استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار (الحر، المقيد) داخل بيئة تعلم افتراضي ثلاثية الأبعاد، وقياس فاعليتها في تنمية الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

د. محمد حمدى أحمد السيد
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية – جامعة عين شمس

المستخلص:

استهدف البحث الحالي تحديد فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار (الحر، المقيد) داخل بيئة تعلم افتراضي ثلاثية الإبعاد، وذلك في تنمية الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. تم الاعتماد على المنهج التطويري بحيث تتضمن مجموعتين تجريبيين المجموعة التجريبية الأولي وهي تقوم باستخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر ببيئة تعلم افتراضي ثلاثي الإبعاد، والمجموعة التجريبية الثانية تقوم باستخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد ببيئة تعلم ثلاثي الإبعاد. وتمثلت الأدوات الرئيسة للبحث في اختبار بيردو للإدراك البصري المكاني وتكون من (٣٠) بندًا ومقياس الشعور بالحضور من بعد وتكون من (٣٢) عبارة، وتكونت عينة البحث من (٤٠) طالبًا وطالبة من طلاب قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بجامعة عين شمس بالفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠١٥/ ٢٠١٦. وقد أسفرت النتائج وجود فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسط رتب درجات المجموعتين التجريبيتين التي تقوم باستخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار (الحر، المقيد) في التطبيق البعدي في كل من اختبار الإدراك البصري المكاني، ومقياس الشعور بالحضور من بعد لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي تقوم باستخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر.

الكلمات الحاكمة: الشخصية الافتراضية، بيئات ثلاثية الأبعاد، الإدراك البصري المكاني، الشعور بالحضور من بعد

مقدمة:

تعد الشخصيات الافتراضية Avatar من المكونات الأساسية في البيئات ثلاثية الأبعاد التي يستخدمها الطلاب في مجالات عديدة منها، الألعاب، والتطبيقات التعليمية، والترفيهية، ونظم الدردشة، وتطبيقات الهاتف النقال. وتنتشر على نحو متزايد الأنظمة والبيئات التعليمية التي تدمج هذه الشخصيات الافتراضية في صورة المدربين ورفاق التعلم والمعلمين والموجهين أو الاستشاريين، وذلك بالتزامن مع انتشار وتزايد أدوات تصميم هذه الشخصيات.

وقد زاد الإقبال على بيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد مثل الحياة الثانية Second Life، وهي عالم افتراضي ثلاثي الأبعاد يتم تمثيل الطلاب فيه من خلال الشخصيات الافتراضية، وتتيح إنشاء الطالب لمحتواه وإمكانية التفاعل مع المستخدمين الآخرين، وإمكانية إنشاء الطلاب للكائنات باستخدام لغة البرمجة(Castronova, 2001) . وتشير العوالم الافتراضية إلى التحكم البشري أو التفاعل مع البيئة تحت سيطرة برنامج كمبيوتر، وقد يسمى روبوت robot أو وكيل agent، هؤلاء الوكلاء تجسد داخل هذه البيئة، وفي هذه الحالة يمكن القول أنهم وكلاء مستقلون ذاتيًا وحتى ربما يصعب تميزهم عن الشخصية الافتراضية (Childs, Mark, 2010, p. 21).

وتتميز البيئات التعليمية ثلاثية الأبعاد عن غيرها من البيئات التقليدية بالعديد من المميزات التي ذكرتها الأدبيات (Bogen& Kuck, 2005, p.1; Rothfarb & Doherty, 2007, p.1; Wood & Hopkins, 2008, p.1137; Ma, 2009, p.2 ; Perera, Allison, Nicoll, Sturgeon & Miller, 2010, p.256; Scheucher, 2010, p.6) ومن أهم هذه المميزات أنها: تمنح الفرصة للمتعلم للاستغراق داخل بيئة التعلم، وبالتالي تفاعله الكامل مع جميع محتوياتها، تتميز بقدرتها على تنمية الحافز والدافع لدى المتعلم للاستمرار في عملية التعلم؛ مما يساعد في خلق تجربة تعلم فريدة وقوية. تسمح للمتعلم بالمرور بتجارب من الصعب تحقيقها بالواقع سواء لعامل الخطورة أو لعاملي الزمان والمكان، تمنح المتعلم الفرصة لاستكشاف البيئة دون أي قيود بالاعتماد على إبحار حر غير خطي. وتشجع التفاعلات الاجتماعية بين عدد كبير من المتعلمين مع السماح لهم بالمشاركة في بناء المحتوى. وتسمح بتغيير موضع وأماكن لمشاهد البيئة. وتسمح بإضاءة مشاهد البيئة بشكل يساعد على إدراك التفاصيل، وهو ما يصعب تحقيقه في كثير من الأحيان بشكل مثالي بالبيئات الحقيقية. وتسهم وبشكل كبير في تنمية مقياس الاتصال والتعاون والبناء التشاركي لمهام التعلم، بالإضافة إلى تأثيرها في زيادة فهم المتعلم لتنوع الثقافات وتقبله لها. إيضاح المفاهيم المعقدة، وإعطاء الفرصة للمستخدم للتحكم الذاتي في مواقف التعلم. تحتوي على عدد متنوع من الوسائط والكائنات الرقمية التي يمكن التفاعل معها ومعالجتها.

وقد أثبت البحوث والدراسات فاعلية استخدام هذه البيئات كما هو الحال دراسة "مورثون، جاك"(Morton &Jack, 2005)، ودراسة "بن سالم وآخرين" (Ben Salem & et. al, 2006) إلى أن أهمية البيئات ثلاثية الأبعاد تكمن في إيضاح المفاهيم المعقدة، وإعطاء الفرصة للمستخدم للتحكم الذاتي في مواقف التعلم، هذا بالإضافة إلى أن هذه البيئات غنية بالوسائط المتعددة ، ودراسة "بيرارا وآخرين" (Perera & et.al, 2010, p.256) إلى استخدام هذه البيئات للأطفال باستخدام الشخصيات الكرتونية، ولقد ساعد تفاعل الأطفال مع البيئة بحماسة مع هذه الشخصيات الكرتونية والتفاعل مع المشاعر والعواطف في تحقيق الأهداف واكتساب القيم الثقافية، ويذكر "سويتشر" (Scheucher, 2010, P.6) أن مزايا البيئات ثلاثية الأبعاد ترتكز حول احتوائها لكائنات رقمية يمكن التفاعل معها ومعالجتها، فضلاً عن إمكانية التغيير الديناميكي لمحتويات هذه البيئة كلما تحرك بداخلها المتعلم، هذا فضلاً عن استجابة البيئة لمدخلات المتعلم. ودراسة (Gamage, Tretiakov& Crump, P. 2011) إلى أن العدد الكبير من البحوث التي تتناول في الآونة الأخيرة بيئات التعلم الافتراضية إلى أهمية تلك البيئات كوسائط تعليمية، وإلى الاهتمام المتزايد بها كقضايا بحثية، وتشير الدراسات إلى أن الأنشطة القائمة على التصميم التي يقوم بها المتعلمون في البيئات متعددة المستخدمين تسهم في شعور المستخدم بالاستغراق والمعايشة (Alvarez, 2006).

تستخدم الشخصيات الافتراضية داخل بيئات التعلم الافتراضي ثلاثية الأبعاد لتحقيق ووظائف عديدة منها: مساعدة الطلاب على تعديل سلوكهم الاجتماعي وشخصياتهم ومقياسهم الاجتماعي، كما أنها تعطي للطلاب مستوى مريح من السرية، وذلك مفيد خاصة عندما تُستخدم العوالم الافتراضية كأداة لتعليم اللغات الجديدة، ويزيد من الثقة، ويساعد على التعارف، حيث يمكن أن يتشبه ببعض الصفات التي توجد في الأشخاص الحقيقية مثل المجوهرات والملابس. وتجعل الطالب مدركًا لموقعه الطبيعي داخل البيئة التعليمية، ويساعد على زيادة الدافعية والفهم ومعالجة المعلومات، وإتاحة عمليات التواصل اللفظي والبصري معًا، والتعبير عن المشاعر والأحاسيس، ويسهل عمليات الإبحار الموجه ويجعل الطالب ينخرط في عمليات التفاعل المختلفة في البيئة ومكوناتها، مع إتاحة اختيار الطالب لمن يمثله في البيئة ويعبر عن شخصيته، وأيضًا تعمل على تشجيع عمليات التعلم القائم على الفريق من خلال تبادل الأدوار الذي يقوم به الشخصية الافتراضية. (Palomäki, Eero, 2009, P.24)

وقد أثبت البحوث والدراسات فاعلية استخدام الشخصيات الافتراضية داخل بيئات التعلم الافتراضي ثلاثية الأبعاد منها دراسة "كرومهيوبر وآخرين" (Krumhuber & et. al, 2012)

أن استخدام الشخصية الافتراضية يعتمد على وظيفتها أو المجال الذي يستخدم فيه، وينبغي الوكيل أن تشبه الشخصية الافتراضية البشر، ويكون مرغوب فيها للقيام بمهام التدريب والتعليم التي تتطلب من الطالب التعاطف والحالات الذهنية. وطور الباحثون أربعة شخصيات مجسدة مختلفة في المظهر البشري، وتم استخدام الرسوم المتحركة للوجه واليدين والقدمين لإظهار السلوك المختلف، وتم اختيار السمات والخصائص التي تستهدف الصفات الطبيعية مثل الإعجاب والثقة وتعيين القدرات العقلية والمشاعر الأساسية والاجتماعية، وأظهرت نتائج الدراسة القبول وقابلية الاستخدام للوكيل الافتراضي. ودراسة "بوديور وبليسي" (Bélisle & Bodur, 2010) التي هدفت إلى التحقق من كيفية عكس الشخصية الافتراضية لشخصية المستخدمين في العالم الافتراضي، وتوصلت الدراسة إلى أن الشخصية الافتراضية تعد وسيلة قوية يقدم بها الطلاب أنفسهم للآخرين في العالم الافتراضي، وتحديد الهوية من خلال التصريحات والبيانات التي يدلي بها الفرد رمزيًا حول رغبته في الصورة الذين يريد الظهور به، ويمكن توجيه هذه البيانات في الذات نفسها أو لنقل رسائل للآخرين. كما حاولت دراسة "بانكوك" (Banakou & Chorianopoulos, 2010) التحقق من الآثار المترتبة على اختلاف مظهر الشخصية الافتراضية في تقبل المستخدم للعالم الافتراضي، وتفضيلات التواصل الاجتماعي، والسلوك، ووجدت أن معدل الاستجابة لدى المستخدمين الذين اختاروا الشخصية الافتراضية الخاصة بهم كان أعلى في اللقاءات الاجتماعية من هؤلاء المستخدمين الذين اختاروا الشخصية الافتراضية المحدد. ودراسة "كرومهيوبر وآخرين" (Krumhuber & et. al, 2012) أوضحت أن استخدام الشخصية الافتراضية تحظي بشعبية متزايدة، وتعد بمثابة حلقة الوصل بين الإنسان والكمبيوتر، ويظهر الوكلاء عادة كشخصية مجسدة ويعرض أنواع مختلفة من السلوك مثل الحياة الطبيعية، وقد أوصي دراسة "بوديور، بليسي" (Bélisle & Bodur, 2010) بدعم منطق شركات الواقع الحقيقي التي تعتزم التوسع في العالم الافتراضي مستخدماً الشخصيات الافتراضية كعضو بديل أو وكيل لسمات أو شخصية العضو المستخدم وأنماط الحياة.

وعلى ذلك تُستخدم الشخصيات الافتراضية لتحقيق وظائف عديدة يذكرها (وليد الحلفاوي، ٢٠٠٦، ٢٠٢)، (Dalgarno& Lee, 2010) وهي: التفاعل، التحكم في البيئة، ولمس الكائنات، ودعم الإبحار المستخدم داخل بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد، ولكن تأتي أهمية الإبحار من كونه الوسيلة التي من خلالها يتم بناء جسور بين فجوات الاتصال بين أجزاء المحتوى، والتي تتعلق بمدى إمكانية معرفة المتعلم بموقعه الحالي في البيئة، والكيفية التي يتبعها للتنقل إلى أماكن أخرى (Sims , 2000, P.46). وفي هذا الإطار يذكر "ماكليمونت

وآخرين" (McClymont & et al., 2011) أن الإبحار داخل بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد من المتغيرات البنائية المهمة الواجب دراستها واخضاعها للتجريب، ويرجع ذلك إلى أن الإبحار هو الذي يحدد الكيفية التي يتجول بها المتعلم داخل البيئة ثلاثية الأبعاد، وبالتالي ينعكس ذلك على سرعة وصول المتعلم لمكونات البيئة المختلفة، واكتسابه لمحتويات البيئة المختلفة. وفضلًا عما سبق فإنه يمكن القول أن الإبحار عبر بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد يُعد التقنية الأساسية التي تسهم في تزويد المتعلم داخل البيئة بالشعور بالاستغراق، كما أنه يسمح للمتعلم بالتحكم في مواضع الرؤية المختلفة التي تتضمنها البيئة، وتحديد الموضع والاتجاه الذي يقصده المستخدم من خلال وكيله الافتراضي طبقًا لخريطة عقلية افتراضية عن مكونات البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد التي يتعامل معها (خالد نوفل، ٢٠١٠، ١٢٤). ويؤكد "فوستر" (Foster, 2007, p.24) على صعوبة استخدام بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد ما لم يقم المستخدم بالإبحار بشكل جيد، والتواصل مع الآخرين المتواجدين بنفس البيئة، كما أشارت الأدبيات إلى وجود نمو مضطرد في اتجاه الطلاب نحو اعتبار العوالم الافتراضية متعددة المستخدمين بيئات تعليمية مناسبة.

وصنفت عديد من الأدبيات أنماط الإبحار التي يمكن استخدام الشخصية الافتراضية عبر البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد وفقًا لنمط الاستعراض-الطريقة التي يستعرض بها المستخدم البيئة ثلاثية الأبعاد-إلى نمطين (Jelfs& Whitelock, 2000, pp.25-45; Lindén & et al, 2000, pp.287-296; Barbieri & Paolini, 2001; Chittaro, 2004, pp.24-30; Javier, Bosch, Esteve & Mocholí , 2005, 2005):

- دعم إبحار حر Free navigation: وهو الإبحار الذي من خلاله يستعرض المتعلم البيئة ثلاثية الأبعاد باستخدام الشخصية الافتراضية دون قيود في التجول أو الاتجاهات التي يذهب إليها داخل البيئة حيث ينتقل المتعلم بحرية داخل البيئة ويتفاعل مع مكوناتها تبعًا لقراراته في الانتقال أي مكان، ويطلق على هذا النوع من الإبحار مسمى المشى من خلال walkthrough.
- دعم إبحار مقيد Restricted navigation: وهو الإبحار المقيد باتجاهات حيث لا يستطيع المتعلم التحرك بحرية داخل البيئة، ولكن يتحرك في اتجاهات محددة -لأعلى ولأسفل لليمين ولليسار-وهو ما يُطلق عليه الإبحار البانورامي panoramic navigation المقيد

باتجاهات تُشكل في مجموعها زاوية (٣٦٠) درجة.

ويأتي هذا البحث ليفحص نمط الإبحار المناسب وفقًا للكيفية التي يستعرض بها المتعلم البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد باستخدام الشخصية الافتراضية، حيث يستعرض المتعلم البيئة إما بشكل حر غير مقيد باتجاهات في التحرك داخل البيئة ثلاثية الأبعاد، حيث يتجول داخل البيئة كما يتجول في البيئات الحقيقية دون أي قيود غير القيود التي تشملها الخصائص الطبيعية للبيئة (كالحوائط، والأبواب المغلقة،...)، وهو ما يسمى التجول بطريقة المشي من خلالwalkthrough، بينما النوع الآخر من الإبحار فهو الإبحار المقيد الذي يستعرض من خلاله المتعلم البيئة بشكل مقيد باتجاهات محددة وهو ما يطلق علية الإبحار البانورامي المحدد بأربعة اتجاهات تشكل في مجموعها زاوية (٣٦٠) درجة.

يرتبط الإبحار الحر أو المقيد بالطريقة التي يتم بها إنتاج البيئة ثلاثية الأبعاد، ففي الإبحار الحر يتم إنتاج البيئة بالاعتماد على برامج جرافيكية قوية تسمح للمتعلم أن يتجول ويتحرك بداخل هذه المشاهد، وينتقل من مكان إلى آخر، كما لو كان يتحرك في بيئة واقعية، بالاعتماد على خاصية المشي من خلال Walk trough، وينتج هذا النوع من الإبحار معلومات اصطناعية محسوسة تؤدي إلى تصور البيئة ومحتوياتها وكما لو أنها طبيعية هذا فضلًا عن إتاحة فضاء إلكتروني يحاكي الواقع ويسمح للمتعلم بالتفاعل مع الكائنات الرقمية التي يتضمنها هذا مما يعطيه شعورًا بأنه جزء من هذا الفضاء(Bailenson &Yee, 2008, p.103; Scheucher, 2010, p.6).

أما الإبحار المقيد فيرجع من الناحية التكنولوجية إلى فكرة الاعتماد على إنتاج مشاهد عريضة تسمح برؤية كلية للمشهد ثلاثي الأبعاد عبر التقاط مجموعة من الصور المتسلسلة، يتم ربطها معًا في شكل دائري بزاوية (٣٦٠) درجة، ثم يتم إدخال هذه الصور بنفس ترتيب تصويرها إلى برامج متخصصة لإنتاج الملفات البانورامية ثلاثية الأبعاد، ويستطيع المتعلم أن يبحر داخل هذه الجولات يمينًا أو يسارًا لأعلى أو لأسفل، كما يمكنه أن يتفاعل مع أجزاء محددة ضمن المشاهد البانورامية المعروضة أمامه بالاعتماد على ما يسمى بالنقاط الساخنة Hotspot التي تنقله من مشهد لآخر (Ibrahim & Wahab, 2010, p.390; Gong, Wu, Wang. & Yu, 2011, p.p.1625-1629).

ولتحديد أفضلية نمط من الإبحار على نمط آخر لابد وأن يكون نتيجة لدراسات علمية تحدد هذه الأفضلية، وخاصة في ظل ما يتميز به كل نمط من خصائص، فضلًا عن تأييد كل نمط إبحاري (حر أو مقيد) من قِبل إحدى نظريات التعلم، فالإبحار الحر على سبيل المثال ينطلق من فلسفة النظرية البنائية Constructivism Theory التي تركز على أن التعلم عملية بنائية نشطة أكثر منها عملية اكتساب

معرفة، فالتعلم هو العملية التي تدعم بناء المعرفة أكثر من الاتصال بالمعرفة، والإبحار الحر يدعم هذا الاتجاه نظرًا لأن المتعلم يستطيع التحرك من مكان لآخر، والتفاعل مع العناصر والمكونات التي تتضمنها البيئة مما يجعله في عملية نشاط مستمر لبناء معارفه حول المكونات المختلفة للبيئة وهو ما قد لا يتوافر بنفس القدر في الإبحار المقيد، وتأتي نظرية النموذج العقلي Mental Model Theory لتقدم أساسًا علميًا للإبحار الحر من منطلق أن هذه النظرية تركز على التمثيلات البصرية داخل العقل، ولا ترتبط فقط بالمعرفة المكانية، ولكن ترتبط أيضًا بالعلاقات السببية بين الكائنات والعناصر المتاحة داخل أي منظومة، وهو ما يمكن الوصول إليه عبر منظومة الإبحار الحر التي تتيح للمتعلم استكشاف العلاقات السببية داخل البيئة ثلاثية الأبعاد ودون أي قيود تمنع المتعلم من التحرك وإدراك هذه العلاقات (Ogle, 2002, pp.21-22; Giorgini & Fabrizio, 2003, pp.30-38; Jih &Reeves, 2006, pp.39-53).

أما الإبحار المقيد فيمكن القول إنه يأتي مدعومًا بنظرية الجشطالت Gestalt Theory التي ترى أن التعلم مرتبط بالإدراك، فما نتعلمه مرتبط بالكيفية التي ندرك بها الأشياء، أي بعد أن نعيد استعراض الأشياء بشكل يساعدنا على إدراك العلاقات الأساسية التي تقوم عليها، وهذه الصورة الإدراكية هي التي نحتفظ بها في ذاكرتنا للشيء مع الأخذ في الحسبان أن التفاصيل لا تفهم إلا في إطار الكل (Chen, 2004). ويمكن القول أن الإبحار البانورامي المقيد باتجاهات يتيح الإدراك الكلي لعناصر البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد على ضوء بعض الحركات البسيطة التي يقوم بها المتعلم لتحريك البيئة يمينًا أو يسارًا لأعلى أو لأسفل ودون جهود كبيرة للاستكشاف حتى يمكن رسم صورة كلية للبيئة، وبذلك تحدث عملية التعلم التي يدرك من خلالها المتعلم العناصر والموضوعات الموجودة في المجال الذي يوجد فيه وكذلك العلاقات التي تربط تنظيم المجال في صورة جديدة، وهو عكس ما يحدث في الإبحار الحر الذي يحتاج فيه المتعلم لبذل الكثير من الجهد لإدراك واستكشاف بيئة التعلم.

وعند الحديث عن تأثيرات استخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار (حر أو مقيد) على تنمية الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد، فإنه من الصعوبة بمكان مناقشة هذه التأثيرات بدون فحص ارتباط نمط الإبحار بالشخصية الافتراضية في بيئات الافتراضية ثلاثية الإبعاد، حيث أن استخدام الوكلاء الافتراضيين ببيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد فرض مفهومًا جديدًا وهو ما مفهوم الرؤية التخليقية (synthetic vision)، وهي الرؤية التي تعتمد على الكاميرا الافتراضية في نقل المشاهد للمستخدم، فالرؤية هنا تعتمد على آلة صناعية كمبيوترية تسمى الكاميرا الافتراضية، وهذه الرؤية الصناعية لها قدرة كبيرة في تمكين المستخدم من

اكتشاف البيئة والتعايش معها وبالتالي إدراك جميع مكوناتها وإعادة تنظيمها مرة أخرى. وفي هذا السياق يذكر "بينهم وآخرين" (Pinho & et. al., 2000, P.P443) أنه من أصعب المهام في بيئات التعلم الافتراضي ثلاثية الأبعاد هو عملية التنقل من مكان لآخر داخل البيئة، وأن مجال رؤية الشخصية الافتراضية قد يتحكم بشكل كبير في المقدار الذي يمكن من خلاله أن ينتقل المستخدم بسهولة ويسر من مكان لمكان آخر، مما يعني وجود ارتباط بين مجال الرؤيا والإدراك البصري المكاني للمستخدم فيما يخص التنقل من مكان لآخر، وكذلك يسعى التصميم الجيد لبيئات التعلم الافتراضي ثلاثية الأبعاد إلى إشعار المتعلم بالواقعية، من خلال محاكاة التفاصيل الدقيقة للبيئات الحقيقية، وذلك بالاعتماد تطور المجال التقني في إنتاج ثلاثيات أبعاد تبدو وتسلك كالكائنات الحقيقية، مع إعطاء المتعلم الشعور بالواقعية كتعبيرات الوجه وأصوات الحركة وخصائص الطبيعة، ويهدف ذلك إلى إيصال المستخدم لما يعرف بالحضورPresence وهو حالة عقلية يدرك فيها المستخدم بوجوده في بيئة ما في مكان وزمان محددين.

مشكلة البحث: حدد الباحث عوامل تحديد المشكلة كما يلي:

- بالرجوع إلى الأدبيات وفحص الدراسات السابقة لاحظ الباحث نشاط البحوث الأجنبية في مجال استخدام الشخصية الافتراضية كشخصية مجسدة على اختلاف أنواعه، وأشارت هذه الدراسات إلى أهمية وفعالية استخدامه وتوظيفه للأغراض التعليمية (Krumhuber & et. al, 2012 ; Ben Salem& et.al, 2006; Haake& Gulz, 2008 ; Morton& Jack, 2005 ; Bélisle, 2010; Banakou& & Bodur Chorianopoulos, 2010).

- تعد الشخصية الافتراضية أحد المكونات المهمة في البيئات ثلاثية الأبعاد، وله علاقة بتفاعل وإبحار واستكشاف الطالب للبيئة والمحتوي التعليمي، لذلك فإن دراسة الشخصية ودعم الإبحار (الحر، المقيد) فيه يعد من المتغيرات التي ينبغي أن تهتم بها الدراسات العلمية.

- تباينت نتائج البحوث في هذا الشأن، فمنها من يرى الحاجة إلى دعم الإبحار المقيد مع الشخصية الافتراضية، وأنها هي الأفضل، ومنها يرى الحاجة إلى دعم الإبحار الحر مع الشخصية الافتراضية، وقد يرجع السبب إلى خصائص المتعلمين، واختلاف المهمات التعليمية، مما يستدعي إجراء بحث لتحديد الأفضل والأنسب، وهو ما يهدف إليه البحث الحالي.

- من خلال قيام الباحث بتدريس بعض مقررات الواقع الافتراضي مقرر(تكنولوجيا التعليم) لبعض طلاب قسم تكنولوجيا التعليم بجامعة عين شمس تبين وجود صعوبات في إكساب الإدراك البصري المكاني المرتبطة بالتعامل مع مراكز مصادر التعلم المتنوعة، وذلك نظرًا لإمكانيات البيئات التعليمية لا يتوافر بها بيئات تدريبية أو واقعية يستطيع من

خلالها الطالب اكتساب قدرات الإدراك البصري المكاني التي تؤهله التعامل مع مراكز مصادر التعلم من حيث ترتيب هذه المراكز وتنظيمها والتعرف على مكوناتها المختلفة، هذا بالإضافة إلى شعور الطالب بالحضور لكي تحاكي الواقع في مواقف تعليمية متنوعة إيجابية؛ لذا فإن البحث الحالي يحاول البحث عن أساليب وأدوات جديدة قد تسهم في إكساب الطلاب قدرات الإدراك البصري المكاني المناسبة بالإضافة إلى تنمية الشعور بالحضور داخل هذه البيئات.

- من خلال التجربة العملية للباحث في التعامل مع بيئات التعلم الافتراضي ثلاثية الأبعاد لاحظ أن هناك صعوبة في التعامل مع الفراغ ثلاثي الأبعاد، وصعوبة في تكوين العلاقات والربط بين الأماكن المختلفة داخل البيئة، فالتعامل مع بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد يحتاج إلى مقياس خاصة مثل القدرة على تصور الأشكال ومعرفة العلاقات بينها، ومهارة الإدراك ثلاثي البعد، الذي يتطلب من المتعلم إدراكاً حسيًا ومرونة بصرية عالية، وللتأكد من ذلك قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية لمعرفة صعوبات التعامل مع بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد مثل "Second Life" حيث قام الباحث بتوزيع استبانة بعنوان صعوبات استخدام المواقع التعليمية ثلاثية الأبعاد على طلاب تكنولوجيا التعليم ممن سبق لهم التعامل مع بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد بلغ عدد أفراد العينة (٧٠ طالبًا وطالبة) وأشارت نتائج الدراسة إلى إقرار (٩٢.٨٦%) من عينة الدراسة بأن هناك صعوبات في الإبحار خلال بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد، ووجود صعوبات في إدراك أن أماكن بعينها سبق زيارتها (٨٨.٥٧%)، وإلى عزوف الكثير منهم بنسبة تصل إلى (٥٧.١٤ %) عن تكرار استخدام بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد بسبب عدم وجود علامات دليلية صريحة داخل بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد Landmarks، وأن تأثير تلك الصعوبات فاعلًا في مدى تقبلهم لهذه البيئات كبيئات تعليمية سهلة الاستخدام (٧١.٤٣%)، وأن البحث عن طرق العودة والذهاب يستهلك وقتًا طويلًا (٩٤.٢٩%)، وأنهم يلجئون للتخمين كثيرًا للوصول إلى المكان المطلوب (٨٧.١٤ %)، وأنهم يتوقفون كثيرًا أثناء تجولهم داخل البيئة ثلاثية الأبعاد للتعرف على موقعهم وربما يتساءلون عن كيفية التقدم أو الرجوع للخلف (٩٥.٧١%)، وأن الإبحار يستغرق زمنًا طويلاً أكثر مما يستحق (١٠٠%)، وأنهم قيد يلجئون أحيانًا للعودة إلى نقطة البداية للبحث عن مساعدة أو تعليمات (٨٤.٢٩%)، وأنهم قد يضطرون للخروج نهائيًا من بيئة التعلم ثلاثية الأبعاد في حالة شعورهم بفقد التوجه للبدء في استكشاف البيئة من جديد (٩٤,٢٩%).

وتأسيسًا على ما سبق تأتي مشكلة البحث الحالي في الحاجة إلى الكشف عن فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار (الحر، المقيد) داخل بيئة تعلم افتراضي ثلاثية الإبعاد، وذلك فيما يتعلق بقياس فاعليتها على الإدراك البصري

المكاني والشعور بالحضور من بعد، وذلك في محاولة لتوفير المعالجة الملائمة لأكبر قدر من المتعلمين.

أسئلة البحث:

<u>وللتصدي لمشكلة البحث الحالي فإن البحث يحاول الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:</u>

" كيف يمكن تصميم بيئة تعلم افتراضي ثلاثية الإبعاد قائمة على الشخصيات الافتراضية في دعم الإبحار (الحر، المقيد)، في تنمية الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟"

<u>ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:</u>

١. ما مهارات الإدراك البصري المكاني التي يجب أن يتمكن منها طلاب تكنولوجيا التعليم؟
٢. ما صورة تصميم بيئة تعلم افتراضي ثلاثية الإبعاد قائمة على الشخصيات الافتراضية في دعم الإبحار (الحر، المقيد)، لتنمية الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم باستخدام نموذج تصميم تعليمي مناسب؟
٣. ما فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار (الحر، المقيد) على كل من:
   - اختبار الإدراك البصري المكاني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
   - الشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهداف البحث: يهدف البحث الحالي التعرف على:

١. تحديد مهارات الإدراك البصري المكاني التي يجب أن يتمكن منها طلاب تكنولوجيا التعليم.
٢. تحديد نموذج التصميم والتطوير المقترح لبناء بيئة تعلم افتراضي ثلاثية الإبعاد، الملائمة لتنمية الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم
٣. تحديد أفضل استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار (الحر، المقيد) في تنمية الإدراك البصري المكاني.
٤. تحديد أفضل استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار (الحر، المقيد) في تنمية الشعور بالحضور من بعد.

أهمية البحث: يسهم البحث الحالي في:

١. تقديم بعض الإرشادات المعيارية التي يمكن أن يستند إليها مصممي بيئات التعلم

ثلاثية الأبعاد عند تصميم هذه البيئات.

٢. اعتماد أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية على البيئة ثلاثية الأبعاد التي تم إعدادها في البحث الحالي في تنمية الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد.

٣. تطوير منظومة بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد، بما يسهم في الارتقاء بعملية التعلم.

٤. توجيه اهتمام المطور التعليمي نحو الاستعانة بتكنولوجيا الشخصية الافتراضية في دعم المواقف التعليمية.

٥. تقديم حلول علمية متطورة لمشكلات تنمية الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد لدى طلاب كليات التربية.

٦. تصميم اختبار لقدرات الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد يمكن استخدامه من قِبل كليات التربية في تقويم أداء الطلاب المعلمين.

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

١. الاقتصار على أسلوبين من أساليب الإبحار هما الإبحار المقيد Constrain Navigation والإبحار الحر Free Navigation ولذلك لكونهما أكثر الأساليب استخدامًا في بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد.

٢. طلاب الفرقة الاولى قسم تكنولوجيا التعليم بجامعة عين شمس والذين يدرسون مقرر "مدخل تكنولوجيا التعليم، موضوع مراكز مصادر التعلم".

٣. تم تطبيق البحث على العينة المحددة بالفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠١٥/ ٢٠١٦

التصميم التجريبي للبحث:

اعتمد البحث الحالي على المنهج التطويري" Development Research" في مجال تكنولوجيا التعليم عند تطوير استخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار (الحر، المقيد) داخل بيئة تعلم افتراضي ثلاثية الإبعاد، سوف يتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي لدراسة طبيعة الشخصية الافتراضية وأنظمة الإبحار ببيئات التعلم ثلاثية الأبعاد، واختبار الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد، والمنهج شبة تجريبي عند قياس أثر المتغير المستقل الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار (الحر، المقيد) على المتغيرات التابعة اختبار الإدراك البصري المكاني، والشعور بالحضور من بعد؛ وذلك في مرحلة التقويم النهائي.

جدول (١): التصميم التجريبي للبحث

القياس / المجموعة	قياس قبلي	المعالجة التجريبية	قياس بعدي
المجموعة التجريبية الأولي مج (١)	اختبار بيردو الإدراك البصري المكاني مقياس الشعور بالحضور من بعد	بيئة تعلم ثلاثي الإبعاد تستخدم الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر	اختبار بيردو الإدراك البصري المكاني مقياس الشعور بالحضور من بعد
المجموعة التجريبية الثانية مج (٢)	اختبار بيردو الإدراك البصري المكاني مقياس الشعور بالحضور من بعد	بيئة تعلم ثلاثي الإبعاد تستخدم الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد	اختبار بيردو الإدراك البصري المكاني مقياس الشعور بالحضور من بعد

أدوات البحث: تمثلت أدوات البحث في:

(١) اختبار بيردو الإدراك البصري المكاني Purdue Spatial Visualization Test/ Rotation (PSVT:R)،

(٢) مقياس الشعور بالحضور من بعد (من إعداد الباحث).

فروض البحث: سعى البحث الحالي نحو التحقق من صحة الفروض التالية:

١. يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر) في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار الأداء لمهارات الإدراك البصري المكاني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح التطبيق البعدي.

٢. يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد) في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار الأداء لمهارات الإدراك البصري المكاني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح التطبيق البعدي.

٣. يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعتين التجريبيتين التي تستخدم الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار (الحر، المقيد) في اختبار لمهارات الإدراك البصري

المكـاني لـدى طـلاب تكنولوجيـا التعلـيم لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

٤. يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بـين متوسـطي رتـب المجموعـة التجريبية الأولى التي تستخدم (الشخصية الافتراضـية مـع دعـم الإبحـار الحـر) فـي التطبيقـين القبلـي والبعـدي فـي مقيـاس الشـعور بالحضـور مـن بعـد لـدى طـلاب تكنولوجيا التعليم. لصالح التطبيق البعدي.

٥. يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بـين متوسـطي رتـب المجموعـة التجريبية الثانية التي تستخدم (الشخصية الافتراضـية مـع دعـم الإبحـار المقيـد) فـي التطبيقـين القبلـي والبعـدي فـي مقيـاس الشـعور بالحضـور مـن بعـد لـدى طـلاب تكنولوجيا التعليم لصالح التطبيق البعدي.

٦. يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعتين التجـريبيتين التـي تسـتخدم الشخصـية الافتراضية مع دعم الإبحار (الحر، المقيد) في مقياس الشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

إجـراءات البحـث: للقيام بإجراءات البحث قام الباحث بالخطوات التالية:

- إعـداد الإطـار النظـري للبحـث مـن خـلال دراسـة تحليلـه لمراجـع والدراسـات المرتبطة بموضوع البحث.
- اختيـار أحـد نمـاذج التصـميم، والتطـوير التعميمي الملائمة لطبيعة البحث الحالي، والعمـل وفـق إجراءاتـه المنهجيـة فـي تصميم بيئة تعلم افتراضي ثلاثية الابعاد.
- تطوير بيئة تعلم افتراضي ثلاثية الابعاد وفـق تصـميمان للـدعم الشخصـية الافتراضية (الحر، المقيد، وذلك باتباع مراحل نموذج التصميم التعليم مرحلة التحليل-التصميم-الإنتاج-التقويم.

التطبيق البعدي لأدوات البحث:

- إنتاج المعالجتين التجريبيتين وعرضيهما علـى خبـراء فـي تكنولوجيـا التعمـيم لإجازتهما ثم إعدادهما في صورتهما النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفق آراء السادة المحكمين.
- تصـميم قائمـة اختبـار الإدراك البصـري المكـاني وعرضـها علـى مجموعـة مـن الخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم للتأكد من صدقه، ووضع في صورتها النهائية.
- تصميم مقياس الشعور بالحضور من بعد وعرضها على مجموعة من الخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم وعلم النفس للتأكد من صدقه، ووضع في صورتها النهائية.
- إجراء تجربة استطلاعية لإجراء عملية التقـويم البنـائي وعمـل التعـديلات والتحسينات المطلوبة على النسخة الأولية قبل إجراء تجربة البحث.

- اختيار عينة البحث وتوزيع الطلاب على المجموعتين التجريبيتين وفقًا للتصميم التجريبي للبحث.
- إجراء تجربة البحث الأساسية من خلال:
- تطبيق اختبار الإدراك البصري المكاني، بهدف التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبيتين.
- عرض المعالجتين التجريبيتين على طلاب المجموعتين وفق التصميم التجريبي لمبحث.
- تطبيق الإدراك البصري المكاني ومقياس الشعور بالحضور من بعد.
- إجراء المعالجة الإحصائية للنتائج.
- عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها في ضوء الدراسات والنظريات المرتبطة بنمطي متغيرات البحث.
- صياغة التوصيات والمقترحات بالبحوث المستقبلية.

مصطلحات البحث:

١-بيئة التعلم الافتراضي ثلاثية الإبعاد Virtual Environments: عرفها "سكنشر" (Scheucher, 2010, p. 6) نموذج يمكن أن يتفاعل المشاركين فيه بشكل حسي في الوقت الحقيقي مع البيئة أو مع الكائنات بداخلها إلى حد يكون لديهم شعور بالواقع أو إحساس بالوجود".

كما يعرفها "جادنجو" (Guadagno, 2007, pp 2-3) بأنها " تمثيل من البيئة الطبيعية أو الوهمية التخيلية، ويكون فيها العالم الافتراضي تمثيل ثلاثي الأبعاد لمساحة ما (غرفة، مناظر طبيعية، كوكب وغيرها) التي تحتوي على الكائنات(كراسي، نباتات، محيطات وغيرها)، وأيضاً تمثيل بشري للأشخاص الحقيقيين"Avatars" أو خوارزميات الكمبيوتر تحاكي الأشخاص" Agents".

ويعرفها الباحث إجرائيًا بأنه "تمثيل ثلاثي الأبعاد والتي غالبًا تحتوي على أماكن ومناظر التصوير والكائنات والشخصية الافتراضية بصورة الرقمية، حيث يزود الطالب بخبرات لا يكون قادر علي تجربتها في العالم الطبيعي، ويمكن أن يتفاعل الطالب بطريقة تؤثر على هذه المحتويات سواء بالتغيير أو التعديل".

٢-الشخصية الافتراضية Avatar: عرفها (Falloon, 2010) بأنه " تمثيل إنساني في العالم الافتراضي تستهدف بالدرجة الأولي تحسين عمليات التفاعل داخل هذا العالم". كما يُعرفه "كوزيب، بايلور" (Kozbe & Baylor, 2012) بأنه" برنامج يؤدى بعض المهام في البيئة بقدرات معالجة مستقلة ذاتياً، لذلك يجب أن تكون خصائص الوكيل مُعرفة من ناحية المهمة والبيئة التي تؤدى بها المهمة، أو هو برنامج كمبيوتري يحاكى العلاقة البشرية بفعل شيء يمكن الشخص الآخر فعله".

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه " شخصية رقمية ثلاثية الأبعاد لتمثيل وتجسيد الطالب، ويكون قادر علي التحرك والتفاعل داخل البيئة الافتراضية طبقًا

لـدعم الإبحـار (الحـر، المقيـد) وذلـك لتحسـين التفاعلات داخل هذه البيئة، وإعطاء الشعور الطالب بالحضور والتواجد في البيئات الافتراضية".

٣-دعم الإبحار: الإبحار بشكل عام هو" الحدث الذي يقوم به المتعلم ويؤدي إلى تغيير موقعه في البيئة التعليمية وتوجيهه إلى أجزاء أخرى ذات علاقة بالموقع الأول" (Hartman&Vila,2001, 369)، وأساليب الإبحار يشير إلى كم وكثافة المعلومات التي يستكشفها المتعلم ومسارات تحركه داخل هذه المعلومات، ويتضمن دعم الإبحار مستويين أساسيين هما:

- دعم إبحار حر Free navigation: وهو الإبحار الذي من خلاله يستعرض المتعلم البيئة ثلاثية الأبعاد باستخدام الشخصية الافتراضية دون قيود في التجول أو الاتجاهات التي يذهب إلىها داخل البيئة حيث ينتقل المتعلم بحرية داخل البيئة ويتفاعل مع مكوناتها تبعًا لقراراته في الانتقال أي مكان، ويطلق على هذا النوع من الإبحار مسمى المشى من خلال walkthrough.
- دعم إبحار مقيد Restricted navigation: وهو الإبحار المقيد باتجاهات حيث لا يستطيع المتعلم التحرك بحرية داخل البيئة باستخدام الشخصية الافتراضية، ولكن يتحرك في اتجاهات محددة -لأعلى ولأسفل لليمين ولليسار-وهو ما يُطلق علية الإبحار البانورامي panoramic navigation المقيد باتجاهات تُشكل في مجموعها زاوية (٣٦٠) درجة.

٤-الإدراك البصري المكاني: يعرفه الباحث إجرائيًا بأنه " إدراك المكونات المختلفة لمركز مصادر التعلم وإدراك العلاقة بينها وتعرفها عند وضعها في مواقف تعليمية مختلفة، وتقاس إجرائيًا من خلال اختبار بيردو الإدراك البصري المكاني الذي يتم إعداده من قِبل الباحث" ويعرفه الباحث إجرائيًا بأنه الدرجة التي يحصل عليها أفراد العينة في اختبار بيردو للإدراك البصري المكاني.

٥-الشعور بالحضور من بعد: يُعَرَّف الحضور بأنه الإحساس النفسي للفرد بالوجود هناك Being There (Manetta& Blade, 1998)، ويُعرَّف الحضور من بعد Telepresence "إحساس الشخص بتواجده وحضوره داخل البيئة التعليمية ثلاثية الأبعاد، وكأنه انتقل ذهنيًا وجسديًا إلى مكان أخر غير المكان المتواجد فيه فعليا" (خالد نوفل، ٢٠١٠، ص ١٤٢).

الإطار النظري للبحث

(الشخصية الافتراضية ودعم الإبحار بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد)

استهدف الباحث من إعداد الإطار النظري: أ) التعرف على بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد وأنماطها وخصائصها، ب) الشخصية الافتراضية (المفهوم،

الخصائص، أسس التصميم، ج) ثالثًا: الإبحار ببيئات التعلم الافتراضي ثلاثية الأبعاد: المفهوم، الوظائف، د) الشخصيات الافتراضية ودورها في دعم الإبحار (الحر، المقيد) ببيئات التعلم ثلاثية الأبعاد، هـ) الشخصية الافتراضية وعلاقتها بالإدراك البصري المكاني، والشعور بالحضور من بعد:

أولًا: بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد: مفهومها، أنماطها، خصائصها:

١-مفهوم بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد:

بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد خليط من الأجهزة والبرمجيات تعطي المستخدم شعورًا بالاستغراق وتمكنه من التفاعل مع البيئة الرقمية ومكوناتها، إلا أن حدوث ذلك لابد وأن يرتبط بضرورة شعور المستخدم بوجود كائنات رقمية قادر على التفاعل معها عبر البيئة(Nonis, 2005, 1)، كذلك يمكن القول أن بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد هي "تمثيل رقمي لمكونات قد تكون واقعية أو خيالية يتم تقديمها للمتعلم كبديل تربوي يحسن تجربة التعلم وذلك بالاعتماد على مجموعة من الرسومات الجرافيكية"(Bedar &et al., 2006, 8)، كما يمكن الإشارة إليها على أنها "المعلومات الاصطناعية المحسوسة التي تؤدي إلى تصور البيئة ومحتوياتها كما لو أنها لم تكن صناعية" (Bailenson &Yee, 2008, 103).

٢-أنماط بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد:

وتختلف بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد فيما بينها من حيث درجة الواقعية الخاصة بكل بيئة، حيث تأتي بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد في ثلاثة أنماط من الواقعية (Cerulli, 2000):

١. بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد ذات الحقائق الفائقة Hyper Realities: وهي البيئات التي تستهدف توضيح كل تفصيلات وتعقيدات البيئة الواقعية، ويركز المصمم فيها على تفاعلات المتعلم داخل البيئة بدلاً من التركيز على البيئة نفسها.

٢. بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد ذات الحقائق الانتقائية Selective Realities: هي عبارة عن تمثيلات مبسطة لبعض السمات والخصائص المختارة من البيئة الواقعية، حيث يتم معالجتها بمستوي عالي من الواقعية مع استبعاد الخصائص والسمات غير الضرورية.

٣. بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد ذات الحقائق المجردة: Abstractions Realities هي عبارة عن تمثيلات مجردة للبيئات والكائنات التي لا يمكن إعادة تمثيلها بنفس خصائصها الطبيعية، مما يدفع المصمم نحو تعديل الواقع ومعالجته بما يسمح للمتعلم باستيعابه بكل سهولة.

٣-خصائص بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد:

وللبيئات ثلاثية الأبعاد عديد من الخصائص يمكن الإشارة إليها باختصار في النقاط التالية (أحمد الحصري، ٢٠٠٢؛ خالد نوفل،

٢٠١٠، ١١١-١٣٦؛ وليد الحلفاوي، ٢٠١١، ٢٠٧-٢٣٤):

١. التفاعلية Interactivity: قدرة المستخدم على التجول بالبيئة ثلاثية الأبعاد، ومعالجة محتوياتها، سواء بالتعديل أو التكوين أو إنشاء وإكمال أجزاء إضافية أو غير مكتملة، وغيرها من الأحداث التي يمكن أن تحدث داخل البيئة.

٢. المعايشة Presence: تعنى إحساس المستخدم بأنه موجود فعليًا داخل البيئة ثلاثية الأبعاد، وأنه يتعامل مع مكونات هذه البيئة على أنها واقع حقيقي لا تخيلي.

٣. الاستغراق Immersion: حالة نفسية صورت من قِبل إدراك المستخدم لنفسه، وذلك حتى يتم احتواءه وتفاعله بالبيئة التي تزوده بتدفقات مستمرة من المحفزات والتجارب، وكلما ارتفع معدل الاستغراق لدى المستخدم ارتفع معدل تعايشه بالبيئة.

٤. الارتباط Involvement: حالة نفسية تم اكتسابها نتيجة تركيز المستخدم لطاقاته وانتباهه على مجموعة متماسكة من المحفزات أو النشاطات المرتبطة بأنشطة وأحداث معينة لديه، وكلما زاد تركيز انتباه المستخدم على المحفزات داخل البيئة كلما أصبح أكثر ارتباطاً بها.

٥. التحكم Control: مجموعة العمليات التي تتيح لمستخدم البيئة ثلاثية الأبعاد أن يغير إلى حد ما في واجهة الاستخدام، أو أن يعدل في وضع ما لا يناسبه من خلال أوامر محددة مسبقًا يقوم بإدخالها إلى البيئة، وبحيث تلبى البيئة كافة احتياجات واختلافات المستخدمين.

٦. الإبحار Navigation: الطريقة التي يتم من خلالها استكشاف المستخدم للبيئة ثلاثية الأبعاد، والتجول بين مكوناتها، وبحيث يمكنه التحكم في نقاط الرؤية، وتحديد الموضع والاتجاه الذي يقصده المستخدم (وسوف يتم استعراضها تفصيلاً في الجزء التالي من المحتوى).

٧. التشاركية Sharing: تقاسم مجموعة من المستخدمين للبيئة ثلاثية الأبعاد في نفس الوقت، بحيث يمكن لكل منهم أن يتفاعل مع مستخدمين آخرين لأداء مهام معينة في الوقت الحقيقي.

٨. المقياس Scale: نسبة التمثيل المئوية للعناصر المكونة للبيئة ثلاثية الأبعاد سواء كانت نسبة التمثيل لبيئة واقعية يتم تحويلها إلى بيئة ثلاثية الأبعاد، أو نسبة

التمثيل بين عناصر البيئة وبعضها البعض.

٩. موضع الرؤية View Point: خاصية تشير إلى إمكانية قيام المستخدم بتغيير النقطة أو الزاوية التي يستطيع أن يرى من خلالها البيئة ويستكشف كل مكوناتها.

١٠. المحاكاة Simulation: قدرة البيئة على محاكاة الواقع الحقيقي بحيث يشعر المستخدم كما لو أنه في البيئة الحقيقية نفسها وذلك من حيث الشكل، والمضمون المتمثل في خبرات البيئة ذاتها.

ثانياً: الشخصية الافتراضية (المفهوم، الخصائص، أسس التصميم):

١- مفهوم الشخصية الافتراضية: يشير "بيلسلي، بورديور" (Bélisle & Bodur, 2010) أن الطلاب تتفاعل عبر الشخصية الافتراضية في العالم الافتراضي، ويشير مفهوم الشخصية الافتراضية إلى الصورة الرمزية للتمثيلات الرسومية والتجسيد عن طريق تكنولوجيا الكمبيوتر، ووفقاً لهذا التعريف أن الشخصية الكرتونية على شاشة الكمبيوتر سواء كانت صورة ثابتة أو متحركة تعتبرavatars، وبناءً علي مجري الأبحاث تم وصفه وتسميته بعدة مسميات ومنها الوكيل المستقلAutonomous Agent، الوكيل المتحرك Animated Agent، الوكيل المجسد Embodied Agent ، الشخصية الافتراضية Virtual Agents، وعموماً يمكن استخدام Avatar أو الوكيل Agent بوصفها أداة تفاعل في المجتمعات الافتراضية، والطالب يقرر في العالم الافتراضي أما ينشئ ممثل أو وكيل له أو ينشئ وكيل يعكس الخيال أو الشخص الذي يرغب في أن يكون عليه الطالب، ويمكن إيجاد Avatar أو الوكيل في كل فئات المجتمع الافتراضي مثل النشرات الإخبارية، لوحات الإعلانات، غرف الدردشة، البيئات متعددة المستخدمين(MUD).

أما دراسة (Haake, 2009) يري أن الإنسان يتفاعل مع التجسيد في البيئات الافتراضية في صورة الوكيل agent، الشخصية الافتراضية Avatar، البوت bot، ويمكن تحديد فئتين رئيسيتين للتجسيد وهما: أحدهما الشخصية التي يتم التحكم فيها من قبل البشر وتستخدم كأداة لتمثيله الافتراضي بصورة رقمية، والفئة الثانية تتمثل في الشخصية التي يمكن أن تعمل من تلقاء نفسها ويكون لها رد فعل واستجابات علي مدخلات الطالب، وهذا ما يسمي الوكيل الذكي Intelligent Agent أو الوكيل المستقل Autonomous Agentالتي تعمل علي تنفيذ خوارزميات حقيقة ذكية، وفي هذه الفئة يمكن إدراج البوت علي أنه وكيل ذكي مثل بوتات الدردشة التي تم تصميمها لمحاكاة الحوارات الذكية مع البشر. وأما سامح زينهم عبد الجواد (٢٠٠٨، ١٢٧) يري الوكيل أنه برنامج يساعد الناس ويتصرف بدلاً عنهم، وهو يتصرف على نحو منطقي وعمداً سواء بشكل

منعزل أو من خلال التعاون والتداخل مع الوكلاء الآخرين.

كما تري دراسة (Bailenson &et.al, 2006) أن دراسة البشر الافتراضيين من المفاهيم والتصميم والبحوث التجريبية التي تطورت بشكل كبير على مدي السنوات الأخيرة، وقد فرقت الدراسة بين الوكلاء المجسدة Agents Embodied التي هي نماذج رقمية يقودها خوارزميات الكمبيوتر، والشخصية الافتراضية Avatar التي هي نماذج رقمية يقودها البشر في الوقت الفعلي التي تبدو وتتصرف مثل الطلاب المستخدمين التي يمثلونها.

٢-خصائص الشخصية الافتراضية:

تناولت "كازا" دراسة(Kazi, 2007) الخصائص المطلوبة للوكلاء التربويين حيث تظهر للطالب على هيئة كرتون متحرك ثنائي الأبعاد أو ثلاثي الأبعاد وهي:

١. مستقلة Independent: يجب أن تكون قادرة على إنجاز غالبية مهمة حل المشكلة بدون التدخل مع الإنسان أو الوكيل الآخر، وأن يملك درجة من السيطرة على أعماله وحالته الخاصة.
٢. التفاعلية Reactivity: يجب أن يكون الوكيل تفاعلي، مثل القدرة على الإحساس بالتغيرات التي تحدث في البيئة، والاستجابة لهذه التغيرات في فترة زمنية محددة.
٣. الهدف الموجه Goal–Directed: يجب أن يكون الوكيل مترقب لسلوك الهدف الموجه ويكون قادر علي أخذ المبادرة.
٤. اتصالي Communication: يجب أن يستجيب الوكيل للطلاب بمجموعة من الاتصالات اللفظية والغير لفظية مثل الإيماءة، الإشارة، حركات الرأس، موقف الجسم، النظرة، ويتمكن من نقل العواطف مثل المفاجأة، الموافقة، وعدم الموافقة.
٥. التأثير الشخصي Persona Effect: أن يكون قادر علي إعطاء للطالب انطباع نابض بالحياة ومقبول، ويكون قادر على التفاعل مع الطلاب باستمرار.
٦. تأثيري Affective: أن يكون لديه تأثير على العملية الإدراكية لتعلم الطالب.
٧. تكيفي Adaptive: أن يكون قادر على التصرف طبقاً لحاجات الطالب المعرفية.

٣-أسس تصميم الشخصية الافتراضية: لابد أن يراعي المصمم مجموعة من المواصفات والأسس عند تصميم البيئة الافتراضية القائمة على الوكيل أو الشخصية الافتراضية ومن أهمها ما يلي (وليد الحلفاوي، ٢٠٠٦، ٢٠٢)، (Dalgarno & Lee, 2010):

١. التجسيد الشخصي: هي شخصية متحركة تمثل شخص المستخدم داخل البيئة الافتراضية.
٢. الدقة التمثيلية: من خلال اتساق سلوك الكائن استجابة لأفعال المستخدم، وحرية التحكم الذاتي في السلوك.
٣. تمثيل المستخدم: يراعى وجود الشخصية المجسدة ليستطيع المستخدم من خلالها التفاعل مع البيئة، وإعطاء الشعور بالوجود وإثراء التفاعلات الاجتماعية.
٤. تفاعل المستخدم: من خلال الأحداث المجسدة ليستطيع المستخدم في البيئة الافتراضية التفاعل، التحكم في البيئة، الإبحار، ولمس الكائنات، وهذا التفاعل يتم من خلال الشخصية المجَسدة التي تعطي هوية للمستخدم وخاصة عبر الإنترنت.
٥. الاتصال المجسد وغير اللفظي: توفر البيئة الافتراضية سهولة المشاركة والاتصال بين عدد من المستخدمين بالنص والصوت من خلال الشخصية المجسدة، وكذلك الاتصال غير اللفظي من خلال الإيماءات وتعبيرات الوجه.
٦. التحكم في البيئة والسلوك: توفر البيئة الافتراضية للمستخدم التفاعل والتحكم في السلوك بها.
٧. بناء سيناريو لبرمجة الكائنات والسلوك: يتجه الاهتمام بشكل كبير نحو إمكانية بناء الطلاب لأماكن وكائنات افتراضية خاصة بهم، وقدرة الطالب على إجراء التعديلات في سيناريو سلوك الكائنات، وذلك من خلال الاستفادة من التمدد للعالم الافتراضي ثلاثي الأبعاد، ومن تطورات البرمجيات المستمرة.

ثالثًا: الإبحار ببيئات التعلم الافتراضي ثلاثية الأبعاد: (المفهوم، الوظائف):

١-مفهوم الإبحار ببيئات التعلم ثلاثية الأبعاد:

تشير الأدبيات إلى أنه بالمقارنة بالبيئات الحقيقية فإن الإبحار يُعَدُ من الصعوبة بمكان في البيئات ثلاثية الأبعاد، ومن ثم يواجه المتعلم بالعديد من الصعوبات والتحديات التي ينشأ بعضها من اعتماد هذه البيئات على التقنيات الجرافيكية ذات الدقة العالية، مما يجعل رد فعل البيئة نتيجة لحجمها الكبير ربما يكون بطيئًا بشكل نسبي مما يسبب إزعاجًا يعوق المستخدم عن الإبحار بطريقة مرضية، وتشير الدراسات إلى أن هناك علاقة عكسية بين الملاحة في البيئات ثلاثية الأبعاد وبين تعقد هذه البيئات، فكلما زاد حجم وتعقد البيئة كلما قلت قدرة المستخدم على إيجاد الطرق والنجاح في الوصول إلى وجهته (Marsh & Smith, 2000).

وتعتبر المهام الإبحاريه من أهم المهام في بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد، وتنقسم تلك المهام إلى ثلاثة مهام فرعية هي الاستكشاف Exploratory

ويعبر عنه بالإبحار الحر خلال البيئة Free Navigation، والبحث Search وتبدو الفائدة منه عظيمة في حالة الرغبة في الوصول لمكان محدد أو جزء محدد من البيئة، والمناورة Maneuver (Bowman and Hodges, 1999)، كما يشير البعض إلى نوع أخر من الإبحار يسمى بالإبحار المقيد Constrained Navigation وهو إبحار لا يسمح للمستخدم بالتنقل بحرية خلال البيئة بل يجبره على السير في مسارات محددة مسبقًا ضمانا لعدم حدوث المشكلات الإبحاريه المعروفة كعدم المقدرة على الوصول إلى الهدف Target (Hanson, Wernert& Hughes, 1997).

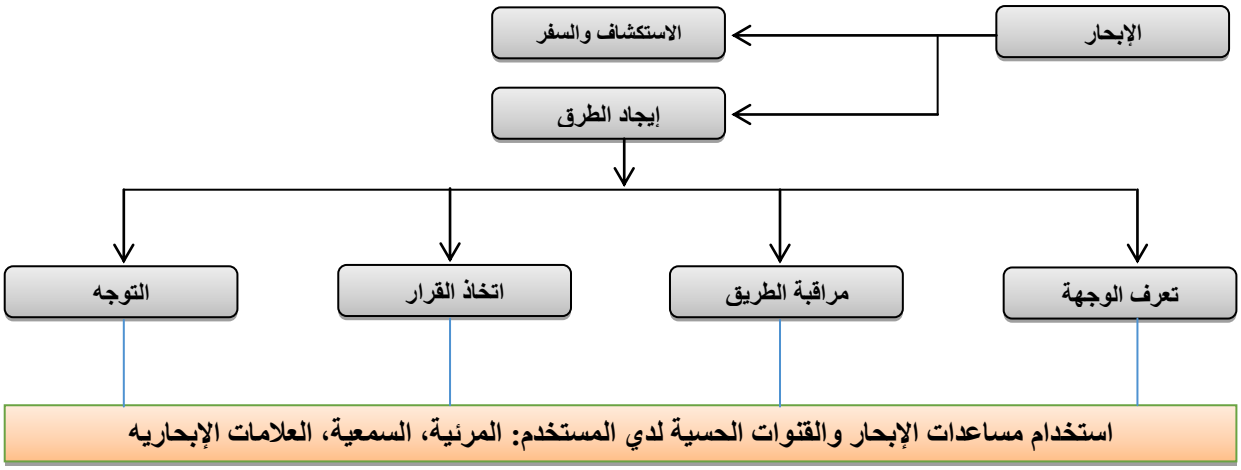
ولهذا يمكن تحديد أربعة أنواع من الأنشطة الإبحاريه بالاعتماد على الأسلوب الذي يتم به الإبحار، وهي: (أ) الوصول إلى وجهة معلومة من خلال الاستكشاف الذاتي، (ب) الوصول إلى وجهة معلومة من خلال أداة من أدوات النظام، (جـ) الوصول إلى مكان غير معلوم من خلال الاستكشاف الذاتي، (د) الوصول إلى مكان غير معلوم من خلال أداة من أدوات النظام، والأخيرة لا تحتمل الحدوث لأنه بدون معرفة المكان المراد الذهاب إليه فلن يجدي نفعًا استخدام أدوات النظام (Chen &Stanney, 1999, p.674).

واقترح "راملول وموات" (Ramloll &Mowat, 2001) طريقة لنمذجة الإبحار بالاعتماد على استخدام ذاكرة المستخدم عبر الإبحار بدلا من الاعتماد على إحداثيات النظام، حيث تم تقسيم البيئة ثلاثية الأبعاد إلى مناطق صغيرة، بحيث يتم تمييز كل منطقة بمَعَلَم واضح من خلال صورة أو كائن ثلاثي الأبعاد، ومن ثم يتم الاعتماد على هذه المعالم البارزة في تنفيذ علمية الإبحار ومن ثم يمكن للمستخدم أن يرمز هذه المعالم لتمثل البيئة بشكل كامل مع الاعتماد على توظيف هذه المعالم إبحاريًا، كما يمكن استخدام جداول القوائم كمعينات إبحار في بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد كما في تطبيقات Active world، بحيث يتم تجميع الموضوعات المشتركة والمتشابهة معا في شكل هرمي، بحيث يسهل عملية انتقاء المهام ومن ثم تسهيل الإبحار عبر تلك الموضوعات.

ويشير "تشين وستاني" (Chen &Stanney, 1999, p.672) إلى أن الإبحار في بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد يتكون من أربعة عناصر أساسية هي إيجاد الطرق Way finding (W)، الانتقال عبر البيئة Travel (T)، المستخدم User (U)، والبيئة الافتراضية ذاتها Virtual Environment itself (V)، وتكون هذه العناصر مترابطة فيما بينها وتعمل في شكل منظومي يؤثر بعضها في بعض، وتركزت البحوث في عنصرين من عناصر المعادلة السابقة هما البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، والمستخدم، كمحاولة لإيجاد وسائل مساعدة ومعينات للإبحار لمنع المستخدم من أن يضل طريقه داخل البيئة، وكذلك منع الارتباك الإبحاري الذي كثيرًا ما يحدث داخل

تلك البيئات (Burigat &Chittaro, 2007).

كما قُسِمَتْ أنواع العمليات الإبحاريه كونها مهامًا إلى قسمين الأول يسمى السفر Travel وهو التحرك خلال البيئة وتحديد الاتجاه ونقاط وزوايا الرؤية، والثاني يسمي إيجاد الطرق Way Finding ويختص بالتخطيط وانتقاء الطرق لتحقيق مهام معينة (Bowman, et. al., 2005).



شكل (١) مكونات عملية الإبحار في البيئات ثلاثية الأبعاد

ويعد التنقل Traveling خلال بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد أحد أهم المهام التي يقوم بها المتعلم، وله العديد من الطرق منها (١) السير التقليدي Physical Motion وهو يشبه المشي الطبيعي، (٢) التأشير- التسيير Pointing/Steering حيث يقوم المستخدم بالتأشير إلى الجهة التي يرغب في السير نحوها ومن ثم يتحرك بقيادة آلية نحو الوجهة التي اختارها، (٣) تخطيط الطرق Route Planning: ويتم السير فيه وفقًا لخطط محددة مسبقًا، (٤) الإبحار القائم على الهدف Target-Based: ويتوجه هذا النوع نحو الوصول إلى منطقة معينة لإتمام هدف محدد (Bowman, et al., 2005).

وتعرف عملية إيجاد الطرق Wayfinding بأنها "عملية اتخاذ القرار بشأن تحديد الطريق للإبحار وصولًا لمكان ما داخل البيئة، ويتخذها المستخدم بعد استخلاصه لمعلومات وتمثيلها عقليا فيما يتعلق بالإبحار" (Darken &Sibert, 1998, p.142)، ويشير "فيليب واوراجي" (Felipe &Araujoe, 2009) إلى أن إيجاد الطرق في البيئات ثلاثية الأبعاد يتأثر بعدد من العوامل منها مجال الرؤية Field of View، ونصائح الحركة Movement Tips، الإحساس بالحضور في البيئات Sense of Presence، واستراتيجيات البحث Search Strategies، كما تعرف بأنها عملية تحديد استراتيجية واتباعها

للوصول إلى وجهة محددة (Volbracht, 1999, p.75)، وعرف "باسياني" (Passini, 1980, p.22) المصطلح Wayfinding بأنه حل المشكلات المكانية، واقترح (Vila, et al., 2003) أن إيجاد الطرق في البيئات ثلاثية الأبعاد يحدث في خطوات أربع كالتالي:

١. التوجه Orientation: أن يحدد الفرد موقعه بالإشارة إلى قربه أو بعده من كائن مميز، كما يحدد الوجهة التي يرغب في الانتقال اليها.
٢. اتخاذ قرار بشأن أي الطرق يسلك Route Decision: بحيث يحدد المتعلم أي من الطرق سيسلكها لينتقل إلى وجهته.
٣. مراقبة الطريق Route Monitoring: بحيث يقوم المستخدم بالتأكد المستمر من وجود إشارات أو علامات إرشادية تؤكد له أنه على الطريق المناسب الذي سيوصله إلى وجهته.
٤. تعرف الوجهة Destination Recognition: أن يدرك المستخدم موقعه الحالي بالمقارنة بالوجهة بمعني هل اقترب من الوصول إلى الوجهة، ويربط بين ذلك بالكائنات والمعالم الواضحة القريبة منه.

٢-وظائف الإبحار ببيئات التعلم ثلاثية الأبعاد:

ولتحقيق إبحار جيد في البيئات ثلاثية الأبعاد وصف "سيجال ووايت" (Siegel & White, 2010) وظائف أساسية أسمياها "نموذج التسلسلية والهرمية" وهي تشمل:

١. تعرف المعالم الإبحاريه Landmark Recognition: والمعالم عبارة عن كائن يمكن وإبرازه وتمييزه بشكل متميز من حيث الحجم واللون، بحيث يعطي تعليمات متعلقة بالاتجاه، وكثير من الكائنات لها سمات شكلية تجعلها تصلح كمعالم إبحاريه.
٢. تكون الطرق والروابط Routes or Links: تتشكل الطرق والروابط في ذهن المستخدم بعد السفر بين اثنين من أهم المعالم في البيئة ثلاثية الأبعاد، وبالتالي يمكن القول أن المعالم الإبحاريه تتشكل بالإبحار خلال البيئة، ومن ثم يستدعي المستخدم تلك المعالم عند معاودته للإبحار خلال نفس الطرق.
٣. تكون المعرفة المسحية الأولية Primary Survey Knowledge: وهي تتحقق بعد الإبحار الناجح داخل البيئة بحيث يتشكل لدي المستخدم معرفة بالطرق المباشرة التي تربط بين معلمين واضحين داخل البيئة، وكذلك يبدأ في معرفة الطرق البديلة بين تلك المعالم البارزة داخل البيئة.
٤. تكون المعرفة المسحية الثانوية: يدل على امتلاك المستخدم لمعرفة جزئية عن الإبحار داخل البيئة؛ كناتج لاستخدام الخرائط المكانية المتعلقة بالبيئة.
٥. تجزيئ البيئة Chunking of the Environment: من المهم أن يمتلك المستخدم المقدرة على تقسيم بيئات ثلاثيات

الأبعاد "معرفيًا" إلى وحدات ومكونات أصغر؛ ومن ثم الربط بين تلك الأجزاء، وتأتي هذا الخبرة بعد استكشاف البيئة والإبحار خلالها لفترة ليست بالقصيرة، وربما تسهم المعالم المتميزة داخل البيئة في عملية التجزئة تلك، كما يحدث في الواقع من تقسيم للمناطق الكبيرة إلى مدن ودويلات وقرى صغيرة.

رابعًا: الشخصيات الافتراضية ودورها في دعم الإبحار (الحر، المقيد) ببيئات التعلم ثلاثية الأبعاد:

تُستخدم الشخصيات الافتراضية لتحقيق وظائف عديدة يذكرها (وليد الحلفاوي، ٢٠٠٦، ٢٠٢)، (Dalgarno& Lee, 2010) وهي: التفاعل، التحكم في البيئة، ولمس الكائنات، ودعم الإبحار المستخدم داخل بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد، ولكن تأتي أهمية الإبحار من كونه الوسيلة التي من خلالها يتم بناء جسور بين فجوات الاتصال بين أجزاء المحتوى، والتي تتعلق بمدى إمكانية معرفة المتعلم بموقعه الحالي في البيئة، والكيفية التي يتبعها للتنقل إلى أماكن أخرى (Sims , 2000, P.46). وفي هذا الإطار يذكر "ماكليمونت وآخرين" (McClymont & et al., 2011) أن الإبحار داخل بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد من المتغيرات البنائية المهمة الواجب دراستها واخضاعها للتجريب، ويرجع ذلك إلى أن الإبحار هو الذي يحدد الكيفية التي يتجول بها المتعلم داخل البيئة ثلاثية الأبعاد، وبالتالي ينعكس ذلك على سرعة وصول المتعلم لمكونات البيئة المختلفة، واكتسابه لمحتويات البيئة المختلفة. وفضلًا عما سبق فإنه يمكن القول أن الإبحار عبر بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد يُعد التقنية الأساسية التي تسهم في تزويد المتعلم داخل البيئة بالشعور بالاستغراق، كما أنه يسمح للمتعلم بالتحكم في مواضع الرؤية المختلفة التي تتضمنها البيئة، وتحديد الموضع والاتجاه الذي يقصده المستخدم من خلال وكيله الافتراضي طبقًا لخريطة عقلية افتراضية عن مكونات البيئة ثلاثية الأبعاد التي يتعامل معها (خالد نوفل، ٢٠١٠، ١٢٤).

(أ): <u>الإبحار الحر:</u>

يهتم البحث الحالي بالإبحار في البيئات ثلاثية الأبعاد وفقًا لطبيعة الاستعراض الخاص بالبيئة، وذلك من خلال نمطين أساسيين للإبحار هما: الحر والمقيد. ويأتي الإبحار الحر ليشير إلى إمكانية تحرك المستخدم وتجوله داخل البيئة ثلاثية الأبعاد كما لو كان يتحرك داخل بيئة حقيقية، حيث يضيف هذا النوع من الإبحار الواقعية والشعور بالاستغراق داخل البيئة، فإذا كانت البيئة تتكون من غرف ونوافذ مرتفعات ومنخفضات، فمستخدم البيئة من خلال الإبحار الحر يستطيع أن ينتقل من غرفة لأخرى وينظر من النوافذ إلى ما هو خارجها، كما يمكنه الصعود إلى المرتفعات والهبوط إلى المنخفضات (Shiratuddin & Thabet, 2011, p.43).

ويرى "برنجل" (Pringle, 2000, pp.80-96) أن الإبحار الحر هو إبحار ثلاثي البعد Three-dimensional Navigation يحاكي الإبحار في البيئات المادية الطبيعية إلى حد ما؛ حيث يسمح للمستخدم بالتحرك في جميع المحاور والاتجاهات، ويتيح هذا النوع من الإبحار تكوين نماذج واقع افتراضي مقاربة للواقع الحقيقي، حيث يمكن للمستخدم أن يتجول في مدينة افتراضية كما يفعل في الواقع الحقيقي خلال الطرق والشوارع والأزقة ويتبع إشارات ولافتات المرور، ولكنه في هذا الحالة لا يخضع للقوانين الوضعية بل يخضع لقوانين مصمم البيئة ثلاثية الأبعاد.

وتقوم فكرة الإبحار الحر على استخدام برامج جرافيكية قوية تسمح بإنتاج بيئات تحاكي الواقع، وتوفر للمستخدم التحرك والانتقال من مكان إلى آخر بخاصية المشي من خلال walkthrough، وهو ما يؤدي في النهائية إلى تصور البيئة ومحتوياتها كما لو أنها لم تكن صناعية، وتسمح للمستخدم الإحساس بالفضاء من خلال وهم الوجود في نفس المكان، والإحساس بالمعايشة (Manninen, 2000, pp.517-518; Bailenson &Yee, 2008, p.103).

ويمكن تحديد أهم خصائص الإبحار الحر على النحو التالي (Nurminen & Oulasvirta, 2008, pp.200-201):

١. مثالي Ideal: حيث يتيح تمثيل البيانات والمعلومات المرئية بطريقة جرافيكية، مما يجعلها تظهر كما لو أنها كانت حقيقية.
٢. واقعي Realistic: يقدم طرق وصول واستكشاف واقعية لمكونات البيئة المختلفة.
٣. التمثيل التزامني Real-time rendered: يتم توليد وتمثيل طرق الإبحار بشكل فوري في الوقت الحقيقي نتيجة لتحركات المستخدم.
٤. القدرة على الإبحار Navigable: يسمح للمستخدم بالسيطرة على مكان واتجاه الكاميرا الافتراضية التي تسمح للمستخدم باستعراض البيئة ثلاثية الأبعاد.
٥. التحرك Movement: يمكن للمستخدم التحرك في جميع الاتجاهات داخل البيئة دون أي قيود.
٦. التفاعلية Interactive: يتيح هذا النوع من الإبحار قدرًا كبيرًا من التفاعلية بين المستخدم والبيئة، حيث تستجيب البيئة لمدخلات المستخدم بشكل فوري وآني.
٧. ديناميكي Dynamic: حيث تتضمن البيئة في هذا النوع من الإبحار مكونات ديناميكية متحركة كالشخصية الافتراضية، أو وسائل إبحار.
٨. إلكتروني Electronic: حيث يتم تمثيل هذا النمط الإبحاري بالاعتماد على تمثيل

إلكتروني جرافيكي كامل لكل مكونات البيئة عبر برامج كمبيوترية محددة.

٩. التمثيل المتنوع Urban/outdoor/indoor: يمكن من خلال هذا النوع من الإبحار تمثيل عدد متنوع من البيئات (داخلية/ خارجية/ حضرية/...).

١٠. الاستغراق Immersive: تتيح خصائص هذا النوع من الإبحار معدلات مرتفعة من الاستغراق بالبيئة.

ومن الدراسات التي اهتمت بالإبحار الحر جاءت دراسة "مايكل وكريستاو" (Michael& Chrysanthou, 2003) لتشير إلى أن تنفيذ الإبحار الحر يحتاج إلى وكيل افتراضي يمثل المستخدم داخل البيئة ثلاثية ويتحرك تبعًا لأوامره، ويرتبط نجاح عملية الإبحار في هذه الحالة بضرورة تصميم نظام الإبحار بالاعتماد على ما يسمي "الخصائص الطبيعية Affordance" الذي يعني تحديد الخصائص الطبيعية للبيئات أو الأشياء وذلك لتحديد طريقة استخدامها والتعامل معها عبر نظام الإبحار الحر.

أما دراسة "ماكليمونت وآخرون" (McClymont& et. al, 2011) فقد أشارت إلى أنه ليس من الضروري أن يمثل المستخدم وكيل افتراضي داخل البيئة ثلاثية الأبعاد؛ لأنه من الممكن الاعتماد على نقل الحركة والإبحار داخل البيئة عبر الكاميرات الافتراضية، إلا أن العامل الحاسم في عملية تصميم الإبحار الحر هو الاعتماد على أسهم لوحة المفاتيح بالإضافة إلى الفأرة في الانتقال إلى الأماكن المختلفة داخل البيئة، وهو ما أكدته نتائج دراساتهم التي قارنت بين الإبحار الحار عبر استخدام الفأرة فقط أو بين استخدام الفأرة مع لوحة المفاتيح، وأكدت النتائج على أن الإبحار الحر بلوحة المفاتيح والفأرة جعل المستخدم أسرع وأسهل وصولاً إلى محتويات البيئة.

(ب): <u>الإبحار المقيد:</u>

تقوم فكرة الإبحار المقيد عبر المشاهد البانورامية على التقاط مجموعة من الصور المتسلسلة من زاوية تصوير واحدة (عبر كاميرا واقعية في بيئة حقيقية أو كاميرا افتراضية في بيئة ثلاثية الأبعاد) بحيث تكون نهاية كل صورة بداية للصورة التالية، وهكذا حتى يتم الانتهاء من تصوير البيئة في شكل دائري بزاوية (٣٦٠) درجة، ثم يتم إدخال هذه الصور بنفس ترتيب تصويرها إلى برامج متخصصة لإنتاج الملفات البانورامية، بحيث يقوم البرنامج بربط وتجميع هذه الصور معًا من خلال عملية يُطلق عليها مسمى Stitching أي لحام الصور، حيث يتم تحديد نهاية كل صورة مع بداية الصورة التالية وربطهما معًا دون إظهار أي فواصل بين الصورتين لتبدو كأنها صورة واحدة، وهكذا حتى يتم الانتهاء من ربط جميع الصور معًا لتشكل في النهاية بانوراما عريضة بزاوية (٣٦٠) درجة، يتم عرضها من خلال برامج خاصة لذلك مثل برنامج (Quick Time VR) ليقوم المتعلم بتحريكها والتفاعل

معها(Ibrahim & Wahab, 2010, pp.390-393).

ويعتقد (Yan, Ma& Tao& et al, 2009, p.230) أن الإبحار الحر والمقيد كلاهما يعتمد على تكنولوجيا الواقع الافتراضي إلا أن الإبحار المقيد يتم إنتاجه بالاعتماد على تكنولوجيا الواقع الافتراضي القائم على الصور بطريقة الربط البانورامي ثلاثي الأبعاد، ويتميز إنتاج الإبحار المقيد بطريقة الصور البانورامية بعدة مزايا منها:

١. انخفاض تكلفة الإنتاج Low Development Cost: وذلك بالمقارنة مع أنظمة الإبحار الحر المعتمدة على التكنولوجيا المتقدمة للواقع الافتراضي والتي قد تعتمد في بعض الأحيان على بعض الأجهزة والبرمجيات غالية الثمن.

٢. الحيوية Vividness: الإبحار المقيد يعتمد على صور رقمية واقعية تجعل المستخدم يشعر بأنه يشاهد في النهاية مشاهد تنبض بالحيوية طالما قُدمت هذه المشاهد بمساحات وأحجام عالية الدقة.

٣. تجنب النمذجة الهندسية المعقدة Avoidance of complex geometric modeling: لا يحتاج الإبحار البانورامي لإنشاء نماذج هندسية جرافيكية للبيئات الحقيقية، حيث يعتمد الإبحار البانورامي على التصوير المباشر للبيئة المراد رقمنتها وتحويلها إلى بيئة ثلاثية الأبعاد.

٤. العرض الجيد في الوقت الحقيقي Good real-time: نظراً لأن المشاهد البانورامية لا تتضمن معلومات وتفاصيل جرافيكية معقدة فإن عرض المشاهد البانورامية يتسم بالسهولة والعرض التزامني اللحظي.

٥. سرعة الإبحار Navigation Speed: الإبحار البانورامي من الناحية التكنولوجية أسرع وأيسر حيث أنه يعتمد على مجموعة من الصور خفيفة الوزن مما يسهل من عملية تحميلها واستعراضها.

خامسًا: الشخصية الافتراضية وعلاقتها بالإدراك البصري المكاني، والشعور بالحضور من بعد:

(أ): الشخصية الافتراضية وعلاقتها بالإدراك البصري المكاني (spatial orientation):

أحد مكونات الإدراك البصري المكاني التي يحتاجها المتعلم في مواقف تعليمية كثيرة لها علاقة وطيدة بطبيعة دراسته ومستقبله المهني كما أن امتلاك هذه القدرة من قِبل المتعلم له علاقة كبيرة برفع معدلات الأداء وزيادة دافعية الإنجاز(Lee& et.al., 2009, 1163)، ويشير مفهوم الإدراك البصري المكاني إلى القدرة على تحديد العلاقات

المكانية بالنسبة لوضع تخيلي للجسم، بما يعني القدرة علي فهم وإدراك طبيعة تنظيمات العناصر في نموذج بصري مع اعتبار جسم الشخص أساساً لهذا الفهم، كما يتعلق هذا العامل أيضًا بالقدرة علي الاكتشاف الدقيق للتنظيمات المكانية للأشياء، وهو ضروري في حل مشاكل الصور عند عرض المشكلات المكانية تحت ظروف تتميز بالسرعة، أو عندما يطلب من الفرد أن يحدد الشكل عند رؤيته من زوايا مختلفة، لذا فإن هذا يتطلب أن يكون الفرد ملماً بالمدركات الثابتة للأشياء، وإدراك العلاقات المكانية بين الأشياء من حيث أوجه الشبه والاختلاف، وفي صدد آخر يمكن التأكيد على أن التوجه المكاني مقياس لبقاء الفرد غير مشوش على الرغم من التغيرات التي تحدث نتيجة إعادة التوجيه في المحفزات البصرية، ويقاس باختبارات المكونات أو تجميع الأشياء أو العلاقات المكانية (خير الله، ١٩٧٨، ٤٠٧-402; Black , 2005, ; 414Lee& et al., 2009, 1163)

ويرتبط الإدراك البصري المكاني بما يسمى بالسلوك المكاني (spatial behaviors) الذي يعني السلوك المستخدم في: استكشاف الفضاء، والبحث عن المجموعات والمواد المتاحة به، وتخطيط ومتابعة الطرق في هذا الفضاء واختيار وإدراك معالمه، وتخيل كيف لهذا الفضاء والكائنات التي بداخله أن تظهر من مواضع رؤية مختلفة (Durlach &et. al., 2000, 593).

وتُعد بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد من البيئات المثالية في تنمية الإدراك البصري المكاني، وهو ما أكدته دراسة (Dondlinger &Lunce, 2009, 562-569) التي أكدت على أن البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد تعتبر أحد الأدوات التكنولوجية المتقدمة التي يمكن الاعتماد عليها في تنمية الإدراك البصري المكانين نظرًا لنظام الإبحار الفريد التي تتمتع به هذه البيئات ويتيح للمستخدم إدراك العلاقات المكانية بين مكونات البيئة، وكذلك إيجاد الطرق الملاحية بشكل ربما لا يتاح في البيئات الواقعية، هذا فضلًا عن أن تمثيل الخصائص الطبيعية للبيئة الواقعية ضمن البيئة الافتراضية كالمرتفعات والمنخفضات وغيرها،... يتيح للمستخدم تدريبًا جيدًا على الخصائص المكانية مما يساعد بالطبع في تنمية الإدراك البصري المكاني للمستخدم.

ويُعد الشخصية الافتراضية أحد أدوات بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد التي لها دورًا كبيرًا في الارتقاء بقدرات الإدراك البصري المكاني لدى المستخدم، وهو ما أكده نوصر وتلمان (Noser &Thalmann, 1995, 325-336) حين قال أن استخدام الوكلاء الافتراضيين ببيئات التعلم ثلاثية الأبعاد فرض مفهوماً جديدًا وهو ما يسمى بالرؤية الصناعية (synthetic vision)، وهي الرؤية التي تعتمد على الكاميرا الافتراضية في نقل المشاهد للمستخدم فالرؤية هنا تعتمد على آلة صناعية كمبيوترية تسمى الكاميرا الافتراضية،

وهذه الرؤية الصناعية لها قدرة كبيرة في تمكين المستخدم من اكتشاف البيئة والتعايش معها وبالتالي إدراك جميع مكوناتها وإعادة تنظيمها مرة أخرى. وفي هذا السياق يذكر بينهم وآخرين (Pinho &et. al., 2002, 443) أنه من أصعب المهام في بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد هو عملية التنقل من مكان لآخر داخل البيئة وأن مجال رؤية الشخصية الافتراضية قد يتحكم بشكل كبير في المقدار الذي يمكن من خلاله أن ينتقل المستخدم بسهولة ويسر من مكان لمكان آخر مما يعني وجود ارتباط بين مجال الرؤيا والإدراك البصري المكاني للمستخدم فيما يخص التنقل من مكان لآخر.

(ب) الشخصية الافتراضية وعلاقتها بالشعور بالحضور من بعد:

يسعى التصميم الجيد لبيئات التعلم ثلاثية الأبعاد إلى إشعار المتعلم بالواقعية، من خلال محاكاة التفاصيل الدقيقة للبيئات الحقيقية، وذلك بالاعتماد تطور المجال التقني في إنتاج ثلاثيات أبعاد تبدو وتسلك كالكائنات الحقيقية، مع إعطاء المتعلم الشعور بالواقعية كتعبيرات الوجه وأصوات الحركة وخصائص الطبيعة، ويهدف ذلك إلى إيصال المستخدم لما يعرف بالحضورPresence وهو حالة عقلية يدرك فيها المستخدم بوجوده في بيئة ما في مكان وزمان محددين، ويعرف "بارفيلد" (Barfield, 1995, p.474) الحضور بأنه إحساس التواجد في مكان ما "هناك" Being There، كما يشار إليه باعتباره "شعور بزيارة مكان لا رؤية لمجموعة من الصور" (Slater & et. al., 1995, p.9) ، كما يعرف بأنه الاقتناع اللحظي بعدم الوجود في مكان افتراضي (Lombard &Ditton, 1997)، ويشير إليه (Schubert, et al. 2001, p.267) بالوجود المكاني Spatial Presence إي إحساس المستخدم بالتواجد مكانيا في موقع أخر.

وقسمت دراسة "هوفمان وباب" (Hofmann &Bubb, 2001) الإحساس بالحضور إلى ثلاثة مستويات متدرجة من الأعمق إلى الأقل وهي تشمل (أ) التواجد المكاني (المادي) spatial presence وهو الشعور بالتواجد كليا هناك (في مكان ما) Sense of Being There (Slater, 2003)، (ب) الإحساس بالشمول Involvement ويتضمن شعور المستخدم بأنه جزء من تلك البيئة، (جـ) الواقعية Realness وهو يشمل مدى إحساس المستخدم بواقعية تلك البيئات (Lombard &Ditton, 1997).

وفي السنوات الأخيرة لاقى مجال الشعور بالحضور في بيئات التعلم الافتراضية اهتماما بالغا من قبل الباحثين لبحث العوامل المؤثرة في زيادة الشعور بالحضور، وإيجاد واستحداث طرقًا لقياسه، ومدى تأثيره وتأثره بمتغيرات بناء البيئات التعليمية (Hofmann &Bubb, 2001, p. 1018)، ويشير "كالاوسكي" إلى بعض العوامل المؤثرة في شعور مستخدم بيئات الواقع الافتراضي؛ حيث يتزايد الإحساس بالحضور كلما زاد حجم العرض

والمشاهد Display Size، كما يتزايد الإحساس بالحضور كلما زادت جودة الصور (Kalawsky, 2000, p. 52)، كما يتأثر هذا الشعور بتفاصيل البيئة وقربها من الواقع، وكذلك استخدام المجسدات أو الشخصية الافتراضية ثلاثي الأبعاد الذي يمثل المستخدم داخل البيئة (Usoh& et al., 1999, pp.359-364). وتباينت طرق قياس إحساس الحضور وأدت إلى سيل من الأبحاث جميعها استهدف تطوير طرق لقياس إحساس مستخدم بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد بالحضور، ومن هذه الطرق الاعتماد على الاستبانات Presence Questionnaire (PQ) التي تستهدف التعرف على مدى نجاح بيئات التعلم في إكساب المستخدم إحساس الحضور (Witmer & Singer, 1998, pp.225-240)، و(Usoh, et al., 2000, pp.497-503)، وكذلك عن طريق ملاحظة سلوك المستخدمين أثناء تفاعلهم مع البيئات (Prothero & et al., 1995).

سادسًا: التوجهات النظرية للبحث:

تصميم متغيرات البحث الحالي وتوظيفها داخل مواقف التعلم جاء مستندًا على مجموعة من النظريات منها: النظرية البنائية Constructivism Theory التي تركز على أن التعلم عملية بنائية نشطة أكثر منها عملية اكتساب معرفة؛ والمتعلم عبر الإبحار الحر يستطيع بشكل أكبر من الإبحار المقيد أن يمارس هذه العمليات البنائية عبر تحركات متنوعة في كافة أرجاء البيئة لبناء معارفه المختلفة. وتأتي نظرية الذكاءات المتعددة لجاردنر Multiple Intelligences لتشير إلى أن كل إنسان لديه سبعة ذكاءات أساسية تتمثل في: الذكاء اللغوي، الذكاء المنطقي الرياضي، الذكاء الموسيقي، الذكاء الجسمي الحركي، الذكاء المكاني، الذكاء الشخصي الاجتماعي، الذكاء الشخصي الذاتي، وكلما استطاع النظام التعليمي التفاعل مع عدد أكبر من هذه الذكاءات كلما ارتفعت دافعية المتعلم نحو الإنجاز، ومن هذا المنطلق فإن أنظمة الإبحار الحر بالمقارنة مع الإبحار المقيد قد يكون لها دورًا حاسمًا في تنمية بعض من الذكاءات المتعددة لدى المتعلم، حيث يتيح الإبحار الحر إمكانية التحرك داخل البيئات ثلاثية الأبعاد وتحريك الكائنات الرقمية والتفاعل معها بأبعادها الثلاثة مما ينعكس على الذكاء المكاني الخاص بالمتعلم، كما يسمح الإبحار الحر للمتعلم بالسيطرة على حركة جسمه داخل البيئة بالاعتماد على خاصية التمثيل الرقمي- الغير متاح بالإبحار المقيد- وهو ما يؤدى إلى تنمية الذكاء الحركي للمتعلم، ونظرًا لاستخدام خاصية المقياس بالإبحار الحر لتمثيل مكونات البيئة فإن المتعلم يحاول إدراك المسافات والحجوم الخاصة بمكونات البيئة ثلاثية الأبعاد، وهو ما ينعكس بالطبع على ذكائه المنطقي والرياضي. وتشير نظرية التعلم الموقفي The situated Learning model إلى أن التعلم ذي المعنى يحدث ضمن السياقات الطبيعية أو تلك السياقات القريبة من الواقع فالمعرفة ليست منعزلة ولكنها

تُكتسب من خلال مواقف. ويمكن القول إن الإبحار الحر يتيح ذلك النوع من التعلم الموقفي حيث يستطيع أن يقدم نموذجًا للواقع أو قريبًا من الواقع يتيح للمتعلم ممارسة مهام التعلم الموقفية من خلال البيئات التي تقدم خبرات شبه واقعية يستطيع المتعلم من خلالها الاستكشاف والتفاعل. وتأتي نظرية الجشطالت Gestalt Theory لتشير إلى ضرورة الإدراك الكلي لمكونات موقف التعلم حيث لا تفهم التفاصيل إلا في إطار الكل وهو ما يدعم الإبحار المقيد الذي يستطيع من خلاله المتعلم التحكم في البيئة بشكل يتيح له إدراك مكوناتها الكلية، بينما في الإبحار الحر قد لا يستطيع المتعلم إدراك الصورة الكلية للبيئة. وبالرجوع لنظرية التحميل المعرفي Cognitive Load Theory التي تشير إلى أن التعلم لابد وأن يتم في ظروف تتفق مع البناء المعرفي للفرد، حيث الذاكرة البشرية محدودة مما يضع عائقًا أساسيًا على السعة الذهنية للمتعلم، وبالتالي على إمكانية التعلم، وبذلك كلما ذادت كمية المعلومات التي تتم معالجتها كلما أدى ذلك إلى تحميل ذهني زائد على المتعلم، ومن ثم ينعكس ذلك على عملية التعلم، وطبقًا لذلك فإن عرض المحتوى بمستوى أفقي أو متعمق يجب أن يكون مستندًا على كم المعلومات التي قد يستطيع المتعلم معالجتها. (Wilson & Cole, 1996, pp. 603-605; Ogle, 2002, pp.21-22; Giorgini & Fabrizio, 2003, pp.30-38; Jih &Reeves, 2006, pp.39-53، كمال عبدالحميد زيتون، ٢٠٠٨، ٦٤-٧٢).

الإجراءات المنهجية للبحث:

لما كان البحث الحالي يهف إلى قياس فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار (الحر، المقيد) داخل بيئات التعلم الافتراضي ثلاثية الأبعاد، وذلك بما يسهم في تنمية الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم جامعة عين شمس تبنى البحث الحالي نموذج " محمد عطية خميس (٢٠٠٧) " للتصميم والتطوير التعليمي نظرًا لشمولية النموذج غالبية الخطوات والمراحل التي يمكن الاعتماد عليها عند تصميم بيئات التعلم الافتراضي ثلاثية الأبعاد، ويتضمن النموذج ثلاث مراحل رئيسية هي: التحليل، التصميم، التطوير، وسوف يتم عرض هذه المراحل على النحو التالي: فقد تتضمن إجراءات التجربة العناصر التالية:

أولاً: معايير تصميم وبناء بيئة التعلم الافتراضي ثلاثية الأبعاد مع دعم الابحار (الحر، المقيد).

ثانيًا: التصميم التعليمي لمعالجات البحث لمقرر تكنولوجيا التعليم باستخدام نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧).

ثالثًا: أدوات البحث.

رابعًا: عينة البحث.

خامسًا: منهج البحث والتصميم التجريبي.

سادسًا: التجربة الأساسية للبحث.

سابعًا: المعالجة الإحصائية للبيانات.

ثامنًا: نتائج البحث وتفسيرها.

أولاً: معايير تصميم وبناء بيئات التعلم الافتراضي ثلاثية الأبعاد مع دعم الإبحار (الحر، المقيد):

مما لا شك فيه أن تطوير أي بيئة تعليمية عبر الإنترنت يحتاج إلىَ مجموعة من المعايير التي تضبط هذه البيئة، لذلك فإن بناء معايير تصميم وبناء بيئات التعلم الافتراضي ثلاثية الأبعاد مع دعم الابحار دعم الإبحار (الحر، المقيد). يجب أن يعتمد علىَ مجموعة من المعايير التي تحكمه. وقد قام الباحث ببناء قائمة معايير، وتم عرضها علىَ مجموعة من المحكمين، وقد توصل الباحث إلى (١٥) معيارًا، (١٤٥) مؤشرًا ملحق (١).

ثانيًا: التصميم التعليمي لمعالجات البحث لمقرر تكنولوجيا التعليم باستخدام نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧):

١-مرحلة التحليل: وقد اشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية:

١-١ تحليل المشكلة وتقدير الحاجات: يرتكز البحث الحالي على فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار (الحر، المقيد) داخل بيئات التعلم الافتراضي ثلاثية الأبعاد، وذلك بما يسهم في تنمية الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم جامعة عين شمس، والذين يعانون مشكلة في دراسة موضوع مراكز مصادر التعلم بمقرر مدخل تكنولوجيا التعليم حيث يستلزم تدريس المقرر اكتساب قدرات مكانية في التعامل مع مراكز مصادر التعلم، ويصعب إكساب الطالب هذه القدرات في ظل عدم وجود مراكز مصادر مثالية تطابق الواقع الفعلي المتاح بالبيئات التعليمية التي سوف يلتحق بها الطالب بعد تخرجه؛ لذا اتجه الباحث نحو تطوير بيئة ثلاثية الأبعاد لإكساب الطالب قدرات الإدراك البصري المكاني الخاص بمراكز مصادر التعلم ولكن عبر معالجات مختلفة يؤثر كل منها بشكل متفاوت في معدلات أداء المتعلم.

١-٢ تحليل المهمات التعليمية: ارتكز البحث الحالي على بعض المهمات التي حددها المقرر الدراسي الخاص بـ "تكنولوجيا التعليم" لطلاب تكنولوجيا التعليم بجامعة عين شمس، حيث ارتكز البحث الحالي على دراسة بعض الموضوعات الخاصة بمراكز مصادر التعلم من حيث (مكوناتها، أنواعها، خصائصها).

١-٣ تحليل خصائص المتعلمين: الطلاب عينة البحث الحالي من طلاب تكنولوجيا التعليم بجامعة عين شمس الذين يقومون بدراسة مقرر تكنولوجيا التعليم بتكنولوجيا التعليم بجامعة عين شمس بالفصل الدراسي الأول بالعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦، وقد تمت مقابلة هؤلاء الطلاب لمناقشتهم في بعض الموضوعات التي لها علاقة

بتطبيق البحث الحالي، وقد أشارت نتائج هذه المقابلات إلى أن الطلاب يجيدون استخدام الكمبيوتر بنسبة (١٠٠%)، ولم يسبق لهم دراسة أي موضوعات تعليمية بأي مقرر من المقررات الدراسية عبر بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد، وعلى الرغم من ذلك فقد أجمعوا بنسبة (١٠٠%) على رغبتهم في استخدام بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد في مواقف تعليمية متنوعة.

١-٤ تحليل الموارد والقيود في البيئة التعليمية: قام الباحث بتطوير البيئات التعليمية ثلاثية الأبعاد محل البحث الحالي على ضوء ما يتوافر لديهما من مقياس خاصة بعملية التصميم والتطوير بالإضافة على ما تفرضه طبيعة المستلزمات الإدارية والمالية والبشرية المتعلقة بتصميم وتطوير البيئات ثلاثية الأبعاد، والتي استطاع الباحث توفيرها في حدود قدراتهما الشخصية وهي:

- توافر أجهزة حاسب إلى بموصفات معينة لتشغيل البيئة.
- برامج لإنتاج النماذج ثلاثية الأبعاد للأجزاء الداخلية للحاسب.
- برامج لتحويل بعض النماذج ثلاثية الأبعاد إلى فلاشات وفيديوهات.
- برامج خاصة بإنتاج وتصميم مواقع الويب.
- حجز مساحة على الإنترنت.

٢-مرحلة التحليل: وقد اشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية:

٢-١ تصميم الأهداف التعليمية: تم تحديد موضوع تنظيم مراكز مصادر التعلم كموضوع رئيسي يتم الاستناد إليه في تقديم المحتوى المرتبط ببيئات التعلم ثلاثية الأبعاد، وبناء على ذلك تم إعداد قائمة بالأهداف التعليمية لموضوع تنظيم مراكز مصادر التعلم، وقد تم مراعاة الشروط والمبادئ التي ينبغي مراعاتها في صياغة الأهداف التعليمية، وتم عرضها على السادة المحكمين ومن ثم تعديلها على ضوء ما أبداه المحكمين من آراء.

٢-٢ تصميم استراتيجية تنظيم المحتوى وتتابع عرضه: تم تنظيم محتوى النماذج والعينات التعليمية الذي تم تحديده للبحث الحالي في شكل كائنات رقمية ومحتويات نصية مرتبطة بها داخل بيئة ثلاثية الأبعاد يتجول فيها المتعلم ويتابع تقدمه من أجل تنمية الادراك البصري المكاني المرتبط بالنماذج والعينات من حيث (مفهومها، أهميتها، أنواعها، توظيفها، أماكن عرضها) وكذلك تنمية الشعور بالحضور من بعد، كل ذلك عبر مجموعة من الأنشطة والاستراتيجيات البنائية التي من خلالها يقوم المتعلم باستكشاف البيئة ومكوناتها واستكشاف الروابط بين المعلومات وذلك على ضوء خطوه الذاتي.

٢-٣ تحديد المهام والأنشطة التعليمية: تم تحديد مهام وأنشطة التعلم التي يجب على الطلاب إنجازها ضمن بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، وراع

الباحث أن هذه الأنشطة تربط بين المحتوى المقدم بالبيئة، والتوظيف الجيد لإمكانيات وأدوات البيئة حيث قام الباحث باختيار أنشطة تعليمية متنوعة بحيث تتناول توظيف للمحتوى، وتوظيف للبيئة، واستخدام لأدواتها وأدوات بيئة التعلم ثلاثية الابعاد، وبالتالي يتفاعل الطالب مع المحتوى ومع البيئة وأدواتها، ومن تلك الأنشطة:

١. **أشترك مع أصدقائك لتكوين مجموعة افتراضية وأدعوهم من خلال الاتفاق باستخدام نظم المحادثة (النصية – الصوتية – الرسائل الفورية) لعمل جولة افتراضية ثلاثية الأبعاد داخل بيئة التعلم ثلاثية الابعاد باستخدام "Search" عن مراكز مصادر التعلم.**
٢. **اخذ نماذج مجانية من كائنات العوالم التي زورتها وتخزينها في مخزونك "Your inventory" ثم عرضها أمام الجميع في غرفة الأنشطة.**
٣. **استخدام محرك البحث "Google"المعروض أمامك، وقم بالبحث عبر شبكة الإنترنت حول مراكز مصادر التعلم وباستخدام أحد شاشات العرض في البيئة الافتراضية "Presenter"أكتب عنوان الموقع وأعرضه على زملائك وناقشهم.**
٤. **اجتماع المجموعات الافتراضية مع المعلم الافتراضي في غرفة الأنشطة والمناقشة حول الجولة الافتراضية داخل الحياة الثانية وخارجها.**
٥. **المشاركة في المنتديات في الحياة الثانية والحوار على ترابيزة المناقشة "Web intercom" مراكز مصادر التعلم.**
٦. **إعداد الطلاب لوحدة المعالجة المركزية وتركيبها مع بعضها من خلال البناء والبرمجة Building، "Scripting" داخل البيئة**
٧. **دعوة مجموعتك لتصميم لعبة افتراضية داخل الحياة الثانية من خلال البناء والبرمجة Building، "Scripting" حول موضوع التعلم ثم لعبها وعرضها على الجميع ودعواتهم للعب.**

٢-٤ تحديد طرائق واستراتيجيات التعليم والتعلم:

فيما يخص استراتيجيات التعليم اعتمد البحث الحالي على استراتيجية الاستكشاف من خلال السماح للمتعلم بالدخول إلى البيئة التعليمية ثلاثية الأبعاد واستكشاف محتوياتها المختلفة والقيام بعمليات المقارنة والتحليل والاستنتاج، واقتصر دور الباحث على تقديم المساعدة والتوجيه المرتبط باستكشاف البيئة، أما فيما يخص استراتيجيات التعلم فقد تم

الارتكاز على مجموعة من الاستراتيجيات التي تسهم في تنمية الادراك البصري المكاني الشعور بالحضور من بعد ومنها استراتيجية معالجة المعلومات والتي تتضمن استراتيجيات فرعية منها استراتيجية التكامل والتي تم توجيه المتعلم نحو تنفيذها بهدف تكامل المعلومات الجديدة مع المعلومات السابقة، واستراتيجية التنظيم التي تم من خلاله حث المتعلم بناء مخططات وخرائط معرفية للمفاهيم والمهمات المرتبطة بالنماذج والعينات التعليمية، استراتيجية التخطيط والتنظيم الذاتي التي تركز على مساعدة المتعلمين على السير المنظم في العملية التعليمية وحل المشكلات التي تواجههم، استراتيجية توليد الأسئلة الذاتية التي توجه المتعلم نحو توليد الأسئلة الذاتية ذات المستوى العالي في التفكير وكذلك الإجابة عليها، استراتيجية اتخاذ القرار التي تساعد على زيادة قدرة المتعلمين على الربط بين السبب والنتيجة من خلال اختياراتهم الواعية لطرق وأساليب معينة من التفكير والنتائج المترتبة على هذه الخيارات عبر نظام الإبحار المستخدم بالبيئة ثلاثية الأبعاد.

٢-٥ تصميم سيناريو استراتيجيات التفاعلات التعليمية: على ضوء طبيعة البحث الحالي ومعالجات الإبحار التي تم تصميمها عبر بيئات تعليمية ثلاثية الأبعاد يستخدمها كل متعلم في إطار فردي غير مرتبط بشبكة الإنترنت؛ تم تحديد طبيعة التفاعلات التعليمية القائمة على تفاعل المتعلم مع المحتوى والمتمثل في مجموعة من الكائنات الرقمية المضمنة داخل البيئة ثلاثية الأبعاد.

٢-٦ تصميم نمط التعليم وأساليبه: في ضوء تصميم سيناريو استراتيجيات التفاعلات التعليمية، فقد اعتمد اكتساب الأهداف التعليمية ضمن البيئات ثلاثية الأبعاد محل البحث الحالي على نمط التعليم الفردي المستقل.

٢-٧ تصميم استراتيجية التعليم العامة: استعان البحث الحالي بمقترحات النموذج المتبع في تصميم الاستراتيجية العامة للتعليم على النحو التالي: استثارة الدافعية والاستعداد للتعلم عن طريق استخدام أساليب جذب وتوجيه الانتباه، وعرض أهداف موضوع التعلم كمنظمات تمهيدية متقدمة، مع ربطها بموضوعات التعلم السابق لتحقيق التهيئة المناسبة لبدء التعلم، تلى ذلك تقديم التعلم الجديد عبر معالجات الإبحار المختلفة المضمنة داخل البيئة ثلاثية الأبعاد، ثم تشجيع مشاركة المتعلمين وتنشيط استجاباتهم عن طريق توجيه التعلم، وتقديم أساليب التعزيز والرجع المناسبة، ثم قياس الأداء عن طريق الاختبار المحكي، وأخيرًا ممارسة التعلم وتطبيقه في مواقف جديدة.

٢-٨ اختيار مصادر التعلم المتعددة: ينطلق البحث الحالي من مشكلة مرتبطة بإكساب المتعلم بعض محتويات مقرر تكنولوجيا التعليم والتي تحتاج من الطالب تنفيذ بعض الزيارات الميدانية لمراكز وسائل تعليمية ومتاحف ومعارض تعليمية وإلى ما غير ذلك، وهو ما يعني تحديد بدائل تصلح لحل هذه

المشكلة ومن بين هذه البدائل برمجيات الوسائط المتعددة، البيئات التعليمية ثلاثية الأبعاد، برامج الفيديو التعليمية، وبناء على طبيعة المهمة وطبيعة الخبرة ونوعية مثيرات الرسالة التعليمية ونمط التعليم تم اتخاذ القرار النهائي لاختيار أنسب المصادر والتي ارتكزت بطبيعتها على البيئات ثلاثية الأبعاد، إلا أن للبيئات ثلاثية الأبعاد أكثر من نمط ومستوى للإبحار لهم دورًا مهم في تنمية الادراك البصري المكاني الشعور بالحضور من بعد؛ لذلك يأتي البحث الحالي كمحاولة لوضع التصميم الأمثل لنظام الإبحار عبر البيئات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

٢-٩ وصف مصادر التعلم ووسائله المتعددة: تم وضع بعض المواصفات للبيئة التعليمية ثلاثية الأبعاد محل البحث الحالي على النحو التالي:

٢-٩-١ مواصفات عامة:

- تسمح البيئة للمتعلم بالتجول عبر محتوياتها مع إمكانية معالجتها والتفاعل مع مكوناتها.
- تمنح البيئة المتعلم شعورًا بالمعايشة، والاستغراق، والارتباط (كما تم الإشارة إليه في لإطار النظري).
- تتيح البيئة للمتعلم إمكانية التحكم في بعض خصائص واجهة التفاعل.
- تستخدم البيئة نظامًا ثابتًا للإبحار يستخدمه المتعلم في الانتقال بين كل أرجاء البيئة.
- تستخدم البيئة نسبة تمثيل ثابتة بين كل مكوناتها والعناصر الحقيقية التي تمثلها.
- تتيح البيئة للمستخدم إمكانية تغيير مواضع الرؤية لمكوناتها المختلفة.
- تحاكي البيئة الواقع الحقيقي بشكل يشعر المستخدم بأنه جزء من هذه البيئة.

٢-٩-١ مواصفات فنية:

- تضع البيئة تعليمات للمتعلم حول كيفية الإبحار داخل البيئة ثلاثية الأبعاد.
- يراعى وجود عناوين واضحة للكائنات الرقمية داخل البيئة.
- تضع البيئة كائنات الرقمية في حد أو مرمى البصر.
- يراعى التأكد من أن الكائنات الرقمية القابلة للنقر **clickable** تنقل المتعلم إلى مشاهد أخرى.
- تراعي البيئة وضوح وظائف أدوات الإبحار المختلفة للمتعلم ضمن البيئة الثلاثية الأبعاد.

- تراعي البيئة سرعة استجابتها لأوامر المتعلم.

٢-١٠ اتخاذ القرار بشأن الحصول على المصادر أو إنتاجها محليًا: بناء على فحص بعض مصادر التعلم المتاحة من البيئات ثلاثية الأبعاد والتي تصلح لمعالجات البحث الحالي، تم الاستقرار على استعارة بعض ملفات (3dmax) البسيطة التي تصلح لمحتوى البحث مع إجراء بعض المعالجات التحريرية لهذه البيئات بحيث يُضمن بها أنماط الإبحار (حر ومقيد)، وفضلاً عن ذلك ونتيجة لعدم تلبية البيئات المستعارة لكل مهام التعلم تم إنتاج بعض البيئات التعليمية ثلاثية الأبعاد وفقًا لمعالجات البحث وعلى النحو الذي سوف يتم بيانه بمرحلة التطوير.

٣-مرحلة التطوير: اشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية:

٣-١ إعداد تصميمات وسيناريوهات البيئات ثلاثية الأبعاد على ضوء المعالجات التجريبية للبحث:

قام الباحث في هذه المرحلة بوضع تصميمات وسيناريوهات البيئات التعليمية ثلاثية الأبعاد والتي تضمن تصميمان مختلفان كانت على النحو التالي:

٣-١-١ تصميم البيئة ثلاثية الأبعاد ذات الإبحار الحر: وقد تم تصميم هذه البيئة على النحو التالي:

٣-١-١ تصميم الهيكل العام للبيئة ثلاثية الأبعاد: تم تصميم الهيكل العام للبيئة ثلاثية الأبعاد بحيث يحاكي قاعات عرض الوسائل التعليمية، ويتضمن الهيكل العام للبيئة ثلاثية الأبعاد قاعات عرض متنوعة تتضمن منصات وصناديق للعرض وإضاءات وبطاقات بيانات وذلك لعرض المحتويات المختلفة من نماذج وعينات ولوحات تعليمية.

٣-١-٢ تصميم الشخصية الافتراضية: تم تصميم الشخصية الافتراضية مع الوضع في الاعتبار الهدف من الكائن، وسهولة استخدامه والوصول إليه، كذلك تم تصميم الكائنات مع الوضع في الاعتبار الهيكل العام للبيئة، حيث تم التركيز فقط على تصميم الكائنات الرقمية التي يتضمنها ذلك الهيكل من النماذج والعينات التعليمية بأنواعها المختلفة على سبيل المثال (نماذج مفتوحة، نماذج شفافة، نماذج قطاعية، نماذج ظاهرية،...)، كما تم تصميم هذه الكائنات بحيث تتم مراعاة نسبة المقياس بينها وبين البيئة، وبنسب تتساوى مع نسب البيئات الواقعية.

الشكل (٤أ) استخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر

٣-١-٣ تصميم نظام الحركة: روعي في تصميم نظام الحركة مجموعة من المحكات المعيارية مثل: سلاسة الحركة دخل البيئة، طبيعية الحركة، تجنب الاصطدام بمكونات البيئة المادية مثل: المقاعد، والطاولات، والحائط، وكذلك ثبات سرعة الحركة.

٣-١-٤ تحسينات البيئة الافتراضية: وهي الملامح التي تم استخدامها لإضافة الواقعية للبيئة كالظلال الخاص بالمكونات المادية للبيئة، وسطوع الأسطح، والإضاءة الخاصة بمشاهد البيئة، وخامات الأرضيات والحائط ومحاولة مطابقتها بالبيئة الواقعية، وكذلك انعكاسات الزجاج والمرايا، والشكل التالي يوضح نموذج لأحد بيئات الإبحار الحر.

٣-١-٢ تصميم البيئة ثلاثية الأبعاد ذات الإبحار المقيد: وقد تم تصميم هذه البيئة على النحو التالي:

٣-٢-١ تحديد القاعات التي تقتني معروضات تناسب موضوعات المحتوى الذي تم تحديده وهو النماذج والعينات التعليمية، وفي هذا الإطار تم تحديد قاعات خاصة بـ (معرض الوسائل التعليمية بكلية التربية بجامعة الملك عبد العزيز، قاعة مركز إنتاج الوسائل التعليمية بروكسي بمصر، بعض قاعات عرض مركز سوزان مبارك للعلوم الاستكشافية).

٣-٢-٢ تحديد الخصائص المكانية للبيئات الواقعية وتحديد مساحات القاعات.

٣-٢-٣ تحديد أماكن التصوير البانورامي للقاعة بشكل عام ولمعروضاتها بشكل خاص.

٣-٢-٤ تحديد عدد الصور لكل مشهد بانورامي والتي تشكل في مجموعها (٣٦٠) درجة.

٣-٢-٥ التأكد من ثبات الإضاءة داخل المشاهد البانورامية ووضع خطة لتحسينها جرافيكيًا.

٣-٣-٦ تحديد محاور واتجاهات التحرك البانورامي في كل قاعة حيث تضمن كل قاعة محورين أفقي ورأسي واتجاهين للأمام والخلف.

٣-٣-٧ تم تصميم بيئة تعلم ثلاثية الأبعاد تُعرض بنطاق ٣٦٠ درجة، بحيث يتم عرضه استخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد، والشكل (٤ب) التالي يوضح استخدام الشخصية الافتراضية مع أحد مراكز التعلم الخاصة بموضوعات المقرر.

الشكل (٤ب) استخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد

٢-٥ تحديد طرائق واستراتيجيات التعليم: فيما يخص استراتيجيات التعليم: اعتمد البحث الحالي على استراتيجية الاستكشاف من خلال السماح للمتعلم بالدخول إلى البيئة التعليمية ثلاثية الأبعاد واستكشاف محتوياتها المختلفة والقيام بعمليات المقارنة والتحليل والاستنتاج، واقتصر دور الباحث على تقديم المساعدة والتوجيه المرتبط باستكشاف البيئة.

٢-٦ تصميم سيناريو استراتيجيات التفاعلات التعليمية: تم تحديد طبيعة التفاعلات التعليمية القائمة على تفاعل المتعلم مع المحتوى والمتمثل في مجموعة الوحدات ثلاثية الأبعاد والكائنات الرقمية المضمنة داخل البيئة.

٣-مرحلة التطوير: وقد اشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية:

٣-١-إنتاج الهيكل العام للبيئة: بناء على التصميم الذي تم وضعه للهيكل العام تم إنتاج هذا الهيكل ومكوناته بالاعتماد على برنامج (3dmax studio)، ومن خلال البرنامج تم إنتاج الهيكل بما يراعي المقاييس الحقيقية لمراكز مصادر التعلم،

كما تم استخدام تطبيقات البرنامج في رفع درجة واقعية البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد لتحاكي الواقع من خلال الخامات المختلفة (materials)التي تم إكسابها لكل مكونات البيئة. بحجز استضافة عبر الإنترنت وعمل " Domain Name" أو بيئة تعلم افتراضية ثنائية الأبعاد ليصبح الموقع بعنوان 3dvirtual.jobategypt.com، وذلك بعد تحميله ورفعه باستخدام برنامج رفع يسمى "Filezilla".

وذلك من خلال مجموعة من الأدوات كالتالي:

٣-١-١-الأداة RegEnrol Booth: تزود الطلاب بطريقة سهلة لربط "avatar" لحساب مودل الخاص بهم "avatar authentication"، أو "avatar registration" وهي تشبه كشك للتسجيل يطلب من "avatar" لمسه للتسجيل فى حسابه.

شكل (٥): الأداة "RegEnrol Booth "

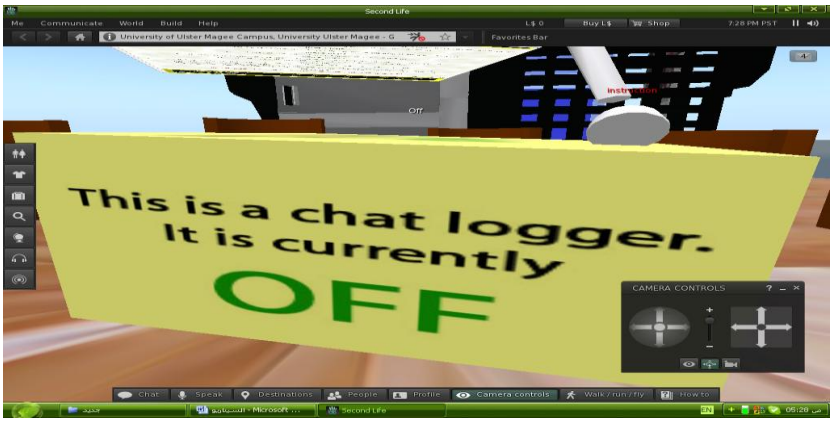
٣-١-٢-الأداة Quiz Chair: هو كرسي الاختبار، بجلوس الطلاب على هذا الكرسي يحصلون على اختبار اختيار من متعدد، وبالضغط على الإجابة يتم عرض نتيجة الاختبار مباشرة لكل سؤال والتعزيز الفوري بارتفاع "Avatar" لأعلى ولأسفل حسب استجابته

شكل (٦): الأداة "Quiz Chair "

٣-١-٣-الأداة "Metagloss": تسمح للطلاب الوصول لقاموس المصطلحات الغامضة المسجلة في بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد بحيث يتم عرضها داخل البيئة وذلك باستخدام مربع المحادثة "Chat Box" بكتابة "def/" ثم المصطلح الغامض".

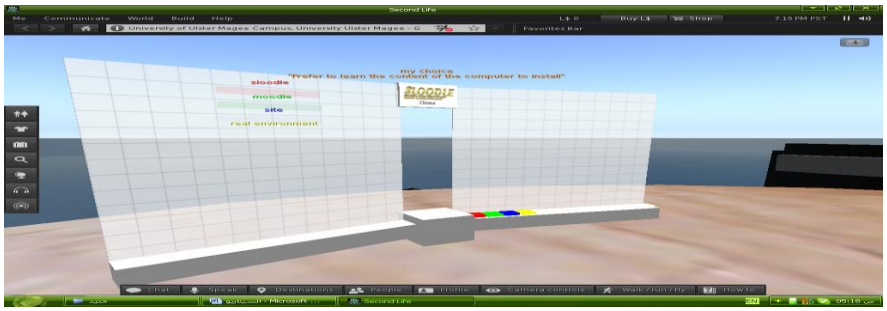
شكل (٧): الأداة "Metagloss "

٤٣-١-٤-الاداة "Web Intercom": هي أرشيف فوري لدردشة حية في البيئة الى أي غرفة دردشة للاتصال المتزامن وغير المتزامن فهي تربط دردشة النص العام في البيئة إلى غرف الدردشة في وهذا يسمح لتكوين دردشة مشتركة بين "avatar" في بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد.



شكل (٨): الأداة "Web Intercom"

٣-١-٥-الأداة "Choice": هي عارض استطلاعات رأى الطلاب بيانياً في البيئة فهي أداة تسمح للطلاب بإجراء استفتاء في البيئة وتسجل النتيجة في بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد.



شكل (٩): الأداة Choice

٣-٢-تطوير الشخصية الافتراضية: تم تطوير الشخصية الافتراضية باستخدام برنامجي (Poser) و (3d max studio) حيث استخدم برنامج الـ (poser) في بناء الوكيل وإكسابه الخصائص العامة التي تم تحديدها في عملية التصميم ومن ثم تصدير ملف الـ (poser) الخاص بالوكيل إلى برنامج الـ (max) لتوظيف الوكيل داخل البيئة الافتراضية، كذلك تم استخدام برنامج (motion builder) في تصميم حركة الشخصية الافتراضية داخل البيئة ومن ثم إعداد تحميل الوكيل بالحركات التي تم تخصيصها له إلى برنامج الـ (max) مرة أخرى.

٣-٣- تصدير الملفات وإجراء المعالجات البرمجية:تم تصدير البيئات على نمط (shockwave) وهو النمط الذي يسمح بإجراء تعديلات برمجية بسهولة نظرًا لإمكانية استخدام برامج ولغات البرمجة التي تتعامل مع ملفات (shockwave) بسهولة، وقد تم إجراءات بعض المعالجات البرمجية باستخدام برنامج (director 10) على ملف (shockwave) الذي تم تصديره في الخطوة السابقة وقد تضمن هذه المعالجات عمليات الإبحار والاقتراب والابتعاد من البيئة ومكوناتها، بالإضافة إلى عمليات الدوران لبعض الكائنات الرقمية ثلاثية الأبعاد والمعروضة بشكل دائم داخل البيئة، بالإضافة إلى برمجة حركة الشخصية الافتراضية.

٣-٤ عملية التقويم البنائي: تم عرض البيئات ثلاثية الأبعاد على بعض الخبراء في تكنولوجيا التعليم للتأكد من صلاحيتها للتطبيق وأنها قد جاءت متوافقة مع معالجات البحث التجريبية، وقد أسفرت هذه العملية عن بعض التوجيهات التي أشار إليها المحكمون مثل تعديل بعض مسارات الإبحار المتعمق، وعدم الإسراف فيه حتى لا يؤدي إلى تشويش المتعلم.

٣-٥ عملية التشطيب والإخراج النهائي للبرنامج: بعد الانتهاء من عمليات التقويم البنائي للبرنامج للوقوف على ضبط المتغيرات موضع الدراسة ومساقاتها والتأكد من خلو البيئات من الأخطاء في التصميم من الناحيتين الفنية والتربوية، وتعديل ما يلزم بناء على آراء السادة الخبراء والمحكمين، وطبقاً لنموذج التصميم والتطوير التعليمي المتبع تم إعداد البيئات

فـي صـورتها النهائيـة، والتأكـد مـن فاعليـة أدوات التفاعل داخل كل بيئة وأنها تعمل بدقة، بالإضافة إلى سهولة استخدام البيئة والتأكد من عمل البيئات بشكل سليم عبر برامج التشغيل.

ثالثًا: أدوات البحث:

٢-١ اختبار بيردو للإدراك البصري المكاني:

يهدف البحث الحالي إلى قياس الإدراك البصري المكاني لدى أفراد العينة وقم تم استخدام اختبار الإدراك البصري المكاني لبيردو Purdue Spatial Visualizations Test (PSVT:R)، قام بإعداده (Guay, 1977)، وطور وروجع من قبل (Yoon, 2011)، وتكون الاختبار الأصلي في صورته الأجنبية من ٢٠ مفردة لكل منها خمسة بدائل أحدها فقط صحيح، وتعطى الإجابة الصحيحة الدرجة (١) والإجابة الخاطئة (٠)، وبالتالي فالدرجة المرتفعة تشير إلى ارتفاع القدرة المكانية لدى الفرد، وقد قامت "غادة خالد عيد" بترجمته وتعريبه وتقنينه بتطبيقه على عينة قوامها ٢٥٠ طالبا ولبغت قيمة معامل الثبات للاختبار (٠.٨٥) باستخدام ألفا كرونباخ، وبلغت (٠.٨٩) باستخدام طريقة التجزئة النصفية (عيد، ٢٠٠٨، ص ص ١-٤٢)، وتكونت النسخة المراجعة منه من ٣٠ مفردة لكل منها خمسة بدائل أحدها صحيح، وقد استخدمت دراسات عديدة هذا الاختبار، ويشير (Oldrieve, 2011, p.9) إلى وجود أربعة أسباب رئيسة لاستخدام هذا الاختبار هي أنه محدد بتوقيت زمني ثابت وهو ١٠ دقائق، وأنه يمكن تطبيقه على العينات الكبيرة، أنه تم استخدامه وفحصه من قبل دراسات عديدة في مجالات مرتبطة بثلاثيات الأبعاد، وأنه اختبار مفتوح المصدر. ملحق (٢)

٢-٢-بناء مقياس الشعور بالحضور من بعد:

يهدف البحث الحالي من بين ما يهدف إليه إلى قياس مدى شعور الطلاب عينة البحث بالتواجد في أماكن حقيقية، أو تبدو كما لو كانت حقيقية، وهو ما يسمي بالحضور من بعد، حيث يسهم الشعور بواقعية الخبرات في زيادة تعميقها، ولقياس ذلك تم بناء المقياس في ضوء الخطوات التالية:

٢-٢-١ الهدف من بناء المقياس: يهدف المقياس إلى قياس مدى شعور الطلاب بالحضور من بعد في بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد، وبالتالي قياس أثر اختلاف أساليب وأنماط معينات الإبحار في تعميق هذا الشعور.

٢-٢-٢ مصادر بناء المقياس: تم بناء المقياس بالاعتماد على العديد من الدراسات والأدبيات، التي تناولت كيفية قياس الحضور من بعد في بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد مثل (Witmer& Singer, 1998, pp. 225–240; Usoh, M. et al., 2000, pp. 497–503; Hendrix & Barfield, 1996, pp. 274–289).

٢-٢-٣ بناء المقياس في صورته الأولية: تكون المقياس في صورته الأولية من (٣٤) مفردة، وروعي فيها الشروط الواجب توافرها في بناء

المقاييس، كما تم صياغة تعليمات المقياس ونموذج ورقة الاستجابة وروعي عند صياغة تعليمات المقياس أن تكون بلغة واضحة وصحيحة، مع تقديم نموذج على هيئة مثال محلول، كما تم إعداد ورقة استجابة منفصلة عن المقياس حتى يسهل تصحيحها، وتضمنت بيانات خاصة عن أفراد العينة وهي الاسم، وتاريخ التطبيق، ثم تم عُرضَ الصورة الأولية للمقياس على المحكمين وطُلِبَ منهم إبداء الرأي في صلاحية المقياس للتطبيق.

٢-٢-٤ حساب الثوابت الإحصائية للمقياس: تم حساب صدق المقياس من خلال:

- الصدق الظاهري: تم حساب الصدق الظاهري للمقياس بعرضه على مجموعة من المحكمين وتم عمل التعديلات التي أشاروا بها، كما تم حساب الصدق الذاتي للمقياس بإيجاد الجذر التربيعي لمعامل الثبات، وقد وجد أنه يساوى (٠.٩٣) وهي تمثل نسبة عالية من الصدق الذاتي.
- حساب ثبات المقياس: لحساب الثوابت الإحصائية للمقياس تم تطبيقه على عينة استطلاعية قوامها ١٥ طالبا، من طلاب قسم تكنولوجيا التعليم بالكلية، وتم تصحيح أوراق الاستجابة ورصد الدرجات تمهيدا لحساب الثوابت الإحصائية للمقياس. وتم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباخ Crounbach، وجاء ثبات المقياس مساويا (٠.٨٧) وهي قيمة مناسبة للثبات تصلح كأساس للتطبيق.

٢-٢-٥ الصورة النهائية للمقياس: بعد حساب صدق وثبات المقياس أصبح المقياس في صورته النهائية مكونًا من (٣٢) عبارة، وعلى ذلك فالدرجة الكلية للمقياس (٦٢) درجة. ملحق (٣).

رابعًا: عينة البحث:

تكونت العينة من (٤٠) طالبًا وطالبة تكنولوجيا التعليم كلية التربية النوعية جامعة عين شمس، تم توزيعهم على مجموعتين، كل مجموعة تتكون من (٢٠) طالبًا وطالبة.

خامسًا: منهج البحث والتصميم التجريبي:

اعتمد البحث الحالي على المنهج التطويري "Development Research" في مجال تكنولوجيا التعليم عند تطوير استخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار (الحر، المقيد) داخل بيئة تعلم افتراضي ثلاثية الإبعاد، سوف يتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي لدراسة طبيعة الشخصية الافتراضية وأنظمة الإبحار ببيئات التعلم ثلاثية الأبعاد، واختبار الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد، والمنهج شبة تجريبي عند قياس أثر المتغير المستقل الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار (الحر، المقيد) على المتغيرات التابعة اختبار الإدراك البصري المكاني، والشعور بالحضور من بعد؛ وذلك في مرحلة التقويم النهائي.

جدول (٢): التصميم التجريبي للبحث

القياس / المجموعة	قياس قبلي	المعالجة التجريبية	قياس بعدي
المجموعة التجريبية الأولي مج (١)	اختبار بيردو الإدراك البصري المكاني مقياس الشعور بالحضور من بعد	بيئة تعلم ثلاثي الإبعاد تستخدم الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر	اختبار بيردو الإدراك البصري المكاني مقياس الشعور بالحضور من بعد
المجموعة التجريبية الثانية مج (٢)	اختبار بيردو الإدراك البصري المكاني مقياس الشعور بالحضور من بعد	بيئة تعلم ثلاثي الإبعاد تستخدم الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد	اختبار بيردو الإدراك البصري المكاني مقياس الشعور بالحضور من بعد

سادسًا: التجربة الأساسية للبحث: مرت التجربة الأساسية بالمراحل التالية:

١. التطبيق القبلي الاختبار الإدراك البصري المكاني ومقياس الشعور بالحضور من بعد على مجموعات البحث، للتأكد من تجانس المجموعات في مدخلاتهم.

٢. عقد لقاء موسع مع أفراد المجموعتين التجريبيتين وبيان آليات تفاعلهم مع بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد.

٣. تطبيق المعالجات التجريبية بالتزامن على مدى أسبوعين بالفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠١٥/ ٢٠١٦.

٤. قامت عملية التطبيق على إتاحة بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد للمجموعتين التجريبيتين لدراسة موضوع مراكز مصادر التعلم، وقد تم توجيه الطلاب نحو التجول بكل بيئة تعليمية وبحسب نوعها مع الوضع في الاعتبار محاولة استكشاف البيئة بكل مكوناتها.

٥. قام الباحث بعدد متنوع من الأدوار في فترة التطبيق منها: متابعة الطلاب خلال استكشافهم للبيئة، تشجيع الطلاب على الاستمرار في التجول بكل مكونات البيئة، مراقبة تطبيق الأنشطة من كل طالب على حدة.

٦. التطبيق البعدي الاختبار الإدراك البصري المكاني ومقياس الشعور بالحضور من بعد.

٧. رصد درجات التطبيق البعدي تمهيدًا لإجراء المعالجات الإحصائية.

سابعًا: المعالجة الإحصائية للبيانات:

قام الباحث باستخدام حزمة البرامج الكمبيوترية المعروفة باسم "الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package for the Social Sciences SPSS" إصدار ١١، ولقياس فاعلية المجموعتين التجريبيتين موضع البحث الحالي، وللتعرف على مدى تكافؤ بينهم فيما يتعلق بالمغيرات موضع البحث الحالي؛ لقياس تأثير المتغير المستقل وهو استخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار (الحر، المقيد)، على المتغيرات التابعة: مهارات الإدراك البصري المكاني، مقياس الشعور بالحضور من بعد، تم استخدام اختبار ويلكوكسون "Wilcoxon Signed Rank Test" للعينات الصغيرة، وهو الأسلوب الأمثل والذي يصلح للمقارنة بين عينات عدة مستقلة حجم كل منها صغير بغرض التعرف على دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبيتين، وفيما يلي عرض النتائج التي أسفر عنها التحليل الإحصائي للبيانات وفق تسلسل عرض الفروض التي تمت صياغتها فيما سبق:

☒ تكافؤ المجموعات التجريبية:

تم التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبيتين فيما يتعلق بدرجات الإدراك البصري المكاني الذي يقيس التحصيل المرتبط بالجانب المعرفي لموضع مراكز مصادر التعلم، باستخدام طريقة كروسكال وإلىز "Kruskal-Wallis"، وتم تحليل نتائج الاختبار قبليًا، وذلك بهدف التعرف على مدى تكافؤ المجموعتين التجريبيتين قبل إجراء التجربة الأساسية للبحث، وتتم هذه العملية تبعًا للخطوات التالية:

جدول (٣) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات تحصيل الطلاب في التطبيق القبلي للمجموعتين التجريبيتين

المجموعة التجريبية	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
م١	قبلي	٢٠	٧٣.٤	٥٣.٥
م٢	قبلي	٢٠	٢٠.٢	٩٣٥.١

وقد تم استخدام طريقة كروسكال وإلىز "Kruskal-Wallis" للتعرف على دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبيتين في درجات الاختبار القبلي، ويوضح الجدول (٤) نتائج هذا الاختبار.

جدول (٤) دلالة الفروق بين درجات المجموعتين في الاختبار القبلي

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	درجات الحرية	قيمة كا٢	مستوى الدلالة
التجريبية ١	٢٠	٩.٦٣	٢	٥.٠٠	غير دالة عند مستوى≤٠.٠٥
التجريبية ٢	٢٠	١١.١٠			

أشارت نتائج المعالجة الإحصائية كما هي مبينة في جدول(٤) إلى أنه بالمقارنة بين درجات القبلي بالنسبة للاختبار للمجموعتين التجريبيتين نجد أن مستوى الدلالة لنتائج المقارنة بين المجموعتين غير دال عند مستوى ≤ ٠.٠٥، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين فيما يتعلق بتحصيل الجانب المعرفي المرتبط بالمهارات. مما يشير إلى أن المستويات المعرفية للطلاب متماثلة قبل التجربة، وبالتالي يمكن اعتبار المجموعتين متكافئتين قبل إجراء التجربة، وأن أية فروق تظهر بعد التجربة تعود إلى الاختلافات في المتغيرات المستقلة، وليست إلى اختلافات موجودة بالفعل قبل إجراء التجربة فيما بين المجموعتين.

ثامنًا: نتائج البحث والتوصيات وتفسيرها:

١-الإجابة على أسئلة البحث:

إجابة السؤال الأول: ينص السؤال الأول للبحث على "ما اختبار الإدراك البصري المكاني اللازم لطلاب تكنولوجيا التعليم؟ وللإجابة على هذا السؤال تم التوصل إلى قائمة بمقياس الإدراك البصري المكاني ملحق(١)

١. إجابة السؤال الثاني: ينص السؤال الثاني للبحث على " ما صورة تصميم بيئة تعلم افتراضي ثلاثية الإبعاد قائمة على الشخصيات الافتراضية في دعم الإبحار (الحر، المقيد)، لتنمية الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم باستخدام نموذج تصميم تعليمي مناسب؟ وللإجابة على هذا السؤال تم تبني نموذج " محمد عطية خميس (ب)، ٢٠٠٣ " للتصميم والتطوير التعليمي نظرًا لشمولية النموذج غالبية الخطوات والمراحل التي يمكن الاعتماد عليها عند تصميم المعالجات التجريبية، ويتضمن النموذج خمس مراحل رئيسة هي: التحليل، التصميم، التطوير، التقويم، النشر والاستخدام والمتابعة،

إجابة السؤال الثالث: ينص السؤال الثالث للبحث على ما فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار (الحر، المقيد) على كل من:

- مقياس الإدراك البصري المكاني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- الشعور بالحضور من بعد لدى

طلاب تكنولوجيا التعليم.

ويتم الاجابة على هذا السؤال من خلال استعراض نتائج فروض البحث:

أولاً: عرض النتائج الخاصة بأثر المعالجة التجريبية التى تستخدم الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار (الحر، المقيد) بالنسبة لمهارات الإدراك البصري المكاني: تم حساب أثر التعلم قيما يتعلق بمهارات الإدراك البصري المكاني كما يلى:

١-الفرض الأول:

يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر) في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار الأداء لمهارات الإدراك البصري المكاني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح التطبيق البعدي.

جدول (٥) دلالة الفرق بين متوسطي التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر باستخدام اختبار نسبة الفاعلية لويلكوكسون Wilcoxon Signed Rank Test" لتحصيل الجانب بمهارات الإدراك البصري المكاني

الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمةZ	مستوي الدلالة	حجم الأثر	مقدار الفاعلية
السالبة	٢٠أ	٥.٠٠	٤٠.٠٠	-٣.٤١٣	دالة عند مستوى ≤٠.٠٥	٠.٥٧	كبير
الموجبة	٢٠ب	١٠.٠٠	١٥٠.٠٠				

ويتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

أن (أ) تعني المجموعة الأولى قبلي > المجموعة الأولى بعدي، (ب) تعني المجموعة الأولى بعدي < المجموعة الأولى قبلي، قيمة Z تساوي (-٣.٤١٣) وللبحث عن تلك القيمة في جدول Z؛ وجدت أنها تساوي ٠.٠٠٠٣. وهي دالة عند مستوى ٠.٠١، قيمة حجم التأثير لاستخدام لشخصية الافتراضية لدعم الإبحار الحر في اختبار مهارات الإدراك البصري هي (٠.٥>٠.٥٧) وهي تشير إلى تأثير إيجابي كبير.

وللتأكيد على النتائج السابقة الخاصة بفاعلية استخدام لشخصية الافتراضية لدعم الإبحار الحر بمهارات الإدراك البصري المكاني:

جدول (٦) النتائج الإحصائية للتطبيقين القبلي والبعدي لاختبار بمهارات الإدراك البصري المكاني للمجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر)

	التطبيق القبلي	التطبيق البعدي
متوسط الدرجات	٧٣.٤	٨٧.٢٢
الانحراف المعياري	٥٣.٥	٦٤.١
نسبة الكسب المعدلة لبلاك	٢.١<٩.١	
متوسط الفاعلية لـ(ماكجوجيان)	٦.٠<٩٦.٠	

ن= عدد طلاب المجموعة التجريبية=٢٠، ودرجات الحرية=١٤

ويتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

بمقارنة متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر) قبل تطبيق التجربة وبعدها في اختبار مهارات الإدراك البصري المكاني يتضح من المتوسط القبلي (٧٣.٤) درجة، والبعدي (٨٧.٢٢) درجة، مما يشير إلى الفرق الكبير بينها، وبلغت قيمة نسبة الكسب المعدلة لبلاك في اختبار مهارات الإدراك البصري المكاني هي (٩.١) وهي أكبر من النسبة (٢.١) التي حددها بليك، مما يدل على فاعلية استخدم الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر لصالح المجموعة التجريبية الأولى، وبلغت قيمة متوسط الفاعلية للمجموعة المجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر) في اختبار مهارات الإدراك البصري المكاني هي (٦.٠<٩٦.٠) مما يشير إلى فاعليتها في تنمية الإدراك البصري المكاني.

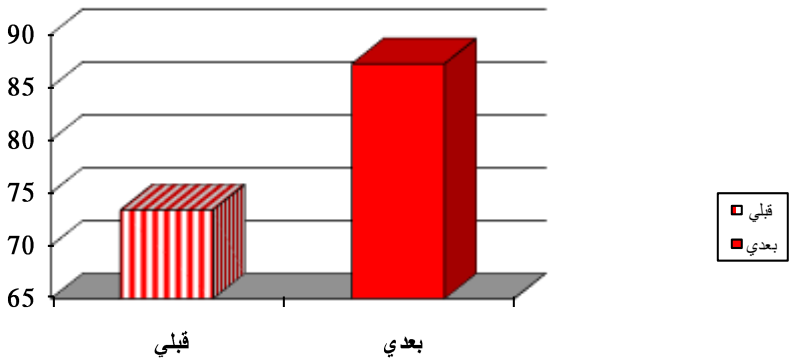
وعلية: تثبت صحة الفرض الأول: "يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر) في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار الأداء لمهارات الإدراك البصري المكاني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح التطبيق البعدي".

وبالتالي تمت الإجابة عن السؤال الثالث للبحث على ما فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار الحر على كل من:

- اختبار الإدراك البصري المكاني

لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. الشكل البياني التالي:

وتشير هذه النتيجة إلى فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار الحر، وهذا ما يوضحه



شكل (١٠) متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر) في القياس القبلي-البعدي لاختبار مهارات الإدراك البصري

وترجع هذه النتيجة استخدام الشخصية الافتراضية مع الإبحار الحر قد تميز بإعطاء الفرصة للمتعلم بالتحكم والسيطرة على الموقف التعليمي داخل البيئة ثلاثية الأبعاد وبالتالي فإن المتعلم يتحرك كيفما شاء في الوقت الذي يناسبه، وبالتالي فإن استيعابه للمعلومات كان متوافقًا مع خطوه الذاتي داخل البيئة التعليمية، هذا فضلاً عن أن الإبحار الحر قد أعطي الفرصة للمتعلم باستكشاف جميع أرجاء البيئة دون أي قيود مرتبطة بالتحرك في اتجاهات محددة. وربما. ربما تسهم في زيادة قدرة الأفراد على إدراك المعلومات المكانية بدقة من خلال مهارات التمييز البصري، والتعرف البصري، والتعبير البصري، والصور العقلية، والاستدلال المكاني، حيث يصنف (Gardner, 1997) أن الذكاء البصري المكاني أحد الذكاءات التي يمتلكها الفرد وهو القدرة على تصور الأشكال والأشياء في الفراغ (الفضاء)، وما يرتبط بالمكان وأبعاده، وترتبط هذه القدرة بما يسمى إدراك التواجد في المكان، ويشير (Gardner,1983) إلى أن من يمتلك هذا النوع من الذكاء – الذكاء المكاني- يميل إلى استخدام الأشكال والصور والتصميمات والرسوم والخرائط، وربما كان

استخدم الشخصية الافتراضية مع الإبحار الحر ساهم في تنمية القدرة على الإدراك البصري المكاني وهو ما يتفق ونتائج الدراسات السابقة. وقد جاءت هذه النتيجة متفقة مع كثير من الأدبيات التي أشارت إلى فاعلية الشخصية الافتراضية مع الإبحار الحر في تنمية الإدراك المكاني (Ohmi, 2000; Tan&et al., 2004 Lee& et.al, 2009; Ma, M., et al, 2009; Perera, I& et.al, 2010; Richardson&Collaer, 2011,)

٢-الفرض الثاني:

يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد) في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار الأداء لمهارات الإدراك البصري المكاني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح التطبيق البعدي.

جدول (٧) دلالة الفرق بين متوسطي التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد باستخدام اختبار نسبة الفاعلية لويلكوكسون "Wilcoxon Signed Rank Test" لتحصيل الجانب بمهارات الإدراك البصري المكاني

الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمةZ	مستوي الدلالة	حجم الأثر	مقدار الفاعلية
السالبة	٢٠أ	٢.٠٠	٢٠.٠٠	-٣.٤١٣	دالة عند مستوى ٠.٠٥≥	٠.٥٣	كبير
الموجبة	٢٠ب	٨.٠٠	١٣٠.٠٠				

ويتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

أن (أ) تعني المجموعة الأولى قبلي > المجموعة الأولى بعدي، (ب) تعني المجموعة الأولى بعدي > المجموعة الأولى قبلي، قيمة Z تساوي (-٣.٤١٣) وللبحث عن تلك القيمة في جدول Z؛ وجدت أنها تساوي ٠.٠٠٠٣ وهي دالة عند مستوى ٠.٠١، قيمة حجم التأثير لاستخدام لشخصية الافتراضية لدعم الإبحار الحر في اختبار مهارات الإدراك البصري هي (٠.٥>٠.٥٣) وهي تشير إلى تأثير إيجابي كبير.

وللتأكيد على النتائج السابقة الخاصة بفاعلية استخدام لشخصية الافتراضية لدعم الإبحار المقيد بمهارات الإدراك البصري المكاني:

جدول (٨) النتائج الإحصائية للتطبيقين القبلي والبعدي لاختبار بمهارات الإدراك البصري المكاني للمجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد)

	التطبيق القبلي	التطبيق البعدي
متوسط الدرجات	٠.٩٤	٤٢.٨١
الانحراف المعياري	٤٥.٥	٩٣.٢
نسبة الكسب المعدلة لبلاك	٣.١<٢.١	
متوسط الفاعلية لـ(ماكجوجيان)	١.٨٦<٦.٠	
ن= عدد طلاب المجموعة التجريبية=٢٠، ودرجات الحرية=١٤		

ويتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

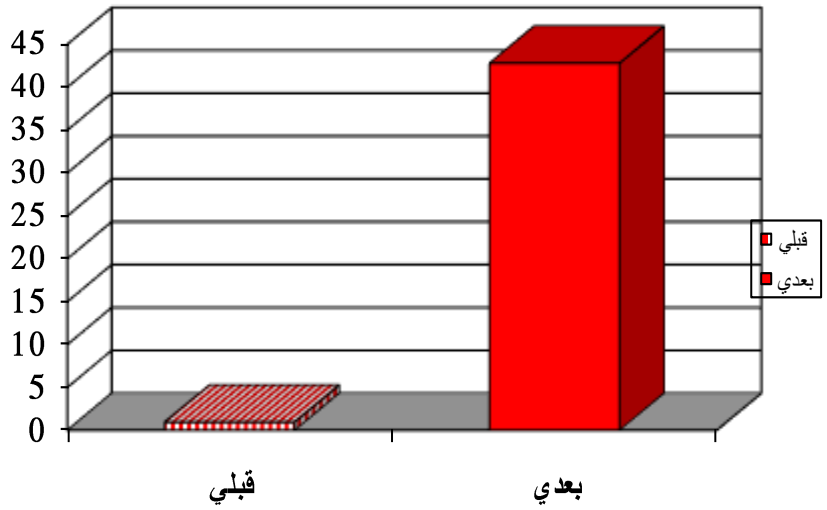
بمقارنة متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد) قبل تطبيق التجربة وبعدها في اختبار مهارات الإدراك البصري المكاني يتضح من المتوسط القبلي (٠.٩٤) درجة، والبعدي (٤٢.٨١) درجة، مما يشير إلى الفرق الكبير بينها، وبلغت قيمة نسبة الكسب المعدلة لبلاك في اختبار مهارات الإدراك البصري المكاني هي (٣.١) وهي أكبر من النسبة (٢.١) التي حددها بليك، مما يدل على فاعلية استخدم الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر لصالح المجموعة التجريبية الثانية، وبلغت قيمة متوسط الفاعلية للمجموعة المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد) في اختبار مهارات الإدراك البصري المكاني هي (٨٦.٠>٦.٠) مما يشير إلى فاعليتها في تنمية الإدراك البصري المكاني.

وعلية: تثبت صحة الفرض الثاني: يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد) في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار الأداء لمهارات الإدراك البصري المكاني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح التطبيق البعدي.

وبالتالي تمت الإجابة عن السؤال الثالث للبحث على ما فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار المقيد على كل من:

- اختبار الإدراك البصري المكاني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

وتشير هذه النتيجة إلى فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار المقيد، وهذا ما يوضحه الشكل البياني التالي:



شكل (١١) متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد) في القياس القبلي-البعدي لاختبار مهارات الإدراك البصري

وترجع هذه النتيجة استخدام الشخصية الافتراضية مع الإبحار المقيد فرض على المتعلم اتجاهات محددة للحركة وهذه الاتجاهات قد تمنعه من جمع واستيعاب المعلومات بالطريقة المثلى، كذلك فإن الإبحار المقيد قد جعل البيئة أكثر محاكاة للواقع وهو ما جعل المتعلم مستغرقًا داخل البيئة بشكل أكبر وهو ما انعكس على تحصيله المعرفي المرتبط بمحتويات البيئة ثلاثية الأبعاد.

٢-الفرض الثالث:

يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعتين التجريبيتين التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر، المقيد) في اختبار لمهارات الإدراك البصري المكاني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

جدول(٩) المتوسطات والانحرافات المعيارية الداخلية والطرفية لدرجات الكسب في تحصيل طلاب تكنولوجيا التعليم المجموعتين التجريبيتين فيما يتعلق بمهارات الإدراك البصري

	التجريبية ١	التجريبية ٢
متوسط الحسابي	٨٧.٢٢	١٩.٠٧
الانحراف المعياري	٦٤.١	٩٣.٢
حجم العينة	٢٠	٢٠

جدول (١٠) نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه بطريقة كروسكال وإلىز "Kruskal-Wallis" لأفراد عينة البحث فيما يتعلق بمهارات الإدراك البصري المكاني

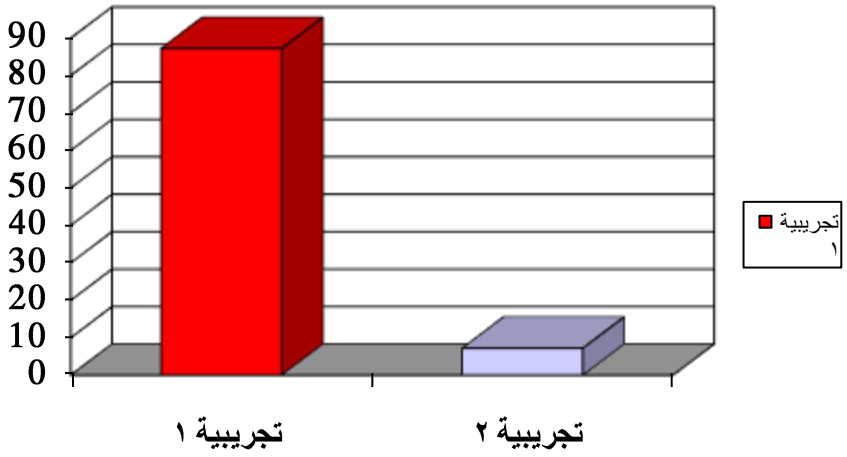
المجموعات	العدد	متوسط الرتب	درجات الحرية	قيمة كا٢	مستوى الدلالة
التجريبية ١	٢٠	١٠.٠٠	٢	١٤.٠٠	دال عند مستوى ٠.٠٥
التجريبية ٢	٢٠	٨.٠٠			

وبذلك يتضح مما سبق أن قيمة كا٢=١٤.٠٠، وللبحث في جدول كا٢ عن تلك القيمة وجدت أنها تساوي ٠.٩ وهي دالة عند مستوى ٠.٠٥

جدول (١١) موضع الفروق بين المجموعتين التجريبيتين بالنسبة لمهارات الإدراك البصري المكاني

المجموعات	المتوسط	التجريبية ١	التجريبية ٢
التجريبية ١	٨٧.٢٢		(١)**
التجريبية ٢	١٩.٠٧		

وعليه تبث صحة الفرض الثالث: يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعتين التجريبيتين التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر، المقيد) في اختبار لمهارات الإدراك البصري المكاني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح المجموعة التجريبية الأولى.



شكل (١٢) متوسط التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبيتين بالنسبة لمهارات الإدراك البصري المكاني

وترجع هذه النتيجة إلى أن استخدام الشخصية الافتراضية مع الإبحار الحر قد منح الحرية للمستخدم للانتقال والتجول بين جميع مكونات البيئة ثلاثية الابعاد من خلال عدد كبير من الارتباطات الجرافيكية وهو ما منح المتعلم قدرة كبيرة على إدراك العلاقات المكانية بين المكونات المختلفة وهو عكس ما يحدث بالإبحار المقيد الذي يتعامل مع المكونات بشكل مجزأ، وبالإضافة إلى ذلك فإن المتعلم من خلال الإبحار الحر من مزايا تسمح للمتعلم بالسير فأي اتجاه أثناء تعلمه واكتشافه لمحتويات البيئة ثلاثية الأبعاد، وهو يعتمد في ذلك على أدوات لفت الانتباه، كما أنه يتيح طريقة غير خطية للتجول بين مكونات البيئة للوصول إلى المعلومات، وهو ما كان له أكبر الإثر في تنمية الإدراك المكاني لدى الطلاب عينة البحث.

قد ترجع هذه النتيجة إلى أن دعم الإبحار الحر قد زود المتعلم بكم من المعلومات لبى احتياجاته المعرفية، حيث منح الإبحار الحر مستويات متعددة من المعلومات يستطيع أن ينتقل المتعلم بينها بكل سهولة بحسب خطوه الذاتي، وبالتالي أصبح المتعلم قادر على الوصول إلى عدد متنوع من المصادر المعلوماتية المرتبطة بكل كائن رقمي داخل البيئة ثلاثية الأبعاد مما ساعد في تنمية الادراك البصري المكاني للمتعلم بالمقارنة مع دعم الإبحار المقيد الذي يقدم المحتوى في شكل مبسط قد لا يلبى احتياجات المتعلم المعرفية، فالإبحار الحر يقدم المحتوى بشكل قد يؤدي إلى تشبع المتعلم بعكس الإبحار المقيد الذي يركز على معلومات أساسية حول كائنات البيئة الرقمية دون عرض معلومات إضافية قد يحتاج إليها المتعلم.

ثانيًا: عرض النتائج الخاصة بأثر المعالجة التجريبية التي تستخدم الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار (الحر، المقيد) بالنسبة للشعور بالحضور من بعد لطلاب تكنولوجيا التعليم: تم حساب أثر التعلم قيما يتعلق للشعور بالحضور من بعد كما يلى:

٤-الفرض الرابع:

يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر) في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. لصالح التطبيق البعدي.

جدول (١٢) دلالة الفرق بين متوسطي التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر باستخدام اختبار نسبة الفاعلية لويلكوكسون "Wilcoxon Signed Rank Test" لمقياس الشعور بالحضور من بعد

الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمةZ	مستوي الدلالة	حجم الأثر	مقدار الفاعلية
السالبة	٢٠أ	٥.٠٠	٢٠.٠٠	-٣.٣٥١	دالة عند مستوى ≤٠.٠٥	٠.٩٥	كبير
الموجبة	٢٠ب	١٠.٥٠	١١٩.٠٠				

ويتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

أن (أ) تعني المجموعة الأولى قبلي < المجموعة الأولى بعدي، (ب) تعني المجموعة الأولى بعدي < المجموعة الأولى قبلي، قيمة Z تساوي (-٣.٣٥١) وللبحث عن تلك القيمة في جدول Z؛ وجدت أنها تساوي ٠.٠٠٠٦. وهي دالة عند مستوى ٠.٠١، قيمة حجم التأثير لاستخدام لشخصية الافتراضية لدعم الإبحار الحر في مقياس الشعور بالحضور من بعد هي (٠.٩٥>٠.٥) وهي تشير إلى تأثير إيجابي كبير.

وللتأكيد على النتائج السابقة الخاصة بفاعلية استخدام لشخصية الافتراضية لدعم الإبحار الحر في مقياس الشعور بالحضور من بعد.

جدول (١٣) النتائج الإحصائية للتطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الشعور بالحضور من بعد للمجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر)

	التطبيق القبلي	التطبيق البعدي
متوسط الدرجات	٢٢٢.٤٧	٣٦٣.٣٣
الانحراف المعياري	٧١٨.٢٣	١٢٧.١١
نسبة الكسب المعدلة لبلاك	١.٢<١.٤	
متوسط الفاعلية لـ(ماكجوجيان)	٦.٠<٨٥.٠	
ن= عدد طلاب المجموعة التجريبية=٢٠، ودرجات الحرية=١٤		

ويتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

بمقارنة متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر) قبل تطبيق التجربة وبعدها في مقياس الشعور بالحضور من بعد يتضح من المتوسط القبلي (٢٢٢.٤٧) درجة، والبعدي (٣٦٣.٣٣) درجة، مما يشير إلى الفرق الكبير بينها، وبلغت

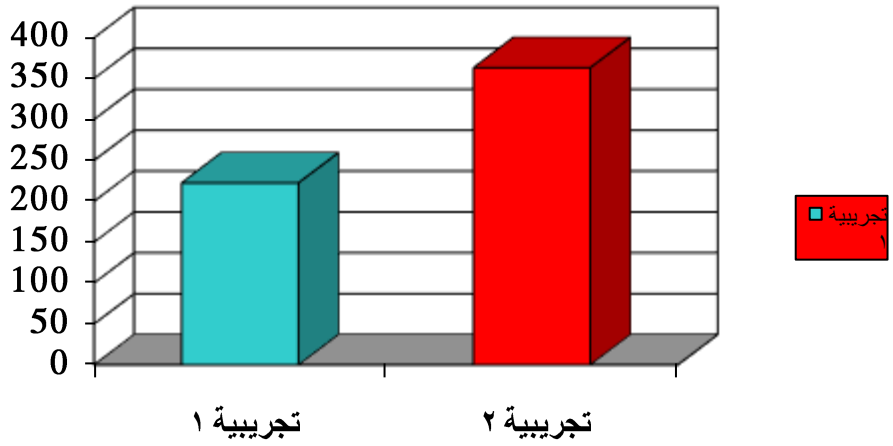
قيمة نسبة الكسب المعدلة لبلاك في مقياس الشعور بالحضور من بعد هي (١.٤) وهي أكبر من النسبة (١.٢) التي حددها بليك، مما يدل على فاعلية استخدم الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر لصالح المجموعة التجريبية الأولى، وبلغت قيمة متوسط الفاعلية للمجموعة المجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر) في مقياس الشعور بالحضور من بعد هي (٦.٠<٨٥.٠) مما يشير إلى فاعليتها في مقياس الشعور بالحضور من بعد.

وعلية: تثبت صحة الفرض الرابع: " يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر) في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح التطبيق البعدي.".

وبالتالي تمت الإجابة عن السؤال الثالث للبحث على ما فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار الحر على كل من:

- تنمية الشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

وتشير هذه النتيجة إلى فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار الحر، وهذا ما يوضحه الشكل البياني التالي:



شكل (١٣) متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر) في القياس القبلي-البعدي مقياس الشعور بالحضور من بعد

وترجع هذه النتيجة في ضوء الارتباط بالقدرات المكانية لدى الأفراد حيث يرتبط الإحساس بالحضور المكاني في بيئات ثلاثيات الأبعاد ارتباطا وثيقًا بالقدرة المكانية، حيث يعتبر البعض أن الشعور بالحضور ربما يُعَدُ من مكونات القدرة المكانية، وبالتالي فالإحساس بالحضور المكاني في بيئة ما يتطلب مقدرةً على التوجه المكاني الصحيح Spatial Orientation ويتطلب أيضًا أن يمتلك المستخدم الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار (Nash, et al., 2000, pp.1-14)، وربما يسهم الإبحار الحر Free Navigation في تنمية القدرة المكانية لدى الطلاب من خلال إتاحة الاستكشاف مقارنة بالقيود المفروضة على الطلاب في الإبحار المقيد Constrained Navigation، كما تشير الدراسات إلى ارتباط الشعور بالحضور بالوقت المنقضي في التفاعل والتعامل مع البيئة فكلما زاد وقت التعامل مع البيئة ثلاثية الأبعاد زاد الشعور بالحضور (Slater & Steed, 2000, p.414) وربما يسهم الإبحار الحر في إقبال الطلاب على استكشاف مكونات البيئة بكامل محتوياتها ومن ثم قضاء وقت أكبر في التجول داخلها مما يعمق من شعورهم بالحضور خلال تلك البيئات. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع عديد من الدراسات السابقة التي أثبتت مساهمة الإبحار الواقعي في زيادة معدل شعور الأفراد بالحضور مثل دراسة (May, et al., 2005, pp.21-36; Satalich, 1995; Bacim& Silva, 2009).

وبالتالي فإن استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار الحر حقق فاعليته في تنمية الشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. ويرجع البحث الحالي هذه النتيجة إلى الأسباب التالية:

٤-الفرض الخامس:

يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد) في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. لصالح التطبيق البعدي.

جدول (١٤) دلالة الفرق بين متوسطي التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد باستخدام اختبار نسبة الفاعلية لويلكوكسون "Wilcoxon Signed Rank Test" لمقياس الشعور بالحضور من بعد

الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمةZ	مستوي الدلالة	حجم الأثر	مقدار الفاعلية
السالبة	٢٠أ	٥.٠٠	١٠.٠٠	-٣.٤٠٨	دالة عند مستوى ≤٠.٠٥	٠.٥١	كبير
الموجبة	٢٠ب	٨.٠٠	١٠٠.٠٠				

ويتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

أن (أ) تعني المجموعة الأولى قبلي > المجموعة الأولى بعدي، (ب) تعني المجموعة الأولى بعدي > المجموعة الأولى قبلي، قيمة Z تساوي (-٣.٤٠٨) وللبحث عن تلك القيمة في جدول Z؛ وجدت أنها تساوي ٠.٠٠٣. وهي دالة عند مستوى ٠.٠١، قيمة حجم التأثير لاستخدام لشخصية الافتراضية لدعم الإبحار المقيد في مقياس الشعور بالحضور من بعد هي (٠.٥<٠.٥١) وهي تشير إلى تأثير إيجابي كبير.

وللتأكيد على النتائج السابقة الخاصة بفاعلية استخدام لشخصية الافتراضية لدعم الإبحار المقيد في مقياس الشعور بالحضور من بعد

جدول (١٥) النتائج الإحصائية للتطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الشعور بالحضور من بعد للمجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد)

	التطبيق القبلي	التطبيق البعدي
متوسط الدرجات	٢٢٢.٤٧	٢٦٨.٤٣
الانحراف المعياري	٧١٨.٢٣	١٢٧.١٣
نسبة الكسب المعدلة لبلاك	١.٢<١.٣	
متوسط الفاعلية لـ(ماكجوجيان)	٦.٠<٧٣.٠	
ن= عدد طلاب المجموعة التجريبية=٢٠، ودرجات الحرية=١٤		

ويتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

بمقارنة متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد) قبل تطبيق التجربة وبعدها في مقياس الشعور بالحضور من بعد يتضح من المتوسط القبلي (٢٢٢.٤٧) درجة، والبعدي (٢٦٨.٤٣) درجة، مما يشير إلى الفرق الكبير بينها، وبلغت قيمة نسبة الكسب المعدلة لبلاك في مقياس الشعور بالحضور من بعد هي (١.٣) وهي أكبر من النسبة (١.٢) التي حددها بليك، مما يدل على فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد لصالح المجموعة التجريبية الثانية، وبلغت قيمة متوسط الفاعلية للمجموعة المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد) في مقياس الشعور بالحضور من بعد هي (٦.٠<٧٣.٠) مما يشير إلى فاعليتها في تنمية الشعور بالحضور من بعد.

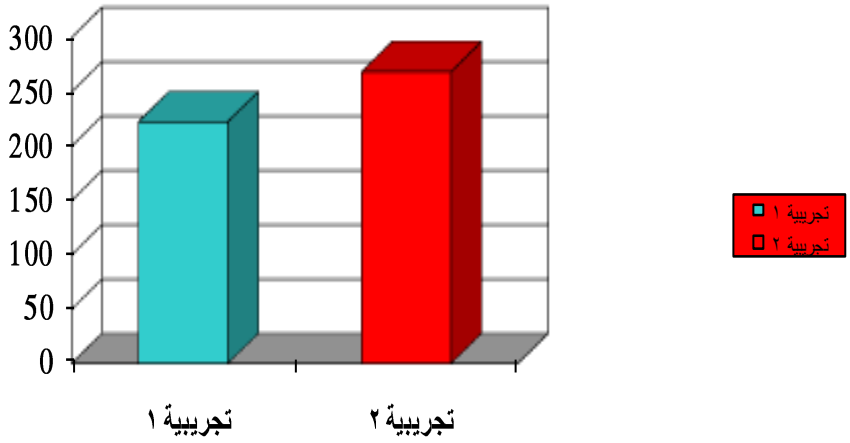
وعلية: تثبت صحة الفرض الخامس: " يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد) في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس

الشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. لصالح التطبيق البعدي.".

- تنمية الشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

وبالتالي تمت الإجابة عن السؤال الثالث للبحث على ما فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار المقيد على كل من:

وتشير هذه النتيجة إلى فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار المقيد، وهذا ما يوضحه الشكل البياني التالي:



شكل (١٤) متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد) في القياس القبلي-البعدي مقياس الشعور بالحضور من بعد

وترجع هذه النتيجة يسهم الإبحار المقيد في تنمية الشعور بالحضور من بعد لدى الطلاب من خلال إتاحة الاستكشاف مقارنة، كما تشير الدراسات إلى ارتباط الشعور بالحضور بالوقت المنقضي في التفاعل والتعامل مع البيئة فكلما زاد وقت التعامل مع البيئة ثلاثية الأبعاد زاد الشعور بالحضور (Slater & Steed, 2000, p.414) وربما يسهم المقيد الحر في إقبال الطلاب على استكشاف مكونات البيئة بكامل محتوياتها ومن ثم قضاء وقت أكبر في التجول داخلها مما يعمق من شعورهم بالحضور خلال تلك البيئات. تشير الدراسات إلى أن درجة واقعية البيئة Reality تؤدي إلى استدعاء استجابات مماثلة للاستجابات التي تحدث في البيئة الحقيقية (Meehan, 2001) حيث تم قياس رد الفعل النفسي كوسيلة تدل على إحساس الفرد بالحضور في بيئات الواقع الافتراضي، وافترضت الدراسات السابقة أن الشعور بعمق الحضور يؤدي إلى استجابات أعمق، ومن ثم وضعت الدراسة المستخدمين في مواقف تتطلب القيام باستجابات معينة، وتم قياس معدل ضربات القلب Heart Rate كوسيلة لمعرفة استجابة الفرد، وأشارت نتائج الدراسة إلى تأثر معدل الإحساس بالحضور

المكاني بكل من معدل عرض الإطارات في الثانية الواحدة، ووجود نشاطات واقعية في البيئة الافتراضية، وبالتالي يمكن استنتاج أن واقعية الإبحار في بيئات ثلاثيات الأبعاد من خلال الإبحار المقيد ربما يسهم في زيادة معدل شعور الأفراد بالحضور فيها .

٢-الفرض السادس:

يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعتين التجريبيتين التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر، المقيد) في مقياس الشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

جدول(١٦) المتوسطات والانحرافات المعيارية الداخلية والطرفية لدرجات الكسب في تحصيل طلاب تكنولوجيا التعليم المجموعتين التجريبيتين فيما يتعلق مقياس الشعور بالحضور من بعد

	التجريبية ١	التجريبية ٢
متوسط الحسابي	٣٦٣.٣٣	٣٦٨.٣٣
الانحراف المعياري	١٢٧.١١	١٢٧.١٣
حجم العينة	٢٠	٢٠

جدول (١٠) نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه بطريقة كروسكال وإلىز "Kruskal-Wallis" لأفراد عينة البحث فيما يتعلق تنمية الشعور بالحضور من بعد

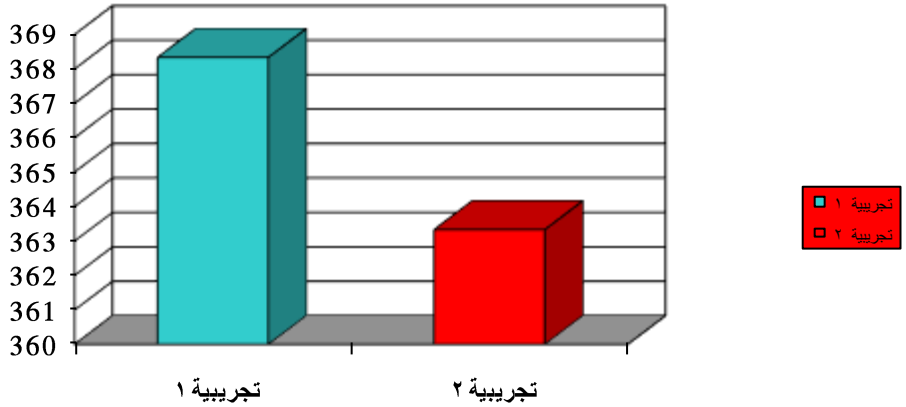
المجموعات	العدد	متوسط الرتب	درجات الحرية	قيمة كا٢	مستوى الدلالة
التجريبية ١	٢٠	١٠.٠٠	٢	٧.٤١٣	دال عند مستوى ٠.٠٥
التجريبية ٢	٢٠	٨.٠٠			

وبذلك يتضح مما سبق أن قيمة كا٢=١٤.٠٠، وللبحث في جدول كا٢ عن تلك القيمة وجدت أنها تساوي ٧.٤١٣ وهي دالة عند مستوى ٠.٠٥

جدول (١٧) موضع الفروق بين المجموعتين التجريبيتين بالنسبة تنمية الشعور بالحضور من بعد

المجموعات	المتوسط	التجريبية ١	التجريبية ٢
التجريبية ١	٣٦٨.٣٣		(١)**
التجريبية ٢	٣٦٣.٣٣		

وعليه تبث صحة الفرض الثالث: يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعتين التجريبيتين التي تستخدم (الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر، المقيد) في تنمية الشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح المجموعة التجريبية الأولى.



شكل (١٥) متوسط التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبيتين بالنسبة مقياس الشعور بالحضور من بعد

وترجع هذه النتيجة تشير الدراسات إلى تنمية الشعور بالحضور والتواجد من بعد كلما قل شعور المتعلم بالواقع المحيط عند تعامله واستخدامه للشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر لبيئات التعلم ثلاثية الأبعاد (Biocca, 1997) وربما يسهم التصميم الجيد لبيئات ثلاثيات الأبعاد في محاولة استغراق المتعلم في المشاهد ثلاثية الأبعاد، كما تشير الدراسات أيضا إلى ارتباط الشعور بالحضور بالتفاعل المباشر مع كائنات التعلم ثلاثية الأبعاد فإتاحة الفرصة للتعامل مع الكائنات بالانتقاء والتفحص والتدوير والتعديل يزيد من شعور المستخدم بالحضور (Zahorik& Jenison 1998, pp.78-89).

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Satalich, 1995) التي أثبتت أن استخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر من أكثر الطرق مساعدة للفرد في التعرف على مكونات البيئات ثلاثية الأبعاد وتكوين معرفة مكانية شاملة بتلك البيئة، وأن استخدامه قبل الولوج لبيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد حسن من الأداء الإبحاري للمستخدمين، كما يشير (Bacim& Silva,2009) إلى أن إيجاد الطرق في البيئات ثلاثية الأبعاد يتأثر بعدد من العوامل منها مجال الرؤية Field of View، ونصائح الحركة Movement Tips، الإحساس بالحضور في البيئات Sense of Presence، واستراتيجيات البحث Search Strategies، كما تتفق مع دراسات (Stoakley, et al., 1995) حيث تم

استخدام العديد من الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر الإبحار والتي ساهم استخدامها على إعطاء المتعلم مساعدة آنية في الوقت الحقيقي عن الموقع الحالي والوجهة المراد الذهاب إليها، ودراسة (May, et al., 2005, pp.21-36) حيث تم استخدام خرائط تحتوي على مؤشر يوضح موقع المستخدم حاليًا داخل البيئة وتزويده بعلامات إرشادية صريحة.

توصيات البحث:

١. ضرورة الاهتمام بتنمية الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد لدى الطلاب المعلمين.

٢. تطوير البيئات التعليمية ثلاثية الأبعاد في التعليم الجامعي استنادًا لنتائج البحث الحالي.

٣. ضرورة إكساب الطلاب المعلمين مقياس توظيف بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد في المواقف التعليمية.

مقترحات لبحوث مستقبلية:

١. تطوير وكيل افتراضي ذكي لإكساب الطلاب المقياس اللغوية المتنوعة.

٢. أثر اختلاف نمط الشخصية الافتراضية في تنمية بعض نواتج التعلم.

٣. تطوير نظام للجولات الافتراضية ثلاثية الأبعاد قائم على الإرشاد الذكي.

مراجع البحث

أحمد كامل الحصري. (٢٠٠٢). أنماط الواقع الافتراضي وخصائصه وآراء الطلاب المعلمين في بعض برامجه المتاحة عبر الإنترنت. *مجلة تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، القاهرة، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج١٢، ك١، شتاء.

حامد عبد السلام زهران. (٢٠٠٠). *علم النفس الاجتماعي*. القاهرة، عالم الكتب.

حسن زهران، هناء حامد، محمود جابر (٢٠١٠) فاعلية استخدام الألعاب التعليمية الكمبيوترية في تنمية مقياس الإدراك البصري المكاني للخرائط والاتجاه لدى طلاب المرحلة الإعدادية، *دراسات في المناهج وطرق التدريس*-مصر، ع ١٥٨، ص ٥٨ - ١١٢.

خالد محمود نوفل حسانين. (٢٠١٠). *تكنولوجيا الواقع الافتراضي واستخداماتها التعليمية*. عمان دار المناهج للنشر والتوزيع.

سامح زينهم عبد الجواد(٢٠٠٨). *البرامج الوكيلة الذكية-البحث والتسوق الذكي على شبكة الإنترنت*، مصر، شركة باس للطباعة.

سيد خير الله. (١٩٧٨).*سلوك الإنسان، أسسه النظرية والتجريبية*، القاهرة، الأنجلو المصرية.

الغريب زاهر إسماعيل (٢٠٠٩). *التعليم الإلكتروني من التطبيق إلى الاحتراف والجودة*، القاهرة، عالم الكتب.

محمد عطية خميس (٢٠٠٧). *الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا الوسائط المتعددة*. القاهرة، دار السحاب للنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (أ) (٢٠٠٣). *منتوجات تكنولوجيا التعليم*. القاهرة، دار الكلمة.

وليد سالم الحلفاوي (٢٠٠٦). مستحدثات تكنولوجيا التعليم في عصر المعلوماتية، عمان، دار الفكر ناشرون وموزعون.

وليد سالم الحلفاوي. (٢٠١١). *التعليم الإلكتروني تطبيقات مستحدثة*. القاهرة، دار الفكر العربي.

Bailenson,J. &Yee, N. (2008).The use of immersive virtual reality in the learning sciences: digital transformations of teachers, students, and social context. ***The Journal Of The Learning Sciences*****, 17, 102-140.**

Banakou, Domna & Chorianopoulos, Konstantinos(2010).The effects of Avatars' Gender and Appearance on Social Behavior in Virtual Worlds, *Journal of Virtual Worlds Research.*

Barfield, W. (1995). *Presence and performance within virtual environments*. Oxford University Press, 473–541.

Baylor, Amy L.& Kozbe, Barcin(2012). *A personal Intelligent Mentor for Promoting Metacognition in Solving Logic Word Puzzles*, Department of Educational Technology , San Diego State University, Reports, ED 438 791.

Beard, D.V. & Walker, J.Q. (1990). Navigational techniques to improve the display of large two-dimensional spaces. *Behaviour & Information Technology*, 9(6), 451–466.

Bélisle, Jean-François & Bodur, H. Onur(2010).*Avatars as Information: Perception of Consumers Based on Their Avatars in Virtual Worlds*, Psychology & Marketing, online in Wiley InterScience, 27(8), DOI: 10.1002/mar.20354, Retrieved from: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mar.20354/pdf,pp 741–765.

Bogen, Manfred& Kuck, Roland (2005). reconstructing and presenting bernini's borghese sculptures. *The Nine Annual Conference: Museums and the Web*, Vancouver, British Columbia, Canada, April 13-17, 2005

Bowman, D.A., Kruijff, E., LaViola, J. J., IPoupyrev, v. (2005). *3D User Interfaces: Theory and Practice,* New York, NY, USA: Addison-Wesley Publishing Co.

Bowman, D.A.; Hodges, L. F. (1999). Formalizing the design, evaluation, and application of interaction techniques for immersive virtual environments. *Journal of Visual Languages and Computing*, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, The Netherlands, 10(1), 37-53.

Burigat, S. & Chittaro, L. (2007). Navigation in 3DVirtual Environments: Effects of User Experience and Location-pointing Navigation Aids. *International Journal of Human-Computer Studies*. 65(11), 945-958.

Castronova, Edward (2001). Virtual Worlds: A First-Hand Account of Market and Society an the Cyberian Forntier. The Gruter Institute Working Papers on Law, Economics, and Evolutionary Biology, California State University. USA., 2(1), Retrieved from: http://www.socialinformation.org/readings/policy/castronova%202002.pdf

Cerulli, C., (1999) Exploiting the Potential of 3D Navigable Virtual Exhibition Spaces, *The third annual conference: Museums and the Web, New Orleans*, LA, USA, March 11-14. Retrieved fromhttp://www.archimuse.com/mw99/papers/ cerulli/cerulli.html).

Chen, J. L., & Stanney, K. M. (1999). A theoretical model of wayfinding in virtual environments: proposed strategies for navigational aiding. *Presence:Teleoperators and Virtual Environments*. 8(6), 671–685.

Childs, Mark (2010). Learners' Experience of Presence in Virtual Worlds, doctor's Thesis, Institute of Education, University of Warwick, Retrieved from: http://www2.warwick.ac.uk/alumni/services/eportfolios/edrfap/childs_thesis_presence.pdf.

Chittaro, L.; Ieronutti, l.; Ranon; r. (2004). navigating 3D virtual environments by following embodied agents: a proposal and its informal evaluation on a virtual museum application. *Psychology Journal*, 2(1), 24-30.

Dalgarno, Barney John (2004). *Characteristics of 3D environments and potential contributions to spatial learning*, PhD thesis, Faculty of Education, University of Wollongong, , Retrieved from: http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1214&context=theses

Deuchar, Sue,& Nodder, Carolyn (2003). ***The Impact of Avatars and 3DVirtual world creation on learning,*** **Unitec Institute of Technology, Auckland, Retrieved from: http://www.citrenz.ac.nz/conferences/2003/papers/255.pdf.**

Di Blas, N.; Poggi, C.; Reeves, T.C. (2006). Collaborative learning in a 3D virtual environment: design factors and evaluation results. ***Proceedings of the 7th international conference on learning sciences*** **(ICLS), Bloomington, Indiana, 127-133.**

Dignum, Virginia& Ubacht, Jolien (2010).*Learn2Learn Buddy: Virtual agents to support the learning process*, Technical University Delft, The Netherlands, Retrieved from: http://mature-ip.eu/files/matel10/dignum.pdf

Dondlinger, M. J.&Lunce, L. M. (2009). Wayfinding Affordances are Essential for Effective Use of Virtual Environments for Instructional Applications, ***MERLOT Journal OF Online Learning and Teaching*****, 5(3), September, pp. 562-569.**

Durlach, N.&*et al*. (2000). ***Virtual environments and the enhancement of spatial behavior: Towards a comprehensive research agenda, Presence: Teleoperators and Virtual Environments*****, 9, pp.593-615.**

Falloon, Garry (2010). Using avatars and virtual environments in learning: What do they have to offer?, ***British Journal of Educational Technology*****, 41(1), doi:10.1111/j.1467-8535.2009.00991.x,pp. 108–122.**

Felipe, B. & Araujoe, S. (2009). Wayfinding Techniques for Multiscale Virtual Environments. ***PhD thesis*****, Porto Alegre**

Gamage, Vimani, Tretiakov, Alexei, & Crump, Baraara (2011). ***Teacher perceptions of learning affordances of multi-user virtual environments*****, Computers & Education,Elsevier, 57 (4), http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511001448, p.2406–2413.**

Giorgini, F. & Fabrizio, C. (2003). From cultural learning objects to virtual learning environments for cultural heritage education: the importance of using standards. in Learning Objects from Cultural and Scientific Heritage Resources. ***DigiCULT Thematic*****, 4, October, 30-38.**

Gong,Q., Wu, J., Wang, J.& Yu, B. (2011). panorama photographs based 3D virtual street scene construction and integration with GIS. ***International Conference on Opto-Electronics Engineering and Information Science*** **(ICOEIS 2011), Xi'an, China, December 23 - 25, 1625- 1629**

Guadagno, Rosanna E.& Blascovich, Jim& Baiienson , Jeremy N. &Mccall, Cade (2007). Virtual Humans and Persuasion: ***The Effects of Agency and Behavioral Realism*****, Lawrence Erlbaum Associates, ISSN: 1521-3269 , DOI: 10.108/15213260701300865.**

Guay, R. (1977). Purdue Spatial Visualization Test - Visualization of Views. ***Purdue Research Foundation*****, West Lafayette, IN.**

Haake, Magnus(2009). ***Embodied Pedagogical Agents: From Visual Impact to Pedagogical Implications,*** **, PhD thesis, Department of Design Sciences, Lund University, Sweden, from:http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOId=1389720&fileOId=1389730.**

Hanson, Andrew J.; Wernert, Eric A. & Hughes, Stephen B. (1997). ***Constrained Navigation Environments. Proceeding DAGSTUHL '97 Proceedings of the Conference on Scientific Visualization*****, IEEE Computer Society Washington, DC, USA ©1997.**

Hartman,j.& vila, j. (2001). Mariner-A3- dimensional navigation language. ***Journal of education and hypermedia*****, 10 (4), winter.**

Hofmann, J. & Bubb, H. (2001). Four Ways of 'Being There': Combined Effects of Immersion and Pictorial Realism on the Sense of Presence in Virtual Environments. ***In Usability Evaluation and Interface Design*****, (Eds.: M. J. Smith et al.), Lawrence Erlbaum, Mahwah, 2001, 1017-1021.**

Ibrahim, N.; Wahab, N.A. (2010). Developing and evaluating a virtual tour prototype Using Photo-Stitching Technique. ***Proceedings of the Second International Conference on Computer Engineering and Applications (ICCEA),*** **19-21 March, 390-393**

Javier, J., Bosch, V.; Esteve, J. ; Mocholí, J. (2005). MoMo: a hybrid museum infrastructure. The nine annual conference: ***Museums and the Web*****, Vancouver, British Columbia, Canada, April 13-17.**

Jelfs, A.& Whitelock, D. (2000). The notion of presence in virtual learning environments: what Makes the environment "real". British Journal of Educational Technology , 31(2), 2000, 25-45.

Jih, h.j& Reeves, t.c. (2006). Mental models: A research focus for interactive learning systems. ***Educational Technology Research and Development,*** **40(3), 39-53**

Kalawsky, R. (2000). The Validity of Presence as a Reliable Human Performance Metric in Immersive Environments. ***Presented at the 3rd International Workshop on Presence*****, March**

Kazi ,Sabbir Ahmed(2007). ***Animated Pedagogical Agents in Web-Based Intelligent Learning Environment*** **, Department of educational and staff development , University of Singapore Polytechnic.**

Krumhuber, Eva &Kappas, Arvid & Hall, Mark & Hodgson, John (2012).*Effects of Humanness of Virtual Agents on Impression Formation*, Proceeding FAA '12 Proceedings of the 3rd Symposium on Facial Analysis and Animation, No. 7, ISBN: 978-1-4503-1793-1 ,doi.10.1145/2491599.2491606 , Retrieved from: http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2491606

Krumhuber, Eva &Kappas, Arvid & Hall, Mark & Hodgson, John (2012).*Effects of Humanness of Virtual Agents on Impression Formation*, Proceeding FAA '12 Proceedings of the 3rd Symposium on Facial Analysis and Animation, No. 7, ISBN: 978-1-4503-1793-1 ,doi.10.1145/2491599.2491606 , Retrieved from: http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2491606.

lack , A. A. (2005). Spatial ability and earth science conceptual understanding, ***Journal of Geoscience Education*****, 53, pp. 402-414.**

Lee, E.& et al. (2009). Educational Values of Virtual Reality: The Case of Spatial Ability, ***World Academy of Science, Engineering and Technology*****, 54, pp. 1162-1166.**

Lindén, A.; Davies, R. , Boschian, K. , Minör, U. , Olsson, R. ,Sonesson, B. , Wallergård, M. , Johansson, G. (2000). Special considerations for navigation and interaction in virtual environments for people with Brain Injury. ***6th European Conference on Computer Supported Co-operative Work*****, Copenhagen, 287-296.**

Lombard, M., & Ditton, T. (1997). At the heart of it all: The concept of presence. ***Journal of Computer-Mediated Communication,*** **3(2), http://jcmc.indiana.edu/vol3/issue2/lombard.html**

Manetta, C. & Blade, R.A.(1998). Glossary of Virtual Reality Tej;rminology, ***International Journal of Virtual Reality,*** **available at: http://ijvr.uccs.edu/manetta.htm [3.10.2012].**

Marsh, T. & Smith, S. P., (2000). Guiding user navigation in virtual environments using awareness of virtual off-screen space. ***Proceedings of Guiding Users through Interactive Experiences: Usability Centered Design and Evaluation of Virtual 3D Environments*****, 149-154.**

McClymont, J.; Shuralyov., D; Stuerzlinger, W. (2011). Comparison of 3D navigation interfaces. ***Proceeding 2011 IEEE International Conference: Virtual Environments Human-Computer Interfaces and Measurement Systems (VECIMS),*** **Ottawa, 19-21 Sept, 1-6.**

Miller, G.; Hoffert, E.; Chen,S.; Patterson, E.; Blackketter, D.; Rubin, S.; Applin, S.; Yim, D.; Hanan, J. (2006). The virtual museum: interactive 3D navigation of a multimedia database. ***The Journal of Visualization and Computer Animation*****, 3(3), 183–197, July/September.**

Morton, H.& Jack, M.A (2005). Scenario-Based Spoken Interaction with Virtual Agents, ***Computer Assisted Language Learning journal,*** **18(3), July , pp. 171 – 191.**

Nonis, D. (2005). ***3D Virtual Learning Environments (3D VLE). educational technology division,*** **ministery of education, Singapore, 1-6. (Retrieved from: http://iresearch.edumall.sg/iresearch/slot/fm3_posts/ah01/59fa3741d_u2861.pdf)**

Noser, H. &Thalmann, D.(1995). Synthetic Vision and Audition for Digital Actors, *Eurographics*, 14, Issue: 3, pp. 325-336.

Ogle, T. (2002). The Effects of virtual environments on recall in participants of differing levels of field dependence. *Doctoral thesis*, Faculty of the Virginia Polytechnic, State University

Oldrieve, Richard M. (2011). *Shall the Last Be First?* Indications that Slow RAN of Objects May Be Benefit in College.

Palomäki, Eero (2009). Applying 3D Virtual Worlds to Higher Education, MA ,HELSINKI University of Technology , Faculty of Information and Natural Sciences, p. 23 , Retrieved from: http://lib.tkk.fi/Dipl/2009/urn100120.pdf

Passini, R. (1980). Wayfinding: A conceptual framework. *Man-Environment Systems*, 10, 22-30.

Perera, i., Allison, c., Nicoll, r., Sturgeon, .t, Miller, a. (2010). Managed learning in 3D multi user virtual environments. *International Journal of Digital Society (IJDS)*, Vol 1, Issue 4, December, pp. 256-264

Pinho,M. & et al. (2002). A User Interface Model for Navigation in Virtual Environments, *CyberPsychology& Behavior journal*, October, 5(5), pp.443-449.

Pringle, M. J (2000). The use of virtual Reality for the visual presentation of archaeological Information. *Ph. D. Thesis*, Cranfield University.

Prothero, et al. (1995). Towards a Robust, Quantitative Measure for Presence, *Proceedings of the Conference on Experimental Analysis and Measurement of Situation Awareness*. Available at: http://www.hitl.washington.edu [15.8.2012].

Ramloll, Rameshsharma & Mowat, Darren (2001). Wayfinding in Virtual Environments Using an Interactive Spatial Cognitive Map, *proceedings of the Fifth International Conference on Information Visualisation*. 574-583.

Robison, Jennifer & Jennifer & McQuiggan, Scott &Lester, James(2009).*Predicting User Psychological Characteristics from Interactions with Empathetic Virtual Agent*, Department of Computer Science, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, Springer Link, vol.5773, Retrieved from: http://www.intellimedia.ncsu.edu/wp-content/uploads/Robison-Rowe-McQuiggan-Lester-IVA2009-CameraReady.pdf, pp.330-336.

Róspide, Celia G. & Puente, Cristina(2012).*Virtual Agent Oriented to e-Learning Processes*, Comillas Pontifical University, Madrid, Spain, Retrieved from: http://worldcomp-proceedings.com/proc/p2012/ICA6021.pdf.

Rothfarb, Robert J. & Doherty, Paul (2007). Creating museum content and community in second life. *The eleventh annual Conference Museums and the Web* , San Francisco, California, USA, April 11 - 14, 2007.

Scheucher, B. (2010). Remote physics experiments in 3D virtual environment: 3D Virtual environment for remote Physics laboratories in learning settings. *Master's Thesis*, Graz University of Technology, Germany

Schubert, T., Friedmann, F., & Regenbrecht, H. (2001). The experience of presence: Factor analytic insights. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 10(3), 266–281.

Shiratuddin, M.F.& Thabet, W. (2011). Utilizing A 3D game engine to develop A virtual design review system. *Journal of Information Technology in Construction (ITCON)*, 39-68.

Siegel, A.W., and White, S.H., (2010). ***The Development of Spatial Representation of Large-Scale Environments*****. H.W. Reese (Ed.), Advances in Child Development and Behavior. New York: Academic Press.**

Sims , r. (2000). An interactive conundrum: constructs of interactivity and learning theory. ***Australian journal of educational technology*****, 16(1), 45-57.**

Slater, M., Steed, A. (2000). A Virtual Presence Counter. ***Presence*****, 9(5), 413-434.**

Slater, M.; Usoh, M. and Chrysanthou, Y .(1995). The Influence of Dynamic Shadows on Presence in Immersive Virtual Environments. In M. Goebel (ed.) Springer Computer Science, editor, ***Virtual Environments '95*****, 8–21.**

Slater, M.; Usoh, M. and Chrysanthou, Y .(1995). The Influence of Dynamic Shadows on Presence in Immersive Virtual Environments. In M. Goebel (ed.) Springer Computer Science, editor, ***Virtual Environments '95*****, 8–21.**

Stoakley, R., Conway, M. J., & Pausch, R. (1995). Virtual reality on a WIM: Interactive worlds in miniature. ***The SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*****, 265–272**

Usoh, et al. (1999). Walking > walking-in-place > flying, in virtual environments, ***SIGGRAPH '99: Proceedings of the 26th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques*****. New York, NY, USA: ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co., 1999. 359-364.**

Usoh, M. et al. (2000). Using Presence Questionnaires in Reality, ***PRESENCE: Teleoperators and Virtual Environments*****. 9, 497–503.**

Vila, J., Beccue, B., & Anandikar, S. (2003, January 6-9). The gender factor in virtual reality navigation and wayfinding, System Sciences. ***Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on SystemSciences (HICSS'03)*****, 6-9 Jan, pp. IEEE Computer Society, 4(4), 101-107**

Volbracht, S. (1999). Effective navigation of children in virtual 3D environments, ***CHI '99 extended abstracts on Human factors in computing systems*****. Pittsburgh, Pennsylvania, 75 - 76**

Wilson, B.& Cole, P.(1996). ***Cognitive teaching models*****. In D. H. Jonassen (Ed.), Handbook of Research For Educational Communications and Technology, New York: Macmillan, 601-621.**

Witmer, B. G., Bailey, J. H., Knerr, B. W., & Parsons, K. (1996). Virtual spaces and real world places: Transfer of route knowledge. ***International Journal of Human–Computer Studies*****, 45(4), 413–428.**

Witmer, Bob & Singer, Michael (1998). Measuring Presence in Virtual Environments: A Presence Questionnaire. ***PRESENCE-Teleoperators and Virtual Environments*****, 7(3), 225-240.**

Wood, D. & Hopkins. L. (2008). 3D virtual environments: businesses are ready but are our 'digital natives' prepared for changing landscapes? In Hello! Where are you in the landscape of educational technology?.*Proceedings Ascilite Melbourne 2008*, 1136-1146.

Wu, A., Zhang, W. & Zhang, X. (2008). Evaluation of Wayfinding Aids in Virtual Environment. ***Journal of Human–Computer Interaction*****, 24(8), October 2008, 1–42.**

Yan, Z., Ma,x., Tao, s. (2009).The virtual display study on 3D panorama in tourist areas take shilin world geopark as an example. ***Proceedings of the 2009 International Symposium on Information Processing (ISIP'09)*****, Huangshan, P. R. China, August 21-23, 229-232.**

Yang, G. (2009). Information architecture and visual representation of virtual museums. Computer-Aided Industrial Design & Conceptual Design, ***CAID & CD 2009. IEEE 10th International Conference on*****,Wenzhou, 26-29 Nov, 1642 - 1646.**

Yoon, So Yoon (2011). ***Revised Purdue Spatial Visualization Tests*****: Visualization of Rotations (Revised PSVT:R).**