Doi: 10.34120/0085-035-138-002

فاعلية استخدام الواقع المعزز في تدريس العلوم على تنمية التفكير المنطقي لدى طلاب الصف السابع

د. محمد حسني خلف

وزارة التربية والتعليم

دولة الكويت

الملخص

يهدف البحث الحالي إلى قياس فاعلية استخدام الواقع المعزز في تدريس العلوم على تنمية التفكير المنطقي لدى طلاب الصف السابع للمرحلة المتوسطة. ولمعالجة مشكلة البحث تم اختيار عينة البحث من بين طلاب الصف السابع للمرحلة المتوسطة بمدرسة النيل الإعدادية المشتركة بمحافظة أسيوط (مصر)، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية. وبعد تطبيق اختبار التفكير المنطقي قبلياً على طلاب العينة، قام الباحث بتدريس المجموعة التجريبية من خلال توافر بيئة تعلم افتراضية قائمة على الواقع المعزز، في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة في التدريس، ثم قام الباحث بتطبيق اختبار التفكير المنطقي بعدياً على طلاب العينة، وبعدها تم التحقق من فروض البحث باستخدام اختبار "ت". توصلت نتائج البحث إلى إثبات فاعلية استخدام الواقع المعزز في تدريس العلوم على تنمية التفكير المنطقي لدى طلاب الصف السابع للمرحلة المتوسطة لدى طلاب المجموعة التجريبية. وأوصى الباحث بعدة توصيات تتعلق بتدريب معلمي العلوم قبل الخدمة وأثنائها على كيفية تعزيز الواقع المعزز؛ سبيلا لتنمية مهارات التفكير المنطقي.

الكلمات المفتاحية: الواقع المعزز، التفكير المنطقي.

مقدمة

مع بداية الألفية الثالثة يشهد العالم طفرة غير مسبوقة في مجال مستحدثات التكنولوجيا، مما يلقى بظلاله على العملية التعليمية التعلّمية. ويُعد الواقع المعزز من المفاهيم المهمة التي أضافتها تكنولوجيا المعلومات إلى المفاهيم التكنولوجية الحديثة، ويشير ذلك إلى إمكانية دمج المعلومات الافتراضية مع العالم

الواقعي، فعند قيام شخص ما باستخدام هذه التقنية للنظر في البيئة المحيطة من حوله فإن الأجسام في هذه البيئة تكون مزودة بمعلومات تسبح حولها وتتكامل مع الصورة التي ينظر إليها الشخص، بحيث تمكن الفرد من استشعارها بحواسه المختلفة والتفاعل معها والانفعال بها. ولما كان التعلم يتأثر بأداة التعليم التي يستخدمها المعلم، فإن التكنولوجيا الرقمية التي تعتمد على معالجات الجرافيك من تكبير وتصغير وتكرار وتغيير ألوان وتحريك وإضافة تأثيرات جديدة، ومن خلالها يتم تقريب الخبرات غير المباشرة والرمزية عالية التجريد إلى الخبرة المباشرة؛ مما ينمى إدراك الطالب وتصوره للأحداث والعلاقات والتفاعلات بشكل أفضل بكثير من الطرائق التقليدية، بحكم قدرته على المحاكاة وتجسيد المجرد من المفاهيم والحقائق.

ويُعد الواقع المعزز تقنية تفاعلية تشاركية تزامنية تستخدم الأجهزة السلكية واللاسلكية لإضافة بيانات رقمية للواقع الحقيقي على صورة (صور – وسائط – مقاطع فيديو – روابط) بأشكال متعددة الأبعاد. ويمكن اعتبار تكنولوجيا الواقع المعزز بمثابة خطوة أساسية لتحديث التعليم من أجل تعليم المستقبل فالواقع المعزز هو بيئة تعليمية فعالة، تشجع الطلاب على التساؤل حول الحقائق العلمية والمفاهيم الواقعية والتخيلية. وقد أثبتت العديد من الدراسات فاعلية استخدام هذه التقنية في التدريس، كدراسة الحسينى (2014) ودراسة (Shea, 2014)، ودراسة السيد (2011)، التي أثبتت فاعلية الواقع المعزز في التحصيل في مختلف المساقات والمراحل التعليمية. وفى تدريس العلوم أثبتت دراسة (Contero & Lopez, 2013)، ودراسة (Chen, 2006)، فاعلية استخدام الواقع المعزز على التحصيل في تدريس مواد العلوم.

وفي ضوء ما تقدم ذكره، يرى الباحث أن استخدام تقنيات حديثة في تدريس العلوم أصبح ضرورة لا بد منها، لخلق جيل مبدع ومفكر قادر على حمل الرسالة العلمية والنهوض بالمجتمع، ومن خلال اطلاع الباحث على مستحدثات تكنولوجيا التعليم وجد أن تكنولوجيا الواقع المعزز أحد التقنيات التي يمكن أن تسهم في مساعدة الطلاب على تنمية التفكير المنطقي لدى طلاب المرحلة المتوسطة.ويعد

تحسين نوعية التفكير لدى الطلاب من أولويات الجهود التي تبذل لإصلاح التعليم، وتلقى هذه الأولوية الدعم على مستويات متعددة من اللجان التعليمية إلى حكام الدول، الذين يجمعون على أن التفكير السليم أمر ضرورى وقضية غير قابلة للتأجيل (شوارتز وباركس، 2004) فهو لا ينمو تلقائيا مثل القدرة على تسلق الجبال، ولا تتحسن مهاراته بالنضج والتطور الطبيعى، ولا يكتسب من مجرد تراكم المعرفة والمعلومات فقط، ولكن ذلك يتطلب تدريساً وتعليماً منظماً هادفاً، وتدريباً مستمراً؛ لكى يصل الفرد إلى أعلى مستويات مهارات التفكير.

ويُعد التفكير المنطقي أحد أنواع التفكير الذي يتم من خلاله الحصول على نتيجة من مقدمات تتضمن النتيجة بما فيها من علاقات، وهو التفكير الذي يمارس عند محاولة بيان الأسباب والعلل التي تكمن وراء الاشياء ومحاولة معرفة نتائج الأعمال، ولكنه أكثر من مجرد تحديد الأسباب أو النتائج، إذ أنه يعنى الحصول على أدلة تؤيد أو تثبت وجهة النظر أو تنفيها، وهو نوع من التفكير يساعدنا على الوصول إلى أفضل إجابة للأسئلة التي نسألها أو المشكلات التي نحاول أن نجد لها حلاً، أو لاتخاذ قرار (شانر، 2006: 16–17).

مشكلة البحث

تزايدت الحاجة إلى تطبيق طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم بما يتناسب مع قدرات المتعلمين وخصائصهم، كما أن مراعاة ما بينهم من فروق في القدرات والمستويات، تجعل عملية التعليم والتعلم أكثر فاعلية وايجابية وتزيد من الاهتمام بتعليم العلوم وتعلمها، وتنمى أنواع من التفكير. وقد تم تطبيق اختبار النفكير المنطق (Topin & Capie, 1980) على عينة استطلاعية قوامها 80 طالباً من طلاب الصف السابع بمدرسة النيل الإعدادية المشتركة بمحافظة أسيوط، فأشارت النتائج إلى وجود تدنى في مستوى التفكير المنطقي.

كما أن هناك العديد من الدراسات التي نادت بضرورة تنمية التفكير المنطقي مثل دراسة (Kayali & Yilmaz, 2017)؛ ودراسة (Sadi & Cakiroglu, 2015) ودراسة (العفيفة وأمبو سعيدى، 2014) ودراسة (سويدان، 2011). فمن خلال

الواقع التربوى، والدراسات السابقة ومع ما تنادى به الاتجاهات الحديثة في التربية العلمية وتدريس العلوم يتضح أن هناك ضرورة ملحة لاستخدام استراتيجيات تدريسية حديثة وتكنولوجيا حديثة، ومن هنا جاء الاحساس بمشكلة البحث التى تحددت في تدنى مستوى التفكير المنطقي لدي طلاب الصف السابع بالمرحلة الإعدادية، لذلك يسعى البحث الحالى إلى معرفة فاعلية استخدام الواقع المعزز في تدريس العلوم على تنمية التفكير المنطقي لدى طلاب الصف السابع.

هدف البحث

يهدف البحث الحالى إلى تقديم أرضية تأسيسية لدمج تكنولوجيا التعليم في العملية التعليمية – التعلّمية؛ بُغية الوصول إلى مستوى متقدم من تنمية المهارات الإدركية والفكرية لدى المتعلمين في المرحلة المتوسطة. كما يوفر استخدام الواقع المعزز مجالاً منفتحاً لتنشيط "الحركة الافتراضية" في مجالات التعلم الأخرى.

أهمية البحث

يُعد البحث استجابة عملية لما تنادى به الاتجاهات الحديثة في التربية العلمية وتدريس العلوم بضرورة استخدام استراتيجيات حديثة، في إطار النظرية البنائية والإفادة من تكنولوجيا التعلم. كما يفتح آفاقاً أوسع للمجالات الدراسية الأخرى؛ تأكيداً لتنمية المهارات العملية والتفكيرية.

فرضية البحث

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام الواقع المعزز) وأفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا وفقاً للطريقة التقليدية) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنطقي.

حدود االبحث

1 – اقتصر تطبيق البحث على وحدة (الأرض والكون) المقررة على الصف السابع، بالفصل الدراسى الثانى، نظرا لثراء محتوى هذه الوحدة بما يتماشى مع التدريس بالواقع المعزز.

2 – اقتصر قياس مهارات التفكير المنطقي على: الاستدلال التناسبي، ضبط المتغيرات، الاستدلال الاحتمالى، الاستدلال الترابطي، الاستدلال التوافقي؛ وذلك لتناسب هذه المهارات مع طلاب الصف السابع، وكذلك طبيعة المحتوى العلمي للوحدة المختارة.

عينة البحث

تكونت عينة البحث من فصلين من فصول الصف السابع بمدرسة النيل الإعدادية المشتركة بمحافظة أسيوط، يمثل أحدهما المجموعة الضابطة والآخر المجموعة التجريبية، وعدد طلاب كل صف 40 طالباً.

منهج البحث

استخدم المنهج شبه التجريبى القائم على تصميم المعالجات التجريبية القبلية والبعدية من خلال مجموعتين، تمثل أحدهما المجموعة التجريبية وتدرس الوحدة المختارة (الأرض والكون) باستخدام الواقع المعزز والأخرى المجموعة الضابطة وتدرس بالطريقة التقليدية.

متغيرات البحث

- المتغير المستقل: طريقة التدريس، ولها مستويان (طريقة الواقع المعزز، والطريقة الإعتيادية).
- المتغير التابع: التفكير المنطقي كما تمثله درجات الاختبار.

المواد التعليمية وأدوات االبحث

- أعد الباحث كتيبا للطالب؛ صيغت فيه وحدة (الأرض والكون) باستخدام الواقع المعزز؛ مصحوبا بدليل للمعلم.
- استعان الباحث باختبار التفكير المنطقي (اختبار توبن وكابي Tobin & Capie, 1980) اللذين قاما بتطوير اختبار التفكير المنطقي (Test of Logical Thinking, TOLT)

لقياس قدرات الاستدلال، وقام بتعريبه كل من (حسن حسين زيتون، ومحمد رفقى عيسى) وقاما كذلك بتقنينه وحساب الثبات والصدق.

مصطلحا البحث

الواقع المعزز: عرَّف (Azuma, 1997: 365) الواقع المعزز بأنه: " تقنية تفاعلية متزامنة تدمج خصائص العالم الحقيقي مع العالم الأفتراضي بشكل ثنائي أو ثلاثي الأبعاد ". وعرف الباحث الواقع المعزز بأنه تقنية تسمح بتحويل الصور الحقيقية الموجودة ثنائية الأبعاد إلى صور افتراضية ورسوم تفاعلية ثلاثية الأبعاد على شاشة الأجهزة الذكية، أي أنها دمج بين الواقع الحقيقي والمعلومات الرقمية مما قد يساعد طلاب الصف السابع على تنمية التفكير المنطقي في تدريس العلوم.

التفكير المنطقي Logical Thinking: عرف (وليم شانر، 2006: 16–17) التفكير المنطقي بأنه: التفكير الذي يمارس عند محاولة بيان الأسباب والعلل التي تكمن وراء الأشياء، ومحاولة معرفة نتائج الأعمال، ولكنه أكثر من مجرد تحديد الأسباب او النتائج، إنه يعني الحصول على أدلة تثبت النظر أو تنفيها، وهو نوع من التفكير يساعدنا على الوصول إلى أفضل إجابة للأسئلة التي نسألها أو المشكلات التي نحاول أن نجد لها حل، فهذا النوع من التفكير يكون للإجابة عن سؤال أو لحل مشكلة ما أو لاتخاذ قرار معين. ويعرف الباحث التفكير المنطقي بأنه: نوع من التفكير يسمح للمتعلم أن يتوقع ويتنبأ ويشرح ويعلل الأحداث والظواهر العلمية التي تواجهه، ويكتشف بتروي وتأني أسباب حدوث المشكلات التي ترتبط بالظواهر العلمية، كما يستطيع الإجابة عن كثير من الأسئلة التي تدور بذهنه حول هذه الظاهرة من خلال الملاحظة والتفكيروالخبرة والأنشطة التعليمية؛ لإيجاد الدليل الذي يدعم حل هذه المشكلة؛ مما قد يُسهم في استيعابها، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المُعد لذلك.

الإطار النظري للبحث

يُعد الاهتمام بجودة التعليم أحد مؤشرات تقدم أي دولة، وفي الآونة الأخيرة أصبح هناك اهتمام كبير بتطبيق تقنييات التعليم بأشكالها المختلفة حسب

الإمكانات المتوافرة، باعتبارها الأساس للتطور في المؤسسات التعليمية، حتى يمكننا اللحاق بركب التجديد والتطوير، وصولاً إلى تجويد المخرجات التعليمية، خاصة ونحن نعيش في زمن تواجه فيه المؤسسة التعليمية الثورة العلمية والتقنية، وما تعكسه من ضرورات لتطوير نظام التعليم وبرامجه وأساليبه، وفي الورقة البحثية الحالية سوف نتناول أحد أشكال تقنية التعليم بالتفصيل وهو الواقع المعزز، لدوره في تطوير المواقف التعليمية وتحسين عملية التعليم والتعلم.

مفهوم الواقع المعزز (Augmented Reality): الواقع المعزز أو ما يطلق عليه بالإنجليزية Augmented Reality من المصطلحات الجديدة التي ظهرت مؤخراً، وبحكم انفتاح التعليم على التكنولوجيا وسعي رواده ومنظريه إلى الاستفادة من أحدث ما جاءت به التكنولوجيا في تحفيز المتعلمين وجعل عملية التعلم أكثر متعة وتشويقاً وإثارة، فقد وجدت تقنية الواقع المعزز طريقها بسهولة إلى مجال التعليم، لتساهم بدورها في إعادة تعريف التعلم، وجعله ذا غاية ومعنى.

فمن الوسائل التعليمية ومصادر التعلم الحديثة تقنية الواقع المعزّز (Augmented Reality). فهي "التكنولوجيا التي تجمع بين الأشياء الافتراضية في العالم الحقيقي، ويمكن للمستخدم التفاعل مع الأشياء الظاهرية في الوقت ذاته؛ حيث تسمح بإضافة الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد، وإدراج ملفات الصوت والفيديو ومعلومات نصّية. كما يمكن لهذه التعزيزات أن تعمل على تعزيز معرفة الأفراد وفهمهم ما يجري من حولهم. واستخدم العديد من المصطلحات التي تشير إلى الواقع المعزز؛ منها: "الواقع المضاف، والواقع المزيد، والواقع الموسّع، والواقع المحسن، والواقع المدمج، والحقيقة المعززة (الحسيني، 2015)، وجميعها مصطلحات تدل على الواقع المعزز. ويعود الاختلاف في الألفاظ لطبيعة الترجمة". وفي هذه الدراسة اختار الباحث مصطلح "الواقع المعزز" نظراً إلى أنه المصطلح الأكثر استخداماً في الأدبيات المترجمة إلى العربية، وسنعرض فيما يلي أبرز التعريفات لمفهوم الواقع المعزز. عرَّف (Azuma, 1997: 365) الواقع المعزز بأنه: "تقنية تفاعلية متزامنة تدمج خصائص العالم الحقيقي مع العالم الأفتراضي بشكل ثنائي أو ثلاثي الأبعاد". كما عرَّف (Dunleavy & Dede, 2006: 7) الواقع

المعزز بأنه: "مصطلح يصف التقنية التي تسمح بمزج واقعي متزامن لمحتوى رقمي من البرمجيات والكائنات الحاسوبية مع العالم الحقيقي". وعرَّفه (Larsen et al.., 2011: 41) بأنه: "إضافة بيانات رقمية وتركيبها وتصويرها واستخدام طرق رقمية للواقع الحقيقي للبيئة المحيطة بالإنسان، ومن منظور تقني غالباً يرتبط الواقع المعزز بأجهزة كمبيوتر يمكن ارتداؤها، أو أجهزة ذكية يمكن حملها". وتضيف (الخليفة، 2010) أن مصطلح الواقع المعزز يشير إلى إمكانية دمج المعلومات الافتراضية مع العالم الواقعي، فعند قيام شخص ما باستخدام هذه التقنية للنظر في البيئة المحيطة من حوله فإن الأجسام في هذه البيئة تكون مزودة بمعلومات تسبح حولها وتتكامل مع الصورة التي ينظر إليها الشخص. وقد ساعد التطور التقني كثيرا في بروز هذه التقنية فأصبحنا نراها في الحاسبات الشخصية والهواتف الجوالة، بعد أن كانت حكرا على معامل الأبحاث في الشركات الكبرى.

ويُعرف الباحث الواقع المعزز بأنه نوع من الواقع الافتراضي الذي يهدف إلى تكرار البيئة الحقيقية في الحاسوب وتعزيزها بمعطيات افتراضية لم تكن جزءا منها. وبعبارة أخرى، فنظام الواقع المعزز يولد عرضاً مركباً للمستخدم يمزج بين المشهد الحقيقي الذي ينظر إليه المستخدم والمشهد الظاهري التي تم إنشاؤه بواسطة الحاسوب والذي يعزز المشهد الحقيقي بمعلومات إضافية، ويهدف الواقع المعزز إلى إنشاء نظام لا يمكن فيه إدراك الفرق بين العالم الحقيقي وما أضيف عليه باستخدام تقنية الواقع المعزز، فعند قيام شخص ما باستخدام هذه التقنية للنظر في البيئة المحيطة به فإن الأجسام في هذه البيئة تكون مزودة بمعلومات تسبح حولها وتتكامل مع الصورة التي ينظر إليها الشخص. وتستخدم اليوم تقنية الواقع المعزز في مجال الترفيه، والتدريب العسكري، والتصميم الهندسي، والروبوتات، والصناعة التحويلية وغيرها من الصناعات، كما يتم إدماجها في التعليم بشكل تدريجي.

مقارنة بين الواقع المعزز والواقع الافتراضي: يعتبر الواقع الافتراضي (Virtual Reality) مصطلحاً غير مترادف للواقع المعزز (Augmented Reality)، ويوجد بينهما عدد من الاختلافات الفارقة بين التقنيتين، على الرغم من تشاركهما

في العديد من الخصائص والمميزات. وبعد الاطلاع على تقنية الواقع الافتراضي وتقنية الواقع المعزز التي أوردها الباحثون (الحسيني، 2014: 40)؛ ويمكن تحديد أهم الفروق بين الواقع المعزز والواقع الافتراضي كما في الجدول التالي:

الواقع الافتراضي VR	الواقع المعزز AR
الواقع الافتراضي يستبدل العالم الحقيقي بالعالم الافتراضي، حيث يسيطر على المستخدم بحيث لا يمكنه رؤية العالم الحقيقي من حوله.	الواقع المعزز أقرب إلى العالم الحقيقي، حيث يسمح للمستخدم رؤية العالم الحقيقي من حوله.
الواقع الافتراضي يخلق البيئة الرقمية التي تتصرف بطرق تحاكي نظيرتها في العالم الحقيقي.	الواقع المعزز يُضمن البيانات الرقمية في العالم الحقيقي.
المستخدم ينغمس في البيئة الافتراضية ويتفاعل معها.	يتفاعل المستخدم عبر ما يتم ارتداؤه أو حمله مع أجسام افتراضية متعددة الأبعاد.
يحتاج إلى معامل افتراضية.	لا يحتاج إلى معامل ويعبر عن الواقع الحقيقي.
يُضفي صبغة واقعية على منظر خيالي.	يُضفي صبغة خيالية على منظر حقيقي.
يمكن أن يبنى حول الأماكن التي ليس لها وجود من الأساس.	لا يمكنه أن يتعامل مع الأماكن غير الموجودة.
متزامن (يستطيع المستخدم الدخول إليه في أي غير متزامن (يتطلب وجود البيئة الواقعية والأجسام وقت)	الافتراضية معاً في وقت واحد)

خصائص الواقع المعزز: أشار (Azuma, 2001: 10) إلى أن من خصائص الواقع المعزز ما يلي:

1 – يمزج الحقيقية والافتراضية، في بيئة حقيقية.

2 – التفاعلية تكون في وقت استخدامها.

3 – ثلاثية أبعاد 3D.

وأضاف (Anderson & Liarokapis, 2014: 2) الخصائص التالية:

1 – توفر معلومات واضحة ودقيقة.

2 – إمكانية ادخال المعلومات بطريقة سهلة وفعالة.

3 – إمكانية التفاعل بين طرفين مثل: (معلم ومتعلم).

4 – رغم بساطة الاستخدام إلا أنها تقدم معلومات قوية.

5 – جعل الإجراءات المعقدة سهلة للمستخدمين.

6 – فعالة من حيث التكلفة وقابلة للتوسيع بسهولة.

أهمية الواقع المعزز في التعليم: ليس من الضرورة أن يقتصر مصطلح البيئة في هذا السياق على بيئات التعلم المادية كالصفوف الدراسية؛ بل قد يشير إلى بيئات التعلم الرقمية حيث يستطيع المتعلمون من خلالها تحفيز قدرتهم على الاكتشاف وهذا ما سيسهم بنهاية المطاف إلى اكتساب قدر أكبر من المعرفة. وعادة ما ترتبط التقنيات المستخدمة في التعلم المعزز ارتباطاً وثيقاً بشاشات اللمس وتقنيات التعرف على الصوت وهذا كفيل بأن يجعل سياقات التعلم متلائمة مع احتياجات المتعلم عن طريق عرض نصوص وصور واضحة إضافة إلى مقاطع فيديو أو مقاطع صوتية. فعلى سبيل المثال لا الحصر، من الممكن باستخدام تنقية التعلم المعزز إظهار حاشية الكلام إما عن طريق شاشة العرض الرأسية المعروفة باسم هود (HUD)، أو عن طريق سماعات الرأس على هيئة تعليمات صوتية، ولذلك فلا عجب إن أثبتت تقنيات التعلم المعزز قدرتها على تطوير أداء التعلم نظراً لدورها البارز في رفع كفاءة التعليم. وحتى يتمكن المتعلمون من تطوير المهارات المطلوبة في عملية التعلم، ينبغي علينا أن نغير مفهوم التلقين إلى أساليب تعلم أكثر فعالية؛ حيث يتحمل فيها المتعلمون مسؤولية عملية التعلم ويكونون مشاركين نشطين أكثر من كونهم مجرد متلقين سلبيين، وهذا ما تحققه تقنيات الواقع المعزز.

ويمكن توضيح دور الواقع المعزز في التعليم كما أشار إليه (مكتب التربية العربي لدول الخليج، 2015؛ الخليفة، 2010) في النقاط التالية:

1 – إن نجاح توظيف تقنية الواقع المعزز في التعليم يتوقف على درجة امتلاك المعلم للمعارف والمهارات اللازمة لاستخدام هذه التقنية والتعامل معها.

2 – يوفر الواقع المعزز مساحة تعليم ابتكارية وذلك عن طريق دمج مواد التعليم الرقمية بمختلف الصيغ الإعلامية من وسائل وأدوات وهي أجزاء مباشرة

من الحيز المادي أو ما يسمى بالبيئة المادية وبالتالي تهيئة الفرصة ليتمتع المتعلمون بـ (التعلم الموقفي).

3 – يتماشى الواقع المعزز جنباً إلى جنب مع مفاهيم التعلم البنائية، حيث يكون في وسع المتعلمين التحكم بعملية التعلم الخاصة بهم عن طريق التفاعلات النشطة مع بيئات التعلم الواقعية والافتراضية على حد سواء، والتعامل مع المدخلات غير الواقعية في بيئات التعلم هذه، وبالتالي اكتساب قدر أكبر من المهارة والمعرفة.

4 – يترجم الواقع المعزز النظرية البنائية إلى واقع ملموس يمكن تطبيقه. ولطالما أثبتت أساليب دمج التعلم النظري والتطبيقي جدواها، كما لا يمكن تجاهل الحاجة المتزايدة والملحة في تطبيق مفاهيم التعلم الإلكتروني وإعمال مختلف التقنيات بشكل فعال. ومن هذا المنطلق فإن الواقع المعزز كفيل بأن يسد الثغرة الحاصلة بين التعليم النظري والتطبيقي، ويركز على الطريقة التي يمكن فيها دمج العالم الواقعي والعالم الافتراضي معاً؛ لتحقيق مختلف أهداف التعلم الإلكتروني ومتطلباته بل حتى بيئاته أيضاً.

5 – تضيف تقنية الواقع المعزز بُعداً إضافياً جديداً لتدريس المفاهيم مقارنة بطرائق التدريس الأخرى.

6 – زيادة الفعالية التربوية: يحقق الواقع المعزز نتائج ملموسة في عمليات التعلم التعاونية والتجريبية، وتتضمن الأساليب التي يوفرها الواقع المعزز في التعليم: الإدراك البدني، والإدراك المتجسد، والتعلم الموقفي، والعمل العقلي.

7 – زيادة مدى تحكم المتعلمين: عندما يبدأ المتعلمون بدارسة المحتوى التعليمي باستخدام جهاز الحاسوب، فإنهم يتوجب عليهم عادة اكتساب معرفة تتعلق بطريقة التعامل مع جهاز الحاسوب، كاستخدام جهاز الفأرة أو لوحة المفاتيح. كما سيتوجب عليه أيضاً تعلم بعض المهارات المتعلقة بوظائف الحاسوب (كطريقة فتح النوافذ وإغلاقها أو فتح قائمة النظام وغيرها الكثير)، وبالتالي فبما أن المتعلم مطالب بتعلم هذه الوظائف إضافة إلى

المحتوى التعليمي فإن هذا سيضيف عبئاً أكبر عليه في عملية التعلم (جسدياً وعقلياً)، ولكن في الواقع المعزز يكون جسد المتعلم منخرطاً بالكامل في المحتوى التعليمي حيث يستطيع مشاهدة المحتوى بالكامل، وهذا يختلف عن الواقع الافتراضي حيث يشاهد المتعلمون المحتوى التعليمي في إطار ضيق يقتصر على العالم المحيط بهم وعلى أجسادهم.

8 – تطبيقات وألعاب الواقع المعزز التعليمية التعلمية تنقل المتعلم إلى عالم المعلومات الدراسية؛ ليختبر أسسها ومسبباتها بنفسه في خبرة واقعية محفزة ومشوقة، بدلاً من التعامل مع هذه المعلومات في قالب نصي ثابت.

9 – تم استخدام الواقع المعزز في مجال التعليم على نطاق واسع وخصوصاً في بيئة المختبرات العلمية، التي ظهرت في الآونة الأخيرة لإجراء مختلف التجارب في الصفوف الدراسية الحقيقية.

10 – تحفيز المتعلمين على المشاركة: لا يخفى على الجميع أن التحفيز يلعب دوراً مهماً في علمية التعلم وهذا ما يحققه الواقع المعزز؛ لأنه يجمع بين المتعة والمعرفة في ذات الوقت، وهذا من شأنه أن يحفز المتعلمين على اكتشاف المزيد في المحتوى التعليمي. يقول (Billinghurst, 2000) بأن المتعلمين عندما قاموا بتجربة تقنية الواقع المعزز وصفوها بقولهم (عالم سحري) وهو ما دفعهم إلى التعمق في المحتوى التعليمي وتعلم المزيد عنه. وبعكس ألعاب الفيديو، فإن الواقع المعزز لا يفصل مستخدميه عن عالمهم الواقعي؛ بل العكس تماماً فهو يستخدم هذا العالم وينقله بشكل واقعي إلى عالم رقمي وهذا كفيل بأن يرفع مستوى الفضول والدهشة لدى المتعلمين ويشجعهم على الاكتشاف.

11 – زيادة كفاءة المعلم في التعليم: تؤدي تقنيات الواقع المعزز دوراً مهماً في مساعدة المعلم على شرح المعلومة بشكل أكثر كفاءة. فإذا كان المعلم يشرح درساً عن الحضارة القديمة مثلاً فإنه سيواجه صعوبة في تبسيط المعلومة إذا لم يكن معه قطعة أثرية يمكن للمتعلمين معاينتها مثلاً، ولكن مع تقنيات

الواقع المعزز أصبحت عملية التعليم أسهل، فبفضلها يستطيع المعلم عرض كل زاوية من زوايا القطعة الأثرية ويستطيع المتعلمون معاينتها.

النظريات التي تقوم عليها تقنية الواقع المعزز في التعليم

تعد تقنية الواقع المعزز في التعليم من أحد أشكال التعليم الإلكتروني المختلفة، والتي تعتمد في تطبيقاتها لعملية التعليم والتعلم على عدد من النظريات والتي تمثل نماذج تقدم أُسساً واقعية تجريبية للمتغيرات التي تؤثر في عملية التعليم والتعلم وتقدم توضيحات حول السبل التي يمكن أن يحدث بها هذا التأثير. وفيما يلي سنعرض أهم النظريات التي تقوم عليها تقنية الواقع المعزز في التعليم؛ (عبد الغفور، 2012).

- النظرية السلوكية (سكنر): ووفقاً لهذه النظرية فإن السلوك إما أن يكون متعلماً أو إنه نتاج تعديله عبر عملية التعلم؛ لذا اهتمت النظرية السلوكية بتهيئة الموقف التعليمي وتزويد المتعلم بمثيرات تدفعه للاستجابة، ثم تعزز هذه الاستجابة، وتقنية الواقع المعزز تسعى إلى تهيئة تلك المواقف التعليمية من خلال ما تشمله من وسائط متعددة تعمل كمثيرات للتعلم.
- النظرية البنائية: بيئات التعلم البنائي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتعلم الإلكتروني عموماً، وبتقنية الواقع المعزز بشكل خاص، فبمجرد عرض الموضوع باستخدام الوسائط المتعددة يتيح بناء المفاهيم من خلال الأنشطة الشخصية والملاحظة، ضمن بيئات تفاعلية غنية، الذي بدوره يؤدي إلى تعلم أفضل، فمن مبادئ النظرية البنائية أن المتعلم يبني المعرفة بالنشاط الذي يؤديه من خلال تحقيقه للفهم.
- النظرية الاجتماعية: تنظر للتعلم كممارسة اجتماعية، فالمعرفة تحدث من خلال مجتمعات الممارسة، وبالتالي فإن نتائج التعلم تنطوي على قدرات المتعلمين على المشاركة في تلك الممارسات بنجاح، وتقنية الواقع المعزز تعتمد في معظم تطبيقاتها على التعلم من خلال المشاركة مع الأقران.

وتشير بعض الدراسات إلى نظرية رابعة هي النظرية الترابطية؛ باعتبارأن

النظريات (السلوكية والبنائية والمعرفية) تركز على عملية التعلم التي تحدث داخل المتعلم ولا تأخذ بالاعتبار دور البيئة المحيطة به في إحداث التعليم والتعلم، وبظهور تقنية التعليم التي تركز على كيفية التعلم وليس كمية ما يتم تعلمه، أدى ذلك إلى ظهور النظرية الترابطية التي أسسها George Simens بالمشاركة مع Downe عام 2004، ومن أهم مبادئها قدرة المتعلم على تصنيف وفرز المعرفة إلى أجزاء هامة، فهي تنظر إلى الشبكات التي تم بناؤها على أنها عبارة عن عقد Nodes، عقدتين على الأقل تمثل كل عقدة مصدراً من مصادر المعرفة التي تتصل فيما بينها بروابط، وعملية التعلم تتم من خلال قدرة المتعلم على الوصول لتلك الروابط بين العقد والمعلومات المختلفة بفاعلية، وتقنية الواقع المعزز تعتمد على أحد مبادئ النظرية الترابطية من أن التعلم يمكن أن يكون موجوداً في أجهزة وأدوات غير بشرية، فمن خلال الأجهزة الذكية التي يمكن حملها أو ارتداؤها وما توفره من تطبيقات يمكن من خلالها إحداث التعلم.

وتشير (الحسيني، 2014) أنه مع بديات تطور تقنية الواقع المعزز لم يشعر المسؤول عن تطوير التعليم لتبني هذه التقنية واستخدامها تعليمياً حيث كان مجال البحث فيها ضئيلاً ولم يكن هناك أحد على دراية كاملة بكافة المعدات والأجهزة المطلوبة لتطبيق هذه التقنية في الفصول الدراسية أو القاعات الجامعية وحتى بعد ما تطورت الأبحاث في هذا المجال كان من الصعب التعامل مع هذه التقنية في التطبيقات الدراسية لكثرة الإعدادات المطلوبة والتكاليف العالية ويرى كثير من الخبراء العاملين بحقل التعليم أنه بإضافة الرسومات والفيديوهات والصوتيات إلى البيئة تستطيع تقنية الواقع المعزز توفير بيئة تعليمية للطلاب.

مبررات استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز:

1 – تحفز المتعلمين لاكتشاف المعلومات بأنفسهم.

2 – توفر بيئة تعلم مناسبة لأساليب تعلم متعددة، وأعمار مختلفة.

3 – تساعد في تعلم مواد دراسية لا يمكن للمتعلم إدراكها بسهولة إلا من خلال تجارب واقعية: كالفلك أو الطب.

4 – تشجع المتعلم وتزيد من ابداعه، وقدرته على التخيل والإدراك.

5 – زيادة فهم الطلاب للمحتوى التعليمي باستخدام الواقع المعزز مقارنة بوسائل أخرى كالحاسوب أو الفيديو التعليمي أو الكتب.

6 – استبقاء المعلومات أو الاحتفاظ بها في الذاكرة فترة أطول؛ حيث ذكر أن ما اكتسبه المتعلم من خلل تطبيقات الواقع المعزز يدوم ويرسخ في الذاكرة بشكل أكبر مما يتم اكتسابه بواسطة الوسائل التقليدية.

7 – زيادة دافعية المتعلمين وشعورهم بالاستمتاع والرضا، ورغبتهم في إعادة تجربة الواقع المعزز.

8 – زيادة التعاون بين مجموعات المتعلمين من جهة وبين المتعلمين والمعلم من جهة أخرى.

آلية عمل تكنولوجيا الواقع المعزز.

تطبيقات الواقع المعزز في التعليم:

الواقع المعزز (الموسع) هو تقنية لإضافة الكائنات الافتراضية لمشاهد حقيقية من خلال تمكين إضافة المعلومات الناقصة في الحياة الحقيقية. وتمكنا هذه التقنية من حل مشاكل نقص الموارد في الكثير من المجالات ومنها مجال التعليم. وحينما يتعلق الأمر بإدماج التكنولوجيا في التعليم، ينطلق العقل البشري ليبدع بلا حدود، وينتج أفكاراً مبتكرة تجعل أشياء كانت يوما ما جزءاً من الخيال العلمي واقعاً محسوساً. وتقنية الواقع المعزز لا تخرج عن هذه القاعدة، لذلك فلا حدود للأفكار المتعلقة بكيفية توظيفها، وإن كنا فيما يلي سنسرد بعضاً منها، فقط على سبيل المثال والإلهام، وليس أبداً على سبيل الحصر:

1 – تطبيقات الفصول الدراسية: هناك تطبيقات عدة يمكن توظيفها لجلب تقنية الواقع المعزز لفصلك الدراسي، سنفرد لها مقالا خاصا في وقت لاحق إن شاء الله، حيث تتيح هذه التطبيقات للمستخدمين إنشاء والاندماج في

تجارب الواقع المعزز الخاصة بهم، بكل سهولة ويسر وبتوظيف أجهزتهم الشخصية أو المدرسية.

2 – الواجبات المنزلية المدعمة بالشرح: يمكن استخدام تقنية الواقع المعزز لدعم المتعلمين ومصاحبتهم حين إنجازهم للواجبات المنزلية. فعندما يتعثر الطالب في إنجاز واجبه المدرسي، يمكنه الاستعانة بكاميرا هاتفه المتنقل التي يصوبها نحو النقطة التي تشكل صعوبة بالنسبة له ليظهر له فيديو معد مسبقا من طرف معلمه، يشرح تلك النقطة، ويزوده بعناصر تساعده على حل المشكلة.

3 – معرض الصور الحية: يمكن استغلال تقنية الواقع المعزز في إعداد معرض لصور هيئة التدريس بالقرب من مدخل المدرسة، حيث يمكن للزوار تفحص صورة أي مدرس بواسطة هواتفهم النقالة، لتدب الحياة في هذه الصورة وتُحدِّث الزائر عن صاحبها.

4 – عرض حول كتاب: يقوم الطلاب بتسجيل عرض موجز للكتاب الذي انتهوا للتو من قراءته، يتم تحويل العرض إلى بطاقة معلومات رقمية مرفقة (assigned digital information) بواسطة برنامج معلوماتي معد لهذا الغرض، تلصق على غلاف الكتاب، وتُمكِّن أي شخص من الوصول الفوري للعرض المسجل والتعرف على موضوع الكتاب عبر مسح بطاقة المعلومات بواسطة الهاتف النقال.

5 – تشجيعات الوالدين: يتم تسجيل كلمات موجزة للآباء والأمهات يقومون من خلالها بتشجيع أطفالهم، ولصق بطاقة معلومات أو أي صورة معبرة على مقعد كل طفل. للرجوع إليها وتصفحها بواسطة الهاتف النقال كلما احتاج المتعلم لتشجيع وتحفيز والديه.

6 – ألبوم الصور الحية: يمكن إعداد ألبوم صور لأنشطة السنة الدراسية، من حفلات ورحلات وندوات وما شابه، ويمكن لكل شخص يود التعرف على معلومات إضافية عن نشاط معين أن يمرر هاتفه المتنقل فوق الصورة ليظهر له فيديو النشاط وكل المعلومات والإحصائيات والتقارير المتعلقة به.

7 – مختبر السلامة: يتم إعداد صور أو بطاقات تحمل رمز السلامة، وتعلق في جميع أنحاء مختبر العلوم بحيث تشغل وسائط متعددة عند تفحص الطلاب لها بواسطة كاميرات أجهزتهم الذكية، لتطلعهم على إجراءات وبروتوكولات السلامة المختلفة والخاصة بمعدات المختبر.

8 – بطاقات تعليمية للصم وضعاف السمع: باستخدام تقنية الواقع المعزز، يمكن إعداد بطاقات تعليمية تحتوي على مفردات يتم ربطها بمقاطع فيديو توضح كيفية التعبير عن هذه المفردات بواسطة لغة الإشارة.

مقترحات لكيفية الاستفادة من توظيف تقنية الواقع المعزز في التعليم:

للتغلب على التحديات أمام توظيف تقنية الواقع المعزز في التعليم ترى (الخليفة، 2015؛ والحسيني، 2014) عدة مقترحات تم تلخيصها بالنقاط التالية:

1 – تحويل الكتاب الدراسي من كتاب جامد إلى كتاب آخر مفعم بالحيوية مدعم بمقاطع فيديو وصوت وصور ثلاثية الأبعاد (الكتاب التفاعلي).

2 – عقد الدورات المكثفة بين المعلمين والمختصين التربويين مما يزيد من تحسين مستوى الأداء باستخدام تقنية الواقع المعزز.

3 – تقديم محتوى تعليمياً تقنياً مناسباً لكل المستويات والأعمار.

4 – توجيه دعوة إلى التربويين والمهتمين بالطفولة والموهبة باستثمار هذه التقنية في مجالاتهم.

5 – تحويل الكتاب الدراسي من كتاب جامد إلى كتاب آخر مفعم بالحيوية مدعم بمقاطع فيديو وصوت وصور ثلاثية الأبعاد (الكتاب التفاعلي).

6 – إثراء التجربة التعليمية للمتعلمين ذوي الاحتياجات الخاصة، حيث إدخال هذه التقنية في فصول دراسية لديها القدرة على السماح للتعليم بمستويات متباينة.

7 – نشر الوعي والثقافة الإلكترونية في المجتمع بين المعلمين والمتعلمين وأولياء الأمور.

8 – الاستفادة من تجارب الدول في مجال استخدام الواقع المعزز حيث إن تبادل الخبرة يثري خبرتنا.

يعد الاهتمام بجودة التعليم أحد مؤشرات تقدم أي دولة، وفي الآونة الأخيرة أصبح هناك اهتمام كبير بتطبيق تقنية التعليم بأشكالها المختلفة حسب الإمكانات المتوافرة، باعتبارها الأساس للتطور في المؤسسات التعليمية، حتى يمكننا اللحاق بركب التجديد والتطوير، وصولاً إلى تجويد المخرجات التعليمية، خاصة ونحن نعيش في زمن تواجه فيه المؤسسة التعليمية الثورة العلمية والتقنية، وما تعكسه من ضرورات لتطوير نظام التعليم وبرامجه وأساليبه، وفي الورقة البحثية الحالية تم تناول أحد أشكال تقنية التعليم بالتفصيل وهو الواقع المعزز، لدوره في تطوير المواقف التعليمية وتحسين عملية التعليم والتعلم.

التفكير المنطقي Logical Thinking

يُعد تحسين نوعية التفكير وقدراته بين الطلاب أحد أهداف تعليم العلوم على جميع مستويات التعليم؛ لأن كلما زادت قدرة الشخص على التفكير بطريقة صحيحة وعلمية ومنطقية، كلما زادت قدرته على العمل بفعالية في المجتمع، كما أن التفكير لا ينمو تلقائياً، ولا تتحسن مهاراته بالنضج والتطور الطبيعي، ولا تكتسب من مجرد تراكم المعرفة والمعلومات فقط، ولكن ذلك يتطلب تدريساً وتعليماً منظماً هادفاً وتدريباً مستمراً؛ لكي يصل الفرد إلى أعلى مستويات مهارات التفكير، فينتقد، ويبدع، ويتخذ القرارات السليمة (Swartz & Parks, 2003: 16).

ويُعد التفكير المنطقي النوع الأكثر تعقيداً من بين أنواع التفكير الأخرى، وأحد أنواع التفكير الذي يتم به الحصول على نتيجة من مقدمات بما فيها من علاقات، فهو يعنى استخلاص التضمينات الضرورية من المقدمات أو تلك التي تتسق معها بغض النظر عن المحتوى المادي للمقدمات نفسها، واستخلاص النتائج الصحيحة. ويعتبر التفكير المنطقي الاستدلالي من أهم العمليات العقلية التي تساعد المعلم في الوصول إلى معلومات جديدة من معلومات أخرى متاحة، فالاستدلال

عملية عقلية يستخدمه المعلم في توظيف المعرفة العلمية ومعالجتها؛ لاستخلاص دلالات منها لحل مشكلات أو إصدار أحكام أو اتخاذ قرارات، بحيث يستطيع توظيف هذه المعلومات لتحقيق أهدافه ولذلك أصبح التفكير الاستدلالي أحد أهم أهداف التربية العلمية التي تسعى المؤسسات التعليمية إلى تحقيقها وتنميتها لدى المعلمين والمتعلمين. وتتفق جميع تعريفات التفكير المنطقي مع تعريف (قرني، 29:2002) بأنه نشاط عقلي يستهدف حل مشكلة ما او اتخاذ قرار، وهوعملية تتضمن االوصول إلى نتيجة من مقدمات معلومة، وأثناءه يقوم الفرد بعدد من العمليات العقلية، وله أنماط مختلفة هي الاستدلال النسبي – ضبط المتغيرات الاستدلال الاحتمالي – الاستدلال الارتباطي – ثبات الكمية، الاستدلال التوافقي، ويقاس بالدرجة الكلية التي يحصل عليها المعلم في المقياس المُعد لهذا الهدف.

عناصر التفكير المنطقي

- الدقة في استخدام اللغة: يعتمد التفكير المنطقي على الدقة في استخدام اللغة، وفى فهم معاني الألفاظ المكونة للعبارة، وعلى الأدلة المتضمنة فيها، وتبرز الأفكار في النص على هيئة عناوين تساعد في تفسير الظاهرة أو القضية موضوع الدراسة فهناك العديد من الألفاظ:

1 – الألفاظ المشتركة: التي يتغير معناها من عبارة لأخرى.

2 – الألفاظ المبهمة: وهي التي تعني الصفات غير المحددة مثل (ثقيل)، وهي لا تدل على مقدار هذا الثقل.

3 – الألفاظ المصبوغة بصبغة انفعالية: وهي التي تتضمن مشاعر سارة أو غير سارة.

لابد من الابتعاد عن هذه الأنواع الثلاثة للألفاظ عندما نفكر تفكيراً منطقياً، فالألفاظ ليست كل شيء في التفكير المنطقي وإنما هي اللبنات التي تكون القضايا والأحكام التي تتعلق بالأشياء إذا كانت واضحة منطقية فسوف نحصل على إجابات تدل على الذكاء والفهم للمشكلات المتعددة.

- التفكير المنطقي يقوم على استخدام الحقائق إن التفكير المنطقي يعطى الفرد الأدوات التي تمكنه من اتخاذ القرارات السليمة والتمييز بين الحجج التي تبدو سيئة وتلك التي تبدو منطقية، وذلك إذا كانت المقدمة الأساسية صحيحة فإن الاستنتاج النهائي يجب ان يكون صحيحاً، فالدقة في استخدام المقدمات يؤدى إلى الحصول على نتائج صحيحة مثل:

إذا وصل الماء إلى درجة التجمد ازداد حجمه، وإذا ازداد حجم الماء في وعاء محصور انفجر الوعاء.

وصل الماء في وعاء محصور إلى درجة التجمد في وعاء محصور.

إذن: الوعاء سوف ينفجر.

والخطأ في المقدمات يؤدى إلى نتائج خاطئة مثل:

الأشخاص الذين يكذبون لا يوثق بهم.

عماد يكذب.

فتكون النتيجة الخاطئة: عماد لا يوثق به.

مميزات التفكير المنطقي: يتصف التفكير المنطقي بالمميزات التالية (عبد العزيز، 2009: 54).

1 – يبحث عن الأسباب التي تقف خلف حدوث الأشياء.

2 – يتأثر بالثقافة التي يعيش فيها الفرد.

3 – يهتم بمعرفة الأسباب، ومسببات الظاهرة التي تقف وراء الأحداث

4 – يتضمن معرفة الأفراد لنتائج أعمالهم والتنبؤ بها.

5 – يهدف إلى الوصول لأدلة تثبت، او تنفي الفروض، أو البدائل.

6 – يبدأ بما هو محسوس إلى ما هو مجرد.

7 – يتضمن عمليات عقلية ومعرفية عليا، مثل التنظيم، والتجريد، والمقارنة والتصنيف، والتمثيل، والاستنباط، والاستقراء، والاستدلال.

8 – يتأثر بقدرات الفرد العقلية من ذكاء، وخبرات، وكذلك الظروف البيئية المحيطة به.

9 – ينمو مع تقدم عمر الطفل.

وتتم عملية التفكير المنطقي في أربعة مراحل متكاملة هي:

1 – الشعور بالحاجة إلى التفكير من أجل التعامل مع قضية معينة.

2 – استحضار المعلومات والخبرات المختزنة للاستفادة منها في التعامل مع المسألة التي، طرأت من أجل التوصل إلى حلول مرضية لها.

3 – البحث عن أفكار اخرى مساندة ودراستها؛ للتعرف على مدى الاستفادة منها لتحقيق الأهداف والوصول إلى النتائج.

4 – اختيار الحل الملائم، واختباره للتأكد من صلاحيته.

عوائق تحول دون ممارسة التفكير المنطقي:

- الخرافات: وهي أفكار مختلطة تتعلق باسباب الأشياء وعللها دون أساس علمي.
- التعصب: وهو أحكام تُقرر قبل دراسة البراهين المؤدية إليها اي انها إصدار أحكام قبل البحث عن أدلة تؤدى لهذا الحكم.
- المشاعر التقوية التي قد تتغلب على إعمال العقل في إصدار الأحكام بالتسرع في التفكير وإعطاء رأى انفعالى عاطفي غير مدروس.

قدرات أو عمليات التفكير المنطقي؛ قُسّمت إلى (شانر، 2006) :

- الاستدلال التناسبي (Proportional Reasoning): حيث يتطلب هذا النوع من التفكير أن يستدل الفرد على طبيعة العلاقة التناسبية بين عدد من العناصر، وقد تكون العلاقات كمية أو نوعية.
- التحكم بالمتغيرات (Controlling Variables): ويتطلب من الفرد القدرة على عزل العوامل التي تؤثر على ظاهرة معينة من بين مجموعة من العوامل، كما يتطلب ترتيب العناصر وتغيير أحداهما، ثم تثبيت بقية العوامل في خطوة واحدة، حيث يتم التوصل إلى العامل او العوامل التي تؤثر في الظاهرة.

- الاستدلال الترابطي (Correlational Reasoning): ويتطلب من الفرد القدرة على إدراك علاقات الارتباط بين العوامل، ثم اتخاذ قرارات بناءعلى ذلك.
- الاستدلال الاحتمالي (Probabilistic Reasoning): ويتطلب من الفرد القدرة على دراسة العلاقات الكمية لكل مجموعة على حدة وتحديد النسب لكل منها، ثم مقارنتها، وأخيرا اعطاء احتمالات معينة.
- الاستدلال التوافقي: (Combinatorial Reasoning) يتطلب من الفرد القدرة على التعامل التجريبي مع عمل ارتباطات عدة بين العوامل التي يتم دراستها وينبغى أن تكون الارتباطات منتظمة ومنسقة وليست عشوائية ومتكررة.
- الاستدلال القياسي: وفيه نحصل على نتائج جديدة من النتائج التي سبق وأن حصلنا عليها.
- كما يشتمل التفكير المنطقي على: الاستدلال التناسبي (Reasoning Proportional)، ضبط المتغيرات (Controlling Variables)، الاستدلال الترابطي (Correlational R.)، الاستدلال الاحتمالي (Probabilistic R.)، الاستدلال التوافقي (Combinatorial R.).

تنمية التفكير المنطقي وتدريس العلوم:

إن تنمية التفكير المنطقي كاي نوع من أنواع التفكير لا تتم إلا بممارسة هذا التفكير في مواقف حقيقة وتزخر العلوم سواء الفيزياء أوالأحياء أو الكيمياء أو الجيولوجيا بمواقف تظهر فيها علاقات منطقية وكذلك مقدمات وأسباب تحتاج إلى نتائج واستنتاجات منطقية، والكثير من الأسئلة والمسائل إلى تحتاج إلى إجابات وحلول منطقية؛ مما يجعل من العلوم مجالاً خصباً التنمية التفكير المنطقي لدى المتعلمين.

وهناك العديد من الدراسات التي اهتمت بالتفكير المنطقي؛ مثل دراسة (Kayali & Yilmaz, 2017) التي كانت دراسة استكشافية؛ لتقييم مهارات التفكير التحليلية والمنطقية لممارسي البرمجيات من طلاب هندسة الحاسوب باستخدام

منظور جديد للبرمجيات؛ لتطوير نوع من أنواع الألعاب الإلكترونية العلمية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية موجبة بين القدرة على التفكير التحليلي والتفكير المنطقي، وقدرات الطلاب على البرمجة، ودراسة (العفيفية وأمبوسعيدي، 2014) التي هدفت معرفة العلاقة بين مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بمحافظة مسقط سلطنة عمان، وأظهرت نتائج الدراسة تدنيا كبيرا في مستوى مهارات الاستقصاء، وكذلك مهارات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود تدني مستوى أداء الطلاب في اختبار مهارات الاستقصاء، واختبار التفكير المنطقي، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة بين مهارات الاستقصاء ومهارات التفكير المنطقي، ودراسة (الحضرمية وأمبوسعيدي، 2012) التي هدفت استقصاء العلاقة بين مستوى التفكير المنطقي لدى طلبة الصف الأول عشر في محافظة الداخلية بسلطنة عمان وفهمهم للمفاهيم الوراثية، وأظهرت تائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية منخفضة دالة إحصائياً بين مستوى التفكير المنطقي ومستوى فهم طلاب الصف الأول عشر للمفاهيم الوراثية.

ودراسة (سويدان، 2011) التي هدفت تصميم برنامج قائم على الأنشطة الإلكترونية باستخدام السبورة الذكية لتنمية مهارات إنتاج البرمجيات التعليمية التفاعلية لمعلمات رياض الأطفال، وتنمية مهارات التفكير المنطقي للأطفال، وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات إنتاج البرمجيات التعليمية التفاعلية لمعلماد رياض الأطفال، وتنمية مهارات التفكير المنطقي للأطفال.

ودراسة (إسماعيل، 2010) حيث هدفت الدراسة معرفة علاقة التفكير الاستدلالي المنطقي لدى معلمي العلوم اثناء ادائه التدريسي، وتنمية الخيال العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وأظهرت نتائج الدراسة: ان هناك علاقة ارتباطية موجبة بين تفكير المعلمين تفكيراً منطقياً استدلالياً وبين أدائهم التدريسي، وكذلك هناك علاقة ضعيفة جداً بين الأداء التدريسي للمعلمين وقدرتهم على تنمية الخيال العلمي لدى تلاميذهم.

ودراسة (النملة، 2006): هدفت الدراسة معرفة استخدام طريقة إثارة التفكير على تنمية مهارات التفكير المنطقي والتحصيل العلمي في العلوم لطلاب الصف الأول متوسط وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في كل من اختبار التحصيل العلمي للعلوم، ومقياس التفكير المنطقي.

ويلاحظ من خلال استعراض الدراسات السابقة أنه: لا توجد أية دراسات (على حد علم الباحث) اهتمت بدراسة استخدام الواقع المعزز على تنمية التفكير المنطقي.

إجراءات البحث وإعداد أدواته

أولاً – إعداد المواد التعليمية:

لتحقيق أهداف البحث الحالي تم إعداد كتيب الطالب ودليل المعلم، وقد تم تنفيذ ذلك على النحو التالي:

1 – إعداد كتيب الطالب: ويشتمل على وحدة الأرض والكون بعد إعادة صياغتها وفقاً للواقع المعزز وقد روعي قبل إعداده: تحليل محتوى الوحدة وتحديد قائمة المفاهيم المتضمنة بها كما روعى بالكتيب:
   - وضوح الأهداف السلوكية لكل درس من دروس الوحدة.
   - صياغة المحتوى وفقاً لتقنية الواقع المعزز.
   - تزويد الدروس بالعديد من الصور الملونة الخاصة بموضوعات الوحدة.

2 – إعداد دليل المعلم: إعداد دليل للمعلم يحتوي على صورة متكاملة لأدوار المعلم، ومسئولياته أثناء تطبيق تجربة البحث، وقد روعي في هذا الدليل أن يتضمن ما يلي:
   أ – مقدمة تشمل فكرة عن الواقع المعزز.
   ب – الأهداف العامة للوحدة، والأهداف السلوكية الخاصة بكل درس من الدروس.

ت – صياغة الأهداف العامة والسلوكية للوحدة المختارة (الأرض والكون)؛ حيث إن تحديد الأهداف يساعد على وضوح الرؤية، فأى عمل ناجح لابد من أن يكون موجهاً نحو تحقيق اهداف محددة، وإلا أصبح هذا العمل نوعاً من المحاولة والخطا التي تعتمد على العشوائية والارتجال، وفي هذا ضياع للوقت والجهد والمال، لذلك تم وضع الأهداف العامة كما هو وارد في تصنيف بلوم Bloom للأهداف التربوية إلى: معرفية، وجدانية، ومهارية (نفس حركية).

ث – وصفاً تفصيلياً لكل درس من الدروس، والدور الذي يقوم به المعلم خطوة من خطوات الدرس.

ج – إجراءات ضبط دليل المعلم: تطلب تطبيق تجربة البحث على عينة البحث، ضبط دليل المعلم بعد الانتهاء من عمل الصورة الأولية للدليل، تم استطلاع رأي السادة المحكمين حول مدى صلاحيته، من حيث الأهداف وإجراءات التطبيق والتقويم، وبعد تحليلها، تبين اتفاق السادة المحكمين على وضوح الأهداف العامة والسلوكية الخاصة بكل درس من دروس الوحدة، وملاءمة دليل المعلم للتطبيق بتجربة البحث.

التجربة الاستطلاعية: كان الهدف من التجربة الاستطلاعية التعرف على المشكلات، أو المعوقات التي يمكن ان تعيق تنفيذ التجربة الأساسية للبحث، وكذلك أوجه النقص أو القصور في الوحدة، وتم اختيار عينة من الدروس، وشملت العينة الاستطلاعية 40 طالباً.

وعلى هذا أصبحت المواد التعليمية في صورتها النهائية صالحة للتطبيق.

ثانياً – إعداد أدوات البحث

تطلب ذلك إعداد اختبار التفكير المنطقي؛ حيث استعان الباحث باختبار (Tobin & Capie, 1980) اللذين قاما بتطوير اختبار التفكير المنطقي (Test of Logical Thinking -TOLT) لقياس قدرات الاستدلال، وقد قام بتعريبه كلاً من

حسن حسين زيتون ومحمد رفقي عيسى، وقاما كذلك بتقنينه وحساب الثبات والصدق وهذا الاختبار، من الاختبارات الموضوعية التي تقيس قدرة الفرد على التفكير المنطقي من خلال خمسة انماط منطقية: الاستدلال التناسبي، ضبط المتغيرات، الاستدلال الاحتمالى، الاستدلال الترابطي، الاستدلال التوافقي، ويتكون الاختبار من عشر مهام أوبنود تمثل المهام من 1–8 كل مهمة تحتوى على نوعين من الأسئلة، وكل سؤال يحتوى على مشكلة معينة، والمطلوب من الطالب ان يختار أفضل حل من الحلول المعروضة لحل هذه المشكلة، والنوع الثاني من هذه الأسئلة هو تبرير لماذا اختارهذه الإجابة أو التبرير، أما المهام 9–10 فتحتوي على نوع واحد فقط من الأسئلة.

جدول رقم 1

يوضح قدرات التفكير المنطقي وأرقام الأسئلة الدالة عليها

قدرات التفكير المنطقي	رقم المهمة	عنوان المهمة
الاستدلال التناسبي Proportional Reasoning	الأولى	عصير البرتقال (1)
	الثانية	عصير البرتقال (2)
ضبط المتغيرات Controlling Variables	الثالثة	طول البندول
	الرابعة	وزن البندول
الاستدلال الاحتمالي Probabilistic Reasoning	الخامسة	بذور الخضروات
	السادسة	بذور الورود
الاستدلال الترابطي Correlational reaSOning	السابعة	الفئران
	الثامنة	الأسماك
الاستدلال التوافقي Combinatorial Reasoning	التاسعة	الكشافة المدرسية
	العاشرة	المركز التجاري

طريقة تصحيح الاختبار:

- المهام من 1 – 8 تحسب درجة واحدة عن كل إجابة صحيحة بشقيها الإجابة وسبب اختيارها صفر إذا كان أحد الشقين خطأ.
- المهمة التاسعة يحصل الطالب على درجة واحدة إذا قدم 8 احتمالات.

- المهمة العاشرة يحصل الطالب على درجة واحدة إذا قدم 22 احتمالاً.

وعلى هذا فالدرجة الكلية للاختبار 10 درجات.

الزمن المقترح للإجابة:

- البنود من 1–6 يحتاج كل بند ثلاث دقائق أي 18 دقيقة.
- البنود 7–8 يحتاج كل بند أربع دقائق أي 8 دقائق.
- البنود 9–10 يحتاج كل بند 6 دقائق أي 12 دقيقة.

وعلى هذا تحدد الزمن الكلي للإجابة بما فيها قراءة التعليمات وكتابة البيانات 45 دقيقة.

كما قام الباحث بحساب ثبات الاختبار باستخدام برنامج spss على عينة من طلاب الصف السابع الإعدادي قوامها 250 وكان معامل الثبات = 0.79 كما تم حساب معامل الثبات بطريقة إعادة تطبيق الاختبار باستخدام المعادلة العامة للثبات وجد أن معامل الثبات ر = 0.80، كما تم حساب معامل الصدق الذاتي = 0.88، وعلى هذا أصبح الاختبار في صورته النهائية الصالحة للتطبيق.

ثالثاً- تجربة البحث

تم الإعداد لتجربة بتوفير الإمكانات اللازمة لتجربة البحث؛ من حيث المكان المناسب للتطبيق، وتوفير وترتيب الطاولات؛ لعمل المجموعات وتجهيز المختبر وإعداد المواد والأدوات والعينات والصور والبطاقات، وتوفير كتيب الطالب لكل أفراد المجموعة التجريبية، وأوراق عمل الطلاب اللازمة لتنفيذ المهام والإجابة عن الأسئلة الخاصة بكل موضوع من الموضوعات. وكذلك اختيار عينة البحث؛ من فصلين من فصول الصف السابع الإعدادي في مدرسة النيل الإعدادية المشتركة بمحافظة أسيوط بمصر، يمثل إحداهما المجموعة التجريبية 40 طالباً، ويمثل الفصل الأخر المجموعة الضابطة 40 طالباً للعام الدراسي 2017/2018م الفصل الدراسي الثاني.

التطبيق القبلي لأدوات البحث: بعد تجهيز المكان المناسب (مختبر العلوم بالمدرسة)، وهو عبارة عن قاعة واسعة تصلح لعمل من خمس إلى ست مجموعات في نفس الوقت، وتحديد مواعيد التطبيق أربع حصص أسبوعياً، تم التطبيق القبلي لاختبار التفكير المنطقي، للحصول على البيانات الإحصائية اللازمة.

جدول رقم 2

نتائج التطبيق القبلي لأدوات التقويم

أداة التقويم	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		ت المحسوبة	مستوى الدلالة
	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري		
اختبار التفكير المنطقي	0.091	0.533	0.084	0.576	1.778	غير دال عند مستوى 0.05

ويلاحظ من خلال الجدول رقم 2 أنه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية وأفراد المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التفكير المنطقي، مما يدل على تكافؤ أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة.

2 – تنفيذ تجربة البحث: بعد تجهيز المكان المناسب لتنفيذ تجربة البحث، وبعد إعطاء الطلاب عينة البحث فكرة عن طبيعة البحث، تم البدء في تنفيذ تجربة البحث، حيث استغرقت تجربة البحث خمسة أسابيع تقريباً في الفصل الدراسي الثانى 2017 /2018 م حيث تم التطبيق القبلي لأدوات البحث، ثم بدأ تطبيق تجربة البحث، ثم التطبيق البعدي لأدوات البحث للحصول على البيانات الإحصائية اللازمة لمعالجتها وتفسير نتائج البحث.

النتائج

إجابة السؤال الأول (الفرضية الرئيسة)

للإجابة عن السؤال الأول ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار (ت) لنتائج التطبيق البعدي لاختبار التفكيرالمنطقي ويوضح ذلك الجدول رقم 3.

جدول رقم 3

دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير المنطقي

المجموعة	متوسط الدرجات	الانحراف المعيارى	مستوى الدلالة	ت المحسوبة	ت الجدولية
التجريبية	6.125	1.158	0.05	11.144	2.00
الضابطة	3.050	1.108			

ويلاحظ من الجدول السابق أنه: بمقارنة نتائج التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة جاءت قيمة (ت) المحسوبة 11.144 أكبر من قيمة (ت) الجدولية 2.00 لصالح المجموعة التجريبية، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى 0.05 ويعني هذا حدوث نمو في مستوى التفكير المنطقي لدى أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة (الأرض والكون) باستخدام الواقع المعزز، عن أقراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا وفقاً للطريقة التقليدية)، وعلى هذا تم رفض الفرض الثاني للبحث، وقبول الفرض البديل، كما تم حساب حجم الأثر = 0.61، وهذا يدل على تأثير كبير إلى حد ما للمتغير المستقل على المتغير التابع.

مناقشة النتائج الخاصة بالسؤال الأول:

اتضح من الجدول السابق تفوق أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة (الأرض والكون) باستخدام تقنية الواقع المعزز عن أفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا وفقاً للطريقة التقليدية) في اختبار التفكير المنطقي، وقد يعزى ذلك إلى دراسة (وحدة الأرض والكون) باستخدام الواقع المعزز الذي جعل الدروس غير تقليدية كما يعتاد عليها الطلاب؛ لذا كانت تمثل بالنسبة لهم نوعا من التشويق والإثارة والاستمتاع بدراسة العلوم؛ مما ساعد في تسهيل فهم مادة العلوم واستيعابها، مما يكون له أثر كبير في تنمية التفكير المنطقي كما أن رؤية الطلاب ومعيشتهم المجموعة الشمسية، تركيب داخل باطن الأرض، حدوث البراكين، والزلازل والتسونامي وغيرها، أقرب إلى الواقع من خلال الأفلام، مما جعل تفكيرهم أكثر منطقية، كما أن استخدام الواقع المعزز جعلهم يلاحظون

ويتأملون ويفكرون ويستدلون ويستنتجون؛ فساعد ذلك على تنمية التفكير المنطقي لديهم. وتتفق نتائج البحث مع نتائج دراسة كلاً من: (Sadi & Cakroju, 2015)، ودراسة (العفيفية وأمبو سعيدي، 2014)، ودراسة (سويدان، 2011)، ودراسة (أبو غالي، 2010) ودراسة (إسماعيل، 2010)، ودراسة (النملة، 2006).

توصيات البحث ومقترحاته

توصيات البحث؛ بناء على نتائج البحث سابقة الذكر، يوصى الباحث بما يلي:

1 – تدريب معلمي العلوم قبل الخدمة على كيفية توظيف الواقع المعزز.

2 – ضرورة الاهتمام بتنمية التفكير المنطقي.

3 – إعادة النظر في طرق وأساليب التدريس والاستراتيجيات المتبعة في تدرريس العلوم، واستخدام طرق واساليب واسترتيجيات تدريسية حديثة وتوظيف استخدام التكنولوجيا.

البحوث المقترحة؛ نقترح إجراء الدراسات التالية:

1 – دراسة أثر استخدام الواقع المعزز في العلوم لتنمية التفكير الناقد، ومهارة اتخاذ القرار لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

2 – دراسة استخدام الواقع المعزز في تدريس الكيمياء على تنمية المهارات العلمية والدافع للانجاز طلاب الصف الأول الثانوي.

3 – أثر استخدام الواقع المعزز في تدريس العلوم على تنمية حب الاستطلاع، وتعديل التفضيل المعرفي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

4 – عمل بحث مماثل للبحث الحالي ولكن على عينات مختلفة في مراحل دراسية مختلفة.

The Effectiveness of Using Augmented Reality in Teaching Science to Develop Logical Thinking among the Seventh Graders

Dr. Mohammed H. Khalaf
MOE
State of Kuwait

Abstract

The aim of the current research is to explore the effectiveness of the use of augmented reality in teaching science to develop logical thinking among the seventh graders. To address the research problem, a sample n = 80 was divided into two groups, one is control and the other is experimental. Virtual learning based on augmented reality was applied to the experpmental group, while the control group was taught using the conventional method in teaching. Using pre-post treatment approach, the researcher applied the logical thinking test on the sample students, and the research hypotheses were verified using the "T" test. Results indicated significant effectiveness of using augmented reality in teaching science to develop logical thinking among experimental group students. Some recommendations were cited regarding pre-and-inservice training for teachers' usage of educational technology, as well as infusing logical thinking skills in the teaching-learning process to provide evidence-based introduction of augmented reality in all school subjects and different stages.

Key Words: Augmented Reality, Logical Thinking.

المراجع

أبو حطب، فؤاد وآخرون (2008). *التقويم النفسي*، ط4. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

أبوغالى، سليم محمد (2010). *أثر توظيف استراتيجية (فكر – زاوج – شارك) على تنمية مهارات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي* [رسالة ماجستير غيرمنشورة]، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

إسماعيل، مجدي رجب (2010). التفكير الاستدلالي المنطقي لدى معلمي العلوم أثناء أدائه التدريسي وعلاقته بتنمية الخيال العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، (155)، 182– 2298.

الحسينى، مها بنت عبد المنعم محمد (2014). *أثر استخدام تقنية الواقع المعزَّز في وحدة من مقرر الحاسب الآلي في تحصيل واتجاه طالبات المرحلة الثانوية* [بحث متطلب مقدم لنيل درجة الماجستير]، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

الحصان، أماني محمد (2007). فاعلية نموذج أبعاد التعلم في تنمية بعض مهارات التفكير والاستيعاب المفاهيمي في العلوم والإدراكات نحو بيئة الصف لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، *1*(3)، 215–235.

الحضرمية، أسماء وأمبوسعيدي، عبد الله (2012). العلاقة بين مستوى التفكير المنطقي لدى طلبة الصف الأول عشر في محافظة الداخلية بسلطنة عمان وفهمهم للمفاهيم الوراثية. *مجلة جامعة النجاح للعلوم الإنسانية، فلسطين*، *26*(4)، 959–996.

الحلفاوي، وليد سالم (2011). *التعليم الإلكتروني تطبيقات مستحدثة*. القاهرة: دار الفكر العربي.

الحنان، طاهر محمود (2017). وحدة مقترحة في التاريخ باستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي المكتبى لتنمية مهارات التخيل التاريخي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، (66)، 190–240.

الخليفة، هند سليمان والعتيبي، هند مطلق (2015). *توجهات تقنيات مبتكرة في التعلّم الإلكتروني: من التقليدية إلى الإبداعية*. ورقة عمل مقدمة في مؤتمر التعلّم الإلكتروني الرابع، الرياض.

السيد، نيفين (2011). *تطبيق أساليب الواقع الموسع في حقل التعليم* [بحث متطلب مقدم لنيل درجة الماجستير]، جامعة بنها، مصر.

الشربيني، أحلام الباز (2005). فعالية وحدة في علوم الأرض قائمة على البنائية لتنمية الفهم ومهارات الاستقصاء لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *المؤتمر العلمي التاسع، معوقات التربية في الوطن العربي ''التشخيص والحلول"* ، الجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية عين شمس، 31 يوليو – 3 أغسطس، 299–350.

الشرهان، جمال عبد العزيز (2003). *الوسائل التعليمية ومستخدمات تكنولوجيا التعليم*. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر والتوزيع.

العفيفية، منى وأمبوسعيدي، عبد الله (2014). العلاقة بين مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بمحافظة مسقط، سلطنة عمان. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)*، *28*(11)، 215–300.

الطناوى، عفت مصطفي (2007). تعليم التفكير في برامج التربية العلمية المؤتمر العلمي الحادي عشر. *التربية العلمية إلى أين*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المنعقد في الفترة 31 يوليو– 2 أغسطس، 233–249.

النجدي، أحمد وآخرون (2007). *اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية*. القاهرة: دار الفكر العربي.

النملة، سليمان (2006). *أثر استخدام طريقة إثارة التفكير على تنمية مهارات التفكير المنطقي والتحصيل العلمي في العلوم لطلاب الصف الأول متوسط* [رسالة ماجستير غير منشورة]. الرياض: جامعة الملك سعود.

جروان، فتحى (2007). *تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات، ط3*. عمان: دار الفكر.

خطابية، محمد عبد الله (2014). *تعليم العلوم للجميع*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

خميس، محمد عطية (2016). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. *مجلة تكنولوجيا التعليم، 25*(2)، 1–3.

شوارتز، روبرت وباركس، ساندرا (2004). *دمج مهارات التفكير الناقد والإبداعي في التدريس*. ترجمة: عماد عياش وفاطمة البلوشي. الإمارات العربية المتحدة. مركز إدراك.

زيتون، عايش محمود (2007). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. عمان: دار الشروق.

سويدان، أمل عبد الفتاح (2011). تصميم برنامج قائم على الأنشطة الإلكترونية باستخدام السبورة الذكية لتنمية مهارات إنتاج البرمجيات التعليمية التفاعلية لمعلمات رياض الأطفال، وأثر ذلك في تنمية مهارات التفكير المنطقي للأطفال. *مجلة تكنولوجيا التربية: دراسات وبحوث*، 35– 39.

فيليبس، تشارلز (2015). *كيف تفكر التفكير المنطقي، 50 لغزاً تدريب للعقل لتغير طريقة تفكيرك*. السعودية: مكتبة جرير.

عبد العزيز، سعيد (2009). *تعليم التفكير ومهاراته تدريبات وتطبيقات عملية*. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

عبد الغفور، نضال (2012). الأطر التربوية لتصميم التعلم الإلكتروني. *مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)، 16*(1)، 63–86.

عبد الحميد، عبد العزيز طلبة (2010). *التعليم الإلكتروني ومستحدثات تكنولوجيا التعليم*. المنصورة: المكتبة العصرية.

قرنى، زبيدة محمد (2002). *فاعلية برنامج مقترح تعليم التفكير الاستدلالي المنطقي وبعض جوانب التعلم من خلال تدريس وحل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي*. المؤتمر العلمي السادس. التربية العلمية وثقافة المجتمع، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المنعقد في الإسماعيلية.

قطامي، يوسف وعمور، أميمة (2005). *عادات العقل والتفكير: النظرية والتطبيق*. عمان: دار الفكر.

كوجك، كوثر حسين وآخرون (2008). *تنويع التدريس في الفصل دليل المعلم لتحسين طرق التعليم والتعلم في مدارس الوطن العربي*. مكتب اليونسكو الإقليمي للتربية في الدول العربية بيروت: لبنان.

شانر، وليم (2016). *الطريق إلى التفكير المنطقي*، ترجمة: عطية محمود هنا. القاهرة، مؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر.

Abdel Hamid, Abdel Aziz Tolba (2010). *E-learning and educational technology innovations* (in Arabic). Mansoura: The Modern Library.

Abdul Ghafour, Nidal (2012). Educational frameworks for e-learning design (in Arabic). *Al-Aqsa University Journal (Humanities Series), 16*(1), 63-86.

Abdulaziz, Saeed (2009). *Teaching thinking and its skills, practical exercises and applications* (in Arabic). Amman: Dar Al-Thaqafa for Publishing and Distribution.

Abu Ghaly, Selim M. (2010). *The effect of employing the "Think - Match - Share" strategy on developing logical thinking skills for the eighth grade students* (in Arabic). Unpublished Master Thesis, College of Education, Islamic University of Gaza.

Abu Hatab, Fouad et al. (2008). *Psychological Evaluation* (in Arabic), 4th edition. Cairo: The Anglo Egyptian.

Afifia, Mona and Ambosaidi, Abdullah. (2014). The relationship between the level of investigative skills and logical thinking capabilities of students in the tenth grade in Muscat Governorate, Sultanate of Oman (in Arabic), *An-Najah University Journal for Research (Humanities), 28*(11), 215-300.

Al Sharhan, Jamal A. (2003). *Teaching aids and educational technology users*

(in Arabic). Riyadh: King Fahd National Library for Publishing and Distribution.

Al-Hadhramiyah, Asma and Ambosaidi, Abdullah. (2012). The relationship between the logical reasoning level of the first ten students in the Dakhiliyah Governorate, Sultanate of Oman, and their understanding of genetic concepts (in Arabic), *An-Najah University Journal for Humanities, Palestine, 26* (4), 959-996.

Al-Halfawi, Walid S. (2011). *E-learning is new applications*, (in Arabic). Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi.

Alhanan, Taher M. (2017): A unit proposed in history using desktop virtual reality technology to develop historical imagination skills for middle school students (in Arabic). *Journal of the Educational Association for Social Studies,* (66), 190-240.

Al-Husan, Amani Muhammad (2007). Effectiveness of the learning dimensions model in developing some conceptual thinking and comprehension skills in science and perceptions towards the class environment for sixth-grade primary school pupils (in Arabic), *Journal of Arab Studies in Education and Psychology, 1* (3), 215-235.

Al-Hussaini, Maha A. (2014). *The effect of using augmented reality technology in a unit of the computer course on the achievement and direction of high school students (in Arabic).* (Research required for a master's degree at Umm Al-Qura University, Saudi Arabia).

Al- Khalipha, H.S. & Al-Otaibi, H.M. (2015). *Trends in innovative technologies in e-learning: from traditional to creative* (in Arabic). Paper presented at the fourth e-learning Conference, Riyadh.

Al-Namla, Solomon (2006). *The effect of using thought provoking method on developing logical thinking skills and academic achievement in science for first grade students is medium* (in Arabic). Unpublished Master Thesis, King Saud University, Riyadh.

Al-Syed, Nevin (2011). *The application of methods of expanded reality in the field of education* (in Arabic). (Research required for a master's degree at Banha University).

Anderson, E. & Liarokapis, F. (2014). Using Augmented Reality as a Medium

to Assist Teaching in Higher Education. Coventry University.Uk Retrieved Feb 3, 2015.

Azuma, R. T. (1997). A survey of Augmented Reality. In: *Presence*: *Teleoperators and Virtual Environments, 6(4),355-385.*

Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R. et al. (2014). Augmented Reality Trend in Education: A Systematic Review of Research and Applications. *Journal of Educational Technology & Society, 17*(4), 133-149.

Bakir, S. & Oztekin - Bicer, E. , & Bicer, Oztekin (2020). Logical Thinking and Cognitive Developement levels of Pre-Service Science *Teachers. journal of Educational Sciences Research, 5*(1), 149-164.

Barreira, J., Bessa, M., Pereira, L.C., Adao, T., Peres, E., & Magalhaes, L. (2012). *Augmented Reality Game to Learn Words in Different Languages. Paper Presented at the Information Systems and Technologies* (CISTI), 7th Iberian Conference, Madrid.

Billinghurst, M. (2002). Augmented Reality in Education. http://www.newhorizons.org/strategies/echnology/billinghurst.htm (accessed 19 Februari 2010).

Chen, Y.C. (2006). A study of comparing the use of augmented reality and physical models in chemistry education. *Proceedings of the 2006 ACM International Conference on Virtual reality continuum and its applications - VRCIA.* NY:ACM Press.

Contero, M. & Lopez, David P. (2013). Developing Educational Multimedia Contents through an augmented Reality Application: a Case Study on its impact on Knowledge Acquisition and Retention. *Turkish Online Journal of Educational Technology, 12(4),14-28.*

Dunleavy, M., & Dede, C. (2006). *Augmented Reality Teaching and Learning.Augmented reality.* USA: Harvard Education Press.

El-Tanawy, Effat M. (2007). *Teaching thinking in scientific education programs* (in Arabic). The Eleventh Scientific Conference. Scientific Education to Where? The Egyptian Association for Scientific Education, held from July 31 - August 2, 233-249.

El-Sherbiny, Ahlam El-Baz (2005). *The effectiveness of a unit in earth sciences based on structuralism to develop understanding and investigative skills*

for fifth-graders (in Arabic). The Ninth Scientific Conference, "Obstacles of Education in the Arab World": Diagnosis and Solutions ". The Egyptian Association for Scientific Education, Faculty of Education, Ain Shams, 31 July - 3 August, 299-350.

Fah, L. Y. (2009). Logical thinking abilities among form 4 students in the interior division of Sabah, Malaysia. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia,* 32(2), 161-187.

Hafiza, A. & Halimah, B. Z. (2011). *Visual Learning through Augmented Reality Storybook for Remedial Student. Visual informatics: Sustaining research and innovations.* Heidelberg: Springer Verlag Berlin.

Hart, H. and Keller, R. (2003). *Practical Strategies for the Teaching of Thinking*. Boston: Allyn and Bacon Perss.

Ismail, Magdy R. (2010). Logical inference reasoning for science teachers during their teaching performance and its relationship to the development of science fiction among primary school students (in Arabic). *Journal of Studies in Curricula and Teaching Methods, (155), 182-2298.*

Jerwan, Fathi (2007). *Teaching thinking concepts and applications* (in Arabic). 3rd ed. Amman: Dar Al-Fikr.

Kaufmann, H. (2003). *Collaborative Augmented Reality in Education*. Position Paper for Keynote Speech at Imagina 2003 Conference, Monaco Mediax.

Kayali, S. & Yilmaz, M. (2017). An Exploratory Study to Assess Analytical and Logical Thinking Skills of the Software Practitioners using a Gamification Perspective. *Journal of Natural and Applied Sciences*, 21, 178-189.

Khamis, Mohamed A. (2016). Virtual reality technology, augmented reality technology and blended reality technology (in Arabic). *Journal of Educational Technology, 25* (2), 1-3.

Khatabieh, Muhammad A. (2014). *Science Education for All* (in Arabic). Amman: Al Masirah House for Publishing and Distribution.

Kipper, G., & Rampolla, J. (2013). *Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR.* Elsevier, Amsterdam, Netherlands.

Klopfer, E. & Sheldon, J. (2010). Augmenting your own reality: Student

authoring of science-based augmented reality games. *New Directions for Youth Development, Special Issue: New Media and Technology: Youth as Content Creators,* Volume 2010, Issue 128, 85-94, United Kingdom.

Kojak, Kawthar H. et al. (2008). *Diversification of Teaching in the Classroom: A teacher's guide to improving teaching and learning methods in Arab world schools* (in Arabic). UNESCO Regional Office for Education in the Arab Countries Beirut: Lebanon.

Larsen, Y., Bogner, F., Buchholz, H., & Brosda, C. (2011). *Evaluation of a Portable and Interactive Augmented Reality Learning System by Teachers and Students.* Open Classroom Conference Augmented Reality in Education, Ellinogermaniki Agogi. Athens, Greece.

Lee, K. (2012). Augmented Reality in education and training. *TechTrends: Linking Research & Practice to Improve Learning,* 56(2), New York.

Lipman, L. (2003). *Thinking in education.* Cambridge: Cambridge University Press.

Najdi, Ahmed et al. (2007). *Modern trends in science education in the light of international standards and the development of thinking and constructivist theory* (in Arabic). Cairo: Arab House of Thought.

National Assessment of Educational Progress (NAEP). (2010). Conceptual Understanding. Retrieved 5 April 2016 Available from: http://nces.ed.-gov/nationsreportcard.

Phillips, Charles (2010). *Logical Thinking: 50 Brain Training Puzzles to change the way you think (How to think).* Connection Book Publishing.

Qattami, Youssef and Amor, Omayma (2005). *Habits of mind, theory and practice* (in Arabic). Amman: Dar Al-Fikr.

Qorni, Zubaida M. (2002). The effectiveness of the proposed logical reasoning thinking program and some aspects of learning through teaching and solving physical problems among first-year secondary students. The sixth scientific conference (in Arabic). *Scientific Education and Society Culture, The Egyptian Association for Scientific Education*, held in Ismailia.

Sadi, 0. & Cakroju, J. (2015). The Effect of Logical Thinking Ability and

Gender on Science Achievements and Attitudes towards Science. *Journal of Education, 17*(3), 97-115.

Shanner, William M. (1945). *A Guide to Logical Thinking: A life adjustment booklet*. Chicago, Science Research Associates (in Arabic). trans. Attia M. Hana. Cairo: Franklin Foundation for Printing & Publication.

Shea, A. (2014). *Student Perceptions of a Mobile Augmented Reality Game and Willingness to Communicate in Japanese Education in Learning Technologies* (Ph.D. thesis, Pepperdine University. California- United States).

Suwaidan, Amal Abdel-Fattah (2011). Designing a program based on electronic activities using the smart board to develop the skills of producing interactive educational software for kindergarten teachers, and the impact of that on developing logical thinking skills for children (in Arabic). *Education Technology Journal of Studies and Research,* 35-39.

Swartz, R.J. & Parks, S. (2003). *Teaching thinking issues and approaches-Critical Thinking*. Press and Soft Ware.

Swartz, R. & Parks, S. (2004). *Infusing the Teaching of Critical Thinking and Creative Thinking into Content Instruction: A lesson Design Handbook for the Elementary Grades* (in Arabic). Translation: Emad Ayyash and Fatima Al-Balushi. The United Arab Emirates, Idrak Center.

Tobin, K. G. & Capie, W. (1981). The development and validation of a group test of logical thinking. *Journal of Educational and Psychological Measurement,* (41), 413-423.

Zytoon, Ayesh M. (2007). *Structural theory and science teaching strategies* (in Arabic). Jordan: Dar Al-Shorouk.