

اثر استخدام استراتيجية بوليا في تنمية مهارات الطلاب في حل  
المسائل الرياضية

**Effect of using polia strategy in Development of  
students skills in mathematical problems solving  
Kamal Ismail**

م. كمال اسماعيل غفور

**Kamal Ismaiel Ghafoor**

مديرية تربية ديالى Educational Directorate Diyala

معهد اعداد المعلمين/ ديالى Teachers prepare Institute/ Diyala

الكلمة المفتاح : بوليا

البريد الإلكتروني: [Kamal1357900@gmail.com](mailto:Kamal1357900@gmail.com)

### ملخص البحث

يهدف البحث الحالي الى معرفة اثر استخدام استراتيجية بوليا في تنمية مهارات الطلاب في حل المسائل الرياضية للصف الخامس من قسم العلوم والرياضيات في معهد اعداد المعلمين بعقوبة محافظة ديالى - العراق .

لكون الصف الخامس يتكون من شعبة واحدة فقط فقد ارتأيتُ ان اطبق التجربة على هذه الشعبة المتكونة من ( ٣٠ ) طالبا كمجموعة لعينتين مترابطتين وبذلك لا يحتاج الباحث الى تكافؤ المجموعات .

أعدتُ اختبارا تحصيليا للامتحان القبلي فطبقتهُ على المجموعة، ثم بدأتُ بتدريس المجموعة بنفسه باستخدام استراتيجية بوليا لحل المسائل الرياضية ، واعد لذلك المادة العلمية وصياغة الاغراض السلوكية واعداد الخطط الدراسية ، وتمثل اداة البحث اختبار تحصيلي لمهارات الطلاب في حل المسائل الرياضية ، بحسب الصدق والثبات ومعامل الصعوبة وقوة التمييز لفرقاته ، وبعد الانتهاء من التجربة طبق الباحث الاختبار البعدي على المجموعة ، وبعد التصحيح وحساب المتوسطات الحسابية للاختبارين القبلي والبعدي استخدمت قانون الاختبار التائي لعينتين

متربطتين بين الاختبارين وبعد تحليل النتائج توصلت الى ان هناك فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسط حساب الامتحان القبلي ومتوسط حساب الامتحان البعدي ولصالح الامتحان البعدي مما دل على ان هناك اثراً ايجابياً لاستخدام استراتيجية بوليا في تنمية مهارات الطلاب في حل المسائل الرياضية ، وأوصيت باستخدام هذه الاستراتيجية في الصفوف الاخرى .

### الفصل الاول

#### ١ - مشكلة البحث :

ان عملية تعليم وتعلم الطلبة لمادة الرياضيات بشكل عام ، وحل المسائل الرياضية بشكل خاص تواجه صعوبات جمة وعثرات كبيرة لدى الطلبة ومعلميهم على السواء رغم الجهود التي تبذل من قبل ذوي العلاقة بالعملية التربوية للتغلب عليها .

( الصمادي ، ١٩٨٧ )

ان مقدرة الافراد على حل المسائل كانت وما زالت دون المستوى لان هؤلاء لم يواجهوا الا بالقليل من المسائل الحقيقية اثناء دراستهم ( ابو زينة ، ١٩٨٢ ، ٢٠٤ )

من خلال تدريس الباحث للمادة المقررة في الصف الخامس قسم العلوم والرياضيات في معهد اعداد المعلمين لاحظ ان الطلبة يعانون من صعوبات كبيرة في حل المسائل الرياضية واوز ذلك الى الاستراتيجيات المستخدمة في الحل ولذلك ارتأى الى استخدام احد الاستراتيجيات الحديثة في حل المسائل وبذلك يمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال التالي :

ما اثر استخدام استراتيجية بوليا في تنمية مهارات طلاب الصف الخامس قسم العلوم والرياضيات معهد اعداد المعلمين في حل المسائل الرياضية ؟

## ٢ - أهمية البحث :

ان المسألة الرياضية وطرق حلها من الموضوعات التي شغلت الكثير من المهتمين بطرق تدريس الرياضيات ، فالمسألة الرياضية تعد من الاركان الاساسية في الرياضيات وتأتي عملية تعلمها في قمة هرم النتاجات التعليمية في الرياضيات.

( عباينة ، ١٩٩٥ )

ان حل المسألة الرياضية لها اهمية عظمى في تعلم الرياضيات لعدة اسباب منها :

١ - انها العملية التي بواسطتها تعلم مفاهيم جديدة .

٢ - قد تكون المسائل وسيلة ذات معنى للتدريب على المهارات الحسابية واكسابها معنى .

٣ - عن طريق حل المسائل نتعلم كيف ننقل المفاهيم والمهارات الى اوضاع ومواقف جديدة .

٤ - من خلال حل المسائل نكتشف معارف جديدة .

٥ - حل المسألة وسيلة لاثارة الفضول الفكري وحب الاستطلاع .

( Johnson,D & Rising , 1972 , 140 )

تبرز اهمية هذه الدراسة من خلال الفائدة التي سوف تقدمها الى معلمي ومعلمات الرياضيات حيث تساعدهم على تفعيل مهارات تدريس المسائل الرياضية وخاصة الدارسين في معاهد المعلمين والمعلمات لتحثهم على ضرورة التركيز على

موضوع حل المسألة بافضل الطرق وتزويدهم بقدرة اكبر على حل المسألة الرياضية.

### ٣ - هدف البحث :

يهدف البحث الحالي الى معرفة :-

اثر استخدام استراتيجيه بوليا في تنمية مهارات طلاب الصف الخامس قسم العلوم والرياضيات معهد اعداد المعلمين في حل المسائل الرياضية .

### ٤ - فرضية البحث :

لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بمستوى دلالة (٠.٠٥) لدى طلاب الصف الخامس قسم العلوم والرياضيات معهد اعداد المعلمين في حل المسائل الرياضية .

### ٥ - حدود البحث :

يقتصر البحث الحالي على :-

١ - طلاب الصف الخامس قسم العلوم والرياضيات معهد اعداد المعلمين ديالى للسنة الدراسية ٢٠١٢ - ٢٠١٣ .

٢ - الفصل الثاني من كتاب الرياضيات المقرر للصف الخامس قسم العلوم والرياضيات معهد اعداد المعلمين . الطبعة الاولى ٢٠١١ .

### ٦ - تحديد المصطلحات :

١ - استراتيجية التدريس :

عرفها العنّام (١٩٧٤) : طريق العمل الذي يحدده نظام ما على مدى طويل نسبيا وصولا الى اهدافه الموجودة ، وحلا لمشكلاته الاساسية وتنفيذا لسياسته .

( العنّام ، ١٩٧٤ ،

( ٢١٣

عرفها ( Schminke , 1973 ) : بانها مجموعة من الامور الارشادية التي تحدد وتوجه مسار عمل المدرس وخط سيره في حصة الدرس.  
(Schminke,1973,62)

التعريف الاجرائي :

انها اتجاه سير اوخط عمل يبدأتُ به المدرس من هدف او مجموعة اهداف في حل المسائل الرياضية لتنمية مهارات الطلاب .

٢ - استراتيجية بوليا :

هي استراتيجية او خط عمل حل المشكلة التي تعد مرشدا هاما لتسهيل طرق اكتشاف الحل وهي على اربعة مراحل ١ - فهم المشكلة ٢ - وضع خطة الحل ٣ - تنفيذ الحل ٤ - مراجعة الحل . ( بدوي ، ٢٠٠٣ ، ٢١٢ )

٣ - مهارات حل المسائل :

هي القدرة على اجراء العمليات الحسابية وحل المسألة بسرعة ودقة واتقان .

( ابو زينة ، ٢٠١٠ ، ٣٤٧ )

التعريف الاجرائي :

الخطوات التي يتبعها الطالب في حل المسائل الرياضية التي تبين قابليته على الاستفادة من المعطيات للوصول الى المطلوب وتقاس من خلال اجابة الطالب على الاختبار الذي اعدته لهذا الغرض .

## الفصل الثاني

## ١ - الاطار النظري :

ان المسألة موقف جديد ومميز يواجه الفرد ولا يكون له عند الفرد حل جاهز في حينه . والشائع ان المسألة تتكون من سؤال يحتاج الى اجابة علما بانه ليس كل سؤال يحتاج الى اجابة هو مسألة . ( ابو زينة ، ١٩٨٢ ، ٢٠١ )

ان ما يعتقد الطالب حول حل المسألة في الرياضيات بشكل عام له تأثير كبير على موضوع حل المسألة وبشكل اساسي على النجاح في مادة الرياضيات فمن الاعتقادات السلبية والتي قد تؤثر سلبا في النجاح في حل المسألة أن لها حل وحيد وطريقة وحيدة للحل ومعظم الطلبة ليس لديهم القدرة على الحل دون مساعدة المعلم وانه اذا لم يستطع الطالب حل المسألة فأما بسبب غياب المتعلم اوان المسألة مستحيلة الحل . ( Van , 1994 , 210 )

حدد بوليا اربعة مراحل يمر فيها حل المسائل وهي :

## ١ - فهم المسألة :

قبل كل شيء ينبغي أن تعرض المسألة بلغة مفهومة وواضحة للطالب تتلائم ومستواه ويجب على المعلم التأكد من فهم الطالب للمسألة وذلك عن طريق اعادة صياغة المسألة بلغة الطالب الخاصة ، ومعرفة العناصر الرئيسية فيها ، اي المجهول ، والمعطيات والشروط ورسم الشكل ان كان ذلك ضروريا .

## ٢ - ابتكار الخطة :

قد تتجلى خطة وفكرة الحل حينما يتضح الهيكل العام للعمليات الحسابية او الرسوم الهندسية التي يلزم اجراؤها من اجل الوصول الى المطلوب ، وربما كان ما بين فهم

المسألة وادراك الخطة مسافة طويلة وان واجب المعلم في هذه الخطوة ان يعرض بعض الاسئلة التي قد توصل الطالب الى فكرة الحل .

٣ - تنفيذ فكرة الحل :

ان تنفيذ الخطة من اسهل خطوات حل المسألة ، خاصة اذا ادرك الفرد الخطة ادراكا صحيحا ، والخطوة في هذه المرحلة هو يأس الطالب او عدم قدرته على الاستمرار في الحل ، خاصة اذا كانت الخطة قد فرضت عليه فرضا ، ولم يقنتع بها او يتفهمها .

٤ - مراجعة الحل :

يتم التحقق من صحة الحل وذلك من خلال السير بخطوات الحل عكسيا او من خلال التحقق من الحل بالتعويض او اللجوء الى طريقة اخرى في حل المسألة الى غير ذلك . ( polya , G ,1957 , 93 )

وقد حدد فرديريك خمس خطوات كنموذج عام لحل المشكلات ، والنموذج يبين الاستراتيجيات الاكثر تحديدا لحل المشكلات وبرهنة النظريات في الرياضيات :

خطوة (١) : عرض المشكلة بصورة عامة .

خطوة (٢) : اعادة صياغة المشكلة بصورة اجرائية قابلة للحل .

خطوة (٣) : صياغة فروض واجراءات بديلة لمواجهة المشكلة .

خطوة (٤) : اختيار الفروض وتنفيذ الاجراءات للحصول على حل او مجموعة من

الحلول الممكنة .

خطوة (٥) : تحليل وتقييم الحلول واستراتيجياتها ، والطرق التي قادت الى اكتشاف

تلك الاستراتيجيات ( بل ، ١٩٨٧ ، ١٧٠ - ١٧١ )

ولحل اي مشكلة يحتاج التلاميذ الى قدر معين من المعلومات والمهارات والفهم لتحقيق متطلبات موقف غير مألوفة لديه ، حيث يحلل الفرد ما تعلمه واطبقه في مواقف جديدة ومختلفة . ( بدوي ، ٢٠٠٣ ، ١٩٧ )

ان توفير مجموعة من الاسئلة للطلاب وجعلهم يسألون انفسهم هذه الاسئلة عند محاولتهم حل مشكلة هي خطوة اولى جيدة نحو تعليمهم حل المشكلات ، ويظل هناك الكثير ليتعلموه ، اذ يحتاج الطلاب ان يوضح لهم كيفية استخدام هذه الاسئلة الامر الذي يمكن ان يتم بثلاث طرق :

١ - يجب ان يعرض المعلمون طرق حل المشكلات للطلاب وهم يسألون انفسهم بصوت عال في اثناء اداء عملية الحل .

٢ - يجب ان يقود المعلمون حصصا لمجموعات من الطلاب يتم فيها حل مشكلات رياضية مع الفصل كله ، حيث يسأل كل من المعلم والطلاب اسئلة ويقدمون اقتراحات تساعد في حل المشكلة موضع الدراسة .

٣ - حينما يواجه الطالب صعوبة في اثناء حل مشكلة فعلى المعلم ان يساعده في صياغة اسئلة يسألها لنفسه لتساعده في الحل وذلك بدلا من ان يقوم المعلم باقتراح طريقة للحل . ( بل ، ١٩٨٧ ، ١٧٨ )

ان الخطوة الاولى في عملية حل المشكلة هي النشاط الذي يقوم به الفرد للوصول الى الحل ، وسلوك الفرد هنا موجه نحو هدف معين وكلما كان الهدف واضحا كان الفرد اكثر رغبة في الوصول اليه ، وكان ذلك دافعا له في اختيار سلوكه وتنظيمه ومثابرا للوصول الى الحل . ( بدوي ، ٢٠٠٣ ، ١٩٢ )

٢ - الدراسات السابقة :

١ - دراسة اسكندر ( ١٩٩٤ ) :

هدفت هذه الدراسة الى التعرف على مدى فعالية استخدام اسلوب الرسم التوضيحي في تنمية قدرات تلميذات الصف السادس الابتدائي على حل المسائل اللفظية المرتبطة بالكسور العشرية ، وحاولت هذه الدراسة الاجابة على السؤال الاتي :

هل يوجد اثر دال احصائيا لاستخدام اسلوب الرسم التوضيحي على تحصيل طالبات الصف السادس الابتدائي في حل المسائل اللفظية المرتبطة بالكسور العشرية .

وتكونت عينة الدراسة من ( ١٢٨ ) تلميذة من الصف السادس الابتدائي وقد تم تدريس افراد العينة من قبل الباحثة باستخدام اسلوب الرسم التوضيحي وذلك من خلال التأكد من المتطلبات الاولية لموضوع التعلم وتم تطبيق الاختبار التحصيلي على عينة الدراسة قبل وبعد تدريسها باستخدام اسلوب الرسم التوضيحي وبعد استخدام اختبار ( ت ) على الاختبارين القبلي والبعدي ، اظهرت النتائج ان اسلوب الرسم التوضيحي قد ادى الى تنمية قدرات التلميذات في حل المسائل اللفظية المرتبطة بالكسور العشرية . ( اسكندر ، ١٩٩٤ )

٢- دراسة المصري ( ٢٠٠٣ ) :

هدفت هذه الدراسة الى استقصاء اثر ممارسات المعلم لمهارات تدريس المسألة الرياضية الهندسية واثر الجنس في مقدرة الطلبة على حلها .

وقد حاولت الدراسة الاجابة على السؤالين الاتيين :

١ - هل تختلف قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية الهندسية باختلاف طريقة

التدريس ؟

٢- هل تختلف قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية الهندسية باختلاف الجنس ؟  
 وللإجابة على اسئلة الدراسة اختار الباحث ثمان مدارس بالطريقة العشوائية الطبقية اربعة مدارس للذكور واربعة مدارس للإناث وكان عدد الشعب (١٤) شعبة من الصف التاسع الاساسي . وكان مجموع الطلبة (٥٣٦) طالبا وطالبة اختار عشوائيا سبع شعب لتكون المجموعة الضابطة والشعب السبع الباقية كونت المجموعة التجريبية . بعد انتهاء المعلمين من تدريس الوحدة مباشرة طبق كل معلم ومعلمة الاختبار التحصيلي على افراد كلتا المجموعتين الذي زودهم به الباحث . استخدمت الباحث قانون (ت) لعينتين مستقلتين وبعد تحليل البيانات اظهرت النتائج:

١ - يوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) في مقدره الطلبة على حل المسألة الهندسية ، تعزى لطريقة التدريس ولصالح التدريس وفقا لخطوات الاستراتيجية المقترحة .

٢ - يوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) في مقدره الطلبة على حل المسألة الهندسية، تعزى لجنس الطلبة ولصالح الاناث .(المصري،٢٠٠٣)

٣ - دراسة خاجي ( ٢٠٠٤ ) :

هدفت هذه الدراسة الى معرفة اثر استخدام استراتيجية بوليا في تنمية مهارات حل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الصف الرابع العام في قضاء بعقوبة محافظة ديالى العراق وذلك من خلال التجربة التي طبقت على عينة من الطلاب تكونت من (٥٣) طالبا من طلاب ثانوية دمشق وتم تقسيمها الى مجموعتين بطريقة عشوائية بواقع (٢٧) طالبا للمجموعة التجريبية و (٢٦) طالبا للمجموعة الضابطة . وقامت مدرّسة المادة بتدريس المجموعة التجريبية حسب استراتيجية بوليا لحل المسائل والمجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية ، تعرضت المجموعتان لاختبار مهارات حل المسائل

الفيزيائية، وباستخدام اختبار (ت) وتحليل البيانات وجد هناك فرقا ذا دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥) ولصالح المجموعة التجريبية مما دل على وجود اثر ايجابي لاستخدام استراتيجية بوليا في مهارات حل المسائل الفيزيائية . (خاجي، ٢٠٠٤)

٤ - دراسة جيرمان (Jerman , 1973) :

هدفت هذه الدراسة الى مقارنة استراتيجيتين في تعليم حل المسألة احداها التدريب على حل المسألة بشكل عام والآخرى التدريب على حل مسائل رياضية من البيئة وتناولت الدراسة اثر الجنس على التحصيل وقد حاولت الدراسة الاجابة عن الاسئلة التالية :

- ١ - هل يوجد اثر دال احصائيا على تحصيل الطلبة يعزى للاستراتيجية المستخدمة
- ٢ - هل يوجد اثر دال احصائيا على تحصيل الطلبة يعزى للجنس .
- ٣ - هل يوجد اثر دال احصائيا على تحصيل الطلبة يعزى للتفاعل بين كل من الجنس والطريقة .

للإجابة على هذه الاسئلة تم اعداد اختبار تحصيلي لقياس مدى اكتساب الطلبة للمهارات اللازمة لحل المسألة الرياضية وقد تكونت عينة الدراسة من (٢٦١) طالبا وطالبة في الصف الخامس قسموا عشوائيا الى ثلاث مجموعات الاولى تعلمت استراتيجية حل المسألة الرياضية بشكل عام والثانية تدرت على استراتيجية حل المسألة الرياضية من البيئة واما الثالثة لم تتلق اي تدريب وكانت المجموعة الضابطة . واستخدمت الباحث تحليل التباين الاحادي للاجابة على السؤال الاول والثاني وتحليل التباين الثاني للاجابة على السؤال الثالث ، وقد اظهرت نتائج الدراسة ان تحصيل الطلبة الذين دربوا على مسائل رياضية من البيئة افضل من تحصيل الطلبة الذين دربوا على مسائل

رياضية بشكل عام ولم يكن هناك اثر ذو دلالة احصائية للجنس ولا للتفاعل بين الجنس والطريقة . ( Jerman , 1973 )

### الفصل الثالث

#### اجراءات البحث :

اولا : التصميم التجريبي :

اخترت التصميم التجريبي ذا المجموعة الواحدة لعينتين مترابطتين ذات اختبارين القبلي والبعدي ذلك لعدم وجود غير شعبة واحدة في الصف الخامس قسم العلوم والرياضيات معهد اعداد المعلمين بعقوبة وهذا التصميم مناسب لأغراض البحث . ( جدول -١- )

الجدول (١)

التصميم التجريبي

المجموعة	المتغير المستقل	المتغير التابع
مجموعة واحدة فقط	اختبار قبلي	اختبار بعدي
	استراتيجية بوليا في حل المسائل الرياضية	

ثانيا : مجتمع وعينة البحث :

تم اختيار معهد اعداد المعلمين في بعقوبة كمجتمع وعينة البحث . يوجد شعبة واحدة في الصف الخامس قسم العلوم والرياضيات اختار الباحث هذه الشعبة كمجموعة لعينتين مترابطتين المتكونة من (٣٠) طالبا .

ولكون عينة البحث مجموعة واحدة فلا حاجة للتكافؤ حيث اجريت التجربة على نفس المجموعة بعد الاختبار القبلي .

ثالثاً : مستلزمات البحث :

١ - اعداد الخطط :

الخطة التدريسية تعني وضع تخطيط مفصل بكيفية تدريس وحدة دراسية او موضوع معين او اي جزء منه تبعاً لأهميته وطوله (الصقار ، ١٩٨٧ ، ١٤٧) وقد أعدت (١٢) خطة تدريسية وقد تم عرض نماذج من هذه الخطط على مجموعة من الخبراء للفادة من آراءهم ومقترحاتهم . ولقد قمت باعداد حلول نموذجية لجميع المسائل الخاصة بمادة الدراسة باستخدام استراتيجيات بوليا وعرضها على عدد من الخبراء في الرياضيات وطرائق التدريس . ( ملحق او٢ )

٢ - اداة البحث :

تمثل في اعداد اختبارات مهارات الطلاب في حل المسائل الرياضية ، وان لاختبارات التحصيل دوراً بارزاً في العملية التعليمية وخصوصاً في تقويم تحصيل الطالب والقرارات التربوية المبنية على ذلك . ( ابو زينة ، ٢٠١٠ ، ٣٥١ ) وقد أعدت اختبار مهارات الطلاب في حل المسائل الرياضية من نوع اختبارات المقال ، وهي اقدم انواع الاسئلة من حيث استخدامها في قياس التحصيل ولا تزال شائعة الاستعمال ، واعدادها لا يحتاج الى الوقت والجهد الذي يحتاجه الانواع الاخرى وانه يعطي الطالب حرية مطلقة في الاجابة وانه يتيح الفرصة للطلاب للتعبير عن نفسه بحيث يتمكن المعلم من الحكم على قدرة الطالب على التعبير . (ابو زينة ، ٢٠١٠ ، ٣٦٢) . واعتمدت في بناء مسائل الاختبار على خطوات بوليا في حل المسائل الرياضية حيث اعد ١- مسائل

يعيد الطالب صياغتها ٢- مسائل يحدد فيها المعطيات ٣- يحدد فيها القانون المستخدم ٤- مسائل يجد فيها مجهول ٥- اثبات صحة مطابقة وكانت عدد الاسئلة ( ١٠ ) اسئلة من الفصل الثاني من محتوى البحث . وللتحقق من صدق الاختبار عرض الباحث فقراته على عدد من الخبراء في مادة الرياضيات وطرائق التدريس ، استفاد الباحث من ملاحظاتهم ومقترحاتهم وتم التعديل اعتمادا على (٨٠٪) من الاتفاق . (ملحق او٣) . وقد تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (٣٠) طالبة من معهد اعداد المعلمات صباحي بعقوبة وذلك لحساب ثبات الاختبار حيث استخدمت الباحث طريقة تجزئة الاختبار ، وقد استخدمت معامل ارتباط بيرسون بين درجات الاختبار ، النصف الاول للارقام الفردية والنصف الثاني للارقام الزوجية للعينة الاستطلاعية فبلغ ( ٨٠٪ ) وبعد هذا المعامل جيدا جدا وذلك لأنه اذا كان المعامل اكثر من ( ٧٥٪ ) فان العلاقة قوية جدا . ( البياتي ، ١٩٧٧ ، ١٩٤ ) . واستخدمت معادلة سبيرمان- بروان لتصحيح النتيجة وكانت ( ٨٨٪ ) . وتم تصحيح فقراته وحساب ثبات التصحيح باستخدام معادلة كوبر بين الباحث ومدرس اخر بلغ ( ٩٦٪ ) وتم حساب معامل الصعوبة ومعامل التمييز للفقرات (جدول-٢-) وبعد التأكد من صلاحية الاختبار من حيث الصدق والثبات والصعوبة والتمييز اصبح جاهزا للتطبيق .

## الجدول (٢)

رقم السؤال وعلامة السؤال ومعامل الصعوبة ومعامل التمييز لكل سؤال من الاسئلة

رقم السؤال	علامة السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	١٠	٦٩ر٦٤	٨٨ر٨٩٪
٢	١٠	٧٥ر٣٦	٧٧ر٧٨٪
٣	١٠	٥١ر٠٧	١٠٠٪

١٠٠٪	٦٠٫٧١	١٠	٤
٢٢٫٢٢٪	٨٨٫٩٣	١٠	٥
١٠٠٪	٤٨٫٥٧	١٠	٦
٥٥٫٥٦٪	٧٧٫٦٨	١٠	٧
٤٤٫٤٤٪	٨١٫٤٣	١٠	٨
١٠٠٪	٥٤٫٦٤	١٠	٩
١٠٠٪	٥٣٫٩٣	١٠	١٠

رابعا : تطبيق اجراءات البحث :

بدأت التجربة في ١ / ١٢ / ٢٠١٢ ولغاية ١٠ / ١ / ٢٠١٣ ، وبعد اجراء الاختبار القبلي قام الباحث بتدريس المجموعة بنفسه باستخدام استراتيجية بوليا في حل المسائل الرياضية ، وبعد الانتهاء تم تطبيق اختبار لقياس مهارات الطلاب في حل المسائل الرياضية ثم صححت الاجابات ورتبت البيانات وتم تحليلها باستخدام الوسائل الاحصائية الاتية :

١ - الاختبار التائي لعينتين مترابطتين ( t - Test ) بين الاختبار القبلي والاختبار البعدي .

مج ( س - ص ) ان

$$\frac{\text{ت(س-ص)}}{\text{ع(س-ص)}}$$

ع(س-ص)  $\sqrt{1}$  ن

مج ( س - ص ) ان      الوسط الحسابي للفرق بين ( س ، ص )

ع      الانحراف المعياري للفرق بين ( س ، ص )

ن عدد افراد المجموعة ( البياتي ، ١٩٧٧ ، ٢٦٣ )

٢ - معادلة بيرسون لحساب معامل الارتباط لاجاد ثبات الاختبار

ن مج س ص - ( مج س ) ( مج ص )

$$r = \frac{\quad}{\quad}$$

$$V \quad \{ \text{ن مج س}^2 - (\text{مج س})^2 \} / \{ \text{ن مج ص}^2 - (\text{مج ص})^2 \}$$

ر معامل الارتباط

ن عدد الافراد

س و ص قيم الاختبارين ( البياتي ، ١٩٧٧ ، ١٨٣ )

٣ - معادلة سبيرمان- بروان لتصحيح النتيجة

$$r_{s2}$$

$$r = \frac{\quad}{\quad}$$

$$r_{s1} + 1$$

ر معامل ارتباط سبيرمان- بروان

ر س ص معامل ارتباط بيرسون ( كلنتون ، ٢٠٠٧ ، ٩٦ )

٤ - معادلة كوبر لحساب اتفاق الخبراء وثبات التصحيح

NP

$$P = \frac{NP}{NNP}$$

عدد مرات الاتفاق NP

عدد مرات عدم الاتفاق NNP ( Cooper , 1974 , 27 )

٥ - معامل الصعوبة :

$$م ص = (س - اعس) \times 100\%$$

م ص معامل الصعوبة

س - الوسط الحسابي لعلامات الطلاب على السؤال

عس العلامة القصوى في السؤال ( عبدة ، ١٩٩٩ ، ٢٨٥ )

٦ - معامل التمييز :

$$م ت = (ن ع - ن د) \times 100\%$$

م ت معامل التمييز

ن ع عدد الطلاب الذين نجحوا في السؤال من الفئة الممثلة

لأعلى

٣٢٪ من الاوراق بعد ترتيبها تنازليا حسب علامات

الطلاب

نـ عدد الطلاب الذين نجحوا في السؤال من الفئة الدنيا الممثلة

لأعلى

٣٢٪ من الاوراق بعد ترتيبها تنازليا حسب علامات الطلاب .

( عبدة ، ١٩٩٩

، ٢٨٦ )

### خامسا : عرض النتائج وتفسيرها :

١ - عرض النتائج :

بعد تحليل النتائج التي حصلت عليها من تطبيق الوسائل الاحصائية تبين ان القيمة التائية المحسوبة هي (١٢٨٨٤) وهي اكبر من القيمة الجدولية التي هي (٢٠٤٥) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٢٩) وهذا يدل على ان هناك فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات الامتحان القبلي ومتوسط درجات الامتحان البعدي اي بعد استخدام استراتيجية بوليا اثناء حل المسائل الرياضية .

( جدول -٣- )

## الجدول (٣)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية المحسوبة والجدولية لطلاب

مجموعة البحث في اختبار مهاراتهم في حل المسائل الرياضية

المجموعة	المتوسط الحسابي للفرق بين الامتحان القبلي والبعدي	الانحراف المعياري	ت المحسوبة	ت الجدولية	درجة الحرية	الدالة الاحصائية
٣٠	٣١ر٠٣٣	١٣ر١٩٢	١٢ر٨٨٤	٢ر٠٤٥	٢٩	دالة

## ٢ - تفسير النتائج :

عزوت الدرجات العالية التي حصل عليها الطلاب في الامتحان البعدي الى استراتيجية بوليا التي استخدمتها في تنمية مهارات الطلاب في حل المسائل الرياضية حيث كان لها الدور الكبير في رفع مستوى الطلاب وخاصة في صياغتهم للأسئلة ومعرفة المعطيات والمطلوب واستخدام القوانين المناسبة لحل المسألة وكيفية اتباع خطوات الحل وكذلك تعلم الطلاب كيفية التحقق من صحة الحل .

٣ - الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات :الاستنتاجات :

توصلت الى :-

- ١ - ان استراتيجية بوليا لها دور ايجابي في تنمية مهارات الطلاب في حل المسائل الرياضية .
- ٢ - استيعاب وفهم الطلاب لمراحل وخطوات حل المسائل الرياضية وزيادة الرغبة والشوق في استخدامها في حل المسائل .

التوصيات :

اوصي بما يأتي :-

- ١ - استخدام استراتيجية بوليا عند تدريس المسائل الرياضية في صفوف معاهد اعداد المعلمين .
- ٢ - تدريس المعلمين والمعلمات على كيفية استخدام استراتيجية بوليا عند تعليم التلاميذ حل المسائل الرياضية .

المقترحات :

يقترح الباحث ما يلي :-

- ١ - اجراء دراسة في اثر استخدام استراتيجية بوليا في تنمية قدرة الطلبة في حل المسائل الرياضية لصفوف اخرى .
- ٢ - اجراء دراسة في اثر استخدام استراتيجية بوليا في تنمية مهارات حل المسائل الهندسية .

**Abstract**

The recent Research aims at knowing effect of using polia strategy in Development of students` skills in solving mathematical problems for 5<sup>th</sup> grade students in Diyala province in Iraq

The reason for choosing 5<sup>th</sup> grade because there is one section in it , So the researcher applied his experiment on this section which contains ( 30 ) students as conjugated samples , So the researcher did not need equivalence of groups .

The researcher made an achievement test for pre – test and applied it on the group , and started to teach the group by him self by using polia strategy to solve mathematical problem, and prepared scientific subject , formulation of Behavioral objectives and Teaching plans for this purpose .

Research tool was Achievement test for students` skills in mathematical problems solving .

Validity and Reliability test was made in addition to difficurty coefficient and discrimination power for test items .

Post test was made after finishing the experiment . After correction and calculation degrees average for both pre and post tests, (t-test) was used to make results analysis .

Researcher concluded that there is significant statistical differences between average degrees of pre and post test for favour of post test .

This mean that there is positive role for using polia strategy in solving mathematical problem .

Researcher recommended to use this strategy in other stages.

## المصادر

- ابو زينة ، فريد كامل ، ١٩٨٢ ، الرياضيات مناهجها واصول تدريسها ، دار الفرقان ، ط ١ ، عمان ، الاردن .
- ابو زينة ، فريد كامل ، ٢٠١٠ ، تطوير مناهج الرياضيات المدرسية ، ط ١ ، دار وائل للنشر ، عمان ، الاردن .
- اسكندر ، عايدة ، ١٩٩٤ ، تنمية قدرات التلميذات في حل المسألة اللفظية باستخدام اسلوب الرسم التوضيحي ، مجلة كلية التربية ، جامعة المنصورة ، العدد ٢٤ ، ١١٣ - ١٤٠ .
- بدوي، رمضان مسعد، ٢٠٠٣، استراتيجيات في تعليم وتقييم تعلم الرياضيات ، ط ١ ، دار الفكر للنشر ، القاهرة ، مصر .  
بل ، فردريك ، ترجمة محمد امين المفتي وممدوح محمد سليمان ، ١٩٨٧ ، طرق تدريس الرياضيات ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، ج ١ ، ط ٢ ، القاهرة ٦ - البياتي واثناسيون ، عبدأئلجبار توفيق وزكريا زكي ، ١٩٧٧ ، الاحصاء الوصفي والاستدلالي ، الجامعة المستنصرية ، بغداد ، العراق .
- خاجي ، ثاني حسين ، ٢٠٠٤ ، اثر استخدام استراتيجية بوليا في تنمية مهارات حل المسائل الفيزيائية ، مجلة الفتح ، العدد عشرون ، ديالى ، العراق .
- الصقار ، عبدأئلحميد محمد سليمان ، ١٩٨٧ ، اصول تدريس الرياضيات المدرسية ، ط ١ ، مطبعة العاني ، بغداد ، العراق .

- الصمادي ، ابراهيم ، ١٩٨٧ ، اثر تدريب الطلبة على استراتيجية حل المسائل الرياضية في القدرة على حلها ، ( رسالة ماجستير غير منشورة ) ، جامعة اليرموك ، اردن ، الاردن .
  - عباينة، عبدأئله ، ١٩٩٥ ، اثر الجنس والمستوى الدراسي في معتقدات الطلبة نحو حل المسألة الرياضية ، مجلة اليرموك ، العدد ٤ ، ٩ - ٢٧ .
  - عبدة ، شحادة ، ١٩٩٩ ، اساسيات البحث العلمي في العلوم التربوية والاجتماعية ، دار الفاروق للثقافة والنشر ، نابلس ، فلسطين .
  - العنّام ، محمد احمد ، ١٩٧٤ ، التربية من اجل التنمية ، وزارة التربية السورية ، سوريا .
  - كلونتون ، جسل ، ترجمة انور حسين عبدأئلرحمن ، ٢٠٠٧ ، القياس في التقويم التربوي ، بغداد ، العراق .
  - المصري ، ماجد موسى زياب ، ٢٠٠٣ ، اثر استخدام استراتيجية بوليا في المسألة الرياضية الهندسية في مقدرة طلبة الصف التاسع الاساسي على حلها في المدارس الحكومية التابعة لمحافظة جنين ، رسالة ماجستير ، جامعة النجاح الوطنية ، كلية الدراسات العليا ، نابلس ، فلسطين .
- Cooper, John, Measurement, 1974, *analysis of behavioral Techniques ohio*, Charles, msrill, Columbus .
- German , M, 1973 , *Individualized instruction in problem solving in elementary school mathematics*, Journalfor Research in mathematics education 1/ 1973 , 6 – 19 .

– Johnson , D. And Rising, G , 1972, *Guidelines For Teaching Mathematics* , 2<sup>nd</sup> Ed. Co. Inc .

– polya , G. 1957, *How to solve it* , princeton university press

– Schminke ,c. w. 1973,*Teaching the child mathematics* . 20 –  
Van dewalle , J.A , 1994 , *Elmentary school mathematics Teaching developmentally* , 2<sup>nd</sup> Ed. New Yourk . Longman .

## ملحق (١)

الخبراء والمحكمين الذين اعانوا البحث بملحوظاتهم ومقترحاتهم

ت	الاسم	التخصص	مكان العمل
١	أ.د. فائق فاضل السامرائي	طرائق تدريس الرياضيات	جامعة ديالى / كلية التربية الاساسية
٢	أ.م.د. منذر مبدر عبدألكريم	طرائق تدريس الكيمياء	جامعة ديالى / كلية التربية الاساسية
٣	أ.م.د. عصام عبدألعزيز المعموري	طرائق تدريس الفيزياء	معهد اعداد المعلمين بعقوبة
٤	أ.م.د. فالح عبدألحسن الطائي	طرائق تدريس الكيمياء	جامعة ديالى / كلية التربية الاساسية
٥	أ.م.د. ثاني حسين خاجي	طرائق تدريس الفيزياء	معهد اعداد المعلمين بعقوبة
٦	م.د. يوسف احمد خليل	طرائق تدريس علوم الحياة	معهد اعداد المعلمين بعقوبة
٧	م.د. توفيق قدوري	طرائق تدريس علوم الحياة	جامعة ديالى / كلية التربية الاساسية
٨	م.د. ايمان كاظم احمد	طرائق تدريس الرياضيات	جامعة ديالى / كلية التربية الاساسية
٩	م. محمد علي مراد	الرياضيات	جامعة ديالى / كلية التربية الاساسية
١٠	م.م. محمد عليوي سيد	طرائق تدريس الرياضيات	معهد اعداد المعلمين بعقوبة

## ملحق (٢)

أنموذج خطة درس على وفق خطوات بوليا لحل المسائل الرياضية

المدرسة : معهد اعداد المعلمين بعقوبة المادة : الرياضيات

الصف : الخامس قسم العلوم والرياضيات الموضوع : تكوين معادلة تربيعية

الهدف الخاص : تعريف الطلاب على كيفية تكوين المعادلة التربيعية

الاجراض السلوكية : جعل الطالب قادرا على ان :

١ - يعرف المعادلة التربيعية

٢ - يصيغ السؤال باسلوبه الخاص

٣ - يحدد معطيات السؤال

٤ - يعرف المطلوب حله

٥ - يتوصلتالى القانون المستخدم في الحل

٦ - اطبق القانون في حل المسألة

٧ - يتأكد من صحة الحل

الوسائل التعليمية : السبورة ، الطباشير الملون والعادي ، الكتاب . القلم ....

المقدمة : تعلمنا في الدرس السابق كيف نجد جذور معادلة تربيعية في الاعداد

المركبة ، ولايجاد مجموعة حلول المعادلة :

$$Z^2 + Z + 1 = 0$$

$$a = 1 , b = 1 , c = 1$$

قلنا

$$Z = \frac{-1 \pm \sqrt{1-4(1)(1)}}{2(1)}$$

نطبق قانون الدستور

$$= \frac{-1 \pm \sqrt{3}}{2} i$$

$$\frac{-1 \pm \sqrt{-3}}{2}$$

$$Z_1 = \frac{-1 - \sqrt{3}}{2} i , Z_2 = i$$

اذن

$$\frac{-1 + \sqrt{3}}{2}$$

العرض : خطوة (١) : عرض المسألة بصورة عامة

المدرس : لتكوين معادلة تربيعية وجدت في موضوع ايجاد الجذور التربيعية للواحد الصحيح انه يمكن ان اتوصلت من هذه الجذور الى معادلة تربيعية فخطر ببالي السؤال التالي :

$$2 - 3i\omega^8 , 2 - 3i\omega^7$$

ما المعادلة التربيعية التي جذريها

خطوة (٢) : اعادة صياغة المسألة

المدرس : من يستطيع صياغة السؤال بصورة اخرى ؟

احد الطلاب : اذا كانت  $2 - 3i\omega^7$  ,  $2 - 3i\omega^8$  جذري معادلة تربيعية فكّون

تلك المعادلة .

$$2 - 3i\omega^8 , 2 - 3i\omega^7$$

طالب اخر : كوّن معادلة تربيعية جذريها

ونكتب السؤال على السبورة بشكل واضح

المدرس : من يستطيع ان يشير الى معطيات المسألة في النص ؟

احد الطلاب : جذرا المعادلة  $2 - 3i\omega^7$  ,  $2 - 3i\omega^8$

المدرس : من يستطيع ان يحدد المطوب حله ؟

احد الطلاب : تكوين معادلة تربيعية

خطوة (٣) : تحديد خطة الحل

المدرس : من يستطيع تحديد قانون حل المسألة ؟

احد الطلاب : مجموع الاعداد المركبة

طالب اخر : ضرب الاعداد المركبة

المدرس : هناك قانون اساسي من يعرفه

احد الطلاب : القانون الذي يمكن استخدامه في حل المسألة هو :

$$0 = ( \text{حاصل ضرب الجذرين} ) + x ( \text{مجموع الجذرين} ) - x^2$$

المدرس : ما هو العلاقة بين قانون مجموع الاعداد المركبة والمعادلة ؟

احد الطلاب : مجموع الاعداد هو معامل (x) في المعادلة

خطوة (٤) : تنفيذ خطة الحل

المدرس : من يستطيع ايجاد مجموع الجذرين ؟

احد الطلاب : نفرض ان

$$m = 2 - 3i\omega^8 = 2 - 3i\omega$$

$$L = 2 - 3i\omega^7 = 2 - 3i\omega^2$$

$$m + L = (2 - 3i\omega) + (2 - 3i\omega^2)$$

$$= 4 - 3(\omega + \omega^2) \quad | = 4 - 3i$$

المدرس : من يستطيع ايجاد حاصل ضرب الجذرين ؟

احد الطلاب :

$$m \cdot L = (2 - 3i\omega) \cdot (2 - 3i\omega^2)$$

$$= 4 - 6\omega i - 6\omega^2 + 9\omega^3 i^2$$

$$= 4 - 6i(\omega + \omega^2) + 9(1)(-1)$$

$$= -5 + 6i$$

المدرس : من يستطيع كتابة المعادلة التربيعية على السبورة ؟

يقوم احد الطلاب فيكتب المعادلة على السبورة

$$X^2 - (4 + 3i) X + (-5 + 6i) = 0$$

خطوة (٥) : التحقق من صحة الحل

المدرس : دعنا نتحقق من صحة الحل وتسلسل خطواته

يقوم المدرس وبمشاركة الطلاب التأكد من صحة الحل

المدرس : كيف يمكن التحقق من صحة الحل

احد الطلاب : بطريقة التعويض ان نعوض عن قيمة X باحد الجذرين وليكن

$$2 - 3i\omega$$

نعوض في الطرف الايسر من المعادلة اعلاه عن قيمة X

$$X^2 - (4 + 3i) X + (-5 + 6i)$$

$$= (2 - 3i\omega)^2 - (4 + 3i) (2 - 3i\omega) + (-5 + 6i)$$

$$= 4 - 12\omega i - 9\omega^2 - (8 - 12\omega i + 6i + 9\omega) - 5 + 6i$$

$$= 4 - 12\omega i - 9\omega^2 - 8 + 12\omega i - 6i - 9\omega - 5 + 6i$$

$$\begin{aligned}
&= -9 + (12\omega i - 12\omega i) + (6i - 6i) - (9\omega^2 + 9\omega) \\
&= -9 - 9\omega - 9\omega^2 = -9(1 + \omega + \omega^2) \\
&= -9(0) = 0 \qquad \text{الطرف الايمن}
\end{aligned}$$

اذن الطرف الايمن = الطرف الايسر

المدرس : هل هناك طريقة اخرى للحل ؟

احد الطلاب : نعوض بالجذر الثاني عن قيمة x

الواجب البيتي : حل الفرعين a , b من السؤال الثالث من تمارين (2 - 2) من الكتاب المقرر .

## ملحق (٣)

## اختبار مهارات حل المسائل الرياضية

ملحوظة : تكون الاجابة على ورقة الاسئلة نفسها .

س<sup>١</sup> : هل ان مجموعة الاعداد المركبة مغلقة تحت عملية الجمع بين ذلك

( أعد صياغة السؤال بأسلوبك

الخاص )

س<sup>٢</sup> : باستخدام نتيجة مبرهنة ديموافر جد الجذر التربيعي للعدد  $\sqrt{3}+ i$

( أعد صياغة السؤال بأسلوبك الخاص )

س<sup>٣</sup> : اذا كان  $z = 2 + 4i$  مثلً باشكال ارجاند كلا من  $z$  ,  $kz$  عند  $k = 1/2$

$$k=2$$

( ما المعطيات في السؤال )

س٤ : اذا كان  $z_1 = 5 - 2i$  ,  $z_2 = -1 + i$  تحقق من :  $z_1 + z_2 = z_1 + z_2$

( ما المعطيات في السؤال )

س٥ : عبّر عن  $z = \sqrt{3} + i$  بالصيغة القطبية ( ما المطلوب حله )

س٦ : جد مجموعة حل المعادلة  $z^2 + 3z + 3 + i = 0$  ( ما المطلوب حله )

س٧ : جد ناتج ما يأتي  $(7 - 2i)^2$  ( ما القانون المستخدم )

س٨ : كوّن معادلة تربيعية معاملاتها حقيقية واحد جذراها  $5 - 4i$

( ما القانون المستخدم )

$$i \quad x + yi$$

س٩ : اذا كان \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ مترافقان فجد قيمة  $x, y \in \mathbb{R}$

$$1 + i \quad 2 + 3i$$

س١٠ : اثبت ان  $(2 + 3\omega^2 + 4\omega)^2 = -3\omega$