



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

박사학위논문

컴퓨팅 사고력과 창의성 신장을 위한  
데이터 시각화 기반 컴퓨터 교육  
프로그램

제주대학교 대학원

과학교육학부 컴퓨터교육전공

김 정 아

2021년 8월

# 컴퓨팅 사고력과 창의성 신장을 위한 데이터 시각화 기반 컴퓨터 교육 프로그램






指導教授 金 鍾 勳

金 正 娥

이 論文을 教育學 博士學位 論文으로 提出함

2021年 5月

金正娥의 教育學 博士學位 論文을 認准함

審査委員長	신 풍 우	
委 員	박 찬 정	
委 員	김 응 민	
委 員	오 정 철	
委 員	김 경 은	

濟州大學校 大學院

2021년 6월

# Computer Education Program Based on Data Visualization to Improve Computational Thinking and Creativity

Jungah Kim

(Supervised by professor Jonghoon Kim)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the degree of  
Doctor of Philosophy in Education

2021. 6.

This thesis has been examined and approved.

Jonghoon Kim 

Thesis director, Jonghoon Kim, Prof. Department of Computer Education

Kim Chongwoo 

Chan Jung Park 

Yongmin Kim 

Jeongcheol Oh 

(Name and signature)

Date

Major in Computer Education  
Faculty of Science Education  
GRADUATE SCHOOL  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

# 목 차

표 목 차 .....	v
그림목차 .....	viii
국문초록 .....	x
<b>I. 서론 .....</b>	<b>1</b>
1. 연구의 필요성 .....	1
2. 연구의 내용 .....	3
3. 연구의 기대 효과 .....	4
<b>II. 이론적 배경 .....</b>	<b>5</b>
1. 컴퓨팅 사고력 .....	5
1) 컴퓨팅 사고력의 정의 .....	5
2) 컴퓨팅 사고력의 구성 요소 .....	9
3) 컴퓨팅 사고력 검사 도구 .....	13
2. 창의성 .....	15
1) 창의성의 정의 .....	15
2) 창의성의 구성 요인 .....	17
3) 창의성 검사 도구 .....	19
4) 창의성과 프로그래밍 .....	20

3. 데이터 시각화 .....	22
1) 데이터 시각화의 정의 .....	22
2) 데이터 시각화의 절차 .....	26
3) 데이터 시각화 요소 .....	29
4) 데이터 시각화 방법 .....	32
5) 데이터 시각화 동향 .....	35
4. 프로그램 개발 모형 .....	38
1) ADDIE 모형 .....	38
2) Dick & Carey 모형 .....	40
<b>III. 데이터 시각화 교육 프로그램의 개발 .....</b>	<b>41</b>
1. 데이터 시각화 교육 프로그램을 위한 요구 분석 .....	41
1) 요구 분석 목적 결정 .....	42
2) 출처 확인 .....	42
3) 도구 선택 .....	43
4) 요구 분석 실시 .....	43
5) 요구 분석 의사 결정 .....	47
2. 데이터 시각화 교육 프로그램의 설계 .....	47
1) 성취 목표 명세화 .....	47
2) 프로그램 구조 설계 .....	48

3) 학습 내용 설계 .....	49
4) 교수 전략 설계 .....	49
3. 데이터 시각화 교육 프로그램의 개발 .....	50
1) 교육 프로그램 개발 원리 .....	50
2) 교수 매체 선정 및 개발 .....	51
3) 교육 프로그램 주제 선정 및 개발 .....	53
4) 교육 프로그램 적용 및 평가 방법 .....	56
<b>IV. 데이터 시각화 교육 프로그램 적용 및 결과 분석 .....</b>	<b>60</b>
1. 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램 .....	60
1) 요구 분석 .....	60
2) 설계 및 개발 .....	62
3) 적용 .....	64
4) 연구 결과 분석 .....	75
2. 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램 .....	79
1) 요구 분석 .....	79
2) 설계 및 개발 .....	81
3) 적용 .....	83
4) 연구 결과 분석 .....	97
3. 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램 .....	101

1) 요구 분석 .....	101
2) 설계 및 개발 .....	103
3) 적용 .....	105
4) 연구 결과 분석 .....	114
4. 데이터 시각화 교육 프로그램 결과 비교 분석 .....	118
1) 컴퓨팅 사고력 결과 비교 분석 .....	118
2) 창의성 결과 비교 분석 .....	119
V. 결론 및 제언 .....	123
참고문헌 .....	125
Abstract .....	134
부록 .....	137



## 표 목 차

<표 II-1> Wing(2006)의 컴퓨팅 사고의 6가지 특성 .....	6
<표 II-2> 국내·외 학자와 관련 기관의 컴퓨팅 사고력의 정의와 특징 .....	6
<표 II-3> Wing(2008)의 컴퓨팅 사고력 구성 요소 .....	9
<표 II-4> 문제 해결을 위한 컴퓨팅 사고 단계 .....	10
<표 II-5> 학자 및 유관 기관별로 제시하고 있는 컴퓨팅 사고력의 구성 요소 11	11
<표 II-6> 연구자별 컴퓨팅 사고력 구성 요소 간의 상호 관계성 .....	12
<표 II-7> 컴퓨팅 사고력 측정 도구 관련 연구 .....	14
<표 II-8> 창의성 관련 연구 .....	15
<표 II-9> 창의성 관련 연구에서의 창의성 구성 요인 .....	18
<표 II-10> 프로그래밍과 창의성 관련 연구 .....	19
<표 II-11> 데이터 시각화에서 고려해야 할 요소 .....	26
<표 II-12> 데이터 시각화 절차 단계 .....	26
<표 II-13> 데이터 시각화 선행연구 .....	36
<표 II-14> 정보 시각화 선행연구 .....	37
<표 II-15> ADDIE 모형의 과정과 산출물 .....	39
<표 II-16> ADDIE 모형과 Dick & Carey 모형 비교 .....	40
<표 III-1> 정보원과 추출 가능한 정보 .....	42
<표 III-2> 초등학생 .....	43
<표 III-3> 교사-컴퓨터 관련 소지 학위 .....	43
<표 III-4> 소프트웨어 교육 참여 경험 .....	44
<표 III-5> 언플러그드 활동에 대한 관심도 .....	45
<표 III-6> 구글 문서 활용에 대한 관심도 .....	45
<표 III-7> 교육용 프로그래밍 언어에 대한 관심도 .....	45
<표 III-8> 데이터 시각화 교육을 통한 능력 향상 .....	46
<표 III-9> 데이터 시각화 교육 학습 방법 .....	46
<표 III-10> 성취 목표 .....	48

<표 III-11> 데이터 시각화 교육 단계 .....	49
<표 III-12> 교수 전략 설계 .....	49
<표 III-13> 교육 프로그램 주제(언플러그드) .....	54
<표 III-14> 교육 프로그램 주제(구글 스프레드시트) .....	55
<표 III-15> 교육 프로그램 주제(파이썬) .....	56
<표 IV-1> 소프트웨어 교육 경험 .....	60
<표 IV-2> 소프트웨어 교육 방법 선호도 .....	61
<표 IV-3> 소프트웨어 교육 경험 .....	61
<표 IV-4> 데이터 시각화 교육의 필요성 .....	61
<표 IV-5> 프로그램 일정 .....	62
<표 IV-6> 교육 프로그램 주제(언플러그드) .....	63
<표 IV-7> 실험 설계 .....	64
<표 IV-8> 데이터 시각화를 위한 언플러그드 활동 수업 구성 .....	64
<표 IV-9> 컴퓨팅 사고력 검사 정규성 검정 .....	75
<표 IV-10> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(대응표본 t 검정) .....	75
<표 IV-11> 창의성 검사 정규성 검정 .....	76
<표 IV-12> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(대응표본 t 검정) .....	77
<표 IV-13> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(Wilcoxon 부호 순위 검정) ..	77
<표 IV-14> 소프트웨어 교육 경험 .....	79
<표 IV-15> 데이터 시각화 교육 경험 .....	80
<표 IV-16> 데이터 시각화의 필요성 .....	80
<표 IV-17> 효율적인 데이터 시각화 교육 도구 .....	80
<표 IV-18> 프로그램 일정 .....	82
<표 IV-19> 교육 프로그램 주제(구글 스프레드시트) .....	82
<표 IV-20> 실험 설계 .....	83
<표 IV-21> 컴퓨팅 사고력 검사 정규성 검정 .....	97
<표 IV-22> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(Wilcoxon 부호 순위 검정) ..	97
<표 IV-23> 창의성 검사 정규성 검정 .....	98
<표 IV-24> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(대응표본 t 검정) .....	99

<표 IV-25> 소프트웨어 교육 경험 .....	102
<표 IV-26> 선호하는 소프트웨어 교육 방법 .....	102
<표 IV-27> 경험한 소프트웨어 교육 방법 .....	102
<표 IV-28> 데이터 시각화 교육의 필요성 .....	103
<표 IV-29> 프로그램 일정 .....	104
<표 IV-30> 교육 프로그램 주제(파이썬) .....	104
<표 IV-31> 실험 설계 .....	105
<표 IV-32> 컴퓨팅 사고력 검사 정규성 검정 .....	114
<표 IV-33> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(대응표본 t 검정) .....	114
<표 IV-34> 창의성 검사 정규성 검정 .....	115
<표 IV-35> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(대응표본 t 검정) .....	116
<표 IV-36> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(Wilcoxon 부호 순위 검정) .....	116
<표 IV-37> 데이터 시각화 교육 프로그램 도구별 컴퓨팅 사고력 결과 비교 .....	118
<표 IV-38> 데이터 시각화 교육 프로그램 도구별 창의성 결과 비교 .....	119

## 그 립 목 차

[그림 II-1] 데이터 유형에 따른 시각화 표현 방법 .....	24
[그림 II-2] 데이터 시각화 10단계 .....	28
[그림 II-3] 사회적 계급 시각화 .....	29
[그림 II-4] 주기율표 .....	30
[그림 II-5] Beck이 디자인하기 전의 런던 지하철 지도 .....	31
[그림 II-6] Beck의 런던 지하철 지도 .....	31
[그림 II-7] 유명 마을 .....	31
[그림 II-8] 데이터 시각화의 시각적 속성 유형 .....	32
[그림 II-9] 데이터 값과 시각적 속성 값을 연결한 스케일 .....	33
[그림 II-10] 표준 데카르트 좌표계 .....	34
[그림 II-11] ADDIE 모형의 요소 및 개념화 .....	38
[그림 II-12] Dick & Carey 모형의 요소 및 개념화 .....	40
[그림 III-1] Rossett 모형의 절차 .....	41
[그림 III-2] 교육 요소 간의 관계 .....	48
[그림 III-3] 데이터 크기에 따른 문제 특성별 사용 도구 .....	51
[그림 IV-1] 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 교재 .....	67
[그림 IV-2] 언플러그드를 활용한 데이터 시각화_데이터 조직화 단계 .....	69
[그림 IV-3] 언플러그드를 활용한 데이터 시각화_데이터 시각화 단계 .....	70
[그림 IV-4] 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 적용 사례 .....	71
[그림 IV-5] 언플러그드를 활용한 데이터 시각화_상호작용 단계 .....	71
[그림 IV-6] 데이터 시각화 프로젝트 발표 장면 .....	72
[그림 IV-7] 데이터 시각화 프로젝트 자료 .....	73
[그림 IV-8] 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화_데이터 조직화 단계 ..	87
[그림 IV-9] 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화_데이터 시각화 단계(1)	89
[그림 IV-10] 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화_데이터 시각화 단계(2)	91
[그림 IV-11] 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화_상호작용 단계 .....	94

[그림 IV-12] 데이터 시각화 프로젝트 발표 장면 .....	95
[그림 IV-13] 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 교재 .....	107
[그림 IV-14] 파이썬을 활용한 데이터 시각화_데이터 조직화 단계 .....	109
[그림 IV-15] 파이썬을 활용한 데이터 시각화_데이터 시각화 단계 .....	110
[그림 IV-16] 파이썬을 활용한 데이터 시각화_상호작용 단계 .....	111
[그림 IV-17] 데이터 시각화 수업 장면 .....	112

<국문초록>

# 컴퓨팅 사고력과 창의성 신장을 위한 데이터 시각화 기반 컴퓨터 교육 프로그램

김 정 아

제주대학교 대학원 과학교육학부 컴퓨터교육전공

지도교수 김 종 훈

본 연구의 목적은 컴퓨팅 사고력과 창의성 신장을 위한 데이터 시각화 기반 컴퓨터 교육 프로그램을 개발하고 이를 현장에 적용하여 교육적 효과를 검증하는 데 있다.

4차 산업혁명으로 인해 사회 모든 영역에 지능정보기술을 확산시키면서 우리 사회를 지능정보사회로 이끌고 있다. 이러한 지능정보사회는 기계와 인간 등 모든 사물과 객체를 연결함으로써 정보교류 및 데이터 수집이 가능해지고 빅데이터와 인공지능의 분석 능력에 힘입어 사회 전체의 지능화로 새로운 가치를 창출하는 사회를 말한다. 정보 분야에서 인터넷과 스마트 기술을 중심으로 정보가 급격하게 증가하면서 그 규모를 가늠할 수 없을 정도로 많은 정보가 생산되는 ‘빅데이터’ 환경에 살게 되었다. 정보와 자료의 기하급수적인 증가에 따라 기존 텍스트 중심의 정보는 그 영향력이 줄어들고 있으며, 많은 양의 정보를 효과적으로 전달할 수 있는 것이 필요하다.

본 연구에서는 데이터 시각화 교육 프로그램 개발을 위해 ADDIE 모형과 Dick

& Carey 모형의 단계를 적용하여 연구를 진행하였다.

요구 분석 단계에서는 컴퓨팅 사고력, 창의성, 데이터 시각화 교육에 대한 문헌 연구 및 선행연구 분석과 Rossett의 요구 분석 모형에 따라 초등학생, 교사를 대상으로 학습자의 요구 분석을 진행하였다.

설계 단계에서는 Dick & Carey 모형의 단계에 따라 성취 목표 진술, 교수 전략을 개발하였다.

개발 단계에서는 설계 단계의 내용을 바탕으로 Dick & Carey 모형의 단계에 따라 ‘언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램’, ‘구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램’, ‘파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램’의 3가지 데이터 시각화 교육 프로그램에 대한 교수 매체 선정 및 개발을 하였다.

적용 단계에서는 데이터 시각화 교육 도구에 따라 개발된 3가지 데이터 시각화 교육 프로그램을 초등학교 학년별(3학년, 4~5학년, 6학년)로 적용하여 프로그램의 교육적 효과를 검증하였다.

평가 단계에서는 컴퓨팅 사고력과 창의성을 측정하기 위하여 컴퓨팅 사고력 검사와 창의성 검사를 실시한 후 검사 결과를 분석하였다.

평가 결과, 본 연구에서 개발한 ‘언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램’, ‘구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램’, ‘파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램’은 모두 초등학생의 컴퓨팅 사고력과 창의성 향상에 효과적인 것으로 나타났다.

본 연구의 시사점은 다음과 같다.

첫째, 데이터 시각화 교육 프로그램은 컴퓨팅 사고력과 창의성 향상에 효과적이다. 데이터 조직화 단계(데이터 필요성, 데이터 수집), 데이터 시각화 단계(데이터 정리, 데이터 표현), 상호작용 단계(데이터의 해석)로 3가지 단계에 따라 학생 활동 중심의 데이터 시각화 교육 문제 해결 과정을 통해 컴퓨팅 사고력과 창의성이 향상되었다.

둘째, 데이터 시각화 교육 프로그램의 도구로 활용된 체험 활동을 통한 ‘언플러그드’와 ‘구글 스프레드시트’, ‘파이썬’과 같은 교육용 프로그래밍 언어를 데이터 시각화 교육 프로그램의 도구로써 활용할 수 있음을 제시하였다.

셋째, 데이터 시각화 교육 프로그램은 초등학생 3~6학년을 대상으로 그 효과가 입증되어 초등학생을 대상으로 컴퓨팅 사고력과 창의성을 신장시킬 수 있다는 기대를 할 수 있다.

넷째, 데이터 시각화 교육 프로그램을 적용할 수 있는 교육 교재와 교수·학습 과정안 개발을 통해 초등학생을 대상으로 한 데이터 시각화 교육 자료로 활용할 수 있는 가능성을 제시하였다.

향후 후속 연구를 통해 본 연구에서 개발한 데이터 시각화 교육 프로그램을 지속적으로 개선하여 대상을 확대 적용해 간다면 컴퓨팅 사고력 및 창의성 신장을 위한 컴퓨터 교육 프로그램의 효과를 가져올 수 있을 것이다.

주요어: 컴퓨팅 사고력, 창의성, 데이터 시각화 교육, 컴퓨터 교육 프로그램, ADDIE 모형



# I. 서론

## 1. 연구의 필요성

4차 산업혁명으로 인해 사회 모든 영역에 지능정보기술을 확산시키면서 우리 사회를 지능정보사회로 이끌고 있다. 이러한 지능정보사회는 기계와 인간 등 모든 사물과 객체를 연결함으로써 정보교류 및 데이터 수집이 가능해지고 빅데이터와 인공지능의 분석 능력에 힘입어 사회 전체의 지능화로 새로운 가치를 창출하는 사회를 말한다. 또한, 오늘날 인공지능은 더 많은 양의 데이터와 보다 빠른 처리 능력, 그리고 더 강력한 알고리즘이 결합되어 더욱 널리 보급되고 있다.

이러한 시대의 흐름에 더불어 전 세계는 4차 산업혁명으로 인한 일자리 구조 변화와 미래 산업 분야에 필요한 우수 인재 양성을 위해 소프트웨어 교육을 강화하고 있다. 미국이나 영국, 일본 등 선진 외국에서는 소프트웨어 관련 교과를 필수 과목으로 지정하여 컴퓨터 활용 능력을 포함한 소프트웨어 능력을 기르는 데 중점을 두고 있다(정영식 외, 2019).

우리나라에서도 2015 개정 교육과정부터 초등학교 17시간, 중학교 34시간 이상 소프트웨어 교육을 필수화하고 고등학교에서는 ‘정보’ 과목을 일반 선택 과목으로 편성하는 등 초·중·고등학교 전 과정에 걸쳐 소프트웨어 교육과정을 강화하고 있다(교육부, 2015a).

정보 분야에서 인터넷과 스마트 기술을 중심으로 정보가 급격하게 증가하면서 그 규모를 가늠할 수 없을 정도로 많은 정보가 생산되는 ‘빅데이터’ 환경에 살게 되었다. 정보와 자료의 기하급수적인 증가에 따라 기존 텍스트 중심의 정보는 그 영향력이 줄어들고 있으며, 많은 양의 정보를 효과적으로 전달할 수 있는 것이 필요하다(김경식 외, 2014; 두경일, 2016).

이와 같이 효과적으로 많은 양의 정보를 전달하기 위해서는 여러 감각기관 중 시각을 활용하는 것이 필수적이다. 인간은 다른 모든 감각의 합보다 시각을 통해 더 많은 정보를 획득한다. 또한 시각적 사고는 언어적 사고와 달리 병렬적 정보

처리가 가능하므로 다량의 정보를 효율적으로 처리할 수 있는 장점이 있다.

이처럼 데이터를 시각화하는 목적은 주로 소통이다. 데이터 시각화는 무엇보다도 데이터를 정확하게 전달해야 한다. 데이터 시각화는 미적으로도 탁월해야 한다. 보기 좋은 도표가 메시지를 효과적으로 전달한다. 그래프나 도표, 차트 등의 형태로 시선을 집중시키는 데이터 시각화 능력은 매우 중요하다. 그래프나 도표는 만든 이의 주장에 힘을 실어준다. 그래프와 도표는 명료하고 흥미로우며 설득력이 있어야 한다. 문서에 삽입된 도표의 수준은 글의 영향력을 좌우한다. 그럼에도 설득력 있게 데이터를 시각화하는 방법을 가르치는 것은 극히 드물다. 기존 데이터 시각화 소프트웨어 교육은 특정한 시각적 효과를 내는 방법을 주로 가르쳐주지, 어떤 시각적 효과가 왜 유용하거나 그렇지 않은지를 알려주지 않는 경우가 대다수이다(Claus, 2020). 따라서 빅데이터 시대에 유용한 도구인 데이터 시각화를 활용하여 교육을 한다면 긍정적인 학습 결과를 가져올 수 있다.

데이터 시각화 교육과 소프트웨어 교육은 컴퓨터와 같은 공학적 도구를 활용하여 문제를 수집·분석하여 효율적으로 문제를 해결해 나가는 절차와 과정을 강조하고 있다는 공통점이 있다. 따라서 소프트웨어 교육에서 다양한 문제를 해결하기 위해 문제의 특성을 분석하고 문제의 각 요소들 간의 논리적 상관관계를 파악하며, 해결 방법을 설계하는 과정(김유리, 문용은, 2015)을 통해 컴퓨팅 사고력을 향상시킬 수 있다는 국내외의 여러 연구 결과들처럼 데이터 과학 분야인 데이터 시각화 교육을 통해서도 컴퓨팅 사고력과 창의성을 향상시킬 수 있을 것이다(김정아, 2019).

본 연구에서 사용되는 데이터 시각화 교육 프로그램에 적용한 도구는 언플러그드, 구글 스프레드시트, 파이썬이다. 이는 선행연구를 통해 본 연구에서 사용되는 데이터 시각화 교육 프로그램을 적용한 학생에게 가장 효과적인 소프트웨어 도구를 활용한 것이다.

이에 본 연구는 초등학생을 대상으로 컴퓨팅 사고력과 창의성 신장을 위해 생활 속 소재를 활용하고 개인 데이터와 공공 데이터를 수집하여 데이터 시각화하는 활동을 통해 컴퓨터 교육 프로그램을 개발하고 적용하여 컴퓨터 교육에 주는 시사점을 밝히고자 한다.

## 2. 연구의 내용

본 연구의 내용을 요약하여 제시하면 다음과 같다.

첫째, 컴퓨팅 사고력과 창의성 신장을 위한 데이터 시각화 교육 프로그램을 개발하기 위해 컴퓨팅 사고력과 창의성, 데이터 시각화 교육에 관한 선행연구를 검토하고 그 특징을 비교·분석하여 제시한다.

둘째, 컴퓨팅 사고력과 창의성을 신장시키기 위한 데이터 시각화 교육 프로그램을 설계·개발한다.

셋째, 개발한 교육 프로그램을 학습자에게 투입하고 컴퓨팅 사고력, 창의성을 관련 검사 도구로 검사하여 본 연구에서 개발한 데이터 시각화 기반 컴퓨터 교육 프로그램의 투입 효과를 검증한다.

ISD(Instructional System Development)모형은 기본적으로 ADDIE 모형을 적용하였는데 ADDIE 모형의 경우 준비단계에 해당하는 Analysis(분석)와 Design(설계)의 단계가 복잡하고 교사가 사용하기에 복잡하다는 단점이 있어(김선태 외, 2011), ADDIE 모형의 단계를 따르면서 효과적인 수업설계 과정을 안내하는 체제적, 단계별 교수설계 모형 중의 하나인 Dick & Carey 모형을 함께 적용하였다. 또한, Analysis(분석)의 학습자 요구 분석은 실제 요구 분석 실행자들이 적용하기 쉬운 안내를 제공하는 Rossett의 요구 분석 모형을 사용하였다(이재무, 2014). ADDIE 모형 및 Dick & Carey 모형의 단계에 따라 연구 내용 및 연구방법을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

- 분석(Analysis)
  - 컴퓨팅 사고력, 창의성, 데이터 시각화에 대한 연구(문헌 연구)
  - 선행연구 분석(사례 연구)
  - 학습자의 요구 분석(조사 연구)
- 설계(Design)
  - 성취 목표 진술(조사 연구/문헌 연구)
  - 평가에 활용될 도구 개발(문헌 연구)
  - 교수에 필요한 전략 개발(조사 연구/문헌 연구)

- 개발(Development)
  - 교수 매체 선정 및 개발(개발 연구)
  - 형성평가 설계 및 수행(조사 연구/문헌 연구)
- 실행(Implementation)
  - 데이터 시각화 교육 프로그램 적용(실험 연구)
- 평가(Evaluation)
  - 교육 프로그램 적용 결과 분석(실험 연구/조사 연구)

### 3. 연구의 기대 효과

본 연구의 기대 효과는 다음과 같다.

첫째, 데이터 조직화, 시각화, 상호작용 단계를 거치는 데이터 시각화 교육 프로그램을 통해 컴퓨팅 사고력과 창의성이 향상될 것이다.

둘째, 실생활 문제 상황을 해결하기 위해 수집한 자료를 언플러그드, 구글 스프레드시트, 파이썬을 활용하여 데이터 시각화하는 경험을 통해 체계적이고 논리적으로 표현하는 과정을 체험할 수 있다.

셋째, 데이터 시각화 교육 프로그램은 초등학생을 대상으로 개발 및 적용되어 실제 교육 현장에 적용할 수 있는 소프트웨어 교육 방안으로 활용될 수 있을 것이다.

## II. 이론적 배경

### 1. 컴퓨팅 사고력

#### 1) 컴퓨팅 사고력의 정의

컴퓨팅 사고력은 1950년대 알고리즘적 사고(Algorithmic Thinking)로 사용되던 개념으로 문제 해결에 있어 사람과 컴퓨팅 시스템 간의 의사소통을 위해 입력과 출력을 어떻게 다룰 것인가에 대한 사고 과정을 의미하고 있었다(최정원, 2015). 이후 전공과 무관하게 대학생이라면 누구나 컴퓨팅 이론과 프로그래밍을 배워야 한다는 Perlis(1962)의 주장을 시작으로 컴퓨팅 교육의 필요성이 대두되었고 LOGO 프로그래밍을 통한 절차적 사고 계발을 강조하던 Papert(1980)에 의해 처음으로 ‘절차적 사고’라는 용어가 사용되었다. 그 뒤 컴퓨팅 사고력은 Wing(2006)의 「Computational Thinking」이란 논문을 통해 널리 알려졌으며 이 제안은 미국의 CSTA(Computer Science Teachers Association, 컴퓨터 과학 교사 협의회, 이하 CSTA)와 ISTE(International Society for Technology in Education, 국제교육 기술 협회, 이하 ISTE)에서 컴퓨팅 사고력을 정의하는 바탕이 되었고, 현재 전 세계 교육 정책에 반영되어 관련 교육과 연구가 활발히 진행 중이다.

Wing(2006)은 컴퓨팅 사고력이란 읽기·쓰기·셈하기와 같이 21세기를 살아가는 모든 사람에게 기본적으로 필요한 기술이며 문제 해결에 컴퓨팅 기술을 활용하는 것이라고 소개하면서 추상화와 자동화가 컴퓨팅 사고력의 핵심 요소라고 강조하였다. 그리고 컴퓨팅 사고력은 컴퓨터 과학의 기본 개념 및 컴퓨터 과학 원리에 따른 문제 해결 방식과 시스템 설계 방법, 인간 행동의 이해까지 포함되는 추상적인 사고 능력이라고 정의하고 <표 II-1>과 같이 컴퓨팅 사고의 6가지 특성을 제시하였다.

<표 II-1> Wing(2006)의 컴퓨팅 사고의 6가지 특성(김대수, 2016)

개념	설명
핵심 요소	컴퓨팅 사고의 핵심은 프로그래밍이 아닌 개념화이며, 여러 단계의 추상화를 필요로 한다.
원천 기술	컴퓨팅 사고는 틀에 박힌 기술이 아닌 모든 사람이 갖춰야 할 기술이다.
사고 방법	컴퓨팅 사고는 컴퓨터가 아닌 인간의 사고 방법이다. 컴퓨터에 인간의 사고방식을 적용하여 복잡한 문제들을 해결하려 한다.
사고의 결합	컴퓨터 과학자는 수학적 사고뿐만 아니라 컴퓨팅 사고도 겸하게 된다.
아이디어	컴퓨팅 사고는 문제 해결을 위해 고안된 아이디어 발상이 핵심이므로, 우리 생활의 다방면에 걸쳐 큰 영향을 끼칠 수 있다.
대상과 장소	컴퓨팅 사고는 언제 어디서든지 적용될 수 있는 인간 사고에서의 필수 요소이다.

이외에도 국내외 여러 컴퓨터 과학자들과 유관기관에서 컴퓨팅 사고력에 대한 다양한 정의를 내리고 있으며 이러한 정의를 합리적으로 통합하려는 학문적 논의가 지속되고 있다. 컴퓨팅 사고력에 관하여 현재까지 논의되어온 관련 연구를 <표 II-2>에 제시하였다.

본 연구에서는 초등학교 대상 데이터 시각화 교육의 ‘컴퓨팅 사고력’이라는 용어를 데이터 시각화를 포함하는 데이터 과학의 기본 개념과 실생활 문제를 이해하고 창의적 해법으로 구현하여 적용할 수 있는 능력이라고 정의한다.

<표 II-2> 국내·외 학자와 관련 기관의 컴퓨팅 사고력의 정의와 특징

제목(연구자, 발행연도)	연구 내용
Computational Thinking (Wing, 2006)	컴퓨팅 사고는 컴퓨팅의 기본 개념과 원리를 바탕으로 문제를 해결하고 시스템을 설계하며 인간 행동 양식을 이해하려는 접근 방식이다.

<p>Beyond computational thinking (Denning, 2009)</p>	<p>알고리즘적 사고(Algorithmic thinking)에 다양한 단계의 추상화, 알고리즘을 개발하기 위한 수학의 사용, 다양한 유형의 문제를 효율적으로 해결하는 방식을 포함한 사고이다.</p>
<p>The tangible robotics program: Applied computational thinking for young children (Bers, 2010)</p>	<p>컴퓨팅 사고는 수학적 사고(예: 문제 해결), 엔지니어링 사고(디자인과 평가 프로세스), 과학적 사고(시스템적 분석)와 함께 많은 유사성을 나누기 위한 분석적 사고의 하나이다.</p>
<p>Report of a Workshop on the Scope and Nature of Computational Thinking (National Research Council, 2010)</p>	<p>① Lee, P. - 컴퓨팅 사고는 인간 지능의 확대를 통해 실제적으로 적용할 수 있는 인간 지능 매커니즘에 대한 연구이고, 다시 말하면 인간의 정신 능력의 복잡도 관리, 자동적인 일처리 추상화 도구를 통해 확장하는 것이다.          ② Wulf, B. - 과학은 물리적인 대상과 관련되고, 컴퓨팅 사고력은 문제 해결 과정과 진행을 가능하도록 하는 추상적인 현상에 초점을 맞춘다.          ③ Sussman, G. - 컴퓨팅 사고는 일 처리에 대한 정확한 방법을 공식화함. 다시 말해 컴퓨팅 사고력은 특정한 문제의 효율적인 처리를 위해 문제의 분석 및 해결절차를 만들어가는 과정이다.</p>
<p>CSTA K-12 Computer Science Standards (CSTA &amp; ISTE, 2011)</p> <p>*소프트웨어 교육 운영 지침 해설서 ‘컴퓨팅 사고력의 6가지 구성 요소’로 인용됨(교육부, 2015a)</p>	<p>컴퓨팅 사고는 다음의 특징을 갖는 문제 해결 접근 방법이다.          ① 문제를 컴퓨터로 해결할 수 있는 형태로 구조화하기          ② 자료를 분석하고 논리적으로 조직하기          ③ 모델링이나 시뮬레이션 등의 추상화를 통한 자료의 표현          ④ 알고리즘적 사고를 통하여 해결 방법을 자동화하기          ⑤ 효율적인 해결 방법을 수행하고 검증하기          ⑥ 문제 해결을 다른 문제에 적용하고 일반화하기</p>
<p>Computational Thinking 능력 향상을 위한 로봇 프로그래밍 교수 학습 모형 (이은경, 2009)</p>	<p>컴퓨팅 사고력은 21세기를 살아가는 모든 사람이 갖추어야 할 기본적인 사고 능력으로 컴퓨터 과학의 기본 개념과 원리에 따른 문제 해결, 시스템 설계, 인간 행동의 이해를 포함하는 추상적 사고 능력이다.          이는 문제 해결을 위해 적합한 추상적 개념을 선택하고 구성하기 위한 추상화 능력과 추상적 개념을 자동화하기 위해 적합한 컴퓨팅 도구를 선택하고 사용하기 위한 능력을 포함한다.</p>

컴퓨터과학 교육용 계산 원리 학습도구의 기능요소 고찰(김형철, 2011)	컴퓨팅 사고는 좁은 의미로는 계산 시스템을 활용해 효과적으로 작업하기 위해 습득해야 할 사고방식이나 태도이며, 넓은 의미로는 세상을 이해하는 양식(단순한 방법을 초월한 양식, 광범위한 인간 노력에 두루 접목 가능한 양식)이다.
계산적 사고력 신장을 위한 PPS 기반 프로그래밍 교육 프로그램 (김병수, 2014)	컴퓨팅 사고는 좁은 의미로는 계산 시스템을 활용해 효과적으로 작업하기 위해 습득해야 할 사고방식이나 태도이며, 넓은 의미로는 세상을 이해하는 양식으로 실세계에서부터 디지털세계를 망라하여 자연적으로 또는 인간 사회에 의해 존재하는 다양한 현상 속의 계산을 계산 대행자를 이용하여 발견하거나 새롭게 창조하기 위해 습득해야 할 인간의 사고 양식과 태도를 의미한다.
초중등단계Computational Thinking 도입을 위한 기초 연구(이영준 외, 2014)	컴퓨팅 사고력은 컴퓨팅 시스템의 역량을 활용하여 해결하고자 하는 문제를 효과적이고 효율적으로 해결할 수 있는 절차적 사고 능력이다.
한국컴퓨터교육학회 (2014)	컴퓨팅 사고력이란 컴퓨팅 시스템의 역량을 활용하여 해결하고자 하는 문제를 효과적이고, 효율적으로 해결할 수 있는 절차적 사고 능력이다.
컴퓨팅 사고력 기반의 문제해결능력(김자미, 2017)	정보 교과의 컴퓨팅 사고는 컴퓨팅 시스템을 활용하는 문제 해결을 전제로 문제를 발견하고, 문제를 이해하고 문제 해결을 찾고, 해결해 가는 것이다.
소프트웨어 교육 운영 지침 해설서(교육부, 2015a)	컴퓨팅 사고력은 컴퓨팅의 기본적인 개념과 원리를 기반으로 문제를 효율적으로 해결할 수 있는 사고 능력이다.
2015 개정 실과(기술·가정)/정보과 교육과정 (교육부, 2015b)	‘컴퓨팅 사고력’은 컴퓨터 과학의 기본 개념과 원리 및 컴퓨팅 시스템을 활용하여 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 이해하고 창의적 해법을 구현하여 적용할 수 있는 능력을 말한다. ‘컴퓨팅 사고력’은 ‘추상화 능력’과 프로그래밍으로 대표되는 ‘자동화 능력’, ‘창의·융합 능력’을 포함한다.
컴퓨팅사고력 기반 소프트웨어 교육이 초등학교 학생들의 학습흥미와 진로인식에 미치는 영향(이신현, 2018)	컴퓨팅 사고력이라는 용어를 컴퓨터의 기본적인 개념과 원리를 바탕으로 문제를 효율적으로 해결할 수 있는 절차적 사고 능력으로 정의한다.
초등 실과 SW교육에서 자기조절학습기반 언플러그드활동이 컴퓨팅 사고력에 미치는 효과(최유현, 이승원, 2019)	컴퓨팅 사고력이란 컴퓨팅 시스템을 활용하여 해결하고자 하는 문제를 효과적이고 효율적으로 해결할 수 있는 절차적 사고 능력이다.



2) 컴퓨팅 사고력의 구성 요소

컴퓨팅 사고력 구성 요소는 컴퓨팅 사고력의 성격을 규명하는 요소로 컴퓨팅 사고력의 정의만큼이나 학자와 기관별로 다소 차이를 보인다.

Wing(2008)은 <표 II-3>과 같이 컴퓨팅 사고력의 구성 요소로 분해, 개념화, 추상화, 재귀적 사고, 병렬처리를 제시하였고 그 중 추상화와 자동화를 핵심 요소로 제시하였다.

<표 II-3> Wing(2008)의 컴퓨팅 사고력 구성 요소

구성 요소	의미
분해 (Decomposition)	어려운 문제를 잘게 쪼개어 분할하여 해결할 수 있는 사고
개념화 (Conceptualizing)	단순한 시각에서 접근하지 않고, 여러 단계의 추상화 시각에서 접근할 수 있는 사고
추상화 (Abstraction)	복잡한 문제를 공통부분의 인식을 통해 핵심을 파악할 수 있는 사고
자동화 (Automation)	멘탈 도구를 컴퓨팅 기기를 통해 증폭시키는 사고로 추상화된 개념들을 컴퓨터 및 컴퓨터 과학의 원리를 적용하는 과정(사람 또는 기계, 가상 또는 물리적 컴퓨팅을 모두 포함)
재귀적 사고 (Recursive Thinking)	문제에 대한 솔루션을 찾고 난 후에 그 솔루션을 문제 해결에 지속적이고 반복적으로 적용할 수 있는 사고
병렬처리 (Parallel Processing)	병렬적 해결 방법을 파악하여 문제를 처리할 수 있는 사고

Philip(2010)은 컴퓨팅 사고력을 추상화, 자동화, 적용의 3단계로 구분하였으며, CSTA & ISTE에서 제시한 컴퓨팅 사고력의 주요 개념 요소과 연계하여 제시하였다.

BBC(2015)에서는 교사를 위한 컴퓨팅 사고력을 소개하면서 컴퓨팅 사고력의 구성 요소를 추상화, 알고리즘, 패턴 인식, 문제 분해로 제시하고 있다. 컴퓨팅 사고력 구성 요소로 추상화, 알고리즘 디자인, 자동화, 데이터 분석, 데이터 수집,

데이터 표상, 분해, 병렬화, 패턴 일반화, 패턴 재인식, 시뮬레이션 등과 같은 총 11개 요소들을 제시하고 있다(Google for Education, 2015). 특히, CSTA, ISTE, Google은 서로 협력 관계로 컴퓨팅 사고력을 유사하게 정의하고 있다(김대수, 2016).

교육부는 2015 소프트웨어 운영 지침 해설서를 통해 <표 II-4>와 같이 선행연구를 바탕으로 문제 해결을 위한 컴퓨팅 사고 단계와 컴퓨팅 사고력 구성 요소를 제시하였다.

<표 II-4> 문제 해결을 위한 컴퓨팅 사고 단계(교육부, 2015a)

구성 요소		정의
자료 수집		문제 해결에 필요한 자료 모으기
자료 분석		자료의 이해, 패턴 찾기, 결론 도출하기
구조화		문제를 그래프, 차트, 그림 등으로 시각화하기
추상화	분해	문제를 관리 가능한 수준의 작은 문제로 나누기
	모델링	문제 해결을 위한 핵심요소를 추출하고, 모델 만들기
	알고리즘	문제를 해결하기 위한 일련의 단계를 알고리즘으로 표현하기(절차적 표현)
자동화	코딩	프로그래밍 언어를 이용해 문제 해결 과정을 자동화하기
	시뮬레이션	프로그램(소프트웨어)을 실행하기
일반화		문제 해결 과정을 다른 문제에 적용하기

또한 민선희, 김민경(2019)은 <표 II-5>와 같이 학자들과 유관 기관별로 제시하고 있는 컴퓨팅 사고력의 구성 요소를 정리하였다. 제시된 20가지 컴퓨팅 사고력 구성 요소 중에서 문제 분해, 추상화, 알고리즘, 자동화를 공통적으로 가장 많이 제시하는 것을 확인하였다.

<표 II-5> 학자 및 유관 기관별로 제시하고 있는 컴퓨팅 사고력의 구성 요소

구분	컴퓨팅 사고력의 구성 요소																				
	분해	개념화	추상화	재귀적 사고	병렬 처리	문제 해결 전략	디버깅	문제 표현	알고리즘	자동화	데이터 분석	정보 처리	데이터 표현	컴퓨팅 연결	산출물 개발	의사소통	협동	시뮬레이션	패턴 인식	일반화	
Wing (2008)	○	○	○	○	○				○	○											
이은경 (2009)	○		○			○		○		○											
CSTA & ISTE (2011)			○					○	○	○	○		○								
Grover & Pea (2013)			○	○	○		○	○	○			○								○	
이영준 외(2014)	○		○		○				○	○	○		○						○		
BBC (2015)	○		○						○											○	
Google (2015)	○		○		○				○	○	○		○						○	○	○
교육부 (2015b)	○		○			○	○	○	○	○	○		○						○		○
Yadav et al(2016)			○						○	○											

그리고 전용주(2017)는 선행연구자들이 제시한 컴퓨팅 사고력의 정의에 따른 컴퓨팅 사고력 구성 요소 간의 상호 관련성을 <표 II-6>과 같이 정리하였다.

<표 II-6> 연구자별 컴퓨팅 사고력 구성 요소 간의 상호 관계성(전용주, 2017)

Wing (2006)	Philip (2010)	Barr et al (2011)	CSTA & ISTE (2011)	Google for Education (2015)	
추상화	추상화	자료 수집			
		자료 분석			
		자료 제시			
		문제 분해			분해
		추상화			패턴 인식
					추상화
		제어구조	알고리즘 및 절차	패턴 일반화	
		알고리즘 및 절차			
분석 및 모델 검증	알고리즘 디자인				
자동화	자동화	자동화			
		병렬화			
	적용	실험 및 검증	시뮬레이션		
		시뮬레이션			

또한 여러 컴퓨팅 사고력 구성 요소에 대한 통합 연구도 지속적으로 이루어지고 있다. 이철현(2016)은 상이하게 규정된 컴퓨팅 사고력 구성 요소의 개념과 특성을 비교하여 분해, 패턴 인식, 추상화, 알고리즘, 자동화의 5가지를 컴퓨팅 사고력 핵심 요소로 정리하였다. 김대수(2016)는 여러 컴퓨팅 사고력 모델을 통합하여 문제 분석, 데이터 수집과 표현, 분해, 패턴 인식, 추상화, 알고리즘, 평가를 컴퓨팅 사고력 7단계 모델로 제시하였다.

본 연구에서는 컴퓨팅 사고 단계는 데이터 시각화의 단계를 고려하여 자료 수집, 자료 분석, 구조화, 추상화, 자동화, 일반화의 단계를 갖는다고 정의한다.

### 3) 컴퓨팅 사고력 검사 도구

컴퓨팅 사고력에 대한 논의가 본격적으로 시작되면서 컴퓨팅 사고력을 측정하기 위한 평가 도구에 대한 연구도 함께 이루어져 왔지만 높은 신뢰도를 갖는 공식적인 검사 도구는 아직 개발되지 않았다.

김중혜(2009)의 연구에서 개발된 검사 도구는 컴퓨팅 사고력 기반의 문제 해결 능력을 분석하여 정보과학영재 교육원과 PISA의 ‘문제 해결’ 영역에 해당하는 문항을 선별하여 검사 도구를 개발하였으나 선정된 평가 문항들이 컴퓨터의 핵심 주제와 어떠한 관계가 있는지 명확한 근거를 제시하지는 못하였다.

이은경(2009)의 연구에서 개발된 검사 도구는 PISA의 문제를 바탕으로 만들어진 문항들로 컴퓨팅 사고력의 하위 요인을 선정하고 문제 유형, 문제 상황, 학문 영역, 문제 해결 과정, 컴퓨팅 사고력을 문항 개발 틀로 사용하여 검사 도구를 개발하였으나 영역과 하위 요인 사이에 명확한 관련성을 제시하지는 못하였다.

김병수(2014)의 연구에서는 컴퓨팅 사고력의 구성 요소를 계산적 인지력과 계산적 창의성으로 구분하여 컴퓨팅 사고력 검사 도구를 개발하였다. 특히, 초등학교 학생들을 대상으로 투입할 수 있도록 문항 설명을 줄이고 직관적으로 문제를 해결할 수 있도록 그림을 많이 이용하였으며 예시 설명을 추가하여 제작하였다. 다만 컴퓨팅 사고력의 인지적인 측면에 대해서만 검사지를 통해 다루고 있다는 제한점이 있다.

김태훈(2015)의 연구에서는 선행연구를 통하여 인지적인 측면과 창의적인 측면으로 컴퓨팅 사고력 구성 요소를 구분하여 논리적 사고력과 창의성 검사를 하였다. 하지만 김병수(2014)가 연구에서 밝혔듯이 컴퓨팅 사고력은 비판적 사고, 추상적 사고, 논리적 사고, 알고리즘적 사고, 재귀적 사고 등을 포함할 수 있으므로 논리적 사고에만 국한 시켰다는 제한점이 있다.

이렇게 지금까지 컴퓨팅 사고력 검사를 위한 다양한 논의와 연구가 진행되어 왔지만, 아직은 신뢰도에 한계를 갖고 있으며 컴퓨팅 사고력 측정을 위한 공식적인 검사 도구는 개발되어 있지 않다. 컴퓨팅 사고력의 측정과 평가에 대해 현재까지 이루어져 온 국내외의 몇몇 연구들에 대해 살펴보면 <표 II-7>과 같다.

<표 II-7> 컴퓨팅 사고력 측정 도구 관련 연구

제목	내용
정보과학적 사고 기반의 문제 해결 능력 향상을 위한 중등 교육 프로그램 (김중혜, 2009)	정보과학영재교육원 및 PISA의 ‘문제 해결’영역 문항들을 활용하여 검사 도구 개발
Computational Thinking 능력 향상을 위한 로봇 프로그래밍 교수 학습 모형 (이은경, 2009)	OECD/PISA의 문제 해결 영역 평가 틀을 이용하여 검사 도구 개발
계산적 사고 향상을 위한 창의적 스크래치 프로그래밍 학습(이은경, 2013)	Brennan과 Resnick(2009)이 제시한 계산적 사고 능력 평가 틀을 이용
First year student performance in a test for Computational Thinking (Gouws et al, 2013)	Computer Olympiad의 Talent Search Test
계산적 사고력 신장을 위한 PPS 기반 프로그래밍 교육 프로그램(김병수, 2014)	계산적 사고를 계산적 인지와 계산적 창의성으로 구분. 컴퓨팅 사고력 검사 도구 개발
컴퓨팅 사고력 신장을 위한 프로그래밍 중심 STEAM교육 프로그램 (김태훈, 2015)	컴퓨팅 사고력 구성 요소를 인지적인 측면과 창의적인 측면으로 구분, 논리적 사고력 검사(GALT)와 창의성 검사지(TTCT) 활용
컴퓨팅 사고력 측정을 위한 성취 기준 및 평가 도구 개발(김예린, 2019)	컴퓨팅 사고력의 평가 영역과 세부 성취기준을 구체화하고, 이를 바탕으로 실제로 활용할 수 있는 평가도구 개발 및 초등학교 6학년 적용
생활 속 문제 해결 중심의 컴퓨팅 검사 도구의 개발(장준형, 2020)	내용면에서 생활 속 문제 해결 과정 중심으로 문항 개발, 구성면에서 컴퓨팅 사고력의 5가지 구성 요소인 ‘추상화’, ‘알고리즘’, ‘문제분해’, ‘자동화’, ‘데이터 처리’의 영역으로 문항 구성, 형식면에서는 지필 평가를 객관식을 제시 => 초등학교 3~6학년을 위한 검사 도구로 2세트씩 총 8세트 개발

앞서 살펴본 선행연구 중 초등학생들을 대상으로 투입할 수 있도록 문항 설명을 줄이고 직관적으로 문제를 해결할 수 있도록 그림을 많이 이용한 김병수(2014)의 컴퓨팅 사고력 검사(Computational Cognition Test) A, B형을 활용하여 컴퓨팅 사고력을 측정하였다. 또한, 창의성과 컴퓨팅 사고력의 포함 관계에 대해 명확히 합의된 연구 결과가 없으므로 컴퓨팅 사고력과 창의성을 구분하여 데이터 시각화 교육 프로그램의 효과를 검증하였다.

## 2. 창의성

‘창의성’이라는 용어는 다양한 의미를 가지며 처음 심리학 영역에서 논쟁적으로 토론이 이루어졌다. 창의성에 대한 연구는 창의성에 대한 정의, 평가 및 증진에 관해 다양한 관점에 초점을 맞추고 있다. 또한, 창의적 인간, 창의적 과정, 환경 요소의 영향, 창의적 생산물이 무엇인가에 대한 탐구가 관련 연구에서 계속되고 있다(Runco, 2001). 본 연구에서도 창의성에 대한 정의가 필요하며 창의성의 실체를 알기 위해 그 구성 요인들을 파악하고 검사를 위해 활용될 필요가 있다.

### 1) 창의성의 정의

창의성에 대한 정의는 학자마다 조금씩 다르다. 창의성과 관련된 기존의 연구들을 <표 II-8>을 통해 창의성에 대한 정의를 살펴보았다.

<표 II-8> 창의성 관련 연구

연구자 (발행연도)	연구 내용	
Torrance (1966)	제목	Torrance tests of creativity thinking
	정의	창의성이란 문제, 지식의 부족, 부족한 요소들, 부조화 등에 대한 민감성, 문제와 장애를 규명하는 것, 문제 해결책을 찾는 것, 문제나 해결되어야 할 결점에 대한 추측, 가설을 형성하고 이러한 가설을 검증하고 수정, 재검토하여 결과를 얻어내는 것이다.

연구자 (발행연도)	연구 내용	
Guilford (1967)	제목	The nature of human intelligence
	정의	창의성이란 인간의 지적, 정의적 요인을 모두 포함하고 있으며, 지적요인은 지능 검사로 측정되기 어려우나 지능의 한 중요한 측면이면서 인간의 보편적인 잠재력이고, 창의적 요인은 창의적 행동을 발휘하는 개인의 인성적, 기질적 특성이며, 학교 교육에서 훈련을 통해 개발할 수 있는 것이라고 하면서 인간의 지적 능력 중 창의성의 분명한 지침이 되는 사고 유형을 확산적 사고(divergent thinking)라고 하였으며, 이것을 측정함으로써 창의성을 측정할 수 있다고 하였다.
Runco (1989)	제목	The creativity of children's art
	정의	창의성은 문제의 정의 또는 발견, 그리고/또는 그것의 해결책으로 묘사된다. 창의성이란 이 해결책이 다른 가능한 해결책과 비교하였을 때 확실히 확산적이거나 독특해야 한다.
김영채 (1999)	제목	창의적 문제 해결: 창의력의 이론 개발과 수업
	정의	창의성을 협의, 광의, 과정으로서의 창의성으로 나누어 정의하였다. 협의의 창의성은 확산적 사고로 어떤 문제에 대한 반응의 수가 많고, 다양하고, 독특한 것일수록 창의적으로 보았다. 광의의 창의성은 새롭고 유용한 어떤 것을 생산해 내는 행동 또는 정신 과정을 창의성이라고 하였다. 과정으로서의 창의성은 기존의 정보들을 특정한 요구 조건에 맞거나 유용하도록 새롭게 조합시킨 것이라고 보았다.
김혜숙 (1999)	제목	창의성 진단 측정 도구의 개발 및 타당화
	정의	창의성이란 새롭고 가치 있는 유용한 것을 만들어 내는 능력(힘)으로서 이는 개인의 정의적 성향과 인지적 능력, 환경(상황) 및 과제와의 상호작용을 통해 결정되는 것이다.
Csikszent- mihalyi (2003)	제목	창의성의 즐거움
	정의	창의성은 특별한 사람들의 정신적 활동이 아니라 “사람의 사고와 사회·문화적 맥락의 상호작용에서 나오는 새롭고 가치가 있는 아이디어나 행동”이다.



Guilford는 창의성이란 개인에 따라 개인차가 있을 뿐 모든 사람들이 가지고 있는 능력이라고 주장하였다. 새로운 시각에서 창의성 연구에 관심을 가질 것을 촉구한 이후로 창의성에 관한 연구는 심리 측정적 접근을 통하여 구체적이고 과학적인 양상을 띠게 되었다. 그는 유창성, 융통성, 독창성을 기본 구성 요인으로 하며 정답이나 오답이 없고, 상상력을 발휘하여 주어진 문제에 대해 다양하고 보다 많은 해결책을 산출해 내도록 하는 확산적 사고를 창의성의 핵심 요인으로 보았다(김윤미, 2013).

본 연구에서는 김영채(2010)의 협의의 창의성 개념을 기반으로 창의성이란 특정한 사회적 맥락 속에서 어떤 문제에 대한 반응이 다양하고 독특한 해결책을 탐색하고 고안할 수 있는 확산적 사고와 수렴적 사고를 포함하는 인지적 능력으로 정의한다. 여기에서 말하는 확산적 사고와 수렴적 사고에 대한 정의를 내리자면, 확산적 사고란 자발적, 독자적, 유동적 그리고 주도적인 것으로 이전에 가지고 있던 생각을 정교화하고 내재된 뜻을 끌어내어 새로운 자료로 일반화시키도록 하는 것이다. 주어진 정보로부터 다른 정보를 생성하는 것으로 질적으로 우수하고 양적으로 많은 반응을 말한다. 즉, 사고를 명료·확장·발전시키는 것이다(정은아, 2005). Amabile(1983)에 의하면 과제 동기, 영역 관련 지식 및 창의성 기능의 수렴이 창의성이라 설명을 하고 있으며, Treffinger et al(1983)은 수렴적 사고를 주어진 질문에 하나의 완벽한 답을 도출하는 능력으로 보고, 창의성의 비판적인 구성 요인으로 보았다. 즉, 수렴적 사고 없이는 어떠한 행위도 의사결정을 이루어낼 수 없으며, 의사결정에 초점을 둘 때가 바로 확산적 사고를 그만두고 수렴적 사고를 해야 할 때라는 것이다.

## 2) 창의성의 구성 요인

창의성을 분석적으로 접근하기 위해, 이러한 창의성의 구성 요인들에 대한 관련 연구를 조사하여 인지적 영역에서의 각 학자마다 주장하는 창의성의 구성 요인에 대해 <표 II-9>에 정리하였다(김병수, 2014).

<표 II-9> 창의성 관련 연구에서의 창의성 구성 요인(김병수, 2014)

관련 연구 구성 요인	Guilford (1956)	Torrance (1974)	Gold (1981)	Feldhusen (1983)	허경철 (1991)	이영덕, 정원식 (1969)	전경원 (2000) K-CCTYC
유창성	○	○	○	○	○	○	○
융통성	○	○	○	○	○	○	○
독창성	○	○	○	○	○	○	○
정교성	○	○		○	○		
민감성		○			○		
재정의 및 재구성력		○					
조직성						○	
지각적 개방성						○	
성격적 요인						○	
상상력							○

관련 연구의 조사에서 볼 수 있듯이, ‘유창성’, ‘융통성’, ‘독창성’, ‘정교성’은 창의성의 구성 요인으로 대부분 공통적으로 인정하고 있는 구성 요인이다.

이미정(2011)의 연구에 따르면 유창성, 융통성, 독창성은 다음과 같은 개념이라고 할 수 있다. 유창성이란 특정한 문제 상황에서 가능한 많은 양의 아이디어를 산출해 내는 능력이다. 흔히 정확하고 훌륭한 하나의 답을 얻기 위해 오랫동안 머리를 짜내며 고민한다. 이는 가장 훌륭한 아이디어를 얻으려는 강박관념 때문에 생기는 현상이나 유창성이란 질보다는 양이 중요한 개념이다.

융통성은 고정적인 사고방식이나 시각 자체를 전환 시켜 다양한 아이디어나 문제 해결 방법을 산출하는 능력이다. 즉 어떤 문제를 해결하거나 아이디어를 떠올릴 때, 한 가지 방법만을 고집하지 않고 다양한 측면에서 여러 가지 방법으로 접근하려고 하는 능력이다.

독창성이란 새롭고 참신함의 의미이며, 창의성의 가장 핵심적인 요소이다. 흔히 사람들이 얘기하는 창의성이 바로 독창성을 말하는 것이기도 하다. 독창성은 기존의 사고에서 벗어나 독특하면서도 참신한 아이디어를 생성하는 능력으로 창의적 사고의 궁극적인 목표라고도 할 수 있다.

본 연구에서는 창의성 검사 도구로 TTCT 도형 검사를 사용하였으며, 김영채(2010)의 연구에서 나타나 있는 유창성, 독창성, 제목의 추상성, 정교성, 성급한 종결에 대한 저항으로 다섯 가지 창의성 구성 요소로 나누어 살펴보았다.

### 3) 창의성 검사 도구

2001년에서부터 현재까지 국내 창의성 관련 연구에서 창의성 검사 도구로 TTCT(Torrance Tests of Creative Thinking)가 가장 많이 사용되었다. 이러한 통계 결과는 컴퓨터 과학 분야에서도 다르지 않다. <표 II-10>은 최근 컴퓨터 과학 분야에서 창의성과 관련된 논문들에서 사용되는 창의성 측정 검사 도구를 정리한 것이다. 컴퓨터 교육 연구 분야에서도 TTCT 검사가 주로 활용되고 있으며 대부분이 TTCT 도형 검사이다.

<표 II-10> 프로그래밍과 창의성 관련 연구

연구자	연구명(학위논문)	평가 도구
이태옥 (2006)	마이크로 로봇 교육을 통한 초등학교 창의성 계발에 대한 연구	TTCT (도형) 검사
이점순 (2008)	LOGO프로그래밍 언어가 초등학생의 창의성 발달에 미치는 영향	TTCT (도형) 검사
이민희 (2009)	두리틀을 이용한 프로그래밍 수업이 창의성, 문제해결력, 프로그래밍 흥미도 향상에 미치는 영향	TTCT (도형) 검사

서영민 이영준 (2010)	초등정보영재의 창의성 신장을 위한 교과 통합 로봇 프로그래밍 수업 모형	강충열(2001)의 ‘창의적 성 향 검사’와 자체 개발한 ‘창의적 인지 능력 검사’
김성훈 (2010)	초등학생의 창의성 신장을 위한 스크래치 프로그래밍 교재 개발 연구	TTCT (도형) 검사
박경재 (2010)	EPL과 로봇 프로그램 교육의 창의성 신장 효과 분석	이경화(2003)의 ‘객관형 초 등 창의성 검사’
김종진 (2011)	EPL을 이용한 창의성 증진 교육 프로그램 개발 및 적용에 관한 연구-로고와 스크래 치를 중심으로	TTCT (도형) 검사
김용민 (2018)	컴퓨팅 사고력과 창의성 향상을 위한 데이 터 과학 교육 프로그램	TTCT (도형) 검사
최윤석 (2019)	언플러그드 기반 프로그래밍 언어 교육이 초등학생의 창의성에 미치는 영향	초등 도형 창의성 검사 (K-FC TES)
오정철 (2020)	컴퓨팅 사고력과 창의성 신장을 위한 퍼즐 기반 컴퓨터 교육 프로그램	TTCT (도형) 검사

위 사전 연구 결과를 종합하여 본 연구에서는 창의성 검사 도구로 TTCT 검  
사 도형 A, B형을 사용하여 연구 결과를 검증하였다.

#### 4) 창의성과 프로그래밍

본 연구를 통해 창의성 증진을 위한 프로그래밍 교육과 관련된 선행연구에 대  
해 살펴볼 필요가 있다. 창의성을 프로그래밍 교육을 통해 신장시키기 위해서는  
선행적으로 창의성과 프로그래밍 교육에 대한 분석이 이루어지고 둘 사이의 관  
계를 규명하는 연구가 이루어져야 한다.

최근 몇몇의 실증적인 연구들을 통해 컴퓨터를 활용한 다양한 학습이나 활동으  
로 인해 창의성을 증진시킬 수 있다는 연구 결과들이 보고되었다(서영민, 이영준,  
2010; 최성규, 정남용, 2003). 특히, 컴퓨터 과학 분야 중에서도 프로그래밍 학습을

통한 창의성 신장 연구가 관심을 최근 많이 받고 있다(김갑수, 2010; 전성균 외, 2010). 또한, 최근의 연구에서는 프로그래밍과 창의성에 대한 관계에 대한 고찰을 심도 있게 하기 시작하였다.

전성균 외(2010)의 연구에 따르면 프로그래밍 교육과 창의성의 구성 요인이 모두 수렴적 사고와 발산적 사고를 포함하고 있기 때문에 프로그래밍 교육을 통한 창의성 신장은 가능하다고 보고 있다. 예를 들자면, 프로그래밍 자체는 다양하고 가능한 대안 중에서 최적의 해를 찾아 검토하고 적용하는 과정에서 비판적 사고 및 논리적 사고가 활발히 이루어지고 이는 수렴적 사고의 특징을 지닌다. 또한 문제를 인식하여 문제 해결을 위한 다양한 방법을 찾아보고, 또한 오류 발생 시 오류수정을 위해 다양한 생각을 해봄으로써 확산적 사고의 특징을 지닌다고 할 수 있다는 것이다. 이러한 주장은 관련 연구들을 통해 실제적으로 검증되고 있다(유정수, 이민희, 2009; 전성균, 이영준, 2012).

창의성에 관한 연구 사례들을 정리해 본 결과 컴퓨터를 활용한 다양한 학습이나 활동을 활용한 프로그래밍 교육이 창의성을 증진시킬 수 있다는 것을 확인할 수 있었다. 이로 인해 본 연구를 통한 데이터 시각화 교육 프로그램을 초등학생을 대상으로 적용함에 따라 창의성 향상에 긍정적인 영향을 가져올 것으로 생각된다.

### 3. 데이터 시각화

#### 1) 데이터 시각화의 정의

데이터 시각화란 장시간 누적된 혹은 수집된 많은 양의 데이터를 기초 자료로 하여 쉽게 이해할 수 있게 시각적으로 표현하며 전달하는 것을 말한다(두경일, 2016). 데이터 시각화의 핵심은 필요한 데이터들을 수집, 시각화하여 그 데이터 속에서 일정하게 나타나는 어떠한 현상, 패턴, 구조, 변화 및 상호 연관성 등을 발견하고 분석하여 명확하고 효과적으로 정보를 커뮤니케이션하기 위한 것이다(두경일, 2016). 데이터 시각화와 관련된 연구는 심리학, 공학, 시각예술, 교육 등 다양한 학문에 기반을 두고 수행되어 왔으며 최근에는 예술적이고 실험적인 결과물에까지 데이터를 인간의 감각으로 수용 가능한 대상으로 바꾼다는 핵심적인 목표를 바탕으로 다양한 학문에서 융합이 이루어지고 있다(박진완, 김효영, 2011; Keim et al, 2006a, 2006b).

디지털 시대에서 데이터 시각화는 최근 가장 큰 이슈로 등장하는 분야이다. 스마트폰을 비롯한 모바일 기기의 빠른 보급 및 소셜 미디어와 클라우드 서비스의 활성화로 인하여 연일 새로운 데이터가 증가하고 있다. 각종 매체에서도 대용량, 속도, 다양성과 복잡성을 특징으로 가진 ‘빅데이터’에 주목하고 있지만, 정작 사용자에게는 그 범위가 무한해서 관리조차 힘들다는 것이 문제가 되고 있다. 이에 데이터에 관한 수집, 저장, 전송, 표현 기술에 많은 변화가 일고 있으며, 과거에 버려지던 데이터를 수집하는 것뿐 아니라 데이터간의 연관 관계를 분석하여 새로운 정보를 습득하고 시대의 변화까지 예측할 수 있는 방향으로 변화하고 있다(최광선 외, 2013; 김현정, 2018)

이러한 환경에서 데이터 자체로는 의미를 지닐 수 없기 때문에 어떤 데이터 처리 시스템이 모두에게 가치를 부여하게 될 것인지에 대한 진지한 고민이 시작된 것이다. 따라서 양질의 데이터를 수집하는 것에만 한정하지 않고 데이터를 적재적소에 활용하기 위한 분석 시스템 및 결과의 표현이 중요해짐에 따라 ‘데이터 시각화(Data Visualization)’에 힘을 싣게 되는 계기가 되었다(오병근, 강성중, 2008; 김현정, 2018).

데이터 시각화에 대한 개념은 다양하게 제시되고 있다. 우선 데이터 분석 결과를 쉽게 이해할 수 있도록 시각적으로 표현하고 전달하는 과정이라고 표현되기도 하고 데이터의 시각적 표현 연구 영역으로 도식적인 형태 안에 추상적으로 표현된 속성이나 변수를 가진 단위를 포함하는 정보를 의미하기도 한다. 데이터 시각화란 말 그대로 데이터의 시각적 표현의 연구영역을 말하는 것으로써, 데이터가 제시하는 정보를 습득하고 이해하는데 용이하며 나아가 유용한 정보로서 파악하는 것을 도와주는 것이라 할 수 있다(Few, 2010; Friedman, 2008).

민세희(2011)는 “데이터는 정보화되기 이전의 자료이고 생각에 영향을 주는 요소이며 조합과 해석에 따라 다양한 결과, 해석의 결과를 도출할 수 있다. 데이터 시각화는 정보화되기 이전의 상태, 즉 자료 형태의 다양한 데이터를 어떤 종류를 모을 것인지, 누구를 보여줄 것인지, 시각화 이후 어떤 결과를 유도, 기대할 것인지를 정확하고 유용하며 의미 있게 설계·디자인하는 작업이며 결과를 보여주는 것이 아니라 생각을 유도해 나가는 것이다.”라고 정의한다.

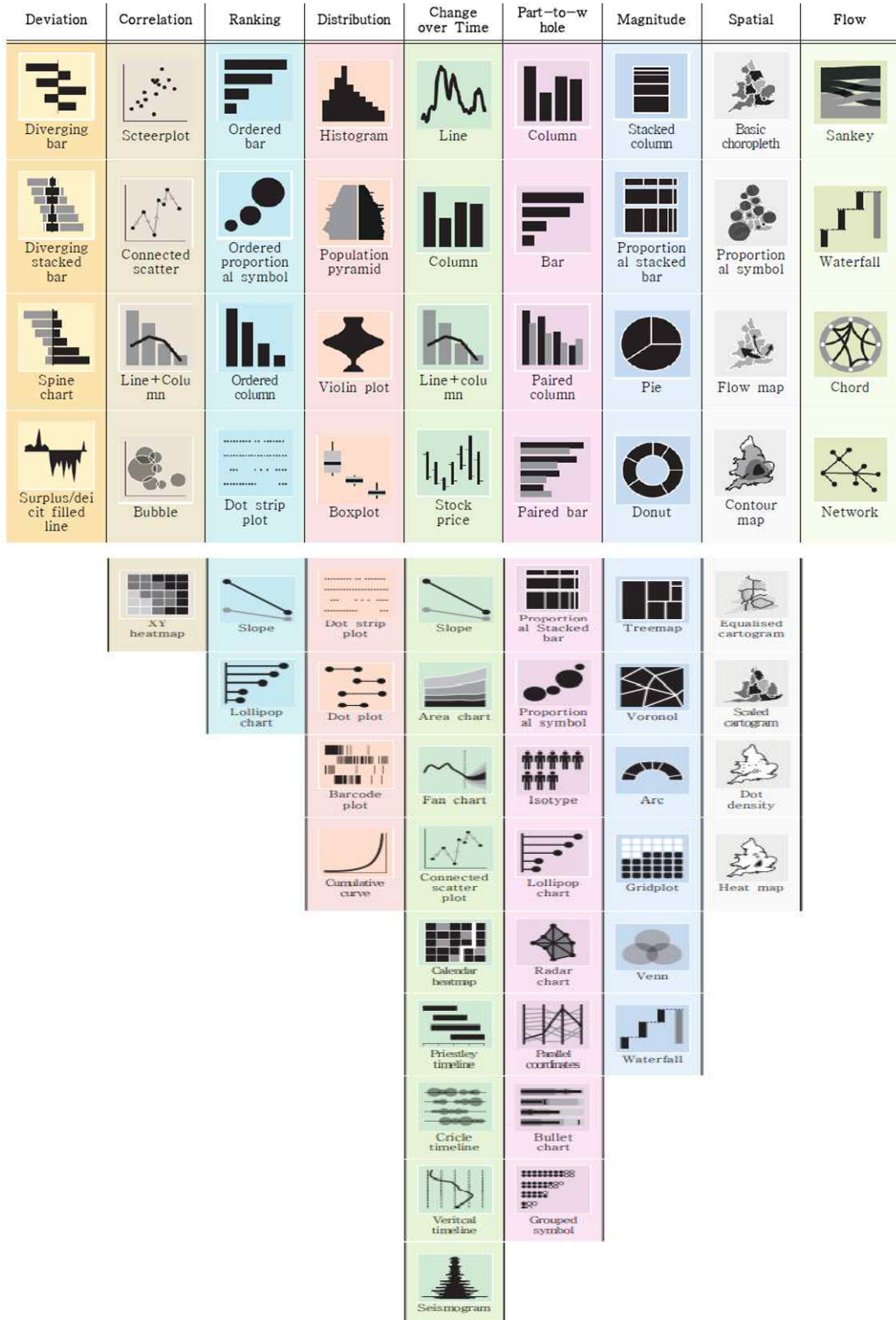
본 연구에서 데이터 시각화 교육은 다양한 방법으로 수집된 데이터에 대해 데이터 분석 결과를 쉽게 이해할 수 있도록 시각적으로 표현하고 정보를 효과적으로 전달하며, 서로 상호작용 하는 과정을 통한 교육이라고 정의한다.

데이터 시각화는 데이터 분석 결과를 쉽게 이해할 수 있도록 시각적인 수단으로 정보를 전달하는 과정을 의미하며, 데이터에서 의미 있는 정보를 찾아내 다양한 시각화 매체를 활용하여 표현함으로써 정보 수용자가 데이터 분석 결과를 쉽게 이해할 수 있도록 하고, 핵심 개념과 아이디어를 효과적으로 이해할 수 있게 한다. 이러한 데이터 시각화를 통해 이미 벌어진 일에 대한 통찰은 물론, 앞으로 벌어질 일을 예측할 수 있으며, 필요한 조치를 신속하게 찾아내고 대응할 수 있다.

아울러 차트, 지도, 동영상 등의 그래픽 기술을 사용하여 데이터를 보다 쉽게 표현하기 위한 지속적인 발달을 하고 있다. [그림 II - 1]<sup>1)</sup>은 다양한 데이터의 유형에 따른 시각화 표현 방법을 분류한 것이다.

---

1) <https://ft.com/vocabulary>(Alan Smith, Financial Times의 데이터 시각화 편집자)



[그림 II - 1] 데이터 유형에 따른 시각화 표현 방법



데이터 시각화는 정보를 숨기고 있는 나열된 데이터를 한눈에 정보가 보이도록 변환시켜주는 과정이다. 데이터 분석에 능숙한 사람이 데이터에서 얻은 정보를 데이터 분석에 능숙하지 않은 사람에게 설명하기 위해 꼭 필요한 과정이며, 데이터를 분석할 때 데이터의 구성과 특성을 알아보는 데 유용한 도구이다(김형년, 2014).

2001년 이후 IT를 활용한 다양한 산업 분야에서 전자화, 자동화가 이루어지면 서 처리 및 분석에 활용할 수 있는 엄청난 양의 데이터가 축적되어 이전과는 데이터 크기의 범위가 크게 달라진 빅데이터 개념이 생겨났다. 빅데이터(Big Data)란 데이터 양이 방대하고 형태가 복잡하며 빠른 속도로 생성, 갱신되어 기존의 방식으로는 처리가 어렵고 정형, 비정형의 형태가 공존하는 거의 모든 종류의 데이터를 가리키는 용어로, 기존의 데이터와 다른 새로운 것이 아니라 크기, 종류, 활용 범위가 확장된 데이터를 말한다(김형년, 2014).

빅데이터의 특징은 텍스트와 이미지의 비정형으로 일정한 패턴을 발견하기 어렵다는 것이다. 정보의 양이 많고 빠르게 전파되므로 일정한 패턴을 찾기가 쉽지 않고 불필요한 정보가 많아 의미 있는 정보를 찾고 분석하는 것이 중요해졌다. 필요한 정보 획득을 위해 수많은 자료를 찾아야 하는 불편을 줄이고 핵심 정보를 탐색하는데 가장 효과적인 방법이 시각화이다. 데이터 시각화는 빅데이터의 의미를 빠르게 이해하고 알리고 싶은 정보를 쉽게 전달할 수 있도록 도와준다(두경일, 2016). 데이터 시각화는 데이터에 내재된 의미와 가치의 발견을 도와 정보를 생성하는 데 도움을 줄 수 있는 도구로 사용될 수 있다(장유희, 2017).

이러한 데이터 시각화의 이점에 관해 Gray et al(1997)은 다음과 같이 설명한다. 첫째, 데이터 시각화는 거대한 양의 데이터를 쉽게 이해할 수 있도록 해준다. 둘째, 데이터 시각화는 예상하지 못한 새로운 특징을 인식하도록 해주며 새로운 통찰의 기초가 될 수 있다. 셋째, 데이터 시각화는 종종 해당 데이터의 문제점을 즉시 나타낸다. 시각화는 대개 데이터 자체뿐만 아니라 데이터가 수집되는 방법도 보여주며, 적절한 시각화로 데이터의 결함을 확인할 수 있어 품질 관리에 유용하다. 넷째, 데이터 시각화는 데이터의 지역적인 특징과 전반적인 특징을 동시에 이해하는 데 유용하다. 다섯째, 데이터 시각화는 가설을 뒷받침하는 정보를 얻을 수 있게 한다.

2) 데이터 시각화의 절차

데이터 시각화를 위한 다양한 시각화 방법으로 Julie & Noah(2010)는 질문 만들어내기, 데이터 수집하기, 시각적 표현하기 3단계를 핵심으로 제시한다. 질문 만들어내기 단계에서는 시각화의 적당한 주제를 찾는 것에 초점을 두고 데이터 수집하기 단계에서는 원하는 데이터를 추출하고 최종적으로 이를 시각적으로 표현한다.

민세희(2015)는 데이터 시각화를 할 때 고려해야 할 4가지를 <표 II-11>과 같이 제안하며 “데이터 시각화는 대답을 보여주는 것이 아니라 질문을 유도해 나가는 것”이라고 주장한다.

<표 II-11> 데이터 시각화에서 고려해야 할 요소(민세희, 2015)

데이터	사람들	매체	시각화
무엇을 수집할 것인가?	누구에게 보여질 것인가?	어떤 플랫폼을 사용할 것인가?	어떤 경험을 유도할 것인가?

한국정보화진흥원(2012)은 데이터 시각화 절차 단계 분류를 정보 조직화, 정보 시각화, 상호작용으로 분류하고 각 의미를 <표 II-12>와 같이 설명한다.

<표 II-12> 데이터 시각화 절차 단계(한국정보화진흥원, 2012)

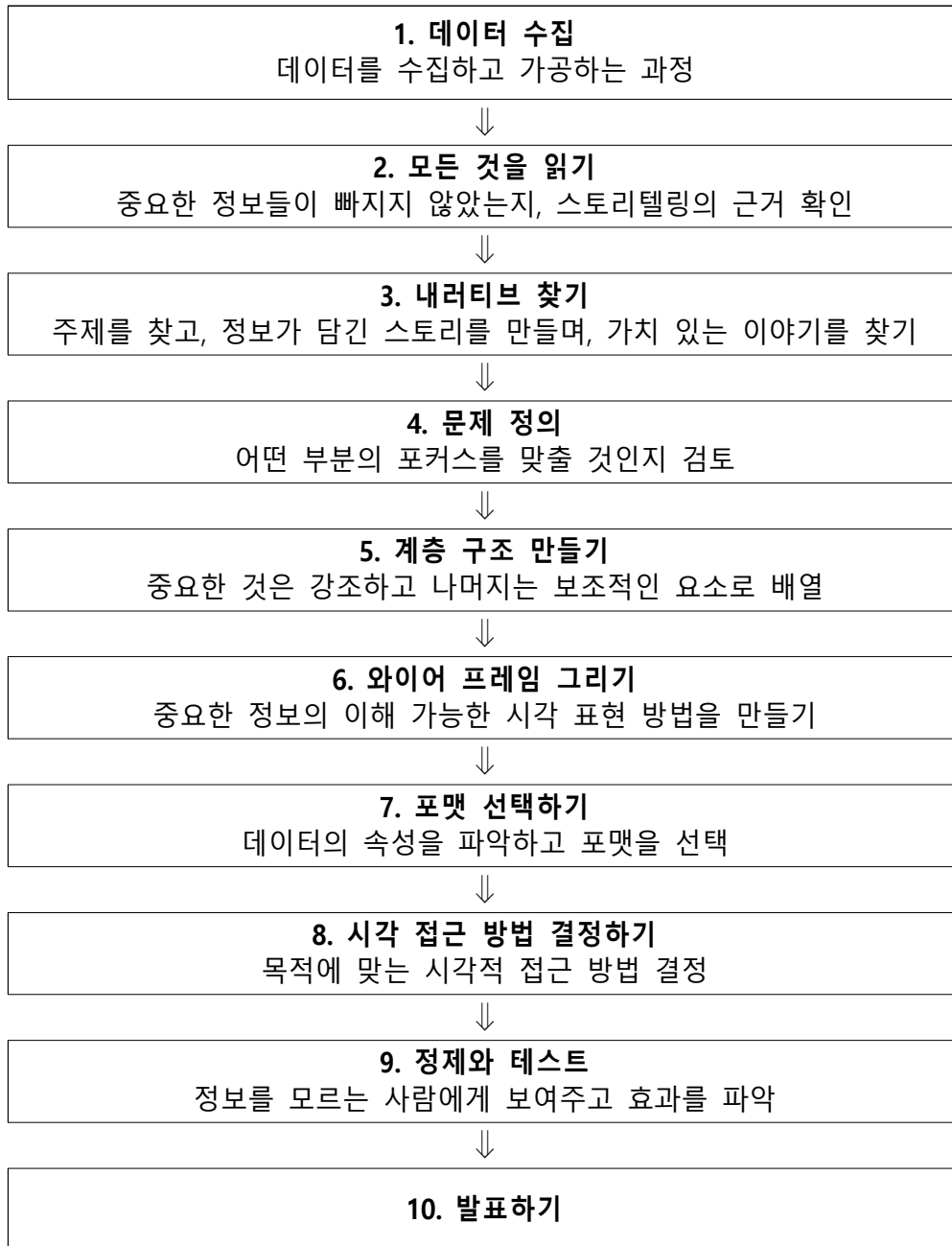
단계	내용
정보 조직화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 혼돈의 상태로 존재하고 있는 데이터를 분류·배열하고 조직화하여 질서 부여</li> </ul>
정보 시각화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자의 정보 지각에 관여</li> <li>• 효율적으로 정보를 전달을 위해 오감에 대하여 최적의 자극을 제시하는 방법을 제시</li> </ul>
상호작용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보와 사용자 사이의 상호작용 측면의 사용자 경험을 디자인</li> <li>• 정보의 인지적인 요인뿐만 아니라 지각적인 요인을 같이 활용</li> <li>• 정보시각화 단계와 밀접하게 연동되는 동시에 입력 기술의 특성 또한 함께 고려함</li> </ul>

정보 조직화는 혼돈의 상태로 존재하는 데이터를 분류하여 배열하고 조직화하여 질서를 부여하는 것을 말한다. 정보의 분류는 데이터를 분류하여 속성이 같은 것끼리 묶는 것을 말하며 정보 분류의 기준은 정보사용의 목적과 관점에 따라 결정된다. 이때 기준들의 가중치가 동등해야 하고 분류의 결과가 논리적이고 명확해야 한다.

정보 시각화라는 것은 정보를 보다 효율적으로 사람들에게 전달하기 위하여 그래픽적인 요소들을 활용하여 데이터가 정보로서 의미를 만들도록 형상화하는 것을 말한다. 정보 시각화는 정보를 직관적으로 이해할 수 있도록 하며 한정된 공간에 많은 데이터를 차별적으로 보여준다. 더불어 직관적 추론을 가능하게 하여 이야기를 만들어내고, 정보를 친근하고 흥미 있게 만들 수 있는 효과가 있다.

상호작용은 정보와 대화하는 방법, 하드웨어와 소프트웨어와의 대화(조작)방식, 그리고 사용자 참여를 확대할 수 있는 정보 전달 환경으로 구현된다. 정보 소통 공간과 사람들의 문화적 이해를 바탕으로 사람들의 사회적 관계를 촉진하여 확장된 커뮤니케이션을 가능하게 한다.

이지선(2013)은 이러한 다양한 요소에 따라 만들어지는 데이터 시각화 단계를 10단계로 나누고 있다. 데이터 수집, 모든 것을 읽기, 내러티브 찾기, 문제 정의, 계층 구조 만들기, 와이어 프레임 그리기, 포맷 선택하기, 시각 접근 방법 결정하기, 정제와 테스트, 발표하기 단계로 이루어져 있다. 각 세부 활동은 데이터 시각화 10단계 [그림 II-2]와 같이 제시하였다.

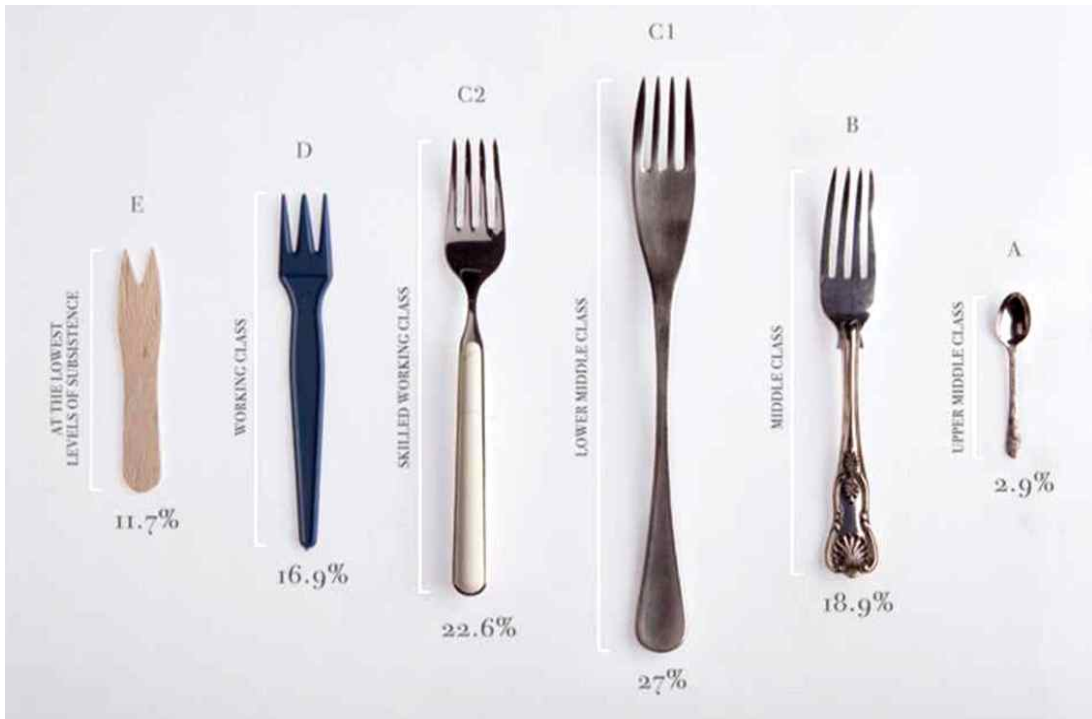


[그림 II-2] 데이터 시각화 10단계(이지선, 2013)

본 연구에서는 데이터 시각화 선행연구의 데이터 시각화 절차에 따라 데이터 시각화 교육 프로그램의 단계를 데이터 조직화, 데이터 시각화, 상호작용 3단계에 따라 프로그램을 개발하고 적용하였다.

### 3) 데이터 시각화 요소

Julie & Noah(2010)은 데이터 시각화 요소로 참신성, 정보성, 효율성, 심미성을 제안한다. 참신성은 단순히 정보를 전달하는 수준을 넘어 데이터에 대한 신선한 관점이나, 독자의 흥미를 이끌거나 새롭게 하는 양식을 말한다. [그림 II-3]은 사회적 계급에 따른 구조를 그들이 상징하는 포크로 나타내어 보는 사람으로 하여금 호기심을 갖게 하는 참신성을 볼 수 있다.



[그림 II-3] 사회적 계급 시각화(매체/가변 크기/2011년 작)

정보성은 이용자가 지식을 얻을 수 있도록 정보를 전달하는 요소이자 지식을 얻을 수 있도록 정보에 접점을 만들어 주는 것이다. 그 예로 [그림 II-4]<sup>2)</sup> ‘주기율표’가 있다. 멘델레예프는 당시 집필 중이던 화학 교과서에서 원소를 어떻게 소개할지 고민하면서 주기율표를 구상하였다. 화학 원소는 주기적으로 순환하는 성질이 있는데, 주기율표에서는 이런 주기성을 잘 나타낼 수 있도록 원소 기호들이 행과 열로 정렬되어 있다. 주기율표의 구조는 표현하려는 데이터를 직접적

2) Wikipedia. (2021). 주기율표. Retrieved 8 April 2021.

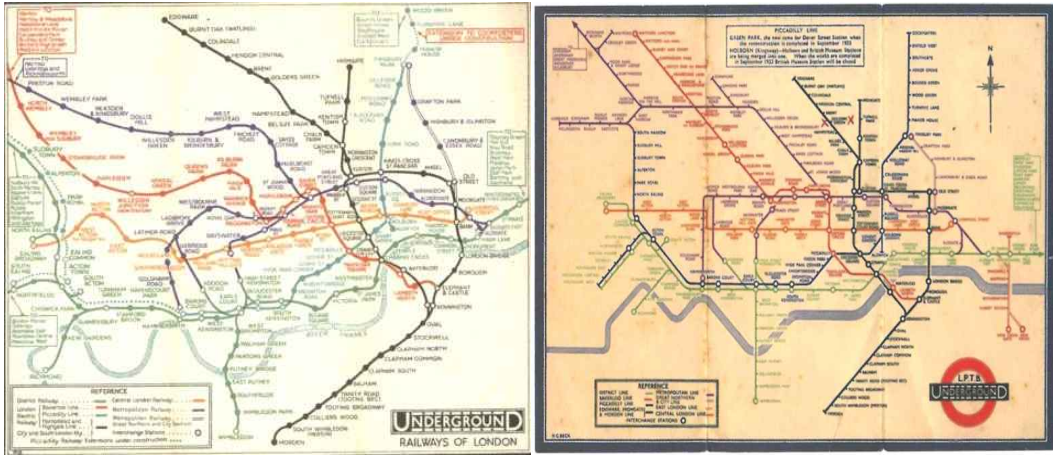
으로 반영하였다. 그래서 주기율표를 보면 해당 화학 원소의 성질을 한눈에 이해할 수 있으며 더 나아가 발견되지 않은 원소를 정확히 예측할 수 있도록 정보를 시각화하였다.

Group →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Period ↓	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La *	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac *	104 Rf *	105 Db *	106 Sg *	107 Bh *	108 Hs *	109 Mt *	110 Ds *	111 Rg *	112 Cn *	113 Nh *	114 Fl *	115 Mc *	116 Lv *	117 Ts *	118 Og *
				58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
				90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

[그림 II-4] 주기율표

효율성은 시각화하여 전달하고자 하는 정보의 접근용이성을 말한다. 시각화 주제에서 벗어나는 내용이나 정보를 너무 많이 담으면 보는 사람에게 혼란을 준다. [그림 II-5]<sup>3)</sup>는 실제 위치 정보에 기반한 런던 지하철 지도로 디자인되었으나 널리 쓰이지 못하였다. 반면 전기 기사였던 Beck이 디자인한 [그림 II-6]<sup>4)</sup>은 지리적인 실제 정보와는 다르게 45도와 90도 각도로 전기 회로 도안을 지하철 지도에 도입하였다. 이런 방식 덕분에 지리 정보를 정확히 표현해야 한다는 고정 관념에서 벗어나 불필요한 정보를 삭제하고 적절한 정보에 접근하기 쉽게 효율성을 강조하였다.

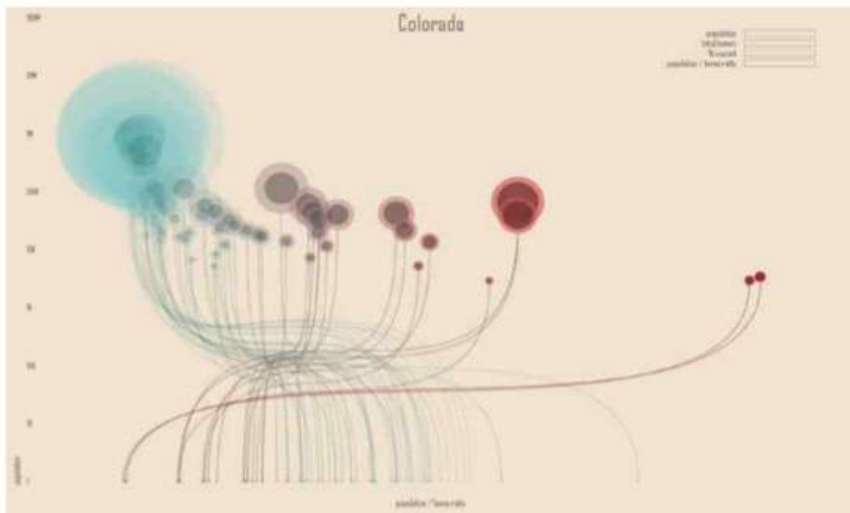
3) 1932년에 만들어진 최초의 현대식 런던 지하철 노선도  
 4) 1933년 헤리 백(Harry Beck)이 디자인한 런던 지하철 노선도



[그림 II-5] Beck이 디자인하기 전의 런던 지하철 지도

[그림 II-6] Beck, 영국, 1903~1974, Beck의 런던 지하철 지도(1933년 작)

심미성은 아름다운 시각화를 만드는 필요조건이기는 하나 충분조건은 아니다. 그러나 시각적으로 매력 있게 보이게 하는 것뿐 아니라, 보는 사람을 잘 인도하고 의미를 통하게 하고 관계를 나타내고 결론을 강조하려면 레이아웃, 형태, 색, 선, 타이포그래프 등이 중요하다. [그림 II-7]<sup>5)</sup> ‘Jan willem tulp’은 미국 각 주의 도읍을 심미성을 강조한 데이터를 시각화하였다. 각 곡선과 원은 미국 각 주의 도읍을 나타내고 세로축은 인구수, 가로축은 주민수와 주택수의 비율이다. 커서를 각 원에 갖다 대면 전체 주택 수, 빈집 수, 인구수가 나타난다.



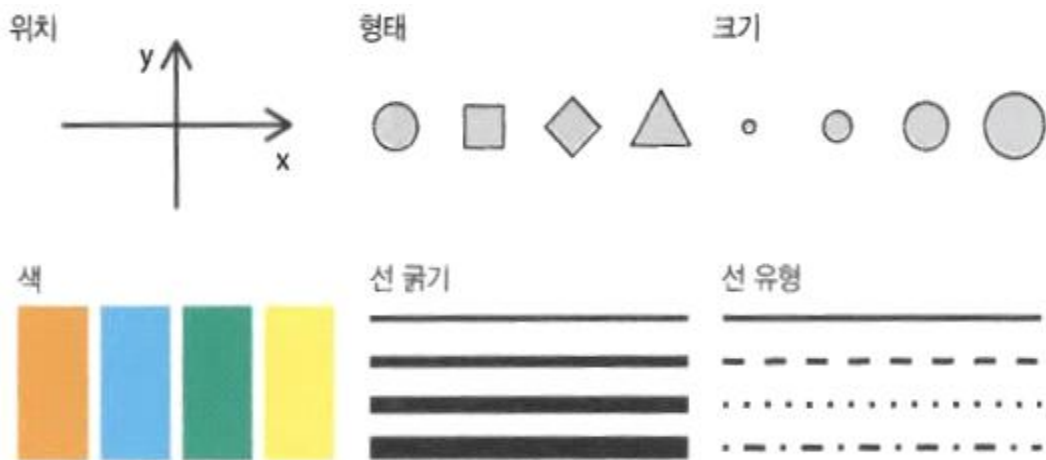
[그림 II-7] 유령 마을(컴퓨터 프로그래밍/2011년 작)

5) Jan willem tulp. (2011). 네덜란드, 1979~, 컴퓨터 프로그래밍

#### 4) 데이터 시각화 방법

데이터 시각화는 먼저 체계적이고 논리적인 방식을 통해 데이터값을 시각적 속성으로 변환한 다음, 그 속성들로 최종 그래프를 만드는 과정으로 이루어진다. 모든 데이터 시각화는 데이터값을 정량화 가능한 속성으로 나타낸 그래픽으로 표현한 결과물이다. 이를 일컬어 시각적 속성이라고 부른다. 이는 차트를 구성하는 기하학적 시각적 속성(요소)이라는 의미이다(Claus, 2020).

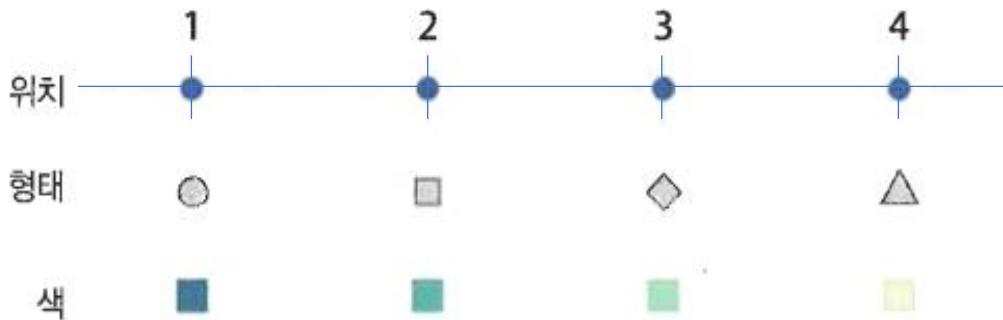
시각적 속성은 그래프를 구성하는 요소의 모든 측면을 나타낸다. 데이터 시각화에 흔히 사용되는 시각적 속성은 [그림 II-8]과 같이 위치, 형태, 크기, 색, 선, 굵기, 선 유형이다. 연속형 데이터와 이산형 데이터에 모두 적용되는 속성도 있고(위치, 크기, 선 굵기, 색), 이산형 데이터만 적용되는 속성도 있다(형태, 선 유형). 어떤 그래픽을 구성하는 요소에서 중요한 성분은 위치이다. 위치는 그 요소가 자리한 지점을 설명한다. 표준적인 2차원 도표에서는 위치를 x값과 y값으로 나타내지만, 다른 좌표계나 1차원 또는 3차원의 시각화도 가능하다. 그다음으로 모든 그래픽 요소는 형태, 크기, 색을 가지고 있다. 데이터를 시각화할 때 사용하는 선의 굵기가 각기 다를 수 있고, 쇄선 형태를 띌 수도 있다.



[그림 II-8] 데이터 시각화의 시각적 속성 유형(Claus, 2020)



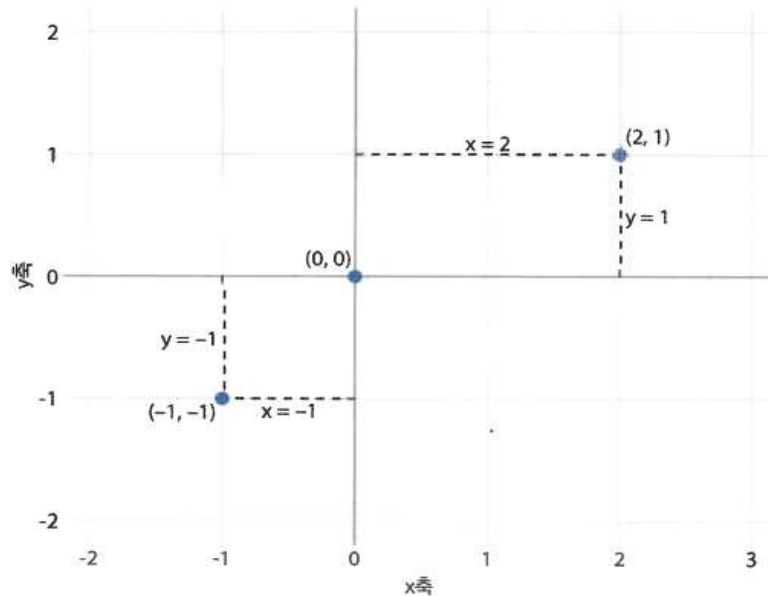
데이터값을 시각적 속성으로 나타내려면, 각 데이터 값을 어떤 시각적 속성과 연결할지 구체적으로 정해야 한다. 예를 들어 x축을 그렸으면, 어떤 데이터 값을 x축의 어디에 위치시킬지 명시한다. 이와 비슷하게 어떤 데이터 값을 어떤 도형이나 색으로 표현할지도 정해야 한다. 이렇게 데이터값을 시각적 요소로 전환할 때 필요한 것이 스케일(scale), 즉 척도이다. 스케일은 데이터와 시각적 속성과의 연결 방식을 정의한다. 스케일은 반드시 일대일로 대응되어야 한다. [그림 II-9]와 같이 데이터값마다 단 하나의 시각적 속성값이 대응되어야 하고, 그 반대도 마찬가지이다. 데이터와 스케일이 일대일로 대응하지 않으면 데이터 시각화의 결과가 모호해진다(Claus, 2020).



[그림 II-9] 데이터 값과 시각적 속성 값을 연결한 스케일(Claus, 2020)

데이터를 시각화할 땐 항상 위치 스케일을 정의해야 한다. 위치 스케일은 그래프 안에서 데이터값들의 위치를 결정한다. 데이터 포인트들을 각기 다른 자리에 배치하지 않으면 데이터를 시각화할 수 없다. 데이터 포인트들을 선 한 줄에 나란히 놓아야 한다. 2차원 도표에서는 보통 숫자 2개로 점 하나의 고유한 위치를 명시해야 하므로, 위치 스케일이 2개 필요하다. 이 스케일들의 기하학적 배열 관계도 명시해야 한다. x축은 가로, y축은 세로로 뻗는 것이 보통이지만, 다른 형태도 가능하다. 위치 스케일을 모은 하나의 집합과 이 스케일들의 기하학적인 배열 관계를 좌표(coordinate system)라고 부른다. 좌표계에서 가장 흔히 쓰이는 것은 x값과 y값을 조합해 고유의 위치값들을 명시하는 2D 데카르트 좌표계(Cartesian Coordinate System)가 있다. [그림 II-10]과 같이 x축과 y축이 서로 직각을 이루

며 축을 따라 일정한 간격으로 데이터값들이 위치한다. 두 축은 연속형 위치 스케일이며, 양수와 음수를 모두 나타낼 수 있다.



[그림 II-10] 표준 데카르트 좌표계(Claus, 2020)

데이터 시각화에 색을 사용하는 경우는 기본적으로 3가지이다. 첫째, 데이터 군을 서로 구분하기 위해, 둘째, 데이터값을 나타내기 위해, 셋째, 데이터값을 강조하기 위해서다. 세 경우 모두 사용하는 색의 종류와 색을 사용하는 방식이 다르다.

#### (1) 색을 활용한 데이터 구분

순서 개념이 없는 데이터 항목이나 데이터 그룹은 색으로 구분지를 때가 많다. 이런 경우 정성적 색상 스케일(qualitative color scale)을 사용한다. 정성적 색상 스케일은 한정된 색들로 구성하며, 이 색들을 서로 동등하게 치부하면서 확실하게 구별해야 한다. 나란히 있을 때 유난히 튀는 색이 없어야 하고, 색에 순서가 정해져 있다는 인상을 줘서는 안 된다. 예를 들어 순서가 없는 각 데이터를 점차 밝아지는 색들로 표현하면, 마치 어떤 순서에 따라 데이터를 늘어놓은 것처럼 보일 것이다.

## (2) 색을 활용한 데이터 값 표현

소득, 기온, 속력 같은 정량적 데이터값도 색으로 나타낼 수 있다. 이 경우에는 순차적 색상 스케일(sequential color scale)을 사용한다. 순차적 색상 스케일은 색에 순서를 부여해서 값의 크기 차이, 특정한 두 값 사이의 거리를 명확하게 보여준다. 색상 스케일을 이루는 색들이 전체적으로 균일하게 차이를 보여야 두 값 사이의 거리가 잘 표현된다. 순차적 스케일은 하나의 색조나 여러 색조로 이루어진다.

## (3) 색을 활용한 강조

색은 데이터의 특정 요소를 강조할 때 효과적인 요소다. 데이터 셋에서 도표의 주제에 대한 핵심 정보를 담은 값이나 범주를 알아보기 쉽게 표현하면 도표를 통해 전하려는 메시지가 더 탄탄해진다. 해당 값에 다른 값과 확실하게 구별되는 색을 부여하면 원하는 부분을 쉽게 강조할 수 있다. 이럴 때에는 은은한 색 모음, 은은한 색과 짙은 색을 이루면서 더 강렬하고 선명한 색 모음이 함께 있는 강조 색상 스케일을 사용한다.

## 5) 데이터 시각화 동향

데이터 시각화와 관련된 선행연구는 연구 분야가 지속적으로 확장되고 있고, 다각적인 관점에서 연구가 이루어지고 있다.

이지선(2015)의 연구에서는 컴퓨팅 사고력과 디자인 사고를 비교 분석하여 두 가지 사고의 공통점과 융합의 방향을 도출하였다. 그리고 디자인 사고를 바탕으로 한 창의적 융합 교육 방법론을 제안하였다. 이에 맞는 다양한 종류의 컴퓨터 교육 콘텐츠를 개발하고 이를 활용하여 초등학생 세 그룹에게 적용하였다. 연구 결과 디자인 사고의 프로세스를 따라 프로젝트 개발을 한 경우 창의적 결과물이 더 많이 도출되었다.

김용민, 김종훈(2017)은 예비 코딩 강사를 대상으로 스크래치를 활용한 데이터 시각화 활동을 통해 창의성 향상에 미치는 효과에 대하여 연구하였다. 연구 결과 스크래치를 활용한 데이터 시각화 활동 프로그램은 예비 코딩 강사의 창의성 향상에 효과적이었다.

박지수(2017)의 연구에서는 초등 사회과 교육에 있어서 데이터 시각화 도구로서의 지도 활용 수업이 학습 태도 및 학업 성취도에 미치는 영향을 알아보았다.

그 결과 데이터 시각화 도구로써 지도 활용 수업은 전통적인 수업 방식이 적용된 통제집단에 비해 학습 태도에 대한 긍정적인 응답이 나왔다. 또한 데이터 시각화 도구를 사용한 수업이 성취 기준보다 많은 정보를 제공하여 학업성취도 향상에 실질적인 도움을 주었다.

이희후(2019)의 연구에서는 데이터 시각화 도구인 워드 클라우드를 활용한 STEAM 프로그램이 초등학생의 지식정보처리 역량과 과학 기술에 대한 태도에 어떠한 효과가 있는지 알아보았다. 그 결과 데이터 시각화 도구를 활용한 STEAM 프로그램은 학생들의 해결책 탐색과 관련된 지식정보처리 역량에 긍정적인 도움을 주었고, 워드 클라우드를 통한 STEAM 프로그램을 통해 원하는 모양으로 시각화 이미지를 잘 만들 수 있게 되면서 자신감과 관련된 과학 기술에 대한 태도에 긍정적인 도움을 주는 것으로 나타났다.

데이터 시각화에 관한 연구 사례들을 정리해 본 결과 컴퓨터를 활용한 다양한 학습이나 활동을 활용한 데이터 시각화 교육을 초등학생 대상으로 교육할 수 있으며, 학생들의 사고 기능 향상에 긍정적인 영향을 가져온 것으로 기대된다.

데이터 시각화 교육과 관련된 연구는 <표 II-13>과 같다.

<표 II-13> 데이터 시각화 선행연구

연구자	년도	연구 논문
강인애 이재경 김미수	2014	데이터 시각화를 활용한 미술 수업에서의 시각적 문해력 증진
박세진	2016	통계지도를 이용한 데이터 시각화 기법에 대한 연구
박지수	2017	초등 사회과 교육에 있어서 데이터 시각화 도구로써 지도 활용 수업이 학습태도 및 학업성취도에 미치는 영향
김현정	2018	고등학교 미술과 정보디자인 교육으로서 데이터 시각화 수업 실행에 관한 질적 연구
이희후	2019	데이터 시각화 도구를 활용한 STEAM 프로그램이 초등학생의 지식정보처리 역량, 과학 기술에 대한 태도에 미치는 효과
문예지	2019	데이터 시각화 도구를 활용한 교수-학습 모형 개발에 관한 연구

데이터 시각화와 관련된 선행연구는 정보 시각화, 정보디자인, 통계그래픽, 인포그래픽스, 정보그래픽 등으로 모호하게 사용되는 용어를 고려하여 정보 시각화와 관련된 연구를 <표 II-14>와 같이 살펴보았다.

<표 II-14> 정보 시각화 선행연구(이미진, 2016)

연구자	년도	연구 논문
박교영	2007	네러티브 개념을 적용한 통계그래픽스의 정보 시각화
양재희	2008	디지털 미디어 환경에서의 효율적 의사결정을 위한 금융 데이터 시각화에 관한 연구
함경림	2008	그래프 특성이 학습자의 그래프 해석에 미치는 영향
유재일	2009	정보그래픽이 가독성과 정보인지에 미치는 영향
권효정	2011	웹 정보시각화를 위한 비주얼서치 기반의 시지각 패턴 연구
박소담	2012	정보그래픽 비주얼 표현 요소에 따라 수용자 정보처리과정에 미치는 영향 연구
이지선	2013	빅데이터를 위한 정보 디자인의 시각화 방법 및 표현 연구
김아름	2014	정보 시각화 이미지를 활용한 통합적 미술 수업 방안 연구
배민기	2015	청년 1인 가구에 관한 정보 시각화
이미진	2016	교육통계서비스를 위한 정보 시각화 방법에 관한 연구

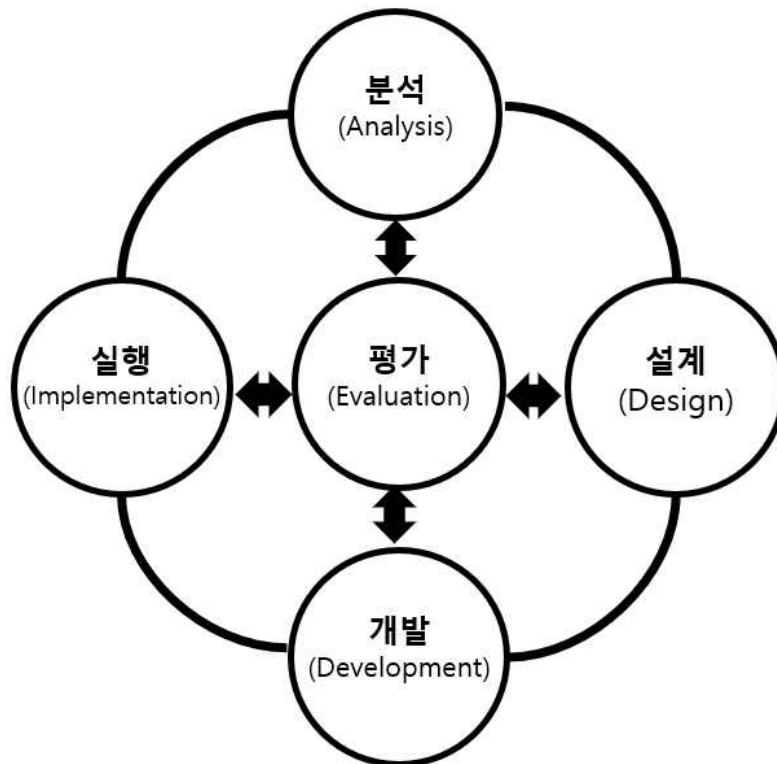
이처럼 정보 시각화 선행연구는 표현적 관점에서 사용자의 인지, 지각, 해석적 관점에서 관계를 분석한다는 측면에서 시각화 개념 및 지각·인지에 관한 부분은 참고할 수 있다. 하지만 데이터를 활용하여 소프트웨어를 도구로 한 데이터 시각화 교육에 대한 연구는 진행되지 않았으므로 본 연구는 정보 시각화의 선행 연구와 차별화가 있다.

#### 4. 프로그램 개발 모형

프로그램 개발 모형은 기본적으로 ADDIE 모형을 적용하였는데 ADDIE 모형의 경우 준비단계에 해당하는 Analysis(분석)와 Design(설계)의 단계가 복잡하고 교사가 사용하기에 복잡하다는 단점이 있어(김선태 외, 2011), ADDIE 모형의 단계를 따르면서 효과적인 수업설계 과정을 안내하는 체제적, 단계별 교수설계 모형 중의 하나인 Dick & Carey 모형을 함께 적용하였다.

##### 1) ADDIE 모형

ADDIE 모형은 과정에 초점을 맞추고 있는 교수설계의 대표 모형으로 교수설계의 과정을 크게 다섯 단계, 즉 분석, 설계, 개발, 실행, 평가로 나누고, 각 단계에서 어떠한 작업들이 어떤 방법으로 이루어져야 하는지를 보여준다(Booth, 2011).



[그림 II-11] ADDIE 모형의 요소 및 개념화

[그림 II-11]은 ADDIE 모형의 요소와 개념을 도식화한 것이다. ADDIE 모형의 각 단계는 교수설계 주기에서 한 부분씩을 차지하지만, 분석, 설계, 개발, 실행은 선형의 과정이 되는 반면, 평가는 교수설계의 전체 과정에 영향을 미치는 과정이 된다(Booth, 2011).

분석(Analysis) 단계는 수업 설계의 초기 단계로서 설계 상황에서 절대적인 중요성을 지닌 요소들을 분석하는 단계이다. 즉, 현재의 학습자에게 어떤 문제가 있고, 어떤 점이 부족한지를 밝혀서 전체 과정을 수행하는 타당한 근거를 확보하고, 그 문제가 해결된 상태의 진술인 일반 수준의 목표를 도출하게 된다. 설계(Design) 단계는 분석 단계에서 나온 산출물을 창의적으로 종합하는 단계이며 수행목표의 명세화, 평가 도구의 설계, 프로그램의 구조화 및 계열화, 교수 전략과 매체의 선정이 포함될 뿐만 아니라 수업의 전체 모습이 그려진다. 개발(Development) 단계는 수업에 사용될 교수·학습 자료를 실제로 개발하고 제작하는 단계이며 교수 자료의 초안이 개발되고, 이 초안들은 몇 차례의 수정·보완의 과정을 거치게 된다. 실행(Implementation) 단계는 개발 단계에서 완성된 교수·학습 자료와 다양한 매체를 실제 현장에서 활용해 보는 단계이며 평가(Evaluation) 단계는 최종 산출물이 의도한 목적을 충실히 달성하였는지를 판단하는 과정이다(최재황, 2016).

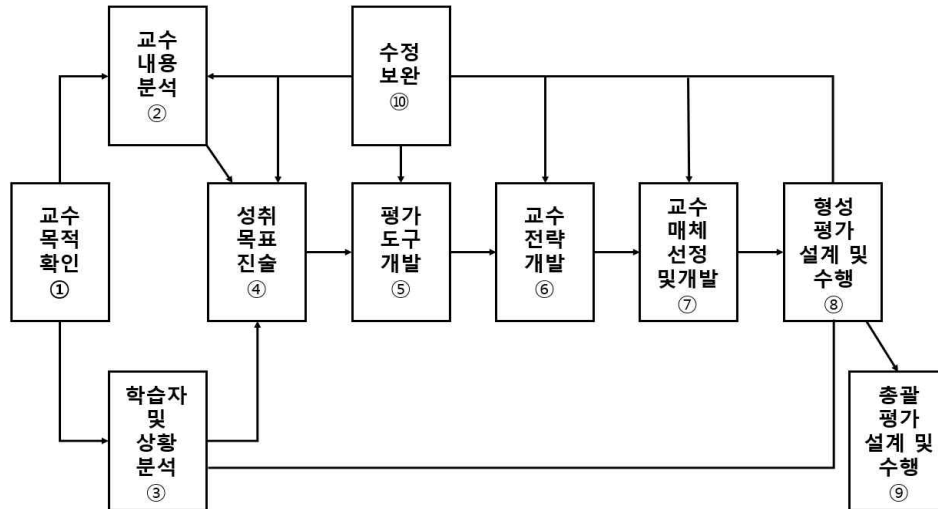
ADDIE 모형의 각 단계는 유기적으로 연관되어 있으며, 각 과정에 따른 역할, 세부 활동 및 그 산출물의 관계는 <표 II-15>와 같다(정재삼, 1998).

<표 II-15> ADDIE 모형의 과정과 산출물

과정	역할(기능)	산출물
분석	학습 내용 정의	요구, 목적, 제한점, 과제
설계	교수 방법 구체화	성취 행동 목표 교수 전략 등의 설계명세서
개발	교수 자료 제작	완성 프로그램
실행	교수 자료 실제 상황에 적용	실행 프로그램
평가	교수 자료의 효과성 효율성 결정	프로그램 평가 보고서

2) Dick & Carey 모형

1970년대 후반에 소개된 이후 지금까지 수정, 보완의 변경을 거치면서 계속하여 발전되어 온 Dick & Carey 모형은 효과적인 수업설계 과정을 안내하는 대표적인 체제적, 단계별 교수설계 모형 중의 하나이다. 이 모형은 한 교수체제에 대한 설계를 완성해가는 과정모형으로 기본적으로 ADDIE 모형의 단계를 따르고 있다(최재황, 2016). [그림 II-12]은 Dick & Carey 모형을 나타낸 것이다.



[그림 II-12] Dick & Carey 모형의 요소 및 개념화

<표 II-16>은 ADDIE 모형과 Dick & Carey 모형을 비교한 것이다(강이철, 2011).

<표 II-16> ADDIE 모형과 Dick & Carey 모형 비교

ADDIE 모형	Dick & Carey 모형
분석(A)	① 교수 목적 확인
	② 교수 내용 분석
	③ 학습자 및 상황 분석
설계(D)	④ 성취 목표 진술
	⑤ 평가에 활용될 도구 개발
	⑥ 교수에 필요한 전략 개발
개발(D)	⑦ 교수 매체 선정 및 개발
실행(I)	⑧ 형성평가 설계 및 수행
평가(E)	⑨ 총괄평가 설계 및 수행

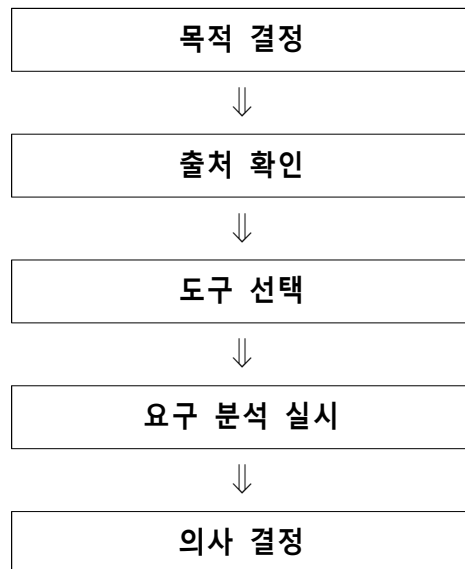


### Ⅲ. 데이터 시각화 교육 프로그램의 개발

#### 1. 데이터 시각화 교육 프로그램을 위한 요구 분석

요구 분석은 교수·학습 목표를 추출하고, 교육 프로그램의 내용을 선정하는데 있어서 반드시 필요한 활동이다. 교수·학습자의 요구 상황을 제대로 반영하게 되면 교수·학습자에게 유용하게 활용될 수 있기 때문에 본 연구에서는 학습자뿐만 아니라 컴퓨터 교육 전공 현직 초등교사들을 대상으로도 요구 분석을 실시하였다.

본 연구에서는 Rossett의 요구 분석 모형(Rossett, 1987)을 사용하였다. Rossett 모형을 적용한 이유는 기업 교육에서 널리 활용되고 있는 대표적인 교육 요구 분석 모형으로 요구 분석의 실행과정에 초점을 둬으로써, 실제 요구 분석 실행자들이 적용하기 쉬운 안내를 제공하기 때문이다(이재무, 2014). Rossett 모형은 유발된 문제에 관한 요구 분석 목적 결정에서부터 문제 해결을 위한 의사결정까지 단계별로 제시하고 있으며 Rossett 모형의 절차는 [그림 III-1]과 같다(이재무, 2014).



[그림 III-1] Rossett 모형의 절차

Rossett 모형은 유발된 문제에 관한 요구 분석 목적 결정에서부터 문제 해결을 위한 의사 결정까지 단계별로 제시하고 있다. Rossett 모형에 따른 본 연구의 요구 분석 과정(절차)은 다음과 같다.

첫째, 요구 분석 목적 선택으로, 본 연구의 요구 분석은 컴퓨팅 사고력과 창의성 향상을 위한 데이터 시각화 교육 프로그램을 개발하기 위하여 학습자들의 흥미, 사전 배경지식 등을 알아보는 데 있다.

둘째, 요구 분석 출처 확인으로, 문제 유발 상황 확인 및 요구 분석 정보 획득 출처를 결정한다.

셋째, 요구 분석 도구 선택으로, 설문조사 방법 등으로 요구 분석을 실시한다.

넷째, 요구 분석 결과 분석을 통해 데이터 시각화 교육 프로그램 개발에 반영할 요소를 결정한다.

#### 1) 요구 분석 목적 결정

본 연구의 요구 분석 과정을 통해 알아보려고 하는 정보를 결정하는데 본 연구에서는 데이터 시각화 교육 프로그램을 개발하기 위한 요구 분석을 실시한다.

#### 2) 출처 확인

출처 확인은 정보의 출처를 확인하는 단계인데, 본 연구에서는 데이터 시각화 교육 프로그램의 교수·학습자들을 중심으로 요구 정보를 추출하였고, 정보 출처와 관련된 대상과 내용에 대해 <표 III-1>에 제시하였다.

<표 III-1> 정보원과 추출 가능한 정보

정보원	추출 가능한 정보
학습자	데이터 시각화 교육 프로그램 설계·개발에 따른 학습자의 실태 및 요구되는 정보
교수자	데이터 시각화 교육 프로그램 설계 및 개발에 따른 학습 환경 및 교수 전략 등에 대한 지식·정보

### 3) 도구 선택

본 연구의 요구 분석 도구는 연구자가 직접 개발한 설문지를 사용하였고, 설문 내용은 데이터 시각화 교육 프로그램 설계 및 개발을 위한 학습자의 실태에 대해 묻는 내용이 중심이다.

설문 형태는 폐쇄형 질문을 중심으로 학습자들의 생각을 효율적으로 알아볼 수 있도록 개방형 질문과 혼합되어 있고, 폐쇄형 질문의 구성은 5단계 리커트 척도(likert scale)이다.

### 4) 요구 분석 실시

데이터 시각화 교육 프로그램에 대하여 다음과 같은 내용의 요구 분석을 실시하였다.

- 소프트웨어 교육 참여 경험
- 언플러그드 활동, 구글 문서 활용, 교육용 프로그래밍 언어에 대한 관심도
- 데이터 시각화 교육을 통한 능력 향상
- 데이터 시각화 교육 학습 방법

#### (1) 요구 분석 대상

<표 III-2> 초등학생

3학년	4학년	5학년	6학년
58(23.4%)	53(21.4%)	72(29.0%)	65(26.2%)

<표 III-3> 교사-컴퓨터 관련 소지 학위

학사	석사과정	석사	박사과정	박사수료	박사
7(29.3%)	3(12.5%)	5(20.8%)	2(8.3%)	2(8.3%)	5(20.8%)

<표 III-2>, <표 III-3>과 같이 제주대학교에서 실시하는 ‘창의컴퓨터교실(교육 기부 프로그램)’에 지원한 초등학생을 포함하여, 제주특별자치도 초등학교 3~6학년 248명의 학생들과 컴퓨터교육 전공 현직 초등교사 24명을 대상으로 요구 분석을 실시하였다.

(2) 소프트웨어 교육 참여 경험

소프트웨어 교육 참여 경험에 대하여 설문 실시 결과는 <표 III-4>에 제시하였다.

<표 III-4> 소프트웨어 교육 참여 경험

내용	구분	있다	없다.
교내외에서 소프트웨어 교육에 참여해 본 경험이 있나요?	학생	137(55.2%)	111(44.8%)
	교사	24(100%)	0
('예' 라고 대답한 사람만 응답) 어떤 교육에 참여해 본 경험이 있나요?	학생	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육용 프로그래밍 언어 75(54.7%)</li> <li>• 언플러그드 활동 31(22.6%)</li> <li>• 구글 문서 활용 19(13.9%)</li> <li>• 피지컬컴퓨팅 12(8.8%)</li> </ul>	
	교사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육용 프로그래밍 언어 14(58.3%)</li> <li>• 언플러그드 활동 5(20.8%)</li> <li>• 구글 문서 활용 2(8.3%)</li> <li>• 피지컬컴퓨팅 2(8.3%)</li> <li>• 기타 1(4.3%)</li> </ul>	

교사는 컴퓨터 관련 학위를 받은 대상이어서 소프트웨어 교육을 모두 경험한 반면, 초등학생은 소프트웨어 교육 경험을 갖지 못한 경우도 많은 것으로 나타났다. 소프트웨어 교육을 경험한 응답자에 대해서는 교육용 프로그래밍 언어와 언플러그드 활동에 참여한 경험이 많았다. 따라서, 적용하는 교육 프로그램을 초보자들보다 다루기 쉬운 교육용 프로그래밍 언어와 언플러그드 활동을 활용할 필요가 있다.

(3) 언플러그드 활동, 구글 문서 활용, 교육용 프로그래밍 언어에 대한 관심도  
 언플러그드 활동, 구글 문서 활용, 교육용 프로그래밍 언어에 대한 관심도를 알  
 아보기 위하여 설문을 실시하였으며, 결과는 <표 III-5>, <표 III-6>, <표 III-7>  
 에 제시하였다.

<표 III-5> 언플러그드 활동에 대한 관심도

내용	구분	평균	전혀 들어본 적 없다 (1점)	들어본 적 없다 (2점)	보통이다 (3점)	관심이 있다 (4점)	매우 관심이 많다 (5점)
‘언플러그드활동’ 에 대한 관심은 얼마나 되나요?	학생	3.2	24(9.7%)	32(12.9%)	86(34.7%)	72(29.0%)	34(13.7%)
	교사	4.8	0	0	1(4.2%)	3(12.5%)	20(83.3%)

<표 III-6> 구글 문서 활용에 대한 관심도

내용	구분	평균	전혀 들어본 적 없다 (1점)	들어본 적 없다 (2점)	보통이다 (3점)	관심이 있다 (4점)	매우 관심이 많다 (5점)
‘구글 문서 활용’에 대한 관심은 얼마나 되나요?	학생	3.2	32(12.9%)	43(17.3%)	63(25.4%)	75(30.3%)	35(14.1%)
	교사	4.7	0	0	1(4.2%)	5(20.8%)	18(75%)

<표 III-7> 교육용 프로그래밍 언어에 대한 관심도

내용	구분	평균	전혀 들어본 적 없다 (1점)	들어본 적 없다 (2점)	보통이다 (3점)	관심이 있다 (4점)	매우 관심이 많다 (5점)
‘교육용 프로그래밍 언어’에 대한 관심은 얼마나 되나요?	학생	3.5	24(9.7%)	26(10.5%)	60(24.2%)	75(30.2%)	63(25.4%)
	교사	4.7	0	0	1(4.2%)	5(20.8%)	18(75%)

초등학생과 교사 모두 교육용 언플러그드 활동, 구글 문서 활용, 교육용 프로그래밍 언어에 대한 관심도가 높게 나타나, 데이터 시각화 교육 프로그램 교수 전략으로 교육용 언플러그드 활동과 구글 문서, 교육용 프로그래밍 언어를 사용하는 것이 효과가 높을 것으로 생각된다.

#### (4) 데이터 시각화 교육을 통한 능력 향상

<표 III-8> 데이터 시각화 교육을 통한 능력 향상

내용	구분	컴퓨팅 사고력	창의성	논리적 사고력	문제해결력	정보활용 능력
‘데이터 시각화’ 교육에 참여한다면 어떤 능력 향상에 도움이 된다고 생각하는지 2가지를 고르세요.	학생	168(33.9%)	108(21.8%)	56(11.2%)	60(12.1%)	104(21.0%)
	교사	30(62.5%)	6(12.5%)	6(12.5%)	2(4.2%)	4(8.3%)

데이터 시각화 교육 프로그램을 통하여 기대되는 효과로는 컴퓨팅 사고력과 창의성에 대한 응답이 높게 나타났다. 따라서, 본 연구는 컴퓨팅 사고력과 창의성 등을 높여줄 것으로 여겨진다.

#### (5) 데이터 시각화 교육 학습 방법

<표 III-9> 데이터 시각화 교육 학습 방법

내용	구분	강의/실습	팀별 프로젝트 학습	개별 프로젝트 학습	개별+팀별 프로젝트 학습
‘데이터 시각화’ 교육에 참여할 기회가 주어진다면 어떤 방법으로 학습하고(가르치고) 싶나요?	학생	42(16.9%)	150(60.5%)	50(20.2%)	6(2.4%)
	교사	2(8.3%)	4(16.7%)	7(29.2%)	11(45.8%)

초등학생, 교사 모두 선호하는 학습 방법이 제각각 다른 것으로 나타나 연구 대상에 따라 선호하는 학습 방법을 적절하게 적용한다면 교육적 효과가 높을 것으로 기대된다.

#### 5) 요구 분석 의사 결정

요구 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 초등학생, 교사 모두 교육용 프로그래밍 언어에 대한 관심도가 높게 나타나, 데이터 시각화 교육 프로그램 교수 전략으로 교육용 프로그래밍 언어를 사용하는 것이 효과적일 것으로 보인다. 소프트웨어 교육 중 교육용 프로그래밍 언어와 언플러그드 활동에 참여한 경험이 많았다. 따라서, 적용하는 교육 프로그램을 초보자들도 다루기 쉬운 교육용 프로그래밍 언어와 언플러그드 활동을 활용할 필요가 있다.

둘째, 초등학생, 교사 모두 데이터 시각화 교육 프로그램을 통하여 컴퓨팅 사고력과 창의성이 향상될 것으로 기대하고 있다. 따라서, 본 연구에서 개발된 교육 프로그램의 적용을 통해 컴퓨팅 사고력과 창의성이 향상되었는지에 대한 검증이 필요하다.

셋째, 초등학생, 교사 모두 선호하는 데이터 시각화 교육 학습 방법이 제각각 다른 것으로 나타나 연구 대상에 따라 선호하는 학습 방법을 적절하게 적용한다면 교육적 효과가 높을 것으로 기대된다. 따라서, 대상에 따라 강의, 실습, 개별 프로젝트, 팀별 프로젝트 학습을 적절하게 적용하여 연구를 진행할 필요가 있다.

## 2. 데이터 시각화 교육 프로그램의 설계

### 1) 성취 목표 명세화

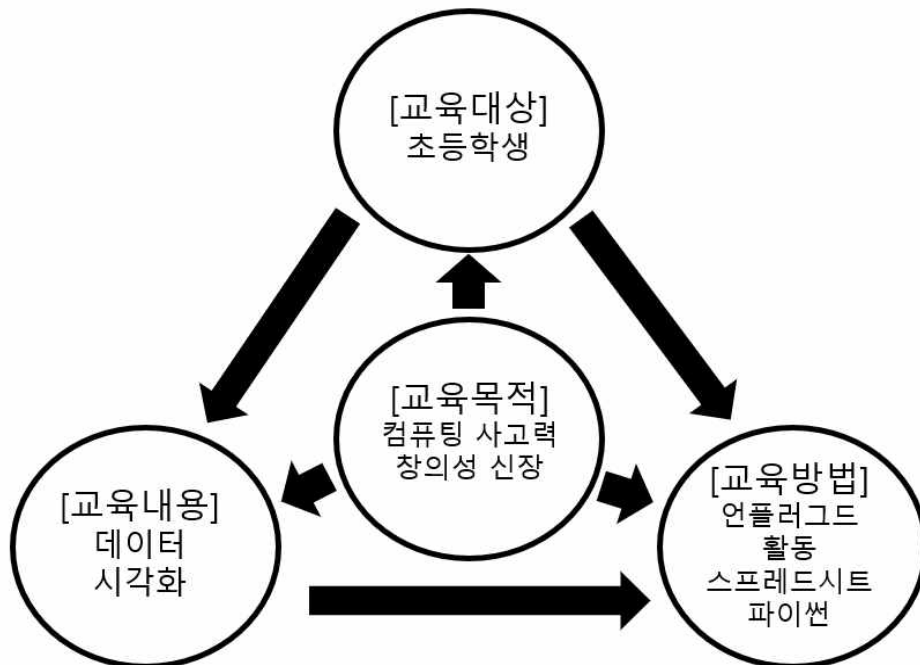
요구 분석 결과 및 데이터 시각화 교육 문제 해결 단계를 바탕으로 <표 III-10>과 같이 성취 목표를 선정하였다.

<표 III-10> 성취 목표

연번	성취 목표
1	데이터 시각화의 의미를 이해하고 이를 위한 데이터 시각화 도구의 기본 기능을 익힐 수 있다.
2	데이터를 수집하고 데이터 시각화 도구를 활용하여 데이터 시각화를 표현할 수 있다.
3	데이터 시각화 교육 문제 해결 단계에 따라 문제를 해결할 수 있다.

2) 프로그램 구조 설계

본 연구에서 개발하고자 하는 프로그램의 교육 요소와 요소 간의 관계를 도식화하면 [그림 III-2]와 같다(오정철, 2020). 본 연구의 교육 목적 달성을 위해 교수자, 학습자, 학습 내용이 어떻게 유기적으로 연결될 수 있는가에 대한 방향과 구조를 포함한 교육 프로그램 설계를 통해 교수자가 효과적이고 체계적인 교육 목표를 달성할 수 있도록 설정하였다.



[그림 III-2] 교육 요소 간의 관계



### 3) 학습 내용 설계

본 연구에서 데이터 시각화 교육 프로그램의 학습 내용은 컴퓨팅 사고력과 창의성 신장을 위해 실생활에서 쉽게 접할 수 있는 데이터 활용에 대한 필요성부터 데이터 수집을 하여 데이터를 정리 및 표현하는 과정을 통해 문제 해결 방법을 익힐 수 있도록 초등학생의 수준과 흥미를 고려하여 선별적으로 구성하였다.

데이터 시각화에 기반한 문제 해결의 일반적인 단계는 <표 III-11>과 같이 정의할 수 있다.

<표 III-11> 데이터 시각화 교육 단계

<b>1단계</b>	<b>데이터 조직화 단계</b> - 데이터 필요성 - 데이터 수집
<b>2단계</b>	<b>데이터 시각화 단계</b> - 데이터 정리 - 데이터 표현
<b>3단계</b>	<b>상호작용 단계</b> - 데이터의 해석

### 4) 교수 전략 개발

요구 분석 결과 및 데이터 시각화 교육 도구의 특징, 데이터 시각화 교육 문제 해결 단계, 데이터의 종류를 바탕으로 <표 III-12>와 같이 3가지의 교육 프로그램 교수 전략을 설계하였다.

<표 III-12> 교수 전략 설계

연번	대상	표본수 (명)	교육 도구 (교수 매체)	학습 방법	수업시수 (차시)
1	초등학교 3학년	24	언플러그드	강의, 실습 개별 프로젝트학습	36
2	초등학교 4~5학년	29	구글 스프레드시트	강의, 실습 개별 프로젝트학습	36
3	초등학교 6학년	24	파이썬	강의, 실습 개별 프로젝트학습	36

### 3. 데이터 시각화 교육 프로그램의 개발

#### 1) 교육 프로그램 개발 원리

본 연구의 데이터 시각화 교육 프로그램은 다음과 같은 원리에 따라 개발하였다.

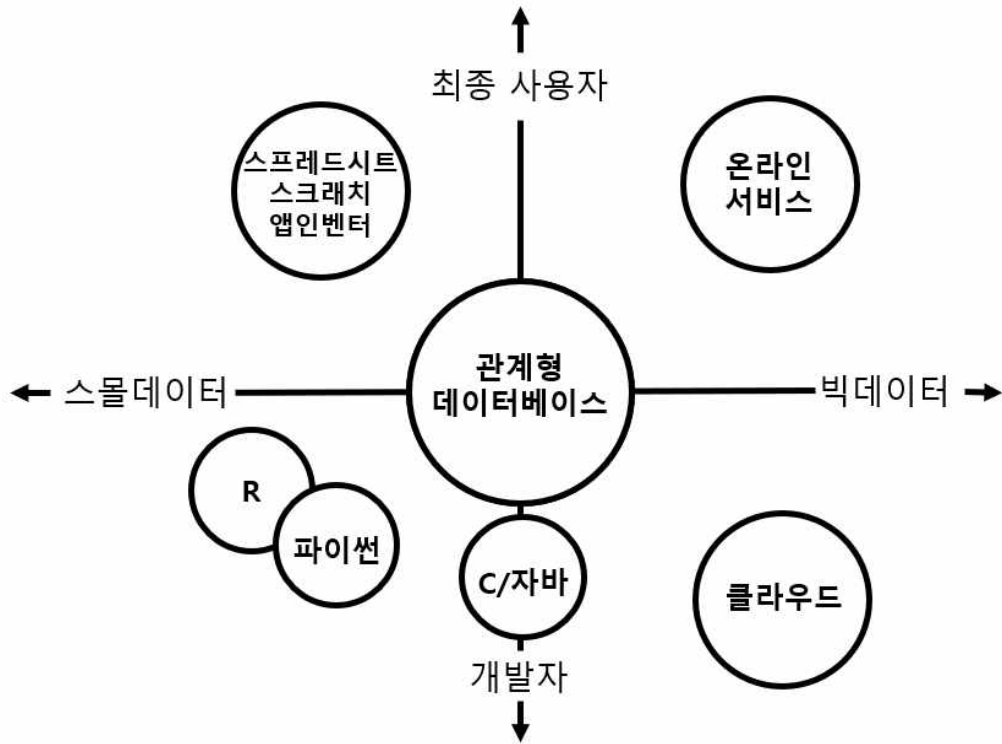
첫째, 데이터 시각화의 단계(데이터 수집, 정리, 표현, 해석) 등 데이터 시각화 교육의 모든 프로세스를 완벽하게 지원해주는 도구를 찾을 수는 없지만, 소프트웨어 교육에서 널리 쓰이는 도구 중에서 데이터 시각화를 표현하고, 초등학생 및 초보자들을 대상으로 한 편리한 사용 환경과 사용법이 비교적 간단한 도구로 언플러그드, 구글 스프레드시트, 파이썬을 활용하였다.

둘째, 데이터 시각화 교육 프로그램에 활용할 데이터는 개인 데이터와 공공 데이터를 적절하게 활용하여 학습자의 실생활에서 찾을 수 있는 데이터 중심으로 수집하여 활용하였고, 공공 데이터는 구글 등의 인터넷에 공유된 자료를 다운 받아 활용하였다.

셋째, 요구 분석 결과를 고려하여 학습자들의 특징에 알맞게 강의, 실습, 개별 프로젝트 학습 학습을 적절하게 활용할 수 있도록 데이터 시각화 교육 프로그램을 개발하였다.

넷째, 프로그래밍에 익숙하지 않은 학습자가 새로운 언어를 익힌다는 것은 큰 부담이 될 수 있으므로 프로그래밍 언어의 습득과 같은 기능적 측면보다는 데이터 시각화 문제 해결 과정에 중점을 두어 데이터 시각화 교육 프로그램을 개발하였다.

2) 교수 매체 선정 및 개발



[그림 III-3] 데이터 크기에 따른 문제 특성별 사용 도구

초등학생을 대상으로 한 데이터 시각화 교육의 적절한 도구를 찾기 위해 [그림 III-3]과 같이 김진영(2016)이 제시하고, 김용민(2018)이 재구성한 그림을 살펴 보았다. [그림 III-3]에 의하면 초등학생 및 초보자들을 대상으로 편리한 사용 환경과 사용법이 간단하고 비교적 적은 프로그래밍 경험으로도 사용할 수 있는 구글 스프레드시트(온라인 서비스)와 파이썬이 조건에 해당한다고 할 수 있다. 파이썬은 다른 블록 기반 코딩 형태인 교육용 프로그래밍 언어에 비해 데이터 시각화를 표현하고 구현하기에 적합하고, 앱이나 웹 형태로도 개발이 유용하기 때문에 융합형 교육을 위한 프로그래밍 언어로도 활용할 수 있는 도구로 판단되어 본 연구에서 활용 도구로 선정하였다.

### (1) 언플러그드

언플러그드 활동은 뉴질랜드의 팀 벨(Tim Bell) 교수가 제안한 교수·학습 방법으로 특정 소프트웨어나 하드웨어에 의존하지 않고 생활 속의 다양한 소재를 활용하여 컴퓨터 과학의 기본 개념을 가르치기 위한 활동들을 의미한다(Bell, 2005).

국내에서도 언플러그드 컴퓨팅 방법을 이용한 다수의 연구들이 있는데, 이 연구들은 학생들이 놀이를 통해 컴퓨터 과학의 원리를 학습할 수 있다는 것을 알려 준다. 특히 추상적일 수 있는 컴퓨터의 작동 원리를 이해하는 데 유용하다. 또한, 컴퓨터 과학의 원리를 쉽고 재미있게 배울 수 있다는 점에서 컴퓨터 과학이 생소한 저학년 학생들에게 적합한 교육 방법이다(김정아, 2019).

### (2) 구글 스프레드시트

스프레드시트 프로그램이란 각종 계산표나 도표 같은 것들을 간편하게 작성하는 응용 프로그램이라고 할 수 있다(이철규, 2006). 초등학생과 초보자들을 대상으로 편리한 사용 환경과 사용법이 간단하고 비교적 적은 프로그래밍 경험으로도 사용할 수 있다. 스프레드시트에는 마이크로소프트사의 엑셀 프로그램이 대표적인 스프레드시트로 다양한 분야에 활용되고 있다. 그러나 데이터 시각화의 질차에 따라 사용자끼리 상호작용을 해야 하지만, 엑셀 프로그램에서는 동시에 작업을 하지 못하며 파일을 공유하기 위해서는 복잡한 과정이 필요하다는 단점이 있다. 그렇기 때문에 사용자 간 쉽게 공유 및 공동 작업이 가능하고 초등학생 및 초보자에게 손쉬운 인터페이스를 제공하고 있는 ‘구글 스프레드시트’를 적절한 문서 도구로 선택하였다.

### (3) 파이썬

파이썬은 1991년에 네덜란드의 귀도 반 로섬(Guido van Rossum)이 개발한 객체지향 프로그래밍 언어로, 국내에서도 많이 알려져 있는 공개 소프트웨어 중 하나이다. 외국에서는 학습의 목적은 물론 실용적인 부분에서도 많이 사용되고 있는 프로그래밍 언어이다. 그 대표적인 예를 보면, 구글이나 인포시크에서 사용되는 검색 프로그램들, 야후의 인터넷 서비스 프로그램, NASA, 유튜브 등이 파이썬으로 개발되었다. 그리고 파이썬은 윈도우와 리눅스 그리고 매킨토시 등 대부

분의 운영체제를 지원하기 때문에 이식성과 확장성에 있어서 좋다(박응용, 2016). 그리고 파이썬 프로그래밍 언어는 비교적 배우기 쉽고 그래픽 처리 기능이 단순해서 프로그래밍을 처음 접하는 초보자가 배우기에 적절하다. 또한 앱이나 웹 형태로도 개발하기 유용하기 때문에 융합형 교육을 한 프로그래밍 언어로도 활용 가능성이 높다는 장점을 가지고 있다(Python Software Foundation, 2021). 또한, 교육용 프로그래밍 언어 중 데이터 시각화를 구현하기에 매우 효과적인 도구이다.

### 3) 교육 프로그램 주제 선정 및 개발

요구 분석 결과와 데이터 시각화 교육 도구의 특징에 따라 <표 III-13>, <표 III-14>, <표 III-15>와 같이 교수 매체를 선정하여 데이터 시각화 교육 프로그램을 개발하였다. 각 교수 매체에 따른 학습 주제는 2015 개정 교육과정 수학, 사회, 체육 교과목의 학년별 성취기준에 따라 선정하였다. 데이터 시각화 자료 수집을 위한 내용은 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 소재를 중심으로 사회, 체육 교과목 성취기준을 확인하여 선정하였고 데이터 시각화 표현을 위한 그래프 활용은 수학 교과목의 학년별 성취기준을 적용하여 선정하였다(교육부, 2020). 데이터 표현은 그림그래프, 막대그래프, 꺾은선그래프 등의 특성을 비교하여 자료의 특성에 맞게 그래프로 나타나게 하였다. 또한, 다양한 그래프로 표현된 자료를 보고 알 수 있는 사실도 해석할 수 있도록 하였다.

<표 III-13>과 같이 초등학교 3학년을 대상으로 적용한 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램의 소재는 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 개인 데이터를 활용하였다. 데이터를 수집할 때도 ‘주사위 게임 데이터 시각화’와 ‘고래밥 통계 데이터 시각화’처럼 학생들의 직접 체험 활동을 통해 수집하였다. 이를 통해 학습자의 동기와 흥미를 유발하여 데이터 시각화 교육 프로그램에 적극적으로 참여할 수 있도록 함으로써 컴퓨팅 사고력과 창의성이 증진될 수 있도록 하였다. 또한, 2015 개정 교육과정에서 사회과 ‘고장의 환경과 생활 간 관계’를 통해 지역적인 특성을 활용한 주제로 데이터 시각화 교육 프로그램을 운영하였다. 고장의 특징적인 자연환경이나 인문환경을 조사하여 고장 사람들의 생활과 어떤 관계가 있는지를 탐색하는 방식으로 전개하였다.

<표 III-13> 교육 프로그램 주제(언플러그드)

차시	학습 주제	2015 개정 교육과정 성취기준
1~3	데이터 시각화(주제, 단계) 이해하기 사진 점검 및 테스트	
4~9	주사위 게임 데이터 시각화 제주도의 인구분포 데이터 시각화	[4사02-01] 우리 고장의 지리적 특성을 조사하고, 이것이 고장 사람들의 생활 모습에 미치는 영향을 탐구한다.
10~15	고래밥 통계 데이터 시각화 맥도날드에 사람들이 가장 많은 시간은?	[4수05-01] 실생활 자료를 수집하여 간단한 그림그래프나 막대그래프로 나타낼 수 있다.
16~21	제주공항에 가장 많이 찾은 곳은? 어떤 정류장을 많이 이용할까?	[4사03-01] 지도의 기본 요소에 대한 이해를 바탕으로 하여 우리 지역 지도에 나타난 지리 정보를 실제 생활에 활용한다.
22~27	사람들이 많이 찾는 장소가 변했을까? 2017년도에 어떤 게임이 가장 유행했을까?	[4수05-02] 연속적인 변량에 대한 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다.
28~36	데이터 시각화 개인별 프로젝트 활동 개인별 프로젝트 발표 및 사후 검사	[4수05-03] 여러 가지 자료를 수집, 분류, 정리하여 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.

<표 III-14>와 같이 초등학교 4~5학년을 대상으로 적용한 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램의 소재는 2015 개정 교육과정의 사회, 체육과의 성취기준을 확인하여 적용하였다. 학생들이 데이터를 수집할 때 개인 데이터와 공공 데이터를 활용하였는데, 개인 데이터는 구글 설문지를 통해 직접 수집하였다. 설문조사를 통해 수집하여 활용한 데이터 소재는 학생들의 성장에 따른 신체 변화이고, 설문 결과에 가장 적합한 그래프로 표현하도록 하였다. 또한, 날씨의 변화에 따른 월별 강수량 데이터를 활용하였고, 우리 고장의 인구분포 및 구조에서 나타나는 도시 발달 모습을 통해 특징을 탐구하였다. 데이터 시각화 교육 프로그램은 5학년 수학과 교육과정 성취기준에 따라 자료를 목적에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있는 상호작용 단계로 그래프를 통해 알 수 있는 사실을 공유할 수 있도록 하였다.

<표 III-14> 교육 프로그램 주제(구글 스프레드시트)

차시	학습 주제	2015 개정 교육과정 성취기준
1~11	데이터 시각화 - 데이터 시각화의 정의 - 데이터 시각화의 절차 - 구글 스프레드시트 안내 및 환경 설정 사전 점검 및 테스트	
12~17	차트 종류와 데이터 시각화 - 차트 종류와 표현 방법 알기 - 실생활 문제와 접목(방학 계획)	[6수05-03] 주어진 자료를 띠그래프와 원그래프로 나타낼 수 있다.
18~23	구글 설문지와 데이터 시각화 - 구글 설문지를 통한 자료 수집 및 정리 - 데이터 표현 및 해석	[4체01-01] 건강한 생활 습관을 알고 생활 속에서 규칙적으로 실천한다.
24~29	공공 데이터와 데이터 시각화 - 데이터 포털을 이용한 데이터 수집 - 데이터 표현 및 해석	[4수05-02] 연속적인 변량에 대한 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다. [6사01-05] 우리나라의 인구분포 및 구조에서 나타난 변화와 도시 발달 과정에서 나타난 특징을 탐구한다.
30~36	구글 지도와 데이터 시각화 - 구글 지도를 통한 데이터 조직화 - 데이터 표현 및 해석 개인별 프로젝트 발표 및 사후 검사	[6수05-04] 자료를 수집, 분류, 정리하여 목적에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.

<표 III-15>와 같이 초등학교 6학년을 대상으로 적용한 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램의 소재는 2015 개정 교육과정의 사회, 체육과의 성취기준을 확인하여 적용하였다. 학생들이 데이터를 수집할 때 개인 데이터는 키와 몸무게를 구글 설문지를 통해 활용하였다. 상호작용 단계를 통해 성장에 따른 신체 변화를 수용하기 위해 데이터를 해석하고 의미를 이야기하였다. 공공 데이터 소재로는 공공데이터포털 사이트를 통해 다문화 데이터와 제주도 유동 인구의 변화를 살펴보았다. 이는 우리나라의 인문적 특성을 인구, 도시, 산업, 교통의 측면에서 살펴보기 위한 주제이다. 또한, 데이터 표현에서는 기본 막대그래프와 꺾은선그래프뿐만 아니라 띠그래프와 원그래프로 확대하여 표현할 수 있도록 하였다.

<표 III-15> 교육 프로그램 주제(파이썬)

차시	학습 주제	2015 개정 교육과정 성취기준
1~6	파이썬과 데이터 시각화 기초 - matplotlib - 선 그래프 사진 검사지 투입	
7~12	데이터 수집과 데이터 시각화 - 공공 데이터 수집 - 히스토그램, 원 그래프	[6수05-03] 주어진 자료를 띠그래프와 원그래프로 나타낼 수 있다.
13~18	구글 설문지와 데이터 시각화 - 구글 설문지를 통한 자료 수집 및 정리 - 데이터 표현 및 해석	[6체01-01] 성장에 따른 신체적 변화를 수용하고 건강한 성장과 발달을 저해하는 생활 양식의 위험성을 인식한다. [6사08-06] 지속가능한 미래를 건설하기 위한 과제를 조사하고, 세계시민으로서 이에 적극 참여하는 방안을 모색한다.
19~24	데이터 시각화 심화 - 공공 데이터 활용 가장 효율적인 데이터 시각화 표현 방법	[6사01-05] 우리나라의 인구분포 및 구조에서 나타난 변화와 도시 발달 과정에서 나타난 특징을 탐구한다.
25~36	프로젝트 과제 준비 개인별 프로젝트 발표 및 사후 검사	[6수05-04] 자료를 수집, 분류, 정리하여 목적에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.

초기 데이터 시각화 교육 프로그램의 공동 연구자인 김민규(2020), 김민범(2020)이 본 연구 참여를 통해 석사학위 논문에 발표한 구글 스프레드시트와 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 자료는 수정·보완 및 개선되고 현장 연구에 투입되었다(김정아, 2019; 김민규, 2020; 김민범, 2020).

#### 4) 교육 프로그램 적용 및 평가 방법

컴퓨팅 사고력과 창의성 향상을 위해 설계하고 개발한 데이터 시각화 교육 프로그램을 초등학생에게 적용하여 프로그램의 교육적 효과를 검증하였다.

##### (1) 데이터 시각화 교육 프로그램의 적용 방법

본 연구에서는 데이터 시각화 교육 도구 및 교육 대상에 따라 3가지의 데이터 시각화 교육 프로그램을 개발하였다.



### ① 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램

언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램은 제주대학교에서 실시하는 ‘창의컴퓨터교실’에 지원한 지원자 표본(Volunteer Sample) 초등학교 3학년 24명의 학생을 대상으로 36시간의 데이터 시각화 교육 프로그램을 적용하였다. 주사위 게임, 제주도의 인구분포, 고래밥 통계, 맥도날드에 사람들이 가장 많은 시간 등의 주제로 데이터를 활용하여 개별 프로젝트 학습 중심으로 교육을 진행한 후 컴퓨팅 사고력과 창의성에 어떠한 변화가 있는지를 분석하였다.

### ② 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램

구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램은 제주대학교에서 실시하는 ‘창의컴퓨터교실’에 지원한 지원자 표본 초등학교 4~5학년 29명의 학생을 대상으로 36시간의 데이터 시각화 교육 프로그램을 적용하였다. 교육 자료를 통하여 데이터 시각화의 개념을 익힌 후 각각의 문제 해결을 통해 다양한 데이터를 절차에 따라 구글 스프레드시트를 활용하여 데이터 시각화하였다. 다양한 실생활의 문제를 제시하고, 해결해야 하는 문제에 따라 데이터 시각화를 다양하게 접근하여 학습하였다. 데이터를 수집하고 정리하여 구글 스프레드시트에 표현하기까지의 교육을 진행한 후 컴퓨팅 사고력과 창의성에 어떠한 변화가 있는지를 분석하였다.

### ③ 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램

파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램은 제주대학교에서 실시하는 ‘창의컴퓨터교실’에 지원한 지원자 표본 초등학교 6학년 24명의 학생을 대상으로 36시간의 데이터 시각화 교육 프로그램을 적용하였다. 교육 자료를 통하여 데이터 시각화의 개념을 익힌 후 각각의 문제 해결을 통해 다양한 데이터를 절차에 따라 파이썬을 활용하여 데이터 시각화하였다. 데이터와 데이터 시각화에 대해 알아본 후, 데이터 시각화의 필요성과 예시에 대해 학습하였다. 각각의 데이터에 맞는 Plot을 프로그래밍할 수 있는 방법과 필요한 데이터를 수집할 수 있는 방법을 익히고, 파이썬을 활용하여 데이터를 시각화하였다. 이를 통해 시각화 결과로 알 수 있는 점은 무엇인지 상호작용 과정까지 교육을 진행한 후 컴퓨팅 사고력과 창의성에 어떠한 변화가 있는지를 분석하였다.

## (2) 데이터 시각화 교육 프로그램의 평가 방법

본 연구에서는 데이터 시각화 교육 프로그램의 효과를 알아보기 위하여 데이터 시각화 교육 프로그램을 적용한 후 학습자의 변화를 비교·분석하여 효과를 검증하였다. 본 연구에서 개발한 데이터 시각화 교육 프로그램은 학습자의 컴퓨팅 사고력과 창의성의 향상을 목표로 하였으며, 컴퓨팅 사고력과 창의성의 변화를 측정하였다.

### ① 컴퓨팅 사고력 검사

컴퓨팅 사고력 측정은 사전·사후 검사 통제집단 설계(Pretest-Posttest Control Group Design)를 사용하였고, 검사 도구는 계산적 인지력 검사(Computational Cognition Test) A, B형(김병수, 2014)을 사용하였다.

컴퓨팅 사고력 검사에서 계산적 인지력의 측정은 컴퓨팅 사고력의 구성 요인 중 창의성을 제외한 추상적 사고, 비판적 사고, 논리적 사고, 재귀적 사고, 알고리즘적 사고를 통합적으로 측정하는 것을 의미한다. 계산적 인지력 검사는 평가 문항의 제작, 타당도, 변별도, 난이도, 신뢰도 검증을 통해 문항을 수정·보완하여 개발되었고 개발된 검사 도구는 논리적 사고력 검사인 GALT와 높은 상관도를 보였다. 컴퓨팅 사고력에 논리적 사고가 포함되었기 때문에 이들의 높은 상관관계는 개발된 컴퓨팅 사고력 검사 도구의 타당성을 더욱 높인다고 볼 수 있으며, 컴퓨팅 사고력 검사 도구인 A형, B형 검사지는 동형 검사 신뢰도가 검증되었다(김병수, 2014).

### ② 창의성 검사

창의성 검사 도구는 TTCT(Torrance Tests of Creative Thinking) 검사지 유형 A, B형을 사용하였다.

TTCT 검사는 그림 구성하기, 그림 완성하기, 쌍의 두 직선-선 그리기의 세 가지 활동으로 이루어져 있으며 창의력의 하위요소를 유창성, 독창성, 제목의 추상성, 정교성, 성급한 종결에 대한 저항으로 구분하였다.

유창성은 주어진 자극을 유의미하게 사용하여 해석 가능한 반응으로 표현해 내는 능력을 말하고, 독창성은 수검자의 반응이 얼마나 드물게 일어나며 특별한 것인지를 판단하며, 제목의 추상성은 수검자가 종합하고 조직화할 줄 아는 사고과정과 관련되어 있는데, 가장 높은 수준에서는 관련 정보들의 핵심을 포착해 내고, 무엇이 중요한 것인지를 알며, 그림을 보다 깊게 풍부하게 볼 줄 아는 능력이 작용

한다. 정교성은 자극 도형에 대한 최소의 일차적인 반응은 하나의 단일 반응이고 내용을 자세하게 상상하고 설명할 수 있는 것은 정교성이라는 창의력의 함수라고 보는 것이며, 성급한 종결에 대한 저항은 독창적인 아이디어를 가능하게 하는 정신적 비약을 할 수 있을 만큼 충분히 긴 시간 동안 마음을 열고 있으며 그래서 성급하게 반응을 폐쇄하고 종결시키는 것을 지연시킬 줄 아는 능력이다. 창의력의 5가지 하위 요소들은 모두가 기준 자료를 이용하여 해석하는 기준 관련 척도인데, 창의적 강점 체크리스트는 절대 기준을 사용하는 준거 관련 척도들로 정서적 표현, 이야기의 명료성, 운동 또는 행위, 제목의 표현성, 불완전 도형들의 종합, 선들의 종합, 독특한 시각화, 내적인 시각화, 경계의 확대 또는 파괴, 유머, 심상의 풍부함, 심상의 다채로움, 환상의 13가지 항목으로 구성되어 있으며, 이러한 창의적 강점을 교육과정과 수업 방법을 개발하는 데 사용할 수 있다(김영채, 2010).

창의력 점수는 유창성, 독창성, 제목의 추상성, 정교성, 성급한 종결에 대한 저항과 각 하위요소의 평균점수, 창의적 강점이 포함된 창의성 지수로 구분되며 각각 표준점수와 백분위 점수를 사용할 수 있는데 본 연구에서는 표준점수를 사용하였다.

## IV. 데이터 시각화 교육 프로그램 적용 및 결과 분석

### 1. 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램

#### 1) 요구 분석

컴퓨팅 사고력과 창의성 신장을 위한 데이터 시각화 교육 프로그램에 대하여 다음과 같은 내용의 요구 분석을 실시하였다.

- 소프트웨어 교육 경험
- 소프트웨어 교육 방법
- 데이터 시각화 교육의 필요성

요구 분석은 ○○대학교에서 실시하는 창의컴퓨터교실(교육기부 프로그램)에 지원한 초등학생을 포함하여, 도내 초등학교 3학년 124명의 학생들과 도내 현직 초등교사 60명을 대상으로 실시하였다.

<표 IV-1>과 같이 소프트웨어 교육 경험에 대한 조사 결과는 교사는 56.7%이지만 3학년 학생들은 36.3%로 소프트웨어 교육을 경험한 학생이 적은 것으로 나타났다.

<표 IV-1> 소프트웨어 교육 경험

대상	있다	없다
교사	34(56.7%)	26(43.3%)
학생	45(36.3%)	79(63.7%)

<표 IV-2>에 의하면 많은 교사들이 소프트웨어 교육 방법으로 언플러그드 교육 방법을 선호하는 것으로 나타났다. <표 IV-3>에 의하면 학생들은 교육용

프로그래밍 언어에 비해 언플러그드 활동을 경험해본 학생이 적은 것으로 나타났다. 또한 교육의 내용적인 측면에서 <표 IV-4>의 결과를 참고하여 데이터 시각화 교육 내용의 필요성에 대해 긍정적인 답변이 많은 것으로 보아 데이터 시각화를 교육 내용으로 선정하였다.

<표 IV-2> 소프트웨어 교육 방법 선호도

교사	언플러그드	교육용 프로그래밍 언어	피지컬 컴퓨팅
경험한 그룹	17(50.0%)	12(35.2%)	5(14.8%)
경험하지 않은 그룹	17(65.4%)	4(15.4%)	5(19.2%)

<표 IV-3> 소프트웨어 교육 경험

학생	언플러그드	교육용 프로그래밍 언어	피지컬 컴퓨팅
경험	15(33.3%)	20(44.4%)	10(22.3%)

<표 IV-4> 데이터 시각화 교육의 필요성

교사	필요함	보통	필요하지 않음
필요성	48(80.0%)	8(13.3%)	4(6.7%)

요구 분석 결과 대부분의 학습자들은 소프트웨어 교육에 경험이 적은 학생들을 고려하여 교육 방향을 설정하였다. 먼저 학생들이 흥미를 느낄만한 언플러그드 활동으로 데이터 시각화 단계에 따라 실행할 수 있는 수업교재를 설계하였다. 또한, 학생들의 학습 내면화를 위해 우리 주변에서 쉽게 접할 수 있는 문제들로 추출하였다.

## 2) 설계 및 개발

### (1) 연구 가설

- ① 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램은 학습자의 컴퓨팅 사고력을 향상시킬 수 있다.
- ② 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램은 학습자의 창의성을 향상시킬 수 있다.

### (2) 연구 대상

본 연구에서 적용한 프로그램의 교육적 효과를 확인하기 위해 ○○대학교에서 실시한 창의컴퓨터교실의 지원자 표집에 의한 지원자 표본 3학년 24명의 학생들을 대상으로 진행되었다.

지원자인 초등학교 3학년 학생들에게 오리엔테이션, 사전·사후 컴퓨팅 사고력 검사 및 창의성 검사를 포함하여 총 6일 동안 36차시 수업으로 진행되었다. 3학년 24명의 학생을 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램을 적용하였다.

### (3) 연구 설계

본 연구에서 개발한 교육 프로그램은 집중이수제 형식으로 <표 IV-5>와 같이 6일간 총 36차시의 집합 강의 및 실습으로 이루어졌다. 첫날에는 사전 검사와 오리엔테이션 중심으로, 마지막 날에는 사후 검사 및 학습자들이 제작한 프로젝트를 학생들과 학부모를 대상으로 최종 발표(데이터 시각화 프로젝트 발표)하는 시간으로 이루어졌다. 매일 오전 9시부터 오후 3시까지 40분 단위 수업 6차시와 휴식 시간, 점심시간으로 운영되었고, 학습의 내면화를 위하여 배운 내용을 가정에서 복습 및 연습을 할 수 있도록 매일 과제를 제시하였다.

<표 IV-5> 프로그램 일정

일차	1	2~5	6
일정	사전 검사, 오리엔테이션 언플러그드 기초	언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육	사후 검사 프로젝트 발표

(4) 교육 내용의 선정

요구 분석 결과 및 데이터 시각화 교육의 효과성을 검증하기 위해 <표 IV-6>과 같이 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 내용을 선정하였다.

<표 IV-6> 교육 프로그램 주제(언플러그드)

차시	학습 주제	2015 개정 교육과정 성취기준
1~3	데이터 시각화(주제, 단계) 이해하기 사전 점검 및 테스트	
4~9	주사위 게임 데이터 시각화 제주도의 인구분포 데이터 시각화	[4사02-01] 우리 고장의 지리적 특성을 조사하고, 이것이 고장 사람들의 생활 모습에 미치는 영향을 탐구한다.
10~15	고래밥 통계 데이터 시각화 맥도날드에 사람들이 가장 많은 시간은?	[4수05-01] 실생활 자료를 수집하여 간단한 그림그래프나 막대그래프로 나타낼 수 있다.
16~21	제주공항에 가장 많이 찾은 곳은? 어떤 정류장을 많이 이용할까?	[4사03-01] 지도의 기본 요소에 대한 이해를 바탕으로 하여 우리 지역 지도에 나타난 지리 정보를 실제 생활에 활용한다.
22~27	사람들이 많이 찾는 장소가 변했을까? 2017년도에 어떤 게임이 가장 유행했을까?	[4수05-02] 연속적인 변량에 대한 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다.
28~36	데이터 시각화 개인별 프로젝트 활동 개인별 프로젝트 발표 및 사후 검사	[4수05-03] 여러 가지 자료를 수집, 분류, 정리하여 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.

교육 자료를 통하여 데이터 시각화의 개념을 익힌 후 각각의 주제에 따른 문제 해결을 통해 데이터 시각화 절차에 따라 언플러그드 활동을 활용하여 데이터 시각화하였다.

(5) 검사 도구

본 연구에서 개발한 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램의 교육적 효과를 살펴보기 위해 <표 IV-7>과 같이 실제 36시간의 교육을 하기 전과 후에, 컴퓨팅 사고력과 창의성의 변화를 알아보기 위하여 컴퓨팅 사고력 검사 도구로 김병수(2014)의 연구에서 개발한 계산적 인지력 검사 A, B형을 적용하였다. 또한, 창의성 검사 도구로 TTCT(도형) A, B형을 선정하여 투입하였다. 이 검사

도구는 그림 구성, 불완전 도형 완성, 선 더하기의 3문항으로 구성되어 있으며 각 문항당 10분씩 총 30분 동안 주어진 도형을 기초로 하여 그림을 그리고 제목을 붙이도록 하고 있다. 이 검사를 통하여 유창성, 독창성, 제목의 추상성, 정교성, 성급한 종결에 대한 저항 등을 측정하였다.

<표 IV-7> 실험 설계

대상	사전 검사	처치	사후 검사
초등학교 3학년	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>

X<sub>1</sub> : 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램

O<sub>1</sub> : 사전 검사(컴퓨팅 사고력, 창의성 검사)

⇒ 정규성 검정

O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub> : 사전·사후 검사(컴퓨팅 사고력, 창의성 검사)

⇒ 정규성 검정 결과에 따른 대응표본 t 검정 또는 Wilcoxon 부호 순위 검정

### 3) 적용

앞서 제시한 3단계의 데이터 시각화 교육 문제 해결 단계에 따른 실제 학습 과정은 <표 IV-8>과 같이 진행되었다. 교육 자료를 통하여 데이터 시각화의 개념을 익힌 후 각각의 문제 해결을 통해 다양한 데이터를 절차에 따라 언플러그드 활동을 활용하여 데이터 시각화하였다. 다양한 실생활의 문제를 제시하고, 해결해야 하는 문제에 따라 데이터 시각화를 다양하게 접근하여 학습하였다.

<표 IV-8> 데이터 시각화를 위한 언플러그드 활동 수업 구성

#### 데이터 시각화를 위한 언플러그드 활동 수업 구성

##### ▪ 학습 목표

언플러그드 활동을 통해 데이터의 의미와 수집, 정리 및 표현 방법에 대해 설명할 수 있다.

##### ▪ 데이터 시각화 언플러그드 활동 수업 구성

수업 활동(학습자)	과정	교수활동(교수자)
데이터의 필요성	1단계	사전 실습
데이터의 수집	2단계	실습 데이터 정리
데이터의 정리	3단계	용어 및 개념 정리
데이터의 표현	4단계	탐구 과제 진행
데이터의 해석(상호작용)	5단계	탐구 과제 결과 발표



언플러그드 활동에 의해 데이터를 실제 체험을 통해 수집하고 정리하여 데이터 시각화로 표현하기까지의 교육 자료를 살펴보면 [그림 IV-1]과 같다.

## 제1강 주사위 게임 데이터 시각화

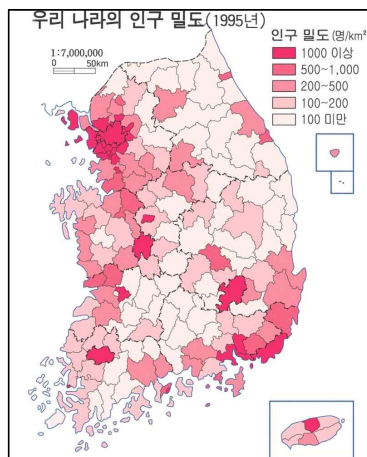
**학습목표** | 데이터를 수집하는 절차와 방법을 알고, 데이터를 시각적으로 표현해 보자.

이번 시간에는 데이터를 기록하고, 표현하는 방법에 대해 알아보시다.

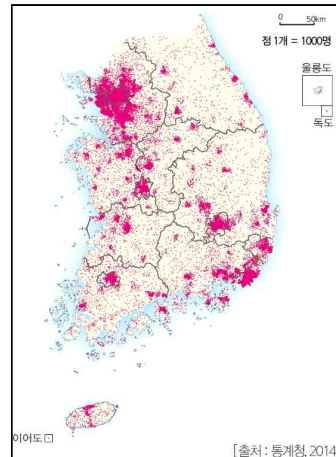
### 1. 데이터 필요성

#### 인구총조사

우리나라에서는 1년마다 한 번씩 인구총조사를 합니다. 이 조사를 통해 어느 지역에 사람들이 많이 살고, 어떤 연령의 사람들이 사는지, 1인 가구나 4인 가구 등 여러 가지 가족 형태와 직업을 인구조사원이 직접 방문하여 해당 집 주소에 사는 사람에게 물어보며 데이터를 수집합니다. 수집한 데이터는 여러 가지 방식으로 표현할 수 있습니다.



[그림1] 인구분포를 색으로 표시한 지도



[그림2] 인구분포를 점으로 표시한 지도

수집된 자료는 데이터를 수집한 이유와 목적에 맞춰, 사용자가 보기 편한 방식으로 표현해야 합니다. 이번 시간에는 놀이 활동을 통해 데이터를 수집하고 정리하는 방법에 대해 살펴보겠습니다.

## 2. 데이터 수집하기

### 주사위를 던져 나온 숫자 수집하기

주사위를 던져 나온 숫자를 아래의 표에 적어봅시다.

숫자	1	2	3	4	5	6
횃수표시(//)						
횃수(합계)						

## 3. 데이터 정리하기

### 주사위를 던져 나온 숫자 수집하기

위의 표에 표시한 횃수를 바탕으로 막대그래프를 그려봅시다.

( )가 주사위를 던져 나온 숫자


## 4. 데이터 표현하기

### 정리된 데이터의 표현 방법 알아보기

다른 친구들에게 내가 던진 주사위 횟수를 한눈에 알아볼 수 있는 방법으로 표현해봅시다.

색연필을 1개 선택하고, 막대그래프의 표시한 횟수에 맞춰  
숫자의 영역을 덧칠해주세요.  
(예 : 1이 6번 나오면 6번 덧칠합니다)

6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6
6	5	4	3	3	3	3	3	3	4	5	6
6	5	4	3	2	2	2	2	3	4	5	6
6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6
6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6
6	5	4	3	2	2	2	2	3	4	5	6
6	5	4	3	3	3	3	3	3	4	5	6
6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

## 5. 데이터 해석하기

### 표현한 데이터를 바탕으로 분석하기

내가 표현한 데이터와 친구가 표현한 데이터를 살펴보고, 차이점을 바탕으로 알 수 있는 점을 발표해봅시다.

[그림 IV-1] 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 교재

언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육을 각 단계에 따라 살펴보면 다음과 같다. 다음은 ‘II. 제주도의 인구분포 데이터 시각화’ 주제에 따라 진행한 교육 자료이다.

(1) 데이터 조직화 단계

[그림 IV-2]는 언플러그드를 활용하여 데이터 시각화를 하기 위해 적용한 교육 교재의 일부이다. ‘제주도의 인구분포 데이터를 정리하는 방법을 알고, 데이터를 시각적으로 표현해 보자’라는 학습 목표에 의해 데이터를 시각화하였다. 제주 관광지와 숙박지가 자가용의 목적지로서 가장 빈번하게 설정되는 것에서 데이터의 필요성을 알아보고, 제주도청 인구분포 수집 자료를 참고하여 데이터를 수집하였다.

## 제2강 제주도의 인구분포 데이터 시각화

**학습목표** | 제주도의 인구분포 데이터를 정리하는 방법을 알고, 데이터를 시각적으로 표현해 보자.

### 1. 데이터 필요성

#### 제주도 자가용의 목적지 빈도수

제주는 관광지와 숙박지가 자가용의 목적지로서 가장 빈번하게 설정되는 것으로 나타났다. 아래 지도에서는 차량 이동 수요가 많은 제주시 일부를 확대하였다.

**제주특별자치도**

제주는 관광지와 숙박지가 자가용의 목적지로서 가장 빈번하게 설정되는 것으로 나타났다. 오른쪽 지도에서는 차량 이동 수요가 많은 제주시 일부를 확대하였다.

## 2. 데이터 수집하기

### 제주도 인구분포 데이터 수집

제주도청 인구분포 수집 자료 참고(2018.12.기준)

2. 읍면동별 세대 및 인구										Households and Population by Eup, Myeon and Dong				
시 별 읍면동별	세대 <sup>1)</sup> Number of households	등록인구						Population				65세이상 <sup>2)</sup> 고령자 Person 65 years old and over	시 Eup,Myeon,Dong	
		합 계 Total		한국인 Korean		외국인 Foreigner		남 Male		여 Female				
		남 Male	여 Female	남 Male	여 Female	남 Male	여 Female	남 Male	여 Female					
2017														2017
계 주 시	198 454	492 401	247 814	244 587	478 700	240 465	238 235	13 701	7 349	6 352	61 653		Jeju-si	
한림읍	9 849	24 389	12 990	11 399	20 867	10 810	10 057	3 522	2 180	1 342	4 174		Hallim-eup	
매물읍	14 692	35 004	18 092	16 912	34 051	17 608	16 443	953	484	469	5 661		Aewol-eup	
구좌읍	7 466	16 045	8 307	7 738	15 504	7 946	7 558	541	361	180	3 772		Gujwa-eup	
조천읍	10 019	23 812	12 280	11 532	23 299	11 998	11 301	513	282	231	4 210		Jochon-eup	
한경면	4 461	9 239	4 711	4 528	8 930	4 495	4 435	309	216	93	2 374		Hangyeong-myeon	
추자면	1 088	2 215	1 362	853	1 862	1 020	842	353	342	11	598		Chuja-myeon	
우도면	1 027	1 903	1 007	896	1 871	991	880	32	16	16	430		Udo-myeon	
일도1동	1 722	3 191	1 660	1 531	3 100	1 608	1 492	91	52	39	651		Ido 1-dong	
일도2동	13 251	35 516	17 388	16 199	32 242	17 295	17 947	274	93	81	4 492		Ido 2-dong	
이도1동	3 640	8 053	4 016	4 037	7 929	3 966	3 963	124	50	74	1 256		Ido 1-dong	
이도2동	19 496	51 037	24 935	26 102	50 467	24 717	25 750	570	218	352	4 900		Ido 2-dong	
삼도1동	6 033	14 657	7 153	7 504	14 519	7 096	7 423	138	57	81	2 261		Samdo 1-dong	
삼도2동	4 282	8 937	4 634	4 303	8 717	4 501	4 216	220	133	87	1 464		Samdo 2-dong	
용담1동	3 684	7 927	4 089	3 838	7 843	4 052	3 791	84	37	47	1 373		Yongdam 1-dong	
용담2동	6 498	16 027	8 094	7 933	15 821	8 023	7 798	206	71	135	2 623		Yongdam 2-dong	
건입동	4 345	10 085	5 237	4 848	9 867	5 097	4 770	218	140	78	1 739		Geonip-dong	
화북동	9 509	25 807	12 897	12 910	25 448	12 684	12 764	359	213	146	2 628		Hwabuk-dong	
삼양동	8 471	22 981	11 591	11 390	22 740	11 505	11 235	241	86	155	2 098		Samyang-dong	
봉개동	1 652	3 964	2 111	1 853	3 885	2 073	1 812	79	38	41	664		Bonggae-dong	
아라동	11 969	31 089	15 451	15 638	30 128	14 980	15 148	961	471	490	2 699		Ara-dong	
오라동	5 125	13 715	6 924	6 791	13 514	6 839	6 675	201	85	116	1 220		Ora-dong	
연동	18 983	43 428	21 382	22 046	41 810	20 689	21 121	1 618	693	925	3 693		Yeon-dong	
노형동	20 419	55 021	27 141	27 880	53 433	26 333	27 100	1 588	808	780	4 024		Nohyeong-dong	
노도동	7 788	20 964	10 519	10 445	20 497	10 405	10 292	267	114	153	1 748		Noedo-dong	
이호동	1 660	4 291	2 203	2 088	4 151	2 139	2 012	140	64	76	578		Iho-dong	
도두동	1 326	3 104	1 640	1 464	3 005	1 595	1 410	99	45	54	383		Dodu-dong	

시/읍면동	세대	남	여	합계	한국인	외국인	남	여	합계	65세이상	시/읍면동	
서귀포시	79 749	186 371	94 927	91 444	178 383	90 358	88 025	7 988	4 569	3 419	31 464	Seogwipo-si
대정읍	9 654	22 564	11 195	11 369	21 045	10 383	10 692	1 519	842	677	4 015	Deejeong-eup
남원읍	8 370	19 791	10 246	9 545	19 160	9 817	9 343	631	429	202	4 200	Namwon-eup
성산읍	7 515	16 864	8 991	7 873	15 287	7 970	7 317	1 577	1 021	556	3 342	Seongsan-eup
안덕면	5 632	11 858	6 109	5 749	11 367	5 871	5 496	491	238	253	2 264	Andeok-myeon
표선면	5 736	12 650	6 534	6 116	12 220	6 259	5 961	430	275	155	2 378	Pyocheon-myeon
송산동	2 060	5 001	2 783	2 278	4 474	2 364	2 120	527	345	258	936	Songsan-dong
정방동	1 414	2 551	1 319	1 232	2 456	1 271	1 185	95	48	47	479	Jeongbang-dong
중앙동	2 133	4 113	1 957	2 156	4 003	1 912	2 091	110	45	65	754	Jungang-dong
천지동	1 873	3 669	1 880	1 789	3 571	1 831	1 740	98	49	49	706	Cheonji-dong
효탄동	2 226	5 401	2 742	2 659	5 320	2 694	2 626	81	48	33	1 131	Hyodan-dong
영천동	2 339	5 350	2 761	2 589	5 178	2 649	2 529	172	112	60	1 152	Yeongcheon-dong
동홍동	8 620	23 954	11 752	12 202	22 680	11 121	11 559	1 274	631	643	2 641	Donghong-dong
서홍동	4 240	10 765	5 370	5 395	10 629	5 303	5 326	136	67	69	1 307	Seohong-dong
대천동	5 555	13 568	6 876	6 692	13 389	6 792	6 597	179	84	95	1 988	Daeryun-dong
대천동	5 713	12 235	6 714	6 521	12 993	6 610	6 383	242	104	138	1 670	Daechon-dong
중문동	4 821	10 964	5 684	5 280	10 684	5 546	5 138	280	138	142	1 673	Jungmun-dong
여래동	1 848	4 073	2 074	1 999	3 927	2 005	1 922	146	69	77	828	Yerae-dong

[그림 IV-2] 언플러그드를 활용한 데이터 시각화\_데이터 조직화 단계

## (2) 데이터 시각화 단계

데이터의 크기가 너무 커서 인구분포 비율에 맞게 데이터를 정리하였다. 마지막 데이터 표현 방법으로는 [그림 IV-3]과 [그림 IV-4]와 같이 인구를 100명당 스티커 한 장으로 정하고, 각 읍, 면, 동 별 크기를 지정하여 지도에 인구수대로 붙여보는 활동을 하였다.

### 3. 데이터 정리하기

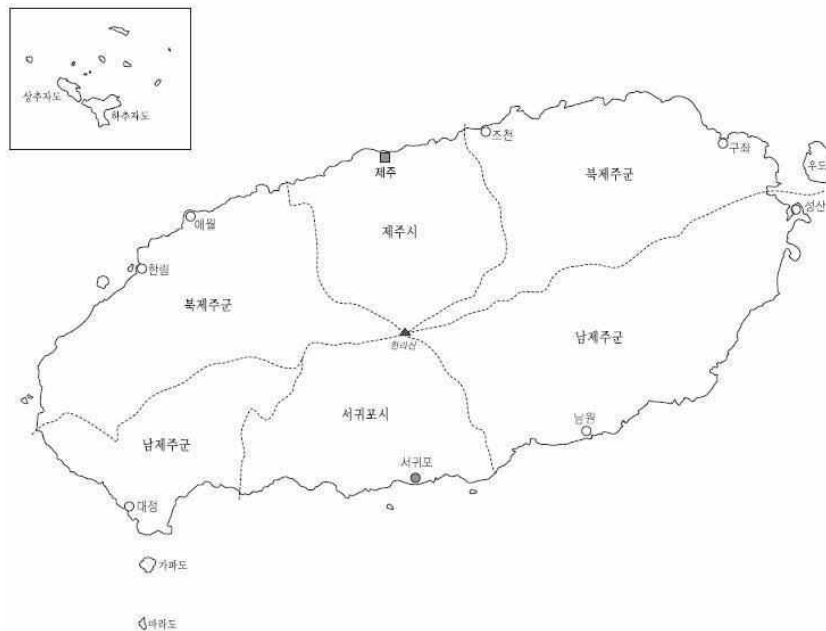
#### 제주도 인구분포 데이터 정리

데이터의 크기가 커서 인구분포 비율에 맞게 데이터를 정리한다.

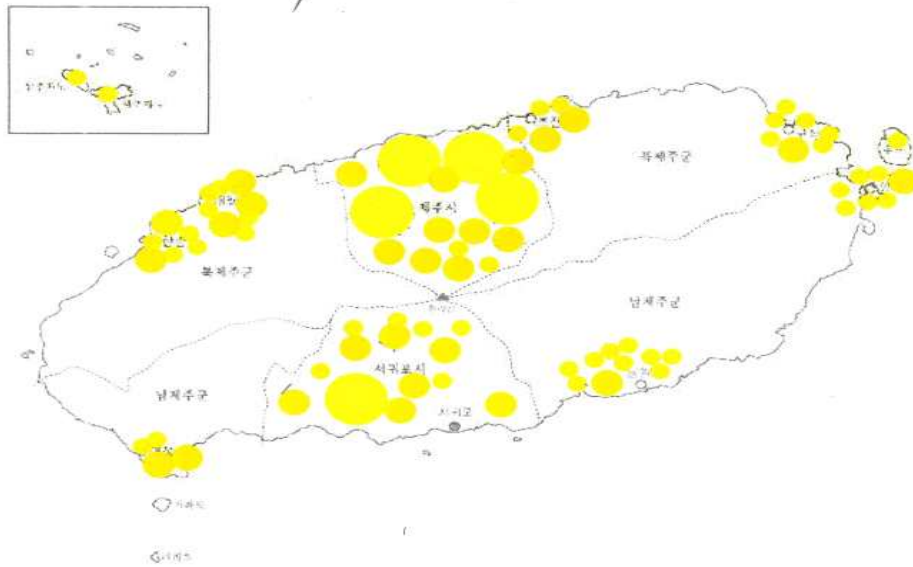
### 4. 데이터 표현하기

#### 제주도 지도에 데이터 표현

인구를 100명당 스티커 한 장으로 정하고, 각 읍, 면, 동 별 색깔을 지정하여 지도에 인구수대로 붙여본다.



[그림 IV-3] 언플러그드를 활용한 데이터 시각화\_데이터 시각화 단계



[그림 IV-4] 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 적용 사례

### (3) 상호작용 단계

정리하고 표현된 데이터 시각화 자료를 통해 의미를 찾고 다른 친구들과 상호작용을 하는 단계이다. [그림 IV-4]의 적용 사례처럼 제주도의 인구가 어느 지역에 주로 분포하는지를 눈으로 확인하고, 이를 통해 알 수 있는 사실을 서로 토의하며 이야기를 나누었다.

## 5. 데이터 해석하기

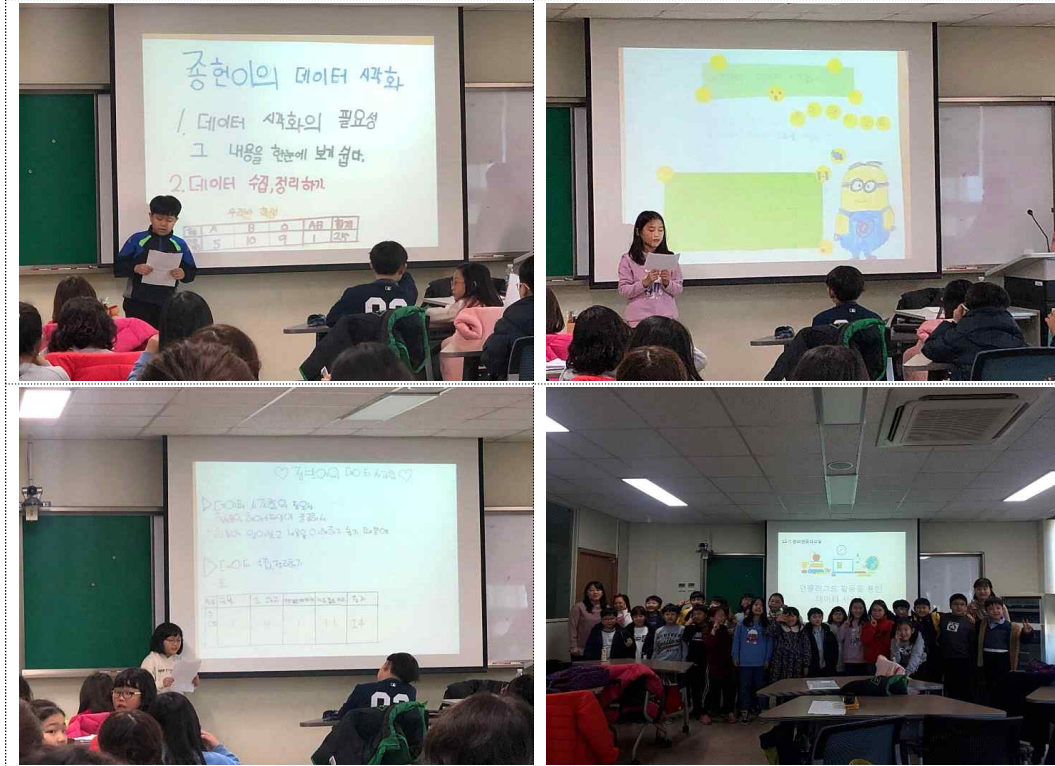
### 표현한 데이터를 바탕으로 분석하기

내가 표현한 데이터와 친구가 표현한 데이터를 살펴보고, 차이점을 바탕으로 알 수 있는 점을 발표해봅시다.

[그림 IV-5] 언플러그드를 활용한 데이터 시각화\_상호작용 단계

(4) 데이터 시각화 프로젝트 발표

최종 발표(데이터 시각화 프로젝트)는 각자 제작한 최종 프로젝트 보고서 내용을 학생과 학부모님들 앞에서 발표하는 시간으로 운영하였다.

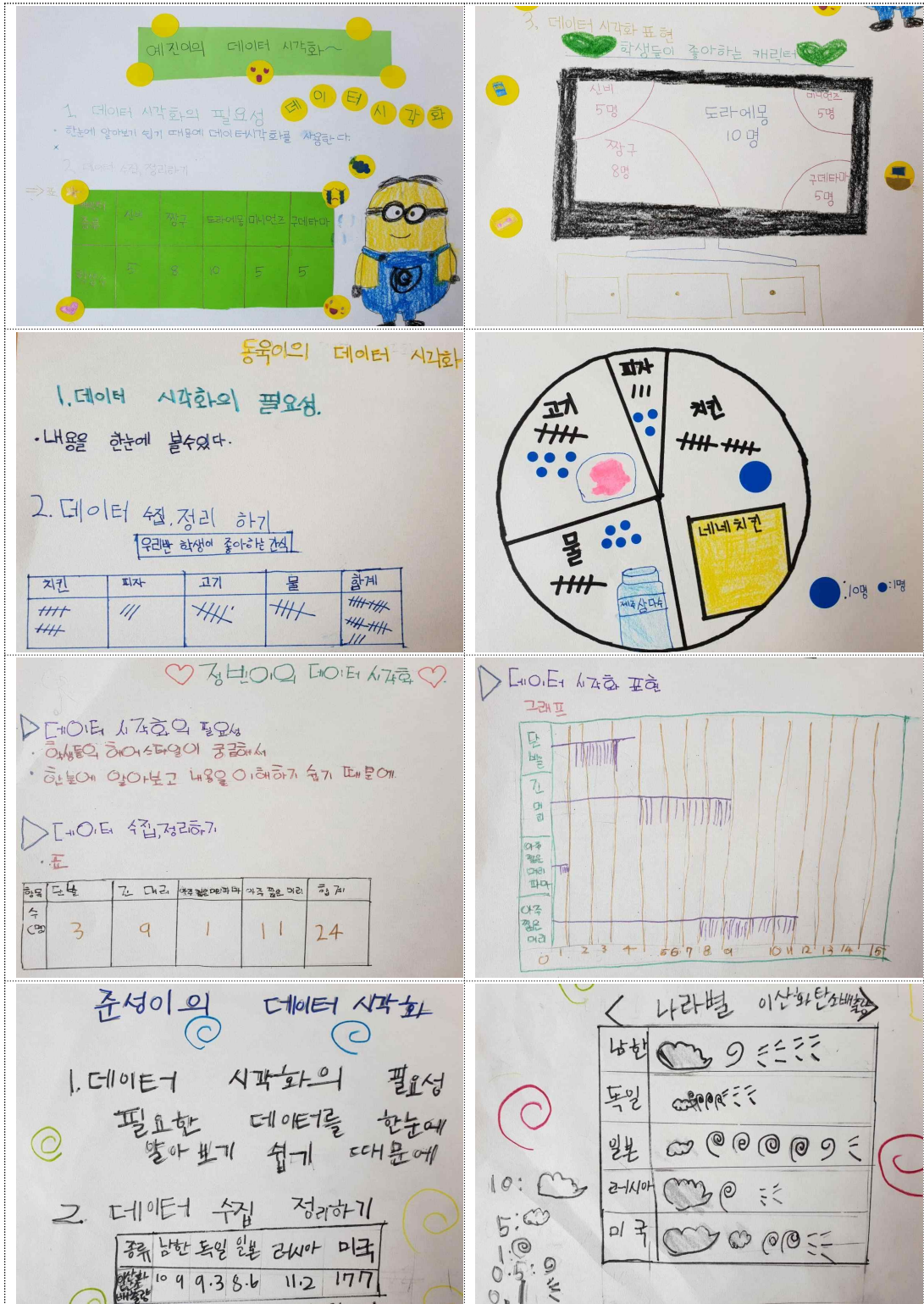


[그림 IV-6] 데이터 시각화 프로젝트 발표 장면

다음은 데이터 시각화 프로젝트 자료이다. 학생들은 각자 선택한 데이터를 가장 효과적으로 시각화할 수 있는 표현 방법을 선택하여 데이터를 시각화하였다.







[그림 IV-7] 데이터 시각화 프로젝트 자료

(5) 교수·학습 과정안

앞서 소개했던 데이터 시각화 교육을 하기 전에 일반적인 수업에서 가장 많이 사용되는 ‘도입-전개-정리’의 구조를 사용하여 교사용 교수·학습 과정안을 구성하였다.

### 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시	2019. 1.	대상	언플러그드반 학생
주제	데이터 시각화	차시	7~9
활동명	제주도의 인구분포 데이터 시각화	소요시간	120분
학습목표	제주도의 인구분포 데이터를 정리하는 방법을 알고, 데이터를 시각적으로 표현할 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동		분
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 ▶ 데이터의 필요성 - 제주도 자가용의 목적지 빈도수를 지도에서 차량 이동 수요가 많은 제주시 지도의 일부를 확대하여 찾기		20
전개	▶ 데이터 수집하기 - 제주도청 인구분포 수집 자료를 참고하여 제주도 인구분포 데이터 수집하기		25
	▶ 데이터 정리하기 - 데이터의 크기가 커서 인구분포 비율에 맞게 데이터 정리하기		45
	▶ 데이터 표현하기 - 제주도 지도에 데이터 표현 : 인구를 100명당 스티커 한 장으로 정하고, 각 읍, 면, 동별 색깔을 지정하여 지도에 인구수대로 붙이기		25
정리	▶ 데이터 해석하기 - 표현한 데이터를 바탕으로 분석하기 : 내가 표현한 데이터와 친구가 표현한 데이터를 살펴 보고, 차이점을 바탕으로 알 수 있는 점 발표하기		25
	▶ 학습한 내용 복습 및 정리 ▶ 언플러그드 데이터 시각화 내용 차시 예고		5

4) 연구 결과 분석

(1) 컴퓨팅 사고력 변화

① 정규성 검정

적용 집단이 정규성을 확보하고 있는지 확인하기 위하여 집단의 컴퓨팅 사고력 사전 검사 결과로 정규성 검정을 실시하였다. 사전 검사 데이터를 바탕으로 후속 통계의 비모수/모수 통계 여부를 결정하기 위해 정규성 검정 방법으로 Shapiro-Wilks 검정을 실시하였고 <표 IV-9>에 그 결과를 제시하였다.

<표 IV-9> 컴퓨팅 사고력 검사 정규성 검정

기술통계(N=24)				t	p
M	SD	Max	Min		
7.5	4.462	16	1	.939	.151

\*p<.05

집단에 대해 Shapiro-Wilks 정규성 검정을 실시한 결과, 유의확률이 .151로 유의수준 .05보다 높게 나타나 정규분포임이 확인되었다.

② 사전·사후 검사 집단 내 비교

사전·사후 검사 결과 컴퓨팅 사고력의 변화를 알아보기 위하여 <표 IV-10>과 같이 모수 통계인 대응표본 t 검정을 실시하였다.

<표 IV-10> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(대응표본 t 검정)

Period	N	M	SD	t	p
사전	24	7.541	4.462	-3.143	.005**
사후	24	8.875	5.471		

\*\*p<.01

<표 IV-10>의 대응표본 t 검정의 결과를 살펴보면, 사후 검사의 평균은 8.875, 표준편차 5.471이다. t 통계값은 -3.143이고 유의확률은 .005로 유의수준 .01에서 유의미한 상승을 나타내었다.

(2) 창의성 변화

① 정규성 검정

적용 집단이 정규성을 확보하고 있는지 확인하기 위하여 집단의 창의성 사전 검사 결과로 정규성 검정을 실시하였다. 창의성 사전 검사에 대한 비모수/모수 통계를 결정하기 위해 정규성 검정의 방법으로 Shapiro-Wilks 검정을 실시하였고 <표 IV-11>에 그 결과를 제시하였다.

<표 IV-11> 창의성 검사 정규성 검정

하위 요소	기술통계(N=24)				t	p
	M	SD	Max	Min		
유창성	99	18.251	150	63	.948	.241
독창성	103	16.712	141	74	.972	.726
제목의 추상성	87	33.731	125	0	.871	.005**
정교성	66	8.139	87	60	.764	.000**
성급한 종결에 대한 저항	84	10.541	103	59	.944	.203
창의성 평균	88	9.757	107	71	.962	.476
창의성 지수	88	9.757	107	71	.962	.476

\*\*p<.01

창의성 사전 검사에 대한 정규성 검정 결과 제목의 추상성과 정교성은 각각 .005, .000으로 나타나 정규성이 만족되지 않았다. 나머지 영역에서는 유의확률이 유의수준 .05보다 높게 나타나 정규분포임이 확인되었다.

② 사전·사후 검사 집단 내 비교

본 연구를 통해 개발된 교육 프로그램이 학습자의 창의성에 미친 영향을 살펴 보기 위해 창의성 사전·사후 검사 결과 창의성의 변화를 비교하였다. 이를 알아보기 위하여 <표 IV-12>와 같이 정규성을 확보한 항목은 모수통계인 대응표본 t 검정을 실시하였고, 정규성을 확보하지 못한 항목은 <표 IV-13>와 같이 비모수 통계인 Wilcoxon 부호 순위 검정을 실시하였다.

<표 IV-12> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(대응표본 t 검정)

하위 요소	N	사전 검사		사후 검사		t	p
		M	SD	M	SD		
유창성	24	99	18.251	101	22.447	-.769	.450
독창성	24	103	16.712	107	22.09	-1.101	.282
성급한 종결에 대한 저항	24	84	10.541	104	7.052	-11.296	.000**
창의성 평균	24	88	9.757	96	10.396	-5.492	.000**
창의성 지수	24	88	9.757	98	10.612	-6.964	.000**

\*\*p<.01

<표 IV-13> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(Wilcoxon 부호 순위 검정)

하위 요소	N	사전 검사		사후 검사		z	p
		M	SD	M	SD		
제목의 추상성	24	87.9	33.731	90.5	17.492	-.374 <sup>b</sup>	.709
정교성	24	66.4	8.139	77.6	7.682	-3.808 <sup>b</sup>	.000**

\*\*p<.01

<표 IV-12>과 <표 IV-13>의 대응표본 t 검정, Wilcoxon 부호 순위 검정의 결과를 살펴보면, 성급한 종결에 대한 저항의 t 통계값은 -11.296이고 유의확률은 .000, 창의성 평균의 t 통계값은 -5.492이고 유의확률은 .000, 창의성 지수의 t 통계값은 -6.964이고 유의확률은 .000으로 나타나 각각 유의수준 .01에서 사전 검사 점수에 비해 사후 검사 점수에서 유의미한 상승이 있는 것으로 나타났다.

또한, Wilcoxon 부호 순위 검정의 결과에서 정교성 t 통계값은 -3.808이고 유의확률은 .000으로 나타나 유의수준 .01에서 사전 검사 점수에 비해 유의미한 상승이 나타났다.

### (3) 컴퓨팅 사고력과 창의성 검사 결과의 분석

개발된 프로그램을 적용하기에 앞서 정규분포를 갖추었는지 확인하기 위하여 컴퓨팅 사고력과 창의성 사전 검사에 대해 실시한 Shapiro-Wilks 정규성 검정 결과 컴퓨팅 사고력과 창의성 하위 요소 중 ‘제목의 추상성’과 ‘정교성’을 제외한 ‘유창성’, ‘독창성’, ‘성급한 종결에 대한 저항’, ‘창의성 평균’, ‘창의성 지수’는 정규 분포를 갖춘 표본임이 검증되었다.

우선 컴퓨팅 사고력의 향상 정도를 살펴보면, 총 36차시의 개발된 프로그램으로 수업을 실시한 후 컴퓨팅 사고력의 사전·사후의 집단 내 대응표본 t 검정의 결과 컴퓨팅 사고력의 유의미한 향상을 보였다.

창의성 요소 중 정규성을 확보한 하위 요소에 대해서는 사전·사후 집단 내 대응표본 t 검정을 실시하였고, 정규성을 확보하지 못한 창의성 하위 요소에 대해서는 비모수 통계방법인 Wilcoxon 부호 순위 검정을 실시하였다.

사전·사후 집단 내 대응표본 t 검정 결과 창의성 하위 요소 중 ‘성급한 종결에 대한 저항’, ‘창의성 평균’, ‘창의성 지수’에서 유의미한 향상을 보였다. 또한 Wilcoxon 부호 순위 검정 결과 ‘정교성’에서도 유의미한 향상을 보였다.

따라서 본 연구를 통해 언플러그드 활동을 활용한 데이터 시각화 교육이 초등학교 3학년 학생의 컴퓨팅 사고력과 창의성 요소 중 ‘성급한 종결에 대한 저항’, ‘창의성 평균’, ‘창의성 지수’, ‘정교성’을 향상시킬 수 있음이 확인되었다.

본 연구에서는 초등학교 3학년 학생들에게 데이터 시각화 교육에 초점을 맞춘 언플러그드 교육을 실시하였고, 이 교육이 학생들의 컴퓨팅 사고력에 어떤 영향을 미치는지 알아보았다. 방학 기간 중 6일 동안 본 연구에서 개발한 교육 프로그램인 36차시의 데이터 시각화 프로그램 집중 교육을 실시하여 사전·사후 집단 내 컴퓨팅 사고력과 창의성의 성장을 비교 분석하였다. 컴퓨팅 사고력과 창의성 사전·사후 검사를 실시한 결과 본 연구에서 개발한 교육 프로그램은 초등학교 학생의 컴퓨팅 사고력과 창의성 신장에 효과적인 것으로 나타났다.

이와 같은 결과를 종합하면 학생들이 실생활에서 접할 수 있는 개인 데이터와 공공 데이터를 활용하여 데이터 시각화하는 활동을 통해 컴퓨팅 사고력과 창의성 중 특히, ‘성급한 종결에 대한 저항’과 ‘정교성’은 데이터 조직화와 시각화 단계에서 스스로 다양한 방법으로 시각화하는 경험이 바탕이 되어 향상된 것으로 보인다.

## 2. 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램

### 1) 요구 분석

컴퓨팅 사고력과 창의성 신장을 위한 데이터 시각화 교육 프로그램에 대하여 다음과 같은 내용의 요구 분석을 실시하였다.

- 소프트웨어 교육 경험
- 데이터 시각화 교육 경험
- 데이터 시각화 교육의 필요성
- 데이터 시각화 교육 도구

요구 분석은 ○○대학교에서 실시하는 창의컴퓨터교실(교육기부 프로그램)에 지원한 초등학생을 포함하여, 도내 초등학교 4~5학년 103명의 학생들과 도내 현직 초등교사 53명을 대상으로 실시하였다.

설문한 내용은 크게 두 가지가 있다. 첫째, 데이터 시각화에 대한 정의 및 필요성에 대한 설문이고 둘째, 데이터 시각화를 하기에 가장 적절한 도구에 대한 설문이다.

이와 비슷하게 현직 초등교사 53명을 대상으로 설문한 내용 역시 크게 두 가지로 나누었다. 첫째, 데이터 시각화 교육에 대한 경험과 선호하는 교육 방법이고, 둘째, 데이터 시각화의 필요성과 교육 도구이다.

<표 IV-14>를 보면 소프트웨어 교육 경험에 대한 조사 결과 교사는 56.6%이지만 4·5학년 학생들은 24.3%로 소프트웨어 교육을 경험한 학생이 적은 것으로 나타났다.

<표 IV-14> 소프트웨어 교육 경험

대상	있다	없다
교사	30(56.6%)	23(43.4%)
학생	25(24.3%)	78(75.7%)

<표 IV-15>를 보면 학생들은 주어진 자료를 이용하여 손으로 직접 그리는 활동을 통해 그래프(차트)나 지도를 만들어 본 학생은 많았으며, <표 IV-16>에 의하면 학생과 교사 모두 데이터 시각화에 대하여 긍정적인 생각을 가지고 있다는 것을 알 수 있다. 또한 <표 IV-17>의 결과를 참고하여 효율적으로 데이터 시각화를 할 수 있는 도구로 스프레드시트가 가장 많은 답변이 나왔다는 것을 알 수 있다.

<표 IV-15> 데이터 시각화 교육 경험

학생	직접그리기	스프레드시트	파이썬	PHP
경험	95(92.2%)	8(7.8%)	0	0

<표 IV-16> 데이터 시각화의 필요성

대상	필요함	보통	필요하지 않음
학생	89(86.4%)	14(13.6%)	0
교사	46(86.8%)	7(13.2%)	0

<표 IV-17> 효율적인 데이터 시각화 교육 도구

학생	직접그리기	스프레드시트	파이썬	PHP
응답	11(10.7%)	92(89.3%)	0	0

도내 초등학교 4~5학년 103명의 학생들과 도내 현직 초등교사 53명을 대상으로 실시한 요구 분석 결과 교육 방법은 가장 효율적으로 데이터를 정리할 수 있고 시각화가 가능한 구글 스프레드시트로 선정하였다. 구글 스프레드시트는 효율



적으로 데이터를 정리하고 시각화할 수 있을 뿐만 아니라 클라우드 오피스 환경으로 협동과 협업을 조성하는 플랫폼을 제공함으로써 협업의 효율성을 향상시킴으로써 생산성 증대 및 창의성의 증진으로 이어질 수 있는 장점이 있다(심수진, 한영춘, 2015).

## 2) 설계 및 개발

### (1) 연구 가설

- ① 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램은 학습자의 컴퓨팅 사고력을 향상시킬 수 있다.
- ② 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램은 학습자의 창의성을 향상시킬 수 있다.

### (2) 연구 대상

본 연구에서 적용한 프로그램의 교육적 효과를 확인하기 위해 ○○대학교에서 실시한 창의컴퓨터교실의 지원자 표집에 의한 지원자 표본 4학년 12명, 5학년 17명 총 29명을 대상으로 진행하였다.

지원자인 초등학교 4~5학년 학생들에게 오리엔테이션, 사전·사후 컴퓨팅 사고력 검사 및 창의성 검사를 포함하여 총 6일 동안 36차시 수업으로 진행하였다. 4~5학년의 29명의 학생을 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램을 적용하였다.

### (3) 연구 설계

본 연구에서 개발한 교육 프로그램은 집중이수제 형식으로 <표 IV-18>과 같이 6일 동안 1일 6차시씩 총 36차시의 집합 강의 및 실습으로 이루어졌다. 첫날에는 사전 검사와 오리엔테이션 중심으로, 마지막 날에는 사후 검사와 학습자들이 제작한 프로젝트를 학생들과 학부모를 대상으로 최종 발표(데이터 시각화 프로젝트)하는 시간으로 이루어졌다. 매일 오전 9시부터 오후 3시까지 40분 단위 수업 6차시와 휴식 시간, 점심시간으로 운영되었고, 학습의 내면화를 위하여 배운 내용을 가정에서 복습 및 예습을 할 수 있도록 매일 과제를 제시하였다.

<표 IV-18> 프로그램 일정

일차	1	2~5	6
일정	사전 검사, 오리엔테이션, 구글 스프레드시트 기초	구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육	사후 검사 프로젝트 발표

(4) 교육 내용의 선정

요구 분석 결과 및 데이터 시각화 교육 도구의 특징에 따라 <표 IV-19>와 같이 구글 스프레드시트를 활용한 교육 내용을 선정하였다.

<표 IV-19> 교육 프로그램 주제(구글 스프레드시트)

차시	학습 주제	2015 개정 교육과정 성취기준
1~11	데이터 시각화 - 데이터 시각화의 정의 - 데이터 시각화의 절차 - 구글 스프레드시트 안내 및 환경 설정 사전 점검 및 테스트	
12~17	차트 종류와 데이터 시각화 - 차트 종류와 표현 방법 알기 - 실생활 문제와 접목(방학 계획)	[6수05-03] 주어진 자료를 띠그래프와 원그래프로 나타낼 수 있다.
18~23	구글 설문지와 데이터 시각화 - 구글 설문지를 통한 자료 수집 및 정리 - 데이터 표현 및 해석	[4체01-01] 건강한 생활 습관을 알고 생활 속에서 규칙적으로 실천한다.
24~29	공공 데이터와 데이터 시각화 - 데이터 포털을 이용한 데이터 수집 - 데이터 표현 및 해석	[4수05-02] 연속적인 변량에 대한 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다. [6사01-05] 우리나라의 인구분포 및 구조에서 나타난 변화와 도시 발달 과정에서 나타난 특징을 탐구한다.
30~36	구글 지도와 데이터 시각화 - 구글 지도를 통한 데이터 조직화 - 데이터 표현 및 해석 개인별 프로젝트 발표 및 사후 검사	[6수05-04] 자료를 수집, 분류, 정리하여 목적에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.

교육 자료를 통하여 데이터 시각화의 개념을 익힌 후 각각의 문제 해결을 통해 데이터 시각화 절차에 따라 구글 스프레드시트를 활용하여 데이터 시각화하였다. 다양한 실생활의 문제를 제시하고, 해결해야 하는 문제에 따라 데이터 시각화를 다양하게 접근하며 학습하였다.

### (5) 검사 도구

본 연구에서 개발한 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램의 교육적 효과를 살펴보기 위해 <표 IV-20>과 같이 실제 36시간의 교육을 하기 전과 후, 컴퓨팅 사고력과 창의성의 변화를 알아보기 위하여 컴퓨팅 사고력 검사 도구로 김병수(2014)의 연구에서 개발한 계산적 인지력 검사 A, B형을 적용하였다. 또한, 창의성 검사 도구로 TTCT(도형) A, B형을 선정하여 투입하였다. 이 검사 도구는 그림 구성, 불완전 도형 완성, 선 더하기의 3문항으로 구성되어 있으며 각 문항당 10분씩 총 30분 동안 주어진 도형을 기초로 하여 그림을 그리고 제목을 붙이도록 하고 있다. 이 검사를 통하여 유창성, 독창성, 제목의 추상성, 정교성, 성급한 종결에 대한 저항 등을 측정하였다.

<표 IV-20> 실험 설계

대상	사전 검사	처치	사후 검사
초등학교 4~5학년	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>

X<sub>1</sub> : 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램

O<sub>1</sub> : 사전 검사(컴퓨팅 사고력, 창의성 검사)

⇒ 정규성 검정

O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub> : 사전·사후 검사(컴퓨팅 사고력, 창의성 검사)

⇒ 정규성 검정 결과에 따른 대응표본 t 검정 또는 Wilcoxon 부호 순위 검정

### 3) 적용

앞서 제시한 3단계의 데이터 시각화 교육 문제 해결 단계에 따른 실제 학습 과정은 다음과 같이 진행되었다. 데이터를 실제 체험을 통해 수집하고 정리하여 구글 스프레드시트에 표현하기까지의 교육 자료 예시와 함께 살펴보면 다음과 같다.

(1) 데이터 조직화 단계

[그림 IV-8]은 학생들이 실생활에서 나올 수 있는 상황을 바탕으로 방법을 두 가지로 나누어 비교해 보는 활동을 정리한 교재의 일부이다. 학생들은 체육 시간에 하고 싶은 학생을 비교하기 위해 직접 손을 들어 데이터를 수집하고 데이터를 두 가지 방법으로 나타낸다. 그중 한눈에 알아보기 쉽게 표현한 것은 무엇인지 자연스럽게 느낄 수 있도록 활동을 구성하였다. 또한 데이터 시각화 단계를 정리하여 모든 활동에서 데이터 시각화 단계를 바탕으로 데이터 시각화를 할 수 있게 하였다.

## 제1강 데이터 시각화 절차와 방법 알기

학습목표 | 데이터와 데이터 시각화의 의미를 설명할 수 있다.

### 1. 데이터란?

다음 표의 빈 칸을 채워봅시다.

내가 다니는 초등학교는?	
나는 몇 학년 몇 반입니까?	
나의 키는?	
나의 몸무게는?	
나의 혈액형은?	
내가 가장 좋아하는 과목은?	
나의 장래 희망은?	

축하합니다! 여러분은 방금 어엿한 데이터 하나를 만들어냈습니다. 데이터는 우리가 느끼지 못하는 사이에 항상 있었습니다. 데이터의 뜻을 조금 더 자세히 들여다보겠습니다.

자료(資料, data, 데이터, 문화어: 데타)는 수, 영상, 단어 등의 형태로 된 의미 단위이다. 보통 연구나 조사 등의 바탕이 되는 재료를 말하며, 자료를 의미 있게 정리하면 정보가 된다.

(위키백과 (<https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9E%90%EB%A3%8C>))

여러분들은 '정보화 시대'란 말을 들어보셨나요? 현대 사회는 자료의 홍수라고 불릴 정도로 자료가 정말 엄청나게 많고, 거기서 멈추지 않고 자료는 지금도 계속 만들어지고 있습니다. 이런 사회 변화에 발맞추기 위해서 우리는 데이터를 효율적으로 다룰 줄 알아야겠죠?

그렇다면 자료들을 어떻게 하면 '의미 있게', '효율적으로' 다룰 수 있을까요?

## 2. 시각화 방법

아래 표를 보고 <우리 반에서 체육 시간에 하고 싶은 운동>을 정리해 봅시다.

우리 반에서 체육 시간에 하고 싶은 운동	
축구	명
피구	명
발야구	명
줄넘기	명
배드민턴	명
탁구	명

<우리 반에서 체육 시간에 하고 싶은 운동>이라는 자료를 만들어 보았습니다.

이 자료를 가지고 4학년 1학기에 배웠던 막대그래프로 나타내어 보겠습니다.

15						
10						
5						
학생 수 경기종목	축구	피구	발야구	줄넘기	배드민턴	탁구

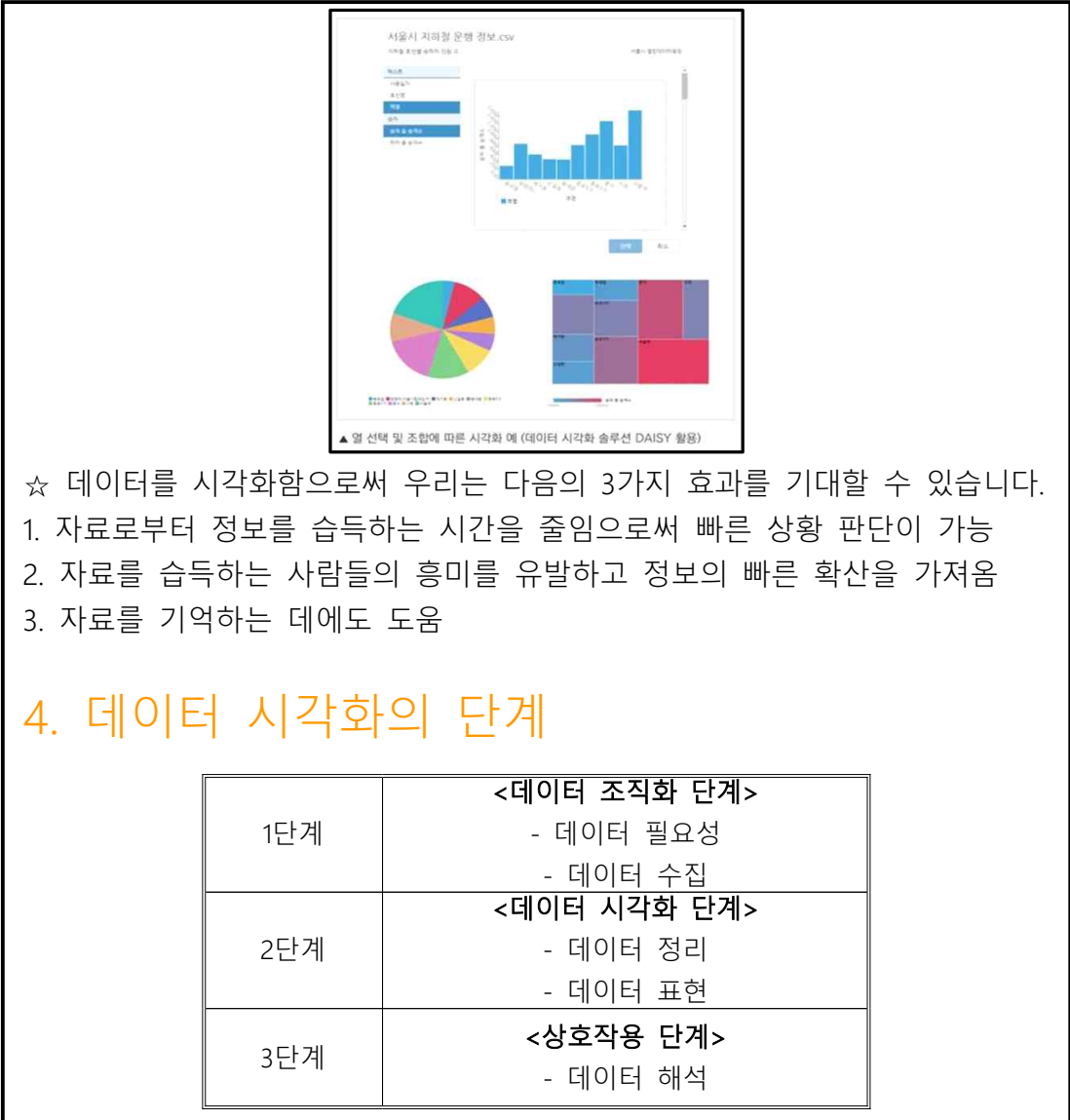
<우리 반에서 체육 시간에 하고 싶은 운동>이라는 데이터를 2개의 방식으로 표현해 보았습니다. 하나는 표, 다른 하나는 막대그래프로 말이죠.  
 ☆ 두 표현방식은 모두 우리 반에서 체육 시간에 하고 싶은 운동을 나타내었습니다. 하지만 하나는 숫자로, 다른 하나는 막대로 표현했습니다.

### 3. 데이터 시각화란?

데이터 시각화란 광범위하게 분산된 방대한 양의 자료를 분석해 한눈에 볼 수 있도록 도표나 차트 등으로 정리하는 것을 말합니다.

A	B	C	D	E
사용일자	호선명	역명	승자 중 승객수	하차 중 승객수
2017-03-31 1호선		동묘앞	8594	9569
2017-03-31 1호선		청량리(서울시립대입구)	29781	31052
2017-03-31 1호선		재기동	20393	20432
2017-03-31 1호선		신설동	19214	18900
2017-03-31 1호선		동대문	16343	19045
2017-03-31 1호선		종로5가	30488	30931
2017-03-31 1호선		종로3가	35751	33902
2017-03-31 1호선		종각	51676	50327
2017-03-31 1호선		시청	28314	29207
2017-03-31 1호선		서울역	62986	62036
2017-03-30 1호선		동묘앞	10432	11162
2017-03-30 1호선		청량리(서울시립대입구)	30637	31369
2017-03-30 1호선		재기동	22767	22931
2017-03-30 1호선		신설동	18675	18373
2017-03-30 1호선		동대문	16457	18624
2017-03-30 1호선		종로5가	30808	31242
2017-03-30 1호선		종로3가	36939	33812
2017-03-30 1호선		종각	52312	50132
2017-03-30 1호선		시청	28214	28743
2017-03-30 1호선		서울역	55322	54630
2017-03-29 1호선		동묘앞	10400	11178

▲ 데이터 테이블의 형식적 구조, 서울시 지하철 운행 정보(데이터 출처 : 서울 열린데이터 광장)



☆ 데이터를 시각화함으로써 우리는 다음의 3가지 효과를 기대할 수 있습니다.

1. 자료로부터 정보를 습득하는 시간을 줄임으로써 빠른 상황 판단이 가능
2. 자료를 습득하는 사람들의 흥미를 유발하고 정보의 빠른 확산을 가져옴
3. 자료를 기억하는 데에도 도움

#### 4. 데이터 시각화의 단계

1단계	<b>&lt;데이터 조직화 단계&gt;</b> - 데이터 필요성 - 데이터 수집
2단계	<b>&lt;데이터 시각화 단계&gt;</b> - 데이터 정리 - 데이터 표현
3단계	<b>&lt;상호작용 단계&gt;</b> - 데이터 해석

[그림 IV-8] 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화\_데이터 조직화 단계

##### (2) 데이터 시각화 단계

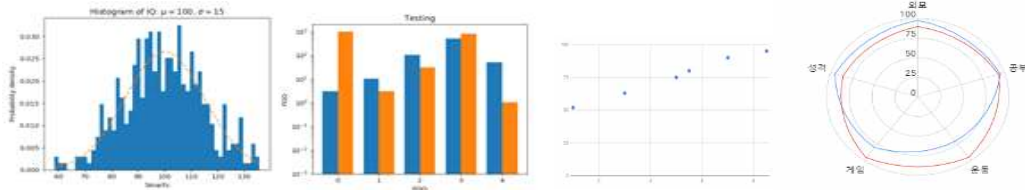
[그림 IV-9]는 데이터를 수집하는 것도 중요하지만 수집한 데이터를 가장 필요에 맞게 나타낼 수 있는 활동을 하는 교재의 일부이다. 먼저 강수량 데이터를 학생들에게 보여주고 데이터의 특징을 찾게 하였다. 데이터는 ‘시간의 흐름’에 따라 변한다는 것을 학생들이 알고 다양한 차트의 종류 중 ‘선 그래프 방식’을 통해 나타내는 것이 가장 필요에 맞게 나타내는 방식이라는 것을 알게 한다. 또한 교재에서는 다양한 데이터의 특성을 학생들에게 보여주고 특성에 맞게 데이터 시각화하는 활동을 구성하였다.

## 제3강 차트 종류와 데이터 시각화

학습목표 | 구글 스프레드시트를 활용하는 방법에 대해 설명할 수 있다.

### 1. 차트 만들기

우리가 데이터 시각화에 사용하는 차트의 종류는 정말 여러 가지가 있습니다.



[ 왼쪽부터 히스토그램, 막대 차트, 산점도 차트, 방사형 차트 ]

데이터를 수집하는 것만큼 중요한 것이, 수집한 데이터를 가장 필요에 맞게 나타낼 수 있는 그래프를 고르는 것입니다. 이번 시간에는 수집한 데이터를 가장 효율적으로 나타낼 수 있는 그래프는 무엇인지 생각해 보는 시간을 갖도록 하겠습니다.

#### ★ 강수량 데이터

우리 생활은 날씨 변화에 따라서 시시각각 변합니다. 비가 온다는 예보가 있으면 우산을 가지고 간다든지, 스포츠 활동을 미룬다든지 하는 것이 그 예입니다. 과거의 날씨 데이터를 분석해보고 우리 생활에 어떻게 적용하면 좋을지 생각해봅시다.

< 2017년 월 강수량 >

월	강수량	월	강수량
1	15	7	619
2	20	8	291
3	8	9	28
4	50	10	42
5	24	11	30
6	16	12	43

위 자료는 경기도 안산시의 강수량을 나타내는 데이터에서 2017년 자료만 가져온 것입니다.





1. 산점도 방식



2. 원 그래프 방식



3. 선 그래프 방식



4. 막대 그래프 방식

Q1. 위 자료는 '시간의 흐름'에 따라 변화되고 있습니다. 어떤 방식으로 표현해야 좋을까요?

## 2. 차트 결정하기

	A	B	C
1	월	강수량	
2	1	15	
3	2	20	
4	3	8	
5	4	50	
6	5	24	
7	6	16	
8	7	619	
9	8	291	
10	9	28	
11	10	42	
12	11	30	
13	12	43	

제목 없는 스프레드시트

파일 수정 보기 삽입 서식 데이터 도구 부가기능 도

fx

위에 행 삽입  
아래에 행 삽입  
왼쪽에 열 삽입  
오른쪽에 열 삽입  
셀을 삽입하고 기존 셀을 아래로 이동  
셀을 삽입하고 기존 셀을 오른쪽으로 이동

차트  
이미지...

[그림 IV-9] 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화\_데이터 시각화 단계(1)

이전까지는 교재의 구성에 따라 주어진 데이터를 활용하여 데이터 시각화 절차에 따라 데이터를 시각화하는 활동을 하였다. 그러나 주어진 데이터에는 큰 데이터를 활용할 수 없을뿐더러 데이터의 특성에 따라 익명성을 보장해야 하는 데이터 수집 방법도 필요하다. [그림 IV-10]은 이러한 문제점을 해결할 수 있는 방법인 ‘구글 설문지’와 ‘공공 데이터 가져오기’를 주제로 구성된 교재의 일부이다. 학생들은 직접 구글 설문지와 공공 데이터를 통하여 데이터를 수집하는 방법을 익히고 활용하여 각자 개인에 맞게 데이터를 수집하며 데이터 시각화 활동을 할 수 있게 하였다.

## 제4강 구글 설문지와 데이터 시각화

**학습목표** | 구글 설문지와 데이터 시각화에 대해 설명할 수 있다.

### 1. 구글 설문지를 활용한 데이터 시각화

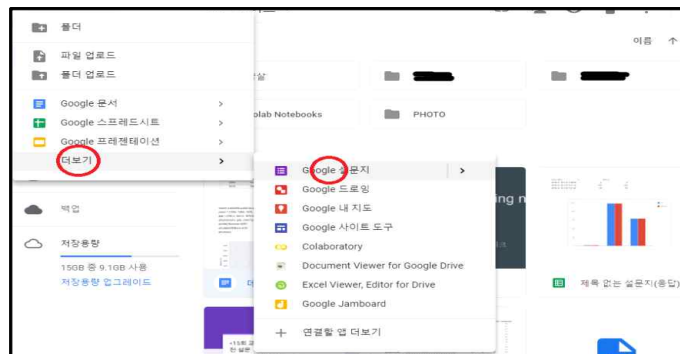
☆ 지금까지는 기존에 있던 자료를 가지고 데이터 시각화를 해 보았습니다. 하지만 우리 입맛에 꼭 맞는 데이터를 가져오려면 우리가 직접 데이터를 조사하는 것만큼 좋은 방법은 없을 것입니다. 이번 시간에는 ‘구글 설문지’를 이용해서 직접 필요한 데이터를 조사하고, 그 데이터를 구글 스프레드시트로 시각화하는 방법을 배울 것입니다.

#### 데이터의 필요성

현재 우리가 살고 있는 시대는 개인의 의견을 자유롭게 표현할 수도 있는 시대입니다. 또한 자신이 숨기고 싶은 정보도 공개되어 불편을 겪기도 하지요. 우리가 데이터를 얻을 때에도 마찬가지입니다. 데이터를 얻을 때 자신의 의견이 드러나지 않기를 원하는 사람들도 있지요. 이것을 어떤 방법으로 해결하여 데이터를 비밀리에, 그리고 효율적으로 얻을 수 있을까요?

#### 데이터 수집 및 정리

★ 구글 설문지 만들기



# 제5강 공공 데이터와 데이터 시각화

학습목표 | 공공 데이터의 의미와 활용에 대해 설명할 수 있다.

## 1. 공공 데이터란?

★ 공공 데이터란 공공기관이 만들어 내거나 관리하고 있는 자료 또는 정보를 나타내며, 기관이 업무를 수행하며 생성한 다양한 데이터(글자, 수치, 사진, 동영상, 오디오)자료 또는 정보가 그 대상이 된다. 공공 데이터는 공공 데이터포털(www.data.go.kr)을 통하여 누구나 무료로 자유롭게 활용할 수 있다.

### 데이터의 필요성

학생 여러분들은 최종 발표에 대한 주제들이 다 정해져 있을 것입니다. 그 중 발표하고자 하는 주제와 관련된 데이터를 쉽게 얻을 수 있는 곳이 있습니다. 공공 데이터포털, 국가통계포털 등을 활용하여 데이터를 쉽게 수집하여 봅시다.

### 데이터 수집하기

① 공공 데이터포털(www.data.go.kr)에 접속



② 검색창에 검색하고자 하는 내용 검색(ex.제주)



[그림 IV-10] 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화\_시각화 단계(2)

### (3) 상호작용 단계

[그림 IV-11]은 학생들이 지금까지 배웠던 데이터 시각화 방법 및 절차를 활용하여 학생들에게 맞게 데이터를 수집하고 그것을 표현 및 해석해보는 활동을 중심으로 구성된 교재의 일부이다. 학생들은 데이터를 설문지나 공공 데이터를 활용하여 데이터를 수집하고 그 데이터를 ‘구글 지도’에 직접 표현해 보며 데이터 시각화의 다양한 종류에 대해서 한 번 더 느끼게 된다. 또한 데이터 시각화의 절차 중 마지막 부분인 데이터 해석을 친구들의 시각화 작품을 통하여 부족한 부분에 대해 점검 및 보충하는 시간도 가지게 된다.

## 2. 우리가 만들어 가는 수학여행

### 데이터의 필요성

여러분들은 6학년이 되면 수학여행을 갈 예정입니다. 인터넷에서 다양한 관광지 또는 맛집 등 가고 싶은 곳을 찾아서 우리가 만들어 가는 수학여행 코스를 계획해 볼 것입니다. 짝과 같이 인터넷을 찾아보면서 우리가 만들어 가는 수학여행 지도를 만들어 봅시다.

### 데이터 수집하기

★ 인터넷에서 가고 싶은 곳을 찾아 적어봅시다.

--

### 데이터 정리하기

★ 짝과 이야기를 나누며 수학여행 기간(2박 3일) 동안 가고 싶은 곳을 정리해 봅시다.

관광지	
맛집	
기타	

## 데이터 표현하기

우리가 배웠던 지도에 시각화하는 방식을 바탕으로 수학여행 코스를 작성하여 봅시다.

## 데이터 해석하기

친구들과 데이터 결과에 대하여 이야기 나누어 봅시다.

# 3. 우리가 아는 제주 맛집 지도(과제)

## 데이터의 필요성

여러분들은 맛집 전문가인 부모님과 함께 다양한 음식점들을 많이 다녀보았을 것입니다.

선생님은 서귀포에서 왔기 때문에 맛집에 대하여 잘 모릅니다. 선생님에게 추천하는 제주 맛집을 소개해 주세요.

**우리가 만들어가는 맛집지도**

제주도에서 추천하는 맛집을 소개해 주세요.

\* 필수항목

---

성별

남성

여성

---

나이대 \*

10대

20대

30대

40대

50대 이상

## 데이터 수집하기

맛집을 많이 알고 있을 것 같은 부모님, 삼촌, 이모, 할머니, 할아버지, 옆집 아저씨, 아줌마 등 설문지를 만들고 부탁해서 다양한 데이터를 수집하여 봅시다.

### 데이터 정리하기

원하는 부분의 자료만 제외하고 나머지는 정리하여 봅시다.

(구글 지도에 표시되지 않는 맛집은 제거, 주소가 애매한 경우는 찾아보기)

### 데이터 표현하기

구글 지도에 원하는 데이터를 시각화하여 봅시다.

### 데이터 해석하기

친구들과 데이터 결과에 대하여 이야기를 나누어 봅시다.



[그림 IV-11] 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화\_상호작용 단계

#### (4) 데이터 시각화 프로젝트 발표

최종 발표(데이터 시각화 프로젝트)는 각자 제작한 최종 프로젝트 보고서 내용을 학생들과 학부모님들 앞에서 발표하는 시간으로 운영하였다.



[그림 IV-12] 데이터 시각화 프로젝트 발표 장면

#### (5) 교수·학습 과정안

앞서 소개했던 데이터 시각화 교육을 하기 전에 일반적인 수업에서 가장 많이 사용되는 ‘도입-전개-정리’의 구조를 사용하여 교사용 교수·학습 과정안을 구성하였다. 학생들이 실생활에 접할 수 있는 문제를 가지고 순차적으로 데이터 시각화의 필요성을 직접 느끼고 활용할 수 있도록 과정안을 구성하였다.

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시	2019. 1.	대상	구글 스프레드시트반
주제	데이터 시각화, 구글 지도 구글 스프레드시트	차시	24~29
활동명	공공 데이터를 활용하기 구글 지도와 스프레드시트 연동하기	소요 차시	6차시
학습목표	1. 공공 데이터를 활용하여 데이터를 정리하여 데이터 시각화할 수 있다. 2. 구글 스프레드시트를 활용하여 구글 지도와 연동할 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동		차시
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 구글 설문지를 활용한 데이터 시각화 내용 복습 차트의 종류 복습 - 학습지 활동을 통한 전시 학습 상기		24
전개	▶ 공공 데이터 의미를 알고 수집하기 - 공공 데이터의 의미 알고 활용하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                     공공 데이터란?                      공공기관이 생성하거나 관리하고 있는 자료 또는 정보를 말한다. 업무를 수행하며 만들어낸 다양한 데이터이다.                 </div> - 공공 데이터포털, 국가통계포털 등의 사이트에서 자신이 필요한 데이터를 수집한다.		25
	▶ 공공 데이터 자료를 정리하여 시각화하기 - 제주도 인구 현황을 데이터 시각화하기 - 온라인 쇼핑몰 거래액을 데이터 시각화하기 - 자신이 필요한 정보를 수집하고 시각화하기		26~27
	▶ 구글 스프레드시트와 지도 연동하기 - 주소가 나온 자료를 공공 데이터에서 받기 - 구글 지도와 스프레드시트를 연동하여 지도에 시각화하기		28
정리	▶ 학습한 내용 복습 및 정리 ▶ 학습한 내용 전체 복습 및 개인프로젝트 계획 예고		29



4) 연구 결과 분석

(1) 컴퓨팅 사고력 변화

① 정규성 검정

적용 집단이 정규성을 확보하고 있는지 확인하기 위하여 집단의 컴퓨팅 사고력 사전 검사 결과로 정규성 검정을 실시하였다. 사전 검사 데이터를 바탕으로 후속 통계의 비모수/모수 통계 여부를 결정하기 위해 정규성 검정 방법으로 Shapiro-Wilks 검정을 실시하였고 <표 IV-21>에 그 결과를 제시하였다.

<표 IV-21> 컴퓨팅 사고력 검사 정규성 검정

기술통계(N=29)				t	p
M	SD	Max	Min		
11.2	4.610	18	2	.913	.021*

\*p<.05

집단에 대해 Shapiro-Wilks 정규성 검정을 실시한 결과, 유의확률은 .021로 유의수준 .05보다 낮게 나타나 정규성이 만족되지 않았다.

② 사전·사후 검사 집단 내 비교

사전·사후 검사 결과 컴퓨팅 사고력의 변화를 알아보기 위하여 <표 IV-22>와 같이 정규성을 확보하지 못하여 Wilcoxon 부호 순위 검정을 실시하였다.

<표 IV-22> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(Wilcoxon 부호 순위 검정)

Period	N	M	SD	z	p
사전	29	11.241	4.610	-.930 <sup>b</sup>	.054
사후	29	12.172	4.690		

\*p<.05

<표 IV-22>의 Wilcoxon 부호 순위 검정의 결과를 살펴보면, 사후 검사의 평균은 12.172, 표준편차 4.690이다. t 통계값은 -.930이고 유의확률은 .054로 유의 수준 .05에서 유의미한 변화를 보이지 않았다. 그러나, 프로그램 적용 이후 평균 값이 11.241에서 12.172로 0.931 상승하여 컴퓨팅 사고력 신장에 효과가 있는 것으로 보인다.

(2) 창의성 변화

① 정규성 검정

적용 집단이 정규성을 확보하고 있는지 확인하기 위하여 집단의 창의성 사전 검사 결과로 정규성 검정을 실시하였다. 창의성 사전 검사에 대한 비모수/모수 통계결정을 결정하기 위해 정규성 검정의 방법으로 Shapiro-Wilks 검정을 실시하였고 <표 IV-23>에 그 결과를 제시하였다.

<표 IV-23> 창의성 검사 정규성 검정

하위 요소	기술통계(N=29)				t	p
	M	SD	Max	Min		
유창성	113	16.416	144	80	.972	.621
독창성	100	17.01	133	65	.958	.290
제목의 추상성	82	23.463	125	40	.952	.208
정교성	78	10.645	99	57	.947	.157
성급한 종결에 대한 저항	109	14.901	132	75	.956	.263
창의성 평균	96	9.555	113	73	.971	.599
창의성 지수	99	10.045	117	42	.973	.636

\*p<.05

창의성 사전 검사에 대한 정규성 검정 결과 창의성 모든 영역인 유창성, 독창성, 제목의 추상성, 정교성, 성급한 종결에 대한 저항, 창의성 평균, 창의성 지수에서 유의확률은 유의수준 .05보다 높게 나타나 정규분포임이 확인되었다.

② 사전·사후 검사 집단 내 비교

사전·사후 검사 결과 창의성의 변화를 알아보기 위하여 <표 IV-24>와 같이 정규성을 확보한 모든 창의성 항목에 대해 모수 통계인 대응표본 t 검정을 실시하였다.

<표 IV-24> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(대응표본 t 검정)

하위 요소	인원	사전 검사		사후 검사		t	p
		M	SD	M	SD		
유창성	29	113	16.415	131	14.599	-5.242	.000**
독창성	29	100	17.009	124	13.725	-6.785	.000**
제목의 추상성	29	81	23.463	72	27.338	1.956	.061
정교성	29	78	10.634	93	13.004	-6.867	.000**
성급한 종결에 대한 저항	29	109	14.901	120	9.726	-4.599	.000**
창의성 평균	29	96	9.554	108	9.142	-6.100	.000**
창의성 지수	29	99	10.044	111	9.863	-6.016	.000**

\*\*p<.01

<표 IV-24>의 대응표본 t 검정 결과를 살펴보면 실험집단 내 창의성 사전·사후 검사 결과 창의성의 하위 요소 중 ‘유창성’에서 t 통계값은 -5.242이고 유의확률은 .000, ‘독창성’에서는 t 통계값은 -6.785이고 유의확률은 .000, ‘정교성’에서 t 통계값은 -6.867이고 유의확률은 .000, ‘성급한 종결에 대한 저항’에서 t 통계값은 -4.599이고 유의확률은 .000, ‘창의성 평균’에서 t 통계값은 -6.100이고 유의확률은 .000, ‘창의성 지수’에서 t 통계값은 -6.016이고 유의확률은 .000으로 나타나 각각 유의수준 .01에서 사전 검사 점수에 비해 사후 검사 점수에서 유의미한 상승이 있는 것으로 나타났다. 그러나 제목의 추상성은 평균이 9점 감소하였으며 유의수준 .01에서 사전 검사 점수에 비해 사후 검사 점수에서 유의미하지 않은 결과를 나타내었다. 이를 통해서 데이터 시각화 교육프로그램을 수행하며 원하는 데이터를 수집 및 정리하고 표현하고 상호작용하는 과정을 통하여 학생들의 유창성, 독창성, 정교성, 성급한 종결에 대한 저항, 창의성 평균, 창의성 지수가 상승하였다는 것을 알 수 있다.

### (3) 컴퓨팅 사고력과 창의성 검사 결과 분석

개발된 프로그램을 적용하기에 앞서 정규분포를 갖추었는지 확인하기 위하여 컴퓨팅 사고력과 창의성 검사에 대해 실시한 Shapiro-Wilks 정규성 검정 결과 컴퓨팅 사고력은 정규성 확보를 하지 못하였고, 창의성은 모든 요소에서 정규 분포를 갖춘 표본임이 검증되었다.

우선 컴퓨팅 사고력의 향상 정도를 살펴보면, 총 36차시의 개발된 프로그램으로 수업을 실시한 후 컴퓨팅 사고력의 사전·사후의 집단 내 Wilcoxon 부호 순위 검정 결과 컴퓨팅 사고력의 유의미한 향상은 보이지 않았다. 다만 평균값에서만 0.931 상승한 정도였다. 이는 본 연구에서 사용한 구글 스프레드시트 도구를 활용함에 있어 좀 더 다양한 소재와 학습 방법의 접근이 필요한 것으로 생각된다.

창의성에 대해 실시한 프로그램 적용 전 실험 집단이 정규분포를 갖추었는지 확인하기 위하여 Shapiro-Wilks 정규성 검정 결과, 창의성 하위 요소인 ‘유창성’, ‘독창성’, ‘정교성’, ‘성급한 종결에 대한 저항’, ‘창의성 평균’, ‘창의성 지수’가 모두 정규분포를 갖춘 표본임이 검증되었다.

따라서, 총 36차시의 수업을 실시한 후 창의성 변화를 살펴보기 위하여 정규성

을 확보한 창의성 하위 요소에 대해 사전·사후 집단 내 대응표본 t 검정을 실시한 결과, 본 연구에서 개발한 교육 프로그램은 초등학생 4~5학년 학생의 ‘유창성’, ‘독창성’, ‘제목의 추상성’, ‘성급한 종결에 대한 저항’, ‘창의성 평균’, ‘창의성 지수’가 유의미하게 상승하였다는 것을 확인할 수 있었다.

본 연구에서 개발한 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육은 학생들이 필요한 데이터를 다양한 방법으로 수집 및 정리하고 자신이 자유롭게 시각화하고 싶은 방향으로 데이터를 표현하면서 창의성 요소 중 ‘유창성’과 ‘독창성’, ‘창의성 평균’, ‘창의성 지수’ 증진에 효과적인 것을 알 수 있었다. 또한 마이크로소프트사에서 제공하는 스프레드시트와는 달리 ‘구글 스프레드시트’는 클라우드 오피스 환경을 제공하기 때문에 같은 주제와 데이터를 모든 학생들이 똑같이 사용하더라도 학생들 개개인의 다양한 접근 방식을 통해 다양한 데이터 시각화 결과가 나온다. 이러한 과정에서 학생들이 데이터를 자신의 방식으로만 시각화하는 것에 그치는 것이 아니라 다른 학생들의 의견을 받아들이고 수정 및 보완하는 과정을 통하여 창의성 요소 중 특히 ‘정교성’과 ‘성급한 종결에 대한 저항’요소 증진에 효과적임을 알 수 있다.

### 3. 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램

#### 1) 요구 분석

컴퓨팅 사고력과 창의성 신장을 위한 데이터 시각화 교육 프로그램에 대하여 다음과 같은 내용의 요구 분석을 실시하였다.

- 소프트웨어 교육 경험
- 소프트웨어 교육 방법
- 데이터 시각화 교육의 필요성

요구 분석은 ○○대학교에서 실시하는 창의컴퓨터교실(교육기부 프로그램)에 지원한 초등학생을 포함하여, 도내 초등학교 4~6학년 120명의 학생들과 도내 현직 초등교사 60명을 대상으로 실시하였다.

소프트웨어 교육 경험에 대한 조사 결과는 교사는 63.3%이지만 학생들은 35.8%로 소프트웨어 교육을 경험한 학생이 적은 것으로 나타났다.

<표 IV-25> 소프트웨어 교육 경험

대상	있다	없다
교사	38(63.3%)	22(36.7%)
학생	43(35.8%)	77(64.2%)

<표 IV-26>에 의하면 많은 교사들이 소프트웨어 교육 방법으로 교육용 프로그래밍 언어를 선호하는 것으로 나타났다. <표 IV-27>에 의하면 교육용 프로그래밍 언어를 배운 학생이 절반 이상인 것으로 나타났다. 또한 데이터 시각화 교육의 필요성에서 <표 IV-28>의 결과를 참고하여 데이터 시각화 교육 프로그램의 도구를 교육용 프로그래밍 언어인 파이썬으로 선정하였다.

<표 IV-26> 선호하는 소프트웨어 교육 방법

교사	언플러그드	교육용 프로그래밍 언어	피지컬 컴퓨팅
경험한 그룹	14(36.8%)	18(47.4%)	6(15.8%)

<표 IV-27> 경험한 소프트웨어 교육 방법

학생	언플러그드	교육용 프로그래밍 언어	피지컬 컴퓨팅
경험	16(37.2%)	23(53.5%)	4(9.3%)

<표 IV-28> 데이터 시각화 교육의 필요성

교사	필요함	보통	필요하지 않음
필요성	41(68.3%)	16(26.7%)	3(5%)

요구 분석 결과 텍스트 프로그래밍 언어를 처음 접하는 학습자들이 많음을 고려하여 교육 방향을 설정하였다. 교육 방법은 텍스트 프로그래밍 언어인 파이썬으로 선정하였고, 교육 내용은 데이터 시각화에 초점을 맞추었다. 파이썬은 교육용 프로그래밍 언어 중 데이터 시각화를 구현하기에 매우 효과적인 도구이다. 먼저 데이터 시각화를 프로그래밍하기 위한 파이썬 기초 문법을 익히고 자연스럽게 데이터 시각화를 익히도록 하였다.

## 2) 설계 및 개발

### (1) 연구 가설

- ① 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램은 학습자의 컴퓨팅 사고력을 향상시킬 수 있다.
- ② 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램은 학습자의 창의성을 향상시킬 수 있다.

### (2) 연구 대상

본 연구에서 적용한 프로그램의 교육적 효과를 확인하기 위해 ○○대학교에서 실시한 창의컴퓨터교실의 지원자 표집에 의한 지원자 표본 24명을 대상으로 프로그램을 진행하였다.

지원자인 초등학교 6학년 학생들에게 오리엔테이션, 사전·사후 컴퓨팅 사고력 검사 및 창의성 검사를 포함하여 총 6일 동안 36차시 수업으로 진행하였다. 6학년의 24명의 학생을 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육을 적용하였다.

### (3) 연구 설계

본 연구에서 개발한 교육 프로그램은 집중이수제 형식으로 <표 IV-29>와 같

이 6일 동안 1일 6차시씩 총 36차시의 집합 강의 및 실습으로 이루어졌다. 첫날에는 사전 검사와 오리엔테이션 중심으로, 마지막 날에는 사후 검사와 학습자들이 만든 프로젝트를 학생들과 학부모를 대상으로 최종 발표(데이터 시각화 프로젝트)하는 시간으로 이루어졌다. 매일 오전 9시부터 오후 3시까지 40분 단위 수업 6차시와 휴식 시간, 점심시간으로 운영되었고, 학습의 내면화를 위하여 배운 내용을 가정에서 복습 및 연습을 할 수 있도록 매일 과제를 제시하였다.

<표 IV-29> 프로그램 일정

일차	1	2~5	6
일정	사전 검사, 오리엔테이션, 파이썬 기초	파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육	사후 검사 프로젝트 발표

(4) 교육 내용의 선정

요구 분석 결과 및 데이터 시각화 교육 도구의 특징에 따라 <표 IV-30>과 같이 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 내용을 선정하였다.

<표 IV-30> 교육 프로그램 주제(파이썬)

차시	학습 주제	2015 개정 교육과정 성취기준
1~6	파이썬과 데이터 시각화 기초 - matplotlib - 선 그래프 사전 검사지 투입	
7~12	데이터 수집과 데이터 시각화 - 공공 데이터 수집 - 히스토그램, 원 그래프	[6수05-03] 주어진 자료를 띠그래프와 원그래프로 나타낼 수 있다.
13~18	구글 설문지와 데이터 시각화 - 구글 설문지를 통한 자료 수집 및 정리 - 데이터 표현 및 해석	[6체01-01] 성장에 따른 신체적 변화를 수용하고 건강한 성장과 발달을 저해하는 생활 양식의 위험성을 인식한다. [6사08-06] 지속가능한 미래를 건설하기 위한 과제를 조사하고, 세계시민으로서 이에 적극 참여하는 방안을 모색한다.
19~24	데이터 시각화 심화 - 공공 데이터 활용 가장 효율적인 데이터 시각화 표현 방법	[6사01-05] 우리나라의 인구분포 및 구조에서 나타난 변화와 도시 발달 과정에서 나타난 특징을 탐구한다.
25~36	프로젝트 과제 준비 개인별 프로젝트 발표 및 사후 검사	[6수05-04] 자료를 수집, 분류, 정리하여 목적에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.



학습 초반(1~6차시)에는 파이썬의 기초와 데이터 시각화의 이론 위주의 교육을 진행한다. 그 후 24차시까지의 데이터 수집과 시각화에 대한 예제를 주로 학습하고 교육이 마무리 단계에 들어가면 학생들 스스로 데이터에 맞는 시각화 방법을 찾고 데이터를 수집하여 시각화하는 프로젝트 과제를 하도록 한다.

### (5) 검사 도구

본 연구에서 개발한 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램의 교육적 효과를 살펴보기 위해 <표 IV-31>과 같이 실제 36시간의 교육을 하기 전과 후에, 컴퓨팅 사고력과 창의성의 변화를 알아보기 위하여 컴퓨팅 사고력 검사 도구로 김병수(2014)의 연구에서 개발한 계산적 인지력 검사 A, B형을 적용하였다. 또한, 창의성 검사 도구로 TTCT(도형) A, B형을 선정하여 투입하였다. 이 검사 도구는 그림 구성, 불완전 도형 완성, 선 더하기의 3문항으로 구성되어 있으며 각 문항당 10분씩 총 30분 동안 주어진 도형을 기초로 하여 그림을 그리고 제목을 붙이도록 하고 있다. 이 검사를 통하여 유창성, 독창성, 제목의 추상성, 정교성, 성급한 종결에 대한 저항 등을 측정하였다.

<표 IV-31> 실험 설계

대상	사전 검사	처치	사후 검사
초등학교 6학년	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>

X<sub>1</sub> : 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램

O<sub>1</sub> : 사전 검사(컴퓨팅 사고력, 창의성 검사)

⇒ 정규성 검정

O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub> : 사전·사후 검사(컴퓨팅 사고력, 창의성 검사)

⇒ 정규성 검정 결과에 따른 대응표본 t 검정 또는 Wilcoxon 부호 순위 검정

### 3) 적용

학생들에게 낯설 수 있는 데이터 및 데이터 시각화에 대해서 우선 배워볼 수 있도록 첫 차시를 데이터란 우리 주변에 매우 흔하게 있다는 것을 스스로 깨닫도록 교재를 구성하여 적용하였다.

학생들의 흥미와 실생활과의 연계학습을 유도하기 위해 주변에서 쉽게 접할 수 있는 데이터들로 데이터 시각화를 할 수 있도록 하였다. 또한, 데이터 시각화를 할 때, 어떤 표현 방법을 사용하는 것이 가장 효과적으로 데이터를 나타낼 수 있는지 생각해 볼 수 있도록 하고 가장 효율적인 시각화 방법을 선택할 수 있도록 하였다. 그리고 구글 설문지를 학생들 스스로 제작하여 기존에 있는 데이터뿐만 아니라 학생들 스스로 만든 데이터를 시각화할 수 있도록 하여 보다 능동적인 데이터 시각화를 해 보도록 교육 교재를 만들었다.

## 제1강 데이터 시각화의 기초

학습목표 | 데이터 시각화에 대해 설명할 수 있다.

### 1. 데이터란?

★ 다음 표의 빈칸을 채워봅시다.

내가 다니는 초등학교는?	
나는 몇 학년 몇 반입니까?	
나의 키는?	
나의 몸무게는?	
나의 혈액형은?	
내가 가장 좋아하는 과목은?	
나의 장래희망은?	

축하합니다! 여러분은 방금 어엿한 데이터 하나를 만들어냈습니다. 데이터는 우리가 느끼지 못하는 사이에 항상 있었습니다. 데이터의 뜻을 조금 더 자세히 들여다보겠습니다.

자료(資料, data, 데이터, 문화어: 데타)는 수, 영상, 단어 등의 형태로 된 의미 단위이다. 보통 연구나 조사 등의 바탕이 되는 재료를 말하며, 자료를 의미 있게 정리하면 정보가 된다.

(위키백과 (<https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9E%90%EB%A3%8C>))

## 2. 데이터 수집하기

### 우리 반의 혈액형별 인원수 수집하기

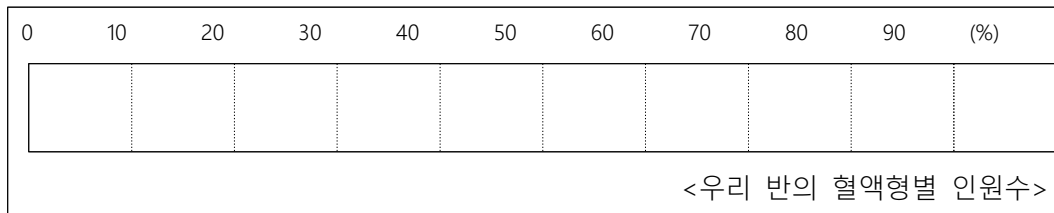
☆ 아래 표를 보고 조사해 봅시다.

우리 반의 혈액형별 인원수	
A형	명
B형	명
AB형	명
O형	명

## 3. 데이터 정리하기

### 수집한 데이터를 분석하기

<우리 반의 혈액형별 인원수>라는 자료를 만들어 보았습니다. 이 자료를 가지고 6학년 2학기에 배울 '비율 그래프' 중 띠 그래프로 나타내어 보겠습니다.



<우리 반의 혈액형별 인원수>라는 데이터를 2개의 방식으로 표현해 보았습니다. 하나는 표, 다른 하나는 띠 그래프로 말이죠.

☆ 두 표현방식은 모두 우리 반의 혈액형별 인원수를 나타내었습니다. 하지만 하나는 숫자로, 다른 하나는 막대로 표현했습니다.

★ 지금은 우리 반만 조사했지만 이것이 우리 학교 전교생 나아가 제주도민 전체, 우리나라 국민 전체를 조사한다면 두 표현방식 중 어떤 표현방식이 한눈에 알아보기 쉬울까요? 왜 그렇게 생각하나요? 여러분의 생각을 적어봅시다.

[그림 IV-13] 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 교재

먼저 데이터와 데이터 시각화에 대해 알아본 후, 데이터 시각화의 필요성과 예시에 대해 학습하였다. 1단계는 각각의 데이터에 맞는 Plot을 프로그래밍할 수 있는 방법과 필요한 데이터를 수집할 수 있는 방법을 익힌다. 2단계는 파이썬을 활용하여 데이터를 시각화해 보고, 마지막 3단계로 시각화 결과를 활용하여 알 수 있는 점은 무엇인지 상호작용하도록 하였다.

데이터 시각화 교육 문제 해결 3단계에 따른 실제 학습 과정은 다음과 같이 진행되었다. 6차시의 수업을 마친 후에는 매일 실생활과 접목한 과제를 제시하여 가정에서 복습할 수 있도록 하였다. 파이썬을 통해 데이터 시각화를 배워보는 차시의 교육 자료를 살펴보면 다음과 같다.

(1) 데이터 조직화 단계

[그림 IV-14]는 데이터 시각화 1단계인 ‘데이터 조직화’ 단계에 해당하는 교재의 내용이다. 앞으로 시각화할 데이터에 관하여 제시하고 그 데이터 시각화가 왜 필요한지, 조사하는 방법은 무엇인지 교육하였다.

**[고령화 지수 데이터를 활용한 데이터 시각화]**

**1. 데이터 조직화 단계**

**데이터 필요성**

최근 출산율 저하와 평균수명 상승으로 우리나라가 급격히 고령화 사회로 진입하고 있습니다. 데이터 시각화를 통해서 우리나라의 고령화를 알아보시다.

나이	구성비(%)
0~14세	13.1
15~64세	73.1
65세 이상	13.8
전체	100

2017년 인구 구성비 - 출처(<http://www.index.go.kr/>)

Q1. 위 자료는 ‘전체 인구 중 나이의 비율’에 따라 변화되고 있습니다. 어떤 방식으로 표현해야 좋을까요?

## 데이터 수집

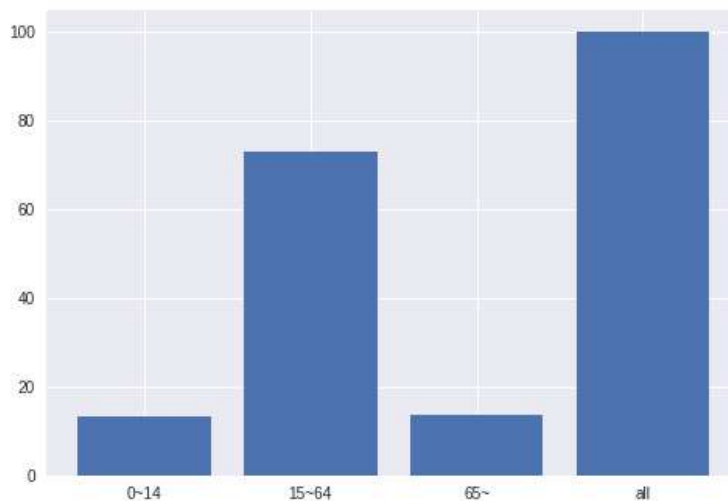
☆ Colaboratory를 실행시켜 코드를 입력해봅시다.  
(파이썬에 바로 데이터 입력하기)

```
import matplotlib.pyplot as plt

percent = [13.1, 73.1, 13.8, 100]
age = ['0~14', '15~64', '65~', 'all']

plt.bar(age, percent)
plt.show()
```

☆ 실행 결과



[그림 IV-14] 파이썬을 활용한 데이터 시각화\_데이터 조직화 단계

### (2) 데이터 시각화 단계

[그림 IV-15]는 데이터 시각화 2단계인 ‘데이터 시각화’ 단계에 해당하는 교재의 내용이다. 데이터 시각화 1단계에서 수집한 데이터를 알맞게 정리하고 파이썬으로 시각화하는 방법을 제시한다.

## 2. 데이터 시각화 단계

### 데이터 정리

☆ 2000년의 인구 구성비와 현재의 인구 구성비를 비교하는 데이터를 만들어 봅시다.

나이	구성비(%)
0~14세	21.1
15~64세	71.7
65세 이상	7.2
전체	100

2000년 인구 구성비 - 출처(<http://www.index.go.kr/>)

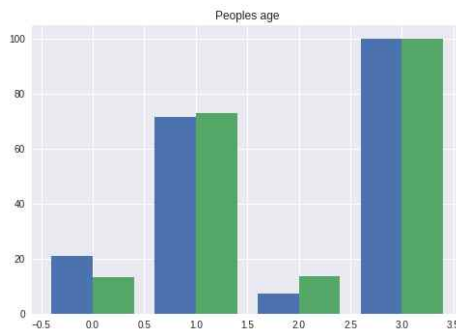
### 데이터 표현

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
width = 0.4

percent2000 = [21.1, 71.7, 7.2, 100]
percent2017 = [13.1, 73.1, 13.8, 100]
age = ['0~14', '15~64', '65~', 'all']

ind = np.arange(len(age))
plt.bar(ind-width/2, percent2000, width=width)
plt.bar(ind+width/2, percent2017, width=width)
plt.title('Peoples age')
plt.show()
```

☆ 실행 결과



[그림 IV-15] 파이썬을 활용한 데이터 시각화\_데이터 시각화 단계

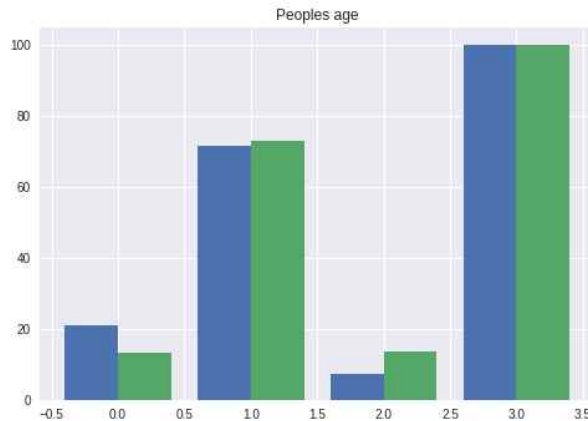
(3) 상호작용 단계

[그림 IV-16]은 데이터 시각화 3단계인 ‘상호작용’단계에 해당하는 교재의 내용이다. 시각화하여 표현한 데이터를 보고 알 수 있는 점을 생각해보도록 교재를 구성하였다.

### 3. 상호작용 단계

#### 데이터의 해석

☆ 실행 결과를 다시 살펴봅시다.



Q1. 그래프를 보고 알 수 있는 점 2가지를 말해봅시다.

Q2. CSV파일을 사용해서 그래프를 만들어 봅시다.

여기에 코드를 써 보세요.

[그림 IV-16] 파이썬을 활용한 데이터 시각화\_상호작용 단계

#### (4) 데이터 시각화 프로젝트 발표

[그림 IV-17]은 실제 수업 장면이다. 그리고, 최종 발표(데이터 시각화 프로젝트)는 각자 제작한 최종 프로젝트 보고서를 앞에 나와서 학생들과 학부모님들 앞에서 발표하는 시간으로 운영하였다.



[그림 IV-17] 데이터 시각화 수업 장면

#### (5) 교수·학습 과정안

앞서 소개했던 데이터 시각화 교육을 하기 전에 일반적인 수업에서 가장 많이 사용되는 ‘도입-전개-정리’의 구조를 사용하여 교사용 교수·학습 과정안을 구성하였다. 학생들이 실생활에 접할 수 있는 문제를 가지고 순차적으로 데이터 시각화의 필요성을 직접 느끼고 활용할 수 있도록 과정안을 구성하였다.



## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시	2019. 1.	대상	파이썬반
주제	데이터 시각화, 파이썬의 기초	차시	1~6
활동명	데이터 시각화 필요성 알기 파이썬 기능 익히기	소요 차시	6차시
학습목표	1. 데이터 시각화의 필요성을 알 수 있다. 2. 파이썬의 기초 기능을 알 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동		차시
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 기본학습 능력 및 흥미도 점검을 위한 사전 검사 실시		1~2
전개	<p>&lt;활동 1&gt; 데이터 시각화란?</p> <p>▶ 시각화란 무엇일까?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터를 시각화한 자료와 그렇지 않은 자료를 비교해 봅시다.</li> <li>- 데이터의 양이 많아질수록 어느 방법이 데이터를 한눈에 알아보기 쉬울까요?</li> <li>- 다양한 데이터 시각화 표현 방법의 예를 알아봅시다.</li> </ul> <p>▶ 데이터 시각화의 장점 알아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자료가 의미를 파악하기 쉽습니다.</li> <li>- 사람들의 흥미를 유발하고 자료를 기억하는데 도움을 줍니다.</li> </ul>		3
	<p>&lt;활동 2&gt; 파이썬이란?</p> <p>▶ 파이썬 실행하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 구글 계정을 이용하여 파이썬을 실행해 봅시다.</li> <li>- 파이썬의 기초적인 기능을 다루어 봅시다.</li> </ul> <p>▶ 파이썬의 기초 연산 알아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 파이썬의 기본 문법에 대해 알아봅시다.</li> </ul>		4
	<p>▶ 기초 프로그래밍 해 보기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배운 내용을 종합하여 간단한 프로그램을 만들어 봅시다.</li> </ul>		5
정리	<p>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</p> <p>▶ 파이썬을 활용한 데이터 시각화 내용 예고</p>		6

#### 4) 연구 결과 분석

##### (1) 컴퓨팅 사고력 변화

###### ① 정규성 검정

적용 집단의 정규성을 확보하고 있는지 확인하기 위하여 집단의 컴퓨팅 사고력 사전 검사 결과로 정규성 검정을 실시하였다. 사전 검사 데이터를 바탕으로 비모수/모수 통계를 결정하기 위해 정규성 검정의 방법으로 Shapiro-Wilks 검정을 실시하였고, <표 IV-32>에 그 결과를 제시하였다.

<표 IV-32> 컴퓨팅 사고력 검사 정규성 검정

기술통계(N=24)				t	p
M	SD	Max	Min		
13.2	3.659	18	6	.935	.125

\*p<.05

집단에 대해 Shapiro-Wilks 검정을 실시한 결과, 유의확률은 .125로 유의수준 .05보다 높게 나타나 정규분포임이 확인되었다.

###### ② 사전·사후 검사 집단 내 비교

사전·사후 검사 결과 컴퓨팅 사고력의 변화를 알아보기 위하여 <표 IV-33>과 같이 모수 통계인 대응표본 t 검정을 실시하였다.

<표 IV-33> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(대응표본 t 검정)

Period	N	M	SD	t	p
사전	24	13.208	3.659	-2.774	.011*
사후	24	14.583	3.705		

\*p<.05

<표 IV-33>의 대응표본 t 검정의 결과를 살펴보면, t 통계값은 -2.774이고 유의확률은 .011로 유의수준 .05에서 유의미한 차이를 보였다. 이것으로 실험집단 내에서 교육 프로그램을 통한 컴퓨팅 사고력의 향상을 알 수 있다.

(2) 창의성 변화

① 정규성 검정

적용 집단의 정규성을 확보하고 있는지 확인하기 위하여 집단의 창의성 사전 검사 결과로 정규성 검정을 실시하였다. 사전 검사 데이터를 바탕으로 비모수/모수 통계를 결정하기 위해 정규성 검정의 방법으로 Shapiro-Wilks 검정을 실시하였고, <표 IV-34>에 그 결과를 제시하였다.

<표 IV-34> 창의성 검사 정규성 검정

하위 요소	기술통계(N=24)				t	p
	M	SD	Max	Min		
유창성	100.5	14.049	122	70	.962	.485
독창성	93.2	15.712	127	75	.886	.011*
제목의 추상성	78.6	38.676	128	0	.888	.012*
정교성	72.3	10.098	83	51	.861	.004**
성급한 종결에 대한 저항	67.5	26.282	118	0	.960	.433
창의성 평균	82.3	15.242	110	56	.962	.476
창의성 지수	84.3	16.399	115	56	.968	.615

\*p<.05, \*\*p<.01

창의성 사전 검사에 대한 정규성 검정 결과 독창성, 제목의 추상성과 정교성은 유의확률은 각각 .011, .012, .004로 유의수준 .05보다 낮게 나타나 정규성이 만족되지 않았다. 나머지 영역에서는 유의확률은 유의수준인 .05보다 높게 나타나 정규분포임이 확인되었다.

② 사전·사후 검사 집단 내 비교

사전·사후 검사 결과 창의성의 변화를 알아보기 위하여 <표 IV-35>과 같이 정규성을 확보한 항목은 모수통계인 대응표본 t 검정을 실시하였고, 정규성을 확보 하지 못한 항목은 <표 IV-36>과 같이 비모수 통계인 Wilcoxon 부호 순위 검정을 실시하였다.

<표 IV-35> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(대응표본 t 검정)

하위 요소	N	사전 검사		사후 검사		t	p
		M	SD	M	SD		
유창성	24	100.5	14.049	117.2	12.531	-6.916	.000**
성급한 종결에 대한 저항	24	67.5	26.282	55.4	21.532	2.043	.053
창의성 평균	24	82.4	15.242	87.7	14.275	-1.794	.086
창의성 지수	24	84.3	16.399	89.8	14.978	-1.791	.086

\*\*p<.01

<표 IV-36> 사전·사후 검사 결과 집단 내 비교(Wilcoxon 부호 순위 검정)

하위 요소	N	사전 검사		사후 검사		z	p
		M	SD	M	SD		
독창성	24	93.2	15.712	113.1	21.484	-3.473 <sup>b</sup>	.001**
제목의 추상성	24	78.7	38.676	69.2	39.879	-.617 <sup>c</sup>	.538
정교성	24	72.4	10.098	82.9	6.577	-3.755 <sup>b</sup>	.000**

\*\*p<.01

<표 IV-35>의 대응표본 t 검정, <표 IV-36>의 Wilcoxon 부호 순위 검정의 결과를 살펴보면, 우선 대응표본 t 검정에서의 유창성의 t 통계값은 -6.916, 유의확률은 .000으로 유의수준 .01에서 사전 검사에 비해 사후 검사에 유의미한 상승이

있었다. Wilcoxon 부호 순위 검정의 결과에서 독창성 t 통계값은 -3.473이고 유의확률은 .001으로 나타났고, 정교성 t 통계값은 -3.755, 유의확률은 .000으로 독창성과 정교성이 유의수준 .01에서 사전 검사 점수에 비해 유의미한 상승이 나타났다.

### (3) 컴퓨팅 사고력과 창의성 검사 결과의 분석

먼저, 프로그램 적용 전 실험 집단이 정규분포를 갖추었는지 확인하기 위하여 컴퓨팅 사고력과 창의성 사전 검사에 대해 실시한 Shapiro-Wilks 정규성 검정 결과 컴퓨팅 사고력과 창의성 하위요소 중 ‘독창성’, ‘제목의 추상성’, ‘정교성’을 제외한 ‘유창성’, ‘성급한 종결에 대한 저항’, ‘창의성 평균’, ‘창의성 지수’는 정규분포를 갖춘 표본임이 검증되었다.

우선 컴퓨팅 사고력의 향상 정도를 살펴보면, 총 36차시의 수업을 실시한 후 컴퓨팅 사고력의 사전·사후의 집단 내 대응표본 t 검정의 결과 컴퓨팅 사고력의 유의미한 향상 결과가 있었다.

창의성 부분은 정규성을 확보한 창의성 요소들은 사전·사후 집단 내 대응표본 t 검정을 실시하였고, 정규성을 확보하지 못한 창의성 하위요소에 대해서는 비모수 통계방법인 Wilcoxon 부호 순위 검정을 실시하였다.

창의성의 향상 정도에서는, 사전·사후 집단 내 대응표본 t 검정 결과 창의성 하위 요소 중 ‘유창성’에서 유의미한 향상을 보였다. 또한 Wilcoxon 부호 순위 검정 결과 ‘독창성’과 ‘정교성’도 향상된 것을 확인할 수 있었다.

본 연구를 통해 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육이 초등학교 6학년 학생의 컴퓨팅 사고력과 창의성 요소 중 ‘유창성’, ‘독창성’, ‘정교성’을 향상시킬 수 있음이 확인되었다.

이와 같은 결과를 종합하면 본 연구에서 개발한 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램은 학생들이 필요한 데이터를 다양한 방법으로 수집 및 정리하고 자신이 자유롭게 시각화하고 싶은 방향으로 데이터를 표현하면서 창의성 요소 중 ‘유창성’, ‘독창성’, ‘정교성’과 컴퓨팅 사고력 증진에 효과적인 것을 알 수 있었다. 특히, 파이썬은 교육용 프로그래밍 언어 중에서도 텍스트 코딩으로 데이터 시각화를 좀 더 다양하고 효과적으로 구현하는데 적합한 도구라고 생각된다.

#### 4. 데이터 시각화 교육 프로그램 결과 비교 분석

##### 1) 컴퓨팅 사고력 결과 비교 분석

적용 단계에서 데이터 시각화 교육 도구에 따라 개발된 3가지 데이터 시각화 교육 프로그램을 초등학교 학년별(3학년, 4~5학년, 6학년)로 적용하였다. 컴퓨팅 사고력의 향상도를 검증 결과를 종합하여 비교하면 <표 IV-37>과 같다.

<표 IV-37> 데이터 시각화 교육 프로그램 도구별 컴퓨팅 사고력 결과 비교

데이터 시각화 프로그램 도구	검정 도구	대상	△M	t(z)	p
언플러그드 활동	대응표본 t 검정	초등학교 3학년	+1.334	-3.143	.005**
구글 스프레드시트	Wilcoxon 부호 순위 검정	초등학교 4~5학년	+.931	-.930 <sup>b</sup>	.054
파이썬	대응표본 t 검정	초등학교 6학년	+1.375	-2.774	.011*

\*p<.05, \*\*p<.01

사전·사후 검사 결과 컴퓨팅 사고력의 변화를 각 도구별로 비교해 보면 언플러그드 활동과 파이썬이 유의수준 .01에서 유의미한 변화를 보였고, 평균값은 파이썬이 1.375로 가장 크게 상승한 결과를 보였다.

이와 같은 결과는 본 연구를 통해 데이터 시각화 교육 프로그램을 적용함에 따라 문제 해결을 위한 컴퓨팅 사고 단계를 거치면서 컴퓨팅 사고력이 증진된 것으로 보인다. 적용한 3가지 도구 중 언플러그드 활동을 통한 데이터 시각화 교육 프로그램이 컴퓨팅 사고력 신장에 효과적으로 나타난 이유는 특정 소프트웨어나 하드웨어에 의존하지 않고 생활 속의 다양한 데이터 소재를 활용하여 데이터 과학을 통한 데이터 시각화 교육 프로그램의 활동으로 컴퓨팅 사고력이 신장된 것으로 볼 수 있다. 파이썬 또한, 초등학교 6학년을 대상으로 데이터 시각화 프로그램을 적용하여 컴퓨팅 사고력을 신장시키는데 매우 효과적인 데이터 시각화 교육 프로그램 도구라는 것을 알 수 있다.

반면, 구글 스프레드시트인 경우 유의미한 변화는 보이지 않았지만, 평균값이 .931 증가하였다. 이에 비해 창의성 결과는 하위요소별 유의미한 변화와 평균값의 높은 신장을 보였다. 이는 연구에 참여한 학생들에게 적용한 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램이 컴퓨팅 사고력보다는 창의성을 향상시키는데 좀 더 도움이 된다는 결론을 가져올 수 있다.

## 2) 창의성 결과 비교 분석

적용 단계에서 데이터 시각화 교육 도구에 따라 개발된 3가지 데이터 시각화 교육 프로그램을 초등학교 학년별(3학년, 4~5학년, 6학년)로 적용하였다. 창의성 향상도를 검증 결과를 종합하여 비교하면 <표 IV-38>과 같다.

<표 IV-38> 데이터 시각화 교육 프로그램 도구별 창의성 결과 비교

하위 요소	데이터 시각화 프로그램 도구	검정 도구	대상	△M	t(z)	p
유창성	언플러그드 활동	대응표본 t 검정	초등학교 3학년	+2	-.769	.450
	구글 스프레드시트		초등학교 4~5학년	+18	-5.242	.000**
	파이썬		초등학교 6학년	+16.7	-6.916	.000**
독창성	언플러그드 활동	대응표본 t 검정	초등학교 3학년	+4	-1.101	.282
	구글 스프레드시트		초등학교 4~5학년	+24	-6.785	.000**
	파이썬	Wilcoxon 부호 순위 검정	초등학교 6학년	+19.9	-3.473 <sup>b</sup>	.001**
제목의 추상성	언플러그드 활동	Wilcoxon 부호 순위 검정	초등학교 3학년	+2.6	-.374 <sup>b</sup>	.709
	구글 스프레드시트	대응표본 t 검정	초등학교 4~5학년	-9	1.956	.061
	파이썬	Wilcoxon 부호 순위 검정	초등학교 6학년	-9.5	-.617 <sup>c</sup>	.538

하위 요소	데이터 시각화 프로그램 도구	검정 도구	대상	△M	t(z)	p
정교성	언플러그드 활동	Wilcoxon 부호 순위 검정	초등학교 3학년	+11.2	-3.808 <sup>b</sup>	.000**
	구글 스프레드시트	대응표본 t 검정	초등학교 4~5학년	+15	-6.867	.000**
	파이썬	Wilcoxon 부호 순위 검정	초등학교 6학년	+10.5	-3.755 <sup>b</sup>	.000**
성급한 종결에 대한 저항	언플러그드 활동	대응표본 t 검정	초등학교 3학년	+20	-11.296	.000**
	구글 스프레드시트		초등학교 4~5학년	+11	-4.599	.000**
	파이썬		초등학교 6학년	-12.1	2.043	.053
창의성 평균	언플러그드 활동	대응표본 t 검정	초등학교 3학년	+8	-5.492	.000**
	구글 스프레드시트		초등학교 4~5학년	+12	-6.100	.000**
	파이썬		초등학교 6학년	+5.3	-1.794	.086
창의성 지수	언플러그드 활동	대응표본 t 검정	초등학교 3학년	+10	-6.964	.000**
	구글 스프레드시트		초등학교 4~5학년	+12	-6.016	.000**
	파이썬		초등학교 6학년	+5.5	-1.791	.086

\*\*p<.01

사전·사후 검사 결과 창의성의 변화를 각 도구별로 비교해 보면 유창성은 구글 스프레드시트와 파이썬을 적용했을 때 유의수준 .01에서 유의확률 .000으로 유의미한 변화를 보였고, 구글 스프레드시트를 활용했을 때 평균 변화량은 18로 가장 상승한 것으로 나타났다. 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램을 적용했을 때 창의성 가운데 여러 가지 관점이나 해결안을 빠르게 많이 떠올릴 수 있는 유창성이 가장 높아진다는 것을 알 수 있다.

독창성은 구글 스프레드시트와 파이썬을 적용했을 때 유의수준 .01에서 유의미



한 변화를 보였고, 구글 스프레드시트를 활용했을 때 평균 변화량은 24로 가장 크게 상승한 것으로 나타났다. 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램을 적용했을 때 기존의 것에서 탈피하여 참신하고 독특한 아이디어를 산출하는 능력인 독창성이 신장된다는 것을 알 수 있다.

제목의 추상성은 3가지 도구를 적용했을 때 유의수준 .05에서 유의미한 값은 보이지 않았지만, 언플러그드 활동의 사전·사후 검사 결과 평균값이 2.6점 상승한 것으로 나타났다. 제목의 추상성은 문제를 종합하고 조직화할 줄 아는 사고 과정과 관련이 있다. 가장 높은 수준에서 관련 정보에서 핵심을 포착해 내고, 무엇이 중요한 것인지를 알 수 있는 능력이라 볼 수 있다. 구글 스프레드시트와 파이썬을 적용한 경우는 오히려 사후 검사 결과 -9점과 -9.5점으로 낮아졌다. 이는 다른 창의성 요소의 긍정적인 변화가 있는 것으로 보아 사후 검사 결과의 더 많아진 응답 반응에 대해 제목에 대한 응답률은 상대적으로 낮아졌기 때문이라고 생각된다.

정교성은 3가지 도구 모두 유의수준 .01에서 유의확률 .000으로 유의미한 변화를 보였고, 그중 구글 스프레드시트의 평균 변화량이 15로 가장 높았다. 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램을 적용했을 때 내용이나 구성이 정확하고 치밀하게 응답한 결과라 볼 수 있다. 정교성은 다른 언플러그드 활동과 파이썬도 골고루 향상된 것으로 나타났다.

성급한 종결에 대한 저항은 언플러그드 활동이 유의수준 .01에서 유의확률 .000으로 유의미한 변화를 보였고, 평균 변화량은 20으로 가장 높은 변화를 가져왔다. 성급한 종결에 대한 저항은 독창적인 아이디어를 가능하게 하기 위한 성급하게 반응을 폐쇄하고 종결시키는 것을 지연시킬 줄 아는 능력이다. 이는 유독 파이썬은 유의수준 .05에서 유의미한 결과도 보이지 않았으며 사전·사후 검사 결과 평균값이 오히려 12.1 낮아졌다. 파이썬을 활용한 데이터 시각화 프로그램을 적용한 6학년 학생들이 TTCT 도형 사후 검사를 할 때 불완전 도형을 완성하는 반응을 할 때 직선이나 곡선으로 서둘러 끝내 버리려는 경향이 높았던 것으로 보인다.

창의성 평균과 지수는 언플러그드 활동과 구글 스프레드시트가 유의수준 .01에서 유의확률 .000으로 유의미한 변화를 보였고, 구글 스프레드시트를 활용했을

때 평균 변화량은 12로 가장 높은 변화를 보였다. 반면, 파이썬은 유의미한 변화를 보이지 않았다. 반면, 평균 변화량은 5.3과 5.5로 상승하였다. 파이썬의 개념을 이해하고 좀 더 자유롭게 데이터 시각화를 하기 위해서는 좀 더 파이썬에 대한 활용 교육이 필요함을 알 수 있었다.

이와 같은 연구 결과를 종합하면 다음과 같은 결과를 알 수 있다.

첫째, 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램은 창의성 요소 중 제목의 추상성, 성급한 종결에 대한 저항을 신장시키는데 효과적이다. 초등학교 3학년 학생들에게 적용함에 있어 짧은 시간 안에 창의성의 큰 변화를 보기는 어렵다. 유창성, 독창성, 제목의 추상성이 유의미한 변화를 갖지 못한 이유는 적용학년이 3학년으로 10살 어린 나이에 위 3가지 요소를 증진 시키는데 좀 더 많은 시간이 필요하다고 생각된다. 그러나, 본 연구를 통해 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램이 창의성 신장에 도움이 된다는 것은 알 수 있었다.

둘째, 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램은 창의성 요소 중 유창성, 독창성, 정교성, 창의성 평균 및 지수를 신장시키는데 효과적이다. 창의성의 요소별 신장 정도를 비교하면 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램의 효과가 가장 높다. 이는 온라인 도구를 활용하여 개인 데이터와 공공 데이터를 활용하기 쉽고, 적용 학년인 4~5학년 학생들이 도구를 다루기에 적당한 수준이었기 때문이라고 판단된다.

셋째, 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램은 유창성, 독창성, 정교성을 신장시키는데 효과적이다. 전체적인 창의성의 평균 변화량에도 상승을 보였으나, 유창성, 독창성, 정교성을 신장시키는데 효과적인 이유는 적용 학년이 초등학교 가장 고학년인 6학년을 대상으로 하였고, 기존에 컴퓨터 과학 프로그램을 접한 경험이 많은 학생들로 구성되었기 때문이라고 생각된다.

본 연구를 통해 창의성 각 요소들을 신장시키는데 가장 효과적인 도구는 4~5학년을 대상으로 적용한 구글 스프레드시트로 나타났다. 그러나, 다른 도구들도 적용한 학년에서 창의성의 전체 평균 및 지수가 향상되었고, 각 부분에서 도구별 특성에 맞게 창의성 요소가 신장된 것으로 나타났다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 초등학생을 대상으로 컴퓨팅 사고력과 창의성 신장을 위해 ADDIE 모형에 따라 데이터 시각화 기반 컴퓨터 교육 프로그램을 설계·개발하고 이를 현장에 적용하여 교육적 효과를 검증하였다.

요구 분석 단계에서는 컴퓨팅 사고력, 창의성, 데이터 시각화 교육, 소프트웨어 도구 등에 대한 선행연구 분석과 Rossett 요구 분석 모형에 맞춰 초등학생과 교사를 대상으로 학습자 요구 분석을 진행하였다.

설계 단계에서는 Dick & Carey 모형의 단계에 따라 성취 목표 명세화, 프로그램 구조 설계, 학습 내용 설계, 교수 전략 설계 과정을 진행하였다.

개발 단계에서는 설계 단계의 내용을 바탕으로 Dick & Carey 모형의 단계에 따라 3가지의 데이터 시각화 교육 프로그램에 대한 교수 매체 선정 및 개발을 하였다.

적용 단계에서는 데이터 시각화 교육 도구에 따라 개발된 3가지의 데이터 시각화 교육 프로그램을 총 3회에 걸쳐 초등학생에게 적용하여 프로그램의 교육적 효과를 검증하였다. 3가지의 교육 프로그램은 ‘언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램’, ‘구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램’, ‘파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램’으로 구성되어 있다.

평가 단계에서는 컴퓨팅 사고력을 측정하기 위한 도구로 계산적 인지력 검사 A, B형(김병수, 2014)을 활용하였고, 창의성 검사 도구는 TTCT 검사지 도형 A, B형을 사용하였다.

평가 단계를 통해 분석된 본 연구의 ‘언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램’, ‘구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램’, ‘파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 프로그램’의 학습 효과는 모두 초등학생의 컴퓨팅 사고력과 창의성 향상에 효과적인 것으로 나타났다.

본 연구의 시사점은 다음과 같다.

첫째, 데이터 시각화 교육 프로그램은 컴퓨팅 사고력과 창의성 향상에 효과적이다. 데이터 조직화 단계(데이터 필요성, 데이터 수집), 데이터 시각화 단계(데이

터 정리, 데이터 표현), 상호작용 단계(데이터의 해석)로 3가지 단계에 따라 학생 활동 중심의 데이터 시각화 교육 문제 해결 과정을 통해 컴퓨팅 사고력과 창의성이 향상되었다.

둘째, 데이터 시각화 교육 프로그램의 도구로 활용된 체험 활동을 통한 ‘언플러그드’와 ‘구글 스프레드시트’, ‘파이썬’과 같은 교육용 프로그래밍 언어를 데이터 시각화 교육 프로그램의 도구로써 활용할 수 있음을 제시하였다.

셋째, 데이터 시각화 교육 프로그램은 초등학교 3~6학년을 대상으로 그 효과가 입증되어, 초등학교를 대상으로 컴퓨팅 사고력과 창의성을 신장시킬 수 있는 프로그램으로 활용할 수 있는 기대를 할 수 있다.

넷째, 데이터 시각화 교육 프로그램을 적용할 수 있는 교육 교재와 교수·학습 과정안 개발을 통해 초등학교를 대상으로 한 데이터 시각화 교육을 일반화할 수 있는 가능성을 제시하였다.

본 연구의 결과 다음과 같이 제안하고자 한다.

첫째, 데이터 시각화 교육 프로그램을 적용할 수 있는 데이터 특성에 따른 교육용 콘텐츠 개발이 필요하다. 학생들이 활용할 수 있는 수많은 데이터들의 특성을 분류하여 실제 학습에 적용할 때 적절하게 활용될 수 있도록 데이터 특성에 따른 데이터 시각화 교육용 콘텐츠가 개발되어야 한다. 이와 같은 콘텐츠를 활용하여 수업 교재가 구성되고 교육 활동에 활용된다면 본 연구에서 기대하는 컴퓨팅 사고력과 창의성 증진의 효과를 가져올 수 있을 것이다.

둘째, 데이터 시각화 교육 프로그램의 단계와 방법을 컴퓨터 교육을 전공하지 않은 교사들도 학교 현장에서 쉽게 이해할 수 있고 적용 가능한 안내 자료가 개발되어야 한다. 현재 소프트웨어 교육의 중요성이 강조되고 있는 시대적 상황에 맞추어 소프트웨어 교육에만 적용하는 것에 그치지 않고, 교육과정 재구성을 통해 데이터 시각화 교육 프로그램을 일반 교사들도 쉽게 가르칠 수 있는 교육용 도구 및 교재가 필요하다.

향후 후속 연구를 통해 본 연구에서 개발한 데이터 시각화 교육 프로그램을 지속적으로 개선하고 대상을 확대하여 교육 현장에 적용해 간다면 컴퓨팅 사고력과 창의성 신장을 위한 컴퓨터 교육 프로그램의 효과를 가져올 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- 강이철. (2011). *교육방법 및 교육공학의 입문*. 양서원.
- 강인애, 이재경, 김미수. (2014). 데이터 시각화(Data visualization)를 활용한 미술 수업에서의 시각적 문해력 증진:고등학교 사례연구. *한국조형교육학회논문지*, 49, 1-28.
- 교육부. (2015a). *소프트웨어 교육 운영지침 해설서*. 교육부.
- 교육부. (2015b). *실과(기술·가정)/정보과 교육과정*. 교육부 고시 제2015-74호 (별책10). 교육부.
- 교육부. (2020). 2015 개정 교육과정 총론. 교육부 고시 제2020-236호.
- 김갑수. (2010). 초등학생들의 창의력과 논리력 향상을 위한 프로그래밍 언어 교수 전략에 관한 연구. *정보교육학회논문지*, 14(1), 89-97.
- 김경식, 김진국, 조완섭, 류관희. (2014). 지도 서비스를 이용한 위치 기반 관광 빅데이터의 시각화. *한국빅데이터서비스학회논문지*, 1(1), 35-45.
- 김대수. (2016). *소프트웨어와 컴퓨팅 사고*. 생능출판사.
- 김민규. (2020). *파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 교재 개발 및 적용과 그 효과* (석사학위). 제주대학교 교육대학원.
- 김민범. (2020). *구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화교육이 창의성 향상에 미치는 효과*(석사학위). 제주대학교 교육대학원.
- 김병수. (2014). *계산적 사고력 신장을 위한 PPS기반 프로그래밍 교육 프로그램* (박사학위). 제주대학교 대학원.
- 김선태, 전종호, 홍선이, 김종육. (2011). *특성화고·마이스터고 수업혁신에 활용할 STEAM 수업 매뉴얼*. 한국직업능력개발원.
- 김성훈. (2010). *LOGO프로그래밍 언어가 초등학생의 창의성 발달에 미치는 영향* (석사학위). 제주대학교 교육대학원.
- 김아름. (2014). *정보시각화 이미지를 활용한 통합적 미술수업 방안 연구*(석사학위). 중앙대학교 교육대학원.
- 김영채. (1999). *창의적 문제해결: 창의력의 이론 개발과 수업*. 교육과학사.

- 김영채. (2010). *Torrance TTCT (도형) 검사 A&B형*. 창의력 한국 FPSP.
- 김예린. (2019). *컴퓨팅 사고력 측정을 위한 성취 기준 및 평가 도구 개발*(석사학위). 서울교육대학교 교육전문대학원.
- 김용민, 김종훈. (2017). 스크래치를 활용한 데이터 시각화 활동이 예비 코딩 강사의 창의성 향상에 미치는 효과. *정보교육학회논문지*, 21(3), 309-320.
- 김용민. (2018). *컴퓨팅 사고력과 창의성 향상을 위한 데이터 과학 교육 프로그램* (박사학위). 제주대학교 대학원.
- 김유리, 문용은. (2015). 소프트웨어(SW)교육을 위한 공공 데이터 활용 방안에 관한 연구. *한국인터넷전자상거래학회지*, 15(6), 245-261.
- 김윤미. (2013). *CPS 활용 미술프로그램이 유아의 창의성과 조형미술 표현력에 미치는 효과*(석사학위). 숭실대학교 교육대학원.
- 김자미. (2017). 컴퓨팅 사고력 기반의 문제해결능력. *정보처리학회지*, 24(2), 13-21.
- 김정아. (2019). 언플러그드 방식을 활용한 데이터 시각화 교육이 초등학교 3학년 학생의 컴퓨팅 사고력에 미치는 효과. *정보교육학회논문지*, 23(4), 283-292.
- 김종진. (2011). *EPL을 이용한 창의성 증진 교육 프로그램 개발 및 적용에 관한 연구:로고와 스크래치를 중심으로*(박사학위). 홍익대학교 대학원.
- 김종혜. (2009). *정보과학적 사고 기반의 문제 해결 능력 향상을 위한 중등 교육 프로그램*(박사학위). 고려대학교 대학원.
- 김진영. (2016). *헬로 데이터 과학*. 한빛미디어.
- 김태훈. (2015). *컴퓨팅 사고력 신장을 위한 프로그래밍 중심 STEAM 교육 프로그램*(박사학위). 제주대학교 대학원.
- 김현정. (2018). *고등학교 미술과 정보디자인 교육으로서 데이터 시각화 수업 실행에 관한 질적 연구*(박사학위). 서울대학교 대학원.
- 김형년. (2014). 빅데이터 비주얼라이제이션 사례분석-시각화 표현 방식을 중심으로. *Journal of Integrated Design Research*, 13(4), 125-136.
- 김형철. (2011). *컴퓨터 과학 교육용 계산 원리 학습 도구의 기능요소 고찰*(석사학위). 제주대학교 대학원.
- 김혜숙. (1999). 창의성 진단 측정도구의 개발 및 타당화. *교육심리연구*. 13(4),

269-303.

- 권효정. (2011). 웹 정보시각화를 위한 비주얼서치 기반의 시지각 패턴 연구(박사학위). 부산대학교 대학원.
- 두경일. (2016). 빅데이터의 효과적 시각화를 위한 인포그래픽 연구. *커뮤니케이션 디자인학회지*, 55, 151-162.
- 문예지. (2019). 데이터 시각화 도구를 활용한 교수-학습 모형 개발에 관한 연구(석사학위). 서울교육대학교 교육전문대학원.
- 민선희, 김민경. (2019). 피지컬 컴퓨팅 수업에서 나타난 초등학생의 컴퓨팅 실천에 관한 연구. *컴퓨터교육학회논문지*, 22(3), 1-13.
- 민세희. (2011). 데이터, 인식의 변화와 행동을 만들어내는 사회적 원동력. *정보처리학회지*, 18(4), 42-46.
- 민세희. (2015). 2015 상반기 학교 예술강사 신규 선택 연수-학교에서의 문화 예술 데이터 시각화 연수 자료. 한국문화예술교육진흥원.
- 박경재. (2010). EPL과 로봇 프로그램 교육의 창의성 신장 효과 분석(석사학위). 경인교육대학교 교육대학원.
- 박교영. (2007). 내려티브 개념을 적용한 통계그래픽스의 정보시각화(석사학위). 한양대학교 대학원.
- 박세진. (2016). 통계지도를 이용한 데이터 시각화 기법에 대한 연구(박사학위). 전북대학교 일반대학원.
- 박소담. (2012). 정보그래픽 비주얼 표현 요소에 따라 수용자 정보처리과정에 미치는 영향 연구(석사학위). 홍익대학교 산업미술대학원.
- 박응용. (2016). *Do it! 점프 투 파이썬*. 이지스퍼블리싱.
- 박지수. (2017). 초등 사회과 교육에 있어서 데이터 시각화 도구로써 지도 활용 수업이 학습태도 및 학업성취도에 미치는 영향(석사학위). 부산교육대학교 교육대학원.
- 박진완, 김효영. (2011). 예술적 데이터 시각화 고찰. *디지털디자인학연구*, 11(3), 193-202.
- 배민기. (2015). *청년 1인 가구에 관한 정보시각화*(박사학위). 서울대학교 대학원.
- 서영민, 이영준. (2010). 초등 정보영재의 창의성 신장을 위한 교과 통합 로봇

- 프로그래밍수업 모형. *컴퓨터교육학회논문지*, 13(1), 19-26.
- 심수진, 한영춘. (2015). 클라우드 기반 협업 툴 사용을 통한 팀 활동 성과 영향 요인 분석. *한국산업경영학회지*, 30(3), 233-258.
- 양재희. (2008). *디지털 미디어 환경에서의 효율적 의사결정을 위한 금융데이터 시각화에 관한 연구*(석사학위). 홍익대학교 대학원.
- 오병근, 강성중. (2008). *정보 디자인 교과서*. 안그래픽스.
- 오정철. (2020). *컴퓨팅 사고력과 창의성 신장을 위한 퍼즐 기반 컴퓨터 교육 프로그램*(박사학위). 제주대학교 대학원.
- 유정수, 이민희. (2009). 두리틀을 이용한 프로그래밍 수업이 창의성, 문제해결력, 프로그래밍 흥미도 향상에 미치는 영향. *정보교육학회논문지* 13(4), 443-450.
- 유재일. (2009). *정보그래픽이 가독성과 정보인지에 미치는 영향*(석사학위). 홍익대학교 산업미술대학원.
- 이미정. (2011). *창의성 향상을 위한 글쓰기 교육 연구: 동화 바꾸어 쓰기를 중심으로* (석사학위). 한남대학교 대학원.
- 이미진. (2016). *교육통계서비스를 위한 정보시각화 방법에 관한 연구*(석사학위). 부경대학교 교육대학원.
- 이민희. (2009). *두리틀을 이용한 프로그래밍 수업이 창의성, 문제해결력, 프로그래밍 흥미도 향상에 미치는 영향*(석사학위). 전주교육대학교 교육대학원.
- 이신현. (2018). *컴퓨팅사고력 기반 소프트웨어 교육이 초등학교 학생들의 학습 흥미와 진로인식에 미치는 영향*(석사학위). 한국교원대학교 교육대학원.
- 이영덕, 정원식. (1969). *표준화 창의성 검사*. 코리안테스팅센터.
- 이영준, 백성혜, 신재홍, 유현창, 정인기, 안상진, 최정원, 정성균. (2014). *초중등단계 Computational Thinking 도입을 위한 기초 연구*. 한국과학창의재단.
- 이은경. (2009). *Computational Thinking 능력 향상을 위한 로봇 프로그래밍 교수·학습 모형*(박사학위). 한국교원대학교 대학원.
- 이은경. (2013). *계산적 사고 향상을 위한 창의적 스크래치 프로그래밍 학습*. *컴퓨터교육학회논문지*, 16(1), 1-9.
- 이점순. (2008). *LOGO프로그래밍 언어가 초등학생의 창의성 발달에 미치는 영향*



- (석사학위). 전주교육대학교 교육대학원.
- 이지선. (2013). 빅데이터를 위한 정보디자인의 시각화 방법 및 표현 연구. *기초조형학연구*, 14(3), 261-269.
- 이지선. (2015). 컴퓨터적 사고를 기반으로 한 컴퓨터 교육에 디자인적 사고 적용에 관한 연구. *한국디자인문화학회지*, 21(1), 455-467.
- 이재무. (2014). Rossett 모형을 적용한 적응형 이러닝 시스템을 위한 요구 분석. *한국콘텐츠학회논문지*, 14(6), 529-538.
- 이철규. (2006). 상호작용의 강화를 통한 온라인 강의의 효율화 방안(석사학위). 단국대학교 대학원.
- 이철현. (2016). 소프트웨어 교육을 위한 컴퓨팅 사고력 기반 문제 해결 모형 (CT-PS Model) 개발. *실과교육연구회논문지*, 22(3), 97-117.
- 이태욱. (2006). 마이크로 로봇 교육을 통한 초등학교 창의성 계발에 대한 연구 (석사학위). 제주교육대학교 교육대학원.
- 이희후. (2019). 데이터 시각화 도구를 활용한 STEAM 프로그램이 초등학생의 지식정보처리 역량, 과학 기술에 대한 태도에 미치는 효과(석사학위). 한국교원대학교 대학원.
- 정은아. (2005). 동화를 이용한 문제해결 경험에서의 확산적 사고가 유아의 창의성에 미치는 영향(석사학위). 단국대학교 대학원.
- 장유희. (2017). 대상과 전개를 고려한 데이터 시각화 기법(석사학위). 숭실대학교 소프트웨어특성화대학원.
- 장준형. (2020). 생활 속 문제해결 중심의 컴퓨팅 검사 도구의 개발(박사학위). 경인교육대학교 교육전문대학원.
- 전경원. (2000). 유아 종합 창의성 검사. 학지사
- 전성균, 서영민, 이영준. (2010). CPS 기반의 창의적 프로그래밍 수업 모형. *한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집*, 14(2), 95-99.
- 전성균, 이영준. (2012). 초등학생의 확산적 사고 촉진을 위한 CPS 프로그래밍 수업의 효과 분석. *컴퓨터교육학회논문지*, 15(2), 1-8.
- 전용주. (2017). 새로운 교육과정의 소프트웨어 교육을 위한 컴퓨팅 사고력 기반 창의적 문제 해결(CT-CPS) 수업 모형의 개발 및 적용(박사학위). 한국

- 교원대학교 대학원.
- 정영식, 유정수, 임진숙, 홍지연. (2019). *소프트웨어 교육론*. 씨마스.
- 정재삼 (1998). 교육 프로그램 개발 모형의 분석. *교과교육학연구*, 2(2), 80-97.
- 최광선, 함영경, 김선호. (2013). 빅데이터 시각화. *한국컴퓨터정보학회지*, 21(1), 33-43.
- 최성규, 정남용. (2003). 컴퓨터 애니메이션을 이용한 수업이 초등학생의 창의성 신장에 미치는 효과. *한국실과교육학회지*, 16(3), 35-54.
- 최유현, 이승원. (2019). 초등실과 SW교육에서 자기조절학습기반 언플러그드 활동이 컴퓨팅 사고력에 미치는 효과. *한국실과교육학회지*, 32(2), 105-121.
- 최윤석. (2019). *언플러그드 기반 프로그래밍 언어 교육이 초등학생의 창의성에 미치는 영향*(석사학위). 경인교육대학교 교육전문대학원.
- 최정원. (2015). *정보 영재의 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 퍼즐 기반 알고리즘 학습 모형*(박사학위). 한국교원대학교 대학원.
- 최재황. (2016). 정보리터러시 교육의 교수설계 모델 분석. *사회과학연구*, 27(4), 163-180.
- 한국정보화진흥원. (2012). *IT & Future Strategy 성공적인 빅데이터 활용을 위한 3대 요소: 자원, 기술, 인력*. 한국정보화진흥원.
- 한국컴퓨터교육학회. (2014). *Computational thinking & 창의적 문제 해결 방법론*. 이한미디어.
- 함경립. (2008). *그래프 특성이 학습자의 그래프 해석에 미치는 영향*(석사학위). 이화여자대학교 대학원.
- 허경철. (1991). *사고력 신장을 위한 프로그램 개발 연구(V)*. 한국교육개발원.
- Amabile, T. (1983). The social psychology of creativity: A componential conceptualization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(2), 357 - 376.
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age skill for everyone. *Learning & Leading with Technology*, 38(6), 20-23.
- BBC. (2015). *Computational thinking course*. Introduction to computational

thinking.

- Bell, T., Witten I., & Fellows, M. (2005). *Computer science unplugged : An enrichment and extension programme for primary-aged children. Computer Science Unplugged*, from <http://hdl.handle.net/10092/247>.
- Bers, M. (2010). The tangibleK robotics program: Applied computational thinking for young children. *Early Childhood Research and Practice, 12*(2).
- Booth, C. (2011). *Reflective teaching, effective learning: Instructional literacy for library educators*. American Library Association.
- Claus, O. (2020). *Fundamentals of data visualization*. Onlybook.
- Csikszentmihalyi, M. (2003). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*. Book Rord.
- CSTA, & ISTE. (2011). *Operational definition of computational thinking for K-12 education*.
- Denning, P. (2009). Beyond computational thinking. *Communications of the ACM, 52*(6), 28-30.
- Feldhusen, J. (1983). *The purdue creative thinking program*. In I. S. Sato (Ed.), *Creativity research and educational planing*. National State Leadership Training Institute for the Gifted and Talented.
- Few, S. (2010). Data visualization for human perception, the Interaction-Design.org Foundation. *Encyclopedia of Human-Computer Interaction, Ch.6*, from [http://www.interaction-design.org/encyclopedia/data\\_visualization\\_for\\_human\\_perception.html](http://www.interaction-design.org/encyclopedia/data_visualization_for_human_perception.html).
- Friedman, V. (2008). *Data visualization and infographics in graphics*. Monday Inspiration, 14 January 2008, from <https://www.smashingmagazine.com/2008/01/monday-inspiration-data-visualization-and-infographics>.
- Gold, J. (1981). *Developing the creative problem solving skills of intermediate age educable mentally retarded student*. Doctoral

- dissertation, Fordham University, from  
<https://research.library.fordham.edu/dissertations/AAI8109076>.
- Google for Education. (2015). *Computational thinking course*. Retrieved 10 July 2020, from  
<https://manchoi.gitbooks.io/google-ct-course-korean-version/content>.
- Gouws, L., Bradshaw K., & Wentworth P., (2013). First year student performance in a test for computational thinking. *South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference*, 271-277, from <http://doi.org/10.1145/2513456.2513484>.
- Gray, W., Mayer, L., & Hughes C. (1997). Geomorphological applications of multibeam sonar and high-resolution DEM data from Passamaquoddy Bay. Geological Association of Canada, Ottawa, '97 Proceedings Abstracts 57.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Using a discourse-intensive pedagogy and android's app inventor for introducing computational concepts to middle school students. Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education, 723-728.
- Guilford, J. (1956). Structure of intellect. *Psychological Bulletin*, 53(4), 267-293, from <https://doi.org/10.1037/h0040755>.
- Guilford, J. (1967), *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill.
- Julie, S., & Noah, I. (2010). *Beautiful visualization*. O'Reilly Media.
- Keim, D., Mansmann, F., Schneidwind, M., & Ziegler, H. (2006a). *Challenges in visual data analysis*. Konstanz of University Press.
- Keim, D., Mansmann, F., Schneidewind M., & Ziegler, H. (2006b). Applications of data mining techniques in higher education. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 2(3), 80-84.
- National Research Council. (2010). *Report of a workshop on the scope and nature of computational thinking*. National Academies Press.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*.

- Harvester Press.
- Perlis, A. (1962). *Management and the computer of the future*(ed Greenberger, M.I.T. Press and John Wiley).
- Philp, G. (2010). *What is computer science? Efficiently implementing automated abstractions*. February 2010, from <https://url.kr/h6frz1>.
- Python Software Foundation. (2021). *Python about*, from <https://www.python.org/about/>.
- Rossett, A. (1987). *Training needs assessment. Englewood Cliffs*. Educational Technology Publications.
- Runco, M. (1989). The creativity of children's art. *Child Study Journal*, 19, 177-190.
- Runco, M. (2001). Introduction to the special issue: Commemorating Guilford's 1950 presidential address. *Creativity Research Journal*, 13(3-4), 245.
- Torrance, E. (1966). *Torrance tests of creativity thinking: Norms, technical manual*. Princeton, Personnel Press.
- Torrance, E. (1974). *Norms-technical manual: Torrance tests of creative thinking*. Lexington, Ginn and Company.
- Treffinger, D., Isaksen, S., & Firestien, R. (1983). Theoretical perspectives on creative learning and its facilitation: An overview. *Journal of Creative Behavior*, 17, 9-7.
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communication of the ACM*, 49(3), 33-36.
- Wing, J. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 366, 3717-3725, from <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>.
- Yadav, A., Hong, H., & Stepheson, C. (2016). Computational thinking for all: Pedagogical approached to embedding 21st century problem solving in K-12 classrooms. *TechTrends*, 60(6), 565-568.

<ABSTRACT>

# Computer Education Program Based on Data Visualization to Improve Computational Thinking and Creativity

**Jungah Kim**

Major of Computer Education, Faculty of Science Education  
Graduate School, Jeju National University

**Supervised by professor Jonghoon Kim**

This study aims to develop computer educational programs related to data visualization for enhancing computational thinking and creativity, and to verify the educational effect by applying them to the field.

The 4th Industrial Revolution is leading our society to an intelligent information society while spreading intelligent information technologies to all areas of society. The intelligent information society enables information exchange and data collection by connecting all things and objects such as machines to machines, machines to humans. It refers to a society that creates new values through the intelligence of the whole society, thanks to the analysis capabilities of big data and artificial intelligence(AI). In the information field, information has been increasing rapidly, focusing on the

Internet and smart technologies. As a result, we are in a 'Big Data' environment that produces so much information that it is impossible to measure. With the exponential increase of information and data, the influence of existing text-oriented information is decreasing day by day, and there is a need for the means to effectively communicate a large amount of information.

In this study, the ADDIE model and the Dick & Carey model were applied to develop the data visualization-related education programs.

In the needs analysis stage, the literature and precedent studies were conducted on computational thinking, creativity, and data visualization education. They were based on Rossett's needs analysis model, and learners' needs were analyzed for elementary school students and teachers.

In the design stage, statements of achievement goals and teaching strategies were developed according to the stages of the Dick & Carey model.

In the development stage, the instructional media were selected and developed for three data visualization-related education programs; data visualization education programs using Unplugged according to the stages of the Dick & Carey model, based on the details of the design stage; data visualization education programs using Google Spreadsheet; data visualization education programs using Python.

In the application stage, three data visualization education programs developed according to the data visualization education tools were applied at the elementary school level(3rd, 4th-5th, 6th grade) to verify the educational effects of the programs.

In the evaluation stage, to measure computational thinking and creativity, the related tests were conducted, and the test results were analyzed.

As a result of the evaluation, all three programs; 'data visualization education programs using Unplugged'; 'data visualization education programs using Google Spreadsheet'; and 'data visualization education programs using Python', developed in this study were found to be effective in improving the

computational thinking and creativity of elementary school students

The implications of this study are as follows;

First, the data visualization education program is effective in improving computational thinking and creativity. Computational thinking and creativity of students were improved through the problem solving processes in data visualization education focused on student activities according to three steps; the data organization phase (necessity of data, data collection), the data visualization phase (purging data, data representation), the interaction phase (data interpretation).

Second, it was suggested that educational programming languages such as 'Unplugged', 'Google Spreadsheet', and 'Python' can be used as tools for data visualization education programs through experiential activities used as tools for data visualization education programs.

Third, the effectiveness of the data visualization education programs has been proven for the 3rd to 6th grades of elementary school students, and they are expected to enhance their computational thinking and creativity.

Fourth, such programs are likely to use data visualization educational materials for elementary school students by developing textbooks and teaching & learning courses plan that can apply data visualization education programs.

If the data visualization education programs developed in this study are continuously improved through subsequent researches and the targets are expanded, it is considered that the effects of computer education programs for enhancing computational thinking and creativity will be achieved.

Keywords: Computational Thinking, Creativity, Data Visualization Education, Computer Education Program, ADDIE model.



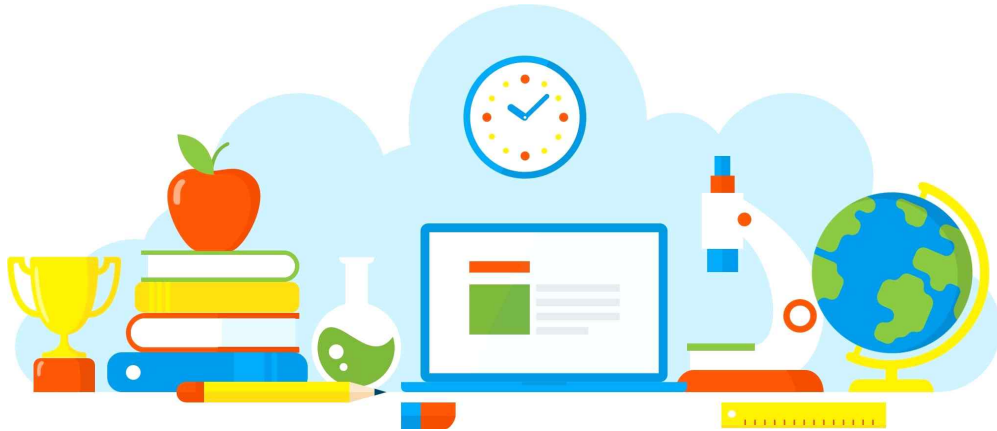
## 부 록

<부록 1> 언플러그드를 활용한 데이터 시각화 교육 교재 .....	139
<부록 2> 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화 교육 교재 .....	175
<부록 3> 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 교재 .....	216
<부록 4> 도구별 데이터 시각화 교수·학습 과정안 .....	259

본 논문에 수록된 부록인 데이터 시각화 교육 프로그램 교재 및 교수·학습 과정안은 다음 경로를 통해 공유합니다.

■ 주소: <https://cafe.naver.com/scratchprogramming/11043>





## 언플러그드를 활용한 데이터 시각화

1단계	<b>데이터 조직화 단계</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 데이터 필요성</li><li>- 데이터 수집</li></ul>
2단계	<b>데이터 시각화 단계</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 데이터 정리</li><li>- 데이터 표현</li></ul>
3단계	<b>상호작용 단계</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 데이터의 해석</li></ul>

# 제1강 주사위 게임 데이터 시각화

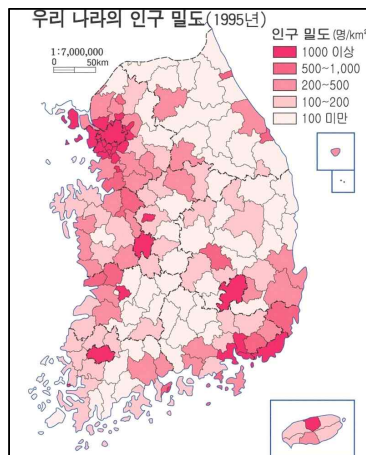
학습목표 | 데이터를 수집하는 절차와 방법을 알고, 데이터를 시각적으로 표현해보자.

이번 시간에는 데이터를 기록하고, 표현하는 방법에 대해 알아보시다.

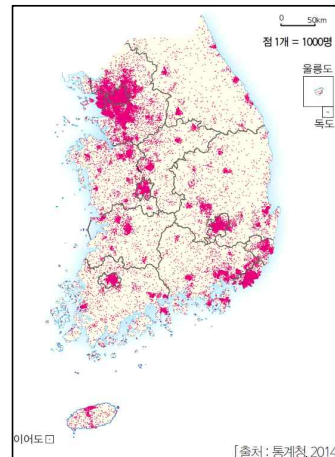
## 1. 데이터 필요성

### 인구총조사

우리나라에서는 1년마다 한 번씩 인구 총조사를 합니다. 이 조사를 통해 어느 지역에 사람들이 많이 살고, 어떤 연령의 사람들이 사는 지, 1인 가구나 4인 가구 등 여러 가지 가족 형태와 직업을 인구조사원이 직접 방문하여 해당 집주소에서 사는 사람에게 물어보며 데이터를 수집합니다. 수집한 데이터는 여러 가지 방식으로 표현할 수 있습니다.



[그림1] 인구분포를 색으로 표시한 지도



[그림2] 인구분포를 점으로 표시한 지도

수집된 자료는 데이터를 수집한 이유와 목적에 맞춰, 사용자가 보기 편한 방식으로 표현해야 합니다. 이번 시간에는 놀이 활동을 통해 데이터를 수집하고 정리하는 방법에 대해 살펴보겠습니다.

## 2. 데이터 수집하기

### 주사위를 던져 나온 숫자 수집하기

주사위를 던져 나온 숫자를 아래의 표에 적어봅시다.

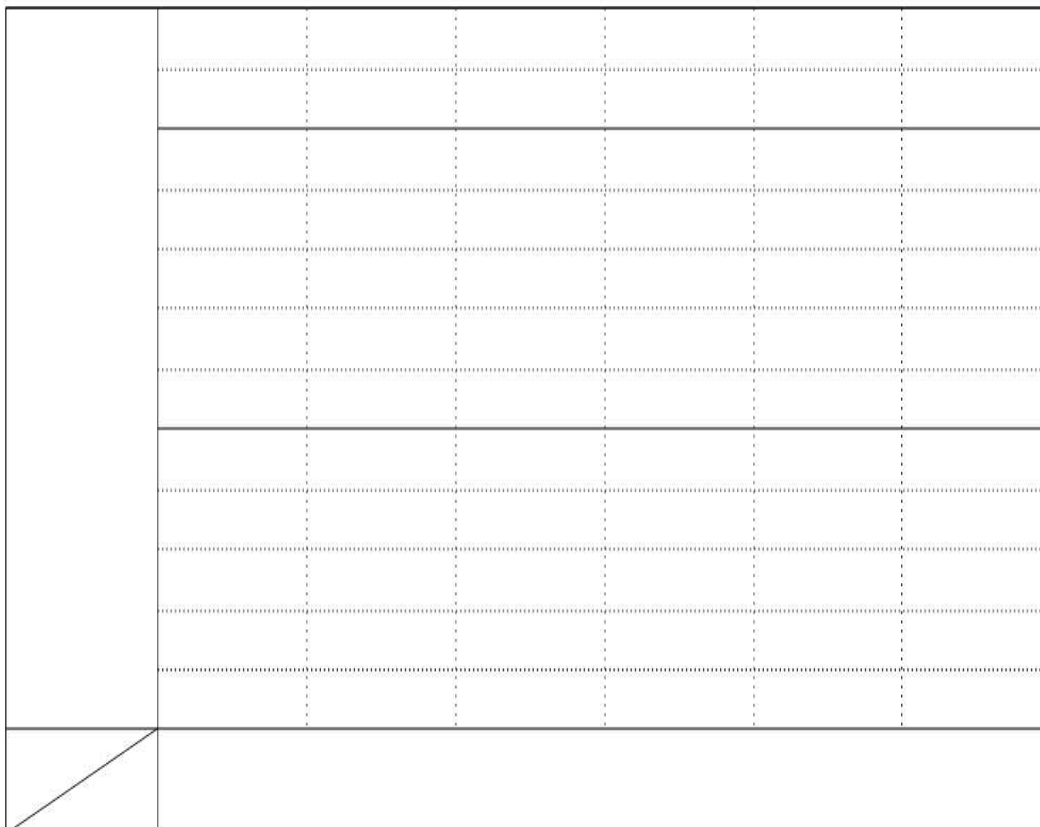
숫자	1	2	3	4	5	6
횃수표시(///)						
횃수(합계)						

## 3. 데이터 정리하기

### 주사위를 던져 나온 숫자 수집하기

위의 표에 표시한 횃수를 바탕으로 막대그래프를 그려봅시다.

( )가 주사위를 던져 나온 숫자



## 4. 데이터 표현하기

### 정리된 데이터의 표현 방법 알아보기

다른 친구들에게 내가 던진 주사위 횟수를 한눈에 알아볼 수 있는 방법으로 표현해봅시다.

색연필을 1개 선택하고, 막대그래프의 표시한 횟수에 맞춰 숫자의 영역을 덧칠해주세요. (예 : 1이 6번 나오면 6번 덧칠합니다)											
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6
6	5	4	3	3	3	3	3	3	4	5	6
6	5	4	3	2	2	2	2	3	4	5	6
6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6
6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6
6	5	4	3	2	2	2	2	3	4	5	6
6	5	4	3	3	3	3	3	3	4	5	6
6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

## 5. 데이터 해석하기

### 표현한 데이터를 바탕으로 분석하기

내가 표현한 데이터와 친구가 표현한 데이터를 살펴보고, 차이점을 바탕으로 알 수 있는 점을 발표해봅시다.

## 제2강 제주도의 인구분포 데이터 시각화

학습목표 | 제주도의 인구분포 데이터를 정리하는 방법을 알고, 데이터를 시각적으로 표현해 보자.

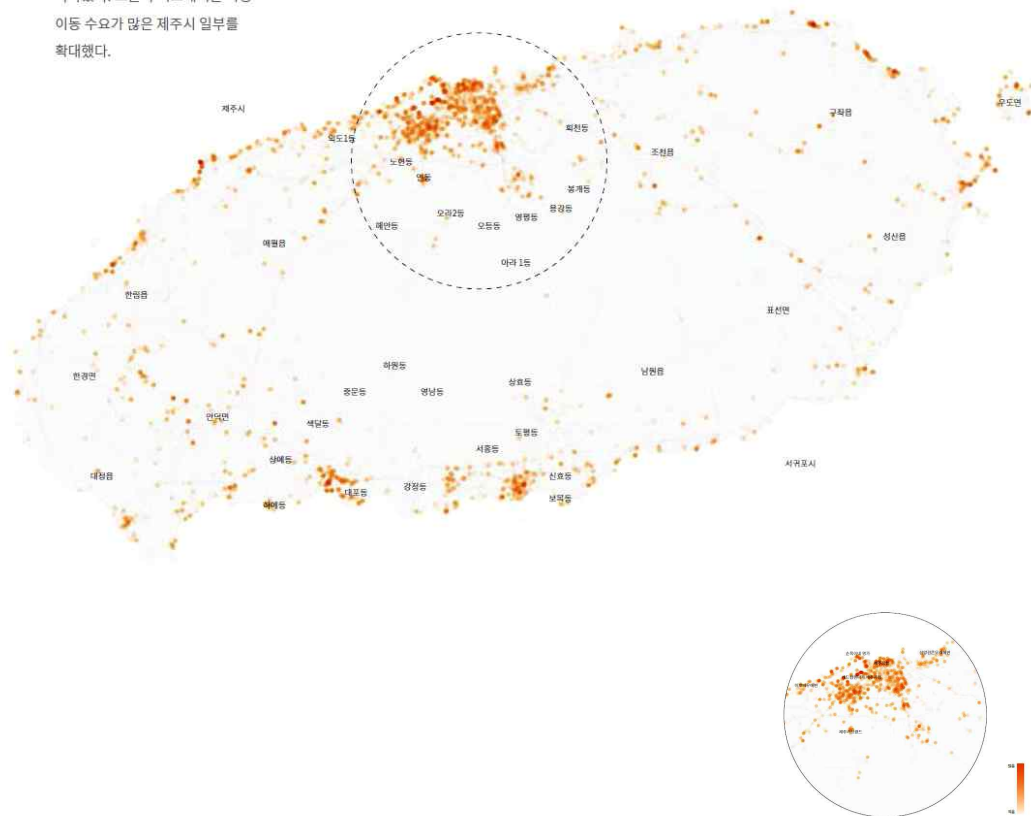
### 1. 데이터 필요성

#### 제주도 자가용의 목적지 빈도수

제주는 관광지과 숙박지가 자가용의 목적지로서 가장 빈번하게 설정되는 것으로 나타났다. 아래 지도에서는 차량 이동 수요가 많은 제주시 일부를 확대하였다.

##### 제주특별자치도

제주는 관광지과 숙박지가 자가용의 목적지로서 가장 빈번하게 설정되는 것으로 나타났다. 오른쪽 지도에서는 차량 이동 수요가 많은 제주시 일부를 확대하였다.



## 2. 데이터 수집하기

### 제주도 인구분포 데이터 수집

제주도청 인구분포 수집 자료 참고

2. 읍면동별 세대 및 인구										Households and Population by Eup, Myeon and Dong				
시 별 읍면동별	세대 <sup>1)</sup> Number of households	등록 인구				Population				65세이상 <sup>2)</sup> 고령자 Person 65 years old and over	시 Eup, Myeon, Dong			
		합 계 Total		한국인 Korean		외국인 Foreigner		65세이상 <sup>2)</sup> 고령자 Person 65 years old and over						
		남 Male	여 Female	남 Male	여 Female	남 Male	여 Female							
2017											2017			
제주시	198 454	492 401	247 814	244 587	478 700	240 465	238 235	13 701	7 349	6 352	61 653	Jeju-si		
한림읍	9 848	24 389	12 990	11 399	20 867	10 810	10 057	3 522	2 180	1 342	4 174	Hallim-eup		
애월읍	14 692	35 004	18 092	16 912	34 051	17 608	16 443	953	484	469	5 661	Aevol-eup		
구좌읍	7 466	16 045	8 307	7 738	15 504	7 946	7 558	541	361	180	3 712	Gujwa-eup		
조천읍	10 019	23 812	12 280	11 532	23 299	11 998	11 301	513	282	231	4 210	Jochon-eup		
한경면	4 461	9 239	4 711	4 528	8 930	4 495	4 435	309	216	93	2 374	Hangyeong-myeon		
추자면	1 088	2 215	1 362	853	1 862	1 020	842	353	342	11	598	Chuja-myeon		
우도면	1 027	1 903	1 007	896	1 871	991	880	32	16	16	430	Udo-myeon		
일도1동	1 722	3 191	1 660	1 531	3 100	1 608	1 492	91	52	39	651	Ildo 1-dong		
일도2동	13 251	35 816	17 388	18 128	35 242	17 295	17 947	274	93	181	4 492	Ildo 2-dong		
이도1동	3 640	8 853	4 916	4 037	7 929	3 966	3 963	124	50	74	1 256	Iido 1-dong		
이도2동	19 496	51 037	24 935	26 102	50 467	24 717	25 750	570	218	352	4 900	Iido 2-dong		
삼도1동	6 033	14 657	7 153	7 504	14 519	7 096	7 423	138	57	81	2 261	Samdo 1-dong		
삼도2동	4 282	8 937	4 634	4 303	8 717	4 501	4 216	220	133	87	1 464	Samdo 2-dong		
용담1동	3 684	7 927	4 089	3 838	7 843	4 052	3 791	84	37	47	1 373	Yongdam 1-dong		
용담2동	6 498	16 027	8 094	7 933	15 821	8 023	7 798	206	71	135	2 623	Yongdam 2-dong		
건입동	4 345	10 085	5 237	4 848	9 867	5 097	4 770	218	140	78	1 739	Geonip-dong		
화북동	9 509	25 807	12 897	12 910	25 448	12 684	12 764	359	213	146	2 628	Hwabuk-dong		
삼양동	8 471	22 981	11 591	11 390	22 740	11 505	11 235	241	86	155	2 098	Samyang-dong		
봉개동	1 652	3 964	2 111	1 853	3 885	2 073	1 812	79	38	41	664	Bonggae-dong		
아라동	11 969	31 089	15 451	15 638	30 128	14 980	15 148	961	471	490	2 699	Ara-dong		
오라동	5 125	13 715	6 924	6 791	13 514	6 839	6 675	201	85	116	1 220	Ora-dong		
연동	18 983	43 428	21 382	22 046	41 810	20 689	21 121	1 618	693	925	3 693	Yeon-dong		
영동	20 419	55 021	27 141	27 880	53 433	26 333	27 100	1 588	808	780	4 024	Nohyeong-dong		
외도동	7 788	20 964	10 519	10 445	20 497	10 405	10 292	267	114	153	1 748	Do-do-dong		
이호동	1 640	4 291	2 203	2 088	4 151	2 139	2 012	140	64	76	578	Iho-dong		
도두동	1 326	3 104	1 640	1 464	3 005	1 595	1 410	99	45	54	383	Dodu-dong		

시군구명	세대	남성	여성	합계	한국인	외국인	합계	남성	여성	합계	65세이상	시군구명
서귀포시	79 749	186 371	94 927	91 444	178 383	90 358	88 025	7 988	4 569	3 419	31 464	Seogwipo-si
대정읍	9 654	22 564	11 195	11 369	21 045	10 353	10 692	1 519	842	677	4 015	Daejeong-eup
남원읍	8 370	19 791	10 246	9 545	19 160	9 817	9 343	631	429	202	4 200	Namwon-eup
성산읍	7 515	16 864	8 991	7 873	15 287	7 970	7 317	1 577	1 021	556	3 342	Seongsan-eup
안덕면	5 632	11 858	6 109	5 749	11 367	5 871	5 496	491	238	253	2 264	Andeok-myeon
표선면	5 736	12 650	6 534	6 116	12 220	6 259	5 961	430	275	155	2 378	Pyocheon-myeon
송산동	2 060	5 001	2 713	2 278	4 474	2 354	2 120	527	369	158	936	Songsan-dong
정방동	1 414	2 551	1 319	1 232	2 456	1 271	1 185	95	48	47	479	Jeongbang-dong
중당동	2 133	4 113	1 957	2 156	4 003	1 912	2 091	110	45	65	754	Jungdang-dong
천지동	1 873	3 669	1 880	1 789	3 571	1 831	1 740	98	49	49	706	Cheonji-dong
효린동	2 226	5 401	2 742	2 659	5 320	2 694	2 626	81	48	33	1 131	Hyodan-dong
영천동	2 339	5 350	2 761	2 589	5 178	2 649	2 529	172	112	60	1 162	Yeongcheon-dong
동홍동	8 620	23 954	11 752	12 202	22 480	11 121	11 559	1 274	631	643	2 641	Donghong-dong
서홍동	4 240	10 765	5 370	5 395	10 629	5 303	5 326	136	67	69	1 307	Seohong-dong
대린동	5 555	13 568	6 876	6 692	13 389	6 792	6 597	179	84	95	1 988	Daeryun-dong
대천동	5 713	13 235	6 714	6 521	12 993	6 610	6 383	242	104	138	1 670	Daechon-dong
중문동	4 821	10 964	5 684	5 280	10 684	5 546	5 138	280	138	142	1 673	Jungmun-dong
여재동	1 848	4 073	2 074	1 999	3 927	2 005	1 922	146	69	77	828	Yerae-dong



### 3. 데이터 정리하기

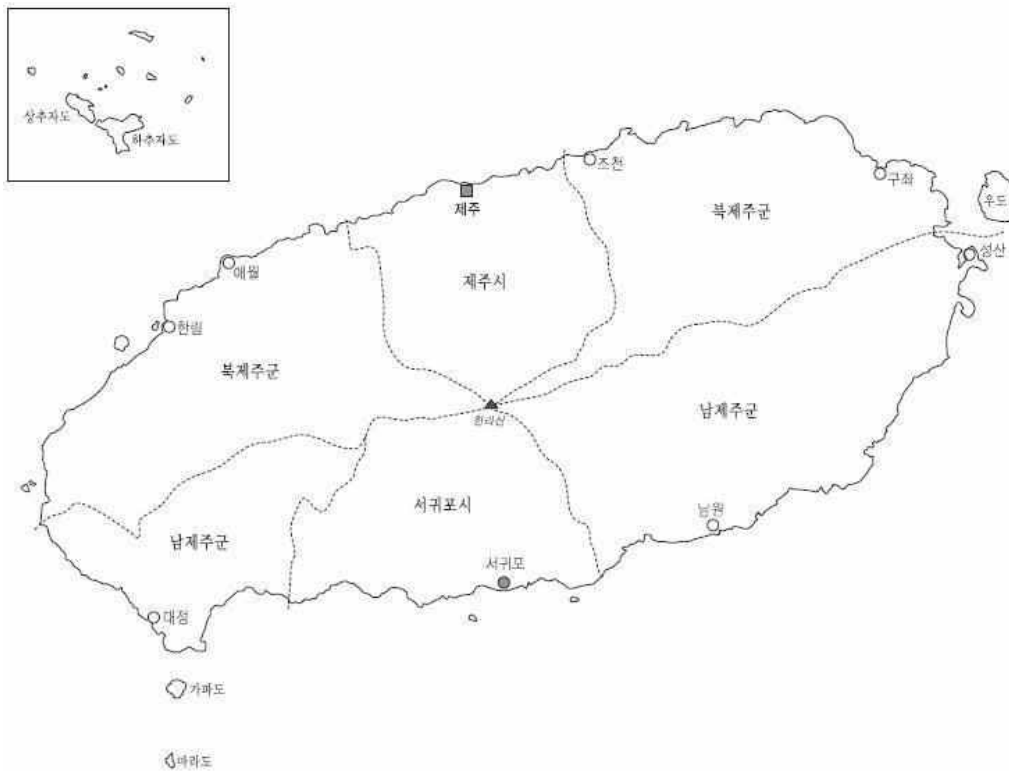
#### 제주도 인구분포 데이터 정리

데이터의 크기가 커서 인구분포 비율에 맞게 데이터를 정리한다.

### 4. 데이터 표현하기

#### 제주도 지도에 데이터 표현

인구를 100명당 스티커 한 장으로 정하고, 각 읍, 면, 동 별 색깔을 지정하여 지도에 인구수대로 붙여본다.



### 5. 데이터 해석하기

#### 표현한 데이터를 바탕으로 분석하기

내가 표현한 데이터와 친구가 표현한 데이터를 살펴보고, 차이점을 바탕으로 알 수 있는 점을 발표해봅시다.

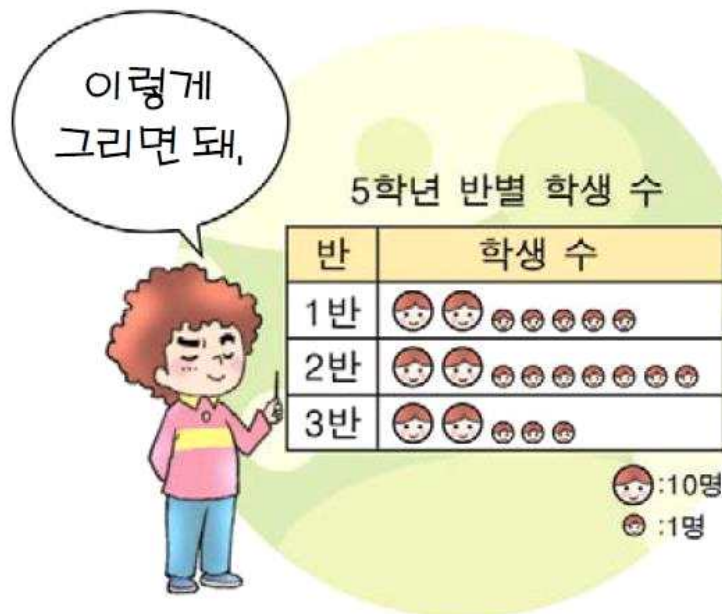
## 제3강 고래밥 통계 데이터 시각화

학습목표 | 고래밥에 있는 동물들의 통계 자료를 정리하여 그림그래프로 데이터를 시각적으로 표현해 보자.

### 1. 데이터 필요성

#### 그림그래프

그림그래프는 조사한 수를 그림으로 나타낸 그래프입니다. 그림그래프는 그림을 이용하여 나타내므로 조사한 자료의 크기를 쉽게 비교할 수 있습니다. 조사한 자료의 특징을 잘 나타낼 수 있도록 크기와 종류를 정해서 그리면 됩니다.



<그림 그래프 그리는 방법>

- 몇 가지 종류의 그림으로 나타낼 것인지 정한다.
- 어떤 그림으로 나타낼 것인지 정한다.
- 조사한 수에 맞도록 그림을 그린다.
- 그림그래프에 알맞은 제목을 붙인다.

## 2. 데이터 수집하기

### 고래밥에 들어 있는 동물 조사

고래밥에 들어 있는 동물을 조사하여 표로 만들어 봅시다.

동물 종류	새우	고래	오징어	복어	상어	거북이	문어	물고기	불가사리	꽃게	합계
수	35	62	52	62	50	33	20	43	59	48	464

## 3. 데이터 정리하기

### 고래밥에 있는 동물 종류를 막대그래프로 정리

고래밥에 있는 동물 종류의 수를 막대그래프로 만들어 봅시다.

<고래 밥에 있는 동물 종류의 수>

새우											
고래											
오징어											
복어											
상어											
거북이											
문어											
물고기											
불가사리											
꽃게											

## 4. 데이터 표현하기

### 정리된 데이터의 표현 방법 알아보기

정리된 표와 그래프를 보고 그림그래프로 나타내어 봅시다.

동물의 종류	수(마리)
새우	
고래	
오징어	
복어	
상어	
거북이	
문어	
물고기	
불가사리	
꽃게	

## 5. 데이터 해석하기

### 표현한 데이터를 바탕으로 분석하기

내가 표현한 데이터와 친구가 표현한 데이터를 살펴보고, 차이점을 바탕으로 알 수 있는 점을 발표해봅시다.

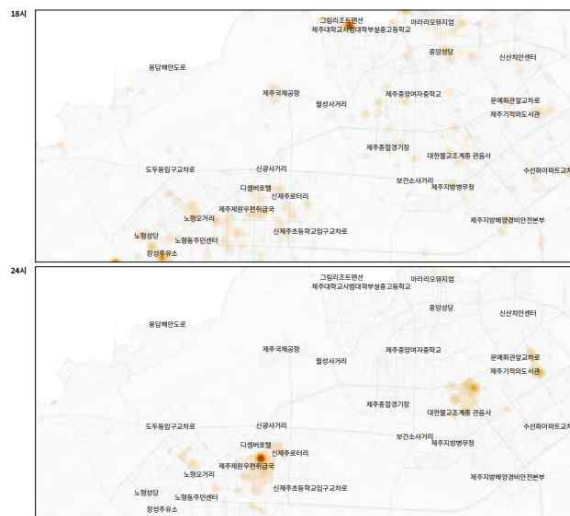
## 제4강 맥도날드에 사람들이 가장 많은 시간은?

**학습목표** | 주어진 데이터를 살펴보고 보는 사람이 이해하기 쉽게 시각적인 표현할 수 있다.

### 1. 데이터 필요성

#### 데이터를 표현하는 다양한 방법

데이터를 수집하고, 수집한 데이터를 그래프로 나타내는 작업은 우리 사회에서 다양한 곳에서 사용됩니다. 아래 그림은 카카오에서 제주도에서 시간대별 대리운전을 사용하는 횟수를 데이터로 수집하여 시각적으로 표현한 자료입니다.



위와 같이 다양한 데이터를 수집하고 시각화 하는 이유는 무엇일까요?

데이터를 수집하고 알아보기 쉬운 형태로 바꾸면, 일상생활에서 유용한 정보를 얻을 수 있습니다. 예를 들어, 위의 지도의 차이점을 살펴보면, 우리는 '18시에는 구제주에서 대리 기사를 많이 부르고, 24시에는 신제주에서 대리 기사를 많이 부르는구나'라는 사실을 알 수 있습니다. 이런 사실을 알게 되면, 내가 대리 기사를 필요할 때 사람들이 대리 기사를 많이 부르는 시간을 피해서 대리 기사를 불러, 좀 더 편하게 서비스를 이용할 수 있습니다.

이번 시간에는 여러분들이 맥도날드의 주문 건수를 보고, 직접 맥도날드에 갔을 때 가장 빨리 주문을 받을 수 있는 시간을 찾아보는 활동을 해보겠습니다.

## 2. 데이터 수집하기

### 시간대별 주문 건수 조사

나눠준 표를 바탕으로 시간대별로 주문 건수를 조사하여 적어봅시다.

주문시간 대	주문 건수
06:00~08:00	
08:00~10:00	
10:00~12:00	
12:00~14:00	
14:00~16:00	
16:00~18:00	
18:00~20:00	

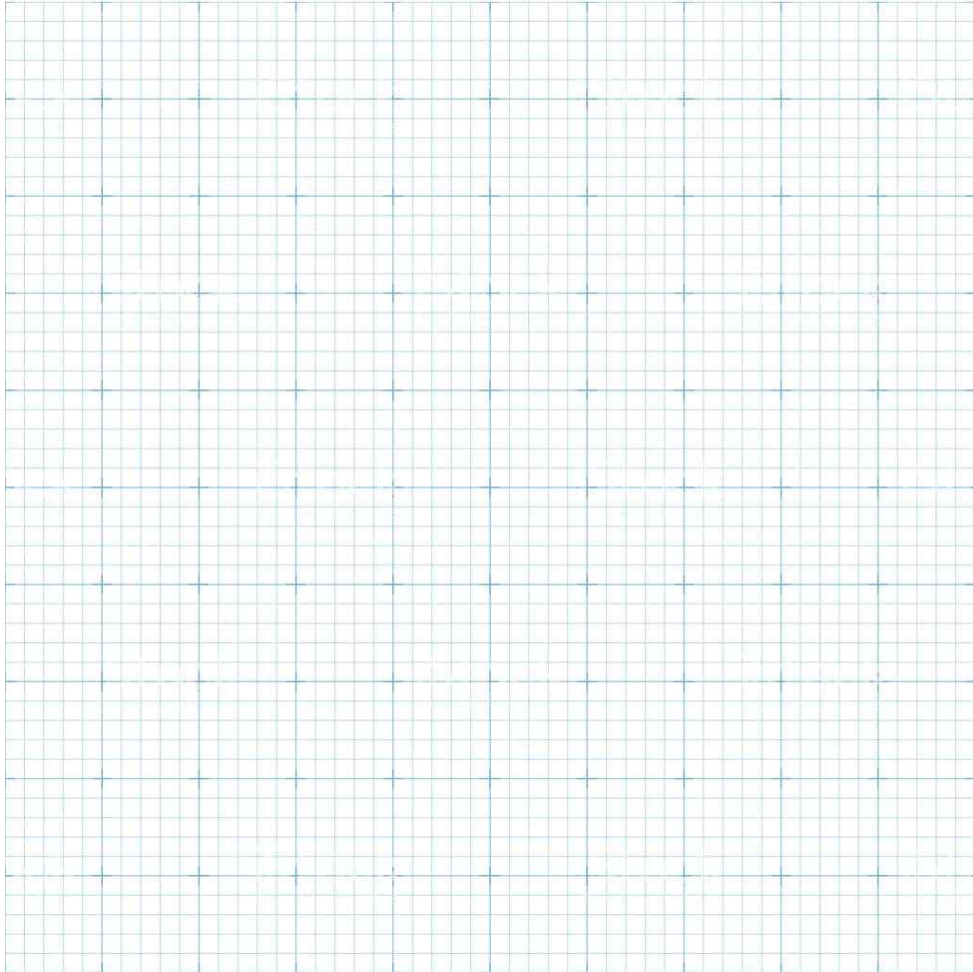


---

## 4. 데이터 표현하기

### 정리된 데이터의 표현 방법 알아보기

정리된 표와 그래프를 보고 앞에서 배운 데이터 시각화 방법을 활용해 사람들이 가장 많이 찾은 시간대를 잘 표현할 수 있게 데이터를 시각화해 봅시다.



## 5. 데이터 해석하기

### 표현한 데이터를 바탕으로 분석하기

내가 표현한 데이터와 친구가 표현한 데이터를 살펴보고, 차이점을 바탕으로 알 수 있는 점을 발표해봅시다.



## 제5강 제주공항에서 가장 많이 찾는 곳은?

학습목표 | 주어진 데이터 결과를 새로운 방식으로 데이터 시각화를 할 수 있다.

### 1. 데이터 필요성

#### 사람들이 좋아하는 것을 알 수 있는 빅데이터

여러분들은 '빅데이터'란 말을 들어본 적이 있나요? 빅데이터는 많은 데이터를 다양한 방식으로 수집하고, 분석하여 나온 결과를 말합니다. 빅데이터를 활용하면, 사람들이 좋아하는 장소, 검색할 때 많이 쓰는 단어 등 많은 사람들의 관심 있는 것을 쉽게 찾아낼 수 있습니다.

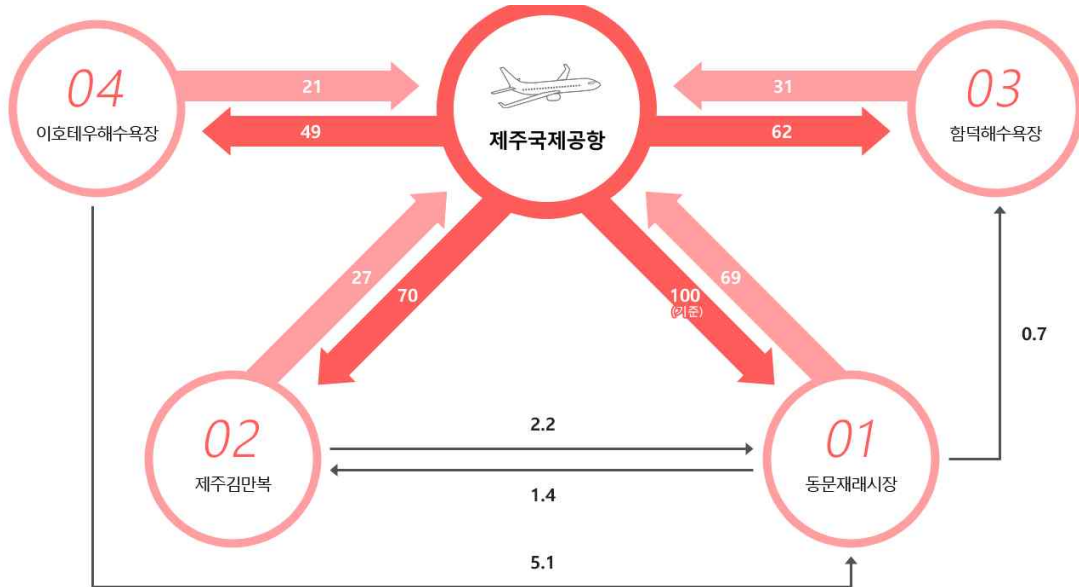
구분	2017년 6월 (6/5 - 7/2)	2018년 6월 (6/4 - 7/1)	2017년 7월 (7/3 - 7/30)	2018년 7월 (7/2 - 7/29)	2017년 8월 (7/31 - 8/27)	2018년 8월 (7/30 - 8/26)
1위	제주한치	제주실내관광지추천	생수천생태문화공원	서귀포해수욕장	(한일)베라제(근처)맛집	번개과학체험관
2위	뉴월드마트	제주해안도로	C** 제주점	이중섭거리맛집	김건모제주콘서트	감귤박물관
3위	제주축협	제주비올매길만한곳	번개과학체험관	제주시가불만한곳	삼화지구맛집	제주송마체험
4위	한라산CC	제주공항결항	제주(도)닭집	중문축돼지맛집	C** 제주점	제주토이마크
5위	이마트신제주점	제주서커스월드	롯데마트제주점	곽지해수욕장맛집	황금순가락 이도점	비행기 결항시 대처법
6위	부가네얼큰이	동문시장맛집	홀플러스서귀포점	이호테우해변맛집	아라동맛집	제주시내맛집
7위	제주CC	올레시장맛집	제스코마트	성산일출봉(소요시간)	한라산CC	곽지해수욕장맛집
8위	제스코마트	애월가볼만한곳	서귀포오일시장	해녀박물관	신방식당 제주점	서귀포관광지추천
9위	아라동맛집	협재해수욕장맛집	이마트신제주점	서귀포유람선	신제주맛집	서귀포이마트
10위	한림맛집	제주이마트	세인트포수영장	만장굴입장료	뉴월드마트	제주민속자연사박물관

[2018년 제주데이터허브 빅데이터 분석 결과 | 출처 : 제주데이터허브 홈페이지]

위의 표는 제주도에 공항에서 사람들이 가장 많이 찾는 단어를 분석한 빅데이터 결과입니다. 2017년 7월에는 번개과학체험관이 3위였지만, 2018년 8월에는 1위였죠? 그럼 이 결과를 가지고 우리는 무엇을 알 수 있을까요? 2017년 7월보다 2018년 8월에 번개과학체험관에 관심을 가진 사람들이 많아졌다는 것을 알 수 있습니다.

이런 결과를 바탕으로 사람들이 좋아하고 관심 있는 것을 찾아내어, 광고에 활용하거나 새로운 상품을 만들기 위해 활용할 수 있습니다.

이렇게 나타난 수집한 빅데이터는 사람들이 이해하기 쉬운 형태로 아래와 같이 표현하기도 합니다.



숫자는 제주국제공항 → 동문재래시장을 100을 기준으로 환산했을 때의 상대적 비율입니다.  
 제주국제공항에서 동문재래시장 및 제주김만복이 있는 제주시 구도심권으로 이동이 많습니다.

[ 각 도착지에서 많이 찾는 곳은? | 출처 : 제주데이터허브 홈페이지]

위의 그림과 같이 표현하면, 글자나 숫자로 표현하는 것보다 보는 사람이 쉽게 이해할 수 있습니다. 이번 시간에는 제주공항에서 사람들이 많이 찾는 단어를 조사하여, 위의 그림과 같이 다양한 그림이나 글자로 표현해 봅시다.



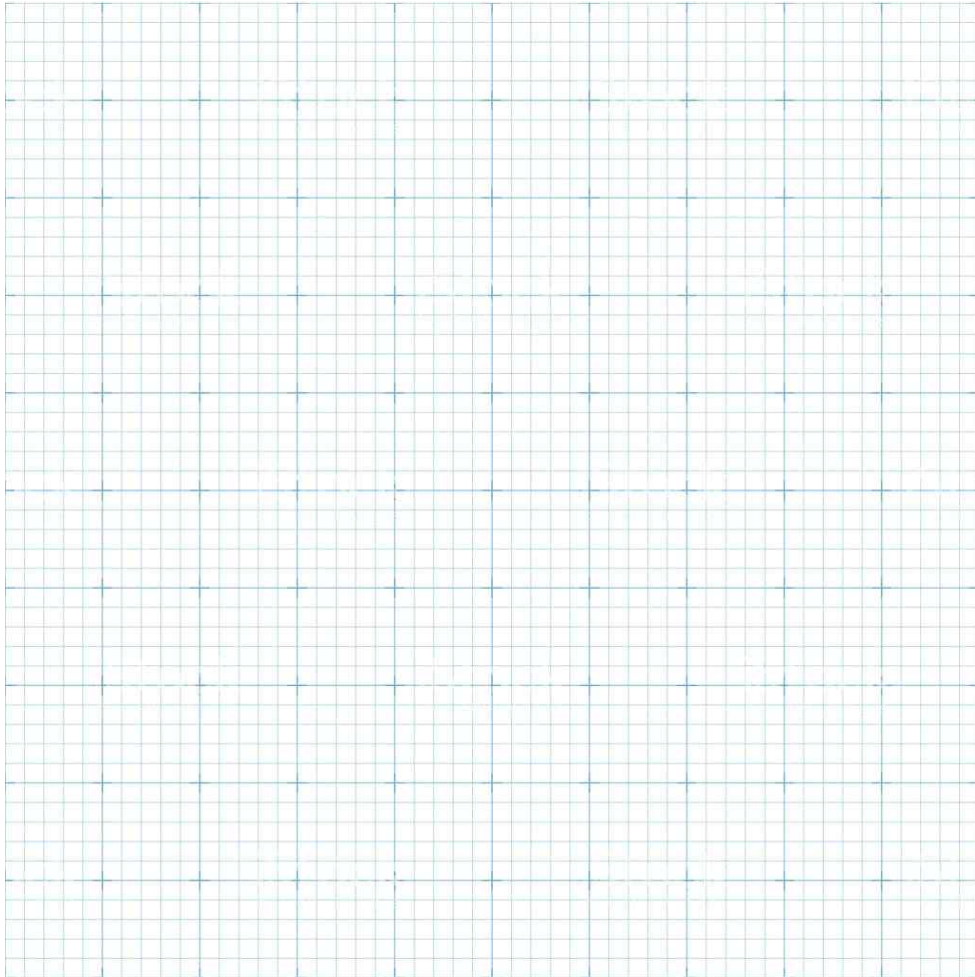


---

## 4. 데이터 표현하기

### 정리된 데이터의 표현 방법 알아보기

정리된 표와 그래프를 보고 앞에서 배운 데이터 시각화 방법을 활용해 사람들이 많이 쓴 단어를 데이터를 시각화해 봅시다.



## 5. 데이터 해석하기

### 표현한 데이터를 바탕으로 분석하기

내가 표현한 데이터와 친구가 표현한 데이터를 살펴보고, 차이점을 바탕으로 알 수 있는 점을 발표해봅시다.

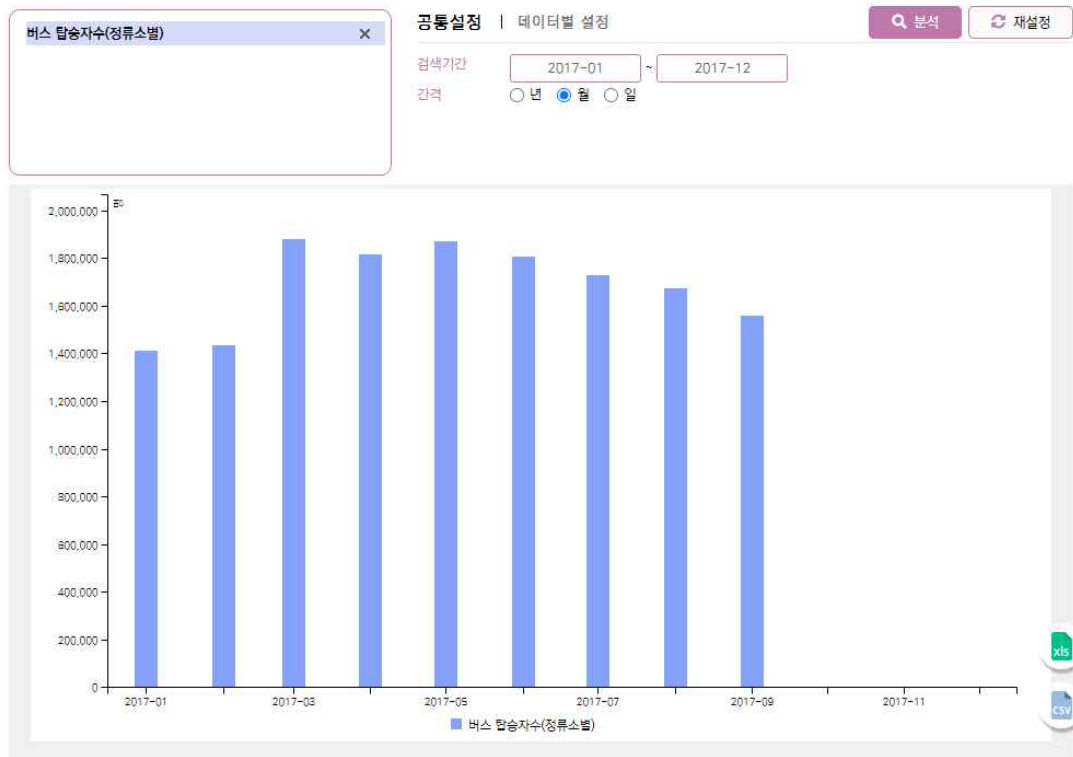
## 제6강 어떤 정류장을 많이 이용할까?

학습목표 | 목표에 맞는 데이터를 수집하고 데이터 시각화를 할 수 있다.

### 1. 데이터 수집 방법

#### 다양한 데이터 수집 방법

데이터는 우리의 생활 속에서 손쉽게 접할 수 있습니다. 예를 들어 여러분의 집 주변이나 학교 주변에 있는 버스정류장에 하루 몇 명이 탔는지 기록하는 것도 좋은 데이터입니다.



[2017년 버스 탑승자 수 분석 결과 | 출처 : 제주데이터허브 홈페이지]

위의 그래프는 2017년 한 해 동안 제주의 버스를 이용한 탑승객 숫자를 막대그래프로 표현한 것입니다.



[2017년 제주 교육대학교 정류장 어린이 탑승객 분석 출처 : 제주데이터허브 홈페이지]

제주데이터허브 홈페이지를 활용하면, 가까운 정류장을 위의 그래프처럼 확인해 볼 수 있습니다. 우리는 제주데이터허브에서 집근처의 정류장이나 학교 근처의 정류장 10곳을 정하고, 실제 승객 수를 체크하여, 사람들이 가장 많이 이용하는 정류장을 눈에 띄게 데이터 시각화 하는 방법을 알아보겠습니다.

## 2. 데이터 수집하기

### 정류장 찾기





카카오맵에서 집 근처나 학교 근처의 정류장을 찾아서, 10곳을 적습니다.  
 카카오맵에서 표시한 그림처럼 표시된 곳이 버스 정류장입니다. 표시한 그림을 클릭하면, 정류장의 이름을 알 수 있습니다.  
 카카오 맵에서 집 주소와 학교 이름을 검색하여 아래 표에 10곳을 적습니다.

정류장 이름	탑승자 수

조사한 버스 정류장의 이름을 제주데이터 허브의 '시각화 분석'에서 '버스'를 클릭하여 공통설정에서 '일'을 선택한 뒤 검색 기간을 2017년 6월 1일부터 2017년6월 30일로 표기합니다.



다음 '데이터별 설정'를 눌러, 정류소 버튼을 누르고, 미리 찾아둔 정류소 이름을 검색합니다.

The screenshot shows the '데이터별 설정' (Data-specific settings) section. It includes a search bar with '버스 탑승자수(정류소별)' and a '검색' button. The settings are as follows:
 

- 공통설정: 데이터별 설정
- 그래프:  막대그래프,  꺾은선그래프
- 탑승구분:  전체,  승차,  환승
- 요금제:  전체,  일반,  청소년,  어린이,  기타
- 정류소: 제주대학교교육대학, 정류소

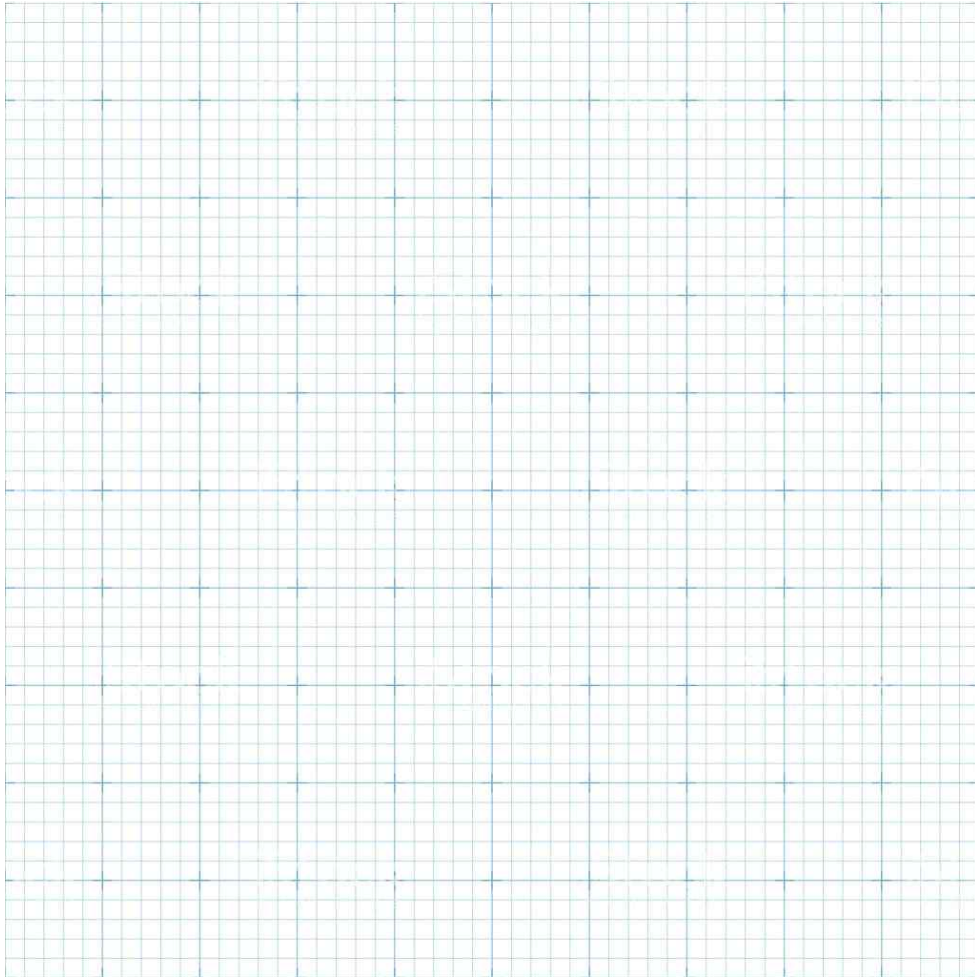


---

## 4. 데이터 표현하기

### 정리된 데이터의 표현 방법 알아보기

정리된 표와 그래프를 보고 앞에서 배운 데이터 시각화 방법을 활용해 사람들이 많이 이용한 정류장이 눈에 띄도록 시각화해 봅시다.



## 5. 데이터 해석하기

### 표현한 데이터를 바탕으로 분석하기

내가 표현한 데이터와 친구가 표현한 데이터를 살펴보고, 차이점을 바탕으로 알 수 있는 점을 발표해봅시다.

## 제7강 사람들이 많이 찾는 장소가 변했을까?

학습목표 | 시각화된 데이터를 바탕으로 데이터 흐름을 설명할 수 있다.

### 1. 데이터 변화를 찾아보기

#### 데이터 흐름 살펴보기

제주 데이터 허브에는 데이터를 다양한 방식으로 시각화하여 제주에 여행 오는 사람들의 검색한 결과나 자주 들리는 장소 등을 리포트로 보여줍니다.

**내국인은 구석구석 다양한 지역에서 소비!**

**외국인은 어떨까요?**

2분기 제주에 온 내국인들은 다양한 지역을 방문해요.

제주의 여러 모습을 경험하기에 충분해 보이네요.

하지만 제주관광객 2위인 중국인의 지출지역은

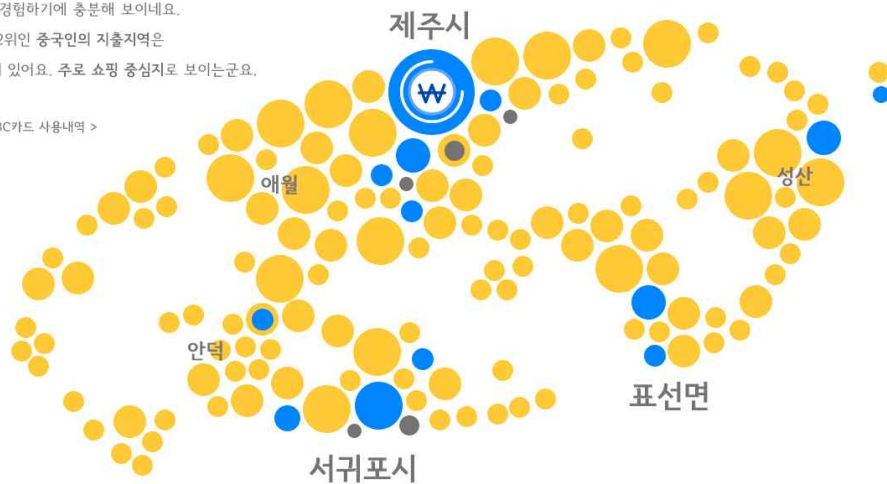
상대적으로 제한되어 있어요. 주로 쇼핑 중심지로 보이는군요.

< 2018년 2분기 BC카드 사용내역 >

● 내국인 소비

● 중국인 소비

● 기타 소비



[2018년 2분기 리포트 결과 | 출처 : 제주데이터허브 홈페이지]

이번에는 제주 데이터 허브에서 2017년 4분기 리포트부터 2018년 2분기 리포트를 살펴보고, 어떻게 변했는지 살펴보고, 구체적으로 어떤 것들이 변했는지 정리해 봅시다.

---

## 2. 데이터 수집하기

### 제주 데이터 허브 리포트 살펴보기

제주 데이터 허브 홈페이지에서 '리포트'를 클릭합니다. 클릭 후 표시한 부분을 변경하여, 2017년 4분기부터 2018년 3분기까지 리포트를 살펴보며 다음 빈 칸에 의견을 적어봅시다.

1. 사람들이 자주 가는 장소는 어떻게 변하고 있습니까?

2. 사람들이 와이파이를 많이 쓰는 장소는 어떻게 변하고 있습니까?

3. 사람들이 검색하는 키워드는 어떻게 변하고 있습니까?

위의 질문 이외에 리포트에서 달라진 부분을 살펴보며, 자신의 의견을 적어봅시다.

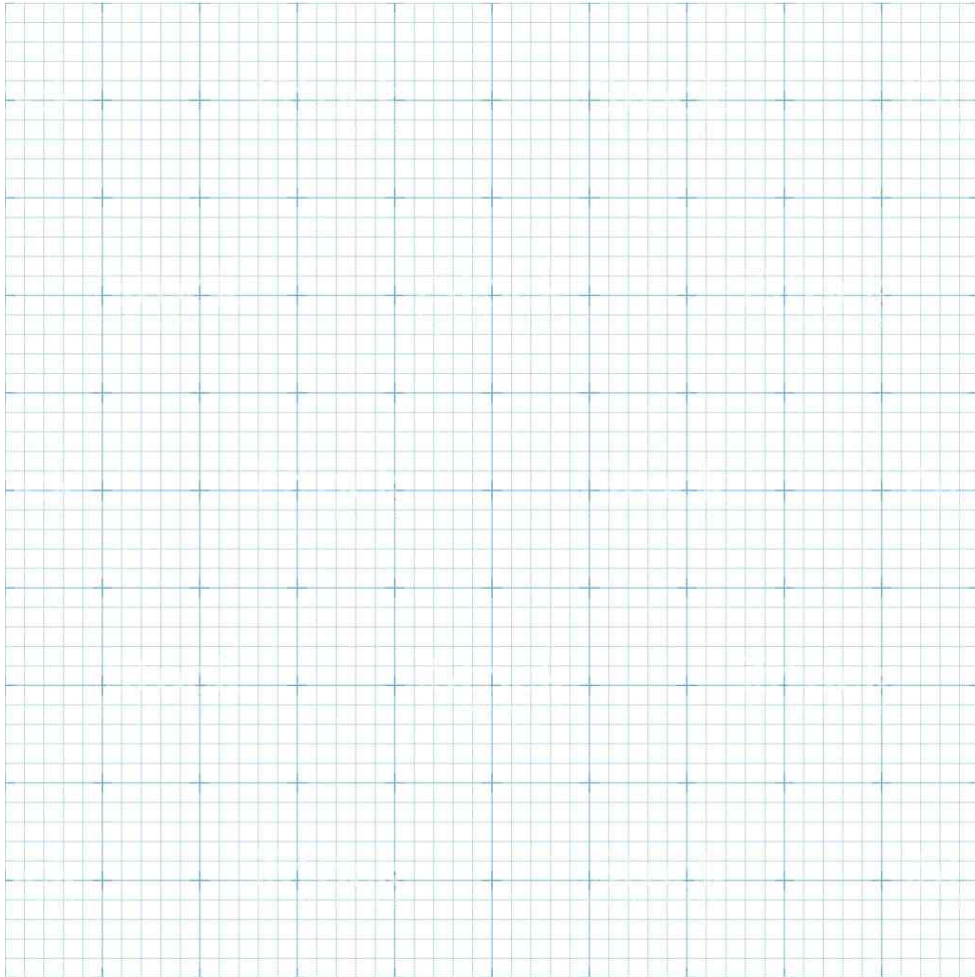


---

## 4. 데이터 표현하기

### 정리된 데이터의 표현 방법 알아보기

정리된 표와 그래프를 보고 앞에서 배운 데이터 시각화 방법을 활용해 자신이 정한 리포트 주제의 변화를 시각화해 봅시다.



## 5. 데이터 해석하기

### 표현한 데이터를 바탕으로 분석하기

내가 표현한 데이터와 친구가 표현한 데이터를 살펴보고, 차이점을 바탕으로 알 수 있는 점을 발표해봅시다.



## 제8강 2017년도에 어떤 게임이 가장 유행했을까?

학습목표 | 구글 트렌드를 활용하여, 원하는 데이터를 검색하여 표현할 수 있다.

### 1. 데이터의 필요성

#### 2017년 구글 트렌드를 활용한 데이터 읽기

구글 트렌드를 활용하면, 매년 사람들이 구글에서 많이 검색했던 키워드를 살펴볼 수 있습니다.



#### 2017년 인기 검색어 보기 - 대한민국

종합	인물 (종합)	인물 (정치인)
1 너의 이름은	1 설리	1 문재인

[2017년 올해의 검색어 | 출처 : 구글 트렌드]

사람들이 검색한 키워드도 활용할 수 있는 데이터가 됩니다. 이번 시간에는 구글 트렌드를 통해, 2017년에 사람들에게 주목 받았던 게임을 살펴보고, 각 게임들의 키워드를 시각화 해보겠습니다.

---

## 2. 데이터 수집하기

### 구글 트렌드 살펴보기

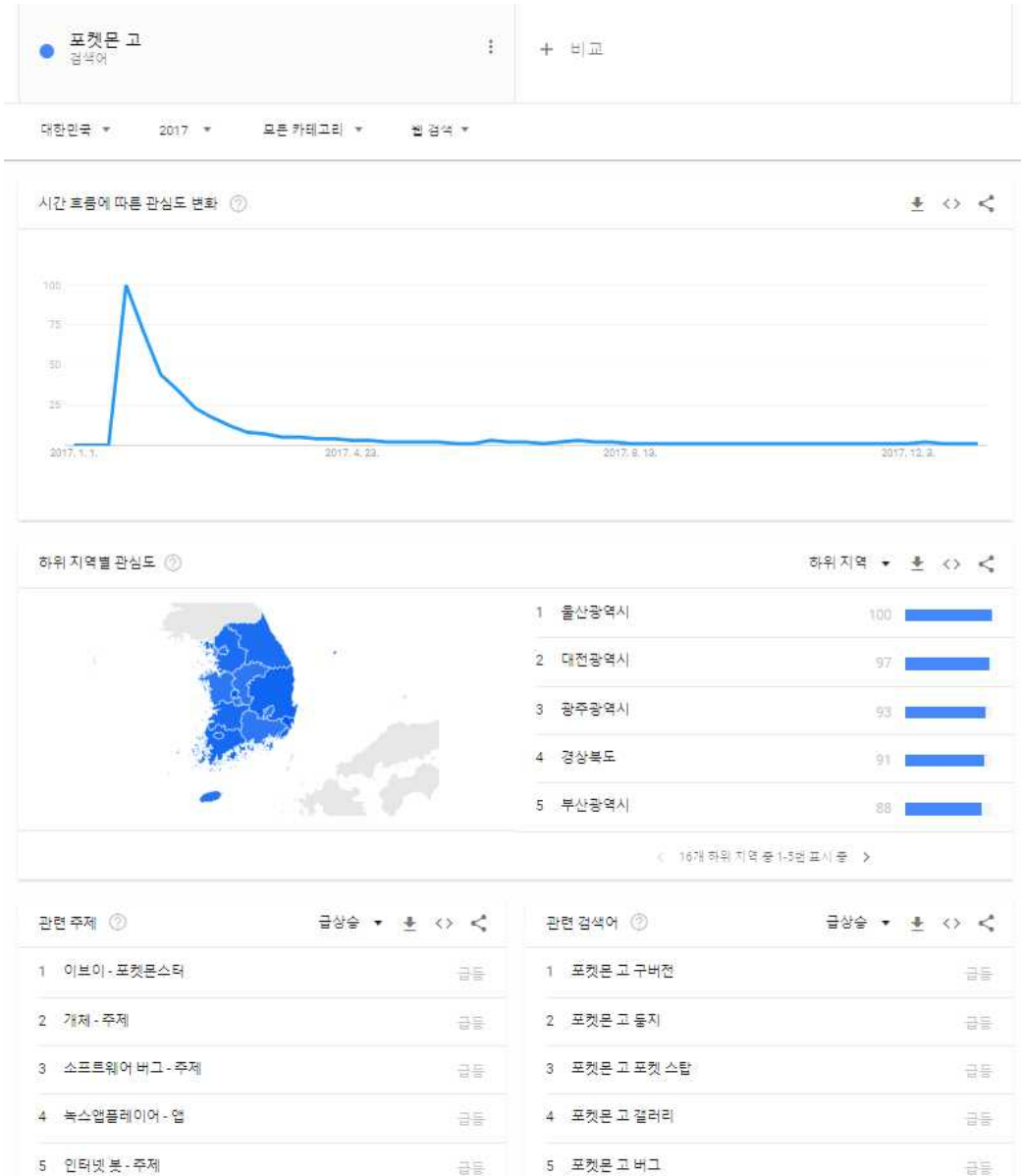
구글 트렌드의 '2017년 올해의 검색어'의 하단에 있는 게임란에 가장 많이 검색했던 10개의 게임 관련 키워드가 있습니다. 그 중 2위 포켓몬 고를 클릭해봅시다.

---

게임

- 1 리니지M
- 2 포켓몬 고
- 3 소녀 전선
- 4 오버워치
- 5 소울 워커
- 6 피파 온라인 3
- 7 배틀 그라운드
- 8 Getting Over It
- 9 열혈강호
- 10 블리자드

포켓몬 고를 클릭하면 다음과 같이 어느 시기에 가장 많이 검색 되었는지, 포켓몬 고와 관련하여 사람들이 어떤 단어를 많이 검색했는지 살펴볼 수 있습니다.





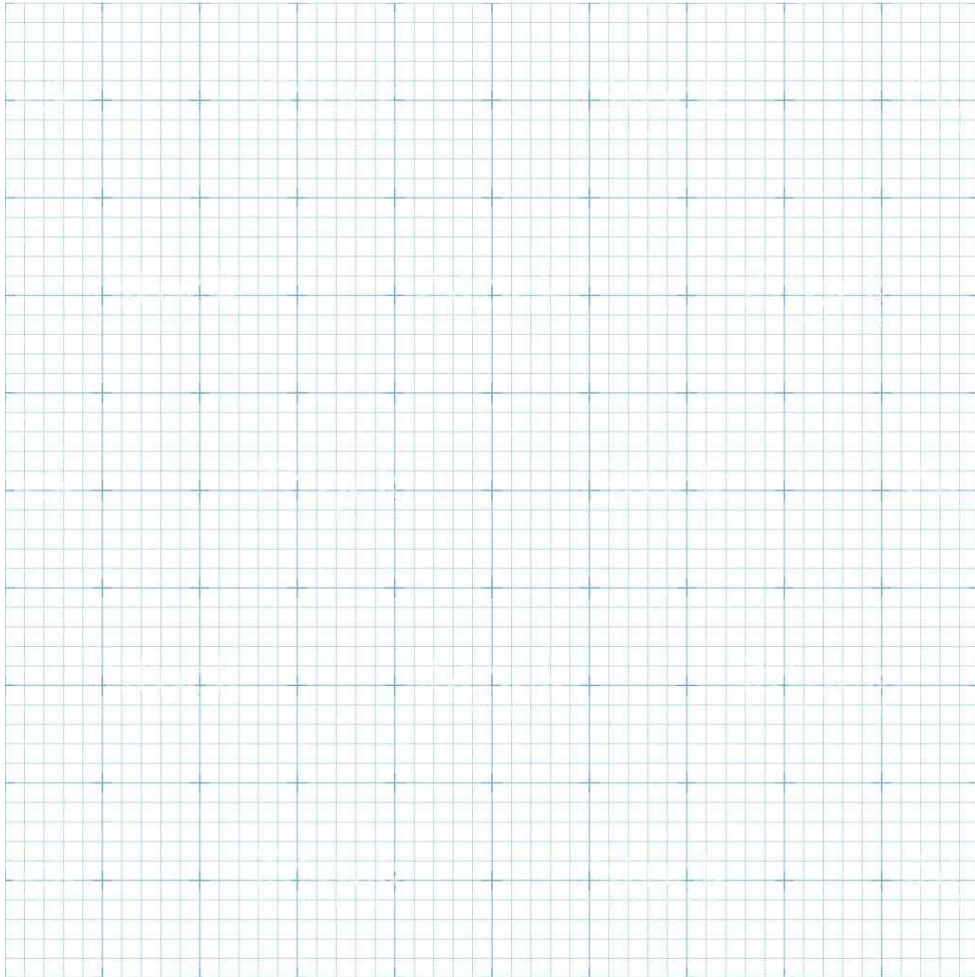


---

## 4. 데이터 표현하기

### 정리된 데이터의 표현 방법 알아보기

정리된 표와 그래프를 보고 앞에서 배운 데이터 시각화 방법을 활용해 자신이 정한 게임과 연관된 단어들을 시각화해 봅시다.



## 5. 데이터 해석하기

### 표현한 데이터를 바탕으로 분석하기

내가 표현한 데이터와 친구가 표현한 데이터를 살펴보고, 차이점을 바탕으로 알 수 있는 점을 발표해봅시다.



## 구글 스프레드시트를 활용한 데이터 시각화

1단계	<b>데이터 조직화 단계</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 데이터 필요성</li><li>- 데이터 수집</li></ul>
2단계	<b>데이터 시각화 단계</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 데이터 정리</li><li>- 데이터 표현</li></ul>
3단계	<b>상호작용 단계</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 데이터의 해석</li></ul>

# 제1강 데이터 시각화 절차와 방법 알기

학습목표 | 데이터와 데이터 시각화의 의미를 설명할 수 있다.

## 1. 데이터란?

다음 표의 빈칸을 채워봅시다.

내가 다니는 초등학교는?	
나는 몇 학년 몇 반입니까?	
나의 키는?	
나의 몸무게는?	
나의 혈액형은?	
내가 가장 좋아하는 과목은?	
나의 장래 희망은?	

축하합니다! 여러분은 방금 어엿한 데이터 하나를 만들어 냈습니다. 데이터는 우리가 느끼지 못하는 사이에 항상 있었습니다. 데이터의 뜻을 조금 더 자세히 들여다보겠습니다.

자료(資料, data, 데이터, 문화어: 데타)는 수, 영상, 단어 등의 형태로 된 의미 단위이다. 보통 연구나 조사 등의 바탕이 되는 재료를 말하며, 자료를 의미 있게 정리하면 정보가 된다.

(위키백과 (<https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9E%90%EB%A3%8C>))

여러분들은 '정보화 시대'란 말을 들어보셨나요? 현대 사회는 자료의 홍수라고 불릴 정도로 자료가 정말 엄청나게 많고, 거기서 멈추지 않고 자료는 지금도 계속 만들어지고 있습니다. 이런 사회 변화에 발맞추기 위해서 우리는 데이터를 효율적으로 다룰 줄 알아야겠죠?

그렇다면 자료들을 어떻게 하면 '의미 있게', '효율적으로' 다룰 수 있을까요?





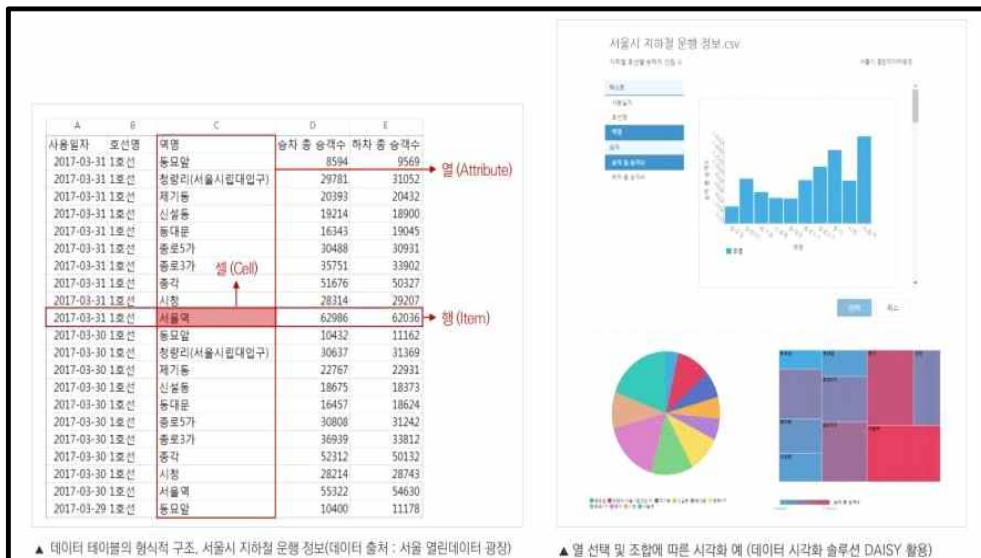
<우리 반에서 체육 시간에 하고 싶은 운동>이라는 데이터를 2개의 방식으로 표현해 보았습니다. 하나는 표, 다른 하나는 막대그래프로 말이죠.

두 표현방식은 모두 우리 반에서 체육 시간에 하고 싶은 운동을 나타내었습니다. 하지만 하나는 숫자로, 다른 하나는 막대로 표현했습니다.

지금은 우리 반만 조사했지만 이것이 우리 학교 전교생 나아가 제주도민 전체, 우리나라 국민 전체를 조사한다면 두 표현방식 중 어떤 표현 방식이 한 눈에 알아보기 쉬울까요? 왜 그렇게 생각하나요? 여러분의 생각을 적어봅시다.

### 3. 데이터 시각화란?

데이터 시각화란 광범위하게 분산된 방대한 양의 자료를 분석해 한눈에 볼 수 있도록 도표나 차트 등으로 정리하는 것을 말합니다.



☆ 데이터를 시각화함으로써 우리는 다음의 3가지 효과를 기대할 수 있습니다.

1. 자료로부터 정보를 습득하는 시간을 줄임으로써 빠른 상황 판단이 가능
2. 자료를 습득하는 사람들의 흥미를 유발하고 정보의 빠른 확산을 가져옴
3. 자료를 기억하는 데에도 도움

## 4. 데이터 시각화의 단계

1단계	<b>&lt;데이터 조직화 단계&gt;</b> - 데이터 필요성 - 데이터 수집
2단계	<b>&lt;데이터 시각화 단계&gt;</b> - 데이터 정리 - 데이터 표현
3단계	<b>&lt;상호작용 단계&gt;</b> - 데이터 해석

그렇다면 드디어 우리의 데이터 시각화를 도와줄 수 있는 도구로 구글 스프레드시트를 소개하겠습니다.

## 제2강 구글 스프레드시트 기초

학습목표 | 구글 스프레드시트를 활용하는 방법에 대해 설명할 수 있다.

### 1. 구글 스프레드시트란?

마이크로소프트사에서 만든 "엑셀"에 해당되는 부분입니다. 온라인에서 할 수 있으며 구글에서 만든 "구글 문서"에 포함되어 있습니다.

엑셀과의 차이점은 인터넷이 연결되어 있어서 사용이 가능하다는 점이며, 인터넷으로 연결되어야 사용이 가능하기 때문에 1)주변 사람들과 실시간으로 공유 및 작업이 가능하며 2)따로 파일로 저장하지 않고 구글 자체에서 실시간 저장이 된다는 점입니다.

### 2. 구글 환경 설정

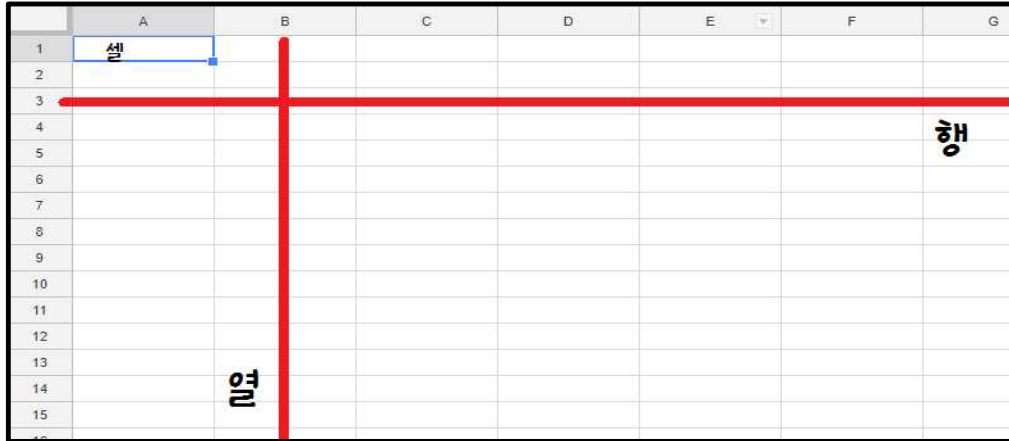
"백문이 불여일견"이라는 말처럼 아무리 말로 설명을 해보아도 직접 해보지 않으면 와닿지 않겠죠? 직접 구글 환경 설정 및 간단한 조작을 통해 구글 스프레드시트를 알아봅시다.

1. 먼저 구글에 접속해 봅시다.(주소: [www.google.com](http://www.google.com))
2. 구글 오른쪽 상단에 있는 로그인 버튼을 클릭합니다.
3. 로그인 아래쪽에 있는 계정 만들기 버튼을 클릭합니다.
4. 자신의 개인정보를 입력하면서 계정을 만들어 봅시다.

계정을 만들었으면 이제 직접 구글 스프레드시트에 접속하여 간단한 작업을 해 봅시다.

- 새 문서 시작 > 파일 > 새문서 > 스프레드시트 클릭





☆ 위 그림에서 데이터를 입력할 수 있는 칸 하나를 “  ” 이라고 합니다.

스프레드시트에서 가로를 나타내는 말을 “  ”이라고 합니다.

스프레드시트에서 세로를 나타내는 말을 “  ”이라고 합니다.

☆ 문제 1. C열 8행에 자신의 이름(데이터)을 작성해봅시다.

### 3. 우리 반 자리 배치도 만들기

(구글 공유 기능)


선생님이 공유 주소 하나를 카페에 올리겠습니다.

3번열에 있는 친구들은 그 왼쪽 행 친구들의 이름을, 4번열에 있는 친구들은 오른쪽 행 친구들의 이름을 조사해서 공유 기능을 활용하여 우리 반 자리 배치도를 만들어봅시다.

자신의 학교, 나이, 이름을 정해진 셀 안에 적어 봅시다.(공유)

☆ 선생님이 공유 주소 하나 더 카페 주소에 올리겠습니다.

셀 안에 자신의 학교, 나이, 이름을 적어봅시다.

김병초 11 김정아					

(Alt + L 기능은 한 줄 아래로 띄어쓰는 기능)

## 5. 좋아하는 음식 자료 만들기

자신이 좋아하는 음식을 원하는 셀에 적어 봅시다.

(자동 저장 기능)

	A	B	C	D
1		자장면		
2	햄버거		돈까스	
3		피자		
4	탕수육		주꾸미	
5		치킨		
6				

- \* 스프레드시트 제목을 좋아하는 음식으로 바꿔 봅시다.
- \* 아래 원하는 셀에 자신이 좋아하는 음식을 적어봅시다.
- \* 창을 종료해도 되고, 뒤로가기 버튼을 눌러봐도 됩니다.

스프레드시트 기본 창으로 나가게 되면 좋아하는 음식 스프레드시트가 자동 저장되어 있습니다.



지금까지 구글 스프레드시트의 셀 안에 데이터를 입력해 보고, 엑셀과 다른 구글 스프레드시트 기능들을 알아보았습니다. 한번 정리해 보겠습니다.

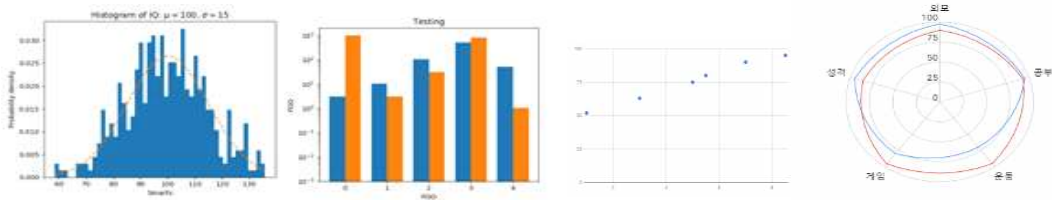
- 1) 구글 스프레드시트는 사람들과 함께 \_\_\_\_\_ 할 수 있다.
- 2) 구글 스프레드시트는 \_\_\_\_\_ 할 수 있다.

## 제3강 차트 종류와 데이터 시각화

학습목표 | 구글 스프레드시트를 활용하는 방법에 대해 설명할 수 있다.

### 1. 차트의 종류

☆ 우리가 데이터 시각화에 사용하는 차트의 종류는 정말 여러 가지가 있습니다.



[ 왼쪽부터 히스토그램, 막대 차트, 산점도 차트, 방사형 차트 ]

데이터를 수집하는 것만큼 중요한 것이, 수집한 데이터를 가장 필요에 맞게 나타낼 수 있는 그래프를 고르는 것입니다. 이번 시간에는 수집한 데이터를 가장 효율적으로 나타낼 수 있는 그래프는 무엇인지 생각해 보는 시간을 갖도록 하겠습니다.

### 강수량 데이터

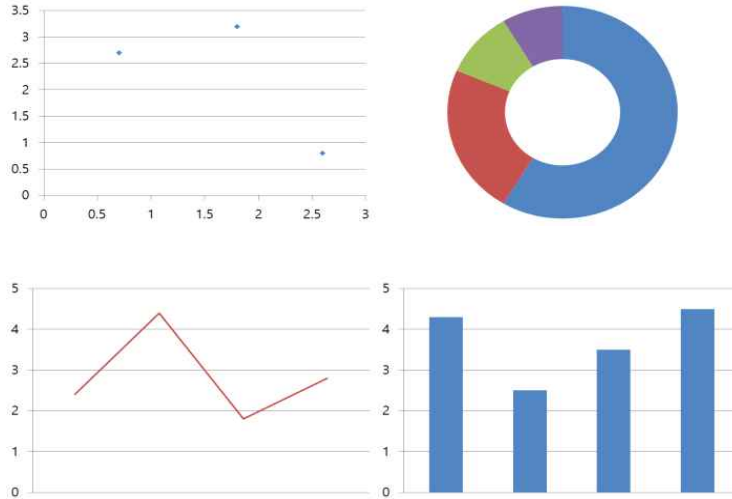
우리 생활은 날씨 변화에 따라서 시시각각 변합니다. 비가 온다는 예보가 있으면 우산을 가지고 간다든지, 스포츠 활동을 미룬다든지 하는 것이 그 예입니다. 과거의 날씨 데이터를 분석해보고 우리 생활에 어떻게 적용하면 좋을지 생각해봅시다.

< 2017년 월 강수량 >

월	강수량	월	강수량
1	15	7	619
2	20	8	291
3	8	9	28
4	50	10	42
5	24	11	30
6	16	12	43



위 자료는 경기도 안산시의 강수량을 나타내는 데이터에서 2017년 자료만 가져 온 것입니다.



Q1. 위 자료는 '시간의 흐름'에 따라 변화되고 있습니다. 어떤 방식으로 표현해야 좋을까요?

## 2. 차트 결정하기

	A	B	C
1	월	강수량	
2	1	15	
3	2	20	
4	3	8	
5	4	50	
6	5	24	
7	6	16	
8	7	619	
9	8	291	
10	9	28	
11	10	42	
12	11	30	
13	12	43	

제목 없는 스프레드시트

파일 수정 보기 삽입 서식 데이터 도구 부가기능 도구

100%

fx

위에 행 삽입  
아래에 행 삽입  
왼쪽에 열 삽입  
오른쪽에 열 삽입  
셀을 삽입하고 기존 셀을 아래로 이동  
셀을 삽입하고 기존 셀을 오른쪽으로 이동

차트  
이미지...

Q2. 두 수의 연관(관련있는) 관계를 알기 위해서는 어떤 차트로 표현해야 할까요?

Q3. 전체에서 일정 부분이 차지하는 비율을 알기 위해서는 어떤 차트로 표현해야 할까요?

Q4. 각 부분을 쉽게 비교하기 위해서는 어떤 차트로 표현해야 할까요?

### 3. 방학 계획표 세우기

#### 데이터의 필요성

☆ 방학 계획표를 작성해 본 적이 있나요? 방학을 시작하기 전에 방학 계획표를 세워 본 친구들이 많이 있었을 텐데요. 우리가 이번 겨울 방학 계획표를 작성하고, 공부, 잠, 식사, 놀기 등의 부분들은 어느 정도 되는지 알아보시다.



## 데이터 수집하기

☆ 위의 겨울 방학 생활 계획표를 작성해 봅시다.

## 데이터 정리하기

항목	분
잠(세면 포함)	
식사 시간	
공부 시간	
노는 시간(휴식 포함)	

## 데이터 표현하기

☆ 구글 스프레드시트에 정리한 데이터를 입력하고 적절한 차트로 표현해 봅시다.

## 데이터 해석하기

☆ 방학 계획표 시간 배분에 따라 친구들과 자신의 방학 계획을 이야기 나누어 봅시다.

## 4. 코코네 반 학생들이 생각하는 이산화탄소 배출량 줄이는 방법

이산화 탄소 배출량 줄이는 방법									
이름	방법	이름	방법	이름	방법	이름	방법	이름	방법
민희		경민		창일		철화		수정	
종만		상철		나린		보경		경아	
인람		성훈		지수		재현		승재	
수현		지영		건철		윤호		미진	

: 쓰지 않는 플러그 뽑기, : 도보 또는 자전거 이용하기, : 종이 아껴 쓰기,  
 : 물 절약하기, : 일회용품 쓰지 않기

[ 출처: 초등 아이스크림 사이트 ]

### 데이터 정리하기(1개씩 있는 것은 기타로 표시)

방법	학생 수

### 데이터 표현하기

☆ 구글 스프레드시트에 정리한 데이터를 입력하고 적절한 차트로 표현해 봅시다.

### 데이터 해석하기

☆ 친구들과 데이터 결과에 대하여 이야기 나누어 봅시다.

---

## 5. 방학 숙제하기

### 데이터의 필요성

신나게 놀다 보니 어느덧 방학이 거의 마무리가 되어 갑니다. 그래도 방학 때 무언가 남길만한 것이 필요할 텐데요. 그 중 간접 경험으로 가장 좋은 건 바로 책이죠! 책을 읽으면서 방학을 잘 마무리 해 봅시다.

### 데이터 수집하기

- ☆ 방학 숙제 1. 방학 중 하루의 연속적인 기온을 재보고 알게 된 점을 적어봅시다.
- ☆ 데이터 수집하기
  - 직접 인터넷을 찾아보면서 하루의 연속적인 기온을 찾아 적어봅시다.

## 데이터 정리하기

☆ 날짜별, 시간대별 기온을 표에 깔끔하게 정리하여 봅시다.

시간	기온

## 데이터 표현하기

☆ 구글 스프레드시트에 정리한 데이터를 입력하고 적절한 차트로 표현해 봅시다.

## 데이터 해석하기

☆ 차트를 보면서 알게 된 점을 적어봅시다.

## 데이터 수집 및 정리하기

☆ 방학숙제 2. 방학 중 줄넘기 연습을 하고 연습한 결과를 적어봅시다.

\* 데이터를 구글 스프레드시트에 입력할 때에는 한 줄로 쪽 입력해 주세요.

월		화		수		목		금	

## 데이터 표현하기

☆ 구글 스프레드시트에 정리한 데이터를 입력하고 적절한 차트로 표현해 봅시다.

## 데이터 해석하기

☆ 차트를 보면서 알게 된 점을 적어봅시다.

## 6. 방학 즐기기

### 데이터의 필요성

축하합니다. 여러분들은 방학 숙제를 모두 마무리 지었습니다. 이제 여러분들에게 남은 것은 방학을 제대로 즐기는 일이겠죠? 마침 올림픽이 시작되었다고 하는데요? 밴쿠버 동계올림픽을 재미있게 시청하면서 방학을 즐겨 봅시다.

### 데이터 수집 및 정리하기

☆ **즐기기** 밴쿠버 올림픽의 메달순위 8등까지의 메달 데이터를 수집하여 봅시다.

★ 이번에는 가로축과 세로축에 들어갈 것을 직접 작성해봅시다.

(가로: 메달, 세로: 1등~8등 국가 이름)



### 데이터 표현하기

구글 스프레드시트에 정리한 데이터를 입력하고 적절한 차트로 표현해 봅시다.



## 데이터 해석하기

☆ 차트를 보면서 알게 된 점을 적어봅시다.

## 데이터 수집 및 정리하기

☆ **즐기기** 1. 집에서 TV만 시청하는 것도 힘들겠죠? 이번에 우리나라 국가대표팀 축구팀이 매우 잘 하고 있는데요, 우리나라 선수들의 능력치를 직접 설정하고 그에 따른 차트를 만들어 보는 재미있는 활동을 해 봅시다.

☆ **즐기기** 2. 나는 축구에는 관심이 없다! 우리나라를 대표하여 UN에서 연설도 하고, 우리나라를 알리는 데 앞장서고 있는 방탄소년단의 능력치, 또는 여자 아이돌 레드벨벳의 능력치를 직접 설정하고 그에 따른 차트를 만들어 보는 활동을 해봅시다.

- 축구 선수 능력치: 속도, 개인기, 드리블, 슈팅 파워, 슈팅 정확도, 헤딩
- 가수 능력치: 고음, 안정감, 체력, 춤실력, 외모

이름 \ 능력치					

## 데이터 표현하기

☆ 구글 스프레드시트에 정리한 데이터를 입력하고 적절한 차트로 표현해 봅시다.

## 데이터 해석하기

☆ 차트를 보면서 알게 된 점을 적어봅시다.

## 7. 방학 마무리하기

### 데이터의 필요성

☆ 신나게 놀다보니 어느 덧 방학이 거의 마무리가 되어 갑니다. 그래도 방학 때 무언가 남길만한 것이 필요할 텐데요. 그 중 간접 경험으로 가장 좋은 건 바로 책이죠! 책을 읽으면서 방학을 잘 마무리 해 봅시다.

### 데이터 수집 및 정리하기

☆ 책을 읽으면서 궁금한 점들이 많이 생겼는데요. 그중 조선왕조실록을 읽으면서 조선 왕들이 엄청 일찍 돌아가신 분들도 있고 엄청 오랫동안 살아계신 분들도 있었습니다. 조선 왕들의 수명을 한눈에 볼 수 있게 데이터를 수집하고 정리하여 봅시다.

태조		세조		명종		숙종		철종	
정종		예종		선조		경종		고종	
태종		성종		광해군		영조		순종	
세종		연산군		인조		정조			
문종		중종		효종		순조			
단종		인종		현종		헌종			

<조선 왕들의 수명 정리>

## 데이터 표현하기

15~29	30~43	43~57	57~71	71~85

### <나이대별 수명 정리>

☆ 구글 스프레드시트에 정리한 데이터를 입력하고 적절한 차트로 표현해 봅시다.

## 데이터 해석하기

☆ 차트를 보면서 알게 된 점을 적어봅시다.

## 데이터의 필요성

☆ 방학이 거의 다 끝났는데요. 방학 전에 보았던 기말고사 성적이 나왔습니다. 그런데 이번 성적 발표는 신기하게도 공부한 시간까지 체크가 돼서 나왔습니다. 공부 시간과 시험 성적간의 연관 관계를 파악해 보면서 올해는 어떤 마음가짐을 가져야 할지 생각해 봅시다.

## 데이터 수집 및 정리하기

☆ 여러분들이 생각하는 공부 시간과 시험 성적 간의 관계를 적절하게 적어 봅시다.

## 데이터 표현하기

	☆	★	○	●	◎	◇
공부 시간						
시험 성적						

☆ 구글 스프레드시트에 정리한 데이터를 입력하고 적절한 차트로 표현해 봅시다.

## 데이터 해석하기

☆ 차트를 보면서 알게 된 점을 적어봅시다.

## 8. 과제

### 우리 반의 혈액형과 좋아하는 과목을 가지고 차트 만들기(과제)

선생님이 카페에 첫 강의 시간에 조사했던 혈액형, 좋아하는 과목 등 다양한 자료를 올려놓겠습니다. 학생 여러분은 그 자료를 가지고 적절하게 수정하여 멋진 차트로 만들고 댓글로 달아봅시다.

## 제4강 구글 설문지와 데이터 시각화

학습목표 | 구글 설문지와 데이터 시각화에 대해 설명할 수 있다.

### 1. 구글 설문지를 활용한 데이터 시각화

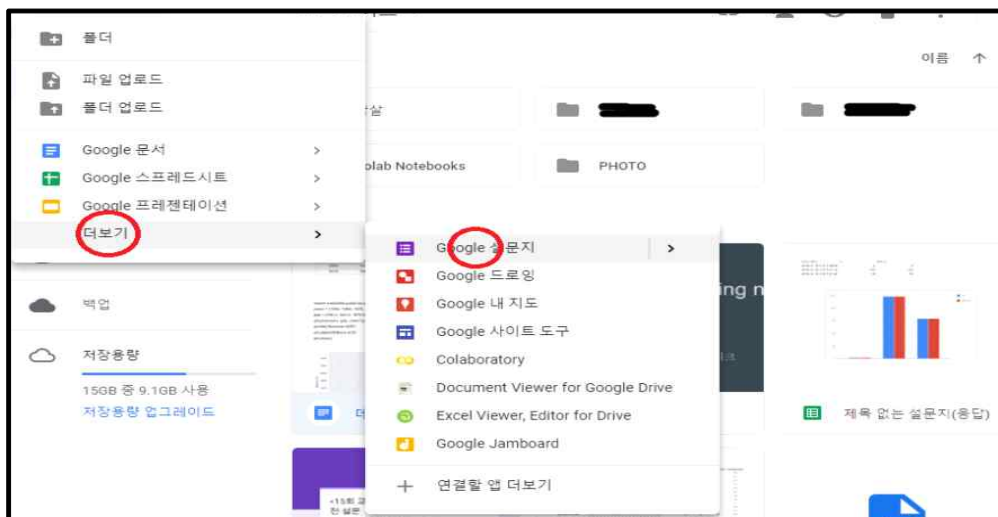
☆☆ 지금까지는 기존에 있던 자료를 가지고 데이터 시각화를 해 보았습니다. 하지만 우리 입맛에 꼭 맞는 데이터를 가져오려면 우리가 직접 데이터를 조사하는 것만큼 좋은 방법은 없을 것입니다. 이번 시간에는 '구글 설문지'를 이용해서 직접 필요한 데이터를 조사하고, 그 데이터를 구글 스프레드시트로 시각화하는 방법을 배울 것입니다.

#### 데이터의 필요성

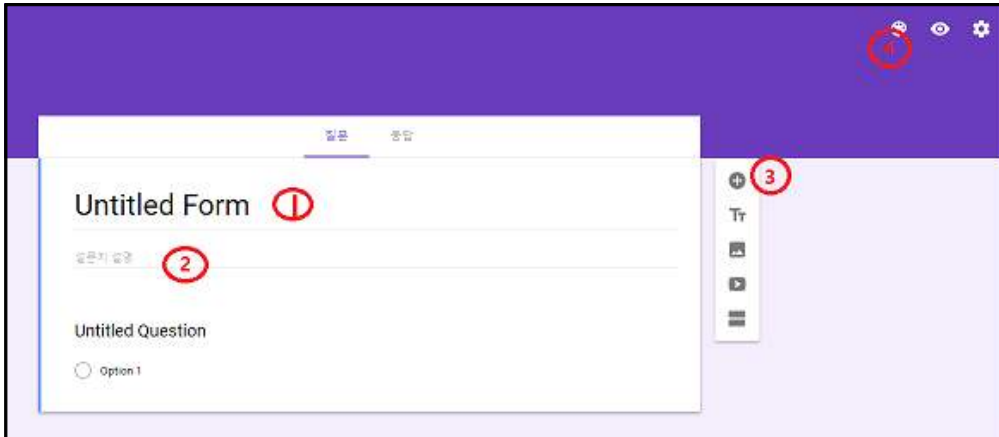
현재 우리가 살고 있는 시대는 개인의 의견을 자유롭게 표현할 수도 있는 시대입니다. 또한 자신이 숨기고 싶은 정보도 공개되어 불편을 겪기도 하지요. 우리가 데이터를 얻을 때에도 마찬가지입니다. 데이터를 얻을 때 자신의 의견이 드러나지 않기를 원하는 사람들도 있지요. 이것을 어떤 방법으로 해결하여 데이터를 비밀리에, 그리고 효율적으로 얻을 수 있을까요?

#### 데이터 수집 및 정리하기

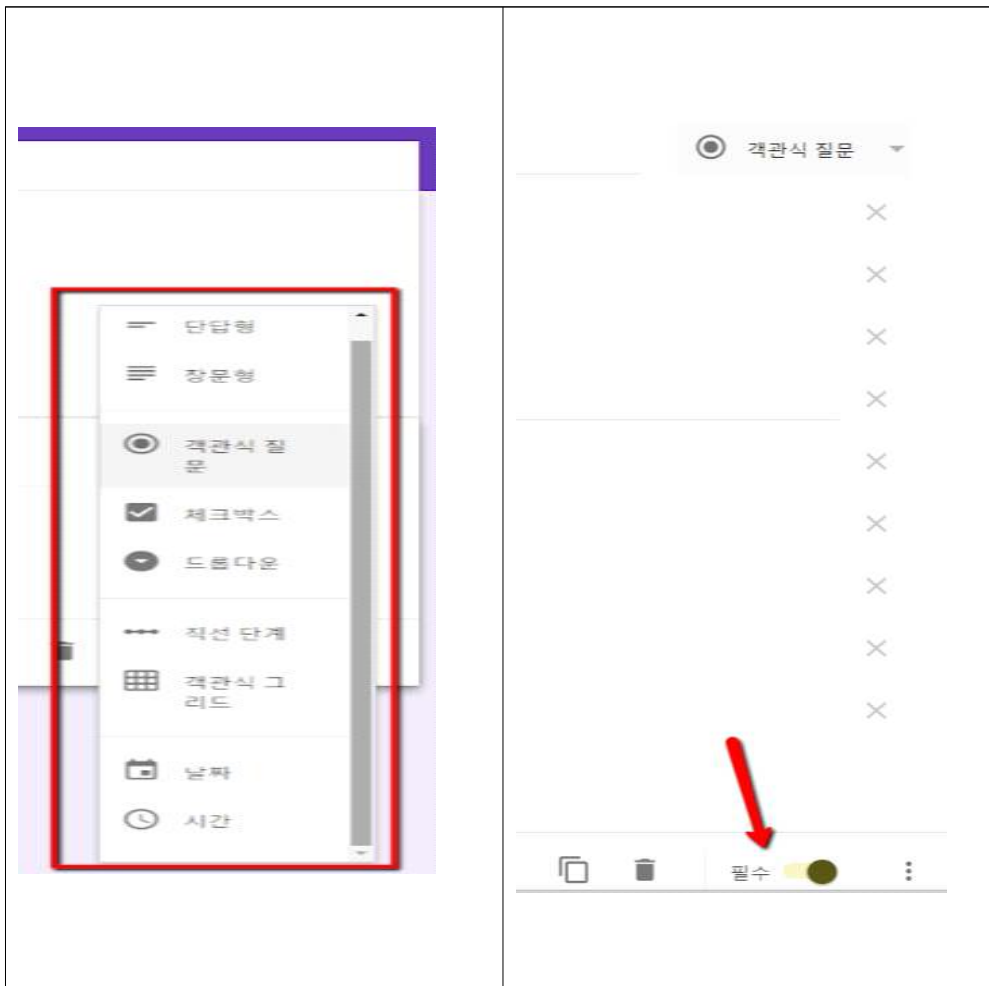
★ 구글 설문지 만들기



① 구글 드라이브에서 '새로 만들기' - '더보기' - '구글 설문지'를 선택합니다.



② 1번: 제목, 2번: 설명, 3번: 질문 추가, 4번: 테마입니다.



③ 위는 구글이 제공하는 질문 형태입니다. 꼭 대답받길 원하는 질문이면 필수를 선택합니다.

### 학생 정보

\* 필수항목

이름 \*

내 답변 \_\_\_\_\_

성별 \*

남

여

키(cm) \*

내 답변 \_\_\_\_\_

몸무게(kg) \*

내 답변 \_\_\_\_\_

중요과목 \*

Korean

English

Mathematics

Science

④ 설문지 예시입니다. 따라 만들어봅시다.

드라이브에서 모든 변경사항이 저장되었습니다.

### 설문지 보내기

이메일 주소 수집

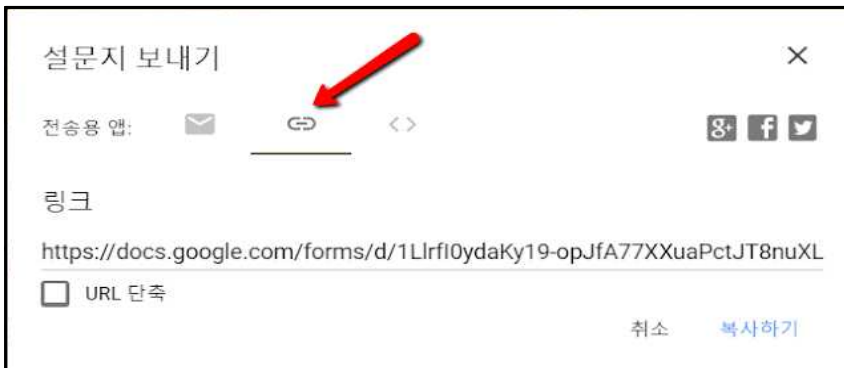
전송용 앱:

링크

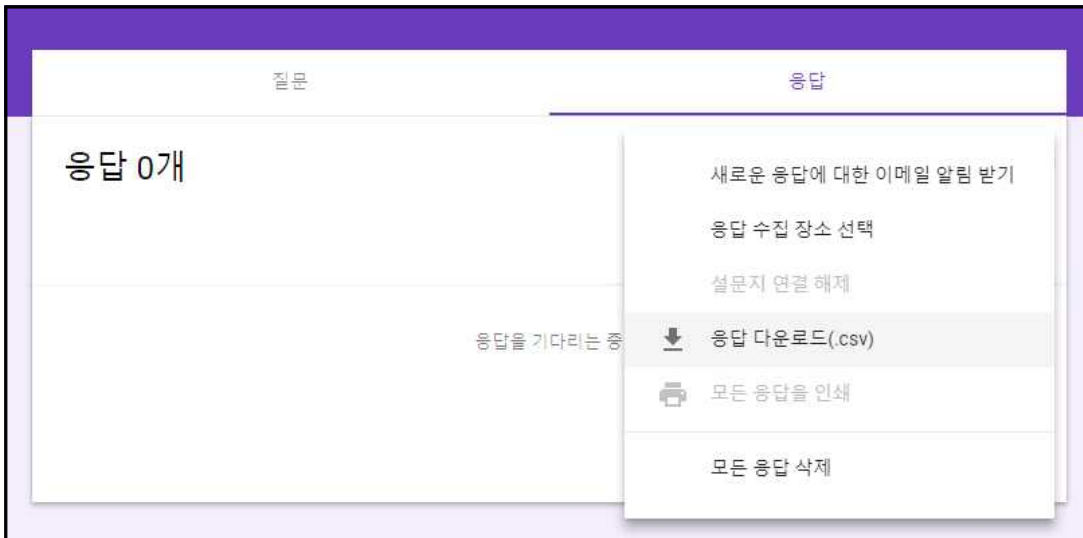
<https://goo.gl/forms/royw2AGIL8ALeYiX2>

URL 단축 복사하려면 Ctrl+C를 누르세요.

취소 복사



⑤ 다 만들었으면 화살표가 가리키는 비행기 모양을 누르고 URL로 복사합니다.



⑥ 설문이 끝나면 '응답' - '응답 다운로드(.csv)'를 눌러 설문결과를 수합합니다.

☆ 수집한 CSV파일을 살펴봅시다.



---

Q1. '우리 반의 남녀 비율'이란 데이터 시각화를 해 보려고 합니다. 어떤 자료가 필요한가요?  
어떤 그래프로 나타내면 좋을까요?

Q2. '우리 반의 좋아하는 과목'이란 데이터 시각화를 해 보려고 합니다. 어떤 자료가 필요한가요?  
어떤 그래프로 나타내면 좋을까요?

Q3. '우리 반의 키와 몸무게'란 데이터 시각화를 해 보려고 합니다. 어떤 자료가 필요한가요?  
어떤 그래프로 나타내면 좋을까요?

## 제5강 공공 데이터와 데이터 시각화

학습목표 | 공공 데이터의 의미와 활용에 대해 설명할 수 있다.

### 1. 공공 데이터란?

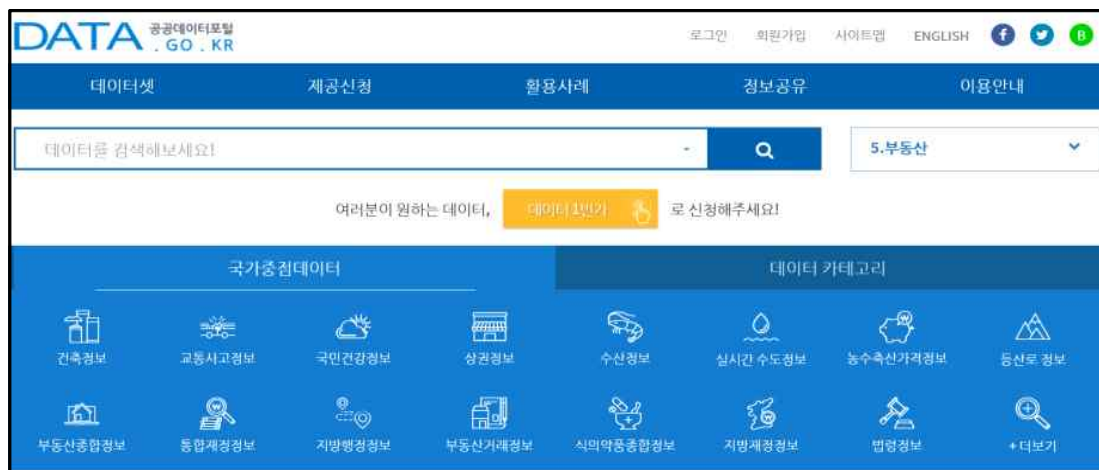
공공 데이터란 공공기관이 만들어 내거나 관리하고 있는 자료 또는 정보를 나타내며, 기관이 업무를 수행하며 생성한 다양한 데이터(글자, 수치, 사진, 동영상, 오디오)자료 또는 정보가 그 대상이 된다. 공공 데이터는 공공 데이터 포털(www.data.go.kr)을 통하여 누구나 무료로 자유롭게 활용할 수 있다.

#### 데이터의 필요성

학생 여러분들은 최종 발표에 대한 주제들이 다 정해져 있을 것입니다. 그 중 발표하고자 하는 주제와 관련된 데이터를 쉽게 얻을 수 있는 곳이 있습니다. 공공 데이터 포털, 국가통계포털 등을 활용하여 데이터를 쉽게 수집하여 봅시다.

#### 데이터 수집하기

- ① 공공 데이터포털(www.data.go.kr)에 접속



② 검색창에 검색하고자 하는 내용 검색(ex.제주)

전체(686)    파일데이터(550)    오픈API(84)    표준데이터(52)

**전체 686건을 찾았습니다.**

📄 파일데이터 [550건]    정확도    날짜    제목    조회수 ▾    다운로드

**제주도 유동인구 현황(관광객)**    조회수 : 11,174    다운로드수 : 23,831  
 수정일 : 2018.11.08    기관 : 제주특별자치도    서비스유형 : 다운로드  
 빅데이터 분석에 필요한 관광객 유동인구DB  
 CSV    

**제주도 유동인구 현황(도민)**    조회수 : 5,562    다운로드수 : 3,090  
 수정일 : 2018.10.08    기관 : 제주특별자치도    서비스유형 : 다운로드  
 빅데이터 분석에 필요한 제주도민 유동인구DB  


③ 원하는 데이터를 클릭

**제주도 인구현황**    ENGLISH

도내 인구현황입니다.

매체유형 : 텍스트    파일, 링크 건수 : 5    전체 행수 : N/A    확장자 : CSV    다운로드 횟수(바로가기 횟수) : 414

전체    **선택 다운로드**    \* 서비스 오류가 있을시 오류신고 버튼을 이용해주세요.

CSV    제주특별자치도\_읍면동별등록장애인...     CSV    제주특별자치도\_연도별등록장애인...

멀티다운로드    🔍 닫기    🚫 오류신고    ⭐    다운로드    🔍 상세정보    🚫 오류신고    ⭐

④ 원하는 항목 - 멀티다운로드 - csv 클릭 - 다운로드

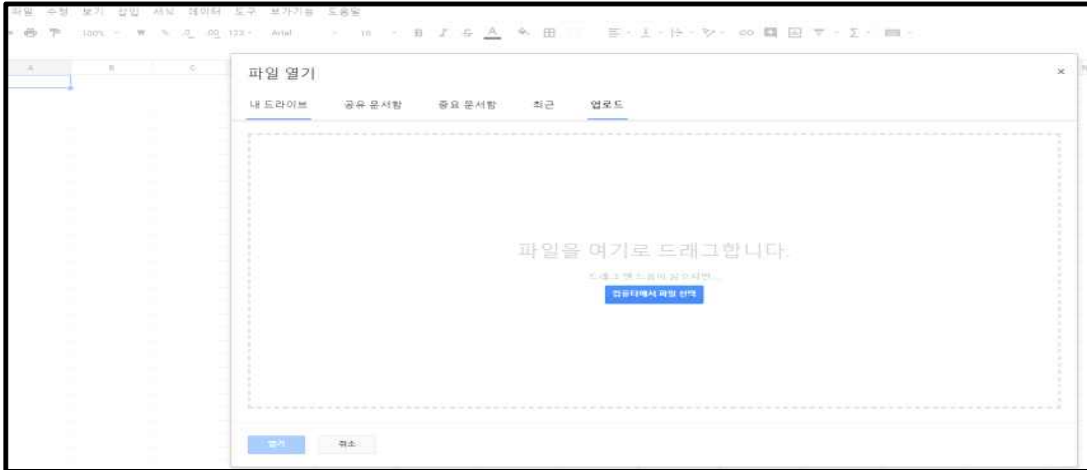
CSV    제주특별자치도\_읍면동별등록장애인...     CSV    제주특별자치도\_연도...

멀티다운로드    🔍 닫기    🚫 오류신고    ⭐    다운로드    🔍 상세정보    🚫 오류신고    ⭐

제주특별자치도_읍면동별등록장애인현황_20171231			
업데이트 주기	연간	차기등록예정일	2019-07-20
비용부과유무	무료	비용부과기준 및 단위	없음
다운로드 횟수	89		
등록일	2018-07-20	수정일	2018-07-20
이용허락범위	이용허락범위 제한 없음		

data.go.kr의 제주특별자치도\_읍면동별등록장애인현황\_20171231.csv(2.59KB)를(를) 열거나 저장하시겠습니까?    열기(O)    저장(S)    취소(C)    ✕

⑤ 구글 스프레드시트 - 파일 - 열기 - 업로드



⑥ 컴퓨터에서 파일 선택 - 다운 받은 파일 클릭

구분	인제인원	영애인원	영애인원	미음인원	1급영애인원	2급영애인원	3급영애인원	4급영애인원	5급영애인원	6급영애인원	데이터기준일시
제주시	478700	24186	5.05	2448	3169	4391	3724	4689	5765	2017-12-31	
한림읍	20867	1507	7.22	135	202	272	228	313	357	2017-12-31	
제월읍	34051	2076	6.1	267	243	366	353	367	480	2017-12-31	
규좌읍	15504	1235	7.97	87	159	204	220	264	301	2017-12-31	
조천읍	23299	1433	6.15	150	177	251	221	288	346	2017-12-31	
관경면	8930	813	9.1	66	92	150	128	176	201	2017-12-31	
북자면	1862	177	9.51	16	26	18	27	46	45	2017-12-31	
북도면	1871	158	8.44	14	18	25	32	35	34	2017-12-31	
영도1동	3100	221	7.13	16	29	47	34	47	48	2017-12-31	
영도2동	35242	1633	4.63	136	219	273	260	337	408	2017-12-31	
이도1동	7929	418	5.27	33	66	80	75	75	89	2017-12-31	
이도2동	50467	1894	3.75	175	247	343	268	364	477	2017-12-31	
삼도1동	14519	679	4.68	71	75	132	125	126	150	2017-12-31	
삼도2동	8717	453	5.2	36	70	64	85	76	123	2017-12-31	
홍남1동	7843	475	6.05	42	60	94	80	95	104	2017-12-31	
홍남2동	15821	912	5.76	71	123	149	155	183	231	2017-12-31	
진일동	9867	633	6.42	58	84	106	101	129	155	2017-12-31	
화북동	25448	1317	5.18	190	188	222	169	258	290	2017-12-31	
삼양동	22740	995	4.38	93	130	191	144	191	246	2017-12-31	
봉개동	3885	244	6.28	26	25	51	38	54	50	2017-12-31	
아라동	30128	1660	5.51	225	249	377	235	255	319	2017-12-31	
요라동	13514	515	3.81	65	57	86	77	100	130	2017-12-31	
연동	41810	1502	3.59	155	211	271	200	265	400	2017-12-31	
노형동	53433	1973	3.69	211	264	371	268	375	484	2017-12-31	
민도동	20697	857	4.14	83	108	174	111	184	197	2017-12-31	
이호동	4151	230	5.7	16	25	38	41	54	56	2017-12-31	
도두동	3005	176	5.86	11	22	36	29	34	44	2017-12-31	
서귀포시	178383	10918	6.12	894	1365	1811	1756	2360	2732	2017-12-31	
대정읍	21045	1359	6.46	96	184	232	236	293	318	2017-12-31	
남원읍	19160	1409	7.35	130	189	203	219	325	343	2017-12-31	
삼산읍	15287	1111	7.27	64	122	182	186	252	305	2017-12-31	

## 데이터 정리하기

서귀포 지역의 인구를 제외하고 나머지 데이터는 정리해봅시다.

읍면동	전체인구	장애인 인구
대정읍	21045	1359
남원읍	19160	1409
성산읍	15287	1111
안덕면	11367	771
표선면	12220	808
송산동	4474	269
정방동	2456	144
중앙동	4003	251
천지동	3571	217
효돈동	5320	348
영천동	5178	479
동홍동	22680	1168
서홍동	10629	521
대륜동	13389	642
대천동	12993	617
중문동	10684	534
예래동	3927	270

## 데이터 표현하기

주제와 자료에 맞는 적절한 차트를 찾아 표현해 봅시다.

## 데이터 해석하기

친구들과 데이터 결과에 대하여 이야기 나누어 봅시다.

## 2. 공공 데이터를 활용한 데이터 수집

### 데이터 수집하기

① 공공 데이터포털(www.kosis.kr)에 접속

② 100대 지표를 클릭하고 관심이 가는 자료를 선택

연	추계인구('18)	출생아수('17)
연	51,635,256 명	357,771 명
연	49,943,260 명	106.3 명
연	51,778,544 명	557.3 (십만명당)
연	14.3 %	285,534 명
연	37.4 (생산가능인구 1백명당)	264,455 건
연	110.5 (유소년인구 1백명당)	106,032 건
연	82.7 년	1,171,762 명
연	7.0 %	7,154,226 명
연	0.37 %	2,846 명
연	42.6 세	103,948 명
연	19,673,875 가구	20,835 건
연	5,618,677 가구	21,553,674 명
연	318,917 가구	509.2 명/해
연	1,052 명	

③ 원하는 데이터를 클릭 후 엑셀 다운로드 클릭

지표	2018.01	2018.02	2018.03	2018.04	2018.05	2018.06	2018.07	2018.08	2018.09	2018.10
온라인쇼핑몰 거래액 (백만원)	8,765,755	8,048,044	9,063,863	8,737,950	9,094,959	8,754,030	9,680,676	9,264,198	9,122,864	10,043,423

④ 엑셀 파일 열고 필요한 부분 ctrl + c (복사)

지표	2018.01	2018.02	2018.03	2018.04	2018.05	2018.06	2018.07	2018.08	2018.09	2018.1
온라인쇼핑몰 거래액 (백만원)	8,785,755	8,048,044	9,063,863	8,737,950	9,094,959	8,754,038	9,680,676	9,264,198	9,122,864	10,043,423

⑤ 구글 스프레드시트에 ctrl + v (붙여넣기)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
지표	2018.01	2018.02	2018.03	2018.04	2018.05	2018.06	2018.07	2018.08	2018.09	2018.1
온라인쇼핑몰 거래액	8,785,755	8,048,044	9,063,863	8,737,950	9,094,959	8,754,038	9,680,676	9,264,198	9,122,864	10,043,423

### 데이터 정리하기

원하는 부분의 자료만 제외하고 나머지는 정리하여 봅시다.

### 데이터 표현하기

주제와 자료에 맞는 적절한 차트를 찾아 표현해 봅시다.

### 데이터 해석하기

친구들과 데이터 결과에 대하여 이야기 나누어 봅시다.



다양한 데이터를 수집하고 정리하고 표현하고 해석해보는 과정을 통하여 여러분들은 우리나라의 데이터를 구체적으로 분석해보았습니다.

이 내용을 바탕으로 여러분들이 원하는 주제에 맞는 근거들이나 다양한 생각들을 파악하는 데 도움이 되었으리라 생각합니다.

## 3. 과제

### 원하는 질문으로 설문지를 만들어 보고 카페에 올리기

- ★ 친구들의 설문에 5개 이상 해주기!
- ★ 어렵지 않게 간단한 설문 질문을 통하여 질문 만들기

## 제6강 구글 지도와 데이터 시각화

학습목표 | 구글 지도를 활용하여 데이터 시각화를 할 수 있다.

### 1. 구글 지도란?

★ 구글에서 제공하는 지도 서비스입니다. 구글 지도는 위성 사진, 실시간 교통 상황, 도보, 자전거, 자동차 등의 이동 및 교통 경로를 제공하고 있습니다.

#### 데이터의 필요성

☆ 여러분들이 데이터를 수집을 하였는데 장소와 관련된 데이터가 있었던 경우도 있었을 것입니다. 장소와 관련된 데이터를 표현하고 싶을 때 바로 구글 지도를 활용한다면 보다 데이터를 시각화하는 데에 많은 도움이 될 것입니다.

#### 데이터 수집하기

① 공공 데이터포털(www.data.go.kr)에 접속





② 검색창에 검색하고자 하는 내용 검색(제주시 전통시장)

③ .csv 파일 다운로드

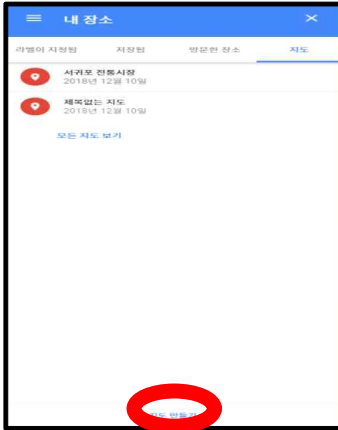
데이터 정리하기

원하는 부분의 자료만 제외하고 나머지는 정리하여 복사.

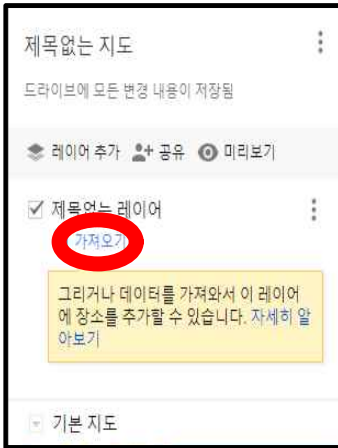
④ 구글 스프레드시트에서 파일 열기

	A	B	C	D	E	F	G
1	시장명	시장유형	소재지도로명주소	소재지지번주소	시장개설주기	위도	경도
2	대유대림상가	상설	제주특별자치도 제주시	일도2동 11매일		33.50313869	126.5516176
3	연동시장	상설	제주특별자치도 제주시	연동 290-5매일		33.49217613	126.4956204
4	화북종합시장	상설	제주특별자치도 제주시	화북1동 11매일		33.52265229	126.5658782
5	신산시장	상설	제주특별자치도 제주시	일도2동 11매일		33.50313869	126.5516176
6	탐동유니코상가	상설	제주특별자치도 제주시	삼도2동 11매일		33.51797055	126.5211467
7	도남시장	상설	제주특별자치도 제주시	도남동 921매일		33.49640746	126.5289381
8	한림매일시장	상설	제주특별자치도 제주시	한림읍 한림1매일		33.41657985	126.2642257
9	중앙로상점가	상설	제주특별자치도 제주시	이도1동 11매일		33.51064082	126.5241772
10	동문시장(주)	상설	제주특별자치도 제주시	일도일동 1매일		33.51276339	126.5282957
11	한덕오일시장	오일장	제주특별자치도 제주시	조천읍 함덕1일+6일		33.54023632	126.6679877
12	세화오일시장	오일장	제주특별자치도 제주시	구좌읍 세화5일+10일		33.52618521	126.8572998
13	한림오일시장	오일장	제주특별자치도 제주시	한림읍 대동4일+9일		33.41983345	126.2745033
14	중앙지하상가	상설	제주특별자치도 제주시	일도일동 1매일		33.51315271	126.5246405
15	칠성로상점가	상설	제주특별자치도 제주시	일도일동 1매일		33.51352107	126.5283259
16	제주인속오일시장	오일장	제주특별자치도 제주시	도두일동 12일+7일		33.49725124	126.4748934
17	보성시장	상설	제주특별자치도 제주시	이도일동 1매일		33.5033287	126.5279387
18	동문공설시장	상설	제주특별자치도 제주시	일도일동 1매일		33.5120899	126.5285223
19	서문공설시장	상설	제주특별자치도 제주시	충담일동 1매일		33.51134145	126.5179122
20	제주동문수산시장	상설	제주특별자치도 제주시	이도일동 1매일		33.51225146	126.5261841
21	동문재래시장	상설	제주특별자치도 제주시	이도일동 1매일		33.5115914	126.5260231

⑤ 구글 지도 - 메뉴 - 내장소 - 지도 - 지도 만들기



⑥ 제목 없는 레이어 - 가져오기



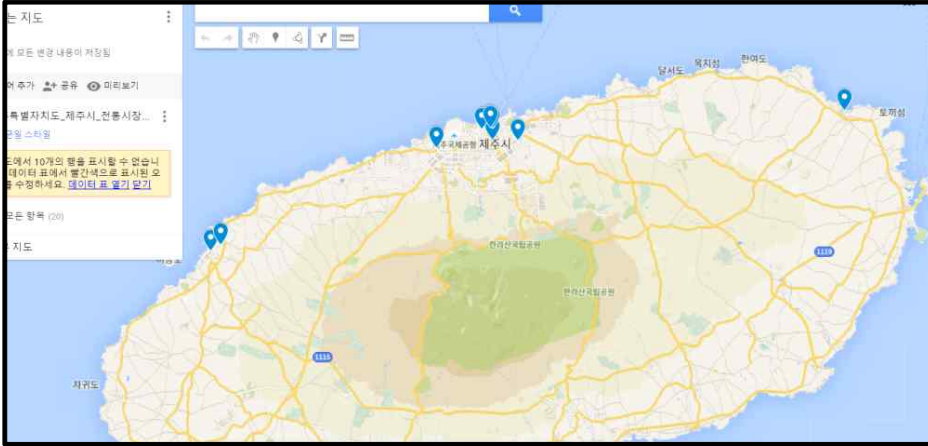
⑦ 구글 스프레드시트와 같은 방식으로 .csv 업로드

⑧ 필요한 부분에 체크 후 계속 클릭 - 시장명 클릭 후 완료

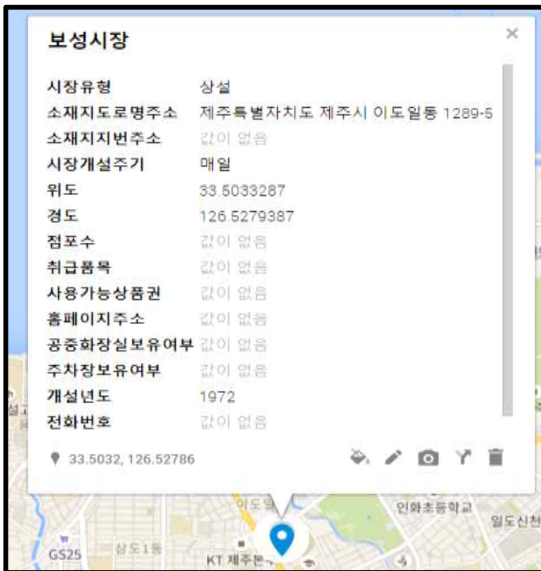


## 데이터 표현하기

### ⑨ 입력된 주소에 따른 시각화 완료



### ⑩ 핀을 클릭하면 시장의 다양한 정보들을 볼 수 있음



## 데이터 해석하기

친구들과 데이터 결과에 대하여 이야기 나누어 봅시다.

---

## 2. 우리가 만들어 가는 수학여행

### 데이터의 필요성

★ 여러분들은 6학년이 되면 수학여행을 갈 예정입니다. 인터넷에서 다양한 관광지 또는 맛집 등 가고 싶은 곳을 찾아서 우리가 만들어 가는 수학여행 코스를 짜 볼 것입니다. 짝과 같이 인터넷을 찾아보면서 우리가 만들어 가는 수학여행 지도를 만들어 봅시다.

### 데이터 수집하기

★ 인터넷에서 가고 싶은 곳을 찾아 적어봅시다.

--

### 데이터 정리하기

★ 짝과 이야기를 나누며 수학여행 기간(2박 3일)동안 가고 싶은 곳을 정리해 봅시다.

관광지	
맛집	
기타	

## 데이터 표현하기

★ 우리가 배웠던 지도에 시각화 하는 방식을 바탕으로 수학여행 코스를 작성하여 봅시다.

## 데이터 해석하기

친구들과 데이터 결과에 대하여 이야기 나누어 봅시다.

## 3. 과제\_우리가 아는 제주 맛집 지도

### 데이터의 필요성

★ 여러분들은 맛집 전문가인 부모님과 함께 다양한 음식점들을 많이 다녀보았을 것입니다.

선생님은 서귀포에서 왔기 때문에 맛집에 대하여 잘 모릅니다. 선생님에게 추천하는 제주 맛집을 소개시켜 주세요.

### 우리가 만들어가는 맛집지도

제주도에서 추천하는 맛집을 소개해 주세요.

\* 필수항목

성별

남성

여성

나이대 \*

10대

20대

30대

40대

50대 이상

---

### 데이터 수집하기

★ 맛집을 많이 알고 있을 것 같은 부모님, 삼촌, 이모, 할머니, 할아버지, 옆집 아저씨, 아줌마 등등 설문지를 만들고 부탁해서 다양한 데이터를 수집하여 봅시다.

### 데이터 정리하기

★ 원하는 부분의 자료만 제외하고 나머지는 정리하여 봅시다.  
(구글 지도에 표시되지 않는 맛집은 제거, 주소가 애매한 경우는 찾아보기)

### 데이터 표현하기

★ 구글 지도에 원하는 데이터를 시각화하여 봅시다.

### 데이터 해석하기

친구들과 데이터 결과에 대하여 이야기 나누어 봅시다.

구글 스프레드시트  
개인별 프로젝트 최종과제 계획서

( )초등학교 ( )학년 이름 ( )

1. 주제:

2. 최종 과제 설명:

3. 데이터 조직화 단계(데이터 필요성 및 수집) : 데이터 수집 방법

4. 데이터 시각화 단계(데이터 정리 및 표현) :

5. 상호작용 단계(데이터 해석) : 실행 결과 및 알게 된 점



# 파이썬을 활용한 데이터 시각화

1단계	<b>데이터 조직화 단계</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 데이터 필요성</li><li>- 데이터 수집</li></ul>
2단계	<b>데이터 시각화 단계</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 데이터 정리</li><li>- 데이터 표현</li></ul>
3단계	<b>상호작용 단계</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 데이터의 해석</li></ul>



# 제1강 데이터 시각화의 기초

학습목표 | 데이터 시각화에 대해 설명할 수 있다.

## 1. 데이터 필요성

### 데이터란 무엇일까?

★ 다음 표의 빈 칸을 채워봅시다.

내가 다니는 초등학교는?	
나는 몇 학년 몇 반입니까?	
나의 키는?	
나의 몸무게는?	
나의 혈액형은?	
내가 가장 좋아하는 과목은?	
나의 장래희망은?	

축하합니다! 여러분은 방금 어엿한 데이터 하나를 만들어냈습니다. 데이터는 우리가 느끼지 못하는 사이에 항상 있었습니다. 데이터의 뜻을 조금 더 자세히 들여다보겠습니다.

자료(資料, data, 데이터, 문화어: 데타)는 수, 영상, 단어 등의 형태로 된 의미 단위이다. 보통 연구나 조사 등의 바탕이 되는 재료를 말하며, 자료를 의미있게 정리하면 정보가 된다.

(위키백과 (<https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9E%90%EB%A3%8C>))

여러분들은 '정보화 시대'란 말을 들어보셨나요? 현대 사회는 자료의 홍수라고 불릴 정도로 자료가 정말 엄청나게 많고, 거기서 멈추지 않고 자료는 지금도 계속 만들어지고 있습니다. 이런 사회 변화에 발맞추기 위해서 우리는 데이터를 효율적으로 다룰 줄 알아야겠죠?

그렇다면 자료들을 어떻게 하면 '의미 있게', '효율적으로' 다룰 수 있을까요?  
 ☆ 여러분의 생각을 적어봅시다.

## 2. 데이터 수집하기

### 우리반의 혈액형별 인원수 수집하기

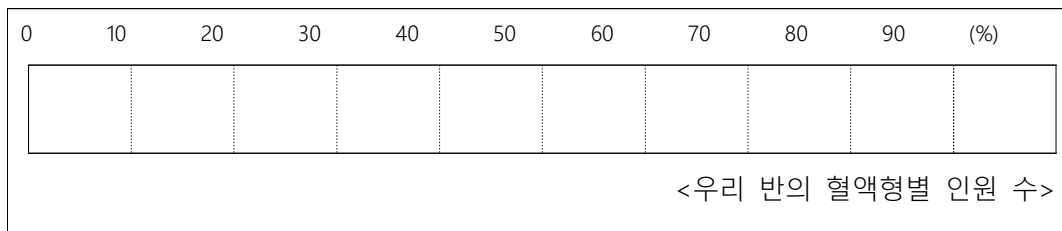
☆ 아래 표를 보고 조사해 봅시다.

<우리 반의 혈액형별 인원 수>	
A형	명
B형	명
AB형	명
O형	명

## 3. 데이터 정리하기

### 수집한 데이터를 분석하기

자 <우리 반의 혈액형별 인원 수>라는 자료를 만들어 보았습니다. 이 자료를 가지고 6학년 2학기에 배울 '비율 그래프' 중 띠 그래프로 나타내어 보겠습니다.



<우리 반의 혈액형별 인원수>라는 데이터를 2개의 방식으로 표현해 보았습니다. 하나는 표, 다른 하나는 띠그래프로 말이죠.

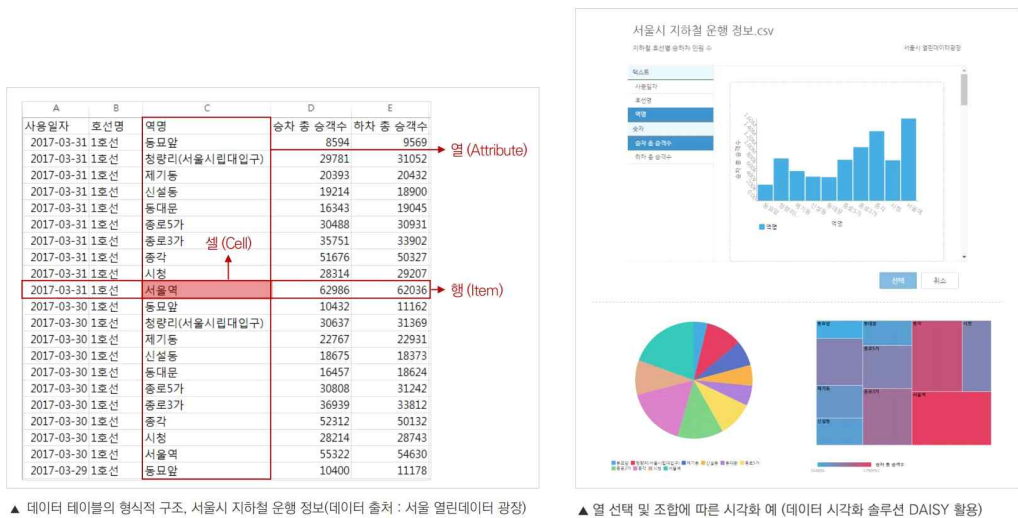
☆ 두 표현방식은 모두 우리 반의 혈액형별 인원수를 나타내었습니다. 하지만 하나는 숫자로, 다른 하나는 막대로 표현했습니다.

지금은 우리 반만 조사했지만 이것이 우리 학교 전교생 나아가 제주도민 전체, 우리나라 국민 전체를 조사한다면 두 표현방식 중 어떤 표현방식이 한눈에 알아보기 쉬울까요? 왜 그렇게 생각하나요? 여러분들의 생각을 적어봅시다.

## 4. 데이터 표현하기

### 데이터를 표현하는 여러 가지 방법

데이터 시각화란 광범위하게 분산된 방대한 양의 자료를 분석해 한눈에 볼 수 있도록 도표나 차트 등으로 정리하는 것을 말합니다.



☆ 데이터를 시각화함으로써 우리는 다음의 3가지 효과를 기대할 수 있습니다.

1. 자료로부터 정보를 습득하는 시간 절감으로 즉각적인 상황 판단이 가능
2. 자료를 습득하는 사람들의 흥미를 유발하고 정보의 빠른 확산을 촉진
3. 자료를 기억하는 데에도 도움

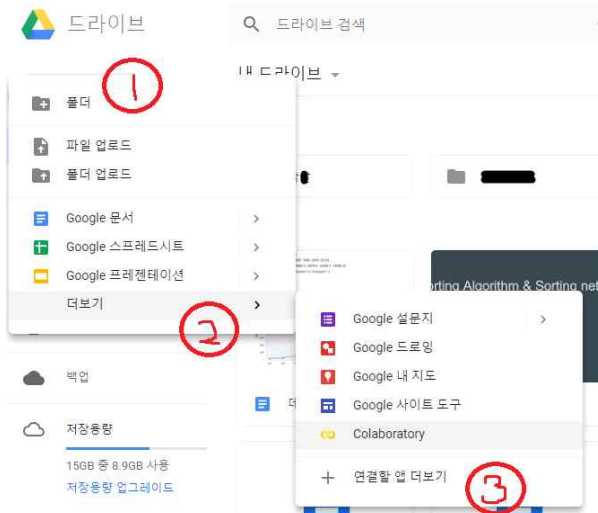
그렇다면 드디어 우리의 데이터 시각화를 도와줄 수 있는 도구로 파이썬을 소개하겠습니다. 전 세계 사람들이 다양한 '언어'를 사용하는 것처럼 컴퓨터 세계에도 다양한 '언어'가 있습니다. 컴퓨터에게 일을 시키기 위해서는 이 '언어'가 필요합니다! 우리는 그 중에서도 쉽고 다재다능하여 최근 많은 인기를 얻고 있는 파이썬을 가지고 데이터 시각화를 해 볼 것입니다.



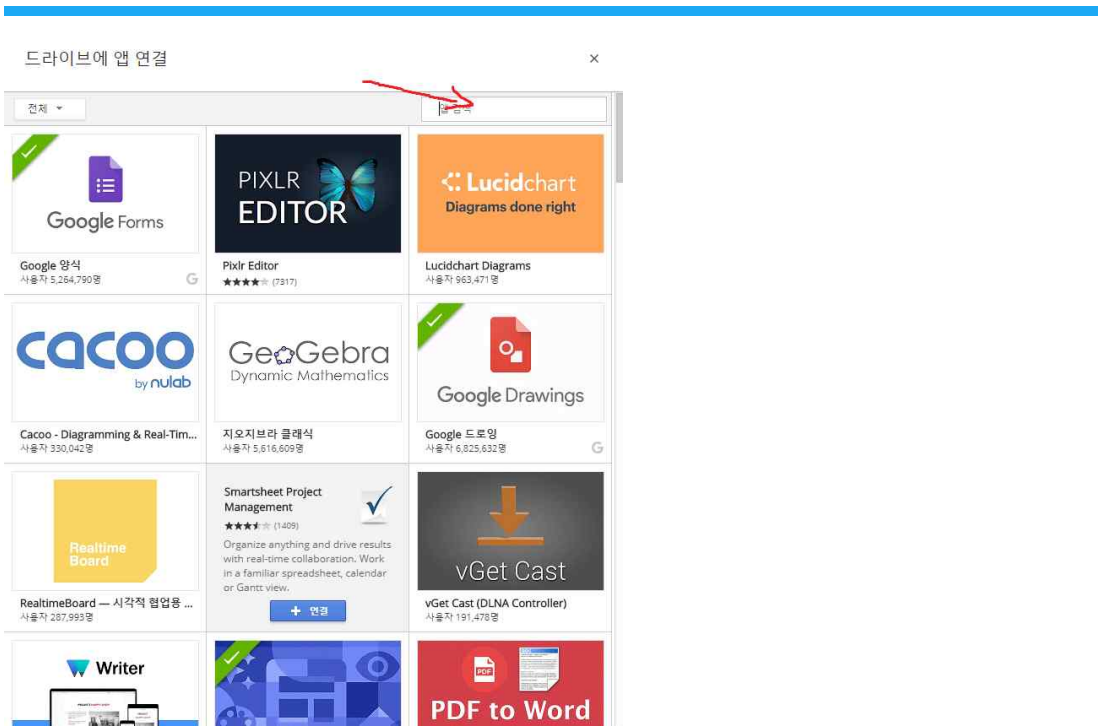
<전 세계에서 가장 많이 사용하는 언어 순위>

### 파이썬을 활용하여 데이터 시각화하기

① 파이썬을 이용할 수 있는 다양한 방법이 있지만, 우리는 구글 드라이브를 이용한 방법을 사용할 것입니다. 먼저 [drive.google.com](https://drive.google.com)에 접속해서 로그인 해주세요.

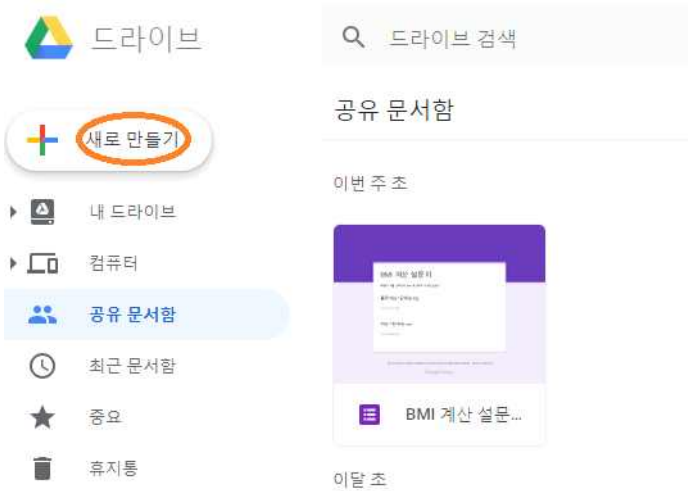


② 그림에 1번, 2번, 3번 순서대로 눌러주세요.

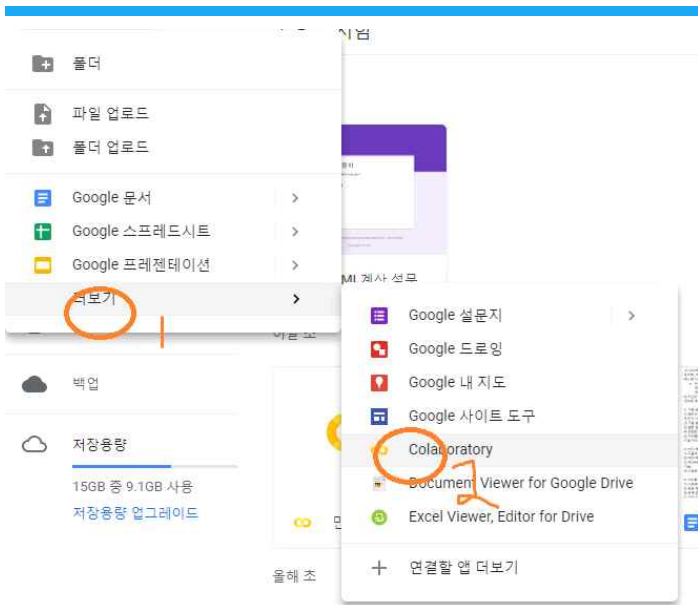


③ 이제 다 됐습니다. 화살표가 가리키는 검색창에 'Colaboratory'를 검색하고 설치해주세요!

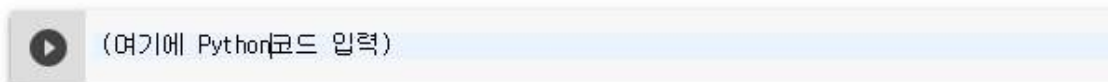
★ 자 이제부터 파이썬을 다루는 방법을 알아보겠습니다.



① 구글 드라이브에서 '새로 만들기'를 누릅니다.



② '더보기'를 누르고 'Colaboratory'를 실행시켜 주세요.



③ 실행시키면 위와 같은 화면이 나옵니다. 빈칸에 명령을 입력하고 옆에 재생버튼을 누르면 프로그램이 실행됩니다! 간단하죠?

파이썬에는 수많은 기능이 있지만, 우리는 '데이터 시각화'에 주로 사용되는 기능들을 알아보겠습니다. 첫 번째로 '사칙연산', '변수', '조건문'입니다.

★ 연산자 기호

<코드>	<실행>
10+4	14
10-4	6
10*4	40
10/4	2.5
10//4	2
10%4	2
10**4	10000

왼쪽의 코드를 입력하고 실행 버튼을 눌러보세요. 실행 결과가 오른쪽과 같이 나왔나요?

Q. 실행결과를 보고 연산 기호를 정리해봅시다.

+	더하기	//	
-	빼기	%	
*		**	
/			

☆ 변수

<pre>x = 10 print(x) # print로 변수의 값 출력</pre>	
<p>&lt;실행&gt; 10</p>	

x = 10이라고 입력하면 10이 들어있는 변수 x가 만들어집니다. 즉, '변수이름 = 값' 형식이죠. 이렇게 하면 변수가 생성되는 동시에 값이 할당(저장)됩니다.

Q. 빈칸에 들어갈 알맞은 말은 무엇일까요?

<pre>korean = 90 english = 90 mathematics = 80 science = 80 average=( _____ ) print("평균점수:", average)</pre>	<p>&lt;실행&gt; 평균점수:85</p>
---	-------------------------------

☆ 입력

input은 표준 입력을 받는 함수이며 주로 입력값을 변수에 저장해서 사용합니다.

<p>&lt;코드&gt; s = input('문자열을 입력하세요: ') print(s)</p>	<p>&lt;실행&gt; 문자열을 입력하세요: 안녕 &lt;- 입력 안녕</p>
--	--

Q. 세 개의 변수에 자신의 나이와 몸무게, 키를 입력하고 더한 뒤 출력해보는 프로그램을 만드시오.

[int설명]

★ 조건문 이해하기(if, else, elif)

조건문은 특정 조건일 때 코드를 실행하는 문법입니다.

<pre> 조건식 if x == 10: ← 콜론     print('10입니다.') ← 조건식이 만족할 때 실행할 코드     ← 들여쓰기 4칸         </pre>	<p>조건식은 <code>x == 10</code>과 같은 형식으로 지정해 주는데 <code>==</code>는 두 값이 "같을 때"라는 뜻이며 수학의 <code>=</code>(등호)와 같습니다.</p> <p>즉, <code>if x == 10:</code>은 <code>x</code>가 10과 같은지 비교한 뒤 같으면 다음에 오는 코드를 실행하라는 뜻이 됩니다.</p>
---	---

<pre> 조건식 if x == 10: ← 콜론     print('10입니다.') ← 조건식이 만족할 때 실행할 코드 (참) else: ← 콜론     print('10이 아닙니다.') ← 조건식이 만족하지 않을 때 실행할 코드(거짓)     ← 들여쓰기 4칸         </pre>	<p><code>x</code>가 10일 경우에는 '10입니다.'를 출력하고 <code>x</code>가 10이 아닐 경우에는 '10이 아닙니다.'가 출력됩니다.</p>
---	--

Q. 입력된 세 가지 수의 최댓값을 출력하는 코드를 완성하시오.

```

a= int(input('정수'))
b= int(input('정수'))
c= int(input('정수'))
if a>b:
    if a>c:
        print('가장 큰 수:', a)
    else:
        print('가장 큰 수:', c)
else:
    if b>c:
        print('가장 큰 수:', b)
    else:
        print('가장 큰 수:', c)
    
```

Q. 입력된 세 가지 수의 최솟값을 출력하는 코드를 완성하시오.



두 번째 파이썬의 데이터 시각화 기본 기능으로 '리스트'를 알아보겠습니다.

### ☆ 리스트란?

비슷한 특성을 가진 자료들을 연결해 놓은 것을 리스트라고 합니다. 일반적인 변수에는 1가지 값밖에 저장하지 못하지만, 리스트에는 여러 개의 데이터를 저장할 수 있습니다.

<pre>a = [] for i in range(1, 11):     a.append(i) print(a)</pre> <p>* append란? 리스트에 항목을 추가하는 것으로 'a.append(i)' a라는 리스트에 i를 추가한다는 의미함.</p>	<p>[실행] [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]</p>										
	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>...</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>a[0]</td> <td>a[1]</td> <td>a[2]</td> <td></td> <td>a[9]</td> </tr> </table>	1	2	3	...	10	a[0]	a[1]	a[2]		a[9]
1	2	3	...	10							
a[0]	a[1]	a[2]		a[9]							

\*실행 결과에 [ ]괄호가 붙고 안 붙고의 차이점 설명

### ☆리스트 요소 선택하기

<pre>a = ['a', 'b', 'c', 'd'] print(a[1]) print(a[-1]) print(a[2]) print(a[2:]) print(a[1:3]) print(a[1:-1])</pre>	<p>[실행] b d ['a', 'b'] ['c', 'd'] ['b', 'c'] ['b', 'c']</p>
--	---

Q. 위 리스트에서 ['b', 'c', 'd']가 출력되도록 명령어를 작성해 보시오.

`print(a[1:])`

### ☆리스트 수정하기

<pre>a = ['a', 'd', 'c'] a[1] = 'b' print(a)</pre> <p>-----</p> <pre>del(a[1]) print(a)</pre> <p>-----</p> <pre>a.insert(1, 'b') print(a)</pre> <p>-----</p> <pre>a.remove('b') print(a)</pre>	<p>[실행] ['a', 'b', 'c']</p> <p>['a', 'c']</p> <p>['a', 'b', 'c']</p> <p>['a', 'c']</p>
--	--

Q. 위 리스트의 마지막에서 'a'만 남도록 명령어를 작성해 보시오.

`a.remove('c')`

---

## [과제] 데이터 시각화의 기초

Q1. 구구단 2단을 출력하는 코드를 써 보세요.

여기에 코드를 써 보세요.

Q2. 출력된 2단을 리스트에 저장하는 코드를 써 보세요.

여기에 코드를 써 보세요.

## 제2강 데이터 시각화와 차트

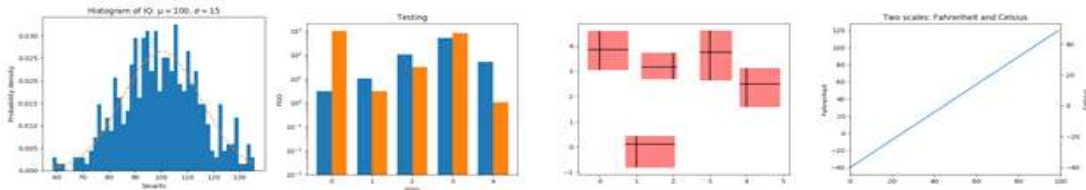
학습목표 | 데이터 시각화에 사용되는 차트에 대해 설명할 수 있다.

### [강수량 데이터를 활용한 데이터 시각화]

#### 1. 데이터 필요성

##### 데이터를 시각화하는 차트 종류

☆ 우리가 데이터 시각화에 사용하는 차트의 종류는 정말 여러 가지가 있습니다.



(왼쪽부터 히스토그램, 바 차트, 박스 플롯, 선 그래프)

데이터를 수집하는 것만큼 중요한 것이, 수집한 데이터를 가장 필요에 맞게 나타낼 수 있는 그래프를 고르는 것입니다. 이번 시간에는 수집한 데이터를 가장 효율적으로 나타낼 수 있는 그래프는 무엇인지 생각해 보는 시간을 갖도록 하겠습니다.

☆ 데이터 시각화에는 3단계가 있습니다.

1단계	<b>&lt;데이터 조직화 단계&gt;</b> - 데이터 필요성 - 데이터 수집
2단계	<b>&lt;데이터 시각화 단계&gt;</b> - 데이터 정리 - 데이터 표현
3단계	<b>&lt;상호작용 단계&gt;</b> - 데이터 해석

이 3단계를 생각하면서 데이터 시각화를 해 보도록 합시다.

## 2. 데이터 수집하기

### ☆ 강수량 데이터

우리 생활은 날씨 변화에 따라서 시시각각 변합니다. 비가 온다는 예보가 있으면 우산을 가지고 간다든지, 스포츠 활동을 미룬다든지 하는 것이 그 예입니다. 과거의 날씨 데이터를 분석해보고 우리 생활에 어떻게 적용하면 좋을지 생각해 봅시다.

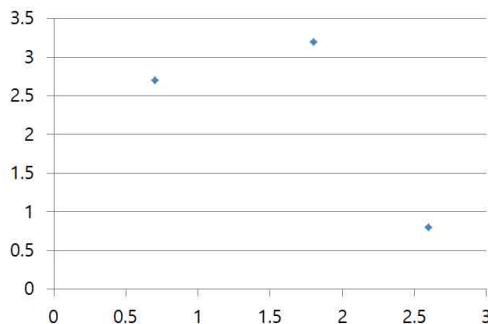
<2017년 월 강수량>

월	강수량	월	강수량
1	15	7	619
2	20	8	291
3	8	9	28
4	50	10	42
5	24	11	30
6	16	12	43

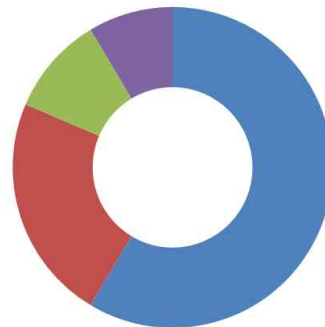
## 3. 데이터 정리하기

위 자료는 경기도 안산시의 강수량을 나타내는 데이터에서 2017년 자료만 가져온 것입니다.

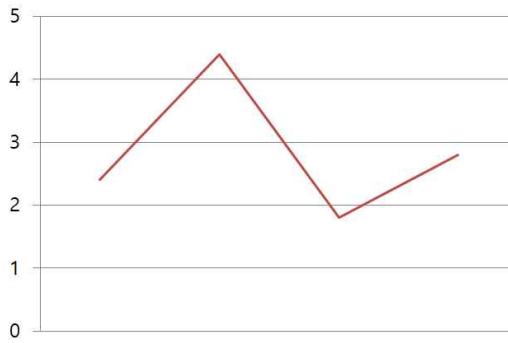
Q1. 위 자료는 '시간의 흐름'에 따라 변화되고 있습니다. 어떤 방식으로 표현해야 좋을까요?



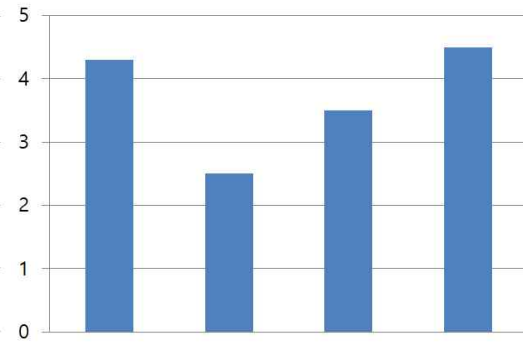
1. 산점도 방식



2. 원 그래프 방식



3. 선 그래프 방식



4. 막대 그래프 방식

☆ Colaboratory를 실행시켜 코드를 입력해봅시다.  
(파이썬에 바로 데이터 입력하기)

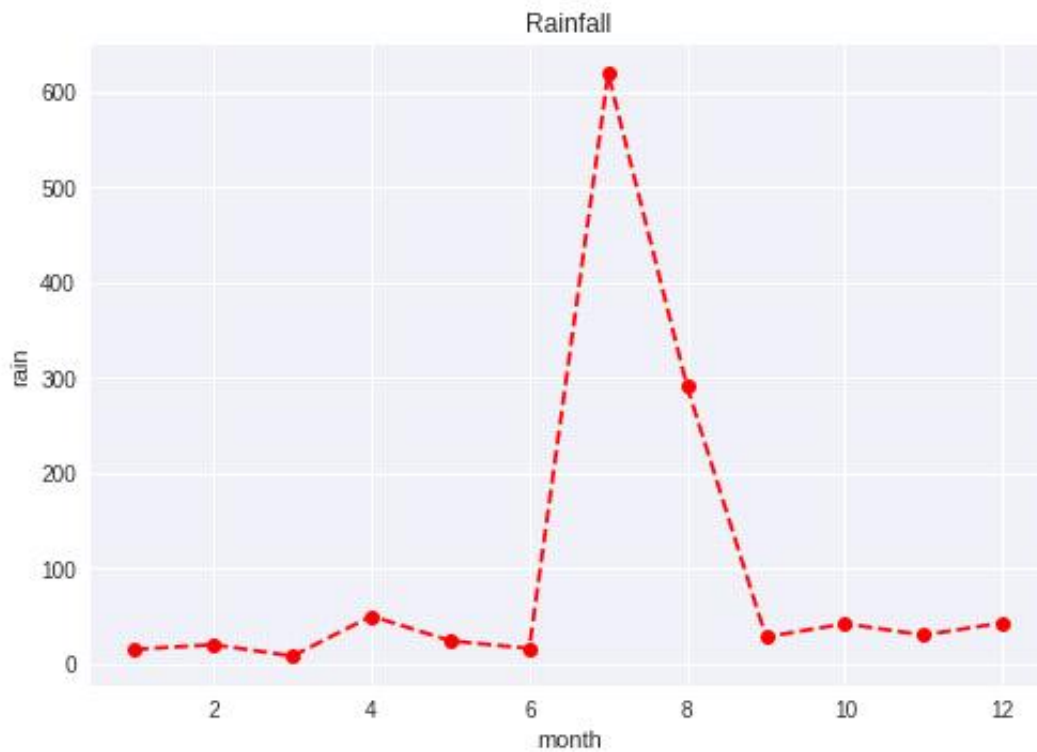
```
import matplotlib.pyplot as plt

month = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]
rain = [15, 20, 8, 50, 24, 16, 619, 291, 28, 42, 30, 43]

plt.plot(month, rain, color='red', marker='o', linestyle='--')
plt.title('Rainfall')
plt.xlabel('month')
plt.ylabel('rain')

plt.show()
```

☆ 실행 결과



☆ CSV파일을 이용하여 코드를 입력해봅시다.(외부에서 데이터 입력하기)

```
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd
from google.colab import drive
drive.mount('/content/gdrive')

data = pd.read_csv('/content/rainfall.csv', encoding='euc-kr')

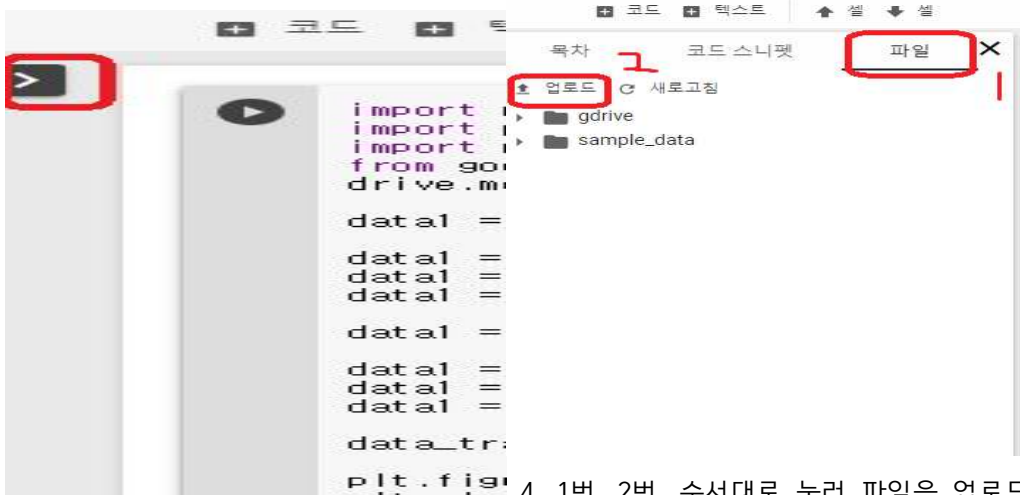
plt.plot(data['월'], data['강수량'], color='red', marker='o', linestyle='--')

plt.show()
```

	A	B	C	D	E	F	G
1	년	월	강수량				
2	2017	1	15				
3	2017	2	20				
4	2017	3	8				
5	2017	4	50				
6	2017	5	24				
7	2017	6	16				
8	2017	7	619				
9	2017	8	291				
10	2017	9	28				
11	2017	10	42				
12	2017	11	30				
13	2017	12	43				
14							
15							
16							
17							

1. 메모장에 내용을 입력하고

2. 엑셀로 열어 확인해봅시다.



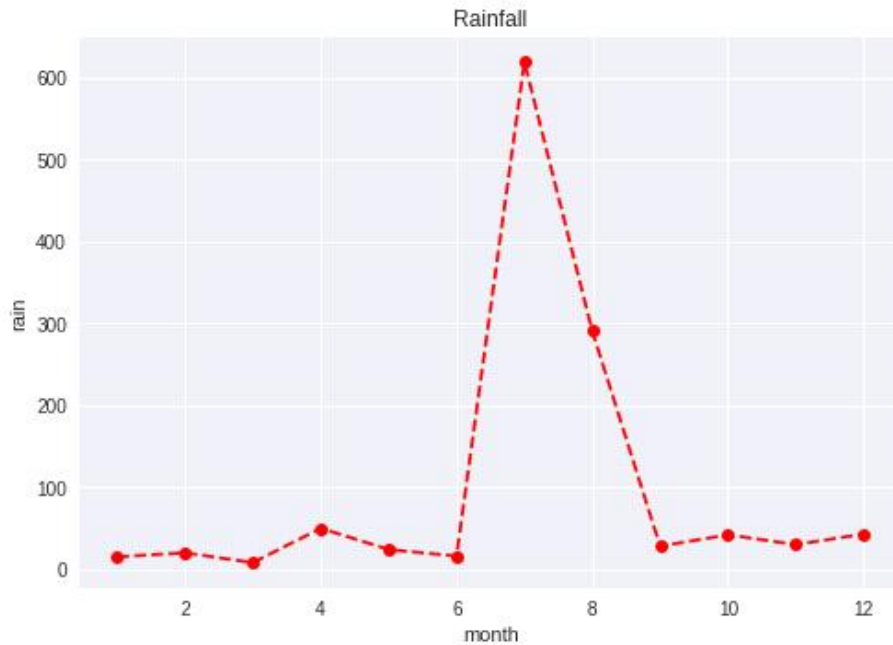
3. 화살표 모양을 누르고

4. 1번, 2번, 순서대로 눌러 파일을 업로드합니다.

Q. 첫 번째 방법은 파이썬에 데이터를 직접 입력하는 방법이고, 두 번째는 외부에서 데이터를 가져오는 방법입니다. 자료의 양이 많아질수록 어떤 방법이 편리할까요? 그 이유와 함께 생각해봅시다.

## 5. 데이터 해석하기

☆ 실행 결과를 다시 살펴봅시다.



Q1. 그래프를 보고 알 수 있는 점은 무엇인가요? 우리 생활에 어떻게 적용할 수 있을까요?

Q2. 마커스타일을 활용하여 다른 지역의 강수량 그래프를 그려봅시다.

여기에 코드를 써 보세요.



## [고령화 지수 데이터를 활용한 데이터 시각화]

### 1. 데이터 필요성

최근 출산율 저하와 평균수명 상승으로 우리나라가 급격히 고령화 사회로 진입하고 있습니다. 데이터 시각화를 통해서 우리나라의 고령화를 알아보시다.

나이	구성비(%)
0~14세	13.1
15~64세	73.1
65세 이상	13.8
전체	100

2017년 인구 구성비 - 출처(<http://www.index.go.kr/>)

Q1. 위 자료는 '전체 인구 중 나이의 비율'에 따라 변화되고 있습니다. 어떤 방식으로 표현해야 좋을까요?

### 2. 데이터 수집하기

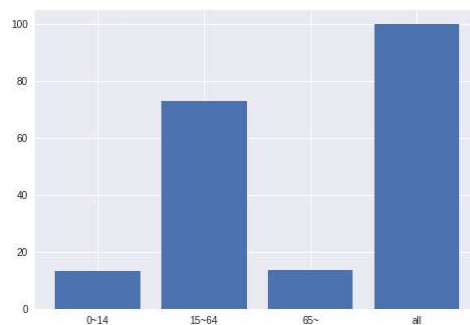
☆ Colaboratory를 실행시켜 코드를 입력해봅시다.(파이썬에 바로 데이터 입력하기)

```
import matplotlib.pyplot as plt

percent = [13.1, 73.1, 13.8, 100]
age = ['0~14', '15~64', '65~', 'all']

plt.bar(age, percent)
plt.show()
```

☆ 실행 결과



### 3. 데이터 정리하기

☆ 2000년의 인구 구성비와 현재의 인구 구성비를 비교하는 데이터를 만들어 봅시다.

나이	구성비(%)
0~14세	21.1
15~64세	71.7
65세 이상	7.2
전체	100

2000년 인구 구성비 - 출처(<http://www.index.go.kr/>)

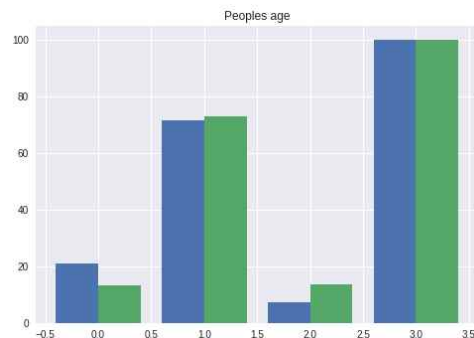
### 4. 데이터 표현하기

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
width = 0.4

percent2000 = [21.1, 71.7, 7.2, 100]
percent2017 = [13.1, 73.1, 13.8, 100]
age = ['0~14', '15~64', '65~', 'all']

ind = np.arange(len(age))
plt.bar(ind-width/2, percent2000, width=width)
plt.bar(ind+width/2, percent2017, width=width)
plt.title('Peoples age')
plt.show()
```

☆ 실행 결과



---

## 5. 데이터 해석하기

Q1. 그래프를 보고 알 수 있는 점 2가지를 말해봅시다.

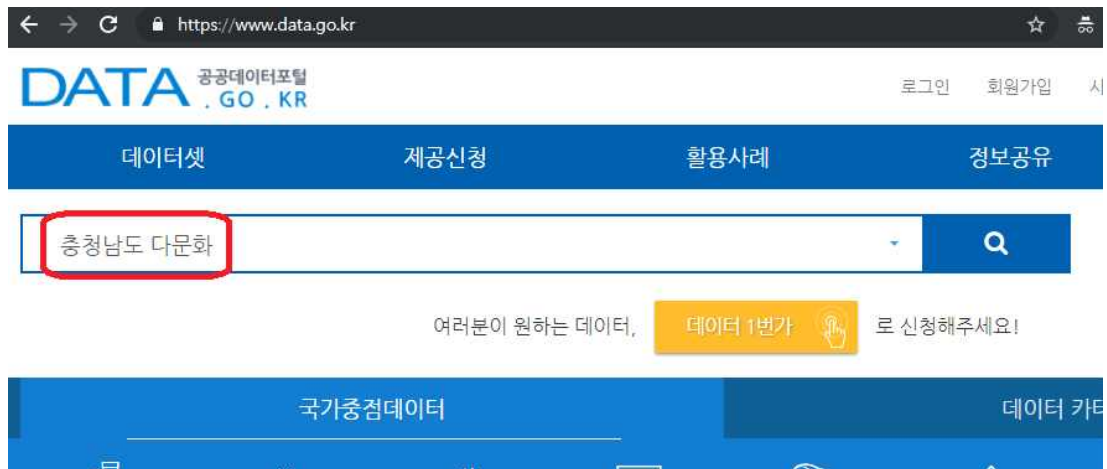
Q2. CSV파일을 사용해서 그래프를 만들어 봅시다.

여기에 코드를 써 보세요.

# [다문화 데이터를 활용한 데이터 시각화]

## 1. 데이터 필요성

최근 우리나라에는 세계화의 흐름에 따라 많은 외국인들이 들어와 '다문화 사회'를 구성하고 있습니다. 그렇다면 우리나라에 가장 많은 외국인은 어떤 나라 사람일까요? 데이터 시각화로 알아봅시다.



## 2. 데이터 수집하기

① Data.go.kr 에 접속해서 '충청남도 다문화'를 검색합니다.



② '충청남도 부여군\_외국인 등록 현황'이란 자료를 선택해봅시다.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	거주지역(3계)		베트남	캄보디아	한국계중국	중국	필리핀	일본	미국	기타	데이터기준
2	부여읍	207	49	20	22	25	19	16	3	53	#####
3	규암면	160	35	17	10	19	14	6	-	59	#####
4	온산면	65	23	3	8	2	7	-	-	22	#####
5	외산면	15	2	9	-	3	-	-	-	1	#####
6	내산면	16	9	4	1	1	-	-	-	1	#####
7	구룡면	33	8	15	1	1	5	-	1	2	#####
8	홍산면	76	7	16	1	-	5	-	-	46	#####
9	옥산면	21	5	1	2	2	-	-	-	11	#####
10	남면	12	6	3	-	-	3	-	-	-	#####
11	충화면	5	3	1	-	-	1	-	-	-	#####
12	양화면	48	5	23	1	2	1	1	-	15	#####
13	임천면	77	26	18	5	3	2	1	-	22	#####
14	장암면	95	27	6	7	1	6	1	-	47	#####
15	세도면	69	21	12	2	6	6	-	-	22	#####
16	석성면	187	25	41	10	2	22	-	-	87	#####
17	초촌면	68	25	5	-	2	2	1	-	33	#####

③ 자료를 받으면 위와 같은 화면이 나옵니다. 필요한 데이터를 찾아봅시다.

### 3. 데이터 정리하기

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	all	Vietnam	Cambodia	Joseon	china	Philippine	Japan	USA	etc	
2		207	49	20	22	25	19	16	3	53
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										

☆ 자료를 위와 같이 변환해 봅시다. 이런 자료는 어떤 그래프를 사용하는 것이 좋을까요?

## 4. 데이터 표현하기

☆ CSV파일을 이용하여 코드를 입력해봅시다.(외부에서 데이터 입력하기)

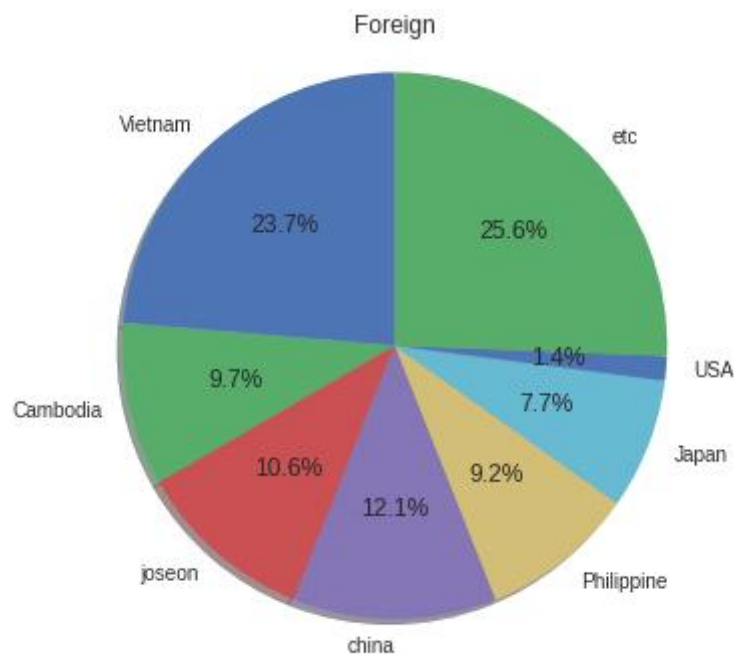
```
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd
import numpy as np
from google.colab import drive
drive.mount('/content/gdrive')

data = pd.read_csv('/content/foreigner1.csv')

plt.pie(data['count'], labels= data['nation'], autopct='%0.1f%%', shadow=True,
startangle=90)

plt.title('Foreign')
plt.axis('equal')
plt.show()
```

☆ 실행 결과



---

## 5. 데이터 해석하기

Q1. 그래프를 보고 알 수 있는 점 3가지를 말해봅시다.

Q2. 파이썬에 데이터를 직접 입력해서 그래프를 만들어 봅시다.

여기에 코드를 써 보세요.

## [키, 몸무게 데이터를 활용한 데이터 시각화]

### 1. 데이터 필요성

여러분들의 키와 몸무게는 매년 변하고 있을 것입니다. 그렇다면 키와 몸무게는 어떤 관계를 가지고 있는지 산점도로 알아보시다.

### 2. 데이터 수집하기

키(cm)	몸무게(kg)
175	85
170	60
165	60
175	80
163	65
160	57

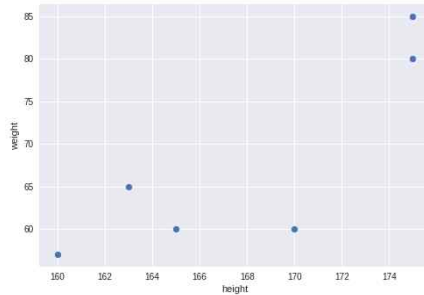
### 3. 데이터 정리하기

☆ Colaboratory를 실행시켜 코드를 입력해봅시다.  
(파이썬에 바로 데이터 입력하기)

```
import matplotlib.pyplot as plt
height = [175, 170, 165, 175, 163, 160]
weight = [85, 60, 60, 80, 65, 57]
plt.scatter(height, weight)
plt.xlabel('height')
plt.ylabel('weight')
plt.show()
```

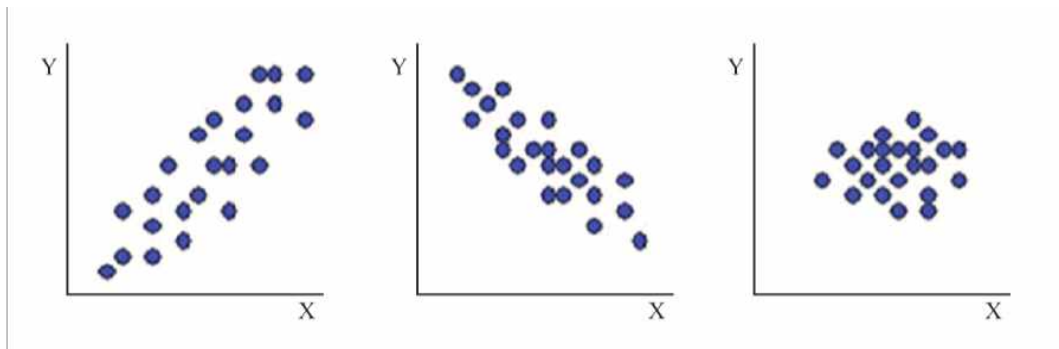


☆ 실행 결과



## 4. 데이터 표현하기

Q1. 키와 몸무게는 어떤 상관관계를 가지고 있나요?



왼쪽부터 1. 양의 상관관계, 2. 음의 상관관계, 3. 상관관계 없음

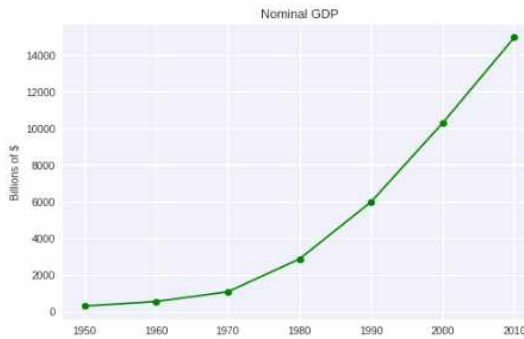
## 5. 데이터 해석하기

Q1. CSV파일을 이용해서 그래프를 만들어 봅시다.

여기에 코드를 써 보세요.

## [과제] 데이터 시각화와 차트

year	gdp
1950	300.2
1960	543.3
1970	1075.9
1980	2862.5
1990	5979.6
2000	10289.7
2010	14959.3



Q2. 왼쪽의 데이터를 가지고 오른쪽의 '선 그래프'를 나타낼 수 있는 코드를 써 보세요.

여기에 코드를 써 보세요.

## 제3강 구글 설문지와 데이터 시각화

학습목표 | 설문을 통해 받은 질문을 바탕으로 데이터 시각화를 할 수 있다.

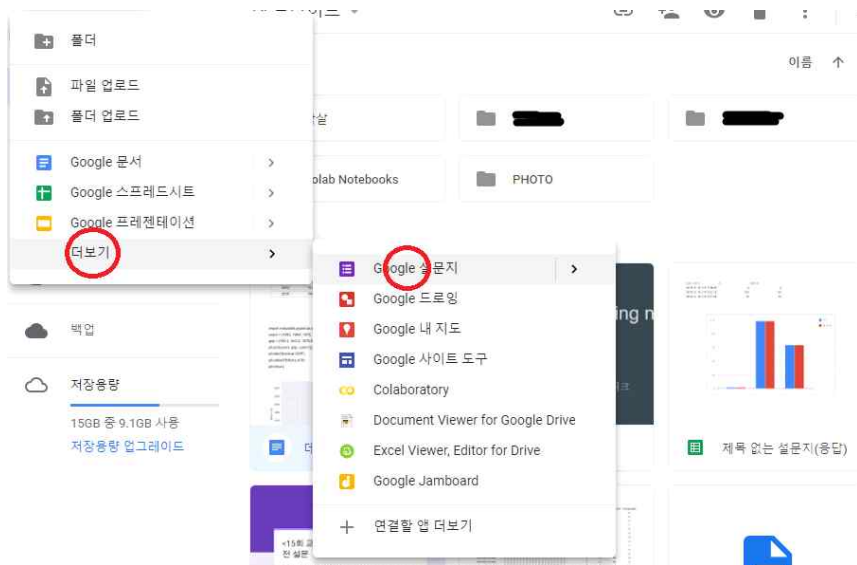
### [구글 설문지를 활용한 데이터 시각화]

#### 1. 데이터 필요성

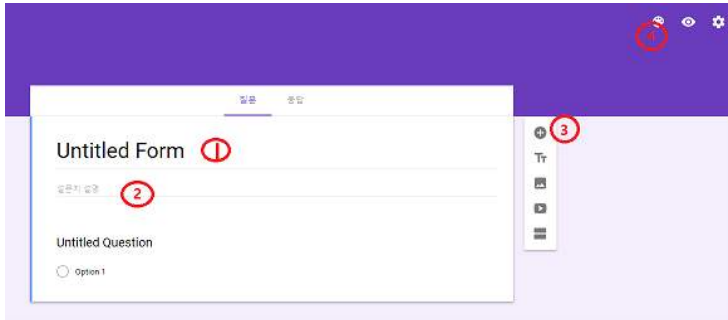
☆ 지금까지는 기존에 있던 자료를 가지고 데이터 시각화를 해 보았습니다. 하지만 우리 입맛에 꼭 맞는 데이터를 가져오려면 우리가 직접 데이터를 조사하는 것만큼 좋은 방법은 없을 것입니다. 이번 시간에는 '구글 설문지'를 이용해서 직접 필요한 데이터를 조사하고, 그 데이터를 파이썬으로 시각화하는 방법을 배울 것입니다.

#### 2. 데이터 수집하기

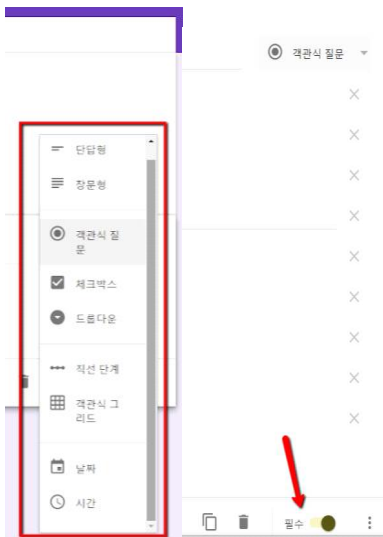
★ 구글 설문지 만들기



① 구글 드라이브에서 '새로 만들기' - '더보기' - '구글 설문지'를 선택합니다.



② 1번: 제목, 2번: 설명, 3번: 질문 추가, 4번: 테마 입니다.



③ 왼쪽은 구글이 제공하는 질문 형태입니다. 꼭 대답받길 원하는 질문이면 필수를 선택합니다.

학생 정보

\* 필수항목

이름 \*

내 답변 \_\_\_\_\_

성별 \*

남

여

키(cm) \*

내 답변 \_\_\_\_\_

몸무게(kg) \*

내 답변 \_\_\_\_\_

중요과목 \*

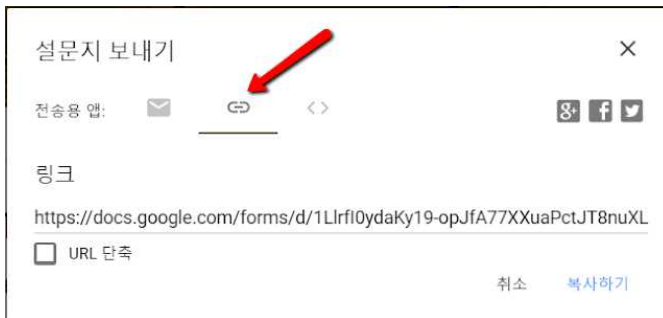
Korean

English

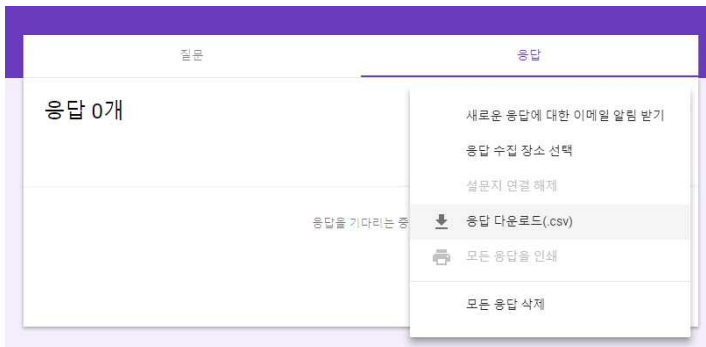
Mathematics

Science

④ 설문지 예시입니다. 따라 만들어봅시다.



⑤ 다 만들었으면 화살표가 가리키는 비행기 모양을 누르고 URL로 복사합니다.



⑥ 설문지 끝나면 '응답' - '응답 다운로드(csv)'를 눌러 설문 결과를 수합 합니다.

---

### 3. 데이터 정리하기

☆ 수집한 CSV파일을 살펴봅시다.

Q1. '우리 반의 남녀 비율'이란 데이터 시각화를 해 보려고 합니다. 어떤 자료가 필요한가요? 어떤 그래프로 나타내면 좋을까요?

Q2. CSV파일을 이용해서 그래프를 만들어 봅시다.

여기에 코드를 써 보세요.

Q3. '우리 반의 좋아하는 과목'이란 데이터 시각화를 해 보려고 합니다. 어떤 자료가 필요한가요? 어떤 그래프로 나타내면 좋을까요?

## 4. 데이터 표현하기

Q4. CSV파일을 이용해서 그래프를 만들어 봅시다.

여기에 코드를 써 보세요.

Q5. '우리 반의 키와 몸무게'란 데이터 시각화를 해 보려고 합니다. 어떤 자료가 필요한가요? 어떤 그래프로 나타내면 좋을까요?

Q6. CSV파일을 이용해서 그래프를 만들어 봅시다.

여기에 코드를 써 보세요.

---

## [과제] 구글 설문지와 데이터 시각화

### 5. 데이터 해석하기

Q1. 그래프를 보고 알 수 있는 점 2가지를 말해봅시다.

Q2. '나만의 설문지'를 만들어 URL을 통해 설문을 해 봅시다.

1. 조사를 통해 알고 싶은 점은 무엇인가요?

2. 무엇을 물어볼 것인가요?

3. URL을 써 봅시다.



# 제4강 데이터 시각화 심화

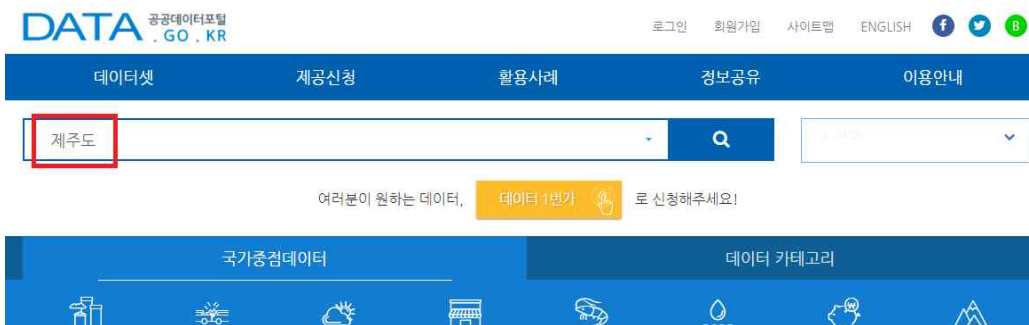
학습목표 | 공공데이터를 활용하여 데이터 시각화를 할 수 있다.

## [공공 데이터를 활용한 데이터 시각화(1)]

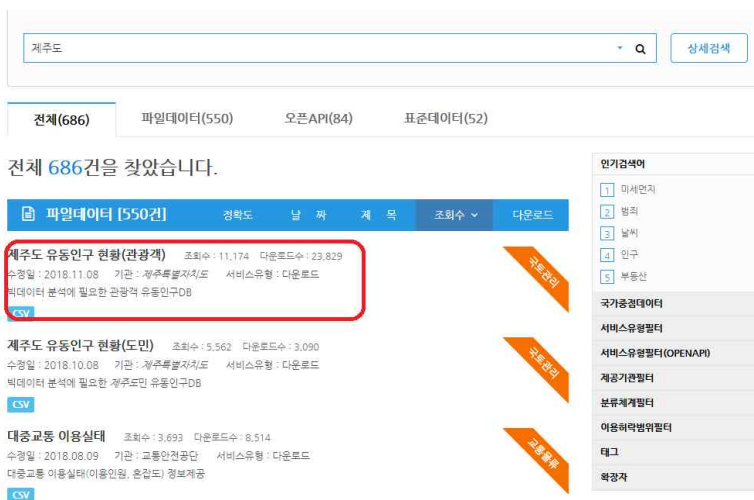
### 1. 데이터 필요성

☆ 우리 주변에는 무궁무진하게 많은 데이터가 있고, 그 데이터는 지금도 무서운 속도로 만들어지고 있습니다. 이번에는 웹에서 우리가 필요한 데이터를 찾고, 그 데이터를 우리 입맛에 맞게 편집하는 방법을 배울 것입니다.

### 2. 데이터 수집하기



① Data.go.kr 에 접속해서 '제주도'를 검색합니다.



② '제주도 유동인구 현황(관광객)'이란 자료를 선택해봅시다.

제주도 유동인구 현황(관광객) ENGLISH

빅데이터 분석에 필요한 관광객 유동인구DB

데이터형: 텍스트 파일, 링크 건수: 95 전체 행 수: N/A 원장자: CSV 다운로드 횟수(버튼가기 횟수): 23829

전체  선택 다운로드 ※ 서비스 오류가 있을시 오류신고 버튼을 이용해주세요.

ZIP 제주특별자치도\_시간대별\_관광객\_지...  ZIP 제주특별자치도\_성연명별\_관광객\_지...

다운로드  단기  오류신고  ★

제주특별자치도_시간대별_관광객_지변(PNU)단위_유동인구_비율포함_201402			
업데이트 주기	연간	차기등록예정일	2019-11-08
비용부과유무	무료	비용부과기준 및 단위	없음
다운로드 횟수	688		
등록일	2017-11-20	수정일	2018-11-08
이용허락범위	이용허락범위 제한 없음		
제공형태	고급데이터포맷(지리 다운로드(인코딩이동용))		

③ 2014년 2월 자료가 가장 위에 있군요. 이 자료를 다운로드 해 봅시다.

제주특별자치도\_시간대별\_관광객\_지변\_PNU\_단위\_유동인구\_비율포함\_201402

파일 | 홈 | 공유 | 보기

이름 | 수정한 날짜 | 유형

0.지변_시간대별_관광객_유동인구_파일_설명.txt	2018-11-26 오후...	텍스트
1-2-1-2. 시간대별_관광객_지변(PNU)단위_유동인구_비율포함_201402.csv	2018-11-26 오후...	Micr...
1-2-2-4. 시간대별_관광객_지변(PNU)단위_유동인구_비율포함_201402_휴일...	2018-11-26 오후...	Micr...
1-2-2-5. 시간대별_관광객_지변(PNU)단위_유동인구_비율포함_201402_휴일...	2018-11-26 오후...	Micr...
1-2-2-6. 시간대별_관광객_지변(PNU)단위_유동인구_비율포함_201402_평일...	2018-11-26 오후...	Micr...
1-2-3-5. 시간대별_관광객_지변(PNU)단위_유동인구_비율포함_201402_맑음...	2018-11-26 오후...	Micr...
1-2-3-6. 시간대별_관광객_지변(PNU)단위_유동인구_비율포함_201402_비...	2018-11-26 오후...	Micr...
1-2-3-8. 시간대별_관광객_지변(PNU)단위_유동인구_비율포함_201402_흐림...	2018-11-26 오후...	Micr...

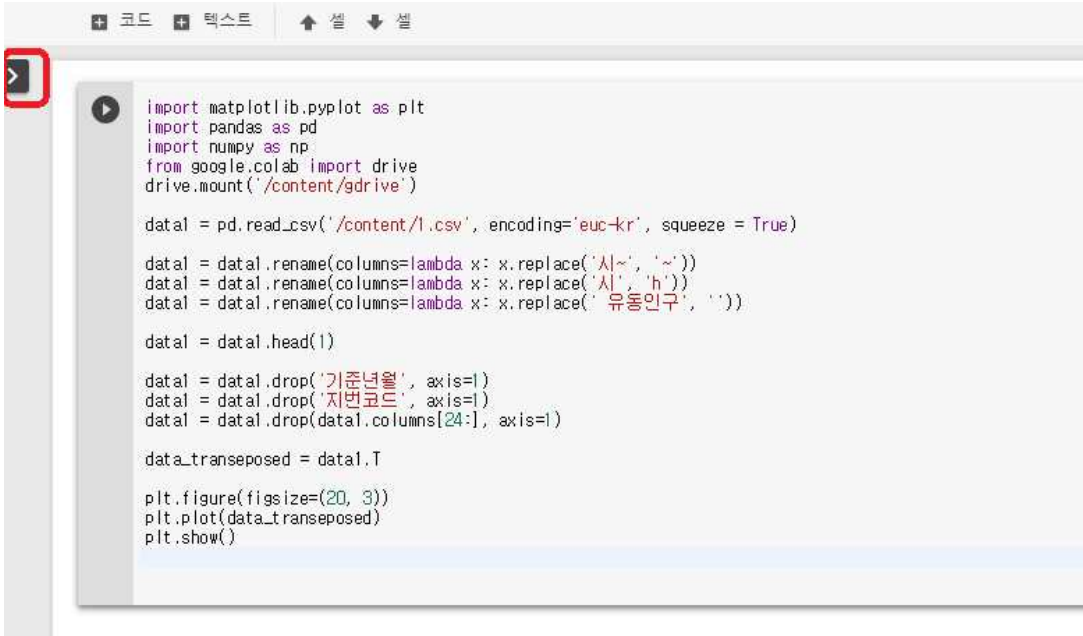
④ 휴일, 평일, 날씨별로 정리되어 있는 파일도 있지만, 우리는 가장 위의 종합 파일을 선택해 보겠습니다.

### 3. 데이터 정리하기

자료를 열어봅시다. 이 자료는 시간의 흐름에 따라서 변하는 모습을 보이고 있습니다. 이 자료는 변화하는 모습을 잘 나타낼 수 있는 그래프가 좋을 것 같습니다. 그 그래프 중의 하나로 '선 그래프'를 파이썬으로 만드는 방법을 알아보겠습니다.

## 4. 데이터 표현하기

☆ 이제부터 본격적으로 데이터를 시각화 해보도록 하겠습니다.



```
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd
import numpy as np
from google.colab import drive
drive.mount('/content/gdrive')

data1 = pd.read_csv('/content/1.csv', encoding='euc-kr', squeeze = True)

data1 = data1.rename(columns=lambda x: x.replace('시~', '~'))
data1 = data1.rename(columns=lambda x: x.replace('시', 'h'))
data1 = data1.rename(columns=lambda x: x.replace('유동인구', ''))

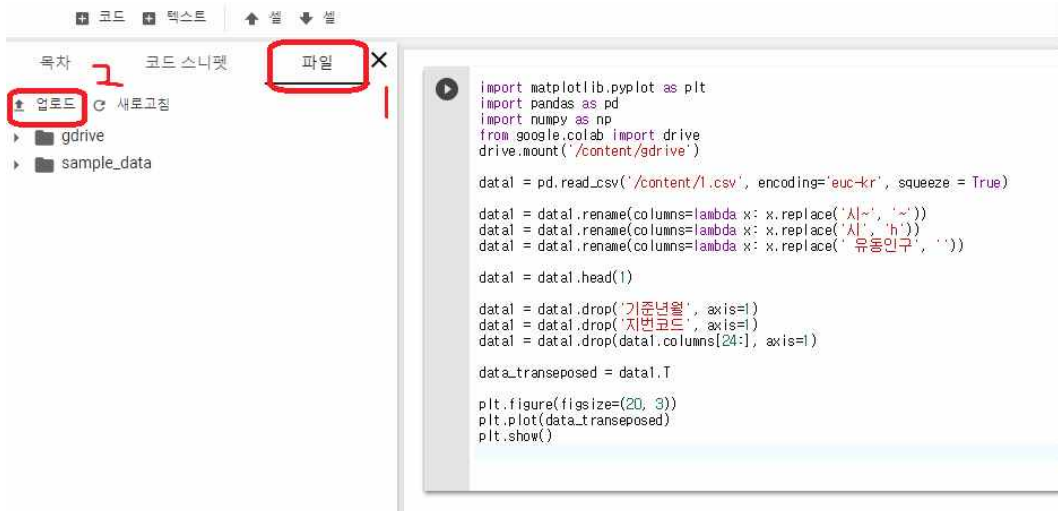
data1 = data1.head(1)

data1 = data1.drop('기준년월', axis=1)
data1 = data1.drop('지번코드', axis=1)
data1 = data1.drop(data1.columns[24:], axis=1)

data_ttranseposed = data1.T

plt.figure(figsize=(20, 3))
plt.plot(data_ttranseposed)
plt.show()
```

① Colaboratory를 열어서 위의 코드를 입력해 봅시다. 코드 설명은 뒤에 하겠습니다. 그 후에 네모 박스표시 되어있는 >표시를 눌러봅시다.



```
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd
import numpy as np
from google.colab import drive
drive.mount('/content/gdrive')

data1 = pd.read_csv('/content/1.csv', encoding='euc-kr', squeeze = True)

data1 = data1.rename(columns=lambda x: x.replace('시~', '~'))
data1 = data1.rename(columns=lambda x: x.replace('시', 'h'))
data1 = data1.rename(columns=lambda x: x.replace('유동인구', ''))

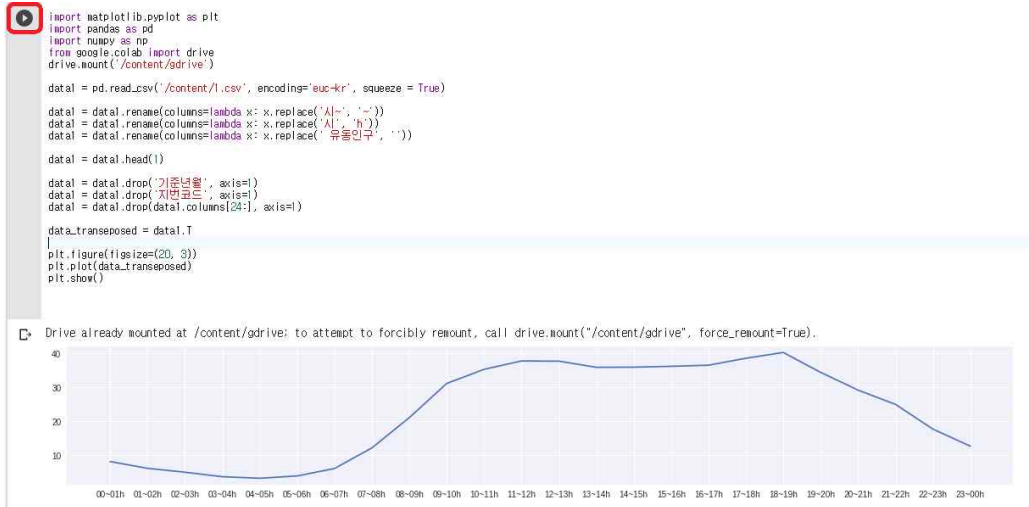
data1 = data1.head(1)

data1 = data1.drop('기준년월', axis=1)
data1 = data1.drop('지번코드', axis=1)
data1 = data1.drop(data1.columns[24:], axis=1)

data_ttranseposed = data1.T

plt.figure(figsize=(20, 3))
plt.plot(data_ttranseposed)
plt.show()
```

② 1번 파일, 2번 업로드를 순서대로 누릅니다. 그 후에 아까 다운 받았던 1.csv 파일을 업로드 합니다.



③ 자 이제 한번 빨간 네모 위치에 있는 실행 버튼을 눌러봅시다. 어때요 제대로 실행이 되었나요?

## 5. 데이터 해석하기

☆ 우리 손으로 데이터 시각화를 마치고 재탄생한 그래프를 살펴봅시다. 우리가 처음에 수집한 데이터가 '제주도 유동인구 현황(관광객)'이었습니다. 그 데이터를 가지고 유동인구의 비율이 시간대(h) 별로 나타나도록 '선 그래프'로 만들어 보았는데요. 어떤 점을 알 수 있나요? 어느 시간대가 유동 인구가 가장 많고, 어느 시간대가 적은가요?

```

# Python 모듈 실행하기
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd
import numpy as np
from google.colab import drive
drive.mount('/content/gdrive')

# 데이터 파일 불러오기
data1 = pd.read_csv('/content/1.csv', encoding='euc-kr', squeeze = True)

# 데이터 내용 수정하기
data1 = data1.rename(columns=lambda x: x.replace('시~', '-'))
data1 = data1.rename(columns=lambda x: x.replace('시', 'h'))
data1 = data1.rename(columns=lambda x: x.replace('유동인구', ''))

# 데이터의 첫 번째 줄만 불러오기
data1 = data1.head(1)

# 데이터의 필요없는 부분 삭제하기
data1 = data1.drop('기준년월', axis=1)
data1 = data1.drop('지번코드', axis=1)
data1 = data1.drop(data1.columns[24:], axis=1)

data1_transposed = data1.T

# 그래프 모양 설정하기
plt.figure(figsize=(20, 3))
plt.plot(data1_transposed)
plt.show()

```

이해를 돕기 위해 입력했던 각 코드가 어떤 원리에 의해 쓰였는지 살펴봅시다.

## [공공 데이터를 활용한 데이터 시각화(2)]

### 1. 데이터 필요성

★우리 생활에서 스마트 폰이나 노트북을 이용하기 위해 사용하는 무료 와이파이의 사용량도 공공데이터 포털에서 관련 자료를 다운로드 받을 수 있습니다. 무료 와이파이가 어느 지역에서, 어떤 시간대에 많이 사용되었는지 확인해보면, 사람들이 어떻게 시간별로 어떤 공간으로 움직이는지 알 수 있습니다. 이번에는 무료 와이파이를 활용하여 데이터 시각화를 진행해 봅시다.

### 2. 데이터 수집하기

☆ 공공데이터포털(data.go.kr)에 들어가서 아래 자료를 받아봅시다.

The screenshot shows the search results for '제주특별자치도\_무료와이파이 현황' on the data.go.kr portal. The page includes a search bar, a list of search results, and a table of details for the selected dataset. The '선택 다운로드' button is circled in red, and the 'CSV' checkbox is also circled in red. The table below provides detailed information about the dataset.

제주특별자치도_무료와이파이_20180820			
업데이트 주기	연간	차기등록예정일	2019-09-11
비용부과유무	무료	비용부과기준 및 단위	없음
다운로드 횟수	154		
등록일	2018-09-11	수정일	2018-10-02
이용허락범위	이용허락범위 제한 없음		
제공형태	공공데이터포털에서 다운로드(원문파일등록)		
URL	https://www.data.go.kr/dataset/fileDownload.do?atchFileId=FILE_000000001472769&fileDetailSn=1		
설명	제주도내 무료와이파이 제공 지역에 대한 설치장소, 소재지, 관리기관 등 정보 제공		
관리부서명	디지털융합과	관리부서 전화번호	064-710-2583

자료를 잘 살펴봅시다. 이 자료는 공간의 이동에 따라서 지역별로 데이터가 분포되어 있습니다. 이를 표현하기 위해서는 지도를 나타낼 수 있으면 좋을 것 같습니다.

☆ 이번에는 새로운 '모듈'이 필요합니다. Colaboratory를 실행시켜서 '!pip install folium'을 입력 후 실행시켜주세요.

```
!pip install folium
```

### 3. 데이터 정리하기

☆ 그리고 자료도 살짝 손을 봐야 할 것 같습니다. 아까 받았던 '제주특별자치도 무료와이파이'데이터의 확장자를 .txt로 변경 후, 인코딩 방법을 utf-8로 변환해서 저장합니다.

### 4. 데이터 표현하기

☆ 대망의 코드입니다.

```
#폴리움 설치 코드
!pip install folium

import pandas as pd
import folium

#구글 드라이브 연동 코드 -
from google.colab import drive
drive.mount('/content/gdrive')

df = pd.read_csv('/content/gdrive/My Drive/1111.csv', usecols=['설치장소명', '소재지도로명주소', '위도', '경도'])
df = df.drop_duplicates(['위도', '경도'], keep='first')

m = folium.Map(location=[33.518225, 126.562076],
               ,width='50%', height='50%'
               ,zoom_start =11)
for index, row in df.iterrows():
    folium.Circle(
        location=[row['위도'], row['경도']], radius=20,
        popup = row["설치장소명"] + "<br>" +row["소재지도로명주소"],
        tooltip = row["설치장소명"],
        color= '#ff0000',
        fill_color= '#ff0000'
    ).add_to(m)
m
```

```

!pip install folium==0.7.0

import pandas as pd
import folium
from google.colab import drive

print(folium.__version__)
drive.mount('/content/gdrive')

df = pd.read_csv('/content/wifi.csv', usecols=['설치장소명', '소재지도로명주소', '위도', '경도'])
df = df.drop_duplicates(['위도', '경도'], keep='first')

m = folium.Map(location=[33.518225, 126.562076],
                ,width='50%', height='50%'
                ,zoom_start =11)
for index, row in df.iterrows():
    folium.Circle(
        location=[row['위도'], row['경도']], radius=20,
        popup = row["설치장소명"] + "<br>" + row["소재지도로명주소"],
        tooltip = row["설치장소명"],
        color= '#ff0000',
        fill_color= '#ff0000'
    ).add_to(m)
m

```

## 5. 데이터 해석하기

☆ 우리 손으로 데이터 시각화를 마치고 재탄생한 그래프를 살펴봅시다. 우리가 처음에 수집한 데이터가 '제주특별자치도 무료와이파이 현황'이었습니다. 그 데이터를 가지고 지도에 와이파이 존이 나타나도록 만들어 보았는데요. 어떤 점을 알 수 있나요? 어느 지역이 와이파이가 가장 많고, 어느 지역이 적은가요?

## [설문 데이터를 활용한 데이터 시각화]

### 1. 데이터 필요성 및 수집하기

#### 우리 반의 BMI 자료 활용하기

☆ 지난 시간에 설문지를 통해 키와 몸무게를 조사했었습니다. 이번에는 조사한 키와 몸무게를 가지고 우리 반의 BMI를 조사해 보겠습니다.

### 2. 데이터 정리 및 표현하기

```
#bmi 수치 값을 이용해 판정 내려주는 함수
def get_bmi_grade(bmi):
    if bmi < 18.5:
        return "underweight"
    elif bmi < 25:
        return "healthy"
    elif bmi < 30:
        return "overweight"
    elif bmi < 35:
        return "light obese"
    elif bmi < 40:
        return "obese"
    else:
        return "extremely obese"

import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import collections

df = pd.read_csv('bmi.csv', names=['weight', 'height'])

#키와 몸무게 컬럼을 이용해서 bmi수치를 계산한 값을 bmi 라는 컬럼으로 새로 생성하는 코드
df['bmi'] = df['weight'] / ((df['height']/100)**2)

#bmi 컬럼의 수치 값을 이용해서 get_bmi_grade라는 위의 함수를 적용한 값을 bmi_grade 컬럼으로 새로 생성하는 코드
df['bmi_grade'] = df['bmi'].apply(get_bmi_grade)

#pie 함수의 1번째 인자는 그래프로 그릴 수치값을 전달해야 하므로 bmiCount의 수치 값만 가져오기 위해 values() 호출하면 됨
#labels 는 파이에 출력해 줄 이름 값이므로 bmiCount의 키값만 가져오면 됨
plt.pie(bmiCount.values(), labels=bmiCount.keys(),
        autopct='%0.1f%%', shadow=True, startangle=0)
plt.title('BMI')
plt.axis('equal')
plt.show()
```



```

def get_bmi_grade(bmi) :
    if bmi < 18.5 :
        return "underweight"
    elif bmi < 25 :
        return "healthy"
    elif bmi < 30 :
        return "overweight"
    elif bmi < 35 :
        return "light obese"
    elif bmi < 40 :
        return "obese"
    else :
        return "extremely obese"

import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import collections

df = pd.read_csv('bmi.csv', names=['weight', 'height'])

df['bmi'] = df['weight'] / ((df['height']/100)**2)

df['bmi_grade'] = df['bmi'].apply(get_bmi_grade)

plt.pie(bmiCount.values(), labels=bmiCount.kets()
        , autopct='%0.1f%%', shadow=True, startangle=0)
plt.title('BMI')
plt.axis('equal')
plt.show()

```

## 5. 데이터 해석하기

Q1. 그래프를 보고 알 수 있는 점 2가지를 말해봅시다.

## 제5강 자율주제 데이터 시각화

파이썬

개인별 프로젝트 최종과제 계획서

( )초등학교 ( )학년 이름 ( )

### 1. 주제:

(ex. 이름을 가지고 탐색하기, 도서관 책 탐색하기, 성적 탐색하기, 전화 번호부 탐색하기 등.)

### 2. 최종 과제 설명:

3. 데이터 조직화 단계(데이터 필요성 및 수집) : 데이터 수집 방법

4. 데이터 시각화 단계(데이터 정리 및 표현) : 파이썬 코드

5. 상호작용 단계(데이터 해석) : 실행 결과 및 알게 된 점

### # 주의할 점

- 너무 어려운 주제를 바로 하기 보다는 쉬운 주제부터 시작합니다.
- 설문 할 때에는 간단한 질문으로 설문을 만듭니다.

<부록 4> 도구별 데이터 시각화 교수·학습 과정안

데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	언플러그드반
주제	데이터 시각화, 언플러그드 교육	차시	1~3
활동명	데이터 시각화 필요성 알기 언플러그드 방법 알기	소요 시간	120분
학습목표	1. 데이터 시각화의 필요성을 알 수 있다. 2. 언플러그드 방법을 알 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동		시간
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 기본학습 능력 및 흥미도 점검을 위한 사전 검사 실시		20
전개	<b>▶ 데이터란?</b> - 자신의 정보를 바탕으로 데이터를 만들어 봄 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <b>데이터</b>                          데이터란 수, 영상, 단어 등의 형태로 된 의미 단위.                     </div> - 데이터를 의미 있고, 효율적으로 다룰 수 있는 방안에 대하여 이야기하기		25
	<b>▶ 데이터 시각화란?</b> - 우리 주위 경험을 통한 데이터 시각화의 개념 습득 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <b>데이터 시각화</b>                          방대한 양의 자료를 분석해 한 눈에 볼 수 있도록 도표나 차트 등으로 정리하는 것을 말한다.                     </div> - 일상생활 소재를 데이터 시각화를 해 본다. (우리 반이 체육 시간에 하고 싶은 운동을 글로 나타내어보고, 도표로 나타내어 보고 비교한다.)		45
	<b>▶ 언플러그드 교육 방법 알기</b> - 언플러그드 방법의 유래 알기 - 다양한 언플러그드 교육 방법 사례를 통해 알기		25
정리	<b>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</b> <b>▶ 언플러그드 방법을 활용한 데이터 시각화 차시 예고</b>		5

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	언플러그드반 학생
주제	데이터 시각화	차시	4~6
활동명	주사위 게임 데이터 시각화	소요시간	120분
학습목표	데이터를 수집하는 절차와 방법을 알고, 데이터를 시각적으로 표현할 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동	시간	
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 <b>▶ 데이터의 필요성</b> - 우리나라의 1년 인구 총 조사 데이터 확인 - 사용자가 보기 편한 방식으로 표현해야 하는 이유 찾기	20	
전개	<b>▶ 데이터 수집하기</b> - 주사위를 던져 나온 횟수를 숫자로 표에 정리하기	25	
	<b>▶ 데이터 정리하기</b> - 주사위를 던져 나온 숫자 수집하기 - 표에 표시된 횟수를 바탕으로 막대그래프 표현하기	45	
	<b>▶ 데이터 표현하기</b> - 정리된 데이터의 표현 방법 알아보기 : 다른 친구들에게 내가 던진 주사위 횟수를 한눈에 알아볼 수 있는 방법으로 표현해 보자.	25	
정리	<b>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</b> <b>▶ 언플러그드 데이터 시각화 내용 차시 예고</b>	5	

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	언플러그드반 학생
주제	데이터 시각화	차시	7~9
활동명	제주도의 인구분포 데이터 시각화	소요시간	120분
학습목표	제주도의 인구분포 데이터를 정리하는 방법을 알고, 데이터를 시각적으로 표현할 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동	시간	
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 <b>▶ 데이터의 필요성</b> - 제주도 자가용의 목적지 빈도수를 지도에서 차량 이동 수요가 많은 제주시 지도의 일부를 확대하여 찾기	20	
전개	<b>▶ 데이터 수집하기</b> - 제주도청 인구분포 수집 자료를 참고하여 제주도 인구분포 데이터 수집하기	25	
	<b>▶ 데이터 정리하기</b> - 데이터의 크기가 커서 인구분포 비율에 맞게 데이터 정리하기  <b>▶ 데이터 표현하기</b> - 제주도 지도에 데이터 표현 : 인구를 100명당 스티커 한 장으로 정하고, 각 읍, 면, 동별 색깔을 지정하여 지도에 인구수대로 붙이기	45	
	<b>▶ 데이터 해석하기</b> - 표현한 데이터를 바탕으로 분석하기 : 내가 표현한 데이터와 친구가 표현한 데이터를 살펴 보고, 차이점을 바탕으로 알 수 있는 점 발표하기	25	
정리	<b>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</b> <b>▶ 언플러그드 데이터 시각화 내용 차시 예고</b>	5	

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	언플러그드반 학생
주제	데이터 시각화	차시	10~12
활동명	고래밥 통계 데이터 시각화	소요시간	120분
학습목표	고래밥에 있는 동물들의 통계 자료를 정리하여 그림그래프로 데이터를 시각적으로 표현할 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동	시간	
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 <b>▶ 데이터의 필요성</b> - 그림그래프의 정의와 필요성 알기 - 그림그래프를 그리는 순서와 장점 알기	20	
전개	<b>▶ 데이터 수집하기</b> - 고래밥에 들어 있는 동물 조사 - 고래밥에 들어 있는 동물을 조사하여 표로 만들기	25	
	<b>▶ 데이터 정리하기</b> - 고래밥에 있는 동물 종류를 막대그래프로 정리하기  <b>▶ 데이터 표현하기</b> - 정리된 데이터의 표현 방법 알아보기 : 정리된 표와 그래프를 보고 그림그래프로 나타내어 보기	45	
	<b>▶ 데이터 해석하기</b> - 표현한 데이터를 바탕으로 분석하기 : 내가 표현한 데이터와 친구가 표현한 데이터를 살펴 보고, 차이점을 바탕으로 알 수 있는 점 발표하기	25	
정리	<b>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</b> <b>▶ 언플러그드 데이터 시각화 내용 차시 예고</b>	5	

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	언플러그드반 학생
주제	데이터 시각화	차시	13~15
활동명	맥도날드에 사람들이 가장 많은 시간 데이터 시각화	소요시간	120분
학습목표	주어진 데이터를 살펴보고 보는 사람이 이해하기 쉽게 시각적인 표현 할 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동	시간	
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 <b>▶ 데이터의 필요성</b> - 데이터를 표현하는 다양한 방법 알기 => 카카오에서 제주도 시간대별 대리운전을 사용한 횟수 데이터 시각화 자료 활용	20	
전개	<b>▶ 데이터 수집하기</b> - 맥도날드에서 시간대별 주문 건수 조사 => 표에 시간대별로 주문 건수 조사하여 표현	25	
	<b>▶ 데이터 정리하기</b> - 시간대별 주문 건수를 막대그래프로 정리하기  <b>▶ 데이터 표현하기</b> - 정리된 데이터의 표현 방법 알아보기 : 정리된 표와 그래프를 보고 데이터 시각화 방법을 활용해 사람들이 가장 많이 찾은 시간대를 잘 표현할 수 있게 데이터를 시각화하기	45	
	<b>▶ 데이터 해석하기</b> - 표현한 데이터를 바탕으로 분석하기 : 내가 표현한 데이터와 친구가 표현한 데이터를 살펴 보고, 차이점을 바탕으로 알 수 있는 점 발표하기	25	
정리	<b>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</b> <b>▶ 언플러그드 데이터 시각화 내용 차시 예고</b>	5	

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	언플러그드반 학생
주제	데이터 시각화	차시	16~18
활동명	제주공항에서 가장 많이 찾는 곳 데이터 시각화	소요시간	120분
학습목표	주어진 데이터 결과를 새로운 방식으로 데이터 시각화를 할 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동	시간	
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 ▶ 데이터의 필요성 - 사람들이 좋아하는 것을 알 수 있는 빅데이터 => 2018년 제주데이터허브 빅데이터 결과 분석하기	20	
전개	▶ 데이터 수집하기 - 단어의 빈도수 조사 => 주어진 표에 나온 단어를 색깔별로 체크하고, 몇 번 나왔는지 조사하기	25	
	▶ 데이터 정리하기 - 단어별로 많이 나온 숫자를 막대그래프로 정리하기  ▶ 데이터 표현하기 - 정리된 데이터의 표현 방법 알아보기 : 정리된 표와 그래프를 보고 앞에서 배운 데이터 시각화 방법을 활용해 사람들이 많이 쓴 단어를 데이터를 시각화하기	45	
	▶ 데이터 해석하기 - 표현한 데이터를 바탕으로 분석하기 : 내가 표현한 데이터와 친구가 표현한 데이터를 살펴보고, 차이점을 바탕으로 알 수 있는 점 발표하기	25	
정리	▶ 학습한 내용 복습 및 정리 ▶ 언플러그드 데이터 시각화 내용 차시 예고		5



## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	언플러그드반 학생
주제	데이터 시각화	차시	19~21
활동명	어떤 정류장을 많이 이용할까? 데이터 시각화	소요시간	120분
학습목표	목표에 맞는 데이터를 수집하고 데이터 시각화를 할 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동	시간	
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 <b>▶ 데이터의 필요성</b> - 다양한 데이터 수집 방법 => 2017년 버스 탑승자 수 데이터 결과 분석하기 => 2017년 제주 교육대학교 정류장 어린이 탑승객 데이터 결과 분석하기	20	
전개	<b>▶ 데이터 수집하기</b> - 정류장 찾기 => 카카오맵에서 집 근처나 학교 근처의 정류장의 탑승자 수 찾기	25	
	<b>▶ 데이터 정리하기</b> - 정류장 탑승객 수 조사하여 막대그래프로 정리하기 => 조사한 정류장의 6월 1일부터 6월 30일까지 모든 탑승객 수를 적어, 막대그래프로 표현한다.	45	
	<b>▶ 데이터 표현하기</b> - 정리된 데이터의 표현 방법 알아보기 : 정리된 표와 그래프를 보고 앞에서 배운 데이터 시각화 방법을 활용해 사람들이 많이 이용한 정류장이 눈에 띄도록 시각화하기	25	
정리	<b>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</b> <b>▶ 언플러그드 데이터 시각화 내용 차시 예고</b>	5	

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	언플러그드반 학생
주제	데이터 시각화	차시	22~24
활동명	사람들이 많이 찾는 장소가 변했을까? 데이터 시각화	소요시간	120분
학습목표	시각화된 데이터를 바탕으로 데이터 흐름을 설명할 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동	시간	
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 <b>▶ 데이터의 필요성</b> - 데이터 흐름 살펴보기 => 2018년 2분기 리포트 결과 분석하기	20	
전개	<b>▶ 데이터 수집하기</b> - 제주 데이터 허브 리포트 살펴보기 1. 사람들이 자주 가는 장소는 어떻게 변하고 있습니까? 2. 사람들이 와이파이를 많이 쓰는 장소는 어떻게 변하고 있습니까? 3. 사람들이 검색하는 키워드는 어떻게 변하고 있습니까?	25	
	<b>▶ 데이터 정리하기</b> - 변화를 나타내는 꺾은선 그래프 => 리포트의 주제 중 1가지를 골라, 데이터가 어떻게 변했는지 꺾은선 그래프로 표현한다.	45	
	<b>▶ 데이터 표현하기</b> - 정리된 데이터의 표현 방법 알아보기 : 정리된 표와 그래프를 보고 앞에서 배운 데이터 시각화 방법을 활용해 자신이 정한 리포트 주제의 변화를 시각화하기	25	
정리	<b>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</b> <b>▶ 언플러그드 데이터 시각화 내용 차시 예고</b>	5	

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	언플러그드반 학생
주제	데이터 시각화	차시	25~27
활동명	2017년도에 어떤 게임이 가장 유행했을까? 데이터 시각화	소요시간	120분
학습목표	구글 트렌드를 활용하여, 원하는 데이터를 검색하여 표현할 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동	시간	
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 <b>▶ 데이터의 필요성</b> - 2017년 구글 트렌드를 활용한 데이터 읽기 => 2017년 인기 검색어 활용	20	
전개	<b>▶ 데이터 수집하기</b> - 구글 트렌드 살펴보기 => 구글 트렌드의 '2017년 올해의 검색어'의 하단에 있는 게임란에 가장 많이 검색하기 - 단어의 빈도수 조사하기	25	
	<b>▶ 데이터 정리하기</b> - 단어별로 많이 나온 숫자를 막대그래프로 정리 => 조사한 단어 중 가장 많이 나온 단어 5개만 그래프로 정리한다.	45	
	<b>▶ 데이터 표현하기</b> - 정리된 데이터의 표현 방법 알아보기 : 정리된 표와 그래프를 보고 앞에서 배운 데이터 시각화 방법을 활용해 자신이 정한 게임과 연관된 단어들 시각화하기	25	
정리	<b>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</b> <b>▶ 언플러그드 데이터 시각화 내용 차시 예고</b>	5	

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	구글 스프레드시트반
주제	데이터 시각화, 구글 스프레드시트	차시	1~11
활동명	데이터 시각화 필요성 알기 구글 스프레드시트 기능 익히기	소요 차시	11차시
학습목표	1. 데이터 시각화의 필요성을 알 수 있다. 2. 구글 스프레드시트의 기초 기능을 알 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동	차시	
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 기본학습 능력 및 흥미도 점검을 위한 사전 검사 실시	1~2	
전개	<p>▶ 데이터란?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자신의 정보를 바탕으로 데이터를 만들어 봄</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>데이터</b> 데이터란 수, 영상, 단어 등의 형태로 된 의미 단위.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터를 의미있고, 효율적으로 다룰 수 있는 방안에 대하여 이야기하기</li> </ul>	3~4	
	<p>▶ 데이터 시각화란?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우리 주위 경험을 통한 데이터 시각화의 개념 습득</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>데이터 시각화</b> 방대한 양의 자료를 분석해 한 눈에 볼 수 있도록 도표나 차트 등으로 정리하는 것을 말한다.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일상생활 소재를 데이터 시각화를 해본다. (우리 반이 체육 시간에 하고 싶은 운동을 글로 나타내어보고, 도표로 나타내어 보고 비교한다.)</li> </ul>	5~6	
	<p>▶ 구글 스프레드시트의 기본 기능 익히기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 구글 스프레드시트 공유 기능 활용</li> <li>- 구글 스프레드시트 자동저장 기능 활용</li> </ul>	7~10	
정리	<p>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</p> <p>▶ 구글 스프레드시트 데이터 시각화 내용 예고</p>	11	

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	구글 스프레드시트반
주제	데이터 시각화, 구글 스프레드시트	차시	12~17
활동명	데이터 시각화 절차 알기 다양한 차트 분석 다양한 예시에 따른 차트 선택	소요 차시	6차시
학습목표	1. 데이터 시각화의 절차를 알 수 있다. 2. 다양한 차트의 종류와 쓰임을 알 수 있다. 3. 자료에 특성에 맞는 차트를 만들 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동		차시
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 데이터의 필요성과 구글 스프레드시트 기본 개념 복습		12
전개	<b>▶ 데이터 시각화의 절차?</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                         1단계: 데이터 조직화- 데이터 필요성 및 수집                          2단계: 데이터 시각화 - 데이터 정리 및 표현                          3단계: 상호작용 - 데이터 해석                          - 데이터를 보며 시각화 절차에 맞게 이야기하기                     </div>		13
	<b>▶ 다양한 차트의 종류와 쓰임</b> - 자료의 특성에 맞는 차트 선택 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>다양한 차트의 종류와 쓰임</b>                          1. 시간의 흐름: 선그래프 방식                          2. 전체 중 비율: 원그래프 방식                          3. 비교: 막대그래프                          - 일상생활 소재를 바탕으로 적절한 차트를 선택한다.                          강수량, 혈액형 비율, 좋아하는 과목 등등                     </div>		14~15
	<b>▶ 자료의 특성에 맞는 차트 만들기</b> - 방학 계획세우기를 데이터 시각화 절차에 따라 차트 작성 - 하루의 연속적인 기온을 재보고 자료의 특성에 맞는 차트 작성		16
정리	<b>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</b> <b>▶ 구글 스프레드시트 데이터 시각화 내용 예고</b>		17

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

<b>일시</b>		<b>대상</b>	구글 스프레드시트반
<b>주제</b>	데이터 시각화, 구글 설문지 구글 스프레드시트	<b>차시</b>	18~23
<b>활동명</b>	다양한 예시에 따른 차트 선택 구글 설문지 데이터시각화	<b>소요 차시</b>	6차시
<b>학습목표</b>	1. 다양한 예시에 따른 차트를 만들 수 있다. 2. 구글 설문지를 활용하여 자료를 정리하여 데이터 시각화 할 수 있다.		
<b>학습 요소</b>	<b>교수·학습 활동</b>	<b>차시</b>	
<b>도입</b>	학습내용 안내 동기유발 활동 데이터 시각화 절차와 자료에 따른 차트 선택 내용 복습	18	
<b>전개</b>	<b>▶ 자료의 특성에 맞는 차트 만들기</b> - 우리나라 축구 국가대표팀의 능력치 설정 및 차트 제작 - 우리나라의 가수들의 능력치 설정 및 차트 제작 - 공부 시간과 시험 성적관의 관계 알아보고 차트 제작	19	
	<b>▶ 구글 설문지 기본 기능 익히기</b> - 구글 설문지 접속 및 설문지 제작 방법 익히기 - 구글 설문지에 있는 다양한 설문 기능 사용하기	20~21	
	<b>▶ 설문 다운로드 하기</b> - 응답된 설문을 .csv 파일로 설문 결과를 수합한다.  <b>▶ 구글 스프레드시트와 연동하여 차트 제작</b> - 응답된 설문을 구글 스프레드시트를 사용하여 열고 자료의 특성에 맞게 데이터 시각화한다.	22	
<b>정리</b>	<b>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</b> <b>▶ 학습한 내용 전체 복습 및 공공 데이터, 구글 지도 연동 계획 예고</b>	23	

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	구글 스프레드시트반
주제	데이터 시각화, 구글 지도 구글 스프레드시트	차시	24~29
활동명	공공 데이터를 활용하기 구글 지도와 스프레드시트 연동하기	소요 차시	6차시
학습목표	1. 공공 데이터를 활용하여 데이터를 정리하여 데이터 시각화 할 수 있다. 2. 구글 스프레드시트를 활용하여 구글 지도와 연동할 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동	차시	
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 구글 설문지를 활용한 데이터 시각화 내용 복습 차트의 종류 복습 - 학습지활동을 통한 전시학습상기	24	
전개	<p>▶ 공공 데이터 의미를 알고 수집하기</p> <p>- 공공 데이터의 의미 알고 활용하기</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>공공 데이터란? 공공기관이 생성하거나 관리하고 있는 자료 또는 정보를 말한다. 업무를 수행하며 만들어낸 다양한 데이터이다.</p> </div> <p>- 공공데이터포털, 국가통계포털 등의 사이트에서 자신이 필요한 데이터를 수집한다.</p>	25	
	<p>▶ 공공 데이터 자료를 정리하여 시각화하기</p> <p>- 제주도 인구 현황을 데이터 시각화하기</p> <p>- 온라인 쇼핑몰 거래액을 데이터 시각화하기</p> <p>- 자신이 필요한 정보를 수집하고 시각화하기</p>	26~27	
	<p>▶ 구글 스프레드시트와 지도 연동하기</p> <p>- 주소가 나온 자료를 공공 데이터에서 받기</p> <p>- 구글 지도와 스프레드시트를 연동하여 지도에 시각화하기</p>	28	
정리	<p>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</p> <p>▶ 학습한 내용 전체 복습 및 개인프로젝트 계획 예고</p>	29	

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	구글 스프레드시트반
주제	데이터 시각화, 구글 스프레드시트	차시	30~36
활동명	배운 내용을 활용하여 최종 보고서 만들기	소요 차시	7차시
학습목표	배운 내용을 활용하여 최종 보고서를 만들 수 있다.		
학습 요소	<b>교수·학습 활동</b>	<b>차시</b>	
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 전시학습 복습	30	
전개	<p>▶ 배운 내용을 활용하여 최종 발표 자료 만들기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배운 내용을 바탕으로 발표 자료 만들기</li> <li>- 발표 자료는 설문지, 공공 데이터, 구글 지도 등 배운 내용을 활용하여 다양하게 만들 수 있다.</li> </ul> <p>▶ 최종 발표 자료의 데이터 시각화 절차 확인하기</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>1단계: 데이터 조직화- 데이터 필요성 및 수집 2단계: 데이터 시각화 - 데이터 정리 및 표현 3단계: 상호작용 - 데이터 해석</p> </div> <p>▶ 다른 친구의 최종 발표 내용 상호작용하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 구글 스프레드시트의 기능을 활용하여 친구의 최종 발표내용 피드백 해주기</li> </ul>	31~35	
정리	▶ 창의성 변화를 알아보기 위한 사후 검사 실시	36	



## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	파이썬반
주제	데이터 시각화, 파이썬의 기초	차시	1~6
활동명	데이터 시각화 필요성 알기 파이썬 기능 익히기	소요 차시	6차시
학습목표	1. 데이터 시각화의 필요성을 알 수 있다. 2. 파이썬의 기초 기능을 알 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동	차시	
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 기본학습 능력 및 흥미도 점검을 위한 사전 검사 실시	1~2	
전개	<p>&lt;활동 1&gt; 데이터 시각화란?</p> <p>▶ 시각화란 무엇일까?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터를 시각화한 자료와 그렇지 않은 자료를 비교해 봅시다.</li> <li>- 데이터의 양이 많아질수록 어느 방법이 데이터를 한 눈에 알아보기 쉬울까요?</li> <li>- 다양한 데이터 시각화 표현 방법의 예를 알아봅시다.</li> </ul> <p>▶ 데이터 시각화의 장점 알아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자료가 의미를 파악하기 쉽습니다.</li> <li>- 사람들의 흥미를 유발하고 자료를 기억하는데 도움을 줍니다.</li> </ul>	3	
	<p>&lt;활동 2&gt; 파이썬이란?</p> <p>▶ 파이썬 실행하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 구글 계정을 이용하여 파이썬을 실행해 봅시다.</li> <li>- 파이썬의 기초적인 기능을 다루어 봅시다.</li> </ul> <p>▶ 파이썬의 기초 연산 알아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 파이썬의 기본 문법에 대해 알아봅시다.</li> </ul>	4	
	<p>▶ 기초 프로그래밍 해 보기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배운 내용을 종합하여 간단한 프로그램을 만들어 봅시다.</li> </ul>	5	
정리	<p>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</p> <p>▶ 파이썬을 활용한 데이터 시각화 내용 예고</p>	6	

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	파이썬반
주제	데이터 시각화와 차트	차시	7~12
활동명	다양한 데이터 시각화 차트	소요 차시	6차시
학습목표	데이터 시각화에 사용되는 차트에 대해 설명할 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동		차시
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 차트의 정의와 종류 살펴보기		7
	전개	<b>▶ 데이터 조직화</b> - 데이터 필요성 및 수집 - 강수량 데이터를 활용하여 표현 방법 알아보기	8
		<b>▶ 데이터 시각화</b> - 데이터 정리 및 표현 - Colaboratory를 실행시켜 코드 입력하기 - CSV 파일을 이용하여 코드 입력하기 - 고령화 지수, 다문화, 키와 몸무게 데이터 시각화	9~10
		<b>▶ 자료의 특성에 맞는 차트 만들기</b> - 데이터 시각화 절차에 따라 차트 작성 - 자료의 특성에 맞는 차트 작성	11
정리	<b>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</b> <b>▶ 파이썬을 활용한 데이터 시각화 내용 예고</b>		12

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	파이썬반
주제	구글 설문지와 데이터 시각화	차시	13~18
활동명	설문을 통한 데이터 시각화	소요 차시	6차시
학습목표	설문을 통해 받은 질문을 바탕으로 데이터 시각화를 할 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동	차시	
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 데이터 시각화 절차와 자료에 따른 차트 선택 내용 복습	13	
전개	▶ 데이터 조직화: 데이터 필요성 및 수집 - 구글 설문지를 통한 데이터 수집	14	
	▶ 데이터 시각화: 데이터 정리 및 표현 - 수집한 CSV 파일을 살펴보기	15~16	
	▶ 설문 다운로드 하기 - 응답된 설문을 .csv 파일로 설문 결과를 수합한다.  ▶ 파이썬을 활용하여 차트 제작 - 응답된 설문을 파이썬을 사용하여 자료의 특성에 맞게 데이터 시각화한다.	17	
정리	▶ 학습한 내용 복습 및 정리 ▶ 파이썬을 활용한 데이터 시각화 내용 예고	18	

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	파이썬반
주제	데이터 시각화 심화	차시	19~24
활동명	공공 데이터를 활용하기	소요 차시	6차시
학습목표	공공 데이터를 활용하여 데이터 시각화를 할 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동		차시
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 구글 설문지를 활용한 데이터 시각화 내용 복습 차트의 종류 복습 - 학습지 활동을 통한 전시 학습상기		19
전개	<b>▶ 공공 데이터 의미를 알고 수집하기</b> - 공공 데이터의 의미 알고 활용하기  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                         공공 데이터란?                          공공기관이 생성하거나 관리하고 있는 자료 또는 정보를 말한다. 업무를 수행하며 만들어낸 다양한 데이터이다.                     </div> - 공공 데이터포털, 국가통계포털 등의 사이트에서 자신이 필요한 데이터를 수집한다.		20
	<b>▶ 공공 데이터 자료를 정리하여 시각화하기</b> - 제주도 유동 인구 현황을 데이터 시각화하기 - 제주도 무료 와이파이 현황을 데이터 시각화하기 - 자신이 필요한 정보를 수집하고 시각화하기		21~22
	<b>▶ 우리반의 BMI 시각화</b> - 키와 몸무게 조사 데이터를 이용하여 우리반의 BMI 조사하여 파이썬을 활용한 데이터 시각화하기		23
정리	<b>▶ 학습한 내용 복습 및 정리</b> <b>▶ 학습한 내용 전체 복습 및 개인프로젝트 계획 예고</b>		24

## 데이터 시각화 교수·학습 과정안

일시		대상	파이썬반
주제	자율주제 데이터 시각화	차시	25~30
활동명	배운 내용을 활용하여 최종 보고서 만들기	소요 차시	6차시
학습목표	배운 내용을 활용하여 최종 보고서를 만들 수 있다.		
학습 요소	교수·학습 활동		차시
도입	학습내용 안내 동기유발 활동 전시학습 복습		25
전개	<p>▶ 배운 내용을 활용하여 최종 발표 자료 만들기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배운 내용을 바탕으로 발표 자료 만들기</li> <li>- 발표 자료는 설문지, 공공 데이터, 구글 지도 등 배운 내용을 활용하여 다양하게 만들 수 있다.</li> </ul> <p>▶ 최종 발표 자료의 데이터 시각화 절차 확인하기</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                     1단계: 데이터 조직화- 데이터 필요성 및 수집                      2단계: 데이터 시각화 - 데이터 정리 및 표현                      3단계: 상호작용 - 데이터 해석                 </div> <p>▶ 다른 친구의 최종 발표 내용 상호작용하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 파이썬의 기능을 활용하여 친구의 최종 발표내용 피드백해주기</li> </ul>		26~29
정리	▶ 창의성 변화를 알아보기 위한 사후 검사 실시		30