فعالية وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي والتفكير المستدام لدى طلاب المرحلة الثانوية

إعداد
د/ انتصار محمد السيد
مدرس التفكير العلمي
قسم العلوم الإنسانية –جامعة دراية الخاصة المنيا الجديدة
Intsar.mohamed@deraya.edu.eg

رقم الإيداع: ٢٤٣١٣ ISSN: 2536 – 914 E. ISSN: 2735-4245
المجلة معرفة علي دوريات بنك المعرفة المصرى، و Edu Search دار المنظومة

فعالية وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي والتفكير المستدام لدى طلاب المرحلة الثانوية

د/ انتصار محمد السيد *

المستخلص:

هدف البحث الحالي تعرف فعالية وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي والتفكير المستدام لدى طلاب المرحلة الثانوية. ولتحقيق هذا الهدف تم بناء وتصميم وتدريس الوحدة المقترحة باستخدام أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي وهو روبوت الدردشة، وتكونت عينة البحث من (٤٤) طالبة بالصف الثاني الثانوي بمحافظة المنيا بالفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤، كمجموعة تجريبية واحدة، وتم إعداد وتقنين أداتي القياس، وهما: اختبار المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي واختبار التفكير المستدام ،ثم تطبيق أداتي القياس على أفراد مجموعة البحث قبليًا وبعديًا، وتمت معالجة النتائج إحصائيًا باستخدام المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري واختبار (ت). وتوصل البحث إلى فعالية الوحدة المقترحة في تنمية المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي والتفكير المستدام لدى طالبات مجموعة البحث. وفى ضوء نتائج البحث تم التوصل الى عدد من التوصيات، منها ضرورة الاهتمام باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية الوعي لدى الطلاب بالمراحل التعليمية المختلفة بالتحديات البيئية وكيفية مواجهتها من أجل مستقبل مستدام.

الكلمات المفتاحية: تطبيقات الذكاء الاصطناعي –روبوت الدردشة – وحدة مقترحة - المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي – التفكير المستدام –المرحلة الثانوية.

* مدرس التفكير العلمي بقسم العلوم الإنسانية –جامعة دراية الخاصة المنيا الجديدة.

the effectiveness of a proposed unit to confront climate change challenges using artificial intelligence applications in developing concepts related to climate change and sustainable thinking among secondary school students

Dr. Intsar m. ELsayed *

Abstract

The goal of the current research is to determine the effectiveness of a proposed unit to confront climate change challenges using artificial intelligence applications in developing concepts related to climate change and sustainable thinking among secondary school students. To achieve this goal, the proposed unit was built, designed, and taught using a chat robot via the Messenger application. The research sample consisted of (44) female students in the second year of secondary school in El-Minya Governorate in the second semester of the academic year 2023/2024, as one experimental group. Then apply the two measurement tools, which are: concepts related to climate change Test and sustainable thinking Test on members of the research group, pre- and post-test. The results were processed statistically using means, standard deviation, and t-test. The research reached the effectiveness of the proposed unit in developing concepts related to climate change and sustainable thinking among research group. In light of these results, the research presented a set of recommendations and proposed research.

Key words: artificial intelligence applications – chat bot - proposed unit - concepts related to climate change - sustainable thinking - secondary stage.

* Scientific thinking Lecturer -Department of Humanities, Deraya University, New Minia-Elminia -Egypt.

المقدمة:

أدى ظهور الذكاء الاصطناعي (AI) إلى تقدم ملحوظ في مختلف المجالات، من خلال دمج تكنولوجيا الاتصالات في الواقع الافتراضي، وتزايد استخدامه في حياتنا اليومية بشكل واسع، لهذا شهدت العلوم التطبيقية، والصناعة، والمالية، والطب تحولات رقمية بفضل الذكاء الاصطناعي. ولم يكن قطاع التعليم بمنأى عن هذا التطور، فنجد أن الذكاء الاصطناعي في التعليم لم يغير نظام التعليم فحسب، بل غيّر أيضًا أساليب تبادل المعرفة والإدراك. وقد أظهرت النماذج الحديثة للذكاء الاصطناعي قدرتها على تحليل وحل المشكلات المعقدة، مما جعلها أدوات تعليمية جذابة وفعالة.

ويرى عبد السلام (٢٠٢١,٣٩٧) أن الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته سيحقق تحولا جذريا في مجال التعليم، وسنشهد ثورة تطال الأدوات التربوية وطرائق التدريس، إذ يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي المساعدة في تسريع بلوغ اهداف التعليم من خلال أتمتة عملية التعلم وإجراءاته. بينما يرى Tapalova1& Zhiyenbayeva (2022,639) أن التحدي الرئيسي هو أن التعليم لم يقبل القيمة التعليمية للتكنولوجيا، ولهذا السبب تم تأجيل إطلاق الذكاء الاصطناعي في التعليم لسنوات عديدة. ومع ذلك، فقد أثر التحول الرقمي للتعليم بشكل كبير على اعتماد التكنولوجيا في التعليم الثانوي والعالي حول العالم. كما زاد الاهتمام بالذكاء الاصطناعي في التعليم. وأدى الاستخدام المتزايد للتكنولوجيا في الحياة اليومية إلى تغيير طريقة تعلم الطلاب وتلقيهم للمعلومات.

وظهرت أنماط جديدة للذكاء الاصطناعي في قطاع التعليم توضحها شعبان (٢٠٢١,١١-١٣) وهي تتمثل في أنظمة التدريس الذكية وبيئات التعلم التكيفية والنظم الخبيرة وروبوتات الدردشة وغيرها. وقد شكلت هذه الأنماط منظومة متكاملة تساعد في تطوير العملية التعليمية واستخدام التقنيات الحديثة في التعلم الإلكتروني. مما أدى الى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات مختلفة مثل المحتوى الذكي، وتواصل الطلاب، والتقييم، وأتمتة المهام الإدارية، ودعم ذوي الاحتياجات الخاصة.

وبدأ الذكاء الاصطناعي في الظهور في المؤسسات التعليمية في شكل روبوتات الدردشة التي يتم استخدامها لتقديم الخدمات الطلابية، وكذلك توفير الدعم التعليمي. Khare etal. (2018,64). كما يتيح الذكاء الاصطناعي (AI) للمعلمين توفير موارد تعليمية أكثر ذكاءً وتفاعلا. ويعرف Burkhard etal. (2022,211) روبوت الدردشة Chat bots بأنها "برامج كمبيوترية تحاول محاكاة محادثات البشر عبر التفاعلات النصية أو الصوتية، كما يمكنهم التفاعل مع العديد من المتعلمين في نفس الوقت وتوجيههم خلال عمليات التعلم (على سبيل المثال، من خلال السقالات المعرفية والوسائط التعليمية). و تعمل روبوتات الدردشة مثل ChatGPT،Course Q وChatbert ،على تحسين التعلم من خلال

تقديم إجابات وتغذية راجعة فورية. ويوضح Smutny & Schreiberova (2020)أن شات بوت ماسنجر Chat bots هو نوع من البرامج الذكية التي تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي للتفاعل مع المستخدمين عبر تطبيقات المراسلة. وجدير بالذكر أنه لا يحتاج الى لغة برمجة أو أكواد. ويمكن لهذه الروبوتات القيام بمهام مختلفة مثل الرد على الأسئلة، تقديم معلومات مدعومة بالصور التوضيحية والفيديوهات والمقالات، وأكثر من ذلك فبوت الدردشة يوفر إمكانية وصول لا مثيل لها، فيكون الوصول إليها على مدار الساعة في أي وقت، ليلاً أو نهارًا. فهو يشبه إلى حد كبير نظام الدعم المخصص، فهو يلبي احتياجات كل من الطلاب والمعلمين بلا كلل، ويقدم استجابات سريعة ودقيقة.

وفى نفس السياق يرى Selvaraj (2024) أن روبوتات الدردشة التعليمية هي أحدي تطبيقات الذكاء الاصطناعى التى تستخدم فى الجامعات والمدارس والمؤسسات التعليمية الأخرى. وتلعب روبوتات الدردشة التعليمية دورًا مهمًا في إحداث ثورة في تجربة التعلم والتواصل داخل قطاع التعليم. ولقد استخدمت في الأبحاث التربوية بهدف تنمية بعض المخرجات التعليمية لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة مثل دراسة كل من العمري (٢٠١٩)، والغامدي وفلمبان (٢٠٢٣) وذلك في المرحلة الابتدائية. ودراسة كل من Burkhard & etal (2022) والمجينى (٢٠٢٢) في المرحلة الإعدادية. ودراسة كل من الجريسي (٢٠٢٢) والرشيد (٢٠٢٢) و(2023) Santos، وطه (٢٠٢٣)، في المرحلة الثانوية. ودراسة كل من أحمد ويونس (٢٠٢٠) عبدالعال (٢٠٢٢) ومنصور (٢٠٢٣) في المرحلة الجامعية.

ومن المخرجات التعليمية المنشودة أيضا -كهدف أصيل للتربية العلمية- تنمية الوعي البيئي والتفكير المستدام لدى الطلاب، خاصة وأن ظاهرة تغير المناخ أصبحت القضية الحاسمة في عصرنا الحالي وأثارها على المستوى البيئي لم يسبق لها مثيل من قبل من حيث الحجم وشدة التأثير، لعل أحدثا السيول التى اجتاحت دبي وجدة فى شهر ابريل (٢٠٢٤) مما أثر على البنية التحتية بشكل كبير. فهناك ضرورة ملحة لإجراء إجراءات من شأنها التقليل من آثار هذه الظاهرة الخطيرة. وهذه الرؤية يؤكدها عبد القادر (٢٠٢٢,١٠٦) بأن التعليم على وجه التحديد يلعب دورًا مهمًا في التوعية بخطورة التداعيات المناخية وتسريع التقدم نحو مستقبل مستدام. وعن أسباب ظاهرة التغير المناخي فيرجعها كل من يوسف (٢٠٢٢,٨) والنمر (٢٠٢٢,٢٠) و Ekselsa etal. (2023, ٦٢) إلى زيادة التصنيع والتحضر الذي يستنزف الموارد الطبيعية وينتج النفايات الحضرية والصناعية. بالإضافة الى العوامل البشرية المتمثلة في النمو الاقتصادي السريع، فهدف البلدان النامية هو الحد من الفقر والتصرف دون النظر إلى المشاكل البيئية. وتواجه مصر تحديًا كبيرًا في مجابهة أزمة التغيرات المناخية وتداعياتها على العديد من القطاعات الرئيسية، والتي يأتي على رأسها قطاعي الزراعة والسياحة. وجدير

بالذكر أن مؤتمر الأمم المتحدة للتغير المناخي ٢٠٢٢ المعروف أيضًا باسم COP27 هو مؤتمر الأمم المتحدة السابع والعشرون للتغير المناخي، عقد في الفترة من ٦ حتى ١٨ نوفمبر ٢٠٢٢ في مدينة شرم الشيخ المصريَّة. تم فيه مناقشة التغير المناخي، ووضع سياسات واستراتيجيات مستدامة لمواجهة الأضرار الناجمة عن التغييرات المناخية ومواجهة الاحتباس الحراري.

ولهذا اهتم عدد من الباحثين بهذه القضية؛ واستهدفت أبحاثهم تنمية المفاهيم المرتبطة بالتغيرات المناخية والوعي بها في كافة المراحل التعليمية مثل دراسة كل من العزب (٢٠٢٠)، الجفري (٢٠٢٢)، غانم (٢٠٢١)، عزام وأبو بكر (٢٠٢٣)، جاد (٢٠٢٢)، وأبو زيد (٢٠٢٣) واتفقت نتائجها على ضرورة رفع الوعي المجتمعي بمخاطر التغيرات المناخية على البيئة. وأهمية المواطنة البيئية، ودورها في الحد من حماية البيئة المحلية والعالمية ومواردها الطبيعية وصونها من التلوث، والمشاركة الفعالة للمواطنين في التحرك نحو الاستدامة البيئية؛ وضرورة اكساب المعارف والمشاركة والسلوك البيئي، والمهارات والقيم، فضلاً عن آليات ادماج المواطنة البيئية لدي الطلاب في تعزيز الوعي البيئي والتفكير المستدام من خلال أنشطة تعليمية موجهة لهذا الهدف. ويعرف Warren etal. (2014, 6) التفكير المستدام على أنه يتضمن أربعة أنماط من التفكير /طرق للتفكير هي: التفكير المنظومى، والتفكير المستقبلي، والتفكير الاستراتيجي، والتفكير القيمي، والتي تعد أكثر من مجرد قائمة من المهارات أو مجموعة من المعارف التي يجب اكتسابها للطلاب، فهي عبارة عن إطار مفاهيمي لتحليل ودراسة مشاكل وحلول الاستدامة من خلال نهج دائم. ويوضح المراغي (٢٠٢٢,٢٤) أن التعليم المستدام هو تعليم طويل الأمد في كافة المجالات، فالبشر بحاجة إلى التعلم لتطوير المعرفة والمهارات والقيم والمواقف التي تمكنهم من التكيف في عالم متغير.

وبالنظر الى دور المدارس في التوعية البيئية في البلاد العربية. أظهرت نتائج دراسة غانم (٢٠٢١) ضعف تضمين مفاهيم التكيف مع تغير المناخ في المناهج الدراسية الحالية لمدارس (STEAM)، وأظهرت نتائج الجفري (٢٠٢٢) أنه لا يتم تنظيم أنشطة مدرسية تسلط الضوء على أهمية المحافظة على البيئة. وخلصت نتائج دراسة أحمد (٢٠٢٠) إلى أنه لا يزال هناك حاجة إلى الابتكار لتدريب الطلاب من أجل التنمية المستدامة. كما أظهرت نتائج كل من الباز (٢٠١٩)، وعبد اللطيف وآخرون (٢٠٢١)، ومحمد (٢٠٢٢) أنه لا يتم اعتماد مناهج تربوية تركز على التوعية البيئية، كما أنه لا يتم توجيه المعلمين لتنبيه التلاميذ بالسلوكيات السيئة التي تضر بالبيئة.

وجدير بالذكر أن غالبية الدراسات في البيئة العربية اتبعت نظم التعلم غير الذكية (التي لا تعتمد على الذكاء الاصطناعي) في تناولها لقضية التغير المناخي وتنمية مفاهيمه والتفكير المستدام لدى الطلاب في مراحل التعليم المختلفة. على الرغم من أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال حيث تعد التكنولوجيا

الرقمية نهجًا إيجابيًا في التعليم من أجل الاستدامة. ويوضح درويش وعبد الفتاح (٢٠٢٢,١٣٦) دور البيانات في مواجهة التغيرات المناخية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وذلك لمواجهة التحديات غير المسبوقة التي يفرضها تغير المناخ، خاصة بعد أن أصبح هدف الباحثين وصناع السياسات على حد سواء؛ هو محاولة استكشاف الأساليب المبتكرة للتخفيف من تأثير تلك التحديات المناخية وتمهيد الطريق لمستقبل مستدام. وفى هذا الصدد تؤكد غانم (٢٠٢٤,٢٨) على أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في اعداد مناهج التعليم المستدام المناسبة لطبيعة العصر، وأن كل من المعلمين والمتعلمين في أمس الحاجة الى منهج مستدام يمكنهم من العيش بمسؤولية وتغيير سلوكهم والمحافظة على البيئة؛ من خلال تحفيزهم على التفكير النقدي وتصوير سيناريوهات مستقبلية واتخاذ قرارات بيئية واعية ومستدامة.

ومن هنا تنبهت كثير من المؤسسات التعليمية الى ضرورة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في نشر الوعي بالتحديات البيئية، حيث نظمت جامعة أسيوط في يوليو (٢٠٢٣) ندوة حول "الذكاء الاصطناعي والحد من التغيرات المناخية" لإبراز أهمية إجراء مشروعات في إطار تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ لمواجهة ظاهرة التغير المناخي، وقياس التلوث البيئي، بالإضافة إلى تعزيز دور البحث العلمي لتقديم الاقتراحات والحلول المناسبة لمواجهة مخاطر التغير المناخي. كما أقامت جامعة المنيا مؤتمرها العلمي الثاني عشر والثالث دوليا تحت عنوان مستقبل التعليم والاستدامة البيئية في أكتوبر ٢٠٢٣.

كما امتد هذا التوجه الى أدبيات البحث التربوي، فهناك بعض الدراسات التي تبنت نهجا غير تقليدي؛ وهو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مواجهة التحديات المناخية وتنمية الوعي لدى الطلاب. كما في دراسة Toniuc &Graze (2017)والتي هدفت إلى تطوير روبوت محادثة (Climebot) قادر على شرح القضايا المتعلقة بالاحتباس الحراري. كما توصلت دراسة Berge (2018) إلى أن تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي هي الحل للتحديات المعقدة التي نواجها اليوم، مثل تزايد حدوث الظواهر الجوية المتطرفة، حيث تتمتع تقنية Chat bot المقترنة بالذكاء الاصطناعي بإمكانية استخدامها أثناء إدارة الطوارئ في الأحداث الجوية القاسية. بالإضافة إلى دراسة Huat etal. (2021) والتي هدفت الى استخدام روبوت الدردشة Telegram Chat bot كأداة تكنولوجية لدعم التعلم عن بعد من خلال مساعدة الطلاب لدراسة الكيمياء البيئية على تحديد الفجوات في معرفتهم بالمحتوى بسهولة. أما دراسة Ekselsa et al. (2023) فقد استهدفت تنمية مهارات التفكير المستدام من خلال دمج الأنشطة التعليمية المستدامة وذلك من خلال استخدام التكنولوجيا الرقمية كوسيلة لتسهيل تعلم الطلاب. كما يؤكد Deng &YU (2023)أن تطور الذكاء الاصطناعي في السنوات الأخيرة قد أدى إلى

تعزيز استخدام تقنية بوت الدردشة كأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التفكير المستدام. وتأسيسا على ما سبق تبلورت لدى الباحثة مشكلة البحث.

مشكلة البحث:

في ظل التحديات والمتغيرات المتوقعة في بيئتنا، أصبح تطوير التعليم خيارا استراتيجيا لا بديل له، لتصبح مخرجاته قادرة على التكيف ومواجهة تحديات التغير المناخي، وذلك من خلال ما يتم اكسابه للمتعلمين من مفاهيم علمية مرتبطة بكيفية مواجهتهم لتلك التحديات المناخية الراهنة والمستقبلية، وحتى يؤتى ذلك ثماره يجب الاهتمام أيضا بتنمية مهارات التفكير المستدام لدى الطلاب، ولهذا ظهر توجه جديد هو التعليم من أجل التنمية المستدامة (ESD).

وفى إطار استراتيجية التنمية المستدامة تم تطوير التعليم الثانوي العام الحكومي كما تم تحديد متطلباته في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠ وهي كالتالي: تمكين طلاب الثانوي من مهارات القرن الحادي والعشرين، وتطوير المناهج بجميع محاورها لتتناسب مع التطورات العالمية والمستحدثات التكنولوجية والمناهج الخضراء والمدارس الخضراء. المصري (٢٠٢٣,٢٩٥)

وعند قياس مدى انعكاس هذا الاهتمام العالمي والمحلى بقضية التغيرات المناخية والوعى بها وتنمية مهارات التفكير المستدام لدى الطلاب في مناهج المرحلة الثانوية تحديدا -باعتبارها مرحلة إعداد الطلاب للمرحلة الجامعية والانخراط في المجتمع - فقد دلت نتائج الأبحاث السابقة في البيئة العربية ،مثل دراسات كل من سيد (٢٠١٩) وغانم (٢٠٢١) و عيسى (٢٠٢٢)،وغانم (٢٠٢٤) أن هناك قصورا في وعى طلاب المرحلة الثانوية بالقضايا المرتبطة بالتغيرات المناخية عامة ،وكذلك قصورا في الوعى بكيفية مواجهة التحديات المناخية والتكيف معها بصفة خاصة ،هذا بالإضافة إلى وجود قصورا في مهارات التفكير المستدام لدى طلاب المرحلة الثانوية ؛ فالطلاب ليس لديهم مهارة التفكير الشمولي الذى ينظر للبيئة ومكوناتها وعناصرها كمنظومة متكاملة يؤثر كل منها في الأخر سلبا وإيجابا ، كما أنهم لا يجيدون التفكير بشكل استراتيجي والذى يتطلب الوعى بالوضع الراهن والمستقبلي ،كما أن هناك صعوبة لديهم في القدرة على التنبؤ بما يحدث في المستقبل من تحديات مناخية متطرفة أو مهارات حل تلك المشكلات المستقبلية ، كذلك الأمر بالنسبة لمهارات التفكير الأخلاقي والقيم المرتبطة بالحفاظ على البيئة ومقدراتها ، وأرجعت نتائج هذه الأبحاث ذلك القصور في هذه المهارات إلى أنه لا يتم اعتماد مناهج تربوية بشكل واضح كما لا توجد أنشطة مدرسية مخصصة تركز على التوعية البيئية وتنمية مهارات التفكير المستدام لدى الطلاب. ونظرا لكون التغيرات المناخية ومواجهتها وتنمية مهارات التفكير المستدام تتطلب أدوات تعليمية إبداعية متجددة تحاكى هذه المشكلات وطبيعتها الحادة والفجائية والمتطرفة ، وتكون مرنة ومتكيفة تتناسب مع نوع المحتوى ونمط المتعلم وطريقة التعلم ، هنا تتجلى أهمية ودور تطبيقات الذكاء الاصطناعي خاصة روبوتات

الدردشة، ،وذلك من خلال ما تتيحه هذه التطبيقات من مواقف غنية بالمثيرات المشابهة للعالم الواقعي المليء بالظواهر المناخية الحادة ؛ كالزلازل والفيضانات وزيادة منسوب مياه البحار والسيول والرياح وارتفاع غير مسبوق لمعدل درجات الحرارة ،فضلا عن تقديم المفاهيم المناخية مثلا البصمة الكربونية والعتبة الحرجة و الكربون الأزرق والهيدروجين الأخضر و الطاقة الخضراء و التكنولوجيا الخضراء وغيرها من المفاهيم المناخية بنصوص مدعومة بصور توضيحية ، وأزرارا يختار من بينها الطالب تفتح من خلالها روابط لفيديوهات ، أو مقالات ، أو رسومات توضيحية؛مما قد يؤثر بشكل إيجابي على تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب. وبناء على ما سبق ومواكبة لما فرضته التحديات المناخية الجديدة والثورة الرقمية من ناحية، والقصور فى وعى طلاب المرحلة الثانوية بالتحديات المناخية، وندرة الدراسات العربية التي استخدمت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم المرتبطة بمواجهة التحديات المناخية والتفكير المستدام لدى طلاب التعليم الثانوي من ناحية أخرى، تحددت مشكلة البحث وأسئلته.

أسئلة البحث:

يسعى البحث للإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

ما فعالية وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي والتفكير المستدام لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

ويتطلب ذلك الاجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما الموضوعات والمفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي التي يجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٢- ما مهارات التفكير المستدام التي يجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٣- ما صورة الوحدة المقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لطلاب المرحلة الثانوية؟
٤- ما فعالية وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٥- ما فعالية وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التفكير المستدام لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

أهداف البحث:

١-تحديد قائمة المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي التي يجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٢- تحديد قائمة بمهارات التفكير المستدام التي يجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٢-بناء الوحدة المقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لطلاب المرحلة الثانوية.
٣-تحديد فعالية وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٤-تحديد فعالية وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التفكير المستدام لدى طلاب المرحلة الثانوية

فروض البحث:

يحاول البحث التحقق من صحة الفروض التالية:
١. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات الصف الثاني الثانوي عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغير المناخي لصالح التطبيق البعدي.
٢. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات الصف الثاني الثانوي حديثي التخرج عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المستدام لصالح التطبيق البعدي.

أهمية البحث:

نبعت أهمية الدراسة الحالية في مدى الاستفادة منها من قبل الجهات التالية:
١-مصممو ومطورو المناهج لضرورة مراعاة الاتجاهات الحديثة عند تطوير المناهج وتضمينها المفاهيم المرتبطة بمواجهة التحديات المناخية ومهارات التفكير المستدام لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٢- القائمون على العملية التعليمية لضرورة التدريس وفقا للاتجاهات الحديثة كاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي عند تدريس موضوع حيوي كمواجهة التحديات المناخية.
٣-معلمو العلوم والباحثون عن طريق تقديم دليل معلم للوحدة المقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لطلاب المرحلة الثانوية.
٤-معلمو العلوم والباحثون عن طريق تقديم قائمة بمفاهيم التغير المناخي وقائمة بمهارات التفكير المستدام لطلاب المرحلة الثانوية.
٥-الطلاب؛ لنشر الوعي بينهم بالتحديات المناخية وكيفية مواجهتها بالتفكير المستدام من خلال تقديم كراسة أنشطة للوحدة المقترحة أعدت لهذا الهدف بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
٦- الباحثون من خلال تقديم اختبارين أحدهما للمفاهيم العلمية المرتبطة بالتغيرات المناخية، والأخر للتفكير المستدام.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

-أربعة موضوعات رئيسة للوحدة المقترحة لمواجهة التحديات المناخية- ينبثق من كل موضوع عددا من المفاهيم الرئيسية والفرعية والتي تناسب طلاب المرحلة الثانوية- وهي:(١-ظاهرة التغير المناخي وأسبابه، ٢-آليات إدارة المخاطر المناخية، ٣-الاستدامة الخضراء في مواجهة التغير المناخي،٤-التكنولوجيا في مواجهة التغير المناخي).

- تصميم الوحدة المقترحة باستخدام أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي وهو شات بوت الدردشة عبر تطبيق ماسينجرChat bot Messenger

-بناء اختبار المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي في ضوء مستويات كابس، وهي (المعرفة بالمحتوى، والفهم والتطبيق، والتفكير الناقد وحل المشكلات)؛ بما يتناسب مع الهدف من البحث وطلاب المرحلة الثانوية.

-بناء اختبار التفكير المستدام في ضوء أبعاده الرئيسة (التفكير المنظومي، والتفكير الاستراتيجي، والتفكير المستقبلي، والتفكير القيمي)، وما يتضمنه من مهارات فرعية؛ بما يتناسب مع طبيعة البحث وطلاب المرحلة الثانوية.

-التطبيق في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م.

-مجموعة من طالبات الصف الثاني الثانوي فصل (١/٢) بمدرسة الشهيد وحيد حبشي الثانوية بنات، التابعة لإدارة المنيا التعليمية بمحافظة المنيا.

أدوات البحث: (وجميعها من إعداد الباحثة)

أ-أداة المعالجة التجريبية: وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

ب -أدوات القياس:

١. اختبار المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغير المناخي في ضوء مستويات الكابس لطلاب المرحلة الثانوية.

٢. اختبار التفكير المستدام (التفكيرالمنظومى، والتفكير الاستراتيجي، والتفكير المستقبلي، والتفكير القيمي) لطلاب المرحلة الثانوية.

منهج البحث:

اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي للإجابة عن الأسئلة (الأول والثاني والثالث). والمنهج شبة التجريبي للإجابة عن السؤالين والرابع والخامس من أسئلة البحث، وتم استخدام التصميم شبة التجريبي القائم على مجموعة تجريبية واحدة مع التطبيق القبلي والبعدي لأداتي البحث؛ لقياس فعالية تدريس الوحدة المقترحة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (المتغير المستقل) في المتغيرين التابعين (المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغير المناخي، والتفكير المستدام)

خطوات البحث وإجراءاته:

١. الاطلاع على الدراسات السابقة والمراجع في مجال التغير المناخي ومواجهة التحديات المناخية. وكذلك معايير تصميم الوحدة وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي شات بوت الدردشة.
٢. تحديد قائمة بالموضوعات والمفاهيم المرتبطة بالتغيرات المناخية الواجب توافرها بالوحدة المقترحة.
٣. بناء أدوات البحث سواء أداة المعالجة التجريبية أو أدوات القياس. ثم حساب الصدق والثبات.
٤. بدء عملية التطبيق الميداني لأدوات البحث على مجموعة البحث وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٣-٢٠٢٤
٥. التوصل الى النتائج وتفسيرها ومناقشتها.

مصطلحات البحث:

الفعالية: تُعرّف إجرائيًا أنها: مقدار التحسن الذي تظهره طالبات الصف الثاني الثانوي بمدرسة الثانوية الجديدة بنات (مدرسة الشهيد محمد وحيد حبشي) في محافظة المنيا (مجموعة البحث) بعد دراستهن للوحدة المقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في اكتسابهن المفاهيم العلمية المتضمنة في هذه موضوعات الوحدة وتنمية التفكير المستدام لديهن.

الوحدة المقترحة: تعرّف إجرائيًا أنها: مجموعة من الإجراءات والخبرات والأنشطة التعليمية والمفاهيم المرتبطة بمواجهة التحديات المناخية ومهارات التفكير المستدام، التي تم إعدادها بصورة علمية مقننة من خلال أربعة موضوعات مقترحة، ويتم تدريسها باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، لمدة شهر ونصف تقريبًا خلال الترم الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤ من قِبل عينة البحث.

التحديات المناخية: عرفتها الجمعية العامة ومؤتمر الأطراف المعنية بتغير المناخ Ipcc (2021,2) بأنها " مجموعة من التغيرات الحاصلة في النظام المناخي ليس لمجرد ارتفاع حرارة الأرض فحسب بل تشمل الغلاف الجوي، اليابسة، المحيطات والمناطق الثلجية، وهذه التغيرات المناخية الواسعة هي نتيجة ظواهر طبيعية ونشاطات بشرية، وتؤثر سلبًا على النظم البيئية والطبيعية وتسبب حدوث الكوارث الطبيعية ".

الذكاء الاصطناعي: يعرف Tapalova1& Zhiyenbayeva (2022,641) الذكاء الاصطناعي على أنه" فرع واسع النطاق من عمليات صنع القرار الآلي دون تدخل بشري. وهو يغطي مجالات مختلفة من المنطق الشرطي إلى الشبكات العصبية. التعلم الآلي (ML) وهو مجموعة فرعية من الذكاء الاصطناعي، يعني القرارات أو التنبؤات التي يتم إجراؤها بواسطة التكنولوجيا المستندة إلى البيانات، ويشكل الذكاء الاصطناعي أحد فروع المعلوماتية التي تدرس تطوير خوارزميات

وتقنيات ذكية لتطبيقها في الحواسيب والروبوتات، والتي تمتلك سلوكا ذكيا في أداء المهام أو في حل المشاكل"

روبوت الدردشة: يعرف عبد الغنى ورشوان (٢٠٢٣,٢٦٥) كلمة Chat bot على أنها "تتكون من مقطعين الأول وهو الدردشة والثاني وهو الروبوت الألى، إنها تقنية ذكاء اصطناعي للتواصل من خلال اللغة الطبيعية مع البشر، يتيح Chat bot فهم لغة الإنسان من خلال معالجة اللغة الطبيعية."

ويعرف إجرائيا في البحث الحالي بأنه "عبارة عن برنامج دردشة آلية يعتمد على تقنية الذكاء الاصطناعي من خلال أتمتة الرد على رسائل طالبات الصف الثاني الثانوي اثناء دراستهن الوحدة المقترحة لمواجهة التحديات المناخية وإيجاد إجابات شافية ودقيقة ومدعومة بالوسائط التعليمية حول مختلف استفساراتهم على مدار الساعة، وذلك من خلال موقع فيسبوك ماسينجر وتطبيقات الهواتف الجوالة وصفحات التواصل الاجتماعي"

المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي: تعرف اجرائيا في البحث الحالي على أنها " مجموعة المفاهيم الرئيسية والمفاهيم الفرعية التي بلغت (٣٣مفهوما) والمرتبطة بموضوعات الوحدة المقترحة لمواجهة التحديات المناخية وهي أربعة موضوعات :(ظاهرة التغير المناخي وأسبابه، آليات إدارة المخاطر المناخية، الاستدامة الخضراء في مواجهة التغير المناخي، التكنولوجيا في مواجهة التغير المناخي)، وينبثق من كل موضوع عددا من المفاهيم الرئيسية والفرعية والتي تناسب طالبات الصف الثاني الثانوي، وتقاس في البحث الحالي بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي"

التفكير المستدام: يعرف Deniz (2016,71) التفكير المستدام على أنه "نهج يتضمن أربعة أنماط من التفكير هي (المنظومى، والاستراتيجي، والمستقبلي، والقيمي) ويؤدي إلى ممارسات أكثر صديقة للبيئة وشعور أكبر بالمسؤولية تجاه البيئة كما ينطوي التفكير المستدام على فهم عواقب أفعالنا واتخاذ خيارات أخلاقية لصالح البيئة يمكن أن يؤدي هذا في النهاية إلى مستقبل أكثر استدامة للجميع."

ويعرف اجرائيا في البحث الحالي على أنه " مجموعة السلوكيات والأنشطة والحلول المقترحة للقضايا المرتبطة بالتحديات المناخية، التي تمارسها طالبات الصف الثاني الثانوي أثناء وبعد دراستها للوحدة المقترحة باستخدام روبوت الدردشة ويقاس في البحث الحالي بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار التفكير المستدام"

طلاب المرحلة الثانوية: طالبات الصف الثاني الثانوي بمدرسة الثانوية الجديدة بنات (مدرسة الشهيد محمد وحيد حبشي) بمحافظة المنيا فصل (١/٢) للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤

الإطار النظري، والدراسات السابقة

يتناول هذا الجزء بالشرح والتحليل. تطبيقات الذكاء الاصطناعي (شات بوت الدردشة) وأهميتها في تدريس موضوع مواجهة التحديات المناخية لطلاب المرحلة الثانوية وتنمية التفكير المستدام

أولا: تطبيقات الذكاء الاصطناعي وروبوت الدردشة في التعليم العام

في السنوات الأخيرة، فتح التقدم في الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي وتحليلات البيانات الضخمة فرصًا جديدة للتعلم الشخصي. ويعد التعلم المخصص أحد الابتكارات التي تساعد المعلمين على تخصيص التعلم والاستجابة لوجهات النظر التعليمية الجديدة. ويحقق هذا التوجه الجديد جودة التعليم بناءً على خصائص وتوقعات كل طالب، مثل الشخصية والموهبة والأهداف والخلفيات الفردية. وتعد أنظمة التعلم الذكية واحدة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي الأكثر انتشارًا وقيمة للطلاب والمعلمين للوصول إلى مجموعة متنوعة من المواد التعليمية اعتمادًا على احتياجات المتعلم الفردية الخاصة به. ويوضح Khare etal. (2018,65) التزايد المستمر في استخدام الذكاء الاصطناعي ((AIفي حياتنا اليومية على نطاق واسع لمجموعة من الاستخدامات تتراوح بين الشراء، والتنبؤ بالظواهر، وكذلك بناء المنازل الذكية والسيارات الذكية، واكتشاف الاحتيال العلمي، ودعم العملاء عبر الإنترنت، وحتى المساعدة الشخصية. ويغذي هذا الاستخدام المتزايد استخدام التعلم الآلي، والنمذجة الحاسوبية من خلال مجموعات بيانات ضخمة.

ويقسم الباحثون نظم التعلم الإلكتروني القائمة على الويب بشكل عام إلى فئتين: نظم التعلم الذكية ونظم التعلم غير الذكية. تعتبر نظم التعلم غير الذكية جامدة وغير مرنة، وذلك لأنها لا تستجيب لاحتياجات المتعلمين المختلفة. أما نظم التعلم الذكية فتهدف إلى تحقيق تعلم إلكتروني مرن ومتكيف يتناسب مع نوع المحتوى ونمط المتعلم وطريقة التعلم. تستطيع هذه النظم التعرف على نمط تعلم الطالب واختيار المحتوى المناسب بشكل مناسب له من قاعدة المعرفة. فيما يعرف بالتعلم الخصوصي أو المتفرد حسب قدرات كل طالب وميوله. سلامة (٢٠١٥,١٣٠)

ومن ثم هناك ظهرت أشكال متعددة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في العملية التعليمية يوضحها كل من شعبان (٢٠٢١,١١-١٦)، Tapalova1& Zhiyenbayeva (2022,639) وهي كالتالي :

١. مواقع الشبكات الاجتماعية وروبوتات الدردشة، والأنظمة المتخصصة للتعليم، والموجهين والوكلاء الأذكياء، والتعلم الآلي، والأنظمة التعليمية الشخصية، والبيئات التعليمية الافتراضية.
٢. المحتوى الذكي: تهتم مجموعة من المنصات الرقمية والشركات حاليا بإنشاء محتوى ذكي وذلك من خلال تحويل الكتب التعليمية التقليدية إلى كتب ذكية وثيقة الصلة بالأهداف التعليمية.

٣. أنظمة التعليم الذكي: أنظمة التعليم الذكية المعروفة تضم برامج تعليمية تحتوي على عنصر الذكاء الاصطناعي حيث يقوم النظام بتتبع أعمال الطلاب وارشادهم كلما تطلب الأمر، وذلك من خلال جمع معلومات عن أداء كل طالب على حدة، كما يمكن أن يبرز نقاط القوة والضعف لدى كل متعلم، وتقديم الدعم اللازم له في الوقت المناسب تساعد هذه التقنيات المعلمين على تطوير وتقديم أساليب مخصصة لإتقان المعرفة الجديدة وتطوير الكفاءات المهنية.

ولاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم والتعليم المستدام مميزات كثيرة تحددها غانم (٢٠٢٤,٣٤) وهي كالتالي: خبرات التعليم المحسنة بتوفير تجارب تعليمية تفاعلية -تطبيقات العالم الحقيقي من خلال تعلم موضوعات العلوم والتكنولوجيا الواقعية-تحليل البيانات والنمذجة في حل المشكلات المعقدة –الأتمتة والكفاءة وتبسيط الأمور الإدارية للفصول والامتحانات-تحقيق الإبداع لدى الطلاب في وقت مبكر قبل التحاقهم بسوق العمل فيكون لديهم من المهارات التي تجعلهم منافسين بقوة مستقبلا. وكل ذلك يصبح ممكنا عند دمج التكنولوجيا بمناهج الاستدامة.

شات بوت الدردشة وأهميته في التربية العلمية والتعليم المستدام:Chat bots

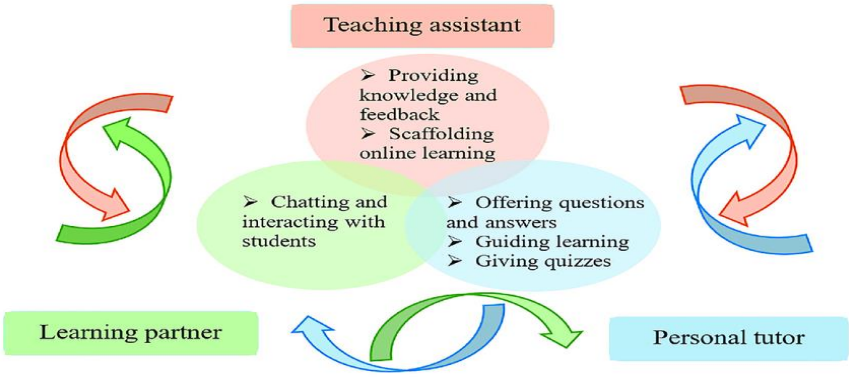
أدت التطورات الأخيرة في معالجة اللغة الطبيعية إلى إنشاء نماذج لغة كبيرة مثل Chat GPT، والتي يمكنها إنشاء نص يشبه لغة الإنسان. ومع ذلك، فإن استخدام Chat GPT قد يثير أيضًا مخاوف بشأن امكانية استبدال معلمي اللغة البشريين، فضلا عن الآثار الأخلاقية عند استخدام نظام التعلم الآلي لإنشاء نص Baskara & Mukarto (2023,343)

أما عن آلية عمل شات بوت يوضحها Pavel & Petra (2020,1) بأنها عبارة عن برامج دردشة آلية تحدث بين البشر والآلة عن طريق النص أو الكلام الشفهي، وفي هذه الحالة تتكفل الروبوتات اعتمادًا على الذكاء الاصطناعي بالرد على رسائل العملاء وإيجاد إجابات شافية ودقيقة حول مختلف استفساراتهم، وذلك من خلال المواقع الإلكترونية وتطبيقات الهواتف الجوالة. ويعرف Burkhard etal. (2022,211) روبوتات الدردشة بأنها "برامج كمبيوتر تحاول محاكاة محادثات البشر عبر التفاعلات النصية أو الصوتية يمكنهم التفاعل مع العديد من المتعلمين في نفس الوقت وتوجيههم خلال عمليات التعلم (على سبيل المثال، من خلال السقالات المعرفية المتمثلة في مجموعة المفاهيم والصور والفيديوهات التوضيحية التي تعزز الفهم."

ويرى Selvaraj (2024) أن روبوتات الدردشة التعليمية تلعب دورًا مهمًا في إحداث ثورة في تجربة التعلم والتواصل داخل قطاع التعليم. ويفسر Adamopoulou & Moussiades (2020,14) الدور الذي تلعبه روبوتات الدردشة من دعم التعلم والحفاظ على المعلومات عن طريق تكرار الدروس القديمة عندما يفتقدها الطلاب. كما تقدم الروبوتات أمكانية جمع المعلومات عن أداء

الطلاب مما يساعد على تحسين عملية التعلم والتخطيط للتدريس. كما تعمل برامج الدردشة الآلية على الإجابة الفورية على الأسئلة المتعلقة بالمادة التعليمية. وفى نفس السياق يرى شعبان (٢٠٢١,١٣) أن الروبوتات تعتبر جزءًا هامًا في مجال الذكاء الاصطناعي، حيث تقدم دعمًا قويًا للمتعلمين وتساعد في تطوير قدراتهم الابداعية. كما تعمل الروبوتات أيضًا على إثراء موارد التعليم، فضلا عن توفير وسائل تعليمية متنوعة تساعد في تحسين توقيت التعلم والابتكار. تجمع الروبوتات التعليمية ذات الذكاء الاصطناعي بين المعرفة البشرية وخوارزميات الذكاء الاصطناعي وتستخدم مجموعة متنوعة من التقنيات المتقدمة.

وتؤدي Chat bots ثلاثة أدوار مهمة في التعليم يوضحها Deng &YU (2023,3-4) وهي: **مساعدي التدريس، وشركاء التعلم، والمعلمين الشخصيين.** حيث تعمل آلية الدردشة كمساعد تدريس، وتقديم المعرفة العلمية والتغذية الراجعة التكوينية، ودعم تعلم الطلاب عبر الإنترنت. كما تقوم Chat bots، باعتبارها شركاء التعلم، بالدردشة والتفاعل مع الطلاب إما من خلال النصوص أو الأصوات. ويتطلب الدور التعليمي من روبوتات الدردشة تقديم الأسئلة والأجوبة، وتوجيه الطلاب لبدء التعلم وتقديم الاختبارات. وتتشابك الأدوار التعليمية الثلاثة لروبوتات الدردشة مع بعضها البعض، مما يساهم في التدريس والتعلم الفعال. وشكل رقم (١) التالي يوضح تلك الأدوار.



شكل (١) الأدوار الثلاثة التي يقدمها روبوت الدردشة في العملية التعليمية Deng &YU (2023,3)

مكونات روبوت الدردشة: يوضحها كل من: منصور(2023,45-48) ، والاسطل وآخرون (٢٠٢١ ,٣٤٧) و Adamopoulou& Moussiades (2020,8-10) (ثلاثة مكونات للذكاء الاصطناعي) هي:

١. **مكون واجهة المستخدم**: يبدأ تشغيل Chat bot عندما يستقبل المستخدم الطلب من خلال تطبيق يستخدم مكان مخصص لإدخال النص أو الكلام، مثل تطبيق المراسلة مثل Facebook وSlack وWhatsApp وWeChat وViber.

٢. **مكون تحليل رسالة المستخدم**: تقوم وحدة تحكم واجهة المستخدم بتوجيه طلب المستخدم إلى مكون تحليل الرسالة ومطابقة الأنماط أو التعلم الآلي. يمكن الاحتفاظ برسالة المستخدم كنص عادي، مما يحافظ على الهياكل النحوية للمدخلات دون تغيير أو تتم معالجتها بواسطة معالجة اللغات الطبيعية.

٣.**مكون توليد الاستجابة**: أن مكون توليد الاستجابة يقوم بإنتاج استجابات باستخدام واحدة أو أكثر من ثلاثة نماذج متاحة هي: النماذج **القائمة على القواعد، والنماذج القائمة على الاسترجاع، والنماذج المبنية على التوليد.** فمثلا يختار النموذج المبني على القواعد الاستجابة من مجموعة من القواعد لتوليد استجابات نصية جديدة، عبارة عن مجموعات من الألفاظ المتشابهة في المعنى وأجزاء الكلام الأخرى، وقواعد البيانات الموجودة للمفاهيم يمكن استخدامها مباشرة من قبل المطورين مما يجعل إنشاء Chat bot أسهل. كما تكون حساسة لحالة الأحرف. وشكل رقم (٢) التالي يوضح هذه المكونات.

شكل (٢) مكونات تطبيق الذكاء الاصطناعي روبوت الدردشة (منصور (٢٠٢٣,٤٤)

يوضح Hasyim etal. (2021,1) أنه وحتى وقت قريب، فإن عملية إنشاء برامج الدردشة الآلية في الغالب تتم باستخدام لغة برمجة معينة. وهذا يجعل إنشاء روبوت الدردشة يقتصر فقط على أولئك الذين لديهم فهم للغة البرمجة، ولكن ظهر عدد من التطبيقات التي تقدم إمكانية إنشاء روبوت الدردشة بدون برمجة؛ فمثلا تم تصميم وتنفيذ وإدارة Chat bot في Telegram، حيث يوفر هذا التطبيق إمكانية إنشاء Chat bot بدون لغة برمجة. يمكن للمستخدم القيام بكل ذلك بدون أي برمجة. ولهذا بدأت بعض الدراسات الاستعانة بهذه التطبيقات مثل دراسة Huat etal. (2021)حيث اعتمدت في تصميم شات بوت على تليجرام. بينما اعتمدت دراسة كل احمد ويونس (٢٠٢٠) ودراسة عبد العال (٢٠٢٢) على موقع شات فيول(Chat fuel) واعتمدت دراسة العمري (٢٠١٩) على موقع Pandorabots.

ويضاف الى هذه المواقع أيضا شات بوت ماسنجر؛ وهو نوع من البرامج الذكية التي تستخدم تقنيات الذكاء الصناعي للتفاعل مع المستخدمين عبر تطبيقات

المراسلة مثل Facebook Messenger أو WhatsAppيمكن لهذه الروبوتات القيام بمهام مختلفة مثل الرد على الأسئلة، تقديم معلومات، إجراء عمليات بيع، وأكثر من ذلك. وكل ذلك بدون لغة للبرمجة. ولهذا تم اختيار الباحثة تطبيق ماسينجر لتصميم شات بوت في هذا البحث الحالي.

وأيا كان نوع روبوت الدردشة فهناك بعض المعايير التي يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم الدردشة التفاعلية وضحها كل من: على (٢٠٢٠,٣٣٩)، و (٨١٩ - ٨٢٠ , ٢٠٢١) Dhyani & Kumar، (2023) .Chang &etal ، والرشيد (٢٠٢٢,٧١-٧٢) ، ومحمد (٢٠٢٣,٢٨-٢٩) هي كالتالي:

أولا: لغة الحوار بين روبوتات الدردشة والطالب:

- استخدام نصوص قصيرة لجعل الرسالة أقرب الى محادثة إنسانية، وواضحة وممتعة.
- الاستفادة من الوسائط المتعددة، وذلك باستخدام بعض الأفلام القصيرة أو القصص المصورة أو الرسوم التوضيحية.
- تصميم الأنشطة التعليمية بالاعتماد على الدردشة التفاعلية.
- تجنب الرسائل الرسمية عند تصميم البوت، ودع المحادثة تنشر المرح والفكاهة بين الطلاب، وابتعد عن طرق التعلم الروتينية والمملة، واستفد من الوجوه المبتسمة وغيرها من الإمكانيات التفاعلية التي يوفرها الشات بوت.
- ألا يقتصر البوت على إجابة محددة، بل يوجه الطلاب إلى روابط أخرى تعرض معلومات إضافية.
- تخصيص رسائل البوت بطريقة تتيح للطلاب الاقتراب من تحقيق أهدافهم. يجب أن تكون الرسالة هادفة، ويجب ألا تحيد بأي شكل من الأشكال عن السياق العام للموضوع.
- تجنب البريد العشوائي، مثل الإعلانات غير المرغوب فيها أو العروض الترويجية لشراء منتجات معينة، حيث يجب أن يكون المحتوى عالي الجودة.
- تزويد المستخدمين بأوصاف وشروحات للبرنامج تأخذ في الاعتبار معرفتهم الحالية.

ثانيا: التفاعل بين Chat bot والطلاب:

- إرسال ردود سريعة أو ردود فعل فورية لمساعدة الطالب على تغيير سلوكه.
- يقدم برنامج الدردشة التفاعلي نوعين من التفاعلات: الأول الاختيار من بين الخيارات المتعددة للدروس والوسائط التعليمية التابعة لها عن طريق الازرار، أومن خلال سؤال الطالب عن أي مفهوم أيا كان ترتيبه في الدروس الأربعة، من خلال نص يدخله الطالب للروبوت.

- يعمل برنامج الدردشة التفاعلي على حل مشكلات المستخدم بسهولة وبخطوات بسيطة.

ثالثا: واجهة الشات بوت التفاعلية:

- يجب أن يظهر برنامج الدردشة التفاعلي في مكان ثابت على واجهة بيئة التعلم الإلكتروني.
- أن توفر الواجهة التفاعلية طرق البحث التي تناسب خصائص المتعلم وتحقق أهدافه.
- يجب أن يشتمل روبوت الدردشة التفاعلي على زر ثابت يسمى "ابدأ" أسفل واجهة الروبوت، والذي عندما يضغط عليه المتعلم يبدأ المحادثة من البداية لتقديم استعلام جديد.
- يجب أن يكون لروبوتات الدردشة التفاعلية مكان ثابت لإدخال النص في الجزء السفلي من واجهة الروبوت للطلاب.
- يجب أن يكون هناك تباين الألوان بين رسالة البوت ورسالة الطالب لتسهيل قراءة الرسالة.

رابعا: قاعدة بيانات Chat bot التفاعلية

- يجب أن تتضمن قاعدة بيانات Chat bot كافة إمكانيات الرد على استفسارات الطلاب.
- يجب أن تتضمن قاعدة بيانات Chat bot التفاعلية جميع أنواع الوسائط المتعددة بما في ذلك النصوص والرسومات والصور والإجابة على أسئلة الطلاب.
- قاعدة بيانات الشات بوت التفاعلية يجب تعديلها وتغييرها وتحسينها.

ومنذ العقد الماضي تسارعت الادبيات التربوية باستخدام روبوت الدردشة لتمنيه نواتج تعلم لدى الطلاب في كافة المراحل التعليمية. واستهدفت عدد من الدراسات استخدام روبوت الدردشة في تنمية بعض نواتج التعلم في التربية العلمية. كما يتضح من عرض الدراسات التالية:

استخدام شات بوت الدردشة في المرحلة الابتدائية

هدفت دراسة العمري (٢٠١٩) الكشف عن أثر استخدام م روبوت دردشة للذكاءِ الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفيَّة في مادَّة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة في التطبيق البعدي للاختبار بين المجموعتين عند مستويات التذكُّر والفهم والتطبيق، لصالح المجموعة التجريبيَّة؛ مما يؤكد فاعليَّة روبوت الدردشة الذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفيَّة لطالبات الصف السادس الابتدائي بجدة. وهدفت دراسة Topal etal. (2021)إلى تدريب برنامج الدردشة الآلي بسلسلة من الأسئلة والأجوبة، مع الأخذ في الاعتبار أن الطلاب يمكنهم طرح الأسئلة بشكل مختلف. فقد تم تصميم روبوت الدردشة بحيث يتمكن تلاميذ الصف الخامس الابتدائي عند دراستهم (موضوع

حالات المادة) من العثور على إجابة لأسئلتهم بمجرد كتابة بضع كلمات من السؤال دون طرح سؤال نصي كامل. تم تقديم برنامج الدردشة الآلي هذا للطلاب من خلال المجموعة التي تم إنشاؤها في Telegram، وهو برنامج للمراسلة الفورية. بالإضافة إلى محتوى المفاهيم المستند إلى النصوص، تم دعم التعلم البصري والسمعي للطلاب من خلال مقاطع الفيديو وعمليات المحاكاة التي يتم الوصول إليها من خلال اتصال الويب .كما هدفت دراسة الغامدي و فلمبان (٢٠٢٣) إلى الكشف عن أثر تقديم الدعم باستخدام روبوتات الدردشة التفاعلية ببيئة التعلم الإلكتروني المصغر في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات المرحلة الابتدائية مختلفي السعة العقلية، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين تجريبيتين، المجموعة التجريبية الأولى عددها (٢٢) طالبة مرتفعة السعة العقلية يستخدمن الدعم باستخدام روبوتات الدردشة التفاعلية ببيئة التعلم الإلكتروني المصغر، المجموعة التجريبية الثانية عددها (٢٢)طالبة منخفضى السعة العقلية يستخدمن الدعم باستخدام روبوتات الدردشة التفاعلية ببيئة التعلم الإلكتروني المصغر.

استخدام شات بوت الدردشة في المرحلة الاعدادية

استهدفت دراسة Burkhard etal.. (2022,209)التركيز على التعلم التعاوني بدلاً من الاستخدام الفردي لروبوت الدردشة. وتم قياس فعالية تصميم برنامج التعلم عبر برنامج الدردشة الآلية لتعزيز طلاب المدارس المتوسطة باستخدام المهام القائمة على الفريق. حيث يمكن للطلاب الدردشة مع بعضهم البعض وبشكل تعاوني في مهامهم الجماعية. وهدفت دراسة المجيني (٢٠٢٢) إلى الوقوف على فاعلية الروبوت التعليمي في تنمية مهارات الدراسة وتكونت عينة الدراسة من (١٥) من طلبة الصف التاسع الأساسي وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية قبل تطبيق البرنامج وبعده لصالح التطبيق البعدي، وإلى فاعلية الروبوت التعليمي في مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بسلطنة عُمان.

استخدام شات بوت الدردشة في المرحلة الثانوية

هدفت دراسة Tapalova1& Zhiyenbayeva (2022)الكشف عن فعالية الذكاء الاصطناعي في التعليم (AIEd)لبناء أنظمة تعليمية مخصصة للطلاب باستخدام مواقع الشبكات الاجتماعية وروبوتات الدردشة، والوكلاء الأذكياء، والتعلم الآلي، والأنظمة التعليمية الشخصية، والبيئات التعليمية الافتراضية. حيث تساعد هذه التقنيات المعلمين على تطوير وتقديم أساليب مخصصة لإتقان المعرفة الجديدة وتطوير الكفاءات المهنية. وكشفت نتائج الدراسة عن تأثير مساعد التدريس الافتراضي (chat bot)في تحسين الأداء الأكاديمي لطلاب المجموعة التجريبية مقارنة بالأداء الأكاديمي لطلاب المجموعة الضابطة في الفصول التقليدية. كما هدفت دراسة الركابي (٢٠٢٣) الكشف عن مستوى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي عند تدريس مادة الفيزياء للمرحلة الثانوية من وجهة نظر المدرسين

والمدرسات ومشرفيهم التربويين، حيث أظهرت النتائج اهتمام كبير من قبل المدرسين بتطبيقات الذكاء الاصطناعي ولكن دلت النتائج ايضا على وجود صعوبات بمستوى كبير جدا تعوق تطبيقهم لهذه التطبيقات التكنولوجية لمادة الفيزياء في المرحلة الثانوية. وهدفت دراسة الرشيد (٢٠٢٢) إلى تصميم أنشطة تعليمية قائمة على الدردشة التفاعلية في مقرر التربية الأسرية وقياس أثرها على التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الثاني ثانوي بمدينة الطائف، وكان هناك فرق بين درجات الاختبار التحصيلي البعدي لدى طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية في مستوى التذكر، ومستوى الفهم، ومستوى التطبيق، والدرجة الكلية تعزى لفعالية الأنشطة التعليمية القائمة على الدردشة التفاعلية. وأوصت الدراسة بأهمية تبني أنشطة التعلم القائمة على روبوتات للدردشة التفاعلية لتنمية التحصيل الدراسي والمفاهيم العلمية، وتأهيل المعلمين لتصميمها وتنفيذها

كما هدفت دراسة الجريسي (٢٠٢٣) إلى قياس أثر الدعم التعليمي الإلكتروني باستخدام روبوت الدردشة الذكية في تعزيز التحصيل والسعادة عبر المنصات التعليمية لدى طلاب المرحلة الثانوية تكونت عينة الدراسة من ٧٢ طالبا، بمحافظة جدة. أظهرت نتائج الدراسة أن نسبة التحسن في درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي قد ارتفعت بنسبة (% ٢٢,٨). بينما أظهرت النتائج أن مستوى السعادة لاستخدام روبوت الدردشة الذكية لدى الطلاب كان عاليا بنسبة ٨٩,٣ %. وقد أوصت الدراسة باستخدام وتبنى الدردشة الذكية في التعليم وذلك لدورها في تحسين وتنمية المهارات المعرفية التي تعزز وتدعم التحصيل الدراسي للطلاب ورفع مستوى السعادة لديهم.

بينما هدفت دراسة Santos (2023) إلى مقارنة وتحليل استجابات أربعة روبوتات محادثة تعمل بالذكاء الاصطناعي (GenAIbots - ChatGPT-3.5، وChatGPT-4، وBing Chat، و- Bard)ركز التقييم على مشاكل الفيزياء، وعرض Gen AI bots على أنهم "وكلاء للتفكير معهم". كما تم تحليل سجلات التفاعل واسعة النطاق بين Gen AI bots وشخصية الطالب وكان نتيجة التحليل أنه عُرضت على GenAIbots مشاكل فيزيائية معقدة من الناحية المفاهيمية ومن ثم كانت الاستجابات ثاقبة، كما تم تنمية الفهم العميق لدى الطلاب. أيضا هدفت دراسة طه وآخرون (٢٠٢٣) إلى إعداد وحدة فيزيائية مقترحة قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي (بالنظام الذكي) وروبوت الدردشة، وأثرها في تنمية مهارات حل المشكلات المعقدة لدى طلاب المرحلة الثانوية. وفى ضوء النتائج أوصت بضرورة إعادة النظر في تخطيط منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية وتبنى الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.

استخدام شات بوت الدردشة في المرحلة الجامعة

هدفت دراسة أحمد ويونس (٢٠٢٠) إلى تنمية مهارات القرن الحادي والعشرون والوعي بالأدوار المستقبلية لدى طلاب كلية التربية شعبة اللغة الانجليزية المجموعة التجريبية وفق برنامج معد وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي. وهدفت دراسة شحاتة وفؤاد (٢٠٢١) تطوير بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي روبوت المحادثة" Botstar "وما يتضمنه من تطبيقات رقمية وقياس أثرها في تنمية مهارات التصميم التعليمي والرضا عن التعلم لدى طلاب كلية التربية جامعة بنها.. كما هدفت دراسة عبدالعال (٢٠٢٢) تعرف فاعلية برنامج قائم على روبوتات الدردشة التفاعلية في تنمية مهارات التفكير المنتج والاتجاه نحو التعلم عبر الإنترنت لدى طالبات الدبلوم المهنية في التربية تخصص تكنولوجيا تعليم بكلية التربية جامعة عين شمس، وأعدت الباحثة برنامجًا قائمًا على روبوتات الدردشة التفاعلية.

ثانيا: المفاهيم المرتبطة بمواجهة التحديات المناخية والتفكير المستدام

١-المفاهيم

تعد قضية التغير المناخي من أخطر القضايا التي يواجهها العالم في الوقت الراهن؛ وذلك لتأثيرها الضار على الجوانب الاجتماعية والبيئية والصحية، وما ينجم عنها من آثار ضارة على المستوى العالمي والإقليمي والمحلي في شتى القطاعات؛ ولذا نادى العلماء المهتمين بالتربية المناخية بضرورة توفير تعليم مناسب عن قضية تغير المناخ، وضرورة محو الأمية المناخية واعتبارها جزء أساسي من محو الأمية العلمية جاد (٢٠٢٢,١٥٥). وتواجه مصر تحديًا كبيرًا في مجابهة أزمة التغيرات المناخية. ولمواجهة تحديات تغير المناخ تقوم مصر بعدة جهود، وتعمل على تحقيق التنمية المستدامة والحفاظ على البيئة من خلال تبنى استراتيجية ٢٠٥٠ لمواجهة تلك التحديات والتكيف مع التغيرات المناخية. من بين الجهود التي تبذلها مصر في هذا الصدد والتي يوضحها كل من يوسف (٢٠٢٢,١٥)، وسليمان (٢٠٢٣,٢١٥-٢١٦)

- إدراج العمل المناخي كجزء من خطط التنمية الاقتصادية المستدامة للدولة المصرية.
- الحد من الانبعاثات الكربونية على مستوى القطاعات المختلفة.
- استثمار في الطاقة المتجددة: مصر تعمل على تعزيز استخدام الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح لتوليد الكهرباء، بالإضافة الى انتاج الهيدروجين الأخضر والكربون الأزرق بهدف تقليل اعتمادها على الوقود الأحفوري.
- تحسين كفاءة الطاقة: تعمل مصر على تعزيز كفاءة استخدام الطاقة في مختلف القطاعات الاقتصادية والصناعية من خلال تحسين الأنظمة والتقنيات.

- تشجيع الزراعة المستدامة: تعمل مصر على تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة والحفاظ على التنوع البيولوجي والتربة.
- تعزيز الوعي البيئي: تقوم مصر بتنظيم حملات توعية بيئية للمواطنين والشركات للتحسين من وعيهم بأهمية حماية البيئة وتغير المناخ.
- التعاون الدولي: تشارك مصر في المحافل والمؤتمرات الدولية لتبادل الخبرات والتجارب في مجال مكافحة تغير المناخ. وتنظيمها لمؤتمر المناخ Cop ٢٠٢٢

ويرى Ekselsa et al. (2023,٦٢-٦٣) أن اختيار المشكلات البيئية الواقعية يمكن أن يحفز عملية التفكير في الخبرات التي يكتسبها الطلاب. كما يؤكد على أن التعلم الذي يعزز الإبداع والابتكار وريادة الأعمال يمكن أن يساهم في تحقيق التعليم من أجل التنمية المستدامة،

ونظرا لأهمية تنمية المفاهيم البيئية للتكيف مع ومواجهة التحديات المناخية، اهتم عددا من الباحثين بهذا المجال في المراحل التعليمية المختلفة، ففي المرحلة الابتدائية: قدمت دراسة الجفري (٢٠٢٢) تصورا مقترحا لتضمين أنشطة تعليمية قائمة على التفكير الأخضر المستدام في مقررات العلوم للصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية إذ بلغت نسبة تضمين الأنشطة التعليمية المرتبطة بمؤشرات أربع قضايا بيئية، في مقررات العلوم للصف الرابع والخامس والسادس. وتراوحت نسبة تحقق مؤشرا ت التفكير الأخضر ما بين الضعيفة والمتوسطة وفي ضوء هذه النتائج تم تقديم تصور مقترح يتضمن أنشطة تعليمية قائمة على التفكير الأخضر المستدام. أما في المرحلة الاعدادية: هدفت دراسة متولي (٢٠٢٢) الى قياس فعالية برنامج في الاقتصاد المنزلي المبني على مفاهيم الابتكار الأخضر لتنمية التفكير المستدام والمواطنة البيئية للتلاميذ بمدارس التعليم المجتمعي. وأظهرت نتائجها أن هناك علاقة ارتباطية موجبة بين نمو مهارات التفكير المستدام وتنمية الوعي بأبعاد المواطنة. وأوصى البحث بضرورة تضمين مفاهيم الابتكار الاخضر والتفكير المستدام بالمناهج الدراسية. ودراسة أصليح وآخرون (٢٠٢٣) هدفت إلى التعرف على أثر توظيف وحدة دراسية مطورة في الكيمياء في ضوء مبادئ الكيمياء الخضراء لتنمية الوعي البيئي المستدام لدى طالبات الصف الحادي عشر، وتوصلت نتائج البحث عن وجود فروق ذات دالة احصائية في متوسطات درجات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في اختبار الوعي البيئي المستدام؛ لصالح المجموعة التجريبية.

وفي المرحلة الثانوية: دراسة غانم (٢٠٢١) التي هدفت إلى إعداد مقترح لدمج مفاهيم التكيف مع تغير المناخ في المناهج الدراسية لمدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) من خلال تصميم منهج مفاهيمي متعدد التخصصات يعتمد على مقرر (STEAM)تم اتباع المنهج الوصفي في الدراسة النظرية لتحديد المفاهيم العملية الرئيسية والمفاهيم الأساسية المرتبطة بها

والتي تتناسب مع مستوى الطلاب، وتحديد طريقة لتضمين مفاهيم التكيف مع تغير المناخ في المنهج الدراسي. تم أيضًا إجراء دراسة تطبيقية لتحديد مدى تضمين هذه المفاهيم في مناهج مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في جمهورية مصر العربية. أظهرت النتائج ضعف تضمين مفاهيم التكيف مع تغير المناخ في المناهج الدراسية الحالية، وأظهرت مدى ملاءمة مكونات المنهج المقترح. وبناءً على النتائج، يوصى بتضمين هذه المفاهيم في المناهج الدراسية لمدارس (STEAM)، ودراسة عيسى (٢٠٢٢) والتي استهدفت تنمية مفاهيم الاقتصاد الأخضر والتفكير المستدام لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

وفي المرحلة الجامعية هدفت دراسة العزب (٢٠٢٢) الى قياس فاعلية وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء اكتساب المفاهيم والوعي بها والقدرة على اتخاذ القرار نحوها لدى طالبات البكالوريوس بكلية التربية –جامعة بيشة". ودراسة محمد (٢٠٢٢) التي استهدفت التعرف على فاعلية برنامج مقترح في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر في إكساب طلاب الشعب العلمية بكلية التربية بعض المفاهيم المرتبطة بالاقتصاد الأخضر والاتجاهات المستدامة، وفي ضوء ذلك تم اختيار عينة البحث، من شعب البيولوجيا-الفيزياء- الكيمياء بالفرقة الثالثة بكلية التربية-جامعة سوهاج وأظهرت النتائج فعالية البرنامج في اكتساب بعض المفاهيم المرتبطة بالاقتصاد الأخضر والتوازن المعرفي وتنمية التفكير المستدام والاتجاهات المستدامة لدى طلاب مجموعة البحث. وهدفت دراسة جاد (٢٠٢٢) إلى إعداد برنامج مقترح في تكنولوجيا النانو البيئية ومعرفة مدى فاعليته في تنمية مهارات حل المشكلات البيئية والتفكير الاستراتيجي لدى الطلاب المعلمين في علوم الأحياء والجيولوجيا والعلوم البيئية. تكونت عينة البحث من ٥٣ طالبا من طلاب الفرقة الرابعة قسم الأحياء والجيولوجيا وعلوم البيئة بكلية التربية جامعة أسيوط.. وأوصى البحث بدمج المواضيع المقترحة لتقنية النانو البيئية في مقررات العلوم البيئية التي يدرسها الطلاب المعلمون في تخصصات الأحياء والجيولوجيا وعلوم البيئة. كما هدفت دراسة أبو زيد (٢٠٢٣) إلى التعرف على مدى فاعلية برنامج الفيزياء الحيوية المقترح المسمى "تغير المناخ - تحديات وحلول" المصمم على المفاهيم الشاملة لعلم الأحياء والفيزياء بناءً على مراحل نهج التصميم المتمركز حول الإنسان لتطوير مفاهيم تغير المناخ ومهارات المشاركة العلمية للطلاب المعلمين بكلية التربية جامعة عين شمس.

٢- التفكير المستدام

الاستدامة هي تحقيق التوازن البيئي والاقتصادي والاهتمامات المجتمعية مع وضع الأجيال القادمة في الاعتبار، فالاستدامة في جوهرها تركز على المستقبل. ويعرف Ecosystem App (2017) التفكير المستدام بأنه "التفكير الذي يعتمد على مفهوم الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية، ويشجع على اتباع أساليب الإنتاج والاستهلاك المستدامة، وتعزيز الوعي بأهمية الحفاظ على البيئة والموارد

الطبيعية للأجيال القادمة، فهو النهج الذي يهدف إلى تحقيق التوازن بين الاحتياجات الحالية والمستقبلية من خلال اتخاذ القرارات والتصرفات التي تحافظ على الموارد الطبيعية وتحمي البيئة وتضمن استدامة النمو الاقتصادي والاجتماعي.."

أبعاد التفكير المستدام:

يتضمن التفكير المستدام أربعة أنماط/أبعاد من التفكير أوضحها كل من: Warren etal. (2014, 6-10)، Deniz (2016,71-75) ، الباز (٢٠١٩ ١٢١-١٢٥) ، محمد وأحمد، (٣٢٣-٣٢٢,٢٠٢٢). أحمد (٢٣-٢٨, ٢٠٢٠)، القلعاوي (٢١٥-٢١٧, ٢٠٢٣)، محمد (١٣٤,٢٠٢٠-١٣٥) وهي كالتالي:

١-التفكير المنظومي: يُعرف Warren etal. (2014, 9) التفكير المنظومي "بالتفكير المترابط أو التفكير الشمولي و هو القدرة على التحليل الجماعي للأنظمة المعقدة عبر مجالات مختلفة (المجتمع والبيئة والاقتصاد) وعبر مستويات مختلفة (محلي إلى عالمي)" و يوضح كل من Ekselsa & et al. (2023, 65) وأحمد (٣٤٤,٢٠١٩) مهارات التفكير المنظومي كالتالي:

١- تحليل وتقييم البيئة الخارجية.

٢- تحديد الرؤية والتطلعات المستقبلية للمنظمة ورسالتها وأهدافها.

٣ - تحليل البدائل الاستراتيجية المحتملة بعد إجراء عملية التوافق بين البيئة الخارجية وتحليل الموقف الداخلي.

٤ - تحليل موقف المنظمة مقارنة مع منافسيها في الخارج جوانب القوة والضعف.

٥ - تحديد البدائل الاستراتيجية المرغوبة في ضوء الرؤية والتطلع المستقبلي.

٦ - القيام بعملية الاختيار الاستراتيجي للاستراتيجيات المطلوبة لإنجاز الأهداف المرغوبة

٧ - نقد الخطة الاستراتيجية الموضوعة اعتماداً على عمليات تخصيص الموارد.

٨ - مراجعة وتقييم مدى نجاح وفعالية الاستراتيجية.

٢-التفكير الاستراتيجي: يعرف القلعاوي (٢١٥,٢٠٢٣-٢١٧) التفكير الاستراتيجي بأنه "هو باختصار ذلك المجهود الذهني الشامل والممنهج الهادف إلى تحديد رؤية استراتيجية بعيدة المدى تركز على الماضي والحاضر ويستقرأ بها المستقبل ". كما يعرفه محمد وأحمد (٣٢٢,٢٠٢٢) بأنه "القدرة على تطوير استراتيجية أو خطة لتحقيق رؤية معينة، والتفكير في كل قرار عن طريق مدى اسهامه في تحقيق هذه الرؤية؛ عن طريق وضع افتراضات وحلول بديلة واختبارها". وحدد سيد (٢٠١٩, ٤٨-٥٠) مهارته على أنها (الاستشراف- الحدس –الإنتاج- النقد- وتحديد الأهداف -التقويم). وهدفت

دراسته الى تقديم نموذج تدريسي مقترح وفق البرمجة اللغوية العصبية NLP في علم النفس وأثره على تنمية مهارات التفكير الاستراتيجي واليقظة العقلية وتحسين الاستهواء المضاد لدى طلاب الصف الثالث الثانوي. بينما حددت جاد (٢٠٢٢,٢٢) مهارات التفكير الاستراتيجي على أنها:(التحليل، والتفسير، والتنبؤ، واتخاذ القرار، والنقد، والتصور).

٣-**التفكير المستقبلي**: يُعرف Warren etal. (2014, 6) التفكير المستقبلي" بالتفكير الاستباقي أو الاستبصار أو التفكير عبر الأجيال ، واستشراف المستقبل وهيكلته الاستباقية انطلاقا من معطيات تاريخية وجغرافية وعلمية شاملة تساعد في استشراف وتنبؤ وافتراض يمكن الاتكاء عليهما لتخيل كل الملامح التي قد يتصف بها أو يجب أن يتصف بها المستقبل. فالاستدامة تتطلب تفكيرًا مستقبليًا." كما صنف Jones etal. (٢٠١٢،٦٩٢) مهارات التفكير المستقبلي إلى عدة مهارات فرعية هي: فهم وتفسير الوضع الحالي، تحديد أوجه الاختلاف بين الأحداث الجارية والأحداث الماضية، تحليل التغيرات والدوافع ذات الصلة، وضع سيناريوهات مستقبلية محتملة، واختيار البدائل الأفضل ما بين الحلول المستقبلية المحتملة).بينما حددت عبد اللطيف وآخرون (٢٠٢١,٢٩٧) مهارات التفكير المستقبلي على أنها (التوقع الحدسي، التنبؤ العلمي ومهارة حل المشكلات) وهدفت دراستها الى قياس فاعلية برنامج في العلوم قائم على التعليم الأخضر لتنمية بعض مهارات التفكير المستقبلي للتلاميذ مثل مهارة التوقع الحدسي، والتنبؤ العلمي، ومهارة حل المشكلات المستقبلية، بما يتضمنه من أنشطة خضراء تساعد على تنمية مهارات التفكير المستقبلي للتلاميذ. وأوصت الباحثة بتطبيق فكرة التعليم الأخضر على جميع المدارس، والمناهج الدراسية في مختلف المراحل التعليمية.

٤-**التفكير القيمي**: يُعرفه عيسى (٢٠٢٢,١٩٧) بأنه " التفكير الذي يركز على القيمة، أو التفكير الأخلاقي. ونظرًا لأن الاستدامة هي مجال موجه نحو حلول المشكلات البيئية، فإن الحلول المحتملة تتطلب التفكير في القيم والعدالة والسلام والنظام والنظافة والجمال". وحدد الشناوي مهارت التفكير القيمي (٢٠٢٠,٢٤٧) على أنها: قيم المحافظة على البيئة -وقيم البحث العلمي والمحافظة على الموارد البيئية والصحة العامة -والتذوق الجمالي. بيمنا حددها الباز (٢٠١٩,١٢٤) على أنها (تقييم المشكلة وسياقها بشكل كامل –اختلاف العدالة والانصاف داخل المجتمعات-تحديد القيم والمبادئ وتطبيقها – التعرف على وجهات النظر المختلفة). وهدفت دراسة أحمد (٢٠٢٠) الى قياس فاعلية وحدة في العلوم متضمنة لأبعاد التعليم للتنمية المستدامة في تنمية التفكير المستدام والمسئولية البيئية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وخلصت نتائجها الى أنه لا يزال هناك حاجة إلى الابتكار من أجل التنمية المستدامة لتدريب الطلاب. بينما هدفت دراسة محمد وأحمد، (٢٠٢٢) إلى دراسة التفكير المستدام كمنبئ

بمهارات المدافعة البيئية لدى طلاب جامعة أسوان، دلت النتائج على أن هناك علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين التفكير المستدام ومهارات المدافعة البيئية في الدراسة، كما أوصي الباحثين بضرورة الاهتمام بتنمية التفكر المستدام والمدافعة البيئية بين طلاب المدارس والجامعات من خلال عقد الندوات، ورش العمل والدورات التدريبية، وتفعيل الدور التربوي المؤسسات في نشر ثقافة التنمية المستدامة بين طلاب المدارس والجامعات.

وتعقيبا على الدراسات السابقة في مجال التفكير المستدام؛ لوحظ اتفاق الباحثين على الابعاد الرئيسية للتفكير المستدام واختلاف المهارات الفرعية من بحث لأخر. واستفادت الباحثة من هذا التنوع في اعداد قائمة بمهارات التفكير المستدام بما يناسب طبيعة البحث ومجموعة البحث.

وبالنظر الى كل الدراسات السابق عرضها لوحظ أنها اعتمدت على وسائل وتطبيقات التدريس (غير الذكي)؛ إلا أن هناك بعض الدراسات تبنت نهجا غير تقليدي وهو تطبيقات الذكاء الاصطناعي، كما في دراسة Toniuc & Graze (2017)التي هدفت إلى تطوير وكيل محادثة Climebot قادر على شرح القضايا المتعلقة بالاحتباس الحراري. يعتمد برنامج الدردشة الآلي المطور على الاقتباس النصي لتحديد أفضل إجابة لبيان ينقله وكيل بشري.

بالإضافة إلى دراسة Huat etal. (2021) والتي هدفت الى استخدام Telegram Chat bot كأداة تكنولوجية لدعم التعلم عن بعد من خلال مساعدة الطلاب لدراسة الكيمياء البيئية على تحديد الفجوات في معرفتهم بالمحتوى بسهولة، من خلال تصميم اختبار يعتمد على المواضيع ذات الصلة على منصة Telegram Quiz Bot، مع إضافة عنصر اللعب، حيث يتنافس الطلاب في محادثات جماعية. بشكل عام، واسفرت النتائج عن استجابة غالبية الطلاب بشكل إيجابي لاستخدام Telegram Quiz Bot أيضا دراسة Ekselsa et al. (2023) التي استهدفت تنمية مهارات التفكير المستدام من خلال دمج الأنشطة لتقديم الحياة المستدامة، وكان أحد الأمثلة على ذلك هو استخدام التكنولوجيا الرقمية مثل الإنترنت أو التطبيقات أو المنصات عبر الإنترنت كوسيلة لتسهيل تعلم الطلاب. وتوصلت نتائجها الى أن التكنولوجيا الرقمية تعد نهجًا إيجابيًا في التعليم من أجل الاستدامة. كما هدفت الورقة البحثية التي قدمها Rane etal. (2024) إلى تكامل ChatGPT كأداة للتصدي للتغير المناخي، من خلال استراتيجيات التخفيف التي يتطلب اتباع نهج متعدد الأوجه، وهذه الدراسة تدعو إلى التآزر بين الذكاء البشري والذكاء لاصطناعي لتطوير استراتيجيات تخفيف فعالة. من خلال الاستفادة من قدرات ChatGPT، لتعزيز فهمنا للمفاهيم المناخية وتحسين استخدام الموارد البيئية، وتسهيل التواصل والتعاون بين مختلف المؤسسات.

تعقيب على الدراسات السابقة:

- اهتمت الدراسات السابقة باستخدام روبوت الدردشة في جميع المراحل التعليمية، واعتمدت في معظمها على الذكاء الاصطناعي بإحدى لغات البرمجة والخوارزميات. وليس باستخدام اللغة الطبيعية.
- اختلفت الدراسات فيما بينها في نوع المفاهيم البيئية والمرتبطة بالتغير المناخي حسب الهدف من البحث والمرحلة العمرية لعينة البحث المستهدفة.
- اهتمت الدراسات السابقة بقضية التغير المناخي وتنمية المفاهيم والتفكير المستدام من خلال طرائق تدريس واستراتيجيات التدريس غير الذكي.
- الدراسات الأجنبية التي اهتمت باستخدام روبوت الدردشة لتنمية الوعي البيئي والتفكير المستدام اعتمدت غالبيتها على بوت الدردشة العام مثل ChatGPT وغيرها. أو بناء بوت دردشة المعتمد على إحدى لغات البرمجة
- ندرة الدراسات في البيئة العربية التي تبنت تنمية الوعي بالمفاهيم البيئية وتنمية التفكير المستدام من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي بتصميم بوت دردشة مخصص لذلك عن طريق منصة فيسبوك ماسينجر Facebook Messenger.

الإجراءات المنهجية للبحث:

للإجابة عن أسئلة البحث، اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

الإجابة عن السؤال الأول للبحث والذي ينص على "ما الموضوعات والمفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي التي يجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية؟"

تم إعداد قائمة بالموضوعات والمفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي وتحدياته حسب الخطوات التالية:

١-**تحديد الهدف من قائمة المفاهيم العلمية**.: تمثل الهدف الرئيس من إعداد القائمة: في تحديد الموضوعات والمفاهيم الرئيسية والفرعية المرتبطة بالتغير المناخي وتحدياته والمناسبة لطبيعة البحث وعينته.

٢-**مصادر اشتقاق قائمة الموضوعات والمفاهيم العلمية:** - تم اشتقاق قائمة الموضوعات والمفاهيم العلمية؛ مما جاء في الدراسات السابقة التي تناولت تنمية المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي. مثل دراسة كل من: العزب (٢٠٢٠)، الجفري (٢٠٢٢)، غانم (٢٠٢١)،، عبد الفتاح (٢٠٢٢)، جاد (٢٠٢٢)، عزام وأبو بكر (٢٠٢٣)

٣-**إعداد الصورة الأولية لقائمة قائمة الموضوعات والمفاهيم العلمية**: تم إعداد القائمة في صورتها الأولية بعد الرجوع إلى ما سبق من مصادر وتكونت القائمة من أربعة موضوعات رئيسية يتبع كل منها عددا من الموضوعات الفرعية وينبثق من كل موضوع عددا من المفاهيم الرئيسة والفرعية. تم صياغة الدلالة اللفظية لكل من المفاهيم الرئيسية والفرعية التابعة لكل موضوع من الموضوعات الأربعة، واخذ في الاعتبار المرحلة العمرية لطلاب الثانوية

العامة. -تم عرضها على مجموعة من المحكمين ملحق (١) بهدف التحقق من أهمية الموضوعات لهدف البحث، وانتماء المفاهيم للموضوع، ومناسبة الموضوعات لطلاب المرحلة الثانوية، ودقة الصياغة العلمية واللغوية للدلالة اللفظية للمفاهيم الرئيسية والفرعية الواردة في القائمة، وتحديد أكثر الموضوعات أهمية. وتم إجراء التعديلات وأصبحت في صورتها النهائية ملحق (٢) تحتوي على أربعة موضوعات رئيسية وعددا من الموضوعات الفرعية وعددا من المفاهيم الرئيسية والفرعية وجدول (١) التالي يوضح عدد كلا منها والوزن النسبي له:

جدول (١)

عدد الموضوعات والمفاهيم الرئيسية والفرعية للوحدة المقترحة لمواجهة التغيرات المناخية لطلاب المرحلة الثانوية

الموضوع الرئيسي	الموضوعات الفرعية	المفاهيم الرئيسة	المفاهيم الفرعية	عدد المفاهيم الفرعية	الوزن النسبي
الدرس الأول: ظاهرة التغير المناخي وأسبابه	المناخ وعناصره أسباب التغير المناخي أضرار التغير المناخي	ظاهرة التغير المناخي	المناخ – عناصر المناخ- الاحتباس الحراري - العتبة الحرجة- الأسباب البشرية – الاسباب الطبيعية- الاضرار	٧	% ٢١,٢
الدرس الثاني ألليات إدارة المخاطر المناخية	التكيف مع الزلازل والفيضانات والحرارة الحفاظ على الكتلة الحيوية	التكيف الحفاظ على الكتلة الحيوية	التكيف الاستباقى للزلازل التكيف الاستباقى للفيضانات - البصمة الكربونية- حماية الغابات-إعادة التشجير –إدارة المخلفات العضوية	٦	٪١,١٨
الدرس الثالث: الاستدامة الخضراء في مواجهة التغير المناخي	استخدام تطبيقات الكيمياء الخضراء الطاقة الخضراء	الكيمياء الخضراء الطاقة البديلة	اقتصاد الذرة-التحفيز الاخضر- التحلل الحيوي – المذيبات الخضراء- المواد الأمنة الطاقة الشمسية- الطاقة الهيدروليكية –الطاقة النباتية- الكربون الأزرق- الهيدروجين الأخضر	١٠	٪٣٠,٣

الموضوع الرئيسي	الموضوعات الفرعية	المفاهيم الرئيسة	المفاهيم الفرعية	عدد المفاهيم الفرعية	الوزن النسبي
الدرس الرابع: التكنولوجيا في مواجهة التغير المناخي	تقنيات التكنولوجيا الخضراء	التكنولوجيا الخضراء	البناء الأخضر- تكنولوجيا المعالجة البيئة- تكنولوجيا الإضاءة الخضراء- تكنولوجيا إدارة النفايات –تقنية النانو الخضراء - التكنولوجيا الخضراء- تطبيقات التكنولوجياء الخضراء	١١	٣٣,٣٪
	الذكاء الاصطناعي التوأمة الرقمية لواجهة المناخ	التنبؤ بالتغيرات المناخية	التنبؤ بأزمة الفيضانات - التنبؤ بدرجات الحرارة التنبؤ بجودة المياه – الرعاية الصحية المستدامة		
المجموع	٩	٧	٣٣	٣٣	١٠٠٪

يتضح من جدول (١) السابق أن الوحدة المقترحة تكونت من؛ (٤) موضوعات رئيسية و(٩) موضوعات فرعية و(٧) من المفاهيم الرئيسية و (٣٣) مفهوما فرعيا.

للإجابة عن السؤال الثاني

والذي ينص على "ما مهارات التفكير المستدام التي يجب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية؟"

تم إعداد قائمة بمهارات التفكير المستدام لطلاب المرحلة الثانوية حسب الخطوات التالية:

١-تحديد الهدف من قائمة بمهارات التفكير المستدام لطلاب المرحلة الثانوية:

تمثل الهدف الرئيس من إعداد القائمة: في تحديد المهارات الرئيسية والفرعية المرتبطة بمهارات التفكير المستدام والمناسبة لطبيعة البحث وعينته.

٢-مصادر اشتقاق قائمة بمهارات التفكير المستدام: - تم اشتقاق القائمة مما جاء في الدراسات السابقة التي تناولت مهارات التفكير المستدام. مثل دراسة كل من: Warren etal. (2014) ، محمد (٢٠٢٢) الشناوي (٢٠٢٠) ، اصليح (٢٠٢٣) Ekselsa etal. (2023,، القلعاوي (٢٠٢٣) ، محمد وأحمد (٢٠٢٢) ، عبد اللطيف وآخرون (٢٠٢٢). حيث اتفقت هذه الدراسات على مهارات التفكير المستدام الرئيسية لكن اختلفت فيما بينها من حيث نوع وعدد المهارات الفرعية لكل مهارة رئيسية. وبناء عليه تم تحديد عدد ونوع المهارات الفرعية التابعة لكل مهارة رئيسية كما تم صياغة دلالتها اللفظية بما يتناسب مع طبيعة البحث وطبيعة المرحلة الثانوية.

٣-إعداد الصورة الأولية لقائمة بمهارات التفكير المستدام: تم إعداد القائمة في صورتها الأولية بعد الرجوع إلى ما سبق من مصادر تم عرضها على مجموعة من المحكمين ملحق (١) بهدف التحقق من صحتها ومناسبتها للعينة، وتم إجراء التعديلات وأصبحت في صورتها النهائية ملحق (٣) تحتوي على أربعة أبعاد رئيسية هي (التفكير المنظومى والتفكير الاستراتيجي والتفكير المستقبلي والتفكير القيمي) ويتبع كل بعد من هذه الابعاد عددا من المهارات الفرعية، جدول (٢) التالي يوضح العدد والوزن النسبى لهذه المهارات:

جدول (٢) عدد والوزن النسبي لمهارات التفكير المستدام لطلاب المرحلة الثانوية

الابعاد/المهارات الرئيسية	المهارات الفرعية	العدد	الوزن النسبي
١-التفكير المنظومي	استنتاج مكونات المنظومة-ادراك العلاقات بين أجزاء المنظومة- تفسير العلاقات بين أجزاء المنظومة -التعرف على ديناميات النظام-الحكم على صحة العلاقات داخل المنظومة	٥	٢٥٪
٢-التفكير الاستراتيجي	التعرف على الرؤية الكلية –تحديد الوضع الراهن- وضع خطة للتكيف الاستباقى- تصميم خطة مستقبلية –تقويم الحلول المستقبلية واختبارها	٥	٢٥٪
٣-التفكير المستقبلي	استكشاف الفرق بين الماضي والحاضر والمستقبل- توقع سيناريو مستقبلي –التنبؤ بالنتائج المستقبلية – تخيل سيناريو مستقبلي- حل المشكلات المستقبلية	٥	٢٥٪
٤-التفكير القيمي	تقييم المشكلة وسياقها –تحليل الإيجابيات والسلبيات-اتخاذ قرار أو حكم-التأمل في العواقب المحتملة - تحديد القيم والمبادئ والسلوك الأخلاقي	٥	٢٥٪
المجموع		٢٠	١٠٠٪

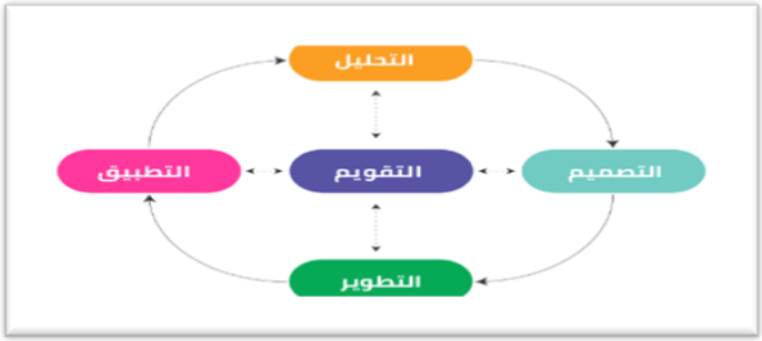
يتضح من جدول (٢ السابق) أن قائمة التفكير المستدام تضمنت أربعة أبعاد رئيسية؛ بحيث يتضمن كل بعد خمسة مها رت فرعية، ليكون أجمالي المهارات ٢٠ مهارة فرعية.

للإجابة عن السؤال الثالث

والذي ينص على " ما صورة الوحدة المقترحة لمواجهة التغيرات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بوت الدردشة لطلاب المرحلة الثانوية؟"

تم إعداد أداة المعالجة التجريبية؛ الوحدة المقترحة لمواجهة التغيرات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بوت الدردشة لطلاب المرحلة الثانوية، مع مراعاة أسس بناء ومعايير روبوت الدردشة بالذكاء الاصطناعي (التي تم ذكرها

في الإطار النظري) وبما يلائم خصائص نموهن، ويلبى حاجاتهن. وعند الرجوع إلى الأدب النظري المتعلق بنماذج تصميم التعلم في ضوء مبادئ النظرية الاتصالية، اختارت الباحثة أن يتم ذلك من خلال نموذج (ADDIE) التعليمي، حيث يُعد هذا النموذج أساساً للنماذج الذكية. شاكر (٢٠٢٠,٥٠٠)، ومكوناته كما بشكل (٣) التالي:



شكل (٣) مكونات نموذج (ADDIE)

وذلك وفق الخطوات الإجرائية التالية:

١. مرحلة التحليل Analyze Phase:

تضمنت تلك المرحلة تحليل خصائص المتعلمين، حيث بلغ مجموع أفراد العينة (٤٤) طالبة من طالبات الصف الثاني الثانوي علمي بمدرسة الثانوية الجديدة بنات الجديدة بإدارة المنيا التعليمية (مدرسة الشهيد محمد وحيد حبشي)، وتتراوح أعمارهم ما بين ١٦-١٧عاماً. بالإضافة الى السمات المعرفية والمهارية لديهم، وقدرتهم على استخدام روبوت الدردشة بكفاءة.

تحديد الحاجات التعليمية لعينة البحث: وتمثلت في تنمية المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي وتنمية التفكير المستدام، مواكبة لما فرضته التحديات المناخية الجديدة والثورة الرقمية.

تحليل واقع وعى الطالبات بالمفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي وتنمية التفكير المستدام. خاصة نتائج الدراسات السابقة واتضح من خلالها ضعف هذه المهارات والحاجة إلى التدريب عليها وفقا لمعايير الأداء المتوقع، بالإضافة الى ما تصبو اليه الجهود المصرية المبذولة نحو الاستدامة الكاملة بحلول ٢٠٣٠- تحليل الموارد: توفير معمل حاسب الى في المدرسة، بالإضافة الى امتلاك كل طالبة للتابلت المدرسي جنبا الجنب مع الموبيل الشخصي. وقدرتهم على استعمال شبكات التواصل الاجتماعي.

٢. مرحلة التصميم: (Design

تشمل هذه المرحلة تحديد المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغير المناخي ومهارات التفكير المستدام (وهذا ما تم الإجابة علية في السؤالين الأول والثاني)، والأهداف

الإجرائية والأنشطة التعليمية وعناصر المحتوى التعليمي، وتحديد أساليب التفاعل والتغذية الراجعة، وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية:

٢,١ **تحديد الأهداف التعليمية:** تمت صياغة الأهداف التعليمية العامة والخاصة بتنمية تحديد المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغير المناخي ومهارات التفكير المستدام بحيث تكون قابلة للقياس، ومرتبطة بالمحتوى التدريبي، ووصل عدد الأهداف الإجرائية إلى (٣٣) هدفًا موزعة على الدروس الأربعة وما تتضمنه من مفاهيم ومهارات.

٢,٢**تحديد عناصر المحتوى التعليمي:** تم تحديد عناصر المحتوى التعليمي بناء على ما تم التوصل إليه من مفاهيم علمية ومهارات التفكير المستدام والاهداف العامة والإجرائية وبذلك توصلت الباحثة الي تصور للوحدة المقترحة أن تتكون من أربعة دروس يتضمن كلا منها عددا من الموضوعات الفرعية، وجدول (٣) التالي يوضح الجدول الزمنى لتدريس تلك الموضوعات:

جدول (٣)

الجدول الزمنى لتدريس موضوعات الوحدة المقترحة

الموضوع الرئيسي	الموضوعات الفرعية	عدد الحصص	زمن الحصة دقيقة/٤٥
الدرس الأول :ظاهرة التغير المناخي وأسبابه	المناخ وعناصره أسباب التغير المناخي أضرار التغير المناخي	٢	١,٣٠
الدرس الثاني أليات إدارة المخاطر المناخية	التكيف مع الزلازل والفيضانات والحرارة الحفاظ على الكتلة الحيوية	٢	١,٣٠
الدرس الثالث: الاستدامة الخضراء في مواجهة التغير المناخي	استخدام تطبيقات الكيمياء الخضراء الطاقة الخضراء	٣	٢,٢٥
الدرس الرابع: التكنولوجيا في مواجهة التغير المناخي	تقنيات التكنولوجيا الخضراء الذكاء الاصطناعي والتوأمة الرقمية لمواجهة المناخ	٣	٢,٢٥
المجموع ٤	٩	١٠ حصص	٨ ساعات

يتضح من جدول (٣) السابق أن الوحدة المقترحة تضمنت عددا من الأهداف السلوكية موزعة على دروس الوحدة الأربعة، وبلغ عدد الحصص التدريسية ١٠ حصص بالإضافة الى اللقاء التعريفي، وذلك بواقع شهر ونصف تقريبا.

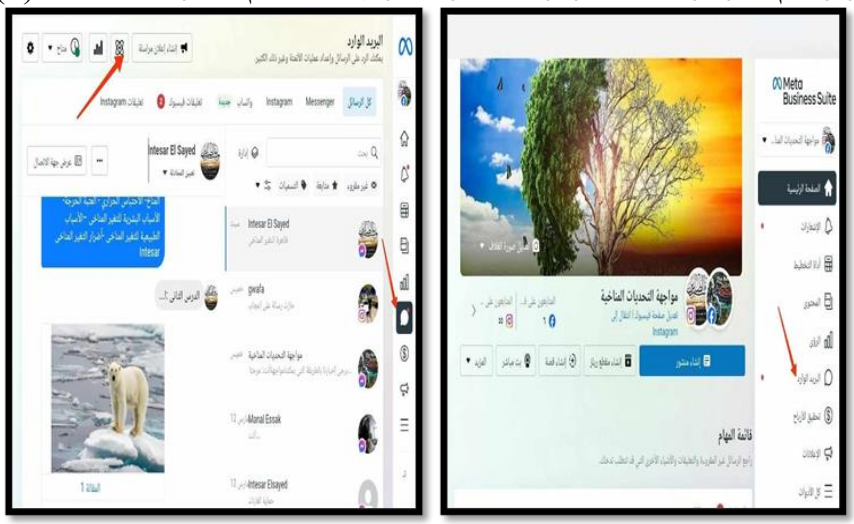
٣,٢-بناء بوت الدردشة بتطبيق الذكاء الاصطناعي:

تم مراعاة أسس بناء ومعايير روبوت الدردشة بالذكاء الاصطناعي التي أوضحها كل من: منصور (٢٠٢٣,٤٨) Adamopoulou& Moussiades(2020,5)و Smutny& Schreiberova (2020,2-3) ،

حيث تم اختيار بعض المعايير(بما يناسب طبيعة البحث) و التي في ضوئها تم تصميم بوت الدردشة في البحث الحالي وهذه المعايير يجمعها شكل (٤) التالي:

شكل (٤) معايير تصميم بوت الدردشة

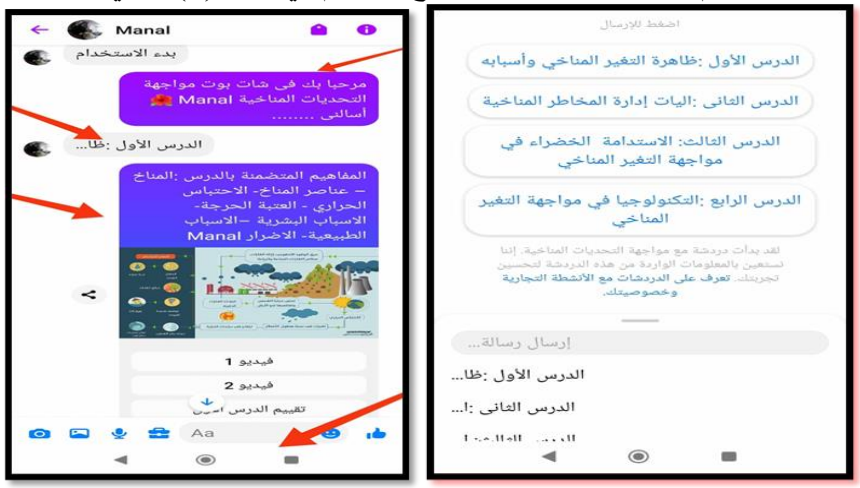
في البحث الحالي تم بناء البوت من خلال ستوديو منشئ المحتوى Creator (studio)، وهو عبارة عن بوت دردشة ماسينجر Messenger، ترجع ميزة بوت ماسنجر الى عدم الحاجة إلى أكواد أو لغة برمجة، بالإضافة إلى الاستضافة المجانية أو المدفوعة، كما يوفر خاصية إضافة وسائط تعليمية، وكذلك أزرار buttons يمكن من خلالها أن تفتح على رابط لفيديو أو مقالة حول مفاهيم الدرس. تم إنشاء بوت دردشة ماسينجر وتم ربطة على صفحة فيسبوك بيزنس أعمال والتي تم تسميتها في البحث الحالي (مواجهة التحديات المناخية)، وذلك بالنقر فوق البريد الوارد ثم النقر فوق أتمتة الردود كما هو مشار إليه بالأسهم الحمراء كما بشكل (٥)



شكل (٥) عناصر ستوديو منشئ المحتوى (Creator studio)

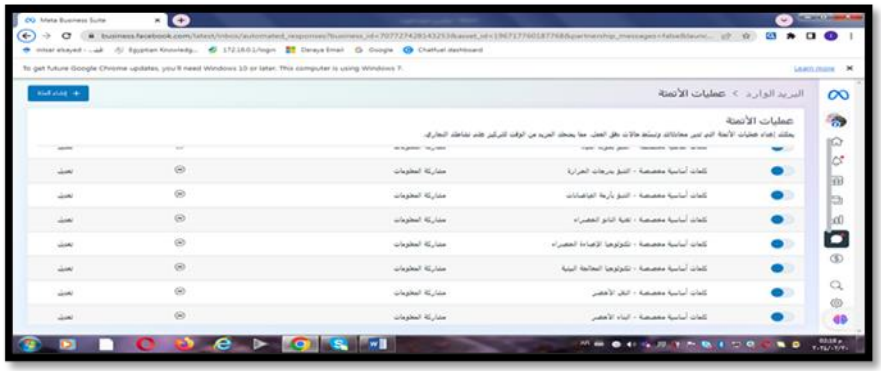
-كما تم تصميم بوت الدردشة للرد على الأسئلة المتكررة أو الأكثر شيوعا؛ ، وهي تحتوي على توقعات لبعض أسئلة طالبات عينة البحث. حيث كانت الدروس

الأربعة للوحدة المقترحة هي بمثابة الأسئلة المتكررة. وعند فتح البوت من على الموبيل لبدء الدردشة ستظهر الرسالة الترحيبية، ثم سيظهر قائمة بالدروس الأربعة، وعند النقر على الدرس الذي ترغب الطالبة في دراسته، سيظهر الدرس متضمنا المفاهيم الخاصة به كما هو موضح بالأسهم في شكل (٦) التالي:



شكل (٦) مجموعة الازرار في واجهة روبوت الدردشة في البحث الحالي

ولتوفير دردشة فورية مع البوت تم إدخال جميع المفاهيم المرتبطة بوحدة مواجهة التحديات المناخية تباعا إلى عقل البوت بقاعدة البيانات والتي بلغت (٣٧) مفهوما رئيسيا وفرعيا، حرصت الباحثة على تزويد المفهوم بوسائط تعليمية، أو بصور، أو بأزرار buttons، أو بروابط لفيديو أو لمقالة تعليمية لتوضيح المفهوم، ومن المهم إدخال (على الأقل) خمس كلمات بديلة للمفهوم أو خمس عبارات مختلفة محتملة لنفس المفهوم حتى يتمكن البوت من التعرف على الكلمة الأساسية المتضمنة والرد الفوري كما بشكل (٧) التالي:



شكل (٧) شكل قاعدة بيانات روبوت الدردشة في البحث الحالي

-وعند سؤال الطالبة البوت عن أي مفهوم يستجيب كما بشكل (٨) التالي:

شكل (٨) واجهة حوار المستخدم للروبوت البحث الحالي

وقد راعت الباحثة الجوانب التصميمية الآتية :البساطة والوضوح، عدم التعقيد، إضافة التفاعلية عن طريق أضافة الأسم الأول من اسم الطالبة على الفيسبوك أو (ايموجى) عقب كل رد، بالإضافة إلى تنوع مصادر المحتوى.

٤,٢ تصميم الاستراتيجية التدريسية:

تحديد مجموعة الخطوات والإجراءات المختلفة لتقديم المحتوى التعليمي، وتعددت طرق تقديم المحتوى لتشمل: استراتيجية التعلم الذاتي الموجه-استراتيجية المناقشة والحوار-استراتيجية دائرة التعلم بمراحلها الثلاثة (التهيئة واستثارة دافعية الطالبات- تقديم المفاهيم- تطبيق المفاهيم وأنشطة التفكير المستدام) مستعينة في ذلك ببوت الدردشة الذي يصبح بمثابة (رفيق دراسةstudy body)

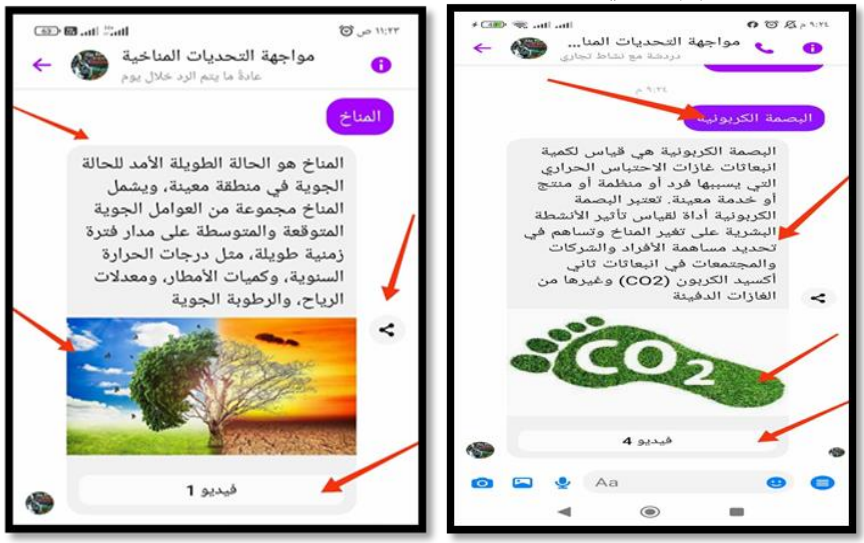
٥,٢ تصميم الأنشطة التعليمية:

تعددت الأنشطة حيث بلغت (٢٩) نشاطا موزعة على لدروس الأربعة للوحدة والتي تنوعت ما بين أنشطة تهيئة وأنشطة تكوينية تنفَّذ في أثناء الدرس وأنشطة تقويم ختامي، وكذلك أنشطة واجبات منزلية. وقد راعت الباحثة أن تكون الأنشطة التدريبية مرتبطة بالأهداف الإجرائية لكل درس من الدروس؛ لتنمية المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي والتفكير المستدام لدى مجموعة البحث.

٦,٢ اختيار عناصر الوسائط:

اختيرت الوسائط التعليمية الملائمة لعرض كل موضوع من موضوعات المقرر.تم تصميم بعضها كما تم الاستعانة في البعض الأخر بالمواد المتاحة على

اليوتيوب ومحركات البحث المختلفة. وتنوعت الوسائط لتكون نصوصا وروابط لمقالة أو فيديو تعليمي، كما يزود النص بصور توضيحية، كما هو موضح بالأسهم الحمراء بشكل (٩) التالي:



شكل (٩) بعض أنواع الوسائط التعليمية للمفاهيم والأنشطة المتضمنة بعقل الروبوت

٧,٢ تصميم التفاعلات:

جميع أنواع التفاعلات: تفاعل الطالبات مع المعلمة – تفاعل الطالبات معا بشكل متزامن أو غير متزامن من خلال جروب على الواتساب - تفاعل الطالبات مع بوت الدردشة والسؤال والجواب- كما يمكن مشاركة ردود البوت مع زميلاتهن، وبما أن الباحثة هي من قامت بتصميم بوت الدردشة فهي بمثابة (أدمن للبوت) وهذا يسمح للبوت بإرسال اشعارات للباحثة عن كل مستخدم وحجم تفاعله مع البوت.

٨,٢ الاختبارات التكوينية:

التقويم عملية مستمرة تتم قبل التنفيذ وبالتزامن مع كل مفهوم وتقديم التغذية الراجعة وكذلك الامتحانات الإلكترونية القصيرة والتكليفات المنزلية، تم تصميم اختبار تقييم نهائي لكل درس على حدة باستخدام ميكروسوفت فورم بحيث يتضمن لينك الاختبار في نهاية كل درس بكراسة الأنشطة وكذلك ببوت الدردشة، وبمجرد استجابة الطالبة للاختبار تظهر درجتها، كما يمكنها معرفة الإجابات الخاطئة واجاباتها الصحيحة كنوع من التغذية الراجعة الفورية. هذا بالإضافة الى التقييم النهائي للوحدة ككل (أدوات البحث) وهذا ما سيتم تناوله في اعداد أدوات البحث.

٣-مرحلة التطوير (Development)

أولا: اعداد دليل المعلم:

تم صياغة دروس الوحدة المقترحة" مواجهة التحديات المناخية "كما تم توضيحه في المراحل الثلاث السابقة، وتضمن الدليل:

مقدمة-نبذة عن مواجهة التحديات المناخية وبناء تطبيق الذكاء الاصطناعي شات بوت الدردشة -خطة توزيع الدروس-أهداف تدريس الوحدة المقترحة مواجهة التحديات المناخية-جوانب التعلم المتضمنة بالوحدة-الوسائل المعينة للتدريس – الأساليب-التدريسية -الأنشطة التعليمية -أساليب التقويم-توجيهات عامة للمعلم لتدريس الوحدة المقترحة باستخدام شات بوت الدردشة-خطة السير الخاصة بكل درس.

تم عرض مخرجات المراحل السابقة على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تقنيات التعلم والمناهج وطرق التدريس والعلوم الطبيعية والبيئية ملحق (١)، للتأكد من تحقيقها للأهداف المرغوبة. وفي ضوء ملاحظاتهم تم إجراء بعض التعديلات. وأصبح الدليل في صورته النهائية ملحق رقم (٤)

ثانيا: اعداد كراسة الأنشطة:

تضمنت الوحدة عددا من الأنشطة التعليمية بلغت ٢٩ نشاطا في ضوء الأهداف السلوكية. تضمنت كراسة الأنشطة مقدمة للطالبة عن الوحدة المقترحة وتوجيهات لاستخدام الشات بوت. والدروس الأربعة وأهدافها السلوكية وأنشطة كل درس ومكان مخصص تدون به الاجابات عن الأنشطة بعد مناقشتها مع المعلمة وباقي زملائها. على أن تبحث ببوت الدردشة عن اللينك أو الفيديو أو المقالة التي تساعدها في النشاط التعليمي. وبعد عرض كراسة الأنشطة على مجموعة من المحكمين ملحق (١) أصبحت في صورتها النهائية ملحق رقم (٥)

٤-مرحلة التنفيذ: Implementation

قامت الباحثة بتصميم بوت الدردشة وفق الخطوات السابقة: وبعد التأكد من صلاحيته تم أخذ الموافقات الرسمية ملحق (٨) والتوجه بها لمديرية التربية والتعليم ومن ثم الى المدرسة –عقد لقاء تعريفي بأهمية موضوع الوحدة وكيفية استخدام بوت الدردشة وذلك بإشراف المعلمة التي ستقوم بتدريس الوحدة وفقا للخطة الزمنية كما بجدول (٣) السابق. وتم مشاركتهن لينك البوت كما بشكل (١٠) التالي:

شكل (١٠) رابط بوت الدردشة للوحدة المقترحة في البحث الحالي

٥-مرحلة التقويم ((Evaluation)

تضمن التقويم والتنقيح المتزامن مع بناء البوت وإدخال كافة المفاهيم والوسائط الى عقل البوت، كذلك التجريب الفردي، وبعد الانتهاء من الاعداد تم ارسال لينك البوت لمجموعة من المتخصصين لتجريبه: ثم عرضه على مجموعة من

المتخصصين في مجال الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا التعليم ملحق رقم (١) لإبداء الملاحظات والحكم على توافر معايير تصميم البوت. وكذلك دليل المعلم وكراسة الأنشطة. وبعد التأكد من صلاحية الوحدة المقترحة للتطبيق. تم تطبيق الوحدة على الطالبات مجموعة البحث.

التصميم التجريبي وإجراءات البحث:

١-التصميم التجريبي للبحث:

١. تحديد منهج البحث: استخدم البحث المنهج الوصفي في تحديد المفاهيم العلمية للتغير المناخي ومهارات التفكير المستدام وفي تصميم بوت الدردشة بتطبيق الذكاء الاصطناعي للوحدة المقترحة لطالبات المرحلة الثانوية، والمنهج شبه التجريبي القائم على قياس فعالية الوحدة المقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (المعالجة التجريبية) ، واتبع التصميم التجريبي القياسات القبلية والبعدية ذي المجموعة التجريبية الواحدة.

٢. تحديد متغيرات البحث ـ وتمثلت في:

المتغير المستقل: الوحدة المقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ".

المتغيرات التابعة:

١- المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغيرات المناخية.

٢- مهارات التفكير المستدام.

٣-اختيار عينة البحث: تم اختيار عينة البحث من بين طالبات الصف الثاني الثانوي بمدرسة الثانوية جديدة بنات (الشهيد محمد وحيد حبشي)، الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤، لتكون مجموعة واحدة تجريبية قوامها (٤٤) طالبة بفصل ١/٢.

٢.بناء أدوات القياس:

أولا: اختبار المفاهيم لوحدة مواجهة التغيرات المناخية لطلاب المرحلة الثانوية

١-هدف الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس مدى اكتساب طالبات المجموعة التجريبية بالصف الثاني الثانوي للمفاهيم العلمية المرتبطة بالوحدة المقترحة لمواجهة التحديات المناخية.

٢-مواصفات الاختبار: في ضوء الموضوعات والمفاهيم الرئيسية والفرعية التي تم التوصل اليها عند الإجابة على السؤال الأول للبحث، وبعد الاطلاع على الأدبيات التي تناولت التحديات المناخية وفى ضوء الاهداف العامة والاجرائية والتي تم التوصل إليها في البحث الحالي، تضمن الاختبار الحالي أربعة محاور أساسية هي: ظاهرة التغير المناخي وأسبابه- أليات إدارة المخاطر المناخية – الاستدامة الخضراء في مواجهة التغير المناخي- التكنولوجيا في مواجهة التغير المناخي.

- تم صياغة عبارات الاختبار وفقاً لمستويات كابس (CABS) الثلاثة: المعرفة – الفهم وتطبيق- التفكير الناقد وحل المشكلات.

٣-تحديد الأهمية والوزن النسبي وجدول المواصفات للاختبار: -

3.1- الأهمية والوزن النسبي للموضوعات: تم تحديد الأهمية والوزن النسبي لموضوعات الوحدة المقترحة لمواجهة التحديات المناخية من خلال –عدد الصفحات وعدد الأهداف الخاصة بكل موضوع، وعدد الحصص المخصص لتدريس كل موضوع. كما هو موضح بجدول (٤) التالي:

جدول (٤)

الأهمية *والوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات الوحدة مواجهة التغيرات المناخية لطلاب المرحلة الثانوية*

الموضوعات الرئيسية	عدد الصفحات	النسبة المئوية%	عدد الحصص	النسبة المئوية%	عدد الأهداف	النسبة المئوية%	متوسط النسب	تحديد الاهمية
١-ظاهرة التغير المناخي وأسبابه	٦	٢٠	٢	٢٠	٧	٢١,٢١	*٢٠,٤	٤
٢-أليات إدارة المخاطر المناخية	٦	٢٠	٢	٢٠	٧	٢١,٢١	٢٠,٤	٣
٣-الاستدامة الخضراء في مواجهة التغير المناخي	٨	٢٦,٧	٣	٣٠	٩	٢٧,٢٧	٢٨,٠	٢
٤-التكنولوجيا في مواجهة التغير المناخي	١٠	٣٣,٣	٣	٣٠	١٠	٣٠,٣١	٣١,٢	١
المجموع	٣٠	٪١٠٠	١٠	٪١٠٠	٣٣	٪١٠٠	٪١٠٠	

*متوسط النسب الثلاث لعدد كل من (الصفحات والحصص والأهداف)

٣,٢-الأوزان النسبية للأهداف السلوكية:

تم تحديد عدد مفردات أسئلة الاختبار ككل وهي ٤٠ مفردة، وتم تحديد عدد مفردات الاختبار داخل كل موضوع من موضوعات المقرر عن طريق: ضرب الوزن النسبي للموضوع× الوزن النسبي لمستوى الهدف داخل الموضوع × العدد الكلي لمفردات الاختبار للموضوع ككل وقسمة الناتج على١٠٠ × ١٠٠. وجدول (٥) التالي يوضح عدد الأهداف السلوكية والنسب المئوية المتضمنة داخل كل موضوع من موضوعات الوحدة المقترحة في ضوء تصنيف مستويات كابس (CAPS)

جدول (٥)

عدد الأهداف السلوكية والأهمية والوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات الوحدة المقترحة لمواجهة التغيرات المناخية لطلاب المرحلة الثانوية في ضوء مستويات كابس

الموضوعات الرئيسية	المعرفة		الفهم والتطبيق		التفكير الناقد وحل المشكلات		المجموع	النسبة المئوية للموضوع%
	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %		
١-ظاهرة التغير المناخي وأسبابه	٢	٢٨,٥	٣	٤٢,٨	٢	٢٨,٥	٧	*٢١,٢١
٢-أليات إدارة المخاطر المناخية	٣	٤٢,٨	٢	٢٨,٢	٢	٢٨,٢	٧	٢١,٢١
٣-الاستدامة الخضراء في مواجهة التغير المناخي	٢	٢٢,٢	٥	٥٥,٥	٢	٢٢,٢	٩	٢٧,٢٧
٤-التكنولوجيا في مواجهة التغير المناخي	٣	٣٠	٤	٤٠	٣	٣٠	١٠	٣٠,٣١
المجموع	١٠	٣٠,٨٧	١٤	٤١,٦٣	٩	٢٧,٣	٣٣	٪١٠٠
متوسط النسب لكل مستوى								

تشير الى متوسط النسب المئوية للموضوع بالنسبة للأهداف في مستويات كابس الثلاثة، وفى ضوء الجدول السابق تم حساب كل من:

- **عدد المفردات لكل موضوع** = (عدد مفردات الاختبار× متوسط النسب للموضوع) / ١٠٠
- **عدد مفردات مستوى التحصيل لكل موضوع** = (عدد مفردات الموضوع × النسبة المئوية للمستوى التحصيلي) / ١٠٠. مع الأخذ في الاعتبارين عدد مفردات الاختبار (٤٠) مفردة، وبالتالي تم توزيع الأسئلة لكل موضوع على مستويات الأهداف. وجدول (٦) التالي يوضح مواصفات الاختبار.

جدول (٦)
مواصفات اختبار المفاهيم العلمية المرتبطة بوحدة مواجهة التحديات المناخية لطلاب المرحلة الثانوية

الموضوعات الرئيسية	المعرفة		الفهم والتطبيق		التفكير الناقد وحل المشكلات		عدد المفردات لكل موضوع
	عدد الأهداف	عدد /وأرقام المفردات	عدد الأهداف	عدد/ وأرقام المفردات	عدد الاهداف	عدد /وأرقام المفردات	
١-ظاهرة التغير المناخي وأسبابه	٢	٢* ١،٣**	٣	٤ ٢،٤،٥،٦	٢	٢ ٧،٨	٨
٢-أليات إدارة المخاطر المناخية	٣	٣ ٩،١٢،١٤	٢	٢ ١١،١٣ ٦	٢	٣ ١٠،١٥،١٦	٨
٣-الاستدامة الخضراء في مواجهة التغير المناخي	٢	٣ ١٧،١٩،٢٠	٥	١٨،٢١،٢٢ ٢٣،٢٥،٢، ٦	٢	٢ ٢٧،٢٤	١١
٤-التكنولوجيا في مواجهة التغير المناخي	٣	٤ ٢٩،٣٢،٣٥ ٤٠،	٤	٥ ٣٠،٣١،٣٣ ٣٤،٣٦،	٣	٤ ٢٨،٣٧،٣٨ ٢٩،	١٣
المجموع	١٠	١٢	١٤	١٧	٩	١١	٤٠
النسبة		٪٣٠		٪٤٢,٥		٪٢٧,٥	٪١٠٠

* تم تقريب أعداد المفردات في كل مستوى من المستويات الثلاثة لأقرب رقم صحيح

** تشير إلى أرقام المفردات في كل مستوى من المستويات الثلاثة.

٤-صياغة مفردات الاختبار: أسئلة موضوعية من نمط الاختيار من متعدد ذي الأربعة بدائل، وتكون كل سؤال من جزأين رئيسين، هما مقدمة السؤال، وبدائل الإجابة، ثم رُتبت اسئلة كل موضوع، ولكن عشوائيا في ضوء المستويات المعرفية الثلاثة المعرفة -الفهم والتطبيق والتفكير الناقد وحل المشكلات، وتكون الاختبار من (٤٠) سؤالاً.

٥-مواد الاختبار: كراسة الاختبار وبها التعليمات والاسئلة. ونموذج الإجابة عليه.

٦-تقدير الدرجات وطريقة تصحيح الاختبار: أعُطيت للإجابة الصحيحة درجة واحدة، والإجابة الخاطئة والمتروكة يُعطى عنها المستجيب صفرًا، وبهذا يصبح الدرجة العظمى للاختبار (٤٠) والدرجة الصغرى (صفرا).

٧-عرض الصورة الأولية للاختبار على السادة المحكمين ملحق (١) لاستطلاع آرائهم حول: المستوى الفكري للسؤال وارتباط السؤال بالمستوى الفكري، ارتباط السؤال بمفاهيم مواجهة التحديات المناخية ومناسبة البدائل للسؤال، ومناسبة السؤال لمستوى الطلاب، والصحة العلمية واللغوية للسؤال، ووضوح تعليمات الاختبار. وفي ضوء ذلك تم إجراء بعض التعديلات في صياغة بعض

المفردات في ضوء آراء المحكمين، وأصبح الاختبار صالحًا للتطبيق على أفراد العينة الاستطلاعية. ملحق (٦)

٨-حساب الخصائص السيكومترية للاختبار: طُبق الاختبار على عينة استطلاعية من طالبات الصف الثاني الثانوي (٢٠) طالبَة، وهم مجموعة من المجتمع الأصلي، وليسوا أفراد عينة البحث الأساسية، وأسفر التطبيق الاستطلاعي عن: وضوح تعليمات ومعاني مفردات الاختبار.

-حساب معامل ثبات الاختبار: تم حسابه باستخدام معامل ألفا- كرونباخ، وجاء معامل الثبات مساوياً (٠,٨)؛ مما يدل على صلاحية الاختبار كأداة للقياس على أفراد عينة البحث الأساسية.

-صدق الاختبار: تم حساب صدق الاختبار من خلال:

صدق المحكمين: تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين ملحق (١).

صدق الاتساق الداخلي: تم حسابه باستخدام معامل ارتباط بيرسون، ويوضح جدول (٧) ذلك.

جدول (٧)

معاملات الارتباط بين درجات الطلاب في مستويات كابس المعرفية الثلاثة لاختبار المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغير المناخي والدرجة الكلية للاختبار(ن=٢٠)

المستويات	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
المعرفة	٠,٨١٦	دالة عند مستوى٠,٠١
الفهم والتطبيق	٠,٧٩٤	دالة عند مستوى٠,٠١
التفكير الناقد وحل المشكلات	٠,٤٩٣	دالة عند مستوى٠,٠٥

يتضح من جدول (٧) أن جميع قيم معاملات الارتباط دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي بين درجات مستويات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار.

٩-حساب الزمن اللازم لتطبيق الاختبار: تم حسابه عن طريق حساب متوسط الزمن اللازم لجميع استجابات الطلاب، ووجد أنه (٤٠) دقيقة بما فيه زمن قراءة التعليمات. بذلك أصبح الاختبار مكونًا من (٤٠) سؤالاً في صورته النهائية، صالحًا للاستخدام كأداة قياس في البحث الحالي. ملحق (٦)

ثانيا: اختبار التفكير المستدام:

أ. هدف الاختبار: تمثل في قياس مهارات التفكير المستدام لدى طلاب المرحلة الثانوية.

ب. تحديد محاور (أبعاد) الاختبار: بالرجوع إلى بعض الأدبيات والدراسات السابقة الخاصة بالتفكير المستدام تم تحديد أربعة أبعاد رئيسية للاختبار (التفكير المنظومى والتفكير الاستراتيجي والتفكير المستقبلي والتفكير القيمي) وتم تحديد المهارات الفرعية بناء على إجابة السؤال الثاني من أسئلة البحث.

ج. صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة مفردات الاختبار في الأربعة أبعاد (التفكير المنظومى والتفكير الاستراتيجي والتفكير المستقبلي والتفكير القيمي)

بحيث كل بعد من الأبعاد الأربعة يوضع له موقف أو قضية يندرج تحتها خمسة أسئلة من النوع المقالي، تقيس الاسئلة المهارات الفرعية لهذا البعد ،وبالتالي تكون الاختبار من أربعة مواقف أو قضايا ناتجة عن التغيرات المناخية وكيفية مواجهة تلك التحديات المناخية، بحيث كل موقف من المواقف الأربعة يتبع بعدد ٥ أسئلة من النوع المقالي، والتي تتطلب إنتاج أفكار دون التقيد بإجابات محددة. كما هو موضح في جدول (٨) التالي:

جدول (٨)

مواصفات اختبار التفكير المستدام لطلاب المرحلة الثانوية

ابعاد الاختبار/البيانات	عدد المهارات الفرعية	عدد الاسئلة	ارقام الاسئلة	الوزن النسبي
١-التفكير المنظومى	٥	٥	١:٥	٢٥٪
٢-التفكير الاستراتيجي	٥	٥	٦:١٠	٢٥٪
٣-التفكير المستقبلي	٥	٥	١١:١٥	٢٥٪
٤-التفكير القيمي	٥	٥	١٦:٢٠	٢٥٪
الاختبار ككل	٢٠	٢٠	٢٠	
النسبة	١٠٠٪	١٠٠٪	١٠٠٪	١٠٠٪

ويتضح من جدول (٨) السابق أن كل بعد من الابعاد الأربعة المكونة لاختبار التفكير المستدام تكونت من خمس أسئلة مقاليه بحيث يقيس كل سؤال مهارة فرعية، بذلك احتوى الاختبار في صورته الأولية على (٢٠) عبارة كلها من النوع المقالي.

د. طريقة تصحيح الاختبار تم التصحيح وفقا لروبرك وفقا للمعايير التالية:

تعطى إجابة الطالبة درجتان إذا كانت صحيحة وتتضح فيها المهارة المراد قياسها، كما تعطى أجابه الطالبة درجة واحدة إذا كانت إجابة الطالبة صحيحة جزئيا، وصفرا إذا كانت خاطئة او متروكة؛ وبذلك تكون الدرجة العظمى للمقياس (٤٠) درجة، والصغرى (صفرا)

ه. حساب الثوابت الإحصائية للاختبار: طُبق المقياس على عينة استطلاعية قوامها (٢٠) وهم مجموعة من المجتمع الأصلي، وليسوا أفراد عينة البحث الأساسية، وأسفر التطبيق الاستطلاعي عن: وضوح التعليمات وعبارات الاختبار.

١) ثبات الاختبار ـ تم حسابه باستخدام طريقة ألفا كرو نباخ، ووجد أنه يساوي (٠,٧٧٤).

٢) صدق الاختبار ـ تم حسابه من خلال:

أ) صدق المحكمين: عُرض الاختبار على مجموعة من المحكمين ملحق (١) المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وكذلك التربية البيئية: في صورة استطلاع للرأي، وأشارت نتائجه إلى انتماء الابعاد للاختبار، وكذلك انتماء العبارات للأبعاد، وصحة الصياغة اللغوية للعبارات، ومناسبتها لعينة البحث.

ب) صدق الاتساق الداخلي: تم حساب قيم معاملات الارتباط بين محاور الاختبار مع الدرجة الكلية عن طريق برنامج SPSS وجاءت القيم كما هي موضحة في جدول (٩) التالي:

جدول (٩)

معاملات الارتباط بين درجات الطلاب ابعاد اختبار التفكير المستدام والدرجة الكلية للاختبار(ن=٢٠)

المستويات	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
التفكير المنظومى	٠,٧٠٢	دالة عند مستوى٠,٠١
التفكير الاستراتيجي	٠,٨٠٧	دالة عند مستوى٠,٠١
التفكير المستقبلي	٠,٨٧٣	دالة عند مستوى٠,٠١
التفكير القيمي	٠,٨٠٤	دالة عند مستوى٠,٠١

يتضح من جدول (٩) أن جميع قيم معاملات الارتباط دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي بين درجات مستويات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار.

- حساب الزمن اللازم لتطبيق الاختبار: تم حساب متوسط الزمن اللازم لاستجابة أفراد العينة الاستطلاعية على الاختبار وجد أنه (٤٥) دقيقةً بما فيه زمن قراءة التعليمات. وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية مكونًا من (٢٠) سؤالا، صالحًا للتطبيق كأداة للقياس في البحث الحالي. ملحق رقم (٧)

رابعًا ـ تطبيق أدوات البحث:

تم تطبيق أدوات البحث (الوحدة المقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وكذلك أدوات القياس) على مجموعة البحث الأساسية في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٣/٢٠٢٤) في الفترة من (١ /٣ /٢٠٢٤ إلى ٢٠ /٤ /٢٠٢٤) بواقع حصتين أسبوعيًا.

خامسا ـ نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها:

بعد الانتهاء من تطبيق أدوات القياس صُححت، ورصدت الدرجات في جداول تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا باستخدام برنامج BIM SPSS للإصدار (٢٤)، وتفسيرها ومناقشتها للتحقق من صحة فروض البحث.

عرض نتائج الفرض الأول وتحليلها وتفسيرها:

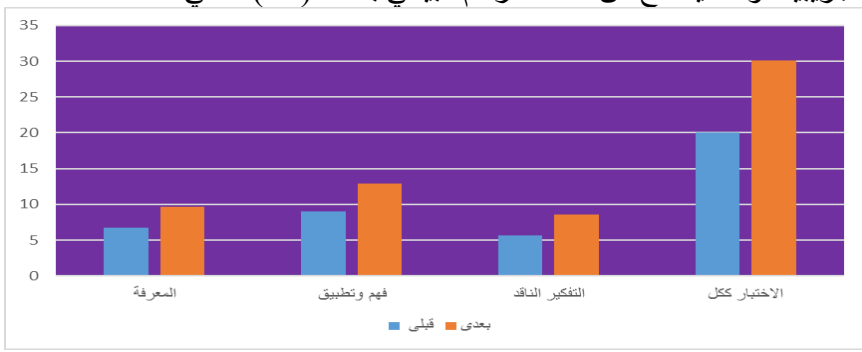
للتحقق من صحة الفرض الأول والذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات الصف الثاني الثانوي عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغير المناخي لصالح التطبيق البعدي. "، تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين، والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري وجدول (١٠) التالي يبين هذه النتائج.

جدول (١٠)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيم (T) في القياسين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغير المناخي لعينة البحث (ن = ٤٤)

البيانات / المستوى المعرفي	الدرجة الكلية	القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيم T	مستوى الدلالة
المعرفة	١٢	قبلي	6.77	2.05	27.77	٠,٠٠١
		بعدي	9.65	2.27		
الفهم والتطبيق	١٧	قبلي	9.00	3.07	١٤,٤٣	٠,٠٠١
		بعدي	12.95	3.27		
التفكير الناقد وحل المشكلات	١١	قبلي	٥,٧٠	3.25	١٥,٧٥	٠,٠٠١
		بعدي	8.52	2.40		
الاختبار ككل	٤٠	قبلي	20.02	7.19	١١,٨١	٠,٠٠٠
		بعدي	30.13	7.50		

يتضح من جدول (١٠) السابق وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) في اختبار المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغيرات المناخية، إذ أن قيمة (ت) للاختبار ككل تساوي (١١,٨١)، وكانت (٢٧,٧٧) في مستوى المعرفة، و(١٤,٤٣) في مستوى الفهم والتطبيق، و(١٥,٧٥) في مستوى التفكير الناقد وحل المشكلات، وجميع هذه القيم دالة عند مستوى (٠,٠١). ويرجع هذا الفارق إلى المعاملة التجريبية. وهذا يتضح من خلال الرسم البياني بشكل (١١) التالي:



شكل (١١) رسم بياني لدرجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي في اختبار المفاهيم

-تأثير "Cohen's d" وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغير المناخي لدى أفراد عينة البحث تم حساب قيمة "د" كوهن د " Cohen's d"(وهو الأنسب للعينتين المرتبطتين) وذلك باستخدام قيمة (ت) للاختبار ككل والجذر التربيعي لحجم العينة، كما بجدول (١١) التالي:

جدول (١١)

قيمة (T) وحجم تأثير "Cohen's d" وحدة مقترحة لتنمية المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغير المناخي *لدى أفراد عينة البحث*

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة "T"	حجم العينة	قيمة مؤشرd	حجم التأثير
الوحدة المقترحة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغير المناخي	11.81	٤٤	١,٧	كبير جدا

وبالرجوع إلى معايير الحكم على قيمة حجم الأثر المستخرجة بواسطة مؤشر "د". وجِد أن حجم تأثير المتغير المستقل (وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) في المتغير التابع (المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغير المناخي) كبير جدا.

عرض نتائج الفرض الثاني وتحليلها وتفسيرها:

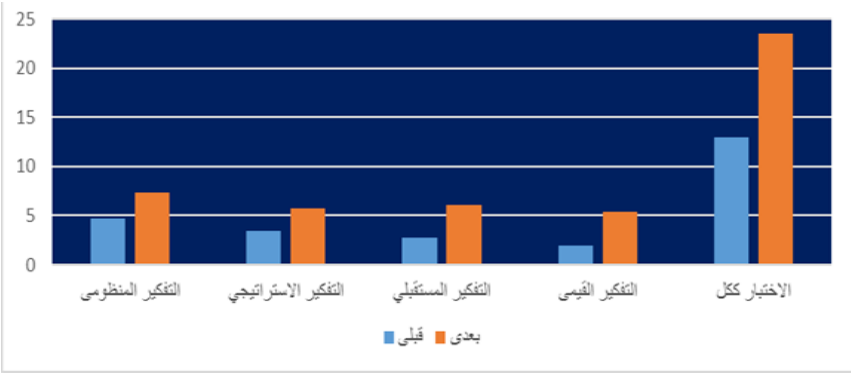
للتحقق من صحة الفرض الثاني والذي ينص على. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات الصف الثاني الثانوي عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي. لاختبار التفكير المستدام لصالح التطبيق البعدي. تم استخدام اختبار "ت"، والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري، كما هو موضح بجدول (١٢) التالي.

جدول (١٢)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيم (T)في القياسين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغير المناخي لعينة البحث (ن = ٤٤)

/ البيانات ابعاد الاختبار	الدرجة الكلية	القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيم T	مستوى الدلالة
التفكير المنظومى	١٠	قبلي	٤,٦٨	2.249	٢,٢٩	٠,٠٢
		بعدي	٧,٣٤	7.790		
التفكير الاستراتيجي	١٠	قبلي	3.47	2.547	٨,٢٧	٠,٠٠١
		بعدي	٥,٧٥	2.571		
التفكير المستقبلي	١٠	قبلي	٢,٧٢	2.773	١٠,٣٦	٠,٠٠١
		بعدي	٦,٠٢	2.765		
التفكير القيمي	١٠	قبلي	1.93	2.573	١١,٤٤	٠,٠٠١
		بعدى	٥,٤٣	2.434		
الاختبار ككل	٤٠	قبلي	12.90	12.90	١٣,٦٧	٠,٠٠٠
		بعدي	٢٣,٥٢	23.52		

يتضح من جدول (١٢) السابق وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) في اختبار التفكير المستدام، وجميع أبعاده ماعدا بعد التفكير المنظومى كان دالًا عند مستوى (٠,٠٥)، حيث كانت قيمة (ت) للاختبار ككل تساوي (١٣,٧٦)، وكانت (٢,٢٩,٤) في بعد التفكير المنظومى، و (٨,٢٧) في بعد التفكير الاستراتيجي، في حين كانت (١٠,٣٦) في بعد التفكير المستقبلي، و (١١,٤٤) في بعد التفكير القيمي. وفي ضوء هذه النتائج يتضح وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) في اختبار التفكير المستدام ككل وفى كل بعد من أبعاده لصالح أفراد المجموعة التجريبية. وهذا يتضح من خلال الرسم البياني بشكل (١٢) التالي:



شكل (١٢) رسم بياني لدرجات المجموعة التجريبية في اختبار التفكير المستدام

تأثير "Cohen's d" وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية التفكير المستدام لدى أفراد عينة البحث تم حساب قيمة "د" كوهن د " Cohen's d (وهو الانسب للعينتين المرتبطتين) وذلك باستخدام قيمة (ت) للاختبار ككل والجذر التربيعي لحجم العينة، كما بجدول (١٣) التالي:

جدول (١٣)

قيمة (T) وحجم تأثير "Cohen's d" وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغير المناخي *لدى أفراد عينة البحث*

المتغير المستقل	المتغير التابع	"T" قيمة	حجم العينة	قيمة مؤشرd	حجم التأثير
الوحدة المقترحة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	التفكير المستدام	13.67	٤٤	٢	كبير جدا

وبالرجوع إلى معايير الحكم على قيمة حجم الأثر المستخرجة بواسطة مؤشر "د". وجِد أن حجم تأثير المتغير المستقل (وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) في المتغير التابع (التفكير المستدام) كبير.

تفسير ومناقشة نتائج البحث

أولا: بالنسبة لتنمية المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي:

أسفرت نتائج البحث الحالي عن فعالية الوحدة المقترحة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي لدى مجموعة البحث، في مستويات كابس الثلاثة المعرفة، والفهم والتطبيق، والتفكير الناقد وحل المشكلات وكذلك الاختبار ككل. ويرجع ذلك الى:

- تصميم وبناء الوحدة المقترحة لمواجهة التحديات المناخية من أربعة موضوعات حيوية وحديثة وواقعية وتناسب طبيعة المرحلة العمرية للطالبات ، حيث تضمن كل موضوع عددا من المفاهيم الرئيسية والفرعية، تم اختيار موضوعات ومفاهيم جديدة لم يسبق دراستها وغير متضمنة في مقررات الصف الثاني الثانوي التي يدرسها الطالبات مما زاد من اقبالهن وحماسهن .كما تم اختيارها بما يحقق أهداف الوحدة التي تنوعت بين المعرفية والمهارية والوجدانية - تم تنظيم المحتوى بطريقة منطقية في قاعدة البيانات الخاص بروبوت الدردشة مما سهل من استيعاب الطالبة للمفاهيم وتطبيقها في مواقف ومشكلات بيئية جديدة و زيادة وعى الطالبات بقضية مواجهة التحديات المناخية والتكيف الاستباقى وتحقيق الاستدامة الخضراء.
- كما تنوعت الأساليب التدريسية كالمناقشة والعصف الذهني ودائرة التعلم بمراحلها الثلاث ؛ مما ساهم في تشجيعهن على تطبيق مبادئ النظرية البنائية في الربط بين المعرفة الجديدة والسابقة، مما ساعد في تذكر وفهم وتطبيق وحل المشكلات المرتبطة بمفاهيم الوحدة –حيث تم عرض هذه المفاهيم من خلال ثلاث مراحل أساسية هي (التهيئة للمفهوم) وفيه تربط الطالبة المعرفة السابقة بالجديدة – (تقديم المفهوم) وفيه تتعمق الطالبات في فهم وتفسير المفاهيم العلمية المرتبطة بالتغيرات المناخية من خلال روبوت الدردشة وما يوفره من وسائط متعددة، لتنوع مصادر اكتساب المفاهيم ما بين النص المكتوب والمرئي وذلك باستخدام بعض الفيديوهات للأحداث المناخية أو القصص المصورة للسلوكيات البيئية أو الرسوم التوضيحية مما ساعد الطالبات على إدراك المفاهيم واستيعابها جيدا.

-استثارة اهتمام الطالبات من خلال بيئة تعلم متكاملة تفاعلية وجذابة وهذا ما لاحظته الباحثة أثناء متابعة التطبيق-تميز ربوت الدردشة على ماسينجر أنه لا يقتصر على إجابة محددة، بل يوجه الطالبة إلى روابط أخرى تعرض معلومات إضافية لمراعاة الفروق الفردية بينهن والشعوربحرية التعلم بدون خجل أو خوف أو تردد مما أدى الى الفهم العميق للمفاهيم. -إمكانية إعادة المفهوم أكثر من مرة وفقا لقدرات ورغبات كل طالبة مما ساعد في استبقاء وتذكر المفهوم. - سهولة إمكانية الوصول للمادة العلمية في أي وقت على مدار الساعة بأرسال ردود سريعة فورية، مما ساعد الطالبات على تصحيح المفاهيم والتدريب عليها

واستبقائها. مرحلة (تطبيق المفهوم) وتتطلب بدورها تنوع أنشطة الاستقصاء لفهم الظواهر المناخية والمشكلات البيئية والسلوكيات البيئية لاتخاذ قرار إزاء تلك المشكلات وحلها بطريقة أخلاقية. حيث بلغت هذه الأنشطة ٢٩ نشاطا وتنوعت ما بين أنشطة تهيئة وأنشطة تكوينية تنفَّذ في أثناء الدرس وأنشطة تقويم ختامي، وكذلك أنشطة واجبات منزلية. وقد راعت الباحثة أن تكون الأنشطة التدريبية مرتبطة بالأهداف الإجرائية لكل درس من الدروس؛ هذا بالإضافة الى أساليب التقويم المستمر بكافة أنواعه وتوفير اختبار في نهاية كل درس باستخدام ميكروسوفت فورم وما يقدمه من تغذية راجعة فورية مما يسمح للطالبات بتصحيح ما لديهن من مفاهيم خاطئة؛ مما ساهم في تذكر وفهم وتطبيق المفاهيم والتفكير الناقد وحل المشكلات. وتتفق هذه النتائج مع دراسة كل من Tonic & Graze (2017)، دراسة Huat etal. (2021) ، Rane etal. (2024) Seyoung etal. (2024) والتي أثبتت فعالية استخدام روبوتات الدردشة بالذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم البيئية لدى الدارسين.

ثانيا: بالنسبة لتمية مهارات التفكير المستدام

أسفرت نتائج البحث عن فعالية الوحدة المقترحة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير المستدام في كل بعد من الأبعاد الأربعة: التفكير المنظومى والتفكير الاستراتيجي والتفكير المستقبلي والتفكير القيمي والاختبار ككل؛ يرجع ذلك إلى بيئة التعلم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، الغنية بالمثيرات المشابهة لمثيرات العالم الواقعي المليء بالظواهر الطبيعية المتطرفة نتيجة التغيرات المناخية الحادة. تضمنت الوحدة عددا من الأنشطة التعليمية بلغت (تسعة وعشرون) نشاطا مستداما ،كما تم تزويد الطالبات بكراسة أنشطة لتدوين اجابتهن ومناقشتها مع المعلمة ومع زملائهن، مما سمح للطالبة بالتطبيق العملي وتقديم الأفكار المبتكرة ووضع حلولا تتسم بالشمولية لكل ديناميات النظام البيئي المحلى والعالمي ، وتأثير كلا منهما على الأخر بهدف التكيف معا أو التخفيف من التحديات المناخية أو بتقديم حلولا للمشكلات التي تواجهنا نتيجة استخدامنا السيء لموارد البيئة وكيفية التصدي لها بشكل لا يخل بالبيئة التي نعيش فيها، مما أعطاهن فرصة لرؤية أوضح لتلك المشكلات وزادهن حماسة وتحدي وجعلهن أكثر فهما وتصورا لها وأكثر قدرة على تحديدها بل والتخطيط الاستراتيجي عن طريق تحليل الوضع الراهن والتنبؤ بالسيناريوهات المستقبلية ، ووضع خطط مقترحة لحلها مستقبلا، وهذه ممارسة صريحة لمهارات التفكيرالاستراتيجى والمستقبلي ، مع مراعاة الجانب القيمي والأخلاقي عن طريق تفنيد الحجج والبراهين واقناع الأخرين بالمحافظة على البيئة والمسئولية تجاها. وتتفق هذه النتائج مع دراسة كل من(2023) Ekselsa etal. ، Deng &YU (2023) والتي أثبتت نتائجها فعالية روبوت الدردشة بالذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير المستدام لدي الدارسين.

توصيات البحث:

-على مطوري ومصممي المناهج ضرورة تضمين المفاهيم المرتبطة بالتحديات المناخية وذلك عملا بمبدأ التعليم من أجل الاستدامة، بإدماجها بمقررات العلوم الطبيعية في مرحلة التعليم الثانوي أو بإفراد منهج مستقل لها.

-تدريب طلاب المرحلة الثانوية على مهارات التفكير المستدام وتنمية الوعي بمستقبل مستدام.

-على القائمين على عملية التدريس ضرورة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (روبوت الدردشة) مواكبة للتطورات الحادثة في باقي المجالات، وذلك في تدريس العلوم الطبيعية في مرحلة التعليم الثانوي.

مقترحات البحث:

-اجراء دراسة للكشف عن فعالية وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

- اجراء دراسة للكشف عن فعالية وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم المرتبطة بالتغير المناخي لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

-اجراء دراسة للكشف عن فعالية وحدة مقترحة لمواجهة التحديات المناخية باستخدام تطبيقات أخرى للذكاء الاصطناعي في تنمية مخرجات تعلم أخرى مثل حل المشكلات البيئة والثقة الإبداعية ومتعة التعلم وبقائه.

المراجع العربية:

أبو زيد، أماني محمد (٢٠٢٣). برنامج للفيزياء البيولوجية Biophysics قائم على مدخل التصميم المتمحور حول الإنسان " " HCDلتنمية بعض مفاهيم التغير المناخي وتنمية مهارات المشاركة العلمية لدى طلاب STEAM المعلمين بكلية التربية، *مجلة كلية التربية أسيوط*,٣٩ (٦) , ٨٦ - ٣٥

احمد، شيماء أحمد، ويونس، ايمان محمد (٢٠٢٠). برنامج معد وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرون والوعي بالأدوار المستقبلية لدى طلاب كلية التربية، *مجلة البحث العلمي في التربية*, ٢١ (١٣) ,٤٧٠-٥٠١

أحمد، عصام محمد (٢٠٢٠). فاعلية وحدة في العلوم متضمنة لأبعاد التعليم للتنمية المستدامة في تنمية التفكير المستدام والمسئولية البيئية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة كلية التربية جامعة بنها*,٣١(١٢٤) ,١-٦٢

احمد، عصام محمد، (٢٠٢٢). برنامج تدريبي قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التعلم الذاتي والاتجاه نحو التعلم التشاركي لدى معلمي مادة الكيمياء، *مجلة كلية التربية جامعة أسيوط*، ٣٨ (٣)، ١٥٥ – ١٠٦

أحمد، محمد عبد اللطيف (٢٠١٩). الوعي بمهارات التفكير المنظومي وعلاقته ببعض المتغيرات لدى طلاب الجامعة. *المجلة المصرية للدراسات النفسية*, ٦٣ (١٩) – ٣٢٠-٣٥٣

اصليح هيام برهم، وآخرون (٢٠٢٣). أثر توظيف وحدة دراسية مطورة في الكيمياء في ضوء مبادئ الكيمياء الخضراء لتنمية الوعي البيئي المستدام لدى طالبات الصف الحادي عشر، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*, ٣٣(٤)، ١٣٣-١٥٧

الاسطل، محمود زكريا وآخرون (٢٠٢١). تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ٢٩(٢) , ٧٤٣ - ٧٧٢

الباز، مروة محمد (٢٠١٩). برنامج مقترح في الأهداف الأممية للتنمية المستدامة ٢٠٣٠ وأثرة في تنمية التفكير المستدام والتوازن المعرفي لدى الطلاب معلمي العلوم بكليات التربية، *المجلة المصرية للتربية العلمية* ,٢٢(٢) ,١٠٩-١٥١

الجريسي، وليد حمود، (٢٠٢٣). أثر الدعم التعليمي الإلكتروني باستخدام روبوتات الدردشة الذكية في تعزيز التحصيل والسعادة عبر المنصات التعليمية لدى طلاب المرحلة ال *ثانوية* *Journal of Curriculum and Teaching Methodology, (JCTM*), 84 (2) , 84, Issue 12 -102

الجفري، سماح بنت حسين (٢٠٢٢). تصور مقترح لتضمين أنشطة تعليمية قائمة على التفكير الأخضر المستدام في مقررات العلوم للصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية*,٣٣(١٣) ,١٤٣-١٩٢

الرشيد، سوسن سعيد (٢٠٢٢). تصميم أنشطة تعليمية قائمة على الدردشة التفاعلية في مقرر التربية الأسرية وقياس أثرها على التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة الطائف، *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث مجلة المناهج وطرق التدريس*, ١(٧) ٨٤ – ٦٣

الركابي (٢٠٢٣) الكشف عن مستوى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي عند تدريس مادة الفيزياء للمرحلة الثانوي من وجهة نظر المدرسين والمدرسات ومشرفيهم التربويين، *مجلة جامعة السعيد للعلوم الإنسانية والتطبيقية*, ٦(٣)،٩٦-١١٤

الشناوي، نانيس محمد (٢٠٢٠). فاعلية برنامج مقترح في الكيمياء الخضراء في تنمية القيم البيئية لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء، *مجلة كلية التربية ببور سعيد*، (٣٠) , ٢١١-٢٦١

العزب إيمان صابر (٢٠٢٠) فاعلية وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء لاكتساب المفاهيم وتنمية الوعي بها والقدرة على اتخاذ القرار نحوها لدى طالبات البكالوريوس بكلية التربية –جامعة بيشة"، *Scientific creation pioneers, magazine twelfth edition /December* ٢٦٤-٣١١

العمري، زهور، (٢٠١٩). أثر استخدام روبوت دردشة للذكاء الاصطناعي لتنمية الجوانب المعرفية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *الجمعية السعودية للعلوم التربوية*، (٦٤) ،٢٣ -٤٨.

الغامدي، سامية فاضل وفلمبان، غدير زين الدين (٢٠٢٣). أثر تقديم الدعم باستخدام روبوتات الدردشة التفاعلية ببيئة التعلم الإلكتروني المصغر في تنمية مهارات

الترابط الرياضي لدى مختلفي السعة العقلية، *المجلة العربية للمعلوماتية وأمن المعلومات* , ٤(١٢) ,٣٤-١
القلعاوي، عبد المعز محمد (٢٠٢٣). استخدام استراتيجية البنتاجرام Pentagram لتنمية مهارات التفكير المستدام وحل المشكلات الجغرافية لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، ع (١٤٠) , ٢٤٢ - ١٩٧
المجيني، عبد الله حماد، (٢٠٢٢). فاعلية الروبوت التعليمي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بسلطنة عُمان، *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، مجلة المناهج وطرق التدريس* ,١(١٥) ,٩٠-١٠٥
المراغى، السيد شحاتة (٢٠٢٢). التربية من أجل المناخ والتنمية المستدامة. المؤتمر العلمي الثاني والعشرون التربية العلمية وتغير المناخ، كلية التربية جامعة عين شمس,٢٤-٣٢
المصرى، أسماء محمد (٢٠٢٣). تطوير التعليم الثانوي العام الحكومي في ضوء استراتيجية التنمية
المستدامة رؤية مصر ٢٠٣٠)، مجلة كلية التربية – جامعة دمياط ٣٨ (٨٥) الجزء ٣ ,٢٦٥-٣٣٣
النمر، مدحت أحمد (٢٠٢٢). الدور المتوقع للتربية العلمية لمواجهة التغير المناخي.، المؤتمر العلمي الثاني والعشرون التربية العلمية وتغير المناخ، *كلية التربية جامعة عين شمس*,١٧-٢٣
جاد، ايمان فتحي (٢٠٢٢). برنامج مقترح في تكنولوجيا النانو البيئية لتنمية مهارات حل المشكلات البيئية والتفكير الاستراتيجي لدى الطلاب المعلمين تخصص علوم بيولوجية وجيولوجية وبيئية، *المجلة المصرية للتربية العلمية* , ٢٥(١) ,١-٤٤
درويش أشرف، عبد الفتاح حسانين أبو العلا، (٢٠٢٢). دور البيانات في مواجهة التغيرات المناخية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، *افاق اسيوية*,٦(١٠) , ١٣٣-١٤٢
سلامة، عبد العزيز محمد، (٢٠١٥). تطوير مقرر إلكتروني عن بُعد قائم على النظم الخبيرة وأثره في تنمية التحصيل في الفيزياء ومهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمملكة البحرين، *مجلة البحث العلمي في التربية عين شمس*,١٦(٣) ١٢٨-١٨٣
سليمان، السعيد بدير (٢٠٢٣). دراسة مقارنة لخبرة كل من فرنسا وأستراليا في تطبيق المدارس المتكاملة لمواجهة التغيرات المناخية وإمكانية الإفادة منها في مصر، *دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية - جامعة حلوان*, ١٤٤ -٢٣٧
سيد، شعبان عبد العظيم (٢٠١٩). نموذج تدريسي مقترح وفق البرمجة اللغوية العصبية NLP علم النفس وأثره على تنمية مهارات التفكير الاستراتيجي واليقظة العقلية وتحسين الاستهواء المضاد لدى طلاب الصف الثالث الثانوي، دراسات في الإرشاد النفسي والتربوي جامعة أسيوط - كلية التربية، ع (٧) , ٣٣-٩٩
شاكر، صالح أحمد (٢٠٢٠) تأثير استخدام أنظمة التعلم الذكية المستندة إلى المعايير القياسية على إتقان مهارات البرمجة وحل المشكلات لدى طلاب شعبة معلم

الحاسب بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة، *مجلة الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، (٨) ١٥,٤٧-٥١٩

شحاتة، نشوى رفعت، وفؤاد، رحاب السيد (٢٠٢١). تطوير بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تنمية مهارات التصميم التعليمي والرضا عن التعلم لدى طلاب كلية التربية، *مجلة كلية التربية جامعة بنها*, ١٢٧ (٣٢)، ٩١ – ١٧٦

شعبان، أماني عبد القادر، (٢٠٢١). الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم العالي، *المجلة التربوية كلية التربية سوهاج*، ج (٨٤) , ١-٢٣

طه، محمود إبراهيم، وآخرون، (٢٠٢٣) وحدة فيزيائية مقترحة قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تنمية مهارات حل المشكلات المعقدة لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة كلية التربية- كفر الشيخ*، ع ١٠٩, ١(٢) , ٣٤٢ - ٣١١

عبد السلام، مصطفى عبد السلام (٢٠٢٢) دور الثقافة العلمية والبيئية في إعداد أجيال واعية بتغيرات المناخ وأساليب مواجهتها وتحقيق التنمية المستدامة. المؤتمر العلمي الثاني والعشرون التربية العلمية وتغير المناخ، سبتمبر، *كلية التربية جامعة عين شمس*,٣٣-٧٢

عبد السلام، ولاء محمد (٢٠٢١). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: المجالات، المتطلبات، المخاطر الأخلاقية، *مجلة كلية التربية- المنوفية* , ٣٦ (٤) , ٤٦٦ - ٣٨

عبدالعال، رشا محمود، (٢٠٢٢). برنامج قائم على روبوتات الدردشة التفاعلية في تنمية مهارات التفكير المنتج والاتجاه نحو التعلم عبر الإنترنت لدى طالبات الدبلومة المهنية في التربية، *المجلة التربوية بسوهاج*، ج (١٠١) ,٤٨٨-٤٢٩

عبد الغني، نعيم محمد رشوان، محسن عبد الرازق (٢٠٢٣). الروبوت: مفهومه وتاريخ استخدامه وبعض تطبيقاته، *مجلة مجمع اللغة العربية بالقاهرة*، ج ١٤٩, ٢٥٨-٢٧٨

عبد الفتاح، شربن شحاته (٢٠٢٢) برنامج في التكنولوجيا الخضراء لتنمية التفكير المستقبلي والحس العلمي لدى طلاب كلية التربية، *المجلة العلمية لكلية التربية – جامعة أسيوط* ,٣٨ (١) ,٢-٦٠

عبد القادر، عصام محمد (٢٠٢٢). مناهج العلوم ودورها في تنمية الوعي بآثار التغير المناخي وآليات مواجهته في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠ ,المؤتمر العلمي الثاني والعشرون التربية العلمية وتغير المناخ، سبتمبر، *كلية التربية جامعة عين شمس*, ١٠٤-١٢٣

عبد اللطيف، مها نبيل، وآخرون (٢٠٢١). برنامج في العلوم قائم على التعليم الأخضر لتنمية مهارات التفكير المستقبلي لتلاميذ المرحلة الإعدادية، *دراسات تربوية واجتماعية تربية جامعة حلوان* , ٢٧ (٩) ,٣١٣ – ٢٨٩

عزام، محمود رمضان، أبوبكر، الزهراء خليل (٢٠٢٣). فعالية برنامج مقترح قائم على التعليم الأخضر في تنمية المفاهيم البيئية والطفو الأكاديمي والتفكير التقويمي لدى معملي العلوم المُسجلين بالدراسات العليا، *مجلة كلية التربية بني سويف*، ج (١) ,٣٣٣-٣٨٤

علي، ريهام. (٢٠٢٠). إطار محسن يربط بين روبوتات الدردشة التفاعلية والتنقيب عن المشاعر باللغة العربية لقياس التغذية الراجعة للطالب: دراسة حالة، *مجلة الدراسات التجارية المعاصرة- جامعة كفر الشيخ*، (٩).٣٤٣ -٣٢٣

عيسى، رشا أحمد (٢٠٢٢)، تطوير منهج الأحياء للصف الأول الثانوي في ضوء مفاهيم الاقتصاد الأخضر وأثره في تنمية مهارات التفكير المستدام لدى الطلاب، *مجلة كلية التربية جامعة بنها*,٣٣ (١)٢١٨ – ١٧٧

غانم، تفيدة سيد (٢٠٢١)، تضمين مفاهيم التكيف هع التغير المناخي في ضوء اتجاه ((STEAM في مناهج المدارس الثانوية للمتفوقين في العلوم والتكنولوجيا، *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*,٣(٥) ,٥٣١-٥٩٤

غانم، تفيدة سيد (٢٠٢٤). الذكاء الاصطناعي ومناهج التعليم المستدام التطبيقات والتحديثات، *المجلة التربوية الشاملة* ,٢(٢) ,٢٧-٤٠

متولي، شيماء بهيج (٢٠٢٢). برنامج في الاقتصاد المنزلي المبني على مفاهيم الابتكار الأخضر لتنمية التفكير المستدام والمواطنة البيئية للتلاميذ بمدارس التعليم المجتمعي *مجلة بحوث التربية النوعية جامعة المنصورة - كلية التربية النوعية* ع (٦٥) الصفحات: ٨٢٢ - ٧٦

محمد، محمد جمال وأحمد، سامية جمال (٢٠٢٢). التفكير المستدام كمنبئ بمهارات المدافعة البيئية لدى طلاب جامعة أسوان، *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، ع (٢٩)٣١١-٣٤٩

محمد، منال علي (٢٠٢٢). برنامج مقترح في ضوء أبعاد التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر وأثره في تنمية التفكير المستدام والتوازن المعرفي والاتجاهات المستدامة لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية، *مجلة كلية التربية جامعة أسيوط* , ٣٨(٣) ,١٧٠ - ١٠

محمد، منار محمد، (٢٠٢٣). استخدام روبوتات الدردشة في تدريس الدراسات الاجتماعية على تنمية كفاءة التعلم وبقاء أثره لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *رسالة ماجستير كلية التربية جامعة السويس*,١-١١١

منصور، نيفين منصور، (٢٠٢٣) مدخلان لتصميم روبوت المحادثة الذكي القائم على (الذكاء الاصطناعي- التدفق) وأثر تفاعلهما مع بعد الشخصية (الانبساط – الانطواء) على مهارات البحث والقابلية للاستخدام ومتعة التعلم لدى الطالبات المعلمات وآرائهن نحوهما، *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*, ٣٣ (٤) ,٣-١٩٣

يوسف، عبد المسيح سمعان (٢٠٢٢). التغيرات المناخية الاحتباس الحراري، المؤتمر العلمي الثاني والعشرون التربية العلمية وتغير المناخ، سبتمبر، *كلية التربية جامعة عين شمس*,٨-٢٣

المراجع الأجنبية

Adamopoulou, E.& Moussiades, L. (2020). Chat bots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications, (2)*,1-18

Baskara, R., Mukarto, M. (2023). Exploring the Implications of ChatGPT for Language Learning in Higher Education.

Indonesian Journal of English Language Teaching and Applied Linguistics, 7(2), 343-358

Berge, S., (2018). Rise of the Chat bots: Trust in Artificial Intelligence During Extreme Weather Events, PhD, http://urn.nb.no/URN:NBN:no-65934

Burkhard, k. etal.. (2022). Educational chat bot for collaborative learning: Results of design experimental in middle. *19th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA*, 209-218

Chang d., & et al (2023). Educational Design Principles of Using AI Chat bot

That Supports Self-Regulated Learning in Education: Goal Setting, Feedback, and Personalization, *Sustainability*,15(17), https://doi.org/10.3390/su151712921

Deng ,X.,&YU,Z., (2023)A Meta-Analysis and Systematic Review of the Effect of Chat bot Technology Use in Sustainable Education, *Sustainability*, 15(4), 2940; https://doi.org/10.3390/su15042940

Deniz, D. (2016). Sustainable Thinking and Environmental Awareness through Design Education, *Procedia Environmental Science*,34, 70- 79.

Dhyani, j.& Kumar,p., (2021). An Intelligent Chat Bots Using Deep learning withbidirectional RDIN and Attention Model, Material stoday: Proceddings, vol. 34 (3), 817 – 824).ECO System App (2017): "Ethical and Sustainable Thinking", Retrieved from: http://ecosystemapp.net/wpcontent/uploads/2017/08/5-Ethical-and-sustainablethinking.

Ekselsa et al. (2023). Developing system thinking skills through project-based learning loaded with education for sustainable development JPBI, Journal *Pendelikon Biology Indonesia*, 9 (1), 62-73

Essel.H., et al, (2022). The impact of a virtual teaching assistant (Chat bot) on students' learning in Ghanaian higher education, *International Journal of Educational Technology in Higher Education* ,19(57),1-19 https://doi.org/10.1186/s41239-022-00362-6

Hasyim, M., etal.. (2021). Web-Based Telegram Chat Bot Management System: Create Chat Bot Without Programming Language Requirements, *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.,1-12*

Huat,j., etal. (2021). Coding a Telegram Quiz Bot to Aid Learners in Environmental Chemistry, *Journal of Chemical Education*, 98 (8) 2699-2703

IPCC_AR6_WGI_SummaryForAll_Arabic.(2021),1-16 https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_SummaryForAll_Arabic.pdf

Jones،A.،et al., (2012): Developing Students Futures Thinking in Science Education،*Research in Science Education,*٤٢ (4)-٦٢٧ .٧٠٨

Khare , k. etal.. (2018). Artificial Intelligence and the Student Experience: An Institutional Perspective. *IAFOR Journal of Education,*6(3) 63-78

Kosztyo ,P.& Jenei ,P.,(2024) Teaching physics using artificial intelligence.

https://indico.cern.ch/event/1162406/contributions/5382364/attachments/26

Pavel, S & Petra, S (2020). Chat bots for learning: A review of educational Chat bots for the Facebook Messenger. *Computers & Education,* (151):103862 DOI: 10.1016/j.compedu.2020.103862

Santos, R., (2023). Enhancing Physics Learning with ChatGPT, Bing Chat, and Bard as Agents-to-Think-With: A Comparative Case Study,*CIAGE – Centre for Generative Artificial Intelligence in Cognition and Education* onhttps://www.researchgate.net/publication/371223377_

Selvaraj ,S.,(2024). Chat bots for education institutions – Use cases & benefits https://yellow.ai/blog/Chat bots-for-education/

Seyoung L, etal. (2024). Using AI Chat bots in climate Chang &etal.e mitigation: a moderated serial mediation model, *Behaviour & Information Technology* https://doi.org/10.1080/0144929X.2023.2298305

Smutny, P.; Schreiberova, P. (2020) Chat bots for learning: A review of educational Chat bots for the Facebook Messenger. *Comput. Educ*., 151,

Tapalova1, O., & Zhiyenbayeva, N., (2022). Artificial Intelligence in Education: AIEd for Personalised Learning Pathways, *The Electronic Journal of e-Learning*, 20 (5),639-653

Toniuc ,D., &Graze, A.,(2017). Climebot: An argumentative agent for climate Chang &etal.e. *IEEE International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing* (ICCP) ,75-76

Topal,A., (2021) Chat bot application in a 5th grade science course,*Education and Information Technologies* ,(26), 6241–6265

Rane, N, etal. (2024.). Contribution of ChatGPT and Similar Generative Artificial Intelligence for Enhanced Climate Chang &etal.e Mitigation Strategies, SSRN 4681720. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4681720

Warren, A., etal. (2014). Sustainability Education Framework for Teachers: Developing Sustainability literacy through futures, values, systems, and strategic thinking, *Journal of Sustainability Education*, 6, 1-14.

Windiatmoko, Y., etal. (2021). Developing Facebook Chat Bot Based on Deep Learning Using RASA Framework for University Enquiries, IOP Conf. Series: *Materials Science and Engineering*, 1077 012060 IOP Publishing