

# 지오지브라와 함께하는 중,고등학교 통계

[www.geogebra.or.kr](http://www.geogebra.or.kr)

## 지오지브라와 함께하는 중, 고등학교 통계

- 최종 수정일 : 2016년 8월 10일
- 웹사이트 : <http://www.geogebra.or.kr/>
- 본 교재 내의 자료 다운로드 : <http://ggbm.at/e5Vrkppu>



※ 본 문서는 대한민국의 중, 고등학교 통계 교육을 위해서 예시로 개발된 교재입니다.

※ 본 문서는 통계교육원의 교사연구회의 지원으로 개발되었습니다.

※ 본 교재는 비영리적 목적 하에 '누구나' 자유롭게 편집하거나 재배포하는 것이 가능합니다.

본 문서의 라이선스는 비영리 무료 수학 소프트웨어인 지오지브라의 라이선스를 그대로 상속받습니다.

더 자세한 내용은 [kyeong@geogebra.or.kr](mailto:kyeong@geogebra.or.kr)로 문의하십시오.

## 통계 교수·학습과정안

대상 학년	중학교 1학년	단원	1. 자료의 정리 1. 줄기와 잎 그림					수업 일시			
							수업 차시	/			
학습 주제	줄기와 잎 그림										
학습 목표	1. 줄기와 잎 그림을 이해하고 주어진 자료를 줄기와 잎 그림으로 나타낼 수 있다. 2. 교육용 통계 프로그램을 사용하여 줄기와 잎 그림을 그릴 수 있다.										
(핵심) 성취기준	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형을 이해하고 해석할 수 있다.										
학습자료	교사	학습지(교사용), PC 등									
	학생	학습지(학생용), PC 등									
통계 관련 요소	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용 도구	통그라미	지오지브라	센서스넷스쿨	
<input type="radio"/>											

단계	학습과정	교수·학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	동기 유발	<b>탐구 1</b> 선생님의 나이를 조사해 봅시다(예 참고).	수집	직접 조사하는 것이 현실적으로 어려울 때에는 교재에 제시된 자료를 활용하는 것도 가능하다.
전개	탐구 활동	<b>탐구 2</b> 이 자료를 쉽게 알아볼 수 있도록 정리하는 방법은 무엇인지 토의해 봅시다.	분류	이 자료에서 연령대로 크게 나눌 수 있으며 십의 자리가 자료의 중요한 부분이라는 것을 생각하도록 토론을 유도한다.
		<b>탐구 3</b> 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.	그래프 해석	컴퓨터 프로그램(통그라미, 지오지브라)를 활용하여 줄기와 잎 그림을 그리는 활동을 하도록 유도한다. 학생들이 줄기와 잎 그림을 읽고 이해할 수 있도록 모든 토론을 유도한다.
	개념학습	줄기와 잎 그림에 대하여 해석하는 것에 대하여 다시 정리  <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	그래프 해석	
정리 및 평가	학습 내용 정리	<ul style="list-style-type: none"> <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 분석하고자 합니다.

**탐구 1** 선생님의 나이를 조사해 봅시다(예 참고).

<예>

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

< 선생님의 나이 >


**탐구 2** 이 자료를 쉽게 알아볼 수 있도록 정리하는 방법은 무엇인지 토의해 봅시다.

*(예시답안) 이 자료에서 연령대로 크게 나눌 수 있으며 십의 자리가 자료의 중요한 부분이라는 것을 생각할 수 있다. 따라서 십의 자리 부분에 대하여 일의 자리로 정리하면 좋을 것 같다.*

**탐구 3** 이 자료에 대하여 즐기와 읽 그림을 그려봅시다. 컴퓨터 프로그램(통그라미, 지오지브라)를 활용하면 쉽게 그릴 수 있습니다. 즐기와 읽 그림을 그리고 그 그림이 이해가 잘 되는지 토의해 봅시다.

*컴퓨터 프로그램(통그라미, 지오지브라)를 활용하여 즐기와 읽 그림을 그리는 활동을 하도록 유도한다. 학생들이 즐기와 읽 그림을 읽고 이해할 수 있도록 모둠 토론을 유도한다.*

<예>로 주어진 자료, 또는 자신이 조사한 자료를 분류하기 위해서 줄기와 잎 그림을 그려보고자 한다. 손으로 그릴 수도 있으나 컴퓨터 프로그램인 통그라미와 지오지브라를 사용하여 그려볼 것이다.



먼저 통그라미에서 줄기와 잎 그림을 그리는 것에 대하여 살펴보자.

- ❶ 통그라미를 실행한다.
- ❷ 자료를 복사(Ctrl + C)하여 자료 입력하는 부분에 붙여 넣는다(Ctrl + V).
- ❸ 히스토, 상자, 줄기 버튼을 클릭한다.



나타나는 창에서 줄기잎그래프를 선택하면 줄기와 잎 그림이 나타난다.



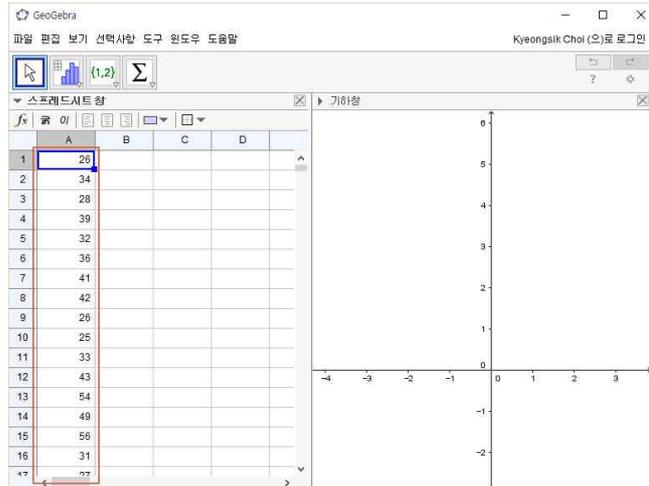
아래는 주어진 자료로 그려진 줄기와 잎 그림이 나타난다.



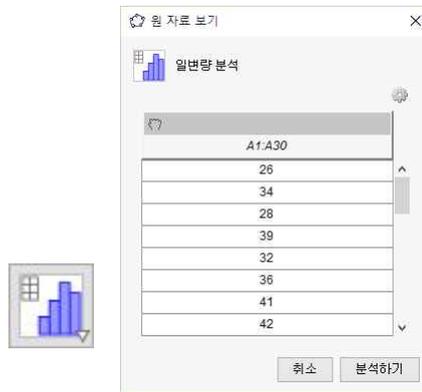


다음으로 지오지브라에서 막대그래프를 그리는 것에 대하여 살펴보자.

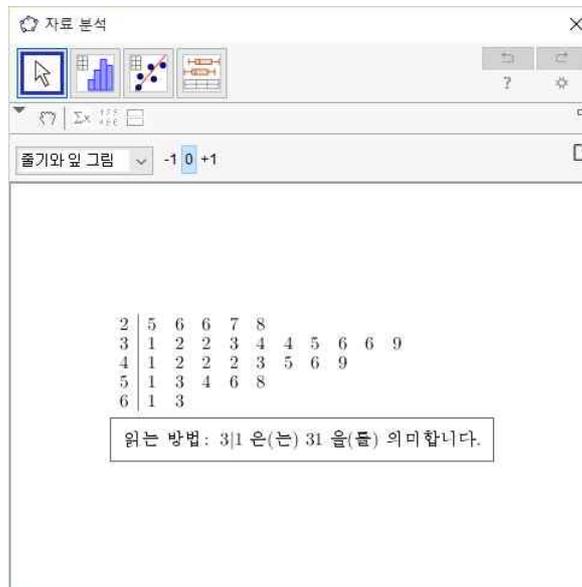
- ① 지오지브라를 실행한다.
- ② 자료를 복사(Ctrl) + (C)하여 스프레드시트 창에 붙여 넣는다(Ctrl) + (V).



- ③ 자료를 영역으로 선택하고 일변량 분석 도구를 클릭한다.



분석하기 버튼을 클릭하면 줄기와 잎 그림이 나타난다.



## 통계 교수 · 학습과정안

<b>대상 학년</b>	중학교 1학년		<b>단원</b>	1. 자료의 정리 2. 도수분포표				수업 일시			
								수업 차시	/		
<b>학습 주제</b>	도수분포표										
<b>학습 목표</b>	1. 막대그래프가 자료를 파악하는데 적절하지 않다는 점과 자료 전체의 경향을 파악하기 위해 도수분포표를 작성하는 이유를 이해한다. 2. 교육용 통계 프로그램을 사용하여 막대그래프와 도수분포표를 그려 비교할 수 있다.										
<b>(핵심) 성취기준</b>	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형을 이해하고 해석할 수 있다.										
<b>학습자료</b>	교사	학습지(교사용), PC 등									
	학생	학습지(학생용), PC 등									
<b>통계 관련 요소</b>	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용 도구	통그라미	지오지브라	센서스넷스쿨	
	○	○	○	○	○			○	○		

단계	학습과정	교수 · 학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	동기 유발	<b>탐구 1</b> 선생님의 나이를 조사해 봅시다(예 참고).	수집	지난시간에 조사한 자료를 참고하거나 새로 다른 자료를 조사할 수도 있다.
전개	탐구 활동	<b>탐구 2</b> 이 자료의 특징을 분석할 수 있도록 자신만의 도표를 만들어 봅시다.	분류	학생 스스로 자신만의 자료 표현 방식을 가질 수 있도록 권장하며 학생 간의 발표를 유도한다.
		<b>탐구 3</b> 이 자료에 대하여 막대그래프를 그려 자료를 분석해 봅시다. 아래의 막대그래프는 <예>에서 제시된 자료를 토대로 작성한 막대그래프입니다. <예>를 보고 완성해 보세요.	그래프 해석	주어진 자료를 막대그래프로 표현할 수 있는지 알아보고 그래프로 표현할 수 있는지 알아본다. 또한 공학도구를 사용하여 막대그래프를 그려보도록 권장한다.
		<b>탐구 4</b> 선생님의 나이를 막대그래프로 그리고 나서 원래의 자료와 비교해 봅시다. 원래의 자료와 어떤 차이점이 있는지 토의해 봅시다.	그래프 해석	숫자로 볼 때는 전체 자료의 특징을 몰랐는데 그림(막대그래프)으로 표현하니 전체 자료의 특징도 알 수 있고 쉽게 찾아볼 수 있어서 좋은 것 같다.
		<b>탐구 5</b> 지금까지 선생님의 나이에 대해 분석해 보았습니다. 만일 분석해야 할 자료가 더 많아진다면 어떤 문제점이 생길까요? 예를 들어 분석해야 하는 선생님의 나이가 100명이나 150명이 된다면 막대그래프를 그려서 분석할 수 있을까요?	그래프 해석	도저히 막대그래프를 손으로 그리기는 어려울 것 같고 공학도구를 사용하면 그럴 수 있을 것 같다. 그러나 자료가 너무 펼쳐져 있어서 전체 자료의 특징을 잘 알 수 없을 것 같다.
		<b>탐구 6</b> 선생님의 나이에 대한 자료를 연령대로 구분해 보려고 합니다. <예>에서 제시된 자료(또는 자신이 조사한 자료)를 토대로 다음 표를 완성해 보세요.	표 해석	일반적인 분류기준인 연령대로 분석하도록 한다.
		<b>탐구 7</b> 선생님의 나이를 연령대로 구분하여 분석하면 어떤 장점이 있는지 토의해 봅시다.	해석	그림을 그리지 않았는데도 쉽게 자료를 이해할 수 있는 도표가 만들어졌다. 막대그래프는 이해하기 좋지만 전체적인 경향을 알 수 없었는데 연령대로 구분하니 30대의 선생님이 우리학교에 가장 많다는 것을 알 수 있었다. 등
		정리 및 평가	학습 내용 정리	- 자료를 막대그래프와 도수분포표로 정리하여 분석 - 컴퓨터 프로그램(통그라미, 지오지브라)를 활용하여 자료를 막대그래프와 도수분포표로 정리

여러분이 다니고 있는 중학교에 근무하시는 선생님의 나이를 조사한 자료를 분석하고자 합니다.

**탐구 1** 선생님의 나이를 조사해 봅시다(예 참고).

<예>

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

< 선생님의 나이 >

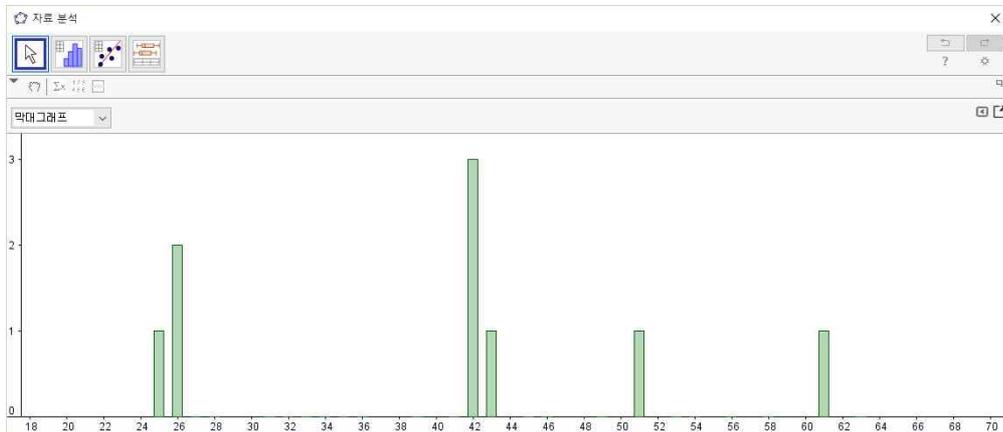

**탐구 2** 이 자료의 특징을 분석할 수 있도록 자신만의 도표를 만들어 봅시다.

*학생 스스로 자신만의 자료 표현 방식을 가질 수 있도록 권장하며 학생 간의 발표를 유도한다.*

**탐구 3** 이 자료에 대하여 막대그래프를 그려 자료를 분석해 봅시다. 아래의 막대그래프는 <예>에서 제시된 자료를 토대로 작성한 막대그래프입니다. <예>를 보고 완성해 보세요.

*주어진 자료를 막대그래프로 표현할 수 있는지 알아보고 그래프로 표현할 수 있는지 알아본다. 또한 공학도구를 사용하여 막대그래프를 그려보도록 권장한다.*

001\_막대그래프.ggb



**탐구 4** 선생님의 나이를 막대그래프로 그리고 나서 원래의 자료와 비교해 봅시다. 원래의 자료와 어떤 차이점이 있는지 토의해 봅시다.

*(예상 답안) 숫자로 볼 때는 전체 자료의 특징을 몰랐는데 그림(막대그래프)으로 표현하니 전체 자료의 특징도 알 수 있고 쉽게 찾아볼 수 있어서 좋은 것 같다.*

**탐구 5** 지금까지 선생님의 나이에 대해 분석해 보았습니다. 만일 분석해야 할 자료가 더 많아진다면 어떤 문제점이 생길까요? 예를 들어 분석해야 하는 선생님의 나이가 100명이나 150명이 된다면 막대그래프를 그려서 분석할 수 있을까요?

*(예상 답안) 도저히 막대그래프를 손으로 그리기는 어려울 것 같고 공학도구를 사용하면 그릴 수 있을 것 같다. 그러나 자료가 너무 펼쳐져 있어서 전체 자료의 특징을 잘 알 수 없을 것 같다.*

**탐구 6** 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
40세 ~ 49세	8
50세 ~ 59세	5
60세 ~ 69세	2
70세 ~ 79세	0

**탐구 7** 선생님의 나이를 연령대로 구분하여 분석하면 어떤 장점이 있는지 토의해 봅시다.

*(예상 답안) 그림을 그리지 않았는데도 쉽게 자료를 이해할 수 있는 도표가 만들어졌다. 막대그래프는 이해하기 좋지만 전체적인 경향을 알 수 없었는데 연령대로 구분하니 30대의 선생님이 우리학교에 가장 많다는 것을 알 수 있었다.*

<예>로 주어진 자료, 또는 자신이 조사한 자료를 분석하기 위해서 막대그래프를 그려보았다. 막대그래프는 자료를 눈으로 쉽게 확인할 수 있다는 장점이 있으나 손으로 그리기는 너무나 번거로운 면이 있다.

컴퓨터 프로그램을 사용하면 쉽게 막대그래프를 그릴 수 있다. 자료를 입력하면 막대그래프를 그려주는 프로그램으로는 통그라미와 지오지브라가 있다.



먼저 통그라미에서 막대그래프를 그리는 것에 대하여 살펴보자.

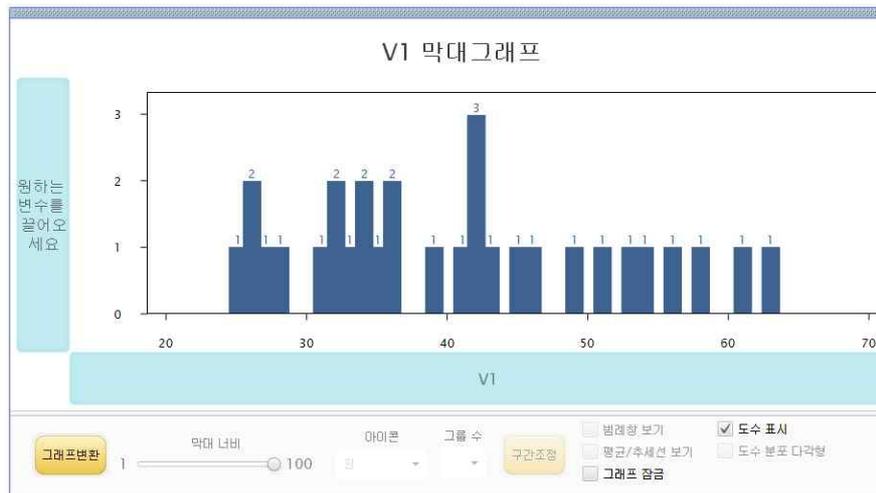
- ❶ 통그라미를 실행한다.
- ❷ 자료를 복사(Ctrl + C)하여 자료 입력하는 부분에 붙여 넣는다(Ctrl + V).
- ❸ 막대그래프 버튼을 클릭한다.



나타나는 창에서 세로막대형(기본형)을 선택하면 막대그래프가 나타난다.



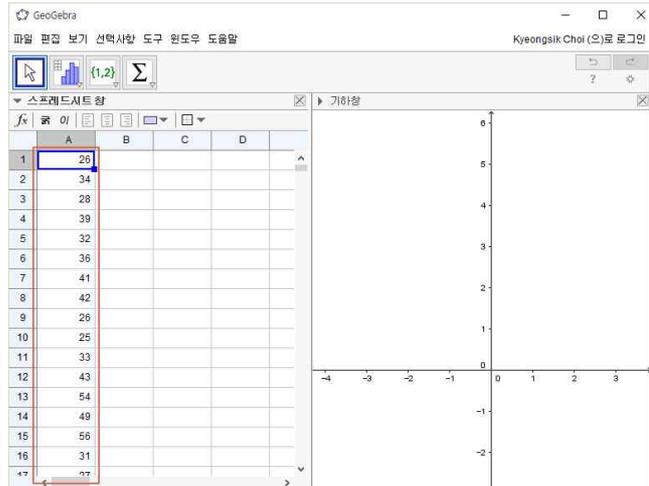
아래는 주어진 자료로 그려진 막대그래프이다.



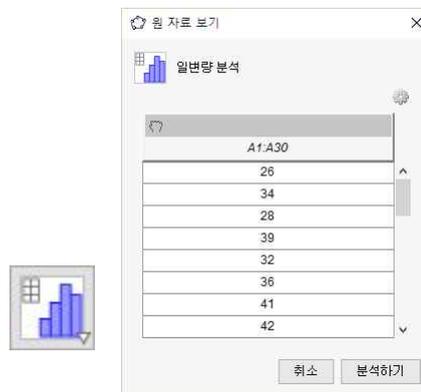


다음으로 지오지브라에서 막대그래프를 그리는 것에 대하여 살펴보자.

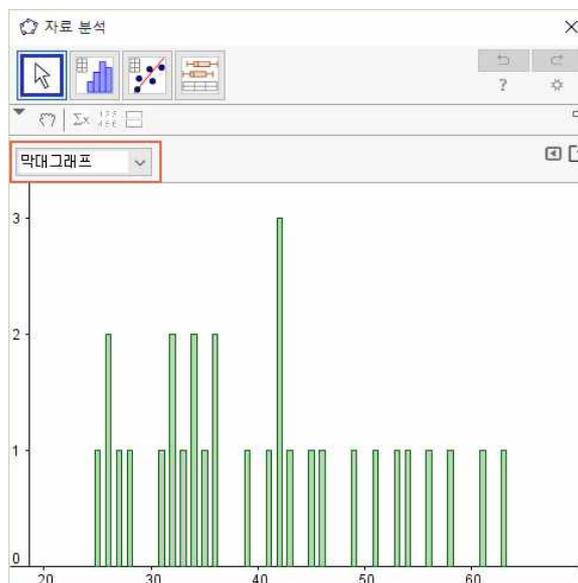
- ① 지오지브라를 실행한다.
- ② 자료를 복사(Ctrl) + (C)하여 스프레드시트 창에 붙여 넣는다(Ctrl) + (V).



- 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 파악할 수 있다는 장점이 있다. 직접 손으로 막대그래프를 그리는 것은 쉽지 않은 일이지만 컴퓨터 프로그램을 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 선생님의 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 정리한 표를 도수분포표라고 한다. 이 때 변량을 일정한 간격으로 나눈 구간을 **계급**, 구간의 너비를 **계급의 크기**라고 한다.

또한 각 계급에 속하는 변량의 개수를 그 계급의 **도수**라고 하며, 계급을 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

대상 학년	중학교 1학년		단원	1. 자료의 정리 3. 히스토그램과 도수분포다각형				수업 일시			
								수업 차시	/		
학습 주제	도수분포표와 히스토그램, 도수분포다각형										
학습 목표	1. 도수분포표를 그림으로 표현한 히스토그램과 도수분포다각형을 활용하면 자료의 전체적인 경향을 파악할 수 있음을 이해한다. 2. 교육용 통계 프로그램을 사용하여 히스토그램과 도수분포다각형을 그려 비교할 수 있다.										
(핵심) 성취기준	수94011. 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형을 이해하고 해석할 수 있다.										
학습자료	교사	학습지(교사용), PC 등									
	학생	학습지(학생용), PC 등									
통계 관련 요소	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용 도구	통그라미	지오지브라	센서넷스쿨	
	○	○	○	○	○			○	○		

단계	학습과정	교수 · 학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	동기 유발	<b>탐구 1</b> 학생들의 라면 조리시간을 조사해 봅시다.	수집	
전개	탐구 활동	<b>탐구 2</b> 조사한 자료에 대하여 스스로 계급을 만들고 도수분포표로 정리해 봅시다.	분류	학생 스스로 계급을 만들어보고 어떻게 계급 간격을 정해야 자료를 분석할 수 있는지 알아보도록 유도한다.
		<b>탐구 3</b> 도수분포표를 그래프로 표현한 것을 히스토그램이라고 합니다. 탐구 2에서 작성한 도수분포표를 다음 순서에 따라 히스토그램으로 표현해 봅시다.	그래프 해석	학생이 만든 도수분포표에 의해 히스토그램을 그려볼 수 있다. 이 과정에서 손으로 직접 그리고 컴퓨터 프로그램으로 그려보도록 유도한다.
		<b>탐구 4</b> 컴퓨터 프로그램으로 도수분포표나 히스토그램을 구하는 경우 계급의 간격을 자유롭게 조절할 수 있습니다. 계급의 크기를 다양하게 조절하면서 어떤 계급의 크기가 될 때 자료의 특성을 잘 나타내는지 토론해 봅시다.	그래프 해석	계급의 크기에 따라서 히스토그램의 모양이 달라진다. 어떤 히스토그램이 자료의 특성을 잘 반영하는지에 대하여 학생 스스로 판단하고 정할 수 있도록 하는 것이 중요하다. 이 과정에서 컴퓨터 프로그램(통그라미, 지오지브라)을 활용하면 이와 같은 학습을 더 쉽게 진행할 수 있다.
정리 및 평가	학습 내용 정리	- 자료를 도수분포표로 정리할 때 계급의 크기를 스스로 정하여 자료를 분석 - 컴퓨터 프로그램(통그라미, 지오지브라)을 활용하여 자료를 히스토그램과 도수분포다각형으로 분석, 정리		

[통계  
탐구]

히스토그램  
과  
도수분포표

002\_자료.txt

우리 반 학생들의 라면 요리 시간을 조사하여 분석하고자 합니다.

**탐구 1** 학생들의 라면 조리시간을 조사해 봅시다.

<예>

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

< 학생들의 라면 조리시간 >

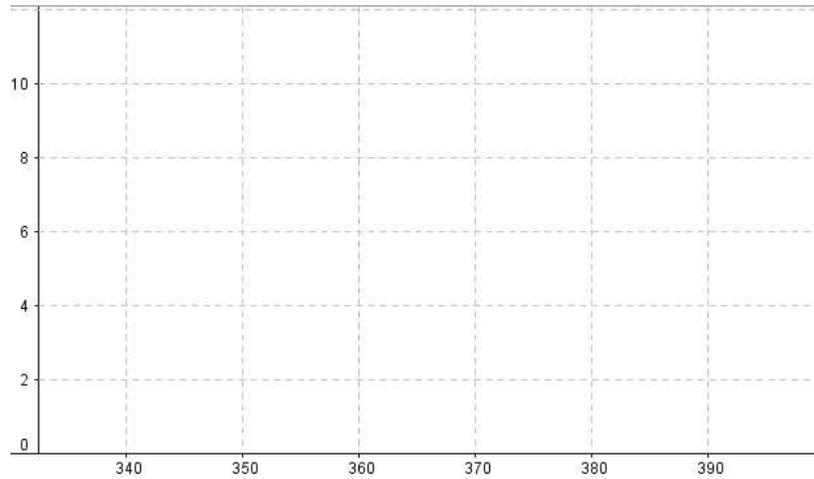

**탐구 2** 조사한 자료에 대하여 스스로 계급을 만들고 도수분포표로 정리해 봅시다.

계급(초)		도수(명)
이 상	~ 미만	
	~	
	~	
	~	
	~	
	~	
	~	
	~	
합계		

학생 스스로 계급을 만들어보고 어떻게 계급 간격을 정해야 자료를 분석할 수 있는지 알아보도록 유도한다.

**탐구 3** 도수분포표를 그래프로 표현한 것을 히스토그램이라고 합니다. 탐구 2에서 작성한 도수분포표를 다음 순서에 따라 히스토그램으로 표현해 봅시다.

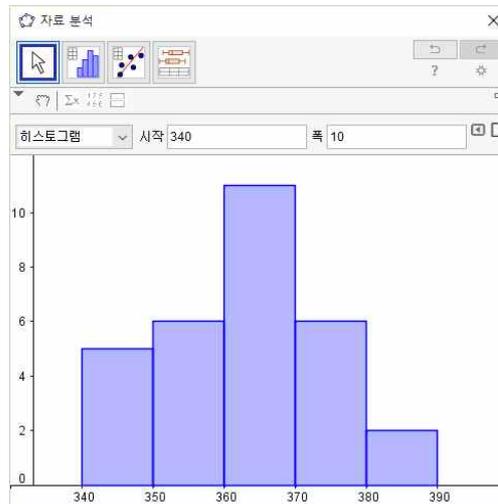
- ① 가로축에 각 계급의 끝값을 적는다.
- ② 세로축에 도수를 적는다.
- ③ 각 계급에서 계급의 크기를 가로로, 도수를 세로로 하는 직사각형을 그린다.



<도수분포표의 예>

이상	미만	도수
340	350	5
350	360	6
360	370	11
370	380	6
380	390	2

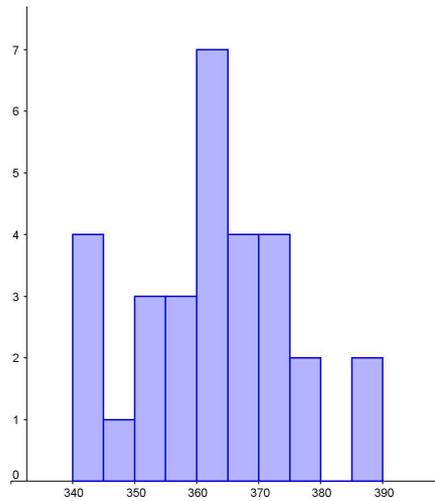
<히스토그램의 예>



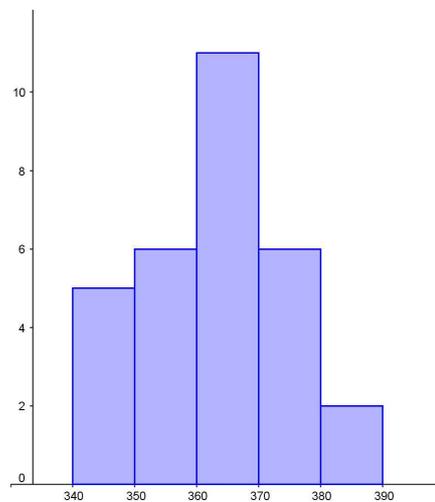
002\_도수분포표-  
히스토그램.ggb

학생이 만든 도수분포표에 의해 히스토그램을 그려볼 수 있다. 이 과정에서 손으로 직접 그리고 컴퓨터 프로그램으로 그려보도록 유도한다.

**탐구 4** 컴퓨터 프로그램으로 도수분포표나 히스토그램을 구하는 경우 계급의 간격을 자유롭게 조절할 수 있습니다. 계급의 크기를 다양하게 조절하면서 어떤 계급의 크기가 될 때 자료의 특성을 잘 나타내는지 토론해 봅시다.



<계급의 크기 : 5>



<계급의 크기 : 10>

계급의 크기에 따라서 히스토그램의 모양이 달라진다. 어떤 히스토그램이 자료의 특성을 잘 반영하는지에 대하여 학생 스스로 판단하고 정할 수 있도록 하는 것이 중요하다. 이 과정에서 컴퓨터 프로그램(통그라미, 지오지브라)을 활용하면 이와 같은 학습을 더 쉽게 진행할 수 있다.

<예>로 주어진 자료, 또는 자신이 조사한 자료를 분석하기 위해서 도수분포표를 작성하였다. 이 과정에서 계급의 크기를 스스로 정하여 다양한 도수분포표를 만들어 볼 수 있었다. 또한 도수분포표를 히스토그램으로 그려보면 다양한 모양의 히스토그램을 얻을 수 있었다.

히스토그램을 이용하여 도수분포표를 꺾은선 모양의 그래프로 나타낼 수도 있다. 히스토그램을 이용하여 다음 순서에 따라 도수분포표를 그래프로 나타낸다.

- ❶ 히스토그램에서 각 직사각형의 윗변의 중앙에 점을 찍는다.
  - ❷ 그래프의 양 끝에 도수가 0인 계급이 하나씩 있는 것으로 생각하여 그 중앙에 점을 찍는다.
  - ❸ 위에서 찍은 점을 선분으로 연결한다.
- 이와 같은 방법으로 그린 그래프를 **도수분포다각형**이라고 한다.



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 간격을 설정해 볼 수 있다. 자료를 입력하면 도수분포표와 히스토그램, 도수분포다각형을 그려주는 프로그램으로는 통그라미와 지오지브라가 있다.

먼저 통그라미에서 도수분포표와 히스토그램을 그리는 것에 대하여 살펴보자.

- ❶ 통그라미를 실행한다.
- ❷ 자료를 복사(Ctrl + C)하여 자료 입력하는 부분에 붙여 넣는다(Ctrl + V).
- ❸ 히스토, 상자, 줄기 버튼을 클릭한다.



나타나는 창에서 히스토그램(세로형)을 선택하면 히스토그램이 나타난다.





아래는 주어진 자료로 그려진 히스토그램이다.



이 때 히스토그램의 구간을 조정하기 위해서는 구간조정 버튼을 클릭한다.



그 결과 다음과 같이 계급의 간격이 조절된 히스토그램을 볼 수 있다.



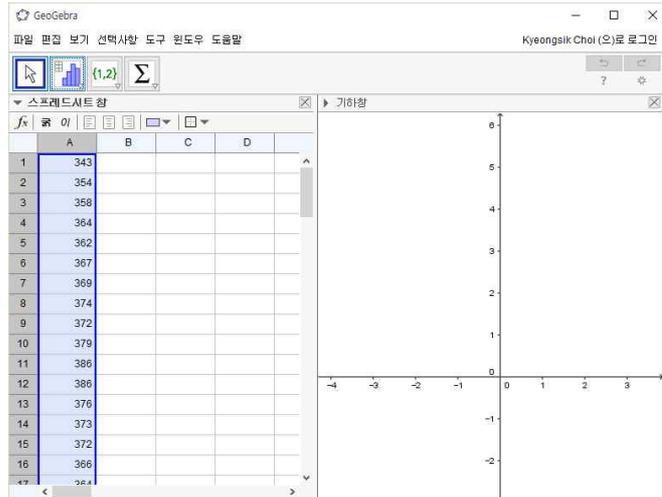
도수분포다각형을 클릭하면 자료의 도수분포다각형이 나타난다.



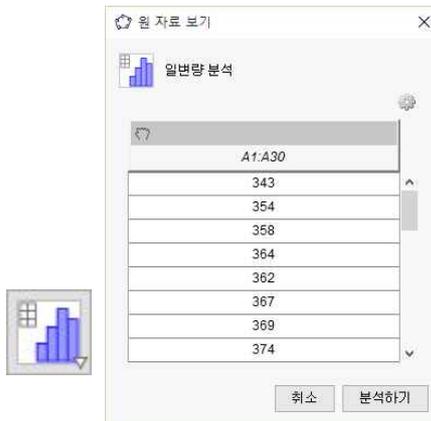


다음으로 지오지브라에서 도수분포표와 히스토그램을 그리는 것에 대하여 살펴보자.

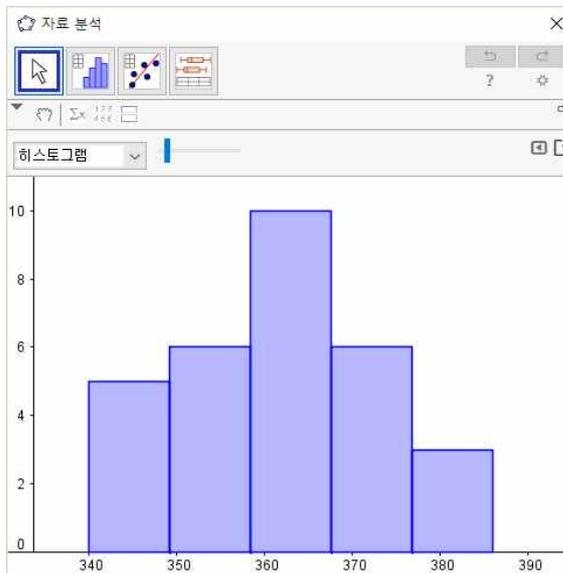
- ① 지오지브라를 실행한다.
- ② 자료를 복사(Ctrl + C)하여 스프레드시트 창에 붙여 넣는다(Ctrl + V).



- ③ 자료를 영역으로 선택하고 일변량 분석 도구를 클릭한다.

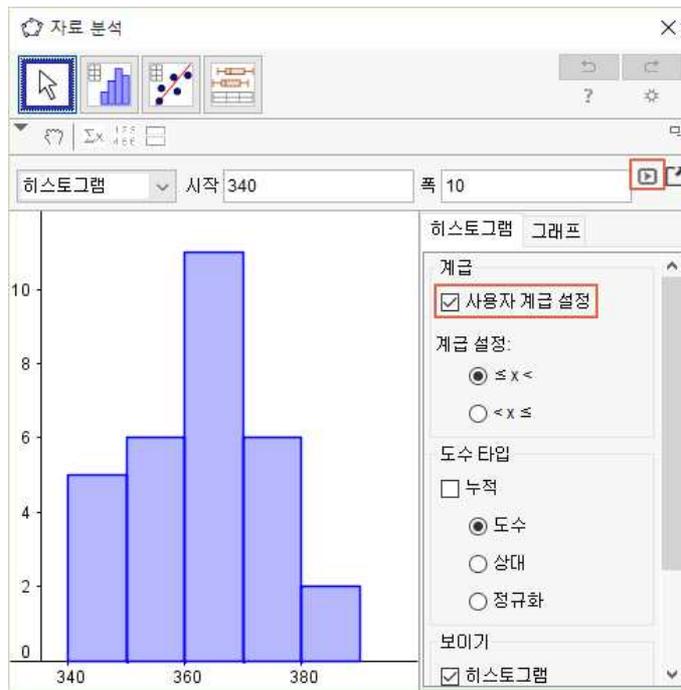


분석하기 버튼을 클릭하면 히스토그램이 나타난다.

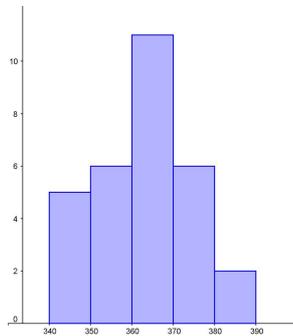
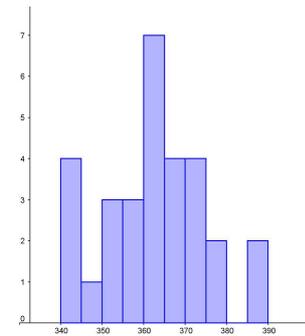
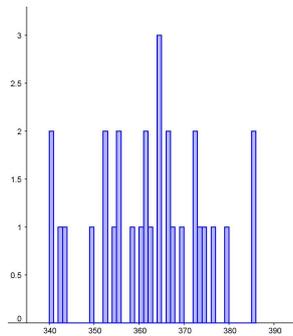




④ 버튼을 클릭하면 히스토그램의 계급 간격을 조절할 수 있다.



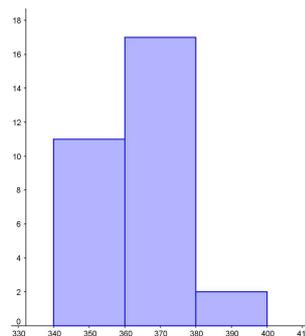
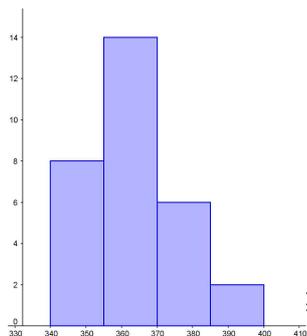
⑤ 폭을 1, 5, 10, 15, 20, 25 등으로 조절해서 히스토그램을 다양하게 관찰할 수 있다.



<급간: 1>

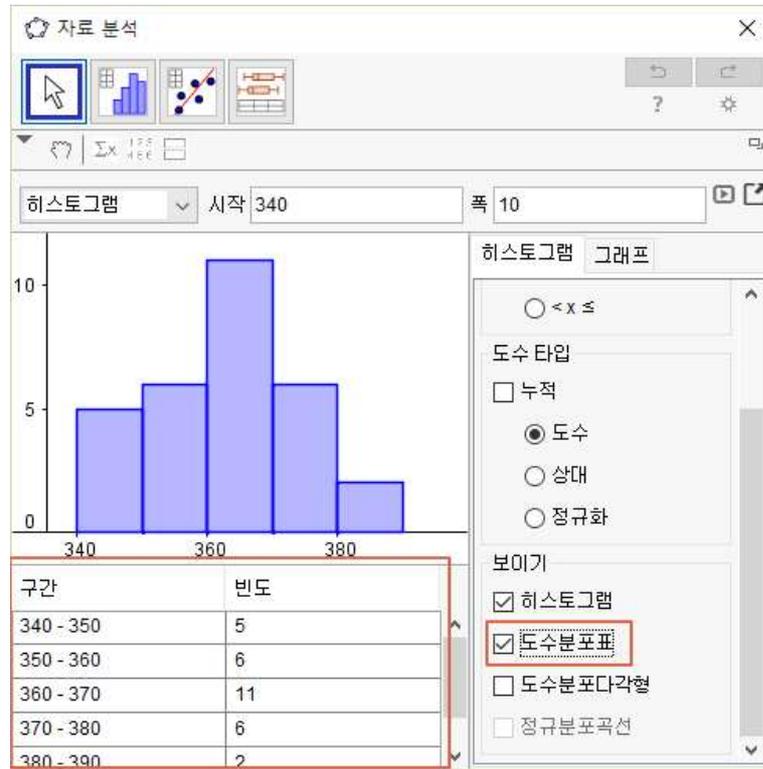
<급간: 5>

<급간: 10>

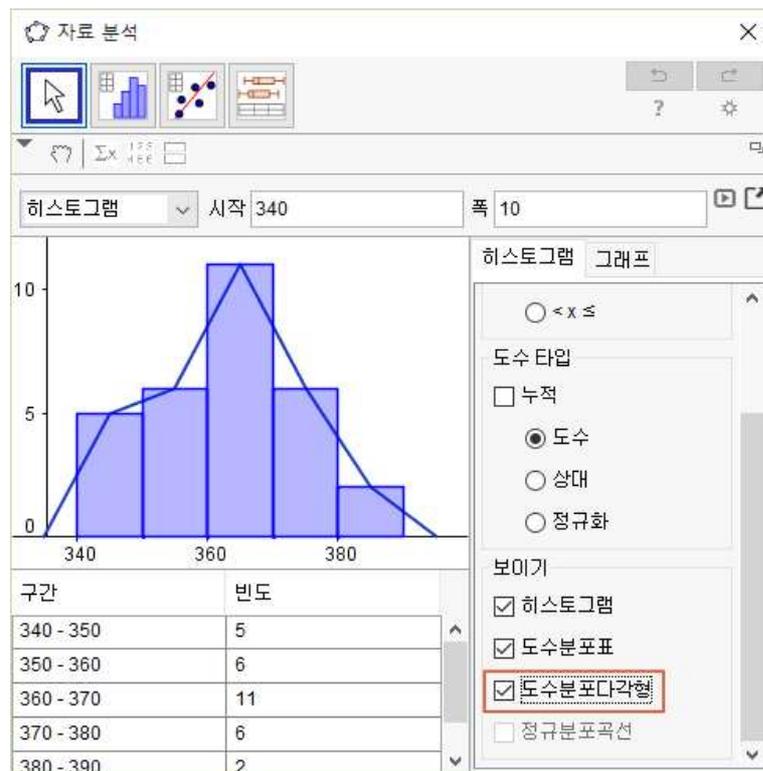




⑥ 도수분포표를 클릭하면 자료에 대한 도수분포표가 나타난다.



⑦ 도수분포다각형을 클릭하면 자료에 대한 도수분포다각형이 나타난다.



## 통계 교수 · 학습과정안

<b>대상 학년</b>	중학교 1학년		<b>단원</b>	2. 자료의 분석 1. 도수분포표와 평균				수업 일시			
								수업 차시	/		
<b>학습 주제</b>	도수분포표와 자료의 평균										
<b>학습 목표</b>	1. 도수분포표이나 히스토그램 등을 활용하여 원자료의 평균이 무엇인지 예측할 수 있다. 2. 교육용 통계 프로그램을 사용하여 원자료의 평균을 어떻게 예측하는 것이 적절한지 생각해 볼 수 있다.										
<b>(핵심) 성취기준</b>	수94012. 도수분포표로 주어진 자료의 평균을 구할 수 있다.										
<b>학습자료</b>	교사	학습지(교사용), PC 등									
	학생	학습지(학생용), PC 등									
<b>통계 관련 요소</b>	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용 도구	통그라미	지오지브라	센서스앳스쿨	
	○		○	○	○		○	○			

단계	학습과정	교수 · 학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	동기 유발	국가 통계 포털 등을 활용하여 자료를 조사	수집	
전개	탐구 활동	<b>탐구 1</b> 이 자료에 대하여 컴퓨터 프로그램을 사용하여 도수분포표와 히스토그램을 구해봅시다.	표 그래프 해석	통그라미나 지오지브라를 활용하여 주어진 자료에 대한 히스토그램과 도수분포표를 쉽게 얻을 있다. 이를 통해 전체 자료에 대한 경향성을 알 수 있다.
		<b>탐구 2</b> 히스토그램을 보고 전체 자료의 평균을 예측할 수 있을까요? 히스토그램의 모양과 자료의 평균은 어떤 관련성이 있을까요?	표 그래프 해석	히스토그램을 관찰하면 특정 계급의 도수가 물려있는 경우가 많다. 아무래도 이 계급에 자료의 평균이 존재할 가능성이 높다. 학생들이 다양한 토론을 하도록 유도하는 것이 필요하다고 볼 수 있다.
		<b>탐구 3</b> 컴퓨터 프로그램을 사용하면 자료의 평균을 쉽게 구할 수 있습니다. 히스토그램을 구하고 히스토그램과 자료의 평균의 연관성을 예측하는 것이 자료를 이해하는데 어떠한 도움을 주는지 토의해 봅시다.	그래프 해석	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. 히스토그램을 토대로 평균을 예측하는 것은, 뒤집어 생각하면 동일한 평균에 대하여 자료 분포의 경향성이 다를 수 있다는 것을 내포하고 있다고 볼 수 있다.
개념 학습	도수분포표를 활용하여 원자료의 평균에 대한 근삿값을 구하는 방법 학습	표 해석		
정리 및 평가	학습 내용 정리	<ul style="list-style-type: none"> <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>		

[통계 탐구]

도수분포표와 평균

002\_자료.txt

다음은 우리나라 30개 도시의 2011년 3월 미세 먼지 대기 오염도를 조사하여 만든 자료입니다.

대기 오염도

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

지역	오염도	지역	오염도	지역	오염도	지역	오염도	지역	오염도	지역	오염도
서울	65	부산	58	대구	58	인천	71	광주	55	순천	40
대전	59	울산	63	수원	71	안산	74	주의	77	천목	42
남양주	74	파주	88	춘천	71	강릉	67	원주	79	포항	70
청주	85	충주	68	제천	83	천안	68	당진	60	창원	57
아산	65	전주	59	군산	67	익산	68	진여	45	제주	48

(출처: 국가통계포털 [www.kosis.kr](http://www.kosis.kr))

**탐구 1** 이 자료에 대하여 컴퓨터 프로그램을 사용하여 도수분포표와 히스토그램을 구해 봅시다.

*통그라미나 지오지브라를 활용하여 주어진 자료에 대한 히스토그램과 도수분포표를 쉽게 얻을 있다. 이를 통해 전체 자료에 대한 경향성을 알 수 있다.*

**탐구 2** 히스토그램을 보고 전체 자료의 평균을 예측할 수 있을까요? 히스토그램의 모양과 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 유도하는 것이 필요하다고 볼 수 있다.*

**탐구 3** 컴퓨터 프로그램을 사용하면 자료의 평균을 쉽게 구할 수 있습니다. 히스토그램을 구하고 히스토그램과 자료의 평균의 연관성을 예측하는 것이 자료를 이해하는데 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. 히스토그램을 토대로 평균을 예측하는 것은, 뒤집어 생각하면 동일한 평균에 대하여 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.



❶ 먼저 통그라미로 히스토그램을 구한다.



❷ 히스토그램을 보고 평균을 예측해 보자.

*약 67 정도로 생각된다.*

❸ '평균/추세선 보기'를 클릭하여 평균을 확인해 보자.

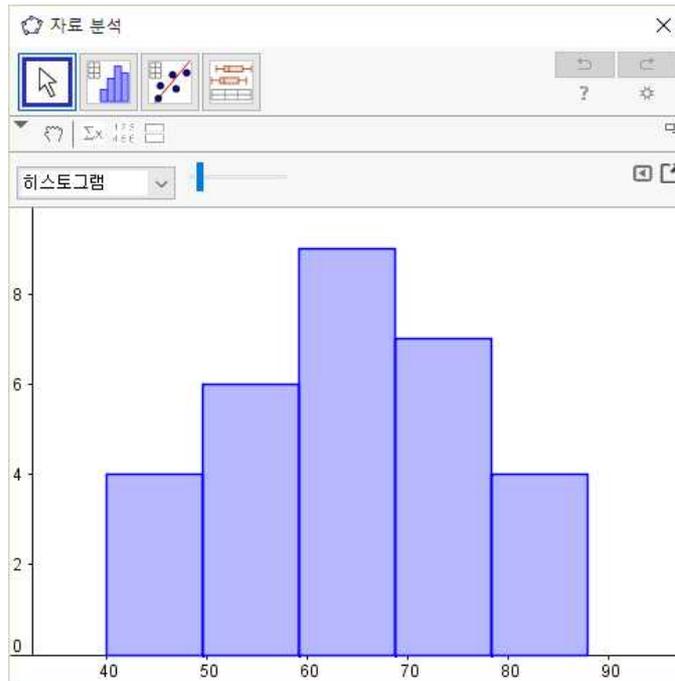
*약 65.17 정도이다.*





다음으로 지오지브라를 사용하여 히스토그램을 구해보자.

- 1 먼저 지오지브라로 히스토그램을 구한다.

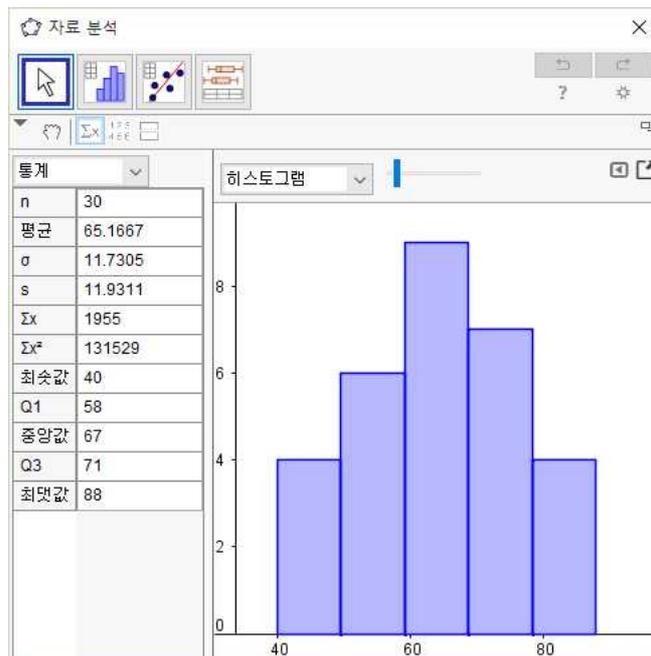


- 2 히스토그램을 보고 평균을 예측해 보자.

*약 65 정도로 생각된다.*

- 3  버튼을 누르면 통계량을 확인할 수 있다.

*약 65.1667 정도이다.*



위의 자료에 대하여 도수분포표를 구할 수 있다. 도수분포표에 대하여 평균을 구하는 방법은 계급값을 변량처럼 생각하는 것이다. 오차가 있을 수 있으나 어느정도 신뢰할 만한 평균을 구할 수 있기 때문에 의미가 있다.

계급		대기오염도
이 상	~ 미만	
40	~50	4
50	~60	6
60	~70	9
70	~80	8
80	~90	3
합계		30

위의 표는 자료를 계급의 크기가  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이 되도록 도수분포표로 나타낸 것이다. 여기에서 평균을 구해 보자.

오른쪽 도수분포표에서  $40\mu\text{g}/\text{m}^3$  이상  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  미만인 계급의 계급값은  $45\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이므로 이 계급에 속하는 대기오염도를 모두  $45\mu\text{g}/\text{m}^3$ 인 것으로 생각하면 이 계급에 속하는 4개 도시의 대기오염도의 합은 다음과 같다.

$$(\text{계급값}) \times (\text{도수}) = 45 \times 4 = 180(\mu\text{g}/\text{m}^3)$$

이와 같은 방법으로 각 계급에 대하여  $(\text{계급값}) \times (\text{도수})$ 를 구하면 다음과 같다.

계급(mm)	계급값(mm)	도수(명)	$(\text{계급값}) \times (\text{도수})$
40 ~ 50	45	4	180
50 ~ 60	55	6	330
60 ~ 70	65	9	585
70 ~ 80	75	8	600
80 ~ 90	85	3	255
합계		30	1950

위의 표에서  $(\text{계급값}) \times (\text{도수})$ 의 총합은 1950이고, 이 값을 도수의 총합인 30으로 나누어 다음과 같이 평균을 구할 수 있다.

$$(\text{평균}) = \frac{1950}{30} = 65(\mu\text{g}/\text{m}^3)$$

이와 같이 도수분포표에서 구한 평균 65는 앞에서 변량을 모두 더하여 구한 평균인 65.1667과 가까운 값이므로, 도수분포표를 이용하여 구한 평균으로도 자료의 대략적인 특징을 알 수 있다.

## 통계 교수 · 학습과정안

대상 학년	중학교 1학년		단원	2. 자료의 분석 2. 상대도수				수업 일시			
								수업 차시	/		
학습 주제	상대도수										
학습 목표	1. 전체 도수의 합이 다른 두 집단의 통계를 비교하는 방법에 대하여 고안해보고 상대도수가 적절한 방법인지에 대하여 이해한다. 2. 교육용 통계 프로그램을 사용하여 원자료의 상대도수분포표 및 그에 따른 히스토그램도 구할 수 있다.										
(핵심) 성취기준	수94013. 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나타내고, 상대도수의 분포를 이해한다.										
학습자료	교사	학습지(교사용), PC 등									
	학생	학습지(학생용), PC 등									
통계 관련 요소	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용 도구	통그라미	지오지브라	센서스스쿨	
	○		○	○	○		○	○	○		

단계	학습과정	교수 · 학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	동기 유발	여러분이 속한 반 학생의 봉사시간과 (인원수가 다른) 한 반 학생의 봉사시간을 조사하여 봅시다. 그 다음 적절하게 주어진 계급에 따라 주어진 도수분포표를 만들어 보세요.	수집	
전개	탐구 활동	<b>탐구 1</b> 두 반 학생의 봉사 활동 시간이 4시간 이상 6시간 미만인 계급의 도수를 각각 말해 봅시다.	표 그래프 해석	'A반은 4, B반은 6이다. 도수는 B반이 더 많다.' 등으로 분석한다.
		<b>탐구 2</b> 탐구 1에서 봉사 활동 시간이 4시간 이상 6시간 미만인 학생에 대한 비교가 적절한지 토의해 봅시다.	표 그래프 해석	도수는 B반이 더 많으나 비율은 동일하다. 따라서 도수만으로 비교하는 것은 적절하지 않다는 것을 학생이 스스로 도출하도록 유도한다.
		<b>탐구 3</b> 두 반 학생의 봉사 활동을 비교하기 위해 각각 히스토그램을 그려서 겹쳐놓고 비교해 봅시다. 그림이 비교에 도움이 된다고 생각하나요? 이에 대하여 토의해 봅시다.	표 그래프 해석	도수를 서로 비교하는 것은 가능하지만 도수의 합이 다르기 때문에 적절한 비교라고 하기에는 어렵다.
		<b>탐구 4</b> 도수의 합에 대한 비율을 비교하고자 한다. 이와 같이 비교하는 것은 자료를 이해하는 데 도움이 되는지 토의해 봅시다.	표 그래프 해석	도수는 B반이 더 많으나 비율은 동일하다. 따라서 도수만으로 비교하는 것은 적절하지 않다.
정리 및 평가	학습 내용 정리	- 상대도수의 필요성 및 그 활용방법을 이해 - 컴퓨터 프로그램(통그라미, 지오지브라)를 활용하여 상대도수분포표 및 히스토그램을 그림		

여러분이 속한 반 학생의 봉사시간과 (인원수가 다른) 한 반 학생의 봉사시간을 조사하여 봅시다. 그 다음 적절하게 주어진 계급에 따라 주어진 도수분포표를 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.

계급(A반)		명	계급(B반)		명
이 상	~ 미만		이 상	~ 미만	
2	~4	6	2	~4	10
4	~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

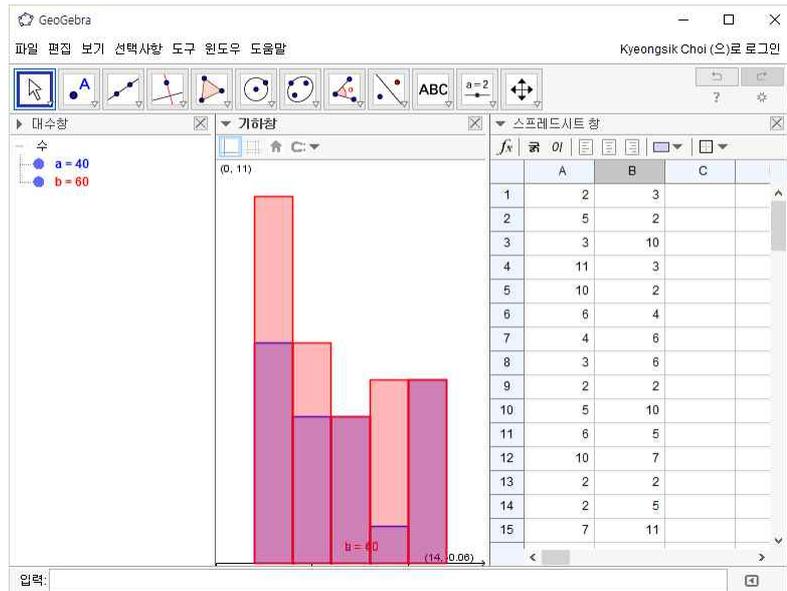
**탐구 1** 두 반 학생의 봉사 활동 시간이 4시간 이상 6시간 미만인 계급의 도수를 각각 말해 봅시다.

*A반은 4, B반은 6이다. 도수는 B반이 더 많다.*

**탐구 2** 탐구 1에서 봉사 활동 시간이 4시간 이상 6시간 미만인 학생에 대한 비교가 적절한지 토의해 봅시다.

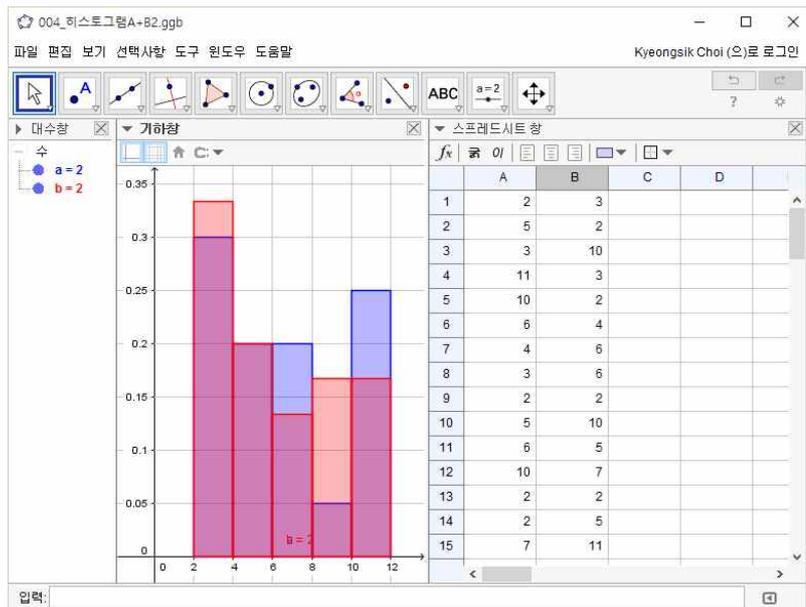
*도수는 B반이 더 많으나 비율은 동일하다. 따라서 도수만으로 비교하는 것은 적절하지 않다.*

**탐구 3** 두 반 학생의 봉사 활동을 비교하기 위해 각각 히스토그램을 그려서 겹쳐놓고 비교해 봅시다. 그림이 비교에 도움이 된다고 생각하나요? 이에 대하여 토의해 봅시다.



도수를 서로 비교하는 것은 가능하지만 도수의 합이 다르기 때문에 적절한 비교라고 하기에는 어렵다.

**탐구 4** 도수의 합에 대한 비율을 비교하고자 한다. 이와 같이 비교하는 것은 자료를 이해하는 데 도움이 되는지 토의해 봅시다.



도수는 B반이 더 많으나 비율은 동일하다. 따라서 도수만으로 비교하는 것은 적절하지 않다.

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.

아래 표에 도수와 함께 상대도수를 구해 적어볼 수 있다.

계급(A반)		명		계급(B반)		명	
이	미만			이	미만		
상	~			상	~		
2	~4	6	0.3	2	~4	10	0.33
4	~6	4	0.2	4	~6	6	0.2
6	~8	4	0.2	6	~8	4	0.13
8	~10	1	0.05	8	~10	5	0.17
10	~12	5	0.25	10	~12	5	0.17
합계		20	1	합계		30	1

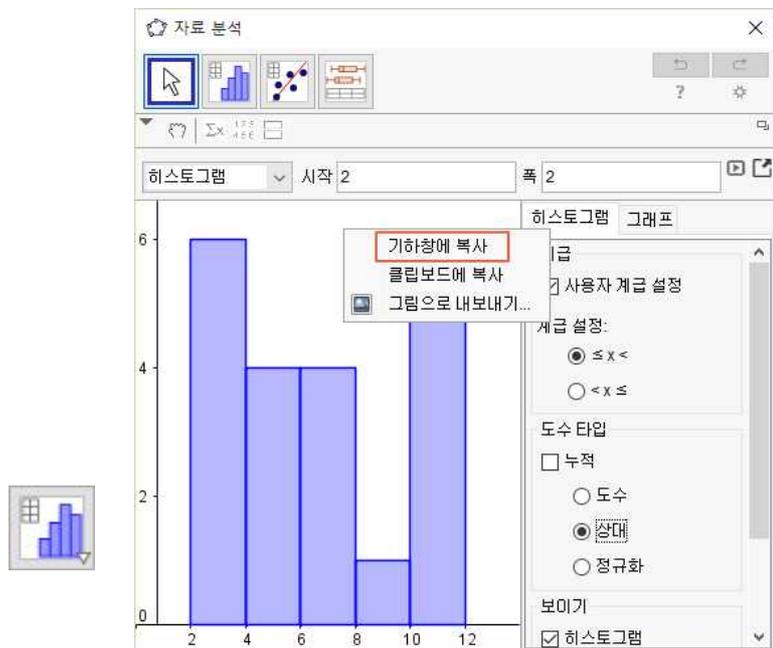


또한 이와 같은 과정이 번거로운 경우에는 컴퓨터 프로그램을 이용할 수 있다. 지오지브라를 활용하여 상대도수를 비교해보자.

① 지오지브라의 스프레드시트 창에 자료를 입력하고 일변량 분석 도구를 클릭한다.

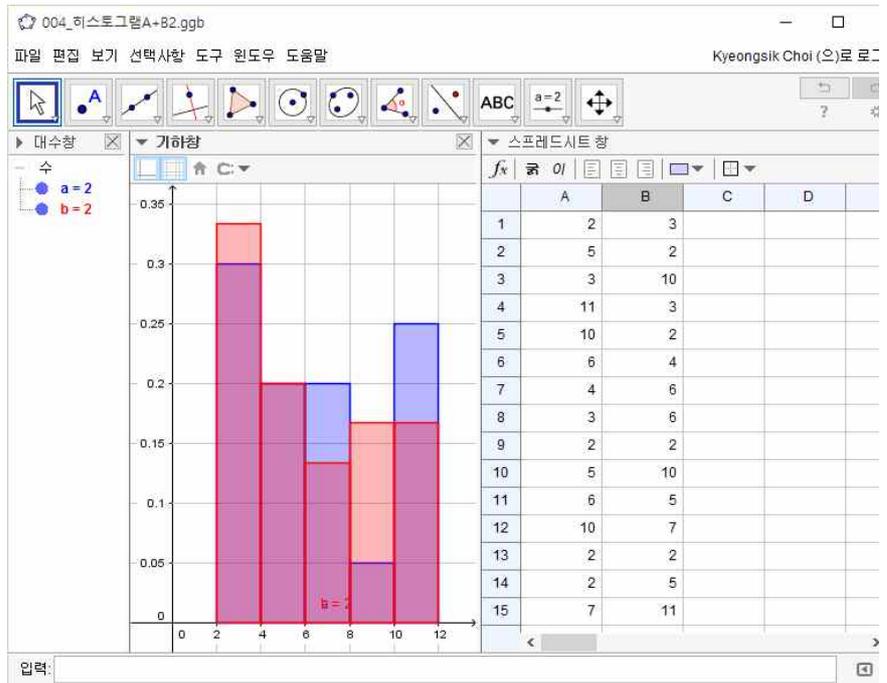
☐ 버튼을 클릭하여 히스토그램의 계급 간격을 조절할 수 있다. 또한 “상태”를 클릭하여 상대도수가 나타나도록 한다.

그 다음 히스토그램 화면 위에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 “기하창에 복사”를 선택하면 히스토그램이 기하창에 복사된다.





② 두 반의 자료 모두 그와 같이 하면 기하창에 두 히스토그램이 겹쳐져서 나타난다.



전체 도수의 합이 다를 때 이와 같은 방법으로 두 자료를 비교하면 좀 더 합리적으로 자료를 비교, 분석할 수 있다.

## 통계 교수 · 학습과정안

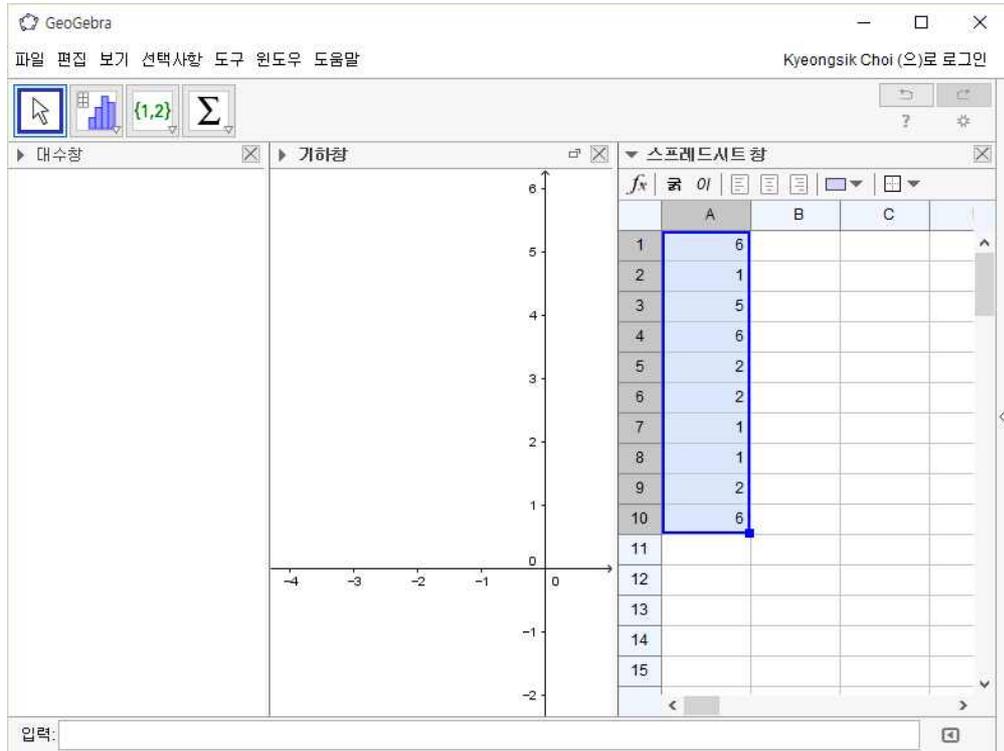
대상 학년	고등학교 확률과 통계	단원	1. 확률의 뜻과 활용				수업 일시			
			1. 확률				수업 차시	/		
학습 주제	통계적 확률									
학습 목표	1. 반복적인 시행의 결과를 조사하여 확률을 정의하는 방법을 이해한다. 2. 교육용 통계 프로그램의 모의실험을 활용하여 통계적 확률을 정의할 수 있다.									
(핵심) 성취기준	확통1211/1212. 통계적 확률, 수학적 확률의 의미와 확률의 기본 성질을 이해한다.									
학습자료	교사	학습지(교사용), PC 등								
	학생	학습지(학생용), PC 등								
통계 관련 요소	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용 도구	통그라미	지오지브라	센서스앤클
	○		○	○	○				○	

단계	학습과정	교수 · 학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	동기 유발	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 알아보려 합니다.		
전개	탐구 활동	<b>탐구 1</b> 지오지브라의 스프레드시트 창의 한 셀에 다음과 같이 입력하면 1부터 6까지의 수 가운데 임의의 수를 얻을 수 있습니다. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">랜덤[ 1 , 6 ]</div> 그 다음 그 셀을 선택하고 셀의 끌개(handle)을 드래그하면 자동으로 여러 셀에서 1부터 6까지 임의의 수가 생성됩니다. 이는 주사위를 여러 번 던진 것과 같습니다. 이 자료를 분석하려면 어떻게 하는 것이 좋을지 토의해 봅시다.	수집 표 그래프 해석	랜덤[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.
		<b>탐구 2</b> 스프레드시트 창의 셀 100개에 대하여 랜덤의 수를 생성합니다. 스프레드시트 창의 셀 500개에 대하여 랜덤의 수를 생성합니다. 이 자료에 대하여 일변량 분석을 시행하고 자료의 경향에 대하여 토의해 봅시다.	수집 표 그래프 해석	주사위 던지기를 여러 번 시행할수록 점차 자료들이 고르게 나타나는 것을 볼 수 있다.
정리 및 평가	학습 내용 정리	- 컴퓨터 모의실험을 활용한 확률 계산의 방법을 이해 - 컴퓨터 프로그램(지오지브라)를 활용하여 모의실험을 수행하고 통계적 확률을 구함		

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 알아보려고 합니다.

**탐구 1** 지오지브라의 스프레드시트 창의 한 셀에 다음과 같이 입력하면 1부터 6까지의 수 가운데 임의의 수를 얻을 수 있습니다.

랜덤[ 1 , 6 ]

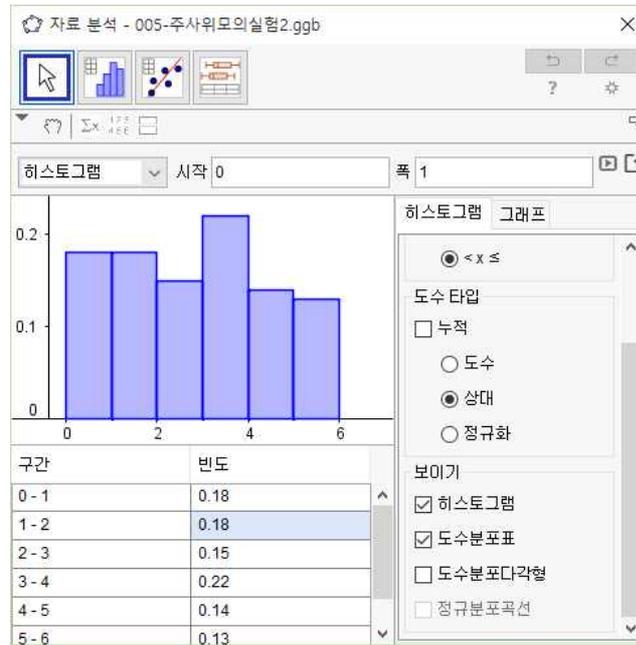


그 다음 그 셀을 선택하고 셀의 끝개(handle)을 드래그하면 자동으로 여러 셀에서 1부터 6까지 임의의 수가 생성됩니다. 이는 주사위를 여러 번 던진 것과 같습니다.

이 자료를 분석하려면 어떻게 하는 것이 좋을지 토의해 봅시다.

*랜덤[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.*

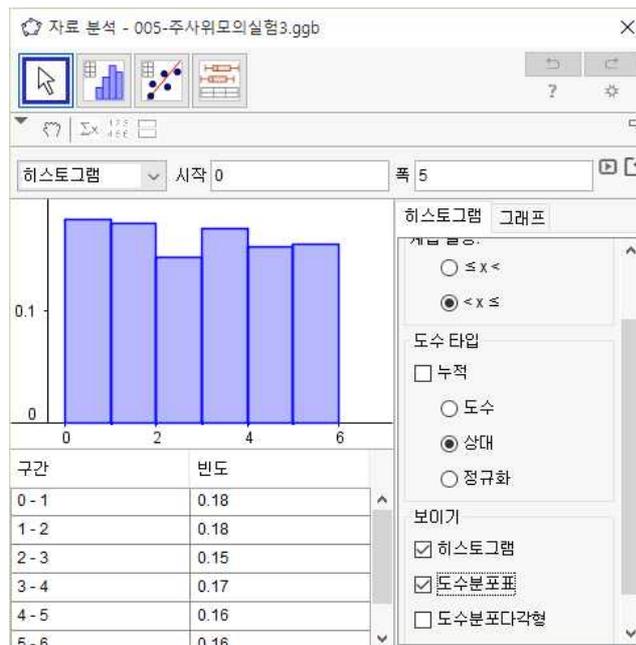
탐구 2 스프레드시트 창의 셀 100개에 대하여 랜덤의 수를 생성합니다.



<주사위 던지기 모의실험 : 10회, 100회 시행>

스프레드시트 창의 셀 500개에 대하여 랜덤의 수를 생성합니다.

이 자료에 대하여 일변량 분석을 시행하고 자료의 경향에 대하여 토의해 봅시다.



<주사위 던지기 모의실험 : 500회 시행>

주사위 던지기를 여러번 시행할수록 점차 자료들이 고르게 나타나는 것을 볼 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  $\frac{1}{6} = 0.66\dots$ 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 일어날 **확률**이라고 한다. 이를테면 앞에서 살펴본 것과 같이 주사위 한 개를 던질 때 2의 눈이 나올 확률은  $\frac{1}{6}$ 이다.

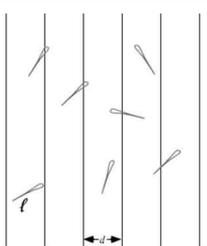
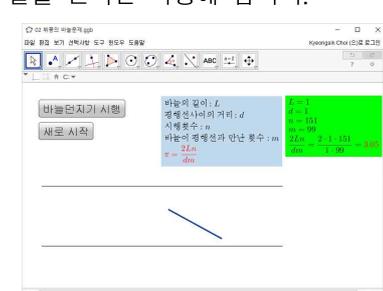
한편 여러 번의 실험이나 관찰을 하지 않고도 경우의 수를 이용하여 확률을 구할 수 있다. 예를 들어 주사위 한 개를 던질 때 일어나는 모든 경우의 수는 6이고, 2의 눈이 나오는 경우의 수는 1이다. 이때 1부터 6까지의 각 눈이 나올 가능성은 모두 같으므로 2의 눈이 나올 가능성은  $\frac{1}{6}$ 이고, 이 값은 앞에서 상대도수로 구한 확률과 같다.

일반적으로 어떤 실험이나 관찰에서 일어나는 모든 경우의 수가  $n$ 이고 각 경우가 일어날 가능성이 모두 같을 때, 사건  $A$ 가 일어나는 경우의 수가  $a$ 이면 사건  $A$ 가 일어날 확률  $p$ 는 다음과 같다.

$$p = \frac{\text{(사건 } A \text{가 일어나는 경우의 수)}}{\text{(일어나는 모든 경우의 수)}} = \frac{a}{n}$$

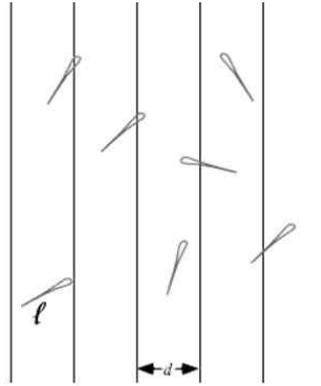
## 통계 교수 · 학습과정안

대상 학년	고등학교 확률과 통계	단원	1. 확률의 뜻과 활용				수업 일시			
			1. 확률				수업 차시	/		
학습 주제	통계적 확률									
학습 목표	1. 반복적인 시행의 결과를 조사하여 확률을 정의하는 방법을 이해한다. 2. 교육용 통계 프로그램의 모의실험을 활용하여 통계적 확률을 정의할 수 있다.									
(핵심) 성취기준	확통1211/1212. 통계적 확률, 수학적 확률의 의미와 확률의 기본 성질을 이해한다.									
학습자료	교사	학습지(교사용), PC 등								
	학생	학습지(학생용), PC 등								
통계 관련 요소	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용 도구	통그라미	지오지브라	센서앳스쿨
	○				○				○	

단계	학습과정	교수 · 학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	동기 유발	뷔퐁(Comte de Buffon; 1707~1788)은 프랑스 수학자로 통계적 확률을 이용하여 $\pi$ 의 값을 구하였다. 뷔퐁 문제는 다음과 같다. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">                         바닥에 간격이 일정한 평행한 선들이 있다고 하고, 여기서 길이가 주어진 바늘을 떨어뜨렸을 때 평행선 위에 바늘을 겹칠 확률은 어떻게 될 것인가?                     </div> 		통계의 개념이 발생하게 된 상황을 제시하고 이를 통하여 확률과 통계를 활용하여 $\pi$ 값 계산하는 방법을 이해하도록 한다.
전개	탐구 활동	<b>탐구 1</b> 지오지브라 파일(02 뷔퐁의 바늘문제.ggb)를 실행하여 바늘 던지기 시행 버튼을 누르면 바늘을 던지는 시행해 봅시다. 	수집 해석	바늘던지기 시행 버튼을 누르면 바늘이 랜덤으로 나타나 두 직선에 교차되면 m의 숫자가 증가한다. 또한 $\frac{2Ln}{dm}$ 의 값도 함께 계산된다.
정리 및 평가	학습 내용 정리	- 컴퓨터 모의실험을 활용한 확률 계산의 방법을 이해 - 컴퓨터 프로그램(지오지브라)의 모의실험을 통해 뷔퐁의 바늘문제를 이해하고 통계의 기원에 대해서 인식함		

뷔퐁(Comte de Buffon; 1707~1788)은 프랑스 수학자로 통계적 확률을 이용하여  $\pi$ 의 값을 구하였다. 뷔퐁 문제는 다음과 같다.

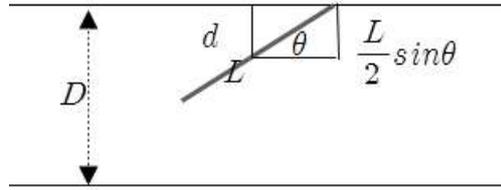
바닥에 간격이 일정한 평행한 선들이 있다고 하고, 여기서 길이가 주어진 바늘을 떨어뜨렸을 때 평행선 위에 바늘을 겹칠 확률은 어떻게 될 것인가?



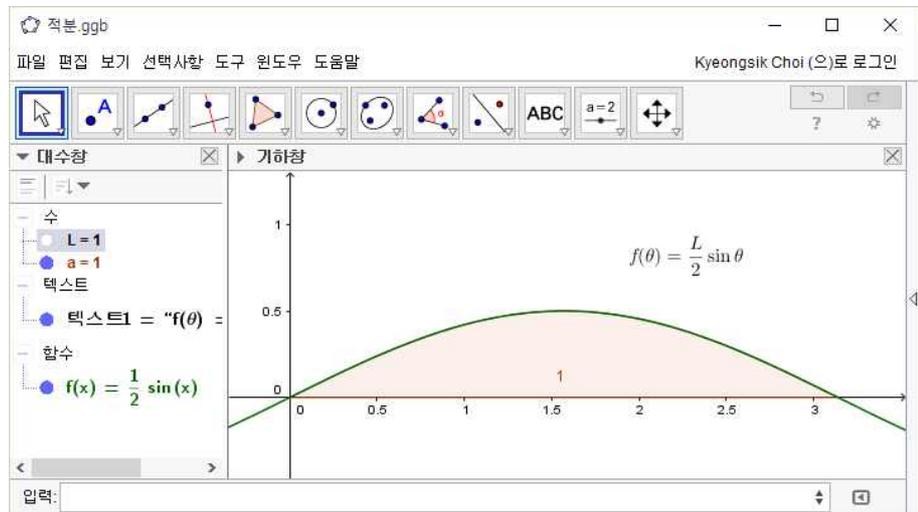
**탐구 1** 지오지브라 파일(02 뷔퐁의 바늘문제.ggb)를 실행하여 바늘 던지기 시행 버튼을 누르면 바늘을 던지는 시행해 봅시다.

바늘던지기 시행 버튼을 누르면 바늘이 랜덤으로 나타나 두 직선에 교차되면  $m$ 의 숫자가 증가한다. 또한  $\frac{2Ln}{dm}$ 의 값도 함께 계산된다.

평행선 사이의 거리를  $D$ , 바늘의 길이를  $L$ 이라고 하자.



바늘의 중심에서 가까운 직선까지의 거리를  $d$ , 바늘과 직선이 이루는 각을  $\theta$ 라고 하자. 표본공간  $S$ 는  $S = \{(d, \theta) \mid 0 \leq d \leq \frac{D}{2}, 0 \leq \theta \leq \pi\}$ 이다.



구하는 확률은 사건  $A$ 일 때이므로

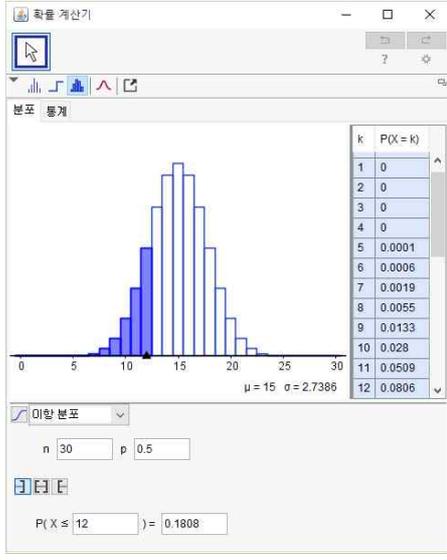
$$A = \{(d, \theta) \mid 0 \leq d \leq \frac{L}{2} \sin \theta, 0 \leq \theta \leq \pi\}$$

- 바늘의 중심으로부터의 거리  $d$ 가  $\frac{L}{2} \sin \theta$ 보다 작으면 직선과 바늘이 만나게 된다.

$$P(A) = \frac{\text{영역 } A \text{의 넓이}}{\text{표본공간의 넓이}} = \frac{\int_0^\pi \frac{L}{2} \sin \theta \, d\theta}{\frac{D}{2} \pi} = \frac{2L}{D\pi}$$

## 통계 교수 · 학습과정안

대상 학년	고등학교 확률과 통계	단원	1. 확률분포 3. 이항분포				수업 일시			
							수업 차시	/		
학습 주제	이항분포									
학습 목표	1. 이항분포에 대한 정의를 이해하고 설명할 수 있다. 2. 교육용 통계 프로그램의 확률계산기를 활용하여 이항분포를 계산할 수 있다.									
(핵심) 성취기준	확통1211/1212. 통계적 확률, 수학적 확률의 의미와 확률의 기본 성질을 이해한다.									
학습자료	교사	학습지(교사용), PC 등								
	학생	학습지(학생용), PC 등								
통계 관련 요소	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용 도구	통그라미	지오지브라	센서앤스쿨
			○	○	○					

단계	학습과정	교수 · 학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
전개	탐구 활동	<p><b>탐구 1</b> 지오지브라에서 확률 계산기를 실행하여 이항 분포의 시행 횟수(n)와 확률(p)을 변경하여 분포의 변화를 관찰하고 토의해 봅시다.</p> 	표 수집 해석	위의 정의와 같은 이항분포를 매번 계산할 수 없기 때문에 확률 계산기를 사용한다.
정리 및 평가	학습 내용 정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이론적으로 이항분포를 학습하였다더라도 실제로 계산을 통해서 확인하는 것이 필요하며 컴퓨터 프로그램(지오지브라)를 통해서 '이항분포에 대한 감각'을 키움</li> <li>- 컴퓨터 프로그램(지오지브라)의 확률계산기로 이항분포를 계산함</li> </ul>		

지오지브라에서 이항분포는 확률 계산기를 통해 탐구할 수 있다. 다음은 이항분포의 정의이다.

<이항 분포>

한 번의 시행에서 사건  $A$ 가 일어날 확률이  $p$ 로 일정할 때,  $n$ 번의 독립시행에서 사건  $A$ 가 일어나는 횟수를  $X$ 라고 하자. 이때 확률변수  $X$ 가 가질 수 있는 값은  $0, 1, 2, \dots, n$ 이며, 그 확률질량함수는 다음과 같다.

$$P(X=x) = {}_n C_x p^x q^{n-x} \quad (x=0, 1, 2, \dots, n, q=1-p)$$

이와 같은 확률분포를 이항분포라고 하며, 이것을 기호로

$$B(n, p)$$

와 같이 나타내고, 확률변수  $X$ 는 이항분포  $B(n, p)$ 를 따른다고 한다.

여기서  $n$ 은 시행 횟수이고  $p$ 는 각 시행에서 사건  $A$ 가 일어날 확률이다.

이항분포  $B(n, p)$ 를 따르는 확률변수  $X$ 의 확률분포를 표로 나타내면 다음과 같다.

$X$	0	1	2	...	$x$	...	$n$	합계
$P(X=x)$	${}_n C_0 p^0 q^n$	${}_n C_1 p^1 q^{n-1}$	${}_n C_2 p^2 q^{n-2}$	...	${}_n C_x p^x q^{n-x}$	...	${}_n C_n p^n q^0$	1

위의 표에서 각 확률은  $(q+p)^n$ 을 이항정리에 의하여 전개한 식

$$\begin{aligned} (q+p)^n &= \sum_{x=0}^n {}_n C_x p^x q^{n-x} \\ &= {}_n C_0 p^0 q^n + {}_n C_1 p^1 q^{n-1} + {}_n C_2 p^2 q^{n-2} + \dots + {}_n C_x p^x q^{n-x} + \dots + {}_n C_n p^n q^0 \end{aligned}$$

의 각 항과 같다.

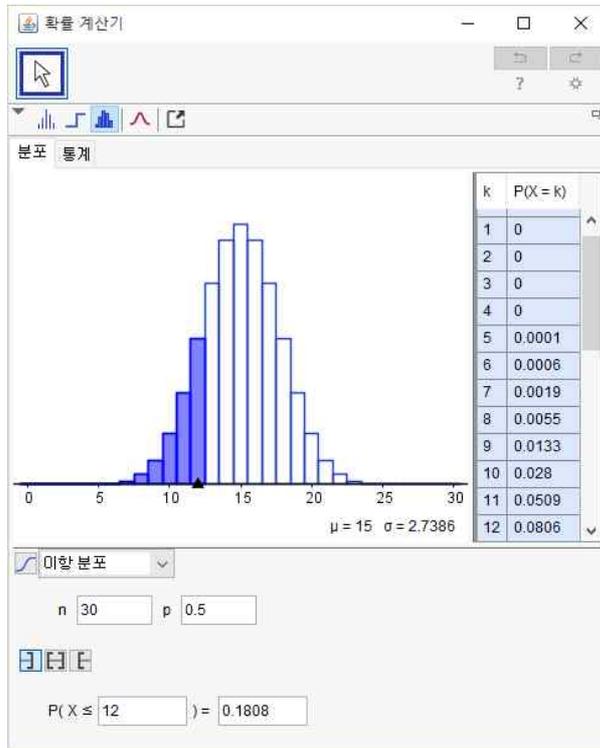
이때  $p+q=1$ 이므로  $\sum_{x=0}^n {}_n C_x p^x q^{n-x} = 1$ 임을 알 수 있다.

**탐구 1** 지오지브라에서 확률 계산기를 실행하여 이항분포의 시행 횟수( $n$ )와 확률( $p$ )을 변경하여 분포의 변화를 관찰하고 토의해 봅시다.

위의 정의와 같은 이항분포를 매번 계산할 수 없기 때문에 확률 계산기를 사용한다.



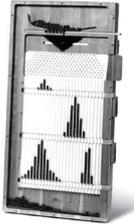
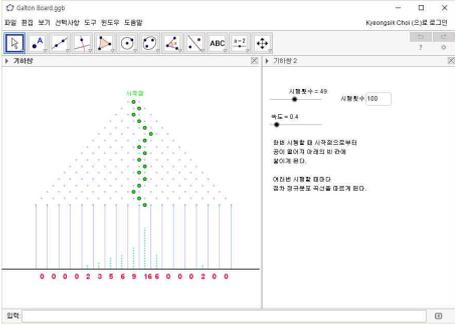
지오지브라에서 확률 계산기를 선택하면 다음과 같은 화면이 나타난다.



$n$ 을 점차 증가시키거나  $p$ 를 변화시키면 분포에 변화가 나타난다.

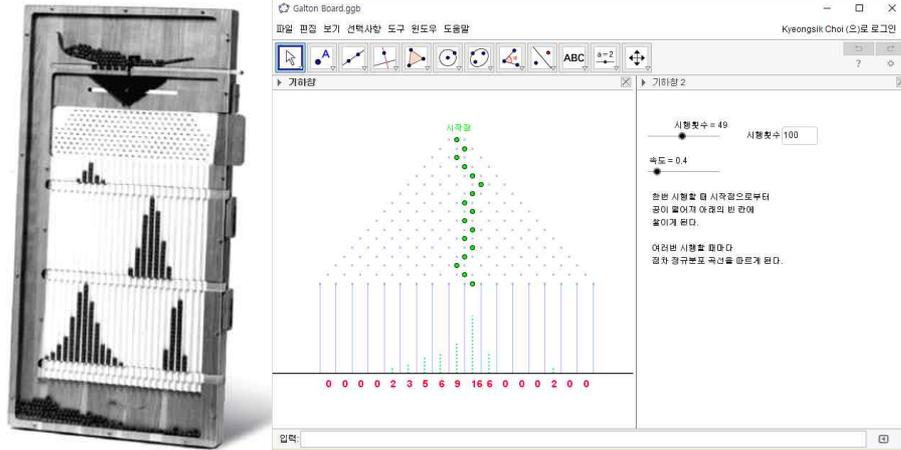
## 통계 교수 · 학습과정안

대상 학년	고등학교 확률과 통계	단원	1. 확률분포 3. 이항분포				수업 일시			
							수업 차시	/		
학습 주제	이항 분포의 예(퀸컱크스)									
학습 목표	1. 이항분포의 실제적인 예인 퀸컱크스의 모의실험을 통해 이항분포를 이해한다.									
(핵심) 성취기준	확통1313. 이항분포의 뜻을 알고, 평균과 표준편차를 구할 수 있다.									
학습자료	교사	학습지(교사용), PC 등								
	학생	학습지(학생용), PC 등								
통계 관련 요소	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용 도구	통그라미	지오지브라	센서인스쿨
	○				○				○	

단계	학습과정	교수 · 학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	동기 유발	<p>통계학자 갈톤(Galton, F. ; 1822 ~ 1911)은 1874년에 퀸컱크스(Quincunx)라고 불리는 실험 장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구슬을 담아 두는 칸이 있고 중간 부분에는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 여러 개의 칸막이로 이루어져 있다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져 있어서, 이 기구를 통하여 이항분포와 정규분포의 연결, 정규분포가 되어가는 과정 등을 자연스럽게 이해할 수 있다.</p> <div style="text-align: center;">  </div>		퀸컱크스의 사진을 통해 퀸컱크스의 작동원리에 대하여 이해하는 것이 필요하다.
전개	탐구 활동	<p><b>탐구 1</b> 지오지브라로 만들어진 퀸컱크스에서 모의실험하며 발견된 사실에 대하여 토의해 보자.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	수집 해석	학생들이 퀸컱크스 모의실험을 통해서 아무리 랜덤한 현상이라고 하더라도 공통적으로 발견되는 사실이 있다는 것을 알 수 있도록 유도해야 한다. 학생들은 공을 여러 번 반복적으로 떨어뜨리는 것에 대한 모의실험을 통하여 학습자 스스로 어떠한 분포가 형성된다는 것을 추론할 수 있어야 한다.
정리 및 평가	학습 내용 정리	- 컴퓨터 모의실험을 통해 '이항분포에 대한 감각'을 얻음		

[통계 탐구]  
정규분포의 사례  
(퀵크스)

통계학자 갈톤(Galton, F. ; 1822~1911)은 1874년에 퀵크스(Quincunx)라고 불리는 실험 장치를 고안하였는데, 이 장치의 윗부분에는 구슬을 담아 두는 칸이 있고 중간 부분에는 일정한 간격으로 못이 박혀 있으며, 아랫 부분에는 여러 개의 칸막이로 이루어져 있다. 이 기구는 확률적으로 상당히 이상적으로 만들어져 있어서, 이 기구를 통하여 이항분포와 정규분포의 연결, 정규분포가 되어가는 과정 등을 자연스럽게 이해할 수 있다.



**탐구 1** 지오지브라로 만들어진 퀵크스에서 모의실험하며 발견된 사실에 대하여 토의해 보자.

학생들이 퀵크스 모의실험을 통해서 아무리 랜덤한 현상이라고 하더라도 공통적으로 발견되는 사실이 있다는 것을 알 수 있도록 유도해야 한다. 학생들은 공을 여러번 반복적으로 떨어뜨리는 것에 대한 모의실험을 통하여 학습자 스스로 어떠한 분포가 형성된다는 것을 추론할 수 있어야 한다.

## 통계 교수 · 학습과정안

대상 학년	고등학교 확률과 통계	단원	1. 확률분포 3. 이항분포				수업 일시			
							수업 차시	/		
학습 주제	큰 수의 법칙									
학습 목표	1. 시행횟수가 많은 이항분포는 정규분포에 근사된다는 ‘큰 수의 법칙’을 이해한다.									
(핵심) 성취기준	확통1313. 이항분포의 뜻을 알고, 평균과 표준편차를 구할 수 있다.									
학습자료	교사	학습지(교사용), PC 등								
	학생	학습지(학생용), PC 등								
통계 관련 요소	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용 도구	통그라미	지오지브라	센서인식툴
	○				○				○	

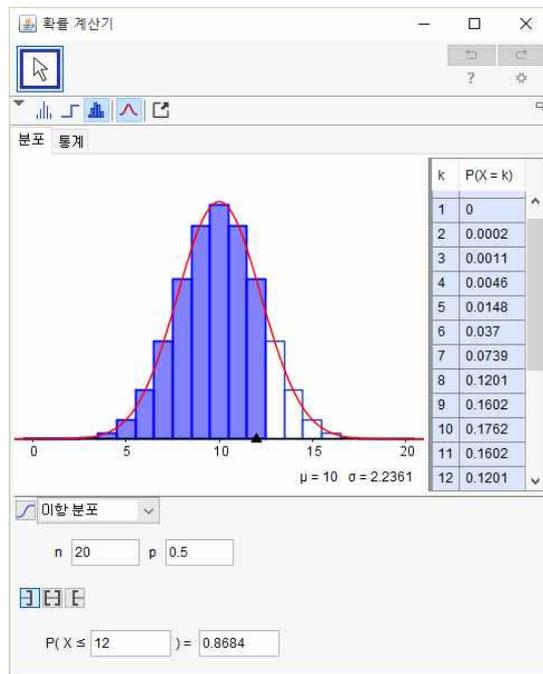
단계	학습과정	교수 · 학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	동기 유발	<p>큰 수의 법칙(Law of Large numbers)은 야코프 베르누이 (Bernoulli; 1654~1705)의 “추측술”이라는 책 안에 소개한 내용이다. 큰 수의 법칙은 다음과 같다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">&lt;큰 수의 법칙&gt;</p> <p>어떤 시행에서 사건 A가 일어날 수학적 확률이 <math>p</math> 이고, <math>n</math>번의 독립시행에서 사건 A가 일어나는 횟수를 <math>X</math>라고 할 때, 임의의 양수 <math>h</math>에 대하여 <math>n</math>의 값이 한없이 커질수록 확률 <math>P\left(\left \frac{X}{n}-p\right &lt;h\right)\approx 1</math> 이다.</p> </div>		
전개	탐구 활동	<p><b>탐구 1</b> 지오지브라에서 확률 계산기를 실행하여 이항분포와 정규분포 곡선의 차이를 관찰해 봅시다. 특히 <math>n</math>의 값이 커질 때마다 두 분포 사이의 차이가 어떻게 되는지 관찰하고 토의해 봅시다.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	수집 해석	<p>이항분포의 시행이 늘어날수록 정규분포 곡선과 이항분포와의 차이가 줄어든다는 점에 주목할 수 있도록 한다. 이를 토대로 시행이 늘어나게 되면 정규분포에 근사하여 계산할 수 있다는 사실을 추론할 수 있도록 유도한다.</p>
정리 및 평가	학습 내용 정리	- 컴퓨터 모의실험을 통해 ‘큰 수의 법칙’에 대한 감각을 얻음		

큰 수의 법칙(Law of Large numbers)은 야코프 베르누이(Bernoulli; 1654~1705)의 “추측술”이라는 책 안에 소개한 내용이다. 큰 수의 법칙은 다음과 같다.

<큰 수의 법칙>

어떤 시행에서 사건  $A$ 가 일어날 수학적 확률이  $p$ 이고,  $n$ 번의 독립시행에서 사건  $A$ 가 일어나는 횟수를  $X$ 라고 할 때, 임의의 양수  $h$ 에 대하여  $n$ 의 값이 한없이 커질수록 확률을  $P\left(\left|\frac{X}{n}-p\right|<h\right)\approx 1$ 이다.

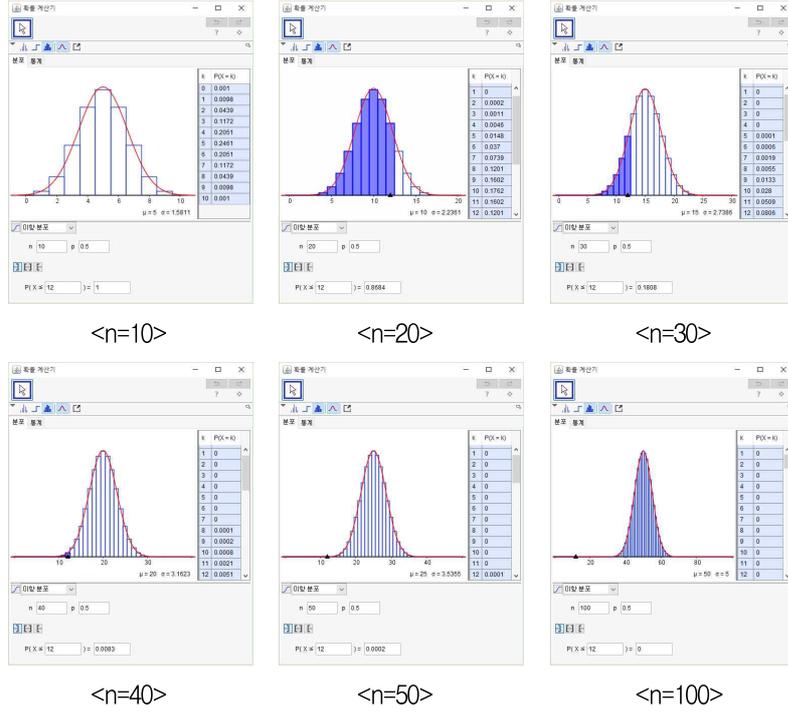
**탐구 1** 지오지브라에서 확률 계산기를 실행하여 이항분포와 정규분포 곡선의 차이를 관찰해 봅시다. 특히  $n$ 의 값이 커질 때마다 두 분포 사이의 차이가 어떻게 되는지 관찰하고 토의해 봅시다.



이항분포의 시행이 늘어날수록 정규분포 곡선과 이항분포와의 차이가 줄어든다는 점에 주목할 수 있도록 한다. 이를 토대로 시행이 늘어나게 되면 정규분포에 근사하여 계산할 수 있다는 사실을 추론할 수 있도록 유도한다.



지오지브라에서 확률 계산기를 선택하면 다음과 같은 화면이 나타난다.  
 $n$ 을 점차 증가시키면 이항분포와 정규분포 곡선의 차이가 줄어드는 것을 확인할 수 있다.



이 때 이항분포의 그래프는  $n$ 의 값이 커질수록 정규분포 곡선에 가까워짐을 알 수 있다. 실제로 확률변수  $X$ 가 이항분포  $B(n, p)$ 를 따를 때,  $n$ 이 충분히 크면  $X$ 는 근사적으로 평균이  $np$ 이고 분산이  $npq$ 인 정규분포  $N(np, npq)$ 를 따른다는 사실이 알려져 있다(단,  $q = 1 - p$ ).

예를 들어 확률변수  $X$ 가 이항분포  $B\left(400, \frac{1}{2}\right)$ 을 따르면 이 분포는 정규분포  $N(200, 10^2)$ 을 따른다. 이 경우  $P(170 \leq X \leq 205)$ 를 구하는 과정은 다음과 같다.

확률변수  $X$ 가 이항분포  $B\left(400, \frac{1}{2}\right)$ 을 따르므로

$$E(X) = 400 \cdot \frac{1}{2} = 200 \quad \sigma(X) = \sqrt{400 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}} = 10$$

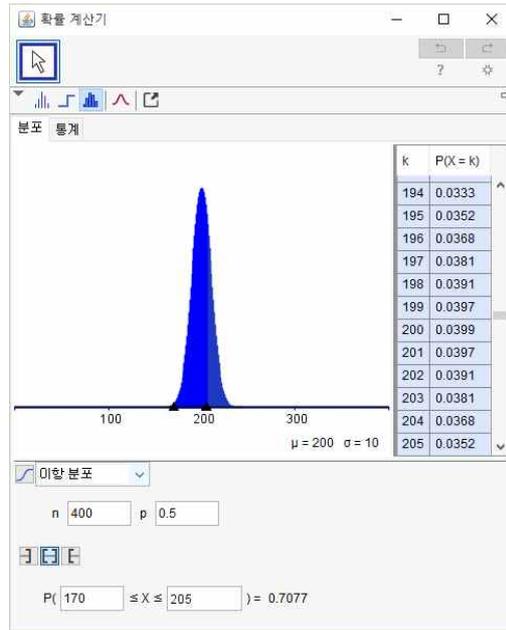
이 때 400은 충분히 큰 수이므로 확률변수  $X$ 는 근사적으로 정규분포  $N(200, 10^2)$ 을 따른다. 따라서 확률변수  $Z = \frac{X - 200}{10}$ 은 표준정규분포  $N(0, 1)$ 을 따르므로

$$\begin{aligned}
 P(170 \leq X \leq 205) &= P\left(\frac{170 - 200}{10} \leq Z \leq \frac{205 - 200}{10}\right) \\
 &= P(-3 \leq Z \leq 0.5) \\
 &= P(0 \leq Z \leq 3) + P(0 \leq Z \leq 0.5) \\
 &= 0.4987 + 0.1915 = 0.6902
 \end{aligned}$$

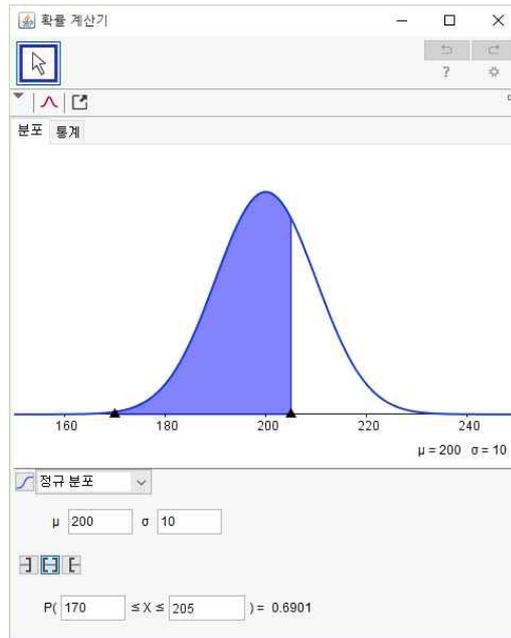


지오지브라에서 확률 계산기를 사용하여 앞의  $P(170 \leq X \leq 205)$ 를 구하려면 다음과 같다.

분포에서 이항분포를 선택한 후  $n$ 은 400,  $p$ 는 0.5를 입력하고 170과 205를 차례로 입력하면 0.7077이라는 값을 구할 수 있다.



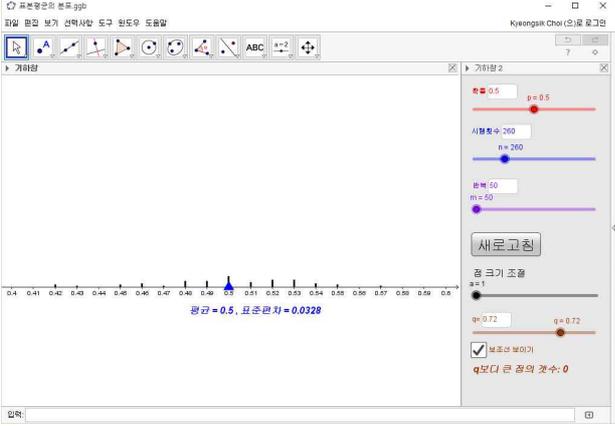
또한 정규분포를 선택하고  $\mu$ 가 200이고  $\sigma$ 가 10인 경우에 대하여 확률계산기를 사용하면 다음과 같다.



두 분포는 서로 근사적인 관계이기 때문에 아주 약간의 값이 차이가 난다. 하지만 약 0.7 정도라는 점에서 거의 가깝다고 할 수 있다.

## 통계 교수 · 학습과정안

대상 학년	고등학교 확률과 통계	단원	2. 통계적 추정 2. 모비율의 추정				수업 일시			
							수업 차시	/		
학습 주제	표본비율의 분포									
학습 목표	1. 컴퓨터 모의실험을 토대로 표본비율의 분포를 이해한다.									
(핵심) 성취기준	확통1323. 표본비율과 모비율의 관계를 이해하여 모비율을 추정하고, 그 결과를 해석할 수 있다.									
학습자료	교사	학습지(교사용), PC 등								
	학생	학습지(학생용), PC 등								
통계 관련 요소	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용 도구	통그라미	지오지브라	센서앤티스쿨
	○				○				○	

단계	학습과정	교수 · 학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
전개	탐구 활동	<p><b>탐구 1</b> 다음 상황에 대하여 지오지브라에서 모의실험해 보자.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>앞면과 뒷면이 나올 확률이 <math>\frac{1}{2}</math> 로 같은 동전을 260번 던지는 시행을 50회 반복한 다음 각각에서 앞면이 나온 비율을 점그림으로 나타내고 이로부터 알게된 점을 서로 이야기해 보자.</p> </div> 	수집 해석	여러번 반복을 할 수 없기 때문에 시뮬레이션을 이용해야 한다는 것을 학생들이 충분히 이해하는 것이 필요하다. 또한 시뮬레이션의 각 부분에 대한 이해가 필요하다.
정리 및 평가	학습 내용 정리	- 컴퓨터 모의실험 환경을 통해 모비율의 분포에 대하여 이해		

[통계 탐구]

표본비율의 분포

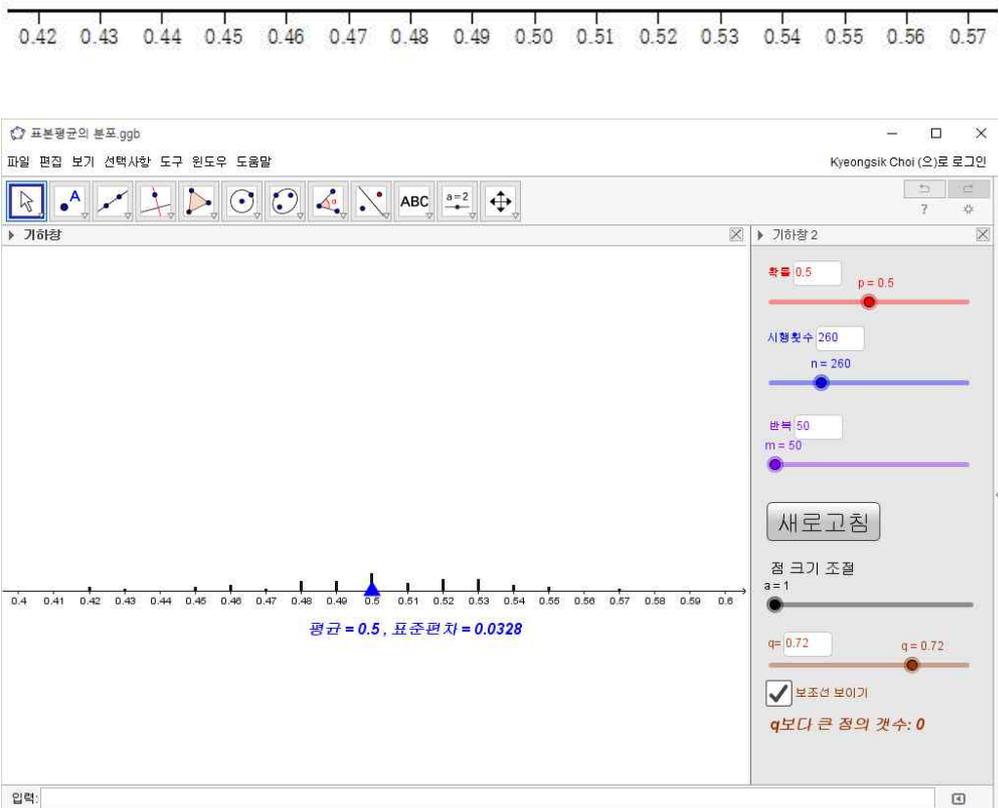
표본 비율  $\hat{p}$ 에 대하여 그 분포는 다음과 같다.

<표본비율의 분포>

모비율이  $p$ 이고 표본의 크기  $n$ 이 충분히 클 때, 표본비율  $\hat{p}$ 은 근사적으로 정규분포  $N\left(p, \frac{pq}{n}\right)$ 를 따른다. 따라서 확률변수  $Z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{pq}{n}}}$ 는 근사적으로 표준 정규분포  $N(0, 1)$ 을 따른다. (단,  $q = 1 - p$ )

**탐구 1** 다음 상황에 대하여 지오지브라에서 모의실험 해 보자.

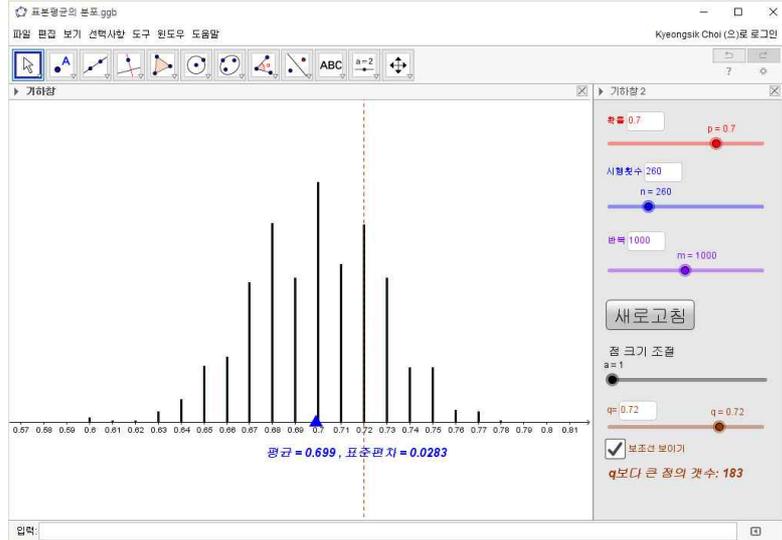
앞면과 뒷면이 나올 확률이  $\frac{1}{2}$ 로 같은 동전을 260번 던지는 시행을 50회 반복한 다음 각각에서 앞면이 나온 비율을 점그림으로 나타내고 이로부터 알게 된 점을 서로 이야기해 보자.



여러번 반복을 할 수 없기 때문에 시뮬레이션을 이용해야 한다는 것을 학생들이 충분히 이해하는 것이 필요하다. 또한 시뮬레이션의 각 부분에 대한 이해가 필요하다.

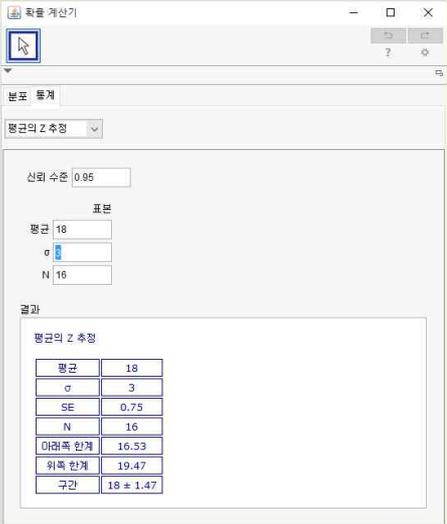


지오지브라에서 만들어진 표본비율 추정 환경에서 다음과 같이 시행 횟수를 조절하여 표본비율과 분포가 어떻게 변화하는지 관찰할 수 있다. 예를 들어 다음과 같이  $p$ 는 0.7, 시행횟수는 260, 반복은 1000으로 하면 그림과 같은 분포가 나타난다.



## 통계 교수 · 학습과정안

대상 학년	고등학교 확률과 통계	단원	2. 통계적 추정 2. 모평균의 추정				수업 일시			
							수업 차시	/		
학습 주제	모평균의 추정									
학습 목표	1. 모평균의 추정 원리와 컴퓨터 프로그램을 활용하여 계산하는 방법을 이해한다.									
(핵심) 성취기준	확통1322. 모평균을 추정하고, 그 결과를 해석할 수 있다.									
학습자료	교사	학습지(교사용), PC 등								
	학생	학습지(학생용), PC 등								
통계 관련 요소	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용 도구	통그라미	지오지브라	센서인스쿨
	○				○				○	

단계	학습과정	교수 · 학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	동기 유발	<p style="text-align: center;">&lt;표본비율의 추정 예제&gt;</p> <p>어느 호수의 납의 농도는 표준편차가 <math>3\mu\text{g/L}</math>인 정규 분포를 따른다고 한다. 이 호수에서 납의 농도를 16 번 측정한 결과 평균 농도는 <math>18\mu\text{g/L}</math>이었다. 이 호수에서 납의 농도에 대한 모평균 <math>m</math>의 신뢰도 95%의 신뢰구간을 구하여라. (단, <math>\mu\text{g/L}</math>는 농도를 나타내는 단위이다.)</p>		
전개	탐구 활동	<p><b>탐구 1</b> 위 예제를 지오지브라의 확률계산기로 계산해 보시오.</p> 	수집 해석	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.
정리 및 평가	학습 내용 정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모평균 추정의 원리를 이해</li> <li>- 컴퓨터 프로그램을 활용하여 모비율의 범위 추정하는 방법 이해</li> </ul>		

다음은 모평균을 추정하는 예제입니다.

<모평균의 추정 예제>

어느 호수의 납의 농도는 표준편차가  $3\mu\text{g/L}$ 인 정규분포를 따른다고 한다. 이 호수에서 납의 농도를 16번 측정한 결과 평균 농도는  $18\mu\text{g/L}$ 이었다. 이 호수에서 납의 농도에 대한 모평균  $m$ 의 신뢰도 95%의 신뢰구간을 구하여라.  
(단,  $\mu\text{g/L}$ 는 농도를 나타내는 단위이다.)

**풀이**  $n = 16$ ,  $\bar{x} = 18$ ,  $\sigma = 3$ 이므로 모평균  $m$ 의 신뢰도 95%의 신뢰구간은

$$18 - 1.96 \frac{3}{\sqrt{16}} \leq m \leq 18 + 1.96 \frac{3}{\sqrt{16}}$$

$$16.53 \leq m \leq 19.47$$

$$\boxed{\text{답}} \quad 16.53 \leq m \leq 19.47$$

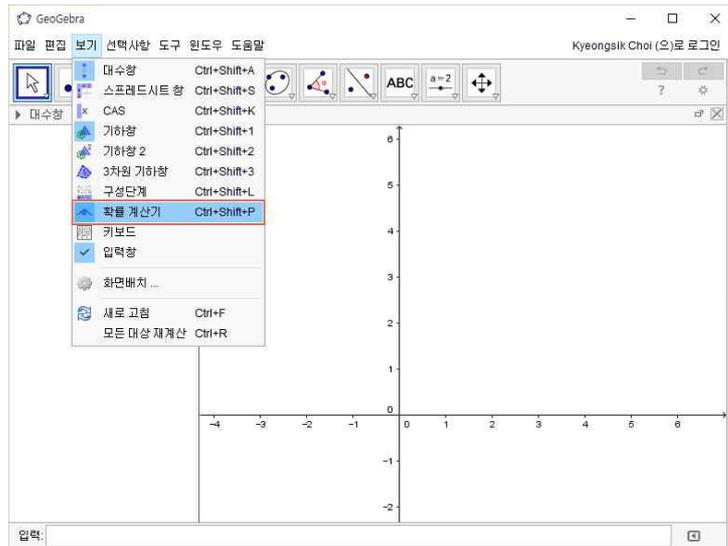
**탐구 1** 위 예제를 지오지브라의 확률계산기로 계산해 보시오.

통계를 학습할 때 계산 공식을 잘 활용하여 계산하는 것도 중요하지만 그 원리를 이해하고 테크놀로지의 도움을 받아 해결하고 그 결과를 해석하는 것도 익숙해질 필요가 있다.



지오지브라에서 확률계산기를 활용하여 표본평균의 추정을 할 수 있다.

① 지오지브라의 보기 메뉴에서 확률 계산기를 선택한다.



② 확률 계산기의 통계 탭을 선택하고 평균의 Z 추정을 선택한다.  
이 때 평균은 18,  $\sigma$ 는 3,  $N$ 은 16이라고 입력하면 원하는 결과가 나타난다.



## 통계 교수 · 학습과정안

대상 학년	고등학교 확률과 통계	단원	2. 통계적 추정 2. 모비율의 추정				수업 일시			
							수업 차시	/		
학습 주제	모비율의 추정									
학습 목표	1. 모비율의 추정 원리와 컴퓨터 프로그램을 활용하여 계산하는 방법을 이해한다.									
(핵심) 성취기준	확통1323. 표본비율과 모비율의 관계를 이해하여 모비율을 추정하고, 그 결과를 해석할 수 있다.									
학습자료	교사	학습지(교사용), PC 등								
	학생	학습지(학생용), PC 등								
통계 관련 요소	수집	분류	표	그래프	해석	예측	통계활용 도구	통그라미	지오지브라	센서앤티스쿨
	○				○				○	

단계	학습과정	교수 · 학습 활동	통계 관련 요소	지도상의 유의점
도입	동기 유발	<p>&lt;모비율의 추정 예제&gt;</p> <p>어느 고등학교 학생 300명을 임의추출하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식을 선호하였다. 이 학교의 전체 학생 중에서 한식을 선호하는 비율 <math>p</math>의 신뢰도 95%의 신뢰구간을 구하여라. (단, 소수점 아래 넷째 자리에서 반올림한다.)</p>		
전개	탐구 활동	<p><b>탐구 1</b> 위 예제를 지오지브라의 확률계산기로 계산해 보시오.</p> 	수집 해석	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.
정리 및 평가	학습 내용 정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모비율 추정의 원리를 이해</li> <li>- 컴퓨터 프로그램을 활용하여 모비율의 범위 추정하는 방법 이해</li> </ul>		

다음은 모비율을 추정하는 예제입니다.

<모비율의 추정 예제>

어느 고등학교 학생 300명을 임의추출하여 음식 선호도를 조사하였더니 180명이 한식을 선호하였다. 이 학교의 전체 학생 중에서 한식을 선호하는 비율  $p$ 의 신뢰도 95%의 신뢰구간을 구하여라. (단, 소수점 아래 넷째 자리에서 반올림한다.)

**풀이** 한식을 선호하는 표본비율은

$$\hat{p} = \frac{180}{300} = 0.6$$

이때 300은 충분히 큰 수이므로 모비율  $p$ 의 신뢰도 95%의 신뢰구간은

$$0.6 - 1.96 \sqrt{\frac{0.6 \times 0.4}{300}} \leq p \leq 0.6 + 1.96 \sqrt{\frac{0.6 \times 0.4}{300}}$$

$$0.545 \leq p \leq 0.655$$

답  $0.545 \leq p \leq 0.655$

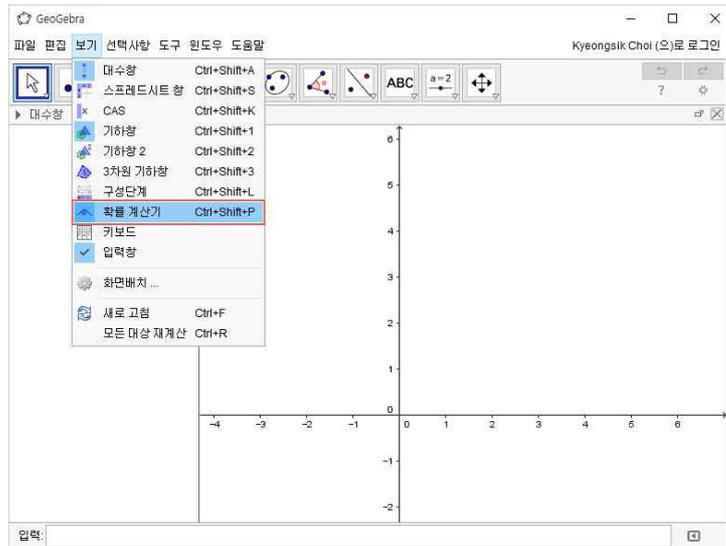
**탐구 1** 위 예제를 지오지브라의 확률계산기로 계산해 보시오.

통계를 학습할 때 계산 공식을 잘 활용하여 계산하는 것도 중요하지만 그 원리를 이해하고 테크놀로지의 도움을 받아 해결하고 그 결과를 해석하는 것도 익숙해질 필요가 있다.



지오지브라에서 확률계산기를 활용하여 표본비율의 추정을 할 수 있다.

① 지오지브라의 보기 메뉴에서 확률 계산기를 선택한다.



② 확률 계산기의 통계 탭을 선택하고 비율의 Z 추정을 선택한다.  
이 때 성공횟수는 180, N은 300이라고 입력하면 원하는 결과가 나타난다.

