Dirasat: *Educational Sciences*, Volume 48, No. 3, 2021

Deanship of Scientific Research

The Effectiveness of a Training Program for Mathematics Teachers Based on the Criterion of Mathematical Communication in the Achievement and Development of Mathematical Communication Skills among Middle School Students in the Kingdom of Saudi Arabia

Abdullah Bin Jahlan

Study and Training Academy, Saudi Arabia.

Received: 26/8/2020
Revised: 11/10/2020
Accepted: 18/11/2020
Published: 1/9/2021

Citation: Bin Jahlan, A. (2021). The Effectiveness of a Training Program for Mathematics Teachers Based on the Criterion of Mathematical Communication in the Achievement and Development of Mathematical Communication Skills among Middle School Students in the Kingdom of Saudi Arabia. *Dirasat: Educational Sciences*, *48*(3), 389-401. Retrieved from https://dsr.ju.edu.jo/djournals/index.php/Edu/article/view/2882

© 2021 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Abstract

This study aims to identify the effectiveness of a training program for mathematics teachers based on the criterion of mathematical communication on achievement and development of mathematical communication skills among middle school students in the Kingdom of Saudi Arabia. The study used the quasi-experimental approach, and the study sample consisted of (554) students from the second intermediate grade in ten schools that were selected in a way. Intentionally, in government schools affiliated to the General Administration of Education in Jeddah Governorate, twenty study divisions were distributed randomly into two groups, one experimental consisting of (277) students and the other control consisted of (277) students, and to achieve the objectives of the study, the researcher prepared a training program for mathematics teachers based on Mathematical communication standard, a pre- and post-achievement test was prepared for students, and the results of the study showed statistically significant differences at ($\alpha = 0.05$) between the mean scores of the study individuals in achievement in favor of the experimental group students, the results also indicated that there were statistically significant differences at ($\alpha = 0.05$) between the mean scores of the study individuals in the test of mathematical communication skills in favor of the experimental group students.

Keywords: Training program, standard of mathematical communication, achievement, mathematical communication skills, middle school, math teachers.

فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية

عبدالله بن جحلان

أكاديمية للدراسات والتدريب، السعودية.

ملخّص

تهدف هذه الدراسة إلى تعرُّف فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من (554) طالبًا من طلاب الصف الثاني المتوسط في عشر مدارس جرى اختيارها بطريقة قصدية، في المدارس الحكومية التابعة إلى الإدارة العامة للتربية والتعليم بمحافظة جدة، بواقع عشرين شعبة دراسية وزعت عشوائيًا إلى مجموعتين إحداهما تجريبية تكونت من (277) طالبًا والأخرى ضابطة تكونت من (277) طالبًا، ولتحقيق أهداف الدراسة أعد الباحث برنامجًا تدريبيًا لمعلمي الرياضيات مستندًا إلى معيار الاتصال الرياضي، كما تم إعداد اختبار تحصيلي قبلي وبعدي للطلبة، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha= 0.05$) بين متوسطي علامات أفراد الدراسة في التحصيل لصالح طلبة المجموعة التجريبية، كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha= 0.05$) بين متوسطي علامات أفراد الدراسة في اختبار مهارات التواصل الرياضي لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

الكلمات الدالة : برنامج تدريبي، معيار الاتصال الرياضي، التحصيل، مهارات التواصل الرياضي، المرحلة المتوسطة، معلمو الرياضيات.

المقدمة:

تلعب مادة الرياضيات دورًا كبيرًا في مواكبة التطور والتغيرات الجديدة؛ وذلك من خلال ارتباطها واستخدامها في مختلف مجالات العلوم الأخرى؛ إذ أصبحت أحد مقوماتها الأساسية، ودعامة من دعائم الحياة اليومية مما صبغ حياة العصر بصبغة رياضية.

ويعد التحصيل في الرياضيات أحد المؤشرات المهمة لدى المعنيين بالتربية والتعليم فهو يسهم في الحكم على كفاية المؤسسات التربوية وقدرتها على بلوغ أهدافها، ويعكس نتاجات التعلم التي تسعى هذه المؤسسات إلى تحقيقها؛ ويزداد الاهتمام بزيادة التحصيل لدى العلماء وأولياء الأمور أو الطلبة أنفسهم من خلال الاعتقاد بالعلاقة الوطيدة التي تربط التحصيل بالقدرة على التفكير وحل المشكلات والقدرة على الاتصال الجيد مع الآخرين، فيرى علماء النفس بأن الطالب يرى في إدراك الآخرين لنجاحه أمرًا باعثًا على السعادة والطمأنينة النفسية تقديرًا للذات وبناء الثقة بالنفس، ومن أبرز فوائد قياس مستوى التحصيل لدى الطلبة في اتخاذ القرارات اللازمة لرفع مستوى العملية التعليمية/ التعلمية على النحو الذي يمكن الطلبة من تحقيق الأهداف التربوية المنشودة، وتشخيص نواحي القوة والضعف؛ وتزويد الطلبة بمدى التقدم الذي يسهم في رفع الجانب النفسي وبناء الثقة والعمل على زيادة قدراته؛ ولمقارنة الطلبة بعضهم بعضًا ومدى الخبرات المكتسبة في ما بينهم؛ وتتبع نمو الطلبة في الخبرات المتعلمة؛ والمساعدة في الحكم على قيمة الأهداف التعليمية؛ ومساعدة المعلمين على اكتشاف مدى فاعلية جهودهم التعليمية في إحداث نتائج التعلم المرغوب فيه؛ وتزويد أولياء الأمور بمعلومات أكثر دقة عن مدى تقدم أبنائهم (Al-Laqani, 1996 ; Ahmed, 2005).

تلعب اللغة الرياضية دورا مهما في تعلم الرياضيات وتعليمها، وفي عمليات التفكير والاتصال الرياضي، كما تعمل كنافذة للكشف عن أفكار الطلبة غير المرئية بحيث تصبح متاحة للآخرين ويستطيعون رؤيتها، فعن طريقها يستطيع الطلبة توضيح أفكارهم وحلولهم وتقديم الأدلة والحجج. وتستخدم الرياضيات كلغة للهندسة والتجارة لأن الناس على مستوى العالم يمكنهم استخدامها للاتصال والتبادل بغض النظر عن الاختلافات في اللغة الأم، فهي لغة عالمية. وعلى ذلك فيمكن أن ننظر للغة المستخدمة في تعليم الرياضيات ضمن ثلاثة أبعاد أو مسارات تهدف في النهاية إلى تنمية ثقافة الرياضيات، ويتمثل البعد الأول في اللغة المكتوبة من خلال إتاحة الفرصة للطالب أن يكتب ويعبر عن طرق حله وتفسيراته وتعليلاته كتابيًا، والبعد الثاني للرياضيات فهي لغة تواصل بأشكاله المتعددة من خلال القراءة والاستماع والمناقشة والحوار الشفوي، ويأتي البعد الثالث وهو البعد التصويري فهي على شكل لغة مصورة وذات تمثيلات مختلفة ويظهر ذلك واضحًا في الهندسة التحليلية والعلاقات والاقتران وأشكال فن، والقطاعات الدائرية وغيرها واستعمال جميع المواد التعليمية المساعدة مثل مكعبات دينيز، والشبكات المساميرية...، والحاسب الآلي في الرياضيات أغنى هذا النوع من اللغة (Abu-Zina, 2003).

لقد أضحت مسألة الاهتمام بالتحصيل الدراسي في مؤسساتنا قضية جوهرية تعد لها البرامج تجري حولها الدراسات بل وتعقد من أجلها الندوات والمؤتمرات إذا كنا من المسئولين أن نرفع مستوى التحصيل الدراسي سيؤدي حتما إلى رفع مستوى مخرجات التعليم الذي سينعكس على إنتاجية المجتمع وتقدمه وقوة دعائمه المتمثلة في أفراده، وإذا كانت المجتمعات الحديثة التي تستمد بناء قطاعاتها المختلفة مما توفرها لها مخرجات التعلم بأنواعها فإن هذه المخرجات تقاس في إنجازها وكفاءتها بمقياس يسمى التحصيل الدراسي الذي أصبح في مفهوم العصر الأداة المستخدمة لقياس الجدارة الأهلية والمفتاح الذي بواسطته تنفتح التدرج التعليمي. ويقصد بالتحصيل الدراسي ما يتعلمه الفرد في المدرسة من معلومات خلال دراسته مادة معينة وما يدركه المتعلم من العلاقات بين هذه المعلومات وما يستنبطه منها من حقائق تنعكس في أداة المتعلم على اختبار يوضع وفق قواعد تمكن من تقدير أداء المتعلم كميا بما يسمى بدرجات التحصيل (Al-Hamid, 1996).

كما يعدُّ الاتصال الرياضي من أهم مكونات الرياضيات وتعليمها وهو أحد مكونات المقدرة الرياضية التي تتمثل في مهارات التفكير والاتصال الرياضي التي تحقق بدورها أهداف وغايات تعلم وتعليم الرياضيات. وبهذا فالاتصال الرياضي يعني قدرة الفرد على استخدام مفردات ورموز رياضية وبنيتها في التعبير عن الأفكار والعلاقات، وفهمها بوضوح وصراحة تُمكن الآخرين من فهمه وتقييمه"، ولا شك في أن هذا يستلزم امتلاك المصطلحات والرموز والتراكيب الرياضية المناسبة للقيام بهذا الغرض. وأن يعبر الطلبة عن تفكيرهم، وحلولهم للمسائل الرياضية بصورة واضحة وتامة وبدرجة كافية تمكن الآخرين من فهمه والحكم عليه. ويعد الاتصال الرياضي من أهم معايير تعلم الرياضيات في الوقت الحاضر، يؤكد ذلك ما جاء ضمن العديد من الأدبيات التربوية الخاصة بتعليم الرياضيات حول ضرورة تعلم الطلبة مهارات الاتصال الرياضي في جميع المراحلِ الدراسية. والاتصال الرياضي هو أحد المكونات الأساسية للمقدرةِ الرياضية التي تمثل الهدف الرئيس في تعلم الرياضيات، حيث تتضمن المقدرة الرياضية ما يلي (Cai & Jakabcsin, 1996).

- الثقة بالنفس تجاه الرياضيات.
- القدرة على حل المشكلات.
- القدرة على الاستدلال.

ويعني الاتصال الرياضي قدرة المتعلم على استخدام لغة الرياضيات بما تحويهِ من رموز ومصطلحات للتعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها وتوضيحها للآخرين؛ ويعرف معيار الاتصال الرياضي كأحد المعايير العالمية لمجلس معلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM,2000)

على أنه قدرة الفرد على استخدام مفردات ورموز رياضية وبنيتها في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها (Al-Darras, 2006).

ويعدُّ الاتصال الرياضي طريقة لتبادل الأفكار وتوضيح المفاهيم. فمن خلاله تتولد الأفكار المختلفة في أذهان الطلبة حيث يعمل الطالب على صقل ومناقشة وتعديل الأفكار. ويستطيع الطالب على الدوام ممارسة التفكير الرياضي. فعندما يتعلم الطلبة التفكير الرياضي والحكم على أفكار بعضهم بعضًا وإبداء النتائج التي يصلون إليها ويوصلونها إلى الآخرين شفويا أو كتابيا فإنهم يتعلمون كيف تكون النتائج التي توصلوا إليها مقنعة وواضحة. وبذلك يستطيع الطالب الاستماع إلى الآخرين وشرح أفكاره لهم بطريقة منطقية ومقنعة وواضحة، وهكذا تتطور معرفته ومعرفة زملائه الطلبة الآخرين. ويستطيع المعلم تعزيز الاتصال الرياضي لدى الطلبة بتنمية وتطوير المحادثات التي تحدث داخل الصف لتعزيز فهم أعمق لتعرُّف المفاهيم الرياضية. فعندما يتعلم الطلبة الاستجابة والبحث والكتابة والقراءة والاستماع والاستفسار عن المفاهيم فإن المعلم يحصل على فائدة مزدوجة هي أن يتعلم الطالب التواصل، ويتعلم الطالب التواصل الرياضي. وبالاتصال الرياضي يستطيع أن يجد المعلم الطريقة المناسبة اللازم استعمالها لتناسب الدرس وطريقة تفكير الطلبة لهذا الدرس ويوجههم إليها عن طريق التدريس الفعال. وبهذه الطريقة يستطيع أن يعرف المعلم كيفية تفكير كل طالب في أثناء تعبير الطالب عن رأيه أو وجهة نظر في كل سؤال يطرح في حصة الرياضيات. ويستطيع أن يضبط الصف من خلال التعليقات الشفوية وكذلك من خلال التعليقات المكتوبة ويرى الطلبة جمال الرياضيات ومتعتها (Miller, 1991 ; NCTM, 2000).

والاتصال وسيلة قوية للرياضيات يمكن استخدامها لعرض المعلومات في الأرقام والجداول والرسوم البيانية والرموز. وتتطور عملية الاتصال وتنمو في نفس الوقت عند تدريس محتوى الرياضيات مثل غيرها من المهارات الرياضية وحل المشاكل. ويعد الاتصال الرياضي من عمليات الاتصال التعليمي وبعدا مهما في عملية الاتصال التعليمي لدى المعلمين من حيث تفاعل المعلم مع طلابه وأثره في المردود التعليمي لديهم وهذا ما يوجب استثماره على نحو متميز من خلال الوظائف العديدة للاتصال الرياضي مثل المساعدة على تحسين وتعزيز فهم الطلبة للرياضيات، ومساعدته على توطيد الفهم المتشارك للرياضيات لدى الطلبة، ودفعه لقدرات الطالب نحو التعلم كما يولد بيئة تعليمية مناسبة، ويساعد المعلم على اكتساب بصيرة عن تفكير طلابه وتساعده على توجيه اتجاه التعلم (CCD,2006 ; Kilpatrick & Schifter, 2003).

حدد مجلس معلمي الرياضيات بالولايات المتحدة (NCTM,2000) معايير الاتصال الرياضي للطالب لجميع المراحل الدراسية في المهارات الرئيسة ومن تتضمنه من مهارات فرعية كما يأتي:

1- **ينظم ويدعم التفكير الرياضي للطالب من خلال التواصل**، وتتضمن المهارات الفرعية التالية: تعرُّفالصياغات المتكافئة لنفس النص الرياضي، ويعبر عن الأفكار الرياضية بصورة كتابية، ويعبر عن التعميمات الرياضية التي يتم اكتشافها من خلال الاستقراء، ويترجم النصوص الرياضية من أحد أشكال التعبير الرياضي (كلمات، جدول، شكل هندسي، تمثيل بياني .....) إلى شكل آخر من أشكاله، ويمثل المواقف والعلاقات الرياضية في صورٍ مختلفة.

2- **ينقل تفكيره الرياضي مترابطًا وواضحًا إلى أقرانه ومعلميه والآخرين**، وتتضمن المهارات الفرعية التالية: ينقل العبارات الرياضية على نحو مترابط وواضح إلى الآخرين، ويوضح التعميمات الرياضية المستخدمة، ويذكر أسماء كلٍ من المصطلحات الرياضية المستخدمة، ويفسر العلاقات الرياضية التي يتضمنها النص الرياضي، ويلخص ما فهمه من أفكار وإجراءات والحلول للآخرين.

3- **يحلل ويقوّم التفكير الرياضي والاستراتيجيات الخاصة بالآخرين**، وتتضمن المهارات الفرعية التالية: يعطي أفكار صحيحة على علاقات أو مفاهيم رياضية، ويعلل اختياره إجابةً (إجابات) لموقفٍ رياضي، ويعلل اختياره تعميمات رياضية تناسب موقفًا أو فكرة رياضية، ويحلل الحلول والمناقشات الرياضية ويقيمها.

4- **يستخدم لغة الرياضيات للوصف وللتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة وبوضوح**: وتتضمن المهارات الفرعية التالية: يستخدم لغته الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية، يستخدم الأدوات التكنولوجية (الآلة الحاسبة الكمبيوتر...) في تنمية اللغة الرياضية والأشكال الرسومية والرموز الرياضية وتوصيل الأفكار الرياضية إلى الآخرين، يصف العلاقات والأفكار الرياضية المتضمنة في المشكلات اللفظية للآخرين، يقرأ النصوص الرياضية المكتوبة بفهم.

الدراسات السابقة ذات الصلة

أجرى عواد (Awad, 2010) دراسة هدفت إلى تعرُّف أثر التدريس وفق استراتيجية قائمة على معيار الاتصال الرياضي في تحصيل طلبة الصف التاسع في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (50) طالبًا من طلاب الصف التاسع الأساسي حيث تم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية بواقع (25) طالبًا لكل مجموعة، حيث تم تدريس طلبة المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، والمجموعة التجريبية وفق استراتيجية قائمة على معيار الاتصال الرياضي، وقد تمثلت أداة الدراسة من خلال بناء الاختبار التحصيلي وفق تصنيف أندرسون، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط تحصيل الطلبة في الرياضيات تعزى لطريقة التدريس وفق

استراتيجية قائمة على معيار الاتصال الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى سيدبوتار (Sidabutar, 2016) دراسة هدفت إلى تعرُّف تأثير نماذج التدريس المختلفة والمبتكرة في تحسين تحصيل الطالب في الرياضيات في إندونيسيا، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار تحصيلي في الرياضيات، وتكونت عينتها من (100) طالب من طلبة المدارس الثانوية في منطقة شمال سومطرة؛ حيث جرى اختيارهم بطريقة قصدية، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في تحسين تحصيل الطالب في الرياضيات تعزى لاستخدام نماذج التدريس المختلفة لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى كل من لوم إيباو، لونا، وناموكو (Lomibao, Luna & Namoco, 2016) دراسة هدفت إلى تعرُّف تأثير الاتصال الرياضي على أداء الطلبة وتحصيلهم في الرياضيات وتقليل قلق الرياضيات في المدارس الثانوية في مدرسة بولوا الثانوية الوطنية، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتمثلت أداة الدارسة من خلال اختبار لقياس أداء الطلبة في الرياضيات، وتكونت عينتها من (188) طالبًا، تم توزيعهم على مجموعتين تجريبية وضابطة بواقع (94) طالبًا لكل مجموعة، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في تحسين التحصيل في الرياضيات تعزى للتدريس بالاتصال الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

كما أجرى رستم ورملان (Rustam & Ramlan, 2017) دراسة هدفت إلى تحليل مهارات التواصل الرياضي لطلاب المدارس الثانوية في كولاكا الساحلية في إندونيسيا، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتمثلت أداة الدراسة من خلال اختبار مهارات التواصل الرياضي بالإضافة إلى المقابلات، وتكونت عينتها من (113) طالبًا من طلبة المدارس الثانوية في كولاكا الساحلية، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن مهارات التواصل الرياضي لدى الطلبة كانت منخفضة مثل تكوين تعبيرات رياضية، بما في ذلك القدرة على التعبير عن المواقف أو الجداول أو الصور بلغة أو رموز أو أفكار رياضية.

وأجرت الخضر (Al-Khader, 2017) دراسة هدفت إلى تعرُّف تفاعلية استخدام برنامج بريزي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (46) طالبة من طالبات الصف الثالث المتوسط، حيث تم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين ضابطة وتجريبية، حيث تم تدريس طلبة المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، والمجموعة التجريبية باستخدام برنامج بريزي، وقد تمثلت أداة الدراسة من خلال اختبار مهارات التواصل الرياضي، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في تنمية مهارات التواصل الرياضي تعزى لاستخدام برنامج بريزي لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرت الربيع (Al-Rabeeh, 2019) دراسة هدفت إلى تعرُّف أثر استخدام استراتيجية حل المسألة الرياضية في التحصيل والدافعية نحو مبحث الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (60) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساسي؛ حيث جرى اختيارهن بالطريقة القصدية بواقع (30) طالبة للمجموعة الضابطة و(30) طالبة للمجموعة التجريبية، حيث تم تدريس طالبات المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، والمجموعة التجريبية وفق استراتيجية حل المسألة الرياضية، وقد تمثلت أداة الدراسة من خلال اختبار تحصيلي، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط تحصيل الطالبات في الرياضيات تعزى لاستخدام استراتيجية حل المسألة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

لاحظ الباحث من خلال عمله في الإشراف التربوي وتعليم الرياضيات في فترة سابقة العديد من الأمور التي تستوجب التفكير فيها، والإسهام في إيجاد بعض الحلول للتغلب عليها وإن كانت بعض هذه الملحوظات هي حقيقة في تعليم الرياضيات وتعلمها على نحو خاص منها عدم قدرة الطالب لوحدة على تعلم المحتوى الدراسي لمادة الرياضيات أو تفهمه مع عدم استطاعته قراءة أو معرفة بعض المصطلحات الرياضية المستخدمة، كما يجد الطالب صعوبة كبيرة في التحدث بلغة رياضية صحيحة.

كما تعد ظاهرة تدني تحصيل الطلبة في الرياضيات مشكلة مقلقة ليس لأولياء الأمور فقط، بل للمجتمع بأسره وخاصة بالدول العربية؛ حيث يشير التقرير الصادر عن المكتب الإقليمي العربي لمشروع نتائج الدول العربية إلى المشاركة في الدراسة الدولية (TIMSS,2011) وعددها (11) دولة عربية من بينها السعودية التي تدنى فيها تحصيل الطلبة، إذ بلغ متوسط الأداء في الرياضيات لطلبة الصف الثامن في السعودية (436) علامة مقارنة بالمتوسط الدولي الذي بلغ (477) علامة، كما أشار التقرير الصادر عن المكتب الإقليمي العربي لمشروع نتائج الدول العربية إلى المشاركة في الدراسة الدولية (TIMSS,2015) وعددها (10) دول عربية من بينها السعودية التي تدنى فيها تحصيل الطلبة، إذ بلغ متوسط الأداء في الرياضيات لطلبة الصف الثامن في السعودية (368) علامة مقارنة بالمتوسط الدولي الذي بلغ (481) علامة، وهذا يدل على تراجع مستوى الطلبة مقارنة بتقرير عام (2011) وتدني المتوسط في الرياضيات في المملكة العربية السعودية عن المتوسط الدولي، وهذا يستدعي الوقوف عليها من قبل الباحثين والتربويين

على نحو مستمر لمعالجة هذه الظاهرة بكل ما يستطاع؛ وذلك من خلال تعرُّف أسبابها ووضع الحلول لمعالجتها (Abu-Libda, 2008).

إن النتائج المتدنية في التحصيل الدراسي في الرياضيات لجميع المراحل الدراسية بالمملكة العربية السعودية لا يتناسب مع توجه وزارة التربية والتعليم التي تعد خطط التدريب والبرامج المتنوعة بهدف زيادة التحصيل وتنمية مهارات الطلبة لتعلم الرياضيات، وهذا ما تسعى إليه الدولة من خلال المشروع التطويري الكبير لمناهج الرياضيات وطرائق تدريسها وذلك من خلال مشروع خادم الحرمين الشريفين الملك عبدالله لتطوير التعليم بالمملكة العربية السعودية الذي انطلق منذ عام 2006م. كما أشارت نتائج العديد من الدراسات إلى تدني مستوى الاتصال لدى الطلبة في الرياضيات الذي يعد وسيلة مهمة في بناء الفهم، وزيادة قدرات الطلبة على اكتساب المفاهيم واستيعابها، وهكذا تطبيقها لاحقًا(Rajab, 2009; Al-Balawneh, 2007; Al-Baajawi, 2006).

ومن هنا، فقد تحددت مشكلة الدراسة من خلال الأسئلة التالية:

1. ما فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية؟
2. ما فعالية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية؟

هدف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تعرُّف فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.

أهمية الدراسة:

تتلخص أهمية هذه الدراسة في عدد من النقاط منها:

1- إلقاء الضوء على واحد من المجالات الحيوية المستندة إلى المعايير والمبادئ العامة في تدريس الرياضيات وهو الاتصال الرياضي، مما يؤكد الأهمية الكبيرة للرياضيات، ومن هنا قد تكتسب هذه الدراسة أهمية خاصة في التعريف بهذا المعيار وأنه ذو صلة بالرياضيات.

2- التعريف بأحد المعايير العالمية لمجلس معلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM,2000) وإعطاء نموذج في كيفية تطبيقها لتدريب معلمي الرياضيات.

3- قد تفتح الباب أمام بحوث مستقبلية تهتم في تطوير أساليب تدريس الرياضيات في المراحل الدراسية الأخرى.

4- كما أنه من المتوقع أن يستفيد مطوري المناهج من نتائج الدراسة الحالية من خلال مراعاة نتائج الدراسة الحالية عند التخطيط لتطوير المنهاج.

5- ومن المتوقع أن يستفيد منها المهتمون بتدريب معلمي الرياضيات قبل الخدمة أو أثنائها وذلك عند وضعهم للبرامج والخطط التدريبية.

التعريفات الإجرائية:

البرنامج التدريبي: مجموعة من الفعاليات تتضمن مادة نظرية علمية، وجلسات تدريبية تفاعلية بين الباحث ومعلمي الرياضيات (الفئة المستهدفة) بهدف زيادة وعيهم لجوانب الاتصال الرياضي، أعدها الباحث مستندة إلى معيار الاتصال الرياضي (NCTM,2000) الذي تقاس فاعليته باستخدام أدوات القياس المعدة من قبل الباحث.

معيار الاتصال الرياضي: هو استخدام مفردات اللغة الرياضية ورموزها في التعبير عن الأفكار والمعلومات والآراء الرياضية، وفهمها وتبادلها بين الطلبة أو بين المعلم والطلبة أو بين المعلمين أنفسهم، وذلك عن طريق الاستماع، والقراءة، والتحدث/ اللفظ، أو الكتابة، أو التمثيل، وتم قياسه بأدوات القياس المتعددة التي أعدت لهذا الغرض، وذلك بالعلامة التي حصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي.

التحصيل في الرياضيات: وهو ناتج ما يتعلمه الطالب من المحتوى الرياضي المقرر لهذه الدراسة، وتم قياسه بالعلامة التي حصل عليها الطلبة على الاختبار التحصيلي الذي أعده الباحث لهذا الغرض.

حدود ومحددات الدراسة:

تتمثل حدود الدراسة في ما يأتي:

- الحدود البشرية: معلمي وطلاب الصف الثاني المتوسط في مدينة جدة بالمملكة العربية السعودية.
- الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2008/2007.
- الحدود المكانية: المدارس الحكومية في محافظة جدة بالمملكة العربية السعودية.

- الحدود الموضوعية: فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.
- محددات الدراسة: ستعمم نتائج الدراسة في ضوء صدق وثبات الأداة، وصحة المقاييس السيكومترية.

الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل وصفًا لأفراد الدراسة وطريقة اختيارهم، وأدوات الدراسة وطريقة إعدادها وتطويرها، بالإضافة إلى إجراءات الدراسة، والمعالجة التي استخدمت في تحليل البيانات.

منهج الدراسة

تم استخدام المنهج شبه التجريبي الذي يقوم على اختيار مجموعتين تجريبية وضابطة وعقد اختبارين قبلي وبعدي لمتغيرات الدراسة، من أجل دراسة فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.وذلك لملاءمة هذا المنهج مع طبيعة البحث الحالي.

مجتمع الدارسة

تكون مجتمع الدراسة من طلاب الصف الثاني المتوسط المنتظمين بالدراسة في الفصل الثاني للعام الدراسي 2008/2007م، والبالغ عددهم (4800) طالب وفقًا لإحصائيات الإدارة العامة للتربية والتعليم بمحافظة جدة.

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (554) طالبًا من طلاب الصف الثاني المتوسط في عشر مدارس جرى اختيارها بطريقة قصدية، في المدارس الحكومية التابعة للإدارة العامة للتربية والتعليم بمحافظة جدة / وزارة التربية والتعليم، بواقع عشرين شعبة دراسية وزعت عشوائيًا إلى مجموعتين إحداهما تجريبية شملت (277) طالبًا والأخرى ضابطة شملت (277) طالبًا، وتم التحقق من تكافؤ أفراد الدراسة من خلال اختبار المتطلبات السابقة الذي تم إعداده من قبل الباحث، والجدول (1) يبين توزيع أفراد الدراسة حسب المدرسة.

الجدول (1): توزيع أفراد الدراسة حسب المدرسة

م	المدرسة	نوع المدرسة	المجموعة	عدد الطلبة
1	العباس بن عبد المطلب	حكومية	تجريبية	56
2	ابن الهيثم	حكومية	تجريبية	53
3	الأمين	حكومية	تجريبية	55
4	مسلمة بن عبد الملك	حكومية	تجريبية	58
5	القادسية	أهلية	تجريبية	55
مجموع طلبة المجموعة التجريبية				277
6	مكة المكرمة	حكومية	ضابطة	54
7	ضرار بن الأزور	حكومية	ضابطة	57
8	قباء	حكومية	ضابطة	57
9	الإمام الترمذى	حكومية	ضابطة	53
10	الأمجاد	أهلية	ضابطة	56
مجموع طلبة المجموعة الضابطة				277
المجموع الكلي لأفراد الدراسة من الطلبة				554

تم التحقق من تكافؤ المعلمين في المجموعتين التجريبية والضابطة من حيث سنوات الخبرة والمؤهل العلمي والدورات التدريبية السابقة التي تقدم لهم في أثناء الخدمة ومقره من قبل وزارة التربية والتعليم.

وتم التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة للطلبة من خلال اختبار المتطلبات السابقة الذي أعده الباحث لهذا الغرض. وتم تطبيقه على أفراد الدراسة، واتبع الباحث عددًا من الإجراءات التي منها تحليل مضمون المحتوى للوحدتين الدراسيتين كثيرات الحدود والأشكال الرباعية وتم تحديد المتطلبات السابقة لها ومن ثم تم إعداد الاختبار وتم تحكيم الاختبار وتطبيقه على عينة استطلاعية وتم تعديله في ضوء ذلك،

وتطبيقه على أفراد الدراسة في كلتا المجموعتين التجريبية والضابطة، وجرى استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وقيمة "ت" للفرق بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) والجدول الآتي يبين ذلك.

الجدول (2): نتائج اختبار(ت) لعينتين مستقلتين لبيان دلالة الفرق بين متوسطي المجموعتين على الاختبار القبلي

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	ت	الدلالة
التجريبية	277	20.12	3.09	0.14	0.89
الضابطة	277	20.08	2.86		

يتضح من الجدول (2) عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطين الحسابيين لإجابات أفراد عينة الدراسة تبعًا للاختبار القبلي، فقد بلغت المتوسطات الحسابية للمجموعة التجريبية (20.12) في حين بلغت للمجموعة الضابطة (20.08) حيث لا تظهر هناك فروق كبيرة بين المتوسطات في الاختبار القبلي مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين. ويعزى ذلك إلى أن كلا المجموعتين قد أجروا الاختبار قبل إخضاع المعلمين للبرنامج التدريبي، مما يدل على أن مستويات الطلبة متشابهة إلى حد كبير لكونهم يدرسون مادة الرياضيات بالطريقة التقليدية الاعتيادية.

أدوات الدراسة:

أولًا: الاختبار التحصيلي في الرياضيات:

أعدّ الباحث الاختبار التحصيلي وفق الخطوات التالية:

1. تحديد أهداف الاختبار التحصيلي في الرياضيات، وذلك على النحو الآتي:

- قياس مدى تحقق الأهداف التربوية المرتبطة بمحتوى وحدتي كثيرات الحدود والأشكال الرباعية من كتاب الطالب في الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات للعام الدراسي 2007/ 2008م.
- تعرُّف فعالية البرنامج التدريبي الذي تلقاه المعلمون للمجموعة التجريبية وذلك بعد تطبيق البرنامج.

2. تحليل محتوى الوحدتين الدراسيتين: تم تحليل محتوى الوحدتين الدراسيتين: كثيرات الحدود والأشكال الرباعية من كتاب الطالب؛ ففي وحدة كثيرات الحدود بلغ عدد الدروس خمسة دروس هي: وحيدات الحدود، كثيرات الحدود، جمع كثيرات الحدود وطرحها، ضرب كثيرات الحدود، قسمة كثيرات الحدود. وفي وحدة الأشكال الرباعية بلغ عدد الدروس ستة دروس هي: الشكل الرباعي، متوازي الأضلاع، المعين، المستطيل، المربع، شبة المنحرف. وتم تحليل المحتوى للوحدتين وفق المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية لكل درس. وقد تكون الاختبار التحصيلي في صورته الأولية من (40) سؤالًا من نمط الاختيار المتعدد.

صدق الاختبار التحصيلي

تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين الخبراء في هذا المجال، حيث أبدى السادة المحكمون مجموعة من الملاحظات، عدّل الباحث على أثرها الفقرات:40،31،18،11.

ثبات الاختبار التحصيلي

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من طلاب الصف الثاني المتوسط من غير عينة الدراسة الأساسية وعددهم (29) طالبًا، كما أعد الباحث نموذجًا للإجابة عن الاختبار، وتم تحديد معاملات التميز لكل مفردة من مفرداته فتراوحت القدرة التميزية لفقرات الاختبار بين (0.20-0.55) وتم حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار وتراوحت هذه القيم بين (0.24- 0.83) وفي ضوء ذلك تم استبعاد الفقرات التي قل معامل صعوبتها عن (20%) أو تزيد عن (80%)، وتم استبعاد الفقرات ذات الأرقام 34،33،28،18،13،11 وعددهما ست فقرات، وبلغ معامل ثبات الاختبار (0.80)وتم تعديل الاختبار التحصيلي ليصبح في صورته النهائية مكونًا من (34) سؤالًا، وتم تطبيق الاختبار على أفراد الدراسة على المجموعتين التجريبية والضابطة. حسب المعادلات التالية

- **حساب معاملات الصعوبة والتميز**

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة على الفقرة}}{\text{عدد الطلاب في المجموعتين}} \times 100\ \%$$

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة في الفئة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة في الفئة الدنيا}}{\text{عدد طلبة إحدى المجموعتين}} \times 100\ \%$$

الجدول (3): معاملات الصعوبة والتمييز للاختبار التحصيلي في الرياضيات

الفقرة	الصعوبة	التمييز	الفقرة	الصعوبة	التمييز	الفقرة	الصعوبة	التمييز
1	0.72	0.41	13	0.48	0.26	25	0.45	0.41
2	0.45	0.35	14	0.48	0.29	26	0.45	0.21
3	0.34	0.27	15	0.45	0.23	27	0.24	0.28
4	0.41	0.55	16	0.48	0.39	28	0.38	0.27
5	0.45	0.31	17	0.48	0.27	29	0.45	0.37
6	0.45	0.33	18	0.45	0.50	30	0.45	0.28
7	0.45	0.20	19	0.31	0.34	31	0.38	0.27
8	0.34	0.24	20	0.45	0.33	32	0.45	0.35
9	0.34	0.32	21	0.24	0.26	33	0.28	0.52
10	0.45	0.21	22	0.41	0.29	34	0.34	0.28
11	0.45	0.30	23	0.34	0.35			
12	0.41	0.46	24	0.41	0.33			

ثانيًا: اختبار مهارات التواصل الرياضي

ويهدف هذا الاختبار إلى قياس مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، حيث تم إعداد الاختبار وتحديد مجموعة من مهارات التواصل الرياضي التي سيتم قياسها من خلال الاختبار كمعرفة المفردات الرياضية وتمثيل العلاقات الرياضية المختلفة والتعبير عن المفاهيم الرياضية وذلك بعد الاطلاع على عدة اختبارات متعلقة بمهارات التواصل الرياضي مثل دراسة حلس (Hals, 2018)، ودراسة مكاوي (Makawi, 2019)، ودراسة عاشور (Ashour 2015 ,)، ودراسة العبدالله (Al-Abdullah, 2019) وقد تضمن اختبار مهارات التواصل الرياضي ثلاثة مهارات فرعية وهي: الكتابة الرياضية تكون من (6) أسئلة، والقراءة الرياضية وتكونت من (13) سؤال، والتمثيل الرياضي وتكون من (8) أسئلة.

صدق اختبار مهارات التواصل الرياضي

تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المتخصصين في هذا المجال، حيث تم الأخذ بآرائهم واقتراحاتهم حول أسئلة الاختبار ومدى ملاءمتها، وقد أبدى المحكمين أراءهم وملاحظاتهم وتم الأخذ بها وتعديل ما طلب تعديله، وفي ضوء هذه التعديلات خرج الاختبار بصورته النهائية والمكون من (27) سؤالًا.

ثبات اختبار مهارات التواصل الرياضي

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من طلاب الصف الثاني المتوسط من غير عينة الدراسة الأساسية وعددهم (25) طالبًا، وتم تحديد معاملات الصعوبة والتميز لكل سؤال من أسئلة الاختبار فتراوحت القدرة التمييزية لأسئلة الاختبار بين (0.33-0.75) وتم حساب معامل الصعوبة لكل سؤال من أسئلة الاختبار وتراوحت هذه القيم بين (0.30-0.80)، وتم تطبيق الاختبار على أفراد الدراسة على كلا المجموعتين التجريبية والضابطة.

الجدول (4): معاملات الصعوبة والتمييز للاختبار مهارات التواصل الرياضي

السؤال	الصعوبة	التمييز	السؤال	الصعوبة	التمييز	السؤال	الصعوبة	التمييز
1	0.80	0.35	10	0.57	0.75	19	0.43	0.47
2	0.38	0.41	11	0.63	0.38	20	0.57	0.47
3	0.40	0.43	12	0.43	0.47	21	0.57	0.88
4	0.60	0.52	13	43.0	0.47	22	0.57	0.75
5	0.62	0.50	14	70.4	0.53	23	0.60	0.75
6	0.37	0.47	15	0.50	0.33	24	0.33	0.50
7	0.77	0.44	16	0.47	0.40	25	0.43	0.39
8	0.40	0.40	17	0.37	0.33	26	0.30	0.52
9	0.68	0.47	18	0.40	0.40	27	0.66	0.51

تصميم الدراسة:

اتبع الباحث تصميم شبه تجريبي لمجموعتين متكافئتين باختبارين قبلي وبعدي كما هو مبين وفقا للرموز الآتية:

G1	O	X1	O1	O2
G2	O	X0	O1	O2

وهو تصميم الاختبار القبلي والبعدي مع وجود مجموعة ضابطة.

حيث G1: المجموعة التجريبية.

G2: المجموعة الضابطة.

O اختبار قبلي كمتطلبات سابقة لدى الطلبة.

X1 المعالجة التي تتلقاها المجموعات التجريبية (برنامج التواصل الرياضي).

X0 المعالجة التي تتلقاها المجموعات الضابطة (بالطريقة الاعتيادية).

O1 اختبار التحصيل الدراسي.

O2 اختبار مهارات التواصل الرياضي

متغيرات الدراسة:

المتغير المستقل: البرنامج التدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي.

المتغير التابع: التحصيل الدراسي في الرياضيات-مهارات التواصل الرياضي.

المعالجة الإحصائية:

تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، واختبار (ت) للعينات المستقلة للمقارنة بين متوسط علامات المجموعتين التجريبية والضابطة.

نتائج الدراسة ومناقشتها

الإجابة عن أسئلة الدراسة:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية؟

بعد تصحيح إجابات الطلبة عن الاختبار التحصيلي، وجد الباحث أعلى علامة وأدنى علامة وحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل مجموعة، والجدول (5) يبين ذلك.

الجدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في الاختبار التحصيلي

المجموعة	عدد الأفراد	أعلى علامة	أدنى علامة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	277	33	12	20.58	4.35
الضابطة	277	34	6	13.20	5.35

النهاية العظمى للعلامة على الاختبار هي (34) درجة

يتبين من خلال الجدول (5) أن أعلى علامة في المجموعة التجريبية هي (33)، وأن أدنى علامة هي (12)، وأن أعلى علامة في المجموعة الضابطة هي (34)، وأن أدنى علامة في المجموعة الضابطة هي (6)، وأن المتوسط الحسابي لعلامات المجموعة التجريبية هو (20.58)، بانحراف معياري (4.35) في حين بلغ المتوسط الحسابي لأفراد المجموعة الضابطة (13.20) بانحراف معياري (5.35). وهذا يشير إلى وجود فروق ظاهرية بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، وللتأكد من الفروق بين المتوسطات الحسابية تم إجراء اختبار تحليل التباين المشترك الأحادي (ANCOVA).

الجدول (6): اختبار تحليل التباين المشترك الأحادي (ANCOVA) لفاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية

الاختبار	المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	"ف"	مستوى الدلالة
تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة	المجموعة	92012.	1	2012.881	28.335	.000
	الخطأ	39213.3	552	71.039		
	الكلى	41226.2	553			

يبين الجدول (6) وجود أثر للاختبار في ما يتعلق بفاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية حيث كانت قيمة الدلالة (0.000) وهي دالة إحصائية حيث أن مستوى إجابات العينة في الاختبار البعدي كانت أعلى منها في الاختبار القبلي مما يدل على فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. وقد يُعزى ذلك إلى حداثة البرنامج التدريبي المستند إلى معيار التواصل الرياضي بالنسبة للمعلمين، حيث إنه جذب انتباههم وزاد دافعيتهم، واستمتعوا بتعلمهم الرياضيات مستندًا إلى الاتصال الرياضي وفق هذا المعيار الذي مثل أسلوبًا جديدًا من خلال تنفيذ النشاطات الفردية والجماعية. وهذا انعكس على درجات تحصيل طلبة المجموعة التجريبية، حيث تكيفوا مع استراتيجيات التعلم المستند إلى معيار التواصل الرياضي التي استخدمها معلموهم، وتفاعلوا مع بعضهم بعضًا بصورة إيجابية مما زاد من قدراتهم المختلفة ومع عمليات التفكير فيها، التي تضمنتها النشاطات المتعددة وأشكال التغذية الراجعة.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة عواد (Awad, 2010) التي أظهرت نتائجها وجود فروق دالة إحصائيًا في التحصيل تعزى لطريقة التدريس وفق استراتيجية قائمة على معيار الاتصال الرياضي لصالح المجموعة التجريبية. كما تتفق هذه النتيجة مع دراسة سيدبوتار (Sidabutar, 2016) التي أظهرت نتائجها وجود فروق ذات دالة إحصائية في تحسين تحصيل الطالب في الرياضيات بين المجموعتين التجريبية والضابطة تعزى لاستخدام نماذج التدريس المختلفة لصالح المجموعة التجريبية. كما تتفق مع دراسة الربيع (Al-Rabeeh, 2019) التي أظهرت نتائجها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط تحصيل الطالبات في الرياضيات تعزى لاستخدام استراتيجية حل المسألة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: ما فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية؟

بعد تصحيح إجابات الطلبة عن اختبار المهارات التواصل الرياضي، وجد الباحث أعلى علامة وأدنى علامة وحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل مجموعة، والجدول (7) يبين ذلك.

الجدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في اختبار مهارات التواصل الرياضي

المجموعة	عدد الأفراد	أعلى علامة	أدنى علامة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	277	24	11	18.18	4.46
الضابطة	277	19	6	14.05	4.16

النهاية العظمى للعلامة على الاختبار هي (27) درجة

يتبين من خلال الجدول (7) أن أعلى علامة في المجموعة التجريبية هي (24)، وأن أدنى علامة هي (11)، وأن أعلى علامة في المجموعة الضابطة هي (19)، وأن أدنى علامة في المجموعة الضابطة هي (6)، وأن المتوسط الحسابي لعلامات المجموعة التجريبية هو (18.18)، بانحراف معياري (4.46) في حين بلغ المتوسط الحسابي لأفراد المجموعة الضابطة (14.05) بانحراف معياري (4.16). وهذا يشير إلى وجود فروق ظاهرية بين المجموعتين التجريبية والضابطة. وللتأكد من الفروق بين المتوسطات الحسابية تم إجراء اختبار تحليل التباين المشترك الأحادي (ANCOVA).

الجدول (8): اختبار تحليل التباين المشترك الأحادي (ANCOVA) لفاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في تنمية مهارات التواصل الرياضي طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية

الاختبار	المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	"ف"	مستوى الدلالة
تنمية مهارات التواصل الرياضي	المجموعة	2370.6	1	2370.606	127.293	.000
	الخطأ	10280.0	552	18.623		
	الكلى	12650.6	553			

يبين الجدول (8) وجود أثر للاختبار في ما يتعلق بفاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية حيث كانت قيمة الدلالة (0.000) وهي دالة إحصائيًا حيث أن مستوى إجابات العينة في الاختبار البعدي كانت أعلى منها في الاختبار القبلي مما يدل على فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، وقد يعزى ذلك إلى فاعلية البرنامج التدريبي المستند إلى معيار التواصل الرياضي المصمم بطريقة تعزز وتنمي مهارات التنبؤ لدى الطلبة واستخلاص النتائج والتفريق بين إجاباتهم وقدرتهم على تميز إجابات بعضهم بعضًا، واكتساب مهارات القراءة الرياضية والكتابة الرياضية والتمثيل الرياضي، والتميز بين الفكرة الرئيسة والفكرة الثانوية، وغيرها، التي مارسها الطلبة في أثناء تعلمهم، فممارسة الطلبة لمهارات التواصل الرياضي زاد من فعاليتهم وقدراتهم المتعددة، وتعرُّف جوانبها وأبعادها؛ وهذا جعل حل الأسئلة عملية هادفة ذات معنى، تقوم على استيعاب معطيات السؤال وتفحصها، وهكذا فقد أسهم البرنامج التدريبي الذي تلقاه المعلمون في تنمية مهارات التواصل الرياضي، الذي ظهر واضحًا من خلال اختبار مهارات التواصل الرياضي. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة الخضر (Al-Khader, 2017) التي أظهرت نتائجها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في تنمية مهارات التواصل الرياضي تعزى لاستخدام برنامج بريزي لصالح المجموعة التجريبية.

التوصيات

وفي ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها يوصي الباحث بضرورة إخضاع معلمي الرياضيات إلى البرامج التدريبية المستندة إلى معيار الاتصال الرياضي الذي يزيد من قدرة الطالب على استخدام مفردات ورموز رياضية وبنيتها في التعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية وفهمها حيث أثبت البرنامج فاعليته في تحسين تحصيل الطلبة وتنمية مهارات التواصل الرياضي لديهم مثل مهارة القراءة الرياضية والكتابة الرياضية والتمثيل الرياضي وغيرها من المهارات.

المصادر والمراجع

أبو زينة، ف. (2003). *مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها*. (ط2). الكويت: مكتبة الفلاح.

أبو لبدة، خ. (2011). *التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام 2011 (TIMSS)*. عمان: المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية.

أبو لبدة، خ.، والطويسي، أ.، وعبابنة، ع. (2015). *التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام 2015 (TIMSS)*. عمان: المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية.

أحمد، ت. (2005). فعالية استخدام بعض المداخل التكنولوجية لتعلم الرياضيات في التحصيل الدراسي والاتجاه نحو استخدام تكنولوجيا التعليم لدى تلاميذ الصف السبع الأساسي في الجمهورية اليمنية، *رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أسيوط، مصر*.

الدرّاس، و. (2006). فاعلية إستراتيجيتين قائمتين على التعليم الزمري في التحصيل والاتصال والتمثيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن، *رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمّان العربية للدراسات العليا، عمّان، الأردن*.

الخضر، ن. (2017). فاعلية استخدام برنامج بريزي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 26(6).84-109.

الربيع، هـ. (2019). أثر استخدام استراتيجية حل المسألة الرياضية في التحصيل والدافعية نحو مبحث الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن، *رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية، الأردن*.

عواد، ح. (2010). أثر التدريس وفق استراتيجية قائمة على معيار الاتصال الرياضي في تحصيل طلبة الصف التاسع في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها، *رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الأردن*.

ضاهر، أ. (2005). التحصيل الدراسي وعلاقته بمفهوم الذات لدى طلاب الثانوي الفني، *رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمشق، سوريا*.

اللقاني، أ. (1996). *معجم المصطلحات التربوية والمعرفة في المناهج وطرق التدريس*. (ط1). القاهرة: عالم الكتب.

رجب، ا. (2009). استراتيجية تدريسية مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على حل المشكلات والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن، *رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمّان، الأردن*.

البلاونه، ف. (2007). فاعلية استراتيجية مستندة إلى مؤشر الإنجاز لتطوير المقدرة على الكتابة الرياضية في تنمية التفكير الرياضي، والمقدرة على حل

المشكلات لدى طلبة المرحلة الثانوية في الأردن، *رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمّان العربية للدراسات العليا، عمّان*.

البعجاوي، آ. (2006). أثر استراتيجية استقصاء التعاوني في اكتساب مهارات الاتصال في التحصيل في الرياضيات لدى طالبات المرحلة الأساسية المتوسطة في الأردن، *رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمّان العربية للدراسات العليا، عمّان*.

الحامد، م. (1996). *التحصيل الدراسي دراساته، نظرياته، واقعه والعوامل المؤثرة فيه*. الرياض: الدار الصوتية للتربية.

حلس، ن. (2018). فاعلية بيئة تعليمية قائمة على مداخل التعلم لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى الطلبة المعاقين بصريًا بغزة، *رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين*.

العبدالله، س. (2018). فاعلية استراتيجية التعلم القائم على حل المشكلات في تحسين التفكير المكاني ومهارات التواصل الرياضي لدى الطلبة واتجاهاتهم نحو الرياضيات، *أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن*.

عاشور، هـ. (2015). فاعلية برنامج قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس، *رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين*.

مكاوي، ر. (2019). فاعلية استراتيجية حل المشكلات في تنمية مهارات التواصل الرياضي وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمياط، مصر*.

References

Abu-Libda, K. (2011). *The Jordanian National Report on the 2011 International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Amman: The National Center for Human Resource Development.

Abu-Libda, K., Al-tuwisiu,A., & Ababneh, E. (2015). *The Jordanian National Report on the 2015 International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Amman: the National Center for Human Resource Development.

Abu-Zina, F. (2003). *School mathematics curricula and its teaching*. (2nd ed.). Kuwait: Al Falah Library.

Ahmed, T. (2005). The Effectiveness of Using Some Technological Approaches to Mathematics Instruction in the Academic Achievement of Yemeni Basic Education Seventh Grade Students and their Attitude towards Using Educational Technology, *PhD Dissertation, Assiut University, Egypt*.

Al-Abdullah, S. (2018). The Effectiveness of a learning Strategy based on problem solving in Improving Spatial Thinking, Mathematical Communication Skills to the Students and Their Attitudes towards Mathematics, *Doctoral Dissertation, Yarmouk University, Jordan*.

Al-Baajawi, A. (2006). The Effect of the Cooperative Inquiry Strategy on Acquiring Communication Skills in Achievement in Mathematics for Intermediate Basic School Students in Jordan, *Doctoral Dissertation, Amman Arab University for Graduate Studies, Amman*.

Al-Balawneh, F. (2007). The effectiveness of a strategy based on the achievement index to develop the ability to write mathematics in developing mathematical thinking, and the ability to solve problems among high school students in Jordan, *Doctoral Dissertation, Amman Arab University, Amman, Jordan*.

Al-Darras, W. (2006). The Effectiveness of Two Strategies Based on Compulsory Education in Achievement, Communication and Representation in Mathematics for Higher Basic Stage Students in Jordan, *Doctoral Dissertation, Amman Arab University for Graduate Studies, Amman, Jordan*.

Al-Hamid, M. (1996). *Academic achievement, its studies, theories, reality and factors affecting it*. Riyadh: The Sound House for Education.

Al-Khader, N. (2017). The Effectiveness of Using Prezi Program on Development of Mathematical Communication Skills for Female Students of Third Intermediate Class. *IUG Journal of Educational and Psychology Sciences*, 26(6), 84-109.

Al-Laqani, A. (1996). *Glossary of educational terms and knowledge in curricula and teaching methods*. (1st ed.). Cairo: The World of Books.

Al-Rabeeh, H. (2019). The Effect of Using the Strategy of Solving the Mathematical Question of Achievement and Motivation towards Mathematics in the Tenth Grade Students in Jordan, *Master Thesis, Amman Arab University, Jordan*.

Ashour, H. (2015). The effectiveness of a program based on a theory for creative solution for problems which known as TRIZ theory and knowing its effectiveness on developing creative thinking and mathematical communication skills for fifth-graders, *Master thesis, Islamic University of Gaza, Palestine*.

Awad, H. (2010). The Effect of Teaching According to a Strategy Building on the Mathematical Communication Standard on the Ninth Grade Students Achievement in Mathematics and their Attitudes toward it, *Master thesis, The Hashemite University, Jordan*.

Dahir, O. (2005). Academic achievement and its relationship to self-concept among technical secondary students, *master thesis, Damascus University, Syria*.

Hals, N. (2018). The Effectiveness of an Educational Environment Based on Learning Entries for Developing Communication Skills among Visually Impaired Students in Gaza, *Master thesis, Islamic University of Gaza, Palestine*.

Makawi, R. (2019). The Effectiveness of problem solving strategy in developing mathematical communication skills and some Mind habits among preparatory stage students, *Master thesis, Damietta University, Egypt*.

Rajab, I. (2009). An instructional strategy based on the standards of communication and mathematical representation in the ability to solve problems and mathematical thinking among primary school students in Jordan, *Doctoral Dissertation, Amman Arab University, Amman, Jordan*.

Cai, J., Jakabcsin, M., & Lane, S. (1996). Assessing Students' Mathematical Communication. *School Science and Mathematics*, 96(5), 238-246.

CDD (2006). Mathematics syllabus for lower and upper primary school.

Kilpatrick, J., Martin, W. G., & Schifter, D. (Eds.). (2003). *A research companion to principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of English.

Lomibao, L., Luna, C., & Namoco, R. (2016). The influence of mathematical communication on students' mathematics performance and anxiety. *American Journal of Educational Research*, 4(5), 378-382.

Miller, L. (1991). Writing to Learn Mathematics. *Mathematics Teacher*, 84(7), 516-521.

National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and evaluation standard for school mathematics. https://www.nctm.org/.

Rustam, A., & Ramlan, A. (2017). Analysis of mathematical communication skills of Junior High School students of coastal Kolaka. *Journal of Mathematics Education*, 2(2), 45-51.

Sidabutar, R. (2016). The Efforts to Improve Mathematics Learning Achievement Results of High School Students as Required by Competency-Based Curriculum and Lesson Level-Based Curriculum. *Journal of Education and Practice*, 7(15), 10-15.