اثر استخدام اسلوب حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الرابع إعدادي في محافظة النجف

الأستاذ المساعد الدكتور
حسين نعمة عبد الحسيني
جامعة الكوفة - كلية التربية للبنات

مشكلة البحث:

في الوقت الذي لازالت فيه بعض الانظمة التربوية تنادي بالتركيز في تدريبها على اسلوب التلقين وتهدف الى اكبر كم من المعلومات في اذهان الطلبة. وان الاتجاهات الحديثة في التدريس بشكل عام والرياضيات بشكل خاص تبتعد عن الاساليب التي تعتمد التذكر والتلقين مستعيضاً عنها بالاساليب التي تركز على الفهم والاستيعاب وعن طريق توفير البيئة التعليمية المحفزة لعملية الفهم واضحت الحاجة الملحة الى اعادة النظر في طرائق واساليب التدريس المختلفة والمتبعه في مدارسنا ويتفق الجميع الى ان التعليم من اجل التفكير هدف مهم للتربية. وفي الملاحظ ان العديد من طلبتنا لا يحسنون التفكير ليس لانهم يفتقرون الى الذكاء او نقصهم القدرات العقلية المناسبة، وانما لانهم لايتعلموا ويمارسوا مهارات التفكير السليمة وانتهاج آلية التفكير الجيد.

مما تقدم فقد تبلورت مشكلة البحث الذي يؤشر الحاجة الى تحديد مظاهر التفكير الرياضي من خلال الدراسات والبحوث وتعريف المدرسين باسلوب حل المشكلات واستخدامه واهميته في تنمية التفكير الرياضي لدى الطلاب.

١ ـ أهمية البحث:

تتمثل اهمية البحث الحالي فيما يلي:

١ـ تحديد مظاهر التفكير الرياضي من خلال الدراسات والبحوث وكتابات المختصين في طرائق تدريس الرياضيات.

٢ـ اعداد موضوع المعادلات باستخدام اسلوب حل المشكلات، يكون نموذجا لاعداد موضوعات رياضية اخرى بهذا الاسلوب.

٣ـ تعريف المدرسين باسلوب حل المشكلات من حيث خصائصه وخطواته وكيفية استخدامه في اعداد موضوعات الرياضيات وتدريسها بحيث تصبح بديلا عن الكتاب المدرسي.

٤ـ اعطاء مؤشرات عن اهمية اسلوب حل المشكلات في تنمية التكفير الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الثانوي.

٢ـ اهداف البحث:

اثر اسلب حل المشكلات في تدريس موضوع المعادلات لطلاب الصف الرابع الثانوي العام على التحصيل الدراسي والتفكير لدى هؤلاء الطلاب ولدراسة هذه المشكلة وضع الباحث عددا من التساؤلات للاجابة عليها في هذا البحث واعتبرت الاجابة عنها بمثابة الاهداف المراد تحقيقها من اجراء هذا البحث وتمثلت المشكلة في الامثلة التالية.

١ـ ما اثر تدريس المعادلات باسلوب حل المشكلات على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الرابع العام.

٢ـ ما اثر تدريس وحدة المعادلات باسلوب حل المشكلات على التفكير الرياضي بمظاهره المختلفة؟

٣ـ هل توجد علاقة ارتباطية بين التحصيل الدراسي والقدرة على التفكير الرياضي لدى طلاب العينة؟

٣ـ حدود البحث:

لقد اجرى هذا البحث في نطاق الحدود التالية:

١ـ تم تطبيق تجربة البحث الحالي للعام الدراسي ٢٠١٦ ـ ٢٠١٧.

٢ـ تم تطبيق تجربة البحث الحالي على عينة من طلاب الصف الرابع بمدرستي اعدادية النجف للبنين واعدادية رقية للبنات في محافظة النجف الاشرف .

٤ـ تم اعداد دليل المدرس باخذ محتواه من المنهج الدراسي المقرر وروعي عند اعداد هذا الدليل ان تكون الفترة المحددة لتدريس موضوع تجربة البحث كما هو مقرر لتدريس المنهج.

٥ـ اتخذ المعيار الاساسي للمقارنة بين اثر كل من اسلوب حل المشكلات والطريقة التقليدية في تدريس المعادلات لطلاب العينة على معامل نتائج اختبار تحصيل في وحدة المعادلات ونتائج اختبار التفكير الرياضي دون المتغيرات الاخرى.

٤ـ مصطلحات البحث:

أـ اسلوب حل المشكلات:

يتخلص اسلوب حل المشكلات في اتخاذ المشكلات التي تتصل بموضوع الدراسة محورا ونقطة بداية وبداية وبالتالي تتطلب عمليات يقوم بها الفرد مستخدما خلالها المعلومات التي سبق له تعلمها والمهارات التي سبق له اكتسابها للتغلب على المشكل غير المالوف له من قبل بحث يختار من بين ما سبق له تعلمه من حقائق ومعلومات علمية مفاهيم قواعد علمية ... وما اكتسبه من مهارات علمية في موقف ما ليطيق في موقف اخر (٢: ٩).

ب ـ التعبير بالرموز (Symbolism).

ويقصد به استخدام الرموز للتعبير عن الافكار الرياضية او المعطيات اللفظية (١٦: ٢).

هـ ـ المنطق الشكلي او الصوري (Formal Logic).

ويقصد به دراسة منطق العبارات تبعا لشكلها حيث تمثل العبارات ونفيها وادوات الربط المنطقية بالرموز وتطبيق النتائج النهائية على جميع العبارات التي لها الشكل نفسه والتفكير هو ذلك النوع من التكفير الذي يتم به الوصول الى نتيجة من مقدمات تتضمن النتيجة بما فيها من علاقات ويخضع استخلاص النتائج لقواعد تعرف بقواعد المنطق الشكلي. (٨: ٤) (٥: ٣).

و ـ البرهان الرياضي (Mathematical proof).

يقصد به الدليل او الحجة لبيان ان صحة عبارة ما عن طريق الاستدلال والمنطق وتقديم الدليل استنادا الى نظرية او مسلمة سابقة (٣: ١٦).

فروض البحث مع الاهداف يحاول البحث الحالي اختبار صحة الفروض التالية:

١ـ توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست المعادلات باسلوب حل المشكلات ومتوسط درجات طلاب المجموعة

الضابطة التي درست نفس الوحدة بالطريقة العادية وذلك في الاختيار التحصيلي لوحدة المعادلات.

٢- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختيار التعميم.

٣- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في اختيار الاستقراء (التفكير الاستقرائي).

٤- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختيار الاستدلال (التفكير الاستدلالي).

٥- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط المجموعة الضابطة في اختبار التعبير الرموز.

٦- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط طلاب المجموعة الضابطة في اختبار المنطق الشكلي (التفكير المنطقي).

٧- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط طلاب المجموعة الضابطة في اختبار البرهان الرياضي.

٨- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي ككل بظاهرة السنة.

٩- توجد فروق ذات احصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة في اختبار التفكير الرياضي المطبق قبليا وبعديا.

١٠- توجد علاقة ارتباطية موجبة بين التحصيل الدراسي في الرياضيات والتفكير الرياضي لدى طلاب العينة.

إجراءات البحث:

اولاً: اعداد موضوع المعادلات باستخدام اسلوب حل المشكلات وذلك عن طريق:

أ- تحليل محتوى موضوع المعادلات كما ورد بالكتاب المدرسي:

يقصد بهذه العملية تحديد جوانب التعلم التي يتضمنها موضوع المعادلات التي يقوم المدرس بتدريسها وجعل الطلاب يمارسونها ويتدربون عليها وعلى استخدامها في عملية التعلم وتم تحليل محتوى وجدة استنادا الى التصنيف التالي.

اولاً: المعرفة (Knowledge).

وتقسم الى قسمين هما:

١- التذكر: ويقصد به قدرة التلميذ على استدعاء الحقائق والتعريفات والمفاهيم والنظريات وغيرها مما يحتوي موضوع المعادلات او التعريف عليها.

٢- المهارة: ويقصد بها القدرة على اداء العمل على مستوى عال من الاتقان عن طريق الفهم وباقي الجهد وفي اقل وقت ممكن.

ثانياً: الفهم (Understanding).

ويقصد بالمشكلة سؤال او موقف محير لدرجة ان الحل لا يكون مباشرا واعادة ما يكون باكثر من طريقة.

هذا وقد اسفرت نتائج التحليل على المواصفات التي يوضحها الجدول التالي

جدول رقم (١)

يبين جوانب التعليم المتضمنة في موضوع المعادلات

جوانب التعلم					
المحتوى	تذكر	مهارة	فهم	حل مشكلات	المجموع الكلي
المعادلات	٩	١٨	١٠	٨	٤٥

رابعاً: عينة البحث:

تم اختبار عينة من بين طلاب الصف الرابع اعدادي بمدرستي.

جدول رقم (٤)

يبين تقسيم عينة البحث

المدرسة	عدد الطلاب	المجموعة
اعلادية النجف للبنين	٣٥	تجريبية
اعدادية رقية للبنات	٣٥	تجريبية
اعلادية النجف للبنين	٣٥	ضابطة
اعدادية رقية للبنات	٣٥	ضابطة

وتم تحقيق التكافؤ بين مجموعتي الدراسة من حيث السن وقد بلغ متوسط اعمار الطلاب (١٥ ـ ١٦ سنة) والمستوى الاجتماعي والاقتصادي حيث انهم من بيئة واحدة مما يمثل حياة اجتماعية متقاربة والتحصيل السابق في الرياضيات، حيث اخذت درجات الطلاب في الرياضيات وكانت المتوسطات متقاربة وغير دالة احصائيا مما يدل على تجانس مجموعتي الدراسة في التحصيل السابق في الرياضيات (٩: ١٦) (١٢: ٦).

اما من حيث تثبيت متغير التفكير الرياضي تم تطبيق اختبار التفكير الرياضي الذي اعده الباحث على مجموعتي الدراسة تطبيقا قبليا، ودلت نتائجه على عدم وجود فروق ذات احصائية بين متوسطات درجات طلاب مجموعتي الدراسة مما يدل على تجانس مجموعتي الدراسة في التفكير الرياضي كما يتضح من الجدول التالي:

جدول رقم (٥)

يبين دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين

التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي بالتطبيق القبلي

البيان	ن	م	ع	ع٢	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
تجريبية	٧٠	٢٠.٥٢	٣.٥٢	١٢.٣٩	١.٢٦	غير دالة	٠.٦٧	غير دالة احصائية عند مستوى ٠.٠١
ضابطة	٧٠	٢٠.٣٥	٣.٩٥	١٥.٦				

خامساً: تطبيق تجربة البحث:

١ـ تدريس موضوع المعادلات لطلاب المجموعة التجريبية وفقا للموافق التعليمية التي تم اعدادها من قبل الباحث، حيث تم تزويد مدرس الفصل ـ القائمين بالتدريس لفصلي التجريبية ـ بدليل المدرس والمتضمن الاهداف الاجرائية لكل درس من دروس الوحدة وخطة التدريس باسلوب حل المشكلات وكذا الانشطة التعليمية المصاحبة والخطة الزمنية للتدريس بما يتمشى مع الفترة المخصصة لتدريس المعادلات التي اقرتها، وكذا خطة التقويم.

كما تم تعريف المدرسين بالتدريس لطلاب المجموعة التجريبية باسلوب حل المشكلات من حيث ما هيئته .. خصائصه .. وخطواته، والاسس التي يجب مراعاتها عند الاخذ بهذا الاسلوب في التدريس.

بينما تترك مدرسا المجموعة الضابطة للتدريس بطريقتهما المعتادة.

٢ـ تطبيق الاختبار التحصيلي على مجموعتي البحث بعد الانتهاء عملية التدريس مباشرة، وقد تابع مدرسو الفصول تطبيق الاختبار وذلك ضمانا لتحقيق اكبر قدر ممكن من الانضباط والاهتمام من جانب الطلاب.

٣ـ تطبيق اختبار التفكير الرياضي على مجموعتي البحث بعد الانتهاء من تطبيق الاختبار التحصيلي باسبوع.

٤ـ رصد النتائج في جداول خاصة تمهيدا لمعالجتها احصائيا.

٥ـ اختبارات الاساليب الاحصائية المناسبة لمعالجة النتائج.

أـ اختبار (ت) لدلالة الفروق بين المجموعتين، وقد استخدمت المعادلة التالية لاختبار صحة الفروض (١ ـ ٨):

حيث: ن١ = ٢ = ن، درجات الحرية = ٢ن ـ ٢.

ب ـ اختبار (ت) لتحديد دلالة الفرق بين متوسط درجات نفس الطلاب في تطبيق اختبار التفكير الرياضي (قبليا ـ بعديا).

حيث: م ف = فرق المتوسطين ن = عدد افراد العينة.

مجـ ج٢ ف = مربعات انحرافات الفروق عن متوسط تلك الفروق.

درجة الحرية = ن ـ ١.

جـ ـ معامل الارتباط (Correlation Coefficient).

وقد استخدمت الصورة العامة لحساب معامل الارتباط (١٤: ٣٦) (١٠: ٩).

ب ـ الانشطة التعليمية:

وهي عبارة عن العمليات التي يقوم بها الطلاب اثناء تعلمهم لجوانب التعلم السابقة، وهي ترتبط باسلوب حل المشكلات التي يستخدمه الباحث في دراسته حيث يتيح فرصة اثارة المشكلات والملاحظات والمناقشات العلمية، وفرض الفروض وتفسير البيانات وتعميمها.

ج ـ خطة تدريس وحدة المعادلات.

قام الباحث بعداد خطة التدريس بناء على:

اولاً: تحديد الاسلوب المستخدم في التدريس التي يتضمنها.

ثانياً: الخطة الزمنية لتدريس المواقف التعلمية الوحدة المختارة وتناول فيما يلي بشيء من التفصيل.

اولاً: اسلوب حل المشكلات في تدريس المعادلات:

يعتمد اسلوب حل المشكلات بصفة اساسية على طرح عدد من المشكلات والتساؤلات امام الطرب، حيث يقوم المدرس بطرح المشكلة الرئيسية وتوجيه الطلاب لاثارة المشكلات فرعية اخرى، ثم المناقشة للوصول الى حل هذه المشكلة، والمقصود بتوجيه المناقشة هو تقديم اسئلة محددة تميز المشكلة المثارة والفكرة الاساسية التي تدور حولها. وللاخذ بهذا الاسلوب في التدريس يقتضي ان يعين المدرس النقاط التالية:

١ـ كيفية تحديد مشكلة الدرس:

وهنا ينبغي انتقاء المشكلات التي ترتبط بالمجتمع او بحاجات التلاميذ، او المشكلات التي ترتبط بالعلم نفسه، اي التي تنبع من مسار العلم والتي تكاد تتشابه مع المشكلات التي واجهها العلماء اثناء بحثهم العلمي فمثلا عند تعرض التلاميذ لحل هذه المشكلة: (عدد صحيح موجب يساوي ٤ امثال عدد صحيح اخر، وعدد صحيح ثالث يساوي الاصغر مضافا اليه ٦ ومجموع الاعداد الثلاثة يساوي الاصغر مضافا اليه ٤٦ فما هي الاعداد الصحيحة الثلاثة؟).

وخلال البحث عن حل المشكلة يتعلم التلميذ مفهوم التعويض وترجمة المواقف الى مواقف رياضية ومواجهة المواقف الرياضي وايجاد الحل والتحقق من صحته.

وعلى اية حال ينبغي ان يراعي في اختبار المشكلة التي تتخذ محورا للدرس بعض الشروط والخصائص اهمها.

ـ ان يشعر الطالب باهميتها.

ـ ان تكون في مستوى الطلاب وتتحدى قدراتهم.

ـ ان ترتبط باهداف الدرس بحيث يكتسب الطلاب من خلالها المعارف والمهارات والاتجاهات وغيرها من اوجه التعليم المرغوبة من الدرس.

هذا بالاضافة الى ضرورة اكثر من حل واحد ممكن للمشكلة بحيث اختيار الافضل منها وتعتبر عملية استخلاص النتائج والوصول الى القرار المناسب من بين عدد من المكنة بالاضافة الى القيام بعمل ما عند الوصول الى القرار نفسه، من بين الخصائص المميزة لطريق حل المشكلات في التدريس.

٢ـ تحديد خطة السير في السير في حل المشكلة:

قد يقتضي حل المشكلة تقسيمها الى مشكلات فرعية يؤدي حلها الى حل المشكلات الاساسية وهذا يتطلب من المدرس ان يبدأ درسه بتحديد ابعاد المشكلة ثم وضع الاسئلة التي سيتناولها بحث هذه الاسئلة بشرط ان تكون مترابطة في اطار واحد (٤: ١٣) (٦: ٣٠).

كما يجب ان يحدد المدرس نوع النشاط التعليمي الذي سيتبع في كل خطوة من خطوات حل المشكلة، فلا بد ان يحدد نوع الاسئلة والمناقشات التي تدور بينه وبين طلابه والمعلومة التي يرى ان يقدمها لهم من خلال هذه المناقشات بحيث ينظم كل هذه في اطار حل المشكلة وقد يقتضي ايضا ان يقدم المدرس للطلاب بعض المعلومات المبدئية عن المشكلة والتي تساعدهم على فرض الفروض ويصيغ معهم هذه الفروض ثم بعد ذلك يتركعها لهم اختبار صحة هذه الفروض، واخيرا يناقش معهم النتائج للوصول الى حل المشكلة؛ لتوضيح كيف يمكن لمدرس الرياضيات ان يقود عن طريق المشكلة درسا في المشكلات يقترح (Frederick H.Bell) (١٥: ٥) بناء على افكار بوليا (Georgepolya) نموذجا لتدريس حل المشكلات في الرياضيات ذي الخمس والذي يتضمن بعض الاسئلة، وقد حدد هذه الخطوات فيما يلي:

١ـ عرض المشكلة في صورة عامة.

٢ـ اعادة صياغة المشكلة في صورة اجرائية.

٣ـ صياغة فروض واجراءات بديلة لحل المشكلة.

٤ـ اختبار الفروض وتنفيذ الاجراءات لحل المشكلة.

٥ـ التحقق من صحة الحل وتحليل استراتيجية.

وينبغي التأكد ان ليس من الضروري ان تسير الخطوات المتضمنة في حل اثر اخرى وفق نظام محكم التخطيط ولا ان تؤخذ وفق نظام مطلق متتالي ينتقل التلميذ من خطوة

الى اخرى امام وخلفا فيغير، ويبدل ويفسر، ويبحث في معالجة المشكلات للوصول الى حلها.

ويقوم المدرس ـ وفق طريقة حل المشكلات ـ باعداد سلسلة من النشاطات التي غالبا ما والمقصود بتوجيه المناقشة هو تقديم اسئلة محددة تميز المشكلة المثار والفكرة؟ الاساسية التي تدور حولها. كما يحوي اسلوب حل المشكلات، طرح الاسئلة وتحليل المواقف وتحويل وتوضيح النتائج، ورسم الاشكال المساعدة، واستعمال طريقة المحاولة والخطا وفي حل المشكلات يجب ان يكونوا قادرين على تحديد الحقائق ذات العلاقة بالحل، وكذلك يجب تعوديهم على عدم التخوف من الوصول الى نتائج مؤقتة، طالما ان لديهم الاستعداد للتمعن في النتائج وتمحيصها.

ويعتمد هذا الاسلوب في التدريس بدرجة كبيرة على عملية تحليل المحتوى والمناقشة الاستقصائية وخطة لصبر في دروس الوحدة تعتمد على مناقشة استقصائية مع الطلاب.

٣ـ الانتقال من الخاص الى العام:

ينبغي ان يضع خطته المدرس على اساس ان يؤدي حل المشكلة الى تعميم يمكن للطالب تطبيقية في مواقف جديدة، وبهذا يمكن للمدرس ان يجمع في اطار واحد بين الاسقرار والاستنباط (من الجزء ثم من الكل الى الجزء).

٤- **قد يبدو ان القيمة الاساسية في اتباع هذا الاسلوب في التدريس**، ولكن ينبغي الاهداف الاخرى لتدريس الرياضيات كاكتساب المعرفة العلمية والاتجاهات وغيرها من الاهداف.

لذا يجب ان يهتم المدرس بان يستعد مع طلابه المعلومات والمعارف الجديدة التي اكتسبها اثناء حل المشكلات.

أولا : الخطة الزمنية لتدريس موضوع المعادلات:

قام الباحث بتنظيم الوحدة في صورة دروس متتالية، وكل درس له فترة زمنية الحصص الدراسية والحصة الدراسية مدتها ٤٥ دقيقة، والدرس الواحد يتضمن دراسية واحدة يتضمن حصة دراسية واحدة او اكثر، ولكل درس من الدروس عدد من جوانب التعلم والانشطة التعليمية.

والجدول التالي يوضح الخطة الزمنية لتدريس المعادلات باستخدام اسلوب حل المشكلات:

جدول رقم (٢)

الخطة التالي الزمنية لتدريس المعادلات باستخدام حل المشكلات

ت		عدد الحصص المقترحة
١	تقديم الصورة لمعادلة الدرجة الثانية في مجهول واحد وحلها	١
٢	العلاقة بين جذري المعادلة ا س٢ + ب س + جـ =+ ٠ ومعاملاتها	١
٣	مجموع الجذرين وحاصل ضربهما، وتكوين المعادلة اذا علم جذراها	٢
٤	تمارين	١
٥	تكوين معادلة من معادلة معطاة توجد علاقة معينة بين جذرين المعادلتين	١
٦	تعيين اشارة المقدار د (س)= ا س ٢ + ب س + جـ	١
٧	تمثيل معادلة الدرجة الثانية بيانيا	١
٨	حل المعادلات الدرجة الثانية في المجهولين أ. حل المعادلتين اذا كانت احداهما من الدرجة الاولى في مجهولين والاخرى من الدرجة الثانية ب . حل المعادلتين اذا كان كل من المعادلتين من الدرجة الثانية احداهما متجانسة	٢
٩	مسائل يؤول حلها الى معادلات من الدرجة الثانية في مجهولين	٢
	اجمالي عدد الحصص	١٢

ثانياً: اعداد اختبار تحصلي في موضوع المعادلات لطلاب الصف الرابع اعدادي: ثم اعداد اختبار تحصيلي في موضوع المعادلات وفق الخطوات العلمية الخاصة باعداد الاختبارات التحصيلية وتقنينها. وتم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة الفا كرونباخ، وبلغ معامل ثبات الاختبار (٠.٨٩) ومعامل الصدق الذاتي (٠.٩٤).

وعرض الاختبار على بعض اعضاء هيئة التدريس وبعض السادة موجهي الرياضيات والذين اقروا بصلاحية الاختبار وقد بلغ عدد مفردات الاختبار في صورته النهائية (٣٠) مفردة موزعة على جوانب التعلم المختلفة التي يتضمنها محتوى الوحدة (١٣: ٦) وبحساب زمن الاختبار وجد ان الزمن المناسب لتطبيق الاختبار (٩٠) بما يعادل حصتين دراسيتين.

ثالثاً: اعداد اختبار التفكير الرياضي لطلاب الرابع اعدادي:

مر اعداد اختبار الرياضي بعده مراحل نوردها فيما يلي:

١- قام الباحث بدراسة بعض التصنيفات لمظاهر التفكير الرياضي واعتمد الباحث التصنيف الذي قدمه (فريد ابو زينة - ١٩٨٦) وقد تم الاستفادة منه بدرجة كبيرة في تحديد مظاهر التفكير الرياضي.

٢ـ تم الاستعانة ببعض نماذج الاختبارات في مجال التفكير الرياضي خاصة اختبارات (فريد ابو زينة ـ ١٩٨٦).

٣ـ في ضوء ما سبق تم تحديد مظاهر التكفير الرياضي والمفردات لكل مظهر منها على النحو التالي:

ـ التعميم: ٥ مفردات ـ الاستقراء: ٥ مفردات

ـ الاستدلال: ٥ مفردات ـ التعبير بالرموز: ٥ مفردات

ـ المنطق الشكلي: ٥ مفردات ـ البرهان بالرموز: ٥ مفردات

وحتى تسهيل عملية المقارنة بين الاختبارات الفرعية جعلت درجة كل اختبار فرعي من (١٠) درجات، بمعدل درجتين كل مفردة.

٣ـ تقنين الاختبار:

٤ـ بعد انتهاء من وضع مفردات الاختبار والتعليمات الخاصة بها، عمد الباحث الى التحقق من مدى صدق وثبات في اختبار قبل تطبيقه على البحث الاساسية ولتقنين الاختبار ما يلي:

اصدق الاختبار:

١ـ صدق المحكمين:

تم عرض الاختبار بصورته المبدئية على بعض اعضاء هيئة التدريس المختصين، وتمت منقشة الاختبار بمظاهره المختلفة والمفردات التي تخص كل منها. وقد اسفر ذلك عن تعديل بعض المفردات وحذف بعضها، واضافة البعض الاخر الى ان جاء معامل الالتفاق بين المحكمين (٠.٩٠) مما يجعلنا نثق بصدق الاختبار.

٢ـ الصدق الداخلي:

كثيرا ما تستخدم نتيجة الاختبار كله كميزان لكل سؤال من اسئلة الاختبار وتسمى العلاقة واسئلة الاختبار او المقياس والاختبار كله او المقياس كله بالصدق الداخلي او التجانس الداخلي (١١: ١٥) (٧: ١٤) وقام الباحث بحساب الصدق الداخلي للاختبار، حيث طبق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٦٥ طالبا) بالصف الرابع الثانوي العام.

والجدول التالي يبين معاملات الارتباط، ومستوى دلالتها بين كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار.

جدول رقم (٣)

يبين معاملات الارتباط بين مفردات الاختبار والدرجة الكلية له

رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	٠.٤٥	٠.٠١	١٤	٠.٤٦	٠.٠١
٢	٠.٦٥	٠.٠١	١٥	٠.٦٥	٠.٠١
٣	٠.٦٣	٠.٠١	١٦	٠.٥٥	٠.٠١
٤	٠.٤٩	٠.٠١	١٧	٠.٦٨	٠.٠١
٥	٠.٥٧	٠.٠١	١٨	٠.٥٩	٠.٠١
٦	٠.٦٣	٠.٠١	١٩	٠.٥٠	٠.٠١
٧	٠.٦٥	٠.٠١	٢٠	٠.٥٢	٠.٠١
٨	٠.٥٨	٠.٠١	٢١	٠.٦٧	٠.٠١
٩	٠.٦٦	٠.٠١	٢٢	٠.٤٨	٠.٠١
١٠	٠.٦٥	٠.٠١	٢٣	٠.٦٣	٠.٠١
١١	٠.٤٥	٠.٠١	٢٤	٠.٥٧	٠.٠١
١٢	٠.٤٩	٠.٠١	٢٥	٠.٥٦	٠.٠١
١٣	٠.٥٥	٠.٠١	٢٦	٠.٤٨	٠.٠١
			٢٧	٠.٦٥	٠.٠١
			٢٨	٠.٥٢	٠.٠١
			٢٩	٠.٥٤	٠.٠١
			٣٠	٠.٦٢	٠.٠١

ب ـ ثبات الاختبار:

تم حساب الاختبار باستخدام معادلة معامل الفا Alpha Cocfficient

$$\text{ر} = \frac{\text{ن}}{\text{ن} - ١} \left(١ - \frac{\text{مجـ ع}^{٢}\text{جـ}}{\text{ع}^{٢}}\right)$$

حيث: ر = معامل ثبات الاختبار.

ن = عدد مفردات الاختبار.

ع٢ = تباين درجات الاختبار ككل.

مجـ ع٢ جـ = مجموع تبانات الاختبار.

وكانت قيمة معامل الثبات للاختبار (٠.٧٩) وبذلك تكون درجة ثبات الاختبار مرتفعة ويمكن الوثوق بها والاطمئنان الى النتائج بعد تطبيقه على عينة البحث.

٥ـ تحديد زمن الاختبار تم تحديد زمن الاختبار ليصبح (١٣٥) دقيقة.

٦ـ الصورة النهائية للاختبار:

تتكون الصورة النهائية للاختبار من كراسة الاسئلة وبها التعليمات ومفردات الاختبار (٣٠) مفردة حيث يجيب الطالب في نفس ورقة الاختبار.

نتائج البحث ومناقشتها:

اولاً: اختبار صحة الفرض الاول:

يتعلق الفرض باستقصاء اثر تدريس وحدة المعادلات باسلوب حل المشكلات على التحصيل للوحدة، وينص على انه توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ولاختبار صحة هذا الفرض تطبيق اختبار (ت) لدراسة دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين في الاختبار التحصيلي المعد لهذا الغرض.

وتوصل الابحاث الى النتائج المدرجة بالجدول التالي:

جدول رقم (٦)

يبين دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي لوحدة المعادلات

البيان							
المجموعة	ن	مجـ س	م	مجـ س٢	ح٢	ف ودلالتها	ت ودلالتها
التجريبية	٧٠	١٧٤٣	٢٤.٩	٤٤٧٩١	١٩.٨٧	١.٦٣ غير دالة عند ٠.٠١	٥.٤ دالة احصائية عند ٠.٠١
الضابطة	٧٠	١٤١٤	٢٠.٢	٣٠٨٢٨	٣٢.٤		

يتضح من نتائج الجدول السابق تفرق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة المعادلات باسلوب حل المشكلات على طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة المعتادة.

فقد وجد ان قيمة (ت) المحسوبة بينهما (٥.٤) وهذه القيمة توضح ان الفرق بين المجموعتين دال احصائيا عند مستوى (٠.٠١) لصالح درجات طلاب المجموعة التجريبية.

ونظرا لتثبيت المتغيرات التي من المحتمل ان تؤثر على نتائج التجربة، فان الفرق بين المجموعتين يرجع فقط الى اثر التدريس لطلاب المجموعة التجريبية باسلوب حل المشكلات.

وطبقا لتلك النتائج تثبت صحة الفرض الاول.

ثانياً: اختبار صحة الفروض: ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨.

لاختبار صحة الفروض السبعة (٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨) تم تطبيق اختبار (ت) لدراسة دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مظاهر التفكير الرياضي ككل وتم التوصل الى النتائج الدرجة بالجدول التالي:

جدول رقم (٧)

يبين دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعنين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي ككل ومظاهرة الستة كل على حده

مظاهر التفكير الرياضي	التعميم		الاستقراء		الاستنتاج	
البيان	ت	ض	ت	ض	ت	ض
ن	٧٠	٧٠	٧٠	٧٠	٧٠	٧٠
مجـ س	٤٣٨	٢٩٤	٢٦٣	٤٣٤	٣٥٤	٢٢٤
م	٦.٢٥	٤.٠٢	٣.٧٥	٦.٢	٥.٠٥	٣.٢
مجـ س٢	٣٧٧٧	٢٨٨١	٢٣٢١	٣٧٧٧	٣٤٥٩	١٧٤٠
ع	٣.٨٦	٤.٨٥	٤.٣٧	٣.٩٤	٤.٨٩	٣.٨٢
ع٢	١٤.٩	٢٣.٥٢	١٩.١	١٥.٥٢	٢٣.٩١	١٤.٦٢
النسبة الفائية (ف)	١.٥٨					
مستوى الدلالة	غير دالة عند ٠.٠١		غير دالة عند ٠.٠٥		غير دالة عند ٠.٠١	
قيمة (ت)	٢.٧٣		٣.٤٥		٢.٤٧	
مستوى الدلالة	دالة عند ٠.٠١		دالة عند ٠.٠١		دالة عند ٠.٠١	

تابع جدول رقم (٧)

مظاهر التفكير الرياضي	التعبير بالرمز		المنطق الرياضي		البرهان الرياضي		التفكير الرياضي ككل	
البيان	ت	ض	ت	ض	ت	ض	ت	ض
ن	٧٠	٧٠	٧٠	٧٠	٧٠	٧٠	٧٠	٧٠
مجـ س	٤٤٣	٢٣٥	٤٢٩	٣٠٨	٢٣٨	١٥٤	٢٣٣٥	١٤٤٩
م	٦.٣٢	٣.٣٥	٦.١٣	٤.٤	٣.٤	٢.٢	٢٣.٣٥	٢٠.٧
مجـ س٢	٤٠.٥٦	١٧٨٠	٣٦٦٨	٢٥٣٢	١٨٤٧	١١٨٢	٧٨٨٤٠	٣٠٦٨٥
ع	٤.٢٥	٣.٧٧	٣.٨٥	٤.١	٣.٤٧	٣.٤٧	٣.٧٥	٣.١٤
ع٢	١٨	١٤.١٨	١٤.٨٣	١٦.٨١	١٢.٠٤	١٢.٠٤	١٤.٠٦	٩.٨٦
النسبة الفائية (ف)	١.٢٧		١.١٣		١.٢٣		١.٣٤	
مستوى الدلالة	غير دالة		غير دالة		غير دالة		غير دالة	
	عند ٠.٠٥		عند ٠.٠٥		عند ٠.٠٥		عند ٠.٠٥	
قيمة (ت)	٤.٣		٢.٤٥		١.٩٤		٢١.٤	
مستوى الدلالة	دالة عند ٠.٠١		دالة عند ٠.٠١		دالة عند ٠.٠١		دالة عند ٠.٠١	

تشير نتائج الجدول السابق الى ما يلي:

بالنسبة للفرض الثاني:

تم التحقق من صحة هذا الفرض، اذ دلت النتائج انه توجد فروق بين المجموعتين لصالح طلاب المجموعة التجريبية عند مستوى الدلالة (٠.٠١) ونظرا لتثبيت المتغيرات التي من المحتمل ان تؤثر على نتائج التجربة فان هذا سري يرجع فقط الى اثر تدريسن وحدة المعادلات باسلوب حل المشكلات.

وبذلك يمكن القول ان استخدام اسلوب حل المشاكل في تدريس الرياضيات يساعد على تنمية قدرة طلاب الصف الرابع الثانوي على التعميم وصياغة العبارات في الصورة وذلك بملاحظة بعض الحالات الخاصة.

بالنسبة للفرض الثالث:

تم التحقق من صحة هذا الفرض اذ دلت النتائج انه توجد فروق بين المجموعتين لصالح طلاب المجموعة التجريبية وعند مستوى (٠.٠١).

ويرجع هذا الفرق الى تدريس وحدة المعادلات باستخدام اسلوب حل المشكلات وما يتضمنه من انشطة ومناقشات استقصائية واكتشافية تمكن الطالب من الوصول الى نتيجة ما من بعض المشاهدات والملاحظات والامثلة الخاصة.

وبذلك يمكن القول ان استخدام اسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات يساعد على تنمية التفكير الاسقرائي.

بالنسبة للفرض الرابع:

تم التحقق من صحة هذا الفرض اذ دلت النتائج انه توجد فروق بين المجموعتين لصالح طلاب المجموعتين التجريبية بدلالة احصائية عند مستوى (٠.٠١) ونظرا لتثبيت المتغيرات التي من المحتمل ان تؤثر على نتيجة التجربة فان هذا الفرق يرجع الى استخدام اسلوب حل المشكلات في تدريس وحدة المعادلات.

وبذلك يمكن القول ان استخدام اسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات لطلاب الصف الرابع الثانوي يساعد على تنمية لتفكير الاستدلالي.

بالنسبة للفرض الخامس:

تم التحقق من صحة هذا الفرض اذ اثبتت النتائج انه توجد فروق بين المجموعتين، لصالح طلاب المجموعتين بدلالة اصحائية عند مستوى (٠.٠١).

ويرجع هذا الفرق الى اثر تدريس وحدة المعادلات باسلوب حل المشكلات وما يتضمنه من تدريب على صيانة المشكلات في صورة اجرائية مختلفة قابلة للحل واستخدام الرموز للتعبير عن المعطيات اللفظية.

وكان لاسلوب حل المشكلات اكبر الاثر في تنمية قدرة الطلاب على التعبير بالرموز حيث سجل طلاب المجموعة متوسطا قدره (٦.٣٢) ويعتبر هذا اكبر متوسط لطلاب المجموعة التجريبية في الاختبارات الفرعية لاختبار التفكير الرياضي، في حين سجل طلاب وهذا يدل على اهمية استخدام اسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات، والى استخدام اسلوب حل المشكلات افضل من الطريقة المعتادة بالنسبة للتفكير المنطقي (المنطق الشكلي).

بالنسبة للفرض السابع:

تم التحقق من صحة الفرض، اذ اثبتت نتائج البحث انه توجد فروق بين المجموعتين لصالح طلاب المجموعتين التجريبية بدلالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥).

مما يؤكد على فاعلية اسلوب حل المشكلات في تنمية قدرة الطلاب على البرهان الرياضي.

بالنسبة للفرض الثامن:

تم التحقق من صحة الفرض، فقد دلت النتائج على وجود فروق بين مجموعتين البحث وهذه الفروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠١) لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

حيث بلغت قيمة ت (٢١.٤) وعلى ذلك يقبل الفرض الثامن.

ولتكوين صورة عامة عن اداء مجموعتي الدراسة على اجزاء الاختبار تم تمثيل متوسطات درجات المجموعتين بيانيا كما موضح بالشكل التالي:

مظاهر البرهان المنطق التعبير الاستدلال الاستقراء التعميم التفكير الرياضي بالموز يلاحظ من الشكل السابق اعلى اداء الطلاب المجموعة التجريبية كان على اختبار التعبير بالرقم ثم التعبير بالرموز ثم التعبير والاستقراء فالمنطق الشكلي وكان الاداء في صورته الدنيا على جزأي الاختبار الذين يقيسان الاستدلال والبرهان الرياضي وتتفق هذه النتائج مع دراسة فريد ابو زينة (١٩٨٦) حيث توصلت الدراسة الى ا ن اداء الطلاب في

المرحلة الثانوية والجامعية كان في صورته الدنيا على الاختبار الذي يقيسان الاستدلال والبرهان الرياضي.

ثالثاً: اختبار صحة الفرض التاسع.

للتحقق من صدق الفرض التاسع والذي ينص على انه ((توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الرياضي (قبليا ـ بعديا)، لصالح التطبيق البعدي)).

استخدام الباحث اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين المتوسطات، كما يتضح من الدول التالي:

جدول رقم (٨)

يبين دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الرياضي (قبليا ـ بعديا)

البيان					
المجموعة التجريبية	ن	م	مجـ ح٢ ف	ق ودلالتها	(ت) ودلالتها
التطبيق القبلي التطبيق البعدي	٧٠ ٧٠	٢٠.٥٢ ٣٣.٣٥	٢٠٦٥	١.١٤ غير دالة عند مستوى ٠.٠٥	١٩.٤٤ غيرعند مستوى ٠.٠١

يتضح من نتائج الجدول السابق ان قيمة (ت) المسحوبة (١٩.٤٤) دالة احصائيا عند مستوى (٠.٠١) مما يدل على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي، وهذه الفروق في صالح درجات الطلاب في التطبيق البعدي.

وطبقا لتلك النتائج تقبل صحة هذا الفرض.

رابعاً: اختبار صحة الفرض العاشر:

للتحقق من صدق الفرض العاشر والذي ينص على انه ((توجد علاقة ارتباطية موجبة بين التحصيل الدراسي في الرياضيات والتكفير الرياضي لدى طلاب العينة)).

قام الباحث بحساب المعاملات الاحصائية لحساب معامل الارتباط كما يتضح من الجدول التالي:

جدول رقم (٩)

يبين المعاملات الاحصائية لحساب معامل الارتباط بين درجات طلاب العينة على الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي

البيان						
طلاب العينة	ن	مج س	م	مج س٢	مج س ص	معامل الارتباط
الاختبار التحصيلي	١٤٠	٣١٥٧	٢٢.٥٥	٧٥٦١٩	٨٨٦١٥	٠.٥٨ دالة عند مستوى ٠.٠١
اختبار التفكير الرياضي	١٤٠	٣٧٤٨	٢٧.٠٣	١٠٩٥٢٥		

يتضح من نتائج الجدول السابق ان قيمة معامل الارتباط (٠.٥٨) دالة احصائيا عند مستوى (٠.٠١)، مما يدل على وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التحصيل الدراسي في الرياضيات والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الثانوي.

وطبقا لتلك النتائج تقبل صحة الفرض العاشر.

تعليق عام على نتائج البحث:

١- من العرض السابق لنتائج البحث يتضح تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في التحصيل الدراسي لموضوع المعادلات، مما يؤكد على اهمية وفاعلية اسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات لطلاب الصف الرابع الثانوي.

٢- من العرض السابق لنتائج البحث يتضح تفوق المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في مظاهر التفكير الرياضي (التعميم، الاستقراء، الاستدلال التعبير بالرموز، المنطق الشكلي، البرهان الرياضي) والتفكير الرياضي ككل، مما يؤكد على فاعلية اسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات لطلاب الصف الرابع اعدادي ونمو التفكير الرياضي لديهم.

٣- اثبت البحث الحالي فاعلية اسلوب حل المشكلات في نمو القدرة على التفكير الرياضي بمظاهرة المختلفة.

٤- اظهر البحث الحالي ان مقدرة الطلبة عموما في التعميم والاستقراء كانت عالية نسبيا، في حين كانت متدنية في الاستدلال والبرهان الرياضي.

٥- اثبت البحث الحالي وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التحصيل الدراسي في الرياضيات والتفكير الرياضي.

ملخص البحث:

هدف البحث تعرف الى استقصاء اثر اسلوب حل المشكلات في تدريس موضوع المعادلات لطلاب الصف الرابع العام على التحصيل الدراسي والتفكير لدى هؤلاء الطلاب وتحقيقاً لأهداف البحث استمد الباحث المنهج التجريبي ذا المجموعتين ذات الاختيار البعدي ووضع الفرضيات الاتية:

١- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست المعادلات باسلوب حل المشكلات ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست نفس الوحدة بالطريقة العادية وذلك في الاختبار التحصيلي لوحدة المعادلات.

٢- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار / التعميم التفكير الاستقرائي / التفكير الاستدلالي / التعبير بالرموز / التفكير المنطقي / البرهان الرياضي.

٣- تم تحديد مجتمع البحث والذي يمثل المدارس الاعدادية في المديرية العامة لتربية محافظة النجف واختارت عينة البحث (١٤٠) من طلاب الصف الرابع العام من اعدادية النجف للبنين واعدادية الرقية للبنات وكانت المجموعة التجريبية (٧٠) طالب ومجموعة الضابطة (٧٠) طالب.

وتم اجراء التكافؤ بين المجموعتين في بعض المتغيرات في مادة الرياضيات / مستوى الذكاء / المتطلبات السابقة / العمر الزمني والذي يرى الباحث بانه يمكن ان يؤثر في المتغيرات التابعة مع المتغير المستقل ولغرض جمع البيانات الخاصة بالتجربة.

واجريت التحليلات الاحصائية المناسبة والتأكد من الخصائص السايكوترية واستعمال الادوات الاحصائية لتحليل النتائج.

واتضح تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في التحليل الدراسي ومظاهر التفكير الرياضي (التعليم ، الاستقراء ، الاستدلال ، التعبير بالرموز والبرهان الرياضي) مما يؤكد عليه اسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات، كما اوصى بالاهتمام باسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات وتظمين المحتوى الكتب المدرسية مما يمكن المدرس من استخدام هذا الاسلوب.

Abstract

The aim of this thesis is to investigate the effect of an educational problems solving for understanding on obtaining on obtaining

mathematics and lateral thinking of 4th year secondary school for female strudels.

The research population was composed of female secondary schools students in Najaf.

(140) female students in fourth grade secondary female school was selected randomly as the sample of the study and was divided in two groups . An experimental set of (70) female student.

A regulating set who learned according to thetraditional methael covalence was made between the two group of the variables (prior grade in mathematics , intelligence level , prior needs , lateral thinking , age).

Statistical analysis was done , to find the acertainty of the cychometric properties for each scale and using the statistical tools to analyze the results.

التوصيات:

وعلى ضوء ما تقدم يوصي الباحث بما يلي:

١ـ الاهتمام باسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات للمراحل التعلمية المختلفة.

٢ـ تنظيم محتوى الكتب المدرسية بشكل يمكن المدرس من استخدام اسلوب حل.

٣ـ اعداد كتابا خصوصا للمدرس يتضمن استراتيجية استخدام اسلوب حل المشكلات في تدريس، وتوضح به مظاهر التفكير الرياضي وكيفية تعلمها واكتسابها للطلاب.

٤ـ اقامة الدورات التدريبية لتدريب المدرسين على استخدام اسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات.

٥ـ تضمين الكتاب المدرسي على اختبارات موضوعية تقيس مظاهر التفكير الرياضي والقدرات المعرفية.

٦ـ الاهتمام في برامج التقويم بقياس قدرة الطلاب على تعلم واكتساب مظاهر التفكير الرياضي جنبا الى جنب مع قياس قدراتهم المعرفية.

قائمة المصادرو المراجع

١ـ ابراهيم وجيه محمود: اثر استخدام حل المشكلة في تدريس العلوم على التفكير العلمي والتحصيل في العلوم بحث منشور، عالم الكتب، القاهرة، ١٩٧٣.

٢ـ جودت سعادة: تدريس الجغرافيا بطريقة حل المشكلات (مع نموذج تطبيقي لها على مشكلات الغذاء في العالم مؤته للبحوث والدراسات، مج٤، ع١، جامعة مؤتة، الاردن، حزيران ١٩٨٩، ص٢١٥.

٣ـ الدمرداش سرحان، منير كامل: التفكير العلمي الانجلو المصرية، القاهرة، ١٩٦٣، ص٢٨.

٤ـ شاكر سيد احمد: بناء برنامج لتدريب التلاميذ على حل المشكلات في الرياضيات المجلة التربوية مج٢، ع١، ١٦٨٥، ص٧٩.
٥ـ عبد الله جراغ: دراسة لاثر الاسلوب العلمي في مستوى التحصيل العلمي الحديث التربوي، المنظمة التربوية للتربية والثقافة والعلوم، مج٣، ع٢ تونس، يوليو ١٩٨٣، ص٥٧ ـ ٦٨.
٦ـ عبد الله بن عثمان المغيرة: طرق تدريس الرياضيات، عماد الشنون المكتبات، جامعة الملك سعود، رياض السعودية، ١٩٨٩، ص٢٣ ـ ٤٢.
٧ـ عبد المجيد نشواتي: علم النفس التربوي دار الفرقان مؤسسة الرسالة، الاردن، ١٩٨٣، ص٤٥٠.
٨ـ ؟؟؟ هـ. بل: طريق تدريس الرياضيات ترجمة محمد المفتي، ممدوح سليمان، مراجعة وليم عبيد، الاول، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٨٦، ص١٧٠.
٩ـ فريد كامل ابو زينة: نمو القدرة على التفكير الرياضي عند الطلبة في مرحلة الدراسة الثانوية وما بعدها جامعة العربية للعلوم الانسانية، مج٦، ع٢١، الكويت، ١٩٨٦، ص١٤٨.
١٠ـ فؤاد قلادة: الاساسيات في تدريس العلوم دار المطبوعات الجديدة، الاسكندرية، ١٩٨١، ص١٩٥.
١١ـ ؟؟ حسن احمد خضير: اصول تدريس الرياضيات، عالم الكتب، القاهرة ١٩٨٤، ص٢٢.
١٢ـ محمد عبد السميع علي: اثر استخدام اسلوب حل المشكلات في رفع مستوى تحصيل طلاب الصف الاول ؟؟ في حل التمارين الهندسية اللفظية واتجاهاتهم نحو الرياضيات. مجلة كلية التربية بالزقازيق، ملحق س صورة، يناير ١٩٩٠، ص١٣٧ ـ ١٦٦.
١٣ـ وديع مكسيموس واخران: تعليم وتعلم الرياضيات دار الثقافة للطباعة والنشر، القاهرة ١٩٨١.
14 - I eonard H.C@ lrving S.S, Secondary and middle school Teaching methods 4th ed, macmillan pubiishing co, (N.) Y. 1981.
15 - sell, J.m,; The effects of problem solving on Junior High sehool studenta Ability to Apply and Analyze earth science subject matter Diss. Abs lnt, vol 40 1979.
16 - Stephen, K.@ Jesse A.R; problcm solving.