تصميم بيئة تكيفية ذكية قائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر لتنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدي طلاب الدراسات العليا

محمد الشناوي أمين الصعيدي

مقدمة:

طرأت علي العملية التعليمية في هذا العصر العديد من التطورات والمستحدثات التكنولوجية المختلفة، وذلك من أجل العمل علي توفير بيئة تعليمية تناسب احتياجات الطلاب وتراعي قدراتهم وميولهم، وتعد البيئات التكيفية من أهم البيئات التي تقوم علي مراعاة تلك الاحتياجات لدي الطلاب وتعمل علي مناسبة خصائصهم المختلفة، كما انها تحتوي علي العديد من المميزات التي تزيد من دافعية الطلاب نحو التعلم وترفع من درجة استفادتهم من البيئة التي يتعلمون داخلها.

مما جعل البيئات التكيفية تأخذ اهتماما كبيراً لدي العديد من الباحثين في الآونة الأخيرة، حيث تم الاعتماد عليها داخل العملية التعليمية في المراحل المختلفة نظراً لأن كل طالب داخلها يحدد النمط الذي يناسبه واسلوب التعلم الذي يرغب فيه قبل البدء في عملية التعلم من خلالها، وبالتالي يشعر الطلاب داخلها بدرجة عالية من الراحة والتي تنتج من تلبية كافة احتياجاتهم ومناسبتها لكافة قدراتهم وميولهم (محمد عطية خميس، ٢٠١٥)*.

ويشير "ميلس" Mills (2010, 314) إلي أن البيئة التكيفية تعتبر في حد ذاتها بيئة تعليمية ذكية متكاملة الأركان تلبى احتياجات المتعلمين وفق قدراتهم وميولهم، بحيث يكون لكل متعلم داخلها دوراً إيجابياً خاصاً به، ويتم ذلك عن طريق قدرتها على مراقبة أنشطة المتعلمين داخل البيئة، وتفسيرها على أساس نماذج المجال الخاصة بها، ثم إرجاع متطلباتهم وما يفضلونه للأنشطة التي سوف يتم تطبيقها، ومن ثم تحويلها إلى نماذج للمتعلمين محفوظة للتصرف بناء على المعرفة المتوفرة بها؛ وذلك لتسهيل عملية التعلم من خلالها، كما أنها تعمل على توفير الكثير من الخيارات للمهام والاستراتيجيات والأنشطة التعليمية المختلفة المطلوب من المتعلمين أداؤها.

---

* يستخدم الباحث نظام التوثيق الخاص بالجمعية الأمريكية لعلم النفس (APA) الإصدار السادس مع تقديم اسم الباحث علي اسم العائلة في المراجع العربية.

ويضيف ربيع عبدالعظيم رمود (٢٠١٤، ٣٩٤) أن البيئات التكيفية تتيح للمتعلمين أنماطاً متعددة من أشكال التفاعل داخلها؛ مثل: تفاعلهم مع بعضهم ومع المعلم، وأيضا تفاعل المتعلمين مع واجهة التفاعل والمحتوى الإلكتروني الخاص بالبيئة؛ مما يساعدهم على الاحتفاظ بالمعلومات فترة طويلة، ويسهل لديهم عملية استرجاعها عند الحاجة إليها، وبالتالي تكون عملية التعلم التي تتم داخل البيئات التكيفية أبقي أثراً لدي الطلاب الذين يتعلمون من خلالها.

ومن ذلك يتضح أهمية الاعتماد علي البيئات التكيفية لدي الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة، ويتضح أيضاً أنها تقدم للطلاب العديد من الفوائد والمميزات التي يحصلون عليها من خلالها، لذا يسعي هذا البحث الي تصميم بيئة تكيفية ذكية للاستفادة من تلك المميزات الخاصة بها وخاصة عندما تقوم تلك البيئة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر؛ نظراً لما تتسم به تلك المصادر أيضاً من خصائص متنوعة تعود علي العملية التعليمية ككل من خلالها وعلي الطلاب بشكل خاص.

حيث تعد مصادر التعلم مفتوحة المصدر بمثابة مجموعة من المواد الرقمية ذات الجودة العالية والتي يسهل إعادة استخدامها وتطويرها؛ من أجل أن تتناسب مع العديد من البيئات المختلفة والطلاب باختلاف مستوياتهم، ويعتبر الهدف الرئيس منها هو توفير مصادر تعليمية يسهل للطلاب التعامل معها، والتحكم في مكوناتها، مع إمكانية إعادة استخدامها اكثر من مرة حتي تناسب كل طالب من الطلاب علي حدة (Yueqing, Y, & Lei, F. 2011).

ويشير خالد الغامدي (٢٠٠٧، ٦٩) إلي أنه توجد العديد من أشكال مصادر التعلم مفتوحة المصدر؛ والتي تخص مجموعة من المجالات المتنوعة والمختلفة، فمنها التعليمي، ومنها غير التعليمي، ويعد من أهم تلك البرامج التعليمية وأشهرها والمتاحة لكافة الطلاب والمستخدمين علي شبكة الإنترنت هي: Docbo, AT, Moodle, Claronline, Dokeos, Atutor, Interact، حيث تستخدم تلك البرامج والأنظمة في تصميم المواقع والبرامج التعليمية المختلفة؛ وأيضاً في إدارة المحتويات التعليمية المتنوعة نظراً لسهولة تعديلها وتركيبها وإعادة هيكلتها من خلال تلك البرامج والأنظمة.

ويتضح مما سبق ضرورة الاعتماد علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر داخل البيئات التعليمية المختلفة؛ وذلك نظراً للمميزات والفوائد التي تعود بها علي البيئة

التعليمية ككل من خلالها، وخاصة اذا كانت تلك البيئة تكيفية ذكية كالمقترحة في البحث حيث يمكن من خلالها الاستفادة من كافة مميزاتها داخلها لتنمية المهارات المختلفة لدي الطلاب؛ والتي تعد من أهمها مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز، حيث أن تلك المهارات أصبحت من الأهمية بمكان في ظل تطورات العصر الحالي ومستحدثاته، مما يتحتم علي طلاب الدراسات العليا خاصة تعلمها، حتي يستطيعوا من خلال إنتاجها تصميم العديد من البرمجيات التي تناسب المقررات التعليمية المختلفة.

وهذا ما أكده "دينليفي وديدي" (Dunleavy & Dede (2009علي أن برمجيات الواقع المعزز تساهم في إنتاج برمجيات تعمل علي دمج الواقع والعالم الحقيقي مع محتويات رقمية مختلفة، بحيث تبسط عملية الدمج تلك فهم تلك المحتويات الرقمية واستيعابها بسهولة من قبل الطلاب باختلاف مستوياتهم.

بينما يري محمد عطية خميس (٢٠١٥، ٧) أن برمجيات الواقع المعزز تعتبر بمثابة تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، أي بين الكائن الحقيقي والكائن الافتراضي، ويتم التفاعل معها في الوقت الحقيقي، أثناء قيام الطلاب بالمهمة الحقيقية؛ ومن ثم فتلك التكنولوجيا تعمل علي عرض مركب يدمج بين المشهد الحقيقي الذي يراه المستخدم والمشهد الظاهري المولد بالكمبيوتر، بحيث ينتج مشهد يضاعف بمجموعة من المعلومات الإضافية، فيشعر المستخدم من خلالها بأنه يتفاعل مع الواقع الحقيقي وليس الظاهري بهدف تحسين الإدراك الحسي للمستخدم.

وبالتالي يمكن لطلاب الدراسات العليا من خلال تعلم تلك المهارات من الاستفادة من مميزات هذا الواقع وانتاج برمجيات قادرة علي تعويض قلة الموارد في التعليم، والعمل علي تقليل التكلفة الخاصة به، مع القدرة علي تحويل عملية التعليم إلي تعلم، ويكون هذا التعلم بصورة مستمرة، مع العمل علي خلق بيئة تزيد من دافعية الطلاب للتعلم من خلالها، والعمل علي تقديم مادة علمية تتلاءم مع مستحدثات العصر الحالي وجيل التقنية، كما تساهم تلك البرمجيات في حل الكثير من مشكلات الكتاب التقليدي مثل رداءة الصور والرسوم التوضيحية، كما تُحول الكتاب المدرسي إلى معرضٍ للصور المتحركةِ، وتزوده بالفيديوهات التعليمية والتسجيلات الصوتية التي تجعلُ منه فصلاً تعليميًا كاملاً ومسرحًا مدرسيًا مجهزًا (الغامدي، ٢٠١٣).

الإحساس بمشكلة البحث: نبع الإحساس بالمشكلة من خلال الآتي:

أولاً: الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بموضوع البحث: حيث هدفت دراسة نفين محمد عبدالعزيز (٢٠١٥) الكشف عن أثر تصميم بيئة افتراضية تكيفية قائمة على الوسائط التشاركية لتنمية مهارات إدارة المعرفة والتعلم الإلكتروني المنظم ذاتياً لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البيئة الافتراضية التكيفية القائمة على الوسائط التشاركية في تنمية كل من مهارات إدارة المعرفة، ومهارات التعلم الإلكتروني المنظم ذاتياً، وأوصت الدراسة بضرورة نشر الثقافة الإلكترونية من خلال البيئات الافتراضية التكيفية لإتاحة فرص تعليمية أفضل للطلاب.

أما دراسة مروة المحمدي (٢٠١٦) فهدفت إلي تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية وفقاً لأساليب التعلم لتنمية مهارات البرمجة والقابلية للاستخدام لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتوصلت تلك الدراسة إلي فاعلية البيئة المقترحة في تنمية المهارات المعرفية والأدائية الخاصة بالبرمجة، وأيضاً قابلية البيئة للاستخدام للطلاب عينة البحث، وأوصت بضرورة الاعتماد علي البيئات الإلكترونية التكيفية بدلاً من البيئات الإلكترونية العادية.

ويتضح من تلك الدراسات فاعلية البيئة التكيفية في تنمية العديد من المهارات ومنها مهارات التعلم الالكتروني بكافة مستحدثاته والبرمجة والقابلية للاستخدام وايضاً مهارات إدارة المعرفة لدي الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة، وتوصلت إلي ضرورة الاعتماد عليها في تنمية الكثير من المهارات الأخرى.

بينما هدفت دراسة مروة حسن (٢٠١٥) تصميم برنامج تدريبي قائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر؛ لتنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع الافتراضي لدى طلاب الدراسات العليا، وتوصلت نتائج الدراسة إلي فاعلية البرامج القائمة علي تلك التطبيقات التفاعلية للهواتف ومصادر التعلم مفتوحة المصدر، نظراً لمرونة وسهولة استخدام مصادر التعلم مفتوحة المصدر وأيضاً علي قدرة الطلاب علي التفاعل معها وإمكانية إعادة هيكلتها بسهولة.

ودراسة حنان صبري (٢٠١٦) والتي استهدفت تصميم استراتيجية قائمة على توظيف مصادر التعلم مفتوحة المصدر؛ لتنمية مهارات إنتاج المتاحف الافتراضية لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية، وأكدت علي ضرورة توظيف مصادر التعلم مفتوحة المصدر في تنمية العديد من

المهارات نظراً لما تضيفه للعملية التعليمية من مميزات وفوائد وتعود علي المتعلمين من خلالها بالكفاءة والإتقان لتلك المهارات.

أما دراسة "شين" Chen (2013) فهدفت الى الكشف عن تأثير تقنية الواقع المعزز، وعن قدرتها على تسهيل تعلم الكيمياء للطلاب؛ حتَى يتمكنوا من فهم المفاهيم المجردة، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتم جمع البيانات باستخدام الاستبانات ومقياس الكفاءة الذاتية للكيمياء والاختبار المعرفي، وتوصلت الدراسة إلي ضرورة انتاج العديد من البرمجيات التي تستخدم تقنية الواقع المعزز نظراً لقدرتها علي تبسيط وتسهيل المواد المختلفة الخاصة بالطلاب.

ثانياً: توصيات المؤتمرات والندوات ذات الصلة بموضوع البحث: حيث أوصت العديد من المؤتمرات والندوات العلمية بضرورة استخدام المستحدثات التكنولوجية وتوظيفها في العملية التعليمية؛ ومنها المؤتمر العلمي الرابع عشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم بالتعاون مع كلية التربية جامعة الأزهر (٢٠١٤) بضرورة الاعتماد على مستجدات العصر وتطوراته، والتي من أهمها البيئات الكيفية والأسطح الذكية.

كما أوصى المؤتمر الدولي الرابع للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد (٢٠١٥) الذي عقد في الرياض بضرورة العمل على توظيف كافة المستحدثات التكنولوجية التي يشهدها العصر الحالي، حيث أوصت بعض الدراسات التي تم عرضها بالمؤتمر على ضرورة توظيف استراتيجيات التعلم الإلكتروني بشكل خاص، وتفعيل دور التعلم والتدريب الإلكتروني بشكل عام، وأوصى البعض الآخر بضرورة الاعتماد على التعلم التكيفي في المراحل التعليمية المختلفة؛ نظراً لكثرة مميزاته.

ويتضح من ذلك ضرورة الاعتماد علي البيئات التكيفية وأيضاً علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر في عمليتي التعليم والتعلم، حيث إنها تعد من أهم المستحدثات التكنولوجية التي يشهدها العصر الحالي، ولما لهما من مميزات وفوائد كثيرة تعود بأكملها علي العملية التعليمية.

ثالثاً: الدراسة الاستكشافية: حيث قام الباحث بإجراء دراسة استكشافية على عينة من طلاب الدراسات العليا تخصص تكنولوجيا التعليم؛ وذلك بهدف تحديد مستوى الطلاب في مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز، ولاحظ الباحث من خلال نتائج تلك الدراسة أن نسبة الطلاب الغير ممتلكين لتلك المهارات يمثل حوالي (٨٦%) من مجموع

الطلاب؛ بينما بلغت نسبة المتعلمين الذين يمتلكون بعض من تلك المهارات حوالي (١٤%) إلا ان معظم المهارات التي عندهم معرفة بجزء منها ماهي إلا مهارات مبدئية، وتدل هذه النسب على وجود قصور في مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدى طلاب الدراسات العليا، وذلك مع أن هذه المهارات ضرورية وملحة بالنسبة لهم كمتخصصين في المجال.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث الحالي في وجود قصور في مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدى طلاب الدراسات العليا، ويمكن التوصل لحل هذه المشكلة من خلال الإجابة علي السؤال الرئيس التالي:

ما أثر تصميم بيئة تكيفية ذكية قائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر علي تنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدي طلاب الدراسات العليا؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدي طلاب الدراسات العليا؟
٢. ما التصميم التعليمي للبيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر واللازمة لتنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدي طلاب الدراسات العليا؟
٣. ما أثر تصميم بيئة تكيفية ذكية قائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر علي تنمية الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدي طلاب الدراسات العليا؟
٤. ما أثر تصميم بيئة تكيفية ذكية قائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر علي تنمية الجوانب الأدائية لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدي طلاب الدراسات العليا؟

أهداف البحث: يسعي البحث الحالي إلي تحقيق الأهداف الآتية:

١. الكشف عن أثر تصميم بيئة تكيفية ذكية قائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدي طلاب الدراسات العليا.
٢. الكشف عن أثر تصميم بيئة تكيفية ذكية قائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدي طلاب الدراسات العليا.

أهمية البحث: ترجع أهمية البحث إلي:

١. يعد هذا البحث من البحوث التطويرية في مجال تكنولوجيا التعليم، مما يجعله مواكباً للاتجاهات الحديثة.

٢. تقديم بيئة تكيفية ذكية للاستفادة منها من قبل القائمين علي العملية التعليمية.

٣. تقديم قائمة بمعايير تصميم البيئات التكيفية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر؛ لتنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدى طلاب الدراسات العليا.

٤. يعتبر هذا البحث مواكباً للتطورات والاتجاهات التربوية الحديثة التي تؤكد على أهمية تنمية مهارات طلاب الدراسات العليا.

منهج البحث: استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي لقياس أثر تصميم البيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر علي تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدي طلاب الدراسات العليا.

أدوات البحث: استخدم البحث الحالي الأدوات الآتية:

١. اختبار إلكتروني معرفي لقياس الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدي طلاب الدراسات العليا.

٢. بطاقة ملاحظة لقياس الجوانب الأدائية لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدي طلاب الدراسات العليا.

حدود البحث: اقتصر البحث علي:

١. عينة من طلاب الدراسات العليا دبلوم خاص بكلية التربية جامعة المنصورة.

٢. إنتاج برمجيات الواقع المعزز باستخدام برنامج تطبيق اورازما aurasma.

متغيرات البحث: اشتمل البحث علي المتغيرات الآتية:

- **المتغير المستقل:** البيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر.
- **المتغيرات التابعة:** متمثلة في الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدي طلاب الدراسات العليا.

التصميم التجريبي: في ضوء طبيعة هذا البحث تم اختيار التصميم شبه التجريبي القبلي/البعدي باستخدام مجموعة واحدة.

عينة البحث: مجموعة من طلاب الدراسات العليا دبلوم خاص بكلية التربية جامعة المنصورة.

فروض البحث: يمكن صياغة فروض البحث علي النحو الآتي:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بالجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لصالح التطبيق البعدي.

٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات انتاج برمجيات الواقع المعزز لصالح التطبيق البعدي.

خطوات البحث:

حيث تم اتباع الخطوات والإجراءات التالية:

١. الاطلاع على الأدبيات والمراجع ذات الصلة بموضوع البحث.

٢. إعداد قائمة بمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز والتي ينبغي أن تتوافر لدى طلاب الدراسات العليا، ثم عرض قائمة المهارات على مجموعة من الخبراء والمحكمين المتخصصين في مجال البحث.

٣. إعداد قائمة بمعايير تصميم البيئات التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر؛ لتنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدى طلاب الدراسات العليا، ثم عرض قائمة المعايير على مجموعة من الخبراء والمحكمين المتخصصين في مجال البحث.

٤. إعداد قائمة بالأهداف العامة الإجرائية للبيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر؛ لتنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدى طلاب الدراسات العليا، ثم عرض قائمة الأهداف على مجموعة من الخبراء والمحكمين المتخصصين في مجال البحث.

٥. تصميم البيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر؛ لتنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز.

٦. إعداد أدوات قياس المتغيرات التابعة للبحث.

٧. اختيار عينة البحث من طلاب الدراسات العليا.

٨. تطبيق أدوات القياس للبحث قبليا على عينة البحث.

٩. إجراء المعالجة التجريبية علي الطلاب عينة البحث.

١٠. تطبيق أدوات القياس للبحث بعدياً على عينة البحث.

١١. معالجة البيانات الناتجة للتوصل لنتائج البحث.

١٢. تفسير نتائج البحث وتقديم التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج.

مصطلحات البحث:

البيئة التكيفية:

حيث عرفها "كومار" (Kumar 2006) بأنها: عبارة عن نظام تعليمي يتم تحديد محتوي المادة التعليمية به وفقا لنمط المتعلم ومستوي المعارف السابقة لديه، ويمكن للمتعلم في أثناء الإبحار داخله التحكم في كافة الواجهات والشاشات وتنسيقها، ويتم التعلم من خلاله وفق منهجية ذكية.

يمكن للباحث تعريفها إجرائيا بأنها: البيئة التعليمية التي يتعلم بها المتعلمين وفقاً لخصائصهم وميولهم واتجاهاتهم كلا علي حدة، وتعتمد علي التكنولوجيا الذكية في أثناء تعاملها معهم ومساعدتهم.

مصادر التعلم مفتوحة المصدر:

يعرفها "يويجينج ولى" (Yueqing, Y, & Lei, F (2011 بأنها: عبارة عن مواد رقمية ذات جودة عالية يسهل إعادة استخدامها وتطويرها؛ من أجل أن تتناسب مع العديد من البيئات المختلفة، وأن الهدف الرئيس منها هو توفير مصادر تعليمية يسهل للطلاب التعامل معها والتحكم في مكوناتها.

ويمكن للباحث تعريفها إجرائيا بأنها: عبارة عن مجموعة من العناصر الرقمية التي تتناسب مع العديد من البيئات التعليمية المختلفة؛ وتسمح لطلاب تكنولوجيا التعليم بإعادة هيكلتها وترتيبها كلا طبقاً لخصائصه وميوله، وذلك يرجع لمرونتها وسهولة استخدامها.

برمجيات الواقع المعزز:

حيث عرفها "دينليفي" (Dunleavy & Dede (2009, 7 بأنها عبارة عن برمجيات تسمح بمزج جانب واقعي متزامن لمحتوي رقمي من برمجيات وكائنات الحاسوبية مع جانب من العالم الحقيقي.

بينما يعرفها الباحث إجرائياً بأنها: مجموعة من البرمجيات التي تساهم في تبسيط المعلومات للطلاب وتقديمها بوفره وبصورة تزيد من دافعيتهم للتعلم عن طريق الدمج بين الواقع الحقيقي والحاسب الآلي عن طريق اضافة وسائط متعددة ومعلومات رقمية تمكنهم من التفاعل معها بسهولة.

الاطار النظري

ويشتمل هذا الجزء علي الجوانب النظرية الخاصة بمتغيرات البحث والتي تتمثل في البيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر وأيضاً في برمجيات الواقع المعزز وذلك في ضوء مجموعة من المحاور والتي يمكن للباحث استعراضها فيما يلي:

المحور الأول: البيئة التكيفية الذكية:

أولاً: مفهوم البيئة التكيفية الذكية:

توجد العديد من المفاهيم الخاصة بالبيئة التكيفية الذكية والتي سيتم استعراضها فيما يلي:

حيث يري "وي وآخرون" (Wu et al., 2008) فيعرفونها بأنها: البيئة التعليمية التي تصمم من أجل تلبية احتياجات المتعلمين، ووفق ميولهم واتجاهاتهم الشخصية، وأيضا تتيح لكل متعلم داخلها إمكانية اختيار الاستراتيجية أو أسلوب التعلم الخاص به، وبالتالي يكون لكل متعلم بيئته المستقلة عن جميع زملائه.

أما "فرانسوس" Francois (2011) فعرفها بأنها: عبارة عن استخدام التكنولوجيا الذكية في مساعدة الطلاب في عمليات تعلمهم، كما تعمل هذه البيئات علي توفير المحتوى والخدمات؛ لتلبية حاجاتهم المختلفة.

يمكن للباحث تعريفها إجرائيا بأنها:

البيئة التعليمية التي يتعلم بها المتعلمين وفقاً لخصائصهم وميولهم واتجاهاتهم كلا علي حدة، وتعتمد علي التكنولوجيا الذكية في أثناء تعاملها معهم ومساعدتهم.

ثانياً: أهداف البيئة التكيفية الذكية:

تسعي البيئة التكيفية الذكية إلي تحقيق العديد من الأهداف والتي تتمثل فيما يلي: (Van Lehn, K., 2011)

العمل علي دمج خصائص الطلاب مع النموذج الخاص به داخل البيئة من أجل أن يتم تكييف البيئة بشكل كامل في ضوء تلك الخصائص لتلبية احتياجاتهم التعليمية؛ مما يساعد علي تحسين كفاءة العملية التعليمية ككل مع العمل علي تحسين نواتجها وزيادة دافعية المتعلمين نحوها، مما يحقق للطلاب أيضاً ظروف تعلم مناسبة وفقاً لقدراته وميوله واتجاهاته لتسهيل عملية بناء المعرفة لديه، كما تعمل البيئة التكيفية الذكية علي تكييف المحتوى وفقاً للخصائص الفردية للمتعلمين المختلفة.

كما تهدف البيئات التكيفية الذكية إلي تقليل معدلات التسرب من التعليم عن طريق خلق بيئة جذابة لهم تناسب مستوياتهم المختلفة، مع العمل علي تقديم المحتويات داخلها بأكثر من شكل وأكثر من صورة

سواء سمعية أو مرئية أو نصية فيستطيع كل طالب داخلها اختيار ما يناسبه من الانماط المعروضة عليه داخل البيئة، كما يمكن للطلاب أيضاً من اختيار نمط الأنشطة الذي يتناسب معهم وطريقة التفاعل التي يميلون إليها وتناسبهم بكل حرية داخل البيئة التعليمية الخاصة بهم مع تقديم لهم المساعدة والدعم اللازم.

ثالثاً: خصائص البيئة التكيفية الذكية:

تتسم البيئة التكيفية الذكية بالعديد من السمات والخصائص التي تتمتع بها عن البيئات الإلكترونية الأخرى والتي يمكن توضيحها فيما يلي: (Slavi Stoyanov and Paul, 2004, 46: 47)

١. إمكانية تحديد الأهداف التعلمية الخاصة بهم بسهولة ويسر.
٢. تتيح القدرة علي اختيار اساليب التعلم المفضلة بالنسبة لهم.
٣. سهولة تحديد طريقة عرض المعلومات المطلوب دراستها واختيار النمط المناسب لكلا منهم علي حده كلا طبقاً لميولة واتجاهاته.
٤. العمل علي تسجيل كافة خطواتهم داخل البيئة من خلال نموذج الطالب حتي تيسر لهم متطلباتهم في الخطوات القادمة داخلها.
٥. تتيح إمكانية تلقي التغذية الراجعة المناسبة من مصادر تعليمية مختلفة وفي الوقت المناسب.
٦. إمكانية معرفة المسار التعليمي الخاص بهم والمهام والانشطة التي سيقومون بها من خلاله داخل البيئة.
٧. الحصول على المحتوى (المهام) الذى يتوافق مع معارفهم ومهاراتهم الحالية، مما يناسب أساليب التعلم الخاصة بهم.
٨. الحصول على واجهة مستخدم قابلة للتخصيص أو التعديل وتتيح إمكانية البحث عن المحتوى بيسر.

رابعاً: مميزات البيئة التكيفية الذكية:

تعتمد البيئات التكيفية الذكية بشكل رئيس علي تلبية احتياجات المتعلمين وفقاً لقدراتهم وميولهم واتجاهاتهم، مما يجعلها تتميز علي معظم البيئات الإلكترونية الأخرى بصورة كبيرة، وتحقق أكبر قدر من الكفاءة والفعالية وخاصة في ظل تطورات أجهزة الحاسب الآلي الكثيرة والمتنوعة، وذلك يرجع لأنها يتم تقديم المعلومات داخلها بما يتوافق مع قدراتهم واحتياجاتهم كما ان التعليمات المقدمة داخلها يتم ترتيبها بواسطة الطلاب وليس المعلم، وتتنوع داخلها اشكال عرض المعلومات بأكثر من صورة وأكثر من شكل، كما يستطيع الطالب داخلها الاطلاع علي كافة المهام والانشطة التي

سيقوم بها ويختار الوقت المناسب لتطبيقها، وبالكيفية التي تناسبه سواء كان بشكل فردي أو مع زملائه بالتعاون معهم، وتتيح البيئة أيضاً للطلاب العديد من مصادر التعلم المختلفة بشكل الكتروني او يمكنهم ايضا الاعتماد علي المعلم والحصول علي المعلومات سواء بشكل متزامن او غير متزامن (Wu et al., 2008).

المحور الثاني: مصادر التعلم مفتوحة المصدر:

أولاً: مفهوم مصادر التعلم مفتوحة المصدر:

لمصادر التعلم مفتوحة المصدر العديد من المفاهيم والتي يمكن توضيحها فيما يلي:

حيث عرفها "ويلي" (Wiley 2000, 17) بأنها: عبارة عن مجموعة عناصر رقمية تتصف بالمرونة بحيث يمكن إعادة استخدامها لدعم عملية التعلم؛ ويمكن إرسالها عبر شبكة الإنترنت.

بينما عرفها "اليكسندر" (Alexander B, 2004) بأنها ملفات عديدة ومتنوعة مجانية خالية من حقوق الطباعة و النشر ومتاحة عبر شبكة الانترنت ويمكن تحميلها ن حيث يستطيع المستخدم أن يغير فيها على جهازه إذا ما توافرت له القدرة العملية على ذلك و الرغبة فيه.

ويعرفها "يويجينج ولى" (Yueqing, Y, & Lei, F. (2011 بأنها: عبارة عن مواد رقمية ذات جودة عالية يسهل إعادة استخدامها وتطويرها؛ من أجل أن تتناسب مع العديد من البيئات المختلفة، وأن الهدف الرئيس منها هو توفير مصادر تعليمية يسهل للطلاب التعامل معها والتحكم في مكوناتها.

أما "باباتوند وكرستينا" Babatunde, Christiana, (2013) فعرفها علي انها مواد رقمية يمكن اعادة استخدامها او اعادة نشرها من اجل التدريس والتعليم و البحث وهي منتجة و متاحة من خلال التراخيص المفتوحة . وتشمل الدورات الكاملة، المواد الدراسية، وحدات، والكتب المدرسية، و أشرطة الفيديو، والاختبارات، والبرمجيات، وأي غيرها من أدوات ومواد وأو تقنيات تستخدم لدعم الوصول إلى المعرفة .هي واحدة من الحركات المتزايدة في مجال التعليم.

ويمكن للباحث تعريفها إجرائيا بأنها:
عبارة عن مجموعة من العناصر الرقمية التي تتناسب مع العديد من البيئات التعليمية المختلفة؛ وتسمح لطلاب تكنولوجيا التعليم بإعادة هيكلتها وترتيبها كلا طبقاً لخصائصه وميوله، وذلك يرجع لمرونتها وسهولة استخدامها.

ثانياً: مكونات مصادر التعلم مفتوحة المصدر:

حيث حددت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD, 2007) مجموعة من المكونات التي تتكون منها مصادر التعلم مفتوحة المصدر والتي تنقسم إلي ثلاث عناصر اساسية هي:

١. محتوى التعلم Learning content: ويشمل جميع الدورات الكاملة، والمناهج التعليمية الخاصة بالطلاب، ووحدات المحتوى وكائنات التعلم.
٢. الادوات Tools: وتشمل مجموعة البرامج الخاصة بدعم وتطوير استخدام و اعادة استخدام وتوصيل محتوى التعلم بما في ذلك البحث وتنظيم المحتوى، أنظمة إدارة المحتوى والتعلم.
٣. مصادر التنفيذ Implementation resources: وتشمل تراخيص الملكية الفكرية لتعزيز النشر للمصادر مفتوحة المصدر ، ومبادئ التصميم المحتوى.

ثالثاً: دورة مصادر التعلم مفتوحة المصدر:

تمر مصادر التعلم مفتوحة المصدر بدورة كامله من الخطوات سيتم استعراضها بالتفصيل فيما يلي: (Tsune, Others, 2014, 110)

١. المتطلبات والاحتياجات: تعد هذه الخطوة هي الاولى يتم فيها تحديد المتطلبات والاحتياجات من اجل التعلم.
٢. البحث عن مصادر التعلم مفتوحة المصدر: وفي تلك الخطوة يوجد العديد من المستودعات المختلفة ومحركات البحث يمكن استخدامها للعثور على مصادر التعلم مفتوحة المصدر.
٣. احتياجات التكيف: وهنا يتم تحديد اي الاحتياجات من مصادر التعلم مفتوحة المصدر يمكن استخدامها وذلك من خلال التحقق من صحة هذه المصادر المرشحة من خلال تحديد الاحتياجات والفئات المطلوبة.
٤. التكيف مع مصادر التعلم المفتوحة: يتم تكييف هذه المصادر طبقا للاحتياجات السابق تحديدها وينبغي أن يشمل الأدوات المناسبة مثل: نظم التأليف، وأدوات تصميم.
٥. تشغيل مصادر التعلم مفتوحة المصدر: وهي مرحلة التشغيل والتنفيذ الفعلي لهذه المصادر وعرض المحتوي العليمي للدورات في سياق جديد.
٦. انشاء ومشاركة المشاريع: بعد استخدام مصادر التعلم مفتوحة المصدر يمكن

بعد ذلك ادخال هذه المصادر في شكل مشاريع مفتوحة OLP المصدر ومشاركتها.

٧. تحسين مصادر التعلم مفتوحة المصدر: في تلك المرحلة يتم بناء الخبرات والتجارب والممارسات واقتراحات التحسين وينبغي تحديد الاصلح من كل هذه المصادر مفتوحة المصدر.

المحور الثالث: برمجيات الواقع المعزز:

أولاً: مفهوم برمجيات الواقع المعزز:

لبرمجيات الواقع المعزز العديد من المفاهيم والتي يمكن استعراضها فيما يلي:

حيث عرفها "دينلافي، ديد" Dunleavy & Dede (2009, 7) بأنها عبارة عن برمجيات تسمح بمزج جانب واقعي متزامن لمحتوي رقمي من برمجيات وكائنات الحاسوبية مع جانب من العالم الحقيقي.

ويعرفها "لارسين واخرون" (Larsen, Bogner Broscla, (2011) p., 41 Buchhol, بأنها " برمجيات تقوم بإضافة بيانات رقمية وتركيبها وتصويرها باستخدام طرق عرض رقمية للواقع الحقيقي للبيئة المحيطة بالكائن الحي، ومن منظور تكنولوجي غالبا ما يرتبط الواقع المعزز بأجهزة كمبيوتر يمكن ارتداؤها، أو أجهزة ذكية يمكن حملها".

بينما يعرفها الباحث إجرائياً بأنها: مجموعة من البرمجيات التي تساهم في تبسيط المعلومات للطلاب وتقديمها بوفره وبصورة تزيد من دافعيتهم للتعلم عن طريق الدمج بين الواقع الحقيقي والحاسب الآلي عن طريق اضافة وسائط متعددة ومعلومات رقمية تمكنهم من التفاعل معها بسهولة.

ثانياً: خصائص برمجيات الواقع المعزز:

تتسم برمجيات الواقع المعزز بالعديد من السمات والتي حددها "اندرسون" Anderson, Liarokapis (2015) في مجموعة الخصائص التالية:

١. تتيح إمكانية التفاعل بين طرفين أو أكثر مثل: (معلم ومتعلم).
٢. تعتبر فعالة من حيث التكلفة ولديها قابلية للتوسيع بسهولة.
٣. رغم بساطة الاستخدام إلا أنها تقدم معلومات قوية.
٤. توفر للطلاب معلومات واضحة ودقيقة ومباشرة.
٥. جعل الإجراءات المعقدة سهلة للمستخدمين.
٦. إمكانية ادخال المعلومات بطريقة سهلة وفعالة.

ثالثاً: مميزات برمجيات الواقع المعزز:

توجد العديد من المميزات التي تقدمها برمجيات الواقع المعزز للعملية التعليمية والتي تتمثل في: (رؤى مصطفي، ٢٠١٦)

١. تسهل عملية التفاعل بين الطالب والمادة العلمية.
٢. تزيد من خبرات التعلم لدى الطالب بما يناسبه.
٣. تزيد من مكاسب عملية التعليم والتعلم.
٤. ترفع مستوى حافز الطلاب نحو التعلم، وتزيد من تعاونهم معا.
٥. تخفض تكاليف العملية التعليمية لدي الطلاب.

إجراءات البحث

يتناول هذا الجزء مجموعة الاجراءات الخاصة بالبحث والتي تشتمل علي الآتي: اجراءات المعالجة التجريبية الخاصة بالبحث وطرق اعداد أدوات البحث، وخطوات تجربة البحث، وأخيراً عرض أساليب المعالجة الإحصائية التي تم استخدامها من قبل الباحث في معالجة البيانات للتوصل لنتائج البحث النهائية، وسيتم عرض تلك الإجراءات فيما يلي بالتفصيل:

حيث قام الباحث بتحليل عدد من نماذج التصميم التعليمي التي تم بناؤها لتصميم البيئات الالكترونية المختلفة، وفي ضوء تلك النماذج تم تبني نموذج الجزار (٢٠١٣) لتصميم بيئات التعلم الالكترونية لمناسبته لطبيعة البحث الحالي وشموله وبساطته، وفيما يلي شرح مبسط لخطوات هذا النموذج:

أولاً: مرحلة الدراسة والتحليل:

وتضمنت تلك المرحلة عدداً من الإجراءات:

١. **تحديد خصائص المتعلمين:** وتكمن تلك الخطوة في تحديد المتعلمين المستهدفين وخصائصهم وفي البحث الحالي هم طلاب الدراسات العليا بكلية التربية جامعة المنصورة، ويوجد لديهم إقبال واستعداد لتنفيذ المهام الموكلة إليهم، ولديهم اتجاه إيجابي نحو العمل الجماعي، كما يتوفر لديهم القدرة على التفكير المجرد والمنطقي، والرغبة في تعلم المهارات المختلفة وخاصة مهارات انتاج برمجيات الواقع المعزز.
٢. **تحديد احتياجات المتعلمين:** وتمثلت الاحتياجات الخاصة بطلاب الدراسات العليا في تعلم مجموعة من المهارات والمعارف التي تعمل علي مساعدتهم في تقديم المحتويات التعليمية المختلفة بشكل أبسط وأيسر مما نمط التعلم التقليدي وذلك باستخدام البيئات الالكترونية الحديثة، مما يستلزم توفير مجموعة اجهزة الحاسب الآلي ذات الامكانيات

العالية التي تتوافق مع البيئة الخاصة بالبحث الحالي، والمجهزة للاتصال بشبكة الانترنت الدولية.

٣. **تحليل مصادر التعلم المتاحة:** توجد العديد من المصادر التي يمكن الاعتماد عليها داخل البيئة المقترحة والتي يمكن الحصول عليها بشكل الكتروني عبر الويب لذا فإن البيئة لا تحتاج إلي قاعات دراسية كما في التعلم التقليدي، حيث يستطيع الطلاب دراسة البيئة دون التقيد بمكان أو زمان محدد.

ثانياً: مرحلة التصميم:

١. **تحديد الأهداف العامة للبيئة التكيفية الذكية:** حيث تمثل الهدف العام في تنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدي طلاب الدراسات العليا.

٢. **تحديد الأهداف الإجرائية للبيئة التكيفية الذكية:** حيث تم تحديد الأهداف الخاصة بكل موضوع طبقاً للمهارات التي سبق تحديدها، ثم قام الباحث بإعداد قائمة مبدئية بالأهداف السلوكية للموضوعات، حيث تم استطلاع رأي الأساتذة والخبراء المتخصصين حول هذه القائمة. وبعد إجراء التعديلات أصبحت القائمة في صورتها النهائية.

٣. **تحديد المحتوي الخاص بالبيئة التكيفية الذكية:** تم تحديد الموضوعات الرئيسة والفرعية لمحتوي البيئة والتي تخدم وتحقق أهداف البحث وتعمل علي تلبية احتياجات الطلاب عينة البحث حتي يتمكنوا من استيفاء المهارات الخاصة بإنتاج برمجيات الواقع المعزز.

٤. **تصميم أدوات القياس:**

- الاختبار التحصيلي لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز:

تحديد الهدف من الاختبار: قام الباحث بإعداد الاختبار التحصيلي بهدف قياس مستوى تحصيل طلاب الدراسات العليا للجوانب المعرفية لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز وذلك بتطبيقه قبلياً وبعدياً.

تحديد الأهداف التعليمية التي يقيسها الاختبار: قام الباحث بتحديد الأهداف الإجرائية الخاصة بالجانب المعرفي لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز تحديداً سلوكياً واضحاً يدل على السلوك النهائي.

إعداد جدول المواصفات: قام الباحث بإعداد جدول المواصفات للاختبار، ويتضمن هذا الجدول عدد المفردات التي يشملها الاختبار بالنسبة لكل هدف من الأهداف الإجرائية للبيئة التكيفية الذكية.

تحديد نوع مفردات الاختبار وصياغتها: تم تحديد نوع مفردات الاختبار من نمط أسئلة الاختيار من متعدد وفى ضوء ذلك قام الباحث بصياغة مفردات الاختبار التحصيلي الموضوعي بصورة مبدئية بحيث تغطى جميع الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز.

صياغة تعليمات الاختبار: تم صياغتها في مقدمة برنامج الاختبار وروعي أن تكون واضحة ودقيقة ومختصرة ومباشرة ومبسطة.

- **تجريب الاختبار وضبطه:**

تحديد صدق الاختبار: وقد اتبع الباحث الطرق الآتية لتحديد صدق الاختبار:

صدق المحكمين: بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية، قام الباحث بعرضه على عدد من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك لإبداء الرأي حوله وقد تم عمل التعديلات، وصولاً للصورة النهائية للاختبار التحصيلي.

تحديد ثبات الاختبار: قام الباحث بالتأكد من الثبات الداخلي للاختبار التحصيلي بحساب معامل الثبات (ألفا-α) كرونباخ، وكانت نتيجة الثبات (٨١%)، مما يدل على دقة الاختبار في القياس واتساقه فيما يزودنا به من معلومات عن تحصيل الطلاب للجانب المعرفي لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز.

إعداد الاختبار التحصيلي في صورته النهائية: بعد صياغة عبارات الاختبار، تم إنتاج الاختبار باستخدام تطبيق Google form وهو من ضمن تطبيقات جوجل السحابية الذي يتميز بسهولة استخدامه في عمل الاختبارات، وبعد ذلك تم عمل موقع مختصر للاختبار يتم الدخول عليه، وبذلك اصبح الاختبار جاهز للعرض علي الطلاب.

- **بطاقة ملاحظة الأداء لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز:**

تحديد الهدف من بناء القائم: قياس الجانب الأدائي لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز.

وضع نظام تقدير الدرجات: تم استخدام أسلوب التقدير الكمي لقائمة الملاحظة لقياس أداء المهارات في ضوء خيارين للأداء هما الخيار (أدى المهارة) يحصل المتدرب على درجة واحدة. والخيار (لم يؤد المهارة) يحصل على الدرجة صفر.

الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة: حيث تمت صياغة بطاقة الملاحظة الخاصة بمهارات انتاج برمجيات الواقع المعزز في صورتها الأولية.

ضبط بطاقة الملاحظة: وتم ذلك من خلال:

حساب صدق بطاقة ملاحظة الأداء:
اعتمد الباحث على صدق المحكمين، حيث تم عرض البطاقة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم للاستفادة من آرائهم وتوجيهاتهم.

حساب ثبات بطاقة ملاحظة الأداء:
قام الباحث بالتأكد من الثبات الداخلي لبطاقة الملاحظة بحساب معامل الثبات (ألفا-α) كرونباخ، وكانت نتيجة ثبات بطاقة الملاحظة (٨٤%) مما يدل على دقة البطاقة في القياس واتساقها فيما تزودنا به من معلومات عن مستوى أداء الأخصائيين للمهارات التي تضمنتها موديولات البرنامج.

٥. **اختيار خبرات التعلم:** تعددت الخبرات اللازمة لتحقيق الأهداف التعليمية للبيئة، فقد تضمنت خبرات مجردة تمثلت في تفاعل الطلاب مع المهارات، وأيضاً تضمنت خبرات بديلة تمثلت في تفاعلهم مع البيئة التكيفية الذكية.

٦. **اختيار المواد والوسائط التعليمية:** تم اختيار المواد والوسائط التعليمية المناسبة لخصائص الطلاب، ونوع الخبرة اللازمة لتحقيق الأهداف التعليمية للبيئة التكيفية الذكية.

٧. **إعداد الخريطة الانسيابية للبيئة التكيفية الذكية:** حيث تم تصميم الخريطة الانسيابية Flow Chart والتي توضح تتابع شاشات البيئة بصورة كاملة.

٨. **تصميم سيناريو البيئة التكيفية الذكية:** قام الباحث بتصميم سيناريو البيئة التكيفية الذكية وذلك في ضوء قائمة المعايير التي تم إعدادها وتحكيمها، حيث تم ترتيب الأهداف والمحتوى والخبرات التعليمية ثم كتابة وصف مختصر وموجز للترتيب المحدد وتم تحكيمها بعد ذلك، وتعديلها، وتحويلها إلي شاشات للبيئة المقترحة.

٩. **تصميم التفاعل داخل البيئة:** روعي تنوع التفاعل بين المستخدمين في الموقع وتضمن: التفاعل بين المستخدم ومحتوي البرنامج، التفاعل بين المستخدمين، التفاعل بين المستخدمين، التفاعل بين المستخدم وواجهة التفاعل الرئيسة.

ثالثاً: مرحلة الإنتاج:

١. **تنفيذ سيناريو البيئة، وإنتاج عناصر الوسائط المتعددة التي يتضمنها:** حيث تم تحديد المصادر التعليمية اللازمة لإنتاج البيئة مثل: النصوص المكتوبة، والصور الثابتة، ولقطات الفيديو، وقد استخدمت العديد من البرامج في الإنتاج الخاص بالبيئة.

٢. **رقمنة وتخزين عناصر الوسائط المتعددة لعناصر البيئة:** حيث تم في ضوء الخطوات السابقة، تم الحصول على بعض الرسومات والصور ولقطات الفيديو التي تم انتاجها، حيث أنه تم انتاج جميع لقطات الفيديو، وفق المواصفات الفنية والتربوية التي تم تحديدها من اجل توظيفها داخل البيئة للطلاب.

٣. **إنتاج النموذج الأولي للبيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر:** لإنتاج النموذج الأولى للبيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر لابد من تحقيق أكبر تطابق للبيئة مع المعايير التي يتم تصميمه في ضوئها، وللوقوف على القصور الناتجة من تصميم البيئة ولعمل التعديلات اللازمة لمرحلة التحليل وذلك للحصول على مواصفات دقيقة لمتطلبات أو احتياجات تطوير البيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر، ثم تحسين جودة عملية التصميم في ضوء المعايير التصميمية المشتقة سابقاً، وتحسين قابلية الصيانة أو المراجعة أو التشغيل للبيئة.

٤. **تشطيب النموذج الأولي للبرنامج، وعمل المراجعات الفنية والتشغيل:** راعى الباحث في مرحلة الإنتاج كافة المعايير والمواصفات الخاصة بتصميم البيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر لتنمية إنتاج برمجيات الواقع المعزز، بالإضافة إلي اعتبارات برمجية أخرى، تحقق أعلى قدر من عوامل الأمان والحماية لأجهزة الحاسب الألى للمتعلمين المشتركين في البيئة، كما قام الباحث بعمل العديد من المراجعات للتأكد من خلو البيئة من أية أخطاء منطقية وشكلية فنية أو خلل في مساراته؛ استعداداً لمرحلة التقويم البنائي.

رابعا: مرحلة التقويم البنائي:

تم التقويم البنائي على مرحلتين على النحو التالي:

- المرحلة الأولى: وهي مراجعة البيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم وقد تم تنفيذ التعديلات التي أقروها.

- المرحلة الثانية: وهي تجريب موديولات البيئة علي عينة صغيرة (٥) طلاب من طلاب الدراسات العليا، حيث قاموا بإجراء الاختبار القبلي لكل موديول، ثم دراسة الموديولات وما تضمنته من أنشطة ومهام تعليمية، ثم تطبيق الاختبار التحصيلي البعدي لكل موديول.

خامساً: خطوات إعداد تجربة البحث:

١. **تحديد عينة البحث:** قام الباحث باختيار عينة البحث وعددها(١٢) طالب من طلاب الدراسات العليا بكلية التربية جامعة المنصورة.

٢. **تطبيق أدوات البحث قبلياً علي عينة البحث قبل التجربة:** تم تطبيق القبلي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة علي طلاب الدراسات العليا بكلية التربية جامعة المنصورة خلال الترم الثاني من العام الدراسي (٢٠١٨/٢٠١٩).

٣. **التجربة الأساسية للبحث:** تم تنفيذ التجربة الأساسية الخاصة بالبحث وذلك بالسماح للطلاب بالدخول علي البيئة التكيفية الذكية، حيث قام الباحث بتوزيع الدومين (موقع البيئة) واسم المستخدم وكلمة المرور علي كل مستخدم، وقد تم تنفيذ التجربة وفق الإجراءات الآتية:

- **التمهيد للتجريب:** تم التمهيد لعملية التجريب وذاك بإجراء مقابلة عامة مع الطلاب عينة البحث الجلسة التحضيرية.
- **تجربة البحث:** قام الباحث في هذه المرحلة بتجريب البيئة في صورتها النهائية، حيث استغرقت تجربة البحث حوالي شهر واسبوع تقريباً.

٤. **التطبيق البعدي لأدوات البحث:** تم تطبيق أدوات القياس البعدي للبحث على طلاب الدراسات العليا بكلية التربية جامعة المنصورة خلال الترم الثاني من العام الدراسي (٢٠١٨/٢٠١٩) وهما الاختبار التحصيلي لقياس الجوانب المعرفية وبطاقة الملاحظة الجوانب الادائية الخاصين بمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز.

سادساً: المعالجات الإحصائية المستخدمة في البحث.

بعد الانتهاء من إجراءات التجربة الخاصة بالبيئة، وتصحيح الاختبار ورصد درجات قائمة الملاحظة، تمت المعالجة الإحصائية للبيانات، وذلك باستخدام حزمة

البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية(SPSS 20)، وذلك لاختبار فروض البحث.

نتائج البحث

يشتمل هذا الفصل على الإجابة على تساؤلات البحث والمعالجة الإحصائية لنتائجه وتفسيراتها، وتتم هذه المعالجة من خلال تساؤلات البحث وفروضه، ويكون ذلك في ضوء التصميم التجريبي للبحث:

الإجابة عن أسئلة البحث الفرعية:

١. إجابة السؤال الأول:

للإجابة عن هذا السؤال الذي نص على" **ما مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدي طلاب الدراسات العليا؟**

قام الباحث بالتوصل إلى قائمة مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز الواجب توافرها لدي طلاب الدراسات العليا وذلك من خلال دراسة الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت برمجيات الواقع المعزز، وأيضاً من خلال استطلاع رأي المحكمين من الأساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم، وتم توضيح كل ذلك في الفصل الثالث الخاص بالإجراءات.

٢. إجابة السؤال الثاني:

للإجابة عن هذا السؤال الذي نص على" **ما التصميم التعليمي للبيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر واللازمة لتنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدي طلاب الدراسات العليا؟** قام الباحث بدراسة وتحليل مجموعة من نماذج التصميم التعليمي، وفي ضوء نتائج ذلك التحليل تم تبني نموذج الجزار ٢٠١٣ حيث يتناسب مع طبيعة البحث الحالي، وتم توضيح كل ذلك في الفصل الثالث الخاص بالإجراءات.

وللإجابة عن السؤال الثالث والرابع وباقي اسئلة البحث تم الكشف عن صحة الفروض كالتالي:

اختبار صحة الفروض البحثية:

١- اختبار صحة الفرض الأول للبحث:

حيث قام الباحث بتحليل النتائج الخاصة بأداء طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز، وذلك لاختبار صحة الفرض الأول من فروض البحث والذى نص على أنه: "**يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بالجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لصالح التطبيق البعدي**".

ولاختبار صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بالجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز، والجدول التالي يلخص هذه النتائج.

جدول (١)

المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب الدراسات العليا في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بالجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز

نوع الأداء	عدد التلاميذ	المتوسط	الانحراف المعياري
بعدي	١٢	١٠,٤٠	١,٤٢
قبلي	١٢	٣,١٣	١,٥٥

يتضح من النتائج التي يلخصها جدول (١) أن هناك تحسنا في أداء المجموعة التجريبية بعديا ويستدل علي ذلك من نتائج مقارنة المتوسطات والانحرافات المعيارية لأداء المجموعة القبلي والبعدي.

ثم تم تطبيق اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Signed Rank Test الذي يسمي اختبار الرتب الإشاري وهو من الاختبارات اللابارامترية التي تستخدم كبديل لاختبار (ت) للعينتين المرتبطتين من البيانات وذلك في حالة عدم تحقيق شروط استخدام اختبار ت للقيم المرتبطة وذلك لصغر حجم العينة والجدول التالي يلخص هذه النتائج.

جدول (٢)

قيمة " z " ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بالجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز

رتب الأشارات	عدد التلاميذ	متوسط الرتب	مجموع الرتب	إحصائي " z "	مستوي الدلالة	(حجم التأثير (rprb=
السالبة	12	0.00	0.00	3.21	دالة عند 0.05	0.80 تأثير قوي
الموجبة	12	6.50	78.00			

يتبين من النتائج التي يلخصها جدول (٢) أن قيمة إحصائي "z" دالة عند مستوي (٠,٠٥)؛ مما يدل علي وجود فرق ذي دلالة إحصائيا بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بالجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لصالح التطبيق البعدي، وبالتالي يمكن للباحث قبول الفرض الأول من فروض البحث والذي نص علي انه: "**يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي**

(٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بالجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لصالح التطبيق البعدي".

حساب حجم التأثير:

بالرغم من أن نتيجة الاختبار توضح أن الاختلاف بين متوسط آداء المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي اختلافا معنويا أي لا يرجع للصدفة، فهو لا يخبرنا بالكثير عن قوة تأثير المدخل المقترح (البيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر والتي تم استخدامها بالبحث)، ولذلك تم حساب معامل الارتباط الثنائي للرتب الازواج المرتبطة Matched –Pairs Rank biserial correlation لمعرفة حجم التأثير المتغير المستقل علي المتغير التابع، وبلغت قوة العلاقة عند استخدام معامل الارتباط الثنائي للرتب = ٠,٨٠ وهذا يعني أن ٨٠% من الحالات يمكن أن يعزي التباين في الأداء إلي تأثير المعالجة باستخدام المدخل المقترح (البيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر والتي تم استخدامها بالبحث) ويكون له أثر كبير.

٢- اختبار صحة الفرض الثاني للبحث:

قام الباحث بتحليل النتائج الخاصة بأداء طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات انتاج برمجيات الواقع المعزز، وذلك لاختبار صحة الفرض الثاني من فروض البحث والذى نص على أنه: "**يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات انتاج برمجيات الواقع المعزز لصالح التطبيق البعدي**".

ولاختبار صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات انتاج برمجيات الواقع المعزز، والجدول التالي يلخص هذه النتائج.

جدول (٣)

المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات انتاج برمجيات الواقع المعزز

نوع الأداء	عدد الطلاب	المتوسط	الانحراف المعياري
بعدي	١٢	٤٥,٧٢	٣,٨٦
قبلي	١٢	١٤,٨١	٣,٤٥

يتضح من النتائج التي يلخصها جدول (٣) أن هناك تحسنا في أداء المجموعة

التجريبية بعديا ويستدل علي ذلك من نتائج مقارنة المتوسطات والانحرافات المعيارية لأداء المجموعة القبلي والبعدي.

ثم تم تطبيق اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Signed Rank Test الذي يسمي اختبار الرتب الإشاري وهو من الاختبارات اللابارامترية التي تستخدم كبديل لاختبار (ت) للعينتين المرتبطتين من البيانات وذلك في حالة عدم تحقيق شروط استخدام اختبار ت للقيم المرتبطة وذلك لصغر حجم العينة والجدول التالي يلخص هذه النتائج.

جدول (٤)

قيمة " z " ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات انتاج برمجيات الواقع المعزز

رتب الأشارات	عدد التلاميذ	متوسط الرتب	مجموع الرتب	إحصائي " z "	مستوي الدلالة	(حجم التأثير=rprb)
السالبة	12	0.00	0.00	3.09	دالة عند 0.05	0.90 تاثير قوي جدا
الموجبة	12	6.50	78.00			

يتبين من النتائج التي يلخصها جدول (٤) أن قيمة إحصائي "z" دالة عند مستوي (٠,٠٥)؛ مما يدل علي وجود فرق ذي دلالة إحصائيا بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات انتاج برمجيات الواقع المعزز لصالح التطبيق البعدي، وبالتالي يمكن للباحث قبول الفرض الثاني من فروض البحث والذي نص علي انه: " **يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات انتاج برمجيات الواقع المعزز لصالح التطبيق البعدي**".

حساب حجم التأثير:

بالرغم من أن نتيجة التطبيق توضح أن الاختلاف بين متوسط آداء المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي اختلافا معنويا أي لا يرجع للصدفة، فهو لا يخبرنا بالكثير عن قوة تأثير المدخل المقترح (البيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر والتي تم استخدامها بالبحث)، ولذلك تم حساب معامل الارتباط الثنائي للرتب الازواج المرتبطة Matched –Pairs Rank biserial correlation لمعرفة حجم التأثير المتغير المستقل علي المتغير التابع، وبلغت قوة العلاقة عند استخدام معامل الارتباط الثنائي للرتب = ٠,٩٠ وهذا يعني أن ٩٠% من الحالات يمكن أن يعزي التباين في الأداء إلي تأثير المعالجة باستخدام المدخل المقترح (البيئة

التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر والتي تم استخدامها بالبحث) ويكون له أثر كبير.

رابعاً: تفسير النتائج وتفسيراتها:

يتضح مما سبق انه يمكن إرجاع النتائج السابقة لفاعلية البيئة التكيفية الذكية القائمة علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر والتي تم استخدامها بالبحث، وذلك نظراً لاعتماد البحث على نموذج يعد من أهم وأفضل نماذج التصميم التعليمي وهو نموذج الجزار (٢٠١٣)، وذلك لأنه يتبع مجموعة من الإجراءات المدروسة والمنهجية بطريقة علمية صحيحة، مما أدى إلى إتاحة البيئة للطلاب والتي تحتوي على العديد من المميزات، حيث تقوم تلك البيئة علي مناسبة خصائص الطلاب واحتياجاتهم مع مراعاة قدراتهم وميولهم، مما كان له أثر كبير علي التلاميذ عينة البحث وخاصة باستخدام النموذج المستخدم، وذلك نظراً لمرونته ووضوحه وشموله لخطوات أسلوب التدريب، ولوضوحه ووضوح كافة خطواته وإجراءاته، وأيضاً مراعاة البحث الحالي للأسس والمعايير التصميمية وذلك عند تصميم البيئة المقترحة، حيث تم مراعاة ووضوح الأهداف التعليمية المطلوب تحقيقها داخل البيئة، وملائمته لخصائص المتعلمين عينة البحث واحتياجاتهم الفعلية، وتقديم المحتوي للطلاب في صورة مجموعة من الموديولات التعليمية وهذا يتفق مع نتائج دراسة كلا من ضياء مطاوع (٢٠٠٠، ١٥٠)، كما ان البيئات التكيفية تتمتع بمجموعة من المميزات والتي حددها "وي" (Wu et al., 2008) في أنها يتم تقديم المعلومات داخلها بما يتوافق مع قدراتهم واحتياجاتهم كما ان التعليمات المقدمة داخلها يتم ترتيبها بواسطة الطلاب وليس المعلم، وتتنوع داخلها اشكال عرض المعلومات بأكثر من صورة وأكثر من شكل، كما يستطيع الطالب داخلها الاطلاع علي كافة المهام والانشطة التي سيقوم بها ويختار الوقت المناسب لتطبيقها، وبالكيفية التي تناسبه سواء كان بشكل فردي أو مع زملائه بالتعاون معهم، وتتيح البيئة أيضاً للطلاب العديد من مصادر التعلم المختلفة بشكل الكتروني او يمكنهم ايضا الاعتماد علي المعلم والحصول علي المعلومات سواء بشكل متزامن او غير متزامن.

التوصيات:

١- استخدام البيئة التكيفية الذكية الخاصة بالبحث الحالي في تعليم طلاب المراحل التعليمية المختلفة العديد من المهارات.

٢- ضرورة تنمية مهارات انتاج برمجيات الواقع المعزز لدي العديد

من الطلاب المعلمين لتوظيفها داخل مقرراتهم.

٣- العمل علي توظيف المستحدثات التكنولوجية خاصة البيئات الذكية منها داخل العملية التعليمية.

البحوث المقترحة:

١-فاعلية برنامج تدريبي قائم علي مصادر التعلم مفتوحة المصدر لتنمية مهارات انتاج المقررات الالكترونية لدي الطلاب.

٢-تصميم بيئة تكيفية ذكية لتنمية مهارات انتاج برمجيات الواقع الافتراضي.

٣-اثر تصميم بيئة افتراضية ثلاثية الابعاد علي تنمية مهارات انتاج المحتويات الالكترونية.

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية:

حنان صبري حسنين خطاب (٢٠١٦). تصميم استراتيجية قائمة على توظيف مصادر التعلم مفتوحة المصدر لتنمية مهارات إنتاج المتاحف الافتراضية لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. (*رسالة ماجستير غير منشورة*). كلية التربية. جامعة المنصورة.

خالد بن مسفر الغامدي (٢٠٠٧). *برامج المصادر المفتوحة في التعليم*. نوافذ التقنية. جدة: كلية الاتصالات والإلكترونيات. ص ٦٨-٦٩.

ربيع عبدالعظيم رمود (٢٠١٤). تصميم محتوى إلكتروني تكيفي قائم على الويب الدلالي وأثره في تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وفق أسلوب تعلمهم (النشط/ التأملي). *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*. العدد١. مجلد ٢٤.

رؤي مصطفي (٢٠١٦). *مهارات تصميم وانتاج الواقع المعزز* (Augmented Reality) تم الاسترجاع بتاريخ ٢٠١٨/٦/١٣، على الرابط: https://www.maharah.net/courses/roah-mustafa-alem

محمد عطية خميس (٢٠١٥). *مصادر التعلم الإلكتروني*. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

مروة محمد جمال الدين المحمدي (٢٠١٦). تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية وفقاً لأساليب التعلم في مقرر الحاسب وأثرها في تنمية مهارات البرمجة والقابلية للاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. (*رسالة دكتوراه غير منشورة*). كلية الدراسات العليا. جامعة القاهرة.

مروة محمد حسن عوض (٢٠١٥). تصميم برنامج تدريبي قائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر لتنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع الافتراضي لدى طلاب الدراسات العليا. (*رسالة ماجستير غير منشورة*). كلية التربية. جامعة المنصورة.

نفين محمد عبدالعزيز إبراهيم (٢٠١٥). *تصميم بيئة افتراضية تكيفية قائمة على الوسائط التشاركية لتنمية مهارات إدارة المعرفة والتعلم الإلكتروني المنظم ذاتياً لدى طلاب المرحلة الثانوية*. (*رسالة دكتوراه غير منشورة*). كلية التربية. جامعة المنصورة.

المراجع الأجنبية:

Alexander Mikroyannidis, Teresa Connolly(2015). Case Study 3: Exploring Open Educational Resources for Informal Learning, Responsive Open Lea http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-02399-1_6rning Environments.

Babatunde Ipaye, Christiana Bamidele Ipaye(2013) Opportunities and Challenges for Open Educational Resources and Massive Open Online Courses: The Case of Nigeria.PEAPER PRESENTED AT The Sixth Conference of MIT's Learning International Networks Consortium . June 16th - 19th, 2013 – MIT, Cambridge, Massachusetts, USA .P.165. http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ837471.pdf

Chen, Y. (2013). Learning Protein Structure with Peers in an AR-Enhanced Learning Environment, unpublished Doctor's thesis, University of Washington, United States of America.

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, 7–22.

Elgazzar, A. (2013) Developing E-Learning Environments for Field Practitioners and Developmental Researchers: A Third Revision of an ISD Model to Meet E-Learning and Distance Learning Innovations. Open Journal of Social Sciences, 2, 29-37. doi: 10.4236/jss.2014.22005.

Kumar, P. (2006). Using universal design principles for e-learning, Proceedings of World Conference on E-learning in Corporate, Government,

case. Educational technology research and development, 52(2), 41-54.

Tsune , Others (2014): Open Educational Resources in Lifelong Learning . KNOU Press. Seoul, South Korea. p110.

http://asemlllhub.org/fileadmin/www.asem.au.dk/publications/e-ASEM_OER_2014.pdf

VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. Educational Psychologist, 46(4), 197-221.

Wu, S., Chang, A., Chang, M., Liu, T.C., Heh, J. S., (2008). Identifying personalized context-aware knowledge structure for individual user in ubiquitous learning environment. In: Proc. 5th International Conference on Wireless. Mobile and Ubiquitous Technologies in Education (WMUTE 2008). pp. 95–99.

Yueqing, Y& Lei, F. (2011). Trends of open Educational Resources in Higher Education. Hong Kong: Springer Berlin Hiedelberg. pp 146- 156.

Healthcare. and Higher Eduacation.2006. pp.1274-1277.

Larsen, Y., Bogner, F., Buchholz, H., Brosda, C. (2011). Evaluation of a Portable and Interactive Augmented Reality Learning System by Teachers and Students, open classroom conference augmented reality in education, Ellinogermaniki Agogi, Athens, Greece, 41-50.

Liarokapis, F., & Anderson, E. (2010). Using Augmented Reality as a Medium to Assist Teaching in Higher Education. Coventry University.Uk.

Mills, D. W. (2010). Applying What We Know: Student Learning Styles. Retrieved From: http://www.esrnet.org/esrnet/articles/student-learning-styles.html

OECD (2007) : GIVING KNOWLEDGE FOR FREE: THE EMERGENCE OF OPEN EDUCATIONAL RESOURCES – ISBN-978-92-64-03174-6 P.30-31

http://www.oecd.org/edu/imhe/38947231.pdf

Stoyanov, S., & Kirchner, P. (2004). Expert concept mapping method for defining the characteristics of adaptive e-learning: ALFANET project