

الف. آزمون فرض را تشکیل دهید

$$\begin{cases} H_0: \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \mu_3 \\ \mu_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \end{pmatrix} \\ H_1: \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \mu_3 \\ \mu_4 \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \end{pmatrix} \end{cases}$$

ب. آزمون چند متغیره را اجرا و نتایج را تفسیر کنید

حل.

```
> library(ICSNP)
> library(foreign)
> jawbone<-read.table("C://Users/12345/Desktop/data.E12.txt",header = T)
> HotellingsT2(jawbone,mu=c(48,49,50,51),test = "chi")
```

Hotelling's one sample T2-test

```
data: jawbone
T.2 = 2.1253, df = 4, p-value = 0.7127
alternative hypothesis: true location is not equal to c(48,49,50,51)
```

با توجه به p-مقدار و آماره T.2 نتیجه می گیریم که فرض H_0 پذیرفته می شود.

یعنی میانگین اندازه استخوان پایین فک پسران ۸ سال برابر با ۴۸ است همچنین میانگین اندازه استخوان پایین فک پسرهای ۸.۵ سال ۹ سال و ۹.۵ سال به ترتیب برابر ۴۹ و ۵۰ و ۵۱ می باشد.

```
> mean(y1)
[1] 48.655
> mean(y2)
[1] 49.625
> mean(y3)
[1] 50.595
> mean(y4)
[1] 51.45
```

به نظر می رسد که اندازه استخوان فک پایین چهار گروه سنی ۸ و ۸.۵ و ۹ و ۹.۵ سال اختلاف اندکی با مقادیر ۴۸ و ۴۹ و ۵۰ دارند.

ج. برای هر سن یک آزمون تک متغیره انجام دهید و نتایج را به بخش قبل مقایسه کنید.

حل.

```
> t.test(y1,mu=48)
```

One Sample t-test

data: y1

t = 1.1643, df = 19, p-value = 0.2587

alternative hypothesis: true mean is not equal to 48

95 percent confidence interval:

47.4775 49.8325

sample estimates:

mean of x

48.655

با توجه به p -مقدار و آماره t فرض H_0 را می‌پذیریم.

یعنی میانگین اندازه استخوان فک پایینی پسران ۸ سال برابر ۴۸ است.

```
> t.test(y2,mu=49)
```

One Sample t-test

data: y2

t = 1.1006, df = 19, p-value = 0.2848

alternative hypothesis: true mean is not equal to 49

95 percent confidence interval:

48.43645 50.81355

sample estimates:

mean of x

49.625

با توجه به p -مقدار و آماره t فرض H_0 را می‌پذیریم.

یعنی میانگین اندازه استخوان فک پایینی پسران ۸.۵ سال برابر ۴۹ است.

```
> t.test(y3,mu=50)
```

One Sample t-test

```
data: y3  
t = 1.0168, df = 19, p-value = 0.322  
alternative hypothesis: true mean is not equal to 50  
95 percent confidence interval:  
49.37028 51.81972  
sample estimates:  
mean of x  
50.595
```

با توجه به p -مقدار و آماره t فرض H_0 را می‌پذیریم.

یعنی میانگین اندازه استخوان فک پایینی پسران ۹ سال برابر ۵۰ است.

```
> t.test(y4,mu=51)
```

One Sample t-test

```
data: y4  
t = 0.73658, df = 19, p-value = 0.4704  
alternative hypothesis: true mean is not equal to 51  
95 percent confidence interval:  
50.17131 52.72869  
sample estimates:  
mean of x  
51.45
```

با توجه به p -مقدار و آماره t فرض H_0 را می‌پذیریم.

یعنی میانگین اندازه استخوان فک پایینی پسران ۹.۵ سال برابر ۵۱ است.