جامعة عين شمس
كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس

فاعلية تدريس برنامج مقترح يتضمن هندسات جديدة بالاستعانة ببرمجيات تفاعلية وديناميكية في التمكن من أساسياتها وفي تنمية حب الاستطلاع للتوسع في دراستها لدي طلاب المرحلة الثانوية

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

إعداد

رشا السيد صبري عباس

مدرس مساعد بالقسم

إشراف

أ . د نظله حسن أحمد خضر

أستاذ المناهج وطرق تدريس
الرياضيات غير المتفرغ
كلية التربية – جامعة عين شمس

أ . د محمد أمين المفتي

أستاذ المناهج وطرق تدريس
الرياضيات المتفرغ
كلية التربية – جامعة عين شمس

أ . د مختار أحمد عبد النبي

أستاذ الرياضيات والكمبيوتر
المساعد المتفرغ
كلية التربية – جامعة عين شمس

٢٠١١ م

لَا يُكَلِّفُ ٱللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا ۚ لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا
مَا ٱكْتَسَبَتْ ۗ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَآ إِن نَّسِينَآ أَوْ أَخْطَأْنَا ۚ رَبَّنَا
وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَآ إِصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُۥ عَلَى ٱلَّذِينَ مِن قَبْلِنَا ۚ
رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِۦ ۖ وَٱعْفُ عَنَّا وَٱغْفِرْ لَنَا وَٱرْحَمْنَآ
أَنتَ مَوْلَىٰنَا فَٱنصُرْنَا عَلَى ٱلْقَوْمِ ٱلْكَٰفِرِينَ ﴿٢٨٦﴾

سورة البقرة

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين سبحانك اللهم لا علم لنا إلا ما علمتنا إنك أنت العليم الحكيم،اللهم لك الحمد والشكر علي ما منحتني من جهد وصبر وتوفيق لإتمام هذا البحث،والصلاة والسلام علي سيدنا محمد سيد الخلق أجمعين .

إنه لمن دواعي سروري أن أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلي الأساتذة الأفاضل الذين مدوا لي يد العون والمساعدة لإتمام هذا البحث وأخص منهم **الأستاذة الدكتورة / نظلة حسن خضر** أستاذ المناهج وطرق التدريس غير المتفرغ بكلية التربية جامعة عين شمس،التي تتلمذت علي يديها في كلية التربية،لما غمرتني به من حبها وعطفها وفيض علمها،فلم تبخل علي بوقتها وتوجيهاتها وإرشادها منذ أن كان هذا البحث فكرة إلي أن أصبح في حيز الوجود،فكانت لي بمثابة الأم الحنون الصابرة علي أبنائها،فلها مني كل الشكر والتقدير،فهي أستاذة فاضلة وعالمة جليلة،تعلمت علي يديها الكثير والكثير من مهارات البحث العلمي،فجزاها الله عني خيرا ومتعها بالصحة والعافية.

كما يسرني أن أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلي **الأستاذ الدكتور / محمد أمين المفتي** أستاذ المناهج وطرق التدريس المتفرغ بكلية التربية جامعة عين شمس،وعميد الكلية سابقا الذي لم يبخل علي بعلمه ووقته وجهده رغم مسئولياته الكثيرة وشملني برعايته وسعة صدره وحسن استقباله وكرم أخلاقه فله مني كل التقدير والاحترام وجزاه الله عني خير الجزاء وحفظه من كل مكروه وسوء.

كما يسرني أن أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلي **الدكتور/مختار أحمد عبد النبي** أستاذ الرياضيات والكمبيوتر المساعد بكلية التربية جامعة عين شمس،لكل ما بذله معي من جهد وإرشاد من أجل إتمام هذا البحث،فله مني كل الشكر والتقدير والاحترام وأسأل الله أن يمتعه بالصحة والعافية .

كما أتقدم بكل الشكر والتقدير إلي **الأستاذة الدكتورة / إحسان مصطفي شعراوي** أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ بكلية التربية جامعة طنطا لتفضلها وتكرمها بمناقشة هذا البحث فجزاه الله عني خير الجزاء.

كما أتقدم بكل الشكر والتقدير **إلي الأستاذ الدكتور / نبيل توفيق الضبع**،أستاذ الرياضيات بكلية التربية جامعة عين شمس لتفضله وتكرمه بمناقشة هذا البحث فجزاه الله عني خير الجزاء.

كما يطيب لي عرفانا بالجميل أن أتقدم بخالص الشكر والتقدير للسادة المحكمين الذين ساهموا في التحكيم علي أدوات البحث،ولا أنسي أن أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلي أسرة مدرسة إمبابة الثانوية بنات،وأسرة مدرسة الوراق الثانوية المشتركة بإدارة الجيزة التعليمية لما قدموه لي من عون صادق ومساعدة أثناء تطبيق هذا البحث.

كما أتقدم بالشكر والتقدير إلي والدتي أعطاها الله الصحة والعافية،وإلي زوجي علي ما تحمله من عناء طوال فترة إعداد هذا البحث،وأخيرا فكل الشكر والتقدير والعرفان بالجميل إلي كل من أسهم في إنجاز هذا البحث،وعلي الله قصد السبيل،أنه نعم المولي ونعم النصير .

إهداء

إلي روح والدي الغالي رحمه الله رحمة واسعة وأسكنه فسيح جناته

إلي والدتي رمز الحب والعطاء أمد الله في عمرها

إلي زوجي منحة الله الصحة والعافية

وإلي أبنائي خالد و أحمد

إلي كل من شاركني العناء وساعدني بالدعاء

أقدم ثمرة جهدي شكرا وتقديرا

قائمة المحتويات

المحتوي	رقم الصفحة
الفصل الأول : الإطار العام للبحث .	١-١٣
المقدمة	٢
الإحساس بالمشكلة.	٦
تحديد المشكلة.	٨
فروض الدراسة.	٩
أهداف الدراسة.	٩
أهمية الدراسة.	١٠
حدود الدراسة.	١٠
خطوات الدراسة.	١١
مصطلحات الدراسة.	١٢
منهج الدراسة.	١٣
الفصل الثاني : الدراسات والبحوث السابقة.	١٤-٣٩
المحور الأول : الدراسات والبحوث التي تناولت تدريس الهندسات الجديدة في المراحل التعليمية المختلفة .	١٥-٢٠
تعقيب علي دراسات هذا المحور.	٢٠
الاستفادة من دراسات هذا المحور.	٢٢
أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة.	٢٢
المحور الثاني : الدراسات والبحوث التي تناولت استخدام برمجيات تفاعلية وديناميكية في تدريس الرياضيات.	٢٣-٢٩
تعقيب علي دراسات هذا المحور.	٢٩
الاستفادة من دراسات هذا المحور.	٣٠
أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة.	٣٠
المحور الثالث : الدراسات التي تناولت تنمية حب الاستطلاع .	٣١-٣٤
تعقيب علي دراسات هذا المحور.	٣٤-٣٥
الاستفادة من دراسات هذا المحور.	٣٥
أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة.	٣٥
التعقيب العام علي الدراسات والبحوث السابقة .	٣٨
الاستفادة من الدراسات والبحوث السابقة.	٣٨

الفصل لثالث : الإطار النظري.	٤٠-٩٨
أولا : تطور علم الهندسة.	٤١-٥٦
- الهندسة الإسقاطية .	٤٥
* المنظور الاسقاطي .	٤٥
* تعريف المنظور الاسقاطي.	٤٥
*المصطلحات والتعارف الهامة في مجال المنظور.	٤٧
*أنواع المنظور الاسقاطي .	٤٨
*مستويات المنظور.	٤٨
- اكتشاف الهندسات اللاإقليدية.	٤٩
*الهندسة الكروية.	٥٠
*بعض المفاهيم الأساسية في الهندسة الاقليدية والهندسة الكروية.	٥١
- هندسة العقد (نشأتها وتطورها).	٥١
*تطبيقات هندسة العقد في العلوم الآخري.	٥٢
*بعض أساسيات هندسة العقد .	٥٤
- مستويات فان هيل في هندسة الأبعاد الثلاثة.	٥٥
ثانيا : البرمجيات التفاعلية والديناميكية .	٥٦-٨٣
- نماذج للبرمجيات التفاعلية والديناميكية.	٥٧
*الهندسة الديناميكية.	٥٧
*الأنشطة الإلكترونية.	٦٠
*الألعاب الإلكترونية.	٦٢
- مستويات فان هيل والبرمجيات التفاعلية والديناميكية.	٦٣
- مداخل استخدام البرمجيات التفاعلية والديناميكية في العملية التعليمية.	٦٤
- الانترنت والبرمجيات التفاعلية والديناميكية .	٦٧
- صفحات الانترنت التعليمية الديناميكية.	٦٩
* تعريف صفحات الانترنت الديناميكية.	٦٩
* آلية عمل صفحات الانترنت الديناميكية.	٧٠
* التفاعل داخل صفحة الانترنت الديناميكية.	٧٠
* أوجه القصور في صفحات الويب الديناميكية.	٧١
- أهمية توظيف البرمجيات التفاعلية والديناميكية في تعليم وتعلم الرياضيات.	٧٢
- البرمجيات التفاعلية والديناميكية بلغة الجافا.	٧٤
* ما هية لغة الجافا.	٧٥
* مميزات لغة الجافا.	٧٥
* مميزات تطبيقات جافا في تعليم وتعلم الرياضيات.	٧٨
* مبررات استخدام البرمجيات التفاعلية والديناميكية في تعليم وتعلم الهندسة.	٨٠
- التكنولوجيا والتفاعل الاجتماعي مع المعلم.	٨٠
ثالثا : حب الاستطلاع.	٨٣- ٩٨
– تعريف حب الاستطلاع.	٨٤
– مكونات حب الاستطلاع.	٨٧

* الدافع للإنجاز.	٨٧
* الميل للتوسع في الدراسة .	٨٩
* الميل والاتجاه.	٩٠
* الميل والدافعية للإنجاز.	٩١
* الاستمتاع بالتعلم .	٩١
- النظريات المفسرة لدافع حب الاستطلاع .	٩٣
- تنمية حب الاستطلاع .	٩٥
- البرمجيات التفاعلية والديناميكية وحب الاستطلاع .	٩٦
الفصل الرابع :أجراءات البحث.	٩٩-١١٦
- أولا : اختيار مجموعة البحث.	١٠٠
- ثانيا : إجراءات إعداد برنامج الهندسات الجديدة بالاستعانة ببرمجيات تفاعلية وديناميكية .	١٠١
*أهداف برنامج الهندسات الجديدة.	١٠١
*تحديد الهندسات الجديدة التي سيتم تقديمها في البرنامج المقترح.	١٠٢
*بناء البرنامج.	١٠٢
المرحلة الأولي : مرحلة التحليل	١٠٣
١- اختيار عناصر كل وحدة من وحدات البرنامج وكتابتها.	١٠٣
٢- تحديد البرمجيات التفاعلية والديناميكية التي سوف يتم الاستعانة بها في تدريس هذا البرنامج.	١٠٥
٣- كتابة محتوي البرنامج في صورة سلسلة من الدروس.	١٠٦
٤- تحديد الإستراتيجيات المناسبة لتدريس البرنامج.	١٠٧
٥- تحديد الأنشطة والوسائل التعليمية التي يمكن الاستعانة بها في عرض البرنامج .	١٠٩
٦- تحديد أساليب تقويم الطلاب ضمن هذا البرنامج وبناءها.	١١٠
* إعداد اختبارات المعرفة الرياضية الخاصة بالهندسات الجديدة.	١١١
* إعداد مقياس حب الاستطلاع.	١١٤
المرحلة الثانية : مرحلة الاختبارات الاستطلاعية	١١٦
- مرحلة جزئية أولي	١١٦
- مرحلة جزئية ثانية	١١٦
الفصل الخامس : نتائج البحث و تفسيرها	١١٧-١٣٧
- تحليل نتائج الاختبارات الاستطلاعية	١١٩
أولا : المرحلة الجزئية الأولي	١١٩
ثانيا : المرحلة الجزئية الثانية	١٢٨

- عرض النتائج ومناقشتها وتحليلها وتفسيرها *النتائج الخاصة بالتمكن من أساسيات الهندسات الجديدة. *النتائج الخاصة بحب الاستطلاع. *قياس حجم تأثير المقترح في التمكن من أساسيات الهندسات الجديدة وفي تنمية حب الاستطلاع. * حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك. - ملخص نتائج البحث. - مناقشة نتائج الجزء الأول من مقياس حب الاستطلاع . - مناقشة النتائج وتفسيرها.	١٢٩ ١٢٩ ١٣٢ ١٣٢ ١٣٣ ١٣٤ ١٣٤ ١٣٥
الفصل السادس : ملخص البحث باللغة العربية ملخص البحث. التوصيات . المقترحات .	١٤٥-١٣٩ ١٣٩ ١٤٤ ١٤٥
مراجع البحث أولا : المراجع العربية . ثانيا : المراجع الأجنبية . **ملاحق البحث .** **ملخص البحث باللغة الإنجليزية Summary .**	١٦٠-١٤٦ ١٤٧ ١٥٥ ٢٩٤-١٦١ ٥-١

قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
١	بعض المفاهيم الأساسية في الهندسة الاقليدية والهندسة الكروية .	٥١
٢	ويلكوكسون للفروق بين متوسطات الرتب للقياسين القبلي والبعدي للإختبارات الثلاثة للمعرفة الرياضية (اسقاطي،عقد،كروي).	١٢٩
٣	ويلكوكسون لدراسة الفروق بين درجات الطلاب في القياس القبلي وقيمة مستوي التمكن (٥٠ %) في الاختبارات الثلاثة للمعرفة الرياضية .	١٣٠
٤	ويلكوكسون لدراسة الفروق بين درجات الطلاب في البعدي القبلي وقيمة مستوي التمكن (٨٠%) في الاختبارات الثلاثة للمعرفة الرياضية .	١٣١
٥	ويلكوكسون للفروق بين متوسطات الرتب للقياسين القبلي والبعدي في مقياس حب الاستطلاع.	١٣٢
٦	قيم مربع إيتا (η^2) لبيان قوة تأثير تدريس البرنامج المقترح بالإستعانة ببرمجيات تفاعلية وديناميكية علي التمكن من أساسيات الهندسات الجديدة وعلي تنمية حب الاستطلاع .	١٣٣
٧	قيم نسبة الكسب المعدل لبلاك لقياس فاعلية تدريس البرنامج .	١٣٣

قائمة الأشكال

العنوان	الصفحة
شكل (١) : نقط الزوال وخط الآفق.	٤٧
شكل (٢) : مستويات المنظور.	٤٨
شكل (٣) : آلية العمل داخل صفحات الانترنت الديناميكية.	٧٠
شكل (٤) : محاور حب الاستطلاع.	٩٣
شكل (٥) : بروفيل طلاب التجربة الاستطلاعية الثالثة في الهندسة الإسقاطية.	١٢٤
شكل (٦) : بروفيل طلاب التجربة الاستطلاعية الثالثة في هندسة العقد.	١٢٥
شكل (٧) : بروفيل طلاب التجربة الاستطلاعية الثالثة في الهندسة الكروية.	١٢٦
شكل (٨) : بروفيل مقياس حب الاسنطلاع (بجزئية) طلاب التجربة الاستطلاعية الثالثة.	١٢٧
شكل (٩) : بروفيل طلاب التجربة النهائية في اختبارات المعرفة الرياضية في الهندسات الجديدة (إسقاطية ، عقد ، كروية) .	١٣٢

قائمة الملاحق

العنوان	الصفحة
ملحق (١): قائمة الأهداف السلوكية لبرنامج الهندسات الجديدة.	١٦١
ملحق (٢): دليل المعلم لتدريس برنامج يتضمن هندسات جديدة بالاستعانة ببرمجيات تفاعلية وديناميكية.	١٦٣
ملحق (٣): اختبار المعرفة الرياضية في الهندسة الإسقاطية.	٢٣٤
ملحق (٤): اختبار المعرفة الرياضية في هندسة العقد.	٢٣٨
ملحق (٥): اختبار المعرفة الرياضية في الهندسة الكروية .	٢٤٢
ملحق (٦): مقياس حب الاستطلاع في الهندسات الجديدة.	٢٤٦
ملحق (٧): كتاب الطالب .	٢٥٣
ملحق (٨) : قائمة المراجع والكتب ومواقع الانترنت التي إعتمد عليها الباحثة في إعداد دروس برنامج الهندسات الجديدة .	٢٨٤
ملحق (٩): استطلاع آراء السادة أعضاء لجنة المحكمين حول البرنامج المقترح وأدوات البحث.	٢٨٨
ملحق (١٠): أسماء السادة المحكمين.	٢٩٤
ملحق (١١): CD للصور والرسومات والأشكال الهندسية ومواقع الأنترنت المتضمنه للبرمجيات التفاعلية والديناميكية .	٢٩٥

الفصل الأول

الإطار العام للبحث

الإطار العام للبحث

المقدمة .

لقد أصبح التحديث في كافة المجالات أمرا ضروريا لملاحقة التطور المتسارع،والإنفتاح المعرفي،والثقافي في عصر المعلومات،وتكنولوجيا المعلومات،وتكنولوجيا المعرفة الذكية المستخدمة في شتي النواحي العلمية،والصناعية،والحياتية،والحربية،وفي الفضاء والكون.

وقد انعكس هذا التحديث علي المناهج الدراسية وطرق تدريسها إيمانا من المسلين عن التعليم في بلدان العالم بدور تطوير المناهج الدراسية في رفع مستوي المتعلمين وجعلهم قادرين علي مسايرة متطلبات التطور،وكذلك الإسهام فيه بفاعلية بما يتناسب ودور الإنسان في المستقبل.

والجميع مسلم بدور الرياضيات وتجديداتها المستمرة في دفع عجلة هذا التطور؛حيث يتأثر ويؤثر نموها المتجدد بحل مشكلات عصرية تفتح المجال إلي مزيد من التجديدات والانطلاقات والتطور في المعرفة وتطبيقاتها العصرية. (نظلة حسن خضر ، ٢٠٠٤ ، ١٢)

والرياضيات من المواد الدراسية التي تؤدي دورا بارزا في حضارة الشعوب ونهضتها،بل تعد عنصر حاكم فيما يجري حاليا – وفيما هو متوقع مستقبلا – من مستحدثات علمية وتكنولوجية.

ولذلك شهدت السنوات الأخيرة إهتماما متزايدا بتدريس الرياضيات علي مستوي العالم لتربية الفرد العصري القادر علي التفكير العلمي السليم البناء،والمزود بالمعرفة والمهارات الأساسية التي تمكنه من تحقيق الملاءمة مع طبيعة عصرة وخصائصه.
(نظلة حسن خضر،١٩٨٤، ١٤٩)

حيث أن مناهج الرياضيات وتربوياتها لابد وأن تتجاوب مع معطيات التطور فتخلع عنها رداءها التقليدي الذي نسيجه يقتصر علي مجموعة من القواعد والقوانين مما يسبب عزوف معظم الطلاب عن دراستها،حيث يرون غابة من الرموز والصياغات المجردة الجامدة،ترهق الطالب في منطوقها وأساليب تدريسها وإمتحانتها،فلا يشعر الطالب بفائدة حاضرة أو مستقبلة.
(وليم عبيد،١٩٩٨، ٣)

الأمر الذي أدي إلي اهتمام أدبيات تعليم الرياضيات بضرورة تطوير مناهج الرياضيات إلي الأفضل؛إلي مناهج تربوية عصرية تتناسب وتتوالي مع تحديات القرن الحادي والعشرين،مناهج غير تقليدية تساهم في إعداد المواطن القادر علي استيعاب تكنولوجيا هذا العصر،مواطن قادر علي إحداث التغيير في مجتمعه،ولا يكون هذا التطوير فقط في المحتوي وإنما في أساليب التدريس أيضا،فتدريس الرياضيات بحاجة إلي مدخل جديد لأسلوب تعلم جديد تعطي فيه الفرص للتفكير وتجريب الأفكار التي يقترحها المتعلمون وينمي فيهم القدرة علي تطبيق الرياضيات مما يعطي صورة أوسع لطبيعة الرياضيات.

لذلك تأتي هذه الدراسة ليس فقط للإسهام في تطوير محتوي مناهج الرياضيات،بل وللإسهام في تطوير أساليب تدريسها أيضا وسوف يتضح ذلك فيما يلي :

أن محتوي المنهج هو احد الركائز الأساسية لتطوير المنهج،وفي هذا الإطار تأتي هذه الدراسة للإسهام في تطوير محتوي مناهج الرياضيات بإدخال عناصر جديدة به تؤكد حيوية مادة الرياضيات ذاتها،حيث طالب كثيرون بضرورة تحديث المحتوي،وأن تخرج عملية التطوير عن مجرد إحداث تباديل وإزاحات رأسية وأفقية في الموضوعات المقررة نفسها،"فنحن بحاجة إلي تطوير المحتوي بشكل جديد والخروج من عمليات التطوير التي تقوم علي الإحلال والإبدال في الموضوعات إلي بناء محتوي جديد وموضوعات جديدة وفقا لأحدث المفاهيم العلمية بحيث يراعي فيها روح العصر". (Ebeid,2000,37)

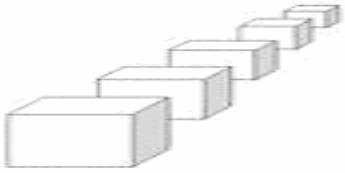
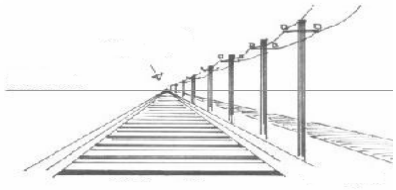
إضافة إلي أن إدخال موضوعات جديدة يؤكد علي أن الرياضيات مادة حية متجددة تتماشي ومتطلبات العصر.

وتحتل الهندسة ركنا أساسيا من مقررات الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة لما تتمتع به من ثراء معرفي وتطبيقات واسعة في شتي ميادين الحياة وذلك لإرتباطها ببيئة المتعلم وبفروع المعرفة المختلفة،بالإضافة إلي دورها الأساسي في نمو نظريات علمية ورياضية معاصرة،وبالرغم من ذلك نجد أن مناهج الهندسة في جميع المراحل التعليمية غير متجدد وتقليدي بينما هناك تجدد في الهندسة كنسق معرفي ظهر فيه تعدد أنواع الهندسات ومنها ما هو حديث ومنها ما هو عصري،لذلك ينبغي للمتعلم أن يتعرف علي وجود هندسات أخري بجانب الهندسة الإقليدية المقررة لها دورها في التقدم الحضاري.

ومن هذه الهندسات **الهندسة الإسقاطية** **Projective Geometry** التي تعتبر من أهم اكتشافات القرن السابع عشرة،فهي تعرض مفهوم جديد يتعلق بالهيئة ألانهائية (النقطة ألانهائية – الخط ألانهائي – المستوي ألانهائي)،وهذا يؤدي إلي وجود اختلاف كبير مع القاعدة الخامسة لهندسة إقليدس.

حيث ظهرت **الهندسة الإسقاطية** بين الفنانين والمهندسين المعماريين في عصر النهضة فكانت تواجههم مشكلة شائعة وهي أن الملامح والخصائص الهندسية للمباني والمواقع تبدوا وكأنها تتغير حسب وجهة نظر أو منظور المشاهد فعلي سبيل المثال الخطوط المتعارف عليها علي إنها خطوط متوازية تظهر علي المسافات البعيدة وكأنها متقاطعة (قضبان السكك الحديدية،جوانب الطرقات وغيرها) وبالمثل فإن الجانب القريب للجدار الذي علي شكل مستطيل يظهر وكأنه أطول من الجانب البعيد لنفس الجدار وبالمثل فإن درجات السلم البعيدة أو التي في الأسفل تظهر وكأنها أوسع من الدرجات الأعلى،ومثل هذه التناقضات هي نتيجة حتمية للفضاء المكون من ثلاثة أبعاد والذي يتم تمثيله ببعدين بصريين أثنين فقط في شبكة العين عند الإنسان.

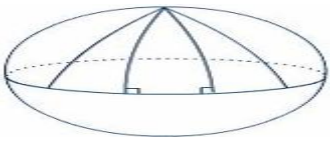
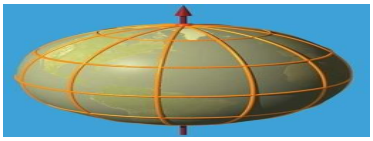
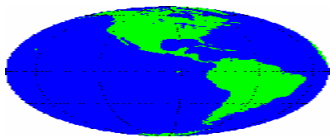
(David A.Thomas,2002,265)

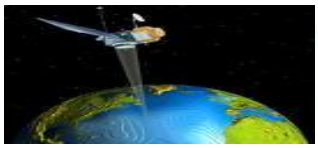
ووضعت الهندسة الإسقاطية علي أساس رياضي سليم مثل بقية الرياضيات الحديثة في القرن التاسع عشر وزادت أهميتها من خلال التحويلات الإسقاطية بصفة خاصة والتحويلات الهندسية بصفة عامة،وبهذا التطور أصبحت من الرياضيات الحديثة (الجديدة).

وبالنسبة للهندسات اللاإقليدية ففي أوائل القرن التاسع عشر قامت ثورة في علم الهندسة باكتشاف الهندسات اللاإقليدية Non – Euclidean Geometries وهي الهندسات التي تختلف عن هندسة إقليدس في المسلمة الخامسة (مسلمة التوازي) وتوجد أنواع لهذه الهندسات منها :

الهندسة الناقصية (ومنها الكروية) Elliptic Geometry وهي هندسة لا يوجد بها أي مستقيمين متوازيين (حيث أن أي خطين يتقاطعان)،والخطوط في تلك الهندسة هي دوائر عظمي،ويكون مجموع زوايا المثلث أكبر من ١٨٠،وإذا تعامد مستقيمان علي مستقيم معلوم فإنهما يكونان متقاطعان،ومساحة المثلث تتناسب مع الزيادة في مجموع زواياه.

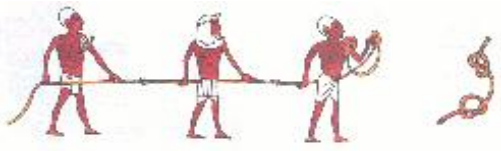
ومن المفيد أن يتعرف الطالب علي أهمية الهندسة الكروية وتطبيقاتها التي ظهرت في علوم الفضاء،وفي علم الفلك (الأرصاد الجوية،وحركة الأجسام السماوية،.....)،كما إنها تستخدم في الملاحة وذلك بالإضافة إلي أهميتها عند قادة السفن والطيارين أثناء إبحارهم حول العالم (في تحديد مواقع الأماكن،وتحديد أقصر الطرق)،ولها أيضا دور هام في عملية إطلاق الأقمار الصناعية،وذلك بالإضافة إلي تطبيقاتها في العديد من المجالات الآخري مثل الفيزياء والكيمياء والفن .....



وبسبب اكتشاف الهندسات اللاإقليدية تحررت الهندسة من قالبها التقليدي،وبدأ ظهور فراغات رياضية جديدة.

وهندسة العقد Knots Geometry من الهندسات التي كانت تستخدم منذ قدماء المصريين (عمل عقدة بالخيط عند الخياطة،عمل شوادر الاحتفالات قائم علي عمل عقد بالحبال).وفي القرن التاسع عشر لاقت اهتمام من الرياضيين أدي إلي تبلور هندسة العقد كهندسة معاصرة تخدم العلوم الآخري،كما أنها أثارت اهتمام علماء الكيمياء والطبيعة والبيولوجي حيث حاولوا إيجاد تطبيقات مختلفة لهذه النظرية بالتخصصات المختلفة.

(Saul Stahl,2002,379)



فمن تطبيقات هندسة العقد؛أنها حققت طفرة كبيرة في دراسات DNA حيث إنها ساعدت علي فهم أنزيمات الحمض النووي والتي قد تكون هدفا لصناعة العقاقير المضادة للسلطان ودراسات الجينيوم. **(Xiaoyan R. Bao, Heun Jin Lee, and Stephen R. Quake,2003)**

وتلعب الهندسات (الإسقاطية ، الكروية ، العقد) دورا مهما ومتزايدا في التكنولوجيا والعلوم الحديثة،كما أنها ملموسة لنا حيث إنها أكثر قربا للطبيعة المحيطة بنا من الهندسة الاقليدية،وتدخل في العديد من المجالات كالطب والفيزياء والكيمياء الحيوية والأنظمة الديناميكية و ميكانيكا السوائل والفن والموسيقي والرسم،وتقدم حلولا لمشكلات حيوية عصرية،وكل هذا يجعل الرياضيات مألوفة للمتعلم ويزيد دراستها متعة وبالتالي يشعر بجمالها في عقلة وقلبه ويقدرها لفائدتها،كما إنه ينبغي أن يدرك المتعلم أنه توجد هندسات آخري كثيرة غير الهندسة الاقليدية،وبذلك يمكن القول أن تدريس الهندسات الحديثة والعصرية أمر ضروري بجانب الهندسة الاقليدية بدلا من الاستمرار في تدريس الهندسة الاقليدية فقط .

وهناك العديد من الدراسات التي تناولت هندسات جديدة،وأوصت بضرورة تضمينها في الرياضيات المدرسة منها دراسة سها توفيق النمر،٢٠٠٦،أشرف عبد الحميد،٢٠٠٣ دراسة Gray & Sarhangi ,2003،علاء مرسي أبو الريات،٢٠٠٨.

ومن جهه آخري تأتي هذه الدراسة أيضا للإسهام في تطوير أساليب تدريس الرياضيات،حيث أن معظم طرق التدريس المتبعة في المدارس هي الطرق التقليدية التي تعتمد علي عدم اشراك الطلاب وعدم تفاعلهم في المواقف التعليمية دون مراعاة الفروق الفردية بينهم في القدرات والاستعدادات والاهتمامات.

ولقد أدت التطورات المتلاحقة في العلوم التربوية،ونظريات التعلم والتصميم التعليمي،وعلوم الاتصال والمعلومات،وعلوم الحاسب والتكنولوجيا،وغيرها من العلوم التطبيقية والنظرية إلي ظهور تجديدات مبتكرة في مجال استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال في العملية التعليمية بصفة عامة وتعلم وتعليم الرياضيات بصفة خاصة،ومن هذه التجديدات المبتكرة البرمجيات التفاعلية والديناميكية،وإدخال مثل هذه البرمجيات داخل الصف يؤدي إلي إلقاء الضوء علي أنواع جديدة من خبرات التعلم.

ولكن يوجد فرق بين الصور والرسوم المتحركة والصور والرسوم التفاعلية،فالصور والرسوم المتحركة تتحرك آليا كما يحدث في لقطات الفيديو ورسوم الكرتون،أما الصور والرسوم التفاعلية هي رسوم تظهر للمتلقي في شكل ثابت أولا ولكن يمكن أن يقوم المشاهد بتحريكها وفق أغراضه التعليمية،وأي حركة يقوم بها المتعلم تتسبب في أنتاج مواد جديدة وبالتالي تساعده علي اكتساب المزيد من المعلومات مما يؤدي إلي مستوي التعلم المطلوب،مع ملاحظة أن المتعلم بإمكانه أن يقوم بهذا العمل أي عدد من المرات حتى يتحقق الهدف المطلوب.

وعلي ذلك فإن مميزات البرمجيات التفاعلية والديناميكية إنها تحقق التفاعلية مع المستخدم،حيث إنها تجعل المتعلم أكثر نشاطا وحيوية أثناء العملية التعليمية فباستطاعته التحكم بها وتحريكها وتغيير شكلها في أي وقت ومتى شاء،وبالتالي يصبح المتعلم هو محور العملية التعليمية،وهذا يعد من أهم الأهداف التربوية التي نسعى إلي تحقيقها،وبالتالي تزداد دافعية المتعلم وإقباله علي العملية التعليمية،كما إنها تساعد في جعل المادة العلمية أكثر حيوية ومعني للمتعلم،وتتيح له خبره مباشرة مع المشكلة من خلال التفاعل مع الشكل،كما تقدم أمثلة واقعية واضحة تساعد المتعلم علي الفهم،تسمح بإقامة أو إنشاء مجموعة من المواقف تمثيلا أو تقليدا لمواقف من الحياة.

وهناك العديد من الدراسات التي أشارت إلي استخدام البرمجيات التفاعلية والديناميكية والتي أكدت علي فاعلية استخدامها ومدي جدوى التعليم القائم علي تطبيقاتها،ومنها و دراسة