ألعاب الواقع المعزز كوسيلة لتعزيز التعاون والتنافس في الفصول الدراسية

أ.د/ محمد أحمد فرج موسى
أستاذ تكنولوجيا التعليم
ووكيل كلية التربية النوعية جامعة عين شمس
لشئون خدمة المجتمع

د/ هبه محمد عبد الله محمد
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية - جامعة عين شمس

المستخلص: تستعرض هذه الورقة البحثية مفهوم ألعاب الواقع المعزز AR-Games كأحد التطبيقات الرائدة لتقنية الواقع المعزز في سياق التعليم. تهدف الورقة إلى توضيح آليات دمج العالمين الحقيقي والافتراضي عبر ألعاب تفاعلية تُثري التجربة التعليمية، مع التركيز على تعريف هذه الألعاب بأنها أنظمة تدمج المحتوى الرقمي مع البيئة المادية للمستخدم، مما يُسهّل التفاعل المباشر مع العناصر الافتراضية في الوقت الفعلي. وتتميز ألعاب الواقع المعزز بخصائص رئيسية تشمل: التكامل بين البيئتين الحقيقية والافتراضية، وعَرض العناصر الرقمية بتقنيات ثلاثية الأبعاد، والاستجابة الديناميكية للبيئة المحيطة. كما ناقشت الورقة التصنيفات المختلفة لألعاب الواقع المعزز، مثل: الألعاب القائمة على العلامات Marker-based، والألعاب المعتمدة على الجيروسكوب، والألعاب المُستندة إلى نظام تحديد المواقع العالمي GPS، والألعاب المكانية Spatial Games وأشارت النتائج إلى إمكانية توظيف هذه الألعاب في تحسين جودة التعليم عبر تعزيز التعلم الترفيهي Edutainment، وزيادة التفاعل مع المحيط الحقيقي، وتحفيز التعاون والتنافس بين الطلاب. كما سلطت الضوء على دورها في تمكين تدريس التجارب المعقدة أو مكلفة التكلفة مخبرياً، وتنمية الإبداع والخيال العلمي لدى المتعلمين. علاوةً على ذلك، تم تحليل أنماط التفاعل في ألعاب الواقع المعزز، مثل نمط اللاعب الفردي Singleplayer ونمط اللاعبين المتعددين Multiplayer، مع إبراز تأثير النمطين التنافسي والتعاوني على ديناميكيات التعلم. كما استندت الورقة إلى إطار نظري متين يشمل نظرية التعزيز Reinforcement Theory، والنظرية البنائية Constructivism، ونظرية التعلم بالاكتشاف Discovery Learning ، لتأطير فعالية هذه الألعاب في السياق التعليمي. في الختام، قدمت الورقة مجموعة من المتضمنات للممارسين

في المجال كالمعلمين والمصمم والمطور التعليمي كما تم إقتراح مجموعة من البحوث المقترحة التجريبية والوصفية والبحوث التي تجمع بين المنهج الكمي والكيفي بناء علي المناقشات التي وردت في ورقة العمل.

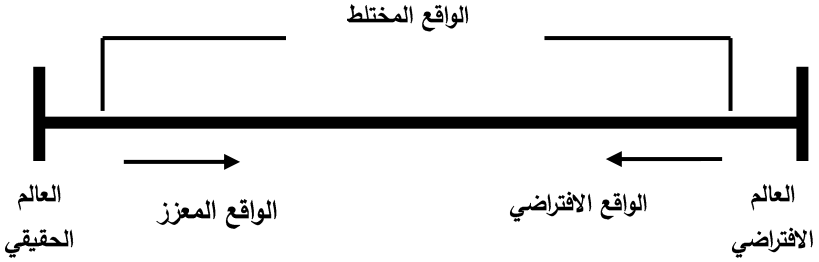
الكلمات المفتاحية: ***الواقع المعزز، ألعاب الواقع المعزز، أنماط اللعب والتفاعل، الأطر النظرية الداعمة لألعاب الواقع المعزز***

مقدمة:

يعد الواقع المعزز من المستحدثات التكنولوجية التربوية التي حققت نجاحًا عالميًا بوصفها من أهم مصادر التعلم الرقمية القادرة على دمج العالم الحقيقي بالافتراضي من خلال إسقاط الكائنات والمعلومات الافتراضية في بيئة المتعلم الحقيقية وكذلك إعطاء فرصة للمتعلم للتفاعل مع هذه الكائنات والمعلومات الافتراضية في بيئته الحقيقية؛ ولقد عرف بوتشارت (Butchart, 2011, 2) الواقع المعزز بأنه إحدى أهم التقنيات التي تمثل "حلقة الوصل بين العالم الحقيقي والافتراضي، فالواقع المعزز يقوم بإضافة الأشياء الافتراضية في العالم الحقيقي بطريقة تقنع المشاهد بأن الكائن الافتراضي هو جزء من البيئة الحقيقية"، ويعبر الشكل الأتي عن هذا المفهوم:

شكل ١

مفهوم الواقع المعزز (Butchart, 2011)



بينما ألعاب الواقع المعزز تعد أحد تطبيقات الواقع المعزز، فهي تعتمد على بيئة العالم الحقيقي من خلال دمج محتوى اللعبة البصري والمسموع مع بيئة المتعلم في الوقت الفعلي، فألعاب الواقع المعزز تستخدم البيئة الحالية وتخلق ملعبًا داخلها، وهي على عكس ألعاب الواقع الافتراضي التي تتطلب غالبًا غرفة منفصلة لإنشاء بيئة غامرة؛ وعلى الرغم من أن ألعاب الواقع الافتراضي تتطلب سماعات VR متخصصة إلا أن بعض أنظمة الواقع المعزز تستخدمها أيضًا ولكن عادة ما يتم لعب ألعاب الواقع

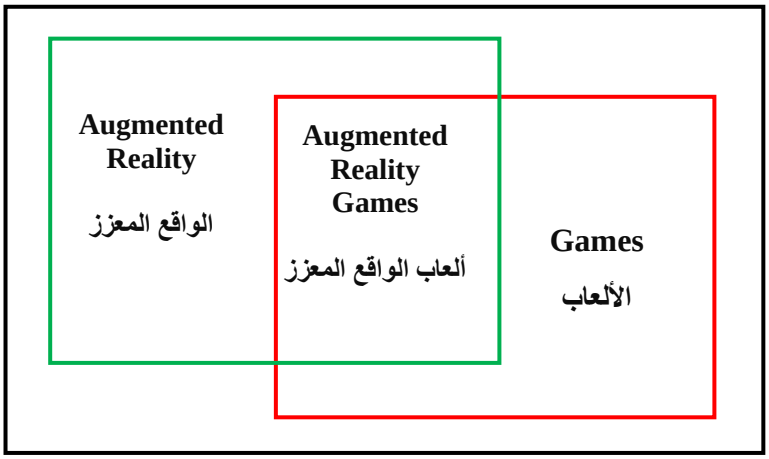
المعزز على أجهزة مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية وأنظمة الألعاب المحمولة.

مفهوم ألعاب الواقع المعزز:

تعد ألعاب الواقع المعزز AR-Games أحد التطبيقات الممتدة للواقع المعزز، حيث تقوم فكرتها على دمج محتوى اللعبة الافتراضي في العالم الحقيقي مما يُمكن الأشياء الحقيقية والأشياء الافتراضية أن تتعايش وتتفاعل معًا في بيئة اللعبة في الوقت الفعلي (Natkin & Yan, 2006).

شكل ٢

مفهوم ألعاب الواقع المعزز (Towongpaichayont, 2018, 7)



في حين عرفها كارين (Karen, 2007) بأنها "تلك الألعاب التى تجمع ملعبين العالمين المادي والافتراضي وتسمح للاعبين بالتفاعل معهما". بينما عرفها سكوير وجان (Squire & Jan, 2007, p.6) بأنها "ألعاب يتم لعبها في العالم الحقيقي بدعم من الأجهزة الرقمية كأجهزة المساعد الرقمي الشخصي والهواتف الذكية والأجهزة اللوحية لخلق مشاهد افتراضية داخل العالم الحقيقي". كما عرفها وينكلر وآخرون (Winkler, et al., 2008) بأنها "ألعاب العالم الحقيقي التي يتم تعزيزها ولقد عرفها(Towongpaichayont, 2018, p.7) بصفة عامة بأنها "نقطة تقاطع بين الواقع المعزز والألعاب، حيث تدمج بين مزايا الواقع المعزز والألعاب الإفتراضية من خلال تركيب وإسقاط محتوى اللعبة الإفتراضية في العالم الحقيقي للمستخدم"، ويعبر الشكل ٢ عن هذا المفهوم:

بمزيج من عناصر اللعب الحقيقي واللعب الافتراضي لخلق تجارب ألعاب جديدة ومثيرة للتعلم بدوافع عالية"، وأيضًا عرفها كلًا من (Lai, et al., 2021) بأنها "ألعاب تمزج الكائنات الافتراضية مع الكائنات الحقيقة في الوقت الفعلي".

ومن خلال عرض التعريفات السابقة يمكن استخلاص خصائص أساسية مشتركة لألعاب الواقع المعزز توافرت في جميع تلك التعريفات وهي أن ألعاب الواقع المعزز:

- ترث خصائص الواقع المعزز من حيث دمج سمات الملعب الحقيقي والافتراضي.
- توفر عنصر التفاعلية في الوقت الحقيقي أو الفعلي.
- تتميز بأن مستخدميها يحتفظون برؤيتهم للملعب الحقيقي أثناء تفاعلهم مع الأشياء الافتراضية.
- التنقل بحرية في الملعب الحقيقي والافتراضي أثناء التفاعل مع اللعبة.

من بين التعريفات الأخري التي عرفت ألعاب الواقع المعزز وركزت علي التقنية والتفاعل هو تعريف ألعاب الواقع المعزز أنها "تطبيقات تدمج العناصر الافتراضية مع البيئة الحقيقية في الوقت الفعلي، وتسمح بالتفاعل بينهما عبر واجهات رقمية" (*Azuma et al., 2001, p. 10*). كما ركزت تعريفات أخري علي التقنية والسياق مثل تعريفها أنها "ألعاب تُلعب في العالم الحقيقي باستخدام أجهزة رقمية (مثل الهواتف الذكية) لإنشاء سيناريوهات افتراضية تتفاعل مع البيئة المادية" (*Squire & Jan, 2007, p. 6*). كما تناولت دراسات أخري التعريف من منطلق الدمج بين العالمين الحقيقي والأفتراضي، مثل "ألعاب تجمع بين العالمين المادي والافتراضي، وتُمكّن اللاعبين من التفاعل مع كليهما عبر أدوات رقمية" (*Karen, 2007, as cited in Klopfer & Sheldon, 2010*). من خلال العرض السابق لعدد من تعريفات ألعاب الواقع المعزز، يمكننا أن نستخلص الاختلافات بين تلك التعريفات في عدد من العناصر هي: من حيث التركيز – من حيث الأداة الرئيسية – من حيث السياق كما يعرضها الجدول ١

جدول ١

مقارنة بين التعريفات المختلفة لألعاب الواقع المعزز وفقًا لبعض الدراسات التي تم عرضها أعلي

المعيار	Azuma et al., 2001	Squire & Jan, 2007	Karen, 2007	Towongpaichayont, 2018
التركيز	التقنية والتفاعل الزمني	الأجهزة والسياق الحقيقي	دمج العالمين	التصميم والتجربة المُعززة
الأداة الرئيسية	الواجهات الرقمية	الهواتف الذكية	الأدوات الرقمية	التفاعل الاجتماعي
السياق	عام (تطبيقات غير محدودة)	تعليمي/ترفيهي	تعليمي	ألعاب تفاعلية

وفقًا للتعريفات السابقة والمقارنة بين التعريفات، يمكننا تعريف ألعاب الواقع المعزز أنها: "تطبيقات تفاعلية تدمج عناصر افتراضية مع البيئة المادية في الوقت الفعلي، باستخدام أجهزة رقمية (كالهواتف الذكية أو النظارات الذكية)، لخلق تجارب تعليمية أو ترفيهية قائمة على التفاعل بين العالمين الحقيقي والافتراضي، مع إمكانية دعم أنماط لعب فردية أو جماعية"

يعتبر هذا التعريف تعريف شامل حيث أنه يتصف بشمولية كافة التعريفات السابقة حيث يؤكد علي التفاعل الزمني الحقيقي (Azuma et al., 2001)، واستخدام الأجهزة المحمولة (Squire & Jan, 2007)، ودمج العالم الحقيقي والافتراضي (Karen, 2007)، كما أن يؤكد علي التصميم القائم علي التجربة (Towongpaichayont, 2018).

خصائص ألعاب الواقع المعزز:

قدمت بعض الدراسات معالم خصائص ألعاب الواقع المعزز في ثلاث خصائص باعتبارها أحد تطبيقات الواقع المعزز(Azuma, et al., 2001, 10) وهي: الجمع بين العالم الحقيقي والافتراضي، وعرض الكائنات بتكنولوجيا ثلاثية الأبعاد، والتفاعل في الوقت الحقيقي أو البيئة الحقيقية للمستخدم. كما حدد كلًا من (Andujar,

et al., 2017, 585) مجموعة من الخصائص لألعاب الواقع المعزز والتي تؤثر على المستخدم جسديًا، وعقليًا، واجتماعيًا، وعاطفيًا، وهي كما يلي:

- **التأثير الجسدي: ويمثل الشعور الجسدي بالحركات والمهارات البدنية التي يستخدمها اللاعب أثناء التفاعل مع اللعبة سواء باستخدام الماوس، أو باستخدام القطع المادية.**
- **التأثير العقلي: ويمثل التفكير الاستنتاجي وحل المشكلات من خلال صنع القرار أثناء إنجاز مهام ومستويات اللعبة.**
- **التأثير الاجتماعي: ويمثل بناء العلاقات عندما يلعب اللاعبون مع بعضهم البعض سواء يتعاونون أو يتنافسون أثناء إنجاز مهام ومستويات اللعبة.**
- **التأثير العاطفي: ويمثل تأثير اللعبة على اللاعب سواء سلبيًا أو إيجابيًا أثناء إنجاز المهام والمستويات باللعبة.**

بصفة عامة يمكننا تمييز أهم الخصائص المشتركة لألعاب الواقع المعزز(AR Games) بناءً على الأدبيات البحثية في الخصائص التالية:

- **الدمج بين العالم الحقيقي والافتراضي: حيث تدمج العناصر الافتراضية مع البيئة المادية في نفس المساحة، مما يخلق وهمًا بأنها جزء من العالم الحقيقي (*Azuma et al., 2001, p. 34*).**
- **التفاعل في الوقت الحقيقي: حيث تسمح بالتفاعل الفوري مع العناصر الافتراضية عبر واجهات المستخدم كاللمس أو الحركة أو الصوت (*Carmigniani et al., 2011, p. 348*).**
- **الاعتماد على السياق المكاني: تستخدم بيانات الموقع مثل GPS أو العلامات البصرية Markers لتحديد مكان عرض المحتوي الافتراضي (Tobar-*Muñoz et al., 2015, p. 44*).**
- **قابلية الحركة والحرية: حيث لا تتطلب تلك الألعاب بيئات مغلقة، بل يمكن استخدامها في أي مكان مع دعم الأجهزة المحمولة (*Billinghurst & Duenser, 2012, p. 56*).**
- **التكامل مع أجهزة متعددة: تعمل ألعاب الواقع المعزز على منصات مختلفة مثل الهواتف الذكية، النظارات الذكية مثل HoloLens أو الجهزة اللوحية (*Klopfer & Sheldon, 2010, p. 89*).**

مميزات وأهمية ألعاب الواقع المعزز في العملية التعليمية:

هناك عديد من المميزات التي تقدمها ألعاب الواقع المعزز في العملية التعليمية، والتي أشار إليها (Taskiran, 2019, p.125) وهي كما يلي:

- **تساعد على التعلم الترفيهي من خلال ربط الإنجازات الافتراضية للطلاب بسيناريوهات الحياة الواقعية.**
- **تزيد من الإحساس بالواقع وتعزز التفاعل مع العالم الحقيقي.**
- **تعزز التعاون والتنافس بين الطلاب من خلال توفير مهام تعاونية أو تنافسية.**
- **تخلق بيئة تعليمية فردية تناسب أنماط التعلم المختلفة.**
- **تساعد على تحفيز مشاركة النشطة المتعلمين وجذب انتباه الطلاب.**
- **تدعم تدريس التجارب الصعبة والمكلفة أو شديدة التعقيد والتي تكون باهظة في العديد من المواقف المختبرية.**
- **تساعد على تعزيز إبداع المتعلم وخياله.**

وأضاف كلًا من بارما وآخرون (Barma, et al., 2015, p.71) ما يلي:

- **تساعد ألعاب الواقع المعزز التعليمية على "الرؤية بدلاً من التخيل" وربط النظرية بمظاهرها المادية.**
- **توفر ألعاب الواقع المعزز التعليمية تمثيلًا مرئيًا للموقف المجردة.**
- **توفر ألعاب الواقع المعزز التعليمية التجربة الفعلية من خلال تفاعل الطلاب مع بيئات وكائنات افتراضية لا يمكن الوصول إليها.**
- **تسمح الطلاب بالتنقل بحرية في الملعب المادي أو البيئة المادية.**
- **إشراك وتحفيز المتعلمين على اكتشاف المعلومات بأنفسهم.**

كما لخصت دراسات كلًا من (Klopfer & Sheldon, 2010 ؛ Yuen, et al., 2011) مميزات استخدام ألعاب الواقع المعزز في عملية التعلم وهي:

- **تعد من أفضل طرق تواصل للاعبين بالموقع (سواء كانت متنزهًا أو المجتمع المحيط بالمدرسة).**
- **تمنح للمتعلمين طرقًا جديدة لإظهار العلاقات والتواصل من خلال التعلم في سيناريوهات إجتماعية تعاونية وتنافسية.**

- تمنح اللاعب التحكم الكامل في الشخصيات والعناصر الإفتراضية الموجودة داخل اللعبة.
- تعد عاملًا محفزًا لمشاركة الطلاب في التعلم.
- تساعد على اكتشاف المحتوى التعليمي بطريقة إبداعية.
- تحافظ على فوائد بيئة التعلم الحقيقية (إمكانية تواصل وتفاعل اللاعبين وجهًا لوجه).
- تحافظ على فوائد بيئة التعلم الافتراضية (إمكانية تقديم شخصيات افتراضية).

يمكن تلخيص أهم مميزات ألعاب الواقع المعزز فيما يلي:

- ***تعزيز التفاعل والانخراط في التعلم:*** "توفر ألعاب الواقع المعزز تجارب تعليمية غامرة تزيد من مشاركة الطلاب بنسبة ٣٠٪ مقارنة بالطرق التقليدية" (***Radu, 2014, p. 12***).
- ***تسهيل الفهم المفاهيمي:*** "التمثيلات البصرية والحركية للمفاهيم المجردة تحسن الفهم بنسبة ٤٠٪، خاصة في العلوم والرياضيات" (***Bujak et al., 2013, p. 540***).
- ***التعلم السياقي:*** "تتيح للطلاب التعلم في سياقات واقعية، مما يزيد من قابلية تطبيق المعرفة بنسبة ٣٥%" (***Squire & Jan, 2007, p. 15***).
- ***التكيف مع أنماط التعلم المختلفة:*** "تدعم المتعلمين البصريين والسمعيين والحركيين من خلال تقديم المحتوى بطرق متعددة" (***Ibáñez et al., 2014, p. 158***).
- ***تعزيز التعاون:*** "الأنماط الجماعية في ألعاب الواقع المعزز تحسن مهارات العمل المشترك بنسبة ٢٥%" (***Hwang et al., 2016, p. 1902***).
- ***تقليل التكاليف:*** "تقلل من نفقات المعدات المعملية بنسبة ٦٠٪ عبر المحاكاة الافتراضية للتجارب الخطرة أو المكلفة" (***Akçayır & Akçayır, 2017, p. 8***).
- ***التقييم الفوري:*** "توفر تغذية راجعة فورية حول أداء الطلاب، مما يحسن التعلم الذاتي بنسبة ٤٥%" (***Klopfer & Sheldon, 2010, p. 90***).
- ***تعزيز الإبداع:*** "تشجع البيئات التفاعلية على حل المشكلات الإبداعي بنسبة ٣٠٪ مقارنة بالأساليب التقليدية" (***Yuen et al., 2011, p. 130***).

- ***إمكانية الوصول:*** **"يمكن استخدامها في أي وقت ومكان، مما يجعل التعليم متاحًا بنسبة ٥٠٪ أكثر من الطرق التقليدية" (*illinghurst & Duenser, 2012, p. 58*).**
- ***تحفيز النشاط البدني:*** **"الألعاب القائمة على الحركة تزيد النشاط البدني اليومي للمستخدمين بمعدل ٢٠٠٠ خطوة إضافية" (*Althoff et al., 2016, p. 10*).**

أهمية ألعاب الواقع المعزز:

إجمالًا وبشكل مختصر يمكن أن نوضح أهمية استخدام العاب الواقع المعزز في العملية التعليمية فيما يلي:

- **تعزيز التعلم التفاعلي: "تحسن الفهم والاحتفاظ بالمعلومات عبر تقديم محتوى مرئي وحركي في سياقات واقعية" (*Yuen et al., 2011, p. 125*).**
- **تحسين وزيادة الدافعية والمشاركة في التعلم والأنشطة: "تخلق تجارب جذابة تنافسية أو تعاونية، مما يحفز المتعلمين على المشاركة النشطة" (*Taskiran, 2019, p. 132*).**
- **تدعم تخصيص التعلم: "تتيح تخصيص المحتوى حسب احتياجات المتعلمين، مثل تقديم إرشادات فردية في الخطوات العملية" (*Barma et al., 2015, p. 73*).**
- **تمكين التعلم في السياقات الصعبة: "تقلل التكاليف والمخاطر في التجارب المعملية أو التدريب الطبي عبر محاكاة العمليات الافتراضيي" (*Andujar et al., 2011, p. 588*).**
- **تعزيز المهارات الاجتماعية: "تشجع التعاون بين الطلاب عبر أنماط اللعب الجماعي، مثل حل الألغاز المشتركة" (*Hwang et al., 2016, p. 1904*).**

تأثيرات ألعاب الواقع المعزز

لألعاب الواقع المعزز العديد من التأثيرات منها ما هو تعليمي ومنها ما هو نفسي واجتماعي، كما تشمل تلك التأثيرات الجانب المعرفي وأخري جسدية وغيرها من التأثيرات والتي يمكن إجمالها فيما يلي:

أولًا: التأثيرات التعليمية:

أ. تحسين التحصيل العلمي: **"أظهرت الدراسات أن استخدام ألعاب الواقع المعزز في التعليم يحسن بشكل كبير من تحصيل الطلاب مقارنة بالطرق التقليدية" (*Akçayır & Akçayır, 2017, p. 5*).**

ب. تعزيز الاحتفاظ بالمعلومات: **"التجارب التفاعلية ثلاثية الأبعاد في الواقع المعزز تزيد من معدلات**

استبقاء المعلومات بنسبة تصل إلى ٣٠% "(*Radu, 2014, p. 11*).

ثانيًا: التأثيرات النفسية والاجتماعية:

أ. زيادة الدافعية: **"ألعاب الواقع المعزز تخلق بيئة تعليمية ممتعة تزيد من دافعية الطلاب بنسبة ٤٠٪ وفقًا لدراسات مقارنة" (*Ibáñez et al., 2014, p. 156*).**

ب. تحسين المهارات الاجتماعية: **"الأنماط التعاونية في ألعاب الواقع المعزز تعزز مهارات العمل الجماعي والتواصل بين الطلاب" (*Hwang et al., 2016, p. 1903*).**

ثالثًا: التأثيرات المعرفية:

أ. تنمية مهارات حل المشكلات: **"السيناريوهات التفاعلية في ألعاب الواقع المعزز تحسن مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات بنسبة ٢٥%" (*Bressler & Bodzin, 2013, p. 218*).**

ب. تعزيز الإبداع: **"البيئات الافتراضية المدمجة مع الواقع تتيح فرصًا إبداعية أكبر للطلاب في تصميم الحلول" (*Yuen et al., 2011, p. 128*).**

رابعًا: التأثيرات الجسدية:

أ. تحسين المهارات الحركية: **"الألعاب القائمة على الحركة في الواقع المعزز تحسن التنسيق الحركي البصري لدى الطلاب" (*Lee, 2012, p. 647*).**

ب. تشجيع النشاط البدني: **"الألعاب مثل Pokémon GO تزيد من النشاط البدني للمستخدمين بنسبة ٣٥٪ مقارنة بالألعاب التقليدية" (*Althoff et al., 2016, p. 8*).**

خامسًا: التحديات والأثار السلبية:

أ. الإجهاد البصري: **"الاستخدام المطول لألعاب الواقع المعزز قد يسبب إجهادًا بصريًا لدى ٢٠٪ من المستخدمين" (*Küçük et al., 2016, p. 37*).**

ب. التشتت المعرفي: **"في بعض الحالات، قد تؤدي العناصر الافتراضية إلى تشتيت الانتباه عن الأهداف التعليمية الرئيسية" (*Dunleavy et al., 2009, p. 735*).**

أنواع ألعاب الواقع المعزز:

هناك أربعة أنواع من ألعاب الواقع المعزز وفقًا لطريقة العمل هما لعبة الواقع المعزز القائمة على العلامات، ولعبة الواقع المعزز القائمة على الجيروسكوب، ولعبة الواقع المعزز القائمة على نظام تحديد المواقع العالمي GPS، ولعبة الواقع المعزز المكانية (Muñoz et al., 2015, 43):

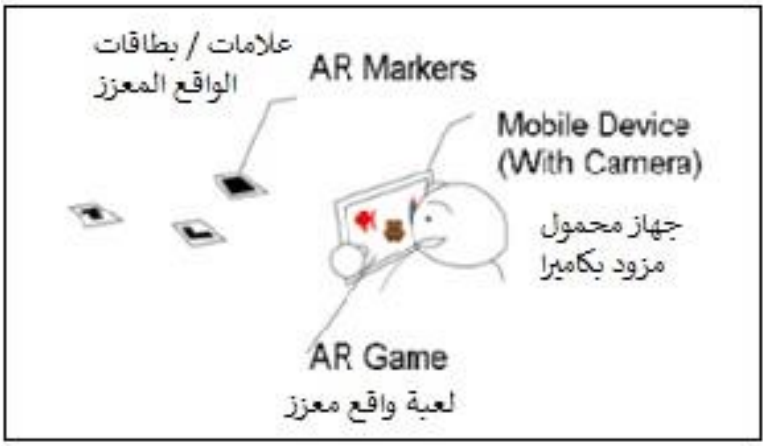
(١) لعبة الواقع المعزز القائمة على العلامات Marker-based Mobile Game:

في هذا النوع من الألعاب، يتطلب وجود مجموعة محددة من العلامات المادية المطبوعة سواء كانت أكواد Q.R أو صور متعددة الأبعاد،

حيث يستطيع المستخدم توجيه جهازه المحمول سواء كان هاتف ذكي أو كمبيوتر لوحي أو وحدة تحكم اللعبة نحو مجموعة العلامات المطبوعة مسبقًا ومن ثم تقوم اللعبة في الوقت الفعلي بتسجيل وعرض العناصر والكائنات الافتراضية فوق تلك العلامات للتفاعل معها، والشكل الأتي يوضح لعبة الواقع المعزز القائمة على العلامات.

شكل ٣

لعبة الواقع المعزز القائمة على العلامات (Muñoz, et al., 2015, 44)



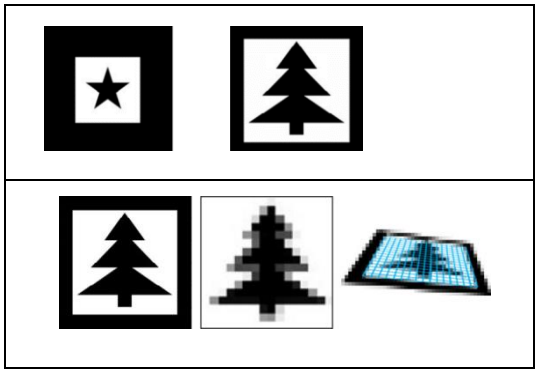
وقد صنف (Sanni, 2012, 65) العلامات إلى ثلاثة أنواع من حيث الشكل، وهما كما يلي:

١,١ علامات القالب أو النموذج Template Markers:

هي عبارة عن علامات سوداء وبيضاء بها صور بسيطة نموذجية لشكل ما، تتمثل في مربع ذات حدود سوداء وبداخله علامة بيضاء مفرغة تدل على الشكل أو الرمز المراد ظهوره، ويتم اكتشاف ومطابقة علامات القالب من خلال التعرف على موقع وحجم واتجاه الشكل أو الرمز، والشكل الأتي يوضح علامات القالب أو النموذج.

شكل ٤

علامات القالب أو النموذج (Sanni, 2012)



١,٢ علامات الرمز الشريطي Barcode:

هي عبارة عن علامات تتألف من مجموعة مربعات سوداء وبيضاء تمثل خلايا البيانات وتتم عملية إكتشاف العلامة من خلال قيام النظام بتقييم قيم البكسل Pixel لكل خلية، والشكل الأتي يوضح علامات الرمز الشريطي.

شكل ٥

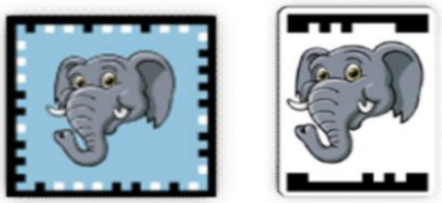
علامات الرمز الشريطي (Sanni, 2012)

١,٣ علامات الصور Image Markers:

هي عبارة عن علامات تستخدم صور ملونة طبيعية لها إطار للمساعدة في الكشف عن المعالم ولكن ليس ضروري لأنه يتم تحديد الصور عادة باستخدام القالب، والشكل الأتي يوضح علامات الصور.

شكل ٦

علامات الصور (Sanni, 2012)

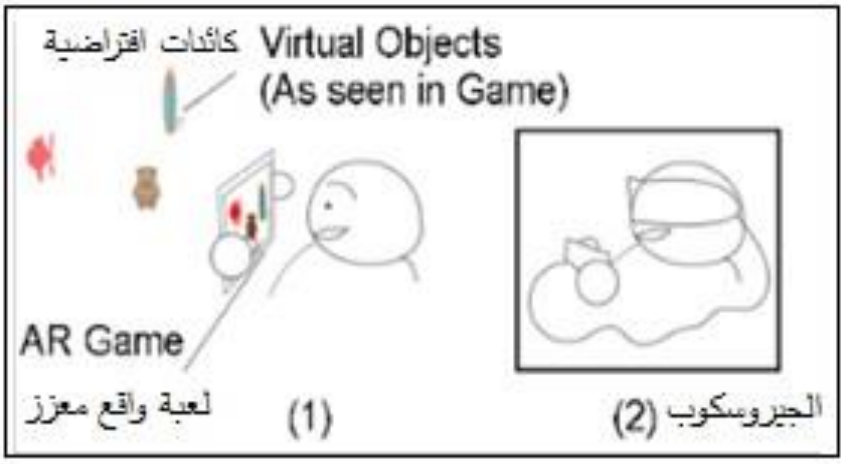


(٢) لعبة الواقع المعزز القائمة على التسارع/جيروسكوب Accelerometer/Gyroscope Tracked AR Game:

في هذا النوع من الألعاب لا يتطلب من المستخدم استخدام أي علامات لذلك يسمى هذا النوع من الألعاب بألعاب الـ Markerless، ففي هذا النوع من الألعاب يحتاج المستخدم إلى جهاز محمول مزود بكاميرا ومقياس تسارع أو جيروسكوب قادر على قياس الموضع والاتجاه، والشكل الأتي يوضح لعبة الواقع المعزز القائمة على التسارع / جيروسكوب.

شكل ٧

لعبة الواقع المعزز القائمة على الجيروسكوب (Muñoz, et al., 2015, 44)



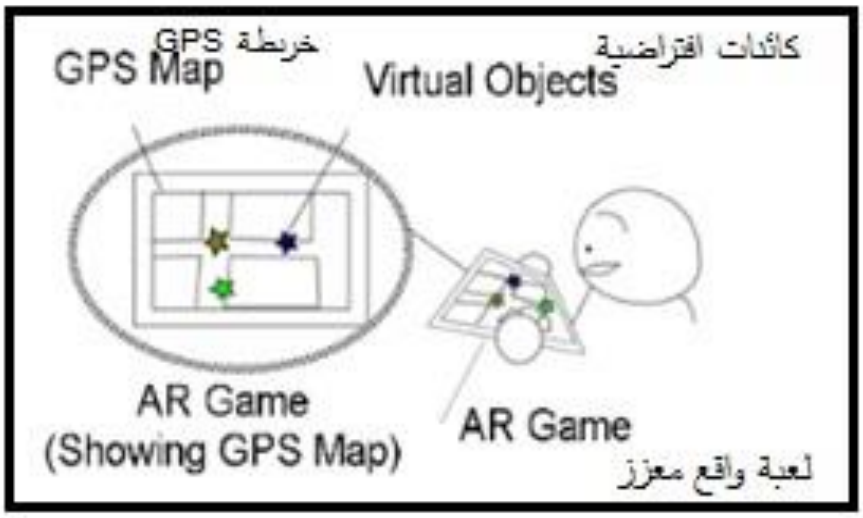
(٣)لعبة الواقع المعزز القائمة على نظام تحديد المواقع العالميGPS-tracked AR Game:

في هذا النوع من الألعاب يحتاج المستخدم استخدام أجهزة تدعم نظام تحديد المواقع العالمي GPSكالهواتف الذكية أو الأجهزة المحمولة لتتبع

موقعه على الكرة الأرضية، وتقوم اللعبة بتسجيل العناصر والكائنات المعززة على المواقع العالمية وعرضها في البيئة المادية من خلال خرائط جوجل Google Map، والشكل الأتي يوضح لعبة الواقع المعزز القائمة على نظام تحديد المواقع العالمي GPS.

شكل ٨

لعبة الواقع المعزز القائمة على الـــ GPS (Muñoz, et al., 2015, 44)

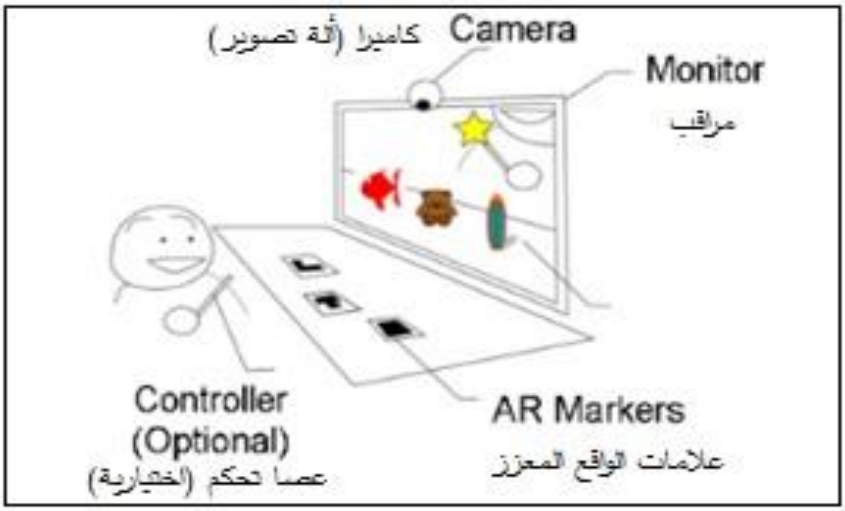


(٤)لعبة الواقع المعزز المكانية-Spatial AR Game:

في هذا النوع من الألعاب يقف المستخدم أمام نظام رؤية الواقع المعزز، ويتكون هذا النظام من كاميرا وشاشة عرض، وعادةً ما تكون الكاميرا في نفس وضع واتجاه الشاشة، ويتم التفاعل باستخدام العلامات Markers أو أجهزة التحكم كأزرع أو عصا التحكم، ويحدث التفاعل عندما يوجه اللاعب تلك العلامات أو عصا التحكم تجاه الكاميرا حتى تستطيع التقاطها وتمييزها ومن ثم عرض المعلومات المرتبطة بها، والشكل الأتي يوضح لعبة واقع معزز مكانية.

شكل ٩

لعبة الواقع المعزز المكانية (Muñoz, et al., 2015, 44)



وهناك أيضًا أنواع لألعاب الواقع المعزز وفقًا لنمط تصميم اللعبة وفقًا لكلًا من (Weerasinghe, et al., 2019, 9)، وهما كالأتي :

- **ألعاب المغامرات Adventure games: في هذا النوع من الألعاب عادةً ما يكون اللاعب هو بطل القصة ومن أجل التقدم في اللعبة يجب أن يقوم بحل الألغاز، وغالبًا ما تتضمن تلك الألغاز التفاعل مع شخصيات افتراضية داخل اللعبة، على سبيل المثال لعبة Luostarinmäki وفيها يختبر اللاعب مغامرات من خلال متحف حي ويتحدث مع شخصيات افتراضية من الماضي.**
- **ألعاب الحركة Action games: في هذا النوع من الألعاب يتم تمثيل ألعاب الحركة بأحداث وحركات سريعة الوتيرة، والتي غالبًا ما يتعين إجراؤها بشكل انعكاسي، فهي ألعاب مشهورة بين الألعاب التجارية، على سبيل المثال لعبة Electric Agents وفيها يلتقط اللاعب كلمات الواقع المعزز ويرميها مرة أخرى إلى شاشة العرض.**
- **ألعاب المحاكاة Simulation games: تصف ألعاب المحاكاة فئة فائقة متنوعة من الألعاب، مصممة بشكل عام لمحاكاة أنشطة العالم الواقعي.**
- **ألعاب الألغاز Puzzle games: غالبًا ما تتطلب ألعاب الألغاز من اللاعب حل الألغاز**

أو المشكلات ويمكن أن تتضمن تمرينًا على المنطق والذاكرة ومطابقة الأنماط، ففيها يحل اللاعب التحديات عن طريق تحديد الخيار الصحيح؛ وتضمنت ألعاب البحث عن الكنوز عادةً البحث عن علامات الواقع المعزز في بيئة مادية وتقديم محتوى مختلف للعبة بمجرد العثور على علامة وتنشيطها من خلال كاميرا الجهاز المحمول، على سبيل المثال لعبة Tangram AR فيها يجب على اللاعب حل لغز tangram افتراضي عن طريق اختيار قطع اللغز وترتيبها بالشكل المطلوب.

- **الألعاب الاستراتيجية Strategy games:** عادةً ما يتم تحديد الألعاب الاستراتيجية من خلال عدد من الأهداف حول جمع الموارد وبناء القاعدة والوحدة والمشاركة في القتال مع لاعبين آخرين أو خصوم الكمبيوتر الذين يشاركون أيضًا أهدافًا مماثلة.
- **ألعاب البحث عن الكنوز Treasure hunt games:** فيها يقوم اللاعب بالبحث عن الأشياء المخفية بإتباع سلسلة من القوانين والأحكام.

بالرغم من هذا التصنيف الذي صنف ألعاب الواقع المعزز وفقًا لأربعة أنماط وتصنيفات هناك العديد من التصنيفات الأخري التي وردت في أدبيات البحث المختلفة، والتي نعرض بعضها فيما يلي:

أولًا: التصنيف حسب التقنية المستخدمة:

- ***الألعاب القائمة على العلامات Marker-based AR Games:*** "تستخدم رموزًا أو صورًا معينة كمرجعية لعرض المحتوى الافتراضي" (***Sanni, 2012, p. 65***).
- ***الألعاب غير القائمة على العلامات Markerless AR Games:*** "تعتمد على تقنيات مثلGPS ، الجيروسكوب، والتعرف على الصور" (***Muñoz et al., 2015, p. 44***).
- ***الألعاب القائمة على الأسقاط Projection-based AR Games:*** "تعرض الصور الافتراضية مباشرة على الأسطح المادية" (***Carmigniani et al., 2011, p. 350***).

بعض التصنيفات الأخري قسمت التقنية إلي قسمين: أنظمة التتبع (علامات، وبدون علامات) وأجهزة العرض (هواتف، نظارات، أسقاط).

ثانيًا: التصنيف حسب نمط اللاعب:

- ***الألعاب الفردية Single-player Games:*** "تركز على تفاعل اللاعب الفردي مع البيئة الافتراضية" (***Laine, 2018, p. 11***).

- *الألعاب الجماعية Multiplayer Games*: "تشمل تفاعلات متزامنة بين عدة لاعبين في نفس البيئة" (*Towongpaichayont, 2018, p. 23*).

ثالثًا: التصنيف حسب المجال التطبيقي:

- *الألعاب التعليمية Educational AR Games*: "تهدف إلى تعزيز عملية التعلم في مختلف التخصصات " (*Bressler & Bodzin, 2013, p. 218*).
- *الألعاب الترفيهية Entertainment AR Games*: " تركز على التسلية والتجارب التفاعلية الممتعة" (*Andujar et al., 2017, p. 585*).
- *الألعاب التدريبية Training AR Games*: "تستخدم لاكتساب المهارات في مجالات مثل الطب والهندسة" (*Dunleavy et al., 2009, p. 735*).

رابعًا: التصنيف حسب مستوي التفاعل:

- *الألعاب السلبية Passive AR Games*: "يتفاعل المستخدم مع المحتوى دون تغييره" (*Klopfer & Sheldon, 2010, p. 89*).
- *الألعاب التفاعلية Interactive AR Games*: "تسمح للمستخدم بالتعديل على المحتوى الافتراضي" (*Ibáñez et al., 2014, p. 158*).

أنظمة عرض ألعاب الواقع المعزز:

استنادًا على أنظمة عرض بيئات الواقع المعزز بشكل عام، هناك ثلاث أنظمة رئيسة لعرض ألعاب الواقع المعزز وهما أنظمة العرض المحمولة على الرأس، وأنظمة العرض المحمولة باليد، وأنظمة العرض المكانية (Carmigniani, et al., 2010, p.346)، ويتم عرضها فيما يلي:

أولًا: أنظمة العرض المحمولة على الرأس Head Mounted Displays"HMD":عبارة عن جهاز عرض يتم ارتداؤه على الرأس، يكون على شكل خوذة أو نظارة واقية، ويتم استخدامة لعرض صورًا للبيئة الحقيقية والافتراضية في مستوى نظر المستخدم؛ وهذا الجهاز إما أن يكون أحادي البصر أو ثنائي البصر للعين. من بين تصنيفات أنظمة العرض المحمولة علي الرأس ما يلي:

أ. *النظارات الذكية Smart Glasses*: "تقدم تجربة عرض شفافة تدمج العناصر الافتراضية مع الرؤية الطبيعية للعالم الحقيقي" (*Carmigniani et al., 2011, p. 347*).

ب. *الخوذات المغلقة Immersive HMDs*: "توفر تجربة غامرة كاملة مع عزل كامل

عن البيئة الخارجية" (*Azuma et al., 2001, p. 37*).

ثانيًا: أنظمة العرض المحمولة باليد **Handheld Displays**: عبارة عن أجهزة حاسوبية صغيرة مع شاشة يمكن للمستخدم الاحتفاظ بها في أيديهم بالإضافة إلى سهولة حملها والتنقل بها، ويوجد ثلاث فئات متميزة من أجهزة المحمولة باليد والتي يتم استخدامها لنظام الواقع المعزز وهما:

الهواتف الذكية Smart Phones: هي الأكثر استخدامًا وانتشارًا، ومع التطورات الحديثة تطورت وحدة المعالجة المركزية والكاميرا ونظام تحديد المواقع والبوصلة مما يجعلها منصة واعدة جدًا للواقع المعزز؛ ومع ذلك فإن حجم العرض الصغير أقل من المثالي لواجهات المستخدم ثلاثية الأبعاد. تعتبر الأكثر انتشارًا بسبب توفر الكاميرات وأجهزة الاستشعار والتكلفة المنخفضة" (K*lopfer &* ***Sheldon, 2010, p. 87***).

- *المساعدات الرقمية الشخصية Personal Digital Assistant*: قدمت أجهزة المساعد الرقمي الشخصي الكثير من المزايا والعيوب نفسها للهواتف الذكية، لكنها أصبحت أقل انتشارًا بكثير من الهواتف الذكية وذلك مع ظهور التطورات التي حدثت للهواتف الذكية التي تعمل بنظام التشغيل Android وIOS.
- *الكمبيوترات اللوحية Tablet PC*: أجهزة الكمبيوتر اللوحية هي أقوى بكثير من الهواتف الذكية، لكنها أكثر تكلفة وثقيلة للغاية بالنسبة للأيدي المفردة والاستخدام اليدوي لفترات طويلة، ومع ذلك مع الإصدار الأخير من iPad نعتقد أن أجهزة الكمبيوتر اللوحية يمكن أن تصبح منصة واعدة لشاشات الواقع المعززة المحمولة. "توفر الأجهزة اللوحية مساحة عرض أكبر ولكنها أقل قابلية للحمل" (*Billinghurst &* ***Duenser, 2012, p. 59***).

ثالثًا: أنظمة العرض المكانية **Spatial Displays**: عبارة عن عدد من أجهزة العرض والإسقاط تقوم بعرض محتوى الفيديو والعناصر البصرية والصور المجسمة مباشرة على الأشياء المادية في محيط المستخدم، ولا تتطلب من المستخدم ارتداء أي جهاز أو حمله، وتستخدم هذه الأجهزة إذا لم يكن النظام بحاجة إلى أن يكون المستخدم متحركًا، وتسمح هذه الأنظمة بالتوسع الطبيعي لمجموعات المستخدمين مما يسمح بالتعاون فيما بينهم، ويزيد الاهتمام باستخدام مثل هذه الأنظمة المكانية بكثرة في الجامعات والمختبرات والمتاحف لأنها فعالة من حيث التكلفة ونظرًا لأنها لا يلزم لعرضها سوى مكونات الأجهزة الجاهزة وأجهزة PC القياسية. بناء علي ذلك يمكن

تقسيم تلك الأجهزة كما وردت في الأدبيات إلي تصنيفان هما:

- *شاشات الأسقاط Projection-based:* "تعرض المحتوى الافتراضي مباشرة على الأسطح المادية" (*Bimber & Raskar, 2005, p. 45*).
- *الشاشات الثابتة Fixed Display:* "تستخدم في المتاحف والمعارض التعليمية لتقديم تجارب تفاعلية" (*Dünser et al., 2008, p. 23*).

استخدام ألعاب الواقع المعزز في العملية التعليمية:

الإمكانات التي يوفرها الواقع المعزز وتطبيقاته المختلفة كألعاب الواقع المعزز في التعليم غير محدودة، فإدخالها في العملية التعليمية يوفر تعلمًا استكشافيًا، ويخلق نوعًا جديدًا من التفاعل يساعد على تعزيز وفعالية عملية التعلم لدى التلاميذ (Mehmet & Yasin, 2012, p. 297).

ولقد أكدت عديد من الدراسات والبحوث على فاعلية ألعاب الواقع المعزز في العملية التعليمية ومنها: دراسة (Karen, 2007) التي هدفت إلى إنشاء لعبة واقع معزز تعليمية بإسم "Reliving the Revolution" كنموذج لمعركة تجري في ليكسينغتون ماساتشوستس، حيث يتفاعل اللاعبون مع الشخصيات والعناصر التاريخية الافتراضية الموجودة داخل اللعبة، والتي يتم تشغيلها بواسطة نظام تحديد المواقع العالمي"GPS" لتظهر على المساعد الشخصي الرقمي "التابلت" الخاص بهم اعتمادًا على مكانهم في ليكسينغتون، ويحصل اللاعبون في اللعبة على أدلة مختلفة بما يتناسب مع دورهم في اللعبة، ويستخدمون هذه المعلومات لتحديد من أطلق الرصاصة الأولى في المعركة، وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن ألعاب الواقع المعزز عندما تكون مصممة بشكل صحيح للأغراض التربوية تكون مؤثرة في شرح وتفسير المعلومات وحل المشكلات والعمل الجماعي. ودراسة (Barreira, et al., 2012) التي هدفت إلى إنشاء لعبة واقع معزز تعليمية لتلاميذ المرحلة الإبتدائية ببلغاريا بهدف تعلم اللغة، وكشفت نتائجها عن وجود أثار إيجابية على الأطفال مستمدة من الواقع الحسي الذي سببته اللعبة المعززة، وأوصت هذه الدراسة المعلمون القائمون على تعليم الأطفال في المرحلة الإبتدائية بالاستعانة بألعاب الواقع المعزز لما لها من فاعلية في تعليم الأطفال. بالإضافة إلى دراسة كلًا من (Barma, et al., 2015) والتي هدفت إلى إنشاء لعبة واقع معزز تعليمية وقياس فاعليتها في تدريس المفاهيم الفيزيائية (الكهرومغناطيسية) لطلاب جامعة لافال بكندا، وكشفت نتائجها أن لعبة الواقع المعزز ساعدت الطلاب بشكل كبير على رؤية وتصور الظواهر الفيزيائية الخاصة بمفاهيم الكهرومغناطيسية، أيضًا كان لها تأثير إيجابي على

المتعلمين واهتمامهم بالنشاط واحتفاظهم بالمعلومات.

من التصنيفات والمعايير التي أشارات لها الأدبيات لأستخدام ألعاب الواقع المعزز ثلاث أنواع من بينها: التصنيف حسب المجال التطبيقي، التصنيف حسب نوع التفاعل، والتصنيف حسب الفئة العمرية. فيما يلي ملخص لتلك التنسفات والمعايير كما وردت بالأدبيات:

أولًا: التصنيف حسب المجال التطبيقي:

أ. *التعليم والتعلم:* "تحسن الفهم المفاهيمي في العلوم بنسبة ٣٢٪ عبر التمثيلات ثلاثية الأبعاد" (*Radu, 2014, p. 1539*).

ب. *الرعاية الصحية:* "تقلل أخطاء طلاب الطب بنسبة ٤٠٪ في التدريب الجراحي" (*Alaker et al., 2016, p. 454*).

ج. *الصناعة والتصنيع:* "تخفض وقت صيانة المعدات بنسبة ٣٥٪ عبر التوجيه التفاعلي" (*Nee et al., 2012, p. 977*).

د. *السياحة والتراث:* "تزيد تفاعل الزوار بنسبة ٥٠٪ في المتاحف" (*Han et al., 2018, p. 120*).

ثانيًا: التصنيف حسب نوع التفاعل

أ. تعليمي توجيهي: "تقدم إرشادات خطوة بخطوة لإصلاح المعدات" (*Bacca et al., 2014, p. 135*).

ب. استكشافي تفاعلي: "تسمح باستكشاف النظم البيئية عبر محاكاة افتراضية" (*Squire & Jan, 2007, p. 18*).

ج. تنافسي جماعي: "تحفز التعلم عبر أنظمة النقاط والتصنيف" (*Hwang et al., 2016, p. 1901*).

ثالثًا: التصنيف حسب الفئة العمرية

أ. مرحلة الطفولة: "تعزز التعلم الحركي للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة" (*Cai et al., 2019, p. 8*).

ب. المراهقون: " تحسن تحصيل الرياضيات لطلاب الثانوية بنسبة ٢٧%" (*Ibáñez et al., 2014, p. 157*).

ج. البالغون: "تقلل وقت تدريب الموظفين الجدد بنسبة ٤٥% " (*Nee et al., 2012, p. 980*).

أنماط اللعب في ألعاب الواقع المعزز:

يُعرف نمط اللعب بوضع اللعبة Game Mode ويعد من أهم العناصر التي تحدد العلاقة بين اللاعبين وبعضهم، أو العلاقة بين اللاعبين والنظام، فنمط اللعب هو الذي سيحدد السيناريو الاجتماعي في اللعبة (Towongpaichayont, 2018, p.66)؛ والذي له تأثير كبير على دوافع اللاعبين (Peng & Hsieh, 2012,p.30).

وفي هذا الإطار أشارت دراسات كلًا من (Bjork & Holopainen, 2005؛

(Towongpaichayont, 2018) إلى أن نمط اللعب يصنف وفقًا للميكانيكا الاجتماعية (السيناريو الاجتماعي للعبة) إلى الأنواع التالية:

- سباق Race: وفي هذا النمط يتم تكليف اللاعبين بالسباق لتحقيق شيء ما قبل اللاعبين الآخرين.
- الإقصاء Elimination: وفي هذا النمط يتم تكليف اللاعبين للقضاء على اللاعبين الآخرين بشكل فردي أو جماعي حتى يتم تحقيق شروط الفوز.
- التعاون Cooperatio: وفي هذا النمط يتم تكليف اللاعبين بالتعاون مع بعضهم البعض لتحقيق شروط الفوز.
- المكافآت /العقوبات الفردية Individual rewards /penalties: وفي هذا النمط يتم تعيين اللاعبين لمنافسة لبعضهم البعض أو لمنافسة النظام لتحقيق مكافأة أو تجنب عقوبة.
- المكافآت /العقوبات المشتركة Shared rewards / penalties: وفي هذا النمط يتم تعيين مجموعة لاعبين للمنافسة مع مجموعة لاعبين آخرين للحصول على مكافآت مشتركة أو تجنب العقوبات.

قدمت الأدبيات خمس تصنيفات مختلفة لأنماط اللعب في ألعاب الواقع المعزز وفيما يلي ملخص لأهم ما ورد في الأدبيات من تصنيفات مختلفة:

أولًا: التصنيف حسب التفاعل الإجتماعي Social Interaction Patterns:

أ .النمط الفرديSingle Player : "يتميز بتفاعل اللاعب المنفرد مع النظام دون مشاركة لاعبين آخرين" (Laine, 2018, p. 11).

ب .النمط التنافسي Competitive: "يتنافس اللاعبون ضد بعضهم لتحقيق أهداف متضاربة" (Plass et al., 2013, p. 1058).

ج .النمط التعاوني Cooperative: "يتعاون اللاعبون لتحقيق هدف مشترك" (Hämäläinen et al., 2015, p. 234).

د .النمط التنافسي-التعاوني Co-opetitive: "يجمع بين عناصر التنافس والتعاون في نفس الوقت" (Egenfeldt-Nielsen et al., 2020, p. 147).

ثانيًا: التصنيف حسب الميكانيكا الأساسية Core Gameplay Patterns:

أ .ألعاب المغامرة Adventure: "تركز على سرد القصص وحل الألغاز في بيئات سردية" (Dickey, 2007, p. 253).

ب .ألعاب البحث Treasure Hunt: "تتطلب البحث عن عناصر مخفية في البيئة الحقيقية" (Squire & Jan, 2007, p. 19).

ج .ألعاب البناء Construction: "تمكن اللاعبين من بناء هياكل افتراضية في العالم الحقيقي" (Billinghurst & Duenser, 2012, p. 60).

د .ألعاب المحاكاة Simulation: "تحاكي أنشطة العالم الحقيقي بمستويات متفاوتة من الدقة" (Dunleavy et al., 2009, p. 738).

ثالثًا: التصنيف حسب الحركة الجسدية Movement Patterns:

أ .ألعاب الحركة المحدودة Stationary: "تتطلب حركة جسدية محدودة أو معدومة" (Muñoz et al., 2015, p. 46).

ب .ألعاب الحركة الحرة Free Movement: "تشجع التنقل في مساحات كبيرة" (Althoff et al., 2016, p. 9).

ج .ألعاب الحركة الموجهة Guided Movement: "تحدد مسارات محددة للحركة" (Hwang et al., 2016, p. 1905).

رابعًا: التصنيف حسب التكيف Adaptation Patterns:

أ .النمط الثابت Static: "تقدم تجربة لعب غير قابلة للتغيير" (Klopfer & Squire, 2008, p. 95).

ب .النمط التكيفي Adaptive: "تعدل الصعوبة حسب أداء اللاعب" (Shute et al., 2015, p. 104).

ج .النمط القابل للتخصيص Customizable: "يسمح للاعبين بتعديل عناصر اللعبة" (Kafai & Burke, 2015, p. 37).

خامسًا: التصنيف الزمني Temporal Patterns:

أ .النمط المتزامن Synchronous: "يتفاعل اللاعبون في نفس الوقت" (Towongpaichayont, 2018, p. 25).

ب .النمط غير المتزامن Asynchronous: "يتم التفاعل في أوقات مختلفة" (Liu et al., 2017, p. 112).

بينما صنف (Laine, 2018, 11) نمط اللعب في ألعاب الواقع المعزز إلى نمطين أساسيين، هما:

- نمط اللعب/اللاعب المفرد Singleplayer (SP): فيه يتقدم اللاعب في اللعبة بشكل فردي دون التفاعل مع لاعبين آخرين.
- نمط اللاعب/اللاعب المتعدد Multiplayer (MP) ويشمل:
  - نمط لعب/لاعب متعدد تعاوني cooperative(Coop): فيه يعمل اللاعبون معًا من أجل التقدم في اللعبة، على سبيل المثال يتواجد لاعبان أو أكثر في نفس الموقع في

نفس الوقت أو يهاجمون هدفًا في وقت واحد.

- نمط لعب/لاعب متعدد تنافسي (Comp)competitive: فيه يتنافس اللاعبون ضد بعضهم أو يتنافس كل فريق ضد فريق أخر.

وفيما يلي عرضًا مفصلًا لنمطي اللعب المفرد والمتعدد

أولًا: نمط اللعب/اللاعب المفرد Singleplayer (SP):

مفهوم نمط اللعب المفرد بألعاب الواقع المعزز:

يُعرفه (Laine, 2018, 11) بأنه "نمط اللعب الذي يقوم فيه اللاعب بتشغيل اللعبة بشكل فردي دون الحاجة إلى التفاعل مع لاعبين آخرين للتقدم في اللعبة، فنمط اللعب المفرد في الألعاب يعتمد على المنافسة الذاتية، على سبيل المثال هناك عديد من الألعاب الفردية التي يقوم المتعلم بلعبها بمفرده". وأشار (Wolf & Perron, 2014, 181) إلى أن الألعاب القائمة على المنافسة الذاتية يفوز فيها الفرد أو يخسر ضد نفسه من أجل تحسين الذات وتطويرها. وبالتالي يمثل نمط اللعب المفرد في ألعاب الواقع المعزز "اللعب التنافسي الذاتي" وذلك لأنه يقوم على منافسة الفرد لذاته أثناء التقدم في اللعبة.

مميزات نمط اللعب المفرد بألعاب الواقع المعزز:

تعد آلية العمل في هذا النمط هو أن اللاعبين يتعلمون في اللعبة بشكل فردي ويكون التقويم في النهاية استنادا على المكافآت التي تظهر مستوى اللاعب ومدى تقدمه؛ وفي هذا الإطار أشار (Laine, 2018, 11) إلى أن نمط اللعب المفرد في الألعاب يعتمد على المنافسة الذاتية؛ وتتميز المنافسة الذاتية بما يلي (محمد عبد الحسين عطية، محمد قاسم هلال، ٢٠١٦، ١٥١):

- يعتمد نمط اللعب المفرد على المنافسة الذاتية، ويساعد ذلك على خلق في روح المبادرة وتحمل المسئولية والاعتماد على النفس.
- إثارة اللاعب ودفعه نحو التعلم من خلال مقارنة أدائه المتكرر لتشخيص نقاط القوة والضعف في مستوى الأداء المهاري للذات.
- يركز على مقارنة أداء اللاعب بمستواه الذاتي بدلًا من مقارنة مستواه بمستوى أداء آخرين؛ فوفق نمط اللعب المفرد يستطيع اللاعب مقارنة أداء اليوم بأداء الأمس وأداء المهمة الحالية بالمهمة السابقة.
- يهدف إلى محاولة تحسين مستواه في ضوء مستوياته السابقة؛ حيث يعد محاولة لتطوير مستوى أداء المتعلم

وتحسينه عن الأداء السابق له وبذل أقصى جهد ممكن في الأداء وإظهار أكبر قدر ممكن من قدراته دون أن يرتبط ذلك بمقارنة مستواه بمستوى الآخرين.

هذا بالإضافة إلى عديد من الدراسات التي أكدت على فاعلية نمط اللعب المفرد بألعاب الواقع المعزز في العملية التعلمية، كما هو الحال في دراسة (Hodhod, 2014) التي أثبت فاعلية ألعاب الواقع المعزز القائمة على نمط اللعب المفرد في تعزيز المشاركة وتنمية مهارات حل المشكلات التعلمية عند المتعلمين الصغار. ودراسة (Song, et al., 2020) التي هدفت إلى إنشاء لعبة واقع معزز تعليمية بعنوان"AR Mathematics" لتعليم الرياضيات من خلال حل بعض المسائل الرياضية لتلاميذ المرحلة الإبتدائية بماليزيا، وذلك لقياس سهولة الاستخدام وقبول المستخدم، وكشفت نتائجها أن لعبة الواقع المعزز كانت قادرة على زيادة مستوى مشاركة الأطفال وإثارة فضولهم في عملية التعلم مما جعلهم راضون عن التعلم.

الأسس النظرية المفسرة لنمط اللعب المفرد في ألعاب الواقع المعزز:

يحظى نمط اللعب المفرد في ألعاب الواقع المعزز تأييد عديد من النظريات، أهمها ما يأتي:

- ***نظرية التعزيز" Reinforcement Theory":*** اهتمت هذه النظرية بالتحكم في الاستجابة المولدة من المتعلم، وتنص على أنه إذا أدت الاستجابة إلى حدوث الرضا أو التعزيز، فإنه من المحتمل تكرارها، وكان من أهم مبادئ هذه النظرية هو أن المتعلم يجب أن يكون نشطًا وليس سلبيًا، ويجب أن نُعطى له الفرصة كي يبحث عن المواد التعليمية ويصل إليها ويستكشفها(محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ٤١).
- ***النظرية البنائية " Constructivist Theory"*** تنص هذه النظرية على أن التعلم يعتمد على أداء المتعلم لمهام التعلم وتحكمه في بيئة تعلمه حيث يتوصل المتعلم إلى المعلومات بنفسه وينظمها لكي يستخلص منها المعنى ثم يدمجها داخل بنائه المعرفي بما يناسبه (كمال عبدالحميد زيتون، ٢٠٠٤).
- ***نظرية التعلم بالاكتشاف " Learning Discovery Theory"*** والتي ترى أن التعلم يحدث عندما نقدم المادة التعليمية في صورة مهام وأنشطة ومشكلات حقيقية للمتعلم في شكل غير مكتمل ونحثهم ونشوقهم وندفعهم للبحث والاكتشاف وإدراك العلاقات بين هذه المعلومات لتنظيمها وإكمالها وتوظيفها(حمدي محمد ياسين، ٢٠١٦، ٢٣٢).

- ***نظريـــة اخـــتلال التـــوازن المعرفـــي "Cognitive disequilibrium"*** **: قدم هذه النظرية (Van Eck, 2006, 16)، وتشير إلى أن النضج الفكري يعتمد على (الإدراك-الإستيعاب-التكيف) وغياب تلك العناصر يحدث لدى الفرد ما يسمى بإختلال التوازن المعرفى، ويرى "فان ايك" أن ذلك هو مفتاح التعلم في الألعاب الرقمية حيث بشعر المتعلم بحالة من عدم الرضا المعرفى ورغبة في المتابعة لتحقيق الفوز لذا يبدأ في استكشاف اللعبة لتحقيق الوعى بها والفهم وأخيرًا التكيف ثم الانغماس أو الغمر وعند هذا المستوى يخرج المتعلم من حيز الوقت والعالم الخارجي، مما يدفعه إلى إنجاز اللعبة.**

يعد نمط اللعب المفرد في ألعاب الواقع المعزز بيئة خصبة لتطبيق النظريات السابقة خاصة في ألعاب الواقع المعزز القائمة على الألغاز والتي تتطلب تحدي اللاعب لنفسه للوصول إلى حل اللغز، حيث يبدأ اللاعب باستكشاف اللعبة وفهمها ومن ثم التكييف معها رغبة في تحقيق الفوز للحصول على المكافآت الافتراضية التي توفرها ألعاب الواقع المعزز كالنقاط أو الشارات نتيجة إنهاء المهمات والمستويات داخل اللعبة.

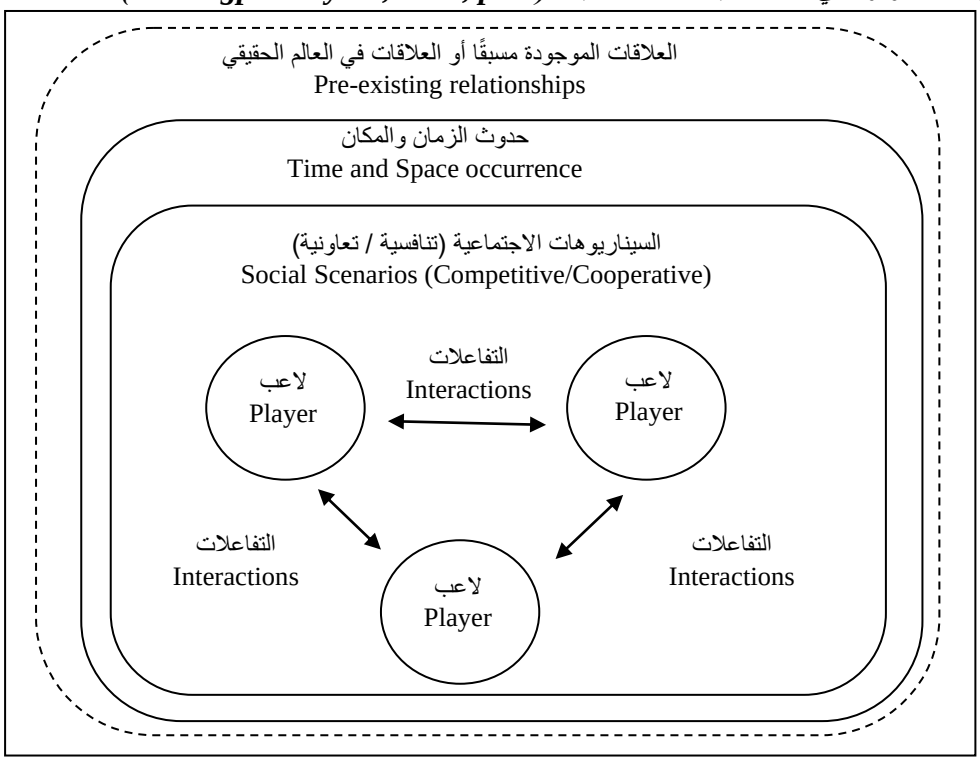
ثانيًا: نمط اللعب/اللاعب المتعدد Multiplayer (MP):

يُعرف (Liu, 2014,31) نمط اللعب المتعدد بأنه "نمط لعب يلعب فيه اللاعبين ويتفاعلون معًا في عالم مشترك، فنمط اللعب متعدد اللاعبين يشجع اللاعبين على التواصل مع بعضهم البعض، مما يجعل تجربة اللعب أكثر اجتماعية وتفاعلية". وأشار (Tekinbas & Zimmerman, 2003) إلى أن نمط اللعب المتعدد يُمكن عديد من اللاعبين من المشاركة لنفس النشاط في نفس الوقت من خلال إنشاء سيناريو اجتماعي للعبة، وأشار إلى أن السيناريو الاجتماعي أو العلاقة الاجتماعية في الألعاب تنقسم إلى نمطين هما: النمط تعاوني، والنمط تنافسي. كما أشار (Towongpaichayont, 2018, 23) إلى أن الألعاب متعددة اللاعبين هي ألعاب تقوم على مكون أساسي وهو "التفاعل بين اللاعبين" وليس التفاعل بين اللاعبين والنظام كما في الألعاب الأخرى، هو أحد أهم المكونات المؤثرة في الألعاب متعددة اللاعبين ويتم تحديد هذا المكون من خلال سيناريوهات اجتماعية محددة؛ وأشار كلًا من (Bluemink, et al., 2010, 21) إلى أن التفاعل بين اللاعبين يمكن أن يكون تفاعلًا داخل اللعبة، أو تفاعلات مادية/جسدية يتكون مصرح بها بموجب قواعد اللعبة، أو تفاعلات لفظية، والتفاعلات اللفظية لا تؤثر عادةً في قواعد اللعبة ولكنها تؤثر بشكل غير مباشر سلوكيات وقرارات اللاعب الآخر،

ويعبر الشكل الأتي عن المكونات المؤثرة في نمط اللعب متعدد اللاعبين.

شكل ١٠

المكونات المؤثرة في نمط اللعب متعدد اللاعبين (Towongpaichayont, 2018, p.23).

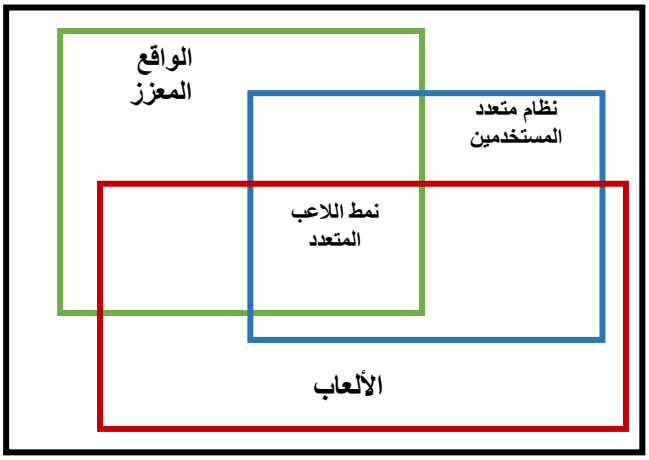


ويدعم ذلك نظرية البناء الاجتماعي "Development Theory" والتي ترى أن المعرفة تبنى من خلال التفاعل بين المتعلم وأقرانه في سياق بيئي اجتماعي محدد باعتبار أن المسئول عن حدوث التعلم يتحدد في العمليات التفاعلية الموقفية بين المتعلمين (محمد عطية خميس، ٢٠٠٣، ص ٣٩).

ويقصد بنمط اللعب المتعدد في ألعاب الواقع المعزز أن نظام لعبة الواقع المعزز يستخدم ميزة تطبيق (تعدد المستخدمين) حيث يسمح لعدة مستخدمين بالوصول إلى لعبة الواقع المعزز في نفس الوقت (Towongpaichayont, 2018)، ويعبر الشكل الأتي عن نمط اللعب المتعدد بألعاب الواقع المعزز.

شكل ١١

نمط اللعب المتعدد بألعاب الواقع المعزز (Towongpaichayont, 2018, p.24).



وفي هذا السياق قسم (Towongpaichayont, 2018, p.34) ألعاب الواقع المعزز القائمة على نمط اللعب المتعدد وفقًا لنطاق أو مساحة اللعب إلى نوعين هما اللعب على نطاق واسع/في ميدان كبير، واللعب على نطاق قريب/في ميدان قريب.

- ***اللعب على نطاق/ميدان كبير أو واسع Large-field gameplay:*** في هذا النوع يتم لعب لعبة الواقع المعزز في منطقة واسعة، حيث تكون منطقة اللعب بعيدة جدًا عن مسافة ذراعي اللاعب، يؤدي هذا إلى إنشاء طريقة اللعب التي تعتمد على الإجراءات التي يؤديها كل لاعب على حدة، ويتم ذلك من خلال الاتصال اللاسلكي؛ ومن أمثلة ألعاب الواقع المعزز لهذا النوع لعبة Ingress، ولعبة Pokémon GO. وأهم ما يميز هذا النوع هو أسلوب اللعب غير المتزامن حيث تأخذ إجراءات اللاعب الفردي أولوية أعلى من التفاعلات بين اللاعبين، حيث سينظر اللاعبون في مواقف اللعبة والسيناريو الاجتماعي المحدد، ثم يقررون تصرفاتهم الفردية التي ستؤثر على وضع اللعبة؛ وتتم التفاعلات بين اللاعبين في الغالب إما داخل اللعبة أو لفظيًا، أو جسديًا.
- ***اللعب على نطاق/ميدان قريب أو ضيق Near-field gameplay:*** في هذا النوع يتم لعب لعبة الواقع المعزز في منطقة أو مساحة محدودة يمكن الوصول إليها، تشبه هذا النوع العديد من الألعاب التقليدية متعددة اللاعبين مثل كرة القدم،

والشطرنج، والعلامة، وشد الحبل، وغيرها؛ ومن أمثلة ألعاب الواقع المعزز لهذا النوع لعبة AR Chess، ولعبة AR-Tennis. وأهم ما يميز اللعب في النطاق القريب، مع الأخذ في الاعتبار الألعاب التقليدية متعددة اللاعبين، هو أن التفاعلات بين اللاعبين لا تقل أهمية عن القرارات الفردية، اعتمادًا على تصميم اللعبة؛ وتتم التفاعلات بين اللاعبين في الغالب إما داخل اللعبة أو لفظيًا أو جسديًا، ويكون لهذه التفاعلات تأثيرات كبيرة على القرارات الفردية، والإجراءات، ووضع اللعبة.

وفيما يلي شرح بالتفصيل لنمط اللعب المتعدد التنافسي.

نمط اللعب/اللاعب المتعدد التنافسيcompetitive (Comp):

مفهوم نمط اللعب المتعدد التنافسي:

يُعرف (Romero, 2017) نمط اللعب المتعدد التنافسي بأنه "نمط لعب لا يقوم على تعزيز التعاون بين اللاعبون، وإنما يتنافس فيه اللاعبون ضد بعضهم البعض للوصول إلى الهدف النهائي". كما يُعرفه (Laine, 2018, 11) بأنه ذلك النمط الذي "يرتبط فيه اللاعبون ببعضهم البعض ترابطًا سلبيًا"، حيث أشار إلى أن اللعب المتعدد التنافسي في الألعاب يعتمد على المنافسة الفردية، على سبيل المثال هناك عديد من الألعاب التنافسية التي يتنافس فيها مجموعة من المتعلمين ضد بعضهم البعض؛ فهذا النمط يمثل ألعاب الواقع المعزز التنافسية التي يرتبط فيها اللاعبون ببعضهم البعض ترابطًا سلبيًا. وأشار (Wolf & Perron, 2014, 181) إلى أن الألعاب القائمة على المنافسة الفردية تتضمن إشراك اللاعبين في فريق واحد للتنافس ضد بعضهم البعض للوصول إلى نتيجة نهائية تكشف عن فائزين وخاسرين؛ ويُعرف نمط اللعب المتعدد التنافسي بأنه "نمط يلعب فيه كلًا من اللاعبين في الفريق نفس اللعبة بشكل فردي ولكنهما على دراية بالتقدم والنتيجة التي يحرزها الآخرون" (Plass, et al., 2013). وبالتالي يمثل نمط اللعب المتعدد التنافسي في ألعاب الواقع المعزز "اللعب التنافسي الفردي" وذلك لأنه يقوم على منافسة الفرد لمجموعته أثناء التقدم في اللعبة. وأشار (Moreno, 2012) إلى أن اللاعبين في هذا النمط من الألعاب يكونون أكثر استعدادًا للمشاركة في مهام اللعب لما لديه من إمكانيات كالتحدي مع الآخرين وجذب انتباه والتحفيز، وأضاف أن من أكثر العوامل التي تؤثر على دافع المتعلمين في المشاركة في اللعبة هو عنصر التحدي.

شروط نمط اللاعب المتعدد التنافسي بألعاب الواقع المعزز:

أشار كلًا من (López-Faican & Jaen, 2020, 8) إلى أن هناك خمسة شروط ومبادئ تتعلق بتحقيق"المنافسة الصحية" بنمط اللعب المتعدد التنافسي بألعاب الواقع المعزز، وهي:

- **أن يتم الحصول على جائزة ذات قيمة رمزية: ويمكن تحقيق ذلك من خلال ظهور قائمة للمشاركين بالنقاط التي حصلوا عليها عقب الانتهاء من مهام ومستويات لعبة الواقع المعزز (لوحه صداره بتقدم اللاعبين).**
- **أن يتم إجراء التنافس في فترة زمنية قصيرة نسبيًا.**
- **توفير مجموعة متنوعة من الموضوعات والمهام التي يتعين القيام بها.**
- **عرض وإعطاء الشعور لجميع المشاركين بأن لديهم فرصة للفوز.**
- **تحديد قيمة واضحة لعملية التعلم وجودته وتقييمه.**

كما أضافت دراسات كلًا من (Gallego, et al., 2019 ؛ Jackson, 2018) إلى أن هناك مجموعة المبادئ تتعلق مستوى التحدي بنمط اللعب المتعدد التنافسي، وهي:

- **أن تكون المهمة داخل كل مستوى باللعبة من مستويات تحدى متعددة (أي مستويات تحدي تتناسب لمجموعة لاعبين).**
- **أن تقدم خطوات المهمة في مستويات تحدى متدرجة الصعوبة، فكل مستوى تحدى يعبر عن مستوى صعوبة محدد.**
- **العمل على تقسيم المهمة إلى أجزاء أصغر من خلال مستويات تحدي متعددة.**
- **أن يكون لكل مستوى تحدي درجة اجتياز وتمكن خاصة به للصعود إلى مستوى التحدى التالي.**
- **أن يتم تقديم تغذية راجعة عن أداء اللاعبين داخل كل مستوى وبعد الانتهاء منه.**
- **أن يتم تعزيز أداء اللاعبين في كل مستوى صعوبة داخل اللعبة، وتعتبر درجات اجتيازهم لكل مستوى بمثابة إشارة لأدائهم تظهر أول بأول لتزيد من ثقتهم بأنفسهم.**

مميزات نمط اللعب المتعدد التنافسي في ألعاب الواقع المعزز:

تعد آلية العمل في هذا النمط هو أن اللاعبين يتعلمون في اللعبة من خلال التنافس ضد بعضهم البعض للوصول إلى الهدف النهائي، وفي

هذا الإطار أشار (Laine, 2018, 11) إلى أن نمط اللعب المتعدد التنافسي في الألعاب يعتمد على المنافسة الفردية؛ وتتميز المنافسة الفردية بما يلي (أماني محمد عطا، ٢٠٢١،٤٧):

- إثارة الدافعية لدي الطلاب: مواقف التنافس تعمل على إثارة الدافعية لدي الطلاب مما يسهم في تحقيق النجاح.
- الشعور بالمتعة في أثناء التعلم: يساعد التنافس بين المتعلمين على الشعور بالمتعة أثناء عملية التعلم بعيدًا عن المكسب والخسارة.
- زيادة مستوي تحصيل الطلاب: يساعد التنافس علي زيادة مستوي تحصيل الطلاب، وميل الطلاب إلى التنافس يتناسب مع قدراتهم مع التكييف في المواقف التعليمية، فالطالب عندما يفشل يحاول تجنب الفشل في المرات القادمة.
- استقلاليه المتعلم في عمله: يعتمد التعلم التنافسي على التسابق المستمر بين المتعلمين، فلكي يحقق المتعلم التفوق يجب أن يقوم بأداء عمله بصورة مستقلة معتمدًا على ذاته ولا يكون معتمداً على غيرة.
- زيادة مستوي أداء الطلاب في المهارات التي يتطلب أداؤها سرعه.
- تقوية الدوافع الخارجية والداخلية: التنافس بين الأقران أثناء أداء المهارات يخلق نوع من الدوافع الداخلية لدي المتعلم والتي تجعله يسعى إلى التفوق وتحقيق الأهداف كهدف داخلي لديه، بالإضافة إلى الدوافع الخارجية المتمثلة في البيئة التنافسية المحيطة والتي تجعله يبذل أقصي ما لديه لتحقيق الإنجاز وجائزة التنافس.

هذا بالإضافة إلى ما أكدت عليه دراسة كلًا من (Hwang, et al., 2016) والتي أشارت إلى دور ألعاب الواقع المعزز التنافسية، حيث قدموا دراسة صممت لعبة واقع معزز تنافسية لدعم أنشطة التعلم القائمة على المواقف والرحلات الميدانية ولقياس دافعية إنجاز تلاميذ المدارس الإبتدائية بتايوان، حيث هدفت إلى التنافس في التعرف على أنواع مناطق وبيئات الفراشات والنباتات المختلفة، فكانت بيئة التعلم الواقعية في هذه اللعبة عبارة عن حديقة فراشات تتكون من ١٠ مناطق بيئية للفراشات، ويتفاعل التلاميذ مع هذه اللعبة ويتحدون بعضهم من خلال استخدام هواتفهم الذكية وعلامات رموز الاستجابات السريعة الخاصة بمناطق بيئات الفراشات، فنظام اللعبة مزود بأليات التنافس بحيث يقوم بإظهار مواقع اللاعبين وتقدمهم، وإرشادهم للعثور على مناطق البيئة المستهدفة، وإظهار مهام

التعلم ذات الصلة، وأظهرت النتائج أن لعبة الواقع المعزز التنافسية شجعت التلاميذ على إجراء الملاحظات والاستكشاف والبحث عن الإجابات بأنفسهم مما حسن أداء تعلمهم في المواقف والرحلات الميدانية وحسنت من إنجازاتهم التعليمية. ودراسة كلًا من (Plecher, et al., 2019) التي هدفت إلى تطوير لعبة واقع معزز تنافسية لدعم تجارب التراث الثقافي في الحياة والتاريخ السلتي، حيث تنافس اللاعبون في إنشاء قرية سلتية وإدارتها بإستخدام علامات الـــ AR المطبوعة من خلال استكشاف نماذج ثلاثية الأبعاد للمباني وأشياء الحياة اليومية في الحياة السلتية للحصول على معلومات من أجل حرب الاختبار ضد بعضهم البعض في نهاية اللعبة، وذلك لقياس متغيرات الانغماس والتدفق والحضور الاجتماعي للاعب؛ توصلت النتائج إلى أن اللعبة كانت محفزة للغاية مما أدت إلى مستوى جيد جدًا من الانغماس والتدفق والحضور الاجتماعي للاعب، كما أظهر اللاعبون نتائج تعليمية إيجابية حول تعلم المعرفة الخاصة الحياة والتاريخ السلتي. وأيضًا دراسة أجراها (Sekhavat, 2016) والتي هدفت إلى تصميم لعبة واقع معزز تنافسيه قائمة على تجميع النقاط بعنوان "KioskAR" لقياس مستوى قابلية الاستخدام، وهي عبارة عن لعبة تتيح للاعبين (طلاب الفنون بجامعة تبريز للفنون الإسلامية بإيران) التنافس مع بعضهم البعض أثناء تقديم وعرض أعمالهم الفنية، حيث يتم تشجيع اللاعبين على إنشاء أكشاك افتراضية باستخدام لعبة الواقع المعزز في الأماكن المادية، ومن ثم تقديم أعمالهم الفنية من خلال هذه الأكشاك في أشكال نماذج ثلاثية الأبعاد أو مقاطع فيديو أو عروض شرائح للصور، ومن ثم يقوم لاعبين الآخرين (الزوار) من خلال الحضور بالقرب من المكان الفعلي للكشك زيارة هذا الكشك وتقييم أعمالة من خلال إعطاء بعض النقاط، حيث يمكنهم فعليًا الدوران حول الكشك لرؤية الأعمال الفنية الموجودة به زوايا مشاهدة مختلفة، ومن ثم التفاعل الزوار مع هذه المحتويات (عرض الأعمال الفنية من زوايا مشاهدة مختلفة، وتشغيل عروض الشرائح، وترك التعليقات والنقاط على الأعمال الفنية) من خلال عرض الصور المركبة للأعمال الفنية والأكشاك الافتراضية على الصورة الملتقطة بواسطة الكاميرات المدمجة في جهاز محمول باليد وباستخدام عديد من أجهزة الاستشعار بما في ذلك نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) ومقياس التسارع والبوصلة لتحديد كيفية عرض محتوى الوسائط المتعددة للاعب مالك الكشف(طالب الفنون)؛ ويمكن لمالكي الأكشاك الوقوف بالقرب من المكان الفعلي لأكشاكهم لمقابلة الزوار وشرح أعمالهم الفنية، ومن ثم يقوم الزوار بإعطائهم عدد من النقاط، وبالتالي يتنافس اللاعبون (طلاب الفنون) في تجميع أكبر عدد من النقاط ومن ثم مشاركة نتائج

التفاعل ونشرها على جميع أجهزة الواقع المعزز لإعلان الفائز باللعبة؛ وتوصلت النتائج إلى أن لعبة KioskAR حققت مستوى عالي من قابلية الاستخدام بالإضافة إلى الشعور بالوجود.

الأسس النظرية المفسرة لنمط اللعب المتعدد التنافسي في ألعاب الواقع المعزز:

يحظى نمط اللعب المتعدد التنافسي في ألعاب الواقع المعزز تأييد عديد من النظريات، أهمها ما يأتي:

- ***نظرية المقارنة الاجتماعية " Social Comparison Theory":*** **قدمها "فيستنغر" عام 1945، وترى هذه النظرية أن المقارنات مع الآخرين من أهم مصادر المعرفة عن الذات، فهي تنص على أن الفرد يقوم بتقييم معتقداته وردود أفعاله من خلال مقارنتها بمعتقدات الآخرين (Lillienfeld, et al., 2009)، وأن التعرض لأهداف أعلى في المهمة التعليمية ربما يزيد من التقييم الذاتي للفرد من حيث كفاياته ودوافعه مما يزيد من معتقداته في إمكانية تغير وضعه في المنافسة (Suls, et al., 2002)؛ ويشير كلًا من كروجلانسكي ومايسليس(Mayeless, 1990 & Kruglanski) إلى أن المقارنة الاجتماعية تجذب اهتماما أكبر للأشخاص الأكثر قدرة على المنافسة؛ فنظرية المقارنة الاجتماعية تهتم بالسلوك الاجتماعي التنافسي للأفراد في بيئات التعلم (Huschens, et al., 2019)، حيث يمكن للاعب وضع نفسه في مقارنة مع اللاعبين الآخرين المتنافسين معه داخل اللعبة، فألعاب الواقع المعزز القائمة على نمط اللعب المتعدد التنافسي تشتمل على عناصر ومكونات تسمح بتلك المقارنات، من بين تلك العناصر عمليات تجميع النقاط والشارات والمكافآت الافتراضية التي توفرها اللعبة، وكذلك العناصر البصرية الافتراضية الأخرى مثل لوحات الصدارة، التي تسمح للاعب بمقارنة نفسه مع اللاعبين الحاصلين على المراكز الأعلى والأدنى.**
- ***نظرية الحاجة إلى الإنجاز" Need Achievement Theory":*** **تركز هذه النظرية على توجيه سلوك الإنجاز وتطويره، بقدرة عالية بدلًا من القدرة المنخفضة، حيث أن الأفراد في حالات الإنجاز يرغبون في النجاح إلى الحد الذي يشير فيه إلى القدرة العالية ويسعون إلى تجنب الفشل الذي قد يكون إشارة إلى انخفاض**

القدرة، فالأشخاص ذوو الدافع الكبير لديهم بعض الخصائص(Robinson, et al., 2016):

- يفضلون النجاح في المهام الصعبة والمتوسطة.
- لديهم حاجة قوية لوضع وإنجاز الأهداف الصعبة.
- يأخذون المخاطر المحسوبة لتحقيق أهدافهم.
- يفضلون تلقي ملاحظات منتظمة حول التقدم المحرز والإنجازات.
- كثيرا ما يفضلون العمل بمفردهم دون مجموعات.

١) التوصيات والمتضمنات للممارسين في المجال وصناع السياسات

٢) أولًا: توصيات للمتعلمين:

- ***الاستفادة من التفاعل الحقيقي-الافتراضي:*** استخدام ألعاب الواقع المعزز لتعزيز الفهم العميق للمفاهيم المجردة عبر التمثيلات البصرية ثلاثية الأبعاد (Bujak et al., 2013).
- ***المشاركة في الأنماط التعاونية:*** الانخراط في ألعاب متعددة اللاعبين لتنمية مهارات العمل الجماعي، مثل حل الألغاز المشتركة (Hwang et al., 2016).
- ***تحفيز النشاط البدني:*** استخدام الألعاب القائمة على الحركة مثل Pokémon GO لزيادة النشاط اليومي (Althoff et al., 2016).
- ***التكيف مع أنماط التعلم:*** استغلال الألعاب التي تدعم التعلم البصري والسمعي والحركي لتحسين الاستيعاب (Ibáñez et al., 2014).
- ***التقييم الذاتي:*** استخدام التغذية الراجعة الفورية من الألعاب لتحسين الأداء الأكاديمي (Klopfer & Sheldon, 2010).

٣) ثانيًا: توصيات للمعلمين:

- ***دمج الألعاب في المنهج:*** تصميم أنشطة تعليمية تستخدم ألعاب الواقع المعزز لتدريس المفاهيم المعقدة مثل الفيزياء(Barma et al., 2015).
- ***تدريب على التقنيات الحديثة:*** حضور ورش عمل لتعلم استخدام منصات AR مثل Unity أو ARKit (Billinghurst & Duenser, 2012).
- ***تشجيع التنافس الصحي:*** تنظيم مسابقات تعليمية باستخدام أنظمة النقاط لزيادة الدافعية (Hwang et al., 2016).

- ***تقييم التأثير النفسي:*** مراقبة تأثير الألعاب على الدافعية والتوتر البصري لدى الطلاب (Küçük et al., 2016).
- ***تعزيز التعلم السياقي:*** استخدام الألعاب القائمة على GPS لربط المحتوى بالبيئة المحيطة مثل المتاحف (Han et al., 2018).

٤) ثالثًا: توصيات للمصمم التعليمي:

- دمج النظريات التربوية: تصميم الألعاب بناءً على النظرية البنائية والتعلم بالاكتشاف (Yuen et al., 2011).
- تحسين الوصولية: تطوير ألعاب تعمل على أجهزة متعددة (هواتف، ألواح) لدعم الفئات ذات الإمكانيات المحدودة (Carmigniani et al., 2011).
- تجنب التشتت المعرفي: تقليل العناصر الافتراضية غير الضرورية للحفاظ على تركيز المتعلم (Dunleavy et al., 2009).
- دعم التخصيص: إضافة خيارات لتعديل مستوى الصعوبة حسب أداء المستخدم (Shute et al., 2015).
- تعزيز التفاعل الاجتماعي: تصميم ألعاب تدعم التواصل وجهًا لوجه مع الحفاظ على العناصر الافتراضية (Towongpaichayont, 2018).

٥) رابعًا: توصيات للمطور التعليمي:

- ***تحسين دقة التتبع:*** تطوير خوارزميات أفضل للتعرف على العلامات البصرية (Markers)لزيادة الاستقرار (Sanni, 2012).
- ***دمج الذكاء الاصطناعي:*** استخدام AI لتكييف المحتوى مع مستوى المستخدم في الوقت الفعلي(Plass et al., 2013).
- ***تقليل التكاليف:*** تصميم ألعاب لا تعتمد على أجهزة باهظة الثمن مثل الهواتف بدلًا منHoloLens (Klopfer & Sheldon, 2010).
- ***تحسين الواجهات:*** تطوير واجهات سهلة الاستخدام للمعلمين غير التقنيين (Bacca et al., 2014).
- ***دعم التوافق:*** ضمان عمل الألعاب على أنظمة تشغيل متعددة مثل Android & IOS (Muñoz et al., 2015).

٦) خامسًا: توصيات لصانعي السياسات والباحثين:

- ***تمويل الأبحاث:*** دعم الدراسات الطولية لقياس الأثر طويل المدى لألعاب الواقع

المعزز على التحصيل الدراسي (Radu, 2014).

- *تطوير معايير أخلاقية:* وضع ضوابط لاستخدام البيانات الشخصية في الألعاب التعليمية (Azuma et al., 2001).
- *تبني التقنية في المناهج:* إدراج ألعاب الواقع المعزز كأدلة تعليمية معتمدة (Taskiran, 2019).
- *تعزيز التعاون الدولي:* إنشاء منصات لتبادل التجارب بين الدول النامية والمتقدمة في مجال ألعاب الواقع المعزز (Andujar et al., 2017).
- *مراقبة الآثار السلبية:* دراسة تأثير الإفراط في الاستخدام لألعاب الواع المعزز على الصحة العقلية والجسدية (Althoff et al., 2016).

٧) مقترحات بحوث مستقبلية:

أ.مقترحات بدراسات تجريبية:

- *المتغير التكنولوجي:* مقارنة تأثير استخدام الهواتف الذكية (مستوى منخفض التكلفة) vs. النظارات الذكية (مستوى عالي الدقة) على تحصيل طلاب العلوم.
- *المتغير التربوي:* دراسة تأثير النمط التعاوني Cooperative في مقابل النمط التنافسي Competitive في ألعاب AR على مهارات حل المشكلات.
- *المتغير النفسي:* قياس مستوى الدافعية (مرتفع مقابل منخفض) لدى الطلاب عند استخدام ألعاب AR ذات محتوى مخصص مقابل ذات محتوي عام.

ب. دراسات وصفية:

- تحليل تجارب المعلمين في تطبيق ألعاب ARفي الفصول ذات الموارد المحدودة.
- استكشاف تحديات دمج AR في مناهج التعليم العالي عبر مسح آراء الطلاب وأعضاء هيئة التدريس .

ج. دراسات نوعية أو كمية أو مختلطة:

- تحليل سردي لقصص نجاح وفشل مشاريع AR في المدارس الابتدائية باستخدام مقابلات معمقة مع المصممين.
- دراسة تأثير الألعاب القائمة على الحركة مثل Pokémon GO على الهوية الاجتماعية للمراهقين عبر مجموعات تركيز.
- قياس التحصيل العلمي كمّي والتجربة العاطفية نوعي لطلاب الطب باستخدام AR في التدريب الجراح.

Augmented Reality Games as a Means to Enhance Collaboration and Competition in Classroom Settings

By

Mohamed A. Farag
Prof. Educational Technology
Vice Dean for Community Service Affairs

Heba M. Abdullah
Assistant Prof. of Educational Technology
Faculty of Specific Education
Ain Shams University

Abstract :This research paper explores the concept of Augmented Reality Games (AR-Games) as a pioneering application of augmented reality technology in educational contexts. The paper aims to elucidate the mechanisms for integrating real and virtual worlds through interactive games that enrich the educational experience. It defines AR-Games as systems that merge digital content with the user's physical environment, enabling real-time interaction with virtual elements. Key characteristics of AR-Games include the seamless integration of real and virtual environments, the display of three-dimensional digital elements, and dynamic responsiveness to the surrounding environment. The paper also discusses various classifications of AR-Games, such as marker-based games, gyroscope-based games, GPS-based games, and spatial games. The findings highlight the potential of AR-Games to enhance educational quality by promoting edutainment (educational entertainment), fostering interaction with real-world contexts, and stimulating collaboration and competition among students. Furthermore, the paper underscores the role of AR-Games in facilitating the teaching of complex or costly laboratory experiments and nurturing learners' creativity and scientific imagination. Additionally, the paper analyzes interaction patterns in AR-Games,

including single-player and multiplayer modes, while emphasizing the impact of competitive versus cooperative dynamics on learning outcomes. The study is grounded in a robust theoretical framework encompassing Reinforcement Theory, Constructivism, and Discovery Learning Theory to contextualize the efficacy of AR-Games in educational settings. In conclusion, the paper offers practical implications for educators, instructional designers, and developers, alongside recommendations for future research. These include experimental and descriptive studies, as well as mixed-methods research combining quantitative and qualitative approaches, informed by the discussions presented in the paper.

Keywords: ***Augmented Reality, Augmented Reality Games (AR-Games), Play and Interaction Patterns, Theoretical Frameworks Supporting AR-Games.***

قائمة المراجع:

أولًا: مراجع باللغة العربية:

أماني محمد عطا محمود، داليا أحمد شوقي كامل(٢٠٢١) أثر نمط التنافس (الفردي/الجماعي) في بيئة تعليمية قائمة على محفزات الألعاب لتنمية مهارات التطبيقات التعليمية السحابية لدي طلاب كلية التربية. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية* ٧(٢٧)،٢٩-٨٦.

حمدي محمد ياسين .(٢٠١٦). *سيكولوجية التعلم-التعليم*(ط.٢). القاهرة: مكتبة جامعة عين شمس.

كمال عبدالحميد زيتون. (٢٠٠٤). *منهجية البحث التربوي والنفسي من المنظور الكمي والكيفي*. عالم الكتب: القاهرة.

محمد عبد الحسين عطية، ومحمد قاسم هلال.(٢٠١٦). تأثير استخدام اسلوب التنافس (الذاتي والمقارن والجماعي) في تعلم مهارة التهديف بكرة القدم لطالب الصف الثاني المتوسط، *مجلة كلية التربية الرياضية*، جامعة بغداد، ٢٨(٣).

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

محمد عطية خميس. (٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٢٥(٢).

ثانيًا: مراجع باللغة الأجنبية:

Andujar, J. M., Mejías , A., & Márquez, M. (2010). Augmented real ity for the improvement of remote laboratories: an augmented remote laboratory. *IEEE transactions on education*, 54(3), 492-500.

Andujar, M., Nijholt, A., & Gilbert, J. E. (2017). Mobile augmented games in playable cities: Humorous interaction with Pokémon Go. In *International Conference on Distributed, Ambient, and Pervasive Interactions (pp. 575-586)*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58466-9_52

Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *Computers & Graphics, 25*(6), 1–15. https://doi.org/xxxx

Alaker, M., Wynn, G. R., & Arulampalam, T. (2016). Virtual reality training in laparoscopic surgery: A systematic review & meta-analysis. *International Journal of Surgery*, 29, 85-94. https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2016.03.034

Althoff, T., White, R. W., & Horvitz, E. (2016). Influence of Pokémon Go on physical activity: Study and implications. *Journal of Medical Internet Research, 18*(12), e315. https://doi.org/10.2196/jmir.6759

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review, 20*, 1-11. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002

Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., & Graf, S. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 133-149. https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.4.133

Barma, S., Daniel, S., Bacon, N., Gingras, M. A., & Fortin, M. (2015). Observation and analysis of a classroom teaching and learning practice based on augmented reality and serious games on mobile platforms. *International Journal of Serious Games*, 2(2).

Barreira, J & Bessa, M &Pereira, L.C & Adao,T & Peres, E & Magalhaes,L.(2012).Augmented Reality Game to Learn Words in Different Languages, Paper Presented at the Information Systems and Technologies (CISTI), 20-23 June2012.

Billinghurst, M., & Duenser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer, 45*(7), 56-63. https://doi.org/10.1109/MC.2012.111

Bimber, O., & Raskar, R. (2005). *Spatial augmented reality: Merging real and virtual worlds*. A K Peters/CRC Press. https://doi.org/10.1201/b10624

Bjork, S. and Holopainen, J. (2005). *Patterns in game design*. Hingham, Mass.: Charles River Media.

Bluemink, J., Hämäläinen, R., Manninen, T. and Järvelä, S. (2010). Group-level analysis on multiplayer game collaboration: how do the individuals shape the group interaction?. *Interactive Learning Environments*, 18(4), pp.365-383.

Bressler, D. M., & Bodzin, A. M. (2013). A mixed methods assessment of students' flow experiences during a mobile augmented reality science game. *Journal of Computer Assisted Learning, 29*(6), 505-517. https://doi.org/10.1111/jcal.12008

Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R., & Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers & Education, 68*, 536-544. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.017Barma, S., Daniel, S., Bacon, N., & Gingras, M. (2015). Observation and analysis of a classroom teaching and learning practice based on augmented reality and serious games on mobile platforms. *International Journal of Serious Games*, 2(2), 69-88. DOI:10.17083/ijsg.v2i2.66

Butchart, B.(2011), *Augmented Reality for Smartphones*, JISC Observatory, March 2011.

Cai, S., Liu, E., Shen, Y., Liu, C., Li, S., & Shen, Y. (2019). Probability learning in mathematics using augmented reality: Impact on student's learning gains and attitudes. ***Interactive Learning Environments*****, 28(5), 1-14. https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1696839**

Carmigniani, J & Furht, B & Anisetti, M & Ceravolo, P & Damiani, E & Ivkovic, M. (2010).*Augmented reality technologies, systems and applications*, Springer Science, December 2010, 341–377.

Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems, and applications. ***Multimedia Tools and Applications, 51*****(1), 341–377. https://doi.org/10.1007/s11042-010-0660-6**

Dickey, M. D. (2007). Game design and learning: A conjectural analysis of how massively multiple online role-playing games (MMORPGs) foster intrinsic motivation. ***Educational Technology Research and Development, 55*****(3), 253-273. https://doi.org/10.1007/s11423-006-9004-7**

Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. ***Journal of Science Education and Technology, 18*****(1), 7-22. https://doi.org/10.1007/s10956-008-9119-1**

Dünser, A., Grasset, R., & Billinghurst, M. (2008). A survey of evaluation techniques used in augmented reality studies. ***ACM SIGGRAPH ASIA 2008 courses*****, 1-27. https://doi.org/10.1145/1508044.1508049**

Egenfeldt-Nielsen, S., Smith, J. H., & Tosca, S. P. (2020). ***Understanding video games: The essential introduction*** **(4th ed.). Routledge.**

Gallego-Durán, F. J., Villagrá-Arnedo, C. J., Satorre-Cuerda, R., Compañ-Rosique, P., Molina-Carmona, R., & Llorens-Largo, F. (2019, November). A guide for game-design-based gamification. ***In Informatics*** **(Vol. 6, No. 4, p. 49). MDPI.**

Hämäläinen, R., Oksanen, K., & Häkkinen, P. (2015). Designing and analyzing collaboration in a scripted game for vocational education. ***Computers in Human Behavior, 53,*** **229-242. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.001**

Han, D.-I., tom Dieck, M. C., & Jung, T. (2018). User experience model for augmented reality applications in urban heritage tourism. ***Journal of Heritage Tourism,*** **13(1), 46-61. https://doi.org/10.1080/1743873X.2016.1251931**

Hendrys Tobar-Muñoz, H., Baldiris, S., & Fabregat, R. (2015). Augmented Reality Game-Based Learning for Mathematics Skills Training in Inclusive Contexts. ***IE Comunicaciones,*** **21, 39-51.**

Hodhod, R. (2014). Adaptive augmented reality serious game to foster problem solving skills, Faculty Bibliography. Paper 49.

Huschens, M., Rothlauf, F., & Rothe, R. (2019). On the role of social comparison processes in gamified work situations.

Hwang, G. J., Wu, P. H., Chen, C. C., & Tu, N. T. (2016). Effects of an augmented reality-based educational game on students' learning achievements and attitudes in real-world observations. ***Interactive Learning Environments, 24*****(8), 1895-1906. https://doi.org/10.1080/10494820.2015.1057747**

Ibáñez, M. B., Di Serio, Á., Villarán, D., & Delgado Kloos, C. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. ***Computers & Education, 71,*** **1-13. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.004**

Jackson(2018).*Gamification Elements to Use for Learning*, Enspire, 1-14.

Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2015). Constructionist gaming: Understanding the benefits of making games for learning. ***Educational Psychologist, 50*****(4), 313-334. https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1124022**

Karen Schrier.(2007).Using Augmented Reality Games to Teach 21st Century Skills,Research Gate, 14 February 2018.

Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental detectives—The development of an augmented reality platform for environmental simulations. ***Educational Technology Research and Development, 56*****(2), 203-228. https://doi.org/10.1007/s11423-007-9037-6**

Klopfer, E., & Sheldon, J. (2010). Augmenting your own reality: Student authoring of science-based augmented reality games. ***New Directions for Youth Development, 2010*****(128), 85-94. https://doi.org/10.1002/yd.378**

Kruglanski, A. W., & Mayseless, O. (1990). Classic and current social comparison research: Expanding the perspective. ***Psychological bulletin, 108*****(2), 195.**

Küçük, S., Aşure, S., Yılmaz, B., & Göktaş, Y. (2016). ***Title of the article. Title of the Journal, volume*****(issue), page range. https://doi.org/xxxxx**

Lai, C. X., Ibrahim, N., Azmi, N. H., Saari, E. M., & Razali, F. M. (2021). The Development of an Augmented Reality Game KANJI Write for Beginners. ***Journal of ICT in Education*****, 8(2), 79-92.**

Laine, T. H. (2018). Mobile educational augmented reality games: A systematic literature review and two case studies. *Computers*, 7(1), 19. https://doi.org/10.3390/computers7010019

Lee, K. (2012). Augmented reality in education and training. *TechTrends, 56*(2), 13–21. https://doi.org/10.1007/s11528-012-0559-3Lillienfeld, S. O., Lynn, S. J., Namy, L. L., & Woolf, N. J. (2009). Psychology: From inquiry to understanding . Boston: Pearson/Allyn and Bacon.

Liu, T. X. (2014). *TaleBlazer multiplayer: expanding multiplayer functionality for meaningful location-based AR games* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

Liu, T. X., Liu, Y., & Zhang, M. (2017). ARMath: Augmenting everyday life with math learning. *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 109-118. https://doi.org/10.1145/3025453.3025865

López-Faican, L., & Jaen, J. (2020). EmoFindAR: Evaluation of a mobile multiplayer augmented reality game for primary school children. *Computers & Education*, *149*, 103814.

Mehmet, K & Yasin,O . (2012).*Translation and rotation of virtual objects in Augmented Reality: A comparison of interaction devices*, Procedia - Social and Behavioral Sciences, sciencedirect , 2012, 297-302.

Moreno, J. (2012). Digital competition game to improve programming skills. *Educational Technology & Society*, 15(3), 288–297.

Muñoz, H. T., Gesa, R. F., & Baldiris, S. (2015). Augmented reality game-based learning for mathematics skills training in inclusive contexts. IE Comunicaciones: *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, (21), 4. https://doi.org/10.xxxx/xxxxxx

Natkin, S. & Yan, C .(2006). User model in multiplayer mixed reality entertainment applications. Proceedings of the 2006 ACM SIGCHI international conference on Advances in computer entertainment technology - ACE '06.

Nee, A. Y. C., Ong, S. K., Chryssolouris, G., & Mourtzis, D. (2012). Augmented reality applications in design and manufacturing. *CIRP Annals*, 61(2), 657-679. https://doi.org/10.1016/j.cirp.2012.05.010

Peng, W. & Hsieh, G. (2012). The influence of competition, cooperation, and player relationship in a motor performance centered computer game.*Computers in Human Behavior*, 28(6), pp.2100-2106.

Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist, 50*(4), 258-283. https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533

Plass, J. L., O'Keefe, P. A., Homer, B. D., Case, J., Hayward, E. O., Stein, M., & Perlin, K. (2013). The impact of individual, competitive, and collaborative mathematics game play on learning, performance, and motivation. *Journal of educational psychology*, 105(4), 1050.

Plecher, D. A., Eichhorn, C., Köhler, A., & Klinker, G. (2019). Oppidum-a serious-ar-game about celtic life and history. *In International Conference on Games and Learning Alliance* (pp. 550-559). Springer, Cham.

Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis. ***Personal and Ubiquitous Computing,*** ***18*****(6), 1533-1543. https://doi.org/10.1007/s00779-013-0747-y**

Robinson, R., & Hancock, J., & Hughes, M., & Robinson, R.,(2016). McClelland's Human Retrieved, September 15, 2015, from Motivation Theory, https://www.mindtools.com/pages/article/human-motivation- theory.htm

Romero, M. (2017). Competitive, collaborative, and cooperative play. The SAGE Encyclopedia of out-of-School Learning, Sage Publications, Thousands Oaks, 115-116.

Sanni, S. (2012). ***Theory and applications of marker-based augmented reality*****. VTT Science, 3. https://doi.org/10.xxxx/xxxxxx**

Shute, V. J., Ventura, M., & Ke, F. (2015). The power of play: The effects of Portal 2 and Lumosity on cognitive and noncognitive skills. ***Computers & Education, 80,*** **58-67. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.013**

Sekhavat, Y. A. (2016). KioskAR: an augmented reality game as a new business model to present artworks. ***International Journal of Computer Games Technology*****, 2016.**

Song, E., Suaib, N. M., Sihes, A. J., Alwee, R., & Yunos, Z. M. (2020). Design and development of learning mathematics game for primary school using handheld augmented reality. In ***IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*** **(Vol. 979, No. 1, p. 012014). IOP Publishing.**

Squire, K. D., & Jan, M. (2007). Mad city mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game. ***Journal of Science Education and Technology, 16*****(1), 5–29. https://doi.org/xxxx**

Suls, J., Martin, R., & Wheeler, L. (2002). Social comparison: Why, with whom, and with what effect? Current directions in psychological science, 11(5), 159-163.

Taskiran, A. (2019). The effect of augmented reality games on English as foreign language motivation. ***E-Learning and Digital Media*****, 16(2), 122-135.**

Tekinbas, K. & Zimmerman, E. (2003). ***Rules of play*****. Cambridge, Mass.: MIT Press.**

Towongpaichayont, W. (2018). ***Face-to-face interactions in augmented reality games.*** **Doctoral dissertation, University of Nottingham.**

Van Eck, R. (2006). Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. ***EDUCAUSE review*****, 41(2), 16.**

Weerasinghe, M. & Quigley, A., Ducasse, J. & Pucihar, K. Č. & Kljun, M. (2019). Educational augmented reality games. In Augmented reality games II (pp. 3-32). Springer, Cham.

Winkler, T. & Ide-Schoening, M. & Herczeg, M. (2008). Mobile co-operative game-based learning with moles. In Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 3441-3449). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Wolf, M. J., & Perron, B.(2014). ***The Routledge companion to video game studies*****. Routledge.**

Yuen, S., Yuen, Y., & Johnso, E. (2011). Augmented reality: an overview and five directions for AR in education. Journal of Educational Technology Development and Exchange, 119(4), 199-140. DOI:10.18785/jetde.0401.10