

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

4،1 مقدمة

يتناول هذا الفصل تحليل نتائج الدراسة من خلال الإجابة عن أسئلتها، والتحقق من صحة فرضياتها، حول أثر استراتيجيات تدريس الرياضيات الحديثة في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة الصف الحادي عشر لمادة الرياضيات التطبيقية، ويعرض هذا الفصل النتائج التي توصلت لها الدراسة باستخدام اختبار "ت" بين مجموعتين مستقلتين، وذلك لدراسة الفروق بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية. وأيضاً اختبار "ت" بين مجموعتين مترابطتين للمقارنة بين نتائج المجموعتين التجريبتين في الاختبار القبلي والبعدي. وفيل البدء في التحليل، ولكي تتبع النتائج الأسلوب العلمي الصحيح سُنِّي الافتراضات، والمتطلبات الأولية لاختبار "ت"، والمتمثلة في دراسة التوزيع الطبيعي للبيانات، وسُنِّي كد من خلو البيانات من القيم المتطرفة والقيم الشاذة، وذلك لضمان جودة التحليل، والنتائج المستخرجة. وستتضح لنا أيضاً التحليلات الوصفية للمجموعات الداخلة في التحليل، وبيان أعدادها ونوعها الاجتماعي.

4،2 الافتراضات الأولية لتحليل البيانات

استعملت الدراسة اختبار "ت" (T Test) بين عينتين مستقلتين، وأيضاً بين عينتين مترابطتين، وذلك لدراسة الفروق الجوهرية والدلالة الإحصائية بين المجموعتين المدروستين، بالإضافة إلى توجيه الدلالة

الإحصائية لصالح الفئة التي تميزت بوجود فروق جوهرية. وبناء على هذا الأسلوب فإنه ينبغي التحقق من خلو البيانات من الحالات الشاذة والمتطرفة، بالإضافة إلى اعتدالية البيانات وتوزيعها طبيعياً، علاوة على وجود بعض الافتراضات الخاصة بكل اختبار، وسيُتحققُ منها في أثناء التحليل (شراز، 2015).

1،2،4 القيم المتطرفة (Outliers)

تعدُّ البيانات في الدراسة الحالية ذات احتمالية في وجود القيم الشاذة والمتطرفة، وذلك لاختلاف طبيعة أفراد العينة الخاضعة للتجربة. والقيم المتطرفة هي "القيم التي تنخفض أو ترتفع بشكل ملحوظ عن بقية القيم في مجموعة البيانات". ولها تأثير كبير في المتوسطات الحسابية ومجموع الدرجات، مما يؤدي إلى عدم التقدير الصحيح للنتائج المدروسة بين المتغيرات (بالانت، 2015). وتختلف أسباب وجود الحالات المتطرفة في البيانات؛ فمنها يرجع إلى الأخطاء الناجمة عن عملية إدخال البيانات، أو يرجع إلى أفراد العينة أنفسهم، وذلك بعدم إجابتهم عن أداة الدراسة بصورة صحيحة، أو بتركهم جزءاً من أداة الدراسة بدون إجابة. والمقترح حيال هذه القيم المتطرفة هو حذفها لكيلا يكون لها تأثير على البيانات بشكل يقلل من دقتها. ومن الأساليب الإحصائية للكشف عن هذه القيم المتطرفة في البيانات هو اختبار مخطط الصندوق (Boxplot) (دودين، 2018). وقد أظهرت نتائج اختبار مخطط الصندوق (Boxplot) عدم وجود قيم شاذة أو متطرفة، وبهذا تحققت الدراسة من هذا الشرط أو الافتراض الإحصائي للبيانات. ملحق رقم (9).

2،2،4 التوزيع الطبيعي للبيانات (Normal distribution of data)

إن اختبار "ت" (T Test) يعتمد على البيانات التي تتميز بتوزيعها توزيعاً طبيعياً. وبما أن الدراسة الحالية تتميز بكونها دراسة تجريبية، وذات أعداد قليلة من حيث عدد المستجيبين، فإن من أشهر الأساليب الإحصائية لاختبار التوزيع الطبيعي هو اختبار كولموجوروف-سمرنوف (Kolmogorov-)

(Smirnov)، واختبار شابيرو ولك (Shapiro-Wilk). وهي من الاختبارات الفاعلة في حالة العينات الصغيرة. وأيضا من الاختبارات التي تحكم على التوزيع الطبيعي من خلال قيمة الدلالة الإحصائية، أي يستطيع الباحث الحكم بصورة قطعية على اعتدالية البيانات من عدمها (إبراهيم، 2018).

وقد أظهرت نتائج التحليل الواردة في الجدول أدناه لكل من اختبار كلمنجراف سمرنوف واختبار شابيرو ولك أن مستوى الدلالة لجميع المهارات جاءت غير دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (0.001)، باستثناء مهارات التمثيل الرياضي التي جاء ذات دالة إحصائية (0,001) في اختبار كلمنجراف سمرنوف، وفي المقابل جاءت نتيجة اختبار شابيرو ولك غير دالة إحصائيا حيث بلغت قيمة الدلالة (0.005) وهي أكبر من مستوى (0.001)، وبما أن حجم عينة الدراسة صغير فالنتيجة مقبولة إحصائيا (دودين، 2018). وتدل نتيجة عدم وجود دلالة إحصائية على أن متغيرات الدراسة استوفت شرط الاعتدالية، وكذلك البيانات المتحصلة من عينة الدراسة هي ذات توزيع طبيعي وذات صلاحية لاختبار "ت".

الجدول 4، 1 : التوزيع الطبيعي لمتغيرات الدراسة

شابيرو ولك Shapiro-Wilk		كلمنجراف سمرنوف Kolmogorov-Smirnov		المتغيرات المدروسة
الدلالة الإحصائية	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية	درجات الحرية	
,622	27	,200	27	مهارات الكتابة الرياضية
,097	27	,052	27	المجموعة مهارات القراءة الرياضية
,005	27	,001	27	التجريبية مهارات التمثيل الرياضي
,809	27	,200	27	الاستراتيجيات الرياضية الحديثة
,037	27	,129	27	مهارات الكتابة الرياضية
,035	27	,005	27	المجموعة مهارات القراءة الرياضية
,006	27	,032	27	الضابطة مهارات التمثيل الرياضي
,142	27	,141	27	استراتيجيات تعلم الرياضيات

4.3 التحليلات الوصفية لعينة الدراسة

تألف مجتمع الدراسة من طلبة الصف الحادي عشر في مادة الرياضيات التطبيقية في المدارس الحكومية بمحافظة مسقط ومحافظة الباطنة. ولأنّ منهج الدراسة شبه تجريبي فقد قُسمت عينة الدراسة إلى مجموعتين: ضابطة وتجريبية، وأظهرت التحليلات الوصفية مثلما هو موضح في الجدول أدناه لبيانات عينة الدراسة المطبقة فعليا في الميدان البحثي أظهرت أن مجموعة الطلبة المشاركين في التجربة من المجموعتين (الضابطة والتجريبية) قد بلغ عددهم (56)، وبلغ مجموع عدد الطلبة من كلا النوعين في المجموعة التجريبية (27) طالبا وطالبة، وهم يشكلون ما نسبته 48.2% من المجموع الكلي. وقد بلغ عدد الطلبة في المجموعة التجريبية من فئة الذكور (11) طالبا بينما بلغ عدد الإناث (16) طالبة. وبلغ عدد الطلبة المشاركين في المجموعة الضابطة ما نسبتهم (51.8%) من المجموع الكلي، وقد بلغ عددهم (29) طالبا وطالبة، حيث زادت أعداد الإناث على الذكور في المجموعة الضابطة بفارق ثلاث طالبات.

الجدول 4، 2 : التحليل الوصفي بناء لمتغير النوع الاجتماعي

المتغيرات الديمغرافية	النوع الاجتماعي		المجموع الكلي
	الذكور	الإناث	
المجموعة التجريبية	11	16	27
النسبة المئوية %	19,6	28,6	48,2
المجموعة الضابطة	13	16	29
النسبة المئوية %	23,2	28,6	51,8
المجموع الكلي	24	32	56
مجموع النسبة المئوية %	24,9%	57,1%	100%

4،4 النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والفرضية التابعة له:

نص السؤال الأول على: "ما أثر استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة في تنمية مهارات

الكتابة الرياضية لمادة الرياضيات التطبيقية لدى طلبة المجموعة التجريبية بالصف الحادي بسلاطنة عُمان؟"

وللإجابة عن هذا السؤال استُعمل اختبار "ت" بين مجموعتين مترابطتين من خلال المقارنة بين

نتائج الاختبارين القبلي والبعدي.

وقد أظهرت نتائج الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي مثلما هو مشار إليه في الجدول 4،1

وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين الاختبار القبلي والاختبار البعدي

للمجموعة التجريبية في اكتساب مهارات الكتابة الرياضية بعد تطبيق استراتيجيات التدريس الحديثة في

تعليم الرياضيات، حيث بلغت قيمة "ت" (3.91)، وعليه نحكم بوجود أثر للاستراتيجيات على

إكساب مهارات الكتابة الرياضية.

الجدول 4،3 : المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجات طلبة المجموعة التجريبية

في التطبيق القبلي والبعدي على اختبار مهارات الكتابة الرياضية

الاختبار	العدد	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
القبلي	27	4,07	2,34	26	3,91	*,001
البعدي	27	6,22	1,44			

*دالة إحصائية عند مستوى دلالة $(\alpha \geq 0,05)$.

ولمعرفة حجم الأثر الذي أحدثه استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة، حُسِبَ حجم الأثر باستعمال معيار كوهن لاحتساب حجم الأثر لاختبار "ت". والمعيار المعتمد في ذلك مثلما هو موضح في الموقع الإلكتروني لجامعة كامبردج أن النتيجة إذا تراوحت بين (0.20-0.49) يعدُّ تأثيراً صغيراً، أما إذا تراوحت بين (0.5 إلى 0.79) فيعدُّ تأثيراً متوسطاً، وإذا جاءت النتيجة أكبر من (0.8) فنحکم على الأثر أنه كبير (<https://imaging.mrc-cbu.cam.ac.uk/statswiki/FAQ/effectSize>).

$$d = \frac{|m_1 - m_2|}{\sqrt{s_1^2 + s_2^2 - (2rs_1s_2)}}$$

Effect Size Calculator	
\bar{x}_1	6.2222
s_1	2.34247
\bar{x}_2	4.0741
s_2	1.43918
r	-0.084932
<input type="button" value="Calculate"/>	
Cohen's d	0.753

الشكل 4، 1 : معادلة حساب حجم الأثر لمجموعتين مترابطتين ونتائجها (مهارات الكتابة الرياضية)

أما حساب حجم الأثر فكان عن طريق الموقع على شبكة المعلومات العالمية، (https://memory.psych.mun.ca/models/stats/effect_size.shtml)، وقد أظهرت النتائج مثلما هو موضح في الشكل (4،1) أظهرت مجيء حجم التأثير لاستراتيجيات التدريس الحديثة، لإكساب مهارات الكتابة الرياضية، في تدريس مادة الرياضيات على طلبة الصف الحادي عشر، للمجموعة التجريبية بين الاختبار القبلي والبعدي، أظهرت مجيئه ذا تأثير متوسط بلغ (0.753).

ونصت الفرضية الأولى المنبثقة من السؤال البحثي على الآتي: "لا يوجد أثر لاستخدام استراتيجيات التدريس الحديثة في المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة إحصائية (0.05) في تنمية مهارات الكتابة الرياضية لمادة الرياضيات التطبيقية، لدى طلبة الصف الحادي عشر بسلطنة عمان"، وبناء على النتائج السابقة رُفِضَت الفرضية الصفرية، وقُبِلَ الفرضُ البديل الذي يثبت وجود أثر لاستعمال هذه الاستراتيجيات.

4.5 النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني والفرضية التابعة له

ينص السؤال الثاني على: "ما أثر استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة في تنمية مهارات القراءة الرياضية لمادة الرياضيات التطبيقية لدى طلبة المجموعة التجريبية بالصف الحادي عشر بسلطنة عمان؟".

ولإجابة عن هذا السؤال استُعملَ اختبار "ت" بين مجموعتين مترابطتين من خلال المقارنة بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي.

وأظهرت نتائج الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي مثلما هو مشار إليه في الجدول (4،4) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين الاختبار القبلي والاختبار البعدي للمجموعة التجريبية في اكتساب مهارات الكتابة الرياضية بعد تطبيق استراتيجيات التدريس الحديثة في تعليم الرياضيات، حيث بلغت قيمة "ت" (3.91)، ومستوى الدلالة الإحصائية (0.001)، وعليه نحكم بوجود أثر للاستراتيجيات على إكساب مهارات القراءة الرياضية.

الجدول 4، 4 : المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجات طلبة المجموعة التجريبية

في التطبيق القبلي والبعدي على اختبار مهارات القراءة الرياضية.

مستوى الدلالة	قيمة ت	درجات الحرية	الانحرافات المعيارية	المتوسطات الحسابية	العدد	الاختبار
*,001	4,39	26	2,46	3,96	27	القبلي
			1,94	6,00	27	البعدي

*غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة $(0,05 \geq \alpha)$

ومن الضروري بمكان حساب قوة أثر تطبيق استراتيجيات التدريس الحديثة في تدريس مادة الرياضيات على طلبة الصف الحادي عشر في مهارات القراءة الرياضية. وحيال ذلك فقد حُسِبَ حجم الأثر باستخدام معيار كوهن لاحتساب حجم الأثر لاختبار "ت". المعيار المعتمد في ذلك مثلما هو موضح في الموقع الإلكتروني للجامعة كامبردج أن النتيجة إذا تراوحت بين (0.20-0.49) يعدُّ تأثيراً صغيراً، أما إذا تراوحت بين (0.5 إلى 0.79) فيعدُّ تأثيراً متوسطاً، أما إذا جاءت النتيجة أكبر من (0.8) فنحكم على الأثر بأنه كبير (<https://imaging.mrc-cbu.cam.ac.uk/statswiki/FAQ/effectSize>).

وقد كان احتساب حجم الأثر عن طريق الموقع على شبكة المعلومات العالمية، (https://memory.psych.mun.ca/models/stats/effect_size.shtml)، فأظهرت النتائج مثلما هو موضح في الشكل (4،2) أن حجم تأثير استراتيجيات التدريس الحديثة على مهارات القراءة الرياضية في تدريس مادة الرياضيات على طلبة الصف الحادي عشر للمجموعة التجريبية بين الاختبارين القبلي والبعدي، أظهرت مجيء حجم التأثير كبيراً، حيث بلغت النتيجة (0.845). وهذا يدل على فاعلية هذه الاستراتيجية في تنمية مهارات القراءة الرياضية عند عينة الدراسة.

$$d = \frac{|m_1 - m_2|}{\sqrt{s_1^2 + s_2^2 - (2rs_1s_2)}}$$

Effect Size Calculator	
\bar{x}_1	6
s_1	1.941451
\bar{x}_2	3.962963
s_2	2.45704
r	.419
<input type="button" value="Calculate"/>	
Cohen's d	0.845

الشكل 4، 2: معادلة حساب حجم الأثر لمجموعتين مترابطتين ونتائجها (مهارات القراءة الرياضية)

ونصت الفرضية الثانية المنبثقة من السؤال البحثي على الآتي: " لا يوجد أثر لاستخدام استراتيجيات التدريس الحديثة في المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة إحصائية (0.05) في تنمية مهارات القراءة الرياضية لمادة الرياضيات التطبيقية لدى طلبة الصف الحادي عشر بسلطنة عمان". وبناء على النتائج السابقة، رفضت الفرضية الصفرية، وقُبل الفرض البديل الذي أثبت وجود أثر لاستعمال هذه الاستراتيجيات.

4,6 النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث والفرضية التابعة له

وينص السؤال الثالث على: " ما أثر استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة في تنمية مهارات التمثيل الرياضي لمادة الرياضيات التطبيقية لدى طلبة المجموعة التجريبية بالصف الحادي عشر بسلطنة عُمان؟"

وللإجابة عن هذا السؤال استُعمل اختبار "ت" بين مجموعتين مترابطتين من خلال المقارنة بين

نتائج الاختبارين القبلي والبعدي.

وأظهرت نتائج الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي مثلما هو مشار إليه في الجدول (4,5) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين الاختبار القبلي والاختبار البعدي للمجموعة التجريبية في اكتساب مهارات التمثيل البياني بعد تطبيق استراتيجيات التدريس الحديثة في تعليم الرياضيات، حيث بلغت قيمة "ت" (5,57)، ومستوى الدلالة الإحصائية (0.001)، وعليه نحكم بوجود أثر للاستراتيجيات على إكساب مهارات التمثيل البياني الرياضية.

الجدول 4، 5 : المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي على اختبار مهارات التمثيل البياني

الاختبار	العدد	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
القبلي	27	1,63	1,39	26	5,57	*,001
البعدي	27	3,33	1,21			

*دالة إحصائية عند مستوى دلالة $(0,05 \geq \alpha)$

وللتحقق من حجم الأثر استعمل معيار كوهن لاحتساب حجم الأثر لاختبار "ت". والمعيار المعتمد في الحكم على حجم التأثير بناءً على نتائج هذا الاختبار إذا تراوحت النتائج بين (-0.20- 0.49) يعدُّ تأثيراً صغيراً، أما إذا تراوحت بين (0.5 إلى 0.79) فيعدُّ تأثيراً متوسطاً، وإذا جاءت النتيجة أكبر من (0.8) فنحكم على الأثر أنه كبير (<https://imaging.mrc-cbu.cam.ac.uk/statswiki/FAQ/effectSize>).

أما احتساب حجم الأثر فعن طريق الموقع على شبكة المعلومات العالمية، وقد أظهرت النتائج

مثلما هو موضح في الشكل (4،3) أن حجم التأثير لاستراتيجيات التدريس الحديثة لإكساب مهارات

التمثيل الرياضي في تدريس مادة الرياضيات على طلبة الصف الحادي عشر للمجموعة التجريبية بين

الاختبارين القبلي والبعدي، أظهرت مجيئه كبيرا، حيث بلغت النتيجة (1.072). وهذا يدل على فاعلية

هذه الاستراتيجية في تنمية مهارات التمثيل الرياضي عند عينة الدراسة.

$$d = \frac{|m_1 - m_2|}{\sqrt{s_1^2 + s_2^2 - (2rs_1s_2)}}$$

Effect Size Calculator	
\bar{x}_1	3.3333
s_1	1.20894
\bar{x}_2	1.6296
s_2	1.39085
r	.259
<input type="button" value="Calculate"/>	
Cohen's d	1.072

المصدر : (https://memory.psych.mun.ca/models/stats/effect_size.shtml)

الشكل 4، 3 : معادلة حساب حجم الأثر لمجموعتين مترابطتين وتناؤها (مهارات التمثيل الرياضي)

وبناءً على النتائج السابقة فقد رُفضت الفرضية الصفرية التي تشير إلى عدم وجود أثر لاستخدام

استراتيجيات التدريس الحديثة في المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة إحصائية (0.05) في تنمية

مهارات التمثيل الرياضي لمادة الرياضيات التطبيقية لدى طلبة الصف الحادي عشر بسلطنة عمان، وقد

قُبِلَ الفرض البديل الذي يثبت وجود أثر لاستخدام استراتيجيات التدريس الحديثة في المجموعة التجريبية

عند مستوى دلالة إحصائية (0.05) في تنمية مهارات التمثيل الرياضي لمادة الرياضيات التطبيقية لدى

طلبة الصف الحادي عشر بسلطنة عمان، وحجم هذا الأثر حسب معيار كوهن يصنف بأنه كبير.

4,7 النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع والفرضية التابعة له

ينص السؤال الرابع على: " ما أثر استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة في تنمية مهارات

التواصل الرياضي لمادة الرياضيات التطبيقية لدى طلبة المجموعة التجريبية بالصف الحادي عشر

بسلطنة عُمان؟"

وللإجابة عن هذا السؤال استعمل اختبار "ت" بين مجموعتين مترابطين. حيث أظهرت النتائج

مثملاً هو مشار إليه في الجدول (4,6)، وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05)، بين

الاختبار القبلي والاختبار البعدي للمجموعة التجريبية في اكتساب مهارات التواصل الرياضي، إذ بلغت

قيمة "ت" (7.40)، ومستوى الدلالة الإحصائية (0.001)، وهي ذات مستوى دلالة أقل من

(0,05)، وعليه نحكم بوجود أثر لاستراتيجيات تدريس مادة الرياضيات الحديثة على مهارات التواصل

الرياضي.

الجدول 4، 6 : المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجات طلبة المجموعة التجريبية

في التطبيق القبلي والبعدي على اختبار مهارات التواصل الرياضي

الاختبار	العدد	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
القبلي	27	9,67	4,08	26	7,40	*,001
البعدي	27	15,52	3,76			

*دالة إحصائياً عند مستوى دلالة $(0,05 \geq \alpha)$

وللتحقق من أثر هذه الاستراتيجيات على إكساب مهارات التواصل الرياضي (مهارات الكتابة

الرياضية، ومهارات القراءة الرياضية، ومهارات التمثيل الرياضي) فقد حُسِبَ حجم الأثر باستعمال معيار

كوهن لاحتساب حجم الأثر لاختبار "ت". والمعيار المعتمد في الحكم على حجم التأثير بناء على نتائج

هذا الاختبار إذا تراوحت النتائج بين (0.20-0.49)، يُعدُّ تأثيرًا صغيرًا، أما إذا تراوحت بين (0.5

إلى 0.79)، فيعدُّ تأثيرًا متوسطًا، وإذا جاءت النتيجة أكبر من (0.8)، فنحكم على الأثر أنه كبير

(<https://imaging.mrc-cbu.cam.ac.uk/statswiki/FAQ/effectSize>).

أما احتساب حجم الأثر فكان عن طريق أحد المواقع على شبكة المعلومات العالمية، وقد

أظهرت النتائج مثلما هو موضح في الشكل (4،4)، أن حجم التأثير لاستراتيجيات التدريس الحديثة

على مهارات التواصل الرياضي في تدريس مادة الرياضيات على طلبة الصف الحادي عشر للمجموعة

التجريبية بين الاختبارين القبلي والبعدي، أظهرت مجيء حجم التأثير كبيرًا، حيث بلغت النتيجة

(1.423)، وهذا يدل على فاعلية استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة في إكساب طلبة الصف

الحادي عشر لمهارات التواصل الرياضي بشكل متكامل.

$$d = \frac{|m_1 - m_2|}{\sqrt{s_1^2 + s_2^2 - (2rs_1s_2)}}$$

Effect Size Calculator	
\bar{x}_1	15.5185
s_{11}	3.75572
\bar{x}_2	9.6667
s_{21}	4.07620
r	.451
Calculate	
Cohen's d	1.423

المصدر: (https://memory.psych.mun.ca/models/stats/effect_size.shtml)

الشكل 4، 4 : معادلة حساب حجم الأثر لمجموعتين مترابطتين ونتائجها (مهارات التمثيل الرياضي)

وبناء على النتائج السابقة فقد رُفضت الفرضية الصفرية التي تشير إلى عدم وجود أثر لاستخدام

استراتيجيات التدريس الحديثة في المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة إحصائية (0.05) في تنمية مهارات التواصل الرياضي لمادة الرياضيات التطبيقية لدى طلبة الصف الحادي عشر بسلطنة عمان، وتقبل الدراسة الفرضَ البديل الذي يثبت وجود أثر لاستخدام استراتيجيات التدريس الحديثة في المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة إحصائية (0.05) في تنمية مهارات التواصل الرياضي لمادة الرياضيات التطبيقية لدى طلبة الصف الحادي عشر بسلطنة عمان، وحجم هذا الأثر حسب معيار كوهن يصنف بأنه كبير، وذو فاعلية وأثر عند تنفيذه.

4,8 النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس والفرضية التابعة له

ينص السؤال الخامس على: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05)

بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في الاختبار البعدي في مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان تعزى إلى استراتيجيات التدريس؟"

يسعى السؤال إلى دراسة الفروق، وعقد مقارنات للمتوسطات الحسابية بين المجموعة الضابطة

التي درست بالطريقة المعتادة، والمجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجيات التدريس الحديثة في

مادة الرياضيات، وذلك بدراسة الفروق والدلائل الإحصائية بناء على الاختبار البعدي بين المجموعتين.

وحيال ذلك استُعملَ اختبار "ت" بين مجموعتين مستقلتين؛ لإصدار الحكم حول الفروق الإحصائية،

واتجاه الدالة في حالة وجودها، ودراسة حجم التأثير القائم بين المجموعتين.

فأظهرت النتائج في الجدول (4,7) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة

(0.05)، حيث بلغت قيمة "ت" (2.55)، وبلغت قيمة الدلالة الإحصائية (0.014)، وهي قيمة

دلالة أقل من (0,05)، وعليه نحكم بوجود فروق بين الطريقة التقليدية والطريقة الحديثة لاستراتيجيات تدريس مادة الرياضيات لإكساب الطلبة مهارات التواصل الرياضي.

الجدول 4، 7 : قيمة اختبار "ت" بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في الاختبار البعدي

المجموعة	العدد	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
الضابطة	29	12,66	4,58	54	2,55	*,014
التجريبية	27	15,52	3,76			

*دالة إحصائية عند مستوى دلالة $(0,05 \geq \alpha)$

تشير النتائج في الجدول (4،7) إلى وجود فرق في المتوسطات الحسابية للمجموعتين؛ التجريبية والضابطة، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (15,52)، بينما بلغ للمجموعة الضابطة (12,66)، وقد بينت النتائج انخفاض الانحراف المعياري للمجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة مما يعكس وجود تقارب بين درجات المجموعة التجريبية. وللتحقق من دلالة هذه الفروقات استعمل اختبار "ت" حيث أظهر وجود فرق ذي دالة إحصائية عند مستوى (2,55)، إذ بلغ مستوى الدلالة (0,014).

وللتحقق من قوة التأثير حسب حجم الأثر باستخدام معيار كوهن لاحتساب حجم الأثر لاختبار "ت". المعيار المعتمد في ذلك مثلما هو موضح في الموقع الإلكتروني للجامعة كامبردج أن النتيجة إذا تراوحت بين (0.20-0.49)، يُعدُّ تأثيراً صغيراً، أما إذا تراوحت بين (0.5 إلى 0.79) فيُعدُّ تأثيراً متوسطاً، وإذا جاءت النتيجة أكبر من (0.8) فنحكم على الأثر أنه كبير. (<https://imaging.mrc->

(cbu.cam.ac.uk/statswiki/FAQ/effectSize).

واحتمساب حجم الأثر كان عن طريق الموقع على شبكة المعلومات العالمية، فقد أظهرت النتائج

مثلما هو موضح في الشكل (4،5) أن حجم التأثير بلغ (0.684) وهو بدرجة متوسطة، مما يدل على

أن استعمال استراتيجيات التدريس الحديثة لإكساب مهارات التواصل الرياضي في تدريس مادة

الرياضيات على طلبة الصف الحادي عشر للمجموعة التجريبية ذو فاعلية متوسطة الأثر.

$$d = \frac{|m_1 - m_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{2}}}$$

Effect Size Calculator (equal n)	
\bar{x}_1	15.5185
s_1	3.75572
\bar{x}_2	12.6552
s_2	4.57693
<input type="button" value="Calculate"/>	
Cohen's d	0.684

المصدر: (https://memory.psych.mun.ca/models/stats/effect_size.shtml)

الشكل 4، 5 : معادلة حساب حجم الأثر لمجموعتين مستقلتين ونتائجها (المجموعة الضابطة والمجموعة

التجريبية)

ونصت الفرضية الخامسة لهذا السؤال على الآتي: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند

مستوى (0.05) بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في الاختبار البعدي في مهارات التواصل

الرياضي لدى طلبة الصف الحادي عشر بسلطنة عمان تعزى إلى استراتيجيات التدريس.

أظهرت النتائج رفض الفرضية الصفرية التي تشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند

مستوى (0.05) بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في الاختبار البعدي لمهارات التواصل الرياضي

في تعلم الرياضيات لطلبة الصف الحادي عشر بسلطنة عمان، وتقبل الدراسة الفرضَ البديل الذي أثبتَ وجود فروق جوهرية بين المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية، وبين المجموعة التجريبية التي درست بالطريقة الحديثة لاستراتيجيات تدريس مادة الرياضيات لإكساب الطلبة مهارات التواصل الرياضي. وحجم هذا الأثر حسب معيار كوهن يصنف بأنه متوسط.

9،4 النتائج المتعلقة بالسؤال السادس والفرضية التابعة له

نص السؤال السادس على: " هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية تعزى لمتغير النوع الاجتماعي؟"

يهدف السؤال إلى دراسة الفروق الجوهرية للمجموعة التجريبية للاختبار القبلي والاختبار البعدي تبعاً لمتغير النوع الاجتماعي، استقصى اتجاه الدالة الإحصائية للمتغيرات المدروسة. وللإجابة عن السؤال البحثي بصورة علمية دقيقة استعملت الباحثة اختبار "ت" بين مجموعتين مستقلتين، وذلك لقدرته على مقارنة درجات الوسط الحسابي لمجموعتين مختلفتين من الأفراد (الذكور والإناث) والحالات (الاختبار القبلي والاختبار البعدي).

وللإجابة عن فرضية السؤال الحالي التي نصت: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية تعزى لمتغير النوع الاجتماعي"، أظهرت النتيجة السابقة قبول الفرضية الصفرية على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية تعزى لمتغير النوع الاجتماعي، ورفض الفرض البديل.

الجدول 4، 8 : قيمة اختبار "ت" لدراسة الفروق للمجموعة التجريبية تبعاً لمتغير النوع الاجتماعي

الاختبار	النوع	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
القبلي	ذكور	10.27	3,17	25	0,68	*0,503
	إناث	9,25	4,65			
البعدي	ذكور	17,36	3,17	25	2,28	*0,063
	إناث	14,25	4,65			

*غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة $(0,05 \geq \alpha)$

تشير النتائج في الجدول إلى عدم وجود فرق دال إحصائياً في الاختبار البعدي لكل من الذكور والإناث في المجموعتين التجريبتين.

4,10 النتائج المتعلقة بالسؤال السابع والفرضية التابعة له

نص السؤال السابع على "ما مدى تطبيق الاستراتيجيات الرياضية الحديثة في تنمية

مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة المجموعة التجريبية؟"

وللإجابة عن فرضية السؤال الحالي التي نصت: "لا يوجد أثر لتطبيق الاستراتيجيات الرياضية

الحديثة في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة المجموعة التجريبية" رُصدت مرات تفعيل

الاستراتيجيات من خلال الملاحظة.

واستخدمت الباحثة مقياس تفسير المتوسطات الحسابية (تقسيم الفئات على أساس الطرفين

نصف والوسط واحد) المسافة متساوية بينهما (8)، والسبب في اختيار الفئات حتى تتساوى المسافة بين

الدرجات.

الجدول 4، 9 : مقياس ليكرت الخماسي لتفسير المتوسطات الحسابية

المتوسط الحسابي	درجة الاستخدام
1.79 – 1	بدرجة قليلة جدا
2.59 – 1.8	بدرجة قليلة
3.39 – 2.6	بدرجة متوسطة
4.19 – 3.4	بدرجة مرتفعة
5 – 4.2	بدرجة مرتفعة جدا

يلاحظ من النتائج أن المعلمين والطلبة قد وظفوا الاستراتيجيات الخمس بشكل فعال، حيث إنهم منذ الزيارة الأولى قاموا باستخدامها بشكل متوسط، بمتوسط حسابي بلغ (3.07)، بعد ذلك عملوا على تفعيلها بشكل أكبر مما أدى إلى ارتفاع درجة الاستخدام، لتحقق متوسطا حسابيا بلغ (3.60)، وفي الزيارة الثالثة أظهر المعلمون والطلبة استعمالا أكبر لهذه الاستراتيجيات بشكل مكنهم من تحقيق متوسط حسابي بلغ (3.88).

الجدول 4، 10 : لرصد مرات تفعيل الاستراتيجية من خلال الملاحظة

عدد مرات الملاحظة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	تطبيق الاستراتيجية في الحصة
10	3,0714	,33840	متوسط
10	3,6000	,57459	كبير
10	3,8857	,66599	كبير

ويمكن أن تعزى هذه النتائج إلى عدة عوامل منها: إن كلا من المعلمين والطلبة قد كان اطلاعهم وتوعيتهم بهذه الاستراتيجيات جيدا من خلال دليل الاستراتيجيات الذي أعدته الباحثة، والتحفيز الذي قامت به الباحثة لتوظيف الاستراتيجيات من قبل كل من الطلبة والمعلمين. كذلك قد تعزى إلى خصائص

وسمات هذه الاستراتيجيات، التي تمتاز بتركيزها على المتعلم محورًا للعملية التعليمية، وتفعيل دوره داخل الصف، وتحسين بيئة الصف، هذه العوامل مجتمعة حفزتهم جميعًا على السعي لتطبيقٍ أوسع لها. وقد يعزى أيضًا إلى أن هذه الاستراتيجيات عززت لدى الطلبة الثقة بالنفس، والرغبة في إبراز قدراتهم ومعارفهم، مما حفزهم، وحفز المعلمين على استدامة استثمار هذه الاستراتيجيات.

الجدول 4، 11 : نتائج بطاقة الملاحظة

مستوى التطبيق	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد مرات الملاحظة	اسم الاستراتيجية	ملاحظات تطبيق الاستراتيجيات
متوسط	,50508	3,3571	2	التعلم التوليدي	الملاحظة رقم 1
متوسط	,50508	2,7857	2	التدريس التبادلي	
متوسط	,30305	3,0714	2	العصف الذهني	
متوسط	,10102	3,2143	2	جدول التعلم الذاتي	
متوسط	,10102	2,9286	2	فكر، شارك، زوج	
متوسط	,33840	3,0714	10	المجموع	الملاحظة رقم 2
كبير	1,1111	3,9286	2	التعلم التوليدي	
متوسط	,70711	3,3571	2	التدريس التبادلي	
كبير	,80812	3,7143	2	العصف الذهني	
كبير	,30305	3,5000	2	جدول التعلم الذاتي	
كبير	,30305	3,5000	2	فكر، شارك، زوج	الملاحظة رقم 3
كبير	,57459	3,6000	10	المجموع	
كبير جدا	1,3132	4,0714	2	التعلم التوليدي	
كبير	,90914	3,5000	2	التدريس التبادلي	
كبير جدا	,60609	4,2857	2	العصف الذهني	
كبير	,50508	3,6429	2	جدول التعلم الذاتي	الملاحظة رقم 3
كبير	,10102	3,9286	2	فكر، شارك، زوج	
كبير	,66599	3,8857	10	المجموع	

كما يوضح الجدول (4،12). الذي يشير إلى وجود علاقة ارتباطية قوية بين توظيف

استراتيجيات التدريس وتحصيل الطلبة في المجموعة التجريبية لمهارات التواصل الرياضي في الاختبار البعدي.

الجدول 4، 12 : العلاقة الارتباطية بين توظيف استراتيجيات التدريس وتحصيل الطلبة في الاختبار

البعدي لمهارات التواصل الرياضي.

مهارات التواصل الرياضي	الاستراتيجيات الرياضية الحديثة	معامل بيرسون	تطبيق الاستراتيجيات الرياضية الحديثة
0.016	1	معامل بيرسون	تطبيق الاستراتيجيات
1	0.016	مستوى الدلالة	الرياضية الحديثة
-	0.016	معامل بيرسون	تحصيل الطلبة لمهارات
0.016	1	مستوى الدلالة	التواصل الرياضي

* دالة إحصائية عند مستوى دلالة $(0,05 \geq \alpha)$

أظهرت النتيجة السابقة رفض الفرضية الصفرية، التي تنص على عدم وجود أثر لتطبيق

الاستراتيجيات الرياضية الحديثة في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة المجموعة التجريبية. وقبول

الفرض البديل بوجود أثر لتطبيق الاستراتيجيات الرياضية الحديثة في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى

طلبة المجموعة التجريبية.