نمط عرض المعلومات الرسومية بالكتاب الإلكتروني وأثره في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

منة الله محمود أبو بكر

استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجيستير

إشراف

أ.م.د/ منى محمود محمد جاد

أستاذ تكنولوجيا التعليم المتفرغ
كلية التربية - جامعة حلوان

م.د/ شيماء أسامة نور الدين

مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة حلوان

نمط عرض المعلومات الرسومية بالكتاب الإلكتروني وأثره في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

منة الله محمود أبو بكر

أ.م.د/ منى محمود محمد جاد

م.د/ شيماء أسامة نورالدين

مستخلص البحث :

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن أثر نمطي عرض المعلومات الرسومية (من الكل إلى الجزء أو من الجزء إلى الكل) بالكتاب الإلكتروني في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وقد تم تطبيق هذا البحث على تلاميذ الصف السادس بمدرسة الرؤية الحديثة التابعة لإدارة المستقبل بمدينة ١٥ مايو للعام الدراسي (٢٠٢٠-٢٠٢١) الفصل الدراسي الأول. ولتحقيق أهداف البحث استخدمت الباحثة المنهج الوصفي في مرحلة الدراسة والتحليل والتصميم، والمنهج التجريبي عند قياس أثر استخدام نمط عرض المعلومات الرسومية (من الكل للجزء، من الجزء للكل)، وتمثلت أدوات البحث في اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات التفكير الرياضي، وتم تطبيق المعالجة الإحصائية المناسبة وأثبتت نتائج البحث عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في اختبار مهارات التفكير الرياضي وذلك راجع إلى التأثير الأساسي لنمط عرض المعلومات الرسومية (من الكل للجزء، من الجزء للكل) بالكتاب الالكترونية.

الكلمات المفتاحية:

المعلومات الرسومية (الانفوجرافيك)، الكتاب الإلكتروني، مهارات التفكير الرياضي، نمط عرض من الجزء للكل ومن الكل للجزء.

Abstract

The research aimed to reveal the effect of two graphic information -display style)from the whole to part or from part to the whole (in the e book in developing the mathematical thinking skills of primary .school students.

This research was applied to sixth graders at Al-Roya Modern School affiliated to the Future Administration in May 15th for the academic year(2020-2021) the first semester. To achieve the objectives of the research , the researcher used the descriptive approach in the phase of study , analysis , design ,and the experimental method when measuring the effect of using the graphic information display style (from the whole to the part, from the part to whole).

The research tools consisted of an achievement test to measure the cognitive aspect of mathematical thinking skills, and the appropriate statistical treatment was applied . The results of the research proved that there was no statistically significant difference at the level (0.05)between the mean scores of the two experimental groups in the mathematical groups in the mathematical thinking skills test due to the main effect of the graphic information display style.(from the whole to the part , from apart to the whole) in electronic books.

Key words:

Graphical information- e-book – mathematical thinking skills –presentation pattern from part to whole or from whole to part.

مقدمة :

الكتاب الإلكتروني هو محتوى رقمي يشبه الكتاب المطبوع من حيث الشكل حيث يتكون من صفحة غلاف خارجية وصفحة غلاف داخلية وفهـرس ومقدمـة وأبـواب وفصول يقوم أساساً على النصوص الإلكترونية المدعومة بوسائط متعددة قـد تشـمل الصوت والرسوم المتحركة والصور الثابتة والمتحركة والمحاكاة الإلكترونية بتنسيقات مختلفة، وعلى روابط متشعبة وقد يشتمل على أدوات للتعليق والعلامـات المرجعيـة وكتابة المذكرات ومكونات تفاعلية أخرى مع إمكانية البحث والتخصيص. يحفظ علـى القرص الصلب أو الأقراص المدمجة أو على مواقع ويب، ويقرأ على شاشة كمبيـوتر شخصي أو محمول أو أجهزة إلكترونية خاصة. (محمد عطية خميس ،٢٠١٥).

كما أشار محمد شلتوت (٢٠١٤) إلى أنه ظهرت تقنية المعلومات الرسـومية (الانفوجرافيك) بتصميماتها المتنوعة في محاولة لإضفاء شكل مرئي جديـد لتجميـع وعرض المعلومات أو نقل البيانات في صورة جذابة إلى التلميذ، حيث أنها تعمل على تغير أسلوب التفكير تجاه البيانات أو المعلومات المعقدة، كما تسـاعد القـائمين علـى العملية التعليمية في تقديم المناهج الدراسية بأسلوب جديد وشيق لذا ولابد من البحـث في طريقة جديدة لتطبيق هذه التقنية في خدمة العملية التعليمية ودمجها في المقـررات الدراسية (محمد شلتوت، ٢٠١٤).

وبالرغم من حداثة المعلومات الرسومية (الانفوجرافيك) في مجال التعليم إلا أنه أُجريت العديد من الدراسـات التـى اهتمـت بتصـميم المعلومـات الرسـومية (الانفوجرافيـــك) فـــى مجـــال التعلـــيم ومنهـــا دراســـة بينـــار واكلونيلو(pinar,k&Akkoyunlu,B(2014 التي هدفت إلى معرفة أفضـل التصـاميم التعليمية للانفوجرافيك الثابت الموظف تربوياً كأداة للتعلم وأُجريت الدراسة علـى ٦٤ تلميذ وتلميذة من التلاميذ المعلمين بجامعة هاستيب بتركيا وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن المكونات المرئية والفنية والنصوص قد نالت أقل الدرجات من الناحية التصـميمية في مقابل الخطوط والألوان، بينما أوصت ندوة جامعة القدس المفتوحة حـول "سـبل

توظيف الانفوجرافيك في العملية التعليمية " والمنعقدة في ٢٠١٣/١١/٢٦ بتدريب أعضاء هيئة التدريس على تصميم المعلومات الرسومية وكيفية توظيفها لما لها من أثر كبير في تبسيط وفهم المعلومات.(ندوة جامعة القدس ،٢٠١٣).

وقد أكدت النظرية البنائية أحد الدعائم الأساسية لهذا التوجه نحو تجزئة المحتوى لوحدات صغيرة حيث يحدث التعلم عندما يقدم جزء مبسط من المحتوى التعليمي للمتعلمين، ثم يقوم التلميذ بتنظيمه واكتشاف العلاقات بين المعلومات (عمرو درويش، ٢٠١٥). ونجد أيضا النظرية التوسعية والتي من مبادئها أن تجزئة المعرفة إلى أجزاء صغيرة بحيث توجد علاقات وروابط بين تلك الأجزاء، وكذلك تحديد الأفكار الرئيسية ووضعها في مقدمة شاملة تبدأ من البسيط إلى المركب ومن العام إلى الخاص فتعطي إحساس للمتعلم بالتمكن من محتوى المادة التعليمية حتى يستطيع التعامل مع المعلومات المعقدة (منى جاد ٢٠٠١) (فتحى كلوب، ٢٠١٦) (أزهار قاسم، ٢٠١٤).

ومن هنا ترى الباحثة أنه ونظراً لتعدد البيئات التفاعلية وما لها من فوائد وإثراء للعملية التعليمية فيمكن تقديم المعلومات الرسومية (الانفوجرافيك) بنمطين من (الجزء للكل – من الكل للجزء)، من خلال أحد البيئات التفاعلية مثل الكتاب الإلكتروني لسهولة وصوله إلى جميع التلاميذ في أى وقت وفي أى مكان حيث يتعامل معه التلاميذ بأنفسهم حسب خطوهم الذاتي.

مشكلة البحث:

لاحظت الباحثة أثناء عملها كمدرسة رياضيات وجود مشكلة تواجه التلاميذ في حل المشكلات الرياضية وخاصة المسائل اللفظية حيث أنها قائمة على مهارات التفكير الرياضي (الاستدلال / الاستنباط / التعبير بالرموز / المنطق الشكلي / البرهان الرياضي / التفكير الاحتمالي / التفكير العلاقي / التصور المكاني البصري)، حيث يواجهون صعوبة في فهم وترجمة المعلومات الموجودة في المشكلة الرياضية اللفظية ليعمل على توظيفها واستخدام القواعد و القوانين فيها بالرغم من إدراكه لهذه القواعد والقوانين الرياضية المرتبطة بالدرس.

وكذلك أكدت دراسات سها توفيق(٢٠٠٦) و نجلاء قدري (٢٠٠٩) وأميرة سمير (٢٠١١) ورشا إسماعيل السيد (٢٠١٣) على أهمية الكتاب الإلكترونى كبيئة تفاعلية تستخدم من خلالها وسائل واستريتجيات تستخدم في تدريس المواد الدراسية المختلفة.

وهناك العديد من الدراسات التي تناولت فاعلية المعلومات الرسومية في التعليم ومدى تأثيرها داخل الكتب الإلكترونية مثل دراسة صلاح أبو زيد (٢٠١٦) و إبراهيم حمادة ومحمود يوسف (٢٠١٥) و ماريان منصور (٢٠١٥) وعمرو درويش وأمانى الدخنى (٢٠١٥) و دراسة أوزداملى وكاكاو وسأشن واكديozdamli، kokako، shin & Adage (٢٠١٦) و تاتى دراسة شلتوت Shutout& Catani (٢٠١٧) و دراسة كوس Kos ,B.A,Sims ,E(٢٠١٤) فنجد أنها تناولت العديد من الأنماط ولكنها لم تحسم أى من النمطين أفضل سواء من الكل للجزء أو من الجزء للكل .

أسئلة البحث:

سعى البحث الحالي لعلاج تلك المشكلة من خلال محاولة الإجابة على السؤال الرئيسي التالي:

ما أثر نمط عرض المعلومات الرسومية (الانفوجرافيك) (من الكل للجزء ، من جزء للكل) بالكتاب الإلكتروني في تنمية مهارات التفكير الرياضى لدى طلاب المرحلةالابتدائية ؟

ومن هذا السؤال الرئيسي تتفرع بعض التساؤلات الفرعية التالية:

١- ما أثر نمط عرض المعلومات الرسومية (من الكل للجزء) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلةالابتدائية؟

٢- ما أثر نمط عرض المعلومات الرسومية (من الجزء للكل) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الابتدائية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

- علاج القصور في مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الابتدائية من خلال الكتاب الإلكتروني المدعم بالمعلومات الرسومية (الانفوجرافيك).
- تحديد أنسب نمط لعرض المعلومات الرسومية (الانفوجرافيك) من الكل للجزء، من جزء للكل بالكتاب الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الابتدائية وذلك بدلالة تأثيره في تنمية مهارات التفكير الرياضي.

أهمية البحث :

أهمية الموضوع الذى يتناوله البحث الحالي وهو تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الابتدائية ونتيجة تأثيره الإيجابي والفعال فيما بعد علـــى اســـتخدام الطلاب لمهارات الاستدلال والاستنباط والبرهان الاستدلالي و التخيل وغيرهـــا مـــن مهارات التفكير الرياضي. وضرورة توظيـــف الكتـــب الإلكترونيـــة القائمـــة علـــى المعلومات الرسومية في تدريس مادة الرياضيات باعتبارها بيئة فعالة.

فروض البحث:

- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميـــذ المجموعة التجريبية الأولى التي تدرس بنمط عرض المعلومات الرسومية من الكل للجزء في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكيـــر الرياضـــي لصالح التطبيق البعدي.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميـــذ المجموعة التجريبية الثانية التي تدرس بنمط عرض المعلومات الرسومية من الجزء للكل في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكيـــر الرياضـــي لصالح التطبيق البعدي.
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجـــات المجموعتين التجريبيتين في اختبار مهارات التفكير الرياضـــي ترجـــع إلـــى

التأثير الأساسي لنمط عرض المعلومات الرسومية (الانفوجرافيك) من الكـــل للجزء ، من جزء للكل بالكتب الإلكترونية .

حدود البحث :

- اقتصر البحث الحالي على تصميم وإنتاج كتابين إلكترونيين وفق نمط عرض المعلومات الرسومية.
- اقتصر تطبيق البحث على تلاميذ مدرسة الرؤية الحديثة في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسى ٢٠٢١.
- اقتصر البحث الحالي على مهارات التفكير الرياضى وهي (التعميم – إدراك العلاقات –حل المسألة – الاستنتاج – التفكير المنطقي)

منهج البحث:

استخدم هذا البحث المنهج الوصفي في مرحلة الدراسة والتحليل والتصميم والمـــنهج التجريبي عند قياس أثر استخدام نمط تتابع عرض المعلومات الرسومية (مـــن الكـــل للجزء، من جزء للكل) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل: نمطا تتابع عرض المعلومات الرسومية وهما (من الكل للجزء، مـــن جزء للكل).

المتغير التابع: مهارات التفكير الرياضي

التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء المتغير المستقل للبحث الحالي تـــم اســـتخدام التصـــميم التجريبـــي ذو المجمـــوعتين التجـــريبيتين "Experimental Group Pre-Test – Post - Test Design"، كما هو موضح في الجدول (١).

جدول (١) التصميم التجريبى للبحث والمجموعات التجريبية

المجموعة	تطبيق أداة البحث قبلياً	المعالجة التجريبية	تطبيق أداة البحث بعدياً
المجموعة التجريبية الأولى	اختبار تحصيلي لمهارات حل المشكلات الرياضية	نمط عرض المعلومات الرسومية من (الكل الى الجزء)	اختبار تحصيلي لمهارات حل المشكلات الرياضية
المجموعة التجريبية الثانية	اختبار تحصيلي لمهارات حل المشكلات الرياضية	نمط عرض المعلومات الرسومية من (الجزء الى الكل)	اختبار تحصيلي لمهارات حل المشكلات الرياضية

أدوات البحث:

١. قائمة بمهارات التفكير الرياضي.
٢. قائمة معايير تصميم وإنتاج الكتب الإلكترونيـــة القائمـــة علـــى المعلومـــات الرسومية.
٣. اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات التفكير الرياضي.

مصطلحات البحث:

المعلومات الرسومية (الانفوجرافيك) :

تعرفه الباحثة إجرائيا بأنه " فن يستخدم لتوظيف الرسوم والوسائط المتعددة مـــن (صوت، صورة، حركة، فيديو، رسوم متحركة، نصـــوص) بشـــكل أو أخـــر لتقـــديم البيانات والمعلومات المعقدة بطريقة سهلة وواضحة ومبسطة ليتم استيعابها بسهولة من النظرة الاولى.

الكتاب الإلكتروني:

تعرفة الباحثة اجرائيا بانه " كتاب يتم نشره بصـــورة الكترونيـــة حيـــث تتمتـــع صفحاته بمواصفات صفحات الويب، ويمكن توزيعه الكترونيـــا عـــن طريـــق شـــبكة

الانترنت،حيث يتكون من مجموعة من الصفحات الديناميكيـــة المتفاعلـــة للمعلومـــات والوسائط الفائقة، ويعرض محتواه بطريقة متشـــعبة او خطيـــة تقـــوم علـــى اســـاس الوصلات والعقد تمكن المستخدم من التصفح بحرية"

مهارات التفكير الرياضى :

عرفه عزو عفانة وسعد نبهان (٢٠٠٣، ١٠٩) بأنه "مجموعة من العمليات العقلية المنظمة التي يقوم بها الطالب عندما يواجه موقفاً أو مشكلة أو مسألة تتحـــدى قدراتـــه ولاتوجد إجابة جاهزة لها، مما يدفع الطالب إلى مراجعتها ويســـاعد علـــى ترتيـــب خبراته الرياضية السابقة للقيام بعملية البحث والتنقيب عن الحل النهائي ومن مهاراته: الاستنتاج، الاستقراء، التعميم، التفكير العقلاني، المنطق الشكلي.

الإطار النظرى للبحث والدراسات المرتبطة

لما كان البحث الحالي يهدف إلى الكشف عن تأثير نمـــط عـــرض المعلومـــات الرسومية بالكتاب الإلكتروني في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية فقد تناول البحث المحاور التالية:

المحور الأول: الكتاب الإلكتروني

- **تعريف الكتاب الإلكتروني**

تعرفه شيماء أسامة (٢٠١١، ص١٢) بأنه " محتوى إلكتروني للكتاب المطبـــوع يمكن مشاهدته من خلال شاشة الحاسب الآلي أو الأجهزة المحمولة، مصحوباً بـــالنص المكتوب والصور الثابتة أو المتحركة مع الموســـيقى والصـــوت المصـــاحب بحيـــث يستطيع تحقيق الأهداف التربوية، بأكثر من وسيلة لعرض المعلومـــة ليختـــار منهـــا الطلاب ما يتناسب مع الفروق الفردية بيـــنهم ". وأشـــار محمـــد نعـــيم (٢٠١١م ، ص٦٤) بأنه "رؤية جديدة للكتاب الورقي في صورة إلكترونية مـــع إضـــافة بعـــض العناصر، مثل الوسائط المتعدة والنصوص الفائقة والبحث وهو بهذا يجمع بين ســـمات الكتاب الورقي المطبوع وسمات الوسائط المتعددة، مع دمج ســـمات الـــنص الفـــائق بالإضافة إلى إمكانيات أخرى للبحث والتعامل مع الالكترونيات ".

والكتاب الإلكتروني تأثير في العملية التعليمية ونشر تكنولوجيا المعلومـــات، فمـــن خلال توظيف الكتاب الإلكتروني في هذه الموسسات التعليمية يمكن تحقيـــق مســـتقبل أفضل للمتعلمين، حيث يسهم الكتاب الإلكتروني في التعليم من بعد، كما يتيح إمكانيـــة التفاعل بين المعلم والمتعلم مما يساعد على نمو الخبرات التعليميـــة وتكاملهـــا لـــدى الطلاب (الغريب زاهر ،٢٠٠١م ، ص١٥٤).

المحور الثانى : المعلومات الرسومية

- **تعريف المعلومات الرسومية**

عرف كلا من اسبيد شامس و مريم طيفه (Tayefeb ,M & Shams ,S.2017,1038) المعلومات الرسومية بأنها هي وسيلة مناسبة لعمل مزيج من النص والصورة في لمحة وجيزة ورائعة وطريقة سهلة الفهم، استناداً إلى الهدف من وراء المفهوم الذي يتم نقله وتوضيحه عبر مخطط المعلومات وقد يختلف نوع العرض التقديمي الخاص بـــه مـــن مخطط انسيابي إلى مخطط زمني مما يسهل نقل المعلومـــات المعقـــدة مـــن خـــلال المعلومات الرسومية.

أهمية المعلومات الرسومية في التعليم:

اتفقت العديد من الدراسات التي على أهمية استخدام المعلومات الرسومية في شرح المواد الدراسية والتي منها دراسة سهام الجريوى (٢٠١٤). فانيشى فـــازن Vanichvasin ,V (2013) و ، عمرو درويش وأمانى الدخني (٢٠١٥) حيث تعتبـــر وسيلة للترميز الذي يعمل على تعميق الربط بين المعلومات والمثيرات، حيث يكـــون أثار ذات مدلول معين للمدخلات الحسية في الذاكرة فيسهل الاحتفاظ بها فـــي الـــذاكرة قصيرة المدى ويتم تحويلها إلى أشكال أخرى من التمثيلات العقليـــة وإرســـالها إلـــى الذاكرة طويلة المدى من أجل التخزين، والذي بدوره يقوم بتخفيف العـــبء المعرفـــي على المتعلم مما يمكنه من الإستذكار وحفظ الكثير من المعلومات بسهولة وفي وقـــت أقل بدون مجهود زائد يؤثر على دافعيته اتجاه التعلم.

وهناك العديد من النظريات التي تدعم استخدام طريقة عرض المعلومات الرسومية من الكل إلى الجزء وكذلك من الجزء للكل مثل نظرية الجشطالت التي توكد على أهمية الاستبصار في القدرة على الفهم والإحاطة بالمعلومات وترابطها شرط حقيقي للتعليم والتعلم مرتبط دائماً بوجود نتائج حيث أن التطبيق الآلي للمعارف يعتبر تعليم سلبي ولكن الاستبصار وطريقة العرض المختلفة تعتبر حافز داخلي قوي (إسماعيل شوقي، ٢٠٠٠)

المحور الثالث: مهارات التفكير الرياضى

يتعرض الإنسان بشكل مستمر إلى مثيرات مختلفة أو مشكلة ما تتحدى تفكيره فيبدأ بسلسلة من النشاطات العقلية أو نوع من أنواع السلوك الإنساني وهو التفكير.

تعريف التفكير الرياضى:

عرف عزوعفانة وسعد نبهان (٢٠٠٣ :١٠٩) التفكير الرياضي بأنه مجموعة من العمليات العقلية المنظمة التي يقوم بها الطالب عندما يواجه موقفاً أو مشكلة أو مسالة تتحدى قدراته ولا توجد إجابة جاهزة لها، مما يدفع الطالب إلى مراجعتها ويساعد على ترتيب خبراته الرياضية السابقة للقيام بعملية البحث والتنقيب عن الحل النهائي

مهارات التفكير الرياضي:

وبالإطلاع على مهارات التفكير الرياضي وجد أن ليس لها تصنيف موحد، حيث اختلف التربويين في الاتفاق على مهارات التفكير الرياضي فتم تصنيفها بشكل مختلف من قبل معظم الباحثين ومع ذلك نجد أن هناك مهارات أساسية قد تم الاتفاق عليها بشكل كبير فنجد أنه اتفق كلا من خالد الخطيب (٢٠٠٩)، فريد أبو زينة (٤٦،٢٠١١)، غالب الطويل (٧،١٩٩١)، هالة عبد الكريم (٢٠٦،٢٠١٤)، محمد حماده (٢٥٦،٢٠٠٥)، مجدي إبراهيم (٣٠٥،٢٠٠٥)، فوزي عبدالله خالد (١٨٣،٢٠٠٩)، محمد مصطفى العبس (١٩٣،٢٠١٢) ومحمد حسن عبد الشافي (٢٠١٦) على أن التفكير الرياضي يتضمن مجموعة من القدرات والمهارات الرياضية وهي:

الاستقراء: الطريقة التي يتبعها المتعلم من الجزء إلى الكل أو الخاص للعام حيث يـتم الوصول إلى الأحكام والقوانين العامة من خـلال أمثلـة والحـالات الخاصة واستخلاص قضايا عامة أو عدة نتائج مـن خـلال فحـص وقراءة حالات خاصة.

الاستنتاج: التفكير الاستنتاجي جزء لا يتجزأ من الرياضيات حيث يتم الوصول إلـى مبدأ معين أو نتيجة خاصة اعتماداً على مبدأ عام أو اشتقاق حقـائق من قواعد عامة للوصول إلى نتائج.

البرهان الرياضي : هو سلسلة من العبارات الرياضية المرتبطة ببعضها كـل واحـدة تثبت صحة ما بعدها للوصول إلى صـحة العبـارة ليكـون الـدليل والحجة لإثبات صحة عبارة معينة.

التعبير بالرموز: تمثيل المعلومات والأفكار والمعطيات في المواقف الرياضية المختلفة عن طريق استخدام الرموز والأدوات الرياضية التي تهـتم بتحويـل اللغة الرياضية من صورة لأخرى، من كلمـات ورمـوز ورسـوم وجداول وأشكال ومعادلات.

وبعد استقراء الدراسات السابقة و رغم تعدد وجهات النظـر حـول مهـارات التفكير الرياضي إلا أن الباحثة قامت بتحديد خمس مهارات أساسية ومناسبة للمستوى العقلي والمرحلة العمرية للفئة التي يقوم عليها البحث تلاميذ الصف السادس الإبتـدائى وهما (الاستنتاج، حل المسالة، التفكير المنطقي، الاستقراء، التعميم).

الإجراءات المنهجية للبحث

١- مراحل إنتاج وعرض المعلومات الرسومية بالكتاب الإلكتروني.

يُعد التصميم التعليمي الأساس في بناء أي نظام تعليمي فلابد من إتباع نمـوذج محدد للتصميم التعليمي يهدف لتسهيل عملية التصميم والإنتاج والتقويم وضبط مسـاره وبالتالي تحقيق جودة المنتج ويتبنى البحث نموذج" التصميم العام " حيث يمكن الاعتماد عليه لأنه يتميز بسهولة استخدامه من قبل المبتدئين ومرونتـه فـي إمكانيـة تطبيقـه

علىنظم تعليمية مختلفة لكفاءته وقد قامت الباحثة بـإجراء بعـض التعـديلات علـى النموذج ليناسب طبيعة البحث الحالي من حيث كونه بحث علمي يسعى لقيـاس أثـر المتغير مستقل على متغير تابع .

أولاً: مرحلة التحليل: وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية

١-١- تحديد المشكلة مجال الدراسة.

تحددت مشكلة البحث في وجود قصور لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي في التحصيل الدراسي واكتساب مهارات التفكير الرياضي، حيث أن الكتـب المدرسـية وطرق التدريس المعتادة لاتُسهم في اكتساب هذه المهارات ولحل هذه المشكلة اقتـرح تصميم كتاب إلكتروني قائم على المعلومات الرسومية بحيث تتناول هذه البيئـة تلـك المهارات طبقا للمعالجة التجريبية.

١-٢- تحديد الأهداف العامة للمحتوى التعليمي للكتب في ضـوء خصـائص تلاميذ الصف السادس الإبتدائي:

تُعد الأهداف العامة هي الغايات التي يرجى الوصول إليها، وتحديد الأهـداف قبل البدء في عملية التصميم يعمل على نجاح هذا التصميم، ويحقق الأهداف المرجوة، فقد حاولت الباحثة الاستفادة من الكتب الإلكترونية كإحدى بيئات التعلم الإلكترونية في تقديم محتوى وحدة (الحجوم) والتي تحتاج إلى بيئة تعلـم غيـر تقليديـة كـي تلبـي احتياجات المتعلم وتُراعي الفروق الفردية بين التلاميذ وتكسـبهم مهـارات التفكيـر الرياضي وتتمثل الأهداف العامة بالكتب الإلكترونية فيما يلى.

١. إدراك المفاهيم والتعميمات المرتبطة بحياة التلميذ اليوميـة والمحتـوى التعليمي والتي تجعله قادر على دراسة الرياضيات.
٢. إدراك العديد من المفاهيم والمصطلحات (الحجم –متوازي الأضـلاع – المكعب – المجسم – الشكل – السعة)

٣. معرفة العديد من المجسمات مثل المكعب ومتوازي الأضـــلاع خاصـــة والمجسمات بشكل عام.

٤. حساب حجم متوازي الأضلاع والمكعب.

٥. ربط الرياضيات بمواد أخرى مثل العلوم.

٦. استخدام مهارات التفكير الرياضي.

١-٣- تحليل خصائص تلاميذ الصف السادس الابتدائي:

تم تحليل الخصائص العقلية والإدراكية لتلاميذ الصـــف الســـادس الابتـــدائي للوقوف على معرفتهم الحالية بمهارات التفكير الرياضي المراد تنميتهـــا مـــن خـــلال الكتب الإلكترونية القائمة على المعلومات الرسومية، وتأسيساً على ذلـــك تـــم اختيـــار مجموعة البحث من تلاميذ الصف السادس الابتدائي للعـــام الدراســـي ٢٠٢٠/٢٠٢١ ويتراوح أعمارهم بين(١١-١٢)عام وذلك يعني اتفاقهم في المستوى العمري تقريبـــاً، والخلفية المعرفية السابقة عن المحتوى.

وتسمى هذه المرحلة بالطفولة المتأخرة حيث يتسم التلاميذ بقـــدرتهم علـــى التفســـير والتقييم والملاحظة بدرجة أفضل من ذي قبل، وتزداد قدرتهم على تعلم ونمو المفاهيم، من حيث تعقيدها وتمايزها وموضوعيتها وتجردها وعموميتها وثباتها.

١-٤-تحليل البيئة التعليمية ودراسة مواردها.

في هذه المرحلة لابد من تحديد بيئة التعلم المناسبة، حيث قامـــت الباحثـــة بتطبيقهـــا بمدرسة الرؤية الحديثة للغات لتوفر خدمة الإنترنت بها، وتوفر التهوية الجيدة وعوامل الأمان والإضاءة المناسبة و وصلات كهربائية.

ثانيا: مرحلة التصميم

تتعلق هذه المرحلة بوصف المبادئ النظرية والإجراءات العملية المتعلقة بكيفية إعـــداد الكتب الإلكترونية القائمة على المعلومات الرسومية بشكل يحقق الأهـــداف التعليميـــة المرغوبة، وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية:

٢-١-تحديد الأهداف التعليمية للكتب الإلكترونية

- **صياغة الأهداف العامة**

تُعد الأهداف العامة للبرنامج هي الغايات التي يرجى الوصول إليهـــا، وتحديـــد الأهداف قبل البدء في عملية التصميم يعمل على نجاح هذا التصميم كما يساعد علـــى اختيار الخبرات التعليمية المناسبة، واختيار مصادر التعلم والأنشـــطة التـــي تُســـاعد بدورها في تقديم الخبرات التعليمية للتلاميذ، وكذلك أساليب التقويم وقياس نتائج الـــتعلم بعد الانتهاء من البرنامج، كما أن التحديد الدقيق للأهداف التعليمية بالبرنـــامج يســـاعد على توضيح مستوى التعلم والأداء المطلوب ويحقق الأهداف المرجوة، و قد حاولـــت الباحثة الاستفادة من الكتب الإلكترونية كإحدى بيئات التعلم الإلكترونيـــة فـــي تقـــديم محتوى وحدة (الحجوم)، والتي تحتاج إلى بيئة تعلم غير تقليدية كي تُلبـــى احتياجـــات المتعلم وتُراع الفروق الفردية بين التلاميذ وتنمي مهارات التفكير الرياضي لديهم.

الأهداف العامة لمحتوى الكتب الإلكترونية فيمايلي:

١- يُدرك المفاهيم والتعميمات المرتبطة بحيـــاة التلميـــذ اليوميـــة والمحتـــوى التعليمي والتي تجعله قادر على دراسة الرياضيات.
٢- يُدرك العديد من المفاهيم والمصطلحات (الحجم –متـــوازي الأضـــلاع – المكعب – المجسم – الشكل – السعة)
٣- يعرف العديد من المجسمات مثل المكعب ومتـــوازي الأضـــلاع خاصـــة والمجسمات بشكل عام.
٤- يحسب حجم متوازي الأضلاع والمكعب.
٥- يربط الرياضيات بمواد أخرى مثل العلوم.
٦- يستخدم مهارات التفكير الرياضي.

- **صياغة الأهداف الإجرائية:**

تُعد عملية تحديد الأهداف الإجرائية من أهم الخطوات في عملية التصميم التعليمي حيث أن صياغة الأهداف صياغة ملائمة تساعدنا علـــى معرفـــة نـــوع الأداء أو

السلوك الذي يجب أن يظهره أو يقوم به المتعلم بنجاح، بعد أن ينتهي من دراسته كما أنها تُساعد في توجيه عملية التعلم وضبطها واختيار أدوات القياس والتقـويم الملائمة.

٢-٢- تحديد عناصر المحتوى التعليمي وتحليله:

يهدف تحليل المحتوى إلى الوصف الكمي والموضوعي المنظم للمضمون الظاهر لمادة من المواد الدراسية (رشدي طعيمه،٢٠٠٨، ٧٠)، تم اختيـار الوحـدة الثالثـة (الحجوم) من كتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي، الفصل الدراسي الأول لعـام ٢٠٢٠/٢٠٢١ وذلك لما يلي:

تتضمن موضوعات الوحدة العديد من المصطلحات الرياضية التي يجد التلاميـذ صعوبة في تعلمها وفهمها، مما يؤدي إلى قصور في إتقان مهارات التفكير الرياضى. وقد تم الاعتماد على المنهج الوصفي في تحليل محتوى الوحدة وفقاً للخطوات التالية:

- الهدف من تحليل المحتوى: تحديد قائمة بمهارات التفكير الرياضي المتضمنة في الوحدة الثالثة في وحدة الحجوم من مقرر الرياضـيات لتلاميـذ الصـف السادس الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢٠ /٢٠٢١.
- **فئة التحليل:** تم استخدام المهارة كوحدة للتحليل وحُسبت المهارة مرة واحـدة حتى إذا تكررت.
- **ضوابط عملية التحليل:** تم مراعاة عدة ضوابط خلال عملية تحليل المحتـوى لزيادة الدقة وضبط عملية التحليل وهي:

– تم التحليل في ضوء المحتوى العلمي لدروس الوحدة.

– شملت عملية التحليل: المصطلحات – القوانين – التعميمات – الميول والاتجاهات –المهارات.

٢-٣ إعداد قائمة مهارات التفكير الرياضي

الهدف من إعداد القائمة:

هدفت القائمة إلى تحديد مهارات التفكير الرياضي المختلفة والمرتبطة بوحدة الحجـوم لتلاميذ الصف السادس الابتدائي، والتي يجب أن يتضمنها منهج الرياضيات.

مصادر اشتقاق القائمة:

- نتائج تحليل المحتوى للوحدة الدراسية
- الدراسات والبحوث العربية والأجنبية في مجال التفكير الرياضي مثل دراسة (امل الخليلى ٢٠٠٥)، ودراسة (نسرين حمش ٢٠١٠)، ودراسة (محمـد الخطيب ٢٠٠٦)، ودراسة (مراد الاغا ٢٠٠٩).
- الكتب والمراجع التي تناولت مهارات التفكير الرياضي.
- خصائص تلاميذ الصف السادس الابتدائي في التعليم العام والمشكلات التـي تواجههم.
- آراء الخبراء والمتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات.

٢-٤-تصميم التفاعل:

وفى هذه الخطوة يتم تحديد الوسائل والأساليب التى يتيحها الكتاب الإلكتروني للمـتعلم حتى يتحكم في عرض الوسائط المتعددة داخل صفحات الكتاب.

وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية:

- **تحديد أنماط التفاعل:**

ويوجد أنواع عديدة لتفاعل المتعلم مع الكتاب الإلكترونى مثل النقـر بالمـاوس علـى أيقونة على يمين ويسار الكتاب أوالنقر على أي زر موجود على شريط أعلى الشاشة لتنفيذ مهمة معينة (تكبير الصورة أو الإنتقال إلى الأمام أو الخلف أو نسخ أو طباعة).

- **تحديد أساليب التفاعل:**

قامت الباحثة بتحديد أساليب تفاعل المتعلم في الكتاب الإلكتروني حيث يتحكم المـتعلم فى تتابع عرض صفحات الكتاب الإلكتروني عن طريق زراري السابق والتالي وكذلك بالضغط على طرف الصفحة نفسها يمكن تغير الصفحات.

- يتحكم المتعلم في الانتقال داخل الكتاب الإلكتروني بسهولة ويسر عن طريق قائمة المحتويات الموجودة في شريط أعلى الشاشة هذا بالإضافة إلى أسهم جانبية تتحكم في الانتقال بين صفحات الكتاب الإكتروني عند الضغط عليها.
- كما أن المتعلم يمكنه أن يصل بسهولة ويسر إلى المراجع والمراجع الإثرائية عن طريق الضغط على زرارى المراجع والمراجع الإثرائية أسـفل شاشـة عـرض الكتاب.
- كما يمكنه طباعة أى صفحة من صفحات الكتاب الإلكتروني عن طريق الضـغط على زر طباعة الموجود أعلى الشاشة ويتم ذلك كله بالنقر بالفأرة.
- وكذلك يستطيع المتعلم النقر باستخدام الفأرة على أيقونة مرسومة علـى الشاشـة لتنفيذ مهمة تعليمية معينة كـأن (طباعـة – يكبـر صـورة –نسـخ .....).

- **وضع خريطة المفاهيم:**

هذه الخريطة تعمل على توضيح كل من المفاهيم والنظريات والحقـائق التـى يقدمها الكتاب الإلكتروني وربطها بعضها ببعض، وقد أكد مصطفى جودت (١٩٩٩ ، ١٥٢) أنه يمكن أن نستغنى عن هذه الخريطة في برامج التدريب والمران Drill and Practice وبرامج الريادة Tutorial software بينما تكون ضرورية في برامج التعليم بمساعدة الكمبيوتر الـذكي Intelligent Computer assisted instruction وبـرامج العروض الفائقة Hyper presentations.

- **وضع خريطة الإبحار:**

تعد خريطة الإبحار وسيلة لتوضيح خط سير المتعلم في التفاعل مع صفحات الكتاب الإلكتروني من خلال الروابط التشعبية المختلفة وقد قامت الباحثة باستخدام الأسلوب الخطي في الإبحار داخل صفحات الكتاب الإلكتروني، حيث أن هذا الأسلوب يتيح الفرصة للمتعلم بأن يتقدم للأمام وللخلف ويسمح بمرور المتعلم على كل صفحات الكتاب الداخلية وكل صفحات الكتاب الإلكتروني بناء على رغبته كأن يقوم بدراسة موضوع معين دون المرور على الموضوعات الأخرى.

- **تصميم واجهة التفاعل:**

ويتناول تصميم واجهة التفاعل النواحى التالية:

- **تصميم سمعي:** ويختص بوضع الصوت والموسيقى والمؤثرات الصوتية، وشروط وضع كل منهم في واجهة التفاعل بما في ذلك التوقيت المناسب للإستخدام. (أمل السيد أحمد، ٢٠٠٦ ، ٢٧)، وقد استخدمت الباحثة مؤثر الصوت للمعلومات الرسومية المستخدمة عند النقر عليها.
- **تصميم بصري:** ويختص بوضع الصور بأنواعها والنصوص المكتوبة والعناصر المرئية مثل تنظيم الشاشة وتخطيطها وعرض المعلومات الرسومية وتقديم التعليمات. (أمل السيد أحمد، ٢٠٠٦ ، ٢٧)، وقد استخدمت الباحثة النصوص المكتوبة والمعلومات الرسومية لشرح المحتوى التعليمي داخل صفحات الكتاب الإلكتروني.

وقد روعي في تصميم واجهة التفاعل الرئيسية والصفحات الداخلية للكتب الإلكترونية توظيف المعايير الفنية والتربوية التي أجازها خبراء تكنولوجيا التعليم.

٢-٥- تصميم أدوات القياس:

أولا: الاختبار التحصيلي:

يهدف الاختبار التحصيلي إلى قياس تحصيل التلاميذ، وهم مجموعة البحث الحالي (تلاميذ الصف السادس الابتدائي) في الجانب المهاري المرتبط بوحدة (الحجوم).

بناء جدول المواصفات والأوزان النسبية للاختبار:

تم إعداد الاختبار وفقا للمستويات الثلاثة (التذكر – الفهم –التطبيق)

تحديد نوع الاختبار ومفرداته:

تم تقسيم بنود الاختبار كما يلي: أسئلة الاختيار من المتعدد١٦ مفردة – ٢٤ مفردة أكمل – ٥ أسئلة مقال.

وضع تعليمات الاختبار:-

- تم وضع التعليمات الخاصة بالاختبار باعتبارها المرشد للتلاميذ عـــن كيفيـــة الإجابة على الأسئلة، وتساعد الطلاب على فهم طبيعة الاختبار وقـــد شـــملت تعليمات الاختبار ما يلي: تحديد الهدف من الاختبار، تحديد زمـــن الاختبـــار، تنبيه بضرورة كتابة اسم الطالب على الورقة، تحديد أنواع الأسئلة المستخدمة في الاختبار.

وضع مفتاح الاجابة

قامت الباحثة بوضع مفتاح الإجابة وتصحيح مفردات الاختبار، وروعـــي عنـــد التصحيح أن تُعطى درجة ثابتة لكل إجابة صحيحة وهي درجة لكل ســـؤال وتُعطـــى صفر لكل إجابة خاطئة؛ وبالتالي تكون الدرجة الكلية للاختبار٤٥ (درجة).

صدق الاختبار:

يشير صدق الأداة إلى قدرتها لأن تقيس ما أُعدت لقياسه، ومن أجل التأكـــد مـــن ذلك فقد أمكن الاستدلال من خلال صدق المحكمين وذلك بعرضها علـــى لجنـــة مـــن الخبراء المتخصصين، وفيما يلي توضيح لذلك:

صدق المحكمين:

قامت الباحثة بعرض الاختبار فـــي صـــورته الأوليـــة علـــى مجموعـــة مـــن المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس؛ وذلك لإبداء الرأي حول مدى ارتباط المفردات بالهدف من الاختبار وذلك وفقا لبديلين (مرتبطـــة / غيـــر

مرتبطة)، ومدى مناسبة المفردات لمستوى التلاميذ وفقا لبديلين (مناسبة/ غير مناسبة)، ومدى دقة صياغة المفردات علمياً ولغوياً (دقيقة/ غير دقيقة)، واقتراح التعـديل بمـا يرونه مناسباً سواء بالحذف أو بالإضافة، وبناءاً على آرائهم قامت الباحثـة بـإجراء التعديلات التي اتفق عليها المحكمين وذلك بعد إجراء التعـديلات التـي أشـار إليهـا المحكمين والتي تضمنت تعديل في صياغة بعض أسئلة الاختبار، وبذلك فقـد أصـبح الاختبار بعد إجراء تعديلات المحكمين مكون من (٤٥) مفردة.

ثانياً: ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار بعدة طرق وهي معامل ألفا كرونباخ، وإعادة التطبيـق، وذلك كما يلي:

أ. **معامل ألفا كرو نباخ (Cronbach's Alpha (α)**:استخدمت الباحثة هذه الطريقة في حساب ثبات الاختبار وذلك بتطبيقه على عينة قوامها (٢٨) تلميذ وتلميذة من تلاميـذ المرحلة الابتدائية، وقد بلغت قيمة معامل ألفا كرو نباخ للاختبار ككل (٠,٨٥٧)؛ ممـا يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات، ويمكن الوثوق به، كما أنه صالح للتطبيق. كما تم حساب معامل ألفا كرو نباخ لكل بعد رئيس بالاختبار وهو ما يتضـح من جدول (٤) التالي:

جدول (٤)

قيم معامل الثبات بطريقة ألفا كرو نباخ لكل بعد من أبعاد الاختبار وللاختبار ككل

الأبعاد	عدد المفردات	معامل الفا كرو نباخ
التذكر	٩	٠,٨٢٠
الفهم	١٠	٠,٧٩٧
التطبيق	٢٦	٠,٨١٩
الاختبار ككل	٤٥	٠,٨٥٧

وتدل هذه القيم على أن الاختبار يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات لقياس التحصيل في التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وهذا يعني أن القيم مناسبة ويمكن الوثوق بها وتدل على صلاحية الاختبار للتطبيق.

إعادة التطبيق Test-retest: تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التطبيق وإعادة التطبيق، حيث قامت الباحثة بإعادة تطبيق الاختبار بعد (٢٠) يوم من التطبيق الأول على عدد (٢٨) تلميذ وتلميذة من تلاميذ المرحلة الابتدائية، وقد وصلت قيمة معامل الثبات إلى (٠,٩١٣).

وتدل هذه القيم على أن الاختبار يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات لقياس التحصيل في التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؛ وهذا يعني أن القيم مناسبة ويمكن الوثوق بها وتدل على صلاحية الاختبار للتطبيق.

تحديد زمن الإجابة عن الاختبار:

لتحديد زمن الاختبار المناسب تم حساب الزمن الذي استغرقه أول تلميذ انتهى من الإجابة على مفردات الاختبار، ثم حساب متوسط الزمن، وقد بلغ ٦٠ دقيقة بالإضافة إلى خمسة دقائق أخرى لقراءة تعليمات الاختبار للتلاميذ وبذلك أصبح الاختبار ومفتاح تصحيحه في صورته النهائية صالحة للتطبيق.

الصورة النهائية الاختبار:

بلغ عدد الاختبار في صورته النهائية (٤٥) مفردة كما يلي:

السؤال الاول: اختار من المتعدد (١٦ مفردة)

السؤال الثاني: أكمل بما تراه مناسب (٢٤ مفردة)

من السؤال الثالث إلى السؤال السابع : أسئلة كلامية .

ثالثا : مرحلة الإنتاج

٣-١-إنتاج السيناريو:

على ضوء قائمة الأهداف التعليمية والمحتوى التعليمي، تم بناء محتوى السيناريو المبدئي للكتاب الإلكتروني من خلال ما يلي:

- **رقم المسلسل:** ويذكر فيه رقم الإطار الذي يظهر للتلميذ.
- **وصف الإطار:** ويتم فيه وصف كيفية ظهور الإطار، سواء أكـان تـدريجيا للإطار بأكمله ووصف ما يحتويه الإطار نفسـه مـن معلومـات رسـومية ونصوص.
- **الجانب المسموع:** حيث يتم وصف الأصوات سواء لغة مسموعة أو موسيقى.
- **الجانب المرئي:** صور للإطار.

وفيما يلي جدول يوضح تصميم السيناريو التعليمي لبرنامج الكتاب الإلكتروني:

جدول (٩) تصميم السيناريو التعليمي لبرنامج الكتاب الإلكتروني

م	وصف الاطار	الجانب المسموع	الجانب المرئى

٣-٢- إنتاج الكتاب الإلكتروني:

يسعى البحث الحالي للكشف عن أنسب نمط لعرض محتوى الكتاب الإلكتروني القـائم على الرسومات المعلوماتية (كلى / جزئي) و الأسـلوب معرفـي (متـروين مقابـل مندفعين) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لتلاميذ الصف السادس الابتـدائي وبنـاء عليه فإنه من متطلبات البحث الحالي إنتاج أربع كتب إلكترونية على ضوء مستويات المتغير المستقل السابق ذكرها و يشملان بداخلهما على أربع دروس ضـمن الوحـدة الدراسية المقررة.

- **بناء واجهة التفاعل الرئيسية للكتاب الإلكتروني:**

قامت الباحثة ببناء واجهة التفاعل الرئيسية بما تتضمنه من عناصر وأيقونات معبـرة عن الوظيفة لإنتاج وتنسيق العناصر الأساسية لواجهة التفاعل وهى:

١) غلاف الكتاب.
٢) الصفحات الداخلية.
٣) أزرار الإنتقال (السابق – التالي – الخروج).
٤) الأزرار الوظيفية (التكبير – النسخ – ملء الشاشة – الطباعة).

- **بناء الصفحات الداخلية للكتاب:**

قامت الباحثة بتحديد المصادر التعليمية اللازمة لإنتـــاج الكتـــاب الإلكترونـــي وهـــي النصوص المكتوبة والمعلومات الرسومية والمؤثرات الصـــوتية المصـــاحبة لـــبعض الصفحات وقد استخدمت العديد من البرامج لإنتاج المصادر التعليمية .

٣-٣-إجراء الاختبارات الفنية على الكتاب:

تم إجراء مجموعة من الاختبارات الفنية على النموذج الأولي للكتـــاب الإلكترونـــي؛ وذلك للتأكد من سلامة الأيقونات وأنها تعمل بكفاءة مكوناته، والتأكـــد مـــن عـــرض الوسائط المتعددة من خلاله بصورة سليمة، والتأكد من الأدوات وسلامة تشغيل مقاطع الفيديو بشكل فعال.

رابعا : مرحلة التنفيذ والتطبيق:

٤-١- تطبيق أدوات القياس

تم إعداد أدوات القياس للمحتوى المقدم من خلال النموذج المقترح للكتاب الإلكترونـــي ثم إجراء التجربة الاستطلاعية، وقد تم إعداد اختبار تحصيلى لقياس الجانب المعرفـــي لمهارات التفكير الرياضي المراد إكسابها للتلاميذ للمحتوى المقدم من خـــلال نمـــوذج الكتاب الإلكتروني.

٤-٢- (التجربة الاستطلاعية).

- **عينة التجربة الاستطلاعية**

تم إجراء التجربة الاستطلاعية على عينة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة الرؤية الحديثة للغات في العام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١ وتكونت العينة من ٥٠ تلميذ.

- **إجراءات التجربة الاستطلاعية**

تم تطبيق التجربة الاستطلاعية لأدوات القياس (الاختبار التحصيلي اختبـــار مهـــارات التفكير الرياضي) على أفراد العينة في الفصل الدراسي الأول مـــن العـــام الدراســـي ٢٠٢٠/٢٠٢١.

تم عقد لقاء جماعي مع أفراد العينة الاستطلاعية، ومن خلاله قامت الباحثة بتوضـيح طبيعة البرنامج للتلاميذ، وكيفية التعامل معه.

تمت متابعة التلاميذ من قبل الباحثة، وتوجيههم نحو استخدام الكتب الإلكترونية وكيفية القيام بالأنشطة.

نتائج التجربة الاستطلاعية.

- كشف عن ثبات أدوات القياس (اختبار مهارات التفكير الرياضي)
- أثبتت مناسبة المحتوى المقدم من خلال الكتب الإلكترونية للتلاميذ.
- كشفت صلاحية مادة المعالجة التجريبية (الكتب الإلكترونية).
- أفادت الباحثة في تحديد متوسط زمن (اختبار مهارات التفكير الرياضي).

لاحظت الباحثة اهتمام التلاميذ بالتجربة ومحاولة الاستفادة بأقصى درجة ممكنة مـن خلال الحضور بانتظام، وكانت هذه النتائج مطمئنة ومهيئ لإجراء التجربة الأساسـية للدراسة.

٤-٣- (التجربة الأساسية).

تتناول هذه المرحلة إجراءات تجربة البحث في المرحلة العلاجية من حيـث اختبـار العينة التجريبية، وتطبيق أدائي البحث قبليا، وتدريس الوحدة التجريبيـة مـن خـلال الكتب الإلكترونية، ثم تطبيق أدائي للبحث بعديا وأخيـرا رصـد النتـائج ومعالجتهـا إحصائيا، وقد تم ذلك في ضوء الاتي:

- **تحديد الهدف من التجربة:**

هدفت تجربة البحث إلى الحصول على بيانات تكشف عن فاعلية المعلومات الرسومية بالكتب الإلكترونية على تنمية مهارات التفكير الرياضـي وقيـاس التحصـيل لـدى المجموعة التجريبية، بعد دراستهم للوحدة في الكتب الإلكترونية ومقارنتها بمسـتويات أداء تلاميذ المجموعة الضابطة.

- **اختيار عينة البحث:**

تم اختيار عينة البحث عشوائيا من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة الرؤية الحديثة الخاصة للغات التابعة لإدارة المستقبل بمايو بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢٠/٢٠١٢) لسهولة التطبيق في هذه المدرسة وتعاون هيئة التدريس بالمدرسة ومديرها مع الباحثة، بالإضافة إلى توافر أجهزة الكمبيوتر، (معمل الأوساط) وقد تم اختيار فصلين من فصول الصف السادس الابتدائي بالمدرسة، وتم تحديد تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية بطريقة عشوائية وتم استبعاد التلاميذ الراسبين في الفصلين.

- **ضبط المتغيرات وتكافؤ مجموعات البحث من حيث ما يلى :**

العمر الزمنى:

تراوحت أعمار تلاميذ المجموعات التجريبية والضابطة بين (١١-١٢) سنة، حيث أن جميع تلاميذ المجموعات مستجدين ولم يكن بينهم تلميذا باقيا للإعادة في العام الدراسي، ومن ثم فتلاميذ عينة البحث بينهم تكافؤ بالنسبة لهذا المتغير.

- **التطبيق القبلي لأدوات البحث:**

بعد أن تم اختيار عينة البحث بدأ التنفيذ الفعلي لتجربة البحث وقد تمثل ذلك في:

تطبيق أداة البحث (الاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير الرياضي):

يهدف التطبيق القبلي لأداة البحث (اختبار مهارات التفكير الرياضي) إلى التأكد من تكافؤ المجموعات في تنمية مهارات التفكير الرياضي، وقد تم التطبيق القبلي لأداة البحث يوم (٢٠٢٠/١١/١٠)، وقد تم رصد النتائج ثم معالجتها إحصائيا باستخدام اختبار وكانت النتائج

وقد رُوعي عند التطبيق القبلي لأدوات البحث:

شرح تعليمات الاختبار مهارات التفكير الرياضي والهدف منه بوضوح للتلاميذ.

التنبيه على التلاميذ بالزمن المحدد لكل من الاختبار التحصـيلي واختبـار مهـارات التفكير الرياضي وبعد الانتهاء من التطبيق القبلـي لأداتـي البحـث علـى تلاميـذ المجموعات التجريبية والضابطة، تمت عملية التصحيح ورصد الدرجات في كشـوف خاصة تمهيداً لمعالجتها إحصائياً.

- **دراسة البرنامج:**

بعد توفير العدد المتاح من الأجهزة للمجموعات التجريبية والتي بلغ عددها ١٠ أجهزة وأضافت إليهم الباحثة خمسة أجهزة أخرى ليكون مجمل الأجهزة الصالحة للاسـتخدام في التطبيق (١٥) جهاز، بدأ المعلم في تدريس الوحدة بالفصـل الدراسـي المجهـز بالإنترنت وجهاز البروجيكتور بالمدرسة يوم الأحـد الموافـق٢٠٢٠/١١/١٢ حتـى يوم٢٠٢/١١/٢٤

حيث استغرق تدريس الوحدة من خلال البرنامج أسبوعين بواقع فترتين أسبوعيا.

- **التطبيق البعدي لأدوات البحث:**

تم تطبيق أدوات البحث بعديا بعد انتهاء تدريس الوحدة حيـث تـم التطبيـق البعـدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي يوم٢٠٢٠/١٢/١٠ .

اختبار صحة فروض البحث:

يتم – فيما يلي – عرض للنتائج التي أسفرت عنها تجربة البحث الميدانية وذلك من خلال الإجابة عن سؤال البحث واختبار صحة كل فرض من فروض البحث، ثـم تفسير ومناقشة هذه النتائج في ضوء الإطار النظري للبحث والدراسات السابقة، ويـتم – فيما يلي– الإجابة عن سؤال البحث.

للإجابة عن السؤال الرئيسي الذي ورد في مشكلة البحث وهو:" ما أثـر نمـط عرض تتابع المعلومات الرسومية (الانفوجرافيك) (من الكل للجزء، من جزء للكـل)

بالكتاب الإلكتروني في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلةالابتدائية؟ " قامت الباحثة بالتحقق من صحة الفروض التالية:

أولا: التحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث

- والذي ينص على أنه : " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى التي تدرس بنمط عرض المعلومات الرسومية من الكل للجزء في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي " .

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) لمتوسطين مرتبطين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى التي تدرس بنمط عرض المعلومات الرسومية من الكل للجزء في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي، وجدول (١٠) يوضح ذلك :

جدول (١٠)

قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (من الكل للجزء) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي

التطبيق	العدد ن	المتوسط الحسابي م	متوسط الفرق بين التطبيقين ف-	الانحراف المعياري ع	الانحراف المعياري للفروق ع ف	درجات الحرية دح	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة الجدولية	قيمة η^2	قيمة d	حجم التأثير	
القبلي	٣٠	١٦,٢٣	٢٣,٩٨	٤,٦٨٩	٦,٠٤٨	٢٩	٢١,٧٢٠	١,٦٩٩	دالة عند مستوي ٠,٠٥	٠,٩٤٢	٣,٩٦٦	كبير
البعدي	٣٠	٤٠,٢٢		٢,٦٠٢								

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

ارتفاع متوسط درجات التطبيق البعدي عن متوسط درجات التطبيق القبلـــي لتلاميـــذ المجموعة التجريبية الأولى (نمط عرض المعلومات الرسومية من الكل للجـــزء) فـــي اختبار مهارات التفكير الرياضي، حيث حصل التلاميذ في التطبيق القبلي على متوسط (١٦,٢٣) بانحراف معياري قدره (٤,٦٨٩)، وفي التطبيـــق البعـــدي علـــى متوســـط (٤٠,٢٢) بانحراف معياري قدره (٢,٦٠٢)، كما بلغ متوسط الفرق بـــين التطبيقـــين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي (٢٣,٩٨) درجة.

وقيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبيـــة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبـــار مهـــارات التفكيـــر الرياضـــي والتـــي بلغـــت (٢١,٧٢٠) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بدرجة حرية (٢٩)، وهذا يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (نمط عـــرض المعلومات الرسومية من الكل للجزء) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهـــارات التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي.

وقيمة مربع آيتا ($\eta 2$) "لاختبار مهارات التفكير الرياضي" هي (٠,٩٤٢) وهذا يعنـــي أن نسبة (٩٤,٢%) من التباين الحادث في مستوى مهارات التفكير الرياضي (المتغير التابع) يرجع إلى استخدام نمط عرض المعلومات الرسومية من الكل للجزء (المتغير المستقل)، كما أن قيمة (d) بلغت (٣,٩٦٦) وهي تعبر عن حجم تأثير كبيـــر للمتغيـــر المستقل وذلك لأن قيمة (d) أكبر من ٠,٨ .

وهذا ما يشير إلي أنه قد حدث نمو واضح ودال في مهارات التفكير الرياضـــي لـــدى تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى؛ وذلك نتيجـــة لاســـتخدام المعلومـــات الرســـومية الانفوجرافيك (نمط عرض المعلومات الرسومية من الكل للجزء).

ويعني هذا قبول الفرض الأول من فروض البحث، كما أنه يجيـــب جزئيـــاً عن السؤال الذي ورد في مشكلة البحث ويشير هذا إلى أنه حدث نمـــو واضـــح ودال في مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المجموعـــة التجريبيـــة الأولى (مجموعة نمط عرض المعلومات الرسومية من الكل للجزء).

تفسير النتائج الخاصة بالفرض الأول :

تم التحقق من صحة الفرض الأول " يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى التي تدرس بنمط عرض المعلومات الرسومية من الكل للجزء في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي. وهناك العديد من الدراسات التى اتفقت مع هذه النتيجة دراسة محمد مصطفى صقر (٢٠١٠) والتى أشارت لوجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٥) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في درجات التحصيل الفوري والمرجأ لموضوع الكاميرا الرقمية يرجع إلى التأثير الأساسي لاختلاف طريقة عرض الرسومات التوضيحية والعرض الكلي، و العرض الجزئي لصالح أفراد المجموعات التجريبية التي تعرضت لبرنامج الكمبيوتر بالعرض الكلي للرسومات التوضيحية. واختلفت أيضاً مع دراسة ستيورات (Sluart,2011pp443-346) حيث أشارت النتائج لوجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٥) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية إلى تفوق الأسلوب الكلي في الثبات والحركة.

وكذلك أختلفت مع العديد من الدراسات منها دراسة رجب السيد الميهى (١٩٩٧) التي أكدت على تفوق نمط العرض الجزئي على الكلي في تنمية مهارة الرسم العلمي. كما أكدت دراسة تشين (Chen ,W.,2004) على تأثير استخدام نمط العرض الجزئي القائم على الإطارات في الاختبارات المصورة ودراسة (أكرم فتحي مصطفي، فرحان بن محمد حمدان ،٢٠١٧) التي أكدت على أسلوب تنظيم المحتوى الجزئي في تنمية مهارات تصميم العروض التقديمية.

وهناك العديد من النظريات التي تدعم استخدام طريقة عرض المعلومات الرسومية من الكل إلى الجزء مثل النظرية التوسعية حيث أكدت على عرض الأفكار الأساسية والرئيسية أولاً ثم الخوض في التفاصيل وربطها بما قبلها (كمال عبد الحميد زيتون ٢٠٠٨١١٦:١١٧). وكذلك نظرية الجشطالت التي تؤكد على أهمية الاستبصار في

القدرة على الإدراك البصري للمحتوى التعليمي المقدم في صورة موحدة كاملة (اسماعيل شوقى ، ٢٠٠٠).

ثانيا: التحقق من صحة الفرض الثاني من فروض البحث

والذي ينص على أنه : " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية التي تدرس بنمط عرض المعلومات الرسومية من الجزء للكل في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي " .

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) لمتوسطين مرتبطين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية التي تدرس بنمط عرض المعلومات الرسومية من الجزء للكل في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي، وجدول (١٢) يوضح ذلك :

جدول (١١)

قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (من الجزء للكل) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي

التطبيق	العدد ن	المتوسط الحسابي م	متوسط الفرق بين التطبيقين ف-	الانحراف المعياري ع	الانحراف المعياري للفروق عف	درجات الحرية دح	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة الجدولية	قيمة η^2	قيمة d	حجم التأثير	
القبلي	٣٠	١٧,٠٠	٢٢,٧٧	٥,٢٥٩	٦,١٨٤	٢٩	٢٠,١٦٦	١,٦٩٩	دالة عند مستوي ٠,٠٥	٠,٩٣٣	٣,٦٨٢	كبير
البعدي	٣٠	٣٩,٧٧		٢,٧٦٦								

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

ارتفاع متوسط درجات التطبيق البعدي عن متوسط درجات التطبيق القبلـــي لتلاميـــذ المجموعة التجريبية الأولى (نمط عرض المعلومات الرسومية من الجزء للكـــل) فـــي اختبار مهارات التفكير الرياضي، حيث حصل التلاميذ في التطبيق القبلي على متوسط (١٧,٠٠) بانحراف معياري قدره (٥,٢٥٩)، وفي التطبيـــق البعـــدي علـــى متوســـط (٣٩,٧٧) بانحراف معياري قدره (٢,٧٦٦)، كما بلغ متوسط الفرق بـــين التطبيقـــين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي (٢٢,٧٧) درجة.

وقيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبيـــة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبـــار مهـــارات التفكيـــر الرياضـــي والتـــي بلغـــت (٢٠,١٦٦) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بدرجة حرية (٢٩)، وهذا يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (نمـــط عـــرض المعلومات الرسومية من الجزء للكل) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهـــارات التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي.

وقيمة مربع آيتا ($\eta 2$) "لاختبار مهارات التفكير الرياضي" هي (٠,٩٣٣) وهذا يعنـــي أن نسبة (٩٣,٣%) من التباين الحادث في مستوى مهارات التفكير الرياضي (المتغير التابع) يرجع إلى استخدام نمط عرض المعلومات الرسومية من الجزء للكل (المتغير المستقل)، كما أن قيمة (d) بلغت (٣,٦٨٢) وهي تعبر عن حجم تأثير كبيـــر للمتغيـــر المستقل.

وهذا ما يشير إلي أنه قد حدث نمو واضح ودال في مهارات التفكير الرياضـــي لـــدى تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية؛ وذلك نتيجـــة لاســـتخدام المعلومـــات الرســـومية الانفوجرافيك (نمط عرض المعلومات الرسومية من الجزء للكل).

ويعني هذا قبول الفرض الثاني من فروض البحث، كما أنه يجيب جزئيـــا عن السؤال الذي ورد في مشكلة البحث ويشير هذا إلى أنه حدث نمـــو واضـــح

ودال في مستوى مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المجموعـــة التجريبيـــة الثانية (مجموعة نمط عرض المعلومات الرسومية من الجزء للكل).

تفسير النتائج الخاصة بالفرض الثاني :

تم التحقق من صحة الفرض الثاني " " يوجد فرق دال إحصائياً عند مســتوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية التي تدرس بـــنمط عـــرض المعلومات الرسومية من الجزء للكل في التطبيق القبلي والبعدي لاختبـــار مهـــارات التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي".

وهناك العديد من الدراسات التى اتفقت مع هذه النتيجة، منها: دراســـة رجـــب الســـيد الميهى (١٩٩٧) التي أكدت على تفوق نمط العرض الجزئي على الكلي فـــي تنميـــة مهارة الرسم .

كما أكدت دراسة تشين (Chen ,W.,2004) على تأثير استخدام نمط العرض الجزئي القائم على الإطارات في الاختبارات المصورة ودراسة (أكرم فتحي مصطفى، فرحان بن محمد حمدان ،٢٠١٧) التي أكدت على أسلوب تنظيم المحتوى الجزئي في تنميـــة مهارات تصميم العروض التقديمية.

وهناك العديد من الدراسات التي اختلفت مع هذه النتيجة دراسة محمد مصطفى صقر (٢٠١٠) والتي أشارت لوجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٥) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في درجات التحصيل الفوري والمرجأ لموضوع الكاميرا الرقمية يرجع إلى التأثير الأساسي لاختلاف طريقة عرض الرســـومات التوضـــيحية والعرض الكلي، العرض والجزئي لصالح أفراد المجموعات التجريبية التي تعرضـــت لبرنامج الكمبيوتر بالعرض الكلي للرسومات التوضيحية. واختلفت أيضا مـــع دراســـة ستيورات (Sluart,2011pp443-346) حيث أشارت النتائج لوجـــود فـــروق دالـــة إحصائياً عند مستوى (٠,٥) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية إلـــى تفـــوق الأسلوب الكلي في الثبات والحركة .

أكدت نظرية اوزابل أن التعلم ذو معنى حيث أشار إلى أنه يجب تقديم تطورات للمتعلم تشمل الربط بين أجزاء المادة المتعلمة في بداية التعلم ثم عرض تفصيلي لأجزاء المادة (زاهر أحمد ، ١٩٩٦) (إسماعيل شوقي ، ٢٠٠٠). وكذلك النظرية البنائية والتي تؤكد على ضرورة تجزئة المحتوى العلمي ويقدم للمتعلم بأكثر من طريقة وشكل فيما يتوافق مع طريقته المفضلة حيث يتم مخاطبة أكثر من حاسة لدى المتعلم كمال عبـد الحميـد زيتون(٢٠٠٨). ونظرية برونر للنمو المعرفي والتي تؤكد تنظيم المحتـوى المعرفـي بطريقة تساعد على ربط عناصر الموضوع حيث يتم التعلم عند تقديم جزء مبسط مـن المحتوى التعليمي (Richard &Mayer ,2001 , pp18:19)

ثالثا: التحقق من صحة الفرض الثالث من فروض البحث

والذي ينص على أنه : " لا يوجد فرق دال إحصـائيا عنـد مسـتوى (٠,٠٥) بـين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضى ترجع إلى التأثير الأساسي لـنمط عـرض المعلومـات الرسـومية الانفوجرافيك (من الكل للجزء ، ومن الجزء للكل) بالكتب الإلكترونية ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) لمجمـوعتين مسـتقلتين ومـدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضى، وجدول (١٢) يوضح ذلك:

جدول (١٢)

قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضى

المجموعة	عدد التلاميذ (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية (د.ح)	قيمة (ت)	الدلالة	قيمة η^2	قيمة d	حجم التأثير	
					المحسوبة	الجدولية				
التجريبية (١) (نمط عرض المعلومات الرسومية من الكل للجزء)	٣٠	٤٠,٢٢	٢,٦٠٢	٥٨	٠,٦٤٩	٢,٠٠٢	غير دالة عند مستوى ٠,٠٥	٠,٠٠٧	٠,١٧٠	صغير جدا
التجريبية (٢) (نمط عرض المعلومات الرسومية من الجزء للكل)	٣٠	٣٩,٧٧	٢,٧٦٦							

يتضح من الجدول السابق (١٢) :

التقارب الشديد بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (نمط عـرض المعلومات الرسومية من الكل للجزء) ومتوسط درجات تلاميذ المجموعـة التجريبيـة الثانية (نمط عرض المعلومات الرسومية من الجزء للكل) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي، حيث حصلت المجموعة التجريبية الأولى علـى متوسـط (٤٠,٢٢) بانحراف معياري قدره (٢,٦٠٢)، بينما حصلت المجموعة التجريبية الثانية على متوسط (٣٩,٧٧) بانحراف معياري قدره (٢,٧٦٦).

وقيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بـين متوسـطي درجـات تلاميـذ المجمـوعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكيـر الرياضـي والتـي بلغـت (٠,٦٤٩) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بدرجة حرية (٥٨)؛ وهذا يدل على عدم وجـود

فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجمـوعتين التجـريبيتين (الأولـى والثانية) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضى.

وقيمة مربع آيتا ($\eta 2$) " لاختبار مهارات التفكير الرياضى" هي (٠,٠٠٧) وهذا يعني أنه لا يوجد تباين حادث في مستوى مهارات التفكير الرياضى (المتغير التـابع) بـين المجموعتين التجريبيتين يرجع إلى اختلاف نمط عرض المعلومات الرسومية (المتغير المستقل).

ويعني هذا قبول الفرض الثالث من فروض البحث، ويشير هذا إلى أنـه لا يوجد اختلاف في مستوى مهارات التفكير الرياضي لـدى تلاميـذ المجموعـة التجريبية الأولى (مجموعة نمط عرض المعلومات الرسومية من الكل للجـزء) وتلاميذ التجريبية الثانية (مجموعة نمط عرض المعلومات الرسومية من الجزء للكل).

تفسير النتائج الخاصة بالفرض الثالث :

تم التحقق من صحة فرض البحث"لا يوجد فرق ذو دلالـة إحصـائية عنـد مسـتوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في اختبار مهـارات التفكيـر الرياضي ترجع إلى التأثير الأساسي لنمط عرض المعلومات الرسومية من الجزء للكل ومن الكل للجزء بالكتب الالكترونية".

وتتفق نتيجة البحث الحالي مع دراسة خالد زغلول (٢٠٠٠) التي أشارت في نتائجها إلى عدم وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى ٠,٥ بين متوسطات درجات التحصيل لأسلوب العرض من الجزء للكل ومن الكل للجزء. ودراسة أسماء محمـود (٢٠٠٨) أشارت في نتائجها إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات المجموعتين في التحصيل المرتبط بالجانب المعرفي للمهارة ترجع إلى التأثير الأساسـي لأسـلوب العرض الكلي مقابل العرض الجزئي.

ودراسة مصطفى مرتضى (٢٠١٠) التى توصلت إلى أنه لايوجد فـروق ذات دلالـة إحصائية بين نمطي تقديم المهارة سواء كانت من الجزء للكل أو من الكل للجزء على

تنمية الأداء المهاري. ودراسة عماد سمره (٢٠٠٥) التي أشارت في نتائجها إلـــى أن أسلوب التتابع في عرض المهارة (عرض كلي متبوع بعرض جزئي /عرض جزئـــي متبوع بكلي) كمتغير لم يؤثر على التحصيل المعرفي للتلاميذ. بينما توصلت دراســة فونتانا Fontana, et al (2009) إلى أنه لايوجد فرق في نمط التقديم الكلي والجزئـــي يرجع إلى نوع سواء كانت معقدة أو بسيطة .

واختلفت مع دراسة نجلاء قدري (٢٠٠٩) والتي أشارت أنه يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التحصيل الدراسي لوحدات مقرر صيانة الحاسب الآلى يرجع إلى الأثر الأساســي للاختلاف في عناصر الوسائط المتعــددة المســتخدمة داخــل الكتــاب الإلكترونـــي (مصورات مقابل رسوم متحركة لصالح الرسوم المتحركــة و دراســة إيمــان عبــد العزيز(٢٠٠٥) والتي أشارت لوجود فروق دالة إحصائياً عند مســتوى (٠,٥) بــين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في الاختبار التحصــيلي الفــوري لموضــوع (تنوع الكائنات الحية وتصنيفها) المقدمة من خلال برامج الكمبيوتر التعليمية، ترجــع إلى الأثر الأساسي لأسلوب عرض الرسومات التوضــيحية والصــور الفوتوغرافيــة الميكروسكوبية التي تمثلها (الصورة قبل الرسم، الصورة والرسم معاً، الصورة بعــد الرسم).

بينما دراسة محمد مصطفى صقر (٢٠١٠) والتي أشارت لوجود فروق دالــة إحصائياً عند مستوى (٠,٥) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في درجــات التحصيل الفوري والمرجأ لموضوع الكاميرا الرقمية يرجع إلــى التــأثير الأساســي لاختلاف طريقة عرض الرسومات التوضيحية والعرض الكلــي، العــرض الجزئــي لصالح أفراد المجموعات التجريبية التي تعرضت لبرنامج الكمبيوتر بالعرض الكلــي للرسومات التوضيحية. واختلفت أيضاً مع دراســة ســتيورات (Sluart,2011pp443-346) حيث أشارت النتائج لوجود فروق دالة إحصائياً عنــد مســتوى (٠,٥) بــين متوسطات درجات المجموعة التجريبية إلى تفوق الأسلوب الكلي في الثبات والحركة .

وهناك العديد من النظريات التي تدعم استخدام طريقة عرض المعلومات الرسومية من الكل إلى الجزء وكذلك من الجزء للكل مثل نظرية الجشطالت التي تؤكد على أهميـــة الاستبصار في القدرة على الفهم والإحاطة بالمعلومات وترابطهما معاحيث أنه يعتبـــر شرط حقيقي للتعلم فالتعلم مرتبط دائما بوجود نتائج فالتطبيق الآلي للمعـــارف يعتبـــر تعليم سلبي ولكن الاستبصار وطريقة العرض المختلفة تعتبـــر حـــافز داخلـــي قـــوي (إسماعيل شوقى ، ٢٠٠٠) .

وكذلك نظرية معالجة المعلومات من حيث توضيح الخطوات التي يمر بها الأفراد في جمع المعلومات وتنظيمها وتذكرها واستعادتها مرة أخرى، وتركز نظريـــة معالجـــة المعلومات على الطريقة التي يتعامل بها الإنسان مـــع الأحـــداث البيئيـــة، وترميـــز المعلومات المراد تعلمها وربط وجودها بداخل الذاكرة، وذلك يحدث من خلال طريقة العرض سواء من الجزء للكل أو من الكـــل للجـــزء ثـــم تخـــزين هـــذه المعلومـــات واسترجاعها عند الحاجة إليها، ويعتقد منظور معالجة المعلومات أن الإنســـان معـــالج نشط للمعلومات وأن عقله نظام معقد لمعالجة المعلومات، يعتقدون أن المعرفة سلســـلة من العمليات العقلية وأن التعلم عملية اكتساب للتمثيلات العقلية. (صالح محمد ابوجادو ،٢٠٠٥) وكذلك وضح جيروم برونر أن التعلم يحدث عند تقديم جـــزء مبســـط مـــن المحتوى التعليمي للطلاب ثم يقوم بتنظيمه أو اكتشاف العلاقـــات بـــين المعلومـــات (Takaya&keichi,2008,pp-1-19.) حيث تفترض هذه النظرية أن التعليم يكون أكثر فاعلية عندما يتعرض المتعلم لأجزاء المادة البسيطة (زاهر احمد , ١٩٩٦). و أكـــدت نظرية اوزابل أن التعلم ذو المعنى حيث أشار إلى أنه يجب تقديم تطـــورات للمـــتعلم تشمل الربط بين أجزاء المادة المتعلمة في بداية التعلم ثم عرض تفصيلي لأجزاء المادة (زاهر احمد ، ١٩٩٦) (اسماعيل شوقى ، ٢٠٠٠).

وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى أن كل من نمط العرض من الكل إلـــى الجـــزء ومـــن الجزء للكل تضمنا على نفس المحتوى العلمي والمعلومات الرسومية التـــي يســـتوجب على الطالب معرفتها لتنمية مهارات التفكير الرياضي بشكل جيد مما ترتب عليه عـــدم

وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات فى النمطين من الجزء للكـــل ومـــن الكل للجزء فى الاختبار التحصيلي.

رابعاً: توصيات البحث:

من خلال النتائج التي توصل إليها البحـــث الحـــالي فإنـــه يمكـــن اســـتخلاص التوصيات التالية:

- البدء في عمل ورش عمل متخصصة للتدريب على إنتاج المعلومات الرسومية بأنواعها المختلفة في تدريس الرياضيات.
- ضرورة الاستفادة من نتائج الدراسات والبحوث السابقة التي تناولـــت دراســـة متغيرات تصميم المعلومات الرسومية والاستعدادات المختلفة للمتعلمين علي نواتج التعلم المختلفة عند تصميم وإنتاج المعلومات الرسومية.
- الإفادة من نتائج البحث الحالي على المستوى التطبيقي وخاصة إذا ما دعمـــت البحوث المستقبلية هذه النتائج.

خامساً: مقترحات البحث :

- اقتصر البحث الحالي على تطبيق متغيرات البحث على مرحلة التعليم الابتدائي ويمكن تطبيق هذا البحث على مراحل تعليمية أخري.
- تم الاقتصار في هذا البحث على تنمية مهارات التفكير الرياضي، لـــذا يمكـــن تطبيق هذا البحث لتنمية نواتج التعلم المختلفة وإكســـاب المتعلمـــين مهـــارات أخري.
- إجراء دراسات مماثلة لهذه الدراسة لعينة من ذوي صعوبات التعلم بالمرحلـــة الابتدائية فمن المحتمل اختلاف نتائج هذه الدراسات عن الدراسة الحالية نظراً للاختلاف في خصائص الفئة المستهدفة والخبرة والسن.
- إجراء دراسة مماثلة عن أثر اختلاف توقيت عرض المعلومات الرسومية عبر بيئات إلكترونية أخرى.

قائمة المراجع

أولا: المراجع العربية

إبراهيم حمادة محمد وابراهيم محمـود يوسـف (٢٠١٥). **فاعليـة اسـتخدام تقنيـة الانفوجرافيك (قوائم –علاقات) في تنمية مهارات تصميم البصـريات لـدى طلاب التربية الفنية المستقلين والمعتمدين بكلية التربية**، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية (٦٢)٢.

ازهار قاسم محمد(٢٠١٤).توظيف نموذج التدريس الموسع (رايجلوث) فـي تـدريس العلوم ، دراسات تربوية ، (٢٧)تموز .تم الاطـلاع فـي ٥ ديسـمبر٢٠١٩ https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&ald=96783

أسماء محمود محمد (٢٠٠٨). **تأثير العلاقة بين أسـاليب تتـابع عـرض المهـارة والأسلوب المعرفي للمتعلم لبرامج الكمبيوتر التعليميـة علـى كفـاءة الأداء المهاري لطلاب تكنولوجيا التعليم**، رسالة ماجيسـتير غيرمنشـورة ، كليـة التربية، جامعة حلوان .

اسماعيل احمد اسماعيل شوقى(٢٠٠٠). **التصميم عناصره وأسسه في الفن التشكيلي**، القاهرة، زهراء الشروق.

أكرم فتحى مصطفى ،فرحان بن محمد حمدان (٢٠١٧). **أثر اختلاف تنظيم المحتـوى في الفصول المقلوبة على تنمية مهارات تصميم العروض التقديميـة لـدى طلاب الصف الثانى متوسط في منهج الحاسوب**، دراسات عربية فى التربيـة وعلم النفس، (٥٨) ، اعسطس ٧٧-١٠٨.

الغريب زاهر اسماعيل (٢٠٠١).**تكنولوجيا المعلومات وتحـديث** التعليم ، القاهرة عالم الكتب ،ط١.

أمل الخليلى (٢٠٠٥) . **الطفل ومهارات التفكير**، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع.

امل السيد احمد (٢٠٠٦). **العلاقة بين التكوين المكاني للصور الثابتة والمتحركة فـــي برامج الوسائل المتعددة والتحصيل الدراسي**، رسالة ماجيستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.

اميرة سمير على حجازى (٢٠١١). **أثر التفاعل بين بنيـــة الابحـــار داخـــل الكتـــاب الإلكتروني والأساليب المعرفية في تنمية حل المشكلات**، رسالة ماجيســـتير، كلية التربية النوعية ، جامعةعين شمس.

إيمان عبد العزيز (٢٠٠٥). **أثر العلاقة بين أساليب عـــرض الصـــور الفوتوغرافيـــة الميكروسكوبية والرسومات التوضيحية في برامج الكمبيوتر التعليميـــة فـــي التحصيل الدراسى الفوري والمرجأ لدى طلاب المرحلـــة الثانويـــة**، رســـالة ماجستيرغير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.

جامعة القدس المفتوحة فى رفح ندوة علمية مهمة حول " سبل توظيف الانفوجرافيـــك فى العملية التعليمية "وذلك يوم الثلاثاء ٢٠١٣/١١/٢٦.

خالد الخطيب (٢٠٠٩). **الرياضيات المدرسية مناهجها تدريسها والتفكير الرياضـــي**، عمان ، الاردن، المجتمع العربى للنشر والتوزيع.

خالد الخطيب (٢٠٠٩). **أثر استخدام العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبى الدماغ لدى طلاب الصف الحادى عشر**، رسالة ماجيستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية غزة.

خالد محمود زغلول (٢٠٠٠). **أثر العلاقات في برامج الكمبيوتر متعددة الوسائل على التحصيل في مادة الكمبيوتر**، رسالة دكتوراه غير منشـــورة، كليـــة تربيـــة، جامعة حلوان .

رجب السيد الميهى (١٩٩٧). **فاعلية استخدام تكنولوجيا الوسائل المتعددة في تنميـــة مهارات الرســـم العلمـــي لـــدى الطـــلاب المعلمـــين** ، دراســـات تربويـــة واجتماعية،(١).

رشا اسماعيل سيد محمد (٢٠١٣). **فاعلية إستخدام الكتاب الإلكتروني في تنمية بعض المهارات التعامل مع الحاسب ودافعية الإنجاز لدى تلاميـذ الصـف الثالـث الاعدادي المستقلين والمعتمدين**، رسالة ماجيستير، كليـة التربيـة، جامعـة المنيا.

زاهر احمد محمد (١٩٩٦). **تكنولوجيا تعليم**، القاهرة، المكتبة الاكاديمية .

زيد الهويدى (٢٠٠٦). **أساليب واستراتجيات تدريس الرياضيات**، العين، دار الكتـاب الجامعلى ط١ص.ص١٠-٢-٢١.

سها توفيق محمد نمر (٢٠٠٦). **فاعلية وحده بنائية في هندسة الفرتكـال بمصـاحبة الكتاب الإلكتروني وتنمية بعض مستويات التفكير بهـا لـدى طـلاب كليـة التربية**، رسالة ماجيستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.

سهام سليمان الجريوى (٢٠١٤). **فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنميـة مهـارات التصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال الانفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة**، مجلة الدراسات العربية فى التربية وعلم النفس، تصدرها الرابطة التربوية العربية ، ع.(٤٥) ج(٤) ص ص١٣-٤٧ .

شيماء أسامة (٢٠١١). "**فاعلية توظيف الصورة الرقمية بالكتـب الإلكترونيـة فـي اكتساب طلاب تكنولوجيا التعليم مهارات تشغيل الاجهزة التعليميـة**، رسـالة ماجيستير، كلية التربية، جامعة حلوان.

صالح محمد أبو جادو (٢٠٠٥). **علم الـنفس التربـوى**، ط٤، الأردن، دار المسـيرة للنشر والتوزيع .

صلاح محمد ابو اليزيد(٢٠١٦). **استخدام الانفوجرافيك في الجغرافيا لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلـة الثانويـة**، مجلـة الجمعيـة التربوية للدراسات الاجتماعية ، ع(٧٩) ص ص ١٣٨- ١٩٨.

عزوعفانة وسعد نبهان (٢٠٠٣). **أثر أسلوب التعلم بالبحث في تنمية التفكيـر فـي الرياضيات والاتجاه نحوها والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف التاسع الاساسي بغزة**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، مجلد السـادس، العدد الثالث، كلية التربية، جامعة عين شمس، القاهرة .

عماد محمد عبد العزيز سمره (٢٠٠٥). **أثر اختلاف أسلوب تتابع عرض المهارة في برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط على تنمية التحصيل المعرفـي ومهـارات استخدام كاميرا الفيديو لدى طلاب المندفعين والمتروين بشـعبة تكنولوجيـا تعليم**، رسالة ماجيستير، كلية التربية، جامعة الازهر.

عمرو محمد درويش وامانى احمد الدخنى (٢٠١٥) : **نمطا تقديم الانفوجرافيك(الثابت /المتحرك) عبر الويب واثرهما فى تنمية مهارات التفكيـر البصـرى لـدى اطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه** ، مجلة تكنولوجيا التعليم تصـدرها الجمعيـة المصرية لتكنولوجيا التعليم مج (٢٥)،ع.(٢)ص ص٢٦٥-٣٦٤.

غالب الطويل (١٩٩١). **فاعلية استخدام أسلوب دورة التعليم فـي تنميـة التحصـيل والتفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية**، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة طنطا.

فتحى كلوب(٢٠١٦).فاعلية تنظيم محتوى وحدة التوابـع وفـق نظريـة رايجبليـوث التوسيعية فى تحصيل بعض المفاهيم النحوية لدى طلاب الصف العاشر بغزة المجلة الاردنية فى العلوم التربوية ،١٢(٤).

فريد كامل ابو زينة (٢٠١١). **النموذج الاستقصائي فـي التـدريس والبحـث وحـل المشكلات**، عمان، دار وائل للنشر.

فوزى عبد الله خالد الحداد (٢٠٠٩). **فاعلية برنامج مقترح في التفاضل والتكامل قائم على أساليب التفكير الرياضي في تنمية الابداع لدى طـلاب كليـة التربيـة بجامعة صنعاء**، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة أسيوط.

رشدي أحمد طعيمة (٢٠٠٨). **تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية مفهومه وأسسه واستخدامه**، القاهرة، دار الفكر العربى

كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٨). **تصميم التعليم من المنظور البنائية**، مجلة دراسات فى المناهج وطرق تدريس، الجمعية المصرية للمنـاهج وطـرق التـريس، القاهرة، كلية التربية، عين شمس (٩١).

ماريان منصور (٢٠١٥). **أثر استخدام تقنية الانفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض المفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية**، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط ، مـج٣١ ، ع٥ ،١٢٦ -١٦٧.

مجدى عزيز ابراهيم (٢٠٠٥). **التفكير الرياضي من منظور تربوي**، القـاهرة، عـالم الكتب.

محمد شلوت (٢٠١٤). **فن الانفوجرافيك بيت التشويق والتحفيز على الـتعلم**، مجلـة التعلم الالكترونى، ١٣.

محمد عطية خميس (٢٠١٥). **مصادر التعلم الالكترونى**، القاهرة، دار السحاب للنشـر والتوزيع.

محمد محمـود حمـادة (٢٠٠٥)، **فاعليـة اسـتراتيجية (فكـر -زواج – شـارك) والاستقصاء للقائمين على أسلوب التعلم النشط علـى نـوادي الرياضـيات المدرسية في تنمية مهارات التفكير الرياضي واختزال قلق الرياضيات لـدى تلاميذ المرحلة الاعدادية**، مجلة الدراسات التربوية والاجتماعية، كلية التربية، جامعة حلوان،١١(٣) ، ٢٣١ -٢٦٤.

محمد مصطفى احمد صقر(٢٠١٠). **تأثير العلاقة بـين نمـط عـرض الرسـومات المتحركة في برامج الكمبيوتر التعليمية القائمة على الرسـومات المتحركـة**

والأسلوب المعرفي على التحصيل الدراسي وبقاء أثر التعلم على طلاب قسم تكنولوجيا التعلم، رسالة ماجيستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.

محمد مصطفى العبسي (٢٠١٢). **الألعاب والتفكير في الرياضيات**، (ط٢)، عمان، دار المسيرة.

محمد نعيم محمد السعيد (٢٠١١). **الكتاب الإلكتروني المفهوم والمزايا المعلوماتيـــة**، السعودية العدد (٣٤) ص٦٣-٦٦ .

مراد الاغا (٢٠٠٩). **أثر استخدام استراتيجة العصف الذهني فـــي تنميـــة مهـــارات التفكير الرياضي على جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشـــر**، رسالة ماجيستير غير منشورة فى الجامعة الاسلامية، فلسطين.

منى محمود محمد جاد (٢٠٠١).**فاعلية برامج الوسائط المتعددة القائمة على الرسوم والصور المتحركة فى تنمية المهارات الحركية** ، رسالة دكتوراه غيرمنشورة ، كلية تربية ، جامعة حلوان .

مصطفى جودت (١٩٩٩). **تجديد المعايير التربوية والمتطلبات الفنية لإنتاج بـــرامج الكمبيوتر التعليمية في المدرسة الثانوية**، رسالة ماجيستير غيـــر منشـــورة، كلية التربية، جامعة حلوان.

مصطفى سيد اكرم سيد مرتضى (٢٠١٠). **أثر اختلاف نمط تقديم المهارة في التعليم المدمج على بعض مخرجات التعليم بمقـــرر التربيـــة البدنيـــة والرياضـــية بالمرحلة الثانوية**، رسالة ماجيستير، كلية التربية الرياضية ، جامعة الخلـــيج العربى.

نجلاء قدرى محمد (٢٠٠٩). **أثر التفاعل بين مستويات كثافـــة عناصـــر الوســـائط المتعددة داخل الكتاب الإكتروني ونمط الأســـلوب المعرفـــي للمـــتعلم علـــى التحصيل الدراسي لدى دارسي تكنولوجيا التعليم**، رسالة ماجيســـتير، كليـــة التربية، جامعة طنطا .

نسرين حمش (٢٠١٩). **بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لـدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة**، رسالة ماجيستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية .فلسطين .

هالة عبد الكريم (٢٠١٤). **فاعلية برنامج مقترح قائم على التواصل الرياضـي فـي تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي**، مجلـة تربويات الرياضيات، مصر ،مج ١٧، ع٢ ، ص ص ١٩٤ –٢١٥.

ثانيا المراجع الاجنبية

Chen,W(2004). Effect of Hypermedia Display interfacein Facilitating Achievement of learning Objectives , 34th ASEE/IEEE Frontiers in Education.34(3).

Fontana,F,Mazzardoo. E,Furtado,O. Gallagher,J.D(2009). whole and part practice :A-Meta-Analysis Perceptual and Motor skills Vol.109,517-530.

Kibar, Pinar& Akkoyunln ,Bucket (2014) . Anew Approach to Equip Students With Visual Literacy Skills :Use of Infographics in Education , Hacettepe University ,Faculty of Education

Kos,BA.,sim SE(2014) . Infographic: the New5-paragraphEssay. In 2014 Rocky Mountain celebration of women in computing Laramie ,Wy ,USA , retrieved ,18-6-2016.from http://scholar.colarado.edu/atlas-gradpapers/1.

Mayar,R.E(2002).Multimedia learning .psychology of learning and motivation,(41),85-139.

T.Maryam ,M.Sara,S.Spepideh (2017). AR- based value –added visualization of infographic forenhancing learning performance computer engineering .Group science &culture university , Tehran, iran.10.1002/cae.21853.1038-1039.

Ozdamli ,F. , Kocakoyun ,S. ,Sahin,T&AKdag, S.(2016). statistical Reasoning of impact of infographics on Education procedia computer science , 102

Shaltout,M . ,&Fatani,H(2017). Impact of two different infographics types (Interactive stataic) on developing mathematical concepts Among female students at second grade.

Stuart.(2011).Gestalt principles in the control of motor action .Journal Articles :Opinion Papers.137(3).PP.443-462.

Takaya&Keiichi(2008) .Jerome Bruner,s Theory of Education :Form Early Bruner to Later Burner .Journal Articles : Opinion Papers , 39(1),PP.1-19.