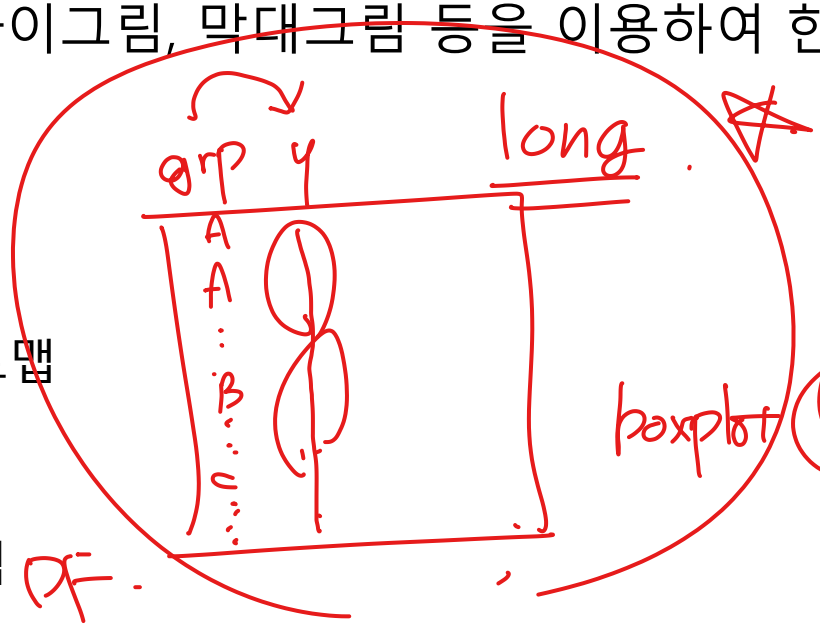
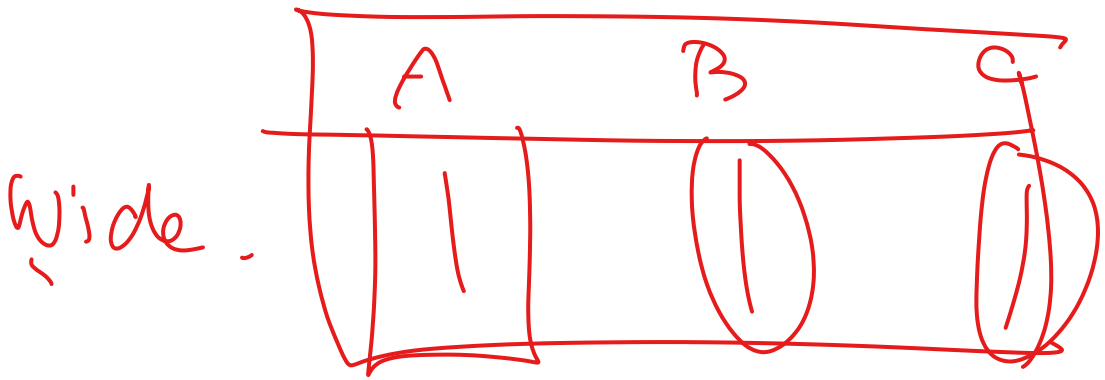
4. 표본 데이터의 요약 (1)

그래프에 의한 기술통계

- **그래프를 이용한 자료의 정리**
  - 히스토그램, 상자그림, 산점도, 파이그림, 막대그림 등을 이용하여 한눈에 알아볼 수 있게 자료를 정리할 수 있음.
  - 질적 자료인 경우
    - 1개 변수 : 막대그림, 파이그림
    - 2개 변수 : 스택트컬럼차트, 히트맵
  - 양적 자료인 경우
    - 1개 변수 : 히스토그램, 상자그림
    - 2개 변수 : 산점도





그래프에 의한 기술통계

- **도수분포표 (Frequency Distribution Table)**
  - 자료의 범주와 각 범주 별 빈도를 정리한 도수분포표를 작성한 뒤, 이를 토대로 자료를 막대그림, 파이그림, 히스토그램 등으로 표현
    - 질적 자료의 경우 범주를 그대로 표기
    - 양적 자료의 경우 각 자료값이 속하는 구간을 이용하여 범주를 정의함.

범주	빈도	상대빈도	누적빈도	누적상대빈도

그래프에 의한 기술통계

- **막대그림(Bar chart)과 파이그림(Pie chart)**
  - **라이트 맥주 예제**
    - 어느 맥주회사의 마케팅 관리자는 라이트 맥주 판매를 분석하고자 한다. 어느 마트 고객 중 285명의 표본을 무작위로 추출하여, 다음 7개 중 가장 좋아하는 라이트 맥주를 고르도록 하였다. 응답은 각각 코드 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7을 사용하여 기록하였다.

1. Budweiser Light
2. Busch Light
3. Coors Light
4. Michelob Light
5. Miller Lite
6. Natural Light
7. Other brand

Number	Brand
1	1
2	1
3	5
4	1
…	…
283	1
284	1
285	5

그래프에 의한 기술통계

- 라이트 맥주 데이터(light_beer_preference_survey.csv)를 이용하여 도수분포표를 작성한 뒤, 이를 막대그림과 파이그림을 이용하여 시각화하여라.

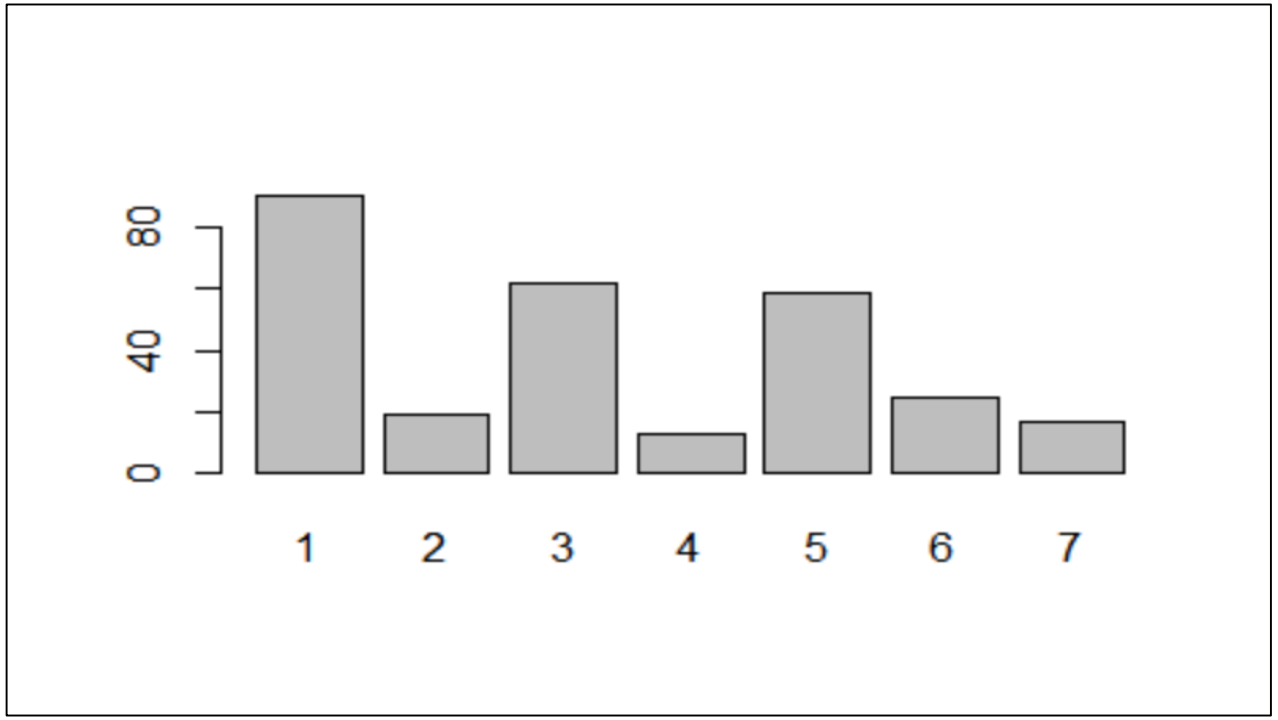
```
> setwd("C:\\...\\ ")
> lightbeer <- read.csv('light_beer_preference_survey.csv')
> head( lightbeer )
  Number Brand Gender
1      1     1      2
2      2     1      1
3      3     5      2
4      4     1      1
5      5     3      1
6      6     3      1
```

그래프에 의한 기술통계

```
> brand <- lightbeer$Brand
> brand_freq <- table(brand)
> brand_freq
brand
 1  2  3  4  5  6  7
90 19 62 13 59 25 17
> freq_dist <- cbind( brand_freq, brand_freq/sum(brand_freq)*100)
> colnames( freq_dist ) <- c('freq', 'relative_freq')
> freq_dist[,2] <- round( freq_dist[,2], 2)
> freq_dist
  freq relative_freq
1   90          31.58
2   19           6.67
3   62          21.75
4   13           4.56
5   59          20.70
6   25           8.77
7   17           5.96
```

그래프에 의한 기술통계

```
> barplot(brand_freq)
```



그래프에 의한 기술통계

```
> pie(brandfreq)
```

그래프에 의한 기술통계

- **히스토그램 (Histogram)**
  - **통신요금 예제**
    - 한 통신회사는 적절한 요금체계를 마련하고자 그 회사와 계약한 신규 가입자 중 200명의 표본을 무작위로 추출한 뒤, 각 고객 별 첫 달의 월별 청구액을 다음과 같이 수집하였다.

Subscribers	Bills
1	42.19
2	38.45
3	29.23
4	89.35
5	118.04
…	…

Class Intervals	Frequency
0 ~ 15미만	71
15이상 30미만	37
30이상 45미만	13
45이상 60미만	9
60이상 75미만	10
75이상 90미만	18
90이상 105미만	28
105이상 120미만	14
합계	200

그래프에 의한 기술통계

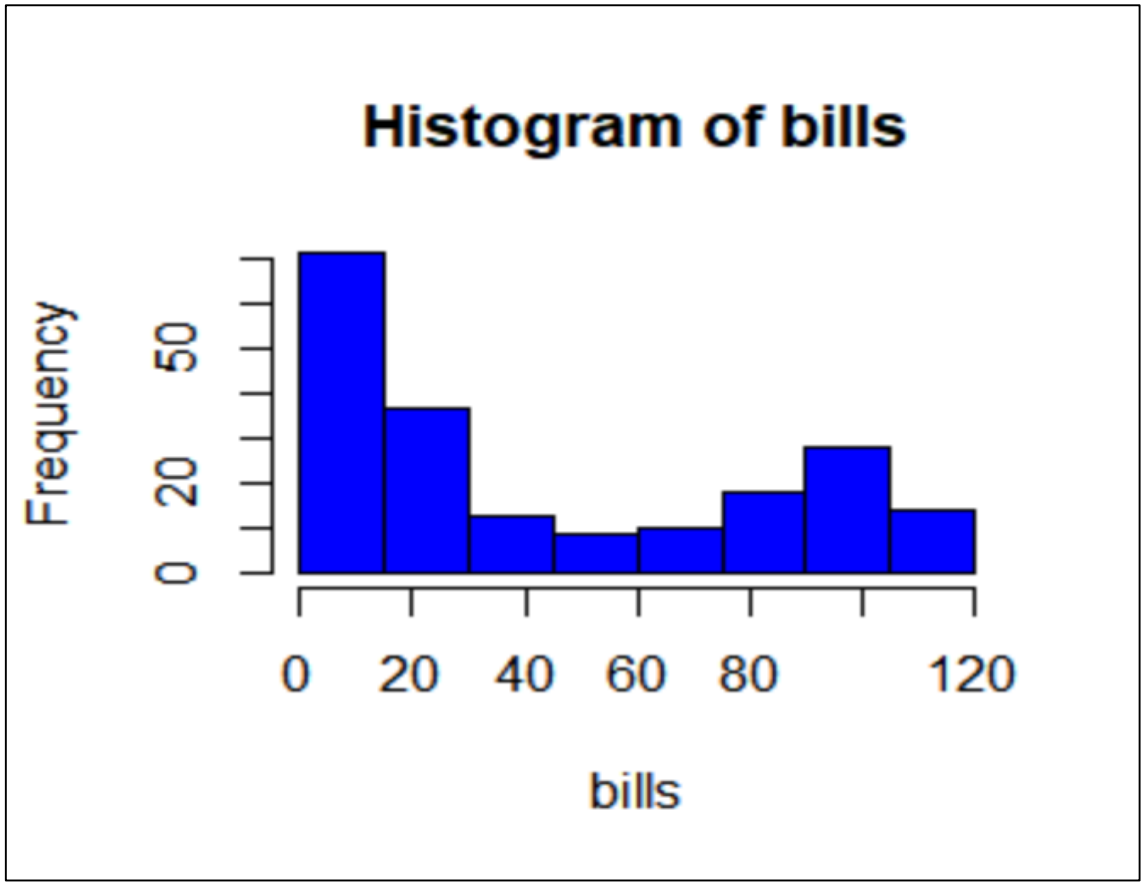
- 통신요금 데이터(telephone_bills.csv)을 이용하여 월 청구액에 대한 히스토그램을 도출하고 이를 해석하여라.

```
> billdata <- read.csv('telephone_bills.csv')
> head( billdata )
   Bills
1  42.19
2  38.45
3  29.23
4  89.35
5 118.04
6 110.46
> bills <- billdata$Bills
> table( cut(bills, breaks=seq(0, 120, 15), include.lowest=TRUE))

   [0,15]   (15,30]   (30,45]   (45,60]   (60,75]   (75,90]  (90,105]
       71        37        13         9        10        18        28
(105,120]
       14
```

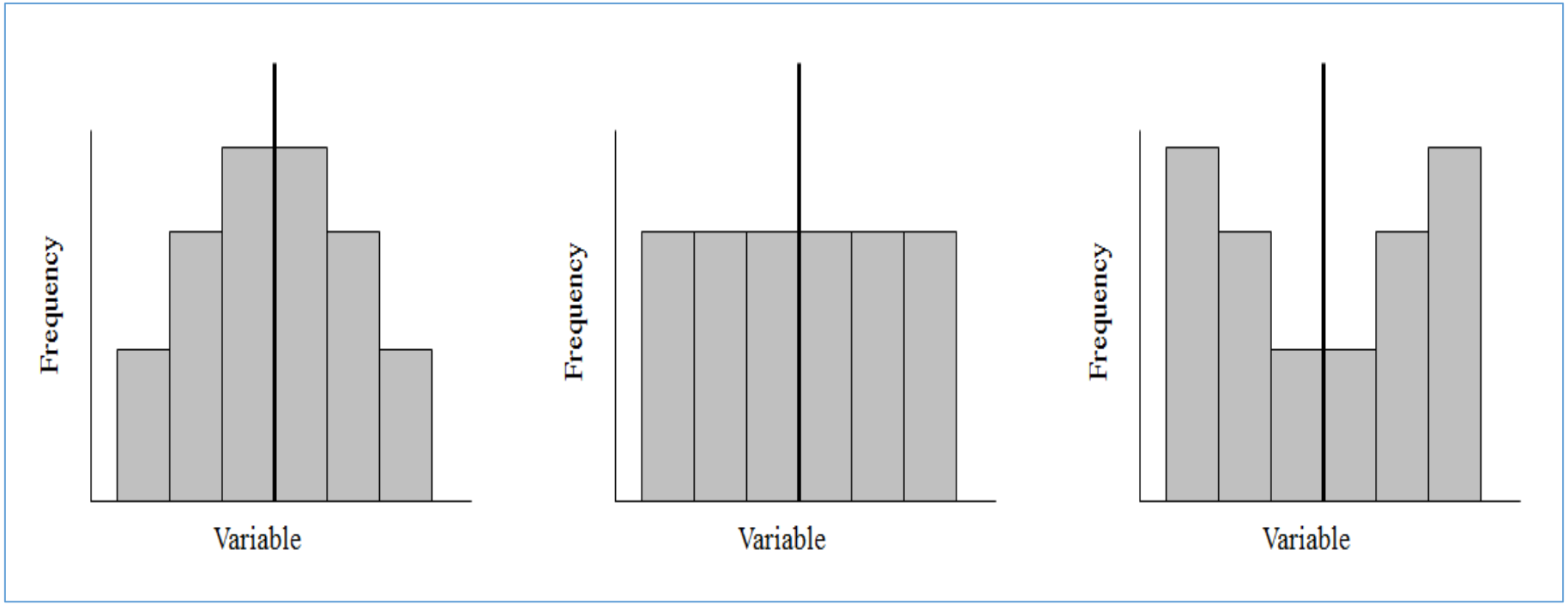
그래프에 의한 기술통계

```
> hist(bills, breaks=seq(0, 120, 15), col='blue')
```



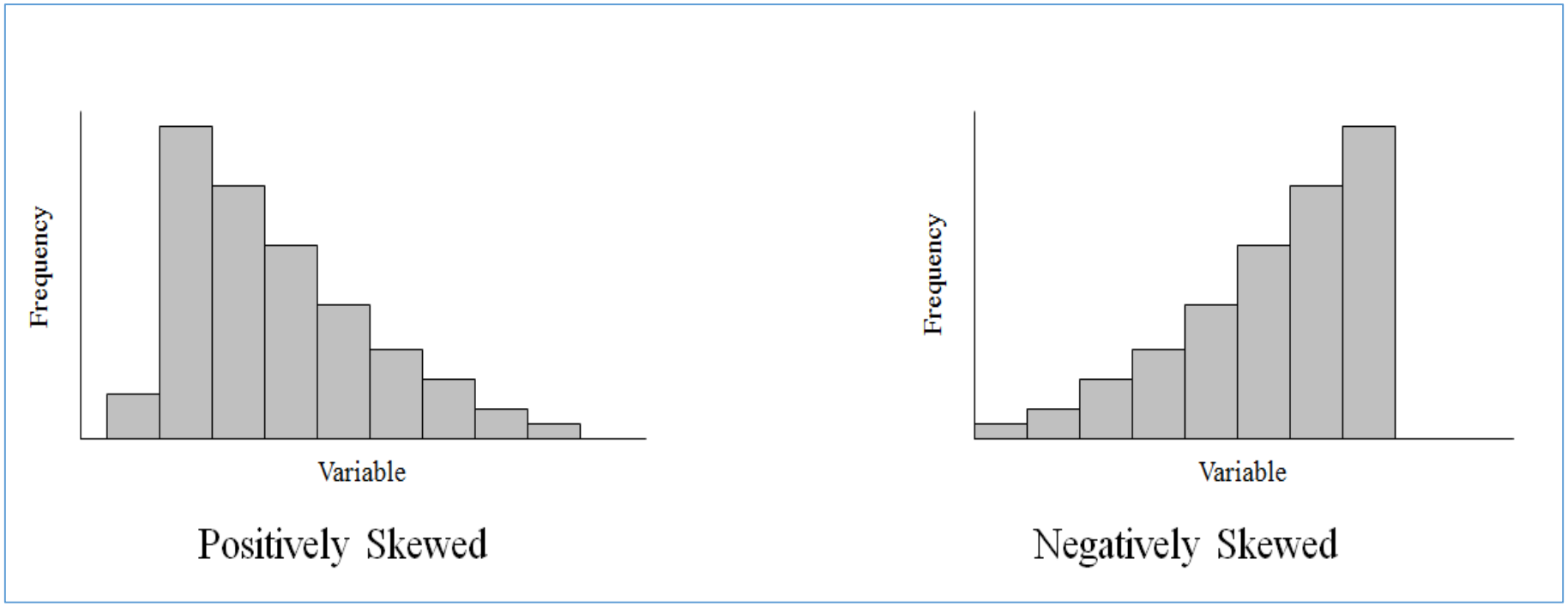
그래프에 의한 기술통계

- 대칭 (Symmetry)



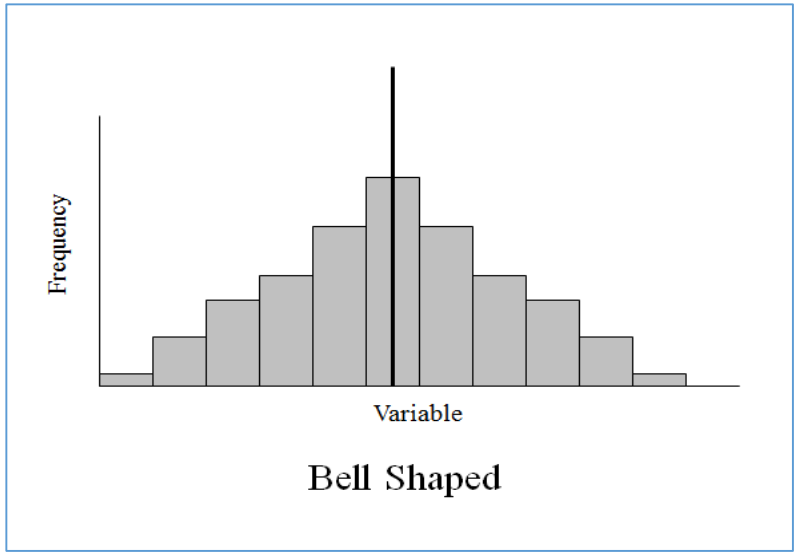
그래프에 의한 기술통계

- 치우침 (Skewness)



그래프에 의한 기술통계

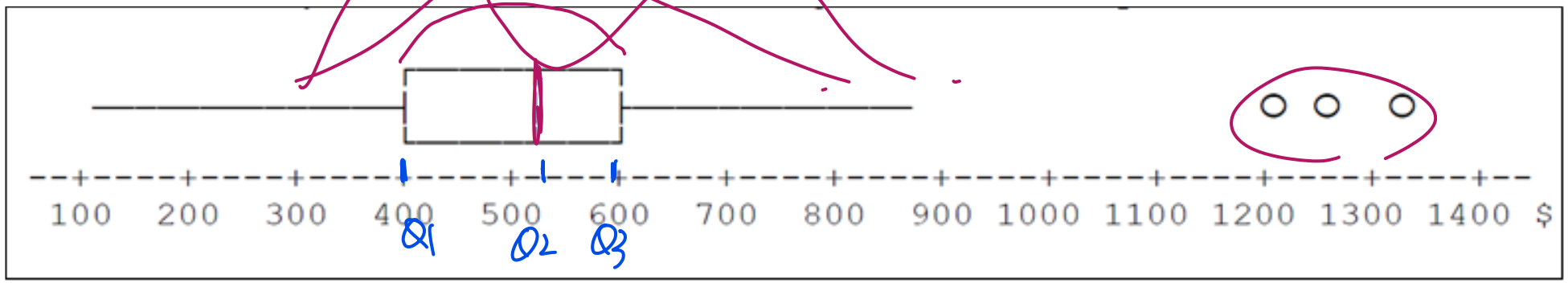
- Symmetric and Unimodal → 종모양 (Bell Shaped)



- 히스토그램 해석 시 주의할 점
  - 계급 구간의 수에 따라 히스토그램의 모양이 많이 달라질 수 있음.
  - 일반적으로 계급 구간의 수가 많으면 봉우리가 많아지고, 계급구간의 수가 적으면 봉우리의 수가 적어져 평평해짐.

그래프에 의한 기술통계

- **상자수염그림 (Box-and-Whisker Plot)**



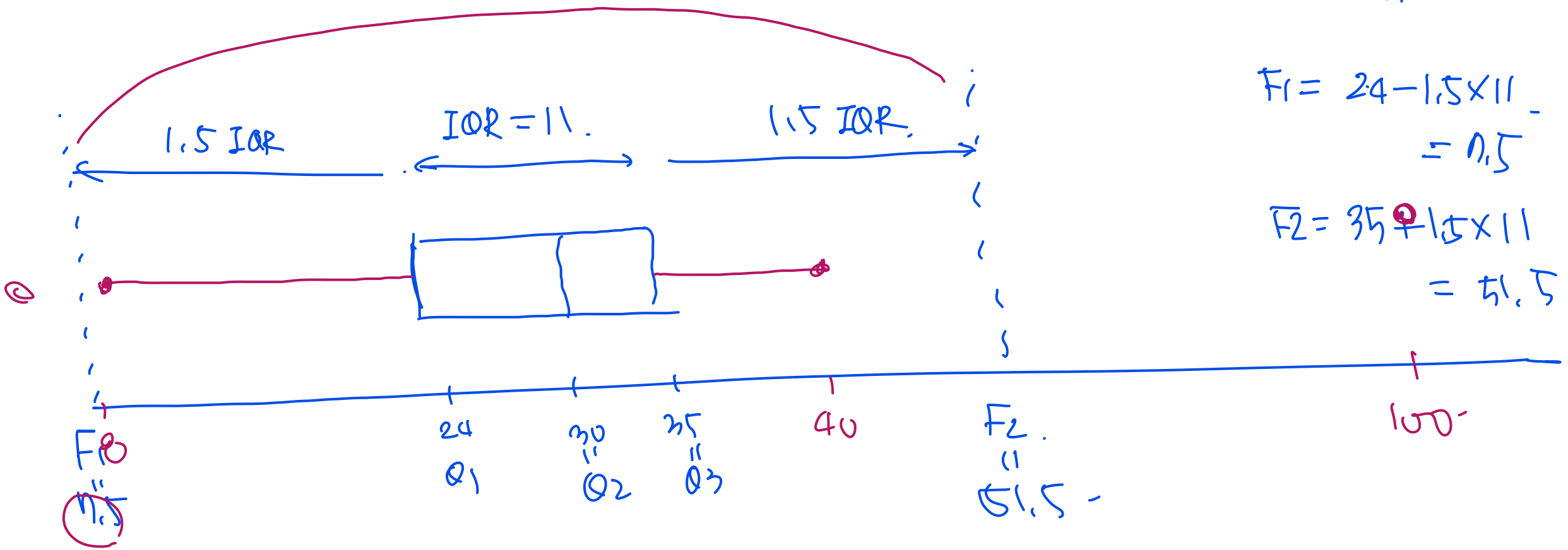
- 상자수염그림 작성방법

1) 다섯수치요약값 Q0 (minimum), Q1, Q2, Q3, Q4 (maximum)과 IQR을 구한다.
2) Q1, Q2, Q3를 이용하여 상자를 작성한다.
3) 울타리(fences) 경계값인 F1 = Q1 – 1.5×IQR 과 F2 = Q3 + 1.5×IQR를 구한다.
4) 울타리에 안쪽에 있는 자료값 중 가장 극단적인 두 값인 인접값(adjacent values) AV1과 AV2를 구한다.
5) Q1부터 AV1까지, Q3부터 AV2까지 수염(whisker)를 그린다.
6) 이상치는 양 울타리를 넘어가는 값들로 정의된다. 이상치가 있는 경우 해당 위치에 x, o 등으로 표기한다.

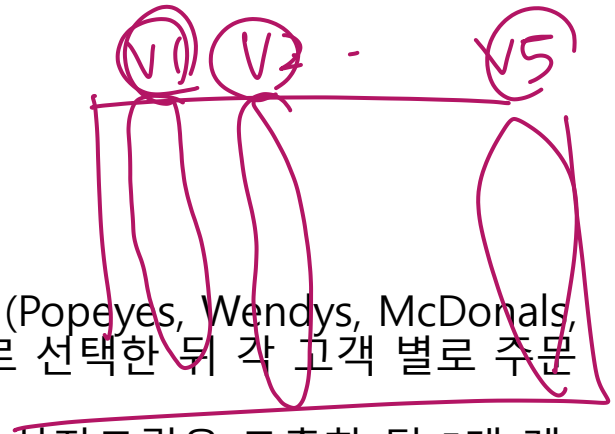
그래프에 의한 기술통계

- 다음은 15명의 학생들의 한달 용돈 자료이다. 이에 대한 상자그림을 작성하여라.

  5, 8, 20, 24, 25, 26, 28, 30, 30, 30, 30, 35, 37, 40, 100.

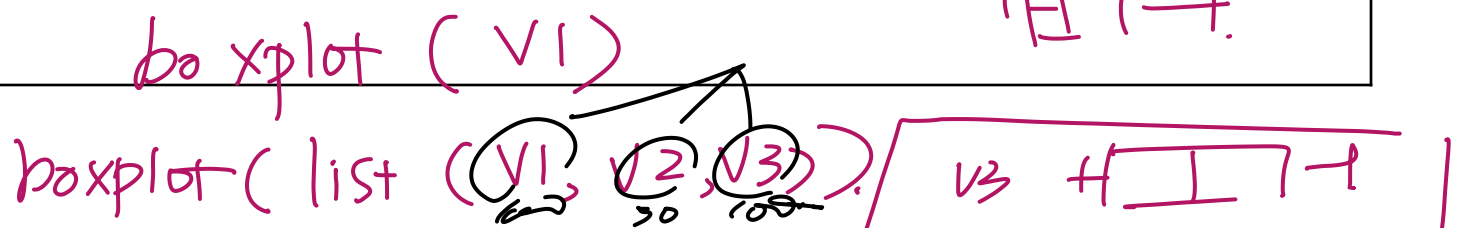


그래프에 의한 기술통계



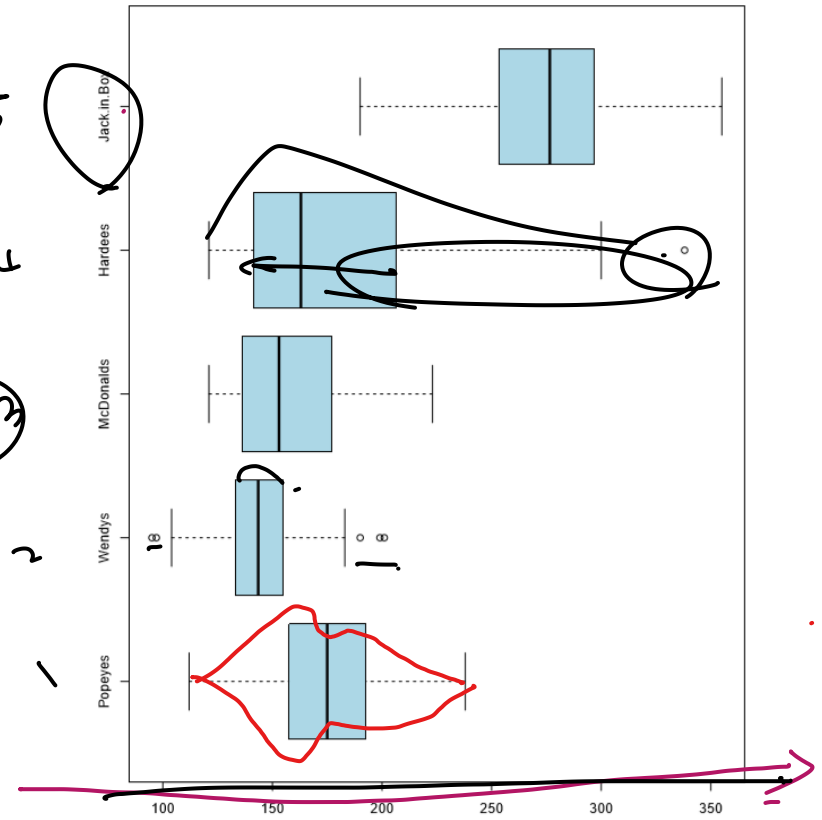
- **드라이브스루 예제**
  - 드라이브스루 서비스를 제공하는 패스트푸드 레스토랑 다섯 군데(Popeyes, Wendys, McDonals, Hardees, Jack.in.Box)에서 드라이브스루 고객을 100명씩 무작위로 선택한 뒤 각 고객 별로 주문부터 픽업까지 소요된 시간을 기록하였다. 드라이브스루 데이터(serving_times_of_drive_throughs.csv)에 기록된 데이터를 토대로 상자그림을 도출한 뒤 5개 레스토랑 별 소요시간이 어떠한가를 비교하여라.

```
> times <- read.csv('serving_times_of_drive_throughs.csv')
> head( times )
  Popeyes Wendys McDonalds Hardees Jack.in.Box
1     150     173        198     158         289
2     197      95        131     195         273
3     186     154        158     177         254
4     166     104        123     147         282
5     196     183        139     181         235
6     192     120        160     192         245
```

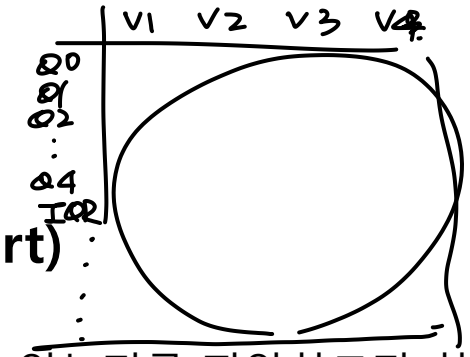


그래프에 의한 기술통계

```
> boxplot( times, horizontal=TRUE, col="lightblue" )
```



그래프에 의한 기술통계



- **스택트컬럼차트 (Stacked Column Chart)**
  - 신문 예제
    - 선호하는 신문과 직업군 간에 연관성이 있는지를 파악하고자 한다. 354명을 무작위로 선택하여 어느 직업군에 속하는지와 어느 신문을 선호하는지를 조사하였다. 선호하는 신문은 Globe and Mail(1), Post(2), Star(3), Sun(4) 중 하나로, 직업군은 blue-collar worker(1), white-collar worker(2), professional(3) 중 하나의 항목으로 입력하였다.

Reader	Occupation	Newspaper
1	2	2
2	1	4
3	2	1
…	…	…

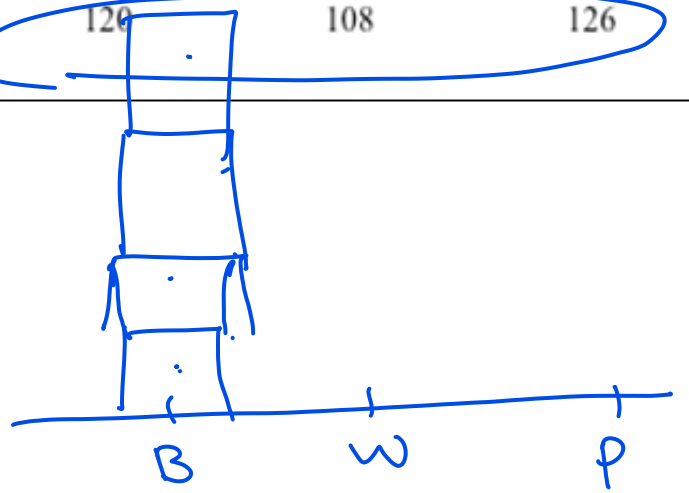
그래프에 의한 기술통계

- 분할표(contingency table) : 두 개의 범주형 변수에 관한 요약

Reader	Newspaper	Occupation
1	2	2
2	4	1
3	1	2
.	.	.
.	.	.
352	2	3
353	3	1
354	3	2

Contingency Table of Frequencies

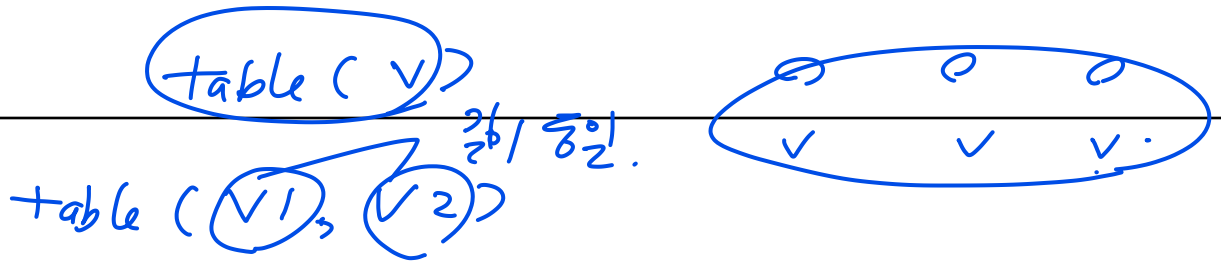
	Occupation			
Newspaper	Blue Collar	White Collar	Professional	Total
G&M	27	29	33	89
Post	18	43	51	112
Star	38	21	22	81
Sun	37	15	20	72
Total	120	108	126	354



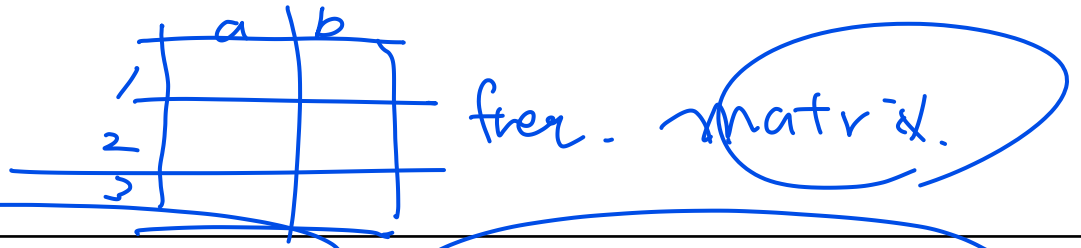
그래프에 의한 기술통계

- 신문과 직업군에 관한 자료 (newspaper_readership_survey.csv)를 이용하여 분할표를 작성하고 이를 스택트컬럼차트를 이용하여 시각화하여라.

```
> news_reader <- read.csv('newspaper_readership_survey.csv')
> head( news_reader )
  Reader Occupation Newspaper
1      1          2         2
2      2          1         4
3      3          2         1
4      4          3         2
5      5          1         3
6      6          3         3
```



그래프에 의한 기술통계

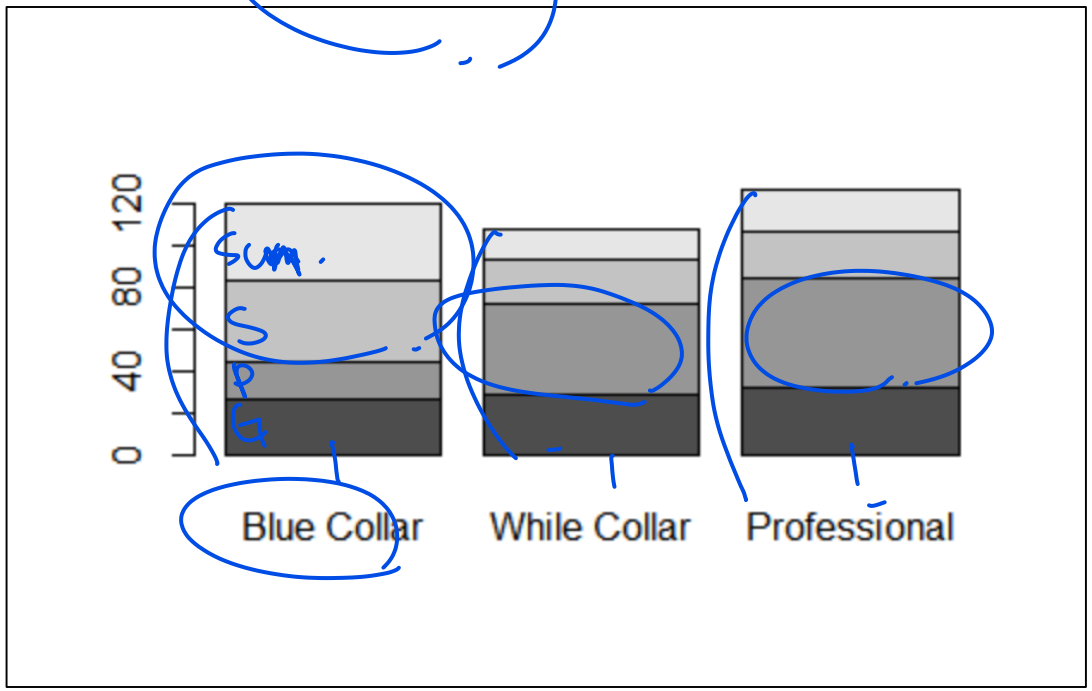



```
> ctgc_tab <- table( news_reader$Newspaper, news_reader$Occupation )
> colnames(ctgc_tab)<- c("Blue Collar", "While Collar", "Professional")
> rownames(ctgc_tab)<- c("G&M", "Post", "Star", "Sun")
> ctgc_tab
```

	Blue Collar	While Collar	Professional
G&M	27	29	33
Post	18	43	51
Star	38	21	22
Sun	37	15	20

그래프에 의한 기술통계

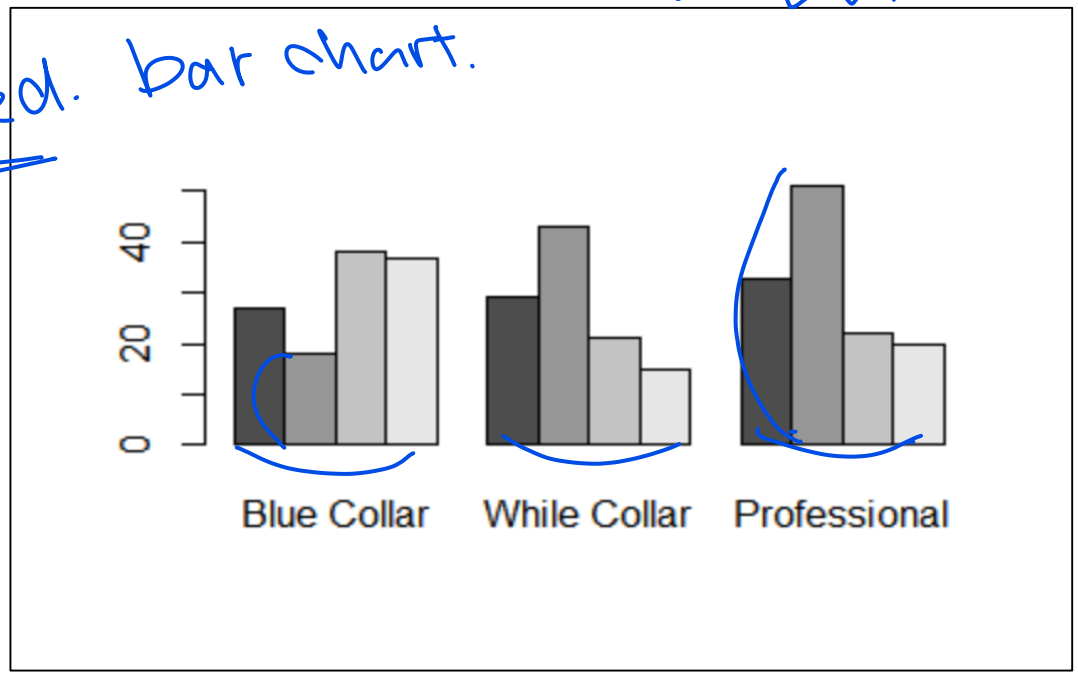
```
> barplot( ctgc_tab )
```



그래프에 의한 기술통계

```
> barplot( ctgc_tab, beside=TRUE )
```

dodged. bar chart.



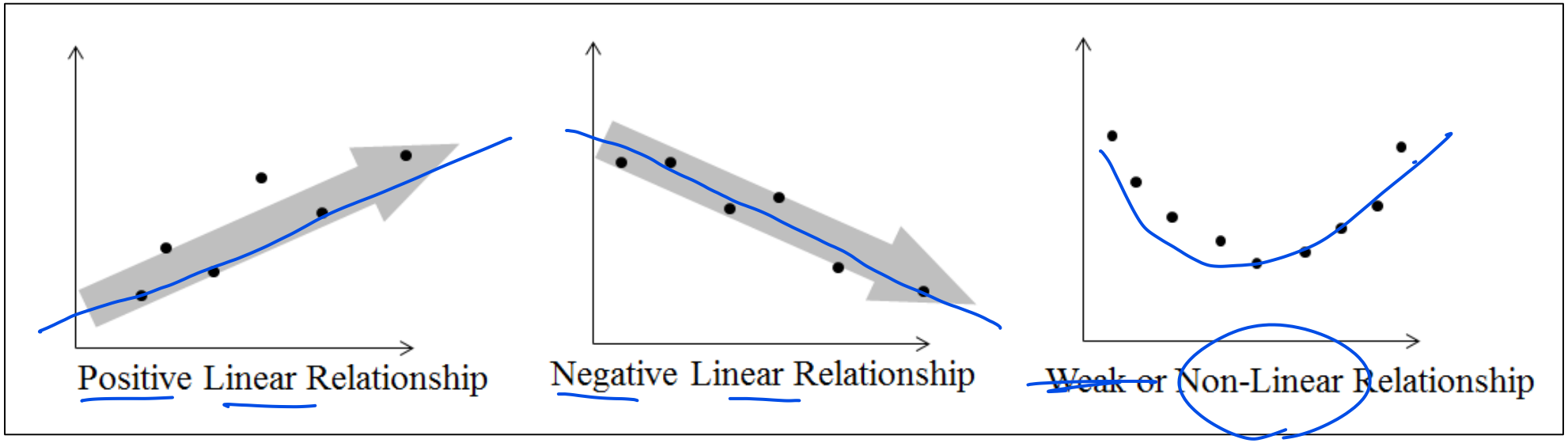
그래프에 의한 기술통계

- **산점도 (Scatter Plot)**
  - 주택가격 예제
    - 한 부동산 중개인은 집의 가격과 크기의 연관성에 대해 알아보고자 한다. 이를 위해 최근에 팔린 12채의 주택을 표본으로 뽑아 각 주택의 가격(단위: 1000달러)과 크기(단위: 100제곱피트)를 기록하였다.

Size	Price
23	315
18	229
26	355
20	261
22	234
14	216
33	308
28	306
23	289
20	204
27	265
18	195

그래프에 의한 기술통계

- 산점도에서 관찰되는 주요 패턴



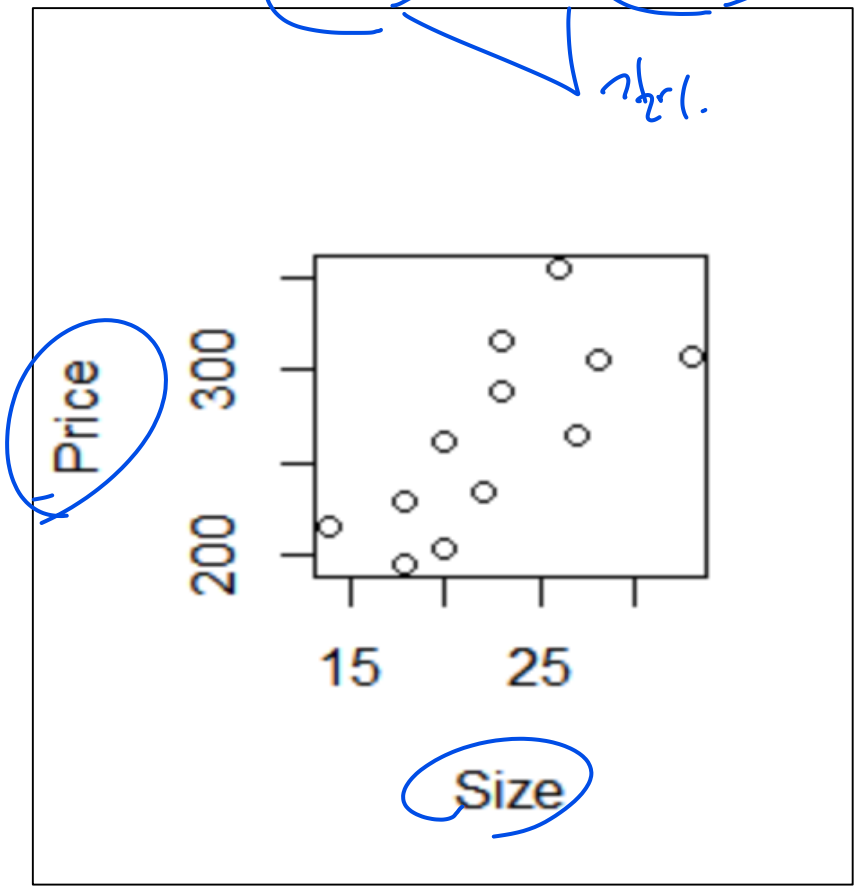
그래프에 의한 기술통계

- 주택가격 데이터(price_and_size_of_houses.csv)를 이용하여 주택 크기와 가격에 대한 산점도를 도출하여라.

```
> house <- read.csv("price_and_size_of_houses.csv")
> head( house )
  Size Price
1   23   315
2   18   229
3   26   355
4   20   261
5   22   234
6   14   216
```

그래프에 의한 기술통계

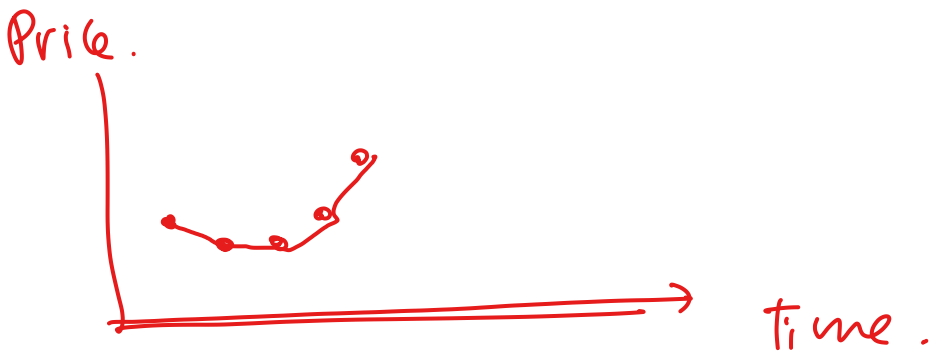
```
> plot( house$Size, house$Price, xlab="Size", ylab="Price" )
```



그래프에 의한 기술통계

- **시계열 그림 (Time Series plot)**
  - 시계열 자료(Time-Series data) vs 횡단면 자료(Cross-Sectional data)
    - 시계열자료 : 시간의 순서에 따라 기록한 자료
    - 횡단면자료 : 동일한 시점에 수집된 자료
  - 가솔린 가격 예제
    - 1978년부터 매달 순차적으로 수집된 월평균 가솔린 가격(price_of_gasoline.csv) 자료로 시계열 그림을 도출하여라.

```
> gasoline <- read.csv('price_of_gasoline.csv')
> head( gasoline )
  Year Month Price
1 1978     1 0.631
2 1978     2 0.629
3 1978     3 0.629
4 1978     4 0.631
5 1978     5 0.637
6 1978     6 0.645
```



그래프에 의한 기술통계

```
> plot( gasoline$Price, type="l", xlab="Month", ylab="Price of
Gasoline")
```