رصد واقع بحوث تطوير بيئات التعلم الذكية المعززة بتحليلات التعلم وتوصيات للبحث المستقبلي

أ.د. محمد أحمد فرج موسي
أستاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية - جامعة عين شمس
dr.farag@sedu.asu.edu.eg

مستخلص:
تهدف الورقة الحالية إلي الكشف عن نقاط التقاطع بين مجالات التحليلات التعليمية وتطوير بيئات التعلم الذكية والتكيفية. أهتمت الورقة بتحليل الدراسات والبحوث التجريبية وشبه التجريبية التي تم إجرائها خلال الأعوام ٢٠١٠ -٢٠١٩م، بحيث تضمن التحليل أثنين وخمسون دراسة وبحث. أهتمت الورقة بالكشف عن تأثيرات التحليلات علي نتائج عملية التعلم وتصميم بيئات التعلم بصفة عامة بحيث تضمن التحليل تسعة محاور للدراسات والبحوث هي: سنة النشر، المستوي التعليمي، أوعية النشر، الأهداف التي سعت تلك الدراسات لتحقيقها (الفاعلية)، الإعدادات والسياقات التعليمية التي ركزت عليها تلك الدراسات، المنهج والنهج التربوي الذي تم استخدامه، مصادر جمع البيانات، طرق التحليل المستخدمة. استخدم الاحصاء الوصفي البسيط مثل المتوسطات والنسب المئوية لتحليل التوجهات لتلك الدراسات دون استخدام الاحصاء الوصفي التفصيلي لحجم الأثر Effect Size. التحليل يشبه إلي حد كبير دراسات التحليل البعدي Meta-Analysis إلا أن الباحث لم يتعمق في استخدام احصاءات حجم الاثر بل فقط تم الرصد والتحليل من خلال القراءات لتلك الدراسات في محاولة من الباحث للكشف عن مراحل تطور تلك الدراسات، طبيعة العلاقة بين تحليلات التعلم وبيئات التعلم الذكية، الكشف عن واقع تلك الدراسات، وتقديم بعض المقترحات والتوصيات للبحث المستقبلي.

المصطلحات الدلالية: بيئات التعلم الذكية- التعلم الذكي- بحوث تحليلات التعلم – التحليلات التعليمية والأكاديمية- تكييف بيئات التعلم

مقدمة:
مع الانتشار الهائل للأجهزة المحمولة والاجهزة الذكية والتي وفرت فرص التعليم في أي وقت وأي مكان تمكن المتعلمين من الاشتراك في تجارب تعليمية مستمرة شخصية وسياقية. وهذا الانتشار لتلك الاجهزة جنبًا الي جنب مع التطورات الحادثة في اجيال الانترنت مثل خدمات الحوسبة السحابية وانترنت الاشياء وخدمات الشبكات الاجتماعية وغيرها من الخدمات والمستحدثات في مجال الاتصال والمعلومات تطورت النظرة إلي التعلم الجوال واصبحت احتمالات التعلم الذكي من خلال تلك الاجهزة كنموذج تعلمي جديد ناشئ يمكن المتعلم من التعلم في أي وقت وأي مكان أمر طبيعي(Tatar, Roschelle,Vahey, & Penuel, 2003). تم النظر إلي التعلم الذكي وتحديده من خلال الدمج بين خصائص ومميزات هذا النوع من التعلم المتنقل في أي وقت وأي مكان مع خصائص التعلم الاجتماعي بالاعتماد علي المحتوي الرقمي التفاعلي والخدمات التي تقدم بما يتجاوز استخدام الاجهزة الذكية فقط (Noh, Ju, & Jung, 2011). لذلك يمكن اعتبار التعلم الذكي بمثابة نمط من التعلم في بيئات تفاعلية وذكية مصممة خصيصًا ومدعومة بالتكنولوجيا والخدمات الرقمية المتقدمة مثل: الوعي بالسياق، الواقع

المعزز، الحوسبة السحابية، وخدمات الشبكات الاجتماعية (Lee, Zo, & Lee, 2014).

يمكن تعريف بيئات التعلم الذكية Smart Learning Environment وما تشتمله وفقا للجمعية الدولية لبيئات التعلم الذكية International Association for Smart Learning Environments أنها: "بيئة تعلم فعالة قابلة لقياس مخرجات التعلم بها بدقة، تساعد علي انخراط المتعلم فيها، مرنة، تكيفية، قابلة للشخصنة، مفتوحة للمناقشات وإبداعية"(Spector, 2014). بالرغم من هذا التعريف لبيئات التعلم الذكية، إلا أن بعض الباحثين يري أنه من أجل دعم الطلاب في تلك البيئات لتحقيق معايير التعلم السياقي الواقعي بطريقة ذكية، هناك العديد من العوامل التي يجب ان تؤخذ في الاعتبار عند تصميم أنظمة تلك البيئات وتطويرها. لذلك الوصف الدقيق والشامل لمفهوم السياق في تلك البيئات امر غاية في الاهمية عند انشاء او تصميم بيئات بهذا الشكل وتطبيقها في الممارسات التعليمية(Economides, 2009). للكشف عن الممارسات التعليمية في بيئات التعلم الذكية هناك العديد من المتطلبات التي يجب النظر إليها عند تحليل نتائج البحوث والدراسات التي أهتمت بهذه البيئات من بين تلك المتطلبات: اكتشاف وتقييم مقاييس الدافعية والمشاركة والانخراط في التعلم والتعاون ومعدلات التسرب ومقاييس الرضا والحضور والاحتفاظ بالتعلم والاتجاهات واكتساب المهارات والكفايات وعمليات التقييم التكويني في تلك البيئات وتقييم الأداء. للكشف عن كل هذه المعايير والمتطلبات لفحص التعلم في البيئات التعلم الذكية لابد من وجود أليات معينة تسمح بالحصول علي تلك البيانات وتجميعها من تلك البيئات وتنظيمها ثم تحليلها وتقديمها لمتخذ القرار التعليمي، وهذا ما تهتم به التحليلات التعليمية. من المتوقع ان توفر نتائج ابحاث تحليلات التعلم Learning Analytics المعلومات الضرورية المفقودة حول هذه الخصائص للبيئات الذكية. نظراً لان ابحاث تحليلات التعلم انتقلت من مجرد تحليل تقليدي لرصد المسارات الرقمية للمتعلمين أو البيانات الرقمية مثل بيانات الوصول لمواد ومصادر التعلم عبر الانترنت وبيانات سجلات المتعلمين الرقمية والدرجات ومدة التفاعل مع بيئة التعلم بحيث اتجهت التحليلات إلي استكشاف بيانات متعددة ومعقدة وغنية بالمعلومات وبيئات رقمية متطورة تستخدم أجهزة محمولة وذكية في سياقات العالم الحقيقي.

التحليلات التعليمية لبيئات التعلم الذكية:

استخدمت التحليلات التعليمية Learning Analytics- LA والتحليلات الاكاديمية Academic Analytics-AA في مؤسسات التعليم العالي بشكل كبير في محاولة لحل العديد من المشكلات خصوصًا مع زيادة وضخامة حجم البيانات التي يتم إنشائها في نظم إدارة التعلم LMS وبيانات القبول وبيانات المقررات الدراسية. بالرغم من ذلك هناك تركيز بشكل كبير علي فرص نجاح الطلاب في المقررات الدراسية داخل مؤسسات التعليم العالي في الدراسات والبحوث السابقة. فقد قام (Campbell, DeBlois, & Oblinger, 2007) بمراجعة الجهود في العديد من الجامعات بما في ذلك جامعة بايلور Baylor وألاباما Alabama وبوردو Purdue . استخدمت جامعة بايلور البيانات والمعلومات السابقة للطلاب لتحديد قرارات التسجيل. أجرت جامعة ألاباما تجربة استخدمت بيانات والمعلومات السابقة لتحديد الطلاب الذين قد يكونون عرضة لخطر الاختبار الأكاديمي أو يتم إسقاطهم من الجامعة بسبب الفشل. كمثال آخر، طورت جامعة بوردو أيضًا برنامجًا يسمى إشارات المقررات Course Signals (Arnold & Pistilli, 2012; Pistilli & Arnold, 2010; Arnold, 2010)، والذي يأخذ بيانات الطلاب من التطبيقات الجامعية مثل GPA في المدرسة الثانوية ودرجات SAT / ACT علي سبيل المثال ويوظف تلك البيانات في نظام إدارة التعلم (LMS) الخاص بالطلاب لإظهار تمثيل مرئي للطلاب لمعدلات وتوقعات الأداء في أي مقرر دراسي. يستخدم في نظام إشارات المقرر ثلاث ألوان أساسية تعبر عن احتمالات وتوقعات النجاح في المقررات حيث يمثل اللون الاحمر احتمالات كبيرة للفشل في المقرر، بينما اللون الأصفر هناك معدلات من الخطورة متوسطة، بينما اللون الأخضر يشير إلي توقعات النجاح في المقرر الدراسي. يتيح هذا النظام للطلاب

معرفة ما إذا كان من المحتمل أن ينجحوا في المقرر الدراسي بنهاية الفصل الدراسي بناءً على حالة أدائهم حتى نقاط معينة في الفصل الدراسي. مثال أخر: جعلت جامعة ولاية بول Ball State University نجاح الطلاب أكثر سهولة من خلال تطوير تطبيق للهواتف الذكية يكافئ الطلاب الذين يشاركون في السلوكيات التي ترتبط بشكل أفضل بالوصول للنجاح (Ransford, 2015).

تعريف التحليلات التعليمية والتحليلات الأكاديمية:

أنتجت مراجعة الأدبيات حول تحليلات التعلم سلسلة من التعريفات، تشير جميعها إلى تعدد أهداف وامكانيات وتحديات التحليلات التعليمية، كما يتضح من التعريفات أنها ترتبط بشكل كبير بعوامل ومتغيرات عديدة من بينها طرق التدريس، المحتوي الذي يتم تقديمه وغيرها من المتغيرات. تم تجميع معظم تعريفات تحليلات التعلم هنا للتعرف بدقة علي أهم خصائصها حتي يتشكل لدي القارئ لهذه الورقة الأوجه المتعددة لهذه التقنية. أكد تقرير وزارة التعليم بالولايات المتحدة حول التنقيب عن البيانات التربوية وتحليلات التعلم (Bienkowski, Feng, & Means, 2012, 13) علي أهمية "التكييف للاستجابات البشرية من خلال تكييف تعليمات المحتوي التعليمي والتدخل في بيئة التعلم مع الطلاب المعرضين للخطر وتقديم تغذية راجعة فورية لهم" . أشار أيضا (Dietz-Uhler & Horn, 2013, 18) إلي أهمية التحليلات التعليمية في شخصنة عملية وتجربة التعلم. أضاف (Chatti, Dyckhoff, Schroeder, & Thus, 2012, 1) في تعريفه للتحليلات التعليمية أنها: "مجال متعدد التخصصات يتضمن التعلم الألي، الذكاء الاصطناعي واسترجاع المعلومات والاحصاء والمصورات المرئية". في تعريفه للتحليلات التعليمية قام (Bichsel, 2012, 6) بتضمين خصائص وموضوع التنبؤ في التحليلات التعليمية.

اتفق الجميع تقريبًا على أن التحليلات هي عملية أكثر من مجرد مقاييس. ووصفوا هذه العملية بأنها (أ) تبدأ بسؤال استراتيجي؛ (ب) إيجاد أو جمع البيانات المناسبة للإجابة على هذا السؤال؛ (جـ) تحليل البيانات مع التركيز على التنبؤ والبصيرة؛ (د) تمثيل النتائج أو عرضها بطرق مفهومة وقابلة للتنفيذ، مع تغذية عملية تعالج وتجيب علي الأسئلة الاستراتيجية وتسهم في خلق وبناء أسئلة جديدة. قدم كل من (Arnold & Campbell, 2012, 4) تعريف أكثر شمولاً لتحليلات التعلم الذي يحدد أصحاب المصلحة الرئيسيين، حيث تم تعريف التحليلات التعليمية أنها: "عمليات تقييم البيانات وتحليلها التي تمكننا من قياس أداء الأفراد والبرامج والأقسام وتحسينها ومقارنتها، أو المؤسسات أو الشركات، أو مجموعات المنظمات، و/ أو الصناعات بأكملها". في ضوء هذا التعريف قاما الباحثان بفرز وتوضيح وتمييز الفئات المختلفة لتحليلات التعلم في تصنيف بناءً على التركيز المقصود (سواء كان المتعلم أو المعلم أو القسم أو المؤسسة). صنف هذا التصنيف خمسة أنواع مختلفة من تحليلات التعلم المستخدمة في التعليم العالي، ولكل منها وظائفها الكامنة والواضحة. افترض (Baker and Siemens, 2012, 11) في نظرته الشاملة والواسعة لتحليلات التعلم في عمليات التقييم والتنبؤ حيث تم النظر إلي أن تحليلات التعلم تنتقل إلى نطاق أوسع وفي سياقات متعددة مثل التفاعلات غير الرسمية من خلال شبكات الأقران في الجامعات، أو التعلم في مكان العمل، أو التعلم مدي الحياة، وبالتالي يمكن أن يساعد استخراج البيانات التعليمية وتحليلات التعلم في تقييم كيفية حدوث التعلم عبر الإعدادات المختلفة وكيفية يمكن لأنماط المشاركة والتوقعات للنجاح والفشل أن تتم وتختلف باختلاف السياقات التي تتم فيها". لقد تطور تعريف التحليلات التعليمية وتركيزها علي مر الزمن حيث يؤكد (Larusson & White, 2014) ان تحليلات التعلم يجب ان تشمل المجتمعات التعليمية، كذلك تضمن المؤتمر الأول لتحليلات التعلم أن تحسين التعلم هو الهدف الأساسي للتحليلات (Ellis, 2013)، وفي دراستهم عام ٢٠١٥م لتحليلات التعلم في التعليم العالي أكد (Arroway, Morgan, & O'Keefe, 2016) ان تحليلات التعلم تركز في الاساس علي المتعلم كمحور للتحليل بينما توجه اهتمامات التحليلات الأكاديمية أو المؤسسية نحو الجانب التجاري للمؤسسة.

وفقا لتقرير Horizon Report (Johnson, Adams Becker, Estrada, & Freeman, 2014, 38) تضمنت تحليلات التعلم "... [استخدام] تحليل البيانات لتعزيز ودعم القرارات التي يتم اتخاذها على كل مستوى من مستويات النظام التعليمي، والاستفادة من بيانات الطلاب لتقديم التعلم المخصص الذ يراعي الفروق الفردية، وتمكين أساليب التدريس والممارسات التكيفية، وتحديد مشكلات التعلم في الوقت المناسب لحلها". أكد (Campbell, Deblois, & Oblinger, 2007, 42) أن" التحليلات تجمع بين مجموعات البيانات الكبيرة والتقنيات الإحصائية والنمذجة التنبؤية ... لإنتاج ذكاء قابل للتنفيذ".

باختصار يمكن تعريف التحليلات التعليمية أنها: أليات قياس وجمع وتحليل وإعداد التقارير عن البيانات حول المتعلمين وسياقاتهم بهدف فهم وتحسين التعلم والبيئات التي يحدث فيها. لذلك، كما هو الحال في أي نظام يهتم بالسياق، تهدف تحليلات التعلم إلي مراقبة وتتبع الأثار الرقمية المختلفة المتعلقة بالسياق بأثر رجعي، وتفسير ورسم خريطة للحالة الواقعية الحقيقية لتلك البيانات وتنظيمها واستخدام هذه البيانات بهدف إجراء تدخلات تعليمية أو توفير وتقديم نظم للتوصية التعليمية أو تقديم التغذية الراجعة للمعلم والمتعلم في تلك البيئات والتنبؤ بالوضع المستقبلي. الهدف الأساسي لتحليلات التعلم هو الإعلام وتمكين اتخاذ القرارات للمتعلمين والمعلمين والمنظمة أو المؤسسة التعليمية حول الأداء وتحقيق أهداف التعلم مع تقييم استخدام وفعالية الموارد التعليمية المتاحة وتسهيل عمليات اتخاذ القرار من خلال تقديم توصيات أو اقتراح طرق للتحسين.

علي الرغم من ظهور عدد من مقالات مراجعة الادبيات في مجالات عديدة إلا ان هناك نقص شديد في البحوث التي تهتم بمراجعة ادبيات تحليلات التعلم ولا تزال دراسات التحليل البعدي لبحوث تطوير بيئات التعلم الذكية المعتمدة علي تحليلات التعلم مفقودًا إلي حد كبير. هناك بعض الدراسات والبحوث التي تهتم بدراسات تطوير بيئات التعلم الذكية بصفة عامة وبحوث تهتم بالتحليلات التعليمية تقدم لمحات عامة عن تلك البحوث ولكنها ليست شاملة. لذلك تهدف هذه الورقة إلي الكشف عن واقع بحوث تطوير بيئات التعلم الذكية المعززة بالتحليلات التعليمية، كما تهدف الورقة إلي تغطية الفجوة في البحوث التي تتقاطع فيها تطوير بيئات التعلم الذكية مع بحوث التحليلات التعليمية. الهدف الأهم للورقة الحالية هو رصد التوجهات الحالية الواقعية لتلك البحوث بهدف تقديم مجموعة من المتضمنات والاستنتاجات يمكن ان تفيد بحوث تطوير بيئات التعلم الذكية المستقبلية كذلك تفيد الدراسات والبحوث التي تهتم بالمراجعات والتحليل البعدي لهذه الفئة من البحوث.

لتحقيق الهدف من الورقة الحالية، تم التحليل والبحث المكثف وبشكل كبير ومتكرر في العديد من قواعد البيانات الدولية الأكاديمية والناشرين للبحوث في مجالات تطوير بيئات التعلم الذكية المعززة بتحليلات التعلم في الفترة بين ٢٠١٠ إلي ٢٠١٩م، بحيث تم التوصل إلي (٣١٢) دراسة في مجال التحليلات التعليمية و (٢٠٨) دراسة حول بيئات التعلم الذكية. بعد هذا الكم الكبير من الدراسات تم إعادة تصنيف ووضع مجموعة من المعايير الكمية والنوعية لإجراء التحليلات لتلك الدراسات بحيث اشتمل التحليل النهائي للورقة الحالية علي فقط (٥٢) دراسة وبحث تجريبي أو شبه تجريبي تم نشرها خلال الفترة المذكورة سابقًا وحددت الأهداف لتلك الدراسات فقط التي تتناول فعالية التحليلات التعليمية علي نتائج التعلم في تلك البيئات.

لماذا هذه المراجعة ولماذا هذه الورقة؟

بمراجعة الأدبيات والبحوث والدراسات في مجال تحليلات التعلم وتطوير بيئات التعلم الذكية تم التوصل إلي عدد من المراجعات التي تم إجرائها في مجال تحليلات التعلم وأثرها علي نتائج وفاعلية التعلم، ومن بين تلك المراجعات ثلاث مراجعات متتالية. المراجعة الأولي قام بها (Remero & Ventura, 2007) لعدد (٦٠) عمل يتضمن المقالات البحثية ووقائع المؤتمرات وأوراق منشورة بين عام ١٩٩٥ إلي عام ٢٠٠٥ والتي أوضحت كيفية استخدام تقنيات وأساليب التنقيب عن البيانات في الفصول الدراسية التقليدية وإعدادات وسياقات التعلم عن بعد مثل المقررات

التعليمية القائمة علي الويب وأنظمة إدارة محتوي التعلم أو بيئات التعلم الافتراضية وأنظمة التعلم الذكية والتكيفية. قام (Baker & Yacef, 2009) بمراجعة ثانية لثمان أوراق وهي الأوراق التي أتسمت بنسب الاستشهاد العالي وهي تعتبر الأوراق المفتاحية التي لا تخلو دراسة من دراسات وبحوث التنقيب عن البيانات التعليمية منها والتي كشفت تقنيات وخوارزميات البحث في استخراج البيانات التعلمية الشائعة.

درس (Ferguson, 2012) العوامل التكنولوجية والتعليمية والسياسية التي دفعت إلى تطوير التحليلات في البيئات التعليمية، حيث قدمت دراسته إطار عمل ورسم خريطة ظهور تحليلات التعلم وتطورها، وركز على العلاقات بين تحليلات التعلم واستخراج البيانات التعليمية والتحليلات الأكاديمية. قام أيضا (Romero & Ventura, 2013) بتقديم نظرة أكثر شمولية ومحدثة عن الحالة الواقعية لبحوث التنقيب عن البيانات في التعليم، وغطت دراسته أهداف تلك الدراسات والبحوث والأساليب المستخدمة في عمليات اكتشاف المعرفة والأدوات المستخدمة في بحوث التنقيب عن البيانات. وبالمثل قام (Suthers & Verbert, 2013) بالنظر في أدوار تحليلات التعلم وأشار ان تحليلات التعلم تعتبر مساحة ومنطقة وسط بين التعلم والتحليل حيث أشار إلي ان تحليلات التعلم يجب ان تهتم بالجمع بين اصحاب المصلحة من جهة ووجهات النظر من جهة أخري. دراسات مراجعة البحوث في مجال التحليلات التعليمية السابقة لم تكشف بشكل جيد عن النتائج الكمية أو العددية والنتائج التجريبية التي يمكن الافادة منها في تقديم توصيات للبحوث المستقبلية كذلك لم تقدم معالم واضحة للتطور في مجال تحليلات التعلم في البيات التعليمية الذكية.

في السنوات الاخيرة قام (Papamitsiou & Economides, 2014) بإجراء مراجعة ثالثة للدراسات وقام بحصر عدد (209) دراسة بحثية حول تحليلات التعلم في الفترة من ٢٠٠٨-٢٠١٣م، وتم تجميع تلك الدراسات والبحوث من خلال المكتبات الرقمية، حيث قام بوضع مجموعة من المعايير التصنيفية لتلك البحوث، وبعد عملية تصفية تلك البحوث، تضمن التحليل عدد (٤٠) بحث ودراسة. من بين التصنيفات التي تم مراجعة الدراسات في ضوئها: استراتيجية البحث في تلك الدراسات (التصنيف للبحوث)، الاتجاه البحثي (موضوع البحوث)، سياق التعلم الذي تمت فيه تلك البحوث، أهداف تلك البحوث، طرق واساليب جمع البيانات، أساليب التحليل المستخدمة، النتائج وتقييمها. أظهرت وكشفت نتائج هذه المراجعة للبحوث أن أكثر المجالات شيوعا في دراسات تحليلات التعلم هي: (أ) القضايا التربوية (مثل: نمذجة سلوكيات الطلاب، التنبؤ بالأداء، التقييم والتغذية الراجعة، والتأمل والتفكير في السلوكيات)، (ب) سياقات التعلم (مثل: الوسائط المتعددة، والتعلم المتنقل)، (جـ) التعلم الشبكي (مثال: المنصات مفتوحة المصدر ومنصات التعلم الاجتماعي)، (د) التعامل مع موارد ومصادر التعلم.

قدمت الدراسات والبحوث السابقة في مجال التحليلات التعليمية بعض الإرشادات المعيارية الجيدة لفهم القضايا المرتبطة بتحليلات التعلم ولكنها غير كاملة. علي الرغم ان تلك الدراسات توفر مجموعة من الرؤي المهمة وتكشف عن بعض التطورات الحادثة والخطوط الهامة في بحوث التحليلات في فترات زمنية متتابعة إلا أن معظم المراجعات لتلك البحوث تفتقر إلي الاتساق والثبات والتوجيه الإحصائي الذي يبين بدقة قوة التأثيرات لدراسات تحليلات التعلم وموثوقية نتائجها. لذلك الورقة الحالية سوف تقدم بوضوح وبأسلوب بسيط التطور لهذه الدراسات والتوجهات التي أشارت لها لكن يجب الحذر والوضع في الاعتبار ان الورقة الحالية لم تستخدم منهج التحليل البعدي بشكله المعروف بل هي تقدم رؤية شخصية لكاتب المقال من اجل تنظيم وعرض تلك الدراسات لمزيد من الفهم الأعمق لتوجهات تلك البحوث.

أسئلة الورقة:

حاولت الورقة الحالية الإجابة عن عدد من الأسئلة حول دراسات وبحوث تحليلات التعلم في بيئات التعلم الذكية هي:

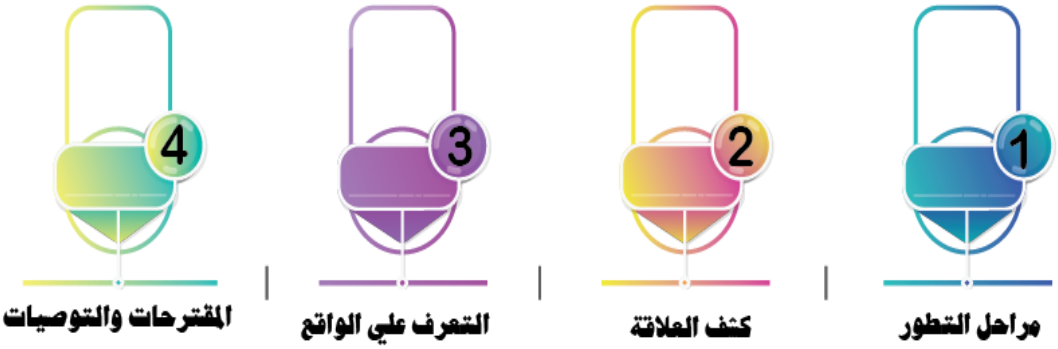
١. ما ملامح حالة تحليلات التعلم في الممارسات التعليمية؟ أو بمعني أخر ما واقع ومحاور الاهتمام لدراسات التحليلات التعليمية في بيئات التعلم الذكية؟

٢. ما الفاعلية الكلية الكمية الاجمالية لدمج تحليلات التعلم في بيئات التعلم الذكية لتوجيه تصميم وتطوير بيئات التعلم الذكية؟ أو بمعني أخر ما مدي تأثير تحليلات التعلم علي استراتيجيات تصميم وتطوير بيئات التعلم الذكية؟

أهداف الورقة:

سعت الورقة الحالية لتحقيق الأهداف التالية:

١. الكشف عن تطور دراسات وبحوث تحليلات التعلم في تطوير وتصميم بيئات التعلم الذكية.
٢. الكشف عن طبيعة العلاقة بين بحوث تحليلات التعلم وبحوث تصميم وتطوير بيئات التعلم الذكية.
٣. تحديد واقع بحوث تحليلات التعلم ومحاور اهتمام تلك الدراسات في تصميم وتطوير بيئات التعلم الذكية.
٤. تقديم عدد من التوصيات والمقترحات للبحوث المستقبلية التي تهتم بتوظيف تحليلات التعلم في بيئات التعلم الذكية.



شكل (١): الأهداف التي سعت الورقة الحالية لتحقيقها

منهجية التحليل والتصنيف للبحوث والدراسات التي تم مراجعتها:

حاولت الورقة الحالية الدمج بين عمليات التحليل الكيفي لدراسات وبحوث تحليلات التعلم التي اهتمت بالبيانات التربوية في بيئات التعلم الذكية ومنظور دراسات التحليل البعدي الكمية في تقديم منهجية موضوعية رغم عدم استخدام أساليب احصائية معقدة ودقيقة مثل احصاءات حجم الأثر Effect Size كأداة لتحليل البيانات. كان الهدف الأساسي للورقة هو البعد فقط عن الحكم الذاتي ومحاولة تحليل وتلخيص بشكل مبسط نتائج أعداد كبيرة من البحوث والدراسات واقرب إلي الموضوعية مع الاستخدام للإحصائيات البسيطة مثل المتوسطات والتكرارات وعمليات الجمع البسيطة لتحيد النسب المئوية للحصول علي مؤشرات أولية لتلك الدراسات والبحوث والكشف عن طبيعة العلاقة بين التحليلات التعليمية والنظم المستخدمة بها في تصميم وتطوير بيئات التعلم الذكية. استخدمت الورقة الحالية ثمان خطوات أساسية للوصول إلي نتائج ومؤشرات عن واقع تلك الدراسات هي:

١. تحديد الحاجة إلي مراجعة دراسات التحليلات التعليمية في تصميم وتطوير بيئات التعلم الذكية
٢. البحث عن تلك الدراسات في قواعد البيانات وتحديدها
٣. إنشاء قاعدة بيانات لتلك البحوث والدراسات
٤. اختيار البحوث والدراسات وفقا لمجموعة معينة من المعايير
٥. مراجعة تلك الدراسات وفقا للمعايير

٦. تصنيف الدراسات وفقا لضوابط عرض النتائج الخاصة بها
٧. إجراء بعض الإحصاءات البسيطة لفهم واقع تلك الدراسات والبحوث وتوجهاتها
٨. التوصل إلي نتائج ومؤشرات عن واقع تلك البحوث وعرضها مع تقديم بعض التوصيات والمقترحات

شكل (٢): منهجية التحليل المتبعة في الورقة الحالية

أولاً: تحديد الحاجة لإجراء مراجعة لدراسات وبحوث تحليلات التعلم في تصميم بيئات التعلم الذكية

كشفت مراجعة العديد من دراسات وبحوث التحليل البعدي في محاولة لفهم القضايا المتعلقة بالتحليلات التعليمية في بيئات التعلم الذكية ان هناك عدد من المؤشرات حول التطورات الديناميكية غير الخطية لمجالات البحوث في تحليلات التعلم بمرور الوقت إلا ان الدراسات والبحوث السابقة تفتقر بعض الشيء في تقديم خطوط واضحة حول الأثار المختلفة التي تم ملاحظتها في بحوث تحليلات التعلم في بيئات التعلم الذكية، كما فشلت معظم تلك الدراسات في مراعاة توزيع الأهداف لتلك الدراسات والبحوث والطرق المستخدمة في التحليل، إلي جانب عدم الوضوح الكاف في تحديد السياقات التعليمية المستخدمة. الورقة الحالية حاولت وضع منهجية واضحة للتحليل ومحاور محددة ركزت عليها من اجل تقديم فهم أفضل للقارئ عن طبيعة وواقع تلك البحوث وبعض التوصيات والمقترحات من وجهة نظر الباحث التي يمكن ان تفيد في توجيه دراسات وبحوث تحليلات التعلم في بيئات التعلم الذكية.

ثانيًا: البحث في قواعد البيانات

بعد تحديد الحاجة لإجراء الدراسة أو الورقة البحثية الحالية، تم البحث عن الدراسات والبحوث المهتمة بتحليلات التعلم في بيئات التعلم الذكية من خلال مراجعة أربع قواعد بيانات اجنبية هي (Scopus-Google Scholar- Science Direct, EBESCO)، كما تم مراجعة العديد من الدوريات العلمية المتخصصة في قواعد البيانات المذكورة من بينها وأشهرها الدوريات التالي:

- المجلة الاسترالية لتكنولوجيا التعليم
- المجلة البريطانية لتكنولوجيا التربية
- مجلة التعلم بمساعدة الكمبيوتر
- مجلة تكنولوجيا التربية والمجتمع
- مجلة الانترنت والتعليم العالي

تم البحث في قواعد البيانات التي تم تحديدها وفقاً لمحورين: (١) الدراسات التي أهتمت بالتحليلات التعليمية، (٢) الدراسات التي اهتمت بتصميم وتطوير بيئات التعلم الذكية. بالنسبة للمحور الأول الخاص بدراسات وبحوث تحليلات التعلم، فقد تم استخدام بعض المصطلحات للبحث في قواعد البيانات عن تلك الدراسات، والمصطلحات المستخدمة هي:

التحليلات التعليمية، أدوات تحليلات التعلم، دراسات الحالة لتحليلات التعلم، التنقيب عن البيانات التعليمية، اكتشاف المعرفة في التعليم. بينما المحور الثاني لبحوث تصميم وتطوير بيئات التعلم الذكية، فقد تم استخدام المصطلحات التالية في البحث عن بحوث ودراسات هذا المحور وهي: بيئات التعلم الذكية، دراسات الحالة للتعلم الذكي، تطبيقات الفصول الذكية، أنظمة الفصول الذكية، البيات التكيفية. امتدت عمليات البحث في قواعد البيانات للبحوث والدراسات في الفترة من ٢٠١٠-٢٠١٩م، وأسفر البحث الأولي بعد حذف التكرارات إلي الحصول علي عدد (٥٢٠) دراسة وبحث وملخص مرتبط من بينها (٣١٢) بحث في التحليلات التعليمية، وعدد (٢٠٨) بحث ودراسة في التعلم والذكي والبيئات الذكية.

ثالثًا: إنشاء قاعدة بيانات البحث

بعد تجميع الدراسات والبحوث في مجالات التحليلات التعليمية وتطوير بيئات التعلم الذكية، تم إدخال تلك البحوث إلي قاعدة بيانات تم إنشائها من قبل الباحث باستخدام برنامج Mendeley Software، وتم تصنيف تلك البحوث والدراسات وفقًا لمجموعة من البيانات من بينها: العنوان، المؤلف، سنة النشر، أسم المجلة المنشور بها البحث أو المؤتمر، ملخص البحث، الكلمات الرئيسية وعدد أخر من الواصفات التي تسهل عملية الوصول للبحث والكشف عن طبيعته.

رابعًا: تحديد معيار الاشتمال (اختيار البحوث وفقًا لمجموعة من الضوابط)

في المرحلة الرابعة من التحليل تم إجراء فحص للأبحاث التجريبية وشبه التجريبية بعد تصنيف البحوث وفقًا لسنة النشر والعنوان والكلمات المفتاحية وملخص البحث واسم المجلة أو المؤتمر وعنوان البحث ...الخ، بحيث تم استبعاد من قاعدة البيانات التي تم إنشائها لكل البحوث والدراسات التي تقدم إطار مفاهيمي أو مراجعة وكذلك دراسات الحالة والبحوث الكيفية والبحوث الاستقصائية والدراسات الاستطلاعية. كما تم استبعاد الدراسات والبحوث التي تعتبر فصول في كتب دراسية وأوراق المؤتمرات العلمية بحيث افرزت تلك المرحلة من الاستبعاد تحديد (١٠٨) بحث ودراسة من العدد المحدد سابقاً (٥٢٠). بعد هذا الاستبعاد تم وضع ثلاث معايير اخري للدراسات التي سوف يتم وضعها تحت المراجعة في الورقة الحالية وهذه المعايير هي:

(١) معيار التحليلات التعليمية كمتغير
(٢) عمق المنهجية
(٣) عمق النتائج والتحليل والتفسير

بالنسبة لمعيار التحليلات التعليمية كمتغير في البحوث والدراسات: فقد تم تحديد شرط اساسي لتضمين الدراسة أو البحث في التحليل الحالي وهذا الشرط يتطلب ان يكون البحث أو الدراسة تشتمل علي التحليلات التعليمية كمتغير اساسي في البحث. بمعني أخر يجب ان تشتمل الدراسة أو البحث علي استخدام فنيات واساليب التحليلات التعليمية كمتغير أساسي مثل: ان تكون المجموعة التجريبية بها تدخلات تجريبية أساسية اعتمادًا علي تطبيق التحليلات التعليمية ويتم مقارنتها بالمجموعة الأخرى (الضابطة) التي استخدمت بيئة تعلم تقليدية أو طرق تدريس تقليدية. بالنسبة لمعيار عمق المنهجية: لكي يتم تحليل وتضمين أي دراسة أو بحث في التحليل في الورقة الحالية، يجب أن تقدم الدراسة أو البحث المشتمل توضيحًا عميقاً للمنهجية المستخدمة والمتبعة مثل وصف السياق التعليمي للتطبيق ووصف الإجراءات التجريبية بدقة ووضوح. بالنسبة لمعيار عمق التحليل والنتائج ومناقشتها: تم تضمين الدراسات التي تقدما عرضا واضحًا للنتائج ومناقشتها وتفسيرها وتستخدم الجداول والاشكال مع بيان أنواع الاحصاء المستخدم البارامتري لقياس المتغير التابع بشكل واضح مثل احصاءات الاحتفاظ بالتعلم أو معدلات التسرب أو الأداء كمتغيرات تابعة جوهرية وأساسية.

خامسًا: مراجعة البحوث والدراسات وفقًا لمعيار الاشتمال

تم مراجعة البحوث والدراسات التي تم حصرها وعددها (١٠٨) وفقا للمحاور الثلاثة الاخيرة للاشتمال وهي: معيار التحليلات كمتغير، معيار عمق المنهجية، ومعيار عميق التحليل والعرض

والمناقشة للنتائج. اسفرت النتائج لتطبيق المعايير الثلاثة السابقة عن تحديد عدد (٥٢) دراسة وبحث تجريبي وشبه تجريبي يكشف عن استخدام التحليلات التعليمية في تصميم وتطوير بيئات التعلم الذكية.

سادسًا-سابعًا: التصنيف للبحوث والاحصاءات المستخدمة

تم تصنيف بيانات البحوث والدراسات التي تم تجميعها في تسعة محاور اساسية لإجراء التحليل والاحصاءات عليها وهذه المحاور هي:

١. سنة النشر
٢. المستوي التعليمي الذي ركزت عليه الدراسات والبحوث
٣. أوعية النشر لتلك البحوث
٤. الأهداف التي سعت تلك البحوث والدراسات إلي التحقق منها
٥. إعدادات التعلم والسياق التعليمي
٦. المنهجية المستخدمة في تلك البحوث
٧. النهج التربوي المستخدم
٨. مصادر جميع البيانات لتلك الدراسات
٩. تقنيات التحليل المستخدم

الشكل التالي يوضح المحاور الخاصة بتصنيف وتحليل الدراسات والبحوث المشتملة في الورقة الحالية.

شكل (٣): محاور التصنيف والتحليل للدراسات والبحوث في الورقة الحالية

نتائج التحليل للبحوث والدراسات

أولاً: بالنسبة لسنة النشر: اشارت نتائج التحليل انه من بين الدراسات (١٠٨) الأولي قبل عملية تحديدها في البحوث التجريبية وشبه التجريبية التي تم تحليلها، نسبة أعلي من ٨٥ % من الدراسات والبحوث نشرت بين عام ٢٠١٢-٢٠١٩م، وتقريبيًا ٧٦ % من الدراسات التجريبية نشرت بين عام ٢٠١٥-٢٠١٩م بينما ٩ % فقط من البحوث والدراسات نشرت بين عام ٢٠١٢-٢٠١٥م. ١٥ % من البحوث والدراسات نشرت بين عام ٢٠١٠-٢٠١٢م. الدراسات التي نشرت بين الاعوام ٢٠١٠-٢٠١٢م ليست دراسات تجريبية (ملحوظة هذه الدراسات التي لم تصنف أنها دراسات تجريبية لم تدخل في التحليل). الشكل التالي (٤) يوضح واقع تلك الدراسات. الملاحظة الأساسية هي ان تلك الدراسات والبحوث تعكس الاهتمام المتزايد في السنوات الاخيرة باستكشاف إمكانات التحليلات التعليمية في الممارسات التعليمية وتصميم وتطوير بيئات التعلم الذكية عبر الزمن. الملاحظة الثانية ان الدراسات والبحوث المنشورة بين ٢٠١٠-٢٠١٢م كانت معظمها بحوث ليست تجريبية ربما لأن التحليلات التعليمية كانت في مراحلها الأولي وكان بحوث التنظير والتأطير للمجال هي السائدة وهذا أمر طبيعي لأي مجال جديد يتم في بداياته التأصيل للفكر النظري المصاحب له، واهتمت هذه الدراسات بتوضيح أهمية استخدام تلك التقنيات في الممارسات التعليمية. الملاحظة الثالثة هي انتشار تلك البحوث التجريبية وشيوعها مع بداية العام ٢٠١٥م حتي الأن، مما يعكس الأهمية المتزايدة لتلك البحوث في تطوير بيئات التعلم الذكية.

ثانيًا: بالنسبة للمستوي التعليمي: أشار التحليل ان دراسات وبحوث تحليلات التعلم في البيئات الذكية أهتمت بالطلاب الأكبر سنًا والأكثر نضجًا حيث كشف التحليل ان ٩٠ % من بحوث المجال التي تم حصرها وتحليلها تم إجراءها علي طلاب ناضجين في مراحل التعليم الجامعي (المرحلة الجامعية الأولي) والدراسات العليا بينما عدد قليل جدا من الدراسات والبحوث أهتمت بمراحل التعليم قبل الجامعي، مما يؤكد الحاجة لإجراء المزيد من الدراسات والبحوث لتوظيف التحليلات التعليمية في بيئات التعلم الذكية بمراحل التعليم المدرسي. الشكل (٤) التالي يوضح نتائج محور سنة النشر والمستوي التعليمي

شكل (٤): نتائج التحليل لسنة النشر والمستوي التعليمي لبحوث التحليلات في بيئات التعلم الذكية

ثالثًا: بالنسبة لأوعية النشر: بمراجعة أوعية النشر لبحوث تحليلات التعلم في تطوير بيئات التعلم الذكية، كشف التحليل أن معظم البحوث التجريبية تم نشرها في عدد (٢) من أوعية النشر فقط والتي شكلت نسبة ٦٥ % من الدراسات المنشورة وهي: مجلة الحاسب والتعليم Computer & Education ونشر بها عدد (٢٠) بحث ودراسة بينما تم نشر عدد (١٤) دراسة وبحث في مجلة الحاسبات في السلوك الإنساني Computers in Human Behavior، بينما تم توزيع النشر للبحوث والدراسات المتبقية في عدد أخر من أوعية النشر من بينها مجلة تكنولوجيا التعليم والمجتمع Educational Technology & Society ومجلة تطبيقات النظم الخبيرة Expert System & Application والمجلة الدولية للألعاب ومجلة الانترنت والتعليم العالي ومجلة علوم الكمبيوتر الدولية وغير ذلك من المجلات والدوريات المتخصصة. وتشير تلك المراجعة إلي الاهتمام المتزايد لنشر بحوث التحليلات التعليمية في بيئات التعلم الذكية في مجموعة من المجلات المتخصصة في تكنولوجيا التعليم والمحكمة Peer Reviewed Journals. الشكل (٥) يكشف عن تلك المجلات وأوعية النشر.

شكل (٥): نتائج التحليل لتوزيعات الدراسات في أوعية النشر المختلفة

رابعًا: بالنسبة لأهداف البحوث (فاعلية التحليلات): بمراجعة الأهداف للبحوث التجريبية في مجال تحليلات التعلم في تطوير بيئات التعلم الذكية فقد كشف التحليل عن تركيز البحوث والدراسات علي عدد من الأهداف التي سعت لتحقيقها من خلال استخدام التحليلات في الممارسات التعليمية، وكانت الأهداف العشرة الأكثر شيوعًا هي:

١. نمذجة سلوكيات الطلاب
٢. التنبؤ بالأداء
٣. زيادة الوعي والتفكير للطلاب والمعلمين وتزويدهم بتصورات مرئية عن الأداء
٤. التنبؤ بالتسرب الدراسي والاحتفاظ بالتعلم
٥. قياس عمليات المشاركة في أنشطة التعلم والرضا داخل البيئة
٦. ملاحظة السلوكيات الوجدانية مثل الملل والارتباك
٧. تحسين خدمات التغذية الراجعة والتقييم البنائي
٨. التوصية لتطوير وتحسين مسارات التعلم
٩. اقتراح المصادر التعليمية والمجموعات
١٠. قبول المستخدم للبيئة والتفاعل

الأهداف العشرة السابقة هي أهم الأهداف التي تناولتها بحوث تحليلات التعلم في تطوير بيئات التعلم الذكية. والدراسات الحديثة في السنوات الاخيرة ركزت بشكل كبير علي المشاعر والجوانب الوجدانية وقياسها في بيئات التعلم الذكية المعززة بتحليلات التعلم بهدف تحسين بيئات التعلم خصوصًا مع انتشار استخدام تكنولوجيا الجوال والألعاب التعليمية والتلعيب لبيئات التعلم. شكل (٦) يوضح هذه النتائج.

شكل (٦): الأهداف التعليمية التي سعت دراسات وبحوث تحليلات التعلم للتحقق منها

خامسًا: بالنسبة للسياقات والإعدادات التعليمية: معظم دراسات وبحوث تحليلات التعلم المستخدمة في تطوير وبناء بيئات التعلم الذكية تم إجراءها في سياقات تعلم رسمية Formal Settings وغير رسمية Informal Settings ومن اشهر الاعدادات التعليمية وأكثرها شيوعًا ما يلي:

١. التعلم القائم علي الويب
٢. بيئات التعلم الافتراضية / نظم إدارة التعلم الالكتروني
٣. التعلم الاجتماعي والمقررات التعليمية المفتوحة المصدر واسعة الانتشار
٤. التعلم القائم علي الكمبيوتر
٥. التعلم القائم علي الألعاب
٦. التعلم القائم علي الجوال

الملاحظة الاساسية لتلك البحوث تظهر بشكل واضح في الاتجاه نحو التحليلات التعليمية المستخدمة مع بيئات وسياقات التعلم الجوال لتطوير بيئات تعليمية ذكية قائمة علي الألعاب وبيئات تعلم ذكية قائمة علي التلعيب والواقع المعزز. فعلي سبيل المثال اهتمت بعض بحوث التلعيب الحديثة بدمج تحليلات التعلم في بيئة الألعاب والتلعيب بهدف الكشف عن بعض الجوانب العاطفية المرتبطة بالطلاب كما استخدمت رسائل SMS للكشف عن تصورات الطلاب الايجابية والسلبية عن المحاضرات. كما تم دمج تحليلات التعلم في بيئات التلعيب لتحسين خدمات التغذية الراجعة والأداء وتحسين نواتج التعلم حيث توفر التحليلات فرص جيدة للطلاب في بيئات التلعيب للتفكير والوعي المرتبط بالأداء من خلال اللوحات المصورة

Visualization التي يمكن أن يزود بها الطلاب أثناء التقدم في المهام والمستويات التعليمية والتي تعزز اتخاذ القرارات الخاصة بالأنشطة. فالتحليلات التعليمية لا تقطع عمليات التواصل والتدفق داخل اللعبة أو بيئة التلعيب بل يمكن ان تقدم من خلال أليات التغذية الراجعة فرص كثيرة لتعديل وتصحيح الأداء أثناء عملية التعلم. الشكل (٧) يكشف نتائج تحليل نوعيات السياق التعليمي في البحوث الخاصة بالتحليلات.

شكل (٧): السياقات والإعدادات التعليمية الأكثر استخدامًا في بحوث التحليلات

سادسًا-سابعًا: بالنسبة للمنهجية والنهج التربوي: بالنسبة لمنهجية معظم دراسات وبحوث التحليلات التعليمية في تطوير بيئات التعلم الذكية اتسمت بداياتها من عام ٢٠١٠م بالدراسات التي تهتم بالتنظير وكشف الأبعاد الخاصة بمجالات التحليلات التعليمية في الممارسات التعليمية، فظهرت مع بداية ظهور التحليلات بحوث تتناول مفاهيم التحليلات التعليمية ومفاهيم المجال بصفة عامة والتمييز بينها وبين التنقيب عن البيانات Data Mining وبينها وبين التحليلات الأكاديمية Academic Analytics. استمرت تلك البحوث التأطيرية للمجال حتي العام ٢٠١٢م. من العام ٢٠١٢-٢٠١٥م بدأت تظهر بجانب البحوث النظرية البحوث المهتمة بالمنهج الكيفي والمراجعات أو أوراق مراجعة المجال Review والمقالات النقدية وبحوث التصميم المختلط وبعض البحوث الكمية التجريبية وشبه التجريبية التي تهتم بمتغيرات سياقية. مع بدايات العام ٢٠١٥ حتي العام ٢٠١٩م أهتمت غالبية البحوث والدراسات بالمنهج التجريبي والتصميمات شبه التجريبية في شكل مسوح ودراسات وصفية تستخدم البيانات الكمية والدراسات التجريبية. الدراسات التي تم الاستشهاد بها هنا في هذه الورقة في الاساس دراسات تجريبية وشبه تجريبية اهتمت بتطوير بيئات تعلم ذكية معززة بالتحليلات التعليمية. فيما يرتبط بالنهج التربوي المستخدم في تلك الدراسات

فقد ركزت اغلبها علي الطرق الخاصة بتقديم المحاضرات – طرق الاكتشاف – والتعلم التشاركي – والتعلم التعاوني – وحل المشكلات – والاختبارات القائمة علي مساعدة الكمبيوتر – والتعلم القائم علي المشروعات – والتعلم المدمج. الشكل (٨) يكشف المنهجية والنهج التربوي في الدراسات التي تم تحليلها.

شكل (٨): المنهج والنهج التربوي المستخدم في بحوث تحليلات التعلم في بيئات التعلم الذكية

ثامنًا: بالنسبة لمصادر البيانات التي اعتمدت عليها البحوث: تنوعت مصادر بيانات التحليل، فقد تناولت الدراسات والبحوث التي تم تحليلها المصادر التالية لتجميع بياناتها:

- بيانات التسجيل أو ملفات التسجيل علي النظام أو البيئة
- الاستبيانات
- المقابلات
- تحليلات جوجل
- البيانات مفتوحة المصدر
- الآلات الافتراضية Analyzer
- مجتمعات الممارسة
- الوسائط الاجتماعية
- بيئات قائمة علي التحليلات
- تطبيقات الجوال

تاسعًا: بالنسبة لطرق تحليل البيانات المستخدم: تم استخدام عدد من طرق التحليل للبيانات في بيئات التعلم، من بين أشهر الطرق في التحليل ما يلي:

- التصنيف Classification
- التحليل العنقودي Clustering
- معاملات الانحدار Regression Analysis
- التنقيب عن النصوص Text Mining
- التنقيب عن القواعد الارتباطية Associate Role Mining
- تحليلات الشبكات الاجتماعية Social Network Analysis
- النماذج والمصورات Visualization
- الاحصائيات التقليدية العادية Normal Statistics

الشكل التالي (٩) يكشف عن تنوع مصادر البيانات وطرق التحليل المستخدم ببحوث التحليلات

شكل (٩): مصادر البيانات وطرق التحليل المستخدمة في دراسات وبحوث التحليلات

توصيات ومقترحات لتحسين والإفادة من نتائج الورقة الحالية

الحاجة لتوسيع قاعدة التحليل ومحاوره: هناك حاجة إلي إجراء مزيد من البحوث والدراسات حول تصميم وتطوير بيئات التعلم الذكية المعززة بتحليلات التعلم. الورقة الحالية تمثل قراءات شخصية للباحث للبحوث والدراسات المنشورة بين الاعوام ٢٠١٠-٢٠١٩م في ضوء مجموعة من المعايير منها سنوات النشر وأوعية النشر وتناولت البحوث التجريبية وشبه التجريبية. الدراسات والبحوث المستقبلية يمكن ان تغطي فترات زمنية أكبر وتتناول نوعيات من المنهجيات ليست فقط البحوث التجريبية وشبه التجريبية، فيمكن تضمين بحوث التصميم المختلط والبحوث الكيفية وبحوث الإطار المفاهيمي والبحوث الاستطلاعية وكذلك بحوث التحليل البعدي. كما يمكن تضمين الأوراق المستقبلية لنوعيات مختلفة من مصادر المعلومات في التحليل ولا تقتصر فقط علي البحوث المنشورة بالدوريات العلمية مثل: بحوث المؤتمرات العلمية والكتب وفصولها والتقارير والرسائل العلمية مثل: الماجستير والدكتوراة. فتوسيع قاعدة المراجعة لتلك الدراسات من شأنه أن يقدم فهم أعمق لطبيعة وخصائص ومتغيرات بحوث تحليلات التعلم في تطوير بيئات التعلم الذكية. توسيع قاعدة المراجعة لبحوث التحليلات التعليمية يمكن ان يزودنا بالعديد من المعايير التصميمية والتطويرية لتلك البيئات.

الحاجة لمزيد من البحوث والدراسات حول فئات عمرية مختلفة: أغلب الدراسات التي تم تجميعها وتحليلها تهتم وتركز علي سياقات التعلم في المراحل الجامعية والدراسات العليا. مزيد من الاهتمام بتوظيف استراتيجيات وفنيات التحليل التعليمي لبيئات التعلم المدرسي يمكن ان يقدم العديد من الفوائد التطبيقية لهذه السياقات التعليمية، خصوصاً ان الكثافة والأعداد الكبيرة للطلاب في مراحل التعليم قبل الجامعي. مع انتشار التكنولوجيا وتداولها مع تلاميذ المدارس بشكل كبير نتيجة ثورة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وألفة التلاميذ بالتعامل مع التكنولوجيات الحديثة. يمكن لبحوث التحليلات التعليمية مع تلك الفئات ان تقدم العديد من الأثار والمتضمنات للتعليم المدرسي.

الحاجة لتوسيع قاعدة البحث في محركات متنوعة: الورقة الحالية اعتمدت علي تجميع الدراسات

والبحوث المنشورة من أربع قواعد بيانات محددة هي Science Direct, Google Scholar, Scopus, EBESCO. يجب توسيع البحث في عدد أخر من قواعد البيانات بحيث يمكن رصد مزيد من البحوث والدراسات التي يمكن ان تقدم فهم أعمق للظاهرة.

تنويع المحاور وتصنيفات المراجعة: الورقة الحالية اعتمدت علي مراجعة الدراسات والبحوث التجريبية من خلال تسعة تصنيفات ومحاور للمراجعة لتضمين بحوث تطوير بيئات التعلم الذكية المعززة بتحليلات التعلم. الدراسات والبحوث المستقبلية يمكن ان تعتمد علي تصنيفات جديدة للبحوث كما يمكن ان تتضمن محاور اخري لم تشتملها الورقة الحالية. فدراسة مثلا حجم العينات والمجتمع الدراسي وغيرها من التصنيفات يمكن ان تقدم المزيد من الدلالات لفهم العلاقات الارتباطية بين بحوث التحليلات وبحوث بيئات التعلم الذكية. تلك النتائج يمكن ان تقدم العديد من التوصيات والمقترحات للبحوث المستقبلية.

تنويع السياقات والإعدادات التعليمية: أشارت نتائج الورقة الحالية لعدد من السياقات وإعدادات التعلم التي استخدمت في دراسات التحليلات التعليمية. الدراسات المستقبلية يجب ان تنوع وتؤكد علي الاستخدام الحالي لسياقات وإعدادات معينة اصبحت شائعة وخصوصًا المرتبطة باستخدام الجوال مثل الألعاب التعليمية وسياقات تلعيب التعليم والواقع المعزز. يمكن للتحليلات التعليمية في تلك البيئات ان تسهم في تقديم تعلم ذكي وممتع في نفس الوقت بتحليل بيانات المستخدمين ومعالجتها واقتراح المسارات والمستويات التعليمية والمهام في اللعبة أو بيئة التلعيب. كما يمكن ان توفر التحليلات بيانات وتقترح أنشطة تعليمية اختيارية للمستخدم داخل بيئة التعلم ويمكن من خلال تحليل بيانات المستخدم ان تقدم التحليلات التعليمية فرص للمستخدم لاختيارات الانشطة الاضافية وفتح المهام الجديدة التي ترتبط بتحقيق نقاط معينة كما يمكن ان تسهم التحليلات في دمج الطلاب داخل بيئات التلعيب إلي مجموعات للعمل التعاوني أو التنافس فيما بينهم. هذه الخصائص التي توفرها التحليلات التعليمية يمكن ان تزيد من فرص المستخدمين في التفاعل والانجاز مع تحقيق المتعة. كما يمكن للتحليلات توفير البيانات في شكل تقارير عن الأداء من خلال لوحة التحكم للمعلم لعمل التدخلات التعليمية اللازمة أثناء التعلم أو اللعب.

تنويع الأهداف: بحوث التحليلات التعليمية التي تم مراجعتها بالورقة الحالية تناولت تنوع كبير في الأهداف. هناك حاجة لمزيد من الدراسات والبحوث في مجال التحليلات التعليمية لتغطية أكبر للبحوث المهتمة بالأهداف الوجدانية والدوافع الداخلية والخارجية الخاصية بالمتعلم في سياقات بيئات التعلم الذكية. كما ان هناك حاجة لبحوث تحليلات تعلم تركز بشكل أكبر علي عمليات القبول لتكنولوجيا التحليل في بيئات التعلم ووجهات نظر الطلاب والمعلمين حول مقاييس التحليلات التعليمية في بيئات متنوعة.

مزيد من الاهتمام ببحوث التحليلات في منصات التعلم الالكترونية: هناك حاجة لمزيد من البحوث والدراسات لتجارب التحليلات التعليمية في بيئات التعلم المدرسي خصوصًا في مصر ومع توجه وزارة التربية والتعليم نحو التعلم الرقمي وإدخال التكنولوجيا في التعليم. في ظل الأوضاع الحالية وخطة الدولة للتحول الرقمي واستخدام نظم التقويم الالكتروني في التعليم الثانوي، هناك حاجة ملحة وضرورة لتوظيف تطبيقات التحليلات التعليمية في أنظمة التعلم المدرسي الحكومي لتوفير البيانات لمتخذ القرار كما ان هناك حاجة لدمج وتضمين مقاييس وأدوات التحليل والمراجعة في أنظمة إدارة التعلم من اجل تحسين قدرات اتخاذ القرار الخاصة بعملية التعلم وتحسين البيئات التعليمية التي يتم التعلم فيها.

الحاجة إلي قوي بشرية مدربة وكفايات: هناك حاجة إلي قوي بشرية مدربة قادرة علي العمل علي إجراء التحليلات التعليمية الدقيقة العميقة لكل أنشطة التعلم في البيئة التعليمية وتوفير المعلومات للطلاب والمعلمين والقيادات التعليمية والإدارات التعليمية بهدف تحسين وتيسير عمليات اتخاذ القرارات التعليمية والإدارية.

الحاجة إلي دراسات حول البيئات الذكية وتصميمها:
هناك حاجة لمزيد من الدراسات والبحوث حول المتطلبات والمعايير اللازمة لبناء وتطوير بيئات التعلم الذكية وبيئات التعلم التكيفية. فهم العوامل والمتغيرات الخاصة بتلك البيئات يمكن ان يسهم في التوظيف السليم لتقنيات وأساليب وفنيات التحليلات التعليمية لخدمة هذه البيئات.

المراجع

Arnold, K. E. *(2010). Signals: Applying Academic Analytics. Educause Quarterly, 33(1), n1.*

Arnold, K. E., & Pistilli, M. D. (2012, April). Course signals at Purdue: using learning analytics to increase student success. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 267-270). ACM.

Arroway, P., Morgan, F., & O'Keefe, M. Y. (2016). *Learning analytics in higher education* . Louisville, CO: Educause.

Baker, R., & and Siemens, G. (2013, July 1). *Educational data mining and learning analytics.* Retrieved from Columbia.edu: http://www.columbia.edu/~rsb2162/BakerSiemensHandbook2013.pdf

Baker, R. S. J., & Yacef, K. (2009). The state of educational data mining in 2009: A review and future visions. *Journal of Educational Data Mining*, 1(1), 3–17.

Bichsel, J. (2012, June 12). *2012 ECAR Study of Analytics in Higher Education.* Retrieved from Educause: https://library.educause.edu/resources/2012/6/2012-ecar-study-of-analytics-inhigher- Education

Bienkowski, M., Feng, M., & Means, B. (2012). *Enhancing teaching and learning through educational data mining and learning analytics: an issue brief.* Washington, D.C.: U.S. Department of Education.

Campbell, J., Deblois, P., & Oblinger, D. (2007). Academic analytics: A new tool for a new era. *Educause, no*, 41-49.

Chatti, M., Dyckhoff, A., Schroeder, U., & Thus, H. (2015). A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning, 4*(5-6), 1-22.

Dietz-Uhler, B., & Hurn, J. (2013). Using learning analytics to predict and improve student success: A faculty perspective. *Journal of Interactive Online Learning, 12*(1), 17-26.

Economides, A. A. (2009). Adaptive context-aware pervasive and ubiquitous learning. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 1(3), 169–192.

Ellis, C. (2013). Broadening the scope and increasing the usefulness of learning analytics: The case for assessment analytics. *British Journal of Educational Technology, 44*(4), 662- 664.

Ferguson, R. (2012). *The state of learning analytics in 2012: A review and future challenges* (Technical Report KMI-2012). Retrieved from http://kmi.open.ac.uk/publications/techreport/ kmi-12-01

Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2014). *The NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition.* Austin, Texas: The New Media Consortium.

Larusson, J., & and White, B. (2014). *Learning Analytics.* Boston: Springer.

Lee, J., Zo, H., & Lee, H. (2014). Smart learning adoption in employees and HRD managers. *British Journal of Educational Technology*, 45(6), 1082–1096.

Noh, K. S., Ju, S. H., & Jung, J. T. (2011). An exploratory study on concept and realization conditions of smart learning. *Journal of Digital Policy & Management*, 9(2), 79–88.

Papamitsiou, Z., & Economides, A. (2014). Learning analytics and educational data mining in practice: A systematic literature review of empirical evidence. *Educational Technology & Society*, 17(4), 49–64.

Pistilli, M. D., & Arnold, K. E. (2010). In practice: Purdue Signals: Mining real- time academic data to enhance student success. *About Campus, 15*(3), 22-24.

Ransford, M. (2015, July 16). University's mobile apps receive national recognition. Retrieved from http://cms.bsu.edu/news/articles/2015/7/mobile-apps-winnational- Honors

Romero, C., & Ventura, S. (2007). Educational data mining: A survey from 1995 to 2005. *Expert Systems with Applications*, 33(1), 135–146.

Romero, C., & Ventura, S. (2013). Data mining in education. Wiley Interdisciplinary Reviews: *Data Mining and Knowledge Discovery*, 3(1), 12–27.

Spector, J. M. (2014). Conceptualizing the emerging field of smart learning environments. *Smart Learning Environments*, 1(1), 1–10.

Suthers, D. D., & Verbert, K. (2013). Learning analytics as a "middle space." *In Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge (pp. 1–4)*. New York, NY: ACM.

Tatar, D., Roschelle, J., Vahey, P., & Penuel, W. R. (2003). Handhelds go to school: Lessons learned. *IEEE Computer*, 36(9), 30–37.