أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب – الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز فى تنمية مهارات الصيانة والتفكير البصرى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

د/ أمل ابراهيم حمادة

مدرس تكنولوجيا التعليم

كلية التربية النوعية - جامعة طنطا

أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب – الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز فى تنمية مهارات الصيانة والتفكير البصرى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

د/ أمل ابراهيم حمادة (*)

المستخلص:

يهدف البحث الحالى الى تنمية مهارات صيانة الحاسب الآلى والتفكير البصرى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وذلك من خلال نمطى التعلم (المقلوب / الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز ، وتكونت عينة الدراسة من ٦٥ طالبا وطالبة من طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم وتم تقسيمهم عشوائيا الى مجموعتين تجريبتين ، وتبنت الباحثة النموذج العام لتصميم نمطى التعلم (المقلوب/ الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز ، وقامت الباحثة بتطبيق أدوات البحث وهما اختبار التحصيل المعرفى ، وبطاقة ملاحظة مهارات صيانة الحاسب الآلى ، ومقياس التفكير البصرى قبلياً وبعديا ، وظهرت النتائج لصالح التطبيق البعدى للمجموعة التجريبية الأولى التى درس طلابها بنمط التعلم المقلوب القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز – فى كل من الاختبار التحصيلى المعرفى وبطاقة الملاحظة ومقياس التفكير البصرى.

الكلمات المفتاحية: الواقع المعزز – نمط التعلم المقلوب – التعلم الالكترونى – التفكير البصرى

* مدرس تكنولوجيا التعليم، كلية التربية النوعية- جامعة طنطا.

مقدمة:

أحدثت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات "ICT"ثورة في الاتصالات والتدريب، وبالمثل منذ بضع سنوات مضت، شهدت الجامعات في عديد من البلدان عملية تحول مشتقة من تقنيات المعلومات والاتصالات، وتُشكل هذه العملية تحدياً لمؤسسات التعليم العالي فيما يتعلق بالكفاءة التي يجب أن يكتسبها أعضاء هيئة التدريس والطلاب، وبالتالي تكييف المناهج مع هذه الكفاءات الجديدة، ومن ثم يجب أن تضطلع الجامعة بدور مبتكر يتماشى مع التقنيات الناشئة الحديثة، ومن بينها الواقع المعزز "Augmented Reality".

فنحن نعيش اليوم في عصر التقدم السريع من حيث القدرات والجدوى الاقتصادية للواقع المعزز "AR"، ويبدو أن هذه الوسائط الجديدة تفتح فرصاً غير عادية لتعزيز وتحفيز التعلم، وقد أثرت تلك المستحدثات التكنولوجية على عناصر منظومة التعليم، فتغير دور المعلم، فأصبح يُنظر إليه على أنه مَسهل لعملية تعلم طلابه، ومصمم لبيئة التعلم، ومشخص لمستويات ومشكلات تعلمهم، فهو بذلك مرشداً وموجهاً لهم أثناء تعلمهم، وزادت أهمية تلك المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية؛ نتيجةلتطورها وانخفاض تكلفتها، فأصبح استخدامهالا يتطلب كثير من الأموال كما كان الحال من قبل، حيث أصبحت برامج الواقع المعزز مجانية، ويمكن الحصول عليها بكل سهولة.

وتكنولوجيا الواقع المعزز هي تكنولوجيا جديدة ومتطورة، تجمع بين العالمين الحقيقي والرقمي، حيث يرى المستخدم "المتعلم" بيئة واقعية متراكبة بصور ونصوص تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر، تعمل على تعزيز تعلمه (Albores and Lao, 2019, 2)[1]، ويمكن توظيفها في العملية التعليمية من أجل مساعدة الطلاب على التعامل مع

[1] اتبعت الباحثتان نظام توثيق جمعية علم النفس الامريكية الإصدار السادس American Psychology "APA Ver 6.0" حيث يتم كتابة (إسم المؤلف، اللقب، سنة النشر، أرقام الصفحات) فى المتن، على ان يكتب توثيق المرجع وبياناته كاملة فى قائمة المراجع.

المعلومات وإدراكها بصرياً بشكل يسمح بإثراء وتعزيز تعلمهم، وفي أوائل الستينيات، ظهر الواقع المعزز في مجال علوم الحاسب، كنتيجة للتقدم في التقنيات القائمة على أجهزة الكمبيوتر ذات المعالجات الأسرع والأكثر كفاءة، وتطور أنظمة تتبع المواقع والرؤية الاصطناعية (Park and Chung, 2014, 467)، وقد أدى الجمع بين هذه العناصر إلى تطوير التطبيقات التي تقوم بتركيب الصور والمجسمات ثلاثية الأبعاد والنصوص والعناصر الرقمية الأخرى، منذ ذلك الحين تم اعتبار الواقع المعزز نموذجاً يعتمد على تكوين عرض يجمع بين العالم المادي والأشياء الرقمية، ويوفر مستويات عالية من التفاعل الطبيعي، حيث إن تقنيات الرؤية الاصطناعية التي يستخدمها الواقع المعزز تسمح للمستخدم باكتشاف التفاعلات البسيطة (Wang and Kwong, 2018, 13).

وبالنظر إلى انتشار المعلومات الرقمية في كل مكان، والتي توجد بشكل متزايد في أنشطتنا اليومية، يمكننا أن ندرك أن الحدود بين العالمين المادي والافتراضي أقل وضوحاً، وهنا ياتي دور الواقع المعزز الذي يعرض المعلومات الرقمية في العالم الحقيقي، فيمكنه تقديم المعلومات الرقمية في العالم الحقيقي مباشرة إلى المستخدم، دون الحاجة إلى إيلاء اهتماماً صريحاً لشاشة الكمبيوتر (Kun, Meulen and Van der Janssen, 2019, 4-5)، لذلك على عكس نماذج التفاعل الاخرى، يسمح الواقع المعزز للمستخدمين بالبقاء على اتصال مع سياقاتهم، ومن ثم تكوين اهتمامهم في العالم الحقيقي، مما يعني أنه لا يوجد عزل للسياق، بل يتم إنشاء عالم حقيقي معزز، من خلال استغلال القدرات المرئية والمكانية للمستخدم، فيجلب الواقع المعزز معلومات إضافية إلى العالم الحقيقي، بدلاً من ادخال المستخدم إلى عالم افتراضي موجود داخل الكمبيوتر.

لذلك، فينبغي على قطاع التعليم العالي أن يتطور جنباً إلى جنب مع التطور التكنولوجي، والعمل على تكييف النماذج التربوية مع التطور الذي تفترحه الرقمنة، وبالتالي، من الضروري تحليل كيفية إدارة تنفيذ التطورات التكنولوجية، ولا سيما الواقع

المعزز من قبل المؤسسات التعليمية(Müller&Parzych, 2019, 15)، فيمكن استخدم تكنولوجيا الواقع المعزز في مجال التعليم العالي لتعزيز تعلم الطلاب، بحيث تصبح أداة تتيح للطالب مراقبة العناصر المادية للواقع من خلال الأجهزة المحمولة في تفاعل ممتع يسهل ويعزز من دراسة المقررات الدراسية(Segura, González-Zamar, Luque-de la Rosa and Cevallos, 2020, 2)، كما يوفر الواقع المعزز قدراً أكبر من الاحتفاظ بالمعلومات للطالب، وبالتالي فهو يعمل كأداة مثالية في خدمة التدريس والتعلم، ويوفر فرصة لتنفيذ ممارسات مستدامة بهدف تحسين فهم الظواهر المعقدة (Veretekhina, Krapivka and Kireeva, 2020, 1880).

لذلك فتعد تقنية الواقع المعزز أحد الحلول الحديثة لعلاج مشكلات التعليم التقليدي، فهو عملية توسيع للواقع عبر عملية تكنولوجية تضيف طبقات معلوماتية؛ مثل مقاطع فيديو أو رسومات متحركة أو مقاطع صوتية وغيرها من المحتويات الرقمية باستخدام بعض الأدوات الرقمية (Estapa&Nadolny, 2015,40)، فيعمل الواقع المعزز على زيادة التفاعل وينمي مستوى الإدراك الحسي لدى الطلاب، كما أن تعزيز المعلومات الموجودة في الكتاب المدرسي بالرسومات ثلاثية الأبعاد يعطي الموقف التعليمي مزيداً من الديناميكية والحيوية، ويزيد من دافعية الطلاب ويجعل عملية التعليم أكثر تشويقاً، فهو يعمل على تنمية عمليات اكتساب المعرفة وبقاء أثر التعلم، كما أن له تأثيرات إيجابية فيما يتعلق بالأداء المعرفي بكافة محاوره، كما أن استناده على تعددية الوسائط ودعم التفاعلية يسهم في خلق بيئة تعليمية إيجابية تستطيع أن تؤثر على الدوافع الداخلية للطلاب والعمل على تعزيزها، فضلاً عن تعزيز الانجازات الأكاديمية (Shakroum, Wong and Fung, 2018).

كما وردت في مبادرات التكنولوجيا الناشئة لاتحاد وسائل الإعلام الجديدة "New Media Consortium" (NMC) تقارير هوريزون "Horizon" (NMC, 2010; NMC, 2011; NMC, 2012) والتي أكدت أن الواقع المعزز هو أحد التقنيات الحديثة التي لها تاثير على التعليم والتعلم، وإلى جانب ذلك فقد تناولت عديد من

الدراسات أهمية استخدام تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية، مثل: (Tekedere and Goker, 2016; (Safar, Al-Jafar and Al-Yousefi, 2017;Ozdamli and Hursen, 2017;Saltan and Arslan, 2017; Velasquez and Echeverry, 2018; (Billingsley, Smith, Smith and Meritt, 2019; Tovar, 2020; Petrov and Atanasova, 2020)حيث اثبتت تلك الدراسات فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية، وأوصت بضرورة استخدام تلك التقنية في التعليم.

بالإضافة إلى الدراسات السابقة، فقد سعت بعض الدراسات إلى إجراء مراجعة منهجية للبحوث التي تناولت استخدام تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية، مثل دراسة (Chen, Liu, Cheng and Huang, 2017) والتي هدفت إلى البحث عنأهمية استخدام تقنية الواقع المعزز من عام (٢٠١١م) إلى عام (٢٠١٦م)، وقد اظهرت نتائج هذه الدراسة أن تقنية الواقع المعزز لديها القدرة على التطوير بشكل أكبر في التعليم، وذلك لأن المزايا والاستخدامات المفيدة للواقع المعزز قادرة على إشراك الطلاب في عمليات التعلم والمساعدة في تحسين مهارات التصور لديهم، كما أن تلك التقنية تساعد المعلمين في الشرح، وتساعد على سرعة فهم الطلاب للمحتوى التعليمي، كما أكدت الدراسة وجود بعض القيود لاستخدام تقنية الواقع المعزز من الناحية التقنية، إلا أن تلك القيود بسيطة ويمكن التغلب عليها.

ودراسة (Hedberg, Nouri, Hansen and Rahmani, 2018) قامت بإجراء مراجعة منهجية لكيفية تناول جوانب التعلم والجوانب التربوية في المقالات العلمية، بناءً على مراجعة الأدبيات السابقة لتقنية الواقع المعزز على الهواتف المحمولة للأغراض التربوية، وتناولت الدراسة المقالات التي نشرت في الفترة من عام (٢٠٠٠م) إلى عام (٢٠١٧م) ، وأظهرت نتائج التحليل أن أكثر المواد شيوعاً التي تم تنفيذ أنظمة الواقع المعزز فيها كانت العلوم الطبيعية، بينما كان المستوى التعليمي الأكثر شيوعاً هو المستوى الجامعي، كما استخدمت الدراسات السابقة عديد من الأساليب التربوية في

الدراسات المختارة، وهي: التعلم التفاعلي، والتعلم القائم على الاستفسار، والتعلم التعاوني، والتعلم الشامل، والتعلم القائم على الألعاب، والتعلم متعدد الوسائط، والتعلم غير الرسمي، والتعلم البنائي، كما أكدت (٧١) دراسة من أصل (٧٣) دراسة أن الواقع المعزز يؤدي إلى نتائج تعليمية ناجحة.

كما قامت كذلك دراسة (Liedo and Galiano, 2018)بمراجعة الانتاج العلمي لاستخدام الواقع المعزز في التعليم، وقد قامت الدراسة بتحليل (٣٤٧) مقالة من "Web Of Science"، وقد أشارت النتائج أن استخدام تقنية الواقع المعزز لها فعالية في العملية التعليمية، فمن ناحية المعلم جعلت عملية التدريس أكثر متعة وأصبح المعلم أكثر قدرة على التطور، وبالنسبة للطلاب فإن استخدام الواقع المعزز عزز من فرص تعلمهم، وجعلهم أكثر اقبالاً على التعلم، وأدى إلى نتائج إبجابية في تحصيلهم الدراسي.

وفي سياق متصل، راجعت دراسة (Garzon, Pavon and Baldiris, 2019) الأدبيات التي تناولت استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم، حيث غطت تلك الدراسة (٦١) دراسة، نُشرت بين عامي (٢٠١٢ – ٢٠١٨م) في المجلات العلمية ووقائع المؤتمرات، وقد أشارت نتائج تلك الدراسة إلى أن الواقع المعزز له تأثير كبير على العملية التعليمية، وقد أثبتت عديد من الدراسات موضع الدراسة أن أهم مزايا الواقع المعزز في التعليم هو التحقيز ومكاسب التعلم، وأكدت تلك الدراسات أنه يمكن تطبيق تقنية الواقع المعزز في كافة المجالات التعليمية، وفي كافة البيئات الرسمية وغير الرسمية.

كما حللت دراسة (Garzon and Acevedo, 2019) تأثير تقنية الواقع المعزز على مكاسب تعلم الطلاب، كما هدفت أيضاً إلى تحليل تأثير المتغيرات الوسيطة مثل المعالجة الضابطة، وبيئة التعلم، ونوع المتعلم، وموضوع التعلم، على مكاسب التعلم، وتناولت الدراسة عدد (٦٤) بحثاً علمياً في الفترة من (٢٠١٠م) إلى (٢٠١٨م)، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن مكاسب التعلم تكون أعلى عندما يتضمن التدخل موارد الواقع المعزز، كما تشير النتائج إلى أن التدخل يكون أكثر فعالية عند تنفيذه في أماكن

غير رسمية، كما أثبتت النتائج أن طلاب البكالوريوس هم الأكثر استفادة من تقنية الواقع المعزز، كما أن استخدام الواقع المعزز في تدريس موضوعات الهندسية والفنون والعلوم الأنسانية يعطي تأثيراً كبيراً.

كما تناولت عديد من الدراسات الدور الكبير الذي تلعبه تقنية الواقع المعزز في تنمية المهارات المختلفة، مثل دراسة (Suwancharas, 2016; Huisinga, 2017; Stotz, 2018; Daniel and Pedro, 2018؛ وليد سالم الحلفاوي، ٢٠١٨؛ أحمد رمضان فرحات، ٢٠١٩)

يتضح من خلال العرض السابق أهمية الواقع المعزز ونجاحه في العملية التعليمية، كما تبرز تلك الدراسات الدور الفعال لتلك التقنية على الطلاب في المرحلة الجامعية، حيث أثبتت بعض الدراسات أن أفضل مرحلة تعليمية يمكن لها أن تستفيد من تقنية الواقع المعزز هي المرحلة الجامعية، كما يتضح من خلال نتائج وتوصيات تلك الدراسات أن تقنية الواقع المعزز ليست تكنولوجيا حديثة فحسب؛ بل تقنية أثبتت كفاءتها في العملية التعليمية، حيث أكد المسح أن مئات البحوث والمقالات العلمية أثبتتبشكل كبير أن تلك التكنولوجيات الحديثة أثرت بشكل ملحوظ في تدريس كافة التخصصات العلمية مثل: اللغات والرياضيات والفيزياء والكيمياء والأحياء، والتاريخ، بالإضافة إلى نجاحها في تنمية عديد من المهارات.

كما أنه بالتدقيق في الدراسات السابقة يتضح الامكانات العديدة والمتنوعة التي تمتلكها تقنية الواقع المعزز، إلا أن استخدام الواقع المعزز لا يتم إلا من خلال استراتيجية واضحة، حيث إنه من المهم اختيار نمط التعلم الذي يمكن توظيف تقنية الواقع المعزز من خلاله، مع مراعاة الإمكانات التي تتمتع بها هذه التقنية، والتي يجب أن توضع في سياق تعليمي يضمن استغلال هذه الإمكانات على الوجه الأمثل. حيث يرى الهيمادلان وأخرون"Alhumaidan, Lo, & Selby, 2018, 24-30" أن التوظيف الأمثل لتقنية الواقع المعزز يعتمد على أنشطة ومهمات تعليمية، حيث المهمات هي السياق العام الذي يمنح تطبيقات الواقع المعزز القدرة على التاثير والفاعلية، فقضية

البحث في الواقع المعزز ليس أنه فعال أو غير فعال ولكن القضية الرئيسة هي كيفية الاستغلال الأمثل لإمكانيات الواقع المعزز في العملية التعليمية، كما يرى كاظم وأوزرلات"Kesim&Ozarslan, 2012, 297-299"أنه من الموضوعات التي يجب الانتباه إليها من قبل الباحثين والعاملين في مجال التصميم التعليمي هو السياق العام الذي يتم من خلاله تطبيق تقنية الواقع المعزز، حيث إن إمكانات الواقع المعزز لا يمكن أن تكون مؤثرة بقوة دون وضعها في إطار السياق التعليمي الذي تعمل من خلاله.

لذلك فيعد نمط التعلم ذات تأثير كبير في تقنية الواقع المعزز،ويمكن اسناد أنماط التعلم لنظريات التعليم والتعلم، حيث إن نمط التعلم الذي يلتزم به المعلم والطلاب فى أثناء تعلمهم بتقنية الواقع المعزز يشتق من مبادي التصميم التعليمي تبعاً للنظرية السلوكية حيث يتم التحديد الدقيق والمسبق لطريقة التعلم وتقسيمها وتحليلها إلى سلسلة متتابعة من الخطوات والمهمات (محمد عطية خميس، ٢٠٠٣).

كما أكدت دراسة (Lin et al., 2013) ان النمط المستخدم في تقنية الواقع المعزز له دوراً كبيراً في نتائج العملية التعليمية، مما دعا الدراسة الحالية إلى استخدام نمطين للتعلم (مقلوب-الكترونى)، وذلك نظراً لاختلاف كل منهم من حيث المظهر والإجراءات وقدرة كل منهم على التاثير في نتائج التعلم، حيث يشير الأدب التربوي إلى أن الأفراد يختلفون في الطرق التي يفضلونها لجمع البيانات واستيعابها، وفي كيفية معالجتهم لهذه البيانات، كما يختلفون في السرعة والطريقة التي يلتقطون بها المعلومات والأفكار الجديدة(Coffield, Moseley, Hall &Ecclestone, 2004)، ويرى زاهنج "Zhang, 2002" أن أنماط التعلم تفسر التباين في التحصيل الأكاديمي أكثر مما تفسره القدرات الأكاديمية، كما ترتبط أهمية أنماط التعلم بنظريات جون ديوي "Dewey, 1938"، وكيرت لوين "Lewin, 1950"، وجان بياجيه "Piaget, 1970".

وعلى جانب أخر، يتجه العالم عقب جائحة فيروس كوفيد (١٩) إلى التعليم الإلكتروني بشكل لم يسبق له مثيل من قبل، مما جعل استخدام الأجهزة التعليمية أمراً مهماً للغاية، ويتطلب ذلك من المعلم أن يواجه التطور السريع للمستحدثات التكنولجية

للأجهزة التعليمية وطرق تشغيلها وصيانتها، لذلك فلابد من إعداد كودار قادرة على صيانة الأجهزة التعليمية، حيث إنه من أكبر المشكلات التي تواجه استخدام الأجهزة التعليمية هي الخوف من التعامل معها، أو تركها في المعامل نتيجة لتلفها وعدم قدرة المدرسة علىإصلاحها، لذلك فتعد مهارات الصيانة من المهارات الهامة التي يجب أن يتقنها طلاب قسم تكنولوجيا التعليم، حيث أكدت عديد من الدراسات على أهمية تلك المهارات لطلاب تكنولوجيا التعليم مثل: (أحمد فهيم عبد المنعم، ٢٠١٠؛ عبد الرؤوف محمد إسماعيل، ٢٠١١؛ سامح جميل العجرمي، ٢٠١٣؛ حمدي أحمد عبد العزيز، ٢٠١٣؛ إيناس مجدي فرج، ٢٠١٨؛ هبة حسين دوام، ٢٠١٩)،كما أكدت تلك الدراسات على ضعف الطلاب في مهارات الصيانة،وأوصت بضرورة إتقان طلاب قسم تكنولوجيا التعليم لمهارات الصيانة بشكل تام.

كما تناولت عديد من الدراسات تنمية مهارات الصيانة من خلال تقنية الواقع المعزز مثل: (Schwald and Laval, 2003; Ke, Kang, Chen and Li, 2005; Henderson and Feiner, 2007; Webel et al, 2011)، حيث أكدت تلك الدراسات على الدور الكبير الذي تلعبه تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات الصيانة، وأوصت معظم تلك الدراسات بضرورة تطبيق تلك التقنية من أجل تنمية مهارات الصيانة.

وإلى جانب ما سبق، فقد أكدت دراسة (طه محمد مطر، ٢٠١٨) على العلاقة الوثيقة بين التفكير البصري وتكنولوجيا التعليم، حيث أكدت الدراسة أن التفكير البصري ارتبط بكل مراحل تطور تكنولوجيا التعليم منذ العصور القديمة وحتى الوقت الحاضر، حيث يلعب التفكير البصري دوراً كبيراً في كافة مجالات تكنولوجيا التعليم، وقد أوصت الدراسة بضرورة تنميته، كما عرضت الدراسة طرق عديدة لتنمية التفكير البصري، ومن أهمها الصور والمجسمات، لذلك فتعد تقنية الواقع المعزز أرض خصبة لتنمية التفكير البصري؛ حيثإن تقنية الواقع المعزز تخاطب العين مباشرة، حيث تعتمد على الصور والرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، وقد أوضحت عديد من الدراسات أن المخ البشري يستطيع

استيعاب (٣٦٠٠٠) صورة في الدقيقة، وأن ما يتراوح ما بين (٨٠%) إلى (٩٠%) من المعلومات التي يتلقاها المخ تأتي عن طريق العين، لذلك فإن أكثر عمليات التفكير تأتي مباشرة من إدراكنا البصري للعالم حولنا.

وقد أظهرت نتائج عديد من الدراسات أهمية تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير البصري، مثل: دراسة (نجوان القباني ٢٠٠٧) والتي اثبتت فاعلية برنامج قائم على الواقع المعزز في تنمية القدرة على التفكير البصري والتنخيل البصري وفهم بعض العمليات والمفاهيم في الهندسة الكهربية لدى طلاب التعليم الصناعي، ودراسة (Brock and Hachet, 2017) والتي هدفت إلى استكشاف إطار عمل الواقع المعزز لتنمية التفكري البصري، حيث أكدت تلك الدراسة أن الواقع المعزز يؤدي إلى تنمية التفكير البصري، كما أكدت دراسة (إسلام جهاد عوض الله، ٢٠١٦) على فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري في مبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع بغزة، كما أكدت دراسة (نبيل جاد عزمي ودواليا أحمد شوقي ودعاء محمد موسى، ٢٠١٩) على فاعلية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

وبناءً على ما سبق، يتضح أن هناك علاقة بين مهارات الصيانة والتفكير البصري، حيث إن التدريب على الصيانة يعتمد على حاسة البصر بشكل رئيس، لذا فإن تنمية التفكير البصري لدى الطلاب سوف ينعكس بدوره على تنمية مهاراتهم في الصيانة، كما أن التدريب على الصيانة يعتمد على التخيل البصري في وصف ألية عمل كل جهاز، فعند تخيل الطالب لكيفية عمل الجهاز ومكوناته من الداخل، فإن ذلك يلعب دوراً كبيراً فيتنمية ذكائه البصري وفقاً لنظرية الذكاءات المتعددة، كما أن استخدام تقنية الواقع المعزز تعتمد في الأساس على الصور والمجسمات، والتي تؤثر بشكل مباشر على التفكير البصري للطلاب، بالإضافة إلى ذلك فإن الواقع المعزز يجعل عملية الصيانة أكثر وضوحاً وتشويقاً، حيث يتم عرض مكونات الأجهزة بشكل مجسم ثلاثي الأبعاد يعرض تفاصيل ومكونات الجهاز بشكل مفصل أفضل بكثير من الصور الموجودة في

الكتب الدراسية، لذا فإن تعامل الطلاب مع تلك المجسمات ثلاثية الأبعاد من المحتمل أن يزيد من تفكيرهم البصري، إلى جانب ذلك يخلق الواقع المعزز بيئة تعليمية ثرية ومشوقة محببة إلى نفس الطلاب، تحثهم على التعلم وتثير دافعيتهم.

وأخيراً تجدر الإشارة إلى أن الاعتماد على تكنولوجيا الواقع المعزز ودراسة متغيراتها ينبع مما تقدمه مبادئ كثير من النظريات التربوية، مثل النظرية البنائية والتي تؤكد على واقعية بيئة التعلم وتمركز عمليات التعلم حول المتعلم، الذي ينشط ويتفاعل سعياً لبناء المعرفة ولتحقيق أهداف التعلم.

وقد جاء إحساس الباحثة بمشكلة البحث من خلال عديد من العناصر، وهي كما يأتي:

- **التغيرات التي شهدها العالم**؛ نتيجة لجائحة فيروس كوفيد (١٩)، والذي أثر بشكل كبير على المدارس والجامعات في جميع انحاء العالم، وما ترتب عليه من قرارات، حيث قررت وزارة التعليم العالي الاعتماد على التعليم المدمج في العام الدراسي (٢٠٢٠-٢٠٢١) في جميع الجامعات المصرية، مما يتطلب استخدام تقنيات حديثة تدمج التقنية بالتعليم بفاعلية وكفاءة عالية بهدف إصلاح وتطوير التعليم.
- **ندرة الدراسات والبحوث** التي تناولت أثر نمط التعلم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات الصيانة والتفكير البصري.
- **نتائج الدراسات السابقة:** حيث فامت الباحثة بالاطلاع على عديد من البحوث والدراسات التي تناولت مهارات الصيانة، والتي أكدت وجود قصور في تلك المهارات لدى طلاب قسم تكنولوجيا التعليم، مثل:(أحمد فهيم عبد المنعم، ٢٠١٠؛ عبد الرؤوف محمد إسماعيل، ٢٠١١؛ سامح جميل العجرمي، ٢٠١٣؛ حمدي أحمد عبد العزيز، ٢٠١٣؛ إيناس مجدي فرج، ٢٠١٨؛ هبة حسين دوام، ٢٠١٩)، كما أكدت بعض الدراسات مثل (Schwald and Laval, 2003; Ke, Kang, Chen and Li, 2005; Henderson and Feiner, 2007; Webel et al, 2011)على فاعلية تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات الصيانة المختلفة.

- **توصيات المؤتمرات:** حيث رجعت الباحثة إلى عديد من المؤتمرات التي تناولت مستحدثات تكنولوجيا التعليم، حيث وُجد أن هناك بعض المؤتمرات التي أوصت بضرورة إكساب الطلاب المعلمين بقسم تكنولوجيا التعليم كفايات استخدام التكنولوجيا ومنها مهارات الصيانة، ومن هذه المؤتمرات المؤتمر العلمي الأول للتعليم عن بعد والتعليم الإلكتروني (٢٠٠٩م)، والمؤتمر العلمي الرابع للتعليم عن بعد والتعليم الإلكتروني (٢٠١٥م)، كما أكدت أيضاً عديد من المؤتمرات على ضرورة استخدام تكنولوجياالواقع المعزز منها المؤتمرالدولي الثالث للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد (٢٠١١م)، ومؤتمر تفعيل الخبرات التعليمية من خلال الواقع المعزز في كرواتيا (٢٠١٥م)، والمؤتمر العلمي لكلية التربية النوعية بجامعة عين شمس "التعليم النوعي تحديات الحاضر ورؤى المستقبل" (٢٠١٧م)،والمؤتمر الدولي الأول في تكنولوجيا التعليم والتعلم الإلكتروني (٢٠١٥م)، والمؤتمر الرابع عشر للجمعية العربية لتكنولوجيا التربية "الميزة التنافسية لبحوث تكنولوجيا التعليم بكلية الدراسات العليا جامعة القاهرة" (٢٠١٨م).
- **المقابلات الشخصية عير المقننة:** حيث قامت الباحثة بمقابلات شخصية غير مقننة مع بعض طلاب قسم تكنولوجيا التعليم، وعددهم (٤٠) طالباً، وتم توجيه عدد من الأسئلة إليهم، مثل: ما مهارات الصيانة التي يجب أن يتقنها أخصائي تكنولوجيا التعليم في المعامل المدرسية، وما مدى قدرتك على التعامل مع الأجهزة التالفة، وهل تعتقد أن الطريقة التقليدية أفضل لمساعدتك على تنمية تلك المهارات أم تفضل أن يتم تدريبك على مهارات الصيانة من خلال مجسمات ثلاثية الأبعاد تعرض مكونات ووظائف ألأجهزة بطريقة مختلفة عن الكتب والصور العادية، وتوصلت الباحثة من خلال تحليلها للنتائج أن نسبة (٧٥%) من الطلاب –أفراد العينة– لا يعرفون مهارات الصيانة، وأن (٩٥%) من أفراد العينة لا يمتلكون مهارات الصيانة، كما أن (٩٠%) من الطلاب اعتقدوا أن

تدريبهم من خلال المجسمات ثلاثية الأبعاد سوف يساعدهم على تنمية مهارات الصيانة.

- **مقابلة مفتوحة:**حيث قامت الباحثة بمقابلة مع (٩) من أعضاء هيئة التدريس في كلية التربية النوعية جامعة طنطا للكشف عن واقع تدريس مهارات الصيانة باستخدام تقنيات حديثة، وكذلك الكشف عن الصعوبات التي تواجههم أثناء تدريسهم لمقررات الصيانة، وتوصلت الدراسة الاستطلاعية إلى أن الطريقة التقليدية هي المستخدمة في تدريس هذه المقررات حيث يتم عرض صور لمكونات وأجزاء الأجهزة على شاشة العرض، ومن ثم شرح مكوناتها ووظيفتها وكيفية فكها وتركيبها، كما أكد جميع أفراد العينة أن الطلاب لديهم قصور واضح في مهارات الصيانة، بالإضافة إلى ذلك أكد (٩٠%) من أفراد العينة وجود قصور في تخيل الطلاب لألية عمل الأجهزة التعليمية، مما يدل على وجود مشكلة في تفكيرهم البصري.

وتأسيساً لما سبق، وما أكدته الدراسات والأدبيات والمؤتمرات التي تؤكد أن مناهج الصيانة يتم تدريسها بطرق تقليدية، لا تساعد الطلاب على اكتساب مهارات الصيانة بالشكل المطلوب، كما أنها لا تساعدهم على تنمية مهارات التفكير المختلفة لديهم، كما يتضح كذلك أن تقنيةالواقع المعزز توفر نهجاً تعليمياً جديداً في تقديم المادة العلمية بطريقة أكثر اثارة وأكثر ايضاحاً مما يزيد من دافعية الطلاب للتعلم وتنمية مهاراتهم وتطوير قدراتهم العقلية والفكرية.

وعلى ذلك ونظراً لتوجهات وزارة التعليم العالي لاستخدام التعليم المدمج في العام الدراسي (٢٠٢٠م/٢٠٢١م) نظراً لتداعيات جائحة فيروس كوفيد (١٩)، واستجابة لتوصيات الدراسات والأبحاث والمؤتمرات من ضرورة تطبيق تقنية الواقع المعزز لتحسين العملية التعليمية، ونظراً لعدم وجود دراسات – على حد علم الباحثة– تناولت أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب– الكترونى)القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز لتنمية مهرات الصيانة والتفكير البصري، لذلك فقد ظهرت الحاجة لاجراء البحث الحالي للتعرف

على أنسب نمط من أنماط التعلم القائم على تكنولجيا الواقع المعزز وأثره على تنمية مهارات الصيانة والتفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، والذي لوحظ قصور وضعف تلك المهارات لديهم، ومن جانب أخر لمواجهة ضعف الأسانيد العلمية وندرة الدراسات والبحوث التي تناولت نمط التعلم.

مشكلة البحث

تتحدد مشكلة البحث الحالي في ضعف مستوى طلاب تكنولوجيا التعليم في مهارات الصيانة وقصور المعالجات التدريسية لمقرر صيانة الحاسب المقرر عليهم، ووجود قصور في تفكيرهم البصري، وترى الباحثة طرح الأسئلة الآتية لمحاولة حل مشكلة البحث:

كيف يمكن تصميم نمطى التعلم (مقلوب – الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز لتنمية مهارات الصيانة والتفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

- ما مهارات الصيانة اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعلم؟
- ما التصور المقترح لتدريس مهارات الصيانة بتكنولوجيا الواقع المعزز في ضوء نموذج التصميم التعليمي المناسب؟
- ما أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب– الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية الجانب المعرفي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
- ما أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب– الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعززعلى تنمية الجانب الأدائي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
- ما أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب– الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعززعلى تنمية التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

حدود البحث:

التزم البحث الحالي في الحدود الموضوعية والبشرية والمكانية والزمنية الأتية:

-الحدود الموضوعية:

اقتصر البحث الحالي على مهارات الصيانة اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعليم بعد الرجوع إلى الأدبيات التربوية من مصادر ودراسات.

تم تطبيق البحث من خلال مقرر صيانة الحاسب الألي المقرر على الفرقة الرابعة قسم تكنولوجيا التعليم.

الاقتصار على نمطان للتعلم فقط وهما: المقلوب والعادي.

-**الحدود البشرية:** اقتصرت الدراسة على طلاب الفرقة الرابعة شعبة معلم حاسب ألي قسم تكنولوجيا التعليم، وعددهم الإجمالي (٦٥) طالباً، وزعوا على مجموعتين، المجموعة الأولى تكونت من (٣٤) طالباً وطالبة والمجموعة الثانية من (٣١) طالبا وطالبة .

-**الحدود المكانية:** تم تطبيق البحث بقسم تكنولوجيا التعليم بكاية التربية النوعية جامعة طنطا.

-**الحدود الزمنية:** طبق البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٠م-٢٠٢١م.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى معرفة أثر اختلاف نمط اتعلم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية مهارات الصيانة والتفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتفرع من هذا الهدف الرئيس عدد من الأهداف الفرعية كما يأتي:

- تحديد مهارات الصيانة اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعليم.
- وضع تصور مقترح للتدريس بتكنولوجيا الواقع المعزز في ضوء نموذج التصميم التعليمي المناسب.

-الكشف عن أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب- الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية الجانب المعرفي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

-الكشف عن أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب- الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية الجانب الأدائي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

-الكشف عن أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب- الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

أهمية البحث:

أهمية هذا البحث ليس فقط حداثة الموضوع الأساسي للبحث وهو تكنولوجيا الواقع المعزز، وإنما تنبع أهميته من أهمية الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم في ظل التطور التكنولوجي السريع والمتلاحق الذي نعيشه في هذا العصر، وكذلك أهمية الذكاء المكاني حيث قال "جاردنر" كلمته الشهيرة إذا حاولت أن تبني قدرات جديدة لتلميذك فحاول أن تعلمه من خلال التفكير المكاني (Gardner, 2005, 201)، لذلك فيمكن عرض أهميتة البحث الحالي في النقاط الأتية:

-يشكل استجابة موضوعية لما ينادي به التربويون من مسايرة الاتجاهات الحديثة في التدريس وتجريب أساليب وتكنولوجيات ونماذج تعليمية قد تؤدي إلى نتائج إيجابية في العملية التعليمية.

-تعزيز الإفادة من إمكانيات الواقع المعزز في تذليل بعض مشكلات التعليم والتعلم، وإيجاد حلول لها من خلال توظيف تقنية الواقع المعزز.

توجيه الاهتمام نحو تقنية الواقع المعزز لما تمتلكه من إمكانيات عديدة يمكن استخدامها في العملية التعليمية.

-قد يساهم هذا البحث في إقناع أعضاء هيئة التدريس لاستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس مقرر الصيانة حتى يمكنهم التغلب على بعض المشكلات التي تواجههم.

-تنمية الدافعية للتعلم باستخدام التقنيات وذلك باستخدام تقنية الواقع المعزز.

يتوقع أن يقدم البحث الحالي نتائج توضح افضل أنماط التعلم (مقلوب– الكترونى) تأثيراً على تنمية مهارات الصيانة والتفكير البصري لطلاب تكنولوجيا التعليم.

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي

–منهج المسح الوصفي: في مرحلة الدراسة والتحليل والتصميم وتصميم بيئة الواقع المعزز، فاستُخدم في التوصل إلى قائمة مهارات االصيانة اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعليم، ومن ثم تحديد الأهداف والمحتوى المناسب وللطلاب عينة البحث،وتجهيز مفردات المقرر الدراسي لامكانية تطبيق تقنية الواقع المعزز عليه في ضوء الأساس النظري والفلسفي للتعليم، ومن ثم بناء أدوات البحث.

–المنهج التجريبي: الذي يهدف إلى بحث أثر متغير مستقل على متغير تابع أو أكثر.

متغيرات البحث:

اشتمل البحث على المتغيرات الأتية:

–**المتغير المستقل:** وهو نمط التعلم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز، واشتمل على نمطين (مقلوب– الكترونى)

–**المتغيرات التابعة:** اشتمل هذا البحث على متغيران تابعان هما: مهارات الصيانة والتفكير البصري.

عينة البحث:

تكونت عينة البحث من عينة عشوائية من طلاب الفرقة الرابعة بفسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة طنطا، وعددهم (٦٥) طالباً وطالبة، وتم تقسيمهم على مجموعتين، بواقع (٣٤) طالباً وطالبة في المجموعة التجريبية الأولى، و(٣١) طالباً وطالبة في المجموعة التجريبية الثانية، حيث استخدمت المجموعة الأولى نمط

التعلم المقلوب القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز، بينما استخدمت المجموعة الثانية نمط التعلم الالكترونى القائم على تقنية الواقع المعزز.

التصميم التجريبي:

على ضوء المتغير المستقل موضع البحث الحالي ومستوياته، استخدم في هذا البحث امتداد التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة واختبار قبلي واختبار بعدي" Extend" One Group Pre-Test, Post-Test Designوذلك في معالجتين مختلفتين (المجموعتين التجربتين للبحث) ويوضح الجدول التالي التصميم التجريبي للبحث.

جدول (١)

التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	تطبيق قبلي لأدوات القياس	نمط التعلم	تطبيق بعدى لأدوات القياس
المجموعة التجريبية الأولى	- اختبار التحصيل المعرفي لمهارات الصيانة	مقلوب	- اختبار التحصيل المعرفي لمهارات الصيانة
المجموعة التجريبية الثانية	- بطاقة ملاحظة مهارات الصيانة - اختبارالتفكير البصري.	الكترونى	- بطاقة ملاحظة مهارات الصيانة - اختبارالتفكير البصري.

مادتا المعالجة التجريبية:

- المجموعة التجريبية الأولى: تدرس مقرر الصيانة من خلال نمط التعلم المقلوب القائم على تقنية الواقع المعزز.
- المجموعة التجريبية الثانية: تدرس مقرر الصيانة من خلال نمط التعلم الالكترونى القائم على تقنية الواقع المعزز.

فروض الدراسة:

-**الفرض الأول:** لا يوجد فرق دال إحصائياًعند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية).

-**الفرض الثاني:** لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية).

-**الفرض الثالث:** لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري (كدرجة إجمالية).

اجراءات البحث:

للإجابة على أسئلة البحث والتحقق من صحة الفروض ولتحقيق أهدافها، مر البحث بمجموعة من الإجراءات، هي:

أولاً::تم الاطلاع على الأدبيات التربوية والبحوث والدراسات السابقة والمواقع الالكترونية والمنتديات المرتبطة بمتغيرات الدراسة للاستفادة منها في إعداد فصول البحث ومواد المعالجة التجريبية وتصميم أدوات البحث.

ثانياً::تم اختيار مقرر صيانة الحاسب الألي المناسب لمتغيرات البحث.

ثالثاً: تم تصميم بيئة التعلم القائمة على تكنولجيا الواقع المعزز،وفقاً لنموذج التصميم والتطوير التعليمي الملائم للبحث الحالي وهو النموذج العام للتصميم التعليمى .

رابعاً: إعداد أدوات البحث، ثم تطبيقها على العينة الاستطلاعية وتم التأكد من صدقها وثباتها، وتم التعرف على الصعوبات التي قد تواجه الباحثة وأفراد العينة عند إجراء التجربة الأساسية،فبعد التأكد من سلامة أدوات المعالجة التجريبية، قامت الباحثة بتطبيق التجربة الأساسية وفق الإجراءات التالية:

-طبقت أدوات القياس المتمثلة في الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات الصيانة،وبطاقة الملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات الصيانة، ومقياس التفكير البصري قبلياً على عينة البحث من أجل حساب درجاتهم القبلية.

تم التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث قبل البدء بتطبيق البحث.

--تم تقسيم مجموعات الدراسة إلى مجموعتين حسب نمط التعلم المستخدم أثناء تطبيق تكنولوجياالواقع المعزز (المجموعة الأولى استخدمت نمط التعلم المقلوب، والمجموعة الثانية استخدمت نمط التعلم الالكترونى).

-إجراء تجربة البحث الأساسية على الطلاب أفراد العينة.

-ثم تم تطبيق الأدوات بعدياً بنفس الإجراءات التي أُستخدمت في القياس القبلي داخل القسم، وتم رصد الدرجات في جداول مخصصة لذلك، وتم إجراء المعالجة الإحصائية باستخدام برنامج الرزم الإحصائية "SPS"، ومن ثم تم عرض النتائج، وتحليلها، وتفسيرها، ومناقشتها.

-صياغة التوصيات والمقترحات من واقع النتائج التي توصلت إليها الدراسة.

مصطلحات البحث:

يتضمن البحث الحالي عدد من المصطلحات الإجرائية الآتية:

-**نمط التعلم:** هو الطريقة أو الأسلوب التي يتعلم بها الفرد أثناء استقباله للمعلومات

١-١ نمط التعلم المقلوب: تعرفه الباحثة إجرائيا " شكل من أشكال التعلم المدمج يتم من خلاله قلب نظام الصف الدراسى وذلك تقديم الدرس التعليمى من خلال الموقع التعليمى خارج الصف الدراسى على أن يقوم الطالب بإجراء الأنشطة داخل الصف الدراسى".

١-٢ نمط التعلم الالكترونى: تعرفه الباحثة اجرائيا " أنه التعلم الذى يقدم للمتعلم باستخدام تكنولوجيا الاتصال والمعلومات ويعتمد على بيئة الكترونية رقمية متكاملة وذلك بتقديم الدرس التعليمى للطلاب (مقرر الصيانة) على موقع تعليمى داخل الصف (معمل الحاسب الآلى) .

- **تكنولوجيا الواقع المعزز:** تعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: تكنولوجيا تعتمد على وجود تطبيق ذكي يمكن تنصيبه على الأنظمة المختلفة للأجهزة المحمولة، بحيث يعمل على توجية الكاميرا إلى مجموعة من الصور التي تمثل مكونات أجهزة الحاسوب، ويدمجها مع صور افتراضية ثلاثية الابعاد.
- **مهارات الصيانة:** معرفة وقدرة طلاب تكنولوجيا التعليم على أداء الجوانب المعرفية والأدائية اللازمة للتمكن من الحفاظ على أجهزة الحاسب الألي للعمل بكفاءة وفعالية، وذلك من خلال اكتشاف الأعطال واصلاحها وفك وتركيب واستبدال أجزاء الحاسب المادية والتعامل مع برامجه في أقل وقت ممكن.
- **التفكير البصري:** هو منظومة متنوعة من العمليات التي يقوم بها العقل بتحليل الشكل البصري وتفسيره، ومن ثم التعبير عنه بلغة منطوقة أو مكتوبة.

الاطار النظري والدراسات المرتبطة:

استهدف الإطار النظري للبحث الحالي الواقع المعزز، وتحديد أنماط التعلم ، وكذلك تحديد مهارات الصيانة، والتعرف إلى التفكير البصري .

المحور الأول:الواقع المعزز

أولاً: مفهوم الواقع المعزز

على الرغم من أن مصطلح الواقع المعزز قد صاغه توم كاودل "Tom Caudell"، والذي كان ضمن فريق بحثي في شركة بوينج Boeing عام (١٩٩٠م)، إلاأن تعزيز العالم الحقيقي استُخدم من قبل عدد من التطبيقات في أواخر الستينيات والسبعينيات. إلا انه منذ التسعينيات، تم استخدام الواقع المعزز من قبل بعض الشركات الكبيرة بغرض

التصور والتدريب، وفي الوقت الحاضر ونظراً للتطور المتسارع لأجهزة الكمبيوتر اللوحية والهواتف المحمولة أصبحت تقنية الواقع المعزز تستخدم في البيئاتالتعليمية التقليدية كالمدارس والجامعات.

فالواقع المعزز هو نظام تختلط فيه البيئة المادية للشخص مع المعلومات التي تم إنشاؤها بواسطة الحاسوب (Mandvikar, 2013, 1591)

ولقد تعددت وتنوعت مسميات الواقع المعزز مثل الواقع المزيد، والواقع المحسن، والواقع المضاف، والواقع المدمج، والواقع الموسع وغيرها من المصطلحات التي تعبر عن الواقع المعزز، إلا أن الواقع المعزز هو أكثر تلك المصطلحات استخداماً وانتشاراً.

ويشير الواقع المعزز إلى مجموعة واسعة من التقنيات التي تعرض المواد التي تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر، مثل النصوص والصور والفيديو، على تصورات المستخدمين للعالم الحقيقي (Yuen, Yaoyuneyong and Johnson, 2011, 120).

كما يعرفه "Ludwig and Reimann, 2005, 4" بأنه تفاعل بين الأنسان والحاسوب والذي يضيف كائنات افتراضية إلى الحواس الحقيقية التي توفرها كاميرا في الوقت الحقيقي".

ويعرفه "خالد فرجون، ٢٠١٤، ٩" بأنه: "ذلك الواقع الذي يقع بين النظم الغامرة والنظم الغامرة كلياً، إذ يجري دمج المعلومات التي يولدها الحاسوب مع رؤية المستخدم للعالم الحقيقي والمدخلات الواردة من بعد".

هذا، وعرفه "محمد خميس عطية، ٢٠١٥، ٢" بأنه: "تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، أي بين الكائن الحقيقي والكائن الافتراضي، ويتم التفاعل معها في الوقت الحقيقي، أثناء قيام الفرد بالمهمة الحقيقية.

كما يعرفه "Specht et al., 2011, p. 117" على أنه:"نظام يعزز حواس الشخص الأساسية (الرؤية، والسمعية، واللمسية) بمعلومات افتراضية أو غير مرئية إلا باستخدام الوسائل الرقمية.

ثانياً: اتجاهات الواقع المعزز في البيئات التعليمية:

تعد تقنية الواقع المعزز أحد التقنيات الناشئة التي تم دمجها بسرعة في مجال التعليم بسبب الإمكانيات المتنوعة التي توفرها، كما يرجع ذلك إلى سهولة الوصول إلى المعلومات التي توفرها هذه الأداة، حيث يتم الوصول إليها عادة بفضل الأجهزة المحمولة، ومع انتشار ووجود هذه الأجهزة بشكل كبير مع الطلاب في كافة المراحل العمرية، كل هذا يجعل من الممكن توليد واقع جديد، فالواقع المعزز يقدم المعرفة التي يجب أن يتعلمها الطالب في بيئته الواقعية بطريقة مرنة.

ويوجد خمسة اتجاهات للواقع المعزز في البيئات التعليمية، وقد عرضها "Diegmann,Schmich- Krapelin, Eynden&Basten, 2015, 1544-1545" كما ياتي:

-**التعلم القائم على الاكتشاف**Discovery-based Learning: يمكن استخدام الواقع المعزز في التطبيقات التي تمكن التعلم القائم على الاكتشاف، حيث يتم تزويد المستخدم بمعلومات حول مكان في العالم الحقيقي، مع مراعاة موضوع الاهتمام في نفس الوقت، وغالباً ما يستخدم هذا النوع من التطبيقات في المتاحف والتعليم الفلكي والأماكن التاريخية.

-**نمذجة الكائنات**Objects Modeling: يمكن أيضاً استخدام الواقع المعزز في تطبيقات نمذجة الكائنات، حيث تتيح هذه التطبيقات للطلاب تلقي ملاحظات مرئية فورية حول كيفية ظهور عنصر معين في إعداد مختلف، وتسمح بعض التطبيقات أيضاً للطلاب بتصميم كائنات افتراضية من أجل التحقيق في خصائصهم المادية أو التفاعلات بين الكائنات، ويستخدم هذا النوع من التطبيقات في التعليم المعماري.

-**كتب الواقع المعزز**AR Books: وهي كتب تقدم للطلاب عروضاً ثلاثية الابعاد وخبرات تعليمية تفاعلية من خلال تقنية الواقع المعزز، ويتم زيادة الكتب بمساعدة الأجهزة التكنولوجية مثل النظارات الخاصة، وتُظهر التطبيقات الأولى لكتب الواقع

المعزز أن هذا النوع من الوسائط من المرجح أن يجذب المتعلمين الرقميين، مما يجعلها وسيلة مناسبة حتى فى المرحلة الإبتدائية.

-**التدريب على المهارات**Skills Training: من المحتمل أن يتم دعم المهارات الميكانيكية بشكل خاص من خلال تطبيقات التدريب على مهارات الواقع المعزز. وتستخدم مثل هذه التطبيقات علىسبيل المثال في صيانة الطائرات، حيث يتم عرض كل خطوة من خطوات الاصلاح، وتحديد الأدوات اللازمة، وإدراج التعليمات النصية.

-**ألعاب الواقع المعزز**AR Gaming: توفر ألعاب الفيديو فرصاً جديدة قوية للمعلمين، حيث تتيح تقنيةالواقع المعزز تطوير الألعاب التي تحدث في العالم الحقيقي والتي يتم تعزيزها بالمعلومات الافتراضية، ويمكن أن توفر ألعاب الواقع المعزز للمعلمين طرقاً جديدة قوية لإظهار العلاقات والروابط، بالإضافة إلى ذلك، فإنها توفر للمعلمين أشكال تعلم تفاعلية ومرئية للغاية.

ثالثاً: تكنولوجيات الواقع المعزز المستخدمة فى البحث الحالى:

يمكن عرض محتوى الواقع المعزز بعدة طرق، في البداية، ربما واجة الأشخاص تطبيقات ويب تتيح لهم عرض رموز الاستجابة السريعة "Quick Response" من خلال كاميرا الويب الخاصة بهم، باستخدام رموز الاستجابة السريعة، يمكن ارفاق المعلومات الرقمية، بما في ذلك الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، بحيث يتم عرض الصور على الورق أو البطاقات أو الأسطح الأخرى، فعندما يتم وضع علامة امام كاميرا الويب، يمكن لأولئك الذين يستخدمون تطبيقات الواقع المعزز من خلال جهاز كمبيوتر أو وحدة تحكم عرض المحتوى الرقمي المتراكب فوق بيئتهم الحقيقية (الورق في أيديهم)، فعادة ما يقوم المستخدم بتحريك أو تدوير صورة العلامةيتحرك المحتوى الرقمي ويدور أيضاً، ويمكن أيضاً استخدام شاشة مثبتة على الراس "Head Mounted"Display (HMD)، بحيث تمكن المستخدم من رؤية المحتوى الرقمي على الشاشة المثبتة على الرأس وبيئتهم الحقيقية من خلال الشاشة.

واليوم، تعتمد عديد من تطبيقات الواقع المعزز على الأجهزة المحمولة والهواتف الذكية، بحيث يكون الهاتف مزود بعديد من الأدوات الضرورية وهي: تقنية "GPS"، ومقياس التسارع "Accelerometer"، وبوصلة رقمية "Digital Compass"، ومن خلال تطبيقات الواقع المعزز للهاتف المحمول يمكن للمستخدمين مشاهدة العالم من خلال كاميرات الهواتف الذكية من أجل مشاهدة المحتوى الرقمي الممزوج بالبيئة الحقيقية (Yuen, Yaoyuneyong and Johnson, 2011, 122)

رابعاً: تطبيقات الواقع المعزز

يمثل الواقع المعزز أحدث التطورات الاجتماعية والتكنولوجية في المجتمع الحديث، ويتم إنشاء تطبيقات الواقع المعزز من قبل مجموعات ومؤسسات مستقلة في جميع أنحاء العالم لاستخدامها في عديد من المجالات المختلفة، ووفقاً ل أزوما وزملائه (Azuma & Others, 2001" فإن الهدف من الواقع المعزز هو استخدام كائنات افتراضية ثلاثية الأبعاد كأداوات لتعزيز إدراك المستخدمين للعالم الحقيقي والتفاعل معه، من خلال التسبب في ظهور كائنات افتراضية ثلاثية الأبعاد بسلاسة داخل البيئة ثلاثية الأبعاد للعالم الحقيقي، ومع ذلك يمكن تصميم تقنيات الواقع المعزز للتفاعل من خلال عديد من القنوات الحسية: السمعية والبصرية والشمية والحسية، التي تجعل التعريفات تركز فقط على البيانات المرئية غير الكافية للتعامل مع التطورات المستقبلية في الواقع المعزز (Hughes, Stapleton, Hughes, & Smith, 2005, 75).

ويقدم "Ludwig and Reimann, 2005, 43" مخططاً تنظيمياً يجادل بأن تطبيقات الواقع المعزز المحتملة تنقسم إلى ثلاث فئات رئيسة: العرض والتصور "Presentation and Visualization"، والصناعة "Industry"، والتعليم الترفيهي "Edutainment Additionally"، بالإضافة إلى ذلك، يقدم هاميلتون "Hamilton, 2011, 98" تفصيلاً وتحليلاً شاملاً لتطبيقات الواقع المعزز في التعليم، وكذلك في صناعة الإعلام والترفية، وصناعة الألعاب، والسياحة، ومجال التسويق، ومجال التوسع في الشبكات الاجتماعية، وفي الحياة اليومية.

لذلك، لا يمكن إنكار أن تطبيقات الواقع المعزز لديها إمكانات هائلة لجميع المجالات التي يكون فيها نقل المعلومات السريع أمراً بالغ الأهمية، هذا ينطبق بشكل خاص على التعليم، ومع ذلك، فإن أغلب التطورات والأبحاث التي تناولت تقنية الواقع المعزز لم تركز بشكل كبير على التعليم، فيتم تطوير غالبية تقنيات الواقع المعزز بدون أجندة تعليمية فعلية، وفيما يلي تتناول الدراسة تطور الواقع المعزز في عديد من المجالات غير الأكاديمية، قبل أن تتناول الواقع المعزز في التعليم على وجه التحديد:

-الدعاية والتسويق"Advertising and Marketing"

استخدمت تقنية الواقع المعزز بشكل كبير في مجال الإعلانات والتسويق، حيث قامت الشركات التي تبحث عن طريقة جديدة لاشراك العملاء المحتملين واهتمامهم بتطبيق مجموعة متنوعة من تطبيقات الواقع المعزز التي تقدم للمستخدمين كائنات افتراضية يمكن استكشافها والتلاعب بها باستخدام الحركات الطبيعية والإيماءات، على سبيل المثال تعرض حملات السيارات المتطورة سيارات افتراضية بتقنية الواقع المعزز بالحجم الكامل للسيارة في مراكز التسويق والأماكن العامة، ويمكن للجمهور فتح الأبواب وطي المقاعد وتدوير المركبات الافتراضية (Yuen, 2011, 76)

كما يمكن تصور تطبيقات الواقع المعزز على أنها ترميز الأشخاص ' Marking-up" "People عن طريق إضافة ملابس افتراضية أو عناصر ملابس يبدو أنهم يرتدونها، ومثال على ذلك غرف الملابس الافتراضية والمرايا الافتراضية للشركات التي تبيع اكسسوارات المصممين مثل النظارات الشمسية أو الساعات (Hampp, 2009, 45).

كما يستخدم البريد الأمريكي تطبيق الواقع المعزز، والذي يسمح للمستخدمين بمشاهدة الصناديق ثلاثية الأبعاد، والذييسمح للعملاء بمقارنة حجم العناصر التي يرغبون في شحنها بحجم الصندوق الافتراضي الظاهر على شاشاتهم.

-العمارة والبناء Architecture and Construction

وفقاً ل "Behzadan, 2008" يمكن استخدام أنظمة الواقع المعزز للسماح للمصممين والعاملين والعملاء وأصحاب العمل بالسير فعلياً عبر موقع من العالم الحقيقي وتصور

وتجربة منشأة أو مبنى افتراضي قيد الإنشاء أو مخطط له في المستقبل، كما يمكن أن تساعد التكنولوجيا أيضاً في تخطيط وظائف البناء من خلال السماح للعمال برؤية العروض المرئية لخطوط أو أنابيب المرافق تحت الأرض، كما يمكن للكهربائيين وغيرهم من المهنيين الذين يعملون معاً في وظيفة أن يروا بشكل متماسك كيف يجب أن تكون الأشياء سلكية، أو المكان الذي من المفترض وضع المعدات الأخرى والأنابيب وما شابه ذلك فيه.

-وسائل الترفية Entertainment

قامت المغنية "HatsuneMiku" حفلات موسيقة افتراضية في ايلابان، كما تم اصدار كتب مصممة بتقنية الواقع المعزز تحتوي على صور متحركة مصحوبة بالموسيقى والمؤثرات الصوتية (Billinghurst, Kato, &Poupyrev, 2001)، كما تم تصميم ألعاب تقليدية مثل "Monopoly"، كما تتيح تطبيقات الهواتف الذكية الأن للمستخدمين إطلاق مسدسات ثلاثية الأبعاد والتي تبدو أنها في العالم الحقيقي، ووفقاً لراجو "Raju, 2009, 76" فإن ألعاب الواقع المعزز من هذا النوع تعمل بشكل كبير على تخفيف التوتر.

وقد قامت الشركات بتمكين عديد من مشاريع ترفية الواقع المعزز من خلال "Ipad" مثل طائرة هليكوبتر ثلاثية الأبعاد تحوم فوق سطح شاشة (Yuen, 2011, 45)، كما تسمح التطبيقات الآخرى للمستخدمين بالتحليق بطائرة هليكوبتر يتم التحكم فيها عن بعد باستخدام هاتف ذكي أو هاتف محمول، وتم تجهيز هذه الطائرات بدون طيار بكاميرات تسمح بالعاب الواقع المعزز، ويوجد كذلك قتال الكلاب مع خصوم افتراضيين أو خصوم حقيقيين باستخدام أسلحة افتراضية (Webster, 2009, 32)

-طبي Medical

وفقاً "Samset et al, 2008, 89"فإن تقنية الواقع المعزز لن تكون قادرة فقط على تعزيز الاجراءات الطبية الجراحية والسريرية من خلال تحسين فعالية التكلفة والسلامة والكفاءة، بل قد تساعد أنظمة الواقع المعزز الطبية أيضاً في اختراع إجراءات جراحية

جديدة. كما تتمتع أنظمة الواقع المعزز بالقدرة على دعم الجراحين بالملاحة والتوجيه قبل الجراحة وأثناءها وبعدها، بالإضافة إلى ذلك، سوف تسمح تطبيقات الواقع المعزز الطبية بإجراء دراسات تصوير أكثر تقدماً قبل الجراحة، مما يسمح للأطباء والجراحين بفحص عرض ثلاثي الأبعاد للتشريح الداخلي للمرضى تم تجميعه من بيانات التصوير المقطعي المحسوب والتصوير بالرنين المغناطيسي والموجات فوق الصوتية، كما أنه بعد التخطيط لإجراء جراحي، يمكن لأنظمة الواقع المعزز دمج الأجهزة اللمسية (أداوات اللمس أو الاهتزاز) للسماح للجراحين بالشعور بالأورام أو استكشاف حالة المريض عن طريق اللمس، دون الحاجة إلى إجراء جراحة مفتوحة، (Samset& others, 2008, 65).

-الجيش Military

يتضمن الواقع المعزز تطبيق عسكري "HMDs"، والذي يرتديه الطيارين والذي يتيح لهم عرض المعلومات ذات الصلة مثل التعليمات والخرائط ومواقع العدو (Sisodiaa& Others, 2007, 33). كما يمكن عرض المعلومات على شاشة السيارة، وبالنسبة للجنود على الأرض،يتم تطوير خوذة واقع معزز من الدرجة العسكريةمن أجل تزويدها بكاميرات ٣٦٠ درجة وأجهزة استشعار للاشعة فوق البنفسجية، والاشعة تحت الحمراء، وكاميرات ونظارات عرض "Oled" شفافة، فباستخدام خوذات الواقع المعزز سيتمكن الجنود من التواصل مع خادم ضخم يجمع ويعرض المعلومات ثلاثية الأبعاد على نظارات مرتديها في الوقت الفعلي، ويتم تحديد الأشخاص المختلفين بألوان محددة لتحذير الجنود من القوات الصديقة، ونقاط الخطر المحتملة، ومواقع الغارات الجوية الوشيكة، ونقاط الالتقاء، وغيرها من البيانات الهامة، لذلك فمع الانتشار الكامل لتكنولوجيا الواقع المعزز قد يتغير وجه القتال العسكري بشكل لا يمكن التعرف عليه ((Sisodiaa, Others 2007, 34).

-السفر Travel

لقد اعتاد المدنيون على استخدام أنظمة GPS على متن الطائرة أثناء القيادة، واستخدام تطبيقات البحث عبر الانترنت للعثور على المواقع والخدمات التي يبحثون عنها، بالإضافة إلى ذلك، يتزايد اعتياد المدنيين على وسائل التواصل الاجتماعي، التي تستخدم بيانات حول مواقع الأشخاص في الوقت الفعلي وفي العالم الحقيقي لدفع التفاعل والاهتمام بالأنشطة، مع الواقع المعزز، ستصبح هذه الخدمات مرئيسة كعلامات ثلاثية الأبعاد افتراضية وعلامات وخطوط ارشادية، وأسهم عائمة، واشارات أخرى، إلى جانب التوسع الحسي البسيط لهذه الخدمات الحالية، يمكن أن يؤدي الواقع المعزز إلى وجهات أحدث وأكثر شمولا تعرض للمستخدمين معلومات سياحية (اجتماعية تاريخية) وأعمال (مواقع وخدمات) ذات صلة بالمنطقة المحيطة بموقعهم في العالم الحقيقي، وذلك ببساطة عن طريق التحقق من نظام تحديد المواقع العالمي للهاتف الذكي الخاص بالمستخدم، أو عند الاستفسار عن ذلك من خلال لقطة سريعة باستخدام كاميرا الهاتف الذكي، بالإضافة إلى ذلك، فإنه لدى مصنعي السيارات خطط جارية لتحويل السيارات إلى أجهزة محمولة كاملة مع شاشات مدمجة، وانترنت لاسلكي أو ساتي متكامل، ونوافد بتقنية الواقع المعزز توفر استشعار الأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية، وعلامات ثلاثية الأبعاد افتراضية لبيئة العالم الحقيقي المحيطة، على غرار الواجهات متوفرة في بعض الطائرات العسكرية عالية التقنية (Carr, 2011, 38; Dugdale, 2010, 76).

خامساً: أنواع تطبيقات الواقع المعزز (مستويات واجهات تقنية الواقع المعزز)

يضم هذا المحور بعض الارشادات العامة الت يجب وضعها في الاعتبار عند تصميم تطبيق الواقع المعزز، حيث عرض كلا من (Billinghurst, Clark and Lee, 2015, 165-178) و (lindqvist, 2017, 6)التطوير الذي تم أجراؤه في الواقع المعزز على مدار الخمسين عاماً الماضية، حيث راجعت الدراسة خمسة أنواع من واجهات الواقع المعزز التي تم تطويرها، وهي كما يأتي:

متصفحات المعلومات Information Browsers: يتم توفير الواجهة من خلال نافذة، مثل شاشة الهاتف الذكي، حيث يمكن للمستخدم التفاعل مع الكائنات الافتراضية عن طرق النقر عليها أو سحبها على الشاشة.

واجهات مستخدم ثلاثية الأبعاد"3D User Interfaces" يتم التفاعل باستخدام تقنيات ثلاثية الأبعاد لمعالجة الكائنات، ويمكن تحقيق مثل هذه الواجهات عن طريق التحكم بطرق عديدة كاستخدام وحدة التحكم مثل عصا أو أذرعة التحكم ذات الست درجات من الحرية والتي يمكن استخدامها لمعالجة الكائنات الافتراضية في مساحة ثلاثية الابعاد

واجهات مستخدم ملموسة Tangible User Interfaces: يتم تعقب الكائنات المادية الحقيقية واستخدامها للتفاعل مع الكائنات الافتراضية مثال على ذلك كائن يمشى العصا السحرية "Magic Wand" ، وهي كائن مصمم خصيصاً لاستخدامه للتفاعل في أنظمة الواقع المعزز ، والشكل التالي يعرض شكلين للعصا السحرية.

-**واجهات متعددة الوسائط**"Multimodal Interfaces"يتم استخدام إدخال الكلام والإيماءات للتحكم في النظام.

سادساً: أهمية استخدام الواقع المعزز فى العملية التعليمية:

حدد "رادو" (Radu, 2014) في دراسته الهامة المنشورة مؤخراً للتحليل البعدي لنتائج الأدبيات التربوية السابقة ذات الصلة حتى تاريخه خمسة فوائد، وإيجابيات رئيسية مترتبة على استخدام الواقع المعزز في التعليم، وهي:

١- زيادة فهم المحتوى الدراسي Increased Content Understanding- بما في ذلك:

- تعلم البنى، والوظائف المكانية Learning Spatial Structure & Function.
- تعلم الارتباطات اللغوية Learning Language Associations.

٢- الارتقاء بمعدلات بقاء أثر التعلم، والاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة الطويلة المدى Long-Term Memory Retention.

٣- تحسين أداء المهام البدنية المطلوبة Improved Physical Task Performance.

٤- الارتقاء بالتعاون، والمشاركة Improved Collaboration.

٥- تحفيز دافعية الطلاب Increased Student Motivation.

وترى الباحثة ان أهمية الواقع المعزز فى العملية التعليمية لا تنحصر فقط على الطلاب وانما أيضا عن المعلمين ، فعلاوة على ما سبق فانها تقوم بسد الفجوة الموجودة بين الجانبين التطبيقى والنظرى ، وتسهل على المعلمين عملية التدريس بأقل وقت وجهد.

مما سبق يتضح لنا أن تقنية الواقع المعزز من أحدث التقنيات المستخدمة فى التعلم الالكترونى حيث تعزز البيئة التعليمية بمعلومات وأساليب متطورة فهى بيئة تعليمية تعلمية تفاعلية تحقق متطلبات التعلم الذاتى ، وتعتمد على اضافة معلومات شيقة الى الواقع الحقيقى الذى يتكامل مع الواقع الافتراضى . ويساعد الشكل أو الصور أو الفيديوهات أو النصوص أو الصوت على تحقيق الأهداف بطريقة أفضل . ويبقى المتعلم نشطاً وفاعلا مع ما يشاهده ويسمعه .

المحور الثانى: التعلم المقلوب:

أولاً: مفهوم التعلم المقلوب:

يعد التعلم المقلوب أحد أنماط التعلم المدمج الحديثة وقدعرفه حمدان وآخرون (Hamdan, N., et al, (2013, 4) إلى أنه "أسلوب تعلم يستخدم لقلب مهام التعلم بين الفصل الدراسي والمنزل، حيث يقوم المتعلمون بدراسة دروسهم التي قام المعلم برفعها على موقع من خلال شبكة الإنترنت، ويقومون بأداء الأنشطة التشاركية داخل الفصل الدراسي تحت إشراف وتوجيه المعلم أثناء تطبيق المفاهيم والمهارات مما يؤدي إلى انخراط الطلاب بشكل إبداعي في وضع حلول لمشكلات موضوع المناقشة في ظل بيئة تعليمية تفاعلية ديناميكية".

بينماعرفه زيمارو وآخرون (Zimmaro, D., et al, (2012, 2) بأنه "نموذج تربوي يسمح للمعلم باستخدام شبكة الإنترنت والتقنيات التكنولوجية الحديثة لإعداد الدرس باستخدام مقاطع فيديو أو ملفات صوتية ونصية وغيرها ليطلع عليها الطلاب في منازلهم باستخدام أجهزة الحاسوب، ويخصص وقت المحاضرة للمناقشات والأنشطة التشاركية والعمل الجماعي والتفاعل الاجتماعي والتدريب على المهارات العملية وإنشاء المشروعات التشاركية.

كما عرفه أبانمي (Abanamy,2016,30) بأنه "نمط تعليمي يتمركز حول الطالب ويعتمد على قلب إجراءات التدريس، بحيث يقوم الطلاب بالاطلاع على محتوى التعلم في منازلهم، في حين يهيئ المعلم بيئة الفصل ووقت الحصة للتغذية الراجعة وتطبيق ما تعلموه في هذه المادة".

ويعد التعلم المقلوب "المعكوس" أحد أنواع التعلم المدمج الذي يستخدم التقنية لنقل المحاضرات خارج الفصل الدراسي، وبذلك يعتبر جزءًا من حركة واسعة يتقاطع فيها التعلم المدمج والتعلم بالاستقصاء وغيرها من استراتيجيات التدريس وأساليبه المختلفة التي تسعى إلى المرونة وتفعيل دور الطالب وجعل التعلم ممتعًا ومشوقًا.

ويعتمد هذا النمط من التعلم على عرض فيديو قصير يشاهده الطلاب في منازلهم أو في أي مكان آخر قبل حضور الدرس، في حين يُخصص وقت المحاضرة للمناقشات والمشاريع والتدريبات، ويعتبر مقطع الفيديو عنصرا أساسيا في هذا النمط سواء تم تسجيله من قِبل المعلم ورفعه على الإنترنت أو تم اختياره من بين مقاطع الفيديو الموجودة مسبقاً على الإنترنت ، فيما عرفه آخرون على أنها: استراتيجية تعليمية ترتكز على أسلوب تعليمي جديد يعتمد على استخدام الوسائط التكنولوجية الحديثة وشبكة المعلومات العالمية بطريقة تسمح للمعلم بإعداد الدروس من خلال مقاطع الفيديو والملفات الصوتية وغيرها من الوسائط، ليطلع عليها الطلاب خارج الصف (في المنزل مثلًا)، من خلال حواسيبهم أو هواتفهم الذكية قبل حضور الدرس، في حين يخصص وقت المحاضرة أو الحصة للمناقشات وحل التدريبات وتقديم التغذية الراجعة.

ثانياً: الأسس، والمرتكزات النظرية للتعلم المقلوب:

كقاعدة عامة، أوضحت "الرويس" (Al Rowais, 2017) أن مدخل التعلم المقلوب يضرب بجذوره بقوة في مبادئ، وأطروحات النظريات البنائية الاجتماعية للعملية التعليمية، والتعلم النشط فضلاً عن غيرها من النظريات التربوية الأخرى التي تثمن قيمة، وأهمية استخدام الوسائط، والتقنيات التعليمية المتطورة في تقديم التدريس للطلاب.

وبالأساس، صاغ "فيجوتيسكي" (Vygotsky, 1978) معالم نظريته التربوية الهامة المسماة بنظرية "حد النمو المتقارب" Zoneof Proximal Development (ZPD) التي تنادي باعتماد تعلم الطلاب كثيراً على معرفتهم السابقة (أو القبلية) بموضوع التعلم علاوةً على ربطهم للمعرفة الجديدة بالصور العقلية الموجودة لديهم سلفاً. وتؤكد هذه النظرية أن بمقدور الطلاب بلورة بعض الفهم- على أقل تقدير- للمفاهيم، والموضوعات الدراسية المتناولة ذاتياً من خلال الاستعانة بأدوات التعلم المستقل. ومع ذلك، فإنهم يحتاجون- أيضاً- إلى تلقي المساعدة من المعلمين ذوي الكفاءة، والخبرة بهدف وتقديم أنماط معينة من التغذية الراجعة.

ومن منظور "ويرتش" (Wertsch, 1985, 1991)؛ يعد "فيجوتيسكي" Vygotsky– بكل المقاييس– أبرز المنظرين التربويين المعاصرين لفكر البنائية الاجتماعية في القرن العشرين من خلال نظرياته النفسية، والتربوية الرائدة التي أكدت على التأثير البارز للعوامل الاجتماعية في حدوث عملية التعلم مع توسيع نطاق البنائية ليشمل التفاعلات الاجتماعيةSocial Interactions التي أصبحت تلعب بالفعل دوراً محورياً في نمو الوظائف المعرفية، ومهارات التفكير العليا. ونتيجةً لذلك؛ أصبحنا حالياً ننظر بشكل متزايد إلى التعلم كـ عملية تشاركية ذات صبغة جماعية تعتمد بشكل أساسي على "التعزيز" Scaffolding الذي يمكن الأفراد من التعلم من خلال التفاعل مع الأدوات، والرموز فضلاً عن الأقران، والراشدين الآخرين من منظور يركز بشكل أساسي على إبراز آليات بناء الأفراد للمعرفة وفهمهم للعالم والبيئة المحيطة، والاهتمام بالتعلم القائم على توظيف التقنية المتطورة والأدوات الرمزية التي يستفيد منها المتعلمون كـ "أدوات وسيطة" في بناء المعرفة.

تستنتج الباحثة مما سبق ان التعلم المقلوب يساعد المتعلمين على التعلم الذاتي وفقًا لقدراتهم وفروقهم الفردية ، كما يوفر بيئة تعليمية شيقة وممتعة تساعد على جذب المتعلمين للتعلم ، كما تمنح المعلمين مزيدًا من الوقت لمساعدة المتعلمين وتلقي استفساراتهم ، وتخلق بيئة ديناميكية صالحة للتفاعل الاجتماعى في الفصل الدراسي.

ثالثا: خصائص التعلم المقلوب:

هناك عدد من الخصائص التي تحقق فاعلية للتعلم المقلوب يمكن تحديدها في النقاط التالية (Davies, et., 2013):

- يتحول المتعلم من مستمع سلبي إلى مشارك إيجابي في العملية التعليمية.
- ربط عملية التعلم بالعالم الحقيقي وهذا من شأنه تدريب المتعلم على التعامل مع مشكلات العالم الحقيقي.
- زيادة وقت التعلم من خلال تحويل عملية التعلم إلى المنزل وحل الواجبات المنزلية في الصف الدراسي، الأمر الذي يساعد المتعلم على القيام

بأنشطة تعليمية متعددة لا وقت لها في الفصل التقليدي.

رابعاً: مميزات التعلم المقلوب:

يتفق والس (Wallace, 2014) ، (ألفاريز (Alvarez, 2012) أن من مميزات التعلم المقلوب كآلاتى:

- يمكن للمتعلمين التغيب عن المدرسة لأي ظرف خاص التعلم دون تأثير ذلك على تحصيلهم.
- القيام بعدد كبير من الأنشطة التعليمية داخل الفصل الدراسي واكتساب مهارات أدائية مختلفة داخل وقت التعلم الفعلي.
- توفير وسائط رقمية سواء من خلال لقطات فيديو أو وسائط تكنولوجية أخرى من شأنها مساعدة المتعلم على عملية تعلمه في أي وقت وفي أي مكان مع مراعاة الفروق الفردية للمتعلمين.
- يعد بيئة تعليمية تحفز مشاركة المتعلمين في تحمل مسئولية تعلمهم.
- القيام بالواجب المنزلي داخل غرفة الصف يعطي المعلم نظرة ثاقبة حول الصعوبات التي يعاني منها الطلاب بالإضافة إلى التعرف على أساليب تعلمهم.
- يمكن استخدام وقت الحصة بصورة أكثر إبداعية وفعالة.

مما سبق يتضح لنا أن التعلم المقلوب قائم على التعلم النشط ويمكن من خلاله استخدام التقنيات التكنولوجية الحديثة لإجراء الأنشطة التعليمية وخاصة عند تدعيمه بتكنولوجيا الواقع المعزز اذى يشير الى مجموعة واسعة من التقنيات تعرض مواد مثل النصوص والصور والفيديو من شأنها مساعدة المتعلم على فهم الواقع الحقيقى .

المحور الثالث: التعلم الالكترونى:El- learning

إن التعليم الالكتروني بدأ يخرج عملية التعلم من هيكلها ومفهومها التقليدي- الذي يلعب فيه المعلم الدور الرئيس في عملية الحصول على المعرفة وتوجيهها نحو المتعلمين الذين يقتصر دورهم فقط على عملية التلقي- إلى مفهوم أحدث، وأوسع أصبح فيه المعلم

مخططاً للعملية التعليمية، ومشاركاً في تصميم المادة التعليمية، وأصبح موجهاً لعملية التعلم، وميسراً لها، وأيضاً أصبح المتعلم باحثاً عن المعلومات، وأكثر فاعلية، ونشاطاً في عملية التعلم، ومستخدماً للتكنولوجيا الحديثة من انترنت، وأجهزة حاسوب (ريمه الضفيري، ومحمد ناصف، ٢٠٢١: ٢٦٢).

وقد ساعد التعلم الالكتروني المعلم على تغيير دوره من ملقن للمحتوى التعليمي إلى مدير للموقف التعليمي، ومصمم للعملية التعليمية، ومنتج للمواد التعليمية ومرشد للمتعلم، ومقوم للموقف لتعليمي، وميسر للتعلم، وبذلك يصبح متوافقاً مع تطورات العصر الحديث، وتزداد أهمية التعلم الالكتروني في الوقت الحالي حيث تم تعليق الدراسة في جميع الدول نتيجة انتشار فيروس كورونا، وقد أجبرت هذه الظروف الصحية معظم الدول على التوجه إلى تطبيق التعلم الالكتروني والتعليم من بُعد، حفاظاً على صحة منسوبي المدارس (أمل علي، وسلوى الشهراني، ٢٠٢١: ٤٦١).

مفهوم التعلم الالكتروني:

هو نوع من أنواع التعلم الذي يحتاج إلى الحاسوب وموبايل والوسائط المتعددة من صوت وصورة ورسوم ثابتة ومتحركة وفيديو دون اعتبار لأي حدود مكانية وزمانية سواء أكانت بطريقة إلزامية أو غير إلزامية باستخدام شبكة الانترنت (فرحانه الكردي، ٢٠٢٠: ١١).

ويتضح كذلك أن التعلم الالكتروني:

– هو نمط من أنماط التعليم يتم فيه تحويل المقررات الكترونياً ورفعها على منصة التعلم الالكتروني.

– يستخدم العديد الوسائل (المحاضرة الالكترونية/ المناقشة الالكترونية/ الفيديوهات...الخ).

– يتم فيه تفاعل الطلاب مع الأساتذة الكترونياً عبر منصة التعلم الالكتروني (رشا محمد، ٢٠٢٠: ٤٣٠)

أهمية التعلم الالكتروني:

يُبنى على مشاركة الفرد في نشاطات التعلم، مما يزيد الإقبال عليه والرغبة في متابعته بخلاف الطرق الأخرى التي تخلق جواً من النفور، ويكتسب المتعلم من خلاله مهارات كيفية التعلم "Learning to learn" مما يعنى التعلم وتطوير الذات مدى الحياة، وكذلك الدافعية والاتجاهات الإيجابية لعملية التعلم، كما أن خصائص التعلم الالكتروني المتمثلة في المرونة وسهولة الاستخدام تتناسب مع الخصائص النفسية لدى المتعلمين الكبار (منيرة القحطاني، ٢٠٢١: ٤٣٩).

كما يوفر التعلم الالكتروني تغذية راجعة فورية عند استخدام واجبات وامتحانات وتمارين مباشرة على الانترنت، وكذلك سهولة الوصول إلى المكونات التعليمية، وسرعة مراجعتها وتحديثها وتحريرها وتوزيعها ويسمح للدارس أن يدرس على حسب قدرته (بسرعة أو ببطء)، وأيضاً يقدم تسهيلات وأساليب تعليمية متنوعة تمنع الملل، ويسهل متابعة الطلبة ولو كانوا كثراً (أمل علي، وسلوى الشهراني، ٢٠٢١: ٤٦٢).

وفي ضوء ما سبق يمكن تعريف التعلم الإلكتروني من وجهة نظر الباحثة: بأنه شكل من أشكال التعلم توظف فيه تكنولوجيا المعلومات والإتصالات كالإنترنت والشبكات والوسائط المتعددة من صور ورسومات وفيديو وآليات الإتصال الحديثة التى تتوافق مع إحتياجات المتعلمين ، من أجل إتاحة المقررات التعليمية ومصادر التعلم الإلكترونية للمتعلمين في أى زمان أو مكان بأسرع وقت واقل تكلفة وبصورة تمكن المعلمين من تقويم المتعلمين .

خصائص التعلم الالكترونى: للتعلم الالكتروني مجموعة من المميزات، وهي:

- عدم التقيد بحاجزي الزمان والمكان في عملية التعلم.
- سهولة الوصول إلى مصادر متنوعة لتعميق التعلم.
- التعلم المستمر غير المقيد بالسن.
- توفير وقت وجهد المعلم والمتعلم.

– إيجابية المتعلم في الحصول على المعرفة من مصادر متنوعة (حجاج محمد، ٢٠٢١: ١٨٩)

أهداف التعلم الالكتروني:

يهدف التعلم الالكتروني إلى تحقيق مجموعة من الأهداف من أهمها: تحقيق تفاعل كامل حي ومباشر بين المعلم والمتعلم من ناحية، والمتعلمين فيما بينهم من ناحية أخرى وذلك من خلال نظام الفصول التخيلية، يوفر خدمة التعلم الذاتي التي تتيح للطالب فرصة اختيار المادة العلمية وطريقة التعلم ويتيح له إمكانية تحديد المحتوى الذي يبدأ به كما يتاح للمتعلم إمكانية تقييم ذاتياً وفق مستويات مختلفة تناسب مستوى المتعلم بصرف النظر عن كون التعلم في المنزل أو المدرسة ومن أي مكان بالعالم، يساعد على انتقال أثر التعلم حيث يساعد الطالب على الإتقان الذاتي للمعلومة مع ضمان بقائها مدة أطول والاستفادة منها في مواقف أخرى (آمال الدوسري، ٢٠٢١: ١١٥).

ولهذا تم استخدام التعلم الالكترونى مع المجموعة التجريبية الثانية حيث أنه يوفر التعلم الذاتى فى اى مكان وزمان وبالتالى يكون مناسب جدا فى جائحة فيروس كورونا ومتحوراتها التى مازال يعانى منها بلدان العالم ومنها مصر حتى الآن ويسارع كل يوم لتقديم بدائل مختلفة للنظم التعليمية التقليدية فى ظل هذة الجائحة.

المحور الرابع: التفكير البصرى:

يتفق البعض على أن التعلم من أجل تفعيل التفكير بأشكاله، هدف للتربية بشكل عام، وعلى المدارس أن يتبعوا استراتيجيات للتعليم والتعلم تساعد الطلاب على زيادة التفكير، والتفكير البصري أحد أنواع التفكير التي لها أهمية كبيرة في الموقف التعليمي وتعتمد على الحواس، وتخاطب الإدراك الحسي.

ان التفكير البصري يُعد من أحد أنواع التفكير ولا تقل أهميته عن الأنواع الأخرى للتفكير لأنه يعتمد على الحواس الخمس التي عن طريقها يربط الأنسان في العالم الذي حوله ولا نستطيع التعبير عنها بالكتابة .ويعرفه (صقر سالم ، ٢٠١٨) على أنه

وسيلة اتصال ما بين الأشياء المرئية أو المعلومات أو الصور العقلية مع طريقة التفكير فيها واستخدامها .

ويعرف علمياً بأنه منظومة من العمليات التى تترجم قدرة الفرد على قراءة الشكل البصرى وتحويل اللغة البصرية التى يحملها ذلك الشكل الى لغة لفظية مكتوبة أو منطوقة واستخلاص المعلومات منها .

مهارات التفكير البصري:

اختلفت مهارات التفكير البصري من دراسة لأخرى حسب طبيعة الموقف التعليمي وقد حددها فى الآتى:

- **مهارة القراءة البصرية** :وهي قدرة المتعلم على تحديد ملامح الشكل أو الصور وهي اقل
  مهارات التفكير البصري.
- **مهارة التمييز البصري** :قدرة المتعلم على التعرف والتفريق بين الصور والأشكال اولتمييز بينها.
- **مهارة إدراك العلاقات المكانية** :قدرة المتعلم على ربط العلاقات بين العناصر سواء أيوجد
  توافق بينهما أم لا يوجد.
- **مهارة الإغلاق البصري** :قدرة المتعلم على التركيز في التفاصيل الدقيقة عند ظهور الشكل
  الكلي وادراك الشكل الناقص.

أدوات التفكير البصري:

إن الأدوات الرقمية الحديثة التي تساند التفكير البصري تعمل على التقاط الأفكار وتنظيم المعلومات كما أوضحها (شحاتة عبد العزيز ، ٢٠١٨)، بثلاث أدوات هى:

- **الصور** :من الأدوات الأكثر دقة في الاتصال وتُعد مكون اً رمزي اً مرئي اً للأفكار والواقع.

- **الرموز** :الأكثر استخداما في الاتصال وهي كل ما يدل على شيء وينوب عنه.
- **الرسوم التخطيطية للأشكال** :التي توضح فكرة ويمكن التعبير عنها بأشكال بسيطة أو التعبيرعنها بالخطوط، وتشمل :الرسوم المتعلقة بالصور والرسوم المتعلقة بالمفهوم والرسوم الهزلية.
- **الاشكال الهندسية:** حيث تتجمع جميع الخطوط المنحنية والمستقيمة مع بعضها البعض لتشكل وتبلور شكلا هندسياً، وان هذا الشكل يخضع لعمليات التفكير الذهني والعقلي والبصري .
- **المجسمات ثلاثية الابعاد:** هي الأشياء الغير مرسومه وي ا رها الأنسان، حيث تتكون من ثلاث متغيرات وهي الطول والعرض والارتفاع وجميعها تشكل ثلاثة أبعاد وتسمى 3D وهي تُعد من أكثر الأدوات البصرية وضوحاً وانتشا ا رً، وتُعد من أهم الأدوات البصرية لأن كل ما يحيط بالإنسان يراه مجسم أي بثلاث أبعاد .

العلاقة بين تقنية الواقع المعزز والتفكير البصري:

عندما أصبحت العملية التعليمية التعلمية مدعمة بالتكنولوجيا مثل الواقع المعزز وأصبحت مقرر صيانة الحاسب الالى تقدم عن طريق أنشطة تعتمد على العمليات العقلية والتفكير البصري ، ولأن حاسة البصر تُعد حاسة أساسية مستخدمة في تقنية الواقع المعزز بما يتضمن مجسمات 3D ورسومات يتفاعل معها الطلاب، فقد زاد ذلك من مهارات التفكير البصري لدى الطلاب، وبذلك يُعد التفكير البصري نشاطاً عقلياً، يعتمد على الرسوم والأشكال، مما ساعدهم على تعميق أفكارهم، وتنمية التفكير البصرى لديهم .

ان التعلم القائم على حاسة البصر تبدأ بمشاهدة شكل بصري، مما يؤدي إلى تنمية المهارة البصرية وزيادة الوعي الداخلي أو الذاتي، عن طريق العمليات العقلية التي تحتاجها حاسة البصروهى ،التركيز، والرؤية، والتحليل .وان تقنية الواقع المعزز تشمل

إضافات من الرسومات ثلاثية الأبعاد والفيديوهات، التي يندمج ويتفاعل معها، وهذا ما يزيد مهارت التفكير البصري والتخيل والتعلم الذاتي، مما يتيح للمتعلم عملة تعليمة تعلمية تفاعلية (طه محمد ، ٢٠١٨) .

التعليق على الإطار النظرى للبحث:

اتضح للباحثة من خلال العرض السابق الدراسات والبحوث التى تناولت متغيرات البحث الحالى، والتعرف على مفهوم كل متغير من المتغيرات وأهميته وخصائص الفئة المستهدفة، والأسس النظرية المدعمة للتعلم المقلوب والواقع المعزز ، كما أمكن الإستفادة من الإطار النظرى فى التوصل إلى العلاقة بين متغيرات البحث التى اتضحت فى مقدمة البحث، وكذلك تدعيم مشكلة البحث، والتوصل إلى فروض البحث، بالإضافة إلى تفسير نتائج البحث.

إجراءات البحث:

نظراً لأن هذا البحث يهدف إلى تصميم بيئة تعليمية قائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز قائمة على نمطي التعلم (مقلوب – عادي) لتنمية مهارات الصيانة والتفكير البصري لطلاب قسم تكنولوجيا التعليم، فقد مر التصميم التعليمي لهذا البحث وفقاً للخطوات الأتية:

أولاً:إعداد وتصميم بيئة الواقع المعزز وفقاً لنمط التعلم (مقلوب – الكترونى)

يعد التصميم التعليمي بمثابة القلب النابض لأي موقف أو منتج تعليمي أو برنامج تعليمي، والتصميم التعليمي هو منظومة من الإجراءات الخاصة بتطوير مقررات ومحتوى التعليم والتدريب بطريقة فعالة ومتسقة (Branch & Merrill, 2011, 51)، وعادة ما يجنح التصميم التعليمي إلى كونه عمليات تكرارية التخطيط للمخرجات واختيار الاستراتيجيات الفعالة للتعليم والتعلم وانتقاء التقنيات المناسبة، وتحديد الوسائط التعليمية، وقياس الأداء، كما يركز التصميم التعليمي على التعلم البشري عن طريق الترتيب المتأني لمجموعة من الأحداث ضمن السياقات والمواقف التعليمية والتدريبية (Gange, Waga, Golas & Keller, 2005, 38-39).

ويتطلب تصميم بيئة واقع معزز وبنائها مهارات تصميمية قائمة على أساس علمي محدد، وتحديد جميع العناصر التي تتكون منهاالبيئة،، لذلك فاطلعت الباحثة على العديد من الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت الواقع المعزز، ونمط التعلم المقلوب، منها دراسات: Affriyenni & Widyaswari, 2021)؛ Czerkawski & Berti, 2021؛ Elivera & Palaoag, 2020؛ أليا محمد المنهراوي، ٢٠١٩؛ عبد الله جابر الكديسي، ٢٠١٩؛ ؛ Ismail & Others, 2019؛ Mohd & Others, 2019؛ Rahma, Sucipto,؛عبد الرؤوف محمد إسماعيل، ٢٠١٦؛خالد محمد فرجون، ٢٠١١)، فوجدت الباحثة أن تلك الدراسات استخدمت نموذج "ADDIE"، وأكدوا أنه أنسب النماذج للتصميم التعليمي داخل الواقع المعزز.

لذلك، اعتمد البحث الحالي على نموذج "ADDIE" في تصميم بيئة الواقع المعزز؛ وذلك لأنه النموذج العام الذي تشتق منه جميع النماذج الأخرى، وقد أخذ النموذج اسمه من الحرف الأول لكل مرحلة من مراحله، وهي: التحليل"Analysis"، التصميم "Design"، التطوير "Development"، التطبيق "Implementation"، التقويم "Evaluation".

وعلى الرغم من وجود نماذج مشهورة لتصميم التعلم الإلكتروني مثل نموذج أليس وترولیب "Alessi and Trollip" وديك وكاري"Dick and Carey" وغيرها من النماذج التي توفر إرشادات مميزة، إلا أنها غالباً ما تكون معقدة لفرق العمل التي لا يتوفر لديها خلفية كافية في تصميم وتطوير نظم التعلم والتدريب، لهذا فإن النموذج العام "General Id Model" الذي يحتوى على جميع العناصر المشتركة بين النماذج الأخرى، بالإضافة لبساطته، وإمكانية استخدامه في تصميم أي نوع من التعليم و التدريس (Driscol, 2002: 82).

ثانياً: الأسس والمبررات لتصميم بيئة تعلم قائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز:

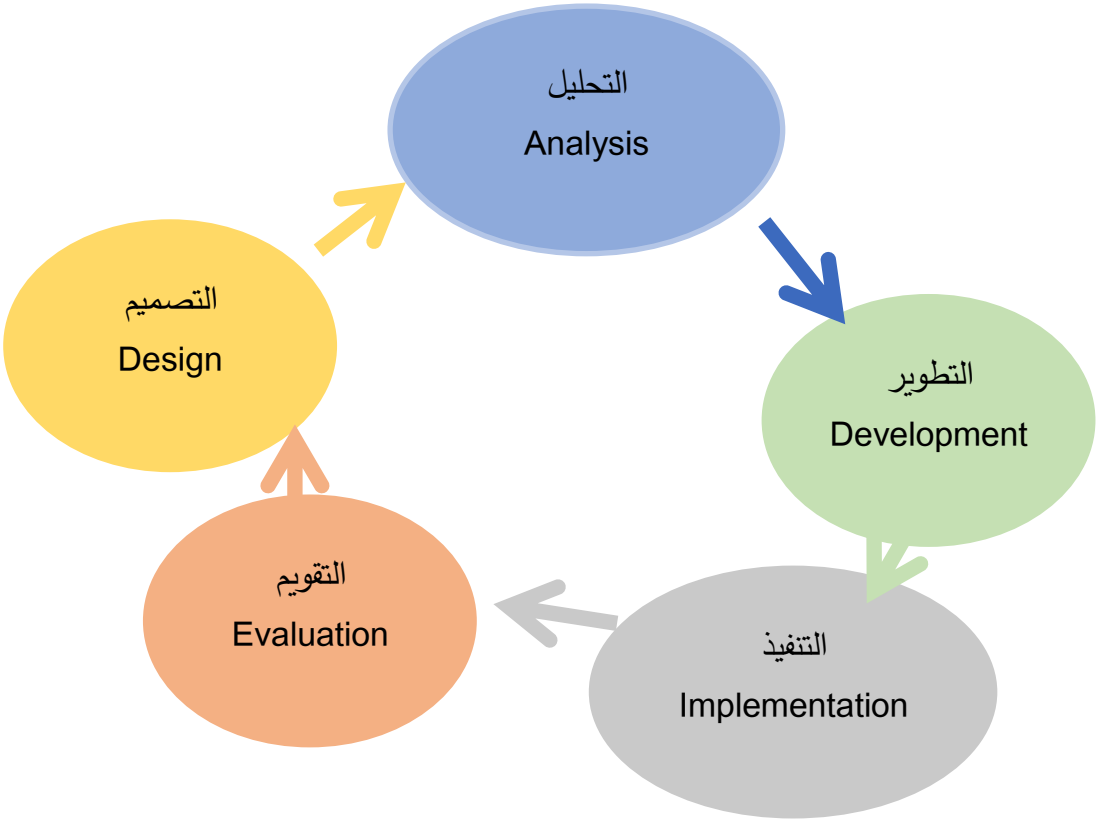
١- الثورة العلمية والتكنولوجية الهائلة وخاصة عقب انتشار الهواتف النقالة والأجهزة اللوحية مع الطلاب.

٢- ازدياد التحديات التي تواجهها العملية التعليمية بجميع عناصرها، وخاصة عقب جائحة كوفيد (١٩)، والتي ترتب عليها توجه كافة بلدان العالم إلى التعليم الإلكتروني.

٣- فلسفة وزارة التربية والتعليم التي تدعو إلى مواكبة التقدم والتطور التكنولوجي في جميع المجالات.

٤- فلسفة التربية الحالية التي تنظر للمتعلم باعتباره كائناً حياً، ينشط كوحدة إذا أثير في موقف اجتماعي، يؤدي إلى إشباع حاجاته، فتكنولوجيا الواقع المعزز تؤدي هذه الوظيفة بشكل واضح.

واتبع البحث الخطوات التالية في بناء البرنامج المقترح ، وفق خطوات النموذج العام للتصميم التعليمي "ADDIE" والتي يعبر عنها الشكل (٣):



شكل (٣) مراحل النموذج العام للتصميم التعليمي "ADDIE"

أولاً مرحلة التحليل "Analysis Phase":

هذه المرحلة نقطة البداية قبل عملية التصميم والبناء والتنفيذ لبيئة الواقع المعزز، وفي هذه المرحلة يتم تحديد خصائص المتعلمين، وكذلك تحديد وتوصيف خصائص أفراد العينة، وكما هو واضح أن جميع أفراد العينة هم من طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم، وهم جميعاً على علم جيد باستخدام الهاتف النقال وباستخدام الانترنت، ونتيجة لانتشار جائحة كوفيد (١٩) في جميع أنحاء العالم، وتوجه كافة المؤسسات التعليمية في جميع البلدان إلى التعليم الإلكتروني، من هنا جاءت محاولة البحث الحالي تطبيق أحد أحدث تقنيات التعلم والمتمثلة في تكنولوجيا الواقع المعزز، وكذلك قامت الباحثة بتحديد الحاجات التعليمية، ودراسة الواقع الذي سيتم فيه تطبيق هذه التكنولوجية، ومصادر التعلم المتوفرة والمتعلقة بموضوع البحث، وفيما يلي عرض خطوات هذه المرحلة:

١- **تعريف الجمهور المستهدف** "Audience Definition":

أكد النموذج العام للتصميم التعليمي "ADDIE" على دراسة المتعلمين وتحديد حاجاتهم، وذلك بأخذ آرائهم، فالمتعلم المستفيد الأول والمباشر من استخدام بيئة الواقع المعزز في التعليم، وعليه فيجب أن يُراعي حاجاته، وميوله، والفروق الفردية بينه وبين باقي المتعلمين، لذلك فلابد من تحليل المتطلبات القبلية، وهو ما يعد نقطة بداية لدراسة المحتوي، وهذه المتطلبات هي قدرة طلاب هذه المرحلة على استخدام الهواتف النقالة (المحمولة) وشبكة الانترنت، وتتمثل خصائص المتعلمين في النقاط التالية:

- طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة طنطا.
- عدد الطلاب (٦٥) طالباً وطالبة.
- قامت الباحثة بمقابلة مجموعة من طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم، وتناقشت معهم حول مهارات الصيانة وكذلك تكنولوجيا الواقع المعزز، فتبين لها أن لديهم رغبة في تنمية مهارات الصيانة والتعامل مع أجهزة الحاسب الألي باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز.

٢- تحديد الحاجات التعليمية:

تتحدد الحاجات التعليمية في تحديد أنسب نمط للتعلم (مقلوب –الكترونى)، وذلك في محاولة لتحديد أفضل الطرق التوظيفية ضمن بيئات الواقع المعزز، لتنمية مهارات الصيانة والتفكير البصري لدى طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم؛ وذلك لوجود ضعف ملحوظ لدى هؤلاء الطلاب في مهارات الصيانة؛ لذلك كان لابد من تطبيق تقنية تعليمية تتناسب مع خصائص الطلاب، بشكل يجعلهم أكثر تجاوباً معها، وتتمثل هذه التكنولوجيا في الواقع المعزز.

٣-إعداد قائمة مهارات الصيانة اللازمة لطلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم:

تم تحديد قائمة مبدئية لمهارات الصيانة، والتي تكونت (خمس مهارات) رئيسة و(ثلاثون) مهارة فرعية، وتم عرض الصورة المبدئية لقائمة المهارات على مجموعة من المحكمين، وبعد إجراء التعديلات المقترحة، تم التوصل إلى قائمة مهارات الصيانة في صورتها النهائية مكونة من (خمس) مهارات رئيسة و(ثمانية وعشرون) مهارة فرعية،

٤- تحليل المصادر والإمكانات:

تم القيام بمسح شامل للموارد والوسائل والمصادر التعليمية الخاصة بالتدريس، حيث تم التأكد من توفر هواتف نقالة تجمل نظام أندرويد"Android"، من أجل استخدامها في تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز.

ثانياً مرحلة التصميم "Design Phase":

تشبه عملية التصميم التعليمي بالمخطط الذي يستخدمه المهندس لتحديد مواصفات البناء، لذلك فالتصميم التعليمي هو مخطط أو خارطة طريق "Road Map"، وبناءً على ذلك، فمرحلة التصميم مرحلة هامة لعملية التصميم التعليمي كونه يتم من خلالها تحديد الأهداف الإجرائية للنظام التعليمي، وتحديد المحتوى وتنظيمه وطريقة تقديمه، وطرق التفاعل معه، واستراتيجيات التعليم، وتحديد الأدوات وطريقة التقويم.

وفي هذه المرحلة تم وضع تصوراً كاملاً لتصميم بيئة التعلم القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز، وتناول ذلك ما يلي:

١- صياغة الأهداف التعليمية:

تعد عملية تحديد أهداف التعلم من أهم خطوات بناء بيئة الواقع المعزز؛ حيث تفيد في تحديد عناصر المحتوى العلمي المناسب للأهداف، والوسائل والأساليب المناسبة لتحقيق الأهداف المرجوة من تطبيق بيئة الواقع المعزز، كما أنها أيضاً تساعد في تحديد أساليب ووسائل التقييم للتعرف على مدى تحقيق هذه الأهداف، ويتمثل الهدف العام لتكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات صيانة الحاسب الألى والتفكير البصري لطلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم.

٢- تحديد المحتوى التعليمي وتنظيمه:

تمثل المحتوى التعليمي في وحدة الصيانة المقررة على طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجياالتعليم، وتم إدراج هذا المحتوى وفق تكنولوجيا الواقع المعزز، من خلال نمطين للتعلم هما: نمط التعلم المقلوب ونمط التعلم الالكترونى.

٣- تصميم الإستراتيجية التعليمية:

من خلال هذه الخطوة استهدفت الباحثة تصميم الإستراتيجية التعليمية المقترحة والتي من خلالها يتم تحديد الإجراءات والخطوات المختلفة لتقديم المحتوى التعليمي، وتحديد طرق تقديم الأنشطة والتفاعلات التعليمية:

وقد تم استخدام نمطي للتعلم (المقلوب–الالكترونى) في بيئة الواقع المعزز، حيث تم تطبيق نمط التعلم الالكترونى بالخطوات التالية:

- تقديم التعلم الالكترونى داخل حجرة الصف.
- تحديد أهداف التعلم في بداية لقطات الفيديو.
- إضافة سؤال أو مشكلة مناسب لمحتوى التعلم
- اضافة تعليقات وتلميحات داخل لقطات الفيديو لارشاد المتعلمين
- إضافة بعض المهام والأنشطة في نهاية الفيديو للقيام بها.

وتم تطبيق نمط التعلم المقلوب من خلال الخطوات التالية:

- اتاحة المحتوى الالكترونى خارج حجرة الصف.

- تحديد أهداف التعلم في بداية لقطات الفيديو.
- إضافة سؤال او مشكلة يناسب محتوى التعلم.
- ترك حرية للبحث والاستكشاف داخل لقطات الفيديو وعبر شبكة الانترنت من خلال تحديد بعض الروابط المساعدة.
- اضافة المهام والأنشطة في نهاية الفيديو
- القيام بالانشطة وتقديم التغذية الراجعة داخل حجرة الصف

وبشكل عام، تم تصميم تكنولوجيا الواقع المعزز، مع مراعاة العناصر الآتية:

- **استحواذ انتباه الطالب:** تم تحقيق ذلك بتصميم صور ثلاثية الأبعاد لأجزاء الحاسب الألي، ومكوناته الداخلية، وعرضها بشكل يثير انتباه الطلاب من خلال تكنولوجيا الواقع المعزز.
- **تعريف المتعلم بأهداف التعلم:** تم توضيح أهداف التعلم بطريقة مبسطة ومناسبة للطلاب مع مراعاة الاختصار في تقديمها، فيتم تقديم تلك الأهداف في بداية مقطع الفيديو.
- **عرض المثيرات:** تمثلت في الصور ثلاثية الأبعاد ودعمها بالنصوص وغيرها من الأشياء التي تثير دوافع التلاميذ، وتم مراعاة أن تكون الخلفيات بألوان ورسومات جذابة، كما تم مراعاة حجم الخطوط وألوانها.
- **توجيه التعلم:** يتم توجيه الطلاب وفقاً لنمط التعلم المستخدم في كل مجموعة من مجموعتي الدراسة.
- **تقديم التغذية الراجعة:** وقد تنوعت طرق تقديم التغذية الراجعة في التدريبات وداخل الحصص الخاصة بكل تعيين، بالإضافة إلى تقديم التغذية عن طريق البريد الالكتروني.

٤- **تحديد الموارد:** تم البحث عبر شبكة الانترنت عن المصادر التعليمية المناسبة لوحدة الصيانة، والتي يمكن استخدامها في بيئة الواقع المعزز، وتم الحصول على بعض مقاطع الفيديو، ومجموعة من الصور ثلاثية الأبعاد.

٥- **تحديد الوسائط المتعددة:** حيث تم تحديد الوسائط المتعددة التي سوف يتم استخدامها في بيئة الواقع المعزز، حيث تم إنتاج النصوص المكتوبة بألوان تتناسب مع الخلفيات التي سوف تعرض عليها، والصور ثلاثية الأبعاد، ومقاطع الفيديو؛ لكي يتم ربطها مع وحدة الصيانة من خلال تطبيقات الواقع المعزز.

٦- تصميم أدوات القياس:

تم إعداد بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات الصيانة، وكذلك اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي لها، بالإضافة إلى مقياس التفكير البصري، وسوف يتم توضيح هذه الأدوات بشكل من التفصيل فيما مواضع لاحقة.

ثالثاً مرحلة التطوير"Development":

في هذه المرحلة، تم الحصول على الوسائط والمواد التعليمية التي سبق تحديدها واختيارها في مرحلة التصميم، وتم إنتاج هذه العناصر على النحو التالي:

- تكنولوجيا الواقع المعزز: حيث تم الاستعانة ببرنامج "Unity 2021(1.13)" لتصميم تكنولوجيا الوافع المعزز.
- النصوص المكتوبة: حيث تم كتابة النصوص الخاصة بالمحتوى من خلال برنامج "Microsoft Word 2010" وذلك لسهولة استخدامها أثناء شرح المهارة.
- مقاطع الفيديو: حيث تم استخدام برنامج "IceCream Screen Recorder": وذلك لتسجيل لقطات فيديو مدعمة بالصوت بمساحات صغيرة وبجودة عالية من موقع اليوتيوب.
- المجسمات ثلاثية الأبعاد: تم استخدام برنامج "Blender 2.79b" لتصميم المجسمات ثلاثية الأبعاد التي تطلبها تدريس وحدة الصيانة، وفقاً لتكنولوجيا الواقع المعزز.

- تحديد طريقة توصيل تكنولوجيا الواقع المعزز: تم استخدام الطريقة القائمة على الرؤية "Vision Based"، والتي ترتبط بتوجيه "الطالب" لكاميرا الهاتف النقال إلى واقع مادي محدد يتم عرضه على النقال في صورة لقطات فيديو كما بالشكل (٤)،

رابعاً مرحلة التطبيق "Implementation:

في هذه المرحلة قامت الباحثة ببعض الإجراءات، كما يلي:

- ربط الوسائط المتعددة بصفحات الكتاب: تم تحميل لقطات الفيديو التي تم الحصول عليها من موقع اليوتيوب "YouTube"، بالإضافة إلى الصور ثلاثية الأبعاد سواء التي تم الحصول عليها جاهزة، أو تلك التي تم تصميمها، وتم دمجهما حتي يستطيع الطلاب استدعاء تلك الصور والمقاطع من خلال توجيه الهاتف النقال للأكواد المرفقة بصفحات الكتاب، كما بالشكل (٥)

شكل (٥) ربط الوسائط المتعددة بصفحات الكتاب

- إجراء التجربة الاستطلاعية على الطلاب: تم تطبيق بيئة الواقع المعزز على عينة من من (٤٦) من طلاب وطالبات الفرقة الرابعة قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية من غير المشاركين في العينة الأساسية؛ وذلك للتأكد من سلامة ومناسبة بيئة الواقع المعزز للغرض الذي صممت من أجله، والتعرف على الصعوبات التي قد تواجه الباحثة أو أفراد المجموعتين التجريبيتين أثناء إجراء التجربة الأساسية؛ لمعالجتها ومحاولة تفاديها قدر الإمكان، وعمل التعديلات اللازمة لتصبح البيئة صالحة للتطبيق النهائي، وقد أكد الطلاب –أفراد العينة الاستطلاعية– على سهولة استخدام البيئة وسهولة التحكم في عناصرها، وكذلك جودة الصور، ووضوح مقاطع الفيديو والصوت المصاحب لها، وبذلك دلت نتائج التجربة الاستطلاعية على إمكانيبة إجراء التجربة الأساسية.

– تمت مساعدة الطلاب في الحصول على برنامج "Unity 2021(1.13)"على أجهزة الهاتف النقال الخاصة بهم.

خامساً مرحلة التقويم "Evaluation":

في هذه المرحلة ووفقاً لنموذج التصميم التعليمي "ADDIE" تم التأكد من صلاحية البيئة القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز، وتم عمل التعديلات اللازمة عليها، لكي تكون صالحة للتجريب النهائي وفقاً لآراء السادة المحكمين.

وبانتهاء هذه الخطوة أصبحت بيئة التعلم القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز صالحة للتطبيق، وبهذا تمت الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث.

تصميم أدوات البحث:

أولاً: الاختبار التحصيلي لمهارات الصيانة:

تم إعداد اختبار يكشف مستوى طلاب الفرقة الرابعة –عينة البحث– بقسم تكنولوجيا التعليم في مهارات الصيانة؛ للوقوف على مدى تأثير نمط التعلم (مقلوب–الكترونى) وفق تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات الصيانة، وقد اعتمدت الباحثة على عدد من المصادر في تصميمها للاختبار التحصيلي، حيث اعتمدت على قائمة مهارات الصيانة، والتي حازت على نسبة تكرار (٨٠%) فأكثر من اتفاق السادة المحكمين مما يعني تمتعها بدرجة مرتفعة من الصدق، بالإضافة إلى بعض البحوث والدراسات السابقة التي سبق الإشارة إليها، وكذلك وحدة الصيانة المقررة على طلاب الفرقة الرابعة، وبالاعتماد على هذه المصادر أمكن للباحثة إعداد الاختبار التحصيلي لمهارات الصيانة.

أ- التحقق من صدق الاختبار:

يقصد بالصدق أن يقيس الاختبار ما وضع لقياسه وليس شيئاً أخر، ويعد الصدق أهم خاصية من خواص القياس؛ لأنه يشير إلى مدى صلاحية استخدام درجات الاختبار، ومدى صحة التفسيرات المقترحة لهذه النتائج، لذلك تم استخدام صدق المحتوى الظاهري، وتم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعةمن السادة المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف استطلاع رآيهم فيما يلي:

- مدى مناسبة اسئلة الاختبار لطلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم.
- مدى سلامة الصياغة اللغوية لكل مفردة .

- مدى مناسبة الاسئلة لعناصر المحتوى الرئيسية.
- صلاحية الاختبار لقياس مهارات الصيانة لطلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم.

وعلى ضوء ما سبق، تم عرض بطاقة تقييم الاختبار على المحكمين، وتم اعتبار السؤال الذي يحصل على أقل من (٨٠%) من آراء المحكمين لا يحقق الهدف بالشكل المطلوب، وتم إجراء التعديلات وفقاً لآراء السادة المحكمين.

ب- التحقق من ثبات الاختبار:

١- التحقق من ثبات الاختبار بطريقة إعادة الاختبار:

تم التحقق من ثبات الاختبار التحصيلي باستخدام طريقة إعادة الاختبار "Test-Retest Method" من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من (٤٦) من طلاب وطالبات الفرقة الرابعة قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية من غير المشاركين في العينة الأساسية، حيث تم حساب معامل الارتباط بين تقديرات المشاركين في التطبيق الأول والثاني للاختبار بفارق زمني أسبوعين وذلك باستخدام "الارتباط البسيط عند بيرسون" (علي خطاب، ٢٠٠٣)، وجاءت النتائج كما يتبين في الجدول التالي:

جدول (٢): معاملات الارتباط بين التطبيق الأول والثاني للاختبار التحصيلي(ن=٤٦)

الأبعاد	معامل الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني	الدلالة الإحصائية
البعد الأول: مستوى التذكر	٠.٨٢١	(٠.٠١)
البعد الثاني: مستوى الفهم	٠.٧٦٤	(٠.٠١)
البعد الثالث: مستوى التطبيق	٠.٨١٢	(٠.٠١)

الأبعاد	معامل الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني	الدلالة الإحصائية
الثبات الكلي للاختبار	**٠.٨١٥**	**(٠.٠١)**

(القيمة الجدولية لمعامل الارتباط (ر) عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ = ٠.٢٩١وعند مستوى الدلالة ٠.٠١ = ٠.٣٧٦)

ويتضح من الجدول(٢)، أن جميع معاملات الارتباط بين تقديرات المشاركين في التطبيق الأول والثاني للاختبار (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية) جاءت موجبة ودالة عند مستوى الدلالة (٠.٠١) حيث تراوحت معاملات الارتباط ما بين (٠.٧٦٤) و(٠.٨٢١) وهي قيم مرتفعة تدل على تمتع الاختبار بمستوى مرتفع من الثبات بطريقة اعادة التطبيق.

٢- جدول المواصفات للاختبار التحصيلي:

يهدف جدول المواصفات إلى تحديد الموضوعات التي يغطيها الاختبار، على ضوء الأهداف التي يسعى إلى تحقيقها، وهو ما يطلق عليه البعض خطة الاختبار "Test Plan"، والجدو (٣) يوضح الأوزان النسبية للاختبار التحصيلي لمهارات الصيانة.

جدول (٣) الأوزان النسبية للاختبار التحصيلي لمهارات الصيانة

موضوعات المحتوى	مستويات الأهداف						مجموع الأهداف	مجموع الأوزان النسبية
	التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم		
مهارة فتح صندوق الحاسب case	٢	١	-	١	١	-	٥	١٦.٧ %
مهارة تركيب محرك الأقراص الصلبة	١	١	-	-	١	١	٤	١٣.٣ %
مهارة تركيب المعالج (من	١	٢	-	١	١	١	٦	%٢٠

نوع sochet)							
مهارة تركيب الذاكرة	١	٢	١	١	١	-	٦	%٢٠
مهارة تركيب اللوحة الأم	٣	٣	١	-	١	١	٩	%٣٠
النسبة المئوية لعدد المفردات	٢٦.٧	٣٠ %	٦.٧	١٠ %	١٦.٦	١٠ %	٣٠	١٠٠ %

٣- حساب معاملات الصعوبة والسهولة والتمييز للاختبار التحصيلي:

يعبرمعامل الصعوبة عن "النسبة بين عدد الإجابات الخاطئة للمفردة ومجموع عدد الإجابات الصحيحة والخاطئة لذات المفردة." (سامي ملحم، ٢٠١١، ٢١٧)، وتم حسابه من المعادلة:

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد الذين أجابوا إجابة خاطئة على الفقرة}}{\text{عدد الذين حاولوا الإجابة على الفقرة}}$$

أما **معامل السهولة** = ١- معامل الصعوبة. (فؤاد السيد، ٢٠٠٥. ص ٦٢٦).

ويعبر معامل التمييز عن "قدرة الفقرة على التمييز بين الطالب الممتاز والطالب الضعيف في الإجابة على الاختبار" (زيتون، ٢٠٠٣، ٥٧١)، وقامت الباحثة بحساب معامل التمييز لكل فقرة وفق معادلة التباين التالية: (ممدوح الكناني، جابر عيسى،١٩٩٥، ١٤٦)

$$\text{معامل التمييز} = \sqrt{\text{معامل السهولة} \times \text{معامل الصعوبة}}$$

ويوضح الجدول (٤) قيم معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار التحصيلي:

جدول (٤): نتائج معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات الاختبار التحصيلي (ن=٤٦)

م	الأبعاد	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	البعد الأول: مستوى التذكر	٠.٤٠	٠.٤٩
٢	البعد الثاني: مستوى الفهم	٠.٣٥	٠.٤٨
٣	البعد الثالث: مستوى التطبيق	٠.٥٥	٠.٥٠

ويتضح من الجدول (٤) أن:

- معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار التحصيلي تراوحت ما بين (٠.٣٥-٠.٥٥)، وعليه فقد تم قبول جميع فقرات الاختبار حيث كانت في المستوى المعقول لدرجة الصعوبة وذلك حسبما يقرره المختصون في مجال القياس والتقويم. (عبد الواحد الكبيسى، ٢٠٠٧).
- معاملات التمييز لفقرات الاختبار التحصيلي تراوحت ما بين (٠.٤٨- ٠.٥٠)، وعليه فقد تم قبول جميع فقرات الاختبارحيث كانت في المستوى المعقول لدرجة التمييز وذلك حسبما يقرره المختصون في مجال القياس والتقويم. (أحمد عودة، ٢٠٠٥، ٢٩٣).

٤- تحديد زمن الإجابة على الاختبار التحصيلي:

تم تحديد هذا الزمن بطريقتين، الأولى كما يتضح من الجدول (٥):

الزمن التجريبي		المجموع	متوسط الزمن التجريبي (الزمن المناسب)
إجابة أول طالب/ة	إجابة آخر طالب/ة		
نصف ساعة	ساعة ونصف	ساعتين	ساعة واحدة

يوضح جدول (٥) مجموع الزمن التجريبي لإجابة أول وآخر طالب/ة، ويوضح أيضًا الزمن المناسب للاختبار في شكله النهائي (١) ساعة. كما تم حساب زمن الاختبار، وذلك بحساب الزمن الذي استغرقه كل طالب/ة من طلاب العينة الاستطلاعية للإجابة عن أسئلة الاختبار، ثم حساب متوسط زمن الإجابة، وذلك بقسمة مجموع أزمنة الإجابة لجميع الطلاب العينة على عدد الطلاب، وقد بلغ متوسط زمن تطبيق الاختبار (١) ساعة.

ثانيًا: بطاقة الملاحظة:

يتمثل هدف البطاقة في تقويم أداء طلاب المرحلة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم – عينة البحث – في مهارات الصيانة: وذلك عن طريق قياس أدائهم،

أ- التحقق من صدق البطاقة:

لمعرفة صدق الأداة، تم عرض الصورة المبدئية للبطاقة على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، ذلك من أجل إبداء آرائهم فيما يلي:

- وضوح بيانات البطاقة وعناصرها.
- التأكد من الترتيب الصحيح لعناصر البطاقة.
- التأكد من عدم وجود أي كلمة غامضة قد تعطي أكثر من معنى.
- أراء أخرى تسهم في إثراء البطاقة.
- صلاحية البطاقة لقياس ما وضعت لقياسه.

بعد القيام بإجراء التعديلات المقترحة من قبل السادة المحكمين، ووضع البطاقة في صورتها النهائية، وإعادة عرضها على نفس المحكمين السابقين فأقروا بصلاحيتها وقدرتها على قياس أداء طلاب الفرقة الرابعة في مهارات الصيانة اللازم لهم.

ب- التحقق من ثبات البطاقة:

تم حساب ثبات بطاقة الملاحظة بأسلوب تعدد الملاحظين على أداء طلاب تكنولوجيا التعليم، حيث تم حساب معامل الاتفاق بين تقديرهم للأداء العملي للطالب، وتمت الاستعانة باثنين من الزملاء، وبعد عرض بطاقة الملاحظه عليهم ومناقشتهم محتواها وتعليمات استخدامها، تم تطبيق البطاقة، وذلك بملاحظة أداء ثلاثة من طلاب تكنولوجيا التعليم، وتم حساب معامل الاتفاق لكل طالب، ويوضح الجدول (٦) معامل الاتفاق بينالملاحظين على أداء طلاب تكنولوجيا التعليم الثلاثة.

جدول (٦) معامل الاتفاق بين الملاحظين

معامل الاتفاق في حالة الطالب الاول	معامل الاتفاق في حالة الطالب الثاني	معامل الاتفاق في حالة الطالب الثالث
%٩٣	%٩١	%٩٦

وبستقراء النسبة السابقة بالجدول، يتضح أن متوسط معامل اتفاق الملاحظين في حالة الطلاب الثلاثة (٩٣.٣٣%)، مما يدل على أن بطاقة الملاحظة على درجة عالية من الثبات، وأنها صالحة كأداة للقياس.

ثالثًا: اختبار التفكير البصري:

أ- التحقق من صدق الاختبار:

تم التحقق من صدق اختبار التفكير البصري على عينة استطلاعية (ن = ٤٦)، عن طريق صدق المحك التلازمي، فتم تطبيق اختبار باول نيوتون "paul newton"، وهيلين بريستول "Helen bristoll" ، وفي نفس الوقت تم تطبيق اختبار (محمد مجاهد حسن، ٢٠٢٠)،والذي طُبق على طلاب قسم تكنولجيا التعليم-على نفس عينة البحث الحالي-، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات أفراد العينة على اختبار باول نيوتون "paul newton"، وهيلين بريستول "Helen bristoll"، ودرجاتهم على اختبار محمد مجاهد حسن، وقد تراوح معامل الارتباط بين (٠.٤٥-٠.٧١) وهي قيمة تشير إلى تمتع الاختبار بدرجة مقبولة من صدق المحك تسمح باستخدامه.

ب- التحقق من ثبات الاختبار:

١- التحقق من ثبات الاختبار بطريقة إعادة الاختبار:

تم التحقق من ثبات اختبار التفكير البصري باستخدام طريقة إعادة الاختبار "Test- Retest Method" من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من (٤٦) من طلاب وطالبات الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية من غير المشاركين في العينة الأساسية، حيث تم حساب معامل الارتباط بين تقديرات المشاركين في التطبيق الأول والثاني للاختبار بفارق زمني أسبوعين وذلك باستخدام "الارتباط البسيط عند بيرسون" (علي خطاب، ٢٠٠٣)، وجاءت النتائج كما يتبين في الجدول (٧):

جدول (٧): معاملات الارتباط بين التطبيق الأول والثاني لاختبار التفكير البصري(ن=٤٦)

م	اختبار التفكير البصري	معامل الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني	الدلالة الإحصائية
	الثبات الكلي للاختبار	٠.٨٢٧	(٠.٠١)

(القيمة الجدولية لمعامل الارتباط (ر) عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ = ٠.٢٩١ وعند مستوى الدلالة ٠.٠١ = ٠.٣٧٦)

يتضح من الجدول(٧)، أن جميع معاملات الارتباط بين تقديرات المشاركين في التطبيق الأول والثاني للاختبار (كدرجة إجمالية) جاءت موجبة ودالة عند مستوى الدلالة (٠.٠١) حيث بلغ معامل الارتباط العام (٠.٨٢٧) وهي قيمة مرتفعة تدل على تمتع الاختبار بمستوى مرتفع من الثبات بطريقة اعادة التطبيق.

٢- المواصفات لاختبار التفكير البصري:

استعان البحث الحالي باختبار القدرة المكانية (الاختبار الأول) إعداد باول نيوتون "paul newton"، وهيلين بريستول "Helen bristoll"، ويتكون الاختبار من (٤٥) سؤلاً، ويتألف كل سؤال من رسم أو تصميم هندسي أو نمط شكلي يرتبط بعلاقة ما مع أحد

البدائل الأربعة، فهو مقياس يعبر عن التفكير البصري للفرد لحظة إجراء الاختبار، حيث إنه يعتمد على فهم أشكال عديمة المعني تُعرض علي الفرد لملاحظتها وفهمها وإدراك العلاقات البصرية بينها.

٣- حساب معاملات الصعوبة والسهولة والتمييز لاختبار التفكير البصري:

يعبرمعامل الصعوبة عن "النسبة بين عدد الإجابات الخاطئة للمفردة ومجموع عدد الإجابات الصحيحة والخاطئة لذات المفردة." (سامي ملحم، ٢٠١١، ٢١٧) وتم حسابه من المعادلة:

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد الذين أجابوا إجابة خاطئة على الفقرة}}{\text{عدد الذين حاولوا الإجابة على الفقرة}}$$

أما **معامل السهولة** = ١- معامل الصعوبة. (فؤاد السيد، ٢٠٠٥. ص ٦٢٦).

ويعبر معامل التمييز عن "قدرة الفقرة على التمييز بين الطالب الممتاز والطالب الضعيف في الإجابة على الاختبار" (زيتون، ٢٠٠٣، ٥٧١)، وقامت الباحثة بحساب معامل التمييز لكل فقرة وفق معادلة التباين التالية: (ممدوح الكناني، جابر عيسى،١٩٩٥، ١٤٦).

$$\text{معامل التمييز} = \sqrt{\text{معامل السهولة} \times \text{معامل الصعوبة}}$$

ويوضح الجدول (٨) قيم معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التفكير البصري:

جدول (٨): نتائج معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات اختبار التفكير البصري (ن=٤٦)

اختبار التفكير البصري	معامل الصعوبة	معامل التمييز
اختبار التفكير البصرى	٠.٢٥	٠.٥٣

ويتضح من الجدول (٨) أن:

- معامل الصعوبة لفقرات الاختبار التحصيل يبلغ (٠.٢٥)، وعليه فقد تم قبول جميع فقرات الاختبار حيث كانت في المستوى المعقول لدرجة الصعوبة وذلك حسبما يقرره المختصون في مجال القياس والتقويم. (عبد الواحد الكبيسى، ٢٠٠٧).
- معامل التمييز لفقرات الاختبار التحصيليبلغ (٠.٥٣)، وعليه فقد تم قبول جميع فقرات الاختبارحيث كانت في المستوى المعقول لدرجة التمييز وذلك حسبما يقرره المختصون في مجال القياس والتقويم. (أحمد عودة، ٢٠٠٥، ٢٩٣).

٤- تحديد زمن الإجابة على اختبار التفكير البصري:

تم تحديد هذا الزمن بطريقتين، الأولى كما يتضح من الجدول (٩):

جدول (٩): حساب زمن الإجابة عن اختبار التفكير البصري (ن=٤٦)

الزمن التجريبي		المجموع	متوسط الزمن التجريبي (الزمن المناسب)
إجابة أول طالب/ة	إجابة آخر طالب/ة		
نصف ساعة	ساعة ونصف	ساعتين	ساعة واحدة

يوضح جدول (٩) مجموع الزمن التجريبي لإجابة أول وآخر طالب/ة، ويوضح أيضًا الزمن المناسب للاختبار في شكله النهائي (١) ساعة. كما تم حساب زمن الاختبار، وذلك بحساب الزمن الذي استغرقه كل طالب/ة من طلاب العينة الاستطلاعية للإجابة عن أسئلة الاختبار، ثم حساب متوسط زمن الإجابة، وذلك بقسمة مجموع أزمنة الإجابة لجميع الطلاب العينة على عدد الطلاب، وقد بلغ متوسط زمن تطبيق الاختبار (١) ساعة.

الأساليب الإحصائية:

- تحليل التباين آحاديالاتجاه**ANOVA** one way للتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبيتين فيما يتعلق بمهارات الصيانة والتفكير البصري.
- اختبار ت T-Test
- مربع إيتا (η^2)

نتائج البحث

يتضمن هذا الجزء عرض نتائج البحث والإجابة عن كل سؤال من أسئلة البحث واختبار فروضه الإحصائية، وذلك في صورة جداول وأشكال بيانية توضح نتائج التحليل الإحصائي للبيانات. ويتضمن الفصل أيضاً عرض التوصيات التطبيقية والبحوث المقترحة.

وركز البحث على الإجابة عن الأسئلة التالية:

أسئلة البحث:

١- ما مهارات الصيانة اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعلم؟

٢- ما التصور المقترح للتدريس بتكنولوجيا الواقع المعزز في ضوء نموذج التصميم التعليمي المناسب؟

٣- ما أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب - الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية الجانب المعرفي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٤- ما أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب – الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية الجانب الأدائي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٥- ما أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب – الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

الإجابة على السؤال الأول:

- ما مهارات الصيانة اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعلم؟

توصل البحث إلى مجموعة من مهارات الصيانة اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعلم، وتتمثل هذه المهارات فيما يأتي:

١- مهارة فتح صندوق الحاسب "Case"، ويندرج تحتها المهارات الفرعية التالية:

-غلق جهاز الكمبيوتر بعد التأكد من عدم وجود أقراص في المشغلات.

- فصل كل التوصيلات الكهربائية المتصلة بالكمبيوتر.

- فك مسامير تثبيت وحدة المعالجة المركزية.

- رفع غطاء صندوق الحاسب "Case" في الاتجاه الصحيح.

٢- مهارة تركيب محرك الأقراص الصلبة، ويندرج تحتها المهارات الفرعية التالية:

- تعديل وصلات العبور "Jumpers".

- ايصال كبل الكهرباء بمؤخرة القرص الصلب.

- ربط محرك الأقراص الصلبة بالمسامير لتثبيته في الفتحة المخصصة له.

٣- مهارة تركيب المعالج (من نوع Sochet)، ويندرج تحتها المهارات الفرعية التالية:

- محاذاة الركن المشطوف من المعالج المركزي مع الركن المشطوف من الفتحة.

- تثبيت المعالج المركزي في مكانه.

- ضغط الرافعة إلى أسفل لتثبيت المعالج المركزي في الفتحة.

- استخدام المشبك المعدني لتثبيت المروحة.

- توصيل كبل المروحة الموجودة على المعالج المركزي.

٤- مهارة تركيب الذاكرة، ويندرج تحتها المهارات الفرعية التالية:

-فصل أي كبل يعوق الوصول إلى فتحات الذاكرة.

تحديد فتحة الذاكرة الخالية القريبة من مؤخرة بنك الذاكرة من أجل تثبيت الذاكرة فيه.

- تحديد مكان البروز الموجود في الذاكرة.
- تحديد مكان التجويف في شريحة الذاكرة.

محاذاة البروز مع التجويف.

- وضع شريحة "Simm" في الفتحة بزاوية (٤٥) درجة.
- تحريك شريحة "Simm" بلطف إلى الوضع الرأسي حتى تدخل المشابك الموجودة في كل جانب من جانبي الفتحة في مكانها في الشريحة.
- تثبيت الشريحة في الفتحة.

٥- مهارة تركيب اللوحة الأم، ويندرج تحتها المهارات الفرعية التالية:

- إضافة المثبتات البلاستيكية الخاصة باللوحة الأم.
- القدرة على دفع اللوحة الأم إلى أسفل قليلاً، وإنزالها حتى تلامس المثبتات البلاستيكية في أرض صندوق الجهاز.
- ربط المسامير لتثبيت اللوحة الأم في المكان المخصص.

الإجابة على السؤال الثاني:

ما التصور المقترح للتدريس بتكنولوجيا الواقع المعزز في ضوء نموذج التصميم التعليمي المناسب؟

تمت الإجابة على هذا السؤال في الجزء الخاص بالتصميم التعليمي لبيئة الواقع المعزز وفقاً لنموذج "ADDIE".

فروض البحث:

١. لا يوجد فرق دال إحصائياًعند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية).

٢. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة(كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية).

٣. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري (كدرجة إجمالية).

الإجابة على السؤال الرابع:

نص السؤال الرابع على"ما أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب – الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية الجانب المعرفي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

"وللإجابة عن هذا السؤال تم صياغة الفرض الإحصائي الأول، والذي نص على: "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية)".

وقبل اختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة في البداية بالتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبيتين في الاختبار القبلي وذلك من خلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T.Test)، للتعرف على دلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعة الأولى وطلاب المجموعة الثانية في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول (١٠):

جدول (١٠) نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسط درجات طلابالمجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية) (ن=٦٥)

الجانب المعرفي لمهارات الصيانة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	القيمة الاحتمالية	الدلالة الإحصائية
البعد الأول: مستوى التذكر	الأولى	٣٤	٥.٩٤٠	١.٢٢٩	٦٣	٠.٣١٨	٠.٧٥٢	غير دالة إحصائياً
	الثانية	٣١	٥.٨٤٠	١.٣٦٩				
البعد الثاني: مستوى الفهم	الأولى	٣٤	٤.٠٣٠	١.٢٩١	٦٣	٠.٤٠٠	٠.٦٩١	غير دالة إحصائياً
	الثانية	٣١	٣.٩٠٠	١.٢٤٨				
البعد الثالث: مستوى التطبيق	الأولى	٣٤	٤.٠٣٠	١.٣١٤	٦٣	٠.٣٩٦	٠.٦٩٣	غير دالة إحصائياً
	الثانية	٣١	٣.٩٠٠	١.٢٤٨				
الدرجة الإجمالية للاختبار	الأولى	٣٤	١٤.٠٠٠	٣.٦٦٠	٦٣	٠.٣٨١	٠.٧٠٥	غير دالة إحصائياً
	الثانية	٣١	١٣.٦٥٠	٣.٨٥٢				

*القيمة الاحتمالية دالة عند مستوى ٠.٠٠٥.

يتضح من الجدول (١٠) أن جميع قيم اختبار "ت" كانت غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبيةالثانية في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي. وهو ما يدل على تكافؤ المجموعتين.

نتائج الفرض الإحصائي الأول:

نص الفرض الإحصائي الأول على أنه: "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة

التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية)".

ولاختبار صحة هذا الفرض، قامت الباحثة بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T.Test)، للتعرف على دلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول (١١):

جدول (١١) نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية) (ن=٦٥)

الجانب المعرفي لمهارات الصيانة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	القيمة الاحتمالية	الدلالة الإحصائية
البعد الأول: مستوى التذكر	الأولى	٣٤	١١.٩٧٠	١.٣٥٩	٦٣	٦.٣٦١	*٠.٠٠٠	دالة
	الثانية	٣١	٩.٦١٠	١.٦٢٦				
البعد الثاني: مستوى الفهم	الأولى	٣٤	٨.٨٢٠	١.٦٠٤	٦٣	٣.٤٢٠	*٠.٠٠٠	دالة
	الثانية	٣١	٧.٢٩٠	٢.٠٠٣				
البعد الثالث: مستوى التطبيق	الأولى	٣٤	٧.٩٧٠	١.٣٥٩	٦٣	٣.٨٩٧	*٠.٠٠٠	دالة
	الثانية	٣١	٦.٤٨٠	١.٧١٠				
الدرجة الإجمالية للاختبار	الأولى	٣٤	٢٨.٧٦٠	٤.٣٠٧	٦٣	٤.٥٢٤	*٠.٠٠٠	دالة
	الثانية	٣١	٢٣.٣٩٠	٥.٢٦٤				

*القيمة الاحتمالية دالة عند مستوى ٠.٠٠٥.

يتضح من الجدول (١١) أن جميع قيم اختبار "ت" كانت دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي(كأبعاد فرعية وكدرجة

إجمالية)، وكانت الفروق لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى. مما يشير إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية الأولى على طلاب المجموعة التجريبية الثانية في الجانب المعرفي لمهارات الصيانةبعد تلقيهم للمعالجة التجريبية.

حجم التأثير لاستخدام اختلاف نمط التعلم (مقلوب – الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية الجانب المعرفي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

إن مفهوم الدلالة الإحصائية للنتائج تعبر عن مدى الثقة التي نوليها لنتائج الفروق أو العلاقات بصرف النظر عن حجم الفرق أو حجم الارتباط، بينما يركز مفهوم حجم التأثير على الفرق أو حجم الارتباط بصرف النظر عن مدى الثقة التي نضعها في النتائج (أبو علام، ٢٠٠٦)، وللتعرف على حجم التأثير لاستخدام "نمط التعلم (مقلوب) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز" في تنمية الجانب المعرفي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، قامت الباحثة بحساب معادلة مربع إيتا "η^2" وفق المعادلة: (أبو حطب، صادق، ١٩٩٦م)

$$\eta^2 = \frac{t^2}{(t^2 + df)}$$

حيث: η^2= مربع إيتا، t2 = مربع قيمة "ت" المحسوبة، df = درجة الحرية.

فإذا كانت "η^2" = (٠.٠١) فهي تمثل حجم تأثير ضعيف، وإذا كانت "η^2" = (٠.٠٦) فهي تمثل حجم تأثير متوسط، أما إذا كانت "η^2" = (٠.١٤) فهي تمثل حجم تأثير كبير للمتغير المستقل على المتغير التابع، ويوضح الجدول (١٢) النتائج التي توصلت إليها الباحثة:

جدول (١٢): نتائج إيتا (η^2) لإيجاد حجم التأثير لاستخدام اختلاف نمط التعلم (مقلوب – عادي) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية الجانب المعرفي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية)

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة "ت"	قيمة "η^2"	مقدار حجم التأثير
نمط التعلم (مقلوب) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز	الجانب المعرفي لمهارات الصيانة في بعدمستوى التذكر	٦.٣٦١	٠.٣٩١	كبير
	الجانب المعرفي لمهارات الصيانة في بعد مستوىالفهم	٧٢.٣٨٠	٠.١٥٧	كبير
	الجانب المعرفي لمهارات الصيانة في بعد مستوىالتطبيق	٣.٤٢٠	٠.١٩٤	كبير
	الدرجة الإجمالية للاختبار	٧٢.٣٨٠	٠.٢٤٥	كبير

يتضح من الجدول (١٢) أن قيم إيتا "η^2 " كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية جاءت جميعها مرتفعة حيث تراوحت ما بين: (٠.١٥٧) و(٠.٣٩١) وهيتؤكد على أن استخدام "نمط التعلم (مقلوب – عادي) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز"له تأثير كبير فيتنمية الجانب المعرفي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية).

وبذلك تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال الرابع الذي نصه "ما أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب – الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية الجانب المعرفي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟"

عرض نتائج السؤال الخامس

نص السؤال الخامس على"ما أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب – الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية الجانب الأدائي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟"وللإجابة عن هذا السؤال تم صياغة الفرض الإحصائي الثانيوالذي نص على: "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية)".

وقبل اختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة في البداية بالتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبيتين في الاختبار القبلي وذلك من خلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T.Test)، للتعرف على دلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعة الأولى وطلاب المجموعة الثانية في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول (١٣):

جدول (١٣) نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية) (ن=٦٥)

الجانب الأدائي لمهارات الصيانة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	القيمة الاحتمالية	الدلالة الإحصائية
البعد الأول: مهارة فتح صندوق الحاسب Case	الأولى	٣٤	٣.٩١٠	١.١٦٤	٦٣	٠.٣٠٨	٠.٧٥٩	غير دالة إحصائياً
	الثانية	٣١	٣.٨١٠	١.٥٧٩				
البعد الثاني: مهارة تركيب محرك الأقراص الصلبة	الأولى	٣٤	٣.٩٤٠	١.١٧٩	٦٣	٠.٢٩٩	٠.٧٦٦	غير دالة إحصائياً
	الثانية	٣١	٣.٨٤٠	١.٥٧٣				
البعد الثالث: مهارة تركيب المعالج	الأولى	٣٤	٤.٥٩٠	١.١٥٨	٦٣	٠.٤٣٣	٠.٦٦٧	غير دالة إحصائياً
	الثانية	٣١	٤.٤٥٠	١.٣٨٧				
البعد الرابع: مهارة تركيب الذاكرة	الأولى	٣٤	٦.٢٩٠	١.٦٢٤	٦٣	٠.٢٢٤	٠.٨٢٣	غير دالة

الجانب الأدائي لمهارات الصيانة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	القيمة الاحتمالية	الدلالة الإحصائية
	الثانية	٣١	٦.١٩٠	١.٩٩٠				إحصائياً
البعد الخامس: مهارة تركيب اللوحة الأم	الأولى	٣٤	٣.١٥٠	٠.٧٠٢	٦٣	٠.٦٩١	٠.٤٩٢	غير دالة إحصائياً
	الثانية	٣١	٣.٠٠٠	١.٠٠٠				
الدرجة الإجمالية للبطاقة	الأولى	٣٤	٢٢.٤٤٠	٤.٠٨٤	٦٣	٠.٤٨٠	٠.٦٣٣	غير دالة إحصائياً
	الثانية	٣١	٢١.٧٧٠	٦.٨٨٣				

*القيمة الاحتمالية دالة عند مستوى ٠.٠٥.

يتضح من الجدول (١٣) أن جميع قيم اختبار "ت" كانت غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبيةالثانية في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة. وهو ما يدل على تكافؤ المجموعتين.

نتائج الفرض الإحصائي الثاني:

نص الفرض الإحصائي الثاني على أنه: "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية)".

ولاختبار صحة هذا الفرض، قامت الباحثة بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T.Test)، للتعرف على دلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول (١٤):

جدول (١٤) نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية) (ن=٦٥)

الجانب الأدائي لمهارات الصيانة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	القيمة الاحتمالية	الدلالة الإحصائية
البعد الأول: مهارة فك صندوق الحاسب Case	الأولى	٣٤	٩.٦٥٠	١.٨٨٩	٦٣	٣.٧٦٣	*٠.٠٠٠	دالة
	الثانية	٣١	٧.٨٤٠	١.٩٨٥				
البعد الثاني: مهارة تركيب محرك الأقراص الصلبة	الأولى	٣٤	٩.٦٢٠	١.٩٠٧	٦٣	٤.١١٨	*٠.٠٠٠	دالة
	الثانية	٣١	٧.٧٤٠	١.٧٥١				
البعد الثالث: مهارة تركيب المعالج	الأولى	٣٤	١١.٩٤٠	٢.٥٧٠	٦٣	٣.٤٣٩	*٠.٠٠٠	دالة
	الثانية	٣١	٩.٦٨٠	٢.٧٣٧				
البعد الرابع: مهارة تركيب الذاكرة	الأولى	٣٤	١٤.٣٢٠	٢.٢٦٦	٦٣	٤.٣٧٥	*٠.٠٠٠	دالة
	الثانية	٣١	١١.٧٧٠	٢.٤٣٢				
البعد الخامس: مهارة تركيب اللوحة الأم	الأولى	٣٤	٧.١٥٠	١.٤٣٨	٦٣	٣.٥٨٢	*٠.٠٠٠	دالة
	الثانية	٣١	٥.٨١٠	١.٥٧٩				
الدرجة الإجمالية للبطاقة	الأولى	٣٤	٥٢.٦٨٠	٨.٤٤٥	٦٣	٤.٣٠٨	*٠.٠٠٠	دالة
	الثانية	٣١	٤٢.٨٤٠	٩.٩٥٧				

*القيمة الاحتمالية دالة عند مستوى ٠.٠٠٥.

يتضح من الجدول (١٤) أن جميع قيم اختبار "ت" كانت دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانيةفي التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة (كأبعاد فرعية وكدرجة إجمالية)، وكانت الفروق لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى. مما يشير إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية الأولى على طلاب المجموعة التجريبية الثانية في الجانب الأدائي لمهارات الصيانة بعد تلقيهم للمعالجة التجريبية.

حجم التأثير لاستخدام اختلاف نمط التعلم (مقلوب – الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية الجانب الأدائي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

إن مفهوم الدلالة الإحصائية للنتائج تعبر عن مدى الثقة التي نوليها لنتائج الفروق أو العلاقات بصرف النظر عن حجم الفرق أو حجم الارتباط، بينما يركز مفهوم حجم التأثير على الفرق أو حجم الارتباط بصرف النظر عن مدى الثقة التي نضعها في النتائج (أبو علام، ٢٠٠٦)، وللتعرف على حجم التأثير لاستخدام "نمط التعلم (مقلوب) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز" في تنمية الجانب الأدائي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، قامت الباحثة بحساب معادلة مربع إيتا "η^2" وفق المعادلة: (أبو حطب، صادق، ١٩٩٦م)

$$\eta^2 = \frac{t^2}{(t^2 + df)}$$

حيث: η^2= مربع إيتا، t2 = مربع قيمة "ت" المحسوبة، df = درجة الحرية.

فإذا كانت "η^2" = (٠.٠١) فهي تمثل حجم تأثير ضعيف، وإذا كانت "η^2" = (٠.٠٦) فهي تمثل حجم تأثير متوسط، أما إذا كانت "η^2" = (٠.١٤) فهي تمثل حجم تأثير كبير للمتغير المستقل على المتغير التابع، ويوضح الجدول (١٥) النتائج التي توصلت إليها الباحثة:

جدول (١٥): نتائج إيتا (η^2) لإيجاد حجم التأثير لاستخدام اختلاف نمط التعلم (مقلوب – عادي) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية الجانب الأدائي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية)

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة "ت"	قيمة "η^2"	مقدار حجم التأثير
نمط التعلم (مقلوب) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز	الجانب الأدائي لمهارات الصيانة في بعد مهارة فتح صندوق الحاسب Case	٣.٧٦٣	٠.١٨٤	كبير
	الجانب الأدائي لمهارات الصيانة في بعد مهارة تركيب محرك الأقراص الصلبة	٤.١١٨	٠.٢١٢	كبير
	الجانب الأدائي لمهارات الصيانة في بعد مهارة تركيب المعالج	٣.٤٣٩	٠.١٥٨	كبير
	الجانب الأدائي لمهارات الصيانة في بعد مهارة تركيب الذاكرة	٤.٣٧٥	٠.٢٣٣	كبير
	الجانب الأدائي لمهارات الصيانة في بعد مهارة تركيب اللوحة الأم	٣.٥٨٢	٠.١٦٩	كبير
	الدرجة الإجمالية للبطاقة	٤.٣٠٨	٠.٢٢٨	كبير

ويتضح من الجدول (١٥) أن قيم إيتا "η^2 " كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية جاءت جميعها مرتفعة حيث تراوحت ما بين: (٠.١٥٨) و(٠.٢٢٨) وهيتؤكد على أن استخدام

"نمط التعلم (مقلوب) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز"له تأثير كبير فيتنمية الجانب الأدائي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية).

وبذلك تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال الخامس الذي نصه "ما أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب – الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية الجانب الأدائي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟"

عرض نتائج السؤال السادس:

نص السؤال السادس على"ما أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب – الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟"وللإجابة عن هذا السؤال تم صياغة الفرض الإحصائي الثالث والذي نص على: "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري(كدرجة إجمالية)".

وقبل اختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة في البداية بالتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبيتين في الاختبار القبلي وذلك من خلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T.Test)، للتعرف على دلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعة الأولى وطلاب المجموعة الثانية في التطبيق القبلي لاختبار التفكير البصري، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول (١٦):

جدول (١٦) نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق القبلي لاختبار التفكير البصري (كدرجة إجمالية) (ن=٦٥)

التفكير البصري	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	القيمة الاحتمالية	الدلالة الإحصائية
الدرجة الإجمالية للاختبار	الأولى	٣٤	١٦.١٢٠	٣.٥٠٦	٦٣	٠.٢٧٠	٠.٧٨٨	غير دالة إحصائياً
	الثانية	٣١	١٥.٨٧٠	٣.٨٦٢				

*القيمة الاحتمالية دالة عند مستوى ٠.٠٠٥.

يتضح من الجدول (١٦) أن جميع قيم اختبار "ت" كانت غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبيةالثانية في التطبيق القبلي لاختبار التفكير البصري. وهو ما يدل على تكافؤ المجموعتين.

نتائج الفرض الإحصائي الثالث:

نص الفرض الإحصائي الثالث على أنه: "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري (كدرجة إجمالية)".

ولاختبار صحة هذا الفرض، قامت الباحثة بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T.Test)، للتعرف على دلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول (١٧):

جدول (١٧) نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري (كدرجة إجمالية) (ن=٦٥)

التفكير البصري	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	القيمة الاحتمالية	الدلالة الإحصائية
الدرجة الإجمالية للاختبار	الأولى	٣٤	٣٦.١٥٠	٣.٤٣٠	٦٣	٧.٩٩٩	*٠.٠٠٠	دالة
	الثانية	٣١	٢٩.٢٩٠	٣.٤٧٦				

*القيمة الاحتمالية دالة عند مستوى ٠.٠٠٥.

يتضح من الجدول (١٧) أنقيمة اختبار "ت" كانت دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري (كدرجة إجمالية)، وكانت الفروق لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى. مما يشير إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية الأولى على طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التفكير البصري بعد تلقيهم للمعالجة التجريبية.

حجم التأثير لاستخدام اختلاف نمط التعلم (مقلوب – الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

إن مفهوم الدلالة الإحصائية للنتائج تعبر عن مدى الثقة التي نوليها لنتائج الفروق أو العلاقات بصرف النظر عن حجم الفرق أو حجم الارتباط، بينما يركز مفهوم حجم التأثير على الفرق أو حجم الارتباط بصرف النظر عن مدى الثقة التي نضعها في النتائج (أبو علام، ٢٠٠٦)، وللتعرف على حجم التأثير لاستخدام "نمط التعلم (مقلوب – عادي) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز" في تنمية التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، قامت الباحثة بحساب معادلة مربع إيتا "η^2" وفق المعادلة: (أبو حطب، صادق، ١٩٩٦م)

$$\eta^2 = \frac{t^2}{(t^2 + df)}$$

حيث: η^2= مربع إيتا، t2 = مربع قيمة "ت" المحسوبة، df = درجـــــة الحرية.

فإذا كانت "η^2" = (٠.٠١) فهي تمثل حجم تأثير ضعيف، وإذا كانت "η^2" = (٠.٠٦) فهي تمثل حجم تأثير متوسط، أما إذا كانت "η^2" = (٠.١٤) فهي تمثل حجم تأثير كبير للمتغير المستقل على المتغير التابع، ويوضح الجدول (١٨) النتائج التي توصلت إليها الباحثة:

جدول (١٨): نتائج إيتا (η^2) لإيجاد حجم التأثير لاستخدام اختلاف نمط التعلم (مقلوب – الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم (كدرجة إجمالية)

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة "ت"	قيمة "η^2"	مقدار حجم التأثير
نمط التعلم (مقلوب) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز	التفكير البصري	٧.٩٩٩	٠.٥٠٤	كبير

يتضح من الجدول (١٨) أن قيمةإيتا "η^2 " كدرجة إجمالية جاءت مرتفعة حيثبلغت (٠.٥٠٤) وهيتؤكد على أن استخدام "نمط التعلم (مقلوب – عادي) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز"له تأثير كبير فيتنمية التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم (كدرجة إجمالية).

وبذلك تكون الباحثة قد أجابتعن السؤال السادس الذي نصه "ما أثر اختلاف نمط التعلم (مقلوب – الكترونى) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟"

تفسير النتائج ومناقشتها:

توصلت نتائج البحث إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$)بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية)" لصالح المجموعة التجريبية الأولى (نمط التعلم المقلوب). كما أكدت النتائج أن قيم إيتا "η^2 " كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية جاءت جميعها مرتفعة حيث تراوحت ما بين: (٠.١٥٧) و(٠.٣٩١).

كما توصلت نتائج البحث أيضاً إلى يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية)".وأن قيم إيتا "η^2 " كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية جاءت جميعها مرتفعة حيث تراوحت ما بين: (٠.١٥٨) و(٠.٢٢٨) ويؤكد هذا على أن استخدام "نمط التعلم (مقلوب) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز"له تأثير كبير فيتنمية الجانب الأدائي لمهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية).

وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Chang & Hwang, 2018)، والتي أكدت على فاعلية نمط التعلم المقلوب القائم على تقنية الواقع المعزز في تحسين أداء الطلاب التحصيلي والمهاري، كما أنه يزيد دافع التعلم لديهم، ويتمي تفكيرهم بشكل ملحوظ، كما تتفق النتائج مع دراسة (Idris, Nor & Abd Rahman, 2021) والتي أكدت نتائجها الدور الفعال لنمط التعلم المقلوب القائم على تقنية الواقع المعزز في تنمية الأداء المعرفي والتحصيلي للطلاب، كما تتفق هذه النتائج أيضاً مع دراسة (Fetaji, Fetajk, Asilkan & Ebibi, 2020) والتي سعت لاستخدام نمط التعلم المقلوب مع تقنية الواقع المعزز وتقنية الواقع

الافتراضي، وتوصلت نتائجها إلى أن نمط التعلم المقلوب له تأثير كبير في زيادة قدرة الطلاب على الفهم، وبالتالي نجاحهم فى الاختبارات التحصيلية والعملية، كما أكدت الدراسة عن رضا الطلاب على نمط التعلم المقلوب مع تقنية الواقع المعزز.

هذا، وقدأكدت دراسة (هاني شفيق رمزي، وشرف شعبان إبراهيم، ٢٠٢٠) على فاعلية بيئة الواقع المعزز بالفصل المقلوب في تنمية تحصيل الطلاب المعاهد العليا، كما تتفق نتائج البحث الحالي مع دراسة **(Pozo-Sánchez, Lopez-Belmonte, Moreno-Guerrero & Fuentes-Cabrera, 2021)** والتي أكدت فاعلية كلاً من التعلم المقلوب والواقع المعزز في تنمية مهارات الطلاب في فترة انتشار جائحة كوفيد (١٩)، حيث أشارت الدراسة إلى أن نمط التعلم المقلوب وفقاً لتكنولوجيا الواقع المعزز يمثل مزيداً من النتائج الإيجابية في تنمية مهارات الطلاب المعرفية بنسبة أكبر قليلا من تقنية الواقع الافتراضي، كما تلتقي نتائج هذا البحث مع دراسة (Cheung, Tarioff, Wong, 2020) والتي أكدت فاعلية نمط التعلم المقلوب وفقاً لتقينة الواقع المعزز في تنمية الجوانب الأدائية للطلاب في الكيمياء في جامعة هونج كونج، وأيضاً دراسة (هبة حسين عبد الحميد دوام، ٢٠١٩) والتي أكدت الأثر الفعال لنمط التعلم المقلوب في تنمية مهارات الصيانة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، كما تتفق النتائج مع دراسة (أحمد بن معيض الغامدي، ٢٠١٨) والتي أكدت فاعلية نمط التعلم المقلوب في تدريس مقرر الحاسب وتقنية المعلومات، حيث أدى النمط المقلوبإلى تفوق المجموعة التجريبية في الجانب المعرفي والمهاري، كما تتفق النتائج أيضاً مع دراسة (Mao & Li, 2020) والتي أكدت على تفوق نمط التعلم المقلوب عن النمط العادي في تدريب الطلاب على المهارات العملية وخاصة مهارات الصيانة، وتتفق أيضاً هذه النتائج مع دراسة (Zhang, 2012) والتي أكدت على الدور الفعال لنمط التعلم المقلوب في تحسين الجانب المعرفي والمهاري للطلاب، وكذلك ودراسة (حنان محمد السيد، ٢٠١٥) والتي أكدت على أن نمط التعلم المقلوب أدى إلى زيادة الأداء المهاري والتحصيل المعرفي لطلاب تكنولوجيا التعليم في مقرر الحاسب الألي.

وفيما يتعلق بنتائج البحث الحالي التي أكدت وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى وطلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري، وذلك بحجم تأثير قيمةإيتا "η^2 " كدرجة إجمالية جاءت مرتفعة حيثبلغت (٠.٥٠٤) وهو ما يؤكد على أن استخدام "نمط التعلم (مقلوب) القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز"له تأثير كبير فيتنمية التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة (محمد مجاهد حسن، ٢٠٢٠) والتي أكدت فاعلية نمط التعلم المقلوب داخل بيئة الكترونية في تنمية التفكير البصري لطلاب تكنولوجيا التعليم، كما أكدت دراسة (AL-Shabibi & AL-Ayasra, 2019) على الدور الفعال لنمط التعلم المقلوب في تحسين نتائج التعلم، ومنها التفكير البصري.

وبشكل عام، يمكن تفسير هذه النتائج من جوانب عدة، حيث إن استخدام منهجية تعتمد على نمط التعلم المقلوب باستخدام تقنية الواقع المعزز قد ساهم بشكل إيجابي في تحسين تعلم طلاب قسم تكنولوجيا التعليم، وأدى إلى تنمية مهارات الصيانة لديهم بالإضافة إلى تحسين تفكيرهم البصري بشكل ملحوظ، فقد ساهم نمط التعلم المقلوب بشكل ايجابي في الترابط بين الطلاب والمعلمين، وتحسين درجة استقلاليتهم، وتعميق التعلم، واستغلال الوقت بشكل أفضل، كما أدى إلى تحفيز الطلاب، وحثهم على البحث والاستكشاف للوصول إلى المحتوى التعليمي.

كما يمكن إرجاع تلك النتائج إلى أن نمط التعلم المقلوب ساعد على تحفيز الطلاب، وعمد على تحملهم مسئولية تعلمهم، واستقلاليتهم التعليمية، وجعلهم في حالة نشاط دائم، وهو ما يتوافق مع مبادئ النظرية البنائية، وساعد على زيادة قدرة المتعلم على التذكر، نظراً لأنه حصل على الملعومات بنفسه، وبالتالي اكتساب المعارف المطلوبة، كما أن دقة تنظيم المحتوى من خلال نمط التعلم المقلوب عبر بيئة الواقع المعزز قام بالربط بين المعرفة القديمة للطلاب والمعرفة الجديدة، مما ساعد على تنظيم المعلومات والمعرفة بشكل جيد، وساعد هذا على تخزينها واستيعابها واسترجاعها، مما

ساعد الطلاب على تنمية مهارات الصيانة لديهم، كما أن الصور ثلاثية الابعاد التي عرضت عبر بيئة الواقعالمعزز وما اشتملت عليه من كتابات توضيحية لأجزاء الكمبيوتر قد ساعدت على جذب انتباه الطلاب للمحتوى التعليمي المقدم لهم، وهذا من شأنه أن ينمي المستويات المعرفية المختلفة لديهم، وينمي من قدرتهم على استرجاع المعلومات، وتحديد المفاهيم وهو ما يتوافق بشكل مباشر مع مبادئ النظرية السلوكية.

كما ان نمط التعلم المقلوب وفقا لتكنولوجيا الواقع المعزز، قد اثار دافعية الطال، وزاد من تشويقه للملعلومات، مما ساعده على اكتساب المعارف المراد تقديمها له، وقد ساعد ذلك للطلاب على التعمق وفهم المعلومات بطريقة أعمق، وهو ما ترتب غليه تحسين مستوياتهم المعرفية وتنمية قدرتهم على توظيف المعلومات التي اكتسبوها أثناء الأداء العملي لمهارات الصيانة.

هذا، وتدعم نظرية النماذج العقلية هذه النتائج، فيما يتعلق بتقديم تمثيلات بصرية إضافية للواقع الحقيقي والمتمثلة في الصور ثلاثية الأبعاد ومقاطع الفيديو، والتي قددعمت خيال المتعلموعززت تفكيره البصري وحثته على تكوين نماذج عقلية تعتمد على الارتقاء والتغيير، مما ولد لدى المتعلم الفضول لمعرفة المزيد من المعلومات من خلال البحث الذاتي عنها عبر شبكة الانترنت.

بالإضافة إلى ذلك، فإنه وفقاً لنظرية التعلم الراسخ لجون برانسفور "John Bransford"فإن توفير بيئة التعلم المقلوب توفر فرص للتعلم بالاكتشاف، وذلك عن طريق إتاحة فرص متعددة للاكتشاف والاستقصاء عن المعلومات المتعلقة بالمحتوى المقدم، وذلك عن طريق محرك البحث الداخلي والخارجي الخاص بالبيئة، وتتفق هذه النتائج مع مبادئ تلك اللنظرية والتي تؤكد على ضرورة توفير أدوات تتيح للطلاب فرصاً للاكتشاف والتقصي والبحث عن المعلومات، من أجل تحسين نواتج التعلم.

ولعل السبب الرئيس وراء التحسن الملحوظ في التفكير البصري، أن تكنولوجيا الواقع المعزز اتاحت للمتعلم الفرصة للتحكم والتعامل مع الأشكال ثلاثية الأبعاد، وركزت بشكل مباشر علىحاسة البصر، فأصبح بامكان المتعلم رؤية مكونات الحاسب وأجزاءه بشكل

دقيق، ووأصبح بامكانه التفكير في العلاقات بينها، وتدوير تلك الأجزاء والمكونات يمينا ويساراً، والنظر إليها من مختلف مجالات وزوايا الرؤيا، ونظراً لأن مهارات التفكير البصري تعتمد على عملية الإبصار اعتماداً كلياً، فبذلك قد ساعدت تكنولجيا الواقع المعزز، وخاصة نمط التعلم المقلوب الذي أتاح للمتعلم مزيداً من التعامل مع الصور والمقاطع المصورة أكثر من المجموعة الأخرى، على تحسين التفكير البصري لدى الطلاب.

بالإضافة إلى اعتماده على المثيرات البصرية، فقد اعتمد على الرؤية البصرية "Visualization"ووفربيئة تفكير مرنة للطالب، ومنحه حرية اكتساب الملعومات فى المنزل، مما أتاح له الوقت الكافي للتعرف على الأجزاء والمكونات ووظائفها وإدراك العلاقات بينها وربطها ببعضها، وهي من المهارات الأساسية أيضاً للتفكير البصري، وهو ما أكدت عليه دراسة (Dalgarno, 2014) حيث أكدت على ضرورة تعزيز تعلم الطلاب، والمزج بين الواقعية والافتراضية في التعلم كمبدأ تحفيز التعلم والقدرات العقلية للطلاب من خلال استكشاف تفاصيل المفاهيم المجردة وتجسيدها وتقريبها لذهن الطالب.

توصيات البحث:

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج، فإنه أمكن استخلاص التوصيات التالية:

- الاهتمام بتصميم بيئات التعلم القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز في مجالات تعليمية مختلفة.
- النظر إلى الصيانة على أنها مهارة أساسية يجب أن يتقنها طلاب تكنولجيا التعليم، وأنه ينبغي أن تُعلم من خلال التكامل بينها وبين المهارات التكنولوجية الأخرى.
- استخدام نمط التعلم المقلوب من خلال تكنولوجيا الواقع المعزز في الجامعات من أجل تحقيق مزيداً من نواتج التعلم في ظل جائحة كوفيد (١٩).
- تطوير برامج كليات إعداد المعلم من خلال تدريس بعض المقررات باستخدام بيئات التعلم القائمة على الواقع المعزز .

البحوث المقترحة:

- إجراء دراسات حول فاعلية نمط التعلم المقلوب داخل بيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز في تنمية مهارات تصميم المواقع الالكترونية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- دراسة أثر نمط التعلم داخل بيئة تعليمية قائمة على الواقع المعزز على تنمية مهارات التفكير الأخرى.
- إجراء المزيد من الدراسات والبحوث التي تسعى للكشف عن متغيرات تصميمة جديدة عند تصميم بيئات الواقع المعزز.
- إجراء بحث شبيه بالبحث الحالي مع استخدام متغيرات أخرى كالشاشة التفاعلية أو التلفزيون الذكي.

المراجع

المراجع العربية:

أحمد بن معيض الغامدي (٢٠١٨). فاعلية الفصل المقلوب على تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط في تدريس مقررالحاسب وتقنية المعلومات بمدينة تبوك، **مجلة القراءة والمعرفة**، جامعة عين شمس، كلية التربية، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، ع ٢٠٢، ١٤١-١٦١.

أحمد رمضان فرحات (٢٠١٩). أثر التفاعل بين أسلوب التدريب القائم على الواقع المعزز وبين السمة العقلية في إكساب مهارات استخدام المستحدثات التكنولوجية لطلاب الدراسات العليا، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة حلوان.

أحمد فهيم عبد المنعم (٢٠١٠). أثر استخدام كل من التعلم الإلكتروني والتعلم المدمج في تنمية مهارة صيانة أجهزة الكمبيوتر لدى المعلم المساعد في ضوء معايير التعلم الإلكتروني والإتجاه نحو التعلم المدمج، تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج ٢٠، ع١.

إسلام جهاد عوض الله (٢٠١٦) فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري في مبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

أليا محمد المنهراوي (٢٠١٩). استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس وحدة الأجهزة التعليمية بمقرر إنتاج واستخدام الوسائل التعليمية في تنمية تحصيل واتجاه طالبات برنامج الدبلوم التربوي بكلية التربية بجامعة حائل، **المجلة التربوية**، جامعةسوهاج، كلية التربية، ج ٦٢، ٢٤٣-٣٠٥.

آمال بخيت محمد الدوسري (٢٠٢١). دراسة تقييمية لواقع التعلم الإلكتروني في ضوء جائحة كورونا Covid-19 من وجهة نظر طالبات كلية التربية بجامعة

نجران. عالم التربية: المؤسسة العربية للاستشارات العلمية وتنمية الموارد البشرية،(٧٣) ١، ١٠٨ – ١٦٠.

أماني أحمد الدخني (٢٠١٦). التعزيز الإيجابي– السلبي في بيئة تعلم قائمة على العوالم الافتراضية لتنمية مهارات صيانة الحاسب الألي وتحسين الرضا عن التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أمل محمود علي، وسلوى فهيد ثامر الشهراني (٢٠٢١). صعوبات توظيف التعلم الإلكتروني في مدارس البنات ببيشة في ضوء آراء المعلمات. **مجلة كلية التربية:** جامعة كفر الشيخ – كلية التربية،(١٠٢)، ٤٥٧ – ٥٢٤.

إيناس مجدي فرج (٢٠١٨). فاعلية بيئة تعلم شخصية في تنمية مهارات صيانة الحاسب الألي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ع٣٥، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية.

حجاج أحمد عبدالله محمد (٢٠٢١). تقويم برنامج الإعداد التربوي والثقافي لمعلم اللغة العربية بكلية التربية في ضوء مهارات التعلم الإلكتروني. دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب،(١٣٠)، ١٧٥ – ٢٠٣.

حمدي أحمد عبد العزيز (٢٠١٣). أقر النمذجة الإلكترونية القائمة على المحاكاة الافتراضية في تنمية مهارات صيانة الحاسب الألي وتحسين الرضا عن التعلم لدى طالبات كلية التربية جامعة الدمام، مج ١٤، ع ٤، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، جامعة البحرين.

حمدي إسماعيل شعبان (٢٠١١). أقر التفاعل بين أنماط مساعدات التعلم وأساليب تقديمها داخل البيئة الافتراضية في تنمية مهارات صيانة أجهزة الحاسب الألي لدى طلاب شعبة معلم الحاسب الألي، مج ١٤٩، ع ٤، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم.

حنان محمد السيد (٢٠١٥). أثر استخدام استراتيجية الفصل المعكوس عبر نظام إدارة المحتوى أكادوكس في زيادة التحصيل المعرفي والأداء المهاري لمقرر

منظومة الحاسب الألي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، مج ٦٨، ١٧-٧٦.

خاد محمد فرجون (٢٠١١). توقيت استخدام التراسل الفوري في التعليم المدمج وأثره على إتقان التحصيل والأداء، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، جامعة حلوان، ع ١٦٩، ١٩٦-٢٣٠.

خالد محمد علوب (٢٠١٣). استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارات صيانة الحاسب الألي، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة أم درمان الإسلامية.

خالد محمد فرجون (٢٠١٤) التعليم الافتراضي المجسم عبر السحابة الكمبيوترية، ورقة عمل لندوة بعنوان السحابة الكمبيوترية وتطبيقات الانترنت في التعليم والتدريب، أفاق في تكنولوجيا التربية، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ٦-٧ أغسطس.

دينا محمد عبد العظيم (٢٠١٦). فاعلية المحاكاة ثلاثية الأبعاد عبر الويب في تنمية مهارات صيانة أجهزة العرض لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ع٦، **مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية**، جامعة المنيا، كلية التربية النوعية.

رشا عبدالتواب عبدالفتاح محمد (٢٠٢٠). واقع التعلم الإلكتروني بكلية الخدمة الاجتماعية جامعة أسوان من منظور طريقة العمل مع الجماعات. **مجلة الخدمة الاجتماعية:** الجمعية المصرية للأخصائيين الاجتماعيين،(٦٣) ٢، ٤٢١ – ٤٦٥.

ريمه عواد غازي دهامالضفيري، ومحمد أحمد حسين ناصف (٢٠٢١). أثر استخدام التعلم الالكتروني الكامل علي القابلية للاستخدام لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية بالكويت. **مجلة القراءة والمعرفة:** جامعة عين شمس – كلية التربية – الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة،(٢٣٦)، ٢٥٧ – ٢٨٣.

سامح جميل العجرمي (٢٠١٣). فاعلية التعلم المدمج في تنمية مهارات صيانة أجهزة الحاسوب لدى طلبة قسم التكنولوجيا بجامعة الأقصى واتجاهاتهم نحوه، مج ٢١، ع٢، **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية.**

شحاتة محمد عبد العزيز (٢٠١٣). فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض استراتيجيات التفكير المتشعب فى تنمية مهارات التواصل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، **دراسات عربية فى التربية وعلم النفس** ، رابطة التربويين العرب ، ع٤٨، ج٢

صقر حسين سالم (٢٠١٨) . فعالية استخدام شبكات التفكير البصرى فى تنمية مهارات التفكير البصرى والتحصيل الدراسى فى الرياضيات لدى الأطفال ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية ، مج ٢٦ ، ج١، **مجلة العلوم التربوية** ، جامعة نجران ، المملكة العربية السعودية.

طه محمد أحمد مطر (٢٠١٨) علاقة التفكير البصري بمجال ومراحل تطور تكنولوجيا التعليم: دراسة تحليلية، **مجلة دراسات تربوية**، جامعة أفريقيا العالمية، كلية التربية، ع٧.

عبد الرؤوف محمد إسماعيل (٢٠١١). فاعلية برنامج قائم على نظم التعليم الذكية لتنمية بعض مفاهيم ومهارات صيانة الحاسب الألي لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة.

عبد الرؤوف محمد إسماعيل (٢٠١٦). فاعلية استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز الإسقاطي والمخطط في تنمية التحصيل الأكاديمي لمقرر شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ودافعيتهم في أنشطة الاستقصاء واتجاهاتهم نحو التكنولوجيا، **مجلة دراسات تربوية واجتماعية**، جامعة حلوان، كلية التربية، مج ٢٢، ع ٤، ١٤٣-٢٤٣.

عبد الله جابر الكديسي (٢٠١٩). فاعلية اختلاف نمطي التوجيه في بيئة الواقع المعزز عبر الويب على تنمية مهارات الحاسب الألي لدى طلاب الصف الأول

المتوسط، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، كلية التربية، مج ٣٥، ع ٩، ٣٦٠-٣٩٦.

فرحانه سليمان أحمد الكردي (٢٠٢٠). درجة استخدام أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأردنية الحكومية لأنظمة إدارة التعلم الإلكتروني"LMS": المشكلات والحلول المقترحة. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة اليرموك، إربد.

محمد عطية خميس (٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقثع المخلوط، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج ٢٥، ع ١.

محمد مجاهد حسن (٢٠٢٠). التفاعل بين نمط تقديم المحتوى "الفيديو-الإنفوجرافيك" التفاعلي والتلميحات البصرية ببيئة إلكترونية قائمة على استراتيجية التعلم المقلوب وأثره في تنمية مهارات إنتاج المحتوى الإكتروني والتفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **مجلة العلوم التربوية**، جامعة القاهرة، كلية الدراسات العليا للتربية، مج ٢٨، ع ١، ٢٠١-٣٤٦.

منيرة علي عايض القحطاني (٢٠٢١). ضرورة التعليم عن بعد والتعلم الإلكتروني. المؤتمر الدولي الافتراضي للتعليم في الوطن العربي: مشكلات وحلول: إثراء المعرفة للمؤتمرات والأبحاث، الرياض: إثراء المعرفة للمؤتمرات والأبحاث، ٤٢٨ - ٤٤٤.

نبيل جاد عزمي وداليا أحمد شوقي ودعاء محمد موسى (٢٠١٩). أثر عرض كتب الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة كلية التربية**، جامعة حلوان.

نجوان القباني ٢٠٠٧) فاعلية برنامج قائم على الواقع المعزز في تنمية القدرة على التفكير البصري والتنخيل البصري وفهم بعض العمليات والمفاهيم في

الهندسة الكهربية لدى طلاب التعليم الصناعي، ، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الأسكندرية.

هاني شفيق رمزي وشريف شعبان إبراهيم (٢٠٢٠). نمط التعلم بالاكتشاف (الموجه/الحر) في بيئة الواقع المعزز بالفصل المقلوب وأثرهما في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المعاهد العليا، **مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية**، كلية التربية النوعية، جامعة المنيا، مج ٦، ع ٣٠، ٢٨٧-٣٦١.

هبة حسين دوام (٢٠١٩). أثر التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة ببيئة التعلم المقلوب والأسلوب المعرفي في تنمية مهارات صيانة الحاسب الألي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ع١٥، **مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية.**

هبه حسين دوام (٢٠١٩). أثر التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة ببيئة التعلم المقلوب والأسلوب المعرفي في تنمية مهارات صيانة الحاسب الألي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية**، رابطة التربويين العرب، ع ١٥، ٢١-٩٢.

وليدد سالم الحلفاوي، ٢٠١٨). العلاقة بين نمط عرض طبقا المعلومات بالواقع المعزز ومستوى الحاجة إلى المعرفة عبر بيئات التعلم القائم على المهام في تنمية مهارات الاستشهاد المرجعي الإلكتروني والقابلية للاستخدام لدى طالبات كلية التربية، ع ٣٦، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية.

المراجع الأجنبية:

Al Rowais, A.S. (2014). The impact of flipped learning on achievement and attitudes inhigher education. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 4 (1), 1914-1921.

Alhumaidan, H., Lo, K. P. Y., & Selby, A. (2018). Co-designing with children a collaborative augmented reality book based on a primary school textbook. International Journal

of Child-Computer Interaction, 15, 24-36. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2017.11.005

Alison M. Devlin, Vic Lally, Madeleine Sclater & Karla Parussel (2015) InterLife: a novel, three-dimensional, virtual learning environment for life transition skills learning, Interactive Learning Environments, 23:4, 405-424, DOI: 10.1080/10494820.2013.768271 To link to this article: https://doi.org/10.1080/10494820.2013.768271

Allyssa Alboresa and Demelo Lao b (2019). ARGeo Philippines: A Mobile Augmented Reality for Learning Philippine Geography, Proceedings of International Symposium on Technology and Social Science,

Al-Shabibi, th& Al-Ayasra, M (2019). Effectiveness of the Flipped Classroom Strategy in Learning Outcomes (Bibliometric Study), International Journal of Learning, Teaching and Educational Research Vol. 18, No. 3, pp. 96-127, March 2019 , 96-127.

Alvarez, B. (2012). Flipping The Classroom: Homework In Class, Lessons At Home, Education Digest: Essential Readings Condensed For Quick Review, 77 (8). 18-21.

Anke Brock, Martin Hachet.(2017) Teaching spatial thinking to visually impaired students using augmented reality: Introducing the VISTE project. GET'17 - Journées Multimédia, Géomatique, Enseignement & Apprentissage, Jan, Toulouse, France. ffhal-01449886 https://hal.inria.fr/hal-01449886/document

B. Schwald, B. Laval, T. Sa, R. Guynemer.(2003). An Augmented Reality system for training and assistance to maintenance in the industrial context. In Proceedings of the 11th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision □□□□432. 7

Bani Ahmed, F (2020). The Impact of the Use of a Virtual Three-Dimensional Learning Environment in Teaching Physics on the Achievement of the First Year Secondary Students

and Their Attitudes toward It, Universal Journal of Educational Research 8(3): 1070-1077, http://www.hrpub.org/download/20200229/UJER42-19514678.pdf

Billingsley, G., Smith, S., Smith, S. and Meritt, J. (2019). A systematic literature review of using immersive virtual reality technology in teacher education. Journal of Interactive Learning Research, 30(1), 65-90. https://eric.ed.gov/?id=EJ1214948

Branch, R. & Merrill, M. D. (2011).Characteristics of instructional design models. In R. A. Reiser& J. V. Dempsey, Trends and issues in instructional design and technology, Upper saddle river, Merrill-prentice Hall.

C. Ke, B. Kang, D. Ch3en, X. Li.(2005) An Augmented Reality-based application for equipment maintenance. In ACII, pp. 836□841. 8,

Can, T and Simsek, I (2016). THE USE OF 3D VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS IN TRAINING FOREIGN LANGUAGE PRE-SERVICE TEACHERS, Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE October 2015 ISSN 1302-6488 Volume: 16 Number: 4 Article 9, https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1092896.pdf

Chang, SH & Hwang, G (2018). Impacts of an augmented reality-based flipped learning guiding approach on students' scientific project performance and perceptions, Computers & Education, Volume 125, October 2018, Pages 226-239

Chen, P., Liu, X., Cheng, W. and Huang, R. (2017). A review of using augmented reality in education from 2011 to 2016. Innovations in Smart Learning. Lecture Notes in Educational Technology.

Cheung, Y., Tarloff , M & WONG , C (2021). Using Augmented Reality(AR) in the Context of Flipped Learning (FL) to Gamify Learning Experience of Students in BCH4022 and BCH4022A Environmental Toxicology, CityU

Scholars, Areasearch Hub of Excellence, University of Hong Kong

Coffield, F., Moseley, D., Hall, E., & Ecclestone, K (2004). Learning Styles and Pedagogy in Post-16 Learning, A Systematic and Critical Review, Learning and Skills Research Centre, UK.

Czerkawski, B &Berti, M (2021).Learning experience design for augmented reality, Research in Learning Technology Vol. 29, 2021, 1-12.

Daniel, S. and Pedro, A(2018) Students' motivation, concentration and learning skills using Augmented Reality, 4th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'18), Universitat Politecnica de Val ` encia, Valencia,http://headconf.org/head18/wpcontent/uploads/pdfs/8249.pdf

Davies,R., ; Dean,D., and Ball ,N .,(20 13).Flipping the Classroom and instructional technology integration in a College-Level Information Systems Spreadsheet Course,USA,Brigham Young University , Educational Technology Research and Development ,Vol.61(4).

Dewey, J. (1938). Experience and Education, NY, Kappa Detta Pi. Lewin, K. (1952). Field Theory In Social Science, New York, Harper & Row.

Diegmann, Phil; Schmidt-Kraepelin, Manuel; Eynden, Sven; and Basten, Dirk, "Benefits of Augmented Reality in Educational Environments - A Systematic Literature Review" (2015). Wirtschaftsinformatik Proceedings 2015. 103. http://aisel.aisnet.org/wi2015/103

Driscol، M (2002). Web-based training: creating e-learning experience، san Francisco،jossy – bass

Elivera, A &Palaoag, T (2020). Development of an augmented reality mobile application to enhance the pedagogical approach in teaching history, International conference on information technology and digital applications 2019, Materials science and engineering, vol 803, 1-7.

Estapa, A., & Nadolny, L. (2015). The effect of an augmented reality enhanced mathematics lesson on student achievement and motivation. Journal of STEM Education: Innovations and Research, 16(3), 40

Fetaji, B., Fetaji, M., Asilkan, O &Ebibi, M (2020). Examining the role of virtual reality and augmented reality technologies in education, Paper of 9th Cyprus International Conference on Educational Research (CYICER-2020) 18-20 June 2020, Bahçeşehir Cyprus University Nicosia / TRNC (ONLINE CONFERENCE), New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences. 7(3), pp 160–168

Fezile Ozdamli!!", Cigdem Hursen (2017). An Emerging Technology: Augmented Reality to Promote Learning, iJET – Vol. 12, No. 11. https://www.online-journals.org/index.php/i-jet/article/viewFile/7354/4665

Gane, R., Wager, W., Golas, K & Keller, J (2005). PRINCIPLES OF Instructional esign (5 thed), Belmont, CA, Wadsworth.

Garzón, J., Pavón, J. and Baldiris, S. (2019). Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. Virtual Reality, 23(2019), 447-459. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10055-019-00379-9.pdf

Ghanbarzadeh, R AND Hossein, A (2020) A Literature Review on the Use of Three-Dimensional Virtual Worlds in Higher Education, (College of Engineering and Science, Victoria University, Australia.

Hakan Tekederea , Hanife Göker (2016). Examining the Effectiveness of Augmented Reality Applications in Education: A Meta-Analysis, INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL & SCIENCE EDUCATION, VOL. 11, NO. 16,, https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1118774.pdf

Hamdan, N., Mcknight, P., Mcknight, K., & Arfstrom, K. M. (2013). The Flipped Learning Model: A White Paper Based On The Literature Review Titled A Review Of Flipped Learning. New York, Ny: Flipped Learning Network.

Hedberg, H., Nouri, J., Hansen, P. and Rahmani, R. (2018). A systematic review of learning through mobile augmented reality. Interactive mobile technologies, 12(3). https://onlinejournals.org/index.php/i-jim/article/view/8404/5057

Henderson, Sand Feiner, (2007) Augmented Reality for Maintenance and Repair (ARMAR), Final Report for June 2005 to August 2007, Columbia University, Department of Computer Science

Huisinga, Laura Anne, "Augmented reality reading support in higher education: Exploring effects on perceived motivation and confidence in comprehension for struggling readers in higher education" (2017). Graduate Theses and Dissertations. 15534. https://lib.dr.iastate.edu/etd/15534

Idrisa, H.,Norb, M&AbdRahman, M (2021) Development Of a Pattern Learning Module for Early Mathematics Based on FlippedClassroom with Augmented Reality, Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, Vol.12 No.14(2021), 2591- 2597

Ismail, M.,Zakaria, A , Ismail, I , Othman, H , Samsudin, M&Utami, P (2019). Design and Development of Augmented Reality Teaching Kit: In TVET Learning Context, International Journal of Engineering & Technology, , 8 (1.1) (2019) 129-134

Jaramillo Henao, A. M., Silva Bolívar, G. J., Adarve Gómez, C. A., Velásquez Restrepo, S. M., Páramo Velásquez, C. A. and Gómez Echeverry, L. L. (2018). Augmented Reality applications in education to improve teaching - learning processes: A systematic review. [Aplicaciones de

Realidad Aumentada en educación para mejorar los procesos de enseñanza - aprendizaje: Una revisión sistemática]. Espacios, 39(49). http://www.revistaespacios.com/a18v39n49/a18v39n49p03.pdf

Jinlei Zhang, Research on the Flipped Classroom Teaching Mode [J], Journal of Distance Education. 2012(4): 46-51

Juan Garzón∗ , Juan Acevedo (2019). Meta-analysis of the impact of Augmented Reality on students' learning gains, Educational Research Review journal, 27, https://www.researchgate.net/publication/332567312_A_Metaanalysis_of_the_impact_of_Augmented_Reality_on_students'_learning_effectiveness/link/5d48d29a4585153e593fe119/download

Juan Garzón1(&) , Juan Pavón2 , and Silvia Baldiris2 (2017). Augmented Reality Applications for Education: Five Directions for Future Research, Conference Paper in Lecture Notes in Computer Science, ferom

Kesim, M., & Ozarslan, Y. (2012). Augmented Reality in Education: Current Technologies and the Potential for Education. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 47, 297-302. doi:https://doi.org/20.2027/j.sbspro.2012.06.654

Kun, A.L.; Meulen, H.; van der Janssen, C.P.(2019). Calling while Driving Using Augmented Reality: Blessing or Curse? PRESENCE Virtual Augment. Real. 27, 1–14. [CrossRef]

Kun, A.L.; Meulen, H.; van der Janssen, C.P.(2019). Calling while Driving Using Augmented Reality: Blessing or Curse? PRESENCE Virtual Augment. Real., 27, 1–14. [CrossRef]

Lin, T. J., Duh, H. B. L., Li, N., Wang, H. Y., & Tsai, C. C. (2013). An investigation of learners' collaborative knowledge construction performances and behavior patterns in an augmented reality simulation system. Computers & Education, 68, 314-321.

Lindqvist, d (2017). Augmented Reality and an Inside-Object-View Concept – A Usability Evaluation, Linköping University | Department of Electrical Engineering Master thesism https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1116764/FULLTEXT01.pdf

Lledó, G. L. and Galiano, C. S. (2018). Bibliometric review of augmented reality in education. [Revisión bibliométrica sobre la realidad aumentada en Educación]. Revista General de Información y Documentación. Universitad Confluence Madrid, 28(1). doi:10.5209/RGID.60805.

Mandvikar, n (2013). AUGMENTED REALITY USING CONTOUR ANALYSIS IN e-LEARNING, International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology Vol. 2, Issue 5, May, https://www.rroij.com/open-access/augmented-reality-using-contour-analysis-in-elearning.pdf Ivan E. Sutherland. "The ultimate display". In: IFIP 65 (1965), pp. 506–508.

Mao, J & Li, Y (2020). Application of Flipped Classroom Model in The Integrated Course of Theory & Practice —An Example of Automobile Maintenance Course in Vocational Colleges, Advances in Social Science, Education and Humanities Research, volume 517 Proceedings of the 6th Annual International Conference on Social Science and Contemporary Humanity Development (SSCHD 2020)

Mohd, CH ,Shahbodin, F , Sedek, M , Abdul Hadi, N &Daud, N (2019). Augmented Reality (AR) on Mobile Application for Learning BahasaMelayu among Primary Students, Volume 8, No.6, November – December 2019 International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering, 3665-3669.

Müller, A.; Parzych, D.(2019). Determinants of Entrepreneurial Intentions at Universities. Warsaw University of Technology Case. Probl. Zarz., 16, 11–26. [CrossRef]

n Suwancharas, T (2016). Development of Multimedia using Augmented Reality (AR) for Improving Undergraduates' English Listening Skill., APHEIT JOURNAL, volume 5 no. 2 JULY - DECEMBER 2016, http://apheit.bu.ac.th/jounal/Inter-vol5-1/p5-13-touchakorn.pdf

Park, K.D.; Chung, J.H.(2014). A study on the Image Augmented Reality Card using Augmented Reality. J. Digit. Converg., 12, 467–474. [CrossRef]

Piaget, J. (1970). The Place of The Sciences of Man In The System of Sciences, New York, Harper, Torchbooks.

Plamen D. Petrov and Tatiana V. Atanasova (2020). The Effect of Augmented Reality on Students' Learning Performance in Stem Education, Information Journal, 11, 209.

Pozo-Sánchez, S., Lopez-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A & Fuentes-Cabrera, A (2021). Effectiveness of flipped learning and augmentedreality in the new educational normality of theCovid-19 er, TextoLivre | Belo Horizonte | v.14 | n.2, 1-16.

Rahma, R., Sucipto, A., Affriyenni, Y &Widyaswari, M (2021).Cybergogy as a digital media to facilitate the learning style of millennial college students, World Journal on Educational Technology: Current Issues Volume 13, Issue 2, (2021) 223-235

Sabine Webel, Uli Bockholt, Timo Engelke*,Peveri. M, Manuel Olbrich, Preusche, C (2011). Augmented Reality Training for Assembly and Maintenance Skills, BIO Web of Conferences 1, 00097

Safar. A, Al-Jafar, A.and Al-Yousefi, Z. (2017). The Effectiveness of Using Augmented Reality Apps in Teaching the English Alphabet to Kindergarten Children: A Case Study in the State of Kuwait, EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education, 13 (2). https://www.ejmste.com/download/the-effectiveness-of-

using-augmented-reality-apps-in-teaching-the-english-alphabet-to-kindergarten-4672.pdf

Saltan, F. and Arslan, Ö. (2017). The use of augmented reality in formal education: A scoping review. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 13(2), 503–520. doi:10.12973/eurasia.2017.00628a., https://www.ejmste.com/download/the-use-of-augmented-reality-in-formal-education-a-scoping-review-4676.pdf

Segura, González-Zamar, Luque-de la Rosa and Cevallos,(2020). Sustainability of Educational Technologies: An Approach to Augmented Reality Research, Sustainability, 12, 4091

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

Simsek, I (2016). The Effect of 3D Virtual Learning Environment on Secondary School Third Grade Students' Attitudes toward Mathematics, TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology – July 2016, volume 15 issue 3, http://tojet.net/articles/v15i3/15317.pdf

Specht, M., Ternier, S., & Greller, W. (2011). Mobile Augmented Reality for Learning: A Case Study. Journal Of The Research Center For Educational Technology, 7(1), 117-127.

Steven Feiner 1, Blair Maclntyre 1, Tobias H6Uerer I and Anthony Webster 2 (1997). A Touring Hachine: Prototgping 3D Hobite Augmented Reatitg Sgstems for Exptoring the Urban Environment, Springer-Verlag London Ltd Personal Technologies (1997), file:///C:/Users/Pc%20SToRe/Downloads/Feiner1997_Article_ATouringMachinePrototyping3DMo.pdf

Stotz, Megan Drury, "Creature Counting: The Effects of Augmented Reality on Perseverance and Early Numeracy Skills" (2018). Theses and Dissertations. 4254. https://preserve.lehigh.edu/etd/4254

Tovar, D (2020). Virtual Reality and Augmented Reality in Education: A review, Universiteit Utrecht, https://educate-it.uu.nl/wp content/uploads/2020/02/20200204_rapportage-literatuurstudie-AR-VR.pdf

Veretekhina, S.V.; Krapivka, S.A.; Kireeva, O.(2020). Digital University, Student's Digital Footprint, Digital Education Currency in the System of Modern Higher Education. Int. J. Psychosoc. Rehabil., 24, 1878–1889. [CrossRef]

Vygotsky, L. (1978). Mind in Society: The Development of Higher. Psychological Processes. Cambridge MA: Harvard University Press.

Wertsch, J.V. (1991). Voices of the Mind: A Sociocultural Approach to Mediated Action. Cambridge: MA: Harvard University Press.bn

Wong, E.Y.; Kwong, T.; Pegrum, M.(2018). Learning on mobile augmented reality trails of integrity and ethics. Res. Pract. Technol. Enhanc. Learn., 13, 22. [CrossRef] [PubMed]

Yuen, Steve Chi-Yin; Yaoyuneyong, Gallayanee; and Johnson, Erik (2011) "Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education," Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE): Vol. 4: Iss. 1 , Article 11. DOI: 10.18785/jetde.0401.10 Available at: https://aquila.usm.edu/jetde/vol4/iss1/11

Yurt, E and Sunbul, A (2012). Effect of modeling-Based Activites Developed Using Virtual Environments and Concrete Objects on Spatial Thinking and Mental Rotation Skills, Educational Sciences, Theory and Practice, Educational Consultancy and Research Center, Konya, Turkey.

Zhang, L.F. (2002). Thinking Styles: Their Relationships with Modes of Thinking and Academic Performange, Educational Psychology, 22(3).