دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	دور البرمجيات الديناميكية التفاعلية في تدريس هندسة التحويلات وتنمية صنع المعرفة الرياضية وتطبيقاتها
المصدر:	مجلة القراءة والمعرفة
الناشر:	جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة
المؤلف الرئيسي:	محمود، بسمة محمود عبدالعظيم
مؤلفين آخرين:	عبدالنبي، مختار أحمد، خضر، نظلة حسن أحمد(م. مشارك)
المجلد/العدد:	ع154
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2014
الشهر:	اغسطس
الصفحات:	65 - 76
رقم MD:	720497
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	هندسة التحويلات
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/720497

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

دور البرمجيات الديناميكية التفاعلية في تدريس هندسة التحويلات وتنمية صنع المعرفة الرياضية وتطبيقاتها

ورقة بحثية كمتطلب للحصول على درجة الماجستير في التربية

تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات

مقدمة من الباحثة

بسمة محمود عبد العظيم محمود

إشراف

أ. د/ نظلة حسن أحمد خضر

أستاذ المناهج وطرق التدريس المتفرغ

كلية التربية– جامعة عين شمس

أ. م. د/ مختار أحمد عبد النبي

أستاذ الرياضيات والكمبيوتر المساعد

كلية التربية– جامعة عين شمس

2014

- **مقدمة**

يشهد العصر الحالي تطورا كبير في مجال المعلومات تضاعف في السنوات الأخيرة بالشكل الكبير الملتفت للنظر في مختلف نواحي الحياة. فالعالم يشهد انفجارا معرفيا لا حدود له، فالمعرفة تتضاعف بمعدل متزايد، مما أدي إلى تراكمها وتضخمها بشكل أحدث تأثيرات هائلة في كل مظهر من مظاهر الحياة. (عصام روفائيل ومحمد يوسف، 2001).

ومن هنا ظهرت حاجة ملحة إلى استخدام أساليب تعليم جديدة يمكن عن طريقها إعداد الطالب إعدادا سليما يتناسب مع المتغيرات السريعة والمتلاحقة التي نستهدفها في كل نواحي الحياة من تطور علمي سريع ومتلاحق، وثورة معلوماتية وتكنولوجية وحركة عولمة يمر بها المجتمع وبذلك يقع على التربية العبء الأكبر في مواجهه هذا التغيير باستخدام أساليب تعليم جديدة تضمن المشاركة الجادة والفعالة للطالب في العملية التعليمية لتحقيق الأهداف التربوية وتنمية مهارات المتعلمين من خلال تدعيم قدراتهم على الابتكار والإبداع والتفكير التي يجب أن يتسموا بها. (رشا السيد صبري، 2008) وقد أوصي المؤتمر العلمي التاسع لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات 2002 بضرورة تحسين جودة التعليم وخاصة في مراحل التعليم قبل الجامعي بصفة عامة، والارتقاء بمستوى تعليم الرياضيات والعلوم وتكنولوجيا المعلومات بصفة خاصة كمدخلات للابتكار والإبداع لتقدم صناعة المحتوي الالكتروني. (المؤتمر العلمي التاسع، 2002).

كما تعرف المستحدثات التكنولوجية على أنها حلول إبداعية وابتكارية لمشكلات التعلم، توسيعا لفرصة وتخفيضا لتكلفته ورفعا لكفاءته وزيادة فاعليته بصورة تتناسب مع طبيعة هذا العصر وقد تكون هذه الحلول في ثلاث محاور هي:

- مادية متمثلة في الأجهزة والأدوات التكنولوجية.
- فكرية تشتق من الأسس المرتبطة بنظريات التعليم والتعلم، وعلوم الاتصال، والمكتبات ونظم المعلومات.
- تصميمية منتجة لتناسب طبيعة العملية التعليمية مما يجعلها متميزة ومنسمه بالفاعلية، والفردية، والتنوع، والتكاملية. (رضا عبده القاضي، 2000)

ويتضح مما سبق أن توفير أجهزة الكمبيوتر خارج وداخل المدارس أصبح أساسيا مما أدي إلى التوجه للاستعانة بالبرمجيات التفاعلية أثناء العملية التعليمية.

أدي ذلك إلى الاتجاه إلى البرمجيات التفاعلية منها Geometer's Sketchpad ولغات 3D مثل (الجافا) Java وقد أحدثت برمجية Sketchpad ثورة في عالم البرمجة، وحصل مكتشفها Ivan Suther Land على جائزة Turing في عام 1988. وقد ساعدت هذه البرمجية على تطوير الرسم بالكمبيوتر كما يمكن استخدامها لأغراض فنية وتقنية كما أنها تتيح الفرصة للطلبة بوضع البني التي يباشرون إنشائها في حالة حركة مما يجعل عملية التدريس بصفة عامة وتدريس هندسة التحويلات بصفة خاصة أكثر تفاعلا وجذبا لمستخدمه. كما أن استخدام برمجية Sketchpad بلغة جافا التفاعلية متمثلة في GSP تمكن التلاميذ من الرسم عليها بأسلوب أكثر دقة وسرعة فهو سبورة ديناميكية يمكن رسم أشكال بالغة التعقيد عليها وبدقة عالية جدا، حيث يمكن تحويلها وتحريكها بطرائق لانهاية لها دون إلغاء الشكل. (إياد محمود، 2009).

وتساعد البرمجيات التفاعلية بصفة عامة التلاميذ على الاستمتاع بحركة الأشكال الهندسية المختلفة نظرا لديناميكية حركتها مما يجعلها ذات حيوية ومصدر جذب للتلاميذ أثناء الحصة المدرسية ومثل هذا النمط من أنماط التدريس يساعد على بقاء اثر التعلم حيث أوضح فإن هيل في نموذجه أن ممارسة التلاميذ للأنشطة من خلال استخدام أحد تقنيات التعليم الالكتروني (الكتاب الالكتروني) بما توفره البيئة الالكترونية من إمكانيات كبيرة، حيث يشعر الطالب بمتعة عقلية، وبحرية في إبداء الرأي والمناقشة أثناء ممارسة الأنشطة وهذا ما يوفره استخدام برمجيه GSP فإن ذلك قد ينمي لديهم مستويات ميول ايجابية تجاه تعلم الهندسة ويحسن مستوي تحصيلهم في هندسة التحويلات كما أن استخدام مستويات فإن ميل لتعلم الهندسة يتيح للتلميذ اكتشاف التعميمات الرياضية عن طريق ديناميكية الأشكال الهندسية. (رشا السيد صبري، 2008)

وقد لاحظت الباحثة من خلال تدريسها لمقرر هندسة التحويلات للصف الإعدادي أن الطلاب يتعرضوا لهندسة التحويلات بصورة سطحية تتسم بالجمود الذي لا يسمح للطالب بإعمال عقله فكان الاتجاه لاستخدام برامج GSP لعرضه للطلبة في شكل يمكن تخيله ولمسه بيده وذلك من خلال ديناميكية الحركة التي تتسم بها تلك البرامج ومحاوله حل المشكلات الرياضة الهندسية إلى جانب أن استخدام برمجية GSP سيعطي الفرصة للطالب لاستخدام البرامج التكنولوجية التي تساهم في تنمية الابتكار لدي الطلبة وحب الاستطلاع والذي بدوره ينمي صنع المعرفة الرياضية.

لهذا برزت الحاجة إلى إعداد برنامج تفاعلي لتدريس هندسة التحويلات التي تساعد الطلاب على تحسين طريقة تفكيرهم كما تدربهم على ربط الحقائق واستنباط النتائج، واكتشاف وصنع المعرفة، واكتساب أساليب تفكير سليمة، مثل التفكير التأملي والتفكير العقلاني وذلك بالاستعانة ببرمجيات الهندسة الديناميكية التفاعلية التي تتميز بإضفاء الجو التفاعلي في حجرة الدراسة وتساعد في تنمية اكتشاف وصنع المعرفة الرياضية لدى الطلاب حيث تعتمد هندسة التحويلات في جوهرها على التتابع الدقيق في انتقاء وتنظيم المعرفة، وكيفية إعمال العقل لمعالجة المعلومات الجديدة بالاستعانة بالخبرات السابقة حيث يتم ربط المعلومات الجديدة بما يماثلها من المعلومات المخزنة في البنية المعرفية لاكتشاف وصنع المعرفة الرياضية للطالب ذاتيا.

- **نبذة عن هندسة التحويلات**:

يهدف علم هندسة التحويلات أساسا إلى دراسة تأثير الدالة أو التطبيق أو الراسم على مجموعة النقاط التي يتألف منها شكل ما وما ينجم عن ذلك من تحويله لشكل آخر مطابق أو مشابه أو مغاير للشكل الأصلي مع دراسة خصائص الصورة الناتجة من جراء هذا التطبيق وعلاقتها بالشكل الأصلي وطبيعة التطبيق المؤثر عليه.

ولقد ظهرت الحاجة الملحة لهذا النوع من الدراسة الحركية للأشكال الهندسية والتي تختلف في مفهومها عن الأسلوب التقليدي المعتمد على المعالجة التقليدية الساكنة للأشكال الهندسية بعد الثورة العلمية الهائلة في العصر الحديث والتي أظهرت القصور والخلل في دراسة الهندسة بوضعها الجامد الاقليدي الذي ساد طرق تدريس الهندسة طوال القرون الماضية، مما دفع الدول المتقدمة إلى إدخال مادة هندسة التحويلات حديثا على المناهج التدريسية.

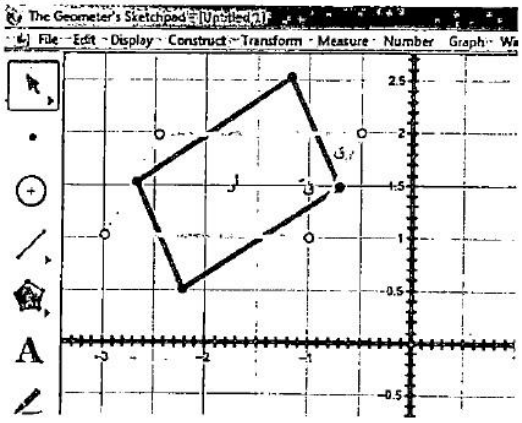
وفيما يلي سنقدم فكرة عن معالجة بعض مفاهيم المرحلة الإعدادية عن طريق التحويلات الهندسية.

الانعكاس:

يمكن التمهيد للانعكاس عن طريق طي ورق شفاف أو استخدام مرايا.

الدوران:

يمكن تقديم الدوران في مستوى عن طريق ورقتين شفاف (ق، ق □، ودبوس). برسم شكل ما على (ق) وبدوران (ق□) حول موضع الدبوس نرسم أثر الشكل على (ق□) والشكل التالي يوضح الدوران حول (و). ومن رسم أثر الشكل يمكن التوصل إلى تعريف الدوران وخواصه.



الانتقال:

باستخدام وسائل بسيطة لتحريك مستوى مثل ورق شفاف ورسم أثر الأشكال الناتج من تحريك المستوى (الورق الشفاف) مسافة ثابتة في اتجاه ثابت يمكن أن نصل إلى تعريف تحويل الانتقال وخواصه.

فمن تعيين صور الأشكال المختلفة تحت تحويلات الانعكاس والدوران والانتقال (تحت تحصيل بعض من هذه التحويلات) يمكن أن يستنتج التلميذ أن هذه التحويلات لا تغير فقط الأبعاد والزوايا (أي تحفظ الأبعاد والزوايا) ولكنها لها خاصية أخرى، وهي خاصية رسم كل شكل على شكل يطابقه. أي أن صورة كل شكل تحت مثل هذه التحويلات هو شكل يطابق الشكل الأصلي. ومن ثم فإن التلميذ يعرف المبرر في تسمية منه التحويلات بتحويلات التطابق أو التساوي القياسي. (هناء حلمي، 2010).

- **أهداف تدريس هندسة التحويلات في المرحلة الإعدادية**:

توضح نظلة خضر (2004) أن هندسة المرحلة الإعدادية عموما تربط بين الهندسة الملموسة الخاصة بوصف الأشكال الهندسية والعلاقات بينها في المرحلة الابتدائية وبين هندسة المرحلة الثانوية التي تختص بالمعالجة التجريبية.

وعلى ذلك فإن هندسة المرحلة الإعدادية (أو ما يعادلها) التي تبنى على هندسة المرحلة الابتدائية قد طرأ عليها تغيير في البرامج الحديثة يتركز في طريقة معالجة المفاهيم المختلفة وتعميم خواصها وإدخال بعض الاصطلاحات والمفاهيم الجديدة في هذه المعالجة، مع الانتقال إلى المعالجة بطريقة تنمي فهم النظام التركيبي لهندسة المسلمات (البديهيات) وفهم البرهان المنطقي وعلى ذلك يجب على المدرس أن يراعي عند تدريس هندسة المرحلة الإعدادية الانتقال التدريجي من المعالجة الحدسية لمفاهيم الهندسة إلى المعالجة

التجريدية وأن ينمي في التلميذ تقدير وفهم الأسس المنطقية للنظام البديهي وطبيعة البرهان والتعود على استخدام لغة الفئات.

ويرى "فايزمينا" (1994) أنه يمكن تحليل محتوى الرياضيات عامة والهندسة خاصة ألى جوانب التعلم التالية:

1. المفاهيم: وهي تجريد لأشياء تجمعها خصائص مشتركة تميزها عن أشياء أخرى، وعليه يمكن أن يكون لهذا التجريد اسم وعنوان.
2. العلاقات: وهي علاقة بين مفهومين (أو أكثر) تجمعها خصائص مشتركة وتتضمن العلاقة كل من: النظرية– النتيجة– التمرين المشهور... الخ.
3. المهارات: وهي عمل إجرائي يتطلب الدقة والسرعة في التنفيذ بأقل جهد ذهني أو عضلي ممكن، وبالنسبة للمهارة الرياضية فهي تتمثل في إجراء العمليات الجبرية والهندسية ورسم الأشكال الهندسية وكتابة المعطى والمطلوب أيضا تتمثل في الأعمال الذهنية مثل إدراك المفاهيم ومناقشة وكتابة البرهان وحل التمارين.

وبفحص قائمة الأهداف العامة لتدريس الهندسة في المرحلة الإعدادية بجمهورية مصر العربية تبين أن غالبيتها تركز على الاهتمام بتنمية وإكساب التلاميذ القدرة على التفكير السليم، كما اتفقت غالبيتها على أن الأهداف التالية تمثل أهدافا لتدريس الهندسة عموما وهندسة التحويلات كأحد أفراعها بالمرحلة الإعدادية.

1. تزويد التلاميذ بأساليب التفكير السليم والبرهنة مثل الطريقة التحليلية التركيبية لحل التمارين الهندسية.
2. الدقة في ترجمة العلاقات والمفاهيم إلى أشكال هندسية والتعرف على ما هو معطى وما هو مطلوب.
3. تنمية طرق التفكير لدى التلاميذ ومنها التفكير الناقد والتفكير العلاقي والتفكير الاستدلالي بشقيه الاستقراء والاستنباط.
4. استخدام أساليب التفكير المختلفة في مختلف شئون الحياة.
5. استيعاب وممارسة أسلوب التفكير الاستدلالي الذي يعتمد على إدارك العلاقات بين المفاهيم الهندسية.

ومن الأهداف السابقة كان الاتجاه إلى الاستعانة بالبرمجيات التفاعلية في التوصل لتحقيق تلك الأهداف وفيما يلي نبذة عن البرمجيات الديناميكية الفاعلية.

- **البرمجيات التفاعلية** Interactive and Dynamic Programs:

إن البرمجيات التفاعلية الديناميكية تعد من أفضل تقنيات التعليم وتجعل العملية التعليمية مشوقة ومحببة للتلاميذ ويشعرون بالمتعة أثناء التعلم مما يزيد من دافعيتهم نحو التعلم ويشجعهم على مواصلة التعلم بشغف وانتباه.

وتعتبر البرمجيات الفاعلية الديناميكية من أهم التطبيقات التربوية الحيوية لإدخال التكنولوجيا في تعليم وتعلم الرياضيات في كافة المراحل التعليمية وخاصة المرحلة الابتدائية.

توفر تكنولوجيا الالكترونيات –الآلات الحاسبة والكمبيوترات– صورا مرئية للأفكار الرياضية وتسهيل عملية تنظيم وتحليل البيانات. كما أنها تقوم بتنفيذ الحسابات بدقة بالغة وكفاءة. وهكذا فإنها تدعم قيام الطلاب بالاستكشاف في أي مجال من مجالات الرياضيات مثل الهندسة الإحصاء الجبر القياس والعدد فعندما تتوفر الأدوات التكنولوجية يمكن للتلاميذ التركيز على اتخاذ القرار التأمل التفكير وحل المشكلات. إن التلاميذ يتعلمون بعمق أكبر من خلال الاستخدام المناسبة للتكنولوجيا وفي برامج تدريس الرياضيات يجب أن تستخدم التكنولوجيا بتوسع وإحساس.

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

وقبل أن نتعرف على النماذج المختلفة من هذه البرمجيات، سوف يتم توضيح المقصود، بكل من التفاعلية والديناميكية فيما يلي:

يشير (نبيل جاد، 2008) إلى التفاعلية على أنها علاقة متبادلة بين المتعلم من جهة والبرمجيات التعليمية من جهة أخرى وكلما زاد التفاعل المطروح في البرمجية، زادت كفاءة البرمجية تعليميا، وزادت رغبة المتعلم في التعامل معها، التعلم من خلالها.

ويقصد بالتفاعلية استمرار التبادل الفكري بين المتعلم ومحتوى البرمجية، وكيف تعطي فرصة للمتعلم أن يتحكم في المحتوى وسير المعلومات في البرمجية، وذلك من خلال الاستجابات الصادرة من المتعلم أن يتحكم في المحتوى وسير المعلومات في البرمجية، وذلك من خلال الاستجابات الصادرة من المتعلم نحو المعلومات المعطاة له، والتي يستعرضها من خلال برنامج الوسائط المتعددة.

والبعض يستخدم مفهوم ديناميكية (دينامية) باعتباره مضاد لمفهوم ثابت (Static) أي برمجيات متحركة ويرجع السبب في ذلك إلى ترجمة المعنى ترجمة حرفية وهذا اعتقاد خطا لأن معظم برمجيات الكمبيوتر تحتوي على نصوص وصور ورسوم متحركة، والبعض يستخدم مفهوم ديناميكية بمعنى تفاعلية لاحتواء هذه البرمجيات على عناصر الوسائط المتعددة ولكن معظم (إن لم يكن كل)، برمجيات الكمبيوتر تحتوي على عناصر الوسائط المتعددة، ولكن يجب التأكيد على أن المقصود بالديناميكية هنا هو تفاعل المحتوى مع المستخدم (المتعلم) لذا فمصطلح برمجيات تفاعلية وديناميكية هو المصطلح الأفضل لشمول وكمال المعنى المراد.

وخلو معظم برامج الكمبيوتر التعليمية من عنصر التفاعل قد يجعلها بمثابة وسيلة تعليمية تقليدية أو مدرس خصوصي، لذلك من الضروري الاتجاه إلى استخدام مثل هذه البرامج بأسلوب ابتكاري ويتم ذلك بإضافة عناصر مثل عنصر التفاعل وهذا قد يساعد في تنمية مستويات التفكير العليا (الإبداع والابتكار) لدى المتعلمين، وقد ينمي بعض المهارات المعرفية، ويساعد في التغلب على بعض صعوبات التعلم لديهم، ويجعل العلمية التعليمية أكثر متعة وإثارة وتشويقا.

- **مميزات استخدام البرمجيات الديناميكية التفاعلية في العملية التعليمية**:

تتميز البرمجيات التفاعلية بعدد من المزايا لعل من أهمها ما يلي:

1. تجعل العملية التعليمية مشوقة بما تضمنه من مؤثرات صوتية وبصرية ورسوم وصور متحركة.
2. تساعد المتعلم على اشتراك أكبر عدد من الحواس.
3. دعم عملية التعلم وتعزيزها من خلال عرض المعلومات بطرق متنوعة لمصادر المعرفة المختلفة.
4. تلعب دورا كبيرا في توفير الوقت والجهد في فهم المادة التعليمية.
5. يتم تقديم المعلومات بأسلوب علمي، منظم يراعي الخبرات التي يتمتع بها المتعلم.
6. تهيئ للمتعلم الطريقة المناسبة التي يحتاجها للتعلم.
7. تساعد المعلم على تقديم الجانب النظري والعملي معا داخل حجرة الدراسة.

8. تتميز بوجود الصفوف المفتوحة أي لا يقتصر التعلم على حجة الدراسة بل يكون عبر شبكة الإنترنت أحيانا.
9. نقل الرياضيات من عالم التجريد إلى العالم المحسوس حيث ساعدت المتعلم على فهم الكثير من المفاهيم الرياضية المجردة.
10. التفاعلية: فهي تساعد المتعلم على ابتكار واكتشاف أشياء جديدة تسهم في فهم المفاهيم الرياضية.
11. تخدم المنحنى الترابطي في عملية التدريس: حيث ساعدت على ربط المفاهيم الرياضية على مستوى المراحل التعليمية المختلفة.
12. تتناسب مع مادة الرياضيات وسهولة الاستخدام في المراحل العمرية الصغيرة.

ومن تلك المميزات ما أدي إلى الاستعانة بها في البحث الحالي لمحاولة اكتشاف وصنع المعرفة الرياضية وتطبيقاتها وفيما يلي نبذة عن طبيعة المعرفة الرياضية وتطبيقاتها.

- **طبيعة المعرفة الرياضية**:

تتضمن كتب الرياضيات أشياء كثيرة كالأعداد، العمليات الرياضية، المعادلات، الأشكال الهندسية (المثلث، المربع، المكعب، .....) الرموز، الصيغ الرياضية، العلاقات، ..... لا شك أن معرفة الطالب والمعلم لكل من هذه الأشياء وغيرها من المعرفة الرياضية يعتبر خطرة مهمة لإدراكها وفهمها بالنسبة للطالب، كما أنها مهمة بالنسبة للمعلم؛ ليتمكن من تقديمها وعرضها وتقويم تحصيل الطلاب فيها بالطريقة المناسبة لكل منها فالرياضيات ليست مجرد عمليات روتينية منفصلة عن بعضها أو مهارات آلية، بل إنها عبارة عن أنظمة وأبنية محكمة ترتبط ببعضها ارتباطا وثيقا. هذه الأبنية والتراكيب تتكون من لبنات أساسية تعد المكونات الرئيسة للمعرفة الرياضية.

- **التطبيقات الرياضية**:

التطبيقات الواقعية للرياضيات كثيرة ومتنوعة وحيث أن مادة الرياضيات ترتبط شكل كبير بالحياة وبالعلوم الأخرى لذلك يفضل ألا تنفصل عن تطبيقاتها، ومن هنا لابد أن تشكل التطبيقات الواقعية للرياضيات جزء أساسي في منهج الرياضيات وخاصة أن ما يكتسبه الفرد من معرفة من خلال التطبيقات هو الذي سيظل باقيا وعالقا في ذاكرته ويستخدمه في مختلف المواقف التي تواجهه في الحاضر والمستقبل على السواء.

التعليم الجيد للرياضيات يكون من خلال تطبيقاتها، فتطبيقات الرياضيات جزء مكمل لتدريس الرياضيات ومنهج الرياضيات لا يؤدي مهمة على الوجه الأكمل إذا لم يكتسب الطالب خبرة بتطبيقات حقيقة. (سعيد جابر، 1987)

وتدريس تطبيقات الرياضيات يجعلها ذات معنى للمتعلم مع مراعاة أن تكون هذه التطبيقات واقعية وغير مصطنعة حتى تخلق الدافع لدراستها وهذا ليس بالأمر السهل بل يحتاج لدراسة عميقة وفهم جيد للرياضيات وأيضا معرفة دقيقة بالعلوم الأخرى.

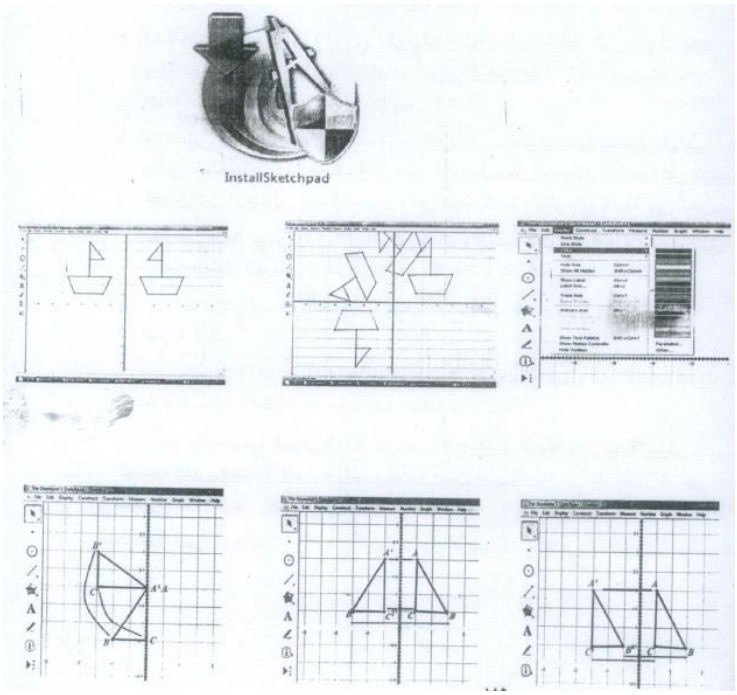
التطبيقات الواقعية:

توضح (نظلة خضر، 2006) أن مسالة إدخال التطبيقات الواقعية وتدريسها ليست بالأمر السهل بل يحتاج إلى دراسة عميقة وفهم الرياضيات (المطبقة) وأساليبها كوسيلة لها ووظيفة نفعية وإلى معرفة دقيقة ليست بالسطحية بالعلوم الأخرى فالتطبيقات الواقعية هي التي توضح دور الرياضيات في حل المشكلات التكنولوجية أو الصناعية أو الحياتية العصرية وغالبا ما تكون معقدة وتحتاج إلى وسائل رياضية متعددة صعبة.

فالتطبيق الواقعي هو الذي تكون العلاقة بين النموذج الرياضي وما يمثله في المجال الواقعي واضحة ومفهومه ومن الخطأ أن نقتصر على ألفاظ في مجال أخر وندعي أن ذلك يعد تطبيقا (حقيقيا أو واقعيا) للرياضيات.

- **الخلاصة**

مما سبق يتضح أهمية البحث الحالي وما يتناوله من عدة جوانب واشتماله لها وتغطيته لها بشكل منطقي متميز وفيما يلي عرض لبعض الصفحات منه:



المراجع

1. عصام روفائيل ومحمد يوسف (2001) "تعليم وتعلم الرياضيات- في القرن الحادي والعشرين"، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
2. رشا السيد صبري علي السيد (2008) "فاعلية تدريس هندسة مزودة بأنشطة فان هيل باستخدام الكتاب الالكتروني في تنمية التفكير الهندسي والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي" رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.
3. المؤتمر العلمي التاسع لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات (2002): (الابتكار والإبداع لتقدم صناعة المحتوي الإلكتروني) الختام وتوصيات المؤتمر، فبراير، القاهرة، الجمعية المصرية لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات.
4. رضا عبده إبراهيم القاضي (2000): توظيف الكمبيوتر والمستخدمات التكنولوجية في إعادة هندسة العمليات (B. P. R) لتطوير المكتبات الجماعية، المؤتمر العلمي السابع للجمعيات المصرية لتكنولوجيا التعليم، مجلة تكنولوجيا التعليم، المجلد العاشر، الكتاب الثالث.
5. إياد محمود إبراهيم النجار (2009) "أثر برنامج بلغة جافا التفاعلية على علاج الأخطاء المفاهيمية في الهندسة لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة" رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأقصي، غزة.
6. هناء حلمي مصطفي مصطفي (2010) "فاعلية تدريس وحده للهندسة تتضمن تطبيقات واقعية باستخدام النمذجة الرياضية في تنمية التحصيل وحل المشكلات الهندسية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي" رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.
7. نظلة حسن أحمد خضر (2004) "معلم الرياضيات والتجديدات الرياضية- هندسة الفركتال: وتنمية الابتكار التدريسي لمعلم الرياضيات"، القاهرة، عالم الكتب، الطبعة الأولي.
8. نبيل جاد عزمي (2008) "تكنولوجيا التعليم الالكتروني"، القاهرة، دار الفكر العربي، الطبعة الأولي.
9. فايز مراد مينا (1994): "قضايا في تعليم وتعلم الرياضيات مع إشارة خاصة للعالم العربي"، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية، الطبعة الثانية.
10. سعيد جابر محمود المنوفي (1987) "بناء برنامج تكاملي للرياضيات وتطبيقاتها في الهندسة الكهربية لشعبة الكهرباء بكليات التربية وبيان مدي فاعليته" رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.
11. نظلة حسن أحمد حضر (2006) "أصول تدريس الرياضيات"، القاهرة، عالم الكتب، الطبعة G.12