



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](#)

과잉성장, 활약, 데이터 시각화 교육, 교재 개발 및 적용과 그 효과 - 초·중·고등학교 영역별 대안으로  
김민규 2020



석 사 학 위 논 문

파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육  
교재 개발 및 적용과 그 효과  
- 초등학교 6학년을 대상으로

Development and Application of  
Data Visualization Education using Python  
and Their Effects  
- For Sixth Grade in Elementary School

제주대학교 교육대학원

초등컴퓨터교육전공

김 민 규

2020년 2월





석 사 학 위 논 문

파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육  
교재 개발 및 적용과 그 효과  
- 초등학교 6학년을 대상으로

Development and Application of  
Data Visualization Education using Python  
and Their Effects  
- For Sixth Grade in Elementary School

제주대학교 교육대학원

초등컴퓨터교육전공

김 민 규

2020년 2월



파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육  
교재 개발 및 적용과 그 효과  
- 초등학교 6학년을 대상으로

Development and Application of  
Data Visualization Education using Python  
and Their Effects  
- For Sixth Grade in Elementary School

지도교수 김 종 훈

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

제주대학교 교육대학원

초등컴퓨터교육전공

김 민 규

2019년 11월





김 민 규의

교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 김 종 우 인

심사위원 김 종 훈 인

심사위원 박 남 제 인

제주대학교 교육대학원

2019년 12월



## 목 차

I. 서론	1
II. 이론적 배경	3
1. 선행 연구 분석	3
2. 데이터 시각화	5
3. 데이터 시각화의 단계	7
4. 파이썬	8
5. 초등학교 6학년 학생의 발달단계	8
6. 요구 분석	9
III. 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육	12
1. 교육 방향	12
2. 교육 내용	22
3. 교육 방법	23
IV. 적용 결과 및 분석	27
1. 교육 프로그램 효과 검증	27
가. 계산적 인지력 정규성 검정	27
나. 창의성 정규성 검정	28
2. 사전·사후 검사 집단 내 비교	29
가. 계산적 인지력	29
나. 창의성	30
3. 연구 결과 분석	31
V. 결론 및 제언	32
참고 문헌	33
ABSTRACT	35
부 록	36

## 표 목 차

〈표 II-1〉 데이터 시각화 단계 .....	7
〈표 II-2〉 SW교육 경험 유무 .....	9
〈표 II-3〉 선호하는 소프트웨어 교육 방법 .....	10
〈표 II-4〉 경험한 소프트웨어 교육 방법 .....	10
〈표 II-5〉 데이터 시각화 교육의 필요성 .....	11
〈표III-1〉 ~11차시 교수·학습 과정안 .....	14
〈표III-2〉 18~23차시 교수·학습 과정안 .....	19
〈표III-3〉 24~29차시 교수·학습 과정안 .....	20
〈표III-4〉파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 .....	22
〈표 IV-1〉 실험집단의 계산적 인지력 정규성 검정 결과 .....	27
〈표 IV-2〉 실험집단의 창의성 정규성 검정 결과 .....	28
〈표 IV-3〉 실험집단의 계산적 인지력 T 검정 결과 .....	29
〈표 IV-4〉 실험집단의 창의성 T 검정 결과 .....	30
〈표 IV-5〉 실험집단의 Wilcoxon 부호 순위 검정 결과 .....	30

## 그림 목 차

[그림 II-1] Wordle의 예 .....	4
[그림 II-2] Gapminder의 예 .....	4
[그림 II-3] 범주형 시각화의 예 .....	6
[그림 II-4] 텍스트 변수형 시각화의 예 .....	6
[그림 III-1] 데이터 시각화의 단계 .....	12
[그림 III-2] 교재 중 데이터 기본 교육 .....	13
[그림 III-3] 파이썬 기초 교육 과제물 .....	15
[그림 III-4] 교재 중 그래프 선택 교육 .....	16
[그림 III-5] 교재 중 구글 설문지 교육 .....	17
[그림 III-6] 설문지 과제물 .....	18
[그림 III-7] 데이터 시각화 1단계 .....	24
[그림 III-8] 데이터 시각화 2단계 .....	25
[그림 III-9] 데이터 시각화 3단계 .....	26

## 국 문 초 록

# 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육 교재 개발 및 적용과 그 효과 - 초등학교 6학년을 대상으로

김 민 규

제주대학교 교육대학원 초등컴퓨터교육전공  
지도교수 김 종 훈

본 연구에서는 데이터 시각화 교육에 초점을 맞춘 파이썬 교육 교재를 개발하고 적용해 보고, 이것이 초등학교 6학년 학생들에게 어떤 효과를 미치는지 분석해보았다. 현직 초등교사 60명과 초등학교 6학년 학생 120명을 대상으로 실시한 요구분석 결과를 바탕으로, 데이터 시각화의 절차에 따라 파이썬 교육 프로그램 교재를 개발하였다. 개발한 교육 프로그램 교재로 초등학교 6학년 학생 24명에게 총 6일 동안 36시간의 수업을 진행하여 사전·사후 비교 검사를 통해 효과를 분석하였다. 분석 결과, 데이터 시각화 교육에 초점을 맞춘 파이썬 교육은 초등학교 6학년 학생들의 '계산적 인지력'과 '유창성', '정교성', '독창성'에 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났다.

주요어 : 데이터, 컴퓨팅사고력, 데이터 시각화, 파이썬

## I. 서 론

프로그래밍이 실제적인 문제해결을 위해 문제를 정의하고 해결하는 도구로 활용되면서, 과거 한정된 전문가의 일이라는 인식에서 탈피하여 누구나 배워야 할 필수역량으로 자리 잡게 되었다.

이러한 시대의 흐름에 더불어 전 세계는 4차 산업혁명으로 인한 일자리 구조 변화와 미래 산업 분야에 필요한 우수 인재양성을 위해 소프트웨어 교육을 강화하고 있다. 미국이나 영국, 일본 등 선진외국에서는 소프트웨어 관련 교과를 필수 과목으로 지정하여 컴퓨터 활용 능력을 포함한 소프트웨어 제작 능력을 기르는데 중점을 두고 있다.

우리나라에서도 2015년 2월에 교육부가 소프트웨어교육 운영지침을 발표하였고, 2018년부터는 초등 교육과정의 실과 교과에서 17시간 이상 소프트웨어교육을 실시하고 있다. 그러나 이 시간 동안 학습자가 할 수 있는 것은 프로그래밍 기초를 경험하는 정도이다. 따라서 이번 연구는 소프트웨어 교육을 경험하는 학년인 6학년을 연구 대상으로 설정하였다.

4차 산업혁명으로 대표되는 21세기는 정보화 사회 또는 지식기반사회라고 할 수 있다. 지식은 정보에서 출발하고 정보는 바로 데이터에 그 기반을 두고 있다. 이러한 사회 변화에 따라 데이터에 대한 관심이 고조되고 있다.

최근 정보기술의 급속한 확산으로 데이터의 양적·질적 팽창이 이루어지고 이러한 대용량, 비정형 데이터를 분석·처리할 수 있는 기술도 병행해서 급격히 발전함에 따라 데이터 자체가 가진 자원으로서의 가치가 점점 증가하고 있고 이러한 현상은 향후 더욱더 심화될 것으로 보인다. 이에 따라, 양질의 데이터를 수집하는 것에만 한정하지 않고 데이터를 적재적소에 활용하기 위한 분석 시스템 및 결과의 표현이 중요해짐에 따라 ‘데이터 시각화(Data Visualization)’의 필요성이 대두되고 있다.

그러나 현재까지는 데이터 시각화를 실제 수업에서나 교육에 활용한 사례는 그리 많지 않은 게 사실이다. 국외의 경우는 데이터 시각화 도구를 사용한 수업이 몇 편 있었지만, 웹상에서 무료로 사용할 수 있는 도구를 사용한 사례였다. 이 점



에 착안하여 본 연구는 데이터 시각화 도구로서 프로그래밍 언어를 사용하는 것에 초점을 맞추게 되었다. 대부분의 초등학교 교육현장에서는 초기진입단계가 쉽고, 흥미롭게 접근할 수 있는 요소가 많은 엔트리나 스크래치와 같은 블록코딩 기반의 교육용 언어를 사용하고 있다. 하지만 이런 교육용 언어로 데이터 시각화를 하고자 할 때, 오히려 일반적인 프로그래밍 언어보다 더 어렵고 복잡한 코딩을 사용하게 되어 초등학생 대상으로는 적합하지 않다.

텍스트 프로그래밍 언어인 파이썬은 블록형 프로그래밍 언어에 비해 익숙해지기까지 시간이 오래 걸리지만 복잡한 프로그래밍을 하는 데 유리하고 거기에 더해 컴퓨팅 사고력 향상에 도움이 된다. 또한 범용 프로그래밍 언어로써 초보자들이 익히기 쉬운 언어의 특징을 가지고 있다.

결론적으로 초등학교 6학년 학생을 대상으로 파이썬을 활용한 데이터 시각화에 초점을 맞춘 교육 교재 개발 및 적용을 실시하였고 이 교육이 초등학교 6학년 학생들에게 어떤 영향을 미치는지 연구해보았다. 교육 프로그램 실시 전·후, 컴퓨팅 사고력 검사를 실시하였으며 검사도구로는 김병수(2014)의 연구에서 개발한 계산적 인지력 검사(Computational Cognition Test) A, B형을 선정하였다. 창의성 신장 검사를 위한 검사도구 또한 투입하였다.

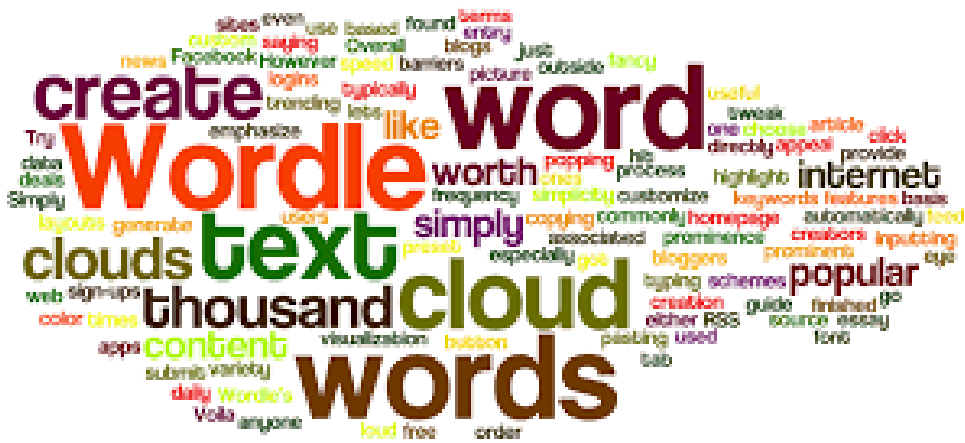
## Ⅱ. 이론적 배경

### 1. 선행 연구 분석

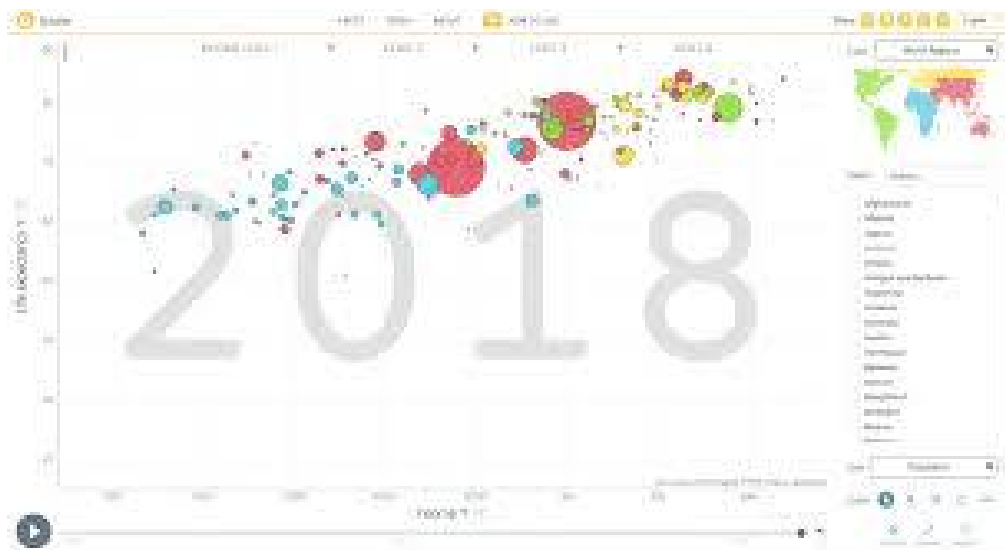
데이터 시각화 연구는 다양한 학문에 기반을 두어 이전부터 이루어졌다. 하지만 현재까지는 데이터 시각화를 실제 수업 또는 교육에 활용한 사례는 그리 많지 않다. 국내에서는 ‘인포그래픽이 신문 수용자의 기억에 미치는 연구’(박덕춘, 2011), ‘빅데이터 시대의 효과적인 시각커뮤니케이션을 위한 인포그래픽 연구’(최진원, 김이연, 2012) 등이 있으나 직접적인 교육사례라고 판단하기는 어렵고, 데이터 시각화라기 보다는 ‘인포그래픽’에 국한된 연구이다.

데이터 시각화를 수업에서 ‘학습 도구’로써 활용한 사례는 국외에 경우 몇 편 있었다. 대개 웹상에서 무료인 도구를 활용한 수업인데. ‘Wordle’(<http://www.wordle.net>)을 사용한 Clement, Plaisant & Vuillemot(2008), Dann(2008)의 연구에서는 Wordle을 주제어에 빠른 데이터 아웃라인을 제공하며 연구 및 교육적 효과를 확장시키기 위한 관계 시각화 도구 및 단어 분석 또는 공개 연설을 위한 예비 분석 자료 도구로써 활용하였다.

두 번째 도구로는 ‘Gampminder’(<http://www.gapminder.org>)라는 웹기반 데이터시각화 도구를 활용한 LeBlanc(2012)과 Abbasian & Sieben(2012)의 연구가 있다. Wordle과 마찬가지로 웹에서 무료로 사용이 가능한 Gampminder는 UN의 데이터를 바탕으로 한 인구 예측, 부의 이동 등에 관한 연구논문과 통계정보를 공유하는 데이터 시각화 도구로써 사용되었다.



[그림 II-1] Wordle의 예  
(출처 = <http://www.wordle.net>)



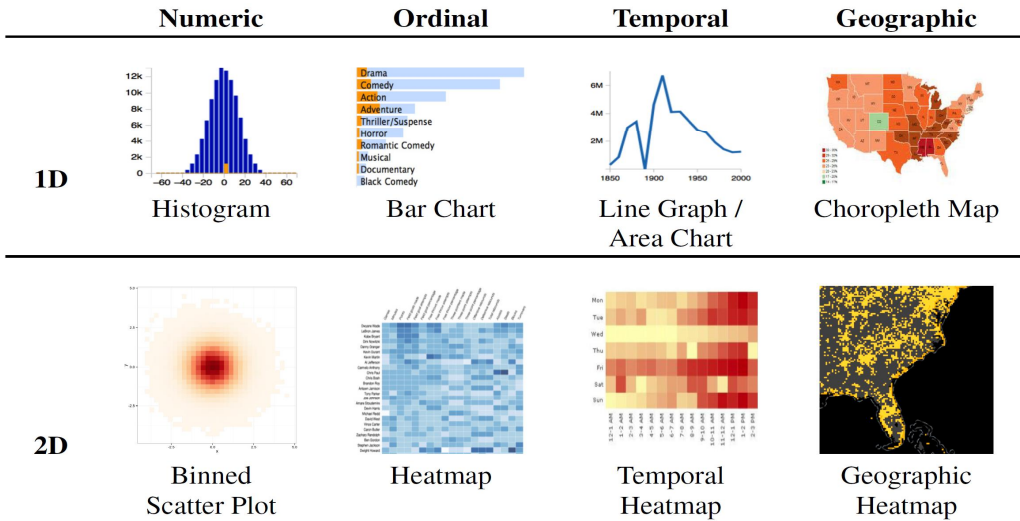
[그림 II-2] Gapminder의 예  
(출처 = <http://www.gapminder.org>)

위에서 알아본 국외의 연구들은 ‘데이터 시각화’ 자체에 초점을 맞추기 보다는, 데이터 시각화가 학습자들이 데이터를 분석하고 시각화하는 과정을 통해 학습에 대한 흥미와 참여도를 증진시키는 데 쓰는 도구처럼 사용되었다고 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는, 데이터 시각화 교육 그 자체가 초등학생들에게 어떠한 영향을 미치는지에 집중하여 교재를 개발하고 적용하고 그 결과를 분석하기 위해 다양한 검사 도구를 사용하였다. 그리고 시각화 도구로는 학생들의 교육적 효과에 긍정적인 효과를 더할 수 있는 프로그래밍 언어, 그 중에서도 파이썬을 선정하여 적용하였다.

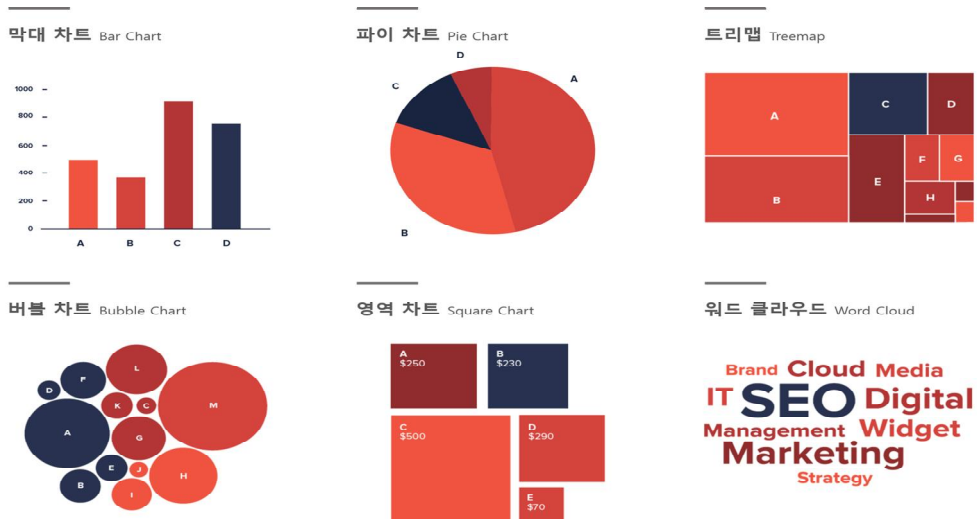
## 2. 데이터 시각화

데이터 시각화란 이지선(2013)에 따르면 말 그대로 데이터의 시각적 표현의 연구영역으로 데이터가 제시하는 정보를 습득하고 이해하는데 용이하도록 도와주는 것이라 할 수 있다. 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. 아울러 차트, 지도, 동영상 등의 그래픽 기술을 사용하여 데이터를 보다 쉽게 표현하기 위한 지속적인 발달을 하고 있다. [그림 II-3], [그림 II-4]는 다양한 데이터의 유형에 따른 시각화 표현 방법을 분류한 것이다.



[그림 II-3] 범주형 시각화의 예

(출처 = 'imMense : Real-time Visual Querying of Big Data')



[그림 II-4] 텍스트 변수형 시각화의 예

(출처 = datavizproject.com)

### 3. 데이터 시각화의 단계

한국정보화진흥원(2012)은 데이터 시각화 절차 단계를 정보조직화, 정보시각화, 상호작용으로 분류하고 각 의미를 <표Ⅱ-1>와 같이 설명한다.

<표Ⅱ-1> 데이터 시각화 단계

단계	내용
정보 조직화	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 혼돈의 상태로 존재하는 데이터를 분류하고 배열하고 조직화하여 질서를 부여</li> </ul>
정보 시각화	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 사용자의 정보 지각에 관여</li> <li>◎ 보다 효율적으로 정보 전달을 위해 시각, 청각, 촉각, 미각, 후각의 감각 기관에 최적의 자극을 제시하는 방법 제시</li> </ul>
상호작용	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 정보와 사용자 간의 상호작용 측면의 사용자 경험을 디자인</li> <li>◎ 정보의 인지적 요인뿐만 아니라 지각적 요인을 함께 활용</li> <li>◎ 정보 시각화 단계와 밀접하게 연동되면서 동시에 입력 기술의 특성도 함께 고려</li> </ul>

정보 조직화는 혼돈의 상태로 존재하는 데이터를 분류하고 배열 하고 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.

정보의 시각화란 정보를 더 효율적으로 사용자에게 전달하기 위해 그래픽 요소를 활용하여 데이터가 정보로서 의미를 생성하도록 형상화하는 것이다. 정보 시각화는 정보를 직관적으로 이해할 수 있게 하고, 한정된 공간에 많은 데이터를

차별적으로 보여 준다. 또한 직관적 추론을 가능하게 하여 이야기를 창출하고, 정보를 친근하고 흥미롭게 만들 수 있다.

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

#### 4. 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, 구글(Google)이나 인포시크(Infoseek)에서 사용되는 검색 프로그램들, 야후의 인터넷 서비스 프로그램, NASA, 유튜브(Youtube) 등이 파이썬으로 개발되었다. 그리고 파이썬은 윈도(Windows)와 리눅스(Linux) 그리고 매킨토시(Mac) 등 대부분의 운영체제를 지원하기 때문에 이식성과 확장성에 있어서 좋다. 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.

#### 5. 초등학교 6학년 학생의 발달단계

피아제의 인지발달이론에 따르면 초등학생의 발달단계는 구체적 조작기(7~11세)와 형식적 조작기(11세 이후)로 구분된다. 이 중 6학년 학생은 형식적 조작기에 해당된다. 형식적 조작기는 사고를 하는데 있어 가설과 논리적 추론이 가능해진다. 프로그래밍 언어를 활용한 수업을 진행하기 위해서는 논리적 사고가 필요하기 때문에 본 연구에서는 초등학교 고학년, 그 중에서도 6학년 학생을 대상으로

교육을 진행하였다.

또한 형식적 조작기에는 과거의 경험에 비추어 문제를 해결하는 귀납적 추리와 더불어 주어진 조건들을 분석해 새로운 가설을 만드는 연역적 사고가 가능해진다. 데이터 시각화 교육에 활용한 데이터 시각화 3단계는 단순히 프로그래밍 언어를 활용해 데이터를 시각화 하는 것뿐만 아니라, 시각화 결과를 분석할 수 있는 능력도 중요하다. 이 시기의 아동은 연역적 사고를 통해 데이터 시각화 결과와 상호작용하기 적합하다고 할 수 있다.

## 6. 요구 분석

초등학교 6학년 대상 데이터 시각화 교육프로그램에 대하여 다음과 같은 내용의 요구 분석을 실시하였다.

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

요구분석은 ○○대학교에서 실시하는 컴퓨터교실(교육기부 프로그램)에 지원한 초등학생을 포함하여, 도내 초등학교 4,5,6학년 120명의 학생들과 도내 초등 현직 교사 60명을 대상으로 실시하였다.

SW 교육 경험에 대한 조사 결과는 교사는 63.3%이지만 학생들은 35.8%로 소프트웨어교육을 경험한 학생이 적은 편으로 나타났다.

〈표 II-2〉SW교육 경험 유무

	SW 교육 경험 있음	SW 교육 경험 없음
교사	38(63.3%)	22(36.7%)
학생	43(35.8%)	77(64.2%)



<표Ⅱ-3>에 의하면 많은 교사들이 소프트웨어 교육방법으로 프로그래밍 언어를 선호하는 것으로 나타났다. <표Ⅱ-4>에 의하면 프로그래밍 언어를 배운 학생이 절반 이상인 것으로 나타났다. 또한 교육의 내용적인 측면에서 <표Ⅱ-5>의 결과를 참고하여 데이터 시각화를 위한 파이썬 교육을 교육내용으로 선정하였다.

<표Ⅱ-3>선호하는 소프트웨어 교육 방법

	언플러그드	프로그래밍 언어	피지컬 컴퓨팅
경험한 그룹	14(36.8%)	18(47.4%)	6(15.8%)
경험하지 않은 그룹	12(54.5%)	5(22.7%)	5(22.7%)

<표Ⅱ-4>경험한 소프트웨어 교육 방법

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

〈표Ⅱ-5〉데이터 시각화 교육의 필요성

	필요하다	그저 그렇다	필요하지 않다
교사	41(68.3%)	16(26.7%)	3(5%)

도내 초등학교 4,5,6학년 120명의 학생들과 도내 초등 현직교사 60명을 대상으로 실시한 요구분석의 결과 교육방법은 텍스트 프로그래밍 언어인 파이썬으로 선정하였고, 교육 내용은 데이터 시각화에 초점을 맞추었다.

### Ⅲ. 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육

#### 1. 교육 방향

본 연구에서는 데이터 시각화의 3단계 절차에 따라 교육 프로그램을 개발하였다. 데이터 시각화의 절차는 [그림Ⅲ-1]과 같다.

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

[그림Ⅲ-1] 데이터 시각화의 단계

요구분석 결과 텍스트 프로그래밍 언어를 처음 접하는 학습자들이 많음을 고려하여 교육 방향을 설정하였다. 먼저 데이터 시각화를 프로그래밍하기 위한 파이썬 기초 문법을 익히고 자연스럽게 데이터 시각화를 익히도록 하였다.

## 제 1 강 데이터 시각화의 기초

### # 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 장래희망은?	

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 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 '의미있게', '효율적으로' 다룰 수 있을까요?

☆ 여러분들의 생각을 적어봅시다.

### [그림Ⅲ-2]교재 중 데이터 기본 교육

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 구성하였다. <표Ⅲ-1>은 [그림Ⅲ-2]와 관련된 교수·학습 과정안이다.

〈표Ⅲ-1〉 ~11차시 교수·학습 과정안

일시	2019. 1. 7.	대상	파이썬 A반	
학습 주제	파이썬과 데이터 시각화의 기초		차시	1~11/36
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터와 데이터 시각화에 대해 안다.</li> <li>• 파이썬에 대해 안다.</li> </ul>		핵심 역량	지식정보처리 의사소통
수업의 흐름	도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습동기유발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 자신 주변의 데이터 알아보기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- ‘데이터란?’의 빈 칸을 채워봅시다.</li> <li>- 데이터는 수, 영상, 단어 등의 형태로 된 의미 단위로 우리 주변에서 쉽게 찾아볼 수 있습니다.</li> </ul> </li> <li>◦ 공부할 문제 확인하기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터와 데이터 시각화에 대해 알아보자</li> <li>• 파이썬에 대해 알아보자</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>&lt;활동 1&gt; 데이터 시각화란? &lt;활동 2&gt; 파이썬이란?</p>		
	전개	<p>&lt;활동 1&gt; 데이터 시각화란?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시각화란 무엇일까?</li> <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 표현방법의 예를 알아봅시다.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 시각화의 장점 알아보기</li> <li>◦ 자료의 의미를 파악하기 쉽습니다.</li> <li>◦ 사람들의 흥미를 유발하고 자료를 기억하는 데 도움을 줍니다.</li> </ul> <p>&lt;활동 2&gt; 파이썬이란?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 파이썬 실행하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 구글 계정을 이용하여 파이썬을 실행해봅시다.</li> <li>◦ 파이썬의 기초적인 기능을 다루어 봅시다.</li> </ul> </li> </ul>		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 파이썬의 기초 연산 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 파이썬의 기본 문법에 대해 알아보시다.</li> </ul> </li> <li>● 기초 프로그래밍 해 보기 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 배운 내용을 종합하여 간단한 프로그램을 만들어 봅시다.</li> </ul> </li> </ul>
	정리	정리 및 평가하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 배운 내용 복습하기</li> <li>● 과제(데이터 시각화의 기초)제시</li> </ul> 차시 예고 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 차시 예고하기</li> <li>- 다음 시간에는 시각화를 위한 다양한 차트에 대해 알아보겠습니다.</li> </ul>

학생들의 흥미와 실생활과의 연계학습을 유도하기 위해 주변에서 쉽게 접할 수 있는 데이터들로 데이터 시각화를 할 수 있도록 하였다. 또한 데이터 시각화를 할 때, 어떤 표현방법을 사용하는 것이 가장 효과적으로 데이터를 나타낼 수 있는지 생각해 볼 수 있도록 하고 가장 효율적인 시각화방법을 선택할 수 있도록 하였다. 그리고 Google설문지를 학생들 스스로 제작하여 기존에 있는 데이터뿐만 아니라 학생들 스스로 만든 데이터를 시각화 할 수 있도록 하여 보다 능동적인 데이터 시각화를 해보도록 교육 교재를 만들어보았다.

[그림Ⅲ-3]은 그날 배운 내용을 복습할 수 있도록 학생들에게 제시한 과제물이다.

```

▶ for item in range(1,10):
  print(2,'+', item , '=', 2 + item)

```

```

☐ 2 + 1 = 2
   2 + 2 = 4
   2 + 3 = 6
   2 + 4 = 8
   2 + 5 = 10
   2 + 6 = 12
   2 + 7 = 14
   2 + 8 = 16
   2 + 9 = 18

```

[그림Ⅲ-3]파이썬 기초 교육 과제물

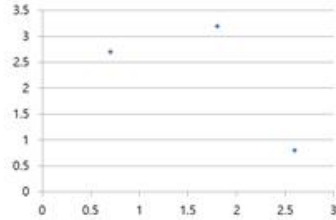
# 강수량 데이터

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.

년	월	강수량
2017	1	15
2017	2	20
2017	3	8
2017	4	50
2017	5	24
2017	6	16
2017	7	619
2017	8	291
2017	9	28
2017	10	42
2017	11	30
2017	12	43

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

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



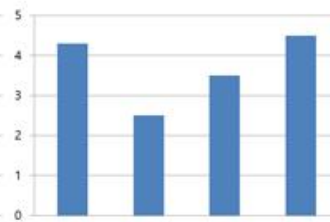
1. 산점도 방식



2. 원 그래프 방식



3. 선 그래프 방식



4. 막대 그래프 방식

[그림Ⅲ-4]교재 중 그래프 선택 교육

## 제 3강 구글 설문지와 데이터 시각화 (숙제)

★ 3단계: 상호작용 단계 - 데이터 해석

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.

[그림Ⅲ-5]교재 중 구글 설문지 교육



## 관심 있는 영화

영화

\* 필수항목

성별 \*

여

남

가장 관심있는 영화 장르는? \*

액션

코미디

미스터리

모험

호러

좋아하는 영화하는 영화 회사

내 답변

---

[그림Ⅲ-6]학생 설문지 과제물

[그림Ⅲ-4], [그림Ⅲ-5], [그림Ⅲ-6]은 학습자들이 데이터 시각화와 파이썬에 관해 전반적으로 배운 뒤, 스스로 데이터를 수집하고 그래프를 선택하여 시각화하는 프로젝트를 해 볼 수 있도록 교재를 구성한 것을 나타낸 것이다. 이와 관련된 교수·학습 과정안은 <표Ⅲ-2>, <표Ⅲ-3> 이다.

〈표Ⅲ-2〉 18~23차시 교수·학습 과정안

일시	2019. 1. 9.	대상	파이썬 A반	
학습 주제	구글 설문지와 데이터 시각화		차시	18~23/36
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구글 설문지로 원하는 데이터를 얻을 수 있다.</li> <li>• 얻은 데이터를 시각화 할 수 있다.</li> </ul>		핵심 역량	문제해결 독창성
수업의 흐름	도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전시학습상기 및 동기유발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 어제 시각화한 자료 보면서 상호작용해보기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 어떤 코드를 사용하여 나타낸 시각화인가요?</li> <li>- 이 그래프로 무엇을 알 수 있었나요?</li> </ul> </li> <li>◦ 공부할 문제 확인하기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• 구글 설문지로 원하는 데이터를 얻어 보자</li> <li>• 얻은 데이터를 시각화 해 보자</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>&lt;활동 1&gt; 구글 설문지 알아보기 &lt;활동 2&gt; 데이터 시각화 해 보기</p>		
	전개	<p>&lt;활동 1&gt; 구글 설문지로 원하는 데이터를 얻어 보자</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 구글 설문지 알아보기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 구글 설문지의 기본 기능을 알아봅시다.</li> <li>◦ 이 기능들을 사용하여 어떤 데이터를 얻을 수 있을까요?</li> <li>◦ 효율적으로 원하는 데이터를 얻으려면 질문을 어떻게 해야 할지 생각해봅시다.</li> </ul> </li> <li>• 설문지 만들어보기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 어떤 데이터를 얻고 싶은가요?</li> <li>◦ 원하는 데이터에 맞는 설문지를 만들어 봅시다.</li> </ul> </li> </ul> <p>&lt;활동 2&gt; 데이터 시각화 해 보기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 설문결과 정리하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 얻은 데이터를 정리해 봅시다.</li> <li>◦ 어떤 표현방식이 데이터에 가장 잘 맞을지 생각해 봅시다.</li> </ul> </li> </ul>		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 시각화 해 보기 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 설문을 통해 얻은 데이터를 시각화 해 봅시다.</li> </ul> </li> <li>• 시각화를 통해 알 수 있는 점 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 그래프를 통해 무엇을 알 수 있었나요?</li> </ul> </li> </ul>
	정리	정리 및 평가하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 배운 내용 복습하기</li> <li>• 과제(설문지로 원하는 데이터 시각화해보기)제시</li> </ul> 차시 예고 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 차시 예고하기</li> </ul> - 다음 시간에는 시각화를 위한 효율적인 표현방법에 대해 알아보겠습니다.

〈표Ⅲ-3〉 24~29차시 교수·학습 과정안

일시	2019. 1. 10.	대상	파이썬 A반	
학습 주제	데이터 시각화 시 가장 효율적인 표현방법		차시	24~29/36
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 데이터에 맞는 표현방법을 선택할 수 있다.</li> </ul>		핵심 역량	문제해결 논리성
수업의 흐름	도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전시학습상기 및 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 만든 설문 자료에서 데이터 추출하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 어떤 데이터를 얻기 위한 설문이었나요?</li> <li>- 어떤 결과가 나왔나요? / 조사하고자 한 내용이 맞나요?</li> </ul> </li> <li>◦ 공부할 문제 확인하기</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 데이터에 맞는 표현방법을 선택해보자</li> </ul> </div> <p>&lt;활동 1&gt; 데이터 추출하기 &lt;활동 2&gt; 데이터 시각화 해 보기</p>		

	전개	<p>&lt;활동 1&gt; 데이터 추출하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 설문결과를 데이터화 해 보기</li> <li>○ 설문결과를 다양한 방법으로 정리해 봅시다.</li> <li>○ 이러한 데이터들로 알고 싶은 사실은 무엇인가요?</li> <li>○ 효율적으로 데이터를 시각화하려면 어떤 그래프를 선택해야 할지 생각해 봅시다.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 데이터 표현방법 선택하기</li> <li>○ 그 동안 배운 내용을 바탕으로 가장 효율적인 데이터 시각화 방법을 골라봅시다.</li> <li>○ 그 그래프를 고른 이유는 무엇인가요?</li> </ul> <p>&lt;활동 2&gt; 데이터 시각화 해 보기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 데이터 시각화하기</li> <li>○ 정리한 데이터를 활용하여 데이터를 시각화해 봅시다.</li> <li>○ 여러 가지 방법으로 시각화 한 뒤에 각각의 장단점을 발표해 봅시다.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 시각화를 통해 알 수 있는 점 확인하기</li> <li>○ 그래프를 통해 무엇을 알 수 있었나요?</li> </ul>
	정리	<p>정리 및 평가하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 배운 내용 복습하기</li> <li>● 최종 과제(프로젝트) 제시</li> </ul> <p>차시 예고</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 차시 예고하기</li> <li>- 다음 시간부터 프로젝트 과제를 준비해 봅시다.</li> </ul>

## 2. 교육 내용

교육 내용은<표Ⅲ-4>과 같다.

<표Ⅲ-4>파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육

차시	학습 주제
1-11	파이썬 & 데이터 시각화 기초 -matplotlib -선 그래프 사전 검사 실시
12-17	데이터 수집 & 데이터 시각화 -공공데이터 수집 -히스토그램, 원 그래프
18-23	구글 설문지 & 데이터 시각화
24-29	데이터 시각화 시 가장 효율적인 표현 방법
30-36	프로젝트 과제 준비 및 발표 사후 검사 실시

학습 초반(1~11차시)에는 파이썬의 기초와 데이터 시각화의 이론 위주의 교육을 진행한다. 그 후 23차시까지의 데이터 수집과 시각화에 대한 예제를 주로 학습하고 교육이 마무리 단계에 들어서면 학생들 스스로 데이터에 맞는 시각화방법을 찾고 데이터를 수집하여 시각화하는 프로젝트 과제를 하도록 한다.

평가 도구로는 수업 활동의 효과를 검증하기 위해 다양한 검사 도구를 사용하였는데 우선, 김병수(2014)의 연구에서 개발한 계산적 인지력 검사(Computational Cognition Test) A, B형을 선정하였다. 그리고 창의성 신장 검사를 위한 검사 도구를 선정하여 투입하였다.

### 3. 교육 방법

본 연구에서는 ○○대학교에서 진행한 교육기부 프로그램의 지원자 초등학교 6학년 24명을 대상으로 6일 동안 1일 6차시씩 36차시를 진행하였다. 24명 학생들에게 36차시 동안 파이썬을 활용하여 데이터 시각화 3단계 절차를 따라 데이터 시각화 교육을 적용하였다.

먼저 데이터와 데이터 시각화에 대해 알아본 후, 데이터 시각화의 필요성과 예시에 대해 학습하였다. 그리고 각각의 데이터에 맞는 Plot을 프로그래밍 할 수 있는 방법과 필요한 데이터를 수집할 수 있는 방법을 익힌다.(1단계) 그리고 파이썬을 활용하여 데이터를 시각화 해보고 (2단계)시각화 결과를 활용하여 알 수 있는 점은 무엇인지 상호작용하도록 하였다.(3단계)

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.

★ 1단계: 데이터 조직화 - 데이터 필요성 및 수집

# 다문화

최근 우리나라에는 세계화의 흐름에 따라 많은 외국인들이 들어와 '다문화 사회'를 구성하고 있습니다. 그렇다면 우리나라에 가장 많은 외국인은 어떤 나라 사람일까요? 데이터 시각화로 알아봅시다.

① Data.go.kr 에 접속해서 '충청남도 다문화'를 검색합니다.

② '충청남도 부여군\_외국인 등록 현황'이란 자료를 선택해봅시다.

[그림Ⅲ-7] 데이터 시각화 1단계

[그림Ⅲ-7]은 데이터 시각화 1단계인 '데이터 조직화'단계에 해당하는 교재의 내용이다. 앞으로 시각화 할 데이터에 관하여 제시하고 그 데이터 시각화가 왜 필요한지, 조사하는 방법은 무엇인지 교육한다.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
거주지역(계)		베트남	캄보디아	한국계중국	중국	필리핀	일본	미국	기타	데이터기준
부여읍	207	49	20	22	25	19	16	3	53	*****
규암면	160	35	17	10	19	14	6	-	59	*****
온산면	65	23	3	8	2	7	-	-	22	*****
외산면	15	2	9	-	3	-	-	-	1	*****
내산면	16	9	4	1	1	-	-	-	1	*****
구룡면	33	8	15	1	1	5	-	1	2	*****
홍산면	76	7	16	1	-	5	-	1	46	*****
옥산면	21	5	1	2	2	-	-	-	11	*****
남면	12	6	3	-	-	3	-	-	-	*****
중화면	5	3	1	-	-	1	-	-	-	*****
양화면	48	5	23	1	2	1	1	-	15	*****
임천면	77	26	18	5	3	2	1	-	22	*****
장암면	95	27	6	7	1	6	1	-	47	*****
세도면	69	21	12	2	6	6	-	-	22	*****
석성면	187	25	41	10	2	22	-	-	87	*****
조촌면	68	25	5	-	2	2	1	-	33	*****

③ 자료를 받으면 위와 같은 화면이 나옵니다. 필요한 데이터를 찾아봅시다.

★ 2단계: 데이터 시각화 - 데이터 정리 및 표현

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	all	Vietnam	Cambodia	joeseon	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?

☆ 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')

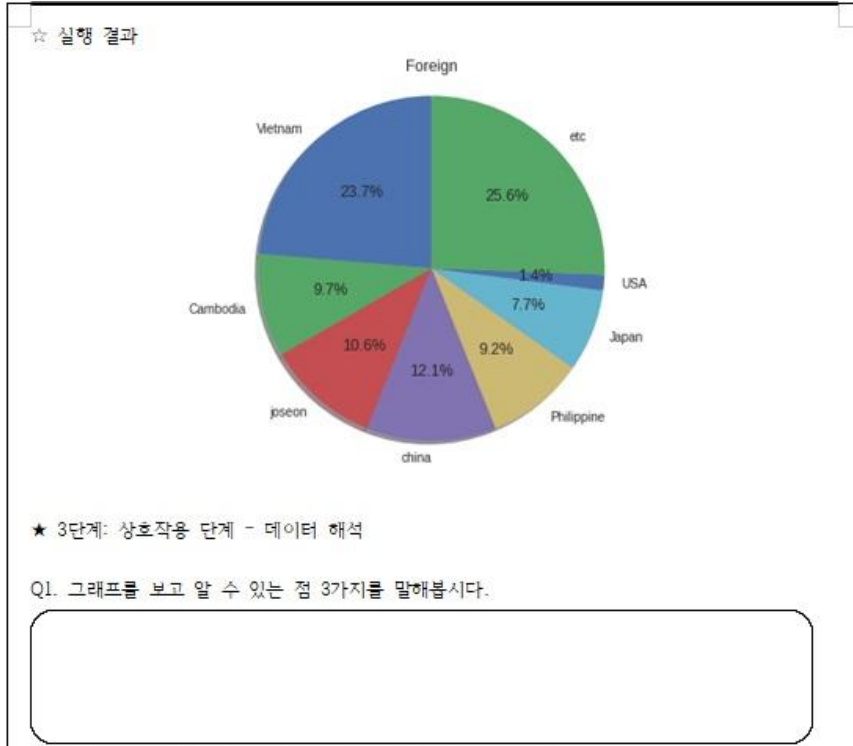
plt.pie(data['count'], labels= data['nation'], autopct='%0.1f%%', shadow=True, startangle=90)

plt.title('Foreign')
plt.axis('equal')
plt.show()
```

[그림Ⅲ-8] 데이터 시각화 2단계

[그림Ⅲ-8]은 데이터 시각화 2단계인 ‘데이터 시각화’단계에 해당하는 교재의 내용이다. 데이터 시각화 1단계에서 수집한 데이터를 알맞게 정리하고 파이썬으로 시각화하는 법을 제시한다.





[그림Ⅲ-9] 데이터 시각화 3단계

[그림Ⅲ-9]은 데이터 시각화 3단계인 ‘상호작용’단계에 해당하는 교재의 내용이다. 시각화하여 표현한 데이터를 보고 알 수 있는 점을 생각해보도록 교재를 구성하였다.

## IV. 적용 결과 및 분석

교육프로그램 신청자 초등학교 6학년 24명을 대상으로 6일 동안 6시간씩 총 36차시 교육을 진행하였다. 36시간의 교육을 마친 후, 데이터 시각화를 학습하는 것이 학생들에게 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위해서 컴퓨팅 사고력 검사와 창의력검사를 실시하였으며 검사 도구로는 김병수(2014)의 연구에서 개발한 계산적 인지력 검사(Computational Cognition Test) A, B형을 선정하였다.

### 1. 교육 프로그램 효과 검증

파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육이 초등학생의 창의력과 컴퓨팅 사고력에 어떠한 영향을 주는지 확인하기 위하여 교육 프로그램 전·후로 나누어 컴퓨팅 사고력과 창의력 검사를 실시하였다. 그 후 사전·사후검사의 정규성 검정을 실시하였다.

#### 가. 계산적 인지력 정규성 검정

계산적 인지력 사전 검사에 대한 비모수/모수 통계를 결정하기 위해 정규성 검정의 방법으로 Shapiro-Wilks 검정을 실시하였고 <표IV-1>에 그 결과를 제시하였다.

<표IV-1> 실험집단의 계산적 인지력 정규성 검정 결과

기술 통계				stat	유의확률
평균	표준편차	최댓값	최솟값		
13.2	3.659	18	6	.935	.125*

\*p>.05

계산적 인지력 사전 검사에 대한 정규성 검정 결과 유의확률(p)이 .05를 초과하여 정규분포를 이루는 것으로 나타났다.

#### 나. 계산적 인지력 정규성 검정

창의성 사전 검사에 대한 비모수/모수 통계를 결정하기 위해 정규성 검정의 방법으로 Shapiro-Wilks 검정을 실시하였고 <표IV-2>에 그 결과를 제시하였다.

<표IV-2> 실험집단의 창의성 정규성 검정 결과

하위 요소	기술 통계				stat	유의확률
	평균	표준편차	최대값	최소값		
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

창의성 사전 검사에 대한 정규성 검정 결과 제목의 추상성과 정교성 및 독창성은 각각 .012, .011, 0.04로 나타나 귀무가설을 기각하여 정규성이 만족되지 않았다. 나머지 영역에서는 유의도가 유의수준인 .05보다 크게 나타나 귀무가설이 채택되어 정규분포임이 확인되었다.

## 2. 사전·사후 검사 집단 내 비교

### 가. 계산적 인지력

사전·사후 검사를 통해 본 교육 프로그램을 통해 학생들이 계산적 인지력에서 유의미한 향상이 있었는지를 알아보기 위하여 <표IV-3>와 같이 모수 통계인 대응표본 t검정을 실시하였다.

<표IV-3> 실험집단의 계산적 인지력 T 검정 결과

시기	학생 수	평균	표준편차	t	유의확률
사전	24	13.208	3.659	-2.774	.011
사후	24	14.583	3.705		

\*p < .05

<표IV-3>의 대응표본 t검정의 결과를 살펴보면, t 통계값은 -2.774이고 유의확률은 .011로 유의수준 .05에서 유의미한 차이를 보였다. 이것으로 실험집단 내에서 교육프로그램을 통한 계산적 인지력의 향상을 알 수 있다. 이는 데이터를 시각화하는 도구로 프로그래밍 언어인 파이썬을 사용하여 교육자들이 자연스럽게 알고리즘의 원리 등의 논리적 사고과정을 접하였기 때문으로 사료된다.

## 나. 창의성

사전·사후 검사 결과 창의성의 변화를 알아보기 위하여 <표IV-4>와 같이 정규성을 확보한 항목은 모수통계인 대응표본 t검정을 실시하였고, 정규성을 확보하지 못한 항목은 <표IV-5>과 같이 비모수 통계인 Wilcoxon 부호 순위 검정을 실시하였다.

<표IV-4>실험집단의 창의성 T 검정 결과

하위 요소	학생	사전 검사		사후 검사		t	유의 확률
		평균	표준편차	평균	표준편차		
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

<표IV-5>실험집단의 Wilcoxon 부호 순위 검정 결과

하위 요소	학생	사전 검사		사후 검사		z	유의 확률
		평균	표준편차	평균	표준편차		
독창성	24	93.2	15.712	113.1	21.484	-3.473b	.001**
제목의 추상성	24	78.7	38.676	69.2	39.879	-.617c	.538
정교성	24	72.4	10.098	82.9	6.577	-3.755b	.000**

\*\*p<.01

<표IV-4>와 <표IV-5>의 대응표본 t검정, Wilcoxon 부호 순의 검정의 결과를 살펴보면, 우선 T검정에서의 유창성의 t 통계값은 -6.916, 유의 확률은 0.00으로 유의수준 .01에서 사전 검사에 비해 사후 검사에 유의미한 상승이 있었다.

Wilcoxon 부호 순의 검정의 결과에서 독창성 t 통계값은 -3.473b이고 유의확률은 .001으로 나타났고, 정교성 t 통계값은 -3.755b, 유의확률은 .000으로 독창성과 정교성이 유의수준 .01에서 사전 검사 점수에 비해 유의미한 상승이 나타났다. 정리하자면 실험집단은 창의성 부분에서 ‘유창성’, ‘독창성’, ‘정교성’의 향상이 드러났다. 이 결과를 데이터 시각화 교육과 관련지어 설명해보자면, 스스로 데이터를 찾는 과정, 데이터를 정리하고 시각화하는 과정, 시각화 결과로 상호작용하는 ‘데이터 시각화 3단계’에 따른 교육이 학생들의 창의성 요소 중 일부분의 향상에 기여했다고 볼 수 있다.

### 3. 연구 결과 분석

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

우선 계산적 사고력의 향상 정도를 살펴보면, 총 36차시의 수업을 실시한 후 계산적 사고력의 사전·사후의 집단 내 대응표본 t 검정의 결과 계산적 인지력의 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 ‘정교성’ 및 ‘독창성’도 향상된 것을 확인할 수 있었다.

정리하자면, 본 연구를 통해 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육이 초등학교 6

학년 학생의 계산적 인지력과 창의성 요소 중 ‘유창성’, ‘정교성’, ‘독창성’을 향상시킬 수 있음이 확인되었다. 그러나 위 요소들은 컴퓨팅 사고력의 요소 중 일부이므로, 데이터 분석, 표현 등 데이터와 관련된 컴퓨팅 사고력 요소를 점검할 수 있는 평가 도구들을 사용하여 좀 더 다방면의 컴퓨팅 사고력 향상도를 비교할 필요가 있다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 초등학교 6학년 학생들에게 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육을 실시하였고, 이 교육이 학생들의 컴퓨팅 사고력에 어떤 영향을 미치는지 알아보았다. 방학 기간 중 6일 간의 집중 교육을 실시한 후 계산적 사고력과 창의성 사전·사후 검사를 실시한 결과 본 연구에서 개발한 교육 프로그램 교재는 초등학생의 컴퓨팅 사고력 향상에 효과적인 것으로 나타났다.

다만, 본연구의 집단은 상관연구에 필요한 30명을 전부 확보하지 못하였다. 연구결과를 일반화 하는 데에는 한계가 있다. 또한 텍스트 프로그래밍 언어를 처음 접하는 학습자들이 많아 데이터 시각화 도구로서의 파이썬의 기능을 전부 끌어내지 못하여 외부 데이터를 내장함수로 표현하는 것에 그치고 말았다. 추후의 연구에서는 30명의 연구 대상을 확보하고, 실험집단과 비교집단을 구성하여 더 체계적인 상관관계를 분석함과 동시에 텍스트 프로그래밍 언어와 데이터 시각화의 경험이 있는 학습자들을 대상으로 심화된 데이터 시각화 교육을 실행하고 그 결과를 일반화할 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

- 강인애, 이재경, 김미수. (2018). 데이터 시각화(Data Visualization)를 활용한 미술수업에서의 시각적 문해력 증진: 고등학교 사례연구. 경희대학교 대학원
- 김병수. (2014). 계산적 사고력 신장을 위한 PPS기반 프로그래밍 교육 프로그램. 제주대학교 대학원
- 김송일. (2001). 21세기 정보화 사회와 학교교육의 혁신. 울산대학교 사회과학논집 제 11권 2호, (115~135)
- 김이연, 최진원, (2012), 빅데이터 시대에 효과적인 시각커뮤니케이션을 위한 인포그래픽 연구, 서울과학기술대학교 과학문화전시디자인연구소
- 김정량. (2019). 2015 개정 초등 소프트웨어교육 성취기준에 따른 교과서 내용 분석. 광주교육대학교 컴퓨터교육과
- 김현곤. (2012), 빅데이터 시대 전망과 대응 전략. 한국교육학술정보원
- 개정 교육과정, (2015). 2015 소프트웨어 교육 지침
- 박덕춘, (2011), 인포그래픽이 신문 수용자의 기억에 미치는 영향 : 인쇄신문과 인터넷신문의 비교, 한국 정치커뮤니케이션 학회
- 박은용. (2018). 점프 투 파이썬. URL:  
<http://wikidocs.net/mybook/read/page?pageid=4>
- 박지완, 김효영, (2011). 예술적 데이터 시각화 고찰. 디지털 디자인학 연구, 11(3), 194-202.
- 서성원. (2010). TPL과 VPL을 활용한 로봇프로그래밍 교육이 정보과학적 사고 능력에 미치는 영향. 한국교원대학교 교육대학원
- 이도영. (2018). 중학교 수학 통계 영역과 파이썬(Python) 프로그래밍 융합 수업이 문제해결력과 교과 흥미도에 미치는 영향. 공주대학교 대학원.
- 이범석. (2012), OLAP에서의 다차원 데이터 시각화를 위한 데이터 변환기술에 대한 연구. 세종대학교 대학원.
- 이정민, 고은지. (2018). 소프트웨어 교육이 중학생의 컴퓨팅 사고력에 미치는



- 는 효과. 이화여자대학교 교육공학과
- 이지선. (2013). 빅데이터를 위한 정보디자인의 시각화 방법 및 표현 연구. 기초조형학연구, 14(3), 261-269.
- 이철현. (2017). 컴퓨팅 사고력 기반 실생활 문제해결학습이 초등학생의 컴퓨팅 사고력 향상에 미치는 효과. 경인교육대학교
- 최병영. (2018). 고등학교 정치과목에서 빅데이터를 활용한 융합수업의 사례 연구, 사회과교육연구. Vol.25 No.2
- 한국정보화진흥원, (2012), 비주얼라이즈 디스 :빅데이터 시대의 데이터 시각화 + 인포그래픽 기법
- 함유근. (2017), 빅데이터 시대의 데이터 통합 전략: 공공부분 사례분석, 정보화연구(구 정보기술아키텍처연구), 제14권, 제2호, 115-128
- Keim, D., Mansmann, F., Schneidewind M., Ziegler, H. (2006). **Applications of Data Mining Techniques in Higher Education** International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2(3), 80-84.
- Python Software Foundation. (2017). **Python about**.  
URL: <https://www.python.org/about/>
- Wing, J. M. (2008). "Computational Thinking and Thinking about Computing". 《**Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**》 366 (1881): 3717.

## A B S T R A C T \*

### Effect of Data Visualization Education with Using Python on Computational Thinking of Six Grade in Elementary School

Kim, Min Gyu

Major in Elementary Practical Computer  
Education  
Graduate School of Education  
Jeju National University

Supervised by Professor Kim, Jong Hoon

In this study, we analyzed the effects of data visualization education with using Python on the improvement of computing thinking ability of the 6th grade students of elementary school. Based on the results of the needs analysis of 60 elementary school teachers and 120 elementary school students, we developed the data visualization education program. In the developed educational program, 24 elementary school students were trained for 6 days and 36 hours in total. Thereafter, students were subjected to pre- and post-comparison tests. As a result of the analysis, it was found that the data visualization education with using Python is effective in improving the Computational cognition, Fluency, Originality, Elaboration of the 6th grade students in elementary school.

---

\* A thesis submitted to the committee of Graduate School of Education, Jeju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education conferred in August, 2019.

## 부 록

[부록 1] 교육 프로그램 교재

[부록 1]

교육 프로그램 교재

---

# 제 1 장 데이터 시각화의 기초

## # 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 장래희망은?	

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 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 ‘의미있게’, ‘효율적으로’ 다룰 수 있을까요?

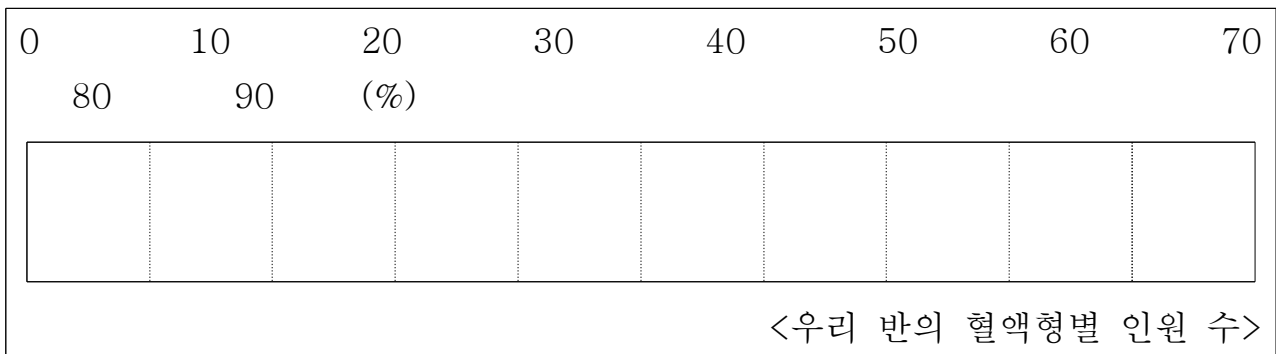
☆ 여러분의 생각을 적어봅시다.

## # 데이터 시각화란?

☆ 아래 표를 보고 조사해 봅시다.

〈우리 반의 혈액형별 인원 수〉	
A형	명
B형	명
AB형	명
O형	명

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 인원 수〉라는 데이터를 2개의 방식으로 표현해 보았습니다. 하나는 **표**, 다른 하나는 **띠그래프**로 말이죠.

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

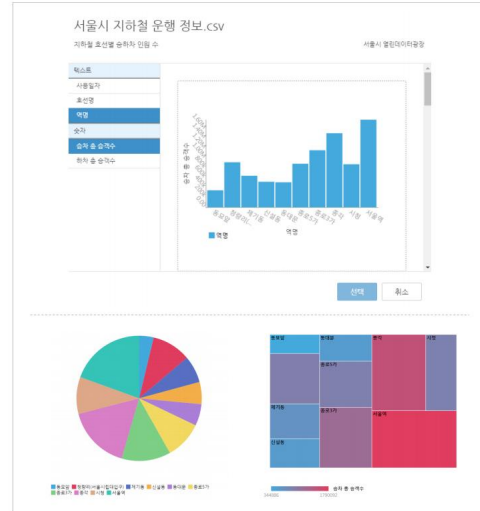
★ 지금은 우리 반만 조사했지만 이것이 우리 학교 전교생 나아가 제주도민 전체, 우리나라 국민 전체를 조사한다면 두 표현방식 중 어떤 표현방식이 한 눈에 알아보기 쉬울까요? 왜 그렇게 생각하나요? 여러분의 생각을 적어봅시다.

## # 데이터 시각화란?

★ 데이터 시각화란 **광범위하게 분산된 방대한 양의 자료**를 분석해 **한눈에 볼 수 있도록** 도표나 차트 등으로 정리하는 것을 말합니다.

A	B	C	D	E
사용일자	호선명	역명	승차 중 승객수	하차 중 승객수
2017-03-31	1호선	동모얏	8594	9569
2017-03-31	1호선	청량리(서울시립대입구)	29781	31052
2017-03-31	1호선	계기동	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	동모얏	10432	11162
2017-03-30	1호선	청량리(서울시립대입구)	30637	31369
2017-03-30	1호선	계기동	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	동모얏	10400	11178

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



▲ 열 선택 및 조합에 따른 시각화 예 (데이터 시각화 솔루션 DAISY 활용)

☆ 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.

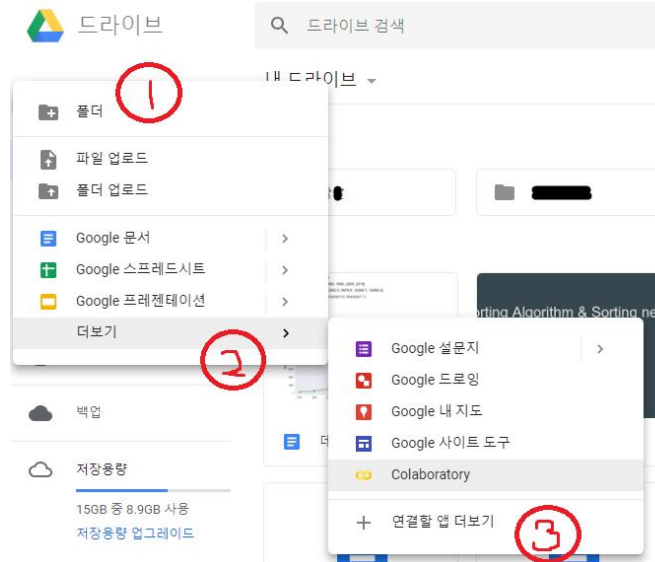
전 세계 사람들이 다양한 ‘언어’를 사용하는 것처럼 컴퓨터 세계에도 다양한 ‘언어’가 있습니다. 컴퓨터에게 일을 시키기 위해서는 이 ‘언어’가 필요합니다! 우리는 그 중에서도 쉽고 다재 다능하여 최근 많은 인기를 얻고 있는 파이썬을 가지고 데이터 시각화를 해 볼 것입니다.



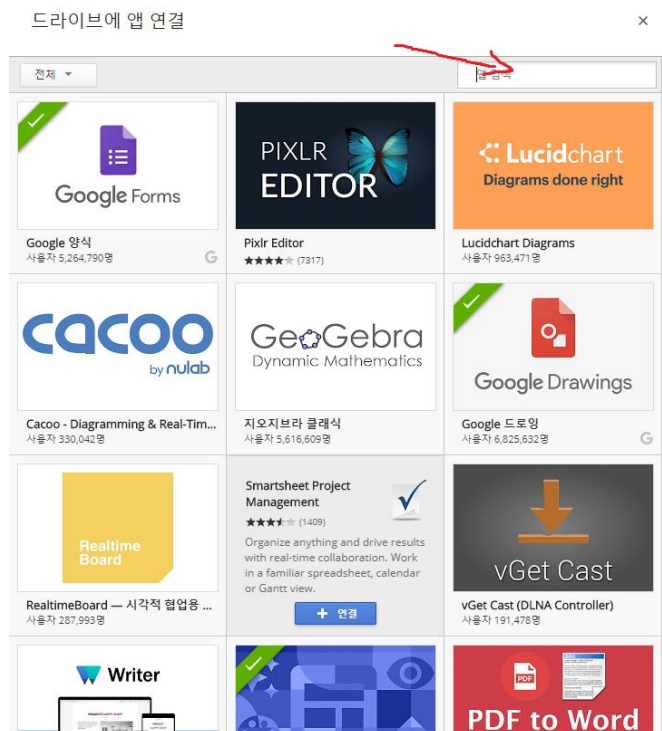
<전 세계에서 가장 많이 사용하는 언어 순위>

## # 파이썬?

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.

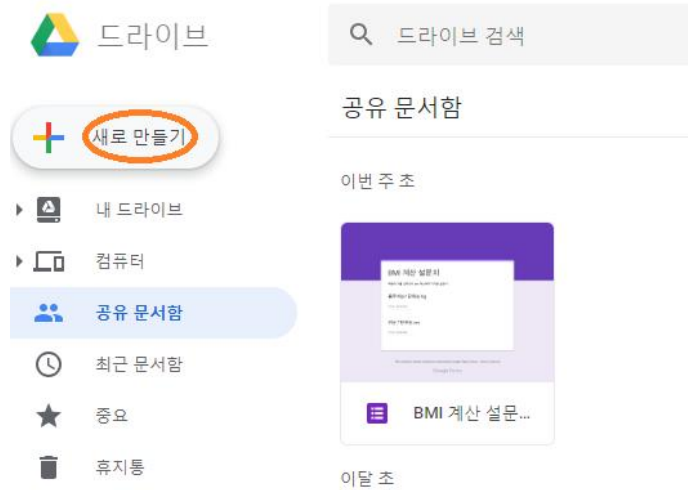


③ 이제 다 되었습니다. 화살표가 가리키는 검색창에 'Colaboratory'를 검색하고 설치해주세요!

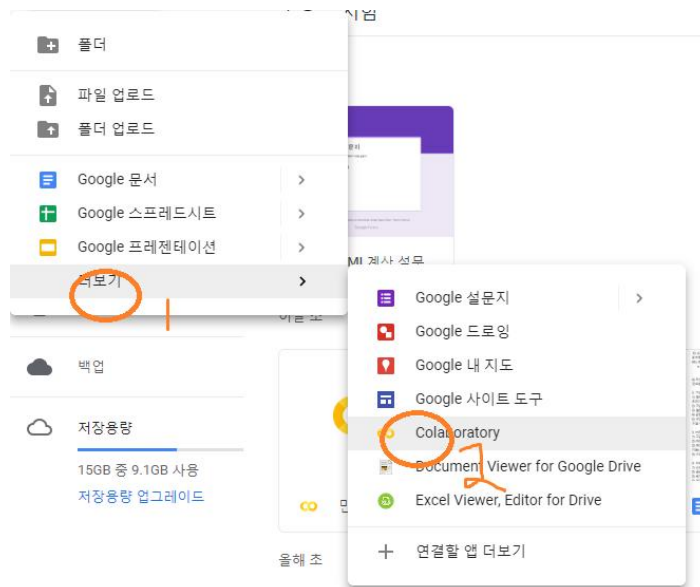


## # 파이썬?

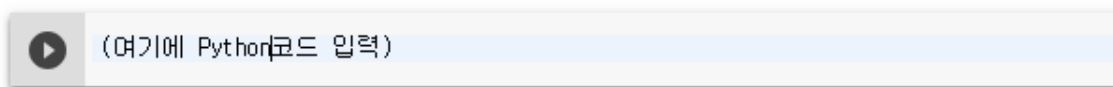
★ 자 이제부터 파이썬을 다루는 방법을 알아보겠습니다.



① 구글 드라이브에서 '새로 만들기'를 누릅니다.



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



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

## # 파이썬?

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 실행버튼을 눌러보세요. 실행결과가 오른쪽과 같이 나왔나요?

Q. 실행결과를 보고 연산 기호를 정리해봅시다.

+	더하기	//	
-	빼기	%	
*		**	
/			

### ☆ 변수

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

<pre>x = 10 print(x) # print로 변수의 값 출력</pre>	<p style="text-align: center;"><b>할당</b></p>
<실행> 10	

Q. 빈 칸에 들어갈 알맞은 말은 무엇일까요?

<pre>korean = 90 english = 90 mathematics = 80 science = 80</pre>	<p>&lt;실행&gt; 평균점수:85</p>
---	-------------------------------

```
average = (
)
print("평균점수:", average)
```

☆ 입력

input은 표준 입력을 받는 함수이며 주로 입력 값을 변수에 저장해서 사용합니다.

<p>&lt;코드&gt;</p> <pre>s = input('문자열을 입력하세요: ') print(s)</pre>	<p>&lt;실행&gt;</p> <p>문자열을 입력하세요: 안녕 &lt;-입력</p> <p>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>if x == 10:     print('10입니다.')</pre>	<p>조건식은 <code>x == 10</code>과 같은 형식으로 지정해주는데 <code>==</code>는 두 값이 "같은 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>if x == 10:     print('10입니다.') else:     print('10이 아닙니다.')</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.

### # 파이썬?

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

#### ☆리스트란?

비슷한 특성을 가진 자료들을 연결해 놓은 것을 **리스트**라고 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]</p> <p>[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">...</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">a[0]</td> <td style="text-align: center;">a[1]</td> <td style="text-align: center;">a[2]</td> <td></td> <td style="text-align: center;">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]							

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

Q. 위 리스트의 마지막에서 'a'만 남도록 명령어를 작성해 보시오.  
a.remove('c')

# 제 1 강 데이터 시각화의 기초 (숙제)

Q1. 조건문을 사용해서 구구단 2단을 출력하는 코드를 써 보세요.

여기에 코드를 써 보세요.

Q2. 출력된 2단을 리스트에 저장하는 코드를 써 보세요.

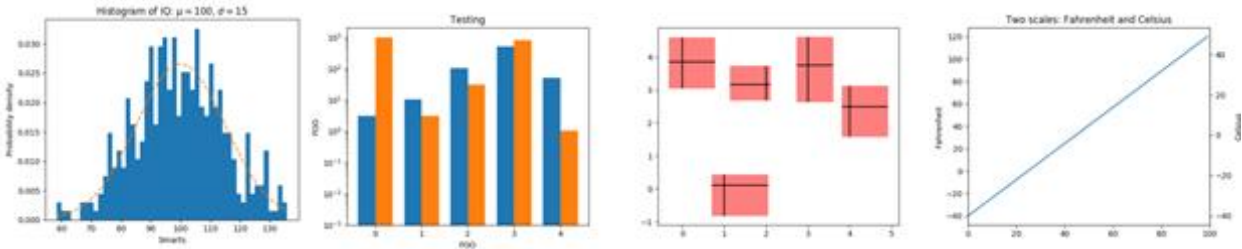
```
a= 1
b=[]
print(2*a)
b.append(2*a)
if a < 10:
    a = a + 1
print(2*a)
print(b)
```

여기에 코드를 써 보세요.

## 제2장 데이터 시각화와 차트

### # 차트?

☆ 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 생각해보는 시간을 갖도록 하겠습니다.

☆ 데이터 시각화에는 ETRI의 3단계가 있습니다.

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

이 3단계를 생각하면서 데이터 시각화를 해 보도록 합시다.

★ 1단계: 데이터 조직화 - 데이터 필요성 및 수집

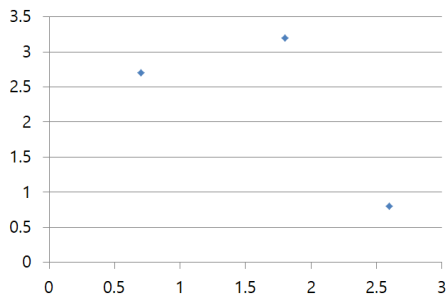
# 강수량 데이터

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.

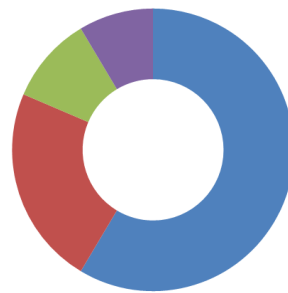
년	월	강수량
2017	1	15
2017	2	20
2017	3	8
2017	4	50
2017	5	24
2017	6	16
2017	7	619
2017	8	291
2017	9	28
2017	10	42
2017	11	30
2017	12	43

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

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



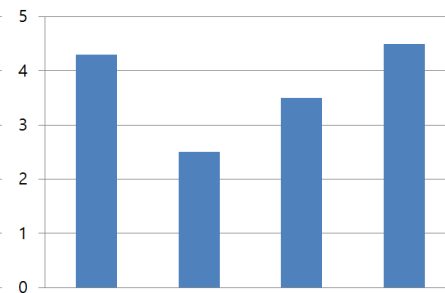
1. 산점도 방식



2. 원 그래프 방식



3. 선 그래프 방식



4. 막대 그래프 방식



★ 2단계: 데이터 시각화 - 데이터 정리 및 표현

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

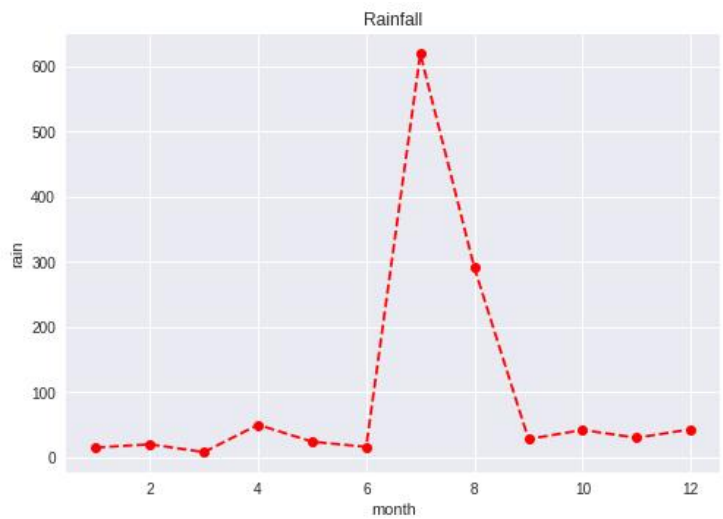
```
import matplotlib.pyplot as plt

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')

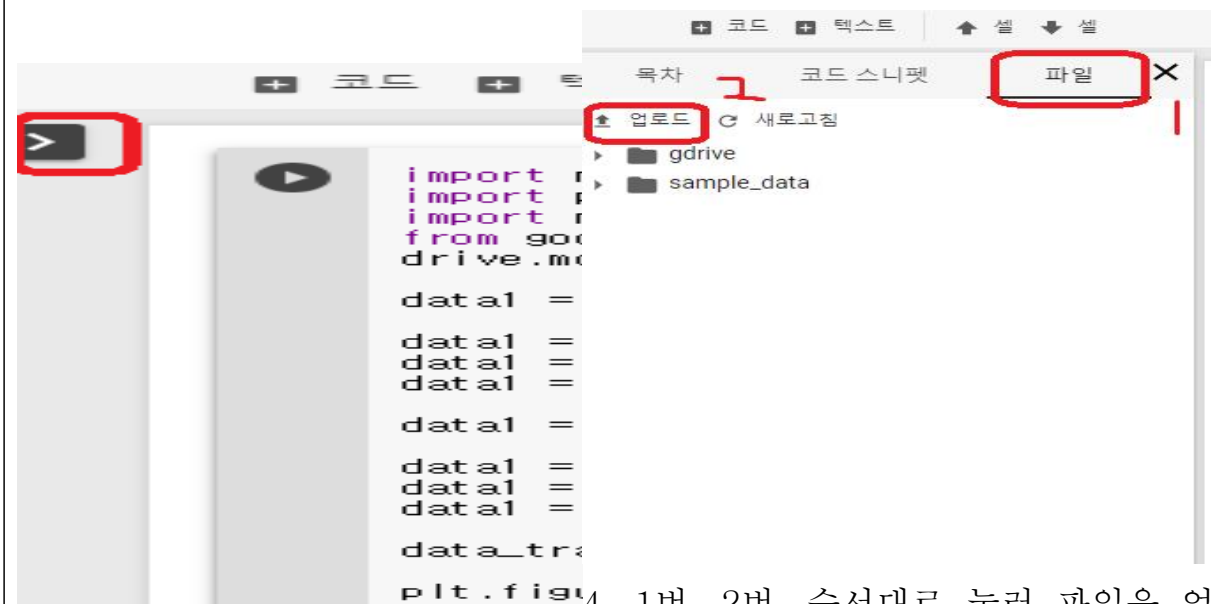
data = pd.read_csv('/content/rainfall.csv', encoding='euc-kr')

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

plt.show()
```

년,월	강수량
2017,1	15
2017,2	20
2017,3	8
2017,4	50
2017,5	24
2017,6	16
2017,7	619
2017,8	291
2017,9	28
2017,10	42
2017,11	30
2017,12	43

1. 메모장에 내용을 입력하고
2. 엑셀로 열어 확인해봅시다.

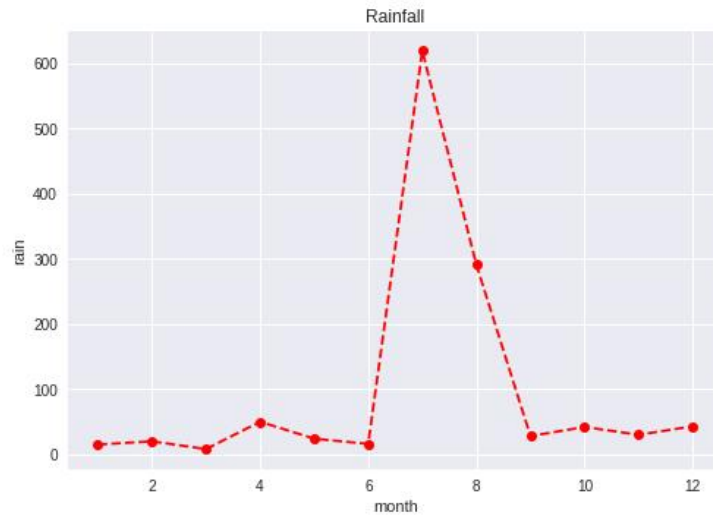


3. 화살표 모양을 누르고
4. 1번, 2번, 순서대로 눌러 파일을 업로드합니다.

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

★ 3단계: 상호작용 단계 - 데이터 해석

☆ 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.

★ 1단계: 데이터 조직화 - 데이터 필요성 및 수집

# 고령화 지수

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

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?

★ 2단계: 데이터 시각화 - 데이터 정리 및 표현

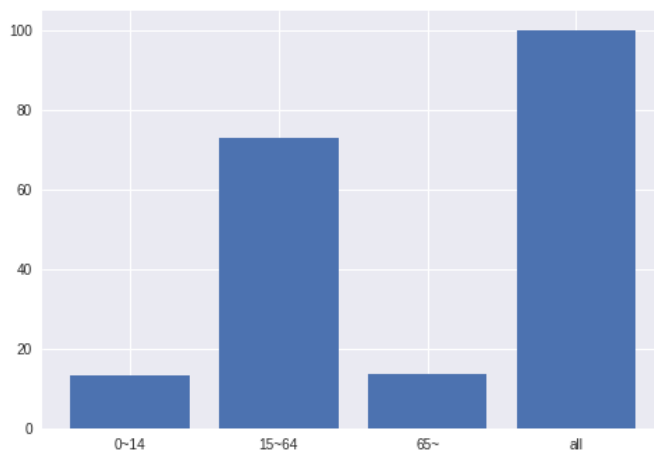
☆ Colaboratory를 실행시켜 코드를 입력해봅시다.(파이썬에 바로 데이터 입력하기)

```
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



☆ 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

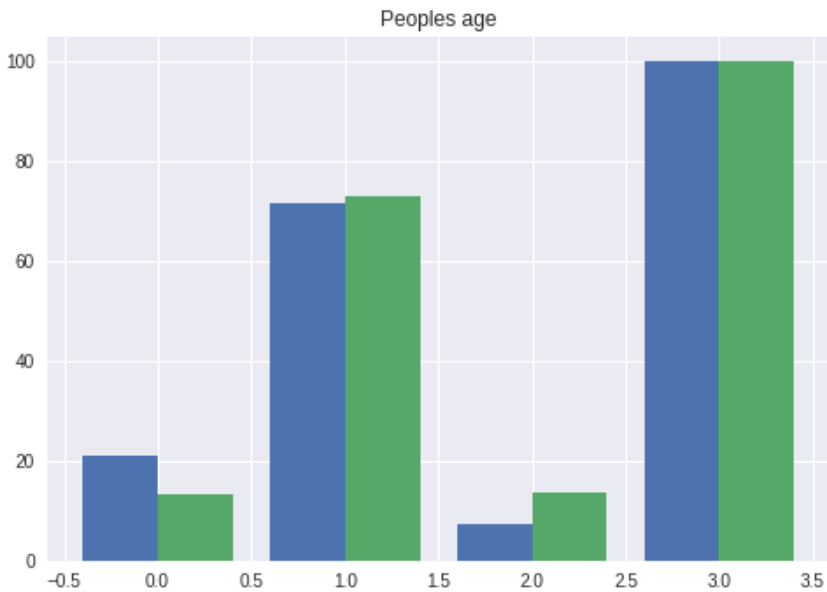
2000년 인구 구성비 - 출처(<http://www.index.go.kr/>)

```
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



★ 3단계: 상호작용 단계 - 데이터 해석

Q1. 그래프를 보고 알 수 있는 점 2가지를 말해봅시다.

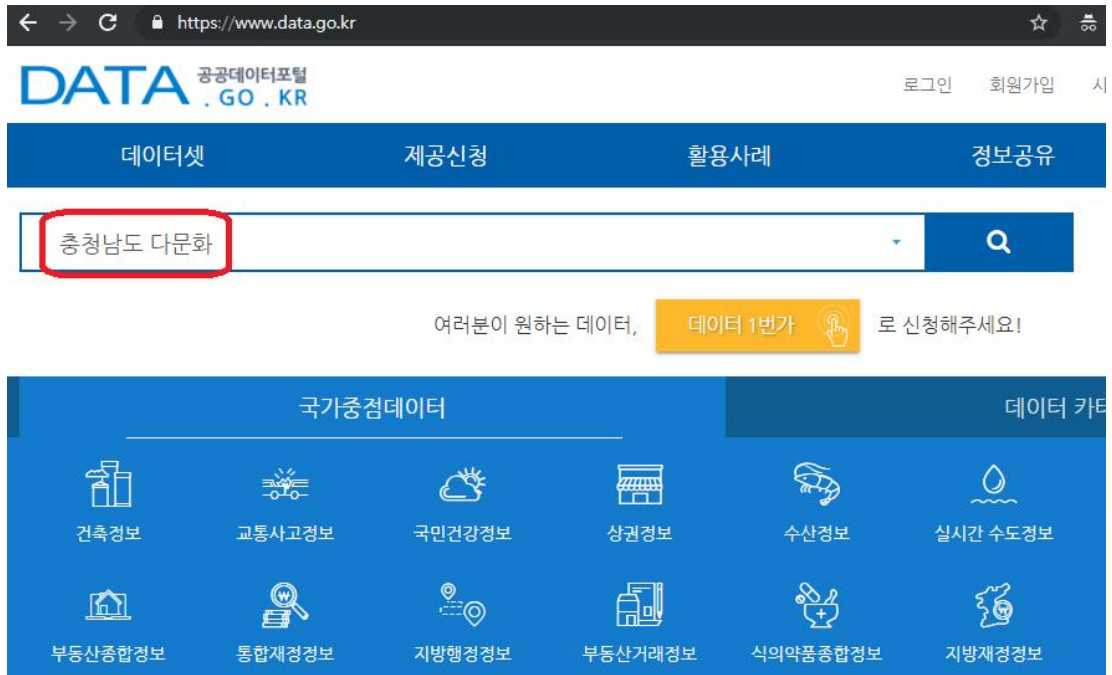
Q2. CSV파일을 사용해서 그래프를 만들어 봅시다.

여기에 코드를 써 보세요.

★ 1단계: 데이터 조직화 - 데이터 필요성 및 수집

# 다문화

최근 우리나라에는 세계화의 흐름에 따라 많은 외국인들이 들어와 '다문화 사회'를 구성하고 있습니다. 그렇다면 우리나라에 가장 많은 외국인은 어떤 나라 사람일까요? 데이터 시각화로 알아봅시다.



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(국가)		베트남	캄보디아	한국	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	은산면	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	-	1	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	조촌면	68	25	5	-	2	2	1	-	33	#####

③ 자료를 받으면 위와 같은 화면이 나옵니다. 필요한 데이터를 찾아봅시다.

★ 2단계: 데이터 시각화 - 데이터 정리 및 표현

	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?

☆ 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')

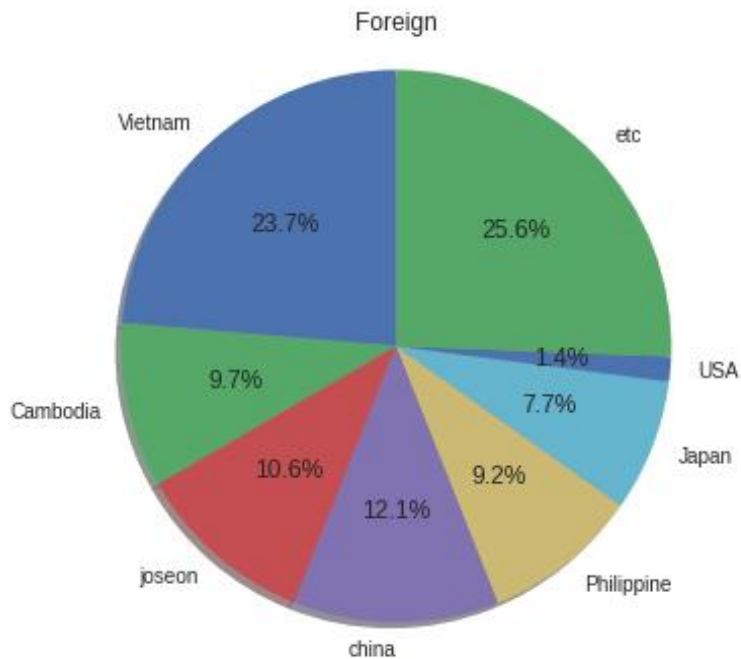
data = pd.read_csv('/content/foreigner1.csv')

plt.pie(data['count'], labels= data['nation'], autopct='%0.1f%%',
shadow=True, startangle=90)

plt.title('Foreign')
plt.axis('equal')
plt.show()

```

☆ 실행 결과



★ 3단계: 상호작용 단계 - 데이터 해석

Q1. 그래프를 보고 알 수 있는 점 3가지를 말해봅시다.

Q2. 파이썬에 데이터를 직접 입력해서 그래프를 만들어 봅시다.

여기에 코드를 써 보세요.

★ 1단계: 데이터 조직화 - 데이터 필요성 및 수집

# 키, 몸무게

여러분들의 키와 몸무게는 매년 변하고 있을 것입니다. 그렇다면 키와 몸무게는 어떤 관계를 가지고 있는지 산점도로 알아봅시다.

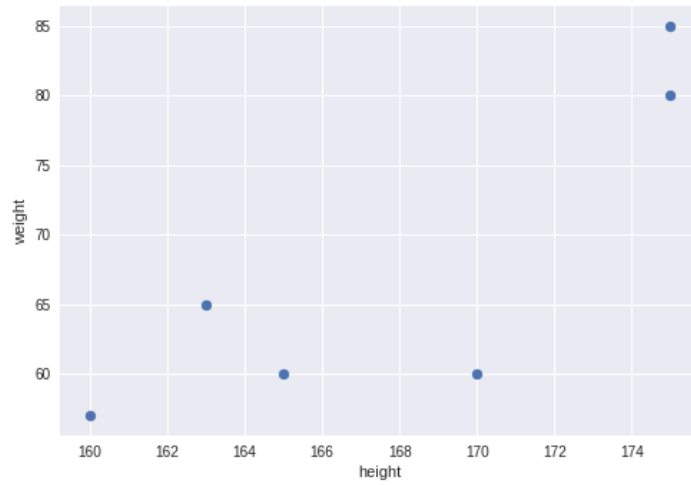
키(cm)	몸무게(kg)
175	85
170	60
165	60
175	80
163	65
160	57

★ 2단계: 데이터 시각화 - 데이터 정리 및 표현

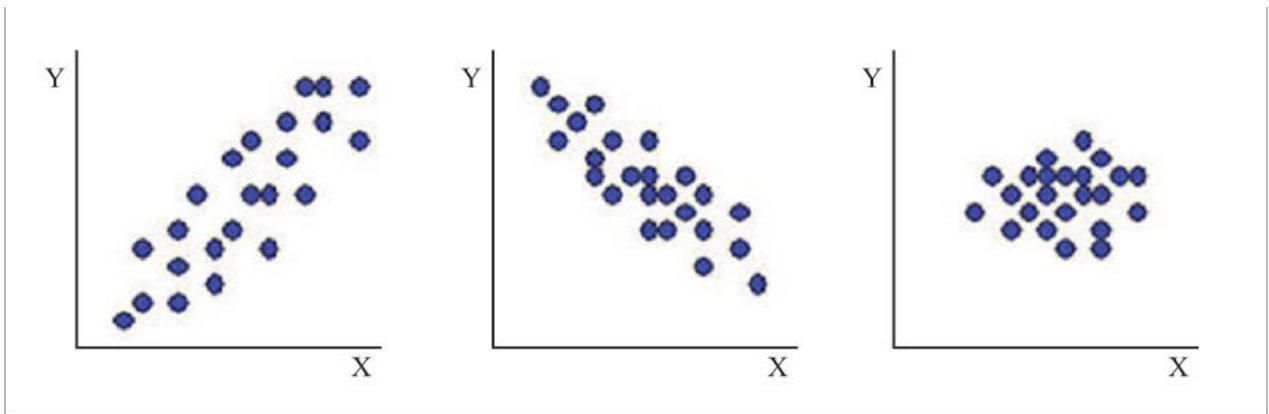
☆ Colaboratory를 실행시켜 코드를 입력해봅시다.(파이썬에 바로 데이터 입력하기)

```
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



★ 3단계: 상호작용 단계 - 데이터 해석



왼쪽부터 1. 양의 상관관계, 2. 음의 상관관계, 3. 상관관계 없음

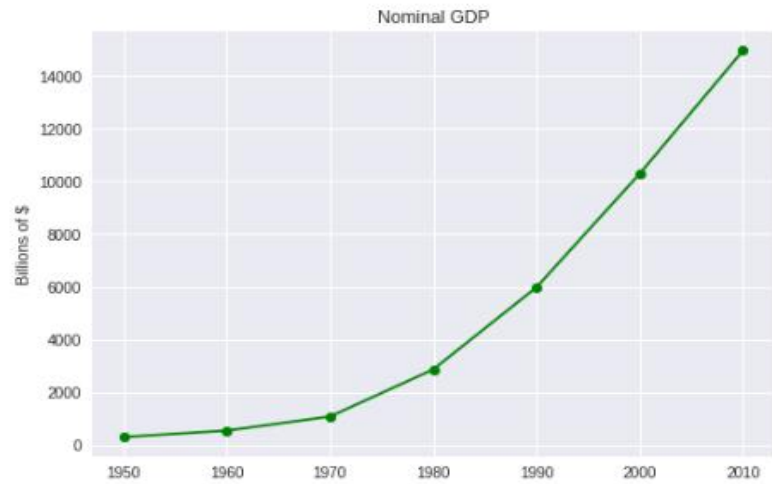
Q1. 키와 몸무게는 어떤 상관관계를 가지고 있나요?

Q2. CSV파일을 이용해서 그래프를 만들어 봅시다.

여기에 코드를 써 보세요.

## 제2강 데이터 시각화와 차트 (숙제)

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

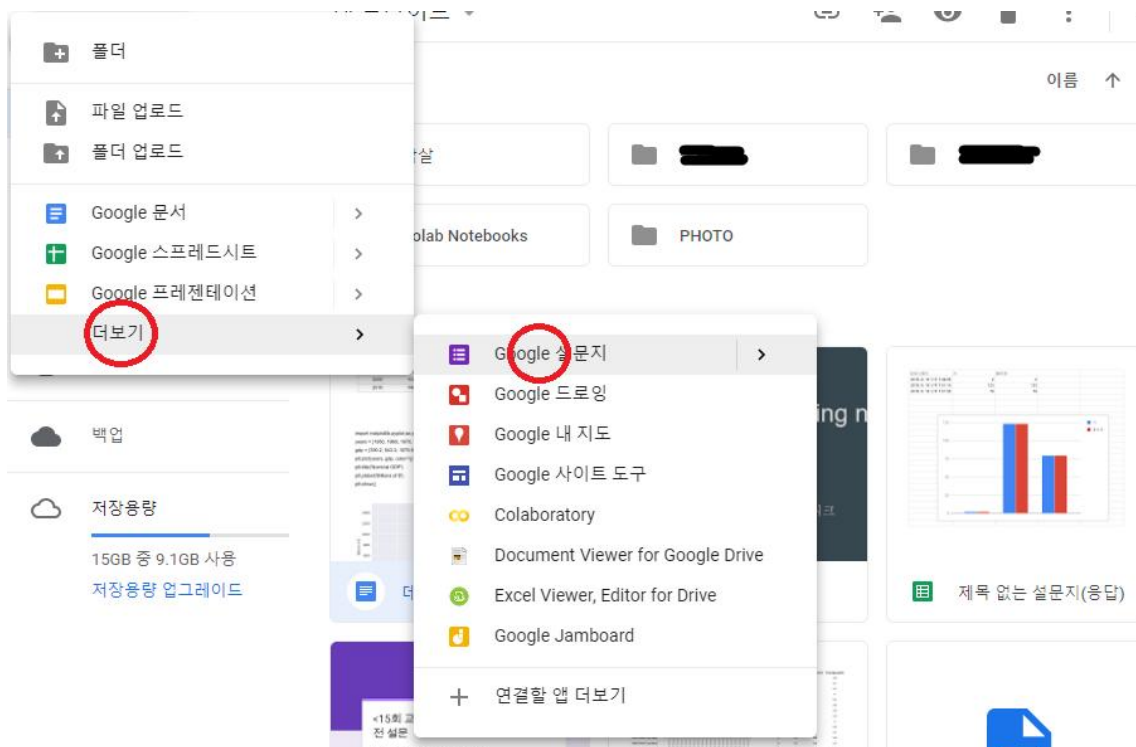
## # 구글 설문지

☆ 지금까지는 기존에 있던 자료를 가지고 데이터 시각화를 해 보았습니다.

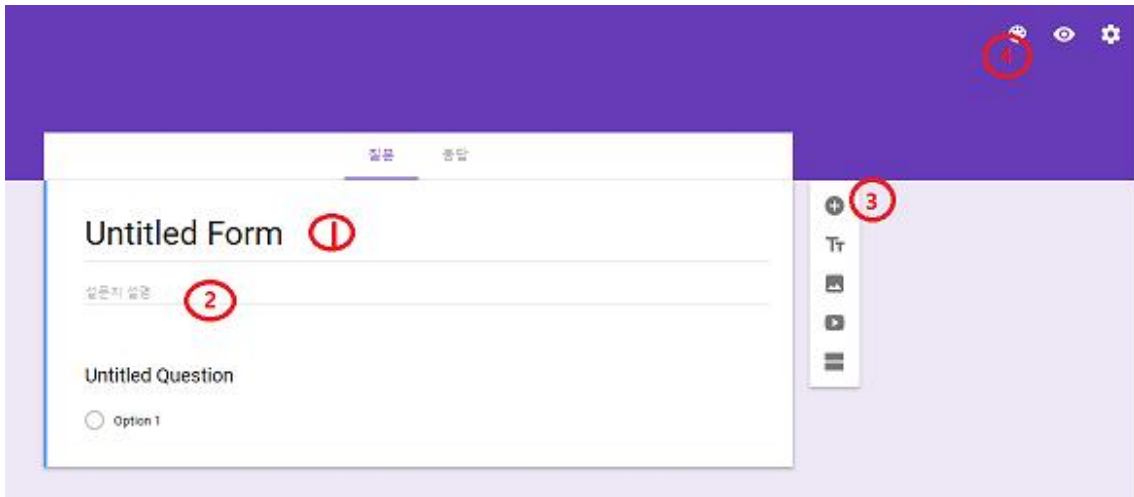
하지만 우리 입맛에 꼭 맞는 데이터를 가져오려면 우리가 직접 데이터를 조사하는 것만큼 좋은 방법은 없을 것입니다. 이번 시간에는 ‘구글 설문지’를 이용해서 직접 필요한 데이터를 조사하고, 그 데이터를 파이썬으로 시각화하는 방법을 배울 것입니다.

★ 1단계: 데이터 조직화 - 데이터 필요성 및 수집

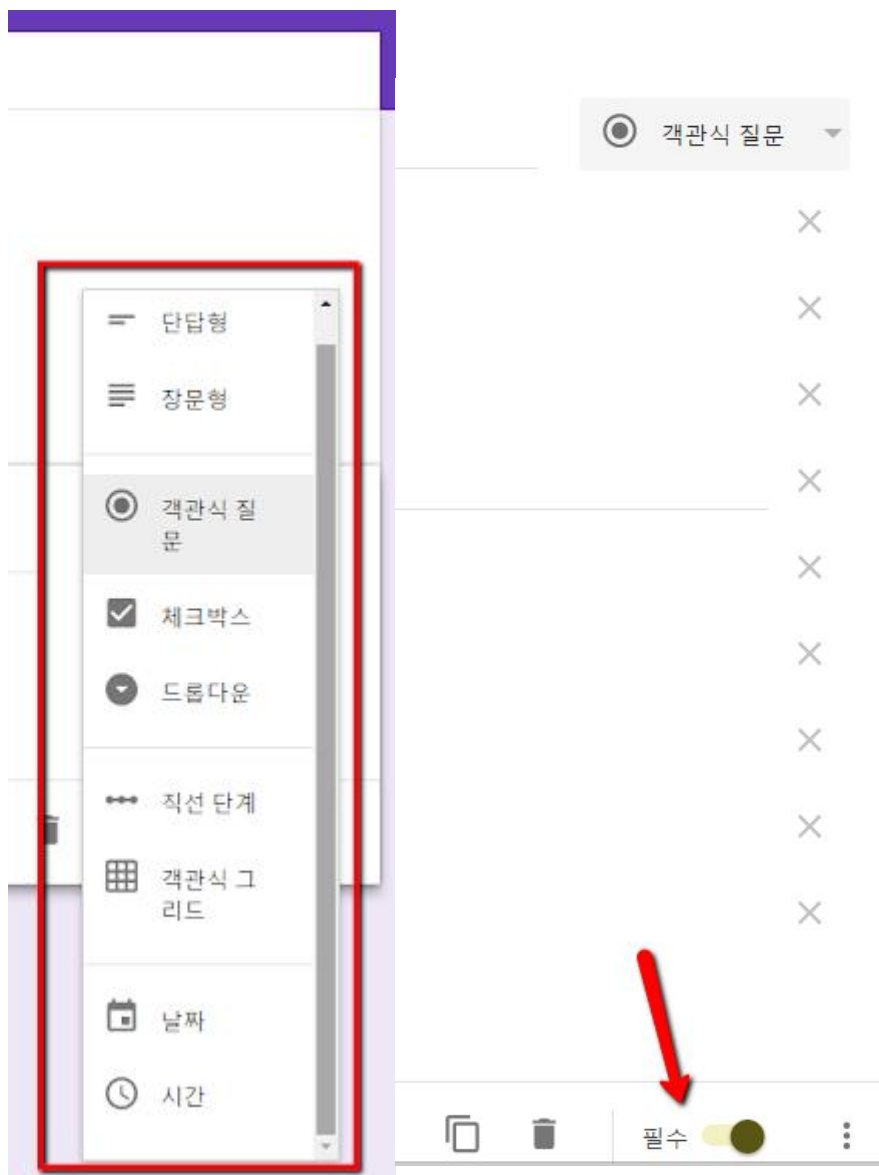
★ 구글 설문지 만들기



① 구글 드라이브에서 ‘새로 만들기’ - ‘더보기’ - ‘Google 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 \*

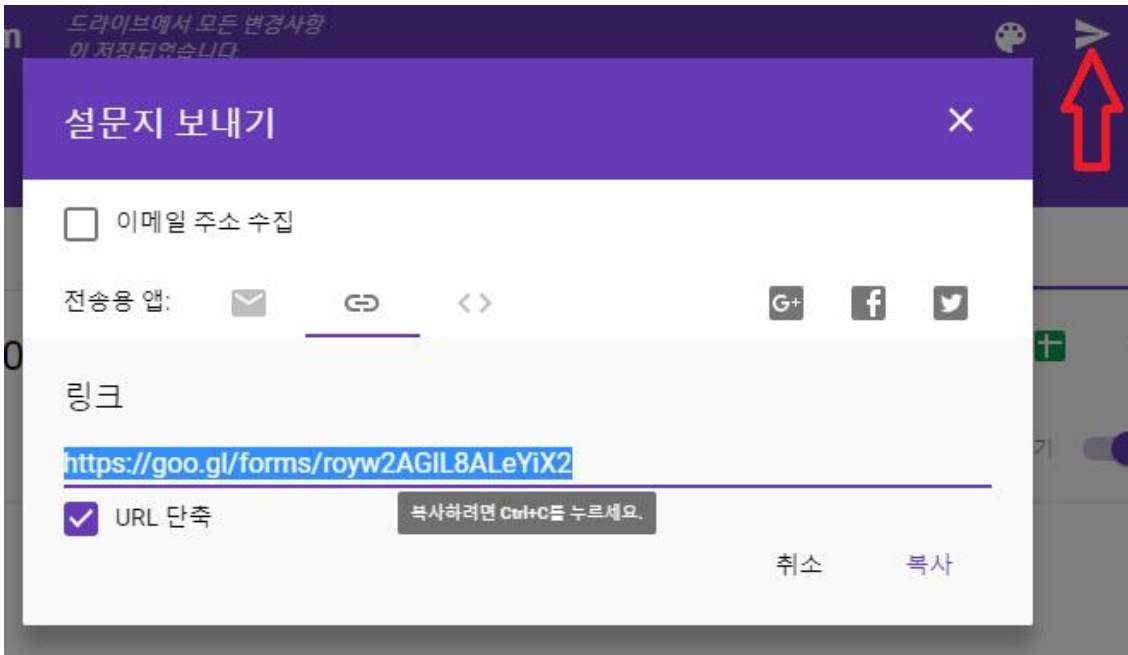
Korean

English

Mathematics

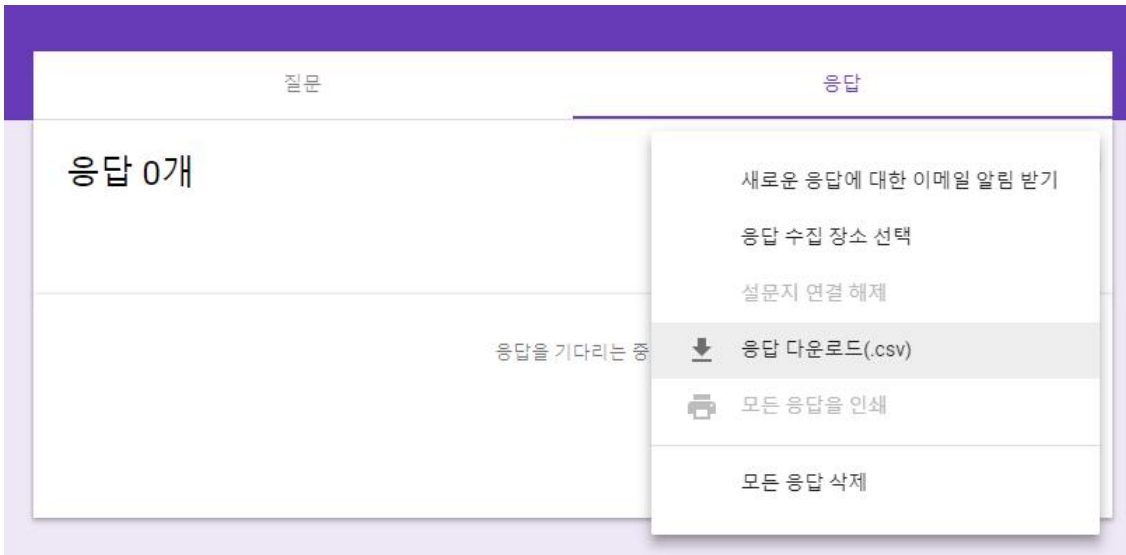
Science

④ 설문지 예시입니다. 따라 만들어봅시다.



⑤ 다 만들었으면 화살표가 가리키는 비행기 모양을 누르고 URL로 복사합니다.





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

★ 2단계: 데이터 시각화 - 데이터 정리 및 표현

☆ 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?

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.

## 제3강 구글 설문지와 데이터 시각화 (숙제)

★ 3단계: 상호작용 단계 - 데이터 해석

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?

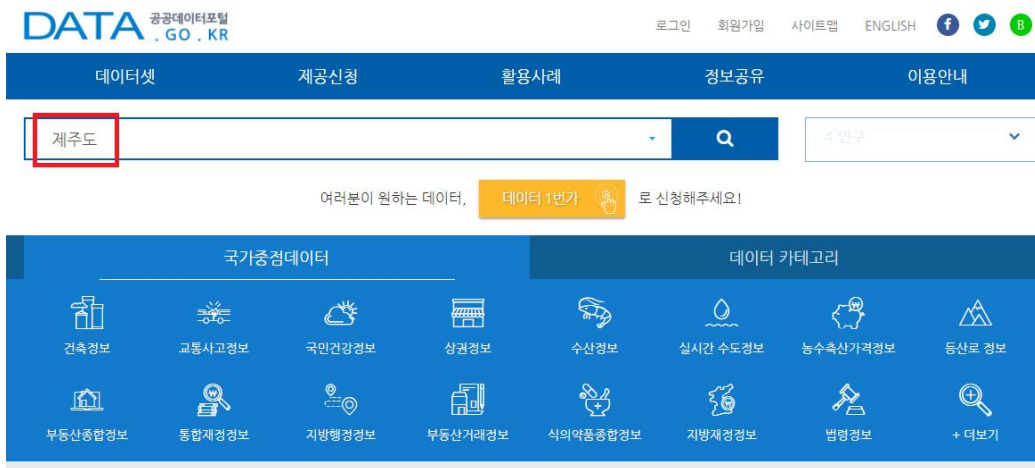
3. URL을 써 봅시다.

# 제4강 데이터 시각화 심화

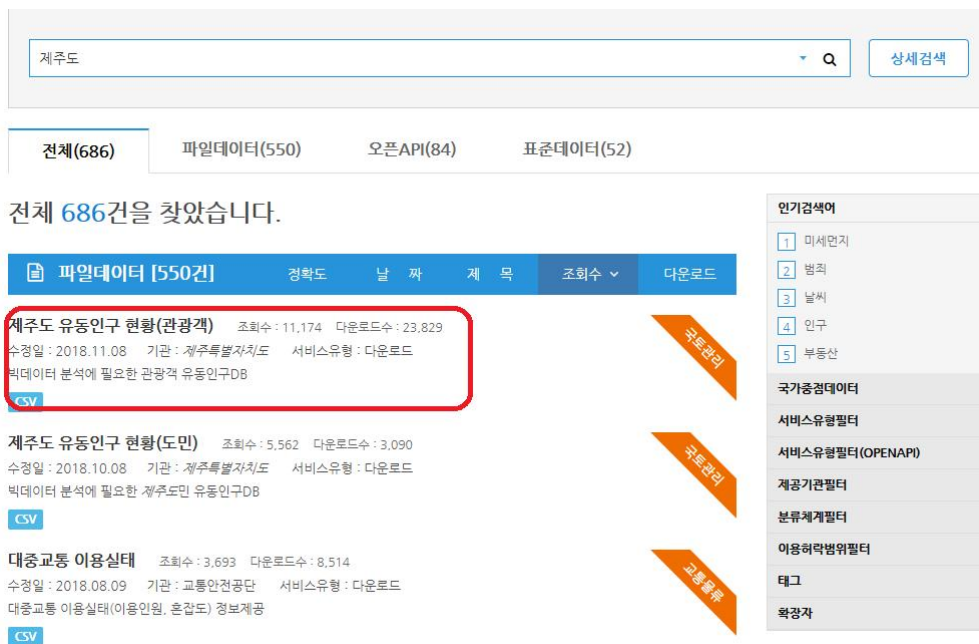
## # 1단계: 데이터 조직화 - 데이터 필요성 및 수집

★ 첫 번째 자료 (시간의 흐름에 따라 변하는 자료)

☆ 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.



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

매체유형 : 텍스트   파일, 링크 건수 : 95   전체 행 수 : N/A   확장자 : CSV   다운로드 횟수(바로가기 횟수) : 23829

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

ZIP   제주특별자치도\_시간대별\_관광객\_지...    ZIP   제주특별자치도\_성연령별\_관광객\_지...

**다운로드**   **오류신고**   **상세정보**   **오류신고**

제주특별자치도_시간대별_관광객_지번(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		
제출형태	고구데이터포털에서 다운로드 (외부파일드림)		

③ 2014년 2월 자료가 가장 위에 있군요. 이 자료를 다운로드 해 봅시다.

제주특별자치도\_시간대별\_관광객\_지번\_PNU\_단위\_유동인구\_비율포함\_201402

파일   홈   공유   보기

이름   수정한 날짜   유형

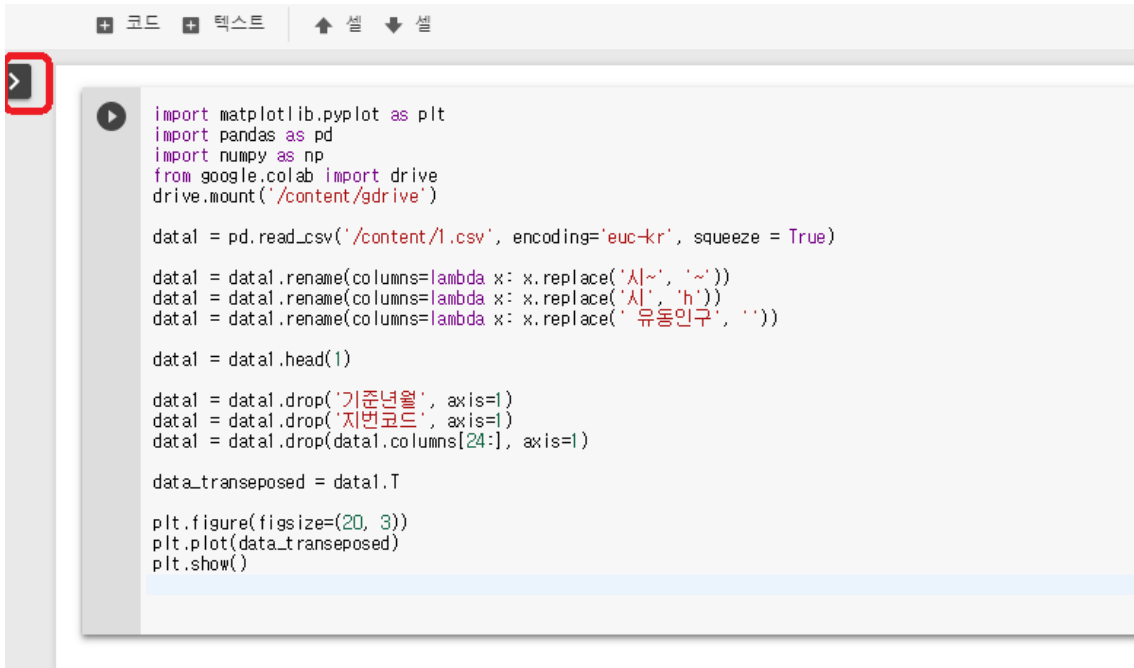
- 0.지번\_시간대별\_관광객\_유동인구\_파일\_설명.txt   2018-11-26 오후...   텍스트!
- 1-2-1-2. 시간대별\_관광객\_지번(PNU)단위\_유동인구\_비율포함\_201402.csv**   2018-11-26 오후...   Micro
- 1-2-2-4. 시간대별\_관광객\_지번(PNU)단위\_유동인구\_비율포함\_201402\_휴일...   2018-11-26 오후...   Micro
- 1-2-2-5. 시간대별\_관광객\_지번(PNU)단위\_유동인구\_비율포함\_201402\_휴일...   2018-11-26 오후...   Micro
- 1-2-2-6. 시간대별\_관광객\_지번(PNU)단위\_유동인구\_비율포함\_201402\_평일...   2018-11-26 오후...   Micro
- 1-2-3-5. 시간대별\_관광객\_지번(PNU)단위\_유동인구\_비율포함\_201402\_맑음...   2018-11-26 오후...   Micro
- 1-2-3-6. 시간대별\_관광객\_지번(PNU)단위\_유동인구\_비율포함\_201402\_비...   2018-11-26 오후...   Micro
- 1-2-3-8. 시간대별\_관광객\_지번(PNU)단위\_유동인구\_비율포함\_201402\_흐림...   2018-11-26 오후...   Micro

④ 휴일, 평일, 날씨별로 정리되어 있는 파일도 있지만, 우리는 가장 위의 종합파일을 선택해 보겠습니다.

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.

## # 2단계: 데이터 시각화 - 데이터 정리 및 표현

☆ 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', ''))

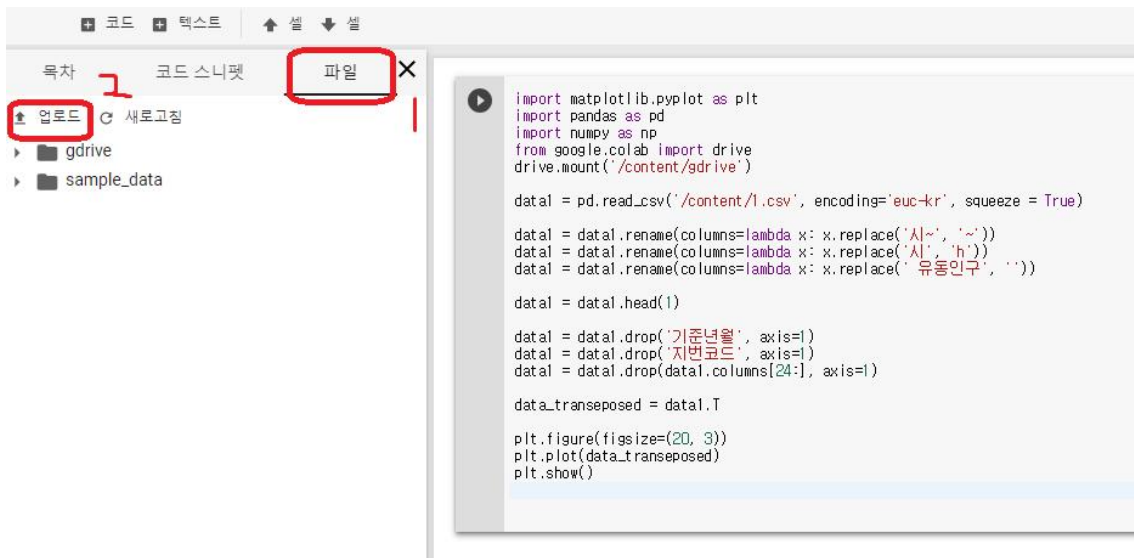
data1 = data1.head(1)

data1 = data1.drop('기준년월', axis=1)
data1 = data1.drop('지번코드', axis=1)
data1 = data1.drop(data1.columns[24:], axis=1)

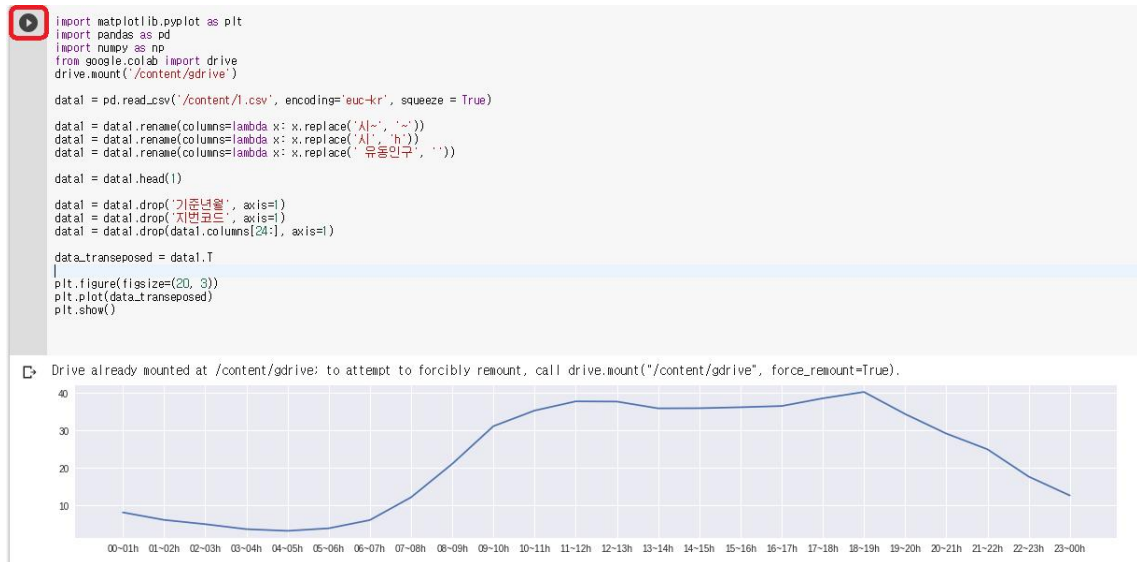
data_transposed = data1.T

plt.figure(figsize=(20, 3))
plt.plot(data_transposed)
plt.show()
```

① Colaboratory를 열어서 위의 코드를 입력해 봅시다. 코드 설명은 뒤에 하겠습니다. 그 후에 네모 박스표시 되어있는 >표시를 눌러봅시다.



② 1번 파일, 2번 업로드를 순서대로 누릅니다. 그 후에 아까 다운받았던 1.csv파일을 업로드 합니다.



③ 자 이제 한번 빨간 네모 위치에 있는 실행 버튼을 눌러봅시다. 어때요 제대로 실행이 되었 나요?

### # 3단계: 상호작용 단계 - 데이터 해석

☆ 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 유동인구가 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)

data_tranposed = data1.T

# 그래프 모양 설정하기
plt.figure(figsize=(20, 3))
plt.plot(data_tranposed)
plt.show()
```

이해를 돕기 위해 입력했던 각 코드가 어떤 원리에 의해 쓰였는지 살펴봅시다.



## # 1단계: 데이터 조직화 - 데이터 필요성 및 수집

★ 공간의 흐름에 따라 변하는 자료

☆ 공공데이터포털(data.go.kr)에 들어가서 아래 자료를 받아봅시다.

**제주특별자치도\_무료와이파이 현황**
ENGLISH

제주도내 무선인터넷 설치 현황입니다.

매체유형 : 텍스트   파일, 링크 건수 : 1   전체 행 수 : N/A   확장자 : CSV   다운로드 횟수(바로가기 횟수) : 154

---

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

---

CSV   제주특별자치도\_무료와이파이\_2018...
멀티다운로드   🔍 찾기   오류신고   ★

---

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	<a href="https://www.data.go.kr/dataset/fileDownload.do?atchFileId=FILE_000000001472769&amp;fileDetailSn=1">https://www.data.go.kr/dataset/fileDownload.do?atchFileId=FILE_000000001472769&amp;fileDetailSn=1</a>		
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
```

☆ 그리고 자료도 살짝 손을 봐야 할 것 같습니다. 아까 받았던 ‘제주특별자치도 무료와이파이’데이터의 확장자를 .txt로 변경 후, 인코딩 방법을 utf-8로 변환해서 저장합니다.

## # 2단계: 데이터 시각화 - 데이터 정리 및 표현

☆ 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 =1)
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
```

## # 3단계: 상호작용 단계 - 데이터 해석

☆ 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?

## # 1단계: 데이터 조직화 - 데이터 필요성 및 수집

☆ 지난 시간에 설문지를 통해 키와 몸무게를 조사했었습니다. 이번에는 조사한 키와 몸무게를 가지고 우리 반의 BMI를 조사해 보겠습니다.

## # 2단계: 데이터 시각화 - 데이터 정리 및 표현

```
#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()
```

## # 3단계: 상호작용 단계 - 데이터 해석

Q1. 그래프를 보고 알 수 있는 점 2가지를 말해봅시다.

## 제5강 자율주제 시각화

### 2018 파이썬 알고리즘 개인별 프로젝트 최종과제 계획서

( )초등학교 ( )학년 이름 ( )

#### 1. 주제:

(ex. 이름을 가지고 탐색하기, 도서관 책 탐색하기, 성적 탐색하기, 전화번호부 탐색하기 등.)

#### 2. 최종과제 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) : 실행결과 및 알게 된 점

☆ 지금까지 배웠던 것을 가지고 여러분들이 자유롭게 데이터 시각화를 하고 싶은 주제를 찾

고, 데이터 시각화를 해 봅시다.

# 주의할 점

- 너무 어려운 주제를 바로 하기 보다는 쉬운 주제부터 시작합니다.
- 설문을 할 때에는 간단한 질문으로 설문을 만듭시다.