

# المحاضرة السادسة

## تحليل التباين

Analysis of Variance

( ANOVA )

تحليل التباين الاحادي

# تحليل التباين ANOVA

تحليل التباين (ANOVA): هو اختصار لـ analysis of Variance، وهو أسلوب إحصائي للمقارنة بين المتوسطات بين أكثر من عينتين، ويتضمن:

- تحليل التباين في اتجاه واحد (One-Way ANOVA).
- تحليل التباين في اتجاهين (Two Way ANOVA).

- شروطه:

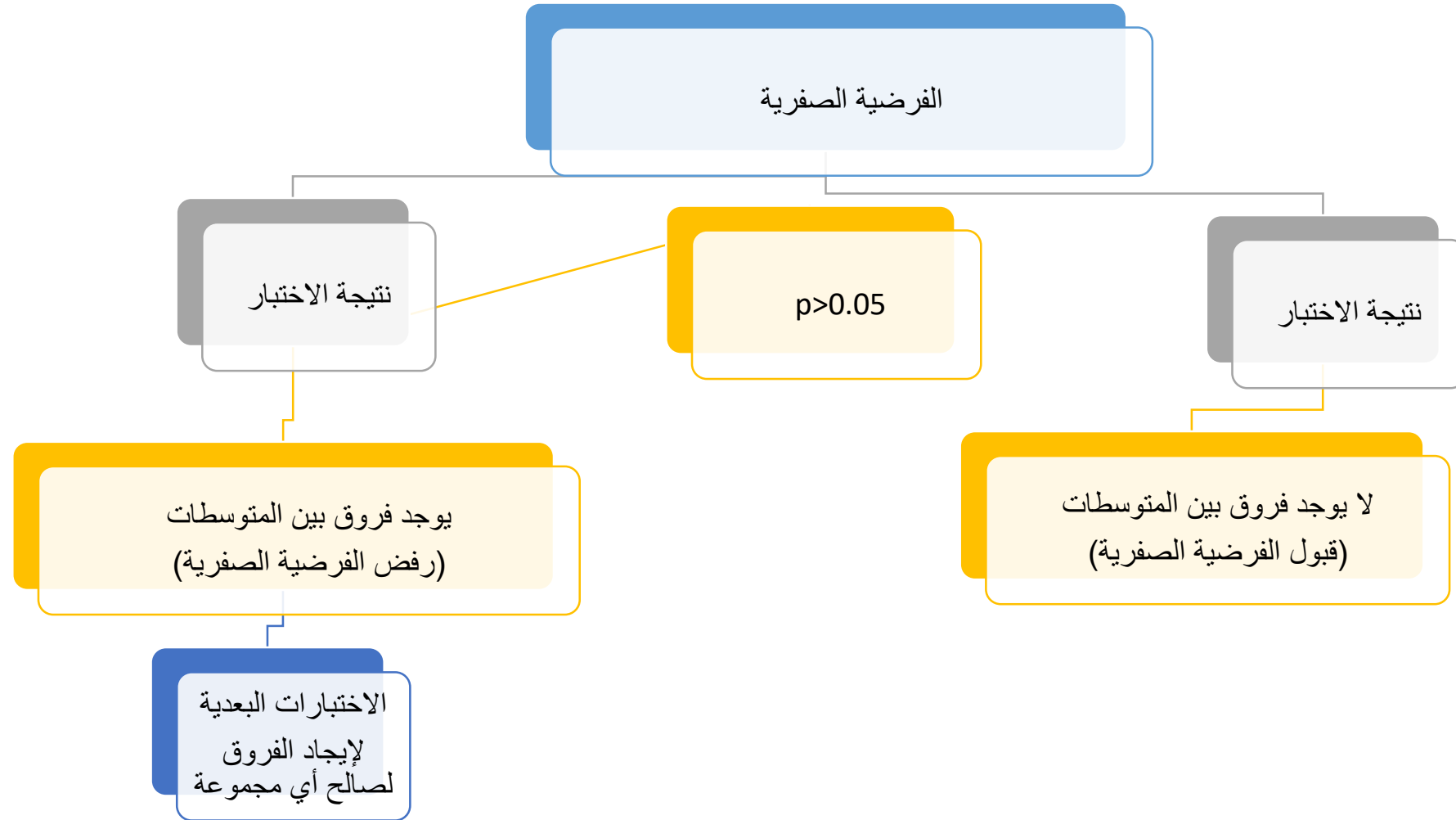
- أن تكون البيانات من المستوى الفئوي، وموزعة وفقاً للتوزيع الطبيعي.
- أن تكون المجتمعات المسحوب منها العينات مستقلة ومتجانسة.

## تحليل التباين في اتجاه واحد - (One -Way ANOVA)

هو أبسط أساليب التباين، حيث توجد درجة واحدة لكل فرد من أفراد العينة في متغيرين:

متغير مستقل واحد، ومتغير تابع، ويقسم المتغير المستقل أفراد العينة إلى ثلاث مجموعات فأكثر، في حين يميز المتغير التابع بين الأفراد في صفة من الصفات الكمية، وتختبر القيمة الفائية (F) ما إذا كانت متوسطات المجموعات مختلفة عن بعضها البعض اختلافاً دالاً إحصائياً.

# الاختبارات البعدية - Post Hoc



## الاختبارات البعدية - Post Hoc

هي مجموعة من الاختبارات التي تهدف إلى إجراء المقارنات الزوجية بين المتوسطات، لتحديد اتجاه الفروق.

يوجد العديد من الاختبارات البعدية للاختبارات المعلمية وأهمها:

- طريقة أقل فرق دال ويرمز لها (LSD): من أقدم الطرق الإحصائية التي اقترحها فيشر، ويعطي أقل فرق معنوي بين المتوسطات ويستخدم أحيانا في المقارنات المعقدة مثل أن نقارن ثلاث مجتمعات بمجتمع واحد.
- طريقة اختبار توكي للفرق الدال الصادق (Tukeys): يستخدم عند تساوي أو عدم تساوي حجم العينات في المجموعات وهو أدق من شيفيه.
- طريقة اختبار شيفيه (Scheffe): الأكثر مرونة وتتصف بالقوة الإحصائية يستخدم في حال العينات متساوية أو غير متساوية.

# مثال تطبيقي

- أرادت وزارة التعليم أن تختبر مستوى تحصيل الطلاب في مقرر الرياضيات بين مجموعة من المدارس، فسحبت عينة قوامها ١٥ طالب من ٣ مدارس مختلفة ( ٥ طلاب من كل مدرسة)، وتم تطبيق عليهم اختبار رياضيات موحد .
- **سؤال الدراسة:** هل توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات المدارس في درجات التحصيل الدراسي للطلاب في مقرر الرياضيات في المدارس؟
- **الفرضيات:**
- لا توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات المدارس في درجات التحصيل الدراسي لمقرر الرياضيات.
- توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات المدارس في درجات التحصيل الدراسي لمقرر الرياضيات.
- **الأسلوب الاحصائي :** تحليل التباين أحادي الاتجاه.

# درجات الطلاب في اختبار الرياضيات

المدرسة الأولى	المدرسة الثانية	المدرسة الثالثة	رقم الطالب
٧٩	٨٩	٧٨	١
٧٧	٨٥	٧٦	٢
٧٤	٨٧	٨٠	٣
٧٣	٨٣	٨٤	٤
٧١	٨١	٨٢	٥

# الحل

## Descriptives

درجات الرياضيات

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
المدرسه الاولى	5	74.80	3.194	1.428	70.83	78.77	71	79
المدرسه الثانيه	5	85.00	3.162	1.414	81.07	88.93	81	89
المدرسه الثالثه	5	80.00	3.162	1.414	76.07	83.93	76	84
Total	15	79.93	5.216	1.347	77.04	82.82	71	89

جدول الإحصاء الوصفي يوضح عدد العينة في كل مدرسة، كذلك يوضح قيمة المتوسط والانحراف المعياري والخطأ المعياري لكل مدرسة .



## Test of Homogeneity of Variances

درجات الرياضيات

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.017	2	12	.983

يتضح من الجدول السابق، نتيجة اختبار ليفين للتجانس، حيث يتضح: أن قيمة (Sig) تساوي ( 0.983 ) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة (0.05) إذن يوجد تجانس بين المجموعات .

ماذا لو لم نجد تجانس ؟  
عندما تكون قيمة (sig) أصغر من مستوى الدلالة ( 0.05 ) سيصبح اختبار تحليل التباين لا معنى له.

## ANOVA

درجات الرياضيات

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	260.133	2	130.067	12.921	.001
Within Groups	120.800	12	10.067		
Total	380.933	14			

**جدول ANOVA:** يتضح من الجدول السابق أن: قيمة (ف) تساوي (12.921) عند مستوى دلالة (0.001) وهي قيمة دالة احصائياً لأنها أقل من مستوى الدلالة (0.05)، وبذلك نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل الذي يقول توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات المدارس في درجات التحصيل الدراسي لمقرر الرياضيات.

بما أن هناك فروق بين المجموعات، فيجب أن نحدد لصالح من تلك الفروق؟

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: درجات الرياضيات

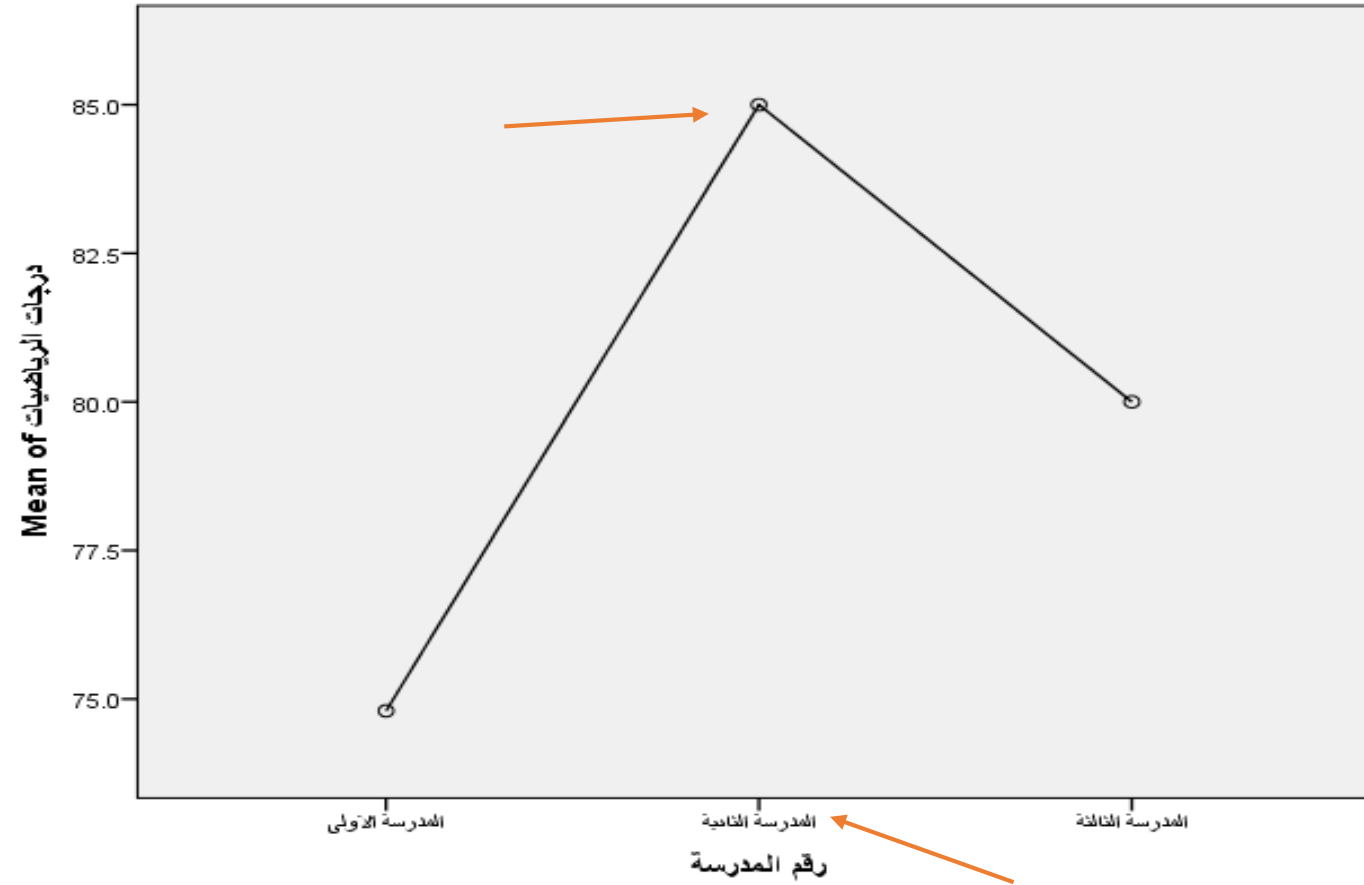
Tukey HSD

رقم المدرسة (ل)	رقم المدرسة (إ)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
المدرسة الثانية	المدرسة الأولى	-10.200 <sup>*</sup>	2.007	.001	-15.55-	-4.85-
المدرسة الثالثة	المدرسة الأولى	-5.200-	2.007	.057	-10.55-	.15
المدرسة الثانية	المدرسة الأولى	10.200 <sup>*</sup>	2.007	.001	4.85	15.55
المدرسة الثالثة	المدرسة الأولى	5.000	2.007	.068	-.35-	10.35
المدرسة الثالثة	المدرسة الأولى	5.200	2.007	.057	-.15-	10.55
المدرسة الثانية	المدرسة الأولى	-5.000-	2.007	.068	-10.35-	.35

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

من الجدول السابق يتضح لنا اتجاه الفروق لصالح أي مدرسة ، حيث أنه توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.05) في التحصيل الدراسي بين متوسطي المجموعة الأولى والثانية لصالح المجموعة الثانية.

ملاحظة: استخدمنا في المثال السابق الاختبار البعدي (توكي) لمعرفة اتجاه الفروق وكذلك لتساوي عدد عينة الدراسة في كل مدرسة.



من خلال الرسم السابق، يتضح أن الفرق يتجه لصالح المدرسة الثانية.

## مثال تطبيقي ٢

- لدينا ثلاث استراتيجيات تدريسية ونريد نعرف أية منها تؤدي إلى زيادة التحصيل الدراسي في مقرر العلوم، فسحبت عينة عشوائية قوامها ( ٣٠ ) طالباً، وقسمت إلى ثلاث مجموعات: المجموعة الأولى تم التدريس باستخدام الاستراتيجية الأولى، والمجموعة الثانية تم تدريسهم باستخدام الاستراتيجية الثانية، والمجموعة الثالثة باستخدام الاستراتيجية الثالثة، وبعد الانتهاء من التدريس، تم تطبيق اختبار تحصيلي لمقرر العلوم، وكانت نتائج الطلاب كالتالي: -

المجموعة الثالثة		المجموعة الثانية		المجموعة الاولى	
رقم الطالب	درجة التحصيل	رقم الطالب	درجة التحصيل	رقم الطالب	درجة التحصيل
٢١	١٨	١١	١٧	١	٢١
٢٢	٢٠	١٢	١٧	٢	٢١
٢٣	١٨	١٣	١٥	٣	٢٥
٢٤	١٩	١٤	١٥	٤	٢٣
٢٥	١٧	١٥	١٥	٥	٢٤
٢٦	١٧	١٦	١٤	٦	٢٣
٢٧	١٥	١٧	٢٠	٧	٢٣
٢٨	١٦	١٨	١٣	٨	٢٢
٢٩	١٧	١٩	١٤	٩	٢٢
٣٠	١٨	٢٠	١٩	١٠	٢٢

# خطوات الحل

• **سؤال الدراسة :** هل توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات المجموعات الثلاثة في درجات التحصيل الدراسي في مقرر العلوم باختلاف استراتيجيات التدريس؟

**فرضيات الدراسة :**

- لا توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات المجموعات الثلاثة في درجات التحصيل الدراسي لمقرر العلوم.
- توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات المجموعات الثلاثة في درجات التحصيل الدراسي لمقرر العلوم.

- **الأسلوب الاحصائي المستخدم:** تحليل التباين أحادي الاتجاه.

## Descriptives

درجة التحصيل

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					المجموعة الاولى	10		
المجموعة الثانية	10	15.90	2.283	.722	14.27	17.53	13	20
المجموعة الثالثة	10	17.50	1.434	.453	16.47	18.53	15	20
Total	30	18.67	3.346	.611	17.42	19.92	13	25

جدول الإحصاء الوصفي يوضح عدد العينة في كل مجموعة ، كذلك يوضح قيمة المتوسط والانحراف المعياري والخطأ المعياري لكل مجموعة.



## Test of Homogeneity of Variances

درجة التحصيل

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.804	2	27	.078

يتضح من الجدول السابق، نتيجة اختبار ليفين للتجانس، حيث يتضح: أن قيمة (Sig) تساوي ( 0.078 ) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة (0.05) إذن يوجد تجانس بين المجموعات .

## ANOVA

درجة التحصيل

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	244.867	2	122.433	41.425	.000
Within Groups	79.800	27	2.956		
Total	324.667	29			

- **جدول ANOVA:** يتضح من الجدول السابق أن: قيمة (ف) تساوي (41.425) عند مستوى دلالة (0.000) وهي قيمة دالة احصائياً لأنها أقل من مستوى الدلالة (0.05)، وبذلك نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل الذي يقول: توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات المجموعات الثلاثة في درجات التحصيل الدراسي لمقرر العلوم.

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: درجة التحصيل

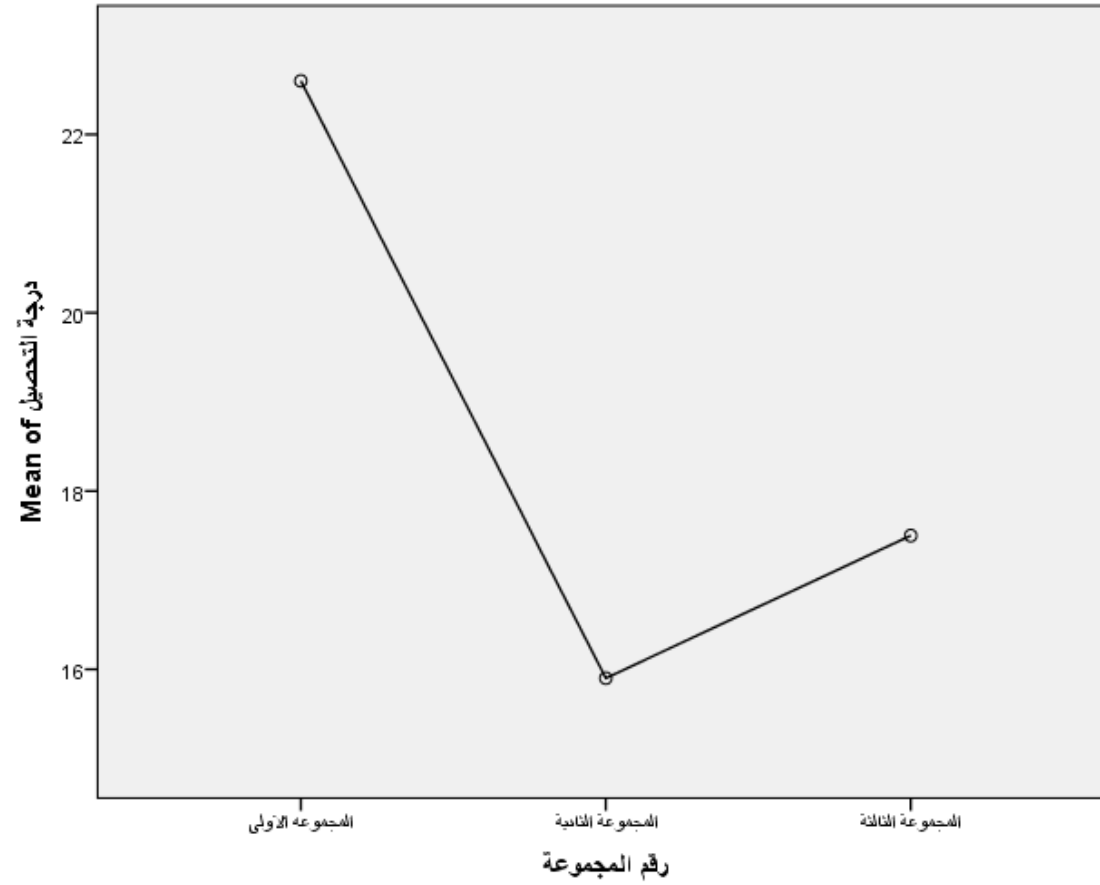
LSD

رقم المجموعة (I)	رقم المجموعة (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	6.700*	.769	.000	5.12	8.28
	المجموعة الثالثة	5.100*	.769	.000	3.52	6.68
المجموعة الثانية	المجموعة الأولى	-6.700*	.769	.000	-8.28-	-5.12-
	المجموعة الثالثة	-1.600*	.769	.047	-3.18-	-.02-
المجموعة الثالثة	المجموعة الأولى	-5.100*	.769	.000	-6.68-	-3.52-
	المجموعة الثانية	1.600*	.769	.047	.02	3.18

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

من الجدول السابق يتضح لنا:

- توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في التحصيل الدراسي بين متوسطي المجموعة الأولى والمجموعة الثانية لصالح المجموعة الأولى.
- توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في التحصيل الدراسي بين متوسطي المجموعة الأولى والمجموعة الثالثة لصالح المجموعة الأولى.
- توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في التحصيل الدراسي بين متوسطي المجموعة الثانية والمجموعة الثالثة لصالح المجموعة الثالثة.



من خلال الرسم السابق، يتضح أن الفرق يتجه لصالح المدرسة الأولى.