تدريس الرياضيات التطبيقية وفق استراتيجية النمذجة وأثرها في تحصيل طلبة المرحلة الرابعة، ومعتقداتهم نحو تعلم وتعليم الرياضيات

أ.م.د. عبدالستار جابر علي أ.م .د. عبدالواحد محمود محمد الكنعاني
كلية التربية للعلوم الصرفة- جامعة البصرة

المستخلص

هدف البحث إلى معرفة اثر إستراتيجية النمذجة على تحصيل طلبة المرحلة الرابعة – قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة من مادة الرياضيات التطبيقية، فضلا عن معرفة معتقداتهم نحو تعلم وتعليم الرياضيات. وللتحقق من ذلك صاغ الباحثان ثلاث فرضيات صفرية، الاولى تخص تحصيل الطلبة والفرضية الثانية حول الفرق في التحصيل حسب متغير الجنس (الذكور والاناث) والفرضية الثالثة حول معتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات حسب طريقة التدريس. تكونت عينة البحث من (55) طالب وطالبة، تم توزيعهم عشوائيا إلى مجموعتين الاولى ضابطة وتضم (27) ودرست وفق الطريقة الاعتيادية في التدريس، والاخرى تجريبية وضمت (28) طالب وطالبة ودرست وفق استراتيجية ما وراء المعرفة. كوفئت المجموعتين في متغيرات (العمر الزمني بالاشهر والمعدل العام للسنة السابقة والذكاء).

تم إعداد اختبارين الأول تحصيلي حسب مستويات بلوم (الفهم وتطبيق والتحليل) ومن نوع الاختيار من متعدد، يتكون من (16) سؤال بعد ان تم التحقق من الصدق الظاهري والمحتوى له، كما تم حساب ثبات الاختبار وفق معادلة الفا كرونباخ). والأخر مقياس معتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات وتَكون من (40) فقرة، تقابل كل فقرة (5) بدائل هي (موافق بشدة، موافق، غير متأكد، ارفض، أرفض بشدة)، اذ تم التأكد من الصدق الظاهري وصدق البناء، وتم حساب ثبات المقياس بطريقة اعادة الاجراء. طبق الاختبار ألتحصيلي ومقياس معتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات على مجموعتي البحث، جمعت البيانات وحللت إحصائياً باستخدام البرنامج الجاهز SPSS وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل ومعتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات ولصالح المجموعة التجريبية التي درست وفق إستراتيجية النمذجة، كما اظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية في تحصيل المجموعة التجريبية وفق متغير الجنس.

Teaching Mathematics Applied According to Modeling Strategic and Effect on Acheivment of the fourth stage studenst and Student beliefs towards learninig and teching Mathematics

Abstract

The objective of this study is to know the effect of Modeling Strategic on fourth class students for the Mathematics Applied and their beliefs towards learninig and teaching Mathematics.

The researchers has put three null hypothesis, the first hypothesis is concerned with the students achievement. The second hypothesis is related to diffrences between achievement of male and femael students and the third hypotheses related to the Student beliefs towards learninig and teaching Mathematics. All of them were tested.

The study sample consist of 55 students of mathematics, from the fourth stage (College of Education for Pure Science, university of Basrah), this sample divided randomly into two teams. First team consist of 27 studenst and was taught due to normal method. The second team is experimental consist of 28 studenst and was taught due to the strategic of Modeling. These two teams were equal to each other into variables (age, previous mean in mathematics and in the intellechents).

Two research tools were conducted: one is for measuring the student's achievement, and the other for measuring student beliefs towards learninig and teching Mathematics. The achievement test composes of (16) questions, type multiple choice), and the achievement test includes four essay question).The validity of the test has been checked for its face validity, content validity, item difficulty coefficient, item discrimination and effectiveness of distracters.

So the researcher has extracted the reliability of the test by the equation of Cronbach's Alpha. As for the measuring of student beliefs towards learninig and teching mathematics, it contains (40) items, type (Forte araee; a graee, don't certain; refuse and forte refuse), the researchers has confirmed the face and construct validity of the test, then he has estimated the test reliability coefficient by using repeat test.

By the end of the experiment, tests of achievement and student beliefs towards learninig and teaching mathematics were applied on them. The data were analyzed by spss programs. The results of the study show that:

1- There are statistical significant differences among the grades means of the two research groups in the achievement, and in the measuring of student beliefs towards learninig and teching mathematics, and this was for the experimental team.
2- There are no statistical significant differences among the grades means of the mail and femail in the item of achievement test, which was taught due to the Modeling strategic.

مشكلة البحث

لقد أصبح من الضروري ان تعمل المؤسسات التربوية والتعليمية ومنها الجامعات بتدريس طلبتها مهارات التفكير والتدريب عليها، ليس باعتبارها هدفا تربويا، او احد النصوص الصريحة او المتضمنة في قائمة الاهداف للنظام التربوي في العراق فحسب، بل لأنها أصبحت ضرورة ملحة لمواكبة التطورات الكبيرة التي يفرضها التقدم العلمي والتقني الذي يشهده عالم اليوم.

ويرى العديد من العلماء والمهتمين ان المقدرة على التفكير السليم يمكن تعلمها وتعليمها ويمكن تحسينها وتنميتها عن طريق التدريب ولكافة الموضوعات الدراسية ولأي مرحلة دراسية، وان للمدرس الدور الاساس في ذلك من خلال استخدام الاساليب التدريسية والمواقف التعليمية التي تثير التفكير والابداع.

ومن المواد الدراسية التي تتوفر فيها المواقف التعليمية المثيرة للتفكير مادة الرياضيات، ذات الطبيعة الاستدلالية التي تجعل منها ميدانا خصباً للتدريب على اساليب التفكير السليم، فضلا عن ما تتميز به من بنائها الهرمي ومحتواها وطرائق معالجتها للموضوعات الرياضية، واستخدامها لغة دقيقة وموجزة في التعبير والتي تعد بحق مادة للتفكير بمختلف اساليبها.

ولكن الملاحظ ومن خلال خبرة الباحثان المتواضعة في التدريس الجامعي – قسم الرياضيات ان العديد من الطلبة يمتلكون المعرفة الرياضية ولديهم مخزون معرفيا جيد، الا انهم لا يجيدون مهارة الربط بين المعلومات الرياضية الجديدة والسابقة، وضعف في تنظيم تفكيرهم عند حل المسائل والتمارين والقدرة على التساؤل الذاتي وتفسير خطوات الحل، فضلا عن ضعف قدراتهم على استدعاء مخزونهم المعرفي وتوظيفه بشكل صحيح، او العمل على التخطيط السليم عند حل المسائل الرياضية بالرغم من وصولهم الى مرحلة متقدمة (الرابعة) من الدراسة الجامعية.

ومن المواد الرياضية التي يعاني منها الطلبة مادة الرياضيات التطبيقية، التي يدرسها الطلبة في المرحلة الرابعة- قسم الرياضيات، والتي تتضمن تطبيقات على موضوعات (التفاضل والتكامل وحل المعادلات التفاضلية الاعتيادية والجزئية)، والتي قد درسها الطلبة في مراحل مختلفة من الدراسة الجامعية. ويرى الباحثان سبب ذلك، ان معظم الطلبة لا يدركون البنية الرياضية لهذه الموضوعات او كيفية تحليلها الى عناصرها الرئيسية او كيفية توظيفها... بسبب الطريقة التدريسية التي قدمت بها هذه الموضوعات في السنوات السابقة (الرياضيات بناء تراكمي) اذ قدمت بطريقة تقليدية تؤكد على الحفظ والتلقين، وأقتصر على توصيل الحقائق والمفاهيم للطلبة دون الاهتمام باكتشافها وتحليلها وكيفية استخدامها وتوظيفها وتوليد الافكار حولها. فضلا عن ذلك ان بعض اعضاء الهيئة التدريسية لا يزالون متمسكين ببعض المعتقدات والممارسات التقليدية في قاعة الدرس ومنها عدم اعطاء الطالب فرصة للتفكير والاكتشاف، ويكتفون بحفظ الطالب للمادة لغرض اداء الامتحان والنجاح فيه، فضلا عن عدم تحفيز الطلبة او استثارتهم بنشاطات عقلية، اذ يعد الحافز من اهم دوافع التعلم والابداع، وان التعلم لا يكون فاعلا ما لم يرضي دافع المتعلم... فضلا عن ذلك، ان العديد من الطلبة ايضا يمتلكون معتقدات غير سليمة في المذاكرة والدراسة ... وهذا ما تعكسه نتائجهم المنخفضة في الامتحان على الرغم من الجهود الكبيرة التي يبذلونها في الدراسة.

وتاسيساً على ذلك ولأهمية هذه المرحلة (الرابعة) ولكونهم سيصبحون مدرسي المستقبل ولهم تاثير مباشر على الطلبة مستقبلا، فقد ارتاى الباحثان القيام بدراسة لتعليم وتدريب الطلبة على كيفية التفكير عند

حل المسائل والتمارين المتعلقة بمواضيع الرياضيات التطبيقية وذلك من خلال استخدام احدى استراتيجيات ما وراء المعرفة ومنها استراتيجية النمذجة التي تؤكد تدعيم الفاعلية الذاتية للمتعلم وتوجيه مباشر لطرائق التفكير والإصرار على تحقيق الأهداف، والتي تعمل على شعار "اعمل ما تراني اعمله" فضلا عن التعرف على اهم معتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات. وعليه فان البحث الحالي يجيب على التساؤل الاتي: ما اثر تدريس طلبة المرحلة الرابعة الرياضيات التطبيقية على وفق استراتيجية النمذجة على تحصيلهم ومعتقداتهم في تعلم وتعليم الرياضيات؟

أهمية البحث

لقد أدركت الامم ان تقدمها ورقيها يعتمد على نوعية العنصر البشري وليس على عدده فحسب، عليه لجأت الى التربية في بناء انسانها، لما لها من دور كبير وفاعل في بناء الانسان المتفاعل والمتكيف مع متطلبات العصر. ولكي تحقق التربية هذه المهمة بشكل صحيح، عمدت الى اعداد نظم تعليمية وخبرات تدريسية متخصصة ولكافة فروع المعرفة العلمية والتربوية.

والرياضيات أحد تلك الفروع المعرفية التي حظيت بمستوى متقدم على مستوى المحتوى العلمي، لما لها من أثر كبير في التقدم العلمي والتقني، فضلا عن دورها في اثارة التفكير لدارسيها وزيادة قدراتهم على حل المشكلات... بحسب طبيعتها الاستدلالية والاستكشافية. (الهويدي، 2010)

ومن الموضوعات المهمة في الرياضيات التفاضل والتكامل والمعادلات التفاضلية، الاعتيادية Ordinary Differential Equations (ODEs) و الجزئية (Partial Differential Equations (PDEs) والتي تعد احد اهم الروابط بين العلوم الرياضية والعلوم الاخرى كالهندسة والفيزياء والكيمياء والحاسبات والطب وحتى العلوم الاقتصادية والاجتماعية، وتاتي اهمية هذه المواضيع في هذه العلوم من خلال ترجمة الواقع الفعلي لكثير من المشكلات الطبيعية التي تحدث وتحويلها إلى نماذج رياضية محددة المعالم يمكن دراستها من وجهة رياضية بحتة، ومن ثم العمل على إيجاد الحلول المناسبة التي تترجم مرة أخرى إلى عالم الواقع، فتعطي صورة واضحة عن ماهية الحلول الممكنة والخيارات المتاحة، ومن امثلة ذلك ان العديد من الظواهر الفيزيائية كالصوت والحرارة وتدفق الموائع والمرونة والكهرباء الساكنة يعبر عنها بصيغة معادلات تفاضلية (PDEs) لغرض فهمها وايجاد الحلول لها.

ونظرا لأهمية مواضيع الرياضيات التطبيقية في نمذجة العمليات الحيوية والطبيعية رياضيا، ينبغي ان تقدم وتدرس وفق طرق واستراتيجيات تدريسية تثير مهارات التفكير لدى الطلبة بل ومهارات ما وراء المعرفة (التفكير في التفكير)، ومن تلك الاستراتيجيات استراتيجية النمذجة التي تنطلق من مبدأ المحاكاة وتقليد النموذج القدوة (المعلم) الذي يشكل قاعدة رئيسية للمتعلم في تعلمه للموضوع، اذ يقوم المعلم (القدوة) بعرض انواع السلوك الذكي والمرغوب فيه امام مرأى من الطلبة، مما يجعل اساليب التفكير والتعليم اكثر فاعلية وخاصة اذا ما اقترنت بالايضاحات والتعليقات والعمل. (الملكي، 2006، ص296).

ان استراتيجيات ما وراء المعرفة ومنها استراتيجية النمذجة توضح للطلبة بالعمل (التدريب) العمليات التفكيرية المستخدمة لحل المسألة الرياضية وتسهيل تصورها، فضلا عن اهميتها في التواصل الرياضي، كما لها دور مهم في تعليم الطالب كيفية تحليل المسالة الرياضية الى عناصرها الرئيسية، ان هذه الاستراتيجية تكون لدى الطالب تصور عقلي للعلاقات التي تربط بين الاشياء باستخدام المحاكاة مما يؤدي الى تيسر شرح وتفسير هذه الاشياء والتنبؤ بها (Holliday, 2001, 57).

كما ان هذه الاستراتيجية (النمذجة) لها دور رئيسي وهام في تنمية بعض المهارات التدريسية لدى الطلبة/المدرسين وهذا ما اثبتته دراسة محمد (1995) اذ اشار الى اهمية استراتيجية النمذجة في التدريس المصغر وتحقيق اهداف التدريس. كما اثبتت دراسة فارس (2010) اهمية استراتيجية النمذجة في تغير العادات العقلية للطلبة.

هذا ويدرس الطلبة الرياضيات التطبيقية في المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات، جامعة البصرة، وهذه المرحلة هي فترة اعداد الطالب ليكون مدرسا في المدارس الثانوية او اعداده لاكمال الدراسات العليا في تخصص الرياضيات، لذا تعد هذه المرحلة مهمة في اكتساب المعلومات الرياضية والتنبيه على الاخطاء الموجودة في تصوراتهم نحو تعلم وتعليم الرياضيات وتوجيهم في الاتجاه الصحيح، فضلا عن تنمية التفكير لديهم واطلاعهم على نوع جديد من الاستراتيجيات التدريسية.

عليه فان اهمية هذه الاستراتيجية تاتي من كونها:

1- اول دراسة على مستوى المرحلة الجامعية في العراق (حسب علم الباحثان) تتناول استراتيجية النمذجة وأثرها في فهم وحل التمارين والمسائل المتضمنة في الرياضيات التطبيقية.
2- تضع امام القائمين بالتدريس الجامعي وغيره اجراءات واساليب تدريس حديثة (استراتيجية النمذجة) يمكن ان تسهم في رفع مستوى التحصيل في مادة الرياضيات التطبيقية.
3- تناولت معتقدات الطلبة/المدرسين حول تعلم وتعليم الرياضيات والاطلاع على الايجابي منها والسلبي لغرض التنبيه عليها مستقبلا.
4- اهمية المرحلة الرابعة، قسم الرياضيات التي تعد مرحلة تهيئة الطلبة الى مرحلة جديدة هي مرحلة التدريس المباشر في المدارس الثانوية.
5- ان نتائج هذا البحث يمكن ان ينتفع بها الباحثين الاخرين، عند اجرائهم بحوث تخص طرائق تدريس الرياضيات واستراتيجيات ما وراء المعرفة.
6- دراسة تربوية تضاف الى مكتبة كلية التربية للعلوم الصرفة، (قلة الدراسات التربوية فيها).

اهداف البحث:

يهدف البحث الحالي الى معرفة:
1- أثر استراتيجية النمذجة في تحصيل الرياضيات التطبيقية. لدى طلبة المرحلة الرابعة، قسم الرياضيات مقارنة بالطريقة الاعتيادية.
2- أثر استراتيجية النمذجة في تحصيل الرياضيات التطبيقية. لدى طلبة المرحلة الرابعة، قسم الرياضيات وفق متغير الجنس.
3- أثر استراتيجية النمذجة في معتقدات الطلبة/المدرسين، قسم الرياضيات، كلية التربية نحو تعلم وتعليم الرياضيات.

فرضيات البحث:

لتحقيق اهداف البحث فقد تم صياغة الفرضيات الاتية:
1- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية الذين سيدرسون وفق استراتيجية النمذجة ومتوسط درجات الطلبة الذين سيدرسون وفق الطريقة التقليدية.
2- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات الطلاب الذين درسوا وفق استراتيجية النمذجة ومتوسط درجات الطالبات اللائي سيدرسن وفق الاستراتيجية ذاتها.
3- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (0.05) بين معتقدات طلبة مجموعتي البحث نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفقاً لمتغير طرائق التدريس.

حدود البحث: يقتصر البحث الحالي على:

1- طلبة المرحلة الرابعة، قسم الرياضيات، في كلية التربية للعلوم الصرفة وكلية العلوم، جامعة البصرة.
2- الفصل الدراسي الاول من العام الدراسي 2015-2016.
3- الموضوعات: موضوع التفاضل والتكامل، المعادلات التفاضلية الاعتيادية، المعادلات التفاضلية الجزئية.
4- استراتيجية النمذجة وهي احدى استراتيجيات ماوراء المعرفة.

تحديد المصطلحات:

أولاً: استراتيجية النمذجة: Modeling Strategy

عرفها كل من:

1- (عبد السلام، 2000، ص93)

2-بأنها " ملاحظة الطالب لسلوك يقوم به المدرس وهو يُفكر بصوت عالٍ أمام الطلبة حين يحل المشكلة ويوجه نفسه لفظيا مع وعيه بالتفكير والتخطيط والتحكم والمراجعة واظهاره للمتعلمين موضحا مساره".

3- (جروان، 2002 ،ص334)
بأنها " أن يكون المدرس نفسه القدوة أو النموذج أمام المتعلمين, ويتلخص دور المدرس في إبراز مهارات التفكير فوق المعرفة عن طريق إيضاح سلوكياته خلال قيامه بحل المشكلة وبيان الأسباب وراء إختيار كل خطوة وكيفية تنفيذ كل عملية ".

3- (عطية، 2010 ، ص214)
بأنها " تقديم المدرس مواقف سلوكية مباشرة أو مقتبسة من ظواهر طبيعية كنماذج لعمليات التفكير فوق المعرفة , فالمدرس بموجبها يوضح سلوكياته في التفكير عن طريق نمذجة تلك السلوكيات ، فقد يتصدى المدرس لحل مشكلة أو يتقمص دورا معينا, وما يجري داخل ذهنه ويقدمه في صورة قوالب مرئية أو مسموعة للمتعلمين بقصد تعليمهم مهارات التفكير وكيف يفكرون وماذا يفعلون في مواقف مماثلة".

تعريف الباحثان استراتيجية النمذجة اجرائياً:
مجموعة التحركات او الخطوات التي يتبعها المدرس (الباحث) وهو يوضح عمليات تفكيره في حل الموضوعات الرياضية أمام الطلبة وبصوت عال، وعلى الطلبة تقليد المدرس في تفكيره عند الحل المسائل والتمارين واعطاء السبب وراء كل خطوات الحل.

ثانياً: الرياضيات التطبيقية: Applied mathematics
عرفتها:

1- (ويكيبيديا، 2015، wikimedia):
بانها " فرع من فروع الرياضيات، تهتم بدراسة وتطوير أساليب الرياضيات التي تستخدم في العلوم والهندسة وإدارة الأعمال والصناعة. فالرياضيات التطبيقية هي علوم الرياضيات مضافة إليها معارف مجال آخر ما." http//wikimediafoundation.org.

ثالثاً: معتقدات تعلم وتعليم الرياضيات
عرف (Pehkonen, 1999: 389) المعتقدات بمفهومها السيكولوجي:
بانها "معرفة غير موضوعية ثابتة نسبيا لدى الفرد والتي تتضمن مشاعره نحو شيء محدد يمكن الدفاع عنه". (نقلا عن ريان، 2010، ص721)

عرفها كل من:

1- **(Thompson, 1992 :125-127)**.
المعتقدات الرياضية هي "مجموعة من المفاهيم المعرفية التي تتطور تدريجيا والتي تسيطر بدرجات متفاوتة في التأثير على أفعال الفرد".

2- **(Raymond, 1997 :550-552)**
المعتقدات الرياضية هي "الأحكام الشخصية حول طبيعة **ال**رياضيات تعليمها وتعلمها التي تكوَّنت من الخبرات في مجال الرياضيات".

ويعرفها الباحثان نظرياً:

بانها الاراء والافكار الرياضية الثابتة نسبيا والتي تتشكل لدى الطلبة نتيجة مرورهم بخبرات تعليمية وتعلمية يتخذونها كقاعدة او ركيزة اساسية في توسيع الادراك والخبرة وتطوير الافكار والمفاهيم.

التعريفات الإجرائية: معتقدات تعلم وتعليم الرياضيات :
هي الاراء والافكار التي يحملها طلبة المرحلة الرابعة، قسم الرياضيات نحو تعلم وتعليم الرياضيات وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب نتيجة اجابته على المقياس المعد لهذا الغرض.

الخلفية النظرية
اولاً: الرياضيات التطبيقية Applied mathematics
تعتبر الرياضيات من أهم المواد العلمية الأساسية وأقدمها وتعرف بـ "مفتاح العلوم"، ولها دور كبير وفاعل في التغيرات المتلاحقة والسريعة التي يشهدها عالم اليوم سواءا في التطور والتقدم العلمي

اوالتكنولوجى. والرياضيات جزأ لا يتجزأ من حياة الفرد فلقد امتد استخدامها إلى مواد كان يظن أن ليس لها علاقة بالرياضيات مثل الدراسات الإنسانية والاجتماعية (ألغامدي، 2005)

ولقد نشأت الرياضيات وتطورت نتيجة لحاجات الانسان الملحة التي فرضتها الحياة، فبدأ على فطرته بقياس طعامه (توزيع قوته) وقياس المحاصيل الزراعية وقياس الوقت والفصول وايجاد مساحات الاراضي لبناء المعابد والزقورات والاهرام، واحتاج الحساب لمعرفة العدد والحجم والكميات الواردة للتعبير عن ممتلكاته وواراداته التجارية، وكذلك الحال احتاج الجبر لتسهيل عملياته الحسابية (خضر، 1988، ص47)

وبحلول القرن الثامن عشر، قُسّمت الرياضيات إلى رياضياتٍ بحتةٍ pure mathematics، التي تعد ضرب من الفن الفكري الرفيع الذي لا تتطلب سوى التفكير والمناقشة، بغض النظر عن كون لها فائدة عملية ام لم تكن، ورياضياتٍ مختلطة mixed mathematics ، يصفها أوزانام بأنها "تلك الرياضيات التي تدرس خواص الكميات المرتبطة بموضوعات حساسة، والتي لا تستغني عن التجربة". كما قسمت الرياضيات من وجهة نظر بعض الرياضيين إلى نظرية Theoretical، وعملية Practical، وَوُصفَتِ الأخيرةُ بأنها فنّ إجراء الحسابات، أو فنّ قياس المساحات. وبحلول عام 1800 تقريباً، صار الرياضيون يفضّلون استعمال مصطلح الرياضيات التطبيقية على مصطلح الرياضيات المختلطة.

ان مصطلح الرياضيات التطبيقية وموضوعاتها ما زال غير متفق عليه، ويرجع ذلك إلى تغير الرياضيات والعلم عبر الوقت وأيضا إلى الطريقة التي تنظم بها الجامعات والمعاهد الأقسام والدروس. فضلا عن إن الكثير من الأفكار الرياضية أتت من خلال العالم الحقيقي وأغلب الرياضيات البحتة (المجردة) عملية، كما ان الرياضيات التطبيقية تتمثل أساساً في بعض المجالات المعرفية التي تعمل على تطبيق نظم رياضية في العلوم الأخرى، دون أن تعتمد صحتها على ارتباطها بالعالم الفيزيقي. (مينا، 1999: 57).

وفي ضوء ذلك فان الرياضيات التطبيقية تهتم بدراسة وتطوير أساليب الرياضيات التي تستخدم في العلوم والهندسة وإدارة الأعمال والصناعة، وذلك من خلال النمذجة الهندسية والتصور العلمي والمحاكاة العددية والعلوم الحيوية الحاسوبية والرياضية والاحصاء وعلوم الارض وعلم المعلومات وغيرها. (جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية، 2016) (www. arabic.kaust.edu.sa/research.)

ولدراسة الرياضيات التطبيقية لابد ان يكون الطالب ملما ببعض المتطلبات المسبقة في الرياضيات ومنها حساب التفاضل والتكامل المتقدم ومتعدد المتغيرات والجبر والتحليل العددي وحلول المعادلات غير الخطية وحلول المعادلات التفاضلية الاعتيادية والجزئية الخطية للنوع المكافيء والاهليجي باستخدام فصل المتغيرات، والدوال الخاصة، وتفسر استخدام نظريات لابلاس، وفورييه في التحويل المتكامل للدوال. (مقررات قسم الرياضيات، 2015)

ان ما يخصنا في هذا البحث حول الرياضيات التطبيقة هي البحث عن أفضل السبل لتدريسها وتقديمها بحيث يتمكن الطالب من استيعاب مفاهيمها وموضوعاتها فضلا عن تنمية قدراته الذهنية والابداعية والمنطقية، بحيث يتمكن بعد ذلك من وضع نماذج علمية لحل مشكلات الحياة الواقعية وفي كافة المجالات ومنها مجال التعليم والصناعة والبيئة والمحاسبة والتحليل المالي والاحصائي والنمذجة الصناعية وغيرها من المجالات.

ثانياً: استراتيجية النمذجة: Modeling Strategy

تبنى استراتيجية النمذجة على التعلم بالقدوة مع تقديم تعليق وايضاح عند التصدي لحل مشكلة ما او القيام بمهمة تعليمية، اذ يقوم المدرس (القدوة) بنمذجة تفكيره وإيضاح سلوكياته للمتعلمين أثناء قيامه بحل مشكلة أو تقمص دور معين وبصوت عال وامام مرأى المتعلمين، ويقوم المتعلمون بتمثيل أو تقليد المدرس في البيئة الصفية مع إتاحة الفرصة لهم للتعبير عن أفكارهم وآرائهم من خلال عمليات المحاكاة، وبالتالي فأنهم يكتسبون مهارات ما وراء المعرفة لتنمية تفكيرهم (عفانة والخزندار، 2009، 139)

ان دور المعلم النموذج يتلخص بابراز مهارات التفكير فوق المعرفيه، بدءاً من مرحلة التخطيط للحل وعند تقويم الحل ومراجعته وبيان الأسباب وراء اختيار كل خطوة وكيفية تنفيذ كل عملية، كما ان عليه ان يقود طلبته في التخطيط للوصول الى الإجابة ومن ثم تنفيذ الخطة مع إيضاح الأسباب والكيفية التي تحقق بها الاهداف، فضلا عن زيادة دافعيتهم نحو الاصرار على الحل وتدعيم الفاعلية الذاتية لديهم، ومن ثم يمكن للمتعلم إدراك وادارة عمليات تفكيره وهو يظهر عمليات تفكيره مثلما فعل المدرس إقتداءً به. (أبونيان، 2009، ص68)

كما ان من واجب المدرس أن يعمل على توجيه الطلبة توجيهاً سليماً أثناء ملاحظته للأشياء والظواهر وجعل الطالب يُمعن النظر والتفكير فيما يحدث حوله، ويجب على المدرس أن يكون إنموذجاً جيداً في تفكيره واتجاهاته لكي يكون قدوة لطلابه وتوجيههم نحو مهارات التفكير السليم، والعمل على تنميتها، ومن ثم إكتساب طلبته للإتجاهات الصحيحة التي توجه سلوكهم في مواقف الحياة مستقبلاً. (مصطفى :2002 ص35-36)

ويرى (اصحاب نظرية التعلم الاجتماعي ونظرية فاعلية الذات ومنهم "البرت باندورا" أن معظم السلوك الإنساني متعلم بإتباع نموذج أو مثال حي وواقعي سواء كان عن طريق الملاحظة بالصدفة او بالملاحظة المقصودة، وان الملاحظ يتعلم من نجاحات وايجابيات القدوة وايضا من أخطاءه، وان التعلم من خلال الملاحظة يمكن أن يشتمل على سلوكيات إبداعية وتجديدية، فمن خلال ملاحظة الآخرين تتطور الفكرة عن كيفية تكون سلوك ما وتساعد المعلومات كدليل أو موجه لتصرفاتنا الخاصة، ويمكن بالتعلم عن طريق ملاحظة الآخرين تجنب عمل أخطاء فادحة، وهذا يعني ان معظم سلوك البشر متعلم من خلال الملاحظة سواءاً بالصدفة أو بالقصد. ان الملاحظون قادرون على حل المشاكل بالشكل الصحيح حتى بعد أن يكون النموذج أو القدوة فاشلا في حل نفس المشاكل، فالملاحظ يتعلم من أخطاء القدوة مثلما يتعلم من نجاحاته وايجابياته، والتعلم من خلال الملاحظة يمكن أن يشتمل على سلوكيات إبداعية وتجديدية، بمعنى ان الملاحظين يستنتجون سمات جديدة تسمح لهم بتجاوز ما قد رأوه أو سمعوه، وتطوير أنماط جديدة من التصرف يمكن أن تكون مختلفة عن تلك التي لاحظوها بالفعل، لذا يؤكد "باندورا" على اهمية ان يمتلك النموذج القدوة المكانة الإجتماعية أو درجة من النجومية ليزداد أنتباه المقتدين به، فضلا عن ذلك فان معظم الدراسات أتفقت حول ميل الفرد الملاحظ للأقتداء بالنموذج الملاحظ كلما ازدادت مساحة الخصائص المشتركة بينهما.) (الزيات : 1996 ص – 462 ص468)

وان عملية ملاحظة المدرس والاقتداء به تتاثر كثيرا بدرجة انتباه الطالب، فالانتباه الضعيف يؤدي الى تعلم جزئي وربما عدم تعلم، كما ان الطالب عادة ما يختار الاشخاص القريبين منه كالوالد والصديق والمدرس ليكون احدهم قدوة له، فمثلا المدرس الذي يحترمه طلابه يكون أكثر ميلا لأتخاذه نموذجاً يحتذى به وقدوة حسنة لهم، فالطلبة عادة يقلدون المعلم النموذج في تفكيره واسلوبه وممارسات، فضلا عن ذلك فان العديد من الطلبة يتاثرون بالنموذج القوي والذي يمتلك مكانة مرموقة في المجتمع، فالمدرس قدوة لطلابه وله دور هام في تنمية الابداع لديهم . (محمد، 2004، ص20)

مميزات إستراتيجية النمذجة:

وتمتاز هذه الإستراتيجية بما يلي:

1- تجعل المتعلم إيجابياًً نشطاً في تفاعله مع محتوى التعلم.

2-يكون المتعلم محور العملية التعليمية فيها.

3 - تنمي روح التعاون بين المتعلمين من خلال ما يقدمه بعضهم للبعض الآخر من تغذية راجعة تسهم في تعديل سلوكهم.

4- تساعد المتعلم على تحقيق ذاته.

5- تسهم اسهاماً كبيراًً في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفة من خلال ما ينجم عن إستخدامها من وعي المتعلمين بما يقومون به خلال عمليات التعلم.

6- يتعرف الطلبة كيفية إستخدام مهارات ماوراء المعرفة في التعليم.

8- تعرف الطلبة على أنماط مختلفة من التفكير، فضلا عن الكيفية التي يفكر بها الاخرون عندما يواجهون الموقف نفسه. (عطية : 2009 . ص291)

خطوات إستراتيجية النمذجة:

تتضمن استراتيجية النمذجة الخطوات الاتية:

أولا : التهيئة او التقديم: Introduction

وهي توضيح الهدف وربط الدرس الذي سيعرض بالخبرات السابقة والتنبيه للأخطاء التي قد يقع فيها الطالب وبيان اسبابها وكيفية التغلب عليها.

ثانياً . النمذجة بوساطة المدرس Modeling by Teacher :

يعرض المدرس سلوكياته في ممارسة عمليات التفكير من خلال تعبيرات لفظية عما يدور في ذهنه، اذ يبدأ بالتساؤل والحوار الذاتي وبصوت مرتفع عند عرض وتحليل وحل المشكلة والسبب في اختيار كل خطوة من خطوات الحل.

ثالثاً: النمذجة بواسطة المدرس مع اشراك الطلبة:

يعمل المدرس على اشراك الطلبة معه من خلال التساؤلات والحوارات للتعرف على رأيهم في حل المشكلة وتوضيح الخطوات التي يمكن إتباعها والسبب في اختيارها، ومن الممكن أن يقوم المعلم بخطوات ليس صحيحة ليحفز الطلبة على الوعي بذلك والمشاركة برأيهم في تصويب الخطأ، كما انه (المدرس) يعرض مشكلات أخرى يحلها الطلاب ويقوم المعلم في هذه الحالة بدور المرشد. (عفانة والخزندار، 2009، 139).

رابعاً: النمذجة بوساطة الطالب: Modeling by Learner

في هذه الإستراتيجية يقوم المدرس بتقسيم الطلبة الى مجموعات، تضم كل مجموعة طالبين، حيث يقوم أحد الطلاب بدور النموذج ليحل مشكلة أو يناقش طريقة حله بصوت عال، فقد يجري حلا بسيطا أو يرسم بعض التوضيحات، أمام زميل يجلس بجانبه (ياخذ دور المراقب) بحيث يُعبر كل منهما للآخر بما يدور في ذهنه، وبذلك يصبح المتعلمون مدركين لعمليات تفكيرهم، ويتأكد المعلم من فهم المتعلمين لعملية التفكير بان يطلب منهم أن يوضحوا كيف توصلوا للحل. (خطاب ، 2007 ، 109-129)

ويتلخص دور المراقب بما يلي:

- يستمع ويلاحظ ويسجل ما يقوم به النموذج.
- ينبه بالإشارة والتلميح والايماء للنموذج في حالة وجود خطأ لا يدركه النموذج.
- يوجه النموذج ويقدم تصويبات وبدائل (وليم ، 2009 ، 196).

دور المدرس في إستراتيجية النمذجة:

يتلخص دور المدرس في هذه الإستراتيجية فيما يأتي:

1- يقوم المدرس بتنظيم العمل وإعطاء إرشادات وتوجيهات مناسبة للمتعلمين.
2- تدريب الطلبة على كيفية تلخيص ما يتعلمون.
3- تدريب الطلبة على مراقبة ذواتهم خلال عملية التعلم.
4- تدريب الطلبة على كيفية الوصل والربط بين المعرفة السابقة والمعارف الجديدة.
5-يتدخل في الوقت المناسب أثناء عمليات النمذجة للتفكير أو السلوك، وذلك من أجل رفع مستوى المتعلمين في الأداء.
6- التدرج في النمذجة بحيث تبدأ بنمذجة مواقف سهلة ثم تتدرج في الصعوبة شيئاًً فشيئاً مع ربط الموضوعات والمواقف بواقع الحياة.
7-تحفيز الطلبة على الحل باكثر من طريقة.
8-تقويم ومناقشة الحلول. (عطية :2009 .ص291)

ثالثا: معتقدات الطلبة نحو تعلم الرياضيات وتعليمها

المعتقدات نحو تعلم وتعليم الرياضيات

المعتقدات منظومة متداخلة من الافكار والاراء والمشاعر والمدركات التي تكونت لدى الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات، وهذه المعتقدات تشكلت في مراحل عمرية ودراسية مختلفة نتيجة الاحتكاك بالعالم المحيط (الخارجي) او من خلال الخبرة المكتسبة المباشرة وغير المباشرة من التعليم المدرسي والجامعي، بحيث اصبحت المعتقدات سواء نحو الذات او نحو الاخرين ثابتة نسبياً في كيان الطالب فتمسك بها. (ريان، 2010، ص721).

والعديد من المهتمين يخلطون بين المعتقدات والاتجاهات، فالاتجاهات تعني قبول الشيء (الموضوع) او رفضه، والاتجاهات خليط من المشاعر والمعتقدات، وأنها مكتسبة ومتعلمة، يكتسبها الانسان بطريقة شعورية او لاشعورية وبطريقة مقصودة او غير ذلك وتدريجياً، وبغض النظر عن كيفية اكتسابها فهي نظاما من المعتقدات. (قطامي ،1993: 71)

ان الاتجاهات متعلمة يكتسبها الفرد من الخبرات والمعتقدات، وفي حالات كثيرة يكون الإتجاه خليط من المشاعر والمعتقدات) زيتون،1994: 110-111)

كما ان المعتقدات قد تختلط مع مفهوم المعرفة، اذ ان كل من المعرفة والمعتقدات في تفاعل وتكامل وهما يحددان نوع السلوك المعرفي للفرد غير أنهما يختلفان في كون المعتقدات لها تركيب شبه منطقي بينما المعرفة لها تركيب منطقي انك و بيتر (Enk & Peter, 2001).

كما ان هناك صعوبة في التمييز بين المعتقد والمعرفة، اذ ان المعتقد يمتلك عناصر التقييم والحكم بينما المعرفة هي عبارة عن هيكل عام يتكون من عناصر معرفية بسيطة فالمعتقد يعد نوعاً من المعرفة بأعتبار الآدراك البشري يتأثر بالهيكل العام للمعرفة فيبنى عليه الحكم على الأفراد. نقلا عن (جواد، 2014، ص34).

هذا وقد اثبتت بعض الدراسات كدراسة (Barkatsas & Malone, 2005)ان معتقدات الطلبة نحو تعلم الرياضيات تتشكل في مراحل مبكرة من الدراسة، وان معتقداتهم نحو تعليمها تتشكل اثناء الالتحاق بالجامعة.

ويرى الباحثان ان للعملية التربوية تاثير كبير في تشكيل فكر وقيم ووعي ومدركات المتعلم نحو تعلم وتعليم الرياضيات، اذ ان لممارسات واجراءات المعلمين التدريسية تاثير على فهم وتعلم الطلبة وبالتالي تاثير كبير في تشكيل معتقداتهم نحو تعلم الرياضيات، في حين ان تشكيل معتقدات الطلبة نحو تعليم الرياضيات يبدأ بالدرجة الاساس عند اعدادهم المهني في كليات التربية او معاهد اعداد المعلمين/المعلمات.

العوامل المؤثرة في تشكيل معتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات:

ان من اهم العوامل المؤثرة في تشكيل معتقدات الطلبة تتمثل بـ:

- التدريس الصفي.
- تفاعل الاقران.
- برامج تعليم المعلمين.
- البيئة الاجتماعية.
- القناعة بنتائج البحوث في مجال طرائق تدريس الرياضيات.

(Barkatsas & Malone, 2005, 75)

دراسات سابقة

اولاً: دراسات تناولت استراتيجية النمذجة:

1- دراسة (الدليمي، 2011)

اجريت هذه الدراسة في العراق، وهدفت الى معرفة أثر إستراتيجيتي النمذجة والتفاوض على المرونة والأصالة الرياضية والتحصيل لدى طالبات الصف السادس العلمي في الرياضيات، واقتصرت عينة الدراسة على طالبات الصف السادس العلمي في محافظة الانبار، حيث تم تحُديد المادة الدراسية بالفصل الثالث (التفاضل) من كتاب الرياضيات المقرر للصف السادس العلمي، وأُختيرت طالبات الصف السادس العلمي من ثانوية الخنساء للبنات في قضاء الفلوجة والتابع للمديرية العامة لتربية الأنبار، واستخدمت في هذه التجربة ثلاثة مجموعات، المجموعة التجريبية الاولى وضمت (30) طالبة درست على وفق إستراتيجية النمذجة، والمجموعة التجريبية الثانية وضمت (30) طالبة درست بإستراتيجية التفاوض والمجموعة الثالثة ضابطة وشملت (30) طالبة وتدرس المادة وفق الطريقة الاعتيادية ، واستخدمت الباحثة إختبارات (التحصيل والمرونة والاصالة) ، استُخدمت في تحليل النتائج الوسائل الإحصائية الآتية (الإختبار التائي لحساب دلالة الفروق بين المتوسطين الحقيقي والفرضي ، تحليل التباين الأحادي ، معامل الصعوبة للفقرات المقالية ، معامل إرتباط بيرسون ، معادلة الفا- كرونباخ ، معادلة سبيرمان – براون ، طريقة توكي) ، وأسفرت النتائج عن وجود أثر كبير لإستخدام إستراتيجية النمذجة في المرونة والأصالة الرياضية والتحصيل لدى طالبات الصف (السادس العلمي في الرياضيات.

دراسة (حسب الله، 2005)

اجريت هذه الدراسة في ليبيا وهدفت الى معرفة فاعلية برنامج مقترح قائم على إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات تدريس حل المشكلات الرياضية لدى الطالبات المعلمات بكلية المعلمين بالبيضاء، وقد تناولت بعض إستراتيجيات ماوراء المعرفة وهـي إستراتيجية (Wilen & Philips) ،استراتيجية

النمذجة ، إستراتيجية K-W-L ، إستراتيجية (Draw & Fast Daaw)، واختيرت عينة الدراسة جميع الطالبات المعلمات المرحلة الرابعة في كلية المعلمين بجامعة عمر المختار وعددهن (23) طالبة تم استبعاد اثنين لعدم انتظامهما وبقيت العدد (21) طالبة ، واستخدم الباحث مقياس مهارات حل المشكلات، واستُخدم في تحليل النتائج الوسائل الإحصائية الآتية (الإختبار التائي لحساب دلالة الفروق بين المتوسطين الحقيقي والفرضي، معامل إرتباط بيرسون، معادلة الفا-كرونباخ ،الوسط الحسابي)، وأسفرت النتائج ان البرنامج المقترح فعالا في تنمية مهارات تدريس حل المشكلات الرياضية لدى الطالبات المعلمات بكلية المعلمين بالبيضاء .

ثانياً: دراسات تناولت معتقدات تعلم الرياضيات وتعليمها

1- دراسة كارتر ونورود (Carter & Norwood, 1997)

هدفت الدراسة الى التعرف على العلاقة بين معتقدات المعلمين نحو الرياضيات، ونحو تعلمها وتعليمها، وبين معتقدات طلبتهم نحو الرياضيات، ولتحقيق هذا الهدف طبق الباحثان استبانة مخصصة لقياس منظومة المعتقدات نحو الرياضيات على عينة مكونة من سبعة معلمين ممن يدرسون الصفين الرابع والخامس الأساسين والملتحقين في ورشة تدريبية، ومقياس معتقدات الطلبة على عينة مكونة من (158) طالباً وطالبة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في معتقدات الطلبة نحو بعض العوامل التي تقود إ لى النجاح في الرياضيات وفقاً لاختلاف معتقدات معلميهم نحو معايير (NCTM) فالطلبة المعلمون الذين تتفق معتقداتهم مع معايير ،(NCTM) يشعرون بالجدية والمثابرة في فهم و حل المسائل الرياضية ومن ثم النجاح فيها، بخلاف زملائهم ممن لاتتفق معتقدات معلميهم مع هذه المعايير ، كما تبين وجود علاقة بين معتقدات الطلبة نحو الرياضيات ومعتقدات معلميهم ، وفي ضوء هذه النتائج خرجت الدراسة باستنتاج مفاده أن ما يعتقده معلمو الرياضيات نحو تعليم الرياضيات وتعلمها يؤثر على الطريقة التي يبديها طلبتهم نحو الرياضيات ، كما خلص الباحثان إلى وجود علاقة خطية بين معتقدات المعلمين وممارساتهم وبين معتقدات طلبتهم نحو الرياضيات.

2- دراسة واجنير وجماعته (Wagner *et al.*, 1999)

هدفت الدراسة إلى التعرف على معتقدات الطلبة المعلمين نحو الرياضيات، تعلمها وتعليمها، كما هدفت إلى فحص الفروقات بين هذه المعتقدات لدى الطلبة المعلمين في كل من (الولايات المتحدة الأمريكية، تركيا وكوريا) طبق الباحثون استبانة تكونت من (35) فقرة على عينة مؤلفة من (106) معلم/ ومعلمة ، وأظهرت نتائج الدراسة أن الطلبة المعلمين بصورة عامة لديهم معتقدات إيجابية نحو ثقتهم بأنفسهم في تدريس الرياضيات، وجاءت الفروق في هذه المعتقدات لصالح الطلبة المعلمين في أمريكيا ، كما بينت الدراسة أن معتقدات الطلبة المعلمين في كل من تركيا وكوريا تتجه بقوة نحو الطرق التقليدية في تدريس الرياضيات مثل طريقة التكرار والتسميع وطريقة المحاضرة ويعتبرون هذه الطرق من أهم وأكثر الطرق فعالية في تدريس الرياضيات ، أما معتقدات الطلبة المعلمين في أمريكيا فيعارضون هذا التوجه، واتفقت معظم معتقدات المستجيبين على أن الطلبة يدركون المفاهيم الرياضية إذا تم تداولها جماعياً ، رغم وجود فروق بين أفراد العينة نحو معتقدات جدوى استخدام التعلم التعاوني في صفوف تعليم الرياضيات.

3- دراسة السر (2006)

هدفت الدراسة الى استكشاف معتقدات طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية في جامعة الأقصى حول الرياضيات، ومعرفة دلالة العلاقة بين هذه المعتقدات والأداء التدريسي ، ولتحقيق هذه الأهداف طبق الباحث مقياساً حول طبيعة الرياضيات وتعليمها وتعلمها على عينة مؤلفة من (87) طالباً وطالب ، وأظهرت نتائج الدراسة أن (56.3%) لديهم نظرة أدائية حول الرياضيات، و (62.1%) يعتقدون بالنظرة الطبيعية والتجريبية للرياضيات، وان (54%) يعتقدون بالنظرة المثالية للرياضيات ,(68.2 %) يعتقدون بالنظرة الداينمية والاجتماعية للرياضيات، و (89.6%) لديهم نظرة مختلطة (93.1) يعتقدون بالتعلم التشاركي، و (83.9%) لديهم معتقدات القيم التربوية للرياضيات ، و (56.3%) يعتقدون بكفاءتهم الذاتية في الرياضيات، وجميع الطلبة يعتقدون بالنظرة البنائية لتعليم الرياضيات، وبينت النتائج عدم وجود علاقة بين الأداء التدريسي والمعتقدات حول الرياضيات.

إجراءات البحث

تمثل منهجية البحث الاجراءات التي اعتمدها الباحثان لتحقيق الهدف من البحث وتمثلت بالاجراءات الاتية:

أولاً: التصميم التجريبي Experimental Design

من الأمور التي ينبغي على الباحث عملها قبل إجراء بحثه اختيار التصميم التجريبي الملائم باعتباره مخطط وبرنامج عمل لكيفية تنفيذ التجربة، بمعنى التخطيط للظروف والعوامل المحيطة بالظاهرة التي سوف ندرسها ثم ملاحظة ما يحدث. (عبدالرحمن و عدنان، 2007، ص487). ولأجل ذلك اعتمد التصميم التجريبي ذا الضبط الجزئي باختبار بعدي ولمجموعتين إحداهما تجريبية تدرس على وفق استراتيجية النمذجةً، والأخرى ضابطه تدرس على وفق الطريقة المعتادة في التدريس، لأنه ملائماً لفرضيات البحث ومتغيراته فكان التصميم، كما في الشكل (1)

المجموعة	تكافؤ المجموعتين	المتغير المستقل	المتغير التابع	مقياس المتغير التابع
التجريبية	- العمر الزمني بالاشهر - الذكاء - المعدل العام للسنة السابقة	استراتيجية النمذجة	- التحصيل - معتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات	- اختبار بعدي للتحصيل - مقياس معتقدات تعلم وتعليم الرياضيات
الضابطة		ألطريقه الاعتيادية		

الشكل (1): التصميم التجريبي للبحث

ثانياً: مجتمع البحث وعينته: -

1-مجتمع **البحث: Research population**

تكون مجتمع البحث من طلبة المرحلة الرابعة، قسم الرياضيات في كليتي التربية للعلوم الصرفة والعلوم، جامعة البصرة للعام الدراسي 2015-2016، والبالغ عددهم (118) طالب وطالبة، منهم (23) طالب وطالبة في كلية العلوم و (95) طالب وطالبة في كلية التربية للعلوم الصرفة.

2-عينة البحث Research Sample

تم اختيار شعبتين من طلبة المرحلة الرابعة قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة*[1]، جامعة البصرة، والبالغ عددهم (63) طالب وطالبة وبالاختيار العشوائي تم تحديد شعبة (أ) لتمثل المجموعة الضابطة والبالغ عدد افرادها (31) طالب وطالبة منهم (4) طلبة راسبين تم استبعادهم ليصبح عدد الطلبة هذه الشعبة (27) طالب وطالبة والتي ستدرس على وفق الطريقة الاعيادية، وشعبة (ب) لتمثل المجموعة التجريبية والبالغ عدد افرادها (32) طالب وطالبة منهم (4) طلبة راسبين تم استبعادهم ليصبح عدد الطلبة هذه الشعبة (28) طالب وطالبة وستدرس وفق استراتيجية النمذجة.

جدول (1): توزيع افراد عينة البحث على مجموعتي البحث

المجموعة	الشعبة	عدد الطلبة قبل الاستبعاد	عدد المستبعدين	عدد الطلاب بعد الاستبعاد
التجريبية	ب	32	4	28
الضابطة	أ	31	4	27
المجموع		63	8	55

ثالثاَ: تكافؤ المجموعتين

قبل البدء بالتجربة تم اجراء التكافؤ بين مجموعتي البحث في المتغيرات الاتية:

[1] تم اختيار قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة، لوجود أكثر من شعبة في هذه المرحلة، فضلا عن كون الباحثين تدريسيين فيها.

(العمر الزمني بالاشهر، الذكاء والمعدل العام للسنة السابقة 2015/2014) فضلاً عن ضبط المتغيرات الدخيلة وكانت النتائج تشير الى تكافؤهما.

رابعاً: مستلزمات البحث: من مستلزمات البحث الحالي القيام بما يأتي:

1- **تحديد المادة الدراسية:** تم تحديد المادة الدراسية التي تدرس لافراد المجموعتين في الفصل الاول من العام الدراسي 2015-2016 والمتمثلة بـ (التفاضل والتكامل، المعادلات التفاضلية الاعتيادية، المعادلات التفاضلية الجزئية).

2- **صياغة الأغراض السلوكية:** تم صياغة (32) غرضاً سلوكياً معرفياً تمثل ثلاث مستويات من التصنيف المعرفي لـ Bloom، منها (13) غرض لمستوى الفهم و (11) غرض لمستوى التطبيق و (8) غرض لمستوى التحليل. وقد تم عرضها على عدد من الخبراء في مجال الرياضيات والتربية وعلم النفس وطرائق التدريس (ملحق 1) لمعرفة مدى تغطيتها للمادة التعليمية ومدى صحة مستوى كل هدف سلوكي، وقد أجري الباحثان التعديلات اللازمة وفق ملاحظات ومقترحات الخبراء.

3- اعداد الخطط التدريسية:

التخطيط أحد العناصر المهمة التي يتوقف عليها النجاح في عملية التدريس والتخطيط الجيد الدروس يساعد المدرس على تحديد المفاهيم والأفكار الرئيسة واختيار ما يتناسب ومستوى المتعلمين ويجعله متمكناً من صياغة الأهداف واختيار الأنشطة التعليمية وأساليب التقويم المناسبة. (زيتون، 1999:73-74) عليه تم إعداد الخطط التدريسية اليومية المطلوبة لتدريس الموضوعات الرياضية ولكلا المجموعتين، إذ بلغ عددها (12) خطة تدريسية، وقد تم عرض أنموذجان منها على مجموعة من الخبراء والمحكمين وبعض المتخصصين في الرياضيات وطرائق التدريس للإفادة من آرائهم وتوجيهاتهم وقد اعتمدت نسبة الاتفاق بينهم بـ (80%)، وفي ضوء هذه النسبة اجري التعديل في تلك الخطط من أجل الوصول إلى صورتها النهائية.

خامساً: أداتا البحث:

لتحقيق اهداف البحث تم اعداد أداتين رئيسيتين، الاولى اختبارا تحصيليا لقياس التحصيل في المادة العلمية والثانية مقياس معتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات، وفيما يأتي عرضا لمراحل بناء الأداتين: -

أ) الاختبار ألتحصيلي:

من متطلبات البحث الحالي بناء اختبار تحصيلي لمعرفة وقياس مدى تحصيل الطلبة من المادة التعليمية المقرر تدريسها لهم ووفقا لمستويات بلوم المعرفية (الفهم – التطبيق – التحليل)، لذا اتبع الباحثان الإجراءات الآتية:

1-إعداد جدول المواصفات (الخارطة الاختبارية) Table of Specifications

(يُقصد بجدول المواصفات المخطط التفصيلي الذي يُبين قيمة محتوى المادة الدراسية بصورة عناوين رئيسة مع تحديد الوزن النسبي لكل موضوع ونسبة الأهداف وعدد الأسئلة المخصصة لكل جزء منها (العبادي، 2006: 137)، زيادة على انه من مؤشرات صدق المحتوى.

ولبناء جدول المواصفات لمحتوى المادة الدراسية المقرر تدريسها، فقد تم ايجاد وزن كل فصل بالاعتماد على عدد الحصص لتدريس الفصل بحسب المعادلة الاتية:

$$\text{الأهمية النسبية للفصل} = \frac{\text{عدد الحصص}}{\text{مجموع الحصص الكلي لكل مادة دراسية}} \times 100$$

بعد ذلك تم تحديد الأهمية النسبية للأهداف السلوكية في كل مستوى من مستويات بلوم للمجال المعرفي (الفهم – التطبيق – التحليل) وبحسب المعادلة الآتية:

$$\text{الأهمية النسبية للهدف السلوكي} = \frac{\text{عدد الأهداف السلوكية في مستوى معين}}{\text{مجموع الأهداف السلوكية}} \times 100$$

وبعد تحديد الأهمية النسبية لكل هدف سلوكي، تم إيجاد عدد الأسئلة لكل خلية من كل فصل بالاستعانة بالمعادلة الاتية:

عدد الأسـئلة لكل خلية =الأهمية النسـبية للمحتوى ×الأهمية النسـبية للمسـتوى ×عدد الفقرات الكلية للاختبار. (الظاهر وآخرون، 1999، ص80-83)

جدول (2): يبين جدول المواصفات لفقرات الاختبار ألتحصيلي موزعة حسب الأوزان النسبية لكل من (المحتوى) و (الأغراض السلوكية).

الموضوع	عدد الحصص	الوزن اهمية المحتوى	فهم 41 %	تطبيق 34 %	تحليل 25%	المجموع
التفاضل والتكامل	1	8	1	1	0	1
المعادلات التفاضلية الاعتيادية	3	25	2	1	1	4
المعادلات التفاضلية الجزئية	8	67	4	3	3	11
المجموع	12	100	7	5	4	16

2- إعداد فقرات الاختبار: تم بناء اختبار تحصيلي من نوع الاختبارات الموضوعيـة، اذ كانـت الأسئلة الموضـوعية من نوع الاختيار مـن متعدد ، وقد وزعت فقراته على وفق الاهداف السلوكية بمستوياتها المعرفية الثلاثة وكما مبين في الجدول (3):

جدول (3): فقرات الاختبار ألتحصيلي المعرفي موزعة على مواضيع البحث والاهداف السلوكية

الموضوع	ارقام اسئلة			المجموع
	الفهم	التطبيق	التحليل	
التفاضل والتكامل	1	2		2
معادلات تفاضلية اعيادية	3، 15	12	16	4
معادلات تفاضلية جزئية	7، 9 ، 11، 14	4، 8، 13	5، 6، 10	10
المجموع	7	5	4	**16**

3- صدق الاختبار: Test Validity

يقصد بصدق الاختبار بأنه "قدرة الاختبار على قياس السمة التي وضع من اجلها" (ملحم، 2000، ص270). وقد قام الباحثان باستخراج نوعين من الصدق للاختبار التحصيلي وكما يلي:

الصدق الظاهري:

تم عرض الاختبار بصيغته الاولية على مجموعة من اساتذة الرياضيات وطرائق تدريسها لتحديد ارائهم حول شموليته للمحتوى الذي يقيسه ووضوح فقراته وصياغتها. وكانت نتائج ارائهم حصول الفقرات على اتفاق جميع الخبراء مع تعديل بعض الفقرات.

صدق المحتوى:

تعد الاختبارات التحصيلية صادقة اذا كانت تشير بدرجة مقبولة الى تمثيل الاختبار لمحتوى المادة الدراسية او مدى ارتباط الفقرة بمحتوى الهدف الـذي تقيسـه (النبهان، 2004، ص275) ومن مؤشرات الصدق التي اعتمدها الباحثان إعداد جدول المواصفات الذي يعد مؤشراً من مؤشـرات صـدق المحتـوى (Farr, 1970, p. 303) كما تم عرضه على المحكمين والخبراء حيث تم توزيع الاختبار التحصيلي مع الاغراض السلوكية .. وتم الاخذ بارائهم واجراء المطلوب بهذا تم التحقق من صدق الاختبار.

4- التجربة الاستطلاعية:

لغرض التثبت من وضوح فقرات الاختبار التحصيلي تم تطبيقه على عينة استطلاعية من مجتمع البحث من غير عينة البحث الأساسية تمثلت (23) طالب وطالبة من قسم الرياضيات، كلية العلوم وبعد

الانتهاء من التطبيق اتضح ان التعليمات وفقرات الاختبار واضحة ومفهومة وكان متوسط الوقت للاجابة (55) دقيقة.

5- التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار

ان تحليل الفقرات يساعد معد الاختبار على التأكد من ان فقرات الاختبار تراعي الفروق الفردية بين الطلبة من حيث سهولتها وصعوبتها وقدرتها على التمييز بين الطلبة ذوي القابليات العالية وذوي القابليات الضعيفة (ابو زينة، 1992، ص45).

ولتنفيذ هذا الإجراء تم تصحيح استجابات الطلبة (العينة الاستطلاعية) على فقرات الاختبار، ثم رتبت الدرجات تنازلياً من أعلى درجة الى أدناها وأخذت نسبة 50 % العليا من الدرجات الكلية لتمثل (المجموعة العليا) ثم أخذت نسبة 50% الدنيا من الدرجات الكلية لتمثل (المجموعة الدنيا) بعدها تم حساب معامل صعوبة لكل فقرة من فقرات الأسئلة الموضوعية باستخدام المعادلة الخاصة بها فوجد ان قيمتها تتراوح بين (0.21-0.58) ، وتعد الفقرات جيدة اذا تراوح معامل صعوبتها بين (0.20-0.80) (الظاهر وآخرون، 1999 ص129).

وحسبت القوة التمييزية لكل فقرة من فقرات الأسئلة الموضوعية باستخدام المعادلة الخاصة بها فوجد ان قيمتها تتراوح بين (0.25- 0.42)، وتكون الفقرة مقبولة اذا كانت درجة تمييزها تزيد عن (20 %) (الظاهر وآخرون، ص129-130)، وبهذا تعد فقرات الاختبار مقبولة من ناحية الصعوبة والتمييز.

كما تم حساب فعالية البدائل الخاطئة فكانت جميع نتائج الفقرات سالبة مما يدل على فعاليتها.

6-ثبات الاختبار ألتحصيلي:

(يعني الثبات الدرجة العالية من الدقة والاتساق والاطراد فيما يزودنا به الاختبار من بيانات عن سلوك الطلبة والاختبار الثابت هو الذي يمكن الاعتماد على نتائجه (عودة، 1998، ص354). ولغرض حساب الثبات، استخدمت طريقة الفا كرونباخ لحساب ثبات الاختبار، كونها من الطرق الشائعة في حساب ثبات الاختبار، وكان معامل الثبات المستخرج (0.613) وهو معامل ثبات جيد للاختبارات الصفية. (ملحم، 2000، ص265)، وبذلك أصبح الاختبار في صيغته النهائية مكون من (16) فقرة.

ب- مقياس معتقدات تعلم وتعليم الرياضيات:

من متطلبات البحث الحالي إعداد مقياس لمعرفة معتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات، اذ تم اعداد المقياس وفق الخطوات الآتية: -

- الاطلاع على الادبيات والدراسات السابقة التي عنت بقياس معتقدات المدرسين والطلبة/المدرسين ومنها دراسات كل من (ريان، 2009) و (ريان، 2010) و(ابو هاشم، 2010) و(جواد، 2014) والتي تم اعتماد عدد من فقراتها في اعداد مقياس معتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات.
- تم صياغة فقرات المقياس والمتكون من (45) فقرة من نوع الاختيار من متعدد موزعة بين تعلم وتعليم الرياضيات.

1- صدق المقياس

الصدق الظاهري: عُرض مقياس معتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات بصورته الأولية على مجموعة من الخبراء والمحكمين بهدف التحقق من صلاحية فقراته، وقد اعتمد نسبة اتفاق (80%) من اراء الخبراء والمحكمين، وفي ضوء ارائهم ومقترحاتهم تم حذف (5) فقرات وتعديل البعض الاخر ليصبح عددها (40) فقرة، اذ شمل تعلم الرياضيات الفقرات (1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 10، 11، 12، 13، 14، 15، 16، 17، 26، 38، 39) اما فقرات التعليم فقد شملت الفقرات (18، 19، 20، 21، 22، 23، 24، 25، 27، 28، 29، 30، 31، 32، 33، 34، 35، 36، 37، 40).

صدق البناء (المفهوم) Construct Validity:

تم التحقق من صدق بناء المقياس وذلك من خلال حساب العلاقة الارتباطية بين الدرجة على كل فقرة والدرجة الكلية للمقياس، حيث تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية من مجتمع البحث (غير عينة البحث) شملت (31) طالب/وطالبة من كلية التربية للعلوم الصرفة. وتم حساب معاملات الارتباط وفق معامل ارتباط بوينت- بايسيريال فكانت المعاملات محصورة بين (0.32- 0.69). وتعد هذه القيم مؤشرا جيدا على صدق البناء.

2- الثبـــات The Reliability

لغرض حساب الثبات لمقياس معتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات فقد استخدمت طريقة اعادة الاجراء (Test-Retest)، اذ طبق المقياس على عينة من مجتمع البحث بلغ عدد افرادها (23) طالبا وطالبة، وصححت النتائج. وبعد (7) ايام طبق المقياس مرة ثانية على نفس العينة. وباستخدام معامل ارتباط بيرسون (Pearson's Correlation Coefficient) مابين التطبيق الاول والتطبيق الثاني، تم حساب قيمة معامل الارتباط (للثبات) للمقياس فكان (0.976). وتعد قيمة معامل الثبات عالية.

سادساً: إجراءات تطبيق التجربة:

تم اتباع الخطوات الاتية لتطبيق تجربة البحث والتي بدأت يوم الاثنين الموافق 2015/11/23 ولكلتا المجموعتين:

1- المجموعة التجريبية:

درست المجموعة على وفق استراتيجية النمذجة وتبعا للخطوات الاتية:

- التمهيد للموضوع وربطه بالخبرات السابقة للطلبة.
- النمذجة بواسطة المدرس وتشمل:
- تقديم عرض مفصل عن المادة الدراسية.
- يقوم المدرس (النموذج) بحل احد التمارين او الامثلة، اذ يتظاهر المدرس امام الطلبة بأنه يمارس عملية التفكير في حل المسائل والتمارين الرياضية لأول مرة، مستخدماً التساؤل الذاتي ويفكر بصوت عالي متسائلا عن سبب كل خطوة من خطوات الحل.
- يقوم المدرس بدور النموذج ويشرك احد الطلبة كمراقب اثناء الحل.
- النمذجة بواسطة الطالب: اذ يقسم المدرس الطلبة الى مجموعات تضم كل مجموعة متدربين اثنين، أحدهما النموذج والاخر المراقب (دور المراقب ملاحظة حل النموذج وتسجيل الملاحظات وتنبيهه على الخطأ دون اعطاءه الحل).
- تبادل الادوار بين الطالب النموذج والمراقب.
- التقويم: بعد الانتهاء من الحل يختار المدرس احد الطلبة من احدى المجموعات لحل السؤال (المشكلة) على السبورة.
- يطلب المدرس من بقية المجموعات تقديم طرق حل مختلفة عما تم عرضه.
- مناقشة الحلول التي ينوصل لها الطلبة.
- الواجب البيتي.

2- **المجموعة الضابطة**:

درست هذه المجموعة باستخدام الطريقة الاعتيادية ووفق الخطوات الآتية:

1- تقديم تمهيد عن موضوع الدرس وربطه مع الخبرات السابقة للطلبة.

2- شرح الموضوع من قبل المدرس وتزويد الطلبة بالمعارف والمعلومات اللازمة للحل، مع حل امثلة حول الموضوع.

3- توجيه الأسئلة الخاصة بالموضوع ومناقشة الطلبة في الأجوبة المطروحة.

4-إشراك الطلاب بحل بعض الأنشطة والتمارين التي تخص الموضوع.

5-يلخص المدرس المادة.

6-اجراء تقويم حول اهم النقاط الواردة في الدرس.

7-تحديد الواجب البيتي والتي تمثل مجموعة من التمارين لغرض حلها ومناقشتها.

تطبيق الاختبارين

بعد الانتهاء من تدريس الموضوعات المقرر تدريسها لكلا المجموعتين ووفق الخطط التدريسية المعدة لكل مجموعة وضمن الزمن المحدد للتجربة، تم تطبيق الاختبار ألتحصيلي (ملحق 2) يوم الثلاثاء المصادف 2016/1/5 في قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة-جامعة البصرة، بعد ان تم تبليغ أفراد عينة المجموعتين بموعد الاختبار قبل أسبوع من تطبيقه، وباشراف استاذ المادة. وتم تصحيح

إجابات الطلبة على الاختبار، وتدوين درجاتهم. اما مقياس معتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات فقد طبق يوم الخميس المصادف 2016/1/7 وتم تصحيح اجاباتهم وتدوين درجات الطلبة في المجموعتين (التجريبية والضابطة) لغرض اجراء المعالجات الاحصائية وتحليل النتائج وتفسيرها.

سابعاً: الوسائل الإحصائية:

استخدم الباحثان البرنامج الإحصائي الجاهز للعلوم الاجتماعية والذي يعرف (spss -x) لمعالجة البيانات إحصائيا.

عرض النتائج وتفسيرها

أولا: نتائج اختبار صحة الفرضية الاولى:

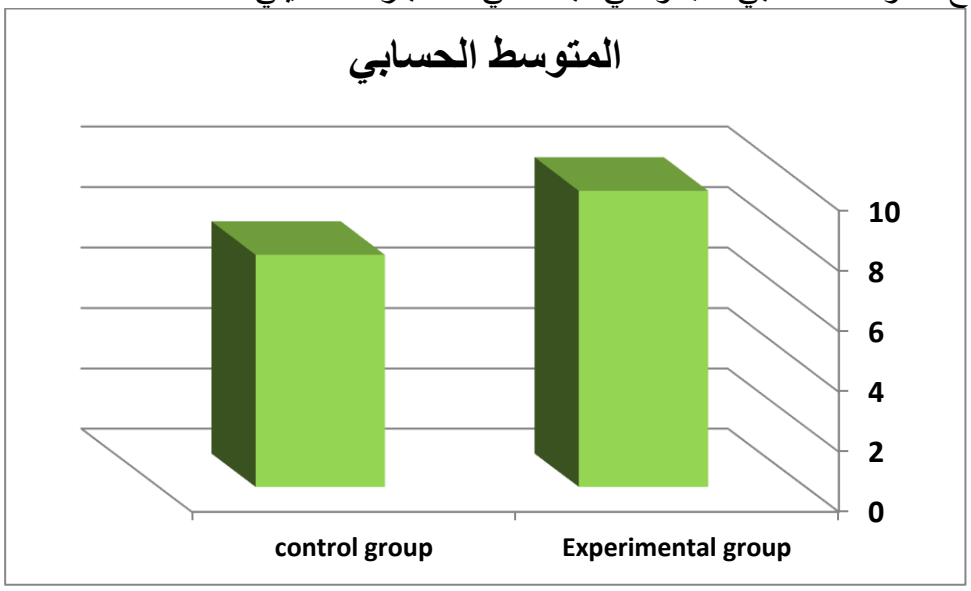
لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية الذين سيدرسون وفق استراتيجية النمذجة ومتوسط درجات الطلبة الذين سيدرسون وفق الطريقة التقليدية.

وللتحقق من صحة الفرضية تم حساب درجات طلبة مجموعتي البحث في فقرات الاختبار التحصيلي. وباستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين فقد دلت النتائج على وجود فرق ذو دلالة احصائية ولصالح المجموعة التجريبية، جدول (4) يبين ذلك.

جدول (4): نتائج الاختبار التحصيلي لافراد مجموعتي البحث

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الاحصائية عند مستوى 0.05
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	28	9.821	1.965	53	2.155	2.006	دالة احصائيا
الضابطة	27	7.704	1.739				

يتضح من الجدول (4) ان متوسط تحصيل طلبة المجموعة التجريبية (9.821) في حين بلغ متوسط تحصيل طلاب المجموعة الضابطة (7.704). ولمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين استخدم الاختبار التائي لعينتين مستقلتين فكانت النتائج ان القيمة التائية المحسوبة تساوي (2.155) وهي اكبر من القيمة الجدولية البالغة (2.006) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية 53، وهذا يعني وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية. وبذلك ترفض الفرضية الصفرية. والشكل الاتي يوضح المتوسط الحسابي لمجموعتي البحث في الاختبار التحصيلي.



شكل (2): المتوسط الحسابي لدرجات عينة البحث في الاختبار التحصيلي

ثانياً: نتائج اختبار صحة الفرضية الثانية:

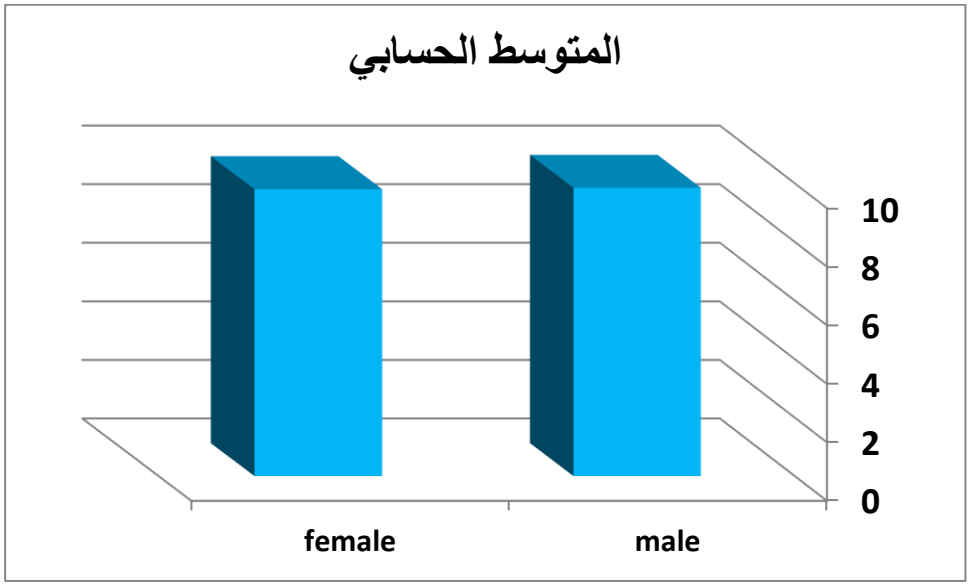
لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات الطلاب الذين درسوا وفق استراتيجية النمذجة ومتوسط درجات الطالبات اللائي سيدرسن وفق الاستراتيجية ذاتها.

وللتحقق من صحة الفرضية تم حساب درجات طلبة مجموعة البحث في فقرات الاختبار التحصيلي. وباستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين فقد دلت النتائج على عدم وجود فرق ذو دلالة احصائية. والجدول (5) يبين ذلك.

جدول (5): نتائج الاختبار التحصيلي لافراد المجموعة التجريبية وفق متغير الجنس

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الاحصائية عند مستوى 0.05
					المحسوبة	الجدولية	
ذكور	13	9.846	2.107	26	0.037	2.048	غير دالة
اناث	15	9.800	1.833				

يتضح من الجدول (5) ان متوسط تحصيل طلاب المجموعة التجريبية كان (9.846) في حين بلغ متوسط تحصيل الطالبات في نفس المجموعة يساوي (9.800). ولمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين (الذكور والاناث) استخدم الاختبار التائي لعينتين مستقلتين دلت النتائج ان القيمة التائية المحسوبة تساوي (0.037) وهي أصغر من القيمة الجدولية البالغة (2.048) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (26)، و هذا يعني عدم وجود فرق معنوي يعزى الى متغير الجنس. وبذلك تقبل الفرضية الصفرية. والشكل الاتي يوضح المتوسط الحسابي لدرجات (الطالبات والطلاب) في المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي.



شكل (3): المتوسط الحسابي لدرجات عينة البحث (الذكور والاناث) في المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي

ثالثاً: نتائج اختبار صحة الفرضية الثالثة:

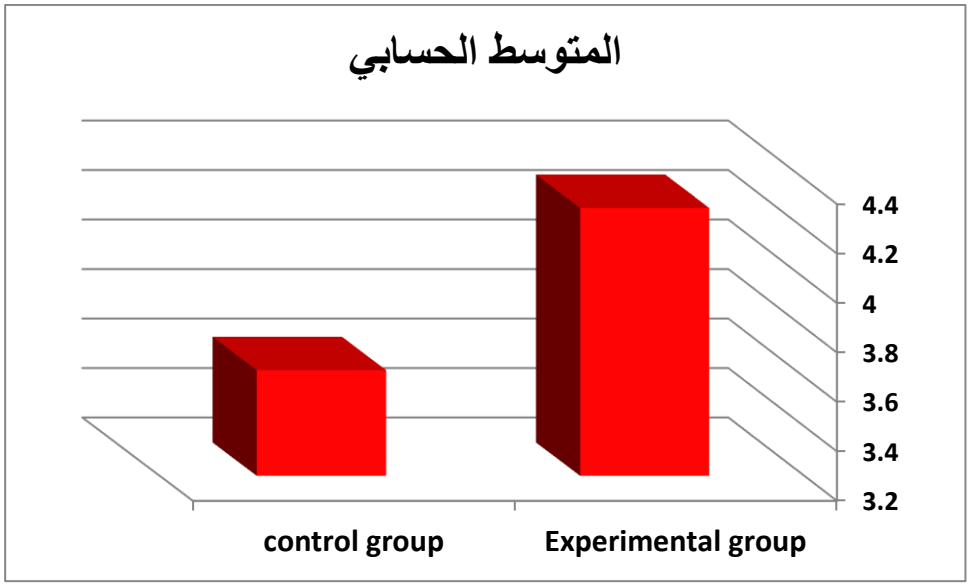
لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (0.05) بين معتقدات طلبة مجموعتي البحث نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفقاً متغير طرائق التدريس.

وللتحقق من صحة الفرضية تم حساب درجات طلبة مجموعتي البحث في فقرات المعتقدات نحو تعلم وتعليم الرياضيات. وباستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين فقد دلت النتائج على وجود فرق ذو دلالة احصائية ولصالح المجموعة التجريبية والجدول (6) يبين ذلك.

جدول (6): نتائج مقياس معتقدات الطلبة نحو تعلم الرياضيات لافراد مجموعتي البحث وفق متغير طريقة التدريس

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الاحصائية عند مستوى 0.05
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	28	4.283	0.444	53	2.120	2.006	دالة احصائيا
الضابطة	27	3.628	0.698				

يتضـــح من الجدول (6) ان متوســـط درجات طلبة المجموعة التجريبية على اجابتهم على مقياس معتقداتهم نحو تعلم الرياضـيات وتعليمها يسـاوي (4.283) في حين بلغ متوسـط درجات طلبة المجموعة الضـــابطة (3.628). ولمعرفة دلالة الفرق بين متوســـطي درجات المجموعتين اســـتخدم الاختبار التائي لعينتين مســـتقلتين فكانت النتائج تشـــير الى ان القيمة التائية المحســـوبة تســـاوي (2.120) وهي أكبر من القيمة الجدولية البالغة (2.006) عند مســـتوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (53)، وهذا يعني وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصـــــالح المجموعة التجريبية وفق متغير طريقة التدريس. وبذلك ترفض الفرضية الصفرية. والشكل الاتي يوضح المتوسط الحسابي لمجموعتي البحث في مقياس المعتقدات نحو تعلم وتعليم الرياضيات.



شكل (4): المتوسط الحسابي لدرجات عينة البحث في مقياس معتقدات تعليم وتعلم الرياضيات

رابعاً: مناقشة وتفسير النتائج:

1- تفوق أداء طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق استراتيجية النمذجة على أداء اقرأنهم في المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في متغير التحصيل ويعزو الباحثان ذلك للأسباب الآتية:

- أن التدريس وفق استراتيجية النمذجة قد جعل الطلبة يشاهدون كيف يمارس المدرس العمليات العقلية المختلفة من ملاحظة وتحليل واستنتاج وتنبؤ وغيرها من عمليات التعلم والتعليم، اذ كان الطلبة يلاحظون المدرس وهو يحل ويفكر بصوت عالي عند حل المعادلات واعطاء مبرر وتفسير لكل خطوة يقوم بها فضلا عن كيفية توظيف معلوماته وخبراته السابقة.
- استراتيجية النمذجة تجعل الطالب ينهمك عقليا في تعلم المعلومات ومن ثم ممارسة العمليات العقلية عند حل المسائل وتقليد خطوات المدرس بدقة وتحت مراقبة زميله مما يجعل يفهم كل خطوة مما يساعد الطالب على الوعي بتفكيره وتنميته، بمعنى اشراك الطالب عقليا وعمليا في عملية التعليم والتعلم.
- التفاعل والاندماج بين اعضاء المجموعة يمنح المتعلمين الشعور بالمسؤولية ومن ثم التحدي واثبات الذات.
- تتيح استراتيجية النمذجة الحرية للطلبة بالتعبير عن ارائهم وافكارهم والتعبير عنها وطرح عدد من الحلول المختلفة.
- تتيح هذه الاستراتيجية للمدرس معرفة مدى اتقان الطلبة للمفاهيم والمهارات والاجراءات الرياضياتية التي يقومون بها ومن ثم تقويمها.
- تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة كل من (حسب الله، 2005) و (الدليمي، 2011)

2-عدم وجود فرق ذو دلالة معنوية بين الطلبة يعزى الى استراتيجية النمذجة وفق متغير الجنس. فان الباحثان يعزون ذلك الى ان جميع الطلبة وبغض النظر عن جنسهم قد اكتسبوا خبرات متكافئة، وانهم قد تفاعلوا بنفس المستوى بسبب العمل كمجموعات.

3-تفوق أداء طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق استراتيجية النمذجة على أداء اقرأنهم في المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في متغير معتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات.

ويعزو الباحثان ذلك للأسباب الآتية:

- كان لاستراتيجية النمذجة دور كبيرا في تغير وجهة نظر الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات من خلال ممارسة المدرس التفكير عند الحل ووعيه لكل خطوات الحل مما ادى الى تغير بعض من معتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات ودور المدرس في ذلك.
- التدريس وفق استراتيجية النمذجة وفر بيئة صفية تتضمن عرض المادة بوضوع وتفاعل بين المدرس والطالب والطالب مع الطالب والطالب مع ذاته.
- اتاحة الفرص الكافية للطلبة لتوضيح وتبرير وشرح افكارهم وحلولهم مما ادى الى توليد وبناء فهم جيد نحو عمليتي التعلم والتعليم.

تتفق هذه الدراسة مع دراسة كل من كارتر ونورود (Carter & Norwood, 1997) ودراسة واجنير وجماعته (Wagner *et al.*, 1999) من حيث تاثر المعتقدات بالعمل الجماعي واستخدام الاستراتيجيات الحديثة في التدريس، وتختلف مع دراسة السر (2006) بعدم تاثير الاداء التدريسي على معتقدات الطلبة.

الاستنتاجات

1- ان لاستراتيجية ما وراء المعرفة أثر في تحسين التحصيل الدراسي لدى طلبة المرحلة الرابعة – قسم الرياضيات مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

2- ان استخدام استراتيجية النمذجة في التدريس قد هيئة بيئة صفية مشوقة قد جعلت كلا الجنسين (الذكور والاناث) يزيدون من تحصيلهم وبشكل متكافيء.

3- ان استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة لها تاثير في تعديل معتقدات الطلبة نحو تعلم وتعليم الرياضيات. وجود علاقة موجبة في معتقدات طلبة المرحلة الرابعة-قسم الرياضيات نحو تعلم وتعليم الرياضيات ولكلا المجموعتين، اذ حازت معظم الفقرات بدرجة مرتفعة على المقياس، اذ كان متوسط الوسط المرجح للمجموعة التجريبية (4.283) والمجموعة الضابطة يساوي (3.628) وهو اعلى من الوسط الفرضي (3).

التوصيات

في ضوء النتائج التي توصلت اليها الدراسة يمكن تقديم التوصيات الاتية:

1- اجراء دورات تدريبية لمدرسي الرياضيات اثناء الخدمة على استراتيجية النمذجة لما لها من أثر ايجابي في تعويد الطلبة على استخدام قدراتهم العقلية.
2- التركيز في تدريس الرياضيات على استخدام طرائق واساليب تدريس حديثة والابتعاد قدر الامكان عن التدريس التقليدي وخاصة في التعليم الجامعي.
3- تعويد الطلبة /المدرسين على تنظيم البيئة التعليمية في درس الرياضيات، وتوفير جو من الاثارة والتشويق والامن والاستقرار لغرض الابداع.
4- حث المدرسين/المدرسات على الاهتمام بتعلم التفكير كونه نشاطا عقليا يؤدي الى الابداع.

المقترحات

استكمالا للبحث الحالي يقترح الباحثان اجراء الدراسات الاتية:

1- اجراء دراسة على أثر استراتيجية ما وراء المعرفة في التحصيل وتنمية الذكاءات المتعددة في مادة الرياضيات.
2- اجراء دراسة استطلاعية عن مدى استخدام مدرسي/مدرسات الرياضيات لاستراتيجيات ما وراء المعرفة في التدريس.

المصادر:

1. ابو زينه، فريد كامل (1992): **أساسيات القياس والتقويم في التربية**، مكتبة الفلاح، الكويت.
2. أبو نيان , إبراهيم بن سعد (2001) : **صعوبات التعلم (طرق التدريس والإستراتيجيات المعرفية)** أكاديمية التربية الخاصة ، الرياض، ,المملكة العربية السعودية.
3. ابو هاشم، السيد محمد (2010): استثمار الموهبة ودور المؤسسات التعليم "الواقع والطموحات المعتقدات المعرفية والتوجهات الدافعية "الداخلية الخارجية" لدى مرتفعي ومنخفضي التحصيل الدراسي من طلاب الجامعة، **(رسالة ماجستير)**، جامعة الملك سعود
4. جروان، فتحي (2002) :**تعليم التفكير مفاهيمه وتطبيقاته** , ط1,دار الفكر للطباعة والنشر، عمان، الاردن.
5. جواد، هيام مهدي (2014): **"اقتران التوافق لمعتقدات مدرسي الرياضيات بالدافع المعرفي والتحصيل لدى طلبة الصف الثاني المتوسط"**. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد.
6. حسب الله، محمد عبد الحليم (2005) :" **فاعلية برنامج مقترح قائم على إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات تدريس حل المشكلات الرياضية لدى الطالبات المعلمات بكلية المعلمين بالبيضاء"**، **(**رسالة ماجستير غير منشورة) ، كلية التربية بدمياط، جامعة المنصورة، جمهورية مصر العربية.
7. خضر، نظلة حسن (1988): **اصول تدريس الرياضيات**، عالم الكتب، كلية التربية، عين شمس، القاهرة.
8. خطاب، احمد علي ابراهيم (2007): **"أثر استخدام استراتيجية ما وراء العرفة في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الابداعي لدى طلبة تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الاساسي"**، (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الفيوم.
9. الدليمي، صباح سعيد حمادي (2011) :**أثر ستراتيجيتي النمذجة والتفاوض على المرونة والأصالة الرياضية والتحصيل لدى طالبات الصف السادس العلمي في الرياضيات**، (أطروحة **دكتوراه غير منشورة)**، كلية التربية ابن الهيثم، بغداد، العراق.
10. ريان، عادل (2009): **مدى ممارسة معلمي الرياضيات للتدريس البنائي وعلاقتها بمعتقدات فاعليتهم التدريسية. (مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات)- العدد الرابع والعشرون،1 ، تموز . 2011**
11. ريان، عادل (2010): **معتقدات الطلبة المعلمين نحو تعلم الرياضيات وتعليمها**. مجلة الجامعة الاسلامية، مج (18)، ع: (2)، فلسطين، ص719-751.

12. الزيات، فتحي مصطفى (1996): **سيكولوجية التعلم بين المنظور الارتباطي والمنظور المعرفي**، دار النشر للجامعات، القاهرة، جمهورية مصر العربية.
13. زيتون، عايش محمود (1994): **الأتجاهات والميول العلمية نحو مهنة تدريس العلوم**، ط1، جمعية عمال المطابع التعاونية، عمان
14. _____ (1999): **تصميم التدريس رؤية منظومية**.ط1، عالم الكتاب، مصر.
15. السر، خالد خميس (2006): **معتقدات الطلبة المعلمين تخصص الرياضيات في جامعة الأقصى حول الرياضيات، مجلة جامعة الأقصى**، (2)10، 285-323.
16. الظاهر، زكريا محمد وتمرجيان جاكلين وعبد الهادي جودت عزت. (1999): **مبادئ القياس والتقويم في التربية**، دار الثقافة، عمان، الاردن.
17. العبادي، رافد خليل (2006): **الاختبارات المدرسية**، ط1، مكتبة المجتمع العربي، عمان.
18. عبد الرحمن، أنور حسين، عدنان زنكنة (2007): **الانماط المنهجية وتطبيقاتها في العلوم الانسانية والتطبيقية**، الطبعة الأولى، دار الوفاق، بغداد.
19. عبد السلام، عبد السلام مصطفى (2001): الإتجاهات **الحديثة في تدريس العلوم** , ط 1,دار الفكر العربي , القاهرة , جمهورية مصر العربية.
20. عطية، محسن علي (2009) :**الجودة الشاملة في تدريس العلوم**، دار الصفاء للتوزيع والنشر، عمان، الاردن.
21. . _____أ (2010) :إستراتيجيات **ماوراء المعرفة في الفهم المقروء**، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.
22. عودة، أحمد سليمان. (1998). القياس والتقويم في العملية التدريسية، ط2، دار الأمل للنشر والتوزيع، اربد، عمان.
23. الغامدي، منى سعد (2005) :فعاليات **إستراتيجيتي التعليم التعاوني وحل المشكلات.** (رسالة دكتوراه غيرمنشورة)، جامعة الرياض، السعودية.
24. فارس، سندس عزيز (2011):**" البرنامج التدريبي على وفق عادات العقل من منظور مشروع 2061 لتعليم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا".** (اطروحة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد
25. عفانة، عزو إسماعيل، الخزندار، نائلة نجيب (2009): **التدريس الصفي بالذكاءات المتعددة.** ط2، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.
26. قطامي، يوسف ونايفة قطامي (1993): **استراتيجيات التدريس**، دار عمار للنشر والتوزيع، عمان.
27. محمد، محمد جاسم (2004): **نظريات التعلم**، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.
28. مصطفى، فهيم :(2002)مهارات **التفكير في مراحل التعليم العام**، دار الفكر العربي، القاهرة، جمهورية مصر العربية.
29. ملحم، سامي محم (2000): **القياس والتقويم في التربية وعلم النفس**، ط1، دار المسيرة للنشر والطباعة، عمان، الأردن.
30. الملكي، عوض بن صالح (2006) :سلوكيات معلم الرياضيات الصفية المثيرة للتفكير الابتكاري، **المؤتمر العلمي الإقليمي للموهبة حول رعاية الموهبة . تربية من أجل المستقبل**، مؤسسة الملك عبد العزيز لرعاية الموهبة، المملكة العربية السعودية.
31. مينا، فايز مراد (1999): "تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق: تضييق الهوة أساس للإصلاح"، المؤتمر العالمي لتعليم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين، القاهرة، 14- 18 تشرين الثاني
32. النبهان، موسى (2004): **أساسيات القياس في العلوم السلوكية، ط1**، دار الشروق للطباعة والنشر، عمان، الاردن.
33. الهويدي، زيد (2010) :**اساليب واستراتيجيات تدريس الرياضيات**، دار الكتاب الجامعي، العين، الامارات العربية المتحدة.
34. وليم عبيد (2009): **استراتيجيات التعليم والتعلم في سياق ثقافة الجودة -اطر مفاهيمية ونماذج تطبيقية**، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.

35. Barkatsas , A. and Malone, J.(2005): A typology of mathematics teachers' Beliefs about teaching and learning mathematics and instructional practices. **Mathematics Education Research Journal, 17**.p. 75.
35. Carter, G. and Norwood K. (1997): The relationship between teacher and student beliefs about mathematics. **School Science and Mathematics, 2, pp.**62- 67.
36. Enk D and Peter T. (2001): **Unraveling Students Beliefs Systems Relating to Mathematics learning and problem Solving Gender** Center for Instructional Psychology and Technology University of Leuven, Belgium.
37. Farr R. (1970): **Rent and Evaluation of Reading Har Court**, New York.
38. Holliday W. (2001): Modeling in Science. *Science Scope*, V25, n2.
39. Pehkonen, E.(1999): Conceptions and images of mathematics professors on teaching mathematics in school. **International Journal of Athematics Education in Science and Technology, 30** (3), 389 –397.
40. Raymond A. M. (1997): Inconsistencies **between abeginning elementry schoolteacher s** Mathematic Education, 28. (5) pp. 550 – 570.
41. Thompson A.G. (1992): Teachers beliefs and conceptions: Synthesis of the research .in D. Grows (Ed) ,**Handbook of Research 0n Mathematic teaching and learning**
42.Wagner S. , Lee H. and Ozgun-Koca A.(1999: A comparative study of the United State , Turkey , and Korea: Attitudes and beliefs of preservice mathematics teachers toward mathematics , teaching mathematics , and their teacher preparation program. ERIC**,** ED445907.

مصادر النت:

- http//wikimediafoundation.org.
- http://www.mawsoah.net
- (www. arabic.kaust.edu.sa/research.)