أثر استخدام نموذج لِش (Lesh) للتمثيلات الرياضياتية المتعددة في تحصيل طلبة الصف الثامن

أ. أُسامة حسن الرواجبة
وزارة التربية والتعليم
الأردن

د. هاني إبراهيم العبيدي
كلية العلوم التربوية - الجامعة الهاشمية
الأردن

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام نموذج لِش (Lesh) للتمثيلات الرياضياتية المتعددة في تحصيل طلبة الصف الثامن، مقارنة مع طريقة التدريس الاعتيادية. تكوَّنت عينة الدراسة من (١٠٤) من طلاب وطالبات الصف الثامن في مدرستين تابعتين لمديرية التربية والتعليم لمنطقة عمان الثالثة للعام الدراسي ٢٠٠٦/٢٠٠٧م، جرى توزيعهم عشوائياً على أربع مجموعات، إذ تم اختيار مجموعتين (ذكور، وإناث) لتدرَّس باستخدام نموذج لِش، بينما دُرِست المجموعتان المتبقيتان باستخدام الطريقة الاعتيادية.

تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج SPSS، وأظهرت نتائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي يعزى إلى طريقة التدريس، ولصالح المجموعة التجريبية (ذكور، وإناث)، كما أظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل الطلاب والطالبات. كما كشفت نتائج التحليل عن عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطات تحصيل الطلبة يعزى للتفاعل بين الطريقة والجنس. وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بإجراء المزيد من الدراسات حول استخدام نموذج لِش للتمثيلات الرياضية المتعددة على مراحل دراسية أخرى، وعقد دورات للمعلمين لتعريفهم بهذا النموذج وتدريبهم على استخدامه داخل الغرفة الصفية.

المقدمة

شهدت مناهج الرياضيات المدرسية الحديثة في الأردن خلال الأعوام الثلاثة الماضية تطوراً واتساعاً في المحتوى والعمليات الرياضياتية، حيث اشتملت على معيار التمثيل الرياضياتي باعتبار أنَّ التمثيل واستخدام لغة

الرياضيات وسيلة مهمة في تنمية مهارات التواصل في الرياضيات (وزارة التربية والتعليم والمركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، ٢٠٠٦).

ويرى أبو زينة وعبابنة (٢٠٠٧) أهمية التمثيل الرياضياتي في المناهج المدرسية الحديثة كمعيار وطني ضروري لفهم المحتوى الرياضياتي والعمليات الرياضياتية، وأداة أساسية في تعلم وتعليم الرياضيات، فإنَّ وزارة التربية والتعليم الأردنية تواصل جهودها المتنامية في مجال تطوير مناهج الرياضيات، وإعداد المعلمين لمواكبة التغيرات العالمية المتسارعة، وأملاً منها في تحسين مستوى ونوعية تحصيل الطلبة، وسعياً دؤوباً نحو معالجة جوانب ضعفهم في الرياضيات. ويشير جولدن وشتاينجولد (Goldin & Shteingold, 2001) إلى أهمية التمثيلات الرياضياتية من حيث أنها تُسهم في رفع مستوى تحصيل الطلبة في الرياضيات، وتشكيل مخططات معرفية لديهم من خلال الخبرات التي يمارسونها.

ويُعرَّف التمثيل الرياضياتي بأنه ترجمة المخططات والنماذج المادية إلى رموز أو كلمات، ويُستخدم في ترجمة المسائل اللفظية وتحليلها، بهدف توضيح معناها وتسهيل حلها. وأَنَّ التمثيلات العددية، والجبرية، والرسومات، والجداول، والمخططات، والمجسمات، هي في الواقع توضيح للمفاهيم والأفكار الرياضياتية. (أبو زينة وعبابنة، ٢٠٠٧).

وترى ميورى (Miura, 2001) أَنَّ التمثيل الرياضياتي ليس نظرية للتعلم فقط وإنما وسيلة لبناء الأفكار الرياضياتية، في حين يعتبر فينيل وروان (Fennel & Rowan, 2001) التمثيل الرياضياتي مهماً في عمليات التعلم والتعليم، فهو أداة مثيرة للتفكير، وذلك بجعل الفكرة الرياضياتية ملموسة من قِبل المتعلم، وتسهم في إعطاء المتعلم القدرة على تحليل المسائل وإيجاد طرائق متنوعة لحلها، كما أنها تساعد المعلم في توضيح المواقف ونمذجتها وذلك بنقلها عبر أنظمة مختلفة من التمثيلات.

ويعتبر بدوي (٢٠٠٣) التمثيل مهارة رياضياتية أساسية تشتمل على مهارات فرعية عدة منها:

١ - ترجمة الألفاظ والرموز إلى أشكال ورسوم توضيحية.

٢ - تحويل العبارات اللفظية إلى رموز رياضياتية وبالعكس.

٣ - ترجمة الصور والأشكال التوضيحية والبيانية إلى الصورة اللفظية أو الرمزية.

٤ - طرح أمثلة توضيحية (لفظية أو رمزية أو أشكالاً) لتمثيل الفكرة الرياضياتية.

٥ - ترجمة النماذج الرياضياتية إلى ما يقابلها من مواقف الحياة اليومية.

ويُعد التمثيل الرياضياتي أحد أدوات المعرفة، ويلعب دوراً مهماً في مساعدة الطلبة على فهم الأفكار الرياضياتية وتجسيد العلاقات المتضمّنة في البيانات والمسائل اللفظية، ويمكن من خلاله توضيح وتبرير فهم المواقف الرياضياتية، وتوصيل الأفكار للآخرين، ورسم استنتاجات لتنظيم المعرفة وتلخيصها (Fennel & Rowan, 2001). وجاء في مشروع مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية للمجلس القومي لمعلمي الرياضيات في أمريكا(National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 2000) مصطلح التمثيل (Representation)، بوصفه واحداً من المعايير لمناهج الرياضيات. ويتضمن معيار التمثيل الرياضياتي الأهداف الآتية:

- بناء التمثيل الرياضي واستخدامه لتنظيم الأفكار الرياضياتية وتسجيلها وتوصيلها.
- اختيار التمثيلات الرياضياتية وتطبيقها وترجمتها لحل المسائل الرياضياتية بأشكال مختلفة.
- نمذجة الظواهر الرياضياتية والطبيعية والإجتماعية وتفسيرها.

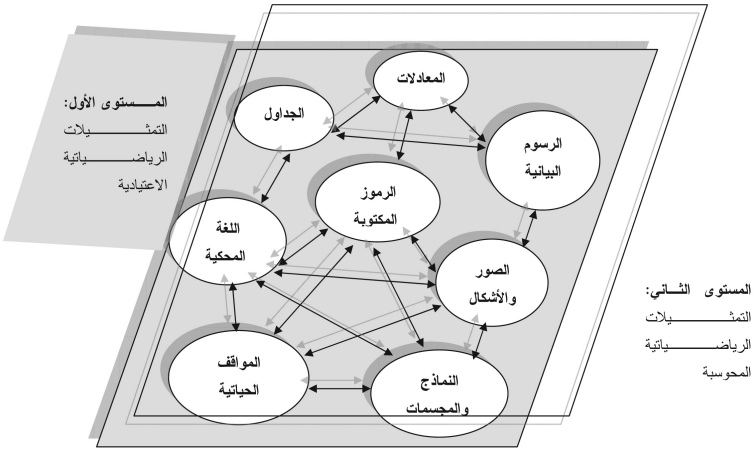
يفترض نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية المتعددة وبصورته النهائية

والمطورة أنَّ الأفكار الرياضياتية الأساسية يمكن أَنْ تُمَثَّل في ثمانية أشكال مختلفة: النماذج والمجسمات، والمواقف الحياتية، والرموز المكتوبة، واللغة المحكية، والصور والأشكال، والجداول، والرسوم البيانية، والمعادلات. ويؤكد النموذج على أَنَّ الفهم ينعكس في القدرة على تمثيل الأفكار الرياضياتية بطرائق متعددة، إضافة إلى القدرة على عمل ترابطات بين التمثيلات المختلفة. ويؤكد النموذج على أَنَّ التحويلات داخل وبين الأشكال المختلفة للتمثيلات يمكن أن تجعل الأفكار الرياضياتية أكثر وأسهل استيعابا من قبل الطلبة. ويمكن اعتبار نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية المتعددة هو توسعة لنظرية برونر (Bruner) ذات التمثيلات الثلاثة، حيث أضاف لش لها تمثيلين لتصبح خمس تمثيلات تناسب المرحلتين الدراسيتين الأبتدائية والمتوسطة، هي: الرموز المكتوبة، والمواقف الحياتية، واللغة المحكية، والصور والأشكال، والنماذج والمجسمات. ثم أضاف كابوت Kaput ثلاث تمثيلات جديدة هي: الجداول، والرسوم البيانية، والمعادلات، وليصبح النموذج مناسباً لمرحلتين جديدتين هما: المرحلة الثانوية والمرحلة الجامعية. ويظهر في الشكل رقم (١) نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية المتعددة وبوضعه النهائي بمستويين هما:

المستوى الأول: التمثيلات الرياضياتية المتعددة الاعتيادية، وتم اعتماده في هذه الدراسة، وتم إعداد الخطط التدريسية تبعاً لهذا المستوى.

المستوى الثاني: التمثيلات الرياضياتية المتعددة المحوسبة، وهي نفس التمثيلات الثمانية السابقة لكن على مستوى جديد يلائم التقدم التكنولوجي المعاصر (Lesh & Doerr, 2003).

ويرى لِش أهمية الأشكال التمثيلية في تطوير الأنشطة التي يحتاجها المعلمون لتعليم المحتوى الرياضياتي، كما يُساعد النموذج الطلبة في التواصل مع الآخرين، وإعادة بناء معارفهم وتنظيمها. كما أن الأشكال التمثيلية تعطي المتعلمين الفرصة للتفكير في أكبر عدد ممكن من الحلول للمشكلة الواحدة (Lesh & Doerr, 2003).



الشكل رقم (١): نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية المتعددة

مشكلة الدراسة وأسئلتها

نظراً لأهمية التمثيل الرياضياتي كأداة من الأدوات الأساسية في تعلم وتعليم الرياضيات، جاءت هذه الدراسة بهدف الكشف عن أثر استخدام نموذج لِش (Lesh) للتمثيلات الرياضياتية المتعددة في تحصيل طلبة الصف الثامن، ومدى استيعابهم للمفاهيم الرياضياتية من خلال استخدام تلك التمثيلات في حل المعادلات الخطية بمتغيرين، والتطبيقات العملية في المجسمات. وأثبتت نتائج البحوث التربوية السابقة أَنَّ الطلبة في جميع المراحل الدراسية، يعانون من تدني مستوى التحصيل في الرياضيات؛ وذلك لعدة أسباب منها عدم استخدام المعلمين للتمثيلات الرياضياتية المتعددة أثناء عملية التعليم (Oylom, 2004). وبذلك فإن مشكلة هذه الدراسة تتمحور حول الأسئلة الثلاثة الآتية:

١ - هل يختلف متوسط تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في الرياضيات باختلاف طريقةالتدريس (نموذج لِش، الطريقة الاعتيادية)؟

٢ - هل يختلف متوسط تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في الرياضيات باختلاف الجنس؟

٣ - هل يختلف متوسط تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في الرياضيات تبعاً للتفاعل بين الطريقة والجنس؟

فرضيات الدراسة

في ضوء الأسئلة السابقة تحاول الدراسة اختبار الفرضيات التالية:-

١ - لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي يعزى إلى طريقة التدريس (نموذج لِش، الطريقة الاعتيادية).

٢ - لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل الطلاب والطالبات على اختبار التحصيل البعدي.

٣ - لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل الطلبة يعزى للتفاعل بين الطريقة والجنس.

أهمية الدراسة

تبرز أهمية هذه الدراسة في أنها تسعى إلى الكشف عن الدور الذي يؤديه نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية المتعددة في مناهج الرياضيات، بوصفه أحد الاستراتيجيات الحديثة في التدريس، حيث يقدم هذا النموذج صوراً متعددة لموقف رياضياتي واحد. فكل شكل أو صورة هو تمثيل لهذا الموقف. وهذا يعزز قدرة الطلبة على فهم الموقف الرياضياتي، أو المفهوم بصورة جيدة. وما يميز أهمية هذا النموذج هو المرونة والقدرة على الانتقال بين الأشكال التمثيلية ليست بصورة خطية إنما يمكن الانتقال من أي شكل إلى آخر، أو الانتقال الداخلي ضمن الشكل التمثيلي الواحد. مما سينعكس أثر ذلك في طريقة تفكير الطلبة وإدراكهم للمفاهيم والمواقف الرياضياتية بصورة جيدة. وبيان أثر هذا النموذج في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي.

كما أن نتائج هذه الدراسة يمكن أن تقدم لواضعي المناهج والمختصين في مجال الرياضيات مؤشراً عن مستوى الطلبة في اكتساب مهارات إجراء التمثيلات الرياضياتية المتعددة للموقف الرياضي، أو المفهوم الرياضياتي.

كما أنَّ هذه الدراسة جاءت للكشف عن أثر متغير الجنس في تحصيل الطلبة في موضوع التمثيلات الرياضياتية المتعددة؛ التي تناولت نموذج لِش المكون من ثمانية أشكال تمثيلية.

تعريفات الدراسة

١ - التدريس باستخدام نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية المتعددة: هي طريقة التدريس المبنية على مخطط مكون من الثمانية تمثيلات المعرفة في الدراسة الحالية. بحيث يمكن الانتقال من شكل إلى آخر. أو داخل الشكل الواحد؛ لفهم الفكرة الرياضياتية؛ (Lesh & Doerr, 2003)، وهو الأسلوب المستخدم في تدريس المجموعة التجريبية (الذكور والإناث) في هذه الدراسة.

٢ - **التدريس بالطريقة الاعتيادية:** وهي الطريقة التي ترتكز على أداء المعلم حيث يقوم بشرح الدرس وحل الأمثلة والتمارين الرياضياتية، والطالب مجرد مستقبل لما يلقى عليه، وترتكز غالباً على الإلقاء وبعض الوسائل التقليدية مثل السبورة والطباشير الملونة، وقد استخدمت الطريقة الاعتيادية في تدريس المجموعة الضابطة (الذكور والإناث) في هذه الدراسة.

٣ - **التحصيل الدراسي:** يتمثل بالمعلومات والمهارات التي يحصل عليها الطالب من خلال عملية التعليم والتعلم ويقاس ذلك بالعلامات التي يحصل عليها الطالب في الاختبارات المُعدة لهذا الغرض.

محددات الدراسة

تعد النتائج التي تم التوصل إليها قابلة للتعميم في ضوء المحددات الآتية:

١ - اقتصرت الدراسة على وحدتي أنظمة المعادلات الخطية، والمجسمات المقررتين على طلبة الصف الثامن (الفصل الثاني).

٢ - تعتمد مصداقية النتائج على درجة صدق وثبات أدوات الدراسة التي تم إعدادها لأغراض الدراسة.

الدراسات السابقة

يمكن تقسيم الدراسات السابقة في مجال التمثيلات الرياضياتية المتعددة على النحو الآتي:

أولاً - الدراسات والأبحاث التي تناولت التمثيل الرياضياتي في تدريس موضوعي الجبر والهندسة:

استقصى بوركت (Burkett, 1999) العلاقة الثنائية بين كل من التمثيل بالجداول، والتمثيل بالرموز المكتوبة، والتمثيل البياني. تكوَّنت عينة الدراسة من (١٠) طلاب تم اختيارهم عشوائياً من أحد الصفوف المتوسطة في أحدى مدارس الولايات المتحدة الأمريكية. طُبق عليهم تسع مهمات كتابية. أشارت النتائج التي تم جمعها من خلال استجابات الطلاب على المهمات التسع إلى تمكن الطلاب من عمل روابط قوية بين التمثيلات الثلاثة.

وهدفت دراسة أفايلز (Aviles, 2001) إلى معرفة أثر تدريس الاقترانات الخطية باستخدام التمثيلات الرياضياتية المتعددة: الرموز، والجداول، والرسوم البيانية على تحصيل طلبة الجبر في جامعة بورتوريكو الخاصة في الولايات المتحدة الأمريكية. تكوَّنت عينة الدراسة من مجموعتين: مجموعة تجريبية دُرِّست محتوى الاقترانات الخطية باستخدام التمثيلات الرياضياتية المتعددة: الرموز، والجداول، والرسوم البيانية؛ ومجموعة ضابطة دُرِّست باستخدام الطريقة الاعتيادية. كشفت نتائج الدراسة تفوّق المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل القبلي وبدلالة إحصائية، إلا أن المجموعة التجريبية أظهرت تفوقها وبدلالة إحصائية في اختبار التحصيل البعدي.

وأجرى هاينز (Hines, 2002) دراسة حالة هدفت إلى معرفة أثر استخدام الطلاب للتمثيلات الرياضياتية المتعددة: الجداول، والمعادلات، والرسوم بيانية، والصور والأشكال في تعلمهم لموضوعي الهندسة والاقترانات الخطية. تم تطبيق الدراسة على مجموعة واحدة ذكور من الصف الثامن في

إحدى مدارس الولايات المتحدة الأمريكية. أعد الباحث اختبارين أحدهما في الهندسة والآخر في الاقترانات الخطية. طبق الباحث الاختبارين على عينة الدراسة، ثم قام بإجراء مقابلات فردية بعد الانتهاء من الاختبارين. أسفرت نتائج الدراسة أَنَّ نسبة كبيرة من الطلاب تمكنوا من حل أسئلة الاختبارين بالاعتماد على التمثيلات الرياضياتية المتعددة. وأَنَّ استخدام التمثيلات الرياضياتية المتعددة تساعد الطلاب في بناء معرفة عميقة لموضوعي الهندسة والاقترانات الخطية.

وأجرى بَيرام (Bayram, 2004) دراسة هدفت إلى معرفة أثر تدريس الهندسة باستخدام النماذج والمجسمات على تحصيل واتجاهات الطلبة نحو الهندسة، تكوَّنت عينة الدراسة من (١٠٦) طالباً وطالبة من الصف الثامن من أحدى المدارس الخاصة في أنقرة في تركيا. تم تقسيم العينة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية دُرِّست موضوع الهندسة باستخدام النماذج والمجسمات، ومجموعة ضابطة دُرِّست بالطريقة الاعتيادية. أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل الطلبة يعزى لمتغير طريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية. كما أنه لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية يعزى لمتغير الجنس، كما أشارت النتائج إلى انعدام التفاعل بين الطريقة والجنس.

وقام هوفاكر (Hofacker, 2006) بدراسة هدفت إلى تقصي أثر مواد الجبر المختلفة في الكلية على فهم الطلبة لمفاهيم الاقترانات الخطية والأسية. تكوَّنت عينة الدراسة من (١٧٠) طالباً وهم من طلبة السنة الرابعة بإحدى جامعات وسط غرب الولايات المتحدة الأمريكية. تم تقسيم الطلبة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية تكونت من (٩٥) طالباً تم تدريسهم الاقترانات الخطية والاسية باستخدام نموذج لِش للتمثيلات الرياضية المتعددة: الرموز المكتوبة، واللغة المحكية، والصور والأشكال، والنماذج والمجسمات، والمواقف الحياتية، ومجموعة ضابطة تكونت من (٧٥) طالباً تم تدريسهم باستخدام الطريقة الاعتيادية. دلت نتائج الدراسة على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة ولصالح المجموعة التجريبية.

ثانياً - الدراسات والأبحاث التي تناولت التمثيل الرياضي في تدريس موضوعات رياضياتية مختلفة:

أجرى كيورسيو (Curcio, 1982) دراسة هدفت قياس أثر كل من المعرفة السابقة، والقراءة، والتحصيل في الرياضيات، والجنس، على استيعاب العلاقة الرياضياتية الممثلة في الرسوم البيانية، تكوَّنت عينة الدراسة من (٢٠٤) طلاب وطالبات من الصف الرابع، ومن (١٨٥) طالباً وطالبة من الصف السابع تم اختيارهم من مجموعة مدارس في غرب انجلترا. أشارت نتائج التحليل إلى وجود علاقة بين كل من: المعرفة السابقة للمحتوى الرياضياتي، والتمثيل بالرسوم البيانية، ووجود أثر للقدرة القرائية على التمثيل بالرسم البياني، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق بين الجنسين عند طلبة الصف الرابع من حيث استيعابهم للعلاقات الرياضياتية الممثلة في الرسومات، بينما كان الفرق جوهرياً عند الصف السابع لصالح الإناث.

كما أجرت اسكندر (١٩٩٤) دراسة هدفت تعرف مدى فاعلية استخدام استراتيجية الرسم التوضيحي في تنمية قدرات الطالبات لحل المسائل اللفظية المرتبطة بالكسور العشرية. وتكوَّنت عينة الدراسة من (٢٨) طالبة من الصف السادس في مدرسة الرستاق بسلطنة عُمان. وأظهرت النتائج أَنَّ دراسة المسائل اللفظية المرتبطة بالكسور العشرية باستخدام أسلوب الرسم التوضيحي يسهم في تحسن تحصيل الطالبات في اختبار الرياضيات في نهاية العام بصفة عامة.

وقام عسيري (٢٠٠٣) بدراسة هدفت إلى تقصي أثر أسلوب الصياغة اللفظية للمسائل والمشكلات الرياضياتية على تحصيل طلاب الصف الخامس بالمرحلة الابتدائية. هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر ثلاثة أساليب للصياغة اللفظية للمسائل والمشكلات الرياضياتية في تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. تكوَّنت عينة الدراسة من (٣٧٧) طالباً يمثلون الصف الخامس في جميع المدارس الابتدائية بمدينة بيشة في السعودية البالغ عددها خمس عشرة مدرسة، تم توزيع الطلاب بطريقة عشوائية على ثلاث مجموعات: ضابطة،

وتجريبية أولى، وتجريبية ثانية. أشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات تحصيل الطلاب في المجموعات الثلاث.

من خلال عرض الدراسات السابقة يتضح ما يأتي:

١ - تفوّق طريقة التدريس وفق التمثيلات الرياضياتية المتعددة على الطريقة الاعتيادية في تحصيل الطلبة (Burkett, 1999; Aviles, 2001; Bayram, 2004; Hofacker, 2006) في حين أشارت دراسة (عسيري، ٢٠٠٣) إلى عدم وجود أثر لمتغير طريقة التدريس في تحصيل الطلبة.

٢ - أشارت دراسة (Bayram, 2004) إلى عدم وجود أثر لمتغير الجنس. في حين كشفت دراسة (Curcio, 1982) إلى وجود أثر لمتغير الجنس عند طلبة الصف السابع ولصالح الإناث.

٣ - كشفت دراسة (Hines, 2002) عن مقدرة الطلبة في تمثيل المسألة الرياضياتية اللفظية بأكثر من شكل تمثيلي ومن ضمنها النماذج والمجسمات.

الطريقة والإجراءات

عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من (١٠٤) من طلاب وطالبات الصف الثامن الأساسي في مدرستين تابعتين لمديرية تربية عمان الثالثة للعام الدراسي ٢٠٠٦/٢٠٠٧م. تم اختيارهما بطريقة قصدية. جرى توزيع الطلاب والطالبات عشوائياً على أربع مجموعات، إذ تم اختيار مجموعتين (ذكور، وإناث) لتدرَّس باستخدام نموذج لِش، بينما دُرِست المجموعتان المتبقيتان باستخدام الطريقة الاعتيادية.

أداة الدراسة: تم بناء اختبار تحصيلي لقياس تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدتي أنظمة المعادلات الخطية والمجسمات، وتضمن هذا الاختبار نوعين من الأسئلة: النوع الأول الاستجابة المنتقاة، والنوع الثاني الاستجابة الموجهة؛ وذلك لقياس تحصيل الطلبة. وروعيت فيه خطوات بناء الاختبار من

تحليل المحتوى التعليمي، وتحديد الأهداف السلوكية وعمل جدول مواصفات وإعداد مفرداته.

صدق الأداة وثباتها: جرى التحقق من صدق محتوى الاختبار عن طريق عرضه على لجنة تحكيم من الخبراء والمختصين في مجال تدريس الرياضيات مكونة من عشرة محكمين، وتم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (٢٨) طالباً من طلبة الصف الثامن الأساسي للعام الدراسي ٢٠٠٦/٢٠٠٧م قبل إجراء التجربة؛ وذلك لإيجاد معاملات الصعوبة والتمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار التحصيلي، وأيضاً حساب معامل الثبات. تم حساب معامل الصعوبة ومعامل التميز لكل مفردة من مفردات الاختبار التحصيلي، حيث بلغت قيم معاملات الصعوبة بين (٠,٣٥ - ٠,٧٨). أما قيم معاملات التمييز وتراوحت بين (٠,٣١ - ٠,٦٣). كما تم حساب معامل كرونباخ ألفا للاتساق الداخلي فكانت قيمته للاختبار التحصيلي، وللأبعاد الأربعة: المفاهيم، والتعميمات، والخوارزميات والمهارات الرياضياتية، وحل المسائل، على التوالي (٠,٨٢، ٠,٨٤، ٠,٨٨، ٠,٨٣، ٠,٨١). وبعد أسبوعين أعيد تطبيق الاختبار على نفس العينة (Test-retest) ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين علامات الطلبة في المرتين فكان (٠,٨٧) وهذه القيم مقبولة لأغراض هذه الدراسة (أبو علام، ٢٠٠٥).

وصف طريقة التدريس باستخدام نموذج لِش (Lesh): تُعد استراتيجية التدريس باستخدام نموذج لِش (Lesh) كإحدى الإستراتيجيات التي تنمي مهارة التمثيل الرياضياتي لدى طلبة المرحلة الأساسية، حيث تستخدم المواد الملموسة والمجسمات في أداء مهام رياضياتية بغرض تشجيع حدوث التواصل بين الطلاب لكون تلك المواد تمثل مثيرات طبيعية للمناقشة، حيث يطلب من الطلاب - كمثال - وصف نموذج حسي مقدم لهم، والكشف عن خصائصه. والنشاط الآتي يبين خطوات تنفيذ هذا الأسلوب.

١ - يقدم المعلم نموذجاً مجسماً من المكعبات.

٢ - يقدم المعلم كذلك وصفاً تفصيلياً للنموذج المجسم لفظياً وقد يستعين في وصفه اللفظي برسومات توضيحية.

٣ - يقوم المعلم بتسجيل وصفه للنموذج (اللفظي مع الاستعانة بالرسم) كتابة على السبورة كإجراء تدريبي للطلاب على وصف النموذج كتابة.

٤ - يقوم أحد الطلاب بوصف النموذج السابق بكتابته لأحد زملائه.

٥ - يكلف المعلم طالباً آخر ببناء نموذج طبقاً للوصف المشار إليه للتأكد من قوة الألفاظ المستخدمة.

إجراءات الدراسة

١ - تم بتاريخ ٢٠٠٧/٤/١ إجراء اختبار تحصيلي في أنظمة المعادلات الخطية والمجسمات كاختبار قبلي على أفراد مجموعات الدراسة الأربع. وللتحقق من تكافؤ المجموعات قبل إجراء الدراسة. تم استخدام اختبار تحليل التباين الثنائي (Two-Way ANOVA).

٢ - جرى تصحيح أوراق إجابات الطلبة لاختبار التحصيل القبلي وفق الإجابة النموذجية، ورصد النتائج. حيث دلت النتائج على تكافؤ مجموعات الدراسة تحصيلاً قبل أجراء التجربة.

٣ - استغرق تدريس المادة التعليمية مدة سبعة أسابيع ابتداءً من ٢٠٠٧/٤/٣، ولغاية ٢٠٠٧/٥/١٨، وبواقع خمس حصص أسبوعياً، وتمت عملية تدريس الطلبة من قِبل الباحث والمعلمون المتعاونون.

٤ - تم بتاريخ ٢٠٠٧/٥/٢٠، تطبيق الاختبار التحصيل البعدي في أنظمة المعادلات الخطية والمجسمات بعد الانتهاء من التجربة.

٥ - جرى عرض إجابات الطلبة على اختبار التحصيل البعدي على مجموعة من المدرسين المختصين في تدريس مادة الرياضيات عددهم (٣)، وتم من خلالهم تصحيح أوراق الطلبة وفقاً للإجابة النموذجية ومؤشرات التصحيح. قام الباحث بعد ذلك بالتأكد من عملية التصحيح وتدقيق

نتائج الطلبة، وتم الإتفاق ما بين الباحث والمدرسين على النتائج النهائية للطلبة على اختبار التحصيل البعدي. مما يؤكد على ثبات التصحيح.

٦ - تم إدخال البيانات إلى الحاسوب لتحليلها، ومعالجتها إحصائياً.

تصميم الدراسة

تُعد هذه الدراسة من الدراسات التجريبية؛ إذ تم فيها توزيع طلبة الصف الثامن على ثماني مجموعات، وجرى اختيار مجموعتين تجريبيتين، ومجموعتين ضابطتين، بطريقة عشوائية. ويأخذ الشكل الآتي:

$$\begin{array}{c} \mathbf{O_m \times O_m\ x} \\ \mathbf{O_m - O_m} \\ \hline \mathbf{O_f \times O_f\ x} \\ \mathbf{O_f - O_f} \end{array}$$

O : القياس القبلي والبعدي لاختبار التحصيل للمجموعتين.

x : المعالجة (التدريس باستخدام نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية المتعددة).

m : الطلاب الذكور.

f : الطالبات الإناث.

متغيرات الدراسة

تتضمن هذه الدراسة المتغيرات الآتية:

المتغيرات المستقلة:

١ - طريقة التدريس ولها مستويان هما:

أ - طريقة التدريس وفق نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية المتعددة.

ب - طريقة التدريس الاعتيادية.

٢ - الجنس وله مستويان (الذكور، والإناث).

المتغير التابع: التحصيل وتم قياسه من خلال علامة الطالب على الاختبار التحصيلي.

المعالجة الإحصائية

لمعالجة هذه البيانات إحصائياً استخدمت برمجية الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical Package for Social Sciences (SPSS))، ومن خلالها: تم استخدام تحليل التباين المصاحب Analysis of Covariance (ANCOVA) للإجابة عن فرضيات الدراسة. كما أنه تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لمجموعات الدراسة على اختبار التحصيل البعدي. بالإضافة إلى استخدام معادلة كرونباخ ألفا، ومعامل ارتباط بيرسون لحساب ثبات الاختبار التحصيلي.

نتائج الدراسة

تم عرض نتائج الدراسة وتحليلاتها الإحصائية التي تم التوصل إليها على الاختبار البعدي وفق قسمين:

القسم الأول - الوصف الإحصائي: تم اختبار صحة فرضيات الدراسة وذلك من خلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة: التجريبية (ذكور، وإناث) والضابطة (ذكور، وإناث) على اختبار التحصيل البعدي. ويبين الجدول رقم (١) هذه المتوسطات والانحرافات المعيارية.

جدول رقم (١)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية (ذكور، وإناث) والضابطة (ذكور، وإناث).

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الملاحظات
التجريبية (ذكور وإناث)	٢٧٩٨	٦٨٠	الوصف الإحصائي للفرضية الأولى
الضابطة (ذكور وإناث)	٢٢٢٤	٦٦٣	
الذكور	٢٥٠٤	٨٠٩	الوصف الإحصائي للفرضية الثانية
الإناث	٢٥٣٨	٦٢٧	

تابع/ جدول رقم (١)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية (ذكور، وإناث) والضابطة (ذكور، وإناث).

المجموعة		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الملاحظات
التجريبية	ذكور	٢٧٨٤	٧٩٦	الوصف الإحصائي للفرضية الثالثة
	إناث	٢٨١٠	٥٦٧	
الضابطة	ذكور	٢٢	٧٢٦	
	إناث	٢٢٤٦	٥٦٠	

ويتبين من الجدول رقم (١) أنَّ هناك فرقاً ظاهراً بين المتوسطين الحسابيين لعلامات طلبة كلتا المجموعتين التجريبية (ذكور وإناث) والضابطة (ذكور وإناث) على اختبار التحصيل البعدي، وبفارق مقداره (٥,٧٤) بين المتوسطين ولصالح المجموعة التجريبية (ذكور وإناث)، وبفارق في الانحراف المعياري مقداره (,٠١٧). ويلاحظ أنَّ المتوسط الحسابي لأداء الطالبات الإناث في اختبار التحصيل البعدي، يزيد عن متوسط أداء الطلاب (الذكور) على نفس الاختبار بمقدار (,٠٣٤) ولصالح الطالبات الإناث، وبفارق في الانحراف المعياري مقداره (,١٨٢). كما ويلاحظ أنَّ المتوسط الحسابي لعلامات المجموعة التجريبية (إناث) أعلى من المتوسط الحسابي لعلامات المجموعة التجريبية (ذكور) في اختبار التحصيل البعدي، وبفارق مقداره (,٠٢٦) بين المتوسطين ولصالح المجموعة التجريبية (إناث)، وبفارق في الانحراف المعياري مقداره (,٢٢٩). ويلاحظ أنَّ المتوسط الحسابي لعلامات المجموعة الضابطة (إناث) أعلى من المتوسط الحسابي لعلامات المجموعة الضابطة (ذكور) في اختبار التحصيل البعدي، وبفارق مقداره (,٠٤٦) بين المتوسطين ولصالح المجموعة الضابطة إناث، وبفارق في الانحراف المعياري مقداره (,١٦٦).

ومن خلال قراءة قيم الانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في اختبار التحصيل البعدي، يلاحظ أنَّ تجانس المجموعتين التجريبية (ذكور وإناث)

والضابطة (ذكور وإناث) كان متقارباً، في حين كانت الطالبات الإناث أكثر تجانساً من الطلاب الذكور في اختبار التحصيل البعدي، وكما يلاحظ أنَّ المجموعتين: التجريبية (إناث) والضابطة (إناث) كانتا أكثر تجانساً من المجموعتين التجريبية (ذكور) والضابطة (ذكور) في اختبار التحصيل.

القسم الثاني - التحليل الإحصائي: وبهدف التعرف إذا ما كان يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في اختبار التحصيل يعزى إلى طريقة التدريس (نموذج لِش، الاعتيادية)، تم استخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لعلامات طلبة مجموعات الدراسة في اختبار التحصيل. وذلك لتحييد أثر الاختبار القبلي في تحصيل الطلبة، علماً أنَّ مستوى الدلالة لفروق المتوسطات هو (α = ٠,٠٥)، ويوضح الجدول رقم (٢) نتائج هذا التحليل.

جدول رقم (٢)

نتائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لعلامات الطلبة على اختبار التحصيل البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة الإحصائية	مربع إيتا (حجم الأثر)
الطريقة	١٠٦٩,٦٧	١	١٠٦٩,٦٧	٥٠,٣٦٦	٠,٠٠٠	٠,٣٣٧
الجنس	٢٢,١٩٥	١	٢٢,١٩٥	١,٠٤٥	٠,٣٠٩	٠,٠١٠
الطريقة × الجنس	١,١٨٠	١	١,١٨٠	٠,٠٥٦	٠,٨١٤	٠,٠٠١
الخطأ	٢١٠٢,٥٥٩	٩٩	٢١,٢٣٨			
المجموع المعدل	٥٢٩٩,٩١٣	١٠٢				

وأشار جرين ورفاقه (Green, Salkind, & Akey, 2000) أنَّ قيمة مربع إيتا تدل على حجم الأثر وهو أحد المؤشرات لفحص الفرضيات الإحصائية، ويستخدم لتحديد درجة وجود فرق بين المتوسطات الحسابية، فيعتبر حجم الأثر صغيراً عند القيمة (٠,٠١)، ومتوسطاً عند القيمة (٠,٠٦)، وكبيراً عند القيمة (٠,١٤).

يتبين من الجدول رقم (٢) أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين متوسطي تحصيل الطلبة على اختبار التحصيل البعدي يعزى إلى متغير طريقة التدريس المستخدمة (نموذج لِش، الاعتيادية). حيث بلغت قيمة (ف) لمتغير طريقة التدريس (٥٠,٣٦٦)، بدلالة إحصائية (٠,٠٠٠) وهي أقل من قيمة مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) ومربع إيتا (٠,٣٣٧). وجميعها قيم ذات دلالة إحصائية. الأمر الذي يقود إلى رفض الفرضية الصفرية الأولى، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل الطلبة على اختبار التحصيل البعدي يعزى إلى طريقة التدريس المستخدمة.

وتشير قيمة مربع إيتا (٠,٣٣٧) إلى حجم أثر كبير كأسلوب إحصائي مكِّملٍ لفحص الفرضية الإحصائية، ويبين مقدار أثر المتغير المستقل (طريقة التدريس) على المتغير التابع (التحصيل) (نصار، ٢٠٠٦). وهذا يعني تفوق المجموعة التجريبية (ذكور وإناث) التي دُرِست باستخدام نموذج لِش على طلبة المجموعة الضابطة (ذكور وإناث) والتي دُرِست بالطريقة الاعتيادية في تحصيلهم على اختبار التحصيل البعدي.

وبالرجوع إلى الجدول رقم (٢) يتبين أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين متوسطي تحصيل الطلاب والطالبات على اختبار التحصيل البعدي. حيث بلغت قيمة (ف) للمتغير المستقل الجنس (١,٠٤٥) بدلالة إحصائية (٠٣٠٩) وهي قيمة أكبر من (٠,٠٥) ومربع إيتا (٠,٠١)، ويلاحظ أنَّ حجم الأثر صغيرٌ، مما يعني قبول الفرضية الصفرية الثانية، أي أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل الطلاب والطالبات على اختبار التحصيل البعدي.

وبغرض التعرف إذا ما كان يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في اختبار التحصيل البعدي بين متوسطات تحصيل الطلبة يعزى للتفاعل بين الطريقة والجنس، وبالرجوع إلى الجدول (٢) تبين أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات تحصيل الطلبة يعزى للتفاعل بين الطريقة والجنس. حيث بلغت

قيمة (ف) للتفاعل بين المتغيرين المستقلين: الطريقة، والجنس (٠,٠٥٦) بدلالة إحصائية (٠,٨١٤) وهي قيمة أكبر من (٠,٠٥)، ومربع إيتا (٠,٠٠١)، وهي قيم غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥)، ويلاحظ أنَّ حجم الأثر صغير جداً، مما يعني قبول الفرضية الصفرية الثالثة، بمعنى أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين متوسطات تحصيل الطلبة يعزى للتفاعل بين الطريقة والجنس.

مناقشة النتائج

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام نموذج لِش (Lesh) للتمثيلات الرياضياتية المتعددة في تحصيل طلبة الصف الثامن. وفيما يلي أبرز النتائج المتعلقة بمناقشة اختبار فرضيات الدراسة.

مناقشة النتائج المتعلقة باختبار الفرضية الأولى:

أظهرت نتائج الدراسة كما يتضح في الجدول رقم (٢) أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين متوسطي تحصيل علامات مجموعتي الدراسة: التجريبية (ذكور وإناث)، والضابطة (ذكور وإناث)، إذ حقق طلبة المجموعة التجريبية (ذكور وإناث) التي دُرِست باستخدام نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية المتعددة تفوقاً على طلبة المجموعة الضابطة (ذكور وإناث) والتي دُرِست بالطريقة الاعتيادية في اختبار التحصيل البعدي. وهذا يشير إلى أنَّ استخدام نموذج لِش (Lesh) للتمثيلات الرياضياتية المتعددة قد ساعد في رفع مستوى تحصيل الطلبة في أنظمة المعادلات الخطية، والمجسمات، مقارنة بالطريقة الاعتيادية. وقد يعزى ذلك إلى أنَّ استخدام نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية المتعددة يُعطي الطلبة مرونة كافية في الانتقال من شكل تمثيلي إلى آخر، إضافة إلى القدرة على عمل ارتباطات بين التمثيلات الرياضياتية المختلفة وهذا ما أشار إليه هوفاكر (Hofacker, 2006). ويمكن إرجاع التفوق الواضح لطلبة المجموعة التجريبية (ذكور وإناث) في اختبار

التحصيل البعدي على طلبة المجموعة الضابطة (ذكور وإناث) إلى الدور الكبير الذي يلعبه نموذج لِش في مساعدة الطلبة على استيعاب المفاهيم الرياضياتية. وذلك من خلال عمل الروابط بين التمثيلات الداخلية والتمثيلات الخارجية للأفكار الرياضياتية. حيث تمكن الطلبة من رسم عدة صور ذهنية للموقف الرياضياتي، ثم التعبير عن هذه الصور بعدة أشكال مثل: الجداول، والرسوم البيانية، والمجسمات، والمعادلات. مما ساعد في تشكيل مخططات معرفية لدى الطلبة وإكسابهم خبرات نظرية وعملية مكّنتهم من تحليل المسائل الرياضياتية، وإيجاد طرائق متنوعة لحلها. كما ساعد نموذج لِش الطلبة في التواصل مع الآخرين، وإعادة تنظيم معرفتهم، واستيعابهم للمفاهيم والعلاقات الرياضياتية. وتتفق هذه الدراسة مع التوجهات الحديثة التي دعا إليها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM, 1989; 2000) وتنادي بضرورة اختيار التمثيلات الرياضياتية وتطبيقها والترجمة بينها لحل المسائل الرياضياتية. وكذلك اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة بيرام (Bayram, 2004) التي أشارت في نتائجها إلى أنَّ تدريس الهندسة باستخدام النماذج المحسوسة التي تعتبر مكوناً هاماً من مكونات نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية المتعددة له أثر في رفع مستوى تحصيل الطلبة في الهندسة مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

ويبدو أنَّ تقديم المادة التعليمية من خلال طريقة العرض للأنشطة التعليمية التي قُدمت للطلبة بصورة منظمة، والتفاعل بين طلبة المجموعة، والتفاعل مع المجموعات الأخرى ومع المعلم، بالإضافة للأنشطة العملية المبنية على استخدام المواد المحسوسة والمجسمات كشكل من أشكال التمثيل الرياضياتي في نموذج لِش والتي قد ساهمت في خلق جو تعليمي مناسب أدى إلى زيادة تحصيل طلبة المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل البعدي.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسات عربية كشفت نتائجها عن الدور الإيجابي للتمثيلات الرياضياتية المتعددة في اكتساب المفاهيم الرياضياتية

والقدرة على حل المسائل الرياضياتية اللفظية (اسكندر، ١٩٩٤)، وكما تتفق هذه النتيجة أيضاً مع نتائج دراسات أخرى كشفت عن دور التمثيلات الرياضياتية المتعددة في زيادة مستوى تحصيل الطلبة في موضوعات رياضياتية مختلفة (Burkett, 1999; Aviles, 2001; Hines, 2002).

مناقشة النتائج المتعلقة باختبار الفرضية الثانية:

كشفت نتائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) التي تظهر في الجدول رقم (٢) عن عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين متوسطي تحصيل الطلاب والطالبات على اختبار التحصيل البعدي. تتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة بيرام (Bayram, 2004). وتتعارض هذه النتيجة مع ما توصل إليه كيورسيو (Curcio, 1982) والتي أشارت إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية لمتغير الجنس على اختبار التحصيل ولصالح الإناث.

أما سبب عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين متوسطي تحصيل الطلاب والطالبات، فيمكن أن يعزى إلى وجود المدرستين في نفس المنطقة مما ساهم في توفير نفس ظروف البيئة التعليمية، والمرونة في تطبيق نفس الإجراءات والتعليمات في كلتا المدرستين، إضافة إلى عدم وجود الفروق بين الطبقات الاجتماعية والاقتصادية لكلا الجنسين وهذا ما تم ملاحظته من قِبل الباحث. وقد تؤدي نتيجة هذه الدراسة إلى وجود قناعات لدى معلمي الرياضيات بضرورة الثقة في القدرات العقلية والمتكافئة بشكل عام لكل من الذكور والإناث. والتعامل معهم من خلال النشاطات المختلفة التي تتضمنها دروس الرياضيات دون تمييز.

مناقشة النتائج المتعلقة باختبار الفرضية الثالثة:

أشارت النتائج في الجدول رقم (٢) أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين متوسطات تحصيل الطلبة يعزى للتفاعل بين الطريقة والجنس. ومن خلال مراجعة الجدول رقم (١) يلاحظ أنَّ المتوسط

الحسابي للمجموعة التجريبية (الذكور) بلغ (٢,٧٨٤) وهي قيمة قريبة من المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (الإناث) فقد بلغ (٢٨,١٠). وهذا يدل على عدم تفوق إحدى المجموعتين على الأخرى، ويمكن أن يعزى عدم وجود الفرق ذي الدلالة الإحصائية إلى طبيعة المادة التعليمية المبنية على استخدام نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية المتعددة والمقدمة لطلبة المجموعة التجريبية (الذكور) والمجموعة التجريبية (الإناث) وساهمت في إعطاء الطلبة الفرص الكافية للتعامل مع الأشكال المختلفة للمفاهيم الرياضياتية، والأفكار الرياضياتية، مما يسهل عليهم استيعاب الأفكار والمفاهيم والمواقف الرياضياتية. وساهم في رفع مستوى تحصيلهم في الاختبار، وميزهم عن المجموعتين الضابطة (الذكور)، والضابطة (الإناث) والتي درستا باستخدام الطريقة الاعتيادية. مما عكس ذلك عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل التجريبية (الذكور)، والتجريبية (إناث) في اختبار التحصيل البعدي.

كما يتضح من الجدول رقم (٢) عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين متوسطي تحصيل المجموعة الضابطة (ذكور) والمجموعة الضابطة (إناث)، فقد بلغ المتوسط الحسابي لعلامات المجموعة الضابطة (ذكور) (٢٢)، وهي قيمة قريبة إلى المتوسط الحسابي لعلامات المجموعة الضابطة (إناث) (٢٢,٤٦). ويبدو أنَّ عملية تقديم المادة التعليمية وفق الطريقة الاعتيادية قد ساهمت إلى حدٍ كبير في جعل الطلبة عاجزين عن فهم الأفكار الرياضياتية بعدة أشكال. وتنسجم هذه النتيجة مع وجهة نظر (Bayram, 2004) التي يرى فيها أن النجاح في تعلم الهندسة يكون باستخدام التمثيلات الرياضياتية الفعَّالة ومن ضمنها النماذج المحسوسة، والابتعاد عن استخدام الإستراتيجية الاعتيادية في تدريس الهندسة التي قد تؤدي إلى ضعف الطلبة وكراهيتهم لها. لذا قد تعتبر الاستراتيجية الاعتيادية غير فعالة في تدريس الهندسة. لأنها قد لا تساعد الطلبة في تطوير معانٍ لأشكال مهمة من التمثيلات. ويبدو أيضاً أن المادة التعليمية المعدة لتدريس المجموعة الضابطة

(الذكور) والمجموعة الضابطة (الإناث) ساهمت في جعل الفرق بين متوسطي تحصيل المجموعة الضابطة (الذكور) والمجموعة الضابطة (الإناث) في اختبار التحصيل البعدي غير دال إحصائياً. وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع ما توصلت إليه دراسة بيرام (Bayram, 2004).

وكشفت النتائج عن عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية للتفاعل بين الطريقة والجنس في تحصيل طلبة الصف الثامن على الاختبار البعدي. ومن هنا تم قبول الفرضية الصفرية الثالثة. وهذا يعني أنَّ تأثير طريقة التدريس في تحصيل طلبة الصف الثامن لا تختلف تبعاً لجنسهم، وهذا يتطلب من معلمي الرياضيات الاهتمام بطريقة التدريس المعتمدة على نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية المتعددة لزيادة تحصيل طلبتهم بغض النظر عن جنسهم.

توصيات الدراسة

في ضوء نتائج هذه الدراسة، وضمن حدودها يمكن وضع التوصيات الآتية:

١ - بما أن نتائج هذه الدراسة أظهرت تفوق الطلبة الذين درسوا باستخدام نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية المتعددة على الطلبة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية، لذا فإن الباحث يوصي معلمي الرياضيات باستخدام هذا النموذج أثناء تدريسهم لمادة الرياضيات، والعمل على تطويره بما يلائم الموضوعات الرياضياتية المختلفة.

٢ - اهتمام القائمين على العملية التربوية بنموذج لِش واعتباره جزءاً لا يتجزأ من العملية التعليمية، وعقد دورات للمعلمين لتعريفهم بهذا النموذج وتدريبهم على استخدامه داخل الغرفة الصفية، لما له من أثر في رفع مستوى تحصيل الطلبة في الرياضيات.

٣ - إجراء المزيد من الدراسات حول استخدام نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية كون التمثيل الرياضياتي أحد المعايير المعتمدة لمناهج الرياضيات في الأردن. وإعادة إجراء هذه الدراسة على مراحل دراسية أخرى

البحوث المقترحة

يقترح الباحث إجراء دراسات في المجالات الآتية:

١ - أثر استخدام نموذج لِش للتمثيلات الرياضياتية المتعددة وعلاقته باتجاهات طلبة المرحلةالأساسية في الأردن نحو الرياضيات وتحصيلهم فيها.

٢ - إجراء دراسة حالة تهدف إلى معرفة مدى امتلاك معلمي الرياضيات للتمثيلات الرياضياتية المتعددة واستخداماتها خلال التدريس الصفي.

The Effect of Using Lesh's Model for Multiple Mathematical Representations on Students' Eighth Grade Achievement

Osama H. Al- Rawajebah
Ministry of Education
H.K.J

Dr. Hani I. Al- Obaidi
Faculty of Educational Sciences
The Hashemite University
H.K.J

Abstract

This study aimed at investigating the effect of using Lesh's Model for Multiple Mathematical Representations on students' eighth grade achievement compared to the traditional strategy. The sample of this study consisted of (104) male and female students of eighth grade in two schools, which are subordinate to the Directorate Education of Amman (3) in the scholastic year 2006/2007. The students were randomly divided into four classes. Two classes (male, female) were chosen to be taught by using Lesh's Model, while the other two were taught by using the traditional strategy.

To achieve the objectives of the study, the study instruments were designed, which represented in an achievement test in linear equations systems and solids. Furthermore, the teaching plans were prepared for the groups in accordance with Lesh's Model and the traditional strategy. The validity and reliability of the study instruments have been verified. Both groups were tested in terms of the achievement before and after teaching. The application of this study lasted for (7) weeks- (5) lessons per week.

The results were statistically analyzed by using SPSS software. The results of the Analysis of Covariance (ANCOVA) showed significant statistical differences between two mean scores of basic 8^{th} grade students' achievement ascribed to the teaching strategy (Lesh's Model, traditional). These differences were made for the benefit of the experimental group (male, female). Moreover, the results indicated no significant statistical difference in the two means of male and female students in achievement. Moreover, the results indicated no significant statistical difference in the means of students' achievement ascribed to the interaction

between gender and strategy. In the light of these results, the study recommended doing more of studies about using Lesh's Model for Multiple Mathematical Representations on other academic stages, and holding training workshops for teachers to apply Lesh's Model for Multiple Mathematical Representations in the mathematics classroom.

المراجع

١ - أبو زينة، فريد وعبد الله عبابنة (٢٠٠٧). **مناهج تدريس الرياضيات للصفوف** الأولى.عمان: دار المسيرة للنشروالتوزيع والطباعة.

٢ - أبو علام، رجاء (٢٠٠٥). **تقويم التعلم**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

٣ - اسكندر، عايدة سيدهم (١٩٩٤). تنمية قدرات التلميذات في حل المسائل اللفظية باستخدام أسلوب الرسم التوضيحي. **مجلة كلية التربية**، ٢٤، ١١٣-١٣٠.

٤ - بدوي، رمضان (٢٠٠٣). **استراتيجيات في تعليم وتقويم الرياضيات**. عمان: دار الفكرللطباعة والنشر والتوزيع.

٥ - عسيري، خالد (٢٠٠٣). أثر أسلوب الصياغة اللفظية للمسائل والمشكلات الرياضية على تحصيل تلاميذ الصف الخامس بالمرحلة الابتدائية. **مجلة أم** القرى، ١٥، ٢٩٢-٣٠٠.

٦ - نصار، يحيى (٢٠٠٦). استخدام حجم الأثر لفحص الدلالة العملية للنتائج في الدراسات الكمية. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، جامعة البحرين، ٧، ٣٦-٥٩.

٧ - وزارة التربية والتعليم والمركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (٢٠٠٦). **أدلة** إرشادية لمعلمي الرياضيات لمعالجة أخطاء التعلم عند الطلبة في ضوء نتائجها على أسئلة الدراسةالدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠٠٣ (TIMSS 2003). (١١٧)، عمان: الأردن.

8 - Aviles, G. E. (2001). Using multiple coordinated representations in a technology intensive setting to teach linear functions at the college level. **Dissertation Abstracts International**, **62**, 2705-A.

9 - Bayram, S. (2004). The effect of instruction with concrete models on eighth grade students' geometry achievement and attitudes toward

geometry. Unpublished master's thesis, Middle East Technical University.

10 - Burkett, D. C. (1999). Making connections between the tabular, symbotic, and graphical representations in the context of writing activities used during instruction of functions. **Dissertation Abstracts International,** 60, 3120-A.

11 - Curcio, R. (1982). The effect of prior knowledge of reading and mathematics achievement and sex in comprehending mathematical relationships expressed in graphs. **Dissertation Abstracts International**, **12**, 3047-A.

12 - Fennell, F., & Rowan, T. (2001). Representations: An important process for teaching and learning mathematics. **Teaching Children Mathematics,** 7, 288-293.

13 - Goldin, G., & Shteingold, N. (2001). System of representations and development of mathematical concepts. In: F. R. Curcio, (Ed.), **The** Roles of Representation in School Mathematics: 2001 yearbook. Reston: NCTM.

14 - Green, S.; Salkind, N.; & Akey, T. (2000). **Using SPSS for Windows: Analyzing and Undererstanding Data**. New jersey, USA: Prentice- Hall.

15 - Hines, E. (2002). Developing the concept of linear function: one student'sexperiences with dynamic physical models. **Journal of Mathematical Behavior**, 20, 337-361.

16 - Hofacker, E. B. (2006). The effect of different college algebra courses on students' understanding of linear and exponential function concepts. Unpublished PhD dissertation, University of Minnesota.

17 - Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). **Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching.** Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

18 - Miura, T. (2001). The influence of language on mathematical representations. In: F. R. Curcio, (Ed.), **The Roles of Representation in School Mathematics**: 2001 yearbook. Reston: NCTM.

19 - National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989). **Curri-**

culum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, VA: The Council.

20 - National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, VA: The Council.

21 - Oylom, A. (2004). The effect of multiple representations-based instructionn seventh grade students' algebra performance, attitude toward-mathematics, and representation preference. Unpublished PhD dissertation, Middle East Technical University, Raleigh.