كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس

فاعلية برنامج مقترح فى نظرية الجراف العصرية ونماذجها مع الاستعانة ببرمجيات تفاعلية ديناميكية فى تنمية مستويات التفكير الرياضى العليا وحب الرياضيات والتوسع فى دراستها لدى طلاب كلية التربية

رسالة مقدمة للحصول علي درجة دكتوراه الفلسفة في التربية
تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات

إعداد
هبة محمد محمود عبد العال
مدرس مساعد بالقسم

إشراف

أ.د/ نظلة حسن أحمد خضر
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة عين شمس

أ.د/ محمد أمين المفتي
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة عين شمس

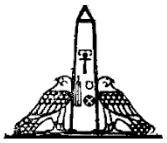
٢٠١٤

بسم الله الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ

صدق الله العظيم

سورة النمل آية (١٩)



جامعة عين شمس
كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس

صفحة العنوان

اسم الباحثة : هبه محمد محمود عبد العال.

الدرجة العلمية : دكتوراة الفلسفة في التربية.

القسم : مناهج وطرق تدريس الرياضيات.

الكلية : التربية.

الجامعة : عين شمس.

سنة التخرج : ٢٠٠٥.

سنة المنح :

كلية التربية
قسم المناهج و طرق التدريس

رسالة دكتوراه

اسم الباحثة : هبه محمد محمود عبد العال.

عنوان الرسالة: فاعلية برنامج مقترح فى نظرية الجراف العصرية ونماذجها مع الاستعانة ببرمجيات تفاعلية ديناميكية فى تنمية مستويات التفكير الرياضى العليا وحب الرياضيات والتوسع فى دراستها لدى طلاب كلية التربية.

اسم الدرجة: دكتوراة الفلسفة في التربية (تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات).

لجنة الإشراف:

١. أ.د. نظلة حسن أحمد خضر
أستاذ المناهج وطرق التدريس المتفرغ – كلية التربية – جامعة عين شمس.

٢. أ.د. محمد أمين المفتي
أستاذ المناهج وطرق التدريس المتفرغ – كلية التربية – جامعة عين شمس.

تاريخ البحث: / /

الدراسات العليا:

ختم الإجازة
/ /

أجيزت الرسالة بتاريخ
/ /

موافقة مجلس الكلية
/ /

موافقة مجلس الجامعة
/ /

شكر وتقدير

اللهم لك الحمد كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه، فله سبحانه وتعالي أسجد شاكرة توفيقه لي في إتمام هذا العمل وصلاة وسلامة علي رسول الله صلي الله عليه وسلم .

وبعد الثناء علي الله سبحانه وتعالي

وفي مقام رد الفضل لأهله و الاعتراف بالجميل يطيب لي أن أرفع آيات الشكر و الامتنان إلى **أستاذتي الجليلة أ.د / نظلة حسن خضر** أستاذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكلية التربية جامعة عين شمس، الذي أحمد الله أن تشرفت بتلقي العلم على يديها، بداية من الدراسات العليا حتى الآن، ولم يقتصر تعلمي من سيادتها على مختلف فروع المعرفة، بل علمتني قيم العطاء والتفاني في طلب العلم... ، فتعلمت منها العلم والحياة معاً، كما أشكرها على ما منحتني من وقت وجهد لإنهاء هذا البحث ، فيقصر أي تعبير؛ شكراً، وحباً، وامتناناً، وتكريماً، فلن يكفي أن أقر أن هذا العمل ما كان ليكون إلا بعقلها المبدع ونصحها السديد، ولقد كانت لتوجيهاتها علامات مضيئة طريق البحث ، مما كان له الأثر العميق فى إتمام هذا البحث ،فهي بحق نعم الأستاذة، جزاها الله عني خير الجزاء وأدام عليها نعمة الصحة والعافية.

كما يطيب لي أن أتقدم بالشكر والتقدير إلى **أستاذى أ.د/ محمد أمين المفتى** أستاذ مناهج وطرق تدريس الرياضيات بكلية التربية – جامعة عين شمس، على ما غمرني به من رعاية وتوجيه وإرشاد فهو أستاذى من السنة الثالثة بالكلية ودائما منذ كنت طالبة كان مثالاً للتواضع والخلق الدمث معى ، برغم علمه الغزير كان لى نعم الموجه ونعم المعلم ، مما كان له بالغ الأثر في سير هذا البحث، فله مني خالص الدعاء بأن يديم عليه الله الصحة و العافية.

كما أتقدم بالشكر إلي **أ.د/ محمود إبراهيم بدر** أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكلية التربية– جامعة بنها، علي ما لمسته الباحثة من منه من نصح وإرشاد صادق وحسن الاستضافه، وتفضله بقبول مناقشة هذا العمل البسيط رغم ضيق وقته وكثرة مشاغله ومسئولياته المتعددة ، فله أسمى آيات الشكر والعرفان.

والشكر والتقدير لأستاذى **أ.د/ نبيل توفيق الضبع** أستاذ الرياضيات التطبيقية ورئيس قسم الرياضيات سابقًا ، بكلية التربية – جامعة عين شمس، على ما لمسته الباحثة من سعة صدر، فهو بحق نعم الأستاذ ولتفضله في النهاية بمناقشة هذا العمل البسيط فله أسمى آيات الشكر والعرفان، أفادنا الله بعلمه وجزاه الله عنى خير الجزاء.

وكلمة شكر أتقدم بها إلى والدتى الغالية ، فيعجز القلم على وصف مشاعرى ، فلقد تحملت معى الكثير والكثير، فدعائها وتشجيعها كان لي عزماً ونوراً يضيء لي الطريق ، متعها الله بالصحة والعافية ورزقنى برها وجزاها عنى خير الجزء.

كما أقدم خالص شكري وتحيتي إلى د/ نجوى عبد النبى شحاته مدرس التاريخ بكلية التربية على ما قدمته لى من دعم وتشجيع وأخص بالشكر زوجى الحبيب الذى أود أن أعبر له عن خالص شكرى وإمتنانى لما قدمه لى من مساعدات لإنجاز هذا العمل.

كما أتقدم بالشكر والعرفان بالجميل إلى كل من قدم لي يد المساعدة فى إتمام هذا البحث، فلهم منى كل الشكر.

ولیس فى استطاعتى أن أنهى كلماتى دون أن أذكر من لم يشأ الله أن يكون بيننا الآن فأسطر تحية إجلال وعرفان بالجميل لأبى الباقى فى فكرى ووجدانى .اللهم اغفر له وارحمه وأسكنه الفردوس الأعلى.

وختاماً...

اللهم هذا عملي و اجتهادي فلك الكمال وحدك .

اللهم إني أسألك جلت قدرتك وتعالت عظمتك.

أن تجعله في ميزان حسناتي يوم الدين.

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

مستخلص البحث

عنوان البحث : **فاعلية برنامج مقترح فى نظرية الجراف العصرية ونماذجها مع الاستعانة ببرمجيات تفاعلية ديناميكية فى تنمية مستويات التفكير الرياضى العليا وحب الرياضيات والتوسع فى دراستها لدى طلاب كلية التربية.**

اسم الباحثة : **هبه محمد محمود عبد العال** .

هدف البحث الحالى إلى بناء برنامج فى نظرية الجراف العصرية ونماذجها بما تعكسه من حيوية وتطور علم الرياضيات بالأستعانة ببرمجيات تفاعلية ديناميكية بما توفره من بيئة تفاعلية و قياس مدى فاعليته فى تنمية مستويات التفكير العليا وحب الرياضيات والتوسع فى دراستها، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد البرنامج المقترح فى نظرية الجراف مكون من ثلاث وحدات مستعيناً ببرمجيات الجافا والفلاش بالأضافة للألعاب الألكترونية الخاصة بنظرية الجراف، كما تم إعداد أدوات القياس للبحث وشملت (اختبار تحصيلى ، اختبار حل مشكلات ، اختبار ابتكار استكشافى ، مقياس حب الرياضيات ومقياس التوسع فى دراستها).

وتكونت مجموعة البحث من (٣١) طالب من طلاب الفرقة الثانية شعبة رياضيات لعام ٢٠١٣/٢٠١٤ بكلية التربية جامعة عين شمس ، واتبعت الباحثة منهج بحث المجموعة الواحدة من خلال التطبيق القبلى و البعدى للأدوات و بتجميع البيانات و تطبيق المعالجات الإحصائية المناسبة توصل الباحث إلى النتائج التالية :

- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى 0.01 بين متوسطات درجات التطبيق القبلى والبعدى لمجموعة البحث فى الاختبار التحصيلى فى نظرية الجراف لصالح التطبيق البعدى .
- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى 0.01 بين متوسطات درجات التطبيق القبلى والبعدى لمجموعة البحث فى اختبار حل المشكلات فى نظرية الجراف لصالح التطبيق البعدى .
- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى 0.01 بين متوسطات درجات التطبيق القبلى والبعدى لمجموعة البحث فى اختبار الابتكار الاستكشافى فى نظرية الجراف لصالح التطبيق البعدى .
- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى 0.01 بين متوسطات درجات التطبيق القبلى والبعدى لمجموعة البحث فى مقياس حب الرياضيات فى نظرية الجراف لصالح التطبيق البعدى .
- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى 0.01 بين متوسطات درجات التطبيق القبلى والبعدى لمجموعة البحث فى مقياس التوسع فى نظرية الجراف لصالح التطبيق البعدى .

الكلمات المفتاحيه: (نظرية الجراف العصرية، البرمجيات التفاعلية الديناميكية، مستويات التفكير العليا، حب الرياضيات)

Abstract

Research Title: the effectiveness of a suggested program on Graph Theory and its models using interactive dynamic software in developing higher mathematical thinking levels, loving mathematics and expanding its study for student teachers of mathematics.

Researcher's Name: Heba Mohamed Mahmoud Abd El al.

The current Research Aimed at constructing a program in the recent Graph Theory and its models that reflect the vitality and development of mathematics through using dynamic and interactive programs that provide interactive environment. To achieve this aim, the suggested program was prepared. It consisted of three units using Java, Flash and electronic games related to Graph Theory. The measurement tools were prepared; they include (an achievement test, a problem solving test, an exploratory innovation test, a rating scale of loving mathematics and a rating scale of expanding its study).

The sample consisted of (31) student teacher in Faculty of Education, the researcher adopted one group pre-post test design. Collecting data and applying the appropriate statistical treatment led to the following conclusions:

1. There is a statically significant difference at 0.01 level between the mean scores of the pre -post test administering for the research sample on the achievement test of graph theory in favor of the post test.
2. There is a statically significant difference at 0.01 level between the mean scores of the pre -post test administering for the research sample on problem solving test in favor of the post test.
3. There is a statically significant difference at 0.01 level between the mean scores of the pre -post test administering for the research sample on exploratory innovation test in favor of the post test.
4. There is a statically significant difference at 0.01 level between the mean scores of the pre -post test administering for the research sample on rating scale of loving mathematics in favor of the post test.
5. There is a statically significant difference at 0.01 level between the mean scores of the pre -post test administering for the research sample on rating scale of expanding its study in favor of the post test.

Key words: Graph Theory, Interactive dynamic software, Higher thinking levels and Loving mathematics.

أولاً: قائمة الموضوعات

المحتوي	الصفحة
الفصل الأول : الإطار العام للبحث	**١-١٤**
- مقدمة البحث.	٢-٨
- الإحساس بالمشكلة.	٨
- مشكلة البحث .	٩
- أهداف البحث.	٩
- أهمية البحث.	١٠
- حدود البحث.	١٠
- منهج البحث.	١١
- فروض البحث .	١١
- مصطلحات البحث .	١١
- إجراءات البحث .	١٣
الفصل الثانى : الدراسات السابقة	**١٥-٣٨**
اولاً: الدراسات والبحوث التي تناولت تدريس نظرية الجراف في المراحل التعليمية المختلفة.	١٦-١٩
ثانياً: الدراسات والبحوث التي تناولت استخدام برمجيات تفاعلية وديناميكية في تدريس الرياضيات.	٢٠-٢٥
ثالثاً : الدراسات والبحوث التي تناولت تنمية مستويات التفكير العليا.	٢٥-٢٩
رابعاً: الدراسات والبحوث التى تناولت تنمية حب الرياضيات.	٣٠-٣٢
خامساً: الدراسات والبحوث التى تناولت تطوير الرياضيات فى برامج إعداد المعلم.	٣٢-٣٧
- التعقيب العام على الدراسات السابقة.	٣٧

الفصل الثالث : الإطار النظرى

نظرية الجراف – البرمجيات التفاعلية الديناميكية – مستويات التفكير العليا – حب الرياضيات والتوسع فى دراستها ٣٩-٩١

١. نظرية الجراف Graph theory. ٤٠-٥٨

١-١ نشأة نظرية الجراف وتطورها . ٤٠

١-٢ طبيعة نظرية الجراف . ٤٤

١-٣ المصطلحات والتعاريف الهامة بنظرية الجراف . ٤٥

١-٤ أنواع الجراف. ٤٧

١-٥ نماذج نظرية الجراف . ٤٩

١-٦ تطبيقات نظرية الجراف فى العلوم الأخرى. ٥١

١-٧ دور نظرية الجراف فى إثراء فروع الرياضيات الأخرى . ٥٦

١-٨ واقع تدريس نظرية الجراف فى كليات التربية.

٢. البرمجيات التفاعلية الديناميكية . ٥٩-٧١

مقدمة . ٥٥

٢-١ برمجيات الهندسة الديناميكية . ٦٠

٢-١-١ برمجيات بلغة الجافا. ٦٠

٢-١-٢ برمجيات فلاش. ٦٢

٢-١-٣ برمجيات الألعاب الألكترونية . ٦٤

٢-٢ مداخل استخدام البرمجيات التفاعلية الديناميكية فى التعلم . ٦٦

٢-٣ كفايات المعلم أثناء استخدام البرمجيات التفاعلية الديناميكية . ٦٨

٢-٤ توظيف البرمجيات التفاعلية على تنمية مستويات التفكير العليا . ٧٠

٣. مستويات التفكير الرياضى العليا . ٧١-٨٤

٣-١ تعريف مستويات التفكير العليا. ٧٢

٣-٢ الابتكار بمفهومه العصرى. ٧٣

٣-٢-١ تطور مفهوم الابتكار. ٧٣

٣-٢-٢ أنواع الابتكارالعصرى : ٧٦

- الابتكار التجميعى . ٧٦
- الابتكار الاستكشافى . ٧٦
- الابتكار التحويلى. ٧٦
٣-٣ حل المشكلات. ٧٧
٣-٣-١ مفهوم حل المشكلة . ٧٨
٣-٣-٢ خطوات حل المشكلة . ٧٩
٣-٣-٣ أهمية تنمية حل المشكلات. ٨٠
٣-٣-٤ العلاقة بين الابتكار وحل المشكلات . ٨١
٣-٤ نظرية الجراف والبرمجيات التفاعلية الديناميكية فى تنمية مستويات التفكير العليا. ٨٢

رابعاً : حب الرياضيات والتوسع فى دراستها . ٨٤-٩١

مقدمة . ٨٤
٤-١ الجانب الوجدانى فى التعلم . ٨٥
٤-٢ حب الرياضيات والمصطلحات الأخرى . ٨٦
٤-٣ أبعاد حب الرياضيات . ٨٧
٤-٤ تنمية حب الرياضيات ونظرية الجراف. ٩٠

الفصل الرابع: الإطار التجريبى. ٩٢-١١٥

أولاً: مجتمع البحث. ٩٣
ثانياً: عينة البحث. ٩٣
ثالثاً: أسس بناء البرنامج. ٩٣
رابعاً:خطوات بناء البرنامج. ٩٤
المرحلة الأولى: مرحلة التحليل : ٩٤
١. تحديد أساسيات نظرية الجراف والبرمجيات التفاعلية الديناميكية. ٩٥
٢. اختيار عناصر كل وحدة من وحدات البرنامج. ٩٥
٣. تحديد أهداف البرنامج. ٩٦

٤. تحديد الأنشطة التعليمية المتضمنة فى البرنامج.	٩٩
٥. الخطة الزمنية لتدريس موضوعات البرنامج.	١٠١
٦. تحديد الأساليب المناسبة لتدريس البرنامج.	١٠٢
٧. الوسائل المستخدمة فى تدريس البرنامج.	١٠٣
٨. تحديد وسائل تقويم البرنامج.	١٠٤
٥ بناء أدوات البحث:	١٠٤
أولاً: إعداد الاختبار التحصيلى فى نظرية الجراف.	١٠٥
ثانياً: إعداد اختبار حل المشكلات.	١٠٧
ثالثاً: إعداد اختبار الابتكار الاستكشافى.	١٠٩
رابعاً: إعداد مقياس حب الرياضيات.	١١٠
خامساً: إعداد مقياس التوسع.	١١٢
المرحلة الثانية : مرحلة الاختبارات الاستطلاعية.	١١٤
الفصل الخامس: نتائج البحث ومناقشتها.	١١٦-١٢٨
• تحليل نتائج البحث.	١١٧
أولا: المرحلة الجزئية الأولى.	١١٧
ثانياً: المرحلة الجزئية الثانية.	١١٨
• مناقشة الفرض الأول .	١١٩
• مناقشة الفرض الثانى .	١١٩
• مناقشة الفرض الثالث .	١٢٠
• مناقشة الفرض الرابع .	١٢١
• مناقشة الفرض الخامس.	١٢٣
• قياس حجم تأثير البرنامج.	١٢٤
• نسبة الكسب المعدل.	١٢٥
• تفسير النتائج و مناقشتها.	١٢٥
ملخص البحث والتوصيات والمقترحات.	١٢٩-١٣٧
المراجـــــع.	١٣٨-١٤٨

أولا : المراجع العربية. ١٣٩-١٤٣
ثانيا : المراجع الأجنبية. ١٤٣-١٤٨

قائمة الجداول.

الجدول	بيان الجدول	الصفحة
١	الأنشطة التعليمية المقابلة لنواتج التعلم لكل درس من دروس الوحدة.	٩٩
٢	موضوعات البرنامج والجدول الزمني لتدريسها.	١٠١
٣	الوزن النسبي للأهداف التعليمية.	١٠٥
٤	الأوزان النسبية لمستويات الأهداف المعرفية.	١٠٥
٥	عدد مفردات الاختبار التحصيلى .	١٠٦
٦	توزيع الدرجات على استجابات مقياس حب الرياضيات.	١١١
٧	التعديلات التى تمت فى مقياس حب الرياضيات .	١١٢
٨	التعديلات التى تمت فى مقياس التوسع.	١١٣
٩	نتائج اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات الطلاب فى القياس القبلى والبعدى فى الاختبار التحصيلى لنظرية الجراف.	١١٩
١٠	نتائج اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات الطلاب فى القياس القبلى والبعدى فى اختبار حل المشكلات.	١٢٠
١١	نتائج اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات الطلاب فى القياس القبلى والبعدى فى اختبار الابتكار الاستكشافى.	١٢٠
١٢	نتائج اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات الطلاب فى القياس القبلى والبعدى فى مقياس حب الرياضيات.	١٢١
١٣	نتائج اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات الطلاب فى المقياس القبلى و البعدى فى التوسع فى دراسة الرياضيات.	١٢٣
١٤	حجم تأثير البرنامج.	١٢٤
١٥	نسبة الكسب المعدل لبلاك لقياس فاعلية البرنامج.	١٢٥

رابعاً : قائمة الأشكال.

الشكل	بيان الأشكال	الصفحة
١	مخطط لمدينة كونيسنبرج.	٣
٢	تحويل المشكلة الواقعية لجراف.	٣
٣	تمثيل الجزيئات الكيميائية بجراف.	٤
٤	شبكة التنظيم الوراثى.	٥
٥	عالم الرياضيات أويلر ومدينة كونيسنبرج.	٤١
٦	تحويل مشكلة الجسور السبعة لجراف.	٤١
٧	عالم الرياضيات هاملتون ولعبة Icasian game .	٤١
٨	لغز حداب محمد.	٤٢
٩	رؤوس وأحرف الجراف.	٤٥
١٠	جراف رتبته ١١ ودرجة كل رأس موضحة داخلها .	٤٦
١١	الجراف الجزئى.	٤٦
١٢	اتحاد جرافين.	٤٦
١٣	تقاطع جرافين.	٤٧
١٤	دائرة الجمع للجراف.	٤٧
١٥	مكملة الجراف.	٤٧
١٦	جراف بسيط.	٤٧
١٧	الجراف التام .	٤٨
١٨	الجراف المنتظم.	٤٨
١٩	الجراف ثنائى التجزئة.	٤٨
٢٠	جراف cycle graph.	٤٨
٢١	تمثيل شبكة طرق بجراف .	٤٩
٢٢	كرة باكى.	٤٩
٢٣	جراف الأجسام الخمسة المنتظمة.	٥٠
٢٤	تمثيل الجزيئات الكيميائية بجراف.	٥١
٢٥	تمثيل العلاقات بجراف.	٥١

٢٦	تمثيل الشبكات العصبية.	٥٢
٢٧	استخدام الجراف فى أنابيب الفلورين.	٥٣
٢٨	الدوائر المطبوعة.	٥٤
٢٩	جراف شبكات المرور.	٥٤
٣٠	جراف الشبكات.	٥٤
٣١	جراف شبكة الاتصالات.	٥٤
٣٢	فن الجراف .	٥٥
٣٣	استخدام الجراف فى الأعمال الفنية.	٥٥
٣٤	استخدام تلوين الجراف فى الاتصالات.	٥٥
٣٥	العلاقة بين الجراف والمصفوفات.	٥٦
٣٦	استخدام جراف الشجرة فى الاحتمالات.	٥٦
٣٧	برمجية جافا لتقديم جراف الشجرة.	٦٢
٣٨	برمجية جافا لرسم المصفوفات.	٦٢
٣٩	برمجية فلاش لتقديم مفهوم التشاكل.	٦٤
٤٠	برمجية فلاش لتحديد دارة هاملتون.	٦٤
٤١	لعبة Tower of Hanoi	٦٦
٤٢	لعبة الجسور السبعة.	٦٦
٤٣	برمجية جافا لتوضيح مفهوم التشاكل.	٦٧
٤٤	برمجية جافا لرسم الجراف.	٦٧
٤٥	جافا لإنشاء أصغر شجرة مولدة.	٦٨
٤٦	تلوين الخرائط.	٨٣
٤٧	توصيل الخدمات الثلاثة.	٨٣
٤٨	اكتشاف قاعدة أويلر للأجسام المنتظمة.	٨٤
٤٩	العلاقة بين الاتجاه و الميل والحب.	٨٧
٥٠	مثلث Einthoven .	٨٨
٥١	حل لغز جولة الفارس.	٩٠
٥٢	تمثيل الجراف للطبيعة .	٩١