استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل
بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى تدريس العلوم
وأثره في تنمية مهارات التفكير الإبتكارى لتلاميذ الحلقة الابتدائية

إعداد

د/ شيماء مصطفى أحمد حسن

مدير إدارة التنسيق الإبتدائى ومدير وحدة الدعم والتواصل

ورئيس قسم التعليم الثانوى بمديرية التربية والتعليم بالفيوم

استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى تدريس العلوم وأثره في تنمية مهارات التفكير الإبتكارى لتلاميذ الحلقة الابتدائية

د/ شيماء مصطفى أحمد حسن*

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى الكشف عن أثر استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى تدريس العلوم فى تنمية مهارات التفكير الإبتكارى لدى تلاميذ الحلقة 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 أداة القياس فى (اختبار مهارات التفكير الإبتكارى). ثم تم ضبط تلك الأداة 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 مهارات التفكير الإبتكارى لدى أفراد مجموعة البحث.

الكلمات المفتاحية: بيئة التعلم الإلكترونى – الواقع المعزز– الإنفوجرافيك – مهارات التفكير الإبتكارى.

* **د/ شيماء مصطفى أحمد حسن:** مدير إدارة التنسيق الإبتدائى– ومدير وحدة الدعم والتواصل – ورئيس قسم التعليم الثانوى بمديرية التربية والتعليم بالفيوم.

Using an Electronic Environment Based on Integration between Augmented Reality And Infographics in Teaching Science and its Impact on Developing Creative Thinking Skills for Primary School Students.

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 and its Impact on Developing Creative Thinking Skills for 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 tool was (creative thinking skills test). This tool was 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 creative thinking skills among members of the research group.

Keywords: electronic environment - augmented reality - infographics - creative thinking skills.

استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى تدريس العلوم وأثره في تنمية مهارات التفكير الإبتكارى لتلاميذ الحلقة الابتدائية

مقدمة:

نعيش الآن فى عصر المعلومات، حيث الانفجار المعرفى، والتدفق المعلوماتى الذى أدى إلى ظهور طرق وأساليب جديدة للتعليم تعتمد على توظيف المستحدثات التكنولوجية لتقديم المحتوى العلمى بطريقة ممتعة وشيقة، تحقق التعلم بأعلى كفاءة، وفى أقل وقت، وبأقل مجهود.

ولما كان التقدم العلمى والتكنولوجى والحضارى الذى نعيشه اليوم هو ثمرة جهود للعديد من المبتكرين، فإن العمل على استمرار هذا التقدم معتمد على إطلاق المزيد من الطاقات الابتكارية الكامنة لدى الأفراد، لذا فإن الاهتمام بتربية الابتكار يُعد هدفاً أساسياً من أهداف المؤسسات التربوية بدءاً من الأسرة مروراً برياض الأطفال فالمدرسة، فالجامعة (صالح أبو جادو، ومحمد نوفل، ٢٠١٠)١.

ويقع على المدرسة الابتدائية دور مهم فى تنمية الابتكار لكونها بداية السلم التعليمى، مما يحتم أن تشتمل على نشاطات تنمي الخيال والابداع، وحب الاستطلاع، وتدفع المتعلمين إلى البحث والاستقصاء والتحري (فؤاد العاجز، وفايز شلدان، ٢٠١٠).

وتعتبر مادة العلوم من المواد الدراسية المناسبة لتنمية مهارات التفكير الابتكارى، لذلك فقد طالب الكثير من علماء التربية العلميذذة بأن تنتقل طرق تدريس العلوم بالمتعلم من ثقافة الذاكرة التى تعتمد على الحفظ والتلقين إلى ثقافة الابتكار والتفكير الابتكارى التى تعتمد على الفهم العميق ذى المعنى الذى يمكن المتعلم من حل المشكلات التى تواجهه (عماد الوسيمى، ٢٠١٣: ٢٣).

ونظراً لأهمية التفكر الإبتكارى فقد أقيمت العديد من الندوات العالمية والمؤتمرات التي تهتم بالتفكير الإبتكاري ومتطلباته ومنها المؤتمر الدولي الثاني حول الإبداع والإبتكار للتنمية الشاملة بدولة ماليزيا بهدف تشخيص المعوقات والتحديات التي تحول دون ثقافة الابتكار لدى المتعلمين ودراسة الإستراتيجيات والتجارب الناجحة في تنمية التفكير الإبتكاري (المؤتمر الدولي الثاني حول الإبداع والإبتكار للتنمية المستدامة، ٢٠١٤).

ولا زالت طرق تدريس العلوم تعتمد على الحفظ والتلقين بدلاً من الإهتمام بتنمية مهارات التفكير الابتكارى (عيد الدسوقى، ٢٠٠٤: ١٦٣ ؛ فتحى جروان، ٢٠١١: ٢). لذا أصبح هناك حاجة ماسة إلى ضرورة تحسين طرق تعليم وتعلم العلوم ، وتنمية مهارات التفكير الابتكارى للطلاب وبخاصة فى المرحلة الابتدائية.

ونظراً لما إتضح من أهمية تنمية التفكير الإبتكارى 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، ويجذب انتباههم، ليصبح المتعلم أكثر إيجابية فى عملية تعلمه (سارة العتيبى وآخرون، ٢٠١٦: ٥٩؛ مجدى عقل، ٢٠١٤: ٤، هند الخليفة، ٢٠١٠، 2 :Castillo,et al., 2015& Anderson & Liarokapis, 2014)

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 زيادة فاعلية التعلم. وتنوع وسائل المعرفة. وتحقيق التعلم النشط للمتعلمين. والمرونة التعليمية. وإتقان المهارات العلمية التي يصعب تدريسها تقليدياً أو إلكترونياً بالكامل. 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. ويساعد على تدريب حواس المتعلم وتنشيطها وينمى روح النقد لديه من خلال دقة الملاحظة (نضال عيد، ٢٠١٧: ١٩).

هذا وقد يسهم استخدام بيئة تعلم إلكترونى قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك فى تدرس العلوم إلى تعزيز مهارات التفكير الإبتكارى لدى التلاميذ، رغم ما يعانيه التلاميذ من قصور فى تعلمها. حيث أظهرت العديد من الدراسات ضعف مستوى التلاميذ فى مهارات التفكير الابتكارى المختلفة كدراسة خولة الشايب، وخليدة مهرية (٢٠١٨): ؛ ودراسة دانيال خالد (٢٠١٥)؛ ودراسة سامية سلامة (٢٠١٣)؛ ودراسة داود الحدابى؛ هناء الفلفلى؛ وتغريد العلييي (٢٠١١)؛ دراسة إبراهيم عبد العزيز (٢٠١٠)؛ ودراسة مها العتيبى (٢٠٠٩)؛ ودراسة ماجد الجلاد (٢٠٠٦).

ولإستقراء الواقع عن مستوى مهارات التفكير الإبتكارى 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 لمهارات التفكير الابتكارى تضمن خمس مفردات؛ وأظهرت النتائج وجود قصور فى مهارات التفكير الإبتكارى لديهم، حيث تراوحت نسب درجات التلاميذ على مفردات من (٤%– ٢٧%).

وبذلك تبين أن مهارات التفكير الإبتكارى دون المستوى المطلوب لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى، ومن ثم حاول البحث الحالي الوقوف على مدى القدرة على تنميتها لدى هؤلاء التلاميذ باستخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك.

الإحساس بمشكلة البحث والتأكد منها: تم التأكد من مشكلة البحث من خلال:

أ. الملاحظة او الخبرة الذاتية.

ب. الدراسات السابقة ونتائج وتوصيات المؤتمرات.

ج. الدراسة الاستكشافية.

مشكلة البحث:

تأسيساً على ما تقدم تتحدد مشكلة البحث الحالى فى قصور مهارات التفكير الإبتكارى لدى تلاميذ الحلقة الإبتدائية.

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

كيف يمكن تصميم بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك فى تدريس العلوم وأثره في تنمية مهارات التفكير الإبتكارى لتلاميذ الحلقة الابتدائية؟

ويتطلب الإجابة عن السؤال الرئيس الإجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:

١– ما مهارات التفكير الإبتكارى المناسبة لتلاميذ الحلقة الإبتدائية؟

٢– ما معايير تصميم البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك لتنمية مهارات التفكير الإبتكارى لدى تلاميذ الحلقة الإبتدائية؟

٣- ما التصميم التعليمي للبيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك لتنمية مهارات التفكير الإبتكارى لتلاميذ الحلقة الإبتدائية؟

٤- ما أثر استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك لتدريس العلوم فى تنمية مهارات التفكير الإبتكارى لتلاميذ الحلقة 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 أداة يمكن استخدامها لقياس مهارات التفكير الإبتكارى.

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 إلى أداة يمكن استخدامها ذاتياً لتقدير مستواهم فى مهارات التفكير الإبتكارى.

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 أداة البحث لاستخدامها مع عينات أخرى مماثلة أو النهج على منوالها.

أهداف البحث:

هدف البحث إلى تعرف أثر استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك لتدريس العلوم فى تنمية مهارات التفكير الإبتكارى لدى تلاميذ الحلقة 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- ثلاث مهارات للتفكير الابتكارى هى: (الطلاقة– المرونة– الأصالة)، وذلك لمناسبتها لعينة البحث، وفقًا لما أشار إليه السادة الخبراء والمتخصصين.
٤- تم التطبيق خلال الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠١٩/٢٠٢٠.

أدوات البحث: استخدم البحث الأدوات الآتية:

أولاً– المعالجة التجريبية: بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك.

ثانيًا– أداة القياس: اختبار مهارات التفكير الإبتكارى 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 أداة 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 مهارات التفكير الإبتكارى 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 الإبتكارى المناسبة لتلاميذ الحلقة الإبتدائية؟"**

تم إتباع الإجراءات الآتية:

الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة فيما يتعلق بمهارات التفكير الإبتكارى، وتم وضع قائمة أولية بتلك المهارات، 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 معايير تصميم البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك لتنمية مهارات التفكير الإبتكارى لدى تلاميذ الحلقة الإبتدائية؟"**

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 التصميم التعليمي للبيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك لتنمية مهارات التفكير الإبتكارى لتلاميذ الحلقة 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 الإلكترونية 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 مهارات التفكير الإبتكارى المناسبة لتلاميذ أفراد مجموعة البحث، 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 تنمية مهارات التفكير الإبتكارى 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 أثر استخدام بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والانفوجرافيك لتدريس العلوم فى تنمية مهارات التفكير الإبتكارى لتلاميذ الحلقة الإبتدائية؟"**

تم إجراء ما يلى:

١. تحديد أبعاد التفكير الإبتكارى المناسبة لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائى.
٢. إعداد اختبار التفكير الإبتكارى.
٣. طُبق اختبار التفكير الإبتكارى قبلياً على أفراد المجموعة التجريبية والضابطة.
٤. طُبقت البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك على أفراد المجموعة التجريبية، وتم تدريس أفراد المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.
٥. طُبق اختبار التفكير الإبتكارى 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 الإبتكارى** (creative Thinking):

يعرف بأنه عملية عقلية تعتمد على مجموعة من القدرات العقلية الأساسية (الطلاقة، المرونة، الأصالة)، والتى تعتمد على بيئة ميسرة لهذا النوع من التفكير، لتعطى فى النهاية المحصلة الإبتكارية، وهى الإنتاج الإبداعى والحلول الإبتكارية للمشكلة والذى يتميز بالأصالة والفائدة والقبول الإجتماعى، وفى نفس الوقت يثير الدهشة لدى الآخرين (عبدالناصر عامر، ورياض القطراوى، ٢٠١٦).

ويمكن تعريفه إجرائياً فى هذا البحث بأنه: "أحد أنماط التفكير الذى ينتج أفكاراً تتسم بالطلاقة والمرونة والأصالة، ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها التلميذ فى المقياس المُعد لذلك".

- **مهارات التفكير الإبتكارى** (creative Thinking):

تعرف بأنها "مجموعة من الأنشطة العقلية الهادفة للحصول على الأفكار النادرة والأصيلة والقدرة على الإنتقال من فكرة لفكرة أخرى، ورسم أكبر قدر ممكن من الأفكار لحل المشكلات التى تواجه الفرد، والقدرة على الإبداع والتخيل فيها(رقية البلوشية، ٢٠٢١: ٧٣).

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 مهارات التفكير الإبتكارى 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 الإبتكارى، 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 مهارات التفكير الإبتكارى، **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 تتضوى 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.

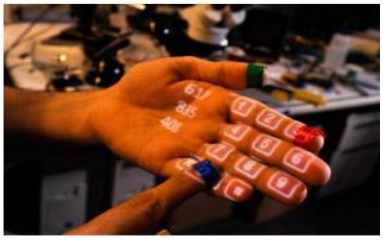
هذا ويستند الواقع المعزز في تطبيقاته لعمليتى التعليم والتعلم على بعض النظريات النفسية، منها النظرية السلوكية (سكنر)، والتى ترى أن السلوك إما أن يكون متعلماً أو أنه نتاج تم تعديله عبر عملية التعلم، لذلك فهى تهتم بتهيئة الموقف التعليمي وتزويد المتعلم بمثيرات تدفعه للاستجابة ثم تعزز هذه الاستجابة، كما يستند 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

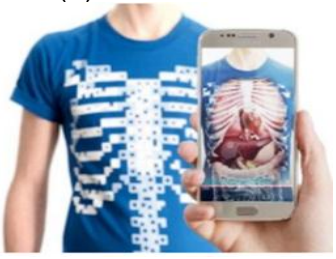
وواقعية للتغيرات التى قد تؤثر فى عمليتى التعليم والتعلم، وتقديم توضيحات حول الطرق التى قد يحدث بها هذا التأثير.

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.

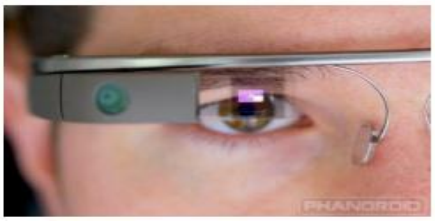
والمستوى الثانى من تقنية الواقع المعزز، ويتمثل فى الواقع المعزز المستغنى عن العلامات (Markerless)، فهى تستخدم أجهزة تحديد المواقع (Gps)، وتعريف الصورة عوضاً عن غياب العلامة، ويوضح شكل (٧) المستوى الثانى للواقع المعزز.

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 تعرف 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., 2010: 21)، ومن أمثلة ذلك: تطبيق سكاي ماب (Sky Map) (Wojciechowski, 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؛ Myers, Radu, et al, 2010؛Yuen, et al, 2011; Ivanova, 2011: 178-179 ; Xiangyu Wang, 2012 ; 2010 ؛ 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,2007; 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.
- **قدراته الإثرائية 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، والصور، والخطوط، والأسهم، والتي تقوم جميعها بدور هام لجذب مستخدمي 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 (ماريان منصور، ٢٠١٥) أثبتت فاعلية استخدام الانفوجرافيك فى تنمية عينة من طلاب الفرقة الثانية شعبة تاريخ بمصر فى مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج. 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 (Noh, et al., 2015) فاعلية استخدام الانفوجرافيك كأداة لتسهيل التعلم على عينة من طلاب كلية الآداب جامعة مارا للتكنولوجيا فى ماليزيا تشجيع المتعلمين على فهم أفضل مع أى كم من المعلومات المقدمة من خلاله.

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، ٢٠٠٤: 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.

وتتضمن 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,).

وإيماناً 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، وإعمال ذهنه بالصور والألوان بحيث يربط المعلومات بطريقة لا يمكن نسيانها بسهولة. وإتاحة الفرصة لتعزيز أبعاد التفكير الإبتكارى 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 والإبتكار ويزيد من تحكم المتعلمين لما يتعلمونه ويدعم التعلم الجماعى، مما يعمل على بقاء أثر التعلم ويزيد من دافعيتهم نحوه.

المحور الثانى.. التفكير الإبتكارى

إن إكتساب مهارات التفكير الإبتكارى له أهمية كبيرة تفرضها التطورات التكنولوجية والمعرفية المعاصرة فى جميع مجالات الحياة، والتى تتطلب أن يتواكب التفكير مع تلك التطورات من خلال تنمية القدرات العقلية للطلبة وإعدادهم للعمل فى عالم متطور سريع التغير، بما يمكنهم من مواكبة تلك التطورات وحل العديد من المشكلات التى تواجههم (سيسى احاندو، ٢٠١٧).

ويُعد التفكير الإبتكارى أرقى أنواع التفكير، وهو أحد أنماط التفكير العليا الذى يجب الاهتمام به وتنميته وتعليمه لجميع المتعلمين فى المراحل الدراسية المختلفة، فهو يؤهل المتعلم إلى إنتاج حلول وأفكار وتصاميم جديدة غير معتادة وغير شائعة إحصائياً (توماس وديفيد كيلى، ٢٠١٦: ٥). كما أنه 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).

ولمزيد من إلقاء الضوء على التفكير الإبتكارى تم تناول العناصر الآتية:

- الإطار النفسى للتفكير الإبتكارى.
- خصائص ومستويات التفكير الإبتكارى ومؤشرات حدوثه.
- مراحل التفكير الإبتكارى والعوامل المؤثرة فيه.
- مهارات التفكير الإبتكارى.
- أهمية التفكير الإبتكارى فى عمليتى التعليم والتعلم.

أ- الإطار النفسى للتفكير الإبتكارى:

يستند التفكير الإبتكارى فى تطبيقاته لعمليتى التعليم والتعلم على بعض النظريات النفسية، نذكر منها:

- **نظرية التحليل النفسي، لسيجموند فرويد** (freud) والتى نظرت للتفكير الإبتكاري على أنه تعبير عن محتويات لا شعورية مرفوضة إجتماعياً مثل: الغرائز العدوانية والجنسية، ويتم تغييرها من خلال الإعلاء أو التسامي إلى دوافع مقبولة إجتماعياً، أما "يونغ" (Young) فيؤكد على وظيفة اللاشعور للتفكير الإبتكارى وأن عملية الإبتكار تحدث اعتماداً على عاملين رئيسيين، فأما العامل الأول فيشير إلى أن الأفكار المبتكرة تشتق من اللاشعور الجمعي والذي يمثل مخزون الذكريات من الماضي البعيد، والتي تحدث لها تحولات متتابعة على ضوء الخبرات التى مر بها الفرد مسبقاً، وأما العامل الثاني- النفسي- فيشير إلى أن الناتج الإبتكارى يتم تصوره من الإحساس به في الشعور، ومن ثم فإن الإبداع يتم من خلال رصد الشخص الإيجابى للأفكار والأحداث والأشخاص (فتحى الزيات، ٢٠٠٤: ٥٠٥-٥٠٦). كما يستند التفكير الإبتكارى على النظرية السلوكية، والتى ترى أن السلوك الإبتكاري يتم تعلمه، إذا ما عزز بين أساليب السلوك الأخرى، وأنه فى جوهره يتمثل فى تكوين علاقة بين المثيرات والإستجابات، ومن خلال مفهوم الإشتراط الإجرائى يصل الفرد إلى استجابات مبدعة بالإرتباطات مع نوع التعزيز الذى يعزز به السلوك انطلق من تكوين العلاقة بين المثير والإستجابة (محمد العدل وآخرون، ٢٠١٩: ١١).

- **أما النظرية المعرفية** فتهتم بالطرق التى تدرك بها الأشياء وكل ما يتعلق بالأساليب المعرفية، ويؤكد أصحاب هذا المنحنى على أهمية حرية التفكير والقدرة على التحكم فى المعلومات وتشكيلها والإثراء الفكرى والإبداع (هناء حسن،٢٠١٤: ١١١)، وترى أن التفكير الإبتكارى يتكون من سلسلة من العمليات الذهنية مثل الانتباه، والوعي والإدراك، والتصنيف، والتنظيم، والتكامل ثم الوصول إلى خبرة جديدة أو حل جديد، والتي يجب ربطها بعدد كبير من الخبرات السابقة لدى المتعلم (خالد أبوندى، ٢٠٠٤).
- **ويرى أصحاب النظرية الجشطالتية** على مفهوم الاستبصار، حيث يرى ويرثيمر Wertheimer أن التفكير المبدع يبدأ عادةً بمشكلة تمثل جانباً غير مكتمل، وعند صياغة الحل يؤخذ الكل بعين الاعتبار، وهو ما يعنى تفحص الأجزاء من الإطار للكل (سليمان يوسف، ٢٠١٠).
- **ويؤكد أصحاب نظرية الإتجاه الإنسانى** أن جميع الأفراد لديهم القدرة على الابتكار وأن الإختلاف الموجود بينهم هو اختلاف فى الدرجة، ويشترط لحدوث الإبتكار أن يكون المجتمع حراً وخالياً من الضغوط والإحباط، ويؤكدون أن استثمار الفرد بما لديه من قدرات إبتكارية هو تحقيق لذاته (أمنية حميدة، ٢٠١٤: ٣٢٥).

ب– خصائص ومستويات التفكير الإبتكارى ومؤشرات حدوثه:

يتصف التفكير الابتكارى بالعديد من الخصائص منها: أنه ظاهرة إنسانية يتصف بها جميع الأفراد بدرجات متفاوتة. وهو ظاهرة فردية وجماعية. وعملية ذات مراحل متعددة ينتج عنها فكرة جديدة. كما يكمن التفكير الابتكارى فى القدرة على اكتشاف العلاقات بين الأشياء والربط بينها. ويتطلب التفكير الإبتكارى قدرات عقلية خاصة مثل، (مرونة التفكير، وطلاقته، والأصالة الفكرية) (رافدة الحريرى، ٢٠١٠: ٢٩). وهو عملية سيكولوجية تخضع للبحث والتجريب. ولا توجد خطوات موحدة للوصول إلى مرحلة الإبتكار، فهو لا يحدث بطريقة متتالية منظمة (ممدوح الكنانى، ٢٠٠٥: ١١٧).

كما أنه عملية عقلية تهدف إلى إنتاج حلول وأفكار جديدة غير معتادة خارج الإطار المعرفى للشخص، وتتميز بقدر عالى من الطلاقة والمرونة والأصالة (منال الشامى، ٢٠١٣: ٦٩٣). وهو تفكير نوعي أى أنه يرتبط بمجالات متنوعة، فهناك إبداع فني أو موسيقى وإبدع مصور وإبداع لفظى (عبد المحسن السراج، ٢٠١٠: ٢٤٢).

وتجدر الإشارة هنا أن للتفكير الإبتكارى العديد من المستويات والتى حددها تايلور "Taylor" تتمثل فى:

- **الابتكار التعبيرى**، وهو القدرة على تطوير أفكار فريدة بغض النظر عن نوعيتها، ويتمثل فى التعبير الحر المستقل الذى لا يحتاج إلى المهارة، ويتلاءم مع تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- **الابتكار المنتج أو التقنى**، ويتمثل فى الإنتاج العلمى، والفنى، الذى يمتاز بمحاولة تقييد الميل إلى النشاط الحر التلقائى وتحسين طريقة الأداء فى ظل قواعد محددة، وهو يتلاءم مع طلاب المرحلة المتوسطة.
- **الابتكار التجديدى**، ويتمثل فى القدرة على التغلب على مبادئ فكرية ثابتة، وتقويم منطلقات جديدة ويتلاءم هذا المستوى مع طلاب المرحلة الثانوية.
- الابتكار الإبداعى، ويتمثل فى القدرة على التحسين والتطوير والإنجاز، وهو يتطلب قدرة قوية على التصور التجريبى، ويتلاءم مع طلاب الجامعات.
- **الابتكار الانبثاقى**، وهو الوصول إلى نظرية أو مبدأ أو أفتراض جديد، ويترتب عليه ظهور مدارس وحركات بحثية جديدة، ويتلاءم هذا المستوى مع المبتكرين والمخترعين والعلماء (صالح جادو، ٢٠٠٤: ٣٢؛ عبير منسى، ٢٠٠٣: ٦٢-٦٣؛ وليد العياصرة، ٢٠١٠: ٢٠٢).

ج- مراحل التفكير الإبتكارى والعوامل المؤثرة فيه:

يمر التفكير الابتكارى بأربعة مراحل متتالية هى:

- **مرحلة التحضير والإعداد**، و يتم فيها وضع تصور دقيق للمشكلة، وتحديد عناصرها وتجميع المعلومات عنها وفحص جوانبها (مجدى ابراهيم، ٢٠٠٧: ٤٢).
- **مرحلة الاحتضان (الكمون)**، و يتم فيها تنظيم وترتيب المعلومات المرتبطة بالمشكلة وفهمها، ووضع الفروض، واقتراح الأفكار التى قد تؤدى إلى الحل (مجدى ابراهيم، ٢٠٠٧: ٤٢)، فهى مرحلة الإستيعاب الكامل لكل المعلومات والخبرات المكتسبة وتمثيلها عقلياً، وفيها لا يفكر الفرد فى المشكلة بشكل شعورى (محمد عبدالعزيز، ٢٠١٩: ٦٥).
- **مرحلة الإشراق**، وهى اللحظة التى يتم فيها انطلاق شرارة الإبتكار أى اللحظة التى تتولد فيها فكرة جديدة، والتى تؤدى بدورها إلى حل للموقف أو المشكلة (سليمان يوسف، ٢٠١٠).
- **مرحلة التحقق**، وهى مرحلة اختبار العقل للفكرة الجديدة وتجريبها، وهى تؤدى إلى خروج الفكر الابداعى إلى حيز الوجود، والتأكد من مدى صحة الحل وأهميته (مجدى ابراهيم،٢٠٠٧: ٤٢).

ولابد من الإشارة هنا إلى أنه لا يوجد إجماع بين الباحثين على مراحل وخطوات العملية الإبداعية، وأنه على الإنسان المبدع أن يسير وفق الخطوات التى يراها مناسبة له، ويرى البعض إمكانية دمج مراحل العملية الإبداعية فى مرحلة واحدة يطلق عليها لحظة الإبداع (عبدربه السميرى، ٢٠٠٦).

وتجدر الإشارة هنا أن هناك مجموعة عوامل من الممكن أن تساهم في تنمية الإبتكار لدي الفرد يمكن تقسيمها الى قسمين، ويتمثل القسم الأول فى العوامل الداخلية للفرد، وهي عوامل مرتبطة بالقدرات الإبداعية لديه، ومنها: الأمان النفسي وحرية التعبير عن الرأي. والإنفتاح على الخبرة وعدم التمركز حول الذات، واستخدام أطر غير مقيدة في عملية التفكير. والتقييم الذاتي بشكل مستمر وبشكل موضوعي، للتخلص من نقاط الضعف وتدعيم نقاط القوة لدى المتعلم (إبراهيم الغوراني، ٢٠١١). أما القسم الثانى فيتمثل فى العوامل البيئية، وهى العوامل الخارجية التي قد تؤثر فى القدرات الإبداعية لدى الأفراد، ومنها: المستوى الإقتصادي للفرد. والمستوى الثقافي للأسرة. والأنماط التعليمية وطرق التدريس المستخدمة في العملية التعليمية (ناديا السرور، ٢٠٠٣).

د–مهارات التفكير الإبتكارى:

يتفق غالبية الباحثين فى مجال الابتكار والتفكير الابتكارى على أن هذا النوع من التفكير يشتمل على ثلاث مهارات رئيسية هى (الطلاقة، المرونة، الأصالة)، كما أنه بمراجعة أكثر اختبارات التفكير شيوعاً، وهى اختبارات جليفورد واختبار تورانس، تؤكد على هذه المهارات الثلاثة. علمًا بأن هناك مهارات أخرى للتفكير الابتكارى، مثل الحساسية للمشكلات والتفاصيل وغيرها والتى يمكن توضيحها فيما يلى: (منال سطوحى، ٢٠١٠: ١٠٢؛ ستيفن ليفينت، ٢٠١٦: ٢؛ لارى كيلى وآخرون، ٢٠١٥: ١٦؛ دارلين سويتلاند، ٢٠١٥: ٣؛ Costa, 20008. 19).

- **الطلاقة**، وهى القدرة على إنتاج أكبر عدد من الأفكار الإبداعية، وتقاس بكمية الأفكار التي يستطيع الشخص أن يقدمها عن موضوع محدد في زمن ثابت بالمقارنة مع أداء الآخرين (سمير الجمل، ٢٠١٥). وللطلاقة عدة أنواع هى: الطلاقة اللفظية أو طلاقة الكلمات، والطلاقة الفكرية أو طلاقة المعانى، والطلاقة الشكلية، والطلاقة التعبيرية (خير شواهين، وآخرون، ٢٠٠٩: ١٦؛ كامل العتوم، ٢٠١٢؛ Padget, 2012: 37).
- **المرونة**، وهى القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة، وهى عكس الجمود الذهنى الذى يعنى تبنى أنماط ذهنية محددة سلفاً وغير قابلة للتغيير، أى أنها تعنى عدم حصر التفكير داخل أطر محددة مما يسمح بالتوصل إلى الجديد (بشرى

الزهرانى، ٢٠١٩:٥٢). ،وللمرونة مظهرين هما: المرونة التلقائية، والمرونة التكيفية (عاطف زغلول، ٢٠١٠: ٨٢)

ولقد استخدم جيلفورد عدة اختبارات لقياسها منها: اختبار إعادة ترتيب عيدان الكبريت. والإستعمالات غير المعتادة لأشياء مألوفة.....وغيرها (خليل المعايطة، ومحمد البواليز، ٢٠٠٧: ١٨٤).

- **الأصالة**، وهى قدرة المتعلم على إنتاج أفكار جديدة تتسم بالجودة والتفرد والندرة، فالفكرة الأصلية هى الفكرة قليلة الشيوع بين المجوعة التى ينتمى إليها الفرد (أمل الحارثى، ورفقة برسوم، ٢٠١٦: ٨٢).
- **الحساسية للمشكلات**، وتعنى قدرة المتعلم على رؤية المشكلات والعيوب وجوانب النقص فى المواقف المختلفة، وأن يتولد لديه الإحساس والشعور بالمشكلة، فيقوم بالبحث عن حل لها.
- **الإفاضة/التفاصيل**، وهى قدرة المتعلم على تحسين الفكرة وتطويرها بإضافة تفاصيل جديدة، وتقاس التفصيلات بعدد الأفكار، والتفاصيل، والمعانى الجديدة التى تضاف إلى الاستجابة الأصلية (بدر خضر، ٢٠١٠: ٤٩٩).

وفى هذا الصدد تضيف دراسة عبد الواحد الكبيسى (٢٠٠٧: ١١٥-١١٧) مهارات التفكير الإبتكارى التالية:

التصور أو التخيل البشرى. التحويلات، وتتمثل فى القدرة على تعديل الأفكار التقليدية إلى أفكار جديدة بهدف الوصول إلى معانى أو اشتقاقات جديدة. الحدس. التركيب. التقويم. سرعة البديهة. الاحتفاظ بالاتجاه ومواصلته. تحليل المضمون. القدرة على الغلق. هذا وبإعداد قائمة بتلك المهارات لعرضها على السادة المتخصصين فى تدريس العلوم لتحديد المناسب منها لتلاميذ المرحلة الإبتدائية أشار سيادتهم إلى مناسبة مهارات الطلاقة، والمرونة، والأصالة، وبذلك يكون قد تم الإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث.

هـ- أهمية التفكير الإبتكارى فى عمليتى التعليم والتعلم:

للتفكير الإبتكارى العديد من المميزات فى عمليتى التعليم والتعلم منها أنه يحسن المناهج الدراسية من خلال استبدال الطرق التقليدية فى التعليم المعتمدة على الحفظ والتلقين، ويرفع مستوى التحصيل الأكاديمى. ويساعد على تكوين شخصية المتعلم لمواجهة التحديات الحالية والمستقبلية. ويراعى الفروق الفردية بين المتعلمين فى القدرات والميول والاهتمامات (مجدى عزيز، ٢٠٠٥: ٢٦).

كما أنه ينتقل بالمتعلم من مرحلة اكتساب المعرفة إلى مرحلة توظيفها لحل المشكلات فى عالم الواقع. وينمي عقلية المتعلم ويحرر عقله من القيود عند الإجابة على الأسئلة الصعبة

وإيجاد حلول متنوعة للمشكلات وفق المنهج العلمى السليم. ويحول الأفكار النظرية إلى أعمال وأفكار عملية وحلول إبتكارية (لارى كيلى، ٢٠١٥: ١٦؛ مجدى عزيز، ٢٠١٠: ٥٥). ويساعد المتعلم على النظر لأى مشكلة من زوايا مختلفة ووجهات نظر متعددة. ويساعد المتعلم على الإنتقال من مرحلة اكتساب المعرفة إلى إمكانية إنتاجها(تونى واجنز، ٢٠١٥: ١٠؛ صلاح الدين عرفة، ٢٠٠٦: ١٦٤).

وكذلك يزيد التفكير الإبتكارى من كفاءة العمل الذهنى لدى المتعلم ويزيد من وعيه لما يدور حوله. ويمكن المتعلم من معالجة القضايا بأساليب متعددة (يوسف قطامى، ٢٠٠٧: ١٢٠).

ونظرًا لكل هذه المميزات للتفكير الإبتكارى فقد تناولته العديد من الدراسات بالدراسة والتقصى حيث أثبتت نتائج دراسة (سارة يوسف، عارفة كنعان، ٢٠٢٣) فاعلية استخدام التلعيب باستخدام تطبيق كاهوت في تنمية مهارات التفكير الإبداعى في تقديم دروس مادة الرياضيات للصف الخامس الإبتدائى. كما أثبتت دراسة (رائد الصرايره، ٢٠٢٣) فاعلية استخدام برنامج تدريبى لمعلمى المرحلة الأساسية مستند إلى كفايات التعلم الإلكترونى في تنمية مهارات التفكير الإبداعى وتحسين دافعيتهم للتدريس، وكذلك دراسة (أحمد حبيب، ٢٠٢٣) والتى أثبتت فاعلية استخدام برنامج تدريبى قائم على استخدام الأنشطة الترويحية فى تنمية مهارات التفكير الإبتكارى لدى التلاميذ ضعاف السمع، ومن الجدير بالإشارة هنا أن دراسة (حليمة زياد، ٢٠٢٠) حاولت التعرف على حجم أثر استراتيجية المتشابهات فى تدريس العلوم على تنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبتكارى لدى طالبات الصف الأول المتوسط، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية استراتيجية المتشابهات فى تدريس العلوم على تنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبتكارى لدى عينة البحث.

يتضح مما سبق أن هناك دراسات عدة تناولت تنمية مهارات التفكير الإبتكارى باستخدام العديد من النماذج والبرامج، وهذا يظهر الأهمية للبحث عن أساليب سهلة يمكن من خلالها تنمية مهارات التفكير الإبتكارى كاستخدام بيئة تعلم إلكترونى قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك والمستخدم فى البحث الحالى.

أوجه الإفادة من الإطار النظرى للبحث:

تم الإستفادة من عرض الإطار النظرى فى: تحديد مهارات التفكير الإبتكارى المناسبة لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائى، والتى تمثلت فى ثلاثة مهارات هى (الطلاقة– المرونة– الأصالة)، وكيفية تنميتهم باستخدام بيئة تعلم إلكتروني قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك، وقد تم عرضهم فى العنصر الرابع 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 احصائياً بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير الإبتكارى لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

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

أدوات البحث وإجراءاته:

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

أولاً- اختيار المحتوى العلمى.

ثانيًا- تصميم البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك.

ثالثًا- دليل المعلم وأوراق العمل.

رابعًا-إعداد أدوات القياس.

خامسًا- التصميم التجريبى وإجراءات تجربة البحث. سادسا:المعالجة الإحصائية لنتائج البحث.

سابعًا-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.

ثانياً– تصميم البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز 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 لتنمية مهارات التفكير الإبتكارى، **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 بالبيئة 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.

- **تصميم أدوات التقييم:** تم تصميم أدوات تقويم بنائي للتعرف على نقاط القوة لدى التلاميذ ونقاط الضعف وعلاجها أول بأول، ليحصل التلميذ على النتائج فى الوقت نفسه، بشكل يستطيع من خلاله تقييم مدى تقدمه بنفسه، وتوفير تغذية راجعة تصحيحية فورية.
- **مرحلة التقويم، وتشمل:**

- **عرض سيناريو البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك،** والبيئة الإلكترونية ، وبرنامج التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك، وكتيب التلميذ للإنفوجرافيك الثابت المكمل للبرنامج، ودليل المعلم على مجموعة من السادة المحكمين من ذوى الخبرة والاختصاص فى مجال تكنولوجيا التعليم، ومجال المناهج وطرق التدريس ملحق رقم (١)، لإبداء آرائهم، وللتأكد من مدى ملائمتهم لتحقيق الأهداف المرجوة من تدريس موضوعات المحتوى العلمي، والصحة العلمية واللغوية، وسهولة التعامل معهم، وتسلسل العرض بشكل منطقى، هذا وقد تم تعديل ما أشار إليه سيادتهم، وبذلك أصبحوا جاهزين للتطبيق فى صورتهم النهائية.

- **مرحلة التطبيق:** بعد الإنتهاء من إعداد البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك تم تطبيقها على مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى، بلغ عددهم ٢٥ تلميذ، وذلك للوقوف على سهولة التعامل معها، وسهولة 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 أداة القياس: والتى تتمثل فى اختبار مهارات التفكير الإبتكارى من إعداد الباحثة.

- **بناء اختبار مهارات التفكير الإبتكارى 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 الإبتكارى المحددة فى البحث الحالى.

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

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

١- الاطلاع على الأدب التربوى المتعلق بموضوع التفكير الإبتكارى ، حيث تم الاستفادة من عدد من الدراسات التى تناولت إعداد اختبارات تقيس مهارات التفكير الإبتكارى ، وكيفية التعامل معه كما فى دراسة (ماهر صبرى، ومريم الرويثى، ٢٠١٣)، دراسة (إبراهيم البعلى، ٢٠١٠)، دراسة (فاطمة الزايدى، ٢٠١٠)، دراسة (شيماء سليم، ٢٠١٠)، دراسة (فهد الشايع؛ ومحمد العقيل، ٢٠٠٩)، وغيرها، ومن ثم تحديد مهارات

التفكير الإبتكارى فى البحث الحالى، حيث اقتصر على ثلاث مهارات، هى: (الطلاقة– المرونة– الأصالة) 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، والذى اشتمل فى صورته الأولية على عشرة بنود فى صورة لفظية مفتوحة النهاية، مع مراعاة وضوح المطلوب من كل مفردة من مفردات الاختبار وسهولة ألفاظها، وأن يقيس كل بند من بنود الاختبار مهارات التفكير الإبتكارى الثلاثة (الطلاقة، المرونة، الأصالة) فى نفس الوقت، بحيث يشكلوا فى مجموعهم قدرة التلميذ على التفكير الإبتكارى، كما يتم تقسيم الإجابات الخاصة بكل بند من البنود على الأبعاد المختلفة للتفكير الإبتكارى، بحيث يتم إعطاء التلميذ الدرجة المناسبة وفقًا لعدد العبارات المتنوعة فى كل مجال فرعى، 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 الإبتكارى**: للتأكد من ثبات الاختبار تم استخدام معادلة الإرتباط لبيرسون لحساب معامل ثبات الاختبار، وذلك من خلال طريقة إعادة التطبيق بفارق زمنى ثلاثة أسابيع، وأوضحت النتائج أن معامل الثبات للاختبار ككل (٠.٨٥)، وهى قيمة عالية تدل على صلاحية الاختبار للاستخدام فى البحث الحالى.
- **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 قيم معاملات الإرتباط بين كل فقرة من فقرات الاختبار مع الدرجة

الكلية للاختبار من (٠.٤٧٦: ٠.٧١٠)، كما وجد أن معاملات الإرتباط بين درجة كل مهارة من مهارات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار من (٠.٦٤٢: ٠.٧٨٥) وجميعها قيم دالة عند مستوى دلالة (٠.٥) 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 (٠.٣٨٢: ٠.٧٤٠). وبحساب معاملات التمييز وجد أنها تتراوح من (٠.٤٣٧: ٠.٧١٣). وبذلك تكون جميع المفردات فى مدى الصعوبة والتمييز المقبول.

٣- **الصورة النهائية للاختبار** : بلغ عدد مفردات الاختبار (٨) أسئلة بعد حذف مفردتين وهى (٢، ٦) بناءً على توجيهات السادة المحكمين، وقامت الباحثة بإعداد الاختبار فى صورته النهائية ، ونظرًا لأن الاختبار يقيس مهارات التفكير الإبتكارى فإنه يصعب وضع نموذج محدد للإجابة، ولأن الأسئلة تحتمل إجابات متعددة فيجب ألا يكون هناك إتفاق مسبق على محكات الخطأ والصواب، لذلك يتم قبول إجابة صحيحة، ويتم تصحيح الأسئلة حسب عدد وجدية ونوعية وحداثة الإجابات، ولتصحيح الاختبار تم إتباع الخطوات التالية: (رسمية ضاحى، ٢٠١٣: ٢٠٠)

- إستبعاد الأفكار غير المناسبة.
- إعطاء درجة لكل إجابة بالنسبة للطلاقة، والمرونة، وذلك على النحو التالى:
  - قياس الطلاقة: تعطى درجة واحدة لكل استجابة صحيحة عن أكبر عدد من الاستجابات المناسبة، ضمن الوقت المحدد، وتستبعد الاستجابة العشوائية غير المستندة إلى المعقولية والمنطق العلمى.
  - قياس المرونة: وتقاس بالقدرة على إنتاج الإجابات المناسبة وتنويعها، أى بها اختلاف وتنوع فى الأفكار، أى القدرة على إنتاج أفكار تنتمى إلى مجالات مختلفة.
- إحصاء تكرار الإجابات الخاصة بالأصالة، وذلك على النحو التالى:
  - قياس الأصالة: تعطى الدرجة على الاستجابات الأصيلة غير الشائعة بالنسبة للسؤال، حيث تفرغ استجابات جميع التلاميذ، وتُحسب نسبة شيوع الاستجابات،

وكلما كانت الإجابة نادرة حصل التلميذ على درجة أعلى فى الأصالة، ويعبر عنها إحصائياً بالنسبة المئوية لتكرار الاستجابة كما يلى:

$$\text{درجة أصالة الاستجابة} = \frac{\text{تكرار الفكرة}}{\text{إجمالى عدد الأفراد}} \times ١٠٠$$

وتحسب نسبة شيوع الاستجابات وفقاً لمعيار "تورانس" لتقدير الأصالة من الجدول التالى:

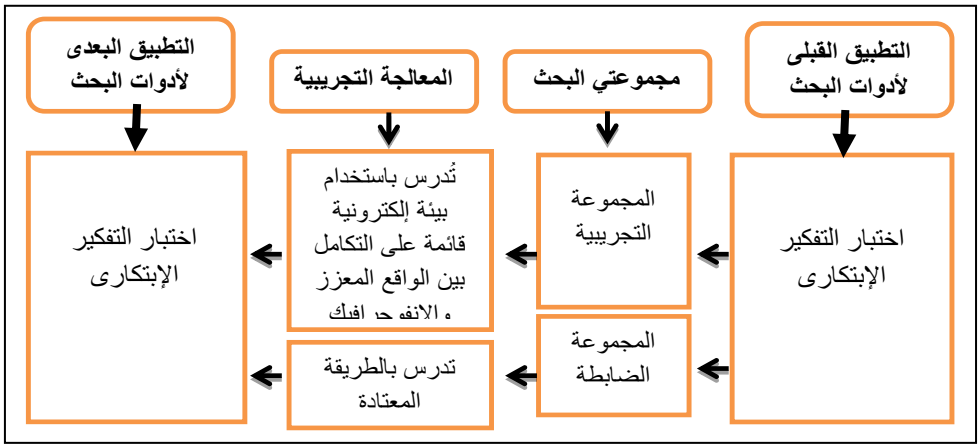
جدول (١) معيار تورانس لتقدير درجات الأصالة فى اختبار مهارات التفكير الإبتكارى

النسبة المئوية لتكرار الاستجابة	أقل من ٢٠%	من ٢١–٤٠%	من٤١–٦٠%	من٦١–٨٠%	أكثر من ٨١%
الدرجة	٤	٣	٢	١	٠

تقدير تورانس: المصدر: (سيد خير الله، ١٩٧٤، ص٢٢)، (بول تورانس، ٢٠١٠، ص١٥).

- جمع درجات الأصالة لكل سؤال للحصول على درجة الأصالة الكلية.
- جمع درجات المرونة، والطلاقة،ذ والأصالة لتشكل فى مجموعها الدرجة الكلية للاختبار، والتى تعد تعبيراً عن قدرة التلميذ الإنتاجية فى العمل الابتكارى المتميز بأكبر قدر من الطلاقة، والمرونة، والأصالة.

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 التالى يوضح هذا التصميم.



شكل (١٠) التصميم التجريبي وإجراءات تجربة البحث

وبذلك يشتمل التصميم التجريبى على المتغيرات التالية:

- **المتغير المستقل**، وتمثل فى البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك.

- **المتغير التابع**، وتمثل فى مهارات التفكير الإبتكارى ، 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 أداة البحث المتمثلة فى: اختبار مهارات التفكير الإبتكارى على مجموعتى البحث "التجريبية والضابطة"، وذلك قبل بدء التجربة لبيان مدى تكافؤ تلاميذ المجموعتين، خلال اسبوع، وبعد جمع البيانات ومعالجتها إحصائيًا جدول (٢)، 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(٢) التالى نتائج التطبيق القبلى لأدوات البحث على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة.

جدول (٢) 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		
اختبار مهارات التفكير الإبتكارى	١٣.٦	١.٦٧	١٣.٩	١.٤٥	٠.٧٤	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 لتنمية مهارات التفكير الإبتكارى 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 أداة البحث "اختبار مهارات التفكير الإبتكارى"، 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 المتغير التابع.

سابعاً- عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

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

- **نتائج الاختبار للفرض الأول:**

والذى ينص على: " **يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير الإبتكارى 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 الإبتكارى ككل ولأبعاده المختلفة، والجدول (٣) يوضح ذلك.

جدول (٣) المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى وقيمة اختبار (ت) لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير الإبتكارى الكلى وأبعاده المختلفة

البُعد	نوع التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
الطلاقة	تجريبية بعدى	٣٠	١٣.٢	١.١٤	١٣.٨	دالة عند مستوى (٠.٠١)
	ضابطة بعدى	٣٠	٨.٤٣	١.٥٢		
المرونة	تجريبية بعدى	٣٠	٨.٢٧	١.٧	٨.٢١	دالة عند مستوى (٠.٠١)
	ضابطة بعدى	٣٠	٥	١.٣٦		
الأصالة	تجريبية بعدى	٣٠	٢.٤	١.٣	٤.٠٧	دالة عند مستوى (٠.٠١)
	ضابطة بعدى	٣٠	١.٣	٠.٧٠٢		
الدرجة الكلية	تجريبية بعدى	٣٠	٢٣.٩	١.٩٩	١٩.٣	دالة عند مستوى (٠.٠١)
	ضابطة بعدى	٣٠	١٤.٧	١.٦٨		

-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 (٣) 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 (التفكير الإبتكارى) كبير جدًا، للمقياس ككل، ولكل بعد على حدة.

- **نتائج الاختبار للفرض الثانى:**

والذى ينص على أنه " **يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطى درجات التطبيقين القبلى والبعدى فى اختبار مهارات التفكير الإبتكارى 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 الإبتكارى ككل ولأبعاده المختلفة، والجدول (٤) يوضح ذلك.

جدول (٤) المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى وقيمة اختبار (ت) لدرجات التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير الإبتكارى ككل وأبعاده المختلفة

البُعد	نوع التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
الطلاقة	قبلى	٣٠	٨.٠٣	١.٤	١٥.٨	دالة عند مستوى (٠.٠١)
	بعدى	٣٠	١٣.٢	١.١٤		
المرونة	قبلى	٣٠	٤.٥	١.٤١	٩.٣٤	دالة عند مستوى (٠.٠١)
	بعدى	٣٠	٨.٢٧	١.٧		
الأصالة	قبلى	٣٠	١.٠٧	٠.٧٤٠	٤.٨٨	دالة عند مستوى (٠.٠١)
	بعدى	٣٠	٢.٤	١.٣		
الدرجة الكلية	قبلى	٣٠	١٣.٦	١.٦٧	٢١.٧	دالة عند مستوى (٠.٠١)
	بعدى	٣٠	٢٣.٩	١.٩٩		

- 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 (٤) أن جميع قيم "ت" للفروق بين متوسطات درجات التطبيقين القبلى والبعدى فى اختبار مهارات التفكير الإبتكارى 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 الإبتكارى) كبير جدًا، للاختبار ككل، ولكل بعد على حدة.

مناقشة وتفسير نتائج البحث:

نستنتج من العرض السابق لنتائج الفرض الأول والثانى فاعلية البيئة الإلكترونية القائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك فى تنمية التفكير الإبتكارى، 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.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج بعض الدراسات والبحوث التى توصلت إلى تنمية التفكير الإبتكارى لدى الطلبة، وإن تباينت المتغيرات المستقلة المستخدمة مثل دراسة (رائد الصرايره، ٢٠٢٣)، ودراسة (أحمد حبيب، ٢٠٢٣)، ودراسة (حليمة زياد،٢٠٢٠)، ودراسة (ماهر صبرى، ومريم الرويثى، ٢٠١٣)، ودراسة (إبراهيم البعلى، ٢٠١٠)، ودراسة (فاطمة الزايدى، ٢٠١٠)، ودراسة (آ فهد الشايع، ومحمد العقيل، ٢٠٠٩)، ودراسة (على العليمات، ٢٠٠٨).

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 مهارات التفكير الإبتكارى 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 الإبتكارى فى المناهج التعليمية بشكل عام ومناهج العلوم بشكل خاص

مقترحات البحث:

فى ضوء نتائج البحث الحالى يمكن إقتراح إجراء الأبحاث التالية:

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

٢- فاعلية بيئة إلكترونية قائمة على التكامل بين الواقع المعزز والإنفوجرافيك لتنمية مهارات التفكير الإبتكارى 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 الإبتكارى الأخرى مثل مهارة الحساسية للمشكلات، مهارة الإفاضة/ التفاصيل، مهارة الحدس.

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.

المراجع

إبراهيم البعلى (٢٠١٠). فاعلية استخدام نموذج إيزنكرافت الاستقصائى فى تنمية التفكير الابتكارى والتحصيل الدراسى فى مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثانى المتوسط بالمملكة العربية السعودية. **دراسات فى المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، كلية التربية، جامعة عين شمس،١٥٤، ١٧٦–٢٠٤.

إبراهيم الغورانى (٢٠١١). **معوقات الإبداع لدى معلمى ومعلمات مدارس الموهوبين فى الأردن من وجهة نظرهم**. المؤتمر العلمى العربى الثامن لرعاية الموهوبين والمتفوقين، بعنوان: الموهبة والإبداع منعطفات هامة فى حياة الشعوب، للفترة الواقعة من ١٥–١٦ أكتوبر.

إبراهيم فودة؛ وياسر عبده (٢٠٠٥).أثر استخدام فنية ديبونو للقبعات الست فى تدريس العلوم على تنمية نزعات التفكير الإبداعى ومهاراته لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى. **مجلة التربية العلمية**، ٨ (٤)، ٨٣–١٢٢.

أحمد سالم (٢٠٠٤). **تكنولوجيا التعليم والتعلم الإلكتروني**. الرياض: مكتبة الرشيد.

أحمد حبيب (٢٠٢٣). فاعلية برنامج تدريبى قائم على استخدام الأنشطة الترويحية لتنمية مهارات التفكير الإبتكارى لدى التلاميذ ضعاف السمع. **مجلة البحث العلمى في التربية**، ٢(٢٤).

أمنية حميدة (٢٠١٤). اتجاهات مديرى المكاتب التنفيذية نحو التفكير الإبتكارى وعلاقتها بالأداء الإدارى. رسالة دكتوراة، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، الخرطوم.

أمل الحارثى؛ ورفقة برسوم (٢٠١٦). فاعلية توظيف برنامج الكورت فى تنمية مهارات التفكير الإبتكارى لدى عينة من طالبات كلية التربية جامعة الدمار– دراسة شبه تجريبية– . **مجلة الطفولة والتربية**، ع(٢٧).

المؤتمر الدولي الثاني حول الإبداع والإبتكار للتنمية المستدامة (٢٠١٤). **القيادة والتحول المستدام من خلال الإبداع والإبتكار**، كلية معارف الوحي والعلوم الانسانية، الجامعة الإسلامية العالمية، ماليزيا.

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.

إيمان الطران (٢٠٠٩). **برنامج مقترح باستخدام أدوات التفاعل عبر شبكة الإنترنت وتأثيره على طلاب كلية التربية فى إكسابهم مهارات تصميم وإنتاج البرمجيات التعليمية واتجاهاتهم نحو تلك الأدوات**. رسالة دكتوراة. كلية التربية، جامعة المنصورة.

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.

بشرى الزهرانى (٢٠١٩). أثر بيئة الحوسبة السحابية في تنمية التفكير الإبتكارى لدى طالبات الصف الثالث الثانوى بالطائف. المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة أسيوط، ٦(٣٥)، ج٢.

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).

بول تورانس، (ترجمة وإعداد: على الدين، محمد ثابت). (٢٠١٠). القاهرة: الأنجلو المصرية.

توماس؛ وديفيد كيلى (٢٠١٦). **الثقة الابتكارية. إطلاق العنان لطاقاتنا الابتكارية الكامنة** (ترجمة مكتبة قنديل)، ملخص لكتب عالمية تصدر عن مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم. دبى. الإمارات العربية.

تونى واجنز (٢٠١٥). **صناعة المبتكرين، تنشئة الجيل الذى سيغير العالم** (ترجمة مكتبة قنديل)، ملخصات لكتب عالمية تصدر عن مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم. دبى. الإمارات العربية المتحدة.

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.

خالد أبوندى (٢٠٠٤). **التفكير الإبداعى وعلاقته بكل العزو السببى ومستوى الطموح لدى تلاميذ الصفين الخامس والسادس الإبتدائى**. رسالة ماجستير. كلية التربية الجامعة الإسلامية، فلسطين.

خليل المعايطة ؛ ومحمد البواليز (٢٠٠٧). **الموهبة والتفوق**. ط٣. عمان: دار الفكر.

خولة الشايب؛ وخليدة مهرية (٢٠١٨). مهارات التفكير الإبتكارى لدى تلاميذ التعليم المتوسط. **مجلة الباحث فى العلوم الإنسانية والإجتماعية**، (٣٥).

خير شواهين؛ وتغريد بدندى (٢٠٠٩). **تنمية التفكير الإبداعى فى العلوم والرياضيات باستخدام الخيال العلمى**. عمان: دار المسيرة.

دارلين سويتلاند (٢٠١٥). **علم أبناءك التفكير الابتكارى "تنشئة جيل مبتكر ومثابر فى عصر الحلول الجاهزة"** (ترجمة مكتبة قنديل)، ملخصات لكتب عالمية تصدر عن مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم. دبى. الإمارات العربية المتحدة.

داود الحدابى؛ وهناء الفلفلى؛ وتغريد العلييي (٢٠١١). مستوى مهارات التفكير الإبداعى لدى الطلبة المعلمين فى الأقسام العلمية فى كلية التربية والعلوم التطبيقية. **المجلة العربية للتطوير والتفوق**،٢(٣).

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.

رقية البلوشية (٢٠٢١). واقع تنمية مهارات التفكير الإبتكارى فى منهاج الفنون التشكيلية من وجهة نظر معلمات الصف الثالث الأساسى، مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٥(٣٤).

رائد الصرايره (٢٠٢٣). فاعلية برنامج تدريبى لمعلمى المرحلة الأساسية مستند إلى كفايات التعلم الإلكترونى في تنمية مهارات التفكير الإبداعى وتحسين دافعيتهم للتدريس. مجلة مؤته للدراسات الإنسانية والإجتماعية، ع (١).

رافدة الحريرى (٢٠١٠). **تربية الإبداع**. الأردن: المكتبة الوطنية.

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).

سارة يوسف؛ عارفة كنعان (٢٠٢٣). أثر توظيف التلعيب لتنمية مهارات التفكير الإبداعى في الرياضيات باستخدام تطبيق كاهوت. **مجلة المنصور**، ٣٩.

سامية سلامة (٢٠١٣). **أثر برنامج تدريبى فى الصحافة المدرسية على تنمية مهارات التفكير الابتكارى واتخاذ القرار لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسى.** رسالة ماجستير. معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

ستيفن ليفينت (٢٠١٦). **فكر بطريقة مختلفة** (ترجمة مكتبة قنديل)، ملخصات لكتب عالمية تصدر عن مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم. دبى. الإمارات العربية المتحدة.

سليمان يوسف (٢٠١٠). **الذكاءات المتعددة– نافذة على الموهبة والتفوق والابداع**. مصر: المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

سمير الجمل (٢٠١٥). دور الحاسب الآلي في تنمية التفكير الإبداعي لدي الطلبة من وجهة نظر معلمى التكنولوجيا فى مديرية التربية والتعليم فى جنوب الخليل. **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات، (٣٧).**

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.

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.

سيد خير الله (١٩٧٤). **دليل اختبار القدرة على التفكير الإبتكارى**. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

سيسى احاندو (٢٠١٧). معوقات تنمية مهارات التفكير الإبداعى لدى تلاميذ المرحلة الأساسية فى مدارس كوت ديفوار (ساحل العاج) من وجهة نظر مديرها ومعلميها، المجلة الدولية لتطوير التفوق، ١٨(١٥)، ٦٣-٨٧.

شيماء سليم (٢٠١٠).**فاعلية برنامج الكورت فى رفع مستوى التحصيل وتنمية التفكير الابتكارى فى مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية.** رسالة ماجستير. كلية التربية، جامعة المنصورة.

صالح جادو (٢٠٠٤). **تطبيقات عملية فى تنمية التفكير الإبداعى.** فلسطين: دار الشروق.

صالح أبو جادو؛ومحمد نوفل (٢٠١٠). **تعليم التفكير النظرية والتطبيق.** عمان. الأردن: دار المسيرة.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.

صلاح الدين سالم (٢٠٠٦). أثر إستراتيجية قائمة على الاكتشاف والأحداث المتناقضة فى تدريس العلوم على تنمية التحصيل وعمليات العلم والتفكير الابتكارى لدى تلاميذ الصف السادس من مرحلة التعليم الأساسى. **مجلة التربية العلمية**، ٩ (٢).

صلاح الدين عرفة (٢٠٠٦). **التفكير بلا حدود "رؤى تربوية معاصرة فى تعليم التفكير تعلمه"**. القاهرة: عالم الكتب.

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).

عاطف زغلول (٢٠١٠). **الأطفال المتفوقين والمبدعين (اكتشافهم – أساليب رعايتهم – تنمية مواهبهم)**. القاهرة: مصر العربية للنشر والتوزيع.

عبد الواحد الكبيسى (٢٠٠٧). **تنمية التفكير بأساليب مشوقة**. عمان: دار ديبونو للنشر والتوزيع.

عبد المحسن السراج (٢٠١٠). **التفكير الإبداعي وبحوث الإبداع العالمية**. الاردن: ديبولو للطباعة والنشر والتوزيع.

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.

عبدالناصر عامر؛ ورياض القطراوى (٢٠١٦). الصدق العاملى لإتجاهات طلاب الجامعات الفلسطينية نحو المخاطرة وعلاقته بالتفكير الإبتكارى، المجلة الدولية لتطوير التفوق، ٧(١٣)، ١١١–١٣٤.

عبدربه السميرى (٢٠٠٦). **أثر استخدام طريقة العصف الذهنى لتدريس التعبير فى تنمية التفكير الإبداعى لدى طالبات الصف الثامن الأساسى بمدينة غزة**. رسالة ماجستير. كلية التربية الجامعة المفتوحة، فلسطين.

عبير منسى (٢٠٠٣). **قدرات التفكير الابتكارى فى الرياضيات لدى أطفال الروضة باستخدام حقيبة تعليمية**. رسالة دكتوراة. معهد الدراسات العليا للطفولة، جامعة عين شمس.

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).

على العليمات (٢٠٠٨). تأثير طريقتى العصف الذهنى والاكتشاف فى تدريس العلوم لدى طلبة الصف الثامن الأساسى فى الأردن. **مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية**، ٥ (١).

عماد الدين الوسيمى (٢٠١٣). فاعلية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فى تحصيل العلوم وتنمية مهارات التفكير الابتكارى ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، الجمعية المصرية للتربية العلمية. **مجلة التربية العلمية**، جامعة عين شمس، ١٦ (١).

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).

عيد الدسوقى (٢٠٠٤). دورة التعلم المعدلة فى التحصيل وبقاء أثر التعلم وتنمية بعض المهارات العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى فى وحدة المغناطيسية. **دراسات فى المناهج وطرق التدريس. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، ٩٣.

فارس الراشد (٢٠٠٣). **التعليم الإلكتروني واقع وطموح**. "ندوة التعليم الإلكتروني"، مدارس الملك فيصل.

فاطمة الزايدى (٢٠١٠). **أثر التعلم النشط فى تنمية التفكير الابتكارى والتحصيل الدراسى بمادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بالمدارس الحكومية بمدينة مكة المكرمة**. رسالة ماجستير. كلية التربية جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

فتحى الزيات (٢٠٠٤). **الأسس المعرفية للتكوين العقلى وتجهيز المعلومات**. عمان: مطابع الوفاء.

فؤاد العاجز؛ وفايز شلدانز (٢٠١٠). دور القيادة المدرسية فى تنمية الابداع لدى معلمى مدارس المرحلة الثانوية بمحافظات قطاع غزة من وجهة نظر المعلمين. **مجلة الجامعة الإسلامية**، ١٨ (١).

فهد الشايع؛ ومحمد العقيل (٢٠٠٩). أثر استخدام "قبعات التفكير الست" فى تدريس العلوم على تنمية التفكير الإبداعى والتفاعل الصفى اللفظى لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى فى مدينة الرياض. **مجلة دراسات فى المناهج والإشراف التربوى**،١ (٢).

كامل العتوم (٢٠١٢). **التفكير: أنواعه ومفاهيمه ومهاراته واستراتيجيات تدريبه**. أربد. الأردن: عالم الكتب الحديث.

لارى كيلى وآخرون (٢٠١٥). **عشر أنواع للابتكار "منهجية بناء الطفرات المعرفية"** (ترجمة مكتبة قنديل)، ملخصات لكتب عالمية تصدر عن مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم، دبى. الإمارات العربية المتحدة

ماجد الجلاد (٢٠٠٦). فاعلية استخدام برنامج كورت فى تنمية مهارات التفكير الإبداعى لدى طالبات اللغة العربية فى شبكة جامعة عمان للعلوم والتكنولوجيا. **مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية**، ٨ (٢).

ماريان منصور (٢٠١٥). أثر استخدام تقنية الإنفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية، جامعة أسيوط. **المجلة العلمية**، ٣١(٥) ، ج١.

ماهر صبرى؛ ومريم الرويثى (٢٠١٣). فاعلية إستراتيجية (سكامبر) لتعليم العلوم فى تنمية التفكير الابتكارى لدى التلميذات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية بالمدينة المنورة. **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، (٣٣)، ج ١.

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).

مجدى إبراهيم (٢٠٠٧). **التفكير لتطوير الإبداع وتنمية الذكاء سيناريوهات تربوية مقترحة**. القاهرة: عالم الكتب للنشر والتوزيع.

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).

مجدى عزيز (٢٠٠٥).**التدريس الإبداعى وتعليم التفكير**.القاهرة: عالم الكتب.

ـــــــــــ (٢٠١٠). **التفكير الناقد.. آلية لازمة لمواجهة قضايا التعليم والتعلم**. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

محمد أحمد (٢٠٢١). إختلاف نمط التعلم الإلكترونى (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 الطيطى (٢٠٠٤). **تنمية قدرات التفكير الإبداعى**. ط٢. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

محمد خميس (٢٠٠٦). **تكنولوجيا إنتاج مصادرالتعلم**. القاهرة: دار السحاب.

ـــــــــــ (٢٠١٣). **النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم**. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

ـــــــــــ (٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. **الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم**، (٢)، ج٢٥.

ـــــــــــ (٢٠١٨). **بيئات التعلم الإلكتروني**. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد عبدالعزيز (٢٠١٩). مفهوم الذات وعلاقته بالتحصيل الدراسى والتفكير الإبتكارى لدى عينة من طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الفاشر. رسالة دكتوراة، جامعة السودان.

محمد الدسوقى (٢٠١٣). **قراءات فى المعلوماتية والتربية**. ط٣. كلية التربية، جامعة حلوان.

محمد شلتوت (٢٠١٦). **الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج**. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.

محمد العدل وآخرون (٢٠١٩). فعالية نموذج مارزانو لآبعاد التعليم فى تنمية التفكير الإبتكارى والحل الإبداعى للمشكلات. دراسات تربوية ونفسية. مجلة كلية التربية بالزقازيق. ع(١٠٦)، ج(١).

ممدوح الكنانى (٢٠٠٥). **سيكولوجية الإبداع وأساليب تنميته**. عمان. الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

منال الشامى (٢٠١٣). فاعلية استخدام المدونات التعليمية فى تنمية التفكير الابتكارى ومستوى التحصيل الدراسى لدى طالبات إدارة المنزل والمؤسسات الأسرية واتجاهاتهم نحوها. **مجلة كلية التربية**، جامعة الأزهر، (١٥٦)، ج٤.

منال سطوحى (٢٠١٠). أثر نموذج مقترح ثلاثى الأبعاد قائم على التعلم النشط على تنمية التفكير الابتكارى فى الرياضيات والقدرة على التعامل مع المشكلات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مركز الشرق الأوسط للخدمات التعليمية،١٣،ج٢.

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.

مها العتيبى (٢٠٠٩). **القدرة على التفكير الاستدلالى والتفكير الابتكارى وحل المشكلات وعلاقتها بالتحصيل الدراسى فى مادة العلوم لدى عينة من طالبات الصف السادس الابتدائى بمدينة مكة المكرمة**. رسالة دكتوراة. كلية التربية جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

ناجية الغامدي (٢٠١٣).**مشروع تجسيد البعد الآخر في التعليم**. متاح فى: http://goo.gl/d11iAW

ناديا السرور (٢٠٠٣). **مدخل إلى تربية المتميزين والموهوبين**. عمان. الأردن: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

نبيل عزمي (٢٠١٥). أثر التعليم الإلكتروني في تنمية اتجاهات طلاب تكنولوجيا التعليم نحو التعلم من بعد، تكنولوجيا التربية. **دراسات وبحوث، (٢٣)**.

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.

هناء حسن (٢٠١٤). التفكير برامج تعليمية وأساليب قياسه. ط ١. دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع. مكتبة مجتمع العربى، عمان.

هند الخليفة (٢٠١٠). تقنية الواقع المعزز وتطبيقاتها في التعليم. **مقالة منشورة في جريدة الرياض**، ع (١٥٢٦٤).

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.

وليد العياصرة (٢٠١٠). **التفكير السابر والإبداعى**. عمان: أسامة للنشر والتوزيع.

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.

يوسف قطامى (٢٠٠٧). تعليم التفكير لجميع الأطفال. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

Algahtani, A.F .(2011). Evaluating the Effectiveness of the E-Learning Experience in Some Universities in Saudi Arabia from Male Students' Perceptions, Durham Theses, Durham University.

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.

Çiftçi,T.(2016). **Effects of Infographics on students Achievement and Attitudetowards Geography Lessons**. Retrieved fom: http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1097754.pdf

Costa, A. (2008). **Developin Minds**. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.Dai,S.(2014). **Why Should PR Professionals Embrace Infographics?**. Faculty of The Use Graduate School, University of Southern California.

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.

Available at: http://dx.doi.org/10.1080/21670811.2013.841368.

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.

Fitzgerald, L .(2009**). Sprxmobile. The augmented reality hype cycle**. Retrieved from: http://goo.gL/u5Xzrh.

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.

Hickey, H .(2008). Contact Lenses with Circuits, Lights a possible Platform for superhuman vision. university of Washington news and information, Vol. 17.

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.

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.

Noh, M., shamsudin, W., Nudin, A., & Nariham,N.(2015).**The use of Infographics as atool for facilitating learning**. In: Hassan o., Abidin s., Legino R., Anwar R., Kamaruzaman M. (Eds). International colloquium of Art and Design Education Research (I-CADER 2015). Springer, Singapore, 559-567.

Padget, S. (2012). **Creativity and Critical Thinking for Teachers in Training (2th d)**. Routledge.

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.

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.

Tufte, E. (2001). **The Visual Display of Quantitative Information (2ndEdition ed)**. Warwickshire: Graphics Press.

Troutner, J. (2010). **Info-graphics defined**.Teacher librarian, 38(2).

Vincent, T. & Others. (2013). **Classifying handheld augmented reality, three categories linked by spatial happings**. Retrieved from: http://goo.gL/6ykEXA.

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.