مجلة كلية التربية

قائمة معايير تطوير بيئة تعلم تكيفية لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الإصطناعية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم

بحث مستل من رسالة ماجستير
(تخصص تكنولوجيا التعليم)

إعداد

مرفت عاطف محمد الدهشان

باحثة ماجستير بقسم تكنولوجيا التعليم

أ.م.د/محمد عبد الرازق شمة
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية – جامعة دمياط

د/محمود عبد المنعم المرسي الزقرد
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية – جامعة دمياط

٢٠٢٤م-١٤٤٥هـ

قائمة معايير تطوير بيئة تعلم تكيفية لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الإصطناعية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم

المستخلص:

يهدف البحث الحالي إلى تحديد قائمة من المعايير المستخدمة في تصميم بيئات التعلم التكيفية، مع التركيز على تنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الإصطناعية، والتحقق من إمكانية تطبيق هذه المعايير في تصميم بيئة تعلم تكيفية وفقًا لهذه المعايير. لتحقيق هذا الهدف، استخدم الباحث منهج البحث الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي، حيث تم استعراض ودراسة وتحليل الأبحاث المتعلقة والاطلاع على مصادر توجيه المعايير وطرق تحليلها وتصنيفها وتطوير المؤشرات المرتبطة بها. توصلت الباحثة إلى قائمة مبدئية للمعايير ومؤشراتها، وتمت مراجعتها من قبل خبراء في مجال تكنولوجيا التعليم وتكنولوجيا المعلومات. بعد ذلك، تم تجميع قائمة نهائية تتضمن ١٠ معايير ١٦٠ مؤشر. تم اختبار تطبيق هذه المعايير في تصميم بيئة تعلم تكيفية تعتمد على تنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الإصطناعية من خلال تقييمها من قبل ١٨ محكمًا متخصصًا في تكنولوجيا التعليم. كشفت النتائج أن متوسط التقييم لمدى تطابق بيئة التعلم التكيفية مع هذه المعايير بلغ ٩٩%.

الكلمات المفتاحية: الشبكة العصبية الإصطناعية، تصميم بيئات التعلم التكيفية، مهارات البرمجة، لغة ليسب

List of criteria for developing an adaptive learning environment to develop artificial neural network programming skills For Students Of The Branch Of Education Technology

Abstract:

The current research aims to identify a list of criteria used in designing adaptive learning environments, with a focus on developing artificial neural network programming skills, and verifying the possibility of applying these criteria in designing an adaptive learning environment according to these criteria. To achieve this goal, the researcher used the descriptive analytical research method and the experimental method, where the related research was reviewed, studied and analyzed, and the sources of guiding the criteria, methods of analyzing and classifying them, and developing the indicators associated with them were reviewed. The researcher reached an initial list of criteria and their indicators, which were reviewed by experts in the field of educational technology and information technology. After that, a final list was compiled that included 10 criteria and 160 indicators. The application of these criteria in designing an adaptive learning environment based on developing artificial neural network programming skills was tested by evaluating them by 18 arbitrators specialized in educational technology. The results revealed that the average evaluation of the extent to which the adaptive learning environment conforms to these criteria was 99%.

Keywords: Artificial Neural Network, Design of Adaptive Learning Environments, Programming Skills, Lisp Language.

المقدمة:

تعد بيئات التعلم التكيفية أحد مسارات التطوير التي تبناها معظم التربويون، حيث تتميز هذه البيئات بأنها يتم التفاعل فيها بشكل أكبر وأوسع مع كل معطيات العملية التعليمية للوصول إلى المعلومة بشكل صحيح في أقل وقت ممكن، ويمكن توضيح ذلك من خلال كونها بيئات تتأقلم مع أسلوب ونمط وهيكلة دماغ المتعلم وطرق تعلمه بشكل واسع وعلى مدار مراحل تعلمه، مما يجعله يصل للمعلومة بشكل سريع وبأقل جهد،مما يحقق الهدف المطلوب منه بكل يسر ودون تعقيد (Laroussi, M, 2012).ويمكن تعريفها بأنها بيئة تعليمية متميزة تواكب احتياجات كل متعلم علي حدة، بحيث يتم تحديدها بعد الخضوع والإجابة علي مجموعة من الأسئلة والمهام يحدد من خلالها مستوي الطالب في كل قسم من أقسام المعرفة وتحدد جوانب الضعف والقوة لديه، ومن ثم يتم بناء بيئة تعليمية تواكب احتياجاته (Esichaikul ,V., et al.,2016,345)

وتتميز هذه البيئات بمجموعة من الخصائص: ثراء البنية، بمعني أنه محتوي مبني على أساس المعني أي منطق العلم وبنية الموضوع، وليس على أساس حاجات محددة مثل الحاجات التعليمية لمواقف تعليمية محددة. فإذا نظرنا إلى هذه البنية، يمكننا معرفة نوع هذا المحتوي، واختيار ما يناسب الموقف التعليمي، وأيضا الدراية بالمعني، سهولة اكتشافه على محركات البحث والوصول إليه، القابلية لإعادة الاستخدام والتشغيل، القابلية للتكيف مع الحاجات التعليمية المتعددة (محمد عطية، ٢٠١٤).

في عصر تعددت فيه التقنيات التكنولوجية وتنوعت فيه الأساليب، نجد أن العالم دائما ما يسعى للتخصص الدقيق مما يساعد على إحداث تطورات نوعية في شتى مناحي الحياة، وبما أننا نهتم بالأنظمة التعليمية فغالباً ما ننظر إلى تلك التقنيات والتكنولوجيات من منظور تربوي تعليمي، أي كل ما يعنى بالبحث عن إمكانية

تطبيق تلك التقنيات في التعليم، وبما أننا في عصر البيانات الضخمة والأنظمة القائمة على عمل الدماغ فسوف نهتم في هذه المقالة بعرض إحدى النظم والطرق والبيئات التي تقوم على التكيف مع طبيعة الأشخاص والبيئات الاجتماعية والثقافات المختلفة.

وعلي الرغم من أن تصميم بيئات التعلم التكيفية أمر معقد، فكل متعلم له خصائصه الفردية سواء من الناحية الجسدية، أو العقلية، والتي تجعله مختلفا عن الآخرين، لذا التكيف يعني "طبيعة بيئات التعلم الأقل تعقيدا، والأكثر مرونة". ويعد بناء بيئات التعلم التكيفية عملية تعتمد على عدد من الأسس والمبادئ ولعل من أهمها معايير تصميم بيئات التعلم التكيفية، من هنا يحاول البحث الحالي تصميم قائمة مستويات معيارية لتصميم وبناء بيئات التعلم التكيفية. لذا هدف البحث الحالي إلى تحديد المستويات المعيارية (التقنية، التربوية، الفنية، التكيفية) اللازمة لتصميم وإنتاج بيئات التعلم التكيفية، مما يؤدي إلى رفع كفاءتها وفاعليتها، لمساعدة مصممي بيئات التعلم التكيفية في تصميمها وإنتاجها، وتقديم معايير ومواصفات شاملة متكاملة لتصميم كافة عناصر بيئة التعلم التكيفية.

تعد عملية تصميم بيئات التعلم بشكل عام و التعلم التكيفي بشكل خاص في ضوء المعايير التربوية والفنية والعامة من العوامل الرئيسة التي تزيد من فاعلية تلك البيئات، وبالتالي فإن دور المصمم التعليمي لتلك البيئات يعد من الأدوار المؤثرة.
ومن ثم يجب أن يكون على معرفة ودراية بتلك المعايير الخاصة المرتبطة بتصميم تلك البيئات، والتي تستند إلى بعض نظريات التعلم, بما يساعد على سهولة استخدام المتعلم للبيئة، وزيادة دوافعه وتفاعله لتحقيق تعلم أفضل.

وتتنوع المعايير الخاصة بتصميم وإنتاج بيئات التعلم التكيفي؛ فمنها المعايير التربوية، والمعايير الفنية؛ وتشتمل المعايير الفنية على مجموعة من المعايير الفرعية الخاصة بالصوت المنطوق، والمؤثرات الصوتية، والموسيقى والصور الثابتة،

والمتحركة، ومعايير خاصة بالنصوص المكتوبة والألوان، داخل تلك البيئات, هذا بالإضافة إلى معايير خاصة بتصميم الشاشات داخل تلك البيئات.

وقد أثبتت دراسات وبحوث عديدة فاعلية البيئات التكيفية في التعليم منها دراسة van Groen, Maaike M.; Eggen, Theo J. H. M (2020)، ودراسة مني الغامدي وابتسام عافشي (٢٠١٨)، ودراسة إبراهيم وليد (٢٠١٧)، ودراسة نشوي شحاته (٢٠١٧)، ودراسة مني الغامدي (٢٠١٧)، ودراسة Chakraborty (2016)، ودراسة "سنو" Snow (2015)، ودراسة مروة المحمدي (٢٠١٥)، وأيضًا دراسة ميري وبرزي (Murray & Pérez, 2015) والتي أثبتت جميعها فاعلية بيئة التعلم التكيفية في تنمية عديد من مهارات اللازم تنميتها لدى الطلاب المتعلمين.

وتتعدد الطرق التي يتلقى فيها المتعلم العلم فتشمل الأساليب البصرية ، والسمعية، والحركية، واللمسية حيث تساعد معرفتها في إعداد الأنشطة والخبرات التعليمية الملائمة، والتي تلبى حاجات وميول كل متعلم، ويعرف روشفورد (Rochford, 2003) أساليب التعلم المفضلة بأنها مجموعة الطرق والأساليب التي يتبناها المتعلمين في معالجتهم للمعلومات الجديدة التي يتلقونها كما يعرفها فلينمج (Fleming, 2006) بأنها الأسلوب التي يستقبل فيه المتعلم العمليات المعرفية، والمعلومات ،والخبرات، وطريقته في ترتيبها، وتنظيمها بشكل منظم، وأسلوبه في تسجيل ودمج تلك المعلومات ،واحتفاظه بها في مخزونه المعرفي، ثم استرجاع المعلومات بطريقته الخاصة .

وتعد الشبكات العصبية أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي حيث تشير الشبكة العصبية الاصطناعية بأنها نظم معلومات محوسبة مصممة على غرار بنية الدماغ وبمحاكاة طريقة عمله غير أن الشبكة العصبونية المحوسبة هي أبسط بكثير من معمار الدماغ ومن بنية الخلية العصبونية نفسها (Daniel Graupe, 2007).

وتتميز الشبكات العصبية كأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم بأنها تتنبأ باحتياجات المتعلمين

فهي تستند إلى نظم قواعد المعرفة الموزعة على حزمة من النظم والبرامج التي تعمل من خلال عدد كبير من المعالجات بأسلوب المعالجة الموازية، وتستند أيضا على قواعد المعرفة وتستخدم المنطق المبهم غير القاطع. (ياسين غالب ،٢٠١١، ٣٤)

وبرمجة الشبكات العصبية تعتمد على بعض اللغات منها بايثون Python، ولغة برولوج Prolog، ولغة سي بلس بلس C++، ولغة لسب LISP، هي اختصار لمصطلح معالجة القوائم "list processing"، وهي لغة عالية المستوى ويستخدمها الكثير من مبرمجي الذكاء الاصطناعي

ويقتصر هذا البحث على لغة لسب LISP، حيث يتم تدريسها لطلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم وتم اتأكد من ذلك بالاطلاع على توصيف مقرر النظم الخبيرة لطلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم.

تحديد مشكلة البحث وصياغتها:

تمكن الباحثون من بلورة مشكلة البحث وصياغتها من خلال ما يلي:

١. الاطلاع على نتائج وتوصيات البحوث والدراسات التي تناولت معايير تصميم بيئات التعلم التكيفية وتنمية مهارات برمجة الشكات العصبية الاصطناعية بلغة ليسب Lisp ومنها دراسة كل من نفين عبد العزيز (٢٠١٥)، ومروة المحمدي (٢٠١٦)، دراسة Skinner (2016)، إسراء بدران (٢٠١٨)، تسنيم داود (٢٠١٧)، دراسة Claire (2015)، أحمد العطار (٢٠١٧)، هويدا السعيد (٢٠١٧)، Carolyn (2014)، ممدوح محمد (٢٠٠٠)، Jirmy (2008)، Laroussi (2012) Norgana (2013)، Yang (2013)، Sorrik (2014).

وبناءً ما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث الحالي من خلال العبارة التقريرية " توجد حاجة إلي تحديد معايير لتصميم بيئة تعلم تكيفية لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم.

في ضوء ذلك أمكن تحديد السؤال الرئيسي التالي:

كيف يمكن تصميم بيئة تعلم تكيفية لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم؟

وينبثق من هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

١.ما معايير تصميم بيئة تعلم تكيفية لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى تحديد قائمة معايير لتطوير بيئات التعلم التكيفية لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث:

قد تفيد نتائج البحث في:

١- تحديد قائمة بمعايير تصميم بيئات التعلم التكيفية وفقا لأساليب التعلم (اللفظي/ البصري) ويمكن الاستفادة منها في مجال التصميم التعليمي للبيئات التكيفية.

٢- إثراء المكتبة العربية في مجال تكنولوجيا التعليم بالدراسات والأدبيات السابقة التي تناولت متغيرات البحث الحالي.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل: تصميم بيئة تعلم تكيفية قائمة على أساليب التعلم (اللفظي/ البصري).

المتغير التابع: الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات برجمة الشبكات العصبية الاصطناعية.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على المحددات التالية:

أ. **حدود بشرية:** مجموعة المحكمين علي البحث.

ب. **حدود مكانية:** سوف يتم تطبيق البحث بكلية التربية جامعة دمياط.

ج. **حدود موضوعية:** مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية باستخدام لغة lisp.

د. **حدود زمانية:** الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٢.

أدوات البحث:

أ) مقياس أساليب التعلم الحسية من إعداد فضل الساعدي، كريم الشمري (٢٠٠٢).

ب) إختبار التحصيل المعرفي لمهارات برمجة الشبكات العصبية الإصطناعية (من إعداد الباحثون).

ج) معايير تصميم بيئات التعلم التكيفية لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الإصطناعية.

منهج البحث:

١- المنهج الوصفي: من خلال الاطلاع على الدراسات والأدبيات السابقة، العربية منها والأجنبية التي تتعلق بنفس الموضوع، وذلك لإعداد معايير تصميم بيئة التعلم التكيفية، وإعداد قائمة بمهارات الشبكات العصبية الاصطناعية، لوصف متغيرات المشكلة البحثية الحالية.

٢- المنهج التجريبي: لقياس أثر المتغير المستقل (بيئة تعلم تكيفية) على المتغير التابع (مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية) لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم.

عينة البحث:

تمثلت في (٢٠) من المحكمون في كلية التربية جامعة دمياط ، كلية التربية جامعة المنصورة.

التصميم شبه التجريبي للبحث:

اعتمد البحث الحالي على التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين حيث قسمت عينة البحث (٤٠ طالب وطالبة) إلى مجموعتين تجريبيتين أحدهما تستخدم أسلوب التعلم اللفظي في بيئة التعلم التكيفية، والأخرى تستخدم أسلوب التعلم البصري في بيئة التعلم التكيفية، ويطبق عليهما أدوات القياس قبليًا ثم خضوعهما للمعالجة التجريبية ثم تطبيق أدوات القياس البعدي عليهم.

فروض البحث:

١) لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية لصالح التطبيق البعدي.

خطوات البحث:

تم إجراء البحث وفقًا للخطوات التالية:

١- الاطلاع على البحوث والدراسات والأدبيات المرتبطة بموضوع البحث، لإعداد الإطار النظري للبحث، وتصميم أدوات البحث، وإعداد المعالجة التجريبية، وصياغة الفروض وتفسير النتائج.

٢- تحديد مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية بلغة ليسب Lisp.

٣- التوصل إلى قائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم التكيفية في ضوء أسلوب التعلم (اللفظي/ البصري).

٤- اختيار أحد نماذج التصميم التعليم الملائمة لطبيعة البحث الحالي وتطبيق الإجراءات المنهجية في ضوءه وهو نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢).

٥- تحديد تصور لبيئة التعلم التكيفية التي يمكن استخدامها في تنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم.

٦- تصميم أدوات البحث وعرضها على مجموعة من الأستاذ في مجال تكنولوجيا التعليم للتأكد من صدقها وصلاحيتها ثم صياغتها في صورتها النهائية.

٧- إجراء تجربة البحث الاستطلاعية لتحديد الصعوبات التي قد تواجه الباحثون أثناء التطبيق، والتأكد من ثبات أدوات البحث وتحديد زمن الاختبار.

٨- اختيار عينة البحث وتوزيع الطلاب على المجموعات وفقًا للتصميم التجريبي للبحث.

٩- إجراء تجربة البحث من خلال تطبيق بيئة التعلم التكيفية على المجموعتين التجريبيتين، وتطبيق أدوات القياس قبليا وبعديًا، ثم جمع درجات الطلاب.

١٠-١٠-إجراء المعالجة الإحصائية للنتائج وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.

١١-مناقشة النتائج وتفسيرها في ضوء الدراسات السابقة والنظريات المرتبطه بمتغيرات البحث.

١٢- التوصل إلى التوصيات والمقترحات بالبحوث المستقبلية.

مصطلحات البحث:

١. البيئات التعليمية التكيفية :Adaptive Learning Environments

هي بيئة تعليمية متميزة تواكب احتياجات كل متعلم علي حدة، بحيث يتم تحديدها بعد الخضوع والإجابة علي مجموعة من الأسئلة والمهام يحدد من خلالها مستوي الطالب في كل قسم من أقسام المعرفة وتحدد جوانب الضعف والقوة لديه، ومن ثم يتم بناء بيئة تعليمية تواكب احتياجاته (Esichaikul ,V., et al.,2016,345).

ويعرف إجرائيًا: بأنه "نمط جديد من أنماط التعلم الإلكتروني يتم فيه تكيف مادة التعلم بطريقة تلائم الاحتياجات التعليمية لكل متعلم على حده بما يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين وبما يحقق الأهداف التعليمية".

٢. الشبكات العصبية الاصطناعية:Artificial Neural Networks (ANN)

هي برامج أو أساليب للحاسب الآلي تحاكي الطريقة التي يعمل بها العقل البشري، وتتكون من عدد كبير من الخلايا العصبية الاصطناعية أو عناصر التشغيل التي تتصل ببعضها البعض بدرجة مرتفعة (Etheridge, et al., 2000).

الإطار النظري للبحث

أولًا: بيئات التعلم التكيفية

مفهوم بيئات التعلم التكيفية:

يعرفه استيشاكول وآخرون Esichaikul, et all (2011,342) على أنه مدخل جديد للتعليم من خلال جعل نظام التعليم الإلكتروني أكثر فاعلية عن طريق تصنيف عرض المعلومات وهيكل وبنية الروابط لكل متعلم لتتلاءم مع معارفه وسلوكه فهو يقوم على افتراض أن لكل متعلم خصائصه المميزة والتي يجب

مراعاتها داخل بيئة التعلم فيما يكون مناسبا له قد لا يكون مناسبًا لمتعلم آخر، وبالتالي فإنه يعمل على تطوير عملية التعلم ومن ثم تحسين النتائج.

ويعرفه درور بنايم (Dror Ben-Naim (2011,1 على أنه طريقة جديدة للتعليم والتدريس تستخدم أنظمة التعلم الذكية لتكون قادرة على التكيف مباشرة مع الطلاب حسب المستوى المعرفي لهم، عن طريق توفير محتوى تعليمي وتغذية راجعة فريدة عند الحاجة اليها إذا أراد الطلاب ذلك.

كما تؤكد أميرة عطا (٢٠١٤) على أن التعلم التكيفي يعني القدرة على ملاحظة سلوك المتعلم مع الاخذ في الاعتبار مستوى المعرفة لديه وبالتالي توفير المادة المناسبة له كما أشارت إلى أن واجهات الاستخدام في بيئات التعلم الإلكترونية تكون أكثر فعالية إذا صممت لتراعي أسلوب التعلم الخاص بكل متعلم أو مجموعة من المتعلمين.

ويعرفه (طارق حجازي، ٢٠١٥) على أنه عملية تفاعل بين الحاسب والطالب، حيث يُعرض على الطالب المحتوي والتقييم لتحقق أهداف التعلم، ويتم ذلك من خلال توفير مسارات تعلم فردية لا تتكيف مع الاحتياجات التعليمية للطلاب فقط، بل مع أهدافهم التعليمية أيضًا.

ومما سبق يمكن استخلاص تعريف التعلم التكيفي بأنه "نمط جديد من أنماط التعلم الإلكتروني يتم فيه تكيف مادة التعلم بطريقة تلائم الاحتياجات التعليمية لكل متعلم على حده بما يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين وبما يحقق الأهداف التعليمية".

خصائص بيئات التعلم التكيفية:

يرى طارق حجازي (٢٠١٥) أن التعلم التكيفي يقوم على ثلاث خصائص أساسية هي:

١. **فلسفة التخصيص:** حيث يُدخل التعلم التكيفي الطلاب إلى البيئة التعلم والمهارات المختلفة من قدرات التعلم وعاداته، بالإضافة إلى مجموعة من المتغيرات السياقية التي تؤثر في تعلم الإتقان، إذ أن التخصيص كفلسفة للتعليم يهدف إلى تعزيز الخيرات الفعلية لكل طالب، وتتطلب الصعوبة في تحقيق هذا على نطاقه واسع إلى التوسع في استخدام التكنولوجيا؛ لتمكين عملية التكيف السريع مع الاحتياجات التعليمية المختلفة، وهو ما تهدف فلسفة التعلم التكيفي لتحقيقه.

٢. **التوجه الذكي:** يُوجه التعلم التكيفي من قبل المعلم في وقت ما التعليم، فضلًا عن النظم الذكية التي تحتوي على البيانات التي تم تجميعها مسبقًا من كل طالب، بالإضافة إلى التي يتم تجميعها طوال تجربة التعلم، وتساعد هذه العملية أيضًا المعلمين في مراقبة أفكار المتعلمين وتصرفاتهم وكيفية تعاملهم مع المحتوى التعليمي، وتمكن التكنولوجيا المستخدمة من تسهيل هذا المحتوى لكل طالب، والهدف من ذلك هو تسريع التعليم واختصار الوقت.

٣. **المرونة في استخدام التكنولوجيا:** تقدم منصات التكنولوجيا التكيفية المحتوى المخصص في الوقت الحقيقي من خلال واجهة تفاعلية للمستخدم، وتُعدُ التكنولوجيا المستخدمة لدعم هذه التجربة متكاملة بشكل جيد وقوية وذكية.

أنواع بيئات التعلم التكيفية:

هناك نوعين من بيئات التعلم التكيفية كما أوضحها (Brusilovsky& Peylo ,٢٠٠٣، ١٥٥-١٦٩) هما:

١) نظم التعلم الذكية **(ITS)** (Intelligent Tutoring Systems)

٢) نظم الوسائط الفائقة التكيفية **(AHS)** (Adaptive Hypermedia System)

أولا: نظم التعلم الذكية (ITS) (Intelligent Tutoring Systems)

يعرفها بروسيلفوسكي وبيلو (٢٠٠٣ , ١٥٦) brusilovsky& Peylo بأنها تلك النظم التي تستخدم وطبق تقنيات الذكاء الاصطناعي من أجل تقديم دعم أفضل وأكثر للمتعلمين.

ويرى كلا من بىباستاىرن & جيرشا (٢٠١٠ Pipastarun & Jiracha ,4064)أن نظم التعليم الذكية نظم تعتمد على الذكاء الاصطناعي، وتمكن المتعلم من ممارسة مهاراته عن طريق تنفيذ المهام داخل بيئات تعلم تفاعلية عالية.

ثانيا: نظم الوسائط الفائقة التكيفية (AHS) Adaptive Hypermedia System

ظهرت نظم الوسائط الفائقة التكيفية نتيجة للتقدم العلمي والتكنولوجي ولمعالجة أو القصور في نظم التعليم التقليدية التي تستخدم الوسائط الفائقة والتي من أهمها أنها تقدم محتوى تعليمي واحد (One Size -Fits All) لكل المتعلمين يحتوي على نفس الروابط مما يؤدي أحيانا إلى عدم إشباع الحاجات التعليمية للمتعلم وعدم معرفة أين هو.

ويعرف ياجماي وباحرنينجاد (Yaghmaie & Bahreininejad) أنظمة الوسائط الفائقة التكيفية على أنها الأنظمة التي تتعامل مع المتعلم ونماذج المفاهيم، وتزود المعلم بالعديد من المعلومات الشخصية عن كل متعلم، كما أنها تساعد على إنشاء وتوليد خبرة تعليمية فريدة من نوعها لكل متعلم على أساس قاعدة المعرفة للمتعلم وأهداف وأسلوب تعلمه (نبيل جاد عزمي، مروة المحمدي، ٢٠١٧).

معايير تصميم بيئات التعلم التكيفية:

حدد وولف (٢٠٠٧) Wolf أربعة معايير رئيسية عند تصميم بيئات التعلم التكيفية هي: معايير خاصة بالمحتوى التعليمي، معايير تربوية، المعايير التعليمية، معايير خاصة بتكييف العملية التعليمية وفيما يلي تفصيل لكل منها (محمد عطية خميس ،٢٠١٥، ١٠)

أولا: المعايير الخاصة بالمحتوى التعليمي:

يشتمل المحتوى التعليمي عادة على مجموعة من العناصر التعليمية مثل الصور، النصوص إلخ، وتعرف عناصر التعلم على أنها المصادر الرقمية التي تستخدم الدعم التعلم.

وتشمل هذه المعايير ما يلي:

١) تحديد الأنواع المختلفة من الوسائل المستخدمة مثل الصور، الصوت، الفيديو، الروابط التشعبية أو كل رابط يؤدي إلى نطاق معرفي أو مفهوم معين.

٢) دعم أنواع مختلفة من كائنات التعلم مثل المحتوى، التمارين، الاستبيانات ويمكن المزج بين العديد من هذه الأنواع.

٣) توفير مستويات مختلفة للعنصر التعليمي لمعالجة المستويات والأنواع المختلفة للأهداف التعليمية.

٤) تقسيم المحتوى وتقديمه في مجموعة من العناصر التعليمية بطريقة عرض متنوعة تلائم وسيلة العرض المستخدمة أو متصفح معين.

٥) إنشاء كائن تعلم من خلال تجميع مجموعة من الكائنات التعليمية المختلفة.

٦) تصميم نماذج المعرفة المختلفة ومفاهيمها بما تشتمل عليها من نماذج ومفاهيم متعددة.

٧) تصميم المحتوى التعليمي ومواقفه بما يشتمل عليه من مفاهيم ومهمات تعليمية.

٨) تصميم خريطة ذهنية لكائن التعلم تحتوي على المواقف التعليمية.

ثانيا: المعايير التربوية:

وتشمل على التي تتعامل بشكل أساسي مع سمات وشخصية المتعلم ويمكن توضيحها في النقاط التالية:

١) تحديد المعلومات الحيوية والمميزة للمتعلم.

٢) توفير عمليات الإدارة مثل عمليات التخزين أو حذف أو إضافة لهذه السمات في نفس الوقت.

٣) تقديم الدعم والتعزيز المستمرين للمتعلم وملاحظة تقدمه في عملية التعلم وتحديد المسار الذي يتبعه أثناء دراسته للمحتوى التعليمي وذلك في جميع الكائنات التعليمية.

٤) تحديد كائنات التعلم المناسبة لخصائص المتعلمين وسماتهم.

ثالثا: المعايير التعليمية:

وتشمل تلك المعايير وصف الأهداف وأنشطة التعلم والتسلسل التعليمي وتحديد مدى ملاءمة التعليمات لأهداف التعلم المحددة ومدى ملاءمة التعليمات للمتعلمين وتقييم التقدم في التعلم وفقا لمستويات كل طالب. وتشمل تلك المعايير:

١) السماح بتغيير ترتيب التسلسل التعليمي.

٢) تقديم أنواع مختلفة لتسلسل التعليمات (مثل الخطي، الفروع الشرطية، الحلقات، الخ).

٣) السماح بإدخال التعليمات في التسلسل التعليمي.

٤) تحديد الشروط المسبقة وما بعدها للحصول على التعليمات.

٥) تقييم مستوى إتقان المتعلمين الذين يطبقون أنشطة كافية (مثل المسابقات، ومهام التقديم، وغيرها).

٦)تعيين تسلسل تعليمي لأهداف التعلم (على سبيل المثال الاستراتيجيات التعليمية).

٧)تعيين تسلسل تعليمي للحالات التربوية (على سبيل المثال وحدات التعلم المناسبة لأنماط التعلم المختلفة).

رابعا: معايير تكييف العملية التعليمية:

تدور معايير التعلم الإلكتروني التكيفي حول الطرق الثلاث التكييف عملية التعلم عبر الإنترنت وتشمل: تكييف التعليمات، تكييف التسلسل التعليمي، والتكيف من خلال

تقديم تعليمات إضافية. (محمد عطية خميس ،٢٠١٥) يمكن تلخيصها على النحو التالي:

١)تحديد القواعد التي تراعي النماذج التربوية والتدريسية وتؤدي إلى تعديل التعليمات.

٢)تحديد القواعد التي تراعي النماذج التربوية والتدريسية، وإحداث التكيف مع التسلسل التعليمي.

٣)تحديد القواعد التي تراعي النماذج التربوية والتدريسية، وإثارة إدخال تعليمات جديدة.

ثانيًا: معايير تطوير بيئة التعلم التكيفية في ضوء أسلوب التعلم البصري اللفظي

أسلوب التعلم مفرد أساليب التعلم، هو الطريقة التي يفضلها المتعلم في العملية التعليمية، حيث أن المتعلمون مختلفون في طريقة التعلم وسرعة التعلم ونوع محتوى التعلم، حيث يفضل البعض التعلم من خلال المواد المسموعة، والبعض يفضل التعلم من خلال المواد المرئية، والبعض يفضل التعلم من خلال ممارسة الأنشطة الحركية، ولذلك تختلف أساليب التعلم باختلاف المتعلمين.

ويشير كل من (Huang, Lin & Huang, 2012, 340-341; Christou & Dinov, 2010) إلى أن بيئات التعلم التكيفي تهتم بأساليب التعلم بهدف تكيف التعلم للمتعلمين، وتزويدهم ببيئة تعلم مناسبة لهم، بما يساعد على تحسين عملية التعلم، وذلك من خلال:

١.تنويع المحتوى والأنشطة: فلا يجوز أن يتعرض كل المتعلمين لنفس أشكال المحتوى، ونفس الأنشطة دون مراعاة لأساليب تعلمهم.

٢.تنويع المواد والوسائط التعليمية: بحيث تشمل النصوص، والصوت، والصور، والرسوم، والفيديو، والرسوم المتحركة.

٣.تنويع المداخل والاستراتيجيات التعليمية: بحيث تشمل الأنشطة النظرية، العلمية، وعروض الوسائط المتعددة، والمناقشة، والعمل في مجموعات صغيرة بشكل متوازن، وذلك لأن مدخل أو استراتيجية واحدة، لن تكون مناسبة للجميع.

٤.تعدد مسارات التعلم، لكي تناسب المتعلمين المختلفين في الأساليب والقدرات.

٥.تقديم التعليمات والتوجيهات والمساعدة، حيث يحتاج إليها بعض المتعلمين.

ثالثا: مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية

أوضحت وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٨) أن البرمجة هي طريقة لحل المسائل تهدف إلى تقديم الحل على صورة خطوات مرتبة ترتيبا منطقيا إذا تتبعناه نصل إلى حل هذه المسألة، ولغات البرمجة هي لغات تكتب بالحروف الإنجليزية، ولكن بقواعد مختلفة تتغير من لغة لأخري، ولكل لغة من لغات البرمجة برنامج خاص بها يسمي المترجم أو المفسر، يقوم بتحويلها إلى لغة الآلة لكي يفهمها الكمبيوتر.

وتعتبر البرمجة لغة التخاطب الأساسية بين الإنسان والحاسوب والتي تتم من خلال كتابة مجموعة من التعليمات(Instructions) تهدف إلى توجيه الحاسوب لتنفيذ أمر معين، ويوجد اليوم عديد من لغات البرمجة المختلفة، وقد مرت هذه اللغات بمراحل طويلة من التطور حتى وصلت لهذا الشكل المتعارف عليه (نسرين عزت،٢٠١٣).

مفهوم الشبكات العصبية الاصطناعية

تعتبر الشبكات العصبية الاصطناعية **Artificial Neural Networks: ANNs** من أهم مجالات الذكاء الاصطناعي التي لها ارتباط وثيق ودور فعال في الكثير من تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتنوعة، حيث تقوم بمعالجة المعلومات بأسلوب محاكاة العقل البشري؛ وذلك عن طريق الاستفادة من الطفرات الهائلة في

تقنيات الحاسوب من ناحية؛ والتقدم في علم دراسة الأعصاب لفهم آليات العقل في عمليات الاستنتاج المنطقي ومعالجة المعلومات وكل أنماط السلوك الذكي الذي يميز الجنس البشري بغرض بناء أنظمة حاسوبية ذكية.

عرفها كلا من Jake Frankenfield & Doretha Clemon (2021) بأنها أحد مجالات الذكاء الاصطناعي **AI** التي تمكن أجهزة الكمبيوتر من تحليل وفهم اللغة البشرية، مكتوبة ومنطوقة. تمت صياغته لبناء برنامج يقوم بإنشاء وفهم اللغات الطبيعية بحيث يمكن للمستخدم إجراء محادثات طبيعية مع جهاز الكمبيوتر بدلاً من البرمجة أو اللغات الاصطناعية مثل لغة **Java** أو **C**.

وعرفها أيضا مروان عبدالحميد (٢٠٢٠) بأنها نظام معالجة بيانات يستند على نماذج رياضية بسيطة له مميزات أداء معينة بأسلوب يحاكي الشبكة العصبية " النظام العصبي" البيولوجية، وتعد إحدى النماذج غير الخطية.

مميزات الشبكات العصبية الاصطناعية:

تتمتع الشبكات العصبية الاصطناعية بعديد من المزايا ذكرها كلا من محمد تاج السر، منى عمر البنا، وآخرون (٢٠١٣) كما يلي:

١- تقوم بمعالجة البيانات على التوازي **Parallel** مما يوفر سرعة عالية في الأداء تمكنها من حل المشاكل المعقدة – التي تضم فرضيات كثيرة ومعلومات متغيرة – بشكل سريع وفعال.

٢- لها المقدرة على التعلم والتدريب؛ أي يمكن تعليمها وتدريبها مما يمكنها من التذكر والتكيف وتوفير الحلول للمسائل المتشابهة حتى وإن كانت المدخلات منقوصة أو مشوشة بشكل مشابه لما يقوم به الإنسان.

٣- لها المقدرة على حل المشاكل المعقدة بدون إعطائها خوارزمية الحل؛ وهذه الميزة تميزها عن البرامج التقليدية التي لا يمكنها حل المشكلة إذا لم يتم إعطاؤها الخوارزمية التي تمكنها من إيجاد الحل.

٤- تقوم بتوفير حلول لا يمكن إيجادها بالطرق المنطقية أو التحليلية الاعتيادية المستخدمة في النظم الخيرة **Ess** أو في البرامج التقليدية.

مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية بلغة ليسب Lisp:

تُعد لغة البرمجة ليسب (LISP)هي ثاني أقدم لغة برمجة عالية المستوى بعد لغة البرمجة فورتران، وقد تغيرت كثيراً منذ بداياتها الأولى، وهي اختصار لمصطلح "list processing" وتعني معالجة القوائم، وهي لغة برمجة تم تطويرها لتسهيل معالجة سلاسل البيانات، ويتم استخدامها في العادة في مجال الذكاء الإصطناعي(AI) ، وهي واحدة من أقدم لغات البرمجة التي لا تزال تُستخدم على نطاقٍ واسع، وتم اكتشاف هذه اللغة بواسطة "جون مكارثي" في عام ١٩٥٨.

في لغة ليسب **LISP** يتم التعبير عن جميع الحسابات كدالّة لكائنٍ واحدٍ على الأقلّ، ويمكن أن تكون الكائنات عبارةً عن دوالّ (وظائف) أخرى، أو عناصر بيانات (مثل الثوابت أو المتغيرات)، أو هياكل بيانات.

كما أن قدرة **LISP** على المعالجة باستخدام "التعبيرات الرمزيّة" بدلًا من الأرقام تجعلها ملائمةً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي (tutorialspoint.com, 2021; whatis.techtarget.com, 2021).

مفهوم لغة برمجة ليسب Lisp:

ليسب **Lisp** هي اختصار لمصطلح **"List Processing"** أي بمعنى معالجة القوائم، وهي لغة برمجة تم تصميمها لتسهيل معالجة سلاسل البيانات، وتعتبر شائعة الاستخدام لتصميم تطبيقات الذكاء الاصطناعي **AI** في مجال البرمجة، وهي واحدة من أقدم لغات البرمجة التي لاتزال تستخدم على نطاق واسع نسبياً.

وسوف يعتمد البحث الحالي على نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢) وسيتم توظيفه طبقًا لمتغيرات البحث الحالي، وهو ما سيتم عرضه بالتفصيل في الفصل التالي:

الإجراءات المنهجية للبحث:

يتناول البحث في هذا الفصل عرضًا تفصيليا للخطوات والإجراءات التي اتبعها الباحثون في تحديد معايير بيئة تعلم تكيفية لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم، والتي تتضمن بناء بيئة تعلم تكيفية عبر شبكة الإنترنت، واستخدام نمطين للتكيف وفقًا لأساليب التعلم الحسية (اللفظي/ البصري)، وتقسيم عينة البحث لمجموعتين، وكل مجموعة تتعلم باستخدام أحد الأسلوبين وفقًا لتكيفها، بالإضافة إلى بناء أدوات البحث، من أدوات جمع البيانات، والمعالجة التجريبية، والقياس، ومراحل تجربة البحث في ضوء نموذج التصميم التعليمي المتبع.

إعداد قائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم التكيفية لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية:

قام الباحثون بإعداد قائمة بالمعايير الواجب توافرها عند البدء في تصميم بيئة التعلم التكيفية القائمة على أسلوبا التعلم (اللفظي/ البصري)، وذلك لضمان جودة التصميم التعليمي لهذه البيئة التعليمية، وقد قام الباحثون بعدد من الخطوات للوصول إلى قائمة المعايير النهائية كما يلي:

١) تحديد الهدف من قائمة المعايير.

٢) تم اشتقاق المعايير ومؤشراتها.

٣) تم صياغة قائمة المعايير في صورتها الأولية.

في ضوء القوائم المعيارية التي استعرضها الباحثون في الدراسات السابقة، اشتق الباحثون منها قائمتها المعيارية ومؤشراتها الفرعية، كما قامت بوضع معايير جديدة تتناسب مع طبيعة متغيرات البحث، وقامت بإعداد قائمة أولية بمعايير تصميم بيئة التعلم التكيفية القائمة على أسلوبا التعلم (اللفظي/ البصري) تضم عدد

(مجالين، ١٠ معيار، ١٦٠ مؤشر)، وتم تقسيمها إلى معايير تربوية، ومعايير تكنولوجية، ومعايير فنية، وتم صياغتها لغويا بصورة صحيحة وواضحة ومحددة.

٤) تم تحكيم قائمة المعايير.

٥) صياغة معايير ومؤشرات تصميم بيئة التعلم التكيفية القائمة على أسلوبا التعلم (اللفظي/ البصري) في صورتها النهائية.

في ضوء آراء وملاحظات السادة المحكمين وتعليقاتهم حول قائمة المعايير، قامت الباحثون بإجراء التعديلات المطلوبة من حيث إعادة الصياغة والتصحيح اللغوي، ثم قام الباحثون بصياغة المعايير في قائمة نهائية تتمثل في (مجالين، ١٠ معياراً، ١٦٠ مؤشرا) لبيئة التعلم التكيفية القائمة على أسلوبا التعلم (اللفظي/ البصري) لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية لدى طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة دمياط.

استقر الباحثون على استخدام نموذج التصميم التعليمي لبيئات التعليم والتعلم الإلكتروني لمحمد الدسوقي (٢٠١٢) وطوعته في ضوء متغيرات البحث الحالي وإضافة ما هو مناسب وحذف ما هو غير ملائم للبحث.

نتائج البحث (مناقشتها وتفسيرها):

وللإجابة على السؤال الأول والذي نص على:

ما معايير تصميم بيئة تعلم تكيفية لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم؟

قام الباحثون بإعداد قائمة بمعايير تصميم بيئة تعلم تكيفية لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية، من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة والأدبيات التي تناولت متغيرات البحث، وقد تم عرض مراحل إعداد قائمة المعايير بالتفصيل الفصل الثالث ضمن إجراءات البحث وتوصل الباحثون إلى القائمة النهائية للمعايير

والتي اشتملت على مجالين و ١٠ معيار و ١٦٠ مؤشر لبيئة التعلم التكيفية القائمة على أسلوبا التعلم (اللفظي/ البصري) لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية بدمياط، وتم إرفاقها ضمن قائمة الملاحق.

نتائج تحكيم قائمة المعايير:

تم عرض هذه القائمة المعيارية علي مجموعة من السادة المحكمين في مجال تخصص تكنولوجيا التعليم لإبداء رأيهم وتوجيهاتهم نحو هذه المعايير ومؤشراتها لضمان صدقها وصحتها وصلاحيتها وذلك في ضوء:

درجة الأهمية التعليمية، مدى انتماء المؤشرات للمعايير، صحة صياغة عبارات المعايير ووضوحها، إضافة ما يرونه مناسبا ما لم يرد في القائمة، حذف ما يرونه غير مناسب من المعايير أو المؤشرات.

وقد قام بعض المحكمين بتعديل صياغة بعض المؤشرات لتتلاءم مع متغيرات البيئة التكيفية كالمؤشرات

المرتبطة بتصميم أنشطة أسلوب التعلم اللفظي، وأنشطة أسلوب التعلم البصري، وأيضا هناك من قام بتعديل صياغة بعض المعايير والمؤشرات المتعلقة بالأهداف لتعبر عن البيئة التعليمية.

حساب أهمية المعايير المصاغة:

لحساب أهمية المعايير المصاغة، تم حساب الأوزان النسبية لاستجابات المحكمين للمعايير على النحو

التالي:

١- رصد استجابات المحكمين حول مدى الملائمة ودرجة الأهمية لكل معيار ومؤشر، وذلك بعمل جدول تكراري لكل معيار ومؤشر، فأعطيت درجتان

للاستجابة الملائمة، ودرجة واحدة للاستجابة غير الملائمة، كما أعطت الاستجابة (الأهمية) ثلاث درجات، لأن هناك ثلاث آراء (مهم جًدا، هام، غير مهم) فهنايتم رصد ثلاث درجات مهم جًدا، درجتان هام، ودرجة واحدة غير مهم.

٣- حساب النسب المئوية لاستجابات المحكمين.

تم حساب الوزن النسبي لجميع الاستجابات من خلال القانون التالي:

الوزن النسبي= ٣ × النسبة المئوية للاستجابة (مهمة جًدا) + ٢× النسبة المئوية للاستجابة (هام) + ١ × النسبة المئوية للاستجابة (غير المهمة). وبحساب الأوزان النسبية وجد الباحثون أن أعلى نسبة ١٠٠%وأقل نسبة ٨٠% وهذا يشير إلى اتفاق المحكمين، وأن المعايير والمؤشرات على قدر كبير من الأهمية.

وبهذا تم فحص آراء المحكمين وحساب نسبة الاتفاق على البنود، وقد أجري الباحثون التعديلات سابقة

الذكر، واستخدم الباحثون معامل الاتفاق لقياس الثبات.

معامل الاتفاق = عدد مرات الاتفاق

عدد مرات الاتفاق+ عدد مرات الاختلاف

وتم صياغة قائمة المعايير ومؤشراتها في صورة نهائية قابلة للتطبيق في الخطوة التالية.

التفسير :

صياغة معايير ومؤشرات تصميم بيئة التعلم التكيفية القائمة على أسلوبا التعلم (اللفظي/ البصري)

في صورتها النهائية :

في ضوء آراء وملاحظات السادة المحكمين وتعليقاتهم حول قائمة المعايير، قام الباحثون بإجراء التعديلات المطلوبة من حيث إعادة الصياغة والتصحيح اللغوي،

ثم قام الباحثون بصياغة المعايير في قائمة نهائية تتمثل في (مجالين، ١٠معيارا ، ١٦٠مؤشرا) لبيئة التعلم التكيفية القائمة على أسلوبا التعلم (اللفظي/البصري) لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية لدى طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة دمياط

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث يوصي الباحثون بالآتي:

١- الأخذ بمعايير تصميم بيئة التعلم التكيفية التي توصل إليها البحث في تصميم بيئة التعلم التكيفية في ضوء أسلوبا التعلم (اللفظي/ البصري).

٢- إجراء المزيد من البحوث والدراسات للبحث عن أثر بيئة التعلم التكيفية في تنمية مستويات التفكير العليا لدى الطلاب.

٣- الأخذ بقائمة مهارات تنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية بلغة ليسب عند تدريس لغة ليسب أو تدريس برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية للمتعلمين.

مقترحات البحث:

في ضوء ما سبق يقترح الباحثون عدد من البحوث كما يلي:

١- أثر أسلوبا التعلم (اللفظي/ البصري) ببيئة تعلم افتراضية قائمة على الواقع المعزز لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢- التفاعل بين أساليب التعلم (اللفظي/ البصري) وأنماط الإبحار (القائمة/ المتفرع) ببيئة تعلم تكيفية لتنمية مهارات برمجة الشبكات العصبية الاصطناعية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

راجع البحث:

عبدالعزيز طلبة عبد الحميد (٢٠١٥). التصميم التعليمي لبرمجيات التعليم الإلكتروني. *مجلة التعليم الإلكتروني*. العدد (٦). متاح على: http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=99

عمرو محمد أحمد القشيري (٢٠٠٢). أثر برنامج مقترح على تنمية بعض مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الحاسب الآلي. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية النوعية. جامعة المنيا.

محمد تاج السر، مني عمر البنا، وآخرون (٢٠١٣). الشبكات العصبية الاصطناعية – Introduction to Artificial Neural Networks (ANNs)، سمنار بكلية العلوم التطبيقية والحاسوب، قسم علوم الحاسوب، جامعة أم درمان الأهلية، السودان.

محمد عطية (٢٠١٤). مصادر التعلم الإلكتروني. الافراد والوسائط. القاهرة – دار السحاب للنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠١٥). *مصادر التعلم الإلكتروني*: الجزء الأول "الأفراد والوسائط"، القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

مروان عبد الحميد عاشور (٢٠٢٠). الشبكات العصبية الاصطناعية. مجلة ResearchGate، متاح على الرابط: https://www.researchgate.net/publication/344052055_alshbkat_alsbyt_alastnayt ، تم الاطلاع عليه: ١١ ديسمبر ٢٠٢٠.

مروة المحمدي (٢٠١٥). تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية وفقا لأساليب التعلم في مقرر الحاسب وأثرها في تنمية مهارات البرمجة للاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة التعليم الإلكتروني.

مني الغامدي (٢٠١٧). فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية قائمة على التعلم التشاركي في تنمية التفكير الناقد لدي طالبات كلية التربية بجامعة الأميرة نورة. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، غزة – فلسطين، مج ٢٦ (ع٢).

نسرين عزت زكي (٢٠١٣). فاعلية مقرر إلكتروني في البرمجة في تنمية مهارات التفكير العليا والاتجاه نحو البرمجة لدي طلاب تكنولوجيا التعليم (رسالة دكتوراه غير منشورة). معهد الدراسات التربوية.

نشوي شحاته (٢٠١٧)، تصميم بيئة تعلم إلكترونية في ضوء النظرية التواصلية وأثرها في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب كلية التربية. مجلة تكنولوجيا التربية، إبريل، ع٣١.

Brusilovsky, p. (2003). " Developing Adaptive Education Hypermedia Systems : From Design Models to Authoring Tools ", in Murray, T., Blessing S., & Ainsworth, S. (eds.), Authoring Tools for Advanced Learning Technologies, Kluwer Academic Publishers, NL.

Clarke, L. (2016). How different online platforms support learning communities, collaborative learning and discussion. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning. Vol. 13. No. 1. ISSN 1550 – 6908.

Elmohamady, M (2017): Adaptive Learning Environments (Framework Components and Parameters). Faculty of graduate Studies for Education, Cairo University, Department of Education Technology.

Graf, S., & Kinshuk, K. (2006). Considering Learning Styles in Learning Management Systems: Investigating the Behaviour of Students in an Online Course. SMAP '06, First International Workshop on Semantic Media Adaptation and Personalization, Athens, Greece, 25-30.

Huang, E. Y., Lin, S. W., & Huang, T. K. (2012). What type of learning style leads to online participation in the mixed-mode e-learning environment? A study of software usage instruction. Computers & Education, 58(1), 338-349.

Jake frankenfield and doretha clemon (2021). Natural Language Processing (NLP). Investopedia.com, available on: https://www.investopedia.com/terms/n/natural-language-processing-nlp.asp , Retrieved in 11 November 2020.

Laroussi, M. (2012). Ontology in adaptive Learning environment. In Workshop on Learning Technology for Education in Cloud (LTEC'12) (pp. 167-177). Springer, Berlin, Heidelberg.

Litzinger, T. A., Lee, S. H., Wise, J.C., & Felder, R. M. (2007). A psychometric study of the index of learning styles. Journal of Engineer in Education, 96(4), 309 319., Retrieved in 11 November 2020.