أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

م.د. غسان رشيد عبد الحميد الصيداوي
م.م. تحرير عبد الحسين خزعل
الجامعة المستنصرية / كلية التربية الأساسية

الملخص:

رمت الدراسة الحالية إلى تعرف أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي في تطبيقها، إذ بنى الباحثان وحدة دراسية وفقاً لاستراتيجية المتشابهات تم اختيار محتواها من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في العراق بعنوان: "الجمع"، جرى تعليمها لعينة الدراسة البالغ عددها ٤٠ تلميذاً من تلاميذ الصف الرابع من المرحلة الابتدائية، كما طبق اختباراً للترابط الرياضي قبلياً وبعدياً مباشراً وبعدياً مؤجلاً على هذه العينة، وقد توصلت الدراسة إلى:

- وجود فرق دال إحصائياً في درجات التلاميذ على اختبار الترابط الرياضي بين الاختبارين القبلي والبعدي المباشر لصالح درجاتهم في الاختبار البعدي المباشر.
- عدم ملاحظة فرق دال إحصائياً في درجات التلاميذ على اختبار الترابط الرياضي بين الاختبارين البعدي المباشر والبعدي المؤجل.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية المتشابهات ـ مهارات الترابط الرياضي ـ المرحلة الابتدائية ـ الرياضيات.

The effect of using similarities strategy on developing the skills of mathematical connections for the elementary stage pupils

M.D. Ghassan Rashid Abdel Hamid Sidawi

M.M. tahrir eabd alhusayn khazeal

University of Mustansiriya - Faculty of Basic Education

Abstract:

The current study aimed at recognizing the effect of using similarities strategy on developing the skills of mathematical connections for the elementary stage pupils. The researcher used semi-experimental approach, so he designed a module based on similarities strategy. He selected its content about "summation" from mathematics book for the fourth grade in elementary stage in Iraq. This module was taught to a7 population of 40 pupils in the fourth grade of elementary stage. The researcher applied pre-test, immediate and postponed post-tests about mathematical connections on the same population.

The study had the following results:

- There is a statistically significant difference in the pupils' scores in the test of mathematical connections between the pre-test and immediate post-test for the sake of the immediate post-test.
- There is no statistically significant difference in the pupils' scores in the test of mathematical connections between immediate post-test and the postponed post-test.

Key words: similarities strategy, the skills of mathematical connection, elementary stage, mathematics.

المقدمة:

تعد النظرية البنائية بالنسبة للكثير من التربويين وخاصة المعلمين مرجعاً وإطاراً يحتكمون إليه، ويأخذون به من أجل الارتقاء بأساليب التدريس، وطرقه بحيث تعطي مدى أوسع من التحرك بدلاً من طرق التدريس التي يصعب عليهم تنفيذها بسبب عوامل متعددة مثل المنهاج والبيئة المدرسية والبيئة الخارجية. ويرى أصحاب هذه النظرية أن "عملية اكتساب المعرفة عملية بنائية نشطة ومستمرة تتم من خلال تعديل في البنيات المعرفية للفرد من خلال آليات عملية التنظيم الذاتي (التمثل والمواءمة)، وتستهدف تكيفه مع الضغوط المعرفية البيئية، اذ يكون دور المعلم موجهاً للعملية التعليمية والطالب هو محور العملية التعليمية" (زيتون، ٢٠٠٢، ١٨٩).

ويمكن أن يتم تحسين العملية التعليمية عن طريق تطوير استراتيجيات التدريس المستخدمة التي تعمل على التحول من التدريس التقليدي المعتمد على التلقين إلى التدريس الفعال الذي يركز على التلميذ ويجعله محور العملية التعليمية ويهتم بالأنشطة، والمواقف التعليمية وينمي مهارات التفكير لديه" (السعدي، ٢٠٠٨، ١٩٥).

وتعد استراتيجية المتشابهات من أهم الاستراتيجيات المشتقة من النظرية البنائية، وتبنى على البنائية في التعلم ومن أساسيات البنائية الضرورية الربط بين المعلومات المراد كسبها وبين المعلومات السابقة لدى المتعلم، والمتشابهات تمثل أداة فعاله لذلك حيث تسهيل عملية بناء المعرفة التي يقوم بها الفرد على قاعدة من المفاهيم التي يتعلمها والمتاحة ببنيته المعرفية" (زيتون، ٢٠٠٢، ٢٥٥).

كما أن الرياضيات ضرورية لفهم الفروع الأخرى من المعرفة، فكلها تعتمد على الرياضيات بطريقة أو بأخرى، وليس هناك علم أو فن أو اختصاص إلا وكانت الرياضيات مفتاحاً له، وإن ضبط أي منها، واتقانها يرتبط بدرجة كبيرة بحجم الرياضيات التي هي أم العلوم وخادمتها" (رصرص، ٢٠٠٧، ٢).

ويدرس التلاميذ الرياضيات لتزيد من قدرتهم على حل مشكلات رياضية، ومساعدتهم على تطبيقها في مواقف الحياة اليومية للتمكن من المهارات الأساسية، وتنمية مقدرتهم على قراءة الجداول والرسوم البيانية بأشكالها المختلفة. ولما كانت الرياضيات بالدرجة الأولى طريقة للتفكير وحل المشكلات المختلفة، من أجل ذلك فإن الاهتمام بعملية تدريسها يجب ألا يقتصر على توصيل الحقائق للمتعلمين، ولكن يجب أن يتم باكتشاف الحقائق وطريقة الوصول إليها، واستخدامها وعلاقتها بالظواهر الحيوية وهنا يأتي دور الترابطات الرياضية" (عفيفي، ٢٠٠٨، ٣).

ويجب على المعلمين "التركيز على الترابطات الرياضية في أثناء التدريس، والتخطيط لدروسهم بطريقة تسمح للتلميذ باكتشاف تلك الترابطات الموجودة بين فروع الرياضيات والعلوم الأخرى" (Frye – Glidden, 1996, 63).

ويضيف البعض بأن تعلم الرياضيات المدرسية يجب أن يقوم على "تعلم الترابطات بين الخبرة السابقة والحالية من أجل توليد معلومات جديدة، وبنائها بحيث تسهم في فهم أفضل للرياضيات، وهذا الترابط والتفاعل يزيد من حدوث التعلم" (ديسقورس، ٢٠٠٥، ٢٣٦).

وتعد الرياضيات من أهم الموضوعات الدراسية والتي يجد معظم الطلاب صعوبة في التعامل معها كونها تتضمن خبرات مجردة (رموز ، اشكال وأرقام ...)، فأصبح تعلمها يشكل إشكالية بالنسبة لهم، ومن هنا جاءت فكرة استخدام استراتيجية المتشابهات كونها إحدى الاستراتيجيات الفعالة في تسهيل التعامل مع مثل هذه الموضوعات الصعبة وغير المألوفة، فالمتشابهات تعد ربط للموضوعات غير المألوفة بما هو مألوف ومعروف سابقاً لدى المتعلم أي بخبراته السابقة، وتفسيرها، إذ أن الرياضيات ذات طبيعة تركيبية تبدأ من الحالات الحسية إلى التجريد، وذات طبيعة تراكمية أيضاً تعتمد فيها الموضوعات التالية على الموضوعات السابقة، وبالتالي (يشكل تعلم الرياضيات نمواً طبيعياً للمتعلم ذاته، ويمثل نشاطاً مفيداً له، وتحديداً لتصوراته الذهنية وخبرات يراها أو يلمسها بعيداً عن الملل وتصيد الأغلاط) (عبيد، ٢٠٠٤، ٨٤).

وبالرغم من أهمية استراتيجية المتشابهات في تسهيل عملية التعلم، وتقريب تصور المفاهيم المجردة والمدركات العقلية من خلال التركيز على الأمثلة من حياة المتعلم، وخصوصاً تعليم منهاج الرياضيات الذي يعده الطلبة في بعض الأحيان منهجاً صعباً يتسم بالجمود والتجريد، اذ أن كثيراً من المسائل الرياضية وخصوصاً في المرحلة الابتدائية تحتاج استيعاباً وتمكناً من المعلم في الرياضيات، وجد الباحثان ندرة ـ وحسب علمهما ـ بالدراسات السابقة التي اهتمت بأثر هذه الاستراتيجية في تنمية بعضاً من المهارات الرياضية عموماً، ومهارات الترابط الرياضي خصوصاً.

وما وجداه هو دراسات تناولت استراتيجية المتشابهات، وفاعليتها على تنمية مهارات حل المسألة الرياضية كدراسة الشافعي (٢٠١٠)، ودراسة الفار (٢٠١٤) التي بحثت في أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في إكساب المفاهيم الهندسية. وبموازاة ذلك وجد الباحثان دراسات تناولت استخدام استراتيجيات تدريسية متنوعة لتنمية مختلف المهارات الرياضية، ومنها دراسة الخروصي (٢٠٠٧) التي تقصت أثر استراتيجية تدريس تستند إلى التمثيلات والترابطات الرياضية على التفكير الرياضي والتحصيل، ودراسة البركاتي (٢٠٠٨) التي تناولت أثر التدريس باستخدام

استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست وK.W.L في التواصل والترابط الرياضي، ودراسة طافش (٢٠١١) التي درست أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي في تنمية مهارات التفكير البصري في الهندسية، ودراسة عمر (٢٠١٣) التي تطرقت لتعرف أثر استخدام معمل الرياضيات الافتراضي في تنمية مهارات الترابط الرياضي، ودراسة أبو العلا (٢٠١٣) التي تعرفت فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض المداخل التدريسية لتنمية المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات، ودراسة القبيلات والمقدادي (٢٠١٤) التي درست أثر التدريس وفق القوة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية.

وبنظرة سريعة لهذه الدراسات السابقة التي استطاع الباحثان جمعها نجد هناك حاجة إلى موضوع الدراسة الحالية التي تحاول تعرف أثر استراتيجية المتشابهات في تنمية مهارة الترابط الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في العراق.

مشكلة الدراسة:

تعد الرياضيات من أهم المجالات التي تعتمد على الابتكارات العلمية والتكنولوجية، والتي تسهم بدورها في التقدم العلمي والتكنولوجي العالمي المتسارع، لذلك فإن "توجيه مزيد من الاهتمام لتعليم الرياضيات، وتعلمها يعد أحد متطلبات التنمية البشرية للأفراد، بما يعدهم للإسهام في التقدم العلمي والتكنولوجي لمجتمعاتهم" (عيسوي، المنير، ٢٠٠٨، ٤٥).

كما أن الرياضيات من المواد الأساسية التي تستند اليها مجالات العلوم المختلفة، وقد ساعدت الرياضيات في جعل الحياة أكثر سهولة بفضل ما تتيحه من فهم العلاقات المنطقية التي تربط الأشياء بعضها بعضاً، كما تساعد على فهم المفاهيم العلمية غير المفهومة أو غير واضحة والإسراع في الفهم والاستيعاب من خلال تقديم المفهوم وربطه بمفهوم مشابه فسيساعد على تحديد الملامح اذ ترتب الخطوط الرئيسة معتمدة على نموذج المعلم العلمي للمفهوم ويستخدم نظام عام، ولذلك يقترح لتدريس الرياضيات استخدام نماذج المشابهات، حيث أن استراتيجية المتشابهات من أساليب التدريس التي "تعتمد على المعلومات السابقة الأساسية الواجب توافرها لدى المتعلم لتساعده على فهم موضوعات جديدة غير مألوفة وبالتالي يمكن للمعلم أن يصل إلى الإبداع، وابتكار الطرق لحل المشكلات، وتساعد هذه الاستراتيجية في التعرف إلى جوانب المشكلة ودراستها جيداً، ومن ثم اقتراح أفضل الطرق لحلها" (الشافعي، ٢٠١٠، ٣).

ولقد قام الباحثان بإجراء مقابلات مع عديد من المعلمين، تمحورت أسئلة المقابلة حول طرائق التدريس المستخدمة، ومدى تجاوب المتعلمين مع هذه الطرائق من حيث توظيف المعارف الرياضية في الحياة الواقعية. وكانت معظم الإجابات تفيد بأن المعلمين لا يزالون يستخدمون

الطرائق التقليدية المعتادة في تدريس الرياضيات، علماً أنهم يعرفون تماماً بأن هذه الطرائق لا تساعد كثيراً على توظيف المعارف والمهارات الرياضية في الحياة الواقعية، كما أنهم اشتكوا من نفور الطلبة من مادة الرياضيات، وعدها مادة جافة بعيدة عن الواقع.

وفي إطار سعي الباحثين لإيجاد استراتيجيات تدريسية أكثر ملاءمة لتدريس الرياضيات وتساعد الطلبة على تمثل المفاهيم وربطها بالواقع، أرتئ أنه يمكن استخدام استراتيجية المتشابهات في تدريس هذه المادة، اذ تعتمد استراتيجية المتشابهات على توضيح المفاهيم غير المألوفة لدى الطلبة ومقارنتها بمواقف مألوفة. ومن منطلق أهمية مهارة الترابط الرياضي التي تتعلق بتقدير دور الرياضيات، وفهمه والعلوم الأخرى التي تخدمها، بحيث يدرك المتعلمون من خلالها أن الرياضيات أداة مفيدة في خدمة العلوم الأخرى، وفي خدمة الأنشطة الحياتية، فمهارة الترابط الرياضي من المهارات التي تساعد الطلبة على ربط المعلومات الرياضية بمواقف حياتية واقعية. ولعل من أبرز ما يؤكد أهمية هذه المهارة (اهتمام المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية NCTM بهذه المهارة وتخصيصها بمعيار ضمن قائمة معايير الرياضيات المدرسية العشر التي أصدرها حيث أدرج الترابطات ضمن معايير العمليات) (السواعي، ٢٠٠٤، ١٦).

ومما تقدم، يسعى الباحثان إلى تعرف أثر استخدام طريقة المتشابهات في تدريس مادة الرياضيات في تنمية مهارة الترابط الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في العراق.

أهمية الدراسة:

١. قد تفيد نتائج الدراسة الحالية معلمي الرياضيات في تعريفهم باستراتيجية المتشابهات، وكيفية تدريس محتوى الرياضيات وفقاً لها.

٢. قد تفيد المتعلمين في إيجاد ترابطات بين الرياضيات والعلوم الأخرى، وبين الرياضيات والحياة، وبالتالي إمكانية الاستفادة منها في حل بعض المشكلات الحيوية.

٣. قد تسهم في الأخذ بيد المعلمين في توفير تعليم متميز للرياضيات يتماشى مع التطور التربوي الحالي.

٤. يمكن أن تكون من الدراسات الأولى ـ حسب علم الباحثان ـ التي تتناول دراسة أثر استراتيجية المتشابهات على تنمية مهارة الترابط الرياضي في المرحلة الابتدائية في العراق.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تعرف أثر استخدام طريقة المتشابهات في تدريس مادة الرياضيات في تنمية مهارة الترابط الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في العراق، وذلك من خلال تعرف ما يأتي:

- الفرق في متوسط درجات التلاميذ على اختبار الترابط الرياضي بين التطبيق القبلي والبعدي المباشر.
- الفرق في متوسط درجات التلاميذ على اختبار الترابط الرياضي بين التطبيق البعدي المباشر والبعدي المؤجل.

فرضيات الدراسة:

قام الباحثان باختبار فرضياتهما عند مستوى الدلالة a=0,05:

- لا يوجد فرق دال إحصائياً في متوسط درجات التلاميذ على اختبار الترابط الرياضي بين التطبيق القبلي والبعدي المباشر.
- لا يوجد فرق دال إحصائياً في متوسط درجات التلاميذ على اختبار الترابط الرياضي بين التطبيق البعدي المباشر والبعدي المؤجل.

متغيرات الدراسة:

المتغير المستقل: ويتمثل في استراتيجية التدريس المطبقة في الدراسة وهي استراتيجية المتشابهات.

المتغير التابع: ويتمثل في متوسط درجات تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في اختبار مهارات الترابط الرياضي.

حدود الدراسة:

الحدود العلمية: تقتصر على دراسة أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في وحدة (الجمع) من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في العراق.

الحدود الزمانية:

طبق الاختبار القبلي لعينة الدراسة في ٢٠١٥/١١/١ لتحديد مستوى التلاميذ كما طبق الاختبار البعدي المباشر بعد الانتهاء من تدريس وحدة (الجمع) باستخدام استراتيجية المتشابهات من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي، وطُبق الاختبار البعدي المؤجل بفاصل زمني قدره (١٤) يوماً من تطبيق الاختبار البعدي المباشر.

نوع الاختبار	موعد تطبيقه
الاختبار القبلي	يوم ١ / ١١ /٢٠١٥
الاختبار البعدي المباشر	يوم ٢٢ / ١١ /٢٠١٥
الاختبار البعدي المؤجل	يوم ٢٩/ ١١ / ٢٠١٥

الحدود المكانية: طبقت أدوات الدراسة في مدرسة (ابتدائية سفانة / الرصافة الأولى المختلطة).

خطوات الدراسة:

١. مراجعة الدراسات السابقة: قام الباحثان بالاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة ببناء الوحدات الدراسية وفقاً لاستراتيجية المتشابهات، وأفاد منها.

٢. بناء الإطار النظري: قام الباحثان ببناء الإطار النظري بعد مراجعة أدبيات الدراسة وما تضمنته.

٣. بناء الوحدة الدراسية وفقاً لاستراتيجية المتشابهات، اذ اختير المحتوى التعليمي من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي، وكان الموضوع بعنوان: **(الجمع)**

٤. تطبيق اختبار الترابط الرياضي القبلي بعد التأكد من صدقه وثباته.

٥. تطبيق الوحدة الدراسية، اذ قام احد الباحثان بتدريس عينة الدراسة من تلاميذ الصف الرابع الوحدة الدراسية وفقاً لاستراتيجية المتشابهات.

٦. تطبيق اختبار الترابط الرياضي البعدي المباشر.

٧. تطبيق اختبار الترابط الرياضي البعدي المؤجل.

٨. عرض النتائج التي توصلت إليها الدراسة وتحليلها، وتفسيرها.

٩. كتابة المقترحات.

التعريف بمصطلحات الدراسة:

استراتيجية المتشابهات: "أداة فعالة تسهل عملية بناء المعرفة للفرد على قاعدة من المفاهيم التي يعلمها والمتاحة ببنيته السابقة" (زيتون، ٢٠٠٢، ٢٥٥).

الرياضيات: "العلم الدقيق الذي يتصل بالقياس والحساب واكتشاف العلاقات، كما تتصل أيضاً بمسائل الفراغ" (Sudhir – Ratnalikar, 2003, 1).

مهارات الترابط الرياضي: "مهارات يمكن من خلالها أن يدرك المتعلمين في جميع مراحلهم التعليمية أن الرياضيات أداة مفيدة من خلال قوانينها، وأساليبها المنطقية والتنظيمية، وأنشطتها في كل فروعها في خدمة العلوم الأخرى وفي خدمة الأنشطة الحيوية المتنوعة، فضلا عن خدمة بعضها البعض من داخلها" (عبيد، ٢٠٠٤، ٧٢). ويقيسها الباحث إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في اختبار مهارات الترابط الرياضي المعد من الباحث.

الدراسات السابقة:

المحور الأول: الدراسات التي تناولت استراتيجية المتشابهات، وفاعليتها على تنمية مهارات ومفاهيم رياضية:

دراسة الفار (٢٠١٤) بعنوان: أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تدريس الاستدلال المكاني على إكساب المفاهيم الهندسية للتلميذات ذوات صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. كلية التربية، جامعة طيبة، المملكة العربية السعودية.

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تدريس الاستدلال المكاني على إكساب المفاهيم الهندسية للتلميذات ذوات صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية مقارنة بالطريقة التقليدية. وتحقيقاً لهدف الدراسة تم استخدام المنهج التجريبي، اذ طبقت الدراسة على عينة من تلميذات ذوات صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الخامس الابتدائي بلغ حجمها (٣٣) تلميذة، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية درست وحدة الأشكال الهندسية باستخدام استراتيجية المتشابهات، والأخرى ضابطة درست الوحدة نفسها بالطريقة التقليدية.

وطبق على عينة الدراسة اختبار لتقويم إكساب المفاهيم الهندسية في وحدة الأشكال الهندسية قبلياً وبعدياً. وأظهرت نتائج اختبار الفروض وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تقويم إكساب المفاهيم الهندسية لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة الشافعي (٢٠١٠) بعنوان: برنامج مقترح قائم على المتشابهات لتنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف التاسع بغزة. غزة، فلسطين.

هدفت هذه الدراسة إلى بناء برنامج مقترح لتنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف التاسع، وتجريبه، وتم بناء البرنامج المقترح بشقيه النظري والتطبيقي، وبناء أداة الدراسة المتمثلة في اختبار مهارات حل المسألة الرياضية والتي تحتوي على (٥) أسئلة موزعة على أربع مهارات على الترتيب: (مهارة تحديد المعطيات ـ مهارة تحديد المطلوب ـ مهارة اختيار القانون ـ مهارة إجراء المسألة وتنظيم الحل)، وبإجراء المعالجات الإحصائية على درجات التطبيق البعدي والقبلي أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات مهارات حل المسألة الرياضية قبل وبعد التطبيق مما يدل على فاعلية البرنامج المقترح. ووجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين الطالبات مرتفعات التحصيل في المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح مرتفعات التحصيل في المجموعة التجريبية. كما توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح الطالبات منخفضات التحصيل في المجموعة التجريبية.

المحور الثاني: الدراسات التي تناولت استخدام استراتيجيات تدريسية متنوعة لتنمية مختلف المهارات الرياضية:

دراسة القبيلات والمقدادي (٢٠١٤) بعنوان: أثر التدريس وفق القوة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن. ذيبان، الأردن.

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر التدريس وفق القوة الرياضية، في استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن، تم اختيار عينة الدراسة قصدياً من طلبة الصف الثامن في مديرية التربية والتعليم للواء ذيبان في الأردن، بلغ عددها (٦٠) طالبة، موزعات على شعبتين في مدرسة للإناث، واحدة درست باستخدام التدريس وفق القوة الرياضية والثانية درست بالطريقة الاعتيادية. تم إعداد اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية بناء على ثلاثة مكونات المعرفة وتحليل التباين (ANCOVA) والفهم والتطبيق والتحليل والتركيب. وكشفت النتائج عن عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (MANCOVA) المتعدد المشترك بين المتوسطين الحسابيين المعدّلين لدرجات الاستيعاب المفاهيمي للطالبات يعزى لطريقة التدريس، لكن وجد فرق ذو دلالة بين المتوسطين الحسابيين المعدّلين لدرجات مكون التحليل والتركيب في الاستيعاب المفاهيمي يعزى لطريقة التدريس ولصالح التدريس وفق القوة الرياضية.

دراسة أبو العلا (٢٠١٣) بعنوان: فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض المداخل التدريسية لتنمية المفاهيم الرياضية، ومهارات حل المشكلات والاتجاه نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي. محافظة الفيوم، جمهورية مصر العربية.

هدف البحث إلى تصميم برنامج مقترح قائم على بعض المداخل التدريسية لتنمية المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات والاتجاه نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وتحديد فاعلية البرنامج المقترح على تنمية المفاهيم الرياضية، ومهارات حل المشكلات، والاتجاه نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وتحديد حجم تأثير البرنامج المقترح في تنمية المفاهيم الرياضية، ومهارات حل المشكلات، والاتجاه نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي. وقامت الباحثة بإعداد الأدوات الآتية :كراسة الطالب ـ دليل المعلم ـ اختبار المفاهيم الرياضية للصف الأول الثانوي ـ اختبار مهارات حل المشكلات للصف الأول الثانوي ـ مقياس الاتجاه نحو تعلم الرياضيات.

استخدم المنهج شبه التجريبي في ضوء التصميم التجريبي للبحث والتطبيق القبلي لأدوات القياس واستخدام البرنامج المقترح ثم التطبيق البعدي لأدوات القياس. وأسفرت المعالجة الإحصائية لنتائج تجربة البحث عما يأتي :وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب

المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية في المفاهيم الرياضية، ومهارات حل المشكلات، والاتجاه نحو تعلم الرياضيات. كذلك وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي في المفاهيم الرياضية، ومهارات حل المشكلات، والاتجاه نحو تعلم الرياضيات.

دراسة عمر (٢٠١٣) بعنوان: أثر استخدام معمل الرياضيات الافتراضي في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمدينة مكة المكرمة، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام معمل الرياضيات الافتراضي في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمدينة مكة المكرمة.

وقد طبقت الدراسة على فصل)الأنماط والجبر(من مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، ودرست موضوعات الفصل باستخدام معمل الرياضيات الافتراضي، الذي تم إعداده من قبل الباحثة، كما تم إعداد اختبار مهارات الترابط الرياضي.

وتكونت عينة الدراسة من (٣٠) تلميذة، وقد تم تدريسهن باستخدام معمل الرياضيات الافتراضي. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى التعرف إلى العلاقات بين الأفكار الرياضية واستخدامها، فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية ببعضها البعض، لكي تنتج كلاً متكاملاً ومترابطاً، التعرف إلى الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات ومهارات الترابط الرياضي مجتمعة لصالح التطبيق البعدي.

دراسة طافش (٢٠١١) بعنوان: أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي، ومهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. غزة، فلسطين.

هدفت هذه الدراسة إلى تعرف أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، ولتحقيق هدف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج شبه تجريبي .وتكونت عينة الدراسة من (٧٤) طالبة اختيروا بطريقة عشوائية من طالبات الصف الثامن الأساسي اللواتي تم تقسيمهن إلى مجموعتين الأولى المجموعة التجريبية وعددهن (٣٧) طالبة والثانية المجموعة الضابطة وعددهن (٣٧) طالبة. وقد استخدمت الباحثة اختباري التحصيل ومهارات التفكير البصري.

وتوصلت الدراسة إلى النتائج الآتية: وجود أثر البرنامج المقترح في مهارات التواصل الرياضي على وحدة الهندسة لتنمية التحصيل الدراسي، ومهارات التفكير البصري عند تطبيقه على الطالبات، كما وجدت فروق بين متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية ومتوسط

درجات قريناتهن في المجموعة الضابطة في اختبار تحصيل الهندسة واختبار مهارات التفكير البصري في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة البركاتي (٢٠٠٨) بعنوان: أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست و K.W.Lفي التحصيل الدراسي ومهارتي التواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط. كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

هدفت إلى معرفة أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست، و K.W.Lفي التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة، وتم فيها استخدام المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٩٠) طالبة، تم توزيعهن عشوائياً على ثلاث مجموعات تجريبية ومجموعة ضابطة. وكانت نتائج الدراسة كالآتي:

١. وجود فروق ذات دلالة إحصائية وتفوق كل مجموعة من المجموعات التجريبية الثلاث على المجموعة الضابطة من حيث التحصيل الدراسي، وعند مستويات التذكر، التطبيق، التحليل، التركيب، ومن حيث الترابط الرياضي، كذلك تفوق مجموعة الذكاءات المتعددة والقبعات الست على المجموعة الضابطة من حيث الفهم والتواصل الرياضي، في حين تفوقت مجموعتي الذكاءات المتعددة و K.W.Lعلى المجموعة الضابطة من حيث مستوى التقويم.

٢. تفوق مجموعة الذكاءات المتعددة على مجموعة القبعات الست عند مستوى التقويم، وتفوق مجموعة القبعات الست على مجموعة الذكاءات المتعددة عند مستوى التذكر، وتفوق مجموعة الذكاءات المتعددة على مجموعة K.W.L عند مستوى الفهم والت واصل الرياضي، كذلك تفوق مجموعة القبعات الست على مجموعةK.W.L عند مستوى التذكر.

دراسة الخروصي (٢٠٠٧) بعنوان: أثر استخدام استراتيجية تدريس تستند إلى التمثيلات والترابطات الرياضية على التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف العاشر. كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، مسقط، عُمان.

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية تدريس تستند إلى التمثيلات والترابطات الرياضية على التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف العاشر بمدينة مسقط، وتم فيها استخدام المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٤٣٣) طالبة من طالبات الصف العاشر، (٦٤) طالبة منهم للمجموعة التجريبية، و(٦٤) للمجموعة الضابطة، واستخدم الباحث اختباراً تحصيلياً واختباراً في التفكير الرياضي. وكانت أبرز نتائجها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من الاختبار

التحصيلي واختبار التفكير الرياضي، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، وترجع هذه الفروق بين المجموعتين إلى استراتيجية التدريس المستندة إلى التمثيلات والترابطات الرياضية.

تعقيب على الدراسات السابقة: بحثت دراسات المحور الأول في استراتيجية المتشابهات، حيث تمحورت حول أثر هذه الاستراتيجية في اكتساب بعض المفاهيم الهندسية كدراسة الفار (٢٠١٤)، وفي تنمية مهارات حل المسألة الرياضية كدراسة الشافعي (٢٠١٠).

فيما بحثت دراسات المحور الثاني حول أثر بعض استراتيجيات التدريس على تنمية مفاهيم ومهارات رياضية مختلفة في صفوف ومراحل تعليمية مختلفة، كدراسة أبو العلا (٢٠١٣) التي هدفت تعرف فاعلية بعض المداخل التدريسية على تنمية المفاهيم الرياضية، ومهارة حل المشكلات، ودراستي عمر (٢٠١٣) والبركاتي (٢٠٠٨) اللتين هدفتا إلى قياس مهارات الترابط الرياضي عند المتعلمين بعد استخدام بعض الاستراتيجيات التعليمية، ودراسة طافش (٢٠١١) التي هدفت لتعرف مهارة التواصل الرياضي، والخروصي (٢٠٠٠) التي استخدمت استراتيجية تستند إلى التمثيلات والترابطات، ودرست أثرها على التحصيل والتفكير.

وقد استفاد الباحث من هذه الدراسات السابقة في بناء الوحدة الدراسية، وفي بناء اختبار مهارات الترابط الرياضي.

واتفقت الدراسة الحالية مع بعض هذه الدراسات في تطبيق استراتيجيات تدريسية مختلفة في مادة الرياضيات لتعرف أثرها في تنمية بعض المهارات الرياضية، واختلفت عنهم في كونها تهدف إلى تعرف أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

الدراسة النظرية:

الرياضيات وطبيعتها:

تعد مادة الرياضيات من أهم المواد العلمية الأساسية، اذ تعرّف بأنها مفتاح العلوم، وفي العصر الحديث امتد استخدام الرياضيات إلى مواد كان يُظن ليس لها علاقة بالرياضيات، منها اللغة العربية والعلوم الاجتماعية فضلا عن العلوم الطبيعية الأخرى. فلقد أصبحت الرياضيات مادة أساسية في كل حقل من حقول المعرفة، ولكن الحاجة إليها تختلف من في الكمية والنوعية من حقل إلى حقل معرفي آخر. (وقد استمدت الرياضيات قوتها وفاعليتها من صدق حقائقها الرياضية، فالعلاقات الرياضية والنظريات الهندسية والقوانين لا تفقد قوتها ولا فاعليتها في أي مكان ان، لذلك تركت بصماتها في تطور التفكير) (قباني، ٢٠١١، ٢٥١).

تعليم الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية:

إن عدم فهم قضايا الرياضيات، واستيعابها من قبل تلاميذ المرحلة الابتدائية يمكن أن ينعكس عليهم سلباً في تعلم المواد الأخرى، وتأخر نمو بعض العمليات العقلية التي تساعد الرياضيات على تطورها كالتذكر والاستدلال والتحليل والتركيب. (ويحتاج الطفل في المراحل المبكرة من تعلم الرياضيات إلى تعلم اللغة لأنها الأداة الأساسية التي من خلالها يدرك المفهومات الرياضية، ويكتسب المهارات الرياضية المختلفة، ومنها مهارة الترابط الرياضي) (حميدات، ٢٠٠٩، ١١٣).

وتعد النظرية البنائية والاستراتيجيات المشتقة منها من أكثر النظريات تأثيراً في تعلم الرياضيات، وتعليمها حيث "تهتم هذه النظرية بكيفية بناء الفرد للمعرفة العلمية التي يكتسبها بنفسه، وذلك من خلال الخبرات التعليمية التي يمر بها. إن التعلم المقصود في ظل البنائية هو التعلم القائم على الفهم من خلال الدور النشط للتلاميذ في التعلم، والمشاركة الفعلية للمتعلمين في الأنشطة التي يقومون بها ضمن مجموعات أو فرق عمل لبناء معارفهم" (عبيد، ٢٠٠٩، ٨٧).

ومن أهم الاستراتيجيات المشتقة من هذه النظرية استراتيجية المتشابهات، اذ تعرف بأنها: "أحد الاستراتيجيات الحديثة في التدريس، وتقوم على تسهيل فهم المفاهيم المجردة غير الشائعة (المشبه) من خلال التركيز على التشبيه مع العالم الواقعي)المشبه به(الذي يعيشه الفرد ومعرفة السمات المشتركة (أوجه الشبه)، والسمات خارج الموضوع)أوجه الاختلاف(. وتعتمد على الخطوات الآتية: طرح المفهوم المراد تعلمه ـ تقديم المتشابهة الملائمة له ـ تحديد الخصائص المشتركة ـ تحديد الخصائص المختلفة" (القطراوي، ٢٠١٠، ٢٤).

ويرى الباحثان أنه عند استخدام استراتيجية المتشابهات لابد من توفير أرضية خصبة لإكساب المتعلمين أكبر قدر ممكن من الخبرات، وترسيخها وحفظها، وتوظيفها في مواقف الحياة العملية.

أهمية استخدام استراتيجية المتشابهات:

للمتشابهات أهمية في حياتنا العملية والدراسية، فالمتشابهات تهدف إلى مساعدة المتعلم في التعرف إلى أفكار جديدة، وهذا من شأنه أن يجعل الغريب مألوفاً، وكذلك تساعد على تحسين القدرات، وتنمية المهارات، مما يجعل المألوف يبدو غريباً، وهذا يساعد بالفعل على كسر الجمود الفكري للمتعلم وحل المشكلات بالاستخدام الشعوري المقصود لمجموعة ميكانيزات تهدف إلى التوصل إلى أفكار وحلول جديدة وغير مألوفة. ويشير البعض إلى أن المتشابهات ليست مطابقة بل مقارنة للمعرفة بأخرى في العملية أو الوظيفة فقط، وليس ضروري المطابقة في التركيب بين

المشبه والمشبه به، وهذا يتعلق بالمفاهيم والمهارات التي تعد من صميم الرياضيات، وأهم مكوناتها (الشافعي، ٢٠١٠، ٢٩).

مهارات الترابط الرياضي:

إن احتياجات المجتمع والانفجار المعرفي الكبير، والحاجة لتطبيق الرياضيات على المواقف الحياتية يستدعي التطرق إلى الأولويات الخاصة بالمهارات الرياضية ومنها مهارة الترابط الرياضي.

(يرى جليفورد أن المهارة الرياضية مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالإبداع داعياً إلى البحث عن استراتيجيات تدريسية جديدة، ويمكن أن يكون منها استراتيجية المتشابهات، التي تعد من الاستراتيجيات الجديدة لاستثارة الابتكارية والابداع لدى المتعلم، وهي طريقة شيقة لتنمية الابتكارية) (المرجع السابق، ٢٠).

وتشير الترابطات الرياضية إلى أن المتعلمين في كل مراحل تعليمهم يدركون أن الرياضيات أداة مفيدة، من خلال قوانينها وأساليبها المنطقية والتنظيمية وأنشطتها في كل فروعها، في خدمة العلوم الأخرى، والأنشطة الحياتية المتنوعة، فضلا عن خدمة بعضها البعض من داخلها. فهناك ترابطات بين المفاهيم الرياضية في الموضوعات المختلفة، وهناك ترابط بين القوانين الرياضية واستخداماتها في الفيزياء مثلاً، في رسم الخرائط، في إدارة الأعمال، في الصناعة والتجارة، في معالجة البيانات، وتحليلها التي على أساسها تؤخذ القرارات، وفي العلاجات الطبية والجرعات الدوائية... إلخ. ولا بد أن يعكس تعليم الرياضيات نماذج لهذه الترابطات، بحيث يشعر المتعلمين أنهم يدرسون ويتعلمون مادة لها فائدتها في سياقات مجتمعية متنوعة (عبيد، ٢٠٠٤، ٧٢).

ويقسم البعض مفهوم الترابط الرياضي إلى قسمين "أولها: المعرفة المفاهيمية للترابط الرياضي أي إدراك التكامل بين المفاهيم داخل المجال وبين المجالات وتداخلها، وإدراك الترابطات بين المفاهيم الرئيسة والفرعية، مع إدراك الرياضيات كنسق مفاهيمي كبير. وثانيها: يتناول المعرفة الإجرائية للترابط الرياضي ويقصد به ربط العمليات والإجراءات في الرياضيات بالمواقف الحيوية وتوظيف العمليات الرياضية في مجالات الرياضيات المختلفة، مع إدراك الترابطات بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية" (عصر، ٢٠٠٦، ٥).

وتتضمن مهارات الترابط الرياضي المهارات الفرعية الآتية:

(التعرف إلى العلاقات بين الأفكار الرياضية، واستخدامها: ويتم ذلك من خلال المعرفة السابقة، والعلاقات الرياضية تسهم في تكوين ميول لاستخدام الرياضيات في حل المشكلات، بدلاً من النظر إلى الرياضيات على أنها مجموعة منفصلة.

فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية، وكيفية بنائها على بعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملاً ومترابطاً :ويتم ذلك من خلال التكامل بين المفاهيم والإجراءات، بأنه يتم الترابط داخل الموضوعات الرياضية، من خلال دراستها وتقديمها للطلاب ككل متكامل بين فروعها كجمع الأعداد، والعمليات، والهندسة والقياس وحل المشكلات من خلال موضوع واحد .

التعرف إلى الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات: ويتم ذلك من خلال معرفة علاقة الرياضيات بمواضيع أخرى غير رياضية، من حياة الطلاب اليومية اذ تستخدم في الطب والعلوم الاجتماعية والتجارة ونحوها، وكذلك ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى مثل الكيمياء ـ الفيزياء ـ اللغة العربية ـ الهندسة ـ الدين .....) (البركاتي، ٢٠٠٨، ١١٢-١١٣).

ويتفرع عن هذه المهارة الأخيرة مهارتين فرعيتين هما:

(ربط الرياضيات بالحياة :تعد الرياضيات لغة العصر حيث تسهم في جميع مجالات الحياة التي تدفع بالفرد والمجتمع إلى التقدم والازدهار، اذ سيطرت الرياضيات على العالم أجمع، ولها أهميتها الاستراتيجية للدول على كافة الأصعدة، ومع ذلك نجد كثير من الطلاب لا يحبون الرياضيات، وتوجه لها الاتهامات بالجفاف والصعوبة، ولا يرون أهمية في دراستها أو الاستفادة منها ومن رموزها، ويتم ربط الرياضيات ومجالاتها وفروعها بالحياة، بتعريف الطالب أهمية استخداماتها والأثر الذي تحدثه في حياة الأفراد، ودورها في رقي الأمم.

ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى: إن الرياضيات ضرورية لفهم الفروع الأخرى من المعرفة، فكلها تعتمد على الرياضيات بطريقة أو بأخرى، وليس هناك علم أو اختصاص إلا وكانت الرياضيات مفتاحاً له، فنحن لا نستطيع أن نتجاهل أهمية الرياضيات وعلاقتها مع العلم والتعليم والبحث .

وعلى ما ذكر فإن استخدام المعلمين لطرائق تدريسية في مادة الرياضيات تساعد الطلبة على امتلاك معارف ومهارات تمكنهم من توظيفها في الحياة الواقعية، الشغل الشاغل للتربويين سعياً منهم لزيادة فهم المتعلمين للعلاقات والترابطات التي تربط العلوم بعضها بعضاً مما يساعد على رفع سوية العملية التعليمية وتطوير المجتمع) (البركاتي، ٢٠٠٨، ١١٣-١١٥).

لذلك يتطلب تدريس مادة الرياضيات طرائق تدريسية تساعد الطلبة على الربط بينها وبين الحياة العملية. "فطريقة التدريس هي الخطوة الأولى في إنشاء أجيالاً لهم القدرة على الإبداع

والتمييز خاصة في مجال الرياضيات وذلك لتحقيق غايتين هامتين تتمثل الأولى في اكتساب التلاميذ كمًا من من المعلومات، والثانية تتمثل في تنمية قدرة التلاميذ على حل المشكلات المرتبطة في هذا المجال.

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

المنهج المستخدم في هذه الدراسة هو المنهج شبه التجريبي. وقد استخدم الباحثان التصميم شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة، اذ تعرضت هذه المجموعة لاختبار قبلي لمعرفة حالتها قبل إدخال المتغير التجريبي، ثم تعرضت للمتغير التجريبي، ومن ثم تم إجراء اختبار بعدي، فكان الفرق في نتائج المجموعة على الاختبارين القبلي والبعدي هو تأثير المتغير التجريبي، ومن ثم طبق عليها اختبار بعدي مؤجل لتعرف بقاء أثر تدريس الوحدة المقررة باستراتيجية المتشابهات في تنمية مهارة الترابط الرياضي.

عينة الدراسة:

تم تطبيق هذه الدراسة على عينة من تلامذة الصف الرابع الابتدائي. واختار الباحثان عينته من خلال طريقة العينة المقصودة. وقد تم اختيار مدرسة (ابتدائية سفانة / الرصافة الأولى المختلطة) وذلك بسبب قربها من مكان عمل الباحثين، وسهولة الوصول إليها، وتعاون إدارتها معهما، فكانت ٤٠ من تلامذة الصف الرابع الابتدائي من المدرسة.

أدوات الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية تعرف أثر استراتيجية المتشابهات في تنمية مهارة الترابط الرياضي، ولتحقيق هذا الهدف بنى الباحثان أداتين للدراسة، هما: وحدة دراسية مبنية وفق استراتيجية المتشابهات بعنوان: "الجمع"، واختباراً لمهارة الترابط الرياضي، وفيما يأتي وصف لكل أداة على حدة:

أولاً/ الوحدة الدراسية المبنية وفق استراتيجية المتشابهات:

اختار الباحثان وحدة (الجمع)، من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في العراق، وتكونت من أربعة دروس هي: [الجمع مع إعادة تسمية (التجميع) الآحاد والعشرات ـ جمع الأعداد ضمن الملايين ـ تقدير نواتج الجمع ـ خطة حل المسألة (الإجابة الدقيقة أم التقديرية)].

واختيرت هذه الوحدة نظراً لاحتوائها على كثير من مهارات الترابط الرياضي. وحدد الباحثان مهارات الترابط الرياضي المراد تنميتها من خلال الوحدة الدراسية المبينة وفق استراتيجية المتشابهات، وهي: (التعرف إلى العلاقات بين الأفكار الرياضية، واستخدامها ـ فهم كيفية ارتباط

الأفكار الرياضية، وكيفية بنائها على بعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملاً ومترابطاً ـ التعرف إلى الرياضيات، وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات).

بنيت الوحدة على الشكل الآتي: تحديد الأهداف العامة للوحدة ـ تحديد الأهداف التعليمية لكل درس من دروس الوحدة ـ تحليل المحتوى التعليمي لكل درس من الدروس الأربعة ـ تحديد الأدوات والوسائل التعليمية ـ تحديد السلوك المدخلي ـ تحديد استراتيجية التعليم (المتشابهات) ـ إعداد مرجع الوحدة التعليمية.

تحكيم الوحدة الدراسية المبنية وفق استراتيجية المتشابهات: عرض الباحثان الوحدة الدراسية على مجموعة من الاختصاصيين في (المناهج وطرائق التدريس ـ وفي الرياضيات)، والمشرفين التربويين لمادة الرياضيات. وعدّل الباحثان في ضوء ملاحظاتهم، وأخرجا الوحدة بشكلها النهائي.

ثانياً/ اختبار مهارات الترابط الرياضي:

اتبع الباحثان الخطوات الآتية في بناء اختبار الترابط الرياضي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي:

تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس مهارات الترابط الرياضي لدى عينة الدراسة من التلاميذ.

تحديد مهارات الترابط الرياضي: تمكن الباحثان ـ من خلال اطلاعه على الأدب النظري المتعلق بالمهارات الرياضية عموماً، ومهارات الترابط الرياضي خصوصاً، وكذلك الدراسات السابقة المتعلقة بهذا المجال ـ من تحديد ثلاث مهارات أساسية للترابط الرياضي، وهي:

١. التعرف إلى العلاقات بين الأفكار الرياضية، واستخدامها.
٢. فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية، وكيفية بنائها على بعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملاً ومترابطاً.
٣. التعرف إلى الرياضيات، وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات.

إعداد الصورة الأولية للاختبار: بنى الباحثان اختباراً أولياً بلغ عدد بنوده (٢٠) بنداً تنوعت لتشمل كافة المهارات المحددة في الدّراسة، وبشكل غطّى دروس الوحدة التعليمية. كان الاختبار من نوع الاختبارات الموضوعية المعروفة (الاختيار من متعدد) اذ أتت صياغته على شكل بنود لكل بند أربعة بدائل أحد هذه البدائل يمثل الإجابة الصحيحة أو الأكثر صحة، وباقي البدائل عبارة عن مشتتات أو بدائل غير صحيحة.

جدول مواصفات اختبار مهارات الترابط الرياضي: الغرض من جدول المواصفات هو ربط الأهداف التّعليمية للوحدة التعليمية مباشرة بعناصر محتواها، وتحديد البنود الخاصة بكل هدف مرتبطاً بكل عنصر من عناصر المحتوى. وفيما يأتي جدول مواصفات الاختبار:

جدول (١)

الأوزان النّسبيّة للأهداف التّعليمية للوحدة، ولبنود اختبار مهارات الترابط الرياضي

محتوى الوحدة التعليمية	عدد الأهداف التّعليمية	الوزن النسبي	عدد بنود اختبار مهارات الترابط الرياضي	الوزن النسبي
الجمع مع إعادة تسمية (التجميع) الآحاد والعشرات	٣	٢١،٤٢%	٤	٢٠%
جمع الأعداد ضمن الملايين	٤	٢٨،٥٧%	٦	٣٠%
تقدير نواتج الجمع	٤	٢٨،٥٧%	٦	٣٠%
خطة حل المسألة (الإجابة الدقيقة أم التقديرية)	٣	٢١،٤٢%	٤	٢٠%
المجموع	١٤		٢٠	

صدق الاختبار:

الصدق الظاهري: عرض الباحثان اختبار الترابط الرياضي ـ المصمم من قبله ـ على مجموعة من المحكمين الاختصاصيين، ومن ثم أجريا التغييرات في ضوء ما طلب منه.

الصدق التمييزي: قام الباحثان بالتثبت من الصدق التمييزي للاختبار، اذ جرى تطبيق الاختبار على عينة عشوائية بسيطة من التلاميذ بلغت ١٠ تلاميذ، وتمت المقارنة بين الفئات المتطرفة في أداة الدراسة نفسها، "كأن يؤخذ الربع (أو الثلث) الأعلى من الدرجات المتحصلة في هذا المقياس، (والذي يمثل الفئة العليا)، ويقارن بالربع (أو الثلث) الأدنى للدرجات فيه (والذي يمثل الفئة الدنيا)، ثم تحسب الدلالة الإحصائية للفرق بين متوسطي الفئتين، فإذا ظهرت هذه الدلالة عُد الاختبار صادقاً" (مخائيل، ٢٠٠٨، ١٥٢). وقد جرى التحقق من هذا النوع من الصدق بوساطة اختيار أعلى، وأدنى ٢٠% من الدرجات على هذه الأداة، وذلك للدرجات الخاصة بعينة الصدق والثبات. بعد ذلك جرى حساب الفروق بين الدرجات بوساطة اختبار "ت" t– test، وذلك "للتأكد مما إذا كانت الفروق الظاهرة بين المتوسطات فروقاً حقيقية وثابتة، أم ناجمة عن طريق المصادفة وظروف اختيار العينة" (مخائيل، ٢٠١١، ١٢٢).

وقد دلت النتائج على وجود فروق دالة إحصائياً بين أعلى الدرجات وأدناها على هذه الأداة، وهذا يدل على القدرة التمييزية الجيدة للأداة، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (٢)

يبين الصدق التميزي يبن المتوسطات والانحرافات المعيارية، وقيمة ت "t"

الدرجات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت" "t"	مستوى الدلالة	القرار
أعلى٢٥%	١٠	٧٥,٣٠	٨,٨٩	١٣,٧٣	٠,٠٠٠	دال
أخفض٢٥%	١٠	٣٥,٩٠	١,٧٩			

يتضح من الجدول السابق أن أداة الدراسة صادقة، ولبنودها القدرة التمييزية في الكشف عن أداء التلاميذ الذين حصلوا على درجات عالية، وأولئك الذين حصلوا على درجات منخفضة.

ثبات الاختبار: الثبات هو أن يعطي الاختبار نتائج مقاربة أو نفس النتائج إذا أعيد تطبيقه.
وتأكد الباحثان من الثبات بتطبيقه على عينة من عشرة تلاميذ على فترتين، وقام بالمقارنة بين هذه النتائج عن طريق ألفا كرونباخ، وكان الثبات ٧٣%.

علامة المحك على الاختبار: قدرت علامة المحك للمستوى المقبول للاختبار من خلال عرض الاختبار على مجموعة من أساتذة الجامعات والموجهين التّربويين، وطلب منهم تقدير المستوى الذي يفترض أن يكون عليه أداء تلاميذ الصّف الرّابع الابتدائي على اختبار مهارات الترابط الرياضي، وأخذ المتوسط للتقديرات فكان (١٢) بنداً من أصل (٢٠) بنداً أي بنسبة أداء تقدر بـ (٦٠%). وبالتالي عد الباحثان ـ وبناءً على ذلك ـ أن تلاميذ الصّف الرّابع الابتدائي الذين كان أداؤهم على اختبار مهارات الترابط الرياضي أعلى من ٦٠% أي حصلوا على (١٢ درجة فأكثر) اندرجوا ضمن فئة التلاميذ الجيدين، أما التلاميذ الذين تراوح أداؤهم في الاختبار بين ٦٠% و٤٠% أي بين ١٢–٨ درجات اندرجوا ضمن فئة التلاميذ متوسطي الأداء، والتلاميذ الذي كان أداؤهم دون ٤٠% أي دون ٨ درجات هم فئة التلاميذ ضعيفي الأداء.

معامل السّهولة والصّعوبة للاختبار: يعرّف معامل السّهولة بأنّه: "نسبة المفحوصين الذين أجابوا عن السّؤال إجابة صحيحة إلى العدد الكلّي المشارك. أما معامل الصعوبة فيشير إلى نسبة الراسبين في السّؤال بالنسبة إلى العدد الكلّي للمفحوصين".

وتمّ الحساب حسب المعادلة الآتية:

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{مجموع الدرجات التي حصل عليها الأفراد}}{\text{مجموع النهايات العظمى لدرجات الأفراد}}$$

معامل الصعوبة = ١ – معامل السهولة

(مراد . سليمان، ٢٠٠٢، ٢١١، ٢١٧)

عدد أفراد العيّنة الاستطلاعية التي طبق عليها الاختبار بشكل أولي = ١٠ تلاميذ
مجموع الدّرجات التي حصلوا عليها في التّطبيق الاستطلاعي الأولي = ٨٩
مجموع النهايات العظمى لدرجات الأفراد = ١٠ × ٢٠ = ٢٠٠
معامل السهولة للاختبار ككل = ٠،٤٤٥ أي حقق الاختبار الحد المرغوب به من معامل السهولة، "حيث يتراوح معامل السهولة المرغوب فيه في هذا النوع من الاختبارات بين ٠،٣ – ٠،٧" (المرجع السابق، ٢١٢). أما معامل الصعوبة للاختبار فقد بلغ: ٠،٥٥٥

زمن الاختبار: حدد زمن الاختبار عن طريق حساب الزّمن الذي انتهى عنده أول تلميذ في الإجابة فوجد أنه (٣٥ د)، بينما وجد أن آخر تلميذ انتهى عند زمن وقدره (٥٠ د)، وبذلك يكون متوسط الزّمن المناسب للإجابة عن جميع بنود الاختبار هو (٤٣ د).

تعليمات الاختبار: تضمن الاختبار التّعليمات الآتية:

- الإجابة على الورقة الامتحانية نفسها .
- العلامة العظمى للاختبار = ٢٠ درجة
- لكل بند من بنود الاختبار درجة واحدة عند اختيار البديل الصحيح، وعند اختيار البديل الخاطئ ينال البند درجة الصّفر.
- اقرأ بنود الاختبار قراءة متأنية ثم ظلّل مربع الرمز الدّال على الإجابة الصحيحة.
- الزّمن المسموح به للإجابة هو (٤٣ د).

المعالجات الإحصائية:

استخدم الباحثان في هذه الدّراسة برنامج الرزمة الإحصائيّة للعلوم الاجتماعيّة في إجراء التّحليلات الإحصائيّةSPSS (Statistical Packages for Social Sciences)، اذ:

- استخدم الباحثان اختبار (t Test) للتحقق من الصدق التمييزي، ولمعرفة الدلالة الإحصائية لدرجات التلاميذ بين الاختبار القبلي، والاختبار البعدي المباشر والبعدي المؤجل.
- استخدم الباحثان معادلة ألفا كرونباخ لتحقق من ثبات الاختبار.

عرض معطيات الدراسة، وتفسيرها:

الفرضية الأولى: لا يوجد فرق دال إحصائياً في متوسط درجات التلاميذ على اختبار الترابط الرياضي بين التطبيق القبلي والبعدي المباشر.

لاختبار هذه الفرضية استخدم اختبار t لدلالة الفروق في متوسط درجات التلاميذ على اختبار الترابط الرياضي بين الاختبارين القبلي والبعدي المباشر، فكانت النتائج كما يشير إليها الجدول (٣):

جدول (٣)

يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة ت "t" لدرجات التلاميذ على الاختبار في التطبيقين القبلي والبعدي المباشر

الاختبار	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت" "T"	مستوى الدلالة	القرار
القبلي	٢٠	٦,٣٣	٣,٤٩	٢,٨٥٢	٠,٠١٠	دال
البعدي المباشر	٢٠	٧,٢٠	٤,٢٧			

بدراسة الجدول (٣) نلحظ: وجود فروق دالة إحصائياً بين درجات التلاميذ على اختبار الترابط الرياضي في التطبيقين القبلي والبعدي المباشر لصالح درجات التلاميذ في التطبيق البعدي المباشر، اذ بلغ المتوسط الحسابي (٧،٢٠)، أما متوسط درجات التلاميذ في الاختبار القبلي بلغ (٦،٣٣)، في حين بلغت قيمة t (٢،٨٥٢) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ٠،٠٥. ويعزى ذلك أن تدريس الرياضيات بطريقة المتشابهات وذلك بإعطاء مجموعة من الأمثلة المرتبطة بواقع التلميذ جعلت منها (الرياضيات) مادة مرنة ووظيفية في الحياة العملية.

الفرضية الثانية: لا يوجد فرق دال إحصائياً في متوسط درجات التلاميذ على اختبار الترابط الرياضي بين التطبيق البعدي المباشر والبعدي المؤجل.

لاختبار هذه الفرضية استخدم اختبار t لدلالة الفروق بين متوسط درجات التلاميذ على اختبار الترابط الرياضي بين الاختبارين البعدي المباشر والبعدي المؤجل، فكانت النتائج كما يشير إليها الجدول (٤):

جدول (٤)

يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة ت "t" لدرجات التلاميذ على الاختبار في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل

الاختبار	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت" "t"	مستوى الدلالة	القرار
البعدي المباشر	٢٠	٥,٠٥	٠,٣٩	٠,٠٠٠	١,٠٠	غير دال
البعدي المؤجل	٢٠	٥,٠٥	٠,٦٨			

بدراسة الجدول (٤) نلاحظ: عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين درجات التلاميذ على اختبار الترابط الرياضي في التطبيقين البعدي المباشر والبعدي المؤجل، اذ بلغت قيمة t (٠،٠٠٠) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ٠،٠٥، ويعزى ذلك إلى أن بناء الوحدة باستخدام طريقة المتشابهات ساعد في تنمية مهارة التلاميذ في ربط المعلومات بالواقع العملي، ومن ثم؛ فإن المعلومات الرياضية أضحت أكثر وظيفية في الحياة العملية، مما ساعد التلاميذ على الاحتفاظ وبقاء أثر التعلم بعد تطبيق الاختبار البعدي المباشر بأربعة عشر يوماً.

المقترحات:

١. إثراء الرياضيات بالموضوعات الدراسية التي تساعد على استخدام استراتيجية المتشابهات في تدريسها.

٢. إعادة النظر في بناء مناهج الرياضيات، وكتبها بحيث يتم التركيز على تضمينها مهارات الترابط الرياضي.

٣. إجراء دراسات وأبحاث مماثلة تتناول أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تنمية مهارات الترابط الرياضي في مراحل تعليمية مختلفة.

المصادر:

أولاً/ المصادر العربية:

▪ أبو العلا، ايناس إبراهيم محمد. (٢٠١٣). **فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض المداخل التدريسية لتنمية المفاهيم الرياضية، ومهارات حل المشكلات، والاتجاه نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الأول الثانوي**. رسالة دكتوراه في التربية، جامعة الفيوم، جمهورية مصر العربية.

▪ أبو يونس، الياس ـ العيسى، نذير. (٢٠٠٥). **الرياضيات (العمليات الحسابية وطرائق تدريسها)**. دمشق: منشورات جامعة دمشق.

▪ البركاتي، نيفين بنت حمزة شرف. (٢٠٠٨). **أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست و K.W.Lفي التحصيل الدراسي ومهارتي التواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط**. رسالة دكتوراه في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

▪ حميدات، ميلود. (٢٠٠٩). **تعليمية الرياضيات في ظل المقاربة بالكفاءات المشاكل والحلول: المرحلة الابتدائية أنموذجاً**. الجزائر: جامعة عمار ثليجي ـ المطبعة العربية.

▪ الخروصي، عادل. (٢٠٠٧). **أثر استخدام استراتيجية تدريس تستند إلى التمثيلات والترابطات الرياضية على التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف العاشر**. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، مسقط، سلطنة عمان.

▪ ديسقورس، ناجي ميخائيل. (٢٠٠٥). "ماذا بعد المعايير والمستويات". المؤتمر العلمي السابع عشر "مناهج التعليم والمستويات المعيارية"، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دار الضيافة، جامعة عين شمس، ٢٥ –٢٧ يوليو، ص ص ٢٤٧ – ٢٥٦.

▪ رصرص، حسن. (٢٠٠٧). **برنامج مقترح اعلاج الأخطاء الشائعة في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي الأدبي بمحافظة غزة**. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

▪ زيتون، كمال. (٢٠٠٢). **تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية**. ط١، القاهرة: عالم الكتب.

▪ السعدي، رفاه عزيز. (٢٠٠٨). **بناء برنامج تدريسي لمهارات التواصل الرياضي للطلبة / المطبقين، وأثره في مهارات التواصل الرياضي لطلبتهم**. رسالة دكتوراه، جامعة بغداد، العراق.

▪ السواعي، عثمان. (٢٠٠٤). "تطوير مناهج الرياضيات في الإمارات العربية المتحدة وفقاً للمعايير العالمية"، المؤتمر العلمي الرابع (رياضيات التعليم في مجتمع المعرفة). كلية التربية، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، بنها، ص ص ٢٠-٤٥.

▪ الشافعي، لمياء رسمي محمد. (٢٠١٠). **برنامج مقترح قائم على المتشابهات لتنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف التاسع بغزة**. رسالة ماجستير في المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

▪ طافش، إيمان أسعد عيسى. (٢٠١١). **أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي، ومهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير في المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين.

▪ عبيد، وليم. (٢٠٠٩). "من جلباب بلوم إلى عبارة الجودة". المؤتمر العلمي الحادي والعشرون (تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة)، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المجلد ٤، تموز، ص ص ١٤٤٦-١٤٥٥.

▪ عبيد، وليم. (٢٠٠٤). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير، وثقافة التفكير**. ط١، عمان: دار المسيرة.

▪ عصر، رضا مسعد السعيد. (٢٠٠٦). "مداخل تنمية القوة الرياضية". ورقة عمل مقدمة إلى مؤتمر مداخل معاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات المنعقد في ١٣ حزيران، القاهرة.

▪ عفيفي، أحمد محمود. (٢٠٠٨). "أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة على التحصيل، وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي". مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد ١٤١، مصر، ص ص ١٤-٦٨.

▪ عمر، دعاء بنت خالد عبد القادر. (٢٠١٣). **أثر استخدام معمل الرياضيات الافتراضي في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمدينة مكة المكرمة**. رسالة ماجستير في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

▪ عيسوي، شعبان ـ المنير، راندا عبد العليم. (٢٠٠٨). "برنامج قائم على التعلم التأملي للتغلب على قصور المهارات الرياضية قبل الأكاديمية، وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى أطفال الروضة". مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد ١٣٨، مصر، ص ص ٤٤-٩٤.

▪ الفار، فاطمة عبد الإله عبد الكريم. (٢٠١٤). **أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تدريس الاستدلال المكاني على إكساب المفاهيم الهندسية للتلميذات ذوات صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية**. رسالة ماجستير في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، كلية التربية، جامعة طيبة، المملكة العربية السعودية.

▪ قباني، منذر. (٢٠١١). الرياضيات (٢) المفاهيم الهندسية وطرائق تدريسها. دمشق: منشورات جامعة دمشق.

▪ القبيلات، محمد علي ـ المقدادي، أحمد محمد. (٢٠١٤). "أثر التدريس وفق القوة الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن". دراسات العلوم التربوية، المجلد ٤١، ملحق ١، ص ص ٣٣٣-٣٤٦.

▪ القطراوي، عبد العزيز جميل عبد الوهاب. (٢٠١٠). **أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تنمية عمليات العلم، ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي**. رسالة ماجستير في المناهج وطرق تدريس العلوم، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

▪ مخائيل، امطانيوس. (٢٠١١). **القياس والتقويم في التربية الحديثة**. دمشق: منشورات جامعة دمشق.

▪ مخائيل، امطانيوس. (٢٠٠٨). **القياس النفسي**. ط٢، ج١، دمشق: منشورات جامعة دمشق.

▪ مراد، صلاح الدين ـ سليمان، أمين. (٢٠٠٢). **الاختبارات والمقاييس في العلوم النفسية والتربوية وخطوات إعدادها وخصائصها**. القاهرة: دار الكتاب الحديث.

ثانياً / المصادر الأجنبية:

▪ Frye, Erin. K - Glidden, Peter. L .(1996). "Illustrating Mathematical Connections: A Geometric Proof of Euler's Theorem". Mathematics Teacher, Vol. 89, No. 1, P.P 62 – 65. Jan.

▪ Sudhir, Kumar - Ratnalikar, D.N .(2003). **Teaching of mathematics**. Second edition New Delhi, anmol publications PVT.LTD.P1.