فعالية برنامج أدي وشاير في تسريع النمو المعرفي وتنمية مهارات اتخاذ القرار في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

إعداد

هبه محمد عبد النظير محمد

مدرس مساعد بقسم المناهج وطرق تعليم الرياضيات

كلية التربية – جامعة بورسعيد

دراسة مقدمة لاستكمال متطلبات الحصول على درجة دكتوراة الفلسفة في التربية (تخصص مناهج وطرق تدريس)

تحت إشراف

أ. د. / محمد سويلم البسيوني

أستاذ المناهج وطرق تعليم الرياضيات

ونائب رئيس الجامعة لشئون التعليم والطلاب

جامعة المنصورة

أ. د./ هدى عبد الحميد عبد الفتاح

أستاذ المناهج وطرق تعليم العلوم

ووكيل الكلية لشئون التعليم والطلاب

كلية التربية– جامعة بورسعيد

مقدمة

يتسم العصر الحالي بالتغير السريع حيث هناك تغيرات تتلاحق يوميا وتطورات هائلة في كافة مجالات الحياة ، مما يجعل العبء الأكبر يقع على المدرسة وما تقدمه من طرق وأساليب تدريسية مختلفة لمساعدة التلاميذ على تنمية مهارات التفكير المختلفة لديهم كهدف أساسي من أهداف تدريس المواد الدراسية المختلفة بصفة عامة والرياضيات بصفة خاصة، وتسريع نموهم المعرفي لمسايرة هذه التطورات.

وتعددت النظريات التي اهتمت بدراسة الكيفية التي تنمو بها البنية المعرفية للتلميذ، ومن ابرز هذه النظريات نظرية بياجيه في النمو المعرفي ،وقسم (بياجيه) مراحل النمو المعرفي إلى عدة مراحل لكل مرحلة خصائصها المميزة، وهذه المراحل هي:

(فتحي الزيات،١٩٩٥ ،١٩٠)• و(كمال زيتون، ٢٠٠٢ ،١٧٦-١٧٩)

١- المرحلة الحسية الحركية Sensory- Montor Stage

تبدأ من الميلاد حتى عمر سنتين وتعتبر هذه المرحلة فترة حرجة بالنسبة للطفل؛ لأن تحدث خلالها أسرع التغيرات في النمو العقلى المعرفي، ويستطيع الطفل أن يبني المعرفة من خلال الإدراك الحسي والأفعال الحركية والمعالجات اليدوية.

٢- مرحلة ما قبل العملياتPre-Operational Stage

وتبدأ من سن سنتين حتى السنة السابعة ويعجز الطفل في هذه المرحلة عن القيام بالتفكير المنطقي ، ويبدأ في هذه المرحلة استخدام الرموز اللغوية واللعب والتمثيل.

٣- مرحلة العمليات الحسية Concrete Operational Stage

تبدأ من سن السابعة حتى الحادية عشرة ويستطيع التلميذ في هذه المرحلة القيام بإجراءات عقلية ويكون تفكيره مقيد بدرجة كبيرة بالمحسوسات والخبرة المباشرة، ويكون غير قادر على التفكير المجرد.

٤- مرحلة العمليات الشكلية المجردة Formal Operational Stage

وتبدأ من السنة الحادية عشرة حتى السنة الخامسة عشرة، ويستطيع التلميذ في هذه المرحلة أن يتخيل ويفترض ويصبح تفكيره أكثر منطقية فهو يستطيع القيام بقدرات التفكير الاستدلالي، وينمو لديه التفكير المجرد والمنطقي.

وهناك العديد من التطبيقات التربوية لنظرية بياجيه في مجال تدريس الرياضيات من حيث تصميم المناهج، وتخطيطها، واختيار طرق التدريس، وأساليب التقويم التي تتناسب مع مراحل النمو للتلاميذ

• مسار التوثيق كما يلي :(أسم المؤلف ، السنة، الصفحة)

، وبالتالي معرفة المعلم لمراحل النمو وخصائص كل مرحلة يساعد في معرفة طبيعة التفكير لتلاميذه مما يساعده على اختيار أساليب التدريس والتقويم المناسبة.

وعلى معلم الرياضيات أن يتوقع أن بعض التلاميذ لا يكون مستوى نموهم العقلي (المعرفي) متناسبا مع نموهم العمري(الزمني) بمعنى أن بعض التلاميذ قد يصل للمرحلة الإعدادية ولكن مازال في مرحلة العمليات الحسية ، ولذلك على معلم الرياضيات أن يستخدم استراتيجيات تعليم مناسبة لقدرات التلاميذ العقلية وتساعدهم على التقدم إلى مراحل النمو الأعلى.(عصام وصفي ، محمد يوسف،٢٠٠١ ، ١٠٢)

وكانت هناك العديد من المحاولات لزيادة مستويات النمو المعرفي لدى التلاميذ حيث ظهرت برامج ومداخل تدريسية مختلفة لتحقيق ذلك، ومن هذه البرامج برنامج (آدي وشاير) لتسريع النمو المعرفي حيث يعمل على تسريع النمو المعرفي من خلال أربعة مراحل في كل مرحلة يتم استخدام استراتيجيات تدريسية خاصة، وتعمل هذه الاستراتيجيات على قيام التلاميذ بأنشطة تهدف إلى نمو قدرتهم على التفكير المجرد.

مراحل برنامج آدي وشاير :

(محمد السيد ،٢٠٠٨ ، ٢١٧-٢١٩)، (Hafiz & Shayer , 2000,261-262)

١- مرحلة الإعداد المبكر

وتعتبر هذه المرحلة مهمة حيث يعرض المعلم الدرس في صورة مشكلة، وتدور المناقشات بين التلاميذ في صورة مجموعات صغيرة، وبينهم وبين المعلم بهدف فهم التلاميذ لتفاصيل هذه المشكلة.

٢- التعارض المعرفي

وفيها يقدم المعلم مواقف تعليمية مركبة محيرة ونتائجها لا تتفق مع توقعات التلاميذ مما يسبب الدهشة والحيرة لأنها لا تتفق مع ما لديهم من معلومات مسبقة ؛ وهذا يعمل على إثارة تفكير التلاميذ وزيادة دافعيتهم للتعلم، وهذا الاندهاش يجعله يعيد النظر في بنيته المعرفية ويعيد النظر في طريقة تفكيره.

٣- ما وراء المعرفة

وفي هذه الخطوة يساعد المعلم التلاميذ على استخدام أسلوب التفكير في تفكيرهم فيسأل التلاميذ أسئلة تجعلهم يفكرون في عمليات التفكير التي استخدمت لحل المشكلات، ولماذا يفكرون بهذه الطريقة؟

٤- التجسير

والمقصود بالتجسير هو ربط ما تعلمه التلاميذ من خبرات بالحياة العملية لهم ، وبالتالي تمتد جسور العلم إلى المجتمع لينمو ويتطور، ويوضح المعلم في هذه المرحلة العلاقة بين ما تعلمه التلاميذ بحياتهم العملية ويدربهم على كيفية الربط دائما بين ما تعلموه، وما فائدته للمجتمع.

وأثبتت فعالية البرنامج في تسريع النمو المعرفي وزيادة التحصيل الدراسي كما في دراسة (Endler,2001) ،(منير موسى ،٢٠٠٢) لدي طلاب المرحلة الثانوية ، ودراسة (Mbano, 2003) لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية ، ودراسة (إيمان عوض، ٢٠٠٨) لدي طلاب المرحلة الثانوية، كما اثبتت فعاليته في تسريع النمو المعرفي وتنمية التفكير الاستدلالي والناقد في دراسة (امينة الجندي ، ٢٠٠٢) لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، كما تم اثبات فعالية البرنامج في تسريع النمو المعرفي والتحصيل في مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في الرياضيات في دراسة (Goulding,2002) .

كما يعد اتخاذ القرار من مهارات التفكير العليا التي يجب تنميتها لدي التلاميذ حيث يتطلب استخدام العديد من المهارات العقلية العليا مثل التحليل والتقويم والاستقراء والاستنباط (فتحي جروان ، ١٩٩٩ ،١٢٠)، وذلك لاختيار أنسب وأفضل الحلول للموقف أو المشكلة القائمة ، وتتعدد مهارات اتخاذ القرار فمنها تأطير القرار ، وتوليد البدائل ، وتحديد المحكات ، ووزن البدائل ، واختيار القرار .

وهناك تداخل بين اتخاذ القرار وحل المشكلات حيث كلاهما يبدأ بالإحساس بالمشكلة، وينتهي بالوصول إلي حل، إلا أن هناك اختلافات عديدة فيما بينها، منها أن عملية حل المشكلات تهدف إلى إيجاد حل للمشكلة، أما بالنسبة لاتخاذ القرار قد يبدأ التلميذ بعدد من الحلول الممكنة للمشكلة، ويختار أفضلها .

ويمكن تدريب التلاميذ على مهارات اتخاذ القرار عن طريق اتاحة الفرصة لهم للتدريب على التفكير العلمي قبل إبداء الرأي ، وذلك من خلال إشراكهم في تحديد المشكلات وصياغتها، واستخدام الأساليب العلمية في حلها بالقدر الذي يسمح لكل تلميذ بممارسة حرية التفكير طبقا لقدراته، واستعداداته تحت إشراف المعلم .(عباس علام ، ٢٠٠٩ ، ٢٠٥)

وأشار كل من (فهيم مصطفي ، ٢٠٠٢ ،٩٦) ، (فتحي جروان ، ١٩٩٩ ، ١٢٣) إلي أهمية تدريب التلاميذ علي اتخاذ قراراتهم وتحمل مسؤولية نتائج تلك القرارات، وذلك لأن في الطفولة تحدث عمليات اتخاذ القرار دون دراية ودون خبرات بالخطوات المنطقية المتعلقة بالقرار أو بنتائجه، فإذا استمر الطفل في اتخاذ قراراته في المستقبل بهذا الأسلوب العشوائي سوف تكون قراراته خاطئة

في كثير من المواقف ، وكما تزداد الأهمية نظرا لأننا في عصر لم تعد الاختيارات فيه محصورة بين (أبيض وأسود) فقط.

ولذلك اهتمت العديد من الدراسات بتنمية القدرة علي اتخاذ القرار لدي المتعلمين، فمنها دراسة (نعيمة حسن أحمد ، سحر عبد الكريم ، ٢٠٠٠) والتي استخدمت النموذج الاجتماعي ، ودراسة (عبد الستار رحيم ، ٢٠٠٣) والتي استخدمت إستراتيجية ويتلي البنائية ، ودراسة (أحلام الشربيني ، ٢٠٠٦) والتي استخدمت نموذج الأيدي والعقول ، ودراسة (محمود سيد محمود ، ٢٠٠٨) والتي استخدمت نموذج التعليم البنائي .

وبناء على ما سبق من توضيح أهمية تنمية مهارات اتخاذ القرار لدى التلاميذ؛ فسوف يعمل البحث الحالي على تنمية مهارات اتخاذ القرار من خلال استخدام برنامج أدي وشاير.

الإحساس بالمشكلة

لاحظت الباحثة وجود ضعف لدى التلاميذ في استخدام بعض مهارات اتخاذ القرار مثل القدرة على تحديد البدائل المختلفة للحلول، وتحديد المحكات اللازمة للاختيار بين البدائل وتحديد وتقييم البدائل، ومن ثم اختيار أفضل البدائل.

وللتأكد من صدق ملحوظات الباحثة قامت بعقد مقابلات مع (١٠) من المعلمين بالمرحلة الإعدادية، و(٧) من الموجهين حول مدى تمكن التلاميذ من مهارات اتخاذ ، ومن نتائج المقابلة ما يلي:

١. ضعف مستوى التلاميذ في اتخاذ القرار
٢. عدم وجود وعي لدى معظم المعلمين والموجهين لمهارات اتخاذ القرار.

كما كان من نتائج المقابلة الإشارة إلى وجود انخفاض في مستوى النمو المعرفي للتلاميذ حيث مازالوا في المرحلة الحسية، ويفضلون الدراسة بالمحسوسات بالرغم من أن تبدأ دراسة الرياضيات المجردة من بداية المرحلة الإعدادية ، وذلك يؤدي إلى شعور التلاميذ بصعوبة مادة الرياضيات، وعدم قدرتهم على ممارسة مهارات التفكير العليا ، وذلك ما دفع الباحثة للقيام بدراسة استطلاعية عبارة عن تطبيق اختبار النمو المعرفي لبياجيه لتعرف مستوى النمو العقلي للتلاميذ ، وقامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة مكونة من (٥٠) تلميذة من تلميذات المرحلة الإعدادية بمدرسة المسجد الأقصى الإعدادية بنات في بداية الفصل الدراسي الثاني من شهر فبراير لعام ٢٠٠٨/٢٠٠٩م ، وكانت نتائج هذه الدراسة الإستطلاعية كما يوضحها الجدول التالي :

جدول (١) نتائج الدراسة الإستطلاعية

المرحلة	عدد التلميذات	درجات التلميذات	النسبة المئوية
المرحلة الحسية	٢١	١-٥	٤٢%
المرحلة الإنتقالية	٢٨	٦-١١	٥٦%
المرحلة التجريدية	١	١٢-١٥	٢%

إضافة لما سبق ومما زاد من دافعية الباحثة لإجراء البحث الحالي ما يلي:

- قلة البحوث والدراسات السابقة التي اهتمت بتسريع النمو المعرفي في مادة الرياضيات ، حيث لا يوجد دراسة عربية واحدة (في حدود ما توصلت إليه الباحثة) قامت بذلك.
- قلة البحوث والدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية مهارات اتخاذ القرار في مادة الرياضيات ، حيث لا يوجد دراسة عربية واحدة (في حدود علم الباحثة) قامت بذلك.

أسئلة البحث

تحددت مشكلة البحث الحالي في السؤال الرئيسي التالي :

" ما فعالية برنامج أدي وشاير في تسريع النمو المعرفي وتنمية مهارات اتخاذ القرار في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي"

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية: -

١- ما مهارات اتخاذ القرار التي يجب تنميتها لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية والتي تتناسب مع طبيعة مادة الرياضيات ؟

٢- ما فعالية البرنامج في تسريع النمو المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٣- ما فعالية البرنامج في تنمية القدرة علي اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث

يهدف البحث الحالي إلى:

١- التحقق من فعالية البرنامج في تسريع النمو المعرفي للتلاميذ .

٢- التحقق من فعالية البرنامج في تنمية قدرة تلاميذ المرحلة الإعدادية علي اتخاذ القرار .

أهمية البحث

تفيد نتائج البحث الحالي كلاً من :

* مخططي ومطوري المناهج في :

توجيه نظرهم إلي كيفية تخطيط مناهج الرياضيات بطريقة تسرع نمو التلاميذ العقلي والمعرفي، وتنمي قدرتهم في مهارات اتخاذ القرار.

* المعلمين والموجهين في :

مساعدتهم علي استخدام أساليب، وطرق تركز علي فهم التلاميذ، وليس حفظهم لموضوع التعليم، وإمدادهم بدليل معلم معد بأسلوب يساعد على تنمية القدرة على اتخاذ القرار في الرياضيات.

* المتعلم :

تمكنه من فهم عملية تعلمه ، وإدارة تفكيره وقدرته علي اتخاذ قراره بنفسه .

* الباحثين :

من خلال تقديم توصيات ومقترحات تفتح المجال لبحوث أخري .

أدوت البحث

استخدمت الباحثة الأدوات التالية:

١. اختبار بياجية للنمو المعرفي.(ترجمة حسين زيتون)
٢. اختبار اتخاذ القرار في الرياضيات. (إعداد الباحثة)

منهج البحث

اعتمد البحث الحالي على ما يلي :

١. المنهج الوصفي في إعداد برنامج أدي وشاير وإعداد أدوات البحث.
٢. المنهج شبه التجريبي في التحقق من فعالية البرنامج في تسريع النمو المعرفي ، وتنمية مهارات اتخاذ القرار في الرياضيات، وسوف تستخدم الباحثة التصميم القبلي / البعدي باستخدام مجموعتين متكافئتين أحداهما ضابطة والأخرى تجريبية .

فروض البحث

سوف تقوم الباحثة بالتحقق من صحة الفرضين التالين:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية(ل≤ ٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار النمو المعرفي لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية.
٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية(ل≤ ٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار اتخاذ القرار في الرياضيات لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية.

مصطلحات البحث

النمو المعرفي:

هي مراحل النمو المعرفي وارتقاء التفكير والتي حددها بياجيه في أربعة مراحل هي :المرحلة الحركية ، و مرحلة ما قبل العمليات، المرحلة الحسية ، ومرحلة العمليات الشكلية ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار بياجية للنمو المعرفي. (أمنية الجندي ، ٢٠٠٢،٥٦٩)

اتخاذ القرار:Decision Making

هو عملية مركبة تهدف إلى اختيار أفضل البدائل أو الحلول المتاحة للفرد في موقف معين من أجل الوصول إلى تحقيق الأهداف المرجوة.(فتحي جروان ، ١٩٩٩ ، ١٢٠)

ويعرف إجرائيا في البحث الحالي:

هو عملية عقلية مركبة تهدف إلى اختيار أفضل الحلول المتاحة للتلميذ لحل مشكلة رياضية ،ويقاس من خلال مقياس اتخاذ القرار الذي أعدته الباحثة لهذا الغرض.

الإطار النظري للبحث

المحور الأول برنامج أدي وشاير لتسريع النمو المعرفي

تعريف تسريع النمو المعرفي

قبل التعرف على المقصود بتسريع النمو المعرفي يجب معرفة أولا المقصود بالنمو العقلي المعرفي تبعا لبياجية، ويعرف بياجية النمو المعرفي Cognitive Development بأنه تطور الأبنية المعرفية داخل عقل الفرد، وارتقاء تفكيره تدريجيا من البسيط إلى المعقد عند مروره بخبرات ما، حيث يقوم بعمليات مستمرة من التمثيل والمواءمة بهدف إعادة التوازن المعرفي وتعديل الأبنية المعرفية ويحدث ذلك التطور خلال فترات زمنية تقريبية. (Karl,1997,137)

وتتعدد تعريفات تسريع النمو المعرفي، منها:

يعرف أدي وشاير تسريع النمو المعرفي من خلال تدريس العلوم بأنه برنامج للتدخل يتألف من المحتوى وطريقة التدريس معا حيث يتم تصميم المحتوى في صورة مشكلات تتحدى مستويات تفكير التلاميذ الحالية، وتتضمن طريقة التدريس التي تشجع التلاميذ على حل المشكلات المعروضة عليهم من خلال مشاركتهم في أنشطة التعلم داخل مجموعات صغيرة وبناء معرفتهم بأنفسهم.
(Adey&Shayer,1994)

ويعرفه "جونس وجوت" بأنه برنامج يتألف من المحتوى وطريقة التدريس معا حيث يتم تصميم الدروس في صورة مشكلات وتعتمد طريقة التدريس على نشاط التعلم في التوصل إلى المعرفة الإجرائية التي تساعده في حل المشكلات من خلال ممارسته لعمليات مختلفة من التفكير.
(Jones&Gott,1998)

وتعرفه الباحثة بأنه " هو الانتقال السريع بالتلاميذ من مرحلة العمليات الحسية إلى مرحلة العمليات المجردة عن طريق تزويدهم بمهارات التفكير المجرد وذلك للانتقال بهم من مرحلة العمليات الحسية إلى مرحلة العمليات المجردة، عن طريق القيام بأربع خطوات هي: المناقشات الصفية ــ الصراع المعرفي ــ ما وراء المعرفة ــ التجسير".

مراحل برنامج أدي وشاير

هدف برنامج تسريع النمو المعرفي إلى نقل التلاميذ من مرحلة العمليات المحسوسة إلى مرحلة العمليات المجردة والتفكير المنطقي، ولكي يتحقق هذا الهدف يجب أن يمر التلميذ بالمراحل المتتابعة للبرنامج، ويتكون البرنامج من عدد من المراحل حيث أشارت بعض الأدبيات إلى أنهم خمس مراحل وهي (الإعداد، الصراع المعرفي، البناء، ما وراء المعرفة، التجسير) إلا أن هناك بعض الدراسات والأدبيات السابقة أشارت إلى أنهم أربعة مراحل وذلك بدمج المرحلة الثالثة (البناء) مع مرحلة التعارض المعرفي وهذا ما سوف تتبناه الباحثة، وبالتالي مراحل البرنامج هي كما يلي:

١. مرحلة الإعداد (المناقشات الصفية)Concrete Preparation Stage

وتعتبر هذه المرحلة هي الخطوة الأولى لتجهيز التلاميذ لفهم موضوع الدرس حيث يقوم المعلم بوضع الإطار العام لتقديم المشكلة، ويساعد التلاميذ في التعرف على المصطلحات الجديدة في موضوع الدرس، ويتحقق فهم التلاميذ لموضوع الدرس من خلال تقسيم الطلاب إلى عدة مجموعات، يكون المعلم أكثر من مجرد مصدر للمعلومات أو الإدارة وأكثر من مسهل وميسر لعملية التعلم بل يكون موجها للأنشطة والمناقشات، ويطرح المعلم كثيرا من الأسئلة الفردية والجماعية على الطلاب وذلك لإيجاد لغة تفاهم مشتركة بينه وبين الطلاب، كما يعطي المعلم بين الفرصة للطلاب للتعبير عن العلاقات التي توصلا إليها أو استخدموها أو الإجراءات التي نفذوها.

(محمد السيد، ٢٠٠٨، ٢١٨)، (Mbano,2003,72)

٢. مرحلة الصراع المعرفي:Cognitive Conflict Stage

ويعتمد التدريس في هذا البرنامج على أن يقع التلميذ تحت تأثير نتائج ومفاهيم متعارضة مع ما يعرفه وما في حوزته؛ مما يسبب له نوع من الصراع المعرفي حتى يصل إلى التوازن المعرفي، وهذا يمثل المرحلة الثانية للبرنامج.

وفي هذه المرحلة يتعرض التلاميذ إلى مشاهدات تكون بمثابة مفاجأة لهم لأنها لا تتفق مع توقعاتهم أو مع خبراتهم السابقة فيتولد نتيجة لهذه المفاجأة حالة من الاندهاش تدعو التلاميذ لإعادة النظر في بنيته المعرفية وطريقة تفكيره لكي يتكيف مع الأدلة التجريبية الجديدة، وتتكون لدى التلميذ حالة من الدهشة تدفعه إلى تنفيذ النشاط بحماس ودافعية لحل إشكالية التضارب المعرفي الذي يواجهه، ويجب أن يستخدم المعلم أنشطة صعبة ومحيرة للتلميذ حتى يصل إلى أقصى ما يستطيع من التفكير بل ويتعداه حتى الوصول إلى حالة التوازن (محمد السيد، ٢٠٠٨، ٢١٧-٢١٨).

٣. مرحلة ما وراء المعرفة:Metacognitive Stage

ما وراء المعرفة تعني التفكير في التفكير، يعرفها "بالكي" و"سبنس" (Balkey and Spence, 1990) بأنها التفكير، ومعرفة ماذا نعرف وماذا لا نعرف.

وتشير "بوريش" (Borich, 1996, 338) إلى أنها العمليات العقلية التي يستخدمها المتعلم لفهم واستدعاء محتوى التعلم.

ويعرفها (جابر عبد الحميد، ١٩٩٩، ٣٢٩) بأنها معرفة الفرد المتعلقة بعملياته المعرفية والأنشطة الذهنية وأساليب التعلم والتحكم الذاتي المستخدم في عمليات التذكر والفهم والإدارة والتخطيط وحل المشكلات.

وربط كلا من(Desoete & Roeyers ,2006)و (Wilson and Clarke,2004,26)بين ما وراء المعرفة والأداء في الرياضيات حيث أن النجاح أو الفشل في حل مشكلة ما وراء معرفية يمكن إرجاعه إلى ما وراء المعرفة ، كما أن التلاميذ الذين يواجهون صعوبات في تعلم الرياضيات يفتقرون إلى مهارات ما وراء المعرفة ولا يستخدمون مقدار من الاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفية .

٤. مرحلة التجسير Bridging Stage

ويعني التجسير ربط ما تعلمه التلاميذ من خبرات بالحياة العملية في المجتمع الخارجي وربطها بالخبرات المتعلمة بالمواد الدراسية الأخرى.

وبناء الجسور الفكرية بين الأنشطة والحياة العملية يساعد لإخراج الخبرات التعليمية من الإطار النظري إلى ميدان التطبيقات في الحياة العملية، كما أن ربط الخبرات الجديدة بالمواد الدراسية الأخرى يساعد في نقل خبرات التعليم إلى مجالات الدراسة المتنوعة يساعد كذلك في تكوين صورة متكاملة للمعرفة. (Scalon & West , 1993 , 199) (محمد السيد، ٢٠٠٨، ٢١٨-٢١٩)

ويشير "سشورز و شيرين" (Schwarz & Sherin,2002 , 733) إلى أن إهمال ربط المعرفة الجديدة بالتطبيقات العملية أو انعزال المحتوى عن التطبيقات والمهارات العملية ؛ قد يكون سببا في شعور التلاميذ بالقلق والخوف تجاه تحقيق الأهداف المتعلقة بالتحصيل الدراسي أ وتنمية مهارات التفكير.

المحور الثاني : اتخاذ القرار

تعريف اتخاذ القرار: تعددت تعريفات اتخاذ القرار فمنها ما يلي:

يعرف بأنه عملية دينامية مستمرة تهدف إلى إحداث تغيرات جوهرية في النظام التقليدي أو الوصول إلى نتائج إيجابية حول قضية أو موقف أو الوصول إلى حل مناسب حول مشكلة معينة بالاعتماد على معلومات وبيانات صحيحة. (فهيم مصطفى،٦٨،٢٠٠٢)

ويعني عمل خيار ضمن مجموعة من أشياء مناسبة أو احتمالات وفي كل خيار هناك عادة بعض الأشياء الجيدة بالإضافة إلى بعض الأشياء الرديئة. (جون لانغريهر، ٢٠٠٢، ١٣٤)

ويعرف إجرائيا في البحث الحالي بأنه:"عملية عقلية مركبة تهدف إلى اختيار أفضل الحلول المتاحة للتلميذ لحل مشكلة رياضية، ويقاس من خلال مقياس اتخاذ القرار الذي أعدته الباحثة لهذا الغرض".

اتخاذ القرار في الرياضيات

تظهر أهمية تنمية مهارات اتخاذ القرار لدى التلاميذ عبر المواد الدراسية المختلفة بصفة عامة والرياضيات بصفة خاصة وذلك لأن الرياضيات تعد مجالا خصبا لتنمية جميع مهارات التفكير نظرا لطبيعتها المجردة وبالتالي مهارات اتخاذ القرار.

وأشار (وائل عبد الله، ٢٠٠٦، ٢٤) إلى أن الرياضيات المدرسية تعد وسطا مناسبا لتنمية مهارات اتخاذ القرار في الرياضيات من خلال استراتيجية تدريسية تقدم مشكلة رياضية حياتية يمارس التلميذ من خلالها فرصة الاختيار بين البدائل المتاحة للتوصل إلى القرار المناسب.

ولذلك يرى (وليم عبيد، ٢٠٠٤، ٢٧٩-٢٨٠) أن أنشطة اتخاذ القرار تهدف إلى تدريب التلاميذ على مواجهة مشكلات رياضية ويتطلب اتخاذ قرارات مناسبة وتفيدهم أو تحول دون وقوع ما لا يرغبونه، وفي المواقف التي تتطلب اتخاذ قرار يجب على المعلم أن يوجه التلاميذ إلى:

- تفهم الموقف تماما وتحديد الهدف الأمثل الذي يسعى أو يأمل الشخص لبلوغه من خلال قرار يتخذه.
- تحديد وإدراك واضح لكل البدائل الممكنة وتحليل كل منها في ضوء إمكانيته بتنفيذها من حيث تكلفتها والوقت اللازم لها وسلبيات وايجابيات كل منها.
- اتخاذ القرار، حيث يستفز التلميذ على بديل محدد ليأخذ به.

أهمية اتخاذ القرار

وفي ظل التغيرات الجارية لابد من توخي الحرص والدقة عند اتخاذ القرار لأن القرار الخاطئ ستكون له آثاره السلبية على حياة الفرد الحالية والمستقبلية معا، ويظهر ذلك واضحا على مستوى الأمم والدول، لأنه إذا اتخذ مسئول ما في بلد ما قرارا وكان هذا القرار لا يتسم بالدقة والعقلانية فإن آثاره لن يؤثر على حياة الأفراد الحاليين في ذلك البلد أنما تستمر آثاره على حياة الأجيال القادمة أيضا. (مجدي عزيز، ٢٠٣،٢٠٠٤)

ونظرا للتغيرات السريعة والمتلاحقة في المجتمع الحالي أصبح المواطنون بحاجة على اتخاذ قرارات حاسمة لمواجهة المشكلات التي تعترضهم، والمشكلات التي يواجهها المواطنين هي إما ذات

طبيعة شخصية أو تتطلب عملا جماعيا، وإذا لم يكن هؤلاء مزودين بمهارات اتخاذ القرار فلم يكونوا قادرين على اتخاذ قرارات سليمة وحل المشكلات الاجتماعية والشخصية التي تعترضهم؛ لذا لابد أن توفر المدارس للتلاميذ فرصا للانهماك في عمليات حل المشكلات وتعلم مهارات اتخاذ القرارات. (محمد الطيطي، ٢٠٠٤، ١٨٦)

مهارات اتخاذ القرار

هناك العديد من التصنيفات لمهارات اتخاذ القرار منها ما أشار إليه (عبد الحميد عبد الحميد، ٢٠٠٨، ١٣٥) إلى أن مهارات اتخاذ القرار هي:

١. تحديد المشكلة وتحليلها.
٢. جمع المعلومات الكافية.
٣. تحديد البدائل الممكنة للمشكلة.
٤. تقييم البدائل.
٥. اختيار البديل المناسب.
٦. وضع البدائل موضع التنفيذ.
٧. المتابعة وقياس النتائج.

كما حدد (Furly& Bethy,1992,24) المهارات التي يجب أن يتعلمها التلاميذ عند اتخاذهم القرارات هي:

١. التعرف على الاختيارات المتاحة.
٢. التعرف على النتائج المترتبة على كل اختيار.
٣. تقييم الرغبة لكل نتيجة من النتائج.
٤. تقييم إمكانية تحقيق كل نتيجة من النتائج.
٥. اتخاذ الاختيار مستخدما قاعدة الاختيار.

وتأسيسا على ما سبق يمكن تحديد مهارات اتخاذ القرارات بصفة عامة وفي الرياضيات بصفة خاصة كما يلي:

١. مهارة تحليل وتحديد المشكلة
٢. مهارة جمع المعلومات
٣. مهارة تحديد البدائل لحل المشكلة
٤. مهارة تقييم البدائل المقترحة لحل المشكلة
٥. مهارة اتخاذ القرار (اختيار البديل المناسب)

العقبات التي تواجه متخذ القرار

عملية اتخاذ القرار معقدة وتحتاج إلى تخطيط إلا أن هناك عدد من العقبات التي تواجه متخذ القرار منها ما ذكره (صالح أبو جادو، محمد نوفل،٢٠٠٧، ٣٨٤) وهي:

١. **عدم قدرة متخذ القرار على تحديد المشكلة بدقة.**
٢. **عدم قدرة متخذ القرار على التنبؤ بمختلف النتائج المتوقع حدوثها نتيجة اتخاذ القرار.**
٣. **عدم قدرة متخذ القرار على الوصول إلى جميع الحلول الممكنة للمشكلة موضوع البحث.**
٤. **عجز الفرد الذي يعمل على اتخاذ القرار من القيام بعملية تقييم مثالية للبدائل المقترحة التي تم تطويرها لحل المشكلة.**
٥. **تلعب قيم الفرد الفلسفية والاجتماعية دورا رئيسيا في عدم موضوعية الفرد وتحيزه عند اتخاذ القرارات.**
٦. **تتأثر عملية اتخاذ القرارات إلى حد كبير بخبرات الفرد المحدودة أو نقص المعلومات اللازمة لاتخاذ القرار.**

إجراءات البحث

للإجابة على أسئلة البحث والتحقق من صحة فرضه تم إتباع الإجراءات التالية

أولا: إعداد المواد التعليمية المستخدمة في البحث

١- إعداد قائمة مهارات اتخاذ القرار

- **تم الإطلاع على الأدبيات والمراجع، ومراجعة الدراسات السابقة التي تناولت مهارات اتخاذ القرار للاستفادة منها في إعداد قائمة بمهارات اتخاذ القرار.**
- **أعدت الباحثة قائمة بمهارات اتخاذ القرار الرئيسية على أن تضم كل واحدة منها مجموعة من مهارات اتخاذ القرار الفرعية.**
- **تم عرض هذه القائمة على السادة المحكمين لإبداء الرأي فيها ، وذلك قبل وضعها في صورتها النهائية.**

وفي ضوء أراء المحكمين قامت الباحثة بالتعديلات وأصبحت قائمة مهارات اتخاذ القرار بصورتها النهائية.

٢- إعداد برنامج أدي وشاير لتسريع النمو المعرفي

هذا البرنامج اعد لتسريع النمو المعرفي للتلاميذ بنقلهم من مرحلة التفكير المحسوس إلى مرحلة التعليم المجرد حتى يتناسب مع المرحلة العقلية لديهم ويتم عرض البرنامج كما يلي:

(٢-١) تحدد جوانب البرنامج ومقوماته فيما يلي:

• التعريف بالبرنامج

هو برنامج للإسراع بنمو البنية المعرفية لتلاميذ المرحلة الإعدادية عن طريق تزويدهم بمهارات التفكير المجرد وذلك للانتقال بهم من مرحلة العمليات الحسية إلى مرحلة العمليات المجردة ، عن طريق القيام بأربع خطوات هي : المناقشات الصفية ــ الصراع المعرفي ــ ما وراء المعرفة ــ التجسير.

• أهداف البرنامج

هناك هدف عام للبرنامج وأهداف تعليمية وهي:

١) الهدف العام للبرنامج:

هدف البرنامج إلى تسريع النمو المعرفي وتنمية بعض مهارات اتخاذ القرار في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢) الأهداف التعليمية

وهي مقسمة إلى ثلاث مستويات وصيغت في (٥٧) هدف منها (١٣) هدف خاص بالمستوى الأول ، (٣١) هدف خاصة بالمستوى الثاني ، (١٣)هدف خاص بالمستوى الثالث.

وتم صياغة هذه الأهداف كما يلي:

أ- صياغة أهداف كل درس بحيث تحقق جزء من الهدف العام .

ب- صياغة الأهداف المعرفية وفقا لمستويات المعرفة الثلاث ، وهي : المستوى الأول (التذكر) ، والمستوى الثاني (الفهم والتطبيق) ، والمستوى الثالث (التحليل والتركيب والتقويم).

• مراحل البرنامج

وهي أربع مراحل كما يلي

المرحلة الأولى : مرحلة المناقشات الصفية

المرحلة الثانية : مرحلة الصراع المعرفي

المرحلة الثالثة : مرحلة ماوراء المعرفة

المرحلة الرابعة : مرحلة التجسير

١. المحتوى الدراسي

تم اختيار وحدتين من كتاب رياضيات الصف الثاني الإعدادي وهما وحدة " التحويلات الهندسية والتشابه " ، ووحدة " المساحات" وذلك للأسباب التالية :

١) صياغة الوحدتين بحيث تشتمل على الكثير من التمارين المتنوعة التي تثير التفكير ولا تمثل تطبيقا مباشرا فقط ، كما يمكن تعديل صياغتهما تبعا للبرنامج ، وإضافة بعض التمارين لتكون مناسبة لتحقيق الهدف العام للبرنامج.

٢) زمن تدريس الوحدتين كبير نسبيا مما يعطي فرصة لإظهار تأثير البرنامج.

٣) تشتمل دروس الوحدتين على العديد من المفاهيم التي يمكن استخدامها في وضع تطبيقات حياتية كثيرة مما يسهم في تفعيل مرحلة التجسير بالبرنامج وتنمية مهارات اتخاذ القرار.

٢. الوسائل والأنشطة التعليمية

تم اختيار الوسائل والأنشطة التعليمية المناسبة لتحقيق أهداف البرنامج والتي تتناسب مع طبيعة المحتوى وخصائص التلاميذ ، كما تم مراعاة ما يلي:

١) الوسائل والأنشطة المقدمة مناسبة للدرس وتقدم في الوقت المناسب.

٢) الأنشطة المستخدمة تكون متاحة لجميع التلاميذ وتثير تفكيرهم وتشجعهم على اتخاذ القرارات سواء في مواقف حياتية أو في الرياضيات كما تشجعهم على الوصول إلى حلول ابتكارية للأنشطة الرياضية.

٣) تدرج الأنشطة من السهل للصعب ، وتكون مناسبة لمستوى التلاميذ.

٣. الأساليب التقويمية المتبعة

هناك نوعين من التقويم المتبع بهذا البرنامج:

١) تقويم داخلي: وذلك لتعزيز قدرة البرنامج على تحقيق أهدافه، والتقويم الداخلي نوعان

- تقويم تكويني او بنائي

وذلك من بداية الدرس وحتى نهايته عن طريق المناقشة ومحاولة تصحيح الخطأ بالتمارين الخاصة بتقويم كل درس.

- التقويم النهائي للبرنامج

ويتم ذلك من خلال الاختبارات التي تم إعدادها للتأكد من تحقيق الهدف العام للبرنامج وهي اختبار النمو المعرفي ، اختبار اتخاذ القرار في الرياضيات ،.

٢) تقويم خارجي

ويقصد به مقارنة البرنامج بغيره من البرامج وهذا يعني مقارنة الأثر الناتج والتغيير في تفكير وسلوك التلاميذ وذلك بمقارنته ببرنامج أخر يعرض نفس المحتوى.

(٢-٢) إعداد دليل المعلم وكتيب التلميذ لوحدتي التحويلات الهندسية والتشابة ، والمساحات

ويتضمن الدليل مقدمة ، هدف الدليل ، الأهداف لعامة للوحدتين ، عرض مراحل البرنامج ، وشرح كل مرحلة فيه بخطواتها والاستراتيجيات المستخدمة ، عرض دروس الوحدة وفقا للبرنامج، أما بالنسبة للكتيب فتضمن مقدمة ثم عرض الدروس وفقا للبرنامج متضمنة التمارين في الوحدة مع ترك فراغ للإجابة .

وتم عرض الدليل والكتيب على السادة المحكمين، وقد أبدى المحكمون بعض الملاحظات والتي وضعت في الاعتبار وبذلك أصبح الدليل والكتيب صالحا للاستخدام.

ثانيا : إعداد أدوات البحث

١- اختبار مراحل لنمو المعرفي

تم الاستعانة باختبار بياجية للنمو المعرفي وقد أعد الاختبار أنطوان لوسون Lawson (١٩٧٨) وترجمه للعربية (حسن حسين زيتون ، ١٩٨٦) ، ويهدف هذا الاختبار إلى تحديد مستوى النمو العقلي للتلاميذ وفقا لتصنيف بياجية للنمو العقلي وذلك قبل وبعد دراسة الوحدتين.

(١-١) وصف الاختبار وتقدير الدرجات

يتكون الاختبار من (١٥) بندا يتضمن كل بند مشكلة معينة تستخدم الاجهزة والأدوات لشرحها وتوضحها ، ويقوم التلميذ باختيار الاجابة الصحيحة للمشكلة من عدة اجابات، مع تقديم تفسير لاجاباتهم.

لتصحيح الاختبار اتبع التالي:

- يعطى التلميذ درجة (واحد) عن كل بند إذا كانت اجابة التلميذ صحيحة وكتب تفسير صحيحا لها.
- ويعطى التلميذ درجة (صفر) في الحالات التالية : إذا كانت الاجابة صحيحة دون تفسير ، أو الجابة خطأ والتفسير صحيح ، أو الاجابة خطأ والتفسير خطأ ايضا.

وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (١٥) درجة، وتم تصنيف التلاميذ على المراحل العقلية المختلفة طبقا لدراجاتهم في الاختبار كما يلي:

جدول (٢) تصنيف التلاميذ طبقا لدراجتهم

المرحلة	الدرجات
المرحلة الحسية	صفر – ٥
المرحلة الإنتقالية	٦ – ١١
المرحلة التجريدية	١٢ –١٥

(١-٢) التجريب الاستطلاعي للاختبار

طبق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الاعدادي وعددها (٢٥) تلميذة من تلميذات مدرسة المسجد الأقصى الإعدادية بنات وذلك لتحديد ما يلي:

١) حساب صدق الاختبار:

تم حساب الصدق عن طريق حساب الاتساق الداخلي بين درجات كل بعد (مهارة)، والدرجة الكلية للاختبار كالتالي :

جدول (٣)معاملات الارتباط بين درجات كل بند من بنود الاختبار والدرجة الكلية

البند	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
الاختبار الكلي	٠,٦**	٠,٦**	٠,٦**	٠,٧**	٠,٦**	٠,٨**	٠,٦**	٠,٨**	٠,٨**	٠,٦**	٠,٧**	٠,٦**	٠,٨**	٠,٥**	٠,٦**

حيث تشير (**) إلى أن القيمة دالة عند ٠,٠١ ؛ وبالتالي نجد أن هناك اتساق داخلي بين كل بند من بنود الاختبار والدرجة الكلية للاختبار ، ومن ثم يكون الاختبار صادقا .

٢) حساب ثبات الاختبار:

يقصد بثبات الاختبار أن يعطي الاختبار نفس النتائج إذ ما أعيد تطبيقه مرة أخرى على نفس الأفراد، وقد تم حساب الثبات بحساب معامل (ألفا) ، وقد بلغ (٠,٨٦) ، كما تم حسابه بالتجزئة النصفية فكان ثبات الجزء الأول (٠,٧٥) وثبات الجزء الثاني (٠,٧٨) مما يدل على ثبات الاختبار .

٣) تحديد زمن الاختبار:

تم تحديد زمن الاختبار باستخدام معادلة الزمن المناسب للاختبار (فؤاد البهي السيد ، ١٩٧٩ ، ٤٦٧)، وبلغ الزمن المناسب للإجابة على مفردات الاختبار (٩٠) دقيقة. .

٢- إعداد اختبار اتخاذ القرار في الرياضيات

اتبعت الباحثة الخطوات التالية في إعداد اختبار اتخاذ القرار في الرياضيات

(٢-١) تحديد الهدف من اختبار اتخاذ القرار في الرياضيات

يهدف الاختبار إلى قياس مدى نمو مهارات اتخاذ القرار في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من خلال مواقف رياضية.

(٢-٢) تحديد مهارات اتخاذ القرار في الرياضيات

من خلال الإطلاع على الأدبيات والبحوث السابقة قامت الباحثة بإعداد قائمة بمهارات اتخاذ القرار ، وقد تم إعداد هذا لاختبار بحيث يقيس المهارات الخمس التالية :

أ- تأطير القرار

ب-توليد البدائل لحل المشكلة

ج-تحديد المحكات اللازمة لاتخاذ القرار

د- تقييم البدائل المقترحة لحل المشكلة

٥- الوصول إلى القرار المناسب

(٢-٣)تحديد نوع مفردات الاختبار

وزعت أسئلة الاختبار على ثلاث أنواع من الأسئلة وهي:-

١- أسئلة الاختيار من متعدد (أربعة أختيارات):

وعددها (٦) أسئلة ، وقد راعت الباحثة تم توزيع الاستجابات توزيعا عشوائيا حتى لا يكتشف التلميذ الترتيب النمطي للاستجابة بالنسبة لأسئلة الاختيار من متعدد .

١- أسئلة ترتيب:وعددها سؤال واحد ونصف حيث يطلب من التلميذ ترتيب الإجابات طبقا لمحك تم تحديده بالسؤال.

٢- أسئلة مقالية:وعددها (سؤالين ونص) ، وتم صياغتهم بطريقة تحدد المطلوب منهم بطريقة مباشرة حيث تتطلب سرد العديد من الحلول والبدائل للإجابة.

وفيما يلي جدول بمواصفات اختبار اتخاذ القرار في الرياضيات

جدول (٤)مواصفات اختبار اتخاذ القرار في الرياضيات

م	المهارة	رقم المفردة
١	تأطير القرار	رقم (٢) ، رقم (٣)
٢	توليد البدائل لحل المشكلة	رقم (٧) ورقم (٩)
٣	تحديد المحكات اللازمة لاتخاذ القرار	رقم (٤) ، رقم (٦)
٤	تقييم البدائل المقترحة لحل المشكلة	رقم (٨) ، رقم (١٠)
٥	الوصول إلى القرار المناسب	رقم (١) ، قم (٥)
المجموع	مهارات اتخاذ القرار	١٠ مفردات

(٢-٤)نظام تقدير الدرجات وطريقة تصحيح الاختبار

بالنسبة لأسئلة الاختيار من متعدد يقدر بدرجتين في حالة الاختيار الصحيح ، ودرجة (صفر) في حالة الاختيار الخطأ، بالنسبة لأسئلة الترتيب تعطى درجتان في حالة الترتيب الصحيح ، ودرجة (صفر) في حالة الترتيب الخطأ ، بالنسبة لأسئلة المقال تم وضح درجة واحدة لكل مقترح للاجابة حسب عدد المقترحات ودرجة (صفر) في حالة عدم وضع مقترحات للإجابة ، وبالتالي تصبح الدرجة الكلية للاختبار (٢٥) درجة

(٢-٥)صدق الاختبار

تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين بهدف التأكد من صلاحية الاختبار من حيث:

أ- مناسبة كل سؤال للمهارة التي يهتم بقياسها.

ب-سلامة ووضوح التعليمات ومناسبة الصياغة.

وقد قامت الباحثة في ضوء أراء المحكميين بالتي:

أ- إعادة صياغة بعض الأسئلة.

(٢-٦)التجريب الاستطلاعي للاختبار

تم تطبيق الاختبار في يوم (٢٠١١/٣/١٧) على عينة عشوائية من تلميذات الصف الثاني الإعدادي وعددهم (٢٥) طالبة من مدرسة المسجد الأقصى الإعدادية بنات ؛ وذلك بهدف :

١) حساب ثبات الاختبار:

تم حساب الثبات بحساب معامل (ألفا) وقد بلغ ثبات الجزء الأول (٠,٩١) ، والجزء الثاني (٠,٩٥) ، وقد بلغ ثبات الاختبار ككل بجزئية (٠,٨١) .

٢) تحديد زمن الاختبار:تم تحديد زمن الاختبار باستخدام معادلة الزمن المناسب للاختبار التي تم استخدامها في حساب زمن اختبار النمو العقلي، وبلغ الزمن المناسب للإجابة على الاختبار (٣٠) دقيقة .

(٢-٧) الاختبار في صورته النهائية

بعد التأكد من وضوح تعليماته ، وتحديد الزمن المناسب للإجابة على جميع مفرداته ، وثباته ، وصدقه من خلال عرضه على السادة المحكمين والتجربة الاستطلاعية ، أصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق في صورته النهائية.

ثالثا : التصميم التجريبي وإجراءت البحث

اتبعت الباحثة الخطوات التالية :

١- تحديد التصميم التجريبي

استخدمت الباحثة التصميم القبلي / البعدي باستخدام مجموعتين متكافئتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية.

٢- اختيار عينة البحث:عينة البحث من تلاميذ مدرسة (الغرفة التجارية الاعدادية) للبنين وتلميذات مدرسة (المسجد الأقصى الاعدادية) للبنات بطريقة عشوائية بمحافظة بورسعيد حيث تم اختيار فصلين بكل مدرسة أي فصلين ليصبحا المجموعة الضابطة تدرس بالطريقة التقليدية وعددها (٤٦) تلميذ وتلميذة، وفصلين ليصبحا مجموعة تجريبية تدرس برنامج أدي وشاير وعددها (٤٦) تلميذ وتلميذة.

وتم التحقق من تكافؤ المجموعتين وذلك كما يلي :

(٢-١)التحقق من تكافؤ تلاميذ المجموعتين في العمر الزمني:

من خلال الإطلاع على بيانات التلاميذ والتلميذات بالإدارة المدرسية بالمدرستين وجد أن العمر الزمني للتلاميذ عينة البحث يتراوح بين ١٣,٦- ١٤,٧سنة ، فهم متقاربون عمريا .

(٢-٢) التحقق من تكافؤ المجموعتين في المستوى الاجتماعي والاقتصادي:

حيث أن تلاميذ وتلميذات عينة البحث تم اختيارهم من مدرستين قريبتين في المكان؛ لذا فإن جميع التلاميذ تنتموا إلى بيئة اجتماعية واقتصادية واحدة .

(٢-٣) التحقق من تكافؤ المجموعتين في مراحل النمو المعرفي:

تم تطبيق اختبار مراحل بياجية للنمو المعرفي على تلاميذ المجموعتين قبليا ، ثم تم حساب الفروق بين متوسطات درجاتهم في الاختبار ، وهذا ما يوضحه الجدول التالي :

جدول (٥) دلالة الفروق بين درجات مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لاختبار بياجية

المجموعة	العدد	المتوسط	النحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة
التجريبة	٤٦	٦,٧	٢,٨	٠,٩٥	غير دالة
الضابطة	٤٧	٦,١	٢,٨		

ويتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث على اختبار مراحل النمو المعرفي ".

(٢-٤) التحقق من تكافؤ المجموعتين في اتخاذ القرار في الرياضيات:

تم تطبيق اختبار اتخاذ القرار في الرياضيات قبليا على تلاميذ المجموعتين ، ثم حساب دلالة الفروق بين متوسطي درجاتهم في الاختبار ، وهذا ما يوضحه الجدول التالي :

جدول (٦) دلالة الفروق بين درجات مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لاختبار اتخاذ القرار

البعد (المهارة)	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة عند مستوى ٠,٠١
المهارة الأولى	التجريبة	٤٦	٠,٧	١,١	٠,٢٨	غير دالة
	الضابطة	٤٧	٠,٦٣	٠,٩٤		
المهارة الثانية	التجريبة	٤٦	١,٠٤	١,٠٣	١،٧٦	غير دالة
	الضابطة	٤٧	١,٥	١,٣		
المهارة الثالثة	التجريبة	٤٦	٠,٦١	٠,٩٣	٠,١٥	غير دالة
	الضابطة	٤٧	٠,٦٤	١,٠٣		

المهارة الرابعة	التجريبية	٤٦	٠,٨٧	٠,٧٢	٠,٤٣	غير دالة
	الضابطة	٤٧	٠٠٠,٦٤	٠,٨٩		
المهارة الخامسة	التجريبة	٤٦	٠,٩٦	١,٠١	١,٠٩	غير دالة
	الضابطة	٤٧	١,٢	١,٠٨		
الاختباركل	التجريبة	٤٦	٣,٩	٣,٤	٠,٩٤	غير دالة
	الضابطة	٤٧	٤,٦	٣,٩		

ويتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار اتخاذ القرار في الرياضيات (بمهاراته المختلفة) وككل ، مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين في اتخاذ القرار في الرياضيات .

٣- تنفيذ تجربة البحث:

بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأدوات البحث على مجموعتي البحث وتحقيق التكافؤ بينهما ، بدأت الباحثة تنفيذ التجربة في النصف الثاني من العام الدراسي ٢٠١٠ – ٢٠١١ لمدة (٧) أسابيع بمعدل ثلاث حصص أسبوعيا ، وقد قامت الباحثة بالشرح للمجموعتين التجريبية والضابطة بعد حصولها على جدول الحصص بالفصول من إدارة المدرستين ، وذلك نظرا لأن مجموعتي البحث تكونت من أربعة فصول ، وتعذر وجود معلم يقوم بالشرح في الفصول الأربعة أو على الأقل فصلين منها .

٤-التطبيق البعدي لأدتا البحث:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدتين تم تطبيق اختبار بياجيه للنمو المعرفي واختبار اتخاذ القرار في الرياضيات بعديا على تلاميذ مجموعتي البحث ؛ وذلك بهدف رصد الدرجات والمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين في الاختبارين تمهيدا لمناقشة النتائج وتفسيرها واختبار صحة الفروض .

عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها

فيما يلي عرض لأهم النتائج التي تم التوصل إليها للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فرضه .

أولا: اختبار صحة الفرض :يوجد فرق ذو دلالة إحصائية(ل≤ ٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار النمو المعرفي لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية.

للتحقق من صحة الفرض تم حساب قيمة (ت) للفروق بين متوسطي تلاميذ المجموعتين (التجريبة والضابطة) في التطبيق البعدي لأسئلة اختبار بياجية للنمو المعرفي ، وهذا ما يوضحة الجدول التالي:

جدول (٧)دلالة الفروق بين متوسط درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار النمو المعرفي

المجموعة	العدد	المتوسط	النحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة
التجريبة	٤٦	٨,٨٣	٢,٦٢	٣,٩٨	دالة
الضابطة	٤٧	٦,٦٨	٢,٥٨		

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

١- بالنسبة للاختبار يتضح أن : " ت " = (٣,٩٨) وهي دالة عند مستوى (٠,٠١)، وبهذا فقد تحققت صحة الفرض الأول .

كما قامت الباحثة بحساب ($\eta 2$) كمؤشر على الفعالية ، وكذلك التأكد من أن الفروق التي ظهرت بين درجات تلاميذ المجموعتين ليست نتيجة الصدفة ، وباستخدام " ت " ودرجات الحرية تم حساب ($\eta 2$) ، ثم حجم التأثي ويكون حجم التأثير من النوع الكبير إذا كانت قيمة ($\eta 2$) من ٠,١٤ إلى ١ (رشدي فام منصور ، ١٩٩٧ ، ٥٧-٧٥)، وتوصل البحث للنتائج الموضحة بالجدول التالي:

جدول (٨) حجم تأثير البرنامج على النمو المعرفي

المتغير المستقل	المتغير التابع	ت	$\eta 2$	حجم التأثير
البرنامج	النمو المعرفي	٣,٩٨	٠,١٥	كبير

أشار الجدول السابق إلى أن حجم تأثير البرنامج على النمو المعرفي كبير حيث إن (٠,١٥) من التباين الكلي للمتغير التابع – النمو المعرفي – يرجع إلى المتغير المستقل – البرنامج – ؛ مما يدل على أن استخدام البرنامج أثر بدرجة كبيرة على االنمو المعرفي للتلاميذ. من الدراسات منها: (منير صادق، ٢٠٠٢) ، مابانو" (Mbano,2003)،(مدحت كمال ، ٢٠٠٦)، (إيمان عوض، ٢٠٠٨)، (مرفت كمال، ٢٠٠٩) والتي توصلت إلى زيادة النمو المعرفي لتلاميذ المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

وقد ترجع النتائج السابقة إلى أن برنامج تسريع النمو المعرفي يتضمن قيام التلاميذ بأنشطة تنمي قدرات التفكير المجرد والاستدلالي وتنشط عملية التفكير ؛ مما ساعد على تسريع النمو المعرفي وانتقالهم إلى مرحلة التفكير المجرد، واتفقت هذه النتائج مع دراسة " أدي وشاير" (Adey& Shayer , 1990) التي توصلت إلى زيادة النمو المعرفي للتلاميذ الذين درسوا باستخدام برنامج التسريع حيث توصلت إلى أن ٢٥% إلى ٥٠% من التلاميذ المشاركين في التدريس بالبرنامج حدث لهم إسراع نمو معرفي.

ثانيا: اختبار صحة الفرض الثاني :يوجد فرق ذو دلالة إحصائية(ل≤ ٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار اتخاذ القرار في الرياضيات لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية.

للتحقق من صحة الفرض تم حساب قيمة (ت) للفروق بين متوسطي تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لأسئلة اختبار اتخاذ القرار لكل بعد (مهارة) والاختبار ككل ، وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

جدول (٩)

دلالة الفروق بين متوسط درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار اتخاذ القرار

البعد (المهارة)	المجموعة	العدد	المتوسط	النحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة
المهارة الأولى	التجريبة	٤٦	٢,٢٦	١,٣١	٦,٢٤	دالة
	الضابطة	٤٧	٠,٧٧	٠,٩٨		
المهارة الثانية	التجريبة	٤٦	٣,٦٩	١,٣٥	٧,٧٦	دالة
	الضابطة	٤٧	١,٥٩	١,٢٦		
المهارة الثالثة	التجريبة	٤٦	٢,٦٣	١,١٠	٨,٧٥	دالة
	الضابطة	٤٧	٠,٦٨	١,٠٤		
المهارة الرابعة	التجريبة	٤٦	٣,٢٦	٠,٩١	١٣,٨٨	دالة
	الضابطة	٤٧	٠,٦٨	٠,٨٩		
المهارة الخامسة	التجريبة	٤٦	٢,٥٢	١,٠٧	٥,٦	دالة
	الضابطة	٤٧	١,٢٣	١,١٥		
الاختباركل	التجريبة	٤٦	١٤,٣٧	٤,١٨	١١,١٨	دالة
	الضابطة	٤٧	٤,٩٥	٣,٩٥		

ويتضح مما سبق قبول صحة الفرض الثاني الذي ينص على أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (ل≤ ٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست بالبرنامج ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لاختبار اتخاذ القرار بالنسبة للمهارات والمهارات ككل لصالح درجات المجموعة التجريبية

كما قامت الباحثة بحساب ($\eta 2$) كمؤشر على الفعالية، وكذلك التأكد من أن الفروق التي ظهرت بين درجات تلاميذ المجموعتين ليست نتيجة الصدفة، وباستخدام " ت " ودرجات الحرية تم حساب ($\eta 2$)، ثم حجم التأثير، وتوصل البحث للنتائج الموضحة بالجدول التالي:

جدول (١٠) حجم تأثير البرنامج على اتخاذ القرار

المتغير المستقل	المتغير التابع	ت	$\eta 2$	حجم التأثير
البرنامج	اتخاذ القرار	١١,١٨	٠,٥٧	كبير

أشار الجدول السابق إلى أن حجم تأثير البرنامج على اتخاذ القرار كبير حيث إن (٠,٥٧) من التباين الكلي للمتغير التابع – اتخاذ القرار – يرجع إلى المتغير المستقل – البرنامج – ؛ مما يدل على أن استخدام البرنامج أثر بدرجة كبيرة على اتخاذ القرار للتلاميذ. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه عدد الدراسات منها نتائج دراسة (وائل عبد الله، ٢٠٠٦) ودراسة " سولسر" (Sulser, 2006) حيث هدفتا إلى تنمية مهارات اتخاذ القرار في الرياضيات وكانت النتائج ايجابية.

ترجع الزيادة في درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في مهارات اتخاذ القرار في الرياضيات والاختبار ككل في التطبيق البعدي إلى أن البرنامج ساعد التلاميذ أن يقوموا بالاستنتاج والتفسير واتخاذ القرارات من خلال تحديد الأهداف المراد تحقيقها وتقييم مدى نجاحهم في تحقيقها، وتحملهم مسئولية تعلمهم ووصولهم إلى أفكار وحلول متنوعة للتمارين، كما أصبح لديهم مرونة في التفكير، وتنوع في الأساليب والطرق لاختيار أفضلها لحل التمارين، وهذا يساعد على تنمية مهارات اتخاذ القرار في الرياضيات لديهم.

التوصيات

١. تدعيم برامج المعلمين أثناء الخدمة بتطبيقات نظريات التعلم الحديثة حتى يتمكن المعلمون من اختيار النموذج التعليمي المناسب لامكانات تلاميذه واستعداداتهم العقلية.
٢. الاهتمام بالتعرف على مستوى النمو العقلي للتلاميذ وفقا لنظرية بياجية باعتباره الركيزة الأساسية لبناء المناهج الدراسية ولاختيار طرق التدريس التي تسرع النمو العقلي للتلاميذ.
٣. تزويد الطالب المعلم بالأساس النظري للنظريات المعرفية التي تمكنهم من اختيار استراتيجيات التدريس المناسبة لإمكانيات التلاميذ، وتدريبهم على تطبيقات استخدامها.

المقترحات

١. دراسة فعالية استخدام تسريع النمو المعرفي في تنمية التواصل الرياضي والتفكير الرياضي والهندسي لدى طلبة المرحلة الإعدادية.
٢. استخدام برنامج تسريع النمو المعرفي في التغلب على صعوبات تعلم الرياضيات لدى الطلاب ذوي صعوبات تعلم.
٣. استخدام برنامج تسريع النمو المعرفي في تنمية التحصيل والميول نحو دراسة الرياضيات لدى الطلاب ذوي النشاط الزائد بالمرحلة الابتدائية.

المراجع

أولا: المراجع العربية.

١. احلام الباز الشربيني (٢٠٠٦) : فعالية نموذج الأيدي والعقول في تنمية الاتجاه نحو العمل اليدوي واتخاذ القرار وتحصيل الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي ، مجلة التربية العلمية، المجلد التاسع ، العدد (١)-مارس ، ص ص ١٩٣-٢٣٩.

٢. أمينة السيد الجندي (٢٠٠٢) : إسراع النمو المعرفي من خلال تدريس العلوم وأثره على تنمية التحصيل والتفكير الاستدلالي والناقد لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، المؤتمر العلمي السادس (التربية العلمية وثقافة المجتمع)، يوليو ، ص ص ٥٦٣-٦٠٩.

٣. إيمان أحمد عوض (٢٠٠٨): فعالية نموذج أدي وشاير في تسريع النمو المعرفي وتنمية التحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة الأحياء، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية -جامعة المنصورة.

٤. جابر عبد الحميد (١٩٩٩) : استراتيجيات التدريس والتعلم ، القاهرة ، دار الفكر العربي .

٥. جون لانغريهر(٢٠٠٢) : تعليم مهارات التفكير (تدريبات عملية لأولياء الأمور والمعلمين والمتعلمين، ترجمة منير الحوراني ، دار الكتاب الجامعي ، العين – الإمارات.

٦. حسن حسين زيتون (١٩٨٦): اختبار مراحل بياجية للنمو العقلي، كراسة التعليمات، كلية التربية ، جامعة طنطا.

٧. صالح أبو جادو ، محمد نوفل (٢٠٠٧) : تعليم التفكير (النظرية والتطبيق)، عمان ، دار المسيرة.

٨. عباس راغب علام (٢٠٠٩) : المهارات الاجتماعية في حياتنا المعاصرة (المفهوم – الأنواع – الأهمية- الأبعاد – طرق التعليم والتعلم) ، دار فرحة ، القاهرة.

٩. عبد الستار محمد رحيم(٢٠٠٣) : فاعلية استراتيجية ويتلي البنائية في تدريس علم الاجتماع على التحصيل الدراسي واتخاذ القرار لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية-فرع دمنهور-جامعة الإسكندرية.

١٠. عبد الحميد عبد الحميد حكيم (٢٠٠٨) : أثر تفاعل البرنامج الدراسي مع البيئة الدراسية على مهارات اتخاذ القرار لدى طلاب كلية المعلمين جامعة أم القرى، مجلة القراءة والمعرفة ، العدد (٧٥)، فبراير ، ص ص ١٢٥-١٤٤.

١١. عبد الستار محمد رحيم(٢٠٠٣) : فاعلية استراتيجية ويتلي البنائية في تدريس علم الاجتماع على التحصيل الدراسي واتخاذ القرار لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية–فرع دمنهور–جامعة الإسكندرية.

١٢. عصام وصفي، محمد يوسف (٢٠٠١) : تعليم وتعلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية.

١٣. عفاف عطية عطية (٢٠٠٧): برنامج مقترح قائم على إسراع النمو المعرفي في علوم الفضاء لتنمية الخيال العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية، الإسماعيلية، رقم ٩، أغسطس، ص ص ٢٤٠-٢٦٣.

١٤. فتحي مصطفى الزيات(١٩٩٥): الأسس المعرفية للتكوين العقلي وتجهيز المعلومات ، مطابع الوفاء ، المنصورة.

١٥. فتحي عبد الحميد جروان(١٩٩٩) : تعليم التفكير (مفاهيم وتطبيقات) ، القاهرة ، دار الفكر.

١٦. فؤاد البهي السيد (١٩٧٩): علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري، ط٣، القاهرة، دار الفكر العربي.

١٧. فهيم مصطفى (٢٠٠٢) : مهارات التفكير في مراحل التعليم العام (رياض الأطفال –الابتدائي – الإعدادي – الثانوي) رؤية مستقبلية في الوطن العربي ، دار الفكر ، القاهرة.

١٨. كمال عبد الحميد زيتون(٢٠٠٢) : تدريس العلوم للفهم (رؤية بنائية)، عالم الكتب ، القاهرة.

١٩. مجدي عزيز ابراهيم(٢٠٠٤) : استراتيجيات التعليم وأساليب التعلم ،القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية.

٢٠. محمد حمد الطيطي (٢٠٠٤) : تنمية قدرات التفكير الإبداعي ، عمان، دار الميسرة.

٢١. محمد السيد على الكسباني (٢٠٠٨) : التدريس نماذج وتطبيقات في العلوم والرياضيات واللغة العربية والدراسات الإجتماعية ، القاهرة ، دار الفكر العربي.

٢٢. محمود سيد محمود(٢٠٠٨) : اثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية مهارات اتخاذ القرار والميول العلمية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة كلية التربية بأسيوط، المجلد (٤) ، العدد (١) ، الجزء الأول –يناير.

٢٣. مدحت محمد كمال (٢٠٠٦) : فعالية نموذج أدي وشاير في تعجيل النمو المعرفي وتنمية الاستدلال العلمي والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية البنات–جامعة عين شمس.

٢٤. مرفت محمد كمال (٢٠٠٩): أثر استخدام نموذج (CAME) التدريسي على تعجيل النمو المعرفي وتنمية مستوى التحصيل والتفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات المرحلة الإعدادية ، مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد الثاني عشر ، مايو ، ص ص ٦-١٠٢.

٢٥. منير موسى صادق (٢٠٠٢) : فعالية برنامج أدي وشاير في تحصيل الفيزياء وتسريع النمو العقلي لطلاب الصف الأول الثانوي في سلطنة عمان، المؤتمر العلمي السادس (التربية العلمية وثقافة المجتمع ، المجلد الأول ، يوليو ، ص ص ٥١-٨٧.

٢٦. نعيمة حسن أحمد ، سحر عبد الكريم (٢٠٠٠) : أثر التدريس بنموذج اجتماعي في تنمية المهارات التعاونية واتخاذ القرار والتحصيل لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم في مادة العلوم، مجلة التربية العلمية، المجلد الثالث ، العدد (٤) ، ديسمبر ، ص ص ٧٧-١١٧.

٢٧. وائل عبد الله محمد (٢٠٠٦) : اثر استخدام استراتيجية مقترحة في تحصيل الرياضيات وتنمية مهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ، مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد التاسع ، نوفمبر ، ص ص ١٣-٤٥.

٢٨. وليم عبيد (٢٠٠٤) : تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير ، عمان- الأردن ، دار الميسرة.

ثانيا المراجع الاجنبية

29. Adey , Ph. & Shayer , M.(1990): " Accelerating The Development of Formal ThinkZing in middle and high School Students" , Journal of Research in Science Teaching , vol (27) , No. (3) , PP 267 – 285.
30. Adey , Ph. & Shayer , M.(1994): "Cognitive Accelerating Through Scince Education" , (Ask Erick), http://www.edu.dudley.gov.uk.
31. Blakey, E. & Spence, S. (1990). "Developing Metacognition". Eric Digest : ED 327218.
32. Borich, G. (1996). "Effective Teaching Methods". Third Edition. New Gersy , Columbus : Merrill and Imprint of Prentice Hall.
33. Desoete, A. & Roeyers, H. (2006)."Metacognitve Macrovaluation in Mathematical Problem Solving". Learning and Instruction, Vol. (16), February ,PP 12-25.
34. Endler,B. (2001): "Cognitive Development in Secondary Science Setting, Research in Science Education ", Vol.(30) , N.(4) , pp 403 -416 .
35. Furly, L.& Bethy,M. (1992): " Risk- Taking Addescence: A decision-Making Perspectives Development Review, Vol. (12) , PP 1-44.

36. Goulding, M. (2002) :" Cognitive Acceleration in Mathematics Education : teachers views ", Evaluation and Research in Education , Vol.(16) , N.(2) pp: 104-119 .
37. Hafiz, I. & Shayer, M. (2000) : " Accelerating the Development of Formal Thinking in Pakistan Secondary School Students: Achievement Effects and Professional Development Issues" , Journal of Research in Science Teaching, Vol.(37) , N.(3) , pp 259 -274.
38. Jones, M. &Gott, R.(1998):"Cognitive Acceleration Through Science education : Alternative Perspectives", International Journal of Science Education , Vol (20) , N. (7) , PP 744-768.
39. Karl, H.(1997): "Cognitive Psychology" , (2 th ED) , London, Allyn&Bacon.
40. Leo, A. & Gattoway, D. (1996): "Conceptual Links between Cognitive Acceleration Through Science Education and Motivational Style: A Critique of Adey and Shayer." International Journal of Science Education 18.1: 35-49.
41. Mbano ,N. (2003) : " The Effects of a Cognitive Acceleration Intervention Programmer on the performance of secondary school pupils in Malawi", International journal of Science Education , Vol.(25) , N.(1) pp: 71-87.
42. Scalon, E. & West, D. (1993): "Teaching, Learning and Assessment in Science Education", London, Paul Chapman Publishing Ltd.
43. Schwarz, J. & Sherin, B. (2002) : ' Describing Science Content : Bridging The Gap Between Content and Process " , Journal of Research in Science Teaching , Vol. (28) , No. (9), PP. 733-760.
44. Sulser, D. (2006) : The Relationship between The Use of Technology Foldala-driven Decision Making and Student Achievement in High School Mathematics" , EHD, Montana- State –University.
45. Wilson, J. & Clarke, D. (2004). Towards the Modeling of Mathematical Metacognition, Mathematics Education Research Journal, Vol. (16), No. (2) , PP 25-48.