التفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (منخفضة/ مرتفعة) بالتعلم النقال وأثره على تنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

إعداد

أ.م. د/ شريف شعبان إبراهيم محمد
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية النوعية – جامعة مطروح

أ.م. د/ محمود نصر الدين رشوان زايد
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية – جامعة عين شمس

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى تنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم من خلال الكشف عن أثر التفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (منخفضة/ مرتفعة) بالتعلم النقال في تنمية هذه المهارات، واستخدم البحث المنهج الوصفي، والمنهج التجريبي، وتكونت عينة البحث من (٩٦) طالباً من طلاب تكنولوجيا التعليم، وتمثلت أدوات القياس في استخدام اختبار التحصيل المعرفي وبطاقة ملاحظة الأداء المهاري، وتوصلت نتائج البحث إلى: وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) لصالح نمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة، وأيضاً توصلت نتائج البحث إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة) لصالح الطلاب ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة، كما توصلت إلى عدم فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي للتفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة)، وأوصي البحث بضرورة استخدام نمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة إذا كان ناتج التعلم المستهدف هو تنمية المهارات الأدائية.

الكلمات المفتاحية: بيئة التعلم النقال– أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) – مستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة) – مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.

Abstract:

The effect of the interaction between 360-degree virtual tour modes (images/videos/interactive) and the level of mental capacity (low/high) in mobile learning on the development of 3D environment design skills among educational technology students

The research aimed to develop the skills of designing 3D environments among educational technology students by revealing the effect of the interaction between the patterns of 360-degree virtual tours (images/video/interactive) and the level of mental capacity (low/high) in mobile learning in developing these skills. The research used the descriptive approach and the experimental approach. The research sample consisted of (96) students from educational technology students. The measurement tools were represented in using the cognitive achievement test and the skill performance observation card. The research results reached: There is a statistically significant difference between the average scores of students in the experimental groups in the post-application of the achievement test and the observation card related to the skills of designing 3D environments due to the basic effect of the difference in the patterns of 360-degree virtual tours (images/video/interactive) in favor of the pattern of 360-degree interactive virtual tours. The research results also reached a statistically significant difference between the average scores of students in the experimental groups in the post-application of the achievement test and the observation card related to the skills of designing 3D environments due to the basic effect of the High mental capacity, and it was found that there were no statistically significant differences between the average scores of the students of the experimental groups in the post-application of the achievement test and the observation card related to the skills of designing three-dimensional environments due to the main effect of the interaction between the patterns of 360-degree virtual tours (images/video/interactive) and the level of mental capacity (low/high), and the research recommended the necessity of using the pattern of interactive 360-degree virtual tours if the targeted learning outcome is to develop performance skills.

Keywords: Mobile learning environment - patterns of 360-degree virtual tours (images/video/interactive) - level of mental capacity (low/high) - skills of designing three-dimensional environments.

المقدمة :

الفصلُ المقلوب استراتيجيةٌ جديدة للتَّدريس حَظِيت باهتمام كبير في السَّنوات الماضية. وتُبدِّل الاستراتيجية بين ما يكون عادةً في الفصل وبين ما يكون عادةً واجبًا منزليًّا (Herreid & Schiller, 2013). فقد قُدِّمت المُحاضَراتُ سَلفًا عن طريق وسيطٍ إلكتروني؛ الأمرُ الذي يسمح ببيئةٍ صَفِّية أكثرَ تركيزًا على المُتعلِّم.

إنَّ فَرَضيَّةَ الفصل المقلوب هي أنَّه بدلًا من قضاء الوقت المحدود في الفصل الدِّراسي في جعل المُعلِّم يقدِّم محتوًى معرفيًّا في أثناء المُحاضَرة يمكِن للمُعلِّم إنشاءُ مُحاضَرة فيديو وتقديمُها عبر الإنترنت قبل الفصل؛ الأمرُ الذي يوفِّر وقتًا ثمينًا وجهًا لوجه لأنشطةٍ أكثرَ جاذبيةً يسهِّلها المُعلِّمُ (Milman, 2012) ؛ فيتضاعف تقريبًا الوقتُ الذي ينخرط فيه الطُّلاب في التَّعلُّم النَّشط والتَّعاون فيما بينهم في الفصل ويسمح لهم بالتَّقدُّم بالسُّرعة التي تناسبهم (Schiller & Herreid, 2013 ؛ Brunsell & Horejsi, 2013).

شهدت بيئات التعلم النقال تطوراً ملحوظاً انطلاقاً من جذورها في بيئات التعلم الإلكتروني التقليدية، فمع تزايد اعتماد المتعلمين على الأجهزة النقالة، تحولت الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية إلى أدوات تعليمية قوية تتجاوز حدود الأجهزة التقليدية، وقد ساهم ذلك في توفير خيارات تعليمية متنوعة تلبي احتياجات المتعلمين المختلفة، ويرجع ذلك إلى قدرة الأجهزة النقالة على تقديم تجارب تعليمية مخصصة ومرنة، والاستفادة من مجموعة واسعة من التقنيات مثل الواقع المعزز والذكاء الاصطناعي.

وبيئة التعلم النقال هي مدخل تعليمي تعتمد على استخدام الأجهزة المحمولة، مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، هذا المدخل يوفر مرونة كبيرة في التعلم، حيث يمكن للمتعلمين الوصول إلى المواد الدراسية في أي وقت ومن أي مكان، كما أنه يشجع على التعلم التفاعلي والشخصي، ويعزز القدرة على تطبيق المعرفة في سياقات واقعية (Burden & Hopkins, 2016)، كما يمكن للمتعلمين الوصول إلى مواد التعلم بشكل مستقل عن المكان والزمان والعوامل البيئية الأخرى

من خلال الأجهزة المحمولة مثل الهواتف الذكية وأجهزة الكمبيوتر اللوحية (Chao, 2019).

وتؤثر بيئة التعلم النقال على المتعلمين على مستويات عدة ، بدءًا من تحسين مهاراتهم الأساسية مثل القراءة والكتابة والحساب، ووصولاً إلى تطوير مهاراتهم الاجتماعية والتعاونية، كما أنها تساهم في زيادة الوعي الذاتي والثقة بالنفس لدى المتعلمين، مما يدفعهم إلى اكتشاف إمكاناتهم الكاملة (Wang, Qadir, Asmat, Aslam & Luo, 2022)، وتمتاز بيئة التعلم النقال بعديد من المميزات، منها: أنها تعمل على تكييف التعلم لكي تناسب أنماط وتفضيلات المتعلمين؛ إتاحة التعلم التفاعلي؛ إمكانية الاتصال بالإنترنت في كل مكان؛ زيادة فهم المواد التعليمية؛ وزيادة دافعية المتعلمين للتعلم؛ تعزيز التواصل بين المعلمين والمتعلمين؛ سهولة الوصول (Dashtestani, 2015)، حيث تساهم التطبيقات النقالة في تحسين تجربة التعلم لدى الطلاب من خلال توفير بيئة تفاعلية ومشجعة، فبفضل هذه التطبيقات، يمكن للطلاب الوصول إلى المحتوى التعليمي بسهولة وتخصيص تجربة التعلم بما يتناسب مع احتياجاتهم .كما أنها تساهم في تطوير مهارات التفكير النقدي والإبداع لدى المتعلمين (Criollo-C, Altamirano-Suarez, Jaramillo-Villacís, Vidal-Pacheco, Guerrero-Arias, Luján-Mora, 2022)

كذلك تتسم بيئة التعلم النقال بثلاث خصائص رئيسة، من حيث المرونة، حيث تعمل تزويد المتعلمين بمعلومات ومواد رقمية ومساعدتهم في اكتساب المعرفة من خلال الخدمات أو المعدات دون قيود الزمان والمكان، والسرعة، فهي استراتيجية تعليمية لتحقيق البناء الذاتي للمتعلمين من خلال تصميم تعليمي يناسب قدرات المتعلمين ومعرفتهم وأساليب تعلمهم وتوجيه التعلم الشخصي، والتوفر الفوري، حيث تتيح بيئة التعلم النقال، من خلال الأجهزة، التواصل المتبادل للمحتويات في أي وقت وفي أي مكان من خلال تقنية الشبكات اللاسلكية ومنصات التعلم (Chang, Chou, Yeh & Tseng, 2016).

وتعتمد بيئة التعلم النقال على عديد من النظريات التي تساهم في تحسين عملية التعليم والتعلم، مثل نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) ، ونظرية السلوك المخطط

(TPB)، ونظريات الشخصية، ونموذج قبول الخدمة المحمولة (MSAM)، ومقاومة الابتكار المحمول (MIR)، ونظرية الاستخدام والرضا (UGT)، والنظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا (UTAUT)، والتوافق بين المهمة والتكنولوجيا (TTF) (Kashive & Phanshikar, 2023).

وقد أكدت عديد من الدراسات على الفاعلية التعليمية لبيئات التعلم النقال، حيث أكدت على أنه يعمل على تنمية التحصيل الدراسي والانخراط في التعلم (رحاب حجازي، رضا حكيم، عبد العزيز عمر، منى عبد الكريم، ٢٠٢٠، فراس الجراح، الغريب محمد، ريهام الغول، ٢٠٢٠)، كما يعمل على تنمية حل المشكلات الرياضية والاتجاه نحوها (هويدا سيد، ٢٠٢١)، كما أن له فاعلية في تنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية (عمار صفر، عبد الله ملك، ٢٠٢١)، وله أيضاً فاعلية في تنمية مهارات إنتاج المحتوى الرقمي(ياسر بدر، ٢٠٢١)، وينمي المهارات التدريسية (هدى عبد العزيز، ٢٠٢١)، وينمي مهارات تصميم وإنتاج البرمجيات الالكترونية التعليمية (يارا إبراهيم، ٢٠٢١)، وكذلك له فاعلية في تنمية مهارات التواصل الالكتروني خديجة السناني، على القباطي، ٢٠٢٢)، كما أنه له أثر كبير في تنمية مهارات ريادة الأعمال (فاطمة نايل، صابر محمود، هناء رزق، ٢٠٢٣)، وقد قامت دراسة سونج وشانج وليو (Sung, Chang & Liu, 2016) بعمل تحليل للدراسات السابقة المرتبطة باستخدام بيئة التعلم النقال وتوصلت إلى أن استخدام الأجهزة المحمولة في التعليم كان له تأثير متوسط على التحصيل الدراسي، وهذا يعني أن معظم المتعلمين الذين يستخدمون الأجهزة المحمولة حققوا أداءً أفضل بشكل ملحوظ في المتغيرات التابعة المتعلقة بالتحصيل مقارنة بالمتعلمين الذين لا يستخدمون الأجهزة المحمولة.

وخلال أزمة Covid-19 تم الاعتماد بشكل كامل على تطبيقات وتقنيات التعلم النقال والتي تستهدف الذهاب إلى الميدان دون أن يسبب الأمر مشكلة بالنسبة للمتعلمين، ومن هنا تم الاعتماد على الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة عبر تطبيقات التعلم النقال، حيث تعد وسيلة تعلم ممتعة تعمل على اكتشاف أشياء جديدة والتعلم في بيئة افتراضية كأنها واقعية، حيث تساعد الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة عبر تطبيقات التعلم النقال في الأنشطة التعليمية خارج الفصل

الدراسي (الرحلات الميدانية) بحيث لا يقلل من كفاءات وقدرات الطلاب في التعلم وتعمل على حل المشكلات التعليمية وزيادة قدرة المتعلمين على التعلم مع الحفاظ على سلامتهم الشخصية (Izzah, Putra & Matos, 2022).

حيث تعد تكنولوجيا الجولة الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة إحدى الطرق التي يمكن من خلالها استخدام الوسائط المتعددة كوسيلة للمعلومات، حيث يمكنها أن تضع المستخدم في وضعية تسمح له بالوصول بحرية إلى الإعدادات الافتراضية التي تم إنشاؤها لتقريب العالم الواقعي للمستخدم (Budi & Wenas, 2018).

والجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة هي صورة بانورامية ذات زاوية واسعة تلتقط المساحة المحيطة بالصورة الأصلية، حيث يمكن إنتاجها من خلال التقاط مجموعة من الصور باستخدام أنواع مختلفة من الكاميرات، والتي تنقسم إلى نوعين يمكن استخدامهم لالتقاط صور بزاوية ٣٦٠ درجة، النوع الأول، يكون ذات مستشعر واحد، والنوع الثاني ذات مجموعة من أجهزة الاستشعار (Mander, Vishnupriya & Lovreglio, 2022)، كما تعد الجولة الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة وسيلة اتصال توفر للمستخدمين سياقًا افتراضيًا ثلاثي الأبعاد (٣٦٠ درجة) يحاكي الكمبيوتر والذي يمكّن المستخدمين من الانغماس والتنقل والتفاعل في بيئة رقمية بالكامل (Kim, Lee & Jung, 2020; Li & Chen, 2019).

وتتصف الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة بعديد من الخصائص منها خاصية نافذة العرض التي يمكن للمستخدمين التحكم فيها، وبالتالي إمكانية التجول بسهولة وتفاعلية في المكان بأكمله والتكبير أو التصغير، كما توفر الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة للمستخدمين إمكانية النظر في أي اتجاه ورؤية دائرة كاملة للمنطقة والتجول بمجرد النقر على النقاط الساخنة، مع إمكانية إضافة روابط للصور لتمرير الصور الأخرى للمكان يجعل من الممكن استخدام النافذة كأداة للتنقل (Kurtuluş, 2013)، كما تمتاز الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة بخاصية إحساس الحضور، حيث يحصل عليه المشاهد من جولة افتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة التي تؤثر على صورته الملموسة للمكان (Tussyadiah, Wang, Jung, & Dieck, 2018).

وترجع الميزة الأساسية للجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة قدرتها على غمر المتعلمين في بيئة افتراضية أو محاكاة لموقع جغرافي دون الحاجة إلى الذهاب إلى هذا الموقع، الأمر الذي يعالج الفجوة الناجمة عن محدودية التنقل للمتعلمين وجعل إمكانية زيارة المتعلمين لجميع أنحاء العالم متاح بالنسبة لهم (Roberto, Florinda & Hiroshi, 2022)، كما تمتاز الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة بتكلفتها الرخيصة مقارنة بالقيام بالجولات في الأماكن الحقيقية (Jacobson, Militello & Baveye, 2009)، كما توفر إمكانية المراجعة، حيث يمكن للطلاب الاطلاع على المادة أكثر من مرة (Sun, Albeaino, Gheisari & Eiris, 2022).

حيث تُنشئ الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة تصورات غامرة لمحيط العالم الحقيقي، كما تعمل على تحسين رؤية المستخدم للعالم الحقيقي من خلال دمج طبقات متعددة من المعلومات، بما في ذلك الصوت والنص والفيديو والكائنات ثنائية وثلاثية الأبعاد، وذلك من خلال تقديم محاكاة واقعية لاستكشاف منطقة معينة، حيث تمكن الصور ومقاطع الفيديو بزاوية ٣٦٠ درجة المستخدمين من التنقل عبر البيئة دون التواجد فعليًا هناك (Conț & Ciupe, 2022)، وتتيح الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة الوصول إلى الأماكن التي كان يتعذر الوصول إليها سابقًا، مثل الأماكن الخطرة مواقع البناء أو قنوات الخدمة المخفية، بحيث توفر الجولات الافتراضية سعة غير محدودة في المواقع ذات النطاق المحدود المساحة، مثل غرف المصانع الكهربائية والميكانيكية (Kim, Leathem & Liu, 2019).

وتعمل الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة على التقاط بيئة العالم الحقيقي لموقع أو منطقة معينة من خلال مجموعة من البيانات والصور الفوتوغرافية ورسم الخرائط وغيرها من التقنيات مثل نظم المعلومات الجغرافية، دون تكلفة التواجد الفعلي هناك (Carmichael & Tscholl, 2011)، وكذلك تجذب الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة انتباه الطلاب في عملية التعلم والتعليم من خلال تقديم تجربة واقعية وتحفيزهم نحو عملية التعلم (Daşdemir & Koca, 2023)، كما تعطي الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة إحساس حقيقي للمستخدمين

وكأنهم يزورون المنطقة مسبقًا، حيث يتم توفير نموذج كامل بزاوية (٣٦٠ درجة) لكل المكان والمعروضات المتوفرة فيه (Prasetya, Wibawa, Widiyaningtyas & Hirashima, 2018).

وقد أكدت نتائج عديد من الدراسات على فاعلية الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، تحسن اتجاه المتعلمين نحو عملية التعليم والتعلم (Klippel et al., 2020)، تعزيز فعالية التدريس من حيث الرغبة في التعلم والاحتفاظ بالمعرفة (Lovreglio, Duan, Rahouti, Phipps & Nilsson, 2021; Rupp, Odette, Kozachuk, Michaelis, Smither, & McConnell, 2019).

وتصنف الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة إلى ثلاث أنواع، هى: النوع الأول القائم على الصور: ويتم تصميمه من خلال سلسلة من الصور بزاوية ٣٦٠ درجة التي يمكن للمستخدم التنقل فيها من خلال ميزات محددة (على سبيل المثال، الأسهم، والنقاط الساخنة لمخطط الطابق) (Bastanlar, 2007)، ويتم إثرائها بمعلومات بيانات إضافية (على سبيل المثال، رموز QR، اللوحات والعلامات والنوافذ المنبثقة والميزات التفاعلية التي تعمل على تحسين العرض المرئي والفهم المكاني للمكان الذي تتم زيارته) (Martínez-Graña & Cimarra, 2013)، النوع الثاني القائم على الفيديو: وهو مجموعة من مقاطع الفيديو بنطاق ٣٦٠ درجة، والتي يمكن تجميعها من خلال تدفق سرد الصور (Argyriou, Economou & Bouki, 2020)، وتتمثل الميزة الرئيسة الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة القائمة على الفيديو في زيادة الإحساس بالحضور (IJsselsteijn & Riva, 2003)، أما النوع الثالث الجولات الافتراضية التفاعلية: ويعتمد على إعادة بناء العالم الحقيقي من خلال نماذج رقمية ثلاثية الأبعاد، يُستخدم هذا النوع بشكل خاص عندما يكون التفاعل المباشر بين المستخدم والكائنات الافتراضية مطلوباً، وتعمل الجولات الافتراضية التفاعلية على تحسين العرض البصري والفهم المكاني للمكان الذي تتم زيارته (Bastanlar, 2007).

وفي ضوء أهمية هذه الأنواع فإن عديد من الدراسات أكدت على فاعليتهم التعليمية، فبالنسبة للنوع الأول القائم على الصور، توصلت دراسة Chen & Liao, 2022) إلى وجود أثر كبير للجولات الافتراضية القائمة على الصور في

بيئة تعلم افتراضية في تنمية المهارات اللغوية لطلاب المرحلة الثانوية، كما توصلت دراسة (Figueroa, Gil & Taniguchi, 2022) إلى وجود تأثير كبير للجولات الافتراضية القائمة على الصور على تعلم اللغة الفلبينية، حيث أظهرت الدراسة أن استخدام الجولات الافتراضية القائمة على الصور في تدريس اللغة الفلبينية للطلاب اليابانيين كان له آثار إيجابية على تجربة التعلم، كما توصلت دراسة حميد السباحي (٢٠١٧) إلى فاعلية الجولات الافتراضية القائمة على النص والصورة في تنمية تحصيل طلاب تكنولوجيا التعليم في مقرر مراكز مصادر التعلم واتجاهاتهم نحو تلك الجولات، أما بالنسبة للنوع الثاني القائم على الفيديو، فقد قامت دراسة (Petersen, Klingenberg, Mayer & Makransky, 2020) بتقييم تأثير الجولات الافتراضية التي تعتمد على فيديو على تعلم تغير المناخ، وتوصلت النتائج إلى أن هذه التجربة الغامرة أثرت إيجابًا على اكتساب الطلاب للمعرفة، وثقتهم بأنفسهم، واهتمامهم بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتوقعاتهم السلوكية المستهدفة، كما قارن يوجاناثان وأخرين (Yoganathan, Finch, Parkin & Pollard, 2018) بين الجولات الافتراضية التي تعتمد على فيديو ثلاثي الأبعاد والجولات الافتراضية التي تعتمد على فيديو ثنائية الأبعاد، وتوصلت نتائج البحث إلى استخدام إلى أن تجربة الجولات الافتراضية التي تعتمد على فيديو ثلاثي الأبعاد باستخدام سماعات الواقع الافتراضي للهواتف الذكية، سواء مع أو بدون إشراف المعلم، تؤدي إلى نتائج تعلم أفضل من مشاهدة الجولات الافتراضية التي تعتمد على فيديو ثنائية الأبعاد، وبالنسبة للنوع الثالث التفاعلي، حيث توصلت دراسة (Alazmi & Alemtairy, 2024) إلى وجود أثر كبير للجولات الافتراضية التفاعلية على تحصيل الطلاب الأكاديمي، ومدى تحمل العبء المعرفي، ودرجة الانغماس في تجربة الواقع المتعدد الحواس في مجال دراسات اجتماعية، كما توصلت دراسة سلمان (Salman, 2023) إلى وجود أثر للجولات الافتراضية التفاعلية بالمقارنة بالجولات التقليدية في تنمية المفاهيم والاحتفاظ بالتعلم في مقرر إدارة الأعمال الإنشائية، كما توصلت دراسة كورتولس (Kurtuluş, 2013) إلى وجود تأثيرات للجولات الافتراضية التفاعلية على تطوير المهارات المكانية للمعلمين المستقبليين في الرياضيات.

وفي ضوء ما سبق تظهر أهمية أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) في العملية التعليمية وتأثيرها الكبير على تنمية نواتج التعلم المختلفة، بيد أنه ورغم ذلك فإن الدراسات السابقة لم تقارن بين أنواعها المختلفة للكشف عن أيهما أفضل في تنمية المعارف والمهارات المختلفة، حيث إن أغلب هذه الدراسات اقتصرت على المقارنة بين أنماط الجولات الافتراضية بالنسبة للصور والفيديو فقط، في بيئات تعلم مختلفة وليس بيئة التعلم النقال وليس بزاوية ٣٦٠ درجة، لذلك يستهدف البحث الحالي المقارنة بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة في بيئة التعلم النقال للكشف عن أفضل نمط يمكن استخدامه في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لطلاب تكنولوجيا التعليم.

وتُعد السعة العقلية من مكونات الذاكرة التي تؤدي دوراً أساسياً في تجهيز ومعالجة المعلومات، والتجهيز والمعالجة العميقة تساعد على عدم فقدها، والسعة العقلية تمثل أقصى عدد من الوحدات المعرفية أو المخططات العقلية التي يمكن تناولها والتعامل معها في معالجة المعلومات، ويمكن زيادة كفاءتها بتنظيم المعلومات وتجميعها في وحدات ذات معنى لتسهيل عملية التعلم باعتماد استراتيجيات تساعد على تنظيم المعلومات ومعالجة الصعوبات التي يعاني منها المتعلمين مثل كثرة المصطلحات، وعدم إدراك العلاقات وعدم القدرة على الاحتفاظ بالمعلومات لمدة طويلة، خاصة المفاهيم الأساسية (نادية العفون، وسن جليل،٢٠١٣).

وبما أن السعة العقلية بمثابة مساحة عمل عقلية نستخدمها لفهم وفك تشفير النصوص والفيديوهات وجميع عناصر الوسائط المتعددة فهى تربط المعلومات الجديدة بما نعرفه بالفعل، مما يساعدنا على بناء فهم أعمق للقراءة (Heriyawati, Saukah, & Widiati, 2018)،

ومن هنا تظهر علاقة قويه تجمع بين الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة بالسعة العقلية، حيث إن طبيعة الوسائط الرقمية المختلقة التي توفرها الجولات الافتراضية بزاوية٣٦٠ درجة قد تؤثر بشكل كبير على السعة العقلية التي يستخدمها المتعلم، فهذه الوسائط تتطلب قدرات ذهنية أكبر من السعة العقلية مقارنة بالوسائط التقليدية، وذلك يعود إلى أن التفاعل مع هذه الوسائط تتطلب من المتعلم

القيام بعمليات ذهنية متعددة في نفس الوقت، مثل تتبع الروابط والانتقال بين صفحات مختلفة (DeStefano & LeFevre, 2007; Salmerón, Strømsø, Kammerer, Stadtler & van, 2018; Bråten et al., 2020).

وهذا بدورة يؤثر على استقبال المعلومات الجديدة التى يكتسبها الطلاب من خلال التجول بالجولات الافتراضية بأنواعها (صور/ فيديو/ تفاعلية) فيساعد على معالجتها وتنظيمها وتفاعلها مع المعلومات المخزنة مسبقاً، حيث يمكن تشبيهها بمساحة تخزين مؤقتة في الدماغ، حيث يتم تجهيز الأفكار والمخططات العقلية اللازمة لأداء المهام المطلوبة منهم بسهولة، وتتأثر السعة العقلية بعدة عوامل، منها الخبرات السابقة، ونضج الدماغ، والمعلومات الجديدة المتاحة، كما وتؤثر السعة العقلية بشكل مباشر على قدرة الفرد على التعلم والتذكر وحل المشكلات واتخاذ القرارات (Bråten & Ferguson, 2014).

وبالتالى تؤدى الجولات الافتراضية ثلاثية الأبعاد دوراً حاسماً في عملية التعلم، خاصة في بيئات التعلم المعقدة التي تشتمل على مثيرات ووسائط رقمية فقدرة الفرد على الاحتفاظ بالمعلومات ومعالجتها في نفس الوقت تؤثر بشكل مباشر على قدرته على فهم المفاهيم المعقدة وبناء روابط بين المعلومات المختلفة (Kilic & Yildirim, 2010).

و ذلك يؤثر على السعه العقلية لانها دورًا محورياً في عمليات التعلم والتفكير، فهي المسؤولة عن معالجة المعلومات وتخزينها واسترجاعها، حيث تعتبر السعة العقلية بمثابة عضلة تحتاج إلى تدريب مستمر، فكلما زاد الحمل عليها بالمعلومات والمعالجات المعقدة، قلت كفاءتها في أداء مهامها، وبالتالي توفير بيئة تعليمية من خلال الجولات الافتراضيه تساعد المتعلمين على إدارة حملهم المعرفي بشكل فعال، (Aburayash, 2019).

وترتبط السعة العقلية ارتباطاً وثيقاً بالذاكرة العاملة، وهي الجزء من الذاكرة المسؤول عن معالجة المعلومات الحالية، حيث تحدد سعة الذاكرة العاملة كمية المعلومات التي يمكن للفرد الاحتفاظ بها والعمل عليها في نفس الوقت، وعندما تكون سعة الذاكرة العاملة محدودة، يصعب على الفرد التعامل مع مهام معقدة

تتطلب معالجة كميات كبيرة من المعلومات، لذلك، فإن زيادة سعة الذاكرة العاملة يمكن أن يحسن الأداء في العديد من المهام المعرفية، بما في ذلك التعلم (Uus, Seitlinger & Ley, 2020)

ومن هذا المنطلق اتضح وجود حاجة لدراسة علاقة أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة بمستوى السعة العقلية (منخفضة/ مرتفعة)، حيث تجمع الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة علاقة قوية بالسعة العقلية، حيث إن طبيعة الوسائط الرقمية المختلقة التي توفرها الجولات الافتراضية بزاوية٣٦٠ درجة قد تؤثر بشكل كبير على السعة العقلية التي يستخدمها المتعلم، فهذه الوسائط تتطلب قدرات ذهنية أكبر من السعة العقلية مقارنة بالوسائط التقليدية، وذلك يعود إلى أن التفاعل مع هذه الوسائط يتطلب من المتعلم القيام بعمليات ذهنية متعددة في نفس الوقت، مثل تتبع الروابط والانتقال بين صفحات مختلفة، وهذا يتفق ما أكدته الدراسات السابقة، منها (DeStefano & LeFevre, 2007; Salmerón, Strømsø, Kammerer, Stadtler & van, 2018; Bråten et al., 2020).وذلك لان السعة العقلية ترتبط بالقدرة على الاحتفاظ بمعلومات محدودة ومعالجتها في الوقت نفسه، حيث تؤدي دوراً حاسماً في الفهم والتعمق في المعرفة، حيث تشير الدراسات إلى أن الأشخاص الذين يتمتعون بسعة عقلة مرتفعة يكونون أفضل في فهم النصوص وتذكر المعلومات (Wilhelm, Hildebrandt, & Oberauer, 2013)، وتوصلت دراسة (Pérez, Paolieri, Macizo, & Bajo, 2014) أن الطلاب الذين لديهم سعة عقلية مرتفعة كانوا أكثر دقة في شرح النصوص وأسرع في التنبؤ بما سيحدث مقارنة بزملائهم الذين لديهم سعة عقلية منخفضة.

وعلى الجانب الآخر فإن البيئات ثلاثية الأبعاد تعد مثالية لتحفيز المتعلمين، فهي توفر تجربة تعليمية ممتعة ومثيرة، مما يدفعهم إلى الاستمرار في التعلم والاكتشاف، فمن خلال التفاعل المباشر مع البيئات ثلاثية الأبعاد، يمكن للمتعلمين تطوير مهارات جديدة ومعرفة عميقة بالموضوع، بالإضافة إلى ذلك: فإن الطبيعة التفاعلية لهذه البيئات تزيد من حماس المتعلمين وتشجعهم على المشاركة الفعالة في عملية التعلم (Çoban & Göksu, 2022)، كما تتيح ثلاثية الأبعاد للطلاب

ممارسة المهام الصعبة والمعقدة بشكل متكرر في بيئة آمنة (Hamilton, McKechnie, Edgerton & Wilson, 2021).

كما تعمل البيئة ثلاثية الأبعاد على جعل عملية التعلم أكثر تفاعلية وشيقة، وتوفر فرصاً لممارسة المهارات الجديدة في بيئة آمنة، وتشجع التعاون والتواصل بين الأفراد، كما تمكن الأفراد من التفاعل مع بعضهم البعض بغض النظر عن المسافة الفاصلة بينهم (Hassell, Goyal, Limayem & Boughzala, 2012)، حيث تجمع البيئات ثلاثية الأبعاد عديد من الأدوات التي تسمح للمتعلمين بالوصول إلى المحتوى والتفاعل معه وتقييمه، حيث تزيد من معارفهم وثقتهم ورضاهم، الأمر الذي يعد مهماً لتعزيز مشاركة المتعلم واكتساب المعرفة، مما يؤثر على قدرتهم على الاحتفاظ بالمعلومات (Aluja-Banet, Sancho &Vukic, 2019).

ويتم بناء البيئة ثلاثية الأبعاد من خلال محاكاة معدات الكمبيوتر وإضافة صور حقيقية أو افتراضية في المواقف المحاكاة لتحقيق الواقع، تقدم مثل هذه البيئة تفاعلًا شديد الواقعية، مما يسمح للمستخدمين بعرض الصور التي تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر، والتفاعل مع الأشياء من خلال واجهة الإنسان والآلة، والتحرك بحرية في الفضاء للحصول على إحساس الانغماس والمشاركة، ويتضمن بناء البيئات ثلاثية الأبعاد ما يلي: ١- إنشاء بواسطة الكمبيوتر، ٢- البناء في فضاء ثلاثي الأبعاد، ٣- القدرة على التفاعل والتحدث مع الأشياء في الفضاء، ٤- القدرة على الحركة بحرية حسب رغبة المستخدم، ٥- إظهار مشاعر الانغماس والمشاركة، وفي هذه البيئات يتم توسيع تفاعل الكمبيوتر من التفاعل البصري البحت إلى تفاعل متنوع يمكن للمستخدمين من خلاله التفاعل مع الأشياء داخل البيئة مع الخبرات الحسية وعمليات المعالجة المعرفية كما هو الحال في العالم الحقيقي، والشعور قريب من التغيرات في العالم الطبيعي (Hu, Wu & Shieh, 2016).

وتتصف البيئات ثلاثية الأبعاد بثلاث خصائص أساسية، وهي، الانغماس: حيث يشير الانغماس إلى أن البيئات ثلاثية الأبعاد تسمح للمستخدمين بإدراك وظيفة "الوجود الشخصي في المشهد" والانغماس في البيئات ثلاثية الأبعاد، والتفاعل: كان التفاعل هو التغذية الراجعة التفاعلية بين المستخدم والبيئة ثلاثية

الأبعاد، كانت المحفزات والاستجابات الحسية في الموقف مهمة وضرورية لنظام البيئات ثلاثية الأبعاد مع أي نوع من واجهات الإنسان والآلة، كان على الأنظمة الاستجابة بسرعة لأفعال المستخدمين وكان على المستخدمين إدراك هذه الاستجابات في المواقف المحاكاة، والخيال: حيث تسمح البيئات ثلاثية الأبعاد بإدراك التحفيز السمعي والبصري، حيث يتم تصميم المشهد وسمات الكائن في موقف محاكى مليئًا بالخيال (Liu, Hu & Furutan, 2013).

وقد أكدت دراسات عديدة على وجود أثر كبير لاستخدام البيئات ثلاثية الأبعاد في العملية التعليمية، حيث توصلت دراسة أريج الغامدي وليلى حربوش وأمجاد مجلد (٢٠٢٣) إلى وجود أثر كبير لإنشاء برمجيات ثلاثية الأبعاد باستخدام منصة كوسبيس "CoSpaces Edu" على تنمية مهارات البرمجة، وفي نفس السياق توصلت دراسة محمود طه وشيماء سرور وحسناء العماوي (٢٠٢٣) ودراسة إيمان جمعة (٢٠٢٢) إلى وجود أثر كبير لبيئة تعلم ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات صيانة أجهزة الحاسبات الآلية، كما أكدت دراسة سهام الجريوي (٢٠٢٠) على فاعلية بيئة إلكترونية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات الطباعة ثلاثية الأبعاد ومستوى التقبل التكنولوجي، وتوصلت دراسة أماني المر (٢٠٢٠) إلى وجود أثر كبير لتصميم بيئة افتراضية انغماسية ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات إنتاج الإنفوجرافيك، كما توصلت دراسة جو وليو وزانج (Gao, Liu & Zhang, 2022) إلى أن الأفراد الذين يشاركون في بيئات ثلاثية الأبعاد يظهرون أداءً أفضل بشكل ملحوظ في الاختبارات التي تقيس نقل المعرفة المفاهيمية والإجرائية مقارنةً بمن يشاركون في التعلم التقليدي عبر الفيديو.

وفي ضوء ما تم عرضه من مزايا وخصائص مميزة للبيئات ثلاثية الأبعاد، وما خلصت إليه الدراسات والبحوث السابقة المتعلقة بفاعلية هذه البيئات في تنمية نواتج التعلم المختلفة، فإنه على أخصائي تكنولوجيا التعليم قبل الخدمة (أثناء فترة دراسته الجامعية) أن يكتسب مهارات تصميم هذه البيئات لكي يستفيد من خصائصها المميزة في تحقيق غاياته الوظيفية المتمثلة في تصميم البيئات التفاعلية التي من شأنها رفع جودة العملية التعليمية وتحقيق الأهداف المنشودة، وذلك فقد أكدت عديد من الدارسات على ضرورة تنمية هذه المهارات (تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد)

سواء بشكل غير مباشر، مثل دراسة غادة خليفة (٢٠٢٣) التي أكدت على ضرورة مهارات إنتاج الرسومات الرقمية ثلاثية الأبعاد والانخراط في التعلم لدى طلاب برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي، ودراسة مروة الصياد وأماني أحمد وأماني عوض (٢٠٢١) والتي أكدت على ضرورة مهارات إنتاج عناصر التعلم الرقمية ثلاثية الأبعاد لطلاب تكنولوجيا التعليم، ودراسة رهام طلبة (٢٠٢٠) والتي أكدت على ضرورة تنمية مهارات تصميم الكائنات التعليمية ثلاثية الأبعاد D٣ لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم، أو بشكل مباشر، مثل دراسة عبد العال السيد وزينب الشربيني (٢٠٢٣) والتي أوصت بضرورة تنمية مهارات إنتاج بيئات العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لطلاب الدراسات العليا، ودراسة منال الأخضر وحلمي أبو موته (٢٠٢١) والتي أوصت بضرورة مهارات استخدام البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم، ودراسة وفاء رجب (٢٠١٩) والتي أوصت بضرورة تنمية مهارات إنتاج التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب الدراسات العليا.

مشكلة البحث:

تم تحديد مشكلة البحث من خلال العناصر الاتية:

أولًا- الحاجة إلى تنمية تنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

- اهتمت كثير من الدراسات والبحوث بتنمية **مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم منها دراسة:** عبد العال السيد وزينب الشربيني (٢٠٢٣) ، ودراسة منال الأخضر وحلمي أبو موته (٢٠٢١) ، ودراسة وفاء رجب (٢٠١٩)، (Liu, Hu & Furutan, 2013)، وأمجاد مجلد (٢٠٢٣)، سهام الجريوي (٢٠٢٠)، ودراسة (Hu, Wu & Shieh, 2016) ، ودراسة أماني المر (٢٠٢٠)، ودراسة (Gao, Liu & Zhang, 2022) والتي أوصت بضرورة تنمية مهارات تصميم وإنتاج بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد لدى الطلاب.

– تعد مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد من المهارات الهامة التي ينبغي توافرها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، إلا أن معظم الطلاب لديهم قصور واضح في

التمكن من تلك المهارات لاحظه الباحثان أثناء تدريسهم لمقررات تكنولوجيا التعليم بشكل خاص ومقررات مستحدثات تكنولوجيا التعليم بشكل خاص، من خلال العرض السابق للدراسات والبحوث السابقة وتأكيداً على مشكلة البحث قام الباحثان بعمل دراسة استكشافية على عدد (٣٠) طالباً وطالبة بقسم تكنولوجيا التعليم من خلال استبانة تحتوى على (١٠) اسئلة، بهدف التأكد من امتلاكهم مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد وتفضيلهم للدراسة من خلال الجولات الافتراضية، وأظهرت نتائج الدراسة الاستكشافية أن نسبة (٩٠%) من الطلاب ليس لديهم معرفة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد وعدم استخدام الجولات الافتراضية في التعليم، وأن (١٠%) من الطلاب يمتكوا بعض من المهارات الأساسية لتصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.

ثانياً: الحاجة إلى تحديد نمط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) الأنسب مع مستوى السعة العقلية (منخفضة/ مرتفعة)لطلاب تكنولوجيا التعليم الذي يؤدي إلى تنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:

– أظهرت البحوث والدراسات فاعلية التعلم بالجولات الافتراضيه في تنمية المهارات والتحصيل لدى الطلاب وتحقيق نواتج تعلم عديده منها دراسة كل من دراسة (Chen & Liao, 2022) ودراسة (Figueroa, Gil & Taniguchi, 2022) ودراسة حميد السباحي (٢٠١٧) ودراسة (Alazmi & Alemtairy, 2024) ودراسة سلمان (Salman, 2023) ودراسة (Kurtuluş, 2013) ورغم اتفاق نتائج البحوث، والآراء على التأثير الفعال للجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (Lovreglio, Duan, Rahouti, Phipps & Nilsson, 2021; Rupp, Odette, Kozachuk, Michaelis, Smither, & McConnell, 2019) إلا أنها لم تحسم أي الأنماط هي الأكثر ملائمة للعمل في إطار بيئة التعلم النقال، وذلك في ما يتعلق بتأثيرها في تنمية المعارف والمهارات المختلفة،

– اتجه البحث نحو دراسة متغيرات تصميم انماط الجولات الافتراضية ٣٦٠ درجة،

ومن بين هذه المتغيرات (**الصور/ الفيديو/ التفاعلية**) فبالنسبة للنوع الأول القائم على الصور، توصلت عديد من الدراسات على فاعليته التعليمية، (Chen & Liao, 2022; Figueroa, Gil & Taniguchi, 2022)، وبالنسبة للنوع الثاني القائم على الفيديو، فقد توصلت عديد من الدراسات على فاعليته التعليمية (Petersen, Klingenberg, Mayer & Makransky, 2020, Yoganathan, Finch, Parkin & Pollard, 2018) وبالنسبة للنوع الثالث التفاعلي، فقد أكدت عديد من الدراسات (Alazmi & Alemtairy, 2024, Salman, 2023, Kurtuluş, 2013) على فاعلية الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة.

– ولم تتفق تلك الدراسات على نتائج قاطعة بشأن أفضلية نمط على آخر، كما أن هذه البحوث والدراسات قد أجريت في بيئات تعلم أخرى غير بيئة التعلم النقال، وبذلك توجد حاجة إلى دراسة انماط الجولات الافتراضيه (٣٦٠) درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) والمقارنة بينهما، حيث توجد خصائص وإمكانيات لكل منهما، مما أدى إلى صعوبة ترجيح فاعلية نمط على آخر، وتحديد أكثرهما فاعلية وخاصة مع تحديد السعة العقلية للطلاب، وهذا يتطلب إجراء بحوث علمية في هذا الشأن وهو ما يهدف إليه البحث الحالي.

– بالرغم من وجود علاقة بين انماط الجولات الافتراضيه(٣٦٠) درجة(الصور/ الفيديو/ التفاعلية) والسعه العقلية للطلاب (مرتفعه/ منخفضة) كما تم عرضها في المقدمة، إلا أن البحوث والدراسات السابقة لم تتطرق إلى دراسة هذه العلاقة وقياس أثر التفاعل بين انماط الجولات الافتراضيه(٣٦٠) درجة(الصور/ الفيديو/ التفاعلية) والسعه العقلية للطلاب (مرتفعه/ منخفضة). لذلك توجد حاجة إلى دراسة هذه العلاقة وقياس أثر تفاعلهما على تنمية مهارات تصميم بيئة التعلم ثلاثية الابعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وهو ما يهدف إليه البحث الحالي.

– لا توجد نتائج محددة للدراسات والبحوث السابقة توضح مهارات تصميم بيئات التعلم ثلاثية الابعاد داخل بيئات التعلم النقال، مما يدعو إلى إجراء البحث الحالي. وعلى ذلك تمكن الباحثان من تحديد مشكلة البحث الحالي، وصياغتها في العبارة التقريرية التالية:

"توجد حاجة إلى تصميم بيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (منخفضة/ مرتفعة) لتنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أسئلة البحث:

أمكن التوصل لحل مشكلة البحث من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

كيف يمكن بيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية)، والكشف عن أثر تفاعلهم مع مستوى السعة العقلية (مرتفعة/ منخفضة) لتنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد التي ينبغي تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
٢. ما معايير تصميم بيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) لتنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
٣. ما التصميم التعليمي لبيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) لتنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
٤. ما أثر أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية)

ببيئة التعلم النقال في تنمية الجانب المعرفي لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٥. ما أثر مستوى السعه العقلية (مرتفع/ منخفض) في تنمية الجانب المعرفي لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
٦. ما أثر التفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (مرتفعة/ منخفضة) بالتعلم النقال على تنمية الجانب المعرفي لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
٧. ما أثر أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) في تنمية الجانب الادائى لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
٨. ما أثر مستوى السعه العقلية (مرتفع/ منخفض) في تنمية الجانب الادائى لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
٩. ما أثر التفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (مرتفعة/ منخفضة) بالتعلم النقال على تنمية الجانب الأدائي لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

أهداف البحث:

استهدف البحث الحالي تنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ومن ثم سعى إلى:

- تحديد قائمة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد التي ينبغي تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- تحديد قائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) لتنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- الكشف عن التصميم التعليمي لبيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية

٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) لتنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

- الكشف عن أثر أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ببيئة التعلم النقال على تنمية الجانب المعرفي والادائى لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم
- الكشف عن أثر مستوى السعه العقلية (مرتفع/ منخفض) في تنمية الجانب الادائى لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم
- تحديد أثر التفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (مرتفعة/ منخفضة) بالتعلم النقال على تنمية الجانب المعرفي لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- تحديد أثر التفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (مرتفعة/ منخفضة) بالتعلم النقال على تنمية الجانب الأدائي لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث:

قد تسهم نتائج البحث الحالي في:

- تقديم أفكار لمؤسسات التعليم الجامعي لتحسين المهارات الأدائية وتنميتها بشكل عام، وكذلك تحسين مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد من خلال أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية).
- تزويد المعلمين ومطوري المحتوى الرقمي التعليمي التي قد تساعدهم في تحديد نمط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة "الملائم" (الصور مقابل الفيديو مقابل التفاعلية) في بيئات التعلم الإلكترونية بشكل عام وبيئات التعلم النقال بشكل خاص، والتي يمكن أن يكون لها تأثير فعال في تحسين الجوانب المعرفية والأدائية لطلاب تكنولوجيا التعليم وخاصة فيما يتعلق بالطلاب ذوي السعة العقلية (المنخفضة مقابل المرتفعة).
- تعزيز الإفادة من أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/

الفيديو/ التفاعلية) في تذليل الصعوبات التي تواجه طلاب تكنولوجيا التعليم عند دراسة بعض المقررات العملية التي تشتمل على مهارات أدائية.

- توجيه الباحثين إلى إجراء بحوث تهتم بتصميم بيئات تعلم نقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة وقياس أثرها في إكساب المتعلمين نواتج التعلم في المقررات المختلفة.
- توجيه أنظار القائمين على العملية التعليمية إلى أهمية توظيف بيئات التعلم النقال، واستخدام التطبيقات التكنولوجية المختلفة في تطوير مهارات تصميم البيئات الافتراضية.
- تنمية أداء الطلاب لمهام تعليمية جديدة؛ مما يواكب اتجاهات إعداد معلمي القرن الحادي والعشرين.

منهج البحث:

نظراً لأن البحث الحالي يعد من البحوث التطويرية في تكنولوجيا التعليم، لذا استخدم الباحثان المناهج الثلاثة التالية بشكل متتابع:

١- **منهج البحث الوصفي:** تم استخدامه في إعداد الإطار النظري للبحث وإعداد أدواته؛ من خلال الاطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات البحث.

٢- **منهج تطوير المنظومات التعليمية:** تم استخدامه في تصميم وتطوير بيئة التعلم النقال القائمة على أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ذلك في ضوء مراحل نموذج محمد خميس (٢٠٢٠).

٣- **منهج البحث التجريبي:** تم استخدامه للكشف عن التفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ببيئة التعلم النقال، ومستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة) وأثره على تنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

محددات البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

- **الحد المكاني:** كلية التربية النوعية– جامعة مطروح.
- **الحدود الموضوعية:** المحتوى التعليمي المتعلق بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق تجربة البحث الأساسية في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي (٢٠٢٣-٢٠٢٤).
- **الحدود البشرية:** مجموعة عشوائية من طلاب المستوى الثالث بكلية التربية النوعية– جامعة مطروح.

متغيرات البحث:

تضمن البحث المتغيرات الآتية:

١- المتغيرات المستقلة: أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، وهي:

١/١- نمط الجولات الافتراضية بالصور بزاوية ٣٦٠ درجة.

٢/١- نمط الجولات الافتراضية بالفيديو بزاوية ٣٦٠ درجة.

٣/١- نمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة.

٢- المتغير التصنيفي: مستوى السعة العقلية، وهم:

١/٢- السعة العقلية المنخفضة.

٢/٢- السعة العقلية المرتفعة.

٣- المتغيران التابعان:

١/٣- الجانب المعرفي لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.

٢/٣- الجانب الأدائي لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.

وعلى ضوء المتغيرات المستقلة والتصنيفية للبحث تم استخدام التصميم التجريبي (٣×٢) الموضح بالجدول الآتي:

جدول (١) التصميم التجريبي للبحث (٣×٢)

		أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة		
		نمط الجولات الافتراضية بالصور بزاوية ٣٦٠ درجة	نمط الجولات الافتراضية بالفيديو بزاوية ٣٦٠ درجة	نمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة
مستوى السعة العقلية	السعة العقلية المنخفضة	ذوي السعة العقلية المنخفضة+ نمط الجولات الافتراضية بالصور بزاوية ٣٦٠ درجة	ذوي السعة العقلية المنخفضة+ نمط الجولات الافتراضية بالفيديو بزاوية ٣٦٠ درجة	ذوي السعة العقلية المنخفضة+ نمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة
	السعة العقلية المرتفعة	ذوي السعة العقلية المرتفعة+ نمط الجولات الافتراضية بالصور بزاوية ٣٦٠ درجة	المعالجة الرابعة ذوي السعة العقلية المرتفعة + نمط الجولات الافتراضية بالفيديو بزاوية ٣٦٠ درجة	ذوي السعة العقلية المرتفعة+ نمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة

ويتضح من التصميم التجريبي للبحث وجود ست مجموعات تجريبية:

- المجموعة (١): طلاب منخفضي السعة العقلية يدرسون باستخدام نمط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الصور ببيئة التعلم النقال وعددهم (١٦) طالب.
- المجموعة (٢): طلاب مرتفعي السعة العقلية يدرسون باستخدام نمط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الصور ببيئة التعلم النقال وعددهم (١٦) طالب.
- المجموعة (٣): طلاب منخفضي السعة العقلية يدرسون باستخدام نمط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الفيديو ببيئة التعلم النقال وعددهم (١٦) طالب.
- المجموعة (٤): طلاب مرتفعي السعة العقلية يدرسون باستخدام نمط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الفيديو ببيئة التعلم النقال وعددهم (١٦) طالب.
- المجموعة (٥): طلاب منخفضي السعة العقلية يدرسون باستخدام نمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ ببيئة التعلم النقال وعددهم (١٦) طالب.

- المجموعة (٦): طلاب مرتفعي السعة العقلية يدرسون باستخدام نمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ ببيئة التعلم النقال وعددهم (١٦) طالب.

أدوات القياس:

اشتمل البحث الحالي على أداتين (من إعداد الباحثين) كالآتي:

١- اختبار تحصيلي في الجانب المعرفي لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.

٢- بطاقة ملاحظة للجانب الأدائي لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.

فروض البحث:

في ضوء اطلاع الباحثان على البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث ومتغيراته تم صياغة فروض البحث على النحو الآتي:

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية).
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة).
- لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي للتفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة).
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية).
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات

طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة).

- لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي للتفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة).

مصطلحات البحث:

في ضوء اطلاع الباحثان على التعريفات التي وردت في عديد من الأدبيات التربوية ذات العلاقة بمتغيرات البحث ومراعاة طبيعة بيئة التعلم وعينة البحث وأدواته ومعالجاته تم تحديد مصطلحات البحث إجرائياً على النحو الآتي:

- **بيئة التعلم النقال**:

ويعرفها الباحثان إجرائياً بأنها: بيئة تعليمية مرنة تسمح للمتعلمين بالوصول إلى المحتوى التعليمي في أي وقت وفي أي مكان باستخدام الأجهزة المحمولة، وتشجع على التعلم النشط والتعاوني، وتنمية الجانب المعرفي والأدائي لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

- **الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة**:

ويعرفها الباحثان إجرائياً بأنها: تمثيل رقمي واقعي لمكان أو بيئة ما، بالصور أو الفيديو أو بشكل تفاعلي بزاوية ٣٦٠ درجة، حيث تسمح للمتعلم بالتجول بحرية والتعامل مع عناصر البيئة المختلفة وتهدف إلى تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.

- الصور تمثيل رقمي واقعي لمكان أو بيئة ما، بالصور بزاوية ٣٦٠ درجة، حيث تسمح للمتعلم بالتجول بحرية والتعامل مع الصور ثلاثية الابعاد الموجودة ببيئة التعلم النقال وتهدف إلى تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.
- الفيديو تمثيل رقمي واقعي لمكان على شكل فيديو ثلاثي الابعاد ، حيث

تسمح للمتعلم بالتجول بحرية والتعامل مع عناصر الفيديو ببيئة التعلم النقال وتهدف إلى تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.

- تفاعلي بزاوية ٣٦٠ هو تمثيل رقمي واقعي لمكان أو بيئة ما، بشكل تفاعلي بزاوية ٣٦٠ درجة، حيث تسمح للمتعلم بالتجول بحرية والتعامل مع عناصر البيئة المختلفة وتهدف إلى تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.
- **مستوى السعة العقلية**:

ويعرفها الباحثان إجرائياً بأنها: جزء محدد من الذاكرة العاملة يمكن المتعلم من تخزين المعلومات ومعالجتها واسترجاعها عند الحاجة إليها، وتنقسم مستويات السعة العقلية إلى مستويين (مرتفعة، منخفضة) ويعبر عنها بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار السعة العقلية.

- **مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد**:

يعرفها الباحثان إجرائياً بأنها: بيئات يتم إنشاؤها حاسوبياً لتقليد الواقع ثلاثي الأبعاد، يمكن للمستخدم التجول والتفاعل مع الأجسام والأشياء فيها كما لو كان في عالم حقيقي، مما يخلق تجربة غامرة تحاكي الواقع ثلاثي الأبعاد.

ويعرف الباحثان إجرائياً مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد، بأنها: قدرة طالب تكنولوجيا التعليم على أداء مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد بسهولة ويسر وفي أقل وقت ممكن.

الإطار النظري للبحث

هدف البحث إلى الكشف عن التفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (مرتفعة/ منخفضة) بالتعلم النقال وأثره على تنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، لذا تناول الإطار النظري للبحث عدة محاور، وهي: بيئة التعلم النقال، الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، السعة العقلية، البيئات ثلاثية الأبعاد، وفيما يلي عرض تفصيلي لهذه المحاور.

المحور الأول: **بيئة التعلم النقال**:

يتناول هذا المحور مفهوم بيئة التعلم النقال، وخصائصها، ومميزاتها،

والعوامل المؤثرة فيها، وفيما يلي عرض لهذه العناصر:

١- مفهوم بيئة التعلم النقال:

تعد بيئة التعلم النقال بمثابة تطور هائل وغير مسبوق نحو إتاحة التعلم الإلكتروني للطلاب والدارسين في كافة الأزمنة والأمكنة، ومن خلال أكثر وسائل الاتصال شيوعاً واستخداماً وامتلاكاً بين المتعلمين وهو الهاتف النقال، نظراً لإمكانية اقتناء الغالبية العظمى من المتعلمين في كافة المراحل الدراسية من الإعدادية وحتى الجامعة لأجهزة الهاتف المحمولة بأشكالها وموديلاتها وإمكاناتها المتعددة (زكريا لآل، ٢٠١١).

وتوجد عديد من التعريفات لبيئة التعلم النقال، حيث تعرف بأنها: التعلم أو مشاركة المعلومات عبر الأجهزة المحمولة التي لا تتطلب وجود المتعلمين في مكان محدد مسبقاً (Wang, Qadir, Asmat, Aslam, & Luo, 2022)، وتعرف بأنها: عملية تعليمية حيث يمكن للمتعلمين الوصول إلى مواد التعلم من خلال الأجهزة المحمولة دون التقيد بموقع ثابت (Yousafzai, Chang, Gani & Noor, 2016)، كذلك تعرف بأنها: التعلم في أي مكان، والتعلم الشخصي، والتعلم أثناء التنقل لشرح مفهوم التعلم عبر الهاتف المحمول (Mehdipour & Zerehkafi, 2013)، ويعرفها محمد خميس (٢٠١١، ١٤٩) بأنها: عملية توصيل المحتوى الإلكتروني، ودعم المتعلم، وإدارة التعلم والتفاعلات التعليمية عن بعد، في أي وقت ومكان، باستخدام أجهزة رقمية محمولة، وتكنولوجيات الاتصال اللاسلكي.

تعرف بأنها: التعلم الفوري الذي يمكن الوصول إليه اختيارياً، في أي مكان وفي أي وقت، مما يساعد على إنشاء المعرفة وإشباع الفضول والتعاون مع الآخرين (McQuiggan, McQuiggan, Sabourin & Kosturko, 2015).

ويتضح مما سبق أن بيئة التعلم النقال هي بيئة مرنة ومتاحة في أي وقت ومكان، حيث يمكن للمتعلم الوصول إلى المواد التعليمية والتفاعل معها عبر الأجهزة المحمولة دون قيود مكانية أو زمانية، ويلاحظ تنوع تعريفات بيئة التعلم النقال لتشمل التعلم الفوري، والتعلم الشخصي، والتفاعل مع الآخرين، وتوصيل المحتوى التعليمي، ودعم المتعلم، وبشكل عام، تهدف بيئة التعلم النقال إلى توفير تجربة تعليمية مخصصة ومرنة تلبي احتياجات المتعلمين المتنوعة.

وفي ضوء ما سبق يعرف الباحثان بيئة التعلم النقال بأنها: بيئة تعليمية مرنة تسمح للمتعلمين بالوصول إلى المحتوى التعليمي في أي وقت وفي أي مكان باستخدام الأجهزة المحمولة، وتشجع على التعلم النشط والتعاوني، وتنمية الجانب المعرفي والأدائي لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢- خصائص بيئة التعلم النقال:

تتصف بيئة التعلم النقال بأن تقنياتها غالباً ما تكون محمولة ويسهل التعامل معها، مما يجعلها مناسبة ليس فقط لأوقات الفصول الدراسية، ولكن أيضًا للمرونة وأوقات التعلم غير الرسمية خارج الفصل الدراسي، بالإضافة إلى سهولة الوصول إلى التعلم "في أي مكان وزمان"، مع إمكانية إجراء المكالمات الهاتفية، ومشاهدة مقاطع الفيديو، والعثور على المعلومات، وللعب الألعاب، والتواصل عبر تطبيقات التواصل الاجتماعي، وإرسال رسائل قصيرة في الوقت الحقيقي (Talib, Shariman & Othman, 2017).

وتشمل الخصائص الرئيسة لبيئة التعلم النقال، تمكين المتعلمين من بناء المعرفة في سياقات تعليمية مختلفة، وكذلك تمكينهم من العمل على فهم المحتوى التعليمي، كذلك قدرتها على تغيير نمط التعلم/ نشاط العمل، كذلك فإن سياق بيئة التعلم النقال يدور أكثر حول حرية الزمان والمكان (Conole & Paredes, 2018).

كما تتصف بيئات التعلم النقال بعدد من الخصائص يمكن توضيحها كالتالي (Feng, Liao, Ren, 2018, Farley, Murphy, Todd, Lane, Hafeez-Baig, Midgley & Johnson, 2015, Ramnath & Kuriakose, 2015):

- التسليم المتغير للمحتوى وتخزين المعرفة: تتيح بيئة التعلم النقال تسليماً بديلاً للمحتوى والمعرفة حيث يتم تسليم المحتوى الرقمي عبر منصات بيئة التعلم النقال وذلك بكل التنسيقات الممكنة مع توفير مساحة تخزينية معينة يمكن استخدامها من قبل المتعلم أو المعلم لتخزين المعرفة، وبالتالي يتم التغلب على مشكلات التعليم التقليدي الذي يعتمد عن نسق معين من المعرفة، وعلى وجود المعلم كمصدر أساسي للمعرفة.

- قابلية النقل: تتيح خاصية قابلية النقل لتطبيقات بيئة التعلم النقال إمكانية توصيل المعرفة إلى أي مكان بعيد عن الحرم الجامعي، وبالتالي إمكانية التعلم في أي وقت وفي أي زمان ومكان وفق لاحتياجات المتعلم.
- الإبداع: تتيح بيئة التعلم النقال فرصاً أكبر لتطوير الإبداع لدى المتعلمين، من خلال توفير فرصة للتعبير عن النفس، وتوفير أنشطة تطور مهارات التفكير العليا لدى المتعلم.
- سد الفجوة بين المعرفة والتطبيق: تقوم بيئة التعلم النقال على الربط بين اهتمامات وخبرات المتعلمين من جهة ومتطلبات سوق العمل من جهة أخرى.
- التفاعل: تتيح بيئة التعلم النقال للمتعلم فرصاً كثيرة للتفاعل سواء بين المتعلم والمعلم أو بين المتعلم والأقران، أو بين المعلم والمحتوى التعليمي، أو بين المتعلم والمحتوى التعليمي، حيث تزداد خبرات المتعلمين بما يتجاوز حالة التعلم السلبي التقليدي الذي يقتصر فيها التفاعل على المعلم والمتعلم فقط.
- دعم التعلم: تدعم تقنيات التعلم النقال أساليب التدريس الرسمية الواعية للتعلم من خلال تقديم كائنات التعلم مرتبطة بتقنيات التعلم النقال، مع إمكانية البث المباشر أو المحاضرات الصوتية والمرئية.
- التخصيص: نظراً لأن الأجهزة الشخصية والهواتف الذكية والأجهزة اللوحية يمكنها تحديد وتخزين وتطبيق المعرفة فيها من قبل المتعلم، فإنه يمكن برمجتها بحيث تتطابق أثناء التعلم مع احتياجات المتعلم، حيث يقوم الجهاز الذكي بجمع البيانات حول المتعلم ثم تقديم ملاحظات مفصلة يقترح معها توجيه المتعلم نحو المناسب لخصائصه الشخصية واحتياجاته التعليمية.
- إنشاء بيئات تعليمية ثرية: يعد الجهاز الذكي وسيلة توصيل المتعلم ببيئة التعلم، حيث يعد وسيلة لربط المتعلم بمجتمع التعلم الخاص به، وإثراء بيئات التعلم بالمعارف والمهارات التي يحتاجها المتعلم.
- التقييم: من خلال الأجهزة النقالة يمكن تقييم دقيق لقياس مستوى المتعلم وفقاً لتصنيف بلوم، كما يمكن إنشاء الاختبارات التكوينية التي تعمل على

تصحيح المتعلم لمساره التعليمي لتحقيق نواتج التعلم المستهدفة.

- دعم النماذج السمعية والبصرية والحركية: تدعم خصائص تقنيات التعلم النقال والتي تتضمن الصوت والفيديو واللمس بشكل مباشر أساليب التعلم السمعية والبصرية والحركية والمرتبطة بأساليب التعلم المختلفة للمتعلمين.

ويتضح مما سبق أن بيئة التعلم النقال تتصف بمرونتها وسهولة الوصول إليها، حيث توفر مجموعة واسعة من الوسائط التفاعلية التي تلبي احتياجات المتعلمين المتنوعة، هذه البيئة تعزز من استقلالية المتعلمين وتفاعلهم مع المواد التعليمية، مما يساهم في تطوير مهاراتهم التفكيرية والإبداعية، كما أنها توفر تجربة تعليمية غنية ومخصصة، حيث يمكن للمتعلمين الوصول إلى مجموعة واسعة من الموارد التعليمية والتفاعل معها في أي وقت وفي أي مكان، مما يزيد من تحفيزهم واندماجهم في عملية التعلم.

٣- مزايا بيئة التعلم النقال:

تتيح بيئة التعلم النقال إمكانية التعلم الشخصي لتلبية احتياجات المتعلمين، وإتاحة الفرصة للتعلم الرسمي، مع إمكانية التعلم عبر السياقات التعليمية المختلفة، مع القدرة على التواصل مع الأقران والخبراء بسهولة ويسر (Lindsay, 2015)وتوجد عديد من المميزات في بيئات التعلم النقال والتي تعتمد على أدوات معينة تمتاز بها البيئة، ويمكن عرضها على النحو الآتي (Churchill & Hedberg, 2008; Liaw, Hatala & Huang, 2010; hurchill, 2017, Benlaghrissi & Ouahidi,2024):

- أداة الوصول إلى الوسائط المتعددة: يمكن تقديم مجموعة متنوعة من الموارد الرقمية عبر تقنيات التعلم النقال، مثل الكتب الإلكترونية وصفحات الويب والعروض التقديمية والموارد التفاعلية والملفات الصوتية ومقاطع الفيديو، كما يمكن الوصول إلى هذه الموارد في أي وقت وفي أي مكان عن طريق الاتصال بالإنترنت باستخدام 3-4G أو الاتصال اللاسلكي Wi-Fi.
- أداة الاتصال: تمكن تقنيات التعلم النقال المتعلمين من الاتصال ببعضهم البعض، أو الاتصال بالميسرين والخبراء في هذا المجال، مع إمكانية تبادل الأفكار والملفات، وإدارة الأنشطة، والتفاوض على الأدوار في مشاريعهم،

كما يمكن إنشاء الاتصال بشكل متزامن وغير متزامن عبر شبكات الهاتف والشبكات اللاسلكية التي تدعم الصوت والوسائط المتعددة ونقل البيانات.

- أداة الالتقاط: تم تجهيز التكنولوجيا النقالة بإمكانيات الالتقاط التي تتضمن التقاط الفيديو والصور الثابتة، ويمكن للمتعلمين إجراء مقابلات مع الخبراء والتقاط صور للمقابلة وتدوين ملاحظاتهم الصوتية الخاصة، كما أن هناك إمكانية لربط ملحقات ووحدات تحكم مصممة خصيصاً للربط مع تقنيات التعلم النقال واستخدامها لالتقاط وتخزين ومعالجة أنواع أخرى من البيانات مثل: تشغيل طائرة بدون طيار صغيرة عبر iPhone لالتقاط الصور ومقاطع الفيديو.
- أداة تمثيلية: يمكن استخدام تقنيات التعلم النقال من قبل المتعلمين لإنشاء تمثيلات توضح تفكيرهم ومعرفتهم، وقد تكون هذه التمثيلات على سبيل المثال، خرائط ذهنية أو عروض تقديمية أو صور ومقاطع فيديو تم التقاطها وتحريرها.
- أداة تحليلية: يمكن استخدام تقنيات التعلم النقال كأداة تحليلية لمساعدة المتعلمين على تحليل أدائهم للأنشطة التعليمية، على سبيل المثال، قد تشمل هذه الآلات الحاسبة القياسية والعلمية والرسومية أو الأدوات التحليلية التي أنشأها المعلمين للسماح للمتعلمين بمعالجة بيانات معينة من البيئة.
- كما يمكن الاستفادة من بيئة التعلم النقال بالنسبة للمعلم والمتعلم بعدة طرق، يمكن توضيحهم على النحو الآتي (Sharma, Kumar, Rao & Finiasi, 2017):
- يتعلم المتعلمين بالسرعة التي تناسبهم ويتفاعلون ويشتركون شخصياً في تعلم المحتوى التعليمي دون تحديد وقت محدد مع إمكانية المراقبة المستمرة أثناء التعلم.
- إتاحة الفرصة للمعلم بالتركيز على تفاصيل المحتوى التعليمي، مع إمكانية الخوض في مزيد من العمق والتفاصيل وتوفير التعلم الصغير.
- إتاحة الفرصة للمعلم على تعديل وإعادة تحديد الأنشطة التعليمية المختلفة.
- إمكانية إضافة التقويم التكويني داخل المحتوى التعليمي، مع توفير خاصية إضافة الملاحظات للمتعلمين.

- إمكانية تتبع تفاعل المتعلمين ومشاركتهم بصورة أسهل.
- أصبح الوصول إلى المحتوى والوسائط المتجاوبة أسهل باستخدام الأدوات والتقنيات التكنولوجية الكثيرة.

وفي ضوء ما سبق فإن بيئة التعلم النقال تتيح للمتعلمين تجربة تعليمية مرنة وشخصية بفضل الأجهزة المحمولة، حيث يمكن للمتعلمين الوصول إلى محتوى تعليمي متنوع، والتفاعل معه في أي وقت ومن أي مكان، وتسهل التواصل بين المتعلمين والمعلمين والخبراء، مما يعزز التعاون وتبادل الأفكار، وتشجع المتعلمين على المشاركة الفعالة في عملية التعلم من خلال أدوات مثل الالتقاط والتحليل، ومميزات بيئة التعلم النقال لا تتوقف عند طرف معين من أطراف العملية التعليمية، فبالنسبة للمتعلمين، فإن بيئة التعلم النقال تزيد من التحفيز، وتعزز الاستقلالية، وتطور مهارات التفكير النقدي والإبداع، وبالنسبة للمعلمين، فإن بيئة التعلم النقال تتيح تخصيص التعليم، وتسهل التقييم، وتوفر وقتاً أكبر للتفاعل مع المتعلمين.

٤- العوامل المؤثرة في بيئة التعلم النقال:

هناك عديد من العوامل التي تؤثر على بيئة التعلم النقال، يمكن تصنيفهم إلى أربع فئات رئيسية: الأجهزة المحمولة، التكنولوجيا، حالة الإنترنت، والتكلفة، ويمكن توضيحهم على النحو التالي (Zhang, 2019, Almaiah & Alismaiel, 2019):

- الأجهزة المحمولة Mobile Device: مع التطور الكبير في تكنولوجيا الاتصالات، وسهولة الاتصال بشبكة الإنترنت، أصبح اختلاف الأجهزة المستخدمة سواء أجهزة المساعدة الشخصية أو التابلت أو الهاتف المحمول، واحدة من العوامل الرئيسة التي تحدد على أساسها طبيعة المحتوى المقدم عبرها وطريقة استخدامه.
- تكنولوجيا النقال Mobile Technology: أتاح التقدم التكنولوجي فرص عديدة للمعلمين لاستخدام تطبيقات وتكنولوجيا التعلم النقال لتقديم المحتوى التعليمي عبر هذه التكنولوجيا بكفاءة عالية، حيث وفرت تكنولوجيا المحاكاة الافتراضية التي تتيحها أجهزة النقال في إتاحة أنشطة تعليمية

متنوعة تحاكي الواقع وتساعد على فهم المفاهيم المجردة، وأيضاً وفرت تكنولوجيا الواقع المعزز التي أصبح من السهولة دمج التعلم الحقيقي مع الواقع الافتراضي، وأيضاً أتاحت تكنولوجيا الحوسبة الحسابية التي تعتمد توفير عمليات التشغيل المرتفعة التكاليف وإتاحة تطبيقات متنوعة يمكن تشاركها في أي زمان أو مكان.

- حالة الإنترنت Internet State: يقصد بها أن يكون الجهاز النقال متصل أو غير متصل بشبكة الإنترنت، حيث يمثل هذا العامل أحد أركان العملية التعليمة القائمة عبر التعلم النقال، حيث يمكن للمتعلمين التعلم بشكل مباشر عبر الإنترنت، أو يمكنه من تحميل المحتوى التعليمي للتعلم في وقت أخر، وهذا قد يساعد على توفير تكلفة الاتصال بالإنترنت مما يوفر من تكلفة التعلم، ويساعد المتعلمين على التعلم في الوقت الذي يناسبه دون الحاجة للاتصال بشبكة الإنترنت.
- التكلفة Cost: تعد تكلفة شراء الجهاز المحمول عاملاً حاسماً للاستخدام التعليمي، حيث إن ارتفاع ثمن الجهاز يعني صعوبة شراؤه من قبل المتعلم، ولكن نظراً لتنوع الأجهزة المحمولة وسهولة الحصول عليها بأسعار مختلفة تناسب شرائح كبيرة من المتعلمين، فيجب على المصمم أن يراعي نوعية الأجهزة المتوفرة لدى المتعلم لتصميم محتوى تعليمي يناسب طبيعتها واستخدامها بكفاءة وفاعلية.

ويوضح مارتين وبيتروس (Martin & Betrus, 2019) أن هناك عديد من الأنشطة التعليمية التي يمكن استخدام تطبيقات التعلم النقال فيها، وهي كما يلي:

- الوصول إلى المواد التعليمية: يمكن للمتعلمين الوصول إلى المنهج الدراسي، والمحتوى التعليمي الذي نشره المعلم.
- تعزيز الاتصال: يمكن للمتعلمين التواصل مع المعلم أو مع أقرانهم باستخدام شريط الأخبار في تطبيق التعلم النقال والمناقشات والبريد الإلكتروني المُتَضَمَنَة داخل تطبيق التعلم النقال.
- إرسال الواجبات: حيث تتيح تطبيقات التعلم النقال الفرصة للمتعلمين إمكانية إرسال المهام عبر أدوات الجهات الخارجية مثل Google Drive

وDropbox، كما يمكن للمتعلمين إرسال عرضاً تقديمياً قاموا بإنشائه وإرساله عبر التطبيق.

- مراقبة الأداء: يمكن للمتعلمين مراقبة أدائهم بسرعة من خلال مراجعة التقديرات والملاحظات التي نشرها معلميهم.
- البقاء منظماً: يمكن للمتعلمين البقاء منظمين من خلال مراجعة التقويم الخاص بهم، مع إمكانية عرض تواريخ الاستحقاق للمهام التعليمية المختلفة في جميع الدورات التعليمية الخاصة بهم.
- تلقي الإخطارات: يمكن للمتعلمين تلقي إخطارات على هواتفهم المحمولة عندما يكون هناك تحديث لمهام الدورة التعليمية.

وقد أكدت عديد من الدراسات على فاعلية بيئة التعلم النقال في تنمية نواتج التعلم المختلفة، حيث توصلت دراسة خديجة السناني وعلى القباطي (٢٠٢٢) إلى فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم النقال في تنمية بعض مهارات التواصل الإلكتروني لدى طالبات المرحلة الثانوية، كما توصلت دراسة أحمد عساف وعصام سيد ومحمود أحمد (٢٠٢٢) إلى وجود أثر كبير لبيئة التعلم النقال في تنمية بعض مهارات توظيف التطبيقات السحابية التعليمية لطلاب كلية التربية، وكذلك توصلت دراسة يارا إبراهيم (٢٠٢١) إلى فاعلية برنامج قائم على التعلم النقال لتنمية مهارات تصميم وإنتاج البرمجيات الإلكترونية التعليمية لدى طالبات كلية التربية للطفولة المبكرة وأثره على اتجاهاتهن نحو التعلم الذاتي الإلكتروني، وكذلك توصلت دراسة ياسر بدر (٢٠٢١) إلى وجود فاعلية للتعلم النقال القائم على وحدات التعلم الرقمية في إنتاج المحتوى الرقمي لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية.

كما توصلت دراسة شايا ووأنبوين (Chaya & Inpin, 2020) إلى وجود تأثير لاستخدام بيئة التعلم النقال على تحسين مهارات التحدث والاتصال بين الثقافات لدى طلاب الجامعات التايلاندية، وكذلك توصلت دراسة نودمي وسنجرو وكيسناجا (Ndume, Songoro & Kisanga, 2020) إلى وجود أثر كبير لاستخدام بيئة التعلم النقال في تنمية التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات، وأيضاً توصلت ودراسة يابنوفا ووديمريكن (Yabanova & Demirkan, 2021) ودراسة ديمي وواكبينار (Demir & Akpinar, 2018) إلى وجود

تأثير كبير لتطبيقات التعلم النقال على الإنجاز الأكاديمي للطلاب واتجاهاتهم نحو التعلم النقال.

المحور الثاني: الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة:

يتناول هذا المحور مفهوم الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، وخصائصها، ومميزاتها، والمعدات والبرامج اللازمة لإنتاج الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، وخطوات بناء الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، ونظريات التعلم والجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة وفيما يلي عرض لهذه العناصر:

١- مفهوم الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة:

تعد الجولة الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة أحد أنواع تقنيات الواقع الافتراضي التي تسمح للجمهور "بزيارة" الوجهة المستهدفة والانغماس نفسياً في البيئة الافتراضية قبل اتخاذ قرار الزيارة (Wu & Lai, 2021)، وتعددت التعريفات التي تناولت الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، يمكن توضيح بعضها على النحو الآتي:

- جولات تفاعلية تعتمد على صورة بزاوية ٣٦٠ درجة لمواقع في العالم الحقيقي مع نقاط فعالة حول البيئة توفر معلومات حول منطقة أو كائنات (Roberto, Florinda & Hiroshi, 2022).
- أدوات رقمية غامرة، تتيح زيارة مساحات أو أماكن مختلفة في بيئة معينة (Maté-González, Rodríguez-Hernández & Blázquez, 2022).
- تمثيل افتراضي لمَعْلَم جَذْبْ أو وجهة أو تجربة فعلية للزائر باستخدام عالم ثلاثي الأبعاد لتقنية مبتكرة تم تصميمها كمقدمة لزيارة وجهة ما أو كوسيلة لتوسيع التجارب السابقة للزائرين (Kim & Hall, 2019).
- جولة تفاعلية محاكاة لموقع موجود على الأرض، عادة تتألف من نص متسلسل، وصور ثابتة، والبانوراما (Prasetya, et al., 2018).
- عرض تقديمي بالكمبيوتر لمكان ما ويظهر الخصائص الهندسية لتلك المنطقة (Kurtuluş, 2013).
- تقنية تغمر المشاهد بطريقة تسمح له بتحسين الوعي الظرفي ورؤية البيانات الافتراضية والتقاطها وتحليلها، كما يمكن للمستخدمين القيام بجولة

افتراضية في المنطقة لمعرفة المزيد عن الموقع (Osman, Wahab & Ismail, 2009).

مما سبق يتبين تنوع التعريفات للجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، مما يعكس تطور هذه التقنية وتعدد استخداماتها، كما يتبين من هذه التعريفات أنها تتفق على أن الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة توفر تجربة غامرة ومحاكية للواقع، وهذا الاتفاق يعكس أهمية هذه التقنية في تقديم تجارب جديدة ومبتكرة للمستخدمين، وفي ضوء هذه التعريفات يعرف الباحثان الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة بأنها: تمثيل رقمي واقعي لمكان أو بيئة ما، بالصور أو الفيديو أو بشكل تفاعلي بزاوية ٣٦٠ درجة، حيث تسمح للمتعلم بالتجول بحرية والتعامل مع عناصر البيئة المختلفة وتهدف إلى تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.

٢- خصائص الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة:

تتضمن الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة مجموعة متنوعة من المحتوى الذي يدعم المصطلحات الافتراضية، مثل المجموعات غير المتزامنة (التي تسجل مقطع فيديو حول استكشاف الحرم الجامعي بقيادة مرشد سياحي أو تفسيرات داعمة)، والمجموعات المتزامنة (التي تعقد ندوات عبر الإنترنت أو جولات في الحرم الجامعي مباشرة من خلال مواقع التواصل الاجتماعي) أو خدمات الأسئلة والأجوبة المباشرة، وتتصف الجولات الافتراضية بالمرونة التي تساعد على الوصول إليها في أي مكان وفي أي وقت (Aryani, Arviani & Suryanto, 2022).

ويوجد عديد من خصائص الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، يمكن توضيحها كما يلي (ريهام المليجي، ٢٠٢٠؛ هاني كامل، ٢٠٢٠، علي خليفة، ٢٠١٨):

- الاكتشاف الذاتي: يمكن للمتعلم أثناء اعتماده على نفسه في الاستكشاف أن يضل الطريق إلى المعلومات فيشعر بالتيه، ويحتاج إلى توجيه من خارج الجولة يمكنه من تصحيح مساره أثناء الجولة.
- التحديث: حيث أنها تمتاز بالمرونة التي تجعلها قابلة للتعديل باستمرار بالتالي تحتوي على معلومات أحدث.

- التكامل: حيث تحتوي الجولات الافتراضية على روابط خارجية لمعلومات مرتبطة بمحتوى الجولة بما يناسب عملية التعلم.
- المقياس: ليست هناك قيود على عملية التصميم البيئية، حيث يمكن تصميم جولات افتراضية كبيرة لتحقيق أهداف تعليمية محددة.
- وسائل التوجيه: حيث تمتلك الجولات الافتراضية أدوات ووسائل تساعد المتعلم في تحديد موضعه داخل الجولة وكيفية الانتقال من موضع لآخر أو العودة إلى الصفحة الرئيسية وبالتالي لا يمكن أن يفقد المستخدم موقعه داخلها.
- التشاركية: تتسم الجولات الافتراضية بمشاركة مواد ومصادر التعلم، كما تتيح للمستخدمين أن يعرضوا منتجاتهم للأفراد الآخرين المشاركين بالجولة.
- التكلفة: يمكن أن تكون الجولات الافتراضية أقل في التكلفة المادية مقارنة بالزيارات الحقلية، فهي لا تتطلب وسائل انتقال أو سبل إعاشة أو تكاليف مادية أخرى.

ويضيف سقانة زيدان (٢٠٢٣) بعض الخصائص المميزة للجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ كالآتي:

- إمكانية الوصول العالمية (التغلب على الحواجز الجغرافية): تتم الجولة الافتراضية من وإلى أي مكان في العالم، تتمتع الجولة الافتراضية بسهولة الوصول والقيام بالجولة دون حواجز جغرافية، ويُمكن للزائر زيارة المكتبة أو المتحف أو معارضهما المنفصلة (حتى إذا كانا مغلقين أو انتهت فترة المعرض) وهو على بعد آلاف الكيلو مترات في مدينة أخرى، أو في بلد أو قارة أخرى، فالوصول إلى الرحلة متاح في أي وقت مناسب للمستخدم وبمشاركة أكثر أريحية.
- الإتاحة الزمنية: الزائر في الزيارة التقليدية يكون محدوداً دائماً بالوقت بحسب مواعيد عمل المكتبة، وربما تكون الزيارة لمرة واحدة طبقاً لوقت فراغه، في حين أن الزائر في الجولة الافتراضية لديه استقلالية الوقت، ويمكنه اختيار الوقت المناسب أو تمديده، أو تكرار الزيارة لعدة مرات، فالجولة الافتراضية متاحة ٢٤ ساعة /٧ أيام دون انقطاع.
- أعداد الزائرين: عدد الزوار في جولة المكتبة الميدانية محدود بساعات

عمل المكتبة، وبمساحات قاعات العرض، بينما عدد الزوار للجولة الافتراضية غير محدود بسعة أو بوقت محدد.

- التفاعل والمشاركة: كقاعدة عامة، يتم نشر الجولة الافتراضية على موقع المكتبة الإلكتروني، أو على صفحاتها على الشبكات الاجتماعية بما يُتيح إمكانية المشاركة المتعددة من قبل المستفيدين، والاطلاع على المرفقات المرتبطة بالجولة؛ وبما يتيح للزائر التفاعل، والدراسة، والبحث والإجابة عن العديد من التساؤلات والاستفسارات الخاصة بالمكتبة وأنشطتها أثناء الجولة.
- التجهيزات وسهولة الاستخدام: يمكن القيام بالجولات الافتراضية من خلال استخدام أجهزة الكمبيوتر المحمولة، أو أجهزة iPad وغيرها من الأجهزة المحمولة أو الألواح الإلكترونية Tablets.

وينبغي عند استخدام الجولات الافتراضية أن يراعي توظيف الصور والمؤثرات الصوتية المقدمة خلال الجولة من خلال مراعاة استخدام الصور وثيقة الصلة بالمحتوى والتي يحقق الهدف المطلوب، والابتعاد بقدر الإمكان عن الخلفيات التي تكون على شكل صور ومراعاة البساطة حتى لا يختلط الأمر على الزائر ويشتت فكرة، وينبغي مراعاة درجة الوضوح العالية للصور المستخدمة، استخدام المؤثرات الصوتية التي تحقق الهدف المنشود، كما ينبغي مراعاة تزامن المؤثرات الصوتية مع عروض الجولة، وإمكانية تحكم الزائر في سماع المؤثرات الصوتية أو عدم سماعها (رحاب أنور، ٢٠١١).

وفي ضوء ذلك فإن الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة لها خصائص مميزة، من حيث التفاعلية: حيث تتيح للمتعلم التفاعل مباشرة مع المحتوى، مما يعزز الفهم والاستيعاب، والتخصيص: حيث يمكن تكييف الجولات لتناسب احتياجات وقدرات متعلمين مختلفين، والتكامل: حيث تربط بين مختلف مصادر المعلومات، مما يوفر للمتعلم رؤية شاملة للموضوع، والمقياس: حيث يمكن تصميم جولات واسعة النطاق لتحقيق أهداف تعليمية كبيرة، والتوجيه: توفر أدوات تساعد المتعلم على التنقل بسهولة داخل الجولة، والتشاركية: حيث تشجع على التعاون والمشاركة بين المتعلمين، والتكلفة الفعالة: حيث تكون أقل تكلفة من الزيارات الميدانية.

٣- مزايا الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة:

تمتاز الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة بأنها تتيح الحضور الشخصي بغض النظر عن المسافة والمسؤوليات العائلية وغيرها من العوائق، حيث يمكن الوصول إلى المواقع من أي مكان في العالم، وهو ما يساهم في تحقيق مبدأ تكافؤ الفرص بين الطلاب (Pozdnyakova & Pozdnyakov, 2017).

ويمكن توضيح مميزات الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة على النحو الآتي:

- تتيح التجول في المناطق التي يصعب الوصول إليها في الحقيقة، ويمكن من خلالها عرض جولات متنوعة من أماكن مختلفة للربط بين الموضوعات ومساعدة المتعلمين على التخطيط وفهم المعلومات التي هم بحاجة إليها، وتمتاز بسهولة الوصول للجولات الافتراضية في نطاق عريض، حيث يتزايد تحول المعلمين والمتعلمين إلى شبكة الإنترنت للحصول على مثل هذه الجولات (علي خليفة، ٢٠١٨).
- تساهم في توفير الأمن والسلامة غير المتوفرين في الزيارات الميدانية؛ وبذلك تتغلب على مشكلات الزيارات الميدانية الفعلية، فالجولات الافتراضية بمثابة رحلات استكشافية يتم إجراؤها افتراضياً عبر الإنترنت حتى يتمكن الطلاب من التعلم مباشرة من الخبراء في أماكن بعيدة دون مغادرة فصولهم الدراسية، وتتخذ الجولات الافتراضية عدداً من الأشكال المختلفة تماماً مثل الزيارات الميدانية التقليدية، حيث يتمكن من يقوم بالجولة الافتراضية من التجوال داخل الموقع أو المتحف التاريخي بسهولة ويسر (Castagnettia, Gianninia & Rivolab, 2017).
- يمكن استخدامها لزيادة أهمية المحتوى الذي يتم تدريسه، ومن خلال السماح للطلاب باستكشاف بيئات مختلفة والتفاعل مع المحتوى بطريقة أكثر واقعية، ويمكن لهذه التقنيات أن توفر فهماً أفضل للمحتوى الذي يتم تدريسه، وبالإضافة إلى ذلك: يمكن أيضاً استخدام هذه التقنيات لتقديم مفاهيم وأفكار جديدة بطريقة أكثر جاذبية، مما قد يساعد في زيادة مشاركة الطلاب وحماسهم(Abdullah, Mohammed & Ahmed, 2023) .
- تساعد في تحسين التعاون بين الطلاب والمعلمين، حيث يمكن للطلاب

العمل مع أقرانهم في مساحة افتراضية، والمشاركة في الأنشطة التعاونية والتعلم معاً (Mystakidis, et al., 2021).

- يمكن للطلاب استخدامها لعرض نموذج ثلاثي الأبعاد لجسم ما واستكشافه من زوايا مختلفة (Al-Ansi & Fatmawati, 2023)، كما تستخدم لإنشاء جولات للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، وتزويدهم ببيئة تعليمية آمنة وجذابة (Köse & Güner-Yildiz, 2021).

كما يمكن إضافة بعض المميزات للجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، كالآتي (Cliffe, 2017):

- إمكانية تحديثه سنوياً بسهولة ويسر.
- إمكانية إضافة روابط لمصادر تعليمية مختلفة بجميع أنواعها، من مواقع الويب إلى مقاطع الفيديو.
- تخطي إمكانياتها الحدود الزمانية والمكانية.
- عدم إمكانية فقدان الاتجاه عند استخدام الجولة.
- إمكانية استخدام الأجهزة المحمولة بالجولة.

وتركز مزايا الجولات الافتراضية ٣٦٠ درجة حول العناصر التالية (Yan, et al., 2009):

- انخفاض تكلفة الإنتاج (Low Development Cost) وذلك بالمقارنة مع أنظمة الجولات الافتراضية ثلاثية الأبعاد المعتمدة على التكنولوجيا المتقدمة للواقع الافتراضي، والتي قد تعتمد في بعض الأحيان على بعض الأجهزة والبرمجيات غالية الثمن.
- الحيوية (Vividness) الجولات الافتراضية تعتمد على صور رقمية واقعية تجعل المستخدم يشعر بأنه يشاهد في النهاية مشاهد تنبض بالحيوية طالما قدمت هذه المشاهد بمساحات وأحجام عالية الدقة.
- تجنب النمذجة الهندسية المعقدة (Avoidance of complex geometric modeling) لا تحتاج الجولات (٣٦٠ درجة) لإنشاء نماذج هندسية جرافيكية للبيئات الحقيقية، حيث تعتمد الجولات (٣٦٠ درجة) على التصوير المباشر للبيئة المراد رقمنتها، وتحويلها إلى بيئة ثلاثية الأبعاد.
- العرض الجيد في الوقت الحقيقي (Good real- time) نظراً لأن مشاهد

الجولات (٣٦٠ درجة) لا تتضمن معلومات وتفاصيل جرافيكية معقدة فإن عرض المشاهد البانورامية يتسم بالسهولة والعرض التزامني اللحظي.

- سرعة التجول (Navigation Speed) الإبحار البانورامي من الناحية التكنولوجية أسرع وأيسر، حيث أنه يعتمد على مجموعة من الصور خفيفة الوزن، مما يسهل من عملية تحميلها واستعراضها.

وقد أكدت عديد من الدراسات على الفاعلية التعليمية للجولات الافتراضية ٣٦٠ درجة، حيث توصلت دراسة تاتلي وآخرون (Tatli, Altinişik, Şen & Çakıroğlu, 2021) إلى أن الطلاب الذين استخدموا الجولات الافتراضية كان لديهم شعور بمزيد من التواجد والمشاركة والتفاعل، وتذكر كثير من الأحداث والأشياء أكثر من أولئك الطلاب الذين قاموا بالجولات الميدانية الحقيقة.

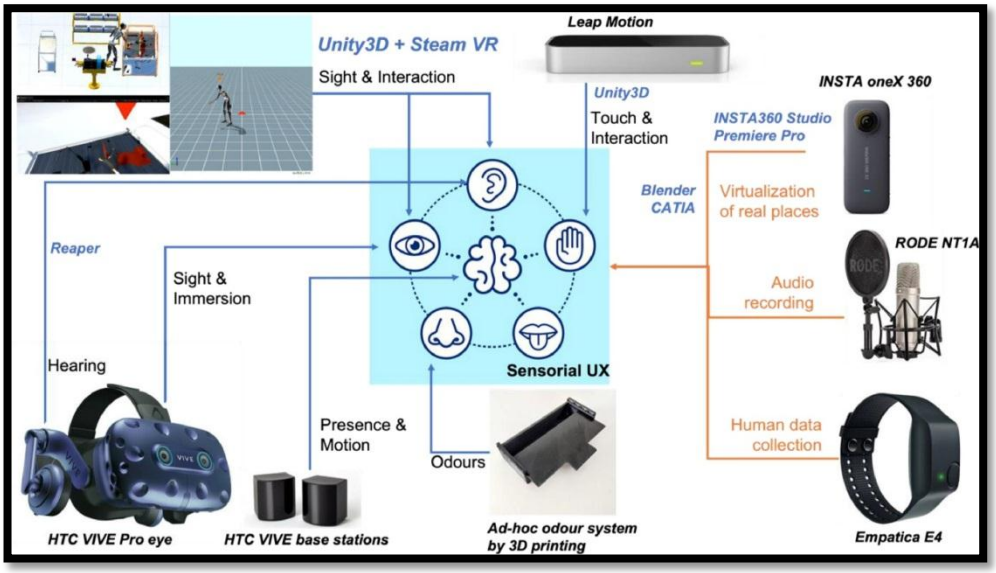
ويضاف إلى ما سبق أن الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة تسمح للمتعلمين بتجربة بيئات متنوعة والتفاعل معها بشكل مباشر، حتى لو كانت هذه البيئات يصعب الوصول إليها في الواقع، كما يمكن للمتعلمين استكشاف المواقع التاريخية والمعالم الطبيعية والمختبرات العلمية دون مغادرة الفصل الدراسي. كما أنها توفر بيئة تعليمية آمنة تسمح للمتعلمين بتجربة مواقف قد تكون محفوفة بالمخاطر في الواقع، مثل إجراء تجارب علمية أو استكشاف بيئات طبيعية قاسية، بالإضافة إلى ذلك، تساهم هذه الجولات في تعزيز التفاعل والتعاون بين المتعلمين، حيث يمكنهم العمل معاً لاستكشاف البيئة الافتراضية وحل المشكلات، وبفضل سهولة الوصول إليها، يمكن للمتعلمين الاستفادة من هذه الجولات في أي وقت ومن أي مكان، مما يزيد من مرونة عملية التعلم، علاوة على ذلك، يمكن تخصيص هذه الجولات لتلبية احتياجات وقدرات متعلمين مختلفين، بما في ذلك المتعلمين ذوي الاحتياجات الخاصة، مما يضمن حصول الجميع على فرص تعليمية متساوية.

٤- الأدوات والبرامج اللازمة لإنتاج الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة:

تتكون الجولة الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة من سلسلة من الصور الملتقطة بطريقة بانورامية ثم يتم تجميعها معًا لإنشاء الصورة الأكثر واقعية قدر الإمكان، بحيث تتيح الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة للمشاهدين استكشاف غرف المبنى بحرية، وفحص الصور، والاستمتاع بالمنظر من موقع معين

(Navrotska, 2013).

ويحتاج إنتاج الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة لعدد من المعدات والبرامج، وفيما يلي توضيح ذلك (Peruzzin, Cavallaro, Grandi, Martinelli & De Canio, 2023):



شكل (١) المكونات المادية والبرمجية اللازمة لإنتاج الجولات الافتراضية

(أ) المعدات المادية المستخدمة في إنتاج الجولات الافتراضية:

- **HTC VIVE Pro-eye:** عبارة عن شاشة مثبتة على الرأس (HMD) لدعم تجربة الواقع الافتراضي لمستخدم واحد من خلال توفير عرض مجسم ثلاثي الأبعاد وانغماس وصوت ثلاثي الأبعاد لوضع المستخدم في العالم الافتراضي بفضل التقاط حركة الرأس والجسم.
- **Leap Motion:** هي تقنية التعرف على الإيماءات البشرية بدون علامات لجعل المستخدم يتفاعل بشكل حدسي وطبيعي مع الأشياء الافتراضية بيديه العاريتين، دون الإمساك بالعصى أو عصا التحكم أو ارتداء القفازات.
- **كاميرا Insta 360 One X:** هي كاميرا ثلاثية الأبعاد لتجميع الصور ومقاطع الفيديو بزاوية ٣٦٠ درجة بسهولة من موقع الإنتاج الحقيقي.
- **ميكروفون RODE MT1A:** هو ميكروفون عادي للتسجيل الصوتي،

يستخدم لتسجيل صوت مرشد حقيقي ليتم نقله إلى المشاهد الافتراضية.

- **Empatica E4:** عبارة عن سوار معصم حساس يتم اعتماده لتحليل المشاركة العاطفية للمستخدمين، ويمكن للمستخدمين ارتداء سوار المعصم بسهولة أثناء تجربة الجولات الافتراضية لجمع بيانات في الوقت الفعلي مثل درجة حرارة الجلد وتصوير التحجيم الضوئي (PPG) واستجابة الجلد (EDA) وتسارع الذراع، ويمكن لمثل هذه البيانات، إذا تم تفسيرها بشكل صحيح، تقييم المشاركة العاطفية وعبء العمل.

(ب) البرمجيات اللازمة لإنتاج الجولات الافتراضية:

- **Unity3D:** هي إحدى منصات الواقع الافتراضي الرئيسية لإنشاء عمليات محاكاة افتراضية وغامرة، والتي تدير جميع المحتويات وبيانات الإدخال/ الإخراج من/إلى الأجهزة المختلفة.
- **SteamVR:** عبارة عن منصة VR محددة لجعل التطبيق قابلاً للاستخدام من خلال شاشة مثبتة على الرأس (HMD) تستخدم لمساعد المستخدم في التتبع من خلال سماعات الرأس وأجهزة استشعار الجسم.
- **CATIA V5:** هي أداة نمذجة ثلاثية الأبعاد تم اعتمادها لنمذجة الكائنات الافتراضية.
- **Blender:** عبارة عن مجموعة أدوات برمجية لرسومات الكمبيوتر ثلاثية الأبعاد مجانية ومفتوحة المصدر تُستخدم لإنشاء تأثيرات بصرية عالية الجودة ونماذج مطبوعة ثلاثية الأبعاد ورسومات متحركة وتأثيرات ألعاب الفيديو.
- **Insta360 Studio وPremiere Pro:** هما أداتان لمعالجة الصور والفيديو يتم استخدامهما على التوالي في المعالجة اللاحقة للصور والفيديو بنطاق ٣٦٠ درجة.
- **Reaper:** هو تطبيق لإنتاج الصوت الرقمي ويستخدم لتحرير الصوت.

٥- أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة:

تتعدد أنماط الجولات الافتراضية بحسب نوعية المصدر الرقمي الغالب عليه في إنتاجها والتعريف بمحتوياتها فقد تكون قائمة على الصور الثابتة ثنائية الأبعاد فيطلق عليها جولات قائمة على الصور، وقد تكون الصور الغالبة في إنتاج

الجولة هي من النوع ثلاثية الأبعاد حيث تعطي هذه الجولات للمتعلمين شعوراً أكبر بالواقعية، ويتيح هذا النوع من الجولات للمتعلم إمكانية التفاعل معها، فيتاح له التحكم في عناصر الجولة، وتتميز بأنها توفر للمتعلم رؤية بعض العناصر بطريقة قد لا تكون متاحة في البيئة الحقيقية، وكذلك تعمل على إثارة اهتمام المتعلمين ويطلق على هذا النوع من الجولات جولات بانورامية أو جولات ثلاثية الأبعاد، وقد يتم إنتاج الجولة بالصور المتحركة فيتم بناء فيلم فيديو مطابق تماما للجولة الواقعية، ويطلق عليها جولات قائمة على الفيديو، وقد تنتج بتكنولوجيا الواقع الافتراضي وتعتبر من أكثر أنواع الجولات جاذبية وتشويقاً؛ حيث إنها تتيح للمتعلم التجول داخل بيئة ثلاثية الأبعاد تحاكي البيئة الواقعية، بحيث يمكنه التجول بحرية من خلال أدوات الجولة ويطلق عليها جولات الواقع الافتراضي (رحاب أنور، ٢٠١٠).

وهناك تصنيفات مختلفة لأنماط الجولات الافتراضية، يمكن توضيحها كالآتي:

(أ) التصنيف من حيث التكنولوجيا المستخدمة (Scheucher, 2010):

- الجولات الافتراضية القائمة على سطح المكتب: وتعتمد بقدر كبير على الوسائط المتعددة التفاعلية، وتتضمن مجموعة من الجولات التي يقوم الطلاب باستعراضها من خلال سطح المكتب الخاص بأجهزتهم الشخصية، ومن أمثلة هذه الجولات: الجولات القائمة على الصور، الجولات القائمة على الفيديو، الجولات القائمة على المشاهد البانورامية، والجولات القائمة على المشاهد ثلاثية الأبعاد.
- الجولات متمثلة في الجولات الافتراضية المتقدمة: والتي يقوم المتعلم باستعراضها والتفاعل معها بالاعتماد على استخدام التكنولوجيا المتطورة لأنظمة الواقع الافتراضي حيث يتم استخدام برمجيات قوية وأجهزة متنوعة تسمح بعمليات التفاعل والاستغراق داخل البيئة.

(ب) التصنيف من حيث نمط تصميمها (رانية سليم، ٢٠١٤):

- الجولات الافتراضية البانورامية Panoramic virtual tour: هي الجولات التي لا يستطيع المتعلم فيها التحرك بحرية داخل البيئة، ولكن يتحرك في اتجاهات محددة- لأعلى ولأسفل لليمين ولليسار- وهو ما يطلق عليه

بالإبحار البانورامي Panoramic navigation المقيد باتجاهات تشكل في مجموعها زاوية (٣٦٠) درجة.

- الجولات الافتراضية ثلاثية الأبعاد 3D virtual tour: هي الجولات التي يستعرض فيها المتعلم البيئة ثلاثية الأبعاد دون قيود في التجول أو الاتجاهات التي يذهب إليها داخل البيئة حيث ينتقل المتعلم بحرية داخل البيئة ويتفاعل مع مكوناتها تبعاً لقراراته في الانتقال إلى أي مكان، ويطلق على هذا النوع من الجولات مسمى المشي من خلال (walkthrough).

(ج) التصنيف من حيث الهدف (خميس محمد، ٢٠١٦):

- الجولات الافتراضية القائمة على النص: وهي من أبسط أنواع الجولات وأقلها تكلفة وتعرض محتوي مفصل للجولة.
- الجولات الافتراضية القائمة على الصور: وتتميز أيضاً بالبساطة وتقدم صوراً للمكان الجغرافي المراد دراسته مع وجود وصف لمحتوي الجولة، كما أنها تقدم أحيانا مجموعة من الصور فقط، والتي تشرح خصائص المكان الجغرافي وتبين خصائصه من خلال استخدام المتعلم للفارة والنقر على الصورة لتنفيذ إجراءات محددة، وأحياناً تقدم هذه الجولات صوراً يصاحبها نص يشرح الصورة.
- الجولات الافتراضية القائمة على الصوت: وتعتمد على توظيف الصوت أثناء عملية التجوال وتناسب المتعلمين على اختلاف أنماط تعلمهم واحتياجاتهم حيث يري المتعلم المكان من خلال الصور ويسمع وصف دقيق لمكان الجولة مع استخدام المؤثرات الخاصة بالحركة.
- الجولات الافتراضية ثلاثية الأبعاد: وهي في تزايد مستمر مع ما يشهد التطور التكنولوجي وظهور السرعات الفائقة للأنترنت وتعتمد على مجموعة من الصور والرسوم ثلاثية الأبعاد وهو ما يتيح للمتعلم إمكانية التفاعل معها، والتحكم في عناصرها مع توفير الرؤية بطريقة قد لا توفرها البيئة الحقيقية كما هو الحال في دراسة الأشكال العمرانية والأنشطة السكانية في القارات.
- الجولات الافتراضية القائمة على الفيديو: وتجمع بين جولة الصورة وجولة الصوت والجولة ثلاثية الأبعاد وتتضمن مؤثرات خاصة بالموسيقي ورسوماً

متحركة، وتعرض محتواها في صورة لقطات فيلمية متحركة بطريقة رقمية تحقق متعة المشاهدة وتنقل الرسالة بطريقة أكثر اهتماماً.

- الجولات الافتراضية ٣٦٠ درجة: حيث تقدم محتواها في شكل ثلاثي الأبعاد يعتمد على وجود مجموعة من الصور المترابطة ذات الجودة العالية التي تم تجميعها بدقة لتشكل عرض بانورامي في ٣٦٠ درجة.
- الجولات الافتراضية التزامنية: وهي تمثل دمجاً للجولات الافتراضية القائمة على الفيديو والجولات البانورامية وتتميز بالتشويق من خلال تقديم بيئة افتراضية تحاكي البيئة الواقعية مع إتاحة فرص التجول، لكنها مازالت تواجه عوامل ارتفاع التكلفة.

أما الجولات الافتراضية ٣٦٠ درجة، فتصنف على النحو الآتي (لمياء كامل، هبه الجندي، ٢٠٢١):

- جولة (٣٦٠ درجة) صور متسلسلة: وهي عبارة عن التقاط مجموعة من الصور الثابتة بجانب بعضها البعض، بحيث يتم تكوين صورة واحدة عريضة تغطي مساحة الرؤيا بأكملها، وتمكن المشاهد من رؤية الصورة كاملة، إما من خلال اللمس أو تحريك الجهاز يميناً ويساراً، أو استخدام الفاره ولوحــة المفاتيح.
- جولة (٣٦٠ درجة) فيديو: وهو عبارة عن تصوير مقاطع فيديو من كل الزوايا في نفس الوقت، باستخدام كاميرا متعددة الاتجاهات، فهو يتميز بأنه أكثر فاعلية وحيوية وذلك من خلال الصوت والحركة التي يوفرها.

وفي ضوء العرض السابق لعديد من الدارسات السابقة، يمكن تقسيم أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة إلى ثلاث أنماط يمكن عرضهم على النحو الآتي:

– **الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الصور**: تعتمد على سلسلة من الصور بانورامية ٣٦٠ درجة بحيث يمكن للمستخدم التنقل فيها باستخدام ميزات محددة (مثل الأسهم أو نقاط الخريطة الأرضية) وإضافة معلومات إضافية) مثل رموزQR، والألواح، والعلامات، والنوافذ المنبثقة، والميزات التفاعلية التي تحسن العرض البصري والفهم المكاني للمكان الذي يتم زيارته، (هذا النوع من الجولات

الافتراضية هو الأبسط والأكثر انتشاراً"، حيث يمكن جمع البيانات بسهولة من الأماكن الحقيقية (مجرد صور كروية) ويتطلب معالجة ما بعد الإنتاج منخفضة التكلفة التي تحتاج إلى خبرة تقنية محدودة للتنفيذ (Mah, Yan, Y., Tan, Tan, Tay, Chiam, Wang, Dean & Feng, 2019; Martínez-Graña, , Goy& Cimarra, 2013)

- **الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الفيديو:** هو نوع من الجولات الافتراضية، يتم تصويره في مكان حقيقي يسمح للمستخدمين باستعراضه بزاوية ٣٦٠ درجة' مع إمكانية التنقل في الفيديو باختيار أي اتجاه يرغبون في مشاهدته، كما يتم استكمال الصور المرئية بصوت حقيقي حتى يتمكن المستفيدين من تلقي معلومات حسية غنية لفهم الجوانب المكانية والواقعية والتجريبية للوجهة (Disztinger, Schlogl, Groth, 2017)، تعتمد على مجموعة من مقاطع الفيديو بانورامية ٣٦٠ درجة، يمكن تجميعها في تسلسل سردي، وتعد منصة YouTube VR أفضل مثال على الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الفيديو حيث تسمح للمستخدمين بتحميل مقاطع الفيديو بانورامية ٣٦٠ درجة بطريقة سهلة وجعلها في متناول الجمهور العام بطرق مختلفة، ويمتاز هذا النوع من الجولات بزيادة الشعور بالوجود والانغماسية مقارنة بالصور (Argyriou, Economou & Bouki, 2020)

- **الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة:** وهي تعتمد على إعادة بناء العالم الحقيقي باستخدام نماذج رقمية ثلاثية الأبعاد، هذا النوع يستخدم بشكل خاص عندما تكون هناك حاجة إلى تفاعل مباشر بين المستخدم والأشياء الافتراضية، على سبيل المثال، يتناسب جيداً مع السياحة أو الأغراض التعليمية لجعل المستخدم على دراية بعملية الحفاظ على المواقع التراثية أو الثقافية أو للترويج السياحي (Koutsoudis, Arnaoutoglou & Chamzas, 2007)، ويمكن إنشاء جولة افتراضية تفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة باستخدام مقاطع الفيديو والصور المسجلة عبر برامج كمبيوترية مخصصة لذلك، كما يمكن مشاهدة الجولة الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة عبر عديد من أجهزة التشغيل مثل سطح المكتب أو الشاشة المحمولة أو سماعة الواقع الافتراضي، وتختلف الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة عن الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة

على الفيديو، حيث في جولة الفيديو بزاوية ٣٦٠ درجة، يكون المستخدم مجرد مراقب للمشهد ولا يمكنه التحكم في ما يتم عرضه، بينما في في الجولة التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة، يحصل المستخدم على التحكم الكامل في المحاكاة الرقمية (Gafar, Arif & Syefudin, 2022).

وتناولت عديد من الدراسات المقارنة بين أنماط الجولات الافتراضية المختلفة، حيث توصلت دراسة إيمان جمعة (٢٠٢١) إلى فاعلية الجولات الافتراضية القائمة على الفيديو بالمقارنة الجولات الافتراضية القائمة على الصور لتنمية التحصيل والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، كما توصلت دراسة لمياء كامل وهبه الجندي (٢٠٢١) إلى فاعلية لنمط العرض البانورامي (فيديو) بالجولات الافتراضية بالمقارنة بنمط العرض البانورامي (صور متسلسلة) بالجولات الافتراضية بالنسبة لإكساب المفاهيم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وكذلك توصلت دراسة شيماء يوسف (٢٠١٦) إلى فاعلية الجولات التعليمية الافتراضية القائمة على الفيديو بالمقارنة بالجولات التعليمية الافتراضية القائمة على الصور في تنمية التحصيل لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية واتجاهاتهم نحوها، كما توصلت دراسة حميد السباحي (٢٠١٧) إلى فاعلية الجولات الافتراضية القائمة على النص والصورة في تنمية تحصيل طلاب تكنولوجيا التعليم في مقرر مراكز مصادر التعلم واتجاهاتهم نحو تلك الجولات، كما توصلت دراسة (Alazmi & Alemtairy, 2024) إلى وجود أثر كبير للجولات الافتراضية التفاعلية على تحصيل الطلاب الأكاديمي، ومدى تحمل العبء المعرفي، ودرجة الانغماس في تجربة الواقع المتعدد الحواس في مجال دراسات اجتماعية، كما توصلت دراسة سلمان (Salman, 2023) إلى وجود أثر للجولات الافتراضية التفاعلية بالمقارنة بالجولات التقليدية في تنمية المفاهيم والاحتفاظ بالتعلم في مقرر إدارة الأعمال الإنشائية، كما توصلت دراسة كورتولس (Kurtuluş, 2013) إلى وجود تأثيرات للجولات الافتراضية التفاعلية على تطوير المهارات المكانية للمعلمين المستقبليين في الرياضيات.

وقد أكدت عديد من الدراسات على فاعلية الجولات الافتراضية بأشكالها وأنواعها المختلفة في دعم العملية التعليمية، حيث توصلت دراسة أيمن مدكور

وعلى خليفة (٢٠٢٣) على أثر الجولات الافتراضية عبر الويب وأثرهما على تنمية التفكير الناقد والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وكذلك توصلت دراسة مها حفني ويارا إبراهيم (٢٠٢٢) إلى وجود أثر كبير للجولات الافتراضية باستخدام تطبيقات جوجل لتنمية المفاهيم الجغرافية الطبيعية والتفكير البصري والمهارات الرقمية لطفل الروضة، كما توصلت دراسة فاطمة مصطفى وأماني حميدة وعلي الجمل ومحمود صالح (٢٠١٨) إلى فاعلية استخدام الجولات الافتراضية لتنمية مهارات التخيل التاريخي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتوصلت دراسة محمد زين الدين (٢٠١٨) إلى فاعلية الجولات الافتراضية ثلاثية الأبعاد في إكساب أطفال الروضة المفاهيم الجغرافية الأساسية بالمنهج المطور لرياض الأطفال، وتوصلت دراسة مي عبدالحفيظ (٢٠١٨) إلى وجود فاعلية للجولات الافتراضية في تنمية التفكير البصري المكاني لطلاب الصف الأول الثانوي في مادة الدراسات الاجتماعية، كما توصلت دراسة أمل يوسف (٢٠١٦) إلى وجود أثر كبير للجولات الافتراضية عبر الإنترنت في تنمية التذوق الفني لدى طلاب التربية الفنية.

٦- خطوات بناء الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة:

توجد مجموعة من الخطوات التي يجب اتباعها عند بناء الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، وهي كما يلي (هاني كامل، ٢٠٢٠، مي عبدالحفيظ، ٢٠١٨):

- تحديد المجال المستهدف من تصميم الجولة الافتراضية، مثل: جولة للمتاحف الأثرية، أو جولة للمكتبات الجامعية والمدرسية، أو جولة للجامعات، أو جولة لمعامل، أو غيرها من الجولات الافتراضية لبيئات مختلفة.
- تحديد نوع الجولة الافتراضية المناسب للمجال المستهدف، مثل جولة نصية، صورة، جولة بانورامية، جولة فيديو، جولة واقع افتراضي، جولة صوتية، جولة ثلاثية الأبعاد.
- تحديد المحتوى التعليمي الذي سيتم تقديمه من خلال الجولات الافتراضية.
- تحديد الطريقة المناسبة لإنشاء الجولة الافتراضية، والبرامج التي يمكن

استخدامها في تصميم الجولة، والتي يمكن الاستفادة منها.

- تحديد البرامج المساعدة في التصميم وأدوات الويب التي تسهل استخدام تلك الجولات على المتعلمين أو الفئة المستهدفة منها.
- الوقوف على إمكانية تحديث وصيانة الجولة الافتراضية بشكل دوري.

٧- نظريات التعلم الداعم لانماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية)

تعددت النظريات التربوية والنفسية التي تناولت الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، ويمكن توضيحها كالآتي:

(أ) النظرية البنائية: تعد الجولات الافتراضية من المداخل التوليدية Generative approaches" القائمة بشكل أساسي على فرضيات النظرية البنائية، وذلك من خلال مبدأ بناء المعرفة، بمعنى أن الفرد هو الذي يبني معرفته بنفسه، وتتم هذه العملية من خلال ما تقدمه الجولات الافتراضية من رؤية متنوعة للعديد من الأماكن المرتبطة بالمقررات الدراسية، وبالتالي فالمعرفة تبني من خلال التفاعل والحوار الاجتماعي، وأن الفرد لا يكتفي ببناء المعرفة من خلال التفاعل الذاتي فقط، بل يعتمد على ما لديه من مفاهيم وخبرات سابقة (علي خليفة، 2016).

(ب) نظرية معالجة المعلومات: حيث يتلقى الطالب مثيراً أو يتلقى معلومات من البيئة عبر الحواس التي تتحول إلى معلومات عصبية، والتي بدورها تدخل إلى الحواس لتسجل لفترة قصيرة جداً، وبعد المسجل الحسي، تنتقل المعلومات إلى عملية الإدراك الانتقائي، ووفقاً لجاني (Gagne, 1995)، فإن الإدراك ينتج جديداً أشكال المدخلات التي يتم إرسالها إلى الذاكرة قصيرة المدى، حيث يتم تحويل المعلومات إلى الذاكرة قصيرة المدى محدودة السعة، ومن خلال عمليات التكرار التي تتيحها الجولات الافتراضية يمكن للطلاب الوصول إلى هذه المعلومات المتاحة في الجولات الافتراضية بشكل متكرر حتى يصل المتعلمين إلى الأهداف التعليمية المستهدف تحقيقها (Haris & Osman, 2015).

(ج) النظرية الاتصالية: قدمت النظرية الاتصالية دعماً متميزاً، للجولات الافتراضية حيث ترتكز النظرية الاتصالية على تعليم المتعلمين كيف يبحثون عن المعلومات، وينقحونها ويحللونها ويركبونها للحصول على المعرفة، لذلك فهي تمثل تحولاً نحو التعلم المتمركز حول المتعلم، وتطبق على الأنشطة التعليمية التي يقوم

بها المتعلمون في البحث عن المعلومات، والربط بينها، للوصول إلى المعرفة (محمد خميس، ٢٠١٥).

(د) نظرية "برونر" للتعلم المعرفي: تقوم على مبدأ الدافعية حيث أن التعلم يعتمد على حالة الاستعداد لدى الطالب واتجاهه نحو التعلم، ومبدأ البنية المعرفية القائم على ضبط العلاقة المتبادلة بين مفاهيم المادة وعناصرها المختلفة، وأن فعالية الخبرات التعليمية تتوقف إلى حد كبير على البنية التنظيمية للمادة الدراسية وتسلسلها المنطقي وتزويد الطلاب بالتغذية الراجعة التصحيحية المناسبة، وينادي برونر بضرورة أن يقوم الطالب باكتشاف البيئة بنفسه وليس نقلها فقط، ويرى تعميم وتنظيم مواقف التعلم بطريقة تيسر عملية التعلم بالاكتشاف، حيث التعلم بالاكتشاف أكثر فعالية من التعلم القائم على الحفظ الصم ويتميز هذا النمط من التعلم بمحاولة تلبية حاجات الطالب واستثارة دوافعه الداخلية، وتعميم وتنظيم مواقف التعلم بطريقة تيسر عملية التعلم بالاكتشاف، حيث يجعل الطالب نشط وإيجابي ومشارك في عملية التعلم كما يزيد من استمتاع الطالب بما يتعلم، وهذا من شأنه تنمية الجوانب الانفعالية الأخرى التي تعد معززات ذاتية أو داخلية ذات تأثير موجب (حسين أبو رياش، ٢٠٠٧).

ويرى الباحثان أن الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة تعتبر منصة مثالية لتطبيق مجموعة واسعة من النظريات التربوية، فهي تستند إلى مبادئ البنائية التي تشجع على بناء المعرفة من خلال التفاعل والاستكشاف، وتتوافق مع نظرية معالجة المعلومات التي تؤكد على أهمية تنظيم وتقديم المعلومات بشكل فعال، كما أنها تدعم نظرية الاتصال من خلال توفير بيئة تفاعلية تشجع على الحوار والتعاون، بالإضافة إلى ذلك، فإن الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ تساهم في تحقيق مبادئ نظرية برونر للتعلم المعرفي من خلال توفير فرص للتعلم بالاكتشاف وتلبية الدوافع الفردية للتعلم.

المحور الثالث: السعة العقلية:

يتناول هذا المحور مفهوم السعة العقلية، وخصائصها، ومستوياتها، النظريات المفسرة للسعة العقلية، وكيفية قياسها، والدراسات التي تناولت السعة العقلية لتنمية المهارات الأدائية، وفيما يلي عرض لهذه العناصر:

١- مفهوم السعة العقلية:

تعد السعة العقلية عامل مؤثر في كيفية التعامل مع المعارف والمعلومات، حيث يوجد نوع من السعة الإدراكية يختلف فيها الأفراد بشكل واضح، وأي إرهاق لهذه السعة أو تحميلها فوق طاقتها يمثل عاملاً مشتركاً بين العوامل التي تسبب الصعوبات التي تواجههم أثناء حل المشكلات، ومن الصعب تغيير السعة العقلية تغييراً مادياً أو ملموساً، بل يمكن زيادة كفاءتها في تشغيل ومعالجة المعلومات عن طريق تنسيق وتنظيم المعلومات والمفاهيم العلمية في صورة وحدات ذات معنى، فذلك لا يمثل حملاً زائداً عليها، مما يجعل عملية فهم واستيعاب المعلومات والمفاهيم أمراً يسيراً (زينب يوسف، ٢٠٢٠)، وتمثل السعة العقلية حيزاً من المخ مسئول عن المعلومات وما تتضمنه من مراحل تجهيزها أو معالجتها واسترجاعها عند الحاجة إليها في شكل استجابات متنوعة (زينب أمين، منال مبارز، نهي سيد، ٢٠١٦)، وتعددت التعريفات التي تناولت السعة العقلية، ويمكن عرضها على النحو التالي:

- جزء محدد من الذاكرة العاملة الذي يتم فيه معالجة المعلومات والمفاهيم المستقبلة والمسترجعة في وقت واحد فهي تمثل العدد الأقصى من المخططات التي يستطيع العقل تجميعها في فعل عقلي واحد (إيمان مكرم، أحمد فهمي، ٢٠٢٢)
- جزء من الذاكرة يتم فيه تجهيز ومعالجة المعلومات الجديدة لكي تتفاعل مع المعلومات المخزنة سابقاً في الذاكرة للطالب والتي يتم استرجاعها من الذاكرة طويلة المدى، وتتضمن القدرة على إجراء العمليات الحسابية والمنطقية والمرونة والانتباه في أداء المهمة، ويمكن تحديد قدرة الطالب على الإنجاز والأداء بمقدار السعة العقلية لديه، وتنقسم مستويات السعة العقلية إلى مستويين (مرتفعة، منخفضة) ويعبر عنها بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار السعة العقلية (شيماء خليل،٢٠١٨).
- نظام معرفي يقوم بتخزين المعلومات ومعالجتها واسترجاعها وقت الحاجة إليها، وإن زيادة السعة العقلية لدى الفرد يزداد بزيادة الخبرات والمواقف التي يتعرض لها في بيئته، إضافة إلى مقدار ما يمتلكه من معارف ومعلومات (عبد القادر الأنصاري، سارة أحمد، ٢٠١٧).

وفي ضوء ما سبق يمكن استخلاص ما يلي عن السعة العقلية:

- تقوم على تخزين المعلومات: سواء كانت جديدة أو مسترجعة من الذاكرة طويلة الأمد.
- تعمل على معالجة المعلومات: أي القيام بعمليات عقلية عليها مثل المقارنة، التحليل، التجميع، والاستدلال.
- تقوم باسترجاع المعلومات: حيث تمتاز بالقدرة على إيجاد المعلومات المخزنة عند الحاجة إليها.

ويعرفها الباحثان بأنها: جزء محدد من الذاكرة العاملة يمكن المتعلم من تخزين المعلومات ومعالجتها واسترجاعها عند الحاجة إليها، وتنقسم مستويات السعة العقلية إلى مستويين (مرتفعة، منخفضة) ويعبر عنها بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار السعة العقلية.

٢- خصائص السعة العقلية:

تعد السعة العقلية أحد العوامل الأساسية في معالجة المعلومات، فهي تمثل أقصى عدد من الوحدات المعرفية أو المخططات العقلية التي يستطيع الفرد التعامل معها أو تناولها في وقت واحد أثناء معالجة المعلومات، أي إن الزيادة في كمية المعلومات ستؤدي إلى تحميل السعة العقلية فوق طاقتها، وبالتالي انخفاض الأداء، ويمكن زيادة كفاءة السعة العقلية عن طريق تنظيم وتجميع المعلومات في صورة وحدات ذات معنى، بحيث لا تشكل حملاً زائداً عليها، وبالتالي تسهل عملية التعلم، وهنا يأتي دور استراتيجيات وطرق التدريس والتعلم التي تساعد في تنظيم المعلومات (هيا المزروع، ٢٠٠٥)، ويمكن توضيح خصائص السعة العقلية، على النحو التالي (محمود عتاقي، ٢٠١٧):

- تقوم بدور أساسي ورئيس في تجهيز ومعالجة المعلومات، فالمعلومات تنقل خلال أجهزة الحس (الذاكرة الحسية) إلى الذاكرة قصيرة المدى، فإن كان هناك تجهيز ومعالجة عميقة للمعلومات نقلت إلى الذاكرة طويلة المدى وإذا لم تعالج هذه المعلومات فإنها تفقد، أي إن أي زيادة في كمية المعلومات ستؤدي إلى تحميل السعة العقلية فوق طاقتها وبالتالي انخفاض الأداء.
- تهدف إلى التعامل مع المعلومات المستقبلة والمسترجعة في وقت واحد.
- تعد عاملاً أساسياً للتنبؤ بأداء المتعلم في مواقف التعلم المختلفة.
- تلعب دوراً مهماً في بيئات التعلم المختلفة، حيث الحفاظ على المعلومات

دائماً في حالة نشطة.

- جزء محدد داخل الذاكرة ويمثل المكون الرابع من مكونات الذاكرة.
- توجد لدى جميع الأفراد، ولكن بنسب متفاوتة.
- ترتبط بالعمر الزمني وتنمو بنمو الفرد.
- يمكن تنميتها بتحسين عمل الذاكرة باستخدام استراتيجيات معينة.

٣- مستويات السعة العقلية

وتقسم مستويات السعة العقلية إلى ثلاثة مستويات كالآتي (صفاء أحمد، أميرة زيتون، سناء شريف، دينا حسن،٢٠١٦):

- **ذوي السعة العقلية المرتفعة:** وهم يتميزون بقدرتهم على دمج أكبر عدد من المعلومات المتاحة واللازمة للتعامل مع أسئلة الاختبار في مخططات معرفية أقل؛ وبالتالي فإن زيادة مستوى السعة العقلية تؤدي إلى ازدياد قدرة المتعلم على تجهيز المعلومات والاحتفاظ بها في الذاكرة طويلة الأمد وتظهر في شكل استجابة تتمثل في الإجابة عن سؤال ما.
- **ذوي السعة العقلية المتوسطة:** وهم يتميزون بالقدرة على دمج عدد معين من المعلومات المتاحة واللازمة للتعامل مع أسئلة الاختبار في مخططات معرفية أقل، وتكون نسبة التذكر لديهم أقل من ذوي السعة العقلية المرتفعة.
- **ذوي السعة العقلية المنخفضة:** ليس لديه القدرة على دمج عدد أكبر من المعلومات اللازمة للتعامل مع أسئلة الاختبار في المخططات المعرفية؛ وبالتالي تكون نسبة التذكر لديهم أقل من ذوي السعة العقلية المرتفعة والمتوسطة؛ وبالتالي فإن انخفاض مستوى السعة العقلية يؤدي إلى عدم قدرة الطالب على أخذ المعلومات والاحتفاظ بها في الذاكرة طويلة المدى.

٤- النظريات المفسرة للسعة العقلية:

توجد عديد من النظريات التي تفسر السعة العقلية، يمكن عرضها على النحو التالي:

١. **نظرية معالجة البيانات:** وفسرت على اعتبار أن الذاكرة تتكون من أجزاء (مخازن) ذات علاقة تبادلية في معالجة أشكال وأنماط معينة من الشفرات

والرموز المعرفية والتي يمكن أن تنتقل من جزء إلى آخر باستخدام عمليات ضابطة مختلفة في سعتها ومميزاتها الإجرائية (أزهار السباب،٢٠١٦؛ عباس الأسدي، ٢٠١٣).

٢- **نظرية ميكانيكية الانتباه المركزي أو الذاكرة العاملة:** حيث وصف باسكول ليوني في تلك النظرية كيفية اكتساب المعلومات واستخدامها، وحاول شرح وتوضيح النمو المعرفي باستخدام عامل داخلي يعرف بالسعة العقلية للفرد، أي إن أداء الطالب لأي مهمة معرفية يكون دالاً في ثلاثة عوامل تتمثل في الاستراتيجية العقلية Mental Strategy : والتي تعد مدخلاً لحل أو أداء أي مهمة، المتطلبات العقلية Mental Demand : والتي تتطلبها هذه الاستراتيجية، السعة العقلية Mental Capacity : وهي المتاحة لدى الفرد (شوقي محمد، هاني إبراهيم، ٢٠٢٣).

٣- **نظرية كيس Case:** وهذه النظرية حاولت أن تدمج بين نظرية بياجيه ونماذج معالجة المعلومات وخزنها وبذلك مستنده على فكرة وجود مراحل عامة للتطور المعرفي وهو العامل الحاسم والمسئول عن التغيرات النوعية وهو مجال المعالجة التنفيذية ويقصد بها المدى الأقصى لعدد المخططات التي يستطيع الفرد أن يستخدمها في وقت واحد (زينب يوسف، ٢٠٢٠).

٥- قياس السعة العقلية:

قام الباحثان باستخدام اختبار الأشكال المتقاطعة لجان باسكاليوني (F.I.T. Intersection test) وهو اختبار ورقة وقلم جمعي، يستخدم لقياس السعة العقلية بكفاءة، وقد تمت ترجمة هذا الاختبار وإعداده باللغة العربية وحساب صدقه وثباته على البيئة المصرية (إسعاد البنا، حمدي البنا، ١٩٩٠)، ويتكون الاختبار من (٣٦) بنداً بالإضافة إلى (٦) فقرات تمهيدية تُستخدم كأمثلة، كل بند من بنود الاختبار مكون من مجموعتين من الأشكال الهندسية البسيطة، مجموعة على الجهة اليمنى (وتسمى مجموعة العرض) والأخرى على الجهة اليسرى (وتسمى المجموعة الاختيارية)، تحتوي مجموعة العرض على عدد من الأشكال المختلفة، كل شكل منها منفصل عن الآخر (غير متداخل) أما المجموعة الاختيارية فهي تحتوي على نفس الأشكال الموجودة في مجموعة العرض ولكنها مرتبة بشكل متداخل بحيث يوجد بينها منطقة تقاطع مشتركة لكل هذه الأشكال

(Common are of intersection) والمطلوب من المفحوص تظليل هذه المساحة المشتركة بين هذه الأشكال.

٦- الدراسات التي تناولت السعة العقلية لتنمية المهارات الأدائية:

وقد تناولت عديد من الدراسات متغير السعة العقلية وفق مستوياته وذلك بالنسبة لتنمية المهارات الأدائية المختلفة، حيث استهدفت دراسة سيد يونس (٢٠٢٢) قياس أثر التفاعل بين نمطي الإنفوجرافيك التفاعلي ومستوى السعة العقلية على تنمية مهارات إنتاج الفيديو الرقمي لدى معلمي المرحلة الثانوية، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين على التحصيل المعرفي والأداء العملي لمهارات إنتاج الفيديو الرقمي يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لصالح المجموعة ذات السعة العقلية المرتفعة، كما هدفت دراسة مروة سليمان (٢٠٢٢) إلى الكشف عن أثر التفاعل بين مستوى كثافة التلميحات البصرية (منخفضة/مرتفعة) ومستوى السعة العقلية (منخفضة/مرتفعة) ببيئة التعلم المصغر على تنمية كل من مهارات إنتاج ومعالجة الفيديو التعليمي الرقمي والانخراط في التعلم لدى طلاب الدبلوم العامة، وتوصلت النتائج أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لدى مجموعتي الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة فيما يخص مستوى كثافة التلميحات البصرية حيث حققت كل من مجموعة الطلاب مرتفعي السعة العقلية ذوي مستوى كثافة التلميحات البصرية المنخفضة ومجموعة الطلاب مرتفعي السعة العقلية ذوي مستوى كثافة التلميحات البصرية المرتفعة نتائج فعالة في كل من الجانب التحصيلي والجانب الأدائي.

وهدفت دراسة محمد أبو حشيش (٢٠٢١) إلى قياس أثر التفاعل بين كثافة تلميحات الإنفوجرافيك (كثيف/ قليل) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على تنمية الفضول العلمي ومهارات استخدام السبورة الذكية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وأشارت النتائج إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في مقياس الفضول العلمي وبطاقة ملاحظة أداء مهارات استخدام السبورة الذكية يرجع إلى التأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لصالح مستوى السعة العقلية مرتفع، وكذلك هدفت دراسة رجاء أحمد وحلمي أبو موته (٢٠٢٠) إلى تحديد أنسب نمط للتعلم ببيئة واقع معزز (الموزع /المكثف) وأثر

تفاعله مع مستوى السعة العقلية (المرتفع /المنخفض) على تنمية مهارات البحث العلمي الرقمية، والمرونة العقلية لدى طلاب الدراسات العليا، وتوصلت الدراسة إلى أن الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة حققوا نتائج أفضل مقارنة بنتائج الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة، أما دراسة أحمد عبد المنعم (٢٠٢٠) فقد هدفت إلى تحديد أنسب صورة من صور التفاعل بين نمط تقديم المهارة (الكلي والجزئي) ومستوى السعة العقلية (مرتفع–منخفض) على التحصيل المعرفي، وتنمية مهارات توظيف خدمات الحوسبة السحابية لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم، وتوصلت الدراسة إلى تفوق المجموعة ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة بالمقارنة بالمجموعة ذوي مستوى السعة العقلية المنخفضة فيما يتعلق بالتحصيل المعرفي والجانب الأدائي لمهارات توظيف خدمات الحوسبة السحابية.

المحور الرابع: مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:

يتناول المحور مفهوم البيئات ثلاثية الأبعاد وخصائصها ومميزاتها، وتصنيفاتها، ومكوناتها وأهمية تنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لطلاب تكنولوجيا التعليم

١- مفهوم البيئات ثلاثية الأبعاد:

يعود مفهوم البيئات ثلاثية الأبعاد إلى الخمسينيات من القرن الماضي مع اختراعات مثل (سينسوراما Sensorama)، التي قدمت تجارب متعددة الحواس، وعلى مر الزمن، مهدت التطورات مثل "شاشة الرأس" التي ابتكرها إيفان سوثرلاند Ivan Sutherlands في الستينيات، والمنتجات التجارية مثل "تينتندو فيرجوال بويز" في التسعينيات الطريق لأنظمة الواقع الافتراضي الحديثة مثل (أوكولوس كويست Oculus Quest) و"HTC فايف" و"بلاي ستيشن VR"، وقد أدت هذه الابتكارات إلى تحسن كبير في جودة الرسومات وقدرات تتبع الحركة وتجربة المستخدم بشكل عام للبيئات ثلاثية الأبعاد، مما جعلها أكثر سهولة في الوصول إليها ووسع تطبيقاتها لتشمل مجالات مثل التعليم (Feridun & Bayraktar, 2024).

تعرف البيئات ثلاثية الأبعاد بأنها: بيئة تعلم الكترونية تفاعلية ثلاثية الأبعاد مولدة بالكمبيوتر، تشبه الحقيقة، والمتعلم هو الفاعل فيها فينغمس فيها ويتفاعل مع عناصرها وكائناتها كما يتفاعل معها في الواقع، حيث تستفيد من

النواحي الطبيعية في الإدراك البشري من خلال توسيع المعلومات البصرية ثلاثية أبعاد وتعطي إحساس الفرد بالتواجد في البيئة وتتيح له الفرصة في التجول والتفاعل مع عناصرها (إيمان بيومي، ٢٠٢٢).

وتعددت التعريفات التي تناولت البيئات ثلاثية الأبعاد، حيث تعرف بأنها: تطبيق تفاعلي قائم على الكمبيوتر يوفر بيئة رقمية اصطناعية، وبالتالي، توفر البيئات ثلاثية الأبعاد طريقة لمحاكاة البيئات والأشياء والأفعال والعمليات Inoue, (2012)، عرفها نبيل عزمى (٢٠١٤) بأنها: بيئة تكنولوجية متكاملة يعيش فيها المتعلم بمفرده، أو يعيش ضمن مجموعة من المتعلمين يتبادلون الآراء والأفكار داخل بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد تأخذ أشكالاً ونماذج متعددة، منها: برمجيات الواقع الافتراضي، والألعاب الافتراضية، والمدارس والفصول والمكتبات الافتراضية، وأيضاً تعرف بأنها: تقنية تسمح لنا بإنشاء بيئات يمكننا التفاعل مع أي كائن فيها في الوقت الفعلي، وقد تم استخدامها على نطاق واسع لأغراض التدريب والتعلم(Rodriguez, Rey, Clemente, Wrzesien & Alcañiz, 2015)، كذلك عرفها بورسكي وليسون وبروم (Borsci, Lawson & Broome, 2015) بأنها: بيئات تفاعل بين الإنسان والحاسوب حيث ينغمس المستخدمون ويستطيعون الإدراك والتفاعل مع عالم ثلاثي الأبعاد، وكذلك تعرف بأنها: فضاء رقمي يتم فيه تتبع حركة المستخدم وإعادة تشغيل محيطه، أو الأرقام التي يتم تكوينها وعرضها على الحواس، من خلال هذه الحركات .على سبيل المثال، عندما يبدأ المعلمون في استخدام أوقات اللعب بالكمبيوتر، يمكن ملاحظة أنه يمكن متابعة وتتبع حركة المقبض ويحرك شخصيته للأمام، مما يؤدي إلى بيئة جديدة (Fox, Arena & Bailenson, 2009)، ويُعرفها محمد خميس (٢٠٢٠) بأنها: بيئات تعلم إلكتروني افتراضية ثلاثية الأبعاد مولدة بالكمبيوتر ينغمس فيها المتعلم ويتفاعل مع عناصرها وكائناتها كما يتفاعل معها في الواقع.

وفي ضوء ذلك يعرف الباحثان البيئات ثلاثية الأبعاد بأنها: بيئات يتم إنشاؤها حاسوبياً لتقليد الواقع ثلاثي الأبعاد، يمكن للمستخدم التجول والتفاعل مع الأجسام والأشياء فيها كما لو كان في عالم حقيقي، مما يخلق تجربة غامرة تحاكي الواقع ثلاثي الأبعاد.

٢- خصائص البيئات ثلاثية الأبعاد:

تسمح أنظمة البيئات ثلاثية الأبعاد بثلاثة درجات من الحرية (3DoF) للمستخدم بالحركة في ثلاثة اتجاهات :أعلى–أسفل، يسار–يمين، أمام–خلف . وتتضمن هذه الأنظمة عادةً وحدة تحكم بأزرار وجيروسكوب يكتشف حركة رأس المستخدم .وعلى الرغم من أنها توفر تجربة غامرة، إلا أن حرية حركة المستخدمين محدودة، مما يعني أنهم لا يستطيعون المشي أو الحركة حول الفضاء الافتراضي (Lara–Alvarez, Parra–González, Ortiz–Esparza & Cardona–Reyes, 2023).

وتتكون البيئات ثلاثية الأبعاد بشكل أساسي من أربعة عناصر كما يلي (Brey, 2008):

- العالم الافتراضي: وهو عالم يتم إنشاؤه بواسطة الكمبيوتر، حيث تتكون البيئات ثلاثية الأبعاد من الأجسام ومبادئ الفضاء، حيث يتم دمج هذه الأجسام والمبادئ مع بعضها البعض من خلال العلاقات.
- الانغماس: حيث يجعل حس العالم كما لو كان المستخدم يعيش فيه ويمكنه لمسه، فالانغماس ليس مجرد رؤية العالم دون الشعور به.
- ردود الفعل الحسية: يسمح هذا العنصر للمستخدم بالوصول إلى نتيجة حسية بناءً على ما يدخله المستخدم، حيث تعتمد نتيجة الحساسية أيضاً على مكان المستخدم وفعله وطريقة التنقل.
- التفاعل: هذا العنصر الرابع مسؤول عن تحقيق تمثيل البيئات ثلاثية الأبعاد، حيث إنه يسمح للمستخدم بالتفاعل مع الأجسام في مكان البيئات ثلاثية الأبعاد.

وفي ضوء ذلك فإن أبرز خصائص البيئات ثلاثية الأبعاد ما يلي (عبد الجواد بهوت، أشرف البرادعي، كمال الحفناوي،٢٠٢٢، محمد خميس، ٢٠٢٠، Hassell, Goyal, Limayem & Boughzala, 2012):

- الانغماسية: بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد تعد تمثيلاً للواقع سواء ثنائي أو ثلاثي الأبعاد وسواء كانت طبيعية أو وهمية، والتي غالباً تحتوي على كائنات أو تمثيلات بشرية، والبيئات الافتراضية الانغماسية تزيد من الخبرات البصرية عبر القنوات المرئية لخوذات الرأس (Head–mounted Display)، فالانغماسية تزيد الشعور بالوجود البيئي والاجتماعي، فيشعر

الطلاب كأنهم يتفاعلون مع محيطهم الافتراضي عوضاً عن المساحة الفعلية الطبيعية التي يعيشون فيها كما تستخدم بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لزيادة الإحساس بالواقعية، فهي تتألف بالكامل من مكونات ثلاثية الأبعاد ويكون فيها المستخدم قادراً على التفاعل مع البيئة، حيث يستطيع المستخدم أن يدخل ويغادر البيئة ويتجول حول المعلومات، ويفتح الأدراج ليرى ما بداخلها، وتمكن المستخدمين من أداء الأحداث والسلوكيات التي تكون مماثلة للعالم الحقيقي (نبيل عزمي، ٢٠١٤).

- الحضور والوجود المشترك: يشعر المستخدم بأنه موجود فعلياً في بيئة ثلاثية الأبعاد ويتفاعل مع عناصرها وكأنها حقيقية، كما يشعر بالوجود مع الآخرين في نفس البيئة.
- التفاعلية: تتيح البيئات الافتراضية للمستخدمين التفاعل مع العناصر المختلفة في البيئة بطرق متنوعة، مما يزيد من الانغماس في التجربة.
- التخصيص: يمكن للمستخدمين تخصيص تجربتهم في البيئة ثلاثية الأبعاد لتناسب تفضيلاتهم واحتياجاتهم.
- الوصولية: يمكن الوصول إلى البيئات الافتراضية من أي مكان وفي أي وقت، مما يجعلها متاحة لعدد كبير من المستخدمين.
- الاستمرارية: يمكن للمستخدمين العودة إلى البيئة ثلاثية الأبعاد في أي وقت، مما يسمح باستمرار عملية التعلم والتفاعل.
- التنوع: يمكن استخدام البيئات ثلاثية الأبعاد في مجموعة متنوعة من المجالات، مثل التعليم والتدريب والترفيه.
- الحرية: حيث إن البيئة ثلاثية الأبعاد قائمة على حرية اختيار الأفعال التي يقوم بها المستخدمون دون شرط أو تقييد من إدارة البيئة.
- الانتشار التحكم: حيث إن رقعة البيئة تتسع تلقائياً وتنتشر بانتشار المستخدمين في شراء المساحات والأرضية والمنشأة داخل البيئة.
- التفاعلية والتحكم في الوقت الحقيقي: حيث يستجيب النظام لمدخلات المستخدم في نفس الوقت الحقيقي، ويشاهد هذه التغيرات على الشاشة آنياً.
- الفورية في التحكم والمستوي العالي لمشاركة المستخدم النشطة: وتشير إلى قدرة المستخدم على النظر إلى الكائنات ثلاثية الأبعاد من زوايا مختلفة،

وإعطاء الانطباع بالحركة السلسة داخل البيئة والقدرة على التقاط الأشياء وفحصها وتعديلها.

وفي ضوء ما سبق يتضح أن البيئات ثلاثية الأبعاد تمتلك مجموعة فريدة من الخصائص التي تجعلها أداة تعليمية وتدريبية قوية، فالتفاعلية العالية، والإحساس بالوجود الحقيقي، والتخصيص، كلها عوامل تساهم في تحسين تجربة التعلم وتسهيل استيعاب المعلومات، والتفاعل المباشر مع النماذج ثلاثية الأبعاد يوفر فهماً أعمق للمعلومات ويسهل عملية اتخاذ القرارات مما يفتح آفاقاً جديدة للابتكار في مجال التعليم والتدريب.

٣- مزايا البيئات ثلاثية الأبعاد:

تتسم البيئات ثلاثية الأبعاد بعدة مزايا، منها: أنها بيئة تعليمية تعزز إجراء المشروعات البحثية وتجارب التعلم التفاعلي، والتكامل بينه وبين نظم إدارة التعلم الإلكتروني أو استخدامه بمفردة كبيئة تعلم ثلاثية الأبعاد، مع إمكانية استخدام المعلمين لها في إنشاء، وبناء المحتوي بسهولة حسب ما يريد، والمرونة في تصميم الأنشطة التعليمية بما يناسب الاحتياجات المتعلمين، تحويل النظرية إلى ممارسة عملية، والوصول إلى أكبر عدد من المتعلمين كان من الصعب الوصول إليهم، وكذلك تتيح إمكانية استخدامها بواسطة المتعلمين: للارتباط بالتكنولوجيا الحديثة، وسهولة استخدام أدوات بناء المحتوى، المشاركة في الأنشطة التعليمية، والتعاون المشترك، وتعزيز الجوانب الاجتماعية بين المتعلمين، تحقيق حصيلة التعلم بشكل أسرع، وزيادة دافعيتهم نحو التعلم، وتقليل الحمل المعرفي عن المتعلم، وإجراء الاختبارات بطريقة تسمح للطالب بالإبداع والابتكار وبيان مدى العمق والشمولية الذي اتسم به التعلُم (ربيع رمود، ٢٠١٩).

ويمكن توضيح مميزات البيئات ثلاثية الأبعاد كالتالي:

- توفر البيئات ثلاثية الأبعاد للمستخدم وهم الواقع الذي يسمح له بالانغماس والتفاعل كما لو كان موجوداً فعلياً، ويزيد هذا الانغماس من القيم الإيجابية في تعلم المهام المختلفة (Pekrun, 2016).
- تسمح البيئات ثلاثية الأبعاد للمستخدم والمتعلم برؤية العالم الخارجي من أبعاد مختلفة كما لو كان العالم الحقيقي، وتجربة أشياء غير متاحة في الحياة الواقعية أو لم يتم إنشاؤها بعد ويمكن القول أيضاً أن البيئات ثلاثية

الأبعاد تعتمد على شبكات الإنترنت والمحاكاة التي يمكن أن تساعد المدربين أو المعلمين على التفاعل من خلال الحركة والتجسيد والصور الرسومية التي تمثل الأشخاص (Mandal, 2013)

- تعد البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد من منظومات بيئات التعليم والتعلم الإلكترونية المهمة والمتاحة عبر الويب وأكثر تطبيقات تقنيات الحاسب الآلي إثارة وأسرعها تطوراً وتهدف إلي تقديم أدوات وقوالب وخدمات تعليمية متنوعة تعمل علي تلبية احتياجات المتعلمين في التفاعل والتواصل، وتتسم بالمرونة والتفاعلية وثراء مثيراتها البصرية وغير البصرية؛ كما يستطيع المتعلم من خلالها أن يتعايش مع العالم الواقعي افتراضياً بتطبيقات شاملة ومتعددة لجميع جوانب المعرفة؛ وهو ما كان له تأثير كبير في تشجيع عديد من المجتمعات والمؤسسات التعليمية علي توظيف هذه البيئات في التغلب علي مشكلات الواقع التعليمي والاعتماد عليها كمصدر له القوة علي إعطاء المستخدم شعوراً بأنه داخل بيئة حقيقية يؤثر فيها ويتأثر بها (رجاء عبد العليم، رمضان حشمت ، ٢٠١٧).
- تعد بيئة تعليمية قوية تزيد من دافعية الطلاب للتعلم، وتعزز الفهم التصوري للمتعلمين وتقلل من الفجوة في الأداء بين النتائج البصرية والحركية للمتعلمين وتتميز بإمكانية عرض التجارب بصورة مجسدة من خلال تمثيل الواقع ثلاثي الأبعاد، مما يزيد إحساس المتعلم بالواقعية للموقف التعليمي، وتتيح التفاعل والتشارك بين المتعلم وزملائه بصورة تشاركية مما يساعد في حل مشكلات التعلم الحقيقية، وطرح الحلول المناسبة لها (Bark & kush،2019).

ويتبين في ضوء ما سبق أن البيئات ثلاثية الأبعاد تساهم بشكل كبير في تحسين تجربة التعلم، فهي توفر بيئة غامرة تتيح للمتعلمين الاستكشاف والتفاعل مع المحتوى التعليمي بطرق مبتكرة، مما يزيد من حماسهم ودافعيتهم للتعلم، كما أنها تعزز الفهم العميق للمفاهيم المعقدة من خلال توفير تجارب تعليمية تفاعلية وواقعية، بالإضافة إلى ذلك، تعمل البيئات ثلاثية الأبعاد في تطوير مهارات التفكير النقدي والإبداع والتعاون لدى الطلاب، مما يهيئهم لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين. وبفضل مرونتها وسهولة استخدامها، يمكن تكييف هذه البيئات لتلبية

احتياجات المتعلمين المختلفة، مما يجعلها أداة تعليمية قوية وفعالة.

٤- تصنيفات البيئات ثلاثية الأبعاد:

تعددت الدراسات والأدبيات التي تناولت تصنيف البيئات ثلاثية الأبعاد حيث يمكن تصنيفها على النحو التالي (Lin & Mawela, 2023; heng, Lai, Cheng & Huang, 2022):

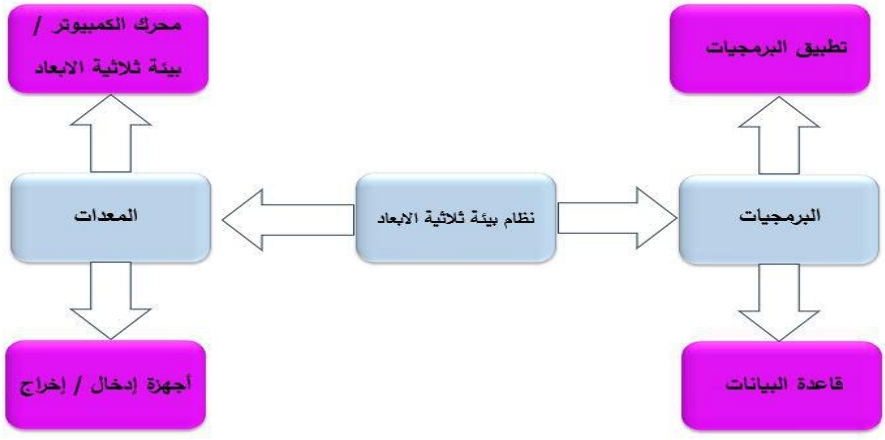
- **البيئات ثلاثية الأبعاد اللانغماسية Non Sensory-Immersive Virtual Reality:** ويشتمل على تطبيقات البيئات ثلاثية الأبعاد البسيطة والتي لا تحتوي على انغماس كامل للمتعلم في بيئة البيئات ثلاثية الأبعاد، وكذلك لا تحتوي هذه البيئات على خبرات حسية تقوم على استخدام أدوات الإحساس الخاصة بالبيئات ثلاثية الأبعاد، ويتمثل هذا النوع في تطبيقات البيئات ثلاثية الأبعاد البسيطة ثلاثية الأبعاد والتي تتيح للمستخدم نوعا من التفاعل لا يتوافر في تطبيقات الوسائط المتعددة التقليدية Multimedia Applications.
- **البيئات ثلاثية الأبعاد شبه الانغماسية Semi Sensory-Immersive Virtual Reality:** وهذا النوع يتوافر فيه خصائص البيئات ثلاثية الأبعاد بدرجة متوسطة وهو يقف موقفاً وسطاً بين النوع السابق والنوع التالي، حيث يمكن أن يشتمل هذا النوع على تطبيقات البيئات ثلاثية الأبعاد التي تتضمن استخدام بعض أدوات البيئات ثلاثية الأبعاد التي تتيح درجة متوسطة من الانغماس والإحساس البسيط من قفازات البيانات، شاشات اللمس، عصا التحكم.
- **البيئات ثلاثية الأبعاد الانغماسية Sensory-Immersive Virtual Reality:** وهو ذلك النوع من البيئات ثلاثية الأبعاد التي تضع المستخدم في مواقف خبرية انغماسية، ويشعر الفرد بأنه معزول عن العالم الخارجي، ويندمج تمام الاندماج داخل تفاعلات وأحداث البيئة الافتراضية، ويتم ذلك بالاعتماد على أدوات البيئات ثلاثية الأبعاد التي تعطي إحساساً بالانغماس مثل شاشات العرض المحمولة على الرأس Head Mounted Display.
- **البيئات ثلاثية الأبعاد سطح المكتب:** يعد نظام البيئات ثلاثية الأبعاد سطح المكتب، ويطلق عليها أيضاً windows on world هو الأقل غامرية والأقل

تكلفة من أنظمة البيئات ثلاثية الأبعاد الأخرى، حيث يتطلب أقل المكونات تعقيداً، وهي تتيح للمستخدمين التفاعل مع البيئة ثلاثية الأبعاد من خلال شاشة عرض مجسمة ونظارات، وتشمل المكونات الشائعة الأخرى: لوحة المفاتيح وقفازات البيانات (bamodu & ye, 2013)، وتمتاز تكنولوجيا سطح المكتب الافتراضية Desktop–VR بأنها:

- ☒ تصور تمثيل ثلاثي الأبعاد لحلقة القصة من خلال سيناريوهات مختلفة يحاكي بيئات الحياة الحقيقية، وهذا يقلل من الحمل المعرفي للمستخدم.
- ☒ الواجهة النشطة التي تتصرف فيها الكائنات الافتراضية أو الشخصيات الافتراضية وفقًا لمستخدم العمل أو حالة المحاكاة.
- ☒ يسهل التفاعل داخل تكنولوجيا سطح المكتب الافتراضية Desktop– VR بطريقة غير خطية والتي تمكن المستخدم من أن يتعلم بمرونة.

٥- مكونات البيئات ثلاثية الأبعاد:

يتكون نظام البيئات ثلاثية الأبعاد من نظامين فرعيين رئيسيين، الأجهزة والبرامج، وتقسم الأجهزة إلى محرك كمبيوتر أو VR وأجهزة الإدخال / الإخراج، بينما يمكن تقسيم البرنامج إلى البرامج التطبيقية وقاعدة البيانات (Nagata, 2023; Lin & Mawela, 2023; heng, Lai, Cheng, Huang, 2022)، ويوضح الشكل التالي مكونات البيئات ثلاثية الأبعاد:



شكل (٢) مكونات نظام البيئات ثلاثية الأبعاد

(١) أجهزة نظام البيئات ثلاثية الأبعاد، تشتمل أجهزة البيئات ثلاثية الأبعاد على ثلاث مكونات أساسية، هي: محرك البيئات ثلاثية الأبعاد أو نظام الكمبيوتر وأجهزة الإدخال وأجهزة الإخراج، ويمكن توضيحهم من خلال الشكل التالي:

شكل (٣) مكونات أجهزة البيئات ثلاثية الأبعاد

(أ) **أجهزة إدخال:** أجهزة الإدخال هي الوسيلة التي يتفاعل بها المستخدم مع العالم الافتراضي، يرسلون إشارات إلى النظام حول تصرفات المستخدم، وذلك لتقديم ردود الفعل المناسبة العودة إلى المستخدم من خلال أجهزة الإخراج في الوقت الحقيقي، ويمكن تصنيفها إلى جهاز تتبع، جهاز إدخال النقطة وأجهزة التحكم الحيوية وجهاز الصوت، وتُستخدم أجهزة التتبع، التي يشار إليها أحياناً باسم مستشعرات الموضع، في تتبع موضع المركبة المستخدم، وتشمل أجهزة الاستشعار الكهرومغناطيسية والموجات فوق الصوتية والضوئية والميكانيكية، وقفازات البيانات، وحدات التحكم العصبية والحيوية أو العضلية، وتتضمن أمثلة أجهزة الإدخال النقطي ماوس (DOF6) وكرة القوة أو الفضاء، والتكنولوجيا الخاصة بهم هي: تكييف للماوس العادي مع وظائف وقدرة موسعة على الأبعاد الثلاثية، ويعد التواصل الصوتي وسيلة شائعة للتفاعل بين البشر، ولذلك يبدو الأمر طبيعياً دمجها في نظام البيئات ثلاثية الأبعاد، يمكن استخدام برامج التعرف على الصوت أو معالجته تحقيق هذا.

(ب) محرك البيئات ثلاثية الأبعاد: في أنظمة البيئات ثلاثية الأبعاد، يجب اختيار محرك البيئات ثلاثية الأبعاد أو نظام الكمبيوتر وفقاً لمتطلبات التطبيق، ويعد عرض الرسوم وتوليد الصور من أهم الأمور والعوامل المهمة التي تستغرق وقتاً طويلاً في نظام البيئات ثلاثية الأبعاد، ويعتمد اختيار محرك VE على مجال التطبيق، المستخدم، أجهزة الإدخال/الإخراج، مستوى الانغماس

ومخرجات الرسم المطلوبة، كما هو مسؤول عن حساب وإنشاء النماذج الرسومية، وتقديم الكائنات، والإضاءة، ورسم الخرائط، والتركيب والمحاكاة والعرض في الوقت الحقيقي. يتعامل الكمبيوتر أيضاً مع التفاعل مع المستخدمين ويعمل كواجهة مع أجهزة الإدخال/الإخراج، وتجدر الإشارة إلى أن أحد العوامل الرئيسية التي يجب مراعاتها عند اختيار محرك البيئات ثلاثية الأبعاد هو قوة المعالجة للكمبيوتر، وقوة معالجة الكمبيوتر هي مقدار الحواس (الرسومية، والصوتية، واللمسية، وما إلى ذلك) التي يمكن أن تكون المقدمة في إطار زمني معين واستخدام محرك VR لإعادة الحساب الظاهري للبيئة كل ٣٣ مللي ثانية تقريباً وتنتج محاكاة في الوقت الفعلي لأكثر من ٢٤ إطاراً في الثانية، وعلاوة على ذلك، يجب أن يكون المحرك الرسومي المرتبط قادراً على إنتاج رؤية مجسمة، كما يمكن أن يكون محرك البيئات ثلاثية الأبعاد عبارة عن جهاز كمبيوتر قياسي يتمتع بقدرة معالجة أكبر ومسرع رسومات قوي أو أنظمة كمبيوتر موزعة مترابطة من خلال شبكة اتصالات عالية السرعة.

(ج) **أجهزة الإخراج:** تحصل أجهزة الإخراج على تعليقات من محرك VR وتمررها إلى المستخدمين من خلال أجهزة الإخراج المقابلة لتحفيز الحواس، والتصنيفات المحتملة لأجهزة الإخراج المعتمدة على الحواس هي: الرسومات (البصرية)، والصوتية (السمعية)، واللمسية (الاتصال أو القوة)، شم وتذوق، من بينها، يتم استخدام الثلاثة الأولى بشكل متكرر في أنظمة البيئات ثلاثية الأبعاد، بينما لا تزال الشم والتذوق غير مألوف، هناك خياران شائعان محتملان للرسومات هما شاشة عرض الاستريو وشاشة HMD التي توفر مستوى أعلى من الانغماس في HMD، يتم تفسيرها بواسطة الدماغ لتوفير رؤية ثلاثية الأبعاد للعالم الافتراضي، ويعد الصوت قناة مهمة في البيئات ثلاثية الأبعاد؛ ويمكن استخدام الصوت ثلاثي الأبعاد لإنتاج أصوات مختلفة من مواقع مختلفة لإنشاء البيئات ثلاثية الأبعاد بشكل أكثر واقعية.

(٢) **برامج وأدوات نظام البيئات ثلاثية الأبعاد:** برنامج نظام البيئات ثلاثية الأبعاد عبارة عن مجموعة من الأدوات والبرمجيات لتصميم وتطوير والحفاظ على البيئات الافتراضية وقاعدة البيانات حيث يتم تخزين المعلومات، أما الأدوات فيمكن أن

تصنف إلى أدوات النمذجة وأدوات التطوير.

(أ) **أدوات نمذجة البيئات ثلاثية الأبعاد:** هناك عديد من أدوات النمذجة المتاحة لتصميم البيئات ثلاثية الأبعاد، أكثرها الشائعة هي ds Max٣ و Maya و Creator، وقد تستخدم التطبيقات الهندسية المحددة البرامج مثل CATIA و Pro/E و Solidworks و UG.

(ب) **أدوات تطوير البيئات ثلاثية الأبعاد:** حيث إن البيئات ثلاثية الأبعاد عبارة عن تقنية معقدة ومتكاملة تقترض من الكثيرين تقنيات أخرى، مثل رسومات الكمبيوتر ثلاثية الأبعاد في الوقت الفعلي، وتكنولوجيا التتبع، ومعالجة الصوت، والتكنولوجيا اللمسية، من بين أمور أخرى، وبالتالي مرونة تطوير البرمجيات والوقت الحقيقي هناك حاجة إلى التفاعل، حيث يتم البدء في تطوير نظام البيئات ثلاثية الأبعاد من الأكواد الأساسية في C/C++، Java، يتطلب برنامج OpenGL وما إلى ذلك قدراً كبيراً من العمل، وبالتالي فإن موثوقية النظام منخفضة واستخدام البيئات ثلاثية الأبعاد، وهناك حاجة إلى دراسة متأنية عند اختيار أدوات تطوير البيئات ثلاثية الأبعاد نظراً للاختلاف في المرونة التي توفرها حزم البرامج المختلفة فيما يتعلق بإدخال النموذج المتاح، تنسيق الملف، سهولة الرسوم المتحركة، اكتشاف التصادم، أجهزة الإدخال / الإخراج المدعومة، وتتضمن أدوات تطوير البيئات ثلاثية الأبعاد المستخدمة في إنشاء محتوى البيئات ثلاثية الأبعاد، أدوات تأليف العالم الافتراضي، البيئات ثلاثية الأبعاد، ومجموعات الأدوات/مجموعات تطوير البرامج (SDK) وواجهات برامج التطبيقات (APIs).

٦- أهمية تنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لطلاب تكنولوجيا التعليم:

تستخدم البيئات ثلاثية الأبعاد لإنشاء دروس ديناميكية وتفاعلية مصممة خصيصاً لتلبية الاحتياجات الفردية لكل طالب، مما يوفر تجربة تعليمية أكثر تخصيصاً، حيث باستخدام البيئات ثلاثية الأبعاد، يمكن للطلاب أيضاً استكشاف عوالم افتراضية وتكرار تجارب العالم الحقيقي لاكتساب فهم أفضل للمفاهيم (Oberdörfer, Birnstiel, Latoschik & Grafe, 2021).

كما يمكن أن تساعد البيئات ثلاثية الأبعاد في تحسين التعاون بين

الطلاب والمعلمين، حيث يمكن للطلاب العمل مع أقرانهم في مساحة افتراضية، والمشاركة في الأنشطة التعاونية والتعلم معاً، كما يمكن للمعلمين أيضاً استخدام البيئات ثلاثية الأبعاد لإضفاء طابع الألعاب على دروسهم، مما يجعلها أكثر إمتاعاً وجاذبية (Mystakidis, Fragkaki & Filippousis, 2021)، كما أن البيئات ثلاثية الأبعاد يمكنها دمج أسلوب اللعب لجعل التعلم أكثر إمتاعاً وفعالية (Chen & Hsu, 2020) داخل المساحات الافتراضية، كما يمكن للطلاب إكمال المهام والحصول على الجوائز والتغلب على العقبات والوصول إلى مستويات جديدة، وترجع أهمية تنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لطلاب تكنولوجيا التعليم إلى ما تقدمه البيئات الافتراضية في التعليم، ويمكن عرض بعضاً منها كالتالي:

- تقدم البيئات ثلاثية الأبعاد حلاً واعداً للتحديات التي يواجها المتعلمين، حيث توفر لهم بيئة تعليمية آمنة ومحفزة، بفضل مزاياها المتعددة، مثل التخصيص والتفاعلية والوصولية، حيث تساهم هذه البيئات في تعزيز مشاركة المتعلمين في الأنشطة التعليمية، وتساعدهم على بناء علاقات اجتماعية قوية، والتغلب على الصعوبات اللغوية والثقافية (Ozkal & Kilicer, 2022).
- يمكن استخدام بيئات ثلاثية الأبعاد لإنشاء بيئات تعليمية تشبه إلى حد كبير البيئات الواقعية، مما يساهم في حل مشكلات مثل السرعة والدقة والقابلية للتوسع في عديد من الصناعات (Korhonen, Lindqvist, Laine & Hakkarainen, 2022)
.
- توفر مثل هذه البيئات ثلاثية الأبعاد فضاءً آمناً للمستخدمين لممارسة وتطوير مهاراتهم الاجتماعية دون الشعور بالخجل، كما يمكن للمستخدمين تطوير تجارب رقمية أثناء استخدامهم للبيئات ثلاثية الأبعاد، مما يحفزهم لتحقيق أهدافهم (Howard & Gutworth, 2020)، وفي بيئات ثلاثية الأبعاد، يمكن للمستخدمين التعلم وتحقيق الدافع من خلال المتعة (Chang, Hsu, Kuo & Jong, 2020)

وقد أكدت عديد من الدراسات على وجود أثر كبير لاستخدام البيئات ثلاثية الأبعاد في التعليم، حيث توصلت دراسة احمد طيبة وعرفه نعيم وحماد إبراهيم (٢٠٢٣) إلى فاعلية بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية الأداء العملي لمهارات إنتاج مشروعات الواقع المعزز ثلاثية الأبعاد والانخراط في التعلم

لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، كما توصلت دراسة هبة عبدالحق (٢٠١٩) إلى فاعلية بيئة افتراضية تعليمية ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وخلصت نتائج دراسة ديرا وكليجولا (Dere& Kalelioğlu, 2020) إلى وجود تأثير كبير لاستخدام بيئة التصميم ثلاثية الأبعاد المستندة إلى الويب على قدرات التصور المكاني والتدوير العقلي لدى طلاب المدارس الثانوية، كذلك توصلت دراسة دينيز وسيمسك (Deniz & Simsek, 2015) إلى وجود أثر كبير لبيئات التعلم ثلاثية الأبعاد في تنمية التحصيل الدراسي في الرياضيات، وكذلك توصلت دراسة كان وسيمك (Can & Simsek, 2015) إلى وجود أثر كبير لاستخدام البيئات التعليمية الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تدريس اللغات الأجنبية لمعلمي اللغة الإنجليزية أثناء الدراسة،

هذه الأهمية الكبيرة والفاعلية العالية للبيئات ثلاثية الأبعاد، جعل من الضروري على أخصائي تكنولوجيا التعليم التدرب على مهارات تصميميها حيث يمكنه تحقيق الأهداف التعليمية المستهدفة، وقد أكدت أيضاً عديد من الدراسات على ضرورة تنمية تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد، مثل: دراسة عبد العال السيد وزينب الشربيني (٢٠٢٣) والتي أوصت بضرورة تنمية مهارات إنتاج بيئات العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لطلاب الدراسات العليا، ودراسة منال الأخضر وحلمي أبو موته (٢٠٢١) والتي أوصت بضرورة مهارات استخدام البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم، ودراسة وفاء رجب (٢٠١٩) والتي أوصت بضرورة تنمية مهارات إنتاج التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب الدراسات العليا.

المحور الخامس: **العلاقة بين متغيرات البحث**:

توفر بيئة التعلم النقال بيئة تعليمية مرنة تسمح للمتعلمين بالتعلم بطرق مختلفة. يمكن للمتعلمين أن يتعلموا بمفردهم أو بالتعاون مع الآخرين، وأن يختاروا المحتوى الذي يثير اهتمامهم، وأن يتعلموا في بيئات واقعية أو افتراضية، وهذا التنوع في المداخل التربوية يساهم في تحسين تجربة التعلم بشكل كبير (Cheon, Lee, Crooks & Jaeki Song, 2012)، حيث تمثل بيئة التعلم النقال نهجاً تعليمياً حديثاً يستفيد من التكنولوجيا المحمولة لتسهيل عملية التعلم، ومن خلال الأجهزة النقالة مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، يمكن للمتعلمين الوصول إلى

المواد التعليمية والتفاعل معها في أي وقت ومن أي مكان، حيث تساهم تقنيات مثل نظام تحديد المواقع (GPS) وأجهزة الاستشعار في توفير تجارب تعليمية تفاعلية ومخصصة (Hashemi, Azizinezhad, Najafi & Nesari, 2011)، كما يمكن لبيئة التعلم النقال تخصيص مسارات التعلم لكل طالب على حدة، وذلك بالاستناد إلى معرفته السابقة ومستوى تقدمه، هذا الأمر يضمن ربط المعرفة الجديدة بالقديمة، مما يؤدي إلى تعلم أكثر عمقاً وفاعلية (Shin, Norris, & Soloway, 2011)،

وتكمن اهمية الجولات الافتراضية ببيئات التعلم النقال فى انها تسمح للمتعلم بتخصسص مسارات التعلم من خلال التجول من خلالها لاتمام عمليه التعلم سواء بالصور او بالفيديو او التفاعلية مما تسهل المرور بتجارب من الصعب تحقيقها بالواقع سواء لعامل الخطورة أو لعاملي الزمان والمكان، هذا فضلاً عن إعطاء المتعلم الفرصة لاستكشاف الجولة دون أي قيود، وكذلك تشجيع التفاعلات الاجتماعية بين عدد كبير من المتعلمين مع السماح لهم بالمشاركة في بناء المحتوي، يضاف إلى ذلك إمكانية تغيير موضع وأماكن الرؤية (View Point) لمشاهد البيئة، وهو ما يصعب تحقيقه في كثير من الأحيان بشكل مثالي بالبيئات الحقيقية (Rothfarb & Doherty, 2007). كما ادى التعلم بالجولات الافتراضيه سرعة التجول (Navigation Speed) الإبحار البانورامي من الناحية التكنولوجية أسرع وأيسر، حيث أنه يعتمد على مجموعة من الصور خفيفة الوزن، مما يسهل من عملية تحميلها واستعراضها.

وتعد السعة العقلية من أهم المحددات المؤثرة في النشاط العقلي المعرفي للفرد، وهي جزء من المخ يتم فيه معالجة المعلومات وتخزينها وتفسيرها، وتعد ذات سعة محدودة، وحيث إن المعلومات المخزنة التي يتم فهمها، تختلف من شخص إلى آخر، فإن طريقة اكتساب أي معلومة جديدة تختلف أيضاً من شخص إلى آخر؛ فالمعلومات الجديدة تتفاعل مع المعلومات المسترجعة من الذاكرة طويلة المدى؛ ليتم تفسيرها ومعالجتها وتنظيمها، أو يتم تخزينها في الذاكرة طويلة المدى، وهذا الجزء من المخ هو ما يعرف بالسعة العقلية Mental Capacity أو الذاكرة العاملة Memory Working (فتحي الزيات، ٢٠٠٣)، فهى عامل مؤثر في كيفية التعامل مع المعارف والمعلومات ومن الصعب تغير مستواها تغيراً مادياً أو

ملموساً، بل يمكن تحسين كفاءتها في تشغيل ومعالجة المعلومات من خلال مجموعة من العوامل وهي تنوع استخدام الحواس في التعليم والتدريب ودمج المعلومات الجديدة بالموجودة سابقا بالذاكرة في بناء المعرفة، وترتيب وتنظيم المعلومات والمحتوى من البسيط إلى المركب، ومن ثم توضيح العلاقات بين المعلومات وربطها ببعضها البعض لتسهيل عملية استيعابها واسترجاعها من الذاكرة، ويجب أن تتفق السعة العقلية مع حجم المعلومات المطلوب تعلمها للطلاب حتى لا تؤثر على كفاءتها، كما يجب التغلب على مشكلة زيادة المعلومات المعروضة على الطلاب نظراً لأنها تؤثر بالسلب على سعتهم العقلية (أحمد عبد المنعم، ٢٠٢٠؛ آيات غزالة، غادة خليفة، ٢٠٢١).

ومن هذا المنطلق نجد ان عمليه التعلم وتجول الطالب باستخدام الجولات الافتراضيه (٣٦٠) درجة من خلال (الصور/ الفيديو/ التفاعليه) تؤثر على عمليه استيعاب المعلومات واسترجاعها لذلك فهى مناسبه لتنميه مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لانها حققت تقدماً ملحوظاً في مجال التعليم، حيث توفر تجارب تعليمية غامرة وفعالة، حيث إن تنوع التعريفات للبيئات ثلاثية الأبعاد يعكس مرونة هذا المفهوم وقدرته على التكيف مع تطبيقات مختلفة، حيث تقدم البيئات ثلاثية الأبعاد تجربة تعليمية أكثر تفاعلية مقارنة بالطرق التقليدية، ولكنها تتطلب مهارات تقنية أعلى من جانب المعلمين والطلاب، كما أن البيئات ثلاثية الأبعاد قد أظهرت إمكانات كبيرة في تحسين تجربة التعلم، خاصة في المجالات التي تتطلب مهارات عملية أو محاكاة لمواقف حقيقية.

تفيد تقنيات البيئات ثلاثية الأبعاد الطلاب بشكل كبير حيث تعمل تقنية البيئات ثلاثية الأبعاد على إلهام المتعلمين للتعلم من خلال خلق تجارب من المستحيل رؤيتها في الحياة الواقعية، مما يجعل الطلاب يشعرون بمزيد من الدافع للتعلم، وأنه يزيد من مشاركة الطالب في الفصل الدراسي حيث يشعر الطلاب براحة أكبر في التحدث عن تجاربهم من خلال البيئات ثلاثية الأبعاد، حيث بفضل المرئيات المحسنة التي تنتجها البيئات ثلاثية الأبعاد، فإنها تجعل الطلاب "ينسون" أنهم يتعلمون، مما يلهمهم على الاهتمام بمزيد من الاهتمام، فهي لا تعزز حافز الطالب فحسب، بل تعمل أيضاً على تحسين الجودة التعليمية في المواد المعقدة (Liu, Fan, Zhou, Liu, Wang & Liu, 2019). ومن خلال ماسبق نجد ان

هناك حاجه لتحديد انسب نمط من انماط الجولات الافتراضيه(٣٦٠) درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) مع السعه العقلية (مرتفع/ منخفض) فى تنمية مهارات تصميم بيئات التعلم ثلاثية الابعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وهو مايهدف اليه البحث الحالى

إجراءات البحث

تتضمن إجراءات البحث، بناء قائمة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد، وبناء قائمة معايير تصميم بيئة تعلم نقال قائمة على أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، والتصميم التعليمي لبيئة تعلم نقال قائمة على أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، وإعداد أدوات البحث، بالإضافة إلى إجراءات تنفيذ تجربة البحث، وفيما يلي توضيح ذلك:

أولا: إعداد قائمة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:

فيما يلي استعراض الإجراءات التي استخدمت لإعداد قائمة بالمهارات اللازمة لتصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:

أ- **تحديد الهدف من إعداد القائمة:** تهدف القائمة إلى حصر المهارات الرئيسة والفرعية اللازمة لتصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.

ب- **تحديد محتوى القائمة:** لتحديد المهارات الرئيسية والفرعية اللازمة لتصميم البيئات ثلاثية الأبعاد التي تم تضمينها في القائمة، حيث قام الباحثان بما يلي:

- الاطلاع عدد من الأدبيات التي تناولت مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.
- الاستعانة بآراء بعض الخبراء والمتخصصين في تكنولوجيا التعليم.

وبعد الحصول على المهارات تم تقسيمها إلى مهارات أساسية، ويتبع كل مهارة أساسية مجموعة من المهارات الفرعية المتعلقة بها.

ج- **التحقق من صدق القائمة:** تم عرض القائمة في صورتها الأولية على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وبعد تلقي الباحثان تعليقات المحكمين ومناقشاتهم فيما أبدوه من مقترحات أجرى الباحثان التعديلات؛ وبذلك تم الخروج بقائمة لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد بصورتها النهائية، وبلغ عدد المهارات الرئيسية (١٠) مهارة، والمهارات الأدائية (١٤٤) مهارة.

ثانياً- إعداد قائمة بمعايير تصميم بيئة تعلم نقال قائمة على أنماط

الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة":

تتمثل أهداف البحث في تحديد معايير تصميم بيئة تعلم نقال قائمة على أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، وتناول البحث في هذا الجزء الخطوات التي تم إتباعها عند بناء قائمة المعايير، حيث استخدم المنهج الوصفي التحليلي عند اشتقاق قائمة المعايير وذلك من البحوث والدراسات السابقة والمراجع المتخصصة في تصميم بيئة تعلم نقال قائمة على أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، وتم إعداد قائمة المعايير وفق الخطوات الآتية:

أ-**تحديد الهدف العام من بناء قائمة المعايير**: الهدف العام هو الوصول إلى قائمة بمجموعة من المعايير التي يتم مراعاتها عند تصميم بيئة تعلم نقال قائمة على أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة.

ب-**تحديد مصادر اشتقاق قائمة المعايير**: قام الباحثان بالرجوع إلى مجموعة من المصادر كقاعدة لبناء قائمة معايير تصميم بيئة تعلم نقال قائمة على أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة في البحث الحالي، وذلك من الاطلاع على بعض البحوث والدراسات والأدبيات العربية، والأجنبية، وإجراء مقابلات مع المتخصص في مجال تكنولوجيا التعليم.

ج-**إعداد الصورة المبدئية لقائمة المعايير**: من خلال المصادر السابقة: قام الباحثان بالتوصل لقائمة معايير تصميم بيئة تعلم نقال قائمة على أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة حيث تمت صياغة المعايير في صورتها المبدئية في صورة عبارات تمثل كل منها شرطاً أساسياً ينبغي أن يتوافر، وقد تم مراعاة بعض الشروط في صياغة عبارات المعيار، وهي (أن تكون واضحة، أن تكون سليمة لغوياً، أن تكون محددة، أن تحمل معنىً واحد، أن تحمل فكرة واحدة)، وفى ضوء ذلك تم التوصل لقائمة المعايير في صورتها المبدئية.

د-**صدق قائمة المعايير وإجازتها**: وللتأكد من صدق هذه المعايير، تم إعداد قائمة بالمعايير، وتم عرضها على مجموعه من المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، والمناهج وطرق التدريس، وذلك بهدف أخذ آرائهم وملاحظاتهم حول هذه المعايير، ولقد أبدوا مجموعة من الملاحظات منها تعديل صياغة بعض العبارات، وحذف بعض المعايير المتشابهة والمكررة، ونقل بعض المعايير إلي المجال الآخر، وقام الباحثان بأخذ هذه التعديلات بعين الاعتبار، كما قام

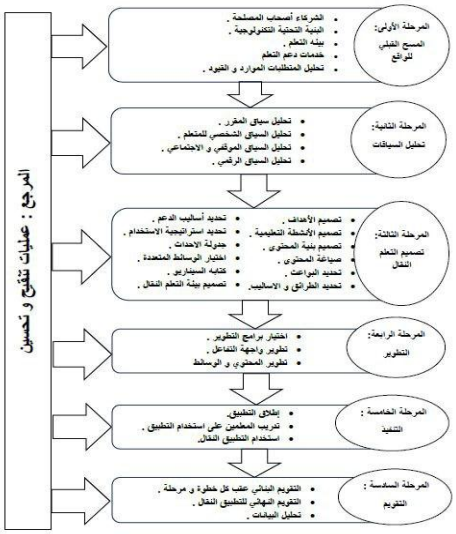
الباحثان بكافة التعديلات التي حصلا عليها منهم، سواء بالإضافة أو الحذف أو التعديل، وفى ضوء الآراء والملاحظات، تم تعديل المعايير.

هـ-**إعداد الصورة النهائية لقائمة المعايير**: بعد إجراء التعديلات اللازمة بناء على استجابات الخبراء والمحكمين حيث تم حذف المعايير المكررة، والتعديل في صياغة بعض العبارات، وبهذا فقد وصلت قائمة المعايير في شكلها النهائي إلى (٩) معايير و (٥٣) مؤشر.

ثالثاً: التصميم التعليمي لبيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة:

حيث قام الباحثان بعد مراجعة عديد من نماذج التصميم التعليمي لبيئات التعلم المختلفة، اختيار نموذج محمد خميس (٢٠١٥) لتصميم بيئة التعلم النقال، حيث يمتاز بالمرونة والتأثير المتبادل بين عناصره، ويهتم بأنماط التعليم المختلفة، وسهوله التطبيق نتيجة لوضوح الخطوات الإجرائية المتضمنة بكل مرحلة من مراحل النموذج، وكذلك وضوح المخرجات التي يجب الوصول إليها بعد انتهاء كل مرحلة، بما يناسب البيئة العربية،

ويوضح الشكل التالي نموذج محمد خميس للتصميم التعليمي لبيئة التعلم النقال (٢٠١٥):



شكل (٤) نموذج محمد خميس (٢٠١٥) لتصميم بيئة التعلم النقال

وفيما يلي توضح خطوات التصميم التعليمي لبيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، كالتالي:

أولا: مرحلة المسح القبلي للواقع: تهدف هذه المرحلة إلى مسح الواقع للتأكد من أن هذا الواقع مناسب لاستخدام التعلم النقال، وكذلك المواد التعليمية، ويشمل الخطوات التالية:

١- **الشركاء اصحاب المصلحة:** وهم الذين يؤثرون بشكل مباشر أو غير مباشر، في التطبيق النقال، وهم المتعلمون، المعلمون الإداريون، الفرق الفني: وفيها اعتمد الباحثان على نفسهما في ضوء أنهما من المتخصصين في تكنولوجيا التعليم وفي ضوء مهاراتهما في التصميم التعليمي وتصميم وبناء تطبيقات التعلم النقال.

٢- **البنية التحتية التكنولوجية:** تم التأكد من توافر البنية التحتية التكنولوجية في ضوء توافر أجهزة تعلم نقالة ذكية مع جميع الطلاب المشاركين في تجربة البحث، وتوافر مهاراتهم التكنولوجية المطلوبة وكذلك توافر شبكة إنترنت قوية.

٣- بيئة التعلم: تم الاعتماد على بيئة تعلم تفاعلي تشتمل على أنشطة تفاعلية باستخدام التكنولوجيات النقالة، بالإضافة إلى استخدام الأنماط المختلفة للجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة.

٤- **خدمات دعم التعلم:** حيث تم استشارة المختصين في بناء تطبيقات التعلم النقال بحيث يتم الاستفادة من خبراتهم للوصول إلى الشكل الأمثل لبناء تطبيق بيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة لطلاب تكنولوجيا التعليم.

٥- **تحديد المتطلبات والموارد والقيود:** قام الباحثان بتحليل الموارد والإمكانات المتاحة والتسهيلات والقيود والعقبات التعليمية أو الفنية أو البشرية أو الإدارية الخاصة بعمليات التصميم والتطوير والاستخدام والإدارة والتقويم بهدف تصميم بيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة لطلاب تكنولوجيا التعليم، وبالنسبة للموارد البشرية والمادية فقد اعتمد الباحثان على أنفسهما في توفير هذه المتطلبات.

ثانياً: مرحلة تحليل السياقات: تهدف هذه المرحلة إلى تحديد سياق التعلم النقال، الذي يشتمل على أربعة سياقات، كالآتي:

١- **تحليل سياق المقرر**: حيث قام الباحثان بتحليل المهام التعليمية لمحتوى التعلم (مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد)، وذلك كالتالي:

- الجوانب المعرفية للبيئات البرمجية ثلاثية الابعاد، وتشتمل على المهام الفرعية التالية:

- تعريف مفهوم البيئة ثلاثية الأبعاد.
- تحديد مكونات البيئات ثلاثية الأبعاد.
- تحديد خصائص البيئات ثلاثية الأبعاد.
- التمييز بين التصنيفات المختلفة للبيئات ثلاثية الأبعاد.
- تحديد أهداف البيئات ثلاثية الأبعاد.
- المقارنة بين الأجهزة والبرامج المستخدمة في البيئات ثلاثية الأبعاد.

- الجوانب التصميمية للبيئات البرمجية ثلاثية الأبعاد، وتشتمل على المهام الفرعية التالية:

- توضيح طريقة فتح البيئة البرمجية ثلاثية الأبعاد جديدة
- إدراج كائن أساسي بشكل صحيح.
- التمييز بين طرق تغيير قيمة موقع كائن أساسي في بيئة ثلاثية الأبعاد.
- إدراج كائن ثلاثي الأبعاد بشكل صحيح.
- تعديل قيمة حجم الكائن ثلاثي الأبعاد في بيئة ثلاثية الأبعاد.
- إدراج بيئة ثلاثية الأبعاد بشكل صحيح.
- التمييز بين قيم إظهار البيئة لبيئة ثلاثية الأبعاد.
- إدراج نص إلى بيئة ثلاثية الأبعاد بشكل صحيح.
- تعديل قيمة حجم الخط في بيئة ثلاثية الأبعاد.
- إدراج إضاءة إلى بيئة ثلاثية الأبعاد بشكل صحيح.
- تعديل قيمة لون الاضاءة في بيئة ثلاثية الأبعاد.
- إدراج وسائط متعددة إلى بيئة ثلاثية الأبعاد بشكل صحيح.
- تعديل قيمة دوران الكائن في بيئة ثلاثية الأبعاد.
- إدراج شخصية لاعب إلى بيئة ثلاثية الأبعاد بشكل صحيح.
- تعديل قيمة حركة الكائن في بيئة ثلاثية الأبعاد.

- الجوانب البرمجية للبيئات البرمجية ثلاثية الأبعاد، وتشتمل على المهام الفرعية

التالية:

- تنفيذ جملة Do if [condition] بشكل صحيح.
- التفرقة بين دالتين من دوال البيئات ثلاثية الأبعاد.
- تحديد خطوات إضافة بلوك برمجي ببيئة ثلاثية الأبعاد.
- توضيح طريقة بدء تنفيذ مجموعة من الأوامر عند النقر على العلم الأخضر.
- تنفيذ أمر لعدد من المرات في البيئة ثلاثية الأبعاد.
- تحريك الكائن في اتجاه لزمن محدد عشوائي في البيئة ثلاثية الأبعاد.
- توضيح كيفية اختيار لون عشوائي في البيئة ثلاثية الأبعاد.
- التفرقة بين أوامر تشغيل الصوت في البيئة ثلاثية الأبعاد.
- إعداد متغير بقيمة محددة في البيئة ثلاثية الأبعاد.
- التفرقة بين القوائم المختلفة في البيئة ثلاثية الأبعاد.
- التحكم بعنصر الزمن في البيئة ثلاثية الأبعاد.
- شرح طريقة تفاعل الفأرة مع العنصر البرمجي.
- نشر البيئة ثلاثية الأبعاد بشكل صحيح.

٢- **تحليل السياق الشخصي للمتعلم:** حيث تم تحديد خصائص المتعلمين، وهم طلاب تكنولوجيا التعليم، وهي كالآتي:

- المرحلة العمرية: تتراوح أعمارهم بين (٢٠-٢١) عام.
- عدد الطلاب: (١١٦) طالب من طلاب المستوى الثالث بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة مطروح.
- نوعهم: إناث وذكور.
- يتوفر لديهم أجهزة ذكية ولديهم القدرة على استخدام تطبيقات الهاتف النقال المتنوعة.
- جميع الطلاب لديهم دافعية في التعلم باستخدام بيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة.
- التعلم السابق: لم يدرس الطلاب مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد من قبل.
- التعلم المتطلب تواجده لديهم: لديهم القدرة على استخدام الأجهزة الذكية

بصورة سهلة.

٣- **تحليل السياق الموقفي والاجتماعي:** حيث حرص الباحثان على أن تتحقق جميع الأهداف من خلال تفاعل المتعلم مع الدروس التعليمية، حيث تنوعت أنماط التفاعل لتشمل: التفاعل بين المتعلم وواجهة التفاعل، التفاعل بين المتعلم والمحتوى، وفيما يلي وصف تفصيلي لكل نوع من أنواع التفاعلات التي استخدمت في بيئة التعلم النقال:

- **التفاعل بين المتعلم وواجهة التفاعل:** يحدث ذلك من خلال دخول الطلاب إلى واجهة تطبيق التعلم الجوال والضغط على الأزرار وقراءة النصوص الموجودة، ومشاهدة الفيديوهات المتوفرة داخل الدرس التعليمي.
- **التفاعل بين المتعلم والمحتوى:** تم هذا النوع من التفاعل من خلال الإبحار بين صفحات الدروس التعليمية، حيث روعي عند تصميم صفحات الدروس التعليمية أن تحتوي على مجموعة من الأزرار، أو قوائم للتفاعل معها ويستطيع الطالب بواسطتها التنقل بين صفحات الدروس التعليمية وكذلك توفير القدرة على الضغط على زر الاختبار لاختبار مدى تقدمه في عملية التعليم.
- **التفاعل بين المتعلم والمعلم:** تم من خلال مجموعة من أداة (الواتس آب) حيث يحدث التفاعل فيمكن للطالب إرسال الاستفسارات الخاصة به على من خلال الواتس آب ليجيب المعلم على استفساراته المختلفة.

٤- **تحليل السياق الرقمي:** حيث حدد الباحثان خصائص الجهاز الذكي الذي سيتم تصميم بيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة ليعمل من خلاله، بالآتي: نظام التشغيل Android، ذاكرة الوصول العشوائي المثبتة ٤ غيغابايت، نموذج وحدة المعالجة المركزية Snapdragon، سرعة وحدة المعالجة المركزية ٩٠ هرتز، وهو ما يتوافر مع أجهزة الطلاب.

ثالثاً: مرحلة التصميم: في هذه المرحلة يتم تصميم محتوى التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، وتطوير أنشطته، كما يلي:

١- تصميم الأهداف: تعد عملية تحديد أهداف التعلم النقال من أهم خطوات بناء تطبيق التعلم النقال، فهي تساعد في تحديد كل من: عناصر المحتوي العلمي المناسب للأهداف، والوسائل والأساليب المناسبة لتحقيق الأهداف المرجوة من

تطبيق التعلم الجوال، كما تساعد في تحديد وسائل وأساليب التقييم للتعرف على مدى تحقيق هذه الأهداف، حيث قام الباحثان بناء على الهدف العام المتمثل في تنمية مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد، باستخلاص الأهداف التعليمية المطلوب تحقيقها وتصنيفها وفق مستويات بلوم المعرفية، وبلغ عددها (٤٠) هدفاً تعليمياً، وقد تم عرضهم على المتخصصين، وتم التعديل في ضوء آرائهم.

٢- تصميم الأنشطة التعليمية: تم تصميم عديد من الأنشطة التعليمية التي تحقق الأهداف التعليمية وتنوعت هذه الأنشطة بين الفردية والتعاونية.

٣- تصميم بنية المحتوى: قام الباحثان بتحديد عناصر المحتوى التي تحقق الأهداف التعليمية المرجوة، وذلك بالرجوع إلى عدد من الأدبيات والدراسات التي تناولت مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد، وتم تقسيمها إلى (٣) موديولات تعليمية، وتم تحديد العناصر التعليمية التي يمكن تقديم الدروس التعليمية من خلالها وتمثلت في الصور والرسوم، والصوت، والصور المتحركة، والفيديوهات.

٤- صياغة المحتوى: حيث تم صياغة المحتوى وكتابته، بحيث يناسب بيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، وأهداف بيئة التعلم النقال والتي تم تحديدها سابقاً واستراتيجياتها المختلفة.

٥- تحديد البواعث: وتمثلت دوافع الطلاب في تنمية مهارات البيئات ثلاثية الأبعاد حيث إن تنمية هذه المهارات لديهم يساعد في إعدادهم لكي يحققوا كفايتهم الوظيفية المستقبلية وتحقيق نواتج التعلم المستهدفة.

٦- تحديد طرائق وأساليب التحكم التعليمي: تم استخدام طرق التعلم الفردية لأنها تناسب طبيعة المحتوى والبيئة، وبالنسبة للتحكم: فيتم التحكم في الدروس التعليمية من خلال الضغط على أزرار في تطبيق بيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة للتنقل بين مكونات الدروس التعليمية.

٧- تحديد استراتيجية التعلم النقال: اتبع الباحثان استراتيجية التعلم الفردي بحيث يتعلم الطلاب وفق قدراتهم الشخصية، وخطوهم الذاتي، كما قام الباحثان باستخدام استراتيجية التعلم التعاوني في بعض الأنشطة التعليمية.

٨- تحديد أساليب الدعم والمساعدة: حيث قام الباحثان بتقديم المساعدة والتوجيه والإرشاد من خلال الرد على استفسارات المتعلمين من خلال تطبيق (الواتس آب WhatsApp).

٩- تحديد خط الزمن وجدولة الأحداث: تم تحديد الخط الزمني للتطبيق بحيث يكون في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٣-٢٠٢٤ ويستمر لمدة شهر ونصف لكي يمكن للطلاب التعلم من تطبيق التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة.

١٠- اختيار الوسائط المتعددة وتحديد معايير تصميمها: تم في هذه الخطوة اختيار الوسائط والمواد التعليمية، حيث قام الباحثان بتحميل الصور المناسبة من خلال شبكة الويب، كما قام الباحثان بمعالجة الصور من خلال برنامج (Adobe Photoshop)، كما قام الباحثان بتصوير شاشات البرنامج باستخدام برنامج (Singate 11)، كما تم استخدام برنامج (Sound Forage) لتسجيل الصوت، وذلك بما يحقق الأهداف التعليمية وبشكل مناسب للفئة المستهدفة، وقد تم اختيار هذه الوسائط في ضوء معايير التصميم التي توصل إليها الباحثان مسبقاً.

وبالنسبة لتصميم الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة بأنواعها المختلفة كالتالي:

أ- تصميم الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الصور: الصور الثابتة بجانب بعضها البعض، بحيث يتم تكوين صورة واحدة عريضة تغطي مساحة الرؤيا بأكملها، وتمكن المشاهد من رؤية الصورة كاملة، إما من خلال اللمس أو تحريك الجهاز يميناً ويساراً، أو استخدام الفاره ولوحـة المفاتيح.

ب- تصميم الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الفيديو: هى مقاطع فيديو يتم تصويرها من كل الزوايا في نفس الوقت، باستخدام كاميرا متعددة الاتجاهات، فهو يتميز بأنه أكثر حيوية وذلك من خلال الصوت والحركة التي يوفرها

ج- تصميم الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة: تعتمد على مجموعة من الصور والرسوم ثلاثية الأبعاد كما تتيح للطالب إمكانية التفاعل معها، والتحكم في عناصرها مع توفير الرؤية بطريقة قد لا توفرها البيئة الحقيقية

١١- **كتابة السيناريوهات:** قام الباحثان بتصميم مجموعة من المخططات المبدئية للسيناريو بهدف إعطاء تصور أولى عن كيفية تناول معلومات المحتوى التعليمي، بحيث يتم تحديد ما سيتم تناوله من خلال الصور الثابتة والمتحركة،

وما سيتم تناوله من خلال الرسومات التوضيحية والكتابات المرئية المستخدمة.

١٢- **تصميم بيئة التعلم النقال وواجهة التفاعل:** حيث تم تطبيق بيئة التعلم النقال من خلال برنامج Flutter والذي يمثل إطار عمل مفتوح المصدر منGoogle، يسمح ببناء تطبيقات عالية الأداء لنظامي Android وiOS، وقد قام الباحثان ببناء واجهة تفاعل التطبيق بما يناسب مقاسات الأجهزة الذكية المنتشرة بمصر.

رابعاً: مرحلة التطوير: في هذه المرحلة يتم تطوير النموذج الأولي للتعلم النقال كما يلي:

١- **اختيار برنامج التطوير:** قام الباحثان باستخدام برنامج android studio لإنتاج تطبيق التعلم النقال، كما تم استخدام برنامج Marzipano وهو برنامج مفتوح المصدر ويوفر مرونة عالية في تصميم الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، ويدعم مجموعة واسعة من تنسيقات الصور والفيديو.

٢- **تطوير واجهة التفاعل:** تم تطوير واجهة تفاعل تطبيق بيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة باستخدام برنامج Flutter الذي يمتاز بوجود مكتبة مفتوحة المصدر من جوجل لبناء تطبيقات عالية الأداء لكل من iOSو Android.

٣- **تطوير المحتوى والوسائط:** قام الباحثان بتطوير المحتوى والوسائط لتطبيق التعلم النقال، وتكونت من الآتي:

- **النصوص:** استخدام برنامج Microsoft Word لكتابة النصوص، مع مراعاة التوافق بين حجم النص Font وحجم الشاشة ككل، والمساحة المخصصة لعرض النص على الشاشة.
- **الصور الثابتة:** استخدام برنامج Adobe Photoshop لإنتاج الصور، وفقًا للحاجة وإضافة التعليقات النصية والتوضيحية، ثم حفظ الصور بالامتداد (jpg) والذي يصلح للنشر على الإنترنت من حيث الحجم والوضوح.
- **لقطات الفيديو:** قام الباحثان باستخدام برنامج (singate 11) لتسجيل لقطات الفيديو.

- اختيار نظام التأليف: قام الباحثان باستخدام برنامج android studio لتطبيق التعلم النقال.

وبالنسبة لتصميم الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة بأنواعها المختلفة كالتالي:

أ- **تطوير الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الصور:** حيث تم التقاط صور بانورامية بزاوية ٣٦٠ درجة، وتم معالجة الصور باستخدام برامج مثل Photoshop لتصحيح الألوان والإضاءة وإزالة أي عيوب، وتم استخدام برنامج Marzipano وهو برنامج مفتوح المصدر يوفر مرونة عالية في تصميم الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة.

ب- **تطوير الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الفيديو:** حيث تم استخدام فيديو بانورامي بزاوية ٣٦٠ درجة، وتم معالجة الفيديو باستخدام برامج تحرير الفيديو مثل Adobe Premiere Pro لتصحيح الألوان والإضاءة وإزالة أي عيوب، كما تم استخدام برنامج Marzipano الذي يوفر مرونة عالية في تصميم الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة.

ج- **تطوير الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة:** حيث تم فيديو بانورامي بزاوية ٣٦٠ درجة، وتم معالجة الفيديو باستخدام برامج تحرير الفيديو مثل Adobe Premiere Pro لتصحيح الألوان والإضاءة وإزالة أي عيوب، وتم استخدام برنامج Marzipano الذي يوفر مرونة عالية في تصميم الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، كما تم إضافة نقاط نشطة تتيح التفاعلية والتحكم داخل الجولة الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة.

خامساً: مرحلة التنفيذ: في هذه المرحلة تم تنفيذ التعلم النقال، كما يلي:

١- **إطلاق التطبيق:** بعد الانتهاء من تطبيق التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة تم تحميله عبر منصة google paly لكي يتمكن الطلاب من تحميله على أجهزتهم الذكية وتثبيته استعداداً لإجراء تجربة البحث.

٢- **تدريب المعلمين على استخدام التطبيق:** بعد تحميل الطلاب للتطبيق تم تدريبهم من قبل الباحثين على استخدامه بشكل فعال في تنمية مهارات البيئات ثلاثية الأبعاد لديهم.

٣- **استخدام تطبيق التعلم النقال:** تم في هذه المرحلة استخدام تطبيق التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة على طلاب المجموعة الاستطلاعية لكي يمكن للطلاب إعطاء آرائهم حول التطبيق ومدى إمكانية استخدامه في التطبيق الفعلي.

سادساً: مرحلة التقويم: وقد مرت مرحلة التقويم بالآتي:

أ. **عرض تطبيق بيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة على مجموعة من المحكمين:** قام الباحثان بعرض تطبيق بيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة على مجموعة من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم؛ للتأكد من مناسبتها لمعايير تصميمها، وقد أبدى السادة المحكمين موافقتهم عليه مع إجراء بعض التعديلات، وتم التعديل في ضوء مقترحاتهم.

ب. **تطبيق بيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة على مجموعة من الطلاب:** تم تطبيق التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة على عينة استطلاعية من (٣٠) طالب من طلاب تكنولوجيا التعليم للتعرف على مدى سهولة استخدامهم ووضوح العناوين وسهولة التنقل، وأخذ ملاحظات الطلاب، وقد أبدى أفراد العينة الاستطلاعية رضاهم بتطبيق بيئة التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة والرغبة في تعلم باقي المقررات الدراسية من خلاله.

رابعاً- أدوات القياس:

١- إعداد الاختبار التحصيلي:

قام الباحثان ببناء اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد، وقد مر بناء الاختبار بالمراحل الآتية:

١-١ **تحديد هدف الاختبار:** يهدف هذا الاختبار إلى قياس تحصيل عينة من طلاب تكنولوجيا التعليم في الجانب المعرفي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد وفقاً لمستويات بلوم المعرفية الثلاث وهي: (التذكر – الفهم – التطبيق)، قبل وبعد التجربة الميدانية للبحث.

١-٢ **تحديد وصياغة مفردات الاختبار:** تم تحديد نوع واحد من أشكال الاختبارات

الموضوعية ليستخدم في إعداد الاختبار وهو (الاختيار من متعدد).

١-٣ **إعداد جدول المواصفات:** قام الباحثان بإعداد جدول المواصفات للاختبار، وذلك للربط بين الأهداف التعليمية، وبين المحتوى، ولتحديد عدد المفردات اللازمة لكل هدف في مستويات (التذكر، الفهم، التطبيق) حيث بلغ عدد مفردات الاختبار في صورته النهائية (٤٠) مفردة.

جدول (٢) جدول مواصفات الاختبار التحصيلي

موضوعات الدروس	الاهداف السلوكية			مجموع الاسئلة / الدرجات	الوزن النسبي
	تذكر	فهم	تطبيق		
الجوانب المعرفية للبيئات البرمجية ثلاثية الابعاد	٨	٤	–	١٢	%٣٠
الجوانب التصميمة للبيئات البرمجية ثلاثية الابعاد	١	٢	١٢	١٥	%٣٧.٥
الجوانب البرمجية للبيئات البرمجية ثلاثية الابعاد	٢	٥	٦	١٣	%٣٢.٥
اجمالي	١١	١٣	١٨	٤٠	%١٠٠

١-٤ **التحقق من صدق الاختبار:** الاختبار الصادق هو الذي يقيس ما وضع لقياسه، ولذلك تهدف هذه الخطوة إلى التحقق من تمثيل الاختبار للأهداف المحددة له، وذلك عن طريق عرض الاختبار في صورته الأولية على عدد من المحكمين المتخصصين في المناهج، وتكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف استطلاع رأيهم، حيث قام الباحثان بإجراء التعديلات التي اقترحها السادة المحكمون، والتي تمثلت فيما يلي: إعادة صياغة بعض مفردات الاختبار، استبدال أو حذف بعض الكلمات تحقيقاً للوضوح.

١-٥ **التجربة الاستطلاعية للاختبار التحصيلي:** بعد التحقق من صدق الاختبار التحصيلي، أجريت التجربة الاستطلاعية على مجموعة من طلاب تكنولوجيا التعليم، بلغ عددهم (٣٠) طلاب، وكان الهدف من التجربة الاستطلاعية ما يلي:

- **حساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار**، حيث تراوحت معاملات السهولة ما بين (٠.٣٠-٠.٧٠) وهي معاملات سهولة مقبولة، وتراوحت معاملات الصعوبة ما بين (٠.٣٠ -٠.٧٠) وهي معاملات

صعوبة مقبولة، وبلغت معاملات التمييز (٠.٢١- ٠.٢٥) وهي معاملات مقبولة.

- **حساب معامل ثبات الاختبار:** بلغ مقدار ثبات الاختبار التحصيلي (٠.٨٨)، باستخدام حزمة البرامج الإحصائية (SPSS)، ومن ثم يمكن الوثوق في النتائج التي يتم الحصول عليها عند تطبيق الاختبار على عينة البحث.
- **تحديد الزمن المناسب للاختبار:** قام الباحثان بتسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب في الإجابة على الاختبار، ثم حساب متوسط الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار، وبلغ زمن الاختبار المناسب (٣٢) دقيقة.

وبعد هذه الإجراءات أصبح الاختبار في صورته النهائية صالحاً للاستخدام.

٢-بطاقة ملاحظة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:

اتبع الباحثان الإجراءات التالية في إعداد بطاقة ملاحظة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:

٢-١-تحديد الهدف من بطاقة ملاحظة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد: استهدفت بطاقة الملاحظة تحديد مستوي أداء مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢-٢-تحديد الأداءات التي تتضمنها بطاقة ملاحظة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد: تمّ تحديد الأداءات من خلال الاعتماد على الصورة النهائية لقائمة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد، وقد اشتملت قائمة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد على (١٠) مهارات رئيسة وبلغ إجمالي الأداءات بها (١٤٤) مرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد، وقد روعي أن ترتب المهارات ترتيباً منطقياً.

٢-٣-وضع نظام تقدير درجات بطاقة ملاحظة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد: تمّ استخدام التقدير الكمي لبطاقة ملاحظة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد، حيث اشتمل على ثلاث خيارات للأداء (أدى المهارة من أول مرة – أدى المهارة بعد محاولة- لم يؤد المهارة)، وتم توزيع درجات التقييم لمستويات الأداء وفق التقدير التالي:

- المستوي (أدى المهارة من أول مرة) (٢) درجة.
- المستوى (أدى المهارة بعد محاولة) (١) درجة.
- المستوى (لم يؤد المهارة) (صفر) درجة.

٢-٤-ضبط بطاقة ملاحظة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد: يقصد بعملية ضبط بطاقة ملاحظة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد التحقق من صدق بطاقة ملاحظة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد وثباتها؛ وقد تمّ التحقق من ذلك وفق الإجراءات التالية:

- **التحقق من صدق بطاقة ملاحظة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:** تمّ تقدير صدق البطاقة عن طريق الصدق الظاهري: ويقصد به المظهر العام للبطاقة من حيث نوع المفردات، وكيفية صياغتها، ووضوحها، وتعليمات البطاقة، ومدى دقتها، حيث تمّ عرض بطاقة ملاحظة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد علي مجموعة من المحكمين والخبراء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، بهدف التأكد من دقة التعليمات، وسلامة الصياغة الإجرائية لمفردات بطاقة ملاحظة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد ووضوحها، وإمكانية ملاحظة المهارات التي تتضمنها، وإبداء أي تعديلات يرونها.
- **حساب ثبات بطاقة ملاحظة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:** تمّ حساب معامل ثبات البطاقة بأسلوب تعدد الملاحظين علي أداء الطالب الواحد، ثم حساب معامل الاتفاق بين تقديراتهم باستخدام معادلة " كوبر"(Cooper,1974)، حيث قام الباحثان بالاشتراك مع ثلاثة من الزملاء، بتقييم أداء مهارات خمسة من طلاب تكنولوجيا التعليم، وقد تمّ حساب نسبة الاتفاق بين الباحثين وزميليهما، حيث بلغ متوسط اتفاق الملاحظين على أداء الطلاب الخمس يساوي (٩٧.٣٦%)، وهو يعد معامل ثبات مرتفع، وأن بطاقة ملاحظة مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد صالحة للاستخدام والتطبيق على عينة الدراسة كأداة للقياس.

خامساً- الإجراءات الأساسية للبحث:

١- عينة البحث: تكونت عينة البحث من (١١٦) طالب من طلاب المستوى الثالث بقسم تكنولوجيا التعليم، وقام الباحثان بتطبيق اختبار الأشكال المتقاطعة

لقياس السعة العقلية وهو من إعداد (Juan Pascual) وترجمة إسعاد البنا وحمدي عبد العظيم (١٩٩٠)، ويتكون من (٣٦) بنداً، يتكون كل بند من مجموعتين من الأشكال الهندسية البسيطة، المجموعة اليمنى مجموعة تقديمية والمجموعة اليسرى مجموعة اختبارية، حيث تحتوى المجموعة اليمنى على عدد متغير من الأشكال غير المتداخلة، أما اليسرى فتحتوى على نفس هذه الأشكال ولكنها متداخلة بحيث توجد منطقة تقاطع مشتركة، وتكون مهمة المختبر معرفة منطقة التقاطع هذه ووضع علامة بداخلها، ويحسب البند على أنه خطأ في حالة عدم وجود علامة بمنطقة التقاطع المشتركة بين الأشكال أو في حالة تحديد أكثر من شكل من أشكال التقاطع، وبذلك امتدت درجات الاختبار ما بين (صفر) درجة كحد أدنى و (٣٦) درجة كحد أقصى، وأشارت النتائج إلى أن عدد التلاميذ مرتفعي السعة العقلية (٤٨) طالب، وأن عدد التلاميذ منخفضي السعة العقلية (٤٨) طالب؛ لذا بلغ قوام عينة البحث (٩٦) تلميذ، وقام الباحثان بتقسيم الطلاب مرتفعي السعة العقلية إلى ثلاث مجموعات تجريبية متساوية العدد كل مجموعة (١٦) طالب، والطلاب منخفضي السعة العقلية إلى ثلاث مجموعات تجريبية متساوية العدد كل مجموعة (١٦) طالب لتكون المجموعات كما يلي:

- المجموعة (١): طلاب منخفضي السعة العقلية يدرسون باستخدام نمط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الصور ببيئة التعلم النقال وعددهم (١٦) طالب.
- المجموعة (٢): طلاب مرتفعي السعة العقلية يدرسون باستخدام نمط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الصور ببيئة التعلم النقال وعددهم (١٦) طالب.
- المجموعة (٣): طلاب منخفضي السعة العقلية يدرسون باستخدام نمط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الفيديو ببيئة التعلم النقال وعددهم (١٦) طالب.
- المجموعة (٤): طلاب مرتفعي السعة العقلية يدرسون باستخدام نمط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الفيديو ببيئة التعلم النقال وعددهم (١٦) طالب.
- المجموعة (٥): طلاب منخفضي السعة العقلية يدرسون باستخدام نمط

الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ ببيئة التعلم النقال وعددهم (١٦) طالب.

- المجموعة (٦): طلاب مرتفعي السعة العقلية يدرسون باستخدام نمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ ببيئة التعلم النقال وعددهم (١٦) طالب.

٢- الإعداد للتجربة:

- تم التأكد من توافر شبكة إنترنت متصلة بأجهزة الكمبيوتر.
- قام الباحثان بمقابلة الطلاب وشرح تجربة البحث وتدريبهم على استخدام بيئة التعلم النقال والجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية).

٣- تطبيق أدوات القياس قبلياً:

تم التطبيق القبلي لأدوات البحث المتمثلة في الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة، للتأكد من تكافؤ مجموعات البحث، وفيما يلي توضيح ذلك:

أ- تكافؤ مجموعات البحث بالنسبة للاختبار التحصيلي:

قام الباحثان بحساب درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد وإدخالها لبرنامج SPSS باستخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه One Way ANOVA Analysis of Variance، ثم قام الباحثان بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للدرجات ثم حساب قيمة "ف"، وذلك لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٣) يظهر المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري وقيمة "ف" لدرجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي

مصادر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
بين المجموعات	١.٨٤٤	٥	٠.٣٦٩	٠.١٢١	٠.٩٨٨ غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠.٠٥)
داخل المجموعات	٢٧٥.٣١٣	٩٠	٣.٠٥٩		
الكلي	٢٧٧.١٥٦	٩٥			

يوضح جدول (٣) قيمة (ف) تساوي (٠.١٢١)، وقيمة الدلالة الإحصائية (٠.٩٨٨) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠.٠٥)، حيث لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي ترجع الى الأثر الأساسي لاختلاف مجموعات البحث، وهذه النتيجة تدل على هناك تكافؤ بالنسبة لعينة البحث في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي، وأن أي فروق تحدث يمكن إرجاعها إلى استخدام مواد المعالجة التجريبية.

ب- تكافؤ مجموعات البحث بالنسبة لبطاقة الملاحظة:

قام الباحثان بحساب درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد وإدخالها لبرنامج SPSS باستخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه One Way ANOVA Analysis of Variance، ثم قام الباحثان بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للدرجات ثم حساب قيمة "ف"، وذلك لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٤) يظهر المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري وقيمة "ف" لدرجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة

صادر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
بين المجموعات	١.٩٥٨	٥	٠.٣٩٢	٠.٠١٣	١.٠٠٠ غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠.٠٠٥)
داخل المجموعات	٢٧٩٨	٩٠	٣١.٠٨٩		
الكلي	٢٧٩٩.٩٥٨	٩٥			

يوضح جدول (٤) قيمة (ف) تساوي (٠.٠١٣)، وقيمة الدلالة الإحصائية (١.٠٠٠) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠.٠٠٥)، حيث لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة ترجع الى الأثر الأساسي لاختلاف مجموعات البحث، وهذه النتيجة تدل على هناك تكافؤ بالنسبة لعينة البحث في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة، وأن أي فروق تحدث يمكن إرجاعها إلى استخدام مواد المعالجة التجريبية.

٤- تطبيق مادة المعالجة التجريبية:

مرت خطوات تطبيق مادة المعالجة التجريبية بالخطوات الأتية:

- التأكد من تحميل طالبات المجموعات التجريبية لتطبيق التعلم النقال على الأجهزة الذكية الخاصة بهم.
- بدأ الطلاب بالدخول إلى التطبيق، وقراءة الأهداف السلوكية المستهدفة.
- يبدأ كل طالب باختيار الدرس التعليمي وفقاً لسرعته وقدرته على التعلم.
- يستخدم طلاب المجموعتين التجريبيتين رقم (١-٢) تطبيق التعلم النقال بنمط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الصور.
- يستخدم طلاب المجموعتين التجريبيتين رقم (٣-٤) تطبيق التعلم النقال بنمط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ القائمة على الفيديو.
- يستخدم طلاب المجموعتين التجريبيتين رقم (٥-٦) تطبيق التعلم النقال بنمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠.

٥-تطبيق أدوات البحث بعدياً:

بعد انتهاء مدة تجربة البحث قام الباحثان بتطبيق أداتا البحث (الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة) على طلاب مجموعات البحث وتم رصد الدرجات لجميع الطلاب تمهيداً لإجراء المعالجات الإحصائية.

نتائج البحث والتوصيات والمقترحات

أولاً- عرض نتائج البحث:

١- عرض النتائج الخاصة بالاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:

أ- الإحصاء الوصفي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:

تم تحليل نتائج المجموعات الست بالنسبة للتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، كما هو مبين بجدول (٥).

جدول (٥) المتوسطات والانحرافات المعيارية للتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد

المجموعة		مستوى السعة العقلية		المجموع
		منخفض	مرتفع	
أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة	الصور	م=٢٧.٧٥ ع=١.٩٨٣	م=٣١.٦٣ ع=١.٤٠٨	م=٢٩.٦٩ ع=٢.٥٩٦
	الفيديو	م=٣٠.٨١ ع=١.٨٣٤	م=٣٥.٦٩ ع=٣.٢١٩	م=٣٣.٢٥ ع=٣.٥٧٤
	التفاعلية	م=٣٣.٣١ ع=١.٤٤٨	م=٣٩.٣٨ ع=١.٠٢٥	م=٣٦.٣٤ ع=٣.٣١٨
المجموع		م=٣٠.٦٣ ع=٢.٨٧٨	م=٣٥.٥٦ ع=٣.٨٠٩	م=٣٣.٠٩ ع=٤.١٧٥

يوضح جدول (٥) نتائج الإحصاء الوصفي للمجموعات الست بالنسبة للتحصيل المعرفي البعدي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد، ويلاحظ أن هناك فرق واضح بين متوسطي درجات الطلاب بالنسبة للمتغير المستقل الأول موضع البحث الحالي، وهو أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) لصالح نمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة، حيث بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة المستخدمة للجولات الافتراضية القائمة على الصور بزاوية ٣٦٠ درجة (٢٩.٦٩)، بينما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة المستخدمة للجولات الافتراضية القائمة على الفيديو بزاوية ٣٦٠ درجة (٣٣.٢٥)، وكذلك بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة المستخدمة للجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة (٣٦.٣٤)، وظهر فرق واضح بين متوسطي درجات الطلاب بالنسبة لمستوى السعة العقلية موضع المتغير المستقل الثاني للبحث (المنخفضة/ المرتفعة)، لصالح مستوى السعة العقلية (المرتفعة)، حيث بلغ متوسط درجات الطلاب ذوي مستوى السعة العقلية المنخفضة (٣٠.٦٣)، وبلغ متوسط درجات مجموعة الطلاب ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة (٣٥.٥٦).

كما يوضح الجدول السابق متوسطات درجات طلاب المجموعات الست، على النحو التالي: بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى من ذوي مستوى السعة العقلية المنخفضة مستخدمي الجولات الافتراضية القائمة على الصور بزاوية ٣٦٠ درجة (٢٧.٧٥)، كما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الثاني من ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة مستخدمي الجولات الافتراضية القائمة على الصور بزاوية ٣٦٠ درجة (٣١.٦٣)، وكذلك بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الثالثة من ذوي مستوى السعة العقلية المنخفضة مستخدمي الجولات الافتراضية القائمة على الفيديو بزاوية ٣٦٠ درجة (٣٠.٨١)، كما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الرابعة من ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة مستخدمي الجولات الافتراضية القائمة على الفيديو بزاوية ٣٦٠ درجة (٣٥.٦٩)، وكذلك بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الخامسة من ذوي مستوى السعة العقلية المنخفضة مستخدمي الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة (٣٣.٣١)، كما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية

السادسة من ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة مستخدمي الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة (٣٩.٣٨).

ب- عرض النتائج الاستدلالية للتحصيل المعرفي لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:

يوضح الجدول التالي نتائج التحليل ثنائي الاتجاه بالنسبة للتحصيل المعرفي لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	الدلالة عند ≤(٠.٠٥)
أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة	٧١٠.٠٦٣	١	٣٥٥.٠٣١	٩٣.٤٨١	٠.٠٠٠	دال
مستوى السعة العقلية	٥٨٥.٠٩٤	٢	٥٨٥.٠٩٤	١٥٤.٠٥٧	٠.٠٠٠	دال
X (ب)	١٩.١٨٨	٢	٩.٥٩٤	٢.٥٢٦	٠.٠٨٦	غير دال
الخطأ	٣٤١.٨١٣	٩٠	٣.٧٩٨			
المجموع	١٠٦٧٩٥	٩٦				

جدول (٦) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارة تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد

وباستخدام نتائج جدول (٦) يمكن استعراض النتائج من حيث أثر المتغيرين المستقلين للدراسة والتفاعل بينهما على ضوء مناقشة الفروض الثلاثة الأولى للبحث وهي كالتالي:

الفرض الأول:

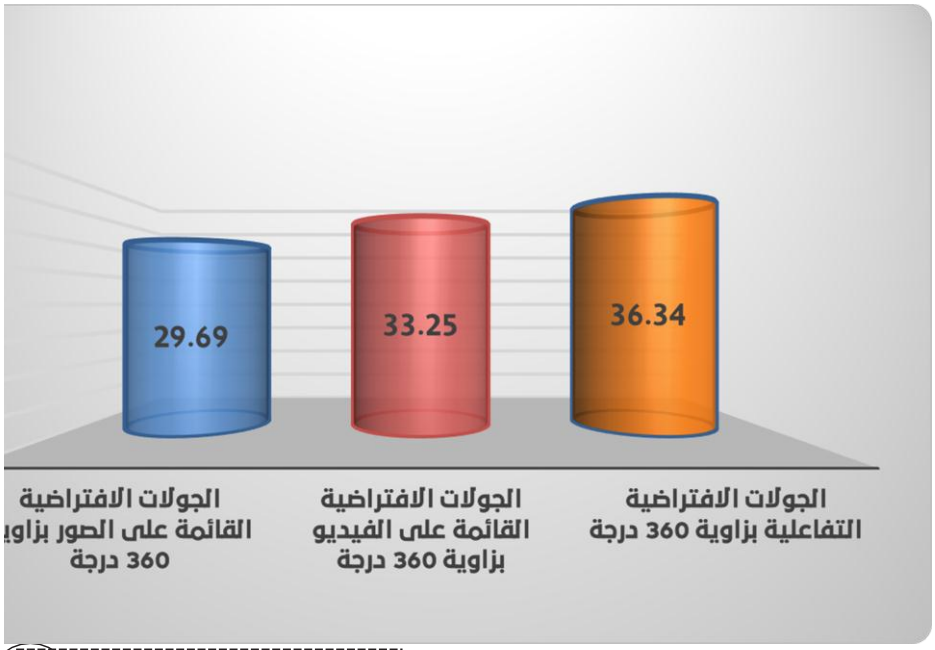
"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية)".

وباستقراء النتائج (في جدول ٦) في السطر الأول، يتضح أنه هناك فرق

دال إحصائياً بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد نتيجة اختلاف أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة.

ولتحديد اتجاه هذه الفروق تم استقراء جدول (٦) ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية التي تستخدم الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة، حيث بلغ المتوسط الحسابي (٣٦.٣٤)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية التي تستخدم الجولات الافتراضية القائمة على الصور بزاوية ٣٦٠ درجة (٢٩.٦٩)، وكذلك بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية التي تستخدم الجولات الافتراضية القائمة على الفيديو بزاوية ٣٦٠ درجة (٣٣.٢٥).

وبالتالي تم رفض الفرض الإحصائي الأول، وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) لصالح نمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة".



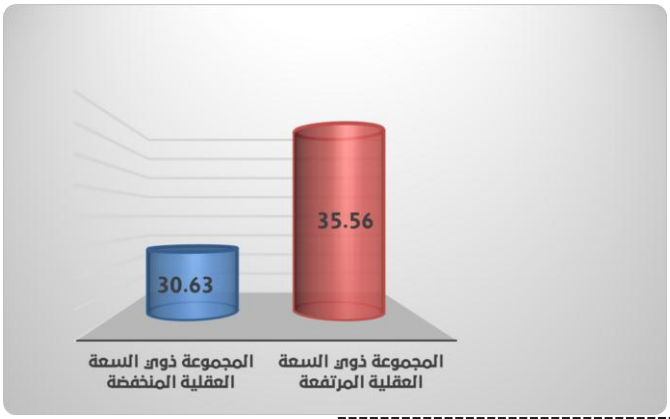
شكل (٥) متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد وفقاً لاختلاف أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية)

الفرض الثاني:

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة)".

وباستقراء النتائج (في جدول ٦) في السطر الثاني، يتضح أن هناك فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد نتيجة لاختلاف مستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة) لصالح مستوى السعة العقلية (المرتفعة)، حيث بلغ متوسط درجات مجموعة الطلاب ذوي مستوى السعة العقلية المنخفضة (٣٠.٦٣)، وبلغ متوسط درجات مجموعة الطلاب ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة (٣٥.٥٦).

وبالتالي تم رفض الفرض الإحصائي وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة) لصالح الطلاب ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة".



شكل (٦) متوسط درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد وفقاً لاختلاف مستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة)

الفرض الثالث:

"لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي للتفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة)".

وباستقراء النتائج (في جدول ٦) فإن قيمة (ف) تساوي (٢.٥٢٦)، وقيمة الدلالة الإحصائية (٠.٠٨٦) وهي قيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠.٠٥) وبالتالي يتم قبول الفرض الإحصائي الذي ينص على أنه " لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي للتفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة)".

٢- عرض النتائج الخاصة للتطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:

(أ) الإحصاء الوصفي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:

تم تحليل نتائج المجموعات الست بالنسبة لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، كما هو مبين بجدول (٧).

المجموعة		مستوى السعة العقلية		المجموع
		منخفض	مرتفع	
أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة	الصور	م=٢٦٥.٧٥ ع=٩.٤٨٣	م=٢٧٠.٣٨ ع=٧.٥٠٩	م=٢٦٨.٠٦ ع=٨.٧٣٦
	الفيديو	م=٢٦٨.٧٥ ع=٦.٧٤٨	م=٢٧٥.٠٠ ع=٥.٥٨٦	م=٢٧١.٨٨ ع=٦.٨٧١
	التفاعلي	م=٢٧٣.٤٤ ع=٥.١١٢	م=٢٨٣.٢٥ ع=٣.٥٨٧	م=٢٧٨.٣٤ ع=٦.٦١٢
المجموع		م=٢٦٩.٣١ ع=٧.٨٦١	م=٢٧٦.٢١ ع=٧.٨١١	م=٢٧٢.٧٦ ع=٨.٥٣١

جدول (٧) المتوسطات والانحرافات المعيارية للتطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد

يوضح جدول (٧) نتائج الإحصاء الوصفي للمجموعات الست بالنسبة لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد، ويلاحظ أن هناك فرق واضح بين متوسطي درجات الطلاب بالنسبة للمتغير المستقل الأول موضع البحث الحالي، وهو أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) لصالح نمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة، حيث بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة المستخدمة للجولات الافتراضية القائمة على الصور بزاوية ٣٦٠ درجة (٢٦٨.٠٦)، بينما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة المستخدمة للجولات الافتراضية القائمة على الفيديو بزاوية ٣٦٠ درجة (٢٧١.٨٨)، وكذلك بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة المستخدمة للجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة (٢٧٨.٣٤)، وظهر فرق واضح بين متوسطي درجات الطلاب بالنسبة لمستوى السعة العقلية موضع المتغير المستقل الثاني للبحث (المنخفضة/ المرتفعة)، لصالح مستوى السعة العقلية (المرتفعة)،

حيث بلغ متوسط درجات الطلاب ذوي مستوى السعة العقلية المنخفضة (٢٦٩.٣١)، وبلغ متوسط درجات مجموعة الطلاب ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة (٢٧٦.٢١).

كما يوضح الجدول السابق متوسطات درجات طلاب المجموعات الست، على النحو التالي: بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى من ذوي مستوى السعة العقلية المنخفضة مستخدمي الجولات الافتراضية القائمة على الصور بزاوية ٣٦٠ درجة (٢٦٥.٧٥)، كما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الثاني من ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة مستخدمي الجولات الافتراضية القائمة على الصور بزاوية ٣٦٠ درجة (٢٧٠.٣٨)، وكذلك بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الثالثة من ذوي مستوى السعة العقلية المنخفضة مستخدمي الجولات الافتراضية القائمة على الفيديو بزاوية ٣٦٠ درجة (٢٦٨.٧٥)، كما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الرابعة من ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة مستخدمي الجولات الافتراضية القائمة على الفيديو بزاوية ٣٦٠ درجة (٢٧٥.٠٠)، وكذلك بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الخامسة من ذوي مستوى السعة العقلية المنخفضة مستخدمي الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة (٢٧٣.٤٤)، كما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية السادسة من ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة مستخدمي الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة (٢٨٣.٢٥).

(ب) عرض وتفسير النتائج الاستدلالية لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:

يوضح الجدول التالي نتائج التحليل ثنائي الاتجاه بالنسبة لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.

صدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	الدلالة عند ≤(٠.٠٥)
(أ) أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة	١٧٢٨.٨٩٦	١	٨٦٤.٤٤٨	١٩.٧٩٣	٠.٠٠	دال
(ب) مستوى السعة العقلية	١١٤١.٨٩٦	٢	١١٤١.٢٦٠	٢٦.١٣١	٠.٠٠	دال
(أ) × (ب)	١١٢.٦٤٦	٢	٥٦.٣٢٣	١.٢٩٠	٠.٢٨٠	غير دال
الخطأ	٣٩٣٠.٦٨٧	٩٠	٤٣.٦٧٤			
المجموع	٧١٤٩١٤٥	٩٦				

جدول (٨) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة) في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.

وباستخدام نتائج جدول (٨) يمكن استعراض النتائج من حيث أثر المتغيرين المستقلين للدراسة والتفاعل بينهما على ضوء مناقشة الفروض من الرابع إلى السادس للبحث وهي كالتالي:

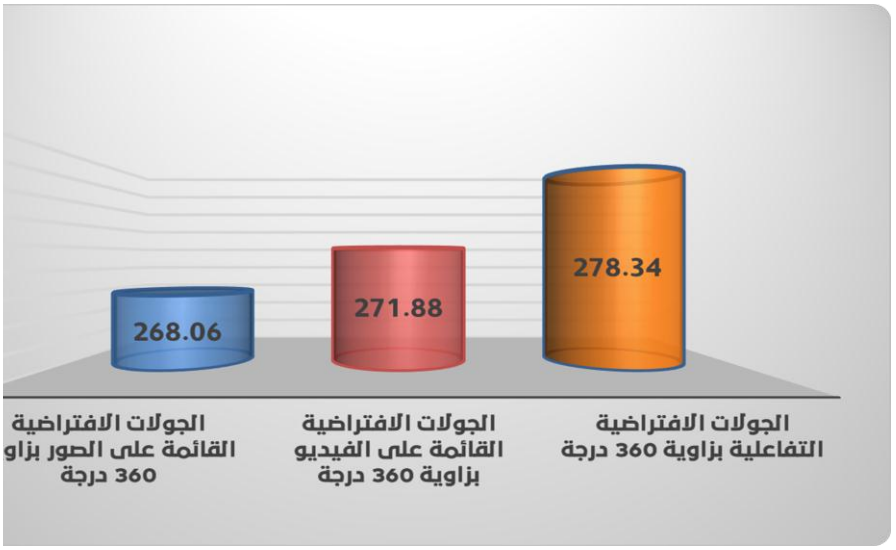
الفرض الرابع:

" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية)".

وباستقراء النتائج (في جدول ٨) في السطر الأول، يتضح أنه هناك فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد نتيجة اختلاف أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة.

ولتحديد اتجاه هذه الفروق تم استقراء جدول (٨) ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية التي تستخدم الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة، حيث بلغ المتوسط الحسابي (٢٧٨.٣٤)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية التي تستخدم الجولات الافتراضية القائمة على الصور بزاوية ٣٦٠ درجة (٢٦٨.٠٦)، وكذلك بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية التي تستخدم الجولات الافتراضية القائمة على الفيديو بزاوية ٣٦٠ درجة (٢٧١.٨٨).

وبالتالي تم رفض الفرض الإحصائي الرابع، وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) لصالح نمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة".



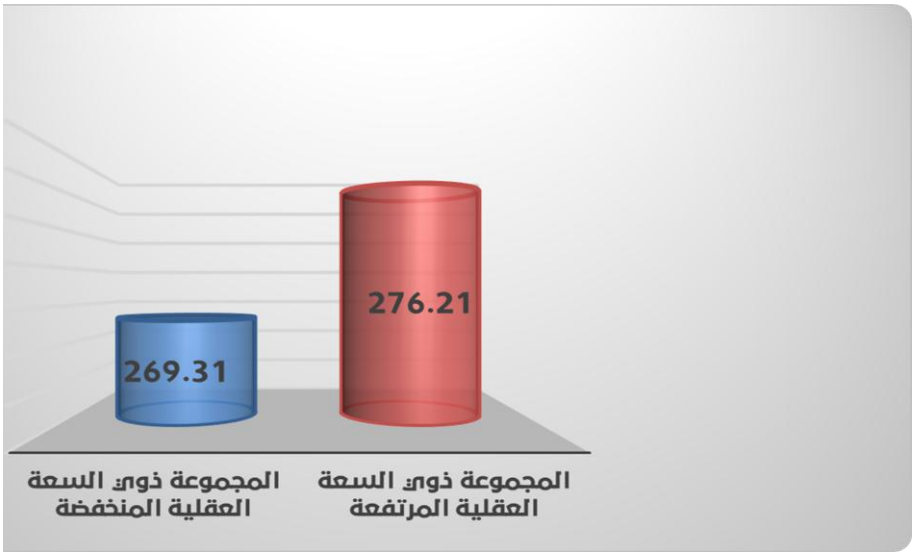
شكل (٧) متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد وفقاً لاختلاف أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية)

الفرض الخامس:

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة)".

وباستقراء النتائج (في جدول ٨) في السطر الثاني، يتضح أن هناك فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد نتيجة لاختلاف مستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة) لصالح مستوى السعة العقلية (المرتفعة)، حيث بلغ متوسط درجات مجموعة الطلاب ذوي مستوى السعة العقلية المنخفضة (٢٦٩.٣١)، وبلغ متوسط درجات مجموعة الطلاب ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة (٢٧٦.٢١).

وبالتالي يتم رفض الفرض الإحصائي وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة) لصالح الطلاب ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة".



شكل (٨) متوسط درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد وفقاً لاختلاف مستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة).

الفرض السادس:

"لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي للتفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة)".

وباستقراء النتائج (في جدول ٨) فإن قيمة (ف) تساوي (١.٢٩٠)، وقيمة الدلالة الإحصائية (٠.٢٨٠) وهي قيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠.٠٥) وبالتالي يتم قبول الفرض الإحصائي الذي ينص على أنه " لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي للتفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة)".

ثانياً- تفسير نتائج البحث:

(أ) بالنسبة لأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:

توصل البحث الحالي إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) لصالح نمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة، ويرى الباحثان أنه يمكن تفسير النتيجة السابقة في ضوء ما يلي:

أتاحت الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة للمتعلم التحكم الكامل في تجربة الاستكشاف، حيث يمكنه الدوران بزاوية ٣٦٠ درجة، والاقتراب من التفاصيل، والتفاعل مع عناصر مختلفة في البيئة الافتراضية، مما يخلق شعوراً بالوجود الفعلي في المكان، أما الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة تُقدم تجربة بصريّة ثلاثية الأبعاد غنية بالتفاصيل، مما يوفر للمستخدمين منظوراً أكثر شمولية للمكان، ويساعدهم على تصور الحجم والمقياس والتفاصيل الدقيقة بطريقة أكثر واقعية، كما تستند الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة إلى مبادئ أساسية في نظريات التعلم البنائي، حيث وفرت بيئة غامرة تسمح للمتعلمين ببناء معرفتهم الخاصة من خلال الاستكشاف والتجربة المباشرة، تماماً كما يحدث في العالم الواقعي، كما قامت الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة بتعزيز التعاون بين المتعلمين، حيث يمكنهم استكشاف البيئة الافتراضية معاً ومناقشة ما يروه ويتعلمونه، مما يعزز فهمهم للموضوع ويشجع على التفكير النقدي، وهو ما يتفق مع النظرية الاتصالية وهو ما ساعد في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لطلاب تكنولوجيا التعليم.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج عديد من الدراسات، مثل دراسة (Alazmi & Alemtairy, 2024) التي توصلت إلى وجود أثر كبير للجولات الافتراضية التفاعلية على تحصيل الطلاب الأكاديمي، ومدى تحمل العبء المعرفي، ودرجة الانغماس في تجربة الواقع المتعدد الحواس في مجال دراسات اجتماعية، كما توصلت دراسة سلمان (Salman, 2023) إلى وجود أثر للجولات الافتراضية التفاعلية بالمقارنة بالجولات التقليدية في تنمية المفاهيم والاحتفاظ بالتعلم في مقرر إدارة الأعمال الإنشائية، كما توصلت دراسة كورتولس (Kurtuluş, 2013) إلى وجود تأثيرات للجولات الافتراضية التفاعلية على تطوير المهارات المكانية للمعلمين المستقبليين في الرياضيات.

(ب) بالنسبة لمستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:

توصل البحث الحالي إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي

للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة) لصالح الطلاب ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة، ويرى الباحثان أنه يمكن تفسير النتيجة السابقة في ضوء ما يلي:

حيث يتمتع الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة بالقدرة على معالجة المعلومات بشكل أسرع وأكثر كفاءة، مما يؤدي إلى فهم أعمق للمادة الدراسية ومساعدة الطلاب على تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد، كما أن الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة يتميزون بقدرة أكبر على التعامل مع المعلومات المعقدة وحل المشكلات، فهم قادرون على دمج كمية كبيرة من المعلومات في نماذج عقلية بسيطة، مما يقلل من العبء المعرفي مما ساعدهم على تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد لطلاب تكنولوجيا التعليم، كما أن الطلاب الذين يتمتعون بسعة عقلية مرتفعة يميلون إلى بذل جهد أكبر في عملية التعلم، فهم أكثر قدرة على حفظ المعلومات وتنظيمها وربطها بمعارفهم السابقة، مما يعزز تعلم المهارات الأدائية، كما يسمح لهم بفهم المفاهيم بعمق، وبناء روابط قوية بينها وهو ما يتفق مع نظريه معالجة البيانات ونظرية ميكانيكية الانتباه المركزي أو الذاكرة العاملة.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج عديد من الدراسات، مثل دراسة سيد يونس (٢٠٢٢) التي توصلت إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين على التحصيل المعرفي والأداء العملي لمهارات إنتاج الفيديو الرقمي يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لصالح المجموعة ذات السعة العقلية المرتفعة، ودراسة محمد أبو حشيش (٢٠٢١) التي أشارت نتائجها إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في مقياس الفضول العلمي وبطاقة ملاحظة أداء مهارات استخدام السبورة الذكية يرجع إلى التأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لصالح مستوى السعة العقلية مرتفع، وكذلك توصلت رجاء أحمد وحلمي أبو موته (٢٠٢٠) إلى أن الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة حققوا نتائج أفضل مقارنة بنتائج الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة، كما توصلت دراسة أحمد عبد المنعم

(٢٠٢٠) إلى تفوق المجموعة ذوي مستوى السعة العقلية المرتفعة بالمقارنة بالمجموعة ذوي مستوى السعة العقلية المنخفضة فيما يتعلق بالتحصيل المعرفي والجانب الأدائي لمهارات توظيف خدمات الحوسبة السحابية.

(ج) بالنسبة للتفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (مرتفعة/ منخفضة) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة لمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد:

توصل البحث الحالي إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد يرجع للتأثير الأساسي للتفاعل بين أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) ومستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة)، ويرى الباحثان أنه يمكن تفسير النتيجة السابقة في ضوء ما يلي: تؤثر أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة تؤثر في تعلم الجوانب الأدائية المختلفة للمتعلمين ذوي مستوي السعة العقلية (مرتفعة/ منخفضة) على حد سواء، والسبب المحتمل لحدوث ذلك هو قدرة التصميم المستخدم في تصميم أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة وبساطته ووضوح التفاعلات وثبوتها خلال جميع صفحات بيئة التعلم النقال مما جعل جميع الطلاب (بغض النظر عن أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة (الصور/ الفيديو/ التفاعلية) أو مستوى السعة العقلية (منخفضة/ مرتفعة)، كما ساعد تصميم الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة في ضوء نظريات وأسس التعلم المختلفة على تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لتصميم البيئات ثلاثية الأبعاد وفق مستوى السعة العقلية (المنخفضة/ المرتفعة) فهي تستند إلى **مبادئ البنائية** التي تشجع على بناء المعرفة من خلال التفاعل والاستكشاف، وتتوافق مع **نظرية معالجة المعلومات** التي تؤكد على أهمية تنظيم وتقديم المعلومات بشكل فعال، كما أنها تدعم نظرية الاتصال من خلال توفير بيئة تفاعلية تشجع على الحوار والتعاون، بالإضافة إلى ذلك، فإن الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ تساهم في تحقيق مبادئ **نظرية برونر للتعلم المعرفي** من خلال توفير فرص للتعلم بالاكتشاف وتلبية الدوافع الفردية للتعلم.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة مروة سليمان (٢٠٢٢) التي توصلت إلى عدم وجود أثر التفاعل بين مستوى كثافة التلميحات البصرية ومستوى السعة العقلية ببيئة التعلم المصغر وأثرها في تنمية مهارات إنتاج ومعالجة الفيديو التعليمي الرقمي والانخراط في التعلم لطلاب الدبلوم العامة في التربية، ودراسة يونس عبدالعليم (٢٠٢٢) التي توصلت إلى عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعات التجريبية على التحصيل المعرفي والأداء العملي لمهارات إنتاج الفيديو الرقمي يرجع للتأثير الأساسي للتفاعل بين نمطي الإنفوجرافيك التفاعلي (قوائم/ علاقات)، ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)، ودراسة أحمد طلبه ورمضان صالح ومحمد رزق (٢٠٢٠) التي توصلت إلى عدم وجود تفاعل دال إحصائيا بين طريقة التدريس المستخدمة (العصف الذهني التعاوني، الطريقة المعتادة) ومستوي السعة العقلية (مرتفع/منخفض) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد في الرياضيات في جميع المهارات الفرعية وكذلك الدرجة الكلية.

ثالثاً- توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها يوصي الباحثان بما يلي:

١. استخدام نمط الجولات الافتراضية التفاعلية بزاوية ٣٦٠ درجة إذا كان ناتج التعلم المستهدف هو تنمية المهارات الأدائية، وخاصة إذا ما دعمت نتائج البحوث المستقبلية هذه النتيجة.
٢. مراعاة تنوع الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، وعدم اقتصارها على عنصر معين لمواجهة الفروق الفردية وأساليب تعلم الطلاب.
٣. توعية مصممي المناهج الإلكترونية إلى ضرورة مراعاة مستويات السعة العقلية للمتعلمين عند تصميم بيئات التعلم النقال.
٤. توعية أعضاء هيئة التدريس بضرورة توظيف أنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة عند تنمية المهارات الأدائية المختلفة وخاصة في بيئات التعلم النقال.
٥. تزويد أعضاء هيئة التدريس بأدلة وإرشادات لكيفية تصميم وإنتاج الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة وتوظيفها في التعليم.

٦. توظيف أداتي البحث الحالي (الاختبار التحصيلي- بطاقة الملاحظة) في تقويم طلاب تكنولوجيا التعليم في مهارات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.
٧. تبنى نموذج التصميم التعليمي عند تصميم بيئات التعلم النقال بأنماط الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة، حيث يسمح تعدد هذه النماذج باختيار النموذج المناسب لفريق الإنتاج وللإمكانيات المتوفرة.

رابعاً- مقترحات البحث:

في ضوء نتائج البحث الحالي، ومن خلال مراجعة الدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث، يقترح الباحثان الموضوعات البحثية التالية:

١. أثر التفاعل بين أنماط تقديم الدعم بالجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة ومستوى اليقظة العقلية على تنمية مهارات التفكير المكاني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
٢. أثر التفاعل بين أساليب التوجيه (داخلي/ خارجي) بالجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة وواجهة الضبط (الداخلي/ الخارجي) على تنمية مهارات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
٣. أثر التفاعل بين أنماط التجول بالجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة ومستوى الانتباه على تنمية مهارات إنتاج القصة الرقمية التفاعلية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
٤. تطوير بيئة تعلم الكترونية قائمة على تحليلات التعلم وأثرها على تنمية مهارات إنتاج الجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
٥. أثر التفاعل بين نمطي التشارك "تسلسلي – تآزري" في المهمات بالجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة وأشكال التغذية الراجعة على تنمية مهارات التنظيم الذاتي والدافعية للتعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
٦. أثر أنماط الفواصل ببيئة تعلم إلكترونية بالجولات الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة على تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

- أحمد عبد العزيز حسن عساف، عصام محمد عبد القادر سيد، محمود أحمد عبد الكريم أحمد (٢٠٢٢). أثر بيئة التعلم النقال في تنمية بعض مهارات توظيف التطبيقات السحابية التعليمية لطلاب كلية التربية جامعة الأزهر. *مجلة التربية*، ع١٩٦، ج٥، ٧١ – ١٠٢.
- أحمد عبد العظيم طيبه، عرفه أحمد حسن نعيم، حامدة محمد مسعود إبراهيم (٢٠٢٣). فاعلية بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية الأداء العملي لمهارات إنتاج مشروعات الواقع المعزز ثلاثية الأبعاد والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة البحوث التربوية والنفسية*، ٤٢(١٩٩)، ٤١٥-٤٥٠.
- أحمد فهيم بدر عبد المنعم (٢٠٢٠). التفاعل بين نمط تقديم المهارة "كلي – جزئي" في بيئة الحوسبة السحابية ومستوى السعة العقلية "مرتفع – منخفض" وأثره في تنمية مهارات توظيف البيئة لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، ع٤٢، ٧٧ – ١٥٦.
- أحمد ممدوح الصاوي طلبه، رمضان صالح رمضان، محمد عبد السميع رزق (٢٠٢٠). فعالية استراتيجية العصف الذهني التعاوني في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية مختلفي السعة العقلية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، ع١١١، مج٣، ١١٧٦ – ١٢٠٣.
- أريج عبد الله سالم الغامدي، ليلى حمد حربوش، أمجاد طارق مجلد (٢٠٢٣). أثر إنشاء برمجيات ثلاثية الأبعاد باستخدام منصة كوسبيس "CoSpaces Edu" على تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، مج٧، ع١٧، ٦٩ – ٩٢.
- أزهار محمد السباب (٢٠١٦). العبء المعرفي وعلاقته بالسعة العقلية وفق لمستوياتها لدى طلبة الجامعة. *مجلة كلية التربية الأساسية*، مج ١، ع٦، ١٣٩-١٨٤.
- أماني نبيه على المر (٢٠٢٠). تصميم بيئة افتراضية انغماسيه ثلاثية

الأبعاد لتنمية مهارات إنتاج الإنفوجرافيك لدى طلاب الدبلوم المهني بكلية التربية. *مجلة كلية التربية*، مج٧٩، ع٣، ٩٣ – ١٢٠.

- أمل محمد حلمي يوسف (٢٠١٦). أثر الجولات الافتراضية عبر الإنترنت ودورها في تنمية التذوق الفني لدى طلاب التربية الفنية. *مجلة بحوث في التربية الفنية والفنون*، ع٤٧، ١ – ٥٢.
- آيات فوزي غزالة، غادة ربيع خليفة (٢٠٢١). التفاعل بين نمط العرض التكيفي والسعة العقلية وأثرهما في تنمية مهارات إنتاج الصور الرقمية والتنوير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، ع٩، مج ١٢، ٧٤٩–٨٣٨.
- إيمان عطيفي بيومي جمعة (٢٠٢١). التفاعل بين نمطين لتقديم الجولات الافتراضية "الصور – الفيديو" في بيئة التعلم الإلكتروني وأسلوب التعلم "الكلي – التحليلي" وأثره على تنمية التحصيل والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم*، مج٣١، ع١٠، ١٧٥ – ٢٩٧.
- إيمان عطيفي بيومي جمعة (٢٠٢٢). أثر نمطا الحضور "الشخصية الافتراضية Avatar – الشخصية الحقيقية" في بيئة التعلم الإلكترونية التفاعلية ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات مشكلات الحاسب الآلي وتنمية الاتجاهات نحوها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم*، مج٣٢، ع٦، ٢٣٣ – ٣٨٣.
- إيمان محمد مكرم، أحمد محمد فهمي (٢٠٢٢). أثر التفاعل بين استراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات، التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفعة، منخفضة) على زيادة التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم *تكنولوجيا التعليم. سلسلة دراسات وبحوث*، ع٣٢، مج ٥، ١١١–١٦٧
- أيمن فوزي خطاب مدكور، على عبد الرحمن محمد خليفة (٢٠٢٣). نمطا إتاحة مصادر التعلم الإلكترونية بالجولات الافتراضية عبر الويب وأثرهما على تنمية التفكير الناقد والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات*، مج٣، ع١، ٥٩ – ١١٦.

- حسين محمد أبو رياش (٢٠٠٧). *التعلم المعرفي*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- حمدي أحمد محمود، خالد مصطفى محمد مالك (٢٠١٣). توظيف الجولات الافتراضية في نمط التعليم الجماعي لتنمية مهارات التفكير الأساسية: في مادة الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، ع٥٢، ٢٢٢ – ٢٥٨.
- حميد محمود حميد السباحي (٢٠١٧). فاعلية الجولات الافتراضية القائمة على النص والصورة في تنمية تحصيل طلاب تكنولوجيا التعليم في مقرر مراكز مصادر التعلم واتجاهاتهم نحو تلك الجولات. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، ع٣١، ٨٧ – ١٣٧.
- خديجة منصور عبد الرحمن السناني، علي عبد الله أحمد القباطي (٢٠٢٢). فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم النقال في تنمية بعض مهارات التواصل الإلكتروني لدى طالبات المرحلة الثانوية بالمدينة المنورة. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، ع١١٨، مج٢، ٤٧٨ – ٥٤٣.
- خميس محمد خميس (٢٠١٦). فاعلية برنامج مقترح قائم على الجولات الافتراضية عبر الويب في تدريس الجغرافيا لتنمية أبعاد الثقافة الجغرافية لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ع٧٣، ٧١ – ١٠٩.
- رانيه يوسف صدقة سليم (٢٠١٤). العلاقة بين نمط الجولات الافتراضية وتوقيت دمجها بالمواقف التعليمية في تنمية التحصيل المعرفي لدى بعض طالبات جامعة الملك عبد العزيز. *مجلة التربية*، ع١٥٧، مج٢، ٤٢٥ – ٤٧٠.
- ربيع عبد العظيم رمود (٢٠١٩). اختلاف نمط الدعم الإلكتروني (شخصي، اجتماعي) ببيئة الحياة الثانية ثلاثية الأبعاد ومستوى دافعية التعلم (مرتفعة، منخفضة) لتنمية مهارات إنتاج الإنفوجرافيك التعليمي لدى طلاب تقنيات التعليم. *المجلة التربوية بكلية التربية جامعة سوهاج*، مج٦١، ٢٥٣ – ٣٤٩.

- رجاء علي عبد العليم أحمد، حلمي مصطفى حلمي أبو موتة (٢٠٢٠). التفاعل بين نمطين للتعلم ببيئة الواقع المعزز "الموزع / المكثف" ومستوى السعة العقلية "المرتفع / المنخفض" وأثره على تنمية مهارات البحث العلمي الرقمية، والمرونة العقلية لدى طلاب الدراسات العليا. *تكنولوجيا التعليم*، مج٣٠، ع٦، ١٥٥ – ٢٤٥.
- رجاء علي عبد العليم، ورمضان حشمت محمد (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمط تقديم الوكيل الذكي ومستوي التحكم فيه داخل بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً والدافعية للإنجاز لدي طلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ع ٣٣، ٧٧– ١٤٧.
- رحاب أنور حسن (٢٠١٠). *نموذج مقترح للجولات الافتراضية عبر الانترنت وفعاليته في تنمية تحصيل طلاب تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهم نحوه*، رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة عين شمس.
- رحاب علي حسن حجازي، رضا جرجس حكيم، عبد العزيز طلبة عبد الحميد عمر، منى عيسى محمد عبد الكريم (٢٠٢٠). فاعلية بعض تطبيقات التعلم النقال في تنمية التحصيل والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية النوعية*، ع١١، ٦٠ – ٩٢.
- رهام حسن محمد طلبه (٢٠٢٠). فاعلية اختلاف نمطي عرض التدوين الإلكتروني المصغر "المرئي / الكتابي" والأسلوب المعرفي "المعتمد / المستقل" في تنمية مهارات تصميم الكائنات التعليمية ثلاثية الأبعاد D٣ لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للبحوث في التعليم العالي*، مج٤٠، ع١، ٥١ – ٧٣.
- ريهام رفعت محمد حسن المليجي (٢٠٢٠). فاعلية استخدام الجولات الافتراضية لتنمية الوعي الأثري وتدعيم قيم الانتماء الوطني لدى طفل الروضة، *مجلة دراسات في الطفولة والتربية*، ع١٤، ٣١٨ – ٣٧٤.
- زكريا بن يحيى لآل (٢٠١١). *التكنولوجيا الحديثة في تعليم الفائقين عقلياً*. القاهرة: عالم الكتب.
- زينب أحمد علي يوسف (٢٠٢٠). أثر التفاعل بين نمطي إدارة المناقشات

الإلكترونية ومستوي السعة العقلية في بيئة الحوسبة السحابية على مهارات إنتاج الخرائط الذهنية الإلكترونية والتنظيم الذاتي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة التربية*، ع١٨٥، مج٢، ٢٧٣ – ٣٦٧.

- زينب محمد العربي إسماعيل (٢٠١٥). أثر التفاعل بين تصميم توقيت تنفيذ الجولات الافتراضية والأسلوب المعرفي لتنمية بقاء أثر التعلم ودافعية الانجاز لدي طلاب تكنولوجيا التعليم. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ع٢١٠، ١٥ – ٧٠.
- زينب محمد أمين، منال عبد العال مبارز نهى على سيد (٢٠١٦). التفاعل بين السعة العقلية ومستوى الحاجة المعرفية في بيئة التعلم التشاركي وعلاقته بتنمية مهارات إنشاء المستودعات الرقمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية بالمنيا*، مج ٣، ١١٠–١٣٥.
- سفانة عبد القادر زيدان (٢٠٢٣). استخدام الجولات الافتراضية في التدريب الميداني لطلبة قسم المكتبات والمعلومات. *المجلة العلمية للمكتبات والوثائق والمعلومات*، مج٥، ع١٤، ٢١٣ – ٢٥٣.
- سهام بنت سلمان محمد الجريوي (٢٠٢٠). فاعلية بيئة إلكترونية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات الطباعة ثلاثية الأبعاد ومستوى التقبل التكنولوجي لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، مج٤٤، ع١، ١١٥ – ١٩٦.
- سيد شعبان عبد العليم يونس (٢٠٢٢). أثر التفاعل بين نمطي الإنفوجرافيك التفاعلي ومستوى السعة العقلية على تنمية مهارات إنتاج الفيديو الرقمي لدى معلمي المرحلة الثانوية. *مجلة التربية*، ع١٩٣، مج١، ٧٧ – ١٢٨.
- شوقي محمد محمود محمد، هاني أبو الفتوح جاد إبراهيم (٢٠٢٣). نمطا تقديم محتوى الفيديو الرقمي المدعم بالنص المكافئ / غير المدعم بالنص المكافئ" ببيئة تعلم الكترونية وأثر تفاعلهما مع مستوى السعة العقلية "المرتفع / المنخفض" في تنمية مهارات إنتاج عروض الوسائط المتعددة لطلاب دبلوم تطبيقات الحاسب بجامعة حائل. *تكنولوجيا التربية – دراسات*

وبحوث، ١-١٣٧.

- شيماء سمير محمد خليل. (٢٠١٨). التفاعل بين تقنية تصميم الواقع المعزز (الصورة) – العلامة) والسعة العقلية (مرتفع – منخفض) وعلاقته بتنمية نواتج التعلم ومستوى التقبل التكنولوجي وفاعلية الذات الأكاديمية لدى طالبات المرحلة الثانوية، *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، مج ٢٩١،٣٦ –.٤١٤.
- شيماء يوسف صوفي (٢٠١٦). أنواع الجولات التعليمية الافتراضية القائمة على الصور والقائمة على الفيديو وفاعليتها في تنمية التحصيل لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية واتجاهاتهم نحوها. *تكنولوجيا التعليم*، مج٢٦، ع٤، ٩٩ – ١٦١.
- صفاء صالح محمد أحمد، أميرة يحي زيتون، سناء عبد الجليل رمضان شريف، دينا عادل حسن (٢٠١٦). أثر برنامج قائم على نظرية الذكاءات المتعددة والسعات العقلية المختلفة في تنمية القدرة الابتكارية بمقرر الطباعة الفنية بكلية التربية النوعية. *المجلة العلمية لجمعية إمسيا التربية عن طريق الفن: جمعية إمسيا التربية عن طريق الفن*، ع٥، ٦، ١٧٧ – ٢١٧.
- عباس جنون الأسدي (٢٠١٣) علم النفس المعرفي. بغداد: دار الكتب والوثائق.
- عبد الجواد عبد الجواد بهوت، أشرف محمد البرادعي، كمال محمد الحفناوي (٢٠٢٢). تصميم بيئة تعلم افتراضي ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية*، ع١٠٧ – ١١٥ ١٣٦.
- عبد القادر رحيم الأنصاري، سارة ابراهيم أحمد (٢٠١٧). السعة العقلية لدى طلبة المرحلة الإعدادية. *مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية*، جامعة المنصورة، كلية التربية للعلوم الإنسانية، ٤٢(١)، ٤٣٦-٤٥٤.
- عبدالعال عبد الله السيد، زينب حسن الشربيني (٢٠٢٣). أثر التفاعل بين مستويي حشد المصادر "المصغر/الموسع" وأسلوب التوجيه به "حر/موجه" ببيئة التعلم الإلكتروني المتباعد في تنمية مهارات إنتاج بيئات العوالم

الافتراضية ثلاثية الأبعاد لطلاب الدراسات العليا. *مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للعلوم التربوية*، ع١٠، ٨١ – ٢٤٤.

- علي عبد الرحمن محمد خليفة (٢٠١٦). استراتيجيات الجولات الافتراضية التفاعلية فردية، تعاونية عبر الإنترنت وأثرها على تنمية مفاهيم خدمات المعلومات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وقابليتهم لاستخدامها. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، مج ٢٦، ع٢، ١٠٧– ١٧٧.
- عمار حسن صفر، عبد الله أحمد ملك (٢٠٢١). فاعلية بيئة تدريب قائمة على التعلم المتنقل في تنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية لدى معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ع٢٢، ج٧، ٥٠٤ – ٥٥٣.
- غادة ربيع محمد خليفة (٢٠٢٣). مستويان للاستغراق في بيئة تعلم إلكتروني افتراضية ثلاثية الابعاد وأثرهما على تنمية مهارات إنتاج الرسومات الرقمية ثلاثية الأبعاد والانخراط في التعلم لدى طلاب برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي. *تكنولوجيا التعليم*، مج٣٣، ع١١، ٣١٩ – ٤٦٨.
- فاطمة محمد محمود نايل، صابر حسين محمود، هناء رزق محمد رزق (٢٠٢٣). فاعلية استخدام الموجه الإلكتروني في بيئة تعلم نقال لتنمية مهارات ريادة الأعمال لدى طلاب التعليم الفني. *دراسات في التعليم الجامعي*، ع٦١، ٣٨٣ – ٤٤٣.
- فاطمة مصطفى إبراهيم مصطفى، أماني مصطفى السيد حميدة، علي أحمد علي الجمل، محمود مصطفى عطية صالح (٢٠١٨). فاعلية استخدام الجولات الافتراضية لتنمية مهارات التخيل التاريخي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، ع١٠٢، ٢٢١ – ٢٤٠.
- فتحي مصطفي الزيات (٢٠٠٣). *الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي المعرفي (المعرفة، الذاكرة، الابتكار)*. القاهرة: دار النشر للجامعات.
- فراس إبراهيم الجراح، الغريب زاهر إسماعيل محمد، ريهام محمد أحمد محمد الغول (٢٠٢٠). أثر استخدام تطبيقات التعلم المتنقل على تنمية

التحصيل لدى طلاب الصف السابع الأساسي في المملكة العربية السعودية. *مجلة القراءة والمعرفة*، ع٢٢١، ٣٢٣ – ٣٤٨.

- لمياء مصطفى كامل، هبه عادل عبد الغني الجندي (٢٠٢١). التفاعل بين نمطي العرض البانورامي "صور متسلسلة / فيديو بالجولات الافتراضية والأسلوب المعرفي "تحمل / عدم تحمل الغموض" وأثره على إكساب المفاهيم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *تكنولوجيا التعليم*، مج٣١، ع٤، ٢٤٣ – ٣٦٣.
- محمد رضوان إبراهيم أبو حشيش (٢٠٢١). أثر التفاعل بين كثافة تلميحات الإنفوجرافيك "كثيف / قليل" ومستوي السعة العقلية "مرتفع / منخفض" على تنمية الفضول العلمي ومهارات استخدام السبورة الذكية لدي طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية*، مج٣٢، ع١٢٧، ٤٠ – ١٦٠.
- محمد عطية خميس (٢٠١١). *الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الإلكتروني*. القاهرة: دار السحاب.
- محمد عطية خميس (٢٠١٥) *مصادر التعلم الالكتروني: الأفراد والمؤسسات*. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع ج١.
- محمد عطية خميس (٢٠٢٠). *اتجاهات حديثة في تكنولوجيا التعليم ومجالات البحث فيها (الجزء الأول)*. القاهرة: المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.
- محمد محمود زين الدين (٢٠١٨). فاعلية الجولات الافتراضية ثلاثية الأبعاد في إكساب أطفال الروضة المفاهيم الجغرافية الأساسية بالمنهج المطور لرياض الأطفال. *مجلة كلية التربية بالإسماعيلية*، ع٤٠، ١٢٩ – ١٩٢.
- محمود إبراهيم عبد العزيز طه، شيماء عز العرب سرور، حسناء جمال السيد محمد العماوي (٢٠٢٣). تطوير بيئة تعلم ذكية ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات صيانة أجهزة الحاسبات الآلية لدي طلاب كلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ. *مجلة كلية التربية*، ع١٠٨، ٢٩١ – ٣١٨.
- محمود محمد علي عتاقي (٢٠١٧). أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية

ونمط عرض الخرائط الذهنية التفاعلية في شبكات التعلم الاجتماعية على تنمية مهارات استخدامها والتعلم المنظم ذاتياً لدى طلاب الدراسات العليا. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب*، ٩١، ٢٥٥- ٣٣٢.

- مروة سليمان أحمد سليمان (٢٠٢٢). التفاعل بين مستوى كثافة التلميحات البصرية ومستوى السعة العقلية ببيئة التعلم المصغر وأثرها في تنمية مهارات إنتاج ومعالجة الفيديو التعليمي الرقمي والانخراط في التعلم لطلاب الدبلوم العامة في التربية. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، ع٥١، ١٧٣ – ٢٦٥.
- مروة محمد رفعت الصياد، أماني سمير عبد الوهاب أحمد، أماني محمد عوض (٢٠٢١). اتجاهات طلاب تكنولوجيا التعليم نحو استخدام بيئة تعلم شخصية لتنمية مهارات إنتاج عناصر التعلم الرقمية ثلاثية الأبعاد. *مجلة كلية التربية بدمياط*، مج٧٨، ١ – ٥٨.
- منال شوقي بدوي الأخضر، حلمي مصطفى حلمي أبو موتة (٢٠٢١). نمط التفاعل (فردي – جماعي) ببيئة تدريب قائمة على الحياة الثانية وأثره في تنمية مهارات استخدام البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، ع٤٧، ١ – ٤٦.
- مها كمال حفني، يارا إبراهيم محمد إبراهيم (٢٠٢٢). وحدة أنشطة مقترحة في الجغرافيا قائمة على الجولات الافتراضية باستخدام تطبيقات جوجل لتنمية المفاهيم الجغرافية الطبيعية والتفكير البصري لطفل الروضة وأثرها على المهارات الرقمية لديه. *مجلة كلية التربية*، مج٣٨، ع١، ١ – ٧٥.
- مي محمد حريكة عبدالحفيظ (٢٠١٨). ما فاعلية الجولات الافتراضية في تنمية التفكير البصري المكاني لطلاب الصف الأول الثانوي في مادة الدراسات الاجتماعية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ع٩، مج٥، ٤٣٠ – ٤٤٨.
- نادية حسين العفون، وسن ماهر العفون (٢٠١٣). *التعلم المعرفي، واستراتيجيات معالجة المعلومات*. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.
- نبيل جاد عزمي (٢٠١٤). *بيئات التعلم التفاعلية*. القاهرة: دار الفكر

العربي.

- هاني شفيق رمزي كامل (٢٠٢٠). تصميم بيئة فصل مقلوب قائمة على نموذج أبعاد التعلم وأثرها على تنمية مهارات استخدام الجولات الافتراضية والمواطنة الرقمية لدي طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ع٢١، مج٦، ٥٣٨ – ٦٠٢.
- هبة محمد حسن عبد الحق (٢٠١٩). فاعلية بيئة افتراضية تعليمية ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية*، ع٢٥، ١٠١١ – ١٠٣٠.
- هدى أنور محمد عبد العزيز (٢٠٢١). فاعلية التدريس المصغر القائم على تكنولوجيا التعلم النقال في تنمية المهارات التدريسية والاتجاه نحو مهنة التدريس لدى طلاب التربية الفنية بكلية التربية. *المجلة الدولية للآداب والعلوم الانسانية والاجتماعية*، ع٤٠، ١١٧ – ١٨٦.
- هشام محمد جميل عبد الغفار (٢٠١٧). أنماط التجول في المكتبة الافتراضية القائمة على الجولات الافتراضية البانورامية وأثرها على تنمية مهارات البحث عن المعرفة التكنولوجية لدى طلاب كلية التربية بالمنصورة. *مجلة كلية التربية*، مج٦٥، ع١، ٣٣٦ – ٣٩٤.
- هويدا محمود سيد (٢٠٢١). أثر استخدام التعلم السحابي المتنقل "تطبيق البلاك بورد" لتدريس مقرر التفاضل والتكامل في تنمية حل المشكلات الرياضية والاتجاه نحوه لدى طالبات الرياضيات بالكلية الجامعية بالقنفذة. *المجلة التربوية*، مج٨٧، ١٢٥١ – ١٢٩٩.
- هيا المزروع (٢٠٠٥). استراتيجية شكل البيت الدائري وفاعليتها في تنمية مهارات ما وراء المعرفة وتحصيل العلوم لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوات السعات العقلية المختلفة، *رسالة الخليج العربي*، ع٦٩.
- وفاء محمود عبد الفتاح رجب (٢٠١٩). تصميم بيئة تدريب متنقل تكيفي قائمة على تحليلات التعلم لتنمية مهارات إنتاج التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب الدراسات العليا. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، ع١٠٥، مج٤، ٨٣٠ – ٨٦٧.
- وليد سالم محمد الحلفاوي (٢٠١٢). أثر التفاعل بين نمط الجولات

الافتراضية القائمة على سطح المكتب ومستوى الاعتماد على المجال الإدراكي في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب برنامج الدبلوم التربوي، *مجلة المناهج: سلسلة دراسات وبحوث، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*، ع١٨١.

- يارا إبراهيم محمد إبراهيم (٢٠٢١). فاعلية برنامج قائم على التعلم النقال لتنمية مهارات تصميم وإنتاج البرمجيات الإلكترونية التعليمية لدى طالبات كلية التربية للطفولة المبكرة وأثره على اتجاهاتهن نحو التعلم الذاتي الإلكتروني. *مجلة بحوث ودراسات الطفولة*، مج٣، ع٦، ١٤١٠ – ١٤٨١.
- ياسر أحمد عبد المعطي بدر (٢٠٢١). فاعلية التعلم النقال القائم على وحدات التعلم الرقمية في إنتاج المحتوى الرقمي لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. *مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي*، مج٢، ع٢، ١ – ٤٢.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Abdullah, M., Mohammed, B., Askar, C & Ahmed, A. (2023). Analyzing Augmented Reality (Ar) And Virtual Reality (Vr) Recent Development in Education. *Social Sciences & Humanities*, 8(1). 1-20.
- Aburayash, H. (2019). Cognitive Load And Its Relationship with Mental Capacity in Accordance with Their Levels at Students of The Secondary Stage in Terms of Sweller Theory. *Journal of Education and Learning (Edulearn)*, *13*(3), 349-356.
- Al-Ansi, A. &I. Fatmawati, I (2023). Integration of Ict In Higher Education During Covid-19 Pandemic: A Case Study. *International Journal of Learning and Change*, 15 (2), 23-36.
- Alazmi, H. S., & Alemtairy, G. M. (2024). The Effects of Immersive Virtual Reality Field Trips Upon Student Academic Achievement, Cognitive Load, And Multimodal Presence in A Social Studies Educational Context. *Educational Information Technologies*, Https://Doi.Org/10.1007/S10639-024-12682-3
- Almaiah, M. & Alismaiel, O. (2019). Examination of Factors Influencing the Use of Mobile Learning System: An Empirical Study. *Education Information Technology*, 24, 885–909.
- Aluja-Banet, T., Sancho, M.R. &Vukic, I. (2019). Measuring Motivation from The Virtual Learning Environment in Secondary Education. *Journal of Computer Science*. 36, 10-26.

- Argyriou, L., Economou, D., & Bouki, V. (2020). Design Methodology For 360 Immersive Video Applications: The Case Study of a Cultural Heritage Virtual Tour. *Personal and Ubiquitous Computing*, 24, 843-859.
- Aryani, M., Arviani,H. & Suryanto, T. (2022). Virtual Tour as Digital Branding Tool in The Political Economy of Higher Education: Case of Virtual Tour 360. *International Journal of Arts and Social Science*, 5 (2), 124-133.
- Bark, J. & Kush, J. (2019). Gears A 3d Virtual Learning Environment and Virtual Social and Educational World Used in Online Secondary Schools. *Electronic Journal Of E-Learning*, 7(3). 12-34.
- Bastanlar, Y. (2007). User Behaviour In Web-Based Interactive Virtual Tours. *Conference: Information Technology Interfaces, 2007. Iti 2007. 29th International Conference*.
- Benlaghrissi, H., Ouahidi, L.M. The Impact of Mobile-Assisted Project-Based Learning on Developing Efl Students' Speaking Skills. *Smart Learning Environment*. 11, 18 (2024). Https://Doi.Org/10.1186/S40561-024-00303-Y
- Borsci, S., Lawson, G., & Broome, S. (2015). Empirical Evidence, Evaluation Criteria and Challenges for The Effectiveness of Virtual and Mixed Reality Tools for Training Operators of Car Service Maintenance. *Computers in Industry*, 67, 17-26.
- Bråten, I., & Ferguson, L. E. (2014). Investigating Cognitive

Capacity, Personality, And Epistemic Beliefs in Relation to Science Achievement. *Learning and Individual* Differences, 36, 124-130.

- Brey, P. (2008). *Vr And Computer Simulation*. In the Handbook of Information and Computer Ethics (P. 361). Springer, New York.
- Budi, R. & Wenas, M. (2018). Perancangan Virtual Tour Kampus I Uksw Sebagai Media Informasi Mahasiswa Baru, *Andharupa Jurnal Desain Komunikasi Visual & Multimedia*,4 (1), 51-65.
- Burden, K., & Hopkins, P. (2016). Barriers and Challenges Facing Pre-Service Teachers Use of Mobile Technologies for Teaching and Learning. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 8(2), 1-20. Https://Doi.Org/10.4018/Ijmbl.2016040101
- Can, T., & Simsek, I. (2015). The Use Of 3d Virtual Learning Environments in Training Foreign Language Pre-Service Teachers. *Turkish Online Journal of Distance Education-Tojde*, 16(4). 114-124.
- Carmichael, P. & Tscholl, M. (2011). Cases, Simulacra and Semantic Web Technologies. *Journal of Computer Assisted Learning*. 29 (1), 22-42.
- Castagnettia, C., Gianninia, M. & Rivolab, R. (2017). Image -Based Virtual Tours And 3d Modeling of Past and C Current Ages for The Enhancement of Archaeological Parks: The Visualversilia3d Project. The International Archives of The Photogrammetry, *Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 12 (3), 23-

42.

- Chang, I.-C., Chou, P.-C., Yeh, R. K.-J., & Tseng, H.-T. (2016). Factors Influencing Chinese Tourists' Intentions to Use the Taiwan Medical Travel App. *Telematics and Informatics*, 33(2), 401-409.
- Chang, S., Hsu, T., Kuo, W., & Jong, M. S. (2020). Effects of Applying a Vr- Based Two- Tier Test Strategy to Promote Elementary Students' Learning Performance in A Geology Class. *British Journal of Educational Technology*, 51(1), 148-165.
- Chao, C-M. (2019). Factors Determining the Behavioral Intention to Use Mobile Learning: An Application and Extension of The Utaut Model. *Frontieries On Psychology*, 10, 1652. Https://Doi.Org/10.3389/ Fpsyg.2019.01652
- Chaya, P., & Inpin, B. (2020). Effects of Integrating Movie-Based Mobile Learning Instruction for Enhancing Thai University Students' Speaking Skills and Intercultural Communicative Competence. *English Language Teaching*, 13(7), 27-45.
- Chen, H.-L., & Liao, Y.-C. (2022). Effects of Panoramic Image Virtual Reality on The Workplace English Learning Performance of Vocational High School Students. *Journal of Educational Computing Research*, 59(8), 1601-1622.
- Chen, Y. & Hsu, C. (2020). Self-Regulated Mobile Game-Based English Learning in Virtual Reality Environment. *Computers & Education*, 154, 204-230.

- Cheon, J., Lee, S., Crooks, S. & Jaeki Song, J. (2012). An Investigation of Mobile Learning Readiness in Higher Education Based on The Theory of Planned Behavior. *Computers & Education.* 59. 1054-1064.
- Churchill, D., & Hedberg, G. (2008). Learning Object Design Considerations for Small-Screen Handheld Devices. *Computers and Education*, 50(3), 881-893.
- Cliffe, A. (2017). A Review of The Benefits and Drawbacks to Virtual Field Guides in Today's Geoscience Higher Education Environment. *International Journal Education Technology Higher Education*, 14, 28- 34.
- Çoban,M.& Göksu, I. (2022). Using Virtual Reality Learning Environments to Motivate and Socialize Undergraduates in Distance Learning. *Participatory Educational Research*, 9(2):199-218. Doi: 10.17275/Per.22.36.9.2.
- Conole G. & Paredes P. (2018). An Analysis of Adult Language Learning in Informal Settings and The Role of Mobile Learning. In: Yu S., Ally M., Tsinakos A. (Eds) Mobile and Ubiquitous Learning. *Perspectives on Rethinking and Reforming Education*. Springer, Singapore.
- Conţ, M. & Ciupe, A. (2022). Mapping the Virtual Educational Tours from An Ecosystem Perspective. *Acta Technical Napocensis Electronics and Telecommunications*, 62 (2), 13-18.
- Criollo-C S, Altamirano-Suarez E, Jaramillo-Villacís L, Vidal-Pacheco K, Guerrero-Arias A, Luján-Mora S.

(2022). Sustainable Teaching and Learning Through A Mobile Application: A Case Study. *Sustainability*. 14(11), 63-66.

- Daşdemir, I., & Koca, N. (2023). Effects of Using Virtual Tour Applications in Social Studies on Academic Achievement, Motivation, And Attitude. *Psycho-Educational Research Reviews*, 12(1), 273-288.
- Dashtestani, R. (2015). Moving Bravely Towards Mobile Learning: Iranian Students' Use of Mobile Devices for Learning English As A Foreign Language. *Computer Assisted Language Learning*, 29, 815-832.
- Demir, K., & Akpinar, E. (2018). The Effect of Mobile Learning Applications on Students' Academic Achievement and Attitudes Toward Mobile Learning. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(2), 48-59.
- Deniz, S., & Simsek, I. (2015). The Effect Of 3d Virtual Learning Environments on Mathematic Success: Second Life Sample. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, Spec Iss, 576-580.
- Dere, H. E., & Kalelioğlu, F. (2020). The Effects of Using Web-Based 3d Design Environment on Spatial Visualization and Mental Rotation Abilities of Secondary School Students. *Informatics in Education*, 19(3), 399-424.
- Destefano, D., & Lefevre, J. A. (2007). Cognitive Load In Hypertext Reading: A Review. *Computers in Human Behavior*, 23(3), 1616-1641.

- Dickey M. (2005). Three-Dimensional Virtual Worlds and Distance Learning: Two Case Studies of Active Worlds as A Medium for Distance Education, *British Journal of Educational Technology*. 36(3):439-451.
- Farley, H., Murphy, A., Todd, N., Lane, M., Hafeez-Baig, A., Midgley, W. & Johnson, C. (2015). *Moving Towards the Effective Evaluation of Mobile Learning Initiatives in Higher Education Institutions*. In: Zhang Y. (Eds) Handbook of Mobile Teaching and Learning. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Feng, Y., Liao, Y., Ren, Y. (2018). *Effects Of M-Learning on Students' Learning Outcome: A Meta-Analysis*. In: Deng, L., Ma, W., Fong, C. (Eds) New Media for Educational Change. Educational Communications and Technology Yearbook. Springer, Singapore.
- Feridun, K. & Bayraktar, U. (2024). The Future of Virtual Reality and Education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 23 (3), 110-119.
- Figueroa, J., Gil, F. & Taniguchi, H. (2022). Piloting Virtual Reality Photo-Based Tours Among Students of a Filipino Language Class: A Case of Emergency Remote Teaching in Japan. *Avant: Trends in Interdisciplinary Studies*, 13(2). 1-23.
- Fox, J., Arena, D., & Bailenson, J. N. (2009). Vr: A Survival Guide for The Social Scientist. *Journal of Media Psychology*, 21(3), 95-113.
- Gafar, I. A., Arif, Z., & Syefudin, R (2022). Systematic Literature Review: Virtual Tour 360 Degree Panorama.

International Journal of Engineering Business and Social Science, 1(1), 1-9. Https://Ijebss.Ph/Index.Php/Ijebss

- Gagne, R. M. (1995). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction*. Holt, Rinehart
- Gao, N., Liu, G., & Zhang, L. (2022). Investigating the Effect of Immersive Vr On Conceptual Knowledge and Procedural Knowledge Transfer (Pp. 37-42). *2022 Eleventh International Conference of Educational Innovation Through Technology (Eitt)*. Ieee.
- Hamilton, D., Mckechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C. (2021). Immersive Virtual Real-Ity As A Pedagogical Tool in Education: A Systematic Literature Review of Quantita-Tive Learning Outcomes and Experimental Design. *Journal of Computers in Education*, 8(1),1-32. Doi: Https://Doi.Org/10.1007/S40692-020-00169-2.
- Haris, N. & Osman, K. (2015). The Effectiveness of a Virtual Field Trip (Vft) Module in Learning Biology, *Turkish Online Journal of Distance Education*. 16 (3), 102-117.
- Hashemi, M., Azizinezhad, M., Najafi, V., Nesari, A. (2011). What Is Mobile Learning? Challenges and Capabilities, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 30. 2477 – 2481.
- Hassell, M.D., Goyal, S., Limayem, M. & Boughzala, I. (2012). Effects of Presence, Copresence, And Flow on Learning Outcomes In 3d Learning Spaces. *Administrative Issues Journal: Education, Practice, And Research, 2*(1), 62-73.

- Heng, Y., Lai, C., Cheng, Sc., Huang, Y (2022). Using Immersive Virtual Reality to Explore the Learning Performance and Cognitive Load Of Students in Steam Electronic Circuits Learning. In: Huang, Ym., Cheng, Sc., Barroso, J., Sandnes, F.E. (Eds) Innovative Technologies and Learning. Icitl 2022. *Lecture Notes in Computer Science*, Vol 13449. Springer, Cham.
- Heriyawati, D. F., Saukah, A., & Widiati, U. (2018). Working Memory Capacity, Content Familiarity, And University Efl Students' Reading Comprehension. *Indonesian Journal of Applied Linguistics*, 8(1), 21–27. Https://Doi.Org/10.17509/Ijal.V8i1.11458
- Howard, M. C., & Gutworth, M. B. (2020). A Meta-Analysis of Virtual Reality Training Programs for Social Skill Development. *Computers and Education*, 144, 103707. Https://Doi.Org/10.1016/J.Compedu.2019.103707
- Hu, R., Wu, Y.-Y., & Shieh, C.-J. (2016). Effects of Virtual Reality Integrated Creative Thinking Instruction on Students' Creative Thinking Abilities. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(3), 477-486.
- Hurchill D. (2017). *Mobile Technologies and Digital Resources for Learning*. In: Digital Resources for Learning. Springer Texts in Education. Springer, Singapore.
- Ijsselsteijn, W., & Riva, G. (2003). *Being There: The Experience of Presence in Mediated Environments*. In

G. Riva, F. Davide, & W. A. Ijsselsteijn (Eds.), Being There: Concepts, Effects and Measurements of User Presence in Synthetic Environments (Pp. 3–16). Ios Press.

- Inoue, Y. (2012). Virtual Reality Learning Environments. *In Encyclopedia of The Sciences of Learning* (Pp. 3407–3410). Https://Doi.Org/10.1007/978-1-4419-1428-6_651
- Izzah, T., Putra, A. K., & Matos, T. (2022). Mobile Virtual Field Trip and Geography Education: Potential Exploration of Complex Problem Solving and Spatial Intelligence Capabilities. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 16(24), 21–31.
- Jacobson A. R., Militello R., & Baveye P. C. (2009). Development of Computer-Assisted Virtual Field Trips to Support Multidisciplinary Learning. *Computers & Education*, 52(3), 571–580.
- Kashive, N., & Phanshikar, D. (2023). Understanding the Antecedents of Intention for Using Mobile Learning. *Smart Learning Environments*, 10, 34-48.
- Kilic, E., & Yildirim, Z. (2010). Evaluating Working Memory Capacity and Cognitive Load In Learning from Goal Based Scenario Centered 3d Multimedia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4480-4486.
- Kim, J. S., Leathem, T. & Liu, J. (2019). Comparing Virtual Reality Modalities And 360 Photography in A Construction Management Classroom, In: Sulbaran, T. (Ed.), *Proceedings of the 55th Asc Annual International*

Conference, Associated Schools of Construction, Denver, Colorado, 10-13 April 2019, 221-228.

- Kim, M. &Hall, C. (2019). A Hedonic Motivation Model in Virtual Reality Tourism: Comparing Visitors and Non-Visitors, *International Journal Information Management*, 46, 236-249
- Kim, M., Lee, C. & Jung, T. (2020). Exploring Consumer Behavior in Virtual Reality Tourism Using an Extended Stimulus-Organism-Response Model, *Journal Traveling Resting*, 59, 69-89.
- Klippel, A., Zhao, J., Oprean, D., Wallgrün, J. O., Stubbs, C., La Femina, P. And Jackson, K. L. (2020). The Value of Being There: Toward A Science of Immersive Virtual Field Trips, *Virtual Reality*, 24 (4), 753-770.
- Korhonen, T., Lindqvist, T., Laine, J., & Hakkarainen, K. (2022). Training Hard Skills in Virtual Reality: Developing A Theoretical Framework for Ai-Based Immersive Learning (Pp. 195-213). Ai In Learning: Designing the Future. Cham: Springer International Publishing.
- Köse, H. & Güner-Yildiz, N. (2021). Augmented Reality (Ar) As A Learning Material in Special Needs Education, *Education and Information Technologies*, 26 (2), Pp. 1921-1936.
- Koutsoudis, A., Arnaoutoglou, F., & Chamzas, C. (2007). On 3d Reconstruction of The Old City of Xanthi. A Minimum Budget Approach to Virtual Touring

Based on Photogrammetry. *Journal of Cultural Heritage*, 8(1), 26-31.

- Kurtuluş, A. (2013). The Effects of Web-Based Interactive Virtual Tours on The Development of Prospective Mathematics Teachers' Spatial Skills. *Computers & Education*, 69, 141-150.
- Lara-Alvarez, C. A., Parra-González, E. F., Ortiz-Esparza, M. A., & Cardona-Reyes, H. (2023). Effectiveness of Virtual Reality in Elementary School: A Meta-Analysis Of Controlled Studies. *Contemporary Educational Technology*, 15(4), 459 Https://Doi.Org/10.30935/Cedtech/13569
- Li, T. & Chen, Y. (2019). Will Virtual Reality Be A Double-Edged Sword? Exploring the Moderation Effects of The Expected Enjoyment of a Destination on Travel Intention, *Journal Destination Marketing Management*, 12, 15-26.
- Liaw, S. S., Hatala, M., & Huang, H. M. (2010). Investigating Acceptance Toward Mobile Learning to Assist Individual Knowledge Management: Based on Activity Theory Approach. *Computers and Education*, 54(2), 446-454.
- Lin, A. & Mawela, T. (2023). Virtual Reality, Augmented Reality and Mixed Reality for Teaching and Learning in Higher Education. In: Abraham, A., Bajaj, A., Gandhi, N., Madureira, A.M., Kahraman, C. (Eds) Innovations in Bio-Inspired Computing and Applications. Ibica 2022. Lecture Notes in Networks

and Systems, Vol 649. Springer, Cham.

- Lindsay, L. (2015). Transformation of Teacher Practice Using Mobile Technology with One-To-One Classes: M-Learning Pedagogical Approaches. British Journal of Educational Technology, 5(2), 1-10.
- Liu, J., Hu, J., & Furutan, O. (2013). The Influence Of Student Perceived Professors'"Hotness" On Expertise, Motivation, Learning Outcomes, And Course Satisfaction. *Journal of Education For Business*, 88(2), 94-100.
- Liu, Y., Fan, X., Zhou, X., Liu, M., Wang, J. & Liu, T. (2019). Application of Virtual Reality Technology in Distance Higher Education. *Paper Presented at The Proceedings of the 2019 4th International Conference on Distance Education and Learnin*g, 1-15.
- Lovreglio, R., Duan, X., Rahouti, A., Phipps, R. And Nilsson, D. (2021). Comparing the Effectiveness of Fire Extinguisher Virtual Reality and Video Training, *Virtual Reality*, 25 (1), 133-145.
- Mah, O. B. P., Yan, Y., Tan, J. S. Y., Tan, Y.-X., Tay, G. Q. Y., Chiam, D. J., Wang, Y.-C., Dean, K., & Feng, C.-C. (2019). *Generating A Virtual Tour for The Preservation of the (In)Tangible Cultural Heritage of Tampines Chinese Temple in Singapore*. J Cult Herit, 39, 202-211.
- Mandal, S. (2013). Brief Introduction of Vr & Its Challenges. International Journal of Scientific & Engineering Research, 4 (4), 304-309.

- Mander, S., Vishnupriya, V. & Lovreglio, R. (2022). Using 360-Degree Virtual Tours to Teach Construction Students, *Proceedings of the 45th Aubea Conference*, 23-25 Nov. 2022, Western Sydney University, Australia.
- Martin, F. & Betrus, A. (2019) *Mobile Learning. In: Digital Media for Learning*. Springer, Cham.
- Martínez-Graña, A. M., Goy, J. L., & Cimarra, C. A. (2013). A Virtual Tour of Geological Heritage: Valorising Geodiversity Using Google Earth And Qr Code. *Computers & Geosciences*, 61, 83-93.
- Maté-González, M, Rodríguez-Hernández, J. & Blázquez, C. (2022). Challenges and Possibilities of Archaeological Sites Virtual Tours: The Ulaca Oppidum (Central Spain) As A Case Study. *Remote Sens*. 14(3), 524
- Mcquiggan, S., Mcquiggan, J., Sabourin, J., & Kosturko, L. (2015). Mobile Learning: A Handbook for Developers, *Educators, And Learners*. John Wiley & Sons.
- Mehdipour, Y., & Zerehkafi, H. (2013). Mobile Learning for Education: Benefits and Challenges. *International Journal of Computational Engineering Research*, 3(6), 93–101.
- Mystakidis, S., Fragkaki, M. & Filippousis, G. (2021). Ready Teacher One: Virtual and Augmented Reality Online Professional Development For K-12 School Teachers. *Computers*, 10 (10), 120-133.

- Nagata, A. (2023). Dental Students Embrace Virtual Reality Cpr Training for Enhanced Learning. *British Dental Journal*, 235, 876–877.
- Navrotska, U. (2013). *Virtual Museum: Recreate the Reality*, Milan: Politecnico Di Milano Polo Territoriale Di Como.
- Ndume, V. A., Songoro, M., & Kisanga, D. H. (2020). Enriching Performance of Mathematics in Secondary Schools Using Mobile Learning. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*, 16(2), 223-241.
- Oberdörfer, S. Birnstiel, M.E. Latoschik, S. Grafe, W. (2021). Mutual Benefits: Interdisciplinary Education of Pre-Service Teachers and Hci Students in Vr/Ar Learning Environment Design, *Frontiers in Education*, 6, 30-62.
- Osman, A., Wahab, M. & Ismail, M (2009). Development and Evaluation of An Interactive 360' Virtual Tour for Tourist Destination, *Journal of Information and Technology Impact*, 9 (3), 173-182.
- Ozkal, I. & Kilicer, K. (2022). Developing The 3d Virtual Reality Environment to Be Used in The School Adaptation Process of Immigrant Students and Examining Its Effectiveness. *International Technology and Education Journal*, 6(2), 01-17.
- Pekrun, R. (2016). *Using Self-Report to Assess Emotions in Education*. In: Zembylas, M., Schutz, P. (Eds) Methodological Advances in Research on

Emotion and Education. Springer, Cham.

- Pérez, A. I., Paolieri, D., Macizo, P., & Bajo, T. (2014). The Role of Working Memory in Inferential Sentence Comprehension. *Cognitive Processing*, 15(3), 405-413.
- Peruzzin, M., Cavallaro, S., Grandi, F., Martinelli, E. & De Canio, F. (2023). Exploring How to Use Virtual Tours to Create an Interactive Customer Remote Experience. *Journal of Industrial Information Integration*. 35, 100- 159.
- Petersen, G. B., Klingenberg, S., Mayer, R. E., & Makransky, G. (2020). The Virtual Field Trip: Investigating How to Optimize Immersive Virtual Learning in Climate Change Education. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 2098-2114.
- Pozdnyakova, O. & Pozdnyakov, A. (2017). Adult Students' Problems in The Distance Learning, *Procedia Engineering*, 178, 243-248.
- Prasetya D., Wibawa, A.,Widiyaningtyas, T. & Hirashima, T. (2018). Design of Interactive E-Learning Based on Virtual Tour for Higher Education. *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Innovation* (Icli 2018), 10-14
- Ramnath R., Kuriakose A. (2015) *Mobile Technologies for Teaching and Learning*. In: Zhang Y. (Eds) Handbook of Mobile Teaching and Learning. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Roberto, B., Florinda, A.& Hiroshi, T. (2022). Piloting Virtual Reality Photo-Based Tours Among Students of a

Filipino Language Class: A Case of Emergency Remote Teaching in Japan. *Computers and Society*. 3 (2), 1-26.

- Rodriguez, A., Rey, B., Clemente, M., Wrzesien, M., & Alcañiz, M. (2015). Assessing Brain Activations Associated with Emotional Regulation During Vr Mood Induction Procedures. *Expert Systems with Applications*, 42(3), 1699-1709.
- Rothfarb, R. & Doherty, P. (2007). 'Creating Museum Content and Community in Second Life'. *Museums and The Web 2007: Proceedings.* J. Trant And D. Bearman (Ed.). Toronto: Archives & Museum Informatics.
- Rupp, M. A., Odette, K. L., Kozachuk, J., Michaelis, J. R., Smither, J. A. And Mcconnell, D. S. (2019). Investigating Learning Outcomes and Subjective Experiences In 360-Degree Videos, *Computers and Education*, 128, 256-268.
- Salman, A. (2023). Field Trips and Their Effect on Student Learning: A Comparison of Knowledge Assessment for Physical Versus Virtual Field Trips in A Construction Management Course. *Virtual Worlds*. 2(3):290-302.
  Https://Doi.Org/10.3390/Virtualworlds2030017
- Salmerón, L., Strømsø, H. I., Kammerer, Y., Stadtler, M., & Van, P. (2018). *Comprehension Processes in Digital Reading*. In M. Barzillai, J. Thomson, S. Schroeder, & P. Van Den Broek (Eds.), Learning to Read in A Digital World (Pp. 91-120). John Benjamins

Publishing Company. Https://Doi.Org/10.1075/Swll.17

- Scheucher, B. (2.010). *Remote Physics Experiments In 3d Virtual Environment: 3d Virtual Environment for Remote Physics Laboratories in Learning Settings*, Master's Thesis, Graz University Of. Technology, Austria.
- Sharma, B., Kumar, R., Rao, V. & Finiasi, R. (2017). *A Mobile Learning Journey in Pacific Education*. In: Murphy A., Farley H., Dyson L., Jones H. (Eds) Mobile Learning in Higher Education in The Asia-Pacific Region. Education in The Asia-Pacific Region: Issues, Concerns and Prospects, 40. Springer, Singapore.
- Shin, N., Norris, C., & Soloway, E. (2011). *Mobile Gaming Environment: Learning and Motivational Effects*. In P. Felicia (Ed.), Handbook of Research on Improving Learning and Motivation Through Educational Games: Multidisciplinary Approaches (467-481).
- Sun, Y., Albeaino, G., Gheisari, M. & Eiris, R. (2022). Online Site Visits Using Virtual Collaborative Spaces: A Plan-Reading Activity on A Digital Building Site, *Advanced Engineering Informatics*, 53, Pp 1-14.
- Sung, Y., Chang, K., & Liu, T. (2016). The Effects of Integrating Mobile Devices with Teaching and Learning on Students' Learning Performance: A Meta-Analysis and Research Synthesis. *Computers & Education*, 94. Https://Doi.Org/10.1016/J.Compedu.2015.11.008
- Talib O., Shariman T.P. & Othman A. (2017). Authentic Mobile Application for Enhancing the Value of

Mobile Learning in Organic Chemistry and Its Pedagogical Implications. In: Murphy A., Farley H., Dyson L., Jones H. (Eds) Mobile Learning in Higher Education in The Asia-Pacific Region. *Education in The Asia-Pacific Region: Issues, Concerns and Prospects*, Vol 40. Springer, Singapore.

- Tatli, Z., Altinişik, D., Şen, H., & Çakıroğlu, Ü. (2021). Learning Via Virtual and Real Museums: A Comparative Study on Presence and Retention. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments (Ijvple)*, 11(1), 38-53
- Tussyadia, P., Wang, D., Jung, T. & Dieck, M. (2018). Virtual Reality, Presence, And Attitude Change: Empirical Evidence from Tourism. *Tourism Management*. 66, 140-154.
- Uus, Õ., Seitlinger, P. C., & Ley, T. (2020). Cognitive Capacity in Self-Directed Learning: Evidence of Middle School Students' Executive Attention to Resist Distraction. *Acta Psychologica*, 209, 103089. Https://Doi.Org/10.1016/J.Actpsy.2020.103089
- Wang, Z., Qadir, A., Asmat, A., Aslam, M. & Luo, X. (2022). The Advent of Coronavirus Disease 2019 And the Impact of Mobile Learning on Student Learning Performance: The Mediating Role of Student Learning Behavior. *Front. Psychol*. 12, 1-16. Doi: 10.3389/Fpsyg.2021.796298
- Wilhelm, O., Hildebrandt, A., & Oberauer, K. (2013). What Is Working Memory Capacity, And How Can We

Measure It? *Frontiers in Psychology*, 4, 1–22. Https://Doi.Org/10.3389/Fpsyg.2013.00433

- Wu, X. & Lai, I. (2021). Identifying the Response Factors in The Formation of a Sense of Presence and A Destination Image from A 360-Degree Virtual Tour. *Journal of Destination Marketing & Management*. 21, 6-40.
- Yabanova, U., & Demirkan, Ö. (2021). The Effects of a Mobile Pre-Learning System with Surface Learning Approach on Academic Achievement and Mobile Learning Attitude. *Educational Process: International Journal*, 10(2), 42-58.
- Yoganathan, S., Finch, D. A., Parkin, E., & Pollard, J. (2018). 360° Virtual Reality Video for The Acquisition of Knot Tying Skills: A Randomised Controlled Trial. *International Journal of Surgery*, 54, 24-27.
- Yousafzai, A., Chang, C., Gani, A., & Noor, R. M. (2016). Multimedia Augmented M-Learning: Issues, Trends, And Open Challenges. *International Journal of Information Management*, 36, 784–792.
- Zhang, Y., (2019). *Characteristics of Mobile Teaching and Learning*. Zhang, Y., Handbook of Mobile Teaching and Learning, Springer, Berlin, Heidelberg.