# تحليل بعدي لنتائج بحوث التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في ضوء بعض المتغيرات وآثارها على بعض نواتج التعلم

**أ.م.د. أحمد عبدالنبي عبدالملك نظير**
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية النوعية – جامعة عين شمس

**مستخلص البحث**:

هَدَفَ البحث الحالي إجراء تحليل بعدي لنتائج البحوث والدراسات العربية التي تناولت التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز خلال الفترة من عام 2016 وحتى عام 2022، بأسلوب علمي مناسب للوصول إلى علاقات ذات معنى وتعميمات واضحة يمكن الاستفادة منها في توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في العملية التعليمية وتطبيقها بمعايير سليمة تناسب المواقف التعليمية المختلفة، وينتمي البحث الحالي إلى فئة بحوث المنهج المسحي Survey method، باستخدام أسلوب التحليل البعدي meta-analysis؛ لتحليل مجموعة من نتائج بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز بغرض الوصول إلى التكامل فيها، وأعد الباحث بطاقة التحليل البعدي، وركزت أبعاد هذه البطاقة على مواصفات البحث، وعينته، والتطبيق العملي لتكنولوجيا الواقع المعزز، والمتغيرات المستقلة والتابعة، والبيانات الاحصائية التي يمكن من خلالها حساب حجم التأثير بالبحوث موضوع التحليل عينة البحث الحالي، وتضمن مجتمع البحث جميع البحوث العلمية لتكنولوجيا الواقع المعزز والتي تم نشرها بالمكتبات الجامعية أو الرقمية أو قواعد البيانات عبر الإنترنت، وبلغ عدد مجتمع البحث (162) بحث، وبعد إجراء عمليات التصنيف والمراجعة والاستبعاد، أصبح إجمالي عينة البحث (62) بحث يتضمن (بحوث دوريات ورسائل دكتوراة ورسائل ماجستير وبحوث مؤتمرات)، وتم حساب حجم التأثير لجميع المتغيرات التابعة في البحوث موضع التحليل ووفقًا لجميع المعالجات التجريبية بها، وأسفرت أهم نتائج التحليل البعدي: أن بحوث التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز حققت فاعلية في كل من التحصيل، والاحتفاظ بالتعلم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ودافعية التعلم، بشكل عام، بينما متغير الانخراط في

التعلم يحتاج إلى تناوله في بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز بشكل أكبر مما هو عليه في الوضع الحالي لبيان نتائجه بشكل أكثر دقة، وقدم الباحث مشروعًا مقترحًا لتنفيذ تكنولوجيا الواقع المعزز في العملية التعليمية كتوصية إجرائية للبحث الحالي، كما قدم الباحث خريطة بحوث مستقبلية للتعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز.

**كلمات مفتاحية**:

التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز – نواتج التعلم – التحليل البعدي.

**مقدمة**:

أدت التطورات التكنولوجية الحديثة في السنوات الأخيرة إلى استخدام طرق وتقنيات جديدة في البيئات التعليمية. لذلك، ظهرت عديد من التطبيقات التي تجذب انتباه الطلاب وتثير فضولهم وتجعل التعلم ممتعًا وطويل الأمد. أحد هذه التطبيقات هي تكنولوجيا الواقع المعزز Augmented Reality (AR)، وتعد تكنولوجيا الواقع المعزز أحد أهم التطبيقات التي تجمع بين الواقع والافتراضية، ويقوم المعلمون والمهندسون والباحثون والممارسون بتطوير أدوات ومنهجيات مختلفة تتضمن هذه التكنولوجيا، لإفادة الطلاب والمعلمين من خلال إثراء خبرات التعليم والتعلم. ومع ذلك تظل البحوث والدراسات المتعلقة بتكنولوجيا الواقع المعزز غير مكتملة كمًا وكيفًا مقارنة بدراسات التكنولوجيات الأخرى في التعليم.

تم صياغة مصطلح الواقع المعزز في أوائل التسعينيات، ومن هذه اللحظة شهدت هذه التكنولوجيا نموًا سريعًا. وتسارع هذا النمو اعتبارًا من عام 2010 نتيجة التحسينات في قوة ووظائف التكنولوجيا المتنقلة، مما أدى إلى دمج أنظمة تكنولوجيا الواقع المعزز في الأجهزة المحمولة وجعل هذه التكنولوجيا متاحة لعدد أكبر من المستخدمين (Bower, et al., 2014, p4) (*). ويعد "طوم كوديل" Tom Caudell، الباحث في شركة بوينج، هو أول من أطلق هذا المصطلح سنة 1990، بالاشتراك مع زميله "ديفيد ميزيل"، عندما طُلب منهما إيجاد البديل المناسب لرسومات الأسلاك الكهربائية والأجهزة المكلفة التي تستخدم في توجيه الكهربائيين على أرض المصنع، كبديل للوحات الخشب الرقائقي الكبيرة، فاقترحا استخدام جهاز يوضع فوق الرأس لعرض خطط الأسلاك الكهربائية المحددة لكل طائرة، من خلال تكنولوجيا نظارات العين عالية الجودة، وعرضه على لوحات متعددة الأغراض، وقابلة لإعادة الاستخدام، من خلال نظام الكمبيوتر (محمد عطية خميس، 2015 ص 1).

(*) استخدم الباحث نظام التوثيق الخاص بالجمعية الأمريكية لعلم النفس American Psychological Association (APA v. 6.0) الإصدار السادس، وقد ذكر الباحث الاسم كاملًا باللغة العربية، واللقب باللغة الأجنبية فى متن البحث.

وتم استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم لتصميم أدوات تربوية تثري خبرات التعليم والتعلم (Garzón, et al., 2017, p402) وأشارت عديد من الدراسات إلى أن تقنيات الواقع المعزز تسمح للطلاب باكتساب المعرفة بطريقة أكثر فاعلية، مما يساعدهم على تطوير مهارات خاصة يصعب الحصول عليها باستخدام الموارد التربوية الأخرى ومن هذه الدراسات: Akçayir and Cheng and Tsai, 2013; Akçayir, 2017) (Safar, 2017;

كما أظهرت نتائج بعض هذه الدراسات أن تكنولوجيا الواقع المعزز توفر للمتعلم وصولًا سهلًا إلى بعض الظواهر التي يصعب رصدها في الواقع والتي تم تحديدها من قبل المعلمين والدراسات السابقة أنها تعيق تعلم الطلاب مثل ظاهرة حركة الشمس (Tarng et al. 2018). وكذلك تتفق نتائج دراسة كلًا من: Dunser and Walker (and Horner and Bentall, 2012)؛ ونتائج دراسة كلًا من: Fleck and Hachet and (Bastie, 2015) أن تكنولوجيا الواقع المعزز هي أحد الحلول الجيدة لبعض المشكلات التي تواجة المتعلمين في أثناء الموقف التعليمي حيث تسمح لهم الانخراط في الخبرة بأنفسهم مما يفتح لهم فرص واعدة في المجال التعليمي.

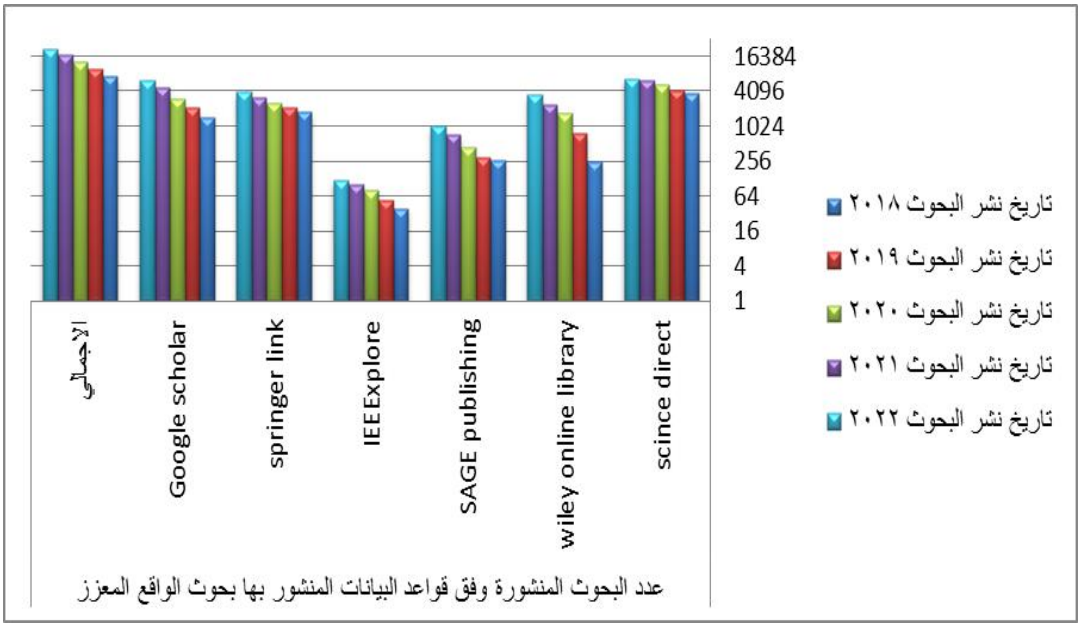
وبناءًا علي هذا الاهتمام الذى حظيت به تكنولوجيا الواقع المعزز زاد عدد الدراسات حول استخدامه في تكنولوجيا التعليم .... سلسلة دراسات وبحوث مُحكَّمَة التعليم في السنوات الأخيرة منذ عام (2000) لتعزيز تعلم مجموعة متنوعة من الموضوعات، مثل العلوم والرياضيات واللغة بمختلف المستويات التعليمية، وكشفت نتائج بعض الدراسات عن آثار إيجابية للواقع المعزز فيما يخص دافعية التعلم والمعرفة واكتساب المهارات والتفاعل والتعاون مثل دراسة: ( Turan et al., 2018; Ib´a nez .(Lin et al., 2013; et al., 2014

بينما جاءت نتائج دراسات أخرى مختلفة ولم تعطي الآثار الإيجابية لاستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز مثل دراسة: (Henssen et al., 2019; Lai and Chang, 2021)كما تناولت بعض الدراسات استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في مواجهة بعض تحديات التعلم مثل قابلية الاستخدام، والروبوتات التكنولوجية، ومشكلات قبول التكنولوجيا مثل دراسة: ;Ajit et al., 2021 Bacca et (Akçayır and Akçayır, 2017; Garz´on and Acevedo, 2019; al., 2014; (Wu et al., 2018. وبمراجعة الباحث للبحوث والدراسات السابقة في تكنولوجيا الواقع المعزز أشارت النتائج إن استخدام الواقع المعزز في التعليم له تأثير إيجابي على عملية التعلم وذلك في نتائج دراسات كل من: (Kloos and Di Serio, 2014 (Ibáñez and Villaran and, ودراسة (Cai and Wang and Chiang, 2014)

كذلك أشارت النتائج إن بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز قد تكون أكثر تأثيرًا في عرض الأحداث الفلكية والتجارب الخطرة، والتي لا يمكن تنفيذها في العالم الحقيقي للطلاب، مما يجعل الموضوعات المجردة ملموسة وتجعل الطلاب يكتسبون الخبرات في الموضوعات التي تقوم على الممارسة، أيضًا أجريت عديد من البحوث الدراسات حول استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تعليم الكيمياء ( Cai and Wang and Chiang, 2014)، وتعليم الرياضيات والهندسة ( Sommerauer and Müller, 2014)، وتعليم العلوم الطبيعية (Chiang and Yang and Hwang, 2014)، وتعليم الفيزياء ( Ibáñez, Di Serio and Villaran and Kloos, 2014; Cai, Chiang and Wang, 2013; Lin, Duh and Li and Wang and Tsai, 2013) ، وفي زيادة التحصيل الدراسي ورفع مستويات النجاح الأكاديمي ودوافع الطلاب (Martin-Gutierrez and Fernandez, 2014; Di Serio and Ibanez and Kloos, 2013; Ferrer-Torregrasa and Torralba and Jimenez and Garcia and Barcia, 2015).

وبتحليل هذه النتائج المتباينة لتأثير تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم، يرى الباحث أن هناك حاجة إلى مراجعة علمية حول فاعلية تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم في ضوء الدراسات التي تناولتها. بالإضافة إلى أن هناك حاجة أيضًا لتحديد الكيفية التي يمكن من خلالها الاستفادة من تكنولوجيا الواقع المعزز على أفضل وجه ممكن في التعليم باستخدام مميزاتها التكنولوجية مع مختلف سياقات تعليمية.

وبتتبع الباحث للبحوث المنشورة لتكنولوجيا الواقع المعزز في السنوات الخمس الأخيرة منذ عام 2018 وحتى عام 2022 بعدد من قواعد البيانات العلمية الأكثر استخدامًا والأشهر عالميًا، لاحظ الباحث تزايد بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز كل عام عن العام الذي يسبقه بشكل كبير كما هو مبين بالرسم البياني بشكل رقم (1):




**شكل (1) عدد البحوث العلمية المنشورة للواقع المعزز منذ عام 2018 وحتى عام 2022 وفق قواعد البيانات العالمية**

**ويشير الرسم البياني في شكل (1) إلى أن بحوث الواقع المعزز في تزايد مستمر خلال السنوات الخمس الأخيرة، مما يدعم أهمية اتباع أسلوب علمي لاستخلاص نتائج هذه الأبحاث وتحليلها وتوليف المعرفة العلمية الناتجة عن هذه البحوث للوصول إلى تعميمات ورؤى مستقبلية تفيد القائمين على تصميم وتطوير واستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز.**

**وفي هذا الإطار يوجد عديد من الدراسات العربية السابقة التي انتهجت أسلوب تحليل الدراسات متبعة المنهج التحليلي للبحوث في مجال تكنولوجيا التعليم، وتكنولوجيا الواقع المعزز، قام الباحث في البحث الحالي بالإطلاع على عدد من الدراسات العربية السابقة مثل دراسة: المرزوق والوريكات (2018) التي هدفت إلى تحديد الاتجاهات البحثية التي يتبعها باحثون تكنولوجيا التعليم في كلية العلوم التربوية في الجامعة الأردنية، وتم اتباع منهج البحث الكيفي واستخدام المراجعة المنهجية وتحليل الوثائق لتحليل محتوى عدد (40) رسالة جامعية في تخصص تكنولوجيا التعليم تم انجازها خلال الفترة ما بين (2004 – 2014)، وأوصت الدراسة بضرورة إعادة النظر في مساقات البحث العلمي التي تطرحها الجامعات ودورها في تنمية المهارات البحثية لدى الطلاب، وخاصة في مجال تكنولوجيا التعليم، كذلك دراسة سمر الحجيلي (2020) والتي هدفت إلى تقديم مراجعة منهجية لاستخدام الواقع المعزز في تعليم الحاسب الآلي، من خلال الدراسات التي نُشرت خلال المدة الزمنية من عام (2010) إلى عام (2019)، وتم مراجعة عدد**

**(16) دراسة، وتوصلت نتائج المراجعة إلى وجود تزايد نسبي في عدد الدراسات التي تناولت تكنولوجيا الواقع المعزز في تعليم الحاسب الآلي في السنوات الأخيرة، وأن أكثر مراحل التعليم التي طُبقت فيها أجريت عليها هذه الدراسات هي مراحل التعليم العالي، يليها المرحلة الثانوية، وقد أوصيت نتائج الدراسة بالتوسع في استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تعليم البرمجة بمراحل مبكرة بالتعليم، كما أوصت بإجراء مزيد من المراجعات المنهجية لرصد تحديات ومشكلات استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس مقررات الحاسب الآلي ومواجهتها والعمل على حلها.**

**يتضح مما سبق عرضه من البحوث والدراسات السابقة حول استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم أن توجهات الأبحاث المستقبلية في هذه التكنولوجيا سيتزايد بشكل كبير. لذلك، تُعد المراجعة المنهجية ضرورية لوصف الحالة الراهنة لهذه الأبحاث وإلقاء الضوء على الدراسات المستقبلية.**

**على الرغم من وجود عديد من المراجعات المنهجية للأدبيات التي تناولت استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم، إلا إنه تم ملاحظة قصور في أمور عدة عند تفسير النتائج التي توصلوا إليها. على سبيل المثال، لم تحدد بعض المراجعات السياق المستهدف من هذه المراجعات، كما ركزت بعض المراجعات المنهجية في الأدبيات على المقالات حول الواقع المعزز المتعلقة بالتعليم في مجال معين، هناك أيضًا بعض دراسات المراجعة المنهجية التي راجعت الواقع المعزز والواقع الافتراضي في دراسة واحدة باعتبارهما نفس التكنولوجيا، على الرغم من اختلافهما من حيث الانغماس والحضور. من الواضح أن هذه المراجعات المنهجية عادة تركز فقط على مزايا وقيود تطبيقات الواقع المعزز في التعليم وتفتقر إلى التركيز على التكنولوجيا وعلم أصول التدريس؛ بعبارة أخرى، لا يزال هناك نقص في المراجعة المنهجية الحديثة للأدبيات التي تركز بشكل خاص على تنفيذ الواقع المعزز في التعليم من وجهة نظر تكنولوجية وتعليمية، وهو الأمر الذي يتطلب منهج علمي يتناول تحليل بعدي لنتائج البحوث في تكنولوجيا الواقع المعزز.**

**في معظم الدراسات التحليلية البعدية المتعلقة بتكنولوجيا الواقع المعزز، لاحظ الباحث أن النتائج تم مناقشتها في ضوء تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز فقط على جانب النجاح الأكاديمي، ولم يتم دراسة الأبعاد الأخرى على سبيل المثال: ما إذا كان تأثير الواقع المعزز على النجاح الأكاديمي يتغير وفقًا للمرحلة الدراسية وطبيعة المقررات الدراسية وحجم العينة أم لا؟ ومثل هذه المراجعات بهذه الطريقة توضح التحليل الأكثر تفصيلًا وشمولًا، وتوضح أن هناك جانبًا مختلفًا عن الدراسات الأخرى لم يتم تناوله بالشكل الذي يتناسب مع ازدياد أعداد الأبحاث المنشورة في تكنولوجيا الواقع المعزز.**

كذلك لاحظ الباحث أن معظم دراسات تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم تميل إلى التركيز على جوانب التنفيذ وليس على جوانب تصميم تطبيقات الواقع المعزز. وعلى وجه الخصوص، لم يتم بحث - في حدود علم الباحث- جوانب تصميم تطبيقات التعلم بالواقع المعزز للأطفال الصغار، مثل الأطفال في سن ما قبل المدرسة، مقارنة بطلاب التعليم الأساسي مقارنة بطلاب التعليم الجامعي وتعميمها على نطاق واسع. ومن المؤكد أن إتقان مهارات التصميم مهمة لضمان التنفيذ السليم والفعال واستخدام تطبيقات التعلم التكنولوجي حيث يمكن أن يكون الافتقار إليها له تأثير سلبي على تعلم الطلاب، وانطلاقًا من هذا الهدف، يرى الباحث أن هناك ضرورة لإجراء مراجعة نظامية للأدبيات الحالية والدراسات السابقة للمساعدة في فهم إرشادات التصميم الحالية لتطبيقات التعلم القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز، وبالتالي يساعد الباحثين والمطورين على اتخاذ خيارات تصميم مناسبة من خلال التركيز على مزايا إمكانياتهم.

وتأسيسًا على ما سبق وفي سياق اختلاف نتائج ومضمون بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز يشير كل من Hunter and Schmidt (1990) "كما ورد في (أحمد كامل الحصري، 2001، ص2)" بقولهما: إن التضارب بين نتائج البحوث لا يُحسم عادة بإجراء مزيد منها، بل إن كل دراسة جديدة ستضيف قضايا أخرى تحتاج إلى حل، لذا يجب البحث عن بعض الأساليب التي تجمع بين نتائج عديد من البحوث، لاستخلاص معنى مفهوم من هذه النتائج. وهو ما يدعم استخدام منهج وأسلوب علمي مناسب لكي تتوافر معرفة علمية من بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز.

وفي السياق ذاته أوضح "فؤاد أبو حطب؛ وآمال صادق" (1999، ص77) أن من خصائص البحوث في العلوم الإنسانية والاجتماعية فشلها في الوصول إلى نتائج متماثلة، أي أن البحوث التي تُجرى حول موضوع واحد قد لا تتفق في النتائج، مما يعيق المسئولين عن وضع السياسات، واتخاذ القرارات لذا يسعى الباحثون إلى تكامل البحوث Research integration، وذكر لورانس بسطا زكري (1997، ص5) أن نتائج البحوث في بعض المجالات التعليمية قد تكون غير مستقرة بسبب اختلاف أفراد العينة، أو الظروف المحيطة، أو التصميم التجريبي، لذلك فهناك احتياج لوسيلة يمكنها تنظيم ووصف وربط هذه الدراسات مع بعضها، كذلك أكدت رجاء محمود أبو علام (2006، ص6) أن نتائج البحوث المجمعة قد تساعد في تطوير وبناء النظريات باعتبارها أحد الأهداف الهامة للعلم، حيث يحاول الباحثون الحصول على العلاقات التي يمكن أن تكشف عنها هذه الدراسات، والتي يمكن أن تؤخذ في الاعتبار عند بناء النظرية، وفهم العلاقات المستخلصة من نتائج البحوث.

**تحديد مشكلة البحث**:

**قام الباحث بدراسة استكشافية بالمكتبات الجامعية والرقمية وقواعد البيانات عبر الإنترنت بهدف تحديد مدى انتشار بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم، وكذلك تحديد المتغيرات الأكثر استخدامًا بهذه البحوث، وبناءًا عليه قام الباحث بجمع عدد (162) بحث ودراسة في مجال تكنولوجيا الوقع المعزز في التعليم، منهم عدد (84) بحث لدوريات علمية منشورة بنسبة (51.85%)، وعدد (35) رسالة دكتوراة بنسبة (21.60%)، وعدد (37) رسالة ماجستير بنسبة (22.85%)، وعدد (6) بحوث مؤتمرات بنسبة (3.70%)، وبعد إجراء مراجعة أولية لمحتوى هذه البحوث ومواصفتها الشكلية والمنهجية تبين للباحث أن هناك بحوث عديدة لا تصلح لعملية التحليل نظرًا لاختلاف مضمونها عن العناوين الواردة بها، أو لنقص تفاصيلها، أو غيرها من الأسباب التي يصعب معها تحليل هذه البحوث، وعليه تم استبعاد عدد (28) بحث لدورية، وعدد (16) بحث دكتوراة، وعدد (9) بحوث ماجستير، وعدد (1) بحث مؤتمر، ليصبح عدد البحوث النهائي (108) بحث منهم عدد (56) بحث لدورية علمية منشورة بنسبة (51.85%)، وعدد (19) بحث دكتوراة بنسبة (17.59%)، وعدد (28) بحث ماجستير بنسبة (25.93%)، وعدد (5) بحوث مؤتمرات بنسبة (4.63%).**

**ونظرًا لتعدد البحوث التربوية في مجال تكنولوجيا الواقع المعزز بهدف تحقيق بعض أهداف التعلم، كان من الضروري القيام بعمل تلخيص لنتائج تلك الدراسات، وتكامل نتائجها، وفحص خصائصها، وحيث أن تلك البحوث كمية تعتمد على المنهج التجريبي أو شبه التجريبي هذا بالإضافة إلى أعدادها الكبيرة، ونظراً لقدرة المراجعة النظامية Systematic review على التعامل مع عدد كبير من النتائج، فقد تم اختيار أسلوب التحليل البعدي Meta-analysis كأحد أنواع المراجعة النظامية، وقد وضع Glass (1976, p3) مبادئ التحليل البعدي وعرفه على أنه "تكامل نتائج عديد من الدراسات التجريبية لموضوع معين، ويشتمل على خمس خطوات رئيسة هي: تعريف مشكلة البحث، وإيجاد الدراسات التجريبية المتعلقة بالمشكلة، وتشفير خصائص الدراسات من خلال معيار عام، وحساب حجم الأثر". أما تحليل النتائج المجمعة وعلاقتها بخصائص الدراسات فقد اعتبره (1991) Drowns استجابة لعديد من المشكلات في مجال البحوث التربوية، وليس مجرد ملخص للبحوث، وبمراجعة بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز يمكن ملاحظة عدم توفر بحوث تحليلية عربية تناولت التحليل البعدي Meta-analysis – في حدود علم الباحث – وهو ما دعا الباحث لاستخدام منهج التحليل البعدي Meta-analysis في البحث الحالي للاستناد إلى عناصر شاملة في التحليل**

والوصول إلى توليف المعرفة العلمية الناتجة عن البحوث النظرية والتطبيقية لتكنولوجيا الواقع المعزز.

تأسيسًا على ما تقدم تمكن الباحث من تحديد مشكلة البحث الحالي في: الحاجة إلى توليف المعرفة العلمية التي خلصت إليها البحوث والدراسات السابقة لتكنولوجيا الواقع المعزز، واستخلاص نتائجها وربطها وتحليلها، بأسلوب علمي مناسب للوصول إلى علاقات ذات معنى وتعميمات واضحة يمكن الاستفادة منها في توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في العملية التعليمية وتطبيقها بمعايير سليمة تناسب المواقف التعليمية المختلفة.

## أسئلة البحث:

في ضوء صياغة مشكلة البحث تم طرح السؤال الرئيس التالي:

ما خصائص بحوث التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز وآثارها على بعض نواتج التعلم؟

وتم تقسيم السؤال الرئيس إلى الأسئلة الفرعية الآتية:

1- ما حجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز -بصفة عامة- على المتغيرات التابعة الآتية:

- التحصيل
- اكتساب المفاهيم
- الاحتفاظ بالتعلم
- المهارات التكنولوجية
- مهارات التفكير البصري
- مهارات التفكير العليا
- الإتجاهات والميول والرضا والقبول
- الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها
- دافعية التعلم
- الحمل المعرفي
- نواتج تعلم أخرى؟

2- ما حجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على المتغيرات التابعة الآتية:

- التحصيل
- اكتساب المفاهيم
- الاحتفاظ بالتعلم
- المهارات التكنولوجية
- مهارات التفكير البصري
- مهارات التفكير العليا
- الإتجاهات والميول والرضا والقبول
- الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها
- دافعية التعلم
- الحمل المعرفي
- نواتج تعلم أخرى

وفقًا للمتغيرات التصنيفية الآتية:

- الهدف الرئيس للبحث
- التصميم التجريبي للبحث
- سنة المنح / النشر
- المقررات الدراسية
- المرحلة الدراسية
- جنس عينة البحث
- الفئة المستهدفة
- حجم عينة البحث
- نمط تكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة؟

## أهداف البحث:

تمثلت أهداف البحث الحالي في تحديد:

1- حجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز -بصفة عامة- على المتغيرات التابعة الآتية:

- التحصيل
- اكتساب المفاهيم
- الاحتفاظ بالتعلم
- المهارات التكنولوجية
- مهارات التفكير البصري
- مهارات التفكير العليا
- الإتجاهات والميول والرضا والقبول
- الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها
- دافعية التعلم
- الحمل المعرفي
- نواتج تعلم أخرى.

2- حجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على المتغيرات التابعة الآتية:

- التحصيل
- اكتساب المفاهيم
- الاحتفاظ بالتعلم
- المهارات التكنولوجية
- مهارات التفكير البصري
- مهارات التفكير العليا
- الإتجاهات والميول والرضا والقبول
- الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها
- دافعية التعلم
- الحمل المعرفي
- نواتج تعلم أخرى

وفقًا للمتغيرات التصنيفية الآتية:

- الهدف الرئيس للبحث
- التصميم التجريبي للبحث
- سنة المنح / النشر

- المقررات الدراسية
- المرحلة الدراسية
- جنس عينة البحث
- الفئة المستهدفة
- حجم عينة البحث
- نمط تكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة.

## منهج البحث:

يُستخدم في هذا البحث منهج التحليل البعدي meta-analysis؛ وهو أحد المناهج الأساسية للدراسات الوصفية الذي يُستخدم لتحليل مجموعة من نتائج بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز بغرض الوصول إلى التكامل فيها، ويتطلب ذلك تسجيل خصائص هذه البحوث ونتائجها كميًا واعتبار ذلك من نوع البيانات التي تحتاج إلى تطبيق الطرق الإحصائية الملائمة عليها وصولًا إلى نتائج حول نتائج هذه البحوث.

## مجتمع البحث وعينته:

## مجتمع البحث:

تضمن مجتمع البحث جميع البحوث العلمية لتكنولوجيا الواقع المعزز والتي تم نشرها بالمكتبات الجامعية أو الرقمية أو قواعد البيانات عبر الإنترنت، وبلغ عدد مجتمع البحث (162) بحث.

## عينة البحث:

تم استبعاد بعض البحوث من مجتمع البحث الأصلي كما ورد فيما تقدم ليصبح اجمالي البحوث (108) بحث، ثم تم اختيار عينة عمدية من مجتمع البحث وفقًا لإمكانية الوصول إلى النص الكامل في الدراسة، والارتباط المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز والمتغيرات التعليمية في الدراسة، وتطابق عنوان الدراسة مع متنها ومضمونها، والدراسات التي تضمنت متغيرات مستقلة متعددة، والدراسات الوصفية، ومجتمعات الدراسة، وشملت عينة البحث: بحوث دوريات ومجلات، ورسائل دكتوراة، ورسائل ماجستير، وبحوث مؤتمرات، وتضمنت عينة البحث (62) بحثًا، بنسبة (38.27%) من مجتمع البحث الاصلي (162) بحث، وتنوعت البحوث ما بين النظرية والتطبيقية وجاءت أعداد النسب النهائية لعينة التحليل البعدي كما يلي:

- عدد (30) بحث لدورية ومجلة علمية بنسبة (48.40%)
- عدد (12) بحث لرسائل دكتوراة بنسبة (19.40%)
- عدد (17) بحث لرسائل ماجستير بنسبة (27.40%)
- عدد (3) بحوث مؤتمرات علمية بنسبة (4.80%)

- إجمالي عينة البحث (62) بحث بنسبة (100%)

## محددات البحث:

اقتصر البحث الحالي على التحليل البعدي لعينة من بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز وفق المحددات التالية:

- البحوث والدراسات العربية التي أجريت في مجال التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في الفترة من عام (2016) وحتى عام (2022).
- البحوث التجريبية وشبه التجريبية التي تناولت التعليم والتدريب باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز.
- البحوث المنشورة في مكتبات الجامعات المصرية وقواعد بيانات الإنترنت للدوريات العلمية المتخصصة والموثوقة في تكنولوجيا التعليم.
- البحوث التي تتضمن بيانات احصائية ويُمكن من خلالها حساب حجم التأثير.
- البحوث المُعدة باللغة العربية فقط.

## أداة البحث:

أعد الباحث بطاقة التحليل البعدي وركزت أبعاد هذه البطاقة على مواصفات البحث، وعينته، والتطبيق العملي لتكنولوجيا الواقع المعزز، والمتغيرات المستقلة والتابعة، والبيانات الاحصائية التي يمكن من خلالها حساب حجم التأثير بالبحوث موضوع التحليل عينة البحث الحالي.

## أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي في:

1- إثراء المعرفة النظرية في عِلم تكنولوجيا التعليم من خلال تقديم نتائج مفصلة لجميع المتغيرات التي تم تناولها في بحوث التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز وتحديد حجم تأثيرها في بحوث التعليم والتدريب.

2- قد يفيد هذا البحث في تزويد مصممي تكنولوجيا الواقع المعزز ومُطوريها، بمجموعة من المعايير والإرشادات عند تصميم تلك التكنولوجيا وتطويرها.

3- قد تفيد نتائج هذا البحث القائمين على العملية التعليمية ببعض التعميمات والاستبصارات التي تم توصل لها من نتائج التحليل البعدي بهدف استخدامها في التعليم والتدريب.

4- قد تفيد نتائج هذا البحث في تحديد أنماط تكنولوجيا الواقع المعزز الأكثر تكرارًا في البحوث والدراسات السابقة، والتي أثبتت فاعليتها في سياقات تعليمية محددة، ووضع بعض المؤشرات التي تضمن نجاح تطبيقها في سياقات تعليمية أخرى.

5- كذلك يمكن أن تفيد نتائج هذا البحث في إلقاء الضوء على منهج التحليل البعدي لإجراء تكامل بين نتائج البحوث السابقة وكيفية تطبيقه وحساب أهم مؤشراته في مجال تكنولوجيا الواقع المعزز والاستفادة من هذه النتائج في سياقات مختلفة.

## خطوات البحث:

تضمنت إجراءات البحث مجموعة من الخطوات التي تم تحديدها من خلال استعراض وتحليل الدراسات السابقة، وكذلك ما تم اتباعه من إجراءات وخطوات في مراجع عدة، وفيما يلي الخطوات والإجراءات التي اتبعها الباحث في البحث الحالي:

1- إجراء دراسة مسحية لعدد من بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز المتاحة بالمكتبات الجامعية والرقمية وقواعد البيانات المتاحة عبر شبكة الإنترنت.

2- فحص وتحليل مبدئي للبحوث التي تم جمعها وعددها (162) بحث لتكنولوجيا الواقع المعزز بهدف التأكد من صلاحية الأبحاث لإجراء عملية التحليل وتوافر الحد الأدنى من المتغيرات التصنيفية لتحليل هذه البحوث.

3- تحديد حجم مجتمع البحث نتيجة إجراء التحليل المبدئي الأول وتصنيفه لعدد من الفئات (دوريات – دكتوراة – ماجستير – مؤتمرات) بهدف تمثيل كل فئة بعينة البحث.

4- تحديد عينة البحث بشكل عمدي واتخاذ القرار بإجراء التحليل البعدي وفق العدد النهائي للبحوث عينة البحث.

5- إجراء دراسة مسحية للأدبيات والدراسات السابقة وثيقة الصلة بموضوع البحث بهدف إعداد الإطار النظري الخاص بالبحث الحالي، وتصميم أداة البحث (بطاقة التحليل البعدي).

6- تحكيم أداة البحث (بطاقة التحليل البعدي) وإجراء التعديلات عليها وفق تعديلات السادة المحكمين ووضعها في صورتها النهائية.

7- إجراء دراسة مسحية للأدبيات التي تناولت حجم التأثير لتحديد المعادلات الملائمة في ضوء طبيعة البيانات الإحصائية المتوفرة بنتائج عينة البحث.

8- إجراء عملية التحليل البعدي مرتين بفاصل زمني مناسب للتأكد من ثبات التحليل ورصد نتائجه.

9- حساب تقديرات حجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز لكل متغير تابع بكل بحث على حدة.

10- معالجة بيانات التحليل البعدي لنتائج البحوث واستخراج النتائج وعرضها وتحليلها وتفسيرها.

11- صياغة التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج التحليل البعدي.

**مصطلحات البحث**:

**في ضوء إطلاع الباحث على الأدبيَّات المرتبطة بالبحث الحالي، وعلى عديد من البحوث والدراسات السابقة، تبني الباحث المصطلحات التالية في البحث الحالي:**

**1- التحليل البعدي:**

**تبنى الباحث تعريف التحليل البعدي لمحمد عطية خميس (2013) بأنه "منهج بحث موضوعي وكمي، يتضمن إعادة التحليل الإحصائي لنتائج مجموعة من البحوث الفردية المتشابهة في أسئلتها في موضوع معين، وتوحيدها في نتائج إجمالية، وتحديد أنماطها ومصادر الاختلاف والاتفاق، باستخدام الطرائق الإحصائية التي تقيس حجم التأثير".**

**2- تكنولوجيا الواقع المعزز:**

**تبنى الباحث تعريف تكنولوجيا الواقع المعزز لمحمد عطية خميس (2015) بأنه "تكنولوجيا تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، أي بين الكائن الحقيقي والكائن الافتراضي، ويتم التفاعل معها في الوقت الحقيقي، أثناء قيام الفرد بالمهمة الحقيقية. ومن ثم فهو عرض مُركب يدمج بين المشهد الحقيقي الذي يراه المستخدم والمشهد الظاهري المولد بالكمبيوتر، الذي يضاعف المشهد بمعلومات إضافية، فيشعر المستخدم أنه يتفاعل مع العالم الحقيقي وليس الظاهري، بهدف تحسين الإدراك الحسي للمستخدم".**

**3- نواتج التعلم:**

**يعرف الباحث نواتج التعلم إجرائيًا في البحث الحالي أنها: المتغيرات التابعة التي تناولتها بحوث التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز، والتي رصد الباحث تكرارها بشكل كثيف في البحوث التي قام بحصرها لإجراء عملية التحليل البعدي لها والتي جاءت ما بين عام 2016 وحتى عام 2022، وتمثلت في: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والاحتفاظ بالتعلم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، والانخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي.**

## الإطار النظري للبحث والدراسات المرتبطة

**لما كان البحث الحالى يهدف الحاجة إلى تحليل بعدي لنتائج بحوث التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز وتحديد آثارها على بعض نواتج التعلم، لذا تم تقسيم الإطار النظري في البحث الحالي إلى إثنى عشر محور رئيس وهم:**

**1- مفهوم تكنولوجيا الواقع المعزز.**

**2- أنماط تكنولوجيا الواقع المعزز.**

**3- عناصر تكنولوجيا الواقع المعزز.**

4- تقنيات تكنولوجيا الواقع المعزز.

5- فوائد استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم.

6- الأسس النظرية لتكنولوجيا الواقع المعزز.

7- أسلوب التحليل البعدي.

8- مفهوم التحليل البعدي.

9- أهمية التحليل البعدي ومميزاته.

10- خطوات إجراء عملية التحليل البعدي.

11- التحليل البعدي لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز.

12- حجم التأثير في بحوث التحليل البعدي.

وفيما يلي عرض لمحاور الإطار النظري للبحث:

1- مفهوم تكنولوجيا الواقع المعزز:

بمراجعة وتحليل تعريفات تكنولوجيا الواقع المعزز والتي وردت في البحوث التي تمثل مجتمع البحث الحالي، خلص الباحث أن هذه التعريفات تتناول مفهوم تكنولوجيا الواقع المعزز من جوانب تكنولوجية مختلفة، على سبيل المثال؛ وصفت بعض التعريفات تكنولوجيا الواقع المعزز بأنها شكل من أشكال الواقع الافتراضي حيث تبنت فكرة شاشة العرض الشفافة المثبتة على رأس المشارك، مما يسمح برؤية واضحة للعالم الحقيقي، بينما تناولت تعريفات أخرى تكنولوجيا الواقع المعزز من حيث متطلباته التنفيذية واجتمعت هذه التعريفات على ثلاثة متطلبات رئيسة هي: أن يجمع بين المحتوى الحقيقي والافتراضي، وأن تحدث التفاعلية في الوقت الحقيقي بشكل تزامني، وأن يتم تسجيله عرضه في صورة ثلاثية الأبعاد، وتم توضيح أن هذه العناصر الثلاثة الرئيسة يجب أن تجتمع معًا في نظام تكنولوجيا الواقع المعزز، وبعض التعريفات قدمت تفسيرات إضافية لمكونات العمل مثل: جهاز العرض الذي يمكنه إظهار مزيج من المكونات الحقيقية والافتراضية في نفس الوقت، ونظام الكمبيوتر مثل سطح المكتب، والكمبيوتر اللوحي، والهاتف الذكي، ونظام تتبع قادر على متابعة استفسارات المستخدمين من حيث إظهار الصورة الافتراضية المناسبة في العالم الحقيقي. بينما أشارت تعريفات أخرى لتكنولوجيا الواقع المعزز بأنها: موقف يتم فيه تراكب سياق العالم الحقيقي ديناميكيًا مع موقع متماسك أو معلومات افتراضية حساسة للسياق. وهذه التعريفات ركزت بشكل أكبر على الإمكانات التي يمكن أن تحققها تكنولوجيا الواقع المعزز في المواقف التعليمية المختلفة للواقع المعزز من حيث إمكانية توفيرها للمستخدمين تجربة يتم فيها دمج العالمين الواقعي والافتراضي والذي بدوره يؤدي زيادة تفاعل المستخدمين ومشاركتهم، فيزيد إنخراط الطلاب في بيئة التعلم، كذلك أسفرت مراجعة هذه التعريفات عن استخلاص

الـنهج العـام للمعلمـين والمصـممين فـي وصـفهم لتكنولوجيا الواقع المعزز؛ لإن الواقـع المعزز يمكن تصميمه وتنفيذه بواسطة تقنيات مختلفة كذلك قدرة الواقع المعزز على تحمل تكاليف العالم الحقيقي من خـلال تـوفير معلومـات إضـافية وسـياقية تزيـد مـن تجربة المتعلمين للواقع، وفيما يلي التعريفات الأكثر شمولية لتكنولوجيا الواقع المعزز في ضوء ما ورد من تعريفات في البحوث التي تمثل مجتمع البحث الحالي:

الواقـع المعـزز (AR) هـي مـزيج مـن المعلومـات الحقيقية والافتراضية، بصورة تفاعلية تعمل ضمن بيئة ثلاثية الأبعاد. من خلال أنظمة تُمكن الكائنات الحقيقيـة والافتراضـية مـن التعـايش فـي نفـس المساحة للتفاعل في الوقت الفعلي (Kipper and Rampolla, 2013, p1).

أيضُـا تـم تعريـف تكنولوجيـا الواقـع المعـزز بأنهـا تكنولوجيا تجمع بين المعلومات الافتراضية والعالم الحقيقـي. تشـمل الوسـائل التكنولوجيـة التـي تسـتخدمها الوسـائط المتعـددة، والنمذجـة ثلاثيـة الأبعـاد، والتتبـع والتسـجيل فـي الوقـت الفعلـي، والتفاعل الذكي، والاستشعار. تقوم على مبدأ تطبيق المعلومـات الافتراضـية التـي يـتم إنشـاؤها بواسـطة الكمبيوتر، مثل النصوص والصور والنمـاذج ثلاثيـة الأبعـاد والموسـيقى والفيـديو ومـا إلـى ذلـك، داخـل العالم الحقيقي باستخدام المحاكاة. وبهذه الطريقة، يكمل نوعا المعلومات بعضهما البعض، مما يؤدي إلى تعزيز العالم الحقيقي HuTianyu, et al., (2017, p194).

كـذلك جـاء تعريـف الواقـع المعـزز (AR) بأنـه تكنولوجيا يتم فيها تعزيز العالم الحقيقي من خلال محتوى تم إنشاؤه بواسطة الكمبيوتر مثل النصوص والصـور ومقـاطع الفيـديو، ولـه ثـلاث خصـائص رئيسـة: مـزيج مـن العـالم الحقيقـي والعناصـر الافتراضـية، والتفاعـل مـع المسـتخدم فـي الوقـت الفعلي، والتسجيل في مساحة ثلاثية الأبعاد. علاوة علـى ذلـك، يـوفر الحريـة والتجـارب الجديـدة للمستخدمين من خلال السماح لهم بتحريك صورة افتراضـية ثلاثيـة الأبعـاد ومشـاهدتها مـن أي نقطـة تمامًا كما هو الحال مع كائن حقيقي (Akcayr and Akcayr, 2017, p1).

وباطلاع الباحث على بعض بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز ومراجعة مفهومها من وجهة نظر الباحثين الـذين تنـاولوا هـذه البحـوث، وجـد الباحـث وجهـات نظـر متباينـة بـين معظـم البحـوث، إلا أن غالبيـة التعريفات الواردة لتكنولوجيا الواقع المعزز اتفقت على أمور عدة أهمها:

تستخدم تكنولوجيا الواقع المعزز النمط ثلاثي الأبعاد 3D فـي العـرض والاسـتخدام لزيـادة الإحسـاس بالعمق في عرض المعلومات.

تدمج تكنولوجيا الواقع المعزز بين الواقع الحقيقي الفعلي والواقع الافتراضي لذلك يفترض الباحثون أنها تجمع بين مميزات كل منهما.

التفاعل والقيام بالمهام يكون في وقت حقيقي وليس افتراضي وهو ما يزيد من فرص التواصل بين عناصر العملية التعليمية ويشعر المتعلم بالواقعية.

توفر تكنولوجيا الواقع المعزز معلومات دقيقة وواضحة مع إمكانية إدخال المعلومات بسهولة وقابلية في التوسع بشكل مرن.

تستند تكنولوجيا الواقع المعزز إلى فكرة تزويد المتعلم بالخبرة الحسية وتحسين الإدراك الحسي، كما أنها تعمل على عرض المحتوى الرقمي بشكل سريع.

وتبنى الباحث تعريف تكنولوجيا الواقع المعزز لمحمد عطية خميس (2015) بأنه "تكنولوجيا تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، أي بين الكائن الحقيقي والكائن الافتراضي، ويتم التفاعل معها في الوقت الحقيقي، أثناء قيام الفرد بالمهمة الحقيقية. ومن ثم فهو عرض مُركب يدمج بين المشهد الحقيقي الذي يراه المستخدم والمشهد الظاهري المولد بالكمبيوتر، الذي يضاعف المشهد بمعلومات إضافية، فيشعر المستخدم أنه يتفاعل مع العالم الحقيقي وليس الظاهري، بهدف تحسين الإدراك الحسي للمستخدم"، وتبنى الباحث التعريف السابق نظرًا لكونه يجمع بين العناصر الرئيسة التي تناولها الباحثون في تعريفاتهم لتكنولوجيا الواقع المعزز فيما يخص البحوث التي قام الباحث بمراجعتها من مجتمع البحث الحالي، كذلك كثير من هذه البحوث -عينة البحث الحالي- والتي جاءت في أعوام من (2022 – 2016) قامت بالفعل بتنبني هذا التعريف وبالتالي قام الباحث بتناول هذه التعريف حتى يكون التحليل في ضوء ما جاء من الباحثون وليس في ضوء وجهات نظر مختلفة.

**2- أنماط تكنولوجيا الواقع المعزز:**

بمراجعة الباحث للأدبيات والدراسات السابقة وبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز والأنماط التي تناولتها هذه البحوث، خلص الباحث إلى وجود تصنيفات عدة لتكنولوجيا الواقع المعزز. وتتلخص هذه التصنيفات في (عبدالرؤوف محمد اسماعيل، 2016؛ أشرف عبدالعزيز زيدان، 2018؛ عصام محمد أحمد، 2020؛ (Irwanto and Dianawati and Lukman, 2022:

- التصنيف وفقًا للتكنولوجيا المستخدمة.
- التصنيف وفقًا للمستخدم.
- التصنيف وفقًا للمعلومات.
- التصنيف وفقًا لكثافة العناصر.

**2-1- التصنيف وفقًا للتكنولوجيا المستخدمة:**

وفيه اقترح الباحثون تصنيفًا تقنيًا لتكنولوجيا الواقع المعزز من خلال التمييز بين أنواع العروض المرئية المستخدمة. وقدموا خلاله ثلاثة معايير رئيسة للتصنيف: الاستمرارية، ومركزية العرض المستخدم، والتحكم في نوع العرض.

**2-2- التصنيف وفقًا للمستخدم:**

**وفيه اقترح الباحثون تصنيف تطبيقات الواقع المعزز استنادًا إلى مكان الدمج بين العالم الحقيقي والعناصر الناتجة عن الكمبيوتر، من خلاله يمكن إدراج بعض عناصر رسومات الكمبيوتر في هذا المسار من أجل الجمع بين العالم الحقيقي والعناصر التي تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر، كما اقترحوا في هذا التصنيف تحديد أنظمة الكمبيوتر التي تدعم مجموعات من الأشخاص المنخرطين في مهمة (أو هدف) مشترك وتوفر واجهة لبيئة مشتركة. بهدف مساعدة فريق من الأفراد في التواصل والتعاون وتنسيق أنشطتهم. وقدموا خلاله ثلاثة معايير رئيسة للتصنيف: التنقل بين العالم الحقيقي والافتراضي، وعدد المستخدمين، ومساحة الاستخدام.**

**3-2- التصنيف وفقًا للمعلومات:**

**وفيه اقترح الباحثون تصنيفًا لتصور المعلومات المستندة إلى الموقع، أي البيانات الرقمية التي لها موقع في العالم الحقيقي (مثل إحداثيات GPS) والتي من شأنها أن تساعد المطورين على اختيار النهج الصحيح عند تصميم تطبيق الواقع المعزز. ويعتمد تصنيفهم على عاملين رئيسيين يؤثران على تصور البيانات المستندة إلى الموقع: الأول هو نموذج البيئة المستخدم، والثاني هو وجهة النظر المستخدمة. بناءً على هذين المعيارين، حدد الباحثون مزايا وعيوب مختلفة وأشاروا إلى اختيار النمط اعتمادًا على التطبيق النهائي المستهدف.**

**4-2- التصنيف وفقًا لكثافة العناصر:**

**وفيه اقترح الباحثون تصنيفًا لا يعتمد على التكنولوجيا المستخدمة ولا على الوظائف أو مجال التطبيق. وإنما المعيار المستخدم لتصنيف الواقع المعزز بسيط إلى حد ما: هو كثافة عناصر الاستخدام. على سبيل المثال؛ عندما يرتدي المستخدم أو يحمل جهازًا للحصول على معلومات حول الأشياء المادية؛ لزيادة الكائن المادي، يتم تغيير الكائن عن طريق تضمين الإدخال أو الإخراج أو الأجهزة الحسابية عليه أو داخله وزيادة البيئة المحيطة بالمستخدم والكائن. في الحالة الأخيرة، لا يتأثر المستخدم ولا الكائن بشكل مباشر، وتوفر الأجهزة المستقلة المعلومات وتجمعها من البيئة المحيطة، وتعرض المعلومات على الكائنات وتلتقط معلومات حول تفاعلات المستخدم معها.**

**بينما جاءت الأنماط الشائعة في معظم بحوث وأدبيات تكنولوجيا الواقع المعزز التي قام الباحث بمراجعتها في نمطين أساسيين هما Akkoyunlu, (2002؛ إيمان عطيفي بيومي، 2019؛ محمد ناجي المعداوي، 2019؛ Sendari and Firmansah and Aripriharta, 2020 : Arena, et al., 2022)؛**

- الواقع المعزز القائم على العلامات.
- الواقع المعزز بدون العلامات.
- الواقع المعزز القائم على العلامات:

يسميها البعض أيضًا التعرف على الصور، لأنها تتطلب كائنًا مرئيًا خاصًا وكاميرا لمسحها ضوئيًا. قد يكون أي شيء، من رمز الاستجابة السريعة المطبوع إلى العلامات الخاصة. يحسب جهاز الواقع الافتراضي، أيضًا موضع واتجاه العلامة لوضع المحتوى، في بعض الحالات. وهكذا، وتبدأ العلامة برسومات متحركة رقمية للمستخدمين لعرضها، وبالتالي قد تتحول الصور الموجودة في المجلة إلى نماذج ثلاثية الأبعاد.

وتستخدم تطبيقات الواقع المعزز القائمة على العلامات لوضع الكائنات في مساحة معينة. تحدد هذه العلامات المكان الذي سيضع فيه التطبيق المحتوى الرقمي ثلاثي الأبعاد داخل مجال رؤية المستخدم، وترتبط هذه التطبيقات بعلامة كصورة مادية محددة في بيئة العالم الحقيقي من أجل تركيب الكائن الافتراضي ثلاثي الأبعاد عليها. وبالتالي، يجب أن تفحص الكاميرات الإدخال باستمرار وتضع علامة للتعرف على نمط الصورة من أجل إنشاء هندستها. وفي حالة عدم تركيز الكاميرا بشكل صحيح، لن يتم عرض الكائن الافتراضي. وبالتالي، يتطلب نظام التعرف على الصور القائم على العلامات عدة وحدات، مثل الكاميرا والتقاط الصور ومعالجة الصور وتتبع العلامات، من بين أمور أخرى. بشكل عام، يعد هذا نظامًا بسيطًا وغير مكلف لتنفيذه في المرشحات من خلال تطبيق مخصص للتعرف على أنماط معينة من خلال الكاميرا. مثال على هذا النوع من الواقع المعزز يستخدمه Instagram و Snapchat من خلال المرشحات والألعاب. لذلك، تم إدخال هذا النوع من الواقع المعزز بالفعل في الحياة اليومية للبشر لأنها أنشطة اجتماعية روتينية.

الواقع المعزز بدون العلامات:

يسميها البعض أيضًا المستند إلى الموقع، والذي يستخدم نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، والبوصلة، ومقياس التسارع لتوفير البيانات بناءً على موقع المستخدم. وتحدد هذه البيانات بعد ذلك محتوى الواقع المعزز الذي تجده أو تحصل عليه في منطقة معينة. مع توفر الهواتف الذكية، وينتج هذا النوع من الواقع المعزز خرائط واتجاهات ومعلومات الأعمال القريبة. وتتضمن أيضًا التطبيقات والأحداث والمعلومات.

ويسمح الواقع المعزز بدون علامات بوضع الكائنات ثلاثية الأبعاد الافتراضية في بيئة الصورة الحقيقية من خلال فحص الميزات الموجودة في البيانات في الوقت الفعلي. ويعتمد هذا النوع من التوجيه على أجهزة أي هاتف ذكي، سواء كانت الكاميرا أو نظام تحديد المواقع العالمي أو مقياس التسارع، من بين

أشياء أخرى، بينما يكمل برنامج الواقع المعزز المهمة، ومع هذا النموذج، ليست هناك حاجة لنظام تتبع الكائنات بسبب التطورات التكنولوجية الحديثة في الكاميرات وأجهزة الاستشعار وخوارزميات الذكاء الاصطناعي. وبالتالي، فهو يعمل مع البيانات الرقمية التي حصلت عليها هذه المستشعرات القادرة على تسجيل مساحة فعلية في الوقت الفعلي.

ويستخدم التحليل بدون علامات التعريب المتزامن ورسم الخرائط (SLAM) لمسح البيئة وإنشاء خرائط مناسبة لوضع الكائنات الافتراضية عليها. ويقوم تتبع الصور بدون علامات SLAM ثم بمسح البيئة وإنشاء خرائط لمكان وضع الكائنات الافتراضية في صورة ثلاثية الأبعاد، حتى لو لم تكن الكائنات ضمن مجال رؤية المستخدم، فلا تتحرك عندما يتحرك المستخدم، ولا يتعين على المستخدم مسح الصور الجديدة ضوئيًا.

لذلك، فإن هذا النمط قادر على اكتشاف الأشياء أو النقاط المميزة في مشهد دون معرفة مسبقة بالبيئة، على سبيل المثال، يمكنه تحديد الجدران أو نقاط التقاطع. هذه التكنولوجيا تتميز بارتباطها بالتأثير المرئي لدمج رسومات الكمبيوتر مع صور العالم الحقيقي، واستخدمت الأنظمة الأولى التي تستخدم هذا النوع من الواقع المعزز الموقع وخدمات الأجهزة الخاصة بالجهاز للتفاعل مع الموارد التي يوفرها برنامج الواقع المعزز، بحيث يتم تحديد موقع المستخدم واتجاهه في المكان الذي يوجد فيه، وميزة أخرى لهذا النوع من الواقع المعزز هي أنه يمكن للمستخدمين زيادة متوسط نطاق الحركة أثناء إجراء التجربة.

ونمط تكنولوجيا الواقع المعزز بدون علامات متاحًا على الأجهزة الذكية. في الوقت الحالي، لذلك يعد هو الأسلوب المفضل للتعرف على الصور للتطبيقات التي تستخدم هذه التقنية. ويمكن تصنيف الواقع المعزز بدون العلامات إلى ثلاثة أنواع:

الواقع المعزز القائم على الموقع:

يهدف الواقع المعزز القائم على الموقع إلى دمج كائنات افتراضية ثلاثية الأبعاد في المساحة المادية حيث يوجد المستخدم. من الواضح أن هذه التكنولوجيا تستخدم الموقع وأجهزة الاستشعار الخاصة بجهاز ذكي لوضع الكائن الافتراضي في الموقع المطلوب أو نقطة الاهتمام.

ويربط هذا النوع من الواقع المعزز الصورة الافتراضية بموقع محدد من خلال قراءة البيانات في الوقت الفعلي باستخدام الكاميرا ونظام تحديد المواقع والبوصلة ومقياس التسارع. أيضًا نظرًا لأنه يعتمد على الواقع المعزز بدون علامات، ولا يلزم أي مسار صورة لتشغيله، لأنه قادر على التنبؤ بخصائص المستخدم لمطابقة البيانات في الوقت الفعلي مع موقع المستخدم، بالإضافة إلى ذلك، يسمح هذا التصنيف بخيار إضافة محتوى رقمي تفاعلي ومفيد إلى المناطق الجغرافية محل الاهتمام،

وهو أمر مفيد جدًا للمسافرين في منطقة معينة من خلال المساعدة في فهم البيئة من خلال كائنات افتراضية ثلاثية الأبعاد أو مقاطع فيديو.

الواقع المعزز القائم على الإسقاط:

تُستخدم هذه المنهجية لتسليم البيانات الرقمية ضمن سياق ثابت، ويقوم الواقع المعزز القائم على المشروعات بعرض كائنات افتراضية ثلاثية الأبعاد داخل المساحة المادية للمستخدم. لذلك، يسمح الواقع المعزز للمستخدم بالتحرك بحرية حول بيئة منطقة معينة حيث يتم وضع جهاز عرض ثابت وكاميرا تتبع. ويتمثل الاستخدام الرئيس لهذه التكنولوجيا في خلق أيهام حول عمق وموضع واتجاه كائن ما عن طريق تسليط الضوء الاصطناعي على أسطح مستوية حقيقية. على سبيل المثال، يُعد الواقع المعزز القائم على الإسقاط مناسبًا لتبسيط المهام المعقدة في الأعمال أو الصناعة، والقضاء على أجهزة الكمبيوتر لأنه يمكن وضع التعليمات في مساحة معينة. بالإضافة إلى ذلك، فإن هذه التكنولوجيا قادرة على توفير التغذية الراجعة لتحسين عمليات التعريف الرقمي لدورات التصنيع.

الواقع المعزز القائم على التراكب:

عادةً ما يتم استخدام هذا النمط من الواقع المعزز لاستبدال العرض الأصلي لكائن بصورة افتراضية محدثة لهذا الكائن للعين البشرية. ويوفر طرق عرض متعددة للكائن المستهدف مع خيار عرض معلومات إضافية ذات صلة حول هذا الكائن.

3- عناصر تكنولوجيا الواقع المعزز:

بتحليل ومراجعة الأدبيات السابقة والبحوث الواردة في مجتمع البحث الحالي، توصل الباحث إلى إن تكنولوجيا الواقع المعزز تعتمد على مجموعة من العناصر الرئيسة يمكن تلخيصها فيما يلي (Carmigniani, et al., 2011؛ نشوى رفعت شحاتة، 2016؛ نبيل السيد محمد، 2018؛ أريج أحمد خلف؛ ورنده حريري، 2019؛ أحمد نبوي عيسى، 2020؛ إيمان سامي سليم، 2020؛ سهام سلمان الجريوي، 2021؛ مي حسين أحمد؛ وشيماء أسامة نورالدين، 2021):

- نظام رؤية الكمبيوتر في الواقع المعزز.
- أجهزة الواقع المعزز.
- واجهات الواقع المعزز.
- أنظمة الواقع المعزز.

3-1- نظام رؤية الكمبيوتر في الواقع المعزز:

تقدم نظم رؤية الكمبيوتر في الواقع المعزز الكائنات بشكل ثلاثي الأبعاد من نفس المنظور الذي يتم التقاط صور المشهد الحقيقي منها بواسطة كاميرات التتبع. ويستخدم تسجيل صور الواقع المعزز طريقة مختلفة لرؤية الكمبيوتر تتعلق في الغالب بتتبع الفيديو. تتكون هذه النظم عادة من مرحلتين: الأولى

هي التتبع وإعادة البناء، والثانية هي التعرف. أولاً، يتم الكشف عن الصور البصرية أو نقاط الاهتمام في صور الكاميرا. ويتميز التتبع باكتشاف ميزات طرق معالجة الصور الأخرى لتفسير صور الكاميرا. وتصنف معظم تقنيات التتبع المتاحة إلى فئتين: القائمة على الميزات والقائمة على النموذج، تهتم النظم القائمة على الميزات باكتشاف العلاقة بين ميزات الصورة ثنائية الأبعاد وإحداثيات إطار العالم ثلاثي الأبعاد. بينما تهتم الطرق القائمة على النموذج بالكائنات المتعقبة مثل نماذج CAD، وبمجرد إجراء اتصال بين الصورة ثنائية الأبعاد وإطار العالم ثلاثي الأبعاد، يمكن العثور على وضع الكاميرا عن طريق عرض الإحداثيات ثلاثية الأبعاد في إحداثيات الصورة ثنائية الأبعاد المرصودة، وتستخدم مرحلة تعرف البيانات التي تم الحصول عليها من المرحلة الأولى للوصول إلى أفضل نظام للرؤية.

**3-2- أجهزة الواقع المعزز:**

يمكن حصر الأجهزة الرئيسة للواقع المعزز في: شاشات العرض، وأجهزة الإدخال، وأجهزة التتبع، وأجهزة الكمبيوتر، ويمكن عرض هذه الأجهزة فيما يلي:

**3- 2- 1- شاشات العرض:**

توجد ثلاثة أنواع رئيسة من شاشات العرض المستخدمة في الواقع المعزز: شاشات العرض المثبتة على الرأس (HMD) ، والشاشات المحمولة باليد، والشاشات المكانية.

شاشات العرض المثبتة على الرأس هي جهاز عرض يتم ارتداؤه على الرأس أو كجزء من خوذة ويضع صور البيئة الحقيقية والافتراضية في إطار رؤية المستخدم. ويمكن أن تعطي هذه الشاشات إما رؤية فيديو أو رؤية بصرية ويمكن أن تحتوي على عدسات بصرية أحادية أو ثنائية. وتعد أنظمة الرؤية من خلال الفيديو أكثر تطلبًا من أنظمة الرؤية البصرية لأنها تتطلب من المستخدم ارتداء كاميرتين على رأسه وتتطلب معالجة كلتا الكاميرتين لتوفير "الجزء الحقيقي" من المشهد المعزز، في حين أن الرؤية البصرية تستخدم تقنية مرآة نصف فضية للسماح بمشاهد العالم المادي بالمرور عبر العدسة وتراكب المعلومات الرسومية لتنعكس في رؤية المستخدم. ويُنظر إلى المشهد والعالم الحقيقي بشكل طبيعي أكثر من دقة الشاشة. ومن ناحية أخرى، في أنظمة الرؤية من خلال الفيديو، يتكون العرض المعزز بواسطة الكمبيوتر ويسمح فيه بمزيد من التحكم. وبالتالي، يمكن التحكم في توقيت المشهد الحقيقي من خلال مزامنة الصورة الافتراضية مع المشهد قبل عرضها أثناء تطبيق الرؤية البصرية، ولا يمكن تأخير عرض العالم الحقيقي.

بينما تستخدم شاشات العرض المحمولة أجهزة كمبيوتر صغيرة مع شاشة يمكن للمستخدم حملها

بيده، ويستخدم تقنيات رؤية الفيديو لتراكب الرسومات على البيئة الحقيقية واستخدام المستشعرات، مثل وحدات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) لمستشعرات التتبع أو نظام رؤية الكمبيوتر، مثل SLAM. ويوجد حاليًا ثلاث فئات متميزة من شاشات العرض المحمولة المتوفرة تجاريًا والتي يتم استخدامها لنظام الواقع المعزز هي: الهواتف الذكية، وأجهزة المساعد الرقمي الشخصي، وأجهزة الكمبيوتر اللوحي. الهواتف الذكية منتشرة على نطاق واسع، ومع التطورات الأخيرة تقدم مزيجًا من وحدة المعالجة المركزية القوية والكاميرا ونظام تحديد المواقع العالمي، مما يجعلها منصة واعدة جدًا للواقع المعزز. ومع ذلك، فإن حجم عرضها الصغير أقل من المثالي لواجهات المستخدم ثلاثية الأبعاد. تقدم أجهزة المساعد الرقمي الشخصي الكثير من نفس مزايا وعيوب الهواتف الذكية، لكنها كذلك أصبحت أقل انتشارًا بكثير من الهواتف الذكية منذ أحدث التطورات، مع الهواتف التي تعمل بنظام Android و iPhone. وتعد أجهزة الكمبيوتر اللوحية أقوى بكثير من الهواتف الذكية، لكنها أغلى ثمنًا وثقيلة للغاية بالنسبة للاستخدام بيد واحدة، بل وحتى استخدام اليدين لفترات طويلة. ومع ذلك، مع الإصدار الأخير من iPad ، نعتقد أن أجهزة الكمبيوتر اللوحية يمكن أن تصبح منصة واعدة لشاشات الواقع المعزز المحمولة باليد.

أما الشاشات المكانية فتستفيد من أجهزة عرض الفيديو والعناصر البصرية والصور المجسمة وعلامات تردد الراديو وتقنيات التتبع الأخرى لعرض المعلومات الرسومية مباشرة على الأشياء المادية دون مطالبة المستخدم بارتداء أو حمل الشاشة. حيث تفصل شاشات العرض المكانية معظم التقنية عن المستخدم وتدمجها في البيئة. وهذا يسمح بالارتقاء بشكل طبيعي إلى مجموعات المستخدمين، وبالتالي السماح بالتعاون بين المستخدمين، وزيادة الاهتمام بأنظمة الواقع المعزز في الجامعات والمختبرات والمتاحف.

**3- 2- 2- أجهزة الإدخال:**

هناك أنواع عديدة من أجهزة الإدخال لأنظمة الواقع المعزز. ففي حالة الهواتف الذكية، يمكن استخدام الهاتف نفسه كجهاز تأشير وإدخال؛ على سبيل المثال، تتطلب Google Sky Map على هاتف Android من المستخدم توجيه هاتفه في اتجاه النجوم أو الكواكب التي يرغب في معرفة إسمها. وتعتمد أجهزة الإدخال المختارة بشكل كبير على نوع التطبيق الذي يتم تطوير النظام من أجله و/أو الشاشة المختارة. على سبيل المثال، إذا كان أحد التطبيقات يتطلب من المستخدم أن يكون حر اليدين، فسيكون جهاز الإدخال الذي تم اختياره هو الجهاز

الذي يمكّن المستخدم من استخدام يديه للتطبيق دون الحاجة إلى إيماءات غير طبيعية إضافية أو أن يحتفظ بها المستخدم، أمثلة على ذلك، تشتمل أجهزة الإدخال على التفاعل البصري وبالمثل، إذا كان النظام يستخدم شاشة عرض محمولة، فيمكن للمطورين استخدام جهاز إدخال بشاشة تعمل باللمس.

**3- 2- 3- أجهزة التتبع:**

تتكون أجهزة التتبع من كاميرات رقمية وأجهزة استشعار بصرية أخرى، ونظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، ومقاييس التسارع، وبوصلة الحالة الصلبة، وما إلى ذلك. ولكل من هذه التقنيات مستوى مختلف من الدقة وتعتمد بشكل كبير على نوع النظام الذي يتم تطويره. حدد الباحثون في الأدبيات السابقة مكونات أجهزة التتبع العامة للواقع المعزز على أنها: الأجهزة الميكانيكية، والاستشعار المغناطيسي، ونظام تحديد المواقع العالمي، والموجات فوق الصوتية، والبصريات.

**3- 2- 4- أجهزة الكمبيوتر:**

تتطلب أنظمة الواقع المعزز وحدة معالجة مركزية قوية ومساحة كبيرة من ذاكرة الوصول العشوائي لمعالجة صور الكاميرا. حتى الآن، تستخدم أنظمة الحوسبة المحمولة جهاز كمبيوتر محمول في التكوين، ولكن مع ظهور تقنية الهواتف الذكية وأجهزة iPad، يمكننا أن نأمل في رؤية التكوين هذه يتم استبدالها بنظام يُمكن الأنظمة الثابتة من استخدام كمبيوتر بمواصفات مناسبة مزودة ببطاقة رسومات قوية.

**3- 3- واجهات الواقع المعزز:**

أحد أهم جوانب الواقع المعزز هو إنشاء واجهة مناسبة للتفاعل بين المستخدم والمحتوى الافتراضي لتطبيقات الواقع المعزز. وهناك أربع طرق رئيسة للتفاعل في تطبيقات الواقع المعزز: واجهات الواقع المعزز الملموسة، وواجهات الواقع المعزز التعاونية، وواجهات الواقع المعزز المختلطة، والواجهات متعددة الوسائط.

**3- 3- 1- واجهات الواقع المعزز الملموسة:**

تدعم الواجهات الملموسة التفاعل المباشر مع العالم الحقيقي من خلال استخدام الأشياء والأدوات الحقيقية والمادية. والمثال الكلاسيكي لقوة واجهات المستخدم الملموسة هو تطبيق VOMAR، والذي تمكن الشخص من اختيار وإعادة ترتيب الأثاث في تطبيق تصميم غرفة المعيشة بالواقع المعزز باستخدام مجداف فعلي حقيقي. ويتم تعيين حركات المجداف لأوامر قائمة على الإيماءات البديهية.

**3- 3- 2- واجهات الواقع المعزز التعاونية:**

تتضمن واجهات الواقع المعزز التعاونية استخدام شاشات متعددة لدعم الأنشطة التي تتم من بعد والمجمعة. وتستخدم المشاركة في مكان واحد واجهات ثلاثية الأبعاد لتحسين مساحة العمل

التعاونية المادية. في المشاركة عن بُعد، ويمكن للواقع المعزز دمج أجهزة متعددة مع مواقع متعددة بسهولة لتعزيز المؤتمرات عن بعد.

3- 3- 3- واجهات الواقع المعزز المختلطة:

تجمع الواجهات المختلطة بين مجموعة متنوعة من الواجهات المختلفة وتكمل بعضها البعض بالإضافة إلى إمكانية التفاعل من خلال مجموعة واسعة من أجهزة التفاعل، وتوفر منصة مرنة للتفاعل اليومي غير المخطط له حيث لا يُعرف مسبقًا نوع عرض التفاعل أو الأجهزة التي سيتم استخدامها. وطورت واجهة مستخدم مختلطة باستخدام شاشة تتبع الرأس، يمكن رؤيتها من خلالها، ويمكن ارتداؤها على الرأس لتراكب الواقع المعزز وتوفير التغذية المرتدة المرئية والسمعية. ويتم بعد ذلك تنفيذ نظام الواقع المعزز الخاص بهم لدعم المستخدمين النهائيين في تعيين أجهزة التفاعل المادي للعمليات وكذلك الكائنات الافتراضية التي يمكن تنفيذ هذه الإجراءات عليها، وفي إعادة تكوين التعيينات بين الأجهزة والأشياء والعمليات حيث يتفاعل المستخدم مع النظام.

3- 3- 4- الواجهات متعددة الوسائط:

تجمع الواجهات متعددة الوسائط بين مدخلات الكائنات الحقيقية وأشكال اللغة والسلوكيات التي تحدث بشكل طبيعي مثل الكلام أو اللمس أو إيماءات اليد الطبيعية أو النظرة. ظهرت هذه الأنواع من الواجهات مؤخرًا. ويتم الآن تطوير هذا النوع من التفاعل إلى حد كبير ومن المؤكد أنه أحد الأنواع المفضلة للتفاعل في تطبيقات الواقع المعزز في المستقبل لأنها توفر شكلاً قويًا وفعالًا ومعبّرًا وعال الحركة من التفاعل بين الإنسان والحاسوب والذي يمثل للمستخدمين أسلوب التفاعل المفضل لديهم، كما يدعم قدرة المستخدمين على الجمع بين الطرق بمرونة أو التبديل من وضع إدخال إلى آخر اعتمادًا على المهمة أو الإعداد.

3- 4- أنظمة الواقع المعزز:

يمكن تقسيم أنظمة الواقع المعزز إلى خمس فئات: الأنظمة الداخلية الثابتة، والأنظمة الخارجية الثابتة، والأنظمة الداخلية المتنقلة، والأنظمة الخارجية المتنقلة، والأنظمة المتنقلة الداخلية والخارجية. ويكون دور الهاتف المحمول أنه نظام يسمح للمستخدم بالحركة غير المقيدة بغرفة واحدة وبالتالي يسمح للمستخدم بالتنقل عبر استخدام نظام لاسلكي. ولا يمكن نقل النظام الثابت ويجب على المستخدم استخدام هذه الأنظمة أينما تم إعدادها دون أن تكون لديه المرونة في التحرك ما لم يتم نقل إعداد النظام بالكامل. ويُعد اختيار نوع النظام الذي سيتم بناؤه هو الخيار الأول الذي يجب على المطورين اتخاذه لأنه سيساعد المطورين في تحديد نوع نظام التتبع واختيار العرض وربما الواجهة التي يجب عليهم استخدامها. على سبيل المثال، لن تستفيد الأنظمة الثابتة من تتبع نظام تحديد المواقع

العالمي (GPS)، بينما سيستفيد النظام المحمول الخارجي، ويجب على المطورين أيضًا أن يضعوا في اعتبارهم أن هذه الاختيارات تعتمد أيضًا على نوع التطبيقات، على الرغم من أنه كما يمكن رؤيته، لا يوجه التطبيق بالضرورة نوع النظام.

ويستخلص الباحث مما سبق أن التتبع البصري يُفضل غالبًا في الأنظمة الثابتة، بينما يُفضل النهج المختلط في أغلب الأحيان للأنظمة المتنقلة. غالبًا ما تكون HMDs هي النوع المفضل لاختيار العرض؛ وعندما يتعلق الأمر بالواجهات، فإن الخيار الأكثر شيوعًا هو الواجهات الملموسة، لكن يمكن توقع أن تصبح الواجهات متعددة الوسائط أكثر شهرة مع المطورين خلال السنوات القادمة للاعتقاد أن لديهم أيضًا فرصة أفضل للوصول إلى أكبر قطاع مستفيدين.

**4- تقنيات تكنولوجيا الواقع المعزز:**

في السنوات الأخيرة، زاد الاهتمام ببحوث تكنولوجيا الواقع المعزز وتقييم الأداء التفاعلي الحالي لهذه التكنولوجيا من حيث التقنيات شائعة الاستخدام والأدوات المستخدمة، وتنقسم التقنيات الرئيسة للواقع المعزز إلى (Chen, et al., 2019):

- تقنية العرض الذكي.
- تقنية التسجيل ثلاثي الأبعاد.
- تقنية التفاعل الذكي.

وفيما يلي شرح هذه التقنيات:

**4- 1- تقنية العرض الذكية:**

وفقًا للبيانات في الدراسات المرتبطة، فإن أكثر من 65% من المعلومات التي حصل عليها البشر تأتي من رؤيتهم الخاصة، والتي أصبحت الطريقة الأكثر بديهية للبشر للتفاعل مع البيئة الحقيقية. ومع تطور تقنية العرض الذكية، يصبح الواقع المعزز احتمالًا، يتم دفعه إلى مستوى جديد من خلال الأنواع المختلفة من أجهزة العرض التي تم إنشاؤها بناءً على تقنية العرض الذكية. على وجه التحديد، هناك ثلاث فئات رئيسة من أجهزة العرض التي تحتل مكانة مهمة في مجال تكنولوجيا الواقع المعزز. أولاً، شاشة العرض المثبتة بالرأس (HMD). وتعبر عن إمكانية تركيب رسومات بسيطة تم إنشاؤها بواسطة أجهزة الكمبيوتر في مشاهد حقيقية في الوقت الفعلي. ثم تطورت إلى تشكل شاشة العرض المثبتة على الخوذة ذات المنظور البصري وشاشة العرض المثبتة على خوذة الفيديو. ثانيًا، عرض الجهاز المحمول، بالاعتماد على تقنية الواقع المعزز للشاشة المحمولة، فإن عرض الجهاز المحمول خفيف جدًا وصغير، وخاصة مع انتشار الهواتف الذكية، من خلال منظور الفيديو لاستخدام تقنية الواقع المعزز لتقديمها. ثالثًا، أجهزة العرض الأخرى، مثل شاشات سطح المكتب للكمبيوتر الشخصي، تطابق معلومات مشهد العالم الحقيقي التي تلتقطها الكاميرا مع

نموذج افتراضي ثلاثي الأبعاد تم إنشاؤه بواسطة الكمبيوتر ويتم عرضها في النهاية بواسطة شاشة سطح المكتب.

4- 2- تقنية التسجيل ثلاثي الأبعاد:

تُعد واحدة من أكثر التقنيات أهمية في نظام الواقع المعزز، وتتيح تقنية التسجيل ثلاثي الأبعاد إمكانية تركيب الصور الافتراضية بدقة في البيئة الحقيقية. والتدفق الرئيس لتكنولوجيا التسجيل ثلاثي الأبعاد يتكون من خطوتين. أولاً، حدد العلاقة بين الصورة الافتراضية والنموذج والاتجاه ومعلومات الموقع الخاصة بالكاميرا أو جهاز العرض. ثانيًا، يتم عرض الصورة والنموذج الظاهريين بدقة في البيئة الحقيقية، وبالتالي يمكن دمج الصورة الافتراضية للنموذج مع البيئة الحقيقية. وهناك طرق مختلفة للتسجيل ثلاثي الأبعاد، مثل تقنية التسجيل القائمة على تعقب الأجهزة، وتقنية التسجيل ثلاثية الأبعاد القائمة على رؤية الكمبيوتر، وتقنية التسجيل ثلاثية الأبعاد القائمة على الشبكة اللاسلكية وتقنية التسجيل المختلطة، ومن بينها الطريقتان السابقتان الأكثر شيوعًا. بالنسبة لتقنية التسجيل ثلاثي الأبعاد القائمة على رؤية الكمبيوتر، فإنها تحدد النقطة المرجعية لتحقيق تحديد اتجاه وموضع المشهد الحقيقي بواسطة الكاميرا أو جهاز العرض.

4- 3- تقنية التفاعل الذكي:

ترتبط التكنولوجيا التفاعلية الذكية ارتباطًا وثيقًا بتكنولوجيا العرض الذكية وتكنولوجيا التسجيل ثلاثية الأبعاد وبيئة العمل. في أنظمة الواقع المعزز، هناك مجموعة متنوعة من التفاعلات الذكية، بما في ذلك تفاعلات الأجهزة، وتفاعلات الموقع، والتفاعلات القائمة على العلامات أو غيرها من التفاعلات القائمة على المعلومات. مع تطور تقنية التفاعل الذكي، لا يقتصر الواقع المعزز على إضافة المعلومات الافتراضية إلى المشاهد الحقيقية فحسب، بل يدرك أيضًا التفاعل بين الأشخاص والأشياء الافتراضية في المشاهد الحقيقية. ويعتمد هذا التفاعل على حقيقة أن الأشخاص يقدمون تعليمات محددة للكائن الافتراضي في المشهد، ويمكن للكائن الافتراضي تقديم بعض الملاحظات.

5- فوائد استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم:

حدد كل من (Diegmann and Schmidt and Van den and Basten, 2015) مجموعة من فوائد استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم وهي: زيادة الدافعية، وزيادة الاهتمام، وزيادة التركيز، وزيادة الرضا، وزيادة التعلم المتمحور حول الطالب، وتحسين التعلم التعاوني، وزيادة الوصول إلى المعلومات، وزيادة التفاعل، وتحسين منحنى التعلم، وزيادة الإبداع، وتطوير القدرات المكانية، وزيادة التذكر، وانخفاض التكلفة. ويمكن عرض تلك الفوائد وفق ما جاءت في بحوث مجتمع البحث الحالي:

**5- 1- زيادة الدافعية:**

**من خلال التحفيز المتزايد، تجعل المستخدمين أكثر حماسًا واهتمامًا وانخراطًا في التعامل مع التكنولوجيا الجديدة بالإضافة إلى محتوى التعلم مقارنةً بالطرق غير المعتمدة على الواقع المعزز.**

**5- 2- زيادة الاهتمام:**

**تتعلق هذه الفائدة بالاهتمام الذي يوليه المستخدمون للتكنولوجيا وبالتالي لمحتوى التدريس والتعلم. على سبيل المثال، لاحظ المعلمون أن نظام الواقع المعزز في الهواتف الذكية عزز التفاعل مع عناصر محتوى الدرس وأجزاؤه، وزادت مدة مشاركة الطلاب في التعلم، وهي مؤشرات لزيادة الاهتمام.**

**5- 3- زيادة التركيز:**

**تتعلق هذه الفائدة بتركيز المستخدمين أثناء استخدام تطبيقات الواقع المعزز، إذ أن التفاعل الفيزيائي يؤدي إلى تركيز أعمق أو مستوى أعلى من التركيز، وتظهر نتائجه في جودة المهام المطلوب أداؤها.**

**5- 4- زيادة الرضا:**

**زيادة الرضا تعني أن المستخدمين يشعرون برضا أعلى فيما يتعلق بعملية التعلم أو تقدمهم التعليمي، أي فيما يتعلق ببيئة التعلم، ويتمتع الطلاب بمزيد من المتعة في العمل وحل المهام الموجهة بواسطة تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز أكثر من بيئات التعلم الأخرى، على سبيل المثال، يذكر الطلاب أنهم راضين عن أدوات الواقع المعزز المستخدمة في التعلم، أو بعبارة عكسية، أن مستوى الإحباط أعلى باستخدام الطريقة التقليدية.**

**5- 5- زيادة التعلم المتمحور حول الطالب:**

**التعلم المتمحور حول الطالب هو مفهوم تعليمي يتم فيه استبدال المحاضرات التقليدية ببرامج تعلم جديدة نشطة وذاتية السرعة. في مناهج التعلم المتمحورة حول الطالب، يكون الطلاب أكثر مسؤولية عن تقدمهم في التعليم، ويعمل المعلمون كميسرين يمكّنون الطلاب من التعلم بشكل فردي ومستقل. وتشير دراسات عديدة من مجتمع البحث الحالي إلى أن الواقع المعزز قد أتاح زيادة التعلم المتمحور حول الطالب في بيئة التعلم. بالإضافة إلى أن تكنولوجيا الواقع المعزز توفر طرقًا لإضفاء الطابع الفردي على التدريس في بيئة جماعية، وكذلك تدعم الاستقلال في التعلم والتي حررت المعلم للعمل كميسر. هذا بالإضافة إلى تحسين القدرة على استكشاف واستيعاب المعرفة الجديدة وحل المشكلات، مما يشير إلى أن الواقع المعزز يمكن أن يدعم بيئات التعلم المتمحورة حول الطالب حيث يتم تمكن الطلاب من استكشاف المعرفة وحل المشكلات بشكل مستقل.**

**5- 6- تحسين التعلم التعاوني:**

**تطبيقات الواقع المعزز في الدراسات التي تم مراجعتها وتحليلها حسنت التعلم التعاوني من خلال**

توفير طرق جديدة للتواصل والتعاون، عن طريق استخدام تطبيق الواقع المعزز الخاص بهم بمثابة بيئة فعالة لإجراء أنشطة التعلم التعاوني الاستقصائي. وكذلك التواصل التعاوني وحل المشكلات بين الطلاب التي نشأت من تجربة الواقع المعزز، وتأثيرات التيسير التي تتيحها تكنولوجيا الواقع المعزز على فعالية التعلم التعاوني.

**5- 7- زيادة الوصول إلى المعلومات:**

يمكن لتطبيقات الواقع المعزز تحسين وتسهيل الوصول إلى المعلومات المتعلقة بمحتوى التدريس والتعلم. في سياق مهمة التجميع التي يسترشد بها تطبيق الواقع المعزز تفيد بأن الواقع المعزز يسهل استرجاع المعلومات، بالإضافة إلى ذلك المعلومات المتراكبة كانت متكاملة بشكل جيد ولم تتداخل مع عملية التعلم أثناء أداء ألعاب الواقع المعزز.

**5- 8- زيادة التفاعل:**

تتعلق هذه الفائدة بطرق جديدة للتفاعل مع أداة التعلم، من خلال مفاهيم مثل المعلومات الواعية بالسياق على الجهاز. ويمكن اعتبار زيادة التفاعل بمثابة شرط مسبق للفوائد المقدمة الأخرى. ومع ذلك، فإن زيادة التفاعل من خلال تطبيق الواقع المعزز هي خاصية لا تتحقق بالطرق التقليدية وبالتالي يتم تحديدها على أنها فائدة فردية. والتفاعلات في الواقع المعزز تُشرك المتعلمين مع المحتوى، وتسمح باكتساب المعرفة من خلال الطلاب على النحو الذي تدعمه نظرية التعلم البنائية، بينما يمكن أن يرتبط التفاعل المتزايد أيضًا بمفاهيم التدريس، إلا أنه يركز بشكل أساسي على التكنولوجيا التي تتيح التفاعل بدلًا من القرار التعليمي للتفاعل.

**5- 9- تحسين منحنى التعلم:**

يشير تأثير تحسين منحنى التعلم إلى أن الطلاب يتعلمون بشكل أسرع وأسهل باستخدام تطبيقات الواقع المعزز مقارنة بالتطبيقات التي لا تعتمد على الواقع المعزز. والاختبارات التي أجراها مستخدمو تكنولوجيا الواقع المعزز في جميع أنشطة التعلم كانت أفضل بكثير من المستخدمين الذين يتعلمون تقليديًا.

**5- 10- زيادة الإبداع:**

يدعم الواقع المعزز التعلم الإبداعي ويحسن أيضًا إبداع الطلاب والقدرة على استكشاف واستيعاب المعرفة الجديدة وحل المشكلات.

**5- 11- تطوير القدرات المكانية:**

بمساعدة الواقع المعزز، يمكن للطلاب اكتساب مستوى جديد من القدرات المكانية. والواقع المعزز لديه بعض الإمكانات ليكون فعالًا في المساعدة على تعلم المفاهيم ثلاثية الأبعاد، ويؤدي التدريب على القدرة المكانية باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز إلى تُحسن القدرات المكانية.

**5- 12- زيادة التذكر:**

**تشير زيادة التذكر إلى الاحتفاظ بالمعرفة المكتسبة أثناء استخدام تطبيق الواقع المعزز. والمتدربين على تكنولوجيا الواقع المعزز يمكنهم تذكر مزيد من أدلة التجميع التي تم حفظها في مهمة التدريب السابقة، لا تتعلق هذه الفائدة بالذاكرة نفسها فحسب، بل تشير أيضًا إلى حيوية الذاكرة.**

**5- 13- انخفاض التكلفة:**

**يمكن استنتاج أن تكنولوجيا الواقع المعزز تتطلب تكاليف مخفضة مقارنة بالتعلم التقليدي على المدى الطويل. على وجه الخصوص التكلفة المنخفضة في القوى العاملة وتصميم المقررات وتدريسها وتحديثها وتطويرها، خاصة للمختبرات الافتراضية. وتطبيقات الواقع المعزز لا تقلل فقط من التكاليف المباشرة، مثل المواد المطلوبة، ولكن أيضًا وقت تحضير المقررات الدراسية. وعلى الرغم أن تكنولوجيا الواقع المعزز مصحوبة بتكلفة اقتناء عالية، فمن المرجح أن يؤتي هذا الاستثمار ثماره على المدى الطويل.**

**6- الأسس النظرية لتكنولوجيا الواقع المعزز:**

**بمراجعة الباحث للبحوث والدراسات السابقة، وبحوث مجتمع البحث الحالي والأسس النظرية التي أشارت لها الأدبيات ذات الصلة، ونظريات التعلم لها آثار محتملة على الممارسة التربوية لأنها تختلف في القضايا الأساسية التي تؤثر على التعلم. ووفقًا للنظريات المعرفية، تلعب تكنولوجيا الواقع المعزز دورًا حاسمًا في التعلم من خلال كيفية معالجة المدخلات البيئية. ومن ثم، فإن النظريات المعرفية تولي أهمية أكبر للاختلافات بين الطلاب بسبب دور الذاكرة. وتسلط هذه النظريات الضوء على الذاكرة كجزء أساسي من التعلم، مما يشير إلى وجود المادة بطريقة يمكن تنظيمها، وترتبط بالمعرفة الموجودة، وتذكرها بشكل هادف. ومع ذلك، فإن النظريات السلوكية عادة ما تولي القليل من الاهتمام لكيفية إنشاء الذاكرة أو استرجاعها. واستخلص الباحث أن تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم يمكن أن تتبنى وتدمج مجموعة متنوعة من الأسس النظرية لعدد من نظريات التعلم، مما يؤسس الجوانب المعرفية والاجتماعية للتعلم ويحدد أسس علمية لتكامل تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم على النحو التالي:**

**التعليم والتعلم البنائي: تتم المعرفة من خلال استخدام الواقع المعزز في تعزيز المشاركة والتحفيز والمشاركة. وربط المعارف والخبرات الجديدة بما سبق (Illeris, 2018, p8).**

**التعلم الواقعي: وتشير هذه النظرية في مجمل مبادئها إلى تحسين التعلم الجاذب، والأصلي، والسياقي من خلال غرس خبرات التعلم، وهو ما يسهل أداؤه من خلال بيئة الواقع المعزز والعالم الواقعي ومن خلال جلب العالم اليومي إلى الفصل الدراسي، وتتم دراسة النظرية المحددة من خلال**

منظور تكنولوجيا الواقع المعزز حول كيفية تعزيز التعلم العميق المتعمد (Wen and Looi, 2019, p181).

التعلم القائم على الألعاب: وفقًا للدراسات البحثية ذات الصلة، يمكن استخدام أدوات الواقع المعزز لإنشاء تعلم شامل وغامر قائم على الألعاب من خلال الألعاب القائمة على خبرات التعلم الرقمي والمشاركة Dunleavy and Dede, 2014, (p735)، ويمكن أن يؤدي استخدام أدوات الواقع المعزز إلى تعزيز بعض المهام المتشابهة في العالم الحقيقي ومواقف التعلم مثل البرمجة وتحليل الأنماط وتحليل المحتوى المرئي ورواية القصص، وبذلك تدعم مباديء التعلم القائم على اللعب Brom and Šisler and Slavík, 2010, (p23).

التعلم القائم على الاستقصاء: يمكن تحقيق هذا المبدأ من خلال جمع البيانات وتحليلها، (Dunleavy and Dede, 2014, p738) ونماذج السياق الواقعي والمواقف التي يمكن تعديلها لأغراض الدراسة، ويساعد الواقع المعزز في التعلم القائم على الاستقصاء من خلال السياق والبيانات التي يمكن تعديلها وتوزيعها بسهولة (Johnson, et al., 2010, p11).

التصميم التعليمي للتعلم النقال: تصميم نموذج تعليمي متنقل من خلال تنفيذ تكنولوجيا الواقع المعزز أظهر أن الواقع المعزز والتعلم المتنقل يدعمان تعاون المتعلمين من أجل بناء معرفة مشتركة، واستخدام التكنولوجيا لإثراء بناء المعرفة التعاونية للمتعلمين مع المتعلمين والمعلمين الآخرين بالإضافة إلى تقصير وقت إنجاز المهمة وفعالية حل المشكلات بصورة أكبر مقارنة بالطرق التقليدية (Radosavljevic, et al., 2020, p404).

التعلم التجريبي: تشير إلى الخبرة الملموسة والملاحظة العاكسة والتجريب النشط والمفاهيم المجردة باستخدام تقنيات وممارسات التعليمات التي ترتبط بالعالم الحقيقي. وتشمل فوائد التعلم التجريبي في الواقع المعزز التطبيق الفوري للمعرفة والتحفيز والتفكير وممارسة العالم الحقيقي وتعزيز العمل الجماعي (Huang and Chen and Chou, 2016, p72).

النظرية المعرفية لتعلم الوسائط المتعددة (CTML): يُعرف أيضًا باسم "مبدأ الوسائط المتعددة"، ويعبر عن مفهوم أن الطلاب يكتسبون المعرفة بشكل أكثر أصالة بتعدد الوسائط التي تخاطب أكثر من حاسة، فمثلًا التعلم من كل من النص والصور أكثر من النص وحده Mayer, (2017, p403) وفقًا للدراسات، وكان أداء زوار المتاحف الذين شاركوا في التجارب التعليمية لـ CTML أفضل بشكل ملحوظ في اكتساب المعرفة وكذلك التقييمات المتعلقة بالعروض المعززة مقارنة

بالعروض غير المعززة، واعتبروا الواقع المعزز بمثابة إضافة قيمة وضرورية لمعارض المتاحف (Sommerauer and Müller, 2014, p79).

التدريس في الوقت المناسب بشكل فعال يشرك الطلاب في ممارسة التعلم (JiTT): هو نهج تعليمي، يهدف إلى دعم استخدام الإطار الزمني داخل الفصل للحصول على تجربة تعليمية أكثر ديناميكية وترابطًا. JiTT يسهب في دائرة النقد بين التعلم المحوسب، والمواد التعليمية، وتوجيه الفصول الدراسية. وتركز الدراسات القابلة لتطبيق الواقع المعزز على الطرق المختلفة التي يمكن للمعلمين استخدامها على أفضل وجه لتغيير أساليب التدريس لضمان أكبر قدر من المشاركة بمساعدة تكنولوجيا الواقع المعزز Reilly and Dede, (2019, p126).

نموذج قبول التكنولوجيا (TAM): هو مفهوم في أنظمة المعلومات يصمم كيف يفهم الطلاب التكنولوجيا ويستخدمونها. اقترح Davies (1989) لأول مرة نموذج قبول التكنولوجيا TAM. ويوفر النموذج وجهة نظر تقليدية لقبول التكنولوجيا من وجهة نظر الطلاب، مثل سهولة الاستخدام وجودة النظام ووظائفه بالإضافة إلى التفاعل. وتم ملاحظة أنه بين ممارسات المقررات الأولى واللاحقة عبر الإنترنت، زادت الفائدة المتوقعة وسهولة استخدام أداة التعلم الإلكتروني (منصة برمجيات التعلم الإلكتروني) بشكل كبير. تسلط الأبحاث الحديثة وذات الصلة الضوء على أهمية توفير التطوير المهني المستمر (CPD) والدعم التكنولوجي للمعلمين من أجل تشجيع استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في الفصول الدراسية وقياس مدى التقبل التكنولوجي للطلاب(Jang and Ko and Shin and Han, 2021, p7).

**7- منهج التحليل البعدي:**

يُستخدم مصطلح المراجعة المنهجية للإشارة إلى أي جهد لتجميع مجموعة من الأدبيات باستخدام طرق شفافة وشاملة، سواء كانت تلك الأدبيات تتضمن دراسات تستخدم الأساليب الكمية أو الكيفية، أما مصطلح التحليل البعدي فيشير إلى مجموعة من التقنيات الإحصائية لتجميع نتائج الدراسات المتعددة في مراجعة منهجية عندما يركز سؤال البحث على التحليل الكمي، ومن منطلق الصعوبة التي تواجه الباحثين في استمرارية الاطلاع الدائم بجميع مصادر المعلومات الجديدة والمحدثة التي يتم نشرها في مجال البحث تتضح أهمية تلخيص نتائج موضوع بحث معين في شكل مراجعة مساهدة الباحثين في أن يصبحوا أكثر دراية بموضوع البحث. وتوفر المراجعات للقراء فائدة الحصول على معلومات ملخصة حول موضوع بحث دون قراءة جميع الأدلة المنشورة. وغالبًا ما توفر المراجعات التي يتم إجراؤها جيدًا نتائج مجمعة تعد مصدرًا ممتازًا للمعرفة والممارسة. وتكون لنتائجها

المركبة أهمية كبيرة، حيث تتم دراسة الأسئلة البحثية عادةً من قبل باحثين مختلفين وغالبًا ما تختلف النتائج، والنتائج المركبة بشكل صحيح من دراسات مختلفة تقلل التحيز، وتزيد من قوة الأدلة، وتوفر نتائج أكثر موثوقية يمكن من خلالها اتخاذ استنتاجات وقرارات أفضل.

تم استخدام مصطلح التحليل البعدي لأول مرة بواسطة Gene Glass (1976) في خطابه السنوي لجمعية البحوث التربوية الأمريكية (AERA)، على الرغم من أن Pearson (1904) استخدم طرقًا للجمع بين نتائج الدراسات حول العلاقة بين الحمى المعوية والوفيات. وفي الثمانينات كانت فترة تطور سريع للطرق الإحصائية (Cooper & Hedges, 2009) مما أدى إلى استخدام التحليل البعدي في عديد من المجالات لتجميع نتائج الدراسات الأولية. ثم جاءت فترة التسعينات وحتى العقد الأول من القرن الحادي والعشرين بهدف تنظيم المراجعة المنهجية للبحوث، بما في ذلك المبادئ التوجيهية والمعايير الإرشادية (Appelbaum, et al., 2018). وشهدت العقود الأخيرة زيادة في استخدام أساليب التحليل البعدي، وساعد في ذلك توافر برامج التحليل البعدي التي يمكن الوصول إليها واستخدامها بسهولة (Polanin and Hennessey and Smith, 2017).

وعرف هذا الأسلوب في بداياته بأنه تحليل التحاليل Analysis of Analysis، ويهدف إلى دمج مجموعة كبيرة من النتائج التي توصلت إليها دراسات وبحوث سابقة منفصلة بغرض تكاملها (فؤاد أبو حطب، وآمال صادق، 1996، ص 128).

السبب وراء ازدياد معدل استخدام أسلوب التحليل البعدي هو فائدته لصانعي القرار. حيث يلخص التحليل البعدي نتائج عديد من الدراسات، مما يسمح للباحثين وواضعي السياسات بفهم متوسط التأثير عبر الدراسات وتنوعها، مما يؤدي إلى قرارات أكثر استنارة حول قضايا السياسة الهامة، كذلك يهدف التحليل البعدي إلى تلخيص البيانات الكمية من مجموعة دراسات لتقديم ارشادات حول ما نعرفه أو لا نعرفه في مجال معين. ويقوم الباحثون الذين يستخدمون التحليل البعدي بتجميع النتائج الكمية لعينة من الدراسات ويقومون بشكل ضمني بتعميم جميع الدراسات ذات الصلة التي يتم إجراؤها حول قضية ما. وعندما يستخدم صانعو السياسات نتائج التحليل البعدي لدعم قرار ما، فإنهم يفترضون أن النتائج تلخص جميع الدراسات المؤهلة وذات الصلة بهذه المسألة. ويجب أن توفر الطرق المستخدمة في التحليل البعدي دليلًا على أن النتائج المستمدة من المراجعة موثوقة بالطرق والنتائج التحليلية. وتعتمد صلاحية أسلوب التحليل البعدي على المشاركين والطرق المستخدمة والخصائص الأخرى للدراسات الأولية التي أجريت

في مجال معين (Tipton and Pustejovsky and Ahmadi, 2019).

وفائدة أسلوب التحليل البعدي تكمن في تحديد الفجوات الموجودة في الأدبيات، أو الموضوعات التي تحتاج إلى مزيد من الدراسات والبحوث، وأيضا توجيه هذه الدراسات والبحوث إلى وجهات جديدة تفرض نفسها على الساحة وظهرت الحاجة إليها، والكشف عن العلاقات التفاعلية والوسطية المؤثرة، أو الاتجاهات صعبة الملاحظة، أو التي لا يمكن صياغة فرضيات قابلة للاختبار حولها في دراسة تجريبية منفصلة.

**8- مفهوم التحليل البعدي:**

بمراجعة الباحث لبحوث التحليل البعدي والأدبيات والدراسات المرتبطة بأساليب التحليل البعدي استخلص الباحث أنه لا يوجد تعريف واحد أو طريقة واحدة لإجراء تحليل بعدي. على سبيل المثال، اتخذ Glass (1976) منهجًا واسع النطاق وأشار إلى التحليل البعدي على أنه "التحليل الإحصائي لمجموعة كبيرة من نتائج التحليل من الدراسات الفردية بغرض دمج النتائج" . ومع ذلك، فإن التعريفات الأكثر صرامة والأكثر شيوعًا مثل: Gliner and Morgan and Harmon (2003)، ترى أن "التحليل البعدي كتركيب بحثي يستخدم مقياسًا كميًا، وحجم التأثير، للإشارة إلى قوة العلاقة بين المعالجات والقياسات التابعة للدراسات التي تشكل هذا التوليف"، بين هذين الطرفين، اقترح مؤلفون آخرون متغيرات لهذه التعريفات، بحيث تأتي جميع تعريفات التحليل البعدي في ضوء أربع قضايا: المنهجية الكلية مقابل أسلوب التحليل، واستخدام حجم التأثير، ووحدة التحليل، والتحليل البعدي مقابل التحليل المقارن:

**8- 1- المنهجية الكلية مقابل أسلوب التحليل:**

يعرّف بعض الباحثين التحليل البعدي على أنه العملية الكاملة لجمع وتوليف وتحليل نتائج البحث من دراسات متعددة بطريقة منهجية (أي منهجية شاملة). ويستخدم البعض الآخر المصطلح لوصف الأساليب الإحصائية المستخدمة لدمج نتائج الدراسات -أي أسلوب التحليل-. وساهم التمييز بين المنهجية الكلية وأسلوب التحليل في مزيد من النقاشات وتعارض وجهات النظر بين الباحثين في الأدبيات المنهجية. على سبيل المثال، اقترح Cooper (1984) أنه يجب تطبيق طريقة صارمة على عملية جمع الدراسات وتقنينها للمساعدة في الحد من مشكلات صلاحية الدراسة للتحليل. ويتعارض هذا الاقتراح مع تأكيد Glass (1976) بأن الاعتبارات المسبقة لنتائج البحث ليست مناسبة للتحليل البعدي.

**8- 2- استخدام حجم التأثير في التحليل البعدي:**

يقيس حجم التأثير قوة العلاقة بين المتغيرات وتُستخدم عادةً كإحصاء موجز في التحليلات

البعدية، ويتم حساب حجم التأثير لكل علاقة متغيرة تهم كل دراسة في التحليل البعدي. ويتم دمج حجوم التأثير باستخدام إحصائية حجم تأثير. ثم يتم إجراء التحليل الإحصائي على حجم التأثير الموجز. ومع ذلك، فإن استخدام حجم التأثير ليس شرطًا لاعتبار الدراسة تحليلًا بعديًا. ومن المحتمل أن يكون اشتراط حجم التأثير الظاهر في عديد من تعريفات التحليل البعدي ناتجًا عن سوء تفسير كتابات Glass. حيث ركز Glass على أحجام التأثير لكنه حذر من أن حجم التأثير ليس هو النوع الوحيد من الإحصائيات الموجزة التي يمكن استخدامها (Glass, 2000). بينما ركز مؤلفون آخرون أيضًا على حجم التأثير، لكنهم ذكروا على وجه التحديد أنه كان مجرد مثال على إحصائية مشتركة يمكن العثور عليها لكل دراسة Hunter & Schmidt, (1990)؛ (Rosenthal, 1984)، ومن المحتمل أن تكون أي طريقة كمية تُستخدم للحصول على معنى من البيانات الواردة بالدراسات مفيدة في التحليل البعدي (Glass, et al., 1981). وعلى الرغم من أن حجم التأثير قد تم اعتباره بشكل غير صحيح هو الإحصاء الوحيد للتحليل البعدي، إلا أنه الإحصاء الأكثر استخدامًا نتيجة لذلك، وتعتمد كثير من منهجيات وأساليب التحليل البعدي على أحجام التأثير العديدة المتاحة.

**8- 3- وحدة التحليل في التحليل البعدي:**

جاءت بعض تعريفات التحليل البعدي عامة بشكل يكفي لدمج مجموعة متنوعة من وحدات التحليل مثل التجارب والدراسات ومجموعات البيانات. وتركز بحوث العلوم الإنسانية بشكل عام على الإدارة أو السياسات التي تتطلب صلاحية عالية. نتيجة لذلك، يتم اشتقاق كثير من مؤلفات العلوم الإنسانية من الاستطلاعات، على سبيل المثال استطلاع ميداني، واستطلاع بالبريد، واستطلاع بالهاتف مع عينات تمثل السكان المعنيين، ويجب أن يختار باحثو العلوم الإنسانية وحدة التحليل الأكثر ملاءمة لدراستهم. فمثلًا، مجموعات البيانات مقبولة طالما: تم إنشاء النتائج الكمية، والنتائج قابلة للمقارنة من الناحية المفاهيمية، والنتائج قابلة للمقارنة إحصائيًا، والنتائج تأتي من تصاميم بحثية مماثلة (Shelby and Vaske, 2007, p241).

**8- 4- التحليل البعدي مقابل التحليل المقارن:**

أصبحت مقالات التحليل المقارن شائعة بشكل متزايد في أدبيات العلوم الإنسانية على سبيل المثال (Shelby and Vaske, 2007)؛ من خلال تجميع البيانات حول متغيرات محددة، على سبيل المثال، المعايير والرضا، تكشف التحليلات المقارنة عن أنماط في النتائج وتحدد العوامل السببية غير الواضحة في دراسة واحدة على غرار التحليل البعدي، فإنها تتضمن عمومًا مراجعة شاملة

للأدبيات وتستخدم مناهج كمية لتجميع البيانات. ومع ذلك، عادةً ما تستخدم التحليلات المقارنة مجموعات البيانات الأصلية بدلًا من المعلومات المستقاة من الدراسات. وتعتمد علاقة التحليل البعدي بالتحليل المقارن على كيفية تعريف التحليل البعدي Vaske and Donnelly, 2002, (pp255-269).

ويميز (Glass et al., 1981, p23) بين ثلاثة أنواع من التحليل والتي يجب أن تمر بها البحوث والدراسات العلمية وهي: التحليل الأولي Primary Analysis ويعني استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لإجراء التحليلات الأساسية لبيانات البحث أو الدراسة، والتحليل الثانوي Secondary Analysis ويشير إلى إعادة التحليل Re-Analysis للبيانات التي خضعت للتحليل الأولي بهدف الإجابة عن تساؤلات البحث باستخدام أساليب إحصائية أخرى أو أكثر مناسبة وأفضلية من التي سبق استخدامها، للإجابة عن تساؤلات جديدة باستخدام نفس البيانات، والنوع الثالث هو التحليل البعدي Meta-Analysis ويعني إعادة تحليل نتائج التحليل الأولي أو الثانوي من مجموع البحوث والدراسات الفردية.

وبمراجعة ما سبق يمكن استخلاص مجموعة من النقاط الأساسية في مفهوم التحليل البعدي:

- التحليل البعدي هو إجراء إحصائي يساعد في تجميع النتائج من الدراسات الكمية السابقة المختلفة حول سؤال بحثي محدد واستخلاص استنتاجات حول هذا السؤال البحثي.
- في كثير من الأحيان، يوفر التحليل البعدي تقديرًا أكثر دقة للنتيجة أكثر مما تستطيع دراسة فردية وحدها.
- يساعد التحليل البعدي في تلخيص نتائج عديد من الدراسات الكمية التي غالبًا ما تكون معقدة ومتضاربة في طبيعتها.
- إلى جانب ذلك يهتم التحليل البعدي بتجميع النتائج من دراسات متعددة.
- يساعد التحليل البعدي أيضًا في فحص أسباب عدم تجانس نتائج الدراسة.

وتبنى الباحث في البحث الحالي تعريف التحليل البعدي لمحمد عطية خميس (2013) بأنه "منهج بحث موضوعي وكمي، يتضمن إعادة التحليل الإحصائي لنتائج مجموعة من البحوث الفردية المتشابهة في أسئلتها في موضوع معين، وتوحيدها في نتائج إجمالية، وتحديد أنماطها ومصادر الاختلاف والاتفاق، باستخدام الطرائق الإحصائية التي تقيس حجم التأثير"، وتبنى الباحث هذا التعريف لشموله على إجراءات محددة يمكن من خلالها إجراء أسلوب التحليل البعدي وفق هذه

الإجراءات، بالإضافة إلى مناسبته لطبيعة البحوث العربية.

9- أهمية التحليل البعدي، ومميزاته:

ناقش عدد من الباحثين التحليل البعدي باعتباره أداة قيمة لتعزيز فهمنا للظواهر التنظيمية، وتقييم الدرجة التي يدعم بها البحث الفرضيات النظرية Ones, and Viswesvaran and Schmidt, (2017) على سبيل المثال، أكد الباحثون أنه في كثير من الحالات، يمكن أن توفر نتائج التحليل البعدي تقديرات أفضل للعلاقات مقارنة بالدراسات الفردية (Schmidt and Hunter, 2014) بالإضافة إلى ذلك، يمكن تحسين دقة التقديرات لأن زيادة كمية البيانات المستخدمة في التحليل البعدي توفر قوة إحصائية أكبر لاكتشاف التأثيرات من الدراسات المستقلة المنفصلة. علاوة على ذلك، ويمكن تطبيق اختبار الفرضيات على تقديرات الملخص، ويمكن تقييم وجود تحيز في النشر. بصرف النظر عن هذه الفوائد، ويساعد التحليل البعدي الباحثين أيضًا على حل التناقضات في نتائج البحث، ويمكّنهم من تحديد المتغيرات الوسيطة التي قد تفسر أسباب هذه التناقضات.

على سبيل المثال، أجرى الباحثون في مجالات إدارة الموارد البشرية عديد من الدراسات حول العلاقة بين الرضا الوظيفي والأداء في المنظمات، وكانت نتائج كثير من هذه البحوث متناقضة Judge and Thoresen and Bono and Patton, (2001, p376). نتيجة لذلك، يناقش الباحثون بشكل مستمر أننا بحاجة إلى مزيد من البحث لفحص هذه العلاقة، لكن إجراء دراسات إضافية لا يجيب على السؤال حول العلاقة أو فحص الظروف التي يكون فيها الرضا الوظيفي مرتبطًا أو لا يرتبط بالأداء. ومع ذلك، فإن مراجعة هذه العلاقة وجد أنه في بعض الدراسات كانت هناك علاقات صغيرة أو معدومة بين الرضا والأداء، وفي دراسات أخرى كانت هناك علاقة متبادلة بين هذين المتغيرين. ولا تزال دراسات أخرى تشير إلى أن العلاقة بين الرضا والأداء تتأثر بواسطة متغيرات أخرى بما في ذلك المكافآت مقابل الأداء، وتعقيد الوظيفة، واحترام الذات الفردي. وبالتالي، كان هناك قدر كبير من عدم اليقين في الأدبيات البحثية حول العلاقة بين هذين المتغيرين المهمين.

لذلك أجرى Judge and Thoresen and Bono and Patton, 2001, 376) تحليلًا بعديًا لعدد 254 دراسة حول علاقة الرضا بالأداء، وكشفت نتائج تحليلهم وجود ارتباط متوسط مرجح غير مصحح بين الرضا والأداء بمقدار 0.18، وارتباط متوسط مصحح قدره 0.30، ويجدر الإشارة إلى أن المتوسط غير المصحح كان صغيرًا، لكن الباحثين ناقشوا أن معظم أحجام التأثير في البحث التنظيمي صغيرة ( Aguinis and Pierce and Bosco and Dalton and Dalton,

2014, p306) بصرف النظر عن حجم التأثير، كما وجد أيضًا أن تعقيد الوظيفة خفف من العلاقة بين الرضا والأداء.

وبالتالي، فإن إحدى مميزات إجراء التحليل البعدي هي أنه يمكن للباحثين تحديد المتغيرات الوسيطة والمتغيرات الرئيسة التي قد تؤثر على طبيعة العلاقة بين المتغيرات. وتعد إضافة متغيرات معتدلة مفيدة لأنها تساعد في شرح التناقضات الموجودة في البحوث السابقة. لذلك، بناءً على نتائج Judge and Thoresen and Bono and Patton, (2001) التحليل البعدي والمراجعة النوعية، طور الباحثون نموذجًا متكاملًا جديدًا لعلاقة أداء الرضا تضمنت متغيرات معتدلة مثل الأداء والمكافأة، وخصائص الوظيفة، والحاجة إلى الإنجاز، ومتغيرات الوسيط بما في ذلك نجاح المهمة، والإنجاز. ونتيجة لذلك، تتمثل إحدى الميزات المهمة للتحليل البعدي في أنه يمكن أن يساعد الباحثين في تقدير العلاقة بين المتغيرات في المجتمع، ويمكن استخدامه لتحديد المتغيرات الأخرى التي تشرح الظروف التي توجد بموجبها العلاقة.

- ويشير كل من Chowdhury and Tanvir and Turin, 2019, pp55-61) أن من أهم فوائد هذا الأسلوب ما يأتي:
  - التعرف فيما إذا كانت النتائج أكثر تنوعًا مما كان متوقعًا من العينات المتنوعة.
  - التعميم Generalization على مجتمع الدراسات.
  - القدرة على ضبط التباين ما بين الدراسات between – study variation .
  - تضمين العوامل الوسيطة لتوضيح التباينات.
  - التعامل مع المعلومات الكلية والعدد الكلي للبحوث والمقالات المنشورة في كل سنة.
  - جمع دراسات عدة ولذلك يكون أقل تأثرًا بالنتائج المركزة مقارنة بما تفعله الدراسات المنفردة.
  - يتيح إمكانية التعرف على ما إذا كانت هناك تحيزات في النشر.

ويضيف ( Aguinis and Pierce and Bosco and Dalton and Dalton, 2014, 307-313) أن التحليل البعدي يمكنه تحقيق الفوائد التالية:

- يمكن أن توفر نتائج التحليلات البعدية تقديرات أفضل للعلاقات من نتائج الدراسات الفردية.
- يمكن تحسين دقة وصحة التقديرات مع استخدام مزيد من البيانات في التحليل

البعدي، وزيادة كمية البيانات تزيد من القوة الإحصائية لاكتشاف التأثير.

- يمكن تحليل التناقضات في نتائج الدراسات، ويمكن تحليل أسس هذه الاختلافات (على سبيل المثال، الاختلافات في تمثيل العينات أو التحيز في النشر).
- يمكن تطبيق اختبار الفرضيات على تقديرات موجزة.
- يمكن تحديد المتغيرات الوسيطة وإدراجها في التحليلات لشرح الاختلاف بين الدراسات.

**10- خطوات إجراء عملية التحليل البعدي:**

اتفق كل من: (محمد جمال عبد الحميد،1987، ص ص331-333؛ السيد عبد الدايم عبد السلام، 2006، ص ص7-8؛ محمد كمال أبو الفتوح، 2013، ص63؛ محمد عطية خميس، 2013، ص17؛ السيد محمد أبو هاشم، 2015، ص6) على أن خطوات التحليل البعدي تتلخص في:

**10-1- تحديد مجال الدراسة:** ويتم فيه اختيار المجال أو الموضوع الذي سيتم جمع الدراسات من خلاله وتحديده تحديدًا دقيقًا حتى لا يحدث خلط في الدراسات وتشتت في جمع البيانات.

**10-2- تجميع الدراسات السابقة والبحوث:** بناء على التحديد الدقيق للموضوع الذي قام به المحلل (الباحث)، يقوم بتجميع الدراسات والبحوث السابقة المتاحة له ذات الصلة الوثيقة بهذا المجال وذلك بناء على تضمن عنوان الدراسة الموضوع السابق تحديده من قبل.

**10-3- فحص الدراسات السابقة والبحوث:** ويتم ذلك عن طريق عمل وفحص الإطار النظري، ومشكلة البحث والفروض وإجراءات ومنهجية الدراسة، والعينة ليتأكد من ارتباط هذه الدراسات والبحوث، ويفحص الباحث محتوى كل دراسة أو بحث سابق تم الحصول عليه ليتأكد من علاقته بالموضوع الذي سبق تحديده، ويتم ذلك في ضوء التعريفات الإجرائية التي يستند إليها.

**10-4- توصيف الدراسات والبحوث:** يوصف الباحث الدراسات والبحوث التي تم جمعها وفحصها وفقًا للمتغيرات التي تناولتها الدراسة مثل اسم الدراسة وسنة النشر ومصدر النشر وجهته (رسالة ماجستير، ورسالة دكتوراه، وبحث منشور، ومؤتمر) والمتغيرات التابعة والمستقلة، والتصميم التجريبي المتبع، وحجم العينة، والمرحلة الدراسية.

**10-5- جدولة البيانات والنتائج وتبويبها:** فيقوم الباحث بجدولة البيانات التي تم الحصول

عليها من الدراسات السابقة بناءًا على المتغيرات التي تم وضعها في الاعتبار في الخطوة السابقة ويرصد كل البيانات فيها بدقة شديدة. ثم يقوم بتبويب البيانات من خلال تدوين متوسطات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة والانحراف المعياري لدرجات المجموعة الضابطة.

10-6- معالجة البيانات وتحليلها إحصائيًا والحصول على النتائج: بعض الباحثين يعتمدون في تقرير نتائجهم على الدلالة الإحصائية دون محاولة الكشف عن مقدار العلاقة القائمة بين المتغيرين، وتصبح هناك مغالاة في تفسير النتائج اعتمادًا على مستوى الدلالة على الرغم من أنه ربما لا تكون لها قيمة من الناحية التطبيقية أو العملية. ولذلك فإذا وجد الباحث أن القيمة دالة إحصائيًا، فمعنى ذلك أن المتغير المستقل له تأثير غير صفري على المتغير التابع، ولكنه لا يدل على حجم التأثير أو درجة العلاقة بين المتغيرين. وربما كانت الدلالة الإحصائية هنا لا تعني وجود علاقة قوية بين المتغيرين.

10-7- حساب حجم الأثر: يقوم الباحث بإيجاد حجم الأثر للمتغير التجريبي بإحدى معادلات حساب حجم الأثر.

11- التحليل البعدي لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز:

يُعد استخدام الواقع المعزز في البيئات التعليمية موضوعًا بحثيًا شائعًا في الفترة الأخيرة. لذلك، فإن دراسات التحليل والمراجعة التي فحصت دراسات تكنولوجيا الواقع المعزز التعليمية محدودة العدد – في حدود علم الباحث - كما أن الدراسات التي تم فحصها في هذه المراجعات المنهجية تم اختيارها بشكل عام بناءًا على المجلات أو الأساليب أو موضوعات بحثية محددة. وهناك حاجة لمزيد من المراجعات المنهجية الشاملة من أجل تحديد الاتجاهات في دراسات الواقع المعزز التربوي. وبالتالي، كان من المناسب فحص المقالات التي تمت مراجعتها في قواعد بيانات مختلفة.

وتظهر أهمية التحليل البعدي لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز في أنه لا زال هناك عديد من الجوانب التقنية لتكنولوجيا الواقع المعزز التي تحتاج إلى استكشاف ولا يزال يتعين إجراء عديد من التحققات البحثية المستقبلية في هذا المجال الجديد نسبيًا. كذلك وجود عدد من القيود في تكنولوجيا الواقع المعزز وفقًا لما جاء في تجربة أجراها كل من (Hsu and Huang, 2011)، حيث أشاروا أن أدوات الواقع المعزز جيدة لكن معظم المشاركين لم يعتبروا الأدوات فعالة في قراءة الكتب المدرسية، كما وجدوا أن استخدام أدوات الواقع المعزز للحصول على المعلومات لم يكن سهلًا. وقد يكون

السبب هو أنه على الرغم من أن أداة تكنولوجيا الواقع المعزز نفسها سهلة التشغيل، إلا أن إجراء إرسال الصورة والتعرف على النص ثم الحصول على معنى النص يستغرق وقتًا طويلًا. وذلك لأن التكنولوجيا استخدمت شبكة 3G للاتصال بالإنترنت. وفقًا لذلك، قد يحتاج المشاركون إلى الانتظار لفترة قصيرة حتى يتم إرسال المعلومات من الخادم، كذلك من القيود التي ذكرتها الأدبيات والتي تستعدي إجراء مراجعات لنتائج عديد من الدراسات، نتائج دراسة أجراها كل من (Folkestad and O'Shea, 2011) حيث أفاد المشاركون بالإحباط عند استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في الهواء الطلق واضطروا إلى طلب المساعدة من معلمهم. كما أشارت النتائج إلى أنه على الرغم من أن الطلاب واجهوا مشكلات فنية، إلا أنهم وجدوا المساعدة، واستمروا في المهمة وشاركوا بشكل فعال في عملية التعلم الفريدة. على الرغم من كل الصعوبات، ظل مستوى المشاركة في أنشطة الواقع المعزز في الهواء الطلق مرتفعًا للغاية.

وأشار (Lamounier, et al., 2010) أيضًا أن هناك حاجة إلى دراسات تستهدف تحديد العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز والتقنيات المرتبطة بها من خلال مراجعات وتحليل بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز، مثل علاقة تكنولوجيا الواقع المعزز بالتحسينات في إمكانية النقل عبر الإنترنت من أجل تسهيل وصول المستخدم إلى أنظمة تكنولوجيا الواقع المغزز. وستتيح زيادة الوصول إلى الإنترنت للطلاب فرصة استخدام الواقع المعزز عبر الهاتف الذكي. والقدرة على جعل تكنولوجيا الواقع المعزز أداة تعليمية قوية يمكن أن تساعد الطلاب على اكتساب المعرفة بالمحتوى والحفاظ على تلك المعرفة من خلال تفاعلاتهم مع أنشطة الهاتف الذكي.

كما أشار (Burton, 2011)، أنه يجب إجراء بحث للتحقق من تقنيات نظام الواقع المعزز للأجهزة المحمولة (MAR) وهو تطبيق للهواتف الذكية مدمج مع تكنولوجيا الواقع المعزز نفسها. ويقدم هذا الشكل الجديد من تقنية الواقع المعزز تجربة تعليمية مرتبطة بالفصول الدراسية الرسمية بحيث يمكن للطلاب التعلم خارج ساعات الدراسة وخارج حدود المدرسة.

وفي هذا السياق أجرى كل من Swan and (Gabbard, 2005) أول مسح شامل لدراسات مستخدمي تكنولوجيا الواقع المعزز. وقاما بمراجعة 1104 ورقة بحثية في تكنولوجيا الواقع المعزز بين عامي 1992 و 2004؛ ومن بين هذه الأوراق 21 ورقة فقط تضمنت دراسات المستخدم الرسمية التي قام بها، وقاموا بتصنيف أوراق دراسة المستخدم هذه إلى ثلاث فئات: (1) القضايا الإدراكية والمعرفية منخفضة المستوى مثل إدراك العمق،

(2) تقنيات التفاعل مثل التلاعب الافتراضي بالأشياء، و(3) المهام التعاونية.

كذلك قام (Dünser, et al., 2008)، بمسح شامل استخدم فيه قائمة استعلامات البحث عبر عديد من قواعد البيانات الببليوغرافية الشائعة، ووجد 156 منشورًا متعلقًا بالواقع المعزز تقدم تقارير عن دراسات المستخدمين. بالإضافة إلى تصنيف الأوراق في نفس الفئات، كما قاموا أيضًا بتصنيف الأوراق بناءًا على طرق دراسة المستخدم مثل الموضوعية والذاتية والنوعية.

كما قام (Bai and Blackwell, 2012) بدراسة استقصائية أخرى للأدبيات بمراجعة 71 ورقة بحثية للواقع المعزز أشارت إلى دراسات المستخدمين، لكنهم نظروا فقط في الأوراق المنشورة في الندوة الدولية للواقع المختلط والواقع المعزز (ISMAR) بين عامي 2001 و 2010. كما قاموا باتباع تصنيف (Swan and Gabbard, 2005)، ولكنهما حددا أيضًا فئة جديدة من الدراسات التي بحثت في مشكلات تجربة المستخدم (UX). وأشارت مراجعتهما بدقة عن أهداف التقييم ومقاييس الأداء وعوامل تجربة المستخدم التي تم التحقيق فيها وأدوات القياس المستخدمة. بالإضافة إلى ذلك، قاما أيضًا بمراجعة عينة المشاركين في الدراسات.

ونشر بعض الباحثين أيضًا أوراق مراجعة تركز على فئات أكثر تحديدًا من دراسات المستخدم. على سبيل المثال (Kruijff et al., 2010) استعرض أوراق بحثية في الواقع المعزز التي تركز على الإدراك، وحدد التحديات التي تنشأ من البيئة، والنقاط، والزيادة، وتقنيات العرض، والمستخدم. وبالمثل، (Livingston et al., 2013) نشر مراجعة لدراسات المستخدم في مجال الرؤية بالأشعة السينية باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز. وعلى هذا النحو، حللت مراجعتهم بعمق الدراسات الإدراكية في مجال تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز.

لذا يرى الباحث أن تكرار الدراسات المتعلقة بالواقع المعزز تزداد بشكل ملحوظ. ومع ذلك، فإن استخدام التحليل البعدي لهذه الدراسات لا يحظى بالقدر المطلوب للوصول إلى نتائج وتعميمات وقدر من المعرفة النظرية والتطبيقية لدعم نتائج هذه البحوث وتحديد معايير الإفادة منها، ومن ثم وجب على الباحثين في مجال التعليم التحقيق في إمكانات تكنولوجيا الواقع المعزز لتحسين أساليب التدريس في نظام التعليم وتحسين كفاءة عملية التدريس والتعلم، من خلال اتباع أسلوب المراجعة والتحليل البعدي لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز.

**12- حجم التأثير في بحوث التحليل البعدي:**

يُعد حجم التأثير من الأساليب الإحصائية الشائعة في التحليل البعدي، والتي تميزه عن أنواع مراجعات

البحوث الأخرى، إذ أنه يدل على مدى تأثير الانتماء لعينة معينة على المتغير التابع موضع الاهتمام.

ويعرف Glass (1981) حجم التأثير بأنه وصف لنتائج الدراسات التجريبية مما يؤدي إلى تجميعها وتمثيل متغيراتها التي تتناول عديد من المشكلات التكنيكية Technical problem، بينما عرفه Marin-Martinez (1999) أنه عرض النتائج الكلية لكل دراسة سواء كانت دراسة ارتباطية أو تجريبية، كذلك عرفه Coe (2002) أنه طريقة بسيطة للتحديد الكمي لمدى الاختلاف بين مجموعتين، كما أنه سهل الحساب والفهم ويمكن تطبيقه في حساب المخرجات لمجال التربية أو العلوم الاجتماعية، في حين عرفه علي ماهر خطاب (2009) بأنه مقياس لقوة العلاقة بين المتغير المستقل (التجريبي)، والمتغير التابع، ويعتبره مقياسًا للأثر الفعلي للمتغير المستقل على المتغير التابع.

ويشير علي ماهر خطاب (2009، ص ص641-642) إلى عدة مزايا لحجم التأثير هي:

- يوفر حجم التأثير معلومات حول مقدار تأثير المتغير المستقل، ومن ثم يسمح بترتيب المتغيرات المستقلة داخل التجربة الواحدة، وذلك بحسب الأهمية النسبية لهذه المتغيرات.
- تتيح مقاييس حجم التأثير إمكانية المقارنة الكمية لنتائج الدراسات التجريبية التي تناولت نفس المتغيرات المستقلة، أو التابعة حتى مع اختلاف حجم العينات أو المقاييس المستخدمة، ومن ثم يعتبر مؤشر إحصائي للمقارنة بين نتائج الدراسات والبحوث التي تناولت نفس المتغيرات، أو التي تناولت موضوعًا معينًا، ولذلك يستخدم في دراسات التحليل البعدي Meta-Analysis.
- تتيح مقاييس حجم التأثير إمكانية الحصول على قيمة متوسطة تمثل حجم التأثير العام لمتغير مستقل معين عبر عدد من الدراسات والبحوث أو التجارب، الأمر الذي يسمح بدراسة فعالية المعالجات التربوية الجديدة، خاصة في البحوث التطبيقية.

وتطور حساب حجم التأثير منذ نشأته، ومر بعدة مراحل، ومازال هناك تطور في الطرق الإحصائية المستخدمة في التحليل البعدي، وفيما يلي أهم طرق حساب حجم التأثير:

**12- 1- حساب حجم التأثير بطريقة Cohen :**

أشار Huynh (1989) أن Cohen هو أول من حسب حجم التأثير وكان ذلك عام (1966-1967) ثم تبعه Glass عام 1976 بعمل تعديل، حيث قام بحساب حجم التأثير باستخدام متوسط أفراد المجموعة التجريبية XE، ومتوسط أفراد المجموعة الضابطة XG، والانحراف المعياري المشترك للمجموعتين spooled. وقد عبر

Cohen عن الانحراف المعياري المشترك Spooled للمجموعتين التجريبية، والضابطة بالجذر التربيعي لمتوسط تباين المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة للمجتمع الأصلي، وقام Cohen عام 1991 بوضع تفسيرات لقيم حجوم التأثير يمكن من خلالها المقارنة بين النتائج التجريبية وإصدار حكم عليها، فعندما يكون حجم الأثر 0.2 يكون صغير، و0.5 يكون متوسط، و0.8 يكون كبير.

**12- 2- حساب حجم التأثير بطريقة Glass:**

أشار Glass (1981) عن معادلة حساب حجم التأثير باستخدام متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية XE، ومتوسط درجات أفراد المجموعة الضابطة XG، والانحراف المعياري للمجموعة الضابطة SG، وأوضح Glass أنه بالرغم من بساطة حساب Δ إلا أنه في بعض الأحيان توجد بعض الصعوبات في حساب حجم التأثير بطريقة Glass من خلال تقارير الباحثين؛ حيث إن كثير من هذه التقارير لا تحتوي على المتوسطات والانحرافات المعيارية للمجموعة التجريبية والضابطة، ولقد اقترح Holmes (1983) بعض العلاقات البديلة لحساب حجم التأثير مشتقة من معادلة Glass الأساسية.

**12- 3- حساب حجم التأثير بطريقة Hedges:**

اعتمد Hedges (1981) على علاقة Cohen الأساسية في حساب حجم التأثير ولكن باستخدام صيغة أخرى لحساب Spooled الانحراف المعياري المشترك. حيث اعتمد Hedges في حسابه Spooled على تباين المجموعة الضابطة والتجريبية، وعدد درجات الحرية للمجموعتين، وحتى يخلص Hedges قيمة حجم التأثير من التحيز قام باستنتاج قيمة لثابت Cm يعتمد في حسابه على عدد درجات الحرية.

وفي هذا السياق قامت دراسة Yildiz (2009) بحساب قيم متوسط حجم التأثير الكلي لعدد من الدراسات الأولية باستخدام المداخل الإحصائية الثلاثة السابق عرضها ( Cohen, Glass, Hedges) وقارنت نتائجهما، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق جوهرية بين المداخل الثلاث في حساب متوسط حجم التأثير الكلي، وأن الفروق طفيفة ويمكن تجاهلها.

وقام الباحث في البحث الحالي بحساب حجم التأثير في كل بحث من بحوث عينة التحليل البعدي باستخدام الطرق الثلاثة ( Cohen, Glass, Hedges) لضمان الحصول على نتائج دقيقة، ومقابلة الفروق التي اتبعها الباحثين في استخدام أيًا من الطرق الثلاث.

## الإجراءات المنهجية للبحث

تتضمن الإجراءات المنهجية للبحث الحالي محاور عدة لإجراء تحليل بعدي لبحوث التعليم القائم على

تكنولوجيا الواقع المعزز، والإجابة عن أسئلة البحث الحالي، وفيما يلي عرض هذه المراحل:

- جمع البحوث العلمية.
- تحديد عينة البحث.
- فحص البحوث.
- تصنيف البحوث في ضوء بعض المتغيرات.
- بناء أداة البحث (بطاقة التحليل البعدي)، وضبطها.
- جدولة البيانات وحساب حجم التأثير.

وذلك على النحو التالي:

أولًا. جمع البحوث العلمية:

قام الباحث بجمع البحوث والدراسات التي تناولت موضوع تكنولوجيا الواقع المعزز لإجراء عملية التحليل البعدي وذلك من خلال مصادر عدة يمكن حصرها فيما يلي:

- مكتبة كليات التربية، والتربية النوعية التي استطاع الباحث الوصول لها، والتي استطاع الباحث مخاطبة الزملاء الموجودين بها للحصول على هذه البحوث سواء كانت رسائل ماجستير أو دكتوراة.
- البحوث المنشورة في مطبوعات مثل بعض المجلات العلمية المتخصصة في مجال تكنولوجيا التعليم والتي يصدر لها مطبوعات، وبالإضافى إلى المجلات العلمية لبعض كليات التربية والتربية النوعية والتي تنشر أيضًا بحوثًا متخصصة في مجال تكنولوجيا التعليم.
- البحوث المنشورة في مواقع المجلات العلمية المتخصصة ببنك المعرفة المصري والمتاح عبر شبكة الإنترنت والتي أمكن الحصول عليها بشكل إلكتروني من خلال البحث الإلكتروني عبر مواقع المجلات ببنك المعرفة المصري.
- بحوث المؤتمرات العلمية المنشورة في مطبوعات المؤتمرات العلمية، مع التأكيد على الأخذ بالبحوث التي تنشر كاملة وليس ملخص للبحث فقط.

أسفرت عملية التجميع الأولي للبحوث العلمية عن جمع (162) بحث في تكنولوجيا الواقع المعزز، مع الوضع في الاعتبار أن البحوث باللغة العربية، وذلك حتى تتناسب نتائج التحليل مع طبيعة البيئة العربية.

ثانيًا. تحديد عينة البحث:

قام الباحث بجمع عدد (162) بحث ودراسة في مجال التعليم القائم على تكنولوجيا الوقع المعزز، منهم عدد (84) بحث لدوريات علمية منشورة، وعدد (35) رسالة دكتوراة، وعدد (37) رسالة ماجستير، وعدد (6) بحوث مؤتمرات، وبعد إجراء مراجعة أولية لمحتوى هذه البحوث ومواصفتها

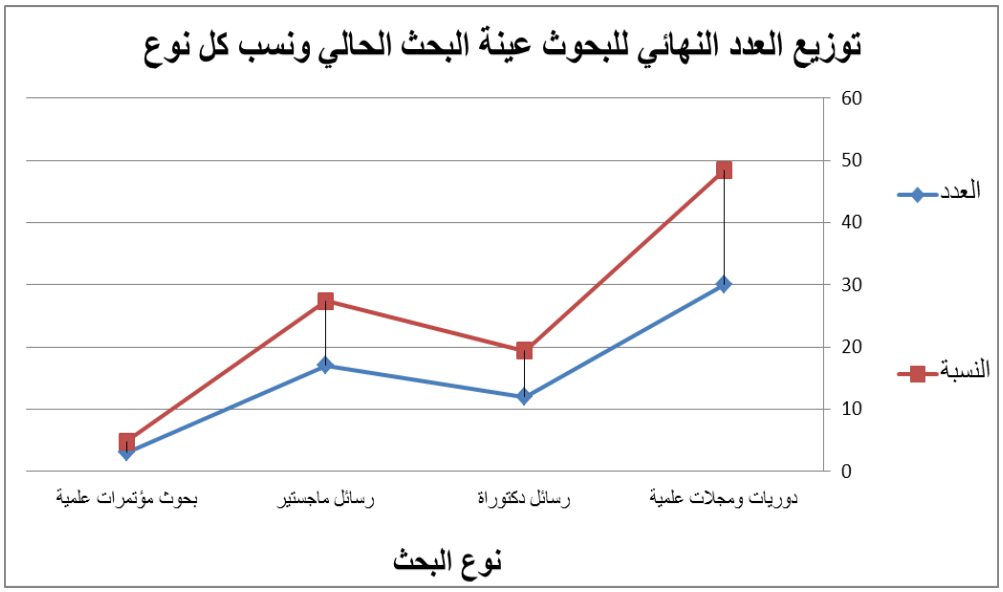
الشكلية والمنهجية تبين للباحث أن هناك بحوث عديدة لا تصلح لعملية التحليل نظرًا لاختلاف مضمونها عن العناوين الواردة بها، أو لنقص تفاصيلها، أو غيرها من الأسباب التي يصعب معها تحليل هذه البحوث، وعليه تم استبعاد عدد (28) بحث لدورية، وعدد (16) بحث دكتوراة، وعدد (9) بحث ماجستير، وعدد (1) بحث مؤتمر، ليصبح عدد البحوث النهائي (108) بحث منهم عدد (56) بحث لدورية علمية منشورة، وعدد (19) بحث دكتوراة، وعدد (28) بحث ماجستير، وعدد (5) بحوث مؤتمرات، وفي ضوء الدراسات السابقة التي تناولت أسلوب التحليل البعدي للبحوث، قام الباحث بتطبيق مجموعة من معايير الابقاء على البحوث واستبعادها من عينة البحث النهائي، وتلخصت هذه المعايير في:

- إمكانية الوصول إلى النص الكامل في الدراسة: تم استبعاد كل البحوث والدراسات التي يصعب الوصول إلى النص الكامل لها، أو التي اكتشف الباحث خلال مراجعتها أنها تحتوي على أجزاء غير مكتملة، وخصوصًا فيما يتعلق بالبيانات الإحصائية لحساب حجم الأثر.
- الارتباط المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز والمتغيرات التعليمية في الدراسة: تم استبعاد كل دراسات وبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي لم تتضمن تأثير مباشر على متغيرات تعليمية.
- تطابق عنوان الدراسة مع متنها ومضمونها: تم استبعاد الدراسات التي استخدمت بيئات مثل الواقع الافتراضي وما إلى ذلك على الرغم من ذكر الواقع المعزز في عنوان الدراسة، ولكن تم الخلط بين المتغيرين بمتن الدراسة.
- الدراسات التي تضمنت متغيرات مستقلة متعددة: تم استبعاد البحوث والدراسات التي تناولت متغيرات مستقلة أخرى بجانب تكنولوجيا الواقع المعزز إذ أن هدف الدراسة الحالية هو تحليل بعدي لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز دون وجود أي متغيرات أخرى دخيلة تؤثر على نتائج هذا التحليل.
- الدراسات الوصفية: تم استبعاد الدراسات الوصفية لأنها لا تتضمن بيانات إحصائية لحساب حجم الأثر.
- مجتمعات الدراسة: تم استبعاد الدراسات التي تم تطبيقها على عينات من مجتمعات غير عربية، وذلك لصعوبة تعميم نتائج التحليل البعدي على المجتمعات الأجنبية، ولذلك تم الابقاء فقط على الدراسات التي تم تطبيقها على عينات من المجتمع المصري والعربي.

في ضوء المعايير السابق عرضها تم اختيار عينة عمدية من مجتمع البحث، شملت: بحوث دوريات ومجلات، ورسائل دكتوراة، ورسائل ماجستير، وبحوث مؤتمرات، وتضمنت عينة البحث (62) بحثًا، بنسبة (38.27%) من مجتمع البحث الاصلي (162) بحث، وتنوعت البحوث ما بين النظرية والتطبيقية وجاءت أعداد النسب النهائية لعينة التحليل البعدي كما يلي:

- عدد (30) بحث لدورية ومجلة علمية بنسبة (48.40%)
- عدد (12) بحث لرسائل دكتوراة بنسبة (19.40%)
- عدد (17) بحث لرسائل ماجستير بنسبة (27.40%)
- عدد (3) بحوث مؤتمرات عملية بنسبة (4.80%)

وبالتالي أصبح إجمالي عينة البحث الحالي (62) بحث (ملحق 1) صالح لإجراء أسلوب التحليل البعدي، وفيما يلي شكل (2) يوضح توزيع العدد النهائي للبحوث عينة البحث الحالي ونسب كل نوع:




شكل (٢) توزيع العدد النهائي للبحوث عينة البحث الحالي ونسب كل نوع

ثالثًا. فحص البحوث:

قام الباحث بالإطلاع على أدبيات التحليل البعدي؛ لتحديد الفئات المستخدمة عادة في التحليل البعدي ووظيفة كل منها Glass and McGaw and (Smith, 1984؛ محمد عبدالحميد، 1987؛ Hunter and Schmidt, 2004؛ محمد عطية خميس، 2013)، ثم قام الباحث بتصنيف المتغيرات التي تم رصدها في الفحص المبدئي إلى ثلاث

مجموعات من المتغيرات التي يتم التحليل في ضوئها، المجموعة الأولى تتضمن المتغيرات المنهجية للبحث مثل هدف البحث والتصميم التجريبي للبحث موضع التحليل، وسنة المنح / النشر، والمقررات الدراسية، بينما تناولت المجموعة الثانية عينة البحث من حيث المرحلة الدراسية لعينة البحث، وجنس عينة البحث، وحجم عينة البحث، والفئة المستهدفة، فيما اشتملت المجموعة الثالثة من المتغيرات على المتغيرات المستقلة من حيث تكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة، والمتغيرات التابعة التي لها علاقة مباشرة باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم، وبناءًا عليه قام الباحث بتحديد مجموعة من المتغيرات التطبيقية لتكنولوجيا الواقع المعزز في ضوء ما ورد في الإطار النظري للبحث ونتائج الفحص المبدئي للبحوث.

رابعًا. تصنيف البحوث في ضوء بعض المتغيرات:

أدت نتائج فحص البحوث إلى تصنيفها وفق مجموعة من الأبعاد والفئات والمتغيرات المنهجية، والبحثية والتطبيقية كما يلي:

1- البعد الأول. تحليل البحوث في ضوء مواصفات البحث:

تم فحص البحوث عينة البحث الحالي في ضوء مواصفات البحث من خلال أربع فئات وهي: الهدف الرئيس للبحث، والتصميم التجريبي للبحث من حيث عدد المجموعات، وسنة منح رسالة الدكتوراة أو الماجستير أو سنة نشر البحث، والمقرر الدراسي موضوع البحث وفيما يلي نتائج فحص هذه البحوث:

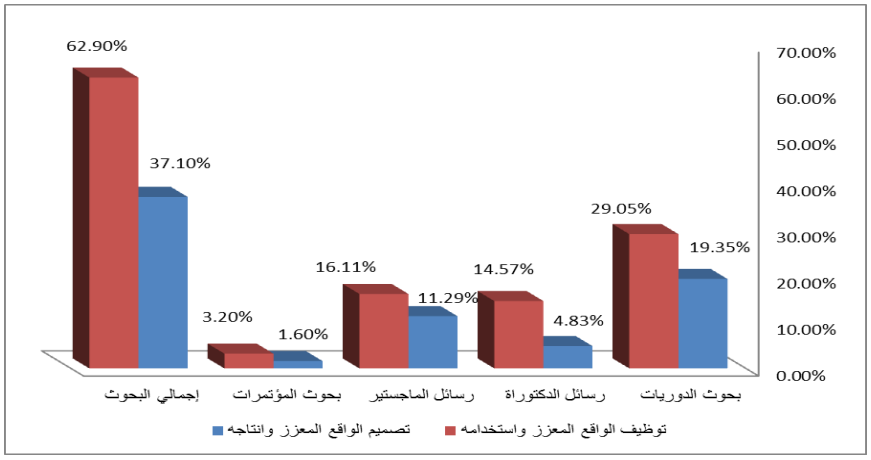
1- 1- الهدف الرئيس للبحث: تم فحص البحوث في ضوء الهدف الرئيس للبحث (تصميم الواقع المعزز وانتاجه - توظيف الواقع المعزز واستخدامه)، وتصنيفها كما هو موضح بجدول (1):

**جدول (١)**

**نتائج فحص البحوث موضع التحليل وتصنيفها في ضوء الهدف الرئيس للبحث**

| الهدف الرئيس للبحث | بحوث الدوريات | | رسائل الدكتوراة | | رسائل الماجستير | | بحوث المؤتمرات | | إجمالي البحوث | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية |
| تصميم الواقع المعزز وانتاجه | 12 | 19.35% | 3 | 4.83% | 7 | 11.29% | 1 | 1.6% | 23 | 37.1% |
| توظيف الواقع المعزز واستخدامه | 18 | 29.05% | 9 | 14.57% | 10 | 16.11% | 2 | 3.2% | 39 | 62.9% |
| إجمالي عدد البحوث | 30 | 48.40% | 12 | 19.40% | 17 | 27.40% | 3 | 4.80% | 62 | 100% |

وفيما يلي شكل (3) يوضح رسم بياني للنسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا للهدف الرئيس للبحث:




شكل (3) النسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا للهدف الرئيس للبحث

ويتضح من شكل (3) أن نسبة البحوث التي هدفت إلى توظيف الواقع المعزز واستخدامه جاءت أعلى من نسبة البحوث التي هدفت إلى تصميم الواقع المعزز وانتاجه.

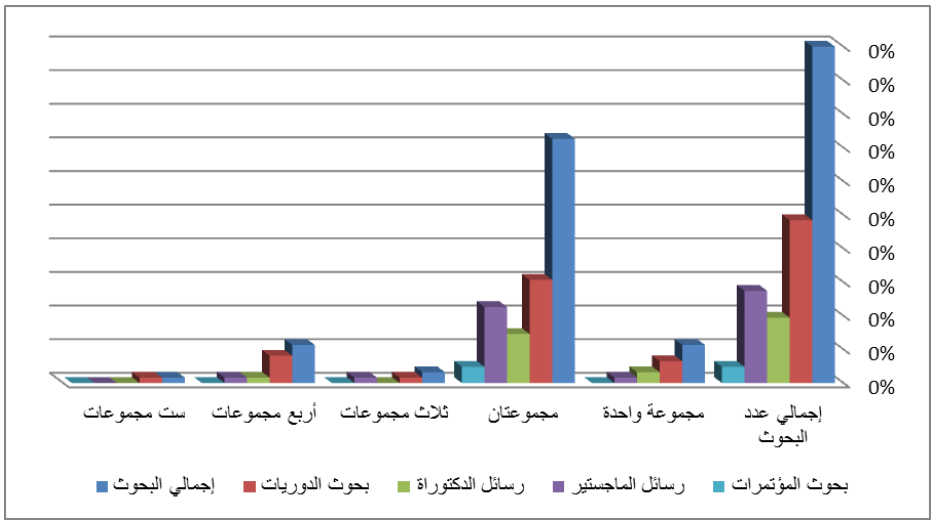
1- 2- التصميم التجريبي للبحث: تم فحص البحوث في ضوء التصميم التجريبي للبحث وعدد مجموعاته (مجموعة – مجموعتان – ثلاث مجموعات – أربع مجموعات – ست مجموعات)، وتصنيفها كما هو موضح بجدول (2):

جدول (2)

نتائج فحص البحوث موضع التحليل وتصنيفها في ضوء التصميم التجريبي للبحث

| التصميم التجريبي للبحث | بحوث الدوريات | | رسائل الدكتوراة | | رسائل الماجستير | | بحوث المؤتمرات | | إجمالي البحوث | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية |
| مجموعة واحدة | 4 | 6.45% | 2 | 3.22% | 1 | 1.6% | 0 | 0% | 7 | 11.3% |
| مجموعتان | 19 | 30.65% | 9 | 14.58% | 14 | 22.6% | 3 | 4.80% | 45 | 72.58% |
| ثلاث مجموعات | 1 | 1.6% | 0 | 0% | 1 | 1.6% | 0 | 0% | 2 | 3.22% |
| أربع مجموعات | 5 | 8.1% | 1 | 1.6% | 1 | 1.6% | 0 | 0% | 7 | 11.3% |
| ست مجموعات | 1 | 1.6% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 1 | 1.6% |
| إجمالي عدد البحوث | 30 | 48.40% | 12 | 19.40% | 17 | 27.40% | 3 | 4.80% | 62 | 100% |

وفيما يلي شكل (4) يوضح رسم بياني للنسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا التصميم التجريبي للبحث:




شكل (٤) النسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا للتصميم التجريبي للبحث

ويتضح من شكل (4) أن نسبة البحوث التي اتبعت التصميم التجريبي ذي المجموعتان جاءت أعلى بشكل ملحوظ من نسبة البحوث التي اتبعت غيرها من التصاميم التجريبية.

1- 3- سنة المنح / النشر: تم فحص البحوث في ضوء سنة منح رسالة الماجستير والدكتورة أو سنة نشر البحث (2016 – 2017 – 2018 – 2019 – 2020 – 2021 - 2022)، وتصنيفها كما هو موضح بجدول (3):

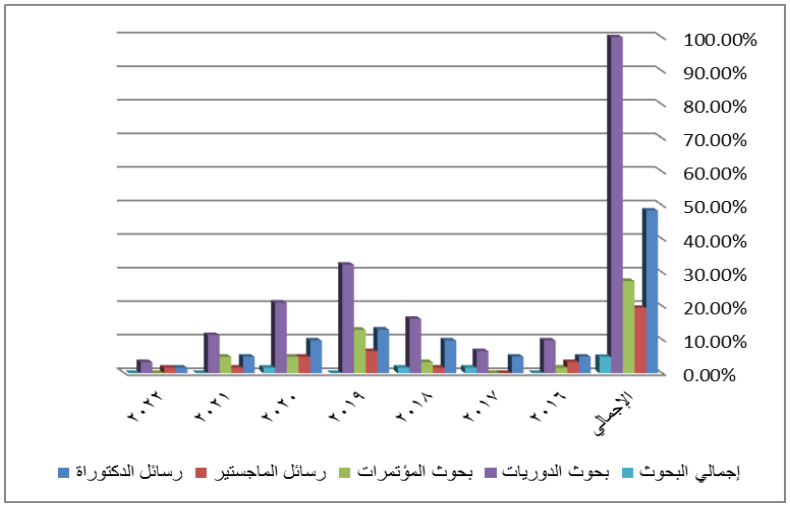
جدول (٣)

نتائج فحص البحوث موضع التحليل وتصنيفها في ضوء سنة المنح/ النشر

| سنة المنح/ النشر | بحوث الدوريات | | رسائل الدكتوراة | | رسائل الماجستير | | بحوث المؤتمرات | | إجمالي البحوث | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية |
| 2016 | 3 | 4.85% | 2 | 3.25% | 1 | 1.60% | 0 | 0% | 6 | 9.65% |
| 2017 | 3 | 4.85% | 0 | 0% | 0 | 0% | 1 | 1.60% | 4 | 6.50% |
| 2018 | 6 | 9.65% | 1 | 1.60% | 2 | 3.25% | 1 | 1.60% | 10 | 16.10% |
| 2019 | 8 | 12.95% | 4 | 6.50% | 8 | 12.85% | 0 | 0% | 20 | 32.25% |

| سنة المنح/ النشر | بحوث الدوريات | | رسائل الدكتوراة | | رسائل الماجستير | | بحوث المؤتمرات | | إجمالي البحوث | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية |
| 2020 | 6 | 9.65% | 3 | 4.85% | 3 | 4.85% | 1 | 1.60% | 13 | 20.95% |
| 2021 | 3 | 4.85% | 1 | 1.60% | 3 | 4.85% | 0 | 0% | 7 | 11.30% |
| 2022 | 1 | 1.60% | 1 | 1.60% | 0 | 0% | 0 | 0% | 2 | 3.25% |
| الإجمالي | 30 | 48.40% | 12 | 19.40% | 17 | 27.40% | 3 | 4.80% | 62 | 100% |

وفيما يلي شكل (5) يوضح رسم بياني للنسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا لسنة المنح / النشر:




شكل (٥) النسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا لسنة المنح / النشر

ويتضح من شكل (5) أن نسبة البحوث المنشورة ورسائل الدكتوراة والماجستير التي تناولت تكنولوجيا الواقع المعزز، جاءت بنسبة أعلى في عام 2019، مقارنة بباقي الأعوام خلال الفترة من (2016 – 2022).

1- 4- المقررات الدراسية: تم فحص البحوث في ضوء المقررات الدراسية (مقررات تكنولوجيا التعليم – الحاسب الآلي – العلوم – الدراسات الاجتماعية – الرياضيات – اللغة العربية – مقررات دراسية أخرى)، وتصميفها كما هو موضح بجدول (4):

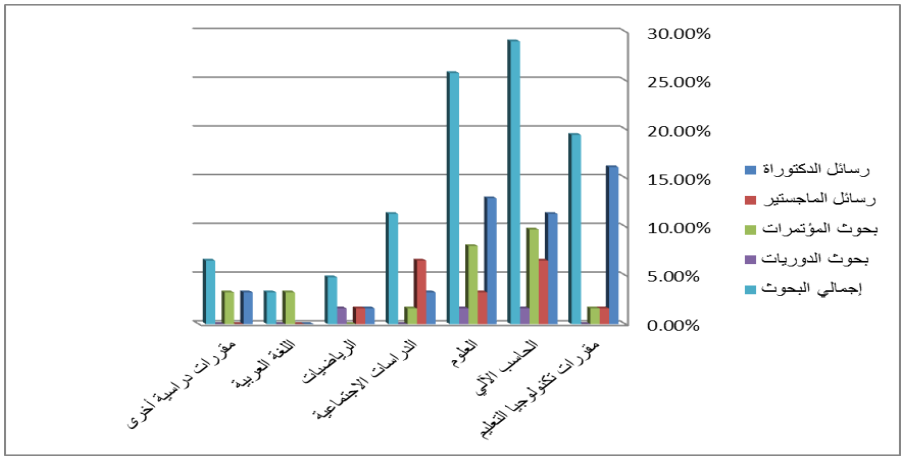
**جدول (٤)**

**نتائج فحص البحوث موضع التحليل وتصنيفها في ضوء المقررات الدراسية**

| المقررات الدراسية | بحوث الدوريات | | رسائل الدكتوراة | | رسائل الماجستير | | بحوث المؤتمرات | | إجمالي البحوث | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية |
| مقررات تكنولوجيا التعليم | 10 | 16.10% | 1 | 1.60% | 1 | 1.60% | 0 | 0% | 12 | 19.40% |
| الحاسب الآلي | 7 | 11.30% | 4 | 6.50% | 6 | 9.70 | 1 | 1.60% | 18 | 29% |
| العلوم | 8 | 12.90% | 2 | 3.25% | 5 | 8% | 1 | 1.60% | 16 | 25.75% |
| الدراسات الاجتماعية | 2 | 3.25% | 4 | 6.50 | 1 | 1.60% | 0 | 0% | 7 | 11.30% |
| الرياضيات | 1 | 1.60% | 1 | 1.60% | 0 | 0% | 1 | 1.60% | 3 | 4.80% |
| اللغة العربية | 0 | 0% | 0 | 0% | 2 | 3.25% | 0 | 0% | 2 | 3.25% |
| مقررات دراسية أخرى* | 2 | 3.25% | 0 | 0% | 2 | 3.25% | 0 | 0% | 4 | 6.50 |
| إجمالي عدد البحوث | 30 | 48.40% | 12 | 19.40% | 17 | 27.40% | 3 | 4.80% | 62 | 100% |

* جاءت المقررات الأخرى في البحث الحالي متمثلة في محتوى مهارات التمييز السمعي.

وفيما يلي شكل (6) يوضح رسم بياني للنسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا للمقررات الدراسية:




**شكل (٦) النسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا للمقررات الدراسية**

ويتضح من شكل (6) أن نسبة البحوث التي تناولت استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في مقرر العلوم جاءت أعلى من باقي المقررات ثم يليها مقررات تكنولوجيا التعليم ثم مقرر الدراسات الاجتماعية، ثم باقي المقررات الدراسية في مختلف المراحل الدراسية.

2- البعد الثاني. تحليل البحوث في ضوء عينة البحث:

تم فحص البحوث عينة البحث الحالي في ضوء عينة البحث من خلال أربع فئات وهي: المرحلة التعليمية، وجنس العينة، والفئة المستهدفة، وحجم العينة، وفيما يلي نتائج فحص هذه البحوث:

2- 1- المرحلة الدراسية: تم فحص البحوث في ضوء المرحلة الدراسية (رياض الأطفال – المرحلة الإبتدائية – المرحلة الإعدادية – المرحلة الثانوية – المرحلة الجامعية – مرحلة ما بعد الجامعة – مرحلة دراسية أخرى)، وتصنيفها كما هو موضح بجدول (5):

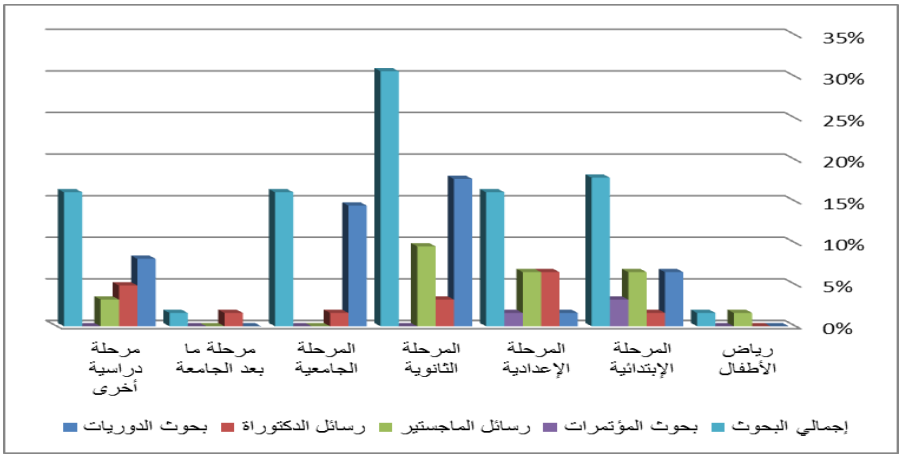
**جدول (٥)**

**نتائج فحص البحوث موضع التحليل وتصنيفها في ضوء المرحلة الدراسية**

| المرحلة الدراسية | بحوث الدوريات | | رسائل الدكتوراة | | رسائل الماجستير | | بحوث المؤتمرات | | إجمالي البحوث | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية |
| رياض الأطفال | 0 | 0% | 0 | 0% | 1 | 1.60% | 0 | 0% | 1 | 1.60% |
| المرحلة الإبتدائية | 4 | 6.50% | 1 | 1.60% | 4 | 6.50% | 2 | 3.20% | 11 | 17.85% |
| المرحلة الإعدادية | 1 | 1.60% | 4 | 6.50% | 4 | 6.50% | 1 | 1.60% | 10 | 16.10% |
| المرحلة الثانوية | 11 | 17.70% | 2 | 3.20% | 6 | 9.60% | 0 | 0% | 19 | 30.65% |
| المرحلة الجامعية | 9 | 14.50% | 1 | 1.60% | 0 | 0% | 0 | 0% | 10 | 16.10% |
| مرحلة ما بعد الجامعة | 0 | 0% | 1 | 1.60% | 0 | 0% | 0 | 0% | 1 | 1.60% |
| مرحلة دراسية أخرى* | 5 | 8.10% | 3 | 4.90% | 2 | 3.20% | 0 | 0% | 10 | 16.10% |
| إجمالي عدد البحوث | 30 | 48.40% | 12 | 19.40% | 17 | 27.40% | 3 | 4.80% | 62 | 100% |

* جاءت المراحل الأخرى في البحث الحالي متمثلة في تعليم الكبار.

وفيما يلي شكل (7) يوضح رسم بياني للنسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا للمرحلة الدراسية:




شكل (7) النسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا للمرحلة الدراسية

ويتضح من شكل (7) أن نسبة البحوث التي استخدمت تكنولوجيا الواقع المعزز جاءت أعلى في المرحلة الثانوية عن غيرها من المراحل، بينما جاءت مرحلة رياض الأطفال ومرحلة ما بعد الجامعة في أدنى المراحل التي استخدمت تكنولوجيا الواقع المعزز.

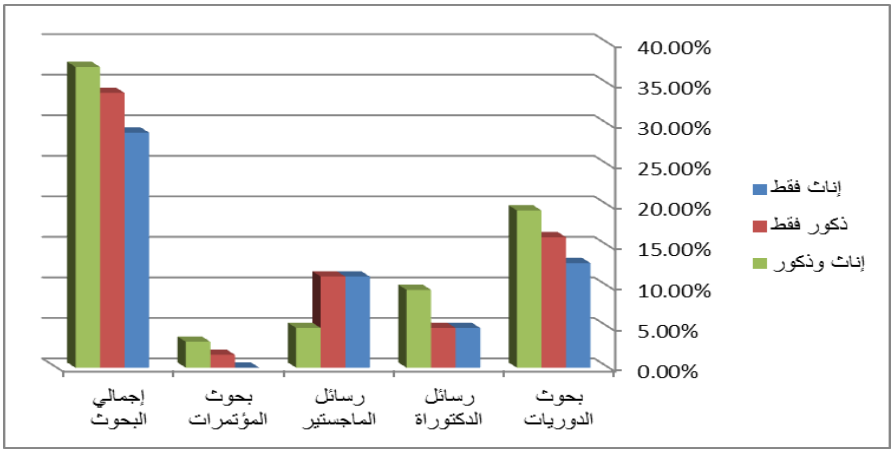
2- 2- جنس العينة: تم فحص البحوث في ضوء جنس العينة (إناث فقط – ذكور فقط – إناث وذكور)، وتصنيفها كما هو موضح بجدول (6):

جدول (٦)

نتائج فحص البحوث موضع التحليل وتصنيفها في ضوء جنس العينة

| جنس العينة | بحوث الدوريات | | رسائل الدكتوراة | | رسائل الماجستير | | بحوث المؤتمرات | | إجمالي البحوث | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية |
| إناث فقط | 8 | 12.90% | 3 | 4.90% | 7 | 11.25% | 0 | 0% | 18 | 29% |
| ذكور فقط | 10 | 16.10% | 3 | 4.90% | 7 | 11.25% | 1 | 1.60% | 21 | 33.90% |
| إناث وذكور | 12 | 19.40% | 6 | 9.60% | 3 | 4.90% | 2 | 3.20% | 23 | 37.10% |
| إجمالي عدد البحوث | 30 | 48.40% | 12 | 19.40% | 17 | 27.40% | 3 | 4.80% | 62 | 100% |

وفيما يلي شكل (8) يوضح رسم بياني للنسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا لجنس العينة:




شكل (٨) النسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا لجنس عينة البحث

ويتضح من شكل (8) أن نسبة البحوث التي تم تطبيقها على عينة من الإناث والذكور معًا جاءت أعلى من نسبة البحوث التي طبقت على الإناث فقط أو الذكور فقط، وليس بفارق كبير وإنما أقرب إلى التوزان.

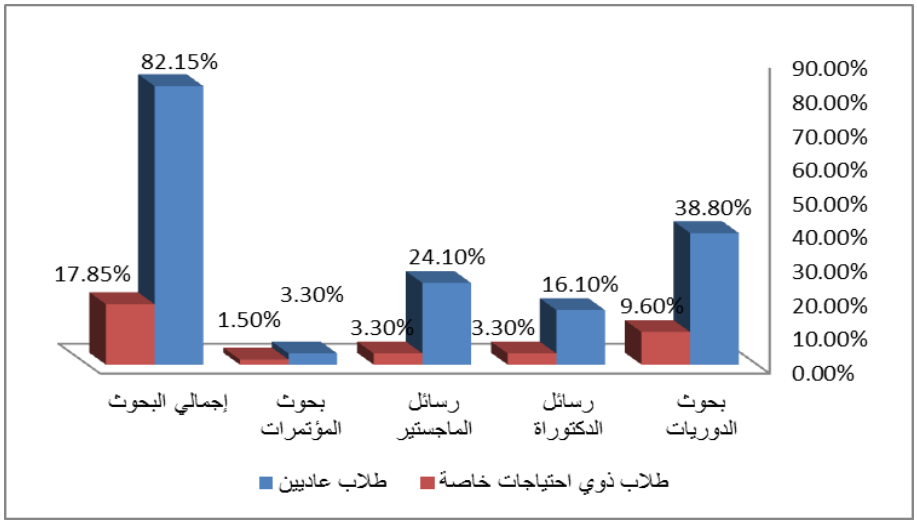
2- 3- الفئة المستهدفة: تم فحص البحوث في ضوء الفئة المستهدفة (طلاب عاديين – طلاب ذوي احتياجات خاصة)، وتصنيفها كما هو موضح بجدول (7):

جدول (٧)

نتائج فحص البحوث موضع التحليل وتصنيفها في ضوء الفئة المستهدفة

| الفئة المستهدفة | بحوث الدوريات | | رسائل الدكتوراة | | رسائل الماجستير | | بحوث المؤتمرات | | إجمالي البحوث | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية |
| طلاب عاديون | 24 | 38.80% | 10 | 16.10% | 15 | 24.10% | 2 | 3.30% | 51 | 82.15% |
| طلاب ذوي احتياجات خاصة | 6 | 9.60% | 2 | 3.30% | 2 | 3.30% | 1 | 1.50% | 11 | 17.85% |
| إجمالي عدد البحوث | 30 | 48.40% | 12 | 19.40% | 17 | 27.40% | 3 | 4.80% | 62 | 100% |

وفيما يلي شكل (9) يوضح رسم بياني للنسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا للفئة المستهدفة:




شكل (٩) النسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا للفئة المستهدفة من البحث

ويتضح من شكل (9) أن نسبة البحوث التي استهدفت الطلاب العاديون جاءت بنسبة أعلى كثيرًا من البحوث التي تناولت الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة.

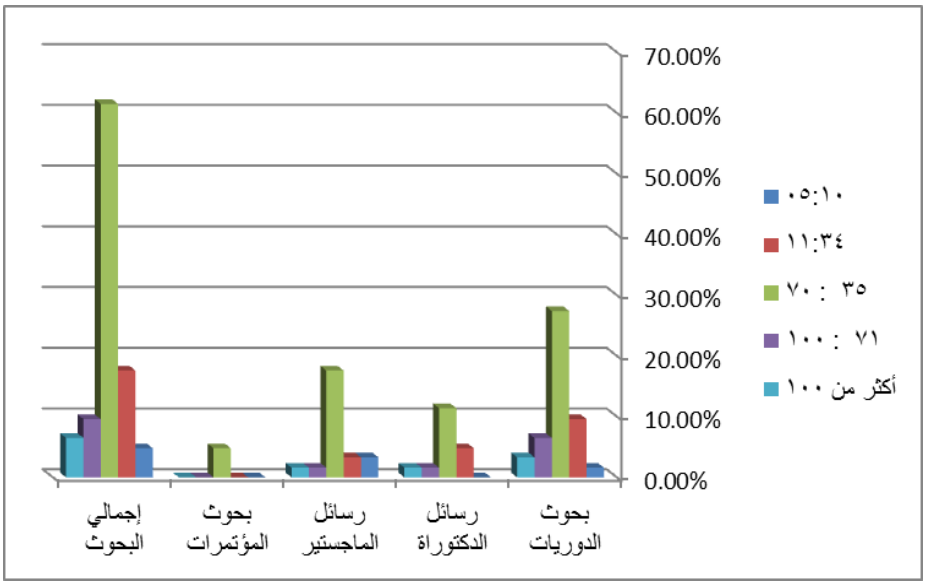
2- 4- حجم العينة: تم فحص البحوث في ضوء حجم العينة (5 : 10 / 11 : 34 / 35 : 70 / 71 : 100 / أكثر من 100)، وتصنيفها كما هو موضح بجدول (8):

جدول (٨)

نتائج فحص البحوث موضع التحليل وتصنيفها في ضوء حجم العينة

| حجم العينة | بحوث الدوريات | | رسائل الدكتوراة | | رسائل الماجستير | | بحوث المؤتمرات | | إجمالي البحوث | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية |
| 10 : 5 | 1 | 1.60% | 0 | 0% | 2 | 3.30% | 0 | 0% | 3 | 4.80% |
| 34 : 11 | 6 | 9.60% | 3 | 4.80% | 2 | 3.30% | 0 | 0% | 11 | 17.60% |
| 70 : 35 | 17 | 27.40% | 7 | 11.40% | 11 | 17.60% | 3 | 4.80% | 38 | 61.50% |
| 100 : 71 | 4 | 6.50% | 1 | 1.60% | 1 | 1.60% | 0 | 0% | 6 | 9.60% |
| أكثر من 100 | 2 | 3.30% | 1 | 1.60% | 1 | 1.60% | 0 | 0% | 4 | 6.50% |
| إجمالي عدد البحوث | 30 | 48.40% | 12 | 19.40% | 17 | 27.40% | 3 | 4.80% | 62 | 100% |

وفيما يلي شكل (10) يوضح رسم بياني للنسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا لحجم العينة:




شكل (١٠) النسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا لحجم عينة البحث

ويتضح من شكل (10) أن نسبة البحوث التي استخدمت حجم عينة من 70:35 فرد، جاءت أعلى من الحجوم الأدنى والأعلى من ذلك، وبفارق كبير.

3- البعد الثالث. تحليل البحوث في ضوء متغيرات البحث:

تم فحص البحوث عينة البحث الحالي في ضوء متغيرات البحث من خلال فئتان وهما: تكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة، ونواتج التعلم المستهدفة، وفيما يلي نتائج فحص هذه البحوث:

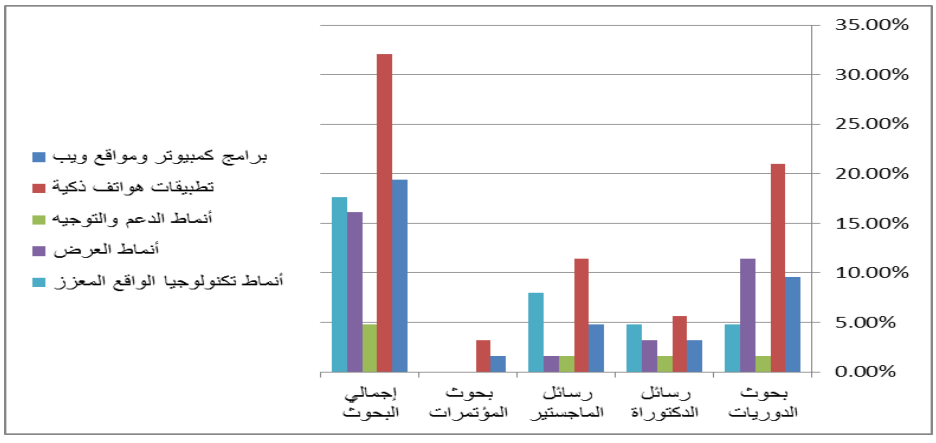
3- 1- تكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة: تم فحص البحوث في ضوء تكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة (برامج كمبيوتر ومواقع ويب، وتطبيقات هواتف ذكية، وأنماط الدعم والتوجيه، وأنماط العرض، وأنماط تكنولوجيا الواقع المعزز)، وتصنيفها كما هو موضح بجدول (9):

**جدول (٩)**

**نتائج فحص البحوث موضع التحليل وتصنيفها في ضوء تكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة**

| تكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة | بحوث الدوريات | | رسائل الدكتوراة | | رسائل الماجستير | | بحوث المؤتمرات | | إجمالي البحوث | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية | عدد البحوث | النسبة المئوية |
| برامج كمبيوتر ومواقع ويب | 6 | 9.60% | 2 | 3.20% | 3 | 4.80% | 1 | 1.60% | 12 | 19.40% |
| تطبيقات هواتف ذكية | 13 | 21% | 4 | 5.60% | 7 | 11.40% | 2 | 3.20% | 26 | 32.10% |
| أنماط الدعم والتوجيه | 1 | 1.60% | 1 | 1.60% | 1 | 1.60% | 0 | 0% | 3 | 4.80% |
| أنماط العرض | 7 | 11.40% | 2 | 3.20% | 1 | 1.60% | 0 | 0% | 10 | 16.10% |
| أنماط تكنولوجيا الواقع المعزز | 3 | 4.80% | 3 | 4.80% | 5 | 8% | 0 | 0% | 11 | 17.60% |
| إجمالي عدد البحوث | 30 | 48.40% | 12 | 19.40% | 17 | 27.40% | 3 | 4.80% | 62 | 100% |

وفيما يلي شكل (11) يوضح رسم بياني للنسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا لتكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة:




**شكل (١١) النسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا لتكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة**

ويتضح من شكل (11) أن نسبة البحوث التي استخدمت تطبيقات تكنولوجيا الواقع المعزز عبر الهواتف الذكية، جاءت أعلى من المتغيرات الأخرى، بينما جاءت نسبة البحوث التي تناولت أنماط الدعم والتوجيه من خلال تكنولوجيا الواقع المعزز في أدنى مرتبة.

3- 2- نواتج التعلم المستهدفة: تم فحص البحوث في ضوء نواتج التعلم المستهدفة (التحصيل، واكتساب المفاهيم، والاحتفاظ بالتعلم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والإتجاهات والميول والرضا والقبول، والإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي، ونواتج تعلم أخرى)، وتصنيفها كما هو موضح بجدول (10):

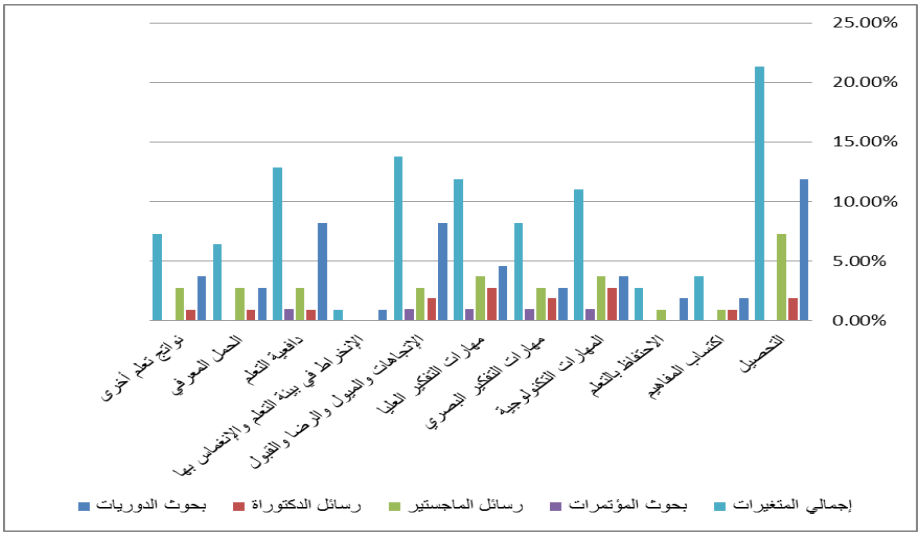
جدول (١٠)

نتائج فحص البحوث موضع التحليل وتصنيفها في ضوء نواتج التعلم المستهدفة

| نواتج التعلم المستهدفة | بحوث الدوريات | | رسائل الدكتوراة | | رسائل الماجستير | | بحوث المؤتمرات | | إجمالي المتغيرات | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد المتغيرات | النسبة المئوية | عدد المتغيرات | النسبة المئوية | عدد المتغيرات | النسبة المئوية | عدد المتغيرات | النسبة المئوية | عدد المتغيرات | النسبة المئوية |
| التحصيل | 13 | 11.85% | 2 | 1.85% | 8 | 7.3% | 0 | 0% | 23 | 21.3% |
| اكتساب المفاهيم | 2 | 1.85% | 1 | 0.90% | 1 | 0.90% | 0 | 0% | 4 | 3.70% |
| الاحتفاظ بالتعلم | 2 | 1.85% | 0 | 0% | 1 | 0.90% | 0 | 0% | 3 | 2.75% |
| المهارات التكنولوجية | 4 | 3.70% | 3 | 2.75% | 4 | 3.70% | 1 | 0.93% | 12 | 11% |
| مهارات التفكير البصري | 3 | 2.75% | 2 | 1.85% | 3 | 2.75% | 1 | 0.93% | 9 | 8.20% |
| مهارات التفكير العليا | 5 | 4.60% | 3 | 2.75% | 4 | 3.70% | 1 | 0.93% | 13 | 11.85% |
| الإتجاهات والميول والرضا والقبول | 9 | 8.20% | 2 | 1.85% | 3 | 2.75% | 1 | 0.93% | 15 | 13.75% |
| الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها | 1 | 0.90% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 1 | 0.90% |
| دافعية التعلم | 9 | 8.20% | 1 | 0.90% | 3 | 2.75% | 1 | 0.93% | 14 | 12.85% |
| الحمل المعرفي | 3 | 2.75% | 1 | 0.90% | 3 | 2.75% | 0 | 0% | 7 | 6.40% |
| نواتج تعلم أخرى* | 4 | 3.70% | 1 | 0.90% | 3 | 2.75% | 0 | 0% | 8 | 7.30% |
| إجمالي عدد المتغيرات بالبحوث | 55 | 50.45% | 16 | 14.65% | 33 | 30.25% | 5 | 4.65% | 109 | 100% |

* جاءت نواتج التعلم الأخرى في البحث الحالي متمثلة في مهارات التمييز السمعي.

وفيما يلي شكل (12) يوضح رسم بياني للنسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا لنواتج التعلم المستهدفة:




شكل (١٢) النسبة المئوية لأعداد البحوث والدراسات وفقًا لنواتج التعلم المستهدفة

ويتضح من شكل (12) أن نسبة البحوث التي استهدفت التحصيل الدراسي، جاءت أعلى من نواتج التعلم الأخرى، ويليها الاتجاهات والميول والرضا والقبول ودافعية التعلم، بينما جاءت نسبة البحوث التي استهدفت الإنخراط في بيئة التعلم والانغماس بها في أدنى مرتبة.

خامسًا. بناء أداة البحث (بطاقة التحليل البعدي)، وضبطها:

في ضوء الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت أسلوب التحليل البعدي، قام الباحث في البحث الحالي ببناء بطاقة التحليل البعدي لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز وفق الإجراءات الآتية:

1- إعداد بطاقة التحليل البعدي:

- تحديد مجموعة من أبعاد التحليل وفق الفحص المبدئي للبحوث موضع التحليل البعدي، وفي ضوء بعض من الأبعاد التطبيقية لتكنولوجيا الواقع المعزز، والتي تضمنت تكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة في التعليم، وعدد من المتغيرات التابعة المرتبطة بتطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز، وكذلك المتغيرات التصنيفية المستخدمة في بحوث الواقع المعزز والأسس النظرية

لتكنولوجيا الواقع المعزز والتي تم عرضها بالتفصيل فيما تقدم من البحث الحالي.

- مراجعة عديد من الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت أسلوب التحليل البعدي، وكذلك أدبيات المراجعة العلمية للبحوث والمقالات، بالإضافة إلى الإطلاع على عدد من مؤشرات التحليل البعدي لبعض البحوث والدراسات السابقة التي تم إجراؤها على متغيرات وموضوعات أخرى.
- تصنيف خصائص البحوث التي تم فحصها مبدئيًا في ثلاث مجموعات من المتغيرات التي يتم التحليل في ضوئها، المجموعة الأولى تتضمن المتغيرات المنهجية للبحث مثل هدف البحث والتصميم التجريبي للبحث موضع التحليل، بينما تناولت المجموعة الثانية عينة البحث من حيث المرحلة الدراسية لعينة البحث، وجنس عينة البحث، وحجم عينة البحث، والفئة المستهدفة، فيما اشتملت المجموعة الثالثة من المتغيرات على المتغيرات المستقلة من حيث تكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة، والمتغيرات التابعة التي لها علاقة مباشرة باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم (Glass and McGaw and Smith, 1984, pp 82-88).
- إعادة بلورة متغيرات التحليل البعدي حيث تم حذف بعض منها ووضع فئات رئيسة لكل مجموعة من المتغيرات، وكذلك إعادة ترتيب ورود هذه المتغيرات في بطاقة التحليل البعدي وفق أهميتها، ثم ضبط مفردات بطاقة التحليل لُغويًا.
- تحديد أبعاد قياس تكنولوجيا الواقع المعزز في ضوء أهداف التحليل البعدي، ونتائج الفحص المبدئي.
- تجميع أجزاء بطاقة التحليل البعدي في صورتها الأولى التي تضمنت أربع أجزاء: دليل استخدام استمارة التحليل البعدي، توصيف أبعاد التحليل، أبعاد قياس تكنولوجيا الواقع المعزز، واستمارة التحليل البعدي لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي تضمنت في صورتها المبدئية (5) أبعاد، (14) فئة رئيسة، (63) متغير.

- التحقق من الصدق الظاهري، بعرض بطاقة التحليل البعدي على مجموعة من السادة المحكمين (ملحق 2)، وأسفرت نتائج التحكيم عن إعادة صياغة بعض الأبعاد من حيث الشمولية للفئات، ومدى انتماء الفئات لكل بعد، وتعديل ترتيب بعض الفئات الرئيسة ودمج بعضها، ودمج بعض المتغيرات وحذف بعضها، إما لتكرارها أو لضعف بيانات التحليل المتصلة بها في كل مفردات عينة التحليل البعدي.

- التحقق من ثبات التحليل البعدي بطريقة إعادة الاختبار test – retest لكل فئة رئيسة من فئات التحليل البعدي، وذلك بمقارنة عدد مرات الاتفاق بين التحليلين البعديين الأول والثاني لعدد من البحوث، وذلك باستخدام معادلة Holsti لتقدير معامل الثبات الداخلي intra – nater reliability (رشدي طعيمة، 2004، ص ص226 – 244):

$$R = 2C(12) / C1 + C2$$

حيث: R = معامل الثبات،

C(12) = عدد مرات الاتفاق للفئة رقم 12 في التحليل الأول والثاني،

C1+C2 = عدد الفئات التي تم تحليلها في المرتين للفئة رقم 12

2- التحقق من صدق التحليل البعدي:

قام الباحث بالتحقق من صدق التحليل البعدي في ضوء ما أشار إليه (Glass and McGaw and Smith, 1984, pp 73-74):

- توظيف بعض من أبعاد تكنولوجيا الواقع المعزز التي وردت في الإطار النظري للبحث لبناء عدد من المتغيرات الموضوعية ببطاقة التحليل البعدي؛ لتحقيق الصدق التكويني للبحث.

- إجراء فحص مبدئي لعينة التحليل البعدي؛ لاكتساب خبرة بالمحتوى، وإلقاء نظرة على عناصر محتوى كل بحث موضع التحليل –عينة البحث الحالي-.

- استخلاص خصائص البحوث وتقديم تعريفات دقيقة لها وموثقة من أدبيات التحليل البعدي وكذلك أدبيات تكنولوجيا الواقع المعزز.

- وضع تصنيف لفئات التحليل التي خلص لها الباحث في البحث الحالي وفي ضوء مراجعة أدبيات التحليل البعدي.
- تحديد عينة متباينة من البحوث لتحليلها، تنوعت في متغيراتها، ونتائجها، واختبارات القياس والدوال الإحصائية المستخدمة بها؛ لتجنب خطأ التحيز.
- استخدام مجموعة واسعة من معادلات حجم التأثير، والرجوع إلى الجداول الخاصة بتحويلات دوال حجم التأثير؛ وذلك لتجنب الأخطاء الإحصائية التي قد تنتج من عدم تجانس البحوث موضع التحليل.
- عرض بطاقة التحليل البعدي على مجموعة من السادة المحكمين (ملحق 2)؛ للتحقق من الصدق الظاهري لبطاقة التحليل البعدي، وإجراء تعديلات السادة المحكمين وفق ما يوضحه جدول (11) من أمثلة لتعديلات السادة المحكمين:

**جدول (١١)**

**تعديلات السادة المحكمين على بطاقة التحليل البعدي للتحقق من الصدق الظاهري**

| م | البُعد / الفئة / المتغير | التعديل | سبب التعديل |
|---|---|---|---|
| 1 | نوع البحث | تم تعديلها إلى الهدف الرئيس للبحث | دقة الصياغة |
| 2 | التصميم التجريبي للبحث | تم تعديلها إلى التصميم التجريبي للبحث (عدد المجموعات) | دقة الصياغة |
| 3 | العينة<br>الفئة المستهدفة | تم دمجهما في بعد واحد بمسمى: عينة البحث | دمج الأبعاد |
| 4 | مهارات التفكير الناقد<br>مهارات التفكير التخيلي<br>مهارات التفكير الإبداعي | تم دمجهم في متغير واحد بمسمى: مهارات التفكير العليا | دمج المتغيرات |
| 5 | حجم العينة:<br>10-1<br>50-11<br>100-51<br>أكثر من 100 | تم تعديل تصنيف حجوم العينة إلى:<br>10 – 5<br>34 – 11<br>70 – 35<br>100 – 71<br>أكثر من 100 | حجوم العينة الشائعة |

وقام الباحث بجميع التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمين للوصول إلى بطاقة التحليل البعدي لأفضل صورة ممكنة.

3- التحقق من ثبات التحليل البعدي:

قام الباحث بمقارنة البيانات التي تم رصدها في التحليل البعدي الأول والثاني، بوجود فترة زمنية 45 يوم بين التحليلين لعدد (9) بحوث، وتحديد عدد مرات الاتفاق بين التحليلين الأول والثاني أولًا لكل فئة تحليل رئيسة، ثم لكل بُعد من أبعاد التحليل، تم رصد معامل ثبات لكل فئة رئيسة ثم لكل بُعد من أبعاد التحليل ثم لاستمارة التحليل البعدي كاملة، وفيما يلي جدول (12) يوضح معاملات ثبات فئات وأبعاد التحليل ومعامل الثبات الكلي:

جدول (١٢)

معاملات ثبات فئات وأبعاد التحليل ومعامل الثبات الكلي لبطاقة التحليل البعدي

| ترتيب الفئة | عدد مرات الاتفاق | معامل ثبات الفئة | ترتيب البعد | عدد مرات الاتفاق | معامل ثبات البعد | عدد مرات الاتفاق الكلي | معامل الثبات الكلي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الأولى | 9 / 8 | 100% | | | | | |
| الثانية | 9 / 9 | 100% | الأول | 25 من 27 | 92.60% | | |
| الثالثة | 9 / 8 | 100% | | | | | |
| الأولى | 9 / 8 | 100% | | | | 68 من 72 | 94.5% |
| الثانية | 9 / 8 | 100% | الثاني | 25 من 27 | 92.60% | | |
| الثالثة | 9 / 9 | 100% | | | | | |
| الأولى | 9 / 9 | 100% | الثالث | 18 من 18 | 100% | | |
| الثانية | 9 / 9 | 100% | | | | | |

يتضح من جدول (12):

جاء معامل الثبات الكلي للتحليل البعدي (94.5%)، وهو معامل ثبات عالٍ.

- جاءت الاختلافات في بعض الفئات مثل: الفئة الأولى من البعد الأول وهي فئة الهدف الرئيس للبحث ويرجع الباحث ذلك الاختلاف إلى أن أحد بحوث عينة التحليل لم يحدد الهدف الرئيس للبحث ما إذا كان استخدام وتوظيف لتكنولوجيا الواقع المعزز أم تصميم وانتاج لتكنولوجيا الواقع المعزز، كما أنه لم يتضح من محتواه أيضًا.

- جاء معامل ثبات البُعد الأول بنسبة (92.60%)، وهي نفس نسبة ثبات البُعد الثاني أيضًا، وتعد نسبة ثبات مرتفعة، تدلل على صلاحية الأداة للتطبيق والاستخدام.
- جاء معامل ثبات البُعد الثالث قيمة واحد صحيح وهي أعلى قيمة ثبات يمكن قياسها.

يتضح مما سبق عرضه ثبات التحليل وإمكانية الاعتماد على بطاقة التحليل البعدي لتحليل بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز، والخروج بنفس النتائج شرط أن ينطبق عليها محددات التحليل البعدي التي اتبعها الباحث.

**4- أجزاء بطاقة التحليل البعدي:**

تضمنت أجزاء بطاقة التحليل البعدي في صورتها النهائية أربع أجزاء: دليل استخدام استمارة التحليل البعدي، وتوصيف أبعاد التحليل، وأبعاد قياس تكنولوجيا الواقع المعزز، واستمارة التحليل البعدي لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز.

**5- أبعاد بطاقة التحليل البعدي:**

تضمنت استمارة التحليل البعدي لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز جدولًا به ثلاث أبعاد للتحليل، لكل بعدٍ منها مجموعة فئات رئيسة ومجموعة من المتغيرات (ملحق 3).

وفيما يلي جدول (13) يوضح عدد أبعاد استمارة التحليل البعدي لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز، وعدد الفئات المتضمنة في كل بعد، وعدد المتغيرات الموجودة بكل فئة:

**جدول (١٣)**

**عدد أبعاد استمارة التحليل البعدي لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز، وعدد الفئات المتضمنة في كل بعد، وعدد المتغيرات الموجودة بكل فئة**

| م | أبعاد التحليل البعدي | عدد الفئات | عدد المتغيرات | وصف البعد |
|---|---|---|---|---|
| 1 | مواصفات البحث | 4 | 21 | يتضمن هذا البعد: الهدف الرئيس للبحث، والتصميم التجريبي للبحث من حيث عدد المجموعات، وسنة منح رسالة الدكتوراة أو الماجستير أو سنة نشر البحث، والمقرر الدراسي موضوع البحث. |
| 2 | عينة البحث | 4 | 20 | يتضمن هذا البعد: المرحلة الدراسية، وحجم عينة البحث، والفئة المستهدفة، وجنس عينة البحث. |
| 3 | متغيرات البحث | 2 | 16 | يتضمن هذا البعد: تكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة، ونواتج التعلم المستهدفة. |
| | الإجمالي | 10 | 57 | |

**6- صياغة بطاقة التحليل البعدي في صورتها النهائية:**

**في ضوء الإجراءات التي تم عرضها فيما تقدم تم صياغة بطاقة التحليل البعدي في صورتها النهائية التي تكونت من (3) أبعاد، (10) فئات رئيسة، (57) متغير (ملحق 4).**

**سادسًا. جدولة البيانات وحساب حجم التأثير:**

**قام الباحث في هذه المرحلة بجدولة البيانات الخاصة بعينة البحث الحالي – البحوث موضع التحليل البعدي – في جداول لتسهيل تصنيف بيانات النتائج (ملحق 5) من تطبيق استمارة التحليل البعدي، وتحليلها، ثم تم حساب حجم التأثير الناتج في كل بحث من البحوث موضع التحليل البعدي، وذلك بحساب حجم التأثير لكل متغير مستقل من متغيرات كل بحث على المتغيرات التابعة بهذه البحوث (ملحق 6)، وفي ضوء أبعاد وفئات بطاقة التحليل البعدي باستخدام المعادلات الثلاثة الخاصة بطرق حساب حجم التأثير لكل من ( Cohen and Glass and Hedges) كما تم عرضها تفصيليًا فيما تقدم، وفيما يلي المعادلات الثلاثة لكل طريقة من الطرق التي تم حساب حجم التأثير بها:**

**معادلة حجم التأثير بطريقة Cohen:**

$$\text{Cohen's d} = (M2 - M1) / SDpooled$$

**معادلة حجم التأثير بطريقة Glass:**

$$SDpooled = \sqrt{((SD12 + SD22)/2)}$$

**معادلة حجم التأثير بطريقة Hedges:**

$$SDpooled = \sqrt{((SD12 + SD22)/2)}$$

**ثم تم أخذ حجم الأثر الأكبر بما يتناسب مع الطرق الإحصائية المستخدمة في بحوث عينة البحث الحالي، والاعتماد عليه في حساب حجم التأثير لجميع بحوث عينة التحليل البعدي على مستوى كل متغير من المتغيرات.**

## نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها والتوصيات

**يتناول هذا الجزء عرضًا للنتائج التي تم التوصل إليها ومناقشتها وتفسيرها في ضوء الإطار النظري، والدراسات والبحوث السابقة، فضلًا عن تقديم بعض التوصيات، وفيما يلي عرضًا للنتائج التي أسفر عنها التحليل الإحصائي والتحليل البعدي وفق أسئلة البحث:**

### ١- نتائج البحث:

**1- 1- الإجابة عن السؤال الأول الذي ينص على: "ما حجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز -بصفة عامة- على المتغيرات التابعة الآتية:**

- **التحصيل**
- **اكتساب المفاهيم**
- **الاحتفاظ بالتعلم**
- **المهارات التكنولوجية**

- مهارات التفكير البصري
- مهارات التفكير العليا
- الإتجاهات والميول والرضا والقبول
- الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها
- دافعية التعلم
- الحمل المعرفي
- نواتج تعلم أخرى؟"

للإجابة عن السؤال الأول قام الباحث بحساب عدد حجوم الأثر لبحوث التحليل البعدي (ن) - عينة البحث الحالي – وكذلك حساب متوسطاتها (م.ح.أ) وقيمة التغير في المساحة (س) لكل متغير من المتغيرات التابعة في البحوث الخاضعة للتحليل البعدي، وفيما يلي جدول (14) يوضح هذه النتائج:

**جدول (١٤)**

**عدد حجوم الأثر ومتوسطاتها وقيمة التغير في المساحة لكل متغير من المتغيرات التابعة بشكل عام**

| المتغيرات التابعة | عدد البحوث للمتغير | عدد حجوم التأثير (ن) | متوسط حجوم التأثير (م.ح.أ) | قيمة التغير في المساحة (س) |
|---|---|---|---|---|
| التحصيل | 33 | 58 | 0.892 | 0.39 |
| اكتساب المفاهيم | 4 | 5 | 0.722 | 0.22 |
| الاحتفاظ بالتعلم | 3 | 3 | 1.065 | 0.56 |
| مهارات تكنولوجية | 12 | 13 | 1.045 | 0.54 |
| مهارات التفكير البصري | 9 | 9 | 0.850 | 0.35 |
| مهارات التفكير العليا | 12 | 12 | 0.980 | 0.38 |
| الإتجاهات والميول والرضا والقبول | 13 | 13 | 1.240 | 0.74 |
| الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها | 1 | 1 | 0.830 | 0.33 |
| دافعية التعلم | 14 | 14 | 1.050 | 0.55 |
| الحمل المعرفي | 7 | 7 | 0.960 | 0.46 |
| نواتج تعلم أخرى* | 1 | 1 | 1.410 | 0.91 |
| إجمالي عدد البحوث = 62 بحث | 119 | 136 | | |

* جاءت نواتج التعلم الأخرى في البحث الحالي متمثلة في مهارات التمييز السمعي.

يتضح من جدول (14) أن عدد البحوث الأصلي الخاضعة للتحليل البعدي (62)، بحث بينما عدد

**البحوث بعدد تكرارها وفقًا لقياس حجم تأثير بعض المتغيرات بها (119)، تضمنت (136) حجم تأثير، ويرجع ذلك إلى تعدد المعالجات داخل أغلب البحوث للمتغير الواحد، وكذلك وجود متغير التحصيل الدراسي كجانب معرفي وقياس حجم تأثيره حتى في البحوث التي تناولت مهارات ولم يرد في عناوينها، فالتحصيل الدراسي جاء كمتغير في عناوين (23) بحث، بينما ظهر كمتغير داخل البحوث في (33) موضع إما كمتغير أصيل أو كجانب معرفي لبعض المهارات، في حين تم قياس حجم الأثر له في (58) مناسبة وذلك لتعدد المعالجات في بعض البحوث واختلاف القياس في التصاميم التجريبية بالبحوث موضع التحليل.**

**كما يتضح من جدول (14) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: التحصيل، والاحتفاظ بالتعلم والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها، ودافعية التعلم والحمل المعرفي ومهارات التمييز السمعي؛ مما يعطي مؤشرًا إلى قوة التأثير الفعال لتكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.**

**كذلك يتضح من جدول (14) أن قيمة التغير في المساحة أقل من (0.25) وذلك بالنسبة لمتغير اكتساب المفاهيم؛ مما يعطي مؤشرًا إلى ضعف تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على هذا المتغير.**

**1- 2- الإجابة عن السؤال الثاني الذي ينص على: "ما حجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على المتغيرات التابعة الآتية:**

- **التحصيل**
- **اكتساب المفاهيم**
- **الاحتفاظ بالتعلم**
- **المهارات التكنولوجية**
- **مهارات التفكير البصري**
- **مهارات التفكير العليا**
- **الإتجاهات والميول والرضا والقبول**
- **الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها**
- **دافعية التعلم**
- **الحمل المعرفي**
- **نواتج تعلم أخرى**

**وفقًا للمتغيرات التصنيفية الآتية:**

- **الهدف الرئيس للبحث**
- **التصميم التجريبي للبحث**
- **سنة المنح / النشر**
- **المقررات الدراسية**

- المرحلة الدراسية
- جنس عينة البحث
- الفئة المستهدفة
- حجم عينة البحث
- نمـــط تكنولوجيـــا الواقـــع المعـــزز المستخدمة؟"

للإجابة عن السؤال الثاني للبحث تم حساب نتائج التكرارات لحجوم التأثير لكل متغير تابع وفقًا للمتغيرات التصنيفية (ملحق 7).

ولعرض هذه النتائج تم تقسيم السؤال الثاني إلى أسئلة فرعية في ضوء المتغيرات التصنيفية كما يلي:

1- 2- 1- ما حجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على المتغيرات التابعة الآتية:

- التحصيل
- اكتساب المفاهيم
- الاحتفاظ بالتعلم
- المهارات التكنولوجية
- مهارات التفكير البصري
- مهارات التفكير العليا
- الإتجاهات والميول والرضا والقبول
- الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها
- دافعية التعلم
- الحمل المعرفي
- نواتج تعلم أخرى
- وفقًا للهدف الرئيس للبحث؟

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب عدد حجوم الأثر لبحوث التحليل البعدي (ن) - عينة البحث الحالي – وكذلك حساب متوسطاتها (م.ح.أ) وقيمة التغير في المساحة (س) لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا للهدف الرئيس للبحث في البحوث الخاضعة للتحليل البعدي، وفيما يلي جدول (15) يوضح هذه النتائج:

**جدول (١٥)**

**عدد حجوم الأثر ومتوسطاتها وقيمة التغير في المساحة لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا للهدف الرئيس للبحث**

| الهدف الرئيس للبحث / المتغيرات التابعة | | تصميم الواقع المعزز وانتاجه | توظيف الواقع المعزز واستخدامه |
|---|---|---|---|
| التحصيل | ن | 20 | 38 |
| | م.ج.أ | 1.05 | 1.08 |

| الهدف الرئيس للبحث<br>المتغيرات التابعة | | تصميم الواقع المعزز وانتاجه | توظيف الواقع المعزز واستخدامه |
|---|---|---|---|
| | س | 0.55 | 0.58 |
| اكتساب المفاهيم | ن | 2 | 3 |
| | م.ج.أ | 0.73 | 1.05 |
| | س | 0.23 | 0.55 |
| الاحتفاظ بالتعلم | ن | 1 | 2 |
| | م.ج.أ | 0.77 | 1.09 |
| | س | 0.27 | 0.59 |
| مهارات تكنولوجية | ن | 6 | 7 |
| | م.ج.أ | 0.90 | 1.16 |
| | س | 0.40 | 0.66 |
| مهارات التفكير البصري | ن | 2 | 7 |
| | م.ج.أ | 0.63 | 1.05 |
| | س | 0.13 | 0.55 |
| مهارات التفكير العليا | ن | 2 | 10 |
| | م.ج.أ | 0.750 | 0.723 |
| | س | 0.25 | 0.22 |
| الإتجاهات والميول والرضا والقبول | ن | 5 | 8 |
| | م.ج.أ | 1.520 | 1.182 |
| | س | 0.48 | 0.68 |
| الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها | ن | 1 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.83 | 0.00 |
| | س | 0.33 | 0.00 |
| دافعية التعلم | ن | 6 | 8 |
| | م.ج.أ | 1.29 | 0.87 |

| الهدف الرئيس للبحث<br>المتغيرات التابعة | | تصميم الواقع المعزز وانتاجه | توظيف الواقع المعزز واستخدامه |
|---|---|---|---|
| الحمل المعرفي | س | 0.79 | 0.37 |
| | ن | 6 | 1 |
| | م.ج.أ | 0.80 | 1.94 |
| | س | 0.30 | 0.44 |
| نواتج تعلم أخرى* | ن | 1 | 0 |
| | م.ج.أ | 1.41 | 0.00 |
| | س | 0.59 | 0.00 |

*** جاءت نواتج التعلم الأخرى في البحث الحالي متمثلة في مهارات التمييز السمعي.**

**يتضح من جدول (15) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: التحصيل الدراسي في البحوث التي هدفت إلى تصميم الواقع المعزز وانتاجه والبحوث التي هدفت إلى توظيف الواقع المعزز واستخدامه، واكتساب المفاهيم في البحوث التي هدفت إلى توظيف الواقع المعزز واستخدامه، والاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي هدفت إلى توظيف الواقع المعزز واستخدامه، والمهارات التكنولوجية في البحوث التي هدفت إلى تصميم الواقع المعزز وانتاجه والبحوث التي هدفت إلى توظيف الواقع المعزز واستخدامه، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي هدفت إلى توظيف الواقع المعزز واستخدامه، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي هدفت إلى تصميم الواقع المعزز وانتاجه، والاتجاهات والميول والرضا والقبول في البحوث التي هدفت إلى تصميم الواقع المعزز وانتاجه والبحوث التي هدفت إلى توظيف الواقع المعزز واستخدامه، والانخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها في البحوث التي هدفت إلى تصميم الواقع المعزز وانتاجه، ودافعية التعلم في البحوث التي هدفت إلى تصميم الواقع المعزز وانتاجه والبحوث التي هدفت إلى توظيف الواقع المعزز واستخدامه، والحمل المعرفي في البحوث التي هدفت إلى تصميم الواقع المعزز وانتاجه والبحوث التي هدفت إلى توظيف الواقع المعزز واستخدامه، ومهارات التمييز السمعي في البحوث التي هدفت إلى تصميم الواقع المعزز وانتاجه؛ مما يعطي مؤشرًا إلى قوة التأثير الفعال لتكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.**

**كذلك يتضح من جدول (15) أن قيمة التغير في المساحة أقل من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: اكتساب المفاهيم في البحوث التي هدفت**

إلـى تصـميم الواقـع المعـزز وانتاجـه، ومهـارات التفكير البصري في البحوث التي هدفت إلى تصميم الواقع المعزز وانتاجه، ومهارات التفكير العليا في البحـوث التـي هـدفت إلـى توظيـف الواقـع المعـزز واستخدامه، والانخراط في بيئة التعلم والإنغماس بهـا فـي البحـوث التـي هـدفت إلـى توظيـف الواقـع المعزز واستخدامه ومهارات التمييز السمعي في البحـوث التـي هـدفت إلـى توظيـف الواقـع المعـزز واستخدامه؛ ممـا يعطـي مؤشـرًا إلـى ضـعف تـأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.

1- 2- 2- مـا حجـم تـأثير تكنولوجيـا الواقـع المعـزز على المتغيرات التابعة الآتية:

- التحصيل
- اكتساب المفاهيم
- الاحتفاظ بالتعلم
- المهارات التكنولوجية
- مهارات التفكير البصري
- مهارات التفكير العليا
- الإتجاهات والميول والرضا والقبول
- الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها
- دافعية التعلم
- الحمل المعرفي
- نواتج تعلم أخرى

وفقًا للتصميم التجريبي للبحث (عدد المجموعات)؟

للإجابـة عـن هـذا السـؤال قـام الباحـث بحسـاب عـدد حجـوم الأثـر لبحـوث التحليـل البعـدي (ن) - عينـة البحث الحـالي – وكـذلك حسـاب متوسـطاتها (م.ح.أ) وقيمـة التغيـر فـي المسـاحة (س) لكـل متغيـر مـن المتغيـرات التابعـة وفقًـا للتصـميم التجريبـي للبحـث (عـدد المجموعـات) فـي البحـوث الخاضـعة للتحليـل البعدي، وفيما يلي جدول (16) يوضح هذه النتائج:

**جدول (١٦)**

**عدد حجوم الأثر ومتوسطاتها وقيمة التغير في المساحة لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا للتصميم التجريبي للبحث (عدد المجموعات)**

| التصميم التجريبي للبحث / المتغيرات التابعة | | مجموعة واحدة | مجموعتان | ثلاث مجموعات | أربع مجموعات | ست مجموعات |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ن | 8 | 44 | 1 | 4 | 1 |
| التحصيل | م.ج.أ | 1.07 | 1.02 | 1.15 | 0.83 | 0.90 |
| | س | 0.57 | 0.52 | 0.65 | 0.33 | 0.40 |
| اكتساب المفاهيم | ن | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 |

| التصميم التجريبي للبحث<br>المتغيرات التابعة | | مجموعة واحدة | مجموعتان | ثلاث مجموعات | أربع مجموعات | ست مجموعات |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | م.ج.أ | 1.36 | 1.22 | 0.00 | 0.94 | 0.00 |
| | س | 0.86 | 0.72 | 0.00 | 0.44 | 0.00 |
| | ن | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| الاحتفاظ بالتعلم | م.ج.أ | 0.00 | 1.09 | 0.00 | 0.62 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.59 | 0.00 | 0.12 | 0.00 |
| | ن | 1 | 10 | 0 | 2 | 0 |
| مهارات تكنولوجية | م.ج.أ | 1.26 | 1.18 | 0.00 | 1.29 | 0.00 |
| | س | 0.76 | 0.68 | 0.00 | 0.79 | 0.00 |
| | ن | 1 | 6 | 2 | 0 | 0 |
| مهارات التفكير البصري | م.ج.أ | 1.19 | 1.10 | 0.91 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.69 | 0.60 | 0.41 | 0.00 | 0.00 |
| | ن | 1 | 10 | 0 | 0 | 1 |
| مهارات التفكير العليا | م.ج.أ | 1.05 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.70 |
| | س | 0.55 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.20 |
| | ن | 2 | 11 | 0 | 0 | 0 |
| الإتجاهات والميول والرضا والقبول | م.ج.أ | 0.56 | 1.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.06 | 0.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | ن | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.83 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | 0.00 |
| | ن | 1 | 10 | 0 | 2 | 1 |
| دافعية التعلم | م.ج.أ | 0.81 | 0.95 | 0.00 | 0.90 | 0.85 |
| | س | 0.31 | 0.45 | 0.00 | 0.40 | 0.35 |
| الحمل المعرفي | ن | 0 | 5 | 0 | 2 | 0 |

| التصميم التجريبي للبحث / المتغيرات التابعة | | مجموعة واحدة | مجموعتان | ثلاث مجموعات | أربع مجموعات | ست مجموعات |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.81 | 0.00 | 0.83 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.33 | 0.00 |
| | ن | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| نواتج تعلم أخرى* | م.ج.أ | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

*** جاءت نواتج التعلم الأخرى في البحث الحالي متمثلة في مهارات التمييز السمعي.**

**يتضح من جدول (16) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: التحصيل الدراسي في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، والمجموعتان، والثلاث مجموعات، والأربع مجموعات والستة مجموعات، واكتساب المفاهيم في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، والمجموعتان، والأربع مجموعات، والاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعتان، والمهارات التكنولوجية في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، والمجموعتان، والأربع مجموعات، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، والمجموعتان، والثلاث مجموعات، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، والمجموعتان، والاتجاهات والميول والرضا والقبول في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعتان، ودافعية التعلم في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، والمجموعتان، والأربع مجموعات والستة مجموعات، والحمل المعرفي في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعتان، والأربع مجموعات، ومهارات التمييز السمعي في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة؛ مما يعطي مؤشرًا إلى قوة التأثير الفعال لتكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.**

**كذلك يتضح من جدول (16) أن قيمة التغير في المساحة أقل من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: اكتساب المفاهيم في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي الثلاث مجموعات، والستة مجموعات، والاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، والثلاث مجموعات، والأربع مجموعات**

والستة مجموعات، والمهارات التكنولوجية في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي الثلاث مجموعات، والستة مجموعات، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي الأربع مجموعات والستة مجموعات، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي الثلاث مجموعات، والأربع مجموعات والستة مجموعات، والاتجاهات والميول والرضا والقبول في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، والثلاث مجموعات، والأربع مجموعات والستة مجموعات، والانخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، والمجموعتان، والثلاث مجموعات، والأربع مجموعات والستة مجموعات، ودافعية التعلم في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، والمجموعتان، والثلاث مجموعات، والستة مجموعات، والحمل المعرفي في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، والثلاث مجموعات، والستة مجموعات، ومهارات التمييز السمعي في البحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعتان، والثلاث مجموعات، والأربع مجموعات والستة مجموعات؛ مما يعطي مؤشرًا إلى ضعف تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.

**1- 2- 3- ما حجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على المتغيرات التابعة الآتية:**

- **التحصيل**
- **اكتساب المفاهيم**
- **الاحتفاظ بالتعلم**
- **المهارات التكنولوجية**
- **مهارات التفكير البصري**
- **مهارات التفكير العليا**
- **الإتجاهات والميول والرضا والقبول**
- **الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها**
- **دافعية التعلم**
- **الحمل المعرفي**
- **نواتج تعلم أخرى**
- **وفقًا لسنة المنح/ النشر؟**

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب عدد حجوم الأثر لبحوث التحليل البعدي (ن) - عينة البحث الحالي – وكذلك حساب متوسطاتها (م.ح.أ) وقيمة التغير في المساحة (س) لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا لسنة المنح/ النشر في البحوث الخاضعة للتحليل البعدي، وفيما يلي جدول (17) يوضح هذه النتائج:

**جدول (١٧)**

**عدد حجوم الأثر ومتوسطاتها وقيمة التغير في المساحة لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا لسنة المنح / النشر**

| سنة المنح / النشر / المتغيرات التابعة | | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التحصيل | ن | 6 | 4 | 8 | 18 | 12 | 6 | 4 |
| | م.ج.أ | 1.20 | 1.13 | 0.75 | 0.87 | 0.90 | 1.28 | 0.84 |
| | س | 0.70 | 0.63 | 0.25 | 0.37 | 0.40 | 0.78 | 0.34 |
| اكتساب المفاهيم | ن | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 0.91 | 0.96 | 0.00 | 0.90 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.41 | 0.46 | 0.00 | 0.40 | 0.00 |
| الاحتفاظ بالتعلم | ن | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.67 | 0.00 | 0.76 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.17 | 0.00 | 0.26 | 0.00 |
| مهارات تكنولوجية | ن | 0 | 0 | 3 | 5 | 3 | 1 | 1 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 1.20 | 0.90 | 1.14 | 0.86 | 0.67 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.70 | 0.40 | 0.64 | 0.36 | 0.17 |
| مهارات التفكير البصري | ن | 0 | 1 | 1 | 1 | 6 | 0 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 1.19 | 0.66 | 0.78 | 1.10 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.69 | 0.16 | 0.28 | 0.60 | 0.00 | 0.00 |
| مهارات التفكير العليا | ن | 1 | 1 | 2 | 5 | 2 | 1 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.93 | 1.05 | 0.83 | 0.96 | 1.05 | 0.74 | 0.00 |
| | س | 0.43 | 0.55 | 0.33 | 0.46 | 0.55 | 0.24 | 0.00 |
| الإتجاهات والميول والرضا والقبول | ن | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| | م.ج.أ | 1.15 | 0.80 | 0.91 | 0.84 | 0.56 | 0.79 | 0.00 |
| | س | 0.65 | 0.30 | 0.41 | 0.34 | 0.06 | 0.29 | 0.00 |
| الإنخراط في بيئة التعلم | ن | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| سنة المنح / النشر<br>المتغيرات التابعة | | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| والإنغماس بها | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 0.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | ن | 2 | 1 | 2 | 6 | 1 | 1 | 1 |
| دافعية التعلم | م.ج.أ | 1.42 | 1.23 | 0.73 | 0.82 | 0.94 | 0.97 | 0.85 |
| | س | 0.92 | 0.73 | 0.23 | 0.32 | 0.44 | 0.47 | 0.35 |
| | ن | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 1 | 1 |
| الحمل المعرفي | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 1.05 | 0.93 | 0.00 | 0.79 | 1.05 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.55 | 0.43 | 0.00 | 0.29 | 0.52 |
| | ن | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| نواتج تعلم أخرى* | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.41 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.91 | 0.00 |

*** جاءت نواتج التعلم الأخرى في البحث الحالي متمثلة في مهارات التمييز السمعي.**

**يتضح من جدول (17) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: التحصيل الدراسي في البحوث التي نُشرت في أعوام 2016 – 2017 – 2018 – 2019 – 2020 – 2021 - 2022، واكتساب المفاهيم في البحوث التي نُشرت في أعوام 2018 – 2019 – 2021، والاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي نُشرت في عام 2021، والمهارات التكنولوجية في البحوث التي نُشرت في أعوام 2018 – 2019 – 2020 – 2021، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي نُشرت في أعوام 2017 – 2019 – 2020، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي نُشرت في أعوام 2016 – 2017 – 2018 – 2019 – 2020، والاتجاهات والميول والرضا والقبول في البحوث التي نُشرت في أعوام 2016 – 2017 – 2018 – 2019 – 2021، ودافعية التعلم في البحوث التي نُشرت في أعوام 2016 – 2017 – 2019 – 2020 – 2021 - 2022، والحمل المعرفي في البحوث التي نُشرت في أعوام 2018 – 2019 – 2021 - 2022، ومهارات التمييز السمعي في البحوث التي نُشرت في عام 2021؛ مما يعطي مؤشرًا إلى قوة التأثير الفعال لتكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.**

**كذلك يتضح من جدول (17) أن قيمة التغير في المساحة أقل من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: اكتساب المفاهيم في البحوث التي نُشرت في أعوام 2016 – 2017 –2020 - 2022، والاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي نُشرت في أعوام 2016 – 2017 – 2018 – 2019 – 2020 - 2022، والمهارات التكنولوجية في البحوث التي نُشرت في أعوام 2016 – 2017 - 2022، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي نُشرت في أعوام 2016 – 2018 – 2021 - 2022، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي نُشرت في عامي 2021 - 2022، والاتجاهات والميول والرضا والقبول في البحوث التي نُشرت في عامي 2020 - 2022، والانخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها في البحوث التي نُشرت في أعوام 2016 – 2017 – 2019 – 2020 – 2021 - 2022، ودافعية التعلم في البحوث التي نُشرت في عام 2018، والحمل المعرفي في البحوث التي نُشرت في أعوام 2016 – 2017 –2020، ومهارات التمييز السمعي في البحوث التي نُشرت في أعوام 2016 – 2017 – 2018 – 2019 – 2020 - 2022؛ مما يعطي مؤشرًا إلى ضعف تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.**

**1- 2- 4- ما حجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على المتغيرات التابعة الآتية:**

- **التحصيل**
- **اكتساب المفاهيم**
- **الاحتفاظ بالتعلم**
- **المهارات التكنولوجية**
- **مهارات التفكير البصري**
- **مهارات التفكير العليا**
- **الإتجاهات والميول والرضا والقبول**
- **الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها**
- **دافعية التعلم**
- **الحمل المعرفي**
- **نواتج تعلم أخرى**
- **وفقًا للمقررات الدراسية؟**

**للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب عدد حجوم الأثر لبحوث التحليل البعدي (ن) - عينة البحث الحالي – وكذلك حساب متوسطاتها (م.ح.أ) وقيمة التغير في المساحة (س) لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا للمقررات الدراسية في البحوث الخاضعة للتحليل البعدي، وفيما يلي جدول (18) يوضح هذه النتائج:**

**جدول (١٨)**

**عدد حجوم الأثر ومتوسطاتها وقيمة التغير في المساحة لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا للمقررات الدراسية**

| المقررات الدراسية / المتغيرات التابعة | | تكنولوجيا التعليم | الحاسب الآلي | العلوم | الدراسات الاجتماعية | الرياضيات | اللغة العربية | مقررات أخرى** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التحصيل | ن | 11 | 17 | 11 | 7 | 3 | 3 | 6 |
| | م.ج.أ | 1.00 | 1.11 | 1.09 | 0.86 | 0.81 | 1.15 | 1.09 |
| | س | 0.50 | 0.61 | 0.59 | 0.36 | 0.31 | 0.65 | 0.59 |
| اكتساب المفاهيم | ن | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.94 | 0.92 | 1.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.44 | 0.42 | 0.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| الاحتفاظ بالتعلم | ن | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 0.99 | 1.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.49 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| مهارات تكنولوجية | ن | 4 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| | م.ج.أ | 1.04 | 0.97 | 0.64 | 0.75 | 0.00 | 0.00 | 0.71 |
| | س | 0.54 | 0.47 | 0.14 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.21 |
| مهارات التفكير البصري | ن | 0 | 0 | 5 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 0.75 | 0.79 | 0.74 | 0.00 | 0.68 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.29 | 0.24 | 0.00 | 0.18 |
| مهارات التفكير العليا | ن | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.85 | 0.83 | 0.87 | 0.74 | 0.37 | 1.22 | 0.00 |
| | س | 0.35 | 0.33 | 0.37 | 0.24 | 0.13 | 0.72 | 0.00 |
| الإتجاهات والميول والرضا والقبول | ن | 2 | 5 | 4 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | م.ج.أ | 0.45 | 1.41 | 0.74 | 0.00 | 0.92 | 0.00 | 0.68 |
| | س | 0.05 | 0.91 | 0.24 | 0.00 | 0.42 | 0.00 | 0.18 |
| الإنخراط في | ن | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| المقررات الدراسية / المتغيرات التابعة | | تكنولوجيا التعليم | الحاسب الآلي | العلوم | الدراسات الاجتماعية | الرياضيات | اللغة العربية | مقررات أخرى** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| بيئة التعلم والإنغماس بها | م.ج.أ | 0.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | ن | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| دافعية التعلم | م.ج.أ | 1.08 | 0.86 | 0.56 | 0.59 | 0.00 | 0.01 | 0.70 |
| | س | 0.58 | 0.36 | 0.06 | 0.09 | 0.00 | 0.51 | 0.20 |
| | ن | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| الحمل المعرفي | م.ج.أ | 0.88 | 0.92 | 0.54 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.38 | 0.42 | 0.04 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | ن | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| نواتج تعلم أخرى* | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.41 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.09 |

* جاءت نواتج التعلم الأخرى في البحث الحالي متمثلة في مهارات التمييز السمعي.

** جاءت المقررات الأخرى في البحث الحالي متمثلة في محتوى مهارات التمييز السمعي.

يتضح من جدول (18) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: التحصيل الدراسي في البحوث التي تناولت مقررات تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي والعلوم والدراسات الاجتماعية والرياضيات واللغة العربية ومحتوى مهارات التمييز السمعي، واكتساب المفاهيم في البحوث التي تناولت مقررات تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي والعلوم، والاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي تناولت مقررات العلوم والدراسات الاجتماعية، والمهارات التكنولوجية في البحوث التي تناولت مقررات تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي والدراسات الاجتماعية، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي تناولت مقررات العلوم والدراسات الاجتماعية، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي تناولت مقررات تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي والعلوم واللغة العربية، والاتجاهات والميول والرضا والقبول في البحوث التي تناولت مقررات الحاسب الآلي والرياضيات، والانخراط في بيئة التعلم والانغماس بها في البحوث التي تناولت مقررات تكنولوجيا التعليم، ودافعية التعلم في البحوث التي تناولت مقررات تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي واللغة العربية، والحمل المعرفي في

البحوث التي تناولت مقررات تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي والدراسات الاجتماعية؛ مما يعطي مؤشرًا إلى قوة التأثير الفعال لتكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.

كذلك يتضح من جدول (18) أن قيمة التغير في المساحة أقل من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: اكتساب المفاهيم في البحوث التي تناولت الدراسات الاجتماعية والرياضيات واللغة العربية ومحتوى مهارات التمييز السمعي، والاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي تناولت مقررات تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي والرياضيات واللغة العربية ومحتوى مهارات التمييز السمعي، والمهارات التكنولوجية في البحوث التي تناولت العلوم والرياضيات واللغة العربية ومحتوى مهارات التمييز السمعي، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي تناولت مقررات تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي والرياضيات واللغة العربية ومحتوى مهارات التمييز السمعي، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي تناولت الدراسات الاجتماعية والرياضيات ومحتوى مهارات التمييز السمعي، والاتجاهات والميول والرضا والقبول في البحوث التي تناولت مقررات تكنولوجيا التعليم والعلوم والدراسات الاجتماعية واللغة العربية ومحتوى مهارات التمييز السمعي، ومحتوى مهارات التمييز السمعي، ودافعية التعلم في البحوث التي تناولت مقررات العلوم والدراسات الاجتماعية والرياضيات ومحتوى مهارات التمييز السمعي، والحمل المعرفي في البحوث التي تناولت مقررات والعلوم والرياضيات واللغة العربية ومحتوى مهارات التمييز السمعي، ومهارات التمييز السمعي في البحوث التي تناولت مقررات تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي والعلوم والدراسات الاجتماعية والرياضيات واللغة العربية ومحتوى مهارات التمييز السمعي؛ مما يعطي مؤشرًا إلى ضعف تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.

**1- 2- 5- ما حجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على المتغيرات التابعة الآتية:**

- التحصيل
- اكتساب المفاهيم
- الاحتفاظ بالتعلم
- المهارات التكنولوجية
- مهارات التفكير البصري
- مهارات التفكير العليا
- الإتجاهات والميول والرضا والقبول
- الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها
- دافعية التعلم
- الحمل المعرفي
- نواتج تعلم أخرى
- وفقًا للمرحلة الدراسية؟

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب عدد حجوم الأثر لبحوث التحليل البعدي (ن) - عينة البحث الحالي – وكذلك حساب متوسطاتها (م.ح.أ) وقيمة التغير في المساحة (س) لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا للمرحلة الدراسية في البحوث الخاضعة للتحليل البعدي، وفيما يلي جدول (19) يوضح هذه النتائج:

**جدول (١٩)**

**عدد حجوم الأثر ومتوسطاتها وقيمة التغير في المساحة لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا للمرحلة الدراسية**

| المرحلة الدراسية / المتغيرات التابعة | | رياض أطفال | الإبتدائية | الإعدادية | الثانوية | الجامعية | ما بعد الجامعية | مراحل أخرى*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التحصيل | ن | 1 | 14 | 12 | 20 | 8 | 5 | 1 |
| | م.ج.أ | 0.52 | 0.86 | 0.78 | 0.95 | 0.71 | 1.20 | 0.55 |
| | س | 0.02 | 0.36 | 0.28 | 0.45 | 0.21 | 0.70 | 0.05 |
| اكتساب المفاهيم | ن | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.92 | 0.83 | 0.90 | 0.73 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.42 | 0.33 | 0.40 | 0.23 | 0.00 | 0.00 |
| الاحتفاظ بالتعلم | ن | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 1.09 | 0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.59 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| مهارات تكنولوجية | ن | 0 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 1.30 | 0.90 | 0.90 | 0.89 | 0.66 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.80 | 0.40 | 0.40 | 0.39 | 0.16 | 0.00 |
| مهارات التفكير البصري | ن | 0 | 2 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 1.29 | 0.70 | 0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.79 | 0.20 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| مهارات التفكير العليا | ن | 0 | 4 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.90 | 0.80 | 0.92 | 0.85 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.40 | 0.30 | 0.42 | 0.35 | 0.00 | 0.00 |

| المرحلة الدراسية / المتغيرات التابعة | | رياض أطفال | الإبتدائية | الإعدادية | الثانوية | الجامعية | ما بعد الجامعية | مراحل أخرى*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الإتجاهات والميول والرضا والقبول | ن | 0 | 2 | 3 | 5 | 3 | 0 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 1.08 | 0.56 | 0.98 | 0.91 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.58 | 0.06 | 0.48 | 0.41 | 0.00 | 0.00 |
| الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها | ن | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.83 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.00 |
| دافعية التعلم | ن | 0 | 3 | 0 | 6 | 4 | 1 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.95 | 0.00 | 0.81 | 1.08 | 0.70 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.45 | 0.00 | 0.31 | 0.58 | 0.20 | 0.00 |
| الحمل المعرفي | ن | 0 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.75 | 0.87 | 1.01 | 0.88 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.25 | 0.37 | 0.51 | 0.38 | 0.00 | 0.00 |
| نواتج تعلم أخرى* | ن | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

* جاءت نواتج التعلم الأخرى في البحث الحالي متمثلة في مهارات التمييز السمعي.

*** جاءت المراحل الأخرى في البحث الحالي متمثلة في تعليم الكبار.

يتضح من جدول (19) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: التحصيل الدراسي في البحوث التي استهدفت مراحل الإبتدائية والإعدادية والثانوية ومابعد الجامعية، واكتساب المفاهيم في البحوث التي استهدفت مراحل الإبتدائية والإعدادية والثانوية، والاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي استهدفت المرحلة الثانوية، والمهارات التكنولوجية في البحوث التي استهدفت مراحل الإبتدائية والإعدادية والثانوية والجامعية، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي استهدفت الإبتدائية والثانوية، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي استهدفت مراحل الإبتدائية والإعدادية والثانوية والجامعية، والاتجاهات والميول والرضا والقبول في البحوث

التي استهدفت مراحل الإبتدائية والثانوية والجامعية، والانخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها في البحوث التي استهدفت المرحلة الجامعية، ودافعية التعلم في البحوث التي استهدفت مراحل الإبتدائية والثانوية والجامعية، والحمل المعرفي في البحوث التي استهدفت مراحل الإبتدائية والإعدادية والثانوية والجامعية؛ مما يعطي مؤشرًا إلى قوة التأثير الفعال لتكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.

كذلك يتضح من جدول (19) أن قيمة التغير في المساحة أقل من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: التحصيل الدراسي في البحوث التي استهدفت مراحل رياض الأطفال والجامعية وتعليم الكبار، واكتساب المفاهيم في البحوث التي استهدفت مراحل رياض الأطفال والجامعية ومابعد الجامعية وتعليم الكبار، والاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي استهدفت مراحل رياض الأطفال والإبتدائية والثانوية والجامعية ومابعد الجامعية وتعليم الكبار، والمهارات التكنولوجية في البحوث التي استهدفت مراحل رياض الأطفال ومابعد الجامعية وتعليم الكبار، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي استهدفت مراحل رياض الأطفال والإعدادية والجامعية ومابعد الجامعية وتعليم الكبار، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي استهدفت مراحل رياض الأطفال ومابعد الجامعية وتعليم الكبار، والاتجاهات والميول والرضا والقبول في البحوث التي استهدفت مراحل رياض الأطفال والإعدادية ومابعد الجامعية وتعليم الكبار، والانخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها في البحوث التي استهدفت مراحل رياض الأطفال والإبتدائية والإعدادية والثانوية ومابعد الجامعية وتعليم الكبار، ودافعية التعلم في البحوث التي استهدفت مراحل رياض الأطفال والإعدادية ومابعد الجامعية وتعليم الكبار، والحمل المعرفي في البحوث التي استهدفت مراحل رياض الأطفال ومابعد الجامعية وتعليم الكبار، ومهارات التمييز السمعي في البحوث التي استهدفت مراحل رياض الأطفال والإبتدائية والإعدادية والثانوية والجامعية ومابعد الجامعية وتعليم الكبار؛ مما يعطي مؤشرًا إلى ضعف تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.

**1- 2- 6- ما حجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على المتغيرات التابعة الآتية:**

- التحصيل
- اكتساب المفاهيم
- الاحتفاظ بالتعلم
- المهارات التكنولوجية
- مهارات التفكير البصري
- مهارات التفكير العليا
- الإتجاهات والميول والرضا والقبول
- الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها

- دافعية التعلم
- الحمل المعرفي
- نواتج تعلم أخرى
- وفقًا لجنس العينة؟

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب عدد حجوم الأثر لبحوث التحليل البعدي (ن) - عينة البحث الحالي – وكذلك حساب متوسطاتها (م.ح.أ) وقيمة التغير في المساحة (س) لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا لجنس العينة في البحوث الخاضعة للتحليل البعدي، وفيما يلي جدول (20) يوضح هذه النتائج:

جدول (٢٠)

عدد حجوم الأثر ومتوسطاتها وقيمة التغير في المساحة لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا لجنس العينة

| جنس العينة / المتغيرات التابعة | | ذكور فقط | إناث فقط | ذكور وإناث |
|---|---|---|---|---|
| التحصيل | ن | 18 | 16 | 24 |
| | م.ج.أ | 0.84 | 1.03 | 0.75 |
| | س | 0.34 | 0.53 | 0.25 |
| اكتساب المفاهيم | ن | 0 | 2 | 3 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 1.16 | 0.76 |
| | س | 0.00 | 0.66 | 0.26 |
| الاحتفاظ بالتعلم | ن | 2 | 0 | 1 |
| | م.ج.أ | 0.92 | 0.00 | 0.85 |
| | س | 0.42 | 0.00 | 0.35 |
| مهارات تكنولوجية | ن | 2 | 2 | 9 |
| | م.ج.أ | 0.85 | 0.69 | 0.83 |
| | س | 0.35 | 0.19 | 0.33 |
| مهارات التفكير البصري | ن | 2 | 3 | 4 |
| | م.ج.أ | 0.95 | 1.12 | 0.84 |
| | س | 0.45 | 0.62 | 0.34 |

| جنس العينة / المتغيرات التابعة | | ذكور فقط | إناث فقط | ذكور وإناث |
|---|---|---|---|---|
| مهارات التفكير العليا | ن | 8 | 3 | 1 |
| | م.ج.أ | 0.85 | 0.83 | 1.09 |
| | س | 0.35 | 0.33 | 0.59 |
| الإتجاهات والميول والرضا والقبول | ن | 3 | 5 | 5 |
| | م.ج.أ | 1.06 | 1.25 | 1.01 |
| | س | 0.56 | 0.75 | 0.51 |
| الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها | ن | 0 | 0 | 1 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 0.83 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.33 |
| دافعية التعلم | ن | 6 | 3 | 5 |
| | م.ج.أ | 1.17 | 0.86 | 1.06 |
| | س | 0.67 | 0.36 | 0.56 |
| الحمل المعرفي | ن | 3 | 0 | 4 |
| | م.ج.أ | 1.11 | 0.00 | 0.85 |
| | س | 0.61 | 0.00 | 0.35 |
| نواتج تعلم أخرى* | ن | 0 | 0 | 1 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 0.41 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.09 |

* جاءت نواتج التعلم الأخرى في البحث الحالي متمثلة في مهارات التمييز السمعي.

يتضح من جدول (20) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: التحصيل الدراسي في البحوث التي استهدفت الذكور فقط والإناث فقط والذكور والإناث معًا، واكتساب المفاهيم في البحوث التي استهدفت الإناث فقط والذكور والإناث معًا، والاحتفاظ بالتعلم في

البحوث التي استهدفت الذكور فقط والذكور والإناث معًا، والمهارات التكنولوجية في البحوث التي استهدفت الذكور فقط والذكور والإناث معًا، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي استهدفت الذكور فقط والإناث فقط والذكور والإناث معًا، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي استهدفت الذكور فقط والإناث فقط والذكور والإناث معًا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول في البحوث التي استهدفت الذكور فقط والإناث فقط والذكور والإناث معًا، والانخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها في البحوث التي استهدفت الذكور والإناث معًا، ودافعية التعلم في البحوث التي استهدفت الذكور فقط والإناث فقط والذكور والإناث معًا، والحمل المعرفي في البحوث التي استهدفت الذكور فقط والذكور والإناث معًا؛ مما يعطي مؤشرًا إلى قوة التأثير الفعال لتكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.

كذلك يتضح من جدول (20) أن قيمة التغير في المساحة أقل من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: اكتساب المفاهيم في البحوث التي استهدفت الذكور فقط، والاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي استهدفت الذكور فقط والذكور والإناث معًا، والمهارات التكنولوجية في البحوث التي استهدفت الذكور فقط والذكور والإناث معًا، والانخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها في البحوث التي استهدفت الذكور فقط والإناث فقط، والحمل المعرفي في البحوث التي استهدفت الإناث فقط، ومهارات التمييز السمعي في البحوث التي استهدفت الذكور فقط والإناث فقط والذكور والإناث معًا؛ مما يعطي مؤشرًا إلى ضعف تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.

**1- 2- 7- ما حجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على المتغيرات التابعة الآتية:**

- التحصيل
- اكتساب المفاهيم
- الاحتفاظ بالتعلم
- المهارات التكنولوجية
- مهارات التفكير البصري
- مهارات التفكير العليا
- الإتجاهات والميول والرضا والقبول
- الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها
- دافعية التعلم
- الحمل المعرفي
- نواتج تعلم أخرى
- وفقًا للفئة المستهدفة؟

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب عدد حجوم الأثر لبحوث التحليل البعدي (ن) - عينة البحث الحالي – وكذلك حساب متوسطاتها (م.ح.أ)

وقيمة التغير في المساحة (س) لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا للفئة المستهدفة في البحوث الخاضعة للتحليل البعدي، وفيما يلي جدول (21) يوضح هذه النتائج:

**جدول (٢١)**

**عدد حجوم الأثر ومتوسطاتها وقيمة التغير في المساحة لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا للفئة المستهدفة**

| الفئة المستهدفة / المتغيرات التابعة | | عاديون | ذوي احتياجات خاصة |
|---|---|---|---|
| التحصيل | ن | 46 | 12 |
| | م.ج.أ | 0.91 | 0.96 |
| | س | 0.41 | 0.46 |
| اكتساب المفاهيم | ن | 4 | 1 |
| | م.ج.أ | 1.19 | 0.83 |
| | س | 0.69 | 0.33 |
| الاحتفاظ بالتعلم | ن | 2 | 1 |
| | م.ج.أ | 0.47 | 0.85 |
| | س | 0.03 | 0.35 |
| مهارات تكنولوجية | ن | 8 | 5 |
| | م.ج.أ | 0.91 | 1.05 |
| | س | 0.41 | 0.55 |
| مهارات التفكير البصري | ن | 8 | 1 |
| | م.ج.أ | 1.04 | 0.33 |
| | س | 0.54 | 0.17 |
| مهارات التفكير العليا | ن | 11 | 1 |
| | م.ج.أ | 1.01 | 0.72 |
| | س | 0.51 | 0.22 |
| الإتجاهات والميول والرضا والقبول | ن | 11 | 1 |
| | م.ج.أ | 1.07 | 1.33 |

| الفئة المستهدفة / المتغيرات التابعة | | عاديون | ذوي احتياجات خاصة |
|---|---|---|---|
| | س | 0.57 | 0.83 |
| الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها | ن | 1 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.83 | 0.00 |
| | س | 0.33 | 0.00 |
| دافعية التعلم | ن | 11 | 3 |
| | م.ج.أ | 0.83 | 1.04 |
| | س | 0.33 | 0.54 |
| الحمل المعرفي | ن | 6 | 1 |
| | م.ج.أ | 0.92 | 0.73 |
| | س | 0.42 | 0.23 |
| نواتج تعلم أخرى* | ن | 0 | 1 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.91 |
| | س | 0.00 | 0.41 |

*** جاءت نواتج التعلم الأخرى في البحث الحالي متمثلة في مهارات التمييز السمعي.**

**يتضح من جدول (21) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: التحصيل الدراسي في البحوث التي استهدفت العاديون وذوي الاحتياجات الخاصة، واكتساب المفاهيم في البحوث التي استهدفت العاديون وذوي الاحتياجات الخاصة، والاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي استهدفت ذوي الاحتياجات الخاصة، والمهارات التكنولوجية في البحوث التي استهدفت العاديون وذوي الاحتياجات الخاصة، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي استهدفت العاديون، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي استهدفت العاديون، والاتجاهات والميول والرضا والقبول في البحوث التي استهدفت العاديون وذوي الاحتياجات الخاصة، والإنخراط في بيئة التعلم والانغماس بها في البحوث التي استهدفت العاديون، ودافعية التعلم في البحوث التي استهدفت العاديون وذوي الاحتياجات الخاصة، والحمل المعرفي في البحوث التي استهدفت العاديون، ومهارات التمييز السمعي في البحوث التي استهدفت ذوي الاحتياجات الخاصة؛ مما يعطي مؤشرًا إلى قوة التأثير الفعال لتكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.**

كذلك يتضح من جدول (21) أن قيمة التغير في المساحة أقل من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: الاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي استهدفت العاديون، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي استهدفت ذوي الاحتياجات الخاصة، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي استهدفت ذوي الاحتياجات الخاصة، والانخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها في البحوث التي استهدفت ذوي الاحتياجات الخاصة، والحمل المعرفي في البحوث التي استهدفت ذوي الاحتياجات الخاصة، ومهارات التمييز السمعي في البحوث التي استهدفت العاديون؛ مما يعطي مؤشرًا إلى ضعف تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.

1- 2- 8- ما حجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على المتغيرات التابعة الآتية:

- التحصيل
- اكتساب المفاهيم
- الاحتفاظ بالتعلم
- المهارات التكنولوجية
- مهارات التفكير البصري
- مهارات التفكير العليا
- الإتجاهات والميول والرضا والقبول
- الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها
- دافعية التعلم
- الحمل المعرفي
- نواتج تعلم أخرى
- وفقًا لحجم العينة؟

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب عدد حجوم الأثر لبحوث التحليل البعدي (ن) - عينة البحث الحالي – وكذلك حساب متوسطاتها (م.ح.أ) وقيمة التغير في المساحة (س) لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا لحجم العينة في البحوث الخاضعة للتحليل البعدي، وفيما يلي جدول (22) يوضح هذه النتائج:

**جدول (٢٢)**

**عدد حجوم الأثر ومتوسطاتها وقيمة التغير في المساحة لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا لحجم عينة البحث**

| حجم العينة / المتغيرات التابعة | | 5 – 10 | 11- 34 | 35 – 70 | 71 - 100 | أكثر من 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| التحصيل | ن | 3 | 13 | 24 | 5 | 3 |
| | م.ج.أ | 1.06 | 0.93 | 1.24 | 0.68 | 0.85 |
| | س | 0.56 | 0.43 | 0.74 | 0.18 | 0.35 |
| اكتساب المفاهيم | ن | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 1.09 | 0.90 | 0.00 | 0.94 |
| | س | 0.00 | 0.59 | 0.40 | 0.00 | 0.44 |
| الاحتفاظ بالتعلم | ن | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.85 | 0.42 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.35 | 0.08 | 0.00 | 0.00 |
| مهارات تكنولوجية | ن | 1 | 5 | 7 | 0 | 0 |
| | م.ج.أ | 1.22 | 1.08 | 1.13 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.72 | 0.58 | 0.63 | 0.00 | 0.00 |
| مهارات التفكير البصري | ن | 0 | 0 | 7 | 1 | 1 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 0.97 | 0.96 | 0.67 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.47 | 0.46 | 0.17 |
| مهارات التفكير العليا | ن | 0 | 5 | 5 | 3 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.95 | 1.03 | 0.75 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.45 | 0.53 | 0.25 | 0.00 |
| الإتجاهات والميول والرضا والقبول | ن | 1 | 2 | 8 | 2 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.75 | 1.38 | 0.97 | 0.49 | 0.00 |
| | س | 0.25 | 0.88 | 0.47 | 0.01 | 0.00 |
| الإنخراط في بيئة التعلم | ن | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

| حجم العينة / المتغيرات التابعة | | 5 – 10 | 11- 34 | 35 – 70 | 71 - 100 | أكثر من 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| والإنغماس بها | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 0.83 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.00 |
| | ن | 0 | 2 | 9 | 2 | 1 |
| دافعية التعلم | م.ج.أ | 0.00 | 1.26 | 0.83 | 1.14 | 0.44 |
| | س | 0.00 | 0.76 | 0.33 | 0.64 | 0.06 |
| | ن | 0 | 0 | 6 | 0 | 1 |
| الحمل المعرفي | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 0.95 | 0.00 | 1.05 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.45 | 0.00 | 0.55 |
| | ن | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| نواتج تعلم أخرى* | م.ج.أ | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

* جاءت نواتج التعلم الأخرى في البحث الحالي متمثلة في مهارات التمييز السمعي.

يتضح من جدول (22) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: التحصيل الدراسي في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 5-10 ومن 11-34 ومن 35-70 وأكثر من 100، واكتساب المفاهيم في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 11-34 ومن 35-70 وأكثر من 100، والاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 11-34، والمهارات التكنولوجية في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 5-10 ومن 11-34 ومن 35-70، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 35-70 ومن 71-100، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 11-34 ومن 35-70 ومن 71-100، والاتجاهات والميول والرضا والقبول في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 5-10 ومن 11-34 ومن 35-70، والانخراط في بيئة التعلم والانغماس بها في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 35-70، ودافعية التعلم في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 11-34 ومن 35-70 ومن 71-100، والحمل المعرفي في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 35-70 وأكثر من 100؛ مما يعطي مؤشرًا إلى قوة التأثير الفعال لتكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.

كذلك يتضح من جدول (22) أن قيمة التغير في المساحة أقل من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: التحصيل الدراسي في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 71-100، واكتساب المفاهيم في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 5-10 ومن 71-100، والاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 5-10 ومن 35-70 ومن 71-100 وأكثر من 100، والمهارات التكنولوجية في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 71-100 وأكثر من 100، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 5-10 ومن 11-34 وأكثر من 100، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 5-10 وأكثر من 100، والاتجاهات والميول والرضا والقبول في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 71-100 وأكثر من 100، والانخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 5-10 ومن 11-34 ومن 71-100 وأكثر من 100، والحمل المعرفي في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 5-10 ومن 11-34 ومن 71-100، ومهارات التمييز السمعي في البحوث التي استهدفت عينة حجمها من 5-10 ومن 11-34 ومن 35-70 ومن 71-100 وأكثر من 100؛ مما يعطي مؤشرًا إلى ضعف تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.

**1- 2- 9- ما حجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على المتغيرات التابعة الآتية:**

- **التحصيل**
- **اكتساب المفاهيم**
- **الاحتفاظ بالتعلم**
- **المهارات التكنولوجية**
- **مهارات التفكير البصري**
- **مهارات التفكير العليا**
- **الإتجاهات والميول والرضا والقبول**
- **الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها**
- **دافعية التعلم**
- **الحمل المعرفي**
- **نواتج تعلم أخرى**

**وفقًا لتكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة؟**

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب عدد حجوم الأثر لبحوث التحليل البعدي (ن) - عينة البحث الحالي – وكذلك حساب متوسطاتها (م.ح.أ) وقيمة التغير في المساحة (س) لكل متغير من

**المتغيرات التابعة وفقًا لتكنولوجيا الواقع المعزز وفيما يلي جدول (23) يوضح هذه النتائج:**

**المستخدمة في البحوث الخاضعة للتحليل البعدي،**

**جدول (٢٣)**

**عدد حجوم الأثر ومتوسطاتها وقيمة التغير في المساحة لكل متغير من المتغيرات التابعة وفقًا تكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة**

| تكنولوجيا الواقع المعزز / المتغيرات التابعة | | برامج كمبيوتر ومواقع ويب | تطبيقات هواتف ذكية | أنماط الدعم والتوجيه | أنماط العرض | أنماط تكنولوجيا AR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| التحصيل | ن | 10 | 31 | 2 | 8 | 7 |
| | م.ج.أ | 0.83 | 126 | 0.91 | 0.92 | 0.94 |
| | س | 0.33 | 0.76 | 0.41 | 0.42 | 0.44 |
| اكتساب المفاهيم | ن | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.83 | 0.66 | 0.00 | 0.83 | 0.00 |
| | س | 0.33 | 0.16 | 0.00 | 0.33 | 0.00 |
| الاحتفاظ بالتعلم | ن | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| مهارات تكنولوجية | ن | 13 | 7 | 1 | 1 | 1 |
| | م.ج.أ | 1.01 | 0.98 | 0.75 | 0.86 | 1.03 |
| | س | 0.51 | 0.48 | 0.25 | 0.36 | 0.53 |
| مهارات التفكير البصري | ن | 1 | 5 | 2 | 1 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.75 | 0.97 | 0.99 | 0.79 | 0.00 |
| | س | 0.25 | 0.47 | 0.49 | 0.29 | 0.00 |
| مهارات التفكير العليا | ن | 3 | 7 | 0 | 1 | 1 |
| | م.ج.أ | 0.71 | 0.82 | 0.00 | 0.90 | 1.09 |
| | س | 0.21 | 0.32 | 0.00 | 0.40 | 0.59 |
| الإتجاهات والميول | ن | 1 | 10 | 0 | 1 | 1 |

| تكنولوجيا الواقع المعزز المتغيرات التابعة | | برامج كمبيوتر ومواقع ويب | تطبيقات هواتف ذكية | أنماط الدعم والتوجيه | أنماط العرض | أنماط تكنولوجيا AR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| والرضا والقبول | م.ج.أ | 0.77 | 0.89 | 0.00 | 0.84 | 0.87 |
| | س | 0.27 | 0.39 | 0.00 | 0.34 | 0.37 |
| الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها | ن | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.83 |
| | س | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.33 |
| دافعية التعلم | ن | 3 | 7 | 0 | 2 | 2 |
| | م.ج.أ | 0.90 | 0.82 | 0.00 | 0.65 | 0.98 |
| | س | 0.40 | 0.32 | 0.00 | 0.15 | 0.48 |
| الحمل المعرفي | ن | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.94 | 0.62 | 1.05 | 0.78 |
| | س | 0.00 | 0.44 | 0.12 | 0.55 | 0.28 |
| نواتج تعلم أخرى* | ن | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | م.ج.أ | 0.00 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | س | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

* جاءت نواتج التعلم الأخرى في البحث الحالي متمثلة في مهارات التمييز السمعي.

يتضح من جدول (23) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: التحصيل الدراسي في البحوث التي استخدمت برامج كمبيوتر ومواقع ويب وتطبيقات هواتف ذكية وأنماط دعم وتوجيه وأنماط عرض وأنماط تكنولوجيا AR، واكتساب المفاهيم في البحوث التي استخدمت برامج كمبيوتر ومواقع ويب وأنماط عرض، والاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي استخدمت تطبيقات هواتف ذكية، والمهارات التكنولوجية في البحوث التي استخدمت برامج كمبيوتر ومواقع ويب وتطبيقات هواتف ذكية وأنماط دعم وتوجيه وأنماط عرض وأنماط تكنولوجيا AR، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي استخدمت برامج كمبيوتر ومواقع ويب وتطبيقات هواتف ذكية وأنماط دعم وتوجيه وأنماط عرض، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي استخدمت تطبيقات هواتف ذكية وأنماط عرض وأنماط تكنولوجيا AR، والاتجاهات والميول

والرضا والقبول في البحوث التي استخدمت برامج كمبيوتر ومواقع ويب وتطبيقات هواتف ذكية وأنماط عرض وأنماط تكنولوجيا AR، والانخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها في البحوث التي استخدمت أنماط تكنولوجيا AR، ودافعية التعلم في البحوث التي استخدمت برامج كمبيوتر ومواقع ويب وتطبيقات هواتف ذكية وأنماط تكنولوجيا AR، والحمل المعرفي في البحوث التي استخدمت تطبيقات هواتف ذكية وأنماط عرض وأنماط تكنولوجيا AR؛ مما يعطي مؤشرًا إلى قوة التأثير الفعال لتكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.

كذلك يتضح من جدول (23) أن قيمة التغير في المساحة أقل من (0.25) وذلك بالنسبة للمتغيرات التابعة: اكتساب المفاهيم في البحوث التي استخدمت تطبيقات هواتف ذكية وأنماط دعم وتوجيه وأنماط تكنولوجيا AR، والاحتفاظ بالتعلم في البحوث التي استخدمت برامج كمبيوتر ومواقع ويب وأنماط دعم وتوجيه وأنماط عرض وأنماط تكنولوجيا AR، ومهارات التفكير البصري في البحوث التي استخدمت أنماط تكنولوجيا AR، ومهارات التفكير العليا في البحوث التي استخدمت برامج كمبيوتر ومواقع ويب وأنماط دعم وتوجيه، والاتجاهات والميول والرضا والقبول في البحوث التي استخدمت أنماط دعم وتوجيه، والانخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها في البحوث التي استخدمت برامج كمبيوتر ومواقع ويب وتطبيقات هواتف ذكية وأنماط دعم وتوجيه وأنماط عرض وأنماط تكنولوجيا AR، والحمل المعرفي في البحوث التي استخدمت برامج كمبيوتر ومواقع ويب وتطبيقات هواتف ذكية وأنماط دعم وتوجيه، ومهارات التمييز السمعي في البحوث التي استخدمت برامج كمبيوتر ومواقع ويب وتطبيقات هواتف ذكية وأنماط دعم وتوجيه وأنماط عرض وأنماط تكنولوجيا AR؛ مما يعطي مؤشرًا إلى ضعف تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على تلك المتغيرات.

2- **مناقشة نتائج البحث، وتفسيرها**:

**2 -1- مناقشة نتائج الإجابة عن السؤال الأول وتفسيرها:**

بالنسبة لحجم تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز -بصفة عامة- في كل من التحصيل، واكتساب المفاهيم، والاحتفاظ بالتعلم، ومهارات تكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والإتجاهات والميول والرضا والقبول، والإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي، ونواتج التعلم الأخرى (مهارات التمييز السمعي).

أوضحت نتائج جدول (14) أن قيم التغير في المساحة جاءت أكبر من أو تساوي 0.25 وذلك للمتغيرات التابعة: التحصيل، والاحتفاظ بالتعلم، ومهارات تكنولوجية، ومهارات التفكير البصري،

ومهارات التفكير العليا، والإتجاهات والميول والرضا والقبول، الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي، ونواتج التعلم الأخرى (مهارات التمييز السمعي)، مما يشير إلى تأثير كبير لتكنولوجيا الواقع المعزز في تلك المتغيرات، وقد يرجع ذلك للأسباب الآتية:

- أن تكنولوجيا الواقع المعزز وفقًا للدراسات والبحوث التي تم فحصها ومراجعتها يمكنها أن تزيد من الإنجاز، وتسهل التعلم، وتعزز الدوافع، وتضمن استدامة التعلم، وتزيد من الاهتمام بالدروس، وتحفز مشاركة الطلاب في الفصول، وتطور المواقف الدراسية الإيجابية، وتعزز المهارات المكانية، وتضمن التعلم التعاوني، وتهدف إلى التعلم من خلال الاستمتاع، وتقلل الحمل المعرفي لدى الطلاب.
- استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في العملية التعليمية حقق عدد من المزايا، أهمها: الحصول على نتائج للتجارب أقرب إلى الحياة الواقعية من استخدام الأدوات الرقمية التقليدية للنمذجة؛ كما أن تكنولوجيا الواقع المعزز تُعد مصدر عالٍ للتفاعلية فيما يخص القبول والرضا والنواحي الوجدانية؛ والمشاركة النشطة للطلاب، وتحسين الارتباط الإدراكي والاستمتاع بالتعلم، فضلًا عن المواقف الإيجابية للطلاب فيما يتعلق بالأدوات والتطبيقات التعليمية للواقع المعزز كما أنه يزيد من معدلات التدريب الفردي المطلوب للمتعلمين.
- كما يُعتقد أن استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز يُحسن إدراك الطلاب وتفاعلهم ويحقق نتائج تعلم أكثر نجاحًا، بالإضافة إلى زيادة دافع الإنجاز لمعارف تعليمية مثل التحصيل والاحتفاظ بالتعلم، كما أنها تساعد في تكوين أساس لتطوير مهارات تعليمية بمستوى أعلى مثل مهارات التفكير العليا، حيث توفر تكنولوجيا الواقع المعزز بيئة دراسة حقيقية وافتراضية جذابة بالإضافة إلى شروط محددة تضمن التفاعل الحقيقي من قبل الطلاب مع بيئة الواقع المعزز.
- استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز تُزيد من الدافعية للتعلم التي تؤثر على ماذا ومتى وكيف يتم التعلم، وتزيد من احتمالية الانخراط في الأنشطة التي ستساعد الطلاب على التعلم وتحقيق أداء أفضل. وبالتالي، فإن التعلم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز يرتبط باهتمامات الطلاب ويزودهم بفرص للقيام بدور نشط في تعليمهم يمكن أن يؤدي إلى زيادة المشاركة وضمان تحقيق أهداف التعلم، كما توفر تكنولوجيا

الواقع المعزز معلومات فورية ومرتبطة بمحتوى التعلم، بالإضافة إلى إرشادات للطلاب، مما قد يزيد من دافعهم للتعلم. ويمكن أن تساعد مكونات الواقع المعزز مثل مقاطع الفيديو والصور ثلاثية الأبعاد الطلاب على فهم محتوى التعلم الخاص بهم بشكل كامل.

- تكنولوجيا الواقع المعزز تُعزز الإدراك الحسي للمستخدم للعالم الحقيقي من خلال طبقة من المعلومات بمساعدة الكمبيوتر، كما تعكس مستويات مختلفة من انغماس المتعلم في البيئات التي تتعايش فيها الأشياء المادية والرقمية للوصول إلى الحالة التي يتم فيها استيعاب المتعلمين من خلال نشاط محدد، فهي تجمع بين الأشياء الحقيقية والافتراضية في بيئة حقيقية، مما يُزيد من استخدام القدرات المادية الإنغماسية لتكنولوجيا الواقع المعزز في تعزيز انخراط الطلاب في أنشطة التعلم.
- كما أن تقنيات العرض والتتبع في تكنولوجيا الواقع المعزز تسهم في الانغماس المادي لإظهار التغيرات في البيئة نتيجة للحركة أو التفاعل، وينتج عن استخدام تقنيات العرض والتتبع لتكنولوجيا الواقع المعزز درجات مختلفة من الانغماس المادي، على سبيل المثال، تعزز شاشات العرض المكانية أو المثبتة على الرأس درجة أعلى من الانغماس مقارنة بالشاشات المحمولة مثل أجهزة المساعد الرقمي الشخصي أو الهواتف الذكية.
- أدت ميزات الانغماس والتفاعل والتدرج في مستوى الإنغماسية الخاصة بتكنولوجيا الواقع المعزز إلى تحسين رضا الطلاب والمساعدة في فهم المعرفة، وتُزيد من الأداء المتوقع للطلاب في مهام التعلم التي تتطلب التجريب؛ وتنمية مهارات القدرة المكانية، كما أن استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الألعاب يُزيد مستوى المشاركة، ويجعل التعلم أكثر متعة بالنسبة للطلاب، ويزيد من قبول الطلاب للتكنولوجيا.
- أيضًا استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم يجعل للطلاب موقفًا إيجابيًا تجاه أنشطة التعلم المعزز بالواقع المعزز. كما أن تكنولوجيا الواقع المعزز للأجهزة المحمولة يمكن أن تُحسن أداء التعلم لدى الطلاب، كما أن توفير عناصر الوسائط المتعددة المرتبطة والمتكاملة والمنظمة جيدًا (مثل الصور والنصوص ومقاطع الفيديو) يُمكن أن تساعد في منع الأحمال المعرفية الدخيلة. مما يحسن أداء التعلم للطلاب.

- تكنولوجيا الواقع المعزز تدعم التفاعل التزامني بين المحتوى والمتعلم. مما يُعزز المهام المعرفية مثل الفهم والتذكر، وكذلك التخيل، وترتبط جودة تفاعل المحتوى مع المتعلم بنوعية واجهة تكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة، بدءًا من واجهات WIMP البسيطة (النوافذ والأيقونات والقوائم والتأشير) إلى الأجهزة اللمسية الذكية، وكذلك يدعم التفاعل بين المتعلم وأقرانه، والمتعلم والمعلمين، من خلال إمكانات البيئة نفسها والمرتبطة بأدوات التعلم التعاوني.
- ويضيف الباحث أن تكنولوجيا الواقع المعزز نجحت في أن تسهم في إشراك الطلاب وتحفيزهم على استكشاف المواد الصفية من زوايا مختلفة، والمساعدة في تدريس المواد التي لا يمكن للطلاب فيها اكتساب خبرة مباشرة في العالم الحقيقي، وتعزيز التعاون بين الطلاب والمعلمين وبين الطلاب وبعضهم، وتعزيز قدرات إبداع الطلاب وقدراتهم الإبتكارية، ومساعدة الطلاب على التحكم في تعلمهم وفقًا لسرعتهم الخاصة وعلى مسارهم، وإنشاء بيئة تعليمية حقيقية مناسبة لأنماط التعلم المختلفة.
- علاوة على إن هذه النتيجة هي نتيجة تحليل بعدية للدراسات العربية عينة البحث الحالي موضع التحليل، فهي أيضًا تتفق مع نتائج بعض الدراسات الأجنبية مثل دراسة كل من: Kamarainen, et al., 2013; (Carlson and Gagnon, 2016) فيما يخص التحصيل الدراسي، ودراسة: (Lopez and Contero, 2013) فيما يخص الاحتفاظ بالتعلم، ودراسة كل من: (Ho and Chung and Lin, 2012; Lin, Chen and Chang, (2015 فيما يخص المهارات التكنولوجية، ودراسة: (Solak and Cakir, 2015) فيما يخص مهارات التفكير البصري، ودراسة: (Chen and Wang, 2015) فيما يخص مهارات التفكير العليا، ودراسة كل من: (Akçayır and Akçayır and Pektaş and Ocak, 2016) Hwang and Wu and Chen and Tu, 2016; Yilmaz, 2016) فيما يخص الاتجاهات والميول والرضا والقبول، ودراسة كل من: (Bressler and Bodzin, 2013; Liu and Tsai, 2013) فيما يخص الإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها، ودراسة كل من: (Chiang and Yang and Hwang,

2014; Torregrosa and Torralba and Jimenez and Garc'ia and Barcia, 2014; Estapa and Nadolny, 2015)، فيما يخص دافعية الإنجاز ودراسة كل من: Bressler and Bodzin, 2013; Küçük and Kapakin and Göktaş, 2016) فيما يخص الحمل المعرفي.

- ويمكن تفسير هذه النتيجة أيضًا في ضوء نظريات التعلم؛ حيث يوفر الواقع المعزز الدعم للمتعلمين حسب حاجتهم إليه، خاصةً عندما يكون الواقع المعزز متاحًا على أجهزة الطلاب المحمولة، ويتوافق هذا النوع من الدعم مع نظرية التدريس في الوقت المناسب بشكل فعال JiTT والتي تنص على أن التعلم يمكن أن يحدث في أي وقت طالما يتم توفير الدعم الذي يلبي الاحتياجات الفورية للمتعلم. وترتبط تكنولوجيا الواقع المعزز أيضًا بالنظرية البنائية الاجتماعية لـ Vygotsky (1978)، والتي تناقش أن الأفراد يتعلمون بشكل أفضل عندما يتم تزويدهم بالدعم في الوقت المناسب من معلم متمكن، علاوة على ذلك، تتوافق تجارب الواقع المعزز السياقية المصممة جيدًا مع المبادئ البنائية الاجتماعية للتعليم والتعلم التي تناقش أن المعرفة تتشكل جزئيًا من خلال البيئة التي نشأت فيها.

كما أوضحت نتائج جدول (14) أن قيمة التغير في المساحة أقل من (0.25) وذلك بالنسبة لمتغير اكتساب المفاهيم، مما يشير إلى تأثير ضعيف لتكنولوجيا الواقع المعزز في هذا المتغير، وقد يرجع ذلك للأسباب الآتية:

- رغم أن مميزات تكنولوجيا الواقع المعزز يمكنها أن تزيد من اكتساب المفاهيم المجردة للطلاب في الموضوعات المختلفة؛ إلا أن هذا الأمر يتوقف على المعرفة التأسيسية والإطار المفاهيمي للمصممين، والمعلمين لتطوير وتطبيق هذه التكنولوجيا، ومن الممكن أن يكون قلة الخبرة لدى المصممين العاملين في مجال تكنولوجيا الواقع المعزز والمعلمين المستخدمين للتكنولوجيا ذاتها من حيث المهارات النظرية والتصميمية والتقنية، هو ما أدى إلى ضعف النتائج المطلوبة فيما يخص متغير اكتساب المفاهيم مقارنة بالمتغيرات الأخرى؛ فبدون الفهم العميق للتكنولوجيا وأسس تصميمها وخطوات تنفيذها، يمكن أن يصبح التطبيق "سطحيًا" وغير منتج في نهاية المطاف.

- هذا بالإضافة إلى المشكلات التقنية التي تحدث أثناء تصميم واستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز والتي تنتج –في أغلب البحوث العربية- من مشكلة ضعف الإمكانات المادية لتنفيذ التصميم المطلوب بشكل يحقق جميع عناصر نجاح استخدام التكنولوجيا، وتوفير قدر عالٍ من الجودة والحماية في تنفيذ التكنولوجيا، وهذه المشكلة تمثل القيد الرئيس والأكثر تأثيرًا – في أغلب البحوث العربية- لأنه يتعارض مع العوامل التي تساعد في اكتساب المفاهيم، والتي من أهمها ضمان استمرارية التعلم في بيئة التعلم بشكل منتظم، وعلى نحو تصميمي سليم.
- كذلك من المشكلات التي ساهمت في تحقيق هذه النتيجة هي افتقار بعض المصممين والمطورين والمعلمين إلى المعلومات الكافية لتطوير واستخدام مواد تكنولوجيا الواقع المعزز ومباديء التصميم التعليمي المناسب لعملية اكتساب المفاهيم، هذا بالإضافة إلى أن الدروس القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز تتطلب وقتًا أطول مقارنة بالدروس التقليدية.
- علاوة على إن هذه النتيجة هي نتيجة تحليل بعدية للدراسات العربية عينة البحث الحالي موضع التحليل، فهي أيضًا تتفق مع نتائج بعض الدراسات الأجنبية مثل دراسة كل من: (Chiang, et al., 2014; Lu and Liu, 2015; Gavish et al, 2015) فيما يخص اكتساب المفاهيم.

2 -2- مناقشة نتائج الإجابة عن السؤال الثاني وتفسيرها:

2- 2- 1- مناقشة النتائج وتفسيرها وفقًا للهدف الرئيس للبحث:

أوضحت نتائج جدول (15) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من أو يساوي (0.25) وفقًا للهدف الرئيس للبحث بالنسبة للبحوث التي هدفت إلى تصميم الواقع المعزز وانتاجه في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، والاحتفاظ بالتعلم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، والإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها ودافعية التعلم، والحمل المعرفي، ومهارات التمييز السمعي، مما يشير إلى تأثير كبير لتصميم تكنولوجيا الواقع المعزز وانتاجه في تلك المتغيرات، وقد يرجع ذلك للأسباب الآتية:

- ساعد تصميم الواقع المعزز وانتاجه في توفير بعض المميزات التي أثرت بشكل إيجابي على المتغيرات التابعة السابق

ذكرها، ومن هذه المميزات: التحكم المركزي لتكنولوجيا الواقع المعزز، وتوفير البرمجة النصية والرسم البياني لمشهد الواقع المعزز، إضافة خاصية تتبع المشهد، واستدعاء المشهد، وتكرار المشهد وتوفير خدمات الويب وتدفق الوسائط المتعددة، وسهولة التعامل مع تكنولوجيا الواقع المعزز واستخدام وظائفها، وإدخال البيانات للمتصفح باستخدام أجهزة الإدخال الشبكية، بالإضافة إلى العرض ثلاثي الأبعاد ونقل الفيديو، وإتاحة المشهد لمشاهدين متعددين، وترجمة بيانات واجهة المستخدم، والتكيف مع الأخطاء وعلاجها.

- بالإضافة إلى أن تصميم الواقع المعزز وانتاجه يسهم في تطوير التكنولوجيا ثلاثية الأبعاد التي تضفي مزيدًا من النشاط والحيوية للمشهد، مع إمكانية بناء الكائنات الافتراضية غير الموجودة في البيئة الحقيقية ودمجها بدقة مع الواقع بمساعدة تقنية رسومات الكمبيوتر وتقنية التصور. لذلك، يمكن للمتعلمين الاستمتاع بتجربة حية للعالم الحقيقي من خلال المستشعر وتكنولوجيا الواقع المعزز.

كذلك أوضحت نتائج جدول (15) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من أو يساوي (0.25) وفقًا للهدف الرئيس للبحث بالنسبة للبحوث التي هدفت إلى توظيف الواقع المعزز واستخدامه في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم والاحتفاظ بالتعلم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي، مما يشير إلى تأثير كبير لتصميم تكنولوجيا الواقع المعزز وانتاجه في تلك المتغيرات، وقد يرجع ذلك للأسباب الآتية:

- أن توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز واستخدامها لا يتطلب بعض الإجراءات التي قد يصعب تحقيقها كما هو الحال في تصميم الواقع المعزز وانتاجه الذي يتطلب: زيادة وقت تحضير المعلم لمحتوى وبيئة الواقع المعزز، وعادةً ما تكون أدوات الواقع المعزز خاصة بالتطبيقات، لذا فإن التعرف على موضوعات مختلفة يتطلب تثبيت تطبيقات متعددة ودمجها أحيانًا، وفي بعض الأحيان ينظر الطلاب والمعلمون إلى الواقع المعزز على أنه لعبة ترفيهية وليس بيئة تعليمية، كذلك من الواضح أن تطوير تطبيقات الواقع المعزز عالية الجودة يتطلب عمل مطورين ومبرمجين محترفين.

- كذلك توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز واستخدامها يجعل التعلم أكثر تفاعلية من خلال جولات خاصة حيث يمكن للطلاب مشاهدة مجموعة متنوعة من الأشياء بينما يتحدث المعلم عنها، كما يسهل استخدام صورًا ثلاثية الأبعاد للعرض المرئي للمواد التعليمية؛ وتوظيف تكنولوجيا الواقع المعزز واستخدامها في التعليم يسمح بالتعرف على الأشياء الحقيقية وتمييزها في بيئة التعلم؛ كما تتيح إمكانية بناء الكائنات الافتراضية على أساس تفاعل الكائن الافتراضي الذي تم إنشاؤه بواسطة جهاز كمبيوتر أو هاتف ذكي مع أي متعلم أخر بشكل تزامني.

2- 2- 2- مناقشة النتائج وتفسيرها وفقًا للتصميم التجريبي للبحث (عدد المجموعات):

أوضحت نتائج جدول (16) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من أو يساوي (0.25) وفقًا للتصميم التجريبي للبحث بالنسبة للبحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، ودافعية التعلم، ومهارات التمييز السمعي، مما يشير إلى تأثير كبير للتصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة في تلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي المجموعتين في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والاحتفاظ بالتعلم، واكتساب المفاهيم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، والانخراط في بيئة التعلم والانغماس بها، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي، مما يشير إلى تأثير كبير للتصميم التجريبي ذي المجموعتين في تلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي الثلاث مجموعات في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، ومهارات التفكير البصري، مما يشير إلى تأثير كبير للتصميم التجريبي ذي الثلاث مجموعات في تلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي الأربع مجموعات في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والمهارات التكنولوجية، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي، مما يشير إلى تأثير كبير للتصميم التجريبي ذي الأربع مجموعات في تلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي استخدمت التصميم التجريبي ذي الست مجموعات في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، ودافعية التعلم، مما يشير إلى تأثير كبير للتصميم التجريبي ذي الست مجموعات في تلك المتغيرات، وقد يرجع ذلك للأسباب الآتية:

- ساهم التصميم التجريبي للمجموعة الواحدة في بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز بتسهيل

بناء التكنولوجيا واستخدامها لأنه اعتمد علي مجموعة واحدة فقط، وهذا يعني أن نتائجه دقيقة لأن الفروق في أداء المجموعة قبل وبعد التجريب ناتج عن المتغير التجريبي -تكنولوجيا الواقع المعزز- دون أي عوامل دخيلة.

- كذلك ساهم التصميم التجريبي ذي المجموعتين في بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز في تحقيق المساواة بين احتمالات الاختيار لكل فرد من أفراد المجتمع الأصل وفقًا للاختيار العشوائي للعينة، مما أعطى موثوقية أكثر لنتائج هذه البحوث، وساعد أيضا في ضبط العوامل الموثرة على كل من الصدق الداخلي والصدق الخارجي للتصميم لذا تمتع بدرجة كبيرة من التحكم والحصول على نتائج حقيقية.
- بينما ساعد التصميم التجريبي ذي الثلاث مجموعات في بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز في التحكم وتقليل تاثير المتغيرات الدخيلة على الاختبار البعدي، وتنوع المعالجات التجريبية التي تثري استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز.
- أيضًا ساعد التصميم التجريبي ذي الأربع مجموعات والست مجموعات في بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز في استيعاب متغيرات أخرى قد تتشابك مع متغيرات البحث المستقلة والتابعة، كما هو الحال في المتغيرات التصنيفية التي يتم تناولها في بحوث التفاعل بين المعالجة والاستعداد، أو بحوث التفاعل بين خصائص مختلفة لمتغير مستقل واحد، كما أن هذا التفاعل بين هذه المتغيرات -الذي ينتج عنه تعدد المجموعات- يسهم في الحصول على نتائج دقيقة ومحدد ويشير بشكل أكثر عمقًا إلى تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على جوانب محددة في كل متغير من المتغيرات التابعة.

**2- 2- 3- مناقشة النتائج وتفسيرها وفقًا لسنة المنح/ النشر:**

أوضحت نتائج جدول (17) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من أو يساوي (0.25) وفقًا لسنة المنح/ النشر بالنسبة للبحوث التي نشرت في عام 2016 في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، ودافعية التعلم، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز في عام 2016 بالنسبة لتلك المتغيرات، بالنسبة للبحوث التي نشرت في عام 2017 في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، ودافعية التعلم، مما يشير إلى

**تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز في عام 2017 بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي نشرت في عام 2018 في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والمهارات التكنولوجيا ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، والانخراط في بيئة التعلم والانغماس بها، والحمل المعرفي، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز في عام 2018 بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي نشرت في عام 2019 في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز في عام 2019 بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي نشرت في عام 2020 في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، ودافعية التعلم، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز في عام 2020 بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي نشرت في عام 2021 في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والاحتفاظ بالتعلم، والمهارات التكنولوجية، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي، ومهارات التمييز السمعي، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز في عام 2021 بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي نشرت في عام 2022 في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز في عام 2022 بالنسبة لتلك المتغيرات، وقد يرجع ذلك إلى:**

- **زيادة عدد البحوث المنشورة ورسائل الدكتوراة والماجستير الممنوحة في عام 2019 مقارنة ببقية الأعوام موضوع التحليل، مما يسهم في تكرار المتغيرات التي يتم تناولها في هذه البحوث مثل التحصيل الدراسي، فيزيد عدد مرات حساب حجم التأثير للمتغير فيحدث أن يكون للمتغير تأثير كبير في تلك البحوث وفقًا لتكرارها في الأعوام السابق ذكرها.**
- **هذا بالإضافة إلى أن في العام الذي يليه - 2019- والذي كان من المتوقع أن يستمر ازدياد نشر البحوث في مجال تكنولوجيا الواقع المعزز، صادف العالم وباء Covid-19 والذي أثر بدوره على معدل نشر البحوث العلمية في كافة المجالات البحثية وعلى مستوى جميع دول العالم.**

**2- 2- 4- مناقشة النتائج وتفسيرها وفقًا للمقررات الدراسية:**

أوضحت نتائج جدول (18) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من أو يساوي (0.25) وفقًا للمقررات الدراسية بالنسبة للبحوث التي تناولت مقررات تكنولوجيا التعليم في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير العليا، والانخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي تناولت مقررات تكنولوجيا التعليم بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي تناولت مقررات الحاسب الآلي في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي تناولت مقررات الحاسب الآلي بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي تناولت مقررات العلوم في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والاحتفاظ بالتعلم ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي تناولت مقررات العلوم بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي تناولت مقررات الدراسات الاجتماعية في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، والاحتفاظ بالتعلم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير العليا، والحمل المعرفي مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي تناولت مقررات الدراسات الاجتماعية بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي تناولت مقررات الرياضيات في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي تناولت مقررات الرياضيات بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي تناولت مقررات اللغة العربية في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، ومهارات التفكير العليا، ودافعية التعلم، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي تناولت مقررات اللغة العربية بالنسبة لتلك المتغيرات، وقد يرجع ذلك للأسباب الآتية:

- تم تطوير عديد من تطبيقات تكنولوجيا الواقع المعزز المتطورة حتى الآن في الغالب للمعلومات المستندة إلى الموقع وخدمات الشبكات الاجتماعية والترفيه، والمرتبطة بمقررات تكنولوجيا التعليم. بالإضافة إلى استمرار تطوير أدوات الواقع المعزز الجديدة لأغراض أخرى التعلم والتدريب مع تطور التكنولوجيا التي أصبحت أكثر تقدمًا من أي وقت مضى، وهو ما يتناسب مع مقررات تكنولوجيا التعلم. كذلك تنبأ عدد كبير من المتخصصين

والباحثين في مجال تكنولوجيا التعليم بأن تطبيقات تكنولوجيا الواقع المعزز البسيطة في التعليم ستتحقق في غضون بضع سنوات، مما يجعل طلاب تكنولوجيا التعليم فئة مستهدفة لتكنولوجيا الواقع المعزز باعتبارهم من سيقومون بتصميم هذه التكنولوجيا وانتاجها فيما بعد.

- استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز لديه إمكانات قوية لتوفير خبرات تعليمية سياقية قوية، بالإضافة إلى ذلك، الآن بعد أن أصبحت التقنيات التي تجعل الواقع المعزز ممكنًا أكثر قوة من أي وقت مضى بما يكفي لتقديم تجارب الواقع المعزز للمدارس من خلال أجهزة الكمبيوتر الشخصية والأجهزة المحمولة، فإن عديد من الأساليب التعليمية باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز هي أكثر جدوى، كما أن الأجهزة المحمولة مثل الهواتف الذكية وأجهزة الكمبيوتر اللوحية وغيرها من الابتكارات الإلكترونية، لذلك فمقررات الحاسب الآلي تضمن محتوى غني وثري يمكن عرضه من خلال تكنولوجيا الواقع المعزز.

- بالإضافة إلى أن استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تعليم العلوم يُحدث استخدام فرقًا كبيرًا في جودة مخرجات التعلم، وكذلك في آراء الطلاب، ويمكن ملاحظة أن تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز يوفر منظورًا جديدًا للأنشطة التجريبية التي يتم إجراؤها في المختبرات، والتي تحتل مكانًا مهمًا في تعليم العلوم وعادة، يمكن للطلاب استخدام الأدوات المرئية مثل الصور أو مقاطع الفيديو أو الرسوم المتحركة للتعرف على التركيب الفيزيائي وخصائص العنصر الكيميائي. ومع ذلك، فإن القدرة على الفحص باستخدام هذه الأدوات محدودة. من ناحية أخرى، باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز، من الممكن فحص الهيكل المادي لكل عنصر في ثلاثي الأبعاد، لمقارنته بالعناصر الأخرى، والاسترشاد بالمعلومات التي تظهر على شاشة الهاتف المحمول. كما توفر تكنولوجيا الواقع المعزز مسارًا فريدًا للاكتشاف من خلال التعايش بين التكنولوجيا والتعلم، والواقع المعزز يوفر معلومات واقعية مرتبطة بالحياة المرتبطة بمحتوى مقررات العلوم.

2- 2- 5- مناقشة النتائج وتفسيرها وفقًا للمرحلة الدراسية:

أوضحت نتائج جدول (19) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من أو يساوي (0.25) وفقًا للمرحلة

الدراسية بالنسبة للبحوث التي استهدفت المرحلة الابتدائية في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي استهدفت المرحلة الابتدائية بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي استهدفت المرحلة الاعدادية في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والاحتفاظ بالتعلم والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير العليا، والحمل المعرفي مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي استهدفت المرحلة الاعدادية بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي استهدفت المرحلة الثانوية في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي استهدفت المرحلة الثانوية بالنسبة لتلك المتغيرات، بالنسبة للبحوث التي استهدفت المرحلة الجامعية في كل من المتغيرات التابعة: والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، والإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي استهدفت المرحلة الجامعية بالنسبة لتلك المتغيرات، بالنسبة للبحوث التي استهدفت مرحلة ما بعد الجامعة في التحصيل مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي استهدفت مرحلة ما بعد الجامعة بالنسبة للتحصيل الدراسي، وقد يرجع ذلك للأسباب الآتية:

- تكنولوجيا الواقع المعزز هي نظام تم إنشاؤه بواسطة الكمبيوتر يسمح للمستخدم برؤية الكائنات في بيئة العالم الحقيقي، ويمكن أن تكون الألعاب طريقة جديدة لتطبيقها للأطفال من حيث التعلم مقارنة بالمحاضرات، وهو ما يتناسب مع تلاميذ المرحلة الابتدائية، ويمكن أن تكون الألعاب جزءًا من تعليم أطفال ما قبل المدرسة. كما أن لتكنولوجيا الواقع المعزز القدرة على دعم وتعزيز التعلم من خلال التكامل مع استخدام أجهزة الكمبيوتر ومواد الوسائط المتعددة والإنترنت وألعاب المحاكاة والتكنولوجيا الإنغماسية مثل العالم الافتراضي ثلاثي الأبعاد، بالإضافة إلى تنفيذ الاستراتيجيات الإبداعية مثل تنظيم مجموعات من الأنشطة لدعم التعلم بشكل

متـزامن لتلبيــة الممارسـات التربويــة فــي المرحلة الابتدائية.

- ويواجــه الطـلاب فــي المرحلــة الاعداديــة صعوبة في فهم المفاهيم المجردة المعقدة بشـكل كامـل. علـى سـبيل المثـال، تعتبـر مفــاهيم علــم الفلــك الأساســية مجــردة بطبيعتهـا، ممـا يتعـارض مـع فهـم الطـلاب للمـادة ويـؤثر سـلبًا علـى مـواقفهم تجـاه المقـررات الدراسـية والـتعلم بشـكل عـام، وتكنولوجيـا الواقـع المعـزز أمكنهـا التغلـب علـى هـذه الصـعوبات، مـن خـلال تصـميم بيئات تعليمية أكثر جدوى يمكن من خلالها زيـادة مسـتوى الدافعيـة وتنميـة المواقـف الإيجابيـة. كمـا لعـب الواقـع المعـزز دورًا مهمًا في تجسيد وتصور المفاهيم المجردة وفقًـا لمسـتويات فهـم الطـلاب فـي هـذه المرحلة، وفي تمكين مراقبة الظواهر التـي يستحيل مواجهتها في الحياة الواقعية.
- كما أن الزيـادة فـي عدد الأجهزة المحمولـة وسـهولة الوصـول إلـى هذه الأجهزة أمكن لطلاب المرحلة الثانوية استخدام تكنولوجيـا الواقع المعزز. وأصبح هذا الانتشـار سـاريًا فــي مجــال التعلــيم أيضًــا، وخاصــة فــي السـنوات الأخيـرة، كمـا أصـبح اسـتخدام تكنولوجيــا الواقــع المعــزز للأغــراض التعليميــة أمــر حتمــي فــي هــذه المرحلــة التعليميـة، وبهـذا المعنـى، فـإن دمـج أدوات تكنولوجيـا الواقـع المعـزز فـي المرحلـة الثانويـة يعنـي ربـط الطالـب موقـف الـتعلم باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز.
- كـذلك فـي المرحلـة الجامعيـة ومـا بعـد الجامعية تتنوع أنشطة التعلم مع تنوع كبير في عمليات التعلم وأمكن لتكنولوجيا الواقع المعزز سد الفجوة بـين الجـانبين النظـري والعملـي والتركيـز علـى كيفيـة الجمـع بـين البيئـة الواقعيـة والافتراضـية معًـا لتحقيـق أهـداف الـتعلم المختلفـة ومتطلباتـه، كمـا يتحقـق فوائـد كبيـرة مـن منظـور الفعاليـة التربويـــة لعمليـــات الـــتعلم التجريبـــي والتعـاوني. وتشـمل المبـادئ التربويـة التـي تتناولها تكنولوجيا الواقع المعزز.

**2- 2- 6- مناقشـة النتـائج وتفسـيرها وفقًـا لجـنس العينة:**

أوضـحت نتـائج جـدول (20) أن قيمـة التغيـر فـي المساحة أكبر مـن أو يسـاوي (0.25) وفقًـا لجـنس العينـة بالنسبة للبحوث التـي استهدفت الـذكور فقط في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، والاحتفاظ بـالتعلم، والمهـارات التكنولوجيـة، ومهـارات التفكير البصـري، ومهـارات التفكيـر العليـا، والاتجاهـات

والميول والرضا والقبول، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي استهدفت الذكور فقط بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي استهدفت الإناث فقط في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، ودافعية التعلم، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي استهدفت الإناث فقط بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي استهدفت الذكور والإناث معًا في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، والاحتفاظ بالتعلم، واكتساب المفاهيم والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، والإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي استهدفت الذكور والإناث معًا بالنسبة لتلك المتغيرات، وقد يرجع ذلك للأسباب الآتية:

- عندما تكون تكنولوجيا الواقع المعزز مرتبطة بمتغير جنس العينة، يُظهر الذكور اهتمامًا أعلى بقليل من الإناث عندما يريد المتعلم الاستمرار في القيام بنفس النشاط حتى نهاية المهمة بنفس الطريقة وهي ما تسمى بنمطية الأداء، ويقدم الذكور تقييمًا أفضل من الإناث عندما يتواصل المتعلمون مع المعلم للنقاش حول المهمة المقترحة، بينما تكون الإناث أفضل من الذكور عندما يتعلق الأمر بالحفاظ على تركيز الانتباه أثناء تنفيذ المهمة التي يؤدونها.
- كما ترجع هذه النتيجة إلى أن الإناث يتمتعن بدافعية تعليمية أفضل من الذكور لأنهن استغرقن وقتًا أطول في المشاركة بالتعلم من خلال تكنولوجيا الواقع المعزز، فيما يظهر أن الذكور يتفوقوا على الإناث في التعلم القائم على ألعاب تكنولوجيا الواقع، لذا فتكنولوجيا الواقع المعزز أظهرت أنها أكثر إثارة وجاذبية للذكور من الإناث.
- وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Valencia and Branch, 2021) التي أشارت إلى أن تكنولوجيا الواقع المعزز اكتسبت مكانة بارزة في المدارس والجامعات في السنوات الأخيرة، لهذا السبب، من الضروري معرفة الإنتاج العلمي لهذا المورد التكنولوجي وفقًا لجنس العينة وتحليل الانعكاسات التي يظهرها جنس الطلاب مع استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في المراحل التعليمية المختلفة، وأُظهرت النتائج الرئيسة للدراسة أن جنس العينة يمثل فرقًا مهمًا فيما يتعلق بتحفيز الطلاب.

**2- 2- 7- مناقشة النتائج وتفسيرها وفقًا للفئة المستهدفة:**

**أوضحت نتائج جدول (21) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من أو يساوي (0.25) وفقًا للفئة المستهدفة بالنسبة للبحوث التي استهدفت العاديون في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، والإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي استهدفت العاديون بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي استهدفت ذوي الاحتياجات الخاصة في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والاحتفاظ بالتعلم، والمهارات التكنولوجية، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، ودافعية التعلم، ومهارات التمييز السمعي، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي استهدفت ذوي الاحتياجات الخاصة بالنسبة لتلك المتغيرات، وقد يرجع ذلك للأسباب الآتية:**

- **استخدام تطبيقات تكنولوجيا الواقع المعزز على نطاق واسع في تسهيل دمج الأفراد ذوي الإعاقة في المجتمع وذلك من خلال طبيعة البيئة المختلطة لتطبيقات الواقع المعزز، والتي يُعتقد أنها تسمح بدمج الكائنات الافتراضية والتفاعل التزامني مع الكائنات الحقيقية، بالإضافة إلى ذلك توفر تطبيقات تكنولوجيا الواقع المعزز مجموعة متنوعة من خصائص الانغماس والتفاعل والمشاركة للخدمات الاجتماعية الخاصة بالإعاقة، مثل تطبيقات الحياة الاجتماعية والخدمات المادية والتعليمية، ويشمل ذلك الأفراد ذوي الإعاقة الجسدية أو العقلية أو الذهنية أو الحسية طويلة الأمد والتي قد تعيق التفاعل ومشاركتهم الكاملة والفعالة في المجتمع بشكل متكافيء مع العاديون، كذلك تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز في تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة له عديد من الفوائد للأفراد ذوي الإعاقة، مثل الإدارة الذاتية، والتوجيه من خلال التعليم الذاتي في حل المهام المعقدة.**
- **ملاءمة تكنولوجيا الواقع المعزز لذوي الاحتياجات الخاصة، وتحسين فرص التدريس والتعلم والنجاح التربوي للطلاب ذوي الاحتياجات التعليمية. ولضمان هذه النتائج، يتعين تقديم تدريب مناسب المعلمين، مع الإشارة إلى الحاجة إلى بنية تحتية وأدوات تتناسب مع مبادئ دمج ذوي الاحتياجات الخاصة في المجتمع، وهو ما يظهر أهمية تكنولوجيا الواقع المعزز.**

**2- 2- 8- مناقشة النتائج وتفسيرها وفقًا لحجم عينة البحث:**

**أوضحت نتائج جدول (22) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من أو يساوي (0.25) وفقًا لحجم عينة البحث بالنسبة للبحوث التي تراوح حجم عينتها من 5 إلى 10 أفراد في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، والمهارات التكنولوجية، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي تراوح حجم عينتها من 5 إلى 10 أفراد بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي تراوح حجم عينتها من 11 إلى 34 فرد في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والاحتفاظ بالتعلم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير العليا والاتجاهات والميول والرضا والقبول، ودافعية التعلم، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي تراوح حجم عينتها من 11 إلى 34 فرد بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي تراوح حجم عينتها من 35 إلى 70 فرد في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، والإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي تراوح حجم عينتها من 35 إلى 70 فرد بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي تراوح حجم عينتها من 71 إلى 100 فرد في كل من المتغيرات التابعة: مهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، ودافعية التعلم، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي تراوح حجم عينتها من 71 إلى 100 فرد بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي تراوح حجم عينتها من 100 فرد فأكثر في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والحمل المعرفي، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي تراوح حجم عينتها من 100 فرد فأكثر بالنسبة لتلك المتغيرات، وقد يرجع ذلك للأسباب الآتية:**

- **في بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز يُمكن للعينة الأكبر أن تكون ممثلة بشكل أفضل لمجتمع البحث وبالتالي ستوفر نتائج أكثر دقة. ومع ذلك، فإن العينة الكبيرة للغاية من شأنها أن تُعيق الحصول على أجهزة تكنولوجيا الواقع المعزز للعدد الإجمالي لعينة البحث –خاصة في البحوث العربية-؛ فنظرًا لتكلفة وتعقيد إجراء تجارب تكنولوجيا الواقع المعزز واسعة النطاق - حجم عينة كبير-، قد يميل الباحثون إلى إجراء دراسات بأحجام عينات صغيرة:**

لأنها أسهل في التطبيق وتنتج حجم تأثير أكبر.

- كما أن الدراسات ذات العينات الصغيرة والكبيرة لا يُفترض أن يتم تحديد حجمها بشكل عشوائي؛ ولكن يجب أن يتم دائمًا تقييم جزء من التكنولوجيا في تجارب استكشافية على عينات صغيرة، بينما يتم تقييم باقي تكنولوجيا الواقع المعزز الأخرى في تجارب كبيرة لتعميمها، وهذا يعني أن بعض المعالجات التجريبية -ومنها تكنولوجيا الواقع المعزز- التي يتم تقييمها عادة في دراسات ذات حجوم عينة صغيرة قد تبالغ في تقدير متوسط حجم التأثير لهذه التكنولوجيا.

- في بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز أيضًا عندما تكون أحجام العينات صغيرة جدًا، فإنك تخاطر بعدم جمع بيانات كافية لدعم فرضياتك أو توقعاتك. وقد تشير النتيجة إلى أن العلاقات بين المتغيرات ليست ذات دلالة إحصائية بينما تكون عكس ذلك في الواقع، وقد تفقد أيضًا الموضوعات التي قد تعطي إجابة أو منظورًا مختلفًا لاستبيانك أو مقابلتك، بينما توفر العينات الكبيرة جدًا بيانات تصف الارتباطات أو العلاقات بين المتغيرات وبين عناصر المتغيرات.

- بالإضافة إلى أن قوة نتائج دراسات تكنولوجيا التعليم بشكل عام ودراسات تكنولوجيا الواقع المعزز بشكل خاص تكمن في قدرتها على اكتشاف التأثير -عندما يكون هناك تأثير يمكن اكتشافه-، ويعتمد هذا على حجم التأثير لأن التأثيرات الكبيرة يسهل ملاحظتها وتزيد من قوة الدراسة، ونتائجها، تعد قوة الدراسة أيضًا مقياسًا لقدرتها على تجنب الأخطاء، وتحدث الأخطاء عندما يتم التأكد من نتائج الفرضية التي استندت إليها الدراسة في حين أن فرضية بديلة جاءت نتائجها صحيحة أيضًا في أحد الموضوعات التي لا تقبل صحة الفرضيتين، واستخدام حجم العينة الصغير جدًا من المحتمل أن يؤدي لحدوث خطأ من هذا النوع ويتسبب في تحريف النتائج، مما يقلل من قوة الدراسة.

2- 2- 9- مناقشة النتائج وتفسيرها وفقًا لتكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة:

أوضحت نتائج جدول (23) أن قيمة التغير في المساحة أكبر من أو يساوي (0.25) وفقًا لتكنولوجيا الواقع المعزز المستخدمة بالنسبة

للبحوث التي استخدمت برامج كمبيوتر ومواقع ويب في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، ودافعية التعلم، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي استخدمت برامج كمبيوتر ومواقع ويب بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي استخدمت تطبيقات الهواتف الذكية في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، والاحتفاظ بالتعلم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي استخدمت تطبيقات الهواتف الذكية بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي استخدمت أنماط الدعم والتوجيه في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي استخدمت أنماط الدعم والتوجيه بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي استخدمت أنماط العرض في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، واكتساب المفاهيم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، والحمل المعرفي، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي استخدمت أنماط العرض بالنسبة لتلك المتغيرات، وبالنسبة للبحوث التي استخدمت تكنولوجيا AR في كل من المتغيرات التابعة: التحصيل، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، والإنخراط في بيئة التعلم والإنغماس بها، ودافعية التعلم، والحمل المعرفي، مما يشير إلى تأثير كبير لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز التي استخدمت تكنولوجيا AR بالنسبة لتلك المتغيرات، وقد يرجع ذلك للأسباب الآتية:

- أن تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على مواقع الويب والمنصات الإلكترونية الجاهزة من وجهة نظر مطوري المحتوى، تتيح سهولة إنشاء محتوى وتمارين الواقع المعزز التفاعلية دون الحاجة إلى امتلاك مهارات البرمجة لدعم عملية التعلم، يتضمن ذلك ملفات نصية وفيديو بالإضافة إلى المحتوى التعليمي لتمارين الواقع المعزز، وأنواع مختلفة من الأسئلة لتقييم المتعلمين، ومن وجهة نظر المعلمين والمتعلمين، توفر تكاملًا مع الأدوات التعليمية المستخدمة على نطاق واسع مثل LMS، من خلال استخدام حزم SCORM، وهذا يسهل توزيع التدريبات، بحيث لا يحتاج المعلمون والمتعلمون إلى

استخدام أو تثبيت مكونات إضافية أو مشاهدين معينين لتشغيل المحتوى التعليمي. لذلك يمكن بسهولة إرسال نتائج التمارين مرة أخرى من مشغل محتوى تكنولوجيا الواقع المعزز إلى نظام LMS بسهولة ويمكن للمعلمين استخدامها لتقييم المتعلمين، بالإضافة إلى ذلك، يوفر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز القائم على مواقع الويب عديد من المميزات الأخرى منها: يسهل بعض مهام الإدارة غير التعليمية، مثل تسجيل المستخدم أو تسجيل الدخول أو الأمان أو الاستضافة من خلال استخدام الخدمات السحابية، كما يوفر طريقة لتحقيق الدخل من المحتوى التعليمي الذي تم إنشاؤه وإجراء التسويق له، بالإضافة إلى أن العدد المحتمل للمستخدمين غير محدود تقريبًا.

- في حين أن تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على تطبيقات الهواتف الذكية لقت ردود فعل إيجابية من الطلاب فيما يتعلق بسهولة الاستخدام؛ ومن أهم العوامل في تصميم التطبيق التكنولوجي هو سهولة استخدامه، حيث تلعب سهولة الاستخدام دورًا محوريًا في نجاح التطبيق، والتصميم غير الملائم لتكنولوجيا الواقع المعزز يتسبب في عدم قابلية الاستخدام ويزيد من تشتيت الانتباه ويقلل من فعالية التعلم الإجمالية للطلاب. غالبًا ما تؤدي التكنولوجيا صعبة الاستخدام إلى تخلي المستخدمين عنها. بينما يكمن النجاح في تسهيل تعلم المستخدم مما يزيد من مستوى القبول والرضا بين الطلاب، وتحسين الاتجاه العام نحو تكنولوجيا الواقع المعزز، بالإضافة إلى أن استخدام الهواتف الذكية من قِبل الطلاب وتوفرها لديهم مكن لهم الاستفادة القصوى من تكنولوجيا الواقع المعزز؛ حيث جعل محتوى المحاضرة أكثر جاذبية، وتعزيز مشاركة الطلاب، وأصبح الطلاب جزءًا من الدرس، بالإضافة إلى تعزيز الجوانب الوجدانية التي كان من الصعب تعزيزها باستخدام النص فقط، وزيادة فهم الطالب، الأمر الذي يكون له تأثير جيد على دافعية وتحفيز الطالب، فضلًا عن أن تكنولوجيا الواقع المعزز هو تقنية حديثة تجذب انتباه الطلاب على الفور وأن التحكم في التعلم يوفر الثقة لدى الطلاب، كل هذه العوامل ساهمت في تحفيز الطلاب وعززت الثقة والرضا والقبول لتكنولوجيا الواقع المعزز.

- بينما أظهر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على أنماط الدعم والتوجيه

مستوى عالٍ من تفاعل الطلاب باستخدام رموز QR بطرق جذابة وشاملة وشخصية، مما حفز أداء الطلاب ووجههم لأداء أفضل في موضوعات وسياقات مختلفة، كذلك ساعد تقديم الدعم والتوجيه على زيادة الفائدة من الكتب المدرسية لفهم الدروس بشكل أفضل والاستعداد للدروس الجديدة من خلال مقاطع الدعم والتوجيه القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز. كما أفاد الطلاب في تحسين أدائهم وإنجازهم، وزيادة الدافعية والحماس أثناء استخدام QRs في عملية التعلم، مما جعلهم أكثر راحة في التعامل مع الدروس ويقلل من إجهادهم، بالإضافة إلى ذلك، زادت تكنولوجيا الواقع المعزز من فاعلية الدعم والتوجيه المقدم للطلاب، وذلك لاعتمادها على نماذج تصميم تعليمي للتأكد من أن الدعم يناسب احتياجات المتعلمين ويحفزهم. وكان له تأثير إيجابي على الانتباه والملاءمة والثقة والرضا، وساعد في تقييم نظام تكنولوجيا الواقع المعزز لجعله مناسبًا للمتعلمين والمعلمين؛ حيث أن نقص مهارات التصميم التعليمي يؤثر سلبًا على تصميم وبناء الدعم بشكل صحيح.

- فيما يخص تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على أنماط العرض فمنذ بدء استخدام شاشات عرض المحمولة أو المحمولة على الرأس، يتم تفضيل الإصدارات اللاسلكية من هذه الشاشات على الإصدارات السلكية من قبل المستخدمين. لإنها تسمح بالحركة غير المقيدة في عملية التتبع، وتدعم التفاعل غير المقيد وتشجع التفاعل النشط والطبيعي لعدة مستخدمين، لذلك فأنماط العرض الحرة حققت نتائج أفضل في مختلف المراحل الدراسية والمقررات الدراسية والمتغيرات التابعة، واستخدام أجهزة محمولة خفيفة الوزن ومرنة بدون طاقة حوسبة جنبًا إلى جنب مع التكنولوجيا اللاسلكية. يوفر معدلات بيانات كافية لتدفق بيانات فيديو الواقع المعزز غير المضغوط عالِ الدقة من خلال الأجهزة المحمولة، ومع ظهور وحدات العرض المجسمة التلقائية، يمكن استخدام شاشات العرض المستقلة لإخراج المشهد ثلاثي الأبعاد أيضًا.
- وأخيرًا استخدام تكنولوجيا AR وأنماطها يعطي قوة لنتائج البحوث والدراسات التي تناولت هذه الأنماط؛ حيث تناولت هذه الأنماط عدد كبير من الاستخدامات لأنواع

مختلفة في تكنولوجيا الواقع المعزز وذلك لتحقيق أهداف متباينة مثل: إضافة المعلومات المتعلقة بموقع المستخدم وتوجهه، وتسجيل الفيديو ومشاركة المشاهدة من خلال مشاركة وجهة نظر المستخدم مع مستخدم آخر أو خبير؛ وكذلك الاتصال المتزامن الذي يستخدم ميزات الاتصال أثناء أداء المهمة؛ وإثراء وجهة النظر الحالية من خلال توفير معلومات سياقية كتحديد الموقع الجغرافي؛ بالإضافة إلى التعرف على الكائن الافتراضي وتعزيز أو إثراء كائن افتراضي في بيئة الواقع المعزز في مجال رؤية المستخدم، وعلى الجانب المقابل فتعدد الأنماط المختلفة لتكنولوجيا الواقع المعزز جعل من الممكن أن يزداد تعقيدها مع زيادة الوظائف والأنماط المعقدة.

استنتاجات عامة في ضوء ما تقدم من نتائج البحث الحالي:

- التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز ذو فاعلية في كل من التحصيل، والاحتفاظ بالتعلم، والمهارات التكنولوجية، ومهارات التفكير البصري، ودافعية التعلم بشكل عام.
- التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز لم يحقق فاعلية في كل من اكتساب المفاهيم، ومهارات التفكير العليا، والاتجاهات والميول والرضا والقبول، والحمل المعرفي وذلك بالنسبة لبعض المتغيرات التصنيفية مثل المقررات الدراسية، والمرحلة الدراسية، والفئة المستهدفة، وحجم عينة البحث وجنسها.
- متغير الانخراط في بيئة التعلم يحتاج إلى تناوله في بحوث تكنولوجيا الواقع المعزز بشكل أكبر مما هو عليه في الوضع الحالي لبيان نتائجه بشكل أكثر دقة.

## ٣- توصيات البحث:

من خلال النتائج التي توصل إليها البحث الحالي ومناقشتها وتفسيرها، أمكن تقديم توصية إجرائية لتنفيذ مشروع تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز في العملية التعليمية وفقًا للإجراءات الآتية:

### 3-1- فكرة المشروع توصية البحث:

تقديم مشروع مقترح لمتخذي القرار بجامعة عين شمس بتصميم منصة شاملة لتكنولوجيا الواقع المعزز تستهدف تحويل جميع المقررات بجميع كليات الجامعة إلى محتوى مدعوم بتكنولوجيا الواقع المعزز، وتنفيذ هذه المنصة وتعميمها على

مستوى كليات الجامعة، تماشيًا مع الاتجاه السائد في التحول الرقمي للعملية التعليمية والتي تستهدف الاعتماد بشكل أكبر على مصادر التعلم الرقمية، فضلًا عن أن امتلاك نسبة عالية من طلاب التعليم الجامعي يتوفر لهم أجهزة محمولة يمكنهم من استخدام المحتوى المدعوم بتكنولوجيا الواقع المعزز بسهولة ودون تكلفة إضافية مما يدعم أهمية المقترح.

2-3- أهداف المشروع توصية البحث:

- تدريب الطلاب وأعضاء هيئة التدريس على استخدام المحتوى الرقمي المدعوم بتكنولوجيا الواقع المعزز والتي أصبح دمجها في البيئة اليومية للمعلمين والطلاب أمر حتمي.
- نشر ثقافة استخدام المحتوى السمعي والبصري والمتعدد الوسائط بين عناصر العملية التعليمية ومن خلال تكنولوجيا الواقع المعزز AR المتقدمة.
- التعاون الوثيق بين مطوري التعليم والباحثين في عِلم تكنولوجيا التعليم من جهة، والطلاب وأعضاء هيئة التدريس من جهة أخرى مما يؤدي إلى تأثير كبير في تعزيز الاقتصاد حول صناعة تكنولوجيا مصادر التعلم.
- تطوير الأدوات اللازمة لتسهيل عملية إنتاج المحتوى الرقمي وتعزيزه ونشره من قبل أعضاء هيئة التدريس والطلاب أنفسهم دون اللجوء لمطوري تكنولوجيا الواقع المعزز.

3-3- وصف المشروع (مكونات منصة تكنولوجيا الواقع المعزز المقترحة، ومتطلباتها):

- المكونات البرمجية وتتمثل في: خوادم سحابية أو نظام استضافة مخصصة لعرض البيانات وتخزينها، وفقًا للطلب الذي تم الحصول عليه من مصدر AR، ويتم تحميل الصور والإسقاطات الافتراضية من الويب أو الخادم السحابي وعرضها عبر الهاتف الذكي. نظرًا لأن البيانات التي تم إنشاؤها في العملية يمكن أن تكون كبيرة، فمن المفضل استخدام خدمة مستضافة أو خدمة سحابية، وبالتالي يكون تم بناء منصة سهلة الاستخدام تسمح بزيادة المحتوى الرقمي من خلالها لإجراء التعميم والتوسعة فيما بعد، وبوابة دخول سهلة الاستخدام وواجهة تفاعلية بسيطة ينشر من خلالها كافة تعليمات الجامعة فيما يخص المحتوى الرقمي واستخدامه وكيفية اكتسابه، ولوحة تحكم بسيطة وفعالة يمكن من خلالها تحليل المشاركات واستجابات

المشاركين، ونظام موحد لإدارة المحتوى الرقمي قابل لإعادة التوظيف لتلبية الاحتياجات المستقبلية.

- المكونات المادية وتتمثل في: معالج، وأجهزة الإدخال، والشاشة بشكل أساسي؛ ويمكن أن تكون الشاشة عبارة عن هاتف ذكي أو جهاز محمول باليد أو نظارات ذكية أو شاشات مثبتة على الرأس (HMD)، وأجهزة الإدخال تتمثل في كاميرات ويب.
- المحتوى الرقمي ويتمثل في: تحويل محتوى مقررات كليات الجامعة لشكل رقمي مدعوم بتكنولوجيا الواقع المعزز والوسائط المتعددة مع مراعاة أن يتوافر في المحتوى الرقمي ما يلي؛ بناء محتوى رقمي سهل التصميم وقوي التأثير، مع إمكانية إعادة استخدام المحتوى الرقمي، وإمكانية تعيين مستخدمين محددين بمحتوى رقمي متخصص، وتقديم محتوى رقمي ثري بناءً على قواعد محددة مسبقًا، وضمان إتاحه المحتوى الرقمي ووصوله للمتعلمين وتقديم التغذية الراجعة.

**3-4- آليات تنفيذ المشروع توصية البحث:**

يمكن تنفيذ مشروع تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز في العملية التعليمية باستخدام منصة رقمية شاملة في جامعة عين شمس من خلال الخطوات الإجرائية الآتية:

- مخاطبة الجهات المعنية بجامعة عين شمس وعرض المقترح ومبرراته، والحصول على الموافقات المبدئية بتنفيذ المشروع.
- تشكيل فريق من السادة أعضاء هيئة التدريس والهيئة المعاونة بكليتي الحاسبات والمعلومات، والتربية النوعية –قسم تكنولوجيا التعليم- لمراجعة محتوى المقررات التي سيتم دعمها بتكنولوجيا الواقع المعزز وتحديد مدى مناسبتها لإجراء عملية الدعم من عدمه.
- عقد دورات تدريبية لأعضاء هيئة التدريس بكليات الجامعة المختلفة للتدريب على استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز وأساسيات تطويرها.
- عقد دورات تدريبية لطلاب جامعة عين شمس للتدريب على استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز وأساسيات تطويرها.
- البدء بتكليف السادة أعضاء هيئة التدريس بإثراء المحتوى الخاص بمقرراتهم بعناصر وسائط متعددة يسهل دعمها بتكنولوجيا الواقع المعزز وفق ما

التدريب عليه في الدورات التدريبية المذكورة فيما تقدم.

- تجميع المحتوى الرقمي المدعوم بتكنولوجيا الواقع المعزز من السادة أعضاء هيئة التدريس بكليات الجامعة
- مراجعة المحتوى الرقمي المدعوم بتكنولوجيا الواقع المعزز من خلال فريق العمل الذي تم تشكيله فيما تقدم، ومراجعة المنصة ومكوناتها ومدى صلاحيتها لتحقيق هدف المشروع.
- البدء في إدخال المحتوى الرقمي المدعوم بتكنولوجيا الواقع المعزز للمنصة الرقمية المقترحة، وفق جدول محدد لكل كلية من كليات الجامعة.
- بدء تسجيل حسابات الدخول على المنصة وإدارتها الخاصة بالسادة أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم، والتأكد من صلاحية جميع المقررات للتطبيق والتنفيذ وسلامة المحتوى الرقمي وجميع عناصر الوسائط المتعددة تعمل بشكل مناسب.
- اختيار مجموعة عشوائية من الطلاب وتسجيل حسابات شخصية لهم للدخول على المنصة وتجربتها واستخدام المحتوى الرقمي بتكنولوجيا الواقع المعزز والمقررات وعناصر المنصة بشكل عام بهدف إجراء تجريب استطلاعي وتحديد نقاط القوة والضعف في المنصة قبل بدء تشغيلها بشكل رسمي، وكذلك من أجل استكشاف اتجاهات الطلاب نحو هذه المنصة ومدى رضاهم، وقبولهم للتعلم من خلالها.
- إجراء التعديلات على المنصة في ضوء نتائج الخطوة السابقة، ثم بدء انشاء حسابات جميع طلاب كليات الجامعة وتسجيل الطلاب للدخول على المنصة والتعامل مع المحتوى الرقمي المدعوم بتكنولوجيا الواقع المعزز، والدراسة الفعلية من خلالها.
- حصر النتائج بعد مرور فصل دراسي كامل منذ بدايته وحتى اجراء الاختبارات، وتحليلها، ودراسة جميع جوانبها من أجل تحديد مستوى فاعلية المشروع في العملية التعليمية وخطوات الاستمرارية والتوسع فيه، أو التحسين والتطوير للوصول إلى أفضل نتائج ممكنة.

**3-5- الدورات التدريبية المقترحة للسادة أعضاء هيئة التدريس لتنفيذ المشروع توصية البحث:**

**يوضح الدورات التدريبية المقترحة للسادة أعضاء هيئة التدريس لتنفيذ المشروع توصية البحث:**

**يقترح الباحث لتنفيذ التوصية الإجرائية مجموعة من الدورات التدريبية للسادة أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم، والطلاب، وفيما يلي جدول (24)**

**جدول (٢٤)**

**الدورات التدريبية المقترحة للسادة أعضاء هيئة التدريس لتنفيذ المشروع توصية البحث**

| م | عنوان الدورة التدريبية | الفئة المستهدفة | عدد الساعات/ الأيام | رسوم الحضور* |
|---|---|---|---|---|
| 1 | مقدمة في تكنولوجيا الواقع المعزز | أعضاء هيئة التدريس | 4/ يوم واحد | 300جنيه مصري |
| 2 | دعم المحتوى الرقمي بتكنولوجيا الواقع المعزز | أعضاء هيئة التدريس | 4/ يوم واحد | 300جنيه مصري |
| 3 | أدوات تطوير تكنولوجيا الواقع المعزز | أعضاء هيئة التدريس | 4/ يوم واحد | 300جنيه مصري |

*** هذه الرسوم تقديرية من الباحث ويمكن أن تحدد وفق اللوائح الداخلية للجامعة التي تنظم عقد الدورات التدريبية، كما أن الباحث يقترح في حالة قبول المشروع أن تكون هذه الدورات معادلة لدورات الترقي المطلوبة من السادة أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم في الدرجات العلمية المختلفة.**

**3-6- الدورات التدريبية المقترحة للطلاب لتنفيذ المشروع توصية البحث:**

**يقترح الباحث لتنفيذ التوصية الإجرائية مجموعة من الدورات التدريبية للسادة أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم، والطلاب، وفيما يلي جدول (25) يوضح الدورات التدريبية المقترحة لطلاب كليات الجامعة لتنفيذ المشروع توصية البحث:**

**جدول (٢٥)**

**الدورات التدريبية المقترحة لطلاب كليات الجامعة لتنفيذ المشروع توصية البحث**

| م | عنوان الدورة التدريبية | الفئة المستهدفة | عدد الساعات/ الأيام | رسوم الحضور* |
|---|---|---|---|---|
| 1 | مقدمة في تكنولوجيا الواقع المعزز | طلاب الجامعة | 4/ يوم واحد | 300جنيه مصري |
| 2 | استخدام المحتوى الرقمي بتكنولوجيا الواقع المعزز | طلاب الجامعة | 4/ يوم واحد | 300جنيه مصري |
| 3 | استخدام المنصات الرقمية والأجهزة المحمولة في تعلم المقررات المدعومة بتكنولوجيا AR | طلاب الجامعة | 16/ أربع أيام | 900جنيه مصري |

* هذه الرسوم تقديرية من الباحث ويمكن أن تحدد وفق اللوائح الداخلية للجامعة التي تنظم عقد الدورات التدريبية، كما أن الباحث يقترح في حالة قبول المشروع أن تضاف رسوم التدريب الخاصة بالطلاب على المصروفات الدراسية لسنوات الدراسة بكليات الجامعة حتى لا تمثل عبء على الطلاب.

**3-7- التكلفة المادية لتنفيذ المشروع توصية البحث:**

من خلال اطلاع الباحث على أسعار المتطلبات المادية والبرمجية وتطوير المحتوى الرقمي وفقًا لما هو سائد في الوقت الحالي -عام 2022- أمكن للباحث تحديد التكلفة المادية لتنفيذ المشروع، وفيما يلي جدول (26) يوضح التكلفة المادية لتنفيذ المشروع توصية البحث:

**جدول (٢٦)**

**التكلفة المادية لتنفيذ المشروع توصية البحث**

| م | البند | السعر* |
|---|---|---|
| 1 | منصة جامعة عين شمس الرقمية UMS | - |
| 2 | تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز بمكوناته | 17000 جنيه مصري |
| 3 | تدريب أعضاء هيئة التدريس جامعة عين شمس | 10000 جنيه مصري |
| 4 | تدريب طلاب جامعة عين شمس | 15000 جنيه مصري |
| 5 | تحويل المحتوى الرقمي وتصميم الفيديوهات والوسائط | 10000 جنيه مصري |
| 6 | نظام أمن المنصة ومتابعتها وتقديم التغذية الراجعة | 10000 جنيه مصري |
| 7 | مكافآت فريق العمل | 25000 جنيه مصري |
| | الإجمالي | 87000 جنيه مصري |

* الأسعار الواردة تشمل التكلفة المادية لتنفيذ المشروع توصية البحث لكل (50) مقرر دراسي من مقررات جامعة عين شمس وتختلف الأسعار تبعًا لطبيعة المقرر وحجم كثافة الوسائط المتعددة الواردة به والمحتوى المدعوم بتكنولوجيا الواقع المعزز.

**3-8- الخطة الزمنية لتنفيذ المشروع توصية البحث:**

يتطلب تنفيذ المشروع المقترح في توصية البحث الحالي خطة زمنية محددة للتنفيذ، وفيما يلي جدول (27) يوضح الخطة الزمنية لتنفيذ المشروع توصية البحث:

**جدول (٢٧)**

**الخطة الزمنية لتنفيذ المشروع توصية البحث***

| م | الإجراء | المدة الزمنية |
|---|---|---|
| 1 | تدريب أعضاء هيئة التدريس | 3 أيام |
| 2 | تدريب الطلاب | أسبوع |
| 3 | تطوير المنصة الرقمية وأدواتها | أسبوعان |
| 4 | تحويل المحتوى الرقمي لمحتوى مدعوم بتكنولوجيا الواقع المعزز لجميع كليات الجامعة من أعضاء هيئة التدريس | شهران |
| 5 | مراجعة المقررات بعد دعمها بتكنولوجيا الواقع المعزز | شهر |
| 6 | رفع المقررات على المنصة الرقمية والتأكد من سلامتها | أسبوعان |
| 7 | إجراء التجريب الاستطلاعي على العينة العشوائية | شهر |
| 8 | إجراء التعديلات ومراجعة أخرى في ضوء نتائج التجريب الاستطلاعي | شهر |
| | إجمال المدة الزمنية المطلوبة للتنفيذ | 6 أشهر و 10 أيام |

* تبدأ الخطة الزمنية المحددة منذ لحظة موافقة المسؤولين المعنيية بالجامعة على مقترح المشروع.

## قيود البحث:

تمثلت قيود البحث الحالي في نقطتان يمثلان تحديًا لبحوث التحليل البعدي بشكل عام وزاد من بزوغهما أن التحليل البعدي في البحث الحالي يتناول التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز، وهما:

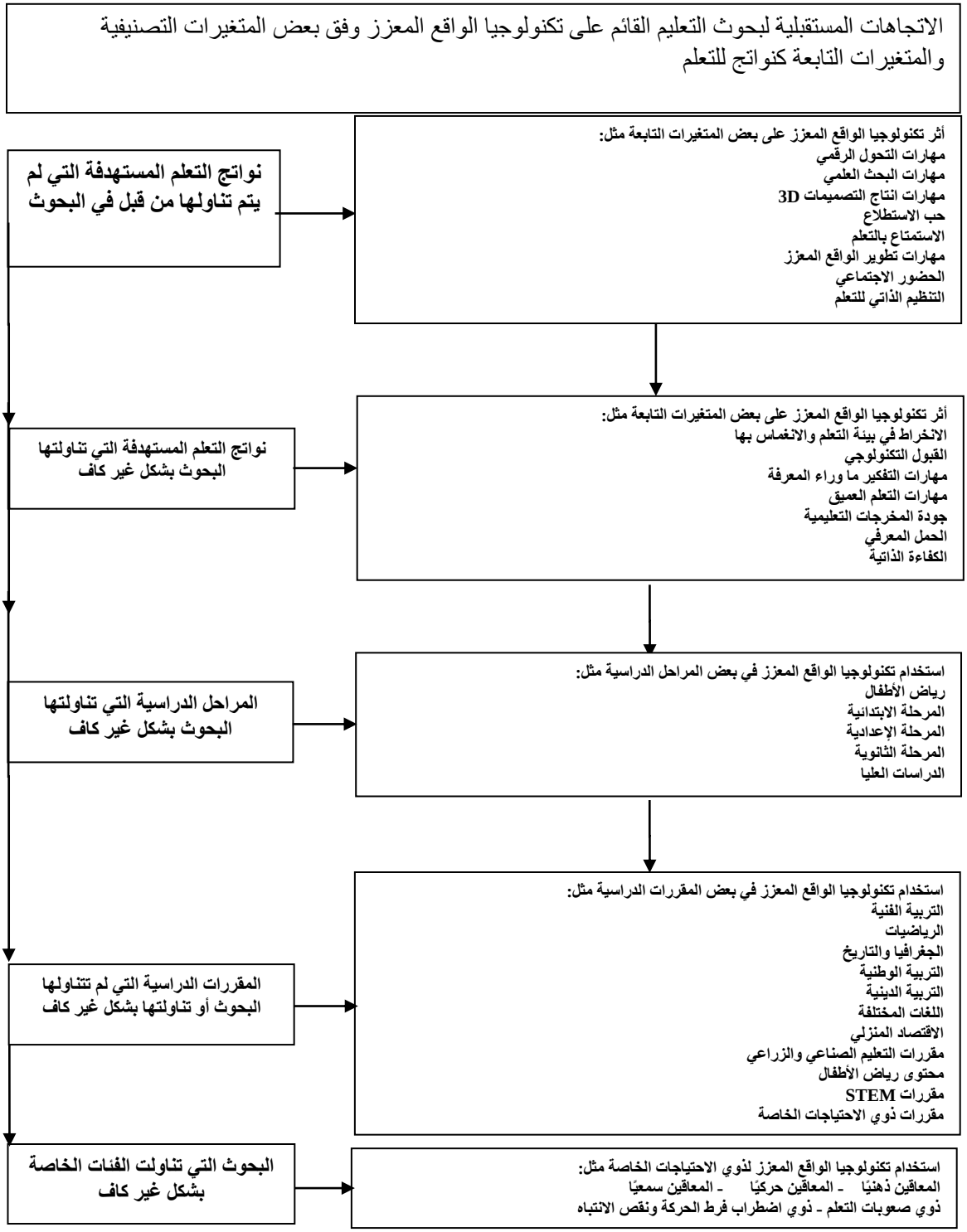
1- اقتصار البحث الحالي على البحوث العربية –المجتمعات العربية- دون البحوث الأجنبية –المجتمعات الغربية- وذلك؛ لتخوف الباحث من مراجعة البحوث الأجنبية، والقيام بالتحليل البعدي لنتائجها، والتي قد لا تتسق مع طبيعة مجتمعاتنا العربية وثقافتنا ومباديء أديانا، أو حتى لا تتناسب مع الإمكانات المادية والبنية التحتية للنظم التعليمية المختلفة في مجتمعاتنا العربية والمجتمع المصري على وجه التحديد، ولذلك قام الباحث بالاقتصار على البحوث العربية فقط، إذ أن الهدف الأساسي من البحث الحالي هو الوصول إلى نتائج ومعرفة أصيلة يمكن تعميمها في النظم التعليمية لمجتمعنا

المصري والعربي، ويفترض الباحث أن هذه الإشكالية تمثل أحد قيود البحث الحالي.

2- صعوبة الحصول على بعض الدراسات والبحوث التي تم منحها ونشرها مؤخرًا، والتي كان من الممكن أن تزيد من عينة البحث الحالي –البحوث موضع التحليل-، وذلك نظرًا لعدم توفرها بشكل كامل إذ أن بعضها متاح كمستخلصات فقط، وبالتالي لا تتوافر لها بيانات إحصائية يمكن الاستناد لها في حساب حجم التأثير لاكتمال عملية التحليل البعدي، ويفترض الباحث أيضًا أن هذا الأمر يمثل أحد قيود البحث الحالي؛ إذ أن الباحث يتوقع إنه بزيادة عدد بحوث موضع التحليل البعدي يمكن الحصول على نتائج أكثر دقة وعمومية.

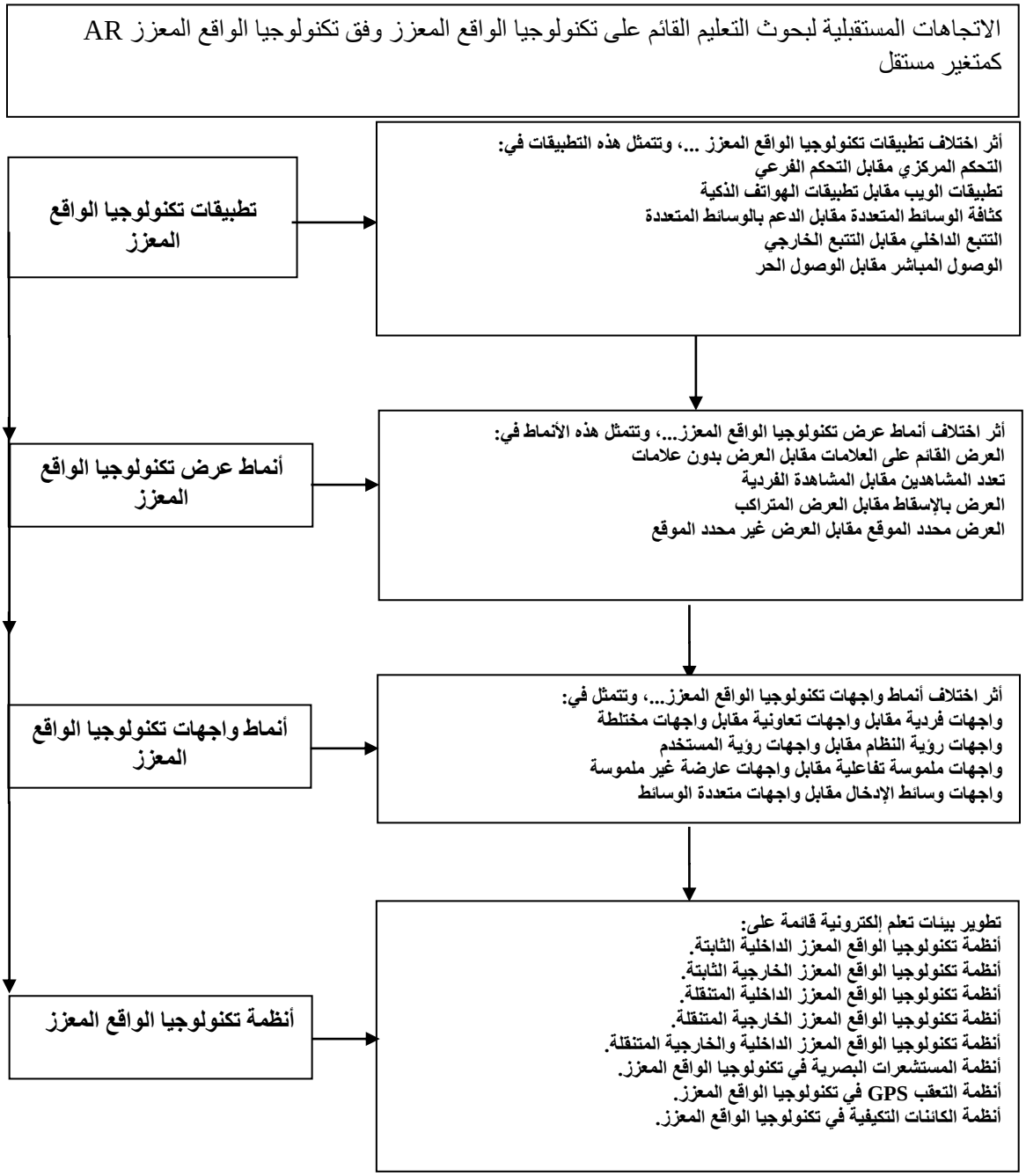
## البحوث المقترحة:

في ضوء طبيعة البحث الحالي، ووفقًا لنتائج التحليل البعدي لبحوث تكنولوجيا الواقع المعزز، وكذلك وفقًا لما جاء في نتائج البحث الحالي وتوصياته، يقترح الباحث اتجاهات مستقبلية لبحوث التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز من خلال خريطتين بحثيتين توضح هذه الاتجاهات؛ الخريطة البحثية الأولى تتناول الاتجاهات المستقبلية لبحوث التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز وفق بعض المتغيرات التصنيفية والمتغيرات التابعة كنواتج للتعلم، بينما الخريطة البحثية الثانية تتناول الاتجاهات المستقبلية لبحوث التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز وفق تكنولوجيا الواقع المعزز AR كمتغير مستقل، وفيما يلي شكل (12) يوضح الخريطة البحثية المقترحة للاتجاهات المستقبلية لبحوث التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز وفق بعض المتغيرات التصنيفية والمتغيرات التابعة كنواتج للتعلم:




**شكل (١٢) الخريطة البحثية المقترحة لاتجاهات بحوث التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز وفق بعض المتغيرات التصنيفية والمتغيرات التابعة كنواتج للتعلم**

**بينما يوضح شكل (13) الخريطة البحثية المقترحة تكنولوجيا الواقع المعزز وفق تكنولوجيا الواقع للاتجاهات المستقبلية لبحوث التعليم القائم على المعزز AR كمتغير مستقل:**




**شكل (١٣) الخريطة البحثية المقترحة لاتجاهات بحوث التعليم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز وفق تكنولوجيا الواقع المعزز AR كمتغير مستقل**

# meta-analysis in the results of education research based on Augmented reality technology according to some variables and their effects on some learning outcomes


## Abstract:

**The current research aimed to conduct meta-analysis of the results of Arab research and studies that dealt with education based on augmented reality technology during the period from 2016 to 2022, in an appropriate scientific manner to reach meaningful relationships and clear generalizations that can be used in employing augmented reality technology in the educational process and applying it with standards The current research belongs to the category of survey method research, using the meta-analysis method; To analyze a group of augmented reality technology research results in order to reach their integration, the researcher prepared a meta-analysis card. The dimensions of this card focused on the research specifications, its sample, the practical application of augmented reality technology, independent and dependent variables, and statistical data through which the effect size of the research topic can be calculated. Analysis The sample of the current research, and the research community included all scientific research for augmented reality technology that was published in university or digital libraries or online databases. A research that includes (journals research, PhD theses, master's theses, and conference research), and the effect size was calculated for all dependent variables in the research under analysis and according to all the experimental treatments in it. learning retention, technological skills, visual thinking skills, and learning motivation in general, while the learning engagement variable needs The researcher addressed it in augmented reality technology research more than it is in the current situation to show its results more accurately, and the researcher presented a proposed project to implement augmented reality technology in the educational process as a procedural recommendation for the current research, and the researcher also presented a map of future research for education based on augmented reality technology.**



## Keywords:

**education based on Augmented reality technology - learning outcomes – meta-analysis**

## قائمة المراجع

**أولًا: مراجع باللغة العربية:**


**أحمد كامل الحصري. (٢٠٠١). تحليل بعدي لنتائج بحوث التعليم بمساعدة الكمبيوتر. دار المنظومة، (11)، (2)، 1-32، مسترد من https://search.mandumah.com/Recoed/44819**

**أحمد نبوي عيسى. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج الواقع المعزز "4D Anatomy" لتحسين التحصيل الأكاديمي وزيادة الاستقلالية للطلاب الصم عبر الأجهزة اللوحية في مادة العلوم. مجلة التربية الخاصة والتأهيل، مؤسسة التربية الخاصة والتأهيل، مج10, ع 38، 1-38.**

**أريج أحمد خلف؛ ورندة حريري. (٢٠١٩). أثر استخدام الواقع المعزز (تطبيق Reveal HP) في التحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالصف السادس الابتدائي. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، الأكاديمية العربية للعلوم الإنسانية والتطبيقية، ع28، 173-210.**

**أشرف عبدالعزيز زيدان. (٢٠١٨). نمطا الوصول لمقاطع الفيديو الرقمي (المكافئ - البديل) في بيئة الواقع المعزز وأثرهما على التحصيل والحمل المعرفي لدى الطلاب الصم. تكنولوجيا التربية-دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ع35، 1-71.**

**إيمان سامي سليم. (٢٠٢٠). برنامج تدريبي قائم على الواقع المعزز وأثره في تنمية مهارات إنتاج الصور الرقمية لدى معلمي المرحلة الإعدادية. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، جامعة المنيا، ع26، 1-70.**

**إيمان عطيفي بيومي. (٢٠١٩). أثر أسلوب عرض المعلومات "الكلي والتحليلي" باستخدام الواقع المعزز وأسلوب التعلم في بيئة واقع معزز قائمة على الألعاب التحفيزية لتنمية مهارات التواصل الاجتماعي والدافعية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. تكنولوجيا التعليم-دراسات وبحوث، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج29, ع11، 289-427.**

**رجاء محمود أبو علام. (٢٠١١). مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية، القاهرة، جمهورية مصر العربية، دار النشر للجامعات.**

**سمر أحمد الحجيلي. (٢٠٢٠). واقع استخدام الواقع المعزز في تعليم الحاسب الآلي: مراجعة منهجية. المؤتمر الدولي الافتراضي لمستقبل التعليم الرقمي في الوطن العربي، الطائف، 92–111.**

**سهام بنت سلمان الجريوي. (٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي قائم على الواقع المعزز لإكساب طالبات الصف الأول الثانوي المفاهيم العلمية والاتجاه نحوه. المجلة التربوية، جامعة الكويت، مج36, ع141، 303-347.**

**السيد عبدالدايم عبدالسلام (٢٠٠٦). ما وراء التحليل "META- ANALYSIS" كمنهج وصفي تحليلي لتجميع نتائج البحوث وتكاملها في مجال التربية وعلم النفس. مجلة كلية التربية، جامعة الزقازيق، (53) 1-38.**

**السيد محمد أبو هاشم. (٢٠١٥). واقع البحوث العربية في مجال الذكاءات المتعددة: دراسة باستخدام منهج التحليل البعدي. مجلة البحث العلمي في التربية، 1 (16) 1-34.**

**عبدالرؤوف 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 وإتجاهاتهم نحو هذه التكنولوجيا. دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية، جامعة حلوان، مج22, ع 4، 143-243.**

**عصام سيد أحمد. (٢٠٢٠). فاعلية استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز لعلاج صعوبات تعلم الكيمياء وتنمية الدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة. المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مج23, ع2، 185-246.**

**علي ماهر خطاب (٢٠٠٩): الإحصاء الاستدلالي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، ط١، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.**

**فؤاد أبو حطب؛ وآمال صادق. (١٩٩٩). مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، القاهرة، جمهورية مصر العربية، مكتبة الانجلو المصرية.**

**لورانس بسطا زكريا. (١٩٩٧). أسلوب التحليل البعدي لدمج نتائج البحوث والدراسات السابقة إحصائيًا وتعميمها، المجلة المصرية للتقويم التربوي، 1 (5)، 5-45 .**

**محمد جمال عبدالحميد (١٩٨٧). أسلوب التحليل البعدي لنتائج البحوث والدراسات السابقة. حولية كلية التربية. جامعة قطر، 317-357.**

**محمد عطية خميس. (٢٠١٣). النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم. القاهرة، جمهورية مصر العربية، دار السحاب.**

**محمد عطية خميس. (٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. تكنولوجيا التعليم، 25, 2، 1-3. مسترد من:**

**http://search.mandumah.com/Record/699888**

**محمد على المعداوي. (٢٠١٩). أثر اختلاف توظيف الواقع المعزز في التعلم القائم على الاكتشاف الموجة مقابل الحر على العبء المعرفي وتنمية الفضول العلمي في العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة البحث العلمي في التربية، كلية البنات للأداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، ع20, ج5، 1-69.**

**محمد كمال أبو الفتوح (٢٠١٣). مؤشرات التحليل البعدي لنتائج بعض الانتاج العلمي في مجال تحسين حالة الاطفال ذوي اضطراب التوحد في الوطن العربي في الفترة 1989-2013: دراسة تحليلية ببليومترية ببليوجرافية لبعض الدراسات البرامجية. مجلة التربية الخاصة والتأهيل-مؤسسة التربية الخاصة والتأهيل، (1). 51-110.**

**مي حسين أحمد؛ وشيماء أسامة نورالدين. (٢٠٢١). توظيف نموذج مقترح لتطوير كتب الواقع المعزز للتلاميذ ذوي قصور الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد لتنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم. مجلة البحث العلمي في التربية، كلية البنات للأداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، ع22, ج4، 593-687.**

**نبيل السيد محمد. (٢٠١٨). أثر التفاعل بين نمطي تقديم العرض المرئي للمعلومات بتطبيقات الواقع المعزز ومستويات الذاكرة البصرية في تنمية مهارات التفكير الناقد والدافعية للإنجاز لدى الطلاب بجامعة أم القرى. دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية، جامعة حلوان، مج24, ع 4، 1037-1150.**

**نشوى رفعت شحاتة. (٢٠١٦). استراتيجية مقترحة لاستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنفيذ الأنشطة التعليمية وأثرها في تنمية التحصيل والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية. تكنولوجيا التعليم – دراسات وبحوث، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج 26, ع 1، 161-223.**

**ثانيًا: مراجع باللغة الأجنبية:**

**Aguinis, H & Pierce, C & Bosco, F & Dalton, D & Dalton, C. (2014). Debunking myths and urban legends about meta-analysis. Organizational Research Methods,14, 306–331.**

**Ajit, G & Lucas, T & Kanyan, R. (2021). A systematic review of augmented reality in STEM education. Studies of Applied Economics, 39(1), 1–22. https://doi.org/10.25115/eea.v39i14280**

**Akçayir, M & Akçayir, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: a systematic review of the literature. Educ Res Rev 20:1–11. https://doi.org/10.1016/j.edurev2016.11.002**

**Akkoyunlu, B. (2002). Eğitimde İnternet Kullanımı. İstanbul: Ceren and BİTAV :Arena, F.; Collotta, M.; Pau, G.; Termine, F. An Overview of Augmented Reality. Computers 2022, 11, 28. https://doi.org/10.3390/computers11020028**

**Appelbaum, M & Cooper, H & Kline, R & Mayo-Wilson, E & Nezu, A & Rao, S. (2018). Journal article reporting standards for quantitative research in psychology: The APA Publications and Communications Board task force report. American Psychologist, 73, 3–25. doi:10.1037/amp0000191**

**Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality, Presence, Vol. 6, No. 4, pp. 355–85.**

**Bacca, J & Baldiris, S & Fabregat, R & Graf, S & Kinshuk, S. (2014). Augmented reality trends in education: a systematic review of research and applications, Educational Technology & Society, Vol. 17, No. 4, pp. 133– 49.**

**Bai, Z & Blackwell, A. (2012). Analytic review of usability evaluation in ISMAR. Interact. Comput. 24, 450–460. doi:10.1016/j.intcom.2012.07.004**

**Billinghurst, M & Clark, A & Lee, G. (2015). A survey of augmented reality. Foundations and Trends®in Human{Computer Interaction 8(2-3), 73{272.**

**Bitter, G & Corral, A. (2014). The pedagogical potential of augmented reality apps, International Journal of Engineering Science Invention, Vol. 3, No. 10, pp. 13– 17.**

**Bower, M & Howe, C & McCredie, N & Robinson, A & Grover, D. (2014). Augmented Reality in education – cases, places and potentials, Educational Media International, Vol. 51, No. 1, pp. 1– 15.**

**Brom, C & Šisler, V & Slavík, R. (2010). Implementing digital game-based learning in schools: Augmented learning environment of 'Europe 2045'. Multimedia Systems, 16(1), 23-41. https://doi.org/10.1007/s00530-009-0174-0**

**Brooker, J. (2007). The polytechnic ghost: Pepper's ghost, metempsychosis and the magic lantern at the royal polytechnic institution. Early Popular Visual Culture 5(2), 189{206.**

**Burton, E & Frazier, W & Annetta, L & Lamb, R & Cheng, R & Chmiel, M. (2011). Modeling Augmented Reality Games with Preservice. Jl. of Technology and Teacher Education, 19(3), 303-329.**

**Cai, S & Wang, X & Chiang, F. (2014). A case study of augmented reality simulation system application in a chemistry course. Computers in Human Behavior, 37, 31-40.**

**Carmigniani, J & Furht, B & Anisetti, M & Ceravolo, P & Damiani, E & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications, Multimed Tools Appl (2011) 51:341–377.**

**Chen, Y & Wang, Q & Chen, H & Song, X & Tang, H & Tian, M. (2019). An overview of augmented reality technology, IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1237 (2019) 022082 doi:10.1088/1742-6596/1237/2/022082, pp 1 – 5 .**

**Cheng, K & Tsai C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: suggestions for future research. J Sci Educ Technol 22(4):449–462. https://doi.org/10.1007/s10956-01-9405-9**

**Chiang, T Yang, S & Hwang, G. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. Journal of Educational Technology & Society, 17(4), 352-365.**

**Chowdhury, M & Tanvir, C & Turin, A. (2019). Synthesizing Quantitative and Qualitative Studies in Systematic Reviews: The Basics of Meta-analysis and Meta-synthesis, (JNHFB 2019; 8 : 55-61)**

**Coe, R. (2002). It's the effect size, stupid: What effect size is and why it is important. Paper Present at the British Educational Research Association Annual Conference, Exeter.**

**Cooper, H & Hedges, L. (2009). Research synthesis as a scientific process. In H.**

**Di Serio, Á & Ibáñez, M & ve Kloos, D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. Computers &Education, 68, 586–596.**

**Drowns, B. (1991). Meta- analysis in education research. ERIC Digest. ERIC Clearinghouse on Tests Measurement and Evaluation Washington, DC: Retrieved from: http://www.ericdigest.org/1992-5/meta.hm.**

**Dunleavy, M & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), Handbook of research on educational communications and technology (pp. 735-745). Springer. https://doi.org/10.1007/ 978-1-4614-3185-5_59**

**Dünser, A & Grasset, R & Billinghurst, M. (2008). A Survey of Evaluation Techniques Used in Augmented Reality Studies. Technical Report.**

**Dunser, A & Walker, L & Horner, H & Bentall, D. (2012). Creating Interactive physics Education Books With Augmented Reality. 24th Australian Computer-Human Interaction Conference,.**

**Ferrer-Torregrosa, J & Torralba, J & Jimenez, M & García, S & & Barcia, M. (2015). ARBOOK: development and assessment of a tool based on augmented reality for anatomy. Journal of Science Education and Technology, 24(1), 119-124.**

**Fjeld, M & Voegtli, B. (2002). Augmented chemistry: An interactive educational workbench. In: Proceedings of the 1st international Symposium on Mixed and Augmented Reality. p. 259. IEEE Computer Society.**

**Fleck, S & Hachet, J. (2015). marker- based augmenet reality: Intructional- design to improve children inter chions with astronomical concepts, Medford, MA,USA, ISBN, June21-25.**

**Folkestad, J & O'Shea, P. (2011). An Analysis of Engagement in a Combination Indoor/Outdoor Augmented Reality Educational Game.**

**Garźon, J & Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of augmented reality on students' learning gains. Educational Research Review, 27, 244–260. https://doi.org/10.1016/j.edurev.219.04.001**

**Garzón, J & Pavón, J & Baldiris, S. (2017). Augmented reality applications for education: five directions for future research. In: International conference on augmented reality, virtual reality and computer graphics, vol 1. Springer, Berlin, Heidelberg, pp 402–414. https://doi.org/10.1007/978-3-319-4065-0**

**Glass, G. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of Research. Educational Researcher, 5, 3-8.**

**Glass, G. (1981). Integration of research studies: Meta- analysis of Research. Methods of integrative analysis; Final Report. Retrieved from the ERIC database. (ED 208003).**

**Hedges, L. (1981). Distribution theory for Glass's estimator of effect size and related estimators. Journal of Educational statistics, 6 (2), 107-128.**

**Henssen, D & van den Heuvel, L & De Jong, G & Vorstenbosch, M & van Cappellen van Walsum, A & Van den Hurk, M & Kooloos, J & Bartels, R. (2019). Neuroanatomy learning: Augmented reality vs. cross-sections. Anatomical Sciences Education, 13(3), 353–365. https://doi.org/10.1002/as.191**

**Holmes, C. (1983). Effect size estimation in meta-analysis. Journal of Experimental Education, 51 (4), 106-109.**

**Hsu, J & Huang, Y (2011). The Advent of Augmented-Learning: A Combination of Augmented Reality and Cloud Computing.**

**Hu, T. (2017). Overview of augmented reality technology. Computer Knowledge and Technology, 2017(34): 194-196(in Chinese).**

**Huang, T & Chen, C & Chou, Y. (2016). Animating eco-education: To see, feel, and discover in an augmented reality-based experiential learning environment. Computers & Education, 96, 72-82. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.008**

**Huynh, C. (1989). A unified approach to the estimation of effect size in meta-analysis. Paper Present at Annual Meeting of the American Educational Research Association San Francisco, CA.**

**Iba˜nez, M & DiSerio,´A & Villar´an, D & Delgado, C. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. Computers & Education, 71, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.04**

**Illeris, K. (2018). Contemporary theories of learning: Learning theorists…in their own words. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315147277**

**Irwanto, A & Roswina, D & Rezkia, L . (2022). Trends of Augmented Reality Applications in Science Education: A Systematic Review from 2007 to 2022, iJET – Vol. 17, No. 13, 2022, pp 157 – 175.**

**Jang, J & Ko, Y & Shin, W & Han, I. (2021). Augmented reality and virtual reality for learning: An examination using an extended technology acceptance model. IEEE Access, 9, 6798-6809. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3048708.**

**Johnson, L & Smith, R & Levine, A & Haywood, K. (2010). The 2010 horizon report: Australia–New Zealand edition. The New Media Consortium. https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.2010.00064.x**

**Judge, T & Thoresen, C & Bono, J & Patton, G. (2001). The job satisfaction–job performance relationship: A qualitative and quantitative review. Psychological Bulletin, 127(3), 376.**

**Kipper, G & Rampolla, J. (2013). Augmented Reality. Amsterdam: Syngress/Elsevier.**

**Kruijff, E & Swan, J & Feiner, S. (2010). "Perceptual issues in augmented reality revisited," in Mixed and Augmented Reality (ISMAR), 2010 9th IEEE International Symposium on (Seoul), 3–12.**

**Lai, J & Chang, T. (2021). Impacts of augmented reality apps on first graders' motivation and performance in English vocabulary learning. Sage Open, 11(4), Article 215824402110475. https://doi.org/10.1177/2158244021107549**

**Lamounier, E & Bucioli, A & Cardoso, A & Andrade, A & Soares, A. (2010). On the use of Augmented Reality techniques in learning and interpretation of caridiologic data. Annual International Conference of the IEEE, 2010 (Vol. 1, pp. 2451-2454).**

**Lee, K. (2012) Augmented reality in education and training. TechTrends 56(2):13–21. https://doi.org/10.1007/s11528-012-0559-3**

**Lin, T & Duh, H & Li, N & Wang, H & Tsai, C. (2013). An investigation of learners' collaborative knowledge construction performances and behavior patterns in an augmented reality simulation system. Computers & Education, 68, 314–321.https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.5.011**

**Livingston, M & Dey, A & Sandor, C & Thomas, B. (2013). Pursuit of "X-Ray Vision" for Augmented Reality. New York, NY: Springer.**

**Magana, A & Ortega-Alvarez, J & Lovan, R & Gomez, D & Marulanda, J & Dyke, S. (2017). Virtual, local and remote laboratories for conceptual understanding of dynamic systems. International Journal of Engineering Education 33(1), 91{105.**

**Marin-Martinez, F. & Sanchez-Meca, J. (1999). Averaging dependent effect sizes in meta-analysis: A cautionary note about procedures. The Spanish Journal of Psychology, 2 (1), 32-38.**

**Martín-Gutierrez, J & Fernandez, M. (2014). Applying augmented reality in engineering education to improve academic performance & student motivation. International journal of engineering education, 30 (3), 625-635.**

**Mayer, R. (2017). Using multimedia for e-learning. Journal of Computer Assisted Learning, 33(5), 403-423. https://doi.org/10.1111/jcal.12197**

**Ones, D &Viswesvaran, C & Schmidt, F. (2017). Realizing the full potential of psychometric meta-analysis for a cumulative science and practice of human resource management. Human Resource Management Review.**

**Polanin, J & Hennessy, E & Tanner-Smith, E. (2017). Areview of meta-analysis packages in R. Journal of Educational and Behavioral Statistics, 42, 206–242. doi:10.3102/1076998616674315**

**Radosavljevic, S & Radosavljevic, V & Grgurovic, B. (2020). The potential of implementing augmented reality into vocational higher education through mobile learning. Interactive Learning Environments, 28(4), 404-418. https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1528286**

**Reilly, J & Dede, C. (2019). Augmented reality in education. In Y. Zhang Y., & D. Cristol (Eds.), Handbook of mobile teaching and learning. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-2766-7_126**

**Safar, H. (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 J Math Sci Technol Educ 13(2):417–440. https://doi.org/10.12973/eurasia.201.00624a**

**Schmidt, F & Hunter, J. (2014). Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings. Thousand Oaks, CA: Sage publications.**

**Sendari, S & Firmansah, A & Aripriharta, A. (2020). Performance Analysis of Augmented Reality Based on Vuforia Using 3D Marker Detection. In Proceedings of the 2020 4th International Conference on Vocational Education and Training (ICOVET), Malang, Indonesia; pp. 294–298.**

**Shelby, L & Vaske, J. (2007). Perceived crowding among hunters and anglers: A meta-analysis. Human Dimensions of Wildlife, 12(4), 241–261.**

**Sommerauer, P & Müller, O. (2014). Augmented reality in informal learning environments: A field experiment in a mathematics exhibition. Computers & Education, 79, 59-68. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.013**

**Sutherland, I. (1968). A head-mounted three dimensional display. In: Proceedings of the December 9-11, 1968, fall joint computer conference, part I. pp. 757{764. ACM.**

**Swan, J & Gabbard, L. (2005). "Survey of user-based experimentation in augmented reality," in Proceedings of 1st International Conference on Virtual Reality, HCI International 2005, 1–9.**

**Tarng, W & Ou, K & Lu, Y & Shih, S & Liou, H. (2018). A sun path observation system based on augment reality and mobile learning. Mobile Inf Syst 2018:1–10. https://doi.org/10.1155/218/5950732**

**Tipton, E & Pustejovsky, J & Ahmadi, H. (2019). Current practices in meta-regression in psychology, education, and medicine. Research Synthesis Methods, 10, 180–194 doi:10.1002/jrsm.1339**

**Turan, Z & Meral, E & & Sahin, I. (2018). The impact of mobile augmented reality in geography education: Achievements, cognitive loads and views of university students. Journal of Geography in Higher Education, 42(3), 427–441. https://doi.org/10.1080/03098265.2018.1455174**

**Uzunboylu, H & Yıldız, E. (2016) Augmented reality research and applications in education, New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences, No. 11, pp. 238– 43 (online). Available at: http://prosoc.eu.**

**Valencia, D & Branch, V. (2021). "The influence of gender in the use of Augmented Reality in Education: A Systematic Literature Review," 2021 XI International Conference on Virtual Campus (JICV), 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/JICV53222.2021.9600362.**

**Vaske, J & Donnelly, M. (2002). Generalizing the encounter-norm-crowding relationship. Leisure Sciences, 24, 255–269.**

**Wen, Y & Looi, C. (2019). Review of augmented reality in education: Situated learning with digital and non-digital resources. In: P. Díaz, A. Ioannou, K. Bhagat, & J. Spector (Eds.), Learning in a digital world (pp. 179-193). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-8265-9_9**

**Wu, P & Hwang, G & Yang, M & Chen, C. (2018). Impacts of integrating the repertory grid into an augmented reality-based learning design on students' learning achievements, cognitive load and degree of satisfaction. Interactive Learning Environments, 26(2), 221–234. https://doi.org/10.1080/10494820.201.1294608**

**Yildiz, N. (2009). A comparison of the effect size estimators in meta-analysis. Journal of Applied Mathematical Science, 3 (15), 725-736.**

**Valencia, D & Branch, V. (2021). "The influence of gender in the use of Augmented Reality in Education: A Systematic Literature Review," 2021 XI International Conference on Virtual Campus (JICV), 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/JICV53222.2021.9600362.**