



# آنالیز واریانس دو طرفه در اکسل

دکتر رحیم زاده، آمار زیستی

# آنالیز واریانس دو طرفه بدون تکرار عملی

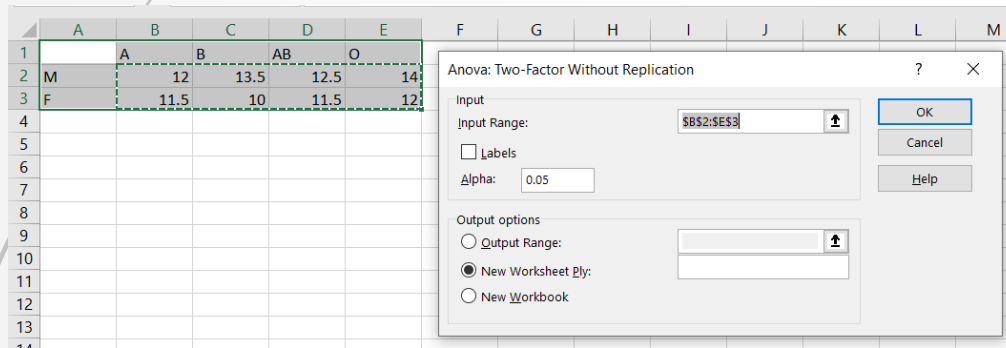
در این تحلیل یک متغیر کمی در سطوح دو متغیر کیفی اندازه گیری شده است. متغیر کمی وابسته و دو متغیر کیفی مستقل می باشند ولی برای هر یک از سطوح مختلف دو متغیر کیفی فقط یک نمونه مورد اندازه گیری قرار گرفته است .

مثال: فشار خون افراد بر اساس جنسیت (کیفی دو حالت) و گروه خونی (4 حالت)

داده ها وارد اکسل می شوند.

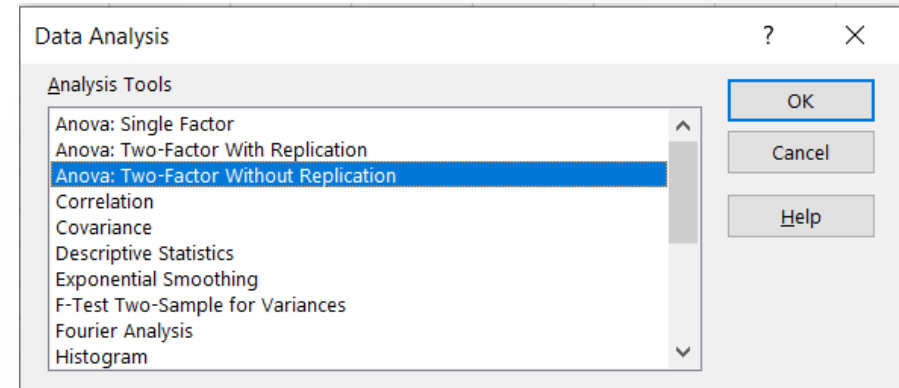
|   | A    | B    | AB   | O  |
|---|------|------|------|----|
| M | 12   | 13.5 | 12.5 | 14 |
| F | 11.5 | 10   | 11.5 | 12 |

# آنالیز واریانس دو طرفه بدون تکرار



با کلیک روی دکمه OK خروجی تحلیل در Work Sheet جدید ظاهر می شود.  
**نکته:** فقط آدرس اعداد را انتخاب کنید.

از منوی Data Analysis گزینه anova: Two Factors without Replication را انتخاب می کنیم.



سپس با زدن دکمه OK در پنجره باز شده آدرس داده های را وارد می کنیم.

# آنالیز واریانس دو طرفه بدون تکرار

| Anova: Two-Factor Without Replication |        |      |          |          |          |          |
|---------------------------------------|--------|------|----------|----------|----------|----------|
| SUMMARY                               | Count  | Sum  | Average  | Variance |          |          |
| Row 1                                 | 4      | 52   | 13       | 0.833333 |          |          |
| Row 2                                 | 4      | 45   | 11.25    | 0.75     |          |          |
| Column 1                              | 2      | 23.5 | 11.75    | 0.125    |          |          |
| Column 2                              | 2      | 23.5 | 11.75    | 6.125    |          |          |
| Column 3                              | 2      | 24   | 12       | 0.5      |          |          |
| Column 4                              | 2      | 26   | 13       | 2        |          |          |
| ANOVA                                 |        |      |          |          |          |          |
| Source of Variation                   | SS     | df   | MS       | F        | P-value  | F crit   |
| Rows                                  | 6.125  | 1    | 6.125    | 7        | 0.077274 | 10.12796 |
| Columns                               | 2.125  | 3    | 0.708333 | 0.809524 | 0.566889 | 9.276628 |
| Error                                 | 2.625  | 3    | 0.875    |          |          |          |
| Total                                 | 10.875 | 7    |          |          |          |          |

معنی داری متغیر جنسیت از 0.05 کمتر است، پس فشار خون در زن و مرد با هم یکی نیست.

معنی داری متغیر گروه خونی از 0.05 بیشتر است، پس فشار خون در گروه های خونی تفاوت معنی داری ندارد.

# آنالیز واریانس دو طرفه با تکرار عملی

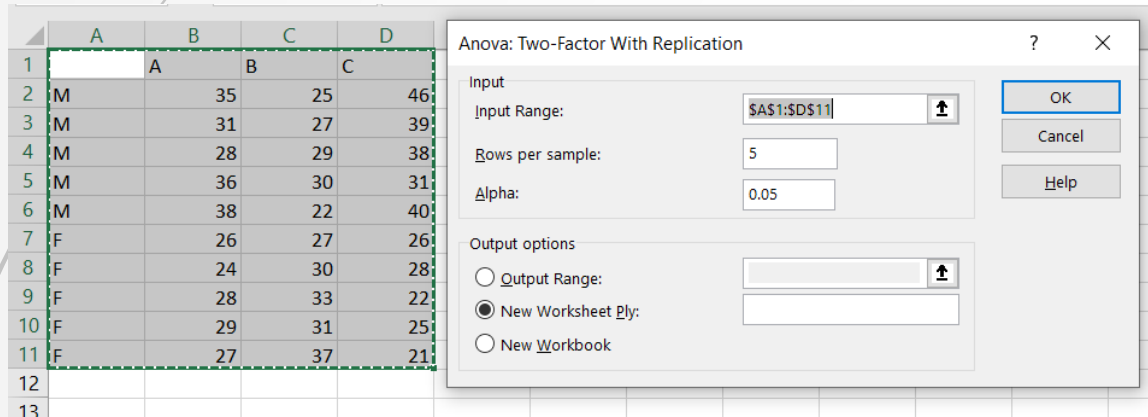
در این تحلیل یک متغیر کمی در سطوح دو متغیر کیفی اندازه گیری شده است. متغیر کمی وابسته و دو متغیر کیفی مستقل می باشند ولی برای هر یک از سطوح مختلف دو متغیر کیفی بیش از یک نمونه مورد اندازه گیری قرار گرفته است.

مثال: میزان کاهش وزن 6 ماه پس از جراحی با سه روش (A, B, C)

در دو جنس

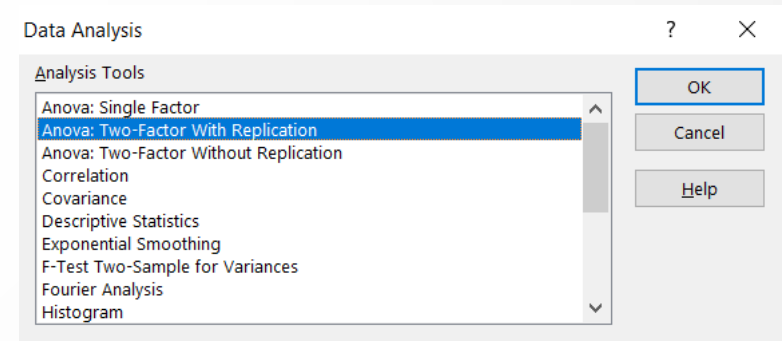
|   | A | B  | C  |
|---|---|----|----|
| M | 5 | 6  | 5  |
| M | 6 | 9  | 7  |
| M | 7 | 8  | 9  |
| M | 6 | 9  | 10 |
| M | 8 | 10 | 12 |
| F | 6 | 7  | 6  |
| F | 4 | 10 | 8  |
| F | 8 | 13 | 12 |
| F | 9 | 11 | 15 |
| F | 7 | 10 | 11 |

# آنالیز واریانس دو طرفه با تکرار



با کلیک روی دکمه OK خروجی تحلیل در Work Sheet جدید ظاهر می شود.

از منوی Data Analysis گزینه anova: Two Factors with Replication را انتخاب می کنیم.



سپس با زدن دکمه OK در پنجره باز شده آدرس داده های را در جای خالی اول و تعداد نمونه های در هر زیر گروه را در خانه دوم وارد می کنیم.

# آنالیز واریانس دو طرفه با تکرار

| Anova: Two-Factor With Replication |          |          |          |          |
|------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| SUMMARY                            | A        | B        | C        | Total    |
| <i>M</i>                           |          |          |          |          |
| Count                              | 5        | 5        | 5        | 15       |
| Sum                                | 168      | 133      | 194      | 495      |
| Average                            | 33.6     | 26.6     | 38.8     | 33       |
| Variance                           | 16.3     | 10.3     | 28.7     | 42.57143 |
| <i>F</i>                           |          |          |          |          |
| Count                              | 5        | 5        | 5        | 15       |
| Sum                                | 134      | 158      | 122      | 414      |
| Average                            | 26.8     | 31.6     | 24.4     | 27.6     |
| Variance                           | 3.7      | 13.8     | 8.3      | 16.97143 |
| <i>Total</i>                       |          |          |          |          |
| Count                              | 10       | 10       | 10       |          |
| Sum                                | 302      | 291      | 316      |          |
| Average                            | 30.2     | 29.1     | 31.6     |          |
| Variance                           | 21.73333 | 17.65556 | 74.04444 |          |

## اطلاعات توصیفی تحلیل:

در مردان روش جراحی A موجب کاهش وزن بیشتری شده است.

در صورتی که در زنان روش جراحی B موجب کاهش وزن بیشتری شده است.

همچنین بدون در نظر گرفتن جنسیت تفاوت چندانی در متوسط کاهش وزن در روشهای مختلف جراحی مشاهده نمی شود.

اگرچه در کل روش جراحی C بیشترین کاهش و روش جراحی B کمترین کاهش وزن را موجب شده اند.

# آنالیز واریانس دو طرفه با تکرار

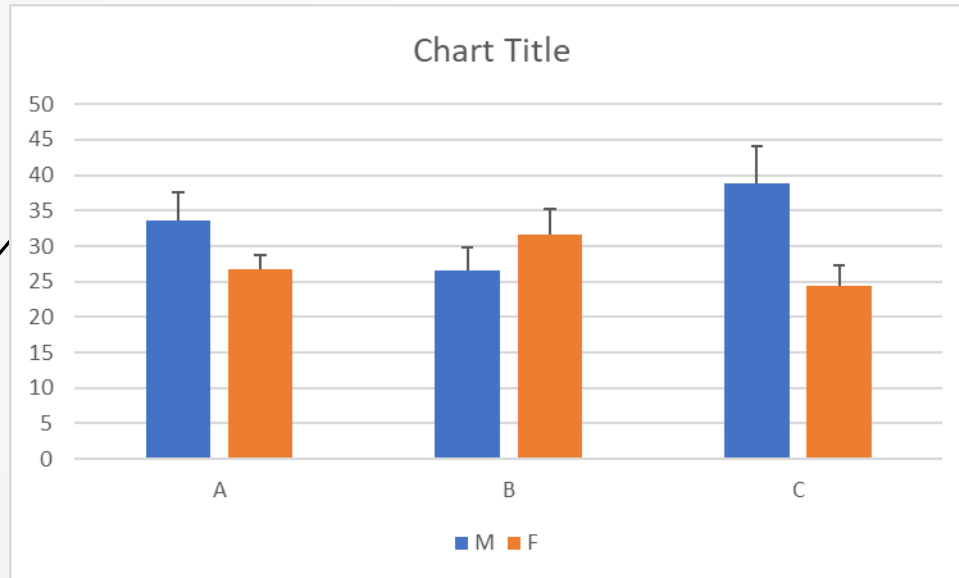
| Anova: Two-Factor With Replication |        |    |          |          |          |          |
|------------------------------------|--------|----|----------|----------|----------|----------|
| ANOVA                              |        |    |          |          |          |          |
| Source of Variation                | SS     | df | MS       | F        | P-value  | F crit   |
| Sample                             | 218.7  | 1  | 218.7    | 16.18002 | 0.000498 | 4.259677 |
| Columns                            | 31.4   | 2  | 15.7     | 1.161529 | 0.329989 | 3.402826 |
| Interaction                        | 477.8  | 2  | 238.9    | 17.67448 | 1.91E-05 | 3.402826 |
| Within                             | 324.4  | 24 | 13.51667 |          |          |          |
| Total                              | 1052.3 | 29 |          |          |          |          |

متوسط کاهش وزن در زن و مرد با هم اختلاف معنی داری دارد.

متوسط کاهش وزن در سه روش جراحی اختلاف معنی داری با هم ندارند.

اثر متقابل بین جنسیت و نوع جراحی وجود دارد. بدین معنی که تاثیر روش جراحی در دو جنس مشابه هم نیست.

# آنالیز واریانس دو طرفه با تکرار



با رسم نمودار میانگین ها (انحراف معیارها) راحت تر می توان به تفاوت مشاهده شده پی برد. همانطور که در شکل مشاهده می شود روش B در زنان کاهش وزن بیشتری را در پی داشته در صورتی که در مردان روش جراحی A موجب کاهش وزن بیشتری شده است.