تحسين إدراك المقرر التعليمي بإستخدام الطباعه ثلاثيه الأبعاد

Improve the perception of the curriculum by using of three dimensional printing

م.د/ منى محمود محمود على
مدرس بقسم الطباعه والنشر والتغليف - كليه الفنون التطبيقيه – جامعه حلوان

Dr. Mona Mahmoud Mahmoud Ali
Instructor- department of Printing, Publishing and Packaging design
Faculty of Applied Arts- Helwan University
monamahmoud1981@gmail.com

م.د/ شريف محمود عبد السميع محمد
مدرس بقسم التصميم الصناعى - كليه الفنون التطبيقيه – جامعه حلوان

Dr. Sherif Mahmoud Abd ELSAMEE
Instructor- department of Industrial - Faculty of Applied Arts- Helwan University

مقدمة:
مع التطور التكنولوجى والتقنى السريع لفن صناعة الطباعة ظهرت تقنية جديدة للطباعة عرفت بإسم الطباعة ثلاثية الأبعاد (3D Printing) وهي تقنية ثورية تفتح الباب لثورة صناعية جديدة،فبعد أن كانت صناعة الأدوات وألآلات البسيطة تتطلب مهارة خاصة لا توجد إلا لدى القليل من الناس أصبحت هناك آلات و ماكينات تقوم بمهام معينه لصناعة أشياء بعينها بكفاءة و سرعة عالية وفى الوقت المحدد.

ومع الطباعة ثلاثية الأبعاد أصبح من الممكن طباعة أجسام مهما كان شكلها أو تعقيدها ، بمجرد أن تقوم بتصميم المجسم الذى تريد طباعتة على برنامج الأوتوكاد أو أى برنامج يُشبهه ، وبعد ذلك تقوم الطابعة بتحويله إلى المنتج المطلوب.

ونحن الآن بصدد إستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد وتطويعها فى الوسائل التعليمية الميكانيكية المعقدة ليسهل على الطلاب فهم ودراسة الميكانيكيات المختلفة.

الكلمات المفتاحيه:-
الطباعة ثلاثية الأبعاد - التصنيع بالإضافة - إنتاج الأشكال المعقدة - صديقة للبيئة.

Introduction

With the technological development and quick Technical of the printing industry, a new printing technique has emerged, known as 3D Printing, a revolutionary technology that opens the a new industrial revolution. After the manufacture of tools and simple machines required special skill that only a few people have, there are machines that perform certain tasks to make certain objects more efficiently and quickly and on time.

With three-dimensional printing, it is impossible to print objects of any complex shape, once you have designed the object you want to print on AutoCAD or any similar program, and then the printer converts it to the desired product.

We are now in the process of using three-dimensional printing and adapting it in complex mechanical learning methods to make it easier for students to understand and study different mechanisms.

Keywords:
3D Printing - additive manufacturing - Complexity - Environmental Friendly.

مشكله البحث:-

قصور فى إدراك وفهم الطلاب لبعض المجسمات الميكانيكية أثناء شرحها بالوسائل التقليدية.

هدف البحث:-

فتح مجال جديد فى طرق إنتاج النماذج التعليمية مما يتيح الفهم الدقيق للنماذج الميكانيكية وبالتالي يتيح فرصة الإبداع والإبتكار لدى الطلاب .

أهميه البحث:-

يؤكد البحث على ضرورة دمج تطبيقات الطباعة ثلاثية الأبعاد فى المناهج التعليمية والإستفادة منها فى تطوير طرق التدريس لتبسيط علوم الميكانيكا المعقدة.

فرض البحث:-

إذا تم تطبيق إستخدام الطباعة ثلاثية الإبعاد لإنتاج النماذج التعليمية فسوف يؤدى بدوره للرقي بمستوى التعليم وبقدرات الطلاب ويتيح فرصة إستثمار المخزون الإبداعى لدى الطالب – لإن الطباعة ثلاثية الأبعاد تُتيح للطالب تحويل أفكاره إلى ناتج فكرى ملموس يمكن تنفيذه وتجربته وبهذا يمكن تطبيقه .

حدود البحث:-

الحدود الزمانية : الحدود المسموح بهما لإتمام متطلبات البحث على الوجة الأكمل.

الحدود المكانية :الجهات الخاصه بتدريس نظريه ألآلات لإتمام متطلبات البحث على الوجه الأكمل.

منهج البحث:-

إنتهج الباحثين إلى المنهج التجريبي لتحقيق الهدف المرجو من البحث.

محاور البحث:-

المحور الأول:- يشتمل على الدراسة النظرية لعرض أهمية الطباعة ثلاثية الأبعاد ومدى الإستفادة من تطبيقها فى الوسائل التعليمية الميكانيكية.

المحور الثانى:- يشتمل على الدراسة التطبيقية بعمل نموذج لآلية ميكانيكية وقياس مدى فهم وإستيعاب الطلاب للشرح بهذه الوسيلة .

المحور الاول

أولا : الدراسة النظرية Theoretical study

إنتشرت الطباعة ثلاثية الأبعاد فى عالمنا الحاضر فى شتى المجالات، وعُرفت أيضاً بعمليه التصنيع الجمعي أو التصنيع بالإضافةadditive manufacturing وهي عائلة واسعة من تقنيات التصنيع وتعنى تصنيع جسم بإضافة طبقة تلو الأخرى ليتكون المُجسم.

بدأت هذه التقنية في الإنتشار في بدايات القرن العشرين ، حيث يبدأ كل مجسم ثلاثي الأبعاد مطبوع بملف تصميم رقمي مصمم بواسطة برامج التصميم ثلاثية الأبعاد وتحويل هذا الملف إلى أوامر تفهمها الطابعة ثلاثية الأبعاد , ثم يقوم برنامج خاص بتقطيع التصميم إلى مئات أو ألآف الشرائح الأفقية, بعد الحصول على هذه الشرائح وطباعتها الواحدة تلو الأخرى يتم دمجها معاً لتكوين المجسم المطلوب.

مما سبق يتضح لنا أن الطباعة ثلاثية الأبعاد في حقيقة الأمر بسيطة وتعنى بشكل مبسط إنتاج أجسام ذات أبعاد ثلاثية من خلال وضع طبقات فوق بعضها البعض بالشكل المطلوبLayers ليتكون في النهاية مجسم ثلاثي الأبعاد مبني من شرائح رقيقة موضوعة فوق بعضها البعض.

البند الأول:- أهميه الطباعه ثلاثيه الابعاد

إن للطباعة ثلاثية الأبعاد تأثيراً كبير على جودة المنتج ، كما أن لها تأثير على طبيعة التصنيع من الناحية الإقتصادية والبيئية والسلامة والصحه المهنية للعاملين.

ويقوم مصمم الإنتاج بتصميم القطعة الإنتاجية المراد طباعتها مهما كانت دقيقة وصغيرة لإنتاجها بالطابعة ثلاثية الأبعاد، وهو بهذا يحقق الدقة العالية والجودة للقطعة المُنتجة مع تقليل نسبه الخطأ الذى قد يحدث أثناء طرق الإنتاج التقليدية، كما أنه يقلل من نسبه هادر الخامات الذى قد يحدث أثناء عملية الإنتاج وهو بهذا يحقق الحفاظ على البيئة ، كذلك إستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد يحقق الأمن والسلامة للعاملين فى هذا المجال لأنة يقلل من نسبة تعرضهم لأى حوادث صناعية وخاصةً عند إنتاج أجزاء دقيقة.

ولعل من فوائد الطباعة ثلاثية الأبعاد إن مُنتَجها يتمتع بـ:-

- **الخصوصية:- Privacy**

أي أنه يمكن إضافة الطابع الشخصي على المنتجات وفقاً للإحتياجات الفردية للعميل.

- **إنتاج الأشكال المعقدة :- Complexity**

بعد ظهور الطباعة ثلاثية الأبعاد أمكن تصميم وطباعة أشكال معقدة لم يكن من الممكن إنتاجها بالطرق التقليدية، وقد إمتازت هذه الأشكال المُنتجه بخفة الوزن والقوة .

- **صديقة للبيئة :- Environmental Friendly**

يُقلل إستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد الإنبعاثات الملوثه للهواء والبيئه التى قد تنتج أثناء التخلص من النماذج الصناعيه وذلك لإمكانية طحن الشكل المُنتج وإعاده إستخدام خاماته مره أخرى، وبهذا فهى صناعة صديقة وودوده للبيئة.

البند الثانى:- تعريف الوسائل التعليميه:

هى الوسيله التى يستخدمها المُحاضر لتحسين عملية التعليم والتعلم ولتوضيح المعاني والأفكار لدى المتلقى وبالتالى يسهل عليه فهم وإستيعاب الدرس المراد شرحه.

1/2- كيف تنتقل الرسالة التعليمية:-

تنتقل الرسالة التعليمية من المرسل إلى المستقبل بالإتصال ، وقد يكون هذا الإتصال مباشر أو غير مباشر، فى هذا البحث يتم إيصال الرسالة العلمية بإستخدام النماذج الصناعية المنتجة بتقية (3D printing)[6].

2/2- أهمية الوسائل التعليمية:

1- زياده إهتمام المُتلقى بالمادة التعليمية المقدمة إليه.

2- تساعد المُتلقي على إستيعاب وترسيخ المعلومة وتجعلة أكثر شغفاً لتلقي المزيد من المعلومات.

3- تشترك أكثر من حاسه لدى المتلقى في عمليات التعلم مما يؤدي إلى ترسيخ هذا التعلم .

4- إستخدام الوسائل التعليمية يؤدى إلى بناء المفاهيم السليمة للمادة العلمية المقدمة.

5- تنمى قدره المتلقى وتُكسبه القدرة على التأمل ودقة الملاحظة وإتباع التفكير العلمي للوصول إلى حل المشكلات .

6- إستخدام الوسائل التعليمية يُقلل الفروق الفردية بين المتلقين.

7- تؤدي الوسائل التعليمية إلى ترتيب الأفكار التي يستقبلها المتلقى .

البند الثالث:- الطباعة ثلاثية الأبعاد والوسائل التعليمية

يمكن إستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد فى عمل نماذج تعليمية ثلاثية الأبعاد لتحقق مميزات الوسائل التعليمية البصرية والتى تعتمد على حاسة البصر لدى المتعلم فى تحقيق أهدافها، وإكتساب الخبرات من خلالها، والوسائل التعليمية التفاعلية والتى وفرت الوقت والجهد الذى كان يستغرق سابقاً للوصول للمعلومة[5].

ويخلق إستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد بيئة تعليمية تفاعلية يسودها قُدره المُتعلم على فهم المعلومة بطريقة مبسطة وسريعة مع إمكانيتة التمتع بالتجربة على النموذج التعليمى فى بيئة التعلم ، كذلك يخلق لديه القدرة على الإبتكار والإبداع ، كذلك يضاف شيء مهم هو أن النموذج يسهل التخلص منه وإعادة تدويره عند عدم الحاجة إليه وبهذا لا يمثل عبئ على البيئة.الجدول التالى(جدول رقم 1) يوضح مقارنه بين الطرق التعليمية التقليدية والطرق التعليمية بمساعدة النماذج الصناعية.

1/3- مقارنه بين الطرق التعليميه التقليديه و الطرق التعليميه بمساعده نماذج من الطباعه ثلاثيه الأبعاد:-

طرق التعلم التقليدية	التعلم بمساعده النماذج الصناعية
- يعتمد التَعلم التقليدى على مُرسل المعلومة .	- بإستخدام النماذج التعليميه ستصل المعلومة إلى ذهن المتلقى بشكل سريع ومبسط وبهذا يتحقق الفهم والمعرفة.
- يَعتمد المستقبل على المُرسل بشكل أساسى لفهم المعلومة.	- يحقق إستخدام النماذج التعليمية النشاط والفاعلية لدى المُتلقى مما يخلق بيئة تعليمية متكاملة.
- يشرح المرسل رسالتة ويترك إلى المتلقى التخيل لفهم الرسالة(المحتوى العلمى) .	- تكون الرسالة(المحتوى العلمى) أكثر إثارة ودافعية للمستقبل على التعلم والمناقشة والتحاور مع المرسل.
– يعتمد على الجانب المعرفى للمتلقى والتركيز للإحتفاظ بالمعلومات المكتسبة من المرسل.	– يعتمد على الجانب المعرفى إلى جانب تحريك الذهن ، وينمى لدى المتلقى القدرة على الإبداع والإبتكار.
- يتطلب من المرسل إعادة رسالتة التعليمية فى الموضوع الواحد أكثر من مره حتى تصل إلى ذهن المتلقى.	-عند إستخدام النموذج التعليمى فإن هذا يسهل لدى المتلقى الفهم والإستيعاب وبهذا قد تقل الفروق الفردية بين المتلقين.

جدول (1)

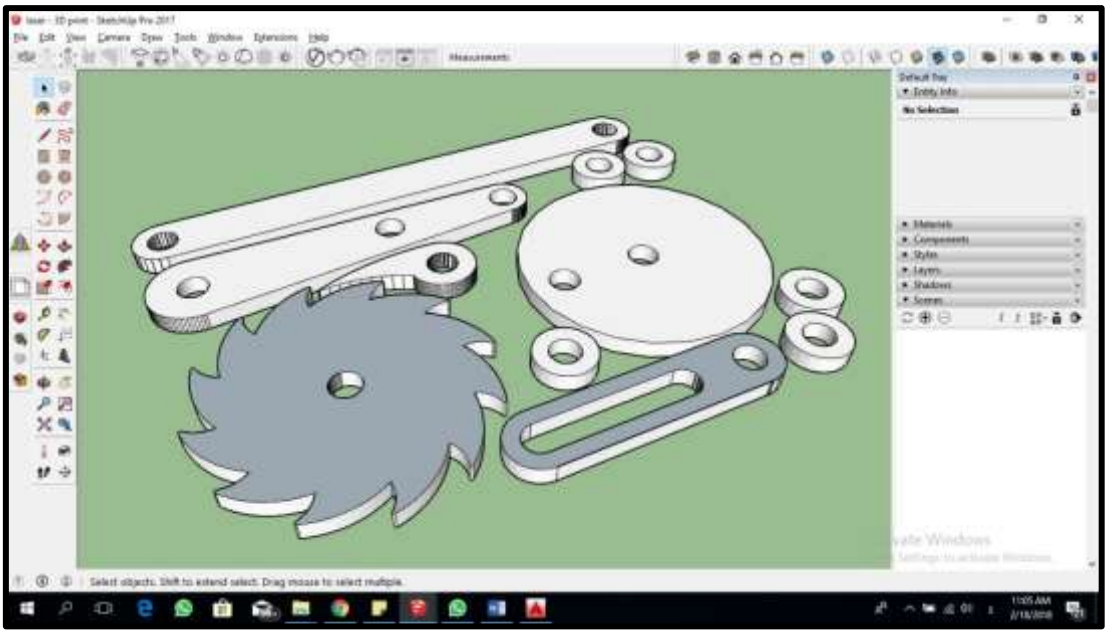
المحور الثاني:- الدراسه التطبيقيه

إستكمالاً لمتطلبات البحث سوف نقوم بإنتاج إحدى النماذج الميكانيكية بإستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد، ثم يَلى عمليه الإنتاج شرح الدرس بالطريقه التقليدية، وشرح نفس الدرس بإستخدام النموذج المصنع بإستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد ، ثم قياس أثر مردود الفهم بإستخدام كِلا الطريقتين فى الشرح.

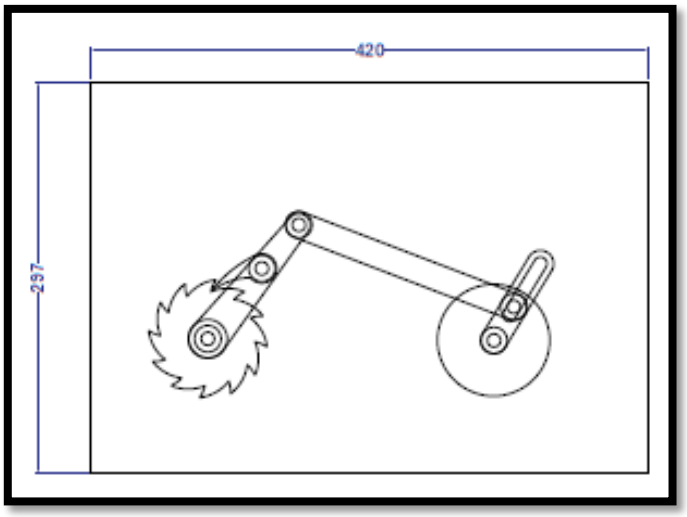
أولاً:- تصميم النموذج مَوضع الدراسه

وقع الإختيار على نموذج ميكانيكي وهو آليه الترس والسقاطة والمستخدم كجزء من الأجزاء الميكانيكية لبعض الماكينات. وقد وقع الإختيار أيضاً على هذه الآليه الميكانيكيه لأنها مشتركة فى الماكينات وتدرس لطلبه الفرقه الأولى فى القسم الطباعه والنشر والتغليف وقسم التصميم الصناعى وبعض المدارس الصناعيه فى مادة نظرية الآلات.

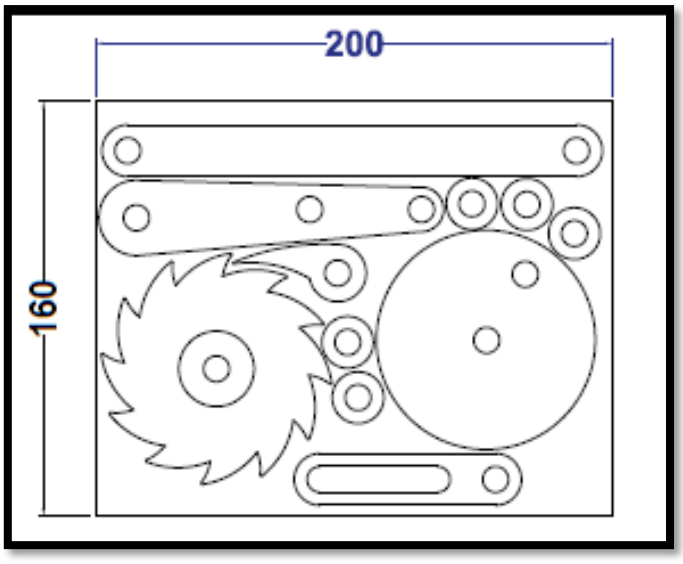
وتم دراسة وتصميم النموذج بإستخدام برنامج الأوتوكاد وتصميمه أولاً ثنائى الأبعاد 2D كما فى الشكل رقم (1) ، ثم رسمه على برنامج Sketch Up وهو برنامج لرسم النماذج 3D لبدء إنتاجه وطباعته وهو برنامج يسهل على غير المحترف إستخدامه ، وموضح فى الأشكال(2، 3، 4، 5).



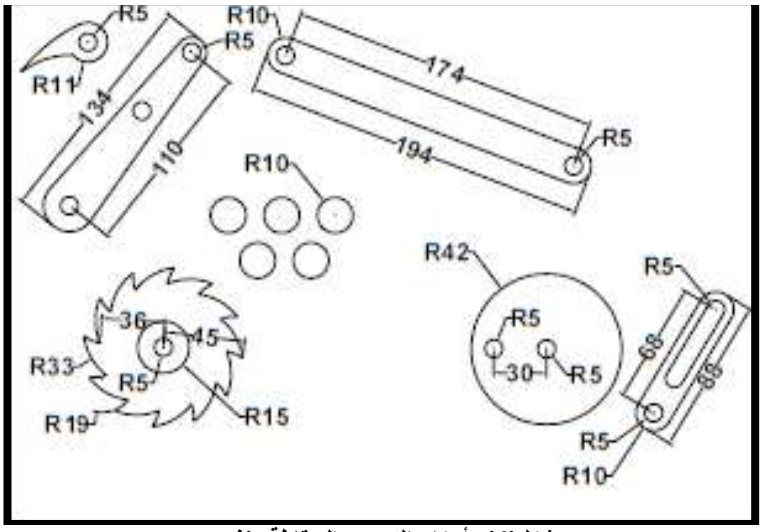
شكل(1) نموذج آليه الترس والسقاطة ثنائي الأبعاد



شكل (2)- شكل لآليه الترس والسقاطه مجمع



شكل(3)- أجزاء الترس والسقاطه منفرده



شكل(4)- أجزاء الترس والسقاطة منفرده

شكل(5)- الشكل مجمع لآليه الترس والسقاطة والمستخدم فعلياً فى الشرح

ثانياً:- قياس أثر مردود الفهم بإستخدام كِلا الطريقتين فى الشرح

تم تصميم نموذج إستبان فى ضوء مشكلة البحث وفروضة، حيث إشتملت الإستمارة على ثلاث جداول - **الجدول الأول:-** قياس مدى الفهم بالطرق التقليدية للشرح ، **الجدول الثانى :-** قياس مدى الفهم بالنموذج المُنتج بالطباعة ثلاثية الأبعاد ، **الجدول الثالث:-** قياس مدى تطبيق نظم الطباعة ثلاثية الابعاد (موجه إلى القائم بالشرح – المرسل) .

تم عرض الإستبيان على الدارسين (المُتلقين) بعد إتمام عملية الشرح بالطريقة التقليدية ومره أخرى بإستخدام النموذج المُنتج بالطباعة ثلاثية الأبعاد، وتم تحديد مجتمع العينه وهم طلبة(مُتلقون) يدرسون مادة مبادئ نظريه الآلآت ، وبلغ عدد مجتمع العينه 100متلقى – كما تم عرض أسئلة الإستبيان على القائمين بتدريس (المرسل) المادة وقياس مدى رضائهم.

وبعد إجراء الإستبيان تم عمل تحليل إحصائى لنتائج هذا الإستبيان فى مركز الدراسات الإحصائيه والقياسيه – بجامعه القاهره - وفيما يلى عرض تحليل هذه النتائج.

البند الاول:- 1/1- التحليل الإحصائى لمدى الفهم بالطرق التقليديه للشرح

الفرض الاول:- وصول معلومه الشرح إلى أذهانكم بشكل سريع ومبسط

من التحليل الإحصائى وطبقاً للجدول رقم (2) نجد أنه بنسبة 63% من مجتمع العينة يأكدون صعوبة فهم المعلولة ووصولها إلى أذهانهم بشكل سريع ومبسط بالطريقة التقليدية.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	No	63	63.0	63.0	63.0
	Probably	37	37.0	37.0	100.0
	Total	100	100.0	100.0	

جدول(2)

الفرض الثانى:- إستغراق المحُاضر الكثير من الوقت لتوصيل المعلومة

من التحليل الإحصائى وطبقاً للجدول رقم (3) نجد أنه بنسبة 64% من مجتمع العينه يأكدون إستغراق الشرح الكثير من الوقت لتوصيل المعلومة وتوضيحها.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Probably	36	36.0	36.0	36.0
	Yes	64	64.0	64.0	100.0
	Total	100	100.0	100.0	

جدول(3)

الفرض الثالث:- ملائمة شرح الدرس بالطريقة التقليدية

من التحليل الإحصائى وطبقاً للجدول رقم (4) نجد أنه بنسبة 63% من مجتمع العينة يأكدون عدم ملائمة الشرح بالطرق التقليديه لمثل هذه النوعية من الدروس.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	No	63	63.0	63.0	63.0
	Probably	37	37.0	37.0	100.0
	Total	100	100.0	100.0	

جدول(4)

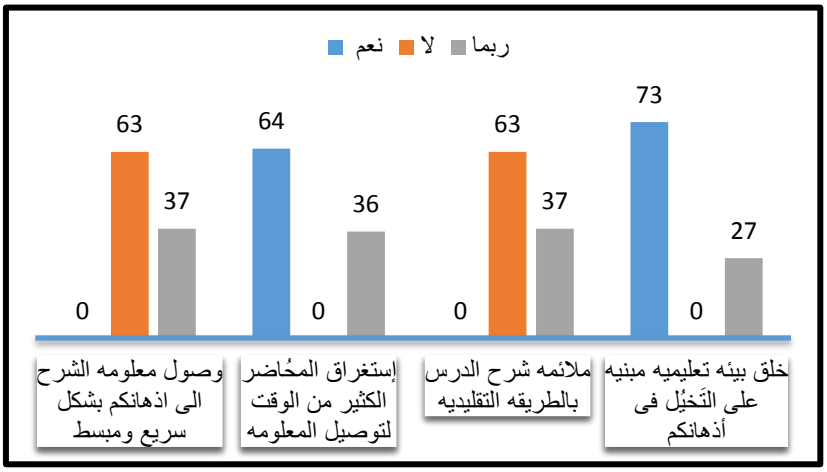
الفرض الرابع:- خلق بيئه تعليميه مبنيه على التَخيُل فى أذهانكم

من التحليل الإحصائى وطبقاً للجدول رقم (5) نجد أنه بنسبة 73% من مجتمع العينة يأكدون أن الشرح بالطريقة التقليدية لمثل هذه النوعية من الدروس يخلق بيئة تعليمية مبنية على التَخيل فى أذهان الطلاب – دون ترسيخ لموضوع الدرس.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Probably	27	27.0	27.0	27.0
	Yes	73	73.0	73.0	100.0
	Total	100	100.0	100.0	

جدول(5)

والرسم البيانى التالي (رسم بياني1) يوضح نتيجة كل فرضية من فروض البحث الخاصة بالشرح بالطريقة التقليدية لدرس الترس والسقاطة.طبقاً للنتائج الإحصائية السابقة.



رسم بيانى (1)- فروض البحث للشرح التقليدى

2/1- قياس الإتجاه العام للآراء من خلال تحليل مردود أسئله الجدول الأول –

من الجدول الثالى (جدول6) نجد أن:-

1-متوسط الإتجاه لعينة القياس 1.37% وهو أقل من 3% وهذا يؤكد صعوبة وصول معلومة الشرح الى أذهان المتلقين بشكل سريع ومبسط ، وعدم ملائمة الشرح بالطرق التقليدية لمثل هذه النوعية من الدروس- بينما متوسط الإتجاه لعينة القياس 2.64% ≅3% وهذا يعنى موافقة مجتمع العينة على إستغراق الشرح الكثير من الوقت لتوصيل المعلومة، وخلق بيئة تعليمية مبنية على التَخيُل فى أذهانكم *.

2-معامل الإختلاف (إجمالى البعد) لشرح الدرس بالطريقه التقليديه وصل الى 4% وهذا يثبت مدى مصدقيه موضوع البحث**[1].

	N	المتوسط *	الانحراف المعيارى	معامل الاختلاف**
1-وصول معلومه الشرح الى اذهانكم بشكل سريع ومبسط	100	1.37	0.485	35.4%
2-استغراق المحُاضر الكثير من الوقت لتوصيل المعلومه	100	2.64	0.482	18.3%
3-ملائمه شرح الدرس بالطريقه التقليديه	100	1.37	0.485	35.4%
4-خلق بيئه تعليميه مبنيه على التَخيُل فى أذهانكم	100	2.73	0.446	16.3%
شرح درس بالطريقه التقليديه	100	2.0275	0.08627	**4.3%

جدول(6)

[1] **معامل الإختلاف هو قيمه الإنحراف المعيارى على المتوسط – وذلك بهدف الحصول على درجه الإختلاف حول الإتجاه العام للعينه مجتمع الدراسه – وكلما قلت قيمه معامل الإختلاف دَل هذا على أن الدراسه تسير فى الإتجاه الصحيح للبحث وأنه يحقق فروضه.

البند الثاني:- 1/2- التحليل الإحصائي لمدى الفهم بإستخدام النموذج المُعد بالطباعة ثلاثية الأبعاد:-

الفرض الاول:- وصول معلومه الشرح الى اذهانكم بشكل سريع ومُبسط

من التحليل الإحصائى وطبقاً للجدول رقم (7) نجد أنه بنسبة 84% من مجتمع العينة يأكدون أن الشرح بالنموذج المُعد للدراسة سَهل عليهم فهم ووصول المعلومة إلى أذهانهم بشكل سريع ومُبسط.

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
16.0	16.0	16.0	16	Probably	Valid
100.0	84.0	84.0	84	Yes	
	100.0	100.0	100	Total	

جدول(7)

الفرض الثاني:- إستغراق المحُاضر الكثير من الوقت لتوصيل المعلومة

من التحليل الإحصائى وطبقاً للجدول رقم (8) نجد أنه بنسبة 71% من مجتمع العينة يأكدون عدم إستغراق المحُاضر الكثير من الوقت لتوصيل المعلومة وتوضيحها لدى أذهان المتلقين .

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
71.0	71.0	71.0	71	No	Valid
98.0	27.0	27.0	27	Probably	
100.0	2.0	2.0	2	Yes	
	100.0	100.0	100	Total	

جدول(8)

الفرض الثالث:- ملائمه وصول المعلومه بطريقه الشرح الحديثه

من التحليل الإحصائى وطبقاً للجدول رقم (9) نجد أنه بنسبة 78% من مجتمع العينة يأكدون ملائمه الشرح بالنموذج المُعد للدراسه لمِثل هذه النوعية من الدروس.

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
1.0	1.0	1.0	1	No	Valid
22.0	21.0	21.0	21	Probably	
100.0	78.0	78.0	78	Yes	
	100.0	100.0	100	Total	

جدول(9)

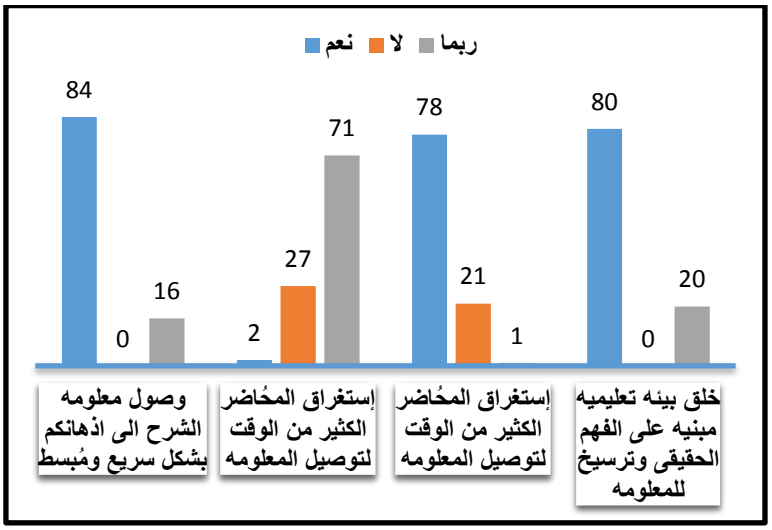
الفرض الرابع:- خلق بيئه تعليميه مبنيه على الفهم الحقيقى وترسيخ للمعلومه

من التحليل الإحصائى وطبقاً للجدول رقم (10) نجد أنه بنسبة 80% من مجتمع العينة يأكدون أن الشرح بالنموذج المُعد للدراسة لمثل هذه النوعية من الدروس يخلق بيئة تعليمية مبنية على الفهم الحقيقى وترسيخ للمعلومة لمِثل هذه النوعية من الدروس.

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
20.0	20.0	20.0	20	Probably	Valid
100.0	80.0	80.0	80	Yes	
	100.0	100.0	100	Total	

جدول(10)

الرسم البيانى التالي (رسم 2) يوضح نتيجة كل فرضية من فروض البحث الخاصة بالشرح بإستخدام النموذج المُعد للدراسة بإستخدام 3D لدرس الترس والسقاطة.طبقاً للنتائج الإحصائية السابقة.



رسم بيانى (2)- فروض البحث للشرح بنموذج الـ 3D

2/2- قياس الإتجاه العام للآراء من خلال تحليل مردود أسئلة الجدول الأول –

من الجدول التالى (جدول(11)) نجد أن:-

1- متوسط الإتجاه لعينة القياس بما يعادل 2.7، 2.8≅3% وهذا يعكس مدى موافقة مجتمع العينة على وصول معلومة الشرح إلى أذهان المتلقين بشكل سريع ومُبسط - وملائمة وصول المعلومة بطريقة الشرح الحديثة - و خلق بيئة تعليمية مبنية على الفهم الحقيقى وترسيخ للمعلومة *، ومتوسط إتجاه العينة لإستغراق الشرح الكثير من الوقت 1.3< 3 وهذا يعنى صحة الفرض أن استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد فى إعداد نماذج الشرح يقلل من الوقت المستغرق للشرح ويخلق بيئة تعليمية جيدة.

2- معامل الإختلاف (إجمالى البعد) لشرح الدرس بطريقه النموذج وصل الى 8.8% وهذا يثبت مدى مصدقية موضوع البحث**

	N	المتوسط *	الإنحراف المعيارى	معامل الإختلاف**
1-وصول معلومه الشرح إلى أذهانكم بشكل سريع ومبسط	100	2.84	0.368	13.0%
2-إستغراق المُحاضر الكثير من الوقت لتوصيل المعلومه	100	1.31	0.506	38.7%
3-ملائمه وصول المعلومه بطريقه الشرح الحديثه	100	2.77	0.446	16.1%
4-خلق بيئه تعليميه مبنيه على الفهم الحقيقى وترسيخ للمعلومه	100	2.80	0.402	14.4%
استخدام نموذج معد بتقنيه الطباعه ثلاثيه الابعاد وشرح نفس الدرس	100	2.4300	0.21344	8.8%

جدول(11)

البند الثالث:- قياس مردود الشرح بين كُل من الطريقتين بعمل علاقة بين كل سؤال فى كل من الجدولين (كا^2 المحسوبه) [2]

العلاقة الأولى:- وصول معلومة الشرح إلى أذهانكم بشكل سريع ومبسط بالطريقة التقليدية * وصول معلومه الشرح إلى أذهانكم بشكل سريع ومبسط(نموذج ال 3D)

من التحليل الإحصائي وطبقاً للجدول رقم (12) نجد أن هناك إختلاف بين وصول المعلومة المشروحة بإستخدام كلى الطريقتين إلى أذهان المتلقيين بشكل مبسط وسريع ، وأن الشرح بإستخدام (نموذج ال 3D) وصل قيميته إلى 63%. وهذا يحقق فرضية البحث ، وأَثبت مشكلة البحث وهدف البحث.

			وصول معلومه الشرح الى اذهانكم بشكل سريع ومبسط (نموذج ال 3D)		
			ربما	نعم	Total
وصول معلومه الشرح الى اذهانكم بشكل سريع ومبسط بالتقليدية	No	Count	0	63	63
		% of Total	0.0%	*63.0%	63.0%
	Probably	Count	16	21	37
		% of Total	16.0%	21.0%	37.0%
Total		Count	16	84	100
		% of Total	16.0%	84.0%	100.0%

جدول(12)

كا^2 المحسوبة	درجات الحرية	مستوى المعنوية
26.940	1	0.000

العلاقه الثانيه:- إستغراق المُحاضر الكثير من الوقت لتوصيل المعلومة * إستغراق المُحاضر الكثير من الوقت لتوصيل المعلومة

من التحليل الإحصائي وطبقاً للجدول رقم (13) نجد أن هناك إختلاف فى إستغراق المُحاضر الكثير من الوقت لتوصيل المعلومة فى الطريقة التقليدية ووصل قيميته الى 63% . وهذا يحقق فرضية البحث ، وأَثبت مشكلة البحث وهدف البحث.

			إستغراق المُحاضر الكثير من الوقت لتوصيل المعلومه(نموذج ال 3D)			
			لا	ربما	نعم	Total
إستغراق المُحاضر الكثير من الوقت لتوصيل المعلومه	Probably	Count	8	27	1	36
		% of Total	8.0%	27.0%	1.0%	36.0%
	Yes	Count	63	0	1	64
		% of Total	63.0%	0.0%	1.0%	64.0%
Total		Count	71	27	2	100
		% of Total	71.0%	27.0%	2.0%	100.0%

جدول(13)

[2] - إختبار الإستقلاليه (كا2 المحسوبه):- هو إختبار إحصائى يتم تطبيقه لدراسة العلاقة بين متغيرين لمعرفة ما اذا كان هناك علاقة بين المتغيرين أم لا . فإذا كان مستوى المعنوية (0.000) وهو أقل من (0.5) دل هذا على وجود علاقة بين كلا الفرضين وبهذا يكون قد تحقق هدف البحث من هذا الفرض.

كا^2 المحسوبة	درجات الحرية	مستوى المعنوية
73.755	1	0.000

العلاقه الثالثه:- ملائمة شرح الدرس بالطريقة التقليدية* ملائمة وصول المعلومة بطريقة الشرح الحديثه

من التحليل الإحصائي وطبقاً للجدول رقم (14) نجد أن هناك إختلاف بين ملائمة وصول المعلومة باستخدام كلى الطريقتين إلى أذهان المتلقيين ، وأن الشرح بإستخدام (نموذج ال 3D) وصلت ملائمته إلى المتلقى لـ 63%. وهذا يحقق فرضية البحث ، وأَثبت مشكلة البحث وهدف البحث.

			ملائمه وصول المعلومه بطريقه الشرح الحديثه(نموذج ال 3D)			
			لا	ربما	نعم	Total
ملائمه شرح الدرس بالطريقه التقليديه	No	Count	0	0	63	63
		% of Total	0.0%	0.0%	63.0%	63.0%
	Probably	Count	1	21	15	37
		% of Total	1.0%	21.0%	15.0%	37.0%
Total		Count	1	21	78	100
		% of Total	1.0%	21.0%	78.0%	100.0%

جدول(14)

كا^2 المحسوبة	درجات الحرية	مستوى المعنوية
51.214	1	0.000

العلاقه الرابعه:- خلق بيئة تعليمية مبنية على التَخيُل فى أذهانكم (التقليدى)* خلق بيئه تعليمية مبنية على الفهم الحقيقى وترسيخ للمعلومة (نموذج ال 3D)

من التحليل الإحصائي وطبقاً للجدول رقم (15) نجد أن هناك إختلاف بين البيئة التعليمية التى تخلقها طريقة الشرح المستخدمة ، وأن الشرح بإستخدام (نموذج الـ 3D) وصلت ملائمته الى المتلقى لـ 73%. وهذا يحقق فرضية البحث ، وأَثبت مشكله البحث والهدف من البحث.

			خلق بيئه تعليميه مبنيه على الفهم الحقيقى وترسيخ للمعلومه(نموذج ال 3D)		
			ربما	نعم	Total
خلق بيئه تعليميه مبنيه على التَخيُل فى أذهانكم التقليدى	Probably	Count	20	7	27
		% of Total	20.0%	7.0%	27.0%
	Yes	Count	0	73	73
		% of Total	0.0%	73.0%	73.0%
Total		Count	20	80	100
		% of Total	20.0%	80.0%	100.0%

جدول(15)

كا^2 المحسوبة	درجات الحرية	مستوى المعنوية
67.593[a]	1	0.000

- **تطبيق معامل سبيرمان للارتباط على جدولى الدراسه الأول والثانى :-**

معامل سبيرمان هو معامل يقيس مدى إرتباط العلاقة بين الظواهر المختلفة (ظاهرتين أو أكثر أو متغيرين أو أكثر) لمعرفة ما إذا كان تغير إحدهما أو مجموعة منها مرتبطاً بتغير الأخرى, فإذا كان نتيجة إشارة الإرتباط(+) فإن هذا يدل على أن الإرتباط طردى قوى طبقاً لقربه من (+1) ، وإذا كانت الإشاره(-) دل هذا على أن الإرتباط عكسى طبقاً لقربه من (-1)، ومن الجدول(16) نلاحظ أنه تم تطبيق إرتباط سبيرمان للبيانات الرتبية لتحديد إذا كان هناك علاقة ذات دلاله إحصائية بين الشرح بالطريقة التقليدية والشرح بإستخدام نموذج الـ (3D)، وقد وجد أن إستخدام نموذج معد بتقنية الطباعة ثلاثية حقق أهدافه فى العملية التعليمية مقارنتاً بشرح نفس الدرس بالطريقة التقليدية بمعامل إرتباط وصل إلى (0.319)

			شرح درس بالطريقه التقليديه	استخدام نموذج معد بتقنيه الطباعه ثلاثيه الابعاد وشرح نفس الدرس المشروح بالطريقه التقليديه
شرح درس بالطريقه التقليديه	معامل الارتباط	1.000		0.319**
	مستوى المعنوية			0.001
	العدد	100	100	100

جدول(16)- جدول معامل الإرتباط سبيرمان

البند الرابع:- قياس مردود تطبيق نظم الطباعة ثلاثية الأبعاد (موجه إلى المرسل)

تم توجيه هذا الإستبيان إلى القائم بالشرح(المُرسل) وطرح على عينه بحثيه بلغت 39فرد لمعرفه وقياس مردود إدراك المقرر التعليمي بعد إستخدام النموذج المُعد.

الفرض الاول:- هناك عدم رغبه من إستخدام الطرق التكنولوجيه الحديثه فى التعليم

من التحليل الإحصائى وطبقاً للجدول رقم (17) نجد أنه بنسبه 64.1% من القائمين بالشرح يؤكدون على رغبتهم فى إستخدام الطرق التكنولوجية الحديثة فى التعليم .

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	No	25	25.0	64.1	64.1
	Probably	12	12.0	30.8	94.9
	Yes	2	2.0	5.1	100.0
	Total	39	39.0	100.0	
Missing	System	61	61.0		
Total		100	100.0		

جدول(17)

الفرض الثاني:- عدم توافر الأجهزه الخاص بإنتاج المجسمات ثلاثيه الأبعاد

من التحليل الإحصائى وطبقاً للجدول رقم (18) نجد أنه بنسبة 82.1% من القائمين بالشرح يؤكدون عدم توافر الأجهزة الخاص بإنتاج المجسمات ثلاثية الأبعاد.

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
17.9	17.9	7.0	7	Probably	Valid
100.0	82.1	32.0	32	Yes	
	100.0	39.0	39	Total	
		61.0	61	System	Missing
		100.0	100	Total	

جدول(18)

الفرض الثالث:- عدم وضوح أهمية الطباعة ثلاثية الأبعاد

من التحليل الإحصائى وطبقاً للجدول رقم (19) نجد أنه ونظراً لأن تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد تقنية حديثة فإنه بنسبه 64.1% من القائمين بالشرح يؤكدون عدم وضوح أهمية الطباعة ثلاثية الأبعاد.

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
5.1	5.1	2.0	2	No	Valid
69.2	64.1	25.0	25	Probably	
100.0	30.8	12.0	12	Yes	
	100.0	39.0	39	Total	
		61.0	61	System	Missing
		100.0	100	Total	

جدول(19)

الفرض الرابع:- محاولات مستمره لتطويع التكنولوجيا الحديثه فى مجال التعليم

من التحليل الإحصائى وطبقاً للجدول رقم (20) نجد أنه بنسبه 84% من القائمين بالشرح يؤكدون أن هناك محاولات مستمره لتطويع التكنولوجيا الحديثه فى مجال التعليم .

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
15.4	15.4	6.0	6	Probably	Valid
100.0	84.6	33.0	33	Yes	
	100.0	39.0	39	Total	
		61.0	61	System	Missing
		100.0	100	Total	

جدول(20)

الفرض الخامس:- وجود إجراءات روتينيه يصعب إجتيازها لتطبيق النظم الحديثه فى مجال التعليم

من التحليل الإحصائى وطبقاً للجدول رقم (21) نجد أنه بنسبة 74.4% من القائمين بالشرح يؤكدون وجود إجراءات روتينية يصعب إجتيازها لتطبيق النظم الحديثة فى مجال التعليم.

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
25.6	25.6	10.0	10	Probably	Valid
100.0	74.4	29.0	29	Yes	
	100.0	39.0	39	Total	
		61.0	61	System	Missing
		100.0	100	Total	

جدول(21)

الفرض السادس:- توفر الطباعه ثلاثيه الأبعاد سرعه وصول المعلومه إلى المتلقى بشكل سريع

من التحليل الإحصائى وطبقاً للجدول رقم (22) نجد أنه بنسبة 92.3% من القائمين بالشرح يؤكدون أن توفر الطباعة ثلاثية الأبعاد سرعة وصول المعلومة إلى المتلقى بشكل سريع.

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
7.7	7.7	3.0	3	Probably	Valid
100.0	92.3	36.0	36	نعم	
	100.0	39.0	39	Total	
		61.0	61	System	Missing
		100.0	100	Total	

جدول(22)

2/4- قياس الإتجاه العام للآراء من خلال تحليل مردود أسئله الجدول الثالث

فى الجدول التالى (جدول 23) نجد أن:-

1- متوسط الإتجاه لعينه القياس بما يعادل 2.9، 2.8≅3% وهذا يعنى موافقه مجتمع العينه على الأسئله المطروحه عليهم فى الإستبيان*.

2- معامل الإختلاف (إجمالى البعد) لشرح الدرس بطريقه النموذج وصل الى 7.2% وهذا يثبت مدى مصدقيه موضوع البحث**

	N	المتوسط *	الانحراف المعيارى	معامل الاختلاف**
1-هناك عدم رغبه من استخدام الطرق التكنولوجيه الحديثه فى التعليم	39	1.41	0.595	42.2%
2-عدم توافر الأجهزه الخاص بانتاج المجسمات ثلاثيه الابعاد	39	2.82	0.389	13.8%
3-عدم وضوح اهميه الطباعه ثلاثيه الابعاد	39	2.26	0.549	24.3%
4-محاولات مستمره لتطويع التكنولوجيا الحديثه فى مجال التعليم	39	2.85	0.366	12.8%
5-وجود اجراءات روتينيه يصعب اجتيازها لتطبيق النظم الحديثه فى مجال التعليم	39	2.74	0.442	16.1%
6-توفر الطباعه ثلاثيه الابعاد سرعه وصول المعلومه الى المتلقى بشكل سريع	39	2.92	0.270	9.2%
تطبيق نظم الطباعه ثلاثيه الابعاد	39	2.5000	0.17934	**7.2%

جدول(23)

النتائج:-

1- هناك قصور فى إدراك وفهم المتلقين لبعض المجسمات الميكانيكية أثناء شرحها بالوسائل التقليدية.

2- تطبيق إستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد وإنتاج نموذج لشرح إحدى دروس المناهج التعليمية المعقدة- سوف يؤدى إلى سهولة فهم وإدراك الدرس للمتلقى ويخلق بيئة تعليمية مبنية على الفهم وترسيخ للمعلومة.

3- إدراك القائم بالتدريس لمدى أهمية إستخدام لمثل هذه الأنواع من النماذج لما لها من تأثير إيجابى على العملية التعليمية مع تقليل الفروق الفردية التى قد تظهر من الشرح بالطرق التقليدية.

التوصيات:-

1- يجب ترسيخ مفهوم إستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد لعمل نماذج تعليمية تستخدم فى العملية التعليمية يكون من خلالها فتح مجال جديد فى طرق إنتاج النماذج التعليمية مما يتيح خلق بيئة تعليمية متكاملة أكثر إثاره وتشويق ومليئة بالنقاش الفعال بين المتلقى والقائم بالشرح ، كما أنها قد تحقق القدرة على الإبداع والإبتكار لدى بعض المتلقين.

المراجع:-

<u>الرسائل العلميه</u>:-

1- يوسف - غاده عطا - *تطور الطباعه ثلاثيه الأبعاد (مع التطبيق على الخرائط الرقميه المنتجه بمصر)* - رساله دكتوراه غير منشوره- 2003.

-Youseef- Gadaa Ataa- *Tatwer Elteba3aa Tholathyat Elaba3aad(Ma3 Eltatbek ala Elkhraet Elrkmia Elmontga fy Masre)* Resalet Doctorah- 2003

2- محمود - نيفين عبد العزيز - *منهجيه تصميم وإنتاج كتاب العلوم بمرحله التعليم الاساسى بالمدارس الحكوميه بمصر*- رساله دكتوراه غير منشوره- 2004.

Mahmoud-Neveen Abd Elazyz- *Manhagyt Tasmeem wa Entage Ketab El3loom bmrhalet Elta3lem Elasasy Belmadares Elhkomya Be Masr*- Resalet Doctorah- 2004

3- إبراهيم - وسام أونسى - *إعداد قاعده علميه لبناء وتقييم النموذج الأول لتحقيق المتطلبات التصميميه والإنتاجيه المتقدمه فى المنتجات المعدنيه* - رساله دكتوراه غير منشوره- 2007.

-Ebraheem – Wesaam Onsy- *E3dad Ka3dah 3lmya Lbnaa wa takyeem Elnamozag Elawal Ltahkeek Elmotatlbat Eltasmemya wa Elentagya Elmatkadma fy Elmontgaat El ma3dnya*- Resalet Doctorah- 2007.

4- البنا - رشا محمود أحمد - *التفاعليه بين التعليم التقليدى والتعليم بالنشر الإلكترونى لقياس كفاءه التعليم الممزوج*- رساله دكتوراه غير منشوره- 2012.

-Elbanaa- Rasha Mahmoud Ahmed- *Eltfaolyaa bynaa Elta3leem Eltakledy we Elta3leem Bl nasher Elelktrony Lkyaas Kafaet Elta3leem Elmmzoog*- Resalet Doctorah-2012.

الكتب العربيه:-

5- خلف الله - محمد جابر - *مفهوم الوسائل التعليمية وأنواعها* - دار الفجر للتوزيع والنشر (2006)

-Khalaf Alah- Mohamed Gaber- *Mafhom Elwasael Elta3lemya wa Anwa3eha*- Dar Elfager Lltwze3e we EL nasher. 2006

6- موافى - أمين - *نظريات الاتصال الحديث*- دار الفجر للتوزيع والنشر 2015.

-Mowafee – Ameen- *Nazaryet Al Etsaal Elhadeeth*- Dar Elfager Lltwze3e we EL nasher- 2015.