동지 및 교사의 제시에 따라 자신의 경향을 알 수		
	자료수집	있는 자료 수집 활동		
전개	자료 기술	· 활동지의 표를 완성하면서 자료 기술	표 그래프	
	자료 해석	· 수집 및 기술된 자료의 경향치		
	개념 학습	· 자료의 요약 통계		
	및 확인	- 중심경향, 대푯값, 산포도		
정리 및	학습 내용 정리	· 기술통계량		
고 평가	차시 예고	· 확률 및 확률 변수		

#### [학생용]

### 너의 10cm를 알려줘

#### ■ 나의 관찰력과 집중력은 어느 정도 일까?

1. 다음과 같은 방법으로 10cm 를 기억하여 종이테이프를 잘라보자

1) 활동지에 제시된 10cm를 잘 관찰하자.

2) 활동지를 덮고 10cm의 이미지를 떠올리며 테이프를 자른다.

3) 테이프를 자를 때는 이전에 자른 것과 비교하거나 손가락이나 도구를 사용하여 재서는 안 된다.

4) 10cm를 10개씩 분류하여 총 100개를 자른다.

5) 잡담하지 않고 10cm 이미지를 기억하며 계속 자른다.

2. 다음과 같은 방법으로 100개의 테이프들이 어떤 분포를 이루는지 살펴보자.

1) 자른 테이프를 하나씩 활동지에 제시된 눈금위에 놓고 길이에 해당되는 칸에 색칠을 한다.

2) 테이프의 길이가 계급 사이에 정확하게 겹쳐지도록 계급의 시작 값에 이상을 붙이고 끝 값 에 미만을 붙여서 길이를 표시한다.

예를 들어 9. 75cm 인 것은 9.75 이상 10.25 미만에 붙인다.

3) 활동지를 90° 돌려보면 가로가 계급, 세로가 도수인 히스토그램이 된다.

나의 히스토그램 전시하기

1. 나의 10cm 는 어느 정도 일까?

1) 각자의 히스토그램을 바탕으로 평균, 표준편차를 구하여라.

•평균: 도수×계급값 도수의 총합

•표준편차: <u>(계급값 - 평균)제곱×도수</u> 도수의 총합

2) 각각이 구한 평균과 표준편차를 살펴보자. 이때 계산을 잘못한 학생은 수정할 수 있 Cł.

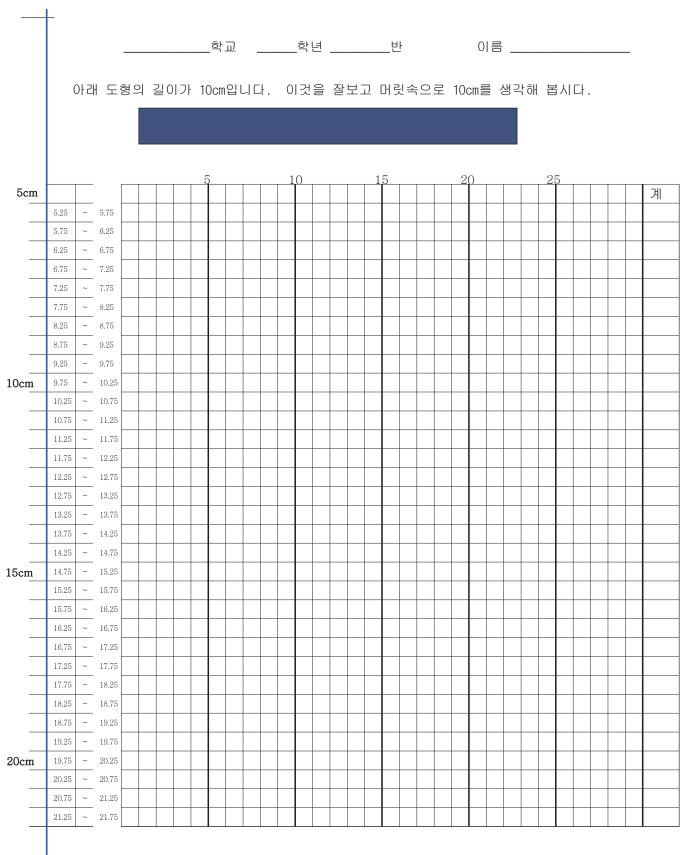
3)최빈값과 중간값이 다음과 같을 때 평균과 최빈값, 중간값이 어는 정도 차이가 나는 지 알아보아라.

•최빈값: 가장 도수가 많이 나온 계급의 계급값

•중간값: 도수가 50번째인 값이 속해 있는 계급의 계급값

2. 누가 가장 10cm 에 근접하게 잘랐을까?

- 1) 평균이 10cm 에 가장 가까운 값이 나온 것은 어느 것인가? (관찰력왕)
- 2) 한 계급에 속하는 테이프가 30개 이상인 것은 어느 것인가? (집중력왕)



# 나의 10cm를 알려주마(1)

# 나의 10cm를 알려주마(2)

		계급	⊒	계급값	도수	계급값× 도수	계급값 <sup>2</sup> × 도수
1)	5.25	~	5.75				
2)	5.75	~	6.25				
3)	6.25	~	6.75				
4)	6.75	~	7.25				
5)	7.25	~	7.75				
6)	7.75	~	8.25				
7)	8.25	~	8.75				
8)	8.75	~	9.25				
9)	9.25	~	9.75				
10)	9.75	~	10.25				
11)	10.25	~	10.75				
12)	10.75	~	11.25				
13)	11.25	~	11.75				
14)	11.75	~	12.25				
15)	12.25	~	12.75				
16)	12.75	~	13.25				
17)	13.25	2	13.75				
18)	13.75	2	14.25				
19)	14.25	~	14.75				
20)	14.75	~	15.25				
21)	15.25	~	15.75				
22)	15.75	~	16.25				
23)	16.25	~	16.75				
24)	16.75	~	17.25				
25)	17.25	~	17.75				
26)	17.75	~	18.25				
27)	18.25	~	18.75				
28)	18.75	~	19.25				
29)	19.25	~	19.75				
30)	19.75	~	20.25				
31)	20.25	~	20.75				
32)	20.75	~	21.25				
33)	21.25	~	21.75				

\_\_\_\_\_\_학교 \_\_\_\_학년 \_\_\_\_\_반 이름 \_\_\_\_\_ 1. 다음 표를 완성하고 경향을 나타내는 대푯값을 구하여보자.

#### <계산>

평균 =

8년 -분산 =

표준편차 =

2. 나의 경향을 대표할 수 있는 값은 어떤 값이라 할 수 있겠는가?

, 최빈값=

3. 횟수를 늘리면 어떻게 변화할까 생각하여보자.

, 중앙값=

#### [교사용]

#### ■ 학습 의도

: 10cm에 대한 측정(수) 감각을 익히고 동시에 경향성을 가지는 자료를 수집하고 이를 정리하 여 기술통계의 기본 개념을 익히는데 목적이 있다. 나아가 이산 확률 분포와 정규분포의 관계 를 직관적으로 이해하게 하는데 목적이 있다.

■ 학습 내용

- 실험: 종이테이프나 리본을 측정 없이 자신의 감각만으로 10cm 길이로 반복적으로 잘라 자 료를 모으고, 이를 표와 그래프로 정리한다.

- 개념 익히기: 경향성을 나타내는 대푯값의 종류와 그 의미 및 적절성에 대해 탐구하고 공유 한다.

#### ■ 준비물

: 리본 또는 (색) 종이테이프, 가위, 종이컵, 활동지

■ 학생 수행 활동의 예





■ 참고자료: 2010 일본 전국수학교육연구대회 자료집

#### 읽기 자료

자료의 요약 통계량
중심경향
-평균값
-중앙값: 도수의 중앙의 값이 속해 있는 계급의 계급값
-최빈값: 가장 도수가 많이 나온 계급의 계급값

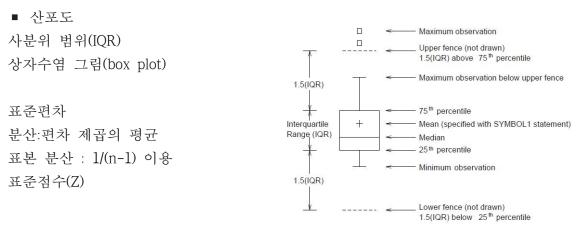
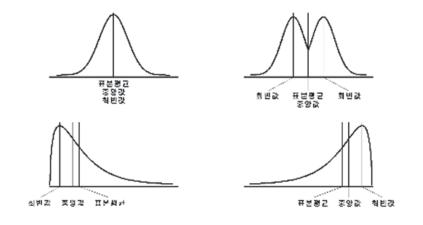


Figure 18.4. BOXSTYLE= SCHEMATIC

■분포의 모양에 따른 중심경향치의 위치



분포의 모양에 따른 평균, 중앙값, 최빈값의 위치

대상 학년	고등학급		단원	하르	בא בא	-1. 확률	루브고	수업일시		
	2학년	L		- 2	비 이기		⊇ └_ ⊥_	수업차시	3	3/3
학습 주제	4. 정규는	룬포								
학습 목표	이항분포 통계를 🗄						양을 기른	다.		
(핵심) 성취기준	확통131	4-3.	이항분	포와 정	규분포 <u>의</u>	의 관계를	를 이해할 -	수 있다.		
학습자료	교사	소프	프트웨	어, PPT						
역급자묘	학생	활용	동지, 3	교과서						
통계 관련	수집	바	표	그래 프	해석	예측	통계활	엑셀	통계포스 터	센서스앳스 쿨
요소	0			0	0	0	용도구	$\bigcirc$		

단계	학습과정	교수 ・학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	동기유발 선수학습 확인 학습 목표 제시	<ul> <li>아랍어 시험</li> <li>아랍어 시험 결과 예언하기</li> <li>이항분포, 정규분포</li> <li>이항분포와 정규분포의 관계</li> </ul>		<ul> <li>아랍어를 모르는</li> <li>학생들만 시험을</li> <li>보도록 한다.</li> <li>50개의 문제 중</li> <li>14개 이하 또는</li> <li>36개 이상 정답인</li> <li>학생에게는 보상을</li> <li>예고한다.</li> </ul>
전개	내용 학습	<ul> <li>소프트웨어를 활용한 이항분포와</li> <li>정규분포의 관계</li> <li>이해하기</li> <li>이항분포와 정규분포의 관계를 이용한</li> <li>문제 해결하기</li> </ul>	그래프 수집, 해석, 예측	· 엑셀 프로그램을 이용하여 주사위를 던졌을 때 1의 눈이 나오는 횟수의 확률분포를 던지는 횟수에 따라 어떻게 변화하는지 확인하게 한다.
	탐구 활동	• 아랍어 시험 결과 확인하기		・답지를 주고 채점해보고 결과를 확인한다.
정리 및	학습 내용 정리	·이항분포와 정규분포의 관계 정리 ·통계의 유용성 확인하기		
평가	차시 예고	·통계적 추정		

#### [학생용]

### 통계를 알면 나도 예언자

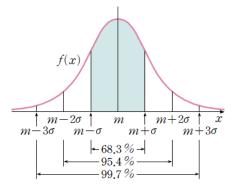
1. 아랍어 시험에서 우리 반에서 아랍어 단어문제 50개 중 14개 이하 36개 이상 맞힐 사람은 몇 명이라고 예측하는가?

2. 그렇게 생각한 이유는?

※ 이항분포와 정규분포의 관계를 학습한 후 다음 물음에 답해봅시다.

3. 확률변수 X를 아랍어 시험의 성적이라고 할 때, X는 어떤 확률분포를 따르는가?

4. 정규분포 곡선을 이용하여 50개의 문제 중 14개 이하 또는 36개 이상 맞힐 확률을 예측해보자.



5. 활동 후 느낀 점을 적어보자.

# 아랍어 단어 시험

다음 아랍어 단어의 의미는 (가), (나) 중 어느 쪽입니까? 맞다고 생각하는 쪽에 ○표 하세요.

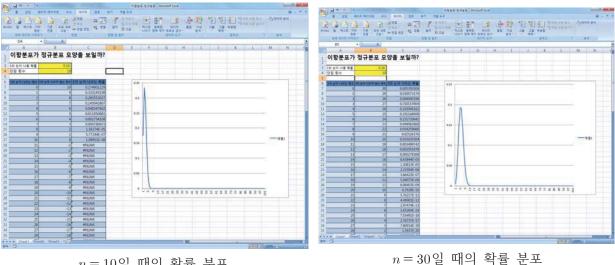
※ 주의: 아랍어를 아시는 사람은 이 시험을 보지 마세요.

(01)	أم	(가) 아버지	(나) 어머니	(26)	بحر	(가) 바다	(나) 물
(02)	نهر	(가) 산	(나) 강	(27)	صحن	(가) 접시	(나) 숟가락
(03)	كرسىي	(가) 책상	(나) 의자	(28)	خبز	(가) 빵	(나) 버터
(04)	صغير	(가) 크다	(나) 작다	(29)	النيل	(가) 나일강	(나) 유프라테스강
(05)	فتاة	(가) 소년	(나) 소녀	(30)	اليوم	(가) 오늘	(나) 내일
(06)	ید	(가) 손	(나) 발	(31)	وسنخ	(가) 깨끗하다	(나) 더럽다
(07)	عين	(가) 눈(目)	(나) 입	(32)	قديم	(가) 새롭다	(나) 낡다
(08)	ساعة	(가) 시계	(나) 식탁	(33)	نجم	(가) 달	(나) 별
(09)	لحم	(가) 고기	(나) 나이프	(34)	فاكهة	(가) 커피	(나) 과일
(10)	تفاحة	(가) 사과	(나) 생선	(35)	ياباني	(가) 중국인	(나) 일본인
(11)	ميدان	(가) 마을	(나) 광장	(36)	امرأة	(가) 남자	(나) 여자
(12)	حرب	(가) 군대	(나) 전쟁	(37)	خطاب	(가) 꽃	(나) 편지
(13)	صحراء	(가) 석유	(나) 사막	(38)	أرنب	(가) 거북	(나) 토끼
(14)	طائرة	(가) 자동차	(나) 비행기	(39)	مغزى	(가) 사전	(나) 의미
(15)	ربيع	(가) 여름	(나) 봄	(40)	حكومة	(가) 국민	(나) 정부
(16)	قطر	(가) 비	(나) 태양	(41)	کنز	(가) 보물	(나) 야자
(17)	أبيض	(가) 하얗다	(나) 까맣다	(42)	ربان	(가) 선장	(나) 승객
(18)	طريق	(가) 길	(나) 창문	(43)	غداء	(가) 점심	(나) 아침밥
(19)	طويل	(가) 멀다	(나) 좋다	(44)	فاتن	(가) 달다	(나) 짜다
(20)	أستاذ	(가) 교수	(나) 학생	(45)	شىمال	(가) 북쪽	(나) 남쪽
(21)	أنت	(가) 나	(나) 당신	(46)	الجمعة	(가) 금요일	(나) 토요일
(22)	ملك	(가) 성	(나) 임금	(47)	جري	(가) 달리다	(나) 걷다
(23)	غامض	(가) 길다	(나) 깊다	(48)	بكى	(가) 울다	(나) 말하다
(24)	نعم	(가) 아니오	(나) 예	(49)	فر	(가) 도망치다	(나) 다가오다
(25)	نار	(가) 바람	(나) 불	(50)	ثلج	(가) 눈(雪)	(나) 빛

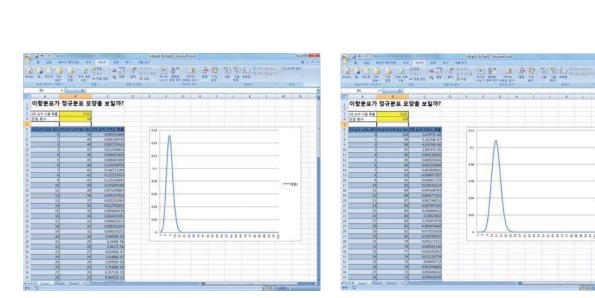
#### [교수학습 방법]

#### 엑셀 프로그램을 이용한 이항분포 변화 확인하기

미리 프로그래밍 해둔 엑셀 파일을 이용하여 주사위 던지기의 시행횟수 n을 변화시켜 n이 커짐에 따라 1의 눈이 나오는 횟수의 확률분포의 변화를 직접 관찰할 수 있도록 한다.







n=100일 때의 확률 분포

n=50일 때의 확률 분포

[교사용]

### 통계를 알면 나도 예언자

1. 아랍어 시험에서 우리 반에서 아랍어 단어문제 50개 중 14개 이하 36개 이상 맞힐 사람은 몇 명이라고 예측하는가?

2. 그렇게 생각한 이유는?

※ 이항분포와 정규분포의 관계를 학습한 후 다음 물음에 답해봅시다.

3. 확률변수 X를 아랍어 시험의 성적이라고 할 때, X는 어떤 확률분포를 따르는가?

- 이 테스트는 아랍어를 모르는 사람들이 시험을 보았기 때문에 각 문제에 대하여 정답을 고르는 확률이  $\frac{1}{2}$ 이다.

따라서 확률변수 X를 아랍어 시험의 성적이라고 할 때, 50개의 문제가 있으므로 X는 이항분포 B $\left(50, \frac{1}{2}\right)$ 를 따른다.

이때, 평균 m과 표준편차  $\sigma$ 는

m = 50× 1/2 = 25(점), σ = √50× 1/2× 1/2 = √50/2 = √49/2 = 7/2 = 3.5(점) 이고 n = 50 이 충분히 크므로 X는 정규분포 N(25, 3.5<sup>2</sup>)를 따른다.

4. 정규분포 곡선을 이용하여 50개의 문제 중 14개 이하 또는 36개 이상 맞힐 확률을 예측해보자.정규분포곡선에서

 $\mathbb{P}\left(25 - 3.5 \le X \le 25 + 3.5\right) = \mathbb{P}\left(21.5 \le X \le 28.5\right) = 0.683$ 

 $P(25-7 \le X \le 25+7) = P(18 \le X \le 32) = 0.954$ 

 $P(25-10.5 \le X \le 25+10.5) = P(14.5 \le X \le 35.5) = 0.997$ 

따라서 14개 이하 36개 이상을 맞힐 사람이 약 0.3%이므로 35명(또는 학급 당 인원)에서는 상품을 받을 수 있는 가능성이 희박하다. 통계적으로는 그렇지만 실제로는 더 있을 수도 있다. 이렇게 정규분포를 알면 어떤 일이 일어날 확률을 추정할 수 있는 것이다.

5. 활동 후 느낀 점을 적어보자.

#### [교사용]

아랍어 단어 시험 정답

(01)	أم	(가) 아버지	(나) 어머니	(26)	بحر	(가) 바다	(나) 물
(02)	نهر	(가) 산	(나) 강	(27)	صحن	(가) 접시	(나) 숟가락
(03)	كرسىي	(가) 책상	(나) 의자	(28)	خبز	(가) 빵	(나) 버터
(04)	صغير	(가) 크다	(나) 작다	(29)	النيل	(가) 나일강	(나) 유프라테스강
(05)	فتاة	(가) 소년	(나) 소녀	(30)	اليوم	(가) 오늘	(나) 내일
(06)	يد	(가) 손	(나) 발	(31)	وسخ	(가) 깨끗하다	(나) 더럽다
(07)	عين	(가) 눈(目)	(나) 입	(32)	قديم	(가) 새롭다	(나) 낡다
(08)	ساعة	(가) 시계	(나) 식탁	(33)	نجم	(가) 달	(나) 별
(09)	الحم	(가) 고기	(나) 나이프	(34)	فاكهة	(가) 커피	(나) 과일
(10)	تفاحة	(가) 사과	(나) 생선	(35)	ياباني	(가) 중국인	(나) 일본인
(11)	ميدان	(가) 마을	(나) 광장	(36)	امرأة	(가) 남자	(나) 여자
(12)	حرب	(가) 군대	(나) 전쟁	(37)	خطاب	(가) 꽃	(나) 편지
(13)	صحراء	(가) 석유	(나) 사막	(38)	أرنب	(가) 거북	(나) 토끼
(14)	طائرة	(가) 자동차	(나) 비행기	(39)	مغزى	(가) 사전	(나) 의미
(15)	ربيع	(가) 여름	(나) 봄	(40)	حكومة	(가) 국민	(나) 정부
(16)	قطر	(가) 비	(나) 태양	(41)	کنز	(가) 보물	(나) 야자
(17)	أبيض	(가) 하얗다	(나) 까맣다	(42)	ربان	(가) 선장	(나) 승객
(18)	طريق	(가) 길	(나) 창문	(43)	غداء	(가) 점심	(나) 아침밥
(19)	طويل	(가) 멀다	(나) 좋다	(44)	فاتن	(가) 달다	(나) 짜다
(20)	أستاذ	(가) 교수	(나) 학생	(45)	شمال	(가) 북쪽	(나) 남쪽
(21)	أنت	(가) 나	(나) 당신	(46)	الجمعة	(가) 금요일	(나) 토요일
(22)	ملك	(가) 성	(나) 임금	(47)	جري	(가) 달리다	(나) 걷다
(23)	غامض	(가) 길다	(나) 깊다	(48)	بكى	(가) 울다	(나) 말하다
(24)	نعم	(가) 아니오	(나) 예	(49)	فر	(가) 도망치다	(나) 다가오다
(25)	نار	(가) 바람	(나) 불	(50)	ثلج	(가) 눈(雪)	(나) 빛

출처 - <수학은 실험이다>, 구로다 토시로

#### [읽기자료]

평균으로의 회귀(Regression toward the mean)

"인생지사 새옹지마 " "일기일회니 일희일비 하지 말라" "세상만사 오르막길 내리막길" "청출어람" "청승 삼대 가지 않는다"

이 말들 속에 통계가 숨어있다는 사실 알고 있었나요? 인생지사 새옹지마(人生之事塞翁之馬)라는 말을 그대로 해석하면 '사람의 일은 변방 노인의 말'이라는 뜻인데요. 이 고사성어는 한 일화로부터 나온 것으로 좋은 일에는 화가 따르고, 화가 일어난 뒤에는 좋은 일이 일어난다는 것을 의미합니다. 예를 들어, 스포츠에서 '2년차 징크스'라는 말이 있습니다. 첫해에 평균 이상으로 크게 활약한다면 다음 해에는 기대에 못미치는 성적이 나오는데요. 이는 첫해에 기대했던 것보다 크게 좋은 성적을 거두었기 때문에 사람들의 기대치는 그에 맞게 올라가게 되고 이에 대한 부담감 등 심리적인 요인이 작용하여 다음 해에는 기대에 못미치는 성적이 나온다는 것입니다. 이를 통계적으로도 설명할 수 있는데요.

통계학에 '평균으로의 회귀'라는 용어가 있습니다. 평균으로의 회귀는 맨 처음에 평균을 훌쩍 뛰어넘어버리면 다음에는 평균값 이하로 되돌아가 전체적으로 평균이 유지되는 현상을 일컬을 때 사용되는 용어인데요.

평균으로의 회귀는 찰스 다윈의 이종 사촌인 프랜시스 골턴(Galton, F.:1822-1911)이 아들의 키와 아버지의 키의 관계에서 발견한 이론입니다. 아버지의 키가 클 때 자식의 키도 크다면, 인류는 매우 키가 큰 사람과 작은 사람으로 양분될 것지만 평균으로의 회귀 때문에 그런 일은 벌어지지 않고 세대를 거듭하면서 사람의 키는 안정적인 상태를 유지하게 된다는 이론입니다.

#### 평구으로의 회귀(=평구회귀, 회귀효과)

- 많은 자료를 토대로 결과를 예측할 때 그 결과 값이 평균에 가까워지려는 경향성
- 어떤 상황을 반복해서 행동하면 결국 평균치에 가까워지는 현상
- 예언된 변인에서 극단적인 값을 가져야 될 사람이 덜 극단적인 예언된 특성을 지니는 경향성
   (상관이 완전하지 않은 어떠한 관계에서도 볼 수 있는 특성임)

일상 생활에서도 '평균으로의 회귀'를 쉽게 경험할 수 있습니다.

여러분은 혹시 처음 가보는 어떤 식당에서 식사를 하였는데 그 식당의 음식이 맛이 좋아서 다시 그곳을 찾았다가 실망한 경험은 없으신가요?

영화를 보더라도, 영화가 흥행하여 속편이 나왔는데, 전편으로 인해 높을대로 높아진 기대치에 부응하지 못하여 속편은 전편보다 흥행하지 못하는 경우가 많습니다. 또한, 한 연구에 따르면, 어떤 사람이 소득 분포에서 98%를 차지한다면(경제적으로 상위 2%에 속한다면) 그 사람의 자녀가 나중에 소득 분포에서 차지할 확률이 가장 높은 구간은 65%라고 합니다. 평균보다는 높은 소득을 보이겠지만 그 부모의 소득보다는 높지 않다는 말입니다. 이 분포가 가장 잘 적용되는 사람들은 분포의 가장 극단에 위치한 사람들인데요. 존 록펠러나 스티브 잡스와 같은 사람들이 이에 해당합니다.

경제에서도 '경기 순환'이라는 용어가 있는데요. 경제 주기에서 호황 상태이면 반드시 불황을 맞이하는 시기가 올 것이고, 불황 상태일 경우 호황을 맞이하는 시기가 온다는 의미입니다. 물론, 호황인 기간과 불황인 기간의 차이는 있겠지요. '마천루의 저주'가 대표적인 예입니다. 보통 초고층 빌딩을 짓는 시기는 경제가 최고로 호황을 누릴 때인데요. '평균으로의 회귀'에 따라 경제가 호황 상태이면 그 다음은? 경제가

불황을 향하겠지요. 하지만 초고층 빌딩을 짓는 기간이 있으므로 빌딩을 완공할 때쯤이면 경제가 불황일 확률이 높습니다. '평균으로의 회귀' 개념을 모른다면, 초고층 빌딩을 지어서 경기가 불황을 맞이하게 되었다는 잘못된 결론에 도달하게 되고, 이로 인해 '마천루의 저주'라는 말이 나오게 되었습니다.

하지만 '평균으로의 회귀'에 대해 모른다면, 이러한 상황에 대해 잘못된 생각을 하게 될 가능성이 높습니다. 예를 들어, 사람들은 2년차 징크스를 겪은 선수를 보고 '자신의 성적에 대해 자만하다가 성적이 떨어졌다.'든지 '요즘 한창 뜨니까 광고 찍느라 연습을 게을리해서 그렇다.'는 근거없는 이유를 제시하는데요. 이를 두고 '회귀의 오류를 범하고 있다.'고



합니다.(회귀의 오류 : 평균으로의 회귀로 설명할 수 있는 일에 이러저러한 구실을 대는 것)

#### 특별한 사람이 아닌 '보통 사람'이 사회를 유지시킨다?

1835년 케틀레의 <인간과 능력개발에 관한 연구>에 따르면, '보통 사람'이란 인간특질측정이 정규분포 확률곡선에 따라 그 값 주위로 나타나는 중간값에 위치하는 사람입니다. 케틀레는 사람의 수가 많을수록 육체와 정신에서의 특별한 요소보다 일반적인 사실이 더욱 우세하게 나타나며, 가우스의 정규분포가 자연 전반뿐만 아니라 인간의 사회 구조와 신체, 정신적 요소에 까지 적용된다고 주장하였습니다.

통계학에 '평균으로의 회귀'라는 용어가 있다. 평균으로의 회귀는 맨 처음에 평균을 훌쩍 뛰어넘어버리면 다음에는 평균값 이하로 되돌아가 전체적으로 평균이 유지되는 현상을 일컬을 때 사용되는 용어이다. 평균으로의 회귀는 찰스 다윈의 이종 사촌인 프랜시스 골턴(Galton, F.:1822-1911)이 아들의 키와 아버지의 키의 관계에서 발견한 이론이다. 아버지의 키가 클 때 자식의 키도 크다면, 인류는 매우 키가 큰 사람과 작은 사람으로 양분될 것이다. 그렇지만 평균으로의 회귀 때문에 그런 일은 벌어지지 않고 세대를 거듭하면서 사람의 키는 안정적인 상태를 유지하게 된다.

이뿐만 아니라 삼투현상, 열역학 제2법칙, 엔트로피 법칙, 경제에서의 금리와 균형 수준간의 관계 등 '평균으로의 회귀'는 우리의 일상 생활 곳곳에 존재합니다. 이글을 읽으신 여러분들께서는 '평균으로의 회귀'의 개념에 대해 이해하고, 일상 생활에서 '회귀의 오류'를 범하지 않으셨으면 좋겠습니다. :-)

출처 - 통계로 통하는 세상< 2014.11.27. - 통계를 모르면 오류를 범한다>

대상	학년		ī	단원	통계	- 확률과	· 통계			법 일시 법 차시		1/2
학습	주제	사회0	∥ 도움이	되는 통	- 통계-	통계포	스터 만	들기 기초				
학습 ·	목표	확률 다.	변수와 흑	확률분포	의 이	해의 기	비초가 !	되는 데이터	의 수집,	기술, ·	분석	을 경험한
(핵심 성취기		• 이산		수의 기	댓값(	평균)을	을 구할	수 있다. 할 수 있다.				
학습기	묘고	교사 학생		현 설문 글 노트 잇,			PPT					
 통계 :	과려	수집	 분류		과프		예측	통계활용	통그라미	통계포	스터	센서스앳스쿨
요. 요.		0		0	0	0	0	도구	0	0	•	0
단계	학습	과정				<u>)</u> 수·학	습 활동	5		통계 관 요소	<u>ä</u>	지도상의 유의점
도입	확	학습 인	• 자료의	리 수집,	기술,	해석(눈	분석) 방법	법을 상기				
		목표 시	• 궁극적	헉으로 자	신만의	의 주제를	로 통계	포스터 제직	ł			
		젝트 활동		포스터 저 한 자료 :		-				표		
전개		활동		에서 올비			관한 토	론			ہر ق	사전에 참여 학생을 대상으
		젝트 활동	·통계	포스터 저	해작 [	관계 이	해와 체	험활동			C	로 조사 한 후 비를 수업에 활용한다.
정리		내용 리	· 통계]	포스터 민	반들기	단계	확인					
및 평가	차시	예고		발련 사이 바미, 센서				활용법				

[학생용]

### 사회에 도움이 되는 통계

#### ■ 자료 수집하기

#### 1. 먼지가 아닌 자료 수집하기

조사 자료가 잘못되거나 부정확할 가장 쉬운 방법 중 하나는 조사 받는 사람들이 거짓말을 하는 경우이다. 당황스럽거나 논란이 되는 주제에 대한 정확한 자료를 얻기 위해 조사하는 방법을 생 각하여 보자.

다음 질문에 대해 답을 조사하여보자. 질문] 야한 동영상을 본적이 있는가?/ 시험에 부정행위를 해본 적이 있는가?/술을 마셔본 적이 있는가?

활동1]

(1) 질문에 대한 자신의 답(예, 아니오)를 쪽지에 써서(손을 들어) 제출하시오.
전체 집계결과: 예\_\_\_\_\_명 아니오 \_\_\_\_\_명
(2) 위의 결과에서 추론할 수 있는 결론은? 이 추론에 문제는 없는가?

활동 2]

(1) 동전을 던져 앞면(금액이 있는 부분)이 나오면 무조건 '예'라고 하시오. 뒷면(그림이 있는 부 분)이 나왔으면 솔직히 답하여 제출하시오.
전체 집계결과: 예\_\_\_\_\_명 아니오 \_\_\_\_\_명
(2) 위의 결과에서 추론할 수 있는 결론은?

#### 2. 올바른 질문

통계를 활용한 사회 현상이나 사회 문제 해결에 있어 중요한 것이 있다.

질문이 무엇인가? 질문에 답하는데 자료는 어떤 역할을 할 것인가?

즉 의도된 질문이 무엇인가가 중요하고 이에 자료는 어떤 역할을 할 수 있는지 고려해야 한다. 또한 이에 따라 표본이 선택되고 자료가 분석되어야 한다. 가령 광고가 실제 구매에 효과가 있는 지에 대한 분석은 구매자가 광고를 봤는지 안 봤는지 보다는 구매자 비구매자를 모두 대상으로 할 때 더 의미 있는 해석이 가능할 수 있다.

수업 초 우리가 만든 질문 DATA를 바탕으로 다음 질문에 대하여 토론하여 보자. (1) 우리가 생각한 질문 중에 의미 있고 통계적으로 탐구 될 수 있는 질문은 무엇인가? (2) 질문에 답하기 위해 자료 조사의 방법과 결과 해석 방법은 무엇인가?

#### [부록] 우리가 만든 질문

•사전 조사 내용

자료를 수집한다면 알 수 있는 것 중에 평소 궁금했던 것이나 내 주변의 사건 중 알아내고 싶은 질문을 자유롭게 최대한 많이 만들어 봅시다. 예) 우리학교 학생들은 이성친구가 얼마나 있을까? 우리학교 학생들이 좋아하는 스포츠는 무엇일까?

#### [우리가 만든 질문 모음(예시)]

우리학교 예산은 얼마일까? 학교 수업을 재대로 이해하는 사람은 얼마나 될까? 대한민국 1년의 사망자 수는? 우리학교 학생들의 연애경험은 몇번일까? 우리학교 학생들의 동아리 면접 횟수는 몇번일까? 우리학교 학생들은 애완동물을 기르는가? 기른다면 어떤 동물을 기르는가? 우리학교 학생들이 즐겨보는 TV 프로그램은? 우리학교 학생들이 가장 좋아하는 가수는? 우리학교 학생들이 가장 선호하는 계절은? 우리학교 학생들이 가장 예쁘다고 생각하는 반포고 교복은? (동복, 하복, 생활복 중) 연예인들의 평균 연습생 기간은? 우리학교 학생들이 가장 선호하는 치킨 브랜드는? 우리학교 학생덜이 가장 선호하는 독서실은? 살구나무 한 그루 당 피는 꽃의 수는? 살구나무 한 그루 당 피는 열매의 수는? 살구나무한그루당몇%의꽃이살아남아열매가되는가? 하루에 한사람이 소비하는 물의 양 중 실제로 몸에 섭취되는물의 양의 비율은 얼마인가? 내 몸에 존재하는 체지방 중 허벅지 지방이 차지하는 비율은? 태풍의 진행 경로의 적중률은 얼마인가? 우리학교 학생들이 가본 나라는 어디가 있을까? 우리학교 학생들이 가본 지역은 어디가 있을까? 빼빼로에는 몇 개의 빼빼로가 들어 있을까? 우리학교 학생들이 즐겨듣는 노래는 무엇일까? 우리학교 학생들이 쓰는 핸드폰에는 무엇일 있을까? 우리학교 학생들이 쓰는 필통에는 무엇일 있을까? 우리학교 학생들이 쓰는 필통에는 많은 물건이 들어 있을까?

우리학교 학생들의 평균 통학시간은 어떻게 될까? 우리학교 학생들은 어디에 살까? 우리학교 학생들이 즐겨 이용하는 지하철은 몇 호선일까? 우리학교에는 책상이 몇 개 있을까? 우리학교에는 홍시가 몇 개 열렸을까? 우리학교에는 남자가 몇 명 있을까? 우리학교에는 여자가 몇 명 있을까? 우리학교에는 선생님이 몇 명 있을까? 우리학교에는 음식종류가 몇 종 있을까? 우리학교 학생들이 가지고 있는 바지의 개수는? 우리학교 학생들이 파마를 해본 횟수는? 우리학교 학생들이 가장 좋아하는 색은? 우리학교 학생들이 하루에 마시는 물의 양은? 우리학교 학생들이 여행가본 나라는? 우리학교 매점에서 각 제품별 매출량은? 기상청에서 일기예보를 맞출 확률은? 한강에 사는 생물의 종류는? 필통 속에 있는 샤프심의 개수는? 우리학교 학생들이 현재 다니고 있는 학원의 개수는? 주차에 시간이 적게 드는 주차장 디자인은? 방음 정도를 측정하려면? 새는 걸을 때 목을 몇번 움직일까? 사람은 걸을 때 손을 몇번 흔들까? 광역버스 배차 간격이 몇분이어야 증차를 하지 않고 최대 인원 수용이 가능할까? 신호등의 개수가 많으면 교통 정리에 도움이 될까? 고교 배정 프로그램은 정말로 뻉뻉이 인가? 화장품 그랜드 세일과 매출 사이의 관계는? 우리학교 학생들 중 빠른 년생은 얼마나 있을까? 우리학교 학생들이 좋아하는 과일은 무엇일까? 우리학교 학생들이 좋아하는 점심메뉴는? 우리학교 학생들 중 스마트 폰이 있는 사람의 수는? 우리학교 학생들 중 선행을 한 사람의 수는? 녹차맛을 싫어하는 이유는 무엇이 있을까? 제일 많이 쓰는 폰은 무엇인가?

### 나는야 신문기자!

여러분이 신문 기자 또는 연구자라고 가정하고 통계자료를 바탕으로 하여 기사 또는 연구 결과 를 만들고 발표하는 시간을 가질 것입니다. 다음 단계를 바탕으로 기사에 삽입할 통계자료를 만 들어 봅시다.

단계1. 주제 정하기: '무엇을 알고 싶은가?'
단계2. 내용, 목적 정하기: '구체적으로 어떤 내용을 왜 알고 싶은가?'
단계3. 조사방법 정하기: '어떻게 자료를 수집할 것인가?'
단계4. 자료조사: '적절한 절차를 통해 목적에 맞게 자료를 조사하는가?'
단계5. 표현방법 정하기: '알아낸 것을 어떻게 다양하게 표현할 것인가?'
단계6. 자료 분석: '그 결과로부터 알 수 있는 것은 무엇인가?'
단계7. 자료 해석, 예측 : '분석 결과로 미루어 예상할 수 있는 것은 무엇인가?'

1~4 단계는 다음과 같이 공통 주제에서 알고 싶은 내용을 정하고 설문지 조사 방법으로 합니다.

단계1] 주제 : 학생들이 좋아하는 음식

단계 2] 알고 싶은 내용 정하기 .우리 반 학생들이 점심시간에 좋아하는 반찬 .우리 반 학생들이 좋아하는 외식 .우리 반 학생들이 좋아하는 군것질 .우리 반 학생들이 좋아하는 과일 .우리 반 학생들이 겨울철에 좋아하는 음식 .우리 반 학생들이 여름철에 좋아하는 음식

단계 3~4] 설문지 작성

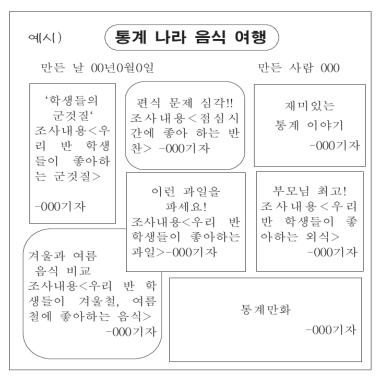
설 문 지 ※ 우리 반 친구들이 좋아하는 음식에 대하여 조사하려고 합니다. 질문에 대해서 솔직하게 자신의 생각을 답하여 봅시다. 1. 여러분이 점심시간에 좋아하는 반찬은 무엇인지 1가지만 적어 보세요. 2. 부모님과 외식할 때 여러분이 가장 먹고 싶은 음식은 무엇인가요? 3. 여러분이 군것질 중에서 가장 많이 하는 것은 무엇인가요? 4. 여러분이 가장 좋아하는 과일은 무엇인가요?

5. 여러분이 겨울에 가장 좋아하는 음식은 무엇인가요?

6. 여러분이 여름에 가장 좋아하는 음식은 무엇인가요?

단계5] 우리반 전체 학생을 대상으로 자료 수집 후 위의 1~6번의 각 항목을 표현하기에 가장 적절한 통계그래프가 무엇인지 모둠별로 논의하여 다양하게 나타내 보십시오.

위에서 논의한 항목별 통계그래프를 바탕으로 개인별 기사를 모아 모둠별 신문 1면을 제작해 보 십시오.



단계 6] 각 내용별 결과에서 알 수 있는 결론은 무엇입니까?

단계 7] 위의 결과를 통해 우리 반 학생들의 좋아하는 음식에 대해 정리해보고 이를 바탕으로 우 리학교 우리 학년 학생들의 좋아하는 음식에 대한 예측이 가능할지, 또 어떤 방법으로 예측할 수 있을지 토론해 봅시다. 정리] 통계 신문 기사 발표 후 다음 물음에 답하여 보십시오.

(1) 모둠별로 함께 작성한 통계 신문 기사는 사람들에게 조사한 자료 내용을 왜곡 없이 전달하였는가?

(2) 작성된 통계 신문 기사의 잘된 점과 고쳐야 할 점이 있으면 이야기해 보십시오.

(3) 통계 신문 기사를 만들면서 어려웠거나 재미있었던 점은 무엇인가?

#### [프로젝트 과제]

위에서 경험한 일련의 단계(1~7단계)를 고려하여 자신들만의 주제를 바탕으로 통계포스터(신문) 제작하여보자.

#### [교사용]

예시 답안 및 해설

### 사회에 도움이 되는 통계

#### ■ 자료 수집하기

1. 먼지가 아닌 자료 수집하기

조사 자료가 잘못되거나 부정확할 가장 쉬운 방법 중의 하나는 조사 받는 사람들이 거짓말을 하는 경우이다. [활동1]과 같이 당황스럽거나 논란이 되는 주제에 대해서는 솔직한 답변이 아 닐 수 있다. 민감한 질문에 대한 정확한 자료를 얻기 위해 조사를 한다고 가정하면 그들이 거 짓말 할 것을 예측해야 하고, 동시에 어느 누구도 사생활이 침해되는 위험을 느끼지 않도록 하 는 조사방법을 사용해야 한다.

이 경우 집단의 공개진술로부터 실제 진실한 자료를 추론하고, 동시에 익명성을 보장하는 방 법으로 [활동2]에서처럼 각각 학생들에게 동전을 던지게 한다. 동전이 앞면이 나오면 질문에 대답에 해당하든 안 하든 '예'라고 답하고, 동전에 뒷면이 나오면 정직하게 대답하게 한다.

예를 들어 음주경험에 대해 묻는 경우, 학생이 '예'라고 답했다는 것은 실제로 경험이 있다 는 것을 뜻할 수도 있고 또는 동전을 던져 앞면이 나온 학생이 경험이 있거나 그렇지 않은 것 을 뜻할 수도 있다.

이 실험에서 60명 중 41명이 예라고 답했다고 가정하자. 약 30명이 동전의 앞면을 보았기 때 문에 예라고 답하고, 따라서 나머지 11명은 뒷면을 보았고 음주의 경험이 있기 때문에 '예라 고 답했다고 가정한다. 그래서 뒷면을 본 11명이 음주 경험이 있다면 앞면을 본 11명 또한 음 주한 경험이 있는 것이 있다고 보는 것이 합당하다. 그러므로 60명중 22명이 음주 경험이 있다 고 예측할 수 있다.

#### 2. 올바른 질문

통계를 활용한 사회 현상이나 사회 문제 해결에 있어 중요한 것은 의도된 질문이 무엇인가와 이에 자료는 어떤 역할을 할 수 있는지 고려하는 것이다. 이에 따라 표본이 선택되고 자료가 분석된다.

수업 전에 다음과 같은 질문으로 사전에 학생들에게 통계로 해결할 수 있을 것 같은 문제를 최대한 많이 만들어 제출할 수 있도록 하고, 수업 중에는 이를 정리한 자료를 제공하여 학생들 에게 스스로 통계를 통해 해결할 수 있는 올바를 문제에 논의할 수 있도록 한다.

자료를 수집하여 알 수 있는 것 중에 평소 궁금했던 것이나 내 주변의 사건 중 알아내고 싶은 질문을 자유롭게 최대한 많이 만들어 봅시다. 예) 우리학교 학생들은 이성친구가 얼마나 있을까? 우리학교 학생들이 좋아하는 스포츠는 무엇일까?

#### 프로젝트 과정 체험 활동을 위한 사전설문 및 예시반응

#### 설 문 지

※ 우리 반 친구들이 좋아하는 음식에 대하여 조사하려고 합니다. 질문에 대해서 솔직하게 자신 의 생각을 답하여 봅시다.

1. 여러분이 점심시간에 좋아하는 반찬은 무엇인지 1가지만 적어 보세요.

2. 부모님과 외식할 때 여러분이 가장 먹고 싶은 음식은 무엇인가요?

3. 여러분이 군것질 중에서 가장 많이 하는 것은 무엇인가요?

4. 여러분이 가장 좋아하는 과일은 무엇인가요?

5. 여러분이 겨울에 가장 좋아하는 음식은 무엇인가요?

6. 여러분이 여름에 가장 좋아하는 음식은 무엇인가요?

1	2	3	4	5	6
비비큐양념치킨	한우	요맘때콘아 이스크림	수박	옥수수	수박
치즈떡볶이	고기	아이스크림	복숭아	호빵	만두
닭다리	소고기	아이스크림	수박	붕어빵	빙수
도토리묵	고기	아이스크림 복숭아		부대찌 개	냉면
뱅어포	파스타	초콜릿	딸기	회	삼계탕
떡볶이	고기	아이스크림	딸기	라면	빙수
멸치볶음	스테이크	아이스크림	수박	군고구 마	빙수
치킨	고기	쫀쪼니	수박	붕어빵	수박
쭈꾸미볶음	초밥	아이스크림	복숭아	붕어빵	냉면
피자	스테이크	빵	방울토마 토	귤	블루베리요거트빙수- 카페베네
피자	스테이크	녹차맛빼빼 로	블루베리	귤	블루베리요거트빙수- 카페베네
돈까스	수제비	떡볶이	딸기	칼국수	삼계탕
돈까스꼬치	쌀국수	떡볶이	복숭이	피자	치킨
장조림	곱창	컵라면	멜론	고기	물고기
라자냐	리조또	라면	복숭아	라면	설렁탕
나물	피자	샌드위치	자몽	피자	피자
고기	회	분식	망고	군고구 마	빙수
피자	냉면	과자	멜론	냉면	냉면
김치	파스타	떡볶이	참외	팥죽	아이스크림
고기	소고기	무응답	무응답	무응답	무응답
없음	없음	없음	복숭아	없음	없음
무응답	무응답	무응답	무응답	무응답	무응답

학생 제작 신문의 예 <자료출처: 2014년 통계활용대회 수상집 중등부분 대상작품 p. 35>



#### 교사 참고 자료

통계자료 해석은 개인적 의사결정 뿐만 아니라 우리에게 직접 영향을 주는 각종 정책에 도 영향을 미치기도 한다. 오늘날의 정보화 · 산업화 시대에서는 정보가 어떻게 처리되며, 어떻게 유용한 지식으로 전환되는가에 대한 이해가 필요하다. 따라서 이런 입장에서 본다 면, 정보와 자료를 처리하는 능력은 민주사회에서 건전한 삶을 누릴 수 있도록 하는 국민 소양으로서 필요한 것이라 볼 수 있을 것이다. 이에 학생들이 자신의 통계자료를 제작하고 그 제작 과정에서 타당한 준거의 사용여부와 원래 자료의 의미가 어떻게 나타났는지에 대 한 분석해보는 프로젝트를 수행할 것이다.

#### ■ 조사 방법

#### ① 질문지법(questionnaire survey)

질문지법은 서면의 질문지를 피조사자들에게 배포하여 응답하도록 하는 방법으로 지필자 답식조사라고도 한다.

질문지법의 장점으로는 첫째, 간편하다는 점이다. 둘째, 익명성이 보장되므로 안심하고 자 신에 관한 사실 및 의견을 표명할 수 있다. 셋째, 시간의 제약이 없이 편리한 시간에 설문 을 응답할 수 있으므로 확실한 응답 자료를 얻을 수 있다.

단점은 첫째, 문맹자에게는 실시할 수 없고, 독해력이 있다하더라도 응답자가 설문을 제대 로 이해하지 못하면 올바른 응답을 할 수 없다. 둘째, 성의 없는 응답을 할 수 있다. 넷째, 질문지는 길이의 제약을 받게 되므로 자세한 이유를 알아보는 데는 부적합하다.

#### ② 면접법(interview)

면접법이란 특정연구의 목적을 충족시킬 수 있는 정보를 얻고자 구상한 언어적인 상호작용 의 한 형식으로 규정할 수 있다. 그 목적에 있어서 연구자 또는 그의 대행자(면접자)가 응답 자로부터 연구목적에 걸 맞는 자료를 얻어낸다는 뜻에서 성격상 일방적이라 하겠으나, 면접 과정은 면접자와 응답자 사이의 끊임없는 의사소통으로 이루어지기 때문에 그 자체가 하나 의 사회적 상호작용이라 할 수 있다.

#### ③ 관찰법(observation)

사회적 상황에서 일어나고 있는 사상들을 목격하는 대로 그에 대한 정보를 기록하는 방법 을 말한다.

장점으로는 첫째, 연구하고자 하는 행동이나 사회적 과정이 현재 일어나고 있는 상황에서 공간적으로는 직접, 시간적으로는 즉각 포착할 수 있다. 둘째, 언어자료가 아니기 때문에 어린이나 장애자처럼 말로 자기 의사를 제대로 표현하지 못할 때 유리하다. 셋째, 관찰대상 의 환경적 상황에 개입하지 않고 자연스러운 모습 그대로 포착할 수 있다. 넷째, 자연스러 운 상황에서 장기간에 걸쳐 자료를 수집하므로 어떤 현상의 종단분석이 가능하다. 다섯째, 목적과 상황에 따라 여러 가지 관찰기법을 사용할 수 있으므로 다양하게 접근할 수 있다. 단점으로는 수량화가 곤란함. 관찰 대상의 통제가 어렵고, 시간적·공간적 한계성을 갖게 된다.

#### ■■ 표본추출 방법

#### ① 임의 추출

조사 대상의 수가 많은 경우 그들을 일일이 모두 조사하려면 많은 비용과 시간을 필요로 한다. 또 수집된 자료가 때늦은 것이 되어버리기도 하고, 조사의 조건이 일정하지 못한 결 점이 생기기도 한다. 이런 경우 임의추출 방법을 이용하여 조사대상 전체를 조사하는 대신 일부분을 조사함으로써 전체를 추정한다. 임의 추출을 하는데 난수 주사위나 난수표와 같 은 도구를 사용한다.

#### ② 층화추출법

조사대상이 되는 모집단을 몇 개의 집단으로 나누는데, 나누어진 집단 각각을 층이라 한다. 이렇게 나누어진 각 층을 모집단으로 생각하여 임의 추출법을 사용하여 미리 할당된 수만 큼 표본을 추출한다. 이 경우 층마다 별개의 추출법을 써도 무방하다. 최후에 얻어낸 자료 를 정리하고 이것을 근거로 하여 모집단에 대한 추측을 한다.

#### ③ 다단계 추출

모집단에서 여러 단계를 거쳐 표본 집단을 추출하는 표본 추출법을 말한다. 모집단을 요소 에 따라 몇 개의 집락으로 나누고, 그 집락을 단위로 추출한 후(1차 추출) 뽑아 놓은 각각 의 집락에서 조사 대상인 개체를 무작위로 추출하는 방법이다. 모집단에서 개체까지의 단 계에 따라 2단 추출, 3단 추출 등으로 나누는데, 앞의 예는 2단 추출이다.

#### ④ 비례 선택법

모집단을 몇 개의 집단(층)으로 나눈 다음, 각층의 크기에 비례하여 표본을 추출하는 방법을 말한다. 비례추출법 또는 비례 확률 추출법이라고도 한다. 예를 들면, 전국적으로 여론 조사 를 할 때 전체 국민 속에서 갑자기 표본을 추출하기는 어려우므로, 먼저 전국을 몇 개의 권 역으로 나눈 후 각 권역에서 개인 표본을 추출한다. 이때 각 권역의 인구수에 비례하여 표본 을 추출하면 표본으로 추출될 확률이 어느 권역이나 같아진다. 이 같은 추출법을 비례 선택 법이라 한다. 읽기 자료

☑ 통계청 홈페이지에서 여러 가지 통계자료를 얻어 보자.

- 단계1. 통계청 홈페이지<http://kostat.go.kr>에 접속한 후 오른쪽 상단에 [최신통계 더 보 기]를 클릭한다.
- 단계2. 새로운 팝업창이 뜨면 주제별, 기관별, 명칭별 여러 가지 통계 자료 목록이 나오며 이에 관심 있는 분야에 대한 자료를 이용하여 통계자료를 작성한다.

편집(E) 보기(V) 즐겨찾	iortal/lisrea/Index.ection 💌	4 X Die Seach	
면접(도) 오기(맛) 물거워.	기(A) 도구(I) 도용말(B)		
77 🗛 基准台 高田印入县	했다주셔서 광사합니다		
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	김경보 육계분류 마이크로GOIE (499)+)	로그만 회원가입 이용만내 사이트	a inter English
manual la	[분학건석 💌	(R1H)	
동계청비비	정보, 인구수, 인구, 특게, 실업행	CO.C.	
민원과 소통 👘 세소식		SAGN SAGE (AN )	
	·발장정보공제 ·국가승인물계현황 ·주요업무계획 ·监향	자료 ·국회, 전성보공계 ·통계형벽자료실	•사회조사바 격사
5 RORON	24927	LIEN	DIM
2010 하반기 국민제안		1 V V 20	
우수제인지 및 제안활동우수자 변경업과 안내분		·····································	
1584 1748	Last The side of the Table	·····································	
• AMBER21	in The A	Entremetra •	
and the second	NH21 UENE 28844	T2W	
ALL	·국제사회 통계분야에 기야하는 한국통계상	2011-01-	
간 2011-01-10 - 2011-01-21 10년 12월 고등동법	·통계성장_2011년 설 수유시장방문	2011-01-2 2010년 4/4분 2011-01-2 급 010(크로데이	
	·2010년 12월 및 연간 고용동향	2011-01 12 🖬 2011년 가게를	응용조사
5AP\$P\$	[1927] · 2010년 4분기 가족동향조사 결과	2011-0 -06 프 문개교육원 7	[킨페근로자.]
간 2011, 01, 12 ~ 2011, 02 01 주요성수를 거려조사	おねんせ 特徴力量	지방형 배용기기 1년기	
	· 인구주락및공립이업총조사 사후조사 내겁편리자 책용	- 201 AL-17 · 201 AU-17	/ 🦾 W
108	·전주시재해시장및상업가동양조사 통계작성 변경승원	의 고 20 -01-17 · 호남지만문과	N
19959 🔛 BG953	·주민동복인구현황 통계작성 변경승인의 고시(통계성	フル	14 7 C
🗿 बस्तकलस्टाः 🔟 सम्बन्ध	신고 '의무기록사 기간체근로자 채용 공고	11-01-17 · 순입기인문거	a Store
	业和图和	61921 Tel:	1
	Plants.		
	Indows Internet Exploree		Patient 1
등체보업 > 인기용제 – W  ♥ (@), tho://kosis.kr/me	indows Internet Explorer men/hener.co.inting	en mart	PHASE .
5 제 # 월 5 원 기 원 제 - W 후 (월 1115 // kosis, kr/me	indows haarnet Explorer metylenes.02.041කු හරු S දෙග S280හ		a de la companya de l
·제 보험 > 인기원 제 - W • 문 100 // Topis.tr/no 문입(티 보기(V) 표가(	Indows Internet Explorer metyTennet_DLAttip V7(U) S-R1() S-B100 27187	<ul> <li>A grant and a gra</li></ul>	**************************************
(지 전 및 > 인기원 제 - W 후 (En // hosis.tr/me 문진() 보기() 문제 (2 / () 주지() 문제 포함 > ()	Indows haumet Explorer met/Temes_D2.http: K7(4) S-P(1) S-B19(4) K7(4) S-P(1) S-P(1) S-P(1)) K7(4) S-P(1) S-P(1) S-P(1)) K7(4) S-P(1) S-P(1)) K7(4) S-P(1) S-P(1)) K7(4) S-P(1) S-P(1)) K7(4) S-P(1) S-P(1)) K7(4) S-P(1) S-P(1)) K7(4) S-P(1))K7(4) S-P(1)) K7(4) S-P(1)) K7(4) S-P(1))K7(4) S-P(1)) K7(4) S-P(1))K7(4) S-P(1)) K7(4) S-P(1))K7(4) S-P(1)) K7(4) S-P(1))K7(4) S-P(1)) K7(4) S-P(1))K7(4) S-P(1))K7(4) S-P(1))K7(4) S-P(1))K7(4) S-P(1))K7(4) S-P(1	•2 K 2 Line Search •2 K 2 Line Search	the state of the
·제 보험 > 인기원 제 - W • 문 100 // Nosis.kr/no 문입(티 보기(V) 표가(	indows harrest Explored ກາວປ້າຫາຍແລະເຊັ່ງ ແລະ ກາວປ້າສາຍ 2783	•2 K 2 Line Search •2 K 2 Line Search	************************************
(지 전 및 > 인기원 제 - W 후 (En // hosis.tr/me 문고(D) 보기(V) 문자( 주지(전 제포함 > ))	Indows Internet Explorer may many CELINING VACU SATU SEBUD SATEN HOME QUI ANEN RUEN UNEN		통개일리미
(지 전 및 > 인기원 제 - W 후 (En // hosis.tr/me 문고(D) 보기(V) 문자( 주지(전 제포함 > ))	Indows haumet Explorer met/Temes.UZ.http: K7(4) S-P(1) S-B19(4) K7(4) S-P(1) S-P(1) S-P(1)) K7(4) S-P(1) S-P(1) S-P(1)) K7(4) S-P(1) S-P(1)) K7(4) S-P(1) S-P(1)) K7(4) S-P(1) S-P(1)) K7(4) S-P(1) S-P(1)) K7(4) S-P(1) S-P(1)) K7(4) S-P(1))K7(4) S-P(1))K7(4) S-P(1))K7(4) S-P(1))K7(4) S-P(1	•2 K 2 Line Search •2 K 2 Line Search	the state of the
A S S S S S S S S S S S S S S S S S	indows Internet Explored may/ferred. REALTOP 27163 도구지: 도로함전5 27187		통계암리미
A REA > STATE A - W     • (a) (b) (b) (b) (b) (b) (b) (b) (b) (b) (b	indows Internet Exploresc may/ferresc.DE.http://www. 278(A) 도구(1) 도움함(A) 2787 2787 HDM 2787 HDM 4 역사국권동가 목심함가 대한문자 태어문자 등과대학규 함께 전체사는 문제전체를 함께 받았 수 있는 공간(A)가		통계암리미
	indows Internet Explored may/ferred. REALTOP 27163 도구지: 도로함전5 27187		통계암리미
A まはっ ピノボル - w     ● アッノネロドル パー・     マン パロドル パー・     マン パロドル パー・     マン パロドル パー・     マン パロ・     マン パー・     アン パロ・	indows Internet Explorer may/intere_ISE Action PACU SAUD SEBUD S787 RCM-RAIST RUSA RCM-RAIST RUSA RCM-	····································	물게 날리미 미역 물게 > 인기 물게
	indows Internet Explorer may/intere_ISE Action PACU SAUD SEBUD S787 RCM-RAIST RUSA RCM-RAIST RUSA RCM-		물게 날리미 미역 물게 > 인기 물게
4         1         1         4	indows Internet Explorer may/intere_ISE Action PACU SAUD SEBUD S787 RCM-RAIST RUSA RCM-RAIST RUSA RCM-	····································	물게 날리미 미역 물게 > 인기 물게
	indows Internet Explorer max, Tennel, SEL Active PAC(4) SA(1) SEB00 S7851 ROME		통계당리미 
24 보석 > 인기보체 - W ● 값 10 / Audit Ar me 클리G · 전기인 고가 · 구가 가보보 > 인 · 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가	adowe Internet Exploresc may Prese, D214(1)() (※ 27년) 도움(1)() 27월7 (※ 27년) 도움(1)() 27월7 (※ 27년) 도움(1)() 27월7 (※ 27년) 도움(1)() 27월7 (※ 27년) 도움(1)()() 27월7 (※ 27년) 전문(1)()()()()()()()()()()()()()()()()()()		통계당리미 미역 통계 > 인기통계 1일 및 고양 王화수
	Indows Internet Explores           max/mend-LDLAt(p)         ・           アメリン S2-01         SB900           2783         ・           マリースタリン S2-01         SB900           2783         ・           マリースタリン S2-01         SB900           2783         ・           マリースタリン S2-01         SB900           2783         ・           ・         マリースタリン S2-01           ・         日の日本           ・         ローム	Image: Control of the second	통계당리미 미역 통계 > 인기통계 1일 및 고양 王화수
	Indows Internet Explorer           max, Tennet, SEL Alling         ●           MACUE         SAPED         SABED           SAPED         SABED         SABED           SAPED         SABED         SABED           SAPED         SABED         SABED           Reline ALL         Reline ALL         Reline ALL           QL         Reline ALL         Reline ALL           O         D2787         ALLEY         Reline ALL           O         D2787         Reline ALLEY         Reline ALLEY           O         D2787         ALEY         Reline A	Image: State of the s	통계암리미 8개 > 인기도개 1일
	indows Internet Exploresc may Tennes, DJL K1(2) (***********************************	Image: State of the s	통계일적이 전북 전북 1월 20 27 동계 1월 20 27 동계 500 4925 4105 4105
	Indows Internet Explores           Indows Internet Explores           Internet_Column (pp)           Internet_Column (p		동계일리미 단역 동계 > 인기 동계 1일 및 일이 조祉수 510 4165 4165 4165 3559
	Comparison         Comparison           Indones Internal Explored         ●           Preprinter, SELEX (R)         ●           27(5) SELEX(R)         ●           10000         ●           10100         ● </td <td>····································</td> <td>· 1년 문제 &gt; 인기 문제 문제 &gt; 인기 문제 - 1년 - 1166 - 1</td>	····································	· 1년 문제 > 인기 문제 문제 > 인기 문제 - 1년 - 1166 - 1
	indows Internet Exploresc may/ferres.02.45(p) ② 2787 ② 2787 ③ 2787 ④ 2787 ④ 2787 ④ 2787 ● 2787 ● 2	(188 년 199 Sarob     (188 년 199 Sarob     (188 년 199 Sarob     (188 년 199 Sarob     (189 년 199	※개일리미 1년 전계 > 인기 원계 전계 > 인기 원계 1년 ○ 2년 전 원주 4166 4166 4166 3952 3922 3733
	Indows Internet Explores           Indows Internet Explores           Internet_Column (pp)           Internet_Column (p		통개보석이 문제 > 인기 문제 문제 > 인기 문제 도쿄 도쿄 도쿄 도쿄 도쿄 도쿄 도쿄 도쿄 도쿄 도쿄
A REA > STATE A - W     • (a) (b) (b) (b) (b) (b) (b) (b) (b) (b) (b	Indows Internet Explored         ●           Indows Internet Explored         ●           Party Manuel, SELEX (N)         ●           27163         SELEX (N)         ●           1         OPERICAL APROP         ●           2         SELEX (SELEX APROP)         ●           3         SELEX/N10         3         SELEX/N10           3         SELEX/N10         SELEX/N10         3           3         SELEX/N10         SELEX/N10         SELEX/N10           3         SELEX/N10         SELEX         SELEX/N10           3         SELEX/N10         SELEX         SELEX           4         CHERNERT         SELEX         SELEX           5         AL278         CHERNERT         SELEX           6         AL278         CHERNERT         SELEX           7         CY	(11월 전 10 Sand)     (11월 전 19 Sand)     (11)      (11)	동개보리미 
· · · · · · · · · · · · · · · · ·	Indows Internet Explores           Indows Internet Explores           Internet_Column (pp)           Internet_Column (p		통개보석이 문제 > 인기 문제 문제 > 인기 문제 도쿄 도쿄 도쿄 도쿄 도쿄 도쿄 도쿄 도쿄 도쿄 도쿄

#### [학생 활동 사례 및 소감]

○ 자료의 정리- 다양한 시각화

자신들의 주제로 신문을 작성하기 전, 사전 설문 조사 데이터를 바탕으로 한 적절한 통계 그래프 표현 작 업

- 탐구 질문 및 통계그래프 선정 예시
- : 우리반 학생들이 좋아하는 반찬, 외식 랭킹 1,2,3 위 / 잎줄기 그래프
   우리반 학생들이 여름/겨울에 좋아하는 음식: 막대 그래프 비교
   우리반 학생들이 좋아하는 외식: 범주 분류 후 도수 색지로 시각화



○ 스스로 생각하여 표현하는 활동의 재미

1. 가장 흥미로웠던 강의 주제와 그 이유를 간단히 쓰시오. (뒷면 강의일정 참조)

ちとしています」 こうとうきょう - 3. したいに 신은기スト 部門をない そい この 空か 용田屋 ひはって 그건 교실위쪽이 관업하는 수당이 면는데 정말 재미있다 通 成人

### 다. 미디어 자료 활용형

_			_												
대상 학년		-	Ţ	단원	통계- 확률과 통계 수 9						차시	1/2			
학습	주제	데이터	데이터 시각화												
학습 목표		테크놀로지를 활용한 데이터의 수집, 기술, 분석을 데이터 시각화 관점에서 경험한 다.													
(핵심 성취기															
학습자료		교사 학생													
통계 관련 요소		<b>수</b> 집	분류	<b>H -</b>	<b>과프프</b> ○	<b>해석</b>	예측 〇	통계활용 도구	<b>통그</b> . C		<b>통계포스(</b>	러 센서스앳스쿨			
단계	학습	과정	교수·학습 활동								통계 관련 요소	지도상의 유의점			
	동기 유발			이터의 시 더 시각화											
도입	선수학습 확인		·데이터의 수리 통계적 분석												
	학습 제	목표 시	·데이터 시각화의 의미 이해화 실습												
탐구활동		활동	• 한눈에 보는 데이터 시각화: 데이터 시각화의 효율성												
전개			·데이터 자료의 수집과 스토리텔링: 공공자료 수집과 스토리텔링								표 그래프 해석				
		·용	· 동영상: 데이터 시각화의 필요성과 의미 이해 · Gapminder 활용 데이터 시각화 계획하기												
학습 내용 정리 정리 공공 데이터의 의미, 및							, 스토리	비텔링							
평가	차시	예고	·데이터 시각화 프로젝트 제시 및 Gapminder 실습												

[학생용]

# 한 눈에 보는 데이터 시각화

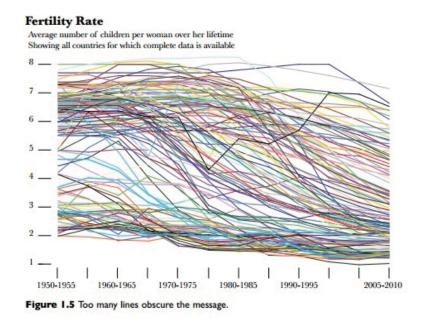
1. 다음은 UN data(data.un.org)가 제공하는 각국의 출산율 데이터의 일부이다. 아래 표는 1950년부터 2010년까지 5년 간격으로 총 60년간 190개국의 출산율 통계치를 담고 있다.

undata	Data Glossary Metadata	More									<b>K</b> i	Find us on Pacishoek	Follow on Ter	iter b	SK FR
A world of information	Search														
atistics															
Total fertility rate (ch	ildren per woman) 🛛 🕅 se														
source: workd Population i	Prospects: The 2008 Revision   1	United Nations Popul	ation Division												
		Broast columns 😂 Senset	lantarder 🗰 Saler	own release		NOR									
Current Pilters:													229 records (	Page 1 of 5	1.4
0 2005-2010	Country or Area	Variant	1950-1955 195	5-1960 19	60-1965 19	55-1970 1	970-1975 197	5-1980 19	60-1985 198	5-1090 1	990-1995 1999	7010 201	0.2005 200	Seaton .	
8 2000-2005	Afghanistan	Estimate variant	9	8	8	8	8	8	8	S	8	8	7	7	
0 1995-2000 0 1990-1995	Africa	Estimate variant	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	
1985-1990	Albania	Estimate variant	6	6	6	5	5	4	3	3	3	2	2	2	
1980-1985 1975-1980	Algeria	Estimate variant	7	7	7	7	7	7	6	5	4	3	3	2	
0 1970-1975	Angola	Estimate variant	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	
8 1965-1970 8 1960-1965	Argentina	Estimate variant	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	
E3 1955-1960	Armenia	Estimate variant	4	4	4	3	3	3	2	3	2	2	2	2	
8 1950-1955	Aruba	Estimate variant	6	5	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	
B Remove All	Asia	Estimate variant	6	5	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2	
	Australia	Estimate variant	3	3	з	3	3	2	2	2	2	2	2	2	
Select filters:	Australia/New Zealand	Estimate variant	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	
country or Ares (229)	Austria	Estimate variant	2	2	3	3	2	2	Z	1	1	1	1	1	
Afghanistan	Azerbaijan	Estimate variant	5	5	6	5	4	4	3	3	3	2	2	2	
Africa	Bahamas	Estimate variant	4	4	5	4	3	3	3	3	3	2	2	2	
Albenia   Algeria   Angola	Bahrain	Estimate variant	7	7	7	7	6	5	5	4	3	3	3	2	
	Bangladesh	Estimate variant	7	7	7	7	7	7	6	5	4	3	3	2	
	Barbados	Estimate variant	5	5	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	18
C Argentina	Belarus	Estimate variant	3	3	з	2	2	2	2	2	2	1	1	1	

그림 1.2 UN의 데이터 표

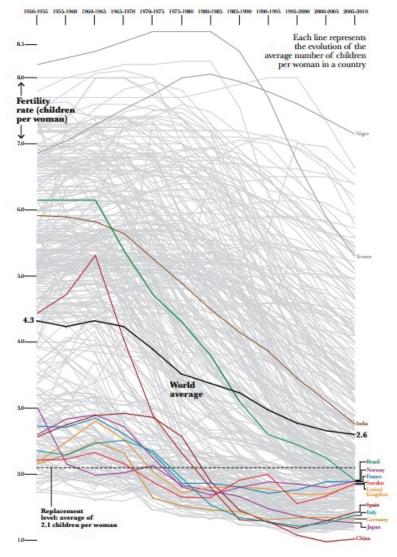
<그림출처: UN data(data.un.org) (2014.09.14.)>

 위의 데이터를 시각화하기 위해 아래의 시각화 작품이 제작되었다. 아래와 같은 시각화기법을 통해 어떠한 효과를 얻었는지에 대해 생각해보자.



<그림 출처: Cairo, 2013, p. 11>

앞의 시각화 작품의 단점을 보완하기 위해, 동일한 자료를 이용해 다음의 작품을 제작하였다.
 아래 작품의 장점을 앞의 작품과 비교해 설명해 보자. 그리고 아래 작품에서 끌어낼 수 있는 데
 이터의 이야기에는 어떤 것들이 있는지를 토론해 보자.

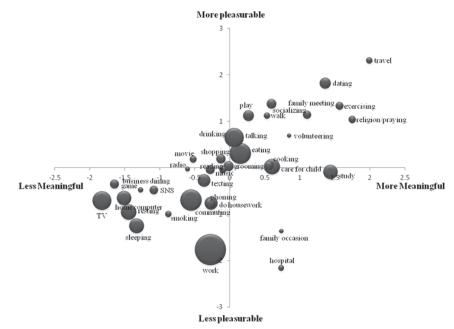


<그림출처: Cairo, 2013, p. 12>

# 데이터 수집과 스토리텔링

1. 데이터 수집

(1) 다음은 시각화된 자료를 보고 이 자료에서 이야기 하는 것이 무엇인지 생각해 보자. 또, 이런 자료를 만들기 위하여 어떤 데이터를 어떻게 수집했을지 생각해 보자.



<그림출처 : 최종안(2013). 일상에서 경험하는 의미와 즐거움에 대한 고찰. 서울대학교 심리학박 사학위논문>

(2) 공공의 데이터 수집 방법에 대하여 알아보자.

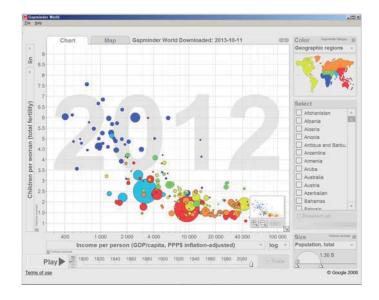
가) '국가통계포털(http://kosis.kr/customStatis/customStatis\_03List.jsp)'에 접속하여 KOSIS 100대 지표 중 '사교육 참여율'에 들어가서 '온라인 간행물'을 클릭하며 사교육비조사 보 고서의 부록 중 '사교육비조사 조사표'를 다운받아 열어 보자. 사교육 참여율을 조사하여 통계 자료를 만들기 위하여 어떤 데이터를 어떻게 수집하였는지 논의해 보자.

나) 데이터를 직접 수집할 수도 있지만 공공 데이터 사이트에서 공개된 데이터를 이용할 수 있 다

'공공데이터포털(http://www.data.go.kr)' 및 '서울 열린 데이터 광장(http://data.seoul.go.k r)'에 접속하여 어떤 데이터가 공개되어 있는지 찾아보자.

# 2. Gapminder를 활용한 데이터 시각화

한스로슬링의 동영상 TED 강의 자료를 보고 Gapminder를 활용한 데이터 시각화를 계획하여 보자.



(1) 어떤 주제에 대하여 조사할 것인가?

(2) 주제를 나타내기 위해 어떤 데이터가 필요한가?

(3) Gapminder로 시각화된 차트를 통하여 어떤 이야기를 덧붙일 것인가?

# [교사용]

### 예시 답안 및 해설

### 한눈에 보는 데이터 식각화

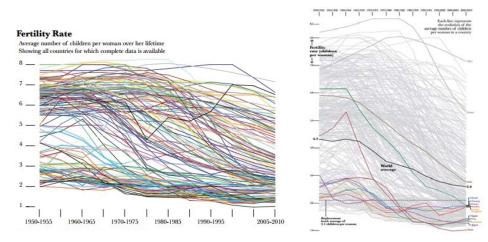
### 1. UN의 세계 각국의 출산율 데이터 시각화

알베르토 카이로(Alberto Cairo)는 UN의 출산율 데이터를 활용하여 데이터 시각화 기법의 필요성을 효과적으로 전달하였다(Cairo, 2013). UN data(data.un.org)에서 "total fertility rate"이라고 치면 각국 의 시기별 출산율 데이터를 얻을 수 있다.

	a Gossary Metadata Way rans	More	Search									-	0.4	10 11	12
tiettes			-	10.00		Contraction of the		-							-
Total fertility rate (childre	n per woman) 🖺 🖬	and granaders	_												-
Saures: Sharld Population Proces	ects: The 2008 Revision § 1	Inded Nations Popula	toir Division												
	Discus Glasse B				_										-
errant Pillare	An opening the spectrum and	and a second		CONCERNING IN	HALFE!	100							225		
2005-2010	Destina Anna	Variate	105-1355 200	5 1900 10	ANTITA IT	COLUMN T	-	CHICK STORE	-	TO STORE	-	-			
2000-2005	Alghanistan	Estimate variant				1		1						and a	
1995-2000	Altitus	Extensite variant	7	7	7	7	2								
1965-1990	Albania	Estimate variant		. 6	4										
1980-1985 1975-1985	Algeria	Estimate variant	7	7	2	2	7	2						-	
1975-1980	Angela	Estimate variant	7				2		7				1.4		
1965-1970	Argontina	Estimate variant		3	2	2	2	2	2						
1960-1965 1955-1965	Armenia	Extension variants						3	2				- 2 -	- 2	
1950-1955	Aruba	Edinate variant				2		2	2		-	2	- 2		
Ramove All	Asia	Extimate variant	6										1.0	- 2	
Internative Au	Australia	Edinate variant	3	3	3	3	3	2	2		2				
plact fillers	Australia/New Zealand	Eltimate variant	3	3	3		2	- 2	2	2	2	- 2-	1.0		
	Authlia	Estimate variant	2	2	3	3	2	2	2	1	1	1	1		
Alghanistan (+)	Aperbalian	Estimate variant		5				4	2	2		- 2			
Africa .	Bahamas	Estimate variant					3					2	2	-	
Albertia	Rabopin	Estimate variant	9	. 7	7	7					2			-	
Algeria	Eargladesh	Estivate variant	9			7	2							-	
Argela	Earbades	Estimate variant	5	1	4	3	3	2	2			2	2	-	
Avientes	Belana	Estimate variant	. 7	2		2	2	2					-		

그런데 이때 데이터를 수치로 표현한 표로는 각국의 출산율 변화나 전체 출산율 흐름 등의 이야기들을 제대로 읽어내기 힘들다. 그렇다고 막대그래프를 이용한 통계그래픽을 활용하는 것 역시 만만치 않다. 총 190개국의 시기별 막대그래프를 그리는 것도 힘든 일이겠지만, 막대의 면적 등으로 인해 가령 50년 같은 긴 기간 동안의 추이를 한 장의 그래픽으로 살펴보는 것 역시 수월하지는 않다.

이런 가운데 카이로는 2차원 직교좌표계에서 색깔이 다른 선을 이용하여 약 60년 동안의 각국의 출산 율의 추이를 왼쪽 그림과 같이 표현하였다. 매우 흥미로운 방식이긴 하나, 너무 많은 정보를 동일한 수준 으로 표현하고자 하는 바람에 데이터에 담긴 이야기를 읽는 것이 더 어렵게 되었다. 이 때 카이로는 한 발 더 나아가 오른쪽의 그래픽을 제안한다. 이 그래픽에서는 집중해서 살펴보고자 하는 몇 몇 국가들의 출산 율을 선명한 색상으로 표현하고, 나머지 대부분의 국가들의 경우에는 연회색 선으로 색을 흐려 배경으로 처리되도록 하였다. 그러자 오히려 출산율의 전체적인 하향세 경향이 더 잘 드러남은 물론 그 밖의 특징적 인 정보들도 읽을 수 있게 되었다.



참고자료: Cairo, A. (2013). 인포그래픽과 데이터 시각화 기법을 활용한 스토리텔링 (최가영 역.). 위 키북스 (원서출판 2012).

#### 교수학습 방법

### 데이터 수집과 스토리텔링

### 1. 데이터 수집

1) 시각화된 자료의 해석 및 데이터 수집 방법에 대한 추측

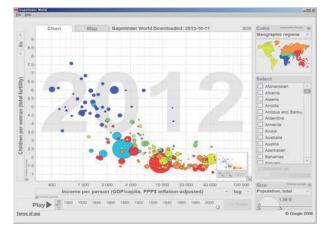
'일상에서 경험하는 일들의 다양한 의미와 그 즐거움'에 대한 시각화 자료를 제공하고, 자료를 통해 저 자가 이야기하고 싶은 것이 무엇인지 논의하게 한다. 또, 그런 자료를 만들기 위하여 어떤 데이터를 어떻 게 수집하였는지 추측해 보게 한다.

## 2) 데이터 수집 방법

국가통계포털의 '사교육 참여율'에 대한 통계 자료의 근거가 된 사교육비 조사표를 찾아보고 어떤 데이 터를 어떻게 수집하였는지 논의하게 한다. 특히, 이 과정에서 풍부한 통계 자료를 만들기 위해서는 조사 단계에서부터 치밀한 계획이 필요함을 알게 한다. 단지 '사교육에 참여하고 있다.'와 '사교육에 참여하고 있지 않다.'만을 조사한 것이 아니라 다양한 관련 상황에 대하여 조사하였을 뿐만 아니라 사교육의 종류도 다양하게 분류하여 조사한 것을 살펴보고 모둠별 프로젝트를 계획할 때 참고할 수 있도록 한다.

## 2. Gapminder를 활용한 데이터 시각화와 스토리텔링

Gapminder 홈페이지(http://www.gapminder.org/)에 접속하여 Gapminder를 다운로드 받아 활용하 면 이미 주어진 데이터를 간단하게 시각화하고 스토리를 만들어 볼 수 있다. 이 단계의 활동은 3.4. 단원 에서 미술적 요소를 포함하여 데이터 시각화를 하기에 앞서, 보다 간편하게 데이터를 통해 주제를 전달하 는 활동을 실시할 수 있다는 점에서 의미를 가진다. Gapminder를 사용함으로써 데이터 수집 등의 단계가 생략되는 것이다.



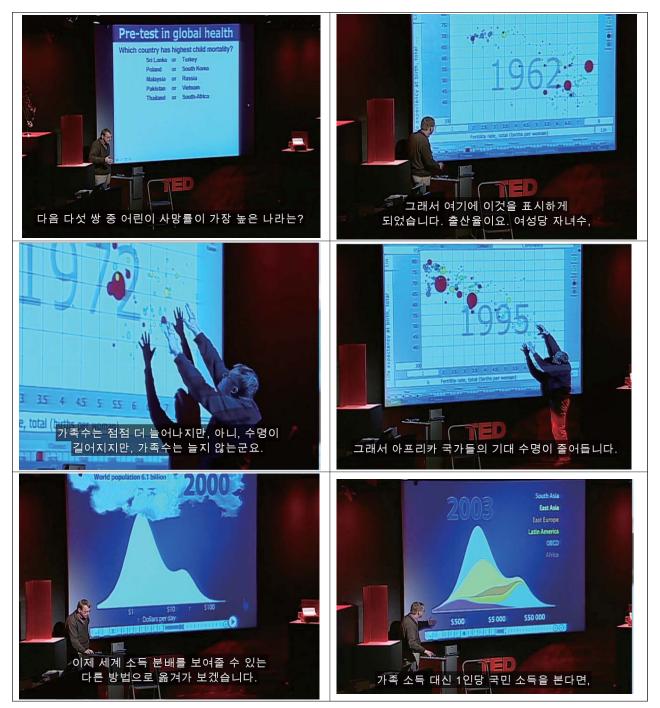
Gapminder의 현재 세로 축은 출산율(여성 1명당 출산수)을, 가로축은 소득수준(GDP)를 나타내고 있 다. 버블차트에 나타난 각 버블들은 국가를 나타내는데, 버블의 크기는 인구수에 비례하고 있다. 현재 나 타난 차트를 간단히 해석하면 소득이 높은 국가일수록 출산율이 낮다는 경향을 찾을 수 있다. 이외에도 다 양한 해석들이 나타날 수 있다.

세로축과 가로축을 선택하면 축에 해당되는 내용을 기대수명, 암 발생률 등으로 다양하게 바꿀 수 있다. 또한 아래의 Play버튼을 누르면 애니메이션이 재생되면서 연도별 통계에 따라 어떻게 차트가 변화하는지 를 보여준다. 학생들이 진행하는 프로젝트는 주제 선정, 주제를 드러내기 위해 필요한 자료 구상, 시각화 를 통하여 하고 싶은 이야기 만들어보기의 방법으로 진행될 수 있다.

## 동영상 자료

출처: TED HansRosling 2006

통계전문가이자 갭마인더 개발자인 한스 로슬링의 TED 강연으로, 드라마틱한 이야기 전개와 스포츠 캐스터 같은 열의 있는 발표를 통해 개발도상국에 관한 통계를 완전 해 부한다. 이를 통해 공공 데이터의 활용과 스토리텔링의 중요성을 논의한다.

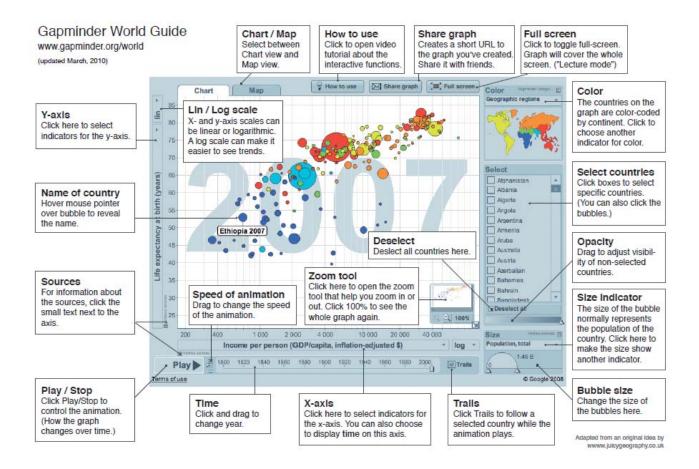




■활용 방안

동영상에서 알게 된 내용 및 동영상을 본 후 느낀 점에 대해 토론하고, 제시된 내용과 형식을 활용하여 데이터 시각화 계획을 세울 수 있도록 한다.

# Gapminder 구성 및 사용법



### 교사 참고 자료

인포그래픽은 인포그래픽(infographic)이란 인포메이션(information)과 그래픽(Graphic)의 합성어로 다 량의 정보를 차트, 지도, 다이어그램, 로고, 일러스트레이션 등을 활용하여 한눈에 파악할 수 있도록 하는 디자인을 말한다. 인포그래픽은 정보지이자 디자인 결과물인 그래픽이다보니 다른 종류의 정보와 마찬가지 로 사람들에게 공유되며 한편으로는 작업물로서 타인에게 평가를 받기도 한다.

이용자가 자신의 인포그래픽을 공유하고, 서로 평가를 주고받는 국내외 인포그래픽 사이트 중 참고할 만한 것이 많다. 초보자가 인포그래픽을 제작할 수 있도록 픽토그램(그림문자)이나 그래프 툴을 제공하는 사이트도 늘고 있다. 2000년대 초반부터 인포그래픽의 중요성이 대두된 미국이나 유럽 등 해외 사이트에 올라온 인포그래픽이 현재는 더 다양한 편이다. 하지만 뛰어난 인포그래픽은 그 나라의 언어를 모르는 이 에게도 뜻을 소통한다. 둘러보는 것만으로도 인포그래픽의 최신 경향을 확인할 수 있다.

- ■비주얼리(visual.ly), 쿨인포그래픽스(coolinfographics.com), 인포그래픽랩스(infographiclabs.com): 다른 사람이 작업한 인포그래픽을 확인할 수 있는 해외 사이트 중 유명한 곳.
- 인포그래픽스(info-graphics.kr), 인포그래픽 코리아(dailyinfographic.com), 인포그래픽웍스 (info-graphics.com), 인포크리에이티브(infocreative.co.kr), 데이터뉴스(datanews.co.kr): 국내 인 포그래픽 공유 사이트

잘 만든 인포그래픽을 보는 것을 넘어 자신이 가진 정보를 활용해 인포그래픽을 만들어보고 싶다면 인 포그래픽 디자인 툴을 제공하는 무료 사이트를 활용해볼 수도 있다. 전문가 수준만큼은 아니지만 전문 디 자인 프로그램을 다루지 못하더라도 클릭만으로 차트·그래프·연대표 등을 만들 수 있다.

- ■차틀(chartle.net), 다이어그램리(diagram.ly),구글 차트 툴(developers.google.com/chart), 홀리 (charts.hohli.com) : 그래프를 만들어주는 툴
- 인포그램(infogr.am), 픽토차트(magic.piktochart.com): 클릭만으로 한 페이지 안에 제목·픽토그램 등까지 채워넣을 수 있어 비교적 완성도 높은 인포그래픽 가능
- ■나운프로젝트(thenounproject.com): 아이콘과 픽토그램을 무료 제공해 도표에 활용 가능, 한글지원
- ■스탯플래닛(statsilk.com/software/statplanet): 지도 기반 인포그래픽
- 폴신(paulshin.ca/cloudizer), 워드잇아웃(worditout.com) : 여러 개의 단어를 이미지화해 글에서 자 주 언급되는 중요한 단어를 강조해서 보여주는 워드 클라우드를 만들어주는 서비스를 제공. 한국어 지원
- ■워들(wordle.net): 영문 워드 인포그래픽



< 오른쪽 위부터 비주얼리, 픽토차트, 인포그래픽코리아, 왼쪽은 워드잇아웃에서 추출한 워드 클라우드 결과물>.

# [학생 활동 소감]

○ 통계에서 가장 흥미로운 분야로서 데이터 시각화

1. 가장 흥미로웠던 강의 주제와 그 이유를 간단히 쓰시오. (뒷면 강의일정 참조)

한 을리이 가지 했던 동명상이 정말 흥미로웠다 일감해 보실수 있는 가료특별 한는데 양아본 수 있게 전 경리 체구있고 뿐 보고 않는 나라를 전력할 있는 것고는 프로프로 에니 바이 신문을 통하 시간에 따른 변화를 접긴 지금 불수 있게 하는도서 내용한 저 같이 타시에 주고, 자료를 더 화가지 것 같은 수 있다는 것이 가는 바람이 됐다.

1. 가장 흥미로웠던 강의 주제와 그 이유를 간단히 쓰시오. (뒷면 강의일정 참조)

가장 흥미교 영민 방의 가지가는 한 501 보는 다이티가 시가가와 찌다 정시는 통제의 하지까 표현상의 모금를 비내고 난 5101 분비분 통제 표기 법은 물론 (Tapminder은 통해 전체자인 변화와와 흐름은 아니에이션 같이 봐지 줄다 있다는 경이는 방맛이, 기관가 되면 비가 면구한 자료는 UTapminder를 통해 상라 많은이 흥아를 가질 수 있는 방품 가로고 만들 어보고 싶다.

2. 이번 방과 후 강의 내용을 계기로 더 공부해보고 싶은 분야가 있다면? 또 그 이유는?

통계하이 대하지 김 더 공부하므로 싶다. 통계하 중에너도 신성함에 환율되는 네데이는 데 다니가 공부하므로 된다.

○ 통계에서 데이터 시각화의 의미와 유의점 이해

3. 이번 방과 후 활동에서 자신이 임한 자세와 방과 후 활동을 통해 느낀/경험한 것이 있다면?

新帶新計外台加坡的時代,今號 飘 理 新州 八、吃吃 所认. 吃吃小 和小 祝 新居 吃吃吃 站台, 巴拉約 台边 动叶、 新胆 小台 起 可能 可吸水 动物动脉, 切开 能低 放整 一些个 别之口, 医色 45043 OPCIAN ATTS 的时候, 从开 新台记 经 又定 不是 就这个 发行了可 CHAT 解散子, 拉开 副先 蛋、 2211 正是 不是 预算 分子 别这个 发行了可 CHAT 解散子, 我们 和学校中华之子。

대상 학년	고등학	<u>ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ</u>	단원		화류기	통계-		수업일서		
네이 하던	2학년				득걸끠	ال <i>ر</i> ی		수업차서		1/3
학습 주제	표본 추	출								
학습 목표				다양한 병 E본 추출법						
(핵심)										
성취기준										
학습자료	교사	소	프트웨	어, PPT						
학급자표	학생	활	동지,	교과서						
통계 관련	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활	엑셀	통계포스터	센서스앳스쿨
요소	0			0	0	0	용도구			

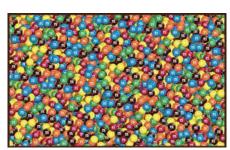
단계	학습과정	교수 ・학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
	동기유발			
도입	선수학습 확인 학습 목표 제시			
전개	내용 학습			
	탐구 활동			
정리 및	학습 내용 정리			
평가	차시 예고			

[학생용]

# 봉지 속 초콜릿 개수는?

봉지 속 초콜릿 수를 예측할 수 있는 방법을 고안해 내라!!
 어떤 통계적 방법을 사용하면 실제로 조사하고자 하는 대상의 개체
 수를 일일이 다 세어보지 않아도 매우 정확하게 그 규모를 파악할
 수 있다. 하지만 우리는 아직 이 방법에 대해 아는 바가 없다.

그렇다면 직접 개수를 세어보지 않고서 봉지 속에 몇 개의 초콜릿이 들어 있는지를 예측할 수 있는 방법을 직접 고안해 보자.



① 각 모둠별로 실제로 초콜릿 수를 세어 보지 않고 봉지 속에 몇 개의 초콜릿이 들어 있는지를 예측할 수 있는 방법을 생각해 보자. 어떤 방법이 가능하겠는가? 또 봉지속 각기 다른 색의 초콜릿 개수를 예측 하는 방법도 생각하여 보자.

② 각 모둠별로 고안해 낸 방법을 발표해 보고 실제로 어떤 방법이 가장 타당할 것인지를 토론해 보자. 어느 모둠의 방법이 가장 타당하겠는가?

③ 각 모둠별로 고안한 방법을 적용하여 봉지 안에 있는 초콜릿의 수를 예측해보자.

초콜릿의 수와 어느 정도의 오차가 생기겠는가?

❷ 어느 모둠의 방법이 가장 정확한가?

모둠	예측한 값1	실제의 값과의 오차1	모둠	예측한 값1	실제의 값과의 오차1
1			4		
2			5		
3			평균값		

용 토론을 통해 가장 타당하다고 생각한 방법이 실제로 가장 정확한가?

### 2. capture/recapture 방법을 구성하라!

어떤 대상 전체 집합의 개체수를 구해야 할 때, 정확한 개체수를 예측할 수 있는 통계적 방법을 고안하는 데에 많은 노력이 기울여졌다. 백두산에 야생호랑이가 몇 마리나 살고 있는지, 한라산에 멸종 위기의 천연 기념물이 얼마나 서식하고 있는지를 알아보기 위해 실제로 그 수를 일일이 다 세어볼 수는 없기 때문이다. 직접 세어보지 않고서도 그 대상에 속하는 개체수를 정확하게 예측하기 위한 조사방법의 하나로써 capture/recapture 방법이라는 것이 널리 사용된다.

capture/recapture 방법의 핵심 과정을 다음과 같이 정한다. ① capture: 연못에서 10개의 초콜릿을 집어, 표시를 한 후에 다시 봉지 속에 넣는다. ② recapture: 일정한 시간이 지난 후 몇 개(q)의 초콜릿을 다시 꺼낸 후에 처음에 표시를 해서 놓아주었 던 초콜릿이 몇 개나 포함이 되어 있는지를 조사한다. 위와 같은 핵심 과정을 포함하여 봉지 속 초콜릿 수를 예측하는 방법을 구성해 보자.

구성 조건: capture/recapture 방법의 핵심 과정을 포함할 것 총 열 번의 포획을 시행하여 데이터를 얻을 것 얻은 데이터를 이용하여 봉지 속 초콜릿 수를 예측할 것

① capture/recapture 방법의 핵심 과정을 어떻게 포함할 것인지를 논의하여라.

포본 추출	꺼낸 표본의 크기(q)	표시 해둔	필요한 계산 및	
추출	끼한 표근의 <u>-</u> 기(q)	초콜릿의 수(x)	수식	( )
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

② 총 열 번의 시행에서 얻은 데이터를 다음 표로 정리하여라.

③ 얻은 데이터를 이용하여 봉지 속 초콜릿 수를 예측하여라.

● 봉지 속 초콜릿 개수를 알아내기 위해서 어떤 수학적 개념이나 과정이 필요한지를 토의하고 말(글)로 표현하여라.

❷ 찾아낸 수학적 개념이나 과정을 수학적인 방법으로 표현할 수 있는가? 있다면 어떻게 할 것인지 나타 내어라. [교사용]

# 봉지 속 초콜릿 개수는?

### 예시 답안

### M & Ms

### 1. 봉지 속 초콜릿 수를 예측할 수 있는 방법을 고안해 내라!!

어떤 통계적 방법을 사용하면 실제로 조사하고자 하는 대상의 개체수를 일일이 다 세어보지 않아도 매우 정확하게 그 규모를 파악할 수 있다. 하지만 우리는 아직 이 방법에 대해 아는 바가 없다.

그렇다면 직접 개수를 세어보지 않고서 봉지 속에 몇 개의 초콜릿이 들어 있는지를 예측할 수 있는 방법 을 직접 고안해 보자.

 ① 각 모둠별로 실제로 초콜릿 수를 세어 보지 않고 봉지 속에 몇 개의 초콜릿이 들어 있는지를 예측할 수 있는 방법을 생각해 보자. 어떤 방법이 가능하겠는가? 또 봉지속 각기 다른 색의 초콜릿 개수를 예측 하는 방법도 생각하여 보자.

② 각 모둠별로 고안해 낸 방법을 발표해 보고 실제로 어떤 방법이 가장 타당할 것인지를 토론해 보자. 어느 모둠의 방법이 가장 타당하겠는가?

③ 각 모둠별로 고안한 방법을 적용하여 봉지 안에 있는 초콜릿의 수를 예측해보자.(예시 답압)

조	바법이법
1	여러 번 흔들어서 표면에 보이는 개수 측정 표면 전체 개수 평균값 35개(10회), 노랑색 평균 5.3개(10회) 대충 5~6층 정도 있으니까 전체는 175 ~ 210개고 노랑색은 27 ~ 32개
2	평평하게 펼친 후에, $\frac{1}{9}$ 의 부피를 차지하는 부분의 개수가 12개 였다. 그러므로 12*9=108개이다. 그 중에 노란색의 개수를 살펴보기 위해서, 초콜렛 봉지의 표면에 있는 노란색의 개수를 센 결과 $\frac{1}{15}$ 개 였다. 따라서 노란색의 개수는 대략 7개이다.
3	한 줌을 쥐어봤을 때 25g정도로 느껴졌는데 30개였다. 총무게가 150g이므로 6줌 정 도가 나올것으로 추측하고 30개가 6번 즉 180개정도로 예측할 수 있다. 10개를 복 원추출했더니 10개중 2개가 노란색이었고 180개의 2/10 로 계산하여 노랑색이 36개 정도있을 것이라고 예측항ㅆ습니다.
4	어림잡아서 전체의 $\frac{1}{4}$ 을 추출하는 시행을 3번 시행한 결과의 평균을 내서 측정 각각 총 개수/노란색의 개수 첫 번째 30/3 두 번째 34/5 세 번째 31/3 따라서 총 개수는 약 126개, 노란색의 개수는 약 14개 예상합니다.

### 참고 자료

■ 표본연구의 필요성

모집단의 성격을 알기 위해서는 모집단 전체를 조사하는 것이 최선의 방법이나 시간과 비용을 절약하기 위하여 모집단의 일부인 표본의 특성을 연구함으로써 모집단의 특성을 추론할 수 있다. 연구자의 관심사가 모집단의 특성임에도 불구하고 모집단의 특성을 추론하기 위하여 표본을 이용하는 중 요한 이유는 다음과 같다. 경제성 모집단 전체를 조사하는 것보다 일부인 표본을 조사하는 것이 비용과 시간을 적게 소요한다. ② 시간의 제약 짧은 시간내 또는 정해진 시간내에 필요한 정보를 얻어야 할때도 표본을 사용한다. 예를 들면 선거시 후 보자들의 인기도를 조사할 때 표본조사를 사용한다. ③ 무한 모집단 모집단이 무한이 클 경우 모집단 전체의 조사가 불가능하다. ④ 조사가 불가능한 모집단 모집단 전체를 조사하는 것이 불가능한 경우가 있다. 예를 들면 졸업생들에 대하여 조사할 경우 주소가 분명치 않은 사람들도 있을 수 있으므로 전체를 대상으로 조사하는 것이 불가능한 모집단도 적지 않다. ⑤ 정확성 모집단 전체를 조사하는 것보다 표본만을 조사하는 것이 더 정확할 수 있다. 왜냐하면 많은 수를 조사할 때는 정성의 부족으로 정확성이 결여되기 쉽기 때문이다. ⑥ 특성의 변화 조사하는 행위 자체가 대상의 성격과 형질을 변형시키는 경우 표본조사를 한다.

### 표본추출오차와 비표본추출오차

(1) 표본추출오차

표본추출오차는 모집단을 대표할 수 있는 전형적인 구성 요소를 표본으로 추출하지 못함으로써 발생하는 오류이다. 이러한 오류는 ①우연(by chance)에 의하여 발생하는 오류 ②모집단을 대표할 수 없는 비전형 적인 표본을 추출하는 데서 발생하는 오류로 나누어진다.

우연에 의한 오류는 표본을 증가시킴으로써 자연히 해소될 수 있다. 그러나 표본추출상의 오류 또는 편의 (Sampling bias)는 모집단의 구성분자 중에서 특수한 성격을 가지고 있는 구성원을 선호하려는 경향을 의미하는 것으로서 표본의 크기를 늘린다고 하여 편의 때문에 발생하는 오차는 줄어들지 않는다. 이러한 편의는 연구자의 고의에서 발생될 수도 있고 표본추출방법이 적절하지 못하여 발생될 수 있다.

## (2) 비 표본추출오차

표본추출방법과는 관련이 없는 부분에서 발생하는 오류를 비 표본추출오차(non-sampling error)라고 한 다. 비 표본추출오차는 주로 측정오차(measurement error)에서 발생된다. 이러한 오차는 표본를 늘린다 거나 모집단 전체를 연구대상으로 하여도 제거되지 않으며 표본추출방법을 과학적으로 하더라도 감소되지 않는다. 예를 들면 고장난 저울로 체중을 측정할 경우에 이와 같은 오차가 발생한다.

### ■ 표본 추출법

통계수치 대상이 되는 사람이나 사물의 집단(모집단)으로부터 알고 싶은 특성을 갖는 표본을 확율적 치우 침없이 뽑아내는 방법. 대표적 표본추출법으로는 단순무작위추출법(모집단 전부로부터 균등한 확률로 뽑 음), 계통추출법(일정간격으로 추출), 다단추출법(대모집단을 단계적으로 추출), 층화추출법(모집단을 특성에 따라 층별로 추출), 집락추출법(추출단위의 1괴를 추출)등이 있다.

특히 표본추출의 편의에 의한 오차는 합리적 표본추출방법을 사용함으로써 줄일 수 있는데 그 방법에는 다음과 같은 것들이 있다.

### (1) 확률표본추출

확률표본추출(Probability Sampling)은 모집단의 각각의 구성분자가 표본으로 추출될 가능성이 일정하게 되도록 하는 추출방법이다. 예를 들면 10명의 학생 중에서 아무 편견 없이 한 사람을 무작위로 추출한다 면 각각의 학생이 뽑힐 확률은 동일하다. 따라서 확률표본추출을 무작위추출(random sampling)이라고 한 다.

확률표본추출방법에는 여러 가지가 있는데 ①단순무작위 추출(simple randon sampling) ②층별추출 (Stratified sampling) ③군집추출(Cluster sampling) ④체계적 추출(Systematic sampling)등이 가장 많 이 사용된다.

(2) 비 확률적 추출
 비확률적 추출은 연구자가 임의로 모집단과 비슷하다고 생각되는 성격의 표본을 추출해내는 방법이다. 여
 기에는 편의추출(Convenience sampling)과 판단 추출(Judgement sampling)이 있다.

■ 포획-재포획

포획-재포획이란 개체군의 크기를 알아내기 위해 생태학에서 흔히 사용하는 방법이다. 이 방법은 조사지 역에서 연구대상 개체군의 전수조사를 할 수 없을 때 개체군의 크기를 알아내는 데 유용하다.

이 방법은 포획-재포획(capture-recapture), 포획-표식-재포획(capture-mark-recapture), 표식-재포획 (mark-recapture), 관찰-재관찰(sight-resight),표식-방사-재포획(mark-release-recapture) 등 여러가 지로 부른다.

일반적으로 포획-재포획법은 링컨-피터슨 방법(Lincoln-Petersen method)을 말한다.이 방법은 대상 지 역을 두 번 조사하여 개체군의 크기를 추정한다.

먼저 임의로 얼마간의 대상 동물을 포획하고 표식을 한 후에 풀어 준다. 다음에 다시 얼마간의 대상 동물 을 포획하여 표식이 붙지 않은 동물의 수와 표식이 붙은 동물의 수를 조사함으로써 개체군의 크기를 추정 해 낼 수 있다.

이 방법은 두 번 조사지역을 방문하는 사이에 사망, 출생, 이입, 이주하는 개체가 없다는 가정이 있으므 로, 조사 대상 동물에 따라 조사 시간 간격을 잘 조절해야 한다.

전제에 따라 도출되는 개체군의 크기는

이다.

공식이 도출되는 이유는 이렇다.

첫 번째 포획이 두 번째 포획에 영향을 끼치지 않는다고 가 정하면, 두 번째 표본추출에서 표식이 붙은 동물의 비율, 즉 두 번째 잡은 동물 중 첫번째에도 잡혔고 두 번째에도 다시 잡힌 동물의 비율(R/M)은 전체 개체군에서 두 번째 잡은 동물 수의 비율(C/N)과 같다. population common to both captures

왜냐 하면, 첫 번째 표본 추출하여 돌려 보내면 전체 개체군

에 고르게 섞일 것이고, 예를 들어 첫 번째 추출된 표본의 10%를 포획하려면 두 번째 포획에서는 전체 개체군의 10%를 포획해야 하고, 첫 번째 추출된 표본의 절반을 포획하려면 두 번째 포획에서 전체 개체 군의 절반을 포획해야 하기 때문이다.

이를 식으로 나타내면

$$\frac{R}{M} = \frac{C}{N}$$

이 된다. 'N='의 형태로 만들기 위해 양변에 NM을 곱해준 후, R로 나누면

$$N = \frac{MC}{R},$$

이라는 링컨-피터슨 방법의 공식이 도출된다.

예를 들어 어떤 호수에 사는 거북이 전체 수를 측정하려고 할 때, 첫 번째 포획에서 10마리를 잡아서 등에 페인트칠을 한 후 풀어 줬다. 일주일 후 다시 호수에서 15마리를 포획했는 데, 페인트 칠이 된 5마 리가 포함되어 있었다. 이 때 호수에 사는 전체 거북이 수는

$$N = \frac{MC}{R} = \frac{10 \times 15}{5} = 30$$

가 된다.

따라서, 호수에는 30마리의 거북이가 산다고 추정한다.

						. =		수업일수		
대상학년	고2		단원	옥 귤	과통계	• 동계		수업차시		
학습주제	표본평	균의 분	<u> </u>	·						
학습목표	1. 중심	극한정;	리를 이혀	배한다.						
う日う프	2. 표본	평균을	직접 구	해보고	그 분포(	에 대해	이해한다.			
(핵심)										
성취기준										
학습자료	교사		ppt, 🛛	디어 통	계자료,	통계 프	로그램(Exc	cel)		
익급자묘	학생		학습활	동지						
통계관련	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용	통그라미	통계포스터	센서스앳스쿨
요소			0	0	0	0	도구			0

단계	학습과정	교수학습활동	통계 관련요소	지도상의 유의점
	선 수 학 습 확인	· 표본평균, 표본분산의 뜻		
도입	동기유발	·표본조사를 통한 모집단의 성질 예상의 타당성 에 대한 토론하기	통계표 해석	
	학 습 목 표 제시	중심극한정리와 표본평균의 분포를 이해할 수 있다.	표본평균의 분 포에 대한 예측	
전개	탐구활동 개념학습	· 중심극한정리를 소개하는 동영상 · Excel 프로그램을 통한 실제 표본평균의 분포 확인하기 표본평균으로 모평균을 추정하기 위한 통계의 이론적 근거 찾기	표, 그래프 중심국한정리와 모평균의 추정 에 대한 관계 해석	-표본평균이 정규분포를 따른 다는 사실을 정규분포감정까 지 실사하지 않고 하스토그램 의 모양과 정규분포국선의 비 교를 통해 간략히 아하마도록 함 -센서스앳스쿨에서 추출한 데 이타도 실제로는 표본이지만 모집단으로 설정하고 시뮬레 이사을 시행함
정리 및 평가	학 습 내 용 정리 차시 예고	중심극한정리 개념 확인		

# [학생용]

# 표본 평균의 분포

국가통계포털 사이트의 우리 학생들의 일반 독서 량에 대한 자료를 찾아 다음 물음에 답하여보자.

[통계자료] 국가통계포털>국내통계>기관별통계>문화체육관광부>독서실태>학생의 일반도서 독서량 (2011~2013)



1. 통계청이 제공하고 있는 고등학생 1000명을 대상으로 조사한 독서량 통계 결과는 우리나라 전체 고등 학생의 독서량과 일치할까?

2. 우리나라 전체 고등학생의 독서량을 추측하는 것이 위의 통계조사를 실시한 목적이라면 위의 통계조사 결과는 의미가 있는가? 그 근거는 무엇인가?

[탐구1] 어느 학교 전교생 1000명의 학생의 몸무게의 평균을 추측하기 위해 표본조사를 실시한다고 할 때 다음 물음에 대해 생각해보자. Q1. 표본평균이 모평균과 가까운 값을 갖기 위해서는 어떤 조건을 갖춘 표본을 추출해야 할까?

Q2. 모집단의 분포는 표본평균의 분포에 영향을 미칠까?

Q3. 표본의 크기는 표본평균이 모평균과 가까운 값을 갖도록 하는 데 영향을 미칠까?

[탐구2] 모집단이 0,6,12,18이고 확률질량함수가  $P(X=x) = \frac{1}{4}$ 일 때, 모평균 m은 9이다. 다음 물음에 대해 생각해보자.

Q1. 표본의 크기가 2인 표본의 표본평균의 분포를 구해보자.

Q2. 표본의 크기가 3인 표본의 표본평균의 분포를 구해보자.

Q3. 표본의 크기가 2, 3일 때 각각  $P(|\overline{X} - m| \le 3)$ 의 값을 구해보자. 표본의 크기가 변함에 따라 이와 같은 경향은 유지될까?

# [교사용]

# 표본평균의 분포

# 지도 방법 및 예시 답안

# 1. 도입

[통계자료] 국가통계포털>국내통계>기관별통계>문화체육관광부>독서실태>학생의 일반도서 독서량 (2011~2013)

VOCIO	-		KOSIS, STA	L *Exmits Anks!		
	S 국가통계포를		V		• Q	토그인 회원가입 English - 미뉴건제5
국내동계	지역동계	국제ㆍ북한동계	맞춤동계	온라인간행물	서비스-인원안내	Фенена О спекало
국내통계						습 Home > <u>국내</u> 용
9 동계옥복	কালিধা হার	/£4 年 ×				
** 학생의 일	반도서 독서량					통계설명자로 온라인간행물
⊙ 자焼령신달: 2 일괄설정 ◆ (단위: 변정)	2014-10-24 / 수록기간 향목[11/11]	: 년 2011 ~ 2013/운 통계분류(22		//2] 🗉 🗖	[정보기])   주성> URL	
In the second second	1000		2013		(among the second second	
동계분류(1)		是晋(2)	사례수(명)	전체 왕균	독서자 평균	
전체	소계		3,00			
학교급		학생	1.00			
	84	양 왕봉	1,00			
학교급 학년		·118 -113 411년	3,00			
486 40	and a second sec	학교 9학년	31			
		\$12 6815	35			
	84	고 1학년	33	30.1	30.6	
	81	E 2019	32	18.4	19.5	
	동법	교 3학년	33	17.3	18.2	
	고등	학교 1학년	33	5 12.1	12.9	
	25	학교 2학년	33	9.9	10.5	
		학교 3학년	32	7.5	8.3	

■ 통계청이 제공하고 있는 고등학생 1000명을 대상으로 조사한 독서량 통계 결과는 우리나라 전체 고등 학생의 독서량과 일치할까?

- 표본평균의 평균과 모평균은 일치하지만 하나의 표본조사를 통해 얻은 표본평균값  $\overline{x}$ 가 모평균m과 일치한다고 할 수는 없다.

-  $E(\overline{X}) = m$ 의 의미에 대해 잘못이해하고 있는 학생에 대해 오개념을 다시 확인, 교정한다.

우리나라 전체 고등학생의 독서량을 추측하는 것이 위의 통계조사를 실시한 목적이라면 위의 통계조사 결과는 의미가 있는가? 그 근거는 무엇인가?

표본이 모집단을 대표할 정도로 제대로 추출된 좋은 표본이라면 표본평균은 모평균과 가까운 값을 가질 확률이 높으므로 위의 통계조사결과는 표본의 추출방법에 따라 의미가 있을 수도 있다.
표본평균은 모평균에 치우치는 경향이 있음을 직관적으로 생각해보게 하고, 표본평균이 어떠한 분포 를 갖는지에 대해 조사하는 것이 모평균을 추정하는 데 있어 의미가 있는 과정임을 알게 한다.
우리나라 전체 고등학생의 독서량(모집단)이 어떠한 분포를 가지는 것에 관계없이 중심극한정리에 의해 충분히 큰 크기의 표본에 대한 표본평균은 정규분포를 가지므로 위의 조사 결과 고등학생의 평 균 독서량 9.8을 기준으로 한 일정 수준의 신뢰도를 가진 신뢰구간을 정할 수 있다.

2. 전개

### (1) 중심극한정리 소개

[탐구1] 어느 학교 전교생 1000명의 학생의 몸무게의 평균을 추측하기 위해 표본조사를 실시한다고 할 때 다음 물음에 대해 생각해보자.

Q1. 표본평균이 모평균과 가까운 값을 갖기 위해서는 어떤 조건을 갖춘 표본을 추출해야 할까?

표본평균이 모평균과 가까운 값을 갖기 위해서는 추출한 표본이 모집단과 유사한 성질을 가져야 한
 다. 즉 모집단을 충분히 대표할만한 표본이 추출되어야 한다. 모집단을 대표할 수 있는 표본을 추출하
 기 위해 다음과 같은 방법이 사용된다.
 ① 단순임의추출법 : 크기 N인 모집단으로부터 크기 n인 표본을 균등한 확률로써 추출하는 것으로 우

① 년군임의수굴립· 크기 N인 모집년으도부터 크기 N인 표준을 균증인 획률도찌 수물하는 것으로 후 선 모집단의 전체 구성요소를 파악한 후 개별요소에 대하여 일련번호를 부여하고 난수표 등을 이용하 여 필요한 수의 표본을 추출.

② 계통표집 (systematic sampling): 일련번호가 부여된 모집단의 각 대상에 대하여 임의의 난수표로 부터 k번째 대상을 첫 번째 표본으로 추출하고, 두 번째 이후의 표본은 일정한 간격(표집간격)만큼 증 가시켜 가면서 표본으로 선택하는 방법. 처음 선정되든 사람은 무작위로 선택

③ 층화표집 (stratified sampling) : 모집단이 서로 상이한 성격으로 구성된 경우 모집단을 일련의 하 위집단들로 층화시킨 다음 각 하위 집단에서 적절한 수의 표본을 뽑아내는 방법으로 단순임의추출법에 의한 표본보다 일반적으로 모집단을 더 잘 반영

④ 집락표집 (cluster sampling) : 개인단위의 명부를 작성하는 것이 현실적으로 불가능할 때 모집단 에서 일부 집락을 선정한 뒤 개인을 추출하는 방법. 모집단을 여러개의 군집으로 형성한 후 단순임의 표본추출법에 의하여 군집을 추출하여 군집표본을 구성하고 추출된 군집내에 있는 모든 대상을 표본조 사단위로 하여 표본을 구성

⑤ 가중표집 : 모집단의 비율과 동일한 비율로 표집하게 되면 그 수가 적어서 유용한 분석을 하기 힘 들 때 활용

2. <u>모집단의 크기와 비슷한 크기를 갖는 표본일수록 모집단과 비슷한 성질을 갖고 있을 가능성이 높다.</u>
 <u>충분이 큰 모집단에 대하여 모집단에 속한 각각의 데이터는 모집단 전체의 성질에 큰 영향을 미치지</u>
 <u>못하므로 표본의 크기가 클수록 모집단과 유사한 성질을 갖는다고 할 수 있다.</u>

Q2. 모집단의 분포는 표본평균의 분포에 영향을 미칠까?

표본의 크기가 작을 경우 모집단의 분포는 표본평균의 분포에 일정부분 영향을 미칠 수 있지만 표본 평균은 모집단에 비해 모평균에 치우친 경향을 보인다. 특히 표본의 크기가 충분히 큰 경우에는 모집단의 분포와 관계없이 정규분포를 따르는 경향을 보인다.

Q3. 표본의 크기는 표본평균이 모평균과 가까운 값을 갖도록 하는 데 영향을 미칠까?

중심극한정리 평균이 m이고 분산이  $\sigma^2$ 인 임으의 무한모집단에서 표본의 크기 n이 충분히 크면 랜덤표 본의 표본평균  $\overline{X}$ 는 근사적으로 정규분포  $N\left(m, \frac{\sigma^2}{n}\right)$ 을 따른다. 즉 n이 충분히 클 때 다음 이 성립한다.

$$\frac{X-m}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \sim N(0, 1)$$

위의 중심극한정리에 의해 표본의 크기가 커질수록 표본평균은 모평균에 밀집되는 정규분포를 따르므 로 표본의 크기는 표본평균이 모평균과 가까운 값을 갖도록 하는 데 영향을 미친다.

[탐구2] 모집단이 0,6,12,18이고 확률질량함수가 P(X=x) =  $\frac{1}{4}$ 일 때, 모평균 *m*은 9이다. 다음 물음에 대해 생각해보자.

Q1. 표본의 크기가 2인 표본의 표본평균의 분포를 구해보자.

$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	복원추출에서 기	가능한 표본의	개수는 4×4=1	6이고, 표본픽	명균의 분포를	를 구하면 디	음과 같다.
$\left[ p(\overline{x} - \overline{x}) \right] \frac{1}{1} = \left[ \frac{1}{2} \right] \frac{3}{1} = \left[ \frac{3}{2} \right] \frac{1}{1} = \left[ \frac{1}{2} \right] \frac{1}{1}$	0	3	6	9	12	15	18
	$P(\overline{X}=\overline{x}) = \frac{1}{1}$	1 1	3	1	3	1	1

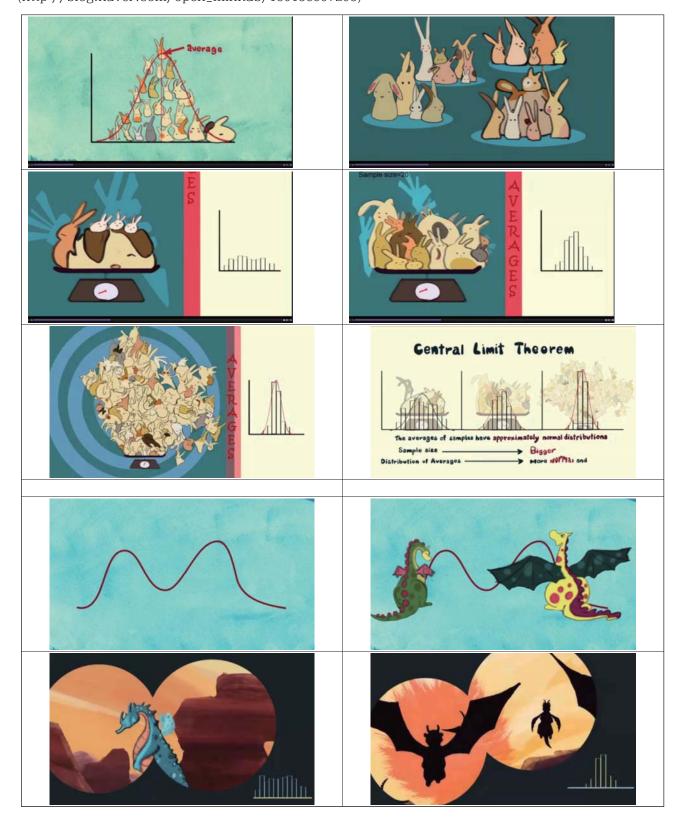
Q2. 표본의 크기가 3인 표본의 표본평균의 분포를 구해보자.

복원추출에서 가능한	표본의 개수는	4 × 4 × 4 = 64이고.	표본평균의	분포를 구하면	다음과 같다.
		,			

	0									18
$\mathbb{P}\left(\overline{X} = \overline{x}\right)$	$\frac{1}{c_4}$	$\frac{3}{64}$	$\frac{6}{64}$	$\frac{10}{64}$	$\frac{12}{64}$	$\frac{12}{64}$	$\frac{10}{64}$	$\frac{6}{64}$	$\frac{3}{64}$	$\frac{1}{c_4}$

**Q3**. 표본의 크기가 2, 3일 때 각각  $P(|\overline{X} - m| \le 3)$ 의 값을 구해보자. 표본의 크기가 변함에 따라 이와 같은 경향은 유지될까?

# [탐구3] 동영상 자료-중심극한정리의 이해 (http://blog.naver.com/open\_minitab/130183597293)



# (2) 중심극한정리가 성립함을 Excel의 명령어를 이용하여 시뮬레이션 해보기

모집단의 데이터를 제공하기 위해 학생들이 실제 통계조사를 실시하거나 기존의 통계관련 사이트에서 데 이터를 내려 받을 수 있고, 통계프로그램을 통해 데이터를 생성하여 실습해볼 수 있다.

### 1. 모집단이 정규분포를 따르는 경우

(통계프로그램 minitab17을 이용하여 데이터를 생성/난수표를 이용하여 단순임의추출하는 방법을 사용) ① 학생들에게 정규분포를 따르는 모집단의 데이터를 제공하기 위해 통계프로그램 minitab17을 실행하여 정규분포 N(50, 20<sup>2</sup>)을 따르는 데이터를 생성한다.

계산>랜덤데이터>정규분포에서 정규분포 N(50,10<sup>2</sup>)을 따르는 크기가 300인 랜덤데이터를 생성한다.

al Mir	nitab - 제목 (	없음 - [워크시트	2 ***]	]								
: 📰 I	라일(E) 편집	(E) 데이터(A)	계신	산( <u>C</u> ) 통계분석( <u>S</u> ) 그래프(	<u>G</u> )	편집	기( <u>D</u> ) 도구	① 창(W)	도움말( <u>H</u> )	보조 도구	<u>(N)</u>	
🔗    		- <b>1 1 1 1 1 1 1 1 1 1</b>	M	계산기(L) 열 통계량(C) 행 통계량( <u>O</u> )			S ि ि ( ⊡   ×	T.	1011¤I≦ T□○`			
÷	C1	C2		표준화( <u>S</u> )	•	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
1				패턴있는 데이터 만들기(P) 망사 데이터 만들기(H) 지시 변수 만들기(I)								
3 4				기준값 설정( <u>B</u> )					1			
5				랜덤데이터( <u>R</u> ) ▶		열	에서 표본 추	·출( <u>C</u> )				
6				확률 분포( <u>D</u> ) ▶		카	이 제곱( <u>Q</u> )		-			
7				행렬( <u>M</u> ) ▶		정	규 분포( <u>N</u> )					
8						다	변량 정규 분	₩				
10						F	분포(E)		랜덤 데이터 정규 분포를		데이터르 새	
11							른포([]		성합니다.	띠프는 맨곱	네이너크 8	
12						균	등 분포( <u>U</u> )					
13						Be	rnoulli 분포.					
14						ol	항 분포( <u>B</u> )					
15						7	하 분포					

다음과 같이 300개의 데이터가 생성된다.

	100 820 100 820				
	1.00		141	7 = 1	
	C1	C2	C3	C4	C
	정규분포				
268	48.6923				
269	59.1115				
270	49.2576				
271	32.3867				
272	50.7005				
273	53.2162				
274	50.9691				
275	40.7042				
276	59.0934				
277	34.9140				
278	52.1804				
279	55.7048				
280	51.9953				
281	33.2103				
282	42.3111				
283	47.1848				
284	52.6248				
285	53.4264				
286	43.0488				
287	37.3236				
288	49.1809				
289	51.7878				
290	49,4733				
291	56.2770				
292	71.6637				
293	50.4999				
294	46.9818				
295	39.2828				
296	66.6307				
297	47.0582				
298	73.1953				
299	33.0964				



④ =VLOOKUP 명령어를 이용하여 모집단에서 크기가 10인 표본 100개를 추출한다.

7 X\_5 X\_6 45.68435862 55.05717997 X\_7 58.71567484 X\_8 q 64.90715771 X\_9 Δ 49.21206377 X\_10 40 01980942 55 24495529

=RANDBETWEEN(1,300)을 입력하면 셀에 1에서 300까지의 자연수 중 임의의 자연수를 셀에 표시해준다.

G

난수표3

H.

난수표5

난수표4

K

난수표7

난수표6

L.

난수표8

M

Δ

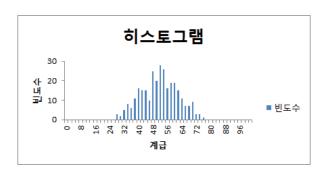
난수표9

N

난수표10

(아래 그림에서 VLOOKUP명령어는 E2열에 있는 값을 표 \$A\$2:\$B\$30의 첫 번째 열에서 찾아 표의 두 번 째 열에 있는 값을 표시해준다.)

		E14 -	(	<u>6</u> .	=VLOO	(UP(E2,\$	A\$2:\$B\$	301,2)							
	Α	В	С	U	E	F	G	н	1	J	K	L	М	N	
1		모집단N(50,400)			난수표1	난수표2	난수표3	난수표4	난수표5	난수표6	난수표7	난수표8	난수표9	난수표10	Ł
2	1	63.1566906		X_1	87	22	133	175	285	24	287	84	252	144	
3	2	52.4490458		X_2	109	165	31	93	97	281	269	80	4	95	
4	3	43.7930642		X_3	126	50	11	154	85	94	214	156	93	247	
5	4	59.41157724		X_4	67	91	173	34	136	79	147	91	110	65	
6	5	36.43375539		X_5	152	186	209	144	204	158	264	285	63	105	
7	6	45.68435862		X_6	25	241	87	42	162	198	48	280	227	203	
8	7	55.05717997		X_7	180	67	36	168	155	187	45	259	293	172	
9	8	58.71567484		X_8	154	275	108	154	260	159	59	41	87	198	
10	9	64.90715771		X_9	4	294	13	103	230	122	89	200	77	12	
11	10	49.21206377		X_10	159	203	12	216	80	162	249	261	215	294	
12	11	40.01980942													
13	12	55.24495529			표본1	표본2	표본3	표본4	표본5	표본6	표본7	표본8	표본9	표본10	Ŧ
14	13	41.58206364		X_1	64.2283	53.1241	51.8625	74.5109	53.4264	67.9346	37.3236	63.6108	39.9593	60.44782	1
15	14	33.84381623		X_2	43.2445	37.2255	58.2286	63.0967	35.1743	33.2103	59.1115	39.1826	59.4116	58.04923	1
16	15	47.0404549		X_3	58.1381	60.281	40.0198	66.1422	60.6529	65.8825	53.7883	60.9511	63.0967	55.73682	
17	16	70.37552866		X_4	26.9902	55.8926	46.748	68.3366	60.3708	47.4316	46.1504	55.8926	60.1642	56.28471	
18	17	43.5101454		X_5	50.1443	52.0417	38.7372	60.4478	49.0371	60.8158	41.2219	53.4264	40.0958	44.91263	1
19	18	63.45492776		X_6	48.4289	51.5318	64.2283	52.0713	50.3256	34.9001	68.68	51.9953	48.1123	33.78022	1
20	19	50.28562971		X_7	54.6698	26.9902	57.0556	68.8806	73.9968	46.0149	51.8559	56.7026	50.4999	71.8073	1
21	20	50.57606653		X_8	66.1422	40.7042	40.0802	66.1422	53.1826	40.4674	60.4011	42.9101	64.2283	34.90012	
22	21	55.45869023		X_9	59.4116	46.9818	41.5821	59.3419	51.1821	48.3156	68.7259	50.1715	31.1447	55.24496	1
23	22	53.12406766		X_10	40.4674	33.7802	55.245	58.6448	39.1826	50.3256	46.2588	53.2054	56.6008	46.98183	
24	22	ED 2010/200		-											



의 형태로 나타난다.

=RANDBETWEEN(1:300)

А

R

모집단N(50,400)

63.1566906

52,4490458

43 7930642

59.41157724

36.43375539

③ 표본을 랜덤추출하기 위해 수식 입력창에 명령어

을 입력하여 10개의 난수를 나타내는 난수표 100개를 생성한다.

C

D

X\_1

X\_2

X\_3

X 4

F

난수표1

E

난수표2

② 생성된 데이터를 Microsoft office Excel의 시트에 복사하여 붙여 넣는다. 모집단의 분포를 계급의 크기가 2인 히스토그램으로 나타내면 다음과 같이 대칭인 종모양의 정규분포곡선

⑤ 명령어 =AVERAGE를 이용하여 표본1~표본100의 각 표본평균을 구한다.

		E24 -	(=	fs =A	VERAGE	(E14:E23	)							
	Α	В	С	D	E	F	G	Н	1	J	K	L	М	N
1		모집단N(50,400)			난수표1	난수표2	난수표3	난수표4	난수표5	난수표6	난수표7	난수표8	난수표9	난수표10
2	1	63.1566906		X_1	87	22	133	175	285	24	287	84	252	144
3	2	52.4490458		X_2	109	165	31	93	97	281	269	80	4	95
4	3	43.7930642		X_3	126	50	11	154	85	94	214	156	93	247
5	4	59.41157724		X_4	67	91	173	34	136	79	147	91	110	65
6	5	36.43375539		X_5	152	186	209	144	204	158	264	285	63	105
7	6	45.68435862		X_6	25	241	87	42	162	198	48	280	227	203
8	7	55.05717997		X_7	180	67	36	168	155	187	45	259	293	172
9	8	58.71567484		X_8	154	275	108	154	260	159	59	41	87	198
10	9	64.90715771		X_9	4	294	13	103	230	122	89	200	77	12
11	10	49.21206377		X_10	159	203	12	216	80	162	249	261	215	294
12	11	40.01980942												
13	12	55.24495529			표본1	표본2	표본3	표본4	표본5	표본6	표본7	표본8	표본9	표본10
14	13	41.58206364		X_1	64.2283	53.1241	51.8625	74.5109	53.4264	67.9346	37.3236	63.6108	39.9593	60.44782
15	14	33.84381623		X_2	43.2445	37.2255	58.2286	63.0967	35.1743	33.2103	59.1115	39.1826	59.4116	58.04923
16	15	47.0404549		X_3	58.1381	60.281	40.0198	66.1422	60.6529	65.8825	53.7883	60.9511	63.0967	55.73682
17	16	70.37552866		X_4	26.9902	55.8926	46.748	68.3366	60.3708	47.4316	46.1504	55.8926	60.1642	56.28471
18	17	43.5101454		X_5	50.1443	52.0417	38.7372	60.4478	49.0371	60.8158	41.2219	53.4264	40.0958	44.91263
19	18	63.45492776		X_6	48.4289	51.5318	64.2283	52.0713	50.3256	34.9001	68.68	51.9953	48.1123	33.78022
20	19	50.28562971		X_7	54.6698	26.9902	57.0556	68.8806	73.9968	46.0149	51.8559	56.7026	50.4999	71.8073
21	20	50.57606653		X_8	66.1422	40.7042	40.0802	66.1422	53.1826	40.4674	60.4011	42.9101	64.2283	34.90012
22	21	55.45869023		X_9	59.4116	46.9818	41.5821	59.3419	51.1821	48.3156	68.7259	50.1715	31.1447	55.24496
23	22	53.12406766		A_10	40.4074	35.7002	55.245	30.0440	59.1620	50.5250	40.2000	35.2034	50.0006	40.96165
24	23	52 38104398		표본평균	51,1865	45.8553	49.3787	63,7615	52,6531	49,5298	53.3517	52,8048	51.3314	51.81456

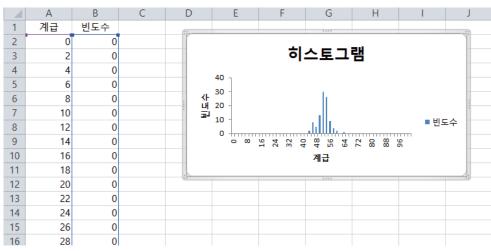
⑥ 계급의 크기를 2로 갖는 히스토그램을 그리기 위해 다음과 같은 열을 생성한다.

	А	В	С	D	E	F	G	Н	1	J	K	L	M	N	
1		모집단N(50,400)			난수표1	난수표2	난수표3	난수표4	난수표5	난수표6	난수표7	난수표8	난수표9	난수표10	닌
2	1	63.1566906		X_1	87	22	133	175	285	24	287	84	252	144	
3	2	52.4490458		X_2	109	165	31	93	97	281	269	80	4	95	
4	3	43.7930642		X_3	126	50	11	154	85	94	214	156	93	247	
5	4	59.41157724		X_4	67	91	173	34	136	79	147	91	110	65	
6	5	36.43375539		X_5	152	186	209	144	204	158	264	285	63	105	
7	6	45.68435862		X_6	25	241	87	42	162	198	48	280	227	203	
8	7	55.05717997		X_7	180	67	36	168	155	187	45	259	293	172	
9	8	58.71567484		X_8	154	275	108	154	260	159	59	41	87	198	
10	9	64.90715771		X_9	4	294	13	103	230	122	89	200	77	12	
11	10	49.21206377		X_10	159	203	12	216	80	162	249	261	215	294	
12	11	40.01980942													
13	12	55.24495529			표본1	표본2	표본3	표본4	표본5	표본6	표본7	표본8	표본9	표본10	Ŧ
14	13	41.58206364		X_1	64.2283	53.1241	51.8625	74.5109	53.4264	67.9346	37.3236	63.6108	39.9593	60.44782	5
15	14	33.84381623		X_2	43.2445	37.2255	58.2286	63.0967	35.1743	33.2103	59.1115	39.1826	59.4116	58.04923	5
16	15	47.0404549		X_3	58.1381	60.281	40.0198	66.1422	60.6529	65.8825	53.7883	60.9511	63.0967	55.73682	З
17	16	70.37552866		X_4	26.9902	55.8926	46.748	68.3366	60.3708	47.4316	46.1504	55.8926	60.1642	56.28471	
18	17	43.5101454		X_5	50.1443	52.0417	38.7372	60.4478	49.0371	60.8158	41.2219	53.4264	40.0958	44.91263	6
19	18	63.45492776		X_6	48.4289	51.5318	64.2283	52.0713	50.3256	34.9001	68.68	51.9953	48.1123	33.78022	5
20	19	50.28562971		X_7	54.6698	26.9902	57.0556	68.8806	73.9968	46.0149	51.8559	56.7026	50.4999	71.8073	5
21	20	50.57606653		X_8	66.1422	40.7042	40.0802	66.1422	53.1826	40.4674	60.4011	42.9101	64.2283	34.90012	
22	21	55.45869023		X_9	59.4116	46.9818	41.5821	59.3419	51.1821	48.3156	68.7259	50.1715	31.1447	55.24496	6
23	22	53.12406766		X 10	40.4674	33.7802	55.245	58.6448	39,1826	50.3256	46.2588	53.2054	56.6008	46.98183	5
24	23	52.38104398		표본평균	51.1865	45.8553	49.3787	63.7615	52.6531	49.5298	53.3517	52.8048	51.3314	51.81456	5
25	24	67.93463583		계급구간	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	
26	25	48.42885197													_

⑤ 데이터>데이터분석>히스토그램에서 히스토그램을 생성한다.

10-5J	-7-	·(*- * 로 산인 패	이지 레이어			e 31	2 27	r.					통합 8	8413 - Mic	rosoft Excel					
Access	1 1	학수트 기타 원본 - 임명 가져오기			월 <b>1 년</b> 월 속성 은 연결 편집	21 2		( क्रम ( क्रम ( क्रम ( क्रम	시 적용	백스트 나누기 형		데이터 호성 검사	- #0	가상 분석 -	'태 '생 것: 규제	부분합.	93 하위 수종 "중 하위 수종	5 ef 171	9 ci olei i	분석
			G		글 급구간		.8.8	및 필리			0.41	NET 2014				문제인	6	9	분석	
	A	В	C	D	E	F	G	Н	1	1	K	L	M	N	0	Р	Q	R	S	Т
1	5	2 집단N(50,400)			난수표1	난수표2	난수표3	난수표4	난수표5	<b>난수표6</b>	난수표7	난수표8	난수표9	난수표10	난수표11	난수표12	<b>社</b> 수표13	난수표14	난수표15	난수표16
2	1	63.1566906		X.1	87	22	133	175	285	24	287	84	252	144	2	55	5 14	89	109	244
3	2	52,4490458		X.2	109	165	31	93	97	281	269	80	4	95	151	216	5 267	3	260	53
4	3	43,7930642		X.3	126	50	11	154	85	94	214	156	93	247	124	143	2 76	267	107	153
5	-4	59.41157724		X_4	67	91	173	34	136	79	147	91	110	65	27	202	2 216	175	290	112
6	5	36.43375539		X.5	152	186	209	144	204	158	264	285	63	105	72	75	5 103	54	158	156
7	6	45.68435862		X_6	25	241	87	42	162	198	48	280	227	203	190	78	9 194	292	189	95
8	7	55.05717997		X.7	180	67	36	168	155	187	45	259	293	172	279	128	3 226	74	266	237
9	8	58,71567484		X S	154	275	108	154	260	159	59	.41	87	198	129	45	5 135	220	273	98
10	9	64.90715771		X.9	4	294	13	103	230	122	89	200	77	12	156	75	5 283	236	290	196
11	10	49.21206377		X_10	159	203	12	216	80	162	249	261	215	294	65	21	1 206	232	73	82
12	11	40.01980942																		
13	12	55.24495529			표본1	표본2	표본3	표분4	표본5	표분6	표본7	표본용	표본9	표본10	표본11	표본12	표본13	표본14	표분15	표본16
14	13	41.58206364		X_1		53.1241		74.5109							52.44905			68.72588		
15	14	33.84381623		X_2	43.2445	37.2255	58.2286	63.0967	35,1743	33,2103	59.1115	39,1826	59,4116	58.04923	53.88758	58.64484	61.99021	43.79306	53,18259	
16	15	47.0404549		X_3	58.1381	60.281	40.0198	66.1422	60.6529				63.0967		37.94573	39.56128	47.86414	61.99021	49.63028	
17	16	70.37552866		X_4	26.9902	55.8926	46.748	68.3366	60.3708	47,4316			60.1642	56.28471	67.5624	69.78733	\$ 58.64484	74.51086	49.4733	57.70401
18	17	43.5101454		X_5	50,1443			60.4478		60.8158									60.81581	60,95106
19	18	63.45492776		X_6	48.4289	51.5318		52.0713	50.3256		68.68							71.66369	47.76833	
20	19	50,28562971		X_7	54.6698	26.9902		68.8806	73.9968	46.0149								39,62724	33.60198	
21	20	50.57606653		X_8	66.1422	40.7042	40.0802	66.1422	53,1826	40.4674			64.2283		53.2417			56,15298	53.21622	
22	21	55.45869023		X_9	59,4116	46.9818	41.5821	59.3419	51.1821	48.3156								64.7919	49.4733	
23	22	53.12406766		X_10	40,4674		55.245	58.6448	39,1826	50.3256										
24	23	52.38104398		표본평균	51,1865	45.8553	49.3787	63.7615		49.5298		52.8048		51.81456						
25	24	67.93463583		계급구간	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	2 24	26	28	30
26	25	48.42885197			T															

### ⑥다음과 같은 도수분포표와 히스토그램이 나타난다.



⑦모집단과 마찬가지로 표본평균도 정규분포곡선과 유사한 히스토그램을 나타냄을 확인한다.

# 2. 모집단이 정규분포를 따르지 않는 경우

모집단이 정규분포가 아닌 경우에도 표본의 크기가 충분히 크면 표본평균은 정규분포를 따른 다는 사실을 시뮬레이션을 통해 확인해 볼 수 있다.('1.모집단이 정규분포를 따르는 경우'에서 설명한 것과 같은 방법으 로 통계프로그램 minitab17을 활용하여 다양한 분포를 따르는 랜덤데이터를 생성할 수 있다.)

(1) 균등분포를 따르는 모집단

모집단이 1에서 99까지의 모든 자연수이고 확률질량함수가

 $P(X=n) = \frac{1}{99}(n=1, 2, 3, \dots, 99)$ 

인 균등분포를 따를 때, 표본의 크기가 10, 30, 50인 표본을 각각 100개씩 추출하여 각 경우의 표본평균 의 분포를 Microsoft office Excel 프로그램을 이용해 직접 구해보자.

① 수식 입력창에

=RANDBETWEEN(1,99)

을 입력하면 셀에 1에서 99까지의 자연수 중 임의의 자연수를 셀에 표시해준다.

파	일홈	삽입	퍼	이지 레	이아웃	수식	데	이터	검토	보기	
ľ		라내기 사 ▾	맑은 .			- 9		ᆦ᠈	=		niter -
붙여	·	식 복사	가 기	* 간 *		·   🎱 •	<u> 2t</u> +	배천 -	= 3		¶≢¥≢
	클립보드	Gi		(=	글				1(1.00)		9
	B2		-	e	f:	= K/		IVVEEI	V(1,99)		
	A	В	С	D	E	F	G	н			K
1		표본1	표본2	표본3	표본4	표본5	표본6	표본7	표본8	표본9	표본10
2	X_1	88									
3	X_2										
4	X_3										
6	X_4										
-7	X_5 X_6										
8	X 7										
9	X_8										
10	X_9										
11	X_10										
12	표본평균										

RANDBETWEEN명령어를 이용하여 표본1의 나머지 데이터를 생성한다.

(이 과정은 1에서 99까지의 자연수에 대하여 균등분포를 따르는 모집단에서 크기가 10인 표본을 임의추출 하는 과정이다.)

파일	일 홈	삽입	퍼	이지 레	이아웃	수식	데	이터	검토	보기	
	┃ <mark>※</mark> 잘	라내기	맑은	고딕		- 9	Ŧ	가까	= =	=	nt <sup>h</sup> r =
붙여	넣기 -	식 복사	가 기	가 <u>가</u> -		<u></u>	가	배천 - 川	E 3		ŧ₽ ŧ₽
	클립보드	Es.			글꼴	1		- Fa			맞
	B3		•	0	$f_x$	=R/	NDBE	TWEEP	V(1,99)		
	Α	В	С	D	E	F	G	Н	1	J	K
1		표본1	표본2	표본3	표본4	표본5	표본6	표본7	표본8	표본9	표본10
2	X_1	88									
3	X_2	53									
4	X_3	39									
5	X_4	96									
6	X_5	21									
1	X_6	5									
8	X_7	35									
9	X_8	69									
10	X_9	34									
11	X_10	9									
12	표본평균										

②같은 방법으로 100개의 표본을 생성한다.

	Α	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW
1		표본86	표본87	표본88	표본89	표본90	표본91	표본92	표본93	표본94	표본95	표본96	표본97	표본98	표본99	표본100
2	X_1	90	75	42	41	13	88	4	82	54	11	5	6	53	15	81
- 3	X_2	80	2	40	31	56	58	64	86	30	12	13	51	49	81	50
4	X_3	29	26	25	95	16	69	77	14	3	99	12	68	61	76	96
- 5	X_4	19	70	34	84	99	98	63	43	76	90	51	24	30	77	80
6	X_5	57	25	87	52	25	71	59	2	77	74	44	36	47	86	93
1	X_6	75	70	89	44	74	12	24	56	37	25	35	11	35	54	91
8	X_7	16	66	62	14	92	82	99	46	57	8	43	14	37	1	60
9	X_8	65	1	71	84	36	20	17	44	5	96	30	74	73	33	81
10	X_9	80	42	31	41	42	41	48	18	37	6	82	57	99	41	39
11	X_10	71	56	14	58	29	6	58	1	55	57	47	44	54	24	76
12	표본평균															

③명령어 =AVERAGE를 이용하여 표본1~표본100의 각 표본평균을 구한다.

	B12		•	6	$f_x$	=AV	/ERAG	E(B2:B1	11)		
	Α	В	С	D	Е	F	G	Н	1	J	K
1		표본1	표본2	표본3	표본4	표본5	표본6	표본7	표본8	표본9	표본10
2	X_1	88	7	43	32	90	34	76	51	29	99
- 3	X_2	53	24	19	12	17	62	68	51	81	57
4	X_3	39	82	92	19	66	31	72	66	89	40
5	X_4	96	33	36	13	15	95	86	95	87	65
6	X_5	21	26	19	69	36	11	53	2	88	70
1	X_6	5	65	23	89	32	41	63	93	87	79
8	X_7	35	88	71	53	86	71	4	20	30	85
9	X_8	69	22	69	75	33	37	85	16	59	32
10	X_9	34	34	10	13	28	13	13	73	33	80
11	X_10	9	58	70	96	25	92	56	87	32	27
12	표본평균	44.9	43.9	45.2	47.1	42.8	48.7	57.6	55.4	61.5	63.4
13											

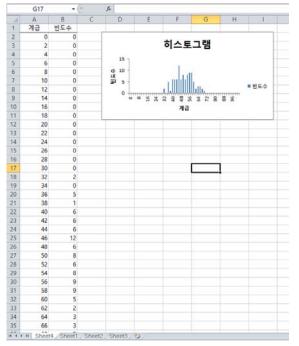
	А	В	С	D	Е	F	G	Н	1	J	K	L	М	1
1		표본1	표본2	표본3	표본4	표본5	표본6	표본7	표본8	표본9	표본10	표본11	표본12	표본
2	X_1	88	7	43	32	90	34	76	51	29	99	35	20	
- 3	X_2	53	24	19	12	17	62	68	51	81	57	98	94	
4	X_3	39	82	92	19	66	31	72	66	89	40	93	22	
- 5	X_4	96	33	36	13	15	95	86	95	87	65	40	59	
6	X_5	21	26	19	69	36	11	53	2	88	70	53	77	
1	X_6	5	65	23	89	32	41	63	93	87	79	32	66	
8	X_7	35	88	71	53	86	71	4	20	30	85	84	80	
9	X_8	69	22	69	75	33	37	85	16	59	32	2	92	
10	X_9	34	34	10	13	28	13	13	73	33	80	22	6	
11	X_10	9	58	70	96	25	92	56	87	32	27	68	7	
12	표변평균	44.0	43.0	45.2	47.1	42.0	40.7	57.6	55.4	61.5	63.4	52.7	52.3	
13	계급구간	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	

④계급의 크기를 2로 갖는 히스토그램을 그리기 위해 다음과 같은 열을 생성한다.

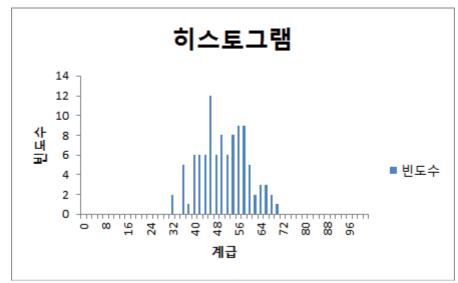
⑤데이터>데이터분석>히스토그램에서 히스토그램을 생성한다.

[] (전 파일	a <b>! ") • (</b> ≊	는 \ 작 산입	페	이지 레이	비아웃	÷1	테이	E 15	<u><u> </u></u>						10 to 10	: 문서2 -	Microso	ft Excel						_
Acces			# 기타 원본 ▼	기존 연결	모두서고칭	) <b>"</b>	여겨 속성 연결 편집	하 : 학 정		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	시 적용		중복된	데이터			· 그를		영국극	9월 하위 # "원 하위 #	ት준 표시 ት준 숨기		헤이터 분석	al
	외부 [ A1	레이터 가		22	-# 23	연결		4	정렬	및 필터		나누기 힘		유효성 겸 베이터 도·		분석		애세ㆍ	윤곽선			5	분석	
				<u> </u>	3.2																			
	A	B	С	D	Е	F	G	Н	J	К	L	М	N	0	Р	0	R	S	Т	U	V	W	Х	Y
1	A	-	C 표본2	-	E 표본4	F 표본5		H 표본7 표변	) 18 표본9	K 표본10	L 표본11			-	1.1	_		S 표본18	T 표본19	U 표본20				Y 표본24
1 2	A X_1	-		-	E 표본4 32	F 표본5 90				K 표본10 9 99				-	1.1	_		S 표본18 65	T 표본19 25	- 표본20			표본23	1
		표본1		- 표본3			표본6 3	표본7 표본		9 99		표본12 20		- 표본14	· 표본15	~ 표본16	표본17 71			- 표본20	표본21 5	표본22 65	표본23 52	표본24 38
3	X_1 X_2 X_3	프본1 88 53 39	7 24 82	표본3 43 19 92	32 12 19	90 17 66	표본6 34 62 31	표본7 표된 76 68 72	51 2 51 8 66 8	9 99 1 57 9 40	35 98 93	표본12 20 94 22	표본13 9 28 45	표본14 75 81 53	표본15 28 33 42	표본16 84 34 80	표본17 71 13 56	65 58 72	25 1 50	표본20 43 11 38	표본21 5 78 50	표본22 65 33 7	표본23 52 23 85	표본24 38 49 92
3 4 5	X_1 X_2 X_3 X_4	프본1 88 53 39 96	7 24	표본3 43 19 92 36	32 12 19 13	90 17 66 15	표본6 34 62 31 95	표본7 표된 76 68 72 86	51 2 51 8 66 8 95 8	9 99 1 57 9 40 7 65	35 98 93 40	표본12 20 94 22 59	표본13 9 28	표본14 75 81 53 42	표본15 28 33 42 41	프본16 84 34 80 97	표본17 71 13	65 58 72 13	25 1 50 35	표본20 43 11 38 25	표본21 5 78 50 21	표본22 65 33 7 13	표본23 52 23 85 20	표본24 38 49 92 33
3 4 5 6	X_1 X_2 X_3 X_4 X_5	표본1 88 53 39 96 21	7 24 82	- <u> 亜</u> 43 19 92 36 19	32 12 19	90 17 66 15 36	표본6 3 34 62 31 95 11	표본7 표된 76 68 72 86 53	51 2 51 8 66 8 95 8 2 8	9 99 1 57 9 40 7 65 8 70	35 98 93 40 53	표본12 20 94 22 59 77	표본13 9 28 45 67 5	표본14 75 81 53 42 16	표본15 28 33 42 41 24	五 王 老 4 34 80 97 51	<u> 亜본17</u> 71 13 56 98 11	65 58 72 13 89	25 1 50 35 34	표본20 43 11 38 25 45	표본21 5 78 50 21 7	표본22 65 33 7 13 33	표본23 52 23 85 20 23	표 基 基 基 基 38 49 92 33 94
3 4 5 6	X_1 X_2 X_3 X_4	프본1 88 53 39 96	7 24 82 33	표본3 43 19 92 36	32 12 19 13	90 17 66 15	표본6 34 62 31 95	표본7 표된 76 68 72 86	51 2 51 8 66 8 95 8	9 99 1 57 9 40 7 65 8 70	35 98 93 40 53	표본12 20 94 22 59 77	표본13 9 28 45	표본14 75 81 53 42 16	표본15 28 33 42 41 24 32	표본16 84 34 80 97 51 2	<u> 亜본17</u> 71 13 56 98 11	65 58 72 13	25 1 50 35	표본20 43 11 38 25 45	표본21 5 78 50 21 7	표본22 65 33 7 13 33	표본23 52 23 85 20 23	표본24 38 49 92 33

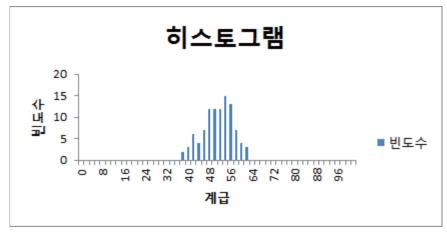
⑥다음과 같은 도수분포표와 히스토그램이 나타난다.



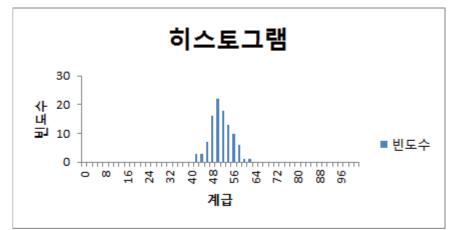
표본의 크기에 따라 히스토그램을 구해보면 다음과 같이 *n*이 커질수록 정규분포곡선인 종모양의 히스토그 램이 나타난다는 것을 확인할 수 있다. 가) n = 10인 경우







다)n = 50인 경우



(2) 통계조사를 통해 얻은 실제 데이터(Excel 프로그램에서 제공하는 표본추출기능을 이용하는 방법을 사용)

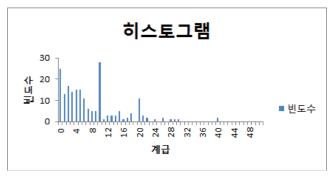
■ 센서스앳스쿨(<u>http://www.censusatschool.or.kr</u>)에서 실제 통계조사 결과로 수집된 데이터를 이용해 표본평균의 분포에 대해 직접 히스토그램을 작성해보자.

2013년 호주 학생들을 대상으로 조사한 주말의 TV시청시간 데이터를 추출하여 이 데이터를 모집단으로 하는 다양한 크기의 표본을 추출하여 표본평균의 분포를 히스토그램으로 나타내어보자. ①센서스앳스쿨(<u>http://www.censusatschool.or.kr</u>)에서 2013년 호주학생들을 대상으로 조사한 통계결과 데이터 중 주말의 TV시청시간 데이터를 추출한다.

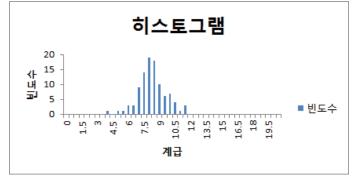
	a 🤊 - (° -	,   <del>-</del>									CensusAtSo	chool_Random_
파달	일 홈	삽입 ፲	베이지 레이아들	은 수식	데이터	검토	보기					
ſ	🔒 👗 잘라	21 근	고딕	× 11	<b>∽ ⊃</b> ਿ ਮੱ	= =	=	ANY -		텍스트 줄 비	꿈	일반
붙여	ᆗ ो ो 복사 넣기 	71	가 가 • 📃	- <u>(</u> - 2	가 내천 ~			<	+7 ++	병합하고 가	운데 맞춤 ▼	∰ - % ,
*	클립보드	5	1	글꼴	G			맞	춤		G.	표시 형식
	AV1	-	. (=	<i>f</i> <sub>x</sub> Q26_H	IrTV							
	AR	AS	AT	AU	<u> </u>	A	W	AX		AY	AZ	BA
1	Q26_HrFar	Q26_HrSp	Q26_HrVio	Q26_HrCo	Q26_HrTV	Q26_	HrPa	Q26_Hr	Vo	Q26_HrHs	Q27_IntNt	Q27_IntScl(
2	0	10			4		40		0	0	Sometime	Rarely I
3	2		4 4	7	4	1	4		1	1	Often	Sometime I
4	4	10	0 16	22	9	)	0		0	0	Often	Rarely I
5	29	3	5 1	0	4	1	0		0	18	Often	Often 5
6	6		2 15	85	10	)	0		0	1	Often	Sometime I
7	1	:	2 1	2	3	3	2		0	1	Sometime	Often !
8	20	-	7 10	40	6	5	0		2	5	Rarely	Rarely I
9	4		3 0	20	20	)	0		0	3	Often	Sometime I
10	28	14	4 0	9	3	3	0		5	5	Never	Sometime (
11	10	1	5 3	3	5	5	0		0	2	Sometime	Sometime I
12	40	13	2 6	6	10	)	4		0	15	Rarely	Sometime !
13	10	1(	0 6	8	15	5	16		13	11	Sometime	Sometime S
14	8	2	1 1	2	10	)	5		3	7	Never	Sometime I
15	0	(	0 0	0	C	)	0		0	0	Often	Often I
16	40	3	0 30	30	40	)	20		0	30	Never	Rarely I
17	2		6 1	6	8	3	0		0	3	Often	Sometime I
18	21		4 30	20	1	1	0		0	10	Rarely	Sometime I
											-	-

②데이터>데이터분석>표본추출 기능을 선택하여 크기가 30인 표본을 추출한다. 이 과정을 반복하여 100개 의 표본을 구하고 각각의 표본평균을 구한다.

③데이터>데이터분석>히스토그램 기능을 선택하여 모집단의 히스토그램과 표본평균의 히스토그램을 생성 한다. 1) 모집단(모평균=7.96, 모분산=58.35015)



2) 표본평균(표본의 크기=30, 표본의 개수=100)
표본100개에 대한 표본평균의 평균=8.069
표본평균의 분산=1.813272
※ 복원추출의 결과로 추출가능한 모든 크기가 30인 표본의 개수는 200<sup>30</sup>개이고 그 중 표본 100개에 대한
표본평균의 평균과 분산을 조사한 결과 E(X) = m, V(X) = <sup>σ<sup>2</sup></sup>/<sub>n</sub>과 비슷한 결과가 나타남을 확인할 수 있
고, 중심극한정리에 따라 정규분포에 근사함을 다음 히스토그램을 통해 확인할 수 있다.



대상 학년	2يـ	단원	2	2. 모평균의 추정 -		4	≻업 일시			
40 70	<u> </u>		۷.			° ح	┝업 차시			
학습 주제	표본을 이용하여 모집단의 특성을 추정할 수 있다.									
학습 목표	1. 신뢰도의 의미를 파악할 수 있다.									
의급 극표	2. 모평균을 추정하고 그 결과를 해석할 수 있다.									
성취기준										
학습자료	PPT, 학습지, 표본평균 표시 띠(색지), 표본 모음판, 테이프,									
통계 관련	수집 분	루표	그래프	해석	예측	통계활용	통그라미	통계포스터	통계시각화	
요소			0	0	0	도구			0	

	하스고너저	교수•학습 활동	통계 관련	지도상의
단계	학습과정	포구 • 익급 철승	요소	유의점
	선수 학습	·표본에 대하여 알아보기		
	확인	- 임의 추출한 표본에서 표본평균의 분포		
		- 임의 추출한 표본의 평균에 대한 확률		
도입	동기 유발	·뉴스 보기	그래프	
		- 사교육비에 대한 조사결과 뉴스 동영상	해석	
	학습 목표	·학습할 목표 제시		
	제시	- 모평균을 추정하고 그 결과 해석하기		
	탐구 활동	·표본평균 구하기		·데이터 추출
		- 초등학생의 키 데이터(500개) 제시 → 각자		시 서로 말하지
		30개의 데이터 임의추출하여 평균 구하기 → 띠		않고 반드시 무
		의 중앙에 평균 표시하기		작위 추출할 것
	자료 분석	·표본평균의 분포와 모평균 비교하기	그래프	을 강조한다.
		- 평균 표시한 띠를 칠판에 부착된 표본 모음		·띠는 색지를
		판에 붙이기 → 모평균 발표하여 모평균이 걸치		잘라 만들고, 길
		는 띠 개수 세기		이는 똑같이 만
	토론 활동	·신뢰도와 신뢰구간의 의미와 관계 이해하기	해석	들어 제공한다.
전개		- 표본 평균으로 모평균을 추정하는 확률 계산		
	개념	하기 → 띠의 길이와 확률 사이의 관계 이해하		·띠를 표본 모
	학습(1)	기 → 신뢰구간과 신뢰도의 정의와 그 관계 이		음판에 붙일 때
		해하기		에는 겹치지 않
	개념	·95%, 99% 신뢰도의 신뢰구간 찾기	예측	고 눈금에 최대
	학습(2)	- 표준정규분포에서 95% 신뢰도를 가지는 신		한 맞추어 붙인 다.
		뢰구간 구하는 과정 제시 → 99% 신뢰도의 신		7.
		뢰구간 구하기 → 신뢰구간과 신뢰도의 관계를		
	적용	구한 식에서 파악해보기		
		·문제상황에 적용해보기		
정리	학습내용	·모평균 추정의 의미와 신뢰도, 신뢰구간의 의미		
및	정리			
평가	차시 예고	·모비율의 추정		

# [학생용]

# 표본의 평균으로 모평균을 추정한다?

### 2학년 반 번 이름

#### (1) 탐구 활동

한습지 4페이지의 500개의 데이터 중 30개의 데이터를 무작위로 골라 표시(추출)한다.
 (친구들과 아무 말도 하지 않고 상의하지 않고 최대한 무작위로 고른다.)

② 계산기 또는 엑셀 어플리케이션을 사용하여 추출한 30개의 표본의 평균을 구한다.

③ 나누어 준 띠를 반으로 접어 줄을 긋고 각자 구한 평균값을 적는다.

④ 각자의 띠를 칠판에 부착해 둔 표본 모음판의 눈금에 맞게 붙인다. 이때, 띠가 겹치지 않게 붙이도 록 하다.

### (2) 자료 분석

① 평균의 분포가 어디에 집중되는가? 이를 통하여 모평균이 얼마쯤 될 것으로 판단되는가?

② 선생님이 공개한 실제 모평균의 눈금이 지나가는 띠의 개수를 세어보자. 몇 개인가? \_\_\_\_\_개
 ④ 전체 띠의 개수에 대한 ③의 개수의 비를 구해본다.

### (3) 토론 활동

한 표본으로 만든 띠 하나를 선택했을 때, 그 띠에 모평균이 지나갈(포함될) 확률은 얼마인가?
 그 이유는 무엇인가?

② 띠의 길이를 길게 하면 ①의 확률은 어떻게 될까?
③ 띠의 길이를 짧게 하면 ①의 확률은 어떻게 될까?
④ 모평균을 추정할 확률을 크게 하려면 띠의 길이를 어떻게 해야 할까?

# (4) 개념 학습

① 신뢰도가 95%인 신뢰구간은 어느 정도인지 이론적으로 접근해본다.

정규분포  $N(m, \sigma^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 n인 표본을 임의추출하였을 때 표본의 평균을  $\overline{x}$ 라 하자. <u>모평균 m의 신뢰구간을  $\overline{x-d} \le m \le \overline{x+d}$ 라 하면</u> 모평균 m이 이 구간에 포함될 확률이 95%이므로

$$P(\overline{X}-d \le m \le \overline{X}+d)=0.95$$
  
표본평균  $\overline{X}$ 는 정규분포 N(m, ) 를 따르므로 표준화하면  $\frac{\overline{X}-m}{\Box}$  ~ Z(0, 1<sup>2</sup>)

따라서 모평균의 신뢰도 95%의 신뢰구간은

$$\overline{x}$$
  $\leq m \leq \overline{x}$  +

② 신뢰도가 99%인 신뢰구간을 같은 방법으로 구해보자.

모평균의 신뢰도 95%의 신뢰구간은 < m <

③ 신뢰도가 커지려면 신뢰구간이 어떻게 변해야 하는가?

④ <심화> 신뢰도를 정해놓고 신뢰구간의 크기(d)에 영향을 미치는 것은 무엇인지 수식에서 살펴보자.

⑤ <심화> 표본의 크기를 늘려서 또는 줄여서 표본을 추출할 경우, 신뢰구간은 어떻게 변할까? 이는 무엇을 의미하는지 토론해보자.

### (6) 적용

① 다음 예제를 해결해보자.

### <예제 1>

어느 회사에서 생산되는 A자동차의 연비는 표준편차가 1km/L인 정규분포를 따른다고 한다. 이 회사에서 생산된 A 자동차 25대를 임의추출하여 연비를 조사하였더니, 평균이 14km/L이었다. A자동차의 평균 연비 *m*의 신뢰도 95%인 신뢰구간을 구하여라.

② 다음 예제를 해결해보자.

<예제 2>

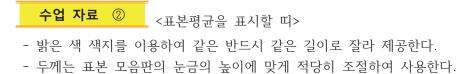
어느 공장에서 생산되는 건전지의 수명은 정규분포를 따른다고 한다. 이 공장에서 생산된 건전지 중에서 64개를 임의추출하여 그 수명을 조사하였더니 평균이 30시간, 표준편차가 4시간이었다. 이 공장에서 생산되는 건전지의 평균 수명 *m*의 신뢰도 99%인 신뢰구간을 구하여라. (※ 2000~2002년 생 호주 학생을 대상으로 조사한 키(height) 데이터(2013))

(** 2000	0~2002 1	0		0	12 /(10		101(2013)	)		
140	155	164	178	146	152	158	47	144	151	150
154	162	170	143	150	156	168	143	149	167	160
154	163	170	144	150	156	168	143	149	168	166
149	159	166	140	149	155	162	138	147	155	141
139	155	163	173	146	151	157	177	144	150	149
145	157	164	87	147	152	159	132	145	152	155
121	155	163	172	145	151	157	170	144	150	163
143	156	164	188	147	150	159	130	145	152	138
121	154	163	171	145	151	156	168	143	150	147
147	158	165	137	148	154	160	136	146	153	156
152	161	168	142	150	155	165	141	148	158	154
149	159	165	140	149	154	161	137	146	155	162
146	157	165	133	148	153	160	135	145	153	170
150	160	167	141	149	155	164	139	148	157	144
145	157	165	124	147	152	159	132	145	152	150
154	163	171	145	150	156	168	143	150	157	156
147	157	165	135	148	153	160	135	146	153	168
151	161	168	142	150	155	165	140	148	158	143
140	155	163	174	146	151	157	178	144	150	149
151	160	168	141	150	155	164	140	148	158	167
149	159	165	139	149	154	161	136	146	154	150
149	159	165	140	149	154	162		147	155	160
140	155	164	176	146	151	158	46		151	168
145	156	164	68	147	152	159	132	145	152	141
120	154	163	171	145	150	156	168	143	150	149
146	157	165	128	147		160	134	145	153	155
149	159	165	140	149	154	162	137	147	155	164
153	161	169	143	150	156	167	141	148	160	140
140	155	163	175	146	151	158	189	144	150	148
150	160	167	141	149	155	164	139	147	156	157
154	162	170	143	150	156	167	142	149	163	143
142	156	164	182	147	152	158	123	145	151	156
147	157	165	134	148	153	160	135	146	153	164
154	163	171	144	150	156	168	143	150	180	185
140	155	164	179	147	152	158	114	145	151	147
145	157	165	125	147	152	159	133	145	153	152
154	161	169	143	150	156	167	141	148	160	159
130	155	163	173	146	151	157	174	144	150	130
150	160	166	140	149	155	162	138	147	155	145
154	162	170	143	150	156	167	142	149	165	151
152	161	168	143	150	156	166	141	148	160	150
150	160	168	141	150	155	164	140	148	157	155
154	161	170	143	150	156	167	142	149	162	165
149	158	165	139	148	154	160	136	146	153	140
147	157	165	137	148	153	160	135	146	153	148
151	161	168	141	158						
		200		200						

### [교사용]

**수업 자료 ①** <표본 모음판>

- 칠판으로부터 멀리 앉은 학생들도 볼 수 있게 크게 인쇄하여 칠판에 붙이는 것을 추천한다.



### 지도방법 및 예시 답안

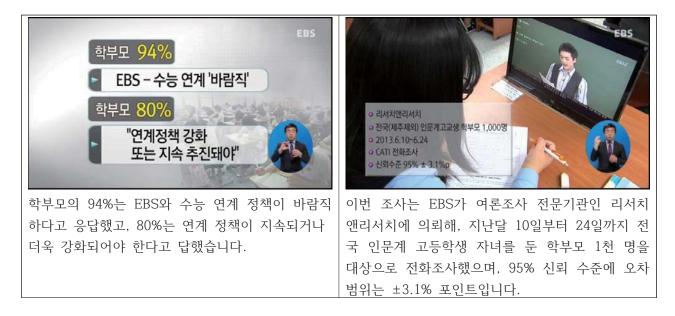
### 표본의 평균으로 모평균을 추정한다?

### 1. 도입 활동

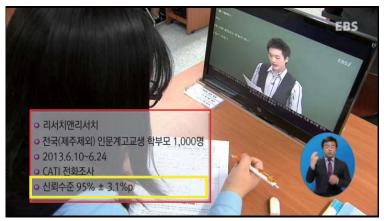
- (1) 선수 학습 내용
  - ① 임의 추출한 표본에서 표본평균의 분포는 어떤 특징을 가지는가?
  - ② 임의 추출한 표본의 평균에 대한 확률 구하기
- (2) 동기 유발
- ① 사교육비 관련 조사 결과에 관한 E사 뉴스(EBS 수능 연계 '사교육비 월 35만원 뚝') 시청 (뉴스 URL :

http://home.ebs.co.kr/ebsnews/menu1/newsAllView/10127516/H?eduNewsYn=N&newsFldDetlCd= TARGET\_02&brdcDt=&dtBtn=W&srchStartDt=&srchEndDt=&srchType=newsTitle&srchWords=&srch Words2=&cPage=53)





② 1천 명을 대상으로 조사한 결과를 얼마나 믿을 수 있을까?



마지막 장면을 왜 언급하는 것일까? 이 결과의 해석에 통계적으로 어떤 의미가 있는 것인지 알아보자.

### 2. 본 활동

(1) 탐구 활동

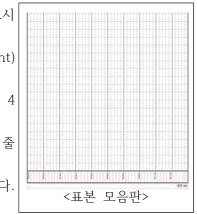
500개의 데이터(\*)를 보여주고 각자 30개의 데이터를 무작위로 표시
 (추출)한다.

(\* 2013년 호주 학생(2000~2002년 생)을 대상으로 조사한 키(height) 데이터

- 센서스앳스쿨(<u>http://www.censusatschool.or.kr</u>)에서 200개씩 4 번 추출한 데이터 중 2000~2002년 생 학생들의 데이터만 분류함)

② 추출한 30개의 표본의 평균을 구하고 나누어 준 띠를 반으로 접어 줄을 긋고 각자 구한 평균값을 적는다.

③ 각자의 띠를 칠판에 부착해 둔 표본 모음판의 눈금에 맞게 붙인다. 이때, 띠가 겹치지 않게 붙이도록 한다.



#### (2) 자료 분석

- 평균의 분포가 어디에 집중되는가? 이를 통하여 모평균이 얼마쯤 될 것으로 판단되는가? 학생들의 대답을 칠판에 기록한다.
- ② 모평균을 공개하고, 모평균에 해당하는 값을 표본 모음판의 눈금에 표시한다.띠 위로 눈금이 지나가는 것이 보일 수 있도록 진하게 눈금을 표시한다.
- ③ 눈금이 지나가는 띠의 개수를 세어본다.
- ④ 전체 띠의 개수에 대한 ③의 개수의 비를 구해본다.

#### (3) 토론 활동

한 표본으로 만든 띠 하나를 선택했을 때, 그 띠에 모평균이 지나갈(포함될) 확률은 얼마인가?
 그 이유는 무엇인가?

전체 띠의 개수에 대해 모평균이 지나가는 띠의 개수의 비율과 같으므로 (2)의 ④의 값과 같다. ② 띠의 길이를 길게 하면 ①의 확률은 어떻게 될까?

띠의 길이를 길게 하면 모평균의 눈금이 지나가는 띠의 개수가 증가하므로 확률은 높아진다. ③ 띠의 길이를 짧게 하면 ①의 확률은 어떻게 될까?

띠의 길이를 짧게 하면 모평균의 눈금이 지나가는 띠의 개수가 줄어들므로 확률은 낮앚인다.

④ 모평균을 추정할 확률을 크게 하려면 띠의 길이를 어떻게 해야 할까?
모평균을 추정할 확률을 크게 하려면 띠의 길이를 길게 해야 한다.
※ 이 때, (1)에서 30개의 표본을 추출하는 모든 표본평균에 대하여 그 확률을 생각한다. 표본을 추 출하여 평균을 조사하는 횟수가 많아질수록 그 확률은 더 정확해진다.

(4) 개념 학습①

① 표본 평균을 표시한 띠가 신뢰구간이고, 이때 모평균이 포함될 확률이 신뢰도이다.

② 표본 평균을 기준으로 일정한 간격의 구간을 만들었을 때, 그 구간의 크기(띠의 길이)에 따라 신뢰 도가 변한다.

#### (5) 개념 학습②

① 신뢰도가 95%인 신뢰구간은 어느 정도인지 이론적으로 접근해본다.

정규분포  $N(m, \sigma^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 n인 표본을 임의추출하였을 때 표본의 평균을  $\overline{x}$ 라 하자.

모평균 m의 신뢰구간을  $\overline{x-d} \le m \le \overline{x+d}$ 라 하면 모평균 m이 이 구간에 포함될 확률이 95% 이므로

 $\mathbb{P}(\overline{X} - d \le m \le \overline{X} + d) = 0.95$ 

표본평균 
$$\overline{X}$$
는 정규분포  $N\left(m, \frac{\sigma^2}{n}\right)$ 를 따르므로(\*) 표준화하면  $\frac{\overline{X}-m}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \sim Z(0, 1^2)$ 

(\* 표본의 크기 n의 값이 크면(n ≥ 30) 표본표준편차 s 를 사용해도 무방하다. 실제로는 모집단 의 표준편차를 알 수 없기 때문에 크기가 큰 표본을 추출하여 구한 표본표준편차를 사용한다. 문 제에서는 모집단의 표준편차를 알고 있다고 가정하고 문제 상황을 만들어 제공한다.) 그러므로

$$P\left(\frac{(\overline{X}-d)-\overline{X}}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \le \frac{m-\overline{X}}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \le \frac{(\overline{X}+d)-\overline{X}}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}\right) = 0.95$$

$$P\left(-\frac{d}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \le \frac{\overline{X}-m}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \le \frac{d}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}\right) = 0.95$$

$$P\left(-\frac{d}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \le z \le \frac{d}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}\right) = 0.95$$

$$2P\left(0 \le z \le \frac{d}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}\right) = 0.95$$

$$\therefore P\left(0 \le z \le \frac{d}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}\right) = 0.4750$$

표준정규분포에서 P(0  $\leq z \leq 1.96$ )=0.4750 이므로  $\frac{d}{\sqrt{n}}$ =1.96

따라서 
$$d=1.96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$
가 되어 모평균의 신뢰도 95%의 신뢰구간은  
 $\overline{x}-1.96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \le m \le \overline{x}+1.96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ 

임을 알 수 있다.

② 신뢰도가 99%인 신뢰구간을 같은 방법으로 구해보자.

정규분포  $N(m, \sigma^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 n인 표본을 임의추출하였을 때 표본의 평균을  $\overline{x}$ 라 하자.

모평균 m의 신뢰구간을  $\overline{x}-d \le m \le \overline{x}+d$ 라 하면 모평균 m이 이 구간에 포함될 확률이 99% 이므로

$$P(\overline{X}-d \le m \le \overline{X}+d)=0.99$$
  
표본평균  $\overline{X}$ 는 정규분포  $N\left(m, \frac{\sigma^2}{n}\right)$ 를 따르므로 표준화하면  $\frac{\overline{X}-m}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \sim Z(0, 1^2)$ 

그러므로

$$\mathbb{P}\left(\frac{(\overline{X}-d)-\overline{X}}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \le \frac{m-\overline{X}}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \le \frac{(\overline{X}+d)-\overline{X}}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}\right) = 0.99$$

$$P\left(-\frac{d}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \le \frac{\overline{X}-m}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \le \frac{d}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}\right) = 0.99$$

$$P\left(-\frac{d}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \le z \le \frac{d}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}\right) = 0.99$$

$$2P\left(0 \le z \le \frac{d}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}\right) = 0.99$$

$$\therefore P\left(0 \le z \le \frac{d}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}\right) = 0.4950$$

표준정규분포에서 P(0  $\leq z \leq 2.58$ )=0.4950 이므로  $\frac{d}{\sqrt{n}}$ =2.58

따라서  $d=2.58 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ 가 되어 모평균의 신뢰도 95%의 신뢰구간은  $\overline{x}-2.58 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \le m \le \overline{x}+2.58 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ 

임을 알 수 있다.

③ 신뢰도가 커지려면 신뢰구간이 어떻게 변해야 하는가? 신뢰도가 커진다는 의미는 구간 안에 모평균이 포함될 확률이 커진다는 의미이므로 구간의 크기 가 커져야 한다.

④ <심화> 신뢰도를 정해놓고 신뢰구간의 크기(d)에 영향을 미치는 것은 무엇인지 수식에서 살펴보자. 신뢰도가  $P_0(\%)$ 일 때 신뢰구간을  $\overline{x} - d \le m \le \overline{x} + d$ 라 하면

$$\mathbb{P}\left(0 \le z \le \frac{d}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}\right) = \frac{1}{2} \times \frac{\mathbb{P}_0}{100}$$

이고, 표준정규분포에서  $P(0 \le z \le z_0) = \frac{P_0}{200}$  일 때  $d = z_0 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ 이다. 따라서 신뢰구간의 크기(d)에 영향을 미치는 것은 표본의 크기(n)다.

⑤ <심화> 표본의 크기를 늘려서 또는 줄여서 표본을 추출할 경우, 신뢰구간은 어떻게 변할까? 이는 무엇을 의미하는지 토론해보자.

 $d = z_0 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ 에서 신뢰도를 정하면 표준정규분포에서  $z_0$ 의 값이 결정이 된다. 이때 표본의 크기 (n)을 늘려서 표본을 추출할 경우,  $d = z_0 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ 의 값은 감소한다. 즉 신뢰구간의 크기(d)가 줄 어든다. 반대로 표본의 크기를 줄여서 표본을 추출하면  $d = z_0 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ 의 값은 증가하고 이는 신뢰 구간의 크기가 증가한다는 것이다. 이는 표본의 크기를 클수록 더 짧은 구간에서 모평균을 추정할 수 있다는 것이다. 표본의 크기가 클수록 표본평균으로 모평균을 추정할 수 있는 구간이 짧아진다 는 것은 모평균에 더 가깝게 추정할 수 있다는 것이므로 상대적으로 정확하게 추정할 수 있다는 뜻이다. 표본의 크기를 크게 할수록 추정에 유리하다는 것인데 실제 조사를 시행할 때 무작정 표본 의 크기를 늘릴 수는 없으므로 표본의 크기를 어느 정도로 정하여 추출할 것인지는 조사 환경과 예산, 인력 등을 고려하여 정한다.

### (6) 적용

① 예제 문제를 해결해본다.

<예제 1> 어느 회사에서 생산되는 A자동차의 연비는 표준편차가 1km/L인 정규분포를 따른다고 한다. 이 회사에서 생산된 A 자동차 25대를 임의추출하여 연비를 조사하였더니, 평균이 14km/L이었다. A자동차의 평균 연비 m의 신뢰도 95%인 신뢰구간을 구하여라.

 $n=25, x=14, \sigma=1$ 이므로 A자동차의 평균 연비 m의 신뢰도 95%인 신뢰구간은

$$25 - 1.96 \times \frac{1}{\sqrt{25}} \le m \le 25 + 1.96 \times \frac{1}{\sqrt{25}}$$

즉 13.608 ≤  $m \le 14.392$ 이다.

<공식을 외우지 않고 신뢰도의 의미를 파악하여 풀 수도 있음을 한번 강조한다.>

표본평균 
$$\overline{X}$$
는 정규분포 N $\left(14, \frac{1^2}{25}\right)$ 를 따르므로 표준화하면  $\frac{\overline{X}-25}{\frac{1}{\sqrt{25}}} \sim Z(0, 1^2)$ 

그러므로

$$\mathbb{P}\left(\frac{(14-d)-14}{\frac{1}{5}} \le \frac{m-\overline{X}}{\frac{1}{5}} \le \frac{(14+d)-14}{\frac{1}{5}}\right) = 0.95$$

P(-5d ≤ z ≤ 5d)=0.95 2P(0 ≤ z ≤ 5d)=0.95 ∴ P(0 ≤ z ≤ 5d)=0.4750 표준정규분포에서 P(0 ≤ z ≤ 1.96)=0.4750 이므로 5d=1.96 따라서 d=1.96× 1/5 = 0.392가 되어 A자동차의 평균 연비 m의 신뢰도 95%인 신뢰구간은 14-0.392 ≤ m ≤ 14+0.392∴ 13.608 ≤ m ≤ 14.392

<예제 2>

어느 공장에서 생산되는 건전지의 수명은 정규분포를 따른다고 한다. 이 공장에서 생산된 건전지 중에서 64개를 임의추출하여 그 수명을 조사하였더니 평균이 30시간, 표준편차가 4시간이었다. 이 공장에서 생산되는 건전지의 평균 수명 *m*의 신뢰도 99%인 신뢰구간을 구하여라.

모집단의 표준편차  $\sigma$ 의 값을 알 수 없고 표본의 크기 n이 크므로 $(n = 64 \ge 30)$ 이므로  $\sigma$ 대신 표 본표준편차 s를 이용한다.

n=64, x=30, s=4이므로 이 공장에서 생산되는 건전지의 평균 수명 m의 신뢰도 99%인 신 뢰구간은

$$30 - 2.58 \times \frac{4}{\sqrt{64}} \le m \le 30 + 2.58 \times \frac{4}{\sqrt{64}}$$

즉 28.71 ≤  $m \le 31.29$ 이다.

### 3. 정리

(1) 학습 내용 정리

① 신뢰도의 개념을 활용하여 도입에서 보여준 자료의 해석해본다.



전국 인문계고교생 학부모 1000명을 임의추출하여 월 평균 사교육비를 조사한 결과 월 평균 35만 원 사교육비가 든다는 자료는 전국 인문계고교생의 월 평균 사교육비가 35만원을 기준으로 신뢰도 95%의 신뢰구간에 포함될 확률이 95%라는 것이다. 이때, 1000명의 표본으로 조사한 월 평균 사교 육비의 표준편차는 주어지지 않아 그 신뢰구간을 정확히 구할 수는 없으나 표본의 크기가 1000으로 비교적 큰 것으로 볼 때, 신뢰구간의 크기가 짧을 것이다. 따라서 전국 인문계고교생의 월 평균 사 교육비를 35만원과 흡사할 확률이 매우 높을 것(95%)으로 볼 수 있다.

② 임의추출한 표본평균으로부터 모평균을 추정하는 데 있어서 신뢰도와 신뢰구간의 개념이 필요함을 알 수 있다.

② 표본을 추출하여 모집단의 평균을 추정하여 정보를 밝힐 때에는 반드시 표본을 임의추출해야 하고 그 특성(표본의 크기, 신뢰도 등)을 밝혀야 그 정보를 얼마만큼 신뢰할 것인가를 결정할 수 있음을 알 수 있다.

(2) 차시 예고

① 학부모의 94%가 EBS-수능 연계가 바람직하다? 이는 응답자 중 94%를 이야기 하는 것인데, 실제 로 전국 인문계고교생 학부모의 94%가 같은 주장을 하는 것이라 말할 수 있겠는가?



참고자료

- 1. 센서스앳스쿨(<u>http://www.censusatschool.or.kr</u>)의 국제자료추출
  - ※ 활용 방법 : 선생님 회원 등록 후 설문지 작성하여 우리반 또는 우리학교 학생들의 데이터를 수집하 여 활용하거나 이미 수집되어 있는 국제자료를 추출하여 활용한다.

※ 국제 자료 추출 방법

 센서스앳스쿨(<u>http://www.censusatschool.or.kr</u>) 접속 → 선생님 탭 → 자료추출 메뉴 → 국제 자 료추출

CensusAtSchool 센서스맷스쿨 Koo	<b>୯୦.</b> ଏଖ୍ୟ	학생 궁금해요? 지도자료	 센서스엣스쿨이란?	21 2140 v
		즐거운 통계 교실, <i>세 사 스 앳 스</i> CensusAtSchool <b>KORE</b>		
선생님 Teachar	□ 자료추출		□ HOME > 2/2/8 > 7/2/4 € > 8/2/10/00 + 8	-
사용자가에드	및 표정 자료 추종			autorese a
생윤관리	· 섬문지 선택 전략			E.
설문지 마리보기	ALC: 10 71 78			彩星中曲
자료추출	- 해름크기 - 섬운한목	74		<del></del>
- 표정 자료추출	• 지역선역			91028
· 무리컵 지료추출	. 학교선택	#21		2
<ul> <li>- 元相 元並卒會</li> </ul>	- 학년선택	327)		지도자료
			프 데이터 추운	TOP

② 국가, 이메일, 학교/기관, 보안문자를 기입 → 제출

센서스앳스쿨: 무작위 자료 추출
무작위 자료 추출
센서스앳스쿨 임의 자료 추출 페이지에 오신 것을 환영합니다.
여기에서 센서스앳스쿨 데이터베이스의 모든 데이터에 대해서 접속이 가능합니다. 영국, 캐나다, 호주, 뉴질랜드, 낭아프리카공화국의 센서스앳스쿨에서 수집한 자료로부터 무작위로 표본을 추출할 수 있습니다. 모든 국가의 자료를 추출하거나 선택하신 데이터베이스에 따라서 특정 지역, 나이대, 성별 등을 지정해서 자료를 선택할 수 있습니다.
표본 크기는 영국, 캐나다, 뉴질랜드, 호주 데이터베이스에서는 200개까지, 남아프리카공화국데이터베이스는 500개까지 가능합니다.
이러한 자료를 수업시간에 활용하여 통계와 자료 처리에 대한 풍부한 학습이 이루어질 수 있다. 일부 초기에 생성된 자료들은 자료에 대한 설명이 들어있는 설계서가 필요할 수 있습니다. 또한 설문지 역시 함께 볼 수 있도록 제공하고 있습니다.
영국 왕립통계학회 통계교육센터 무작위 자료 추출 시스템은 영국왕립통계학회 통계교육센터에서 제공 및 관리하고 있습니다.
아래의 빈칸에 정보를 입력해주세요. 국가: United Kingdom 로 이메일: 학교기관:
자동가입 받지 보안 질문은 많의 자료 추출 페이지에 접속하는 것에 보안을 보잘하기도 하지만 책을 전자책으로 전자화 하는데에도 기여하게 됩니다. 각 한방의 단어들은 하나는 이미 전자화된 단어이고 하나는 아직 전자화 되지않은 단어로 구성되어있습니다. 그래서 이미 전자화 된 단어는 보안을 위한 것이고 다른 한 단어는 당신이 작접 입력함으로써 책이 전자책이 되는 데에 기여하게 됩니다. 이미지에서 보이는 두개의 단어를 접착하게 입력함에 대로 해주세요. 로자가 잘 보이지않으실 경우, 자동가입방지 입력함의 새로고함 버튼을 클릭하시면 새로운 글자가 준비됩니다. Dickerman

③ 국가(호주, 캐나다, 뉴질랜드, 남아프리카공화국, 영국 등) 선택 → 지역 선택 → 회차(연도별) 선택
 → 표본 크기 선택 (남아프리카공화국은 500개, 다른 나라들은 200개까지 가능) → 자료받기
 (\* '설계서 다운받기' 버튼을 누르면 해당 자료의 설문지를 볼 수 있다.)



센서스앳스쿨: 무작위 자료 추출

	당신이 선택하신자료는 아래 국가의 자료입니다 :
국가 = Aus	tralia > 회차 = 6 > 선택 = 전체 > 언어 선택 = 영어 > 표본 크기 = 20
자료 받.	1
설계서 다운	별기
죄송합니다.	선택하신 조건에 맞는 설계서가 존재하지않습니다.
센서스앳스	:쿨 홈페이지로 돌아가기
다른 자료	다운받기

Copyright @ 1999 - 2015 International Centre for Statistical Education - 관련 소류 일의 자료 추측을 이용하시는 데 문제가 있으신가요? 문제결을 받려주세요. 이 개

W3C XHTML W3C css

### ④ 받은 자료 (2000~2002년만 따로 모아서 정렬함)

	• (* - =		-	and the second second	-			N	Aicrosoft Ex	cel								- 6 -
파일	홈 삽입	입 페이	지 레이아웃 수식	데이터 걸	토보기	추가 기능												a 🕜 🗆 🗗
		원본 *				. 1 고급	텍스트		데이터 유효성 검사	통합 가실 * 분석	그를	* 전 표 그룹 부분 해제 *	비 ~ 글하위 분합	수준 표시 수준 숨기기	L 데이터	분석		
	부데이터 7	·져오기	연결		정렬 및	! 필터		B	이터 도구			8	곽선	5	분석			
	P24	+ (	<i>f</i> <sub>x</sub> 0.34															
	A	В	C D	E	F	G	Н	I		J K	_	L	М	N	0	Р	Q	R
1 Qtin			02_BrthE Q02_Brth								orEQ09_H	Height (						
2	11 Ma		4 Jul		00 Wester			Year 7	No	Blue		120	70	120	13	0.34	0.17	1 Arab
3	16 Fen	nale	6 Nov		00 United			Year 7	No	Green		121	97	60	25	0.37	0.09	1 Engli
4	16 Fen		6 Nov	20	00 United	Kir TAS	7000	Year 7	No	Green		121	97	60	25	0.37	0.09	1 Engli
5	15 Ma	13	14 Apr	2023	00 New So			Year 7	No	Brown		130	76	23	10	0.43	3.4	1 Engli
6	32 Fen	nale	28 Aug		00 Victoria		3021	Year 7	No	Hazel		139	52	142	20	0.49	0.5	1 Engli
7	11 Fen	nale	28 Jul	20	00 South A	Afri ACT	2913	Year 7	No	Brown		140	85	141	20	0.42	0.39	3 Frend
8	11 Fen	nale	28 Jul	20	00 South /	Afri ACT	2913	Year 7	No	Brown		140	85	141	20	0.42	0.39	3 Fren
9	24 Ma	le	1 Sep	20	00 Queens	slar QLD	4122	Year 8	No	Brown	1	140	85	75	24	0.47	0.44	2 Engl
0	35 Fen	nale	9 Nov	20	00 South A	AusSA	5290	Year 7	No	Blue		140	70	133	20	0.55	0.65	1 Engl
1	36 Ma	le	30 Sep	20	00 Wester	AWA	6150	Year 7	No	Hazel		140	90	147	23	0.39	0.34	1 Engli
.2	29 Fen	nale	5 Jun	20	00 Queens	slar QLD	4615	Year 8	No	Brown		142	85	154	22	0.4	0.37	1 Engli
.3	18 Ma	le	10 Oct	20	00 South /	Aus SA	5290	Year 7	No	Blue		143	54	134	19	0.4	0.4	1 Engli
.4	16 Fen	nale	11 Jul	20	00 Victoria	VIC	3040	Year 7	No	Green		143	89	141	22	0.02	0.43	1 Engli
.5	21 Ma	le	28 Mar	20	00 India	VIC	3021	Year 8	No	Brown		145	88	145	22	0.34	0.32	5 Engl
.6	33 Fen	nale	11 Nov	20	00 Tasmar	nia WA	6530	Year 7	Yes -	Abo Hazel		145	93	155	24	0.45	6.8	2 Engl
.7	9 Fen	nale	23 Feb	20	00 Vester	n AWA	6012	Year 8	No	Green		145	95	152	24	0.29	0.34	1 Engl
.8	15 Ma	le	21 Dec	20	00 Queens	slar QLD	5271	Year 7	No	Green		145	47	148	22	0.45	0.37	2 Engli
.9	16 Ma	le	18 Dec	20	00 Vester	n AWA	6321	Year 7	No	Blue		146	97	150	23	0.39	1.6	1 Engli
20	28 Fen	nale	2 Jun	20	00 New So	utINSW	2217	Year 7	No	Brown		146	91	150	22	0.36	0.42	2 Engli
21	21 Fen	nale	19 Sep	20	00 Indone	sia NSW		Year 7	No	Brown		147	90	157	22	0.4	0.36	2 Engli
2	19 Fen	nale	27 Mar	20	00 Malays	a WA	6012	Year 8	No	Brown		147	97	150	22	0.34	0.37	3 Engl
3	21 Fen		19 Sep		00 Indone			Year 7	No	Brown		147	90	157	22	0.4	0.36	2 Engl
4	31 Ma		17 Nov		00 Queen			Year 7	Yes -	AboiBrown		147	89	160	20	0.34	0.4	1 Engl
5	11 Ma		2 Nov		00 Other A			Year 7	No	Brown		149	76	151	24	0.39	0.35	1 Engl
16	38 Ma		2 May		00 Victoria			Year 6	No	Brown		149	97	149	27	0.39	0.41	1 Engl
!7	15 Fen		3 Mar	20				Year 7	No	Hazel		149	85	149	19	0.33	0.37	3 Engl
28	18 Ma		18 Apr	20				Year 8	No	Blue		149	91	151	23	0.38	0.34	1 Engl
0					10 V/actor			Vear 8		Rlue		1/10	06	1/6	23	0.30	0.34	1 Engl
	0 Fan 00~02출	<u>생 / 키 데</u>	OIEL / 🞾 /															

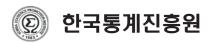
### ⑤ 설계서 일부

Ques	tionnaire	
	Variables List 2013	

Question	Description	Variable
Time taken to complete the questionnaire	2	Qtime
Question 1		Sex
Are you male or female?		Sex
Question 2	Day of birth	BrthDay
When were you born?	Month of birth	BrthMnth
	Year of birth	BrthYear
Question 3		BrthPlce
In which state/territory or country were yo	ou born?	Diffice
Question 4		WhreLive
Which state/territory do you live in?		VVIIIeLive
Question 5		Postcode
What is the postcode of your school?		FUSICOUP
Question 6		YrLevel
What Year level are you in at school?	TLevel	
Question 7		AbOrigin
Are you of Aboriginal or Torres Strait Isla	Aborigin	
Question 8	ColrEye	
What colour are vour eves?	COILEAG	
Question 9		Height
How tall are you without your shoes on? (	(nearest cm)	rieigilt
Question 10		
When you are standing, what is the heigh	nt of your belly button above the floor?	BllyButn
(nearest cm)		
Question 11		ArmSpn
What is your arm span? (nearest cm)		Annoph
Question 12		RighFoot
What is the length of your right foot witho	out a shoe? (nearest cm)	Ngm OU
Question 13		DomTime
Use your DOMINANT HAND to test your	reaction time (seconds)	Dominine
Question 14		NonTime
Use your NON-DOMINANT HAND to test	t your reaction time (seconds)	Norrine
Question 15		LnNum
In how many languages can you hold an	everyday conversation?	Linvalli
Question 16		

# ■ 연구통계 동적자료를 활용한 전자교과서 개발

세종 통계교육 교사연구회 책임연구원 최경식(세종 세종국제고)





# 통계교육 교사연구회 연구계획서

### 0. 교사연구회 식별 정보

0	학교급 : 고등학교
0	연구회명 : 세종 통계교육 교사연구회
0	연구주제 : 창의적 교수-학습 지도서 개발
ο	연구제목 : 동적자료를 활용한 전자교과서 개발

### 1. 연구의 목표 및 내용

o 연구의 동기

- 학교 수학에서 확률과 통계 영역의 중요성은 사회현상의 다원화, 복잡화와 더불어 증가하고 있으며, 수학교육의 목적 가운데 하나인 '수학의 실용성'을 이루어낼 수 있는 영역임.
- 확률과 통계 영역에 대한 교수-학습 방법 및 동적 자료가 개발되어 있으나 교사가 사용하기에는 적절하게 정리되어 있지 않아, 교육 현장에 적용이 되지 못하고 있는 실정임.
- 최근 발표된 수학교육 선진화 방안에 따르면 공학도구를 교실 현장에 적극적으로 도입하는 것이 권장되며 이러한 흐름에 따라 통계 교육을 위한 동적자료를 교사가 교수학습에 적용할 수 있는 형태로 재조직한 자료를 제공하는 것이 필요함.
- 통계청에서 개발한 '통그라미'로부터의 아이디어와 무료 수학소프트웨어인
   '지오지브라'를 활용하여 동적자료를 활용한 통계 전자교과서를 개발하고자 함.
- o 연구 목표
  - 동적자료를 전자교과서의 형태로 재조직한 교수학습자료 개발
  - 자료의 형태는 MS Word, MS Powerpoint, epub의 형태임.
    (이 형식의 파일 내에서 동적 자료를 구동하는 것이 가능함)
- o 연구 내용 및 범위
  - 2014년의 세종 통계교육 교사연구회의 개발된 자료를 학교현장에서 실질적으로 활용할 수 있도록 교육과정의 문맥에 적절하게 배치하여 자료를 제작
  - 고등학교 통계 분석, 연속 확률분포, 검정 등의 학습자료(전자교과서) 개발

2. 연구의 실제

- o 선행 연구 조사
- 전자교과서 제작에 관련된 선행연구 검토
- 통계 관련 전자교과서 제작에 관련된 선행연구 검토
  - : 국내 및 미국 디지털 교과서의 경우 교과서를 PDF 형식으로 옮기고 멀티미디어를 추가한 경 우가 많았다. 이와 같은 상황에서는 통계 소프트웨어를 적용한 교육자료 개발이 어렵다는 판단 이 되었다.
  - : 폴란드나 이스라엘의 디지털 교과서를 살펴보면 동적 수학 자료를 적극적으로 포함시켜 디지 털 교과서를 개발하였는데 이 과정에서 교육과정이나 내용의 전개에 있어 변화가 나타난 것이 발견되었다.
  - : 따라서 본 연구에서도 기존의 교육과정에서 지도되어야 하는 항목에 대해서는 변화가 없지만 내용 전개의 재조직이 필요하다고 판단되었으며 본 연구의 결과물은 그와 같은 교육내용의 재 조직을 통해 개발되었다.
- 전자교과서 개발 업무 분담
- 고등학교 통계 교육과정에 대한 '통그라미' 및 '지오지브라' 동적자료 수집
- 예제 추출 및 교육과정 내에 적절히 배치
- : 기존의 축적된 자료 및 새로 개발된 자료를 포함시켜 다양한 자료를 수집하였으며 교육과정 전개에 따라 취사선택하였다.
- : 이 과정에서 통그라미 자료는 중학교 자료에 먼저 적용하고 지오지브라 자료는 통그라미 자료
   에 맞추어 개발해 보았으며 고등학교 자료에 있어서는 기존의 지오지브라 자료를 사용하여 내
   용을 배열하였다.
- 소프트웨어 활용 관련 워크샵 개최
- 통그라미 활용 워크샵
- 지오지브라 활용 워크샵
- 전자교과서 개발 워크샵
  : 수시로 교사 협의회를 진행하여 자료를 개발하였다.
- o 전자교과서 개발
- 교육과정 분석 및 원고 작성
- 동적 자료 개발
- : 먼저 해당 내용에 대하여 한글(HWP) 자료를 먼저 개발하였다. 이 과정에서 양식은 현행 교과 서 양식을 따랐다.
- : 이후에 자료를 전면 디지털화 해 보았다. 이 과정에서 연구 초기의 계획으로는 Powerpoint, Word, ePub로 개발할 생각이었으나 여러 가지 면에서 한계점이 있어 우선 지오지브라에서 제 공하는 전자책 양식을 활용하여 개발하였다.

o 개발 자료에 대한 피드백

- 교사 설문 및 설문자료 분석 (<u>http://goo.gl/forms/P4lmORWCSs</u>)

- 설문 결과에 근거한 자료 수정 보완
: 설문에 따라 학습자에게 더 좋은 수식을 제공하기 위해 '오히려' 그림으로 수식을 캡쳐하여
삽입하는 등의 개선을 하였다.
: 또한 앞으로 탐구 질문에 대한 답변을 입력하였을 때 그에 대한 자동적인 피드백이 제공되면
더 좋겠다는 의견도 있었다.
2015년도 세종통계교사연구회 통계 디지털
교과서 개발 결과물 평가 설문
고로 그려 거나 기대로 프로퍼 프 승기 프 도 안녕하십니까? 세종통계교사연구회에서는 통계청의 지원을 받아 2015년도 연구결과
물로 중고등학교 통계 디지털 교과서의 프로토타입을 개발하고 이 결과물에 대하여 평 가 및 피드백을 통한 개선을 진행하고자 합니다. 이에 전국의 지오지브라 및 소프트웨
어 전문가들께 이와 같이 평가를 의뢰드립니다. 여러분의 의견은 연구 목적 이외에 사 용되지 않으며 통계 디지털 교과서 개발의 개선에 적용하는 귀한 자료로 활용될 것입 니다.
세종통계교사연구회 연구팀 올림
문의: 세종국제고등학교 교사 최경식( <mark>kyeong@geoge</mark> bra.or.kr)
* 필수함목
담당 교과는 무엇입니까? *
◎ 수학
○ 기타:

# 3. 연구 추진 계획

일 정				추 진	일 정				
수행 내용	4월	5월	6월	7월	<b>8</b> 월	<b>9</b> 월	10월	11월	비고
※ 단위과제별 연구내용과 일정을 기재 (점선으로 구분)	선행 연구 조사	통그라 미, 지오지 브라 활용 워크샵	전자교 과서 개발 자료 취합	자료개 발	자료개 발	자료개 발	자료개 발	최종결 과보고 서작성	
연구진도(%)	10%	5%	5%	30%	30%	5%	5%	10%	
연구비집행 계획(천원)									
※주요 결과물	선행연구 조사		한 글 (HWP) 자료로 취합	라 전자	라 전자		라 전자	설문 자료, 최종결과 보고서	

# 4. 개발 자료

# 통계 교수 • 학습과정안

대상 :	학년	중학교	1학년 단원 1. 자료의 정리	수업 일/					
 학습 :	주제	줄기인	<u>'그'   '''  </u> 1. 줄기와 잎 그림 · 잎 그림	수업 차/	M /				
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1. 줄기	  와 잎 그림을 이해하고 주어진 자료를 줄기와 잎 육용 통계 프로그램을 사용하여 줄기와 잎 그림을 그						
(핵심 성취기	<b>취기준</b> 석할 수 있다.								
학습기	교사         학습지(교사용), PC 등           학생         학습지(학생용), PC 등								
통계 : 요소		<b>수집</b>		<b>그라이 지</b> 않 이 (14)	ZTI브라         센林산왯산쿨           〇				
단계	학습	i과정	교수·학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점				
도입	동기	유발	[탐구 1] 선생님의 나이를 조사해 봅시다(예 참고).	수집	직접 조사하는 것이 현 실적으로 어려울 때에 는 교재에 제시된 자료 를 활용하는 것도 가능 하다.				
	탐구	활동	[탐구 2] 이 자료를 쉽게 알아볼 수 있도록 정리하는 방법은 무엇인지 토의해 봅시다.	분류	이 자료에서 연령대로 크게 나눌 수 있으며 십의 자리가 자료의 중 요한 부분이라는 것을 생각하도록 토론을 인 도한다.				
전개			(탄구 3) 이 자료에 대하여 줄기와 잎 그림을 그려봅시다. 컴퓨터 프로그램(통그라미, 지오지브라)를 활용하면 쉽게 그릴 수 있습니다. 줄기와 잎 그림을 그리고 그 그림이 이해가 잘 되는지 토의해 봅시다.		컴퓨터 프로그램(통그 라미, 지오지브라)를 활 용하여 줄기와 잎 그림 을 그리는 활동을 하도 록 유도한다. 학생들이 줄기와 잎 그림을 읽고 이해할 수 있도록 모둠 토론을 유도한다.				
	개념	학습	줄기와 잎 그림에 대하여 해석하는 것에 대하여 다시 정리 **********************************	그래프 해석					
정리 및 평가		내용  리	<ul> <li>자료에 대하여 줄기와 잎 그림으로 정리하는 것에 대하여 토론</li> <li>컴퓨터 프로그램(통그라미, 지오지브라)를 활용하여 자료를 줄기와 잎 그림으로 정리하는 방법</li> </ul>						

여러분이 다니고 있는 중학교에 근무하시는 선생님의 나이를 조사한 자료를 분 석하고자 합니다.

### 탐구 1 선생님의 나이를 조사해 봅시다(예 참고).

26	34	28	39	32	36	41	42	26	25			
33	43	54	49	56	31	27	42	32	36			
58	42	61	34	35	46	53	63	45	51			

001\_자료.txt

[통계

탐구]

줄기와

잎 그림

					< 선생님:	의 나이>							
	탐구 2	이 자료를	를 쉽게 일	아볼 수	있도록 정	리하는 병	방법은 무역	것인지 토	의해 봅시	다.			
	(예시답안) 이 자료에서 연령대로 크게 나눌 수 있으며 십의 자리가 자료의 중요 한 부분이라는 것을 생각할 수 있다. 따라서 십의 자리 부분에 대하여 일의 자리 로 정리하면 좋을 것 같다.												
(	탐구 3	–		면 쉽게 _	그릴 수 있					,			
	컴퓨터 프로그램(통그라미, 지오지브라)를 활용하여 줄기와 잎 그림을 그리는 활 동을 하도록 유도한다. 학생들이 줄기와 잎 그림을 읽고 이해할 수 있도록 모둠 토론을 유도한다.												

<예>로 주어진 자료, 또는 자신이 조사한 자료를 분류하기 위해서 줄 기와 잎 그림을 그려보고자 한다. 손으로 그릴 수도 있으나 컴퓨터 프로 그램인 통그라미와 지오지브라를 사용하여 그려볼 것이다.



먼저 통그라미에서 줄기와 잎 그림을 그리는 것에 대하여 살펴보자. ① 통그라미를 실행한다.

② 자료를 복사(Ctml + C))하여 자료 입력하는 부분에 붙여 넣는다
 (Ctml + √).

3 히스토, 상자, 줄기 버튼을 클릭한다.



나타나는 창에서 줄기잎그래프를 선택하면 줄기와 잎 그림이 나타 난다.



아래는 주어진 자료로 그려진 줄기와 잎 그림이 나타난다.

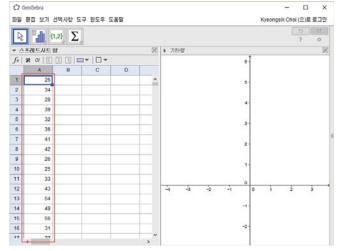
		V1 줄기잎 그래프
원하는 변수를 끌어오 세요	줄기	
		VI



다음으로 지오지브라에서 막대그래프를 그리는 것에 대하여 살펴보 자.

지오지브라를 실행한다.

② 자료를 복사(Cm + C)하여 스프레드시트 창에 붙여 넣는다(Cm + ♥).



3 자료를 영역으로 선택하고 일변량 분석 도구를 클릭한다.

	◊ 원 자료 보기	×
	≝▲ 일변량분석	
		-
	(7)	
	A1:A30	
	26	^
	34	
	28	
	39	
	32	
	36	
	41	
	42	¥
v		
	취소 분석	하기

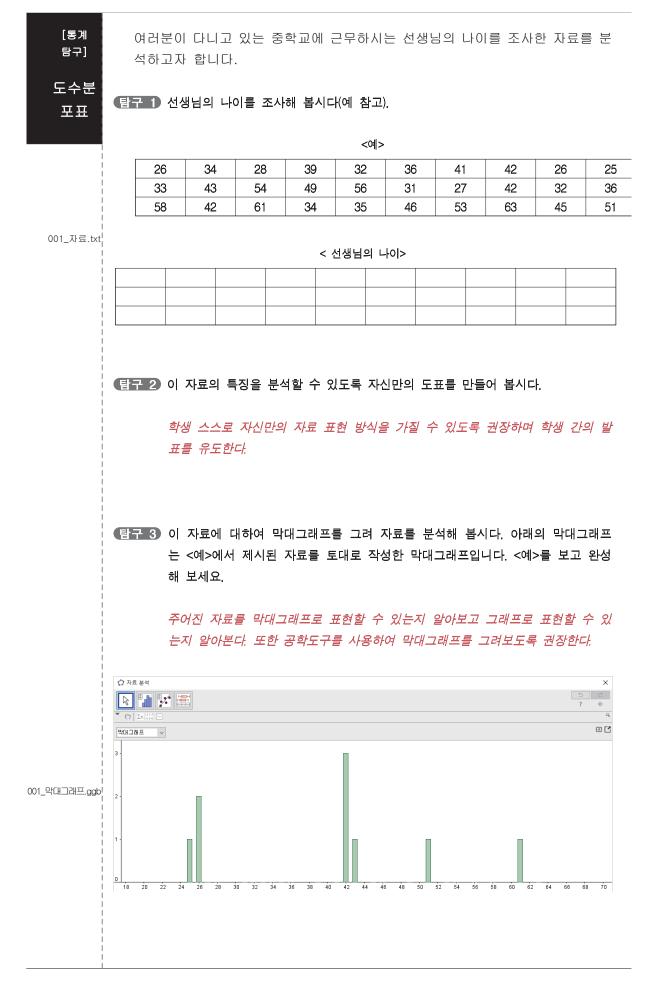
분석하기 버튼을 클릭하면 줄기와 잎 그림이 나타난다.

◊ 자료 분석		×
	≏ ?	⊂ *
▼ {77   ∑x   <sup>12.6</sup> /456 📄		D
줄기와 잎 그림 🗸 -1 0 +1		Ľ
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		
	7	
위는 방법: 3 1 은(는) 31 을(를) 의미합니다.		

# 통계 교수 • 학습과정안

대상 학년	중학교	1학년	단원		h료의 정 수분포표				일시 차시	/			
학습 주제	도수분	도수분포표											
학습 목표	도수분	<ol> <li>막대그래프가 자료를 파악하는데 적절하지 않다는 점과 자료 전체의 경향을 파악하기 위해 도수분포표를 작성하는 이유를 이해한다.</li> <li>교육용 통계 프로그램을 사용하여 막대그래프와 도수분포표를 그려 비교할 수 있다.</li> </ol>											
(핵심) 성취기준	<b>수94011</b>	. 줄기와	· 잎 그림	, 도수语	룬포표, ർ	히스토그	램, 도수분포	다각형을 이	해하고 해석	할 수 있다.			
학습자료	교사	학습	습지(교서	사용), [	PC 등								
의 급 자 묘	학생	학습	습지(학성	생용), F	PC 등								
통계 관련	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용	통그라미	지오지브라	센서스앳스쿨			
요소	0	0	0	0	0		도구	0	0				

단계	학습과정	교수・학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	동기 유발	[탐구 1] 선생님의 나이를 조사해 봅시다(예 참고).	수집	지난시간에 조사한 자 료를 참고하거나 새로 다른 자료를 조사할 수 도 있다.
	탐구 활동	[탐구 2) 이 자료의 특징을 분석할 수 있도록 자신만의 도표를 만들어 봅시다.	분류	학생 스스로 자신만의 자료 표현 방식을 가질 수 있도록 권장하며 학 생 간의 발표를 유도한 다.
		(탐구 3) 이 자료에 대하여 막대그래프를 그려 자료를 분석해 봅시다. 아래의 막대그래프는 <예>에 서 제시된 자료를 토대로 작성한 막대그래프 입니다. <예>를 보고 완성해 보세요.		주어진 자료를 막대그 래프로 표현할 수 있는 지 알아보고 그래프로 표현할 수 있는지 알아 본다. 또한 공학도구를 사용하여 막대그래프를 그려보도록 권장한다.
		[탐구 4] 선생님의 나이를 막대그래프로 그리고 나서 원래의 자료와 비교해 봅시다. 원래의 자료외 어떤 차이점이 있는지 토의해 봅시다.		숫자로 볼 때는 전체 자료의 특징을 몰랐는 데 그림(막대그래프)으 로 표현하니 전체 자료 의 특징도 알 수 있고 쉽게 찾아볼 수 있어서 좋은 것 같다.
전개		(탐구 5) 지금까지 선생님의 나이에 대해 분석해 보있 습니다. 만일 분석해야 할 자료가 더 많아진디 면 어떤 문제점이 생길까요? 예를 들어 분석 해야 하는 선생님의 나이가 100명이나 150명 이 된다면 막대그래프를 그려서 분석할 수 있 을까요?	해석	도저히 막대그래프를 손으로 그리기는 어려 울 것 같고 공학도구를 사용하면 그릴 수 있을 것 같다. 그러나 자료 가 너무 펼쳐져 있어서 전체 자료의 특징을 잘 알 수 없을 것 같다.
		(탐구 6) 선생님의 나이에 대한 자료를 연령대로 구분 해 보려고 합니다. <예>에서 제시된 자료(또는 자신이 조사한 자료)를 토대로 다음 표를 완성 해 보세요.		일반적인 분류기준인 연령대로 분석하도록 한다.
		(탐구 7) 선생님의 나이를 연령대로 구분하여 분석하면 어떤 장점이 있는지 토의해 봅시다.	해석	그림을 그리지 않았는 데도 쉽게 자료를 이해 할 수 있는 도표가 만 들어졌다. 막대그래프 는 이해하기 좋지만 전 체적인 경향을 알 수 없었는데 연령대로 구 분하니 30대의 선생님 이 우리학교에 가장 많 다는 것을 알 수 있었 다. 등
정리 및 평가	학습 내용 정리	<ul> <li>자료를 막대그래프와 도수분포표로 정리하여 분석</li> <li>컴퓨터 프로그램(통그라미, 지오지브라)를 활용하여</li> <li>자료를 막대그래프와 도수분포표로 정리</li> </ul>		



<sup>탐구]</sup> 도수분 포표	 의 자료와 어떤 차이점이 있는지 토의 (예상 답안) 숫자로 볼 때는 전체 자	고 나서 원래의 자료와 비교해 봅시다. 원래 의해 봅시다. <i>다료의 특징을 몰랐는데 그림(막대그래프)으로</i> 있고 쉽게 찾아볼 수 있어서 좋은 것 같다.						
	많아진다면 어떤 문제점이 생길까요 100명이나 150명이 된다면 막대그래 (예상 답안) 도저히 막대그래프를 손.	i해 보았습니다. 만일 분석해야 할 자료가 더 ? 예를 들어 분석해야 하는 선생님의 나이가 프를 그려서 분석할 수 있을까요? 으로 그리기는 어려울 것 같고 공학도구를 시 I나 자료가 너무 펼쳐져 있어서 전체 자료의						
	 선생님의 나이에 대한 자료를 연령대로 구분해 보려고 합니다. <예>에서 제시된 자료(또는 자신이 조사한 자료)를 토대로 다음 표를 완성해 보세요.							
	연령대	인원수						
	20세 ~ 29세	5						
-   	30세 ~ 39세	10						
   02_도수분포표.ggb <sup> </sup>	40세 ~ 49세	8						
	50세 ~ 59세	5						
	60세 ~ 69세	2						
	70세 ~ 79세	0						
	다. (예상 답안) 그림을 그리지 않았는데 어졌다. 막대그래프는 이해하기 좋지	분석하면 어떤 장점이 있는지 토의해 봅시 도 쉽게 자료를 이해할 수 있는 도표가 만들 이만 전체적인 경향을 알 수 없었는데 연령대 하고에 가장 많다는 것을 알 수 있었다.						

<예>로 주어진 자료, 또는 자신이 조사한 자료를 분석하기 위해서 막 대그래프를 그려보았다. 막대그래프는 자료를 눈으로 쉽게 확인할 수 있 다는 장점이 있으나 손으로 그리기는 너무나 번거로운 면이 있다.

컴퓨터 프로그램을 사용하면 쉽게 막대그래프를 그릴 수 있다. 자료를 입력하면 막대그래프를 그려주는 프로그램으로는 통그라미와 지오지브 라가 있다.



먼저 통그라미에서 막대그래프를 그리는 것에 대하여 살펴보자.

통그라미를 실행한다.

② 자료를 복사(Ctml + C)하여 자료 입력하는 부분에 붙여 넣는다
 (Ctml + √).

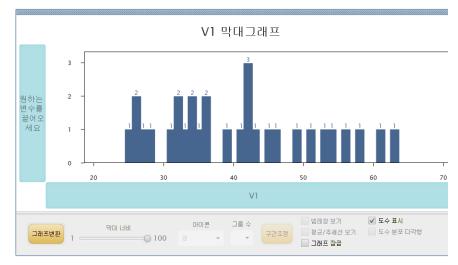
3 막대그래프 버튼을 클릭한다.



나타나는 창에서 세로막대형(기본형)을 선택하면 막대그래프가 나타난다.



아래는 주어진 자료로 그려진 막대그래프이다.

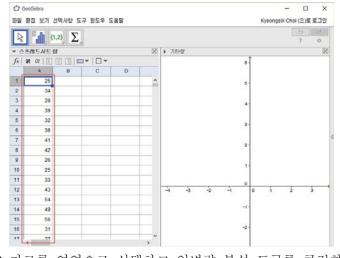




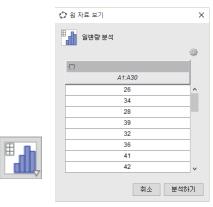
다음으로 지오지브라에서 막대그래프를 그리는 것에 대하여 살펴보자.

지오지브라를 실행한다.

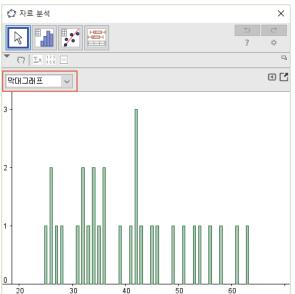
② 자료를 복사(Cm + C)하여 스프레드시트 창에 붙여 넣는다(Cm + ♥).



③ 자료를 영역으로 선택하고 일변량 분석 도구를 클릭한다.



분석하기 버튼을 클릭하면 막대그래프가 나타난다. (막대그래프가 나타나지 않으면 막대그래프를 선택하면 된다.)



막대그래프를 그리면 원자료를 보는 것보다는 전체 자료의 경향을 파 악할 수 있다는 장점이 있다. 직접 손으로 막대그래프를 그리는 것은 쉽 지 않은 일이지만 컴퓨터 프로그램을 활용하면 쉽게 자료를 파악할 수 있다.

그러나 막대그래프의 자료 분포가 너무 펼쳐져 있어 전체 자료의 특 징을 파악하는 것에 있어 자료의 분류가 필요해 보인다. 예를 들어 선생 님의 나이를 연령대별로 구분하면 선생님의 나이에 대한 자료 분포를 쉽게 파악할 수 있을 것이다.

다음 표는 선생님들의 연령대를 보여준다. 이 자료를 토대로 선생님들 의 연령대 분포를 쉽게 파악할 수 있다.

연령대	인원수
20세이상 ~ 30세미만	5
30세이상 ~ 40세미만	10
40세이상 ~ 50세미만	8
50세이상 ~ 60세미만	5
60세이상 ~ 70세미만	2
70세이상 ~ 80세미만	0

이와 같이 주어진 자료에 대한 구간을 정하고 구간에 해당되는 자료 의 수를 조사하여 정리한 표를 도수분포표라고 한다. 이 때 변량을 일정 한 간격으로 나눈 구간을 **계급**, 구간의 너비를 **계급의 크기**라고 한다.

또한 각 계급에 속하는 변량의 개수를 그 계급의 **도수**라고 하며, 계급 을 대표하는 값으로 각 계급의 양 끝값의 중앙의 값을 그 계급의 **계급값** 이라고 한다.

예를 들어 20세이상~30세미만의 계급에서 중앙값은  $\frac{20+30}{2}=25$ 이다.

통계 교수・	학습과정안
--------	-------

		ㅈᅴᅳ	1		1. ス	사료의 정	리			수업	일서	4	
대상 학	년	운랐파	1학년	단원	3. ē	히스토그림	뱀과 도수	분포다각형		수업	차서	4	/
학습 주	제					도수분곡							
학습 목	н Н							도수분포다 <sup>:</sup> 나	각형을	을 활용히	하면	자료의	
			적인 경향을 파악할 수 있음을 이해한다. 용 통계 프로그램을 사용하여 히스토그램과 도수분포다각형을 그려 비교할 수 있다.										
(핵심) 성취기	-	<b>수94</b> 01	1. 줄기오	· 잎 그림	맄, 도수·	분포표, <del>7</del>	히스토그	램, 도수분포	다각	형을 이	해하	고 해석	할 수 있다.
학습자.	a .	교사	학	슼지(교	사용),	PC 등							
		학생		습지(학 -			01-				TIC		
통계 관   요소	H	수집 〇	분류	<b>표</b>	그래프	해석 〇	예측	통계활용 도구		그라이 ()	시의	2지브라	센서스앳스쿨
		0	0	0	0					-	1.24	0	
단계	학습	과정			교수	• · 학습	활동			통계 관 요소		지도싱	의 유의점
도입	동기	유발	탐구 1	• 학생들	들의 라민	변 조리시	간을 조	사해 봅시다.		수접			
	탐구	활동		도수는	른포표로	정리해	봅시다.	린 계급을 만				들어보고 간격을 분석할 수 보도록 위	
			(탐구 3	램이리	바고 합니 다음 순	니다. 탐구	- 2에서	한 것을 히스 작성한 도수 토그램으로	분포	그래. 해스		표에 의해 을 그려 과정에서 그리고 <sup>3</sup>	만든 도수분포 해 히스토그램 를 수 있다. 이 손으로 직접 컴퓨터 프로그 그려보도록 유
전개			[탐구 4	램을 절할	구하는 수 있습	경우 계 <sup>.</sup> 니다. 계	급의 간격 급의 크기	포표나 히스 격을 자유롭기 기를 다양하기 가 될 때 자	세 조 세 조	그래. 해스		히스토그 달라진다 그램이 :	크기에 따라서 램의 모양이 아떤 히스토 자료의 특성을 하는지에 대하
						타내는지						여 학생 고 정할 는 것이 과정에서 그램(통그 브라)를	스스로 판단하 수 있도록 하 중요하다. 이 컴퓨터 프로 라미, 지오지 활용하면 이와 습을 더 쉽게
정리 및 평가		내용 리	스스 - 컴퓨터	로 정하 테 프로그	여 자료 그램(통그	를 분석 L라미, 지	오지브리	의 크기를 )를 활용하여 으로 분석, 정					~

#### [통계 탐구]

우리 반 학생들의 라면 요리 시간을 조사하여 분석하고자 합니다.

## 히스토그램 탐구 1 학생들의 라면 조리시간을 조사해 봅시다.

과 도수분포표

	<@>											
343	354	358	364	362	367	369	374	372	379			
386	386	376	373	372	366	364	361	355	352			
342	340	349	355	360	361	364	366	352	340			

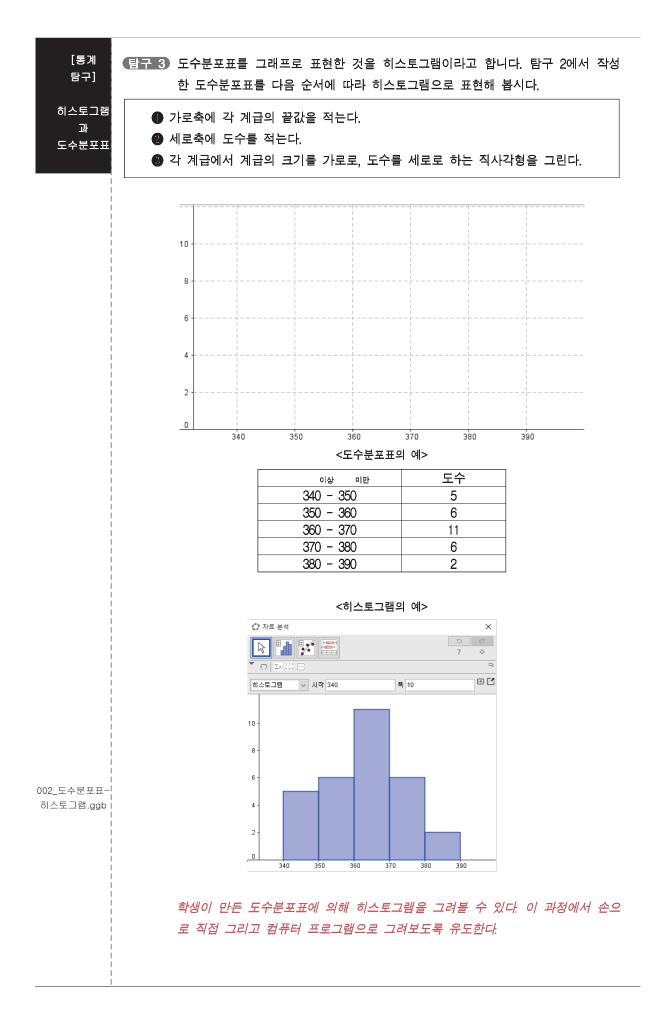
002\_자료.txt

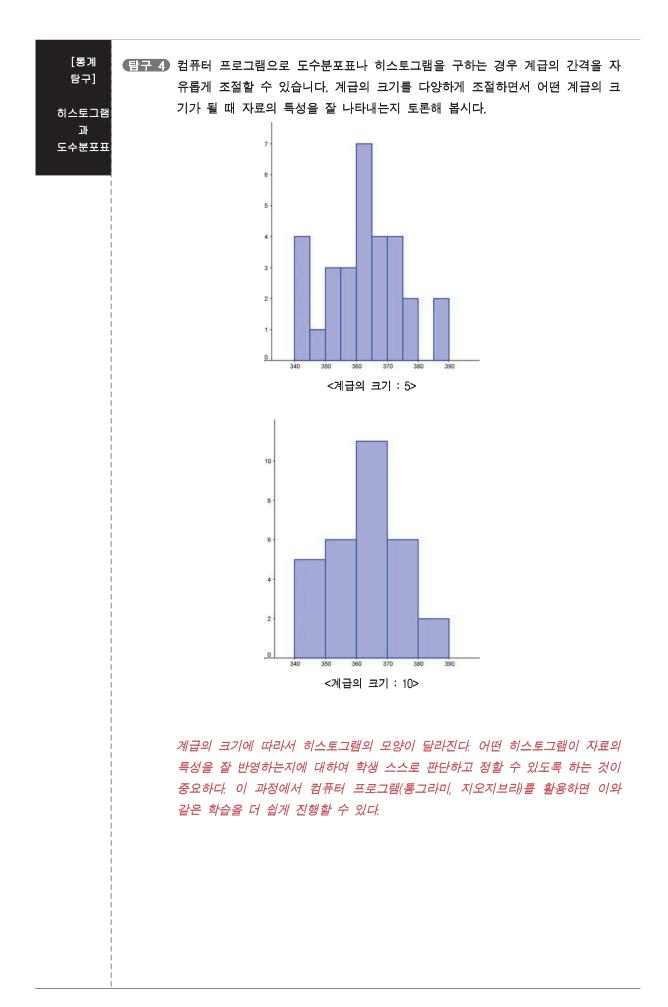
### < 학생들의 라면 조리시간>

#### (탐구 2) 조사한 자료에 대하여 스스로 계급을 만들고 도수분포표로 정리해 봅시다.

계급(초)			도수(명)
이 상	~	미만	
	~		
	~		
	~		
	~		
합계			

학생 스스로 계급을 만들어보고 어떻게 계급 간격을 정해야 자료를 분석할 수 있 는지 알아보도록 유도한다.





<예>로 주어진 자료, 또는 자신이 조사한 자료를 분석하기 위해서 도 수분포표를 작성하였다. 이 과정에서 계급의 크기를 스스로 정하여 다양 한 도수분포표를 만들어 볼 수 있었다. 또한 도수분포표를 히스토그램으 로 그려보면 다양한 모양의 히스토그램을 얻을 수 있었다.

히스토그램을 이용하여 도수분포표를 꺾은선 모양의 그래프로 나타낼 수도 있다. 히스토그램을 이용하여 다음 순서에 따라 도수분포표를 그래 프로 나타낸다.

히스토그램에서 각 직사각형의 윗변의 중앙에 점을 찍는다.

- 고래프의 양 끝에 도수가 0인 계급이 하나씩 있는 것으로 생각하여 그 중앙에 점을 찍는다.
- 3 위에서 찍은 점을 선분으로 연결한다.

이와 같은 방법으로 그린 그래프를 도수분포다각형이라고 한다.

**9** 

그러나 이 모든 과정을 손으로 계산하는 것은 너무나 힘든 과정이다. 컴퓨터 프로그램을 사용하면 쉽게 도수분포표나 히스토그램을 얻을 수 있다. 또한 계급의 간격도 자유롭게 조절할 수 있어 스스로 계급의 간격 을 설정해 볼 수 있다. 자료를 입력하면 도수분포표와 히스토그램, 도수 분포다각형을 그려주는 프로그램으로는 통그라미와 지오지브라가 있다.

먼저 통그라미에서 도수분포표와 히스토그램을 그리는 것에 대하여 살펴보자.

통그라미를 실행한다.

② 자료를 복사(Ctml + C)하여 자료 입력하는 부분에 붙여 넣는다
 (Ctml + √).

3 히스토, 상자, 줄기 버튼을 클릭한다.



나타나는 창에서 히스토그램(세로형)을 선택하면 히스토그램이 나 타난다.









이 때 히스토그램의 구간을 조정하기 위해서는 구간조정 버튼을 클 릭한다.



그 결과 다음과 같이 계급의 간격이 조절된 히스토그램을 볼 수 있





도수분포다각형을 클릭하면 자료의 도수분포다각형이 나타난다.

V1 히스토그램

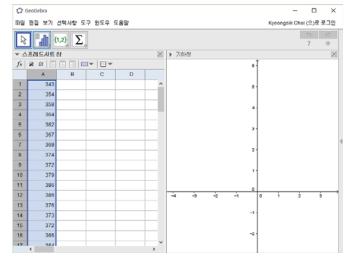




다음으로 지오지브라에서 도수분포표와 히스토그램을 그리는 것에 대 하여 살펴보자.

지오지브라를 실행한다.

❷ 자료를 복사(Cm + ℃)하여 스프레드시트 창에 붙여 넣는다(Cm +  $\forall$ ).

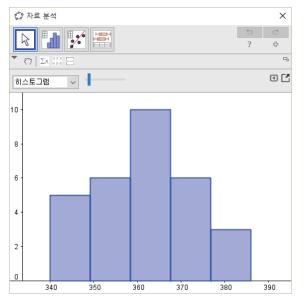


③ 자료를 영역으로 선택하고 일변량 분석 도구를 클릭한다.

	🗘 원 자료 보기	×
	≝ ▮ 일변량 분석	÷
	877	**
	A1:A30	
	343	^
	354	
	358	
	364	
	362	
H n	367	
	369	
	374	~
	취소 분석히	하기

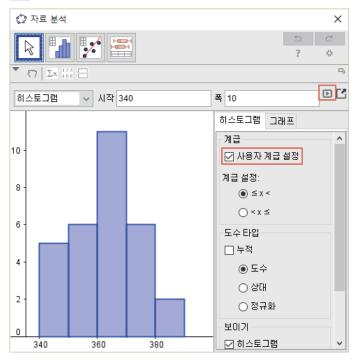
⊞

분석하기 버튼을 클릭하면 히스토그램이 나타난다.

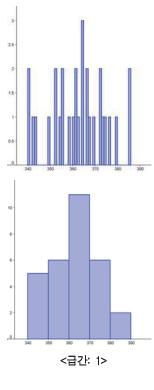


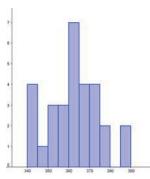


④ 
 버튼을 클릭하면 히스토그램의 계급 간격을 조절할 수 있다.



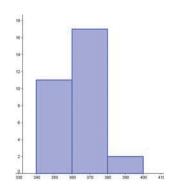
❺ 폭을 1, 5, 10, 15, 20, 25 등으로 조절해서 히스토그램을 다양하 게 관찰할 수 있다.







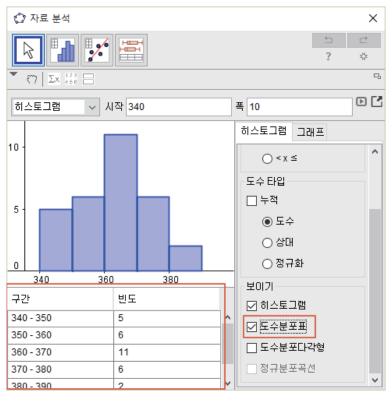
<급간: 10>



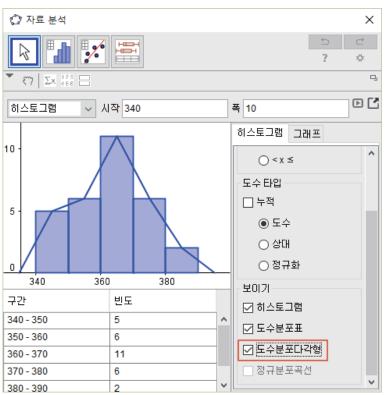
18 -



#### ❻ 도수분포표를 클릭하면 자료에 대한 도수분포표가 나타난다.



⑦ 도수분포다각형을 클릭하면 자료에 대한 도수분포다각형이 나타난다.



대상 학년	중학교	1학년	단원		▶료의 분 도수분포포				일시 차시	/
학습 주제	도수분	도수분포표과 자료의 평균								
학습 목표	2. 교육		프로그림				년자료의 평균 평균을 어떻기			
(핵심) 성취기준	수94012	2. 도수뷴	포표로	주어진	자료의 평	평균을 구	"할 수 있다.			
학습자료	교사	학	습지(교	사용), I	PC 등					
독급자표	학생	학	습지(학	생용), [	PC 등					
통계 관련	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용	통그라미	지오지브리	센서스앳스쿨
요소	0		0	0	0		도구	0	0	

단계	학습과정	교수ㆍ학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	동기 유발	국가 통계 포털 등을 활용하여 자료를 조사	수집	
	탐구 활동	(탐구 1) 이 자료에 대하여 컴퓨터 프로그램을 사용하 여 도수분포표와 히스토그램을 구해봅시다.	표 그래프 해석	통그라미나 지오지브 라를 활용하여 주어진 자료에 대한 히스토그 램과 도수분포표를 쉽 게 얻을 있다. 이를 통 해 전체 자료에 대한 경향성을 알 수 있다.
		(탐구 2) 히스토그램을 보고 전체 자료의 평균을 예측 할 수 있을까요? 히스토그램의 모양과 자료의 평균은 어떤 관련성이 있을까요?	표 그래프 해석	히스토그램을 관찰하면 특정 계급의 도수가 몰 려있는 경우가 많다. 아무래도 이 계급에 자 료의 평균이 존재할 가 능성이 높다. 학생들이 다양한 토론을 하도록 유도하는 것이 필요하 다고 볼 수 있다.
전개		(탐구 3) 컴퓨터 프로그램을 사용하면 자료의 평균을 쉽게 구할 수 있습니다. 히스토그램을 구하고 히스토그램과 자료의 평균의 연관성을 예측하 는 것이 자료를 이해하는데 어떠한 도움을 주 는지 토의해 봅시다.	그래프 해석	평균은 모든 자료의 변 량을 합하여 도수로 나 눈 값으로 대푯값으로 사용하기에는 자료 전 체의 경향을 잘 보여주 지 못한다. 히스토그램 은 평균을 구하지 않더 라도 자료 전체의 경향 성에 미루어 평균값이 어디쯤 존재하는지 예 측하도록 도와준다. 히 스토그램을 토대로 평 균을 예측하는 것은, 뒤집어 생각하면 동일 한 평균에 대하여 자료 분포의 경향성이 다를 수 있다는 것을 내포하 고 있다고 볼 수 있다.
	개념 학습	도수분포표를 활용하여 원자료의 평균에 대한 근삿값을 구하는 방법 학습	표 해석	
정리 및 평가	학습 내용 정리	<ul> <li>자료를 도수분포표이나 히스토그램으로 정리했을 때 평균을 예측하는 방법에 대하여 이해</li> <li>컴퓨터 프로그램(통그라미, 지오지브라)를 활용하여 자료를 분석하고 해석하고자 하는 활동 수행</li> </ul>		

도수분포표 대기 오염도 (단위: μg/m<sup>3</sup>) 와 오 오 오 오 오 평균 지 지 지 지 지 지 오염 염 염 염 염 염 역 역 역 역 역 역 도 도 도 도 도 도 서 부 대 인 광 순 655858715540 산 주 천 천 울 대 울 수 안 희 록 002\_자료.txti 594263 717477 전 산 원 산 왕 포 남 파 춘 강 원 포 양 7488 7167 7970주 천 릉 주 항 주 청 충 제 천 당 창 85 60 57688368주 전 <u>천</u> 군 <u>진</u> 여 주 안 원 제 아 힉 48 655967 68 45주 산 산 산 수 주 (출처: 국가통계포털 www.kosis.kr) [탐구 1] 이 자료에 대하여 컴퓨터 프로그램을 사용하여 도수분포표와 히스토그램을 구해 봅시다. 통그라미나 지오지브라를 활용하여 주어진 자료에 대한 히스토그램과 도수분포표 를 쉽게 얻을 있다. 이를 통해 전체 자료에 대한 경향성을 알 수 있다. [탐구 2] 히스토그램을 보고 전체 자료의 평균을 예측할 수 있을까요? 히스토그램의 모양 과 자료의 평균은 어떤 관련성이 있을까요? 히스토그램을 관찰하면 특정 계급의 도수가 몰려있는 경우가 많다. 아무래도 이 계급에 자료의 평균이 존재할 가능성이 높다. 학생들이 다양한 토론을 하도록 유 도하는 것이 필요하다고 볼 수 있다. (탐구 3) 컴퓨터 프로그램을 사용하면 자료의 평균을 쉽게 구할 수 있습니다. 히스토그램 을 구하고 히스토그램과 자료의 평균의 연관성을 예측하는 것이 자료를 이해하는 데 어떠한 도움을 주는지 토의해 봅시다. 평균은 모든 자료의 변량을 합하여 도수로 나눈 값으로 대푯값으로 사용하기에는 자료 전체의 경향을 잘 보여주지 못한다. 히스토그램은 평균을 구하지 않더라도 자료 전체의 경향성에 미루어 평균값이 어디쯤 존재하는지 예측하도록 도와준다.

다음은 우리나라 30개 도시의 2011년 3월 미세 먼지 대기 오염도를 조사하여 만든 자료

[통계

탐구]

입니다.

- 502 -

히스토그램을 토대로 평균을 예측하는 것은, 뒤집어 생각하면 동일한 평균에 대 하여 자료 분포의 경향성이 다를 수 있다는 것을 내포하고 있다고 볼 수 있다. 컴퓨터 프로그램을 이용하면 히스토그램을 쉽게 구할 수 있다. 먼저 주어진 자료에 대하여 통그라미와 지오지브라를 사용하여 히스토그램을 구해보자.

먼저 통그라미로 히스토그램을 구한다.





# ② 히스토그램을 보고 평균을 예측해 보자. 약 67 정도로 생각된다.

# ③ '평균/추세선 보기'를 클릭하여 평균을 확인해 보자. 약 65.17 정도이다.

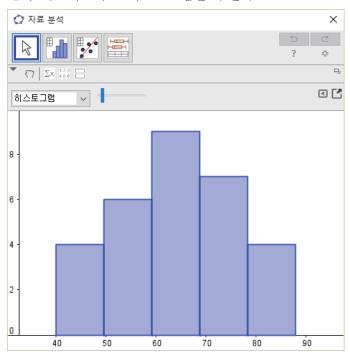


V1 히스토그램

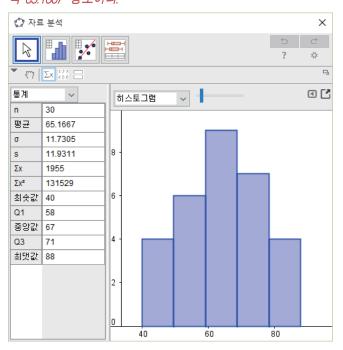


다음으로 지오지브라를 사용하여 히스토그램을 구해보자.

먼저 지오지브라로 히스토그램을 구한다.



- ② 히스토그램을 보고 평균을 예측해 보자.
  약 65 정도로 생각된다.
- ❸ ☑ 버튼을 누르면 통계량을 확인할 수 있다.
  약 65.1667 정도이다.



위의 자료에 대하여 도수분포표를 구할 수 있다. 도수분포표에 대하 여 평균을 구하는 방법은 계급값을 변량처럼 생각하는 것이다. 오차가 있을 수 있으나 어느정도 신뢰할 만한 평균을 구할 수 있기 때문에 의미 가 있다.

	계급	대기오염 도
이 상	$\sim$ 미만	
40	$\sim$ 50	4
50	$\sim$ 60	6
60	~ 70	9
70	~ 80	8
80	~ 90	3
	합계	30

위의 표는 자료를 계급의 크기가 10μg/m<sup>3</sup>이 되도록 도수분포표로 나타낸 것이다. 여기에서 평균을 구해 보자.

오른쪽 도수분포표에서  $40\mu g/m^3$  이상  $50\mu g/m^3$  미만인 계급의 계급 값은  $45\mu g/m^3$ 이므로 이 계급에 속하는 대기오염도를 모두  $45\mu g/m^3$ 인 것으로 생각하면 이 계급에 속하는 4개 도시의 대기오염도의 합은 다음 과 같다.

(계급값)×(도수)=45×4=180(µg/m<sup>3</sup>)

이와 같은 방법으로 각 계급에 대하여 (계급값)×(도수)를 구하면 다음과 같다.

계급	<b>]</b> (mm)	<mark>계급값(</mark> mm)	도수( 명)	(계급값)×(도수)
40	$\sim$ 50	45	4	180
50	$\sim$ 60	55	6	330
60	$\sim$ 70	65	9	585
70	$\sim$ 80	75	8	600
80	$\sim$ 90	85	3	255
t t	핰계		30	1950

위의 표에서 (계급값)×(도수)의 총합은 1950이고, 이 값을 도수의 총 합인 30으로 나누어 다음과 같이 평균을 구할 수 있다.

(평균)=
$$\frac{1950}{30}$$
=  $65(\mu g/m^3)$ 

이와 같이 도수분포표에서 구한 평균 65는 앞에서 변량을 모두 더하 여 구한 평균인 65.1667과 가까운 값이므로, 도수분포표를 이용하여 구 한 평균으로도 자료의 대략적인 특징을 알 수 있다.

대상 혁	학년	중학교	1학년	단원		다료의 분· 상대도수	석			수업			/
학습 :	즈미	상대도	- 人		2. 0	5네ㅗㅜ				수업	자시		/
학습 :		1. 전체 적절 2. 교육	도수의 한 방법	인지에 대 프로그램	하여 (	이해한다.		교하는 방법( 상대도수분포				-	
(핵심 성취기		<del>수94</del> 01:	3. 상대도	드수를 구ㅎ	1며, 이	를 그래	프로 나티	타내고, 상대!	도수의	↓ 분포+	를 이	해한다.	
학습지	다료	교사 학생		습지(교시 습지(학생									
통계 : 요소		<b>수집</b>	분류	<b>표</b> ☐ ○	고래프	<b>해석</b>	예측	통계활용 도구		<b>) 22101</b>		고브라	센서스앳스쿨
단계	학습	i과정		I	교수	▶ · 학습	활동			통계 관 요소		지도싱	의 유의점
도입	동기	유발	한 적질	반 학생의	봉사· 버진 기	시간을 크	돈사하여	▶(인원수가 □ 봅시다. 그 진 도수분포	다음				
	탐구	활동		시간 미 이 탐구 10	만인 에서 분 안인 희	계급의 <u>-</u> 봉사 활동	도수를 <sup>그</sup> 등 시간이	이 4시간 이 가각 말해 봅/ 4시간 이상 가 적절한지	시다. 6시	그래 해식	표 	다. 도수 많다.' 등 다. 도수는 E 나 비율 따라서 . 교하는 :	4, B반은 6이 는 B반이 더 등으로 분석한 3만이 더 많으 근 동일하다. 도수만으로 비 것은 적절하지 것은 적절하지
전개				각 히스 시다. 그 요? 이(	노토그램 그림이 에 대형	램을 그리 비교에 하여 토의	부사 겹쳐 도움이 해 봅시	교하기 위히  놓고 비교히 된다고 생각 다. 2하고자 한디	비 봅 하나	표 그래 해스 표	프 : : : :	한다. 도수를 · 것은 가 의 합이 적절한   에는 어립	출하도록 유도 서로 비교하는 능하지만 도수 다르기 때문에 비교라고 하기 녘다. 3반이 더 많으
				와 같이	ם   ש ב		 !은 자료	를 이해하는		고래 해식	프   -	나 비율 따라서 .	은 동일하다. 도수만으로 비 것은 적절하지
정리 및 평가		내용  리	- 컴퓨	도수의 필의 터 프로그램 도수분포표	랰(통그	고라미, 지	오지브리	바를 활용하여	4				

[통계 탐구]

상대도수

여러분이 속한 반 학생의 봉사시간과 (인원수가 다른) 한 반 학생의 봉사시 간을 조사하여 봅시다. 그 다음 적절하게 주어진 계급에 따라 주어진 도수분포 표를 만들어 보세요.

(예)

다음 도수분포표는 A반과 B반의 1학년 학생들을 대상으로 한 달 동안의 봉사 활동 시간을 조사하여 나타낸 것입니다.

A반

2	5	3	11	10	6	4	3	2	5
6	10	2	2	7	5	9	12	10	7

B반

3	2	10	3	2	4	6	6	2	10
5	7	2	5	11	2	9	10	5	3
4	12	3	8	8	2	4	6	9	8

위의 표를 보고 각 반별로 도수분포표를 작성해 봅시다.

	급(A반)	명		급(B반)	명
이 상	$\sim$ 미만		이 상	~ 미만	
2	~ 4	6	2	~ 4	10
4	$\sim$ 6	4	4	~ 6	6
6	~ 8	4	6	~ 8	4
8	~ 10	1	8	~ 10	5
10	~ 12	5	10	~ 12	5
	합계	20		합계	30

(탄구 1) 두 반 학생의 봉사 활동 시간이 4시간 이상 6시간 미만인 계급의 도수를 각각 말 해 봅시다.

A반은 4, B반은 6이다. 도수는 B반이 더 많다.

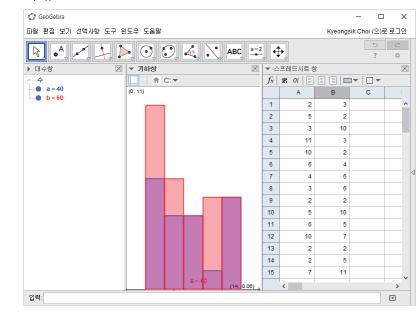
(탐구 2) 탐구 1에서 봉사 활동 시간이 4시간 이상 6시간 미만인 학생에 대한 비교가 적절 한지 토의해 봅시다.

> 도수는 B반이 더 많으나 비율은 동일하다. 따라서 도수만으로 비교하는 것은 적 절하지 않다.



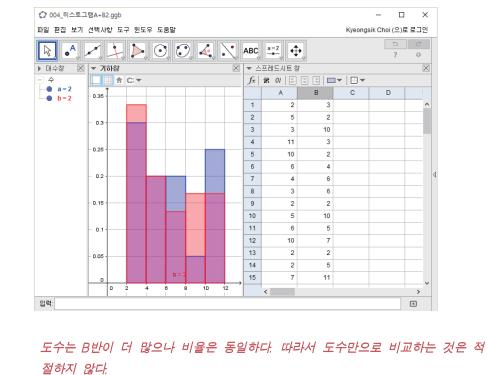
상대도수

(탐구 3) 두 반 학생의 봉사 활동을 비교하기 위해 각각 히스토그램을 그려서 겹쳐놓고 비 교해 봅시다. 그림이 비교에 도움이 된다고 생각하나요? 이에 대하여 토의해 봅 시다.



도수를 서로 비교하는 것은 가능하지만 도수의 합이 다르기 때문에 적절한 비교 라고 하기에는 어렵다.

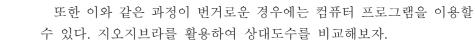
(탐구 4) 도수의 합에 대한 비율을 비교하고자 한다. 이와 같이 비교하는 것은 자료를 이 해하는 데 도움이 되는지 토의해 봅시다.



위의 자료에 대하여 각 반별로 도수분포표를 구할 수 있다. 이 때 각 반의 도수분포표에 대하여 도수를 비교할 수 있으나 전체 도수의 합이 다르기 때문에 도수의 비교는 적절하지 않다. 따라서 전체 도수에 대한 비율로 나타내는 상대도수가 필요해진다.

	- ()			계	급(B반)	명	
	급(A반)	명		이			
0	$\sim$ 미만			상	~ 미만		
상				0	4	10	0.3
2	$\sim$ 4	6	0.3	2	~ 4	10	3
4	~ 6	4	0.2	4	$\sim$ 6	6	0.2
6	~ 8	4	0.2	6	~ 8	4	0.1 3
8	~ 10	1	0.0 5	8	~ 10	5	0.1 7
10	$\sim$ 12	5	0.2 5	10	~ 12	5	0.1 7
	합계	20	1		합계	30	1

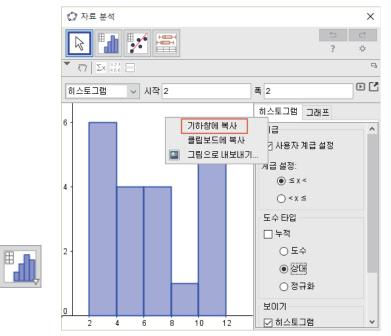
아래 표에 도수와 함께 상대도수를 구해 적어볼 수 있다.



 지오지브라의 스프레드시트 창에 자료를 입력하고 일변량 분석 도구를 클릭한다.

버튼을 클릭하여 히스토그램의 계급 간격을 조절할 수 있다.또한 "상태"를 클릭하여 상대도수가 나타나도록 한다.

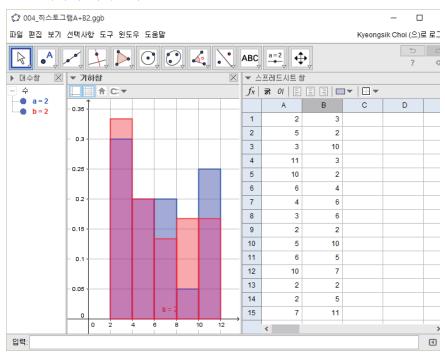
그 다음 히스토그램 화면 위에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 "기하창에 복사"를 선택하면 히스토그램이 기하창에 목사된다.







❷ 두 반의 자료 모두 그와 같이 하면 기하창에 두 히스토그램이 겹 쳐져서 나타난다.



전체 도수의 합이 다를 때 이와 같은 방법으로 두 자료를 비교하면 좀 더 합리적으로 자료를 비교, 분석할 수 있다.

### 통계 교수·학습과정안

대상 혁	학년		학교 과 통계	단원	1. Ē	학률의 뜻 학률	과 활용			수업 수업			/
 학습 #	주제		법 확률							ΤU			/
학습 !	목표							의하는 방법 有 통계적 확				있다.	
(핵심 성취기		확통12	11/1212.	통계적	확률, 수	학적 확	률의 의미	와 확률의 ;	기본	성질을	이해	한다.	
학습지	·문	교사 학생			사용), 생용),	_							
통계 : 요소		수집 〇	분류	H O	□래프	해석 〇	예측	통계활용 도구	<u></u>	고라이	지의	지브라	센서스앳스쿨
단계	학습	i과정			교수	· 학습	활동			통계 관 요소		지도싱	의 유의점
도입	동기	유발	해 척0 지S	봅시다.  나 번거 2지브라	그런데 :  로운 일 의 기능;	그것을 이 이 될 것 을 사용 <sup>さ</sup>	여러 번 / (입니다. 하여 주시	모두 기록한 시행하는 것원 이번 탐구에 사위를 던진 아보고자 합	은 무 서는 것과				
전개	탐구	유사한 자료를 얻고 이에 대하여 알아보고자 합니다. 탐구 활동					수접 표 그래. 해쓰 수접 표 그래. 해스	日 	신뢰한다. 자료를 분 록 유도하 하다. 자 전에 학설 용을 침 일변량 분 용하면 쉽 있다. 전시위 번 시행혈 료들이 :	]의 값을 거의 고 가정하고 역석할 수 있도 는 것이 필요 료 분석은 이 급한 다양한 내 고하면 된다. 실석 도구를 사 럽게 분석할 수 던지기를 여러 알수록 점차 자 고르게 나타나 볼 수 있다.			
정리 및 평가		내용  리	- 컴퓨	터 프로:	그램(지오	지브라)	'률 계산' 를 활용ㅎ 확률을 <sup>:</sup>		해				

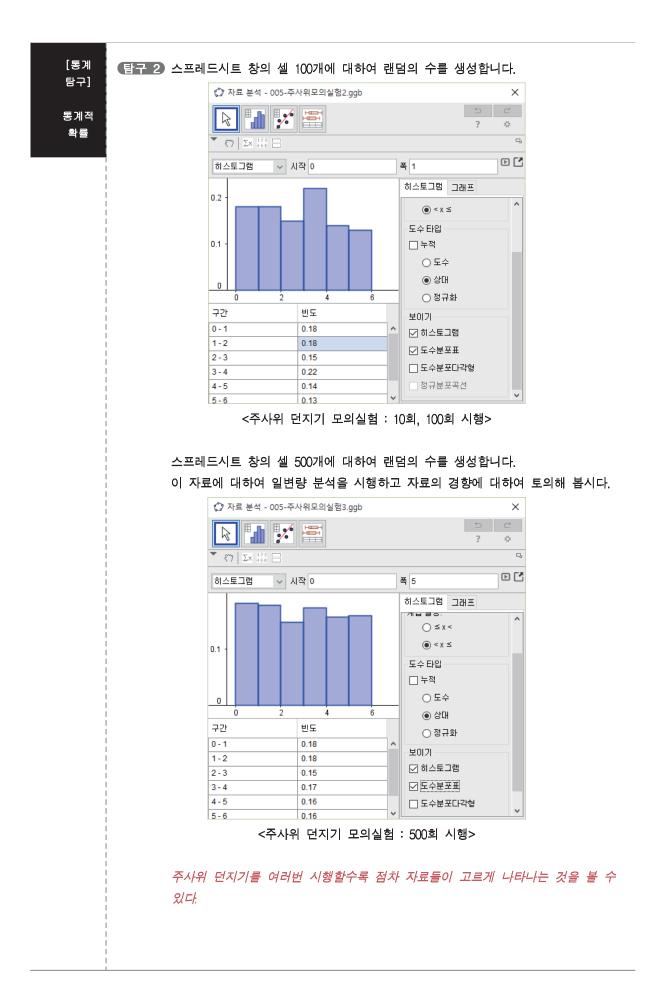
[통계 탐구]

통계적 확률 주사위를 여러 번 던져 나오는 수를 모두 기록한다고 해 봅시다. 그런데 그것을 여러 번 시행하는 것은 무척이나 번거로운 일이 될 것입니다. 이번 탐구에서는 지오지브라의 기능을 사용하여 주사위를 던진 것과 유사한 자료를 얻고 이에 대하여 알아보고자 합니다.

## (탐구 1) 지오지브라의 스프레드시트 창의 한 셀에 다음과 같이 입력하면 1부터 6까지의수 가운데 임의의 수를 얻을 수 있습니다.

랜덤[1,6]								
🗘 GeoGebra						- 0	×	
 파일 편집 보기 선택사항 도구 원	도우 도움말				Kyeono	isik Choi (으)로	로 로그인	
						5	đ	
k <sup>■</sup> {1,2} Σ						?	\$	
▶ 대수창	▶ 기하창	d' 🗙	▼ 스프	레드시트	창		X	
		6-	fx ∣ ₹	R 01   🗏		<b>•</b>		
				А	В	С		
		5 -	1	6			^	
			2	1			_	
		4 -	3	5				
			4	6				
		3 -	5	2				
			7	- 1				4
		2 -	8	. 1			_	
			9	2			_	
		1-	10	6				
		o .	11		•			
	-4 -3 -2 -1		12					
			13					
		-1 -	14					
			15				~	
		-2 -	<				>	
입력:							4	
1부터 6까지 · 다.	을 선택하고 셀의 끌개 임의의 수가 생성됩니다 석하려면 어떻게 하는 것	. 이는 -	주사위	를 여	러 번 던			

랜덴(1,6)의 값을 거의 신뢰한다고 가정하고 자료를 분석할 수 있도록 유도하는 것이 필요하다. 자료 분석은 이전에 학습한 다양한 내용을 참고하면 된다. 일변량 분석 도구를 사용하면 쉽게 분석할 수 있다.



이제 (지오지브라에서) 주사위를 여러 번 던지는 실험에서 어떤 눈이 나온 횟수와 그 상대도수의 변화에 대하여 알아보자.

예를 들어 5의 눈이 나오는 상대도수는 100회 일 때 0.14, 500회 일 때 0.16이다. 따라서 횟수가 점점 늘어날수록 수학적 확률인  $\frac{1}{6} = 0.66 \cdots$ 에 가까워지는 것을 알 수 있다.

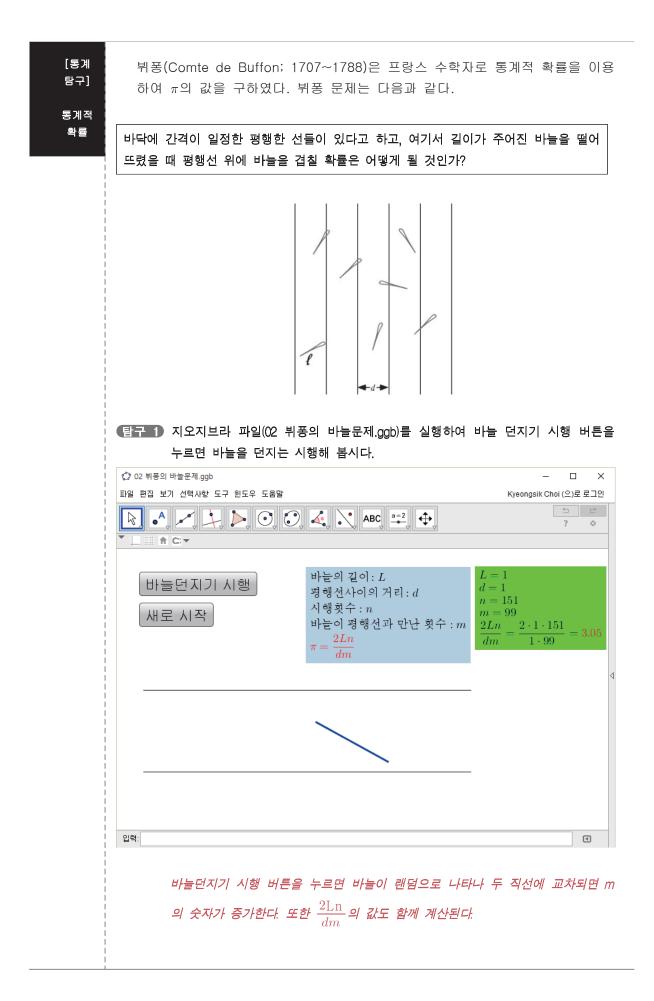
이와 같이 같은 조건에서 많은 횟수의 실험이나 관찰을 할 때, 어떤 사건이 일어나는 상대도수가 일정한 값에 가까워지면 이 일정한 값을 그 사건이 일어 날 **확률**이라고 한다. 이를테면 앞에서 살펴본 것과 같이 주사위 한 개를 던질 때 2의 눈이 나올 확률은 <u>1</u>6이다.

한편 여러 번의 실험이나 관찰을 하지 않고도 경우의 수를 이용하여 확률을 구할 수 있다. 예를 들어 주사위 한 개를 던질 때 일어나는 모든 경우의 수는 6이고, 2의 눈이 나오는 경우의 수는 1이다. 이때 1부터 6 까지의 각 눈이 나올 가능성은 모두 같으므로 2의 눈이 나올 가능성은  $\frac{1}{6}$ 이고, 이 값은 앞에서 상대도수로 구한 확률과 같다.

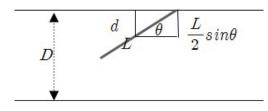
일반적으로 어떤 실험이나 관찰에서 일어나는 모든 경우의 수가 *n*이 고 각 경우가 일어날 가능성이 모두 같을 때, 사건 *A*가 일어나는 경우 의 수가 *a*이면 사건 *A*가 일어날 확률 *p*는 다음과 같다.

### 통계 교수·학습과정안

대상 5			· 통계 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	누업 일시 누업 차시	
학습 부		1. 반복	_ㅋ <sup></sup> 적인 시행의 결과를 조사하여 확률을 정의하는 방법을 이해현 용 통계 프로그램의 모의실험을 활용하여 통계적 확률을 정의		있다.
(핵심 성취기		확통12	1/1212. 통계적 확률, 수학적 확률의 의미와 확률의 기본 성결	질을 이해	한다.
학습자	도교	교사 학생	학습지(교사용), PC 등 학습지(학생용), PC 등		
통계 : 요소		<b>수집</b>	분류     표     그래프     해석     예측     통계활용     통그라            도구	인 지	신사산 ***       ····································
단계	학습	i과정	교수 · 학습 활동	계 관련 요소	지도상의 유의점
도입		유발	뷔퐁(Comte de Buffon; 1707~1788)은 프랑스 수학자로 통계적 확률을 이용하여 π의 값을 구하였다. 뷔퐁 문 제는 다음과 같다. 바닥에 간격이 일정한 평행한 선들이 있다고 하고, 여기서 길이가 주어진 바늘을 떨어뜨렸을 때 평행선 위에 바늘을 겹칠 확률은 어떻게 될 것인가?		통계의 개념이 발생하 게 된 상황을 제시하고 이를 통하여 확률과 통 계를 활용하여 π값 계 산하는 방법을 이해하 도록 한다.
전개	탐구	활동		수집 해석	바늘던지기 시행 버튼 을 누르면 바늘이 랜덤 으로 나타나 두 직선에 교차되면 m의 숫자가 증가한다. 또한 $\frac{2Ln}{dm}$ 의 값도 함께 계산된다.
정리 및 평가		내용  리	<ul> <li>컴퓨터 모의실험을 활용한 확률 계산의 방법을 이해</li> <li>컴퓨터 프로그램(지오지브라)의 모의실험을 통해 뷔퐁의 바늘문제를 이해하고 통계의 기원에 대해서 인식함</li> </ul>		

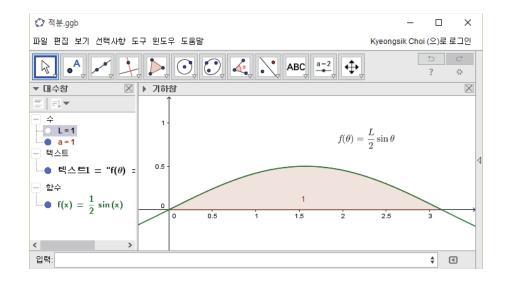


평행선 사이의 거리를 D, 바늘의 길이를 L이라고 하자.



바늘의 중심에서 가까운 직선까지의 거리를 d, 바늘과 직선이 이루는 각을  $\theta$ 라고 하자. 표본공간  $S = \{(d, \theta) \mid 0 \le d \le \frac{D}{2}, 0 \le \theta \le \pi\}$ 이 다.





바늘의 중심으로부터의 거
 리 *d*가 <sup>L</sup>/<sub>2</sub>sinθ보다 작으
 면 직선과 바늘이 만나게 된다.

구하는 확률은 사건 A일 때이므로

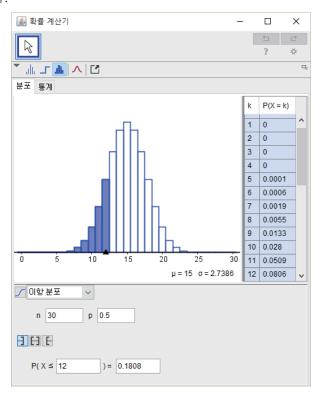
$$A = \{ (d, \theta) \mid 0 \le d \le \frac{L}{2} sin\theta , 0 \le \theta \le \pi \}$$

대상 혁	학년	-	학교 과 통계		1. 확률분포 3. 이항분포				수업					
 학습 :	주제	- 목팔고 이항분			D. 이영군エ				수업	자시	1	/		
<u> </u>	<u> </u>	1. 이항	1. 이항분포에 대한 정의를 이해하고 설명할 수 있다. 2. 교육용 통계 프로그램의 확률계산기를 활용하여 이항분포를 계산할 수 있다.											
(핵심 성취기	•	확통12 <sup>-</sup>	11/1212. +	통계적 확률,	, 수학적 확	률의 의대	기와 확률의	기본	성질을	이해	한다.			
학습지	교사         학습지(교사용), PC 등           학생         학습지(학생용), PC 등													
통계 등 요소		수집	분류	<b>HC H</b>		예측	통계활용 도구	통.	고라이	지도	<b>고니브라</b>	센서스앳스쿨		
단계	학습	과정		ī	교수 · 학습	활동			통계 관 요소		지도싱	의 유의점		
전개	탐구	활동		분포의 시 포의 변화 교육 개산기 나 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	행 횟수(n)의 를 관찰하고 	와 확률( <b>(</b>	실행하여 ))을 변경하C 봅시다. × 2 0 3 0 4 0 5 0005 7 00019 8 0.0055 9 0.0113 10 0.028 11 0.0559 12 0.0806 ↓		표 수집 해스		항분포를 할 수	의와 같은 이 를 매번 계산 없기 때문에 산기를 사용		
정리 및 평가		내용 리	계산을 프로그 감각'을 - 컴퓨터	섬으로 이항분 을 통해서 확 1램(지오지브 을 키움 서 프로그램(기 분포를 계산힘	인하는 것이 L라)를 통해서 지오지브라)의	필요하 네 '이항	며 컴퓨터 분포에 대한							

[통계 탐구]	지오지브라에서 이항분포는 확률 계산기를 통해 탐구할 수 있다. 다음은 이항분 포의 정의이다.										
이항분포	<이항 분포> 한 번의 시행에서 사건 <i>A</i> 가 일어날 확률이 <i>p</i> 로 일정할 때, <i>n</i> 번의 독립시행에서 사건 <i>A</i> 가 일어나는 횟수를 <i>X</i> 라고 하자. 이때 확률변수 <i>X</i> 가 가질 수 있는 값은 0, 1, 2, …, <i>n</i> 이며, 그 확률질량함수는 다음과 같다.										
	$P(X=x) = {}_{n}C_{x}p^{x}q^{n-x}$ (x = 0, 1, 2,, n, q = 1-p)										
	이와 같은 확률분포를 이항분포라고 하며, 이것을 기호로										
	B(n, p)										
	와 같이 나타내고, 확률변수 $X$ 는 이항분포 $\mathrm{B}\left(n,\ p ight)$ 를 따른다고 한다. 여기서 $n$ 은 시행 횟수이고 $p$ 는 각 시행에서 사건 $A$ 가 일어날 확률이다.										
	이항분포 $\mathrm{B}(n, p)$ 를 따르는 확률변수 $X$ 의 확률분포를 표로 나타내면 다음과 같다.										
	$\begin{array}{ c c c c c c c c } \hline X & 0 & 1 & 2 & \cdots & x & \cdots & n & \frac{1}{2} \\ \hline P(X = & _{n}C_{0}p^{0} & _{n}C_{1}p^{1}q^{n} & _{n}C_{2}p^{2}q^{n} & \cdots & _{n}C_{x}p^{x}q^{n} & \cdots & _{n}C_{n}p^{r} & 1 \end{array}$										
	위의 표에서 각 확률은 $(q+p)^n$ 을 이항정리에 의하여 전개한 식										
	$(q+p)^n = \sum_{x=0}^n {}_n C_x p^x q^{n-x}$										
	$= {}_{n}C_{0}p^{0}q^{n} + {}_{n}C_{1}p^{1}q^{n-1} + {}_{n}C_{2}p^{2}q^{n-2} + \dots + {}_{n}C_{x}p^{x}q^{n-x} + \dots + {}_{n}C_{n}p^{n}q^{0}$										
	의 각 항과 같다.										
	이때 $p+q=1$ 이므로 $\sum_{x=0}^{n} {}_{n}C_{x}p^{x}q^{n-x}=1$ 임을 알 수 있다.										
	[탐구 1] 지오지브라에서 확률 계산기를 실행하여 이항분포의 시행 횟수(n)와 확률(p)을 변 경하여 분포의 변화를 관찰하고 토의해 봅시다.										
	위의 정의와 같은 이항분포를 매번 계산할 수 없기 때문에 확률 계산기를 사용한 다.										



지오지브라에서 확률 계산기를 선택하면 다음과 같은 화면이 나타난다.

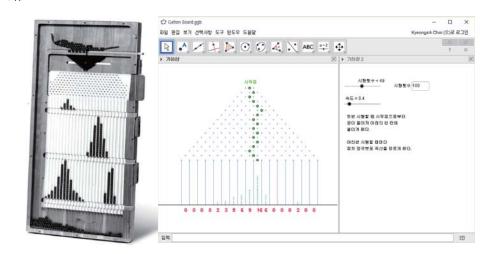


n을 점차 증가시키거나 p를 변화시키면 분포에 변화가 나타난다.

		고등	학교		1. 확	률분포				수업	일시	1	
대상 혁	학년		바통계	단원		ㅎ분포				수업	차시		/
학습 :	주제	이항	분포의	예(퀸컹	크스)								
학습 문	목표	1. 이항	분포의	실제적인	예인 퀸	컹크스의	의 모의실	실험을 통해	이항분	른포를	이해한	한다.	
(핵심 성취기		<b>확통</b> 13 <sup>-</sup>	13. 이항	분포의 뜻	을 알고	, 평균고	∤ 표준편	!차를 구할	수 있다	라.			
학습지	사료	교사 학생	학습지(교사용), PC 등 학습지(학생용), PC 등										
통계 ; 요소		수집	분류	분류 표 그래프 해석 예측 통계활용 통그라미 지오지브라 센서스앳									센서스앳스쿨
	<b>_</b>	0				0				<b></b>		0	
단계	학습	i과정			교수	· 학습	활동			통계 ( 요소		지도상	의 유의점
도입	동기	유발	에 퀸컴 하였는 있고 중 아랫 특 기구는 이 기구	성크스(Qu 데, 이 장 장간 부분( 부분에는 확률적으 2를 통하	iincunx 치의 윗 <sup>±</sup> 에는 일정 여러 개 으로 상당 여 이항	)라고 부분에는 성한 간격 의 칸믹 히 이상 분포와	불리는 설 - 구슬을 격으로 못 이로 이 ·적으로 정규분포	[911)은 18 실험 장치를 담아 두는 린이 박혀 있 루어져 있다 만들어져 있 의 연결, 정	고안 칸이 (으며, 나. 이 (어서, 성규분		i	해 퀸컹를	의 사진을 통 크스의 작동원 하여 이해하는 2하다.
전개	탐구	할		발견된 이 486 497 (1994) 53 19 8 82 47 (1994) 53 19 8 1 4 (1994) 53 1 7 1997	사실에	대하여	토의해	- 0 × Kennet One (5.8 23) 1 0 84100	의실	수접 해식		의실험을 리 랜덤한 하더라도 발견되는 건 것을 유도해야 은 공을 으로 떨( 대한 모으 여 학습자 한 분포)	퀸컹크스 모 통해서 아무 한 현상이라고 공통적으로 사실이 있다 알 수 있도록 한다. 학생들 여러번 반복적 거뜨리는 것에 의실험을 통하 나 스스로 어떠 가 형성된다는 할 수 있어야
정리 및 평가		내용  리	- 컴퓨( 얻음	터 모의실	험을 통	해 '이힝	·분포에	대한 감각'을					

#### [통계 탐구]

정규분포의 사례 (퀸컹크스) 통계학자 갈톤(Galton, F.; 1822~1911)은 1874년에 퀸컹크스(Quincunx)라고 불 리는 실험 장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구슬을 담아 두는 칸이 있고 중 간 부분에는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 여러 개의 칸막이로 이루 어져 있다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져 있어서, 이 기구를 통하여 이항분포와 정규분포의 연결, 정규분포가 되어가는 과정 등을 자연스럽게 이해할 수 있 다.



[탐구 1] 지오지브라로 만들어진 퀸컹크스에서 모의실험하며 발견된 사실에 대하여 토 의해 보자.

> 학생들이 퀸컹크스 모의실험을 통해서 아무리 랜덤한 현상이라고 하더라도 공통 적으로 발견되는 사실이 있다는 것을 알 수 있도록 유도해야 한다. 학생들은 공을 여러번 반복적으로 떨어뜨리는 것에 대한 모의실험을 통하여 학습자 스스로 어떠 한 분포가 형성된다는 것을 추론할 수 있어야 한다.

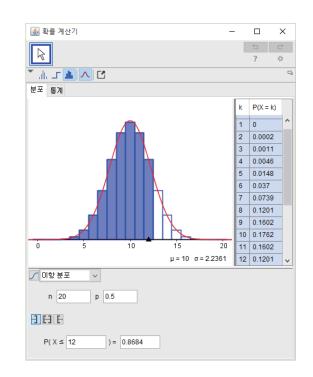
	=11.4	고등	학교		1.	확률분포				수업	일시	.		
대상 혁	악년		과 통계	단원		이항분포				수업	차시	.1	/	
학습 4	주제	큰 수	의 법칙											
학습 위	록표	1. 시행	횟수가	많은 이형	낭분포는	= 정규분]	포에 근시	사된다는 '큰	수의	법칙'을	이히	배한다.		
(핵심 성취기	•	확통13 <sup>-</sup>	13. 이항	분포의 뜻	을 알	고, 평균고	H 표준편	!차를 구할 4	수 있	가.				
학습지	사료	교사 학생	학습지(교사용), PC 등 학습지(학생용), PC 등											
통계 등		수집	분류											
요소	2	0				0		도구				$\bigcirc$		
단계	학습	i과정			교숙	▷·학습	활동			통계 관 요소		지도싱	의 유의점	
도입	0/1	유발	(Bernou 내용이대 <큰 수 어떤 이고, 수를	lli; 1654~ 다. 큰 수 역 법칙: 시행에서 <sup>n</sup> 번의 <del>(</del> X라고 합	1705)의 의 법칙 > 사건 독립시형 활 때,	("추측술 작은 다음과 A가 일이 행에서 사 임의의 영	"이라는 과 같다. 서날 수혁 건 <i>A</i> 기 양수 <i>h</i> 어	야코프 베르 책 안에 소 확적 확률이 + 일어나는 : 비 대하여 n: - p $\Big  < h \Big) \approx$	개한 <i>p</i> 횟 의					
전개	탐구	활동		분포외 다. 특	사정규 히 n의 이가 이	분포 곡선   값이 커	!의 차이 질 때마		봅시 사이	수집 해스		어날수록 선과 이 이가 줄 주목할 수 이를 토디 어나게 ! 에 근사하 있다는 /	의 시행이 늘 정규분포 곡 항분포와의 차 어든다는 점에 을 있도록 한다. 내로 시행이 늘 되면 정규분포 다여 계산할 수 사실을 추론할 륷 유도한다.	
정리 및 평가		내용 ]리	- 컴퓨I 감각을	터 모의실	험을	0.00000000	수의 법칙	획'에 대한						

[통계 탐구]

큰 수의 법칙 큰 수의 법칙(Law of Large numbers)은 야코프 베르누이(Bernoulli; 1654~1705)의 "추측술"이라는 책 안에 소개한 내용이다. 큰 수의 법칙은 다음 과 같다.

<큰 수의 법칙> 어떤 시행에서 사건 A가 일어날 수학적 확률이 p이고, n번의 독립시행에서 사건 A가 일어나는 횟수를 X라고 할 때, 임의의 양수 h에 대하여 n의 값이 한없이 커질수록 확률  $P\left(\left|\frac{X}{n}-p\right| < h\right) \approx 1$  이다.

(탐구 1) 지오지브라에서 확률 계산기를 실행하여 이항분포와 정규분포 곡선의 차이를 관 찰해 봅시다. 특히 n의 값이 커질 때마다 두 분포 사이의 차이가 어떻게 되는지 관찰하고 토의해 봅시다.

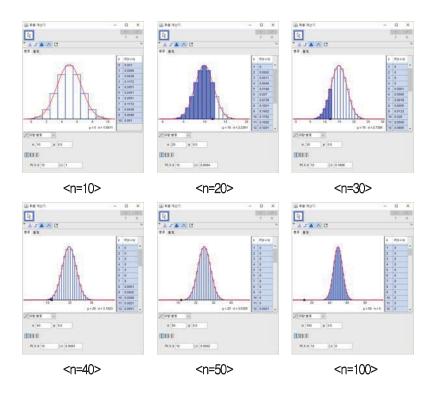


이항분포의 시행이 늘어날수록 정규분포 곡선과 이항분포와의 차이가 줄어든다는 점에 주목할 수 있도록 한다. 이를 토대로 시행이 늘어나게 되면 정규분포에 근 사하여 계산할 수 있다는 사실을 추론할 수 있도록 유도한다.



지오지브라에서 확률 계산기를 선택하면 다음과 같은 화면이 나타난 다.

n을 점차 증가시키면 이항분포와 정규분포 곡선의 차이가 줄어드는 것 을 확인할 수 있다.



이 때 이항분포의 그래프는 n의 값이 커질수록 정규분포 곡선에 가 까워짐을 알 수 있다. 실제로 확률변수 X가 이항분포 B(n, p)를 따를 때, n이 충분히 크면 X는 근사적으로 평균이 np이고 분산이 npq인 정 규분포 N(np, npq)를 따른다는 사실이 알려져 있다(단, q=1-p).

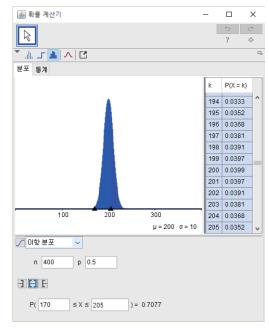
예를 들어 확률변수 X가 이항분포  $B\left(400, \frac{1}{2}\right)$ 을 따르면 이 분포는 정규분포  $N(200, 10^2)$ 을 따른다. 이 경우  $P(170 \le X \le 205)$ 를 구하는 과정은 다음과 같다.

확률변수 X가 이항분포 B $\left(400, \frac{1}{2}\right)$ 을 따르므로 E $(X) = 400 \cdot \frac{1}{2} = 200, \ \sigma(X) = \sqrt{400 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}} = 10$ 이 때 400은 충분히 큰 수이므로 확률변수 X는 근사적으로 정규분포 N $(200, 10^2)$ 을 따른다. 따라서 확률변수  $Z = \frac{X - 200}{10}$ 은 표준정규분포 N(0, 1)을 따르므로 P $\left(170 \le X \le 205\right) = P\left(\frac{170 - 200}{10} \le Z \le \frac{205 - 200}{10}\right)$   $= P\left(-3 \le Z \le 0.5\right)$   $= P\left(0 \le Z \le 3\right) + P\left(0 \le Z \le 0.5\right)$ = 0.4987 + 0.1915 = 0.6902

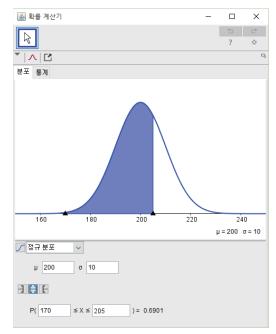


지오지브라에서 확률 계산기를 사용하여 앞의 *P*(170 ≤ *X* ≤ 205)를 구하려면 다음과 같다.

분포에서 이항분포를 선택한 후 *n*은 400, *p*는 0.5를 입력하고 170 과 205를 차례로 입력하면 0.7077이라는 값을 구할 수 있다.



또한 정규분포를 선택하고 μ가 200이고 σ가 10인 경우에 대하여 확률계산기를 사용하면 다음과 같다.



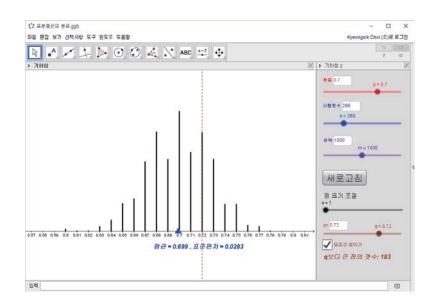
두 분포는 서로 근사적인 관계이기 때문에 아주 약간의 값이 차이가 난다. 하 지만 약 0.7 정도라는 점에서 거의 가깝다고 할 수 있다.

대상	학년	고등 확률I	학교 · 통계 · 통계 · 통계 · 통계 · 추정 · 수업 일 2. 모비율의 추정 · 수업 회									
학습 :	주제	표본비	율의 분포	/								
학습 문	목표	1. 컴퓨	터 모의실험을 토대로 표본비율의 분포를 이해한다.									
(핵심 성취기												
학습기	도 교	교사 학생	학습지(교사용), PC 등 학습지(학생용), PC 등									
통계 : 요:		<b>수</b> 집	분류     표     그래프     해석     예측     통계활용     도									
단계	학습	과정	교수·학습 활동 통계 관련 요소	<sup>1</sup> 지도상의 유의점								
전개	탐구	활동	우집         해보자.         오면과 뒷면이 나올 확률이 1/2 로 같은 동전을 260         번 던지는 시행을 50회 반복한 다음 각각에서 앞면         이 나온 비율을 점그림으로 나타내고 이로부터 알게         된 점을 서로 이야기해 보자.	여러번 반복을 할 수 없기 때문에 시뮬레이 션을 이용해야 한다는 것을 학생들이 충분히 이해하는 것이 필요하 다. 또한 시뮬레이션의 각 부분에 대한 이해가 필요하다.								
정리 및 평가		내용 리	- 컴퓨터 모의실험 환경을 통해 모비율의 분포에 대하여 이해									

1



지오지브라에서 만들어진 표본비율 추정 환경에서 다음과 같이 시행 횟수를 조절하여 표본비율과 분포가 어떻게 변화하는지 관찰할 수 있다. 예를 들어 다음과 같이 *p*는 0.7, 시행횟수는 260, 반복은 1000으로 하 면 그림과 같은 분포가 나타난다.



대상 혁	학년	_	학교 바 통계	단원		통계적 추 고평균의				수업 수업		-	/	
 학습 :	주제		1 이 추정	<u> </u>			10			ΤU			1	
학습 위					사 컴퓨터	터 프로그	1램을 활	용하여 계	산하는	방법을	이하	한다.		
(핵심 성취기	•	확통132	22. 모평권	군을 추정	성하고,	그 결과를	를 해석힐	! 수 있다.						
학습지	나료	교사 학생		습지(교/ 습지(학성										
통계 등 요소		수집 〇	분류	표	그래프	해석 〇	예측	통계활용 도구	용 통.	지의 지의 소문 전문 이유도			센사스앳스쿨	
단계	학습	a 과정	과정 교수·학습 활동							통계 관 요소		지도성	b의 유의점	
도입	농기	유발	어느 : 규분포 16번 호수에 95 %의	를 따른 측정한 서 납의   신뢰구	≟의 농 다고 현 결과 평   농도( '간을 ┐	·도는 표· 한다. 이 명균 농도	호수에서 는 18 µş 모평균	3μg/L 1 납의 논 g/L이었디 m의 신 다.)	₅도를 다. 이					
전개	탐구	활동	[탐구 1	위 여 보시오 보시오 (교 차료 개선기 ) ) (전 1 4 2 0 9 (전 1 4 2 0 1 9 (D 1 4 1 9 (\overline{D 1 4 1 9))})})))))))))))))))))))))))))))))))	2. 3 10 3 0.75 16 10 3 0.75 16 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	오지브리	나의 확률		계산해	수집 해스		공식을 걸 산하는 만 그 원 테크놀로 받아 해결 를 해석하	학습할 때 계산 탈 활용하여 계 것도 중요하지 리를 이해하고 지의 도움을 열하고 그 결과 하는 것도 익숙 요가 있다.	
정리 및 평가		내용 ]리	- 모평균 - 컴퓨터 방법 이	네 프로그			모비율의	범위 추	정하는					

#### [통계 다음은 모평균을 추정하는 예제입니다. 탐구]

> 어느 호수의 납의 농도는 표준편차가  $3\,\mu{
> m g}/{
> m L}$ 인 정규분포를 따른다고 한다. 이 호수에 서 납의 농도를 16번 측정한 결과 평균 농도는  $18\,\mu{
> m g}/{
> m L}$ 이었다. 이 호수에서 납의 농

도에 대한 모평균 *m*의 신뢰도 95%의 신뢰구간을 구하여라. (단, µg/L는 농도를 나타내는 단위이다.)

풀이 n = 16, x = 18, σ = 3이므로 모평균 m의 신뢰도 95 %의 신뢰구간은

$$18 - 1.96 \frac{3}{\sqrt{16}} \le m \le 18 + 1.96 \frac{3}{\sqrt{16}}$$
$$16.53 \le m \le 19.47$$

답  $16.53 \le m \le 19.47$ 

[탐구 1] 위 예제를 지오지브라의 확률계산기로 계산해 보시오.

통계를 학습할 때 계산 공식을 잘 활용하여 계산하는 것도 중요하지만 그 원리를 이해하고 테크놀로지의 도움을 받아 해결하고 그 결과를 해석하는 것도 익숙해 질 필요가 있다.



지오지브라에서 확률계산기를 활용하여 표본평균의 추정을 할 수 있다.

지오지브라의 보기 메뉴에서 확률 계산기를 선택한다.

GeoGebra	- 🗆 ×
파일 편집 보기 선택사항 도구 윈도우 도움말	Kyeongsik Choi (으)로 로그인
[다수항 Ctri+Shift+A : 스프레드시트 항 Ctri+Shift+S : 조금 ABC ===2	
▶ 대수창 X CAS Ctrl+Shift+K	- ×
▲ 기하참 Ctrl+Shift+1 ®	
♂ 기하참 2 Ctrl+Shift+2	
▲ 3차원기하창 Ctrl+Shift+3	
구성단계 Ctri+Shift+L	
확률계산기         Ctrl+Shift+P           1000         키보드         4-	
#∰ 키보드 4- ✔ 입력창	
🔅 화면배치 <sup>3 -</sup>	
2 세로 고첨 Ctrl+F 모든 대상재계산 Ctrl+R	<
1.	
	2 3 4 5 6
-4 -3 -2 -1 0 1	2 3 4 5 6
-1-	
-2 -	
입력:	٩

**2 확률 계산기**의 통계 탭을 선택하고 평균의 Z 추정을 선택한다.
 이 때 평균은 18, σ는 3, N은 16이라고 입력하면 원하는 결과가 나타난

다.

실 확률 계산기					_		×				
					[	5	Ċ				
4						?	*				
•							D,				
분포 통계											
평균의 Z 추정 🗸	]										
신뢰 수준 0.95	신뢰 수준 0.95										
Ŧ	본										
평균 18											
σ 3											
N 16	-										
결과											
평균의 Z 추정											
평균	18										
σ	3										
SE	0.75										
N	16										
아래쪽 한계	16.53										
위쪽 한계	19.47										
구간	18 ± 1.47										

### 통계 교수・학습과정안

대상 책	학년		학교 바 통계	단원		·계적 추경 비율의 측				수업			
 학습 :	즈게		<u>* 동세</u> 월의 추정		Z, エ	비프의 -	70			수업	자시	M /	
 학습 위				원리와	컨퓨터	프로그	래옥 확.	용하여 2	비산하는	밧번윽	이해	히다	
(핵심 성취기	퀵)			의 추정 원리와 컴퓨터 프로그램을 활용하여 계산하는 방법을 이해한다. 표본비율과 모비율의 관계를 이해하여 모비율을 추정하고, 그 결과를 해석할 수 있									
학습자	고료	교사 학생	학습지(교사용), PC 등 학습지(학생용), PC 등										
통계 등 요소		<b>수</b> 집 〇	분류	분류     표     그래프     해석     예측     통계활용     통그라미     지오지브라     센사산 산물           도구									
단계	학습	과정			교수	· 학습	활동			통계 관 요소		지도상의 유의점	
도입	571	유발	어느 고 호도를 이 학교 <i>p</i> 의 신 <sup>3</sup>	의 추정 등학교 후 조사하였 의 전체 뢰도 959 래 넷째 :	학생 30 [더니 학생 %의 (	180명0 중에서 신뢰구간	한식을 한식을 { 을 구하	을 선호하 선호하는	하였다. 비율				
전개	탐구	활동	[탐구 1]	위 예제 보시오. 도착 제상기 단 문 학생 제상 문 문 문 학생 문 대출학 2,48 (10) 전 (11) (12) (12) (12) (12) (12) (12) (12)	IBO 300 0.5446		-의 확률	계산기로	2 계산해	수집 해석		통계를 학습할 때 계 공식을 잘 활용하여 2 신하는 것도 중요하 만 그 원리를 이해하 테크놀로지의 도움 받아 해결하고 그 결 를 해석하는 것도 익 해 질 필요가 있다.	
정리 및 평가		내용 리	- 모비율 - 컴퓨터 방법 이하	프로그림			모비율의	범위 최	추정하는			<u> </u>	

#### [통계 다음은 모비율을 추정하는 예제입니다. 탐구]

모비율의 추정

<모비율의 추정 예제>

어느 고등학교 학생 300명을 임의추출하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식 을 선호하였다. 이 학교의 전체 학생 중에서 한식을 선호하는 비율 p의 신뢰도 95%의 신뢰구간을 구하여라. (단, 소수점 아래 넷째 자리에서 반올림한다.)

물이 한식을 선호하는 표본비율은

$$\hat{p} = \frac{180}{300} = 0.6$$

이때 300은 충분히 큰 수이므로 모비율 p의 신뢰도 95 %의 신뢰구간은

$$0.6 - 1.96\sqrt{\frac{0.6 \times 0.4}{300}} \le p \le 0.6 + 1.96\sqrt{\frac{0.6 \times 0.4}{300}}$$

 $0.545 \le p \le 0.655$ 

답 0.545 ≤ p ≤ 0.655

(탐구 1) 위 예제를 지오지브라의 확률계산기로 계산해 보시오.

통계를 학습할 때 계산 공식을 잘 활용하여 계산하는 것도 중요하지만 그 원리를 이해하고 테크놀로지의 도움을 받아 해결하고 그 결과를 해석하는 것도 익숙해 질 필요가 있다.



지오지브라에서 확률계산기를 활용하여 표본비율의 추정을 할 수 있다.

지오지브라의 보기 메뉴에서 확률 계산기를 선택한다.

GeoGebra	– 🗆 X
파일 편집 보기 선택사항 도구 윈도우 도움말	Kyeongsik Choi (으)로 로그인
대수황 Ctri+Shift+A Ctri+Shift+A 스크레드시트 황 Ctri+Shift+A	
▶ 대수창 X CAS Ctrl+Shift+K	
▲ 기하참 Ctrl+Shift+1 e	
💣 기하창 2 Ctrl+Shift+2	
▲ 3차원기하참 Ctrl+Shift+3	
·····································	
▲ 확률계산기 Ctrl+Shift+P	
키보드 4-	
✓ 입력창	
화면배치 <sup>3</sup> -	
정 새로 고침 Ctrl+F 모든 대상 제계산 Ctrl+R 2 -	<
1-	
0	
-4 -3 -2 -1 0	1 2 3 4 5 6
-1 -	
-2 -	
입력:	٩

❷ 확률 계산기의 통계 탭을 선택하고 비율의 Z 추정을 선택한다.
이 때 성공횟수는 180, N은 300이라고 입력하면 원하는 결과가 나타난다.

🎒 확률 계산기		_		×
			5	Ċ
14			?	\$
*				D,
분포 통계				
비율의 Z 추정 🗸				
신뢰 수준 0.95				
	표본			
성공횟수 180				
N 300	_			
결과				
비율의 Z 추정				
성공횟수	180			
N	300			
SE	0.0283			
아래쪽 한계	0.5446			
위쪽 한계	0.6554			
구간	$0.6 \pm 0.0554$			

## 5. 중,고등 통계 디지털 교과서 프로토타입

← Ge¢Gebra		<	>	*/ <	: : ^
중, 고등학교 통계	중, 고등학교 등 Kyeongsik Choi, 2015. 10. 2				
1. 자료의 분석	A         S         C         D           1         M         0         0         2           2         M         0         4         2           3         M         0         4         2           4         B         M         0         3           5         B         S         M         0           6         B         B         M         0           5         B         C         0         0           6         B         C         0         0           5         B         C         0         0           6         B         C         0         0           6         B         C         0         0           6         B         C         0         0           7         B         N         0         0	* * *			
2. 확률분포					
3. 통계적 추정	중학교, 고등학교에 해당되는 차례 1. 자료의 분석	는 통계를 다룬 지!	오지브라 책		
	<ol> <li>줄기와 앞</li> <li>도수분포</li> <li>도수분포</li> <li>도수분포</li> <li>히스토그</li> <li>히스토그</li> <li>도수분포</li> </ol>	[표 [표 설명 ]램과 도수분포표 ]램과 도수분포표	설명		
	a She				
← Ge@Gebra		< 1.	>		ŧ
← Ge@Gebra 중, 고등학교 통계 1. 자료의 분석	자료의 분석	< 1.	>		I
중, 고등학교 통계 1. 자료의 분석 1. 즐기와 잎 그림 2. 도수분포표					:
중, 고등학교 통계 1. 자료의 분석 1. 즐기와 잎 그림		2. 도수			

		Sebro	a	$\leq$			<	1.	1.	>			$\overleftrightarrow$	43800	<	1
중, 고등	통학교 통기	계		줄	기와	잎 그	림									
						니고 있는	중학교어	근무	하시는	선생님의	나이를	조사한	자료를	분석히	하고지	f
				합니	다.											
1. 자료	의 분석			탐구	<sup>L</sup> 1											
				선생	님의 나O	이를 조사	해 봅시다	. (Ctrl	+ A)							
	와 잎 그림			예												
2. 도수분															_	_
	분포표 설명			8		1,2} <b>\Sigma</b>							50	- C	ζ Ξ	=
	토그램과 도				A	B	C	D					6		1	A
	토그램과 도		20	1 2	26 34	33 43	58 42						5-			
	분포표와 평			3	28	54	61						1			
	분포표와 평	균 설명		4	39	49	34		-				4-			
8. 상대도				5	32	56 31	35 46		+							
9. 상대도	도수 설명			7	41	27	53						3-			
				8	42	42	63						2			
2. 확률	부포			9 10	26 25	32 36	45 51		-							
	<u> </u>			11									1.			
				12									0		-	,
geogebra.	.org/material/	/simple/id/Z	UnJhc5U	13					-	-4 -	3 -2	-1	0	1	ż	
7					1	12	>						57		<	:
	1.07				<	1.2.	>							AMON	<	÷
【 도수	×분포.	Ŧ			<	1.2.	>							AND	<	÷
														AND	<	:
여러분	이다니고		학교에 근무	·하시는 선				르보	석하고	자					<	:
여러분 합니다.	이다니고		학교에 근무	하시는 선				르눈	석하고	자			2	AND	<	:
여러분	이다니고		학교에 근무	하시 <mark>는</mark> 선				를분	석하고	자			\$		<	:
여러분( 합니다. 예	이 다니고		학교에 근무	하시는 선											<	:
여러분( 합니다. 예	이 다니고	있는 중혁	학교에 근무 C	하시는 선 D						자 · Q				Self -	<	
여러분( 합니다. 예	이다니고	있는 중학 왕 <b>Σ</b>							5 ^		сл Ш		~	689 C	~	:
여러분( 합니다. 예 1 2	이 다니고 [] A 26 34	있는 중학 왕 <b>Σ</b> B 33 43	C 58 42						5 ^				~	<i>b</i>	<	:
여러분( 합니다. 예 1 2 3	이 다니고 [1,2 A 26 34 28	있는 중학 ) <b>Σ</b> B 33 43 54	C 58 42 61						<b>ک د</b>				· ☆		<	
여러분( 합니다. 예 1 2 3 4	이 다니고 A 26 34 28 39	있는 중학 B 33 43 54 49	C 58 42 61 34						<b>ک د</b>				· ☆		~	
여러분 합니다. 예 1 2 3 4 5	이 다니고 [1,2 A 26 34 28	있는 중학 ) <b>Σ</b> B 33 43 54	C 58 42 61						5- 4-				· ☆	•	~	•
여러분( 합니다. 예 1 2 3 4	이 다니고 A 26 34 28 39 32	있는 중학 ) <b>Σ</b> B 33 43 54 49 56	C 58 42 61 34 35						<b>ک د</b>				· ☆		~	
여러분 합니다. 예 1 2 3 4 5 6	이 다니고 A 26 34 28 39 32 36	있는 중학 ) <b>Σ</b> B 33 43 54 49 56 31	C 58 42 61 34 35 46						5- 3-				·		<	
여러분 합니다. 예 1 2 3 4 5 6 7	이 다니고 A 26 34 28 39 32 36 41	있는 중학 ) <b>Σ</b> B 33 43 54 49 56 31 27	C 58 42 61 34 35 46 53						5- 4-				☆		<	
여러분 합니다. 예 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	이 다니고 A 26 34 28 39 32 36 41 42	있는 중학 ) <b>Σ</b> B 33 43 54 49 56 31 27 42	C 58 42 61 34 35 46 53 63						5- 3-						<	•
여러분 합니다. 예 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	이 다니고 A 26 34 28 39 32 36 41 41 42 26	있는 중학 ) <b>Σ</b> B 33 43 54 49 56 31 27 42 32	C 58 58 42 61 34 35 46 53 63 63 45						5- 3-				·		<	
여러분 합니다. 예 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	이 다니고 A 26 34 28 39 32 36 41 41 42 26	있는 중학 ) <b>Σ</b> B 33 43 54 49 56 31 27 42 32	C 58 58 42 61 34 35 46 53 63 63 45		생님의	나이를 조	사한 자료		5- 3- 2- 1- 0	<u> </u>	C		·		<	•
여러분 합니다. 예 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	이 다니고 A 26 34 28 39 32 36 41 41 42 26	있는 중학 ) <b>Σ</b> B 33 43 54 49 56 31 27 42 32	C 58 58 42 61 34 35 46 53 63 63 45						5- 3-		0				<	•

### 도수분포표 설명

막대그래프를 그리면 원자료를 보는 것보다는 전체 자료의 경향을 파악할 수 있다는 장 점이 있다. 직접 손으로 막대그래프를 그리는 것은 쉽지 않은 일이지만 컴퓨터 프로그램 을 활용하면 쉽게 자료를 파악할 수 있다.

그러나 막대그래프의 자료 분포가 너무 펼쳐져 있어 전체 자료의 특징을 파악하는 것에 있어 자료의 분류가 필요해 보인다. 예를 들어 선생님의 나이를 연령대별로 구분하면 선 생님의 나이에 대한 자료 분포를 쉽게 파악할 수 있을 것이다.

다음 표는 선생님들의 연령대를 보여준다. 이 자료를 토대로 선생님들의 연령대 분포를 쉽게 파악할 수 있다.

연령대	인원수
20세이상 ~ 30세미만	5
30세이상 ~ 40세미만	10
40세이상 ~ 50세미만	8
50세이상 ~ 60세미만	5
60세이상 ~ 70세미만	2
70세이상 ~ 80세미만	0

이와 같이 주어진 자료에 대한 구간을 정하고 구간에 해당되는 자료의 수를 조사하여 정 리한 표를 도수분포표라고 한다. 이 때 변량을 일정한 간격으로 나눈 구간을 계급, 구간 tube geogebra.org/material/simple/id/Zln/hc5U

					<	]	1.4.	>						$\overleftrightarrow$	-	<	÷	*
우리	스토 반학생들 	의 라면 요				하고지	<mark>) 합니</mark> 다	ł										
		I,2} Σ								50	* C	ξΞ	Ξ					
	A	В	С	D	-A-11.11					6 <b>-</b>								
1	343				A+(1,1) = 1-(2,3) = 300000													
2	354									5-								
3	358									100								
4	364									4-								
5	362									-								
6	367									3-								
7	369									3								
8	374																	
9	372									2 -								
10	379									2.2								
11	386									1-								
12	386									0								
13	376					-4	-3	-2	21	0	1	2	3					
14	373																	
15	372									-1-								
16	366																	•

						<	1.5.	>					$\overleftrightarrow$	41910	<	1
히스.	토그	램고	├ 도 <	수분	포표	설딩	경									
였다. 이	과정에	너 계급	의 크기를	를 스스 i	로 정하여	여 다양	한 도수분	포표를	수분포표 만들어 토그램을	볼수있	었					
히스토그 토그램을									! 수도 있 다.	다. 히스	Ĩ					
❶ 히스토 ❷ 그래프	1.							각하여	그 중앙이	세점을 '	<u>M</u>					
는다. 8 위에서	~ 찍은 점	험을 선분	분으로 연	결한C	l n n n H	18 M. M	7 B626			Electron and						
이와 같은						각형이	라고 한다	ł.								
GeaGebro	a – <u>Kyeong</u>	Isik Choi										>				
Geo:Gebro	a – <u>Kyeong</u>	<u>isik Choi</u>										>				
Georgebro	a – <u>Kyeong</u>	<u>isik Choi</u>				<	1.6.	>				>		A1000	<	:
			L 편 -	2		<	1.6.		다음 페이지	]		>	☆	A807	<	:
GeoGebro C 도수·			h 평균	₽		<	1.6.		다음 페이지	]		>	☆	AND .	<	:
도 <mark>수</mark> ·	분포	표오			3월 미세				다음 페이지 - - 사하여 1	-	R.	>		<b>M</b>	<	:
【 도수·	분포	표오			3월 미세					-	ПН	>			<	:
도 <mark>수</mark> ·	분포	표오								만든 자료	료 ⊧.μg/m <sup>3</sup> )	>	\$	<b>A</b>	<	:
도 <mark>수</mark> ·	분포	표오				<mark>  먼지</mark> [ 오염도				만든 자료		>			<	ł
도 <mark>수</mark> · 다음은 약 입니다.	분포	표오 30개 5	도시의 20	011년 (	대기	<mark>  먼지</mark> [ 오염도	내기 오염	] 도를 조	사하여 1	만든 자네 (단우	4: μg/m <sup>3</sup> )	>	\$	ø	<	:
도 수· 다음은 위 입니다. 지역	<mark>분포</mark> 위리나라 오염도	표오 30개 또 지역	도시의 20 오염도	011년 ( 지역	대기 오염도	먼지 대 오염도 지역	내기 오염 오몀도	[ 도를 조 지역	사하여 1 오염도	┛ 만든 자네 (단위 지역	: μg/m <sup>3</sup> ) 오염도	>			~	:
도 수· 다음은 ና 입니다. 지역 서울	<mark>분 포</mark> 우리나라 오염도 65	표오 30개 또 지역 부산	도시의 20 오염도 <u>5</u> 8	011년 : 지역 대구	대기 오염도 58	먼지 [ 오염도 지역 인천	내기 오염 오염도 71	도를 조 지역 광주	사하여 5 오염도 55	만든 자 (단우 지역 순천	l: μg/m <sup>3</sup> ) 오염도 40	>		1	~	:
도 수· 다음은 우 입니다. 지역 서울 대전	<mark>분포</mark> 우리나라 오염도 65 59	표오 30개 또 지역 부산 울산	도시의 20 오염도 58 63	011년 : 지역 대구 수원	대기 오염도 58 71	먼지 대 모염도 지역 인천 안산	내기 오염 오염도 71 74	[도를 조 지역 광주 의왕	사하여 5 오염도 55 77	만든 자! (단우 지역 순천 목포	: #g/m <sup>3</sup> ) 오염도 40 42	>	4	1	<	:
도 수· 다음은 유 입니다. 지역 서울 대전 남양주	<mark>오염도</mark> 65 59 74	표오 30개 또 지역 부산 울산 파주	도시의 2 오염도 58 63 88	011년 : 지역 대구 수원 춘천	대기 오염도 58 71 71	먼지 [ 오염도 지역 인천 안산 강릉	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	도를 조 지역 광주 외왕 원주	오염도 55 77 79	만든 자 (단우 지역 순천 목포 포항	l: µg/m <sup>3</sup> ) 오염도 40 42 70	>	2		~~	:
도 수· 다음은 위 입니다. 지역 서울 대전 남양주 청주	<mark>오염도</mark> 65 59 74 85	표오 30개 도 지역 부산 물산 파주 충주	오염도 58 63 88 68	011년 : 지역 대구 수원 준천 제천	대기 오염도 58 71 71 83	먼지       모염도       지역       인천       안산       강릉       천안	· 오염도 71 74 67 68	도를 조 지역 광주 의왕 원주 당진 여수	사하여 1 오염도 55 77 79 60	만든 자 (단우 지역 순천 목포 포항 창원 제주	l: µg/m <sup>3</sup> ) 오염도 40 42 70 57 48	>	\$		~	
도 수· 다음은 위 입니다. 지역 서울 대전 남양주 청주 아산	오염도 65 59 74 85 65	표오 30개 도 지역 부산 물산 파주 충주	오염도 58 63 88 68	011년 : 지역 대구 수원 준천 제천	대기 오염도 58 71 71 83	먼지       모염도       지역       인천       안산       강릉       천안	· 오염도 71 74 67 68	도를 조 지역 광주 의왕 원주 당진 여수	오염도 55 77 79 60 45	만든 자 (단우 지역 순천 목포 포항 창원 제주	l: µg/m <sup>3</sup> ) 오염도 40 42 70 57 48	>	4		<	:
도 수· 다음은 위 입니다. 지역 서울 대전 남양주 청주	오염도 65 59 74 85 65	표오 30개 도 지역 부산 물산 파주 충주	오염도 58 63 88 68	011년 : 지역 대구 수원 준천 제천	대기 오염도 58 71 71 83	먼지       모염도       지역       인천       안산       강릉       천안	· 오염도 71 74 67 68	도를 조 지역 광주 의왕 원주 당진 여수	오염도 55 77 79 60 45	만든 자 (단우 지역 순천 목포 포항 창원 제주	l: µg/m <sup>3</sup> ) 오염도 40 42 70 57 48		쇼		<	:
도 수· 다음은 위 입니다. 지역 서울 대전 남양주 청주 아산	오염도 65 59 74 85 65	표 오 30개 5 30개 5 부산 울산 파주 충주 전주	도시의 2 <sup>4</sup> 58 63 88 68 59	011년 : 지역 대구 수원 준천 제천	대기 오염도 58 71 71 83	먼지       모염도       지역       인천       안산       강릉       천안	· 오염도 71 74 67 68	도를 조 지역 광주 의왕 원주 당진 여수	오염도 55 77 79 60 45	만든 자네 (단우 고역 순천 목포 포항 창원 제주 또털 www	l: µg/m <sup>3</sup> ) 오염도 40 42 70 57 48	>	<u>☆</u>		<	:
도 수· 다음은 위 입니다. 지역 서울 대전 남양주 청주 아산	분 포 오염도 65 59 74 85 65 .염도	표 Ω 30개 5 30개 5 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	도시의 2 <sup>4</sup> 58 63 88 68 59	011년 : 지역 대구 수원 준천 제천	대기 오염도 58 71 71 83 67	먼지 [ 모염도 입천 인산 강릉 천안 익산	· 오염도 71 74 67 68	도를 조 지역 광주 의왕 원주 당진 여수	오염도 55 77 79 60 45	만든 자네 (단우 고역 순천 목포 포항 창원 제주 또털 www	<ul> <li>₩ µg/m<sup>3</sup>)</li> <li>오염도</li> <li>40</li> <li>42</li> <li>70</li> <li>57</li> <li>48</li> <li>*kosis·kr)</li> </ul>		<u>ل</u>		<	
도 수· 다음은 위 입니다. 지역 서울 대전 남양주 장주 아산 대기 오 대기 오 대기 오 대기 오	보 포 2 명도 65 59 74 85 65 .염도 .염도	· 30개 도 30개 도 부산 울산 피주 충주 전주 2) <u>2</u> C [ 58	도시의 21 58 63 88 68 59 0 E 71 55	이11년 3 대구 수원 전천 고산 F 40	대기 오염도 58 71 71 83 67	먼지       모염도       지역       인천       안산       강릉       천안	· 오염도 71 74 67 68	도를 조 지역 광주 의왕 원주 당진 여수	오염도 55 77 79 60 45	만든 자네 (단위 순천 목포 포항 칭원 제주 또털 www	<ul> <li>₩ µg/m<sup>3</sup>)</li> <li>오염도</li> <li>40</li> <li>42</li> <li>70</li> <li>57</li> <li>48</li> <li>*kosis·kr)</li> </ul>		\$ 2		<	:
도 수· 다음은 위 입니다. 지역 서울 대전 남양주 하산 대기 오 대기 오	모       모         오염도       65         59       74         85       65         62       65         63       65	· 30개 또 30개 또 부산 울산 피주 충주 전주 2) 2) 2) 2) 2) 2) 2) 2) 2) 2)	도시의 21 58 63 88 68 59 0 E	011년 3 대구 수원 준천 고산	대기 오염도 58 71 71 83 67	먼지 [ 모염도 입천 인산 강릉 천안 익산	· 오염도 71 74 67 68	도를 조 지역 광주 의왕 원주 당진 여수	오염도 55 77 79 60 45	만든 자네 (단위 순천 목포 포항 칭원 제주 또털 www	<ul> <li>₩ µg/m<sup>3</sup>)</li> <li>오염도</li> <li>40</li> <li>42</li> <li>70</li> <li>57</li> <li>48</li> <li>*kosis·kr)</li> </ul>		☆ ·		<	

#### < 1.7. >

 $\therefore$   $\checkmark$ 

### 도수분포표와 평균 설명

위의 자료에 대하여 도수분포표를 구할 수 있다. 도수분포표에 대하여 평균을 구하는 방 법은 계급값을 변량처럼 생각하는 것이다. 오차가 있을 수 있으나 어느정도 신뢰할 만한 평균을 구할 수 있기 때문에 의미가 있다.

	계급	대기오염도
이상	~ 미만	
40	~ 50	4
50	~ 60	6
60	~ 70	9
70	~ 80	8
80	~ 90	3
	합계	30

이상

2

미안

~

~ 4

위의 표는 자료를 계급의 크기가 10 µg/m³이 되도록 도수분포표로 나타낸 것이다. 여기 에서 평균을 구해 보자.

오른쪽 도수분포표에서 40 µg/m<sup>3</sup> 이상 50 µg/m<sup>3</sup> 미만인 계급의 계급값은 45 µg/m<sup>3</sup> 이므로 이 계급에 속하는 대기오염도를 모두 45 µg/m<sup>3</sup> 인 것으로 생각하면 이 계급에 속하는 4개 도시의 대기오염도의 한은 다음과 같다.

이상

2

미만

~

~ 4

					<	1.8.	>				$\Delta$	41000	<	÷
상대	도수													
U 11														
						한 반 학상								
비봅시	다. 그 다음	음 적절하	게 주어진	계급에	파라 주어	진 도수분	포표를 민	만들어 보시	∥요.					
예)														
and the second second	수분포표- 하여 나타	10 A 1 A 1 A 1 A 1 A 1 A 1 A 1 A 1 A 1 A		\년 학생·	늘을 대성	으로 한 달	날 동안의	봉사 활동	시간					
E TON	아머니니	겐 것 습니	-1-1-											
A반														
2	5	3	11	10	6	4	3	2	5	]				
2000	5 10	3 2	11 2	10 7	6	4 9	3 12	2 10	5 7	]				
2							8	10		]				
2							8	10		]				
2							8	10		]				
2 6 B반	10	2	2	7	5	9	12	10	7	]				
2 6 B반 3	2	2	2	7	5	9	12 6	2	7	]				
2 6 B む 3 5	10 2 7	2 10 2	2 3 5	7 2 11	5 4 2	9 6 9	6 10	10 2 5	7 10 3	]				

### 상대도수 설명

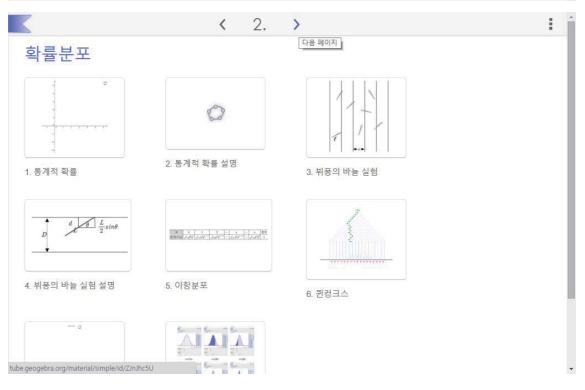
위의 자료에 대하여 각 반별로 도수분포표를 구할 수 있다. 이 때 각 반의 도수분포표에 대하여 도수를 비교할 수 있으나 전체 도수의 합이 다르기 때문에 도수의 비교는 적절하 지 않다. 따라서 전체 도수에 대한 비율로 나타내는 상대도수가 필요해진다.

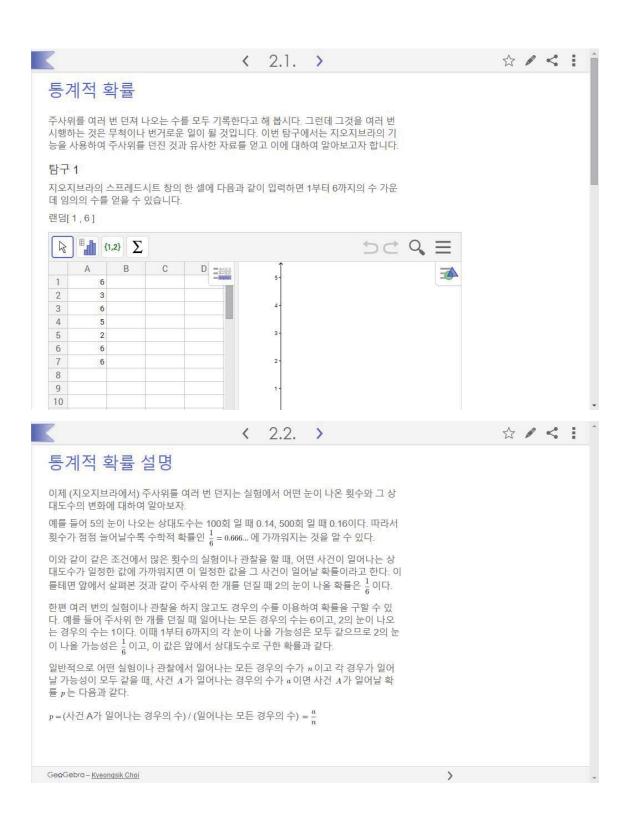
아래 표에 도수와 함께 상대도수를 구해 적어볼 수 있다.

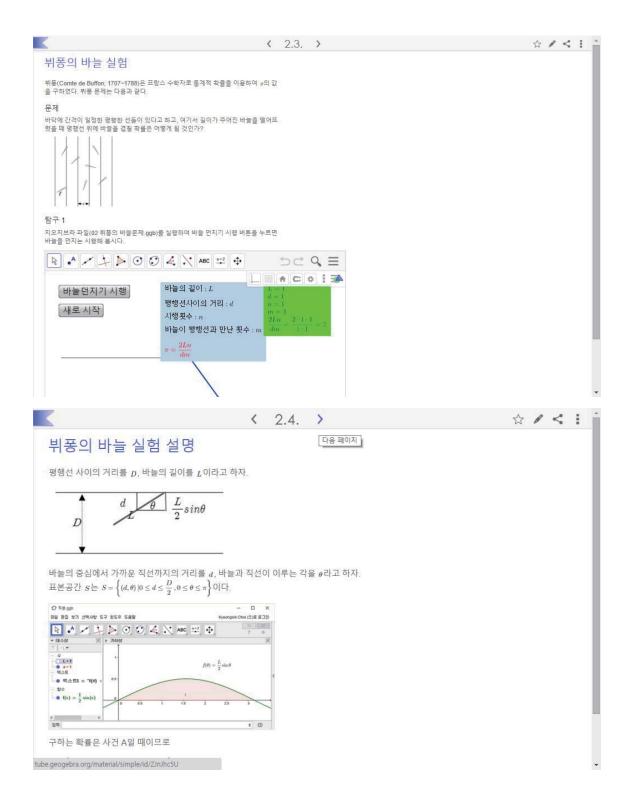
7	급(A반)	명		7	급(B반)	명	
이상	면 ~			이상	연10 ~		
2	~ 4			2	~ 4		
4	~6			4	~6		
6	~ 8			6	~ 8		
8	~ 10			8	~ 10		2
10	~ 12			10	~ 12		
	합계	20	1		합계	30	1

GeaGebra – <u>Kyeongsik Choi</u>

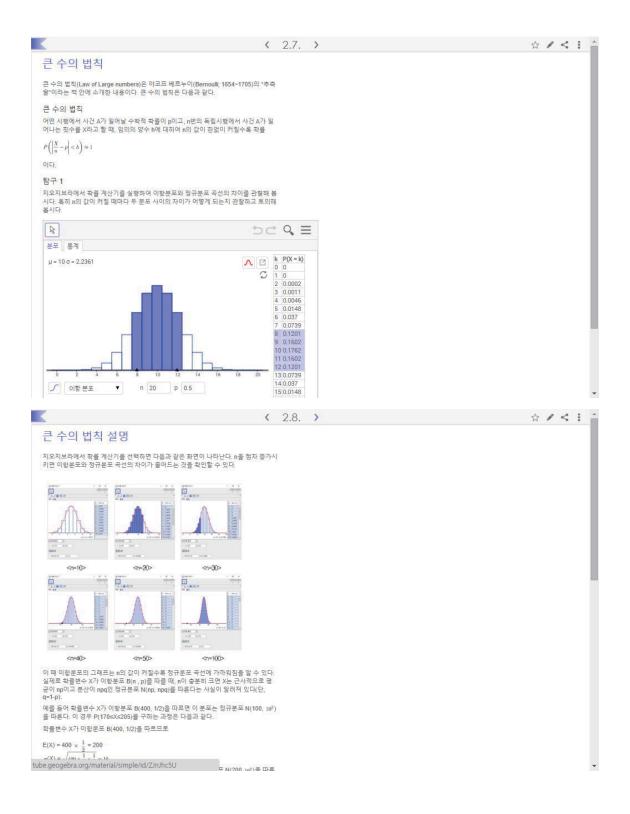
>

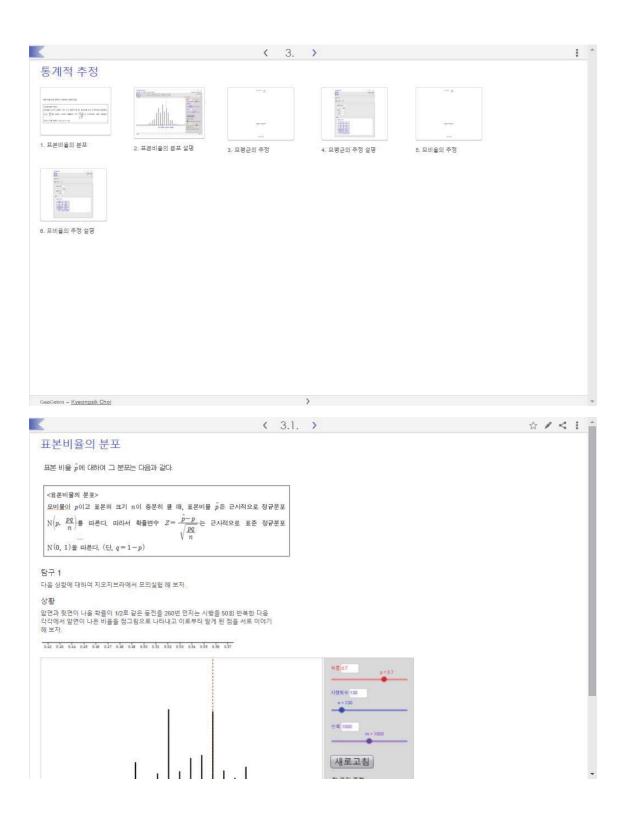


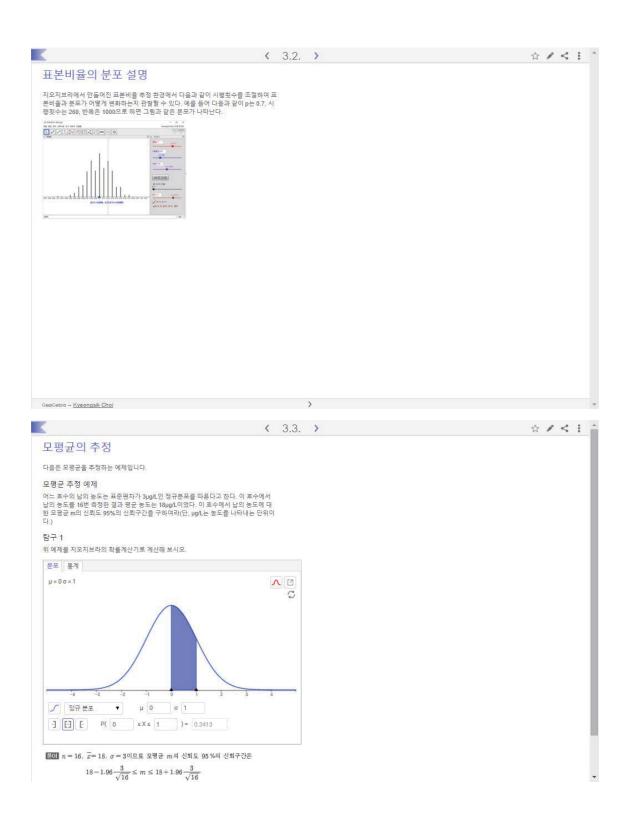




	<	2.5.	>		\$ P	<	:
이항분포							
지오지브라에서 이항분포는 확률 계산기를 통해 탐구할 의이다.	발 <mark>수 있</mark>	다. 다음은	이항분포의 정				
이항분포							
한 번의 시행에서 사건 A가 일어날 확률이 p로 일정할 미 일어나는 횟수를 X라고 하자. 이때 확률변수 X가 가질 4 확률질량함수는 다음과 같다.							
$P(X=x) =_n C_x p^x q^{o-x}  \left(x=0,1,2,,n \ , \ q=1-p \right)$							
이와 같은 확률분포를 이항분포라고 하며, 이것을 기호. 변수 X는 이항분포 B(n,p)를 따른다고 한다.	로 B(n,	, p)와 같이	나타내고, 확률				
여기서 n은 시행 횟수이고 p는 각 시행에서 사건 A가 일	이날 홈	탁률이다.					
이항분포 B(n,p)를 따르는 확률변수 X의 확률분포를 표	로 나타	내면 다음과	라같다.				
X 0 1 2	x		n 합계				
$P(X=x)  _{n} C_{0} p^{0} q^{n}  _{n} C_{1} p^{1} q^{n-1}  _{n} C_{2} p^{2} q^{n-2} \cdots$	${}_{n}C_{x}p^{x}$	$q^{n-x}$	${}_{n}C_{n}p^{n}q^{0}$ 1				
위의 표에서 각 확률은 (q + p)"을 이항정리에 의하여 전	개한 식	1					
$(q+p)^n = \sum_{x=0}^n \mathbb{C}_x p^x q^{n-x}$							
			~ ~ ~ 0				
$= {}_{n} C_{0} p^{0} q^{n} + {}_{n} C_{1} p^{1} q^{n-1} + {}_{n} C_{2} p^{2} q^{n-2} + \dots +$	${}_{n}C_{x}p^{*}$	q" -+	$+ {}_{n}C_{n}p^{\prime\prime}q^{\prime}$				
	14				1 12		
	<	2.6.	>		☆ /	<	:
퀸컹크스	<	2.6.	>		4	<	:
통계학자 갈톤(Galton, F. ; 1822~1911)은 1874년에 퀸킨 험장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구슬을 는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 0 다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져	컹크스() 담아 두 휘러 개의 있어서	Quincunx) <sup>a</sup> <sup>=</sup> 는 칸이 있 의 칸막이로 I, 이 기구를	라고 불리는 실 고 중간 부분에 이루어져 있 통하여 이항분		☆ /	<	1
통계학자 갈톤(Galton, F. ; 1822~1911)은 1874년에 퀸킨 험 장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구슬을 는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 0 다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져	컹크스() 담아 두 휘러 개의 있어서	Quincunx) <sup>a</sup> <sup>=</sup> 는 칸이 있 의 칸막이로 I, 이 기구를	라고 불리는 실 고 중간 부분에 이루어져 있 통하여 이항분			\$	:
통계학자 갈톤(Galton, F. ; 1822~1911)은 1874년에 퀸킨 험 장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구슬을 는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 0 다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져	컹크스() 담아 두 휘러 개의 있어서	Quincunx) <sup>a</sup> <sup>=</sup> 는 칸이 있 의 칸막이로 I, 이 기구를	라고 불리는 실 고 중간 부분에 . 이루어져 있 · 통하여 이항분			<	:
통계학자 갈톤(Galton, F. ; 1822~1911)은 1874년에 퀸킨 험 장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구슬을 는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 0 다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져	컹크스() 담아 두 휘러 개의 있어서	Quincunx) <sup>a</sup> <sup>=</sup> 는 칸이 있 의 칸막이로 I, 이 기구를	라고 불리는 실 고 증간 부분에 이루어져 있 통하여 이항분 할 수 있다.	시행횟수[100	1	~	
통계학자 갈톤(Galton, F. ; 1822~1911)은 1874년에 퀸킨 험 장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구슬을 는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 0 다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져	컹크스() 담아 두 휘러 개의 있어서	Quincunx) <sup>a</sup> <sup>=</sup> 는 칸이 있 의 칸막이로 I, 이 기구를	라고 불리는 실 고 증간 부분에 이루어져 있 통하여 이항분 할 수 있다. 시행횟수 = 49 속도 = 0.4			~	
통계학자 갈톤(Galton, F. ; 1822~1911)은 1874년에 퀸킨 험장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구슬을 는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 0 다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져	컹크스() 담아 두 휘러 개의 있어서	Quincunx) <sup>a</sup> <sup>=</sup> 는 칸이 있 의 칸막이로 I, 이 기구를	라고 불리는 실 고 증간 부분에 이루어져 있 통하여 이항분 할 수 있다. 	으로부터		~	:
통계학자 갈톤(Galton, F. ; 1822~1911)은 1874년에 퀸키 험장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구슬을 는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 0 다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져	컹크스() 담아 두 휘러 개의 있어서	Quincunx) <sup>a</sup> <sup>=</sup> 는 칸이 있 의 칸막이로 I, 이 기구를	각고 불리는 실 고 중간 부분에 이루어져 있 통하여 이항분 할 수 있다. <u>시행횟수 = 49</u> 속도 = 0.4 한번 시행할 때 시작점 공이 떨어져 아래의 빈 알이게 된다.	으로부터 칸에		~	:
<b>퀸 컹 크 스</b> 통계학자 갈톤(Galton, F. ; 1822~1911)은 1874년에 퀸정 험장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구술을 는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 이 다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져 포와 정규분포의 연결, 정규분포가 되어가는 과정 등을	컹크스() 담아 두 휘러 개의 있어서	Quincunx) <sup>a</sup> <sup>=</sup> 는 칸이 있 의 칸막이로 I, 이 기구를	라고 불리는 실 고 증간 부분에 이루어져 있 통하여 이항분 할 수 있다. 	으로부터 칸에		~	
통계학자 갈톤(Galton, F.; 1822~1911)은 1874년에 퀸키 험 장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구슬을 는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 0 다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져	컹크스() 담아 두 휘러 개의 있어서	Quincunx) <sup>a</sup> <sup>=</sup> 는 칸이 있 의 칸막이로 I, 이 기구를	라고 불리는 실 고 증간 부분에 이루어져 있 통하여 이항분 할 수 있다.	으로부터 칸에		~	
통계학자 갈톤(Galton, F.; 1822~1911)은 1874년에 퀸키 험 장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구슬을 는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 0 다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져	컹크스() 담아 두 휘러 개의 있어서	Quincunx) <sup>a</sup> <sup>=</sup> 는 칸이 있 의 칸막이로 I, 이 기구를	라고 불리는 실 고 증간 부분에 이루어져 있 통하여 이항분 할 수 있다.	으로부터 칸에		~	
통계학자 갈톤(Galton, F.; 1822~1911)은 1874년에 퀸키 험장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구슬을 는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 0 다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져	컹크스() 담아 두 휘러 개의 있어서	Quincunx) <sup>a</sup> <sup>=</sup> 는 칸이 있 의 칸막이로 I, 이 기구를	라고 불리는 실 고 증간 부분에 이루어져 있 통하여 이항분 할 수 있다.	으로부터 칸에		~	
통계학자 갈톤(Galton, F. ; 1822~1911)은 1874년에 퀸키 험장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구슬을 는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 0 다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져	정크스() 담아 두 루러 개5 있어서 자연스	Quincunx) 든는 칸이 있 의 칸막이로 : 이 기구를 :럽게 이해	라고 불리는 실 고 증간 부분에 이루어져 있 통하여 이항분 할 수 있다.	으로부터 칸에		~	•
통계학자 갈톤(Galton, F. ; 1822~1911)은 1874년에 퀸종 험 장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구슬을 는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 0 다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져 포와 정규분포의 연결, 정규분포가 되어가는 과정 등을	정크스() 담아 두 루러 개5 있어서 자연스	Quincunx) 든는 칸이 있 의 칸막이로 : 이 기구를 :럽게 이해	라고 불리는 실 고 증간 부분에 이루어져 있 통하여 이항분 할 수 있다.	으로부터 칸에		~	







< 3.4. >	☆ / < :	*
모평균의 추정 설명		
확률 계산기의 통계 탭을 선택하고 평균의 Z 추정을 선택한다. 이 때 평균은 18, o 는 3, N		
은 16이라고 입력하면 원하는 결과가 나타난다.		
all Ba		
pit 40 int		
809 m *1 *1		
22 23 88/12 49		
P2         11           4         3           46         0.33		
N 10 D04492 1433		
8.8 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		
GeoGebra – Kyeongsik Choj		w.
< 3.5. >	☆/<:	*
		-
모비율의 추정		-
모비율의 추정 다음은 모비율을 추정하는 예제입니다.		-
모비율의 추정 다음은 모비율을 추정하는 예제입니다. 모비율 추정 예제 어느 고등파고 학생 300명을 임의추출하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식		*
모비율의 추정 다음은 모비율을 추정하는 예제입니다. 모비율 추정 예제	☆ / < ::	*
모비율의 추정 다음은 모비율을 추정하는 예제입니다. 모비율 추정 예제 어느 고등학교 학생 300명을 입의추출하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식 을 선호하였다. 이 학교의 전체 학생 중에서 한식을 선호하는 비율 p의 신뢰도 95%의 신 뢰구간을 구하여라(단, 소수점 아래 넷째 자리에서 반을림한다.) 탐구 1	☆ / < ::	*
모비율의 추정 다음은 모비율을 추정하는 예제입니다. 모비율 추정 예제 어느 고등학교 학생 300명을 임의추출하여 음식 선후도를 조사하였더니 180명이 한식 음 선호하였다. 이 학교의 전제 학생 중에서 한식을 선호하는 비율 p의 신뢰도 95%의 신 뢰구간을 구하여라(단, 소수점 아래 넷째 자리에서 반을림한다.) 탐구 1 위 예제를 지오지브라의 확률계산기로 계산해 보시오.	☆ / < ::	
모비율의 추정 다음은 모비율을 추정하는 예제입니다. 모비율 추정 예제 어느 고등학교 학상 300명을 입의추출하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식 을 선호하였다. 이 학교의 전체 학상 중에서 한식을 선호하는 비율 p의 신뢰도 95%의 신 및구간을 구하여라(단, 소수점 아래 넷째 자리에서 반을링한다.) 탐구 1 위 예제를 지오지브라의 확률계산기로 계산해 보시오. 분포 통계	☆ / < ::	-
모비율을 추정하는 예제입니다.       모비율 추정 예제       어느 고등학교 학상 300명을 임의추출하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식 음 선호하였다. 이 학교의 전체 학생 중에서 한식을 선호자는 비율 p의 신뢰도 95%의 신 뢰구간을 구하여라(단, 소수점 아래 넷째 자리에서 반을림한다.)       탐구 1       위 예제를 지오지브라의 확률계산기로 계산해 보시오.	☆ / <	
모비율의 추정       다음은 모비율을 추정하는 예제입니다.       모비율 추정 예제       어느 고등학교 학생 300명을 입의추출하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식 을 선호하였다. 이 학교의 전체 학생 중에서 한식을 선호하는 비율 p의 신뢰도 95%의 신 뢰구간을 구하여라(단, 소수점 아래 뱃째 자리에서 반올림한다.)       탐구 1       위 예제를 지오지보라의 학률계산기로 계산해 보시오.       분포 통계 μ=0g=1	☆ / < ::	
모비율의 추정       다음은 모비율을 추정하는 예제입니다.       모비율 추정 예제       어느 고등학교 학생 300명을 입의추출하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식 을 선호하였다. 이 학교의 전체 학생 중에서 한식을 선호하는 비율 p의 신뢰도 95%의 신 뢰구간을 구하여라(단, 소수점 아래 뱃째 자리에서 반올림한다.)       탐구 1       위 예제를 지오지보라의 학률계산기로 계산해 보시오.       분포 통계 μ=0g=1	☆ / < ::	
모비율의 추정       다음은 모비율을 추정하는 예제입니다.       모비율 추정 예제       어느 고등학교 학생 300명을 입의추출하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식 을 선호하였다. 이 학교의 전체 학생 중에서 한식을 선호하는 비율 p의 신뢰도 95%의 신 뢰구간을 구하여라(단, 소수점 아래 뱃째 자리에서 반올림한다.)       탐구 1       위 예제를 지오지보라의 학률계산기로 계산해 보시오.       분포 통계 μ=0g=1	☆ / <	
모비율의 추정       다음은 모비율을 추정하는 예제입니다.       모비율 추정 예제       어느 고등학교 학생 300명을 입의추출하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식 을 선호하였다. 이 학교의 전체 학생 중에서 한식을 선호하는 비율 p의 신뢰도 95%의 신 뢰구간을 구하여라(단, 소수점 아래 뱃째 자리에서 반올림한다.)       탐구 1       위 예제를 지오지보라의 학률계산기로 계산해 보시오.       분포 통계 μ=0g=1	☆ / < …	
모비율의 추정       다음은 모비율을 추정하는 예제입니다.       모비율 추정 예제       어느 고등학교 학생 300명을 입의추출하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식 을 선호하였다. 이 학교의 전체 학생 중에서 한식을 선호하는 비율 p의 신뢰도 95%의 신 뢰구간을 구하여라(단, 소수점 아래 뱃째 자리에서 반올림한다.)       탐구 1       위 예제를 지오지보라의 학률계산기로 계산해 보시오.       분포 통계 μ=0g=1	☆ / <	
다 아내 가 모비율의 추정 다음은 모비율을 추정하는 예제입니다. 모비율 추정 예제 아느 고등학교 학생 300명을 입의추출하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식 을 선호하였다. 이 학교의 전체 학상 중에서 한식을 선호하는 비율 위의 신뢰도 95%의 신 및구간을 구하여라(단, 소수점 아래 넷째 자리에서 반응된한다.) 탐귀 1 위 예제를 지오지 브라의 학률계산기로 계산해 보시오. $\frac{\mathbb{E}\mathbb{E}\left[\mathbb{E}[T]\right]}{\left[\mathbb{E}[T]\right]}$	☆ / <	
모비율의 추정       다음은 모비율을 추정하는 예제입니다.       모비율 추정 예제       아는 고통폭교 특성 300평을 입의추용하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식 을 선호하였다. 이 학교의 전체 특성 중에서 한식을 선호하는 비율 p의 신뢰도 95%의 신 및 귀간을 구하여라(단, 소수정 아래 낮째 자리에서 반응원한다.)       탐구 1 위 예제를 지오지보라의 학률계산기로 계산해 보시오.       폭포 통계 μ=0 σ = 1       ① (1)	☆ / <	
다 아내 가 모비율의 추정 다음은 모비율을 추정하는 예제입니다. 모비율 추정 예제 아느 고등학교 학생 300명을 입의추출하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식 을 선호하였다. 이 학교의 전체 학상 중에서 한식을 선호하는 비율 위의 신뢰도 95%의 신 및구간을 구하여라(단, 소수점 아래 넷째 자리에서 반응된한다.) 탐귀 1 위 예제를 지오지 브라의 학률계산기로 계산해 보시오. $\frac{\mathbb{E}\mathbb{E}\left[\mathbb{E}[T]\right]}{\left[\mathbb{E}[T]\right]}$	☆ / <	
모네움의 추정 다운 모네움을 추정하는 예제입니다. 모네올 추정 에제 에는 고등학교 학생 300명을 입의추출하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식 을 선호하였다. 이 학교의 전쟁 방생 중에서 한심을 선호나 비율 p의 선회도 95%의 선 및 귀간을 구하여나던, 소수용 여행 및 제 자리에서 반응답한다.) FT 1 위 예정률 지오지브라의 학률계산기로 계산해 보세오. * * \$ * \$ * \$ * \$ * \$ * \$ * \$ * \$ * \$	☆ / < ···	
모비율의 추정       모비율을 추정하는 예제입니다.       모비율 추정 에제       이 학교의 전체 탁상 좋에서 합식을 선호하는 비율 p의 신뢰도 95%의 신 및 귀간을 구하여라(단, 소수정 이례 넷째 자리에서 반응합다.)       B구 1       위 예제를 지오지보라의 확률계산기로 계산해 보시오.		

	<	3.6.	>	☆ /	$\leq$	:	*
모비율의 추정 설명							
확률 계산기의 통계 탭을 선택하고 비율의 Z 추정을 선택한다. 이 때 성공횟수는 1 은 300이라고 입력하면 원하는 결과가 나타난다.	80, N						
* ** ** ## **							
28+8 +8							
zar zalate - u N Jaar							
25 1682 / 43							
0.00         100           N         300           W         6.0201           0.04 0.010         6.040							
64(1) 6.609 20 9.8 + 8.009							
GeoGebra – <u>Kygongsik Choi</u>			>				Ŧ

### 6. 향후 추가 연구 계획 및 요청사항

o 향후 추가 연구 계획

- 본 연구를 통해 전자교과서화 할 수 있는 통계 교육 내용은 여러가지 한계로 인해 부분적일 수 밖에 없으므로, 본 연구에서 다루지 못한 다양한 부분에 대 한 전자교과서를 개발하는 것이 필요하다고 생각됨
- 개발된 전자교과서를 활용하고 지속적으로 현장에서의 피드백을 받아 교사에
   의해 개선될 수 있어야 한다고 생각됨
  - : 아직은 완전하지 못한 자료지만 이와 같은 방식으로 전자적 환경에서 통계 교육과정을 배열해 보는 시도를 한 것이 의미있다고 생각되었다.

: 앞으로 이 자료를 더 개선하여 현장에 적용가능한 통계 디지털 교과서를 개발하는 것을 지속 하고자 한다.

# ■ 빅데이터를 활용한 쉽고 재미있는 통계

MATH UP 수학교사 연구회 책임연구원 김순현(전남 광영고)





지역	전남	연구회명	MATH UP 수학교사 연구회
	(연구책임자)	김순현	
참여연구원	(공동연구원)	김정은, 최유리, 고현=	수, 정옥빈, 송혜영, 박인환

🔳 연구 주제

### 통계 교수 학습 자료 개발 (빅데이터를 활용한 쉽고 재미있는 통계)

■ 연구 내용

전개 단계	소주제명	주요 내용 및 활동	수업 방법	소요 시간
1단계 계획하기	1. 우리 주변 속 통계	. <b>활동1 : 다양한 매체 속에 포함되어 있는 통계자료에 대한 탐구</b> - 강의 : 통계의 필요성에 대한 탐구	강의, 토의	45분
	2. 자료의 수집	. <b>활동2 : 정보의 홍수에서 살아남기</b> - 국가통계포털, 센서스 앳 스쿨	강의, 토의	45분
2단계	3~4. 자료의 시 각화	. 히스토그램과 줄기와 잎 그림	강의, 토의	90분
지식 및	5.자료의 정리	. <b>평균구하기</b> - 제시된 자료로 평균을 구하기	강의, 토의	45분
기능 습득하기	6. 빅데이터 (Big data)	· <b>활동3 : 데이터의 산에서 캐내는 금맥</b> - 빅데이터의 뜻과 활용사례	강의, 토의	45분
	7. 데이터 시각화	. <b>활동4 : 한 눈에 보기 쉽게 데이터 정리하기</b> - 통그라미 활용	강의, 토의	45분
3단계 프로젝트 수행하기	8. 산출물 제작	. 활동6 : 내가 관심 있는 주제에 대한 통계 포스터 만들기	창의적 산출물 제작	45분

지도 계획

#### ■ 수업지도안

# 통계 교수・학습과정안

대상 학년	중학교	1하녀	단원	V. <del>6</del>	토게			수입	일시		
4070	071			v. c	571			수입	차시		1 / 8
학습 주제	우리 주	우리 주변 속 통계									
학습 목표		1. 통계의 필요성에 대해서 말할 수 있다. 2. 주변에서 통계 활용의 예를 찾을 수 있다.									
학습자료	교사	컴퓨	푸터와 연	변결된	스크린	, 빔 프	로젝터. 활용	동지			
의 급 사 묘	학생	학생 필기도구, 활동지, 컴퓨터									
통계 관련	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용	인터넷	통계포	스터	센서스앳스쿨
요소	0	0		0	0		도구	0	С	)	

단계	학습과정	교수·학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	출석 확인 동기 유발 학습 목표 제시	<ul> <li>상호 인사 후 출석을 부른다.</li> <li>미리 조사한 '우리 학급의 욕 사용 실태'를 보고 주어진 물음에 답을 해 본다. (학습지 1)</li> <li>답을 하는 과정에서 힘들었던 점이나 불편했던 점을 발표하게 한다. 이 과정을 통해서 주어진 자료를 한눈에 파악하기 힘들고 자료의 내용을 비교하는데 불편하다는 것을 느낄 수 있다.</li> <li>1. 통계의 필요성에 대해서 말할 수 있다.</li> <li>2. 주변에서 통계 활용의 예를 찾을 수 있다.</li> </ul>	수집 분류	
전개	탐구 활동	<ul> <li>학습지 2의 통계포스터를 보고 주어진 물음에 답을 해 본다.</li> <li>학습지 1에서의 활동보다 훨씬 쉽고 간단하다는 것 을 느낄 수 있게 한다. 또한 이로 인해서 통계의 으 미와 필요성에 대해 생각해 보게 한다.</li> <li>통계의 의미(학생활동지 문제1) - 통계의 의미(학생활동지 문제1) - 통계의 의미에 대해서 설명해 본다.</li> <li>통계가 무엇인지 자신의 언어로 표현해 보고 발표 한다.</li> <li>통계 활용의 예(문제2) - 실생활에서 통계가 활용되고 있는 예를 찾아보고 통계 자료만을 활용하여 다른 학생들에게 발표한다.</li> <li>통계의 장점(문제3) - 문제3을 발표하면서 통계의 장점을 찾아본다.</li> <li>통계가 실생활에게 유용하게 쓰임을 알게 한다.</li> </ul>	그래프 해석 그래프 해석	• 생 근 과 게 · 생 품 하 의 취 시 킨 다 등 과 기 · 상 품 하 다. · · 상 품 하 우 하 다 : · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

단계	학습과정	교수·학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
정리	학습 내용 정리	• 통계의 의미와 장점 - 통계의 의미와 장점에 대해 다시 한 번 알아본다.		
및 평가	차시 예고	• 차시예고 - 자료를 수집하는 방법에 대해 배운다. - 원하는 자료를 직접 수집해 본다.		

설문3. 욕을 하는 이유는?

설문1. 오늘 하루에 욕을 몇 번이나 사용하는가?

설문2

설문2. 가장 많이 사용하는 욕은?

설문1

설문4. 욕을 들었을 때 기분은 어떠한가?

1. 우리 학급의 욕 사용 실태

[학습지 1]

번호 이름

근프		근근 1	근 신 신	21.5	
1	김건희	4	개이이	화가 나서	나쁘다
2	김규리	7	개이이	화가 나서	나쁘다
3	김나현	1	병〇	화가 나서	나쁘다
4	김다현	10	M) ()	아무 이유 없이 습관적으로	나쁘다
5	김도희	15	M) ()	화가 나서	재미있다
6	김동현	8	닥()	화가 나서	나쁘다
7	박대희	셀 수 없다	$M \bigcirc$	아무 이유 없이 습관적으로	나쁘다
8	박태은	0			나쁘다
9	박유리	5	병〇	화가 나서	나쁘다
10	박하라	6	개이이	아무 이유 없이 습관적으로	재미있다
11	박영택	셀 수 없다	씨〇	화가 나서	재미있다
12	박은규	셀 수 없다	씨〇	아무 이유 없이 습관적으로	나쁘다
13	박시은	6	개이이	아무 이유 없이 습관적으로	나쁘다
14	이소연	5	병〇	화가 나서	재미있다
15	이지환	20	씨〇	아무 이유 없이 습관적으로	나쁘다
16	이성은	셀 수 없다	개이이	아무 이유 없이 습관적으로	재미있다
17	이사윤	9	M) ()	화가 나서	나쁘다
18	이세은	4	씨) ()	화가 나서	나쁘다
19	이재은	15	병〇	아무 이유 없이 습관적으로	나쁘다
20	이정현	8	씨〇	화가 나서	나쁘다
21	이채현	22	씨〇	화가 나서	재미있다
22	이소희	0			나쁘다
23	이서하	12	씨〇	화가 나서	나쁘다
24	최가온	7	개이이	아무 이유 없이 습관적으로	재미있다
25	최주하	셀 수 없다	씨〇	화가 나서	나쁘다
26	최정희	셀 수 없다	개이이	아무 이유 없이 습관적으로	나쁘다
27	최채연	21	병〇	화가 나서	나쁘다
28	최정연	셀 수 없다	개〇〇	화가 나서	나쁘다
29	최재인	10	닥()	화가 나서	재미있다
30	최성환	0			나쁘다

설문3

설문4

2. 다음 문제를 풀어보세요.

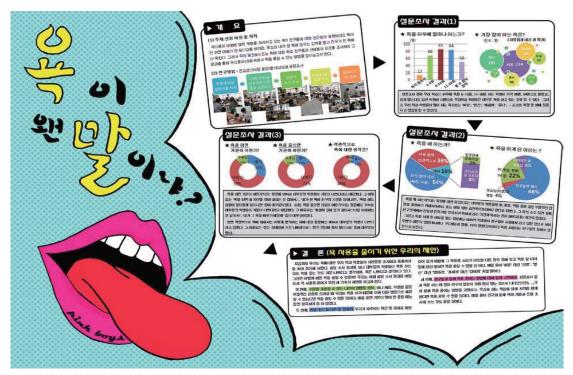
1) 욕을 6-10회 하는 사람은 몇 명인가요?

2) 학생들이 가장 많이 하는 욕은 무엇인가요?

3) 욕을 '아무 이유 없이 습관적으로'하는 학생은 전체의 몇 %인가요?

4) 욕을 '나쁘다'라고 하는 학생은 '재미있다'라고 하는 학생의 몇 배 인가요?

#### [학습지 2] 1. 통계 포스터



- 2. 다음 문제를 풀어보세요.
  - 1) 욕을 6-10회 하는 사람은 몇 명인가요?
  - 2) 학생들이 가장 많이 하는 욕은 무엇인가요?
  - 3) 욕을 '아무 이유 없이 습관적으로'하는 학생은 전체의 몇 %인가요?
  - 4) 욕을 '나쁘다'라고 하는 학생은 '재미있다'라고 하는 학생의 몇 배 인가요?

[학생활동지]

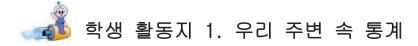
### 🛛 動 학생 활동지 1. 우리 주변 속 통계

#### 1. 통계란 무엇이라고 생각하는가?

#### 2. 다양한 매체 속에서 발견할 수 있는 통계 활용의 예를 찾아보자.

#### 3. 의사표현을 할 때 통계를 활용하면 좋은 점은 무엇일까?

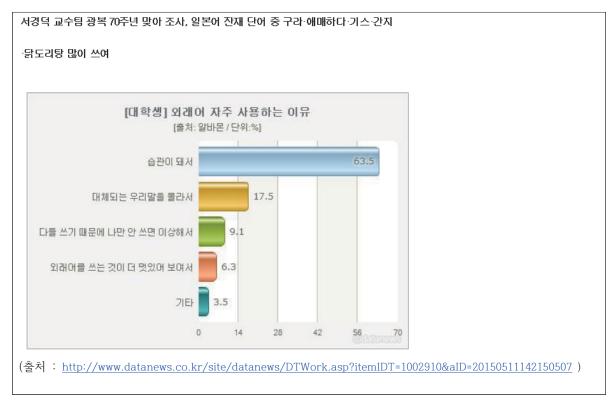
[예시답안]



#### 1. 통계란 무엇이라고 생각하는가?

통계란 어떤 현상에 대한 측정결과를 서술하거나, 일부에 대한 측정결과를 근거로 전 체를 미루어 생각하는 절차를 말한다.

#### 2. 다양한 매체 속에서 발견할 수 있는 통계 활용의 예를 찾아보자.



#### 3. 의사표현을 할 때 통계를 활용하면 좋은 점은 무엇일까?

많은 자료를 한 눈에 보기 쉽게 정리할 수 있다.
자료의 비교가 쉽다.
과거의 수치적 자료로부터 발견된 규칙성을 통해 미래를 예측해 합리적인 의사결 정을 내릴 수 있다. <붙임 자료>

# 통계 교수・학습과정안

대상 학년	중학교	1하녀	단원	V. <del>5</del>	토게			수	업 일시		
	071			V. C	5711			수	업 차시		2/8
학습 주제	웹사이	드를 형	날용한 자	료의	수집						
학습 목표							할 수 있다. 수 있다.				
(핵심) 성취기준	·도수분	·도수분포표로 주어진 자료의 평균을 구할 수 있다.									
학습자료	교사	컴퓨	푸터와 연	년결된	스크린	, 빔 프	로젝터, 활용	동지			
역급자표	학생	학생 필기도구, 활동지, 태블릿 또는 개인용 PC									
통계 관련	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용	인터넷	통계포	프스터	센서스앳스쿨
요소	0		0				도구	0			0

단계	학습과정	교수·학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	전시 학습 확인 동기 유발 학습 목표 제시	·일상생활에서의 통계에 대하여 이야기해 본다. ·아침에 눈을 떠서 밤에 눈을 감을 때까지 펼쳐지는 하루의 일상을 통계 수치로 표현한 동영상을 시청한다. (http://tvcast.naver.com/v/120850) ·학습목표를 확인한다.		학습 중 목표를 명확히 인지 할 수 있도록 한다.
전개	설명학습	<ul> <li>·통계자료, 연구 자료 수집이 가능한 정보 사이트를 제공하고 관심 있는 자료에 대하여 검색을 연습 할시간을 제공한다.</li> <li>-통계청 : <u>http://kostat.go.kr</u> : 기본적인 통계웹사이트</li> <li>-국가통계포털 : <u>http://kosis.kr/</u> : 북한의 통계까지 찾아볼 수 있을 정도로 폭 넓은 자료검색이 가능하며 주로 경제, 무역, 생활환경 등의 자료를 찾을 수 있음.</li> <li>-e-나라지표 : <u>http://www.index.go.kr</u> : 사회, 경제, 문화 등 다양한 분야에서 우리나라의 현황을 팍악할 수 있다. 그래표 해설과 용어해석 등 다양한 서비스도 함께 지원하기 때문에 어려움 없이 자료를 이해하고 활용할 수 있다.</li> <li>- 삼성경제연구소 : <u>http://www.seri.org/</u> :</li> <li>인포그래픽과 연구기관의 자료, 보고서 등 여러 형식의 자료를 한 사이트에서 해결할 수 있다.</li> <li>- 학국교육학술정보원 : <u>http://www.riss.kr/index.do</u>:학위논문 자료 검색이 가능하며 양질의 자료를 무료로 찾아볼 수 있으며 해외 논문까지 볼 수 있다.</li> <li>객립 : <u>http://www.gallup.co.kr/</u> : 다양한 분야의 통계자료가 많다. 최신자료 업데이트가 빠르며 목록별로</li> </ul>		충분한 사이트 이용 시간을 주 어 학생들이 정 보 사이트롤 활 용할 수 있게 한 다.

[		구분되어 있(	시 피아키	지근리 /	의기 카이	~ 이디	
						<u>school.or.kr</u> ):	
		국제적인 3	프로젝트리	로 학생들(	이 입력현	한 데이터를	
		이용해 통기	계를 학습	하는 환경	을 제공		
	탐구 활동	<ul> <li>・국가통계포</li> </ul>	털(문제1	)이나 센서	너스 앳 :	스쿨(문제2)을	국가통계포털
	(모둠활동)	활용한 자료의	의 수집 문	문제를 해결	결하고 도	그듬별로 발표한다.	사이트에서는 집
	· /						계된 자료를 얻
				KO\$15 \$7+2 13+112 4	and t		을 수 있다. 자 료수집 방법과
		KOSIS =	·통계포털 etim Territa		🦉 Q.	1028 11570 Halld +1(+5)(0/)	자료로부터 이끌
		국내동계 지역	5개 국제· <b>북한</b> 5개	맞숭동계 온라인간테	응물 서비스-민원안내	C BARRAR O BARRARS	어낼 수 있는 결
		44164 <b>7216</b> 4					론에 초점을 맞 춰 수업을 진행
			. 5/10 € () ∰(15,05)	6-488910	S101459 E1		· 구 급 · 신 · · · · · · · · · · · · · · · · ·
		3	.8%	-9097500 -9097500 -9097500		48年 (19月1日日日) (19月1日日) (19月1日) (19)(19)(19)(19)(19)(19)(19)(19)(19)(19)	스쿨에서는 집계
		주개별동계		7049015	etsey es	(3149999)(12) (660.000 R2H COLles 평업폰 (0.0.0.0.0.0	되지 않은 자료
		2 27.77	Č 22	010 28 2482	<b>A</b> 22 24 22	정부 3.0 시대를 앞에게는	를 얻을 수 있 다.
		1878 - 28 - 28 - 28 - 28 - 28 - 28 - 28 -	å. 12 02	100 Mitz	Х өк екол	국가통계포털 KOSIS! 분산법 통계보산물 티유법 홍계사비스로	-1.
		😭 87.7X	of see and	וגמאפנטה הב	<b>11 14 10 34</b>	1558월 21월 2027 21월 810월 통계 (21월 학생왕지도) 14월 통계, 전왕 파일(포함) 사실스	
		S 10-10-10	de opos en	2038 A038 23AU(24)	[]] #2	() HE797	
		Census Atlichant 센셔스엣스쿨	V.			( nmc#302 ) Even 9	
				학생 공급해요?	ग्रद्भत ल	서스켓스팸이란?	
			1946月1日日日 日本市内田 川田川、 1946月1日日本市 201日日 新田田川川、	per trai		영국 전사스엔스물이사 제비원는 물개가 기다리고 있습니다.	
		선생님		W	-	학생	
		anar	·2월 43 및 2018 수례/급유합니	1	844.84.84 Sunt 104		
			/	우리작품	10		
		eaus			>)		
		1444	and the second se	87201 811 1984 8779 181 1984			
		484	NAL + BEAMARY		484 74E +		
				-	_		
	학습 내용	· 학습목표외	- 관련지0	서 수업을	정리하다	ł.	
정리	정리						
및							
<sup>夫</sup> 평가	차시 예고	·다음 시간여	베는 수집	된 자료를	정리하	는 방법인 줄기와	
31		잎 그림과 도	수분포표	를 그리는	방법을	공부할 것임을	
		예고한다.					

[학생활동지]

### 

1. 국가통계포털(<u>http://kosis.kr/</u>)을 이용하여 2015년도 각 시도별 중학교의 개수 를 조사하여 보자.

		2015년							
시도별	학교 수	학교 수	학교 수	학교 수					
	억꼬 구	-남학교	-여학교	-남녀공학					
서 울									
부 산									
대 구									
인 천									
광 주									
대 전									
울 산									
세 종									
경기									
강 원									
충 분									
충 남									
전 북									
전 남									
경 북									
경 남									
제 주									

1) 아래 표를 채워보자.

2) 중학교의 학교 수 중 남녀공학학교의 비율이 가장 높은 지역은 어디인가?

2. 센서스 앳 스쿨(<u>http://www.censusatschool.or.kr</u>)을 이용해 영국 학생들에 대 한 정보를 조사해보자.

조사기간 : 2012년부터 2013년까지
표본의 크기 : 100명

1) 아래의 표를 채워보자.

등.하교 수단	학생수	학생 비율
도보		
자가용		
버스		
기타		

#### 2) 가장 많은 학생이 이용하는 교통수단은 무엇인가?

3)	등.	하교하는데	걸리는	시간을	이용해	다음	표를	채워보자.
----	----	-------	-----	-----	-----	----	----	-------

r	
등·하교시간(분)	학생수(명)
0 <sup>이상</sup> ~10 <sup>미만</sup>	
10~20	
20~30	
30~40	
40~50	
50~60	
합계	100

[예시답안]

# 💑 학생 활동지 2. 정보의 홍수에서 살아남기

1. 국가통계포털(<u>http://kosis.kr/</u>)을 이용해 2015년도 각 시도별 중학교의 개수를 조사하여 보자.

국가통계포털 사이트에서 [국내통계] - [주제별통계] - [교육·문화·과학] - [교육] - [교육기 본통계] - [중학교 개황]을 차례로 클릭하면 문제를 해결할 수 있는 아래 자료를 얻을 수 있 다.

통계목록	중학교 개황	×							
중학교 개황	_							통계설명기	대료   온라인간형
								출처 : 한국교육개발원,	고유기복토계 [6]
) 자료갱신일 : 20	015-10-16 / 수록기간 : 년	년 2011 ~ 2015 / 문s	의처 : 02-3460-040	в				20100720/1222	#972871 <u>U</u>
일괄설정 +	항목[23/23]	시도별[17/	[7]	구분빌	별[4/4]	,	시점[1/5] 🔺 🔽		Q ছগার্র
							새창보기 > I UF	L)   S 💥 🖹 I	· * 18
			2015						
시도별(1)	구분별	(1)	학교수_계 (개	)	학교수_남 (기	ዘ)	학교수_여 (개)	학교수_공학 (개)	교원수_계 (명)
서 울	소계			384		48	44	292	18,0
	국립			2		1	1	-	
	공립			273		5	3	265	13,1
	사립			109		42	40	27	4, 3
부 산	소계		172			38	33	101	6,1
	국립			-		-	-	-	
	공립			134		23	23	88	5,4
	사립			38		15	10	13	1,2
대 구	소계			124			9	102	5,6
	국립			1		-	-	1	
	공립			89		-	2	87	4,2
01.01	사립			34		13	7	14	1,3
인 천	소계			134		30	26	78	5,7
	국립 공립			- 123		- 25	- 24	- 74	5.3
	사립			125		20	24	4	
광 주	소계			89		9	7	73	3,7
8 T	국립			1		-	-	1	3,1
	공립			63		-		63	2,1
	사립			25		9	7	9	9
대전	소계			88		11	9	68	3.5
	국립			-		-	-	-	
	공립			72		3	4	65	3, 1
	사립			16		8	5	3	4

e : 추정치, p : 잠정치, - : 자료없을,... : 미상자료

☞선택한 시점의 계열(항목×분류)에 자료가 없을 때는 표시되지 않습니다.

#### 1) 아래 표를 채워보자.

	2015						
시도별	학교수_계	학교수_남	학교수_여	하고스 고하 (개)			
	(7月)	(フサ)	(7月)	학교수_공학 (개)			
서울	384	48	44	292			
부 산	172	38	33	101			
대구	124	13	9	102			
인천	134	30	26	78			
광 주	89	9	7	73			
대 전	88	11	9	68			

울 산	62	5	4	53
세종	17	1	1	15
경기	613	31	31	551
강 원	162	26	23	113
충북	128	16	15	97
충남	186	26	23	137
전북	209	20	19	170
전남	250	27	25	198
경 북	275	47	39	189
경남	266	43	41	182
제주	45	7	7	31

2) 중학교의 학교 수 중 남녀공학학교의 비율이 가장 높은 지역은 어디인가?

		2015								
시도별	학교수_계	학교수_남	학교수_여	학교수_공학	남녀공학학교의 비율					
	(7月)	(7月)	(개)	(7月)	(%)					
서 울	384	48	44	292	76					
부 산	172	38	33	101	59					
대구	124	13	9	102	82					
<u>인 천</u>	134	30	26	78	58					
광 주	89	9	7	73	82					
대 전	88	11	9	68	77					
울 산	62	5	4	53	85					
세종	17	1	1	15	88					
경기	613	31	31	551	90					
강 원	162	26	23	113	70					
충북	128	16	15	97	76					
충 남	186	26	23	137	74					
전 북	209	20	19	170	81					
전남	250	27	25	198	79					
경북	275	47	39	189	69					
경남	266	43	41	182	68					
제주	45	7	7	31	69					

경기도

2. 센서스 앳 스쿨(<u>http://www.censusatschool.or.kr</u>)을 이용해 영국 학생들에 대 한 정보를 조사해보자.

### 조사기간 : 2012년부터 2013년까지 표본의 크기 : 100명

센서스 앳 스쿨 사이트에서 [자료추출] - [국제자료추출] - [UK] - 회차: 12: 2012-2013 [제 출] - 표본크기 : 10 [제출]을 차례로 클릭하면 아래와 같은 화면이 나온다.이 화면에서 [자료 받기]를 클릭하면 학생들의 설문 결과를 얻을 수 있고, [설계서 다운받기]를 클릭하면 설문결과 파일을 해석할 수 있는 방법, [죄송합니다. 선택하신…]을 클릭하면 설문지 원본을 볼 수 있다.

센서스앳스쿨: 무작위 자료 추출

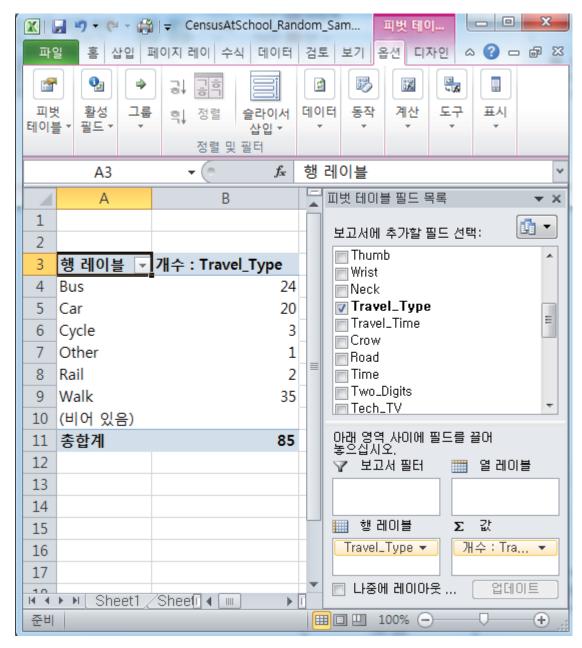
당신이 선택하신자료는 아래 국가의 자료입니다 :
국가 = United Kingdom > 회차 = 12 > 선택 = 전체 > 언어 선택 = 영어 > 표본 크기 = 100
자료 받기
설계서 다운받기
죄송합니다. 선택하신 조건에 맞는 설계서가 존재하지않습니다.
센서스앳스쿨 홈페이지로 돌아가기
다른 자료 다운받기

[자료 받기]를 클릭하여 얻은 아래와 같은 파일을 활용해 문제를 해결할 수 있다. 단, 학생들이 추출한 자료는 표본의 크기는 100명으로 같지만 무작위로 추출된 것들이기 때문에 문제의 답 이 학생마다 다를 수 있다.

	K	L	М	N	0	
1	Thumb	Wrist	Neck	Travel_Type	Travel_Time	Cr
2	6	15	33	Car	15	
3	7	15	32	Bus	10	
4	5	13	27	Bus	6	
5	7	16	34	Walk	5	
6	0	0	0		0	
7	6	15	31	Bus	28	
8	9	30	41	Walk	1	
9	7	15	30	Car	8	
10	7	17	43		0	
11	6	14	30	Bus	15	
12	7	16	0	Walk	3	
13	7	15		Car	7	
14	5	14	28	Car	15	
15	12	30		Walk	2	
16	6	17	31	Walk	3	
17	0	0	0		0	
18	4	12	41	Bus	30	
19	9	17	35	Car	12	
20	7	16	32	Bus	15	

#### 1) 아래의 표를 채워보자.

다운받은 자료의 학생 수를 직접 세지 않고도 Excel의 피벗테이블 기능을 활용하면 각 교통수 단에 해당하는 도수를 쉽게 구할 수 있다. 자료 가운데 임의의 셀을 클릭한 상태에서 [삽입] -[피벗테이블] - [확인]을 클릭하고 행 레이블, ∑값에 Travel\_Type을 드래그하면 그림 왼쪽과 같 은 집계된 자료를 얻을 수 있고 문제의 표를 채울 수 있다.



등.하교 수단	학생수	학생 비율
도보	35	35%
자가용	20	20%
버스	24	24%
기타	21	21%

#### 2) 가장 많은 학생이 이용하는 교통수단은 무엇인가?

최빈값은 자료 분포 중에서 가장 빈번히 관찰된 최다도수를 갖는 자료값이다. 자료가 (1, 2, 3, 3, 5, 8)로 구성되어 있다면, 3이 두 번 관찰되었고 다른 값들은 한번씩 관찰되었으므로, 3이 최 빈값이 된다.

통계표를 확인했을 때 가장 많은 학생이 이용하는 교통수단은 도보다.

#### 3) 등 · 하교하는데 걸리는 시간을 이용해 다음 표를 채워보자.

Excel의 데이터 분석 기능을 활용해서 등·하교 시간에 대한 도수분포표를 구할 수 있다. 학생 들이 직접 도수분포표를 채워보고 도수분포표의 세부 요소들(계급의 개수, 계급의 크기, 도수 등) 에 익숙해지게 한다.

표본의 크기가 n일 때 계급의 개수는 스터지의 공식에 따라 1+3.3log(n)으로 구할 수 있다. 여 기서는 n=100이므로 계급은 6~7개 정도로 나누고 관측치의 최댓값은 60분, 최솟값은 0분이므로 계급의 크기는 10정도로 정하자.

학생수(명)
48
24
16
5
5
2
100

#### <참고자료>

- 통계청 : <u>http://kostat.go.kr</u> : 기본적인 통계웹사이트



- 국가통계포털 : <u>http://kosis.kr/</u> : 북한의 통계까지 찾아볼 수 있을 정도로 폭 넓은 자료검색이 가능하며 주로 경제, 무역, 생활환경 등의 자료를 찾을 수 있음.

VOCIO			KOSIS, E	기에로 양승 허가는 새니라!				
KOSIS KOrean Statistical I			>		💿 વ્		로그인 회원기	i입 English · 매뉴전체보기
국내통계	지역통계	국제·북한통계	맞춤통계	온라인간행물	서비스·민원	4안내 	📮 통계설명자	도 🗘 통기표조화설정
		, 2/10 € II	KOSK 100E	<b>Чम</b> .		_		+ 더보기
	합계출산율('14 1.21명		<ul> <li>수계인구(*15)</li> <li>가구당 철평균</li> <li>실업률(*15.05</li> <li>1인당국민총4</li> <li>기대수명(*13)</li> </ul>		50,617,045 명 4,517,282 원 3,8 % 2,968,0 만원 81,94 년			1.21 명 60,9% 0,8% 0,5% 697,708 백만t CO, eq.
주제별통계							팝업존	00 <b>0</b> 00 H
🤽 인구 가구	Ť.	환경	((j)) 교통 정	보통신	🎒, 재정·금융·보험		8#3.0	시대를 열어가는
🍲 고용·노동·임금		농림-어업	도소매	서비스	🗙 무역·국제수지		국가통계포털 KOSIS! 분산형 통계생산을 집중형 통계서비스로 '15.5월말 기준 277계 기관 794종 통계 (50종 작성종지 및 1회한 통계, 67종 파일포	
습 물가 가게	o	랑공업 에너지	💼 37-7	업경영(사업체)	III) 교육 문화 과학			
😻 보건 사회 복지	1	건설 주택 토지	국민계3 국가자(	덩·지역계정· 난(국부)	법정		> 바로가기	****

- e-나라지표 : <u>http://www.index.go.kr</u> : 사회, 경제, 문화 등 다양한 분야에서 우리나라의 현황을 팍악할 수 있다. 그래표 해설과 용어해석 등 다양한 서비스도 함께 지원하기 때문에 어려움 없이 자료를 이해하고 활용할 수 있다.



- 삼성경제연구소 : <u>http://www.seri.org/</u> : 인포그래픽과 연구기관의 자료, 보고서 등 여러 형식의 자료를 한 사이트에서 해결할 수 있다.

Knowledge Hub for Creative :	Solutions						
	인포선	다양한 외부기관의 알찬	지식서비스들을 한 눈에 살펴보실 수	수 있습니다.			
트윗포커스	з					(ii	통합검색 👻 + 3
열린강의존	2	트윗포커스 핫키워드	<b>1</b>				
전문매거진5	-3	🚺 China	2 Obama	3	Apple		
경명지식채널	3	growth	5 DuPont	6	Greece		
연구기관 자료존	3	7 Amazon Prime	8 Taliban	9	Nepal		
공공기관 자료존	ŝ.	최근업데이트:2015,05,19 15시					
인포그래픽 자료존	3	열린강의존	[TED] 선택에 관한 해로운 :	집착			
열린 채용정보	3	11.	2015.06.11 증강현실이 스포츠를 바꾸고	고간은 마들까			
국내자료브리핑	3	. [ TED ] 다가요	는 항생제의 위기 자폐증이 나를 자유롭게 해주				

- 학국교육학술정보원 : <u>http://www.riss.kr/index.do</u> :학위논문 자료 검색이 가능하며 양질의 자료를 무료로 찾아볼 수 있으며 해외 논문까지 볼 수 있다.

RISS 통합검색	해외DB통합검색	내서	재 오	2픈랩 MyRIS
	기본검색 상세검색	다국어입력 / 검색도움말 / 검색환경 설정 /	최근검색 목록	CHRINING
RISS 통합	검색		▼ 검색	모바일에서도 논문검색은 RISS/ (m.riss.kr)
		□해외학술지논문 □학술지 □단행본 □공개강	91	

- 갤럽 : <u>http://www.gallup.co.kr/</u> : 다양한 분야의 통계자료가 많다. 최신자료 업데이트가 빠르며 목록별로 구분되어 있어 필요한 자료를 쉽게 찾을 수 있다.

회사소개	01	케팅조사	사회며론조사	특수조사	조사자료	실
조사자료실 GRILUP DATABASE		주요 사회이슈 및 학 한국갤럽의 조사 3	한국인의 라이프 스타일에 대한 결과 보고서		갤럽리포트 <sub>Gallup Rep</sub>	ort
· 언론보도 · 갤런리포트						
· 갤럽칼럼	선택하/	41 요 🗸			뷰어대	다운로.
• 갤럽DB	번호	in .	제 목		보도시기	첨 부
<ul> <li>100%한국인</li> </ul>	663	데일리 오피니언 제	166호(2015년 6월 2주) - 차기 지도7	자,총리 후보,메르스	2015/06/12	T
· 단행본	662	사이버 폭력과 인터	넷/SNS 이용에 대한 조사		2015/06/10	1
• 한국갤럽광고	661		165호(2015년 6월 1주) - 국회법 개경	성안, 여야 원내대표, 메르스	2015/06/05	1
• 조사연구학회 - 한국갤럽논문상	660	여면이르 격전(모이	미한 연명치료 중단)에 대한 여론조	사 - 2013/2015년	2015/06/02	1
한국통계학회 - 한국갤럽학술상						
			164호(2015년 5월 4주) - 총리 후보	(5월 통한)	2015/05/29	
• 조사관련자료	659	네르니 포피니던 제	10412(2013)2 32 47) - 801 72		2010/00/27	

센서스 앳 스쿨(<u>http://www.censusatschool.or.kr</u>): 국제적인 프로젝트로 학생들이 입력한 데이터를 이용해 통계를 학습하는 환경을 제공한다. 센서스앳스쿨은 학생들의 통계활용능력강화를 위해 2000년 영국 왕립 통계학회(RCCSE)가 통계청과 더불어 2000년 시작한 프로젝트로 현재는 국제적인 프로젝트로 성장 중에 있다. 센서스앳스쿨은 학생들이 자신들이 직접 입력한 실제의 데이터를 이용해 통계를 학습하는 환경을 제공한다. 설문 항목들은 국제적으로 공통적인 부분이 있고 한국 고유의 질문도 포함 되어 있다. 그렇기 때문에 지역 간, 국가 간 학생들의 공통점과 차이점에 대한 비교 및 새로운 사실들에 대하여 발견할 수 있다. 학생들은 회원 가입 절차도 없고 개인정보가 식별이 가능한 질문은 포함하지 않도록 배려하여 개인 정보가 노출되거나 식별되지 않도록 배려하고 있다. 또한 원치않는 경우 특정 질문에 대하여 대하여 답변하지 않아도 되도록 지원하고 있다.



# <붙임 자료>

# 통계 교수・학습과정안

							IV. 통	계	수	업 일시		
대상	학년	중학급	고1학년	단원	!	01.	-	<b>과 그래프</b> 잎 그림 문포표	수	업 차시		3/8
학습	주제	줄기와	와 잎 그	_ 림, 도=	수분포표	Ŧ						
학습	목표	줄기와	와 잎 그	림, 도-	수분포포	표를 이용	올하여 J	자료를 정리	, 해석혈	할 수 있다	ŀ.	
(핵( 성취:			4011. 줄 날 수 있다		잎 그림	붬, 도수	·분포표,	히스토그	램, 도수	분포다각	형을	이해하고
학습기	자료	교시 학생		사용 활 생용 활	·동지, p ·동지	opt						
통계 요:		수집	분류	H O	그래프	<b>해석</b>	예측	통계활용 도구	인터넷	! 통계포	스터	센서스앳스쿨
단계	학습	과정			<u> </u>	!수 · 학	습 활동		1	통계 관 요소	려	지도상의 유의점
도입	확 동기 학습 제	유발 목표 시	보고, * 경우 지 깨닫게 는 말을 을 인식 • 학습득	동안 수집된 하료를 한다. 알 수 하도록 목표를	발생한 자료를 파악하 학생 : 입도록 지도한 제시한	아무현 기 어렵 스스로 록 발문형 한다. 다.	원 규칙  다는 기 자료를 하여 자	풍속에 대형 없이 나열 언을 학생들 정리하면 료를 정리할	불해 놓는 들 스스로 편리하다	- 2 		학습할 내용에 내해 흥미를 갖 도록 유도한다. 학습 중 목표 을 명확히 인지 할 수 있도록 한다.
전개	내용	설명	나타 83 97 자료를 정리하 을 알려 대하여 하여 구 • 학생용 자료를	민선이 내면 다 62 91 7 98 83 - 크기 는 방법 루준다. 설명하 체적으 용 활동 나열하	네 모둠 음과 같 음과 같 88 69 3 75 77 순으로 을 설명 도한, 다고, 특 고, 특 고, 특 고, 특 고, 특	의 수학 다. 60 80 정리하( 중하여 0 줄기와 히 줄기 3한다. 국제 (1)~ 것을 클	점수를 6 7 8 9 여 표로 니 그림이 오 그림 와 잎을 ~(2)을 ㅎ 줄기와 옷	줄기와 잎 : (6)( <b>잎</b> 0 2 5 7 0 3	0은 60점) 9 3 8 8 호 자료를 일 그림일 는 순서어 방법에 디 다. 이띠 르 나타닛	1   	된 [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []	자료에 중복 된 값이 있을 배, 한번만 나 철한다면 자료 각 손실이 일어 나므로 중복된 다료의 값은 중 북된 횟수만큼 나열하게 한다.

		<ul> <li>자료를 단순히 나열해 놓은 것으로는 그 자료가 갖는 특성을 알아내기 어렵다는 것을 알게 함으로써 자료를 정리한 도수분포표의 필요성을 알 수 있도록 지도한다.</li> <li>계급,계급의 크기, 도수, 도수분포표,계급값의 용 어를 설명한다.</li> <li>도수분포표를 만드는 순서를 설명한다.</li> <li>[보기] 다음은 은미네 반 친구들의 지난 달 문자 메시 지 사용 건수를 조사한 것이다. 도수분포표를 완성 하여라.</li> <li>(단위: 건)</li> <li>60 75 100 74 70 65 90 74 69 105 75 45 76 55 52 77 65 46 40 58 30 129 88 36</li> <li>한생용 활동지의 문제 (3)~(4)을 해결하게 한다.</li> </ul>	- 계급, 계급 의 크기, 계급 값, 도수는 항 상 단위와 함 께 나타낸다. - '이상'은 경 계값을 포함하 고, '미만'은 경계값을 포함 하지 않는다.
정리 및 평가	학습 내용 정리 차시 예고	<ul> <li>이해가 안되는 부분은 질문하여 해결하게 한다.</li> <li>줄기와 잎 그림, 도수분포표을 다시 한 번 확인하며 학습한 내용을 정리한다.</li> <li>도수분포 다각형, 히스토그램</li> </ul>	

# 통계 교수・학습과정안

							IV. 통	계	수	*업 일시		
대상	하녀	주하	고1학년	단원		1. 도	수분포의	라 그래프				
	- 2	ا ا	비측현			03.	히스토	그램과	수	=업 차시		4/8
						도	수분포대	가각형				
학습	주제	히스트	E그램,	도수분	포다각형							
학습	목표	히스트	E그램,	도수분	포다각형	형을 이용	올하여 :	자료를 정리	ㅣ, 해석힣	할 수 있다	ŀ.	
(핵심	-•				잎 그림	렠, 도수	분포표	, 히스토그	램, 도수	`분포다각	형을	이해하고
성취기	기준		날 수 있									
학습 7	자료	교시			동지, p	opt						
		학생		생용 활			에구					
통계 요:		수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용 도구	인터넷	빈 통계포	스터	센서스앳스쿨
	<u>г</u>		0	0	0	0		エー				
단계	학습	과정			교	!수·학	습 활동	;		통계 관 요소	련	지도상의 유의점
	전시	학습	• 줄기의	라 잎 二	Ⅰ림, 도=	수분포표	를 이용	한 자료의	정리			
	확	인										학습할 내용에 대해 흥미를 갖
	동기	유발	• 도수	분포표	를 그래	프로 니	나타내면	표보다 지	다료의 전	<u>H</u>		계에 승비를 갖 도록 유도한다.
도입			체적인	분포 :	상태를	시각적	으로 파	악하기 쉽다	나는 장점	3		
			이 있음	음을 알	게 하여	티 도수분	<u>-</u> 포표의	시각적 표	표현의 필	딜		학습 중 목표 = 머하키 이지
			요성을	인식히	게 한디	ት.						를 명확히 인지 할 수 있도록
	학습	목표	<ul> <li>학습·</li> </ul>	목표를	제시한	다.						- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	제	시										
			• <mark>[</mark> 보기]	를 이	용하여	히스토	그램을	그리는 방법	법을 설명	3		- 히스토그램 을 그릴 때에는
			하고, *	히스토그	그램의 -	특징을	설명한대	가.			5	예급의 크기가
			[보기]	오른쪽	표는 (	어느 신	발 빌	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	도수(명)	5		모두 같으므로 직사각형의 가
			회사어	서 청급	℃년들의	발 크기	7 220°	이상 ~ 230 미만				로의 길이를 모 두 같게 그리
			를 조	사하여	나타낸 .	도수 분		$\sim 240$	9		-	고, 계급이 연
			표이디	ŀ.			$240 \\ 250$	$\sim 250$ $\sim 260$	15 13			속적으로 이어 여 있으므로 직
			(1) 주	어진 ㅈ	·료를 ㅎ	히스토그림			5		,	나각형이 서로
			으로	나타내아	라.		270		3			연결되도록 그 믠다.
			(2) 도	수분포더	사각형을	그려라.		합계	50		-	- 같은 자료
전개									_1 _1	.		를 두 가지 방 벜으로 정리한
								해결하게 힌			-	그림 중 분포
							섬을 결	찾아보고 이	들 혼능	5		상태가 알기 위운 것을 찾
			하지 않	낳노독 기	지도한더	₽.					C	아 히스토그램
												의 필요성을 =끼도록 한
			_	_								다.
								형을 그리는				- 도수분포다 각형을 그릴 때
			설명	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	도수문코	느나각형	의 특승	을 설명한	∟†.		ł	는 반드시 양
			<ul> <li>히스</li> </ul>	토그램	은 한 번	번에 한	자료의	분포 상태[	만을 나티			끝에 도수가 0 인 계급을 하나
			낼 =	수 있지	만 도수	*분포다	각형은	동일한 그리	ㅐ프에 드	Ē		씩 추가하여 도 수분포다각형이
			개 C	이상의 기	자료의 ¦	분포 상태	태를 나	타낼 수 있	으므로 지	다		-문포다직영이 가로축에서 시
I	I		L									

		료의 조사 목적에 따라 적절히 사용할 수 있도록 지도 한다. • 학생용 활동지의 문제 (3)~(4)을 해결하게 한다. 계 급의 크기가 달라졌을 때 자료의 분포상태를 분석해 보도록 한다.	작하여 가로축 에서 끝나도록 지도한다.
정리 및 평가	학습 내용 정리 차시 예고	<ul> <li>이해가 안되는 부분은 질문하여 해결하게 한다.</li> <li>히스토그램, 도수분포다각형을 그리는 방법 및 특징</li> <li>을 다시 한 번 확인하며 학습한 내용을 정리한다.</li> <li>도수분포표의 평균</li> </ul>	

### [학생활동지] 3-4차시용

교 개념 확인

# 1. 줄기와 잎 그림

줄기와 잎 그림: 줄기와 잎을 이용하여 자료를 나타낸 그림
세로선 왼쪽에 있는 수를 줄기, 세로선 오른쪽에 있는 수를 잎이라고 한다.
줄기와 잎 그림을 나타내는 순서

(1) 각 자료를 십의 자리의 수와 일의 자리의 수의 두 부분으로 나눈다.
(2) 십의 자리의 수를 크기가 작은 순서대로 세로로 나열한다.
(3) 위에서 나열한 수의 오른쪽에 세로선을 긋는다.
(4) 각 십의 자리의 수에 해당하는 일의 자리의 수를 세로선의 오른쪽에 순서대로 가로로 나열한다.

# 2. 도수분포표

- 변량: 일교차, 온도, 키, 나이와 같은 자료를 수량으로 나타낸 것 - 계급: 변량을 일정한 간격으로 나눈 구간 - 계급의 크기: 구간의 너비(계급의 양 끝값의 차) - 도수: 각 계급에 속하는 자료의 수 - 도수분포표: 주어진 자료를 몇 개의 계급으로 나누고 각 계급에 속하는 도수를 조사하여 나타낸 표 - 계급값: 각 계급을 대표하는 값으로 각 계급의 가운데 값 (계급값) = (계급의 양 끝값의 합) 2- 도수분포표를 만들 때, 계급의 개수가 너무 많거나 적으면 자료의 분포 상태를 파악하기 어려우므로 계급의 개수는 자료의 양에 따라 보통 5~15개 정도로 하고, 계급의 크기는 모두 같게 한다. - 도수분포표의 작성 방법은 다음과 같다. (1) 자료에서 최댓값과 최솟값을 찾는다. (2) 한 계급의 끝값이 인접한 계급의 끝값과 중복되지 않고 같은 간격을 갖도록 계급의 크기를 정한 다. 이때 계급의 크기는 5~15개 정도로 한다. (3) 각 계급에 속하는 자료의 수(도수)를 조사한다. 자료의 수를 헤아릴 때는 正이나 卌 표시를 사용 하면 편리하다.

# 3. 히스토그램

히스토그램: 도수분포표에서 각 계급의 양 끝값을 가로축에, 그 계급에 속하는 도수를 세로축에 표시 하여 직사각형으로 나타낸 그래프
① (직사각형의 가로의 길이)=(계급의 크기)
② (직사각형의 세로의 길이)=(계급의 도수)
③ (직사각형의 개수)=(계급의 개수)
히스토그램의 특징
① 도수분포표보다 자료의 분포 상태를 쉽게 알아볼 수 있다.
② 각 계급의 크기가 같으므로 직사각형의 넓이는 각 계급의 도수에 정비례한다.
③ (히스토그램의 직사각형의 넓이의 합)={(계급의 크기)×(그 계급의 도수)}의 합= (계급의 크기)×(도 수의 총합)

# 4. 도수분포다각형

도수분포다각형: 히스토그램에서 양 끝에 도수가 0인 계급을 하나씩 추가하여 그 계급의 한가운데 점과 각 직사각형의 윗변의 한가운데 점을 차례대로 선분으로 연결하여 만든 그래프
도수분포다각형의 특징

히스토그램에 비하여 두 가지 이상의 자료를 비교해 보는 데 편리하다.
계급에 따라 도수가 변화되는 과정이 잘 나타나 자료 전체의 특성을 파악하기 쉽다. [학생활동지]

-



다음은 2011년 한 해 동안 발생한 태풍의 최대 풍속을 조사한 것이다.

												(단위: I	m /초)
이름	풍속	이름	풍속	이름	풍속								
에어리	24	송다	53	사리카	19	비어흐	24	메아리	36	망온	48	도카게	18
녹텐	27	무이파	50	므르복	31	난마돌	53	탈라스	38	노루	22	꿀랍	18
로키	46	선까	36	네삿	43	하이탕	19	날개	47	바냔	18	와시	20
												(	1 1 1 5 1)

(출처: 기상청)

(1) 태풍의 최대 풍속을 크기순으로 정리하여 아래의 줄기와 잎 그림을 완성하여라.

		(1   8은 18 m/	/초)
줄기		잎	
1	8		
2			
3			
4			
5			

(2) 자료를 줄기와 잎 그림으로 나타내었을 때 장점과 단점은 무엇이 있을까?

(3) 다음의 도수분포표를 완성하여라.

<b>풍속(</b> m/초)	도수(회)
$10^{\circ$ ]상 $\sim 20^{u]$ 만	5
$20 \sim 30$	
$30 \sim 40$	
$40 \sim 50$	
$50 \sim 60$	
합계	

(4) 풍속이 30 m/초 미만인 태풍은 몇 번 발생하였는가?

[예시답안]



다음은 2011년 한 해 동안 발생한 태풍의 최대 풍속을 조사한 것이다.

이름         풍속         이름         양         16         17         18           이어이         27         무이파         50         그르복         31         난마동         53         탈라스         38         노력         22         물감         18           로키         46         선까         36         네산         43         하이탕         19         날개         47         비난         18         오나         20													(단위: I	n /초)
독신     27     무이파     50     므르복     31     난마돌     53     탈라스     38     노루     22     꿀랍     18	이름	풍속	이름	풍속	이름	풍속								
	에어리	24	송다	53	사리카	19	비어흐	24	메아리	36	망온	48	도카게	18
로키         46         선까         36         네삿         43         하이탕         19         날개         47         바냔         18         와시         20	녹텐	27	무이파	50	므르복	31	난마돌	53	탈라스	38	노루	22	꿀랍	18
	로키	46	선까	36	네삿	43	하이탕	19	날개	47	바냔	18	와시	20

(출처: 기상청)

(1) 태풍의 최대 풍속을 크기순으로 정리하여 아래의 줄기와 잎 그림을 완성하여라.

			(1	8은 18 r	n/초)
줄기			잎		
1	8	8	8	9	9
2	0	2	4	4	7
3	1	6	6	8	
4	3	6	7	8	
5	0	3	3		

(2) 자료를 줄기와 잎 그림으로 나타내었을 때 장점과 단점은 무엇이 있을까?

줄기와 잎 그림의 장점

(1) 원자료를 그대로 줄기와 잎으로 나누어서 그림으로 표현하기 때문에 이 그림으로부터 언제든지 원자료를 얻을 수 있다.
(2) 자료를 크기순으로 나열할 수 있기 때문에 어떤 특정한 위치에 있는 값(예를 들면 중앙값)을 쉽게 구할 수 있다.

줄기와 잎 그림의 단점

(1) 자료의 크기가 클 때에는 제한된 공간에 많은 자료들의 값을 일일이 나열하기 불편하다.
(2) 줄기의 개수를 원하는 만큼 쉽게 정할 수 없다.

(3) 다음의 도수분포표를 완성하여라.

<b>풍속(</b> m /초)	도수(회)
$10^{\rm old} \sim 20^{\rm plu}$	5
$20 \sim 30$	5
$30 \sim 40$	4
$40 \sim 50$	4
$50 \sim 60$	3
합계	21

(4) 풍속이 30 m/초 미만인 태풍은 몇 번 발생하였는가?

10번

[학생활동지]

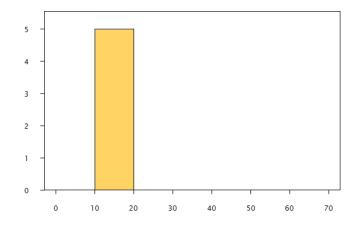


## 다음은 2011년 한 해 동안 발생한 태풍의 최대 풍속을 조사하여 도수분포표로 나타낸 것이다.

												(단위: r	n /초)
이름	풍속	이름	풍속	이름	풍속								
에어리	24	송다	53	사리카	19	비어ㅎ	24	메아리	36	망온	48	도카게	18
녹텐	27	무이파	50	므르복	31	난마돌	53	탈라스	38	노루	22	꿀랍	18
로키	46	선까	36	네삿	43	하이탕	19	날개	47	바냔	18	와시	20
													상청)

<b>풍속(</b> m/초)	도수(회)
$10^{\rm 이상} \sim 20^{\rm 비만}$	5
$20 \sim 30$	5
$30 \sim 40$	4
$40 \sim 50$	4
$50 \sim 60$	3
합계	21

## (1) 위의 도수분포표를 이용하여 히스토그램으로 나타내어라.



(2) 막대그래프와 히스토그램의 차이점은 무엇이 있을까?

(3) 위의 자료를 도수분포다각형으로 나타내어라.

(4) 계급의 크기가 5일 때, 주어진 자료의 히스토그램, 도수분포다각형을 나타내어라.

[예시답안]

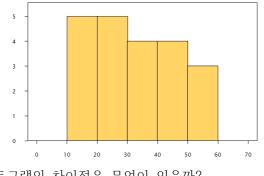


다음은 2011년 한 해 동안 발생한 태풍의 최대 풍속을 조사하여 도수분포표로 나타낸 것이다.

												(단위: r	n /초)
이름	풍속	이름	풍속	이름	풍속								
에어리	24	송다	53	사리카	19	비어ㅎ	24	메아리	36	망온	48	도카게	18
녹텐	27	무이파	50	므르복	31	난마돌	53	탈라스	38	노루	22	꿀랍	18
로키	46	선까	36	네삿	43	하이탕	19	날개	47	바냔	18	와시	20

<b>풍속(</b> m/초)	도수(회)
$10^{\rm old} \sim 20^{\rm ulp}$	5
$20 \sim 30$	5
$30 \sim 40$	4
$40 \sim 50$	4
$50 \sim 60$	3
합계	21

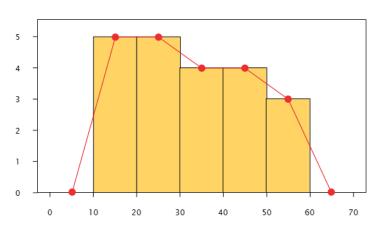
(1) 위의 도수분포표를 이용하여 히스토그램으로 나타내어라.



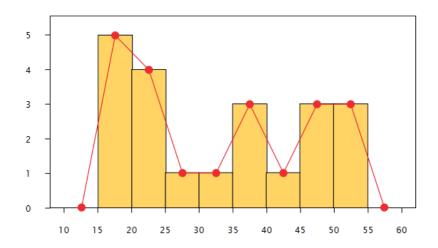
(2) 막대그래프와 히스토그램의 차이점은 무엇이 있을까?

- 막대그래프는 이산적인 자료를 나타낼 수 있는 반면, 히스토그램은 계급으로 표현이 가능한 연속 적인 자료를 나타낼 수 있다.
- ② 막대그래프는 막대와 막대 사이에 일정한 간격을 두지만, 히스토그램은 막대와 막대 사이가 붙어 있다.
- ③ 막대그래프는 막대의 위치를 바꿀 수 있지만, 히스토그램은 막대의 순서를 임의로 바꿀 수 없다.
- ④ 막대그래프는 각각의 막대의 가로의 길이가 달라질 수 있지만, 히스토그램은 막대의 가로의 길이
   가 일정하다. 그 이유는 히스토그램에서 계급의 크기가 일정하기 때문이다.

(3) 위의 자료를 도수분포다각형으로 나타내어라.



(4) 계급의 크기가 5일 때, 주어진 자료의 히스토그램, 도수분포다각형을 나타내어라.



# 통계 교수・학습과정안

대상	학년	1₫	학년	단원	1. 도	드수분포표	표와 그래	<u> </u>		수업 일시 수업 차시	_	8/2 5/	
학습	주제	도수분	른포표의	 평균									<u> </u>
학습	목표	1. 도=	수분포포	돈의 평균	<u>구</u> 을 구형	할 수 있	있다.						
(핵심 성취기	•	・수94	012. 도식	<u> 분포표</u> 로	느 주어진	자료의	평균을 -	구할 수 있다	구.				
학습기	도 고	교시 학생		블릿 pc 블릿 pc				··기					
통계요:		수집	분류	Ħ	그래프	<b>해석</b>	예측	통계활용 도구	통그 라미	통계 포스터		니오 브라	센서스 앳스쿨
단계	학습	과정		_	통계 관 요소			E상의 의점					
도입	학습과정       교수·학습 활동         전시 학습 확인       • 도수분포표와 평균에 대해 확인한다.         확인       • 3차시 때 배운 자료(태풍의 최대풍속)의 속성을 가징 잘 나타낼 수 있는 수를 하나 말해보라고 한다.         ····································									- - -		대해 중 도록 위 학습 중 명확히	· 내용에 흥미를 갖 주도한다. 중 목표를 인지할 문록 한다.
전개	개념 도수분 평	포표의	있는 ㅎ (평균, • 도수¦ 수로 평	바나의 수 가장 가 쿤포표의	는 어떤 운데 깂 자료를 (음을 일	선 것들이 , 가장 가장 날려주고	니 있을지 개수가 잘 나타	가장 잘 나태   이야기해! 많은 값 등 ] 낼 수 있는 이용하여 ?	본다. ) 하나의	Ŧ		을 0 중앙값 등의 등	의 개념  야기하되 , 최빈값 용어는 사 않는다.

	예제	• 다음은 광주기아챔피언스플 도수분포표로 나타낸 것이디									
		계급(명)	도수								
		3000 <sup>이상</sup> ~ 7000 <sup>미만</sup>	10								
		$7000 \sim 11000$	6								
		$11000 \sim 15000$	5								
		$15000 \sim 19000$									
		$19000 \sim 23000$	19000 ~ 23000 4								
		합계									
	탐구 활동	한다. • 탐구활동에 구해본 평균을 나는지에 대해 토론해 보지	기를 다르게 하여 구해보게 과 실제 평균이 왜 차이가 h.	해석							
정리 및 평가	학습 내용 정리 차시 예고	<ul> <li>오늘 배운 내용을 정리한다</li> <li>다음 시간에는 도수분포표</li> <li>그릴 것을 알려준다.</li> </ul>									

[학생활동지]



1. 다음은 2011년 한 해 동안 발생한 태풍의 최대 풍속을 조사한 것이다.

												(단위: 1	n /초)
이름	풍속	이름	풍속	이름	풍속								
에어리	24	송다	53	사리카	19	비어흐	24	메아리	36	망온	48	도카게	18
녹텐	27	무이파	50	므르복	31	난마돌	53	탈라스	38	노루	22	꿀랍	18
로키	46	선까	36	네삿	43	하이탕	19	날개	47	바냔	18	와시	20
												(출처: 기	상청)

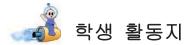
## 1) 도수분포표를 완성하시오.

<b>풍속(</b> m/초)	도수(회)
합계	

# 2) 위의 도수분포표의 평균을 구해보시오.

# 3) 실제 평균과 도수분포표의 평균이 차이가 나는 이유는 무엇일까?

[예시답안]



1. 다음은 2011년 한 해 동안 발생한 태풍의 최대 풍속을 조사한 것이다.

												(단위: I	n /조)
이름	풍속	이름	풍속	이름	풍속	이름	풍속	이름	풍속	이름	풍속	이름	풍속
에어리	24	송다	53	사리카	19	비어흐	24	메아리	36	망온	48	도카게	18
녹텐	27	무이파	50	므르복	31	난마돌	53	탈라스	38	노루	22	꿀랍	18
로키	46	선까	36	네삿	43	하이탕	19	날개	47	바냔	18	와시	20
	(출처: 기상천												상청)

(-1.0)

### 1) 도수분포표를 완성하시오.

<b>풍속(</b> m/초)	도수(회)
$10^{\circ]$ 상 $\sim 20^{u]$ 만	5
$20 \sim 30$	5
$30 \sim 40$	4
$40 \sim 50$	4
$50 \sim 60$	3
합계	21

## 2) 위의 도수분포표의 평균을 구해보시오.

 $\frac{15 \times 5 + 25 \times 5 + 35 \times 4 + 45 \times 4 + 55 \times 3}{21} = \frac{685}{21} \doteqdot 32.14$ 

# 3) 실제 평균과 도수분포표의 평균이 차이가 나는 이유는 무엇일까?

2)번의 평균은 정확한 자료의 값으로 평균을 낸 것이지만, 3)번의 평균은 계급값으로 평균을 낸 것이기 때문에 2)번자료의 값과 차이가 난다.

## [지오지브라를 이용하여 도수분포표를 그리는 방법]

1. [보기]-[스프레트시트 창]을 클릭한 후 스프레트시트 창에 다음과 같이 변량의 값을 입력한다.

다일 편	집 보기	선택사항 도구 :	윈도우 도움말						파일	편집 보기 선	현택사항 도구	! 윈도우 또	도움말				
R		대수창	Ctrl+Shift+A						R	<b>∎</b> {1	,2} <b>Σ</b>						
	L	스프레드시트 창	Ctrl+Shift+S						▼ f <sub>x</sub>	<b>3</b> 01		-	*				
$f_x$	ज्ञे ४=		Ctrl+Shift+K							A	В	С	D	E	F	G	
		3차원 기하창	Ctrl+Shift+3	E	F	G	Н	1	1	22000	6770						
			Guitoniiitto						2	13835	8340						
2		기하창	Ctrl+Shift+1	1					3	7101	10521						
3	A2	기하창 2	Ctrl+Shift+2						4	6852	20159						
-	-	구성단계	Ctrl+Shift+L					-	5	9078	17069						
	•		Cun+Smilt+L						6	9184	11036						
	123	키보드							7	15578	19126						
6	~	입력창							8	5957	19809						
	ida.	화면배치							9	6213	12825						
	-	외번매시							10	6251	15073						
	2	새로 고침	Ctrl+F						11	6867	12714						
)	_	모든 대상 재계산	Ctrl+R						12	7014	4030						_
_									13	11516	6412						_
1									14	15903	3460						-
2									15	18243	4736						_
13									16								

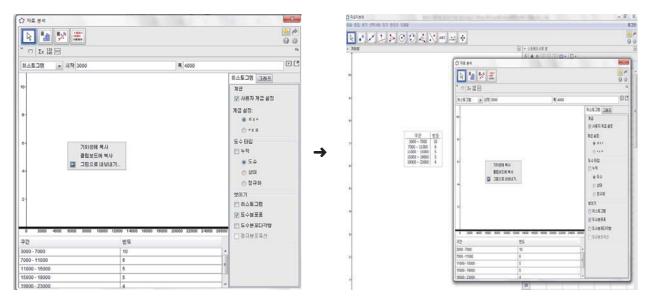
 2. 변량들을 모두 드래그하여 선택한 다음에 일변량분석을 클릭한다음 자료분석창에서 다음과 같이 ☑(선택사항)을 클릭한다.

11.2.5	2지브라					25	문집 보기 (	전력사람 도구	9 원도우	生態な							
파일	편집 모기	선택사항 도구	윈도우 !	ェ움말 		4											
1						lease of the second secon	and America Phila			1							
R		1,2} 2				-		D	0	DE	F	0	H	1	KL	ST 10	N
						1	22900	6772	-			-					
f.			- 0	*		2	13835	8340		() 자료 분석				_	_	_	
	" <u>"</u> " =	실변량 분석	1			3	7101	10521									00
	10		C	D	E	4	6852	20159		· O L HE	a second						00
1	_ <b>≣</b> ; <u>∕</u> o	변량 회귀분석				0	9078 9184	17068									-
		1면당 외키문식			-	7	15578	19125		히스및 그럼 · ·	시각 3000			<b>A</b> 4000			00
2			-			1	\$957	19809									0
3	HENH	·변량 분석				9	\$213	12825		10-							
		r면당 문식			1	10	6251	15073									
4	_		-			11	6867	12714									
5			물계산기			→ <sup>12</sup>	7014	4030 6412									
6		(놜 세산기				13	15903	3460									
0						15	18243	4735		1							
7	15578	19126				16											
8	5957	19809				17											
•	0907					18											
9	6213	12825															
10	6251	15073				20	-	-		21							
					2	22		_									
11	6867	12714				23				10							_
12	7014	4030				27 27 27 28 29 29 29 29 29 29 29 29 29 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	-			1	4000 5000 8000	7000 8000 9000			70004000440020002 %	02200220024002	100024000
						25				72			8				
13	11516	6412				28		_		3000 - 7000 7000 - 11000			10				_
14	15903	3460				27				11000 - 15000			5				
						29		-		15000 - 19000			8				-
15	18243	4736				30		_		19000 - 23000			4				

3. 히스토그램 탭에서 [사용자 계급 설정]을 클릭하고 [보이기]-[도수분포표]를 클릭한 후 [시작]에 첫 계급의 시작값을 넣고 [폭]에 계급의 너비값을 입력한다.

♦ 자료 분석				×
				<ul> <li></li> &lt;</ul>
×η Σx <sup>123</sup> <sub>345</sub>				<b>D</b>
히스토그램 🔻 시작 3000		폭 4000		
10-			히스토그램 그래프 계급	
			☑ 사용자 계급 설정 계급 설정:	
8-				
6-			도수 타입	
4-			<ul><li>● 도수</li><li>⊘ 상대</li></ul>	
			◎ 정규화	
2-			보이기	
			📄 히스토그램	
			☑ 도수분포표	
	0 14000 16000 18000 200	000 22000 24000 26000	📄 도수분포타각형	
구간	빈도		🔲 정규분포곡선	
3000 - 7000	10			
7000 - 11000	6	1		
11000 - 15000	5	=		
15000 - 19000	5			
19000 - 23000	4	<b>~</b>		

4. 화면에 마우스 오른쪽버튼을 클릭하여 [기하창에 복사]를 선택한 다음 기하창에 다음 과 같이 도수분포표를 옮겨 나타낸다.



# 통계 교수・학습과정안

대상	학년	중학	고1학년	단원	V.통	長계				업 일시 업 차시	6/8
학습	주제	빅데(	비터						•		0,0
학습	목표			의미를 활용하				를 정할 수	있다.		
학습기	자료	교人		사용 활동		-					
		학산 <b>수집</b>	· 학생 분류	방용 활동 표	5지,타 <b>그래프</b>	블릿 또 <b>해석</b>	드는 개인 <b>예측</b>		인터넷	통계포스	터 센서스앳스쿨
통계 요:		TU	근규	표 .			에득	통계활용 도구			
	=1.4				_				_	통계 관련	지도상의
단계	학습	과정			Ш	〕수 · 학	습 활동	5		요소	유의점
		학습		터를 표현			확인한더	₽.			학습할 내용에
	-	·인		그램, 줄							익급일 내용에 대해 흥미를 갖
	농기	유발						을 예보하는			도록 유도한다.
도입				영상을	보며	빅데이태	터가 무	엇인지 관심	님을 갖는		학습 중 목표
	-1 -		다.			_1					익급 중 속표 를 명확히 인지
		목표	• 약습÷	목표를 저	비시한	다.					할 수 있도록
	-	시									한다.
	발표	학습		이터란 두		-			조네에너		완벽한 정의
								미와 우리 스 이노 지			보다는 동영
				= 에, <i>그</i> ·지 질문협		빅데이더	기가 걸 ·	수 있는 자회	프도 구엇		상을 본 후 소감 정도로
			이 ᆻ글	지 결군)	<u>힌</u> 다.						그김 영도도 발표할 수 있
											르프럴 두 ᆻ 도록 한다.
	내용	설명	  • 교사:	가 빅데이	터의	의미를	예를 들	들어 설명한	다		기존의 자료
	"0						-	_ ,			와 차이점을
								도 짧고, 형			설명할 때 너
						,		를 포함하는			무 어렵지 않
			데이터								게 설명한다.
전개			- 빅데	이터의 특	특징 :	3V(Vo	lume 2	냥, Velocity	생성 속		
			도, Vai	rity 형태	의 다	양성)					
	탐구	활동	• 빅데	이터 활	용 사	례가 딛	Y간 읽기	기 자료를	제시하고		어떤 자료를
	(*	1)	모둠별	로 읽기	자료를	를 정리히	하여 발	표하게 한디	ŀ.		수집하여 어떻
			(서울	시 심야	버스 .	노선 구	축)				게 활용하였는
			• 빅데(	이터 활용	용의 정	장점과 -	유의할	사항에 대히	배서도 토		지에 초점을 맞춰 발표할
			의해 본	는다.							<sup>곳</sup> 꺼 르프릴 수 있도록 한
			- 장점	: 개인	맞춤힝	형 서비스	느 가능,	속마음을	감지,		다.
				예측 가		-					
							,	영보의 불균			
		활동						소셜 메트릭			웹에서 검색해
		2)	용하여	모눔별	로 자	신이 조	사하고	싶은 주저	에 대해		서 얻은 결과를

		정하게 한다. (ex. 목표여행 고역됐으로 한간되며 조료 기간 내 비료 고역부를 100고로 나타난 그로 5년 100 25 25 25 2008/01/01 2009/01/01 2010/01/01 2011 2009/01/01 2010/01/01 2011 2009/01/01 2010/01/01 2010/01/01 2011		관찰하여 주제 를 도출하는 과 정에서 데이터 활용 방법을 익 힐 수 있도록 유도한다.
		이 연관 키워드 순위           01         유달산           02         좋다           03         맛있다           04         바다           05         광장	이 강성 키워드 순위         이 맛있다         02 좋다         03 기다리다         04 유명하다         05 좋은	
		·목포 여행·탐색어 맵 • 연권이 ************************************	Normal Science     Normal Science       Normal Science     Normal Science	
			발표하게 한 후 과제로 이전 법을 활용하여 조사된 자료	
정리 및 평가	학습 내용 정리 차시 예고	사례) • 다음 시간에는 과제로 조	다. (빅데이터의 의미와 활용 사해온 자료를 토대로 데이 대해 공부할 것임을 예고한	

[학생활동지]

# Ď 학생 활동지 1. 데이터의 산에서 캐내는 금맥

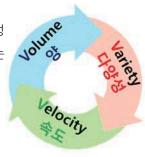
 시대가 변함에 따라 우리가 활용할 수 있는 자료의 형태도 다양해지고 있다. 다 음은 선생님의 하루 일상을 기록해 놓은 것이다. 선생님이 만들어 낸 데이터에는 어떤 것들이 있는지 찾아보자.

아침에 일어나서 아침을 먹으며 인터넷 뉴스를 읽다가 관심 있는 기사에 댓글을 단다. 출근을 하기 위해 엘리베이터를 타고 주차장으로 내려간다. 주차되어 있던 차에 시동을 켜니 블랙박스가 밤 사이 충돌이 있지는 않았는지 알려준다. 유유히 운전을 하며 학교로 가는 도중 방범용, 교통량 조사용 CCTV를 지나친다. 출근 하자마자 습관적으로 컴퓨터를 부팅하고 수업 준비를 위해 인터넷에서 자료를 검색한다. 점심시간에 식당에 가서 밥을 먹고 신용카드로 결제한다. 휴식을 취하며 페이스북에 글을 올린다.

기존의 아날로그 시대에 생성되던 데이터와 비교했을 때 빅데이터는 어떤 특징
 이 있을까?

빅데이터

아날로그 환경에서 생성되던 데이터에 비하면 그 규모가 방대하고, 생성 주기도 짧고, 형태도 수치 뿐만 아니라 문자와 영상 데이터를 포함하는 대규모 데이터



### 3. 빅데이터의 활용사례를 보고 아래의 질문에 답해보자.

1) 제목은 무엇인가?

2) 조사목적은?(무엇을 위하여 빅데이터를 수집하였는가?)

3) 조사방법은?(어떤 자료를 어떻게 수집하였는가?)

4) 수집한 자료를 어떻게 활용하였는가?

5) 빅데이터를 활용했기 때문에 얻은 장점은 무엇인가?

## 4. 빅데이터를 활용하면 어떤 점이 좋을까? 주의할 점은 무엇일까?

# 5. 네이버 트랜드, 구글 트랜드, 소셜 매트릭스에서 자신이 관심있는 주제를 검색해 보고 사람들의 관심사를 고려하여 조사하고 싶은 내용을 찾아보자

[예시답안]

# 📣 학생 활동지 1. 데이터의 산에서 캐내는 금맥

 시대가 변함에 따라 우리가 활용할 수 있는 자료의 형태도 다양해지고 있다. 다 음은 선생님의 하루 일상을 기록해 놓은 것이다. 선생님이 만들어 낸 데이터에는 어떤 것들이 있는지 찾아보자.

아침에 일어나서 아침을 먹으며 인터넷 뉴스를 읽다가 관심 있는 기사에 댓글을 단다. 출근을 하기 위해 엘리베이터를 타고 주차장으로 내려간다. 주차되어 있던 차에 시동을 켜니 블랙박스가 밤 사이 충돌이 있지는 않았는지 알려준다. 유유히 운전을 하며 학교로 가는 도중 방범용, 교통량 조사용 CCTV를 지나친다. 출근 하자마자 습관적으로 컴퓨터를 부팅하고 수업 준비를 위해 인터넷에서 자료를 검색한다. 점심시간에 식당에 가서 밥을 먹고 신용카드로 결제한다. 휴식을 취하며 페이스북에 글을 올린다.

<u>인터넷 뉴스 기사의 댓글, 엘리베이터 안의 CCTV, 자동차의 블랙박스, 방범용, 교통량 조사</u> 용 CCTV, 인터넷 자료 검색, 신용카드 결제 정보, 페이스북(SNS)에 올린 글\_\_\_\_

# 기존의 아날로그 시대에 생성되던 데이터와 비교했을 때 빅데이터는 어떤 특징 이 있을까?

데이터의 양이 방대하다. 글로벌 데이터 규모는 2012년에 2.7제타바이트 (zettabyte), 2015년에는 7.9제타바이트로 증가할 것으로 예측하고 있다. 1제타바이 트는 1000엑사바이트(exabyte)이고, 1엑사바이트는 미 의회도서관 인쇄물의 10만 배에 해당하는 정보량이다
데이터 생성 속도가 빠르다. PC와 인터넷, 모바일 기기 이용이 생활화되면서 매시각 테이터는 생성되고 있다.
데이터의 형태가 다양하다. 수치 자료 뿐만 아니라 텍스트, 동영상 등을 포함하고 있다.

빅데이터

아날로그 환경에서 생성되던 데이터에 비하면 그 규모가 방대하고, 생성 주기도 짧고, 형태도 수치 뿐만 아니라 문자와 영상 데이터를 포함하는 대 규모 데이터



1) 제목은 무엇인가?

서울시, 빅데이터로 심야버스 노선 구축

2) 조사목적은?(무엇을 위하여 빅데이터를 수집하였는가?)

심야에 이용되는 교통 수단의 목적지를 분석하여 효율적인 심야버스 노선을 구축하기 위하여

3) 조사방법은?(어떤 자료를 어떻게 수집하였는가?)

통신사 콜 데이터, 심야택시 승하차 데이터를 수집

4) 수집한 자료를 어떻게 활용하였는가?

기존의 버스 노선과 시간, 요일별 유동인구 및 교통 수요 패턴을 분석하고 노선부근 유 동인구 가중치를 계산하는 등 재분석을 거쳐 최적의 노선과 배차간격을 도출함

5) 빅데이터를 활용했기 때문에 얻은 장점은 무엇인가?

시간을 절약할 수 있고 실제 상황에 대한 데이터를 수집하였기 때문에 오류를 줄일 수 있었음

### 4. 빅데이터를 활용하면 어떤 점이 좋을까? 주의할 점은 무엇일까?

장점 : 개인 맞춤형 서비스 가능, 속마음을 감지, 미래 예측 가능성 등 유의할 사항 : 개인 정보 보호, 정보의 불균형

neusi

이 데이터는 시가 개발한 '심야버스 노선수립 지원시스템' 에서 분석이 이뤄졌다. 서울 전역을 1km 반경의 1250개의 셀 단위로 유동인구·교통수요량을 색상별로 표시했다.

심야택시 승·하차 데이터를 분석한 결과에선 강남이 교통수 요가 가장 높았다. 이어 신림역, 홍대, 건대입구, 동대문, 강북구청, 신촌, 천호, 종로, 영등포 순이었다.

개 시범노선 포함)과 편차가 5% 안팎에 불과했기 때문이

기존 심야버스 8번째 노선(녹색) 중 변경(파란색)된 구

일부 구간에서만 차이를 보였다. 이를테면 8노선의 경우 기존 노선안은 사당역~예술의전당~교대역~강남역으로 이 어지지만 빅데이터 노선안은 예술의전당보다 남부터미널

시 관계자는 "빅데이터 노선이 기존 노선과 거의 일치한 것은 '빅데이터'의 신뢰성을 재확인한 셈"이라며 "반대로 기존 노선 구축 과정 역시 손색이 없음을 보여준다"고 설

시는 이달 중 기존 노선에 빅데이터 최적안을 반영해 8

를 활용한 공공서비스 개선 첫 사례로 꼽힌다. 향후 시정

이어 기존의 버스노선과 시간 요일별 유동인구 및 교통수요

이번 심야노선 구축은 최근 화두가 되고 있는 '빅데이터' 유동인구를 기반으로 한 심야버스 노선 최적화(서울시 제공)© News1

전반에 빅데이터를 다양하게 접목시키는 도화선이 될 전망이다. 시 관계자는 "행정 데이터만 활용하던 과거 정책에서 민·관이 구축한 빅데이터를 융합했다는 데 의미가 크 다"며 "도시교통정책에 빅데이터를 활용한 사례는 전 세계에서 아직 보고된 바가 없다"고 말했다.

명했다.

다.

간.© News1

이 더 적합하다.

개 심야 노선을 확정할 방침이다.

빅데이터는 사람들이 PC와 인터넷, 모바일 기기를 통해 도처에 남긴 다양하고 방대한 정보를 일컫는다. 최근 IT환경에서 가장 주목받는 문제해결 방법이 되면서 행정기관도 활용범위를 확대하고 있다.

시는 지난 5월 29일 빅데이터와 모바일을 중심으로 한 '초(超)협력 전자정부' 구축을 선언하고 2015년까지 총 700억여원을 들여 빅데이터 공공서비스 환경기반을 만든다고 밝혔다.

Deusi 기존 심야버스 8번째 노선(녹색) 중 변경(파란색)된 구간.© News1 패턴을 분석하고 노선부근 유동인구 가중치를 계산하는 등 재분석을 거쳐 최적의 노선과 배차간격을 도출 했다. 도출한 최적의 노선은 흥미로운 결과가 나와 이목을 끈다. 시가 최근 논의를 거쳐 확정한 8개 심야노선(2

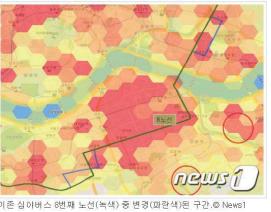
서울시는 시민들의 휴대폰 통화량을 기반으로 한 KT의 유동인구 데이터와 시가 보유한 교통 데이터를 유

시민들이 자정부터 새벽 5시까지 심야시간대에 사용한 휴 대폰 콜데이터 30억여 건과 시민들이 이용한 심야택시 승· 하차 데이터 500만 건의 빅데이터를 융합한 결과다. 휴대폰 콜데이터를 분석한 결과 심야 유동인구는 홍대가 가장 많았고 동대문, 신림역, 강남, 종로, 가락시장, 신촌, 남부터미널, 건대입구, 압구정이 뒤를 이었다.

빅데이터(BigData)를 활용한 심야버스 노선이 처음으로 구축됐다.

합·분석해 최적의 심야버스 노선을 구축했다고 2일 밝혔다.

서울시, 빅데이터로 심야버스 노선 구축 (서울=뉴스1) 한종수 기자 | 2013.07.02 02:09:23 송고



<참고자료>

# 빅데이터 활용사례

서울시 심야버스 (한종수(2013))



예전에는 가족이나 친한 사람들에게만 보여주던 생활과 얼굴, 감정까지도 이제는 누구나 볼 수 있 는 개방된 곳에 올리고, 타인과 공유한다. 트웨터, 페이스북, 유튜브, 카카오스토리 등 실시간으로 정보가 공개되고 공유하는 통로가 계속 생겨나고, 어제 이슈가 되었던 정보가 오늘은 다른 이슈에 밀려 부용지물이 될 수도 있는 급변하는 시대가 되었다.

지금은... 시대가 변했다. 오늘 날 우리는 스마트폰의 급격한 보급과 함께 실시간으로 쏟아지는 정보의 홍수 시대에 살고 있다.

로 인해 많은 오류를 양산하기도 했다.

에 대한 분석이 있어왔다. 하지만 표면적으로 나타나는 일부의 강한 주장, 의견만으로는 새로운 정 채울 추진하거나 변경하는 데 있어서 신뢰도 높은 근거가 되지 못했다 공공연하게 표출하지는 않지만, 가까운 사람들과는 스스럽없이 나누는 다양한 이야기와 속마음 이 중요해진 것인데 예전에는 그것을 알 수 있는 방법이 없었고, 선례나 경험 등에만 의존한 정책으

1 1 2 A B U H ● 정보 취약계층의 서비스 접근성 계3
 ● 정보은 정보기술을 활용한 맞춤형 시 为用 前立学会 비데이터 분석을 도입하기 전에도 여론 과악 및 민원 접수 등 창구가 있었고, 부서마다 소관 분야



을 지원하고 있으나, 우리나라에서는 그간 민간기업의 수익창출을 위한 소비자 분석에만 주로 활용 되고 입어 아쉬움이 입었다. 그러나, 올해 새 정부에서도 국정과제 해결수단의 하나로 비데이터를 활용한 과학적인 자료에 근 거한 효율적인 정책을 추진하고 있어. 우리구의 사업도 더욱 휲기를 띠고 있다.

의 방안을 찾는다면 신뢰했것을 펼쳐나갈 수 있다는 자신감으로 정답되을 조직했다. 미국, 일본, 싱가포르 등 선진국에서는 이미 정부차원의 비데이터 관련 기구가 구성되어 정책수립

해운대구(구청장 배덕평)는 2013년 1월 1일 자로 지방자치단체 최초 '비데이터 분석팀'을 신설했다 "비데이터'란 말 그대로 방대한 양의 데이터를 말하는 것으로, 학자들은 이 비데이터를 통해 인류가 유사 이태 처음으로 인간 행동을 예측할 수 있는 세상이 열렸다고 말한다. 비데이터의 흔적인 신용카 드, 인터넷 점색기록, 휴대전화기록 등을 분석하면 사람들의 행동 패턴 도움이 가능하다는 것이다. 배덕장 해운대구성장은 43만 해운대구먼을 위해 구정을 책임지는 수장으로서 무엇이 구민들을 위한 것인지 고민하다가, 구민과 관광객들이 양산하는 수많은 데이터에서 일정의 패턴을 찾아 최선

우리 해운대구에서 비레이터 분석팀이라는 전담조직을 신설하고 사업을 추진해 온 것도 시대호

몸에 부합하는 적극적인 범회와 노력의 일환이라 할 수 있다. 행정이 비대이터에 기대하는 것은 '신뢰'와 '과학적 예약'이다. '대충 이더할 것이다'에서 출발한 모

호한 정책이 아니라. 수많은 데이터에 기반을 둔 과학적 예측을 통해 신뢰도 높은 행정을 구현하고

비데이터 분석팀은 매일 같이 쏟아지는 수많은 정보 속에서 버려지는 정황 비정형화된 데이터를

을 모아 분석하고 구경에 접목, 활용하는 사업을 총괄적으로 수행하고 있으며, 올해 추진 사례를 및

연간 1천 500만명 이상의 관광재이 찾아오는 전국 최고의 휴양지이자 진벤삼 영상 해양 레 저북구로 자랑받는 해운대구의 매력요인과 개선점을 찾기 위해 SNS 분석을 통한 해운대 방문과

호텔& 숙소

Hugh

Park

관광객과 구민이 느끼는 불만요인을 제거하고, 욕구와 기대를 과악하여 새로운 관광정책에 반영 함으로써 아름답고 매력있는 세계일류도시 해운대를 완성해 나가는데 도움을 얻기 위한 것이다

과관 성수기의 2012년 6월부러 10월까지 트워터 블로그 케이스분 포턴사이트 등 SNS상에서

'해운대(한,영)'라는 기워드로 라디안6를 활용한 데이터 수집과 추출, 분석을 실시하였다. [그림7] 조선일보 기사 관련 그래프

H21 811

Natural

Largest Near Beach Nice

6] '해운데' 기워드 정서별 연관이 분석

음식 & 식당

Party

GOOD

De

\* 박스 안 키워드는 크기가 분수적

Nice

교통&이동

Subway Quiet Hike

Gwangall

dear Great

불은 색에 가까울수락 언급 빈도가 많다는

[그밖8] KBS 뉴스

자하는 것이다.

가지 소개하고자 한다.

Voice 분석'을 실시하였다.

Best

해변(경관) & 축제

Beautiful

- Festival

ing Famous

비 데이터 활용 해운데 주요. 이슈 발생 지점 분석표 비용대구 관련 수의주니에 많이 이해야 당승에서 좋아좀 거고 있는 씨에서도 의문대 인정

स्वित्र मन्द्रत्य सहारम्ब स्वित्र महार्थ अञ्चल क्षेत्र है।

Good

먼저, SNS로 본 해운대 방문객 Voice 분석



전국 최초, 빅데이터 분석 전담조직 신설

터 분석이 시작되었다

할 수 있어야 신뢰도를 높일 수 있을 것이라고 확신하였다. 해운대구를 바라보는 다양한 시각, 신뢰도 높은 진짜 속마음에 대한 궁금증에서 우리구의 비테이

하지만 그렇게 해서 나온 결과를 어느 정도 신뢰할 수 있으며, 얼마나 빨리 활용할 수 있는가는 항 상 의문으로 남는다. 기존 통계에서 조금 더 확장된 방법을 통해 드러나지 않은 속마음까지도 감지

악해서 한발 앞선 서비스를 제공할 수 있다면 만족도가 배가 될 것이다. 기존에는 직접 만나 들어보는 방법, 온 오프라인 통계(실관) 조사, 민원 건의사항 접수 등이 보편 화되어 있었고, 어떤 방법으로든 테이터를 분석하면 결과를 얻을 수 있었다.

해운대에 산다는 자부심을 느낄 수 있게 하려면 어떻게 해야 할까? 우선은 드러난 불편사항에 대해 신속히 개선해야 할 것이고, 여기에 더하여 원하는 것을 미리 과

만족스러워 하는 아들이 많으니 창으로 과사한 일이다. 그렇다면 방문재들에게 즐거운 추억과 다음 방문에 대한 기대감을 갖게 하고, 43만명의 구민들이

지역을 관찰하는 관정의 입장에서는 우리 지역에 대한 좋은 기억만 남겨주고 싶은 마음이 굴뚝갈 지만, 아쉽게도 불편한 점과 나쁜 기억이 좋은 추억을 덮어버리는 경우가 더 많은 것이 현실이다. 그런데도 불구하고 해마다 수많은 편광과이 다시 해운대를 찾아오고, 해운대에 산다는 것 자체를

하지만 많은 사람들이 찾아오는 만큼 불편도 따르는 법... 넘쳐나는 인과와 교통 체중, 주차난은 멋지 휴양지 해운대가 주었던 감동을 순식가에 앉아가기도 한다.

[추가 빅데이터 활용 사례1] 부산 해운대구의 과학적 예측 행정 (통계청(2013))

과학적 예측 행정을 위한

해운대!

and the second second

야기를 풀어본다.

해운대에 대한 속마음이 궁금해

[그템]] 해운해해수육장, 부산아루아리음, 달맞이 고개

해운대구의 비더이터 활용

43만 구민의 자긍심과 삶의 터전이자, 연간 1천5백만명의 관광객이 찾아오는 천혜의 자연휴양지

그 명성에 절맞게 기존의 통계보다 조금 더 많은 데이터, 조금 더 빠른 분석을 통해 구민과 관광객

을 위한 수준 높은 서비스와 과학적 예측행정을 구현하고자 하는 해운대구의 새로운 도전에 관한 이

해운대를 방문하는 사람들은 동백섬, 섹스코, 영화의 전당, 달맞이 고개의 멋진 풍경과 맛집을 즐 기고, 총장 해준대해수육장의 신나는 물놀이를 한지했다. 그리고 밤이 되면 게스트하우스 주인의 정겨운 손님맞이에 기분 좋은 하루를 보낸 노간함을 느끼며 잠을 정한다.

-해운대를 주 부대로 펼쳐지는 부산국제영화제와 바다축제, 해운대모태축제 기간이 여행 일정과 맞물린다면 그야말로 금상철회! 아름다운 해운대 바다와 즐거운 축제는 환상의 궁합이라 할 것이다.

[추가 빅데이터 활용 사례2] 마케팅 분야에서의 빅데이터 활용 (윤수영(2013))

<sup>[빅데이터시대①]</sup> 빅데이터는 기회다. 그리고 미래다.

"빅데이터(Big Data)란 종래의 방법으로는 수집, 저장, 검색, 분석이 어려운 방대한 데이터를 말한다"

미국의 한 대형 슈퍼마켓에서 한 여고생에게 임신용품 광고 이메일을 보냈다. 그 이메일을 본 여고생의 아버지는 크게 분노했고, 슈퍼마켓 을 찾아가 거세게 항의했다. 미성년자인 딸을 임신부로 오해한 슈퍼 마켓에 화가 났던 것이다. 당황한 슈퍼마켓 담당자는 쿠폰이 잘못 발 송된 것으로 판단하고 해당 아버지에게 정중히 사과 했다. 그러나 그 로부터 몇 주 뒤, 그 여학생은 정말로 임신을 했던 것으로 밝혀졌다. 가족도 몰랐던 여고생의 임신사실을 슈퍼마켓은 더 정확하게 예측했 다.



도대체 어떻게 이런 일이 발생할 수 있었을까.

기술, ICT

여고생에게 임신용품 할인쿠폰을 발급했던 대형마트는 고객들의 구매 패턴 데이터를 수집해서 분석한 후 남성, 여성 그리고 연령별로 다양한 집단들의 구매패턴을 분석했다. 그리고 그 여고생이 임산부가 보 이는 구매 패턴을 보이자, 임산부로 예측하고 쿠폰 메일을 발송했던 것이다.

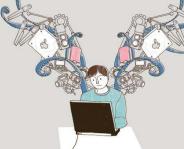
세계 최대 온라인 서점인 아마존닷컴에서 책을 구입해본 사람이라면 한 번쯤 "아마존은 어떻게 내가 읽고 싶은 책을 이렇게 잘 알고 있지?"라는 생각을 했을 법 하다. 아마존닷컴은 고객이 구입한 책을 면 밀히 분석한 뒤 다음 고객이 읽을 것으로 예상되는 책을 추천하고 이를 살 수 있는 쿠폰을 제공한다. 도저히 책을 사지 않을 수 없도록 만드는 것이다.

또한 아마존닷컴은 유아용 세발자전거를 구매한 고객 대부분이 세발자전거 안장벨트를 함께 산다는 사실도 알아냈다. 이를 토대로 세발자전거를 구매하고도 안장벨트를 사지 않은 고객에게 할인쿠폰을 발 급했다. 결과는 대성공이었다. 과거 데이터 분석은 고객 성향을 분류해 파악하는 수준이었다면 빅데이터 시대에는 쿠폰 발송과 같은 의사결정까지 연결되는 것이다.

우리나라에도 비슷한 사례가 있다.

신한카드의 모바일 전자지갑 '스마트월렛' 어플리케이션(앱)에는 '여기좋아'라는 이름의 맛집 추천 기 능이 있는데 'CEO맛집'. '청담동며느리'라는 하위 메뉴를 보며 "어떻게 신용카드사가 부유층이 자주가는 식당을 찾아낼까"하며 궁금했다면 빅데이터를 떠올리면 된다.

이 카드사는 여러 결제 정보를 조합해 부유층 고객이 주로 가는 마트 결제 고객을 걸러내고 이들 중 실제 거주지가 강남이면서 카드 사용액이 일정 수준 이상인 사람을 부유층으로 판단, 이들이 자주 가는 맛집을 추려 '청담동 며느리 맛집'으로 추천했던 것이다.



#### ☞데이터는 답을 알고 있다!

대형 마트와 아마존은 물론 전 세계 글로벌 기업들은 이렇게 고객들 의 구매 패턴을 분석해서 구매성향까지 예측해내는 기술을 사용한다. 다 양한 종류의 방대한 자료 중에서 경제적으로 필요한 가치를 추출해 재 가공하고 분석하는 이른바 '빅데이터 기법'을 사용하는 것이다.

빅데이터(Big Data)란 데이터의 생성 양, 주기, 형식 등이 기존 데이 터에 비해 너무 크기 때문에, 종래의 방법으로는 수집, 저장, 검색, 분석 이 어려운 방대한 데이터를 말한다.

빅데이터는 인터넷의 발달로 데이터가 늘어나면서 등장했다. 데이터를 저장할 수 있는 메모리용량이 커지고, 처리기술이 발달함에 따라 이를 분석해 사회현상의 변화를 추적하고, 새로운 법칙을 발견할 수 있는 가능성이 커진 것이다.

일부 학자들은 빅데이터를 통해 인류가 유사 이래 처음으로 인간 행동을 미리 예측할 수 있는 세상이 열리고 있다고 주장한다. 대표적인 학자로 미국 매사추세츠공과대학 토머스 멀론(Thomas Malone) 집 합지능연구소장이 있다.

빅데이터는 정보통신기술업계(ICT)에 국한된 얘기가 아니다.

존재하지만 포착할 수 없었던 사람들의 속내와 욕망을 파악해 숨겨져 있던 흐름을 보여주는 도구로서 빅데이터의 가치는 상상을 초월한다. 총선, 대선 등 선거때마다 유권자의 표심을 보여주는 방대한 사회 관계망(SNS) 데이터들이 크게 주목을 받았던 것을 보면 알 수 있다. …<계속>

윤수영 사이언스올 편집위원

#### [추가 빅데이터 활용 사례3] 의료분야에서의 빅데이터 활용 (윤미영(2013))

#### 질병 예측과 건강관리, 성·연령별 특성 분석…의료 예산 8% 절감

불로장생(不老長生)·불로불사(不老不死)는 어느 시대 어느 민족이든 공통적으로 열망하고 이것을 실현하기 위한 방안 을 마련하기 위해 노력해 왔다고 해도 과언이 아니다. 20세기 이전에는 전염병의 예방과 확산을 방지하기 위해 노력했 다면 산업화와 정보화가 발전한 20세기는 치료법을 개발하고 병원의 산업화를 통해 질병을 치료하고 치유해 인간의 수명을 연장시켰다. 그러나 미래를 살아가는 우리들은 단순히 질병을 치료하고 치유하는 것이 아니라 질병을 예방하고 관리해 건강하게 오래 살 수 있는 삶을 영위할 수 있기를 원한다. 이렇게 수많은 사람들이 원하는 이러한 삶을 위해서 는 그동안 축적돼 온 데이터가 그 해법을 제시할 수 있을 것이다. 맥킨지에서 2011년 발간한 보고서에 따르면 빅 데 이터는 건강·의료 부문에 선진화를 가져올 수 있을 것이라고 강조한 바 있다. 미국의 의료 부문은 빅 데이터의 활용으 로 연간 3300억 달러의 직간접적인 비용을 절감할 수 있는데, 이는 미국 정부의 의료 예산의 약 8%에 해당하는 규모 라고 맥킨지 보고서는 주장하고 있다.



#### 미국의 필박스 프로젝트

건강·의료 부문에서 데이터 분석은 이미 많이 활용되고 있다. 미국은 모든 분야에서 빅 데이터를 가장 많이 활용하고 있는데 역시 의료 분야 에서도 선도적으로 활용되고 있다는 것을 알 수 있다. 버락 오바마 미 국 대통령이 헬스 분야에 대한 투자를 적극 강조함에 따라 정부 주도의 빅 데이터가 활성화됐다. 미국 국립보건원은 유전자 데이터 공유를 통 한 질병 치료 체계를 마련하고 의약품 정보를 제공하는 필박스(Pillbox) 프로젝트를 추진하고 있다.

미국에서는 한 해 220만 명 이상이 약물 부작용으로 입원하고 있으 며 약물 부작용은 미국인 사망 원인 4위로 나타날 정도로 심각한 상황

이다. 미국 국립보건원(NIH)은 이러한 상황이 나타나는 이유가 인간의 3만5000개 유전자에 따라 같은 질환이라도 증 상이 다르게 나타나며 약물 반응도 다르게 발생하기 때문에 유전자 데이터와 인간의 다양한 유전자를 분석, 질병을 치 료할 수 있을 것이라고 예상했다. 이에 따라 국립보건원은 75개 기업과 기관들과의 파트너십을 통해 200테라바이트 (TB)의 유전자 데이터를 확보했다. 이는 '1000 유전체 프로젝트'의 일환으로 시작됐으며 이 프로젝트를 위해 전 세계 에서 2662명의 유전자 정보를 저장하고 질병 연구를 위해 1% 이상의 빈도를 나타내는 유전적 다양성을 분석하기 시 작했다. 또한 이러한 정보들을 쉽게 볼 수 있고 공유·분석할 수 있도록 공개해 자신의 질병과 관련한 예측을 할 수 있 다. 결국 모든 사람이 자신의 개성과 장단점·특성·진료기록을 유전자 정보와 함께 인터넷에 올려 타인의 정보와 비교 · 분석이 가능해짐에 따라 어떤 유전자가 질병을 발생시키는지에 대한 데이터베이스가 만들어지고 이러한 데이터를 기반 으로 질병 치료에 활용될 수 있다.

#### 미숙아 생리 데이터 실시간 모니터링

캐나다 온타리오 공과대병원에서는 미숙아 모니터링을 통한 감염 예방과 예측을 실시하고 있다. 이 미숙아 모니터링 시스템은 신생아의 혈압·체온·심전도와 혈중 산소 포화도 등 미숙아 모니터링 장비에서 생성되는 환자당 하루 9000만 건 이상의 생리학 데이터 스트림(data stream)을 실시간으로 분석하고 있다.

환자를 치료한 데이터는 병원이 제공하고 온타리오 공과대는 수집된 데이터를 분석하고 분석할 수 있는 시스템과 소 프트웨어는 기업이 지원하는 등의 협력 체계를 통해 질병을 예측하고 있다. 인큐베이터 안의 미숙아 및 신생아들의 신 체 정보를 실시간으로 분석해 의료진이 신생아의 이상 징후를 알아낼 때보다 최소 6시간에서 24시간이나 먼저 감염 사실을 알아내고 위험 상황을 밝혀냄으로써 상태가 더 악화되기 전에 치료를 시작할 수 있다. 이렇게 의료진보다 먼저 감지할 수 있는 것은 각종 의료 장치와 센서를 통해 실시간으로 수집된 심장박동, 호흡 상태 등과 같은 신체 정보 관 련 데이터가 실시간으로 분석돼 의료진에게 전달되기 때문이다.

임산부 14명 가운데 1명꼴로 미숙아를 낳고 미숙아 4명 가운데 3명이 숨지던 치료 환경에 데이터를 분석함으로써 획기적인 변화를 가져올 수 있었다. 이를 처음에 연구했던 캐롤린 맥그리거 온타리오 공과대교수는 더 많은 데이터를 가질 수 있다면 지금보다 훨씬 더 많은 생명을 구할 수 있을 것이라고 강조했다.

윤미영 한국정보화진흥원 빅데이터 전략연구센터 선임연구원

# 통계 교수 • 학습과정안

대상	학년	중학급	고1학년	단원			IV. 통	계		법 일시 법 차시		7/8
학습 학습		1. 통		사용하(				그릴 수 9	있다.			
(핵( 성취)	•	・ <b></b> 수94		기와 잎			-	분포 다각형 히스토그형				이해하고
학습기	자료	교시 학생		나용 활동 방용 활동		•	PC					
통계 요:		수집	분류	표 I ()	고래프	해석 〇	예측	통계활용 도구	<b>인터넷</b>			센서스앳스쿨
단계	학습	과정			Ш	!수·학	·습 활동	-	1	통계 관련 요소	<u>ä</u>	지도상의 유의점
도입	확 동기 학습	학습 인 유발 목표 시	• 데이태 (텍시도	터를 시	각화 이, 통	한 다잉 통계포스	한 자료	례에 대해 <sup>홈</sup> 로를 보여권 시각화 자	돈다.		다 도 헬	남습할 내용에 i해 흥미를 갖 i록 유도한다. 학습 중 목표 : 명확히 인지 는 수 있도록 다.
전개	설명	의식 학습 1라미	- 사전 <u>http://w</u> 에 접속 - 통그 하여 설	에 <u>ww.cens</u> 하여 통그 라미에 미 명한다.	susats 그라미 대해	school.c 를 다운 간단하기	or.kr/ton 받는다. 네 설명호	설명한다. gramy/main 다고 사용 범 전	방법에 대	표 그래프	빙 데 힐	■ 다 ■ 률그라미 사용 법을 설명하는 많은 시간을 애하지 않도록 의한다.
		탈동(1) 예제	히스토그 - 예시 학교예지	그램, 도:   자료 :	스분포 C:₩ 중3에	또 다각형 #Tong2 서 '국기	형을 그린 .2₩교과	로 줄기와 린다. 바서예제_엑 ·소비량'엑	셀₩중등	그래프		학생들이 잘 따라할 수 있도록 천천히 진행한다.

	탐구활동(2) - 자료 문제	• 자신의 자료를 바탕으로 통그라미를 사용하여 줄기 와 잎 그림, 히스토그램, 도수분포 다각형을 그리도록 한다.	줄기와 잎 그림, 히스토그램과 도수분포 다각 형에 대하여 다 시 한 번 상기 시킬 수 있도록 한다.(3~4차시 참고)
정리	학습 내용 정리	• 배운 내용을 정리한다. (통그라미를 사용하여 줄기와 잎 그림, 히스토그램, 도수분포 다각형 그리기)	
및 평가	차시 예고	• 다음 시간에는 통그라미를 사용하여 데이터를 시각 화한 자료를 첨가하여 통계 포스터를 작성할 것임을 예고한다.	

<참고자료>

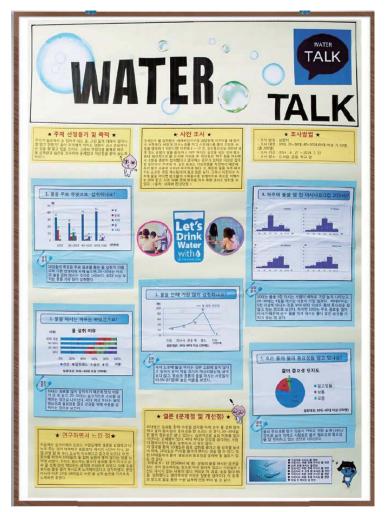
## \* 텍시도(<u>http://www.tagxedo.com/</u>)

단어 구름(word cloud)는 문서에 사용된 단어의 빈도를 계산해서 시각적으로 표현하는 것을 말한다. 많이 나오는 단어는 크게 표시되기 때문에 한 눈에 문서의 핵심 내용을 파악할 수 있다. 텍시도에서는 파일의 글을 단어 단위로 끊어서 빈도를 분석한 후 [그림7]과 같은 단어구름으로 만들어 준다.



[그림] 텍시도를 활용한 서울 시민의 민원 분석

\* 통계포스터



[그림] 다양한 그래프를 이용한 통계포스터(출처:www.통계활용대회.kr)

[학생활동지]

# 🐋 학생 활동지 1. 한 눈에 보기 쉽게 데이터 정리하기

조사한 자료 속에 포함되어 있는 의미를 한 눈에 이해할 수 있도록 보기 쉽게 정리할 필요가 있다. 그래프는 한 눈에 알아볼 수 있다는 장점이 있기 때문에 자료를 오랫동안 유심히 보아야 한다면 그래프를 제공하는 것이 좋다. 이번 활동에서는 집계되지 않은 자 료를 바탕으로 통그라미 프로그램을 이용해 통계그래프를 그리는 방법에 대해 공부해보 자.

1. 통그라미란?

통그라미는 초등학생, 중학생들이 쉽게 활용하면서 통계를 배울 수 있도록 만들어진 교육용 통계소프트웨어이다.

다운로드 사이트 : http://www.censusatschool.or.kr/tongramy/main.do
1) 통그라미 주화면 소개

1	0							통그라미 -	- 8 ×
	파입(6) - 1	9집(E) 보기(	v) 변환(T) 그(	H표(G) 볼계(S)	창열기(G)	참전환(C) 도움	음말(H)		
2	1.000	일반 도구모음 (함) 지장 러오기 저장	<b>ि</b> एक्ष भागन		1	패프 도구모음 머리 히스토,상자,줄기	<mark>,소</mark> 꺾은선그래프	통계 도구모용         항 도구모용           값	<u>(4</u> )
3	자료번호	٧١	V2	V3	V4	∨5	V6	I         개콤변호 ▶           변수명         변수값         변수값         변수값           VI         VI             V2	수형 
	1						-		5
	3								
	4								1
	6								
	7								
	8		-						
	10								
	11								
	12								
	13		-						
	14		-						
	16								
	17							자료창 또는 변수창에서	
	18							값을 입력하세요.	
	10	1				1	•		
6	준비완료								
		1 -1	ען ג דין	11					

① 메뉴 형식 주메뉴

파일(F), 편집(E), 보기(V), 변환(T), 그래프(G), 통계(S), 창열기(O), 창전환(C), 도 움말(H)

- ② 단축키 모음
- ③ 자료를 입력하는 자료창
- ④ 변수에 대한 정보를 입력하는 변수창
- ⑤ 그림이 그려지는 그래프창
- ⑥ 상태표시줄

### 2) 통그라미 용어 해설

용어	해설
셀(ceil) 시트(sheet)	자료를 입력받을 수 있는 사각형 모양의 칸 셀을 가로와 세로로 줄을 맞추어 놓은 창
행 또는 가로줄	자료창 시트에서 가로로 한 줄의 모든 셀을 의미함 자료번호 1, 자료번호 2, 로 표시
열 또는 세로줄	자료창 시트에서 세로로 한 줄의 모든 셀을 의미함 V1, V2, 로 표시
변수(variable) 분석변수	설문 문항을 변수라 부름 관심의 대상이 되는 문항으로 그래프에서 가로축에 설정함
변수명	설문 문항을 간단히 표현할 수 있는 한글 8자까지의 명칭 예) 문항 '귀하의 성별은?'을 간단히 '성별'로 표시함
변숫값	성별 문항의 응답을 '① 남자 ② 여자' 로 질문하고 자료정리를 간단히 1 또는 2로 표시하는 경우의 숫자를 변숫값이라 함 체중 문항의 변숫값은 실제 체중값 60kg 등
변수의 형태 - 문자형 변수 - 범주형 변수 - 연속형 변수	변수는 문자형과 범주형과 연속형으로 구분. - 문자형: 한글이나 영문자 변숫값을 갖는 변수 - 범주형: 변숫값이 숫자로서 9개 이하의 서로 다른 값을 갖는 경우(예: 성별, 수학선호도) - 연속형: 변숫값이 숫자로서 10개 이상의 서로 다른 값을
048.07	갖는 경우(예: 신장, 체중)

2. 예제 자료를 통그라미를 활용하여 그래프 그리기

예제문제1) 예제파일 '국가별석유소비량.xls'를 실행한 후, 통그라미를 사용하여 줄기와 잎 그림을 그리시오.

① 예제파일 '국가별석유소비량.xls'에서 자료(A1, B1셀 제외)를 드래그(drag)하여 선 택한 후, 통그라미 자료창에 붙여넣기 한다. [그림 2]

막업	품 산업	페이지 레이아옷	수식 데이터	검토 보기	1				일반 도구모음	2				그래프 도구모음	
91	※ 잘라내기 혐 복사 ~ 기 ≪ 서식 복사	맑은 고딕 게 까 <u>개</u> • │⊞ • │	- 11 - 가 가 <u>수</u> - <u>개</u> - 맯 -		Sec. 178.	텍스트 출 바꿈 병합하고 가운데 맞음 ㆍ	일반 1월 -		(11) 전 11	당 인쇄	막대그리			) 히스토,상자,줄7	
1	1045 6	글음	5		28	5				vi 💽		<b>21Ab</b> V3	21 <b>Ab</b> V4		
	* 1	× √ fx   □	₹,					자료번호							
4ÎÎ	Α	В	с	D	E	F		1	미국		843				
Г	소비국	소비량(백만톤)						2	중국		405				
Г	미국	843	100				_	3	일본		198				
1	중국	405						4	인도		149				
Ī	일본	198						5	러시아		125		-		
1	인도	149						6	사우디아라	101	122				-
ī	러시아	125						8	독일 한국		114				-
-	사우디아라비아	122						9	브라질		104		-	+	-
	독일	114	10					10	캐나다		97				-
h	한국	104						11							-
ŕ	브라질	104						12							
ŀ	캐나다	97							4	1				-	

[그림 1] 국가별석유소비량

[그림 2]

② [편집]-[변수설정]을 실행하여 변수설정을 한다. [그림 3], [그림 4]





[그림 4]

③ 그래프 도구모음에서 줄기와 잎 그래프를 선택하면 그래프창에 줄기와 잎 그림이 나타난다. [그림 5], [그림 6]

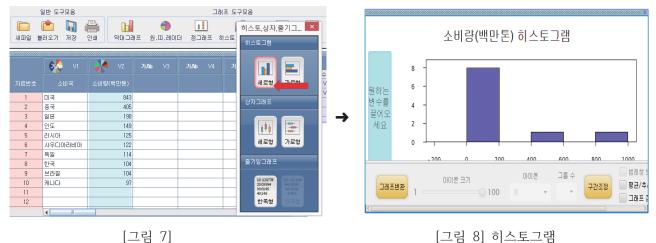


[그림 5]

[그림 6] 줄기와 잎 그림

예제문제2) 예제파일 '국가별석유소비량.xls'를 실행한 후, 통그라미를 사용하여 히스토 그램과 도수분포 다각형을 그리시오.

그래프 도구모음에서 히스토그램을 선택하면 그래프창에 히스토그램이 나타난다.
 [그림 7], [그림 8]



② 히스토그램을 더블 클릭하여 전체화면으로 확대하면 구간의 너비를 조정하거나 도 수분포 다각형을 그릴 수 있다. [그림 9], [그림 10], [그림 11]



[그림 11] 도수분포 다각형(2)

3. 수집한 자료를 통그라미를 활용하여 그래프 그리기

문제1) 수집한 자표 파일을 실행한 후, 통그라미를 사용하여 줄기와 잎 그림을 그리시 오.

문제2) 수집한 자표 파일을 실행한 후, 통그라미를 사용하여 히스토그램과 도수분포 다각형을 그리시오. [예시답안]

# 🐋 학생 활동지 1. 한 눈에 보기 쉽게 데이터 정리하기

조사한 자료 속에 포함되어 있는 의미를 한 눈에 이해할 수 있도록 보기 쉽게 정리할 필요가 있다. 그래프는 한 눈에 알아볼 수 있다는 장점이 있기 때문에 자료를 오랫동안 유심히 보아야 한다면 그래프를 제공하는 것이 좋다. 이번 활동에서는 집계되지 않은 자 료를 바탕으로 통그라미 프로그램을 이용해 통계그래프를 그리는 방법에 대해 공부해보 자.

1. 통그라미란?

통그라미는 초등학생, 중학생들이 쉽게 활용하면서 통계를 배울 수 있도록 만들어진 교육용 통계소프트웨어이다.

- 다운로드 사이트 : <u>http://www.censusatschool.or.kr/tongramy/main.do</u>

# (활동지 중간 생략)

#### 참고 사항

- 통그라미 사용 방법 및 예제 활용 방법은 아래의 사이트를 참고한다.

http://www.censusatschool.or.kr/tongramy/learningboard/download.do?seq=52

- 통그라미 개발배경 : 최근 ICT(Information + Communication + Technology)를 교육과정에 적극적으로 활용하도록 장려하는 추세입니다. 이러한 추세에 발맞춰 공식 암기, 문제 풀이식 통 계교육을 지양하고 학생들이 스스로 문제를 탐구、해결하는 과정을 통해 '통계적 사고'를 배양할 수 있도록 교육하는 것이 중요합니다.

초 · 중 교과서에 나오는 모든 그	래프 작성 지원	
그래프 형태	자료 형태	표현 범위
막대그래프	원시, 요약	가로형, 세로형, 그룹변수 나란형, 쌓는형, 비율형, 분리형, 양쪽형
원,띠,레이더그래프	원시, 요약	기본형, 조각띄운형, 도넛형, 그룹변수
점그래프	원시	기본형, 그룹변수분리형
줄기잎그래프	원시	한쪽형, 그룹변수양쪽형
히스토그램	원시	기본형, 그룹변수분리형
상자그래프	원시	가로형, 세로형, 그룹변수분리형
꺾은선그래프	원시	기본형, 혼합형
상관도	원시	기본형
지도그래프		
※ 히스토그램은 구간 조정 가능		

2. 예제 자료를 통그라미를 활용하여 그래프 그리기

예제문제1) 예제파일 '국가별석유소비량.xls'를 실행한 후, 통그라미를 사용하여 줄기와 잎 그림을 그리시오.

(활동지 중간 생략)

#### 참고 사항

- 예시 자료 : C:\Tong2.2\교과서예제\_엑셀\중등학교예제\사회중3에서 '국가별석유소비 량' 엑셀 파일을 사전에 준비해둔다. 중학교 교육 과정의 다양한 통계 자료가 수록되 어있으니 교사가 필요한 자료를 골라서 사용하여도 무방하다.

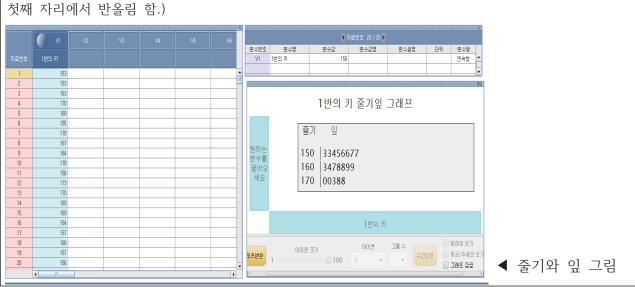
예제문제2) 예제파일 '국가별석유소비량.xls'를 실행한 후, 통그라미를 사용하여 히스토 그램과 도수분포 다각형을 그리시오.

(활동지 중간 생략)

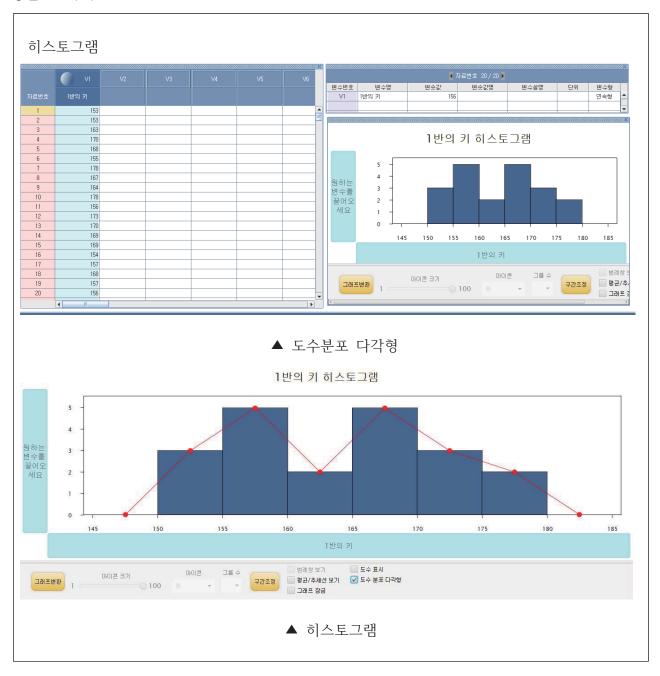
참고 사항

- 히스토그램과 계급의 크기 : 도수분포표로 정리할 때, 자료의 종류나 양에 따라 달라지지만 계급의 개수는 보통 5~15 정도로 한다. 계급의 개수가 너무 적으면 자료의 분포 상태를 알 아보기 어렵고, 너무 많으면 원래의 자료와 다를 바가 없어 분포 상태를 알아보기 어렵기 때문이다. 그래프는 분포 상태를 한 눈에 알아보기 쉬운 통계 정리 수단이므로 이 예제 문 제를 통해 히스토그램을 그릴 때, 모둠별로 계급의 크기를 다르게 하여 그려보게 한 후 분 포상태를 직접 눈으로 확인해 볼 수 있도록 지도하여도 좋다.
- 3. 수집한 자료를 통그라미를 활용하여 그래프 그리기
- 1) 수집한 자표 파일을 실행한 후, 통그라미를 사용하여 줄기와 잎 그림을 그리시오.

1학년 1반 학생 20명의 키를 조사한 자료를 바탕으로 줄기와 잎 그림을 그린 경우(단, 자료를 소수



2) 수집한 자표 파일을 실행한 후, 통그라미를 사용하여 히스토그램과 도수분포 다각 형을 그리시오.



참고 자료

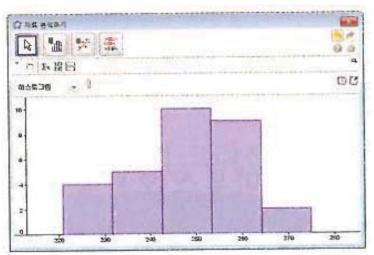
- 지오지브라를 이용하여도 자료를 시각화할 수 있다.
- 1. 지오지브라를 이용하여 히스토그램과 도수분포다각형 그리기
  - 1) 사이트 http://wiki.geogebra.org/en/Reference:GeoGebra\_Installation 에 접속 하여 지오지브라 포터블을 다운받는다. (또는 Windows용 파일을 다운 받아 사용하 거나 모바일 앱 버전을 다운 받아서 사용 가능하다.)

GeaGebra	자료	다운로드	커뮤니티	도움말	
					Sea
Reference:GeoGebra Installe	ation *				
If you plan to install GeoGebra o GeoGebra Mass Installation	n multiple devices you may be interested in		GeoGebro	a Installation	
			<ul> <li>Mass Install</li> </ul>	lation	
Windows			• <u>FAQ</u>		
Windows GeoGebra can be installed for Windows in two ways:			• <u>FAQ</u>		
			• <u>FAQ</u>		

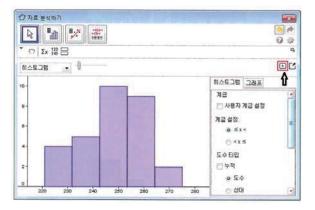
- 2) 프로그램을 실행한다.
- 3) [보기]-[시프레드시트]를 선택하여 스프레드시트 창을 연다.
- 4) 스프레드시트 창에 분석할 자료를 입력하거나 붙여넣기 한다.
- 5) 마우스로 드래그하여 셀을 선택한 후, 일변량 분석 ▲ 도구를 클릭 ▲
   하면, 원 자료 보기 대화상자가 나타난다. 분석하기 를 클릭 ▲ 한다.

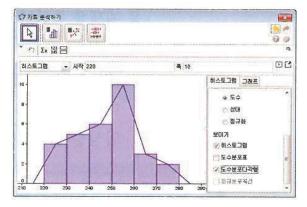
() 지오 파일 핀		선택시항 도구	윈도우 도움말		- 0	83
R		{1,2} σ	② 원 자료 보기 ■ 입변량 분석	×	() () ()	) 🍖 🧼 7 🗵
	A	В		🏷 🎲		1
1	253		<b>五</b> 仄			
2	229		67 A1:A30			
3	264	자료 선택	253			
4	234	1	229	E		
5	256	1	264			
2			234			
6	243		250			
7	221		243			4
8	254		254	+	3	4
9	258					
10	232	(	취소	분석하기		
11	· III 222		-2-		)	

6) 자료 분석 창에서 히스토그램을 선택한다.



7) 자료 분석 창의 오른편에 있는 버튼을 클릭하여 히스토그램에 대한 설정사항이 나 타나면 도수분포다각형을 선택한다.





# 통계 교수·학습과정안

대상 현	학년	1 5	확년	단원	1. 도	드수분포포	표와 그래:	<u> </u>		>업 일시		0	/0	
 학습 :	즈게	토게피	프스터 저	   자					1	≻업 차시		8/	0	
학습 문					대한 흥	통계포스	노터를 기	데작할 수 9	있다.					
 (핵심 성취기	님)			1. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형을 이해하고 해석할 수								험할 수		
키스기		교사 태블릿 pc. 교사용 학습지												
학습기	교	학상	태불	블릿 pc,	학생용	용 학습	지		1					
통계 ; 요소		수집	분류		그래프	해석	예측	통계활용 도구	통그 라미	통계 포스터		I오 크라	센서스 앳스쿨	
		0	0	0	0	0	0			0				
단계	학습	i과정			Ę	!수·학	습 활동	5		통계 곤 요소			도상의 의점	
		학습 ት인	• 다양한 확인한대		내프오	├ 데이트·	ㅓ 시각호	나의 장점에	대해			대해	! 내용에 흥미를 갖 유도한다.	
도입	동기	유발	학습한		활용히	ㅐ 나만의	의 통계	여주고, 우려 포스터를 민 ト.						
		목표  시	• 학습목	루표를 제	시한디	ŀ.							학습목표를 명 확히 인지할 수 있도록 한다.	
전개	자료 확인       • 과제로 제시한 학생활동지를 해결해 왔는지 확인한다.         - 주제의 선정         - 설문지의 작성과 데이터화         (1) 데이터 시각화         • 통그라미나 엑셀에 입력한 설문결과를 표나 그래프로 만들도록 한다.         판스터의 제작						수십 분류	-	리에	자료 정 적합한 종 그래프를				
			한다. • 각각의	그래프를	.래프를			는 바를 해석 - - 토대로 결		. 하석				

		(3) 포스터의 작성 • 모둠별로 느낀 점 및 더 알고 싶은 점을 토론한다. • 조사 주제, 동기, 방법, 결과, 결론, 느낀 점 및 더 알고 싶은 점을 포함하여 통계포스터를 작성한다. <b>2기운 단록방에서 만날까?</b>	컴퓨터 문서작 성이 서툰 학생 들은 자필로 작 성하게 해 본질 에 집중할 수 있도록 한다.
	포스터 발표	• 모둠별로 제작한 통계포스터를 발표하고 질의 응답한다.	
정리 및 평가	학습 내용 정리 평가	<ul> <li>오늘 학습한 내용을 정리한다.</li> <li>서로의 포스터를 평가한다.</li> <li>연구주제 및 아이디어는 독창적인가?</li> <li>자료 처리 결과의 표현이나 작성방법은 타당한가?</li> <li>문제해결과정을 통해 도출된 결론이 타당한가?</li> <li>좋은 통계포스터를 작성하려고 노력하였는가?</li> <li>수학적 용어를 사용하여 명확히 발표하였는가?</li> </ul>	

[학생활동지]

# 

### 1. 주제는?

\_

\_

(평소 궁금했거나 알고 싶었던 것 중 사람들이 흥미를 가질만하고 조사할 가치가 있는 것으로 주제를 결정하자.)

2. 선택한 주제를 연구해야 할 필요성을 느끼게 해주는 자료(인터넷 기사)가 있는
 지 찾아보자. 찾았으면 스크랩하자.

국가통계포털이나 센서스앳스쿨과 같은 인터넷 사이트에서 주제와 관련한 자료
 가 있는지 찾아보자. 찾았으면 스크랩하자.

4. 주제와 관련해서 조사하고 싶은 세부적인 내용을 생각해서 질문으로 적어보자.

5. 4를 활용해 설문지를 제작하여라.

6. 50명 이상을 대상으로 설문지를 받아 통그라미나 엑셀에 자료를 정리하자.

[예시답안]

# 

1. 주제는?

(평소 궁금했거나 알고 싶었던 것 중 사람들이 흥미를 가질만하고 조사할 가치가 있는 것으로 주제를 결정하자.)

단체톡의 허와 실

# 2. 선택한 주제를 연구해야 할 필요성을 느끼게 해주는 자료(인터넷 기사)가 있는 지 찾아보자. 찾았으면 스크랩하자.

"부장님 나빠요" 누구를 위한 카카오톡 단체 채팅방인가
(http://www.fnnews.com/news/201506111524301002)
단체톡 방은 팀원 간 결속을 단단하게 해주기도 하지만 주말에도 업무를 지시하
산사 때문에 스트레스의 요인이 되기도 한다는 기사
'카톡 왕따'심각…더 교묘해지는 학교폭력
http://news.kbs.co.kr/news/view.do?ref=A&ncd=3029452
카톡을 이용한 학교 폭력의 심각성에 대한 기사

# 국가통계포털이나 센서스앳스쿨과 같은 인터넷 사이트에서 주제와 관련한 자료 가 있는지 찾아보자. 찾았으면 스크랩하자.

						출처 : 며성	g가족부, 청소년유해환	경접촉종합실태조사
자료갱신일 : 2013-07-17	/ 수록기간 : 년 2012 ~ 2012 / 문	의처 : 02-2075-8657						
괄설정 * 항목	[7/7] 구분1[13/	13] 구분2[4	16/46] 시경	월[1/1] 🖃 🖸				Q. 57
위 :명,%)							URL 🕴 🔤 🛠	E 🖹 🖬 🕹 🖈 🛓 d
		2012						
구분1	구분2	사례수	전혀 이용하지 않 는다	별로 이용하지 않 는다	가끔 이용한다	자주 이용한다	매우 자주 이용한 다	계
전체	전체	4,629	12.4	3	11.	19.6	54	100
성별	남자	2,475	14.1	3.4	13.2	20.8	48.5	100
	여자	2,154	10.4	2.6	8.4	18.2	60.4	100
교급	중학생	2, 286	12.8	3.7	11.1	20	52.5	100
	고교생	2, 343	12	2.4	10.9	19.2	55.5	100
	-일반고	1,950	13	2.4	10.8	19.3	54.6	100
	-전문고	393	7.2	2.5	11.2	18.9	60.1	100
교급*학년	중1	798	14.4	5.1	12.9	20.7	46.9	100
	중2	763	16	3.2	10.6	18.6	51.6	100
	중3	725	7.7	2.7	9.5	20.6	59.5	100
	고1	861	11.6	2.7	10.7	18.6	56.4	100
	고2	824	9.5	2.1	10.1	21	57.3	100
	고3	659	15.7	2.4	12	17.8	52.1	100
교급*성별	남중생	1,142	15.8	4,4	13.4	20.7	45.7	100
	여중생	1,143	9.8	3	8.8	19.2	59.3	100
	남고생	1, 333	12.6	2.6	13	20.9	50.9	100
	여고생	1,010	11.2	2.2	8	17	61.6	100
지역	서울	828	15.7	2.5	9.4	19.5	53	100
	광역시	1,271	12	3.5	10.5	20.3	53.7	100
	시군부	2,530	11.5	3	11.7	19.3	54.5	100
시도	서울	828	15.7	2.5	9.4	19.5	53	100
	부산	315	12.9	3	12.8	19.3	51.9	100
	대구	263	11.6	3.7	11.3	22.8	50.6	100
	인천	258	9.5	2.1	8	21.2	59.2	100
	광주	162	16.9	4.8	7.8	21.9	48.6	100

# 4. 주제와 관련해서 조사하고 싶은 세부적인 내용을 생각해서 질문으로 적어보자.

- 단체톡을 하루에 몇 분 사용하는가?
- 누구랑?

- 어떤 내용으로?
- 단체톡의 장단점은?
- 단체톡을 할 때 주의할 점은 무엇일까?

## 5. 4를 활용해 설문지를 제작하여라.

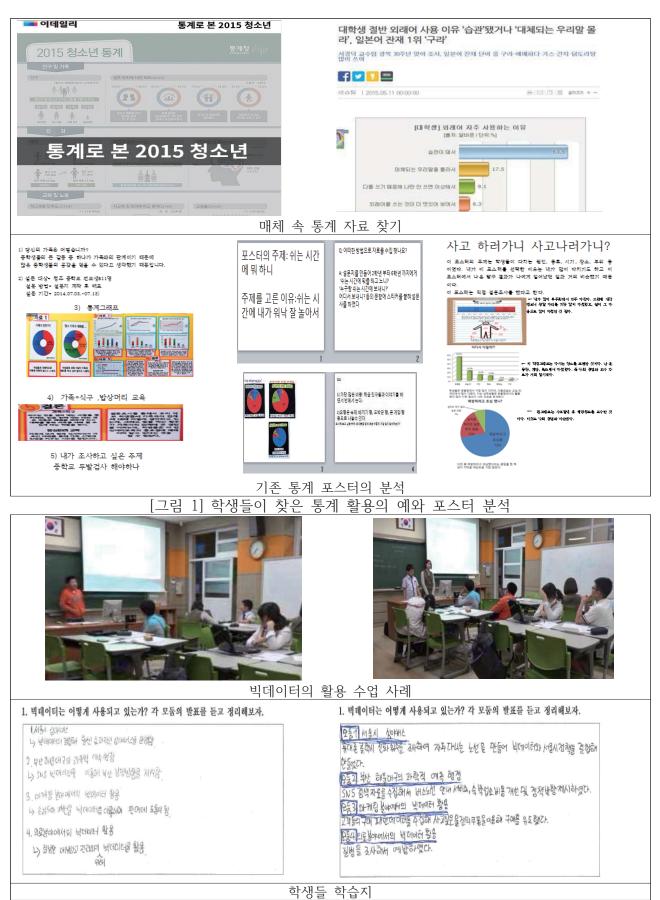
1. 단체톡을 하루에 몇 분이나 사용하나요?
2. 단체톡의 대화 상대는 누구인가요?
3. 단체톡방에서 주로 나누는 대화내용은 무엇인가요?
4. 단체톡방에서 기분이 나빴던 적이 있나요?
① 예 ② 아니오
4-1. 4번 문항에서 '① 예'라고 대답하신 경우 그 이유는 무엇입니까?
5. 단체톡방에서 가장 보기 싫은 꼴불견은 무엇인지 세 가지를 골라 순위를 나열해주세
요.
① 도배(의미 없는 글자나 사진의 지나친 나열) ② 읽고 씹기 ③ 자기자랑
④ 필요 없는 말 많이 하기 ⑤ 남 헐뜯기 ⑥ 기타( )
6. 단체톡의 정점은 무엇이라고 생각합니까?
7. 단체톡의 단점은 무엇이라고 생각합니까?
8. 단체톡 사용에 얼마나 만족하시나요?

# 6. 50명 이상을 대상으로 설문지를 받아 통그라미나 엑셀에 자료를 정리하자.

ध्यम्  अस्य १	☆ 문제쪽에 대한 섬 1 문제쪽을 위우며 및 분석나 시문하나요?	☆ <b>단적적역 대한 설문</b> ☆ 1 1944년 위부에 또 분야지 시용하다요? <u>-51~27년</u> _ 부단 <u>번만</u> 에 대한 양에는 누구인가요? 1	리네야	_	হার্যম মৃত্র	25 AV 008 24	11	- Hereiter	10.0	14 10 1	•				0
श्वमन वस उप १६२ ३७७६ : धनमधन रुड ट्रेन्	হয়ৰ্ব্বৰ ধৰা প্ৰথা- ১-ইবাৰ্মা মিন্দ হলৰ শ্ৰহণ পৰু কেলা। ২. গুৰুত্বপূৰ্ণ কা প্ৰচান পৰা বিষ্ণা কৰা কেলা - স্বাধান্য কাৰ্য ক	्र तित्र के साम माल्ट के रिवर में लिया । र तित्र के साम माल्ट के रिवर में लिया । इस्ट्रिय के साम माल्ट के रिवर में लिया ।	4010 4	44- X	8 24 18 2+(	- 10 - 15 5 =	<b>.</b>	0- \$2425.849 848 38993.763.99 28		+ 92 91	144-14	4 - 14 4 - 14 19	3- 3- 8 7- 7- 7 1	1987	22 A 22 X 27 2 20 20
হৰমহৰণ সহ	4. 단서유명에서 기본에 나왔던 적이 있나요?	4. 전체적방에서 개문서 시험된 밖에 있나요? 그 19에 고마니요.	A A	. 8	C	D	E	F.	G	Н	1	1	X	U.	
1)에 20여니요 1. 4년 문전에서 'E	13년 22914年 4-1, 4명 유명에서 '13년' 제조 대답하면 정부 그 번	4-1. 4번 문항에서 '1)에' 라고 대답해선 점두 그 제휴는 무엇입니까?	1 22	1년(是)	2년	3년	4번	-	도해	84 0	기(자기사용	사기사별	도남 활동기 기타		6년 1915년 1919
	ALP 0 24 . 4234 aft 10 3	한구름에 환기~특명(mine (mth를 editart)같은 특별을 Serie RH & NET).	2 8		112	게임		1 도배, 읽고쉽기, 선시		31.	3	3	3 3		3 간단한 대회
	CL 10 0		3 8			4 게임.공부이야기		1 개임증 카톡 자주율증		5	1. 1	3	5 5		3 남의 의견
			4 2			1 개입역속		1 기분 나쁜 말을 함		2	2	3	5. 5		2 다수에게 #
		3 8			1 게임.운동이야기		1 불불견 태문		2		1 3			2 다수의 의	
· 단체적업에서의 지 5년세적업에서의 가장 보기 삶은 중보건은 무엇 5년세적	<ol> <li>단체적인에서의 차양 보기 싶은 분용건은 주엇인지 채 가자를 해야 순위할 나업 체주세요.</li> </ol>	0 2			1개임 일상,약속		1 1 1 1		2		1			1 단채동시디	
श इ.स.चन इ.स. १	4642. [122]]	227	1 8			1 게임 일상,약속		1 무려함, 육설		1	4	1	-		1 단채동시대
EMERICAL 없는 1 문요 없는 양 양	11도에(리며 없는 글지리 지나선 나맘) 21위:	11도에(에이 없는 글사레 시나전 나영) 20월고 쉽지 30차지작감 신영요 없는 잘 많이 하기 55 날 월문기 60기타( )	8			1 게임이야기, 월상		1 엽기사진 융혈백		1	4	1 8			1 단책동시디
	4월요 없는 앞 많이 하기 53 날 빛들기 뒤		9 8			1 게임이야기,친구이야기		1 읽고 쉽기할때		3	3	1	2		1 단채동시대
**	1611 <u>8</u> 2611 <u>2</u> 3611	1641 272 404 3641 7.622 4 2641 25822 2541+1	20 8			1 공지사랑 전달		1 자손심 상하는 말		-	1	1	1		단체동시대
2세독의 장성은 것	4. 단체하여 상성은 무엇이라 생각합니까?	6. 단력특히 정성은 부엇이라 생각합니까?	11 님			1 공지사랑 전달		1친구 무시하는 경우		3	3	2			단채등시대
	allow took and and and and and	the first second gates are to a foreighter	12 8			1 대화안함		2		8	3	1	1 3		단체동시대
	1997 - 19	1. 12 × 04704	13 8			1 만화 월상		2		3	1	1	1 2		단채동시대
			14 남			1 모든것		2		1	3	1	1 2		단체동시대
- 484 984	1. 0464 056 #246 975441	7. 2484 228 7248 472481	15 년		60	1 숙제,게임		2		1.	3	1	1 2		단채등시대
0	1. Buten 6.06 4344 348744	관수들은 entrig x 10.21 같은것, 문성을 412 14, 영가들·성 눈성	26 8		15	1 육제이야기		2		2	2	1	1 2		단제동시대
25	CONSISTER OF STREET	Sector A And	17 남		1	1 안부		2			2	1	1 2		단채동시대
		13 8	1-3분		1 단부,게임이야기		2		1	3	1	1 2		단체동시대	
		Same and a subsection of the second sec	19 날	2-3进		1 안부,모임전달		2		2	2	1 2	1 1		단채동시대
연제적 사용에 4월 [1년주 날라 20년	8. 단체적 사용에 대해 영어나 영국하십니요? 1946 년대 20년다 1948 416다 1946	এ প্রথম মঙলা বালা প্রতন্য প্রথম প্রথম হল। ১০৬০ ফুর হার্থক হাঁরাজ রাজন হল।	20 8		30	194		2		1	1	1	1		단체동시대
	2 IM 2		21 1		45	1 약속		2		2	2	1	1		다쳐돚시대

### - 617 -

# [그림 2] 빅데이터 수업



### 학생활동 사례

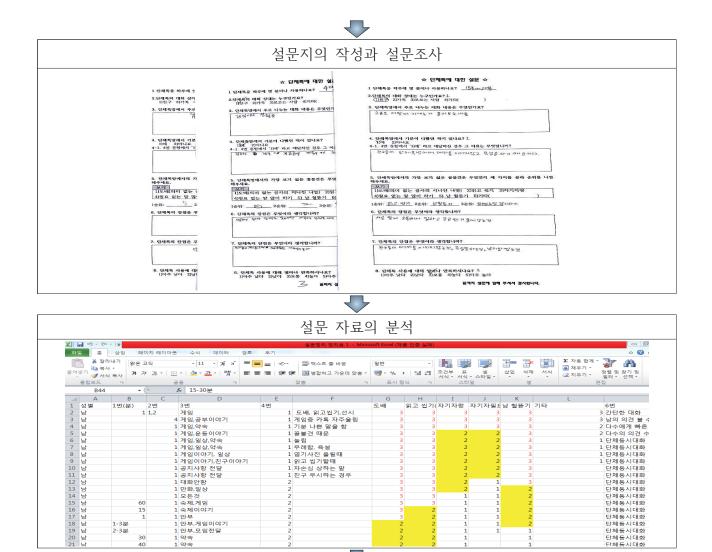
					- 1 - 1			
		웹사이	트에서 기	기손 사.	료 수십			
휴대폰 활용 용도_미	(화방(카카오득 등)						長2	(설명자료 온라?
						18月11013	(가족부, 청소년유해회	
③ 자료검신일 : 2013-07-17	/ 수록기간 : 년 2012 - 2012 / 문의처	: 02-2075-8657				36010-000		
일광실전 +	(7/7) 子楼1(13/13)	구분2[4	(4C)	11/11 🗉 🖬				9
		1 12 12 4	8 401 CD	BIL 17 12 10				
(단위: 연,%)		2012					(one ) The second	
721	구했2	2012 AHBI 4	전혀 이용하지 않 는다	별로 이용하지 않 는다	가용 이용한다	자주 이용한다	매우 자주 이용한 다	м
전체	전체	4.629	12.4	3	. 11	19.6	54	10
성별	남자	2,475	14.1	3.4	13.2	20.8	48.5	10
	여자	2,154	10,4	2.6	8.4	18.2	60.4	10
20	문학(정	2,286	12.8	3.7	11.4	20	52.5	10
	고교생 -일반고	2,343	12	2.4	10.9	19.2	55.5 54.6	10
	-2622	393	7.2	2.5	11.2	18,9	60.1	10
고급-학년	@1	799	14.4	5.1	12.9	20.7	46.9	10
and the later	82	763	16	3.2	10.6	18.6	51.6	10
	83	725	7.7	2.7	9.5	20.6	59.5	10
	21	061	11.6	2.7	10.7	10.6	56.4	10
	322	824	9.5	2.1	10.1	21	57.3	10
	.22.9	659	15.7	2.4	12	17.8	52.1	10
四日+站塔	날중성	1,142	15.0	4.4	13.4	20.7	45.7	10
	여중성	1,143	9.0	3	0.0	19.2	59.3	10
	비고생	1,333	12.6	2.6	13	20.9	50.9	10
	여고생	1,010	11.2	2.2	8	17	61,6	10
지역	서물	828	15.7	2.5	9.4	19.5	53	10
	광역시	1,271	12	3.5		20.3	53,7	10
	시문부	2,530	11.5	3	11.7	19.3	54.5	10
시도	서용	828	15.7	2.5	9,4	19.5	53	10
	부산	315	12.9	3	12,8	19.3	51.9	10
	대구 인천	263	11.6	3.7	11.3	22.8	50.6 53.2	10

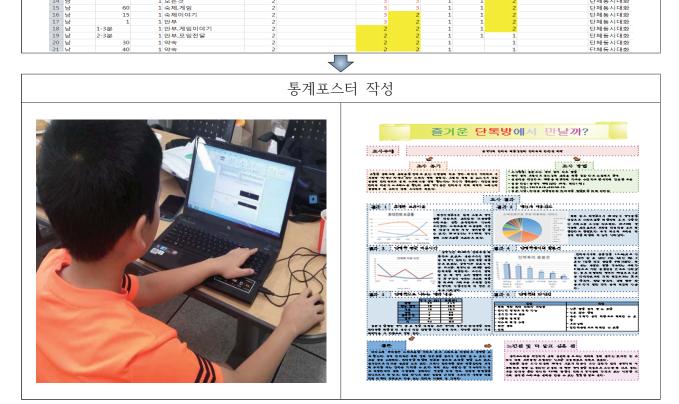


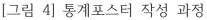


[그림 3] 정형데이터의 시각화 과정









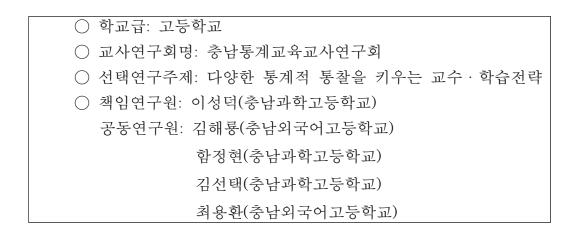
# ■ 다양한 통계적 통찰을 키우는 교수 · 학습전략

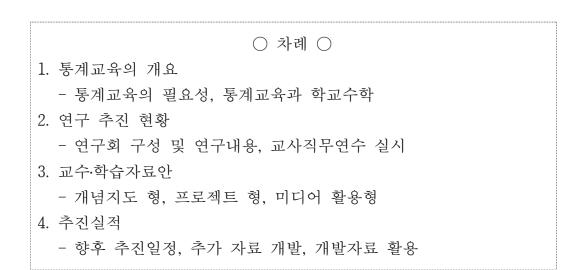
충남통계교육교사연구회 책임연구원 이성덕(충남 충남과학고)





# 충남통계교육 교사연구회 「다양한 통계적 통찰을 키우는 교수·학습전략」 최종보고





# 1. 통계 교육의 개요

# 1. 통계교육의 필요성

우리는 매일 신문, 방송, 잡지와 인터넷 등의 미디어 매체에서 수치와 그래픽 정 보를 만난다. 컴퓨터과학의 발달과 함께 인터넷 사용의 일상화는 방대한 데이터를 이해하고 분석할 수 있어야 하는 것이 필수사항으로 되어 있다. 즉 통계수치, 표, 차트와 그래픽을 사용하여 정보를 생산하고 요약 보고하는 여러 가지 방법들을 알 아야 하는 것이 매우 중요하게 되었다. 대량의 데이터를 분석 가공하여 각종 의사 결정에 사용하는 일이 일반화되어 민주시민으로서의 지식 사회를 살아가기 위한 기 본 소양으로서의 통계지식이 결정적으로 필요하게 되었다.

우리는 매일 일기예보를 보면서 확률의 사용에 익숙해져 있다. 로또복권을 구입 하고 당첨될 확률이 거의 없다는 것을 알면서도 당첨되기를 바란다. 벤처로서 바이 오산업의 하나인 신약개발에 대한 성공과 그 부작용에 대한 검정을 원한다. 시시각 각 변하는 환율이나 주가에 대응하거나 선물시장에서의 예측과 마케팅을 위해서 시 장조사를 한다. 보험회사의 생명표나 TV제조 공장에서의 품질관리, 경영에서의 6시 그마운동 등에도 통계와 확률이 상시 이용되고 있다. 프로 운동선수들이 각 경기의 승리에 기여하는 바를 오랜 기간 관찰한 데이터를 바탕으로 통계적으로 분석하여 그들을 스카우트한다. 각종 선거 여론조사는 바이어스(bias, 편향)의 위험(risk)이 있음에도 불구하고 선거에서 승리하기 위한 가장 좋은 전략구상의 한 방편으로서 요긴하게 사용되고 있다.

학생들은 현명한 정보의 생산로서 뿐만 아니라 지혜로운 소비자로서 범람하는 정 보 가운데 비평적인 안목을 가지고 옥석을 구분하고 자료의 왜곡된 해석을 하고 배 경을 이해할 수 있어야 한다. 또한 잘못된 분석과 논리적 비약 때문에 왜곡된 통계 결과들에 대하여 현혹되는 일이 없도록 통계지식을 배우고 깨어 있어야 하므로 교 사가 먼저 이러한 것들을 인식하는 계기를 마련해야 하겠다.

## 2. 통계교육과 학교수학

지금까지 학교수학에서의 확률과 통계교육은 순열과 조합 등의 복잡하고 어려운 입시문제를 해결하기 위한 확률계산에서 학생들을 지치게 만들고 있었다고 생각한 다. 그리고 짧은 시간 내에 확률과 통계의 기본개념에 대한 결론을 축약하여 서둘 러 지도하고 귀납적 성격이 강한 내용을 연역적으로 지도함으로서 학생들이 이해하 기 어려웠던 것이라고 생각이 든다. 이러한 결과로 건조한 수업이 이루어질 수밖에 없어서 많은 학생들이 '통계'하면 골치 아픈 과목이라는 첫인상을 갖게 되었다고 생 각한다.

수학교사들은 확률과 통계교육의 궁극적인 학습목표에 대하여 지금과는 다르게 생각해야 한다. 자료분석을 더 강조하고 조합론과 확률이론은 지금보다는 축소하여 배우는 것이 바람직하다고 생각한다. 이러한 관점에서 우선적으로 수학교사의 연수 가 선행되어야 하고 이를 통해 각 학교현장에서 학습내용들을 통계청 자료를 바탕 으로 토론수업과 실험수업을 행하면서 추상적인 통계적 개념과 원리를 실생활과 관 련된 구체적인 경험을 통하여 자연스럽게 이해하도록 지도하는 것이 중요하다.

통계의 개념과 원리를 이해하기 위해서는 학생들은 자료를 직접 다루지 않으면 안 된다. 학생들이 자료를 직접 다룸으로써 손 조작을 통한 경험을 통하여 자기 스 스로 관심이 있는 문제에 질문을 제기하고, 그 문제를 해결학 위한 자료를 자기 나 름대로 수집하여 정리 조직할 수 있어야 한다. 자기 주변에서 매일 마무치는 대상 의 속성을 확인하여 분류를 하고, 그 결과를 요약 정리하여 창의적으로 표현하고 의사결정 자료로 사용하는 훈련을 수업을 통하여 자연스럽게 받아야 한다.

그리고 통계적 아이디어를 잘 사용하기 위해서 학생들은 자료(data)를 수학적인 대상으로 볼 수 있는 안목을 키워야 한다. 자료를 분석하고 표현하는 과정에서 더 나은 통찰을 얻기 위해 주의 깊게 증거를 평가해야 한다. 다양한 탐색적 자료분석 방법을 실생해 보는 것도 중용한 경험이 된다. 이와 같은 교육내용은 컴퓨터 공학 의 발전으로 인한 정보와 지식사회의 중대한 변화에 새로운 적응을 필요로 하고 있 는 학생들에게 자료에 대한 창의적인 분석 능력을 신장시키는 역할을 하게 되는 것 이다.

어린 학생들도 그들의 주변 세계에서 그들이 데이터를 수집하고 조직하고 해석하는 것에 대한 이해를 흥미롭게 시작할 수가 있다. 초등학교에서 아이들은 간단한 분류하기, 다이어그램과 트리(tree)그리기, 표 차트와 선그림을 만들어 보면서 데이터를 해석하고 조직하는 것을 배우게 된다. 이러한 과정 중에 학생들이 의사결정을 하기 위한 정보의 사용과 데이터의 이해에 대한 학습의 자연스러운 강조는 매우 핵심적인 주제가 되고 있다.

이에 수학교사들은 초중고 학생들이 다양한 실험을 통하여 자료분석, 확률, 통계 와 그래픽 등을 배우는 동안 이들 주제에 대한 활동에 참여하여 통계의 개념적 이 해와 함께 실제적인 데이터 분석에 대한 경험을 할 수 있도록 수학 교사들간의 연 수기간동안에 많은 예제들을 개발하고 통계청을 활용한 수업지도 방안들을 모색해 야 한다. 특히 이러한 실험활동을 위해 종이와 연필을 사용하는 것도 중요하지만 필요한 컴퓨터와 그래픽 계산기 등의 공학적 도구(technology)의 사용은 더욱 활용 되어야 한다. 앞으로 미래의 컴퓨터의 사용은 점점 더 일반화가 될 것이기 때문이 다. 환경이 허락한다면 잘 알려진 통계분석 패키지(SAS, SPSS 등)도 교사가 활용 할 수 있도록 연수기한이 확보되었으면 한다.

# 11. 연구 추진 현황

# 1. 충남통계교육교사연구회 구성 및 연구내용

가. 일시 : 2015년 3월 ~ 4월

충남의 통계교육에 관심있는 교사들이 상호 네트워크를 구축하여 통계교육의 방향성 탐구 및 상호 정보를 교환할 수 있는 환경을 조성하기 위하여 충남통계 교육교사연구회를 구성한다.

나. 연구대상 :

학교급은 고등학교로 하며 수학교과를 주된 교과로 선정하고 필요한 부분에 대 하여 타교과목과 통계융합교육을 지향할 수 있도록 한다.

- 다. 통계청의 연구요청방향
  - 개념 및 이론 부분은 가급적 제외하고 통계수업에 바로 적용 가능한 지도안 으로 개발한다. 이를 위한 소스 및 관련 자료를 포함해야하며 학생반응 및 수업결과에 대한 기대효과 등을 기재한다.
  - 2) 수학·사회·과학·기타과목에 대한 통계 융합교육을 지향한다.
- 라. 연구내용 :

통계청에서 요청한 연구방향을 가급적 수용하며 충남의 학생들과 교사를 위한 자료개발에 힘쓴다. 특히, 전문가의 자문을 구하여 내용구성에 정밀성을 더한다.

- 통계청에서 개발한 통계교육 도구를 현장 수업에 활용할 수 있는 교수·학습자 료 개발(60%정도)
- 2) 통계 교수·학습 자료의 수업 모델 개발(40%정도)
- 마. 연구분량 :

통계청에서 제시한 분량인 7차시내외로 정한다. 이때, 연구회의 모임에서 연구원 들과 협의를 통하여 구체적인 차시를 제안한다.

단계	내용	중점 내용	추진일정
구성	연구회 공모	• 연구회 모집 및 선정결과 체크	3~4월
1.18	착수보고	• 연구계획 발표회 참석	5월
	교수·학습 자료 개발	• 연구계획에 따른 교수 학습 자료 개발	6~7월
		• 중간보고 발표	
실행	중간보고 및 워크숍	• 교육 및 컨설팅/참여자 토론	7~8월
		• 직무연수실시	
	연구 자료 보완	• 중간보고 결과를 통한 연구 보완	8~11월
결과	결과 보고	• 결과 보고	11월
道坪	개발자료 제출	• 최종 보완 및 연구 결과물 제출	11~12월

# 2. 충남통계교육교사연구회를 통한 교사 직무연수실시

- 가. 연수목적
  - 1) 고등학교 확률과 통계단원에 대한 교원들의 교과교육 전문성 신장
  - 2) 확률과 통계의 원리 이해를 통한 실생활 중심의 학교 수업 활용도 제고
- 나. 추진방침
  - 1) 충청남도교육청 소속 중·고등학교 수학교사를 대상으로 한다.
  - 2) 학교 교육과정 운영의 어려움을 최소화하기 위해 토, 일요일(2일)을 활용 집중연수를 실시한다.
- 다. 교육과정 운영은 고등학교 수학교과 교육과정과 연계하여 편성한다.
- 라. 연수이수 후 확률과 통계 단원 학생지도에 적극 활용하도록 한다.
- 마. 강사, 연수생 상호 간에 토론 및 참여를 통해 교과내용 지식뿐만 아니라 가
   르치는 방법에 대한 능력을 신장한다.
- 바. 연수생 전원에 대하여 중식을 제공한다.
- 사. 교과목 및 강사 편성

시간		교과목(주제)	강의 내용	수업 방법	강사
	개강식(09:20~09:30)	개강식			
	1교시(09:30~10:20)		확률과 통계의 개요		
	2교시(10:30~11:20)	<u>यह्व</u> ेय	확률의 뜻	강의/토론	이성덕 교사
9.19	3교시(11:30~12:20)	확률과통계I	통계의 뜻		(र्हेसेयेकेंग्र)
(토)	점심(12:20-13:30)				
	4교시(13:30~14:20)		통계교수학습자료 제작1		
	5교시(14:30~15:20)	<u>र</u> न्निय	통계교수학습자료 제작2	강의/토론	김해룡 교사
	6교시](15:30~16:20)	확률과통계Ⅱ	통계교수학습자료 제작3		(충남외고)
	1교시(09:30~10:20)		지오지브라의 개요		
	2쿄시(10:30~11:20)	<u> </u>	지오지브라의 활용	강의/토론	<u> </u>
	3교시(11:30~12:20)	확률과통계Ш	지오지브라의 연습		(최경식)
9.20	점심(12:20-13:30)				
(일)	4교시(13:30~14:20)		통계의 실제1		
	5교시(14:30~15:20)	<u> </u>	통계의 실제2	강의/토론	이석훈 교수
	6교시(15:30~16:20)	확률과통계IV	통계의 실제3		(충남대학교)
	폐강식(16:20~16:30)	폐강식			

아. 강의 내용 소개

교과목	강의 내용	강의 내용 소개	수강 후의 기대효과
고등학교	확률과통계의 개요 확률의 뜻	·고등학교 교육과정 에 있는 확률과 통계의 개념을 이해하고 수업	·확률과 통계의 정
확률과통계 I	통계의 뜻	에 적용할 수 있다. ·확률과 통계의 개 념적 이해를 토론할 수 있다.	확한 의미를 학생들에 게 흥미롭게 가르칠 수 있다.
고등학교 확률과통계 II	통계교수학습자료 제작1 통계교수학습자료 제작2 통계교수학습자료 제작3	·확률과 통계의 논 술문항을 연구하여 스 스로 논술자료를 만들 수 있다. ·논술 지도를 위한 상호 토론의 기회를 갖 는다.	·확률과 통계에 대 한 논술지도를 보다 적 극적으로 이해하고 학 생들에게 가르칠 수 있 다.
고등학교 확률과통계 111	지오지브라의 개요 지오지브라의 활용 지오지브라의 연습	·동적 수학 소프트 웨어인 지오지브라의 기초를 이해하고 이를 통계학습에 활용할 수	·지오지브라를 통한 성공적인 다양한 수업 을 공유할 수 있다.
고등학교 확률과통계 IV	통계의 실제1 통계의 실제2 통계의 실제3	있다. · 확률과 통계의 다 양한 수업형태를 익히 고 이를 좀더 실제적인 적용을 통하여 일반화 할 수 있다.	·전문가의 도움으로 통계에 대한 전문적인 식견을 통한 수업전문 가가 될 수 있다.

# Ⅲ. 교수학습 자료안

# 1. 스토리텔링

가. 통계 자료를 대표하는 평균과 표준편차에 대한 개요

통계에서 사용되는 대푯값으로 평균, 중앙값, 최빈값의 의미를 구분하여 설명하여라.

#### solution

평균은 주어진 데이터의 값을 더해서 데이터의 개수로 나눈 값을 말한다. 중 앙값이란 주어진 데이터를 크기 순으로 늘어놓았을 때의 중간 순위의 값을 말 한다. 최빈값이란 가장 많이 발견되는 데이터의 값을 말한다.

통계(statistics)는 자료의 수집, 분석, 해석과 설명, 표시방법을 연구하는 수학의 분야이다. 통계를 배우는 이유가 무엇일까? 통계는 매우 유용한 학문으로서 통계가 없다면 생활이 매우 불편해 질 수도 있다. 예를 들어, 10000시간 이상 연속으로 켜 져 있어야 하는 전구를 사려는데 이 전구의 수명이 얼마나 되는지 알고 싶다.

정확히 아는 방법은 전구를 계속 켜 보고 언제까지 켜져 있는지 알아보면 될 것 이지만 그렇게 하면 그 전구는 더 이상 사용할 수 없게 된다. 이 경우에 "이 전구의 수명은 99%의 확률로 9500시간에서 10500시간 이내에 포함됩니다."라고 말해준다 면 아주 운이 없지 않은 이상 어지간히 쓸 수 있겠구나 하는 생각으로 전구를 살 수 있다. 그렇지 않다면 혹시라도 전구가 금방 꺼지면 어떻게 하나 하고 걱정으로 하게 된다.

그런데 어떻게 그 전구의 수명이 99%의 확률로 9500시간에서 10500시간이내에 포함되는지 알 수 있을까? 이것이 통계 분석으로 얻은 결과인 것이다.

전구의 수명을 더 정확히 알고 싶다면 실제로 각각의 전구의 수명이 얼마씩이었 는지를 나타내어 주는 숫자 데이터를 일일이 보면 될 것이다. 하지만 그러한 실험 에 약 만 개 정도의 전구를 사용했다면 그 숫자들을 일일이 보는 것도 불가능할 것 이다. 이 경우에는 '평균 수명 10000시간, 표준편차 166시간'이라는 자료가 도움을 준다. 이렇게 통계 자료의 특징을 간단히 설명해줄 수 있는 방식을 연구하는 것이 통계의 하나의 분야이다. 또한 각각의 전구의 수명을 나타내는 데이터를 보기 좋게 표시해 준다면 한 눈에 그 분포를 이해할 수 있게 해 줄수도 있을 것이다.

통계를 배울 때 무엇보다 중요한 것은 통계 자료를 제대로 해석하는 것이다. 가 장 먼저 파악해야 하는 것이 '평균'의 제대로 된 의미이다. 2007년 말의 전국 평균 소득은 4인 가구 기준 월 353만원 이다. 즉 한 가정의 연 소득이 4236만 원이라는 것인데 우리 가족의 연 소득이 이보다 못 미친다면 우리 가족이 가난하다고 할 수 있을까?

2007년 미국 메이저리그 야구(Major league baseball) 선수들의 평균 연봉은 29 2만 달러이다. 이걸 보면 메이저리그 선수들은 모두 엄청난 부자라는 생각이 들 수 있다. 그런데 메이저리그 팀 가운데 하나인 플로리다 말린스(Florida Marlins)의 경 우 김병현 선수를 영입한 2007년 5월 14일의 연봉 분포를 보면 다음과 같다.

■740만 달러 1명
■645만 달러 1명
■250만 달러 1명
■93만 달러 1명
■58만 달러 1명
■40만 달러 1명
■39만 달러 3명
■38만 달러 28명

전체의 합은 3207만 달러이고, 평균 연봉이 약 84만 달러 정도가 된다. 메이저리 그 전체 평균 연봉 292만 달러 이상을 받는 선수는 딱 두 명 뿐이다. 왜 이런 일이 가능할까? 말할 필요도 없이 플로리다가 상대적으로 가난한 구단이기 때문일 것이 다. 플로리다의 경우 연봉이 1000만 달러를 넘는 선수가 하나도 없지만 뉴욕 양키 스의 경우 연봉 천만 달러를 넘는 선수는 무려 11명이나 되었다.

플로리다만 보더라도 38명의 연봉의 평균이 약 84만 달러 정도이지만 연봉이 84 만 달러가 되지 않는 선수는 38명 가운데 33명이나 된다. 다라서, 평균 연봉에 미 치지 못한다고 해서 특별히 심하게 푸대접 받는다는 생각이 들지는 않을 것이다. 연봉 순위대로 줄을 세웠을 때 중간 순서가 되는 선수는 38명 가운데 19위 또는 2 0위가 될 텐데 그 선수의 연봉은 38만 달러이고, 가장 많은 사람들이 받는 연봉도 38만 달러이다. 40만 달러를 받는 선수는 38명 가운데 7번째로 높은 연봉을 받는 다. 즉 상위 20% 이내에 드는 고소득자이지만 그의 연봉은 평균 연봉의 절반에도 못 미친다.

봉급 생활자 가운데에는 이렇게 대부분의 사람들의 열 배에서 수십 배에 달하는 연봉을 받는 사람들이 있다. 메이저리그의 최저 연봉은 38만 달러인데 대략 절반 정도가 최저 연봉을 받으면서도 평균 연봉이 292만 달러나 되는 것은 이렇게 엄청 난 연봉을 받는 선수들이 있기 때문이다. 현재 최고 연봉 선수는 뉴욕 양키스의 알 텍스 로드리게즈(Alex Rodriguez)인데 2007년 연봉이 무려 2700만 달러이다. 이 선수와 다른 31명의 선수가 하나의 팀을 꾸리고 있는데 그 팀의 평균 연봉이 84만 달러라면 나머지 선수들의 연봉은 0이 된다. 통계 자료를 볼 때 가장 먼저 보게 되는 값이 평균이지만 실제로 평균이 별로 현 실적인 의미를 갖지 못하는 경우가 많다. 평균이 의미를 가지려면 실제 값들이 평 균 주위에 많이 몰려 있어야 한다. 플로리다의 경우 평균 연봉 84만 달러와 비슷한 연봉을 받는다고 생각할 수 있는 선수는 93만 달러를 받는 한 명 분이다. 이러한 팀에서 평균 연봉이 어떻다는 것이 무슨 의미를 가질까?

평균이라는 말은 우리가 아주 어렸을 대부터 너무나 익숙한 용어로 자리 잡았고, 무슨 시험을 치르든지 평균이 얼마인데 나는 얼마인가 하는 것을 비교하는데 익숙 해져 있다. 흔히 평균값이 얼마라면 평균보다 높은 사람이 절반, 낮은 사람이 절반 이라고 생각하기 쉽지만 위의 연봉을 비교를 보면 평균보다 높은 사람은 겨우 다섯 이고 평균보다 낮은 사람은 서른 셋이다. 이런 통계자료를 보면 우리가 알고 있는 평균의 의미를 다시 정리해 볼 필요가 있다는 생각이 든다. 다음과 같이 용어를 정 리해 보도록 하자.

①평균(mean)

우리가 흔히 말하는 평균이란 크게 나누면 두 가지 의미가 있다.

첫째로 주어진 데이터의 대푯값으로 사용하는 최댓값과 최솟값 사이의 중간값으 로서 주어진 데이터가  $x_1, x_2, \dots, x_n$ 일 때 다음과 같은 것들이 있다.

◆산술평균(arithmetic mean): 그냥 평균이라고도 부르며 영어로 'average'라고 한다. 다음과 같이 정의 된다.

 $A(x_1, x_2, \dots, x_n) = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$ 

산술평균은 소든 수준, 키, 몸무게, 수능시험 성적 분포 등 대부분의 통계 데이터 의 평균으로 사용되는 값이다. 플로리다 야구팀의 연봉의 산술평균을 구할 대 사용 한 방법과 같이 먼저 연봉의 합을 구하고 전체 사람 수로 나누는 방식으로 산술평 균을 구할 수 있다.

◆기하평균(geometric mean):기하평균은 다음과 같이 양의 값을 갖는 데이터에 적용한다.

 $G(x_1, x_2, \cdots, x_n) = \sqrt[n]{x_1 x_2 \cdots x_n}$ 

어느 물건의 값이 10% 올랐다가 다시 10% 내렸다고 하자. 그 물건의 가격은 그대로일까? 원래 가격이 100원이었다면 10% 오른 가격은 110원이다.

그 가격의 10%가 내리게 되면 110원에서 11원이 내린 99원이 된다. 결국 1% 가 내린 것이다. 이 신기한 현상을 어떻게 설명할까?

처음의 10% 올린 것은 원래 가격을 1.1배로 만들고, 그 다음에 10% 낮춘 것은 바뀐 가격의 0.9배로 만든다. 그러면 제일 마지막의 가격은 1.1×0.9=0.99배가 된 다.

만약 어느 물건의 가격이 3년 동안 세 차례 올랐는데 처음 1년 동안 10%, 두

번째 1년 동안 50%, 세 번째 1년 동안 20%가 올랐다면 결국 얼마나 오른 것일까? 10%가 오르면 1.1배, 50%가 오르면 1.5배, 20%가 오르면 1.2배가 되므로 제일 마지막의 가격은 처음가격의 1.1×1.5×1.2=1.98배가 된다. 그러면 연 평균 가격 인 상률은 어떻게 될까? 연 평균 가격 인상률을 r이라고 하면 3년 동안 가격은 처음 가격의 (1+r)<sup>3</sup>배가 될 것이고, 이것이 1.98배와 같은 경우라면 (1+r)<sup>3</sup> = 1.98, 1+r = ∛1.98 ≅ 1.26이므로 r은 약 26%가 된다. 다시 말해 이 물건의 연 평균 가격 상승률은 약 26%라는 것이다. 물가 상승률을 계산하는 과정에서 1.1, 1.5, 1.2의 기하평균을 사용한 것이다. 이렇게 기하평균은 물가 인상률, 소득 증가율, 주가 상 승률과 같은 비율값의 평균을 계산할 때 사용한다.

◆조화평균(harmonic mean): 조화평균은 다음과 같이 0이 아닌 값을 갖는 데이 터에 정의된다.

 $H(x_1, x_2, \dots, x_n) = n \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}\right)^{-1}$ 

내가 어느 회사의 주식을 세 달 동안 매달 1000만 원어치씩을 샀다고 하자. 그 런데 주식의 가격이 매달 올랐다. 첫 달에는 주당 4만 원에 샀고, 두 번째 달에는 주당 5만원, 세 번째 달에는 주당 8만 원이었다. 그렇다면 나는 주식을 평균 얼마 에 샀을까?

첫 달에는 <u>1000</u> <u>4</u>=250주, 두 번재 달에는 <u>1000</u> <u>5</u>=200주, 세 번째 달에는 <u>1000</u> <u>8</u>=125주를 샀다. 이때, 내가 산 주식의 수를 모두 합하면 575주가 되고, 이 주 식을 사는데 들인 돈은 3000만 원이다. 따라서, <u>3000</u> <u>575</u>≒(5만 2174원)이 된다.

위의 과정을 일반적으로 생각해 보자. 주식을 매달 M원어치씩 샀고, 구매 가격 이 각각 a,b,c였다고 하면 내가 가진 주식의 수는  $\frac{M}{a} + \frac{M}{b} + \frac{M}{c}$  이다. 평균 구매가 격을 계산하려면 주식을 사는데 들인 돈3M원을 전체 주식의 수로 나누어야 한다. 따라서,

p178

$$\frac{3M}{\frac{M}{a} + \frac{M}{b} + \frac{M}{c}} = 3\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}\right)^{-1} = H(a, b, c)$$
 된다.

이렇게 조화평균은 물건의 구매 단가 또는 판매 단가를 계산할 때 사용되고, 평 균 속력(산을 오를 때 속력이 *a*, 내려올 때 속력이 *b*라면 평균 속력은 *H*(*a*, *b*)가 된 다. 전기 회로에서 병렬로 연결된 저항들의 평균 저항값 등을 계산할 때 사용된다.

◆ 위의 세 개의 평균을 합쳐서 피타고라스 평균(Pythagorean mean)이라고 부른 다. 주어진 데이터 *x*<sub>1</sub>, *x*<sub>2</sub>, …, *x<sub>n</sub>*와 상수 *k*가 모두 양수일 때 위의 세 개의 평균들은 다음과 같은 성질을 갖는다.

- $A(x, x, \dots, x) = G(x, x, \dots, x) = H(x, x, \dots, x) = x$
- $A(kx_1, kx_2, \dots, kx_n) = kA(x, x, \dots, x)$
- $G(kx_1, kx_2, \cdots, kx_n) = kG(x, x, \cdots, x)$
- $H(kx_1, kx_2, \cdots, kx_n) = kH(x, x, \cdots, x)$
- $A(x_1, x_2, \dots, x_n) \ge G(x_1, x_2, \dots, x_n) \ge H(x_1, x_2, \dots, x_n)$
- $G(A(x_1, x_2), H(x_1, x_2)) = G(x_1, x_2)$

둘째로 또 다른 의미에서의 평균은 확률분포(probability distribution)를 갖는 확률변수의 기대값(expected value)를 의미한다.

◆ 앞면과 뒷면이 나올 확률이 정확히 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>씩인 동전을 100번 던졌을 때 앞면이
 나오는 횟수의 평균은 50이다. 모든 숫자가 나올 확률이 정확히 <sup>1</sup>/<sub>6</sub>씩인 주사위를 1
 20번 던졌을 때 5의 눈이 나오는 횟수의 평균은 20이다.

◆ 주의할 것은 위의 경우 실제로 그만큼씩 던져보고 나온 횟수를 데이터로 모아 산술평균을 구한 것이 아니라는 것이다. 위의 값들은 이와 같은 실험을 아주 많이 시행해 보았을 때 나온 결과의 산술평균으로 '기대할 수 있는'결과이고, 이것을 기 댓값이라고 부른다.

② 중앙값(median)

연봉의 경우에서 살펴본 것과 같이 산술평균은 아주 특이한 값 한 두 개가 전체 적인 모습을 왜곡할 수 있다. 이를 피하기 위한 방법으로 중앙값을 사용하는 경우 가 있다. 중앙값이란 주어진 데이터를 크기 순으로 늘어놓았을 대의 중간 순위의 값을 말한다. 예를 들어, 데이터가 1, 2, 4, 8, 16이라면 중앙값은 4가 된다. 그런데 데이터가 1, 2, 4, 8, 16, 32이라면 중앙값은 4와 8의 평균이 중앙값이 된다. 일반 적으로 주어진 자료가  $x_1 \le x_2 \le \dots \le x_n$ 이라고 할 때, 자료의 개수가 홀수라면  $\frac{n+1}{2}$ 번째 자료의 값이 중앙값이 되고, 짝수라면  $\frac{n}{2}$ 번째와  $\left(\frac{n}{2}+1\right)$ 번째 자료의 값이 평균이 중앙값이 된다.

③ 최빈값(mode)

최빈값이란 가장 많이 발견되는 데이터의 값을 말한다. 위의 연봉에서는 38만 달 러가 가장 많이 발견되므로 최빈값이라고 할 수 있다. 하지만 최빈값을 숫자 데이 터에 사용하는 것은, 그 숫자의 개수가 유한 개로 정해져 있을 때 의미를 갖는다. 말하자면 연봉의 하한선이 정확히 정해져 있지 않은 경우에는 38만 달러에 많은 사 람들이 몰릴 이유가 없다. 그러면 38만 달러 근처에서 1달러씩만 차이가 나도 같은 값이라고 볼 수 없게 된다. 만 달러 이하는 반올림을 해서 구분할 수는 있지만 그 런다고 하더라도 2007년의 메이저리그 연봉은 38만 달러에서 2700만달러까지 무 려 2663개의 단계가 존재하게 되는데 이 가운데 우연한 값에 몇 명이 몰려 있다고 하더라도 그것에 큰 의미를 두기는 어렵다. 예를 들어, 우연히 2514만 달러의 연봉 을 받는 사람이 다섯이고, 39만 달러를 받는 사람이 다섯이며 그 이외에는 네 명 이상이 몰린 구간이 없다면 최빈값은 2514만 달러와 39만 달러가 되는데 이것이 무슨 의미를 가질 수 있는가?

최빈값이란 한국에서 가장 많이 발견되는 성씨가 무엇인가 하는 것처럼 숫자가 아닌 데이터에서 더 큰 의미를 갖는다. 이 경우에는 김씨와 정씨의 산술평균을 구 할 수도 없고, 성씨를 가진 사람들을 어떻게 일렬로 세울 것인지도 명백하지 않은 것이므로. 산술평균이나 중앙값을 구할 수가 없고 최빈값만이 의미를 갖는다.

나. 평균과 표준편차

산포도의 분석에 분산 대신 표준편차를 사용할 때 얻을 수 있는 장점은 무엇인 지 설명하여라.

### solution

분산의 단위는 원래 데이터의 단위와 달라서 값을 구하더라도 실질적인 의미 를 비교하기 어렵다. 분산의 제곱근인 표준편차는 데이터의 평균이나 각 데이터 의 값과 같은 단위를 갖기 때문에 각 통계값이 평균에서 얼마나 떨어져 있는가 를 비교하여 검토해 볼 때, 보다 의미 있는 값으로 활용 할 수 있다.

(1) 산포도와 분산

이제부터 이 장에서 다루는 평균이란 산술평균을 의미하는 것으로 한다.

숫자 데이터가 서로 흩어져 있는 정도를 산포도(분포가 흩어져 있는 정도)라고 한다. 산포도는 여러 가지 기준으로 판단할 수 있다. 최댓값과 최솟값의 차이, 상위 25% 지점과 하위 25% 지점 사이의 거리 등이 있다. 조금 더 생각을 해본다면 각 데이터가 평균과 얼마나 떨어져 있는가를 생각하여 각 데이터에서 평균을 뺀 값으 로 판단해 볼 수 있을 것이다. 만약 1, 2, 4, 5, 8이라는 데이터가 있다면 평균이 4 이므로 각각에서 평균을 빼면 -3, -2, 0, 1, 4가 된다. 이 값들을 편차(deviation) 이라고 부른다. 그런데 데이터가 너무 많다면 편차를 일일이 볼 수는 없어서 이 값 들을 대표하는 값을 정하여 분산된 정도를 측정할 필요가 있다. 한 가지 방법은 그 편차의 평균을 내는 것인데 이 방법은 문제가 있다. 편차의 합은 언제나 0일 수밖 에 없으므로 편차의 평균도 0이다. 따라서, 편차의 평균을 내는 것은 아무런 정보도 주지 못한다. 다른 방법으로는 편차의 절대값의 평균을 내는 것이다. 이렇게 하면

 $\frac{|-3|+|-2|+|0|+|1|+|4|}{2} = 2$ 

가 되고 각 데이터는 평균적으로 볼 때 데이터의 평균에서 2정도의 거리에 있다 는 정보를 준다. 이러한 기준을 평균 절대 편차(average absolute deviation) 또는 평균편차(average deviation)이라고 한다. 분산(variance)은 산포도를 나타내는 지표 가운데 하나이다. 분산은 각 편차를 제 곱한 값의 평균이다. 위의 예에서 편차를 제곱하면 9, 4, 0, 1, 16이 되므로 이 값 들의 평균은 6이다. 분산이 작다는 것은 각 변량이 서로 가까이 모여 있다는 것을 말하며 분산이 크다는 것은 각 변량의 거리가 서로 많이 떨어져 있다는 것을 말한 다고 대략적인 이해를 할 수 있다. 물론 '대략적인' 의미의 이해일 뿐이고 이것이 정확한 표현은 아니다. 극단적으로 분산이 0이라면 모든 변량의 값이 같아야 한다. 이 문장들은 분산을 평균편차로 바꾸어도 모두 성립한다.

주어진 변량이 어느 양궁 선수의 성적을 의미한다면 분산이 클수록 성적의 기복 이 심하다는 것을 말해준다. 예를 들어, 두 명의 양궁 선수가 네 번의 시합을 치렀 을 대 다음과 같은 성적을 거두었다고 하자.

A : 240. 230. 250. 240

B: 220, 260, 210, 270

두 선수의 평균 점수는 각각 240점씩으로 같다. 하지만 분산을 비교하면 A는 50, B는 650으로 크게 차이가 난다. 이렇게 분산을 비교하면 A보다 B의 성적이 들쭉날 쭉하고 B가 기복이 심하다는 것을 한 눈에 알 수 있다.

그런데 분산을 안다고 해서 이것을 어디에 써먹을 수 있는가? '성적이 고르다'는 것과 '성적이 들쭉날쭉하다'는 것은 그 어감에서는 고르다는 것이 더 좋아 보이겠지 만 반드시 그러한 것은 아니다. 다음과 같은 경우를 생각해 보자.

같은 평균 점수를 갖는 A,B 두 명 가운데 한 명을 올림픽에 나갈 선수로 선발한 다고 할 때 누구를 선발하는 것이 유리한지를 판단해야 한다. 목표는 금메달을 받 기 위한 것이라고 하자. 만약 세계 수준과 비교해 볼 때 230점 이상만 받으면 금메 달이 확실하다고 하면 A를 선발하는 것이 옳다. A는 언제나 230점 이상의 성적을 거두어 왔는데 B는 230점에 못 미친 경우가 두 번이나 있었다. 반면에 250점을 넘 어야 메달권에 진입할 수 있는 수준이라고 하면 A보다는 B를 선택하는 것이 옳다. A는 250점을 넘은 경우가 한 번도 없어서 이대로라면 전혀 메달을 기대할 수 없는 데 B는 두 번이나 넘겼다.

재산을 투자할 때는 수익성과 안정성을 함께 고려해야 한다. 일반적으로는 투자 자(investor)는 개인적인 취향의 차이는 있어도 적어도 어는 정도는 위험을 회피하 는 사람(risk averter)이라고 가정한다. 말하자면 100원을 투자해서 즉시 반반의 확 률로 200원을 받거나 한 푼도 받지 못한다고 하자. 이 때, 돌려받는 돈의 기대값은 100원이므로 손해라고 할 수는 없지만 이러한 것은 투자자가 할 일은 아니고 투기 꾼(speculator)이 할 일인 것이다.

금융 상품이 몇 가지가 있고, 그 기대수익률이 같다고 하면 안정성이 높은 금융 상품이 더 좋은 상품이라고 간주된다. 기대수익률이란 확률 분포를 가진 금융 상품 의 수익률의 평균으로 말할 수 있고, 안정성은 그 분산으로 판단할 수 있다. 분산이 작다면 기대수익률 근처의 수익을 얻을 가능성이 높고, 분산이 크다면 기대수익률 보다 훨씬 높은 수익을 얻을 가능성도 있지만, 반대로 훨씬 낮거나 오히려 원금에 도 못 미치는 돈을 받게 될 가능성도 이어서 위험하다. 따라서 이성적으로 선택한 다면 기대수익이 같다면 더 낮은 분산의 상품을 선택하고, 분산이 같다면 기대수익 이 높은 상품을 선택해야 한다. 선택을 고민하게 되는 경우는 두 개의 상품이 있는 데 하나의 상품에 비해 다른 상품의 기대수익률이 높지만 분산이 더 커서 위험할 수 있는 경우일 뿐이다. 대표적인 예로 은행의 정기예금과 주식과 같은 증권의 수 익률을 들 수 있다.

보통의 경우 증권은 장기적으로 보면 은행의 정기예금보다 평균 수익률이 높지만 정기예금에 비하면 안정성이 낮다. 이 경우에 위험을 피하고 정기예금을 선택할 것 인가, 위험을 감수하더라도 증권에 투자하여 높은 수익을 노릴 것인가를 판단하는 것이 투자자들이 선택할 일이다. 뛰어난 투자가는 적절한 자금 운용 방식을 통해 위험성을 상쇄시키고 높은 수익을 추구한다. 증권에 투자할 경우에도 안정적으로 높은 성장이 기대되는 회사에 투자하게 되지만 하나의 회사에만 투자할 경우, 그 회사가 주력하는 산업 분야가 침체되어 큰 손해로 이어질 가능성이 있으므로 되도 록 이를 상쇄할 수 있는 회사에도 분산 투자하게 된다. 이렇게 투자할 때 각 금융 상품의 수익성이 높은지, 안정성이 높은지도 역시 평균과 분산으로 알 수 있다.

자동차로 출근할 것인지, 지하철로 출근할 것인지를 판단할 때도 평균과 분산의 개념을 사용할 수 있다. 이를테면 자동차로 출근하는 것이 평소 때는 지하철보다 빨리 도착할 수 있는데 길이 막힐 경우 하염없이 길 위에 서있어야 할 경우가 있 다. 지하철로 몇 번 갈아타면서 출근할 때는 평균적으로 자동차보다 더 오랜 시간 이 걸리지만 배차 간격이 일정하고 소요 시간이 언제나 일정하다. 이 때, 소요 시간 에 대한 통계값을 비교해 보면 자동차로 출근할 때의 소요 시간의 분산이 지하철로 출근 할 때의 소요 시간의 분산보다 훨씬 크다.

만약 반드시 9시까지 늦지 않게 출근해야 하는데 지금 시각이 8시 20분이라고 하자. 자동차를 타고 출근할 때 평균적으로 25분이 걸린다면 대략 8시 45분 정도 에는 도착할 것이라고 생각할 수 있따. 하지만 가끔 도로가 심하게 막히는 경우가 있고, 주차 공간을 찾지 못하면 더 많은 시간이 걸리므로 조금 불안하다. 지금 지하 철을 타러 가면 8시 25분 차를 탈 수 있고, 두 번 갈아타고 출근하는 데 30분이 걸린다면 8시 55분까지는 출근할 수 있다는 것이므로 설령 자동차가 평균적으로 덜 시간을 잡아먹는다고 하더라도 지하철을 타는 것이 현명하다. 하지만 반드시 8 시 50분 까지 출근해야 하는 경우에는 지하철을 타는 것은 확실히 지각하게 되는 방법이고, 자동차를 타고 가는 것이 시간을 맞출 수 있는 가능성이 있따. 이 때, 자 동차를 타고 가면 얼마의 확률로 지각할 것인가 하는 것은 자동차로 출근할 때의 소요 시간의 분포를 보고 알 수 있다. 분산이 크다면 지각할 확률도 더 높아진다.

표준편자(standard deviation)란 무엇인가? 분산의 제곱근을 말한다. 통계에서는

분산보다 분산의 제곱근인 표준편차를 더 많이 사용하는데 사실 분산을 알면 표준 편차를 알 수 있고, 분산이 클수록 표준편차가 크기 때문에 이렇게 다른 용어를 만 들 필요가 없다는 생각이 들 수도 있다. 그러면 왜 표준편차를 사용할까? 이것에는 다음과 같은 이유가 있다.

세 명의 몸무게가 각각 59kg, 60kg, 61kg이라 하고, 이에 대한 평균이 60kg이므 로 분산을 구해보면

 $\frac{(59kg - 60kg)^2 + (60kg - 60kg)^2 + (61kg - 60kg)^2}{3} = \frac{(1kg)^2 + (0kg)^2 + (1kg)^2}{3} = \frac{2}{3}(kg)^2 + \frac{1}{3}(kg)^2 + \frac{1}{3}(kg)^$ 

이다.

즉, 분산의 단위는 킬로그램이 아니고 제곱 킬로그램이 된다. 원래 단위가 미터였 다면 분산의 단위는 길이의 단위인 미터가 아니고 넓이의 단위인 제곱미터가 될 것 이다. 이렇게 분산의 단위는 몸무게의 단위나 몸무게의 평균의 단위와 달라서 값을 구하더라도 실질적인 의미를 비교하기 어렵다. 분산의 제곱근인 표준편차는 데이터 의 평균이나 각 데이터의 값과 같은 단위를 갖기 때문에 각 통계값이 평균에서 얼 마나 띨어져 있는가를 비교하여 검토해 볼 때 보다 의미 있는 값으로 활용할 수 있 다.

만약 단위가 문제가 되어서 산포도의 척도로 표준편차를 사용한다면 위에 소개한 평균편차를 사용할 수도 있고, 평균과 가장 멀리 떨어진 값과의 차이를 사용할 수 도 있을 것이다. 또한 평균편차에 비해 표준편차는 보통의 범주를 크게 벗어나는 값인 특이점(outlier)에 지나치게 민감하다.

예를 들어, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9라는 아홉 개의 자료가 있을 때, 이 자료의 평균편차는 2.22, 표준편차는 2.58로 서로 비슷하다. 그런데 여기에 25라는 자료를 하나 추가하여 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 25라는 열 개의 자료가 된다면 이 자료의 평균편차는 4.2로 1.89배로 증가하지만, 표준편차는 6.48로 2.51배 가까이로 증가 한다. 하지만 표준편차를 사용하는 것이 평균편차를 이용하는 경우에 비해 통계적 인 분석에 유리한 점이 많다. 예를 들면, 평균편차는 절대값을 다루어야 하는데 이 런 경우 미분이나 적분과 같은 연산이 어려워져 통계 분석에 적합하지 않다. 이에 비해 분산을 분석할 때는 미분이나 적분이 쉬운 이차함수를 다루면 된다.

(2) 분산의 계산

주어진 자료를  $x_1, x_2, \dots, x_n$ 이라고 할 때, 산술평균을 m이라고 하면,

$$m = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$
  
이 된다. 분산은  
$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - m)^2 + (x_2 - m)^2 + \dots + (x_n - m)^2}{n}$$

인데 이 식을 풀어보면 재미있는 성질을 이끌어 낼 수 있다.  

$$\sigma^{2} = \frac{(x_{1} - m)^{2} + (x_{2} - m)^{2} + \cdots + (x_{n} - m)^{2}}{n}$$

$$= \frac{x_{1}^{2} - 2mx_{1} + m^{2} + x_{2}^{2} - 2mx_{2} + m^{2} + \cdots + x_{n}^{2} - 2mx_{n} + m^{2}}{n}$$

$$= \frac{(x_{1}^{2} + x_{2}^{2} + \cdots + x_{n}^{2})}{n} - 2m \frac{x_{1} + x_{2} + \cdots + x_{n}}{n} + m^{2}$$

$$= \frac{x_{1}^{2} + x_{2}^{2} + \cdots + x_{n}^{2}}{n} - 2m \times m + m^{2} = \frac{x_{1}^{2} + x_{2}^{2} + \cdots + x_{n}^{2}}{n} - m^{2}$$

즉, 분산은 각 데이터를 제곱한 값의 평균에서 데이터의 평균을 제곱한 값을 뺀 것과 같다. 이 성질을 사용하면 분산을 손쉽게 계산할 수도 있다.

예를 들어, 1, 2, 3, 4, 5는 평균이 3이라는 것을 쉽게 알 수 있고, 각각을 제곱한 값은 1, 4, 9, 16, 25이므로 합이 55이고, 제곱의 평균은 55를 5로 나눈 11이다. 여기서 평균의 제곱을 빼면 11-9=2가 분산이다.

### 다. 통계의 분석

통계 자료를 분석할 때 주의해야 할 점들에는 어떠한 것이 있는지 설명하여라.

solution
통계 자료를 분석할 때는 서로의 상관관계와 외부 요인을 모두 감안한 다음
그 부분을 제외하고 비교할 필요가 있다. 그렇게 하지 않으면 자칫 공평하지 않
은 통계자료의 비교가 되어 잘못된 결론으로 이끌게 될 수도 있다.

### (1) 두 집단을 합친 집단의 통계

어느 학교의 1학년에는 두 개의 반이 있으며 각 반의 수학 성적은 다음과 같다.

■ A반의 학생 수는 n<sub>A</sub>명이고, 평균 점수는 m<sub>A</sub>, 표준편차는 σ<sub>A</sub>이다.

■ B반의 학생 수는 n<sub>B</sub>명이고, 평균 점수는 m<sub>B</sub>, 표준편차는 σ<sub>B</sub>이다.

이 때, A, B반을 합친 전체의 평균 점수 m과 표준편차 σ를 구해보자. 먼저, A반 의 전체 점수의 합을 A반의 학생 수로 나눈 값이 A반의 평균이 되므로 A반의 점 수의 합은 n<sub>A</sub>m<sub>A</sub>이다. 마찬가지로 B반의 전체 점수의 합은 n<sub>B</sub>m<sub>B</sub>이다. 따라서, 두 반의 점수를 합친 전체 점수는 n<sub>A</sub>m<sub>A</sub> + n<sub>B</sub>m<sub>B</sub>이다. 이를 전체 학생 수 n<sub>A</sub> + n<sub>B</sub>로 나 눈 것이 전체의 평균이 되므로 전체의 평균 m은

 $m = \frac{n_A m_A + n_B m_B}{n_A + n_B}$ 가 된다.

전체의 표준편차를 구하기 위하여 먼저 이 값의 제곱인 전체의 분산을 구한다. (점수의 분산)=(점수를 제곱한 값의 평균)-(점수 평균의 제곱)'이므로 먼저 전 체 점수의 제곱을 구하는 것이 필요하다.

A반의 경우에 대해 생각해 보면 ' $\sigma_A^2 = (A반의 개개인의 점수를 제곱한 값의 평$  $<math>\overline{\sigma}$ ) $-m_A^2$ '이므로 A반의 점수를 제곱한 값의 평균은  $\sigma_A^2 + m_A^2$ 이고, A반의 점수를 제 곱한 값의 합은  $n_A(\sigma_A^2 + m_A^2)$ 이다. 마찬가지로 B반의 점수를 제곱한 값의 합은  $n_B(\sigma_B^2 + m_B^2)$ 이다.

따라서, 전체의 점수를 제곱한 값의 합은 (식) 이고 전체의 점수의 제곱값의 평 균은

$$\frac{n_A \left(\sigma_A^2+m_A^2\right)\!+n_B \left(\sigma_B^2+m_B^2\right)}{n_A+n_B}$$

가 된다.

'(점수의 분산)=(점수를 제곱한 값의 평균)-(점수 평균의 제곱)'이므로

$$\sigma^2 = rac{n_A \left(\sigma_A^2 + m_A^2
ight) + n_B \left(\sigma_B^2 + m_B^2
ight)}{n_A + n_B} - m^2$$

$$= rac{n_A \left(\sigma_A^2 + m_A^2
ight) + n_B \left(\sigma_B^2 + m_B^2
ight)}{n_A + n_B} - \left(rac{n_A m_A + n_B m_B}{n_A + n_B}
ight)^2$$
이고 전체의 표준편차는 위의 값의 양의 제곱근이다.

두 집단을 합쳤을 때의 통계 값을 구하는 것은 생각만큼 쉽지 않다. 마턴 가드너 의 'Aha! Gotcha'에는 두 집단을 섞어 놓을 때의 통계를 구했을 때 놀랄 만한 결과 가 나오는 예를 보여주고 있다. 야구의 타율 기록에서 다음과 같은 경우가 발생할 수 있다. 두 명의 야구선수 A, B가 있다. A는 시즌 전반기가 끝나갈 때쯤 팀에 합 류하였고, B는 시즌 초부터 뛰었지만 부상으로 시즌 후반기는 거의 뛰지 못했다.

전반기 성적은 A가 10타수 4안타(0.400의 타율), B가 100타수 35안타(0.350의 타율) 후반기 설적은 A가 100타수 25안타(0.250의 타율), B가 10타수 2안타(0.200의 타율) 통합 성적은 A가 110타수 29안타(0.264의 타율), B가 110타수 37안타(0.336의 타율)

이렇게 전반기, 후반기가 모두 A가 더 높은 타율을 기록하지만 결국 B가 훨씬 높 은 타율을 기록하고 있다. 이렇게 되는 이유는 성적이 둘 다 좋을 때는 B의 타수가 훨씬 많았고, 성적이 둘 다 나쁜 때는 A의 타수가 훨씬 많았기 때문에 A는 부진한 기간이 길었고, B가 부진한 기간은 짧았기 때문이다. 앞의 수리논술 문제에서의 예 에서는 그다지 큰 차이가 나지 않는 숫자를 사용해서 그렇지 결국 비슷하다. 유명한 예로 뉴욕 양키스의 데릭 지터(Derek Jeter)와 데이비스 저스티스(David Justice)의 3년간의 성적이 있다.

1995년 : 지터 48타수 12안타(0.250의 타율), 저스티스 411타수 104안타(0.253의 타율) 1996년 : 지터 582타수 183안타(0.314의 타율), 저스티스 140타수 45안타(0.321의 타율) 1997년 : 지터 654타수 190안타(0.291의 타율), 저스티스 495타수 163안타(0.329의 타율) 1995~1997년 통산 기록 : 지터 1284타수 385안타(0.300의 타율)

저스티스 1046타수 312안타(0.298의 타율)

이것은 타율 기록보다는 안타 수 에 대한 기록이 더 의미가 있다고 말하는 사람들이 즐겨 드는 예이다.

집단 A의 구성원이 3, 4, 5, 8의 수치를 가졌고, 집단 B는 5, 6, 7, 8, 10의 수치 를 가졌을 때 두 집단의 평균은 각각 5와 8이 된다.

이 때, 두 집단을 합친 전체집단의 평균을  $\frac{(5+8)}{2} = 6.5로$  계산한다면 잘못이다. 이런 식으로 전체 집단의 평균을 계산하면 각 집단의 크기가 다르다는 사실이 무시된다.

따라서, 올바른 방법은 각 집단의 평균을 그 집단의 크기로 가중해서 평균을 구 해야 하며 이를 '가중평균'이라고 한다.

집단 A의 가중치는  $\frac{4}{(4+5)}$ 가 되고, 집단 B의 가중치는  $\frac{5}{(4+5)}$ 가 되므로 전체집 단의 평균은  $\frac{4}{9} \times 5 + \frac{5}{9} \times 8 = 6.8$ 이 된다.

비율에 대한 가중평균의 예를 들어 보자. 상류층에서 애완견을 기르는 가구의 비율이 40%이고, 중산층 이하에서는 20%라고 할 때, 전체 가구 가운데 애완견을 기르는 가구 비율은  $\frac{(40+20)}{2} = 30\%$ 가 아니다.

전체 가수에서 상류층과 중산층 이하 가구가 차지하는 크기로 가중평균을 내야 한다. 상류층의 비중이 15%이고 중산층 이하가 85%라면 전체 가구 중 애완견을 기르는 가구의 비율은 0.15×40%+0.85×20%=23%가 된다.

(2) 통계 자료의 해석

어느 양계장을 보니 1년 만에 달걀이 갑자기 많이 늘어난 것과 닭의 수가 많이 늘어난 것을 발견하게 되었다. 이 두 가지 사건을 어떻게 해석할 수 있을까? 닭의 수가 늘어났기 때문에 달걀의 수가 늘어난 것인가? 또는 달걀의 수가 늘어나 닭의 수가 늘어난 것인가? 어떤 것이 원인이고 어떤 것이 결과인지를 구분하는 것은 생 각보다 쉽지 않다.

경기도 성남시 분당 지역에 폐결핵 환자가 10년 사이에 20%가 늘어났다고 하 자. 이것이 무엇을 의미하는가? 언뜻 듣기에는 좋지 않은 소식이고, 분당 지역의 자 동차가 너무 많이 늘어 공기가 나빠졌다든가 유해한 공기를 내뿜는 시설이 많아졌 다고 생각할 수 있다. 그렇지만 다음과 같은 사실 가운데 하나만 참이더라도 이러 한 생각은 잘못된 것임을 알 수 있다.

지난 10년 동안 분당지역의 인구는 10배로 증가했다. 즉 인구가 900% 증가했고, 폐결핵환자의 수는 겨우 20%만 증가했다. 따라서, 실제로 인구 가운데 폐결핵환자 비율은 크게 감소한 것이다.

지난 10년 동안 분당지역에는 최고 수준의 의료시설이 많이 들어섰고, 이 가운데 폐결핵 전문 병원이 있다. 게다가 분당은 공기가 좋아 폐결핵 환자들에게는 아주 좋은 생활 환경이다. 따라서, 폐결핵 환자들이 분당으로 많이 이사 오게 되었다.

폐결핵은 노령층에서 많이 발생하는데 지난 10년 동안 분당은 장수마을이 되어 노인들의 비율이 크게 늘었다.

지난 10년 동안 전국적으로 공기의 오염이 아주 심해졌다. 전국적으로 폐결핵 환 자의 수는 40%나 늘었는데 분당은 이보다는 낮은 비율인 20%만 늘었다.

대부분의 사람들은 자신들의 집에서 멀지 않은 곳에서 생활하기 때문에 집 근처 에서 교통사고를 당할 가능성이 높다. 그렇다고 해서 집 근처가 고속도로보다 더 위험하다고 할 수는 없는 것이다. 이렇게 통계 자료를 분석할 때는 서로의 상관관 계와 외부 요인을 모두 감안한 다음 그 부분을 제외하고 비교할 필요가 있다.

메이저리그의 콜로라도 로키스(Colorado Rockies) 구단은 해발 1마일 정도 되는 높은 곳에 있는 덴버(Denver)라는 도시에서 야구를 한다. 이 도시는 공기가 다른 도시에 비해 희박하기 때문에 공기 저항이 적어 장타가 나올 가능성이 높다. 이 도 시에서 홈런을 1년에 50개 치는 타자가 다른 도시에서 홈런을 40개 치는 타자보다 더 잘 치는 타자라고 할 수 있을까? 이러한 점 때문에 메이저리그의 통계 자료를 분석하는 사람들은 구장 요인(park factor)이라는 것을 도입하여 선수들의 성적을 공평하게 비교하는 데 사용하곤 한다.

요약 및 정리

통계는 실생활에 가장 많이 사용되는 매우 실용적인 수학의 분야이다. 평균과 표 준편차는 통계자료의 특성을 간단히 정의해 줄 수 있는 매우 유용한 지표이지만 때 로는 자료를 평가하는 데 적절한 기준이 되지 못할 수도 있다. 통계자료를 모으고 지표를 계산하는 것 못지 않게 통계 자료를 오류 없이 해석하는 것은 매우 중요한 일이다. 통계자료를 해석하여 비교할 때는 서로가 공평한 조건에서 비교되는 것인 지를 면밀하게 검토할 필요가 있다.

사회에 대한 정보다 정부의 정책 수립과 집행 과정에 크게 도움이 될 것이라는 인식에서 통계는 시작됐다. 정확성과 객관성에 입각한 과학적인 성격 덕분에 다양 한 정부기구에서 통계를 수집하고 발표한다. 이뿐만 아니라 사회운동가나 개혁가들 도 운동의 정당성과 타당성을 확보하기 위한 수단으로 이를 적극적으로 활용한다. 숫자가 가진 객관성이라는 권위 덕분에 통계는 공무원과 사회운동가들 모두에게 정 책 수립과 운동의 진실성을 뒷받침하는 확실한 증거로 활용되고 있다. 하지만 통계는 사람이 만드는 것이므로 우리는 그 숫자에 대해 평가하고 따져볼 필요가 있다. 통계를 만드는 사람은 어떤 것을 셈에 넣을 것인지, 어떻게 계산할 것 인지를 결정하고 통 계 결과를 해석해 그 숫자의 의미가 무엇인지 판단하는데, 이 과정에서 터무니없는 통계가 생산될 수 있기 때문이다. 잘못 만들어지거나 의도적 으로 조작된 통계는 바른 정책 수립의 자료가 될 수도 없거니와 일부 몇몇의 이익 을 도모하는 도구로 악용될 수 있다.

#### Test Problem 1

다음과 같은 예를 보고 두 개의 다른 성격의 집단을 합친 집단의 통계 자료를 분석할 때 주의할 점에 대해 설명하여라.

A반은 11명이 남학생, 7명이 여학생이며 남학생 가운데는 5명이, 여학생 가운 데는 3명이 안경을 쓴다. B반은 9명이 남학생, 14명이 여학생이며 남학생 가운 데는 6명이, 여학생 가운데는 9명이 안경을 쓴다. A반에서는 남학생 가운데 안 경을 쓴 사람의 비율이 이고, 여학생 가운데 안경을 쓴 사람의 비율은 이다. 따 라서, 이고, 이므로 A반에서는 남학생 가운데 안경 쓴 사람의 비율이 여학생 가 운데 안경을 쓴 사람의 비율보다 높다.

같은 내용을 B반에서도 조사해 보면 남학생 가운데 안경을 쓴 사람의 비율은 이고, 여학생 가운데 안경 쓴 사람의 비율은 이다. 따라서, 이고, 이므로 B반에 서도 남학생 가운데 안경 쓴 사람의 비율이 여학생 가운데 안경을 쓴 사람의 비 율보다 높다.

그러면 A반과 B반을 합쳐 보았을 때에도 남학생 가운데 안경 쓴 학생의 비 율이 여학생 가운데 안경 쓴 학생의 비율보다 높을까? 실제로 구해 보면 두 반 에서는 20명이 남학생, 21명이 여학생이며 남학생 가운데는 11명이, 여학생 가 운데는 12명이 안경을 쓴다. 따라서, 남학생 가운데 안경 쓴 사람의 비율은 이 고, 여학생 가운데서는 이다. 뜻밖에도 여학생 가운데 안경을 쓴 사람의 비율이 더 높게 나온다.

### solution

각 소집단에서 보여지는 경향이 전체 집단에서도 그러리라고 판정할 수 없다. 따라서, 여론조사 등에서 지역별 통계를 구해 어떤 특성을 파악하게 되었다고 해 도 전체 통계에서도 그러한 특성이 발생할 것이라고 확신할 수 없다. 통계는 자료 를 모은느 것도 중요하지만 이론의 여지가 없도록 정확하게 분석하는 것이 매우 중요하다.

#### Test Problem 2

변량의 전체의 합을 변량의 개수, 즉 도수의 합(총도수)으로 나눈 값을 평균 또는 평균값 또는 산술평균이라 한다. 자료, 즉 변량을 크기 순으로 늘어 놓을 때 중앙에 오는 값을 중앙값 또는 중위수라 한다. 중앙값을 구할 때, 자료의 개수 N이 홀수이면 중앙에 오는  $\frac{N+1}{2}$ 번째의 값이 반드시 존재하므로 이 값을 중앙값으로 한다. 또, 자료의 개수 N이 짝수인 경우에는 중앙의 자리에  $\frac{N}{2}$ 번째,  $\frac{N}{2}$ +1번째의 값이 오게 되므로 이 때는 이 두 개의 값의 평균이 중앙값이다. 일반적으로 자료에서 각 변량이 평균 가까이 집중되어 있으면 흩어져 있는 정 도가 작고, 평균에서 멀리 떨어져 있으면 흩어져 있는 정도가 크다고 할 수 있 다. 따라서, 어떤 자료가 있을 때, 평균과 자료 사이에 떨어져 있는 정도를 알기 위해서 각 변량에서 평균을 뺀 값을 구하는데 그 값을 그 변량의 편차라고 한 다. 이 때, 각 편차의 제곱의 평균을 분산이라고 하고, 분산의 양의 제곱근을 표 준편차라 한다. n개의 자료  $x_1, x_2, \dots, x_n$ 이 있을 때, 두 함수  $f(x) = |x - x_1| + |x - x_2| + \dots + |x - x_n|$  $g(x) = (x - x_1)^2 + (x - x_2)^2 + \dots + (x - x_n)^2$ 에 대하여 다음 물음에 답하여라. 1. f(x)의 최솟값은 x가  $x_1, x_2, \dots, x_n$ 의 중앙값(median)일 때 얻어짐을 보여라. 2. g(x)의 최솟값은 x가  $x_1, x_2, \dots, x_n$ 의 **신술평균(arithmetic mean)**일 때 얻어짐을 보여라. 3. g(x)의 최솟값은  $x_1, x_2, \dots, x_n$ 의 분산(variance)의 n배임을 보여라.

solution

 만약 x<sub>1</sub> ≤ x<sub>2</sub> ≤ ··· ≤ x<sub>n</sub>이라면 f(x) = |x-x<sub>1</sub>|+ |x-x<sub>2</sub>|+···+ |x-x<sub>n</sub>| 는 x의 값이 n개의 점 x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, ···, x<sub>n</sub>에서 꺾어지는 직선 모양의 함수이며 이 함수의 기울기는 다음과 같다.
 x<sub>n</sub> < x일 때 n</li>

- x<sub>n-1</sub> < x < x<sub>n</sub>일 때 n-2
- x<sub>n-2</sub> < x < x<sub>n-1</sub>일 때 n-4 :
- $x_{n-k} < x < x_{n-k+1}$ 일 때 n-2k

#### Test Problem 3

일반적으로 통계자료는 과학적인 과정을 거쳐 산출된 믿을 만한 증거로 받아 들여진다. 그러나 실제로 통계자료는 부정확하거나 사용자의 의도에 따라 왜곡 돼 쓰이는 경우가 많다. 통계자료의 신뢰도를 결정하는 가장 핵심 요소는 표본 추출이다. 추출한 표본의 크기가 충분히 큰지, 그 표본을 선택하는 방법이 적절 한지 등이 표본 추출의 적절성을 가늠하는 질문이 된다. 이 밖에도 응답자가 자신의 의견과는 다른 의견을 말하거나, 조사원이 부정을 저지르는 등 여론조사의 공정성을 해치는 요소들이 여러 가지 있다. 표본이 제 대로 추출되고 공정한 조사가 실시되었다고 하더라도 이것을 이용하는 사람이 자신의 이익에 맞게 여론조사를 설계하고 유리한 기준을 적용했을 경우에도 통 계조사는 객관성을 확보하기 어렵다.

통계자료를 비교할 때는 그 자료들이 공평한 조건에서 얻어진 것인지를 판단 할 필요가 있다. 다음과 같은 판정 결과에 대해 어떠한 문제점들이 있을 수 있 는지 각각에 대해 세 가지 이상의 반례를 들어 설명하여라.

1. 두 명의 축구선수 A와 B는 같은 팀에서 활약하고 있다. A는 지난 시즌 동 안 열린 30경기 모두에 출장했으며 15골과 10개의 도움을 기록했다. 이에 비해 B는 지난 시즌 동안 25경기만 출장했고 골은 하나도 기록하지 못했으며 2개의 도움을 기록했을 뿐이다. 따라서, A는 B에 비해 훨씬 팀에 많은 공헌을 하는 선 수이다.

 2. 서울시의 초등학생 100명을 대상으로 수학과 영어 필기 시험을 통해 조사 해 본 결과 손의 크기가 큰 상위 50명의 학생들은 상대적으로 손의 크기가 작은 50명의 학생들에 비해 10%나 높은 성적을 거두었다. 따라서, 손의 크기가 클수 록 더 높은 지능을 가진다고 할 수 있다.

## solution

A 가 B 보다 공헌도가 높다는 데 대해서 다음과 같은 반대 논리가 있을 수 있다.

A가 지난 시즌 동안 열린 30경기에 모두 출장했고, B가 25경기만 출장했다고 하더라도 A의 출장시간이 B의 출장시간보다 길다고 할 수는 없다. 말하자면 A는 많은 경기에서 교체되었거나 짧은 시간 동안 출장했을 수도 있고, B는 출장한 경기마다 거의 전 시간 동안 뛰었을 수도 있다.

A가 공격수이고 B가 수비수라면 A가 B에 비해 훨씬 많은 골과 도움을 기록하는 것이 자연스러운 것이며 이것만으로 B의 공헌도가 낮다고 할 수 없다.

 팀에 대한 공헌도는 숫자로만 표현될 수 있는 것이 아니며, 매우 중요한 경 기에서 제 몫을 한다든가, 리더십을 발휘한다는가 하는 점은 기록에 반영되지 않 는다.

2. 손의 크기가 클수록 더 높은 지능을 가진다고 할 수 있다는 주장에 대해 대해 다음과 같은 반대 논리가 있을 수 있다.

이 조사를 할 때 무작위로 고른 표본을 추출했다는 보장이 없다. 같은 지역
 에서 같은 조건으로 조사했는지가 불확실하다. 심지어 같은 학년의 학생들을 대상
 으로 조사했는지도 의문이다.

 초등학생이라면 나이가 많을수록 손이 클 가능성이 많다. 같은 학년이라고 하더라도 조금이라도 더 일찍 태어난 초등학생의 손이 더 클 가능성이 높다. 따라 서, 손이 크다는 것이 더 나이가 많다는 것을 의미할 수 있다. 그렇다면 나이가 많을수록 더 많은 학습을 할 기회가 주어지므로 더 높은 성적을 거둘 가능성이 높은 것이지 손의 크기를 지능과 연관 짓는 것이 무리일 수 있다.

• 10%의 차이가 관연 통계적으로 의미 있는 수치인지를 살펴볼 필요가 있다. 말하자면 손이 작은 학생들의 평균 점수가 50점이고, 손이 큰 학생들의 평균 점 수가 55점이라면 5점은 표본추출 방식에 따라 충분히 뒤집힐 수 있는 숫자일 수 있다. 극단적인 경우 100점 만점에 손이 작은 학생들의 평균 점수가 10점, 손이 큰 학생들의 평균 점수가 11점 이라면 우연히 손이 큰 학생 가운데 아주 뛰어난 학생이 한 명만 포함되더라도 평균 점수에 이만한 차이를 만들 수있을 것이다.

## 2. PEPC모형

가. 교육과정 및 영역 : 고등학교-확률과 통계

대단원	중 단원	수업모형	시수	비고
통계	1. 행렬과 그 연산	PEPC모형	2/2	

나. 성취기준 및 성취수준

교육과정 내용	성취기준
① 확률변수와 확률 분포의 뜻을 안다.	확통1311-1. 이산확률변수와 확률분포의 뜻을 안다.
	확통1311-2. 연속확률변수와 확률밀도함수의 뜻을 안다.

성취기준	성	취수준
확통1311-1. 이산확 률변수와 확률분포의 뜻을 안다.	상	주어진 확률변수에 대한 확률분포를 구하고, 그 과정을 설명할 수 있다.
	Кю	이산확률변수와 확률분포의 뜻을 말할 수 있다.
	하	간단한 상황에서 확률변수를 찾을 수 있다.

다. 적용된 수업모형 (PEPC모형)



△ PEPC 모형(육근철, 2006)

#### [1단계] 문제 찾기(왜 그럴까?)

우리의 일상생활 주변에서 부딪히는 자연현상 중에서 '왜 그럴까?', '어떻게 하면 해결될까?'하는 의문의 단계로 창의적 사고의 요인 중의 하나인 민감성과 유창성을 길러주는 단계이며, 관찰과 문제인식의 단계이다.

#### [2단계] 개조하기의 단계(어떻게 할까?)

복잡한 문제를 단순하게 구조화하는 단계로 창의적 사고의 요인 중의 하나인 정 밀성과 분석력을 길러주는 단계이며, 분류와 예상·추리의 단계이다.

#### [3단계] 문제해결(해보자!)

앞에서 설정한 가설 또는 새롭게 개조한 것을 탐구하기 위해서 탐구할 내용이나 방법을 계획하고, 변인을 통제할 수 있는 방안을 모색하며, 실험 장치를 고안하는 단계로 창의적 사고의 요인 중의 하나인 정밀성과 분석력을 길러주는 단계이며, 측 정과 변인통제·자료변환을 하는 단계이다.

#### [4단계] 결과 적용하기(어디에 써먹을까?)

앞의 3단계에서 얻어진 수리적 원리나 사실들을 일상생활이나 수리적 상황에 적 용할 수 있는 아이디어를 찾아내는 단계로 창의적 사고의 요인 중의 하나인 독창성 과 확장성을 길러주는 단계이며, 자료해석과 일반화를 하는 단계이다.

#### [5단계] 터득하기(아하! 그렇구나)

프로그램을 수행하면서 우리는 각 단계마다 무엇인가를 터득하게 되는 단계로 새로운 이론이나 법칙을 만들어 낼 수도 있는 중요한 단계이다. 또한 나아가 새로 운 이론이나 법칙에 의미를 부여하는 단계를 말한다. 이 단계에서는 창의적 사고의 요인 중의 하나인 직관력과 종합성을 길러주는 단계이며, 결론도출의 단계이다.

라. 지도상의 유의점

PEPC모형 수업은 이루어지며, 활동지를 통해 학생들 스스로 과제를 찾고, 과
 제 해결을 해야 하기에 충분한 수업 시간이 필요하다. 따라서 수업시간은 100분을
 기준으로 한다. 또한 문제해결을 위하여 각 활동지의 내용에 따라 문제 장면을 여
 러 가지 경우로 나누어 해결하도록 한다.

## 마. 학생 관찰평가

<결과	기록표>	기록일자	
프로그램	관찰평가	주 제	
전체학생수		기록교사	(인)

			단계   찾기		단계 또하기		단계 해결하 '		단계 '적용하		단계 특하기	
		민	ц	융	시	정	분	독	확	직	종	
		감성	창성	통성	각화	밀성	석력	창성	장성	관력	합성	
번호	학생 이름	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	계
1	김〇〇											
2	김〇〇											
3	김〇〇											
4	೫೦೦											
5	೫೦೦											
6	೫೦೦											
7	000											
8	000											
9	000											
10	000											
11	남궁() ()											
12	000											
13	윤00											
14	윤〇〇											
15	김00											
16	윤〇〇											
17	윤〇〇											
18	윤〇〇											
19	000											
20	000											
21	강00											
22	000											
23	000											
24	박00											
25	000											
26	박00											
27	공00											
28	박〇〇											
29	김00											
30	김〇〇											

바. 본시 교수·학습과정안

단 원	통계	치시	/	교과서	18종 교과서
본시주제	확률분포			수업모 형	PEPC 모형
학습목표	· 확률변수(이산/연속)	ŀ.			
학습운영형 태	창의성 요소	인성	요소	하	습자료
STAD 협동학습	민감성,유창성,호기심 융통성,정교성,사고의 확장	협동심, 책임	감, 이해심	PPT, 동영상, 시	

과 정 (시 간)	교수·학습 활동	창의 인성 요소	자료 및 유의점
	장 다음의 각 시행에서 표본공간 S를 집합으로 나타내어 보자.		
	1 한 개의 주사위를 한 번 던져 나오는 눈의 수를 관찰하는 시행 S={1, }	호기심 민감성	학습 의욕 고취
왜 그럴 까?	2 자유투의 성공을 ○, 실패를 × 로 나타낼 때 자유투가 성공할 때까지 공을 던지는 시행 S={○, ×○, }	유창성	방안 모색 PPT
(10분)	3 시계에서 시침의 방향과 12시 방향이 이루는 각 중 작은 각의 크기를 측정하는 시행 S={원 }		
	4 위 1, 2, 3에서 구한 표본공간을 비교하고, 그 차이점을 말하여 보자.	사고의 확장	학생들
	♥ 생각 전개 표본공간을 정의역으로, 실수의 집합을	문제해 결력	9 반응을 적극 유도
	공역으로 하는 함수인 확률변수를 변수로 부르는		PPT

과 (시	정 간)	교수·학습 활동	창의 인성 요소	자료 및 유의점
		이유를 말하여 보자. ⑤ 생각 다듬기 다음의 각 시행에서 표본공간 S를 구할 수 있 다.	융통성 정교성	
어떻	탐구 목표	확률변수(이산/연속)와 확률분포의 뜻을 안 다.	수렴적 사고 책임감	평가의 기준임 을 강조
게 할 까? (20 분)	탐구 계획	1 탐구해 보자 : 실생활에서의 확률변수의 다         양한 예들을 탐구해 보자         2 나타내 보자 : 통계청 홈페이지를 활용하여         확률변수의 다양한 예들을 나타내 보자         3 공통점과 차이점을 발견해 보자 : 이산확률변         수와 연속확률 변수의 관계를 설명하여 보자.         4정리해 보자 : 통계청 자료를 바탕으로 다양         한 예들을 정리해 보자	융통성 시각화 정교성	
해보 자! (20 분)	탐구 하기	<ul> <li>다음 확률변수의 표본공간을 구하고, 이산확률 변수인지 연속확률변수인지 말하여라.</li> <li>한 개의 동전을 앞면이 처음 나올 때까지 던진 횟수</li> <li>2 10분 간격으로 운행하는 어느 고속 버스를 타 려고 할 때, 버스를 기다리는 시간</li> </ul>	탐색 하기 정 밀 성 분석 력	
				PPT

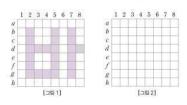
과 정 (시 간)	교수·학습 활동	창의 인성 요소	자료 및 유의점
	다음 확률변수가 이산확률변수인지 연속확률변 수인지 말하여라.		
	● 어느 날 고속도로 요금소를 통과하는 자동 차의 수	탐색 하기 문제 의 틀	
	<ul> <li>❷ 어느 날 한 교실의 실내 온도</li> <li>● 통계청 홈페이지에서 위의 탐구과제와 같은 상황을 보여주는 여러 가지 사례를 더 조사하 자.</li> </ul>	짜기 아이 디어 찾기 해결	칭찬, 격려 등을 통해 학습의욕 고취
조사 하기	위기를 조성하고 토의 결과를 활동지에 작성	책 개발 하기	
나타 내기	☞모둠별로 조사한 내용을 설명하도록 한다. ◉탐구 결과를 그림으로 나타내보자.	유창 성	
토론 하기	● 탐구 결과를 토론해보자.	배려 협력	
정리 하기	라고 한다.	시각 화	
	<ul> <li>이떤 구간 [a, β]의 모든 실숫값을 취하는</li> <li>변수 X에 대하여 구간[a, β]를 정의역으로 하</li> <li>는 어떤 함수 X를 연속확률변수라고 한다.</li> <li>□ 확률변수 X가 취하는 값 x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, …, x<sub>n</sub>과</li> <li>X가 그 각각의 값을 취할 확률 p<sub>1</sub>, p<sub>2</sub>, …, p<sub>n</sub>의</li> <li>대응 관계를 확률변수 X의 확률분포라고 한다.</li> </ul>	수렴 적 사고	
적용해보	◎ 토론을 통해 새로운 문제를 만들어 보자.	· 1	참신하

과 정 (시 간)	교수·학습 활동	창의 인성 요소	자료 및 유의점
	◎ 통계가 실생활에 창의적으로 활용될 수 있는	확장 성	고 독특한 아이디
자!	<ul> <li>이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이 이</li></ul>	신뢰	어를 창출 할
(10분)	어가 창출될 수 있도록 안내하고 과제로 제시 한다.	이해 심	수 있도 록
			분위기 조성
	ⓒ 앞에서 조사하고 탐구한 결과를 토의하여 발 표한 내용을 종합한 결론을 유도하고 정리한 다.	분석 력	PPT
	학습내용의 수학화	시각 화	
		독창 성	
아하! 그렇구나		확산 적 사고	
그 종 가 다 (30분)		종합 성	

과 정 (시 간)	교수·학습 활동	창의 인성 요소	자료 및 유의점
	•••••           • 500원짜리 동전 1개와 100원짜리 동전 1개를           · 던져서앞면이 나오는 동전의 금액의 합을 X	직관 력	
	라고 할 때, 확률변수 X의 확률분포를 구하 여라. (단, 뒷면이 나오는 경우 금액을 0원으 로 정한다.)	분석 력	
	2 6개의 제품 가운데 3개의 제품에 사은품이 들	수렴 적 사고	
	어 있다. 이 중에서 2개의 제품을 동시에택한 후 사은품이 들어 있는 제품의 개수를 <i>X</i> 라고 할 때, P( <i>X</i> ≥1)을 구하여라	확산 적 사고	

## 영역 학생활동지(PEPC모형)

중 그림과 같이 일정한 간격으로 늘어앉은 여러 사람이 다양한 색깔의 종이나 천을 이용하여 글자나 그림을 표현하 는 것을 카드 섹션이라고 한다. 카드의 배열에서 표현하고자 하는 그림이나 글씨의 부분의 색을 달리함으로써 글과 기호, 그림을 다양하게 나타낼 수 있다. [그림 1]은 카드 섹션의 원리로 글자 '바'를 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하여라.



● [그림 1]에서 맨 왼쪽의 가장 위에 있는 작은 정사각형을 a1, 맨 오른쪽의 가 장 아래에 있는 작은 정사각형을 *h*8과 같이 나타낼 때, 글자 '바'를 나타내기 위해 칠해야 하는 정사각형들을 집합으로 나타내어 보자.

solution ❷ [그림 2]에서 칠해야 하는 작은 정사각형들의 집합이 다음과 같을 때, 어떤

❷ [그림 2]에서 칠해야 하는 작은 정사각형들의 집합이 다음과 같을 때, 어떤 글자가 나타나는지 말해 보자.

 $\{b2, \ b3, \ b4, \ b5, \ b7, \ c2, \ c7, \ d2, \ d7, \ d8, \ e2, \ e7, \ f2, \ f7, \ g2, \ g3, \ g4, \ g5, \ g7\}$ 



③ 생각나는 글자 또는 도형을 표현하기 위해 [그림 2]에서 칠해야 하는 작은 정사각형들을 집합으로 나타내어 보고, 어떤 글자가 나타나는지 친구들과 서로 맞추어 보자.



12	solution	
Chest -		

#### 영역 학생활동지(문제탐구)

여러 회사의 유사 제품에 대한 소비자의 선호도와 시장 점유율의 현재 상태를 알면 일정 기간 후의 각 제품의 시장 점유율을 추정할 수 있다.

두 회사가 생산하는 제품을 각각 A, B라고 할 때, 소비 경향을 조사하여 보니 다음 과 같았다고 한다.

"A를 구입한 사람들 중 80%는 다음에 다시 A를, 나머지는 B를 구입하였고, B를 구입한 사람들 중 70%는 다시 B를, 나머지는 A를 구입하였다. 현재 A, B의 시장 점 유율은 각각 0.4, 0.6이다."

이때, 행렬  $M_0 = \begin{pmatrix} 0.4 \\ 0.6 \end{pmatrix}$ ,  $T = \begin{pmatrix} 0.8 & 0.2 \\ 0.3 & 0.7 \end{pmatrix}$ 이라고 하면 다음번의 시장 점 유율  $M_1$ 은 다음과 같이 예측되다.

 $M_1 = TM_0 = \begin{pmatrix} 0.8 & 0.2 \\ 0.3 & 0.7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0.4 \\ 0.6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.44 \\ 0.54 \end{pmatrix}$ 

위와 같은 구매 경향이 유지된다면 두 번째, 세 번째, …, n 번째의 시장 점유율을 나타내는 행렬  $M_2$ ,  $M_3$ , …,  $M_n$ 은 다음과 같이 구할 수 있다. 즉,

 $M_2 = TM_1 = T^2 M_0$ :  $M_n = TM_{n-1} = \dots = T^n M_0$ 

위의 예는 앞 단계의 행렬에 일정한 행렬 T를 곱하여 일련의 예측 행렬  $M_1$ ,  $M_2$ , ...,  $M_n$ 을 얻은 것이다. 이러한 행렬의 사슬을 마르코프 체인(Markov Chain)이라고 한다.

여기서 행렬 T는 광고, 품질 개선, 가격 변화 등에 의하여 바뀔 수 있으므로 시장의 경쟁을 유발하는 요소가 된다.

행렬 T가 일정할 때, 마르코프 연쇄 행렬을 계속 계산하여 보면 제품의 시장 점유율 은 결국 어떤 행렬에 가까워질 때가 있다. 이 행렬을 평형 상태인 행렬이라고 한다.

탐구과제 1

위에서 제시된 그림처럼 행렬이 실생활에서 활용될 수 있는 방안에 대하여 보고서를 작성하고 발표하시오.

#### solution

## 3. 문제기반

문제기반학습(Problem-Based Learning)

가. 문제기반학습이란?

문제기반학습(또는, 문제중심학습)은 학습자들에게 제시된 실제적인 문제를 협동 적으로 해결하기 위하여 학습자들이 공동으로 문제해결 방안을 논의한 후, 개별학습과 협동학습을 통해 공동의 해결안을 마련하는 과정에서 학습이 이루어지는 학습자 중심 의 학습 환경이자 모형이다.

PBL에서 가장 중요한 부분은 해결해야할 문제를 개발하는 것이다. PBL은 문제를 개발하는 과정에 수반되는 많은 어려움에도 불구하고 문제로부터 시작하는 특징을 가 지고 있기 때문에 성공적인 PBL을 계획하고 진행하는데 있어서 가장 중요한 것은 문 제를 개발하는 과정이다. 따라서 PBL에서 문제를 개발할 때는 다음과 같은 내용을 고 려해야 한다.

첫째 비구조화된(ill-structured) 문제를 개발해야 한다. 진정한 PBL의 중심에는 잘 정의되지 않은 문제, 즉 해결되지 않은 '안개와 같은'상황이 존재하는 비구조화 된 문제가 존재한다. Barrows(1992)는 비구조화된 문제란 해결안과 결과가 접근하는 방식에 따라 여러 가지 결론을 얻을 수 있으며, 학습자 수준과 노력 여하에 따라 도출 되는 결론이나 해결안의 수준, 질 등이 결정될 수 있는 문제라고 보았다. 이러한 비구 조화된 문제의 필요성에 대해 Gallagher(1995)는 전통적 교실에서 학생들이 문제해결 을 할 때에는 모든 정보를 학습한 후에 문제에 직면함으로써 문제는 항상 필요한 정보 가 사용 가능한 상황에서만 생기는듯한 인상을 준다고 지적하고, 학습이 실생활 문제 해결에 반영되기 위해서는 학습은 잘 정의되지 않은 문제로 시작해야 한다고 강조한 다. Lipman(1991)도 학생들에게 학습내용이 완전한 것이라고 느낄 때에는 주어진 정 보를 넘어설 필요를 느끼지 못하며, 반대로 부분적이고 의문이 드는 내용인 경우에는 그것을 완성하고 해결하고자 하게 만들기 때문에 비구조화된 문제가 필요함을 강하게 주장하였다. 비구조화된 문제의 특징을 종합하면(Stepien, 2002) 처음 문제를 접했을 때, 복잡하면서 완전히 이해되지 않을 수 있지만 점차 문제를 규명해 가면서 문제는 바뀔 수 있다. 비구조화된 문제는 단순한 공식에 의한 해결을 요하지 않고 문제에 적 절한 해결을 하기 위해 주의 깊은 사고가 필요하며, 한 가지 정답을 갖기도 어렵다.

둘째, 실제적인 문제를 개발해야 한다. 실제적인 문제란 현실상황과 실제세계를 바 탕으로 하는 문제이다. 현실세계에서 일어날 가능성이 높은 상황이 존재하고 이 상황 안에는 문제를 둘러싼 구체적이고 실질적인 데이터와 문제의 배경을 설명해 주는 정보 를 포함하고 있는 문제이다. 이러한 현실의 문제는 본질적으로 혼란스럽고 복잡하며, 이는 비구조화된 특성을 갖기 때문에 문제의 실제성과 비구조화는 필요충분조건의 밀 접한 관계를 갖는다고 볼 수 있다. 따라서 실제적인 문제는 잡지 기사, 신문 칼럼, TV 프로그램, 영화, 책 속의 부록과 같이 우리 주변으로부터 쉽게 찾을 수 있고 이러한 문 제는 주로 결정을 내려야 하는 문제이거나, 논쟁이 되는 정책이거나, 해결을 필요로 하 는 이슈 등에서 발생한다. 실제적인 문제의 제시는 학습자들로 하여금 '우리가 왜 이 정보를 배워야 하는가?' 등과 같은 물음에 분명한 답을 얻을 수 있다(Trop & Sage, 2 002).

셋째, 학습자를 고려한 문제를 개발해야 한다. PBL에서 학습자에게는 문제에 직면 한 당사자로서의 상황과 역할이 주어지고 이는 학습자를 능동적인 문제해결자, 또는 자기주도적인 학습자가 되게 한다(Trop & Sage, 2002). 이러한 학습상황에 학습자를 적극적으로 참여시키기 위해서는 문제 개발에 있어서 학습자에 대한 이해가 필수적이 다. 학습자는 무엇에 관심과 흥미를 갖는가? 학습자는 문제해결이나 탐구과정에 어느 정도 능력을 갖추고 있는가? 또, 이러한 해결과 탐구과정에 요구되는 지식은 얼마나 가지고 있는가? 학습자의 관점에서 갖는 가치는 무엇인가? 학습자는 가치 판단을 어느 정도로 할 수 있는가? 학습자에게 실제로 도움을 주는 것은 무엇인가? 등의 학습자와 관련한 인지적, 정의적, 신체적 발달에 대한 다양한 측면을 고려하여 개발해야 한다. 즉, 학습자의 경험에 기초한 문제, 발달적으로 적합한 문제인가를 판단해야 한다.

넷째, 교육과정에 기초한 문제를 개발해야 한다. PBL에 대한 주요 비판 중의 하나 는 학습자가 문제를 해결하는 데 몰두하는 동안 그들이 교육과정상의 중요한 내용을 놓칠 가능성이 있다는 것이다. 그러나 질 높은 연구에 몰두하는 사고의 깊이가 중요한 지, 아니면 다량의 무의미한 단편적인 지식 습득이 중요한지는 가치 판단의 문제이다. 교육과정이란 교과전문가 집단에 의해서 그 학년 단계에 적절한 내용을 합의한 것

이다. 따라서 학습자가 문제를 해결하면서 교육과정에서 추구하는 개념적, 기능적, 태 도적인 목표를 달성하도록 고려하는 것은 PBL에서 중요한 일이다. 즉, 좋은 문제란 교 육과정의 목표와 주요 내용과 관련성을 갖는 문제이다(Delisle, 1997 ; Levin, Dean & Pierce, 2001). 그럼에도 불구하고 문제를 설계하는데 있어서 교육과정상의 목표와 실 제 문제 중 어느 것에 더 비중을 두어야 하는가의 문제는 고민스럽지만 문제기반학습 의 특징을 잘 살린 문제를 개발하는 것이 유용하다. 즉, 문제는 학습자가 흥미와 관심 을 가질 수 있는 것, 비구조화된 것, 다양한 결과를 도출할 수 있는 것이어야 한다. 그 리고 학습활동에 있어서 문제의 설정, 과정의 계획과 관리, 결과에 대한 책임을 스스로 결정하고 실행할 수 있는 자기주도적인 학습이어야 하고, 협동을 통해 문제를 해결하 는 협동학습이 가능해야 한다.

결국 문제기반학습의 핵심 키워드는 학습자 중심, 학습자 주도, 실제 상황에 기반 한 문제, 팀 학습을 통한 전문 분야의 지식 습득과 학습자가 비판적 사고력, 팀웍, 문 제해결 능력, 의사소통 기술을 익히는 것이다. 나. 문제기반학습의 일반적인 단계

## 도입 - 문제 제시 - 문제 해결 - 발표 및 토의 - 정리

- 문제 상황의 도입 : 수업 소개와 수업분위기를 조성한다. 이때 학생들의 흥미를 유발하는 것이 중요하다.
- ② 문제 상황의 제시 : 문제를 제시하고 이를 내면화하는 과정을 거쳐 최종 수업 결과물에 대한 설명을 한다.
- ③ 문제 해결하기 : 팀 구성, 문제 해결을 위한 하위목표 검토, 하위목표 해결을 위 한 학습과제의 규명과 분담, 학습 자료의 선정·수집·검토, 주어진 문제에 대한 재 검토, 가능한 해결안에 대한 브레인스토밍 및 정교화, 해결안 결정 및 보고서 작 성 등을 수행한다.
  - ④ 발표 및 토의 : 팀별로 결과물을 발표하고 그것에 대한 집단 토의를 진행한다.
    ⑤ 정리하기 : 결과에 대한 일반화와 정리, 자기성찰 등이 이루어진다.

【탐구문항1】 한국대학교 교수 100명의 직접투표를 통해 총장 선거를 실시했다. 총장후보자 *A*, *B*, *C*, *D* 네 사람이고, 유권자인 교수 100명은 투표용지에 각 후보자의 순위를 적는 방식으로 선거가 진행되었으며, 투표결과는 다음의 표와 같다.

득표수 (명)	1위	2위	3위	4위
35	А	В	С	D
1	А	В	D	С
0	А	С	В	D
1	А	С	D	В
0	А	D	В	С
1	А	D	С	В
0	В	А	С	D
0	В	А	D	С
0	В	С	А	D
1	В	С	D	А
0	В	D	А	С
10	В	D	С	А
0	С	А	В	D
0	С	А	D	В
2	С	В	А	D
25	С	В	D	А
0	С	D	А	В
3	С	D	В	A
0	D	А	В	С
0	D	А	С	В
0	D	В	А	С
1	D	В	С	А
0	D	С	А	В
20	D	С	В	А

투표결과 4명의 후보들은 각자가 총장이 되어야 한다고 주장하였고, 학교의 이사회 는 토론 끝에 후보 D를 탈락시킨 후 교수 20명으로 총장 후보 추진 위원회를 새롭게 구성하여 이들로 하여금 후보 A, B, C룰 각자 선호하는 순서대로 적는 2차 투표를 실 시하였다. 위원회는 2차 투표 결과를 단순히 1순위를 가장 많이 얻은 후보가 총장으로 당선된다고 룰을 정했고, 개표결과 20명의 위원들 중 11명이 A보다 B를 선호하였고, 14명이 B보다 C를 선호하였으며, 12명이 C보다 A를 선호하였고, 또한 아래 표에서 개표결과 발생 가능한 6가지 결과의 득표수를 나타내는  $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6$  중 단 하나 도 0이 아니었다고 공표하였다.

득표수 (명)	1위	2위	3위
$f_1$	А	В	С
$f_2$	А	С	В
$f_3$	В	А	С
$f_4$	В	С	А
$f_5$	С	А	В
$f_6$	С	В	А



[1차 투표결과] 세 명의 후보 *A*, *B*, *C* 모두 각자 자신이 총장이 되어야 한다고 주장 하였을 때 그 이유가 나름대로 의미 있다고 받아들여진 이유를 설명하시오.

#### solution

A주장의 근거 : 유권자들이 후보 중 한 명에게 한 표를 던져 최다 득표자가 당선되 는 단순다수결 방법을 적용해 보자. 이 문제에서는 1순위를 가장 많이 얻은 후보가 당선된다고 생각할 수 있다. A는 1 순위 득표수가 38, B는 1순위 득표수가 11, C는 1순위 득표수가 30, D는 1순위 득표수가 21이므로 후보 A가 총장으로 총장으로 당선된다. B주장의 근거 : 유권자가 여러 명의 후보자 모두에게 순위를 두고 순위별 가중치를 부여하여 이를 합산한 점수로 선출하는 투표방식인 점수투표(보다 산출법, Borda c ount method)를 적용해 보자. 1, 2, 3, 4 순위에 각각 4점, 3점, 2점, 1점을 부여하면 A의 점수= $4 \times 38 + 2 \times 2 + 1 \times 60 = 216$ B의 점수= $4 \times 11 + 3 \times 64 + 2 \times 23 + 1 \times 2 = 284$ C의 점수= $4 \times 30 + 3 \times 22 + 2 \times 47 + 1 \times 1 = 281$ D의 점수= $4 \times 21 + 3 \times 14 + 2 \times 28 + 1 \times 37 = 219$ 이므로 후보 B가 총장으로 당선된다. C주장의 근거 : 후보들을 두 후보씩 짝을 지어 비교하여 두 후보 중 지지도가 높은 후보에게 1점, 지지도가 같으면 각각에게 0.5점씩을 주고 이 점수를 합산하여 가장 높은 점수를 얻은 후보가 당선되는 쌍대비교를 적용해 보자. A : B = 38 : 62, A : C = 38 : 62, A : D = 40 : 60,B: C=48: 52, B: D=74: 23, C: D=67: 33이므로 A는 0점, B는 2점, C는 3점, D는 1점이 되어 후보C가 총장으로 당선된다.

## 탐구 1-2

[1차 투표]에서 탈락한 후보 D가 총장이 되어야 한다고 주장할 수 있는 근거를 나 름의 논리로 설명하시오.

#### solution

1순위를 최하위로 득표한 후보를 탈락시키고 탈락시킨 후보가 1순위를 받은 표에 서 2순위로 지지한 후보에게 탈락시킨 후보의 득표수를 합산해 주는 방법을 반복하 여 최종 과반수 득표자를 뽑는 방식을 적용해 보자. 1순위 지지자가 11명뿐인 후보B가 가장 먼저 탈락하고, B가 없는 상황에서 투표 결과를 상정하면 후보C가 이어서 탈락하고 최종 선발은 남은 후보 A와 D중 다수의 표를 얻은 후보D가 당선된다.

## 탐구 1-3

[2차 투표] 후 위원회가 공표한 내용으로 총장 당선자가 결정되었다고 말할 수 있는 가? 만일 그렇다면 총장 당선자는 누구인가?

#### solution

주어진 식  $f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6 = 20, f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6 \ge 1$ 와 f<sub>1</sub>+f<sub>3</sub>+f<sub>4</sub>=6, f<sub>4</sub>+f<sub>5</sub>+f<sub>6</sub>=8을 얻는다. 이중 가장 간단한 식 f<sub>1</sub>+f<sub>3</sub>+f<sub>4</sub>=6,으 로부터  $2 \le f_3 + f_4 \le 5$ 가 성립하므로  $f_3 + f_4 = 2, 3, 4, 5$ 를 각각 대입해서  $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6$ 를 구하도록 한다. (1) f<sub>3</sub>+f<sub>4</sub>=2인 경우 f<sub>1</sub>=4, f<sub>3</sub>=1, f<sub>4</sub>=1이고 f<sub>1</sub>+f<sub>2</sub>+f<sub>3</sub>=12로부터 f<sub>2</sub>=7을 얻으나  $f_1 + f_2 + f_5 = 9$ 를 만족할 수 없다. (2)  $f_3 + f_4 = 3$ 인 경우  $f_1 = 3, f_3 = 1, f_4 = 2$  또는  $f_1 = 3, f_3 = 2, f_4 = 1$ 이 성립하 나 이는  $f_1 + f_2 + f_3 = 12$ 와  $f_1 + f_2 + f_5 = 9$ 를 동시에 만족할 수 없다. (3)  $f_3 + f_4 = 4$ 인 경우  $f_3 + f_4 + f_6 = 11$ ,로부터  $f_6 = 7$ 을 얻으나  $f_4 + f_5 + f_6 = 8$ 을 만족할 수 없다. (4) f<sub>3</sub>+f<sub>4</sub>=5인 경우 f<sub>1</sub>=1이고 f<sub>3</sub>+f<sub>4</sub>+f<sub>6</sub>=11,로부터 f<sub>6</sub>=0을 얻고  $f_4 + f_5 + f_6 = 8$ 로 부터  $f_4 = 1, f_5 = 1$ 을 얻고 따라서  $f_3 = 4$ 가 된다. 또한 f<sub>1</sub>+f<sub>2</sub>+f<sub>3</sub>=12로부터 f<sub>2</sub>=7을 얻는다. 이렇게 얻어진  $(f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6) = (1, 7, 4, 1, 1, 6)$ 은 모든 식을 만족한다. 따라서 위원회가 공표한 내용만으로 총장 당선자가 유일하게 결정되며, 당선자는 8명에게서 1위 득표를 얻은 후보 A이다.

【탐구문항2】 우리가 표본조사를 하는 이유는 모집단에 대해서 알고 싶지만 전수 조사는 너무 많은 비용과 시간이 들기 때문이다. 잘 설계된 표본추출 방법을 이용하게 되면 적절한 크기의 표본만으로도 모집단에 대한 정확한 추정이 가능하다. 하지만 적 절하지 못한 방법으로 표본을 추출하게 되면 표본의 크기와 상관없이 의외의 결과가 나오기도 한다.

(1) 다른 경우는 1936년 미국 대선에서 표본조사와 실제 결과가 다르게 나온 예이다.

당시 공화당의 Landon 후보와 당시 대통령이었던 민주당의 Roosevelt 후보와의 대결이 뜨거웠다. 서로 자기의 우세를 장담하고 있었는데, American Literary Diges t 잡지에서 2백만명 이상의 유권자들에게 우편 조사를 실시하였다. 조사 결과, 공화 당의 Landon 후보가 큰 표 차이로 이기는 것으로 나왔는데 실제 결과는 정반대였 다. 그 잡지에서 조사한 유권자들은 그 잡지의 독자들과 자동차 소유자들, 그리고 전화 소유자들로 이루어져 있었다. 참고로 1930년대에 미국에서는 100명에 20명 정도의 사람들이 자동차를 소유하고 있었고, 전체 가구의 35% 정도가 전화를 소유 하고 있었다고 한다.

위 잡지사에서 상당히 큰 표본을 사용하였는데도 반대의 선거결과가 나온 이유를 유 추하여 설명해 보시오.

## solution

모집단의 특성을 대표할 수 있는 표본을 추출하지 못하였기 때문이다. 표본은 모집 단의 성향을 대표할 수 있도록 설정되어야 한다. 그러나 위 조사에서 설정한 표본은 잡지의 독자와 자동차 및 전화 소유자들로만 구성되어 있는데 이는 투표자 전체의 일반적인 성향을 대표하기 힘들다. 그러므로 상당히 큰 표본을 사용하였지만 적절하 지 못한 방법으로 표본을 추출하여 의외의 결과가 나오게 되었다.

(2) 어떤 선거를 치르려고 할 때 유권자들의 투표율을 예측하기 위한 여론조사를 시행한다고 해보자. 모집단의 투표율에 대한 추정을 할 때에 추정오차의 한계는
2√(p(1-p))/n 으로 근사할 수 있다. 여기서 p는 투표율 추정치이고, n은 표본의 크기이
다. 만약 투표율 추정치 p가 0.3과 0.7사이에 있다는 것을 알고 있다고 할 때, 추정오차의 한계를 0.05 이하로 보장하기 위한 표본의 크기는 최소한 얼마가 되어야 하는지 구하시오.

Solution
 y=p(1-p)는 p=0.5에서 대칭이고 위로 볼록이다. 따라서 0.3 
 0.21 < p(1-p) ≤ 0.25 이다. 표본의 크기 n의 범위를 구하면</li>
 2√(p(1-p))/(n) ≤ 2√(1/4n) ≤ 0.05 = 1/20)
 이다. 1/4n ≤ 1/1600 이므로 n ≥ 400
 따라서 표본의 크기의 최솟값은 400 이다.

(3) 각 TV 방송사에서는 투표일 이전에는 지지하는 후보를 묻는 '전화여론조사'를 투표 당일에는 투표를 마치고 나온 사람들을 대상으로 몇 명에 한 명씩 누구를 투표했 는지를 묻는 '출구조사'를 시행한다. 실제로 출구조사가 전화여론조사보다 더 정확하게 투표 결과를 예측하는 것으로 알려져 있다.

어떤 선거에 대한 전화여론조사와 출구조사를 시행할 때, 두 조사의 표본 수가 같았 고 사람들이 모두 솔직하게 응답했다고 가정하자. 또한 전화여론조사 당시 부동층(어 떤 후보를 지지할지 아직 결정하지 않은 사람들)이 없었다고 가정하자. 위의 조건아래 서도 출구조사가 전화여론조사보다 투표 결과를 더 정확하게 예측할 수 있는 이유가 무엇인지를 설명하시오.

solution

 ① (1)번과 마찬가지로 전화여론조사는 전화를 소유한 사람에게만 실시할 수 있기 때문에 표본의 수가 같더라도 대표성에 차이가 있을 수 있다.
 ② 전화여론조사에 참여한 사람이 실제 투표를 하지 않았을 가능성이 있다.
 ③ 전화여론조사에서는 '지지하는 사람'을 물었고, 출구조사에서는 '투표한 사람'을 물었다. 지지하는 사람과 투표한 사람이 다를 가능성도 있을 수 있다.

# Ⅳ. **기대효과**

- 가. 수학교사로서 교과교육의 전문성이 신장될 것이며 수학체험학습의 지 도능력이 신장될 것이다. 특히, 교사가 통계교육의 실생활과 관련된 통계청의 자료를 활용함으로써 발생할 수 있는 다양한 예를 이해하고 보다 전문적인 통계교육교사로 발전할 수있을 것이다.
- 나. 학생들은 수학의 유용성을 개닫게 되어 수학에 대한 긍정적인 태도가 신장될 것이며 어려운 수학교육이 아닌 행복한 수학교육을 경험할 것 이다. 특히, 어려원 확률과 통계단원에 대한 자신감을 가질 것이며, 다 양한 예를 통한 통계의 본질을 이해하고 이를 미래에 자연스럽게 사용 할 수 있을 것이다.
- 다. 연구회에서는 이번 연구를 통하여 연구회 본연의 자세와 과제의 실행 가능성에 대한 자신감을 회복할 수 있을 것이다.