فعالية استراتيجية عظم السمكة فى تنمية التحصيل ومهارات التفكير الإستدلالى وحل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

إعداد

أ.م.د. ياسر عبدالرحيم بيومي

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية – جامعة طنطا

د. حسن عوض الجندي

مدرس مادةالرياضيات والإحصاءالتطبيقي

كلية التربية النوعية - جامعة طنطا

ملخص البحث:
هدف البحث الحالي إلي استقصاء مدي فاعلية استراتيجية عظم السمكة في تنمية التحصيل في الرياضيات بمستوياته الفرعية في وحدة الهندسة والقياس ومهارات التفكير الاستدلالي المتضمنة الاستقراء والاستدلال والاستنتاج، فضلاً عن مهارات حل المشكلات الرياضية لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، وقد تكونت عينة البحث من (٨٤) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف السادس الإبتدائي في الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠١٥-٢٠١٦م، تم توزيعهما علي مجموعتين مثّل أحداهما المجموعة التجريبية وقوامها (٤٢) تلميذ وتلميذة، والأخري المجموعة الضابطة وقوامها (٤٢) تلميذاً وتلميذة، وقد استخدم الباحثان منهج البحث شبه التجريبي القائم علي التصميم التجريبي قبلي وبعدي مجموعة ضابطة، وتم تطبيق أدوات البحث المتمثلة في: اختبار التحصيل في وحدة الهندسة والقياس، واختبار التفكير الاستدلالي الذي تضمن ثلاث اختبارات فرعية، بالاضافة إلى اختبارات حل المشكلات الرياضية المتضمن استخدام خطوات بوليا لحل المشكلات الرياضية.
وقد توصلت نتائج البحث إلى: وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطيدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبارات التحصيل في الرياضيات،والتفكير الاستدلالي (ككل)، وحل المشكلات الرياضية في وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الابتدائي.
كما وجدت علاقة ارتباطية دالة موجبة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية بين متغيرات البحث (التحصيل، التفكير الاستدلالي، حل المشكلات الرياضية).
الكلمات المفتاحية: استراتيجية – عظم السمكة – التحصيل في الرياضيات – التفكير الاستدلالي- حل المشكلات الرياضية – تلاميذ المرحلة الابتدائية.

Abstract

The effectiveness of the fish bonestrategy in development of achievement, reasoning skills and solving mathematical problems among elementary school pupils

By

Dr /Yasser Abdel Redeem Bayomy.
Assisstant prof. of Curriculum And Mathematics instruction.
Faculty Of Education.
Tanta University.

Dr /Hassan Awad Hassan Elgendy.
Lecture Of Math And Applied Statistics.
Faculty Of Specific Education
Tanta University.

The current research aims is to investigate the effectiveness of fishbone strategy in the development of achievement in mathematics at its sub-levels in the unit of geometry and measurement and reasoning skills, which include induction, deduction and inference, as well as mathematical problem solving skills among primary school students. The study sample consisted of 84 students from sixth grade in the first semester of the year 2015-2016, were distributed to two groups, such as the one experimental

group consisted of (42) pupils and the other control group consisted of 42 pupils, and researchers used the approach method quasi-experimental based on the experimental design before me and after me control group, it was the application of the research tools of: achievement test in geometry and measurementunit, testing deductive thinking, which included three sub-tests, in addition to solving mathematical problems included the use of polya stepsto solve mathematical problems test.

Search results have been reached: a difference is statistically significant at the level of ($\alpha \leq 0.05$) between the average grades of the experimental group and the control group in the post application of achievement tests in math, thinking deductive (as a whole), and solving mathematical problems in geometry and measurement unit for sixth graders Primary.

it also found a positive correlation function between the scores of students of the experimental group between research variables relationship (achievement, deductive thinking, solving math problems).

Keywords: strategy - fish bone - mathematics achievement - reasoning skills - solve mathematical problems - elementary school students.

المقدمة والإحساس بالمشكلة:

أضحت الحياة فى القرن الحادى والعشرين أكثر تعقيداً؛ مما كانت عليه سابقاً، ولن يحظى بالنجاح فيه إلا لمن لديه القدرة على استيعاب ما يطرأ عليه من مستحدثات معلوماتية وتكنولوجيا متلاحقة من ناحية، وعملية المؤاءمة والملازمة بين المعاصرة والعولمة والحفاظ على الهوية والوطنية التى تعمل على تفجير الطاقات والابتكار واستخدام القدرات العقلية الناقدة من ناحية أخرى.

ومن ثم نجد أن اهتمام الدول المتقدمة اليوم يتمركز حول تنمية العقل البشرى المفكر القادر على تطبيق النظرية، وإنتاج وتطوير الحياة البشرية، ومن ثم أصبح موضوع التفكير وحل المشكلات موضوعاً بالغ الأهمية فتربوياتناالمعاصرة التى تؤكد على ضرورة تنمية قدرات الأفراد على التفكير، وخاصة الأطفال، الذين يجب إعدادهم وتأهيلهم لمجابهة تحديات المستقبل ،ومهارات الحياة المتنوعة؛ ليصبحوا قادرين على النجاح فى مستقبلهم والمشاركة فى تنمية مجتمعهم.

كما يعد التعلم عملية نشطة يقوم بها التلاميذ للبحث عن المعارف والمهارات والعمل على تنميتها،وكلما تقدم المتعلم فى المراحل العليا عليه تطويراستراتيجيات فاعلة لتوظيف ومعالجة تلك المعلومات والمهارات.

وتأسيساً على ما سبق فإن هناك حاجة إلى البحث عن فلسفات تربوية جديدة نطور بها التعليم والتى تهدف إلىإعادة النظر فى طريقة تنمية التفكير وحل المشكلات لدى التلاميذ فى مختلف أعمارهم، وخاصة المرحلة الابتدائية ،وعليه فلابد من التحول من ثقافة بناء المعرفة والمعلومات إلى مرحلة معالجة المعلومات وتحويلها والتعمق فى فهمها وتفسيرها واستكشاف أبعاد الظاهرة والاستدلال عن أبعادها خلال عمليات البحث والتقصى واستخدامها وتوظيفها فى حل المشكلات التى تواجهه فى حياته اليومية.

وبالنظر إلى واقع تعليم وتعلم الرياضيات فى مدارسنا الابتدائية، نجد أنه يعطى اهتماماً ملحوظاً بالمعلومات وكيفية تحصيلها، فهو هدف لا يخرج عن تعبئة أذهان المتعلمين بالمعلومات عن طريق الحفظ والتلقين، والتى جعلتهم دائما مستقبلين لما يُلقى عليهم وحمولهم على المعلم وسلبيتهم فى المواقف التعليمية.

ويعد تطوير قدرة المتعلم على الإستدلال وحل المشكلات أهدافا تسعى النظم التعليمية لتحقيقها فى المراحل الدراسية المختلفة، كما أنها وسيلة لارتقاء مستوى الفرد والمجتمع، ويعتبر من الأدوات التى يجب أن يمتلكها الأفراد فى ظل المتنامى

المتعاصى؛ ليكونوا قادرين على الابتكار وتطبيق المعارف والمعلومات فى حل المشكلات الحياتيـــة، كما يعـــد ترقيـــة قـــدرة التلاميـــذ على الإستدلال الرياضى mathematical reasoning من الأهداف الرئيسة للعمليات الرياضية التى دعا إليها المجلس القومى الأمريكى لمعلمى الرياضيات National council of teachers of mathematics (NCTM, 2000).

وتعد النظرية البنائية Constructivism Theory مرجعاً وإطاراً فلسفياً مهما لكثير من التربويين فى الوقت الراهن الذين يعتنقون مبادئها وأسسها من أجل ترقية استراتيجياتهم وطريقة تدريسهم.

ويري أصحاب الفكر البنائى أن اكتساب المعرفة هو عملية بنائية نشطة ومستمرة تتم من خلال تعديل البنيات المعرفية للفرد وتكيفه مع الضغوط المعرفية البيئية، بحيث يكون دور المعلم مرشداً وموجها للعملية التعليمية التى تتمركز وتدور حول المتعلم. **(زيتون، ٢٠٠٢: ١٨٩)**. وقد أجريت العديد من المحاولات لتطوير الاستراتيجيات التدريسية التى يتبعها المعلم فى حجرة الصف لتعليم رياضيات المرحلة الابتدائية، وفق المضامين التربوية للنظرية البنائية والتى تؤكد على الدور النشط للمتعلم فيها من خلال قيامهم بالعديد من الأنشطة خلال مجموعات التعلم المتعاونة والمشاركة الفعلية فى النشاط بحيث تؤدى إلى تعلم ذى معلم قائم على الفهم **(خطابية،٢٠٠٨: ٢٠)**.

وقد قاما الباحثان بتحليل الأطر النظرية والدراسات المتعلقة بتدريس رياضيات المرحلة الابتدائية والمعتنقة للفكر البنائى فوجدا أن من الضروري استخدام استراتيجيات تدريسية حديثة والتى من بينها استراتيجيات المخططات القائمة على الفكر البنائى، ومنها استراتيجية عظم السمكة للتحرى والبحث من خلالها عن كيفية تنمية قدرة تلاميذ المرحلة الإبتدائية على التحصيل و التفكير الإستدلالى وحل المشكلات الرياضية.

ويرى الباحثان أن استراتيجية عظمة السمكة تعد من الخرائط المفاهيمية والصور التوضيحية التى توظف لتوضيح موقف غُمض على التلاميذ، حيث يستخدم فى دراسة السبب والأثر(النتيجة) من خلال تحليل أسباب المشكلة الرئيسية إلى مؤشراتها الفرعية المسببة للنتيجة الكلية.

ومن المبررات التى دفعت الباحثان إلى اختيار استراتيجية عظمة السمكة كأحد المخططات دون غيرها من الاستراتيجيات والمداخل القائمة على الفكر البنائى أنها لا تحتاج إلى وسائل تقنية حديثة غير متوفرة فى المدارس، والتى يمكن استخدامها بأدوات ومواد تعليمية متاحة وغير مكلفة.

ومن هنا كان البحث الحالي إنطلاقة للبحث والإستقصاء عن معرفة أثر تلك الاستراتيجية فى تنمية (ترقية) مهارات التفكير الإستدلالى وحل المشكلات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي والتى أكدت عليه معظم الأدبيات والأطر والفلسفات التربوية القائمة على الفكر البنائى والدراسات السابقة فى هذا المجال.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالى إلي استقصاء فعالية استراتيجية عظم السمكة كواحدة من استراتيجيات خرائط المفاهيم والمخططات القائمة علي الفكر البنائي في ترقية مهارات كل من التحصيل في الرياضيات و التفكير الاستدلالى وحل المشكلات الرياضية لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

مشكلة البحث وأسئلته (الإجرائية والبحثية):

تتحدد مشكلة البحث الحالى في تدنى مهارات التفكير الإستدلالى والقدرة علي حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف الصف السادس الابتدائي نتيجة استخدام واعتناق المعلمين الطرق التقليدية التي ينحصر أثرها في تمكين الطلاب من الحفظ والاستظهار دون النظر إلي ترقية قدراتهم العقلية العليا والمتمثلة في التفكير وحل المشكلات، ومن ثم جاءت الحاجة إلي استخدام بدائل تربوية قائمة علي فلسفه تربوية يرجع إليها العالم المتقدم اليوم لتنمية تلك المهارات لدى المتعلمين من خلال استخدام استراتيجيات ومداخل تدريسية تسعي إلي تنميتها، ومن ثم يمكن تحديد أسئلة البحث الحالى فى السؤال الرئيس التالى: ما فعالية استراتيجية عظمة السمكه في تنمية التحصيل مهارات التفكير الإستدلالى وحل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف الصف السادس الابتدائي.

ويتفرع من هذا السؤال التساؤلات الفرعية التالية:

١- ما مهارات التفكير الإستدلالي الواجب ترقيتها لدى تلاميذ الصف السادس فى وحدة الهندسة والقياس (إجرائي).
٢- ما مهارات حل المشكلات الواجب تنميتها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي فى وحدة الهندسة والقياس (إجرائي).
٣- ما فعالية استراتيجية عظم السمكة في تنمية التحصيل في الرياضيات(ككل) لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي فى وحدة الهندسة والقياس (بحثي).

٤- ما فعالية استراتيجية عظم السمكة في تنمية التحصيل في الرياضيات عند كل مستوي من مستوياته (التذكر- الاستيعاب- التطبيق- حل المشكلات) لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي فى وحدة الهندسة والقياس (بحثي).
٥- ما فعالية استراتيجية عظم السمكة في تنمية مهارات التفكير الإستدلالى لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي فى وحدة الهندسة والقياس (بحثي).
٦- ما فعالية استراتيجية عظم السمكة فى تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي فى وحدة الهندسة والقياس (بحثي).
٧- ما العلامة الارتباطية بين مهارات التفكير الإستدلالى وقدرتهم على حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي فى وحدة الهندسة والقياس (بحثي).

مصطلحات البحث:

استراتيجية عظم السمكة FishBone Strategy

يعرفها جابر(٢٠٠٣) أنها استراتيجية تدريسية تتضمن عدة خطوات إجرائية متتابعة، تركز علي التفاعل بين المعلم والمتعلم والمادة الدراسية لاكتساب المعرفة الجديدة وتعاملها واتساقها مع المعرفة القائمة لدى المتعلم للوصول إلى نهايات ونتائج جديدة.

كما يعرفها الدبس (٢٠١٢) بأنها إحدى استراتيجيات التعليم التمركز حول الطالب توفر الميل إلي العمل والنشاط بجدية كبيرة نتيجة فهم الكيفية التي يعالج فيها المحتوى الدراسى.

ويعرفها حمود (٢٠١٣) بأنها مجموعة من الإجراءات تتضمن مجموعة من الخطوات الإجرائية المتتابعة تركز على المشاركة الفاعلة بين الطالب والمعلم من أجل التوصل إلي حل للمشكلات.

ويعرفها الأغا (٢٠١٣) بأنها مجموعة من النشاطات والفعاليات والممارسات التي يعالج فيها المحتوى الدراسى وتستخدم للعمل في حل المشكلات، وتتكون من تحديد المشكلة المراد دراستها بشكل دقيق وواضح وكذلك رسم المستطيل في الجانب الأيسر يدون بداخله المشكلة الأساسية، وعدد من المستطيلات علي الجانب الأيمن تمثل الأسباب الرئيسية للمشكلة ورسم أسهم لتلك الأسباب الرئيسية وأسهم فرعية تشير للأسباب الفرعية لكل سبب رئيسي، وهى تهدف إلي تحليل المشكلات الرئيسية إلي مشكلات وتنظيم المحتوى الدراسى بشكل واضح للتلاميذ وتنمية المفاهيم العلمية

الصحيحة لديهم من خلال موازنة ما تم تعلمه بما كانوا يعتقدونه سابقا، وهى بهذا تسهم في تنظيم التفكير وتلخيصه.

كما يعرفها الريامى وآخرون (٢٠١٤) بأنهااستراتيجية مخططة منظمة صممت لمساعدة التلاميذ على تغير التأثيرات المنفصلة وتستخدم فى العمل لحل المشكلات؛ كى توضح أسباب محتملة لحدوث المشكلة وهى تأخذ بالحسبان الخيارات المحتملة عند تخطيط العمل، وتحليل أسباب أو نتائج أو تأثير شئ معين.

كم يعرفها قطامى والروسان (٢٠٠٥) بأنها خريطة معرفية تناسب موضوعات الأسباب والنتائج وموضوعات العناصر والأجزاء.

ومن خلال ما سبق يرى الباحثان أن استراتيجية عظم السمكة هى إحدى استراتيجيات التعلم المتمركز حل المتعلم والتى توفر الميل إلى العمل والنشاط بجديه كبيرة لفهم كيفية معالجة محتوى وحدة الهندسة والقياس واستخدامها فى حل المشكلات الرياضية المتضمنة بها من خلال الخطوات التالية:

- تحديد المشكلة ووضعها في مخطط رأس السمكة من قبل المعلم.
- يقوم التلاميذ بالبحث في أسبابها الرئيسية وكتابتها على العظم الرئيسى فى هيكل السمكة.
- يقوم التلاميذ بالبحث عن الأسباب الفرعية التي تندرج من كل سبب رئيس في عظام السمكة الرئيسية وتدوينها علي العظام الصغيرة.
- يختبر التلاميذ الأسباب التي تم التوصل إليها من خلال فحصها فحصا دقيقا لحذف ما هو غير منطقى أو ضعيف.
- تحديد الأسباب الحقيقية للمشكلة وجمع معلومات حولها.
- اختيار الحلول المناسبة والمرتبطة ارتباطاً مباشر بالأسباب.

التفكير الإستدلالي:

يرى نجم (٢٠٠٧ :٣١) التفكير الإستدلالى بأنه قدرة الفرد علي الأداء المعرفى العقلى والذى يتمكن فيه الفرد من توظيف ما لديه من معلومات ثبت صدقها وصحتها للوصول إلي حلول للمشكلات، مع إمكانية تبريرها تبريراً منطقياً سليماً مستخدماً في ذلك الحجج والبراهين.

ويعرفه البحث الحالى إجرائياً بأنه مسار التفكير الذى يظهر فيه الأداء العقلى للتلميذ عندما يستدل عن الأسباب الفرعية والرئيسة في مواقف جديدة من خلال الربط بينها وبين المعلومات القبلية والتوصل لاستنتاجات لم تكن معروفه لديه للوصول لحل

المشكلة الرياضية التي يدرسها ويقاس إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ فى اختبار التفكير الإستدلالى المعد لهذا العرض والمتضمن مهارات الإستقراء والإستنباط والإستنتاج.

مهارة حل المشكلات الرياضية:

ويقصد بها إجرائياً فى هذا البحث بأنها عملية ذهنية دقيقة يقوم فيها التلميذ باختيار الحل الأمثل للمشكلة من بين عدة بدائل بعد إتباعه سلسلة من الخطوات المنظمة والمخططة علي هيكل عظم السمكة؛ للتوصل إلى الحل الأمثل بدقة وإتقان ووقت مناسب وتقاس إجرائيا فى هذا البحث بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ فى اختبار حل المشكلات الرياضية الذى أعده الباحثان لهذا العرض.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث الحالى لكونه:

١- استجابة للمستحدثات التربوية القائمة علي الفكر البنائى والتى دعت إلى الاهتمام بالاستراتيجيات المتمركزة حول المتعلم والتى تجعله نشطاً بانٍ لمعرفته بنفسه ولنفسه من أجل تعلم ذى معني قائماً علي الفهم.
٢- يعتبر البحث الحالي مواكباً لطبيعة العصر المهتم بتنمية التفكير وحل المشكلات التي تواجه المتعلمين فى دراستهم وحياتهم الواقعية.
٣- قد يفيد البحث الحالي مخططى المناهج والقائمين عليها والمعلمين فى تبنى استراتيجيات الفكر البنائى فى مناهجهم ومجتمعهم؛ حتى يصبح الطلاب قادرين علي مواجهة ما يقابلهم من مشكلات وتحديات والتغلب عليها بطريقة علمية سليمة.
٤- يوفر البحث الحالى قائمة بأهم مهارات التفكير الاستدلالى وحل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

محددات البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

١- عينة من تلاميذ الصف السادس الإبتدائي بمدرسة الجهاد الإبتدائية المشتركة التابعة لإدارة شرق طنطا التعليمية في العام الدراسى٢٠١٥-٢٠١٦م.
٢- وحدة الهندسة والقياس من كتاب الصف السادس الإبتدائي طبعة ٢٠١٥-٢٠١٦م.

٣- التحصيل الرياضي في وحدة الهندسة والقياس عند مستويات: التذكر- الاستيعاب- التطبيق- حل المشكلات.
٤- مهارات التفكير الإستدلالى المتمثلة فى: الاستقرار،الاستنباط،الاستنتاج.
٥- مهارات حل المشكلات وفق خطوات بولياً لحل المشكلة:(فهم المشكلة ،التخطيط للحل،تنفيذ الحل،التأكد من صحة الحل والحكم على معقوليته).

عينة البحث:

تم اختيار فصلين من فصول مدرسة الجهادالإبتدائية المشتركة التابعة لإدارة شرق طنطا التعليمية بمحافظة الغربية خلال الفصل الدراسى– مثّل أحداهما المجموعة التجريبية فصل (٦-١) والأخر المجموعة الضابطة فصل (٦-٢)، والجدول التالي يوضح توزيع أفراد عينة البحث:

جدول (١) توزيع أفراد عينة البحث

المجموعة	الفصل	عدد التلاميذ	المعالجة
التجريبية	٦-١	٤٢	استراتيجية عظمة السمكة
الضابطة	٦-٢	٤٢	المعتادة

منهج البحث:

يستخدم البحث الحالي كل من:

- المنهج الوصفى عند تحليل محتوى وحده الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الابتدائي وإعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة المختارة باستخدام استراتيجية عظم السمكة وعند تحليل نتائج البحث وتفسيرها.
- المنهج شبه التجريبى عند قياس فعالية استراتيجية عظم السمكة فى تنمية التحصيل و مهارات التفكير الإستدلالى وحل المشكلات الرياضية لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

وقد استخدم الباحثان التصميم التجريبى قبلي وبعدي فى وجود المجموعة الضابطة

G_1 Pr_1 ..... x_1 .....Pt_1
G_2 Pr_2 .... Pt_2

أدوات البحث:

- اختبار التحصيل في الرياضيات في وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الابتدائي في الفصل الدراسي الأول. (إعداد الباحثان)

- اختبار التفكيرالإستدلالى في وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الإبتدائي. (إعداد الباحثان)
- اختبار حل المشكلات الرياضية في وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الإبتدائي. (إعداد الباحثان)

فروض البحث:

للإجابة عن الأسئلة السابقة حاول البحث الحالي اختبار صحة الفروض التالية:

١- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار التحصيل (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته (التذكر، الاستيعاب، التطبيق، حل المشكلات).

٢- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار التفكير الاستدلالي (ككل) وعند مهارات (الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج).

٣- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار حل المشكلات الرياضية .

٤- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار التحصيل(ككل) وعند مستوي (التذكر،الاستيعاب،التطبيق،حل المشكلات).

٥- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار التفكير الاستدلالي (ككل) وعند مهارات (الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج).

٦- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبارحل المشكلات الرياضية.

٧- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التحصيل (ككل) وعند مستوي (التذكر، الاستيعاب، التطبيق، حل المشكلات).

٨- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الاستدلالي (ككل) وعند مهارات (الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج).

٩- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار حل المشكلات الرياضية.

١٠- لا توجد علاقة ارتباطية دالة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية علي اختبار التحصيل في وحدة الهندسة والقياس ودرجاتهم علي اختبار التفكير الاستدلالي ودرجاتهم علي اختبار حل المشكلات الرياضية (مثني- مثني).

الإطار النظرى والدراسات السابقة:

أولا: النظرية البنائية:

(١) مبادئ البنائية:

إن البنائية كفلسفة نظرية ليست جديدة، ولكن تطبيقاتها فى التدريس مازال فى مرحلة التكوين ،وينظر إليها على أنها عملية استقبال تحوى إعادة بناء المتعلم لمعايير جديدة داخل سياق معرفته الآنية مع خبراته السابقة وبيئة تعلمه(Ward, 2011). ومن ثم تمثل خبرات الحياة الحقيقية والمعلومات السابقة، بالإضافة إلى مناخ التعلم الذي يمثل العمود الفقرى للبنائية **(زيتون،٢٠٠٢ :٢١٣)**.

ويمكننا فى هذا الصدد تلخيص بعض المضامين التربوية الرئيسية للبنائية فى تعليم وتعلم الرياضيات (الإمام،٢٠٠١)؛ (Ward,2011)؛ (بيومى،٢٠٠٦)؛ (زيتون،٢٠٠٧)؛ (الأغا،٢٠١٣).

١) إن مفهوم نقل المعرفة من المعلم إلى التلميذ لم يعد مقبولاً، فالتلميذ صانع المعرفة وليس مستقبلها، والمعلم ليس حاملاً للمعلومات وموزعا لها، ولكنه ميسراً أو مدعماً لإعادة بناء التكوينات المعرفية والتنظيمات المفهومية للتلميذ، وقادراً على فهم بنى التلاميذ التى تختلف فيما بينهم.
٢) معرفة المتعلم السابقة هى محور الارتكاز فى عملية التعلم وذلك كون المتعلم بانٍ لمعرفته فى ضوء خبرته السابقة، حيث يتشكل المعنى داخل بنيته المعرفية من خلال تفاعل حواسه مع العالم الخارجى أو بيئته الخارجية من خلال إمداده بمعلومات وخبرات تمكنه من ربط المعلومات الجديدة بما لديه.

٣) لا يحدث تعلم ما لم يحدث تغيير فى بيئة المتعلم المعرفية، حيث يعاد تنظيم أفكاره وخبراته عند دخول معلومات جديدة.
٤) التعلم يحدث أفضل عندما يواجه المتعلم مشكلة (مهمة Task) حقيقية وواقعية.
٥) لا يبنى المتعلم معرفته بمعزل عن الآخرين، بل يبنيها من خلال التفاوض الاجتماعى، ومن ثم فتعلم الرياضيات الفعال لايتم إلا فى سياق اجتماعى؛ ومن ثم فالأنشطة التعليمية التى تستهدف بناء الفهم يجب أن تتيح للتلاميذ فرصة الحوار والتواصل والتعبير عن الأفكار اللذين يعتبران جانباً مهماً من جوانب البنائية، بدلاً من الاكتفاء بنواتج الحلول وغياب الاستماع إلى توضيحات التلاميذ لحلولهم وإستدلالتهم وتفسيراتهم والتى توضح للمعلم كيف بنيت المعرفة لديهم. مع ضرورة إعطاء المتعلم الثقة فى نفسه وفى قدرته على المعرفة من خلال تشجيعه على التعبير عن أفكاره بطرق متعددة.

ويتفق ذلك مع ما أشار إليه بيركنز(Perkins, 1999) الذى حدد الأدوار الثلاثة والمتميزة التى يجب أن يقوم بها المتعلم أثناء تعليم وتعلم الرياضيات فى إطار المدخل البنائى والتى لخصها فيما يلى

١) أن يكون المتعلم نشطاً.
٢) أن يكون المتعلم مبدعاً.
٣) أن يكون المتعلم إجتماعياً.

وتأسيسا على ما سبق ومن خلال استقراء الباحثان للعديد من الأطر النظرية والأدبيات التربوية والدراسات السابقة ذات الصلة بالموضوع تبين أن من بين الاستراتيجيات التدريسية التى يمكن أن تحقق المضامين السابقة والمتفقة مع الفكر البنائى فى تعليم وتعلم الرياضيات هى استراتيجية عظم السمكة والتى تعد إحدى استراتيجيات المخططات أو خرائط المفاهيم والتى سوف يتم تناولها فى الجزء التالى.

ثانيا: المخططات وخرائط المفاهيم:

تعد خرائط المفاهيم على أنها خرائط عقلية واستراتيجية لتنظيم المخططات التى توضح العلاقات بين المفاهيم، وعادة تكون خرائط المفاهيم عبارة عن دوائر وعلاقات توضح ربط الخطوط مع تفسيرات قصيرة، كما تساعد خرائط المفاهيم التلاميذ على رؤية العلاقات أو الطرق التى تربط فكرتين أو شيئين، ويوجد عادة بينها ترابطات عديدة بعضها حقيقى أو حسى والأخر أكثر تجريداً أو رمزياً.

وتعمل خرائط المفاهيم على توضيح الأفكار الرئيسية التى ينبغى التركيز عليها عند تعلم أى مهمة تعليمية يتم تحديدها من قبل المعلم والمتعلم، كما توضح المسارات والممرات التى يمكن أن يسلكها المعلم والطالب للربط بين معانى المفهوم.
وقد استمدت خرائط المفاهيم خلفيتها النظرية من نظرية التعلم ذى المعنى "الاوازبل" والذى ينظر إلى أن البناء المعرفى يتكون عند المتعلم فى صورة هرمية تنظم فيه المفاهيم والتعميمات الأكثر عمومية وتجريداً وتليها المفاهيم والتعميمات الأكثر نوعية والأقل شمولية، وفى ضوء أفكار "أوزابل" اقترح "نوفاك" خرائط المفاهيم لترتيب المادة العلمية حيث توضع المفاهيم الكبرى فى أعلى الخريطة وتليها المفاهيم الفرعية ثم الأقل فرعية (عبد الهادى و حبيب،١٩٩٨: ٩).

ومن أهم مزايا خرائط المفاهيم أنها:

١- تساعد التلاميذ على رؤية كيفية ارتباط الأفكار ومعرفتهم كيفية تنظيمها.
٢- رؤية العلاقات بين الأفكار.
٣- جمع المعلومات بصورة عشوائية ولكن تنظيمها مهم.
٤- تحسين الفهم ومهارات حل المشكلات.

ومن أنواع الرسوم التوضيحية ما ذكرة هول واسترانجمان hall & Strangman, (2002: 1-3)
ومنها:

١- الخرائط الوصفية
٢- الشجرة الشبكية
٣- الخريطة العنكبوتية
٤- خرائط المشاكل والحلول
٥- مخطط حل المشكلة
٦- خريطة عرض المتعاقب
٧- خريطة هيكل السمكة
٨- خريطة المقارنة
٩- خريطة جدول المقارنة
١٠- المقياس المتصل
١١- سلسة الأحداث المتعاقبة
١٢- الخرائط الدائرية
١٣- المخطط التفاعلى

ويرى الباحثان من خلال ما سبق أن استراتيجية عظم السمكة هى استراتيجية مشابهة لخرائط المفاهيم التى سوف يتم تناولها فى الجزء القادم بنوع من التفصيل.

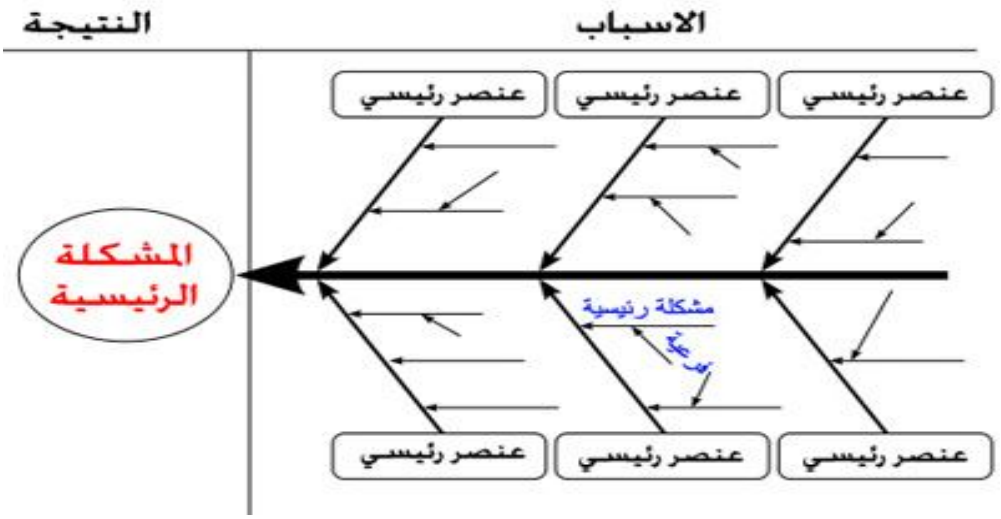
ثالثا:استراتيجية عظم السمكة:

ويطلق عليها مخطط السبب والنتيجة أو مخطط "إيشكاوا" وهو أداه لتحليل مشكلة ما عن طريق تحديد الأسباب المحتملة من أجل إيجاد مجموعة من الحلول المتكاملة للمشكلة، وقد قام خبير مراقبة الجودة الإحصائى اليابانى "كاروا إيشكاوا" بوضع هذه الاستراتيجية التخطيطية والتى يمكن أن تستخدم فى تمييز وترتيب أسباب حدوث

واقعة أو مشكلة أو نتيجة وتصوير للعلاقة المرتبة بشكل تخطيطى بين الأسباب المؤيدة لها. طبقا لمستواها فى الأهمية والتفصيل.

وترجع تسمية المخطط بعظم السمكة (هيكل السمكة) هو أن الشكل النهائى لهذا المخطط شبيه للهيكل العظمى للسمكة بعد أن أزيل عنها اللحم حيث تمثل رأس السمكة المشكلة الأساسية وكل عظمة فرعية من العمود الفقرى لها يمثل العناصر الرئيسية لهذه المشكلة.

ويعتبر هيكل عظم السمكة من الأدوات التحليلية الرائعة للمشكلات بمشاركة المعنيين لهذه المشكلة، ومن ثم فالتخطيط يساعدهم على تحليل وإيجاد جميع العوامل والأسباب مهما كانت كبيرة أو صغيرة والتى من المحتمل أن تكون سبباً مؤثراً ومؤدياً للمشكلة الرئيسة.



شكل (١) مخطط عظم السمكة

وفى المخطط السابق يمكننا ملاحظة أن المشكلة توضع على الجانب الأيسر من المخطط وهناك مجموعة من الأسباب الرئيسية على الجانب الأيمن، والتى ينبثق منها فروع أخرى تمثل الأسباب الثانوية المندرجة تحت الأسباب الرئيسية، ومن المحتمل أن يكون للسبب الفرعى أسباب أخرى تحت فرعية، ومن خلال تحديد المتعلمين للأسباب الفرعية منها والرئيسية للمشكلة سيكون موجهاً لهم اقتراح الحل أو الوصول إليه.

وقد تعددت التعريفات التي وردت لتوضيح وشرح مفهوم هذه الاستراتيجية والتى من بينها ما عرفه جابر (٢٠٠٣) بأنها استراتيجية تدريسية تتضمن عدة خطوات إجرائية متتابعة، تركز على تفاعل كل من المعلم والمتعلم والمادة الدراسية باكتساب المعرفة الجديدة وتعاملها واتساقها مع المعرفة الآنية لدى التلاميذ للوصول إلي نهايات ونتائج جديدة.

وعرفها الدبس (٢٠١٢: ٢٣٩-٢٥٨) أنها إحدى استراتيجيات التعلم الحديث المتمركز حول المتعلم توفر الميل إلي العمل والنشاط بجدية كبيرة نتيجة فهم الكيفية التى يعالج فيها المحتوى الدراسى.

كما يعرفها الريامى وآخرون (٢٠٠٤: ١٢٩-١٣٠) بأنها استراتيجية مخططة بشكل منظم، صممت لمساعدة التلاميذ على تغيير التأثيرات المنفصلة واستخدمها فى العمل لحل المشكلات؛ كى توضح أسباب محتملة لحدوث المشكلة وتأخذ فى حسبانها الخيارات المحتملة عند تخطيط العمل وتحليل أسباب ونتائج أو تأثير شئ معين.

ويعرفها قطامى والروسان (٢٠٠٥ :٧٠-٨٠) بأنها خريطة معرفية تناسب موضوعات الأسباب والنتائج وموضوعات العناصر والأجزاء، وقد أشار هول واسترنج مان hall – Strangman(2002:1-3) بأنها نوع من أنواع الرسوم التخطيطية تستخدم فى حالة كون العلاقة بين الأسباب والنتائج معقدة وموجزة.

ويعرفها بابية وباييه (٢٠١٤) بأنها مجموعة إجراءات تشمل تقديم مشكلة متصلة بموضوع الدراسة، بحيث يقوم الطالب بإجراء تفكير علمى واتباع خطوات محددة لإيجاد حل لها.

كما عرفها الأغا (٢٠١٣) بأنها إحدى استراتيجيات التعلم الحديث المتمركز حول التلميذ توفر الميل إلى العمل والنشاط بجدية كبيرة نتيجة فهم الكيفية التى يعالج بها المحتوى الدراسى، واستخدمت للعمل فى حل المشكلات؛ لتوضيح الأسباب المحتملة لحدوث المشكلة، وتأخذ فى حسبانها الخيارات المحتملة عند تخطيط العمل وتحليل الأسباب أو النتائج أو تأثير شئ معين وتتكون من تحديد المشكلة المراد دراستها بشكل دقيق وواضح من خلال رسم مستطيل فى الجانب الأيسر يدون بداخله المشكلة الأساسية، وعدد من المستطيلات على الجانب الأيمن تمثل الأسباب الرئيسية للمشكلة، ورسم أسهم لتلك الأسباب الرئيسية وأسهم فرعية تشير إلى الأسباب الفرعية لكل سبب رئيسى.

وفى ضوء تحليل التعريفات السابقة أمكن للباحثان وضع تعريفاً إجرائياً لاستراتيجية عظم السمكة علي أنها: إحدى أنواع المخططات التي تتمركز حول المتعلم والتي من خلالها يستدل المتعلم عن الأسباب الرئيسية والفرعية لحل مشكلة رياضية معينة من خلال إجرائه للخطوات التالية:

- تحديد المشكلة ووضعها في مخطط رأس السمكة من قبل المعلم.
- يقوم التلاميذ بالبحث في أسبابها الرئيسية وكتابتها على العظم الرئيسى فى هيكل السمكة.
- يقوم التلاميذ بالبحث عن الأسباب الفرعية التي تندرج من كل سبب رئيس في عظام السمكة الرئيسية وتدوينها علي العظام الصغيرة.
- يختبر التلاميذ الأسباب التي تم التوصل إليها من خلال فحصها فحصاً دقيقاً لحذف ما هو غير منطقى أو ضعيف.
- تحديد الأسباب الحقيقية للمشكلة وجمع معلومات حولها.
- اختيار الحلول المناسبة والمرتبطة ارتباطاً مباشر بالأسباب.

خطوات بناء الاستراتيجية عظم السمكة: (الريامي وآخرون ،٢٠٠٤)؛ (الدبس، ٢٠١٢)؛ (بابية وبابية، ٢٠١٤)؛ (أبو القمبز،٢٠١٠)

١- تقسيم الفصل إلي مجموعات متساوية غير متجانسة.
٢- تُكتب المشكلة أو الأثر عند رأس السمكة وذلك علي المخطط الذي صممه المعلم أو على السبورة البيضاء.
٣- فى نهاية كل عظمة رئيسة من عظام السمكة نطلب من كل تلميذ في كل مجموعة وضع سبب من الأسباب المحتملة للمشكلة أو الأثر.
٤- يُطلب من كل مجموعة تحديد ومناقشة الأسباب التى يرون أنها الأكثر أهمية أو الأكثر إرتباطا بالمشكلة، ثم يقوموا بترتيبها وفق رؤيتهم.
٥- بعد انتهاء المجموعات من إعداد القوائم، يُطلب من كل مجموعة أن تحدد عضواً منها يقترح ثلاثة أسباب فقط ويقوم بترتيبها حسب أهميتها.
٦- تقوم كل مجموعة بعرض نتيجة عملها علي باقي المجموعات.
٧- بعد انتهاء عروض عمل المجموعات، تتم مناقشة الفصل ككل في الفروق والاختلافات بين استنتاجات المجموعات.
٨- بعد ذلك تقوم كل مجموعة بالدفاع عن رؤيتها ودعم استنتاجها من خلال حقائق أو بيانات أو أمثلة...إلخ، وهنا يسمح للتلاميذ باستخدام التفكير الإستدلالى والاستماع إلي أفكار الآخرين واحترامها.

دور المعلم أثناء تطبيق استراتيجية عظمة السمكة :

حدد كل من الدبس (٢٠١٤)، البركاتي (٢٠٠٨: ٩٨)، الأغا (٢٠١٣:٢٤) بعض الأدوار التي يجب أن يراعيها المعلم عند تنفيذ الاستراتيجية حتي تؤدى إلى الجدوى المطلوبة منها فيما يلى:

١- توجيه المتعلمين نحو قراءة العنوان في رأس السمكة، ومن ثم سؤال أنفسهم السؤال: (ماذا أعرف عن الموضوع؟) مع ضرورة مساعدتهم على توليد أكبر قدر من الأسئلة الفرعية، مع التقدم في استخدام الاستراتيجية.
٢- متابعة زيادة الأسئلة وذلك بحساب الوقت الملائم لمقدار تنمية طلاقة المتعلمين، فكلما زاد عدد الأسئلة التي يضعها كل متعلم، مع تقدم الوقت فى استخدام الاستراتيجية فى زمن قصير،أعطت الاستراتيجية فعالية أكثر، مع مراعاة الاختصار في الوقت الخاص بالسؤال،حيث لا يتجاوز ٥ دقائق من الحصة.
٣- ضرورة تكرار الأسئلة مع المتعلمين أثناء استجاباتهم، حيث تثبت المعلومة ولا تكرر الأسئلة مع المتعلمين الآخرين.
٤- كتابة الأفكار المتعلقة بالموضوع على السبورة.

ويتفق البحث الحالى مع الأدوار التي وصفها الريامي وأخرون (١٢٠:٢٠٠٤-١٣٠) التى تتلخص فى الخطوات التالية:

١- تقسيم الفصل إلي مجموعات رباعية غير متجانسة.
٢- يضع المعلم المشكلة الرئيسة فى رأس السمكة المرسومة على لوح ورقى كبير أو سبورة الفصل.
٣- يطلب المعلم من التلاميذ ذكر الأسباب المحتملة لحدوث المشكلة فى كل مجموعة من مجموعات العمل.
٤- يدون المعلم هذه الأسباب على العظام الصغيرة وكل عدد من العظام يمثل مجموعة من الأسباب.
٥- يطلب المعلم من التلاميذ توجيه الحديث إلى تلاميذ الفصل لإقناعهم بهذه الأسباب.
٦- إذا كان السبب مقنعاً دونه المعلم على العظام الفرعية وإلا حاول أن يبرره المعلم ليصبح مقنعاً.
٧- يطلب المعلم من كل تلميذ أن يتبنى ثلاثة أسباب للمشكلة والاحتفاظ بها لنفسه.

٨- بعد الانتهاء من المهمة السابقة يطلب المعلم من المجموعات البدء بمناقشة الأسباب التى اختارها أفراد المجموعة والاتفاق على ثلاثة أسباب جوهرية تؤثر تأثيراً مباشراً في المشكلة.
٩- يدون المعلم الأسباب الرئيسية والفرعية علي عظام السمكة على المخطط على السبورة أو اللوح.

دور المتعلم أثناء تطبيق استراتيجية عظم السمكة: ريامى (٢٠٠٤)؛ الاغا (٢٠١٣)؛ البركاتى (٢٠٠٨)

١- يقرأ أو يشاهد أو يستمع للموضوع.
٢- يذكركل تلميذ سبباً وأكثر من الأسباب المحتملة للمشكلة بطرح أسئلة تلبى حاجاته المعرفية المبنية على معرفته الآنية.
٣- يمارس المتعلم التفكير الإستدلالى فى القضايا والأفكار التى يدور حولها الموضوع.
٤- يتدرب على ممارسة أساليب التفكير التعاونى مع أفراد مجموعته.
٥- يناقش ويحاور المجموعات الأخرى فى الصف من خلال مناقشة الاتفاقات والاختلافات للأسباب الجوهرية التى تؤثر في المشكلة.
٦- يعرض الأسباب من قبل مجموعته ويرتبها بحسب أهميتها.

وتتميز استراتيجية عظم السمكة كونها تسمح للتلاميذ لتنظيم تفكيرهم، وتحليلهم للأسباب والتأثيرات، كما تسمح لهم باستخدام العديد من أنواع التفكير وخاصة التفكير الإستدلالى، وتنمى لديهم مهارات الاستماع إلى أفكار الآخرين واحترامها، كما أنها تعطى للمتعلمين القدرة على تحليل وحل أى مشكلة من خلال دفعهم على القيام بخطوات تتمثل فى جمع خطوات تفصيلية عن المشكلة، والتركيزعلى قضية معينة واستبعاد الأطروحات المشتتة، كما أنها تقدم للمتعلم المعلومات فى صورة بصرية تتيح الفرصة للتفكير الاستنتاجي وإجراء المقارنات بين الأجزاء وإثارة إهتمامهم لتثبيت معلوماتهم بشكل أفضل عما يقرؤها أو يستمعون إليها.

وقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث على أهمية استخدام استراتيجية عظم السمكة فى تدريس المواد الدراسية ومنها الرياضيات وأهميتها فى المراحل الدراسية المختلفة وخصوصاً المرحلة الإبتدائية.

فقد هدفت دراسة والش (Walsh,2000) إلي التعرف على أثر استخدام استراتيجية عظم السمكة فى التحصيل فى مادة العلوم لدى طلاب الصف التاسع وحتي الصف

الحادى عشر بولاية فرجينيا وأسفرت نتائج دراسته عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التى درست باستخدام استراتيجية عظم السمكة.

كما هدفت دراسة ناصيف (٢٠٠٧) إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية عظم السمكة فى تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الأول الثانوى فى مادة التاريخ وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية.

أما دراسة الدبس (٢٠١٢) فقد هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية عظم السمكة فى تنمية المفاهيم العلمية فى مادة العلوم لدى طلاب الصف الرابع الأساس فى محافظة ريف دمشق، وقد توصلت الدراسة إلي النتائج التالية:

وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى التطبيق البعدى والبعدي المؤجل لاختبار المفاهيم العلمية-لصالح المجموعة التجريبية.

وقد قام كل من بابيه وبابيه (٢٠١٤) بدراسة هدفت إلى التعرف على أثر استراتيجية عظم السمكة فى تنمية مهارة حل المشكلات لدى طالبات جامعة الطائف فى مقرر الثقافة الإسلامية، وقد أكدت النتائج على أن المجموعة التجريبية التي درست المشكلات الأسرية باستخدام استراتيجية عظم السمكة تمتعت بمهارة أعلى في حل المشكلات عن تلك الضابطة التى تعلمت بالطريقة الاعتيادية، وعزى الباحث نتيجته إلي الإرتباط المنطقى بين خطوات استراتيجية عظم السمكة وخطوات حل المشكلات التى تتقنها الطالبات، كما كان لها أثراً كبيراً فى إثارة دافعية الطالبات للتعلم حيث ولدت لديهن الرغبة فى التفكير من أجل التوصل للحل السليم.

كما هدفت دراسة الأغا (٢٠١٣) إلى بحث أثر توظيف استراتيجية عظم السمكة فى تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الناقد فى علوم الصحة والبيئة لدى طلاب الصف العاشر الأساسى، وقد توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى اختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية، كما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية فى اختبار التفكير الناقد، كما أوضحت النتائج أن استراتيجية عظم السمكة لها حجم تأثير كبير جداً على المتغيرات التابعة؛ نتيجة تعامل الطلبة مع مواقف ومشكلات تتطلب البحث عن حلول لها عن طريق التفكير الناقد المعتمد على التنبؤ بالاقتراحات والتفسير والاستنباط والاستنتاج وتقييم المناقشات.

كما بحثت دراسة جارادات (٢٠١٥) أثر إستخدام استراتيجية عظم السمكة فى تحسين التحصيل الأكاديمى لدى طلبة الصف الخامس الأساسى فى التربية الإسلامية، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً على اختبار التحصيل لصالح الطلبة الذين درسوا باستخدام استراتيجية عظم السمكة.

ومن خلال تحليل الدراسات والبحوث السابقة يعد البحث الحالى إضافة علمية إلى سلسلة الدراسات التى تناولت بحث أثر استراتيجية عظم السمكة فى المباحث المختلفة، حيث يتناول أثرها فى مبحث رياضيات المرحلة الإبتدائية وأثرها على تنمية التحصيل ومهارات كل من التفكير الاستدلالى وحل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، وفى حدود علم الباحثان، قد يكون هذا البحث هو الأول فى مجال الرياضيات للمرحلة الإبتدائية الذى تناول استراتيجية عظم السمكة فى التدريس؛ بهدف الوقوف على فاعليتها.

رابعاً : التفكير الاستدلالى:

لقد حظى الإستدلال بقدر كبير من الاهتمام عند الكثير من علماء النفس والفلاسفة والمنطق، منذ عقود بعيدة لدرجة وصفة بالصفة الذى يكفل لعمليات العقل قيادة منظمة تخلوا من الأخطاء، وقد أولى العلماء إهتماماً خاصاً بالإستدلال، الأمر الذى لا يعنى الإنقاص من شأن الأنواع الأخرى للتفكير، بل ينصب بحثهم ودراستهم له باعتباره أهم أنماط التفكير التى تؤول إلى إزاحة الستار عن الحقائق ونمو المعارف.

وقد ارتبط الاستدلال بعدد من الموضوعات الأخرى، فالتفكير الناقد والمعرفة واللغة والمنطق، حيث أنه يعتبر من العمليات العقلية التى تستخدم فى بناء وتعميم المعتقدات، والتى تتضمن توليد وتقييم البراهين والاقتراحات والبحث عن الأدلة الموصلة للنتائج، وإدراك العلاقات والإرتباطات السببية (جروان، ٢٠٠٢ :٢٨٨) وقد أشار عنانه (٢٠٠٢ : ٥٩) إلى أن التفكير الاستدلالى هو تفكير منطقى قياسي يعتمد على الانتقال من القضايا الكلية إلى القضايا الجزئية، فى حين يشير زيتون (٢٠٠٣:٣٨) إلى أن التفكير الاستدلالى"عملية تهدف إلى توليد معرفة جديدة عن طريق إعمال العقل فى المعطيات المتوافرة وانعكاس الأمر على وجهه واستخدام القواعد المنطقية المواتية للنتائج.

ويرى نجم (٢٠٠٧:٣١) أن التفكير الاستدلالى "هو قدرة الفرد على الأداء المعرفى العقلى الذى يتمكن فيه الفرد من توظيف ما لديه من معلومات أثبت صدقها وصحتها للوصول إلى حلول للمشكلات، مع إمكانية تبرير تلك الحلول منطقياً باستخدام الحجج والبراهين".

وترى بن سلمان (٢٠١٢:٢٧) أن التفكير الاستدلالى "نمط من أنماط التفكير يتطلب استخدام المعلومات السابقة والخروج بعلاقات منظمة فيما بينها سواء أكان من العام إلى الخاص (الاستنباط) أو من الخاص إلى العام (إستقراء) أو إستنتاج من حقائق معينة (إستنتاج)".

هذا ويعد التفكير الاستدلالى أحد أبعاد المقدرة الرياضية ويصنف إلى ثلاث مهارات أو قدرات هى :

١- الإستدلال الاستقرائى ونعنى به الاستدلال من الخاص إلى العام .
٢- الإستدلال الاستنباطى ونعنى به الاستدلال من العام إلى الخاص.
٣- الإستدلال الاستنتاجى وهو الاستدلال من الخاص إلى الخاص.

كما تري وثيقة المنهج والتقويم الصادرة عن المجلس القومى الأمريكي لمعلمى الرياضيات (NCTM,1989) إلى أن من مؤشرات التفكير الاستدلالى هو أن يكون التلميذ قادراً على:

١- استخدام المحاولة والخطأ والعمل للخلف Back Ward لحل المشكلة.
٢- يعمل ويختبر التخمينات.
٣- يطبق الاستدلال الإستقرائى والاستنباطى داخل الموقف المشكل.
٤- يستخدم الاستدلال المكانى والمنطقى.

وقد أشار كل من جروان (١٩٩٩)؛ عصر (٢٠٠١)؛ وقطامي (٢٠٠١)؛ وزيتون (٢٠٠٣) إلى أمور عدة يجب على المعلمين مراعاتها لتنمية قدرات التفكير الاستدلالى لدى متعلميهم ومنها:

١- أن يركز انتباههم وانتباه طلابهم على السمات الرئيسية التى تميز العمليات المعرفية.
٢- أن يجعلوا الاستدلال نفسه هو المادة الدراسية التى يقدمونها للتلاميذ.
٣- أن يزودوا التلاميذ بصفة دائمة بتمثيلات مباشرة وغير مباشرة تتطلب استنفاذ كل قواهم الذهنية.

وقد أشار كل من صالح (٢٠٠٩)؛ والجهى (٢٠٠٨)؛ بطرس (٢٠٠٨) إلى أن من أهم العوامل التى تؤثر فى التفكير الاستدلالى:

١- الذكاء: حيث يرتبط الذكاء بالإستدلال إرتباطاً وثيقاً حسب ما أكده "سبيرمان" أن اختبارات الذكاء تتضمن العديد من العمليات هى فى جوهرها عمليات إستدلالية.

٢- التحصيل: حيث يؤثر التحصيل على التفكير الاستدلالى، بمعنى تراكم الخبرات المعرفية كمياً يتحول إلى تغيرات كيفية لها تأثير واضح على تحصيل التلاميذ ونمو تفكيرهم.
٣- العمر الزمنى: حيث ينمو التفكير الاستدلالى تدريجياً بزيادة العمر؛ ومن ثم فالطفل لا يستطيع أن يستدل منطقياً قبل سن الحادية عشر، وذلك لقصوره فى إدراك العلاقات ما بين المقدمات والنتائج.
٤- الخبرة السابقة: حيث يزداد التفكير الاستدلالى بزيادة خبرة المتعلم ومتطلباته السابقة كنتيجة لنمو مقدرتة على التعميم من مواقف سابقة.
٥- طرق التدريس: حيث تؤثر طرائق التدريس تاثيراً بالغاً فى نمو القدرة على الاستدلال، وطرق التدريس الفعالة تنضوى على إجراءات وخطوات تسرع النمو العقلى للتلاميذ.

وفى هذا الصدد أشار فوريو وأخرون (Furio&2000) إلى أن تنمية التفكير الاستدلالى يستلزم استخدام استراتيجيات تدريسية تهتم بتنظيم وتهيئة البيئة الصفية، ومواقفها التعليمية؛ بما تتطلب من المتعلم الوصول إلى النتائج، من خلال فحص واستقصاء ومعالجة المعلومات وإدراك العلاقات الخاصة بينها.

وقد رأى الباحثان أن من بين الاستراتيجيات التى يمكن استخدامها لتنمية التفكير الاستدلالى نظراً لتهيئتها للمواقف التعليمية التى تتطلب فحص واستقصاء المعلومات وإدراج العلاقات بينها هى إستراتيجيات المخططات والتى من بينها استراتيجية عظم السمكة، والتى سوف يتناولها الباحثان فى هذا البحث لاستقصاء وبحث فعاليتها فى تنمية قدرات التفكير الاستدلالى.

كما هدفت دراسة كل من بيومى والجندى (٢٠١٣) إلى بحث فعالية استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تنمية تحصيل الرياضيات ومهارات التفكير الاستدلالى والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، وقد خلصت النتائج إلي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل فى الرياضات (ككل) والتفكير الاستدلالى (ككل) وفي مقياس الدافعية للإنجاز، كما وجدت علاقة ارتباطية دالة موجبة بين متغيرات البحث "التحصيل، والتفكير الاستدلالى والدافعية للإنجاز" (مثنى، مثنى) وقد خلص الباحثان من العرض السابق للدراسات والبحوث إلى ما يلى:

١- أثبتت معظم الدراسات والبحوث فاعلية طرق التدريس المعتمدة على النظريات البنائية على تنمية التفكير الاستدلالى لقدراته المختلفة.

٢- اتفقت العديد من الدراسات والبحوث على وجود علاقة ارتباطية بين التحصيل والتفكير الاستدلالى.
٣- لم يقتصر البحث على التفكير الاستدلالى وأساليب تنميته على مرحلة بعينهابل اشتملت على العديد من المراحل الدراسية بداية من المرحلة الإبتدائية وحتى الجامعية.
٤- اتفقت العديد من الدراسات على الأداة والمنهجية الخاصة بقياس قدرات التفكير الاستدلالى، من خلال الاختبارات الخاصة به، وهو ما أعان الباحثان وأمدهما بمنهجية بحثية لكيفية إعداد أدوات لقياس قدرات التفكير الاستدلالى؛ ومن ثم التوصل للنتائج وارتباطها بمتغيرات البحث.

خامساً: حل المشكلات فى الرياضيات:

تعد المشكلة فى الرياضيات من الموضوعات التى تجعل التلميذ يبذل كل جهده لإيجاد حل لها ومن ثم فهى تسهم فى تنمية التفكير الرياضى لدى التلميذ، من خلال التركيز على الطرق التى تساعده للوصول للحل من خلال وصفه للإستراتيجيات المستخدمة فى ذلك الحل. وفى الجزء التالى سوف يتناول الباحثان ماهية المشكلة الرياضية وأهميتها والصعوبات التى تواجه تلاميذ المرحلة الإبتدائية أثناء حلهم لتلك المشكلات، كما يقدمان عرضاً موجزاً لأهم الإستراتيجيات المستخدمة فى حل المشكلة الرياضية.

المشكلة الرياضية الماهية والأهمية:

يعرفها ميخائيل (٢٠٠٥:٤٧) "بأنها التفاعل الحادث بين حداثة الموقف والمتعلم الذى يحاول التغلب على مصدر الصعوبة أو العائق".

فى حين يراها إبراهيم (٢٠٠٩:١٢٣) أنها "موقف يأخذ الصورة الكمية أو الرمزية ويقف عائقاً أمام الفرد فيجعله يبذل جهداً متكرراً للوصول إلى الحل؛ لتحقيق هدفه". ومن ثم يمكن تحديد المشكلة على أنها :

أ- موقف يكون فيه تحدى للتلميذ بحيث لا يستطيع حله بالطرق الروتينية المعهودة لديه.
ب- يكون لدى الطالب الدافع القوى لمواجهة تلك التحدى.

ومن ثم فقد وصف كل من توبا (٢٠١٤)؛ أبوزينة (٢٠١٠)؛ أبو أسعد(٢٠١٠)؛ وعابد (٢٠٠٩)؛ موسى(٢٠٠٥) الموقف الذى يمثل مشكلة للفرد عندما يتوافر فيه الشروط الثلاثة التالية:

١- القبول: حيث يشعر الفرد بوجود هدف واضح ومحدد يسعى لتحقيقه من خلال تقبله للمشكلة أو الموقف والتى يسعى جاهداً للتغلب عليه.
٢- الحاجز: وهو العائق الذى يحول بين تحقيق الفرد لتلك الهدف بمجرد النظر إليه، والذى يؤدى إلى الفشل فى المحاولة الأولى والذى لا تعينه عاداته العقلية التقليدية على حله فيجبره على الحل ولو لبرهات زمنية.
٣- البحث والاستقصاء: وفيه ينشط الفرد عن طريق الدفع الذاتى لاستقصاء سبل ووسائل لمواجهة الموقف المشكل.

وتأسيساً على ما سبق يمكن للباحثان تحديد المشكلة الرياضية على أنها موقف يحرزه التلميذ بقصد تحقيق هدف يسعى إليه وصولاً إلى الحل، وهذا الموقف محدد بمجموعة من الشروط يلتزم بها المتعلم خلال الحل وهى:

١- الرغبة الملحة لمجابهة الغموض الذى يتضمن الموقف المشكل.
٢- حل الموقف المشكل باستخدام طرق وأساليب غير تقليدية، وبحث واستقصاء معلومات جديدة.
٣- إعادة تعميم بنيته المعرفية والتى تسمح له باستخدام استراتيجيات الحل الممكنة.

وللمشكلة الرياضية أهمية كبيرة فى تدريس الرياضيات فى الآونة الأخيرة والتي من خلالها يبرز الدور الكبير فى تنمية قدرات التفكير عند التلميذ عامة، والتفكير الاستدلالى خاصة وتعود الأهمية من تدريس وتدريب التلاميذ على حل المشكلات الرياضية وفق ما توصل إليه المجلس القومى الأمريكى لمعلمى الرياضيات (NCTM,2003) والعديد من الدراسات والبحوث التى أجريت في هذا الصدد ومنها (أبو زينة، ٢٠١٠)، (العرسان، ٢٠٠٣)، (أبو عيشة، بوشلالق، ٢٠١٣) والتى من بينها:

١- وسيلة لتعلم مهارات رياضية وتعزيز لفهم العلاقات الرياضية.
٢- تسهم فى تنمية الأنواع والأنماط المتعددة والتفكير لدى التلاميذ.
٣- يحفز التلاميذ على التعلم وإثارة دافعيتهم.
٤- خلق بيئة صفية مناسبة للتأمل والبحث والاستقصاء والتفكير.
٥- تدرب على اكتساب المهارات الحسابية لدى التلاميذ.
٦- تحسن من قدرات التلاميذ التحليلية واستخدامها فى مواقف أخرى مشابهة.
٧-تعتبر من أهم الاهداف العامة لتعليم وتعلم الرياضيات فى الأونة الأخيرة.

وعلى النقيض مما سبق ذكره من أهمية المشكلة الرياضية وطرق حلها، نجد أن هناك العديد ما الصعوبات التى تواجه التلاميذ فى حلهم لتلك المشكلات الرياضية، والتى

أظهرتها وتوصلت إليها العديد من الدراسات والبحوث والتى تتلخص فى عدم قدرتهم على قراءة المشكلة وصياغتها بطرقهم الخاصة؛ نتيجة ضعف مخزونهم اللغوى، بالإضافة إلى تدنى وقصور الخبرات السابقة لحل المشكلات، فضلاً عن صعوبتهم فى وضع الخطط المناسبة لحل المشكلة وكيفية تنفيذها بطريقة إجرائية استراتيجية سليمة، وكذلك عدم تدريبهم من قبل المعلم على الخطوات الإجرائية المرحلية لحل المشكلة، فضلاً عن ضعف قدرتهم على التفكير الاستدلالى وتسلسل الحل بخطوات واضحة.

وتأسيساً على ما سبق نجد أن على المعلم دوراً كبيراً فى تدريب التلاميذ على حل المشكلات من خلال التأكد من فهمهم لها عن طريق تدريب تلاميذه على صياغة المشكلة بلغتهم الخاصة وتحديد أهم المعلومات التى وردت فى المشكلة وكذلك للأسئلة الرئيسية والفرعية المتضمنة فى المشكلة وإدراك العلاقات لما هو معطى وما هو مطلوب، كما يجب عليه أيضا مساعدة تلاميذه وتدريبهم على كيفية وضع خطط منطقية للحل، من خلال تدريب تلاميذه على تحليل المعلومات التى وردت فى المسألة والاستفادة من الاستراتيجيات التى استخدمت فى حل مشكلات مشابهة، وكذلك تبسيط المشكلة لحل المشكلة الأكبر.

أما عن أهم الاستراتيجيات التى يجب أن يدرب المعلم تلاميذه عليها لتنمية قدرتهم على حل تلك المشكلة ما قدمه "بوليا" فى كتابة الشهير How to Solve It والتى تتضمن مجموعة من الخطوات كما حددها "بوليا" فيما يلى :

١- قراءة المشكلة قراءة جيدة أكثر من مرة:ومن ثم يتطلب الأمر صياغة المشكلة بلغة إنقرائية مفهومة.
٢- فهم المشكلة من خلال تدريب التلاميذ للتعرف على عناصرها التى تتمثل فى تحديد معطياتها ومجهولها وشروطها توضح العلاقات بين هذه العناصر.
٣- وضع خطة للحل وهى من أهم الخطوات التى يحاول التلميذ خلالها الربط بين عناصر المشكلة والتعرف على المشكلات التى قام بحلها مسبقاً، وتكون شبيهه لها وقيامه برسم يوضح المشكلة، أو تنظيم معلوماته فى جدول إلى أخر ذلك.
٤- تنفيذ الحل إذا قام المتعلم بالوصول لفكرة الحل فإنه من اليسير عليه تنفيذه، ولكن تحت شرط تسلسل الخطوات بصورة إجرائية سليمة من حيث الحسابات ومنطقية الحل.
٥- مراجعة الحل والتأكد من صحته والحكم على معقوليته، وفى هذه الخطوة يتأكد المتعلم من صحة حله من خلال استخدام الخطوات العكسية لخطوات حله أو من خلال التعويض أو استخدام طرق أخرى توصله من التأكد من معقولية حله.

وجدير بالذكر أن لكل مشكلة رياضية استراتيجية حل تختلف عن استراتيجية حل مشكلة أخرى ومن ثم فهناك العديد من الإستراتيجيات التى تستخدم فى حل المشكلات الرياضية والتى إستخدمتها العديد من الدراسات والبحوث منها أبوزينة (٢٠١٠)؛ الهويدى (٢٠٠٦)، الشمسى (٢٠٠٧) والتى يمكن إيجازها فى السطور التالية :

١- إستراتيجية المحاولة والخطأ Trail and Error:

والتي خلالها يقوم التلميذ بتجريب حلوله وتخميناته التي تؤدى به لحل المسألة الرياضية؛ من خلال القيام بمجموعة من المحاولات؛ للوصول إلى الحل الصحيح للمشكلة.

٢- إستراتيجية العمل للأمام Working Forward:

ويتم فيها اعتماد التلميذ على المعلومات الواردة فى المشكلة، والتي تعتمد على مدى فهم التلميذ للمسألة المطروحة، ومحاولة وضع تصور للحل، حتى يصل التلميذ إلى الهدف المرجو.

٣- إستراتيجية العمل للخلف Working Backward:

وهي التي يتم خلالها الحل عن طريق البدء بالمطلوب فى المسألة، والرجوع بالخلف حتى الوصول للحل.

٤- الإستراتيجية المختلطة (التي تجمع بين إستراتيجية العمل للإمام والخلف) Mixed Strategy:

وهي إستراتيجية تجمع بين الاستراتيجيين السابقتين، حيث يبدأ المتعلم العمل للأمام، ثم يتحول للعمل للخلف، أو العكس.

٥- إستراتيجية تحليل الوسائل/ الغايات Means- Ends Analysis Strategy:

وهي التي يتم خلالها قيام التلميذ بتحليل عناصر المسألة، ومقدمتها، والأهداف المرجوة من أجل حلها، وتتضمن استخدام الوسائل وتوظيفها؛ للوصول إلى الغايات والحكم على مدى ملاءمتها.

٦- إستراتيجية المماثلة Analogy:

ويتم فيها التوصل إلى حل المسألة من خلال الرجوع إلى مسألة مشابهة، أو مماثلة لها من حيث المعالجات، ولكن الخطورة فى هذه الإستراتيجية عدم تطابق المشكلتين الحالية والسابقة؛ مما يزيد من صعوبة حل المسألة لدى التلميذ.

٧- إستراتيجية التمثيل والمحاكاة:

وخلالها يستخدم التلميذ المواد والأشياء لتمثيل الموقف المشكل.

٨- إستراتيجية رسم شكل توضيحي:

وخلال هذه الإستراتيجية يقوم التلميذ برسم مخطط، أو شكل، أو صورة تمثل الأفكار التي تحتويها المسألة.

٩- إستراتيجية تكوين قائمة أو جدول:

وهي إستراتيجية مشابهة للإستراتيجية السابقة، ولا تقل أهمية عنها، والتي يتم خلالها يقوم التلميذ بتنظيم وتركيب وجدولة البيانات؛ مما يسهل عليه إيجاد العلاقات بينها.

١٠- إستراتيجية استخدام العمليات الحسابية:

وخلالها يحدد التلميذ العمليات الحسابية الأساسية التي سوف تستخدم لحل المسألة الرياضية اللفظية، وقد تستخدم تلك العمليات ذهنياً، أو باستخدام الحاسبات الآلية،أو باستخدام حسابات الورقة والقلم.

١١- إستراتيجية تبسيط المشكلة:

وخلالها يقوم المتعلم بتبسيط حجم الأرقام والأعداد التي وردت فى المسألة؛ لكى يقلل من تعقيدها وصعوبتها، وعندما يفهم التلميذ المسألة باستعمال الأرقام والأعداد البسيطة البديلة، يقوم بإرجاع الأعداد الأكبر واستخدامها فى المسألة الأصلية.

١٢- إستراتيجية التفكير بصوت مسموع:

وخلالها يستخدم التلميذ ألفاظه، وعباراته، وعمليات تفكيره، واتخاذ قراراته المتعلقة بحل المسألة الرياضية اللفظية.

١٣- إستراتيجية التخمين:

وفيها يتدرب التلميذ على تخمين، وتقرير الحل، ثم اختبار صحته، وتقويمه، وصولاً للحل المناسب.

١٤- إستراتيجية البحث عن النمط:

وخلالها يقوم التلميذ بالبحث عن قاعدة، واستخدامها، لإيجاد المطلوب فى المسألة الرياضية اللفظية.

١٥- إستراتيجية التبرير المنطقي:

وخلالها يتواصل التلميذ شفهياً، وكتابياً، لتبرير، وتفسير حلوله للمسائل الرياضية اللفظية بطرق رياضية منطقية.

وقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث لتأكيد أهمية تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى المتعلمين فى المراحل الدراسية المختلفة حيث هدفت دراسة توبا (٢٠١٤) إلى التعرف على أثر استراتيجية النمذجة الرياضية على استيعاب المفاهيم وحل المشكلات الرياضية فى وحدة القياس لطلاب الصف السابع الأساسى، وقد خلصت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل للمفاهيم الرياضية.

كما استقصت دراسة الزغبى (٢٠١٤) أثر استراتيجية قائمة على حل المشكلات فى تنمية مهارات التفكير الإبداعى الرياضى لدى طلبة معلم الصف فى جامعة اليرموك وخلصت النتائج إلي وجود فروقاً دالة إحصائياً لصالح أفراد المجموعة التجريبية فى مهارات الطلاقة والمرونة، كما أظهرت الدراسة تحسناً فى مستويات التفكير الإبداعى للمجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

كما هدفت دراسة بيومى والجندى (٢٠١٣) إلى بحث أثر التدريب على بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية القدرة على حل المسألة الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى وتحسين إتجاهاتهم نحوها، وقد توصلت نتائج البحث إلى وجود فروق دالة إحصائياً لصالح أفراد المجموعة التجريبية على إختبار حل المسألة الرياضية اللفظية ومقياس الإتجاه نحو المسالة الرياضية.

كما هدفت دراسة العالول (٢٠١٢) إلى تقصي أثر توظيف بعض إستراتيجيات التعلم النشط "مسرحة المنهج" الالعاب التعليمية، التعلم التعاونى "فى تنمية مهارات حل المسالة الرياضية لدى طالبات الصف الرابع الاساسي بمحافظة غزة، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فعالية كبيرة لاستراتيجيات التعلم النشط فى تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى الطالبات، حيث وجدت فروق دالة لصالح طالبات المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار المهارات الرياضية.

كما سعت دراسة الشمري (٢٠١١) إلى بحث فعالية برنامج مستند على أربع استراتيجيات فى حل المسألة الرياضية فى تنمية القدرة علي التفكير الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدي طلبة الصف الأول المتوسط في المملكة العربية السعودية، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً فى التفكير الرياضى يعود للبرنامج التدريبى المعتمد على استراتيجيات حل المسألة الرياضية، وكذلك فى التحصيل الرياضى والإتجاهات.

وقد خلص الباحثان من الدراسات السابقة أنها طبقت على مراحل دراسية مختلفة واتفقت جميعها على وجود نتائج إيجابية لصالح المجموعات التى استخدمت ودُربت علي بعض إستراتيجيات حل المسألة أو المشكلة الرياضية سواءً فى التحصيل أو فى تحسين اتجاهاتهم الإيجابية نحو الرياضيات وكذلك في مجابهة الصعوبات التي تواجة التلاميذ فى الرياضيات.

وأوصت العديد منها على أهمية تدريب التلاميذ فى برامجنا الدراسية على ضرورة استخدام استراتيجيات حل المشكلة الرياضية؛ وذلك للارتقاء والنهوض بالمستوى التعليمى لهؤلاء الطلاب.

إعداد وتصميم أدوات البحث:

١- اختبار تحصيلى فى وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى– الفصل الدراسى الأول.
٢- اختبار التفكير الاستدلالى.
٣- اختبار حل المشكلات الرياضية.

أولا: الاختبار التحصيلى:

تم إعداد الاختبار التحصيلى فى وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى الفصل الدراسى الأول، وقد سار إعداد الاختبار وفق الخطوات التالية:

١- تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس التحصيل عند مستويات التذكر - الاستيعاب- التطبيق - حل المشكلات، وذلك بصورة قبلية وبعدية لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى(عينة البحث) فى وحدة الهندسة والقياس من كتاب رياضيات الصف السادس الإبتدائى– الفصل الدراسى الأول٢٠١٥-٢٠١٦م

٢- تحليل محتوى وحدة الهندسة والقياس:

تم تحليل محتوى وحدة الهندسة والقياس لعناصر التحليل التالية(مفاهيم – مهارات – تعميمات – مشكلات) وقد قام الباحثان بإعادة إجراء عملية التحليل بعد مضى شهر على عملية التحليل الأولى وقد بلغ معامل ثبات التحليل (٠.٩٤) ملحق (٧).

٣- صياغة الأهداف السلوكية:

تم صياغة الأهداف السلوكية لدروس وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى فى الفصل الدراسى الأول وفق المستويات التالية: (التذكر –الاستيعاب– التطبيق – حل المشكلات) وقد تم عرض صياغة الأهداف فى صورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين ملحق (٦) وقد قام الباحثان بإجراء التعديلات المناسبة على تلك الأهداف لتصبح فى صورتها النهائية ملحق(١)

٤- تحديد الأهمية النسبية والوزن النسبى لمكونات الاختبار:

تم تحديد الأهمية والوزن النسبى لدروس وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى فى ضوء عدد الصفحات لكل موضوع من الموضوعات والجدول التالى يوضح الأهمية والوزن النسبى لكل موضوع من موضوعات وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى.

جدول (٢) الأهمية النسبية والوزن النسبى لموضوعات الاختبار التحصيلى فى وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الابتدائى

الموضوعات	عدد الصفحات	الأهمية النسبية	الوزن النسبي	عدد المصروات
١- العلاقة بين الأشكال الهندسية	٣	% ١٥.٩	٣.٢	٤
٢- الأنماط البصرية	٢	% ١٠.٥	٢.١	٢
٣- الحجوم	٥	% ٢٦.٣	٥.٣	٥
٤- حجم متوازي المستطيلات	٥	% ٢٦.٣	٥.٣	٥
٥- حجم المكعب	٢	% ١٠.٥	٢.١	٢
٦- السعة	٢	% ١٠.٥	٢.١	٢
الإجمالي	١٩	% ١٠٠		٢٠

٥- صياغة مفردات وتعليمات الاختبار

قام الباحثان فى ضوء الأوزان النسبية لموضوعات الاختبار لمستويات الأهداف السلوكية ونوع المفردات، بتحديد عدد مفردات الاختبار لكل موضوع من الموضوعات ولكل مستوى من المستويات وقد بلغ عدد مفردات الاختبار(٢٠) مفردة، كما تم صياغة تعليمات الاختبار بلغة واضحة وبسيطة ومفهومة وملائمة لمستوى نضج تلاميذ الصف السادس؛ لإمكانية تعاملهم مع مفرداته والجدول التالى يوضح توصيف الاختبار التحصيلى فى وحدة الهندسة والقياس.

جدول (٣) توصيف الاختبار التحصيلى فى وحدة الهندسة والقياس
لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى

مستوى التحصيل / الموضوعات	تذكر	إستيعاب	تطبيق	حل المشكلات	العدد	%
العلاقة بين الأشكال	١	١	١	١	٤	١٠.٥
الأنماط البصرية	١	-	١	-	٢	١٠.٥
الحجوم	١	٢	١	١	٥	٢٦.٣
حجم متوازي المستطيلات	١	١	١	٢	٥	١٠.٥
حجم المكعب	-	-	١	١	٢	١٠.٥
السعة	١	-	-	١	٢	١٠.٥

٦- عرض الاختبار فى صورته المبدئية على السادة المحكمين (ضبط الاختبار):

بعد أن قاما الباحثان بصياغة تعليمات الاختبار وكتابة مفرداته فى ضوء مستويات التحصيل المحددة، قاما بعرضه فى صورته المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين؛ لإبداء الرأى فى مدي ملائمة مفرداته لقياس تحصيل تلاميذ الصف السادس الإبتدائى فى موضوعات وحدة الهندسة والقياس، ولقياس المستويات التحصيلية المحددة لكل مفردة، وقد أبد السادة المحكمين مطابقة الاختبار للأهداف الموضوعة من أجله، وتعديل أهم المقترحات والتعديلات التى أبدوها عليه.

٧- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

قام الباحثان بتطبيق الاختبار التحصيلى إستطلاعياً بعد تعديلة وتقييمه فى ضوء آراء السادة المحكمين، على عينة من تلاميذ الصف السادس الإبتدائى فى العام الدراسي ٢٠١٥-٢٠١٦ فى الفصل الدراسى الثانى وبلغ عددهم (٢٥) تلميذ وتلميذة من تلاميذ مدرسة الجهاد الإبتدائية التابعة لإدارة شرق طنطا التعليمية بمحافظة الغربية؛ بهدف الاطمئنان إلى ثبات الاختبار، وحساب زمن تطبيقه وحساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار، بحيث يمكننا الوثوق فى نتائجه وصلاحيته كأداه من أدوات جمع البيانات الكمية المتعلقة بتحصيل تلاميذ الصف السادس الإبتدائى فى وحدة الهندسة والقياس.

(٨-١) حساب ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار التحصيلىبإستخدام طريقة إعادة الاختبارtest- retest حيث تم تطبيق الاختبار مرتين متتاليتين على نفس عينة تلاميذ الإستطلاعية، بفاصل زمنى ثلاثة أسابيع، ولإيجاد معامل الثبات، استخدم الباحثان الرزمة الإحصائية $spss_{23}$،

ووجدا أن معامل ثبات الاختبار(٠.٨٨) وهو معامل ثبات مرتفع ويمكن الوثوق بالنتائج التى يزودنا بها، كما يمكن الاعتماد عليه كأداة بحثية.

(٨-٢) حساب صدق الاختبار:

لحساب صدق الاختبار تم عرضه (مفرداته وجدول توصيفه) على مجموعة من السادة المحكمين؛ لتحديد مدى مطابقة مفرداته مع جدول المواصفات، ودقة الصياغة العلمية واللغوية لمفرداته وملائمته لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى عينة البحث، وقد أجرى الباحثان التعديلات المطلوبة وفق آراء ومقترحات السادة المحكمين (ملحق ٦).

(٨-٣) حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات السهولة و الصعوبة لمفردات الاختبار التحصيلى، ووجد أنها تراوحت ما بين (٠.٢١- ٠.٨٣) وتفسر بأنها ليست شديدة الصعوبة أو شديدة السهولة، وبالتالي ظل الاختبار بمفرداته كما هو (٢٠) مفردة.

(٨-٤) حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات التميز للإختبار وتراوحت ما بين (٠.١٩- ٠.٨١) وبذلك تعتبر مفردات الاختبار ذات قدرة مناسبة على التمييز.

(٨-٥) حساب زمن الاختبار:

تم تحديد الزمن اللازم لتطبيق الاختبار بواسطة حساب متوسط الأزمنة التى استغرقها التلاميذ فى التطبيق الإستطلاعى لمفردات الاختبار، وأسفرت النتائج على أن زمن الاختبار هو(٩٠) دقيقة.

٩-وضع الاختبار التحصيلى فى الصورة النهائية:

بعد حساب المعاملات الإحصائية السابقة أصبح الاختبار فى صورته النهائية جاهزاً للتطبيق على عينةالبحث الأساسية (ملحق٢).

ثانيا:إعداد اختبار التفكير الاستدلالى:

قام الباحثان ببناء الاختبار التفكير الاستدلالى فى الرياضيات؛ بما يتلائم مع محتوى وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى وفق الإجراءات التالية:

١- تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف إختبار التفكير الاستدلالى إلى قياس قدرة تلاميذ الصف السادس الإبتدائى على إكتساب مهارات التفكير الاستدلالى فى الرياضيات والمتمثلة فى:(الاستقراء– الاستنباط –الاستنتاج)

٢- صياغة بنود الاختبار:

تم صياغة مفردات الاختبار الفرعى الأول من نوع الاستقراء الناقص، وتمثل فى (٥) مفردات، بحيث يحتوى الجزء الأول من المفردة على مجموعة مقدمات صحيحة، ثم يُطلب من التلميذ فى الجزء الثاني كتابة القاعدة العامة التى توصل إليها.

أما الاختبار الفرعي الثانى فقد تم صياغة مفرداته فى ضوء الاستلال الاستنباطي غير المباشر وتمثل فى (٥) مفردات، بحيث يتضمن الجزء الأول من المفردة على مجموعة من المقدمات، يليها صياغة نتيجتين ويطلب من التلميذ التحقق من صحة تلك النتائج بالتأشير أمام الاستنباط الصحيح أو الخاطئ.

وأخيراً تم صياغة الاختبار الفرعى الثالث من (٥) مفردات، تتضمن الاستدلال الاستنتاجي، ويطلب من التلميذ خلالها تحديد درجة صدق النتائج بعد قراءة الوقائع الموضوعة لديه.

٣- صدق إختبار التفكير الاستدلالى:

تم عرض مفردات الاختبار فى صياغتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين وذلك للتأكد من مدى صدق محتوى الاختبار ووضوحه وملائمته لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى، وقد تم إجراء التعديلات وفق آراء السادة المحكمين.

٤- التجريب الإستطلاعى لاختبار التفكير الاستدلالى:

قام الباحثان بتجريب اختبار التفكير الاستدلالى على عينة استطلاعية قوامها(٢٥) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف السادس الإبتدائى بمدرسة الجهاد الإبتدائية التابعة لإدارة شرق طنطا التعليمية وبعد إجراء التجربة تم توظيف البيانات المجمعة لحساب ما يلي:

(٤-١) معامل ثبات الاختبار:

استخدام الباحثان طريقة الاتساق الداخلى ألفا كروبناخ؛ للتأكد من ثبات الاختبار، كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (٤) معاملات الثبات لاختبار التفكير الاستدلالى (ككل) وعند كل مكون من مكوناته

المكون	عدد المفردات	معامل الإرتباط	معامل الثبات
الإستقرار	٥	٠.٧٤	٠.٨٥
الاستنباط	٥	٠.٧٦	٠.٨٦
الاستنتاج	٥	٠.٧٢	٠.٨٤
ككل	١٥	٠.٧٦	٠.٨٦

يتضح من الجدول السابق أن معامل ثبات الاختبارالاستدلالى ككل باستخدام قد بلغ (٠.٨٦)، وهو معامل ثبات مرتفع نسبياً، مما يمكننا الوثوق فى النتائج التي يزودنا بها الاختبار.

(٤-٢) معامل السهولة و الصعوبة للاختبار:

تم حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات اختبار التفكير الاستدلالى، وقد تراوحت ما بين (٠.٣٥- ٠.٨٥) وهى تدل على أن معاملات السهولة والصعوبة مقبولة، أى أن مفردات الاختبار ذات مستوى مناسب من السهولة والصعوبة.

(٤-٣) معامل التمييز لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات التمييز لمفردات اختبار التفكير الاستدلالى، وقد تراوحت ما بين (٠.٣٥- ٠.٨٥) وهى تعتبر قيم مقبولة تدل على أن مفردات الاختبار لها قدرة على التمييز بين أفراد العينة.

(٤-٤) زمن تطبيق الاختبار:

تم حساب زمن تطبيق اختبار التفكير الاستدلالى؛ وذلك لحساب متوسط أزمنة جميع التلاميذ وأسفرت النتائج على أن الزمن المناسب للاختبار ككل (٦٠) دقيقة.

(٤-٥) الصورة النهائية للاختبار:

بعد الانتهاء من إجراءات التجربة الإستطلاعية للاختبار، قام الباحثان بوضع الاختبار فى صورته النهائية للتطبيق على عينة البحث الأساسية (ملحق٣).

ثالثا: اختبار حل المشكلات الرياضية في وحدة الهندسة والقياس:

١- تحديد هدف الاختبار:

يهدف اختبار حل المشكلات الرياضية إلى قياس قدرة تلاميذ الصف السادس الإبتدائى على حل المشكلات الرياضية وفق القدرات الفرعية التالية:

- تحديد المعطيات.
- تحديد المطلوب.
- تحديد مدى كفاية المعلومات.
- فرض مجموعة من الفروض.
- إختبار صحة الفروض.
- تنفيذ الحل.

- التأكد من صحة الحل والحكم على معقوليته.

٢- صياغة مفردات اختبار حل المشكلات الرياضية:

من خلال اطلاع الباحثان على العديد من الأدبيات التربوية والدراسات والبحوث المرتبطة بموضوع حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الإبتدائية، تم صياغة مفردات حل المشكلات الرياضية فى صورة مشكلات بلغ عددها(٥) مشكلات.

٣- صدق اختبار حل المشكلات الرياضية:

تم عرض الاختبار فى صورته المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين، وتم إجراء التعديلات وفق الآراء والملاحظات التى أبدوها من حيث الدقة اللغوية والعلمية للمشكلات، ومدى ملاءمتها لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى، وملاءمتها لمراحل حل المشكلات الرياضية فى المرحلة الإبتدائية.

٤- التجريب الاستطلاعى لاختبار حل المشكلات الرياضية

تم تجريب الاختبار على عينة إستطلاعية من (٢٥) تلميذ وتلميذة ممن سبق لهم دراسة موضوعات الهندسة والقياس للصف السادس الإبتدائى وذلك لضبط الاختبار وحساب كل من:

(٤-١) ثبات إختبار حل المشكلات الرياضية:

تم استخدام طريقة التجزئة النصفية لحساب ثبات الاختبار باستخدام الرزمة الاحصائيةSPSS، وتبين أن معامل ثبات الاختبار (٠.٩٤) وهو معامل ثبات مرتفع يمكن الوثوق بالنتائج التى يزودنا بها والاعتماد عليها كأداة بحثية.

(٤-٢) زمن اختبار حل المشكلات الرياضية:

تم حساب زمن الاختبار بحساب متوسط الأزمنة التى إستغرقها التلاميذ فى حل الاختبار وقد بلغ زمنة (٤٥) دقيقة.

(٤-٣) تصحيح إختبار حل المشكلات الرياضية:

تم إعطاء درجة لكل مكون من مكونات القدرة على حل المشكلات الرياضية والخاصة بكل مفردة على حدة لتصبح النهائية العظمى للاختبار (٣٠) درجة.

(٤-٤) وضع إختبار حل المشكلات الرياضية فى الصورة النهائية:

بعد إجراء المعاملات الإحصائية السابقة، تم صياغة إرشادات وتعليمات الاختبار الخاصة به والتى يجب أن يراعيها التلاميذ عند حل مفردات الاختبار، ومن ثم أصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق على عينة البحث الأساسية (ملحق٤).

إجراءات البحث:

يتناول هذا الجزء عرضاً للإجراءات والخطوات التى اتبعها الباحثان فى هذا البحث؛ بهدف قياس فعالية استراتيجية عظم السمكة فى تنمية التحصيل ومهارات التفكير الاستدلالى وحل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى وللإجابة عن أسئة البحث والتحقق من صحة فروضها مر الباحث بالإجراءات التالية:

١- الاطلاع على الأدبيات التربوية والبحوث والدراسات ذات الصلة لمخطط عظم السمكة ومتغيراته التابعة المتمثلة في:
- التحصيل.
- التفكير الاستدلالى.
- حل المشكلات الرياضية.

وذلك للإستفادة منها فى بناء وتصميم أدوات البحث

٢- تحديد قائمة بمهارات التفكير الاستدلالى وحل المشكلات الرياضية من خلال الاطلاع على المراجع والدراسات السابقة العربية منها والأجنبية المتخصصة فى مجال تعليم وتعلم الرياضات، وقد تم عرض القائمتين على مجموعة من الخبراء والمتخصصين لإبداء الرأى وإجراء التعديلات حتى يتمكن الباحثان من التوصل إلى الشكل النهائي لقائمة مهارات التفكير الاستدلالى وحل المشكلات الرياضية.

٣- إعداد الاختبار التحصيل فى وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى وفق مستويات الأهداف(التذكر، الإستيعاب، التطبيق، حل المشكلات) وعرضه على السادة المحكمين؛ لإجراء التعديلات المقترحة ومن ثم حساب صدقه وثباته وزمن تطبيقه.

٤- إعداد إختبار التفكير الاستدلالى فى وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى وفق مكونات الاختبار المتمثلة فى (الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج) وعرضه على السادة المحكمين، لإجراء التعديلات المقترحة ومن ثم حساب صدقه ووثباته وزمن تطبيقه.

٥- إعداد اختبار حل المشكلات الرياضية فى وحدة الهنسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى وفق خطوات حل المشكلات وعرضة على السادة المحكمين لإجراء التعديلات المقترحة ومن ثم حساب صدقه وثباته وزمن تطبيقه.

٦- إعداد دليل المعلم المتضمن إجراءات تنفيذ تدريس وحدة الهندسة والقياس وفق استراتيجية عظم السمكة، وتوضيح دور كل من المعلم والمتعلم والمهام المتطلبة من كل منهما، وقد اشتمل الدليل على:

(٦-١) إرشادات الدليل ويشمل(التعريف باستراتيجية عظم السمكة، ومراحل وخطوات تنفيذها).

(٦-٢) الأهداف السلوكية لكل درس من دروس وحدة الهندسة والقياس.

(٦-٣) الجدول الزمنى لتدريس كل موضوع من الموضوعات وفق الخطة المعتمدة من توجيه الرياضات فى الفصل الدراسى الأول.

(٦-٤) تحديد الأدوات والمواد التعليمية المستخدمة فى كل درس من الدروس.

(٦-٥) تحديد المفاهيم والمهارات والمشكلات المتضمنة فى كل درس من الدروس.

(٦-٦) تحديدإجراءات السير فى الدرس وفق استراتيجية عظم السمكة.

(٦-٧) تحديد أساليب تقييم أداء الطلاب فى كل درس من الدروس.

(٦-٨) تحديد التكليفات المنزلية.

٧- عرض دليل المعلم على مجموعة من السادة المحكمين، لإجراء التعديلات المقترحة عليه ووضعه فى صورتة النهائية (ملحق ٥).

٨- اختيار عينة البحث من تلاميذ مدرسة الجهاد الإبتدائية التابعة، لإدارة شرق طنطا التعليمية وتقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين وقد بلغ عددهم (٨٤) فى الفصل الدراسى الأول وتم تقسيم المجموعتين على النحو التالى:

المجموعة الأولي: تجريبية تدرس وحدة الهندسة والقياس باستراتيجية عظم السمكة وقد قام أحد الباحثان بتطبيقه.

المجموعة الثانية: ضابطة تدرس وحدة الهندسة والقياس باستخدام الطريقة المعتادة دون تدخل من الباحثان

٩- التطبيق القبلى لأدوات البحث علي مجموعتى البحث المتمثلة فى :

- اختبار التحصيل فى الرياضيات في وحدة الهندسة والقياس.
- اختبار التفكير الاستدلالى فى وحدة الهندسة والقياس.
- اختبار حل المشكلات الرياضية فى وحدة الهندسة والقياس.

لكي يتحقق الباحث من تجانس المجموعتين قبلياً تم استخدم اختبار t- test " لمتوسطين غير مرتبطين وتم حساب النسبة الفائية باستخدام اختبار Levene's Test

for Equality of Variances ويوضح الجدول التالي نتائج المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" كما يلي:

جدول (٥) يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي علي اختبار التحصيل المعرفي واختبار التفكير الاستدلالي واختبار حل المشكلات الرياضية

الاختبار	المكون	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة " ف"	قيمة "ت"	مستوي الدلالة
التحصيل المعرفي	التذكر	التجريبية	4.40	1.11	82	.144	.291	غير دال
		الضابطة	4.33	1.14				
	الاستيعاب	التجريبية	3.57	0.94	82	.180	.354	غير دال
		الضابطة	3.64	0.91				
	التطبيق	التجريبية	4.76	0.79	82	.178	.279	غير دال
		الضابطة	4.81	0.77				
	حل المشكلات	التجريبية	4.88	0.67	82	.227	.475	غير دال
		الضابطة	4.81	0.71				
	ككل	التجريبية	17.62	1.97	82	.056	.056	غير دال
		الضابطة	17.60	1.91				
التفكير الاستدلالي	الاستقراء	التجريبية	3.02	1.26	82	.379	.182	غير دال
		الضابطة	2.98	1.14				
	الاستنباط	التجريبية	3.43	1.29	82	.327	.260	غير دال
		الضابطة	3.36	1.23				
	الاستنتاج	التجريبية	3.45	1.25	82	1.105	.091	غير دال
		الضابطة	3.43	1.13				
	ككل	التجريبية	9.90	2.26	82	.000	.292	غير دال
		الضابطة	9.76	2.23				
حل المشكلات الرياضية		التجريبية	8.60	1.58	82	1.07	.063	غير دال
		الضابطة	8.57	1.86				

تشير نتائج الجدول السابق إلي تجانس المجموعتين من حيث متوسط الأداء القبلي في اختبارالتحصيل المعرفي واختبارالتفكيرالاستدلالي واختبارحل المشكلات الرياضية، وذلك لأن قيمة " ف " المحسوبة أقل من قيمة " ف " الجدولية، وأيضا قيمة " ت " المحسوبة أقل من قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (٨٢)؛ مما يدل علي أن الفرق بين متوسطي المجموعتين غير دال، وبذلك تكون المجموعتان متكافئتين من

حيث المستوي المبدئي للتحصيل المعرفي، والتفكير الاستدلالي، وحل المشكلات الرياضية في وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الابتدائي.

١٠ ـ تنفيذ التجربة الاساسية:

تم التدريس لمجموعتى البحث الأساسية باستخدام الطرق والاستراتيجيات الخاصة بكل منها مع الالتزام بالجداول الدراسية المعتمدة من توجية الرياضيات فى الفصل الدراسي الأول من العام الدراسى.

١١-التطبيق البعدى لأدوات البحث.

١٢-**إجراء المعالجات الإحصائية للبيانات الكمية** فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج تطبيق الاختبار التحصيلى واختبار التفكير الاستدلالى واختبار حل المشكلات الرياضية ومناقشتها وتفسيرها.

١٣-كتابة أهم التوصيات والمقترحات بالدراسات والبحوث المستقبلية المرتبطة بمتغيرات الدراسة

نتائج البحث ومناقشتها:

أولاً: نتائج المجموعة التجريبية قبلياً وبعدياً:

١- للتحقق من صحة الفرض الأول والذي ينص علي: **لا يوجدفرق دال إحصائيا عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبارالتحصيل (ككل) وعند مستوي (التذكر، الاستيعاب، التطبيق، حل المشكلات).**

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب (t-test لمتوسطين مرتبطين) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية قبل وبعد تقديم استراتيجية عظم السمكة.

جدول (٦) نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين المتوسطين القبلي والبعدي لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية لاختبارالتحصيل (ككل) ومستوياته الفرعية في وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الابتدائي

المستويات	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت	مستوي الدلالة	معدل الكسب لبلاك
التذكر	القبلي	4.40	1.11	41	29.262	دال	1.23
	البعدي	10.43	1.15				
الاستيعاب	القبلي	3.57	0.94	41	29.344	دال	1.23
	البعدي	8.69	0.90				
التطبيق	القبلي	4.76	0.79	41	31.193	دال	1.40
	البعدي	11.81	0.99				
حل المشكلات	القبلي	4.88	0.67	41	35.223	دال	1.19
	البعدي	10.81	0.97				
ككل	القبلي	17.62	1.97	41	55.915	دال	1.26
	البعدي	41.74	2.14				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) وهذا الفرق دال لصالح التطبيق البعدي؛ مما يشير إلي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التحصيل (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته - لصالح التطبيق البعدي .

وقد بلغت قيمة معدل الكسب لبلاك علي اختبار التحصيل في وحدة الهندسة والقياس عند مستويات (التذكر، الاستيعاب، التطبيق، حل المشكلات، ككل) علي الترتيب (١.٢٣، ١.٢٣، ١.٤٠، ١.١٩، ١.٢٦) وهي قيم أكبر من الواحد الصحيح؛ مما يدل علي فعالية استراتيجية عظم السمكة في تنمية التحصيل المعرفي لوحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الإبتدائي.

مناقشة الفرض الأول:

تم رفض الفرض الأول من فروض البحث والذي ينص علي: **لايوجد فرق دال إحصائياعندمستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبارالتحصيل (ككل) وعند مستوي (التذكر، الاستيعاب، التطبيق، حل المشكلات)، وقبول الفرض البديل والذي ينص علي "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار التحصيل (ككل) وعند مستوي (التذكر، الاستيعاب، التطبيق، حل المشكلات)– لصالح التطبيق البعدي.**

وتعزي النتائج إلي تأثير استراتيجية عظم السمكة بكل ما تضمنه من أنشطة واستراتيجيات تدريسية وأساليب تقويم،كونهاتساعد التلاميذ على رؤية كيفية ارتباط الأفكار ومعرفتهم كيفية تنظيمها، ورؤية وإدراك العلاقات بين الأفكار، ومساعدتهم على جمع المعلومات بصورة عشوائية و تنظيمها، فضلاً عن تحسين فهمهم ومهاراتهم في حل المشكلات، كما أنها تساعدهم على تحليل الأسباب والتأثيرات، وإثارة إهتمامهم لتثبيت معلوماتهم بشكل أفضل عما يقرؤها أو يستمعون إليها،ويتفق البحث الحالي في نتائجه مع النتائج التي توصلت إليها دراسة والش (Walsh, 2000)، ودراسة ناصيف (٢٠٠٧)، ودراسة الدبس(٢٠١٢)، ودراسة بابيه وبابيه (٢٠١٤)، و دراسة الأغا (٢٠١٣)، و دراسة جارادات (٢٠١٥)، ودراسة البركاتي (٢٠٠٨: ٩٨)، ودراسة (أبو القمبز،٢٠١٠) والتي أكدت جميعها على التأثير الذي تحدثه استراتيجية عظم السمكة في تنمية العديد من المتغيرات التابعة ومنها التحصيل في الرياضيات، والتفكير بأنواعة المختلفة خاصة التفكير الاستدلالي، وتنمية مهارات حل المشكلات في الرياضيات، لدي عينات مختلفة من المراحل الدراسية المختلفة ومنها المرحلة الابتدائية.

وللتحقق من صحة الفرض الثاني والذي ينص علي: لايوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبارالتفكيرالاستدلالي (ككل) وعند مهارات (الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج). ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب (t-test لمتوسطين مرتبطين) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية قبل وبعد تقديم استراتيجية عظم السمكة.

جدول (٧)نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين المتوسطين القبلي والبعدي لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية لاختبارالتفكير الاستدلالي (ككل) ومهاراته الفرعيةفي وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الابتدائي

مهارات الاختبار	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت	مستوي الدلالة	معدل الكسب لبلاك
الاستقراء	القبلي	3.02	1.26	41	25.958	دالة	1.46
	البعدي	9.02	0.90				
الاستنباط	القبلي	3.43	1.29	41	23.944	دالة	1.42
	البعدي	9.07	0.84				
الاستنتاج	القبلي	3.45	1.25	41	23.991	دالة	1.39
	البعدي	8.95	0.91				
ككل	القبلي	9.90	2.26	41	38.629	دالة	1.42
	البعدي	27.05	1.79				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) وهذا الفرق دال لصالح التطبيق البعدي؛ مما يشير إلي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التفكير الاستدلالي (ككل) ومهاراته الفرعية - لصالح التطبيق البعدي .

وقد بلغت قيمة معدل الكسب لبلاك علي اختبار التفكير الاستدلالي عند مهارات (الاستقراء، الاستباط، الاستنتاج، ككل) (١.٤٦، ١.٤٢، ١.٣٩، ١.٤٢) علي الترتيبوهي قيم أكبر من الواحد الصحيح؛ مما يدل علي فعالية استراتيجيةعظم السمكة في تنمية التفكير الاستدلالي (ككل) ومهاراته الفرعية لتلاميذ الصف السادس الإبتدائي.

مناقشة الفرض الثاني:

تم رفض الفرض الثاني من فروض البحث والذي ينص على: **لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار التفكير الاستدلالي (ككل) وعند مهارات (الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج)، وقبول الفرض البديل والذي ينص علي "يوجد فرق دال إحصائياعند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار التفكيرالاستدلالي (ككل) وعند مهارات (الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج). - لصالح التطبيق البعدي.**

وتعزي النتائج إلي تأثير استراتيجية عظم السمكة بكل ما تضمنه من أنشطة واستراتيجيات تدريسية وأساليب تقويم، كونها تساعد التلاميذ على رؤية كيفية ارتباط الأفكار ومعرفتهم كيفية تنظيمها، ورؤية وإدراك العلاقات بين الأفكار، ومساعدتهم على جمع المعلومات بصورة عشوائية و تنظيمها، فضلاً عن تحسين فهمهم ومهاراتهم في حل المشكلات، كما أنها تساعدهم على تحليل الأسباب والتأثيرات.، كما تسمح لهم باستخدام العديد من أنواع التفكير وخاصة التفكير الإستدلالى ،وتنمى لديهم مهارات الاستماع إلى أفكار الآخرين واحترامها، ويتفق البحث الحالي في نتائجه مع النتائج التي توصلت إليها دراسة والش(Walsh, 2000)، ودراسة ناصيف (٢٠٠٧)، و دراسة الدبس(٢٠١٢)، ودراسة بابيه وبابيه (٢٠١٤)، و دراسة الأغا (٢٠١٣)، و دراسة جارادات (٢٠١٥)، ودراسة البركاتي (٢٠٠٨: ٩٨)، ودراسة (أبو القمبز،٢٠١٠) والتي أكدت جميعها على التأثير الذي تحدثه استراتيجية عظم السمكة في تنمية العديد من المتغيرات التابعة ومنها التحصيل في الرياضيات، والتفكير بأنواعه المختلفة خاصة التفكير الاستدلالي، وتنمية مهارات حل المشكلات

في الرياضيات، لدي عينات مختلفة من المراحل الدراسية المختلفة ومنها المرحلة الابتدائية.

للتحقق من صحة الفرض الثالث والذي ينص علي: **لايوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (α ≤ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار حل المشكلات الرياضية.**

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب (t-test لمتوسطين مرتبطين) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية قبل وبعد تقديم استراتيجية عظم السمكة.

جدول (٨) نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين المتوسطين القبلي والبعدي لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية لاختبار حل المشكلات الرياضية لتلاميذ الصف السادس الابتدائي

التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت	مستوي الدلالة	معدل الكسب لبلاك
القبلي	8.60	1.58	41	31.74	دالة	1.25
البعدي	20.98	1.98				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة عند مستوي (α ≤ ٠.٠٥) وهذا الفرق دال لصالح التطبيق البعدي؛ مما يشير إلي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار حل المشكلات الرياضية ـ لصالح التطبيق البعدي .

وقد بلغت قيمة معدل الكسب لبلاك علي لاختبار حل المشكلات الرياضية (١.٢٥) وهي قيمة أكبر من الواحد الصحيح؛ مما يدل علي فعالية استراتيجية عظم السمكة في تنمية قدرة تلاميذ الصف السادس الإبتدائي علي حل المشكلات الرياضية.

<u>مناقشة الفرض الثالث:</u>

تم رفض الفرض الثالث من فروض البحث، وقبول الفرض البديل والذي ينص علي: **يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (α ≤ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار حل المشكلات الرياضية– لصالح التطبيق البعدي.**

وتعزي النتائج إلي تأثير استراتيجية عظم السمكة بكل ما تضمنه من أنشطة واستراتيجيات تدريسية وأساليب تقويم، كونها تساعد التلاميذ على رؤية كيفية ارتباط الأفكار ومعرفتهم كيفية تنظيمها، ورؤية وإدراك العلاقات بين الأفكار، ومساعدتهم

على جمع المعلومات بصورة عشوائية و تنظيمها، فضلاً عن تحسين فهمهم ومهاراتهم في حل المشكلات، كما أنها تساعدهم على تحليل الأسباب والتأثيرات.، كما تسمح لهم باستخدام العديد من أنواع التفكير وخاصة التفكير الإستدلالى ،وتنمى لديهم مهارات الاستماع إلى أفكار الآخرين واحترامها، كما أنها تعطى للمتعلمين القدرة على تحليل وحل أى مشكلة من خلال دفعهم على القيام بخطوات تتمثل فى جمع خطوات تفصيلية عن المشكلة، والتركيز على قضية معينة واستبعاد الأطروحات المشتتة، كما أنها تقدم للمتعلم المعلومات فى صورة بصرية تتيح الفرصة للتفكير الاستنتاجي وإجراء المقارنات بين الأجزاء وإثارة إهتمامهم لتثبيت معلوماتهم بشكل أفضل عما يقرؤها أو يستمعون إليها، ويتفق البحث الحالي في نتائجه مع النتائج التي توصلت إليها دراسة والش(Walsh, 2000)، ودراسة ناصيف (٢٠٠٧)، و دراسة الدبس(٢٠١٢)، ودراسة بابيه وبابيه(٢٠١٤)، و دراسة الأغا (٢٠١٣)، و دراسة جارادات (٢٠١٥)، ودراسة البركاتي (٢٠٠٨: ٩٨)، ودراسة (أبو القمبز،٢٠١٠)، دراسة توبا (٢٠١٤)، و دراسة الزغبى (٢٠١٤)، ودراسة بيومى والجندى (٢٠١٣)، ودراسة العالول (٢٠١٢)، ودراسة الشمري (٢٠١١) والتي أكدت جميعها على التأثير الذي تحدثه استراتيجية عظم السمكة في تنمية العديد من المتغيرات التابعة ومنها التحصيل في الرياضيات، والتفكير بأنواعه المختلفة خاصة التفكير الاستدلالي، وتنمية مهارات حل المشكلات في الرياضيات، لدي عينات مختلفة من المراحل الدراسية المختلفة ومنها المرحلة الابتدائية.

ثانيا: نتائج المجموعة الضابطة قبلياً وبعدياً:

٢- للتحقق من صحة الفرض الرابع والذي ينص علي: **لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبارالتحصيل (ككل) وعند مستوي (التذكر، الاستيعاب، التطبيق، حل المشكلات).**

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب (t-test لمتوسطين مرتبطين) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة قبل وبعد تقديم وحدة الهندسة والقياس بالطريقة المعتادة.

جدول (٩) نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين المتوسطين القبلي والبعدي لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة لاختبارالتحصيل (ككل) ومستوياته الفرعية في وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الابتدائي

المستويات	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت	مستوي الدلالة	معدل الكسب لبلاك
التذكر	القبلي	4.33	1.14	41	5.545	دال	0.29
	البعدي	5.76	1.16				
الاستيعاب	القبلي	3.64	0.91	41	6.670	دال	0.29
	البعدي	4.86	0.65				
التطبيق	القبلي	4.81	0.77	41	6.233	دال	0.27
	البعدي	6.17	1.21				
حل المشكلات	القبلي	4.81	0.71	41	5.398	دال	0.25
	البعدي	6.07	1.16				
ككل	القبلي	17.60	1.91	41	9.944	دال	0.27
	البعدي	22.86	2.53				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) وهذا الفرق دال لصالح التطبيق البعدي؛ مما يشير إلي وجود فرقدالإحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التحصيل (ككل) وعند كل مستوي من مستوياته - لصالح التطبيق البعدي .

وقد بلغت قيمة معدل الكسب لبلاك علي اختبار التحصيل في وحدة الهندسة والقياس عند مستويات (التذكر، الاستيعاب، التطبيق، حل المشكلات، ككل) علي الترتيب (٠.٢٩، ٠.٢٩، ٠.٢٧، ٠.٢٥، ٠.٢٧) وهي قيم أقل من الواحد الصحيح؛ مما يدل علي عدم فعالية التدريس التقليدي في تنمية التحصيل المعرفي لوحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الإبتدائي.

مناقشة الفرض الرابع:

تم رفض الفرض الرابعمن فروض البحث والذي ينص علي: **لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار التحصيل (ككل) وعند مستوي (التذكر، الاستيعاب، التطبيق، حل المشكلات)، وقبول الفرض البديل والذي ينص علي "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبارالتحصيل (ككل) وعند مستوي (التذكر، الاستيعاب، التطبيق، حل المشكلات)– لصالح التطبيق البعدي.**

٣- للتحقق من صحة الفرض الخامس والذي ينص علي:**لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار التفكير الاستدلالي (ككل) وعند مهارات (الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج).** ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب (t-test لمتوسطين مرتبطين) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة قبل وبعد تقديم تقديم وحدة الهندسة والقياس بالطريقة المعتادة.

جدول (١٠) نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين المتوسطين القبلي والبعدي لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة لاختبارالتفكير الاستدلالي (ككل) ومهاراته الفرعيةفي وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الابتدائي

مستوي الاختبار	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت	مستوي الدلالة	معدل الكسب لبلاك
الاستقراء	القبلي	2.98	1.14	41	10.491	دالة	0.59
	البعدي	5.40	0.99				
الاستنباط	القبلي	3.36	1.23	41	9.105	دالة	0.60
	البعدي	5.76	1.16				
الاستنتاج	القبلي	3.43	1.13	41	10.672	دالة	0.63
	البعدي	5.93	1.31				
ككل	القبلي	9.76	2.23	41	20.455	دالة	0.61
	البعدي	17.10	1.92				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) وهذا الفرق دال لصالح التطبيق البعدي؛ مما يشير إلي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التفكير الاستدلالي (ككل) ومهاراته الفرعية - لصالح التطبيق البعدي .

وقد بلغت قيمة معدل الكسب لبلاك علي اختبار التفكير الاستدلالي عند مهارات (الاستقراء، الاستباط، الاستنتاج، ككل) (٠.٥٩، ٠.٦٠، ٠.٦٣، ٠.٦١) علي الترتيب وهي قيم أقل من الواحد الصحيح؛ مما يدل علي عدم فعالية التدريس التقليدي في تنمية التفكير الاستدلالي (ككل) ومهاراته الفرعية لتلاميذ الصف السادس الإبتدائي.

مناقشة الفرض الخامس:

تم رفض الفرض الخامس من فروض البحث والذي ينص علي: **لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار التفكيرالاستدلالي (ككل) وعندمهارات**

(الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج)، وقبول الفرض البديل والذي ينص علي "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (α ≤ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار التفكير الاستدلالي (ككل) وعند مهارات (الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج)- لصالح التطبيق البعدي.

٤- للتحقق من صحة الفرض السادس والذي ينص علي: **لايوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (α ≤ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبارحل المشكلات الرياضية.**

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب (t-test لمتوسطين مرتبطين) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة قبل وبعد تقديم تقديم وحدة الهندسة والقياس بالطريقةالمعتادة.

جدول (١١) نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين المتوسطين القبلي والبعدي لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة لاختبار حل المشكلات الرياضية لتلاميذ الصف السادس الابتدائي

التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت	مستوي الدلالة	معدل الكسب لبلاك
القبلي	8.57	1.86	41	7.806	دالة	٠.٥٦
البعدي	11.71	1.99				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة عند مستوي (≤٠.٠٥) وهذا الفرق دال لصالح التطبيق البعدي؛ مما يشير إلي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار حل المشكلات الرياضية - لصالح التطبيق البعدي .

وقد بلغت قيمة معدل الكسب لبلاك علي لاختبار حل المشكلات الرياضية (٠.٥٦) وهي قيمة أقل من الواحد الصحيح؛ مما يدل علي عدم فعالية التدريس التقليدي في تنمية قدرة تلاميذ الصف السادس الإبتدائي علي حل المشكلات الرياضية.

مناقشة الفرض السادس:

تم رفض الفرض السادس من فروض البحث، وقبول الفرض البديل والذي ينص علي: **يوجدفرق دال إحصائياًعندمستوى (α ≤ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدى لاختبار حل المشكلات الرياضية- لصالح التطبيق البعدي.**

ثالثاً: نتائج المجموعة التجريبية والضابطة بعدياً:

٥- للتحقق من صحة الفرض السابع والذي ينص علي: **لايوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التحصيل (ككل) وعند مستوي (التذكر، الاستيعاب، التطبيق، حل المشكلات).**

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب (t-test لمتوسطين غير مرتبطين) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة بعد تقديم استراتيجيةعظم السمكة للمجموعة التجريبية والتدريس المعتاد للمجموعة الضابطة.

جدول (١٢) نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبارالتحصيل (ككل) ولمستوياته الفرعية في وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الابتدائي

المستوي	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت	مستوي الدلالة	مربع إيتا η^2	حجم التأثير
التذكر	التجريبية	10.43	1.15	82	18.472	دالة*	0.93	31.01 كبير
	الضابطة	5.76	1.16					
الاستيعاب	التجريبية	8.69	0.90	82	22.469	دالة	0.95	45.89 كبير
	الضابطة	4.86	0.65					
التطبيق	التجريبية	11.81	0.99	82	23.380	دالة	0.96	49.69 كبير
	الضابطة	6.17	1.21					
حل المشكلات	التجريبية	10.81	0.97	82	20.360	دالة	0.94	37.68 كبير
	الضابطة	6.07	1.16					
ككل	التجريبية	41.74	2.14	82	36.883	دالة	0.98	123.66 كبير
	الضابطة	22.86	2.53					

***دالة عند مستوي (٠.٠٥)**

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة عند مستوي (٠.٠٥) وهذا الفرق دال لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية؛ مما يشير إلي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الابتدائي- لصالح المجموعة التجريبية.

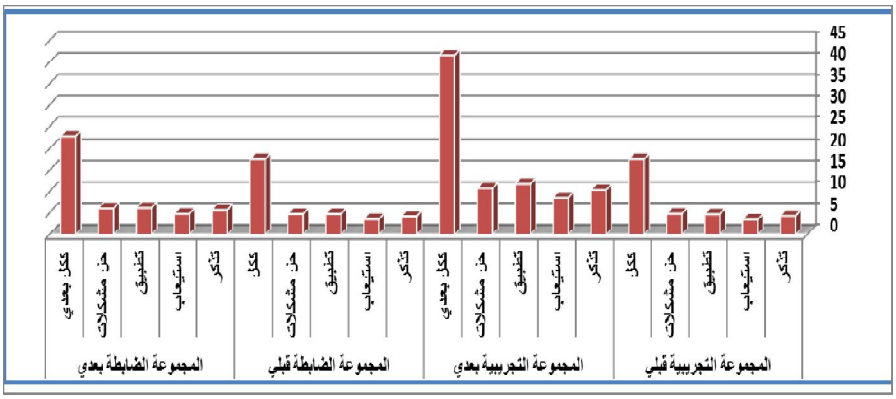
وبلغت قيمة مربع إيتا عند مستويات (التذكر، الاستيعاب، التطبيق، حل المشكلات، ككل) علي الترتيب (٠.٩٣، ٠.٩٥، ٠.٩٦، ٠.٩٥، ٠.٩٨) وهذا يعني أن ٩٣%، ٩٥%، ٩٦%، ٩٥% ، ٩٨% من الحالات يمكن أن يعزي التباين في الأداء إلي

تأثير المعالجة باستخدام استراتيجيةعظم السمكة قد يكون له أثراً كبيراً في التحصيل في وحدةالهندسة والقياس لتلاميذالصف السادس الابتدائي

مناقشة الفرض السابع:

تم رفض الفرض السابع والذي ينص علي: **لايوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التحصيل (ككل) وعند مستوي (التذكر، الاستيعاب، التطبيق، حل المشكلات).** وقبول الفرض البديل الذي ينص علي : **يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التحصيل (ككل) وعند مستوي (التذكر، الاستيعاب، التطبيق، حل المشكلات)– لصالح المجموعة التجريبية.**

وتعزي النتائج إلي تأثير استراتيجية عظم السمكة بكل ما تضمنه من أنشطة واستراتيجيات تدريسية وأساليب تقويم، كونهاتساعد التلاميذ على رؤية كيفية ارتباط الأفكار ومعرفتهم كيفية تنظيمها، ورؤية وإدراك العلاقات بين الأفكار، ومساعدتهم على جمع المعلومات بصورة عشوائية و تنظيمها، فضلاً عن تحسين فهمهم ومهاراتهم في حل المشكلات، كما أنها تساعدهم على تحليل الأسباب والتأثيرات. ، كما تسمح لهم باستخدام العديد من أنواع التفكير وخاصة التفكير الإستدلالى ،وتنمى لديهم مهارات الاستماع إلى أفكار الآخرين واحترامها، كما أنها تعطى للمتعلمين القدرة على تحليل وحل أى مشكلة من خلال دفعهم على القيام بخطوات تتمثل فى جمع خطوات تفصيلية عن المشكلة، والتركيز على قضية معينة واستبعاد الأطروحات المشتتة، كما أنها تقدم للمتعلم المعلومات فى صورة بصرية تتيح الفرصة للتفكير الاستنتاجي وإجراء المقارنات بين الأجزاء وإثارة إهتمامهم لتثبيت معلوماتهم بشكل أفضل عما يقرؤها أو يستمعون إليها، ويتفق البحث الحالي في نتائجه مع النتائج التي توصلت إليها دراسة والش (Walsh, 2000)، ودراسة ناصيف (٢٠٠٧)، و دراسة الدبس(٢٠١٢)، ودراسة بابيه وبابيه (٢٠١٤)، و دراسة الأغا (٢٠١٣)، و دراسة جارادات (٢٠١٥)، ودراسة البركاتي (٢٠٠٨: ٩٨)، ودراسة (أبو القمبز،٢٠١٠)، دراسة توبا(٢٠١٤)، و دراسة الزغبى (٢٠١٤)، ودراسة بيومى والجندى (٢٠١٣)، ودراسة العالول (٢٠١٢)، ودراسة الشمري (٢٠١١) والتي أكدت جميعها على التأثير الذي تحدثه استراتيجية عظم السمكة في تنمية العديد من المتغيرات التابعة ومنها التحصيل في الرياضيات، والتفكير بأنواعه المختلفة خاصة التفكير الاستدلالي، وتنمية مهارات حل المشكلات في الرياضيات، لدي عينات مختلفة من المراحل الدراسية المختلفة ومنها المرحلة الابتدائية.



شكل (٢) متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي علي الاختبار التحصيلي(ككل) وعندمستوي (التذكر،الاستيعاب،التطبيق،حل المشكلات)

٦- للتحقق من صحة الفرض الثامن والذي ينص علي: **لايوجدفرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الاستدلالي (ككل) وعندمهارات (الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج).**

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب (t-test لمتوسطين غير مرتبطين) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة بعد تقديم استراتيجية عظم السمكة للمجموعة التجريبية والتدريس المعتاد للمجموعة الضابطة.

جدول (١٣) نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي ولمهاراته الفرعية في وحدة الهندسة والقياس لتلاميذ الصف السادس الابتدائي

مهارات الاختبار	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت	مستوي الدلالة	مربع إيتا 2η	حجم التأثير
الاستقراء	التجريبية	9.02	0.90	82	17.566	دالة*	0.93	28.05 كبير
	الضابطة	5.40	0.99					
الاستنباط	التجريبية	9.07	0.84	82	14.949	دالة	0.91	20.31 كبير
	الضابطة	5.76	1.16					
الاستنتاج	التجريبية	8.95	0.91	82	12.264	دالة	0.87	13.67 كبير
	الضابطة	5.93	1.31					
ككل	التجريبية	27.05	1.79	82	24.527	دالة	0.96	54.68 كبير
	الضابطة	17.10	1.92					

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة عند مستوي($\alpha \leq$٠.٠٥) وهذا الفرق دال لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية؛ مما يشير إلي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي في وحدة الهندسة والقياس - لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .

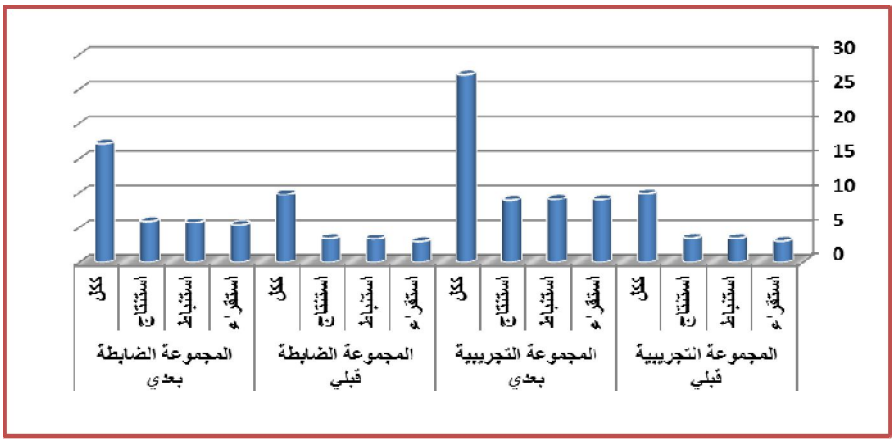
وقد بلغت قيمة مربع إيتا علي اختبار التفكير الاستدلالي في وحدة الهندسة والقياس عند مهارات (الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج، ، ككل) (٠.٩٣، ٠.٩١، ٠.٨٧، ٠.٩٦) علي الترتيب وهي قيم أكبر من الواحد الصحيح؛ مما يدل علي فعالية استراتيجية عظم السمكة في تنمية التفكير الاستدلالي في وحدةالهندسة والقياس.

مناقشة الفرض الثامن:

تم رفض الفرض الثامن والذي ينص علي: **لايوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الاستدلالي (ككل) وعند مهارات (الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج). وقبول الفرض البديل الذي ينص علي : يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكيرالاستدلالي (ككل) وعند مهارات (الاستقراء، الاستنباط، الاستنتاج)– لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.**

وتعزي النتائج إلي تأثير استراتيجية عظم السمكة بكل ما تضمنه من أنشطة واستراتيجيات تدريسية وأساليب تقويم، كونها تساعد التلاميذ على رؤية كيفية ارتباط الأفكار ومعرفتهم كيفية تنظيمها، ورؤية وإدراك العلاقات بين الأفكار، ومساعدتهم على جمع المعلومات بصورة عشوائية و تنظيمها، فضلاً عن تحسين فهمهم ومهاراتهم في حل المشكلات، كما أنها تساعدهم على تحليل الأسباب والتأثيرات، كما تسمح لهم باستخدام العديد من أنواع التفكير وخاصة التفكير الإستدلالى ،وتنمى لديهم مهارات الاستماع إلى أفكار الآخرين واحترامها، كما أنها تعطى للمتعلمين القدرة على تحليل وحل أى مشكلة من خلال دفعهم على القيام بخطوات تتمثل فى جمع خطوات تفصيلية عن المشكلة، والتركيز على قضية معينة واستبعاد الأطروحات المشتتة، كما أنها تقدم للمتعلم المعلومات فى صورة بصرية تتيح الفرصة للتفكير الاستنتاجي وإجراء المقارنات بين الأجزاء وإثارة إهتمامهم لتثبيت معلوماتهم بشكل أفضل عما يقرؤها أو يستمعون إليها، ويتفق البحث الحالي في نتائجه مع النتائج التي توصلت إليها دراسة والش(Walsh, 2000)، ودراسة ناصيف (٢٠٠٧)، و دراسة

الدبس (٢٠١٢)، ودراسة بابيه وبابيه(٢٠١٤)، و دراسة الأغا (٢٠١٣)، و دراسة جارادات (٢٠١٥)، ودراسة البركاتي (٢٠٠٨: ٩٨)، ودراسة (أبو القمبز،٢٠١٠) والتي أكدت جميعها على التأثير الذي تحدثه استراتيجية عظم السمكة في تنمية العديد من المتغيرات التابعة ومنها التحصيل في الرياضيات، والتفكير بأنواعه المختلفة خاصة التفكير الاستدلالي، وتنمية مهارات حل المشكلات في الرياضيات، لدي عينات مختلفة من المراحل الدراسية المختلفة ومنها المرحلة الابتدائية.



شكل (٣) متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي علي اختبار التفكير الاستدلالي (ككل) وعند مهارات (الاستقراء،الاستنباط،الاستنتاج)

٧- للتحقق من صحة الفرض التاسع والذي ينص علي: **لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار حل المشكلات الرياضية.**

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب (t-test لمتوسطين غير مرتبطين) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة بعد تقديم استراتيجية عظم السمكة لتلاميذ المجموعة التجريبية والتدريس المعتاد لتلاميذ المجموعة الضابطة.

جدول (١٤) نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الرياضية لتلاميذ الصف السادس الابتدائي

المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوي الدلالة	مربع إيتا η^2	حجم التأثير
التجريبية	20.98	1.98	82	21.36	دالة*	0.95	41.47 كبير
الضابطة	11.71	1.99					

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) وهذا الفرق دال لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية؛ مما يشير إلي وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الرياضية لتلاميذ الصف السادس الابتدائي – لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

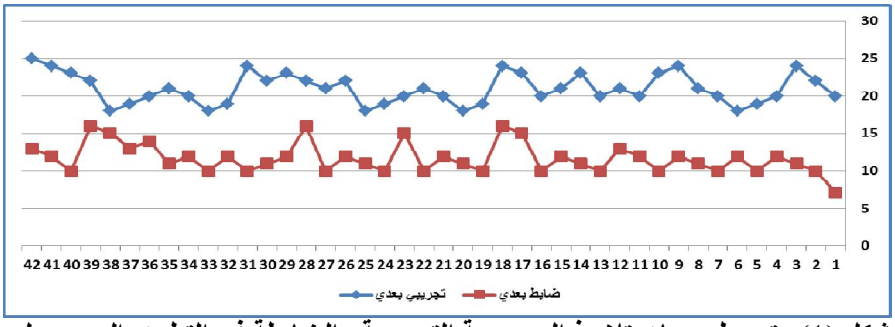
وقد بلغت قيمة مربع إيتا علي اختبار حل المشكلات الرياضية لتلاميذ الصف السادس الابتدائي(٠.٩٥) وهي قيم أكبر من الواحد الصحيح؛ مما يدل علي فعالية استراتيجية عظم السمكة في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لتلاميذ الصف السادس الابتدائي.

مناقشة الفرض التاسع:

تم قبول الفرض التاسع والذي ينص علي: **يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الرياضية لتلاميذ الصف السادس الابتدائي- لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.**

وتعزي النتائج إلي تأثير استراتيجية عظم السمكة بكل ما تضمنه من أنشطة واستراتيجيات تدريسية وأساليب تقويم، كونها تساعد التلاميذ على رؤية كيفية ارتباط الأفكار ومعرفتهم كيفية تنظيمها، ورؤية وإدراك العلاقات بين الأفكار، ومساعدتهم على جمع المعلومات بصورة عشوائية و تنظيمها، فضلاً عن تحسين فهمهم ومهاراتهم في حل المشكلات، كما أنها تساعدهم على تحليل الأسباب والتأثيرات، كما تسمح لهم باستخدام العديد من أنواع التفكير وخاصة التفكير الإستدلالى ،وتنمى لديهم مهارات الاستماع إلى أفكار الآخرين واحترامها، كما أنها تعطى للمتعلمين القدرة على تحليل وحل أى مشكلة من خلال دفعهم على القيام بخطوات تتمثل فى جمع خطوات تفصيلية عن المشكلة، والتركيز على قضية معينةواستبعاد الأطروحات المشتتة، كما أنها تقدم للمتعلم المعلومات فى صورة بصرية تتيح الفرصة للتفكير الاستنتاجي وإجراء المقارنات بين الأجزاء وإثارة إهتمامهم لتثبيت معلوماتهم بشكل أفضل عما يقرؤها أو يستمعون إليها، ويتفق البحث الحالي في نتائجه مع النتائج التي توصلت إليها دراسة والش(Walsh, 2000)، ودراسة ناصيف (٢٠٠٧)، و دراسة الدبس(٢٠١٢)، ودراسة بابيه وبابيه(٢٠١٤)، و دراسة الأغا (٢٠١٣)، و دراسة جارادات (٢٠١٥)، ودراسة البركاتي (٢٠٠٨: ٩٨)، ودراسة (أبو القمبز،٢٠١٠)، دراسة توبا(٢٠١٤)، و دراسة الزغبى (٢٠١٤)، ودراسة بيومى والجندى(٢٠١٣)،

ودراسة العالول (٢٠١٢)، ودراسة الشمري (٢٠١١) والتي أكدت جميعها على التأثير الذي تحدثه استراتيجية عظم السمكة في تنمية العديد من المتغيرات التابعة ومنها التحصيل في الرياضيات، والتفكير بأنواعه المختلفة خاصة التفكير الاستدلالي، وتنمية مهارات حل المشكلات في الرياضيات، لدي عينات مختلفة من المراحل الدراسية المختلفة ومنها المرحلة الابتدائية.



شكل (٤) متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي علي اختبار حل المشكلات الرياضية لتلاميذالصف السادس الابتدائي.

رابعاً: النتائج الخاصة بالعلاقة الارتباطية بين التحصيل في وحدة الهندسة والقياس والتفكير الاستدلالي واختبارحل المشكلات الرياضية لتلاميذ الصف السادس الابتدائي:

٨- للتحقق من صحة الفرض العاشر والذي ينص علي: **لا توجد علاقة ارتباطية دالة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلى ودرجاتهم على اختبار التفكير الاستدلالي ودرجاتهم علي اختبار حل المشكلات الرياضية لتلاميذ الصف السادس الابتدائي (مثني مثني).**

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل، اختبار التفكير الاستدلالي واختبارحل المشكلات الرياضية

جدول (١٥) قيمة "ر" ودلالتها الاحصائية للعلاقة الارتباطية بين درجات الاختبار التحصيلي في وحدة الهندسة والقياس ودرجاتهم علي اختبار التفكير الاستدلالي ودرجاتهم علي اختبارحل المشكلات الرياضية لتلاميذ الصف السادس الابتدائي

طرفي الارتباط	اختبار التحصيل	اختبار التفكير الاستدلالي	اختبارحل المشكلات الرياضية
اختبار التحصيل	١	*٠.٨٢	*٠.٨٩
اختبار التفكير الاستدلالي		١	*٠.٩١
اختبارحل المشكلات الرياضية			١

تشير نتائج الجدول السابق إلي وجود علاقة إرتباطية دالة موجبة عد مستوي (α ≤٠.٠٥) بين درجات الاختبار التحصيلي ودرجات اختبار التفكير الاستدلالي حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨٢)، كما أشارت النتائج إلي وجود علاقة ارتباطية دالة موجبة عند مستوي (α ≤٠.٠٥) بين درجات الاختبار التحصيلي ودرجات اختبار حل المشكلات الرياضية حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨٩)، كما توصلت النتائج أيضا إلي وجود علاقة ارتباطية دالة موجبة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الاستدلالي ودرجاتهم علي اختبار حل المشكلات الرياضية حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (**٠.٩١**) وهي قيم طردية قوية لانها أكبر من ٠.٥، وبالتالي يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي ينص علي :**<u>توجد علاقة ارتباطية دالة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي ودرجاتهم علي اختبار التفكيرالاستدلالي ودرجاتهم علي اختبارحل المشكلات الرياضية لتلاميذالصف السادس الابتدائي.</u>**

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي يمكن التوصية بما يلي:

١- تدريب معلمي الرياضيات في المرحلة الإبتدائية علي كيفية استخدام استراتيجية عظم السمكة في تدريس بعض موضوعات المقرر، الأمر الذي يرتقي بتدريسه ويسهم في رفع مستوي مهارات الطلاب في حل المشكلات الرياضية.

٢- تشجيع استقلالية التلاميذ واعتمادهم علي أنفسهم في تبادل الأفكار وتنظيمها ومناقشتها وفق استراتيجية عظم السمكة تحت إشراف وتوجيه معلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية.

٣- توفير الأدوات والمواد والأنشطة التعليمية المتنوعة التي تزيد من إيجابية واستقلالية المتعلم من خلال المواقف التي تشجعه علي نمو مهارات التفكير الإستدلالي.

٤- عقد المزيد من الدورات التدريبية المستمرة التأهيلية للمعلمين وتدريبيهم علي استخدام استراتيجية عظم السمكة.

٥- الاستفادة من دليل المعلم المعد في هذا البحث لتدريس وحدة الهندسة والقياس باستخدام استراتيجية عظم السمكة وذلك بتضمينه ضمن أدلة المعلم، التي تصدرها وزارة التربية والتعليم كي يستفيد معلمي رياضيات المرحلة الإبتدائية من استخدام هذه الاستراتيجية في تدريس تلك الوحدة.

مقترحات البحث:

في ضوء النتائج التي اسفر عنها البحث الحالي يقترح الباحثان المزيد من الدراسات والبحوث بهدف الوقوف علي فعالية استراتيجية عظم السمكة في جوانب أخري مثل:

١. دراسة فعالية استراتيجية عظم السمكة في تدريس الرياضيات علي تنمية أنماط أخري من التفكير.
٢. عقد دراسات مقارنة بين استراتيجية عظم السمكة وبعض الاستراتيجيات الأخري للوقوف علي أيهما أكثر فعالية في تنمية التفكير الاستدلالي ومهارات حل المشكلات الرياضية.
٣. استقصاء فعالية استراتيجية عظم السمكة في تنمية تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية بطئ التعلم في الرياضيات.
٤. استقصاء فعالية استراتيجية عظم السمكة في تنمية بعض من الجوانب الوجدانية لدي تلاميذ المرحلة الإبتدائية كالاتجاه نحو الرياضيات أو الميل الرياضي أو النزعة الإنتاجية في الرياضيات، أو الدافعية للإنجاز وقياسها باستخدام اختبارات مواقف لتحديد مدي نمو هذه الجوانب.

قائمة المراجـــع:

أولاً: المراجع العربية

- إبراهيم، مجدى عزيز (٢٠٠٩): **التفكير الرياضى وحل المشكلات**، القاهرة: عالم الكتب للنشر والتوزيع، ط١.
- أبو أسعد، صلاح (٢٠١٠): **أساليب تدريس الرياضيات**، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع، ط١.
- أبو القمبز، محمد هشام (٢٠١٠): استراتيجيات التفكير (عظم السمكة)، **منتدى الإدارة العامة للتربية والتعليم**، نجران
- أبو زينة، فريد كامل (٢٠١٠): **تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعلمها**، عمان: دار وائل للنشر، ط١.
- أحمد، آمال سعد سيد (٢٠٠٩): فاعلية استخدام استراتيجية دائرة التعلم فى تحصيل بعض المفاهيم العلمية، وتنمية التفكير الاستدلالى وبقاء أثر التعلم لدى تلميذات الصف الخامس بالتعليم الأساسى، **مجلة التربية العلمية**، جامعة عين شمس، المجلد الثانى عشر، العدد (٤).
- الأغا، ضياء الدين فريد صالح (٢٠١٣): أثر توظيف استراتيجية عظمة السمك فى تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الناقد فى علوم الصحة والبيئة لدى طلاب الصف العاشر الأساسى، **رسالة ماجستير، غير منشورة**، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

- الإمام، يوسف الحسينى (٢٠٠١): استخدام مدخل الإنشاءات الهندسية وحل المشكلة فى تنمية الفهم الهندسى ومهارات البرهان عند تلاميذ المرحلة الابتدائية، دراسة تجريبية، **مجلة الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد الرابع**، أبريل.
- بابية، برهان نمر إبراهيم وبابيه، محمد نمر إبراهيم (٢٠١٤): أثر استخدام استراتيجية عظم السمكة فى تنمية مهارة حل المشكلات لدى طالبات جامعة الطائف فى مقرر الثقافة الإسلامية، **المجلة الدولية التربوية المتخصصة**، المجلد (٣)، العدد (١).
- البركاتى، نيفين (٢٠٠٨): أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة فى التحصيل والترابط الرياضى K.W.L. والقبعات الست لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة، **رسالة دكتوراه، غير منشورة**، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- بطرس، نضال متى (٢٠٠٨): أثر بعض مؤشرات التكافؤ على التفكير الاستدلالى فى الرياضيات، **مجلة التقنى**، المجلد (٢١)، العدد (٥).
- بلحون، كوثر جميل سالم (٢٠٠٦): فعالية التدريس التبادلى فى تنمية مهارة الاستدلال العلمى لدى تلميذات المرحلة الابتدائية فى المملكة العربية السعودية، **المجلة المصرية للتقويم التربوى.**
- بن سلمان، سماح محمد صالح (٢٠١٢): أثر استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تنمية التفكير الاستدلالى والتحصيل فى مادة الكيمياء لدى طالبات الصف الأول الثانوى بمكة المكرمة، **رسالة ماجستير، غير منشورة**، كلية التربية، جامعة أم القرى.
- بوعيشه، نورة وبوشلالق، نادية (٢٠١٣): استراتيجيات حل المشكلة الرياضية، **مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية**، العدد (١٣)، ديسمبر.
- بيومى ، ياسر عبد الرحيم والجندى، حسن عوض (٢٠١٣): أثر التدريب على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية القدرة على حل المسألة الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى وتحسن اتجاهاتهم نحوها، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد (١٦)، الجزء الأول، يناير.
- بيومى، ياسر عبد الرحيم (٢٠٠٦): الترابطات الرياضية: مدخل لتنمية الفهم فى رياضيات المرحلة الابتدائية، **رسالة دكتوراه، غير منشورة**، كلية التربية، جامعة طنطا.
- بيومى، ياسر عبد الرحيم والجندى، حسن عوض (٢٠١٣): فعلية استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تنمية التحصيل ومهارات التفكير الاستدلالى والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، **مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة**، العدد (٨٣)، الجزء الأول، أبريل، ص ص ١٢٧- ٢٤٩.
- توبة، رباب (٢٠١٤): أثر استخدام النمذجة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية وحل المسألة الرياضية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسى فى وحدة القياس، **رسالة ماجستير، غير منشورة**، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- جابر ، عبد الحميد جابر (٢٠٠٣): **الذكاءات المتعددة والفهم تنمية وتعميق**، القاهرة: دار الفكر العربى.
- جرادات، محى الدين مهند (٢٠١٥): أثر استخدام استراتيجية عظم السمك فى تحسين التحصيل الأكاديمى لدى طلبه الصف الخامس الأساسى فى التربية الإسلامية، **مجلة كلية التربية بالإسماعيلية**، المجلد (١)، العدد (٢٥) يناير، ص ص ١٠٩-١٢٨.

- جروان، فتحى عبد الرحمن (١٩٩٩): **تعليم التفكير، مفاهيم وتطبيقات**، القاهرة: عالم الكتب، ط(١).
- جروان، فتحى عبد الرحمن (٢٠٠٢): **تعليم التفكير ، مفاهيم وتطبيقات**، عمان: دار الفكر، ط(١).
- الجندى، أمينة السيد (٢٠٠٢): إسراع النمو المعرفى من خلال تدريس العلوم وأثره على تنمية التحصيل والتفكير الاستدلالى والناقد لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى، **المؤتمر العلمى السادس التربية العلمية وثقافة المجتمع**، القاهرة، جامعة عين شمس.
- الجهمى، الصافى يوسف شحاته (٢٠٠٨): أثر استخدام نموذج جانيه فى تدريس مفاهيم التكنولوجيا الأجهزة الدقيقة فى تنمية التحصيل والتفكير الاستدلالى لدى طالبات الصف الأول الثانوى ذوى السمات العقلية المختلفة، **المؤتمر العلمى العشرون، مناهج العقلية والهوية الثقافية**، القاهرة، جامعة عين شمس.
- حمود، أحلام على (٢٠١٣): استقصاء فعالية كل من استراتيجية التفكير بصوت مرتفع واستراتيجية عظم السمكة فى تنمية الاستدلال العلمى للطلاب وتحصيلهم للمعرفة العلمية، **مجلة الأستاذ**، المجلد الأول، العدد (٢٠٦).
- خطابية، عبد الله (٢٠٠٨): **تعليم العلوم للجميع**، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع، ط(٢)،
- الدبس، أحمد (٢٠١٢): أثر استخدام استراتيجية عظم السمك فى تنمية المفاهيم العلمية فى مادة العلوم "دراسة تجريبية على تلامذة الصف الرابع الأساسى فى محافظة ريف دمشق، **مجلة جامعة دمشق، المجلد (٢٨)**، العدد (٢)، ص ص ٢٣٩- ٢٥٨.
- الرياحى، مسعود وآخرون (٢٠٠٤): **الجديد فى التعلم التعاونى لمراحل التعليم والتعليم العالى**،الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، ط(١)
- الزغبى، على (٢٠١٤): أثر استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات فى تنمية مهارات التفكير الإبداعى الرياضى لدى طلبه معلم الصف، **المجلة الأردنية**، فى العلوم التربوية، ١٠ (٣)، : ٣٠٥- ٣٢٠.
- زيتون ، عايش (٢٠٠٧): **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع، ط(١)
- زيتون، حسن حسين (٢٠٠٣): **تعليم التفكير، رؤية تطبيقية فى تنمية العقول**، سلسلة أصول التدريس، الكتاب الخامس، القاهرة، عالم الكتب، ط١.
- زيتون، حسن وزيتون، كمال (٢٠٠٣): **التعلم والتدريس من منظور البنائية**، القاهرة: عالم الكتب، ط(١).
- زيتون، كمال (٢٠٠٢): **تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية**، القاهرة: عالم الكتب، ط(١)
- الشامسطى، إسماعيل (٢٠٠٧): مدى تركيز كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسى ومعلمه على استراتيجيات حل المسألة الرياضية فى تربية جنوب الخليل، **رسالة ماجستير، غير منشورة**، جامعة القدس، أبوديس، فلسطين.
- الشمرى، عيد جايز (٢٠١١): فاعلية برنامج مستند على أربع استراتيجيات فى حل المسألة الرياضية فى تنمية التفكير الرياضى والتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الأول المتوسط فى المملكة العربية السعودية، **رسالة ماجستير، غير منشورة**، الجامعة الأردنية، عمان.

- صالح، مدحت (٢٠٠٩): أثر نموذج التعلم التوليدى فى تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل فى مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى بالمملكة العربية السعودية، **المؤتمر الحادى والعشرون، تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة**، القاهرة، جامعة عين شمس.
- عابد، جمال (٢٠٠٩): أثر التدريب على استراتيجيات حل المسألة الرياضية لطلبة الصف الأول ثانوى علمى فى تحصيلهم للرياضيات فى محافظة نابلس، **رسالة ماجستير، غير منشورة**، جامعة النجاح الوطنية، نابلسى، فلسطين.
- العالول، رنا (٢٠١٢): أثر توظيف بعض استراتيجيات التعلم النشط فى تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الرابع الأساسى بمحافظة غزة، **رسالة ماجستير، غير منشورة**، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين.
- عبد الهادى ، منى وحبيب، أيمن (١٩٩٨): دراسة عبر مقطعية لنمو مفهوم المادة فى العلوم لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسى، **مجلة التربية العلمية، المجلد (١)**، فبراير.
- العتيبى، مها محمد بن حميد (٢٠٠١): فعالية برنامج مقترح لتنمية مهارات التفكير الاستدلالى لدى عينة من طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الرياض، **رسالة ماجستير، غير منشورة**، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.
- العرسان، حسن (٢٠٠٣): أثر برنامج تدريب لإستراتيجيات حل المسألة الرياضية فى تنمية القدرة على حل المسألة الرياضية وعلى التحصيل فى الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية، **رسالة دكتوراه، غير منشورة**، الجامعة الأردنية، عمان.
- عصر، حسن عبد البارى (٢٠٠١): **التفكير مهاراته واستراتيجيات تدريسه**، الإسكندرية: مركز الإسكندرية، للكتاب، ط١.
- عفانه، عزو إسماعيل (٢٠٠٢): **التدريس الإستراتيجى للرياضيات الحديثة**، مصر: مكتبة الفلاح، ط(١).
- الغنام، محرز عبده يوسف (٢٠٠٦): فعالية تدريس العلوم باستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة فى التحصيل وتنمية كل من التفكير الاستدلالى والناقد لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، **مجلة التربية العلمية**، كلية التربية، جامعة عين شمس، المجلد (١٦)، العدد (٦٦).
- قطامى، نايفه (٢٠٠١): **تعليم التفكير للمرحلة الأساسية**، عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، ط١
- قطامى، نايفه (٢٠٠٤): **تعليم التفكير للمرحلة الأساسية**، عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، ط٢
- قطامى، يوسف والروسان، محمد (٢٠٠٥): **الخرائط المفاهيمية**، الأردن: دار الفكر
- محمود، فاطمة (٢٠١٠): حل المشكلة باستخدام هيكل السمكة، **منتدى الإدارة العامة للتربية والتعليم**، نجران.
- موسى، فؤاد (٢٠٠٥): **الرياضيات بنيتها المعرفية واستراتيجيات تدريسها**، طنطا: دار ومكتبة الإسراء للطبع والنشر والتوزيع، ط١.
- ميخائيل، ناجى ديسفورس (٢٠٠٥): حل المشكلة الرياضية معرفياً وما وراء معرفياً، **المؤتمر العلمى الخامس للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، مصر.

- ناصيف، محمد (٢٠٠٠): أثر استخدام استراتيجية عظم السمك فى التحصيل وتعلم المفاهيم لدى طلاب الصف الأول الثانوى من خلال مادة التاريخ، **مجلة المعلم**، المركز القومة للبحوث والتربية والتنمية، القاهرة.
- نجم، هانى فتحى (٢٠٠٧): مستوى التفكير الرياضى وعلاقته ببعض الذكاءات لدى طلبه الصف الحادى عشر بغزة، **رسالة ماجستير، غير منشورة**، الجامعة الإسلامية، بغزة.
- الهديدى، زيد (٢٠٠٦): **استراتيجيات معلم الرياضيات الفعال**، العين: دار الكتاب الجامعى، ط١.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Furio, C., & Calalayud. I & Barcenas. L. & Padilla. O. (2000): Functional Fixedness and Functional Reduction as Commonsense Reasoning in Chemical Equilibrium and Geometry and Polarity of Mole Cules, **Science Education**, 48(5): 545-565.
- Hall, T., & Strangman, N. (2002) Graphic Organizers, wakefield MA: National Center on A ccessing the General curriculum, Retrieved on (6/3/2013) from: http://aim.cast.org/learn/historyarchive/backgroundpapers/graphic_organizers.
- National Council of Teacher of Mathematics (2003): Principles and Standards for School Mathematics, Reston VA: NCTM.
- National council of teachers of Mathematics (1989): **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematic**, Reston, VA: (NCTH).
- National Council of teachers of Mathematics (2000). **Principles and Standards for School Mathematics**, Reston, VA: (NCTM).
- Perkins, D. (1999): The many Faces of Constructivism, **Educational leadership**, 57 (3), November, pp. 6-12.
- Walsh, S. (2000): The Effect of Using Fish Bones Strategy in Teaching Biology Comparing with the Traditional Methods, **unpupilsed Doctorate Dissertation**, University of Faraj, America.
- Ward, C. D. (2001): Under Construction: On Becoming A constructivist in View of the Standards , **The Mathematic Teacher**, 94(2) February, pp. 94-96.