استخدام أنماط الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات لتنمية التصور البصري المكاني و اكتساب المفاهيم الرياضية لدي أطفال الروضة

إعداد
د/على محمد غريب عبد الله
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد
كلية التربية – جامعة الوادى الجديد

مستخلص البحث

هدف البحث الحالي إلي استخدام أنماط الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات لأطفال الروضة لتنمية التصور البصري المكاني واكتساب المفاهيم الرياضية ، وتكونت عينة البحث من(٦٠) طفلاً وطفلة من أطفال الروضة للعام الجامعي ٢٠٢٠ /٢٠٢١ م بمدرستى السلام الإبتدائية وموط الجديدة لمرحلة رياض الأطفال ، واستخدم الباحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة ، ولتحقيق هدف البحث فقد تم إعداد أدوات البحث وتمثلت في اختبار لقياس مهارات التصور البصري المكاني ، واختبار لإكساب المفاهيم الرياضية ، وطبقت الأدوات قبلياً وبعدياً بعد التأكد من صدقها وثباتها وكشفت نتائج البحث عن وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التصور البصري المكاني لصالح المجموعة التجريبية ، كما أظهرت نتائج البحث عن وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية والضابطة لقياس مدي اكتساب المفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية ، ومن التوصيات تدريب معلمات رياض الأطفال علي تقنية الإنفوجرافيك وتضمينها في المحتوي العلمي للأطفال وتوظيفها في تخطيط مهام وأنشطة تعليمية متنوعة ، مع تعزيز تنمية التصور البصري المكاني واكتساب المفاهيم الرياضية لدي أطفال المستوي الثاني .

الكلمات المفتاحية : الإنفوجرافيك ، التصور البصري المكاني ، المفاهيم الرياضية

Using info- graphic patterns in teaching mathematics to develop visual and spatial visualization and acquiring mathematical concepts for kindergarten children

Abstract

This research aimed at using info-graphic patterns in teaching mathematics to kindergarten children to develop visual and spatial visualization and acquiring mathematical concepts. The research sample consisted of (60) girl and boy from kindergarten for the academic year 2020/2021 at Al Salam Elementary School & New Mout School for kindergarten stage. The researcher used the experimental method with the quasi-experimental design with the experimental and control groups. In order to achieve the goal of the research, the research tools were prepared and consisted of a test to measure the skills of visual and spatial visualization, a test to acquire mathematical concepts. The tools were applied pre and post after confirming their validity and stability. The results of the research revealed a statistically significant difference between the average degrees of experimental Children group and the children control group in the visual-spatial visualization test in favor of the experimental group. The results of the research also showed a statistically significant difference between the mean scores of the experimental Children group and the control children group to measure the extent of acquiring mathematical concepts in favor of the experimental children group. Among the recommendations are training kindergarten teachers on the info-graphic techniques and its inclusion in the content and planning for using it in designing various educational tasks and activities with strengthen visual and spatial visualization and the acquisition of mathematical concepts among children in the second-level.

key words: Info-graphic, visual and spatial visualization, mathematical concepts

أولاً: الإطار العام للبحث

مقدمة:

تعد مرحلة رياض الأطفال من المراحل التعليمية المهمة لاكساب الطفل المفاهيم والمعارف الأساسية في الرياضيات، ويتطلب ذلك الإهتمام بعناية بالأطفال في هذه المرحلة ، وإكسابهم المفاهيم العلمية السليمة ، وأساليب التفكير والتعلم الذاتي .

ويؤكد بياجيه أن الطفل في مرحلة العمليات المحسوسة يلاحظ الأشياء ، ويميز ما بينها من تشابهات واختلافات ، حيث يستطيع أن يميز بين الأمثلة السالبة والموجبة للمفهوم ، ويقوم بعملية التصنيف . (بثينة محمد سعيد ، ٢٠١٢ ، ٧٨)*

وتوفير التعلم البصري في مناهج رياض الاطفال يجذب انتباه الطفل ويثير اهتمامه من خلال اشتراكه في عمليات التمثيل النشط والربط بين الأشياء والأحداث بصورة سليمة (محمد شوقي شلتوت ، ٢٠١٤، ٥٩).

وتعتمد مهارة التصور البصري المكاني علي التخيل وإدراك العلاقات بين مجموعة من الأجزاء وإدراك المساحة أو التركيز علي موضوع معين ، وتقدير أبعاد الشكل في الأوضاع المختلفة (هناء زهران ومحمود جابر ، ٢٠٠٩، ١٨).

وتتمثل مهارة التصور البصري المكاني في القدرة علي استقبال الصور والتفكير فيها والتعرف علي الشكل والفراغ وما يضمنه من ألوان وخطوط ورسوم ، ونقل الأفكار البصرية والمكانية من الذاكرة واستخدامها لبناء المعاني (هناء زهران ومحمود جابر ، ٢٠٠٩ ، ٢١).

وللتصور البصري دور مهم في الحياة اليومية ، حيث إن المهارات المكانية تدخل في العديد من التفاعلات اليومية (Hanlon ,2010,1).

وتعد مهارة التصور البصري المكاني من المهارات المهمة التي أكدت عليها الدراسات المتعلقة بالرياضيات ، وتعتمد هذه المهارة علي حاسة البصر لرؤية الأشكال الهندسية والمجسمات ، ولكي يتمكن الأطفال من قراءة وفهم المواد البصرية والمخططات

* التوثيق في هذا البحث وفقاً لدليل APA، كالتالي (اسم المؤلف ، سنة النشر ، رقم الصفحة)

والرسوم البيانية يتطلب ذلك تنمية قدراتهم البصرية والمكانية (سهيلة سليمان مصطفي ، ٢٠١٠ ، ٤٦).

وتشير دراسة سبتلر (Spitler,2009) إلي أهمية التعرف علي كيفية بناء العلاقات المكانية لدي الأطفال بناءًا علي معرفتهم وخبراتهم السابقة ، من خلال مجموعة من الأنشطة التعليمية لتنمية العلاقات (Spitler ,2009, P.10-11).

ونتيجة للتقدم العلمي والتكنولوجي والتغير السريع في المعرفة العلمية يتطلب وجود قدرة بصرية عالية لفهم الكثير من المفاهيم العلمية المجردة ويحتاج ذلك إلي تنمية التصور البصري المكاني لدي أطفال الروضة ، ويعد التصور البصري المكاني أساس الإبداع العلمي في الرياضيات .

والمفاهيم الرياضية تعد أساس المعرفة الرياضية ؛ ولها دور مهم في مادة الرياضيات ، مما جعل الكثير من المربين الرياضيين يحددون ماهيتها ، وأنواعها وكيفية تدريسها لتحقيق أهداف تدريس الرياضيات(فؤاد محمد موسي ، ٢٠٠٥ ، ٣٣).

ويؤكد حافظ بطرس (٢٠٠٧) علي أهمية تعلم المفاهيم الرياضية والعلمية في مرحلة رياض الأطفال، وذلك لتزايد المعرفة بدرجة كبيرة وبمعدلات متراكمة.

ويتعلم الأطفال المفاهيم من خلال خبرات متنوعة وشاملة،تثري المنهج، وتجذب الطفل، وتثير اهتمامه،كالخبرات المباشرة والتجارب العلمية والقصص التعليمية، عن طريق اشتراك الأطفال في عمليات التمثيل النشط والربط بين الأشياء والأحداث بصورة سليمة (سناء عاذرة ، ٢٠١٢، ٢٦).

ويري محمود بدوي (٢٠١١، ٨٩) أن المفاهيم الرياضية هي صورة ذهنية تتكون لدي التلميذ ، نتيجة تعميم صفات وخصائص استنتجت من أشياء متشابهة علي أشياء يتم التعرض إليها فيما بعد .

ومن الدراسات التي تؤكد علي ضرورة تنمية المفاهيم الرياضية لدي أطفال الروضة واستخدام استراتيجيات حديثة في تنميتها ، دراسة أسماء النحال (٢٠١٥) ، أمجد محمد الراعي(٢٠١٤),Angelo and Iliev(2012)، بثينة محمد سعيد (٢٠١٢) ، إيمان عبد اللطيف (٢٠١١) .

وقد توصلت نتائج العديد من الدراسات كدراسة أماني حمد منصور الشعيبي(٢٠١٨) ، ودراسة عمرو محمد أحمد درويش و أماني أحمد محمد الدخني (٢٠١٥) ودراسة بريتانـــي وسميز(Brittany and Sims, 2014) ،ودراسة سهام الجريوي (٢٠١٤) ، وكذلك دراسة ماريان منصور (٢٠١٥)، ودراسة عاصم عمر(٢٠١٦)، إلي أن المتعلم يستطيع الحصول علي معلومات أكثر وضوحاً وتأثيراً من خلال الصور والرسوم والأشكال والمخططات الإلكترونية مقارنةً بالمعلومات التي تعتمد علي المعلومات النظرية، وعلي هذا ينبغي أن تتوفر لدي المتعلم مهارة القراءة والتصميم للصورة والرسومات التوضيحية الإلكترونية .

ويري الباحث أنه يمكن استخدام تقنية جديدة تتمثل في أنماط الإنفوجرافيك في مرحلة رياض الأطفال تتناسب مع قدرات الأطفال العقلية وخصائصهم السلوكية والتعليمية وتهدف إلي تنمية التصور البصري المكاني والمفاهيم الرياضية لديهم .

وتساعد تقنية الإنفوجرافيك في تعليم مهارات التواصل البصري من خلال عرض المعلومات باستخدام الصور و والرسوم الأشكال البيانية وتفسيرها وفهمها (أماني حمد منصور ، ٢٠١٨ ، ٥٧)

وقد ظهرت تقنية الإنفوجرافيك بأنماطها المتنوعة لإضفاء شكل مرئي جديد لعرض المعلومات ونقل البيانات بشكل جذاب ومشوق للتلاميذ ، وتسهم في تحويل المعلومات والبيانات المعقدة إلي رسوم مصورة تعتمد علي المؤثرات البصرية .
(Akkoyunlu & Kibar,2014,135)

ويعد الأنفوجرافيك أكثر الوسائل حيوية في العملية التعليمية في نقل المعلومات والبيانات والمفاهيم العلمية المعقدة بوضوح وسهولة (حسين عبد الباسط ، ٢٠١٥ ، ٨٧).

وأشارت دراسة كلاً من (Kennedy et al,2014) & (Diezmann & Lowerie,2010), (Sudakov et al , 2014) ، إلي أهمية الإنفوجرافيك في فهم رموز الرياضيات، والتعامل مع لغتها، وفي ترتيب المعلومات وتحليل البيانات في المشكلات الرياضية.

ويرتبط استخدام الإنفوجرافيك بالحصول علي المعلومات من خلال الصور والأشكال المرتبطة بالتمثيل البصري (Alsheri & Ebaid,2016,p.2).

من خلال ما سبق تتضح أهمية استخدام تقنية الإنفوجرافيك ؛ لجعل التعلم أكثر متعة وفاعلية للمتعلمين ،وتعد من أكثر الطرق والأساليب التي تساعد المتعلمين في الإشتراك في عملية التعليم والتعلم والتفكير في المعلومات الجديدة.

وبالنظر إلي طبيعة مادة الرياضيات ، فإن طرق تدريسها يجب أن تتواكب مع أحدث الاستراتيجيات التدريسية والتكنولوجية ، وذلك لأنها تعد ميداناً خصباً للتدريب علي أساليب التفكير السليمة من خلال المواقف المشكلة التي تتطلب إدراك العلاقات بين عناصرها والتخطيط لحلها وتمثيلها بالرموز البصرية والصور والأشكال والرسوم البيانية.

وفي ضوء ذلك تم استخدام أنماط الإنفوجرافيك لدي أطفال الروضة لتدريس الرياضيات ودراسة أثر الإنفوجرافيك في تنمية مهارة التصور البصري المكاني والمفاهيم الرياضية لديهم .

مشكلة البحث:

لقد نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال الملاحظات والشواهد التالية:

- تعد مشكلة التصور البصري المكاني من أكثر المشكلات التي يعاني منها الأطفال بمرحلة رياض الأطفال ، واستناداً إلي نتائج بعض الدراسات المرتبطة بموضوع البحث الحالي ؛ مثل دراسة أمل محمد أحمد(٢٠١١) ، ودراسة أمنية إبراهيم حسن (٢٠١٥)، ودراسة Arici et al (2015)، ودراسة :Kosa (2016) ، ودراسة Usilawati et al (2017) ، وجد الباحث أن هناك قصوراً ، وعدم إهتمام بتنمية مهارات التصور البصري المكاني لدي أطفال الروضة .
- تركز مرحلة رياض الأطفال علي المفاهيم الرياضية الحسية أكثر من المفاهيم المجردة ، ولذلك يجب استخدام الوسائل الإيضاحية عند تقديم المفاهيم الرياضية لهم ، وأكدت بعض الدراسات التي اهتمت بتعلم أطفال الروضة للمفاهيم الرياضية أن هناك صعوبات في اكتساب المفاهيم الرياضية للأطفال وأرجعت تلك الصعوبات للطرق المعتادة التي تركز علي المفاهيم المجردة دون الحسية ومن تلك الدراسات دراسة شيماء ثروت عبد العزيز (٢٠١٧)، ودراسة حنان أحمد السعيدي (٢٠١٨) ،ودراسة Saleh (2018) ،ودراسة Philemon & Reesa (2016)

- من خلال الواقع الحالي في تدريس المهارات الرياضية داخل فصول رياض الأطفال يظهر قصور واضح في استخدام الأنشطة والمداخل والاستراتيجيات التدريسية التي تهدف إلي تنمية قدرة الطفل علي التصور البصري المكاني واكتساب المفاهيم الرياضية .
- من خلال زيارة الباحث لعدد من المدارس وحضور بعض حصص الرياضيات في بعض المدارس التي تحتوي علي فصول رياض الأطفال ، وكذلك الإطلاع علي الأنشطة والتطبيقات التي يستخدمها معلمو رياض الأطفال في مادة الرياضيات وجد أنها خلت من أي مفردات تقيس مهارات التصور البصري المكاني ،وجد أيضاً انهم يستخدمون طرق تقليدية لا تساعد علي نمو مهارات التصور البصري المكاني واكتساب المفاهيم الرياضية بطرق شيقة .
- قيام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية لمعرفة الصعوبات التي يعاني منها الأطفال فيما يتعلق بالتصور البصري المكاني واكتساب المفاهيم الرياضية من خلال اختبار استطلاعي يشمل مهارات للتصور البصر ي المكاني والمفاهيم الرياضية، اتضح من خلال إجابات الأطفال أن نسبة استجابات أطفال الروضة لمهارات التصور البصري المكاني ٢٥,٤٥% ، أما فيما يتعلق باكتساب المفاهيم الرياضية فكانت النسبة ٣٢.١٢% وأيضاً أوضحت نتائجها اعتماد أنشطة برامج رياض الأطفال علي أداء الطفل لمهام تقليدية مغلقة النهاية ، واقتصار دوره علي التلقي والتسميع ، ولعب بعض الألعاب التقليدية ، ملحق (١).

من خلال ما سبق ظهر لدي الباحث إحساس قوي بوجود مشكلة تتمثل في ضعف مهارات التصور البصري المكاني لدي أطفال الروضة ، وكذلك الإعتماد في التدريس علي الطريقة المعتادة التي تهتم بعرض المفاهيم الهندسية والأنشطة والتطبيقات بطريقة معقدة ومجردة معتمدة علي سرد المعلومات بطريقة لفظية ، والتركيز علي التلقين والتكرار دون الإهتمام بتنمية التصور البصري المكاني ومن هنا جاءت فكرة البحث في استخدام أنماط تقنية الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات بمرحلة رياض الأطفال والتعرف علي فاعليتها في تنمية التصور البصري المكاني واكتساب المفاهيم الرياضية لدي أطفال الروضة.

تحديد مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث الحالي في تدني مستوي أطفال الروضة في مهارات التصور البصري المكاني ، وضعف اكتساب المفاهيم الرياضية لديهم، ومن ثم حاول البحث الحالي استخدام أنماط تقنية الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات لدي أطفال الروضة ومعرفة فاعليتها في تنمية مهارات التصور البصري المكاني واكتساب المفاهيم الرياضية لديهم. **وللتصدي لهذه المشكلة حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:**

ما فاعلية استخدام أنماط الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات لتنمية التصور البصري المكاني واكتساب المفاهيم الرياضية لدي أطفال الروضة؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس السؤلان التاليان:

١- ما فاعلية استخدام أنماط الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات لتنمية التصور البصري المكاني لدي أطفال الروضة؟

٢- ما فاعلية استخدام أنماط الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات لاكتساب المفاهيم الرياضية لدي أطفال الروضة؟

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلي:

١- الكشف عن فاعلية استخدام أنماط الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التصور البصري المكاني لدي أطفال الروضة .

٢- تعرف علي درجة فاعلية استخدام أنماط الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات لاكتساب المفاهيم الرياضية لدي أطفال الروضة .

أهمية البحث: تتضح أهمية البحث الحالي من خلال الناحية النظرية والتطبيقية فيما يلي :

أ- **الأهمية النظرية :** وتكمن في النقاط التالية :

١- تقديم إطاراً نظرياً عن أنماط الإنفوجرافيك واستخداماته ، والتصور البصري المكاني ، واكتساب المفاهيم الرياضية

٢- الاستجابة لآراء التربويين لمواكبة التقدم العلمي والإتجاهات الحديثة ، وتطبيق تقنيات مثل تقنية الإنفوجرافيك ، وتدريب وتأهيل المعلمين وتزويدهم بتلك التقنيات في تدريس الرياضيات.

٣- يعد البحث الحالي استجابة للاتجاهات التربوية المعاصرة لتنمية مخرجات تعليمية متنوعة كالتصور البصري المكاني واكتساب المفاهيم الرياضية بمرحلة رياض الأطفال .

ب-**الأهمية التطبيقية :** وتتمثل في النقاط التالية :

١- تنبع أهمية البحث من كونه يقدم طريقة تعليمية مشوقة متمثلة في تقنية الإنفوجرافيك في مرحلة رياض الاطفال ، تساعد الأطفال علي التعلم بسهولة .

٢- تزود واضعي المناهج بمرحلة رياض الأطفال بإحدي تقنيات التعلم الحديثة والتي قد تتناسب وفئة أطفال الروضة .

٣- تقديم دليل لمعلمة رياض الأطفال يتضمن وصفاً تفصيلياً لإجراءات تدريس الأنشطة والتطبيقات في الرياضيات باستخدام تقنية الإنفوجرافيك .

٤- تقديم مجموعة متنوعة من الأنشطة التعليمية باستخدام تقنية الإنفوجرافيك لتنمية التصور البصري المكاني واكتساب المفاهيم الرياضية لأطفال الروضة .

٥- إعداد وتأهيل معلمات رياض الأطفال علي تنفيذ منهج الرياضيات باستخدام التقنيات الحديثة لاكساب الأطفال المفاهيم الرياضية بطريقة حسية وتنمية مهارات التصور البصري المكاني لديهم .

٦- البحث الحالي يفتح المجال أمام دراسات أخري في مجال تدريس الرياضيات حول استخدام أنماط تقنية الإنفوجرافيك في المراحل التعليمية المختلفة وأثرها علي متغيرات تابعة أخري .

حدود البحث:

التزم البحث الحالي بالحدود التالية :

١- **الحد الموضوعي:** موضوعات من أنشطة وتطبيقات مادة الرياضيات المقررة علي أطفال الروضة في الفصل الدراسي الأول .

٢- **الحد المهاري:** مهارات التصور البصري المكاني وبعض المفاهيم الرياضية المتضمنة في منهج رياض الأطفال وتم تحديدها في الإجراءات .وتم تحديد المهارات في إعداد أدوات البحث.

٣- **الحد البشري** : اقتصر البحث علي عينة من أطفال المستوي الثاني بمرحلة رياض الأطفال بمدارس إدارة الداخلة التعليمية في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢٠ / ٢٠٢١ م)

٤- **الحد المكاني**:مرحلة رياض الأطفال بمدارس إدارة الداخلة التعليمية – الوادي الجديد

٥- **الحد الزماني**: العام الدراسي ٢٠٢٠-٢٠٢١ ، الفصل الدراسي الأول.

فروض البحث:

١- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الأطفال في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التصور البصري المكاني لصالح أطفال المجموعة التجريبية .

٢- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التصور البصري المكاني لصالح التطبيق البعدي .

٣- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الأطفال في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية لصالح أطفال المجموعة التجريبية .

٤- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار لاختبار المفاهيم الرياضية لصالح التطبيق البعدي

مواد وأدوات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث وتحقيق ما سعي إليه من أهداف فقد تم إعداد المواد والأدوات التالية.

مواد البحث: مواد تدريسية تتمثل في:

- دليل معلمة رياض الأطفال المعتمد علي أنماط تقنية الإنفوجرافيك
- أنشطة وتطبيقات رياضية لأطفال الروضة .

أدوات البحث:

١. اختبار التصور البصري المكاني لطفل الروضة – إعداد الباحث.

٢. اختبار المفاهيم الرياضية لطفل الروضة – إعداد الباحث.

إجراءات البحث: لتحقيق أهداف البحث والإجابة عن أسئلة البحث تم اتباع الخطوات التالية:

١- الإطلاع علي الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات العلاقة بموضوع البحث الحالي لإعداد خلفية نظرية عن متغيرات البحث.

٢- إعداد اختبار التصور البصري المكاني وضبطه من خلال عرضه علي السادة المحكمين للوصول إلي الصورة النهائية للإختبار .

٣- إعداد قائمة بالمفاهيم الرياضية اللازمة لطفل الروضة وعرضها علي السادة المحكمين لتحكيمها وضبطها والوصول لشكلها النهائي .

٤- إعداد اختبار المفاهيم الرياضية .

٥- ضبط الإختبار بعرضه علي مجموعة من السادة المحكمين للوصول إلي الصورة النهائية للإختبار .

٦- إعداد دليل معلمة رياض الاطفال لتدريس الرياضيات باستخدام أنماط الإنفوجرافيك ، وإعداد الأنشطة والتطبيقات في الرياضيات لطفل الروضة .

٧- ضبط الدليل والأنشطة الرياضية بعرضهم علي السادة المحكمين للوصول إلي الشكل النهائي للدليل والأنشطة الرياضية .

٨- اختيار عينة البحث من أطفال الروضة بمدارس الداخلة التعليمية بالوادي الجديد .

٩- تطبيق أدوات البحث علي العينة المختارة قبلياً لتحديد المستويات القبلية لأطفال المجموعتين.

١٠- تدريس الموضوعات التي تم اختيارها باستخدام أنماط الإنفوجرافيك للمجموعة التجريبية وتدريس نفس الموضوعات لأطفال المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة

١١- تطبيق أدوات البحث علي العينة المختارة بعدياً .

١٢- رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً وتفسيرها .

١٣- تقديم مجموعة من التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث.

مصطلحات البحث:

لتحديد مصطلحات البحث إجرائياً ، تم استعراض بعض التعريفات اصطلاحاً من الدراسات السابقة ، وذلك وفقاً لما يلي:

- **الإنفوجرافيك**

- يعرفه عمرو درويش و أماني الدخني (٢٠١٥، ٢٧٥) بأنه مجموعة من الصور الثابتة أو المتحركة ، والرسومات ، ولقطات الفيديو ، المدعومة باللغة اللفظية ، المدمجة في تصميم واحد ، والمقدمة للمتعلم لتنمية قدراته المختلفة .
- كما يعرفه عبد الرؤف اسماعيل (٢٠١٦، ١٢١) بأنه مجموعة عروض مرئية رسومية لعرض المعلومات والبيانات والمعارف بسرعة ووضوح وتحسين الفهم والإدراك لدي المتعلمين.
- وتعرفه رنا البيشي و زينب اسماعيل (٢٠١٩ ، ١١٩) بأنه عرض بصري تتداخل فيه الصور والكلمات والرسومات والرموز والألوان بهدف إيصال فكرة محددة لمجموعة من المعلومات والبيانات بطريقة سلسة وواضحة وجذابة للمتعلم .
- ويستخلص الباحث من خلال التعريفات السابقة تعريفاً للإنفوجرافيك بأنه فن تحويل المحتوي المتمثل في المفاهيم والتعميمات والقوانين والنظريات والمهارات الرياضية إلي صور ورسوم ثابتة ومتحركة والكترونية لفهمهما واستيعابها بوضوح وتشويق وبطريقة سهلة وسلسة تسهم في تنمية التصور البصري والمكاني لطفل الروض ،واكتساب المفاهيم الرياضية لديهم

- **التصور البصري المكاني :**

- تعرفه رشا عبد الحميد (٢٠١٥ ، ٢٢) بأنه قدرة التلميذ علي إدراك العلاقات المكانية بين الأشكال الهندسية وتصور الأوضاع المختلفة لتلك الأشكال ذهنياً عند النظر إليها من جوانب مختلفة ، وتصور حركتها وتحولاتها بالتدوير أو الطي أو الإنتقال أو الحذف أو الإضافة أو الإنعكاس .
- ويقصد بالتصور البصري المكاني بأنه قدرة المتعلم علي تصور الأشكال، وإدراك العلاقات بينها، وتتمثل هذه القدرة في النشاط العقلي الذ يعتمد علي تصور الأشياء مع تغير وضعها. (منصور السيد ، ٢٠١٤، ٧٣)

- لغرض البحث وفي ضوء التعريفات السابقة يعرف الباحث التصور البصري المكاني بأنه القدرة علي استخدام الصور الذهنية ، والتصور البصري ، وإدراك العلاقات المكانية والتعامل مع الأشكال الهندسية من خلال التركيب والتصميم الهندسي وتمثيل المعلومات البصرية والمكانية وترجمتها رياضيا في صورة مخططات ورسوم وصور ويشتمل علي مجموعة من المهارات هي:التذكر البصري،و التمييز البصري ، و إدراك العلاقات المكانية بين الأشكال الهندسية ،وتحديد الأشكال المتماثلة ، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطفل في اختبار التصور البصري المكاني الذي أعده الباحث.

- **المفاهيم الرياضية :**

- تعرف المفاهيم الرياضية بأنها مجموعة من الرموز الحسية ، التي يمكن تصنيفها مع بعضها البعض ، علي أساس مجموعة من الخصائص المشتركة والمميزة ، ويمكن الإشارة إليها باسم أو برمز . (محمد الخطيب ، ٢٠١٨ ، ١١٦)
- لغرض البحث يعرف الباحث المفاهيم الرياضية بأنها تصور عقلي يمكن للطفل إدراكه من خلال نماذج محسوسة ويتضمن خصائص رياضية مختلفة متمثلة في المفاهيم العددية والهندسية المقارنة والمكانية ويشار إليه برمز أو اسم أو خاصية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطفل في اختبار المفاهيم الرياضية الذي أعده الباحث.

ثانياً: الإطار النظري:

يعالج الإطار النظري للبحث ثلاثة محاور رئيسة (تقنية الإنفوجرافيك – التصور البصري المكاني – المفاهيم الرياضية) وفيما يلي عرض لتلك المحاور :

أولاً : تقنية الإنفوجرافيك:

يتسم العصر الحالي بالتقدم العلمي والتكنولوجي، وأصبح إدخال التقنيات التكنولوجية المختلفة في العملية التعليمية أمراً ضرورياً من أجل تدعيم التعليم .

ومن إحدي هذه التقنيات تقنية الإنفوجرافيك التي تأخذ أشكال بصرية مختلفة منها الثابت والمتحرك والتفاعلي ، ومن المكونات المستخدمة في إعدادها هي الصور والرسوم والأرقام والرموز (Yildrim ,2016,97).

مفهوم الإنفوجرافيك : Infographics Concept

ظهر فن الإنفوجرافيك نتيجة للتطورات التكنولوجية الحديثة ،ويشير إلي تحويل المعلومات والبيانات المعقدة إلي رسوم مصورة يسهل علي من يراها استيعابها دون الحاجة إلي قراءة الكثير من النصوص ، وتعد تقنية الإنفوجرافيك أحد الوسائل المهمة وأكثرها جازبية لعرض المعلومات ، فهو يدمج بين السهولة والسرعة والتسلية في عرض المعلومات.

يشير مصطلح الإنفوجرافيك Infographics إلي الجمع بين كلمتين Graphic و Information بما يعني تمثيل المعلومات والبيانات والمعارف المختلفة بأشكال رسومية مصورة ، بهدف تسهيل وتبسيط المعلومات المعقدة(Bicen & Beheshti,2017,101)

ويعرفه Damyanov & Tskanov (2018) بأنه تمثيل مرئي للمعلومات والبيانات والمعارف ، لعرض المعلومات بشكل عملي وسريع ، ويجمع بين المعلومات النصية والعديد من الأشكال الرسومية المختصرة .

ويعرف بأنه فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة الي صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق، وهو أسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسة وسهلة وواضحة للقارئ(نهلة إبراهيم ، ٢٠١٧، ٢٥٤).

ويشتمل الإنفوجرافيك علي ثلاثة أجزاء رئيسة وهي الجزء البصري(بما في ذلك الألوان، والرسوم البيانية، والأيقونات المرجعية)، والمحتوي (الأطر الزمنية، والإحصائيات، والمراجع)، والمعرفة(بما في ذلك الحقائق) (Ru &Ming, 2014, 985).

ومن التعريفات السابقة يمكن استخلاص ما يلي:

- إن الإنفوجرافيك عبارة عن صور ورسوم عن المفاهيم الصعبة لتبسيطها.
- تمثيل بصري للمعلومات والأفكار من خلال توظيف الأشكال البصرية لتوضيح موضوع معين ببساطة .
- فن تحويل المفاهيم المعقدة والمعلومات إلي صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق.
- شكل من أشكال التمثيل البصري للبيانات والتي تجمع ما بين البيانات والمعلومات والإحصائيات.

أهمية الإنفوجرافيك في تعليم الرياضيات:

استخدام الانفوجرافيك في تعليم الرياضيات يسهم في تنمية المهارات لدي المتعلمين وتبسيط المعلومات ، وعليه فإن الإنفوجرافيك له أهمية تربوية كبيرة في التدريس ، تتمثل في مساعدة الأطفال في عرض المفاهيم والأشكال الهندسية بشكل سهل ومنطقي ، وتحويل المعلومات اللفظية إلي صور ورسوم جذابة.

وقد أشار كل من (عاصم إبراهيم ، ٢٠١٦ ، ٢٢٣) ؛ و (محمد شلتوت ، ٢٠١٦، ١١٧) ؛ و (سهام الجريوي ، ٢٠١٤ ، ٣٣-٣٤) إلي أهمية الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات كما يلي :

- لديه القدرة علي تحويل المفاهيم المجردة إلي مفاهيم حسية وتعميق الفهم لدي الأطفال من خلال تبسيط المعلومات المعقدة .
- يجعل تعليم الرياضيات ممتع ومشوق ، ويجذب انتباه التلاميذ ويجعلهم يشعرون بالحماس والمثابرة ، نظراً لسهولة فهم محتواه ووضوحه وبساطته .
- ينمي مهارات التعرف علي الصور ، وتفسيرها ، والمقارنة بينها ، وتقويمها وغيرها من مهارات التصور المكاني .

- يجعل الحصة أكثر حيوية ونشاط ويساعد علي الانضباط الصفي الفعال .
- يساعد علي تحسين المعرفة والمعلومات من خلال الرسوم،ودعم قدرة النظام البصري لدي المتعلم، لرؤية الأنماط وإدراك العلاقات والتفسير.

وعلي هذا فإن الإنفوجرافيك له أهمية تربوية في التدريس , والتي تتلخص في مساعدة الأطفال فيما يلي :

- تحليل المفاهيم والبيانات لاكتشاف العلاقات .
- المساعدة في تغيير الطريقة الروتينية في تقديم المعلومات .
- توصيل المفاهيم الصعبة والمعقدة بطريقة بسيطة وسهلة .
- زيادة التفاعل مع المعلومات عند رؤيتها.
- توضيح الموضوعات الصعبة غير المألوفة .
- المساعدة علي استمرار التعلم بشكل مرئي في صورة جذابة .
- تحويل المعلومات من حروف وأرقام مملة إلي صور ورسوم جذابة .

خصائص الإنفوجرافيك

من خصائص الإنفوجرافيك ما يلي :

- **الترميز والاختصار** : قدرة الإنفوجرافيك علي اختصار وقت التعلم من خلال ترميز المعلومات والمفاهيم والحقائق والنظريات في رموز مصورة ، تتمثل في الصور والأسهم والرسومات الثابتة والمتحركة ، واختصار صفحات المنهج في تصميم واحد.
- **الإتصال البصري** : يعرض المعلومات في صورة بصرية يجعلها سهلة وبسيطة .
- **القابلية للمشاركة** : يتم مشاركة الصور والرسوم عبر شبكات التواصل الإجتماعي
- **قدراته الإثرائية** : يمكن إدراج الروابط ومواقع الإنترنت التعليمية التي يمكن رجوع الطالب إليها لإثراء ثقافته ومعارفه حول موضوع الإنفوجرافيك .

(أكرم فتحي ، ٢٠١٦)

مميزات الإنفوجرافيك :

يعد الإنفوجرافيك أداة قوية لتقديم المعلومات بشكل منهجي ، ويقدم المحتوي التعليمي بأسلوب جديد وممتع (dur , 2014) .

وحدد كلاً من (عمرو درويش وأماني الدخني ، ٢٠١٥) و (Boss,2012) ، (لولوه الدهيم ، ٢٠١٦ ، ٢٧٣) مميزات للإنفوجرافيك متمثلة في :

- يعد وسيلة جذابة لعرض موضوع معين مما يؤدي إلي استثارة فضول المتعلمين.
- يقدم الحقائق العلمية في صورة معلومات بصرية .
- يساعد في تدريب حواس المتعلمين وتنشيطها .
- ينمي روح النقد لدي المتعلمين ودقة الملاحظة .
- مرن يمكن حذف التفاصيل غير المرغوب فيها أثناء التصميم.

ومن خلا ماسبق يتضح أن الإنفوجرافيك يتميز بما يلي :

- الإعتماد علي المؤثرات البصرية في توصيل المعلومة ، بما لها من قدرة علي التشويق وجذب انتباه المتعلمين .
- يوفر الوقت والجهد فبدلاً من قراءة كم هائل من المعلومات المكتوبة يمكن تلخيصها واختصارها بصرياً .
- يساعد علي الإحتفاظ بالمعلومات لفترة زمنية طويلة .
- يحول المعلومات والبيانات من أرقام وحروف إلي صور ورسوم شيقة .
- سهولة نشر المعلومات والبيانات من خلال شبكات التواصل الإجتماعي .
- يطبق علي عدد كبير من المجلات والتخصصات المختلفة .
- تغيير الطرق الروتينية لعرض المعلومات والبيانات للمتعلمين .
- يساعد الإنفوجرافك علي مشاركة الطلاب الإيجابية في اكتساب الخبرة والذكاء والقدرة علي التأمل والملاحظة .

أنماط الإنفوجرافيك :

توجد تصنيفات متعددة لأنماط الإنفوجرافيك ، وهي الإنفوجرافيك التفاعلي ، وشبه التفاعلي (المتحرك) ، وغير التفاعلي (الثابت) ، ويعتمد هذا علي مكونات الوسائط المتعددة التي تحتوي عليها .

يحدد محمد شلتوت (٢٠١٦ ، ١١٤-١١٦) ثلاثة أنواع للإنفوجرافيك ينقسم هي:

- الإنفوجرافيك الثابت هو تصميمات ثابتة ، يختار محتواها المصمم ، أو الجهة التي تخرجها ، وتكون معلومات عن موضوع معين ، في شكل صور .
- الإنفوجرافيك المتحرك وهو نوعان تصوير فيديو عادي بداخله إنفوجرافيك له سيناريو إخراجي – تصميم متحرك وهو تصميم المعلومات تصميماً متحركاً كاملاً ، حيث يتطلب هذا النوع الكثير من الإبداع واختيار الحركات المعبرة التي تساعد في إخراجه بطريقة شيقة.
- الإنفوجرافيك التفاعلي : حيث يتحكم فيه المشاهد من خلال بعض أدوات التحكم من أزرار وبرمجة معينة .

من خلال دراسة وتحليل بعض الدراسات والبحوث السابقة مثل دراسة Smiciklas (2012) ، ودراسة Krauss (2012) ،ودراسة (Davidson 2014) ودراسة عمرو درويش وأماني الدخني (٢٠١٥)

توصل الباحث إلي أنماط الإنفوجرافيك التي يمكن استخدامها في تعليم أطفال الروضة وهي :

- **أولاً : من حيث طريقة العرض :**

- **الإنفوجرافيك الثابت** : صور ثابتة تطبع أو توزع أو تنشر علي صفحات الانترنت وتشمل علي معلومات مبسطة وسهلة ومختصرة لموضوع ما وتعرض إحصائيات أو معلومات أو بيانات وينقسم إلي إنفوجرافيك ثابت أفقي ، وإنفوجرافيك ثابت رأسي .
- **الإنفوجرافيك المتحرك** : ويقصد به الفيديو والحركة ويتم فيه تحويل المعلومات والبيانات إلي فيديو تفاعلي بطريقة مبدعة ، وينقسم إلي نوعين هما فيديو مصور عادي – تصميم البيانات والإرشادات والمعلومات بشكل متحرك متكامل.
- الإنفوجرافيك التفاعلي : يتم تصميم المادة العلمية بشكل تفاعلي من خلال تحويل النص إلي مثيرات وتصورات رقمية وقصصية مشوقة ، ذات جازبية أكثر.

- **ثانياً : إنفوجرافيك وفقاً للغرض والهدف:**

- نقتصر علي الإنفوجرافيك التعليمي وهو الذي يستخدم لغرض التعليم ويتم فيه تلخيص المعلومات المعقدة وتحويلها إلي مجموعة من الصور والرموز والنصوص البصرية المتحركة منها أو الثابتة لتبسيط هذه المعلومات والعمل عليها لجعلها أسرع في الفهم وابقي في الذاكرة للمتعلم .

- **ثالثاً : إنفوجرافيك وفقاً للتخطيط :**

- ونقتصر علي الرسوم التوضيحية والجداول والمخططات البيانية والعلاقات.

خطوات تصميم الإنفوجرافيك :

من خطوات تصميم الإنفوجرافيك ما يلي :

- التفكير الاستراتيجي في المعلومات المراد تصميمها قبل البدء .
- التأكد من مناسبة الموضوع المحدد .
- اختيار برنامج لتصميم الإنفوجرافيك بشكل احترافي .
- البدء بالعمل علي تصميم الإنفوجرافيك باستخدام الأداة المحددة مسبقاً (Qualey, 2014,8)

ويشير كلاً من شلتوت (٢٠١٤) وElliott (2014)، وToth (2013) الخطوات اللازمة لتصميم الإنفوجرافيك ، كما يلي :

- وضع تصور مبدئ للإنفوجرافيك واستخدام الكلمات والرموز لتجميع المعلومات ذات الصلة بالموضوع .
- اختيار عنوان متميزاً.
- الرجوع إلي مصادر موثوقة للبيانات وللمعلومات التي ترغب في عرضها وتمثيلها للفكرة المختارة بصرياً.
- تحديد العناوين الرئيسة والفرعية من خلال عمل مخطط رسومي كتصور مبدئي للإنفوجرافيك.
- التدقيق الإملائي للإنفوجرافيك والتأكد من خلوه من الأخطاء اللغوية .
- التأكد من أن كل المحتوي قد تم تمثيله بصرياً .

- مراجعة التصميم للإنفوجرافيك والتأكد من صحة الرسوم وتصوير البيانات والمعلومات .
- الإخراج النهائي للإنفوجرافيك .
- بناء الإنفوجرافيك ونشره .

ثانياً : التصور البصري المكاني .

مفهوم التصور البصري المكاني

يعد التصور البصري عنصراً مهماً في العديد من المجالات المعرفية، وذلك لأنه يمكن أن يولد كمية هائلة من المعلومات بطريقة فعالة ،لذلك دعا المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بضرورة تضمين مهارة التصور البصري المكاني في مقررات الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة وذلك لأنه يمكن المتعلم من تصور الأشكال الهندسية وإدراك العلاقات بين الأشكال والتشابه والإختلاف فيما بينهم .

يعرفه أحمد عطيف (٢٠١٢،٧) بأنه تخيّل عملية الدوران والانعكاس للأشكال والمجسمات، والتتبع الذهني لحركتها أو حركة جزء منها، والقدرة علي التعرف علي العملية التي غيرت مكان وهيئة الشكل أو المجسم وتطبيقها ذهنياً في موقف جديد.

ويري Hanlon (2010,10) أن التصور البصري المكاني هو معالجة ذهنية لصور بصرية وتخيل صور جديدة للأشكال الهندسية والمجسمات الناتجة عن إجراء تحويلات هندسية ذهنياً .

من خلال ماسبق يتضح أن التصور البصري المكاني يتمثل في القدرة علي التخيل والتصور الذهني وفهم وإدراك العلاقات المكانية بين وداخل الرسوم والأشكال وتصور الأوضاع المختلفة لها ذهنياً ، وتصور حركة الأشكال .

- **مهارة التصور البصري المكاني :**

تعد مهارة التصور البصري المكاني من أهم المهارات التي أكدت عليها الدراسات المتعلقة بالرياضيات، وهي هدف من أهداف التدريس بالمراحل الدراسية ، لكونها مهارة تساعد علي زيادة الاستيعاب والفهم، وتقوم هذه المهارة في الأساس الأول علي حاسة البصر في مشاهدة الأشكال الهندسية والمجسمات ومن ثم تخيل الأشياء غير المرئية في

هذه الأشكال، حيث تحظي القدرة المكانية بأهمية بالغة بين القدرات المعرفية التي ترتبط بمناهج الرياضيات وطرائق تدريسها في مراحل الدراسة المختلفة.

ويشير إبراهيم الحربي (٢٠١٤ ، ٤٥) أن القدرة علي التصور البصري المكاني من أهم القدرات التي يحتاجها المتعلمين أثناء دراستهم للهندسة ، فالعديد من المفاهيم الهندسية تتطلب كثيراً من التصور المكاني الذي يساعد المتعلمين علي تفسير الأشكال الهندسية المرسومة .

تُعرف بأنها فهم وإدراك العلاقات المكانية، وتداول الصور الذهنية لها، وتصور الأوضاع المختلفة للأشكال المسطحة والمجسمة، وتخيل الحركة، والإحلال المكاني للشكل أو بعض أجزائه، كما أنها تقوم علي معالجة الأشياء دوراناً أو إعادة تشكيلها أو تغيير اتجاهها (هناء زهران ومحمود جابر، ٢٠١١، ٧٤).

حدد نصر إبراهيم محمد إبراهيم (٢٠١٦، ١٣٦) مهارات التصور البصري المكاني فيما يلي :

- استنتاج القاعدة التي تربط بين المعلومات أو الاشكال المعطاة.
- القدرة علي تنفيذ التحويلات العقلية بكفاءة .
- تحديد التحويل الهندسي الذي أجري علي شكل ما وتنفيذه علي شكل جديد .
- التخيل – تصور الاوضاع المختلفة للأشكال في الخيال .
- التعرف علي الشكل عند رؤيته من زوايا مختلفة .
- التوقع الدقيق للزوايا .

وأوضح إبراهيم سليم الحربي (٢٠١١، ١٢) أن من أهم مهارات التصور البصري المكاني هي القدرة علي إدراك الأشكال الناتجة من الدوران في الفراغ ، وتحديد العلاقات بين الأشكال الهندسية ، والتمييز بين الأشكال الهندسية المستوية والمجسمة ، وتمييز الأشكال الهندسية المتماثلة والمتشابهة والمركبة والمتداخلة والقدرة علي تنفيذ التحويلات العقلية بكفاءة .

وتوصي العديد من الدراسات والبحوث السابقة بضرورة الاهتمام بتنمية مهارة التصور البصري المكاني مثل دراسة عوض المالكي (٢٠٠٩)، و دراسة أحمد فضل

(٢٠١٠)، ودراسة Nancy (2011)،ودراسة (Melih& Cuygan, 2014) ، ودراسة رشا هاشم عبد الحميد (٢٠١٥).

من خلال الإطلاع علي الأدبيات في مجال التصور البصري المكاني يمكن تحديد مجموعة من مهارات التصور البصري المكاني، ومنها:

- التعرف علي الشكل عند رؤيته من زوايا مختلفة.
- إعادة تجميع أجزاء الشكل في كل جديد.
- إدراك العلاقات الفراغية بين الأجزاء المكونة للشكل.
- فصل الأشكال المركبة عن خلفيتها.
- تكملة الصور غير المكتملة بما يناسب الأجزاء الموجودة.
- تصنيف الأشكال علي أساس أوجه التشابه والاختلاف بينها.
- تنظيم عناصر الشكل البصري في شكل جديد.
- إنتاج أشكال تناسب أغراضاً محددة واستخدامات محددة.
- تحليل الأشكال المعقدة إلي أجزائها المكونة لها.
- مهارة تمييّز اتجاهات الأشكال.

- **علاقة الإنفوجرافيك بالتصور البصري المكاني :**

تتضح العلاقة التكاملية بين تقنية الإنفوجرافيك والتصور البصري المكاني ، حيث إن الإنفوجرافيك يعتمد علي المثيرات البصرية المختلفة لعرض المفاهيم والأشكال الهندسية بشكل جذاب وممتع ، ويتطلب من المتعلم التمتع بقدر مناسب من مهارات التصور البصري المكاني ، كي يتمكن من تحليل المعلومات والبيانات للوصول إلي النتائج المطلوبة ، وليس الإكتفاء بمشاهدة العرض .

وأظهرت بعض الدراسات السابقة فعالية استخدام الإنفوجرافيك بأنماطه المختلفة علي تنمية التصور البصري المكاني ومهارات التفكير البصري ، ومنها دراسة عمرو درويش وأماني الدخني (٢٠١٥) والتي أظهرت النتائج حجم الأثر الكبير لاستخدام نمطي الإنفوجرافيك (الثابت والمتحرك) علي تنمية مهارات التفكير البصري وتنمية الاتجاهات نحو التعلم عبر الويب ، ودراسة عاصم محمد إبراهيم عمر (٢٠١٦) والتي أظهرت

نتائجها حجم الأثر الكبير لاستخدام تقنية الإنفوجرافيك علي التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير البصري ، ودراسة صلاح محمد أبو زيد (٢٠١٦) والتي أشارت إلي حجم الأثر الكبير لاستخدام الإنفوجرافيك علي تنمية مهارات التفكير البصري،ودراسة رنا زيلعي علي و زينب العربي (٢٠١٩) والتي أثبتت فعالية نمط الإنفوجرافيك التفاعلي في تنمية مهارات التفكير البصري ، وفي ضوء الإطلاع علي الدراسات السابقة لا توجد دراسة تناولت أثر استخدام الإنفوجرافيك لتنمية التصور البصري المكاني في الرياضيات لدي طفل الروضة علي حد علم الباحث .

ثالثا : المفاهيم الرياضية .

إن منهج الرياضيات غني بالمفاهيم والمهارات الرياضية الأساسية التي يتوقع من الطلبة بشكل عام اكتسابها خلال مرورهم بالمراحل الدراسية المختلفة وفهمها فهمًا واعيًا مما تزيد من المامهم بخصائص الاعداد والعمليات عليها , وتقوي البنية الرياضية بشكل عام لديهم (عباس المشهداني ،٢٠١٢ ، ١٢).

تعد المفاهيم الرياضية من المفاهيم الأساسية للتعلم في مرحلة ما قبل المدرسة ، وتشكل جزءاً كبيراً من حياة الطفل اليومية ، فأساس الرياضيات يتمثل في تحليل مشكلات الحياة الواقعية والتوصل لحلها ، والمفاهيم الرياضية تحيط بالطفل في كل مكان (Emfinger,2009).

ويعرف المفهوم الرياضي بأنه مجموعة من الأشياء أو الأحداث المدركة بالحواس التي يمكن تصنيفها مع بعضها البعض في مجموعات علي أساس الخصائص المشتركة وتعطي اسماً أو رمزاً (مروة سليمان وفارعة محمد ونبيل عزمي ، ٢٠١١، ١٧٣).

يعرف بأنه تصور عقلي مجرد يعطي رمزاً أو اسماً أو فكرة قائمة علي أساس الخواص والمبادئ لظاهرة رياضية ، يمكن للطفل إدراكه من خلال نماذج محسوسة ويدل علي خصائص رياضية مختلفة سواء كانت عددية أو قياسية أو هندسية (فاطمة السيد عبد الحميد ، ٢٠١٤ ، ٣٣١).

والمفهوم الرياضي بأنه تركيب عقلي يتكون من تجريد خاصية أو أكثر من حالات جزئية متعددة ، يتوفر في كل منها هذه الخاصية ، حيث تعزل الخاصية مما يحيط بها في أي من هذه الحالات وتعطي إسماً أو رمزاً .

- **أهمية تدريس المفاهيم الرياضية :**

يمكن تحديد أهمية تدريس المفاهيم الرياضية فيما يلي :(ناعم محمد العمري وآخرون ، ٢٠١٣)

- تسهل المفاهيم عملية اختيار محتوي مناهج الرياضيات .
- تساعد المفاهيم في تنظيم محتوي المناهج ، فتظهر فقرات المنهج مترابطة ، لتظهر المادة التعليمية كسلسلة من الخبرات ، تنبثق عن الخبرات السابقة لها ، وتؤدي إلي الخبرات اللاحقة .
- إن إدراك التلاميذ للمفاهيم الرياضية يجعل الرياضيات ذات معني وأكثر فهما ووضوحاً ، مما يجعل تعلمها أكثر سهولة .
- إن إدراك المفاهيم يزيد من فاعلية التعلم وانتقال أثره للمواقف والظروف الجديدة .
- تساعد المفاهيم علي تنمية تفكير التلاميذ ، وتزيد من قدرتهم علي فهم وتفسير كثير من الظواهر الحياتية وحل المشكلات اليومية .

(بشري محمد رسخان وعبد الهادي علي سعد ، ٢٠١٩ ، ٧١٥)

ومن أهمية دراسة المفاهيم الرياضية للأطفال

- تساعد الأطفال علي التواصل بلغة الرياضيات .
- مساعدة الأجيال الصاعدة علي مواجهة التطور السريع والإنفجار المعرفي.
- تساعد الطفل علي اكتساب الميول والاتجاهات نحو دراسة الرياضيات.
- زيادة دافعية المتعلمين نحو التعلم .
- مساعدة الطفل علي الشعور بالثقة بالنفس والمثابرة.
- تساعد الطفل علي مواجهة الفشل بطريقة إيجابية.
- تشجيع الطفل علي التعبير عن أفكاره ومشاعره من خلال اللغة .

وتتكون الرياضيات من عدد من المفاهيم ، وتتعدد التصنيفات الخاصة بها ، فقد أوضح Smith (2006) أن المفاهيم الرياضية الملائمة لطفل الروضة تتضمن : اللغة الرياضية ، ومفاهيم الأشكال ، والأنماط ، والعلاقات ، والرسوم البيانية والجداول ، والأعداد ، والعمليات علي الأعداد ، والقياس .

وتركز مرحلة رياض الأطفال علي المفاهيم الرياضية الحسية أكثر من المفاهيم المجردة ، ويتطلب ذلك استخدام الوسائل الإيضاحية عند تقديم المفاهيم الرياضية لهم ، ومساعدتهم علي إجراء العمليات الرياضية (حنان أحمد السعيدي ، ٢٠١٨ ، ١٨٤)

قد أكدت نتائج العديد من الدراسات التي أجريت لتحديد المفاهيم الرياضية اللازمة لتهيئة أطفال ما قبل المدرسة لتعلم الرياضيات، ومن تلك الدراسات دراسة إيمان محمد نبيل (٢٠١٣) ،ودراسة ساما فؤاد خميس (٢٠١٧) و دراسة محمد أحمد الخطيب (٢٠١٨) ، ودراسة رانيا علوان (٢٠١٨)،أنه في المرحلة العمرية 6 -4 (سنوات)

يمكن تنمية المفاهيم الرياضية التالية:

- العلاقات المكانية: فوق -تحت، قريب -بعيد، أمام -خلف -بين، داخل -خارج.
- علاقة الترتيب: أطول -أقصر، أكثر -أقل، قبل -بعد.
- المفاهيم الهندسية: الأشكال المفتوحة والمغلقة، الأشكال الهندسية(المربع - المستطيل- الدائرة -المثلث.)
- مفاهيم ما قبل العدد: التناظر الأحادي -الانتماء -التصنيف -التسلسل -التكافؤ.
- مفاهيم العدد.

ثالثًا: إعداد مواد وأدوات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه ، أتبع الباحث ما يلي:

أولاً :إعداد دليل المعلم :

دليل المعلم هو المرشد والمساعد الذي يستعين به المعلم في تنفيذ دروسه بمرونة .

تم بناء الأنشطة والتطبيقات والمفاهيم الرياضية المطبقة علي مرحلة رياض الأطفال المستوي الثاني باستخدام تقنية الإنفوجرافيك ، واحتوي الدليل علي العناصر التالية :

- مقدمة : متمثلة في الهدف من الدليل والمكونات التي يتضمنها – نبذة مختصرة عن تقنية الإنفوجرافيك –المفاهيم الرياضية المقررة علي مرحلة رياض الأطفال
- الأهداف العامة والأهداف التعليمية لمحتوي المقرر المطبق علي مرحلة رياض الأطفال .
- خطة تنفيذ الأنشطة والتطبيقات على هيئة دروس،وقد تضمن كل نشاط العناصر التالية (عنوان الدرس – الأهداف السلوكية – المتطلبات السابقة – الوسائل التعليمية.

- الإجراءات التدريسية وتتضمن (تقسيم الأطفال إلي مجموعات تعاونية غير متجانسة – دور معلمة رياض الأطفال والمتمثل في تهيئة الأطفال لتعلم المفاهيم الرياضية – عرض تقنية الإنفوجرافيك للمفاهيم الرياضية بأنماط متنوعة– توزيع بطاقات مصورة وصور ورسوم بعد عرض شاشات الإنفوجرافيك) – دور الطفل (الإستماع بإنصات للمعلمة والتركيز معها أثناء العرض – التفاعل والمشاركة في حل التطبيقات والأنشطة المعروضة)
- التقويم : لمعرفة مدي اكتساب الأطفال للأهداف المراد تحقيقها ، بحيث يتم تعزيز نقاط القوة ومعالجة نقاط الضعف ، وتم توظيف ثلاثة أنواع من التقويم هي التقويم القبلي والمرحلي والختامي .
- إعداد أوراق عمل للأطفال .
- استطلاع آراء المحكمين حول الأنشطة والتطبيقات الموجودة بالدليل والقائمة علي تقنية الإنفوجرافيك ، وذلك للتعرف علي آرائهم حول مدي شمولية الدليل علي (السلامة اللغوية – مدي دقة صياغة الاهداف التعليمية – مدي مناسبة المفاهيم الرياضية المستهدف تنميتها – مدي ملائمة أساليب التقويم المتبعة في الدروس للأهداف التعليمية)
- وتم إجراء بعض التعديلات وفقاً لآراء المحكمين ، وبذلك أصبح الدليل صالحاً للاستخدام كما هو في ملحق (٢).
- وتم الإتفاق مع معلمة رياض الأطفال علي كيفية توظيف تقنية الإنفوجرافيك ، وتم متابعتها أثناء تنفيذ الدروس وفقا للخطة الموضوعة .

تنفيذ تطبيق تقنية الإنفوجرافيك لتنمية التصور البصري المكاني والمفاهيم الرياضية لدي أطفال الروضة ، وتم ذلك من خلال الخطوات التالية :

- **مرحلة التحليل والدراسة** :تم اتباع الإجراءات التالية .

- تحديد الهدف العام للبحث وهي تنمية مهارات التصور البصري المكاني وتنمية اكتساب المفاهيم الرياضية لدي أطفال الروضة .
- تحديد الأهداف السلوكية المراد اكسابها للأطفال من خلال تقنية الإنفوجرافيك

- تحليل المادة التعليمية المقررة علي أطفال الروضة المستوي الثاني المتعلقة بأنشطة الرياضيات ، كي يتم تمثيلها بصرياً.
- تقسيم الموضوع الواحد إلي مهام فرعية ، كل مهمة يتم عرضها بتقنية الإنوجرافيك .
- تحليل خصائص المتعلمين ، وأخذ الباحث بعين الإعتبار قدرات الاطفال العقلية والنفسية والثقافية ، وتم استخدام الوسائل التعليمية المناسبة لذلك .

- **مرحلة التصميم** : وتم اتباع الخطوات التالية .
- تصميم المخطط الشكلي لعناصر الإنفوجرافيك .
- صياغة المحتوي العلمي ، بحيث يسهل تمثيله بصرياً.
- تحديد الأشكال المستخدمة في التصميم .

- **مرحلة الإنتاج : وتم اتباع ما يلي .**
- إعداد لوحة الإنفوجرافيك المناسبة لعرض المحتوي العلمي .
- استخدام أكثر من نموذج للعرض (الثابت – المتحرك – التفاعلي) واشتمل علي (شاشة العنوان – شاشة الأهداف التعليمية – شاشة عرض المحتوي – شاشة التقييم)

- **مرحلة التقويم** :بعد تصميم الإنفوجرافيك ومراجعته تم تحكيمه، وذلك من أجل التأكد من مدي مطابقته للمحتوي التعليمي ، والأهداف التعليمية .

ثانياً : إعداد أدوات القياس والتقييم :

١ – **تصميم وإعداد اختبار التصور البصري المكاني:**

قد مر إعداد اختبار التصور البصري المكاني بالخطوات التالية:

أ– **تحديد الهدف من الاختبار :** هدف الاختبار إلي قياس مهارات التصور البصري المكاني لدي أطفال الروضة المستوي الثاني .

ب–**تحديد مهارات التصور البصري المكاني :** بعد الاطلاع علي البحوث والدراسات السابقة ومشاورة العديد من أهل الخبرة والاختصاص في المناهج وطرائق تدريس الرياضيات ومعلمي الرياضيات وبعد الاطلاع علي محتوي المقرر المطبق علي

مرحلة رياض الأطفال المستوي الثاني ، قد تم تحديد أبعاد الاختبار ومهاراته فيما يلي:

- مهارة التمييز البصري للأشكال
- مهارة التمثيل البصري .
- مهارة التصور المكاني
- مهارة إدراك العلاقات المكانية .

ج- **إعداد وصياغة مفردات الاختبار:**تمت صياغة مجموعة من الأسئلة في ضوء مهارات التصور البصري المكاني .

د- **صياغة تعليمات الاختبار:**تم صياغة تعليمات الاختبار وإعدادها علي ورقة غلاف الاختبار ، وقد تم توضيح الهدف من الإختبار ، وكيفية الإجابة عن فقراته ، وتوفر السهولة والوضوح .

ه- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:**طبق الاختبار علي عينة استطلاعية بلغت (٢٠) طفلاً وطفلة من مرحلة رياض الأطفال ، من غير افراد العينة الأساسية ، وذلك بهدف حساب ما يلي :

و- **تحليل فقرات الإختبار:** لتحليل فقرات الاختبار قام الباحث بعدد من الخطوات الإحصائية كما يلي:

- **تحديد زمن الاختبار** :تم حساب زمن الاختبار برصد الزمن الذي استغرقه أول طفل أنهي إجابته ، والزمن الذي استغرقه آخر طفل أنهي إجابته ، وتم حساب متوسط الزمن والزمن اللازم لتطبيق الاختبار هو ٤٠ دقيقة .
- **حساب معاملي السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار.** تم حساب معامل السهولة ومعامل الصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار، وذلك بهدف حذف الأسئلة الصعبة جداً والأسئلة السهلة جداً أو إعادة صياغتها حيث أن المفردة التي يجيب عنها أكثر من٨٠% من التلاميذ تتسم بالسهولة العالية، والمفردة التي يجيب عنها أقل من ٢٠% من التلاميذ تتسم بالصعوبة العالية (رجاء أبوعلام،٢٠٠٦، ١٦٩). وقد تراوحت معاملات السهولة لمفردات الاختبار بين (٠.٢٩، ٠.٧٩)، بينما

تراوحت معاملات الصعوبة بين (٠.٢١، ٠.٧١)، مما يشير إلي مناسبة قيم معاملات سهولة وصعوبة مفردات الاختبار لمستوي التلاميذ.

- **حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار.** لحساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار تم عمل الإجراءات التالية (رجاء أبوعلام،٢٠٠٦):

١- ترتيب أوراق إجابات التلاميذ ترتيباً تنازلياً وفقاً لدرجاتهم في الاختبار ككل.

٢- فصل أوراق التلاميذ التي تمثل ٢٧% الحاصلين علي أعلي الدرجات في الاختبار، وكذلك فصل الأوراق التي تمثل ٢٧% من الحاصلين علي أقل الدرجات.

٣- حساب عدد التلاميذ في المجموعة العليا الذين أجابوا عن المفردة إجابة صحيحة

٤- حساب عدد التلاميذ في المجموعة الدنيا الذين أجابوا عن المفردة إجابة صحيحة

٥- حساب معامل التمييز.

وبعد حساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار وجد أن معاملات التمييز لمفردات الاختبار تتراوح ما بين (٠,٣٣ ، ٠,٧٨) مما يدل علي أن مفردات الاختبار ذات قوة تمييز مناسبة، حيث أن أي مفردة تصل قيمة معامل تمييزها ٠,٤٠ فأكثر تكون مفردة ممتازة التمييز، وأن أي مفردة تصل قيمة معامل تمييزها ٠,٣٠- ٠,٣٨ تكون مفردة جيدة ولكنها تحتاج إلي مراجعة ، وأن أي مفردة تصل قيمة معامل تمييزها ٠,٢٠- ٠,٢٩ تكون مفردة مقبولة وتحتاج إلي إعادة صياغة ، وأن أي مفردة تصل قيمة معامل تمييزها ٠,١٩أو أقل تكون مفردة رديئة ويجب حذفها أو إعادة كتابتها

٢- صدق اختبار التصور البصري المكاني:

أ- **صدق المحكمين** : تم التأكد من الصدق الظاهري للاختبار من خلال عرضه علي مجموعة من السادة المحكمين لإبداء الرأي حول دقة صياغة مفردات الاختبار ومدي وضوحها، وتعليمات الاختبار ومدي دقتها، ومدي مناسبة المفردات للعمليات الفرعية التي تقيسها، وتم إجراء التعديلات المناسبة التي أشار إليها السادة المحكمون من حذف وإضافة وتعديل لبعض البدائل والعبارات، وبالتالي أصبح الاختبار صالحاً لقياس ما وضع لقياسه.

ب- **حساب الاتساق الداخلي :** تم التحقق من الاتساق الداخلي لاختبار التصور البصري المكاني ، من خلال حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار ، ، وذلك لمعرفه مدي ارتباط واتساق مفردات الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار وأبعاد الاختبار، والجدولان رقم (١ ،٢) التاليان يوضحان هذه النتائج التالية:

جدول (١) معاملات الارتباط بين المفردات والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه (ن=٢٠)

البعد الأول	معامل الارتباط	البعد الثاني	معامل الارتباط	البعد الثالث	معامل الارتباط	البعد الرابع	معامل الارتباط
١	.830**	١	.518**	١	.347**	١	.380**
٢	.663**	٢	.494**	٢	.344**	٢	.346**
٣	.649**	٣	.571**	٣	.393**	٣	.605**
٤	.631**	٤	.457**	٤	.687**	٤	.694**
٥	.671**	٥	.570**	٥	.700**	٥	.726**

***دال عند(٠.٠٥)، ** دال عند (٠.٠١)**

جدول(٢) معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية للاختبار (ن=٢٠)

البعد	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
معامل الارتباط	.675**	.515**	.593**	.678**

***دال عند(٠.٠٥)، ** دال عند (٠.٠١)**

يتضح من الجدولين السابقين بأن فقرات اختبار التصور البصري المكاني تتمتع بمعاملات ارتباط قوية وداله إحصائيا مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين **(.678-.515)** وهذا يدل علي أن الاختبار بمفرداته يتمتع باتساق داخلي عالي.

طريقة المقارنة الطرفية (الصدق التمييزي):

تم حساب صدق الاختبار باستخدام طريقة المقارنة الطرفية، وهي تعتمد علي مقارنة متوسط درجات الأقوياء بمتوسط درجات الضعاف ثم حساب دلالة الفرق بين هذين المتوسطين وعندما تصبح لذلك الفرق دلالة إحصائية واضحة نستطيع أن نقرر أن الاختبار يميز بين الأقوياء والضعاف في الميزان.

حيث تم إتباع الخطوات الآتية (رضا مسعد السعيد ،٢٠٠٣):

- ترتيب درجات التلاميذ في التجربة الاستطلاعية ترتيبًا تنازليًا حيث يتم تصنيفهم إلي طرف علوي وسفلي.
- نختار أعلي ٢٧% من الدرجات في الطرف العلوي وأدني ٢٧% من الطرف السفلي لتمثل كلاً من المجموعتين العليا والدنيا علي الترتيب.
- نحسب المتوسط والانحراف المعياري للمجموعين العليا والدنيا، ثم نحسب قيمة ت لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة العليا ودرجات المجموعة الدنيا.
- وقد تم حساب الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين باستخدام معادلة "ت" والجدول التالي يوضح قيمتي متوسطي درجات الأقوياء والضعاف وقيمة (ت) لدلالة الفرق في أبعاد الاختبار ككل.

جدول (٣) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين العليا والدنيا في أبعاد اختبار التصور البصري المكاني.

البعد	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوي الدلالة
الاختبار ككل	الأعلي	5.02	1.138	9.041	دال عند ٠,٠١
	الأدني	2.84	1.147		

من الجدول السابق يتضح وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي ٠,٠١ بين متوسط درجات طلاب المجموعة العليا ومتوسط درجات طلاب المجموعة الدنيا في أبعاد الاختبار والاختبار ككل. وهذا يعني أن اختبار التصور البصرى المكانى قادر علي التمييز بين المجموعات العليا والدنيا، أي له القدرة علي التمييز بين الأقوياء والضعاف. مما يدل علي أن الاختبار صادق.

٣- ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار لكل مهارة من مهاراته باستخدام طريقة آلفا-كرونباخ

جدول (٤) : معاملات الثبات لمهارات التصور البصري المكاني

المهارة	التمييز البصري	التمثيل البصري	التصور المكاني	إدراك العلاقات المكانية	الاختبار ككل
معامل الثبات (آلفا- كرونباخ)	٠.٨٦	٠.٨٢	٠.٧٨	٠.٨١	٠.٨٠

وهي معاملات ثبات مقبولة، ودالة إحصائية ، مما يشير إلي ثبات اختبار مهارات التصور البصري المكاني، وصلاحيته للتطبيق علي العينة الأساسية للبحث .

- **الثبات بطريقه التجزئة النصفية Split-Half Method:**

تم حساب معاملات الثبات باستخدام طريقه التجزئة النصفية، (رضا مسعد السعيد ٢٠٠٣،) حيث تم تقسيم بنود الاختبار إلي نصفين، ومن ثم حساب معامل الارتباط بين مجموع فقرات النصف الأول ومجموع فقرات النصف الثاني للاختبار، حيث بلغ معامل ارتباط جيتمان لدرجات الاختبار بهذه الطريقة (**0.821**) وبعد تطبيق معادله سبيرمان براون أصبح معامل الثبات (**0.827**) ويعد هذا دليل كافيا علي أن الاختبار يتمتع بدرجه ثبات عالية.

جدول (٥) معامل سبيرمان برون وجتمان لكل بعد والدرجة الكلية للاختبار

البعد	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الكلي
جيتمان	.749**	.765**	.664**	.797**	.821**
سبيرمان براون	.755**	.765**	.669**	.773**	.827**

٤- الصورة النهائية للإختبار:

بعد إجراء التعديلات التي أوصي بها السادة المحكمون ، وإجراء التجربة الاستطلاعية والتأكد من صدق وثبات الاختبار وحساب زمنه ، أصبح الاختبار في صورته النهائية صالحاً للتطبيق علي العينة الأساسية ، ويوضح الجدول التالي مهارات التصور البصري المكاني وعدد الأسئلة التي تقيس كل مهارة ، وطريقة التصحيح هي درجتان لكل سؤال والدرجة الكلية للاختبار ٤٠ درجة ، ملحق (٣)

جدول (٦): مواصفات الصورة النهائية لاختبار مهارات التصور البصري المكاني

مهارات التصور البصري المكاني	أرقام الأسئلة	مجموع الأسئلة
التمييز البصري	١،٢،٣،٤،٥	٥
التمثيل البصري	٦،٧،٨،٩،١٠	٥
التصور المكاني	١١،١٢،١٣،١٤،١٥	٥
إدراك العلاقات المكانية	١٦،١٧،١٨،١٩،٢٠	٥
المجموع		٢٠

إعداد اختبار المفاهيم الرياضية .

أ. تحديد الهدف من الاختبار:

هدف الاختبار إلي قياس مستوي نمو المفاهيم الرياضية لدي المستوي الثاني لرياض الأطفال ، وذلك نتيجة لاستخدام أنماط الإنفوجرافيك التعليمي .

ب. تحديد أبعاد الإختبار ومهاراته المراد قياسها

قام الباحث بالإطلاع علي بعض البحوث والدراسات السابقة والتي تضمنت اختبارات للمفاهيم الرياضية مثل دراسة أسما محمد علي ورمضان صالح رمضان (٢٠٠٥) ، ودراسة إيمان عبد اللطيف (٢٠١١) ودراسة زينب محمود عطيفي و ريهام رفعت المليجبي ، ٢٠١٥) ، بالإضافة إلي الإطلاع علي مناهج الرياضيات المطبقة علي المستوي الثاني لرياض الأطفال ، ومقابلة معلمات رياض الأطفال تم التوصل إلي مجموعة من المفاهيم الرياضية التي يتم تدريسها بالمستوي الثاني لرياض الأطفال وحددت في ثلاث أبعاد هم (المفاهيم العددية – المفاهيم الهندسية – المفاهيم المكانية)

ج .ضبط اختبار المفاهيم الرياضية:

بعد صياغة مفردات الاختبار ، تم ضبط الاختبار من خلال ما يلي

١- **حساب زمن الاختبار:**تم تحديد زمن الاختبار عن طريق تسجيل الزمن الذي استغرقه كل طفل من أطفال المجموعة الاستطلاعية في الإجابة عن الاختبار، ثم حساب متوسط زمن إجابة أطفال المجموعة، فوجد أن متوسط الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار هو (٦٠) دقيقة.

٢- **التأكد من صدق الاختبار:**

أ- **الصدق الظاهري أو صدق المحتوي :** للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه علي مجموعة من السادة المحكمين للتعرف علي:

– سلامة الصياغة اللغوية والعلمية. – مناسبة المفردات لقياس الهدف المعرفي المطلوب قياسه. – إضافة ما يرونه لازم وضروري من تعديلات ومقترحات.

وقد أجريت التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبح الاختبار مكون من (٢٧) مفردة.

ب-حساب الاتساق الداخلي : تم التحقق من الاتساق الداخلي لاختبار المفاهيم الرياضية، من خلال حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار ، وذلك لمعرفه مدي ارتباط واتساق مفردات الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار وأبعاد الاختبار، والجدولان رقم (٧، ٨) التاليان يوضحان هذه النتائج التالية:

جدول (٧) معاملات الارتباط بين المفردات والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه (ن=٢٠)

البعد الأول	معامل الارتباط	البعد الثاني	معامل الارتباط	البعد الثالث	معامل الارتباط
١	.669**	١	0.760**	١	0.776**
٢	.721**	٢	0.707**	٢	0.732**
٣	.655**	٣	0.725**	٣	0.796**
٤	.634**	٤	0.604**	٤	0.687**
٥	.638**	٥	0.590**	٥	0.619**
٦	0.708**	٦	0.798**	٦	0.663**
٧	0.692**	٧	0.794**	٧	0.651**
٨	0.771**	٨	0.749**		
٩	0.760**	٩	0.687**		
١٠	0.725**	١٠	0.667**		

***دال عند(٠.٠٥)، ** دال عند (٠.٠١)**

جدول(٨) معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية للاختبار (ن=٢٠)

البعد	الأول	الثاني	الثالث
معامل الارتباط	.703**	.623**	.687**

***دال عند(٠.٠٥)، ** دال عند (٠.٠١)**

يتضح من الجدولين السابقين بأن فقرات اختبار التصور البصري المكاني تتمتع بمعاملات ارتباط قوية وداله إحصائيا مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين **(.703-.623)** وهذا يدل علي أن الاختبار بمفرداته يتمتع باتساق داخلي عالي.

٣- **حساب ثبات الاختبار:**تم تطبيق الاختبار علي عينة استطلاعية قوامها (٢٠) طفل وطفلة من المستوي الثاني لرياض الأطفال ، تم حساب" معامل ألفا – كرونباخ " لحساب ثبات الاختبار، حيث كانت قيمة معامل" ألفا– كرونباخ = ٠,٨٧ ، وهي قيمة مقبولة تؤكد ثبات الاختبار، وإمكانية تطبيقه علي أطفال عينة البحث.

٤- **الصورة النهائية للاختبار:**بعد الانتهاء من الخطوات السابقة أصبح الاختبار في صورته النهائية صالحاً للتطبيق، حيث يشتمل علي (٢٧) مفردة يتم تصحيحها بتحديد درجة واحدة لكل مفردة والدرجة الكلية للاختبار ٢٧ درجة. ملحق (٤)

د .صياغة تعليمات الاختبار:

تم إعداد تعليمات الإختبار في بداية الإختبار، وقد تضمنت التعليمات الآتية:

- كتابة بيانات التلميذ وهي :الاسم ،المستوي ، المدرسة ، تاريخ الاختبار.
- الهدف من الاختبار .
- الوقت المحدد للاختبار.
- التنبيه علي التلاميذ بعدم البدء في الإجابة إلا بعد أن يؤذن لهم ومحاولة الإجابة علي كل الأسئلة بقدر الإمكان

التصميم التجريبي المستخدم :

في ضوء الهدف الرئيس للبحث ، وهو معرفة فاعلية استخدام أنماط الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات لتنمية التصور البصري المكاني واكتساب المفاهيم الرياضية لدي أطفال الروضة ، وللتأكد من صحة الفروض استخدم المنهج شبه التجريبي ، لأنه يعد المنهج المناسب لطبيعة البحث وأهدافه ، لذلك قام الباحث وفق هذا التصميم باختيار مجموعتين لتكون إحداهما تجريبية درست باستخدام الإنفوجرافيك، والأخري ضابطة درست بالطريقة المعتادة، ثم تمت المقارنة بين نتائج المجموعتين في القياس القبلي والبعدي ، وذلك في اختبار التصور البصري المكاني واختبار اكتساب المفاهيم الرياضية

اختيار مجموعتي البحث وتحديد المتغيرات وضبطها :

- **عينة البحث :** تمثلت عينة البحث من أطفال المستوي الثاني لرياض الأطفال بمدرستي السلام الإبتدائية و موط الجديدة بإدارة الداخلة التعليمية ، وتم تقسيم العينة لمجموعتين

: **مجموعة تجريبية** درست باستخدام أنماط تقنية الإنفوجرافيك ، **ومجموعة ضابطة** درست بالطريقة المعتادة ، وتم اختيار العينتين من مدرسة السلام الإبتدائية ومدرسة موط الجديدة وذلك لضمان التقارب في المستويات الثقافية والإقتصادية والإجتماعية ، وكان عدد أطفال المجموعة التجريبية (٣٠ طفلاً وطفلة) بمدرسة السلام الإبتدائية ، وعدد أطفال المجموعة الضابطة (٣٠ طفلاً وطفلة) بمدرسة موط الجديدة، وجدول٩ يوضح وصفاً لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة

جدول (٩) توزيع عينة البحث حسب المجموعة والمدرسة والنوع

المجموعة	المدرسة	النوع	المجموع
التجريبية	**المستوي الثاني لرياض الأطفال بمدرسة السلام الإبتدائية**	ذكور	١٨
		إناث	١٢
الضابطة	**المستوي الثاني لرياض الأطفال بمدرسة موط الجديدة**	ذكور	١٧
		إناث	١٣
المجموع			٦٠

- **ضبط المتغيرات المؤثرة علي التجربة :**

تم ضبط المتغيرات التي يمكن أن تؤثر علي كفاءة المتغير المستقل كما يلي :

- **العمر الزمني :** تمت مراجعة سجلات الأطفال ، للتأكد من تكافؤ أعمارهم ، وكانت تتراوح بين (٤-٦) سنوات .
- **المستوي الإجتماعي والإقتصادي :**قام الباحث باختيار أفراد العينة من أطفال المستوي الثاني بمدرستي السلام الإبتدائية ، وموط الجديدة التابعة لإدارة الداخلة التعليمية ، وفق مجتمع يمتاز بالتقارب في المستويات الثقافية والاقتصادية والاجتماعية ، لضمان الوصول إلي التكافؤ والتجانس بين أفراد العينة .
- **الجنس :**لا يدخل عامل الجنس وأثره ضمن حدود البحث، فقد كانت مجموعتا البحث من مدرسة حكومية مشتركة تضم بنين وبنات .
- **المحتوي وعدد الأنشطة :** حرص الباحث علي أن يدرس أطفال المجموعتين ؛ التجريبية والضابطة نفس المحتوي ، كما بدأ التطبيق وشرح المحتوي في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٠ / ٢٠٢١ م.

- **القائم بالتدريس** :تم اختيار اثنين من معلمات رياض الأطفال للقيام بالتدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة وقد روعي فيهما ما يلي :
  - يحملان نفس المؤهل العلمي.
  - متساويان في عدد سنوات الخبرة .

حيث قام أحدهما بتدريس المحتوي للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة بينما قام المدرس الآخر بالتدريس للمجموعة التجريبية باستخدام تقنية الإنفوجرافيك.

التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات التابعة قبلياً:

التأكد من تكافؤ المجموعتين في اكتساب مهارات التصور البصري المكاني والمفاهيم الرياضية من خلال تحديد المستوي المبدئي لأطفال المجموعة التجريبية والضابطة قبلياً ، قبل خضوع المجموعة التجريبية للتدريس وفقاً لاستخدام تقنية الإنفوجرافيك، وذلك من خلال تطبيق كل من اختبار التصور البصري المكاني واختبار المفاهيم الرياضية قبلياً علي مجموعتي البحث ، وقد تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ، كما تم استخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات أطفال المستوي الثاني للمجموعتين وكانت النتائج كالتالي :-

جدول (١٠) اختبار "ت" ومستوي دلالة الفروق بين متوسطات درجات أطفال المستوي الثاني للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التصور البصري المكاني ككل والمهارات الفرعية

المهارات الفرعية	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوي الدلالة
التمييز البصري	التجريبية	30	2.47	.776	0.344	غير دالة إحصائيا
	الضابطة	30	2.40	.724		
التمثيل البصري	التجريبية	30	2.90	.803	0.921	غير دالة إحصائيا
	الضابطة	30	2.70	.877		
التصور المكاني	التجريبية	30	2.33	.758	0.796	غير دالة إحصائيا
	الضابطة	30	2.50	.861		
إدراك العلاقات المكانية	التجريبية	30	2.97	.809	0.780	غير دالة إحصائيا
	الضابطة	30	2.80	.847		
الاختبار ككل	التجريبية	30	10.67	1.90	0.526	غير دالة إحصائيا
	الضابطة	30	10.40	2.30		

يتضح من جدول (١٠) السابق لايوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي (0.05) بين متوسطي درجات أطفال المستوي الثاني للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التصور البصري المكاني كلل، وفي كل بعد من أبعاده، ويتضح مما سبق إلي تكافؤ مجموعتي البحث في اختبار التصور البصري المكاني قبل تطبيق التجربة .

جدول (١١) اختبار "ت" ومستوي دلالة الفروق بين متوسطات درجات أطفال المستـــوي الثانـــي للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الرياضية ككل والمهارات الفرعية

المهارات الفرعية	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوي الدلالة
مفاهيم العدد	التجريبية	30	2.47	0.78	0.344	غير دالة إحصائيا
	الضابطة	30	2.40	0.72		
المفاهيم الهندسية	التجريبية	30	2.80	0.72	0.484	غير دالة إحصائيا
	الضابطة	30	2.70	0.87		
المفاهيم المكانية	التجريبية	30	2.87	0.73	0.500	غير دالة إحصائيا
	الضابطة	30	2.77	0.817		
الاختبار ككل	التجريبية	30	8.13	1.38	0.649	غير دالة إحصائيا
	الضابطة	30	7.86	1.77		

يتضح من جدول (١١) السابق أن هناك تقارب بين متوسطات درجات أطفال المجموعتين في اختبار المفاهيم الرياضية ، حيث لايوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي (0.05) بين متوسطي درجات أطفال المستوي الثاني للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الرياضية كلل، وفي كل بعد من أبعاده، وهذا يدل علي تكافؤ مجموعتي البحث في اختبار المفاهيم الرياضية قبل تطبيق التجربة .

تدريس المحتوي المطبق علي رياض الأطفال المستوي الثاني المرتبط بأنشطة الرياضيات لمجموعتي البحث :-

أ- بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأدوات البحث علي مجموعتي البحث ، ألتقي الباحث مع معلمة رياض الأطفال للمجموعة التجريبية التي تم اختيارها وتم تزويدها بدليل للاسترشاد به أثناء التدريس يوضح خطوات التدريس باستخدام تقنية الإنفوجرافيك، أما بالنسبة للمجموعة الضابطة تم التدريس لهم بالطريقة المعتادة التي تعتمد علي الشرح والتلخيص والمناقشة من جانب معلمة الفصل ، تم إجراء التجربة الأساسية للبحث في الفترة من ٢٠٢٠/١٠/٢٤ إلي ٢٠٢٠/١١/٢٦ وذلك خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢٠/٢٠٢١) وقد شملت هذه الفترة تطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً

ب- **التطبيق البعدي لأدوات البحث :** بعد الانتهاء من تدريس محتوي المقرر المطبق علي المستوي الثاني لرياض الاطفال لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة تم تطبيق أدوات البحث وهي اختبار التصور البصري المكاني واختبار المفاهيم الرياضية وكان الهدف من ذلك التحقق من صحة الفروض من خلال اختبار (ت).

نتائج البحث وتفسيرها :

أولا : النتائج الخاصة باختبار التصور البصري المكاني .

اختبار صحة الفرض الأول

للتحقق من صحة الفرض البحثي الذي ينص علي "يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الأطفال في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التصور البصري المكاني لصالح أطفال المجموعة التجريبية .

وللإجابة عن السؤال البحثي الأول " **ما فاعلية استخدام تقنية الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات لتنمية التصور البصري المكاني لدي أطفال رياض الأطفال ؟**

تم حساب قيمة "ت" بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التصور البصري المكاني ، وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول (١٢) قيمة "ت" ومستوي دلالتها للفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التصور البصري المكاني وكذلك حجم التأثير (قيمة مربع η^2 وقوة التأثير (d) (ن= ٦٠، ن١=ن٢)

مهارات الاختبار	المجموعة	م	ع	قيمة " ت"	مستوي الدلالة	إيتا٢	قوة التأثير (d)
التمييز البصري	التجريبية	7.77	0.774	11.24**	دال عند ٠,٠١	0.59	2.41
	الضابطة	5.40	0.855				مرتفع
التمثيل البصري	التجريبية	7.93	1.015	14.43**	دال عند ٠,٠١	0.64	2.69
	الضابطة	4.67	0.711				مرتفع
التصور المكاني	التجريبية	8.00	0.910	10.64**	دال عند ٠,٠١	0.74	3.41
	الضابطة	4.63	1.47				مرتفع
إدراك العلاقات المكانية	التجريبية	8.03	0.850	15.30**	دال عند ٠,٠١	0.69	2.98
	الضابطة	4.37	0.999				مرتفع
الاختبار ككل	التجريبية	31.76	1.75	25.65**	دال عند ٠,٠١	0.86	4.89
	الضابطة	19.06	2.06				مرتفع

لما كانت قيمة مربع إيتا(η^2) = ٠.٨٦ فهذا يدل علي قيمة [(٨٦% من التباين الكلي في المتغير التابع(التصور البصري المكاني) يمكن إرجاعه إلي أثر المتغير المستقل (أنماط الإنفوجرافيك)،وبلغت قوة التأثير(d) (٤,٨٩) وهي قيمة أكبر من (٠,٨) ؛ وهذا يدل علي فعالية كبيرة (التدريس من خلال أنماط الإنفوجرافيك) علي المتغير التابع (التصور البصري المكاني).

كما يتضح من جدول (١٢) ما يلي :

- وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي في كل مهارة من مهارات التصور البصري المكاني وفي الإختبار ككل ، لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية .

اختبار صحة الفرض الثاني

للتحقق من صحة الفرض البحثي الثاني والذي ينص علي " **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التصور البصري المكاني لصالح التطبيق البعدي** ، والجدول التالي يوضح النتائج .

جدول (١٣) قيمة "ت" ومستوي دلالتها للفروق بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي و البعدي لاختبار التصور البصري المكاني وكذلك حجم التأثير (قيمة مربع η^2 وقوة التأثير (d) (ن= ٦٠، ن١=ن٢)

مهارات المقياس	المجموعة	م	ع	قيمة " ت"	مستوي الدلالة	إيتا^2	قوة التأثير (d)
التمييز البصري	بعدي	7.77	0.774	**30.48	دال عند ٠,٠١	0.87	5.27
	قبلي	2.47	0776				مرتفع
التمثيل البصري	بعدي	7.93	1.01	**19.67	دال عند ٠,٠١	0.94	7.91
	قبلي	2.90	0.803				مرتفع
التصور المكاني	بعدي	8.00	0.910	**23.95	دال عند ٠,٠١	0.93	7.05
	قبلي	2.33	.758				مرتفع
إدراك العلاقات المكانية	بعدي	8.03	0.850	**21.16	دال عند ٠,٠١	0.85	4.76
	قبلي	2.97	0.809				مرتفع
الإختبار ككل	بعدي	31.76	1.75	**40.79	دال عند ٠,٠١	0.97	12.12
	قبلي	10.67	1.90				مرتفع

يتضح من الجدول (١٣) وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية في كل بعد وفي الدرجة الكلية للاختبار ككل في التطبيقين القبلي و البعدي لمهارات التصور البصري المكاني لصالح التطبيق البعدي ،حيث إن قيمة t-test المحسوبة أكبر من قيمة " ت " الجدولية عند درجة حرية ٥٩ ، مما يدل علي وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠١) ، ويتضح أيضا أن حجم الأثر بلغ في اختبار التصور البصري المكاني حسب قيمة مربع (إيتا)

(٠,٩٧) ، وقوة التأثير بلغت (١٢,١٢) وهذه القيم تدل علي تأثير كبير جدا لتنمية مهارات التصور البصري الماكني من خلال تقنية الإنفوجرافيك.

و يمكن إرجاع ذلك إلي :

- استخدام تقنية الإنفوجرافيك تعمل علي تشجيع المرح وروح الدعابة لدي التلاميذ .
- استخدام تقنية الإنفوجرافيك بأنماطها المختلفة ساعدت أطفال الروضة في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لديهم من خلال عرض المحتوي التعليمي بطريقة مشوقة وبعيدة عن النمطية .
- توظيف كل من الصورة والصوت والنص والرمز والفيديو أدي إلي تنمية مهارات التصور البصري والمكاني لدي أطفال الروضة .
- مخاطبة حواس الطفل باستخدام تقنية الإنفوجرافيك مكنه من متابعة الدروس بمتعة ودافعية عالية أدي إلي تنمية مهاراتهم المختلفة .

وتتفق هذه النتائج مع دراسات كلاً من :(عمرو درويش و أماني الدخني ، ٢٠١٥) ودراسة نصر إبراهيم محمد (٢٠١٦) ودراسة أماني حمد منصور الشعيبي . (٢٠١٨) والتي أكدت علي أهمية تنمية مهارات التصور البصري المكاني .

ثانياً : النتائج الخاصة باختبار المفاهيم الرياضية:

- **اختبار صحة الفرض الثالث:**

للتحقق من صحة الفرض البحثي الذي ينص علي "**يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبة** ، والإجابة عن السؤال البحثي الثاني " **ما فاعلية استخدام تقنية الإنفوجرافيك في تدريس الرياضيات لإكتساب المفاهيم الرياضية لدي أطفال الروضة ؟.**

تم حساب قيمة " ت " بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ، وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي

جدول(١٤) قيمة "ت" ومستوي دلالتها للفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية وكذلك حجم التأثير (قيمة مربع η^2 وقوة التأثير (d) (ن= ٦٠)

مستويات الاختبار	المجموعة	م	ع	قيمة " ت"	مستوي الدلالة	إيتا^2	قوة التأثير (d)
المفاهيم العددية	التجريبية	6.72	.882	15.24	دال عند ٠,٠١	0.80	4
	الضابطة	3.60	.675				
المفاهيم الهندسية	التجريبية	6.17	.759	18.82	دال عند ٠,٠١	0.86	4.94
	الضابطة	2.70	.651				
المفاهيم المكانية	التجريبية	6.90	1.14	14.89	دال عند ٠,٠١	0.79	3.91
	الضابطة	3.30	.651				
الإختبار ككل	التجريبية	19.79	1.54	27.92	دال عند ٠,٠١	0.93	7.33
	الضابطة	9.60	1.24				

يتضح من الجدول (١٤) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في كل بعد وفي الدرجة الكلية للاختبار ككل في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .

اختبار صحة الفرض الرابع:

للتحقق من صحة الفرض البحثي الذي ينص علي " **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية وذلك لصالح التطبيق البعدي.**

تم حساب قيمة " ت " بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٥) قيمة "ت" ومستوي دلالتها للفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي و البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية وكذلك حجم التأثير (قيمة مربع η^2 وقوة التأثير (d)

أبعاد الاختبار	التطبيق	م	ع	قيمة " ت"	مستوي الدلالة	إيتا٢	قوة التأثير (d)
المفاهيم العددية	قبلي	2.47	.776	16.83	دال عند ٠,٠١	0.91	6.25
	بعدى	6.72	.882				
المفاهيم الهندسية	قبلي	2.80	.714	15.62	دال عند ٠,٠١	0.89	5.80
	بعدى	6.17	.759				
المفاهيم المكانية	قبلي	2.87	.730	17	دال عند ٠,٠١	0.91	6.31
	بعدى	6.90	1.14				
الإختبار ككل	قبلي	8.13	1.383	30	دال عند ٠,٠١	0.97	11.14
	بعدى	19.79	1.54				

يتضح من الجدول (١٥) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في كل بعد وفي الدرجة الكلية للاختبار ككل في التطبيقين القبلي و البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية لصالح التطبيق البعدي ، مما يدل علي وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوي (٠.٠١) ، ويتضح أيضا أن حجم الأثر بلغ في اختبار المفاهيم الرياضية حسب قيمة مربع (إيتا) (٠,٩٧) ، وقوة التأثير بلغت (١١,١٤) وهذه القيم تدل علي تأثير كبير جدا لاكتساب المفاهيم الرياضية

توصيات البحث:

فى ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج، يقدم الباحث مجموعة التوصيات التالية:

- ضرورة تضمين مناهج رياض الأطفال نصوصاً إنفوجرافية تتناسب مع هذه المرحلة.
- ضرورة استخدام معلمات رياض الأطفال لتقنية الإنفوجرافيك التعليمية في تعليم الأطفال.
- عقد دورات تدريبية لمعلمات رياض الأطفال لتحويل المادة التعليمية إلي نصوص إنفوجرافية واستخدامها في الفصل.
- توفير كافة التقنيات الحديثة اللازمة لتطبيق تقنية الإنفوجرافيك بمرحلة رياض الأطفال .
- الإهتمام بتصميم بيئات إلكترونية عبر الإنترنت يتم فيها توظيف الإنفوجرافيك لتحقيق نواتج تعلم فعالة بمرحلة رياض الأطفال.

مقترحات البحث :

- أثر استخدام تقنية الانفوجرافيك في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية .
- فاعلية برنامج تدريبي لمعلمات رياض الأطفال أثناء الخدمة علي التدريس في ضوء الإنفوجرافيك.
- وحدة مقترحة قائمة علي المدخل البصري المكاني في تنمية المهارات الرياضية لدي أطفال الروضة.
- إجراء دراسة مقارنة بين فاعلية الخرائط الذهنية والإنفوجرافيك وعلاقتهما بتنمية التفكير البصري لدي أطفال الروضة .
- تطوير منهج رياض الأطفال في ضوء تقنية الإنفوجرافيك .

مراجع البحث :

أولاً : المراجع العربية:

إبراهيم سليم الحربي (٢٠١١). مستوي التصور البصري المكاني لدي طلاب قسم الرياضيات بجامعة أم القري : دراسة مقارنة ، **مجلة كلية التربية بأسوان** ، العدد ٢٦ ، ديسمبر ، ص ص ١– ٣٦ .

أحمد ثابت فضل (٢٠١٠). القدرة المكانية لدي طلاب المرحلة الثانوية قياسها وتنميتها وأثرها علي الكفاءة الذاتية ومهارات ما وراء المعرفة، **رسالة دكتوراه**، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

أحمد ظافر عطيف (٢٠١٢). أثر تدريس الرياضيات باستخدام أنشطة إلكترونية تفاعلية في تنمية التصور البصري المكاني لدي طلاب المرحلة الثانوية، **رسالة دكتوراه (غير منشورة)**، كلية التربية، جامعة أم القري، مكة المكرمة.

أسماء النحال (٢٠١٥) . أثر استخدام الدراما علي تنمية المفاهيم ومهارات التفكير الرياضي لدي طالبات الصف السادس الأساسي،**رسالة ماجستير غير منشورة**، الجامعة الإسلامية، غزة.

أسماء محمد علي ورمضان محمد رمضان (٢٠٠٥) . أثر استخدام الالعاب التعليمية في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدي أطفال الرياض بالأردن ، **رسالة ماجستير** ، كلية الدراسات التربوية العليا ، جامعة عمان العربية

أكرم فتحي (٢٠١٦) . مستويات كثافة المثيرات في الإنفوجرافيك التفاعلي عبر التدوين المصغر وعلاقتها بكثافة المشاركات وتنمية مهارات التفكير البصري وتطوير كائنات التعلم البصرية لدي طلاب الدبلوم العام في التربية ، **مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم** ، المجلد ٢٦ ، العدد ٣ .

آمال مسلم (٢٠١٥) .أثر استخدام نموذج دانيال في تنمية المفاهيم الرياضية والتواصل الرياضي لدي طالبات الصف السابع الأساسي بغزة ،**رسالة ماجستير غير منشورة**، الجامعة الإسلامية، غزة.

أماني الدخني و عمرو درويش (٢٠١٥) . نمطا تقديم الإنفوجرافيك(الثابت / المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدي أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه ، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم ، **مجلة دراسات وبحوث في تكنولوجيا التعليم** ، المجلد ٢٥ ، العدد ٢ .

أماني حمد منصور الشعيبي (٢٠١٨) . أثر برنامج تدريبي قائم علي تقنية الإنفوجرافيك في تحسين الذاكرة البصرية الحركية لدي أطفال رياض الأطفال بمنطقة مكة المكرمة ، **مجلة جامعة أم القري للعلوم التربوية والنفسية** ، المجلد ١٠ ، العدد ١ ، ص ص ٥٣ – ٧٧.

أمجد محمد الراعي (٢٠١٤) . فعالية إستراتيجية التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات علي اكتساب المفاهيم الرياضية والميل نحو الرياضيات لدي طلاب الصف السابع الأساسي، **رسالة ماجستير غير منشورة**، الجامعة الإسلامية، غزة.

أمل محمد أحمد(٢٠١١) . فعالية حقيبة تعليمية مقترحة في تنمية مهارات الإدراك البصري لدي طفل الروضة ،**مجلة كلية التربية** ، جامعة طنطا ، العدد ٤٤ ، ص ص ٤٨٢ – ٥٤٤.

أمنية إبراهيم حسن (٢٠١٥) . استخدام المديولات ثلاثية الأبعاد القائمة علي القطاع الذهبي في تنمية الحس المكاني والعلاقات الهندسية لدي طفل الروضة ، **مجلة كلية التربية** ، جامعة طنطا ، العدد . ٥٧ ، يناير ، ص ص . ٢٦٣-٢٩٤.

إيمان عبد اللطيف (٢٠١١) . برنامج أنشطة فنية مقترح لتنمية واكتساب بعض المفاهيم العلمية والرياضية لدي طفل الروضة ، **رسالة دكتوراه غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة الإسكندرية .

إيمان محمد نبيل (٢٠١٣). برنامج أنشطة قائم علي التعلم بالإكتشاف لتنمية بعض المفاهيم الرياضية والعلمية لدى أطفال المرحلة ماقبل المدرسة ، **مجلة كلية التربية بالإسماعيلية** ، العدد٢٥،يناير ، ص ص ٩٩ – ١٢٦.

بثينة محمد سعيد (٢٠١٢) . فاعلية استخدام الرسوم المتحركة في تنمية بعض المفاهيم العلمية والقيم الاجتماعية لأطفال الروضة في مدينة مكة المكرمة، **رسالة دكتوراه غر منشورة**، كلية التربية، جامعة أم القري، المملكة العربية السعودية.

بشري محمد رسخان و عبد المهدي علي سعد (٢٠١٩).أثر توظيف الرحلات المعرفية عبر الويب كويست في تنمية المفاهيم الرياضية لطلبة الصف السابع الاساسي في وحدة الهندسة في مدارس اليمن ، **دراسات العلوم التربوية** ، المجلد ٤٦ ، العدد ١ ، الجامعة الأردنية ، ص ص ٧٠٥-٧٢٥.

حافظ بطرس (٢٠٠٧) . تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال ما قبل المدرسة ، عمان : دار المسيرة .

حسين عبد الباسط (٢٠١٥). المرتكزات الأساسية لاستخدام وتفعيل الأنفوجرافيك في عمليتي التعليم والتعلم ، مجلة التعليم الإلكتروني ، جامعة المنصورة . http://emagmans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=494&sessionID=39

حنان أحمد السعيدي (٢٠١٨) . برنامج قائم علي معايير التعلم المبكر النمائية لتنمية المفاهيم والمهارات الرياضية لدي أطفال الروضة بمنطقة عسير ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، المجلد ٢١ ، العدد ٦ ، ص ص . ١٧٧ – ٢١٣.

رانيا علوان (٢٠١٨). إستخدام الألعاب الإليكترونية التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير الإبتكاري لدي طفل ماقبل المدرسة ، **المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية** ، العدد ٥ ،أكتوبر ، ص ص ٤-٢٦.

رجاء محمود أبوعلام(٢٠٠٦).حجم أثر المعالجات التربوية ودلالة الدالة الإحصائية ، **المجلة التربوية** ،المجلد٢٠، العدد٧٨ ،مارس ،مجلة النشر العلمي ،جامعة الكويت ،ص ص ٤٧١-٤٨٥.

رشا هاشم عبد الحميد (٢٠١٥). فعالية استخدام المدخل البصري من خلال برمجية الجيوجبرا Geogobra في تدريس الهندسة في تنمية التحصيل والتصور المكاني والتفكير الإبداعي لدي طلاب الصف الأول الإعدادي

، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس** ، العدد ٥٩ ، ص ص ١٧-٦٥.

رضا مسعد السعيد (٢٠٠٣). **الإحصاء النفسي والتربوي – نماذج وأساليب حديثة** ،ط١، دار الزهراء للنشر والتوزيع.

رنا زيلعي علي البيشي و زينب محمد اسماعيل (٢٠١٩) .أثر الإنفجرافيك التفاعلي في تنمية مهارات التفكير البصري لدي المشرفات التربويات في مدينة تبوك ، **مجلة القراءة والمعرفة** ، العدد ٢٠٨ ، ص ص ١١٣ –١٤٠.

زينب محمود عطيفي و ريهام رفعت المليجيي (٢٠١٥) .استخدام الواقع الافتراضي في تنمية بعض المفاهيم الرياضية والعلمية لأطفال ما قبل المدرسة وأثره علي تنمية قدرتهم علي التخيل ، **مجلة الطفولة والتربية** ، المجلد ٧ ، العدد ٢٣ ، ص ص ٤٢٧-٤٩٠.

ساما فؤاد خميس (٢٠١٧). فاعلية تطبيق برنامج " الرياضيات الكبري للأطفال الصغار" Big Math for Little Kids® (BMLK)"في تنمية المفاهيم الرياضية لدي أطفال ما قبل المدرسة ، **مجلة الطفولة العربية** ، المجلد ١٨ ، العدد ٧١ ، يونيو ، ص ص ٣٧-٥٣.

سناء عاذرة (٢٠١٢) . تنمية المفاهيم العلمية ومهارات عمليات العلم ، عمان : دار الثقافة للنشر والتوزيع .

سهام بن سلمان محمد الجريوي (٢٠١٤). فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدي المعلمات قبل الخدمة، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس** ، العدد ٤٥ ، المجلد ٤،ص ص ١٣ – ٤٧.

سهيلة سليمان مصطفي (٢٠١٠) . العلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل في الرياضيات لدي طلاب الصف السادس الأساسي بمدارس وكالة الغوث ، **رسالة ماجستير (غير منشورة)** ، الجامعة الإسلامية ، غزة.

شيماء ثروت عبد العزيز السعدني(٢٠١٧). برنامج أنشطة قائم علي المدخل المنظومي لتنمية بعض المفاهيم الرياضية لدي طفل ما قبل رياض الأطفال في ضوء المعايير العالمية ، **مجلة كلية التربية** ، جامعة طنطا ، المجلد ٦٥ ، العدد ١ ،يناير ، ص ص ١٨١-٢٠١.

صلاح محمد أبو زيد (٢٠١٦) . استخدام الإنفوجرافيك في تدريس الجغرافيا لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري لدي طلاب المرحلة الثانوية ، **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الإجتماعية**،ع ٧٩ ، ص ص ١٣٨- ١٩٨.

عاصم محمد إبراهيم عمر (٢٠١٦) . فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة علي الإنفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدي تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد ١٩ ، العدد ٤ ، ص ص ٢٠٧-٢٦٨.

عباس ناجي المشهداني (٢٠١٢). تعليم المفاهيم والمهارات في الرياضيات تطبيقات وأمثلة ، دار اليازوري، عمان :الأردن .

عبد الرحيم عليان الصبحي (٢٠١٤). فعالية تدريس الهندسة باستخدام برنامج جيوجبرا علي تنمية مستويات فان هايل للتفكير الهندسي لدي طلاب الصف الاول الثانوي ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة طيبة .

عبد الرؤوف محمد اسماعيل (٢٠١٦) . استخدام الإنفوجرافيك " التفاعلي – الثابت " وأثره في تنمية التحصيل الدراسي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهم نحوه ، **مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث** ، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية ، العدد ٢٨ ، ص ص ١١١-١٨٩.

عمرو محمد أحمد درويش و أماني أحمد محمد الدخني (٢٠١٥) . نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت / المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدي أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه ، **مجلة تكنولوجيا التعليم** ، المجلد ٢٥ ، العدد ٢إبريل ، ص ص : ٢٦٤-٢٦٥.، متاح علي: http://www.alukah.net/social/0/63999

عوض صالح المالكي(٢٠٠٩). العلاقة بين التصور البصري المكاني في الرياضيات والمهارة الفنية لدي طلاب وطالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة مكة المكرمة، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد الثاني عشر، مارس، ص ص١٦٧-٢٠٢.

فاطمة السيد عبد الحميد و رندا عبد العليم أبو الليل ، و أحمد مهدي إبراهيم (٢٠١٤). برنامج قائم علي التعلم المدمج لتنمية بعض المفاهيم الرياضية لدي طفل الروضة ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، المجلد ١٧ ، العدد ٨ ، أكتوبر ، ص ص ٣١٩-٣٤٠.

فؤاد محمد موسي (٢٠٠٥). الرياضيات بنيتها المعرفية واستراتيجية تدريسها ، القاهرة : دار ومكتبة الأسرار للطبع.

لولوه الدهيم (٢٠١٦). أثر دمج الإنفوجرافيك في الرياضيات علي تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، المجلد ١٩ ، العدد ٧ ، يوليو ، ص ص ٢٦٣-٢٨١.

ماريان منصور (٢٠١٤) . أثر استخدام تقنية الإنفوجرافيك القائم علي نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدي طاب كلية التربية، **المجلة العلمية لكلية التربية**، جامعة أسيوط، المجلد ٣١ ، العدد، أكتوبر.

محمد أحمد الخطيب (٢٠١٨) . أثر استخدام الدراما في اكتساب المفاهيم الرياضية والعلمية لدي أطفال الروضة في الأردن ، **مجلة الدراسات التربوية** ، جامعة السلطان قابوس ، مج ١٢ ، ع ١ ، ص ص ١١٣ - ١٢٩.

محمد شوقي شلتوت (٢٠١٤) . فن الإنفوجرافيك بين التشويق والتحفيز علي التعلم، **مجلة التعليم الإلتكروني**، العدد (١٣) ، مارس. 2014 .

محمد شوقي شلتوت (٢٠١٦) . الإنفوجرافيك من التخطيط إلي الإنتاج ، الرياض : وكالة أساس للدعاية والإعلان .

محمود بدوي (٢٠١١) . نمو المفاهيم العلمية للأطفال ، القاهرة : عالم الكتب

مروة سليمان ، وفارعة محمد ، ونبيل عزمي (٢٠١١). المفاهيم الرياضية في مرحلة رياض الأطفال ، **دراسات في المناهج وطرق التدريس** ، العدد ١٧٣، ص ص ١٧١-١٨٦.

منصور سمير السيد (٢٠١٤). الألعاب التعليمية الالكترونية في تدريس الرياضيات علي تنمية مهارات التصور البصري وبقاء أثر التعلم لدي المتفوقيين ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، المجلد ١٧ ، العدد ٢ ، يناير ، ص ص ٦٢-١١٢.

ناعم محمد العمري و إبراهيم محمد عبد الله وهشام بركات بشر و مسفر بن سعود (٢٠١٣) . العوامل المؤثرة في تدريس المفاهيم الرياضية في المرحلة الإبتدائية من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين ، **مجلة العالوم التربوية والنفسية** ، العدد ٦ ، المجلد ٢ ، ص ص ٦٣٧ – ٧٠٨.

نصر إبراهيم محمد إبراهيم (٢٠١٦).أثر استخدام البيئة الافتراضية في تدريس الهندسة علي تنمية التصور البصري المكاني لدي طلاب المرحلة الإعدادية ، **مجلة البحث العلمي في التربية** ، العدد ١٧. ، المجلد.٢ ، ص ص ١٢٩ – ١٤٥ .

نهلة المتولي إبراهيم (٢٠١٧). استخدام التدوين المرئي القائم علي الانفوجرافيك وأثره في تنمية التفكير الإيجابي لطلاب تكنولوجيا التعليم الجدد ، **مجلة تكنولوجيا التربية** ، دراسات وبحوث ، العدد ٣٢ ، ص ص ٢٣٥-٢٨٠.

هناء حامد زهران و محمود جابر حسن(٢٠١١). فاعلية استخدام الألعاب التعليمية الكمبيوترية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني للخرائط والاتجاه لدي طلاب المرحلة الإعدادية ،**دراسات في المناهج وطرق التدريس** ، العدد ١٥٨.، ص ص ٥٨- ١١٢.

ثانياً : المراجع الأجنبية :

Akkoyunlu, B. & Kibar, P. (2014), a New Approach to Equip Students with Visual Literacy Skills: Use of Infographics in Education, Proceedings of the 2nd European Conference on Information Literacy, October 20th - 23rd , 2014, Dubrovink,Croatia: Abstracts, 139.

Alsheri, A & Ebaid, M. (2016). The Effectiveness of Using Interactive Infographics at Teaching Mathematics in Elementary School, **British Journal of Education**, Vol.4,No.3, pp. 1-8.

Angelo, F., & Iliev, N. (2012). Teaching Mathematics to Young Children with Concrete and Virtual Manipulatives. USA: Bloomsburg University.

Arici S, Aslan-Tutak F (2015). The effect of origami-based instruction on spatial visualization, geometry achievement, and geometric reasoning. Int. J. Sci. Math. Edu. Vol.13,No.1,Pp.179-200.

Bicen ,H.& Beheshti ,M.(2017). The Psychological impact of infographics in education , **broad reseach in artificial intelligence and neuroscience** , Vol.8 , No.4 , Pp.99-108.

Boss,S.(2012). Top Ten Tipes for teaching with New Media , Edutopia , and the Grooge Lucas Educational Foundation .

Brittany A. Kos & Elizabeth Sims (2014). Info graphics: the new 5-paragraph essay. In 2014 rocky mountain celebration of women in computing Laramie, wy, USA.

Damayanov ,I., Tsankov , N.(2018):. The role of infographics for the development of skills for cognitive modeling in eduaction **, International Journal of emerging Technologies in Learning** , Vol.13, No.1, Pp.82-92.

Davidson , R.(2014). Using infographics in the science calassroom : Three investigations in Which students Present their results in infographics , **The Science Teacher** , Vol.81, No.3 , Pp.34-39.

Diezmann, c. & Lowerie, T. (2010). Students as Decoders of Graphics in Mathematics, A Paper Presented in The Proceeding Of "Shaping the Future of Mathematics Education", July, 3-7, Fremantle, Western Australia, **http://www.new-educ.com/outils-de-creation-infographics**

Dur,B.(2014). Data Visualization and infographics in Visual Communication design education at the age of information , **Journal of Arts and Humanities** (JAH) , Vol.5,No.3,Pp.39-50.

Elliott, A. (2014). How to Turn a Research Project into Infographics. Edudemic connecting education & technology. Retrieved: 7.jule.2015, available at: **http://www.edudemic.com/how-classroom-projectinfographic/**

Emfinger ,K.(2009). Numerical Conceptions Reflected During Multiage Child-Initiated Pretend Play , **Journal of Instructional Psychology** , Vol.34,No.4, Pp.326-334.

Hanlon, Adele Elizebeth. (2010). Investigating The Influence of Quick on Pre-Service Elementary Teachers Beliefs, in Concordance with Spatial and Geometric Thinking: a Mixed Methods study. the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, Oklahoma State University.

Kennedy, J., Abichandani, P., Fontecchio, A. (2014). Using Infographics as A Tool Introductory Data Analytical Education in 9-12, A Paper Presented in The Proceeding Of "The IEEE Frontiers in Education Conference", Oct. 22-25, Madrid, Spain.

Kosa ,T.(2016). Effects of using dynamic mathematics software on pre-service mathematics teachers' spatial visualization skills: The case of spatial analytic geometry, **Educational Research and Reviews**, Vol.11 ,No.7, Pp.449-458

Krauss, J. (2012). More than words can say infographics, **Learning & Leading with Technology**, Vol.39,No.5, Pp.10-14.

Melih Turgut &Canda (2014). Designing Spatial Visualization Tasks for Middle School Students with a 3D Modelling Software: An Instrumental Approach, **International Journal for Technology in Mathematics Education,** Vol. 22, No. 2.

Nancy, S (2011). Long term impact of improving visualization abilities of Minoriry Engineering & technology students, **Engineering Design Graphics Journal**, Vol. 75, No.2, p2-8.

Philemon ,C.& Reesa, S.(2016).Kindergraten Children Demonstrating Numeracy Concepts through Drawings and Explanations : Intentional Teaching Within Play-Based Learning , **Australian Journal of Teacher Education** , Vol.41, No.5 , Pp.65-77.

Qualey, E. (2014). What can infographics do for you? using infographics to advocate .for and market your library. AALL Spectrum, 78.

Ru, G., & Ming, Z. Y. (2014, September). Infographics applied in design education. In Advanced Research and Technology in Industry Applications (WARTIA), 2014 IEEE Workshop on 984-986.

Saleh , E.(2018). The Effect of Using the Guided disability to Acquire some Pre-Academic Mathematical Concepts in the Kingdom of Suadi Arabia ,Intellectual Disability to Acquire some Pre-Academic Mathematical Concepts in the Kindom of Saudi Arabia , **International Journal of English Linguistics** ,Vol.8,No.3.

Smiciklas, M. (2012). The Power of Infographics, Using Pictures to Communicate and Connect with Your Audiences. Pearson The 4 Types of Podcasts, Posted on July 7, 2009, Available at: https://icoblog.wordpress.com/2009/07/07/types-ofpodcasts.

Smith ,S.(2006).Early Childhood Mathematics (3 ed edtion) , USA: Pearson Education Company.

Sudakov, I., Bellsky, T., Usenyuk, S., & Ploykova, V. (2014). Mathematics and Climate Infographics: A Mechanism for Interdisciplinary Collaboration in The Classroom, Unpublished Master Thesis, University of Utah: Dept. of Mathematics.

Toth, C. (2013). Revisiting a Genre: Teaching Infographics in Business and Professional Communication Courses. **Business Communication Quarterly**, Vol.76,No.(4) ,Pp.446-457.

Usilawati,W. , Suryadi,D.& Dahlan,J.(2017): The Improvement of Mathematical Spatial Visualization Ability of Student through Cognitive Conflict, **International Electronic Journal of Mathematics Education** , Vol.12, No.2, Pp.155-166.

Yildrim, S. (2016). Infographics for Educational Purposes: Their Structure,Properties and Reader Approaches. TOJET: The Turkish Online **Journal of Educational Technology**, 15(3), 98-110. Retrieved from: http://tojet.net/articles/v15i3/15311.pdf