استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

إعداد

د/ شيماء مصطفى أحمد حسن

مدير إدارة تنسيق المرحلة الإبتدائية ومسئول وحدة التواصل

ودعم المعلمين بديوان مديرية التربية والتعليم بالفيوم

مستخلص البحث

هدف البحث الحالى إلى الكشف عن أثر استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى تدريس العلوم لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. وللكشف عن مدى تحقق هذا الهدف تم إعداد أدوات البحث المتمثلة فى أدوات التجريب، وتتضمن (بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك لوحدتى "الطاقة والمخاليط" من كتاب العلوم للصف الخامس الإبتدائى – كتيب التلميذ لدروس المحتوى العلمى لوحدتى "الطاقة" ، "والمخاليط" المدعم بالإنفوجرافيك الثابت – دليل المعلم)، وتمثلت أدوات القياس فى (اختبار تحصيلى لوحدتى "الطاقة" ، "والمخاليط" – واختبار مهارات التفكير البصرى). ثم تم ضبط تلك الأدوات من خلال المتخصصين. وتم اختيار عينة البحث (٦٠ تلميذ وتلميذة) من تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى بإدارة غرب الفيوم التعليمية التابعة لمحافظة الفيوم، وقد تم تقسيمها إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية تكونت من(٣٠ تلميذ) درست باستخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك، ومجموعة ضابطة تكونت من (٣٠ تلميذ) درست بالطريقة المعتادة.

وباستخدام المنهج شبه التجريبى فى تنفيذ تجربة البحث، وتم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية الملائمة، وأظهرت نتائج البحث كفاءة البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى تحسين مستوى التحصيل، ومهارات التفكير البصرى لدى أفراد مجموعة البحث.

الكلمات المفتاحية.. بيئة التعلم الإلكترونى – الواقع المعزز– الإنفوجرافيك – التحصيل– مهارات التفكير البصرى.

Using an Electronic Environment Based on Integration between Augmented Reality And Infographics in Teaching Science to Develop Visual Thinking Skills among Primary School Students

Dr/ Shaymaa Mostafa Ahmed Hassan

Director of The Primary Stage Coordination Department and Responsible for The Communication and Teacher Support Unit at The Office of The Directorate of Education in Fayoum.

Abstract

The aim of the current research is to reveal the effect of using an electronic environment based on integration between augmented reality and infographics in teaching science to develop achievement and visual thinking skills among primary school students, To reveal the extent to which this goal has been achieved, research tools have been prepared, represented by experimentation tools, which include (an electronic environment based on the integration between augmented reality and infographics for the two units "Energy and Mixtures" from the science book for the fifth grade of primary school - a student's handbook for the scientific content lessons for the two units "Energy" and "Mixtures" Supported by fixed infographics - teacher's guide), the measurement tools were (an achievement test for the "energy" and "mixtures" units - and a visual thinking skills test). These tools were then adjusted by specialists. The research sample (60 male and female students) was selected from the fifth grade of primary school in the West Fayoum Educational Administration of Fayoum Governorate, and it was divided into two groups, an experimental group consisting of (30 students) who studied using an electronic environment based on integration

between augmented reality and infographics, and a control group. It consisted of (30 students) and studied in the usual way.
Using the quasi-experimental approach in implementing the research experiment, the data was analyzed using appropriate statistical methods, and the research results showed the effectiveness of the electronic environment based on the integration between augmented reality and infographics in improving the level of achievement and visual thinking skills among members of the research group.
Keywords: electronic environment - augmented reality - infographics - achievement - visual thinking skills.

مقدمة:

يتطلب بناء المجتمع العصرى توظيف التطبيقات العلمية والتكنولوجية وآليات الرقمنة فى كافة مجالاته، والتى يأتى التعليم فى مقدمتها، لكونه يمثل القاطرة الفاعلة لنقل المجتمع للمكانة المأمولة التى يطمح إليها، وهذا ما دفع القائمين والمهتمين به إلى تدعيمه بالمستحدثات التكنولوجية الفاعلة التى يمكن أن تقوى العملية التعليمية وتساعدها فى تحقيق أهدافها المرجوة.

وتأتى مناهج العلوم فى مقدمة المناهج التى يمكن أن تدعم العديد من المتغيرات لدى دارسيها، حيث تتضمن هذه المناهج الكثير من المفاهيم العلمية المجردة والمحسوسة، وتنضوى على الكثير من الرسوم والصور والمخططات التى تجذب الأنظار وتستثير جوانب التفكير المختلفة **(عايش زيتون، ٢٠٠٨)**.(*).

ويتطلب تعامل التلميذ مع الصور إمتلاكه التفكير والتصور البصرى بشكل ملائم، لذا فإن التفكير البصرى يمثل مكون رئيس يحتاج إلى العناية والإهتمام به لدى المتعلمين لإتمام عمليتى التعليم والتعلم بنجاح. فهو يعد من المتطلبات الرئيسة لتدريس العلوم، وذلك للدور الحيوى الذى يقوم به فى مساعدة المتعلمين على فهم المفاهيم العلمية المجردة، وبالتالى يساعدهم فى زيادة تحصيلهم الدراسى **(محمد عمار، ونجوان القبانى، ٢٠١١: ٣٢-٣٣)**. فضلاً على أنه يؤدى إلى زيادة القدرة العقلية وينمى القدرة المكانية، وبالتالى يساعد على فهم المثيرات البصرية المحيطة بالمتعلم **(ناهل شعت، ٢٠٠٩: ٥)**، ويساعد على دراسة الموضوعات التى يصعب دراستها وتحتاج إلى قدرات مكانية خاصة **(حسن مهدى،٢٠٠٦: ١٧؛ محمد عمار، ونجوان القبانى،٢٠١١: ٢٨)**.

(*) تم التوثيق وفق نظام APA الإصدار السادس مع الأخذ فى الاعتبار أن البحث اتبع توثيق المرجع العربى بكتابة اسم صاحب المرجع (بالاسم الأول) ثم اللقب أو اسم الشهرة كما هو متبع فى البيئة العربية.

ونظراً لما إتضح من أهمية تنمية التفكير البصرى لدى المتعلمين، فقد دفع ذلك الباحثة إلى التقصى عن مستحدثات تكنولوجية يمكن أن تسهم فى تحسينها لديهم، ومن تلك المستحدثات التكنولوجية التى قد تسهم فى ذلك بيئات التعلم الإلكترونى، وتقنية الواقع المعزز والانفوجرافيك.

فبيئة التعلم الإلكترونى هى بيئة متكاملة متعددة المصادر عبر شبكة الإنترنت لها مكوناتها وخصائصها الخاصة التي تحاكي النظم الذكية وتركز على البيانات وأسلوب عرضها، وإمكانية التعديل من قبل مصممي الموقع (نبيل عزمى، ٢٠١٥: ٣١٠). وتقوم هذه البيئات بتوفير مجموعة من الأدوات لدعم العملية التعليمية كالتقييم، وتحميل المحتوى، وتسليم أعمال الطلاب، وتقييم الأقران، وإدارة المجموعات الطلابية، وأدوات التتبع والمراقبة، وما إلى ذلك، فهى تتميز بسهولة الوصول إليها، بالإضافة إلى توفير أشكال متعددة من التغذية الراجعة بعد كل نشاط مما يزيد من دافعية المتعلمين للتعلم، ومن أمثلتها: نظام المودل (Moodle) وبلاك بورد (Black board) وغيرها (بكر الذنيبات، ٢٠١٥، ٢٠).

أما الواقع المعزز "Augmented Reality" فهو تقنية أظهرها التطور العلمى والتقنى الحديث، وتتمثل الفكرة الرئيسة للواقع المعزز فى تدعيم البيئة الحقيقية المتمثلة بتفاصيل صفحات الكتاب المدرسى، وذلك من خلال إضافة طبقة أو مستوى إضافي من المعلومات للبيئة الحقيقية، لُيصبح الكتاب المدرسى يجمع بين طيات أوراقه قوة النص والمعلومات الإضافية التى هيأتها البيئة الرقمية الافتراضية **(shakroum et al., 2018 ; kugelmann et al.,2018)**.

ويُعد التعلم بتقنية الواقع المعزز أحد الحلول غير التقليدية لعلاج قصور التعلم التقليدى، لكونه يزيد من التفاعل والمناقشة بين التلميذ والمحتوى، وينمى مستوى الادراك الحسى وجوانب التفكير المختلفة لديهم، ويعزز التعلم الإيجابى والدافعية بين المتعلمين، وتجذب انتباههم، ليصبح المتعلم أكثر إيجابية فى عملية تعلمه **(سارة العتيبى وآخرون، ٢٠١٥: ٥٩؛ مجدى عقل، ٢٠١٤: ٤، هند الخليفة، ٢٠١٠، 2 :Anderson & Liarokapis, 2014 ، .(2015 et al., Castillo &**

ولتعظيم قدرات الواقع المعزز لمساعدة المتعلمين لتحقيق الأهداف المرجوة يمكن مزجه بالانفوجرافيك من خلال بيئة التعلم الالكترونية، بما يسهم فى تقديم صورة ذهنية واضحة للخبرات التعليمية، حيث يسهم الإنفوجرافيك فى تنمية مهارات التعرف على الصور وتفسيرها والمقارنة بينها وتقويمها وغيرها من مهارات التفكير البصرى، فالانفوجرافيك قائم أساسًا على الصور لذا فهو يساعد على توصيل الرسالة البصرية والهدف التعليمى بسرعة، نظراً لقدرته على تركيز المعلومات وعرضها بشكل بصرى، وذلك أثناء استكشاف محتوى الانفوجرافيك وتفسيره **(عاصم عمر، ٢٠١٦: ٢٢٣-٢٢٤)**.

هذا وقد يسهم استخدام بيئة تعلم إلكترونى قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك فى تدرس العلوم إلى رفع مستوى التحصيل، وتعزيز مهارات التفكير البصرى لدى التلاميذ، رغم ما يعانيه التلاميذ من قصور فى تعلمها. حيث أظهرت العديد من الدراسات تدنى مستوى التلاميذ فى تحصيل العلوم فى المراحل التعليمية المختلفة منها دراسة كلا من دائرة التربية فى بريطانيا **Department Of Education, UK, (2009)**، ودراسة وحدة المعايير والتقويم التربوى فى أيسلندا **Education Standards and Assessment Unit (ESAU), (2008)**، ودراسة **Gyoungho and Jinseog (2007)**، ودراسة **Chang,et.al.(2010)**، ودراسة **Morgil & Yoruk (2006)**، ودراسة **سليمان القادرى** (٢٠٠٤).

كما أظهرت دراسة كلا من **عبدالفتاح مصطفى ؛ زهرة البلوشى** (٢٠٢٠) ؛ **جود الله البحيرى** (٢٠١٩) ؛ **ريم الكرت** (٢٠١٩) ؛ **داليا جزاع** (٢٠١٩) ؛ **اعتماد فياض** (٢٠١٦)؛ دراسة **حنان محمد؛ أنور المصرى** (٢٠١٥)؛ دراسة **محمد شحاته** (٢٠١٤)؛ دراسة **آمال الكحلوت** (٢٠١٢)؛ دراسة كولن وار **Colin (2011)**؛ دراسة **محمد عمار؛ نجوان القبانى** (٢٠١١)؛ دراسة ديليك **Dilek (2010)** ، تدنى مستوى أداء التلاميذ فى مهارات التفكير البصرى، كما أوصت بضرورة تضمين مهارات التفكير البصرى فى محتوى المناهج الدراسية.

ولإستقراء الواقع عن مستوى التحصيل الدراسى فى العلوم ومهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية تم إجراء دراسة استكشافية لتقصى مستوى عينة من تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى قوامها (٤٠) تلميذاً، وتلميذة بعدد أربعة مدارس بمديرية التربية والتعليم بمحافظة

الفيوم، وذلك من خلال اختبار تحصيلى فى مقرر العلوم للصف الخامس الابتدائى تضمن عشر مفردات من نوع الإختيار من متعدد، واختبار لمهارات التفكير البصرى تضمن عشر مفردات من نوع الإختيار من متعدد؛ وأظهرت النتائج وجود ضعف فى تحصيل العلوم لدى التلاميذ، علاوة على تدنى مستوى مهارات التفكير البصرى لديهم.

وبذلك تبين أن التحصيل الدراسى فى مادة العلوم ومهارات التفكير البصرى دون المستوى المطلوب لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى، ومن ثم حاول البحث الحالي الوقوف على مدى القدرة على تنميتهم لدى هؤلاء التلاميذ باستخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك.

مشكلة البحث:

تأسيساً على ما تقدم تتحدد مشكلة البحث الحالى فى إنخفاض مستوى التحصيل الدراسى فى مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، بالإضافة إلى قصور مهارات التفكير البصرى لديهم.

وللتصدى لهذه المشكلة والمساهمة فى حلها حاول البحث الحالى الإجابة عن السؤال الرئيس التالى:

ما أثر استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟).

ويتطلب الإجابة عن السؤال الرئيس الإجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:

١-ما مهارات التفكير البصرى المناسبة لتلاميذ المرحلة الإبتدائية؟

٢-ما أسس بناء بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك لتنمية تحصيل مادة العلوم ومهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية؟

٣-ما صورة برنامج التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى بيئة إلكترونية لتنمية تحصيل مادة العلوم ومهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية؟

٤-ما فاعلية استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك لتدريس العلوم فى تنمية مستوى التحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية؟

٥-ما فاعلية استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك لتدريس العلوم فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية؟

أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث في ما قد يقدمه لكل من الفئات التالية:

أ- **المعلمين والموجهين:** يقدم للمعلمين والموجهين بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك، والتى يمكن استخدامها فى تقديم موضوعات وحدتى (الطاقة، والمخاليط) لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائى، بالإضافة إلى أداتين يمكن استخدامهما لقياس التحصيل ومهارات التفكير البصرى.

ب- **أخصائى التكنولوجيا وموجهيها:** يقدم لأخصائى التكنولوجيا وموجهيها بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك، والتى يمكن استخدامها أو إعداد برامج شبيهه لها فى تدريس العلوم أو المناهج الأخرى.

ج- **القائمين على المناهج:** يُقدم نموذج إجرائى لكيفية استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك لإعادة صياغة وتقديم وحدتى (الطاقة، والمخاليط)، والذى يمكن الاسترشاد به فى تصميم وحدات ومناهج مشابهه.

د- **مقرر العلوم:** يُقدم نموذجًا إجرائيًا لكيفية استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى تدريس العلوم، وذلك إذا ما ثبت كفاءته وفاعليته.

هـ- **التلاميذ:** يقدم للتلاميذ بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك، والتى يمكن استخدامها لتحقيق الأهداف المرجوة منهما، بالإضافة لأداتين يمكن استخدامهما ذاتياً لتقدير مستواهم فى تحصيل العلوم ومهارات التفكير البصرى.

و- **الباحثين فى مجال التربية العلمية:** يلفت نظر الباحثين إلى الحاجة لتجريب بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى تحقيق الأهداف التربوية المرجوة من تدريس العلوم والمواد الأخرى، بالإضافة إلى الإستفادة من أدوات البحث لاستخدامهم مع عينات أخرى مماثلة أو النهج على منوالها.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالى إلى التعرف على:

١- أثر استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك لتدريس العلوم فى تنمية مستوى التحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية.

٢- أثر استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك لتدريس العلوم فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية.

محددات البحث: اقتصر البحث الحالى على:

١-وحدتي (الطاقة، والمخاليط) من كتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الخامس الابتدائى للفصل الدراسى الأول، وذلك لتضمنها العديد من الأشكال والرسوم والمفاهيم العلمية المجردة بالوحدة، والتى ترتبط بواقع التلميذ ويجد صعوبة فى تعلمها.

٢-مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى بمدرسة (محمد معبد الإبتدائية) بإدارة غرب الفيوم التعليمية.

٣-أقتصرت مهارات التفكير البصرى فى المهارات التالية: (مهارة التعرف على الشكل البصرى، مهارة استنتاج المعانى فى الشكل، مهارة إدراك الغموض فى الشكل البصرى)، وذلك لمناسبتها لعينة البحث، وفقاً لما أشار إليه السادة الخبراء والمتخصصين.

أدوات البحث: استخدم البحث الحالى الأدوات الآتية:

أولا: الأداة التعليمية: بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك.

ثانيا: أداتا القياس:

- اختبار تحصيلى لوحدتى الطاقة والمخاليط من إعداد الباحثة.
- اختبار مهارات التفكير البصرى لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائى من إعداد الباحثة.

منهج البحث:

تم استخدام المنهج الوصفى لتصميم البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك، وتصميم برنامج التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك، وإعداد أدوات البحث، بالإضافة إلى استخدام المنهج شبه التجريبى نظام المجموعتين المتكافئتين، وذلك للوقوف على أثر البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى تنمية تحصيل مادة العلوم ومهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه تم إتباع الإجراءات الآتية:

١) للإجابة عن السؤال الأول: **وهو "ما مهارات التفكير البصرى المناسبة لتلاميذ المرحلة الإبتدائية؟"**

تم إتباع الإجراءات الآتية:

الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة فيما يتعلق بمهارات التفكير البصرى، وتم وضع قائمة أولية بمهارات التفكير البصرى، ثم عرضت هذه القائمة على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق التدريس ملحق رقم (١) لتحديد مدى مناسبة هذه المهارات لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائى، وتم التعديل عليها فى ضوء مقترحاتهم وآرائهم.

٢) للإجابة عن السؤال الثانى: **وهو "ما أسس بناء بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك؟"**

تم إتباع الإجراءات التالية:

١- **الإطلاع على بعض نماذج التصميم التعليمى** فيما يتعلق ببناء بيئات التعلم الإكترونى.

٢- **الإطلاع على البحوث والدراسات السابقة** فيما يتعلق بتصميم البرامج التعليمية، وكذلك أنماط تصميم الواقع المعزز والإنفوجرافيك، والمصادر المستخدمة فى هذا التصميم.

٣-استخلاص أسس التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك فى بيئة إلكترونية لتحقيق الأهداف المرجوة.

٤- عرضت هذه الأسس على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق التدريس، وتكنولوجيا التعليم ملحق رقم (١) لتحديد مدى مناسبتها لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائى، وتم التعديل عليها فى ضوء مقترحاتهم وآرائهم.

٣) للإجابة عن السؤال الثالث: **وهو "ما صورة برنامج التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى بيئة إلكترونية لتنمية تحصيل مادة العلوم ومهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية؟"**

تم إتباع الإجراءات التالية:

١- **الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة** فيما يتعلق بتصميم البرامج التعليمية وكذلك أنماط تصميم الواقع المعزز والانفوجرافيك والمصادر المستخدمة فى هذا التصميم.

٢- **الإطلاع على بعض نماذج تصميم بيئات التعلم الإلكترونى واختيار نموذج التصميم المناسب** لبناء البيئة الإكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك لتقديم المحتوى العلمى.

٣- **استخلاص أسس التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك** فى بيئة إلكترونية لتحقيق الأهداف المرجوة.

٤- **تحديد أهداف البرنامج المقترح:** بعد تحديد أبعاد تحصيل العلوم المناسبة لتلاميذ أفراد مجموعة البحث، وكذلك مهارات التفكير البصرى المناسبة لهم أيضًا، تم تحديد الأهداف المرجوة من البرنامج المقترح.

٥- اختيار البرامج التى تنفذ الرسوم والصور والبرامج اللازمة لتحريكها داخل البرنامج.
٦- تصميم الرسوم والصور التى تمثل محتوى البرنامج وفق أهدافه، وتصميم أدوات تحريك الرسوم والصور داخله، والتى تتضمن مجسمات ثنائية وثلاثية الأبعاد تقدم من خلال بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك، بما قد يسهم فى تحسين تحصيل التلاميذ فى مادة العلوم، وتنمية مهارات التفكير البصرى لديهم.
٧- تحديد استراتيجيات وطرق التدريس المناسبة، وكذلك طرق وأساليب التقويم داخل البرنامج الالكترونى المقترح.
٨- إعداد سيناريو البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك (الأجزاء المقروءة والمسموعة والمرئية وكيفية تفاعل التلاميذ مع هذه البيئة).
٩- عرض سيناريو البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك على لجنة محكين متخصصين وضبطها فى ضوء الأهداف.

٤) للإجابة عن السؤال الرابع: **وهو "ما فاعلية استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى زيادة مستوى التحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية؟"**

تم إجراء ما يلى:

١- تحديد أبعاد تحصيل العلوم المناسبة لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائى.
٢- إعداد الاختبار التحصيلى لوحدتى "الطاقة، والمخاليط" من مقرر العلوم للصف الخامس الإبتدائى.
٣- تصميم البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك.
٤- طُبق الاختبار التحصيلى قبلياً على أفراد المجموعة التجريبية والضابطة.
٥- طُبقت البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك على أفراد المجموعة التجريبية وبالطريقة التقليدية على أفراد المجموعة الضابطة.
٦- طُبق الاختبار التحصيلى بعدياً على أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة.
٧- رصد النتائج وتفسيرها ومعالجتها إحصائياً.

٥) للإجابة عن السؤال الخامس: **وهو "ما فاعلية استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية؟"**

تم إجراء ما يلى:

١- تحديد أبعاد التفكير البصرى المناسبة لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائى.

٢- إعداد اختبار التفكير البصرى.

٣- طُبق اختبار التفكير البصرى قبلياً على أفراد المجموعة التجريبية والضابطة.

٤- طُبقت البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك على أفراد المجموعة التجريبية وبالطريقة التقليدية على أفراد المجموعة الضابطة.

٥- طُبق اختبار التفكير البصرى بعدياً على أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة.

٦- رصد النتائج وتفسيرها ومعالجتها إحصائياً.

مصطلحات البحث:

- **التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك:**

لتعريف التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك تم فى البداية تحديد تعريف الواقع المعزز ثم تعريف الإنفوجرافيك، ومنهما تم تحديد التعريف الإجرائى للتكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك وذلك كما يلى:

- **الواقع المعزز "Augmented Reality"**

يعرف بأنه "التقنية التى تعزز الواقع الحقيقى عن طريق ربطة بالعالم الافتراضى عن طريق عرضه فى شكل صور ثنائية أو ثلاثية الأبعاد على شاشة الأجهزة الذكية" **(سهيلا أبو خاطر، ٢٠١٨).**

ويمكن تعريفه إجرائياً بأنه: التقنية التى تعزز الواقع التعليمى الحقيقى من خلال تضفيره بالواقع الإفتراضى الرقمى، والذى يمكن من خلاله تقديم محتوى وحدتى "الطاقة"، "المخاليط" من مقرر العلوم لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائى لتحقيق الأهداف المرجوة.

- **الأنفوجرافيك (Info graphics):**

يعرف الإنفوجرافيك بأنه "عرض بصرى تتداخل فيه الصور والكلمات والرسومات والرموز والألوان بهدف إيصال فكرة محددة لمجموعة من المعلومات والبيانات بطريقة سلسة وواضحة وجذابة للمستفيد. **(رنا البيشى، وزينب العربى،٢٠١٩: ١١٩).**

ويمكن تعريفه إجرائياً فى هذا البحث بأنه تحويل المعلومات والنصوص والبيانات وغيرها المتضمنة بوحدتى "الطاقة"، "المخاليط" من مقرر العلوم للصف الخامس الإبتدائى إلى رسوم مصورة وتمثيلات بصرية تمكن المتعلم من التفاعل معها وتحقيق الأهداف المرجوة.

- **التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك**

فى ضوء التعريف الإجرائى للواقع المعزز والإنفوجرافيك يمكن أن نعرفه إجرائياً فى هذا البحث بأنه "التكامل المتبادل والمترابط والمنظم بين تقنية الواقع المعزز وتقنية الإنفوجرافيك ليظهرا كتقنية واحدة فى تقديم موضوعات وحدتى "الطاقة"، و"المخاليط" لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائى، بما يمكنهم من تحقيق الأهداف المرجوة.

- **بيئة التعلم الإلكتروني E-learning Environment**

تعرف بأنها "بيئة تعلم إفتراضية عن بعد تقوم بتوفير مجموعة من الأدوات لدعم العملية التعليمية كالتقييم، والإتصالات وتحميل المحتوى، وتسليم أعمال المتعلمين، وتقييم الأقران، وإدارة المجموعات التعليمية، وجمع وتنظيم درجات المتعلمين والقيام بالإستبيانات وأدوات تتبع ومراقبة " **(زيزى سعيد، ٢٠٢٣: ٤٦٢).**

- **التفكير البصرى (Visual Thinking):**

يعرف بأنه: "عملية عقلية تظهر نتيجة إستثارة العقل بمثيرات بصرية تمكن الطلبة من إدراك العلاقات المكانية وتفسير الأشكال والصور والخرائط وتحليلها وإستنتاجها وترجمتها بلغة مكتوبة أو منطوقة" **(سامية فايد وآخرون، ٢٠١٩: ٢١٣).**

الإطار النظرى

هدف الإطار النظرى للبحث إلى الوقوف على الأسس التى تستند عليها البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك ومراحل استخدامها فى تدريس العلوم، بالإضافة إلى تحديد أبعاد تحصيل العلوم، ومهارات التفكير البصرى المناسبة لتلاميذ المرحلة الإبتدائية، ولتحقيق ذلك تضمن الإطار النظرى للبحث الحالى ثلاثة محاور رئيسة، تمثل المحور الأول فى التفاعل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك.

أما المحور الثانى فتناول التفكير البصرى، وتمم الإطار النظرى للبحث برصد مدى الإفادة منه، وذيل كل هذا فى النهاية بصياغة فروض البحث، وذلك كما يلى:

المحور الأول: التفاعل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك

يهدف عرض المحور الأول إلى الوقوف على الأسس التى استند عليها التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك، وخطوات استخدامه في تدريس العلوم لتلاميذ المرحلة الإبتدائية، والتى قد تؤدى لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصرى، **ولتحقيق هذا تضمن المحور العناصر التالية:**

١) الواقع المعزز Augmented Reality:

تعد تكنولوجيا الواقع المعزز أحد أبرز مستحدثات تكنولوجيا التعليم، والتى تقوم على إضافة كائنات رقمية إلى المكونات المادية، عندما يقوم المتعلم بتوجيه كاميرا جهازه الذكى إلى جزء محدد من محتوى مادي متاح في البيئة الواقعية، ويترتب علي ذلك ظهور طبقة معلوماتية جديدة تكون في شكل كائن رقمي (رسومات متحركة، فيديو، أو صوت، ...)، ويؤدي ذلك إلى

تكامل الطبقة الافتراضية مع الطبقة الواقعية وتقديم محتوى تعليمي يعزز عملية التعلم، ويسهم في تحسين نواتجه .(Shakroum et al., 2018; Kuge Lmann et al., 2018)

ولمزيد من إلقاء الضوء على الواقع المعزز تم تناول العناصر التالية:

- الإطار التاريخى والنفسى لتقنية الواقع المعزز.
- أنواع الواقع المعزز.
- أجهزة عرض الواقع المعزز.
- استخدامات الواقع المعزز وتطبيقاته وأهميته.

أ- الإطار التاريخى والنفسى لتقنية الواقع المعزز:

يعود تاريخ ظهور تكنولوجيا الواقع المعزز لأواخر الستينات من القرن الماضي، وذلك بصنع جهاز أطلق عليه "سوارد ديموقليس" "sward Damocles" وكان عبارة عن جهاز يشبه الخوذة مع نظارة تسمح برؤية المحيط، وتضيف أشكالاً ثلاثية الأبعاد إلى الصورة العامة (Elsayed, 2011) من خلال تقنية تنضوى على مستشعر يقيس الموقع وزاوية رأس المستخدم. وبناءً عليه يتغير نظام الكائنات الافتراضية وفقاً لذلك (هند الخليفة، ٢٠١٠). وفي بداية التسعينات قام "توم كودل" الباحث بشركة بوينج بإطلاق مصطلح "الواقع المعزز" على شاشة عرض رقمية كانت ترشد العمال أثناء عملهم على تجميع الأسلاك الكهربائية في الطائرات .(Elsayed, 2011: 25)

تلى ذلك قيام جامعة ولاية شمال كارولينا (UNC) بإجراء بحث عن أساليب التعقب، حيث ابتكر الباحثون نظام تعقب مُهجن يستغل دقة الأنظمة التي تعتمد على الافتراض وقوة الأنظمة المغناطيسية، وأصبح جزءًا جوهريًا في معظم أجهزة تقنية الواقع المعزز (مها الحسيني، ٢٠١٤: ٣٥-٣٦).

وفي أواخر التسعينات وبداية الألفية الثالثة تطورت تكنولوجيا الواقع المعزز بشكل كبير لتصبح أحد تقنيات الحاسب الآلي التي لاقت انتشاراً واسعاً وظهرت الأجهزة والهواتف الذكية،

والتى مثلت مرحلة انتقالية لتلك التقنية، حيث تطورت من الاستخدام المحدود إلى الانتشار وتعددت مجالات تطبيقه، فتم استخدامه في مجال الطب والمجال العسكري وغيرها.

هذا ويستند الواقع المعزز في تطبيقاته لعمليتى التعليم والتعلم على بعض النظريات النفسية، منها النظرية السلوكية (سكنر)، والتى ترى أن السلوك إما أن يكون متعلماً أو أنه نتاج تم تعديله عبر عملية التعلم، لذلك فهى تهتم بتهيئة الموقف التعليمي وتزويد المتعلم بمثيرات تدفعه للاستجابة ثم تعزز هذه الاستجابة، كما يستند الواقع المعزز على النظرية البنائية، لكونه يراعى مبادئها والتى تنص على أن المتعلم يبني المعرفة بالنشاط الذى يؤديه من خلال تحقيقه للفهم، ويسهم الواقع المعزز فى تحقيق ذلك من خلال عرض موضوع التعلم باستخدام الوسائط المتعددة، ويتم بناء المفاهيم لدى المتعلم من خلال قيامه بالأنشطة الشخصية والملاحظة، فى بيئات تفاعلية تساعد على تحقيق تعلم أفضل، كما أنه يراعى النظرية الاجتماعية، والتى تنظر للتعلم كممارسة اجتماعية، وبالتالي فإن نتائج التعلم تعتمد على قدرة المتعلم على المشاركة في تلك الممارسات بنجاح، وتعتمد تقنية الواقع المعزز في أغلبية تطبيقاتها على التعلم من خلال المشاركة مع الأقران، بالإضافة إلى أنه يأخذ بمبادئ النظرية الترابطية، والتى تتمثل فى قدرة المتعلم على فرز وتصنيف المعرفة إلى أجزاء هامة، وعملية التعلم تتم من خلال قدرة المتعلم على الربط بين أجزاء المعرفة المختلفة بفاعلية، ويسهم الواقع المعزز فى تحقيق ذلك من خلال عرض موضوع التعلم فى شكل أجزاء مترابطة دراسة (Mayes & Defreitas, 2004) نقلاً عن (نضال عبد الغفور، ٢٠١٢).

يظهر من العرض السابق أنه رغم أن الإرهاصات الأولى لتقنية الواقع المعزز ترجع إلى ستينات القرن العشرين إلا أنه تبلور فى العقد الأخير من القرن المنصرم على يد "توم كودل" من شركة بوينج، و"روبرت أزوما"، ومتخصص جامعة شمال كارولينا، وفى الأيام الأخيرة من القرن الماضى والأيام الأولى من القرن الجديد زاع سيطه وبدأ استخدام هذه التقنية على مجال واسع فى مجالات حياتية متعددة، كما قامت العديد من النظريات بدراسته لتقديم أسسًا تجريبية وواقعية للتغيرات التى قد تؤثر فى عمليتى التعليم والتعلم، وتقديم توضيحات حول الطرق التى قد يحدث بها هذا التأثير.

ب- أنواع الواقع المعزز:

للواقع المعزز العديد من التصنيفات التى تختلف وفقاً لأساس التصنيف، وفى هذا الصدد قام "باتكار وسينغ وبيرجي" Patkar, Singh and Birji (2013) و"فنسنت ونيجي وكوراتا" Vincent, Nigay and Kurata (2013) بتصنيف الواقع المعزز إلى أربعة أنواع، أولها الإسقاط (Projection)، ويعتمد على استخدام الصور الاصطناعية وإسقاطها على الواقع الحقيقى لزيادة نسبة التفاصيل التي يراها المستخدم من خلال الأجهزة، وأكثر استخداماته في مجال بث المباريات الرياضية، كما بالشكل (١). والثانى التعرف على الأشكال (Recognition)، حيث يستند هذا النوع على الشكل من خلال التعرف على الزوايا والانحناءات والحدود الخاصة بشكل محدد؛ لتوفير معلومات إضافية إلى الجسم، كما يتضح بالشكل (٢). ويتمثل النوع الثالث فى الموقع (Location): وهي طريقة يتم توظيفها لتحديد المواقع مثال ذلك: استخدام الهواتف الذكية المدعومة ببرمجية تحديد المواقع (Gps)، لتحديد مكان المستخدم، كما بالشكل (٣). وتختتم بالمخطط وهو طريقة تدمج بين الواقع المعزز والافتراضي، من خلال إعطاء الفرد إمكانية دمج الخطوط العريضة من جسمه، مع جسم آخر افتراضي، وهو يستخدم بكثرة في المتاحف والمراكز العلمية والتعليمية، كما بالشكل (٤).

شكل (١): الإسقاط

شكل (٢): التعرف على الأشكال

شكل (٣): الموقع

شكل (٤) المخطط

ولقد صنف كلاً من فيتزجيرالد (Fitzgerald (2009 ؛ ونيفين السيد (Elsayed (2011: 21-22) ؛ برسلر وبودزن(Bressler and Bodzin (2013: 5 تطبيقات تكنولوجيا الواقع المعزز وفق الطريقة التي تعمل بها إلى أربعة مستويات هى: المستوى صفر للواقع المعزز، ويتمثل فيما تم اختراعه ليربط العالم الحقيقى بالافتراضي؛ ويبدأ بالباركود الخاص بمنتج مادي أحادي البُعد (UPC) يتم تخصيصه لمنتج بعينه وتسجيله في قاعدة البيانات، ويوضح شكل (٥) المستوى صفر للواقع المعزز.

والمستوى الأول من تقنية الواقع المعزز، ويتمثل فى الواقع المعزز القائم على العلامات (Markers)، حيث يجري معالجة مباشرة من خلال التعرف على العلامات، ثم يتم تجسيد الرسومات على سطح هذه العلامة، ويوضح شكل (٦) المستوى الأول للواقع المعزز.

والمستوى الثانى من تقنية الواقع المعزز، ويتمثل فى الواقع المعزز المستغنى عن العلامات (Markerless)، فهى تستخدم أجهزة تحديد المواقع (Gps)، وتعريف الصورة عوضاً عن غياب العلامة، ويوضح شكل (٧) المستوى الثانى للواقع المعزز.

ثم المستوى الثالث من تقنية الواقع المعزز وهى تعتمد على تقنيات تصنيع بمقاييس ميكروسكوبية ليدمجوا عدسة مرنة وآمنة الالتصاق من الناحية البيولوجية مع دائرة وأضواء إلكترونية (Hickey: 2008)، وتصنف نظارات جوجل تحت هذا المستوى (Elsayed, 2011: 31)، ويوضح شكل (٨) المستوى الثالث للواقع المعزز.

وتتشابه الخطوات المتبعة في عمل الواقع المعزز بغض النظر عما إذا كان يتتبع علامات أو تحديد الموقع الجغرافي (بدون علامة)، ففي حالة وجود علامة يتم التعرف على هذه العلامة ثم ظهور الشكل ثلاثي الأبعاد على سطح العلامة، وفي حالة عدم وجود علامة يتم اكتشاف المكان المحيط وتحديد المعلومات الرقمية لمجموعة من الإحداثيات على الشبكة (Kipper & Rampolla, 2013: 32).

شكل (٥) المستوى صفر للواقع المعزز

شكل (٦) المستوى الأول للواقع المعزز

شكل (٧) المستوى الثانى للواقع المعزز

شكل (٨) المستوى الثالث للواقع المعزز

ومن الجدير بالذكر هنا أن البحث الحالى تبنى نوع الواقع المعزز المستند إلى الرؤية والقائم على العلامات (أكواد QR)، وذلك لسهولة وبساطة استخدامها ، ولكونها مناسبة للمقرر الدراسى وخصائص المتعلمين.

ج- أجهزة عرض تكنولوجيا الواقع المعزز:

للواقع المعزز أجهزة عرض متنوعة، منها: شاشة العرض التي توضع على الرأس، وهو جهاز يرتديه المستخدم على رأسه ويقوم بنقل المنظر أقرب ما يمكن لعين المستخدم، حتى يستطيع إدراك البيئة الافتراضية في العالم الحقيقي، وجهاز العرض الإسقاطي، ويتم فيه إسقاط المعلومات البصرية بشكل مباشر على الغرض المادي لتعزيزه. **(Jamalila, et al. 2014: 231-232)**.

هذا وقسم آخرون أنواع أجهزة عرض تكنولوجيا الواقع المعزز إلى ثلاث فئات رئيسية وهي: أجهزة العرض المحمولة بالرأس. وأجهزة العرض المحمولة باليد. وأجهزة العرض المكانية **(Elsayed, 2011: 22-30)**. ومن الجدير بالذكر هنا أن البحث الحالى تبنى أجهزة عرض

الواقع المعزز المحمولة باليد، وذلك لسهولة وبساطة استخدامها وتوفرها فى كل بيت، ولكونها مناسبة للمقرر الدراسى، ولخصائص المتعلمين.

د- استخدامات الواقع المعزز وتطبيقاته وأهميته:

للواقع المعزز العديد من الاستخدامات في العملية التعليمية حيث يظهر فى تطبيقات الفصول الدراسية، والتى تتيح للمتعلم الاندماج في التجارب المعملية بكل سهولة ويسر من خلال توظيف هاتفه الذكي. كما يظهر الواقع المعزز فى الواجبات المنزلية المدعمة بالشرح، حيث يستطيع المتعلم الذى يتعثر في إنجاز واجبه المنزلى أن يستعين بالواقع المعزز، فيظهر له مقطع فيديو يزوده بخطوات تساعده في حل المشكلة.

وأيضاً من استخداماته مختبر السلامة، وهى بطاقات تحمل رمز السلامة، وعندما يتفحصها المتعلم باستخدام كاميرا هاتفه، تعرض له إجراءات السلامة المتفق عليها داخل المختبر.

وكذلك البطاقات التعليمية للصم وضعاف السمع، والتى تعرض لهم المفردات باستخدام لغة الإشارة.

(Radu, 2014: 5; Hincapie, Caponio, Rios & Mend, 2011; Yuen,Yaoyuneyong & Johnson, 2011: 132; Hamilton & Olenewa, 2010).

وللواقع المعزز العديد من التطبيقات في مجال العلوم منها ما يستخدم فى علم الأحياء وعلم التشريح، والتى من خلالها يسهم الواقع المعزز في شرح الخصائص المختلفة للأجسام وحركتها وعرض تركيب أعضاء أجسام الكائنات الحية **(Lee, 2012: 1)**. وتطبيق علم الكيمياء، ويتم من خلاله استكشاف العناصر الكيميائية وفهم مركباتها، وفهم الأحماض الأمينية، ومن أمثلة ذلك: تطبيق كيمياء (Chemistry 101) **Ivano and Ivanova, 2011: 177)**، بالإضافة إلى تطبيق علم الفلك، ويتم من خلاله عرض صور ثلاثية الأبعاد ومتحركة للأجسام الكونية، ويستطيع المتعلم التحكم فيها من خلال حركة يديه في مواضعها، ويضيف ويحذف منها، ليحقق نظرية، أو يستعرض أي ظاهرة كونية **(Johnson, et al.,**

(**Wojciechowski, 2010: 21**)، ومن أمثلة ذلك: تطبيق سكاي ماب (Sky Map) (**Cellary, 2013: 570-585**).

ونظرًا لكل هذه الإستخدامات وغيرها للواقع المعزز برزت العديد من المميزات له منها أنه يوفر مساحة تعليم ابتكارية ويهيئ الفرصة للطالب أن يتمتع بالتعلم الموقفي. ويزيد تحكم المتعلمين فى تعلمهم، حيث يمكنهم من التعلم وفق استيعابهم وبطريقتهم المفضلة. كما تحفز المتعلمين على التعاون والمشاركة. وتزيد من كفاءة المعلم، وذلك من خلال استبدال أساليب التدريس التقليدية المعتمدة على التلقين إلى أساليب تدريس أكثر تشويق وفعالية. كما يقدم خبرات تعليمية يصعب الوصول إليها مثل الفضاء. ويحول عملية التعليم إلى تعلم. ويحقق تعلم مستمر وللجميع (**هند الخليفة، ٢٠١٠؛ عبدالله عطارة، وإحسان كنسارة، ٢٠١٥: ١٩٠** ؛ **Lee, 2012: 19**؛ **Radu, et al, 2010؛Yuen, et al, 2011; Ivanova, 2011: 178-179** ; **Myers, 2010 ; Xiangyu Wang, 2012** ؛ **رامى المشتهي، ٢٠١٥، ٢٦-٢٧؛ مها الحسيني، ٢٠١٤؛ ناجية الغامدي، ٢٠١٣**). ويزيد من الدافعية وحماس ورضا المتعلمين حول ما يتعلمونه، وكذلك يساعد على الإحتفاظ بالمعلومات فى الذاكرة لفترة أطول (**Azuma, 2001: 1**).

ونظرًا لكل هذه المميزات للواقع المعزز فقد تناولته العديد من الدراسات بالدراسة والتقصى حيث أثبتت نتائج دراسة (سارة العتيبي، وهدى البلوي، ولولوة الفريج، ٢٠١٦)، كفاءة الواقع المعزز فى تحسين مستوى أداء عينة من أطفال الروضة بما يتناسب مع قدراتهم العقلية واللغوية بالمملكة العربية السعودية، كما وجدت أن هذه التقنية تساعد على ترسيخ المفاهيم في ذهن الأطفال والاحتفاظ بها في الذاكرة لمدة أطول. كما توصلت دراسة (عزام منصور،٢٠٢١) أن استخدام الواقع المعزز قد أسهم فى نمو المفاهيم العلمية ومهارات البحث عن المعلومات لدى طلاب المجموعة التجريبية وبفروق دالة إحصائياً عن طلاب المجموعة الضابطة.

وأظهرت الدراسات أثر الواقع المعزز على الطلاب ذوى الإعاقة ومنها دراسة (روان العواد، ٢٠٢٠)، والتى أكدت نتائجها أن التعليم بواسطة تقنيات الواقع المعزز له أثر إيجابى على مهارة تعلم الحروف الهجائية لدى التلميذات من ذوات الإعاقة الفكرية.

٢) الإنفوجرافيك **(Infographic):**

يعد الإنفوجرافيك من التقنيات الحديثة التى قد يكون لها مردود إيجابى فى تحسين عمليتى التعليم والتعلم، وخاصة فى مجال تدريس العلوم لكونه يساعد فى تلخيص كميات كبيرة من المعلومات وتقديمها بطريقة بصرية مرتبة ومنظمة وذات معنى، مما يجعل التعلم أكثر تشويقًا وأكثر قابلية للاستيعاب. ولمزيد من إلقاء الضوء على الإنفوجرافيك **ثم تناول العناصر التالية:**

- الإطار التاريخى والنفسى لتقنية الإنفوجرافيك.
- مكونات الإنفوجرافيك وأنواعه وخصائصه.
- مبادئ ومعايير تصميم الإنفوجرافيك ومراحله.
- استخدامات الإنفوجرافيك فى المجال التعليمى وأهميته.

أ- **الإطار التاريخى والنفسى لتقنية الإنفوجرافيك:**

ترجع جذور الإنفوجرافيك إلى رسوم الكهوف التى تركها إنسان العصر الحجرى القديم ورسوم الخرائط والسجلات المصورة والأبجديات البصرية للحضارات القديمة **(Meece, 2006: 1-6)**. وفى عصور النهضة الأوروبية ظهرت أعمال من الفنون البصرية تمثل إرهاصات لتقنية الإنفوجرافيك مثل لوحة "الرجل الفيتروفي" والتى رسمها ليوناردو دافنشي. وأعمال "تشارلز مينارد Charles Minard" ومنها رسم خط سير الحملة الفرنسية و"وليام بلاي فاير William Play Fair" مخترع معظم الأشكال البيانية، وفلورانس نايتنجيل التي اشتهرت بتبسيط المعلومات الإحصائية خلال عملها كممرضة للجنود في حرب القرم (Tufte, 2001).

وبحلول نهاية القرن التاسع عشر أصبحت تمثيل البيانات الإحصائية ثلاثية الأبعاد متاحة بشكل أكبر، وأدت التطورات الكبيرة التى حدثت فى الكمبيوتر وتكنولوجيا الطباعة والإنترنت إلى نمو الإنفوجرافيك بشكل واسع النطاق، فلقد قام الفيلسوف النمساوي "أوتو نيوراث

Otto Neurath" مع فريق من متخصصي البيانات بإنشاء أول لغة تصويرية رمزية لنقل المعلومات، والتي يطلق عليها "نمط إسوي" (النظام الدولي لطباعة صور التعليم)، وهو أول تمثيل بصري للبيانات، ولقد أعطى تطور أجهزة الكمبيوتر ولغات البرمجة فرصة أكبر لتحليل وتصور البيانات المكانية وإنتاج تصورات تفاعلية عليها**(Brunelli, 2010)**. وبظهور الجيل الثاني ويب (٢) على شبكة الإنترنت مكنت تقنياتها مثل أدوبي فلاش من تصميم واجهات بيانية وفنية لخلق شكل جديد من التفاعل بين المستخدمين وصفحات الويب، كما يتيح الإنترنت برامج تعليمية مجانية عن كيفية تصميم الإنفوجرافيك حيث يمكن لأي شخص أن يتعلم كيفية تصميمه. **(Mol, 2011)**.

هذا ويستند الإنفوجرافيك فى استخداماته لعمليتى التعليم والتعلم على بعض النظريات النفسية، منها نظرية الجشطالت كنموذج للتعلم بالاستبصار **(العجيلي سركز، وناجي خليل، ٢٠١٠: ٩٧)**. كما يدعم الإنفوجرافيك مبادئ النظرية البنائية، والتى ترى أن التعلم يحدث عند تقديم جزء مبسط من المحتوى التعليمى للمتعلم، ثم يقوم المتعلم بتنظيم المحتوى واكتشاف العلاقات بين المعلومات **(محمد خميس، ٢٠١٣: ١٩٨)**. كما يراعى الإنفوجرافيك المبادئ الأساسية لنظرية معالجة المعلومات (Information Processing Theory)، وهو مبدأ التكنيز (Chunking) وعلاقته بالذاكرة قصيرة الأمد، والتكنيز هو عملية تقسيم المعلومات إلى أجزاء صغيرة أو وحدات تسمى مكانز. وتتفق نظرية معالجة المعلومات مع نظرية أخرى تعرف بنظرية الحمل المعرفي (Cognitive Load Theory) وذلك في أهمية مبدأ تكنيز المعلومات من خلال تقسيمها إلى وحدات صغيرة **(محمد خميس، ٢٠١٣: ٢٠٦)**.

يظهر من العرض السابق أنه رغم أن الإرهاصات الأولى لتقنية الإنفوجرافيك ترجع إلى العصر الحجرى القديم والأبجديات المصورة للحضارات القديمة. إلا أنه تبلور فى العقود الأخيرة من القرن المنصرم على يد ليوناردو دافنشي، وأعمال تشارلز مينارد، والمهندس الاسكتلندي وليام بلاي فاي، وفلورانس نايتنجيل، وفى نهاية القرن التاسع عشر تطور الإنفوجرافيك على يد لويجي بيروزو.

ولقد أدت التطورات الكبيرة التى حدثت فى الكمبيوتر وتكنولوجيا الطباعة فى عصرنا الحالى إلى نمو وانتشار الإنفوجرافيك بشكل كبير حيث زاع سيطه، وبدأ استخدام هذه التقنية فى مجالات حياتية متعددة، ليحتل مكانته الحالية كتقنية ذات قيمة وأهمية عالية، كما قامت العديد من النظريات بدراسته لتقديم أسسًا تجريبية وواقعية للتغيرات التى قد تؤثر فى عمليتى التعليم والتعلم، وتقديم توضيحات حول الطرق التى قد يحدث بها هذا التأثير، ومن تلك النظريات نظرية الجشطالت، والنظرية البنائية، ونظرية معالجة المعلومات، ونظرية الحمل المعرفى.

ب- أنواع الإنفوجرافيك وخصائصه:

للإنفوجرافيك العديد من الأنواع، والتى تختلف وفقاً لأساس التصنيف، ويمكن حصرها فيما يلى: ينقسم الإنفوجرافيك من حيث الشكل إلى إنفوجرافيك ثابت، وإنفوجرافيك متحرك:

- ويتمثل الإنفوجرافيك الثابت فى أنه عبارة عن دعاية ثابتة تطبع أو توزع أو تنشر على صفحات الإنترنت (سهام الجريوى،٢٠١٥؛ Troutner,2010; Davidson, 2014) وهو بدوره ينقسم إلى نوعين هما: الإنفوجرافيك الثابت الرأسي، والإنفوجرافيك الثابت الأفقي (**Dai, 2014: 17**).
- أما الإنفوجرافيك المتحرك فيتكون من مجموعة من الصور، والنصوص والرسومات، والأسهم الرئيسية والفرعية، والأشكال الثابتة والمتحركة والروابط، والتي تعرض جميعها في شكل واحد متحرك، وهو بدوره ينقسم إلى نوعين: ويتمثل النوع الأول فى تصوير فيديو عادي يوضع عليه البيانات والشروحات بشكل جرافيك متحرك لإظهار بعض المفاهيم والحقائق على الفيديو نفسه. أما النوع الثانى: فهو عبارة عن تصميم البيانات بشكل متحرك كامل ويكون لهذا النوع سيناريو كامل لإخراج الشكل النهائي منه (**Thomas, 2012: 321-324 ؛Lankow, et al.: 2013**).

- **ومن حيث الغرض ينقسم الإنفوجرافيك إلى الآتى:**

- **الإنفوجرافيك الاستقصائي:** ويقوم بعرض المعلومات بشكل متدرج من العام إلى الخاص، وغالباً ما ينتهي هذا النوع بإعطاء تلخيص للمعلومات المطروحه فيه **(Krum, 2013: 10-23)**.
- **الإنفوجرافيك الحواري / أو النقاشي:** ويقوم بإعطاء فكرة عامة عن الموضوع الذي يقوم بمعالجته، دون الخوض في تفاصيل غير مطلوبة، وغالباً ما ينتهي بنصيحة لقارئه **(Krum, 2013: 871-872)**.
- **الإنفوجرافيك الدعائي:** ويستخدم في الأغراض الإعلانية والدعائية للترويج للمنتجات المختلفة **(Dai, 2014: 23)**.
- **إنفوجرافيك العلاقات العامة:** ويعمل هذا النوع على تنمية ثقافة الانتماء وتوجيه الاهتمامات تجاه القضايا المحورية والهامة أكثر من الدعائية **(Dai, 2014: 33)**.
- **الإنفوجرافيك التفسيري:** وهو يعمل على عرض تفسيرات أعمق للموضوع بالصور أكثر من النصوص **(Dai, 2014: 33)**.

وفى ضوء ذلك يتميز الإنفوجرافيك بالعديد من الخصائص منها:

- الترميز والاختصار Encoding and Summerizing، وهو القدرة على ترميز المعلومات، والحقائق في رموز مصورة، هذا بالإضافة إلى قدرته على اختصار وقت التعلم.

(Merieb & Hoehn,; Semetko & Scammell, 2012; http://ThirteenReasons Why your Brain Craves Infographics, Neomam. com/Interactive/13reasons, 2014).

- **والاتصال البصري Visual Contact** ، ويعد الإنفوجرافيك من أهم أدوات التعليم الإلكتروني التي تعتمد على حاسة الإبصار، وذلك لأن العين أكثر سرعة في التقاط المعلومة بدلاً من القراءة، ولذلك فإن إشارات المرور تمثل بصرياً وليس نصياً، مما يوفر أقصى عوامل السلامة للبشر (Merieb & Hoehn, 2007؛ Semetko & Scammell, 2012).
- **والقابلية للمشاركة Ability for sharing**، عبر شبكات التواصل الاجتماعي، وبالتالي إمكانية وصوله ومشاركته لعدد أكبر من البشر.

- **قدراتـه الإثرائيـة Enhancementing Ability**، حيث يستطيع المصمم إضافة عناوين الإنترنت والروابط الإضافية التي يمكن للمتعلم الرجوع إليها لإثراء معارفه حول موضوع الإنفوجرافيك **(عمرو درويش وأماني الدخني، ٢٠١٥: ٢٨٣)**.
- **التصميم الجذاب Inviting Design**، والذي يتنوع بين استخدام الألوان، والرسومات، والصـور، والخطـوط، والأسـهم، والتـي تقـوم جميعهـا بـدور هـام لجـذب مسـتخدمي الإنفوجرافيك **(Dai, 2014: 16)** .

ج- مبادئ ومعايير تصميم الإنفوجرافيك ومراحله:

لكى يحقق الإنفوجرافيك الأهداف المرجوة لابد من الإلتزام بمعايير تصميم خاصة، منها ما يتعلق بالتصميم والأخرى تختص بالموضوع:

- فأما المعايير الخاصة بالتصميم فتتمثل فى الإقناع البصري، أى استخدام الألوان الجذابة والمناسبة لموضوع الإنفوجرافيك(Smith, 2013). واختيار الرسومات والأشكال المناسبة والمعبرة عن موضوع الإنفوجرافيك (Dai, 2014: 80-90).
- وأما المعايير الخاصة بالموضوع فتتمثل فى اختيار موضوع الإنفوجرافيك أولاً ثم التصميم، أى الاهتمام بالبيانات والمعلومات التى سيتم عرضها، ثم اختيار القصة والتصميم المناسب لطرحها. والبساطة والإيجاز فى عرض الموضوع (Young, 2014). وكذلك عرض المعلومات والبيانات بشكل منظم مع الأخذ فى الإعتبار التسلسل المنطقى أثناء العرض. والبحث عن مصادر معلومات واضحة ومصدقة ودقيقة. وأخيرًا مراجعة الأخطاء الإملائية والنحوية (عمرو درويش، وأمانى الدخنى، ٢٠١٥).

أما مراحل تصميم الإنفوجرافيك فقد أشار الأدب التربوى فى مجال تكنولوجيا التعليم إلى العديد منها، كالمراحل الخمسة المعروفة للتصميم، والتى تبدأ بمرحلة الدراسة والتحليل، ثم مرحلتى التصميم والإنتاج، وتنتهى بمرحلتى التقويم والنشر والاستخدام**(محمد شلتوت، ٢٠١٦: ١٤٥-١٥١)**.

كما قدم البعض مجموعة أخرى من الخطوات لتصميم إنفوجرافيك ناجح تتلخص فى: تحديد فكرة الإنفوجرافيك، والبحث عنها، والتى يتم فيها تحديد الغرض من الإنفوجرافيك، وتحديد أهدافه، وتحليل الجمهور المستهدف، ثم جمع المعلومات وتحليلها. ثم يلى ذلك إنشاء مخطط وهيكل الإنفوجرافيك وذلك من خلال تحديد عنوانه وأجزائه الرئيسية والفرعية واختيار الألوان المناسبة له. لتأتى خطوة تحديد الأدوات التى تستخدم فى تصميم الإنفوجرافيك، ثم فى النهاية تنقيح التصميم وإخراجه والنشر والتسويق (**محمد شلتوت، ٢٠١٦: ١١٨-١٥١**).

د- استخدامات الإنفوجرافيك وأهميته فى المجال التعليمى:

للإنفوجرافيك العديد من الإستخدامات فى العديد من المجالات حيث يستخدم فى التسويق للمنتجات المختلفة. وفى إعداد تصور جيد للمعلومات فى المنظمات المختلفة لإدارة الكوارث والأزمات وغيرها من المنظمات. علاوًة على استخدامه فى إعداد الخرائط التصويرية الوصفية (**Yavar, et al., 2009: 4**).

وتظهر أهمية الإنفوجرافيك فى المجال التعليمى من خلال: قدرته على توصيل الرسالة والهدف التعليمى بسرعة . وزيادة فاعلية التعلم. وتنوع وسائل المعرفة. وتحقيق التعلم النشط للمتعلمين. والمرونة التعليمية. وإتقان المهارات العلمية التي يصعب تدريسها تقليدياً أو إلكترونياً بالكامل. وتحقيق رضا المتعلم نحو التعلم (**محمد شلتوت، ٢٠١٦**). واستثاره دافعية الطلاب وتحفيزهم على التعلم ومراعاة الفروق الفردية بينهم. كما يساعد الإنفوجرافيك المتعلمين على المشاركة الايجابية في اكتساب المعارف والخبرات ويزيد من قدرتهم على التأمل ودقة الملاحظة. كما يساعد على تبسيط المعلومات للطلبة، وتثبيتها وترسيخها فى أذهانهم مما يجعلهم يحبون المادة التعليمية ويقبلون عليها. وتساعد على تدريب حواس المتعلم وتنشيطها وتنمى روح النقد لديهم من خلال دقة الملاحظة (**نضال عيد، ٢٠١٧: ١٩**). وكذلك يحقق للمتعلمين الاستمتاع بتعلم العلوم، ويجعلهم يقبلون وينخرطون فى أنشطة تعليم العلوم المختلفة (**عاصم عمر، ٢٠١٦: ٢٢٣-٢٢٤**).

ومن الجدير بالإشارة هنا أن دراسة (عمرو درويش وأماني أحمد، ٢٠١٥) حاولت التعرف على حجم الأثر لكل من نمطا الإنفوجرافيك (الثابت، المتحرك) عبر الويب في تنمية عينة من الأطفال ذوي التوحد بالمرحلة الابتدائية بمصر لمهارات التفكير البصري، والاتجاهات، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية نمطا الإنفوجرافيك (الثابت، المتحرك) عبر الويب في تنمية مهارات التفكير البصري، والاتجاهات لدى عينة الدراسة. كما أسفرت نتائج دراسة (Çiftçi, 2016) إلى فاعلية استخدام الانفوجرافيك فى رفع مستوى عينة من طالبات الصف العاشر فى تحصيل مادة الجغرافيا واتجاهاتهم نحوها. بينما أكدت دراسة (رنا البيشى، وزينب العربى، ٢٠١٩) على الأثر الإيجابى للإنفوجرافيك التفاعلى فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى المشرفات التربوية.

٣) بيئة التعلم الإلكتروني **E-learning Environment**:

تُعد بيئات التعلم الإلكتروني أسلوبًا جديدًا من أساليب التعليم لتقديم البرامج التعليمية والتدريبية للمتعلمين في أي وقت وفي أي مكان (**أحمد سالم، ٢٠٠٣: ١٩١-١٩٢**). فهي بيئات بديلة للبيئة المادية التقليدية متعددة المصادر تستخدم إمكانيات تكنولوجيا المعلومات والإتصالات لتصميم العمليات المختلفة للتعلم، وإدارتها، وتطويرها، وتقويمها (**محمد خميس، ٢٠١٥: ٧٩**).

ولإلقاء مزيدًا من الضوء على بيئة التعلم الإلكتروني تم تناول العناصر التالية:

- مكونات بيئة التعلم الإلكتروني وأدواته.
- أهداف بيئة التعلم الإلكتروني وخصائصها.

أ- **مكونات بيئة التعلم الإلكتروني وأدواته:**

تتكون بيئات التعلم الإلكترونى من مكونين رئيسيين، **أولها أنظمة بيئات التعلم الإلكترونية، وتشتمل على:**

- **أنظمة إدارة التعلم (Learning Management System)**، وتختص بمتابعة العمليات الإدارية بصرف النظر عن محتوى التعلم المقدم للطالب، حيث تتولي عمليات التسجيل، ووضع الجداول ، ووضع الاختبارات وغيرها.

- **نظم إدارة المحتوى (Content Management System)**، وهي مجموعة من الأدوات التي تمكن المعلم من تأليف محتوى مقرر دراسى معين، وتقديمه من خلال شبكة الإنترنت.
- **نظم إدارة أنشطة التعلم (Learning Activities Management System)**، والتى تمكن المعلم من عمل مجموعة من الأنشطة التعليمية الفردية أو التعاونية، وتقديم التغذية الراجعة المناسبة للمتعلمين **(Beatty & Uiasewicz, 2006: 36 ؛ نشوى شحاتة، ٢٠١٧: ٣٢٩)**.

ويتمثل المكون الثانى فى برمجيات التأليف التفاعلية، ومنها:

- برنامج فلاش "Adobe Flash"، والذي يحتوي على استوديو كامل يمكن للمعلم من خلاله اختيار ما يناسبه من أدوات.
- برنامج "Adobe Captivate"، والذي يتيح تسجيل الدروس التعليمية فى شكل مقاطع فيديو، يمكن للمتعلم مشاهدتها من خلال شبكة الإنترنت **(مجدي عقل وآخرون، ٢٠١٢: ١٢)**.
- برنامج "Author ware"، والذي يوفر إمكانية تصميم برمجيات تفاعلية واختبارات إلكترونية تفاعلية.

و**تتضمن نظم إدارة بيئات التعلم الإلكترونى العديد من الأدوات التي تتيحها لكل من المعلم والمتعلم، ومنها:** إدارة التسجيل وبناء وإدارة محتوى المقررات، وبناء وإدارة الاختبارات، وكذلك سجل الدرجات، وأخيراً متابعة أداء المتعلم.

ب- أهداف بيئة التعلم الإلكتروني وخصائصها:

وتسعى بيئات التعلم الإلكتروني إلى تحقيق مجموعة من الأهداف، منها: تطوير دور المعلم. وتقديم تعليم يتناسب مع فئات عمرية مختلفة. والتغلب على مشكلة نقص الكادر التدريسي وقلة كفاءة بعض المعلمين. وتقديم بيئة تعليمية غنية بالمصادر التى تثري محاور العملية التعليمية **(أحمد سالم، ٢٠٠٤؛ زكريا لال، وعلياء الجندي، ٢٠٠٥: ٢٨٨)**. كما تساعد على نمذجة التعليم وتقديمه في صورة معيارية. وتسهل عملية تناقل الخبرات التربوية من

خلال إيجاد قنوات اتصال ومنتديات تمكن المدربين والمعلمين من المناقشة وتبادل التجارب والآراء **(فارس الراشد، ٢٠٠٣: ٦)**.

وفى ضوء ذلك تتسم بيئات التعلم الإلكترونية بمجموعة من الخصائص التي تميزها منها: سهولة التحكم في الوصول لعناصر المنهج التي تم تنفيذها، وسهولة التعامل معها وتطوير وتحديث محتوياتها. وأيضاً تتيح إمكانية التمثيل الرقمى للمعلومات المكتوبة والمسموعة والمرئية، مع إمكانية إعادة تنظيم تلك المعلومات وتجميعها للحصول على نسخ جديدة منها. تدعم التعلم المباشر وغير المباشر وكذلك إمكانية الوصول إلى مصادر التعلم المختلفة، كما تقوم بمتابعة نشاط المتعلم و وتقييم إنجازه، وتوفر له المساعدة والتوجيه والدعم المستمر، وتسمح للمتعلم اختيار مستوى التحكم، ووقت التعلم المناسب لقدراته مع حصوله على تغذية راجعة فورية، وتجعل التعلم أكثر إثارة وتشويق **(وليد إبراهيم، وآخرون، ٢٠١٥: ١٢٠-١٢١؛ عبدالله الموسى، وأحمد المبارك، ٢٠٠٥؛ Dorn & Bhatta 2007: 13-20؛ طاهر سالم، ٢٠٢١: ٩٩؛ أمل نصر الدين، ٢٠٠٨: ٥٣؛ Wagner & Head 2011, 2008؛ Algahtani,)**.

ووإيماناً بأهمية بيئات التعلم الإلكترونى وما لها من فوائد تعليمية فقد تناولتها العديد من الدراسات لتنمية كثير من المتغيرات كدراسة (إيناس محمود، ٢٠٢١) والتى أكدت فاعلية استخدام بيئة التعلم الإلكترونية فى تنمية مهارات إنتاج الإنفوجرافيك التعليمى لطلاب تكنولوجيا التعليم، وكذلك دراسة (محمد أحمد، ٢٠٢١) والتى أسفرت عن فاعلية استخدام بيئة التعلم الإلكترونية النمط المتزامن فى تنمية مهارات تصميم قواعد البيانات لدى عينة من طلاب المعهد العالى لنظم التجارة الإلكترونية بسوهاج مصر، وأيضاً دراسة (منى الغامدي، وابتسام عافشي، ٢٠١٨) التى كشفت عن أثر استخدام بيئة تعليمية إلكترونية قائمة على التعلم التشاركي في تنمية عينة من طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية بجامعة الأميرة نورة بالمملكة العربية السعودية لمهارات التفكير الناقد، والعديد من الدراسات الأخرى.

٤) التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك فى بيئة تعلم إلكترونية ودور المعلم والمتعلم فيه

تتمثل الفكرة الرئيسية للواقع المعزز فى تدعيم البيئة الحقيقية المتمثلة فى صفحات الكتاب المدرسى، وذلك عن طريق إضافة مستوى أوطبقة إضافية من المعلومات للبيئة الحقيقية لُيصبح

الكتاب المدرسى يجمع بين سطور أوراقه قوة النص والمعلومات الإضافية التى هيأتها البيئة الرقمية الإفتراضية، ويؤدى ذلك تقديم محتوى تعليمى يعزز عملية التعلم ويسهم فى تحسين نواتجه(shakroum, 2018; kuge Lmann, 2018) .

كما تسهم تقنية الإنفوجرافيك بفضل تصميماتها المتنوعة فى تغيير أسلوب التفكير تجاه المعلومات والبيانات المعقدة، من خلال تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم شيقة يمكن فهمها واستيعابها بسهولة **(محمد شلتوت،٢٠١٦: ١١١)**.

وتقوم بيئات التعلم الإلكترونية بتسهيل عملية التعلم من خلال تسهيل التفاعل بين المتعلم، ومصادر التعلم الإلكترونى المختلفة بطريقة متزامنة أو غير متزامنة، فى سياق محدد لتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة **(محمد خميس، ٢٠١٨: ١٠)**.

وقد يؤدى استخدام التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك فى بيئة تعلم إلكترونى إلى تعزيز نواتج التعلم. وتحقيق المردودات التربوية من خلال توفير إرتباط جيد بين حاجات المتعلمين وبرنامج التعلم من جهه، والبيانات والمعلومات وربطها بالرموز والصور من جهة أخرى، وتذليل الصعوبات والمشكلات فى الجوانب التعليمية المختلفة، وذلك من خلال الإمكانيات الناتجة عن ذلك التكامل، والذى قد يؤدى إلى تشجيع المتعلمين وتدعيم دوافعهم وتبسيط المعارف والمفاهيم العلمية المركبة. بالإضافة إلى إسهامه فى توصيل الرسالة والهدف التعليمى بشكل أسرع نظرًا لقدرته على تركيز المعلومات وعرضها بشكل بصرى جذاب للمتعلم، مما يحسن إدراك المستخدم وتنمية مهارات التعلم الذاتى لديه.

وتجدر الإشارة هنا أنه لتحقيق الأهداف المرجوة من تدريس المحتوى العلمى باستخدام بيئة التعلم الإكترونى القائمة على التكامل بين الواقع المعزز، فإن ذلك يتطلب من المعلم والمتعلم القيام بأدوار عدة، وتتمثل أدوار المعلم فى صياغة الأهداف الإجرائية المراد تنميتها بشكل واضح. والإهتمام بالأنشطة التعليمية والتدريبات باعتبارها وسيلة فعالة لتحقيق الأهداف. وإتاحة الفرصة للطالب للابتكار والانطلاق. واستخدام التغذية الراجعة المستمرة. وتشجيع الطلاب على المناقشة المفتوحة، وتدعم ثقتهم بأنفسهم. والتقويم المستمر والشامل لهم لزيادة مستوى الدافعية لديهم **(حسن شحاتة، ٢٠١٥: ٢١)**.

أما دور المتعلم فيتمثل فى: الفضول، وحب الإستطلاع والمعرفة. والتحدي، والرغبة فى توليد فكرة أو حل جديد. والمثابرة، والرغبة المستمرة في حل مشكلة ما. ومرونة التفكير **(Harris, 2004)**. والقدرة على ربط العلاقات بين الأفكار ويستنتج علاقات جديدة بينها**(فايزة حمادة، ٢٠٠٦: ٢٥٠)**.

هذا وفى ضوء الإطار الفلسفى والنظريات التى يستند عليها الواقع المعزز وبالتبعية الإنفوجرافيك، والتى تم عرضها آنفاً وهى النظرية السلوكية، والنظرية البنائية، والنظرية الإجتماعية، والنظرية الترابطية، ونظرية معالجة المعلومات، ونظرية الحمل المعرفى، ونظرية الجشطلت.

يمكن إستخلاص أهم الأسس التى تعتمد عليها بيئة التعلم الإكترونى القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك، والتى يمكن تبنيها فى بناء هذه البيئة، وهى:

- خلق بيئة تعليمية تعلمية تفاعلية غنية مبهجة وجذابة تساعد على الإستمتاع بالتعلم من خلال تقنيات إلكترونية جديدة والتنوع فى مصادر المعلومات والخبرة.
- تدعيم بيئة التعلم الإلكترونى بأدوات لتحقيق التواصل الفعال بين المتعلمين وبعضهم من جهة وبين المتعلمين والمحتوى العلمى من جهة أخرى، بالإستعانة بقنوات الإتصال المختلفة، لتحقيق الأهداف المرجوة من دراسة المحتوى العلمى.
- دعم عملية التفاعل بين المتعلمين من خلال تبادل الآراء والمناقشات بالإستعانة بقنوات الإتصال المختلفة مثل البريد الإلكترونى "e mail" وغيرها.
- تعميق التعلم وجعله ذات معنى، من خلال ربط الخبرات والمعارف الجديدة بإدراك ووعى المتعلم.
- توفير بيئة تعليمية غنية بالمثيرات البصرية، مما يسهل عملية إستيعاب المفاهيم والمعارف المجردة مما يعطى الموقف التعليمى مزيداً من الديناميكية والنشاط.
- مراعاة طبيعة وعمر المتعلم من خلال مراعاة الخصائص العقلية والإنفعالية للمتعلمين ومراعاة الفروق الفردية بينهم.

- توفير مناخ تعليمى يشجع على التعلم الذاتى ويزيد من تحكم المتعلمين لما يتعلمونه ويدعم التعلم الجماعى، مما يعمل على بقاء أثر التعلم ويزيد من دافعيتهم نحوه.

المحور الثانى.. التفكير البصرى

ويُعد التفكير البصرى من أهم المتطلبات لتدريس العلوم، وذلك للدور الحيوى الذى يقوم به فى مساعدة المتعلمين على فهم المفاهيم العلمية المجردة وتحسين مستوى التحصيل الدراسى لديهم (**ماهر زنقور، ٢٠١٣: ٣٠**)، حيث أنه يعتمد على ما تراه العين وما يتم إرساله إلى المخ فى شكل شريط من المعلومات متتابعة الحدوث (المشاهدة) ويقوم بتجهيزها وترجمتها وتخزينها فى الذاكرة لمعالجتها فيما بعد (**أحمد عبد المجيد، ٢٠١١: ٤١**).

ولتوضيح التفكير البصرى تم تناول العناصر التالية:

- الإطار التاريخى والنفسى للتفكير البصرى.
- أشكال التفكير البصرى وأدواته.
- مهارات التفكير البصرى.
- أهمية التفكير البصرى.

أ- الإطار التاريخى والنفسى للتفكير البصرى:

نشأ التفكير البصرى كنوع من أنواع التفكير فى مجال الفن، فعندما ينظر الشخص إلى رسم ما، فإنه يفكر تفكيراً بصرياً لفهم الرسالة المتضمنة فيه (**محمد حمادة، ٢٠٠٩: ٢٦**)، وهناك العديد من الدلائل التى تشير إلى استخدام التفكير البصرى منذ القدم، وأشار البعض إلى مراحل ظهوره، والتى يمكن استعراضها فيما يلى:

مرحلة العصور البدائية: فقد استخدم الإنسان البدائى النقوش، والرسوم، والنحت على الصخور وجدران الكهوف، كوسائل تعليمية.

أما مرحلة الحضارات القديمة، فقد استخدم السومريون قديماً الأشكال، والرموز المختلفة، والمخططات، كما استخدمت الحضارة المسمارية ذلك أيضاً، بالإضافة إلى استخدامها للرسوم المختلفة مثل: الأشكال الهندسية، ورسوم الطيور، واستخدم المصريين القداماء الرسوم، والصور،

والأشكال، والحروف، والمجسمات للتعبير عن ثقافاتهم ومعانيهم الخاصة، كما استخدم الفلاسفة ورجال العلم فى الحضارات القديمة الفنون التعبيرية مثل: النحت، والرسم، كوسائل هامة فى التعليم، واعتمدت التربية اليونانية على استخدام الرحلات فى التعليم والتدريب (**محمد عمار، ونجوان القبانى، ٢٠١١: ١٢٩**). ويعتبر علماء علم النفس (الجشطلت) هم أول من تناولوا التفكير البصرى بالبحث والدراسة والتطبيق ، حيث قاموا بدراسة كيفية استخدام الإنسان لعينيه فى رؤية الصورة الكلية للأشياء، وفى التعرف على الأجسام وتحديد أماكنها (**Sheehan & Baehr, 2002: 28**).

وفى العصر الحديث ظهر مصطلح التفكير البصرى صراحةً فى المجال التعليمي فى أواخر الثمانينات من القرن العشرين حيث ابتكر كلاً من "Abigail Housen" ومدرس الفنون "Philip Yenawine" استراتيجيات للتفكير البصرى لاستخدامها فى مناهج المرحلة الإبتدائية، والتى كان من أبرز نتائجها تحسن مهارات القراءة والكتابة لدى هؤلاء المتعلمين (**Landorf, 2006: 28**).

هذا وتضمنت نظرية الذكاءات المتعددة لجاردنر الذكاء البصرى المكانى وأعطاه أهمية كبيرة فى نظريته بإعتباره المحرك الأساسى للتفكير البصرى المكانى (**عبدالواحد الفقيهى، ٢٠١٢: ٦٦-٧٩**).

ب- أشكال التفكير البصرى وأدواته:

توجد أربعة أشكال للتفكير البصرى، تختلف فيما بينها من حيث الوظيفة، أولها التفكير الهيكلى "Scaffold Thinking"، والذى يهتم بتوفير الأساس الهيكلى الذى يتم من خلاله دعم أى عدد من التفاصيل دون التركيز على الأجزاء الكثيرة للمعلومات البصرية. ويتمثل النوع الثانى فى التفكير الكلى "Thinking Gestalt"، والذى يقوم بتسجيل الأحداث فى العالم المحيط بنا ككل وبدون أى تقسيم لأجزائها. بينما يمثل التفكير التحليلى البصرى "Analytical Visual Thinking" النوع الثالث، والذى يقوم بتحليل وفصل الوحدات البصرية إلى عناصرها الأساسية. وأخيراً التفكير التركيبى "Combinatory Thinking"، والذى يقوم بدمج أفكار التصميمات المنفصلة لتصبح وحدة واحدة جديدة (**رمضان بدوى، ٢٠٠٨: ٣٦**).

هذا و للتفكير البصرى العديد من الأدوات منها: الرموز. والصور. والرسوم التخطيطية للأشكال. والأشكال الهندسية. والمجسمات ثلاثية الأبعاد (**أحمد أبوزايدة، ٢٠١٣، ٦١؛ Gulcin, 2010, ; 259 Davies, 2011: 287; ماهر زنقور، ٢٠١٣: ٦٤؛ حسن مهدى، ٢٠٠٦: ٢٧-٢٨**). وشبكات العصف الذهنى. والمنظمات التخطيطية محددة المهام. وخرائط عمليات التفكير، مثل خرائط المفاهيم (**نهلة عليش، ٢٠١٢: ٢٠٦؛ أمانى عبده، ٢٠١٢: ٧**).

ج- مهارات التفكير البصرى:

للتفكير البصرى العديد من المهارات منها:

- **التصور البصرى**، ويتمثل فى قدرة المتعلم على تصور الأشكال الهندسية وتخيلها فى أوضاع مختلفة.
- **الترجمة البصرية**، وتتمثل فى قدرة الفرد على تحويل اللغة البصرية التى يحملها الشكل البصرى إلى لغة لفظية.
- **التمييز البصرى**، وتتمثل فى قدرة المتعلم على إدراك العلاقة بين المثيرات والرموز البصرية، واكتشاف أوجه الشبه، والاختلاف بينها.
- **التحليل البصرى**، ويتمثل فى قدرة المتعلم على تحليل الموقف البصرى للرموز البصرية والمثيرات المكونة له (محمد عمار، ونجوان القبانى، ٢٠١١؛ السيد صقر، وكوثر أبو قورة، ٢٠١١؛ محمد صالح، ٢٠١٢).

كما أضافت دراسة كلاً من حسن مهدى (٢٠٠٦: ٢٥)؛ سمير عقيلى، وخالد أحمد (٢٠١٣: ٢٥)؛ قاسم الخزاعى (٢٠١٢: ٣١)؛ عباس الشمرى (٢٠١٥: ٨٠)؛ اعتماد فياض (٢٠١٦: ٥٧) **مهارات التفكير البصرى الآتية:** مهارة التعرف على الشكل البصرى ووصفه. وتحليل الشكل البصرى. وربط العلاقات فى الشكل البصرى. وإدراك وتفسير الغموض فى الشكل البصرى. واستخلاص المعانى فى الشكل البصرى.

هذا وبإعداد قائمة بتلك المهارات لعرضها على السادة المتخصصين فى تدريس العلوم لتحديد المناسب منها لتلاميذ المرحلة الإبتدائية أشار سيادتهم إلى مناسبة مهارات التعرف على الشكل البصرى، وإستنتاج المعانى فى الشكل البصرى، ومهارة إدراك الغموض فى الشكل البصرى،

د- أهمية التفكير البصرى:

تظهر أهمية التفكير البصرى فى المجال التربوى من خلال:

ينمي التفكير البصرى القدرة على فهم الرسائل البصرية وسرعة حساب القياسات البصرية بدون الحاجة لأدوات قياس. والقدرة على حل المشكلات، وينمي القدرة المكانية والقدرة البصرية وكذلك القدرة على التصور البصرى. ويساهم فى تكوين اتجاهات إيجابية نحو القراءة بصفة عامة، والنصوص المزودة بأشكال بصرية بصفة خاصة. ويساعد على دراسة الموضوعات التى يصعب دراستها وتحتاج إلى قدرات مكانية خاصة ويجعل التفكير البصرى الأفكار ملموسة مما يحسن نتائج التعلم. كما أنه ينمى دقة الملاحظة عند المتعلم من خلال إعادة رؤية الأشكال الهندسية وقراءتها من زوايا مختلفة. وكذلك يدعم التفكير البصرى التفكير الناقد وينميه، فيجعل من المُتعلم شخصاً ذو نظرة ناقدة ثاقبة (**آية أبوختله، ٢٠٢٢؛ حسن مهدى، ٢٠٠٦: ١٧؛ محمد عمار، ونجوان القبانى، ٢٠١١: ٢٨**).

ونظراً لكل هذه المميزات للتفكير البصرى فقد تناولته العديد من الدراسات بالدراسة والتقصى لبحث الأساليب المختلفة لتنمية هذا النوع من التفكير، ومنها دراسة (حمدة النجرانى، ٢٠٢١)، والتى أسفرت نتائجها عن وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار مهارات التفكير البصرى ومقياس الدافعية للإنجاز لصالح المجموعة التجريبية، ووجود علاقة إحصائية موجبة بين مهارات التفكير البصرى والدافعية للإنجاز لدى طالبات المجموعة التجريبية. ودراسة (سهام الجريوى،٢٠٢٠)، والتى توصلت نتائجها إلى فاعلية توظيف التدوين البصرى الإلكترونى فى تنمية التحصيل المعرفى والتفكير البصرى لدى عينة من طالبات السنة التأسيسية بكلية التربية بجامعة الأميرة نورة. وكذلك دراسة (هبة كلاب، ٢٠١٧) والتى أثبتت فاعلية استخدام برنامج قائم على الخيال العلمى فى تنمية عينة من طالبات الصف الثامن الأساسى بمدينة غزة بفلسطين للمفاهيم ومهارات التفكير البصرى.

أوجه الإفادة من الإطار النظرى للبحث:

تم الإستفادة من عرض الإطار النظرى فى: تحديد أبعاد التحصيل الدراسى للعلوم المناسبة لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائى، والتى تمثلت فى ثلاثة أبعاد هى (التذكر– الفهم– التطبيق)، وكيفية تنميتهم باستخدام بيئة تعلم إلكتروني قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك.

- تحديد مهارات التفكير البصرى المناسبة لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائى، والتى تمثلت فى ثلاثة مهارات هى (مهارة التعرف على الشكل البصرى ووصفه– مهارة استخلاص المعانى فى الشكل البصرى– مهارة إدراك الغموض فى الشكل البصرى)، وكيفية تنميتهم باستخدام بيئة تعلم إلكتروني قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك، وقد تم عرضهم فى العنصر الثالث من المحور الثانى للإطار النظرى للبحث.
- تحديد نموذج التصميم التعليمى المناسب لبناء بيئة التعلم الإكتروني القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك، وقد تم عرضه فى الإطار الإجرائى للبحث.
- استخلاص أُسس بناء بيئة التعلم الإكتروني القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك ودور كل من المعلم والمتعلم فيه، وقد تم إستعراضها فى العنصر الرابع من المحور الأول للإطار النظرى للبحث.
- كما تم الأستفادة منها في صياغة فرضيات البحث.

فروض البحث:

في ضوء ما تم عرضه من إطار نظرى، سعى البحث الحالى إلى التحقق من صحة الفرضيات الآتية:

١– يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لمادة العلوم لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطى درجات التطبيقين القبلى والبعدى فى الاختبار التحصيلى فى مادة العلوم للمجموعة التجريبية لصالح التطبيق البعدى.

٣- يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

٤- يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطى درجات التطبيقين القبلى والبعدى فى اختبار مهارات التفكير البصرى للمجموعة التجريبية لصالح التطبيق البعدى.

أدوات البحث وإجراءاته:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه أُتبعت الإجراءات التالية:

أولا: اختيار المحتوى العلمى. ثانيا: تصميم البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك.

ثالثا: دليل المعلم وأوراق العمل. رابعا: إعداد أدوات القياس.

خامسا: التصميم التجريبى وإجراءات تجربة البحث. سادسا:المعالجة الإحصائية لنتائج البحث.

سابعا: عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها.

وسيتم عرض كل إجراء بالتوضيح كما يلى:

أولاً: اختيار المحتوى العلمى:

تم اختيار وحدتى "الطاقة" و "المخاليط" المقررتين على تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى فى مادة العلوم للعام الدراسى ٢٠١٩/٢٠٢٠ بالفصل الدراسى الأول، وذلك للأسباب السابق ذكرها بحدود البحث.

ثانيـاً: تصـميم البيئـة الإلكترونيـة القائمـة علـى التكامـل بـين الواقـع المعـزز والإنفوجرافيك لموضوعات المحتوى العلمى:

ويتم ذلك فى ضوء خطوتين رئيسيتين هما تحديد أسس بناء البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك ، ثم إعداد هذه البيئة.

- **الخطوة الأولى: تحديد أسس بناء البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك:** وقد سبق الإشارة إليها فى الإطار النظرى للبحث، وتم مراعاتها والإستفادة منها عند إعداد البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك.
- **الخطوة الثانية: تصميم البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك:** لتصميم البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك تم الإطلاع على الأدبيات التربوية التى تناولت نماذج التصميم التعليمى "Instructional Design Models" التى يمكن الإستناد عليها للوقوف على مراحل إعداد وإنتاج تلك البيئة مثل: نموذج محمد الدسوقى للتصميم التعليمى **(محمد الدسوقى، ٢٠١٣: ١١٦)** و"نموذج ديك وكارى" **(إيمان الطران، ٢٠٠٩: ٣١)**، ونموذج **(حسن عبد العاطى، ٢٠٠٧: ١٢-٢٢)**، ونموذج **(ياسر شعبان، ٢٠٠٧: ٦٢)**، ونموذج **(محمد خميس، ٢٠٠٦: ٣٨)**.

وفى ضوء ما تقدم تم تصميم البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك وفق نموذج محمد الدسوقى للتصميم التعليمى، وذلك لما يتميز به من بساطة ووضوح وإمكانية التطبيق، إضافة إلى قابليته لإجراء التعديلات اللازمة بما يتوافق مع البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك، ومرت عملية الإعداد وفق النموذج بالمراحل التالية:

- **مرحلة التقييم المدخلى:**

تهدف هذه المرحلة إلى تحديد المتطلبات المدخلية الواجب توافرها لكل من المعلم والمتعلم والبيئة الإلكترونية، وفى حالة توفرها يتم الإنتقال إلى المرحلة التالية وهى مرحلة التحليل، أما فى حالة عدم توفرها فيصبح هناك خطوة علاجية لمواجهة نقاط الضعف ويطلق عليها التهيئة.

فبالنسبة للمعلم: أن يمتلك مهارات التعامل مع أجهزة الكمبيوتر، والأجهزة الذكية، وشبكة الإنترنت. وفيما يتعلق بالمتعلم فقد قدمت الباحثة عدد من الجلسات التدريبية للتلاميذ للتمكن من مهارات التعامل مع أجهزة الكمبيوتر، والأجهزة الذكية، وشبكة الإنترنت، وتم التأكد من تمكنهم من تلك المهارات.

- **مرحلة التحليل:** وتم فى هذه المرحلة تحديد الأهداف العامة للمحتوى التعليمى. وتحديد خصائص واحتياجات المتعلمين للمرحلة الإبتدائية، واختيار الإستراتيجية وأساليب التدريس ومستوى الأنشطة المناسبة لهم، إضافة إلى تحديد المتطلبات المدخلية الواجب توافرها لكل من المعلم والمتعلم والبيئة التعليمية.
- **مرحلة التصميم التعليمى:**

وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية:

- **صياغة الأهداف الإجرائية:** التي تم التوصل لها من خلال تحليل محتوى وحدتي "الطاقة، والمخاليط" وتمثلت فى (١٧هدفًا) لوحدة الطاقة، و (٣) أهداف لوحدة "المخاليط". وشملت أهداف مرتبطة بالجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية، وتنوعت الأهداف المرتبطة بالجانب المعرفى بين مستويات التعلم المختلفة من تذكر وفهم وتطبيق.
- **تصميم المحتوى التعليمى الإلكترونى المناسب:**

وتم فى هذه المرحلة تجهيز المحتوى الإلكترونى المناسب لرفع مستوى تحصل مادة العلوم، وتنمية مهارات التفكير البصرى، **وتم فيها:**

- **جمع الموارد،** من شبكة الإنترنت بحيث تكون مناسبة لطبيعة الأهداف.

- **تحديد نمط الواقع المعزز المستخدم فى البحث،** وهو أحد أنواع الواقع المعزز المستند إلى الرؤية، والذى يعتمد على وجود أكواد (QR) ويتم التعرف عليها بتوجيه كاميرا الأجهزة الذكية نحوها، وقد تم ربط تقنية الواقع المعزز بمذكرة كتيب التلميذ للإنفوجرافيك الثابت المكمل له ليظهر برنامج التكامل بين الواقع لمعزز والإنفوجرافيك، وتم رفع المحتوى العلمى على هذه البيئة لعرضه من خلالها.

- **إعداد سيناريو البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك لموضوعات المحتوى العلمي لوحدتي "الطاقة" و"المخاليط":** ويتلخص العمل فى هذه المرحلة فى قيام معد السيناريو بتسجيل ما ينبغى أن يعرض على شاشة العرض من تسلسل ظهور المعلومات، والفواصل الزمنية بين المعلومات، وتحديد المعلومات التى تظهر على شاشة العرض، وفترتها الزمنية، وكيفية الإنتقال من شاشة لأخرى، وتحديد أماكن ظهور مقاطع الفيديو والصور الثابتة والمتحركة، وطريقة تفاعل المتعلم مع البرنامج، وكذلك يتم تحديد نوع التغذية الراجعة ووقت ظهورها.

وللتأكد من صلاحية السيناريو من الناحية التكنولوجية والتربوية وقابليته للتنفيذ تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين فى مجال المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم (ملحق ١). وبذلك أصبح السيناريو جاهز للتنفيذ (ملحق٢).

- **تصميم الوسائط المتعددة المناسبة:** وهى تتضمن تصميم مجموعة من الوسائط المتعددة تتمثل فى: الرسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد، لتكون مصاحبة للنصوص المكتوبة، كما تم تسجيل المقاطع الصوتية، لزيادة التوضيح.
- **تصميم الأنشطة التعليمية ومهام التعلم المناسبة:** والتى يجب على المتعلمين إنجازها عند دراستهم للمحتوى التعليمى لتحقيق الأهداف المرجوة.
- **تصميم واجهة التفاعل الخاصة البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك:** روعى فى استخدامها أن تتلائم مع إمكانات المتعلم، ولقد تم تصميمها بشكل بسيط وسهل دون تعقيدات فنية.

- **تصـميم أدوات التقيـيم:** تـم تصـميم أدوات تقـويم بنـائي للتعـرف علـى نقـاط القـوة لـدى التلاميـذ ونقـاط الضـعف وعلاجهـا أول بـأول، ليحصـل التلميـذ علـى النتـائج فـى الوقـت نفسه، بشكل يستطيع من خلاله تقييم مدى تقدمه بنفسه، وتوفير تغذية راجعة تصحيحية فورية.
- **مرحلة التقويم، وتشمل:**

- عـرض سـيناريو البيئـة الإلكترونيـة القائمـة علـى التكامـل بـين الواقـع المعـزز والإنفوجرافيـك، والبيئـة الإلكترونيـة ، وبرنـامج التكامـل بـين الواقـع المعـزز والإنفوجرافيك، وكتيب التلميذ للإنفوجرافيك الثابت المكمل للبرنامج، ودليل المعلم علـى مجموعـة مـن السـادة المحكمـين مـن ذوى الخبـرة والاختصـاص فـى مجـال تكنولوجيا التعليم، ومجال المناهج وطرق التدريس ملحق رقم (١)، لإبداء آرائهم، وللتأكـد مـن مـدى ملائمـتهم لتحقيـق الأهـداف المرجـوة مـن تـدريس موضـوعات المحتـوى العلمـي، والصـحة العلميـة واللغويـة، وسـهولة التعامـل معهـم، وتسلسـل العرض بشكل منطقى، هذا وقد تم تعديل ما أشار إليه سيادتهم، وبذلك أصبحوا جاهزين للتطبيق فى صورتهم النهائية.

- **مرحلـة التطبيـق:** بعد الإنتهـاء مـن إعداد البيئـة الإلكترونيـة القائمـة علـى التكامل بين الواقـع المعـزز والإنفوجرافيـك تـم تطبيقهـا علـى مجموعـة مـن تلاميـذ الصـف الخـامس الإبتـدائى، بلـغ عـددهم ٢٥ تلميـذ، وذلـك للوقـوف علـى سـهولة التعامـل معهـا، وسـهولة ظهور المحتوى المعزز، ووضوح التعليمات، وقد اتضح بعد التطبيق الإستطلاعى عدم وجود صعوبات فى النقاط السابق ذكرها. وبعد التأكد من صلاحية هذه البيئة تم إتاحتها للمتعلمين.

ثالثاً: دليل المعلم وأوراق العمل:

حتى يتسنى استكمال متطلبات إجراء تجربة البحث، تم إعداد دليل المعلم وأوراق عمل التلميذ، والتى يمكن للمعلم الإسترشاد بهما لتدريس موضوعات وحدتى "الطاقة والمخاليط" باستخدام البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك، وليكن مرجعًا يستفاد

منه لتحقيق نواتج التعلم المرغوبة. ويحتوى الدليل على أنشطة ومهام تعليمية، ووسائل تقويم التلميذ. ويتميز هذا الدليل بالمرونة، ويتضمن: مقدمة، الأسس المستندة عليها البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك، وخطواتها، وأهمية الدليل، وإرشادات وتوجيهات عامة لكيفية استخدامها، والأهداف العامة والإجرائية للمحتوى العلمى، والتوزيع الزمنى، وخطة السير فى الدروس، والأدوات ومصادر التعلم، وتقويم الأهداف التى يسعى النشاط لتحقيقها. كما تم تصميم أوراق عمل للتلميذ لتساعده فى تنفيذ الأنشطة الصفية وفق مراحل استخدام البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك.

وقد تم عرض دليل المعلم وأوراق العمل على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فى مجال تكنولوجيا التعليم، وفى مجال المناهج وطرق التدريس ملحق (١) لإبداء آرائهم ومقترحاتهم بشأن كل منهما من حيث مدى ملائمة أهداف كل درس لموضوعه العلمى، ومناسبة عرض موضوعات الوحدة وفقاً للبيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك، وصلاحية الأنشطة وأوراق العمل المصاحبة لموضوعات الوحدة، ومدى الدقة والسلامة اللغوية لموضوعات الدليل وأوراق عمل التلميذ، ومدى مناسبة أساليب التقويم للأهداف الإجرائية للدروس، وتم تعديل ما أشار إليه سيادتهم، وبذلك يكون دليل المعلم وأوراق العمل فى صورتهم النهائية صالحين للاستخدام فى البحث الحالى ملحق (٤)، (٦).

رابعًا: إعداد أدوات القياس: تتمثل أدوات القياس فى:

- اختبار تحصيلى لوحدتى الطاقة، والمخاليط من إعداد الباحثة.
- اختبار مهارات التفكير البصرى من إعداد الباحثة.

١) الاختبار التحصيلى لوحدتى الطاقة، والمخاليط:

تم إعداد اختبار موضوعى فى تحصيل مادة العلوم للصف الخامس الابتدائى، وسار الاختبار فى بنائه وفق الخطوات التالية:

أ- **الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار التحصيلى إلى قياس مدى تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائى فى مادة العلوم لوحدتى "الطاقة" و"المخاليط".

ب- **خطوات بناء الاختبار: تم بناء الاختبار وفق الخطوات التالية:**

١- تحليل المحتوى العلمى لوحدتى البحث لصياغة الأهداف السلوكية المراد قياسها من الاختبار التحصيلى، فى ضوء المستويات المعرفية لبلوم (تذكر، فهم، تطبيق).

٢- إعداد جدول مواصفات الاختبار فى صورته الأولية.

٣- **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار فى صورة الاختيار من متعدد متبوعاً بثلاثة بدائل: (أ، ب، ج) أحدهما هو الإجابة الصحيحة للسؤال، وقد بلغ عدد فقرات الاختبار فى صورته الأولية (٤٢) مفردة، كما صيغت تعليمات الاختبار بعبارات مختصرة وواضحة، وتم وضعها فى مقدمة الاختبار.

ج- **ضبط الاختبار: وذلك وفق الخطوات التالية:**

١- **صدق الاختبار:** ولقد تم عرض الاختبار التحصيلى على مجموعة من المحكمين المتخصصين الأكاديميين والتربويين فى العلوم وطرق تدريسها، وبعض موجهى مادة العلوم ملحق (١) بهدف إبداء الرأى حول مفردات الاختبار من حيث مدى سلامتها اللغوية والعلمية، ومناسبتها لطلاب الصف الخامس الإبتدائى، ووضوح صياغتها، هذا وقد تم تعديل ما أشار إليه سيادتهم.

٢- **التجربة الاستطلاعية:** وبعد التأكد من صدق الاختبار تم تطبيقه على عينة استطلاعية قدرها (٢٥) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى من خارج عينة البحث، وذلك لتحديد:

- **ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة الإرتباط لبيرسون، وذلك باستخدام برنامج SPSS ووجد أنه يساوى (٠.٨٣) للاختبار ككل، وهى قيمة عالية تدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات.
- **صدق الاتساق الداخلى:** والذى تم حسابه من خلال حساب معامل الارتباط بين درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار، والدرجة الكلية للاختبار باستخدام برنامج SPSS، وتراوحت قيم معاملات الإرتباط من (٠.٤٧٢: ٠.٨٣٨)، وجميعها قيم دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥) مما يدل على مقبولية الإتساق الداخلى لمفردات الإختبار.

- **زمن الاختبار**: تبين أن متوسط زمن إستجابة أفراد المجموعة على جميع مفردات الاختبار هو (٤٠) دقيقة، وعلى ذلك اعتبر الزمن المناسب للإستجابة هو (٥٠) دقيقة.

- **حساب معامل الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار**: والذى تم حسابه بطريقة المقارنة الطرفية، وتراوحت معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار من (٠.٤١٦: ٠.٧٨٣). وبحساب معاملات التمييز وجد أنها تتراوح من (٠.٣٦٨: ٠.٧٨٨). وبذلك تكون جميع المفردات فى مدى الصعوبة والتمييز المقبول.

الصورة النهائية للاختبار:

بعد الانتهاء من التجربة الاستطلاعية قامت الباحثة بإعداد الاختبار فى صورته النهائية ملحق (٧): وبلغ عدد مفردات الاختبار (٣٨) مفردة، ويوضح جدول (٣) التالى مواصفات الاختبار التحصيلى لوحدتى "الطاقة" و"المخاليط" فى صورته النهائية.

جدول (٣)

مواصفات الاختبار التحصيلى فى وحدتى الطاقة والمخاليط فى صورته النهائية لطلاب الصف الخامس الابتدائى (توزيع أسئلة الاختبار التحصيلى حسب الوزن النسبى لمستويات الأهداف)

م	الموضوعات	مستويات الأهداف									المجموع	
		تذكر			فهم			تطبيق				
		العدد	ترتيبها فى الاختبار	الوزن النسبى %	العدد	ترتيبها فى الاختبار	الوزن النسبى %	العدد	ترتيبها فى الاختبار	الوزن النسبى %	العدد	الوزن النسبى %
١	مسار الضوء	١	٢٣	%٢.٦	١	١	%٢.٦				٢	%٥.٣
٢	تكوين الظل	١	٣٢	%٢.٦				١	١٠	%٢.٦	٢	%٥.٣
٣	تصنيف المواد تبعاً لنفاذ الضوء خلالها	١	٢٥	%٢.٦	١	٣٧	%٢.٦				٢	%٥.٣
٤	انعكاس الضوء	٢	٣٠ .٢٧	%٥.٣				١	٥	%٢.٦	٣	%٧.٩

م	الموضوعات	مستويات الأهداف									المجموع	
		تذكر			فهم			تطبيق				
		العدد	ترتيبها فى الاختبار	الوزن النسبى %	العدد	ترتيبها فى الاختبار	الوزن النسبى %	العدد	ترتيبها فى الاختبار	الوزن النسبى %	العدد	الوزن النسبى %
٥	انكسار الضوء				٢	١٨، ٢٨	%٥.٣				٢	%٥.٣
٦	تحليل الضوء بواسطة المنشور الثلاثى	٢	٧، ١٤	%٥.٣							٢	%٥.٣
٧	خواص المغناطيس	٤	٤، ٢٩، ٣٦، ٣٨	%١٠.٥				١	٢١	%٢.٦	٥	%١٣
٨	تصنيف المواد وفقاً لخصائصها المغناطيسية	٢	١٣، ٣٤	%٥.٣	١	٣١	%٢.٦				٣	%٧.٩
٩	المجال المغناطيسى	١	٣٥	%٢.٦	١	٢٦	%٢.٦				٢	%٥.٣
١٠	تنافر وتجاذب الأقطاب المغناطيسية				١	٦	%٢.٦				١	%٢.٦
١١	البوصلة واستخداماتها	٢	٢، ٣٣	%٥.٣							٢	%٥.٣
١٢	الأثر المغناطيسى للتيار الكهربى	١	٨	%٢.٦							١	%٢.٦
١٣	استخدامات المغناطيس الكهربى	٢	٩، ٢٤	%٥.٣							٢	%٥.٣
١٤	تركيب الدينامو واستخداماته	٢	١٢، ١٩	%٥.٣	١	١٦	%٢.٦				٣	%٧.٩
١٥	مفهوم المخلوط	٣	١٥، ١٧، ٢٠	%٧.٩				١	٣	%٢.٦	٤	١٠.٥ %
١٦	طرق فصل المخاليط	٢	١١، ٢٢	%٥.٣							٢	%٥.٣
	المجموع	٢٦		%٦٨.٥	٨		%٢١	٤		١٠.٥	٣٨	%١٠٠

٢) **بناء اختبار مهارات التفكير البصرى لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى:** تم بناء الاختبار وفقاً للخطوات التالية:

أ- **الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار التعرف على مدى امتلاك تلاميذ الصف الخامس الابتدائى لمهارات التفكير البصرى المحددة فى البحث الحالى.

ب- **خطوات بناء الاختبار: تم بناء الاختبار وفق الخطوات التالية:**

تم صياغة تعريف إجرائى للتفكير البصرى وتحديد عملياته بإتباع الخطوات التالية:

١-الاطلاع على الأدب التربوى المتعلق بموضوع التفكير البصري، حيث تم الاستفادة من عدد من الدراسات التى تناولت إعداد اختبارات تقيس مهارات التفكير البصرى، وكيفية التعامل معه كما فى دراسة (**افتكار صالح، ٢٠١٧**)، دراسة (**هبة كلاب، ٢٠١٧**)، دراسة (**عاصم عمر، ٢٠١٦**)، دراسة (**رانيا محمد، ٢٠١٦**)، دراسة (**دينا العش، ٢٠١٣**)، وغيرها، ومن ثم تحديد مهارات التفكير البصرى فى البحث الحالى، حيث اقتصر على ثلاث مهارات، هى: (التعرف على الشكل البصرى ووصفه- استخلاص المعانى فى الشكل البصرى- ادراك الغموض فى الشكل البصرى) فى ضوء رأى السادة المحكمين.

٢-**إعداد جدول مواصفات الاختبار:** تم إعداد جدول مواصفات الاختبار فى ضوء الوزن النسبى لكل مهارة من المهارات السابقة.

ج- **صياغة مفردات الاختبار:**

تم صياغة مفردات الاختبار فى صورة الاختيار من متعدد متبوعاً بثلاثة بدائل: (أ، ب، ج) أحدهما هو الإجابة الصحيحة للسؤال، وقد بلغ عدد مفردات الاختبار فى صورته الأولية (١٨) سؤال، كما صيغت تعليمات الاختبار بعبارات مختصرة وواضحة، وتم وضعها فى مقدمة الاختبار.

د- **ضبط الاختبار:** تم ضبط الاختبار وفق الخطوات الآتية:

١-صدق الاختبار:

تم عرض الاختبار فى صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق التدريس، ومجموعة من موجهى العلوم ملحق (١)، حيث قاموا بإبداء الرأي

وملاحظاتهم حول مدى مناسبة فقراته، ووضوح صياغتها اللغوية، ومدى مناسبتها لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائى، هذا وقد تم تعديل ما أشار إليه سيادتهم.

٢- **التجربة الاستطلاعية:** بعد التأكد من صدق الاختبار تم تجريبه على عينة استطلاعية قوامها (٢٥) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائى واختيروا من خارج عينة البحث، وذلك بغرض تحديد:

- **ثبات اختبار التفكير البصرى:**

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة الإرتباط لبيرسون، وذلك باستخدام برنامج SPSS ووجد أنه يساوى (٠.٨٧) للاختبار ككل، وهى قيمة عالية تدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات.

- **صدق الاتساق الداخلى:** والذى تم حسابه من خلال حساب معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار، وأيضًا حساب معامل الإرتباط بين درجة المهارة والدرجة الكلية للاختبار باستخدام برنامج SPSS، وتراوحت قم معاملات الإرتباط بين كل فقرة من فقرات الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار من (٠.٤٨٥: ٠.٧٧٧)، كما وجد أن معاملات الإرتباط بين درجة كل مهارة من مهارات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار من (٠.٦٨٩: ٠.٧٤٩) وجميعها قيم دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥) مما يدل على مقبولية الإتساق الداخلى لمفردات الإختبار.
- **زمن الاختبار:** تبين أن متوسط زمن إستجابة أفراد المجموعة على جميع مفردات الاختبار هو (٢٥) دقيقة، وعلى ذلك اعتبر الزمن المناسب للإستجابة هو (٣٠) دقيقة.

- **معامل الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار:** والذى تم حسابه بطريقة المقارنة الطرفية، وتراوحت معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار من (٠.٣٨٩: ٠.٧٤٤). وبحساب معاملات التمييز وجد أنها تتراوح من (٠.٤٤٧: ٠.٧١٥). وبذلك تكون جميع المفردات فى مدى الصعوبة والتمييز المقبول.

٣- الصورة النهائية للاختبار:

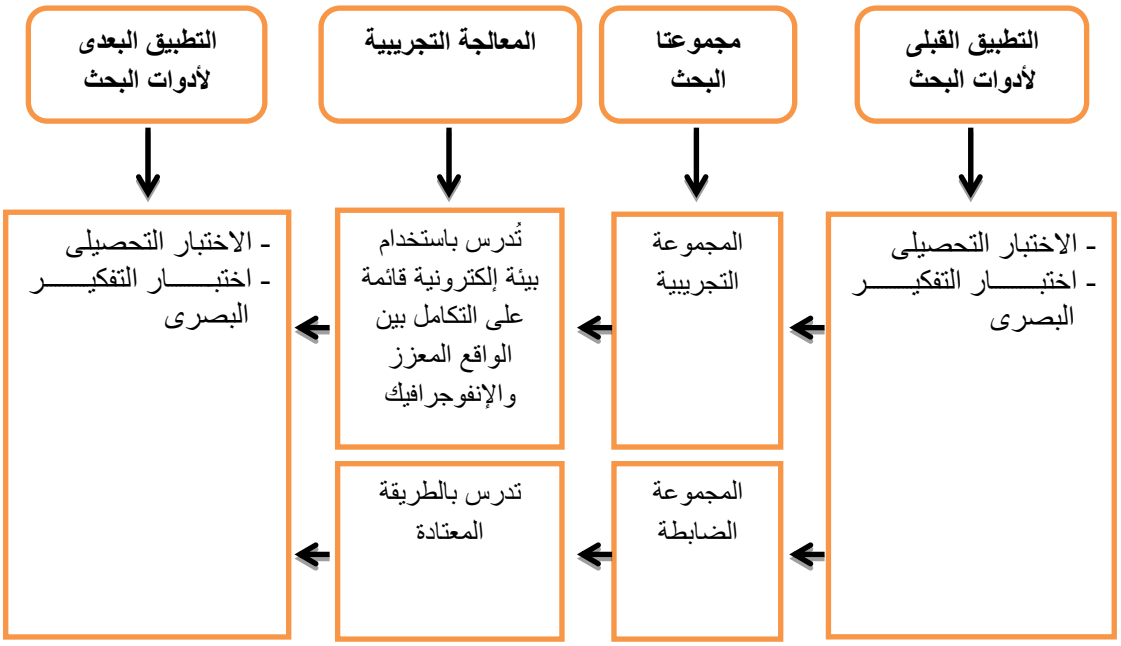
بلغ عدد مفردات الاختبار فى صورته النهائية (١٥) مفردة بعد حذف ثلاثة مفردات من الاختبار بناءً على أراء المحكمين وهى (١٦، ١٧، ١٨)، وتم تصحيح الاختبار بتحديد درجة واحدة لكل فقرة من فقرات الاختبار، وبذلك تصبح الدرجة النهائية للاختبار (١٥) درجة، وقامت الباحثة بإعداد الاختبار فى صورته النهائية ملحق (٨) والجدول التالى يوضح مواصفات الاختبار:

جدول (٥)

يوضح الأوزان النسبية لاختبار مهارات التفكير البصرى فى صورته النهائية

م	المهارة	الأداءات المتطلبة	عدد الأسئلة	ترتيبها فى الاختبار	الوزن النسبى
١	**مهارة التعرف على الشكل البصرى ووصفه**	هى القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل المعروض.	٥	٢، ٤، ٥، ٧، ١٥	%٣٣.٣٣
٢	**مهارة استخلاص المعانى فى الشكل البصرى**	وتعنى القدرة على استخلاص معانى جديدة، والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل أو الصورة.	٥	١، ٦، ١٢، ١٣، ١٤	%٣٣.٣٣
٣	**مهارة إدراك الغموض فى الشكل البصرى**	أى القدرة على توضيح الفجوات والمغالطات فى العلاقات والتقريب بينها.	٥	٣، ٨، ٩، ١٠، ١١	%٣٣.٣٣
	المجموع		**١٥**		**%١٠٠**

خامساً:التصميم التجريبى وإجراءات تجربة البحث: تمثل التصميم التجريبى للبحث فى نظام المجموعتين المتكافئتين الضابطة والتجريبية ذات القياس القبلى والبعدى، حيث أن منهج البحث الحالى يعتمد على المنهج شبه التجريبى، والشكل (١٠) التالى يوضح هذا التصميم.



وبذلك يشتمل التصميم التجريبى على المتغيرات التالية:

- **المتغير المستقل**، وتمثل فى البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك.
- **المتغيرات التابعة، وتمثلت فى:**
  - التحصيل الدراسى فى مادة العلوم، كما يقيسه الاختبار المعد لذلك.
  - مهارات التفكير البصرى، كما يقيسها الاختبار المعد لذلك.

وفيما يلى إجراءات البحث التجريبى وفق هذا التصميم:

١) اختيار مجموعة البحث.

تم اختيار عينة البحث من تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى بمدرسة (محمد معبد الإبتدائية) بإدارة غرب الفيوم التعليمية، وبلغ حجم العينة (٦٠ تلميذ وتلميذة) تم تقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة بواقع (٣٠ تلميذ) لكل مجموعة.

٢) التطبيق القبلى لأدوات البحث:

تم تطبيق أدوات البحث المتمثلة فى: الاختبار التحصيلى واختبار مهارات التفكير البصرى على مجموعتى البحث "التجريبية والضابطة"، وذلك قبل بدء التجربة لبيان مدى تكافؤ تلاميذ المجموعتين، خلال اسبوع، وبعد جمع البيانات ومعالجتها إحصائيًا جدول (٧)، أوضحت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق القبلى لأدوات البحث مما يدل على تكافؤ المجوعتين، ويوضح جدول(٧) التالى نتائج التطبيق القبلى لأدوات البحث على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة.

جدول (٧)

نتائج التطبيق القبلى لأدوات البحث على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة

نوع الاختبار	المجموعة التجريبية ن١= ٢٥		المجموعة الضابطة ن٢= ٢٥		قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
	م١	ع١	م٢	ع٢		
الاختبار التحصيلى	١٥.٤	٢.١٣	١٥.٩	١.٧٤	٠.٩٣	غير دالة
اختبار مهارات التفكير البصرى	٦.٤٧	١.١٧	٦.٦٧	١.٣٥	٠.٦١	غير دالة

قيمة (ت) الجدولية = ٢.٣٩عند مستوى دلالة (٠.١) وبدرجات حرية ٥٨

قيمة (ت) الجدولية = ١.٦٧عند مستوى دلالة (٠.٥) وبدرجات حرية ٥٨

أ- توجيه تلاميذ المجموعة التجريبية قبل بدء عملية التدريس:

تم تعريف تلاميذ المجموعة التجريبية بالهدف من البحث، وبأنه سيتم تدريس محتوى وحدتى "الطاقة" و"المخاليط" باستخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك، وذلك لزيادة تحصيلهم الدراسى، وتنمية مهارات التفكير البصرى لديهم، كما تم إعطاء التلاميذ فكرة عامة عن تلك البيئة الإلكترونية ومتطلبات استخدامها وكيفية التعامل معها، وكذلك تم إعطائهم فكرة عن كيفية استخدام برنامج التكامل بين الواقع المعزز

والإنفوجرافيك، وأيضاً كتيب التلميذ للإنفوجرافيك الثابت وأهميته بالنسبة للتلميذ وكيفية استخدامه، وذلك خلال فترة قوامها اسبوع.

ب- تدريس وحدتى البحث:

قامت الباحثة بتدريس موضوعات المحتوى العلمي لوحدتي "الطاقة والمخاليط" للمجموعة التجريبية باستخدام البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك، وقامت معلمة المادة بالتدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة. وأستغرق تدريس الوحدتين أربعة أسابيع تقريبًا بواقع فترتين فى الأسبوع.

ج- التطبيق البعدى لأدوات البحث:

بعد الإنتهاء من تدريس محتوى وحدتى "الطاقة" و"المخاليط" لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة أُعيد تطبيق أدوات البحث "الاختبار التحصيلى، واختبار مهارات التفكير البصرى"، وذلك خلال فترة قوامها اسبوع.

سادساً: المعالجة الإحصائية لنتائج البحث: للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فرضياته، والإجابة عن تساؤلاته، تم تحليل البيانات باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية (SPSS)، وتم حساب قيم (ت)، وقيم حجم الأثر باستخدام مربع إيتا لتحديد أثر المتغيرات المستقلة فى تنمية المتغيرات التابعة.

سابعاً: عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

فيما يلى عرض نتائج البحث التى تم التوصل إليها، وذلك للإجابة عن أسئلة البحث، والتحقق من صحة فرضياته:

١) نتائج البحث الخاصة بتحصيل مادة العلوم.

- **نتائج اختبار الفرض الأول:**

والذى ينص على: " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لمادة العلوم لصالح أفراد المجموعة التجريبية". ولاختبار صحة هذا الفرض إحصائيًا تم حساب المتوسط الحسابى،

والإنحراف المعيارى، واختبار (ت) لعينتين مستقلتين، وحجم الأثر؛ للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطى الأداء لكل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى ككل ولأبعاده المختلفة، والجدول (٨) يوضح ذلك.

جدول (٨) المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى وقيمة اختبار (ت) لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى الكلى وأبعاده المختلفة

البُعد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم الأثر "مربع إيتا"	
التذكر	تجريبية بعدى	٣٠	٢٣.٧	١.٢٤	٢٢.٧	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٩٠	قوى جداً
	ضابطة بعدى	٣٠	١٧.٣	٠.٩٤٤				
الفهم	تجريبية بعدى	٣٠	٥.٣٧	١.٣٨	٦.٣٦	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٤١	قوى جداً
	ضابطة بعدى	٣٠	٣.٣٧	١.٠٣				
التطبيق	تجريبية بعدى	٣٠	٣.٥٧	٠.٥٠٤	٦.٠٧	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٣٨	قوى جداً
	ضابطة بعدى	٣٠	٢.٥	٠.٨٢٠				
الدرجة الكلية	تجريبية بعدى	٣٠	٣٢.٦	١.٧٩	٢١.٧	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٨٩	قوى جداً
	ضابطة بعدى	٣٠	٢٣.١	١.٥٩				

-قيمة (ت) الجدولية عند درجات حرية (٥٨) وعند مستوى دلالة (٠.٠٥) = ١.٦٧

-قيمة (ت) الجدولية عند درجات حرية (٥٨) وعند مستوى دلالة (٠.٠١) = ٢.٣٩

يتضح من الجدول السابق جدول (٨) أن جميع قيم "ت" للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعتى البحث دالة عند مستويين الدلالة (٠.٠٥)، (٠.١) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وذلك فى الاختبار ككل، ولكل بُعد من أبعاده. كما يتضح أيضًا من الجدول وبعد الرجوع إلى جدول القيم المرجعية المقترحة لمستوى حجم التأثير عند قيم مربع إيتا أن حجم تأثير المتغير المستقل (البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك) على المتغير التابع (التحصيل الدراسى) كبير جدًا، للمقياس ككل، ولكل بعد على حدة.

- **نتائج اختبار الفرض الثانى:**

والذى ينص على: يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطى درجات التطبيقين القبلى والبعدى فى الاختبار التحصيلى فى مادة العلوم للمجموعة التجريبية لصالح التطبيق البعدى.

ولاختبار صحة هذا الفرض إحصائيًا تم حساب المتوسط الحسابى، والإنحراف المعيارى، واختبار (ت) لعينتين مرتبطتين، وحجم الأثر؛ للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطى الأداء لكل من التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى ككل ولأبعاده المختلفة، والجدول (١٠) يوضح ذلك.

جدول (١٠)

المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى وقيمة اختبار (ت) لدرجات التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى الكلى وأبعاده المختلفة

البُعد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم الأثر "مربع إيتا"	
التذكر	قبلى	٣٠	١٣.١	١.٩٣	٢٥.٤	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٩٦	قوى جداً
	بعدى	٣٠	٢٣.٧	١.٢٤				
الفهم	قبلى	٣٠	١	٠.٦٩٥	١٥.٥	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٨٩	قوى جداً
	بعدى	٣٠	٥.٣٧	١.٣٨				
التطبيق	قبلى	٣٠	١.٣٣	٠.٦٠٦	١٥.٥	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٨٩	قوى جداً
	بعدى	٣٠	٣.٥٧	٠.٥٠٤				
الدرجة الكلية	قبلى	٣٠	١٥.٤	٢.١٣	٣٤	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٩٧	قوى جداً
	بعدى	٣٠	٣٢.٦	١.٧٩				

-قيمة (ت) الجدولية عند درجات حرية (٢٩) وعند مستوى دلالة (٠.٠٥) = ١.٦٩

-قيمة (ت) الجدولية عند درجات حرية (٢٩) وعند مستوى دلالة (٠.٠١) = ٢.٤٦

يتضح من الجدول السابق جدول (١٠) أن جميع قيم "ت" للفروق بين متوسطات درجات التطبيقين القبلى والبعدى دالة عند مستويين الدلالة (٠.٠٥)، (٠.١) لصالح التطبيق البعدى ، وذلك فى الاختبار ككل، ولكل بُعد من أبعاده. كما يتضح أيضًا من الجدول وبعد الرجوع إلى جدول القيم المرجعية المقترحة لمستوى حجم التأثير عند قيم مربع إيتا أن حجم تأثير المتغير المستقل (البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك) على المتغير التابع (التحصيل الدراسى) كبير جدًا، للاختبار ككل، ولكل بعد على حدة.

مناقشة وتفسير نتائج البحث المتعلقة بتحصيل مادة العلوم:

نستنتج من العرض السابق لنتائج الفرض الأول والثانى والمتعلقة بتحصيل مادة العلوم فاعلية البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك فى تنمية التحصيل الدراسى، وربما ترجع هذه النتيجة إلى تقديم نموذج محمد الدسوقى المستخدم إطاراً إجرائياً ضمن المخرجات التعليمية ذات كفاءة وفاعلية فى تحقيق الأهداف المرجوة، كما ساعدت البيئة الإلكترونية المستخدمة على توفير فرصة التعلم داخل وخارج المؤسسة التعليمية وفى أى وقت يناسب التلاميذ، مما يساعد على زيادة التذكر والفهم والإستيعاب، وزيادة التحصيل لديهم، بالإضافة إلى المزايا التى يوفرها الواقع المعزز والإنفوجرافيك للمتعلمين، فهو يقدم خبرات تعليمية يصعب الوصول إليها مثل الخبرات المتعلقة بالفضاء، وإجراء التجارب الخطرة، كما أنه يحول مواقف التعليم إلى مواقف تعلم، ويساعد على تعميق الفهم لدى المتعلم، كما يساعد على سهولة توصيل وفهم الرسالة التعليمية وكذلك سهولة إسترجاعها فى أسرع وقت ممكن.

هذا وتتفق نتيجة البحث الحالى مع نتائج الدراسات الى أثبتت فاعلية البيئات الإلكترونية فى زيادة مستوى التحصيل لدى المتعلمين مثل دراسة (مصطفى السيد، ٢٠١٦)، ودراسة (نبيل عزمى، وعبدالرؤوف إسماعيل، ومنال مبارز، ٢٠١٤)، ودراسة (محمد الشهيري، ومحمد عبيد، ٢٠١٤). كما تتفق نتيجة البحث الحالى مع نتائج الدراسات التى أثبتت فاعلية الواقع المعزز فى زيادة مستوى التحصيل لدى المتعلمين مثل دراسة (مجدى عقل، وسهير عزام، ٢٠١٧)، ودراسة (إيمان شعيب، ٢٠١٦)، ودراسة (Chaing, et al., 2014).

وكذلك تتفق نتيجة البحث مع نتائج الدراسات التى أثبتت فاعلية الإنفوجرافيك فى زيادة مستوى التحصيل لدى المتعلمين مثل دراسة (صلاح أبوزيد، ٢٠١٦)، ودراسة (لولوه الدهيم، ٢٠١٦)، ودراسة (Çiftçi,2016).

٢) نتائج البحث المتعلقة بالتفكير البصرى:

- **نتائج اختبار الفرض الثالث:**

والذى ينص على: " **يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى لصالح أفراد المجموعة التجريبية.**

ولاختبار صحة هذا الفرض إحصائيًا تم حساب المتوسط الحسابى، والإنحراف المعيارى، واختبار (ت) لعينتين مستقلتين، وحجم الأثر؛ للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطى الأداء لكل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل ولأبعاده المختلفة، والجدول (١٢) يوضح ذلك.

جدول (١٢)

المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى وقيمة اختبار (ت) لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى الكلى وأبعاده المختلفة

البُعد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم الأثر "مربع إيتا"	
التعرف على الشكل البصرى ووصفه	تجريبية بعدى	٣٠	٤.٤	٠.٦٧٥	٨.٠٩	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٥٣	قوى جداً
	ضابطة بعدى	٣٠	٢.٩	٠.٧٥٩				
استخلاص المعانى من الشكل البصرى	تجريبية بعدى	٣٠	٤.٧	٠.٤٦٦	٨.٨٦	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٥٧	قوى جداً
	ضابطة بعدى	٣٠	٢.٩٧	٠.٩٦٤				
إدراك الغموض فى الشكل البصرى	تجريبية بعدى	٣٠	٤.٣٧	٠.٧١٨	٧.٨٣	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٥١	قوى جداً
	ضابطة بعدى	٣٠	٢.٧٧	٠.٨٥٨				
الدرجة الكلية	تجريبية بعدى	٣٠	١٣.٥	١.٢٥	١٢.٢	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٧٢	قوى جداً
	ضابطة بعدى	٣٠	٨.٦٣	١.٧٧				

-قيمة (ت) الجدولية عند درجات حرية (٥٨) وعند مستوى دلالة (٠.٠٥) = ١.٦٧

-قيمة (ت) الجدولية عند درجات حرية (٥٨) وعند مستوى دلالة (٠.٠١) = ٢.٣٩

يتضح من الجدول السابق جدول (١٢) أن جميع قيم "ت" للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعتى البحث دالة عند مستويين الدلالة (٠.٠٥)، (٠.٠١) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وذلك فى الاختبار ككل، ولكل بُعد من أبعاده. كما يتضح أيضًا من الجدول وبعد الرجوع إلى جدول القيم المرجعية المقترحة لمستوى حجم التأثير عند قيم مربع إيتا أن حجم تأثير المتغير المستقل (البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك) على المتغير التابع (التفكير البصرى) كبير جدًا، للمقياس ككل، ولكل بعد على حدة.

- **نتائج اختبار الفرض الرابع:**

والذى ينص على أنه " **يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطى درجات التطبيقين القبلى والبعدى فى اختبار مهارات التفكير البصرى للمجموعة التجريبية لصالح التطبيق البعدى**".

ولاختبار صحة هذا الفرض إحصائيًا تم حساب المتوسط الحسابى، والإنحراف المعيارى، واختبار (ت) لعينتين مرتبطتين، وحجم الأثر؛ للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطى الأداء لكل من التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل ولأبعاده المختلفة، والجدول (١٤) يوضح ذلك.

المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى وقيمة اختبار (ت) لدرجات التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى ككل وأبعاده المختلفة

البُعد	نوع التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم الأثر "مربع إيتا"	
التعرف على الشكل البصرى ووصفه	قبلى	٣٠	٢.١٧	٠.٧٤٧	١٢.٢	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٨٤	قوى جداً
	بعدى	٣٠	٤.٤	٠.٦٧٥				
استخلاص المعانى من الشكل البصرى	قبلى	٣٠	٢.٥	٠.٩٣٨	١١.٥	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٨٢	قوى جداً
	بعدى	٣٠	٤.٧	٠.٤٦٦				
إدراك الغموض فى الشكل البصرى	قبلى	٣٠	١.٨	٠.٧٦١	١٣.٤	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٨٦	قوى جداً
	بعدى	٣٠	٤.٣٧	٠.٧١٨				
الدرجة الكلية	قبلى	٣٠	٦.٤٧	١.١٧	٢٢.٤	دالة عند مستوى (٠.٠١)	٠.٩٤	قوى جداً
	بعدى	٣٠	١٣.٥	١.٢٥				

-قيمة (ت) الجدولية عند درجات حرية (٢٩) وعند مستوى دلالة (٠.٠٥) = ١.٦٩
-قيمة (ت) الجدولية عند درجات حرية (٢٩) وعند مستوى دلالة (٠.٠١) = ٢.٤٦

يتضح من الجدول السابق جدول (١٤) أن جميع قيم "ت" للفروق بين متوسطات درجات التطبيقين القبلى والبعدى فى اختبار مهارات التفكير البصرى دالة عند مستويين الدلالة (٠.٠٥)، (٠.١) لصالح التطبيق البعدى ، وذلك فى الاختبار ككل، ولكل بُعد من أبعاده. كما يتضح أيضًا من الجدول وبعد الرجوع إلى جدول القيم المرجعية المقترحة لمستوى حجم التأثير عند قيم مربع إيتا أن حجم تأثير المتغير المستقل (البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك) على المتغير التابع (مهارات التفكير البصرى) كبير جدًا، للاختبار ككل، ولكل بعد على حدة.

مناقشة وتفسير نتائج البحث المتعلقة بالتفكير البصرى:

نستنتج من العرض السابق لنتائج الفرض الثالث والرابع والمتعلقة بالتفكير البصرى فاعلية البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك فى تنمية التفكير البصرى، وربما ترجع هذه النتيجة إلى بيئة التعلم الإستكشافية التى يوفرها التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك للمتعلمين، فهى تعد عامل جذب للمتعلمين من خلال دمج الواقع الحقيقى بالواقع الإفتراضى فى بيئة تعلم إلكترونية غنية بالمثيرات السمعية والبصرية التى تنمى التأمل وقوة الملاحظة لديهم، فالمتعلم يتوصل إلى النتائج من خلال الربط بين الأمثلة والملاحظات التى يشاهدها ليصل فى النهاية إلى الإستنتاج من خلال إدراكه للعلاقة بين السبب والنتيجة.

كما تتفق نتيجة البحث الحالى مع نتائج الدراسات الى أثبتت فاعلية الإنفوجرافيك فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى المتعلمين مثل دراسة (رنا البيشى، وزينب العربى، ٢٠١٩)، ودراسة (سامية فايد، ٢٠١٩)، ودراسة (صلاح أبوزيد، ٢٠١٦)، ودراسة (عمرو درويش، وأمانى أحمد، ٢٠١٥).

وكذلك تتفق هذه النتائج مع نتائج بعض الدراسات والبحوث التى توصلت إلى تنمية التفكير البصرى لدى الطلبة، وإن تباينت المتغيرات المستقلة المستخدمة مثل دراسة (حمده النجرانى، ٢٠٢١)، ودراسة (محمود عبدالقادر، ٢٠٢١)، ودراسة (سهام الجريوى، ٢٠٢٠)،

ودراسة (آمنة الشنقيطى، وغيداء المطيرى، ٢٠١٩)، ودراسة (افتكار صالح، ٢٠١٧)، ودراسة (هبة كلاب، ٢٠١٧)، (وضحى العتيبى، ٢٠١٦).

أهم النتائج التى أسفر عنها البحث:

نستخلص مما سبق أن بيئة التعلم الإلكترونى القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك ذا أثر دال فى تنمية:

- التحصيل الدراسى فى مادة العلوم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية مقارنة بالطريقة المعتادة.
- مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المجموعة التجريبية مقارنة بالطريقة المعتادة.

توصيات البحث:

فى ضوء نتائج البحث يمكن تقديم التوصيات التالية:

١- توظيف البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك فى تدريس العلوم والمواد الدراسية الأخرى لجعل التعلم أكثر تشويقاً.

٢- إعادة النظر فى تصميم مقررات العلوم، بما يسمح باستخدام البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك ، والاستفادة منهما كطريقة حديثة وناجحة فى التعلم.

٣- عقد دورات تدريبية للمعلمين؛ لتدريبهم على كيفية إعداد وبناء واستخدام المستحدثات التكنولوجية الحديثة، ومنها البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك ، لتوظيفها فى عملية التدريس.

٤- إضافة إستخدامات البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك لموضوعات مقررات تكنولوجيا التعليم بكليات التربية، والتربية النوعية.

٥- تضمين مهارات التفكير البصرى فى المناهج التعليمية بشكل عام ومناهج العلوم بشكل خاص.

مقترحات البحث:

فى ضوء نتائج البحث الحالى يمكن إقتراح إجراء الأبحاث التالية:

١- فاعلية البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك لتنمية المفاهيم العلمية والمهارات اليدوية والذهنية فى مادة العلوم لدى التلاميذ بالمراحل التعليمية المختلفة.

٢- فاعلية البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك لتنمية مهارات التفكير البصرى والإبتكارى فى المواد الدراسية الأخرى لدى التلاميذ بأى من المراحل الدراسية.

٣- أثر البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك فى تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير البصرى الأخرى مثل مهارة التمييز البصرى، مهارة الترجمة البصرية، مهارة الإغلاق البصرى.

٤- برنامج مقترح لتدريب معلمى العلوم قبل وأثناء الخدمة على استخدام البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك ، وتأثير ذلك على المستوى العلمى للمتعلمين.

مراجع البحث

أولاً: المراجع العربية:

- أحمد أبو زايدة (٢٠١٣). **فاعلية كتاب تفاعلى محوسب فى تنمية مهارات التفكير البصرى فى التكنولوجيا لدى طلاب الصف الخامس الأساسى بغزة.** رسالة ماجستير. كلية التربية الجامعة الإسلامية، فلسطين.
- أحمد سالم (٢٠٠٤). **تكنولوجيا التعليم والتعلم الإلكتروني**. الرياض: مكتبة الرشيد.
- اعتماد فياض (٢٠١٦). **تحليل كتب الفيزياء وفق مهارات التفكير المحورى والتفكير البصرى للمرحلة الثانوية واكتساب الطلبة لها.** رسالة دكتوراة. جامعة بغداد، العراق.
- افتكار صالح (٢٠١٧). فاعلية إستراتيجية التخيل الموجه فى تنمية مهارات التفكير البصرى فى العلوم لدى طلبة الصف الثامن الأساسى فى المدارس اليمنية. **مجلة الدراسات الاجتماعية**، ٢٣ (٢)، ٥٣-٨٠.
- آمال الكحلوت (٢٠١٢). **فاعلية توظيف إستراتيجية البيت الدائرى فى تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصرى بالجغرافيا لدى طالبات الصف الحادى عشر بغزة**. رسالة ماجستير. كلية التربية، الجامعة الإسلامية، فلسطين.
- أمانى عبده (٢٠١٢). فعالية استخدام خرائط التفكير فى تحصيل مادة العلوم وتنمية بعض مهارات التفكير البصرى لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية. **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، (٨٠)، ج١.

- آمنة الشنقيطي؛ وغيداءالمطيري (٢٠١٩). فاعلية استخدام إستراتيجية البيت الدائري في تنمية مهارات التفكير البصري بمقرر الفقه لطالبات الصف الأول متوسط. **مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية**، (٤٥).
- أمل نصر الدين (٢٠٠٨). **نموذج مقترح لتوظيف أساليب التعلم التفاعلية في بيئة التعلم الافتراضية وأثره على طلاب الجامعة**. رسالة دكتوراه. كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.
- آية أبوختله (٢٠٢٢). أثر استراتيجية التخيل الموجه فى تنمية مهارات التفكير البصرى والرسم الحر لدى طالبات الصف السابع الأساسى بمحافظات غزة. رسالة ماجستير. كلية التربية النوعية، جامعة الأقصى.
- إيمان شعيب (٢٠١٦). أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير التخيلي وعلاقته بالتحصيل ودقة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، كلية التربية، جامعة المنيا.
- إيناس محمود (٢٠٢١). أثر التفاعل بين إستراتيجية التشارك ونمط الأسلوب المعرفى للمتعلم فى بيئة التعلم الإلكترونية على تنمية مهارات إنتاج الإنفوجرافيك التعليمى لطلاب تكنولوجيا التعليم. مجلة بحوث عربية فى مجالات التربية النوعية، (٢١)، ١٦١-٢٠٤.
- بكر الذنيبات (٢٠١٥). بيئة إلكترونية مقترحة لتنمية المهام المعرفية المرتبطة ببعض تطبيقات الإنترنت التفاعلية لدى أعضاء هيئة التدريس بجامعة مؤتة واتجاهاتهم نحوها. **مجلة القراءة والمعرفة**، (١٧٣).
- جود الله البحيرى (٢٠١٩). **أثر نمطى عرض رسومات المعلومات الثابتة والمتحركة على تنمية مهارات التفكير البصرى فى مادة الرياضيات**. رسالة ماجستير. جامعة الباحة، الباحة.
- حسن عبد العاطى (٢٠٠٧). **تصميم مقرر عبر الإنترنت من منظورين مختلفين البنائى والموضوعى وقياس فاعليته فى تنمية التحصيل والتفكير الناقد والاتجاه نحو التعليم القائم على الإنترنت لدى طلاب كلية التربية جامعة الإسكندرية**. رسالة دكتوراة. كلية التربية، جامعة الإسكندرية.
- حسن شحاتة (٢٠١٥). **المرجع فى علم النفس المعرفى وإستراتيجيات التدريس**. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.
- حسن مهدى (٢٠٠٦).**فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصرى والتحصيل فى تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادى عشر**. رسالة ماجستير. كلية التربية الجامعة الإسلامية، فلسطين.
- حمده النجرانى (٢٠٢١)**. فاعلية تقنية الواقع المعزز فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير البصرى والدافعية لدى طالبات المرحلة المتوسطة**. رسالة ماجستير. جامعة الإمام عبدالرحمن بن فيصل، الدمام.
- حنان محمد؛ وانور المصرى (٢٠١٥). استخدام خرائط التفكير لتنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير البصرى لدى طالبات كلية التربية النوعية. **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس**، (٥٧).
- داليا جزاع (٢٠١٩). أثر استراتيجية المكعب فى تحصيل تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى وتفكيرهم البصرى فى مادة الرياضيات. **مجلة دراسات تربوية**، (٤٨)، ٢٣٠-٢٥٠.
- دينا العش (٢٠١٣). **فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية المبادئ العلمية ومهارات التفكير البصرى لدى طلاب الصف السادس الأساسى فى مادة العلوم بغزة**. رسالة ماجستير. كلية التربية الجامعة الإسلامية، فلسطين.
- رامى المشتهى (٢٠١٥). **فاعلية توظيف الحقيقة المدمجة فى تنمية مهارات التفكير الإبداعى والاتجاه نحو العلوم لدى طلاب الصف التاسع الأساسى بغزة**. رسالة ماجستير. كلية التربية الجامعة الاسلامية، فلسطين.
- رانيا محمد (٢٠١٦). استخدام نظرية المخططات العقلية فى تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير البصرى والتفكير عالى الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس**، (٢١٧)، ج١.
- رمضان بدوى (٢٠٠٨). **تضمين التفكير الرياضى فى برامج الرياضيات المدرسية**. الأردن: دار الفكر.

- رنا البيشى، زينب العربى (٢٠١٩). أثر الإنفوجرافيك التفاعلى فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى المشرفات التربوية فى مدينة تبوك. **مجلة كلية التربية**، ٣٥(٣).
- ريم الكرت (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية قائمة على المحاكاة الحاسوبية للأشكال الهندسية فى تنمية التفكير البصرى لدى طالبات المرحلة الإبتدائية. **المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية**، ٢٠، ٨٤-١٤٨.
- روان العواد (٢٠٢٠). **استخدام تطبيقات الواقع المعزز فى تعليم حروف الهجاء العربية للتلميذات ذوات الإعاقة الفكرية**. الرياض، جامعة الملك سعود.
- زيزى سعيد (٢٠٢٣). نمط تواصل تكيفى مع روبوتات الدردشة لتنمية مهارات تصميم بيئات التعلم الإلكترونية لدى معلمى المرحلة الثانوية. **المجلة الدولية للتعلم الإلكترونى**،٩(٢).
- زكريا لال؛ وعلياء الجندي (٢٠٠٥). **الاتصال الإلكتروني وتكنولوجيا التعليم**. ط٣. الرياض: مكتبة العبيكان.
- سارة العتيبي؛ وهدى البلوي؛ ولولوة الفريح (٢٠١٦). رؤية مستقبلية لاستخدام تقنية (Augmented Reality) كوسيلة تعليمية لأطفال الدمج في مرحلة رياض الأطفال بالمملكة العربية السعودية. **مجلة رابطة التربية الحديثة**، ٨ (٢٨).
- سامية فايد وآخرون (٢٠١٩). برنامج إنفوجرافيك باستخدام تطبيقات الويب فى تنمية التفكير البصرى فى الدراسات الإجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية**، جامعة كفر الشيخ، ١٩(١)، ٢٠٥-٢٣٢.
- سليمان القادرى (٢٠٠٤). **معيقات تعلم الطلبة للمفاهيم الفيزيائية من وجهة نظر معلمى الفيزياء فى شمال الأردن**. المنارة- جامعة آل البيت. ١٠(٤). ٢١٧-٢٥٤.
- سمير عقيلى؛ وخالد أحمد (٢٠١٣). فاعلية تطوير مقرر (تعليم العلوم للمعاقين سمعياً) باستخدام التعلم الخليط فى تنمية التحصيل الأكاديمى وبعض المهارات التدريسية والتفكير البصرى لدى طلاب قسم التربية الخاصة، جامعة الطائف، عادات العقل وإستراتيجيات تفعيلها. **المجلة التربوية**، كلية التربية، جامعة سوهاج، ١ (٣٤).
- سهام الجريوي (٢٠١٥). فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة. **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، (٤٥)،ج٤.
- سهام الجريوي (٢٠٢٠). فاعلية التدوين البصرى الإلكترونى فى التحصيل المعرفى وتنمية التفكير البصرى لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، ٢٨(٦)،١٠٤-١٤٠.
- سهيلا أبو خاطر (٢٠١٨). **فاعلية برنامج يوظف تقنية الواقع المعزز في تنمية بعض مهارات تركيب دوائر الروبوت الإلكترونية في منهاج التكنولوجيا لدى طالبات الصف العاشر الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير. كلية التربية الجامعة الإسلامية، فلسطين.
- السيد صقر؛ وكوثر أبو قورة (٢٠١١). فعالية برنامج تدريبى لتنمية مهارات الإدراك البصرى على صعوبات الكتابة لدى تلاميذ الصف الثالث بالحلقة الأولى من التعليم الأساسى. **مجلة كلية التربية**، جامعة الإسكندرية.
- صلاح أبو زيد (٢٠١٦). استخدام الانفوجرافيك فى تدريس الجغرافيا لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصرى لدى طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**، (٧٩).
- طاهر سالم (٢٠٢١). واقع ممارسة معلمى الرياضيات بالمرحلتين الإعدادية والثانوية للتعلم الرقمى واتجاههم نحو استخدامه فى التدريس وعلاقته ببعض المتغيرات. **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٤(١)، ٨٩-١٢٤.

- عاصم عمر (٢٠١٦). فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك فى اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصرى والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى. **مجلة التربية العلمية**، ١٩ (٤).
- عايش زيتون (٢٠٠٨). **أساليب تدريس العلوم**. عمان: دار الشرق للنشر والتوزيع.
- عباس الشمرى (٢٠١٥). **تصميم تعليمى- تعلمى وفق استراتيجيات العبء المعرفى وأثره فى تحصيل مادة الكيمياء والتفكير البصرى لطلاب الرابع العلمى.** رسالة دكتوراة. جامعة بغداد، العراق.
- عبدالواحد الفقيهى (٢٠١٢). الذكاءات المتعددة: التأسيس العلمى، **منشورات مجلة علوم التربية**. الدار البيضاء: مطبعة النجاح الجديدة.
- عبدالله الموسى؛ وأحمد المبارك (٢٠٠٥). **التعليم الإلكتروني: الأسس والتطبيقات**. الرياض: شبكة البيانات.
- عبدالله عطارة؛ وإحسان كنسارة (٢٠١٥). **الكائنات التعليمية وتكنولوجيا النانو**. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر والتوزيع.
- عبدالفتاح مصطفى؛ وزهرة البلوشى (٢٠٢٠). فاعلية استخدام اليدويات فى تدريس منهاج الرياضيات بسلاسل كامبريدج وأثرها فى تنمية التحصيل والتفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية بسلطنة عمان. **مجلة تربويات الرياضيات**، ٢٣(٤)،١٧٣-٢١٦.
- العجيلي سركز؛ وناجي خليل (٢٠١٠). **نظريات التعليم**. بنغازي: منشورات جامعة قاريونس.
- عزام منصور (٢٠٢١). استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز فى تنمية بعض المفاهيم العلمية ومهارات البحث عن المعلومات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بدولة الكويت. المجلة العلمية لكلية التربية، ٣٧(٢).
- عمرو درويش؛ وأماني الدخني (٢٠١٥). نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/ المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه. **المجلة المصرية لتكنولوجيا التعليم**، ٢٥(٢).
- فارس الراشد (٢٠٠٣). **التعليم الإلكتروني واقع وطموح**. "ندوة التعليم الإلكتروني"، مدارس الملك فيصل.
- فايزة حمادة (٢٠٠٦). استخدام الألعاب التعليمية بالكمبيوتر لتنمية التحصيل والتفكير البصرى فى الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **المجلة التربوية**، كلية التربية بسوهاج، (٢٢).
- قاسم الخزاعى (٢٠١٢). **أثر التدريس بإستراتيجية المتشابهات على مهارات التفكير البصرى والتحصيل فى مبادئ الأحياء لدى طلاب الصف الأول المتوسط.** رسالة ماجستير. جامعة القادسية، العراق.
- لولوه الدهيم (٢٠١٦).أثر دمج الانفوجرافيك فى الرياضيات على تحصيل طالبات الصف الثانى المتوسط. **مجلة تربويات الرياضيات**، ١٩ (٧)، ج١.
- ماهر زنقور (٢٠١٣). أثر برمجية تفاعلية قائمة على المحاكاة الحاسوبية للأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد فى تنمية مهارات التفكير البصرى والعلم المنظم ذاتياً لدى طلاب الصف الثانى المتوسط بمنطقة الباحة. **مجلة تربويات الرياضيات**، ١٦ (٢).
- مجدي عقل (٢٠١٤). **نموذج مقترح لتوظيف تقنية الحقيقة المدمجة Augmented reality في عرض الرسومات ثلاثية الأبعاد لطلبة التعليم العام**. ورقة عمل مقدمة لليوم الدراسي "المستحدثات التكنولوجية في عصر المعلوماتية"، كلية التربية، جامعة الأقصى، غزة.
- مجدي عقل؛ محمد خميس؛ ومحمد أبو شقير (٢٠١٢). تصميم بيئة تعليمية إلكترونية لتنمية مهارات تصميم عناصر التعلم. **مجلة كلية البنات الأولى والعلوم والتربية**، (١٣).
- مجدي عقل؛ وسهير عزام (٢٠١٧). فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في تنمية تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الكيمياء بقطاع غزة. **المجلة الدولية لنظم إدارة التعلم**، ٦ (١).

- محمد أحمد (٢٠٢١). إختلاف نمط التعلم الإلكتروني (متزامن، غير متزامن) فى بيئة تعلم ذكى وأثره فى تنمية مهارات تصميم قواعد البيانات لدى طلاب المعهد العالى لنظم التجارة الإلكترونية بسوهاج. **المجلة العلمية للجمعية المصرية للكمبيوتر**، ٩(٢)، ١٩٣-٢٤٢.
- محمد حمادة (٢٠٠٩). فاعلية شبكات التفكير البصرى فى تنمية مهارات التفكير البصرى والقدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية فى الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى. **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس**، (١٤٦).
- محمد خميس (٢٠٠٦). **تكنولوجيا إنتاج مصادرالتعلم**. القاهرة: دار السحاب.
- ـــــــــــــــــــــــــــــ (٢٠١٣). **النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم**. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.
- ـــــــــــــــــــــــــــــ (٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. **الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم**، (٢)، ج٢٥.
- ـــــــــــــــــــــــــــــ (٢٠١٨). **بيئات التعلم الإلكتروني**. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.
- محمد الدسوقى (٢٠١٣). **قراءات فى المعلوماتية والتربية**. ط٣. كلية التربية، جامعة حلوان.
- محمد شحاته (٢٠١٤). برنامج إثرائى مقترح باستخدام الكمبيوتر لتنمية التحصيل والتفكير البصرى فى الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس**، (٤٨)، ج٢.
- محمد شلتوت (٢٠١٦). **الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج**. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.
- محمد الشهيرى، ومحمد عبيد (٢٠١٤). فعالية تصميم بيئة تعلم إلكترونية فى تحصيل مقرر طرق تدريس الرياضيات لدى طلاب جامعة نجران فى ضوء متطلبات التعلم الإلكترونى. **المجلة التربوية الدولية المتخصصة**، (٩)، ٢٢٢-٢٣٤.
- محمد صالح (٢٠١٢). تقويم محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية على ضوء مهارات التفكير البصرى ومدى اكتساب التلاميذ لها. **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، (٣١)، ج٣.
- محمد عمار؛ ونجوان القبانى (٢٠١١). **التفكير البصرى فى ضوء تكنولوجيا التعليم**. الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.
- محمود عبدالقادر (٢٠٢١). أثر استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية فى إكساب المفاهيم النحوية وتنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، ٢٩(٢)، ٢١٦-٢٤٧.
- مصطفى السيد (٢٠١٦). فاعلية تصميم بيئة تعلم إلكتروني تشاركي في تنمية مفاهيم محركات بحث الويب غير المرئية ومعتقدات الكفاءة الذاتية لدى طلاب كلية التربية. **مجلة القراءة والمعرفة**.
- منى الغامدي؛ وابتسام عافشي (٢٠١٨). فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية قائمة على التعلم التشاركي في تنمية التفكير الناقد لدى طالبات كلية التربية بجامعة الأميرة نورة. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، ٢٦ (٢).
- مها الحسينى (٢٠١٤). **أثر استخدام تقنية الواقع المعزز (Augmented Reality) فى وحدة من مقرر الحاسب الآلى فى تحصيل واتجاه طالبات المرحلة الثانوية**. رسالة ماجستير، كلية التربية جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.
- ناجية الغامدي (٢٠١٣).**مشروع تجسيد البعد الآخر في التعليم**. متاح فى: http://goo.gl/d11iAW
- ناهل شعت (٢٠٠٩). **إثراء محتوى الهندسة الفراغية فى منهاج الصف العاشر الأساسى بمهارات التفكير البصرى**. رسالة ماجستير. كلية التربية الجامعة الإسلامية، فلسطين.

- نبيل عزمي (٢٠١٥). أثر التعليم الإلكتروني في تنمية اتجاهات طلاب تكنولوجيا التعليم نحو التعلم من بعد، تكنولوجيا التربية. **دراسات وبحوث،** (٢٣).
- نبيل عزمي؛ عبدالرؤوف إسماعيل؛ ومنال مبارز (٢٠١٤). فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الأسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، تكنولوجيا التربية. **دراسات وبحوث،** (٢٢)، ج١.
- نشوى شحاتة (٢٠١٧). تصميم بيئة تعلم إلكترونية في ضوء النظرية التواصلية وأثرها في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب كلية التربية. تكنولوجيا التربية. **دراسات وبحوث،** (٤٦٦).
- نضال عبدالغفور (٢٠١٢). الأطر التربوية لتصميم التعلم الإلكتروني. **مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)،** ١٦ (١).
- نضال عيد (٢٠١٧). **أثر توظيف نمطين للانفوجرافيك فى ضوء المدخل البصري لتنمية مهارة حل المسالة الرياضية لدي طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة.** رسالة ماجستير. كلية التربية الجامعة الإسلامية ، فلسطين.
- نهلة عليش (٢٠١٢).استخدام فنيات التفكير البصرى لتنمية التحصيل ودافعية الإنجاز من خلال تدريس الفلسفة لطلاب المرحلة الثانوية العامة. **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية،** (٤٢).
- هبه كلاب (٢٠١٧). فعالية برنامج قائم على الخيال العلمى فى تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصرى فى العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسى بغزة. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية،** ٢٥ (٢).
- هند الخليفة (٢٠١٠). تقنية الواقع المعزز وتطبيقاتها في التعليم. **مقالة منشورة في جريدة الرياض،** ع (١٥٢٦٤).
- وضحى العتيبى (٢٠١٦). فاعلية إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية غير الهرمية فى تنمية مهارات التفكير البصرى فى مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية. **مجلة العلوم التربوية والنفسية،** ١٧ (٢).
- وليد إبراهيم؛ وزينب العربي؛ وأحمد ماضي؛ ومها كمال (٢٠١٥). **بناء بيئة تعليمية قائمة على شبكات الويب الاجتماعية وأثرها في تنمية مهارات تطوير بيئات التعلم الإلكترونية.** المؤتمر العلمي الثاني بعنوان: الدراسات النوعية ومتطلبات المجتمع وسوق العمل، (١)، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس، مصر.
- ياسر شعبان (٢٠٠٧). **فاعلية التعلم التعاونى والفردى القائم على الشبكات فى تنمية مهارات استخدام البرامج الجاهزة لدى طلاب كليات التربية واتجاهاتهم نحو التعلم الإلكترونى.** رسالة دكتوراة. كلية التربية، جامعة المنصورة.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Algahtani, A.F .(2011). Evaluating the Effectiveness of the E-Learning Experience in Some Universities in Saudi Arabia from Male Students' Perceptions, Durham Theses, DurhamUniversity.
- Anderson, E., &Liarokapis, F.(2014). **Using augmented reality as medium to assist teaching in higher education**. Coventy university, Uk.
- Azuma, R.& Others .(2001). **Recent advances in augmented reality**. from: http://s.v22v.net/pjh.

- Beatty, B. & Ulasewicz, C. (2006). Online Teaching and Learning in Transition: Faculty Perspectives on Moving from Blackboard to the Moodle learning Management system. **Tech Trends**, 50(4).
Retrieved from:http://www.techlearning.com/article/4422.
- Bressler, D., & Bodzin, A .(2013). A Mixed methods assessment of students' flow experience during a mobile augmented reality science game. **Journal of Computer Assisted Learning**, 29(6), 505-517.
- Brunelli, J. (2010). **Showcasing Twenty Years of Venice Project Center Results Using Interactive Online Infographics.**
- Castillo, R., Barraza, I., Vianey, G. C., Sànchez, V., & Osslanosirisvergara .(2015). Apilotstudy on the use of Mobile Augmented Reality for Interactive Experimentation**. Mathematical problems in Engineering**, Volume 2015, Article ID 946034.
- Chiang, T., Yang, S. & Hwang, G .(2014). An augmented reality-based Mobil learning system to improve students' learning achievements and Motivations in Natural science Inquiry Activities. Educational Technology & Society, 17 (4), 352-365.
- Chang, G., Morreale, P., & Medicherla, P .(2010). **Applications of Augmented Reality systems in Education. In D. Gibson & B.055 Dodge**. Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference.
- Çiftçi,T.(2016). **Effects of Infographics on students Achievement and Attitudetowards Geography Lessons**. Retrieved fom: http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1097754.pdf
- Colin,W .(2011). **Visual Queries: The Foundation of Visual Thinking, Data Visualization Research lad, Center for Coastal and Queen Mapping**. University of New Hampshire, Durham, NHO3924, USA, Available on line at: http://www.coline.w@cisunix.unh.edu.
- Dai,S.(2014). **Why Should PR Professionals Embrace Infographics?**. Faculty of The Use Graduate School, University of Southern California.
- Davidson, R.(2014). Using Infographics in the science classroom: Three investigations in which students present their results in Infographics. **The science Teacher**,81(3), 34-39.
- Davies, M. (2011). Concept Mapping, Mind Mapping and Argument Mapping: What are the Differences and do they Matter?, Ej936166, Education. **the International Journal of Higher Education and Educational Planning**, Vol.62, No.3, 279-301.

- Department for Education, UK, (2009). **The National Strategies.** Published on Dcst.gov.uk / NationalStrategies, Common Weaknesses in GCSE Science. Available at: http://dx.doi.org/10.1080/21670811.2013.841368.
- Dilek, G. (2010). Visual Thinking in Teaching history, Reading the Visual thinking skills of 12 years old Pupils in Istanbul. **Journal Articles,** Vol. 38, No3, 257-274.
- Dron, J. & Bhattacharya, M .(2007). **A Dialogue on E-Learning and Diversity: The Learning Management System VS the personal learning Environment**. In G. Richards (Ed.), Proceedings of world Conference on El-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education.
- El Sayed, N. (2011). **Applying Augmented Reality Techniques in the field of Education**, computer systems Engineering, (masters thesis). Benha University, Egypt.
- Education Standards and Assessment Unit (ESAU), (2008), **A survey of science in government primary schools in the Cayman Island, ESAU, Building excellence together**, INVESTOR IN PEOPLE.
- Fitzgerald, L .(2009**). Sprxmobile. The augmented reality hype cycle**. Retrieved from: http://goo.gL/u5Xzrh.
- Gulcin, D. (2010). Visual thinking in teaching history: reading the visual thinking skills of 12 year- old pupils in Istanbul. **International Journal of primary.** Elementary and Early years Education.
- Gyoungho, L., and Jinseog,Y. (2007). Addressing students' difficulties in understanding two different expressions of gravitational potential energy (1): mgh and GMm/r. **American Institute of Physics**, 165-168.
- Hamilton, K. & Olenewa, J .(2010). **Augmented reality in education**. Retrievedfrom: http://www.authorstream.com/presentation/k3hamilton-478823-augmented-reality-in-education/
- Harris, R. (2004). **Creative problem solving : step by step Approach**. Los Angeles: pyrczak publishing.
- Hincapie, M., Caponio, A., Rios, H., Mend , & Vivil, G .(2011). **An introduction to Augmented Reality with applications in aeronautical maintenance**. 13th International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON), Stockholm, 26th-30th June, IEEE.
- http://ThirteenReasons Why your Brain Craves Infographics, Neomam.com/Interactive/13reasons, 2014.
- Ivanov, G. & Ivanova, M .(2011). Enhancement of learning and Teaching in computer Graphics through Marker Augmented Reality Technology. **International Journal on New Computer Architectures and Their Applications**, IJNCAA, 1(1), 176-184.

- Jamalila, S., Shiratuddinlb, M., & Wonglc, K .(2014). **An Overview of mobile-Augmented Reality in Higher Education.** Murdoch University, School of Engineering & Information Technology, Perth, Australia.
- Johnson, L., Levine, A., Smith, R., & Stone, S .(2010). **Simple Augmented Reality**. The 2010 Horizon Report, Austin, Tx: The New Media Consortium.
- Kipper, G., & Rampolla, J .(2013). **Augmented Rality: An Emerging Technologies Guide to AR**. Elsevier.
- Krum, R. (2013). **Cool Infographics: Effective Communication with Data Visualization and Design (Kindle Locations 107-108)**. Wiley: Kindle Edition.
- Kugelmann, D., Stratmann, L., Nühlen, N., Bork, F., Hoffmann, S., Samarbarksh, G., & Waschke, J .(2018). An Augmented Reality magic **mirror as additive teaching device for gross anatomy**. Annals of Anatomy-AnatomischerAnzeiger,215,71-77.doi. from:https://doi.org/10.1016/j.aanat.2017.09.011.
- Landorf, H.(2006). **"whats going on in this picture? Visual thinking strategies and adult learning"**. New Horizons in Adult Education and Human Resource Development, vol.20,No.4, 28-32.
- Lankow, J. ,Ritchie, J., & Crooks, R .(2013). **The Power of Infographics: Visual Storytelling**. John Wily &Sons, Inc: New Jersey.
- Lee, K .(2012). **Augmented Reality in Education and Training Tech Trend:** Linking Research & Practice to Improve Learning, 56(2), 13-21.
- Mayes, T., & de freitas, S. (2004). **Review of E- learning Theories**, frame works and Models. (JISC e-learning models desk study). London.
- Meece, S. (2006). **Abird's eye View - of A leopard's Spots: The Catalhoyuk (MAP) and the Development of Cartographic Representation in Prehistory**. Anatolian Studies, (56), 1-16.
- Merieb, E.N. & Hoehn, K. (2007). **Fluman Anatomy & physiology 7th Edition**, pearson International Edition.
- Mol,L.(2011**). The Potential Role for Infographics in Science Communication** (Master Thesis, Vrije Univesiteit, Amsterdam), Communication Specialization, (9 ECT), Biomedical Science.
- Morgil, I. and Yoruk, N. (2006). Cross-age study of theunderstanding of some concepts in chemistrysubjects in science curriculum. **Journal of Turkish**. Science Education, 3 (1), 15-27.
- Patkar, R., Singh, P., & Birji, S .(2013). Maker Based Augmented Reality Using Android OS. **Journal of Advanced research in computer science and softwear engineering**, Vol., 3, No.5, 64-69.
- Radu, I .(2014). Augmented reality Education: a meta-review and Cross-media analysis. **Personal and ubiquitous computing,** 18(6), 1533-1543.

- Semetko, H., & Scammell, M. (2012). **The SAGE Handbook of Political Communication**. SAGE Publications.
- Shakroum, M., Wong, K.W., & Fung, C.C .(2018). The Influence of Gesture-Based Learning system (GBLS) on Learning Outcomes**. Computers & Education**, 117, 75-101.doi: https://doi.org/10.1016/j. compedu.2017, 10, 002, 75-101.
- Sheehan, R.,& Baehr,C.(2002). "visual- spatial thinking in Hypertexts". **Technical communication,** vol.48,No.1,37-57.
- Smith, K. (2013). **Color Expert.** Retieved from: www.sensational Color.com .
- Thomas, L.C. (2012). Think Visual. **Journal of We Librarianship**, (4)6, Doi: 10.1080/19322909.2012.729388.
- Troutner,J.(2010). **Info-graphics defined**.Teacher librarian,38(2).
- Tufte, E. (2001). **The Visual Display of Quantitative Information (2nd Edition ed).** Warwickshire: Graphics Press.
- Vincent, T. & Others .(2013). **Classifying handheld augmented reality, three categories linked by spatial happings**. Retrieved from: http://goo.gL/6ykEXA.
- Wagner, N., Hassanein, K. & Head, M .(2008). Who is responsible for E-learning in Higher Education? A stakeholders' Analysis. Educational Technology & Society, 11(3), 26-36.
- Wojciechowski, R., & Cellary, W .(2013). Evaluation of Learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. **Computer & Education**, 68, 570-585.
- Xiangyuwang, L .(2012). **Augmented Reality: A new way of augmented Learning**.
- Yavar, B., Mirtaheri, M., Farajnezam, M., & Mirta, H. M. (2009). **"Effective Role of Infographics on Disaster Management Oriented Education and Training"**. International University of Chabahar Publications, Qum, Iran.
- Young, K. (2014). **The High Cost of Multitasking (Infographic).** Fuzzbox Blog. Retieved From http:// blog.fuzebox.com/the-high-cost-of-multitasking-infographic.
- Yuen, S., Yaoyune, G., & Johnson,E .(2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. **Journal of Educational Technology Development and Exchange**, Vol.4, No.1, 119-140.