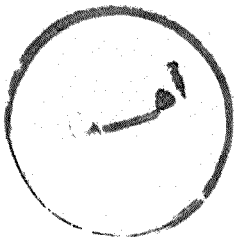
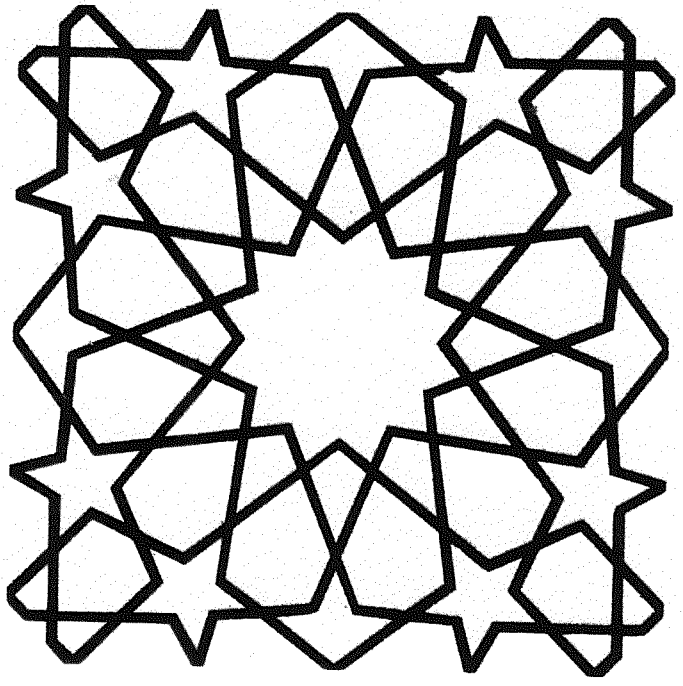
12240



مجلة
العلوم التربوية



مجلة نصف سنوية - علمية - محكمة تصدر عن كلية التربية جامعة قطر العدد (١٢)

The Effectiveness of Problem-Solving Strategy on Achievement and Mathematical Thinking for the Basic Stage in Jordan

Taiseer Khaleel Al-Qaisi*

Abstract

The study aimed to investigate the effect of problem-solving Strategy on achievement and mathematical thinking of the basic stage students in Jordan.

A sample of male students of Omer bin Alkhattab Basic school was randomly selected . It consisted of (68) male students of the seventh grade that were randomly distributed into two groups : experimental one consists of (35) students and control one consists of (33) students , the two groups were statistically matched in variables of age , previous achievement & mathematical thinking.

The experimental group were taught by problem solving Strategy, and the control group were taught in the ordinary method in the 1st semester of 2004/2005.

Two post tests were applied as follows:

(1) Mathematics Achievement test of (28) multiple choice items.
(2) Mathematical thinking test of (30) multiple choice items distributed into (6) domains : Induction, Deduction, Symbolic substitution, Relation thinking, Formal logic, Inquiry.

The two tests were checked for their Validity and reliability, their reliability were (0.88) & (0.92) respectively.

* **Assistant professor - Curriculum and Teaching Dept. - Faculty of Education - Tafila Technical University - Jordan.**

فاعلية استخدام استراتيجية حل المشكلات في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن

تيسير خليل القيسي*

الملخص

استهدفت الدراسة معرفة أثر استخدام استراتيجية حل المشكلات في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن، وقد تكونت عينة الدراسة من (٦٨) طالباً من طلاب الصف السابع الأساسي في مدرسة عمر بن الخطاب الأساسية وزعوا عشوائياً إلى مجموعتين تجريبية وضابطة درستا باستخدام استراتيجية حل المشكلات والطريقة الاعتيادية على الترتيب، وكوفئت المجموعتان في متغيرات العمر الزمني، والتحصيل السابق، والتفكير الرياضي.

استخدم في الدراسة اختباران، هما:

(١) اختبار تحصيلي مكون من (٢٨) فقرة، تم التأكد من صدقه وثباته، فبلغ معامل الثبات (٠,٨٨).

(٢) اختبار للتفكير الرياضي مكون من (٣٠) فقرة موضوعية، توزعت على ستة مجالات، هي: (الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والتفكير العلاقي، والمنطق الشكلي، والاستقصاء)، وقد تم التأكد من صدقه وثباته، وتراوحت معاملات الثبات للاختبار ككل ومختلف المجالات بين (٠,٧٢ ــ ٠,٩٢).

استخدم الاختبار التائي وتحليل التباين المصاحب (ANCOVA) في التحليل، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً" (α <٠١و٠) بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب في الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي الكلي ومجالاته الستة ولصالح المجموعة التجريبية، ويوصي الباحث باستخدام هذه الاستراتيجية في التدريس، وإجراء دراسات مماثلة.

* أستاذ مساعد – قسم المناهج والتدريس – كلية العلوم التربوية – جامعة الطفيلة التقنية – الأردن.

المقدمة

يعود استخدام استراتيجية حل المشكلة إلى العلماء العرب والمسلمين أمثال جابر بن حيان، وابن الهيثم، والرازي، وابن سينا، الذين دعوا إلى اتباع المنهج العلمي في التفكير، وقد اتفق (Dewey) مع ما نادى به هؤلاء المربون حول مفهوم حل المشكلة؛ حيث وضع خمس خطوات لعملية حل المشكلات هي: الشعور بالمشكلة، وتحديدها، ووضع الفرضيات، واختبار الفرضيات، وأخيراً الوصول إلى النتائج والتعميمات. إلا أن اهتمامهم في إمكانية تطبيقه في الواقع التربوي بدأ في الخمسينيات من القرن العشرين (جودت سعادة ، ٢٠٠٣).

وتعد استراتيجية حل المشكلات وسيلة لإثارة الفضول والتي يتم من خلالها اكتشاف معارف جديدة، وتؤدي دوراً فعالاً في تعلم الرياضيات وتعليمها، وإن الحاجة إلى التدريس على وفق هذا الاستراتيجية برزت من خلال الأبحاث والدراسات الكثيرة والكتب والمقالات العديدة المتعلقة بهذا الموضوع الحيوي، لأن تدريس الرياضيات على وفق هذا الأسلوب يحقق تعلم مفاهيم رياضية جديدة من خلال تطبيق مفاهيم سبق تعلمها، وقد يكون هذا الأسلوب وسيلة ذات معنى للتدريب على المهارات الحسابية بحيث يتم التعامل معها من خلال مواقف تتضمن مشكلات مشوقة بدلاً من التكرار الروتيني الممل.

ولقد شهدت طرق تدريس الرياضيات تطوراً ملحوظاً في العصر الحديث بسبب الزيادة الكبيرة في المعرفة الرياضية وتغيير طبيعتها، ونتيجة لذلك أصبح الطلبة يواجهون تزايدا سريعا في المعرفة، وظروفا اجتماعية واقتصادية متغيرة بشكل متسارع ودائم، أدت إلى تغيير في الرياضيات التي يجب أن يدرسها الطلبة، تتلاءم مع عصر التكنولوجيا والمعلومات وأساليب الإنتاج الجديدة التي تتطلب أفراداً مؤهلين وعلى قدر عالي من الكفاءة التكنولوجية (N.C.T.M, 2000)؛ فالتحديات التي تفرضها التكنولوجيا في مجالات الحياة كافة تتطلب التدرب على كيفية استخدام المعرفة وتطبيقها وتوليدها وحل المشكلات بكفاءة وسرعة (عمر الشيخ وآخرون، ١٩٩١، ص١٠٨).

وتجدر الإشارة إلى أن أساسات القرن الحادي والعشرين بالإضافة إلى القراءة والكتابة والحساب هي مهارات الاتصال وحل المشكلات ذات المستوى العالي، وإن أدوات التفكير التي تسمح لنا بفهم العالم التكنولوجي موجودة حولنا، لكن علينا تنظيم التدريس من أجلها وأن مواجهتها لن تكون في اكتساب كم هائل من المعلومات فحسب، وإنما في اكتساب الأساليب المنطقية والناقدة والإبداعية واستنتاج الأفكار وتفسيرها والبرهان والاستقصاء والتي هي من مكونات التفكير الرياضي ومجالاته (Costa, 1993).

مشكلة الدراسة

يعد انخفاض التحصيل في الرياضيات من أهم مشاكل التعليم الرئيسة في الأردن، إذ أشارت الدراسة التي أعدها المركز الوطني للبحث والتطوير التربوي (١٩٩٧) إلى تدني تحصيل الطلبة الأردنيين في الرياضيات، أما محافظة الطفيلة فهي من المناطق النائية التي لا يستقر فيها المعلمون ذوي الخبرات العالية في التدريس، فيعاني غالبية طلبتها من ضعف في الرياضيات، وهي منطقة تعليمية لم تجر فيها دراسات تجريبية مثل هذه الدراسة – حسب علم الباحث – كما أكدت نتائج الاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم في الأردن إلى تدني تحصيل الطلبة في بعض المباحث من ضمنها الرياضيات (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٢).

والتفكير الرياضي أحد أهم أهداف تدريس الرياضيات في مختلف مراحل التعليم في الأردن؛ إذ يعد متنبئاً جيداً في التحصيل، وأن قدرة الطلبة على التفكير عموماً تزداد بازدياد تحصيلهم الدراسي (محمد يونس، ١٩٩٨)، إلا أن دراسات عديدة أشارت إلى أن مستوى التفكير الرياضي لدى الطلبة أقل من المستوى المقبول تربوياً، وأن معلمي الرياضيات ما زالوا محافظين على دورهم التقليدي في التدريس (محمود الوهر وهند الحموري، ١٩٩٨؛).

ولتحسين التحصيل والتفكير الرياضي لدى الطلبة فقد يكون التدريس باستخدام استراتيجية حل المشكلة من الطرق التي تساعد على ذلك، ويشير فتحي جروان(١٩٩٩) إلى أنه أصبح التركيز على تحسين التحصيل وتنمية التفكير عموماً ومن ضمنه التفكير الرياضي ضرورة تربوية لضمان النشاط العقلي المنظم والهادف لتوظيف المعلومات التي يحصل عليها الطلبة في حل مشكلات تتعلق بحياتهم وبيئتهم.

من خلال ما سبق تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في الإجابة عن السؤال الآتي : ما فاعلية التدريس باستخدام استراتيجية حل المشكلة في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن؟

أهمية الدراسة

رأت الدراسات السابقة أن أثر التدريس باستراتيجية حل المشكلة فعال ولا يتعارض مع البيئة التربوية للمدارس، ويتوافق مع الطبيعة الجماعية للصف الدراسي، ويمكن كذلك أن تكون ذات طابع فردي، وتنبع أهميتها من أهمية التطوير التربوي في الأردن الذي نادى بضرورة استخدام أفضل الطرق في التدريس لإحداث تعلم فعال، ومن

ثـم تحقـيق أهداف التدريس عموماً ومن ضمنها أهداف تدريس الرياضيات، وكذلك رفع كفاءة الطلبة في التحصيل والتفكير الرياضي (وزارة التربية والتعليم، ١٩٩٣).

كمـا يـؤمل أن يقـدم هـذا الـبحث نمـوذجاً لتصميم منهاج الرياضيات وفقاً لاسـتراتيجية حـل المشكلة، والمساهمة في تطوير برامج تدريب المعلمين لاستخدام هذه الاستراتيجية في تدريسهم.

وتتجلـى أهمـية البحث في أن التفكير عموماً والتفكير الرياضي بشكل خاص ضـرورة تـربوية لا غنى عنها؛ فقد توالت الدعوات عبر مسيرة تطوير المناهج عالمياً ومحلياً إلى تنميته لتحقيق فهم أعمق للمحتوى المعرفي الذي يتعلمه الطالب كون التعلم في أساسـه عملـية تفكير، وأن توظيف التفكير في التعلم يحوّل عملية اكتساب المعرفة من الخمـول إلى الفعالية، وكذلك يؤدي إلى إتقان المحتوى بشكل أفضل وإلى ربط عناصره ببعضها البعض (N.C.T.M., 2000).

هدف الدراسة

يهدف هذا البحث إلى تعرف فاعلية استخدام استراتيجية حل المشكلة في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية والتفكير الرياضي لديهم.

حدود الدراسة

- طلـبة الصف السابع الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة الطفيلة – الأردن للعام الدراسي٢٠٠٥ / ٢٠٠٦.
- اقتـصرت عيـنة الـبحث على الذكور لكون الجنس لم يعد متغيراً ذا أثر في البحث التـربوي، كمـا أن الدراسـات السابقة لم تشر إلى وجود أثر للجنس أو لم تستخدمه كمتغير فيها.
- الـوحدات الثلاث الآتية من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي وهي: المقادير الجبـرية والتحلـيل إلـى العوامل، والتناسب، والهندسة لكونها متنوعة وتتطرق إلى مواضيع مختلفة في الرياضيات هي: الجبر والهندسة والعمليات على الأعداد.

فروض الدراسة

(١) يـوجد فـرق ذو دلالـة إحـصائية (α = ٠,٠٥) بـين متوسط درجات طلاب المجمـوعة التجـريبية التـي درسـت باستخدام استراتيجية حل المشكلة ومتوسط درجـات المجمـوعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في التحصيل في

الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

(٢) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية حل المشكلة ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير الرياضي الكلي وعلى كل مجال من مجالاته لصالح المجموعة التجريبية.

تحديد المصطلحات

استراتيجية حل المشكلات: هو العملية التي تتطلب مجابهة موقف معين في الرياضيات ينطوي على مشكلة تحتاج إلى حل يدفعه للتفكير والعمل تحت إشراف المعلم مستخدما" المفاهيم والتعميمات التي تعلمها سابقا"، وإيجاد علاقات بينها وتجريب عدد من الفروض المناسبة للموقف المتمثل بالمشكلة بهدف الحل.

التفكير الرياضي: هو قدرة طالب الصف السابع الأساسي على الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والتفكير العلاقي، والمنطق الشكلي، والاستقصاء، مقاساً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الرياضي المعد في هذه الدراسة.

التحصيل: هو إنجاز يقاس بالدرجة التي يحصلها الطالب في الاختبار التحصيلي المعد في هذا البحث لقياس مدى تحقق الأهداف التعليمية في مادة الرياضيات للصف السابع الأساسي المتضمنة في هذه الدراسة.

الطريقة الاعتيادية: هي الطريقة المتبعة في تدريس مادة الرياضيات للصف السابع الأساسي والتي تركز على التمهيد والشرح وعرض الأنشطة لتكون تطبيقاً مباشراً لما تم تعلمه من مفاهيم وتعميمات ومهارات، وتتضمن تقويم أداء الطلبة ومناقشتهم في حلولهم وتقديم التغذية الراجعة لهم مستعيناً بالعرض الشفوي والتلخيص على اللوح، وينحصر دور الطالب بالاستماع والمشاهدة وأحياناً المساهمة في الحوار والمناقشة .

الصف السابع الأساسي: هم طلبة المدارس الحكومية في محافظة الطفيلة في المملكة الأردنية الهاشمية للعام الدراسي ٢٠٠٥ / ٢٠٠٦.

الإطار النظري

استراتيجية حل المشكلة:

إن طبيعة المشكلة عموماً تتحدد بوجود ثلاثة عناصر هي:

(١) أن يندفع الفرد لتحقيق هدف واضح تماماً بالنسبة له.

(٢) ن يكون هناك عائق بين الفرد والهدف.

(٣) أن يقوم الفرد ببعض المحاولات للوصول إلى الهدف(إسماعيل الصادق، ٢٠٠١).

أمـــا المـــشكلة فـــي مجال الرياضيات فلا تختلف عن العناصر السابقة ويعتقد الكثيرون أن أي موقف في الرياضيات بغض النظر عن صورته اللفظية أو الرمزية إنما هـــو مشكلة (Krulik, 1993)، ويرى (فريدريك بل، ١٩٨٦) أن المشكلة في الرياضيات موقف رياضي ينظر إليه الشخص الذي يقوم بالحل على أنه مشكلة .

لقـــد وضعت نماذج عديدة لبرامج تعليمية على وفق أسلوب حل المشكلات منها نموذج (جورج بوليا، ١٩٨٥)، (Clark,1986)، (فريدريك بل، ١٩٨٦)، (Sternberg, 1992)، وجابر عبد الحميد (٢٠٠١).

ومـــن خـــلال الاطلاع على النماذج السابقة فقد وجدت متشابهة في المضمون، وأنهـــا فـــي مجملها تراعي ضرورة فهم المشكلة والتخطيط للحل وتنفيذه ثم التحقق منه، وهـــي بصورة أو بأخرى تشبه نموذج بوليا الذي يمكن استخدامه كاستراتيجية تدريس في هذه الدراسة، والذي يتضمن الخطوات التالية:

- **فهـــم المـــشكلة Understanding of the problem:** ويتـــضمن الإحاطة بها والتعـــرف على عناصرها بحيث تتضح لديه العلاقات بين المعطيات والمطلوب، وقد يأتي ذلك من خلال رسم شكل يشير عليه بالمجهول والمعطيات، وعلى المتعلم اختيار الرموز المناسبة وتحديد إمكانية تحقيق الشروط ، ثم الوصول إلى فهم أعمق.
- **ابـــتكار الخطـــة Devising a plan:** بعـــد الوصول إلى خطة الحل، وهي الجزء الرئيـــسي في الحل قد تأتي الفكرة الجيدة بعد عدة محاولات تبدو فاشلة، ولذلك تكون هذه الخطوة سببا لمعظم الصعوبات التي يواجهها المتعلمون في حل المشكلات، لذا لا بـــد مـــن توجيه المتعلمين إلى تذكر وتطبيق المشكلات المشابهة وإدخال ما يلزم من تعديلات والتأكد من استعمال المعطيات اللازمة للحل وجميع شروط المشكلة.
- **تنفيذ الخطة Carrying out the plan:** ويتطلب وضع التفاصيل في مكانها من الهـــيكل العـــام الـــذي ترسمه، وتفحصها وعدم نسيانها؛ لأن الوقوع في الأخطاء أو النسيان أثناء التنفيذ يعد من أهم العقبات التي تواجه المتعلمين في هذه الخطوة .
- مـــراجعة الحـــل وإعادة النظر في النتيجة وتفحصها والتمعن في الخطوات التي أدت إليها، لتزداد معلومات المتعلم تركيزاً وتزداد قدرته على حل المشكلات، وقد يتوصل إلى فهم أعمق يمكنه من استخدام النتيجة أو الطريقة في حل مشكلات أخرى (جورج بوليا، ١٩٨٥).

ممـــا ســـبق نـــستنتج أن التدريس قد أصبح علماً يتطلب معرفة منظمة بأصوله وأســـاليبه وكيفـــية التخطـــيط له لتحقيق أهداف محددة بدرجة عالية من الإتقان وأن أهم

مشاكل التعليم هي التطبيق؛ لذلك لابد من تصميم برامج ودروس تؤكد على التفكير بمستويات عقلية عليا، وأن هناك اتفاقاً على خطوات حل المشكلة اختير من بينها خطوات حل المشكلة التي وضعها بوليا، وأن حل المشكلات والتفكير الرياضي أسماء مختلفة للنشاط نفسه، ولكون الهدف النهائي لتعلم المشكلات في الرياضيات هو تنمية التفكير الرياضي لذلك لا بد من أن يبنى برنامج تدريس حل المشكلات في الرياضيات على تحليل المحتوى الرياضي، واستخدام التعليم الموجه الذي يركز على دور الطالب، وتهيئة بيئية تعليمية فعالة.

التفكير الرياضي Mathematical Thinking:

يعرف بأنه " القدرة على حل المسائل والمواقف الرياضية بأسلوب علمي معتمد على الحقائق الموضوعية (فريد أبو زينة، ١٩٨٦، ص١٥١) واعتبره (Frank,1997) بأنه تفكير فعال يكتسبه الطالب بشكل تراكمي من خلال دراسته لموضوع الرياضيات وأنه الدعامة الرئيسية في التفكير البشري لما له من أهمية في المحاكمات الرياضية وحل المسائل والبرهان الرياضي، ولا يمكن الاستغناء عنه في عملية اكتساب المعرفة وحل المشكلات.

يرى (Bruner, 1978) أن هدف التعليم هو إكساب المتعلم طريقة منظمة في التفكير للحصول على المعرفة الرياضية، فليس المهم ما يكسبه المتعلم من معرفة لكن الأهم كيف يتم الحصول عليها، وجعل المتعلم يفكر تفكيراً رياضياً، ويركز (Mayer,1998) على أهمية تكوين الأبنية الرياضية التي تنشأ من الخبرة المباشرة ، ويرى أن لكل من المعلم والمتعلم جزءاً من التفكير يسمى منطقة التركيز الخاصة به والتي توصل إلى التعلم المثمر .

وأشار (John, 1985) إلى أن التفكير الرياضي يختلف عن أنواع التفكير الأخرى بوجه عام، إذ يشمل مصطلحات محددة بشكل دقيق من حيث العلاقات بين الأعداد، والرموز التي يمكن تمثيلها بالرسم أو بأشكال أخرى، وأن التفكير الرياضي ينطوي على النشاط العقلي والأساليب المستخدمة في حل المشكلات.

مجالات التفكير الرياضي:

هناك العديد من مجالات التفكير الرياضي إلا أن هناك ستة مجالات أساسية ومناسبة لمستوى طلبة المرحلة الأساسية وقابليتها للقياس، وهي:

(١) **الاستقراء Induction:** وهو التوصل إلى نتيجة أو تعميم بالاستناد إلى الملاحظة أو المعطيات المتوافرة ، وقد يكون الاستقراء تاماً إذا كان التعميم مستنداً إلى دراسة

شـــاملة لجمـــيع الحـــالات وناقصاً إذا اقتصر على عينة من الحالات (Trochim, 2003).

(٢) **الاســـتنباط Deduction**: وهـــو اســـتنباط المعـــرفة الجزئية من المعرفة الكلية بافتراض صحة المعرفة الكلية وإيجاد علاقة بينها وبين المعرفة الجزئية وأن صحة المقدمات تستلزم بالضرورة صحة النتائج (Trochim, 2003).

(٣) **التعبيـــر بالـــرموز Symbolic Substitution**: الـــرموز هي كل ما ينوب عن الـــشيء أو يـــشير إليه أو يعبر عنه، ولها صيغ مختلفة مثل الأرقام، والإشارات، والعلاقـــات والصيغ الرياضية، ويستخدم الرمز بدلاً من الاسم الذي يعطى للمفهوم الـــذي يحـــدد مجمـــوعة من الأشياء التي تشترك ببعض الخصائص (أمل البكري وعفاف الكسواني، ٢٠٠٢).

(٤) **التفكيـــر العلاقـــي Relational Thinking**: وهـــو أساس التفكير البشري؛ لأن الإنـــسان يحـــاول أن يتعـــرف علـــى العلاقات التي تربط بين مختلف الظواهر، والرياضـــيات تـــركيبات علاقـــية بين المفاهيم المتعلقة بالعدد وتطبيقاتها العملية، والتعرف على العلاقات الرياضية يعد مهارة تفكيرية تتطور بالتدريب والممارسة، كما أنها تعد مهمة للأداء على اختبارات التفكير الرياضي (أحمد الشارف، ١٩٩٦).

(٥) **المـــنطق الـــشكلي Formal Logic**: المنطق علم استدلالي يهتم بتحليل العناصر اللغـــوية مـــستخدما الطريقة الصورية في التعبير عن موضوعات البحث بالرموز والصيغ ويهتم كذلك بتوفير البرهان للصيغ التي تحتاج له، ويشتمل المنطق الشكلي على فرضين بسيطين متصلين برابط منطقي، مثل: رابط الضم (و)، ورابط الفصل (أو)، ورابـــط النفي (لا) ورابط التضمين (إذا ... فإن)، ويعنى التفكير المنطقي باستخلاص التضمينات الضرورية من المقدمة أو تلك التي تتسق معها بغض النظر عـــن المحـــتوى المادي للمقدمات نفسها، وعندما تكون المقدمات قضايا أو فروضا تحتمل الصحة أو الخطأ، فإن الحادث يعرف بالتفكير الشكلي (متي كريم، ١٩٨٣).

(٦) **الاستقـــصاء Inquiry**: وهو العملية التي يتم فيها فحص أي شكل من المعرفة في محاولة لإثبات نظريات أو نتائج معينة(جودت سعادة، ٢٠٠٣)، وقد حدد (فريدريك بـــل، ١٩٨٦) خطـــوات التفكيـــر الاستقصائي بما يلي: مواجهة الموقف المشكل، ووضـــع فرضـــيات، وجمع معلومات تفيد في حل الموقف المشكل، وإعادة تنظيم الموقـــف وتحديـــد الأساليب والطرق الموصلة للحل، وأخيراً تحليل وتقويم عملية الاستقصاء بهدف تكوين وتنمية العمليات لبحث مواقف أخرى.

وأخيـــراً هـــناك علاقة بين مجالات التفكير الرياضي التي يتبناها البحث الحالي والرياضيات، وأن التفكير الرياضي يتضمن كثيراً من عمليات حل المشكلات، فالرياضي

الناجح ليس بالضرورة أن يتحلى بسرعة في إجراء الحسابات، ولكنه يتحلى بالقدرة على تطبيق العمليات الرياضية في البحث وحل المشكلات.

الدراسات السابقة

أجـرى (Charles & Lester ,1984) دراسة في الولايات المتحدة هدفت إلى تقـويم فعالـية الـتدريس بأسلوب حل المشكلات في الرياضيات لتلاميذ الصفين الخامس والسابع، وقد أظهرت النتائج تفوق المجموعات التجريبية في القدرة على حل المشكلات.

كمـا قـام (Ungson, 1985) ببـناء برنامج تعلم ذاتي في استراتيجيات حل المشكلات لطلاب الصف التاسع اعتمد على استراتيجيات حل المشكلة عند (جورج بوليا)، وقـد توصل الباحث إلى أن درجات الطلاب في الاختبار البعدي أعلى من درجاتهم على الاختـبار القبلي واستنتج أن استخدام هذه الاستراتيجيات يساعد في تحسين قدرة الطلاب على حل المشكلات .

وأجـرى(Smith, 1989) دراسـة فـي الولايات المتحدة لمعرفة كفاءة مقرر تدريبـي فـي حل المشكلات على أداء طلاب الصف الثامن في حل المشكلات الرياضية على عينة من (٢٢٥) طالباً، قسموا على مجموعتين تجريبية وضابطة، وأظهرت النتائج أن الـتدريب على حل المشكلات أدى إلى تحسين تحصيل الطلاب ذوي المستوى العالي في الإبداع .

وهدفت دراسة (Jussel, 1989) إلى تعرف العلاقة بين النمط المعرفي للطالب بمخـرجاته بعـد تدريسه بأسلوب حل المشكلات الرياضية على عينة من (١١٠) طلاب اختيروا عشوائياً، وأظهرت نتائج التحليل أن هناك فروقا دالة إحصائياً على نتائج الاختبار الخاص بحل المشكلات، بينما لم يكن هناك أثر لكل من الجنس وأساليب التدريب على حل المشكلات.

وأجـرى عـبد الحفيظ صلاح (١٩٩٢) دراسة لمعرفة أثر استخدام أسلوب حل المـشكلات فـي تدريس موضوع المعادلات لطلبة الصف الأول الثانوي على التحصيل والتفكيـر الرياضـي لديهم على عينـة من (١٤٠) طالباً وطالبة، قسموا إلى مجموعتين تجـريبية وضابطة، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في كلا المتغيرين.

وقام (Mastromatteo, 1994) بدراسة في الولايات المتحدة للتعرف على أثر استخدام استراتيجيات حل المشكلات في حل المسائل الرياضية، وأظهرت النتائج أن هناك نمواً لدى الطلاب في حل المسائل الرياضية.

وأجـرى أحمد شهاب (١٩٩٧) دراسة في العراق هدفت إلى التعرف على أثر استخدام أنموذج بوليا لحل المشكلات الرياضية في تنمية التفكير الاستدلالي لطلاب الصف الـرابع العام على عينة من (٦٤) طالباً، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً في التفكير الاستدلالي لصالح المجموعة التجريبية التي درست وفقاً لأسلوب حل المشكلات.

وهـدفت دراسة محمد يونس (١٩٩٨) إلى بحث العلاقة بين القدرة على التفكير الرياضـي وكـل من القدرة على حل المسألة الرياضية والتحصيل الرياضي على عينة مكـونة مـن (٥٩٣) طالـباً وطالبة من طلبة المرحلة الأساسية في محافظة الزرقاء في الأردن، وطبق عليهم اختبار التفكير الرياضي واختبار القدرة على حل المسائل الرياضية، وأظهـرت النـتائج وجود ارتباط موجب ودال إحصائياً بين القدرة على التفكير الرياضي وكل من القدرة على حل المسائل الرياضية والتحصيل في الرياضيات.

وأجـرى فائـق الـسامرائي (١٩٩٩) دراسـة في العراق هدفت إلى تجريب أنموذجـي"فـان هل " وحل المشكلات في تدريس مادة الهندسة لطالبات الصف السادس العلمي ومعرفة أثرهما في التفكير الهندسي والتحصيل العام، وقد تكونت عينة الدراسة من (٦٦) طالـبة، تم توزيعهن على مجموعتين، درست المجموعة الأولى أسلوب " فان هل " ودرسـت المجموعة الثانية أسلوب حل المشكلات، وقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة بين المجموعتين في التحصيل العام.

وأجـرى محمد محمود (١٩٩٩) دراسة في السعودية، هدفت إلى استقصاء أثر اسـتخدام حل المشكلات في تدريس الرياضيات على تحصيل الطلبة في الهندسة والتفكير الرياضي بمجالاته المختلفة على عينة مكونة من (٦٠) طالباً، تم توزيعهم إلى مجموعتين تجـريبية وضابطة، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة فـي التحصيل والتفكير الرياضي، وأظهرت النتائج كذلك وجود ارتباط عالٍ موجب بين التحصيل الدراسي في الرياضيات والتفكير الرياضي .

وأجرى غالب مشكور (٢٠٠٠) دراسة في العراق، هدفت إلى تعرف مستويات التفكيـر الرياضي لدى طلبة مراحل التعليم العام في الصفوف الخامس والثاني المتوسط

والخـــامس العلمـــي، وأثر كل من الجنس وكل مجال من مجالات التفكير الرياضي، وقد بلغت عينة الدراسة (٧٠٠) طالب وطالبة، وأظهرت النتائج أن الطلبة يمتلكون القدرة على التفكيـــر الرياضـــي، وأن هـــناك فـــرقاً دالاً إحـــصائياً بين المجالات ولصالح الاستقراء والاســـتنتاج ولكافة المراحل، وأظهرت النتائج كذلك عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين الذكور والإناث في مستويات التفكير الرياضي .

أظهـــرت بعـــض الدراســـات السابقة علاقة قوية بين التفكير الرياضي بمختلف مجالاتـــه والتحـــصيل الرياضي، وأن التدريس باستراتيجية حل المشكلات زاد في قدرة الطلبة على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات .

وبعـــد، فـــإن مبرر استعراض هذه الدراسات هو الإفادة من إجراءاتها ونتائجها وتحديـــد متغيرات الدراسة الحالية، ثم إن تفكير حل المشكلة قد ارتبط بالتفكير الرياضي والتحصيل الدراسي عند بعض المستويات الدراسية، الأمر الذي يدفع لتجريبه في مختلف البيـــئات التعليمـــية والمستويات التعليمية للتأكد من فاعليته، وبناء برامج تعليمية خاصة بأســـلوب حل المشكلات لمعرفة أثره في متغيرات هامة مثل التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات .

الطريقة والإجراءات

التصميم التجريبي: استخدم في هذه الدراسة التصميم التجريبي الآتي:

مجموعة تجريبية	التكافؤ	استراتيجية حل المشكلة	اختبار بعدي في التحصيل والتفكير الرياضي
مجموعة ضابطة		الطريقة الاعتيادية	

(١) مجتمع الدراسة وعينتها:

بالاختيار العشوائي حددت مدرسة عمر بن الخطاب الأساسية للبنين كعينة من مجتمع الدراســـة المكون من جميع طلاب الصف السابع الأساسي في مديرية التربية والتعليم لمحافظـــة الطفـــيلة/ الأردن لتطبيق التجربة، وقد روعي في الاختيار المدارس التي تضم شعبتين فأكثر من شعب الصف السابع الأساسي؛ وذلك لسهولة تعيين مجموعتي الدراســـة التجريبية والضابطة، وقد بلغ عدد طلاب المجموعة التجريبية (٣٥) طالباً، وعـــدد طـــلاب المجمـــوعة الضابطة (٣٣) طالباً، بعد استبعاد بيانات مجموعة من الطلاب الراسبين بسبب إجراءات التكافؤ.

ولقـد تم اختيار هذا الصف لكونه بداية المرحلة الأساسية العليا والتي هي من ضمن مـرحلة العمليات المجردة عند بياجيه (Piaget)، إذ تتصف هذه المرحلة بقدرة الفرد علـى ممارسة العمليات المجردة ، والتفكير في أبعاد متعددة وحل المشكلات ووضع الفرضيات واقتراح الحلول الممكنة، وكذلك التفكير المنطقي.

(٢) **تكافـؤ المجموعتـين:** كوفـئت المجموعتان في العمر الزمني والتحصيل السابق، واختبار التفكير الرياضي الذي تم تطبيقه قبل بدء التجربة، وقد أظهرت النتائج تكافؤ المجموعتين في هذه المتغيرات، والجدول الآتي يبين هذه النتائج :

جدول (١)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والقيم التائية المحسوبة لاختبار تكافؤ مجموعتي البحث

المتغيرات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية المحسوبة	الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠,٠٥
العمر الزمني بالأشهر	التجريبية	٣٥	١٦٦,٨٦	٩,٤٨	٠,٦	غير دالة
	الضابطة	٣٣	١٦٥,٤٢	١٠,٠٦		
التحصيل السابق	التجريبية	٣٥	٦٧,٤٩	٩,٨١	٠,١٢	غير دالة
	الضابطة	٣٣	٦٧,٨٢	١٣,١٥		
التفكير الرياضي	التجريبية	٣٥	٢٣,٦٦	٥,٣٤	٠,٨٦	غير دالة
	الضابطة	٣٣	٢٢,٥٨	٦,٠٣		

(٣) **مستلزمات الدراسة:**

- تحديـد المادة العلمية (المحتوى): تضمن محتوى المادة العلمية الوحدات الثالثة والرابعة والخامسة من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي، وهي: المقادير الجبرية والتحليل إلى العوامل، والتناسب، والهندسة.
- تحديـد الأهـداف السلوكية: تعد الأهداف السلوكية خطوة مهمة عند إعداد أي برنامج تعليمي؛ لأنها تمثل المعيار الأساس في تقويم العملية ، وقد صنفت معرفيا حـسب تصنيف بلوم للمستويات الثلاث الأولى (التذكر، والفهم، والتطبيق)، وتم عرضـها علـى مجموعة من المحكمين في مجال التربية وعلم النفس وطرائق تـدريس الرياضـيات لمعرفة مدى تغطيتها للمادة ومدى صحة مستوى الهدف واستخدمت حسب نسبتها في إعداد الاختبار التحصيلي .
- إعداد الخطط التدريسية: وفي ضوء ما تم استعراضه من إطار نظري، تم إعداد نمـاذج الخطـط الدراسية وفق نموذج بوليا في حل المشكلات والتي تم تدريس المجموعة التجريبية على وفقها؛ فقد أعـدت خطط تدريسية يومية بـلغ عـددها (٢٢) خطة لضمان سير الدروس بشكل يتلاءم مع أسلوب حل المشكلات حسب

نموذج بوليا (Polya)، كما أعدت (٢٢) خطة على وفق الطريقة الاعتيادية، وقد عرضت نماذج من هذه الخطط على مجموعة من المحكمين لبيان مدى تحقيقها للأهداف التي وضعت من أجلها، وفي ضوء ملاحظات المحكمين أجريت عليها بعض التعديلات لتأخذ شكلها.

(٤) **أدوات الدراسة:**

أولا : الاختبار التحصيلي: تم إعداد اختبار لقياس تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في المحتوى المقرر في هذه الدراسة وقد تكون في صورته الأولية من (٣٥) فقرة موضوعية وزعت حسب لائحة المواصفات على الوحدات الثلاثة من الكتاب المدرسي بعد أن تم تحليل المحتوى وصياغة الأهداف السلوكية للمادة التي شملها الاختبار.

صدق الاختبار:

تم اعتماد نوعين من الصدق، هما:

- **الصدق الظاهري:** عرض الاختبار في صورته الأولية على عدد من الخبراء والمحكمين بهدف معرفة صلاحية فقراته وبيان آرائهم حول سلامة صياغتها ومدى قياسها للأهداف السلوكية، وقد عدت الفقرة صالحة إذا حصلت على موافقة (٨٠%) من المحكمين، وقد تم تعديل بعض الفقرات في ضوء آراء المحكمين.
- **صدق المحتوى:** يشار إليه بالصدق العيني (Sampling validity) إذ يتضمن تحليلاً لمحتوى الاختبار لتحديد مدى كفايته في قياس ما صمم لقياسه ويتطلب تحديداً أدق للمجال الذي يقيسه، وكلما كان المجال محدداً كان صدق المحتوى عالياً (صلاح أبو علام، ٢٠٠٢).

تعد لائحة المواصفات دليلاً قوياً على صدق المحتوى، حيث تم تحليل المحتوى وصياغة الأهداف السلوكية وتوزيعها على الوحدات الدراسية وأخذ رأي المحكمين فيها وبناءً على ذلك عد الاختبار صادقاً صدق محتوى؛ لأنه اختير من المحتوى الذي تم تدريسه.

التجربة الاستطلاعية للاختبار التحصيلي:تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية مكونة من (٣٠) طالباً وطالبة من مجتمع الدراسة للتحقق من وضوح الفقرات والتعليمات والزمن المستغرق للإجابة، وتحليل فقراته إحصائياً للحصول على معاملات الصعوبة والتمييز والثبات، وفي ضوء معاملات الصعوبة

والتمييز وآراء المحكمين حذفت (٥) فقرات من الاختبار، وبقي في صورته النهائية مشتملا" على (٢٨) فقرة، وحسب ثباته بطريقة كودر ردتشاردسون٢٠(KR-20) فقد بلغ معامل ثباته (٠,٨٨) وهو معامل ثبات مقبول.

ثانياً : اختبار التفكير الرياضي: تم تحديد مجالات التفكير الرياضي في ستة مجالات استنادا إلى مسح الدراسات السابقة وآراء المحكمين، وهي: الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي، التفكير العلاقي، الاستقصاء.

فقرات الاختبار: صيغت فقرات كل مجال لتكون منسجمة مع التعريف النظري لكل منها، وأخذ بنظر الاعتبار الهدف من الاختبار وخصائص الطلاب الذين سيطبق عليهم، وقد أصبح في صورته الأولية مكونا من (٤٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد.

عرضت فقرات الاختبار على المحكمين، لتحديد مدى صلاحيتها لقياس التفكير الرياضي، وملاءمتها لقياس كل مجال في مجالاته، وفي ضوء آراء المحكمين أبقي على الفقرات التي نالت موافقة (٨٠%) فأكثر من المحكمين فتم حذف (١٠) فقرات لعدم حصولها على الموافقة المطلوبة، وبذلك استقر الاختبار بصورته النهائية على (٣٠) فقرة.

تعليمات التصحيح: أعطيت درجة واحدة للإجابة الصحيحة عن الفقرة الموضوعية وصفر للإجابة الخاطئة، وجدول (٢) يبين توزيع الفقرات على المجالات ودرجاتها:

جدول (٢)

توزيع الدرجات على مجالات اختبار التفكير الرياضي وفقراته

المجال	الاستقراء	الاستنتاج	التعبير بالرموز	التفكير العلاقي	المنطق الشكلي	الاستقصاء	المجموع
فقرات المجال	١، ٢، ٣ ، ٤، ٥	٦، ٧، ٨، ٩، ١٠	١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥	١٦، ١٧، ١٨ ١٩، ٢٠	٢١، ٢٢، ٢٣ ٢٤، ٢٥	٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩ ، ٣٠	٣٠
الدرجة	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٣٠

التجربة الاستطلاعية: طبق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (٤٠) طالباً من مجتمع الدراسة ، لإجراء حسابات مرتبطة بالصدق والثبات والتأكد من وضوح التعليمات الخاصة باختبار التفكير الرياضي والسهولة والصعوبة .

صـــدق الاختبار: تم التأكد من الصدق الظاهري للاختبار مسبقاً عند عرضه على مجموعة من المحكمين للحكم على مدى صلاحية الفقرات لقياس التفكير الرياضي بصورة عامة وعلى مجالاته كافة.

بالإضـــافة إلـــى صـــدق المحكمين، تم الحصول على دليل صدق البناء من خلال التحليل العاملي الذي اعتمد لتحليل فقرات الاختبار، ويبين جدول (٣) العوامل التي يقيـــسها الاختبار ويزيد جذرها الكامن عن الواحد الصحيح، وقيم جذورها الكامنة، ونسبة التباين التراكمية.

جدول (٣)

قيم الجذور الكامنة (التي تزيد عن الواحد الصحيح) للعوامل التي يقيسها الاختبار ونسبة التباين التي يفسرها العامل ، ونسبة التباين التراكمية

رقم العامل	قيمة الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر	نسبة التباين التراكمية
١	٦,١٣	١٠,٨	١٠,٨
٢	٥,٧٧	١٠,٢	٢١,٠
٣	٤,٦٦	٩,٤	٣٠,٤
٤	٤,٢٣	٨,٢	٣٨,٦
٥	٣,٧٥	٦,٤	٤٥,٠
٦	٢,٨٤	٣,٢	٤٨,٢

يـــشير الجـــدول (٣) إلى أن هناك ستة عوامل تفسر في مجموعها (٤٨,٢%) من التـــباين في العلامات وللتحقق من أن هذه العوامل هي المجالات التي يتكون منها الاختبار(الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي، التفكير العلاقي، الاستقـــصاء) فقـــد حسبت تشبعات كل من الفقرات الثلاثين بالعوامل الستة، ويبين جدول (٤) هذه التشبعات.

يتبين من جدول (٤) أن الفقرات (١- ٥) كان لها اكبر تشبعات على العامل الأول الاســـتقراء، والفقـــرات (٦ - ١٠) كـــان لهـــا أكبـــر تشبعات على العامل الثاني (الاستنتاج)، والفقرات (١١-١٥) كان لها أكبر تشبعات على العامل الثالث (التعبير بالـــرموز)، والفقرات (١٦-٢٠) كان لها أكبر تشبعات على العامل الرابع (التفكير العلاقي)، والفقرات (٢١-٢٥) كان لها أكبر تشبعات على العامل الخامس (المنطق الـــشكلي)، والفقـــرات (٢٦-٣٠) كـــان لهـــا أكبـــر تشبعات على العامل السادس (الاستقـــصاء)، وعليه يمكن القول أن التحليل العاملي أكد بنية الاختبار، إذ انه حدد العوامل التي يقيسها بنفس الطريقة التي اعد بها الاختبار.

جدول (٤)

تشبعات كل فقرة من فقرات اختبار التفكير الرياضي بالعوامل الستة

الرقم	تشبعات الفقرات بالعوامل					
	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل الخامس	العامل السادس
	الاستقراء	الاستنتاج	التعبير بالرموز	التفكير العلاقي	المنطق الشكلي	الاستقصاء
١	٠,٧٤٤					
٢	٠,٩٥٢					
٣	٠,٨٧١					
٤	٠,٦٥١			٠,١٢٥		
٥	٠,٥٣١					٠,١٦٢
٦		٠,٤٦٨				
٧		٠,٧٢٨	٠,٢١٥			
٨		٠,٩٢٢				
٩		٠,٤٩٣				
١٠		٠,٥٠٢				٠,١١٢
١١			٠,٤٢٨			
١٢	٠,١١٣		٠,٨١٤			
١٣			٠,٦٢٨		٠,٢١٣	
١٤			٠,٤٩٢			
١٥			٠,٥١٥			
١٦				٠,٧١٢		
١٧				٠,٦٢١		
١٨		٠,١٢٧		٠,٤٨٦		
١٩				٠,٤٠١		
٢٠				٠,٣٩٨		
٢١					٠,٤١٢	
٢٢			٠,١٢٨		٠,٣٥٦	
٢٣					٠,٣١٩	
٢٤					٠,٤٠٢	
٢٥	٠,١٠٨				٠,٣٩٤	
٢٦						٠,٦٢٤
٢٧						٠,٤٠٤
٢٨					٠,١١٠	٠,٦٦٢
٢٩	٠,٢١١					٠,٥٣٦
٣٠						٠,٤٢٩

ثبات الاختبار:

استخدمت معادلة كودر ردتشاردسون ٢٠ (KR-20) (أحمد عودة، ١٩٩٨) وقد تراوحت معاملات الثبات المحسوبة بهذه المعادلة بين (٠,٧٢ – ٠,٩٢)، وهي معاملات ثبات مقبولة لأغراض الدراسة الحالية وجدول (٥) يبين هذه المعاملات.

جدول (٥)

معاملات الثبات لاختبار التفكير الرياضي الكلي ومجالاته

المجال	الاستقراء	الاستنتاج	التعبير بالموز	التفكير العلاقي	المنطق الشكلي	الاستقصاء	الاختبار الكلي
معامل الثبات	٠,٧٢	٠,٨٧	٠,٨١	٠,٧٥	٠,٨٤	٠,٨٨	٠,٩٢

إجراءات التطبيق:

طبقت التجربة في الفترة من ٩/١٩ - ٢٠٠٥/١١/٢٣ بواقع (٤) حصص أسبوعياً، وقد بلغ العدد الكلي للحصص التي درست لكل مجموعة (٢٨) حصة، ثم طبق الاختباران على المجموعتين يومي ٢٣، ٢٠٠٥/١١/٢٤ وصححت إجابات الطلبة على الاختبارين ورصدت درجات كل طالب، تمهيداً لإجراءات التحليل الإحصائي.

الوسائل الإحصائية المستخدمة:

الاختبار التائي، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، معامل ارتباط بيرسون، تحليل التباين المصاحب (محمد الزعبي وعباس طلافحة، ٢٠٠٤).

نتائج الدراسة

الفرضية الأولى:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية حل المشكلة ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في التحصيل في الرياضيات .

وللتحقق من صحة هذا الفرض استخدم الاختبار التائي (t-test)، لبيان دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، وجدول (٦) يبين هذه النتائج.

جدول (٦)

نتائج الاختبار التائي بين متوسطي درجات المجموعتين للتحصيل في الرياضيات

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	التباين	درجة الحرية	قيمة ت		الدلالة
					المحسوبة	الحرجة	
التجريبية	٣٥	٢١,٢	٨٥,٢	٦٦	٤,٦٢	١,٩٩	دالة α < ٠,٠١
الضابطة	٣٣	١١,٩	٤٧,٢				

يبين جدول (٦) أن متوسط درجات المجموعة التجريبية أعلى من متوسط درجات المجموعة الضابطة وأن الفرق بين المتوسطين دال إحصائياً (α < ٠,٠١) ولصالح المجموعة التجريبية

الفرضية الثانية:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية حل المشكلة ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير الرياضي الكلي وعلى كل مجال من مجالاته .

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب على اختبار التفكير الرياضي الكلي وعلى كل مجال من مجالاته ، وتم استخدام تحليل التباين المتعدد (MANOVA) والجدولان (٧ ، ٨) يبينان هذه النتائج:

جدول (٧)

المتوسطات الحسابية لدرجات المجموعتين في اختبار التفكير الرياضي

المجال / المجموعة	الاستقراء	الاستنتاج	التعبير بالرموز	التفكير العلاقي	المنطق الشكلي	الاستقصاء	الاختبار الكلي
التجريبية	٣,٧٥	٣,١١	٢,٩١	٣,٣٨	٣,٦٦	٢,٩٧	١٩,٧٨
الضابطة	٣,٢٧	٢,٤٢	٢,٤٢	٢,٦٩	٢,٣٧	٢,٠٧	١٥,٢٤

جدول (٨)*

اختبار ويلكس لامبدا متعدد العوامل لأثر طريقة التدريس في التفكير الرياضي

الاختبار	قيمة معامله	قيمة ف المناظرة	مستوى الدلالة
ويلكس لامبدا	١,٦٢٣	٦,٢٩	دالة

* قيمة ف الحرجة عند مستوى (α = ٠,٠٥) ودرجة حرية (١ ، ٦٦) هي ٣,٩٩ .

يشير جدول (٨) إلى أن قيمة هذا المعامل دالة عند مستوى (α < ٠,٠٠١) الأمر الذي يتطلب إجراء اختبارات (ف) أحادية المتغيرات (Univariate F- Tests) لمعرفة اثر طريقة التدريس على كل مجال من مجالات التفكير الرياضي وذلك حسب الجدول الآتي:

جدول (٩)

نتائج اختبارات (ف) أحادية المتغيرات لأثر طريقة التدريس على التفكير الرياضي*

مصدر التباين	المتغير التابع	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة< ٠,٠٥
طريقة التدريس(بين المجموعات)	الاستقراء	٤٢٩,٣٥	١	٤٢٩,٣٥	٦,٣٦	دالة
	الاستنتاج	٥٣٥,٣٤	١	٥٣٥,٣٤	١٧,٩٥	دالة
	التعبير بالرموز	٨٥٠,٥٦	١	٨٥٠,٥٦	٢٥,٧٥	دالة
	التفكير العلاقي	٧٤٤,٥٧	١	٧٤٤,٥٧	١٦,٠٧	دالة
	المنطق الشكلي	٤٢٤,١٨	١	٤٢٤,١٨	١٨,٦٥	دالة
	الاستقصاء	٩٤٨,٤٩	١	٩٤٨,٤٩	٢٥,٣٨	دالة
	الاختبار الكلي	٣٦٩٤,٦٩	١	٣٦٩٤,٦٩	٧,٠٣	دالة
الخطأ (داخل المجموعات)	الاستقراء	٤٤٥٤,٨٤	٦٦	٦٧,٥٠		
	الاستنتاج	١٩٦٨,٥٧	٦٦	٢٩,٨٣		
	التعبير بالرموز	٢١٧٩,٧٢	٦٦	٣٣,٠٣		
	التفكير العلاقي	٣٠٥٧,٣٧	٦٦	٤٦,٣٢		
	المنطق الشكلي	١٥٠١,٠٧	٦٦	٢٢,٧٤		
	الاستقصاء	٢٤٦٦,٦٦	٦٦	٣٧,٣٧		
	الاختبار الكلي	٣٤٧٠٤,٤٧	٦٦	٥٢٥,٨٣		

* قيمة ف الحرجة عند مستوى (α = ٠,٠٥) ودرجة حرية (١ ، ٦٦) هي ٣,٩٩

يشير الجدول (٩) إلى وجود فروق دالة إحصائياً (α < ٠,٠٥) بين مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي الكلي وفي كل مجال من مجالاته، وبالرجوع إلى جدول (٧) نجد أن الفروق كانت لصالح المجموعة التجريبية.

تفسير النتائج

أولاً: تفسير النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى: أشارت النتائج المتعلقة بهذه الفرضية إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في التحصيل في الرياضيات، وتتفق هذه النتيجة مع دراسات (Charles & Lester, 1984)، (Ungson, 1985)، (Jussel, 1989)، (Smith,1989) التي بينت تفوق الطلبة الذين درسوا وفق أسلوب حل المشكلات عموماً ونموذج بوليا خصوصاً مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

وقد يُعزى ذلك إلى أن هذه الاستراتيجية نقلت الطلاب من النمط التقليدي الذي يكون فيه مجيبا عن أسئلة المدرس إلى نمط جديد مبني على التساؤل، الأمر الذي وضعه أمام تحدٍ علمي مكنه من التجاوب مع هذا الأسلوب كي يبرهن قدرته ويؤكد ذاتيته ويثبت إمكانياته في حل المسائل الرياضية. ويشير (Joyce & Weil , 1993) إلى أن الأسئلة المثيرة وتحليل المعلومات سوف تكون من الأنشطة

والفعالـــيات التي يشترك فيها الطلاب ولا سيما أن الأفراد يتساءلون بشكل طبيعي عندما يواجهون ظاهرة أو موقفاً مشكل.

كما أن تخطيط الدروس وفق هذا الأسلوب بما يتفق ومستوى الطلاب قد ساهم في تطوير خبرات ذات معنى لدى طلاب المجموعة التجريبية ومكنهم من تطبيقها في مواقـــف جديدة، وأن وضع الطالب في موقف مكتشف الحل لا موقف المتلقي يولد عـــنده قلقا ذهنيا حسب ما يتطلبه الموقف لجمع المعلومات المساهمة في الحل، كما علـــيه أن يحـــث الذاكرة لديه ويعيد تنظيمها ليتمكن من التوصل إلى اكتشاف جديد يحـــل بـــه الموقـــف المشكل (Whimbey, 1999)، وأن استخدام أسلوب التغذية الـــراجعة مـــن الطلاب عن طريق العمل الجماعي أدى إلى تبادل الخبرات ومنح الطلاب ثقة أكبر بالمشاركة والتعلم؛ لأن تعليم الرياضيات وتعلمها يتحقق من خلال الـــتفاعل البـــشري (روبرت موريس، ١٩٨٧)، وهذا ما حققه التدريس على وفق نموذج بوليا في حل المشكلة المستخدم في هذه الدراسة.

ثانـــياً: تفـــسير النـــتائج المـــتعلقة بالفرضـــية الثانية: أشارت النتائج إلى تفوق طلاب المجمـــوعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي الكلي وفـــي كـــل مجال من مجالاته، وتتفق هذه النتيجة مع دراسات (عبدالحفيظ صلاح، ١٩٩٢؛ أحمد شهاب، ١٩٩٧؛ فائق السامرائي، ١٩٩٩)، ويمكن أن يعزى ذلك إلى الأسباب الآتية:

- إن الـــدروس المخطط لها وفق أسلوب حل المشكلات (نموذج بوليا) قد ساعد الطلاب على تحسين أدائهم في اختبار التفكير الرياضي؛ لأن خطواته تتضمن عمليات عقلية تتطلب التفاعل النشط بين المعلم والطالب والمادة.
- ســـاعد هذا الأسلوب على بناء مخططات معرفية توضح الروابط بين المفاهيم والحقائـــق والقـــضايا التي يمتلكها الطالب ، تساهم في إدراك البنية المعرفية للموضـــوع الدراسي، إذ أن امتلاك الفرد لبنية الموضوع المعرفية يمكنه من التصرف بالمعرفة وتحويرها ، وتوليد معرفة جديدة منها، واستبصار علاقات جديـــدة بـــين عناصـــرها، وتوظيفها في حل المشكلات، مما يزيد من فعالية المعرفة لدى المتعلم وينمي قدرته العقلية، واحتفاظه بالمعرفة واستخدامها عند الحاجة.
- مكّـــن أسلوب حل المشكلات الطالب من توظيف مهارات عقلية عليا للوصول إلـــى النتائج المطلوبة من تحليل وتركيب واستقراء واستنتاج المفاهيم التي تم تعلمهـــا، وأن هـــذه المهـــارات لا يمكن أن تلقن تلقيناً من قبل المدرس ولكن

المـــدرس يستطيع أن يوفر المناخ المشجع على تنمية هذه المهارات وتوظيفها في التعلم الجديد، وان إعادة تنظيم المحتوى التعليمي يساعد الطالب على جعل التعليم ذا معنى مما يساهم في توجيه مسار التفكير (جودت سعادة، ٢٠٠٣).

- أســلوب حــل المشكلات عبارة عن استدلال وخطوات تستنتج كل خطوة من الخطوات التي تسبقها؛ أي أنه يتم التوصل إلى نتيجة من مقدمة واحدة أو أكثر يكــون الطالــب خلالهــا علاقة منطقية بين النتيجة والمقدمات مما ينمي لديه التفكير الاستقرائي والاستنتاجي والمنطقي(Trochim , 2003).

ويفتــرض بياجيه (Piaget) وجود صلة بين مستويات التفكير المنطقي لدى الطلاب وبين قدراتهم على تكوين المفاهيم والعلاقات المباشرة وغير المباشرة ويــرتبط ذلــك مــع حــل المشكلات بوصفه دلالة على القدرة على التفكير (Wolfolk , 1987).

- ســاهم هذا الأسلوب في تنمية قدرة الطالب على التفكير المنظم مما مكنه من ممارسة العمليات العقلية المختلفة من ملاحظة ووصف وتنبؤ وتفسير واستنتاج وغيــرها مــن عمليات العلم وذلك أثناء حله للمشكلات التي يتضمنها الدرس؛ لأن الطالــب لا يعطى له خبرات التعلم كاملة، وإنما يبذل الجهد في اكتسابها والحصول عليها باستعمال عملياته العقلية تحت إشراف المدرس.

التوصيات

(١) استخدام استراتيجية حل المشكلات في تدريس الرياضيات لمختلف الصفوف لما له من اثر إيجابي في التحصيل والتفكير الرياضي.

(٢) تدريب المعلمين على استخدام استراتيجية حل المشكلات في التدريس.

(٣) بــناء منهاج الرياضيات بحيث يكون مراعياً استخدام استراتيجية حل المشكلات في عرض المحتوى والمسائل الرياضية.

(٤) إجــراء دراســات أخرى تتضمن معرفة أثره في مستويات الأهداف السلوكية عند بلوم، والتفكير الهندسي، والدافعية ....، وغيرها.

(٥) تجريب هذه الاستراتيجية على صفوف أخرى غير الصف السابع.

المراجع

المراجع العربية

- أحمد الشارف (١٩٩٦): المدخل لتدريس الرياضيات، ط١. طرابلس: السابع من أبريل.
- أحمد سليمان عودة (١٩٩٨): القياس والتقويم في العملية التدريسية، إربد: دار الأمل.
- أحمد شهاب أحمد (١٩٩٧): أثر استخدام نموذج بوليا لحل المشكلات الرياضية في تنمية التفكير الاستدلالي لدى طلاب الصف الرابع الثانوي العام، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، العراق.
- إسماعيل محمد الأمين الصادق (٢٠٠١): طرق تدريس الرياضيات نظريات وتطبيقات. القاهرة : دار الفكر العربي.
- أمل البكري، وعفاف الكسواني (٢٠٠٢): أساليب تعليم العلوم الرياضيات، ط١. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- جابر عبد الحميد جابر (٢٠٠١): مدرس القرنالحادي والعشرين لبفعال – المهارات والتنمية المهنية، ط١. القاهرة: دار الفكر العربي.
- جودت سعادة (٢٠٠٣): تدريس مهارات التفكير، ط١. عمان: دار الشروق.
- جورج بوليا (١٩٨٥): البحث عن الحل ، ترجمة أحمد سعيدان ووصفي حجاب، بيروت: مؤسسة الرسالة.
- روبرت موريس (١٩٨٧): دراسات في تعليم الرياضيات، (ترجمة عبد الفتاح الشرقاوي)، الكويت: مكتب التربية العربي لدول الخليج .
- صلاح أبوعلام (٢٠٠٢): القياس والتقويم التربوي والنفسي. القاهرة:دار الفكر العربي.
- عبد الحفيظ محمد صلاح (١٩٩٢): أثر استخدام أسلوب حل المشكلة في التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية، ع(١٦)، حزيران، ص ص(٦٥-٨٦).
- عمر الشيخ، وآخرون(١٩٩١): مستوى أداء الأردن في الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات. سلسلة دراسات المركز الوطني للبحث والتطوير التربوي. (٨)، عمان، الأردن.
- غالب مشكور (٢٠٠٠): التفكير الرياضي لدى طلبة مراحل التعليم العام، رسالة ماجستير، بغداد:جامعة بغداد.
- فائق فاضل السامرائي (١٩٩٩). استخدام نموذجي فان هل و حل المشكلات في

تـــدريس الرياضـــيات وأثرهما في مستويات التفكير و اكتساب المهارات والتحصيل العـــام فـــي الهندسة لطالبات الصف السادس العلمي، رسالة دكتوراه، بغداد: جامعة بغداد.

- فتحـــي عـــبد الرحمن جروان: (١٩٩٩). تعليم التفكير - مفاهيم و تـــطبيقات ، ط. عمان: دار الكتاب الجامعي.
- فـــريد أبـــو زينة (١٩٨٦): نمو القدرة على التفكير الرياضي عند الطلبة في مرحلة الدراســـة الإعدادية وما بعدها. المجلة العربية للعلوم الإنسانية، م(٦)، ع(٢١) ص ١٤٦-١٦٥.
- فـــريدريك بـــل (١٩٨٦): طرق تدريس الرياضيات، ترجمة محمد المفتي و ممدوح سليمان، القاهرة : الدار العربية للنشر والتوزيع .
- متي كريم (١٩٨٣): المنطق الرياضي، ط١، بيروت: مؤسسة الرسالة.
- محمـــد بلال الزعبي، وعباس طلافحة، (٢٠٠٤): النظام الإحصائي (SPSS) ــ فهم و تحليل البيانات الإحصائية، ط٢. عمان دار: الأوائل للنشر.
- محمـــد حـــسن محمـــود(١٩٩٩): أثر استخدام طريقة حل المشكلات على التحصيل الدراســـي والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، ع(١٥)، حزيران ، ص ص (١٥-٤٠).
- محمـــد مـــصطفى يـــونس (١٩٩٨): مـــستوى التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساســـية وعلاقته بالقدرة على حل المسألة الرياضية و التحصيل الرياضي، رسالة ماجستير غير منشورة، عمان: الجامعة الأردنية.
- محمود الوهر، وهند الحموري (١٩٩٨): تطور القدرة على التفكير الناقد وعلاقة ذلك بالمـــستوى العمري والجنس وفرع الدراسة، دراسات - العلوم التربوية ، م٢٥، ع١، ص ص ١١٢ - ١٢٦.
- المركـــز الوطني للبحث والتطوير التربوي (١٩٩٧): نشرة حول مستوى أداء طلبة الأردن فـــي الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات، سلسلة منشورات المركز، سلسلة رقم (٨).
- وزارة التـــربية والتعليم (٢٠٠٢): التقـــرير الإحصائي السنوي لضبط نوعية التعليم للمرحلة الأساسية، عمان: منشورات وزارة التربية والتعليم.
- وزارة التـــربية والتعلـــيم (١٩٩٣): مـــنهاج الرياضيات وخطوطه العريـــضة فـــي مرحلة التعليم الأساسي، ط١. عمان: جمعية عمال المطابع المركزية.

المراجع الأجنبية:

- Bruner, J. (1978). Toward a theory of instruction, Harvard: University press.

- Charles, R. & Lester, f. (1984). An evaluation of Instructional program in Mathematical problem solving in Grade 5 & 7, Journal for Research in Mathematics Education, Vol. (15), No (1), pp 15-34.
- Clark, L. (1986). secondary school teaching methods ,3rd ed. New York : Macmillan publishing com . Inc .
- Costa, Arthur. L. (1993). Developing minds a resource book for teaching thinking , Revised edition , Vol (1) , ASCD , Alexandria , Virginia.
- Frank, M. (1997). Young children's Perceptions of Mathematics in problem – solving environments , Journal for Research in Mathematics Education , Vol 28 , Issue 1 , pp 8-26 .
- John, L. (1985). Student Mathematical Thinking , Arithmetic Teacher , Vol.(32) No.(2) , pp 112-122 .
- Joyce , B & Weil , M .(1993) . Models of Teaching . 3rd ed . New Jersey : Prentice company Inc .
- Jussel, M. (1989). An Investigating of the Effective of Problem - Solving practice , Learning Style & Gender on Problem – Solving Performance of 5th Grader , D.A.I Vol.(50) , No. (5) , p1121-A .
- Krulik, S. (1993). Reasoning and Problem – Solving A hand book for elementary school teachers , Boston : Allyn and Bacon .
- Mastromatteo, M.(1994). Problem –Solving in Mathematics , A classroom Teaching and change,Vol.(1), Issue (2), P P (182-190).
- Mayer , R.E .(1998). Thinking Problem – Solving Cognition , 4th , Ed: New York L: Freeman Company.

- N.C.T.M.(2000) .Principle and Standard for School Mathematics, Library of Congress Cataloguing - in - Publication Data: ISBN.
- Smith, B.(1989). An Investigating of the Efficiency of A heuristic Problem Solving, D.A.I, Vol. (94), No (1 ,P2189-A.
- Sternberg, R.J. (1992). Metaphors of Mind –conceptions Intelligence, Cambridge University Press.
- Trochim William M. (2003). Deductive thinking, Available online at: WWW. JCU. EDU. AU.
- Ungson, D. (1985). Development Instruction for Teaching Problem-Solving Strategies to Adult students, D.A.I, Vol. (46), No. (1), p 95-A.
- Whimbey, A. (1999) Problem - Solving and Comprehension New York: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Wolfolk ,A. (1987). Educational Psychology , 1st Ed. New Jersey: Prentice-Hall Englewood Cliffs.

تاريخ ورود البحث : ٢٣/ ٨/٢٠٠٦م
تاريخ ورود التعديلات : ٨/١٢/٢٠٠٦م
تاريخ القبول للنشر : ٢٥/١٢/٢٠٠٦م