كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم

فعالية برنامج قائم على التعلم المتنقل المختلط في تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات

بحث مقدم
لاستكمال متطلبات الحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في التربية
تخصص (مناهج وطرق تدريس رياضيات)

إعداد
أمل محمد مختار الحنفي
مدرس مساعد بقسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية – جامعة المنوفية

إشـراف
أ.د/سعيد جابر المنوفي
أ.د/فتيحة أحمد بطيخ

٢٠١٤م

مقدمة:

تعد الهندسة أحد المكونات الأساسية لمنهج الرياضيات وجزء هام من أجزاءه، حيث تعمل على تحسين طرق تفكير الطلاب من خلال ربط الحقائق والمفاهيم، لذا يتحتم على المؤسسات التعليمية الاهتمام المستمر بتوفير الفرص الملائمة لتنمية وتحسين مهارات التفكير الهندسي للمتعلمين، لذلك ظهرت نماذج ونظريات تدريسية جديدة في محاولة لتنمية التفكير الهندسي، منها نموذج فان هيل لتنمية التفكير الهندسي، ويقوم هذا النموذج على فكرة أن التعلم عملية ليست متصلة بل هناك قفزات في منحنى التعلم، والتركيز على مستويات التفكير في الهندسة، وافترضت تلك النظرية أنّ جميع الطلبة يتقدمون بتسلسل هرمي من خلال خمسة مستويات تفكير في الهندسة هي (مستوى التعرف البصري أو الإدراك ، المستوى التحليلي أو الوصفي، المستوى الترتيبي أو الاستدلالي غير الشكلي، المستوى الاستنتاجي أو الاستدلال الشكلي، مستوى الاستدلال المجرد).

وفي العصر الحالي عصر العلم والتكنولوجيا تتزايد النداءات بضرورة مواكبة تعلم وتعليم الرياضيات مع المستحدثات التكنولوجية الحديثة وأن تلعب التكنولوجيا دورا في مناهج الرياضيات وتدريسها، حيث يؤكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) من خلال مبدأ التكنولوجيا الوارد في وثيقة مبادئ ومعايير للرياضيات المدرسية (NCTM, 2000) على ضرورة الاستفادة من التقنيات المتوفرة في تعليم الرياضيات وتعلمها.

ومن هنا كان التفكير بنموذج للتعلم يعتمد على استخدام التكنولوجيا الحديثة السلكية واللاسلكية، ويتيح للطالب مرونة كافية في تعلم الرياضيات، وهو نموذج التعلم المتنقل المختلط القائم على الاستفادة من الأجهزة المتنقلة السلكية واللاسلكية، جنباً إلى جنب مع التدريس داخل قاعة الدرس، وتوظيف مجموعة الإمكانيات والخيارات التي

يمنحها التعلم المتنقل المختلط في تدريس الهندسة، وذلك من أجل تنمية مستويات التفكير الهندسي.

ونظرألضرورة ملاحقة الطلاب المعلمين ومعلمي الرياضيات للتطور التكنولوجي ومواكبة المستحدثات التكنولوجية، ترى الباحثة ضرورة إجراء البحث الحالي للتعرف على فاعلية برنامج قائم على التعلم المتنقل المختلط في تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات.

مشكلة البحث وتساؤلاته:

تتضح مشكلة البحث الحالي في ضعف طلاب شعبة الرياضيات في مهارات التفكير الهندسي، ويحاول البحث الإجابة على الأسئلة التالية:

١. ما التصور المقترح لبرنامج قائم على التعلم المتنقل المختلط لتنمية مهارات التفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات ؟.
٢. ما فعالية برنامج قائم على التعلم المتنقل المختلط في تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات ؟.
٣. هل توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين تنمية التحصيل الدراسي في الهندسة والتفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات ؟.

فروض البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث سيتم اختبار صحة الفروض التالية:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في الاختبار التحصيلي في الهندسة، لصالحالتطبيق البعدي.

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار التفكير الهندسي لصالحالتطبيق البعدي.

٣. توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين التحصيل في الهندسة والتفكير الهندسي.

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى:

- وضع تصور مقترح لبرنامج قائم على التعلم المتنقل المختلط لتنمية مهارات التفكير الهندسي في الرياضيات لدى الطلاب المعلمين.
- التعرف على فاعلية تطبيق البرنامج في التحصيل الدراسي في الهندسة لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات.
- التعرف على فاعلية تطبيق البرنامج في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات.

أهمية البحث:

يمكن أن يسهم البحث الحالي فما يلي:

- توجيه نظر القائمين على تطوير تدريس الرياضيات إلى استخدام التكنولوجيا الجديدة في تدريس الرياضيات متمثلة في التعلم المتنقل المختلط.
- إعطاء المعلم نموذجاً وتصوراً يمكن اتباعه لكيفية توظيف أدوات التعلم المتنقل في العملية التعليمية والتخلص من تعقيدات الموقف التعليمي، وذلك بطريقة سهلة ومرنة وبأقل الإمكانيات المتوفرة.
- تحقيق أحد أهداف تدريس الرياضيات في المجالات المعرفية والمهارية والوجدانية.
- يفيد معلمي الرياضيات في تطوير أساليب التدريس لديهم باستخدام التعلم المتنقل المختلط في التدريس.
- يفيد الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات بكلية التربية في تنمية مستويات التفكير الهندسي لديهم.

- تدعيم برامج إعداد معلم الرياضياتبنماذج تعلم حديثة والتي منها نموذج التعلم المتنقل والتعلم المختلط بما يسهم في تنمية التفكير الهندسي.
- فتح أمام الباحثين مجالا لبحوث ودراسات مستقبلية في مجال استخدام التعلم المتنقل المختلط في تدريس الرياضيات.

حدود البحث:

سوف يقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

- حدود عددية: مجموعة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة الرياضيات, كلية التربية بشبين الكوم, جامعة المنوفية.
- حدود موضوعية: بعض مفاهيم ومهارات التفكير الهندسي.
- حدود زمانية: الفصل الدراسي الأول، وذلك تبعاً لخطة البحث بالكلية.
- حدود مكانية: معمل الحاسب الآلي بكلية التربية – جامعة المنوفية.

منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي عند تطبيق معالجات البحث وأدواته لتحديد فعالية البرنامج على تنمية التفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات.

التصميم التجريبي للبحث:

استخدمت الباحثة التصميم التجريبي قبلي/ بعدي لمجموعة تجريبية واحدة، وفيه تتلقى المجموعة التجريبية معالجة تجريبية تتمثل في البرنامج القائم على التعلم المتنقل المختلط، وذلك لقياس فعاليته في تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات.

متغيرات البحث: يمكن تصنيف متغيرات البحث على النحو التالي:

أ /المتغير المستقل: برنامج قائم على التعلم المتنقل المختلط.

ب / المتغيرات التابعة:

١. التحصيل الدراسي للمفاهيم الهندسية.
٢. مستويات التفكير الهندسي.

أدوات البحث والمواد التعليمية: من أدوات البحث ومواده التعليمية ما يلي:

١) اختبار تحصيلي في الهندسة. (من إعداد الباحثة)
٢) اختبار التفكير الهندسي في ضوء نموذج فان هيل (المستوى البصري، المستوى التحليلي، المستوى الترتيبي، المستوى الاستنتاجي، المستوى المجرد).
٣) برنامج قائم على التعلم المتنقل المختلط يشتمل على:
- ١٢ درس في الهندسة.
- دليل للطالب المعلم. (من إعداد الباحثة)
- أنشطة إلكترونية. (من إعداد الباحثة)
- فيديوهات تدريبية بصوت الباحثة حول استخدام نظام مودل، التعامل مع برنامج الجيوجبرا وأدواته. (من إعداد الباحثة)
- فيديوهات تعليمية لبعض دروس البرنامج حول تطبيقات المفهوم الهندسي في الحياة اليومية.
- مجموعة من أوراق العمل لكل درس من دروس البرنامج.(من إعداد الباحثة)

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

١. مراجعة الأدبيات المتخصصة والبحوث والدراسات السابقة التي اهتمت بالتعلم المتنقل وتطبيقاته في تدريس الرياضيات، وتنمية التفكير الهندسي لدى الطلاب في ضوء مستويات التفكير الهندسي لفان هيل.
٢. إعداد أدوات البحث السابق الإشارة إليها والتأكد من صدقها وثباتها.
٣. إعداد برنامج قائم على التعلم المتنقل، يهدف إلى تنمية التفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات.
٤. عرض البرنامج على مجموعة من المحكمين لإبداء رأيهم فيه وتحديد مدى ملائمة الأدوات للاستخدام في البحث.
٥. تطبيق أدوات البحثقبلياً على مجموعة البحث.

٦. تطبيق البرنامج.
٧. تطبيق أدوات البحث بعدياً على مجموعة البحث.
٨. رصد النتائج ومعالجتها إحصائيا.
٩. تحليل وتفسير النتائج.
١٠. تحديد معوقات البحث وسبل التغلب عليها.
١١. تحديد الأهمية التربوية والتطبيقية للبحث (المعلم، الطالب المعلم، الموجه، الباحث).
١٢. تقديم التوصيات والمقترحات.

المعالجة الإحصائية:

للتحليل الإحصائي لبيانات البحث استخدمت الباحثة برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية المعروف باسم (Statistical Package for the Social Sciences) SPSS، وكذلك برنامج الجداول الإليكترونية Excel، ولتحليل البيانات التي تم الحصول عليها، استخدمت الباحثة الأساليب الإحصائية التالية:

١. معادلة ألفا كرونباخ للتحقق من ثبات الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الهندسي.
٢. المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والالتواء.
٣. اختبار ت للتأكد من الدلالة الإحصائية لنتائج البحث.
٤. حجم الأثر ومربع إيتا للتأكد من الدلالة العملية لنتائج البحث.
٥. نسبة الكسب المعدل لبلاك
٦. معامل ارتباط بيرسون (لاختبار الفرض الثالث من حيث العلاقة بين تنمية التحصيل والتفكير الهندسي للتطبيق البعدي للعينة ككل).

ملخص نتائج البحث:

بعد معالجة البيانات إحصائياً تم التوصل إلى النتائج التالية:

١. يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي وذلك لصالح التطبيق البعدي، حيث بلغت قيمة ت (٣٦,٩٧) عند درجات حرية (٣١).

٢. يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار التفكير الهندسي لصالحالتطبيق البعدي، حيث بلغت قيمة ت (١٠,٠٦) عند درجات حرية (٣١).

٣. توجد علاقة دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠١ بين درجات طلاب مجموعة البحث في التحصيل والتفكير الهندسي، حيث بلغ معامل ارتباط بيرسون(٠,٧٤).

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث الحالي، تقدم الباحثة التوصيات الآتية:

توصيات خاصة بأعضاء هيئة التدريس والمعلمين:

- إجراء دورات تدريبية لأعضاء هيئة التدريس والمعلمين لتدريبهم ورفع مستوي كفاءاتهم على كيفية توظيف الأجهزة والأدوات التكنولوجية الحديثة في عملية التعلم.
- تدريب طلاب كلية التربية في الشعب المختلفة على استخدام نموذج التعلم المتنقل في التدريس، والاستفادة من البرنامج المعد في هذا البحث، والاسترشاد بها عند تدريب الطلاب المعلمين بجميع التخصصات.
- إدراج نماذج التعلم الحديثة والتي منها نموذج التعلم المتنقل والتعلم المختلط ضمن محتوى مقرر تكنولوجيا تعليم مادة التخصص واستخدام الحاسب في تدريس مادة التخصص لطلاب الفرقة الثالثة في كليات التربية ضمن برنامج إعداد المعلم، وذلك كأحد النماذج الحديثة في التعلم الإلكتروني التي تشجع على التعلم.
- توعية معلمي الرياضيات بنموذج فان هايل وتدريبهم على استخدامه في البيئة الصفية وخاصة مستويات التفكير الهندسي ومراحل تعلم النموذج، وإعداد ورش عمل لتدريب المعلمين على تطبيق نموذج التعلم المتنقل المختلط في تدريس الهندسة

في ضوء نموذج فان هيل، وكيفية نقل الطالب من مستوى تفكير إلى مستوى أعلى منه.

- عقد دورات تدريبية للعاملين في مراكز البحوث التربوية ولمخططي المناهج في مجال الرياضيات لتدريبهم على كيفية بناء محتوى الرياضيات في ضوء نموذج التعلم المتنقل المختلط لجميع المراحل التعليمية.
- تدريب المعلمين على كيفية الاستفادة من كل التقنيات التي تتيحها الأجهزة المتنقلة والتي تصلح للاستخدامات التعليمية بما في ذلك، قراءة الكتب الإلكترونية وتطبيقات البرامج التفاعلية في الرياضيات.

توصيات خاصة بالمنهج والمقررات:

- ضرورة اهتمام القائمين على تخطيط وإعداد المناهج بإضافة نموذج فان هايل إلى مساقات مناهج وطرق تدريس الرياضيات، وكيفية تدريس الهندسة للطلاب في ضوء نموذج فان هايل التعليمي.
- تركيز مناهج الرياضيات على أهمية التوافق بين مستوى الطالب والتدريس المقدم له، بحيث يكون الطالب في نفس المستوى الذي يحدث فيه التعلم، وبالتالي يحدث التعلم والتقدم المرغوب فيه.
- الاهتمام بمراحل فان هيل في التدريس وضرورة تنظيم محتوى كتب الهندسة في ضوئها.
- ضرورة تنظيم وبناء الأنشطة الرياضيات بطريقة تفاعلية تسمح للطالب باكتشاف المفاهيم الرياضية بتفهم وتشجعهم على التعلم وتتيح للطالب مرونة التفاعل معها بصور شتى.

توصيات خاصة بالمؤسسات التعليمية:

- العمل على توفير بيئة تعلم تشجع وتساعد المتعلمون على توظيف ما يستخدمونه في حياتهم اليومية من أدوات وأجهزة.
- ضرورة الاهتمام بمعامل الحاسب الآلي في المدارس والكليات، وتزويدها بالحديث والمتطور من الأجهزة والبرامج التفاعلية والخدمات السلكية واللاسلكية اللازمة لتنفيذ مقرر في بيئة تعلم متنقل.

- الاهتمام بتوفير الوسائل التعليمية والبرامج الإلكترونية التفاعلية لإعداد الأنشطة المختلفة الخاصة بتدريس مادة الهندسة لأن الطالب لايمكنه استيعاب مادة الهندسة دون وسائل تعليمية وأنشطة عملية.

مقترحات البحث:

إن تدريس الرياضيات بحاجة إلى بحوث تجريبية تكشف عن أفضل النماذج التدريسية الحديثة في تدريس الرياضيات لتنمية المفاهيم الرياضة، لذا تقترح الباحثة إجراء البحوث والدراسات الآتية:

- إعداد برنامج تدريبي لأعضاء هيئة التدريس والمعلمين لتدريبهم ورفع مستوي كفاءاتهم على كيفية توظيف الأجهزة والأدوات التكنولوجية الحديثة في عملية التعلم.
- إعداد برنامج تدريبي مماثل للطلاب المعلمين ذاتي التخصصات الأخرى (خاصة العلوم واللغة الإنجليزية) بكليات التربية.
- إجراء دراسات تقويمية لمقررات الهندسة بالمراحل التعليمية المختلفة في ضوء نموذج فان هايل للوقوف على مدى تضمنها لمستويات التفكير بنسب تتفق مع المستوى التفكيري الذي يمر به الطالب.
- بناء برامج مماثلة لمقررات الهندسة للطلاب في المرحلة الثانوية لتنمية التفكير الهندسي لديهم.
- إجراء دراسات أخرى للمقارنة بين نموذج التعلم المتنقل المختلط وبعض النماذج الإلكترونية الأخرى للوقوف على أيها أكثر فاعلية في تنمية التفكير الهندسي

***