"فاعلية استخدام برنامج حاسوبي تفاعلي في تنمية مهارات القوة الرياضياتية لدى طالبات جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز"

إعداد

د/سحر عبده محمد السيد

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية بالدلم ـ جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز

- تم دعم هذا البحث بواسطة عمادة البحث العلمي بجامعة الأمير سطام بن عبد العزيز من خلال المقترح البحثي رقم: ٢٠١٥/٢/٤٦٨٧م

مستخلص البحث:
يعد التعليم العالي أحد مكونات تحقيق النهوض بالمجتمع الوطني والإقليمي، حيث أنه يمثل قاطرة التقدم بالمجتمع، وذلك في ضوء عدة منطلقات من أهمها تكوين خريجة تستطيع النهوض بالمجتمع في كافة التخصصات بصفة عامة والرياضيات بصفة خاصة.
بالإضافة إلى أهمية توفير مؤشرات علمية يمكن استخدامها لقياس كفاءتها، وقدرتها على تطوير عملياتها التعليمية.
لذا قامت الباحثة بعمل بحث بهدف تحديد مهارات القوة الرياضياتية، وتحديد مستويات إمتلاك الطالبات لهذه المهارات، وتنمية هذه المهارات بإستخدام برنامج حاسوبي قائم على التعلم التفاعلي من إعداد وتصميم الباحثة، من خلال معرفة تأثير المتغير المستقل (البرنامج الحاسوبي التفاعلي) على المتغير التابع (مهارات القوة الرياضياتية)، وذلك من خلال تطبيق برنامج البحث الحالي على مجموعة البحث المكونة من طالبات المستوى السادس بقسم الرياضيات بكلية التربية بالدلم، حيث يتضمن توصيف المقرر وحدة استخدام البرامج المحوسبة، وذلك باستخدام القياس القبلي والبعدي، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة لصالح التطبيق البعدي لكل من: اختبار الترابط الرياضياتي، التواصل الرياضياتي، الاستدلال الرياضياتي، القوة الرياضياتية ككل.
كما قامت الباحثة بحساب قوة الدلالة العملية لحجم التأثير بحساب قيمة 2(□)- مربع إيتا- لقياس فاعلية إستخدام البرامج المحوسبة القائمة على التعلم التفاعلي فى تنمية مهارات القوة الرياضياتية في كل من:
١. الترابط الرياضياتي. ٢. التواصل الرياضياتي. ٣.الاستدلال الرياضياتي. ٤.القوة الرياضياتية ككل.
ويمكن تفسير النتائج أيضاً بأن البرنامج كان له أثر إيجابي فعال في تنمية مهارات القوة الرياضياتية ككل لدى طالبات جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز.

الكلمات المفتاحية:
برنامج حاسوبي تفاعلي، الترابط الرياضياتي، التواصل الرياضياتي، الاستدلال الرياضياتي، القوة الرياضياتية ككل.

Abstract:
The Higher Education Consider as a component achieve the advancement of the national and regional community, where it represents the locomotive progress of society, and that in several premises of the most important composition graduate of light can the advancement of society in all disciplines Totally and Mathematics particularly.
in addition to providing scientific indicators can be used to measure the efficiency, and the ability to develop their education.
The researcher job searched in order to identify mathematics Power Skills and determine the levels of having students for these skills, and the development of these skills force using software computerized -based interactive learning Of preparation and design

researcher , through knowledge of the impact of the independent variable (software interactive) on the dependent variable (Skills force mathematical) through the application of Current research program on the research group , consisting of students from the sixth -level Department of Mathematics, College of Education in Dilam, Using Before and Dimensional measurement , The Result reached the existence of statistically significant differences between the mean scores of the group in favor of the Dimensional application for Mathematical correlation, Mathematical communication, Mathematical reasoning, and Mathematical Power as a whole .
And The Researcher Calculates the power of practical significance by using(□) 2
To measure the effectiveness of using an Interactive computer programs in developing of mathematical Power skills in each of:

1. Mathematical correlation. 2. Mathematical communication.
2. Mathematical reasoning. 4. Mathematical Power as a whole.

The results can be explained also that the program had a positive impact in the development of an effective force mathematical skills among students as a whole, Prince Sattam bin Abdul Aziz University.

Key Words:
(an Interactive Computer Program), (Mathematical correlation),(Mathematical communication),(Mathematical reasoning),(Mathematical Power as a whole).

المقدمة:

يعد التعليم العالي أحد مكونات تحقيق النهوض بالمجتمع الوطني والإقليمي، حيث أنه يمثل قاطرة التقدم بالمجتمع، وذلك في ضوء عدة منطلقات من أهمها تكوين خريجة تستطيع النهوض بالمجتمع في كافة التخصصات بصفة عامة والرياضيات بصفة خاصة. بالإضافة إلى أهمية توفير مؤشرات علمية يمكن استخدامها لقياس كفاءتها، وقدرتها على تطوير عملياتها التعليمية.

وتعد الرياضيات من أهم المواد ذات البنية التراكمية، وهذا يعنى أن كل مهارة أو قدرة في هذا التيار التراكمي تعزز ما قبلها، وتيسر تعلم قدرة أخرى موازية لها أو أعلى منها، كما أن تدريس الرياضيات في القرن الحادي والعشرين يحتاج إلى مداخل تتماشى مع طبيعة العصر، وتعُد المتعلم للتعامل مع متغيراته المتتابعة ومستجداته التكنولوجية المتوالية.

ومن ثَم تأتي مادة الرياضيات، والتي هي منهج أصغر ضمن منهج كبير، لتساعد بفاعلية في بناء عقل يتميز بالحياد والموضوعية في تحليل المواقف، ويتصف بالدقة في تناول الأشياء ويتعهد القضايا المطروحة بالتفكير العلمي السليم، بغية إيجاد ربط ناجح بين النتيجة ومسبباتها، فاللغة العلمية للرياضيات لغة محكمة البناء، دقيقة الدلالات، تميل في إجمالها إلى الإيجاز المقنع، والدقة الكمية، والتجريد في تناول المصطلحات، والمفاهيم، وما يرتبط بها من رموز (العنزي، ٢٠٠٩)[١].

وهذا ماأكدهالمجلسالوطنيالأمريكيلمعلميالرياضيات (NCTM) National Council of Teachers of Mathematicsفقددعامنذثمانينيات القرنالعشرينإلىتوفيرالتكنولوجيالدىالطلبةوالمعلمينلدراسةالرياضيات (Harper, 2002).

بالإضافة إلى معايير ومؤشرات التعليم والتعلم(الهيئة الوطنية للتقويم والاعتماد الأكاديمي،١٨، ٢٠١١-٢٧)،والتي تهتم بتجويد طرائق واستراتيجيات التدريس وفقاً لتحقيق معايير الجودة، استخدام التعلم الذاتي التفاعلي، وتوظيف التقنية باستخدام الحاسوب.

[١] يسير التوثيق على النحو: (اسم المؤلف، سنة النشر، الصفحة).

وتعتبر القوة الرياضياتية مدخلاً غير تقليدياً فى تقويم المتعلم فى الرياضيات فى مقابل التحصيل. كما أنها تتضمن ثلاث مهارات تقليدية ترتبط بالجانب المعرفى وتمثل التحصيل وهى: المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، وحل المشكلات وما بعد المعرفة، وثلاث عمليات غير تقليدية ترتبط بالعمليات الرياضية وتمثل أهدافاً جديدة للرياضيات، وهى: التواصل الرياضي، الترابط الرياضي، والاستدلال الرياضياتي(رضا مسعد، ٢٠٠٣ ب، ٦٢).

ولعل التفاعلية من مقومات تطوير برامج إعداد المعلم بصفة عامة، ومقررات طرائق تدريس الرياضيات بصفة خاصة، ويعتبر البرنامج الحاسوبي التفاعلي مرشداً لطالبة قسم الرياضيات للوصول إلى أفضل ناتج تربوي ممكن لتحقيق أهداف تدريس الرياضيات بالمرحلة المتوسطة والثانوية ,ومنها إطلاق القدرات والطاقات الكامنة عند الطالبات للوصول بهم إلى أعلى المستويات الدراسية بدءاً بالمعرفة وانتهاءً بالإبداع ، بالإضافة إلى اكتسابهم مهارات القوة الرياضياتية (التواصل- الترابط- الاستدلال) بطريقة عملية من خلال التفاعلية مثل إدراك العلاقات وحل المشكلات الهندسية وتنمية طاقات الفكر الإبداعي.

مشكلة البحث وأسئلته:

تتمثل مشكلة البحث الحالي في ندرة الدراسات التي تناولت القوة الرياضياتية وتنميتها في هذه المرحلة الجامعية. فأردت كباحثة دراسة القوة الرياضياتية وجوانبها لدى طالبات المستوى السادس بقسم الرياضيات، والتعرف على كيفية تنميتها من خلال إعداد وتصميم البرنامج الحاسوبي التفاعلي.

ويتطلب ذلك الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية استخدام برنامج حاسوبي تفاعلي في تنمية مهارات القوة الرياضياتية لدى طالبات جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما مستويات امتلاك الطالبات لمهارات القوة الرياضياتية؟
٢. ما فاعلية استخدام برنامج حاسوبي تفاعلي في تنمية كل من:
   - الترابط الرياضياتى.
   - التواصل الرياضياتي.
   - الاستدلال الرياضياتي.

- القوة الرياضياتية ككل.

وتأسيساً على ما سبق ازدادت دافعية الباحثة لإجراء البحث الحالي، لأنه لا توجد دراسة عربية-في حدود علم الباحثة-تناولت فاعلية برنامج حاسوبي تفاعلي في تنمية مهارات القوة الرياضياتية لدى طالبات جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز.

الهدف من البحث:

يهدف البحث الحالي إلى ما يلي:

١. تحديد مهارات القوة الرياضياتية وتحديد مستويات امتلاك الطالبات لهذه المهارات.
٢. تنمية مهارات القوة الرياضياتية باستخدام البرامج المحوسبة القائمة على التعلم التفاعلي.
٣. التعرف على فاعلية استخدام البرامج المحوسبة القائمة على التعلم التفاعلي في تنمية الترابط الرياضياتي.
٤. التعرف على فاعلية استخدام البرامج المحوسبة القائمة على التعلم التفاعلي في تنمية التواصل الرياضياتي.
٥. التعرف على فاعلية استخدام البرامج المحوسبة القائمة على التعلم التفاعلي في تنمية الاستدلال الرياضياتي.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث الحالي في القيمة المضافةValueAdded وفقاً لتوجهات الخطة الاستراتيجية للجامعة على المستوى البرامجي بصفة عامة، ومعيار التعليم والتعلم بصفة خاصة، فقد يفيد البحث الحالي كلاً من:

١. عضوات هيئة التدريس: وذلك من خلال معرفتهن بالقوة الرياضياتية ومهاراتها، ومن ثم التركيز عليها وتنميتها لدى طالباتهن بالطرق التدريسية المختلفة. كذلك معرفتهن بالبرامج المحوسبة القائمة على التعلم التفاعلي.
٢. الطالبات: وذلك من خلال المساهمة في توفير بيئة تعلم جاذبة تعمل على زيادة إيجابياتهن ومشاركاتهن في الموقف التعليمي من خلال استخدام البرامج المحوسبة القائمة على التعلم التفاعلي، وفى تنمية مهارات القوة الرياضياتية لديهن.
٣. مسؤولات الجودة والاعتماد: وذلك من خلال تحقيق الهدف الاستراتيجي الثالث للجامعة الذي ينص على: "تطوير التعليم وتوفير بيئة تعلم جاذبة"؛

لأنها تركز على تفعيل التعلم الذاتي، بالإضافة إلى دمج تكنولوجيا الاتصال والمعلومات، والتي تسعى جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز إلى تفعيلها.

٤. الباحثين والباحثات: وذلك من خلال تقديم توصيات ومقترحات لبحوث ودراسات أخرى جديدة ومرتبطة بموضوع البحث.

حدود البحث:

١. عينة من طالبات المستوى السادس شعبة٤٤٩ بكلية التربية بالدلم الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ١٤٣٦/١٤٣٧هـ-بجامعة الأمير سطام بن عبد العزيز-الخرج بالرياض.

٢. مهارات القوة الرياضياتية (التواصل، الترابط، والاستدلال الرياضياتي).

٣. وحدة استخدام البرامج المحوسبة القائمة على المحاكاة بمقرر طرائق تدريس الرياضيات(٢) للمستوى السادس بالخطة الدراسية لقسم الرياضيات بكلية التربية بالدلم (جامعة الأمير سطام، ١٤٣٤هـ)؛ لمناسبتها مع برنامج الحاسوبي التفاعلي، ومهارات القوة الرياضياتية.

أدوات ومادة البحث:

١. أدوات القياس وهي:

اختبار القوة الرياضياتية لوحدة الهندسة بالصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الأول.

٢. مادة البحث وهي: البرنامج الحاسوبي التفاعلي.

مجموعة البحث:

تم تحديد مجموعة البحث من طالبات المستوى السادس شعبة٤٤٩ مكونة من ١٨طالبة بكلية التربية بالدلم الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ١٤٣٦/١٤٣٧هـ، وقد تم التدريس فيها بالبرنامج الحاسوبي التفاعلي.

مصطلحات البحث:

(١) التفاعلية(التعلم التفاعلي): Interactivity

التفاعلية 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).

كما عرفها باندیسیو,2002) Pandiscio(218 على أنها طريقة منظمة تساعد على فهم العلاقات المفتاحية داخل برنامج حاسوبي، وذلك من خلال اكتشاف العلاقات بالتجريب.

وتعرف الباحثة التعلم التفاعلي إجرائياً في البحث الحالي بأنها استجابات الطالبة المختلفة لمثيرات البرنامج من خلال وحدة استراتيجيات التعلم المحوسبة القائمة على المحاكاة بمقرر طرائق تدريس رياضيات(٢).

(٢) القوة الرياضياتية: Mathematical Power

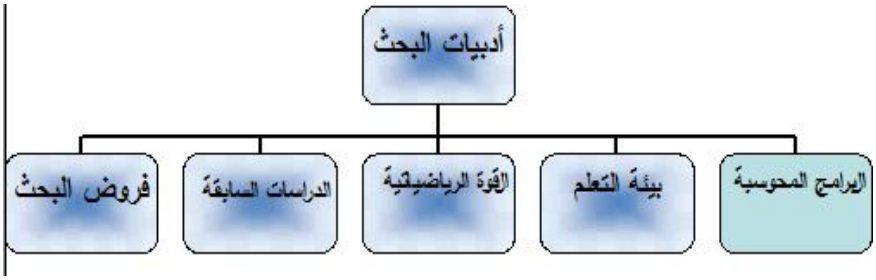
عرف رضا مسعد القوة الرياضياتية أنها مجال تقييم التلميذ رياضياتياً، حيث تمثل الشخصية الرياضياتية للتلميذ والتي تصف قدرات التلميذ في إدراك وتوظيف المعرفة الرياضياتية في أبعادها الثلاثة (مفاهيمي، إجرائي، مشكلاتي)، وذلك في الاكتشاف والترابط والاستدلال الرياضي، حيث تظهر هذه القدرات في حل المشكلات غير المألوفة وتواصل الأفكار الرياضياتية والترابط بين المجالات والموضوعات والأفكار وذلك في المستويات المختلفة للخبرة الرياضياتية (رضا مسعد ،٢٠٠٣).

وتعتبر القوة الرياضياتية أحد الأهداف الجديدة في مجال تعليم الرياضيات لجميع المتعلمين، وينظر إليها على أنها تلك المقدرة على أداء عمل رياضي هادف ذي قيمة ودلالة (محبات أبو عميرة، ٢٠٠١،٥٢).

وتعرفها الباحثة إجرائياً في البحث الحالي بأنها قدرة الطالبة على ربط المعرفة الرياضياتية في مجال رياضياتي ما مع مجال رياضياتي آخر وفى مجالات العلوم الأخرى، والتواصل من خلال القدرة على استخدام لغة الرياضيات في التعبير عن أفكارها مع الآخرين، واستخدام أساليب الاستدلال في التعامل مع المواقف والمشكلات الحياتية المألوفة والغير مألوفة، وتقاس من خلال اختبار القوة الرياضياتيةلوحدة استراتيجيات التعلم المحوسبة القائمة على المحاكاة بمقرر طرائق تدريس رياضيات(٢).

الإطار النظري والدراسات السابقة:

موضوع البحث الحالي هو **"فاعلية استخدام برنامج حاسوبي تفاعلي في تنمية مهارات القوة الرياضياتية لدى طالبات جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز"**، وتقوم الباحثة بمراجعة الأدبيات التربوية والجهود المبذولة للباحثين والمفكرين لمحاور هذا البحث، لذلك تعرض الباحثة أدبيات البحث كما بالشكل التالي:



شكل(١) أدبيات البحث

ويتضح من الشكل السابق أن أدبيات البحث تشتمل على توضيح البرامجالمحوسبة القائمة على التعلم التفاعلي من حيث مفهومه، وفلسفته، وكذا مبادؤه، كما يتناول طبيعة بيئة التعلم المستخدمة، وأهمية البرنامج في تنمية مهارات القوة الرياضياتية لدى طالبات جامعة سلمان بن عبد العزيز، كما يتناول البحوث والدراسات السابقة، وفروض البحث.

أولاً: التعلم التفاعلي:Interactivity

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

(١) مفهوم التعلم التفاعلي (التفاعلية):

التفاعلية 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).

كما عرفها باندیسیو,2002) Pandiscio(218 على أنها طريقة منظمة تساعد على فهم العلاقات المفتاحية داخل برنامج حاسوبي، وذلك من خلال اكتشاف العلاقات بالتجريب.

وتعرف الباحثة التعلم التفاعلي(التفاعلية) إجرائياً في البحث الحالي بأنها استجابات الطالبة المختلفة لمثيرات البرنامج من خلال وحدة استراتيجيات التعلم المحوسبة القائمة على المحاكاة بمقرر طرائق تدريس رياضيات(٢).

(٢) فلسفة التعلم التفاعلي:

تعتبر التفاعلية من مقومات تطوير المناهج التعليمية بصفة عامة، ومناهج 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 وذات معنى، كذلك يمكن نقل الاستراتيجيات والتدريبات في التفاعلات التقليدية في الفصول عن طريق الحاسوب بنفس التوظيف والتأثير (Sims, R.1999, 68) .

وبالتالي فهي تعطي الطالبة نتائج فورية في حالة تفاعلها مع برامج الحاسوب، من خلال التغذية الراجعة (Feed Back)؛ فتحصل على تقييم فوري لمستواها من حيث صحة أو خطأ اختياراته.

(٣) مبادئ التعلم التفاعلي:

تتمثل مبادئ التعلم التفاعلي فيمايلي (ولجا ريفرز، ٢٠٠٨،٦٩):

- الطالب هو المتعلم باكتشاف الأنماط المنطوقة والمكتوبة على أساس الاستراتيجيات والتصميمات.
- العلاقات الصفية تعكس المودة والاحترام المتبادل في بيئة تعلم نشطة.
- التحكم والتكيف والمواءمة هي الأساس في إدراك العلاقات.
- يحدث التطور في التعلم بواسطة الإبداعية المغذاة بالأنشطة المشتركة.

- استعمال كل وسيلة معينة ممكنة من أجل المساعدة في التعلم.
- الاختبار يساعد على التعلم.
- التعلم التفاعلي هو اختراق لثقافة أخرى.

ثانياً: طبيعة بيئة التعلم:

إن قياس مخرجات التعليم العالي يعزز ضبط الجودة ويواكب حاجة سوق العمل وفقاً للتطورات الحديثة في التعليم العالي في العالم، ونظراً لاهتمام الجامعة بصفة عامة والكلية بصفة خاصة بمعيار التعليم والتعلم بشكل متكامل، فقد برزت أهمية تنمية مهارات الطالبات والخريجات لتتلاءم مع احتياجات سوق العمل ملبية توقعات الدولة والمجتمع في هذا الصدد كركيزة أساسية في خطتها الاستراتيجية.

ومن العقبات التي تعترض توفير بيئة تعليمية جاذبة تتمثل فيما يلي (جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز،٢٠١٢):

(١) غياب الفلسفة التربوية الواضحة التي توجه التعليم والتعلم في الجامعة.
(٢) عدم وجود هيكلة مناسبة للكليات والبرامج تضمن اتساق البرامج وعدم تكرارها من جهة، وغياب الإشراف الجيد على تنفيذ الخطط الدراسية وتقويم مخرجاتها من جهة أخرى.
(٣) عدم توافر البيئة التفاعلية والتركيز على التلقين.
(٤) عدم وجود مركز للتعليم والتعلم على مستوى الجامعة.
(٥) ضبط آليات التقويم والاختبارات وربطها بمخرجات التعلم لتكون علمية وعادلة وشفافة.
(٦) قصور مراكز التعليم الالكتروني بالجامعة.
(٧) عدم تكثيف اللغة الانجليزية من بداية المرحلة الجامعية.
(٨) عدم وضوح توافق مواد الإعداد العام مع مواد التخصص.
(٩) غياب المشاركة بين مؤسسات الجامعة ومؤسسات الأعمال في المجتمع.
(١٠) قلة استخدام طرق التدريس الحديثة مثل التعليم الذاتي، التعليم التعاوني.

وبالنظر إلى التعداد الثالث، الرابع، السادس، والعاشر، بالإضافة إلى معايير ومؤشرات التعليم والتعلم (الهيئة الوطنية للتقويم والاعتماد الأكاديمي،١٨، ٢٠١١-٢٧)، والتي تتمثل فيما يلي:

(١) نواتج تعلم الطلبة.
(٢) تطوير البرنامج.
(٣) تقويم البرنامج ومراجعته.
(٤) تقييم الطلبة.
(٥) المساعدات التعليمية للطلبة.
(٦) جودة التدريس.
(٧) دعم التحسين في جودة التدريس.
(٨) مؤهلات هيئة التدريس وخبراتهم.
(٩) أنشطة الخبرة الميدانية.
(١٠) الشراكة مع مؤسسات أخرى.

مما سبق تتضح أهمية تجويد طرائق واستراتيجيات التدريس وفقاً لتحقيق معايير الجودة، استخدام التعلم الذاتي التفاعلي، وتوظيف التقنية باستخدام الحاسوب.

ثالثاً:القوة الرياضياتية:Mathematical Power

- **مفهومها وأهميتها:**

طالبت التوجهات العالمية المعاصرة في تعليم الرياضيات والصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات والصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بأمريكا NCTM من المعلمين مساعدة التلاميذ في المرحلة الابتدائية على رؤية الرياضيات كنسيج متقارب وكل مترابط وتكوين ارتباطات بين المعارف الرياضياتية وتطبيقاتها في الحياة، وكذلك استخدام لغة الرياضيات ورموزها في التواصل والتعبير عن الأفكار الرياضياتية مما يساعدهم على فهم أكثر عمقاً للرياضيات(NCTM,2000,196).

وأكد رضا مسعد أن القوة الرياضياتية هي مجال تقييم التلميذ رياضياتيا، حيث تمثل الشخصية الرياضياتية للتلميذ والتي تصف قدرات التلميذ في إدراك وتوظيف المعرفة الرياضياتية في أبعادها الثلاثة (مفاهيمي، إجرائي، مشكلاتي)، وذلك في الاكتشاف والترابط والاستدلال الرياضي، حيث تظهر

هذه القدرات في حل المشكلات غير المألوفة وتواصل الأفكار الرياضياتية والترابط بين المجالات والموضوعات والأفكار وذلك في المستويات المختلفة للخبرة الرياضياتية (رضا مسعد ،٢٠٠٣).

وتعتبر القوة الرياضياتية أحد الأهداف الجديدة في مجال تعليم الرياضيات لجميع المتعلمين، وينظر إليها على أنها تلك المقدرة على أداء عمل رياضي هادف ذي قيمة ودلالة (محبات أبو عميرة، ٢٠٠١،٥٢).

وتعرفها الباحثة إجرائياً في البحث الحالي بأنها قدرة الطالبة على ربط المعرفة الرياضياتية في مجال رياضياتي ما مع مجال رياضياتي آخر وفي مجالات العلوم الأخرى، والتواصل من خلال القدرة على استخدام لغة الرياضيات في التعبير عن أفكارها مع الآخرين، واستخدام أساليب الاستدلال في التعامل مع المواقف والمشكلات الحياتية المألوفة والغير مألوفة، وتقاس من خلال اختبار القوة الرياضياتيةلوحدة استراتيجيات التعلم المحوسبة القائمة على المحاكاة بمقرر طرائق تدريس رياضيات(٢).

مكونات القوة الرياضياتية:

إن القوة الرياضياتية هي الحد الأقصى من المعرفة الرياضياتية والتي يمكن للطالب توظيفها للتفكير والتواصل رياضياتياً وحياتياً، وتتضمن مجموعة من المكونات (رضا مسعد،٢٠٠٥، ٢-٣):

- ✓ قدرة الطالب على توظيف معارفه لحل المشكلات حول الخبرات المعرفية المتباينة.
- ✓ قدرة الطالب على استخدام لغة الرياضيات في تواصل الأفكار.
- ✓ قدرة الطالب على التحليل والاستدلال الرياضياتي.
- ✓ قدرة الطالب على الربط بين المعرفة المفاهيمية والاجرائية أو العملياتية.
- ✓ إدراك طبيعة الرياضيات ومدى نفعيتها والميل نحوها.
- ✓ إدراك تكامل المعرفة الرياضياتية وغيرها من المعارف بشكل يوضح تناسق المعرفة.

كما تتكون القوة الرياضياتية من ثلاثة أبعاد رئيسية: المحتوى والعمليات والمعرفة، وتشمل ثلاث مهارات تقليدية وثلاث مهارات غير تقليدية داخل محتوى الرياضيات كالتالي:

- البعد الأول: المعرفة الرياضياتية: وتتضمن المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات وما بعد المعرفة.
- البعد الثاني: العمليات الرياضياتية: وتتضمن التواصل الرياضياتى وأنماطه، الترابط الرياضياتى وأنماطه، والاستدلال الرياضياتى وأنماطه.
- البعد الثالث: المحتوى، ويوضح المجالات والمعايير الأساسية للرياضيات.

وتفسر مكونات القوة الرياضياتية كما يلي:

١-التواصل الرياضياتى: Communication mathematical

أ-التواصل الرياضياتى في المعرفة المفاهيمية:

إنتاج الأمثلة واللأمثلة للمفاهيم واستخدام الأشكال والرسومات للتعبير عن المفاهيم، بالإضافة إلى استخدام المعالجات الرياضياتية واليدوية والتكنولوجية والذهنية، ونمذجة المفاهيم ترجمتها إلى دلالات وأفكار تفسير النظام الرياضياتي باستخدام الرموز والجمل والعلاقات للتواصل المفاهيمى.

ب-التواصل الرياضياتي في المعرفة الإجرائية:

استخدم الخوارزميات للتعبير عن الأفكار والمفاهيم الرياضياتية وإدراك العلاقة بين الأداء الكتابي للخوارزميات، بالإضافة إلى استخدام الرياضيات وتوظيفها في كتابة أبحاث ومقالات ترتبط بالخبرات المتنوعة، واستخدام الأداء الكتابي والذهني والتكنولوجي والتقدير للتعبير عن الإجراءات في الرياضيات.

ث-التواصل الرياضياتي في حل المشكلات:

استخدام المعرفة الرياضياتية في حل المشكلات، والقدرة على جمع المعلومات والبيانات مع إدراك البيانات المهمة والمرتبطة بالإضافة إلى صياغة مشكلات رياضياتية في ضوء مجموعة من المعطيات مع عرض ومناقشة طرائق حلها في مجموعات عمل وكتابة تقارير عمل عن الإجراءات ونتائج المناقشات الرياضياتية وكذلك نتائج العمل.

٢-الترابط الرياضياتى: Mathematical correlation

أ-الترابط الرياضياتي في المعرفة المفاهيمية:

إدراك التكامل والتداخل بين المفاهيم داخل المجال وبين المجالات، وإدراك الترابطات بين المفاهيم الرئيسية والفرعية، مع إدراك الرياضيات كنسق مفاهيمي كبير.

ب-الترابط الرياضياتي في المعرفة الإجرائية:
ربط العمليات والإجراءات في الرياضيات بالمواقف الحياتية، وتوظيف العمليات الرياضياتية في مجالات الرياضيات المختلفة، مع إدراك الترابطات بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية.
ت-الترابط الرياضياتي في حل المشكلات:
إدراك العلاقة بين الرياضيات داخل المؤسسة وخارجها، وإدراك الترابطات والعلاقات بين الرياضيات وباقي فروع المعرفة واستخدام هذه الترابطات في إجراء عمليات حل المشكلة الرياضياتية.

٣-الاستدلال الرياضياتي: Mathematical reasoning

أ-الاستدلال الرياضياتي في المعرفة المفاهيمية:
تحديد القواعد والتعميمات المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية، وتفسير الرموز والعلاقات والجدليات المرتبطة بها، بالإضافة إلى استنتاج بعض الحقائق المرتبطة بالمفاهيم الرياضياتية، واستخدام النماذج والأنماط الرياضياتية والأمثلة والحالات الخاصة لاستقراء القوانين والخصائص والتعميمات والنتائج والفرضيات المرتبطة بالمفهوم الرياضياتي.
ب-الاستدلال الرياضياتي في المعرفة الإجرائية:
إجراء الخوارزميات والإجراءات الرياضياتية بشكل مترابط ومتسلسل أو منطقي، مع تقدير مدى معقولية الإجراءات المستخدمة لحل مواقف رياضياتية، بالإضافة إلى بناء طرائق عامة حول المعالجات المتنوعة في الرياضيات، مع استنتاج كيفية استخدام الطرائق العامة على المواقف المشابهة.
ت-الاستدلال الرياضياتي في حل المشكلات:
بناء التوقعات وفرض الفروض وتحديد البيانات المرتبطة بها لفحص صحتها، مع تحديد طرائق الحل المناسبة، وإنتاج أفكار متنوعة ومختلفة حول المواقف المشكلة اعتماداً على الخبرة السابقة في الرياضيات، واخيرا إصدار أحكام حول النتائج واتخاذ قرار بقبولها أو إعادة معالجتها. (رضا مسعد، ٢٠٠٦)

(٣) أهمية خصائص البرنامج في تنمية مهارات القوة الرياضياتية:

من خلال بعض الكتابات والبحوث التربوية (Key Curriculum Press, 2001) (عبد اللطيف الجزار، ٢٠٠٢, ٥٩) (David Skillicorn , 2002, 193-208) (Ingram&Jackson,2004, 307) ، (نجلاء

فارس،٢٠٠٥، ٥١-٥٣) , و(إيهاب محمد،٢٠١٠ ، ٤٣) **تتلخص خصائص البرنامج الحاسوبي التفاعلي في تنمية مهارات القوة الرياضياتية فيما يلي:**

- الحوار التواصلي من خلال متعلم يبدأ بفعل، وبرنامج حاسوبي يستجيب لهذا الفعل.
- التحكم في التعليم بإعطاء المتعلم قدراً من الحرية لاستكشاف عناصر المحتوى، والاختيار منها، كذلك التحكم في إنهاء البرنامج والخروج منه أو العودة إليه في أي وقت.
- التكيف والمواءمة مع كل مستخدم على حدة، حيث يشمل البرنامج على خيارات ومسارات تعلم متعددة تراعى الفروق الفردية بين المتعلمين في القدرات والأنماط أو الأساليب.
- المشاركة الإيجابية في التعلم بالبحث عن وبناء المعلومات المطلوبة واكتشافها، بالإضافة إلي إعادة تنظيم بنية المحتوى بإضافة عنصر جديد، أو تقسيم عنصر إلي عنصرين لتحقيق المشاركة.

وذلك من خلال وجود نموذج للواقع عبر الحاسوب(مثير)، واكتشاف خصائص النموذج (استكشاف)، والتفكير في تعامل المتعلم مع النموذج (التخطيط)، التعامل الفعلي مع النموذج (النشاط)، ثم التغذية المرتدة (المراجعة).

رابعاً: الدراسات السابقة:

ومن أبرز الدراسات التي اهتمت بتنمية مهارات القوة الرياضياتية باستخدام البرامج المحوسبة التفاعلية، حيث **اهتمت دراسة رضا مسعد (٢٠٠٣)** بتوجيه استخدام القوة الرياضياتية كمدخل حديث لتطوير تقويم تعلم في مراحل التعليم العام، حيث أوضحت الدراسة صورة التقويم التقليدي للقوة الرياضياتية الذى يعتمد على الفهم الإدراكي، والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات، ومفهوم كل منها. وأوضحت الدراسة المقصود بالقوة الرياضية، وخصائصها الثلاث:

(الترابط الرياضياتي، التواصل الرياضياتي، الاستدلال الرياضياتي) وهذا ما تبنته الباحثة. كذلك أوضحت الدراسة كيف يمكن تقويم القوة الرياضياتية تبعاً للتعريف الحديث، وأمدتنا بمنظورات مختلفة للقوة الرياضياتية. وتوصلت الدراسة إلى أهمية استخدام القوة الرياضياتية كمدخل لتقويم تعلم الرياضيات،

موضحاً أهم المشروعات العالمية المستخدمة للقوة الرياضية في تقويم تعلم الرياضيات.

كما هدفت دراسة (محمد العرابى ، ٢٠٠٥)إلى قياس فعالية استخدام التقويم البديل فى تحسين التحصيل والتواصل الرياضي وخفض قلق الرياضيات. وتوصلت الدراسة إلى فعالية استخدام أساليب التقويم البديل فى رفع مستوى التحصيل ومهارات التواصل الرياضي الشفهية والتحريرية وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

كذلك هدفت دراسة ماسلكي،ووليام , Masalki, Williamj ED(2005)إلي: إبراز دور التقنية، حيث تلعب دوراً مهماً جداً في تعليم الرياضيات على كل المستويات لتقديمها في الكتاب السنوي المكون من ثلاثة وعشرون فصل مقدم في ثلاثة أجزاء وهي:

الجزء الأول(هكذا يُعلم البحث): تعليم إستراتيجيات لاستعمال التقنية (كرة ليندا وكاي ستايسي)، برامج هندسة تفاعلية وترابط ميكانيكي: تنمية تفكير التلاميذ الإستنتاجي (جيل فنسينت)، تقييم الإنشاءات في برامج هندسة تفاعلية (دانيال Scher)، حساب أنثروبولوجي من البرهان الرياضي والعمليات ذات العلاقة في بيئات أساسها التقنية (إف. دي . Rivera).

الجزء الثاني(ملاحظات من الحقل)، يتضمن: الحقيقة لاستعمال التكنولوجيا في الصف (سوزان Alejandre)، برنامج الجدولة: استعمال برامج جدولة لاستكشاف إجراءات الميل, والتغيرالمركزي (كارول إس . بارك).

أما الجزء الثالث(الإنترنت)، يتضمن: الإنترنت Web Quest: تعليم رياضيات مدعوم من قبل الإنترنت (إنريكو Galindo)، حاسوبات نقالة في قاعة دروس رياضيات المدرسة المتوسطة (سوزان لويس)، ودور التقنية في تمثيل الحالات ومفاهيم المشكلة الرياضية(دومينيك دي. Peressini وإيريك جي.

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 دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية، وأوصى الباحث بالآتي: ضرورة تدريب معلمي الرياضيات أثناء الخدمة بشكل مستمر على استخدام الحاسوب الآلي في

التدريس، كذلك تخصيص جزء من برامج إعداد المعلمين على استخدام الحاسوب الآلي في التعليم.

كما بحثت دراسة جوين بينسون وآخرين(Gwen A. Benson, et.al , 2006): ما إذا كان ميل الفتيات للتفوق عن الفتيان بناءً على تقريراً عن استراتيجيات التعلم بالحاسوب، وعلى الكفاءة الذاتية في الرياضيات, وكانت الفتيات أكثر وأسرع تعلماً effortful من الفتيان, واتضح ذلك من نتائج الاختبار التحصيلي في المعرفة الرياضية, ربما لأن الكفاءة الذاتية بسبب اختلاف الجنس، كان مؤشرا للأداء في المعرفة الرياضية في الاختبار التحصيلي في الرياضيات.

واستخدمت دراسة حسين عبد الفتاح Hussein Abdelfatah(2010) : اختباراً تحصيليافي الهندسة لتحقيق هدفها الرئيس وهو تطوير بيئة تعليمية تحاكي الأدوات الرياضية باستخدام "Dynamic Geometry Software" DGS برمجيات الهندسة التفاعلية, وتمكين الطلاب لإجراء التجريب واكتشاف المفاهيم والنظريات في مواقف الحياة الواقعية, وقد سمحت تطبيقات الهندسة التفاعلية للنظريات الرياضية والهندسية أن تصبح قابلة للتمثيل والعرض بطريقة محسوسة في الرياضيات وخاصة في الهندسة أي نمذجة مواقف الحياة الفعلية وتطبيقها هندسياً في الواقع، وأمكن من خلال هذه التقنية تنظيم محتوى الهندسة بطريقة جديده تسمى "مدخل السياق القصصي القائم على الهندسة التفاعلية "Story-based Dynamic Geometry Approach (DG Story)".

كما هدفت دراسة إيهاب مشالي (٢٠١١) إلى: التحقق من أثر برنامج حاسوبي Author Ware لتنمية التفكير الإبداعي على نواتج تعلم ذوي صعوبات تعلم الرياضيات وذلك على مستوى التذكر، الفهم، التطبيق، والتحصيل ككل، الطلاقة، الأصالة، المرونة، والتفكير الإبداعي ككل، والدافع للإنجاز. وقد توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج كان من أهمها وجود فروق ذات دلالة إحصائية لأثر برنامج لتنمية التفكير الإبداعي عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ومتوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على مستوى الدافع للإنجاز لصالح المجموعة التجريبية.

وتوصلت دراسة سحر عبده(٢٠١٢) إلى أثر استخدام برنامج محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب باستخدام برمجية**(المخرج) Macromedia Director CS5 2010** في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي والدافع للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

مما سبق يتضح أن البحث الحالي يتفق مع ما سبق من الدراسات السابقة فيما هدفت إليه, وفي كونها تستخدم الأسلوب المباشر في التعليم المعتمد على برامج الحاسوب, ولكنها تستخدم برامج بالحاسوب التفاعليةInteractivity باستخدام برمجيات Swish Max, كما أن هذه الدراسات أجريت على أعمار سنية متفاوتة, والقليل منها في المرحلة الجامعية, مما زاد من دافعية الباحثة لإجراء البحث الحالي, كذلك اختبار القوة الرياضياتية من إعداد الباحثة وذلك لوحدة البرامج المحوسبة القائمة على المحاكاة بمقرر طرائق تدريس الرياضيات(٢)، كما أنه لا توجد دراسة عربية-في حدود علم الباحثة- تناولت فاعلية برنامج حاسوبي تفاعلي في تنمية مهارات القوة الرياضياتية لدى طالبات جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز.

خامساً: فروض البحث:

في ضوء نتائج الدراسات السابقة فإن البحث الحالي يوجه الفروض لصالح البرنامج الحاسوبي التفاعلي سواء في التواصل أو الترابط أو الاستدلال الرياضياتي، والفروض هي:

(١) يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التواصل الرياضياتي وذلك لصالح التطبيق البعدي.
(٢) يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الترابط الرياضياتي وذلك لصالح التطبيق البعدي.
(٣) يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الاستدلال الرياضياتي وذلك لصالح التطبيق البعدي.
(٤) البرنامج الحاسوبي التفاعلي ذو فاعلية في تنمية مهارات القوة الرياضياتية ككل.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث، قامت الباحثة بالإجراءات التالية:

١ـ القيام بدراسة نظرية شاملة حول كل من المحاكاة بالحاسوب والتفاعلية والقوة الرياضياتية وذلك من خلال:

أ- المراجع العربية والأجنبية.

ب- الدراسات والبحوث السابقة.

٢ـ إعداد قائمة بمهارات القوة الرياضياتية التي يجب تنميتها في وحدة الهندسة بالصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الأول وعرضها على مجموعة من المحكمين لتعديلها وإقرار صلاحية استخدامها.

٣ـ إعداد البرنامج الحاسوبي التفاعلي مع مراعاة الآتى[٢]:

- الحوار التواصلي من خلال وجود نموذج للواقع عبر الحاسوب (مثير).
- التحكم في التعليم واكتشاف خصائص النموذج (استكشاف).
- التكيف والموائمة مع كل مستخدمة على حدة، والتفكير في تعامل المتعلمة 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.

٤ـ إعداد أداة القياس وهي:

اختبار القوة الرياضياتية في وحدة الهندسة بالصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الأول.

وقد تمت صياغة مفردات الاختبار بناء على ما يلي:

أ- تحديد عمليات أبعاد القوة الرياضية ومهارتها، والتي تمثل محاور بناء الاختبار.

ب- تحديد مؤشرات تحقيق كل مهارة من هذه المهارات في صورة سلوكية.

ت- ترجمة كل مؤشرات تحقيق هذه المهارات إلى أسئلة لقياسها.

---

[٢] ملحق(١) أهداف البرنامج

وبناء على ذلك اعتمدت الباحثة في صياغة مفردات الاختبار على صياغة المفردات من نوع المشكلات والمواقف التي تتطلب قراءة جيدة للموقف، والتعبير بالكتابة الرياضية السليمة عن خطوات الحل، بالإضافة إلى إظهار المواقف التي تتطلب ربط المفاهيم الرياضية بعضها ببعض، بالإضافة إلى استخدام المشكلات التي تتطلب استخدام الاستدلال الرياضياتي في حلها؛ ومنثم فقد ركزت معظم المفردات على الأداء.

جدول (١)

جدول مواصفات وتوزيع المفردات لاختبار القوة الرياضياتية

العملية	المعيار	المؤشرات ينبغي أن تكون الطالبة قادرة على أن:	رقم السؤال	عدد الاسئلة	النسبة المئوية
التواصل الرياضياتي	استخدام لغة الرياضيات في التعبير عن الأفكار الرياضياتية بوضوح.	ـ يعبر عن الصياغات المتكافئة لنفس النص الرياضياتي	١	١١	%٣٩
		ـيعبر عن الأفكار الرياضياتية بصورة مكتوبة	٢		
		ـيترجم النص الرياضياتي من أحد اشكال التعبير الرياضياتي لشكل آخر	٣		
		ـيوضح التعميمات الرياضياتية المستخدمة	٤		
		ـيذكر اسماء المصطلحات الرياضياتية المستخدمة	٥		
		ـيفسر العلاقات التي يتضمنها النص الرياضياتي	٦		
		ـيلخص ما فهمه من أفكار وإجراءات وحلول	٧		
		ـيعلل اختياره تعميمات رياضياتية تناسب الموقف الرياضياتي	٨		
		ـيعطى أفكار صحيحة عن العلاقات والمفاهيم الرياضياتية	٩		
		ـيستخدم لغته الخاصة في تقريب المفاهيم الرياضياتية للآخرين	١٠		
		ـيصف العلاقات الرياضية المتضمنة في المشكلات اللفظية للآخرين:	١١		
الترابط الرياضياتي	إدراك وتكوين علاقات بين مستويات المعرفة المفاهيمية والإجرائية، والعلاقات بينها. -إدراك وتكوين علاقات بين مجالات الرياضيات. -إدراك وتكوين علاقات بين الرياضيات وباقي فروع المعرفة الأخرى.	ـيكون علاقات بين المفاهيم	١	٩	%٣٢
		ـيكون علاقات بين العمليات الإجرائية الخوارزمية.	٢		
		ـيكون علاقات بين مجالات الاعداد والعمليات والهندسة والقياس والاحصاء والاحتمال.	٩		
		ـيستخدم العلاقات بين الموضوعات الرياضياتية المختلفة في حل المشكلات	٣		
		ـيكون سياقاً من الخبرة الرياضياتية بشكل متكامل	٤		
		ـيستخدم الرياضيات داخل فروع المعرفة الاخرى.	٥		
		ـيستخدم الرياضيات في الحياة اليومية	٦		
		ـيستخدم المعالجات الرياضية في حل المشكلات.	٧		
		ـيكون علاقات بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية.	٨		
الاستدلال الرياضياتي	استخدام انواع متباينة من الاستدلال. فحص وتقويم	يتوصل إلى تعميم من خلال مجموعة من الحالات الخاصة.	١	٨	%٢٩
		يطبق التعميمات الموجودة في الحالات العامة على الحالات الخاصة.	٢		
		يحدد المغالطات الرياضياتية ومدى صحة الحلول.	٣		

	الحجـج والنتـائج الرياضية. فحص طرق التفكير والاستدلال	يفسر الطرق التي استخدمها للوصول للحل.	٤		
		يقوم النتائج في ضوء السياق الرياضياتي.	٥		
		يشـرح الطـرق المسـتخدمة مـن خـلال التمثـيلات المختلفة.	٦		
		يناقش طرق حل الزملاء للمشكلات.	٧		
		يبرر طرق الاستدلال المستخدمة.	٨		

وقد راعت الباحثة عند صياغة بنود الاختبار ما يلي:

- أن تعكس البنود طبيعة كل بعد من أبعاد القوة الرياضياتية التي وضعت لقياسها.
- وضوح ودقة الألفاظ المستخدمة في صياغة المفردات وخلوها من التعقيد.
- أن يكون عدد المفردات في الصورة الأولية لكل بعد من أبعاد الاختبار كافياً؛ تحسباً لما قد يحدث من حذف بعض المفردات اثناء تحكيم الاختبار أو نتيجة لمعالجته إحصائياً بعد التجربة الاستطلاعية.
- الاطلاع على الاختبارات السابقة التي تناولت أبعاد القوة الرياضياتية.

ث- الصورة الاولية للاختبار:

تكونت الصور الأولية للاختبار من (٢٨) سؤالاً، موزعة على أبعاد الاختبار بواقع ١١ سؤالاً للتواصل الرياضياتي، ٩ اسئلة للترابط الرياضياتي، ٨ أسئلة للاستدلال الرياضياتي.

ج- جدول مواصفات الاختبار وتوزيع المفردات:

والجدول التالي يوضح جوانب مفردات (جدول مواصفات) اختبار القوة الرياضياتية:

ثم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين لإقرار مدى ملائمة المفردات لمهارات القوة الرياضياتية[٣]، ثم إجراء تجربة استطلاعية للاختبار لإقرار صلاحيته للاستخدام وذلك بحساب صدقه وثباته.

٥ـ اختيار عينة البحث، وتمثلت في طالبات شعبة ٤٤٩ بالمستوى السادس البالغ عددها١٨ طالبة.

٦ـ التطبيق القبلي لاختبار القوة الرياضياتية[٤] في وحدة الهندسة بالصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الأول (الأبعاد في المستوى الإحداثي-تشابه المضلعات–التطابق-التماثل).

٧-التدريس للمجموعة وفقاً لما أعد لها، وذلك باستخدام البرنامج الحاسوبي التفاعلي من إعداد الباحثة.

---

[٣]ملحق(٢): الصورة الأولية لاختبار القوة الرياضياتية

[٤]ملحق(٣): الصورة النهائية لاختبار القوة الرياضياتية

٨-التطبيق البعدي لاختبار القوة الرياضياتية في وحدة الهندسة بالصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الأول.
٩-جمع البيانات والإحصائيات وتحليلها وتفسيرها.
١٠-التوصيات والمقترحات.
وفيما يلي عرضاً لنتائج البحث وتفسيرها، ثم التوصيات والمقترحات كما يلي:

نتائج البحث و تفسيرها:

استخدمت الباحثة اختبار "ت" Test– tباستخدام برنامجSPSS لاختبار صحة الفروض، واستخدمت أيضاً الدلالة العملية (حجم التأثير) للتأكد أيضاً من صحة الفرض الرابع، وجاءت النتائج كما يلي:

نتائج الفرض الأول:

والذي ينص على أنه **" يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التواصل الرياضياتي وذلك لصالح التطبيق البعدي"**، فقد توصل البحث إلى النتائج التالية:

جدول (٢)
المؤشرات الإحصائية لاختبار القوة الرياضياتية
على مستوى التواصل الرياضياتي

البيان	الحد الأعلى للدرجة	الحد الأدنى للدرجة	التطبيق البعدي ن١=١٨			التطبيق القبلي ن٢=١٨		
			الدرجة العظمى	الدرجة الصغرى	مجموع الدرجات	الدرجة العظمى	الدرجة الصغرى	مجموع الدرجات
التواصل	٢٦	٠	٢٦	١٥	٣٣٩	٥	٢	٦٣

يتضح من الجدول (٢) بعض المؤشرات الإحصائية لاختبار القوة الرياضياتية على مستوى التواصل الرياضياتي، وهي الحد الأعلى للدرجة التي يمكن أن تحصل عليها الطالبات كان(٢٦) والحد الأدنى للدرجة كان (صفر)، أما الدرجة العظمى التي حصلت عليها الطالبات في التطبيق البعدي كانت (٢٦) درجه، والصغرى (١٥) درجه، كما كان مجموع الدرجات (٣٣٩) درجه، بينما كانت الدرجة العظمى التي حصلت عليها الطالبات في التطبيق القبلي(٥)، والصغرى (٢) درجتان، كما كان مجموع الدرجات (٦٣) درجه.

والجدول التالي يوضح دلالة قيمة "ت" لاختبار القوة الرياضياتية على مستوى التواصل الرياضياتي:

جدول (٣) دلالة قيمة "ت" لاختبار القوة الرياضياتية على مستوى التواصل الرياضياتي

البيان	التطبيق البعدي ن١=١٨		التطبيق القبلي ن٢=١٨		قيمة "ت" المحسوبة	دال عند مستوى
	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري		
التواصل	١٨,٨	٣,١	٣,٥	١,٢	٢٢,٢	٠,٠١

يتضح من الجدول (٣) أن متوسط درجات المجموعة في التطبيق البعدي لاختبار التواصل الرياضياتي كان (١٨,٨)، وانحراف معياري (٣,١)، بينما تشير النتائج إلى أن متوسط درجات المجموعة في التطبيق القبلي لاختبار التواصل الرياضياتي كان (٣,٥)، وانحراف معياري (١,٢), كما يتضح وجود فروق دالة إحصائياً، حيث أن قيمة "ت" المحسوبة كانت (٢٢,٢)، وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠١) وذلك لصالح التطبيق البعدي لاختبار التواصل الرياضياتي.

وهذه النتائج تشير إلى صحة الفرض الأول، كما أنها تساعد في الإجابة عن السؤال الرئيس للدراسة.

نتائج الفرض الثاني:

والذي ينص على أنه **" يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الترابط الرياضياتي وذلك لصالح التطبيق البعدي"**، فقد توصل البحث إلى النتائج التالية:

جدول (٤): المؤشرات الإحصائية لاختبار القوة الرياضياتية على مستوى الترابط الرياضياتي

البيان	الحد الأعلى للدرجة	الحد الأدنى للدرجة	التطبيق البعدي ن١=١٨			التطبيق القبلي ن٢=١٨		
			الدرجة العظمى	الدرجة الصغرى	مجموع الدرجات	الدرجة العظمى	الدرجة الصغرى	مجموع الدرجات
الترابط	١٨	صفر	١٨	١٠	٢٩٤	٦	٢	٥٩

يتضح من الجدول (٤) بعض المؤشرات الإحصائية لاختبار القوة الرياضياتية على مستوى الترابط الرياضياتي، وهي الحد الأعلى للدرجة التي يمكن أن تحصل عليها الطالبات كان(١٨) والحد الأدنى للدرجة كان (صفر)، أما الدرجة العظمى التي حصلت عليها الطالبات في التطبيق البعدي كانت (١٨) درجه، والصغرى (١٠) درجه، كما كان مجموع الدرجات (٢٩٤)

درجه، بينما كانت الدرجة العظمى التي حصلت عليها الطالبات في التطبيق القبلي(٦)، والصغرى (٢) درجتان، كما كان مجموع الدرجات (٥٩) درجه.
والجدول التالي يوضح دلالة قيمة "ت" لاختبار القوة الرياضياتية على مستوى الترابط الرياضياتي:

جدول (٥): دلالة قيمة "ت" لاختبار القوة الرياضياتية على مستوى الترابط الرياضياتي

البيان	التطبيق البعدي ن١=١٨		التطبيق القبلي ن٢=١٨		قيمة "ت" المحسوبة	دال عند مستوى
	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري		
الترابط	١٦,٣	١,٨٥	٣,٣	١,٢٧	٢٦,٧	٠,٠١

يتضح من الجدول (٥) أن متوسط درجات المجموعة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضياتي كان (١٦,٣)، وانحراف معياري (١,٨٥)، بينما تشير النتائج إلى أن متوسط درجات المجموعة في التطبيق القبلي لاختبار الترابط الرياضياتي كان (٣,٣)، وانحراف معياري (١,٢٧), كما يتضح وجود فروق دالة إحصائياً، حيث أن قيمة "ت" المحسوبة كانت (٢٦,٧)، وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠١) وذلك لصالح التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضياتي.

وهذه النتائج تشير إلى صحة الفرض الثاني، كما أنها تساعد في الإجابة عن السؤال الرئيس للدراسة.

نتائج الفرض الثالث:

والذي ينص على أنه **" يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الاستدلال الرياضياتي وذلك لصالح التطبيق البعدي"**، فقد توصل البحث إلى النتائج التالية:

جدول (٦): المؤشرات الإحصائية لاختبار القوة الرياضياتية على مستوى الاستدلال الرياضياتي

البيان	الحد الأعلى للدرجة	الحد الأدنى للدرجة	التطبيق البعدي ن١=١٨			التطبيق القبلي ن٢=١٨		
			الدرجة العظمى	الدرجة الصغرى	مجموع الدرجات	الدرجة العظمى	الدرجة الصغرى	مجموع الدرجات
الاستدلال	١٦	صفر	١٦	١٠	٢٤٨	٥	٢	٥٥

يتضح من الجدول (٦) بعض المؤشرات الإحصائية لاختبار القوة الرياضياتية على مستوى الاستدلال الرياضياتي، وهي الحد الأعلى للدرجة

التي يمكن أن تحصل عليها الطالبات كان(١٦) والحد الأدنى للدرجة كان (صفر)، أما الدرجة العظمى التي حصلت عليها الطالبات في التطبيق البعدي كانت (١٦) درجه، والصغرى (١٠) درجه، كما كان مجموع الدرجات (٢٤٨) درجه، بينما كانت الدرجة العظمى التي حصلت عليها الطالبات في التطبيق القبلي(٥)، والصغرى (٢) درجتان، كما كان مجموع الدرجات (٥٥) درجة.

والجدول التالي يوضح دلالة قيمة "ت" لاختبار القوة الرياضياتية على مستوى الاستدلال الرياضياتي:

جدول (٧): دلالة قيمة "ت" لاختبار القوة الرياضياتية على مستوى الاستدلال الرياضياتي

البيان	التطبيق البعدي ن١=١٨		التطبيق القبلي ن٢=١٨		قيمة "ت" المحسوبة	دال عند مستوى
	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري		
الاستدلال	١٤,٨	١,٦٠	٣,١	٠,٨٧	٣٣,١	٠,٠١

يتضح من الجدول (٧) أن متوسط درجات المجموعة في التطبيق البعدي لاختبار الاستدلال الرياضياتي كان (١٤,٨)، وانحراف معياري (١,٦)، بينما تشير النتائج إلى أن متوسط درجات المجموعة في التطبيق القبلي كان (٣,١)، وانحراف معياري (٠,٨٧)، كما يتضح وجود فروق دالة إحصائياً، حيث أن قيمة "ت" المحسوبة كانت (٣٣,١)، وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠١) وذلك لصالح التطبيق البعدي.

وهذه النتائج تشير إلى صحة الفرض الثالث، كما أنها تساعد في الإجابة عن السؤال الرئيس للدراسة.

نتائج الفرض الرابع:

والذي ينص على أنه **"البرنامج الحاسوبي التفاعلي ذو فاعلية في تنمية مهارات القوة الرياضياتية ككل"**، فقد توصل البحث إلى النتائج التالية:

جدول (٨): المؤشرات الإحصائية لاختبار القوة الرياضياتية ككل في التطبيق القبلي والبعدي

البيان	الحد الأعلى للدرجة	الحد الأدنى للدرجة	التطبيق البعدي ن١=١٨			التطبيق القبلي ن٢=١٨		
			الدرجة العظمى	الدرجة الصغرى	مجموع الدرجات	الدرجة العظمى	الدرجة الصغرى	مجموع الدرجات
القوة الرياضياتية ككل	٦٠	صفر	٦٠	٣٥	٨٩٠	١٦	٦	١٧٧

يتضح من الجدول (٨) بعض المؤشرات الإحصائية لاختبار القوة الرياضياتية ككل, وهي الحد الأعلى للدرجة التي يمكن أن تحصل عليها الطالبات كان(٦٠) والحد الأدنى للدرجة كان (صفر)، أما الدرجة العظمى التي حصلت عليها الطالبات في التطبيق البعدي كانت (٦٠) درجه، والصغرى (٣٥) درجه، كما كان مجموع الدرجات (٨٩٠) درجه، بينما كانت الدرجة العظمى التي حصلت عليها الطالبات في التطبيق القبلي(١٦)، والصغرى (٦) درجات، كما كان مجموع الدرجات (١٧٧) درجه.

والجدول التالي يوضح دلالة قيمة "ت" لاختبار القوة الرياضياتية ككل:

جدول (٩): دلالة قيمة "ت" لاختبار القوة الرياضياتية ككل في التطبيق القبلي والبعدي

البيان	التطبيق البعدي ن١=١٨		التطبيق القبلي ن٢=١٨		قيمة "ت" المحسوبة	دال عند مستوى
	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري		
القوة الرياضياتية ككل	٤٩,٤	٥,٨٠	٩,٨	٢,٠٩	٣٣,٨	٠,٠١

يتضح من الجدول (٩) أن متوسط درجات المجموعة في التطبيق البعدي لاختبار القوة الرياضياتية ككل كان (٤٩,٤)، وانحراف معياري (٥,٨)، بينما تشير النتائج إلى أن متوسط درجات المجموعة في التطبيق القبلي كان (٩,٨)، وانحراف معياري (٢,٠٩)، كما يتضح وجود فروق دالة إحصائياً، حيث أن قيمة "ت" المحسوبة كانت (٣٣,٨)، وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠١) وذلك لصالح التطبيق البعدي.

وهذه النتائج تشير إلى صحة الفرض الرابع، كما أنها تساعد في الإجابة عن السؤال الرئيس للدراسة.

دراسة أثر البرنامج:

استخدمت الباحثة الدلالة العملية لدراسة أثر البرنامج في تنمية مهارات القوة الرياضياتية ككل كما يلي:

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

جدول (١٠): حساب الدلالة العملية لدلالة الفروق بين مجموعة البحث لاختبار القوة الرياضياتية

المهارة	قيمة " ت "	درجات الحرية	$(\eta)^2$	نوع الدلالة العملية
التواصل	٣.٤٢٩	١٧	٠.٦٢٣	دلالة عملية قوية
الترابط	٣.٤٢٩	١٧	٠.٥٢	دلالة عملية قوية
الاستدلال	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 البرنامج في تنمية مهارات القوة الرياضياتية لدى طالبات مجموعة البحث لمستويات اختبار القوة الرياضياتية (التواصل- الترابط- الاستدلال) واختبار القوة الرياضياتية ككل, مما يدل علي صحة الفرض الرابع.

كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية للبرنامج الحاسوبي التفاعلي عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات مجموعة البحث لمهارات اختبار القوة الرياضياتية (التواصل- الترابط- الاستدلال) لصالح التطبيق البعدي، وذلك لاختلاف أنماط التدريس بالبرنامج الحاسوبي التفاعلي، 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 مجموعة البحث، كما تدل نتائج الفرض الأول ،الثاني، الثالث، والرابع على تحسن ملموس وواضح لمستوى الطالبات في اختبار القوة الرياضياتية (التواصل- الترابط- الاستدلال) في وحدة الهندسة للصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الأول بعد تطبيق البرنامج، كما لوحظ شعور الطالبات بالتشويق والرضا لخضوعهم للبرنامج الذي أدى لتنمية مهارات القوة الرياضياتية في حل التمارين الهندسية بأكثر من طريقه، وهذا يؤكد مدى فاعلية البرنامج الحاسوبي التفاعلي وتأثيره على طالبات مجموعة البحث في تنمية مهارات القوة الرياضياتية لدى المجموعة بعدياً، مما يدل أيضاً على صحة الفروض.

كما اتفقت هذه النتائج مع دراسة رضا مسعد (٢٠٠٣)، جوين بينسون وآخرين(Gwen A. Benson, et.al , 2006)، و(Harper, 2002).

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

"ما فاعلية استخدام برنامج حاسوبي تفاعلي في تنمية مهارات القوة الرياضياتية لدى طالبات جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز؟"

خامساً: توصيات البحث

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بما يلي:

١. ضرورة الاهتمام بتوظيف البرامج التفاعلية بالحاسوب في بناء البرمجيات التعليمية للمفاهيم الرياضياتية.
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 لمعلمات 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 في موضوعات متكاملة بين العلوم والرياضيات.
٣. إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية تقارن بين التدريس باستخدام برنامج محاكاة الرياضيات بالحاسوب (تفاعلي – تعاوني).
٤. إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية لمعرفة الأثر على تنمية عادات العقل.
٥. دراسة أثر استخدام البرنامج الحاسوبي التفاعلي أثناء الخدمة على الاتجاه نحو استخدامه في التدريس.

ماذا أضاف البحث الحالي؟

تمثل نتائج البحث الحالي قيمة مضافة للمملكة والمجتمع العربي فيما يلي:

١. التميز في جميع المجالات بصفة عامة، والعلمية والتقنية بصفة خاصة.
٢. تكوين مثلا يحُتذى به محليا وعالمياً؛ لارتباط العصر الذي نعيش فيه بالتقنيات المتقدمة.
٣. تخريج طالبات متميزات تعرف كيف تفكر وتخطط وتبدع.
٤. تحقيق المجتمع لهدفه المنشود بفتح آفاقا جديدة تنفع بها الطالبة وطنها وأمتها الإسلامية.

٥. فهم القضايا التي تتعرض لها الطالبة في الحياة اليومية، والمرتبطة ارتباطا وثيقا بسوق العمل.
٦. الوصول إلى المعيارية والمهارية محليا وإقليمياً وعالمياً.

المراجع

المراجع العربية:

١. الهيئة الوطنية للتقويم والاعتماد الأكاديمي(٢٠١١):" معايير ضمان الجودة لبرامج التعليم العالي، الرياض.

٢. إيهاب إبراهيم السيد محمد (٢٠١٠): "برنامج تدريبى مقترح قائم على الوسائط الفائقة لتلبية الحاجات المهنية لمعلمات مدارس الفصل الواحد"، **رسالة ماجستير,** معهد البحوث والدراسات العربية، جامعة الدول العربية، القاهرة.

٣. إيهاب عبد العظيم مشالي (٢٠١١): "أثر برنامج لتنمية التفكير الابتكاري على نواتج تعلم صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسي"، **رسالة دكتوراه**، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

٤. جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز(٢٠١٢):" الخطة الاستراتيجية٢٠١٢ -٢٠٢٢"، جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز، الخرج.

٥. جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز(١٤٣٤): الخطة الدراسية لقسم الرياضيات، كلية التربية بالدلم، جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز، الإصدار الثاني.

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

٧. رضا مسعد السعيد عصر(٢٠٠٣): القوة الرياضياتية: مدخل حديث لتطوير تقويم تعلم الرياضيات في مراحل التعليم العام، المؤتمر العلمي الثالث، **جمعية تربويات الرياضيات**، بعنوان"تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع".

٨. ــــــــــــــــ(٢٠٠٥): تعليم الرياضيات في عالم متغير، ورقة مقدمة في **مؤتمر جمعية تربويات الرياضيات**، بعنوان" تعليم الرياضيات في مجتمع المعرفة"، (١٩-٢٠) يوليو، كلية التربية، جامعة الزقازيق، فرع بنها.

٩. ــــــــــــــــ(٢٠٠٦):"التطورات المعاصرة في تعليم الرياضيات حقائق أم خرافات"، المؤتمر العلمي السادس، **جمعية تربويات الرياضيات**،كلية التربية، جامعة المنوفية.

١٠. سحر عبده محمد السيد(٢٠١٢):" برنامج قائم على محاكاة الهندسة التفاعلية بالحاسوب وأثره في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي والدافع للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية "، **رسالة دكتوراه** ، كلية التربية ، جامعة بورسعيد.

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

١٢. عبد اللطيف الصفي الجزار(٢٠٠٢): فعالية استخدام التعليم بمساعدة الكمبيوتر متعدد الوسائط في اكتساب بعض مستويات تعلم المفاهيم العلمية وفق نموذج فراير لتقويم المفاهيم, **مجلة كلية التربية**, جامعة الأزهر, العددع (١٠٥), القاهرة.

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

١٤. محبات أبو عميرة(٢٠٠١): **الإبداع في تعليم الرياضيات**, القاهرة, مكتبة الدار العربية للكتاب.

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

١٦. نجلاء محمد فارس(٢٠٠٥): "إستراتيجية مقترحة باستخدام الوسائط الفائقة لعلاج بعض مشكلات صيانة الكمبيوتر لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وأثرها على إكسابهم بعض مهارات الصيانة"، **رسالة دكتوراه** ، جامعة جنوب الوادي، كلية التربية بقنا.

١٧. هلال مزعل العنزي (٢٠٠٨): مدى تمكن معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية بمدينة عرعر من مهارات الاتصال اللفظي، **رسالة ماجستير**، كلية التربية بمكة المكرمة جامعة أم القرى.

١٨. وزارة التربية والتعليم(٢٠٠٩): **دليل المعلمة للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الأول**، المملكة العربية السعودية.

١٩. ولجا ريفرز (٢٠٠٨): **مبادئ التعلم التفاعلي**, ترجمة عواد أبو زينة, كلية التقنية العليا, أبو ظبي.

المراجع الأجنبية:

20. David Skillicorn (2002): using collaborative Hypermedia to replace Lectures in university teaching, **Journal of Interactive research**, Vol. (9), No. (3/4), pp193-208.

21. Gwen A. Kenney-Benson, Allison M. Ryan, Helen Patrick, Eva M. Pomerantz.(2002): Sex Differences in Math Performance: The Role of Children's Approach to Schoolwork, **Developmental Psychology**, Volume 42, Issue 1, January 2006, Pages 11-26. Available at: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012164906618639.

22. Harper,S. R. (2002): Enhancing elementary pre-service teachers' **knowledge of geometric transformations.** DAI-A, Vol. (10) ,No. (62), p.3326.

23. Hussein Abdelfatah(2010): Improving Attitudes towards Geometric Proof through A Suggested Story-Based Dynamic Geometry Approach**, Dissertation for the Doctor of Philosophy,**Karlsruhe, Germany.
24. Ingram, Kathleene; Jackson , M. Kathrine, (2004): Simulation as Authentic Learning Strategies: Bridging the Gap Between Theory and practice in Performance Technology , **Association for Educational Communications and Technology ,27th ,Chicago** ,IL, October, Vol.(19), No.(23),P.307.
25. Key Curriculum Press. (2001): **The Geometer's Sketchpad: single-User Package**,Version- 3.[WWW Document] URL//www.Key curriculum press.com.
26. Masalki ,Williamj , ED . (2005) :Technology -Supported Mathematics Learning Environments, (Sixty-Seventh Yearbook) [2005 NCTM Yearbook (67th)].
27. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), (2000): **Principles and standards for school Mathematics, Reston** ,Val : NCTM.
28. Pandiscio,E.A. (2002): **Exploring the link between preservice teachers'conception of proof and the use of dynamic geometry software**, **SchoolScience and Mathematics,** Vol.(102), No. (5), 216-221.
29. Sims, R. :Interactivity on Stage (1999) : Strategies for Learner-designer communication "**Australian Journal of Educational Technology**, Vol.(15), No. (3).
30. Tway , L.,(1995): **Multimedia in Action**, U.S.A, Academic Press, Inc.