جامعة إب
مجلة الباحث الجامعي
ISSN: 2079-5068 ISSN(online): 2663-3930

فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي بالنادرة

ألطاف محمد عبدالله المعمري[1]، رومـــا عبدالكريم عبدالجليل الديلمي [1]

[1] قسم المناهج وطرق تدريس، كلية التربية– النادرة، جامعة إب، اليمن

الكلمات المفتاحية:

النمذجة الرياضية، التفكير الإبداعي، التحصيل الدراسي

الملخص:

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة على التحصيل الدراسي، وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي بالنادرة، استخدمت الباحثتان المنهج شبه التجريبي ذا المجموعتين التجريبية والضابطة والتطبيقين القبلي والبعدي، وتكونت عينة الدراسة من (68) تلميذة من تلميذات الصف الثامن الأساسي بمدرسة (وادي بناء) الأساسية، موزعة بالتساوي إلى مجموعتين (تجريبية، ضابطة)، ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء وحدة مقترحة ،وإعداد دليل المعلم ، وإعداد اختبار التحصيل الدراسي في المستويات المعرفية (التذكر – الفهم– التطبيق)، وإعداد اختبار التفكير الإبداعي في المهارات (الطلاقة – المرونة– الأصالة)، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختباري التحصيل الدراسي، والتفكير الإبداعي البعديين، تُعزى لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود علاقة ارتباطية طردية متوسطة دالة إحصائياً بين التحصيل الدراسي، والتفكير الإبداعي في الرياضيات، وفي ضوء النتائج توصي الباحثتان: بضرورة تضمين مناهج الرياضيات وتنقيحها بالنمذجة الرياضية. وتقترح إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية في تدريس مراحل تعليمية أخرى.

فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي بالنادرة

The Effectiveness of Mathematical Modelling in Teaching a Proposed unit on Achievement and Developing Creative Thinking For Grade Eight Students in Al-Nadira

Altaaf Mohammed Abdullah Ma'amari [1], Rome Abdulkarim Abdul Jalil Al-Dilmi [1]

[1] *Department of Curriculum and Teaching Methods, Faculty of Education-Rare, Ibb University, Yemen*

Keywords:

Mathematical Modeling,

Creative thinking,

Academic achievement

Abstract:

The present study aimed at identifying the effectiveness of mathematical modelling in teaching a proposed unit on academic achievement and promoting creative thinking among grade (8) female students in Al-Nadira. The two researchers followed the quasi-experimental approach, which consisted of a control group and an experimental group with a pre-post-test. Sample of the study consisted of (68) students form grade (8) in Wadi Bana School, which was divided into two equal groups, i.e., control and experimental groups. In order to achieve the aim of the study, a unit was proposed, a teacher's manual was prepared, and an academic achievement test was prepared as well for the knowledge levels (remembering, understanding, and application). A creative thinking test was also constructed for fluency, flexibility, and originality skills. Results revealed that there was a statistically significant difference between the mean scores of students of the two groups in the academic achievement and creative thinking post tests in favor of the experimental group. In addition, there is a statistically significant direct correlated relationship between academic achievement and creative thinking in mathematics. In the light of the results, the researchers recommend that it is necessary to include mathematical modelling in mathematics curriculum, plus suggesting that similar studies should be conducted to investigate teaching in other learning stages/levels.

- المقدمة:

إن التغير يعد سمة العصر الذي نعيش فيه، ولم يعد من المقبول عزل المناهج الدراسية عن الواقع، وهذا الأمر يستدعي من التربويين إجراء التقويم والمتابعة للجوانب المختلفة للمناهج الدراسية من أجل تطويرها، فاليوم هناك حاجة إلى الانطلاق العلمي أكثر من أي وقت مضى لمواجهة التغيرات المتسارعة في شتى مجالات الحياة، وهذا يتطلب اتخاذ قرارات ومسارات علمية حديثة في التربية لمواجهة تلك التغيرات، وإلقاء مسؤوليات جديدة على عاتق مؤسسات التعليم في إعداد أفراد قادرين على التعامل والتكيف معها.

فقد أصبحت العقول المفكرة والقادرة على التفكير وإنتاج أفكارٍ جديدة من المتطلبات الأساسية لهذا العصر (الحبشي والصادق،147:2013).

ومناهج الرياضيات وطرائق تدريسها ينبغي أن يتناغما مع معطيات العصر باعتبار أن تعلَّم الرياضيات وتعليمها واحداً من أهم عوامل تقدم الدول وازدهارها، فالتقدم العلمي الذي يشهده العالم يرتكز على قاعدة من التقدم الرياضي، لذا تعد الرياضيات لغة التفاهم وتبادل الأفكار بين العلوم الأخرى، ولها دور كبير فيما يحدث من تطورات علمية وتكنولوجية وحياتية، فالرياضيات علم راقٍ وفن إبداعي، ووسيلة من وسائل التفكير، بل إنها من أكثر المواد الدراسية أهمية وحيوية؛ حيث تساعد المتعلم على التفكير السليم لمواجهة المواقف المختلفة، كما أنها تسهم في تنمية القدرات العقلية لديه، وتكسبه بعض المهارات الإبداعية التي تساعده في دراسة المواد الأخرى، وذلك لما فيها من تطبيقات سواء أكانت مباشرة أم غير مباشرة تهتم بتوظيف ما يتعلمه المتعلم في مواقف الحياة المختلفة التي يقابلها ليصبح تعلمه ذا معنى.

فالهدف الرئيس من تعليم الرياضيات مساعدة المتعلم على فهم العالم الذي يعيشه، والتفاعل معه(عبيد،25:2004).

والرياضيات مجال دراسي هدفها الأساسي تنمية الإبداع، وهي في حد ذاتها تفكير إبداعي، فالحلول الجديدة التي يقدمها المتعلم من خلال حل المسألة الرياضية تُعد نواتجاً إبداعية.

ويذكر عبيد *وآخرون*، أن الرياضيات ميدان خصب للتدريب على أساليب التفكير السليمة من خلال المواقف المشكلة التي تتطلب إدراك العلاقات بين عناصرها، والتخطيط لحلها (عبيد *وآخرون*،40:1989)، وهذه النظرة

تفرض على معلمي الرياضيات تدريسها بأساليب مناسبة وجديدة تساعد في بناء شخصية المتعلم وتنمية تفكيره، وينبغي أن يكون دورهم في العملية التعليمية موظفاً توظيفاً فاعلاً لإنتاج متعلمين مبدعين قادرين على مواجهة المشكلات التي تواجههم، فالمتعلمون بحاجة إلى رياضيات تسهل لهم فهم حياتهم، وتمكنهم من مواجهة المستقبل وتحدياته، وتكسبهم المهارة في تحليل الأحداث، والتنبؤ واتخاذ القرارات المناسبة.

وبالرغم من أهمية الرياضيات في الحياة إلا أنه يلاحظ عزوف الكثير من المتعلمين في المجتمع اليمني عنها، وقد يرجع ذلك لوجود بعض الصعوبات التي تواجههم أثناء تعلمهم ولعل من أهمها عدم فهم المتعلم لما يدرسه وعلاقته بحياته، وغيرها من الصعوبات، وللتغلب على مثل تلك الصعوبات ينبغي تنمية مهارات التفكير المختلفة لدى المتعلمين خاصة مهارات التفكير الإبداعي التي تساعد المتعلم في البحث عن سبل الارتقاء إلى مستويات أكثر كفاءة في الأداء، فالتفكير الإبداعي كغيره من القدرات العقلية قابل للتنمية، بل أصبح من أهم أهداف التربية المعاصرة تنمية التفكير الإبداعي لدى المتعلمين.

والإبداع مظهر من مظاهر التجديد التربوي الذي ظهر على الساحة التربوية منذ وقت بعيد، وهو يستهدف صناعة البشر على نحو يجعل منهم حضارة تفيد البشر جميعاً(اللقاني،1995:179).

لذا فإن التركيز على جودة التعليم يتطلب الاهتمام بعمليات التفكير والإبداع، وقد أجريت دراسات عديدة تؤكد أهمية تنمية التفكير الإبداعي لدى المتعلمين، كما أوضحت تلك الدراسات ضعف الطرائق المتبعة في تدريس الرياضيات في تنمية التفكير الإبداعي، منها دراسة: علي(2012)، القاضي(2012)، صالح(2011)، خطاب(2007)، لذلك فهناك حاجة ملحة لاستخدام استراتيجيات ومداخل حديثة في تدريس الرياضيات من أجل تنمية التفكير الإبداعي لدى المتعلمين، من خلال تقديم الرياضيات بشكل يربطها بالمحسوسات، والتركيز على تنظيمها بطريقة منطقية ومتدرجة الصعوبة، وكذلك العمل على ربطها بواقع المتعلم، وهو ما يفسر تزايد الاهتمام بالبحث عن أفضل طرائق تدريس الرياضيات؛ ليس لرفع مستوى التحصيل الدراسي كهدف وحيد من تدريسها، بل ينبغي أن تكون تنمية مهارات التفكير المختلفة، وخاصة التفكير الإبداعي من أهم الأهداف التي يجب أن يسعى إليها المنهج، وذلك بتدريب المتعلم على مهارات التفكير الإبداعي بحيث يسعى باستمرار لتطوير قدراته، ومن الاستراتيجيات والمداخل التدريسية الحديثة المستخدمة في تعليم وتعلم الرياضيات " النمذجة الرياضية"، والتي يتم فيها دراسة موضوعات الرياضيات بربطها بمواقف الحياة المختلفة؛ مما يتيح للمتعلم تعلم الرياضيات تعلماً ذا معنى.

وتوصف النمذجة الرياضية بأنها داعمة لتدريس الرياضيات؛ حيث إن أهمية النمذجة الرياضية تكمن في كيفية تطبيق النظريات الرياضية في الواقع، وهو أحد الأهداف الأساسية للرياضيات، كما تسهم في تنمية التفكير الذي هو من أهم النقاط في تعلم وتعليم الرياضيات (Meznik,1999:43).

واستخدام النمذجة الرياضية يسهم في تحسين الكثير من المخرجات الرياضية، فالمتعلمون يكون لديهم دافعية أكثر ليتعلموا عندما يمكنهم رؤية أن ما يتعلمونه يكون مفيداً في

حياتهم؛ حيث تشجع النمذجة الرياضية في ربط التعلم بالحياة(Jiang.*et.al*,2000:65) .

وعلى ذلك فإن النمذجة الرياضية هدفها الأساسي تحويل المشكلة الحياتية المعقدة الى صورة رياضية يسهل التعامل معها من قبل المتعلم، بعد تبسيط العلاقة بين متغيرات المشكلة.

وعلى ضوء هذا يتضح أهمية النمذجة الرياضية في ربط التعلم بالحياة الواقعية الفعلية، فهي تعلم كيفية التعلم، وتعمل على تحسين الاتجاه نحو حل المشكلات في المجتمع المحيط، وكذلك تزود المتعلم بممارسات تطبيقية قد يحتاجها في حياته، وتجعله قادراً على إدراك وتقديم المعالجات للكثير من المشكلات الواقعية، كما تفيده في استشراف المستقبل، وتوقع الأحداث مما يؤدي إلى زيادة دافعيته لدراسة الرياضيات من خلال ما يجده فيها مناسباً لميوله واتجاهاته، فالنمذجة الرياضية جسرٌ يستطيع المعلم من خلاله تسهيل تعلم الرياضيات، وتحسين الكثير من المخرجات، وتجعل التعلم ذا معنى للمتعلم، وهي بذلك تؤدي دوراً مهماً في عملية التعليم والتعلم الفعال بصفة عامة، وفي حل المشكلات الرياضية وتنمية أنماط التفكير المختلفة بصفة خاصة.

بالتالي نجد أن المناهج بحاجة إلى ما ينمي التفكير، وهذا لا يعتمد على مجرد التغيير، أو التعديل في المحتوى بقدر ما يعتمد على بناء مواد تعليمية تتضمن أنشطة مصممة لتنمية مهارات التفكير المبدع، وكل ذلك من أجل كسر صعوبة تعلم الرياضيات، ورفع مستوى التحصيل الدراسي، وهذا لا يأتي إلا من خلال عملية إثراء للمناهج لجعلها تواكب التغير السريع، وتحقق الأهداف المنشودة من التعليم.

ومن خلال الاطلاع على العديد من الدراسات والبحوث التربوية وتوصياتها التي أجريت حول استخدام النمذجة الرياضية في التدريس بشكل عام، وفي تدريس الرياضيات بشكل خاص، والتي أوضحت أهمية استخدامها في التدريس، منها دراسة: الحبابي(2015)، الحسني(2015)، توبه(2014)، امحمد(2013)، الحبشي والصادق (2013)، علي (2013)، أبومزيد (2012)، مصطفى (2010)، أحمد (2008)، الباز (2007)، لحمر (2007)، الرفاعي (2006)، الجابري (2005)، الجراح (2000) والتي أكدت معظمها على ضرورة إدخال النمذجة الرياضية في مناهج الرياضيات لفاعليتها في التدريس والتعلم وتحقيق العديد من الأهداف التعليمية، وبالرغم من اهتمام العديد من الدراسات والأبحاث التربوية في تنمية التفكير الإبداعي لدى المتعلمين إلا أنها في حدود علم الباحثة لم تحاول الكشف عن فاعلية النمذجة الرياضية في تنمية التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي في مجال الرياضيات خاصة على المستوى المحلي، واستناداً إلى ما سبق تجد الباحثة الحاجة إلى إجراء الدراسة الحالية وذلك للكشف عن فاعلية النمذجة الرياضية على التحصيل الدراسي وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي من خلال تدريس

وحدة مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات).

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

بالنظر إلى طبيعة طريقة تدريس معلمي الرياضيات يظهر جلياً اعتمادهم على الطرائق التقليدية، وهذه الطرائق ليست مشجعة للإبداع إنما هي لقضاء الحاجة للتدريس، ولا تقصد تنمية التفكير وإدراكه والوعي به، وهذا الأمر يتطلب الاهتمام باستراتيجيات تدريسية تسهم في تنمية التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي لدى المتعلم، وتربط ما يتم تعلمه وتعليمه بالحياة، ويمكن القول إن الانتقال من التعلم بالطريقة التقليدية إلى الطريقة الحديثة ليس بالأمر السهل ولكنه ممكن، ومن هنا نشأت فكرة الباحثة لإجراء هذه الدراسة، وكذلك نشأت من خلال:

– الاطلاع على بعض الدراسات السابقة التي تناولت النمذجة الرياضية: منها دراسة: الحبابي (2015)، الحسني (2015)، توبه (2014)، امحمد (2013)، أبومزيد (2012)، مصطفى (2010)، أحمد (2008)، لحمر (2007)، الجراح (2000)، والتي أتضح من خلالها ضرورة تضمين كتب الرياضيات بالنمذجة الرياضية، وذلك لتقليص الفجوة بين الجانب النظري والتطبيقي، وكذلك إزالة الفكرة السائدة بأن الرياضيات مجرد أرقام، ورموز فقط ليس لها أي صله بالواقع.

– خبرة الباحثة في تدريس الرياضيات.

– الاطلاع على كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية: لاحظت الباحثة قلة الأمثلة، وكثرة المفاهيم المجردة والمعقدة والتي قد يتطلب فهمها الارتباط بالواقع.

وفي ضوء المبررات والحيثيات السابقة تم تحديد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي: ما فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة على التحصيل الدراسي وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي بالنادرة؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

1- ما مهارات التفكير الإبداعي المراد تنميتها لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي؟

2- ما صورة الوحدة المقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) القائمة على النمذجة الرياضية؟

3- ما فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) على التحصيل الدراسي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي؟

4- ما فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) في تنمية التفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي؟

5- هل توجد علاقة بين التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي من خلال تدريس الوحدة

المقترحة القائمة على النمذجة الرياضية لدى تلميذات المجموعة التجريبية؟

فرضيات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم صياغة الفرضيات الآتية:

1- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في اختبار التحصيل الدراسي البعدي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي تُعزى لطريقة النمذجة الرياضية، ولصالح المجموعة التجريبية.

2- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في اختبار التفكير الإبداعي البعدي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي تُعزى لطريقة النمذجة الرياضية، ولصالح المجموعة التجريبية.

3- توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية في التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي في الرياضيات.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

1- التعرف على مهارات التفكير الإبداعي المراد تنميتها لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي.

2- بناء وحدة دراسية مقترحة قائمة على النمذجة الرياضية لتنمية التحصيل الدراسي، والتفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي.

3- التعرف على فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة على التحصيل الدراسي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي.

4- التعرف على فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة في تنمية التفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي.

5- التعرف على طبيعة العلاقة بين التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي في الرياضيات من خلال تدريس الوحدة المقترحة القائمة على النمذجة الرياضية.

أهمية الدراسة:

كمن أهمية هذه الدراسة في الآتي:

1- توفر هذه الدراسة وحدة دراسية مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) معدة وفق النمذجة الرياضية، تساعد في تنمية التفكير لدى المتعلم، وتعمل على إعداده لمتطلبات الحياة.

2- قد تساعد هذه الدراسة قطاع المناهج اليمنية في إثراء وتضمين مبدأ العد الأساسي والاحتمالات في كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية كوحدات أساسية لما لها من أهمية في حياة المتعلم.

3- قد تفيد مصممي المناهج في تضمين النمذجة الرياضية في مناهج الرياضيات مما يساعد على ربط المناهج بواقع المتعلم.

4- تمثل هذه الدراسة فاتحة لسلسلة أخرى من الدراسات في هذا الصدد.

5- يمكن للباحثين والمعلمين الاستفادة من أدوات الدراسة التي قامت الباحثة بإعدادها، وتشمل اختبار التحصيل الدراسي، واختبار التفكير الإبداعي.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود الآتية:

1- الحدود البشرية: اقتصرت الدراسة الحالية على عينة من تلميذات الصف الثامن الأساسي بمدرسة وادي بنا الأساسية للبنات في مديرية النادرة (مكان عمل الباحثة) في محافظة إب.

2- الحدود الموضوعية: أعدت الباحثة وحدة مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) قائمة على النمذجة الرياضية، ومقياس مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة – المرونة – الأصالة)، واختبار التحصيل الدراسي (تذكر – فهم – تطبيق).

3- الحدود الزمنية: تم تطبيق الدراسة الحالية في الفصل الدراسي الأول للعام (2016 – 2017م).

مصطلحات الدراسة:

فاعلية: في اللغة هي: " مقدرة الشيء على التأثير "(المعجم الوجيز،2003:477).

ويرى اللقاني والجمل بأنها: " القدرة على التأثير وبلوغ الأهداف وتحقيق النتائج المرجوة بأقصى حد ممكن"(اللقاني والجمل،2003:73).

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: مقدار التأثير الذي تحدثه النمذجة الرياضية في تدريس الوحدة المقترحة على التحصيل الدراسي وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي لبلوغ المستوى المطلوب، وتقاس باستخدام معادلة نسبة الكسب المعدل لبلاك.

النمذجة الرياضية: يعرفها لحمر بأنها " تطبيق الرياضيات في معالجة مشاكل واقعية في الحياة، أو مشاكل في الرياضيات نفسها، أو مشاكل في علوم أخرى، وذلك عن طريق تحويل المشكلة الحياتية إلى مسألة رياضية، ثم التعامل مع هذه المسألة وحلها، واختيار أفضل الحلول، التي تتناسب مع طبيعة المشكلة التي نعالجها، ومن ثم التعميم والتنبؤ إن أمكن ذلك"(لحمر،2007:14).

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: عملية استخدام الرياضيات في ترجمة ظاهرة ما إلى صيغة رياضية سهله قابله للحل، ومن ثم البحث عن طريقة للحصول على حل لهذه الصيغة الرياضية بهدف الاستفادة منه في فهم هذه الظاهرة.

وحدة مقترحة: يعرفها دياب بأنها: "وسيلة تعليمية مصممة بطريقة منطقية، وتتضمن مجموعة من المعارف والأنشطة المخططة، والقائمة على أساس تجريبي لإثراء المنهاج، وتحقيق أهدافه " (دياب،2004:238).

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: بنية تعليمية مصممة بطريقة علمية ومنطقية، متضمنة مجموعة من المفاهيم والتعميمات والمهارات

والخبرات والمشكلات الرياضية القابلة للحل، بهدف محاولة إثراء المنهج الدراسي.

التحصيل الدراسي: يعرفه كريري بأنه: " مقدار ما يكتسبه المتعلم من مفاهيم وتعميمات ومهارات من خلال دراسته لموضوع، أو وحدة، أو مقرر دراسي، مقاساً بالدرجة التي يحصل عليها في الاختبارات التحصيلية المعدة لهذا الغرض"(كريري،21:2011).

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: مستوى الكم المعرفي والمهاري الذي يصل إليه المتعلم نتيجة لما تعلمه من خبرات معينة خلال دراسته لمحتوى الوحدة الدراسية المقترحة، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم في الاختبار المعد لهذا الغرض.

التفكير الإبداعي: يعرفه العزة بأنه: " نشاط عقلي مركب وهادف توجهه رغبة في البحث عن حل لمشكلة ما، أو الوصول إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة سابقاً "(العزة،235:2000).

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: القدرة العقلية التي تجعل من المتعلم منتجاً ومستقلاً ومتميزاً في تفكيره من أجل الوصول إلى توليد أفكار جديدة مبتكرة، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم في الاختبار المعد لهذا الغرض.

أدبيات الدراسة:

مفهوم النمذجة الرياضية: الرياضيات علم مفتوح ومرتبط بشتى مجالات الحياة المختلفة، ودعامة الحياة في فهم الكثير من الأمور الحياتية، فليست محصورة على الرموز والتجريد، لذا ينبغي تقديمها في سياق حقيقي وواقعي بعيداً عن التجريد والشكلية للظواهر والمشكلات، ومن هذا المنظور تعد النمذجة الرياضية هي التي يتم عن طريقها ترجمة الكثير من الظواهر والمشكلات الموجودة في الواقع الحقيقي إلى صيغ رياضية، ومن ثم العمل على حلها رياضياً وتفسيرها والخروج بتنبؤات وقرارات معينة تجاه هذه الظواهر والمشكلات، لذلك فإن النمذجة الرياضية في جوهرها هي فن تبسيط العلاقة بين الرياضيات والواقع الحقيقي؛ حيث تجعل المتعلم يعرف أن كل ما يتعلمه يمكن تطبيقه في الحياة.

والنمذجة الرياضية ماهي إلَّا تطبيقات للرياضيات؛ حيث تعتمد على تحويل الموقف أو المشكلة الحياتية إلى مسألة رياضية وحلها، واختبار الحلول على الموقف الحياتي، ومن ثم اختيار أفضل الحلول، وكذلك فإن الأسئلة البحثية بالرغم من أنها يمكن أن تدور حول مشكلات رياضية، إلا أنها كثيراً ما تدور حول تطبيقات حياتية، أو نماذج رياضية، وأن هذه الأسئلة تكتسب أهمية خاصة في محاولات البعد عن النمطية، ومحاولة أن يمر المتعلم بمواقف بحثية، من أجل تنمية الإبداع(مينا،217:2006).

ويعرف Grandgenett، النمذجة الرياضية بأنها "عملية رياضية تتضمن ملاحظة الظاهرة، وتخمين العلاقات، وتطبيق التحليلات الرياضية (معادلات، تراكيب رمزية، إلخ)، والتوصل إلى نتائج رياضية، وإعادة تفسير النموذج، فهي أساساً تعد عملية تعميم منظمة؛

حيث يحاول النموذج الرياضي وصف العلاقات الرياضية لمجموعة من المشكلات، أو المواقف مع استمرار تنقيح وتنقية النموذج واختباره بصورة متكررة ".(Grandgenett,2000:35)

وتعرفها الجراح، بأنها " العملية التي تتضمن تحويل المشكلة الحياتية إلى مسألة رياضية، ثم التعامل مع هذه المسألة وحلها، واختبار نتائج الحل في الموقف الحياتي، مما يتيح التوصل إلى تنبؤات وتعميمات جديدة " (الجراح،7:2000).

أما Cheng، فيعرف النمذجة الرياضية بأنها " عملية تمثيل مشكلات العالم الحقيقي رياضياً، ومحاولة إيجاد حلول لتلك المشكلات "(Cheng,2001:22).

ويعرفها Kahn &Kyle، بأنها " ترجمة مشكلة من العالم الواقعي إلى تمثيل يعد رياضياً، ثم حل هذه الصياغة الرياضية، وبعد ذلك يترجم الحل الرياضي في سياق العالم الواقعي"(Kahn &Kyle,2002:162).

أماAng Keng، فيرى إن النمذجة الرياضية "عملية محاكاة العالم الحقيقي على وفق الشروط الرياضية، وإيجاد حلول لتلك المشاكل باستخدام نموذج رياضي يمكن التعامل معه بصورة أبسط من تعقد المشكلة في العالم الحقيقي، فهي تحويل مشكلة العالم الحقيقي إلى مشكلة رياضية، ثم حل تلك المشكلة الرياضية، وبعد ذلك يترجم الحل إلى الشروط الحقيقية "(Ang Keng,2001:67).

وفي ضوء ما سبق ترى الباحثة أن النمذجة الرياضية هي: عملية استخدام الرياضيات في ترجمة ظاهرة ما إلى صيغة رياضية سهله، قابلة للحل، ومن ثم البحث عن طريقة للحصول على حل لهذه الصيغة الرياضية بهدف الاستفادة منه في فهم هذه الظاهرة.

خطوات النمذجة الرياضية:

اقترح الكثير من الباحثين في النمذجة الرياضية وتطبيقاتها عدة تصميمات لخطوات النمذجة الرياضية؛ حيث أنها تتفق جميعها في الخطوات الرئيسة، وتختلف قليلاً في تفاصيلها الفرعية.

وقد لخص روزن، خطوات النمذجة الرياضية في الخطوات السبع الآتية:

1) التعرف على المشكلة، أو الظاهرة المدروسة، والتعريف بها بمصطلحات محددة وواضحة بحيث يؤدي هذا التعريف إلى تصنيف كيفي ونوعي للمتغيرات، وتحديد العلاقة بينها.

2) افتراض النموذج، ولا يكون إلا بعد تحديد المتغيرات، والعلاقات بينها، وبذلك يكون تم تحديد المشكلة وصياغتها بصورة واقعية صحيحة.

3) تحويل الصياغة الواقعية إلى صياغة رياضية في صورة نموذج رياضي للمشكلة من خلال معادلات رياضية تظهر طرفين متعادلين على جانبي المعادلة.

4) معالجة النموذج رياضياً باستخدام الطرق الجبرية، أو التفاضل أو التكامل، أو باستخدام

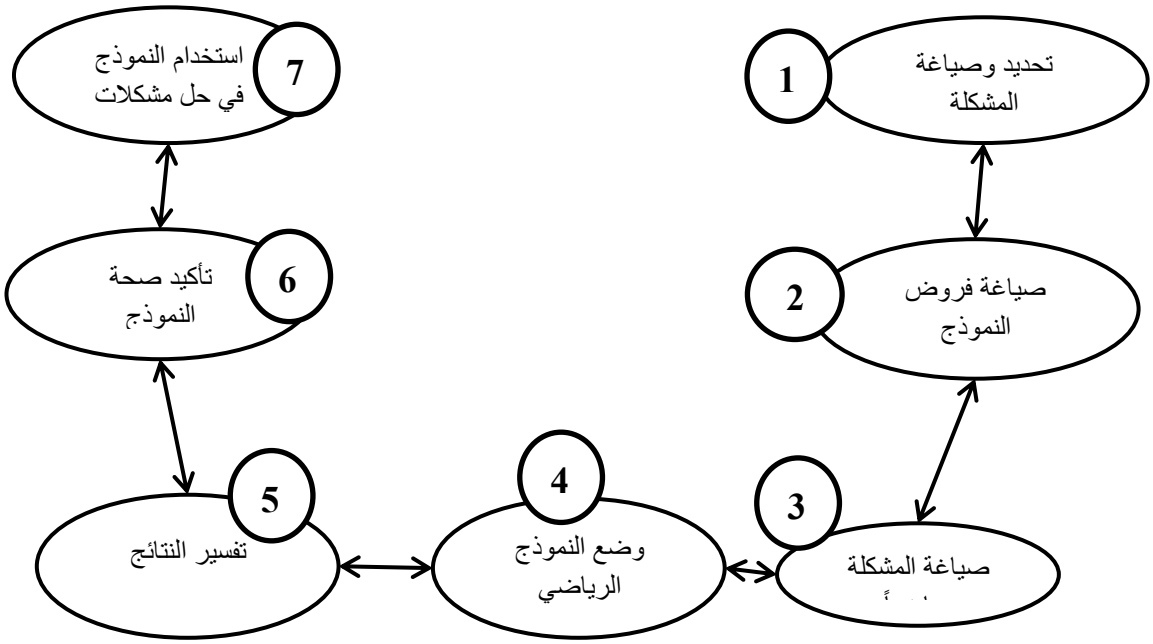
برامج الحل بالكمبيوتر، أو باستخدام المحاكاة الحاسوبية، أو غير ذلك من الوسائل المناسبة.

5) تفسير الحل الرياضي، وتوضيح دلالة هذا الحل، وما معناه في الواقع؟

6) التحقق من صحة النموذج، واختبار مدى قدرة النموذج على تمثيل الواقع، بمقارنة النتائج المشاهدة بنتائج حل النموذج.

7) استخدام النموذج وتطبيقه فيما صُمّم وصِيغَ من أجله.(روزن،2013:318 – 320)

ويلخص لحمر، عملية النمذجة الرياضية في الخطوات التالية، وفقاً للمخطط الآتي: (لحمر،2007:145)



شكل(1): نموذج لحمر(2007) لعملية النمذجة الرياضية

من خلال العرض السابق لخطوات النمذجة الرياضية لكل نموذج، وبالرغم من اختلاف مسميات الخطوات لبعض النماذج، إلا أنها تبدأ من الموقف الواقعي وتنتهي بحل النموذج، ومن ثم التعميم إن أمكن ذلك.

وترى الباحثة أن خطوات النمذجة الرياضية هي:

1- فهم المشكلة وتحديدها: في هذه الخطوة يقرأ المتعلم المشكلة ويفهمها، ويبدأ بالتفكير بالمعطيات والمطلوب.

2- صياغة الفروض المناسبة: أي بناءً على المعطيات والمطلوب يقوم المتعلم بصياغة فروض مناسبة للمشكلة.

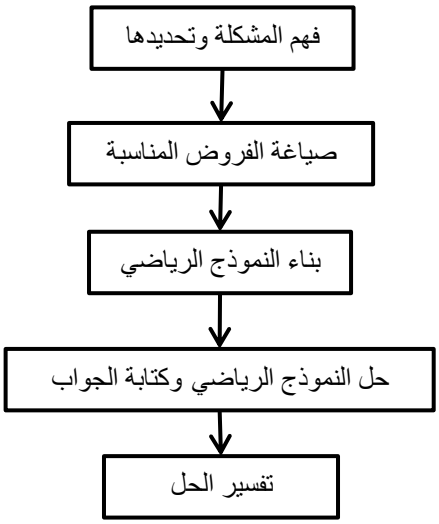
3- بناء النموذج الرياضي: حدد ماذا نحتاج لبنائه؟ أي يبدأ المتعلم بالتفكير ما الذي يحتاج

لوضع المشكلة في صورة نموذج رياضي بناءً على ما صاغه من فروض.

4- حل النموذج الرياضي وكتابة الجواب: هنا يبدأ المتعلم بعملية حل النموذج الرياضي بالطريقة المناسبة له، وكتابة الجواب الصحيح.

5- تفسير الحل: وهنا يبدأ المتعلم بترجمة ما توصل إليه من حل، وهل هو يحقق المطلوب؟

وقد وضعت الباحثة الشكل التالي يلخص هذه الخطوات:



شكل(2): نموذج مقترح لعملية النمذجة الرياضية

وفي هذا الشكل تمثل الخطوة (1) عالم الواقع الحقيقي للنمذجة الرياضية، بينما تمثل الخطوتين (3، 4) العالم الافتراضي (عالم الرياضيات) للنمذجة الرياضية، أما الخطوتين (2، 5) فهي تمثل الخطوتين التي يحدث فيها عملية التفاعل بين العالم الحقيقي والعالم الافتراضي.

التفكير الإبداعي: يعد التفكير الإبداعي من أهم الأهداف التربوية التي تسعى المجتمعات الإنسانية لتحقيقها، كونه مدخلاً لتطوير وتحديث العملية التعليمية؛ حيث يُعدّ الإبداع وإنتاج الشيء الجديد والفريد بمثابة الأمل للمجتمعات النامية التي تطمح إلى الصعود إلى مستوى الدول المتقدمة، والتعليم هو السبيل للنهوض والوصول إلى ذلك، فتعليم المتعلم كيف يفكر أصبح هدفاً مرغوباً فيه تربوياً.

وتنمية التفكير من الأولويات التي تقع على عاتق التعليم بصورة عامة، فالتفكير الإبداعي يحتل مكانة بارزة في العملية التعليمية؛ لأن التفكير الإبداعي هو تفكير في نسق مفتوح غير مقيد بروتين، أو طريقة محددة، ويعمل على صقل مواهب المتعلمين، وقدراتهم، وخلق بيئة تربوية فعالة ونشطة(الشديفات،5:2010).

والتفكير الإبداعي لا يأتي فجأة دون مقدمات، وعلينا أن ندرك أن التفكير يزرع وينمّى ويُربى ويُعلَّم. ولقد تعددت التعريفات الخاصة بمفهوم التفكير الإبداعي باختلاف وجهات النظر إليه، من تلك التعريفات أن التفكير الإبداعي يُعد ناتجاً محدداً لعملية معروفة كأسلوب للتفاعل بين الفرد وبيئته في موقف معين (الصيرفي، 169:2007).

ويذكر الحيزان، إن التفكير الإبداعي هو تفكير منفتح يخرج من التسلسل المعتاد في التفكير إلى أن يكون تفكيراً متشعباً ومتنوعاً يؤدي إلى توليد أكثر من إجابة واحدة للمشكلة...، ويعرفه بأنه " العملية الذهنية التي نستخدمها للوصول إلى الأفكار والرؤى الجديدة، أو التي تؤدي إلى الدمج

والتأليف بين الأفكار، أو الأشياء التي يعتبر سابقاً أنها غير مترابطة "(الحيزان،24:2002).

وتعرفه الشريف، بأنه " التفكير فيما وراء الأشياء المألوفة، أو الواضحة والتي ينتج عنها إضافة أفكار وحلول جديدة تؤدي إلى إنتاج جديد "(الشريف،96:2000)، أما الزبيدي، فتعرفه بأنه " توليد أو إنتاج الأفكار الجديدة، أو إيجاد الحلول الجديدة للتحديات"(الزبيدي،224:2006).

مما سبق يتضح للباحثة أن التفكير الإبداعي في حد ذاته عملية معقدة وشاملة وهادفة غايتها اكتشاف الحلول الجديدة والوصول إلى الإنتاج الإبداعي الفريد، لذا ترى الباحثة أن التفكير الإبداعي هو: القدرة العقلية التي تجعل من المتعلم منتجاً ومستقلاً ومتميزاً في تفكيره من أجل الوصول الى توليد أفكار جديدة مبتكرة.

– **التفكير الإبداعي في الرياضيات:** بعد التطرق إلى مفهوم التفكير الإبداعي، فقد أصبح من السهل تحديد مفهوم التفكير الإبداعي في الرياضيات، وتعددت وجهات النظر حول التفكير الإبداعي في الرياضيات؛ حيث ينظر إليه الباحثون التربويون من زوايا مختلفة، نذكر منها: تعرَف أبوعميرة، التفكير الإبداعي في الرياضيات بأنه " إنتاج علاقات وحلول متعددة وجديدة ومتنوعة للمشكلات والتمرينات الرياضية بشكل مستقل وغير معروف مسبقاً، بحيث تتجاوز الحلول النمطية في ضوء المعرفة والخبرات الرياضية، والتي تكون معبراً إلى القدرات الإبداعية شريطة ألا يكون هناك اتفاق مسبق على محكات الصواب والخطأ "(أبوعميرة،26:2002).

أما عبدالحميد ومتولي، فيران أنه " إنتاج حلول جديدة لمشكلات رياضية في الرياضيات، وهذه الحلول غير نمطية وغير مألوفة، وكذلك إنتاج براهين متنوعة للنظرية الواحدة، وحلول متعددة للمشكلات الرياضية الواحدة، وتكوين علاقات وأفكار رياضية جديدة بعيداً عن الجمود في الرياضيات"(عبدالحميد ومتولي،259:2003).

من العرض السابق ترى الباحثة أن التفكير الإبداعي في الرياضيات يدل على تطور الفكر لدى المتعلم، ونفيه للتقليد، وتمرده على الأفكار الروتينية، والبحث عن كل جديد، وتعرفه بأنه: القدرة على إنتاج أكبر عدد ممكن من الحلول الرياضية المختلفة والمتنوعة وغير النمطية تجاه مشكلة ما، وفي فترة زمنية محددة

– **مهارات التفكير الإبداعي:** للتفكير الإبداعي عددٌ من المهارات الفرعية التي لم يتفق الكثير من الباحثين والتربويين في تحديد قاطع لها على الرغم من الجهود المستمرة لتحديدها، ولكن هناك اتفاق بين غالبية الباحثين والدارسين في مجال الإبداع والتفكير الإبداعي على ثلاث مهارات فرعية رئيسة للتفكير الإبداعي، هي: (الطلاقة، المرونة، الأصالة)، والتي اقتصرت عليها الدراسة الحالية:

• **أولاً: الطلاقة:** تعرف الطلاقة بأنها " قدرة الفرد على التفكير في أكبر عدد من الأفكار حول قضية، أو مشكلة معينة، وتقاس بعدد الاستجابات التي تتصل بطريقة مباشرة، أو غير مباشرة

بالمشكلة، أو الموقف، وهذا يعني سيولة الأفكار "(الدردير،38:2004).

أما الطلاقة في الرياضيات فتعني " قدرة المتعلمين على إعطاء عدة حلول مختلفة لموضوع معين أو مسألة معينة حتى تكون لديهم إمكانية استدعاء أكبر عدد من الأفكار عند تعرضهم لمشكلة رياضية أو هندسية، ثم اختيار الحل أو الفكرة التي يجدها المتعلم أكثر إقناعاً "(عبدالمجيد *وآخرون*،8:2013).

مما سبق ترى الباحثة أن **الطلاقة** تعني: الجانب الكمي في عملية الإبداع؛ أي القدرة على استخدام المخزون المعرفي عند احتياجه لتوليد أكبر عدد ممكن من الاجابات التابعة تجاه مشكلة معينة في فترة زمنية معينة. وتعد هذه المهارات مهمة جداً؛ لأن بقية المهارات من مرونة وأصالة وغيرها تعتمد على مهارة الطلاقة، فهي الأساس الذي تبنى عليه المهارات الأخرى.

• **ثانياً: المرونة:** وتعرف المرونة بأنها " الإشارة إلى القدرة على تغيير الحالة الذهنية بتغير الموقف؛ أي أن المرونة هنا تعتبر عكس ما يسمى بالتصلب العقلي الذي يتجه الشخص بمقتضاه إلى تبني أنماط فكرية محددة يواجه بها مواقف الحياة مهما تنوعت واختلفت"(إبراهيم، 25:2002؛ العمرية،14:2005؛ قطامي،654:1990)، وتعرف أيضاً بأنها " القدرة على التفكير في أكثر من اتجاه لإنتاج استجابات مختلفة لمشكلة ما "(الحدابي *وآخرون*،2011أ:44).

أما المرونة في الرياضيات فتعني " بأن نطلب من المتعلمين ذكر أكبر عدد ممكن لخواص شكل هندسي مرسوم، وهنا يمكن ملاحظة تطور تفكير المتعلم، والمرونة التي يظهرها في إنتاج أكبر عدد من الأفكار لتحقيق الموقف الرياضي الذي يعرض له "(عبدالمجيد *وآخرون*،9:2013).

مما سبق ترى الباحثة أن **المرونة** تعني: الجانب النوعي في عملية الإبداع؛ أي القدرة على توليد أفكار متنوعة، ومختلفة لمشكلة ما، وتعتمد المرونة على الخصائص الكيفية للاستجابات، وتقاس المرونة بمقدار تنوع هذه الاستجابات وتعددها؛ حيث تعد الركن المعرفي الأساسي لعملية الإبداع.

• **ثالثاً: الأصالة:** تعرف الأصالة بأنها " الإنتاج غير المألوف الذي لم يسبق إليه أحد، وتسمى الفكرة أصيلة إذا كانت لا تخضع للأفكار الشائعة، وتتصف بالتمييز، والحلول غير التقليدية للمشكلات "(الخليلي،141:2005).

أما الأصالة في الرياضيات فتعني" القدرة على إنتاج استجابات أصيلة؛ أي لا يشيع تكرارها بين زملاء الشخص الذي يأتي بهذه الاستجابات"(عبدالمجيد *وآخرون*،9:2013).

مما سبق ترى الباحثة إن **الأصالة** تعني: جانب الجدة في عملية الإبداع؛ أي القدرة على توليد أفكار جديدة مقبولة، وغير شائعة لمشكلة ما، لهذا فإن الأصالة تعتبر من أكثر المهارات ارتباطاً بالإبداع والتفكير الإبداعي، فهي تمثل جانب التميز

للإبداع، وأعلى درجات السلم الإبداعي، فليست صفة مطلقة، بل أنها محدودة في إطار خبرة الفرد الذاتية، وتقوم على إنتاج الأفكار الجديدة، وتقاس الأصالة عن طريق كمية الأفكار غير الشائعة، أو غير المألوفة المقبولة، واللانمطية، لذا تعد الأصالة جوهر العملية الإبداعية.

من العرض السابق لهذه المهارات، تختلف مهارة الأصالة عن مهارتي الطلاقة والمرونة فيما يلي (إبراهيم،27:2002؛ الحيزان،33:2002-34؛ قطامي،656:1990؛ المعايطة والبواليز،185:2000-186):

- لا تشير إلى كمية الأفكار الإبداعية التي يعطيها الفرد كما في الطلاقة، بل تعتمد على قيمة تلك الأفكار، ونوعيتها، وجدتها، وهذا ما يميزها عن الطلاقة.
- لا تشير إلى نفور الفرد من تكرار تصوراته وأفكاره هو شخصياً، بل تُشير إلى نفوره من تكرار ما يفعله الآخرون، وهذا ما يميزها عن المرونة.

- **التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي:** يشير الواقع إلى أن التعليم قائم على التلقين وحشو المعلومات، وعدم قدرته على تلبية متطلبات سوق العمل في هذا العصر، وهذا انعكس سلباً على شتى مجالات التنمية، مما أدى إلى ضعف قدرات المخرجات التعليمية على مسايرة ومواكبة الدول المتقدمة، لذا يجب التحول من الطرق التقليدية في التعليم إلى الطرق الحديثة.

والهدف الرئيس للعملية التعليمية في كل مجتمع تنمية القدرات العقلية للأفراد إذ يقاس تقدم الدول بمقدار قدرتها على تنمية عقول أبناءها والعمل على استثمارها خاصة القدرات التفكيرية، مثل التفكير الإبداعي، فالتفكير الإبداعي هو أحد أنماط التفكير التي تزود المجتمع بالأفكار التي يفتقر إليها دائماً والتي يتطلع إليها بهدف نقله من التقليدية إلى المعاصرة ومواكبة التطور المتسارع في كل المجالات، كما يساعد المتعلمين على تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتعامل مع المواد الدراسية بنشاط وحيوية وإنتاجية أكبر (عبيدات وأبوالسميد،199:2007).

من جهة أخرى فإن التحصيل الدراسي يُعدُّ أحد أهم المتغيرات التي حاولت العديد من الدراسات فحص درجة ارتباطها مع عدد كبير من العوامل، وذلك إن التحصيل الدراسي هو المخرج النهائي لمجموعة العمليات والإجراءات التي تبدأ بصياغة مجموعة محددة من الأهداف من ثم تصاغ الطرق والإجراءات التي من شأنها الوصول إلى أقرب ما يمكن من تحقيق لهذه الأهداف، فهو أحد أهم المخرجات التي تقوم على أساسها المؤسسات التعليمية (الحدابي *وآخرون*،2011 ب:410).

لذا فإن التحصيل الدراسي يُعَدُّ مؤشراً على مدى تحقق الأهداف التعليمية، ويؤدي إلى التعرف على المستوى التحصيلي للمتعلمين، وتشخيص نواحي القوة والضعف لديهم.

والتحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي يُعَدُّ أحد محكات الكشف عن المبدعين للدلالة على التفوق العقلي، وقد اهتمت العديد من الدراسات بمحاولة الكشف عن العلاقة بين التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي، فدراسة كل من: عبدالرحيم (2013)، صالح (2011)، الزايدي (2009)، بامقابل(2007)، خطاب (2007)، السمير *وآخرون* (2007)، حبيب (2003)، إسماعيل (2000)، عودة (2000) أسفرت نتائجها عن وجود علاقة دالة إحصائياً بين التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي، وهذا اتفق مع الدراسة الحالية، بعكس بعض الدراسات التي أثبتت عدم وجود علاقة دالة إحصائياً كدراسة: الحدابي *وآخرون* (2013)، الحدابي *وآخرون* (2011ب)، سليمان (2004)، أبوهلال والطحان (2002).

مما سبق ترى الباحثة أن التفكير الإبداعي هو اتجاه في التفكير نحو التجديد، وهذا لا يعني إن التحصيل الدراسي مستقل عنه؛ حيث إن التحصيل الدراسي يعد أحد أساليب الكشف عن قدرات التفكير الإبداعي، ومن خلاله يتم التعرف على أصحاب القدرات الإبداعية على افتراض إن هناك علاقة طردية بين التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي للمتعلم، لذا فإن تعليم الإبداع يساعد في تحسين مستوى التحصيل، وكذلك مستوى معين من التحصيل مطلوب لتحقيق الإبداع؛ لأن الإبداع لا يحدث في فراغ معرفي، وإنما يقوم على المعرفة السابقة للمتعلم.

الدراسات السابقة:

تنوعت الدراسات التي اهتمت بالنمذجة الرياضية، والدراسات التي اهتمت بمهارات التفكير الإبداعي، وأخرى اهتمت بالتحصيل، ومهارات التفكير الإبداعي، وقد حاولت الباحثة تمييز الدراسات التي لها علاقة بالدراسة الحالية، ومن هذه الدراسات:

- الدراسات التي تناولت النمذجة الرياضية:

1- دراسة الحبابي(2015): هدفت إلى بحث أثر استخدام النمذجة الرياضية في اكتساب المفاهيم الجبرية، والاتجاهات نحو مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي باليمن، وقد استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (81) تلميذة من تلميذات الصف السابع الأساسي بمدرسة (القدس) في أمانة العاصمة (صنعاء)، موزعة إلى مجموعتين(تجريبية، ضابطة)، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار لقياس اكتساب المفاهيم الجبرية، ومقياس المحرزي (2003) لقياس الاتجاهات نحو الرياضيات، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دالة احصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية، ولصالح المجموعة التجريبية، كما أشارت الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات تُعزى لطريقة التدريس.

2- دراسة توبه(2014): هدفت إلى معرفة أثر استخدام النمذجة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية، وحل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في وحدة القياس، وقد استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (76) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي بمدرسة الشهيدة (فاطمة غزال) الأساسية للبنات، موزعة إلى مجموعتين (تجريبية، ضابطة)، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية، واختبار حل المسألة الرياضية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار التحصيل البعدي للمفاهيم الرياضية، واختبار التحصيل البعدي لحل المسألة الرياضية، ولصالح المجموعة التجريبية.

3- دراسة امحمد(2013): هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام النمذجة الرياضية في تنمية التحصيل ومهارات التفكير العليا في الرياضيات لدى طلاب الثانوية التخصصية في ليبيا، وقد استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (71) طالباً وطالبة من طلاب الصف الثاني الثانوي، موزعة إلى مجموعتين (تجريبية، ضابطة)، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار التحصيل، واختبار مهارات التفكير العليا، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار التحصيل، واختبار مهارات التفكير العليا في الرياضيات، ولصالح المجموعة التجريبية.

4- دراسة الحبشي والصادق(2013): هدفت إلى معرفة فاعلية النمذجة لتدريس الفيزياء في تنمية مهارات التفكير المنظومي والتحصيل لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وقد استخدم الباحثان المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (72) طالباً وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوي بمدينة الزقازيق (محافظة الشرقية)، موزعة إلى مجموعتين (تجريبية، ضابطة)، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار مهارات التفكير المنظومي، واختبار تحصيلي في الفيزياء، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لكل من اختبار مهارات التفكير المنظومي ككل، ومهاراته الفرعية كل على حدة، واختبار التحصيل في الفيزياء، ولصالح المجموعة التجريبية.

5- دراسة أبومزيد(2012): هدفت إلى التعرف على أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الأساسي بمحافظة غزة، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (83) طالباً من طلاب الصف السادس بمدارس وكالة الغوث الدولية، موزعة إلى مجموعتين (تجريبية، ضابطة)، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار التفكير الإبداعي،

وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي ككل، وكمهارات فرعية، ولصالح المجموعة التجريبية.

6- دراسة مصطفى(2010): هدفت إلى إعداد وحدة للهندسة تتضمن تطبيقات واقعية، وتدريسها باستخدام النمذجة الرياضية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؛ بغرض الكشف عن فاعليتها في تنمية التحصيل، وحل المشكلات الهندسية، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (95) تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادي بمدرسة (د/ أحمد زوبل) الإعدادية بنات، موزعة إلى مجموعتين (تجريبية، ضابطة)، وتم إعداد وحدة للهندسة تتضمن تطبيقات واقعية، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار التحصيل، واختبار حل المشكلات الهندسية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لكل من اختبار التحصيل، واختبار حل المشكلات الهندسية، ولصالح المجموعة التجريبية.

7- دراسة الباز(2007): هدفت إلى التعرف على أثر استخدام النمذجة في التحصيل والاستدلال العلمي والاتجاه نحو الكيمياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (72) طالباً من طلاب الصف الثاني الثانوي بمحافظتي (المنامة والمحرق) بمملكة البحرين، موزعة إلى مجموعتين (تجريبية، ضابطة)، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار تحصيل، ومقياس الاستدلال، ومقياس نحو مادة الكيمياء، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل، ولصالح المجموعة التجريبية.

الدراسات التي تناولت التحصيل والتفكير الإبداعي:

1- دراسة الحدابي *وآخرون*(2013): هدفت إلى معرفة أثر تنفيذ أنشطة إثرائية علمية في مستوى التحصيل والتفكير الإبداعي لدى الموهوبين من تلاميذ الصف التاسع الأساسي، واستخدم الباحثون المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (20) تلميذاً موهوباً، والذين تم تجميعهم في مدرسة (الميثاق) الحكومية بأمانة العاصمة، والتي تضم قسماً خاصاً بالتلاميذ الموهوبين للصفوف (6-12)، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار تحصيلي، واختبار(تورانس) الشكلي واللفظي للتفكير الإبداعي الصيغة (ب) المعدل وفق البيئة اليمنية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين(القبلي والبعدي) لكل من اختبار التحصيل، واختبار التفكير الإبداعي في مهاراته (الطلاقة – المرونة – الأصالة – التفاصيل – تحسس المشكلات)،

وفي الاختبار ككل، ولصالح التطبيق البعدي، وعدم وجود علاقة ارتباط دالة إحصائياً بين مستوى التحصيل، والتفكير الإبداعي.

2- دراسة عبدالرحيم(2013): هدفت إلى معرفة فاعلية استخدام استراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية المطورة في تدريس العلوم على تنمية التحصيل المعرفي، والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (72) تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، موزعة إلى مجموعتين (تجريبية، ضابطة)، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار التحصيل المعرفي، واختبار التفكير الإبداعي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار التحصيل المعرفي، واختبار التفكير الإبداعي، ولصالح المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطية موجبة بين تنمية التحصيل المعرفي، وتنمية التفكير الإبداعي لدى المجموعة التجريبية.

3- دراسة الحدابي *وآخرون*(2011ب): هدفت إلى التعرف على العلاقة بين التحصيل الدراسي، والذي يعد أحد المخرجات النهاية لعملية التعليم والتعلم، وعلاقته بمهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة – المرونة – الأصالة) لدى عينة من الطلبة الموهوبين في الجمهورية اليمنية، واستخدم الباحثون المنهج الوصفي في جمع البيانات الخاصة بمتغيرات الدراسة، وتكونت عينة الدراسة من (50) طالباً من طلاب الصف التاسع من التعليم الأساسي بمؤسسة العمراني بالجمهورية اليمنية، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار (تورانس) للتفكير الإبداعي الصورة اللفظية (ب) المقنن على البيئة اليمنية، ودرجات التحصيل النهائية في اختبار نهاية العام (2009 – 2010 م) الخاصة بأفراد العينة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: عدم وجود علاقة دالة إحصائياً بين متغيري التحصيل الدراسي، والتفكير الإبداعي لدى عينة من الطلبة الموهوبين في الجمهورية اليمنية.

4- دراسة صالح(2011): هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية التدريس التبادلي في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة – المرونة – الأصالة – الحساسية للمشكلات) لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (344) تلميذاً من تلاميذ الصف الأول من الحلقة الثانية من التعليم الأساسي من مدارس محافظة الفيوم، موزعة إلى مجموعتين (تجريبية، ضابطة)، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار التحصيل، واختبار التفكير الإبداعي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لكل من اختبار التحصيل، واختبار التفكير الإبداعي، ولصالح المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين درجات

المجموعة التجريبية في التحصيل الدراسي، والتفكير الإبداعي.

5- دراسة الزايدي(2009): هدفت إلى معرفة أثر التعلم النشط في تنمية التفكير الابتكاري، والتحصيل الدراسي بمادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بالمدارس الحكومية بمدينة مكة المكرمة، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (56) طالبة من طالبات الصف التاسع، موزعة إلى مجموعتين (تجريبية، ضابطة)، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار التحصيل الدراسي، واختبار التفكير الابتكاري لتورانس الفئة (ب)، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لكل من اختبار التحصيل الدراسي، واختبار التفكير الابتكاري، ولصالح المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطية طردية موجبة بين التحصيل الدراسي، والتفكير الابتكاري.

6- دراسة بامقابل(2007): هدفت إلى معرفة أثر استراتيجية العصف الذهني في تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل لدى طلبة الصف الأول ثانوي في مادة الكيمياء، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (80) طالباً وطالبة من طلبة الصف الأول الثانوي من مدارس مديرية الشيخ عثمان – محافظة عدن، موزعة إلى مجموعتين (تجريبية، ضابطة)، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار تحصلي، واختبار التفكير الإبداعي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين(التجريبية والضابطة) في اختبار التحصيل، واختبار التفكير الإبداعي، ولصالح المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطية بين التفكير الإبداعي، والتحصيل الدراسي.

7- دراسة خطاب(2007): هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (137) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدارس مدينة الفيوم، موزعة إلى مجموعتين (تجريبية، ضابطة)، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار تحصيلي، واختبار التفكير الإبداعي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لكل من اختبار التحصيل، واختبار التفكير الإبداعي ككل، وفي كل مهارة فرعية، ولصالح المجموعة التجريبية؛ أي تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التحصيل، والتفكير الإبداعي، ووجود ارتباط طردي دال إحصائياً بين التحصيل والتفكير الإبداعي.

8- دراسة سليمان(2004): هدفت إلى التعرف على أثر الأسئلة الشفوية مفتوحة الإجابة

في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة المستوى الثالث بقسم الجغرافية كلية التربية بتعز – الجمهورية اليمنية، واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (100) طالباً وطالبة، موزعة إلى مجموعتين (تجريبية، ضابطة)، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار التحصيل، واختبار التفكير الإبداعي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار التحصيل، واختبار التفكير الإبداعي، ولصالح المجموعة التجريبية، وكذلك عدم وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين التحصيل، والتفكير الإبداعي.

9- دراسة حبيب(2003): هدفت إلى معرفة العلاقة بين القدرات الإبداعية (الطلاقة – المرونة – الأصالة)، والدرجة الكلية المعبرة عن القدرات الإبداعية، وبين التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مدارس أمانة العاصمة بصنعاء – الجمهورية اليمنية، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (761) طالباً وطالبة من طلبة الصفين الثاني، والثالث في الاختصاصين (العلمي والأدبي)، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام مقياس القدرة على التفكير الإبداعي لقياس قدرات الإبداع (من إعداد سيد خيرالله)، والمأخوذ عن (تورانس وبارون)، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين الطلاب المبدعين، والطلاب غير المبدعين في التحصيل الدراسي، ولصالح الطلاب المبدعين، وكذلك عدم وجود فروق دالة إحصائياً في التحصيل الدراسي بين الطلبة المبدعين في الاختصاصين (العلمي والأدبي).

10- دراسة أبوهلال والطحان(2002): هدفت إلى معرفة العلاقة بين التفكير الابتكاري، والذكاء، والتحصيل الدراسي لدى عينة من المتفوقين دراسياً من طلبة المرحلتين (الابتدائية والإعدادية) في دولة الإمارات العربية المتحدة، واستخدم الباحثان المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (406) طالباً منهم (194) طالباً من طلاب الصف السادس الابتدائي، (212) طالباً من طلاب الصف الثالث الإعدادي من مدارس منطقة العين بالإمارات، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار (تورانس) باستخدام صور النشاط الثالث (الدوائر) لقياس (الطلاقة – المرونة – الأصالة) كأبعاد للقدرات الإبداعية، واختبار المصفوفات المتتابعة لريفن لقياس الذكاء، ومقياس لقياس بعض خصائص الطلبة العقلية والشخصية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التحصيل الدراسي، والذكاء، والقدرة على الإبداع تشكل ثلاثة أبعاد مختلفة، ومنفصلة عن بعضها البعض، وأن قدرات الإبداع (الطلاقة – المرونة) سمات تطورية تنمو، وتتطور عدا قدرة الأصالة.

11- دراسة إسماعيل(2000): هدفت إلى التعرف على أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس المفاهيم الرياضية على التحصيل، وبقاء أثر التعلم، والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، واستخدم الباحث

المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (166) تلميذاً وتلميذة من أربعة فصول من تلاميذ الصف الأول الإعدادي من مدرستين مختلفتين، بواقع فصلين من كل مدرسة، موزعة إلى مجموعتين(تجريبية وضابطة)، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار تحصيلي في المستويات (التذكر – الفهم – التطبيق)، واختبار التفكير الإبداعي في المهارات (الطلاقة الفكرية – المرونة التلقائية – الأصالة)، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار التحصيل، واختبار التفكير الإبداعي البعديين، ولصالح المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين التحصيل، والتفكير الإبداعي.

التعليق على الدراسات السابقة: أثبتت معظم الدراسات التي تناولت النمذجة الرياضية نجاحها في تنمية التحصيل كدراسة: الحبشي والصادق(2013)،امحمد(2013)،مصطفى(2010)،الباز(2007)، وهذا ما اتفق مع الدراسة الحالية، وكذلك أثبتت دراسة أبومزيد (2012) نجاحها في تنمية التفكير الإبداعي، وهذا ما اتفق مع الدراسة الحالية، ولكن لم تثبت أيٌّ من الدراسات السابقة فاعلية النمذجة الرياضية في تنمية المتغيرين التابعين (التحصيل – التفكير الإبداعي) معاً، والتي قامت الدراسة الحالية بأثبات ذلك.

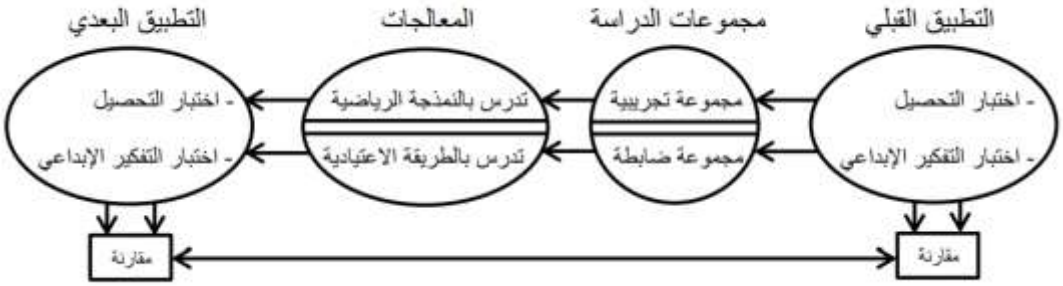
– أثبتت الدراسات التي تناولت التحصيل والتفكير الإبداعي نجاحها في تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي، وهذا يتفق مع الدراسة الحالية، ولكن لم تتناول أيٌّ من الدراسات السابقة فاعلية المتغير المستقل (النمذجة الرياضية) في تنمية المتغيرين التابعين (التحصيل – التفكير الإبداعي)، والذي تناولته الدراسة الحالية، وهذا ما ميز الدراسة الحالية عن بقية الدراسات السابقة، وتوصلت نتائج معظم الدراسات إلى وجود علاقة ارتباطية بين التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي عبدالرحيم(2013)، صالح (2011)، الزايدي (2009)، بامقابل (2007)، خطاب (2007)، حبيب(2003)، إسماعيل (2000)، وهذا يتفق مع الدراسة الحالية. بينما توصلت نتائج معظم الدراسات إلى عدم وجود علاقة ارتباطية بين التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي كدراسة: الحدابي *وآخرون*(2013)، الحدابي *وآخرون*(2011)، سليمان (2004)، أبوهلال والطحان(2002)، وهذا اختلف مع الدراسة الحالية.

وقد تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في: تناولت النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة في (مبدأ العدد الأساسي والاحتمالات) منمذجة رياضياً من إعداد الباحثة، والتي لم تقم بها أي دراسة حسب علم الباحثة.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي عند عرض الأدب التربوي، والدراسات السابقة،

وإعداد الإطار النظري للوحدة المقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات)، كما استخدمت الباحثة أثناء التطبيق الميداني المنهج شبه التجريبي ذا تصميم المجموعتين المتكافئتين، حيث أن المنهج شبه التجريبي هو الأكثر ملاءمة لموضوع هذه الدراسة، وقد اتبعت الباحثة أسلوب تصميم المجموعتين المتكافئتين (التجريبية والضابطة)، إذ تم تدريس المجموعة التجريبية الوحدة الدراسية المقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات)، والتي أعدتها الباحثة باستخدام النمذجة الرياضية، بينما تم تدريس المجموعة الضابطة الوحدة نفسها باستخدام الطريقة الاعتيادية التقليدية؛ بهدف قياس أثر المتغير المستقل في هذه الدراسة وهو: (استخدام النمذجة الرياضية) في المتغيرين التابعين له، وهما: (تنمية التحصيل – تنمية التفكير الإبداعي) لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي، وتم تطبيق أدوات القياس على المجموعتين (قبلياً وبعدياً)، والشكل الآتي يعبر عن التصميم شبه التجريبي للدراسة:



شكل(3): التصميم شبه التجريبي للدراسة

وبذلك تشتمل الدراسة على المتغيرات التالية:

- **أولاً: المتغيرات المستقلة (التجريبية):** تتمثل المتغيرات المستقلة في هذه الدراسة فيما يلي: (التدريس باستخدام النمذجة الرياضية – التدريس باستخدام الطريقة الاعتيادية التقليدية).
- **ثانياً: المتغيرات التابعة:** تتمثل المتغيرات التابعة في هذه الدراسة فيما يلي:
  - تنمية التحصيل الدراسي المتمثل في المستويات الثلاثة (التذكر – الفهم – التطبيق).
  - تنمية التفكير الإبداعي المتمثل في المهارات الثلاث (الطلاقة – المرونة – الأصالة).

– **مجتمع الدراسة:** تكون مجتمع الدراسة من جميع تلامذة الصف الثامن الأساسي في مدارس مكتب التربية والتعليم بمديرية النادرة – محافظة إب للعام الدراسي (2016–2017م)، والبالغ عددهم (1777) تلميذاً وتلميذة، منهم (1161) تلميذاً موزعين على (40) مدرسة، (616) تلميذة موزعات على (3) مدارس، وتراوحت أعمارهم ما بين (13– 16) سنة.

– **عينة الدراسة:** تم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية؛ حيث اختارت الباحثة مدرسة وادي بنا الأساسية للبنات، كونها تعمل فيها، وذلك

حتى يسهل عليها تطبيق الدراسة، ومتابعتها، وقد تكونت عينة الدراسة من (68) تلميذة من تلميذات الصف الثامن الأساسي بمدرسة وادي بناء الأساسية للبنات للعام الدراسي(2016-2017م)، وقد قامت الباحثة بتوزيع عينة الدراسة إلى مجموعتين متجانستين: مجموعة تجريبية وعددها (34) تلميذة، ومجموعة ضابطة وعددها (34) تلميذة.

- **مواد الدراسة وأدواتها:** قامت الباحثة بإعداد مواد الدراسة وأدواتها وفق مرحلتين:

- **المرحلة الأولى: إعداد مواد الدراسة:**

- **أولاً: إعداد الوحدة المقترحة القائمة على النمذجة الرياضية:** قامت الباحثة ببناء وحدة مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) بعد الاطلاع على كتب الرياضيات للمراحل الدراسية الأساسية والثانوية.

• **مبررات إعداد الوحدة المقترحة:** يرجع إعداد هذه الوحدة المقترحة للمبررات التالية:

1- مبدأ العد الأساسي والاحتمالات مجال تطبيقي مرتبط بمعظم مواضيع الرياضيات المقررة للمراحل الدراسية، لذا فالغاية الأساسية لاختيار هذا المجال هو كيف أُغير تفكير التلميذ عن الرياضيات؛ أي لابد من تحسين وتنمية التفكير المنطقي، والفضول الفكري لدى التلميذ، والقدرة على محاكاة الواقع.

2- هذه الوحدة تتضمن موضوعات في غاية الأهمية، لكثرة استخدام (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) في الحياة اليومية، كما أنها مرتبطة بموضوعات درسها التلميذ في الصفوف السابقة، وبناءً على ذلك لكي يتعلم التلميذ أي مفهوم أو عملية أو تعميم في هذه الوحدة، فإنه يفكر في التفكير الذي أجراه في الموضوعات السابقة ذات الصلة بذلك المفهوم، أو العملية، أو التعميم المراد تعلمه من أجل تعلمه.

3- تعمل الوحدة المقترحة على تنمية الإبداع حيث تتناول مجالين تطبيقيين مرتبطين ببعضها البعض؛ حيث يعدُّ مبدأ العد أحد مداخل الاحتمالات، وكذلك مبدأ العد الأساسي والاحتمالات يعتمدان بشكل أساسي على الحدس الذهني للفرد، والحدس شرط أساسي للإبداع لدى الفرد.

4- تمثل هذه الوحدة أبعادًا كثيرة تساعد التلميذ على تحليل الأحداث، والتنبؤ، والتخيل، والتفسير والتعميم، فهي تتناول مشكلات رياضية غير نمطية تتطلب من التلميذ الخروج عن النمطية في التفكير، وهذا ينمي لدى التلميذ العديد من مهارات التفكير الإبداعي.

• **تحليل محتوى الوحدة المقترحة:** قامت الباحثة بتحليل محتوى الوحدة المقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات)؛ بهدف التعرف على جوانب التعلم المتضمنة في الوحدة المقترحة؛ أي تحديد (المفاهيم - التعميمات - المهارات).

• **ثبات التحليل:** ثبات التحليل قامت الباحثة باستخدام طريقة ثبات التحليل بين الباحثة ونفسها: حيث قامت الباحثة بتحليل محتوى الوحدة المقترحة، ثم تحليله مرة أخرى بعد مرور أسبوعين،

وتم حساب معامل الثبات للتحليل باستخدام معادلة هولستي " Holsti " (محمد وعبد العظيم،121:2012). فكان معامل الثبات مساوياً (0.989)، وتعد هذه النسبة عالية، ومن ثم يمكن الوثوق بنتائج التحليل بدرجة كافية.

• **صدق التحليل:** بعد التأكد من ثبات التحليل، تم عرض محتوى تحليل الوحدة المقترحة على مجموعة من المحكمين بغرض إبداء الرأي حول صحة التحليل، وقد أجمع المحكمون.

• **تحديد الأهداف العامة للوحدة المقترحة:** تم صياغة الأهداف العامة للوحدة المقترحة في ضوء طبيعة أهداف مادة الرياضيات للصف الثامن، وطبيعة الوحدة المقترحة، وخصائص المتعلمين.

• **تحديد الأنشطة التعليمية:** رُوعي في إعداد الأنشطة التي أُستخدمت في الوحدة المقترحة أن تطرح أسئلة تدفع التلميذات إلى التفكير، وليس إلى التخمين فيما يفكر به المعلم، وتكون مرتبطة بمستويات التلميذات، وتمكن التلميذات من البناء على معارفهن وخبراتهن السابقة.

ثانياً: إعداد دليل المعلم وفق النمذجة الرياضية:

قامت الباحثة ببناء دليل المعلم لتدريس الوحدة المقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات)؛ حيث تضمن الدليل: مقدمة الدليل – هدف الدليل – منهجية إعداد الدليل، وكيفية استخدامه – أهمية تدريس الوحدة المقترحة – وأهداف الوحدة المقترحة العامة – جدول توزيع الحصص– لمحة علمية تاريخية – معلومات هامة – دروس الوحدة المقترحة.

• **بناء الدليل في دروس الوحدة المقترحة:** لقد تم بناء الدليل في دروس الوحدة المقترحة وفقاً للتالي:

الأهداف العامة للوحدة المقترحة:

والتي تم صياغتها في ضوء طبيعة أهداف مادة الرياضيات للصف الثامن الأساسي، وطبيعة الوحدة المقترحة، وخصائص المتعلمين، وطبيعة الطريقة المستخدمة في تدريس الوحدة المقترحة.

- **الأهداف السلوكية للوحدة المقترحة:** تم صياغة أهداف كل موضوع في الوحدة المقترحة بطريقة سلوكية، حيث يمكن للمعلم أن يقيس مدى تحقق هذه الأهداف بعد كل موضوع دراسي.

- **أدوات/ مصادر التعلم المستخدمة:** قامت الباحثة بإعداد أدوات/ مصادر التعلم التي تتناسب مع طبيعة الموقف التعليمي المصمم بحسب الاحتياجات التعليمية.

- **خطة تنفيذ الدرس:** سعت الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف السلوكية من خلال اتباع خطوات النمذجة الرياضية التالية: (فهم المشكلة وتحديدها– صياغة الفروض المناسبة– بناء النموذج الرياضي – حل النموذج الرياضي وكتابة الجواب – تفسير الحل).

- **التقويم:** تم تقويم الأهداف السلوكية لموضوع التعلم، وذلك عن طريق تقويم لما اكتسبته التلميذات من مفاهيم ومعارف ومهارات خلال السير في شرح الدرس.

• **أوراق العمل:** قامت الباحثة بإعداد أوراق العمل اللازمة لعملية التقويم، والخاصة بكل درس في الوحدة المقترحة.

• **الخطة الزمنية لتنفيذ دليل المعلم:** استغرق تنفيذ الدليل (4) أسابيع؛ بواقع (4 – 5) حصص أسبوعياً، ولقد تم توزيع الخطة الزمنية لتدريس الوحدة المقترحة.

بعد الانتهاء من إعداد الوحدة المقترحة، ودليل المعلم في صورتهما الأولية، تم عرضهما على مجموعة من المحكمين المتخصصين، وذلك بهدف إبداء ما يرونه لازماً، وضرورياً من تعديلات، أو مقترحات.

المرحلة الثانية: إعداد أدوات القياس:

لغرض جمع البيانات اللازمة للدراسة تم بناء أداتين هما:

– **أولاً: إعداد اختبار التحصيل الدراسي:**

• **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار في هذه الدراسة إلى قياس التحصيل الدراسي في الوحدة المقترحة المنمذج رياضياً؛ أي أنه يهدف إلى التعرف على فاعلية النمذجة الرياضية على التحصيل الدراسي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي في الوحدة المقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات).

• **أبعاد الاختبار:** لتحديد أبعاد الاختبار قامت الباحثة بتوزيع الأهداف السلوكية لتدريس الوحدة المقترحة على مستويات بلوم (Bloom) للأهداف التعليمية في المجال المعرفي، ولقد تضمن هذا الاختبار المستويات الثلاثة (التذكر– الفهم – التطبيق).

• **إعداد جدول المواصفات:** لإعداد جدول المواصفات لمحتوى الوحدة المقترحة تم تحديد الوزن النسبي (نسبه التركيز) لكل موضوع رئيسي من موضوعات الوحدة المقترحة(سمارة *وآخرون*،1989:51).

وكذلك تم تحديد الوزن النسبي للمستويات الثلاثة من المجال المعرفي، وقد أعدت الباحثة (20) فقرة اختبارية، وعليه تم تحديد عدد فقرات كل خلية من عدد الفقرات الكلية. والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول(1): مواصفات اختبار التحصيل الدراسي

الموضوعات	عدد الحصص	الوزن النسبي للموضوع	عدد فقرات الاختبار	عدد الأهداف المعرفية	المستويات المعرفية			المجموع الكلي
					تذكر 40%	فهم 10%	تطبيق 50%	
مبدأ العد الأساسي	5	%28	6	6	2	1	3	6
الاحتمالات	13	%72	14	14	6	1	7	14
المجموع الكلي	18	%100	20	20	8	2	10	20

• **صياغة فقرات الاختبار:** قامت الباحثة بصياغة فقرات الاختبار مراعية الدقة، ومطابقة الفقرات لمعطيات جدول المواصفات، وفي ضوء ما سبق قامت الباحثة بصياغة (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد يتضمن كل منها مقدمة للفقرة وثلاث بدائل تختار التلميذة إحداها.

• **صدق الاختبار:** تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال

الرياضيات، وفي مجال المناهج وطرائق تدريس الرياضيات والعلوم، وذلك بهدف إبداء ما يرونه لازماً، وضرورياً من تعديلات، أو مقترحات.

• **ثبات الاختبار:** لحساب ثبات الاختبار طبقت الباحثة اختبار التحصيل الدراسي على عينة عشوائية من تلميذات الصف الثامن الأساسي بمدرسة بلقيس الأساسية بمديرية النادرة، وكان عددهن (30) تلميذة للعام الدراسي(2016.2017 م)، وقد تم حساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة إعادة الاختبار؛ حيث تم تطبيق الاختبار مرة ثانية على نفس العينة الاستطلاعية؛ بعد مرور أسبوعين من التطبيق الأول، وبعد ذلك تم حساب معامل الارتباط لبيرسون(علام،1993:288). فكان معامل الارتباط يساوي (0.986)، وبناءً على ذلك قامت الباحثة بحساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة سيبرمان وبراون(كاظم،2001:116).

وكان معامل ثبات الاختبار يساوي (0.993)، وهي قيمة عالية، هذا يعني أن الاختبار على درجة عالية جداً من الثبات.

• **تحديد زمن الاختبار:** لمعرفة الزمن المستغرق في الإجابة عن فقرات الاختبار قامت الباحثة بتسجيل زمن البدء، والانتهاء لأول وآخر تلميذة، تم تسليم أوراقهن، وبعد ذلك تم حساب متوسط زمن الاختبار، فكان الزمن الكلي المناسب لتطبيق الاختبار= 35 + 5 = 40 دقيقة.

• **تحليل فقرات الاختبار:** عملية التحليل لفقرات الاختبار تتطلب حساب مايلي:

أ- **معامل الصعوبة:** قامت الباحثة باستخدام المعادلة الآتية؛ لتحديد درجة صعوبة كل فقرات من فقرات الاختبار، ووجدت الباحثة أن معاملات الصعوبة تراوحت ما بين(0.27 – 0.63)، وكان متوسط معامل الصعوبة الكلي(0.43) وهي مناسبة؛ حيث كانت معاملات الصعوبة أكثر من (0.25)، وأقل من (0.80).

ب – معامل التمييز: قامت الباحثة بحساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار(كاظم،2001:101).

ووجدت الباحثة أن معاملات التمييز تراوحت ما بين (0.27 . 0.53)، وقد بلغ متوسط معامل التمييز الكلي (0.36)، وهي معاملات جيدة، وذلك حسب ما يراه المختصون في القياس والتقويم أن معامل التمييز الجيد يساوي (0.25) فما فوق(عبدالهادي،2001:416).

جـ – فعالية البدائل الخاطئة: قامت الباحثة بحساب فعالية البدائل الخاطئة، من خلال إجابات المجموعتين العليا والدنيا باستخدام معامل فعالية البدائل(عودة،1993:291)، ووجدت الباحثة أن البدائل الخاطئة جذبت إليها تلميذات المجموعة الدنيا أكثر من تلميذات المجموعة العليا، وقد تراوحت ما بين [(−0.03) − (−0.27)] حيث أظهرت النتائج أن جميع البدائل جيدة بشكل عام.

• **إعداد الصورة النهائية للاختبار:** تم إعداد الاختبار في صورته النهائية، ووضع التعليمات الخاصة به، وقد اشتمل الاختبار على (20) فقرة،

كما تحدد الزمن اللازم للإجابة عن فقرات الاختبار وهو: (40) دقيقة.

– **ثانياً: إعداد اختبار التفكير الإبداعي:**

قامت الباحثة بتصميم اختبار التفكير الإبداعي لقياس مستوى الإبداع لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي عينة الدراسة، بعد الاطلاع على الأدبيات التربوية، والدراسات السابقة المتعلقة بالتفكير الإبداعي.

• **مبررات تصميم اختبار التفكير الإبداعي:**

1- عدم توفر اختبار للتفكير الإبداعي في حدود علم الباحثة يقيس المهارات الثلاث (الطلاقة – المرونة – الأصالة) في موضوع الوحدة المقترحة يناسب أهداف الدراسة الحالية.

2- معظم الاختبارات الخاصة بالتفكير الإبداعي أُجريت في بيئات مختلفة عن بيئة أفراد عينة الدراسة.

وبناءً على ما سبق قامت الباحثة بإعداد اختبار التفكير الإبداعي وفقاً للتالي:

• **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة تلميذات الصف الثامن الأساسي على امتلاك مهارات التفكير الإبداعي.

• **تحديد المهارات التي يقيسها الاختبار:** من خلال الاطلاع على الأدبيات التربوية، والدراسات السابقة، تم تحديد المهارات التي يقيسها اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات، وهي:

– **الطلاقة:** وتعني الجانب الكمي في الإبداع؛ أي القدرة على استخدام المخزون المعرفي عند احتياجه لتوليد أكبر عدد ممكن من الإجابات التابعة تجاه مشكلة معينة في فترة زمنية معينة.

– **المرونة:** وتعني الجانب النوعي في عملية الإبداع؛ أي القدرة على توليد أفكار متنوعة، ومختلفة لمشكلة ما.

– **الأصالة:** وتعني جانب الجدة في عملية الإبداع؛ أي القدرة على توليد أفكار جديدة مقبولة، وغير شائعة لمشكلة ما، وكلما قلت نسبة شيوع الفكرة زادت نسبة أصالتها.

• **صدق الاختبار:** لحساب صدق الاختبار اتبعت الباحثة التالي:

أ – **صدق المحكمين:** للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال الرياضيات، وفي مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات والعلوم، وذلك بهدف إبداء ما يرونه لازماً، وضرورياً من تعديلات، أو مقترحات.

ب – **صدق الاتساق الداخلي:** لحساب صدق الاتساق الداخلي قامت الباحثة بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار، والدرجة الكلية للاختبار، وبين كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي، والدرجة الكلية للاختبار، فكانت جميع معاملات الارتباط لكل سؤال من أسئلة الاختبار، والدرجة الكلية للاختبار، وبين كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي، والدرجة الكلية للاختبار دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05)، وهذا يدل على أن أسئلة الاختبار ومهاراته متسقه داخلياً.

• **ثبات الاختبار:** لحساب ثبات الاختبار قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة عشوائية من تلميذات الصف الثامن الأساسي بمدرسة بلقيس الأساسية بمديرية النادرة، وكان عددهن (30) تلميذة للعام الدراسي (2016 – 2017 م)، وقد تم حساب الثبات باستخدام طريقة إعادة الاختبار، وبعد ذلك تم حساب معامل الارتباط، ثم جرى تعديل معامل الارتباط باستخدام معادلة سيبرمان وبراون، فكان معامل الثبات (0.965)، وهذا يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الثبات.

• **تحديد زمن الاختبار:** لمعرفة الزمن المستغرق في الإجابة عن فقرات الاختبار تم حساب متوسط زمن الاختبار، فكان الزمن الكلي المناسب لتطبيق الاختبار هو: 50 دقيقة.

• **تحليل أسئلة الاختبار:** لتحليل أسئلة الاختبار فإن ذلك يتطلب ما يلي:

أ- معامل الصعوبة: قامت الباحثة بحساب درجة صعوبة كل سؤال من أسئلة الاختبار. (عودة،1993:290)، ووجدت الباحثة أن معاملات الصعوبة تراوحت بين (0.25 – 0.33)، وكان متوسط معامل الصعوبة الكلي (0.28)، وهي مناسبة.

ب- معامل التمييز: قامت الباحثة بحساب معامل التمييز لكل سؤال من أسئلة الاختبار (عودة،1993:288).

ووجدت الباحثة أن معاملات التمييز تراوحت بين (0.25 – 0.32)، وقد بلغ متوسط معامل التمييز الكلي (0.28)، وهي معاملات جيدة.

• **إعداد الصورة النهائية للاختبار:** تم إعداد الاختبار في صورته النهائية، ووضع التعليمات الخاصة به، وقد اشتمل الاختبار على (6) أسئلة، كما تحدد الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبار، وهو: (50) دقيقة.

- ضبط متغيرات الدراسة: لأجل سلامة النتائج، وتجنب أثار العوامل الدخيلة، والعمل على الحد من آثارها، قامت الباحثة بتطبيق أداتي الدراسة قبلياً على تلميذات المجموعتين (التجريبية والضابطة)، وتم رصد درجاتهن، ومعالجتها إحصائياً باستخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين متساويتين في العدد(عوض،1999:142)؛ لبيان مدى تكافؤ مجموعتي الدراسة، والجدول التالي يبين نتائج التطبيق القبلي:

جدول(2):نتيجة اختبار ت لعينتين مستقلتين للتحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة

أدوات الدراسة	المجموعة التجريبية			المجموعة الضابطة			قيمة(ت) المحسوبة	قيمة(ت) الجدولية	درجة الحرية	مستوى الدلالة (0.05)
	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري				
اختبار التحصيل الدراسي	34	**6.882**	1.737	34	**6.765**	1.707	0.282	**2.00**	66	غير دالة إحصائياً
اختبار التفكير الإبداعي	34	**3.265**	2.416	34	**2.471**	2.299	1.388	**2.00**		غير دالة إحصائياً

يتضح من الجدول (2) أن قيمة (ت) المحسوبة (0.282) أقل من قيمة (ت) الجدولية (2.00)، وقيمة (ت) المحسوبة (1.388) لاختبار التفكير الإبداعي أقل من قيمة (ت) الجدولية (2.00)، وهذا يدل على عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في الاختبارين القبليين، مما يدل على تكافؤ المجموعتين.

- **خطوات الدراسة:** للإجابة عن أسئلة الدراسة اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

- الاطلاع على الأدبيات التربوية، والدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات الدراسة، وهي: المتغير المستقل (النمذجة الرياضية)، والمتغيران التابعان (التحصيل – التفكير الإبداعي).
- إعداد الإطار النظري للدراسة.
- بناء وحدة مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات).
- إعداد دليل المعلم لتدريس موضوعات الوحدة المقترحة باستخدام النمذجة الرياضية.
- إعداد أداتي القياس للدراسة، وهما: اختبار التحصيل الدراسي في المستويات الثلاثة (التذكر – الفهم – التطبيق)، واختبار التفكير الإبداعي في المهارات الثلاث (الطلاقة – المرونة – الأصالة).
- عرض أداتي الدراسة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال الرياضيات، وفي مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، والعلوم من أساتذة الجامعات؛ للتأكد من صدق أداتي الدراسة.
- تطبيق أداتي القياس في الدراسة على عينة استطلاعية؛ للتأكد من ثبات أداتي الدراسة.
- اختيار عينة الدراسة، وتقسيمها إلى مجموعتين (التجريبية، الضابطة).
- تطبيق أداتي القياس في الدراسة على مجموعتي الدراسة قبلياً؛ للتأكد من تكافؤ المجموعتين.
- تدريس الوحدة المقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) باستخدام النمذجة الرياضية للمجموعة التجريبية، وتدريس المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة الاعتيادية التقليدية.
- تطبيق أداتي القياس في الدراسة على مجموعتي الدراسة بعدياً.
- تصحيح الاختبارين، ورصد نتائجها، ومعالجتها إحصائياً؛ تمهيداً لتفسيرها.
- مناقشة النتائج، وتفسيرها في ضوء فرضيات الدراسة.
- تقديم التوصيات، والمقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

المعالجات الإحصائية:

تنوعت المعالجات الإحصائية بتنوع أهدافها، وتبعاً للمتغيرات؛ حيث تم معالجة البيانات آلياً باستخدام البرنامج الإحصائي (spss)، وكذلك تم معالجتها يدوياً باستخدام المعالجات الآتية:

1- المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، و معامل ارتباط بيرسون، ومعادلة سيبرمان وبراون.

2- اختبار (ت) لعينتين مستقلتين متساويتين في العدد(عوض،1999:142).

3- مربع إيتا η^2، d؛ لإيجاد حجم التأثير، ومعادلة نسبة الكسب المعدل لبلاك؛ لإيجاد فاعلية طريقة النمذجة الرياضية.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

تم عرض النتائج التي كشفت عنها الدراسة، ومناقشتها من خلال الإجابة عن أسئلة الدراسة، واختبار صحة فرضياتها، وذلك لمعرفة مدى تحقق أهداف الدراسة.

• **إجابة السؤال الأول ومناقشته:** ينص السؤال الأول من أسئلة الدراسة على ما يلي: " ما مهارات التفكير الإبداعي المراد تنميتها لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي ؟ "، وللإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة بالاطلاع على الأدبيات التربوية، والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة الحالية، ومن ثمَّ قامت الباحثة ببناء قائمة بمهارات التفكير الإبداعي المراد تنميتها لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي، وقد تم تحديد ثلاث مهارات من مهارات التفكير الإبداعي وتعريفاتها الإجرائية، وتم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس. وبذلك تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال الأول.

• **إجابة السؤال الثاني ومناقشته:** ينص السؤال الثاني من أسئلة الدراسة على ما يلي: " ما صورة الوحدة المقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) القائمة على النمذجة الرياضية ؟ "، وللإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة ببناء وحدة مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) منمذجة رياضياً، وبذلك تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال الثاني.

• **إجابة السؤال الثالث ومناقشته:** ينص السؤال الثالث من أسئلة الدراسة على ما يلي: " ما فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات)على التحصيل الدراسي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي ؟ "، وللإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة بصياغة الفرضية الأولى، والتي تنص على ما يلي: " توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في اختبار التحصيل الدراسي البعدي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي تُعزى لطريقة النمذجة الرياضية، ولصالح المجموعة التجريبية "، وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم استخدام اختبار(ت) لعينتين مستقلتين، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول(3): نتيجة اختبار ت لعينتين مستقلتين للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار التحصيل الدراسي البعدي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	درجة الحرية	مستوى الدلالة (0.05)
التجريبية	34	16.971	2.263	8.545	2.00	66	دالة إحصائياً
الضابطة	34	12.294	2.249				

يتضح من الجدول (3) أن قيمة (ت) المحسوبة (8.545) أكبر من قيمة (ت)الجدولية (2.00)، وذلك عند درجة حُرية (66)، ومستوى دلالة (0.05)، ويدل ذلك على أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة)، ولصالح المجموعة التجريبية. هذا يعني قبول الفرضية الأولى.

ولحساب حجم التأثير: قامت الباحثة بحساب مربع إيتا "η^2"(عفانة،2000:38-42)،كما في الجدول التالي:

جدول(4): قيمة ت ،η^2 ،d ، حجم التأثير في اختبار التحصيل الدراسي البعدي

قيمة (ت)	قيمة η^2	قيمة d	حجم التأثير
8.545	0.525	2.103	كبير جداً

يتضح من الجدول (4) أن حجم التأثير كان كبيراً جداً. ولقياس فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) على التحصيل الدراسي، تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك، وذلك للمقارنة بين المتوسط القبلي والبعدي لدرجات المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل الدراسي، وذلك بحسب معادلة نسبة الكسب المعدل لبلاك(السيد،2002: 47)، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول(5):حساب فاعلية النمذجة الرياضية على التحصيل الدراسي بواسطة نسبة الكسب المعدل لبلاك

المجموعة	المتوسط القبلي للدرجات	المتوسط البعدي للدرجات	الفاعلية	نسبة الكسب المعدل لبلاك	حجم الأثر
التجريبية	6.882	16.971	0.769	1.274	كبير

يتضح من الجدول(5) أن تأثير النمذجة الرياضية على التحصيل الدراسي كان كبيراً ؛ حيث إن نسبة الكسب المعدل لبلاك كانت كبيرة ، فهي تقع ضمن المدى الذي حدده بلاك للفاعلية، وهو من (1.2 – 2)، وهذا يؤكد فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة على التحصيل الدراسي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي اللاتي تعرضن للتدريس على وفق النمذجة الرياضية، ويؤكد صحة الفرضية الأولى. وبذلك تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال الثالث، وقد اتفقت نتائج هذه الفرضية مع نتائج بعض الدراسات التي اهتمت بالنمذجة الرياضية منها دراسة: الحبابي(2015)، توبه(2014)، امحمد(2013)، الحبشي والصادق(2013)، مصطفى(2010)، الباز(2007).

• **إجابة السؤال الرابع ومناقشته:** ينص السؤال الرابع من أسئلة الدراسة على ما يلي: " ما فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) في تنمية التفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي ؟ "، وللإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة بصياغة الفرضية الثانية، والتي تنص على ما يلي: " توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلميذات

المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في اختبار التفكير الإبداعي البعدي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي تُعزى لطريقة النمذجة الرياضية، ولصالح المجموعة التجريبية"، وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول(6): نتيجة اختبار ت لعينتين مستقلتين للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار التفكير الإبداعي البعدي

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	درجة الحرية	مستوى الدلالة (0.05)
مهارة الطلاقة	التجريبية	34	9.088	1.239	11.362	2.00	66	دالة إحصائياً
	الضابطة	34	5.147	1.598				
مهارة المرونة	التجريبية	34	8.059	1.874	5.596			دالة إحصائياً
	الضابطة	34	5.677	1.628				
مهارة الأصالة	التجريبية	34	8.971	1.267	16.805			دالة إحصائياً
	الضابطة	34	3.059	1.613				
الدرجة الكلية	التجريبية	34	26.118	3.023	14.876			دالة إحصائياً
	الضابطة	34	13.882	3.724				

يتضح من الجدول (6) أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية في جميع المهارات، والدرجة الكلية لاختبار التفكير الإبداعي عند درجة حُرية (66)، ومستوى دلالة (0.05)، ويدل ذلك على أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة)، ولصالح المجموعة التجريبية. هذا يعني قبول الفرضية الثانية.

ولحساب حجم التأثير: قامت الباحثة بحساب مربع إتيا " η^2 " وقيمة "d " كما في الجدول التالي:

جدول(7): قيمة (ت)، η^2 ، d ، وحجم التأثير في اختبار التفكير الإبداعي البعدي

المهارة	قيمة (ت)	قيمة η^2	قيمة d	حجم التأثير
الطلاقة	11.362	0.662	2.799	كبير جداً
المرونة	5.596	0.322	1.378	كبير جداً
الأصالة	16.805	0.811	4.143	كبير جداً
الدرجة الكلية	14.876	0.770	3.659	كبير جداً

يتضح من الجدول (7) أن حجم التأثير كان كبيراً جداً في جميع المهارات، والدرجة الكلية للاختبار.

ولقياس فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) في تنمية التفكير الإبداعي، تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك، وذلك للمقارنة بين المتوسط القبلي والبعدي لدرجات المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الإبداعي، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (8):حساب فاعلية النمذجة الرياضية في تنمية التفكير الإبداعي بواسطة نسبة الكسب المعدل لبلاك

المجموعة	المهارة	المتوسط القبلي للدرجات	المتوسط البعدي للدرجات	الفاعلية	نسبة الكسب المعدل لبلاك	حجم الأثر
التجريبية	الطلاقة	0.618	9.088	0.903	1.750	كبير
	المرونة	0.941	8.059	0.786	1.498	كبير
	الأصالة	1.706	8.971	0.876	1.602	كبير
	الدرجة الكلية	3.265	26.118	0.855	1.617	كبير

يتضح من الجدول(8) أن تأثير النمذجة الرياضية في تنمية التفكير الإبداعي كان كبيراً؛ حيث إن نسبة الكسب المعدل لبلاك كانت كبيرة في جميع المهارات، والدرجة الكلية للاختبار، فهي تقع ضمن المدى الذي حدده بلاك للفاعلية، وهو من (1.2 – 2)، وهذا يؤكد فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) في تنمية التفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي اللاتي تعرضن للتدريس وفق النمذجة الرياضية، ويؤكد صحة الفرضية الثانية. وبذلك تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال الرابع. وقد اتفقت نتائج هذه الفرضية مع نتائج دراسة أبومزيد (2012) والتي أكدت على أثر النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي.

• **إجابة السؤال الخامس ومناقشته:** ينص السؤال الخامس من أسئلة الدراسة على ما يلي: " هل توجد علاقة بين التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي من خلال تدريس الوحدة المقترحة القائمة على النمذجة الرياضية لدى تلميذات المجموعة التجريبية ؟ "، وللإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة بصياغة الفرضية الثالثة، والتي تنص على ما يلي: " توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية في التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي في الرياضيات "، وللتحقق من صحة هذه الفرضية قامت الباحثة بحساب معامل ارتباط (بيرسون) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية في اختباري التحصيل الدراسي، والتفكير الإبداعي البعديين، وذلك للتعرف على طبيعة العلاقة بين التحصيل الدراسي، والتفكير الإبداعي لدى تلميذات المجموعة التجريبية، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول(9): معامل الارتباط ومستوى الدلالة للعلاقة بين التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي

المجموعة	العدد	قيمة معامل الارتباط المحسوبة	قيمة معامل الارتباط الجدولية	مستوى الدلالة (0.05)
التجريبية	34	0.647	0.349	دالة إحصائياً

يتضح من الجدول (9) أن قيمة معامل الارتباط المحسوبة (0.647) أكبر من قيمة معامل الارتباط الجدولية (0.349)، وذلك عند درجة حُرية (32)، ومستوى دلالة (0.05)، ويدل ذلك على أن العلاقة بين التحصيل الدراسي، والتفكير الإبداعي علاقة ارتباطية طردية متوسطة دالة إحصائياً. هذا يعني قبول الفرضية الثالثة، وهذا يؤكد فاعلية النمذجة الرياضية في زيادة

التحصيل، وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلميذات المجموعة التجريبية، ويؤكد صحة الفرضية الثالثة. وبذلك تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال الخامس. وقد اتفقت نتيجة هذه الفرضية مع نتائج بعض الدراسات منها في مجال الرياضيات كدراسة: صالح (2011)، خطاب(2007)، إسماعيل(2000)، عودة(2000)، ومنها في مجال العلوم الأخرى كدراسة: عبدالرحيم(2013)، الزايدي(2009)، بامقابل(2007)، السمير *وآخرون*(2007)، حبيب (2003)، ولم تتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات كدراسة: الحدابي *وآخرون*(2013)، الحدابي *وآخرون*(2011ب)، سليمان(2004)، أبوهلال والطحان(2002)، والتي أكدت على عدم وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين التحصيل والإبداع، وعلى الرغم من اتفاق بعض الدراسات مع هذه النتيجة، واختلاف بعضها؛ فقد تبين قلة الدراسات التي تُجرى في الجمهورية اليمنية، والتي تتعلق بإيجاد العلاقة بين التحصيل، والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الأساسية.

مما سبق يمكن القول إن تعليم الإبداع يساعد في تحسين مستوى التحصيل، وكذلك مستوى معين من التحصيل مطلوب لتحقيق الإبداع؛ لأن الإبداع يقوم على المعرفة السابقة للتلميذة، فلا يمكن أن يحدث الإبداع لدى التلميذة في فراغ معرفي، وعليه يمكن الوثوق بنتيجة هذه الدراسة في هذا المجال، والتي أشارت إلى وجود علاقة ارتباطية طردية متوسطة بين التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي.

- تفسير نتائج الدراسة:

• أولاً: تفسير نتائج الاختبار التحصيلي:

أكدت نتائج الاختبار التحصيلي القَبْلي أن مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) متكافئتان من حيث التحصيل؛ بينما أكدت نتائج الاختبار التحصيلي البعدي على وجود فروق بين مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) لصالح المجموعة التجريبية، ولذا فإن الباحثة تعزي هذه الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في الاختبار التحصيلي البعدي، والتي كانت لصالح المجموعة التجريبية، إلى دراسة تلميذات المجموعة التجريبية باستخدام النمذجة الرياضية، ويمكن أن يكون مردود هذا الأثر الإيجابي في فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس الوحدة المقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) على التحصيل الدراسي إلى عوامل متنوعة منها:

1- طبيعية النمذجة الرياضية، وكيفية إعداد دروس الوحدة المقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) وفقها، الأمر الذي أدى إلى تبسيط التفكير، وتسلسله في حل أي مشكلة حياتية.

2- النمذجة الرياضية تهتم بالمعرفة السابقة؛ فهي تتطلب من التلميذة أن يكون لديها معرفة جيدة حول المعلومات المعطاة في أي مشكلة رياضية، والمعلومات الناقصة التي تحتاجها لحل هذه المشكلة؛ أي أن تكون عند التلميذة عملية

التقصي المستمرة للحصول على المعلومات الناقصة، الأمر الذي أدى إلى تكامل المعرفة، وترتيبها بصورة منطقية، مما أدى إلى التعلم ذي المعنى.

3- النمذجة الرياضية تعمل على تقريب المفاهيم الرياضية من خلال تكوين النموذج الرياضي، وتربط المعرفة الرياضية بواقع التلميذات من خلال تطبيق النموذج الرياضي، وتتطلب تفسيراً لما تم التوصل إليه من معلومات، الأمر الذي أدى إلى ثبات المفاهيم، والمعرفة الرياضية في أذهان التلميذات.

4- النمذجة الرياضية ملائمة لقدرات التلميذات العلمية، وتعزز لديهن الأسلوب العلمي في حل المشكلات الحياتية، والفهم والاستيعاب لأي مفاهيم رياضية.

5- النمذجة الرياضية أسلوب جديد في التدريس، الأمر الذي أدى إلى الاهتمام الكبير من قبل التلميذات بموضوعات الوحدة المقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) المنمذجة رياضياً.

6- قيام التلميذات بإنجاز الأنشطة المختلفة، أثار لديهن روح التنافس في طرح الأفكار والحلول، والرغبة المستمرة في التعلم، الأمر الذي كان له الأثر الواضح في نجاح البرنامج، وظهور فاعليته.

• **ثانياً: تفسير نتائج اختبار التفكير الإبداعي:** أكدت نتائج اختبار التفكير الإبداعي القَبْلي على أن مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) متكافئتان من حيث تفكيرهن الإبداعي؛ بينما أكدت نتائج اختبار التفكير الإبداعي البعدي على وجود فروق بين مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) لصالح المجموعة التجريبية، ولذا فإن الباحثة تعزي هذه الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في اختبار التفكير الإبداعي البعدي، والتي كانت لصالح المجموعة التجريبية إلى دراسة تلميذات المجموعة التجريبية باستخدام النمذجة الرياضية، ويمكن أن يكون مردود هذا الأثر الإيجابي في فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس الوحدة المقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) في تنمية التفكير الإبداعي كمهارة كلية، أو كمهارات فرعية إلى عوامل مختلفة منها:

1- طبيعة النمذجة الرياضية في تدريس الوحدة المقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات)، ومدى ارتباط خطواتها بالمهارات الإبداعية المستهدفة، ولذا فالنمذجة الرياضية ملائمة لتنمية مهارات التفكير الإبداعي، حيث تعمل على إتاحة الفرصة للتلميذات للسير في خطوات منظمة، ومتسلسلة، ومترابطة أثناء عملية الحل لأي مشكلة رياضية تبدأ بتحديد المشكلة، وتنتهي بتفسيرها وتعميمها، الأمر الذي أدى إلى تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى التلميذات؛ كون التفكير الإبداعي يقوم على الرؤية الشاملة للمشكلة ككل.

2- النمذجة الرياضية تعمل على زيادة الفهم للمشكلات التي يتم طرحها، وهذا أتاح الفرصة

أمام التلميذات في توسيع خبراتهن، وحل مشكلات حياتية مرتبطة بواقع حياتهن؛ مما ساعد على تنمية طلاقة الحلول، ومرونة الأفكار، وأصالتها لدى التلميذات.

3- النمذجة الرياضية تساعد على تقديم الرياضيات بصورة تساعد على الإبداع، حيث عملت على زيادة تعامل التلميذات مع المشكلات الحياتية بشكل أفضل، وكذلك زادت من إدراكهن لأهمية دراسة الرياضيات في حل المشكلات الحياتية اليومية، وهذا أدى إلى تنمية تفكيرهن الإبداعي.

4- النمذجة الرياضية تعطي أي مسألة رياضية تطبيقية صفة الحيوية أثناء قيام التلميذة بحلها، وذلك ينمي الحس الجمالي للرياضيات، واتجاهات إيجابية نحوها، الأمر الذي أدى إلى الأصالة في التفكير عند حل أي مشكلة حياتية غير مألوفة.

5- النمذجة الرياضية ملائمة لمواضيع الوحدة المقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات)، حيث إن مرور التلميذة بخطوات النمذجة الرياضية ساعد على فهم مواضيع الوحدة المقترحة، ومن خلال هذه الخطوات تصبح التلميذة أكثر دقة، وأكثر قدرة على تحليل المواقف اليومية التي تمر بها، وهذا ساعد على تنمية الإبداع لديها.

6- تناول الوحدة المقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) المنمذجة رياضياً لعدد كبير من المواقف، والمشكلات الرياضية التي استمدت من حياة التلميذة المدرسية، والاجتماعية التي تثير الاهتمام، وتبعث روح المنافسة، والتساؤل بين التلميذات مما جعلهن أكثر حيوية ونشاطاً ودافعية لتحسين مهاراتهن الإبداعية؛ وصولاً إلى الأداء الإبداعي المتنوع، والمختلف، وتمكنهن من هذه المواقف، والمشكلات الرياضية في تحسس الجوانب المختلفة لموضوعات الوحدة المقترحة، وتفحص أبعادها المختلفة للخروج عن النمطية في التفكير إلى تفكير منطلق ومبدع.

7- النمذجة الرياضية ساعدت في تحويل المفاهيم من الطابع المجرد إلى الطابع المحسوس، الأمر الذي سهل التعامل معها من قبل التلميذات، وأتاح لهن توظيف هذه المفاهيم في حياتهن، وهذا ينمي الإبداع لديهن.

8- الأنشطة والمشكلات الحياتية المتنوعة المرتبطة بالنمذجة الرياضية، وواقع الحياة، أتاحت الفرصة للتلميذات في إطلاق العنان لقدراتهن الإبداعية، والحرية في طرح الأفكار، وتعلم كيفية معالجة أي مشكلة تواجههن بأنفسهن.

9- الإبداع متوفر لدى الجميع، ولكن بدرجات متفاوتة يمكن تنميتها بالتدريب، والممارسة بأساليب، وطرق تساعد على التفكير بأسلوب مبدع.

مما سبق يمكن القول إن استخدام النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) المنمذجة رياضياً يمكن أن يسهم بشكل فعال في تحسين أداء التلميذات الإبداعي وتنميته، ومن ثم زيادة

وعيهن بأهمية الإبداع في جميع مجالات الحياة، الأمر الذي أكد أهمية النمذجة الرياضية، وأهمية بناء وحدات مقترحة تهدف إلى رفع مستوى تفكير التلميذات الإبداعي وتحسينه.

استنتاجات الدراسة:

توصلت الدراسة إلى عدة استنتاجات أهمها ما يلي:

1- وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في اختبار التحصيل الدراسي البعدي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي تُعزى لطريقة النمذجة الرياضية، ولصالح المجموعة التجريبية، وهذا يدل على تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل الدراسي البعدي، ويؤكد على مدى الأثر الإيجابي لفاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة على زيارة التحصيل الدراسي.

2- وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في اختبار التفكير الإبداعي البعدي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي تُعزى لطريقة النمذجة الرياضية، ولصالح المجموعة التجريبية، وهذا يدل على تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الإبداعي البعدي، ويؤكد على مدى الأثر الإيجابي لفاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة على تنمية التفكير الإبداعي كمهارة كلية، أو كمهارات فرعية.

3- وجود علاقة ارتباطية طردية متوسطة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية في التحصيل الدراسي، والتفكير الإبداعي في الرياضيات، مما يدل على أن العلاقة بين التحصيل الدراسي، والتفكير الإبداعي في الرياضيات علاقة طردية موجبة متوسطة دالة إحصائياً، وهذا يرجع إلى فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة على التحصيل الدراسي، وتنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلميذات المجموعة التجريبية.

في النهاية تشير النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة إلى فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) على التحصيل الدراسي، وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي، وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الرئيس لهذه الدراسة.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة، والتي أظهرت فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس وحدة مقترحة في (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) على التحصيل، وتنمية التفكير الإبداعي، وتحقيقاً لما تدعو إليه الأدبيات التربوية من استخدام طرائق واستراتيجيات جديدة في

التدريس لتعظيم فوائد المعرفة العلمية، فإن الباحثة توصي بما يلي:

1- ضرورة عقد دورات تدريبية، وورش عمل قبل، أو أثناء الخدمة لمعلمي الرياضيات للتدريب على كيفية استخدام النمذجة الرياضية في التدريس في جميع مراحل التعليم.

2- عقد ندوات علمية عن موضوع النمذجة الرياضية للمعلمين، والموجهين في مجال تدريس الرياضيات، وشرح طريقة استخدامها، ومزاياها التربوية.

3- ضرورة الأخذ بعين الاعتبار عند تطوير المناهج الدراسية، وأدلة المعلم، أن يتم هذا التطوير على وفق النمذجة الرياضية، لاسيما في تنظيم المناهج الدراسية؛ لأن ذلك يراعي كلاً من المدى والتتابع والتنسيق، ويظهر المحتوى بصورة مترابطة ومتكاملة ذات معنى.

4- ضرورة تضمين مناهج الرياضيات المدرسية اليمنية، وتنقيحها بالنمذجة الرياضية، وتوجيه نظر المعلمين لأهمية النمذجة الرياضية في زيادة دافعية التلميذ لدراسة الرياضيات، وإظهار دور الرياضيات في حل مشكلات من واقع حياة التلميذ.

5- ضرورة إدخال (مبدأ العد الأساسي والاحتمالات) كوحدة أساسية ضمن وحدات كتب الرياضيات المدرسية للمراحل الأساسية، لما لها من أهمية بالغة، وارتباطها الوطيد بحياة التلميذ، وكذلك بمعظم المقررات التي يدرسها بشكل عام، والرياضيات بشكل خاص.

6- الاهتمام بربط المحتوى العلمي بالواقع العملي الذي يعيشه التلميذ، وذلك من خلال تطبيق المعلومات الرياضية على مواقف حياتية، واستغلالها في تفسير ما يحدث حولنا من ظواهر علمية، أو حل مشكلات تواجهنا.

7- ضرورة تضمين المناهج المدرسية في جميع مراحل التعليم بعض مهارات التفكير الإبداعي مثل: الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والاهتمام بتنميتها لدى التلاميذ، واستخدام شتى الوسائل المعينة التي تسهم في إطلاق طاقاتهم الإبداعية.

8- الاهتمام بتنمية مهارات التفكير العلمي عموماً، والتفكير الإبداعي خصوصاً لدى الطلبة المعلمين، حتى يمكنهم ذلك من تنمية هذه المهارات لدى تلاميذهم في المستقبل.

9- ضرورة التطوير المستمر لبرنامج إعداد المعلم بشكل عام، ومعلم الرياضيات بشكل خاص؛ لكي يقف المعلم على كل ما هو جديد في مجال المناهج وطرق التدريس، وتقنيات التعلم، ويستطيع بذلك استخدام استراتيجيات حديثة في التدريس مثل النمذجة الرياضية.

المقترحات:

في ضوء أهداف الدراسة الحالية، والنتائج التي تم التوصل إليها، تقترح الباحثة إجراء المزيد من الدراسات في المجالات التالية:

1- إجراء دراسات أخرى مماثلة للدراسة الحالية على مراحل تعليمية أخرى.

2- دراسة فاعلية النمذجة الرياضية في تنمية متغيرات تابعة أخرى مثل: التفكير الإبداعي والناقد، وعمليات العلم، والتفكير الهندسي، والتفكير المنظومي والبصري، وغيرها.

3- إجراء دراسات أخرى مماثلة للدراسة الحالية في تدريس مواد دراسية أخرى.

4- إجراء دراسة لقياس فاعلية النمذجة الرياضية وحل المشكلات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

1. إبراهيم، عبدالستار (2002)، **الإبداع " قضاياه وتطبيقاته "**، مكتبة الأنجلو المصرية: القاهرة.
2. أحمد، كريمة حسن داود (2008)، " **استخدام النمذجة الرياضية في حل المشكلات التطبيقية في الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي** "، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم مناهج وطرق تدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر.
3. إسماعيل، محمد ربيع حسني (2000)، " أثر استخدام نموذج التعليم البنائي في تدريس المفاهيم الرياضية على التحصيل وبقاء أثر التعلم والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي"، **مجلة البحث في التربية وعلم النفس**، كلية التربية، جامعة الميناء، المجلد (13)، العدد (3)، ص(220 - 294).
4. امحمد، خيرية نصر (2013)، "**فاعلية استخدام النمذجة الرياضية في تنمية التحصيل ومهارات التفكير العليا في الرياضيات لدى طلاب الثانوية التخصصية في ليبيا** "، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، ليبيا.
5. الباز، خالد صلاح علي (2007)، " أثر النمذجة في التحصيل الاستدلالي العلمي والاتجاه نحو الكيمياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي "، **مجلة التربية العلمية**، القاهرة، المجلد (10)، العدد (2)، ص(91 - 120).
6. بامقابل، رندة محمد (2007)، " **أثر استراتيجية العصف الذهني في تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل لدى طلبة الصف الأول ثانوي في مادة الكيمياء** "، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عدن، الجمهورية اليمنية.
7. توبه، رباب أحمد عبدالقادر (2014)، "**أثر استخدام النمذجة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية وحل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في وحدة القياس** "، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة النجاح الوطنية، نابلس - فلسطين.

8. الجابري، نهيل محمد رجب (2005)، " **أثر تعلم لغة برمجة الحاسوب في تنمية القدرة على النمذجة الرياضية وحل المشكلات لدى طلبة الجامعة في الأردن** "، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، الجامعة الأردنية الهاشمية، الأردن.

9. الجراح، ضياء ناصر خليفة (2000)، " **تطور مناهج الرياضيات في مرحلة التعليم العام في المملكة الأردنية الهاشمية في ضوء النمذجة الرياضية** "، أطروحة دكتوراه غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر.

10. الحبشي، فوزي أحمد؛ والصادق، نهله عبدالمعطي (2013)، " فاعلية النمذجة لتدريس الفيزياء في تنمية مهارات التفكير المنظومي والتحصيل لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، **مجلة التربية العلمية**، المجلد(16)، العدد(3)، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، ص ص(147 – 177).

11. حبيب، جاسم كريم (2003)،" **التفكير الإبداعي وعلاقته بالتحصيل الدراسي لدى طلبة المرحلة الثانوية بأمانة العاصمة في الجمهورية اليمنية** "، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية اللغات والآداب والتربية، الجامعة اليمنية، الجمهورية اليمنية.

12. الحدابي، داوود عبدالملك؛ والجاجي، رجاء محمد ديب؛ ومظفر، ندى طاهر (2011ب)، " التحصيل وعلاقته بتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى عينة من الطلبة الموهوبين في الجمهورية اليمنية "، **المؤتمر العلمي العربي الثامن لرعاية الموهوبين والمتفوقين** (الموهبة والإبداع منعطفات هامة في حياة الشعوب)، المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين، (15-16)أكتوبر، ص ص(408 – 430).

13. الحدابي، داوود عبدالملك؛ وغليون، أزهار محمد؛ وعقلان، عبدالحبيب حزام (2013)، "أثر تنفيذ أنشطة إثرائية علمية في مستوى التحصيل والتفكير الإبداعي لدى الموهوبين من تلاميذ الصف التاسع الأساسي "، **المجلة العربية لتطوير التفوق**، المجلد(4)، العدد(6)، ص ص(1 – 28).

14. الحدابي، داود؛ والفلفلي، هناء؛ والعلييى، تغريد (2011أ)، "مستوى مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة المعلمين في الأقسام العلمية في كلية التربية والعلوم التطبيقية "، **المجلة العربية لتطوير التفوق**، المجلد(2)، العدد(3)، ص ص(34 – 57).

15. الحسني، فاتن محمد علي (2015)، " **أثر استخدام النمذجة الرياضية على تنمية مهارات التفكير المنظومي في الرياضيات والميل نحوها لدى طالبات الصف الخامس الأساسي بغزة** "، رسالة ماجستير غير

منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة– فلسطين.

16. الحيزان، عبدالإله بن إبراهيم (2002)، **لمحات عامة في التفكير الإبداعي**، جامعة الملك سعود، مكتبة فهد الوطنية: الرياض.

17. خطاب، أحمد علي إبراهيم (2007)، " **أثر استخدام ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي** "، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الفيوم، مصر.

18. الخليلي، أمل عبدالسلام (2005)، **الطفل ومهارات التفكير**، دار صفاء للنشر: عمان.

19. الدردير، عبدالمنعم أحمد (2004)، **دراسات معاصرة في علم النفس المعرفي**، عالم الكتب للنشر والتوزيع: القاهرة.

20. دياب، سهيل رزق (2004)، "إعداد وحدة دراسية مقترحة لتعليم المنطق لطلبة الصف الخامس الابتدائي وقياس أثرها على تحصيلهم في الرياضيات "، **مجلة الجامعة الاسلامية** (سلسلة الدراسات الانسانية)، غزة، المجلد (12)، العدد (2)، ص ص(233 – 267).

21. الرفاعي، أحمد محمد رجاني (2006)، " **أثر برنامج في النمذجة الرياضية في تنمية استراتيجيات ما وراء المعرفة وسلوك حل المسألة ومهارات التدريس الإبداعية لدى الطالب المعلم شعبة الرياضيات** "، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا، مصر.

22. روزن، محمود عبدالجليل (2013)، " استخدام النمذجة الرياضية في التخطيط الزمني للمحفوظات القرآنية"، **مجلة الإمام الشاطبي للدراسات القرآنية**، العدد (16)، ص ص(305 . 388).

23. الزايدي، فاطمة بنت خلف الله عمير (2009)، " **أثر التعلم النشط في تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي بمادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بالمدارس الحكومية بمدينة مكة المكرمة** "، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

24. الزبيدي، خولة فاضل (2006)، **مهارات التفكير وأسلوب حل المشاكل**، مكتبة الشقري للنشر وتقنية المعلومات: الرياض.

25. سليمان، سامي سوسة (2004)، " أثر استخدام الأسئلة الشفوية المفتوحة الاجابة في التحصيل وتنمية التفكير الابداعي لدى طلبة المستوى الثالث بقسم الجغرافية كلية التربية/ تعز"، **مجلة الباحث الجامعي**، جامعة إب، اليمن، العدد(6)، ص ص(285 – 308).

26. سمارة، عزيز؛ والنمر، عصام؛ وإبراهيم، محمد عبدالقادر (1989)، **مبادئ القياس والتقويم في التربية**، دار الفكر: عمان.

27. السمير، محمد؛ وجرادات، محمد حسن؛ وحوامدة، باسم (2007)، "فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى عينة من طلبة الصف العاشر الأساسي "، **مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية**، المجلد(19)، العدد(1)، ص ص(99 – 175).

28. السيد، فؤاد البهي (2002)، **علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري**، دار الفكر العربي: القاهرة.

29. الشديفات، باسل حمدان (2010)، " دور معلمي الدراسات الاجتماعية في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الأول الثانوي في مدارس قصبة المفرق من وجهة نظر المعلمين والطلبة أنفسهم "، **مجلة علوم إنسانية**، السنة السابعة، العدد(45)، ص ص(1 – 25).

30. الشريف، كوثر إبراهيم (2000)، " تنمية التفكير ورعاية الموهوبين والمتفوقين"، **المؤتمر العلمي الثاني عشر** (مناهج التعليم وتنمية التفكير)، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس: عين شمس، المجلد(2)، (25– 26) يوليو، ص ص(87 – 130).

31. صالح، نادر رجب محمد (2011)، " **أثر استخدام استراتيجية التدريس التبادلي في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي**"، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الفيوم، مصر.

32. الصيرفي، محمد (2007)، **الحل الابتكاري للمشكلات**، مؤسسة حورس الدولية للنشر والتوزيع: الإسكندرية.

33. عبدالحميد، عبدالناصر؛ ومتولي، علاء الدين (2003)، " الحدس الرياضي وعلاقته بالإبداع الخاص والإنجاز الأكاديمي لدى طلاب كليات التربية شعبة الرياضيات "، **المؤتمر العلمي السنوي الثالث (تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع)**، دار الضيافة، كلية التربية، جامعة عين شمس، (8 – 9) أكتوبر، ص ص(248 – 345).

34. عبدالرحيم، صفاء محمد إبراهيم (2013)، " **فاعلية استخدام استراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية المطورة في تدريس العلوم على تنمية التحصيل المعرفي والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي** "، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة سوهاج، مصر.

35. عبدالمجيد، خالد حسن محمود؛ وزهران، العزب محمد العزب؛ ومتولي، علاء الدين سعد (2013)، " تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات باستخدام نموذج الحل الإبداعي للمشكلات(GPS version 6.1) لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (دراسة تجريبية)"،

مجلة تربويات الرياضيات، جامعة بنها، المجلد(16)، الجزء(1)، ص ص(3 – 31).

36. عبدالهادي، نبيل (2001)، **المدخل إلى القياس والتقويم التربوي واستخدامه في مجال التدريس الصفي**، ط2، دار وائل للنشر والتوزيع: عمان.

37. عبيد، وليم تاوضروس (2004)، **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**، دار المسيرة للنشر والتوزيع: عمان.

38. عبيد، وليم؛ والمفتي، محمد أمين؛ وايليا، سمير (1989)، **تربويات الرياضيات**، ط2، مكتبة الأنجلو المصرية: القاهرة.

39. عبيدات، ذوقان؛ وأبوالسميد، سهيلة (2007)، **الدماغ والتعليم والتفكير**، دار الفكر: الأردن.

40. العزة، سعيد حسين (2000)، **تربية الموهوبين والمتفوقين**، دار الشروق: عمان.

41. عفانة، عزو (2000)، "حجم التأثير واستخداماته في الكشف عن مصداقية النتائج في البحوث والدراسات التربوية والنفسية "، **مجلة البحوث والدراسات التربوية الفلسطينية**، العدد(3)، ص ص(29 – 58).

42. علام، صلاح الدين محمود (1993)، **تحليل البيانات في البحوث النفسية والتربوية**، دار الفكر العربي: القاهرة.

43. علي، إيمان جمال الدين محمد رزق (2013)، " **أثر الألعاب التعليمية الإلكترونية في تنمية عمليات النمذجة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية** "، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية، جامعة الإسكندرية، مصر.

44. علي، عادل علي أحمد (2012)، " **فاعلية برنامج قائم على التعلم المدمج في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري في الرياضيات لتلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي بالجمهورية اليمنية** "، أطروحة دكتوراه غير منشورة، قسم مناهج وطرق تدريس، كلية التربية بالإسماعيلية، جامعة قناة السويس، مصر.

45. العمرية، صلاح الدين (2005)، **التفكير الإبداعي**، مكتبة المجتمع العربي: عمان.

46. أبوعميرة، محبات (2002)، **الإبداع في تعليم الرياضيات**، مكتبة الدار العربية للكتاب: القاهرة.

47. عودة، أحمد سليمان (1993)، **القياس والتقويم في العملية التدريسية**، ط2، دار الأمل: الأردن.

48. عودة، رحمة محمد إبراهيم (2000)، " **أثر تدريس برنامج مقترح في الهندسة على تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة** "، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس (برنامج الدراسات

العليا المشترك) مع جامعة الأقصى، غزة – فلسطين.

49. عوض، عباس محمود (1999)، **علم النفس الاحصائي**، دار المعرفة الجامعية: الاسكندرية.

50. القاضي، وليد صابر إبراهيم (2012)، " **فاعلية تدريس وحدة مقترحة قائمة على هندسة الفراكتال في تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية** "، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم مناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم، كلية التربية، جامعة المنوفية، مصر.

51. قطامي، يوسف (1990)، **تفكير الأطفال/ تطوره وطرق تعليمه**، الأهلية للنشر: عمان.

52. كاظم، علي مهدي (2001)، **القياس والتقويم في التعلم والتعليم**، دار الكندي للنشر: أربد.

53. كريري، إبراهيم بن علي (2011)، " **فعالية برنامج حاسوبي مقترح لتدريس الرياضيات في التحصيل واختزال القلق الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي** "، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم مناهج وطرق تدريس، كلية التربية، جامعة الملك خالد، السعودية.

54. لحمر، صالح أحمد يسلم (2007)، " **فاعلية برنامج مقترح في تنمية مهارات النمذجة الرياضية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية جامعة عدن** "، أطروحة دكتوراه غير منشورة، قسم مناهج وطرق تدريس، كلية التربية، جامعة عدن، الجمهورية اليمنية.

55. اللقاني، أحمد حسين (1995)، **تطوير مناهج التعليم**، عالم الكتب: القاهرة.

56. اللقاني، أحمد حسين؛ والجمل، علي أحمد (2003)، **معجم المصطلحات التربوية المعرفية في المناهج وطرق التدريس**، ط3، عالم الكتب: القاهرة.

57. مجمع اللغة العربية (2003)، **المعجم الوجيز**، وزارة التربية والتعليم: القاهر.

58. محمد، وائل عبدالله؛ وعبدالعظيم، ريم أحمد (2012)، **تحليل محتوى المنهج في العلوم الإنسانية**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة: عمان.

59. أبومزيد، مبارك مبارك (2012)، " **أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الابداعي لدى طلاب الصف السادس الأساسي بمحافظة غزة** "، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة . فلسطين.

60. مصطفى، هناء حلمي مصطفى (2010)، " **فاعلية تدريس وحدة للهندسة تتضمن تطبيقات واقعية باستخدام النمذجة الرياضية في تنمية التحصيل وحل المشكلات الهندسية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي** "، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق

التدريس، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر.

61. المعايطة، خليل عبدالرحمن؛ والبواليز، محمد عبدالسلام (2000)، **الموهبة والتفوق**، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع: عمان.

62. مينا، فايز مراد (2006)، **قضايا في تعليم وتعلم الرياضيات**، ط3، مكتبة الأنجلو المصرية: القاهرة.

63. أبوهلال، ماهر محمد؛ والطحان، خالد نجيب (2002)، " العلاقة بين التفكير الابتكاري والذكاء والتحصيل الدراسي لدى عينة من المتفوقين في دولة الأمارات العربية المتحدة "، **مجلة مركز البحوث التربوية**، المجلد(11)، العدد(22)، ص ص(155 – 181).

المراجع الأجنبية:

64. Ang keng, C.(2001).Teaching Mathematical Modeling in Singapore School .**The Mathematical Educator**. Singapore. Vol.6, NO.1,PP(63-75).

65. Cheng , A. (2001), Teaching mathematical modeling in Singapore school. **The Mathematics Educator – Association of Mathematics Educators**, Vol. 6, NO.1 ,PP(63 – 75).

66. Grandgenett, N. (2000), Mathematical modeling within a technology based learning environment: Some principles for adaptive instruction. **Proceedings of the Mathematics, Science Education and Technology Conference**, San Diego, CA.

67. Jiang, Y.J & Aerne, B. L. & Smithers, L.& Haddon, C. (2000), **Notch signaling and the synchronization of the somite segmentation clock**. Nature **408**,PP(475 – 479).

68. Kahn, P.& Kyle, J.(2002), "**Effective learning and teaching Mathematics and Its Applications** ".London: Kogan Page limited.

69.Meznik, Ivan. (1999), Modelling as a Support in Teaching of Mathematics. In: **Proceedings of the International Conference on Mathematics Education into the 21th Century**: Societal Challenges, Issues and Approaches(Ed. A.Rogerson), Volum II ,Third World Forum Project Egypt 2000 ,Cairo 1999, PP(95 – 100).