"برنامج قائم على محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب وأثره في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"

دراسة مقدمة من الباحثة

سحر عبده محمد

ضمن متطلبات الحصول على درجة دكتوراة الفلسفة في التربية

تخصص (مناهج وطرق تدريس رياضيات)

تحت إشراف

الأستاذ الدكتور
محمد سويلم البسيوني
أستاذ المناهج وطرق التدريس
ونائب رئيس جامعة المنصورة
السابق لشئون التعليم والطلاب

الأستاذ الدكتور
شعبان حفني شعبان
أستاذ المناهج وطرق التدريس
وعميد كلية التربية بالإسماعيلية
-جامعة قناة السويس

الدكتورة
رباب محمد المرسي
مدرس المناهج وطرق التدريس
كلية التربية-جامعة بورسعيد

المقدمة :

يتسم العصر الحالي بمميزات خاصة من خلال السماوات المفتوحة ،والتي من شأنها أحدثت تحولاً كبيراً في مختلف النواحي الاجتماعية والاقتصادية والصناعية،من خلال التعامل مع تكنولوجيا المعلومات والاتصال وممارسة حل المشكلات ومهارات التفكير الإبداعي في ظل بيئة تفاعلية داعمة للعلم و السلوك الايجابي اللازم والانتماء لبناء مواطن فعال قادر على مواجهة تحديات هذا العصر .

وتعتبر الرياضيات من أهم المواد التي تهتم أهدافها الأساسية بتنمية الإبداع،كما يمكن اتخاذها كوسط لتنمية الإبداع لدى التلاميذ،فالبنية الاستدلالية للرياضيات تعطى المرونة في أساليب تنظيم المحتوى فى الكتاب المدرسي فيمكن تنظيمها من الكليات إلى الجزئيات أو العكس.كما أن الرياضيات غنية بالمواقف والمشكلات التي يمكن أن توجه التلاميذ ليجدوا لكل منها حلولاً متعددة ومتنوعة وجديدة، علاوة على ذلك فالرياضيات تعود التلاميذ على النقد الموضوعي للمواقف(محمد المفتى:١٩٩٥، ٢٠٨ -٢٠٩)

وهذا ماأكده المجلس القومي للأبحاث في الولايات المتحدة (NRC, 2001) National Research Councilبامكانية أن يصبح جميع الطلبة على درجة من المهارة في الرياضيات .

وقد دعا المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) National Council of Teachers of Mathematics منذ ثمانينيات القرن العشرين إلى توفير التكنولوجيا لدى الطلبة والمعلمين لدراسة الرياضيات(Harper, 2002).

وأكدت معايير الهندسة أن التكنولوجيا ضرورية لتعليم وتعلم الهندسة لاعتمادها على الوسيلة البصرية والشكل والرسم، فهي تؤثر في تعلم الطلبة للرياضيات، وتعززه .وقد تمت التوصية بوجوب دراسة الطلبة للهندسة بطرق تستلزم نشاطات؛ كالاستكشاف، والحدس، والإثبات، بالإضافة إلى أن يفهم الطلبة ويمثلوا أهم مفاهيم الهندسة مثل الإزاحة، والدوران، والإنعكاس، والتمدد للأشكال في المستوى الإحداثي باستخدام المخططات، والإحداثيات، والمتجهات، والأدوات التكنولوجية (Flanagan, 2002)

وتجدر الإشارة هنا إلى أن تعليم الهندسة بمرحلة التعليم الابتدائي يواجه العديد من الصعوبات والتي من أبرزها ضعف اكتساب التلاميذ لمهارات التفكير الهندسي بصفة عامة و التفكير الإبداعي بصفة خاصة. وهذا ماأكدته دراسة (محمد العرابي،٢٠٠٥)عن تقويم أداء طلاب مصر في الرياضيات في ضوء مشروع (TIMSS) (دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم) Trends in International Mathematics and Science Study, حيث اعتمدت على أسئلة لحل المشكلات غير روتينية وقد كان أداء التلاميذ فيها ضعيفاً، حيث احتلت مصر الترتيب (٤١) بين

الأنظمة التعليمية المختلفة للدول المشاركة في هذه الدراسة من إجمالي (٥٠) نظاماً تعليمياً ،وهو يعد ترتيباً متأخراً، حيث كان متوسط الأداء(٤٠٦)، وهو أقل من المستوى الدولي (٤٧٦) بفروق دالة إحصائياً.

ولعل التفاعلية من مقومات تطوير المناهج التعليمية بصفة عامة ،و مناهج الهندسة بالتعليم الابتدائي بصفة خاصة ، ويعتبر برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب مرشداً لمعلم الرياضيات للوصول إلى أفضل ناتج تربوي ممكن لتحقيق أهداف تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية ،ومنها إطلاق القدرات والطاقات الكامنة عند التلاميذ للوصول بهم إلى أعلى المستويات الدراسية بدءاً بالمعرفة وانتهاءً بالإبداع ، بالإضافة إلى اكتسابهم مهارات عملية من خلال التفاعلية مثل إدراك العلاقات وحل المشكلات الهندسية وتنمية طاقات الفكر الإبداعي.

مشكلة البحث:

لاحظت الباحثة شكوى التلاميذ بالصف الرابع بالمرحلة الابتدائية بمحافظة بورسعيد من صعوبة مادة الهندسة، بالإضافة أيضاً إلى نتائج المهام التحريرية الشهرية،وبحضور بعض حصص الهندسة من خلال قوافل المبعوثين[1] بمديرية التربية والتعليم،وبفحص التقويمات المعطاة لهم من خلال القوافل؛ اتضح أن انخفاض درجاتهم في الرياضيات رجع إلى انخفاض الدرجة الكلية في الهندسة، حيث أكدت استطلاع آرائهم والتي تؤكدها تقاريرهم ما يلي:

(١) أن الوسائط التعليمية المستخدمة في تدريس الهندسة تقليدية، وغير متنوعة.

(٢) أن دروس الرياضيات بصفة عامة والهندسة بصفة خاصة تستخدم الأسلوب غير المباشر في التعليم المعتمد على برامج الحاسوب، مما أدى إلى تدني قدرة التلاميذ على اكتساب مهارات التفكير الإبداعي.

واتفقت آرائهم مع دراسة (إبراهيم الحربي ، ٢٠٠٧) ، (Maria Luisa,et,al , 2009)، و(ياسر الغريبي ،٢٠٠٩) .

كذلك أثناء متابعة الجودة[2] بمدارس إدارة شمال التعليمية(تمثل نسبة٨٦% من مدارس المحافظة)، ومن أهم نتائج استطلاع آراء مراجعي الجودة ما يلي:

(١) أن كثير من المعلمين يقومون بتقديم المفاهيم والعلاقات الهندسية سابقة التجهيز دون أن يسهم التلاميذ في اكتشافها والبحث عن مدى صحتها، وعدم إعطاء مسابقات دورية في الهندسة تشمل أسئلة تتطلب حلولاً عديدة، و متنوعة ، ونادرة.

(٢) استخدام المعلم الحاسوب في تعليم الهندسة دون إعطاء فرصة للتلميذ للمشاركة التفاعلية،

[1] (المعلمون /الموجهون العائدون من البعثات التعليمية الخارجية)

[2] وحدة ضمان الجودة بإدارة شمال التعليمية.

ليستفيد من حصص التعلم الإلكتروني ، وما يتوافر بها من برامج تفاعلية، والتي تزيد من قدرته على ممارسة الأنشطة الصفية الإثرائية المختلفة من خلالها.

(٣) تكليف التلاميذ بممارسة الأنشطة التربوية الصفية في المنزل مما يقتصر على المستويات الدنيا من التفكير.

واتفقت هذه النتائج مع دراسة(عبد الرحمن الغامدي ، ٢٠٠٥)،(lan ،et .al 2005)، و(هيثم البراهمة، ٢٠٠٦).

وتأسيساً على ما سبق ازدادت دافعية الباحثة لإجراء البحث الحالي حيث أنه لا توجد دراسة عربية–في حدود علم الباحثة– تناولت برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب وأثره في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

وبذلك تحددت مشكلة البحث الحالي في تدنى قدرة تلاميذ الصف الرابع الابتدائي على اكتساب مهارات التفكير الإبداعي، وكذا عدم تطبيقها في المواقف الحياتية المختلفة، وللتصدي لهذه المشكلة قامت الباحثة باستخدام برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب وفق الأسس العلمية له لدراسة أثره في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي ،من خلال الإجابة على السؤال الرئيس:

"ما أثر برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟"

والذي يتفرع منه التساؤلات التالية:

تساؤلات البحث:

١– ما التصور المقترح لوحدة الهندسة لدى تلاميذ الصف الرابع من المرحلة الابتدائية في ضوء برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب؟

٢– ما أثر برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب في :

أ– رفع مستوى التحصيل؟

ب – تنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف الرابع من المرحلة الابتدائية ؟

الهدف من البحث :

يهدف البحث الحالي إلى تحديد ما يلي :

١– التصور المقترح لوحدة الهندسة لدى تلاميذ الصف الرابع من المرحلة الابتدائية في ضوء برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب.

٢– أثر برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب في:

أ– رفع مستوى التحصيل.

ب– تنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف الرابع من المرحلة الابتدائية.

أهمية البحث :

١- قد يفيد تلاميذ الصف الرابع من المرحلة الابتدائية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لديهم.

٢- قد يرشد معلمي الرياضيات بالتعليم الابتدائي إلى استخدام برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب.

٣- قد يُمَكِن معلمي الرياضيات والباحثين من استخدام الاختبار التحصيلى واختبار التفكير الإبداعي اللذين قامت الباحثة بإعدادهم .

٤- قد يخدم المسئولين بوزارة التربية والتعليم في إعادة النظر في مناهج الرياضيات بحيث تتمشى مع التطورات الحديثة في مجال التعليم.

٥- وضع مؤشرات كمية وكيفية عن استخدام برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف الرابع بالتعليم الابتدائي، بالإضافة إلى استخدام البيئة التفاعلية مما يوجد تكامل بين الرياضيات والمجالات التعليمية الأخرى.

حدود البحث :

١- عينة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمحافظة بورسعيد للعام الدراسي ٢٠١٠/ ٢٠١١م.

٢- مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة-المرونة-الأصالة).

٣- وحدة الهندسة بالصف الرابع للفصل الدراسي الثاني ٢٠١٠ / ٢٠١١ ، وهو منهج مطور وفق منظومة التقويم التربوي الشامل (وزارة التربية والتعليم،٢٠١٠/٢٠١١ ، ٢ :٢٤) ؛ لمناسبتهما مع برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية ، و مهارات التفكير الإبداعي.

أدوات ومادة البحث :

١. أدوات القياس وهي:

(أ) الاختبار التحصيلي لوحدة الهندسة بالصف الرابع الإبتدائي الفصل الدراسي الثاني.

(ب) إختبار التفكير الإبداعي لوحدة الهندسة بالصف الرابع الإبتدائي الفصل الدراسي الثاني.

٢. مادة البحث وهي:برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب.

مجموعتا البحث:

تم تحديد مجموعتي البحث من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في المدارس الحكومية (رسمي) التابعة لمديرية التربية والتعليم بمحافظة بورسعيد –إدارة شمال التعليمية لعام ٢٠١١/٢٠١م،وهما:

- المجموعة الأولى: التجريبية

وتكونت المجموعة التجريبية من فصل بالصف الرابع الابتدائي في مدرسة نهضة مصر الابتدائية يتكون من ٣٦ تلميذ وتلميذة ،تم اختيار ١٨ تلميذ وتلميذة منهم عشوائياً لمناسبة

عددهم مع عدد الأجهزة بمعمل التعلم الإلكتروني بمجمع نهضة مصر للتعليم الأساسي، وقد تم التدريس فيه ببرنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب.

- المجموعة الثانية: الضابطة

وهي المجموعة التي لم تتعرض للمتغير التجريبي وتكونت من فصل بالصف الرابع الابتدائي في مدرسة الكويت الابتدائية يتكون من ١٩ تلميذ وتلميذة ،تم استبعاد تلميذ منهم لكثرة غيابه، وقد تم التدريس فيه بالطريقة المعتادة، وتمثلت مجموعتي البحث بالجدول التالي:

جدول (١)

بيان بمجموعتي البحث التجريبية والضابطة

نوع المجموعة	طريقة التعلم	العدد
التجريبية	برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب	١٨
الضابطة	الطريقة المعتادة	١٨

فروض البحث :

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والتي تدرس باستخدام برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية و درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلى وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والتي تدرس باستخدام برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية و درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التفكير الإبداعي وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الإبداعي بعدياً ومتوسطات درجاتهم في الاختبارات التتبعيه.

إجراءات البحث :

للإجابة عن تساؤلات البحث ، قامت الباحثة بالإجراءات التالية:

القيام بدراسة نظرية شاملة حول كل من المحاكاة بالحاسوب و التفاعلية والتفكير الإبداعي وذلك من خلال :

أ- المراجع العربية والأجنبية.

ب- الدراسات والبحوث السابقة.

إعداد قائمة بمهارات التفكير الإبداعي التي يجب تنميتها في وحدة الهندسة بالصف الرابع بالمرحلة الابتدائية وعرضها على مجموعة من المحكمين لتعديلها وإقرار صلاحية استخدامها.

اعدادبرنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب مع مراعاة الأتى :

- الحوار التواصلي من خلال خلال وجود نموذج للواقع عبر الحاسوب (مثير).
- التحكم في التعليم واكتشاف خصائص النموذج (استكشاف).
- التكيف والموائمة مع كل مستخدم على حدة، والتفكير في تعامل المتعلم مع النموذج(التخطيط)، ثم التعامل الفعلي مع النموذج(النشاط).
- المشاركة الإيجابية في التعلم بالبحث عن وبناء المعلومات المطلوبة واكتشافها ، ثم التغذية المرتدة (المراجعة). ثم عرضه على مجموعة من المحكمين لإقرار صلاحية استخدامه.

إعداد أدوات القياس وهى :

أ- إختبار تحصيلي بوحدة الهندسة لتلاميذ الصف الرابع بالمرحلة الابتدائية ،وعرضه على مجموعة من المحكمين لإقرار مدى ملائمة المفردات للأهداف التي يقيسها، ثم إجراء تجربة استطلاعية للاختبار لإقرار صلاحيته للاستخدام وذلك بحساب زمن الاختبار وحساب صدقه وثباته.

ب - اختبار التفكير الإبداعي بوحدة الهندسة لتلاميذ الصف الرابع بالمرحلة الابتدائية ،عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين لإقرار مدى ملائمة المفردات لمهارات التفكير الإبداعي، ثم إجراء تجربة استطلاعية للاختبار لإقرار صلاحيته للاستخدام وذلك بحساب صدقه وثباته.

اختيار عينة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين من حيث التحصيل، والتفكير الإبداعي وهما :

أ- مجموعة تجريبية تدرس باستخدام برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب.

ب- مجموعة ضابطة تدرس بالطريقة المعتادة.

٦- التطبيق القبلي لكل من الاختبار التحصيلي ،وكذا اختبار التفكير الإبداعي بوحدة الهندسة لتلاميذ الصف الرابع بالمرحلة الابتدائية بهدف التحقق من التكافؤ بين المجموعتين.

٧- التدريس لكل مجموعة وفقاً لما أعد لها.

٨- التطبيق البعدى للاختبار التحصيلي ،و اختبار التفكير الإبداعي المتضمن بوحدة الهندسة لتلاميذ الصف الرابع بالمرحلة الابتدائية.

٩- جمع البيانات والإحصائيات وتحليلها وتفسيرها.

١٠- التوصيات والمقترحات.

مصطلحات البحث :

(١) المحاكاة بالحاسوب:Computer Simulation

يعرفها محمد خميس(٢٠٠٣ ، ٥٦) على أنها برامج كمبيوتر تحاكى مواقف أو أحداث أو تجارب حقيقية، تتيح فرصة للمتعلم لكي يطبق ما تعلمه ويتصرف كما يتصرف في مواقف الحياة الحقيقية ،ولكن في بيئة آمنة وسهلة واقتصادية. ويعرفها محمد الحيلة(٢٠٠٤، ٢١٥ - ٢١٦)على أنها نموذج أو مثال لموقف من الحياة الواقعية يحدد لكل مشارك فيها دوراً معيناً.

وعرفتها الباحثة إجرائياً في البحث الحالي على أنها برنامج حاسوبي مصمم لتفاعل التلميذ مع وحدة الهندسة بالصف الرابع الابتدائي من خلال تحكم التلميذ في عناصر بنية المحتوى الهندسي في موضوعات الوحدة الأربع وهي التطابق ،الأشكال المتماثلة وخطوط التماثل،المستوى الإحداثي ذو البعدين وبعض الأشكال الهندسية،والأنماط البصرية.

(٢) التفاعلية(التعلم التفاعلي): Interactivity

هي العنصر الرئيسي لبرنامج كمبيوتر متعدد الوسائل ناجح وفعال في تصميمه، فهي التي تسمح للمتعلم أن يبحر خلال البرنامج بأي طريقة يختارها، وهذا ما يجعل بين المتعلم والبرامج ألفة أكثر (Tway, 1995, 90). وتشير إلى الفعل ورد الفعل بين المتعلم وبين ما يُعرض على الكمبيوتر، ويتضمن ذلك قدرة المتعلم على التحكم فيما يعرض عليه وضبطه عند اعتبار زمن العرض وتسلسله وتتابعه(على عبد المنعم،١٩٩٩، ١٠٠).

وعرفتها الباحثة إجرائياً في البحث الحالي بأنها استجابات التلميذ المختلفة لمثيرات برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب لوحدة الهندسة بالصف الرابع الابتدائي.

(٣) الهندسة التفاعلية :Interactive Geometry

تعرف باستخدام برمجية الراسم الهندسي على أنها برمجية ديناميكية وتفاعلية،تمكن التلاميذ من استطلاع المعرفة المفاهيمية في الهندسة من خلال تفاعلهم مع البرمجية على مهارتي الرسم والقياس،وهي بيئة يسيطر فيها التلاميذ على عملية التعلم من خلال معالجة البيانات باستخدام أيقونات محددة،كما تتيح بيئة لاستكشاف العلاقات الهندسية من خلال وظائف متعددة لتلك البرمجية مثل:التنظيم،التفسير،التجربة والخطأ،الاستقراء،الاستنتاج،وترجمة البيانات إلى تعميمات،وتعميم النتائج (أمل خصاونة ،اسماعيل أبو عراق،٢٠٠٩ ، ٤٧). كذلك هي هندسة ديناميكية تركز على المفاهيم الهندسية الصعبة والبيانات ،و القدرة على الاستفادة من المفاهيم والنظريات الهندسية في حياتنا اليومية وحل المشكلات الهندسية في سياقات التعلم داخل الصف .

(Hussein Abdelfatah, 2010)

وعرفتها الباحثة إجرائياً في البحث الحالي على أنها الفعل ورد الفعل من خلال تحكم التلميذ في عناصر بنية المحتوى الهندسي واستكشافه، وتتابع عرضه وإعادة تنظيمه، كذلك الوسائط الفائقة داخل برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب ،بالإضافة إلى التحكم في سرعة الخطوات والمشاركة الإيجابية في اكتشاف الأنماط وحل التدريبات بوحدة الهندسة بالصف الرابع الابتدائي.

(٤) التفكير الإبداعي:Creative Thinking

يعرفه رضا السعيد(١٩٩٨، ٣٣) بأنه رؤية علاقات جديدة بين الأساليب المختلفة ومجالات تطبيق الأساليب، وكذلك عمل ارتباطات بين الأفكار الرياضية التي تبدو للبعض عدم وجود أي ارتباط بينها. ويعرف في معجم المصطلحات ومفاهيم التعليم والتعلم على أنه تفكير غير تقليدي أو غير مألوف لايتبع الطرق المعتادة المعروفة والثابتة في تحديد المشكلات أو حلها(مجدي إبراهيم، ٢٠٠٩، ٢٧٣).

وعرفته الباحثة إجرائيا في البحث الحالي على أنه القدرة على إنتاج أفكار، واكتشاف أنماط، وإدراك المشكلات الهندسية النادرة المتنوعة بين مجموعة من الأقران،ويقاس من خلال اختبار التفكير الإبداعي لوحدة الهندسة بالصف الرابع الابتدائي و الذي أعدته الباحثة لهذا الغرض.

الإطار النظري والدراسات السابقة

(١)التعلم التفاعلي:

تتلخص فكرة التعلم التفاعلي بصفة عامة ،وفي الرياضيات بصفة خاصة في تقديم الرياضيات بطريقة الممارسة لجذب انتباه الطالب عن طريق إشراكه في العملية التعليمية بدلاً من دوره الحالي الذي يقتصر على المشاهدة، فمن خلاله يكون التلميذ أكثر تقبلاً للأفكار والمفاهيم الجديدة.

وتعتبر التفاعلية من مقومات تطوير المناهج التعليمية بصفة عامة، و مناهج الرياضيات بصفة خاصة، حيث أن التفاعل والاتصال التفاعلي بين المتعلمين ومشاركتهم النشطة في عملية التعلم يساعد في تحقيق الأهداف التعليمية، وتكنولوجيا التعليم وحدها هي التي تجعل التعليم التفاعلي والفعال حقيقة، فقد ساعدت التطورات الحديثة في مجال تكنولوجيا التعليم التفاعلية، على تصميم بيئات تعليمية واقعية وسياقية وذات معنى، كذلك يمكن نقل الإستراتيجيات والتدريبات في التفاعلات التقليدية في الفصول عن طريق الحاسوب بنفس التوظيف والتأثير (Sims, R.1999, 68) .

أ- جان بياجيه والتعلم التفاعلي:

ومن خلال هذا السياق نادت نظرية "جان بياجية" للمراحل العمرية أن النمو المعرفي حصيلة التفاعل بين النضج البيولوجي والبيئة الاجتماعية والتوازن، لأن الطفل يكتسب من خلال هذا التفاعل الخبرات المباشرة الناتجة عنه ويتعلم كيف يتعامل مع هذه البيئة ويكتسب أنماطاً جديدة من التفكير

بدمجها في تنظيمه المعرفي، وقد تسقط ما قبلها من الأنماط الأقل نضجاً أو تعدلها لتنتظم داخل النمط الجديد (جودت عبد الهادي،٢٠٠٠، ٧٨) .

ب- التعلم التفاعلي بالحاسوب:

تعتبر الألعاب التفاعلية التي تحمل رسائل تعليمية فعالة جداً من أبرز أنواع التعلم التفاعلي بالحاسوب، حيث يؤدي التلميذ مجموعة من المهام ويستخدم أدوات يكتشفها أثناء هذه العملية، حيث يمكن دمج نفس هذه التقنيات في أنواع مختلفة من برامج التعليم.

كما يمكن للألعاب أن تأخذ التلميذ في مغامرة لها سيناريو ، وتشكل المقدرة على الاستكشاف ومحاولة إكمال اللعبة والنجاح والفشل كلها تعلماً تفاعلياً(ميسون منصور،٢٠٠٨ ،٥٤).

وتعتمد الباحثة على خصائص تلميذ المرحلة الابتدائية كما حددها بياجيه،والحاجات المرتبطة بها في تصميم وصياغة شاشات سيناريو برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب ، والتي تتضمن مواقف تعليمية مختلفة تؤدي إلى تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

(٢)طبيعة مادة الهندسة بالمرحلة الابتدائية:

تمثل مرحلة التعليم الابتدائي أهم مراحل التعليم فى سد منابع الأمية والتي تعوق عملية التنمية الاقتصادية للمجتمع، كما أن لها دوراً هاماً يتحدد بتعليم التلميذ كيفية التعامل مع الآخرين وتكوين اتجاهات جديدة نحو العالم الخارجي المحيط به مما يجعلها تسهم مع الأسرة في تنشئة الأبناء.

وركز المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2009)على نواتج تعلم الرياضيات

،واستخدام برامج الهندسة التفاعلية لتنمية الأفكار المفاهيم الهندسية، والقدرة على توظيفها في المواقف الحياتية.

وللأهمية البالغة لموضوعات وحدة الهندسة بالصف الرابع الابتدائي،وما تتضمنه من متطلبات مسبقة وتالية لجوانب التعلم للمراحل الدراسية المختلفة ،بالإضافة إلى أن منهج رياضيات الصف الرابع الإبتدائي منهجاً مطوراً وفق منظومة التقويم التربوي الشامل،والذي أقر عام ٢٠٠٨/٢٠٠٩ م، فمن أهم أهدافه تنمية الابتكار والإبداع لدى التلاميذ ،لذلك تم تحديد الأهداف العامة والإجرائية(المعايير والمؤشرات)كنواتج تعلم لوحدة(مجال) الهندسة بالصف الرابع الابتدائي للفصل الدراسي الثاني وفقاً للمعايير القومية للتعليم في مصر لضمان جودة التعليم كما يلي(وزارة التربية والتعليم،٢٠١٠، ٤٣):

المعيار الأول :يحلل خواص أشكال هندسية ثنائية وثلاثية البعد والعلاقات بينها.

(١) يستنتج شروط تطابق بعض المضلعات بطريقة عملية.
(٢) يستنتج مزيداً من خواص بعض الأشكال الهندسية ثنائية البعد استناداً إلى تعريفاتها.
(٣) يستخدم بعض برامج الحاسوب في رسم بعض الأشكال الهندسية ثنائية البعد.
(٤) يرسم أشكالاً زخرفية بسيطة (تعكس بعض مظاهر الإبداع الفني في مصر) بأدوات هندسية أو الحاسوب تتضمن أشكالاً هندسية ثنائية البعد.

المعيار الثاني : يربط بين العدد والنقطة مستخدماً مبادئ الهندسية التحليلية.

(١) يعبر عن موقع نقطة بعدد طبيعي على خط الأعداد.
(٢) يعبر عن موقع نقطة على شبكة تربيعية بعددين طبيعيين مستخدماً مفهوم الزوج المرتب.

المعيار الثالث : يحل مشكلات رياضية وحياتية مستخدماً الحس المكاني والتحويلات الهندسية.

(١) يرسم أشكالاً هندسية (المربع ، المستطيل ،المثلث ، المعين ،متوازي أضلاع) بأطوال أضلاع صحيحة.
(٢) يستنتج أشكالاً هندسية ثلاثية البعد يمكن تكوينها من أشكال هندسية ثنائية البعد.
(٣) يستخدم خواص أشكال هندسية ثنائية البعد في حل مشكلات بسيطة.
(٤) يتعرف دلالة التحويلة الهندسية ، ويتوصل إلى أمثلة منها.
(٥) يتعرف مفهوم الانعكاس، ويرسم صورة انعكاسية لبعض الأشكال الهندسية (نقطة، قطعة مستقيمة، شكل ، ...) باستخدام الشبكة التربيعية وبدونها .
(٦) يتعرف الشكل المتماثل، ويستنتج خط (خطوط) التماثل لشكل هندسي.
(٧) يعطى أمثلة حياتية وأنشطة تتضمن التماثل والانعكاس.
(٨) يتعرف أنماطاً هندسية (بصرية) ، ويستكمل عناصرها، ويبني أنماطاً هندسية (بصرية) جديدة بمعرفته.

مما سبق نجد أن معظم التصنيفات السابقة لأهداف تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تدور حول محور رئيسي هو الطفل المتعلم وتنميته عقلياً ووجدانياً ومهارياً واهتمامها بتوظيف التلميذ للمعلومات والمهارات التي اكتسبها في مواقف متصلة بالحياة، كما أكد بعضها على أهمية ألفة المتعلم بمادة الرياضيات، واتفقت معظمها على اكتساب التلميذ لمهارات أساسية حسابية وهندسية سواء عملية أو عقلية.

(٣)محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب:

أنه مع التطور التكنولوجي وتطور تقنيات الحاسوب من حيث إمكانياته وقدراته ومواصفاته، فضلاً عن التطور النوعي في تقنيات إظهار الصور، وتحريكها، والتي أصبحت ممكنة بفضل هذا

التطور،أصبح بالإمكان صنع مواقف محاكية قريبة إلى المواقف الواقعية التي يتعامل معها التلاميذ ممثلة بذلك أكثر الوسائل الفعالة في التعليم.

(أ) خصائص المحاكاة بالحاسوب بالنسبة للمرحلة الابتدائية:

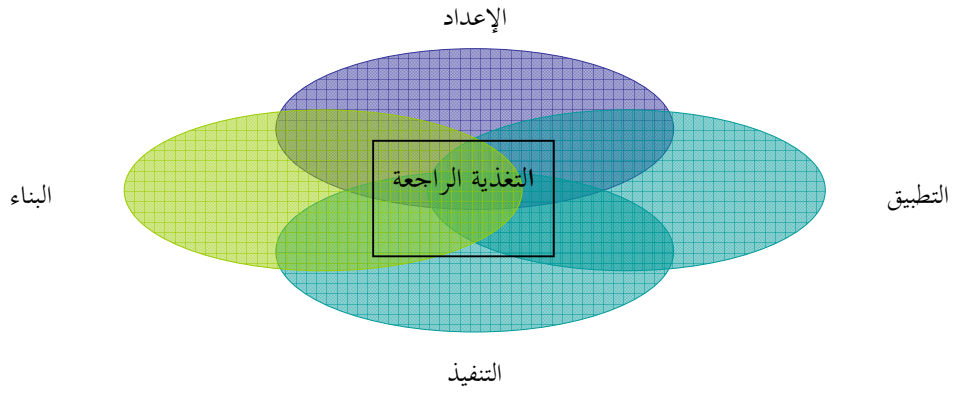
تتعدد خصائص برامج المحاكاة بالحاسوب بما يميزها عن غيرها من برامج الحاسوب ،ويلخص " دولينجين، ودي جونج " (Doolingen, Degong, 1999, 244) خصائص المحاكاة بالحاسوب في أربعة عناصر كما يلي:

- وجود نموذج للواقع .
- عمل النموذج عبر الحاسوب .
- تعامل المتعلم مع النموذج.
- اكتشاف خصائص النموذج.

(ب) الهندسة التفاعلية بالحاسوب:

يعتبر برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية مرشداً لمعلم الرياضيات للوصول إلي أفضل ناتج تربوي ممكن لأنه يعطيه سلسلة مرتبة ومتتابعة من الخطوات التي يمكن استخدامها لتنمية مهارات التفكير الإبداعي، بالإضافة لمتابعة فهم التلاميذ الفردي للمفاهيم والعلاقات الهندسية واستكشافها، وتقدمهم، وتعلمهم الأنشطة.

ويوضح الشكل التالي الإطار العام لبرنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب المقترح:



شكل(١)

مراحل برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب

(٤) التفكير الإبداعي

تتفق معظم الكتابات والبحوث التربوية (Torrance & Goff,1990) ،(عبد الناصر الحسيني،٢٠٠٦ ، ٦٨١ -٦٨٢) ،(سناء حجازي، ٢٠٠٦ ، ٢٧-٣١) ، (صلاح الدين علام، ٢٠٠٦ ، ٤٥٥-٤٥٦) ، (محبات أبو عميرة ،١٩٩٦، ١٨٩-١٩١)، و(محمود منسي،١٩٩٠، ٢٣٧-٢٣٨) على أن التفكير الإبداعي يتضمن مجموعة من القدرات العقلية والإنتاجية والتقويمية هي:

(أ) الطلاقة: Fluency Skill

يرى "تورانس" أن الطلاقة هي : القدرة على استدعاء أكبر عدد ممكن من الاستجابات تجاه مشكلة ما أو مثير معين، وذلك في فترة زمنية محددة، (Torrance & Jach, 1984 , 56) ، كما يقصد بها إبراهيم الحارثي(٢٠٠١ ، ٦٧) بأنها "القدرة على استخدام المخزون المعرفي عند الحاجة إليه".

وترى الباحثة أن الطلاقة تتمثل في قدرة التلميذ على اكتشاف الأنماط وإكمالها،وتكوين أنماطاً جديدة،فهي القدرة على إعطاء اكبر قدر ممكن من الأفكار والآراء .

(ب) المرونة: Flexibility

يعرفها جليفورد(Guilford,1967, 133) بأنها "القدرة على سرعة إنتاج أفكار تنتمي إلي أنواع مختلفة من الأفكار التي ترتبط بموقف معين". فالمرونة تمثّل كما يذكر إبراهيم الحارثي(٢٠٠٦) بأنها "قدرة الفرد التغلب على المعوقات العقلية التي تعوق تغيير منحنى تفكيره في حل مشكلة ما".

وترى الباحثة أن المرونة يقصد بها تنوع أو اختلاف الأفكار التي يأتي بها الفرد، وهي القدرة على توليد أفكار متنوعة، ليست من نوع الأفكار والحلول الروتينية.

(ج) الأصالة: Originality

يعرفها "جيلفورد "،و"تورانس" بأنها " القدرة على إنتاج أفكار غير مألوفة" (Torrance,1971, 59) (Guilford , 1967 , 123) ، كما عرفها جودت سعادة (٢٠٠٦ ، ٤٥) بأنها " هي تلك المهارة التي تستخدم من أجل التفكير بطرق جديدة أو غير مألوفة أو استثنائية من أجل أفكار ذكية وغير واضحة ، واستجابات غير عادية وفريدة من نوعها ، أو أنها تلك المهارة التي تجعل الأفكار تنساب بحرية من أجل الحصول على أفكار كثيرة وفي أسرع وقت ممكن".

وترى الباحثة أن الأسئلة التي يمكن من خلالها الكشف عن الأصالة، هي تلك الأسئلة التي تحمل إجاباتها استعمالات مثيرة وجديدة لأشياء عاديه .

وانطلاقاً من أهمية وقيمة تنمية التفكير الإبداعي لدي لدى التلاميذ، يعتبر التحصيل الدراسي أيضاً من أبرز نتائج العملية التربوية، وهو المعيار الأساسي للنتائج الكمية والكيفية لهذه العملية، فقد اهتمت العديد من الدراسات والبحوث باستخدام برامج بالحاسوب في الرياضيات في تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي منها:

دراسة "لان وآخرون" (lan ،et .al 2005) :حيث هدفت هذه الدراسة إلي تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات، وطبقت على عينة من التلاميذ في الصين عددها(٢٤٧٦) من الصف الرابع الابتدائي إلي الصف الثالث متوسط، وقد أظهرت النتائج ارتفاعاً ملحوظاً للقدرات الإبتكارية لدى التلاميذ بالصف الخامس الابتدائي، بعكس الصف الرابع الابتدائي والذي ظهر الانخفاض الواضح على التلاميذ في القدرات الإبتكارية (الأصالة،والمرونة) مقارنة بالصفوف الأخرى ،أما في المرحلة المتوسطة فقد كان الارتفاع ملحوظ للقدرات الإبتكارية في الصف الثالث متوسط مقارنة بالصف الأول والثاني متوسط.

أما دراسة عبد الرحمن الغامدي (٢٠٠٥): فقد هدفت إلي معرفة أثر استخدام الحاسوب الآلي في تدريس وحدة الدائرة على تحصيل طلاب الصف الثالث متوسط ، وأكدت الدراسة على وجود فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥)لصالح المجموعة التجريبية وأوصى الباحث بالآتي: ضرورة تدريب معلمي الرياضيات أثناء الخدمة بشكل مستمر على استخدام الحاسوب الآلي في التدريس، كما تخصيص جزء من برامج إعداد المعلمين على استخدام الحاسوب الآلي في التعليم.

كما أشارت دراسة هيثم البراهمة(٢٠٠٦): إلى التعرف على اثر تدريس مقرر الرياضيات المُحَوسب للصف السابع الأساسي في تنمية التفكير الرياضي واتجاهات الطلبة نحو الخط المباشر، وأظهرت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة(٠,٠٥) بين أداء الطلبة على اختبار التفكير الرياضي تعزى لطريقة التدريس، ولصالح المجموعة التجريبية(الخط المباشر)، كما أشارات نتائج الدراسة إلى أن اتجاهات طلبة الصف السابع الأساسي نحو الخط المباشر إيجابية.

كما هدفت دراسة إبراهيم الحربي (٢٠٠٧): إلي معرفة أثر استخدام البرمجية التعليمية الهندسية في تدريس وحدة الأشكال الرباعية على التحصيل الدراسي في الرياضيات لطلاب الصف الثاني متوسط،وقد دلت نتائج الدراسة على التالي: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام البرمجية التعليمية.

وحاولت دراسة ماريا لويزا وآخرون (Maria Luisa,et,al , 2009): استخدام برنامج حاسوبي لتعزيز مهارات التفكير والإبداع ، والتحصيل الأكاديمي في الرياضيات،وتوصلت إلى أن استخدام هذه البرامج يعزز مهارات التفكير والإبداع ، والتحصيل الأكاديمي في الرياضيات ،كما أن نتائج هذه الدراسة ذات صلة بالآثار العلمية والتربوية للعد يد من الدراسات.

أما دراسة ياسر الغريبي (٢٠٠٩):فقد هدفت إلي معرفة أثر التدريس باستخدام الفصول الإلكترونية بالصور الثلاث (الفصل الإلكتروني التفاعلي، الفصل الإلكتروني التعاوني، الفصل الإلكتروني التكاملي) على التحصيل المعرفي لمستويات التذكر والفهم والتطبيق والمستويات الثلاث مجتمعة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات في وحدة القسمة ، ومن أهم نتائجها :لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند المستويات الكلية بين الفصل الإلكتروني التفاعلي ،والفصل الإلكتروني التكاملي ، وأنه لا توجد فرق دال إحصائياً بين الفصل الإلكتروني التكاملي والفصل الإلكتروني التعاوني في التحصيل المعرفي عند المستويات الكلية ،كما أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً بين الفصل الإلكتروني التعاوني والفصل الإلكتروني التفاعلي في التحصيل المعرفي عند المستويات الكلية.

ومن خلال التلخيص السابق لنتائج هذه الدراسات تبين للباحثة أن:

(١) الدراسة الحالية تتفق معها في الهدف وهو تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي.

(٢) استخدامها الأسلوب المباشر في برامج الحاسوب في الرياضيات .

وتختلف عنها في كونها:

(١) تستخدم الهندسة التفاعلية بالحاسوبInteractivity باستخدام برمجياتDirector.

(٢) تستخدم اختبار التفكير الإبداعي ، إضافة لاستخدامها الاختبار التحصيلي من إعداد الباحثة،وذلك لوحدة الهندسة بالصف الرابع الابتدائي للفصل الدراسي الثاني.

كما أن هذه الدراسات أجريت على أعمار سنية متفاوتة في المرحلة الإعدادية والثانوية، والقليل منها في المرحلة الابتدائية، مما زاد من دافعية الباحثة لإجراء البحث الحالي ، كما أنه لا توجد دراسة عربية- في حدود علم الباحثة- تناولت برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب وأثره في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

نتائج البحث و تفسيرها:

استخدمت الباحثة اختبار "ت" t -Test باستخدام برنامج SPSS لاختبار صحة الفروض، واستخدمت أيضاً الدلالة العملية (حجم التأثير) للتأكد من صحة الفرضين الأول والثاني ، وجاءت النتائج كمايلي:

(١) استخدمت الباحثة الدلالة العملية لدراسة أثر البرنامج في رفع مستوى التحصيل كما يلي:

$$\text{حجم الأثر } \eta^2 = \frac{\text{SSA (متوسطَي مجموع المربعات بين المجموعتين)}}{\text{SST (متوسطَي مجموع المربعات الكلي)}}$$

جدول (٢)

حساب الدلالة العملية لدلالة الفروق بين مجموعتي الدارسة للاختبار التحصيلي

المستوى	قيمة " ت "	درجات الحرية	η^2)	نوع الدلالة العملية
تذكر	٢,٢٨٠	١٧	٠,٣٥	دلالة عملية قوية
فهم	٢,٦٧٢	١٧	٠,٤٢	دلالة عملية قوية
تطبيق	٢,٤٩٦	١٧	٠,٦٢٣	دلالة عملية قوية
حل مشكلات	٢,٩٩٥	١٧	٠,٠٩٨	دلالة عملية قوية
تحصيل ككل	٣,٧٨٠	١٧	١,٦٥٨	دلالة عملية قوية

ويمكن ملاحظة أن قيمة η^2) أكبر من ٠,١٤ مما يدل على أن الدلالة العملية قوية، و كذلك على أثر برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب في تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية لمستويات الاختبار التحصيلي (التذكر- الفهم – التطبيق – حل المشكلات) والتحصيل ككل، مما يدل علي صحة الفرض الأول.

كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية لبرنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ومتوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية للاختبار التحصيلي على مستوى (التذكر- الفهم- التطبيق – حل المشكلات) لصالح المجموعة التجريبية، وذلك لاختلاف أنماط التدريس بين تلاميذ المجموعة الضابطة من جهة والتي درست بالطرق التقليدية وبين تلاميذ المجموعة التجريبية والتي خضعت لبرنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب، والذي تضمن أساليب تدريس غير تقليدية كاستخدام الوسائط الفائقة والتعلم بالاكتشاف والتعلم الفردي والتعلم التفاعلي واستخدام التعزيز بأنواعه واعتماد البرنامج بصورة

[1] (رشدي منصور، ١٩٩٧، ٥٧-٧٥)

رئيسة على الحاسوب وذلك بين أفراد المجموعة التجريبية، كما تدل نتائج الفرض الأول على تحسن ملموس وواضح لمستوى تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي لمستوى (التذكر – الفهم– التطبيق – حل المشكلات) في الهندسة بعد تطبيق البرنامج ، وهذا يؤكد مدى فاعلية برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب وتأثيره على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي تحصيلياً لدى المجموعة التجريبية بعدياً، مما يدل أيضاً على صحة الفرض الأول.

(٢) واستخدمت الباحثة الدلالة العملية لدراسة أثر البرنامج في تنمية مهارات التفكير الإبداعي كما يلي:

جدول (٣)

حساب الدلالة العملية لدلالة الفروق بين مجموعتي الدارسة لاختبار التفكير الإبداعي

المستوى	قيمة " ت "	درجات الحرية	$(\eta)^2$	نوع الدلالة العملية
الطلاقة	٣,٤٢٩	١٧	٠,٦٢٣	دلالة عملية قوية
المرونة	٣,٤٢٩	١٧	٠,٥٢	دلالة عملية قوية
الأصالة	٣,٤٧٠	١٧	٠,٢٣٥	دلالة عملية قوية
الاختبار ككل	٦,٢٩٣	١٧	٠,٥٢٦	دلالة عملية قوية

ويمكن ملاحظة أن قيمة $(\eta)^2$ أكبر من ٠,١٤ مما يدل على أن الدلالة العملية قوية، و كذلك على أثر برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب في تنمية مستوى التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية لمستويات اختبار التفكير الإبداعي (الطلاقة– المرونة – الأصالة) واختبار التفكير الإبداعي ككل، مما يدل علي صحة الفرض الثاني.

كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية لبرنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ومتوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية لاختبار التفكير الإبداعي على مستوى (الطلاقة– المرونة– الأصالة) لصالح المجموعة التجريبية، وذلك لاختلاف أنماط التدريس بين تلاميذ المجموعة الضابطة من جهة والتي درست بالطرق التقليدية وبين تلاميذ المجموعة التجريبية والتي خضعت لبرنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب، تضمن أساليب تدريس غير تقليدية كاستخدام الوسائط الفائقة والتعلم بالاكتشاف والتعلم الفردي والتعلم التفاعلي واستخدام التعزيز بأنواعه واعتماد البرنامج بصورة رئيسة على الحاسوب وذلك بين أفراد المجموعة التجريبية، كما تدل نتائج الفرض الثاني على تحسن ملموس وواضح لمستوى تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الإبداعي لمستوى (الطلاقة– المرونة–

الأصالة) في حل التمارين الهندسة لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي بُعد تطبيق البرنامج، كما لوحظ شعور تلاميذ المجموعة التجريبية بالمتعة والتشويق والرضا لخضوعهم للبرنامج الذي أدى لتنمية التفكير الإبداعي في حل التمارين الهندسية بأكثر من طريقه، وهذا يؤكد مدى فاعلية برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب وتأثيره على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في تنمية التفكير الإبداعي لدى المجموعة التجريبية بعدياً، مما يدل أيضاً على صحة الفرض الثاني.

(٣)عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لبرنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب عند مستوى(٠,٠٥)بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية بعدياً ومتوسطات درجات نفس المجموعة في التطبيق التتبعي لاختبار التفكير الإبداعي بمستوياته الثلاث (الطلاقه – المرونة – الأصالة) ، و متوسطَي درجات الاختبار التحصيلي بمستوياته الأربع (التذكر – الفهم – التطبيق – حل المشكلات) لصالح إحدى التطبيقين، وذلك يدل على ثبات مستوى تلاميذ المجموعة التجريبية والتي درست باستخدام برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب بعد التطبيق التتبعي لأدوات الدراسة، مما يدل أيضاً على صحة الفرض الثالث.

من خلال عرض نتائج البحث وتفسيرها ، وكذا اتفاقها مع الدراسات السابقة ، قد تمت الإجابة عن السؤال الرئيس للبحث وهو:

"ما أثر برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟"

خامساً: توصيات البحث

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بما يلي:

(١) ضرورة الاهتمام بتوظيف برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب في بناء البرمجيات التعليمية للمفاهيم الرياضية.

(٢) تحديث وتفعيل مراكز مصادر التعلم ومعامل الرياضيات في جميع مراحل التعليم العام، وتزويدها بتكنولوجيا متطورة.

(٣) تصميم برامج لإعداد المعلم بكليات التربية تقوم على نموذج التعلم التفاعلي خاصة فيما يتعلق بنظريات التعليم والتعلم.

(٤) عقد الدورات والندوات لمعلمي وموجهي مادة الرياضيات في تصميم وبناء البرمجيات التعليمية.

سادساً:مقترحات البحث

في ضوء نتائج البحث تقترح الباحثة ما يلي:

(١) إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية مع توظيف الإنترنت في المجموعات.

(٢) إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية على طلاب المرحلة الإعدادية و الثانوية.

(٣) إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية في موضوعات متكاملة بين العلوم والرياضيات.

(٤) إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية تقارن بين التدريس باستخدام برنامج محاكاة الرياضيات بالحاسوب (تفاعلي – تعاوني).

(٥) إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية لمعرفة الأثر على تنمية مهارات التفكير الناقد والاتجاه.

(٦) دراسة أثر استخدام برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب أثناء الخدمة على الاتجاه نحو استخدامه في التدريس.

المراجع

المراجع العربية

١. إبراهيم الحارثي (٢٠٠١): تعليم التفكير، الطبعة الثانية، الرياض، مكتبة الشقري.

٢. إبراهيم الحارثي (٢٠٠٦): قياس الموهبة والإبداع ، المؤتمر العلمي الإقليمي للموهبة حول رعاية الموهبة .. تربية من أجل المستقبل ، مؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله لرعاية الموهوبين،المملكة العربية السعودية، ٢٦-٣٠ /٨/ ٢٠٠٦ ،متاح في:

i. http://www.gifted.org.sa/4gifted

٣. إبراهيم سليم الحربي (٢٠٠٧): أثر استخدام برمجية تعليمية واللوحة الهندسية على التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٤. أمل عبد الله خصاونه، إسماعيل أحمد أبو عراق(٢٠٠٩): أثر استخدام برمجية الراسم الهندسي(GSP) في تحصيل طلبة الصف الثالث الإعدادي في هندسة المثلث، مجلة العلوم الإنسانية، جامعة منتوري ، الجزائر، العدد ٥٩، ٣١ يونيه، المجلد أ .

٥. جودت أحمد سعادة(٢٠٠٦):تدريس مهارات التفكير مع مئات الأمثلة التطبيقية،الأردن ،دار الشروق.

٦. جودت عبد الهادي (٢٠٠٠): "نظريات التعلم وتطبيقاتها التربوية، الدار العلمية الدولية- دار الثقافة، الطبعة الأولى، القاهرة.

٧. رشدي فام منصور(١٩٩٧):"حجم التأثير الوجه المكمل للدلالة الإحصائية"،المجلة المصرية للدراسات النفسية،المجلد(٧)، العدد(١٦).

٨. رضا مسعد السعيد(١٩٩٨): تنمية بعض مهارات التدريس الإبداعي لدى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية للبنات بالسعودية ،مجلة البحوث النفسية والتربوية، كلية التربية ،جامعة المنوفية ، العدد الثاني.

٩. سناء محمد نصر حجازي(٢٠٠٦):سيكولوجية الإبداع.تعريفه وتنميته وقياسه لدى الأطفال،القاهرة،دار الفكر العربي.

١٠. صلاح الدين محمود علام(٢٠٠٦):القياس والتقويم التربوي والنفسي.أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة،القاهرة،دار الفكر العربي.

١١. عبد الرحمن محمد الغامدي (٢٠٠٥): أثر استخدام الحاسوب الآلي في تدريس وحدة الدائرة على تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

١٢. عبد الناصر الأشعل الحسيني (٢٠٠٦): " تنمية التفكير الإبداعي باستخدام برنامج سكامبر"، المؤتمر العلمي الإقليمي للموهبة حول رعاية الموهبة .. تربية من أجل المستقبل، مؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله لرعاية الموهوبين، المملكة العربية السعودية، ٢٦-٣٠ أغسطس.

١٣. علي محمد عبد المنعم (١٩٩٩):تكنولوجيا التعليم والوسائط التعليمية،القاهرة،كلية التربية،جامعة الأزهر.

١٤. مجدي عزيز إبراهيم (٢٠٠٩): معجم المصطلحات ومفاهيم التعليم والتعلم ، القاهرة ،عالم الكتب .

١٥. محبات أبو عميرة (١٩٩٦) : "تأثير الألغاز على تنمية مهارات التفكير العليا والاتجاهات نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية" ، دراسات في المناهج وطرق التدريس ،العدد٣٧.

١٦. محمد أمين المفتى(١٩٩٥): قراءات في تعليم الرياضيات، القاهرة، مكتبة الأنجلو .

١٧. محمد سعد إبراهيم العرابي (٢٠٠٥): "تقويم أداء طلاب مصر في الرياضيات"، المجلة المصرية للتقويم التربوي، المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي، المجلد(١١)، العدد(١).

١٨. محمد عطية خميس (٢٠٠٣): منتوجات تكنولوجيا التعليم، الطبعة الأولى، دار الكلمة ، القاهرة .

١٩. محمد محمود الحيلة (٢٠٠٤): تصميم وإنتاج الوسائل التعليمية، الطبعة الثالثة، عمان، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

٢٠. محمود عبد الحليم منسي(٢٠٠٣): التعلم- المفهوم النماذج التطبيقات،القاهرة،مكتبة الأنجلو.

٢١. ميسون عادل منصور (٢٠٠٨): برنامج كمبيوتر قائم على محاكاة القصة التفاعلية لتنمية بعض القيم الأخلاقية لأطفال ما قبل المدرسة ،رسالة ماجستير،كلية التربية ،جامعة المنصورة .

٢٢. هيثم موسى عارف البراهمة(٢٠٠٦) : " أثر تدريس مقرر الرياضيات المحوسب للصف السابع الأساسي في التفكير الرياضي واتجاهات الطلبة نحو الخط المباشر"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن .

٢٣. وزارة التربية والتعليم (٢٠١٠/٢٠١١): منظومة التقويم التربوي الشامل للصف الرابع الابتدائي، القاهرة، ص ص٢ -٢٤.

٢٤. وزارة التربية والتعليم (٢٠١٠): نواتج التعلم لمادة الرياضيات للصفوف من الأول الابتدائي إلى الثالث الإعدادي (الصف الرابع الابتدائي)، مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية.

٢٥. ياسر محمد عطا الله الغريبي (٢٠٠٩):أثر التدريس باستخدام الفصول الإلكترونية بالصور الثلاث (تفاعلي – تعاوني – تكاملي) علي تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

المراجع الأجنبية

26. Doolingen, W. R .Van & Degong T, (1999): Characteristics of Simulations for instructional Settings .Education & Computing: Vol.6, N.2 ,P.244.
27. Guilford, J. p . (1967) : The Nature of Human Intelligence. Newyork: Mc Graw Hill, U.S.A .
28. Flanagan, K. A. (2002): High school students understanding of geometric transformations in the context of a technological environment. DAI- A , p.2366.
29. Harper,S. R. (2002): Enhancing elementary pre-service teachers' knowledge of geometric transformations. DAI-A, 10 (62), p.3326.
30. Hussein Abdelfatah(2010): Improving Attitudes towards Geometric Proof through A Suggested Story-Based Dynamic Geometry

Approach, Dissertation for the Doctor of Philosophy,Karlsruhe, Germany.

31. Lan, P. Cheung, A and Hui ,D. A.(2005): Forming study of the creative potential of Hong Kong school children with the electronic Wallach- kogan Creativity Test. Hong Kong
32. María Luisa Sanz de Acedo Lizarraga, María Teresa Sanz de Acedo Baquedano, Tomás Goicoa Mangado, María Cardelle-Elawar(2009): Enhancement of thinking skills: Effects of two intervention methods , Thinking Skills and Creativity, Volume 4, Issue 1, April. Available at: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleListURL&_method=list&_ArticleListID=1787253909&_sort=r&_st=13&_acct=C000041101&_version=1&_urlVersion=0&_userid=739499&md5=f82fb577885185ba54619e799ba559cd&searchtype=a&view=f.
33. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), (2009): Guiding principles for mathematics curriculum and assessment,Retrieved January, 2010 from: http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=23273
34. 28.National Research Council (NRC). (2001): Adding It Up: Helping children Learn Mathematics, Washington D.C.: National Academy Press.
35. Sims, R. :Interactivity on Stage (1999) :"Strategies for Learner-designer communication"Australian Journal of EducationalTechnology,15(3).
36. Torrance , E. & Jach P. (1984) :The Criteria of Success Used in242Recent Experimental Studies of C creativity ,Creative Child & AdultQuarterly, vol. 4.
37. TorranceE. P.& Goff, K.,(1990):" Fostering Academic Creativity inGifted Students . (ERIC Document ED 321489).
38. Tway , L.,(1995): Multimedia in Action, U.S.A, Academic Press, Inc.