وحدة إلكترونيَّة مقترحة في مقرر الفيزياء لتنمية مفاهيم الذَّكاء الاصطناعيّ واستشراف المستقبل التّكنولوجيّ لدى طلاب المرحلة الثَّانوية

إعداد
د/ إيمان محمد أحمد فاضل
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية- جامعة الوادي الجديد

emanfadelnn@edu.nvu.edu.eg

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

وحدة إلكترونيَّة مقترحة في مقرر الفيزياء لتنمية مفاهيم الذَّكاء الاصطناعيّ واستشراف المستقبل التّكنولوجيّ لدى طلاب المرحلة الثَّانوية

د/ إيمان محمد أحمد فاضل *

المستخلص:

هدف البحث إلى: بيان فاعلية وحدة إلكترونية مقترحة في مقررالفيزياء لتنمية مفاهيم الذكاء الاصطناعي واستشراف المستقبل التكنولوجي لدى طلاب المرحلة الثَّانوية، وتكوَّنت عيّنة البحث من إحدى وأربعين طالبة بالصف الأول الثانوي بمدرسة نجيب محفوظ الثانوية للبنات، وتضمَّنت مواد البحث وأدواته: (١) قائمة بمفاهيم الذكاء الاصطناعي (٢) قائمة بمهارات استشراف المستقبل التكنولوجي (٣) وحدة إلكترونية مقترحة في مقررالفيزياء (٤) اختبار مفاهيم الذكاء الاصطناعي (٥) مقياس استشراف المستقبل التكنولوجي، وتمَّ تطبيق أدوات البحث قبليًا ثم تدريس الوحدة المقترحة لمجموعة البحث، ثمَّ تطبيق أدوات البحث بعديًا، واستخدمت الأساليب الإحصائيَّة المناسبة لحساب الفروق في متوسطات الدرجات لكلّ من التطبيقيْن القبليّ والبعديّ للطلاب، وقد أظهرت نتائج البحث فروقًا ذات دلالة إحصائيَّة بين متوسطات درجات الطالبات في التطبيقيْن القبلي والبعدي في كل من اختبار مفاهيم الذكاء الاصطناعي ومقياس استشراف المستقبل التكنولوجي لصالح التَّطبيق البعدي.

الكلمات المفتاحية: وحدة إلكترونية - الذكاء الاصطناعي - المستقبل التكنولوجي.

* مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية – جامعة الوادى الجديد.

A proposed electronic unit in physics to develop concepts of artificial intelligence and anticipate the technological future for secondary school students.

Dr. Eman Mohamed Ahmed fadel *

Abstract

The research aimed to demonstrate the effectiveness of a proposed electronic unit in physics to develop some concepts of artificial intelligence and to anticipate the technological future for secondary school students. The research sample consisted of (41 female students) representing the first grade at Naguib Mahfouz Secondary School. The research materials and tools included (1) a list of artificial intelligence concepts (2) a list of technological future anticipatation skills (3) a proposed electronic unit (4) the concepts of artificial intelligence test (5) A measure of technological future anticipatetion. The results of the research showed that there are statistically significant differences between the mean scores of the students in the pre and post applications, in both the artificial intelligence concepts test and the technological future foresight scale in favor of the post application.

Key words: Electronic unit - Artificial Intelligence – The Technological Future.

* Lecturer of Lecturer in the Department of Curriculum and Teaching Methods - faculty of Education - New Valley University.

المقدمة:

لوقع الثورة التكنولوجية الصناعيَّة الرابعة في عالمنا الحالي أثر كبير في جميع المجالات المعرفيَّة والاقتصادية والثقافية والسياسية، هذه الثورة التي تُحدث تكاملًا بين العلوم الفيزيائيَّة والبيولوجيَّة والرقميَّة، تصنع لنا عالمًا جديدًا يفرض سيطرته على جميع التَّخصصات والمجالات، وعلى مجال التَّعليم – على وجه الخصوص-؛ لذلك ظهر مفهوم الذكاء الاصطناعيّ كأحد المتغيّرات المهمة المرتبطة بهذه الثورة، يُحدث العديد من التَّغيرات في الصّحة، والتَّعليم، والاقتصاد، والصناعة، والزراعة، وغيرها من المجالات التي تؤثر بشكل مباشر في حياة الإنسان.

هذا ويعدُّ الذكاء الاصطناعيّ قوة استراتيجية تقود للمستقبل وتقدم خُططًا للتنمية الاستراتيجية وتعزز التقدم العام للدول والحكومات المتبنِّية لها (Tencent Research Institute, 2021,3)، واقترح (جون مكارثي)، عالم الحاسوب الأمريكي وزملاؤه في مؤتمر (دارتموث) عام ١٩٥٦ فكرة السَّماح للآلات بإنجاز أعمال وسلوكيَّات مثل البشر أطلق عليها الذكاء الاصطناعيّ. (Satoi & Mizuno, 2020,4)، ويختلف الذكاء الاصطناعيّ حاليًا عن الذكاء الاصطناعيّ قديمًا في التَّوجه نحو تحويل الذَّكاء الاصطناعيّ من أبحاث داخل المختبرات إلى منتجات وخدمات يلمَسها الفرد في حياته، لذلك نجد أن مصطلح الذَّكاء الاصطناعيّ يستخدم بشكلٍ عام في سياقات مختلفة وميادين متنوعة (Tencent Research Institute, 2021,4) .

تشير قمورة ومحمد وكروش (٢٠١٨، ٥) إلى أنَّ الذكاء الاصطناعيّ هو المجال العلميّ والتِّقَنيّ الذي يضم الأساليب و النَّظريات والتّقنيات التي تهدف إلى بناء آلات تحاكي ذكاء الإنسان، ويقوم الذكاء الاصطناعيّ على محاولة التَّوصل لأدوات وأجهزة ذكيَّة تقدم أفعالًا وتصرفاتٍ في المواقف المختلفة تشبه تلك الأفعال الخاصة بالبشر(Karsenti, 2019, 106)، ورُغمَ ذلك إلا أنَّه يمكن الاستعانة بالذَّكاء الاصطناعيّ في تحديث مناهج العلوم وتطويرها؛ فعصر الانفجار المعرفي الذي نعاصره حاليًا يفرض على مناهج العلوم ضرورة التَّغيير والتطوير والتَّحديث المستمر في الأنشطة، والمحتوى، والأهداف، والوسائل التَّعليمية، والتَّقويم، وغيرها من عناصر المنهج بما يلائِم اهتمامات الطّلاب ورغباتهم، وقدراتهم، واحتياجاتهم (الكنعان، ٢٠٢١، ٤١٣) .

ونتيجة لذلك ازدادت أهمية المفاهيم كعنصر أساسيّ من عناصر المعرفة، وإكسابها للطلاب من أهم أهداف تعليم العلوم في جميع المراحل التَّعليميَّة المختلفة، فهي أساس المعرفة العلميَّة وأحد مكونات البناء المعرفيّ (البناء الهرميّ) للعلم، التي تُمكِّن الفرد من مواجهة التَّغيرات وتحديات العصر، عن طريق تنظيم المعلومات والمعارف وجعلها ذات معنى، لذلك أصبح الاهتمام بتضمين المفاهيم

المرتبطة بالذكاء الاصطناعي في مناهج العلوم وإكسابها للطلاب أحد أهم تطلعات تدريس العلوم وأهدافه بشكل عام والفيزياء بصورة خاصة.

وتشير المفاهيم إلى تصور عقلي يدل على مجموعة من الأحداث، أو الظواهر، أو الأشياء، أو الرموز، أو الأفكار التي يتم تصنيفها معًا على أساس مجموعة من الصفات المشتركة يستدل عليها باسم رمز معين، وتعبر المفاهيم عن مجموعة من الحقائق، والمعارف، والآراء المتقاربة بحيث يكون الفرد صورة ذهنيَّة تمكنه من أن يتصور موضوعًا ما حتى لو لم يكن لديه اتصال مباشر مع الموضوع، أو القضية ذات العلاقة (عبد الصاحب وجاسم، ٢٠١٢، ٣٣).

وتكمن أهمية المفاهيم في أنها تساعد الطلاب على فهم هيكلة العلم وإدراكه بشكل صحيح، واختصار كم كبير من الحقائق والمعارف العلميَّة في صورة مفهوم علمي، كما أنها تساعد الأفراد في تفسير الأحداث والظواهر المحيطة بهم وتحليلها، الأمر الذي يسهم في جعل عملية تعلمهم عمليَّة بسيطة غير معقدة (شحادة والبيتاوي، ٢٠٢٠، ٦٦٠)، كما أنها تنمِّي قدرة الطلاب على التَّفكير، ومعالجة المعلومات، وبناء المعارف، وربط الخبرات السابقة بالخبرات الحالية بما يسهم في تكوين خبرات جديدة لهم تساعدهم على إدراك الأشياء المحيطة، والتَّعامل مع معطيات العصر، ومتطلباته، ومواجهة المشكلات، ومحاولة حلّها.(المعماري، ٢٠٢١، ٤٣)، وقد أكَّدت دراسة كل من: (Trnova & Trna, 2015) و (, Abd El All &Mohamed& ,2022) و(2020 Wong& Chu& Yap (Hammam

على أهميَّة تدريس المفاهيم العلميَّة والتعريفات الملائمة لها في المراحل التعليمية المختلفة كافَّة، فتدريس المفاهيم العلمية يساعد بشكل أساسيّ على التعليم المستمر، وكذلك فهم وتبسيط العلوم، كما يساعد على زيادة التَّحصيل العلميّ، وزيادة الدَّافعية للتَّعلم .

ولم تدع تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي جانبًا من جوانب حياتنا إلا وأحدثت فيه تغيرات واضحة؛ فخلال فترات وجيزة أحدثت وما زالت تُحدث هذه التكنولوجيا طفراتها في أساليب التعليم وطرق التواصل والانتقال، وغيرها من مجالات حياتنا، وأصبحنا نعيش واقعًا أشبه بالخيال لكنه لم يصبح من المستحيلات، وفي ظلّ ارتفاع مؤشر التّطور والابتكار التكنولوجيّ يصبح استشراف المستقبل التكنولوجيّ أمرًا ضروريًا في مساعدتنا على التَّفكير في التَّطورات والتَّحديات التكنولوجيَّة التي تفرضها علينا متغيرات هذا العصر.

ومن أهم الدوافع لاستشراف المستقبل التغير السريع والمتلاحق في المجالات التكنولوجية بأشكالها كافّة، هذا التغير التكنولوجيّ يمتد ليشمل مختلف القطاعات والمجالات في حياتِنا الحاليَّة (العلميَّة، والاقتصاديَّة، والسياسيَّة، والاجتماعيَّة، والبيئيَّة، والنَّفسيَّة، والثَّقافيَّة، وغيرها) التي تحتاج لمواكبة هذا التَّغير حتى تستطيع تحقيق الاستمراريَّة والنَّجاح. (محمد، ٢٠١٧، ٣١).

فاستشراف المستقبل هو العلم الذي يقوم على التنبؤ بالأحداث المحتمل حدوثها لا في المستقبل القريب سواء في النواحي العلميَّة، والتكنولوجيَّة، والاجتماعيَّة، والاقتصاديَّة، والسياسية، وغيرها، ويعتمد الاستشراف على الاستقراء والاستنباط وجمع الأحداث الفرديَّة المتنوعة حتى يمكن التوصل إلى أقرب صورة يُحتَمَل أن يكون عليها المجتمع في المستقبل (البارودي، ٢٠١٩، ٢١)، ولا يبدأ استشراف المستقبل من العدم، لكن يمر بحلقة من المراحل، تبدأ بدراسة الماضي بوقائعه وأحداثه مرورًا بدراسة الحاضر، وصولًا لدراسة المستقبل محاولة لاستشرافه بناءً على معطيات الواقع (العيدروس، ٢٠١١، ١٠).

ومن ثَمَّ فقد أصبح إعداد المتعلمين للمستقبل وإكسابهم مهارات استشرافه أحد أهمّ أهداف التَّوجهات الحديثة للتربية، وأحدث أساليب تطوير المناهج الدراسية، وذلك لما يتمتع به عصرنا الحالي من انفجار معرفي وتكنولوجيّ؛ فتنميه مهارات استشراف المستقبل لدى الطلاب تجعلهم أفرادًا قادرين على التكيف بفاعلية مع متطلبات هذا العصر المعقدة والمتغيرة باستمرار، كما تجعلهم منتجين للمعرفة، قادرين على الإبداع والتجديد والابتكار، وليسوا مستهلكين، وبذلك يكون أكثر قدرة على توقع المستقبل الغامض ومواجهته (Jones& Bunting& Hipkins, 2012,690) ولقد أشارت العديد من الدراسات على أهميَّة دمج مجال الدراسات المستقبليَّة خاصَّة استشراف المستقبل في المناهج خاصة في المواد العلميَّة مثل دراسة (Laherto & Rasa ,2022) التي هدفت إلى دمج الدراسات المستقبليَّة في مناهج العلوم تلبية للأهداف الجديدة لتعليم العلوم، توصلت إلى أنَّ تنمية استشراف المستقبل لدى المتعلمين يساعد على تلبية الأهداف الجديدة لتعليم العلوم وتحقيق التنمية المستدامة، ودراسة (Jones& Bunting& Hipkins, 2012,690) التي هدفت إلى تنمية التَّفكير المستقبليّ من خلال تعليم العلوم وتوصَّلت إلى أنَّ تدريس العلوم يوفِّر مجالًا كبيرًا لتنمية مهارات التَّفكير المستقبليّ واستشراف القضايا العلميَّة و الاجتماعيَّة، ودراسة (Palmgren& Rasa, 2022 &Laherto) التي هدفت إلى التعرف على إمكانيَّة تعليم العلوم من تعزيز استشراف المستقبل والتَّفكير المستقبليّ لدى الطلاب من خلال برنامج تدريبي موجه نحو المستقبل يعتمد على مجال الدراسات المستقبلية، وتوصلت إلى قدرة تعليم العلوم على مساعدة الطلاب على التنبؤ المستقبلي بصورة أفضل وأوضح، والتفكير بشكل أكثر إبداعيَّة في الحلول التكنولوجية وغير التكنولوجية للمشكلات العالميَّة .

وقد أجرى مركز (بيو) للأبحاث دراسة استطلاعيَّة مؤخرًا يحاول من خلالِها استشراف مستقبل الذكاء الاصطناعيّ بحلول عام ٢٠٢٥م، وتوصَّلت الدراسة إلى اختفاء العديد من الوظائف التي تعتمد على مهارات عقلية التي تتطلب إعمال الفكر مثل: المحاماة والكتابة أكثر من تلك التي تعتمد على المهارات اليدويَّة، وستحل بدلًا منها الروبوت وغيره من تطبيقات الذكاء الاصطناعي (الكعبي، ٢٠١٨، ٢٨٧)، وهذا بدوره يؤدي إلى تغيير طبيعة الوظائف المستقبليَّة للأفراد، مما يتطلب منهم

محاولة تنمية مهاراتهم في تلك المجالات حتى يتسنى لهم مواكبة هذا السبق والحصول على وظائف تحقق لهم الاستقرار الاقتصاديّ والاجتماعيّ في المستقبل.

مما سبق يتَّضح أنَّ الذكاء الاصطناعيّ أحد أوجه الثَّورة التّكنولوجيّة؛ فهو قائد مسيرة التَّطور والتّقدم في عالمنا الحالي ومستقبلنا، فالدول المتسلحة بالذكاء الاصطناعيّ هي من تمتلك أسلحة المستقبل وتحقيق الريادة فيه، ولمواجهة الثورة التكنولوجية ومستحدثاتها كان لزامًا علينا إعادة النَّظر في العملية التَّعليمية والمحتوى المقدم فيها -خاصة في تدريس الفيزياء- حتى يتسنى للمتعلم التعامل مع هذه المتغيرات، من هنا جاءت هذه الدراسة لتختبر وحدة إلكترونيَّة مقترحة في مقرر الفيزياء لتنمية بعض مفاهيم الذكاء الاصطناعيّ واستشراف المستقبل التكنولوجي لدى طلاب المرحلة الثَّانوية.

مشكلة البحث:

التَّعليم هو بوابة المستقبل وهو الورقة الرابحة في عصر التكنولوجيا والثورة الصناعية الرابعة ممَّا يفرض ضرورة إحداث تغيير في نظام التَّعليم الحاليّ لبناء أجيال قادرة على مواكبة هذه التَّغيرات وخلق عقول جديدة متفرّدة قادرة على المشاركة في بناء وتطوير الثورة الصناعيَّة الرابعة ومستحدثاتها (الدهشان، ٢٠٢٠، ٥٧)، ويرى(صالح، ٢٠٠٩، ٧٣) أنَّ إعادة النَّظر في منظومة التَّعليم هو السبيل لتطوير العمليَّة التَّعليمية بما يتماشى مع متطلبات العصر، فالتَّعليم لا يهدف فقط إلى تنمية المتعلمين معرفيًا ومهاريًا فقط إنما يهدف لتنمية قدرات متعددة تساعدهم على تنمية اتجاهاتهم، وميولهم، وعواطفهم، وتفكيرهم، وإكسابهم القدرة على التعامل مع مستجدات العصر من معارف ومعلومات، من خلال توليدها، وتنظيمها، وتحليلها، وقد لاحظت الباحثة أثناء قيامها بالإشراف على مجموعات التَّربية العمليَّة ضآلة معلومات طالبات المرحلة الثَّانوية عن الذكاء الاصطناعيّ وتطبيقاته المختلفة في مجالات الحياة المختلفة، بالرغم من استخدامهنّ لمثل هذه التَّطبيقات بشكل يوميّ (مثل برنامج Google Maps" وخدمة طلب سيارات الأجرة مثل أوبر"Uber" وفتح هواتفهنّ من خلال معرف الوجه ووسائل التَّواصل الاجتماعي وغيرها)، من خلال لقاءاتها وحواراتها مع العديد من هؤلاء الطالبات ومعلميهم. من هنا نبع لدى الباحثة إحساس بمشكلة البحث، وللتأكد منه قامت الباحثة بالتَّالي:

- الاطلاع على نتائج العديد من الدراسات والأبحاث مثل دراسة: (اليازجيّ، ٢٠١٩)،ودراسة (الحجيلي والفراني، ٢٠١٩)، ودراسة (الفراني والقرني، ٢٠٢٠)، ودراسة (محمود، ٢٠٢٠)، ودراسة(Aldosari, 2020)، ودراسة (Renz,& Hilbig ,2020)، ودراسة (زروقي وفالتة، ٢٠٢٠)، ودراسة (أحمد، ٢٠٢٢)، ودراسة (إبراهيم، ٢٠٢٢)، التي أشارت إلى أنَّ الاهتمام بدمج الذكاء الاصطناعيّ وتطبيقاته في التَّعليم أصبح ضرورة مُلِحَّة

تفرضها طبيعة التَّطور المعرفي والتكنولوجي سواء في الأنشطة الصفيَّة، أو المحتوى، أو وسائل وأساليب التَّدريس ممَّا يسهم في تحقيق أهداف العمليَّة التَّعليميَّة، وجعل التَّعليم ذا معنى، وجعل الطلاب أكثر إيجابيَّة فيه، كما يساعد الطلاب على مواكبة التَّطور التّكنولوجي والمشاركة في صناعته واستعدادهم لوظائف المستقبل .

- الاطلاع على نتائج العديد من الدراسات والأبحاث مثل: دراسة (فؤاد، ٢٠١٨) ودراسة (معبد، ٢٠١٩)، ودراسة (سعداوي، ٢٠٢١)، ودراسة (Laherto & Rasa,2022)، التي أكَّدت على أهميَّة تنمية مهارات استشراف المستقبل، وتنمية الوعي بقضايا المستقبل في المجالات المتعدَّدة وبخاصة في العلوم، لكن لا توجد أيّ من الدراسات السَّابقة تناولت تنمية استشراف المستقبل التّكنولوجي لدى طلاب المرحلة الثَّانوية (في حدود علم الباحثة)
- الاطلاع على توصيات العديد من المؤتمرات مثل: المؤتمر الدَّوليّ لتوظيف الذكاء الاصطناعيّ في التَّعليم International Conference on Artificial Intelligence and Education الذي نظَّمته اليونسكو والصين في الفترة من ١٦ الى ١٨ مايو ٢٠١٩ ، ، والمؤتمر السَّابع عشر لوزراء التَّعليم العَالي والبَحث العلميّ في الوطن العربيّ بعنوان: "الذَّكاء الاصطناعيّ والتَّعليم: التَّحديات والرّهانات" الَّذي عقد في ٢٤- ٢٥ ديسمبر ٢٠١٩م، وقد أوصى بتشجيع دمج الذَّكاء الاصطناعيّ في العمليَّة التَّعليميَّة بشكل يتناسب مع كلّ مرحلة من مراحل التعليم، وإطلاق برامج تعليمية تواكب التغير المتوقع حدوثه بالوظائف المستقبلية نتيجة الذكاء الاصطناعي ضمن الثورة الصناعية الرابعة .
- كما أشارت توصيات بعض المؤتمرات في مجال تطوير المناهج الخاصة باستشراف المستقبل التي أشارت إلى أهميَّة تضمين البُعد المستقبلي وضرورة الاهتمام بتنمية استشراف المستقبل لدى الطلاب من أجل إعداد جيلٍ قادرٍ على مواجهه التغيرات والتطورات المتلاحقة، وأكَّدت أيضًا على أهمية تنمية القدرة على التّخيل والتوقع وحل المشكلات المستقبلية من خلال عمليات التَّعليم والتَّعلم ومن هذه المؤتمرات: المؤتمر العلمي التَّاسع عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية ٢٠١٧م، المؤتمر العربي للتنمية المستدامة في القاهرة المركز الإقليمي لدراسات التنمية المستدامة واستشراف المستقبل ٢٠١٩م، المؤتمر الدولي الثاني لكلية التربية جامعة سوهاج بعنوان قضايا التَّعليم تحديات الحاضر واستشراف المستقبل ٢٠٢١ .
- الاطلاع على محتوى كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي، وتبين لها عدم وجود وحدات دراسيَّة بمنهج الفيزياء للمرحلة الثَّانوية تتضمن موضوعات الذَّكاء الاصطناعي وتطبيقاته واستخداماته، تفتح الباب أمام الطلاب للتَّعرف على المستحدثات التكنولوجية في العديد من المجالات التي يمكن أن تكون

نقطة تحول في مستقبل هؤلاء الطلاب، وتساعدهم على استشراف المستقبل خاصَّة المستقبل التكنولوجي.

- عقد مقابلة مقننة لعدد ثلاثين (٣٠) طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي بمدارس المرحلة الثانوية بمدارس الخارجة، وهي (الخارجة الثَّانوية بنين، السادات الثانوية العسكرية، الشعراوي الثانوية بنات)، واتَّضح من المقابلة محدودية معلومات ٨٥٪ من هؤلاء الطلاب حول الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته المتعددة في المجالات المتنوعة.

وانطلاقًا من أهمية مسايرة الاتّجاهات الدَّولية في مجال الذكاء الاصطناعي ودوره في الارتقاء بالتعليم وتعزيزه، ينبغي إعادة النظر في العملية التَّعليمية والمحتوى المقدم فيها وخاصة في الفيزياء -لارتباطها الوثيق بالذكاء الاصطناعي فلولا الفيزياء ما كانت الآلات التي يتم برمجتها بأشكال مختلفة، مثل الروبوت - حتى يتسنى للمتعلم التَّعامل مع هذه المتغيرات ومواكبتها.

من كلّ ما تقدَّم أيقنت الباحثة بأن هناك مشكلة في الواقع، تتمثَّل في تدني معرفة طالبات الصف الأول الثانوي لبعض مفاهيم الذكاء الاصطناعيّ وتطبيقاتها العلميَّة، وضعف قدرتهم على استشراف المستقبل التكنولوجي.

وبذلك تحددت مشكلة البحث في (ضعف بعض مفاهيم الذَّكاء الاصطناعيّ وبعض مهارات استشراف المستقبل التكنولوجيّ لدى طلاب المرحلة الثانوية)

أسئلة البحث:

في ضوء ماسبق يحاول البحث الحالي التصدي للإجابة عن السؤال البحثيّ الرئيس التَّالي:

" ما فاعلية وحدة إلكترونية مقترحة في مقررالفيزياء لتنمية بعض مفاهيم الذكاء الاصطناعي واستشراف المستقبل التّكنولوجي لدى طلاب المرحلة الثانوية؟ "

للإجابة عن هذا السؤال الرئيس يتطلب الإجابة على الأسئلة الفرعيَّة الآتية:

١. ما مفاهيم الذكاء الاصطناعي المناسبة لطلاب المرحلة الثانوية؟
٢. ما مهارات استشراف المستقبل التّكنولوجي المناسبة لطلاب المرحلة الثانوية؟
٣. ما التصور المقترح لوحدة إلكترونية في مقرر الفيزياء لتنمية مفاهيم الذكاء الاصطناعي واستشراف المستقبل التكنولوجي لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٤. ما فاعلية وحدة إلكترونية مقترحة في مقرر الفيزياء لتنمية بعض مفاهيم الذكاء الاصطناعي لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟
٥. ما فاعلية وحدة إلكترونية مقترحة في مقرر الفيزياء لتنمية استشراف المستقبل التكنولوجي لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

٦. هل توجد علاقة ارتباطية بين تنمية بعض مفاهيم الذكاء الاصطناعي واستشراف المستقبل التكنولوجي؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى ما يلي:

١. إعداد قائمة بمفاهيم الذكاء الاصطناعيّ المناسبة لطلاب المرحلة الثانوية.
٢. إعداد قائمة بمهارات استشراف المستقبل التكنولوجي المناسبة لطلاب المرحلة الثانوية.
٣. إعداد وتصميم وحدة إلكترونية مقترحة في مقررالفيزياء بهدف تنمية بعض مفاهيم الذكاء الاصطناعي واستشراف المستقبل التكنولوجي لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٤. قياس فاعلية وحدة إلكترونية مقترحة في مقرر الفيزياء لتنمية بعض مفاهيم الذكاء الاصطناعي لدى طالبات الصف الأوَّل الثانوي.
٥. قياس فاعليَّة وحدة إلكترونية مقترحة في مقرر الفيزياء لتنمية استشراف المستقبل التكنولوجي لدى طالبات الصف الأول الثانوي.
٦. التحقق من وجود علاقة ارتباطية بين تنمية بعض مفاهيم الذّكاء الاصطناعي وبين استشراف المستقبل التكنولوجي.

فروض البحث:

١- يحاول البحث التحقق من صحة الفروض التالية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقيْن القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الذكاء الاصطناعي.
٢- ا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبيَّة في التطبيقيْن القبلي والبعدي لمقياس استشراف المستقبل التكنولوجي.
٣- لا توجد علاقة ارتباطية موجبة بين تنمية بعض مفاهيم الذكاء الاصطناعي وبين استشراف المستقبل التكنولوجي.

أهمية البحث:

نبعت أهمية البحث الحالي في مدى الإستفادة منها من قبل الجهات التالية:

١- بالنسبة للطلاب: قد يحقق تدريس وحدة إلكترونية مقترحة في مقرر الفيزياء إلى تحسين مستوى الطلاب في مادة الفيزياء وتكوين اتجاهات إيجابية لدى الطلاب نحوها مما يزيد من فاعلية التدريس.
٢- بالنسبة للمعلمين: تقديم إطار نظري عن الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تدريس الفيزياء، وتقديم أدوات لقياس مفاهيم الذكاء الاصطناعي واستشراف المستقبل التّكنولوجي.

٣- بالنسبة لمصممي المناهج ومطوّريها: تفيد المتخصصين في المناهج في تقديم محتوى جديد لطلاب المرحلة الثانوية، والتعرف على كيفية تنمية مفاهيم الفيزياء المعاصرة بشكل عام ومفاهيم الذكاء الاصطناعي بشكل خاصّ لدى طلاب المرحلة الثانوية، كما تساعدهم في تخطيط أنشطة دراسيَّة تهدف لاستشراف المستقبل التكنولوجي.

٤- بالنسبة للباحثين: فتح المجال أمام الباحثين لإجراء بحوث أخرى تهتم بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته وتحاول الاستفادة منه في مجالات التَّعليم المختلفة.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

١- حدود بشريَّة: مجموعة من طالبات الصف الأوَّل الثَّانوي.

٢- حدود مكانيَّة: مدرسة نجيب محفوظ الثانوية بنات بمدينة الخارجة بمحافظة الوادي الجديد.

٣- حدود موضوعيَّة:

- وحدة إلكترونية مقترحة في مقرر الفيزياء.
- مهارات استشراف المستقبل التكنولوجي (ملحق رقم ٧)
- قائمة بمفاهيم الذكاء الاصطناعي (ملحق رقم ٤)

٤- حدود زمنية: تمَّ تطبيق أدوات البحث في الفصل الدراسي الثَّاني من العام الدراسي ٢٠٢١/ ٢٠٢٢م .

منهج البحث:

١. المنهج الوصفي التحليلي: استخدم البحث المنهج الوصفي التحليليّ لتحديد مفاهيم الذكاء الاصطناعي ومهارات استشراف المستقبل التكنولوجي، كذلك في بناء الوحدة الإلكترونية المقترحة في مقرر الفيزياء.

٢. المنهج التجريبيّ (الصورة شبه التجريبية) :استخدم البحث المنهج التجريبي (الصورة شبه التجريبية) الذي يعوّل على مجموعة واحدة، للتعرَف على فاعليَّة وحدة إلكترونية مقترحة في مقررالفيزياء على تنمية بعض مفاهيم الذكاء الاصطناعي واستشراف المستقبل التكنولوجي لطلاب المرحلة الثانوية.

مصطلحات البحث:

في ضوء الإطار النظريّ وما تضمَّنه من بحوث ودراسات يمكن توثيق مصطلحات البحث وفق ما يلي:

الذكاء الاصطناعي:

تعرفه الباحثة بأنه: "مجال يهتم بدراسة كيفية بناء آلات وبرامج تفوق في أدائها ونتائجها السلوك البشري من حيث ذكائه وكفاءته (فهو محاولة للوصول إلى

الذكاء الإنساني، وأداء الآلات وإنجازها معًا في آن واحد)، وتطبيقاته في المجالات الطبية، والصناعية، والزراعية، والاقتصادية، والتكنولوجية، والتَّعليمية وغيرها ".

مفاهيم الذكاء الاصطناعي:

يعرف البحث الحالي مفاهيم الذكاء الاصطناعي بأنها: "مجموعة المفاهيم العلمية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في العديد من المجالات المتضمنة في الوحدة المقترحة ".

استشراف المستقبل التكنولوجي:

تعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: "فهم العلاقة بين التكنولوجيا في الماضي والحاضر وإدراك علاقتها بمواكبة المستقبل، والتنبؤ بمدى تأثير التكنولوجيا على النواحي العلمية، والاجتماعية، والمهنية، والاقتصادية، والسياسية، والبيئية، والتنموية، وغيرها من المجالات الأخرى التي تدخل التكنولوجيا فيها حتى يمكن التعامل الأمثل معها وتحقيق أقصى استفادة، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس استشراف المستقبل التكنولوجي."

الإطار النظرى:

أولا: الذكاء الاصطناعي:

الذكاء الاصطناعي هو أحد العلوم التكنولوجية، يدرس نظريات وأساليب وتقنيات وأنظمة التطبيق لمحاكاة الذكاء البشري ويطوّرها، ويشتمل الذّكاء الاصطناعي على التَّعرف على الصور والكلمات، والتعلم الآلي، والتعلم العميق، ومعالجة اللُّغة الطبيعية ورؤية الكمبيوتر واستخراج المعلومات والأنظمة الخبيرة (Xia, 2019, 1)، فهو إحدى علوم الحاسب الآلي يحاول إيجاد برامج تمكن الحاسب الآلي من القيام بمهام خاصَّة تتميز بأدائها البشري وتحاكي السلوك البشري الذكي (عبد الجواد، ٢٠١٩، ١٩٥) ".

ويعرفه أحمد واللّيثي (٢٠٢٠، ٦٨) بأنَّه: نظام علمي يتضمن الهندسة وطرق تصنيع الأجهزة والبرامج الذكية، ويهدف الذكاء الاصطناعي إلى إنتاج برمجيات مستقلة قادرة على أداء المهمات المعقدة باستخدام عمليات تضاهي القدرات العقلية الإنسانية، كما يعرفه العتل والعنزي والعجمي (٢٠٢١، ٣٤) بأنه: علم يهتم بمحاكاة الحاسب الآليّ للذكاء البشري وخبرات المختصين في شتى المجالات.

يشير الذكاء الاصطناعي إلى قدرة كمبيوترية أو روبوت مدعم بالحاسوب على معالجة البيانات والوصول لنتائج بطريقة مشابهة لعملية التفكير البشري في التّعلم، واتّخاذ القرار، وحل المشكلات. وبذلك يصبح هدف أنظمة الذكاء الاصطناعي هو تطوير أنظمة وبرامج قادرة على معالجة المشكلات الصعبة بطرق مماثلة للعمليات المنطقيَّة والإدراك البشري. وظهر أول مفهوم للذكاء

الاصطناعي في أربعينيات القرن العشرين، حتى وصل لما هو عليه الآن بفعل ترابط العوامل التكنولوجية الأربعة:

١- المعلومات الضخمة: توفير قدر أكبر من المعلومات والبيانات ومصادرها يساعد على ظهور قدرات ذكاء اصطناعي لم تكن موجودة سابقًا في حالة نقص البيانات والحجم وقلَّة عدد العينات.

٢- الحوسبة السحابية: دفعت الاختراقات في تكنولوجيا الحوسبة السحابية إلى تقليل تكلفة وسرعة التعامل مع البيانات الكبيرة من خلال أنظمة مدعمة بالذكاء الاصطناعي عبر المعالجة المتوازية.

٣- منصات وسائل التواصل الاجتماعي: ساعد وجود تجمعات مفتوحة المصدر إلى تقدم أساليب وتطبيقات الذكاء الاصطناعي وتبادلها.

٤- البرامج والبيانات مفتوحة المصدر: حيث إنَّ البرامج والمعلومات المتعددة المصادر تسرع استخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته؛ لأنها تقلل فترة البرمجة الروتينية. (بروبست وآخرون، ٢٠١٩، ٩)

خصائص الذكاء الاصطناعي:

يحظى الذكاء الاصطناعي بالقدرة على مواجهة المشكلات وتخطي أضخم العقبات التي يواجهها العالم بأسره في العديد من المجالات، مما جعله مجال استثمار حقيقي في القطاعات كافّة، وذلك لما يتمتع به من خصائص، أهمها:

- القدرة على التعامل مع المواقف الصعبة والمشكلات في غياب المعلومة الكاملة.
- القدرة على التَّوصل للمعرفة وتطبيقاتها.
- إمكانية توظيف الخبرات القديمة في مواقف جديدة.
- المقدرة على استخدام التجربة والخطأ لاستقصاء المختلف.
- المقدرة على الاستجابة العاجلة للظروف والمواقف الطارئة.
- القدرة على التَّصرف في الحالات المعقدة أو الصعبة.
- المقدرة على تقديم المعلومة لتأييد القرار الإداري. (النجار، ٢٠١٠، ١٦٩)
- القدرة على تمثيل المعلومات باستخدام الرموز.
- استخدام طريقة مغايرة للطريقة البشريَّة في حل المشكلات.
- إمكانية معالجة الرموز باستخدام المقارنات المنطقية والتحليل.
- العمل بمستوى عملي ثابت وغير متذبذب.
- قلة الإحساس بالملل والضَّجر والتَّعب. (عزمي ومبارز ومحمد، ٢٠١٤، ٢٥٢)

وتضيف الباحثة بعض الخصائص الأخرى:

- إمكانية توظيف الإدراك والتَّفكير في المواقف المختلفة والمتشابهة.
- تقليص الأخطاء البشريَّة المحتملة نتيجة لقلة تدخل البشر.

- إمكانية استخدام أكثر من خاصية وميزة معًا في آن واحد.
- إمكانية الإبداع والتَّطوير للتعامل مع المواقف الجديدة.
- التعرف على المعلومات البصرية وإدراكها.
- القدرة على التَّعلم من المواقف المختلفة.

أهمية تدريس الذكاء الاصطناعي:

يعدُّ الذكاء الاصطناعيّ فرع مهم من فروع العلوم التطبيقية، وتطبيقاته واستخداماته المتنوعة أحد أهم أسس حياتنا اليومية، كما يشكل محور للتّقدم العلميّ الذي يعاصره العالم الآن من خلال الثورة المعلوماتيَّة والتقنيَّة، الذي يظهر جليًا في الاتّصال التكنولوجيّ والتَّواصل الثقافيّ بين النَّاس في شتى نواحي الكرة الأرضيَّة في القطاعات الحياتية المعتمدة على تطبيقات وبرامج الحاسوب (الفراني والقرني، ٢٠٢٠، ١٢٦) ، وبعد الاطّلاع على دراسة (محمود، ٢٠٢٠، ١٨٩) التي أشارت إلى أهميَّة دمج الذكاء الاصطناعيّ وتطبيقاته في التَّعليم خاصَّة في مواجهة الأزمات مثل: وباء فيروس كورونا، ودراسة (عبد النور، ٢٠٠٤، ٨-٩) يتَّضح للباحثة أنَّ أهمية الذَّكاء الاصطناعي تتَّضح في النِّقاط الآتية:

- الحفاظ على خبرات البشر التَّراكميَّة في المجالات المتنوعة بنقلها إلى أدوات وآلات ذكيَّة.
- سهولة استخدام الآلات والبرامج والمعدات لجميع فئات المجتمع حتى ذوي الهمم بعد أن كانت احتكارًا لذوي الخبرة التكنولوجية، وذلك بسبب استخدام اللُّغات البشريَّة في التَّعامل مع المعدات والبرامج والآلات بدلًا من لغات برمجة الحاسب.
- يلعب الذكاء الاصطناعيّ دورًا مُهِمًّا في العديد من المجالات المختلفة مثل: الطب، والصناعة، والزراعة، والتَّعليم، والاقتصاد، والمجالات العسكرية، والأمنية.
- توفير الوقت والجهد وتسهيل التّعاملات اليومية في مناحي الحياة كافّة.
- يكتسب الذكاء الاصطناعي أهميته من إمكانية العمل المستمر دون كللٍ أو تعب ومقدرته على العمل تحت أي ظرف بدون التأثير على جودة المنتج وكفاءته.
- يساعد الذكاء الاصطناعي في تسريع التطور والتقدم في ميادين المعرفة كافّة، مما يساعد على التَّوصل لمزيد من الاكتشافات والاختراعات التي تسهل وتضيف إلى حياة الافراد.
- يكسب الذكاء الاصطناعي حياة الافراد مكاسب ومنافع متنوعة في العديد من الجوانب والمجالات، عن طريق قيام الحاسوب بعمليَّات تشبه تلك العمليات التي يقوم بها عقل الإنسان، مما يمنحه القدرة على حلّ المشكلات واتّخاذ قرارات السَّليمة والسريعة بأسلوب منطقي.

- يساعد التعليم المعزز بالذكاء الاصطناعي المعلمين على إعطاء كل طالب تعليمًا يفتح لديه الأبواب لحياة آمنة ومرضية.
- تسهيل الإجراءات التَّنظيمية والعمليات الإنتاجية والإدارية لتحقيق مستوى متقدم من الكفاءة وجودة الانتاج في أشكال التعاملات الخدمية أو الانتاجية كافّة.

وترى الباحثة أنَّ دراسة الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته يسهم في فتح المجال أمام عقول المتعلمين لمعرفة الجديد في مجال الذَّكاء الاصطناعي أحدث مجالات الثورة الصناعيَّة الرابعة، كما يسهم في تشكيل شخصيات المتعلمين وبنائها، ويحدد اهتماماتهم، واتجاهات دراساتهم، ومجالات عملهم في المستقبل، كما تساعد المتعلمين على التعلم بسرعة وبكفاءة عالية في زمن تعلم أقل، عن طريق المعالجة التفريعية للمهام والبيانات المختلفة.

أهداف الذَّكاء الاصطناعي:

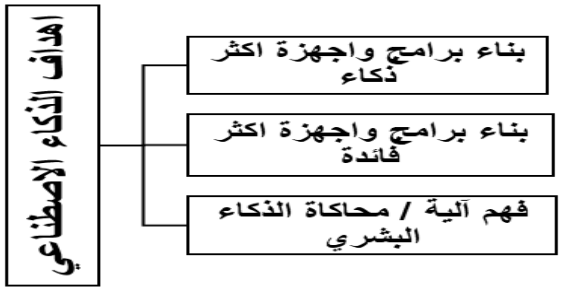
تختلف أهداف الذكاء الاصطناعي تبعًا لاختلاف الهدف من توظيف تقنياته، فقد تكون أهداف تخدم المجالات الصناعيّة، أو الطبيَّة، أو التَّعليمية، التكنولوجية، أو الزراعية، أو.... إلخ، وبذلك فإنَّ كل أهدافه تتجه لخدمة البشرية وحل مشكلاتها في جميع مجالات الحياة.

وتتحدد الأهداف الرئيسة للذكاء الاصطناعيّ في الآتي:

١- التّوصل إلى أشكال العمليات العقلية العليا التي تتمّ داخل العقل البشريّ وطرق معالجتها.
٢- المساهمة في تطوير أعمال التّعليم والتدريب عن طريق حل مشكلاته باستخدام الحاسب الآلي.
٣- رفع كفاءة برامج الحاسب الآلي بحيث يتمكن من الاستفادة من التجارب في شتى المواقف والمهام.
٤- تعرف ماهية الذكاء البشريّ وآليات عمله لتعظيم الاستفادة منه في تطوير برامج الحاسوب بما يسهم في تحقيق مقدرة أعلى على حل المشكلات، واتخاذ القرارات، وإنجاز المهام الموكلة إليه في المواقف المختلفة بأسلوب منطقي ومنظم.
٥- بناء أنظمة ذكيَّة تقدم نفس صفات الذكاء البشري، ويحاول حلّ المشكلات باتخاذ معالجة الرموز غير الخوارزمية. (الأسطل وعقل والأغا، ٢٠٢١، ٧٤٧)

ويرى البحث الحالي أنَّ الذكاء الاصطناعي يهدف لمحاولة تعرُّف آلية عمل الذَّكاء الإنساني والتوصُّل لمميزاته وإيجابياته، والابتعاد عن عيوبه ونواقصه من خلال ترجمتها في صورة برامج وآلات تجمع بين الفَهم والذكاء الإنساني وأداء الآلات؛ بغية الحصول على أفضل أداء في المواقف المختلفة وحل المشكلات

المتنوعة بكفاءة وفعالية، وبناءً على ما سبق تحدد الباحثة أهداف الذكاء الاصطناعي في ثلاثة أهداف رئيسة تتَّضح في الشكل رقم (١)



شكل ١ أهداف الذكاء الاصطناعي

تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

وَفقًا لما ذهب إليه كلٌّ من (غالب، ٢٠١٧، ١٨١) و(عثامنية، ٢٠١٩، ١٦) يمكن تحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خمس مجالات رئيسة:

١- تطبيقات الواجهة البينية الطبيعية.
٢- تطبيقات الآلات الذكية.
٣- تطبيقات العلوم الإدراكية.
٤- تطبيقات علم الحاسب.
٥- تطبيقات العلوم

وأشار كلٌّ من الدهشان (٢٠١٩، ٣١٦١)، موسى وبلال (٢٠١٩، ٧٦)، عبد الرحيم (٢٠٢١، ١٠٨٤)، إلى أنَّ الذكاء الاصطناعيّ أصبح واقعًا حقيقيًا في معظم المجالات يشارك في تحقيق مهام وانجازات عظيمة مثل:

١- تعرف أحدث ما توصلت إليه الأبحاث الطبية في أفرعها المتنوعة، وكذلك استخدامه في التشخيص والعلاج، ومؤخرًا إجراء العمليات الجراحية عن بُعد باستخدام الروبوت الطبي.
٢- استخدام التقنيات التكنولوجية الحديثة في تطوير وسائل النَّقل والمواصلات بما يحقق درجة عالية من الكفاءة والرفاهية والراحة والأمان في وسائل مختلف أنواع وسائل النقل.
٣- تحويل العلاقة بين العملاء ومقدمي الخدمات في القطاعات المختلفة أكثر فعالية نتيجة تواصلهم عبر الأشكال المتنوعة لشبكات التَّواصل الاجتماعي، مما ساعد على معرفة اهتمامات العملاء وتلبية احتياجاتهم بالشَّكل الذي يعود بالنَّفع على كلا الطرفين.
٤- الأنظمة الخبيرة وهي برامج مصممة للقيام بعمليات تعدُّ من اختصاص البشر (تعتمد على الخبرة البشرية)، وتتضمن إصدار الأحكام واتخاذ القرارات.

٥- المنازل الذكيَّة وهي المنازل التي تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي للتَّحكم في أنظمة الأمان والإضاءة والتَّبريد والتَّدفئة والصّوت والأجهزة الكهربائيَّة بالمنزل.

٦- تطوير صناعة الطائِرات والسيارات والهياكل بمختلف أنواعها.

٧- استخدام الذكاء الاصطناعيّ في تحديد أوجه الأفراد وخطوط أيديهم، الصور والأصوات.

٨- استخدام البرامج الخاصَّة بتحليل البيانات الإحصائية والاقتصادية كما في البورصة.

٩- المساهمة بشكل هائل في تطوير الألعاب الإلكترونيَّة.

١٠- السيارات ذاتيَّة القيادة والطائرات بدون طيار.

١١- أنظمة التَّرجمة الآلية للُّغات بصورة فورية.

١٢- تعلم اللُّغات الطبيعية المختلفة.

١٣- إدارة محطات السكك الحديدية.

مفاهيم الذكاء الاصطناعي:

تشهد التربية العلميَّة وتدريس العلوم تطورًا كبيرًا في ظلّ عصر الثَّورة الصناعيَّة الرَّابعة والتطور التكنولوجي الهائل، والتغيرات المتلاحقة، وما يصحبه من تضخم في المعارف بشكل متزايد أصبح معه من الصعب على الفرد ملاحقة هذا التَّضخم، وعليه أشار التربويون إلى الاهتمام بأساسيات المعرفة (البناء المعرفي للعلم) فهي الحل الأمثل لمواجهة هذه التحديات، ويأتي إكساب المفاهيم العلمية للمتعلمين في مقدمة أهداف تدريس العلوم خاصة في العصر الحالي.

وهذا يشير لأهمية المفاهيم وضرورة تعلمها، والمكانة التي تحتلها في تدريس العلوم؛ فالمفهوم هو مصطلح لديه دلالة لفظيَّة معينة، ويتطلَّب بناؤه إدراك العلاقات بين الظواهر، أو الأحداث، أو الأشياء، أو المعلومات التي ترتبط مع بعضها البعض بسمات مشتركة (الفلاح، ٢٠١٣، ٣١)، وتذكر البارودي والشمري(٢٠٢٠، ٦) أنَّ المفهوم العلمي هو : تنظيم عقلي ناتج عن إدراك العلاقات بين الأحداث والظواهر والأشياء من أجل تصنيفِها في مجموعات لها خصائص مشتركة، ويتَّفق كلٌّ من (عطوان وأبو شعبان، ٢٠١٩، ٩٠) و (سبيتان ، ٢٠١٠، ١٣٤) على أنَّ المفاهيم العلمية هي: صورة ذهنية مجرده يكونها الفرد ترتبط بمصطلحات، أو رموز، أو عبارات، أو عمليات علمية، وتعبِّرُ عن الخصائص أو السمات الأساسية المميزة لحدث أو ظاهرة أو مجموعة منها، ويمكن النَّظر للمفهوم العلميّ من شقَّين: الأول: من ناحية كونه عمليَّة، والثاني: من ناحية كونه ناتج للعمليَّة العقلية، الشق الأوّل: المفهوم العلميّ من كونه عملية، هو:

١ -عمليه عقليه يتم فيها تجريد مجموعة من الخصائص، أو الحقائق، أو السمات المشتركة.
٢-تنظيم المعلومات حول سمات شيء معين (حدث أو عمليَّة) يساعد في تميزه، ومعرفه خصائصه، وعلاقاته مع الأشياء والظواهر المرتبطة به.
٣ -تعميم مجموعة من الملاحظات على مجموعة الأشياء ذات السمات المشتركة.

الشق الثَّاني: المفهوم العلمي من كونه ناتج للعملية العقليَّة السابقة هو:

المصطلح، أو الاسم، أو الرمز الذي يعبر عن مجموعة الحقائق، أو المعلومات، أو الملاحظات ذات الصفات، أو الخصائص المشتركة، وكل مفهوم له دلالة معينة أو تعريف محدد يرتبط به ويطلق على هذا المصطلح مفهوم (المفهوم): أي معنى المفهوم، وهذا المعنى قد يكون وصفي أو تقريري. (المعماري ، ٢٠٢١، ٦٠-٦٢)

ويتكون المفهوم من العناصر الآتية:

- الاسم :عبارة عن رمز أو مصطلح يرمز للفئة التي ينتمي إليها المفهوم.
- الأمثلة: وتنقسم إلى نوعيْن؛ أمثلة إيجابيَّة (التي تنطبق على المفهوم)، وأمثلة سلبيَّة (لا تنطبق على المفهوم).
- الخصائص المميزة: وتشير إلى السمات العامَّة أو المظاهر التي تصنّف على أساسها الأمثلة في مجموعة معيَّنة أو فئة محددة.
- قاعدة المفهوم: وتشير إلى دلالة المفهوم، وهي العبارة أو التَّعريف الذي توضح الخصائص الرئيسة للمفهوم. (عبد الصاحب وجاسم، ٢٠١٢، ٤٥)

في ضوء ما ذُكِر آنِفًا في الإطار النظريّ، وما تضمنه من بحوث ودراسات وكتابات، وما أشار إليه السَّادة المختصون من أهميَّة الذكاء الاصطناعي وضرورة تنمية مفاهيمه، أمكن التَّوصل إلى مجموعة من مفاهيم الذكاء الاصطناعي، نعرضها على النَّحو الآتي:

(الذَّكاء الاصطناعي- النظام- نظام التحكم- نظام التَّحكم ذي الدائرة المغلقة- نظام التَّحكم ذي الدائرة المفتوحة- الحسَّاس أو المستشعر- مستشعر درجه الحرارة مستشعر الضوء- مستشعرات الضغط- مستشعرات التقارب- مستشعرات اللَّمس- مستشعرات الحركة- الروبوت- الحاسب أو نظام التحكم- الروبوت متتبّع الخط الأسود- تعلم الآلة- الواقع الافتراضي- الواقع المعزَّز- الحوسبة السحابية- انترنت الأشياء- التقنيات القابلة للارتداء- الميتافيرس- التزييف العميق)

ويرى البحث الحالي أنَّ المفاهيم المرتبطة بالذكاء الاصطناعيّ تشير إلى تمثيل عقلي في صورة تجريد له اسم أو مصطلح يعبّر عن مجموعة من العناصر ذات الخصائص أو الصفات المشتركة المتعلقة بتكنولوجيا الذكاء الاصطناعيّ و تطبيقاته، وتساعد تنمية المفاهيم المرتبطة بالذكاء الاصطناعي على تكوين معنى أو إدراك المتعلم لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعيّ و تطبيقاته في المجالات المختلفة،

والاستفادة منها في تحقيق التَّقدم و التَّميز على المستوى الشخصي (بتنمية الفرد لمهاراته في هذه المجالات) وعلى المستوى المهنيّ في المستقبل القريب والبعيد، فكافَّة القطاعات الحالية ترتبط ارتباطًا وثيقًا بتكنولوجيا الذكاء الاصطناعيّ وتطبيقاته .

وترى الباحثة أن عملية تنمية مفاهيم الذكاء الاصطناعي عملية عقليَّة متعددة الخصائص والخطوات والمراحل، تتطلب لاكتسابها القيام بالعديد من الأنشطة حتى يصل الطالب إلى مرحلة اكتساب المفهوم، وتعلُّمه، وهو ما يحتاج إلى معلم يدرك طبيعة المفاهيم، وطرق تعليمها، ويستطيع أن ينوع من الأساليب وطرائق التَّدريس المتَّبعة حتى يتمكن من تعليم طلاب المرحلة الثَّانوية مفاهيم الذكاء الاصطناعي.

وتضيف الباحثة أنَّ أهمية تدريس مفاهيم الذكاء الاصطناعي تكمن في قدرتها العالية لمساعدة الطالب على ربط المعارف السابقة بالمعارف الحالية، وتكوين معارف جديدة ذات معنى تنتقل إلى البناء العقلي للفرد، وتساعده على تكوين خبرات جديدة يمكن الاستفادة منها في مواقف مشابهة في الواقع الحالي وفي المستقبل، المساهمة في رفع مستوى فهم وادراك المتعلمين للذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في المجالات المختلفة، ومواجهة التّحديات الحاليَّة والمستقبليَّة التي يفرضها التَّطور العلميّ والتّكنولوجيّ، وتشجيع الطلاب على الابتكار والإبداع في تلك المجالات، وتوجيه أنظار الطُّلاب نحو تحقيق أقصى استفادة من تطبيقات الذَّكاء الاصطناعيّ على المستوى العلميّ والشخصيّ.

ثالثًا: استشراف المستقبل التكنولوجيّ:

التَّفكر في المستقبل من الأمور المهمَّة التي قد تحدث باستمرار في العديد من الأنشطة اليوميَّة دون تخطيط مسبق لذلك، فقد يمارس الفرد فكرًا مستقبليًا أو استشرافيًا لا شعوريًا لأنَّ حسابات هذا الفكر تنطلق أساسًا من الوقائع الحاليَّة الملموسة والإمكانات الواقعيَّة المُتاحة في الحاضِر، فأصحاب المبادرات والرؤى المستقبليَّة للأحداث والظَّواهر يحاولون دائمًا قراءة المستقبل، والتَّعرف على ما يحتمل حدوثه في المستقبل؛ فالاستشراف يعطِي الفرد القدرة على التَّمييز الواعِي بين نتائج اختبارنا للواقع، وتلك التي تتطلب التّعاون لمواجهة المستقبل في ضوئها (العمرووالعربي، ٢٠١٧، ٣٨) ولن تستطيع التّربية بناء أفراد قادرين على مجابهة تحدّيات المستقبل إلا إذا أصبح "التدريس للمستقبل" أحد أهم أهداف عملية التَّدريس، وعليه تحتاج التَّربية إلى تغيير النَّظر في مناهجها ليهتم ليس فقط بدراسة مشكلات الحاضِر لكن إلى توقع المستقبل، وتعدُّ العلوم من أكثر المواد الخصبة التي يمكن من خلالها تنمية مهارات استشراف المستقبل للطلاب؛ فإحدى أهم أهدافها الرئيسة هو إعداد أفراد قادرين على مواكبة العصر ومواجهة تغيراته وتحدياته، لذلك يعدُّ استشراف المستقبل التّكنولوجي ضرورة تفرضها متطلبات العصر الحالي من تطور معرفي وتكنولوجي في المجالات كافَّة.

فاستشراف المستقبل هو عبارة عن مجموعة القدرات التي ينبغي أن يمتلكها الفرد ويمارسها حتى يتمكن من فهم الموضوعات والقضايا وتطوّرها سواء العلميَّة أو التكنولوجية مع مرور الزمن والاستفادة من المعرفة المتاحة في الحاضر لفهم المستقبل والتنبؤ بالمشكلات والآثار المتوقع حدوثها في المستقبل (فؤاد، ٢٠١٨، ٢٠٥)، وهو استكشاف منهجيّ لاحتمالات مستقبل بعض الموضوعات والمشكلات الحاليَّة، اعتمادًا على دراسة علميَّة منظمة تشمل مختلف هذه الموضوعات التي لها تأثير على أحداث المستقبل، واقتراح بعض التصورات والحلول التي تحاول رسم أفضل صورة لمستقبل البلاد (عبد الوارث ، ٢٠١٦، ٢٧)، ويعرّفه محمد (٢٠١٧، ٢٤) بأنَّه: القدرة على التطلع وإمعان النظر في متطلبات المستقبل وتطوراته، ومحاولة فهم أبعاد المستقبل؛ فاستشراف المستقبل لا يسعى إلى التنبؤ المستقبليّ لإزالة الستار عما يحدث فيه، بوصفه أمر سابق، ولكن لمساعدتنا في بنائه، وتشكيله، وتكوينه. ويعرّف الكعبي (٢٠١٨، ٢٥٠) الاستشراف التكنولوجيّ بأنَّه: استشراف الاحتمالات المستقبلية لميزات تكنولوجية جديدة، أو مستحدثة، أو لجهاز جديد، أو أسلوب جديد، أو تقنية جديدة.

وعليه يمكننا القول أنَّ استشراف المستقبل التّكنولوجي هي: عملية استقراء ممنهجة للواقع التكنولوجي الحالي بهدف تحقيق أعلى استفادة من التكنولوجيا لمواجهة المستقبل بهدف الوصول إلى أعلى مستويات الرضا، والإنجاز، والتقدم، والنَّجاح على القطاعات كافَّة، وذلك عن طريق الاستعداد المسبق لذلك بتنمية المهارات وإعداد الخُطط والسناريوهات البديلة التي من المحتمل أن تشكل جزءًا من الواقع مستقبلا.

خصائص استشراف المستقبل التّكنولوجيّ:

يوجد أربع خصائص تميّز استشراف المستقبل عن غيره من الدّراسات المستقبلية:

١- موجه بالعمل: يهدف الاستشراف إلى قراءة المستقبل وبنائه بصورة فعَّالة، ولا يمكن النظر إلى الدراسات المستقبلية النَّظرية على أنها عملية استشراف بدون ربطها بالأفعال المحتملة في المستقبل

٢- منفتح على المستقبل البديل: المستقبل غير حتميّ، وغير محسوم، والاستشراف يسعى إلى أن يحاول الفرد وضع الخُطط والسيناريوهات البديلة للمستقبل لكن هناك درجة معيَّنة من الحريَّة للاختيار بين هذه السيناريوهات الممكنة ممَّا يزيد من إمكانية الوصول إلى شكل المستقبل المرغوب فيه.

٣- تشاركي: يقوم الاستشراف اعتمادًا على عددٍ كبير من الأفراد الخبراء المتخصصين والأكاديميين الممثلين لمختلف القطاعات المعنيَّة بقضايا المستقبل.

٤- متعدد الاختصاصات: لا يمكن الاعتماد على بُعد واحد أثناء محاولة استشراف أيّ قضية من القضايا في المستقبل، وإنّما تتحقق رؤية أفضل عندما يتمّ

عرضها بطريقةٍ تتداخل فيها جميع المتغيرات التي يمكن أن تؤثر فيها. (محمد، ٢٠١٧، ٢٨)

وبناءً على الخصائص السَّابق ذكرها أمكن للباحثة توظيفها في البحث الحالي: فنجد أنَّ البحث الحالي يساعد الطلاب على قراءة المستقبل في ظلّ التَّطور والتَّقدم وخاصة التكنولوجي، كما حاول مساعدتهم على وضع خُطط مستقبليَّة وسيناريوهات بديلة أيضًا لمستقبلِهم الشخصيّ والمهنيّ في ضوء تلك التّكنولوجيا الحديثة المتطورة باستمرار، ولم يعتمد على قضيَّة واحدة من قضايا تكنولوجيا الذَّكاء الاصطناعي الحالي والمحتمل حدوثه مستقبلًا إنَّما حاول التَّطرق إلى العديد من المجالات والقطاعات.

أهمية استشراف المستقبل التكنولوجي:

لاستشراف المستقبل أهميَّة كبيرة تناولتها العديد من الدراسات التَّربوية مثل دراسة: (منصور،٢٠١٣) و(مبروك،٢٠١٤) التي حاولت جميعها تنمية مهارات استشراف المستقبل لدى المتعلمين في مختلف المراحل التَّعليمية، وأشارت في مجملِها على أهمية تنميتِها لمواكبة التَّغيرات والتَّطورات المتلاحقة للعصر الحاليّ ترى الباحثة أنَّ أهمية استشراف المستقبل التكنولوجيّ تتّضح فيما يلي:

- إعداد الطلاب للوظائف التكنولوجية المستقبلية التي تتطلب مهارات تكنولوجيا تختلف عن المهارات التي تحتاجها الوظائف التقليدية.
- المساهمة في قياده المؤسسات والشّركات المختلفة التي تعتمد على التكنولوجيا في جميع المجالات لتحقيق التقدم والنَّجاح.
- التّشجيع على الابداع والابتكار للتوصل لوسائل وأساليب مستحدثة تسهل حياة الأفراد وتساعد على تقديم الخدمات بشكلٍ أسهل في جميع المجالات.
- التنبؤ بالأزمات والكوارث المحتمل حدوثها قبل وقوعها والاستعداد لمواجهتها والتَّعامل الأمثل معها.
- استخدام التكنولوجيا في إعداد الخطط الاستراتيجية المستقبلية التي توفر خُطط تعمل على رفع كفاءة وأداء المؤسسات المختلفة وفاعليته.
- تنميه قيم المشاركة الفعَّالة لدى الطلاب في بناء المستقبل التكنولوجيا.
- توجيه إدراك الطلاب إلى التَّعرف على إمكاناتهم، وطاقاتهم، ومهاراتهم ومحاوةه تنميتها بما يساعدهم على تحقيق التنمية الشاملة في المستقبل.
- توعية الطلاب بأنَّ عملية مواكبة التَّطور التكنولوجيّ الحالي، واستشراف المستقبليّ منه يتطلَّب عملية تغيير تحتاج إلى تخطيط وإعداد مسبق لها خاصّة في مهارات التَّفكير وحلّ المشكلات، واتّخاذ القرارات، والمهارات التكنولوجية.
- إعداد مواطنين قادرين على مواكبة تكنولوجيا المستقبل والّتشجيع على الإبداع والابتكار والتَّجديد فيه.
- إمكانية التَّعلم الذاتي والمستمر مدى الحياة.

أساليب استشراف المستقبل التكنولوجي:

يشير (الحسن والحبشي والصَّادق، ٢٠١٩، ١٥٣) إلى أنَّ هناك مجموعة من الأساليب التي يمكن استخدامها لاستشراف المستقبل:

١- أسلوب (دلفي): يقوم على المشاركة الجماعيَّة بين الافراد ذوي الكفاءة في تخصّص معين للتنبؤ بالمستقبل في هذا المجال مما يتيح لهم الاستفادة من الخبرات والمعارف المختلفة والتعبير بحرية وموضوعيَّة عن آرائِهم.

٢- أسلوب المحاكاة: إحدى أساليب التنبؤ بالمستقبل، ويتم عن طريق تصميم نموذج يعتمد عليه في رسم صورة مستقبلية للحدث أو الظاهرة.

٣- أسلوب (بيرد): أسلوب يقوم على توقع علاقات متتابعة بين الأنشطة المختلفة بحيث يقسم المشروع أثناء التَّنفيذ إلى مجموعة من الأنشطة المستقلة المتتابعة بصورة معينة.

٤- أسلوب تحليل النظم أسلوب يحاول حل مشكلات الواقع والتَّخطيط الأمثل لها مستقبلا لاتخاذ أفضل القرارات بشأنها مستخدمًا في ذلك طرق فنية لتحليل الظاهرة للوصول إلى أفضل نتيجة في أسرع وقت.

٥- أسلوب السيناريوهات: أحد أهم أساليب التنبؤ بالمستقبل في المجتمعات المختلفة عن طريق رسم الخُطط المستقبلية المحتملة.

وتضيف (محمد ،٢٠٢١، ٢٢٤) مجموعة أخرى من الأساليب هي:

- طرح الأسئلة المفتوحة النهاية التي تحثّ على استثارة ميول الطلاب حول القضايا المستقبلية.
- الحوار والمناقشة حول قضايا وأحداث مستقبليّة.
- مآزرة الطلاب على بناء صورة ذهنيَّة عن المستجدات المستقبلية.
- تدريب على التنبؤ والتّوقع، والتخطيط.
- حثّ الطلاب على الإبداع، وابتكار حلول غير تقليدية للمشكلات.
- تشجيع الطلاب على إبداء آرائهم بحريَّة، وعلى الاستماع لآراء الآخرين، وتقبلها حتى في حالة الاختلاف معها.

ويرى البحث الحالي أنَّه يمكن الاعتماد على أسلوب واحد فقط من هذه الأساليب أو أكثر من أسلوب معًا في آنٍ واحد عند محاولة استشراف المستقبل التّكنولوجيّ، وهذا الاختيار يتوقَّف على خصائص الفئة العمريَّة للطُّلاب وطبيعة الموضوعات، أو القضايا التي يحاول الطلاب استشرافها والمجالات التابعة لها. وقد حدد البحث الحالي مهارات استشراف المستقبل التكنولوجي في المهارات الآتية:

١- مهارة التخطيط التكنولوجي المستقبلي.
٢- مهارة التفكير الإيجابي بتكنولوجيا المستقبل.
٣- مهارات حل المشكلات التكنولوجية المستقبلية.
٤- مهارة البحث والاطلاع في تكنولوجيا المستقبل.

٥- مهارة التخيل التكنولوجي المستقبلي.
٦- مهارة التوقع التكنولوجي المستقبلي.

إجراءات البحث:

مجتمع البحث:

يتمثل مجتمع البحث في طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الخارجة بمحافظة الوادي الجديد.

مجموعة البحث الأساسية:

تمَّ اختيار عيّنة البحث بطريقة عشوائية، وتمثلت في مجموعة من طالبات الصف الأوَّل الثانوي بمدرسة نجيب محفوظ الثانوية بنات، عددهم (٤١) إحدى وأربعون طالبة. وتم اختيار الصف الأول الثانوي نظرا لأهمية المحتوى المقدم في الوحدة المقترحة في توجيه نظر الطلاب إلى الموضوعات المستقبلية المرتبطة بكافة مجالات الحياة مما يكون له عظيم الأثر في مساعدتهم على تحديد مستقبلهم ورسم مخططات لذلك، وهذا بدوره يساعدهم على تحديد القسم (العلمي / الادبي) للالتحاق به بدءاً من الصف الثاني الثانوي .

عيّنة البحث الاستطلاعية:

تمثلت عينة البحث الاستطلاعيَّة في مجموعة من طلاب المرحلة الثَّانوية بمدرسة الخارجة الثانوية بنات بمدينة الخارجة بمحافظة الوادي الجديد غير عينة البحث الأساسيَّة، عددهم (٣٥) خمس وثلاثون طالبة.

مواد البحث وأدواته:

أولًا: قائمة بمفاهيم الذكاء الاصطناعيّ:

- تحديد الهدف من القائمة:

يتمثَّل الهدف من هذه القائمة في تحديد مفاهيم الذكاء الاصطناعي التي يمكن تنميتها من خلال تدريس وحدة إلكترونية مقترحة في مقرر الفيزياء لطلاب المرحلة الثانوية.

- تصميم القائمة ووضع الصورة المبدئية:

حدَّدت الباحثة مفاهيم الذكاء الاصطناعي المناسبة لطلاب الصف الأول الثانوي من خلال العديد من الكتب والأبحاث والمواقع العلميّة التي تناولت الذكاء الاصطناعيّ في المجالات العلمية، كما قامت الباحثة باستطلاع آراء مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس المختصين في المناهج وطرق تدريس العلوم لإبداء الرأي والتَّأكد من مدى مناسبتها لطلاب المرحلة الثانوية.

- الصورة النّهائية للقائمة:

بعد إجراء التعديلات بناءً على آراء المحكمين، وصلت قائمة مفاهيم الذكاء الاصطناعي في صورتها النهائية إلى ثلاثة وعشرين (٢٣) مفهومًا، موضَّحة

بـ(ملحق ٤)، وبذلك يكون البحث قد أجاب عن السؤال البحثيّ الأول، الذي ينص على: ما مفاهيم الذكاء الاصطناعيّ المناسبة لطلاب المرحلة الثانوية؟

ثانيًا: قائمة مهارات استشراف المستقبل التكنولوجيّ:

- تحديد الهدف من القائمة:

يتمثَّل الهدف من هذه القائمة في تحديد مهارات استشراف المستقبل التكنولوجي المناسبة لطلاب المرحلة الثانوية.

- تصميم القائمة ووضع الصورة المبدئية:

حددت الباحثة مهارات استشراف المستقبل التكنولوجي لطلاب المرحلة الثانوية من خلال الاطلاع على الكتب والمراجع لتربوية، والدراسات السابقة، واستطلاع آراء مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في المناهج وطرق التدريس لإبداء الرأي حول مناسبة المهارات الواردة لطلاب المرحلة الثانوية، حيث اشتملت الصورة الأولية للقائمة على عشرة (١٠) مهارات.

- الصورة النّهائية للقائمة:

بعد إجراء التعديلات بناء على آراء المحكمين، وصلت قائمة مهارات استشراف المستقبل التكنولوجي في صورتها النهائية إلى ستّ (٦) مهارة رئيسة (ملحق٧) وهم:

١- مهارة التخطيط التكنولوجي المستقبلي.
٢- مهارة التفكير الإيجابي بتكنولوجيا المستقبل.
٣- مهارات حل المشكلات التكنولوجية المستقبلية.
٤- مهارة البحث والاطلاع في تكنولوجيا المستقبل.
٥- مهارة التخيل التكنولوجي المستقبلي.
٦- مهارة التوقع التكنولوجي المستقبلي.

وبذلك يكون البحث قد أجاب عن السؤال البحثيّ الثاني الذي ينصّ على: ما مهارات استشراف المستقبل التكنولوجي المناسبة لطلاب المرحلة الثانوية؟

ثالثًا: الوحدة الإلكترونية المقترحة في مقرر الفيزياء

(١) الهدف العام للوحدة المقترحة: تنمية بعض مفاهيم الذكاء الاصطناعي واستشراف المستقبل التكنولوجي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

(٢) أسس بناء الوحدة المقترحة:

بعد قيام الباحثة بدراسة وصفية تحليلية لموضوع الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته واستشراف المستقبل التكنولوجي، والاتجاهات الحديثة لبناء الوحدات الدراسية إلكترونيًا وأهداف تدريس العلوم، والاطلاع على عدد من الدراسات السابقة في هذه المجالات، اقترحت الباحثة مجموعة من الأسس لبناء الوحدة الإلكترونية المقترحة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي، تذكرها على النَّحو التالي:

١- الاطلاع على الجديد في مجالات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته المتعددة في المجالات العلمية خاصة في مجال الفيزياء.

٢- تفاعل الطلاب مع الوحدة المقترحة ومع بعضهم البعض ومع المعلم
٣- المشاركة في التطورات التكنولوجية التي تحدثها تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي ومواكبتها.
٤- مراعاة التكامل بين العلوم والتكنولوجيا.
٥- تدريب الطلاب على ممارسة المهارات التكنولوجية عند التعامل مع الوحدة.
٦- مساعدة الطلاب على استشراف المستقبل وخاصَّة في المجال التكنولوجي الذي تفرضه طبيعة العصر الحالي.
٧- مساعدة الطلاب على التنبؤ والتوقع بالمشكلات التكنولوجية المستقبلية المحتملة والاستعداد لها ومحاولة حلها.
٨- مساعدة الطلاب على استيعاب ومواكبة التغيرات التكنولوجية في مجال الذكاء الاصطناعي المحتمل حدوثها مستقبلا.
٩- توفير بيئة تفاعلية مميزة تسمح للجميع باستقبال المعلومات والمفاهيم بطريقة سهلة وسلسة.

(٣) فلسفة الوحدة المقترحة:

اشتقت فلسفة الوحدة المقترحة من فلسفة مرحلة الثانوية العامة الجديدة التي تهدف للانتقال بالطالبات من سياسة الحفظ والتلقين إلى سياسة الفهم والمعرفة ومواكبة التطور المعرفي الهائل في شتى المجالات، كما تهدف إلى إكساب الطلاب مهارات تساعدهم على التعايش مع الآخرين ومع المجتمع، كما اشتقت من فلسفة المجتمع والعصر الحالي الذي يعيش فيه الطلاب، الذي يتطلب مواكبة الثورة التكنولوجية التي يعد الذكاء الاصطناعي أحد أهمّ أعمدتها، وتوظيفها بما يخدم العملية التعليمية.

(٤) التصميم التعليمي للوحدة الإلكترونية:

بعد الاطلاع على نماذج التصميم التعليمي للبرامج التدريبية والتعليمية، اتبعت الباحثة خطوات النموذج العام ADDIE للتصميم التعليمي في بناء الوحدة الإلكترونية نظرًا لما يتمتع به من الاختصار والوضوح والشمولية في خطواته وهي على النحو التالي:

المرحلة الأولى: التحليل:

تعد هذه المرحلة هي أول مرحلة يتم البدء بها، وتضم العديد من الخطوات التالية:

- تحديد محتوى الوحدة الالكترونية:

وقد حُدد محتوى الوحدة الالكترونية من خلال مشكلة البحث، التي تتمثل في تدني معرفة طالبات الصف الأول الثانوي لبعض مفاهيم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها العلمية وضعف قدرتهم على استشراف المستقبل التكنولوجي، مما يتطلب بناء وحدة في الذكاء الاصطناعي تضم أساسيات الذكاء الاصطناعي

وأحدث تطبيقاته العلمية مما يساعد الفرد على محاولة استشراف المستقبل التكنولوجي. وتم وضع تصور للوحدة تأسيسًا على ما سبق ذكره بالإطار النظري للبحث الحالي وكذلك الاستعانة بآراء خبراء في مجال تدريس العلوم، والتعليم الإلكتروني.

- تحديد الاحتياجات اللازمة من تطبيقات الحاسب الآلي:

يتم تحديد التطبيقات وبرامج الحاسب الآلي اللازمة للوحدة الإلكترونية المقترحة، وفيما يلي التطبيقات المستخدمة في البحث الحالي:

برنامج Power point، برنامج الوورد word لكتابة النصوص، برنامج Adobe Photoshop لإنتاج الصور وتعديلها، برنامج snipping tool لقص الصور، موقع YouTube downloader لتحميل مقاطع الفيديو، وبرنامج Filmora Video Editor لتحرير الفيديو، وبرنامج converter ppt.

- تحديد خصائص الطالبات واحتياجاتهنَّ:

يمكن تحديد خصائص الطالبات المستهدفات واحتياجاتهنّ؛ من حيث الجنس، العمر الزمني، المعرفة السابقة، إجادتهم لاستخدام الحاسب الآلي وشبكة الإنترنت، وهن طالبات الصف الأول الثانوي.

المرحلة الثانية: التصميم:

تعد مرحلة التصميم هي المرحلة التالية لمرحلة التحليل والتابعة لها، وفيها يتم البدء في تصميم عناصر المقرر، ويتم في هذه المرحلة الخطوات الآتية:

١. تحديد الأهداف الإجرائية:

في هذه الخطوة تم صياغة أهداف المحتوي التعليمي إجرائيًا في صورة سلوكية تصف سلوك المتعلم، وذلك للوحدة ككل ولكل درس على حدة (ملحق ٢)

٢. تحديد المحتوى التعليمي وتنظيمه:

تم تحديد وتنظيم المحتوى التعليمي للوحدة (ملحق ٣) بشكل منطقي، ويتمثل في صورة ثلاث موضوعات، وخمسة دروس، وهم:

الموضوع	الدرس
الأول: النظام المتكامل	الدرس الأول: النظام المتكامل. الدرس الثاني: المجسات والمستشعرات.
الثاني: الروبوتات	الدرس الثالث: الروبوت (مكوناتها وأنواعها). الدرس الرابع: الروبوتات في العالم الحقيقي.
الثالث: تطبيقات الذكاء الاصطناعي	الدرس الخامس: التقنيات الناشئة من تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي.

٣. تصميم السيناريو:

- إعداد السيناريو (تصميم الوحدة على الورق):

يعدُّ السيناريو وصفًا تفصيليًّا للشاشات التي سيتمُّ تصميمها، وما تحتويه من نصوص، ورسوم، وصور، ومقاطع فيديو، وتحديد مواقعها على الشَّاشة، ووصف عمليات التفاعل التي تحدث، والخطوات والإجراءات التي يجب أن يؤديها الطالب

لحدوث ذلك، وبذلك يتمّ عرض الوحدة على هيئة شاشات متتابعة في صورة مرئيَّة ومسموعة تضم جميع عناصر التَّشويق من ألوان وصوت وصورة، وغيرها.

- اختيار الوسائل والأنشطة المستخدمة في تنفيذ الوحدة:

استخدمت الباحثة بعض الوسائل عند تصميمها للوحدة منها: الصور، والرسوم، والفيديوهات، وبعض من الأنشطة المتنوعة، مثل: التجارب العملية، وإعداد التقارير وغيرها، كما تحتوي الوحدة على مجموعة من الأسئلة التابعة لكل نشاط، ومجموعة من العبارات التَّحفيزية والتَّشجيعية للطلاب؛ التي تحاول تنمية مهارات استشراف المستقبل التكنولوجيّ لديهم.

- تحديد الطرق والاستراتيجيات المستخدمة في تدريس الوحدة:

قامت الباحثة بتحديد مجموعة من الاستراتيجيات التي تستند إليها في تدريس الوحدة الإلكترونية، وروعي فيها ملاءمتها لطبيعة الفئة المستهدفة، وتركيزها على أن يكون الطالب محور العملية التَّعليمية كما في استراتيجية الحوار والمناقشة، التَّعلم التعاوني، العروض العمليَّة، الاكتشاف، خرائط المفاهيم، والعصف الذهني وطرح الأسئلة التي ظهر استخدامها في حل أنشطة الوحدة، وبذلك روعي التنوع في اختيار الاستراتيجيات.

المرحلة الثَّالثة: التَّطوير: وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التّالية:

١- تصميم واجهة التفاعل: وفيها يتم تصميم الواجهة الرئيسة للتعامل مع الوحدة المقترحة بشكل إلكتروني، حيثُ تظهر في جميع شاشات العرض، وتتضمن الأدوات المستخدمة في عملية الانتقال بين الشاشات، ويحدد فيها مواقع عناصر الوسائط من نصوص، وفيديو، وصور وغيرها عند تصميم واجهة التفاعل.

٢- تحديد أنماط تفاعل الطالبات مع الوحدة: يوجد العديد من أنماط تفاعل الطالبات مع الوحدة؛ حيث تستطيع الطالبات الانتقال ما بين الدروس عن طريق النَّقر على أيقونة معينة تشير إلى عنوان الدرس، أو النَّقر على أيقونات معينة تتقدم به إلى الأمام أو تعود به إلى الخلف، أو النقر على روابط معينة للانتقال إلى بعض الفيديوهات، ويعدُّ هذا النوع من أبسط أنواع التفاعل.

المرحلة الرَّابعة: التَّنفيذ: وتتضمن الخُطُوات الآتية:

١- إنتاج الوسائط المتعددة:

تمَّ تجميع بعض مصادر الوسائط وخاصَّة الصُّور، والرّسوم، والفيديو من الإنترنت، وإنتاج ما هو مطلوب من وسائط مثل: برنامج الوورد word لكتابة النّصوص، وبرنامج Adobe Photoshop لإنتاج الصور وتعديلها، وبرنامج snipping tool لقصّ الصور، وموقع YouTube downloader لتحميل مقاطع الفيديو، وبرنامج Filmora Video Editor لتحرير الفيديو، وبرنامج converter ppt.

٢- تنفيذ الوحدة:

تمَّ تنفيذ دروس الوحدة الإلكترونية في تطبيقات الذَّكاء الاصطناعيّ باستخدام برنامج Power point، ولقد راعت الباحثة فيها ما يلي:

- أن تكون الوحدة متوفرة في أسطوانات (CD) وتعمل على أنواع الحاسب الآلي كافَّة، كما تعمل على تطبيقات التابلت أو الهواتف المحمولة حتى يسهُل وصولها للطالبات والتَّعامل معها في أي وقت.
- يتطلب من الطالبات معرفة مهارات تكنولوجية بسيطة للتَّعامل مع الوحدة الإلكترونية.
- سهولة التَّعامل مع الوحدة وذلك من خلال استخدام الماوس أو اللَّمس فقط للتَّحكم في الدخول والخروج، وعرض محتوى الوحدة، والانتقال بينها.
- تنوع الأنشطة والتَّدريبات التي تتضمنها الدروس المتضمنة في الوحدة المقترحة.

٣- تطبيق الوحدة:

وفيها تمَّ تهيئة البيئة الصفيَّة الملائِمة لتطبيق الوحدة من إضاءةٍ وتهوية، وتجريب السبورة الذكية بفصول المدرسة، والتَّأكُّد من سلامة أجهزة التابلت الخاصَّة بالطالبات، والعمل على تزويد البيئة بجميع متطلبات تطبيق الوحدة.

المرحلة الخامسة: التَّقويم:

- تقويم بيئة التعلم: وتمثلت في عرض الوحدة الإلكترونية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم للتأكد من مناسبته للتطبيق، ثمَّ إجراء التَّعديلات اللازمة على الوحدة وفقًا لآراء السادة المُحَكِّمِين، وأصبحت الوحدة في صورتها النهائيَّة ملحق رقم (٣).
- التَّقويم المبدئي، ويتمثل في تطبيق أدوات البحث قبليًا على الطلاب.
- التَّقويم التَّكوينيّ، ويتمثل في الأسئلة والأنشطة التي يكلّف بها الطلاب خلال فترة دراسة الوحدة.
- التقويم النهائيّ، ويتمثل في تطبيق أدوات البحث بعديًّا.

رابعًا: دليل الوحدة:

تمَّ إعداد دليل الوحدة (ملحق٢) ليكون مرشدًا وموجهًا للمعلم لتوضيح كيفية تدريس وحدة إلكترونية مقترحة في مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي

❖ أهداف إعداد الدليل:

١. تبصير المعلم بالخُطوات الأساسيَّة التي يسير عليها في تدريس الوحدة المقترحة.
٢. تحديد الأهداف الإجرائيَّة، والأنشطة العمليَّة، ووسائل التّقويم التي يحتوي عليها كل درس في الوحدة المقترحة.

❖ محتويات الدَّليل:

- مقدمة عامة يتَّضح من خلالها الهدف المرجوّ تحقيقه من استخدام وحدة إلكترونية مقترحة في مقررالفيزياء للصف الأوَّل الثَّانوي.
- توجيهات وإرشادات للمعلم لمساعدته في تدريس الوحدة المقترحة.
- خُطَّة زمنيّة بعدد الفترات اللازمة لتدريس موضوعات الوحدة المقترحة.
- الأهداف العامَّة للوحدة (المعرفيَّة – المهاريَّة – الوجدانيَّة)
- خُطط تحضير الدروس المتضمَّنة في الوحدة المُقترحة، واشتملت على (عُنوان الدرس – تحديد الأهداف السلوكيَّة – استراتيجيات التدريس- الأنشطة والوسائل التَّعليمية – طريقة السَّير في الدرس - أساليب التَّقويم).

وبذلك يكون البحث قد أجاب عن السؤال البحثيّ الثالث، الذي ينصّ على: ما التَّصور المقترح لوحدة إلكترونية مقترحة في الفيزياء؟

رابعًا: اختبار مفاهيم الذَّكاء الاصطناعيّ:

١- الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى تعرُّف فعالية وحدة إلكترونية في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية بعض مفاهيم الذكاء الاصطناعيّ لدى طالبات الصف الأوَّل الثانوي. وتشمل فِقرات الاختبار أربعة مستويات، وهي الأنسب لموضوع البحث وهي: (التَّذكر، الفَهم، التَّطبيق، والمستويات العليا)، وقد تمَّ اختيارها بناءً على توفرها في موضوعات الوحدة المقترحة، وتحديد الوزن النسبيّ لكل مستوى.

٢- إعداد جدول مواصفات الاختبار:

أعدَّت الباحثة جدول مواصفات كما هو موضح في جدول رقم (١) حيثُ تمَّ تحديد المستويات المعرفيَّة التي يقيسها الاختبار وتحديد الأهداف السلوكيَّة وتحديد الأوزان النّسبية لكل مستوى، واشتملَ الاختبار على ثلاثين (٣٠) فِقرة من نوع الاختبار من متعدد، كما يشير جدول رقم (٢) إلى توزيع مفردات الاختبار على مستويات الأسئلة.

جدول ١

جدول مواصفات اختبار مفاهيم الذكاء الاصطناعي

م	الموضوعات	الأسئلة والدرجات	مستويات مفاهيم الذكاء الاصطناعيّ				مجموع الأسئلة	مجموع الدرجات	الوزن النسبيّ للموضوعات
			التذكر	الفهم	التطبيق	العليا			
١	النظام المتكامل	السؤال	٣	٢	٢	١	٨	٨	٢٥٪
		الدرجة	٣	٢	٢	١			
٢	الروبوتات	السؤال	٥	٣	٤	٢	١٤	١٤	٥٠٪
		الدرجة	٥	٣	٤	٢			
٣	تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ	السؤال	٣	٢	٢	١	٨	٨	٢٥٪
		الدرجة	٣	٢	٢	١			
٤	مجموع الأسئلة		١١	٧	٨	٤		٣٠	
٥	مجموع الدرجات		١١	٧	٨	٤		٣٠	
	الوزن النسبيّ		٣٥٪	٢٥٪	٢٥٪	١٥٪			١٠٠٪

جدول ٢
توزيع مفردات الاختبار

م	المستوى	الأسئلة
١	التَّذكر	١-١٠
٢	الفَهم	١١- ١٧
٣	التَّطبيق	١٨- ٢٥
٤	مستويات عليا	٢٦- ٣٠

صياغة فِقْرَات الاختبار:

استعانت الباحثة بقائمة مفاهيم الذكاء الاصطناعيّ في بناء الاختبار المكون من ثلاثين (٣٠) فِقرة من نوع الاختيار من متعدد نظرًا لما يتميَّز به هذا النوع من تغطيته لعيِّنة كبيرة من محتوى المادة الدراسيَّة، وسهولة تصحيحه، وخلوّه من ذاتيَّة المصحح، كما قامت الباحثة بمراعاة بعض الأمور عند صياغة فِقْرات الاختبار منها: الدّقة العلميَّة واللُّغويَّة لمفردات الاختبار، الوضوح والخلوّ من الغموض، مناسبتها لمستويات الطالبات.

صدق الاختبار:

صدق المحَكّمين:

تمَّ التَّأكُّد من صدق الاختبار بطريقة صدق المُحَكّمين وذلك عن طريق عرض الاختبار في صورتِه الأوليَّة على عدد من المحكمين المختصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، وذلك بهدف استطلاع رأيهم حول دقَّة الصياغة اللُّغوية لكل مفردة، مدى ملائمة العبارات ذلمستوى فهم الطالب، وإضافة بعض الأسئلة المُهِمَّة، وحذف غير المُهِمَّة، ومدى مناسبة الأسئلة للمحتوى، والتَّأكد من صلاحية الاختبار للتطبيق. وتمَّ الحصول على مؤشر لصدق محتوى الاختبار، حيث اتفقَ المحكمون على مناسبته وبلغت نسبة الاتفاق (٨٨ %)، قد قامت الباحثة بإجراء التَّعديلات التي اقترحها السادة المحكمون.

الصدق التمييزي (المقارنة الطرفيَّة):

وتقوم على فكرة ترتيب درجات العيِّنة الاستطلاعيَّة التي تحدَّدت في خمس وثلاثين (٣٥) طالبة ترتيبًا تنازليًّا، وتقسيمهم إلي مجموعة أعلى في الدرجات ومجموعات أقل في الدرجات، ثمَّ اختيار درجات ٢٧٪ من المجموعة المرتفعة و ٢٧٪ من درجات المجموعة المنخفضة، وحساب متوسطي المجموعتيْن الأعلى والأدنى، وقد تمَّ حساب الدَّلالة الإحصائيَّة للفرق بين المتوسطيْن باستخدام معادلة "ت" والجدول رقم (٣) يوضح ذلك:

جدول (٣)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياريّ وقيمة (ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعتيْن العليا والدُّنيا للعيّنة الاستطلاعيَّة في اختبار مفاهيم الذكاء الاصطناعيّ

المجموعة	ن	م	ع	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
العليا	١٠	٢٦,٥	١,١٣	١٩,٠٢	دال إحصائيًا
الدنيا	١٠	١٦,٥	١,١		

ويتَّضح من جدول (٣) أن قيمة (ت) للفرق بين المتوسطيْن دالّ إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) مما يشير إلى صدق الاختبار، وهذا يعنى أنَّ الاختبار قادرٌ على التمييز بين المجموعات العليا والدنيا أي يميز بين الأقوياء والضِّعاف.

حساب معامل ثبات الاختبار:

تمَّ حساب ثبات الاختبار بطريقة (ألفا كرونباخ) من خلال برنامجSPSS الإحصائيّ، وكان معامل ثبات الاختبار ككلّ ٠,٨٣، مما يدلّ على ثبات عالٍ لاختبار مفاهيم الذَّكاء الاصطناعي وصلاحيته للتَّطبيق.

م	المهارة	المتوسط	مجموع تباين المفردات	التباين الكلي لمفردات المحور	معامل الفاكرونباخ	عدد العبارات
١	التذكر	٨,٦٤	١,١٥	٥,٨٨	٠,٨٩	١٠
٢	الفهم	٦,٠٥	١,١٢	٣,٤٨	٠,٧٥	٧
٣	التطبيق	٦,٩١	٠,٩٢	٤,٧٠	٠,٨٩	٨
٤	مستويات عليا	٤,٣٢	٠,٧٢	٢,١٣	٠,٧٣	٥
الاختبار ككل		٢٥,٩١	٣,٤٥	١٧,٦٢	٠,٨٣	٣٠

حساب معاملات السّهولة والصعوبة والتَّمييز لمفردات الاختبار:

تمَّ حساب معامل السهولة والصعوبة لكلّ مفردة من مفردات الاختبار (ملحق رقم ٩)، وقد تراوحت جميع معاملات السهولة لِفقرات الاختبار وتراوحت بين (٠,١٥ - ٠,٨)، وتراوحت معاملات التَّمييز لأسئلة الاختبار بين (٠,٢- ٠,٨).

تحديد الزَّمن المناسب للاختبار:

قامت الباحثة بتسجيل الزمن الذي استغرقه كلّ طالب في الإجابة على الاختبار، ثُمَّ حساب متوسط الزمن اللَّازم للإجابة عن الاختبار، وكان متوسط الزمن المُسْتَغْرَق لحلّ الاختبار هو ٦٠ دقيقة.

وضع تعليمات الاختبار:

قامت الباحثة بصياغة تعليمات الاختبار فِي الصَّفحة الأولى من الاختبار لمساعدة الطالبة في الإجابة عن الاختبار بأبسط صورة.

الصورة النهائية للاختبار:

في ضوء آراء المحكمين ونتائج التَّجربة الاستطلاعية، أصبح الاختبار في صورتِه النِّهائية يتكون الاختبار من ثلاثين (٣٠) مفردة، وقد جعلت لكلّ إجابة

صحيحة درجة واحدة، وعليه تكون درجة الطالبة على المفردة إما (١) أو (صفر). ويتكون الاختبار من أربعة (٤) مستويات، وبالتَّالي، فإنَّ درجة الطالبة الكليَّة على الاختبار تتراوح بين (صفر) وثلاثين (٣٠) درجة. (ملحق رقم ٥)

خامسًا: مقياس استشراف المستقبل التكنولوجيّ:

قامت الباحثة بإعداد مقياس استشراف المستقبل التكنولوجيّ؛ لقياس مدى اكتساب الطلاب مهارات استشراف المستقبل التكنولوجي، من خلال مهاراته الستّ، وهم:

(التَّخطيط التكنولوجي المستقبلي - التفكير الإيجابي بتكنولوجيا المستقبل - مهارات حلّ المشكلات التكنولوجية المستقبلية - البحث والاطلاع في تكنولوجيا المستقبل - التخُّيل التكنولوجي المستقبلي -التّوقع التكنولوجي المستقبلي). وقد تمَّ بناء مقياس يتكوَّن من أربعين (٤٠) عبارة، تمَّت صياغة عباراتِه في صورة مقياس ثلاثيّ متدرج، وأمام كلّ عبارة ثلاث إجابات (موافق – أحيانًا – غير موافق). هذه العبارات موزعة إلى إحدى وعشرين (٢١) عبارة إيجابية، وتكون درجة الطالبة على المفردة (٣، ٢، ١)، و(١٩) تسع عشرة عبارة سلبيَّة، وتكون درجة الطالبة على المفردة (١، ٢، ٣)، حيث إن الدَّرجات العالية تدلّ على امتلاك الطالبة لهذه المهارة، وتدلّ الدرجات المنخفضة على عدم امتلاك الطالبة لتلك المهارة، ويشير جدول رقم (٤) إلى مواصفات مقياس استشراف المستقبل التكنولوجيّ وأرقام العبارات تبعًا لكلّ مهارة.

جدول ٤

جدول مواصفات مقياس استشراف المستقبل التكنولوجي

م	المهارة	أرقام العبارات	أرقام العبارات الإيجابية	أرقام العبارات السلبية	عدد العبارات
١	التخطيط التّكنولوجي المستقبلي	١ ــ ٨	٢، ٣، ٥، ٦	١، ٤، ٧، ٨	٨
٢	التَّفكير الإيجابي بتكنولوجيا المستقبل	٩- ١٤	٩، ١٣، ١٤	١٠، ١١، ١٢	٦
٣	مهارات حل المشكلات التكنولوجية المستقبلية	١٥ – ٢١	١٦، ١٩، ٢٠، ٢١	١٥،١٧، ١٨،	٧
٤	البحث والاطلاع في تكنولوجيا المستقبل	٢٢ – ٢٧	٢٣، ٢٤، ٢٦	٢٢، ٢٥، ٢٧	٦
٥	التَّخيل التكنولوجي المستقبلي	٢٨ – ٣٣	٢٨، ٢٩، ٣٢	٣٠، ٣١، ٣٣	٦
٦	التَّوقع التكنولوجي المستقبلي	٣٤ – ٤٠	٣٤، ٣٦، ٣٩، ٤٠	٣٥،٣٧، ٣٨	٧
	الإجمالي		٢١	١٩	٤٠

تعليمات المقياس: قامت الباحثة بصياغة تعليمات المقياس في الصفحة الأولى للمقياس لمساعدة الطالبة في الإجابة عن عبارات المقياس بصورةٍ واضحة. (ملحق رقم ٨)

تحديد الزَّمن المناسب للإجابة عن المقياس:

قامت الباحثة بتسجيل الزَّمن الذي استغرقته كلّ طالبة في الإجابة عن فِقْرات المِقْياس، ثُمَّ حساب متوسط الزَّمن اللَّازم للإجابة عن المقياس، وقد كان متوسط الزَّمن المستغرق للإجابة عن المقياس هو خمس وأربعين (٤٥) دقيقة.

التَّجربة الاستطلاعية:

- صدق المقياس:

للتَّأكد من صدق المقياس تمَّ استخدام طريقة صدق المحكمين والمقارنة الطرفيَّة

صدق المحكمين:

عن طريق عرض المقياس في صورتِه الأوليَّة على مجموعة من المحكّمِين بهدف إبداء آرائهم حول صلاحيّة عبارات المقياس وشموليَّتها، واتّسَاقها مع بَقيَّة العبارات وملاءَمتها للبُعد الذي تنتمي إليه، وتحقيقها للهدف منه، ووضوح تعليماته وصياغته، وحصل المقياس على نسبة اتفاق ٨٥٪ من المُحكِّمين، كما قامت الباحثة بإجراء التَّعديلات المُشَار إليها من قِبَل السَّادة المُحَكّمِين.

المقارنة الطرفيَّة (الصدق التمييزي):

ولحساب الشدة الانفعالية قد تم استخدم طريقة المقارنة الطرفية للتميز بين الاقويا والضعفاء وتقوم على فكرة ترتيب درجات العيّنة الاستطلاعيَّة، وقوامها خمس وثلاثين (٣٥) طالبة ترتيبًا تنازليًا، وتقسيمهم إلي مجموعةٍ أعلى في الدرجات، ومجموعات أقلّ في الدرجات، ثمَّ اختيار درجات ٢٧٪ من المجموعة المرتفعة، و ٢٧٪ من درجات المجموعة المنخفضة، وحساب متوسطى المجموعتيْن الأعلى والأدنى، وقد تمَّ حساب الدَّلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين باستخدام معادلة "ت" والجدول رقم(٥) يوضح ذلك:

جدول ٥

المتوسط الحسابيّ والانحراف المعياريّ وقيمة (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتيْن العليا والدنيا للعينة الاستطلاعيَّة في مقياس استشراف المستقبل التكنولوجي

المجموعة	ن	م	ع	قيمة ت	الدلالة الإحصائية
العليا	١٠	٨٩,٥٦	٢,٣٠	٢٧,٨٩	دال إحصائيًا
الدنيا	١٠	٧٥,٣٢	١,٨٩		

ويتَّضح من جدول (٥) أنَّ قيمة (ت) للفرق بين المتوسطيْن دالّ إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) ممَّا يشير إلى صدق مقياس استشراف المستقبل التّكنولوجي،

وهذا يعني أنَّ المقياس قادرٌ على التَّمييز بين المجموعات العليا والدُّنيا أي يميز بين الأقوياء والضعاف.

- ثبات المقياس:

للتّحقق من ثبات المقياس تمَّ تطبيق المقياس، وإعادة تطبيقه على مجموعة مكوَّنة من خمس وثلاثين (٣٥) طالبة، بفاصل زمنيّ مدته خمسة عشر يومًا، وتمّ حساب معامل الثّبات باستخدام معادلة (ألفا كرونباخ) وكانت قيمته ٠,٨٥ وهي قيمة تدلّ على ثباتٍ عالٍ لمقياس استشراف المستقبل التّكنولوجي.

م	المهارة	المتوسط	مجموع تباين المفردات	التباين الكلي لمفردات المحور	معامل الفاكرونباخ	عدد العبارات
١	التخطيط التكنولوجي المستقبلي	٢٢,٤٢	٥,٨٦	٢٥,١٢	٠,٨٨	٨
٢	التفكير الايجابي بتكنولوجيا المستقبل	١٧,١	٤,٧٢	١٨,٢٥	٠,٨٩	٦
٣	مهارات حل المشكلات التكنولوجيه المستقبليه	٢٠,٣	٥,٠١	١٧,٩٢	٠,٨٤	٧
٤	البحث والاطلاع في تكنولوجيا المستقبل	١٦,٤٣	٤,٥٨	١٦,٨٩	٠,٨٧	٦
٥	التخيل التكنولوجي المستقبلي	١٦,٧٣	٤,٩٦	١٧,٠٢	٠,٨٥	٦
٦	التوقع التكنولوجي المستقبلي	٢٠,٥٧	٥,١٩	١٩,١٢	٠,٨٥	٧
	المقياس ككل	١١٣,٥٧	٦,٥٣	٣٨,١١	٠,٨٥	٤٠

ولحساب درجة الواقعية تم استخدام معادلة هوفستاتر

$$\text{درجة الواقعية} = \frac{\text{س} + \times \text{س} -}{\text{س صفر}}$$

س+ = النسبة المئوية للإجابات الإيجابية

س- = النسبة المئوية للإجابات السلبية

س صفر= النسبة المئوية للإجابات المحايدة

س+	س-	س صفر	المدي	درجة الواقعية
٢٥	٨	٧	٤,٧١	فوق المتوسطة

الخُطوات الإجرائيَّة للبحث:

- تهيئة الطالبات للتَّجربة، حيثُ قامت الباحثة بعمل جلسة تمهيديَّة قبل إجراء التَّجربة لتعريف الطالبات بالهدف من التَّجربة، والتّأكيد على الالتزام بالحضور لتنفيذ الأنشطة المصاحبة.
- تطبيق أدوات البحث على عيّنة (٣٥) خمس وثلاثين طالبة كعيّنة استطلاعية غير عينة البحث الأساسيَّة (بهدف التَّحقق من الصِّدق والثَّبات) ومن ثَمَّ إجراء التعديلات اللازمة.

- تطبيق أدوات البحث على عيّنة البحث تطبيقًا قبليًّا يوم الاثنين الموافق ٢٠٢٢/٢/١٤م
- تقديم الوحدة الإلكترونيَّة المقترحة على عيّنة من طالبات الصف الأوَّل الثَّانوي بلغ عددهن (٤١) إحدى وأربعين طالبة، حيث تمَّ تنفيذ الوحدة خلال الفصل الدراسي الثَّاني للعام الجامعي ٢٠٢١/ ٢٠٢٢م، عرضت خلالها الباحثة الوحدة كاملة.
- تطبيق أدوات البحث على عيّنة البحث تطبيقًا بعديًا يوم الاثنين الموافق ٢٠٢٢/٣/٢٨م، ثم تصحيحها ورصد الدرجات.
- إجراء التحليل الإحصائي لأدوات البحث.
- تفسير النتائج ومناقشتها.
- وضع المقترحات والتوصيات في ضوء النتائج التي تمَّ التوصل إليها.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن سؤال البحث الرئيس ونصّه:"ما فاعلية وحدة إلكترونية مقترحة في مقرر الفيزياء لتنمية بعض مفاهيم الذَّكاء الاصطناعي واستشراف المستقبل التكنولوجي لدى طلاب المرحلة الثَّانوية؟ "، تم اختبار فروض الدراسة وللتحقق من صحة الفروض قامت الباحثة حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعياريَّة لدرجات الطالبات في اختبار مفاهيم الذَّكاء الاصطناعيّ ومقياس استشراف المستقبل التكنولوجي، ثمَّ حساب قيمة (ت) لعيّنَتيْن مرتبطين-paird sample T. test لمعرفة دلالة الفروق بين هذه المتوسطات، وذلك على النَّحو التَّالي:

اختبار الفرض الأول: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيَّة بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقيْن القبلي والبعديّ لاختبار مفاهيم الذكاء الاصطناعي "

جدول رقم ٦

المتوسط الحسابيّ ومجموع الفروق ومجموع مربع الفروق، وقيمة "ت" للفرق بين متوسطى درجات مجموعة الدِّراسة في التَّطبيقين القبليّ والبعديّ في اختبار مفاهيم الذَّكاء الاصطناعيّ

البعد	القياس	ن	م	متوسط الفروق	الانحراف المعياري للفروق	قيمة ت	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية	قيمة η^2	مقدار حجم التأثير
مستوي التذكر	القبلي	٤١	٥,٤١	٢,٣٤	١,٠٠	١٤,٧٩	٤٠	دالّ إحصائيًا	٠,٨٥	كبير جدًا
	البعدي	٤١	٧,٧٦							
مستوي الفهم	القبلي	٤١	٣,٩٠	١,٦٦	٠,٧٢	١٢,٣٧	٤٠	دالّ إحصائيًا	٠,٧٩	كبير جدًا
	البعدي	٤١	٥,٥٦							
مستوي التطبيق	القبلي	٤١	٤,٣٢	١,٧٨	٠,٩٠	١١,٧٩	٤٠	دالّ إحصائيًا	٠,٧٨	كبير جدًا
	البعدي	٤١	٦,١٠							
مستويات عليا	القبلي	٤١	٢,٨٠	٠,٦٤	٠,٩٠	٨,٤٩	٤٠	دالّ إحصائيًا	٠,٦٤	كبير جدًا
	البعدي	٤١	٣,٨٨							
الاختبار ككل	القبلي	٤١	١٦,٢٧	٦,٩٥	٢,٩٠	٢٥,٨٠	٤٠	دالّ إحصائيًا	٠,٩٤	كبير جدًا
	البعدي	٤١	٢٣,٢٢							

يتَّضح من بيانات الجدول أنَّ متوسط درجة التَّطبيق القبليّ بلغ ١٦,٢٧ وهو أصغر من متوسط درجة التّطبيق البعديّ البالغ ٢٣,٣٢ ، وأنَّ متوسط الفروق ٦,٩٥ بانحراف معياريّ ٢,٩ كما جاءت نتيجة اختبار (ت) مساوية ٢٥,٨ بقيمة احتماليَّة ٠,٠٠ وهي أصغر من ٠,٠٥ وعليه يتم رفض الفرض الأول، وقبول الفرض البديل، ويصبح نصه: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائيَّة بين متوسطى درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيقيْن القبليّ والبعديّ لاختبار مفاهيم الذَّكاء الاصطناعيّ لصالح التّطبيق البعديّ". كما يتبين من جدول (٦) أنَّ حجم تأثير الوحدة إلكترونيَّة المقترحة في مقررالفيزياء لتنمية بعض مفاهيم الذكاء الاصطناعيّ لدى طلاب المرحلة الثَّانوية كبير.

اختبار الفرض الثَّاني : وينصّ على: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيَّة بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقيْن القبلي والبعدي لمقياس استشراف المستقبل التّكنولوجي".

جدول ٧

المتوسط الحسابي ومجموع الفروق ومجموع مربع الفروق، وقيمة "ت" للفرق بين متوسطى درجات مجموعة الدراسة في التطبيقيْن القبليّ والبعديّ في مقياس استشراف المستقبل التكنولوجي

البعد	القياس	ن	م	متوسط الفروق	الانحراف المعياري للفروق	قيمة ت	درجات الحرية	الدلالة الإحصائيَّة	قيمة η^2	مقدار حجم التأثير
التخطيط التكنولوجي المستقبلي	القبلي	٤١	١٥,٢٠	٢,٨١	١,١٢	١٦,٧١	٤٠	دالّ إحصائيًا	٠,٨٨	كبير جدًا
	البعدي	٤١	١٨,٠١							
التفكير الإيجابي بتكنولوجيا المستقبل	القبلي	٤١	١١,٢٠	١,٣٤	٠,٩٢	٨,٨٤	٤٠	دالّ إحصائيًا	٠,٦٦	كبير جدًا
	البعدي	٤١	١٢,٥٤							
حلّ المشكلات التكنولوجية المستقبلية	القبلي	٤١	١٣,١٨	٢,٥٠	٠,٩٩	١٥,٨٩	٤٠	دالّ إحصائيًا	٠,٨٦	كبير جدًا
	البعدي	٤١	١٥,٦٨							
البحث والاطلاع في تكنولوجيا المستقبل	القبلي	٤١	١٠,٩٢	٢,٢٠	١,٠١	١٣,٨٤	٤٠	دالّ إحصائيًا	٠,٨٣	كبير جدًا
	البعدي	٤١	١٣,١٢							
التَّخيل التكنولوجي المستقبلي	القبلي	٤١	١١,٠٢	٣,٢٧	١,٢٨	١٨,٢٨	٤٠	دالّ إحصائيًا	٠,٨٩	كبير جدًا
	البعدي	٤١	١٤,٢٩							
التوقع التكنولوجي المستقبلي	القبلي	٤١	١٣,٨٠	٤,٥١	٢,٠٣	٢٠,٠٢	٤٠	دالّ إحصائيًا	٠,٩١	كبير جدًا
	البعدي	٤١	١٨,٢١							
المقياس ككل	القبلي	٤١	٧٠,٥١	١٨,١٧	١٣,٥٣	٣١,٢٤	٤٠	دالّ إحصائيًا	٠,٩٦	كبير جدًا
	البعدي	٤١	٨٨,٦٨							

يتَّضِح من بيانات الجدول أنَّ متوسط درجة التَّطبيق القبلي بلغ ٧٠,٥١ وهو أصغر من متوسط درجة التَّطبيق البعدي البالغ ٨٨,٦٨ ، وأنَّ متوسط الفروق ١٨,١٧ بانحرافٍ معياريّ ١٣,٥٣ كما جاءت نتيجة اختبار "ت" مساوية ٣١,٢٤ بقيمة احتماليَّة ٠,٠٠ ، وهي أصغر من ٠,٠٥، وعليه يتمّ رفض الفرض الثاني، وقبول الفرض البديل الذي ينصّ على:"يوجد فرق ذو دلالة إحصائيَّة بين متوسط درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في التطبيقيْن القبلي والبعدي لمقياس استشراف المستقبل التكنولوجي لصالح التَّطبيق البعديّ". كما يتبيَّن من جدول (٧) أنَّ حجم تأثير الوحدة الإلكترونية المقترحة في مقرر الفيزياء لتنمية مهارات استشراف المستقبل التكنولوجيّ لدى طلاب المرحلة الثَّانوية كبير،

اختبار الفرض الثَّالث: وينصّ على:" لا توجد علاقة ارتباطيَّة موجبة بين تنمية بعض مفاهيم الذَّكاء الاصطناعي وبين استشراف المستقبل التكنولوجي ".

جدول ٨

معامل ارتباط (بيرسون) لدرجات الطالبات في التطبيق البعديّ لاختبار مفاهيم الذكاء الاصطناعي والتطبيق البعدي لمقياس استشراف المستقبل التكنولوجي

مجموع درجات اختبار مفاهيم الذكاء (س)	مجموع درجات المقياس (ص)	مج س ص	مج س٢	مج ص٢	مستوى المعنوية	قيمة معامل ارتباط (بيرسون)
٩٥٢	٣٦٣٦	٨٥٣١٦	٢٢٢٦٨	٣٢٧٦٢٢	٠,٠٠	٠,٩٦٩

يتَّضح من بيانات الجدول أنَّ معامل الارتباط بلغ ٠,٩٦٩ وهو معامل ارتباط قويّ، وبناءً عليه يتم رفض الفرض الثالث وقبول الفرض البديل ونصه: "توجد علاقة ارتباطيَّة موجبة بين تنمية بعض مفاهيم الذكاء الاصطناعي وبين استشراف المستقبل التكنولوجيّ"

تفسير نتائج البحث:

(١) جاءت نتائج البحث موضحة فاعلية الوحدة الإلكترونية المقترحة في مقرر الفيزياء في تنمية مفاهيم الذكاء الاصطناعي، وهذا يتَّفق مع نتيجة دراسة كلٍّ من: (نصحي،٢٠١٦)،(الخزندار،٢٠١٦)، (قشطة،٢٠١٨)،و(السحاري وآل فرحان والشملتي، ٢٠١٨)، (عسقول، ٢٠٢٠)، (Abd El All et al, 2022)،والتي توصلت جميعها إلى أهمية تدريس المفاهيم في المراحل التعليمية المختلفة كافَّة، باستخدام محتوى وطرق تدريسيَّة، ومداخل متنوّعة.

(٢) جاءت نتائج البحث موضحة فاعليَّة الوحدة الإلكترونيَّة المقترحة في مقرر الفيزياء في استشراف المستقبل التّكنولوجي، وهذا يتَّفق مع نتيجة دراسة كلٍّ من (محمد، ٢٠١٧)، و(فؤاد، ٢٠١٨)، و (معبد، ٢٠١٩)، (سعداوي، ٢٠٢١)، و(Laherto & Rasa,2022) التي أشارت جميعها لضرورة الاهتمام بتنمية استشراف المستقبل لدى طلاب المراحل التَّعليمية المختلفة، كما أوصت بتضمينها في المناهج التَّعليمية.

(٣) جاءت نتائج البحث موضحة أنَّ الوحدة الإلكترونيَّة المقترحة في مقررالفيزياء لها أثر إيجابيّ ينعكس على تنمية كلّ من مفاهيم الذَّكاء الاصطناعيّ، واستشراف المستقبل التّكنولوجي، وهذا يتَّفق مع نتيجة كلٍّ من ((اليازجيّ، ٢٠١٩)، (الحجيلي والفراني، ٢٠١٩)، و(الفراني والقرني، ٢٠٢٠)، و(محمود، ٢٠٢٠)، و(الزروقي وفالتة، ٢٠٢٠)، و(Aldosari, 2020) و(Renz,& Hilbig ,2020) و(أحمد، ٢٠٢٢)، و(إبراهيم، ٢٠٢٢)، التي أشارت جميعًا لفاعليَّة استخدام الذَّكاء الاصطناعيّ وأهميَّته، وتطبيقاته فِي التَّعليم سواء في الأنشطة الصفيَّة، أو المحتوى، أو وسائل التدريس وأساليبه، وأوصت بتضمين الذَّكاء الاصطناعي في المناهج التَّعليميَّة خاصَّة في مناهج

العلوم لتمكين المتعلمين من مواكبة التَّطورات المتلاحقة في المجالات كافَّة، وإعدادهم للمستقبل.

وتعزي الباحثة هذه النَّتائج إلى:

١- أنَّ استخدام الوحدة بصورتها الالكترونيَّة التي تعرض معلومات عن الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في صورة دروس تحتوي على أنشطة ومهام وتكليفات وأسئلة، ساعدت الطالبات على استشراف المستقبل التكنولوجي، وظهر ذلك في المناقشات التي تدور بين الطالبات ومعلمهم أثناء تنفيذ الأنشطة أو بعد الانتهاء منها؛ فمنهم من تساءَل عن شكل التَّعليم في المستقبل مع دخول الذَّكاء الاصطناعي، ومنهم من توقَّع أنَّها يمكن أن تساعد في حلّ العديد من المشكلاتب الطبِّيَّة والتقنية، ومنهم من قالت أنَّها بحثت عن دور الذَّكاء الاصطناعيّ في الطبّ، وتوصَّلت إلي أنَّه قد قام طبيب في الولايات المتَّحدة الأمريكيَّة بإجراء عمليَّة جراحيَّة لجنديّ أمريكيّ في العراق باستخدام روبوت طبي.

٢- استخدام الوحدة الإلكترونيَّة ساعدت الطالبات على التَّفاعل الفعَّال أثناء عمليَّة التَّعلم حيثُ تضمنت أنشطة الوحدة صورًا وفيديوهات وأنشطة عمليَّة، وأسئلة، وإعداد تقارير، وتمَّ عرض الأنشطة بشكلٍ منظَّم، وبذلك تغلبت الوحدة على سلبيَّة المتعلم وجعلته أكثر إيجابيَّة في الموقف التَّعليميّ.

٣- استخدام العبارات التَّحفيزيَّة داخل دروس الوحدة المقترحة ساعدت الطالبات على تنمية بعض مهارات استشراف المستقبل التكنولوجيّ مثل: حسن تنظيم الوقت وإدارته من أجل التَّخطيط السليم للمستقبل، والدَّافعية للبحث والاطلاع في مجالات الذكاء الاصطناعي.

٤- استخدام تضمين أنشطة (جماعيَّة وبحثيَّة وأخرى تحفز التَّفكير) بالوحدة المقترحة قد ساعد الطالبات على التعلم الذاتي، والشعور بالثقة بالنفس والدافعية نحو تعلم المفاهيم المرتبطة بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في المجالات المتنوّعة.

٥- أدّى تنوع الأنشطة بالوحدة الإلكترونية وتناسقها إلى شغف الطالبات لممارسة هذه الأنشطة، كما قلَّل شعورهم بالملل، ونتج عنه زيادة رغبتهم في إنهاء أنشطة الوحدة.

٦- ساعدت بعض أنشطة الوحدة الإلكترونية الطالبات في التعرف على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته المتعددة من حولنا، والتَّمييز بينها من أجل تحقيق أعلى استفادة منها، وتقليل المخاطر النَّاجمة عنها (مثل تقنية التزييف العميق).

٧- مناسبة أنشطة الوحدة الإلكترونية لخصائص المرحلة الثَّانوية، وخاصة في عصر التطور التكنولوجي، كما أسهمت طريقة عرضها بشكل متسلسل على تعلُّم مفاهيم الذكاء الاصطناعي بسهولة ويسر.
٨- استخدام استراتيجيات مختلفة لتقديم أنشطة الوحدة وعرض مفاهيم الذَّكاء الاصطناعيّ أسهم في مراعاة الفروق الفرديَّة بين الطلاب ممَّا أدى إلى نمو المفاهيم بشكلٍ أفضل.
٩- تنوع الأنشطة المقدَّمة في الوحدة الإلكترونية المقترحة أسهم بشكلٍ كبيرٍ في نموّ مفاهيم الذَّكاء الاصطناعيّ، كما ساعد على تنمية استشراف المستقبل التكنولوجيّ.
١٠- مواكبة وملاءمة محتوى الوحدة الإلكترونيَّة المقترح للتطور العلمي والتكنولوجي خاصّة في مجال الذكاء الاصطناعي ساعد على تنمية مفاهيم الذَّكاء الاصطناعي واستشراف المستقبل التكنولوجي.
١١- حاجة طلاب المرحلة الثَّانوية للتَّعرف على الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته على الصعيديْن العملي والعلمي في حياتهم المستقبلية، وخاصَّة لتغيير وجهة نظرهم عن شكل الوظائف في المستقبل وتأهيلهم للوظائف المستجدة التي يفرضها دخول الذَّكاء الاصطناعيّ في المجالات المتعددة، ما يسهم في إعداد الفرد القادر على مواجهة المستقبل والتَّغلب على مشكلاته، وهو ما يسهم في تحقيق أهداف مرحلة التَّعليم الثَّانوي.
١٢- العلاقة بين تنمية مفاهيم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته وبين استشراف المستقبل التكنولوجي، فالذكاء الاصطناعي أداة مهمة لتحقيق التقدم والتميز في تكنولوجيا المستقبل.

التَّوصيات:

في ضوء نتائج البحث تقدم الباحثة مجموعة من التَّوصيات للاستفادة منها على النَّحو التَّالي:

- تضمين الوحدة المقترحة في مقرر الفيزياء للصف الأوَّل الثَّانوي.
- الاهتمام بتَّضمين أنشطة تهدف لتنمية مهارات استشراف المستقبل التكنولوجيّ في المناهج بصفةٍ عامَّة ومناهج العلوم بصفةٍ خاصَّة.
- توظيف تطبيقات الذَّكاء الاصطناعيّ في تدريس المقررات الدِّراسيَّة بما يسهم في رفع كفاءة المخرجات التَّعليمية وجودتها.
- إعداد برامج تدريبيَّة للمعلمين لتدريبهم على استخدام تطبيقات الذَّكاء الاصطناعي وتوظيفها في العمليَّة التَّعليمية بكفاءة.
- تقديم برامج تدريبية للطلاب لتدريبهم على مهارات التَّعامل مع تقنيات الذَّكاء الاصطناعي.

- توفير البيئة التَّعليمية والبنية التَّحتية اللازمة لدمج تطبيقات الذَّكاء الاصطناعي في المحتوى والأنشطة وطرق التَّدريس وأساليب التَّقويم لضمان جودة العمليَّة التعليميَّة.

المقترحات البحثيَّة:

في ضوء نتائج البحث وما قدَّمته من توصيات تقترح الباحثة القيام بالبحوث الآتية:

- برنامج تدريبي قائم على تطبيقات الذَّكاء الاصطناعي للطلاب المعلمين لتنمية مفاهيم الذكاء الاصطناعي وأخلاقيَّاته.
- فاعلية برنامج قائم على الذَّكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التَّفكير (المستقبلي أو الشَّكلي) لطلاب المرحلة الثَّانويَّة.
- فاعلية استخدام وحدة مقترحة في تطبيقات الذَّكاء الاصطناعيّ لتنمية الحِسّ العلميّ لدى طلاب المحلة الثَّانوية.
- فاعلية استخدام الواقع المعزز لتنمية مهارات استشراف المستقبل التكنولوجيّ لدى تلاميذ المرحلة الإعداديَّة.
- فاعلية استخدام استراتيجية (الهولوجرام) لتنمية استشراف المستقبل التكنولوجيّ لدى تلاميذ المرحلة الإعداديَّة.
- إجراء دراسة مشابهة في مراحل تعليميَّة أخرى.

المراجع:

إبراهيم، منال حسن محمد (٢٠٢٢)، مدى تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأخلاقياته بمقررات الفيزياء للمرحلة الثانوية، *مجلة العلوم التربوية*، ٢٩(٢)، ١٦- ٦٨.

أحمد، عصام محمد سيد (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)، ١٠٦- ١٥٥.

أحمد، عمرو محمد محمد ، اللّيثي، أحمد حسن محمد (٢٠٢٠)، أثر استخدام منصَّات الذَّكاء الاصطناعيّ في تنمية عادات العقل ومفهوم الذَّات الأكاديميّ لعيّنة من طلاب المرحلة الإعداديَّة منخفضي التَّحصِيل الدّراسي، *مجلة كلية التَّربية جامعة عين شمس*، ٤٤(٤)، ٦١- ١٣٦.

الأسطل، محمود زكريا وعقل، مجدي سعيد والأغا، إياد محمد (٢٠٢١)، تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكليَّة الجامعيَّة للعلوم والتَّكنولوجيا بخان يونس، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ٢٩(٢)، ٧٤٣- ٧٧٢.

البارودي، ماجدة إبراهيم علي والشمري، ثاني حسين (٢٠٢٠)، *توظيف استراتيجيات التَّعلم النَّشط في اكتساب عمليَّات العلم*، دار الكتب العالمية.

البارودي، منال أحمد (٢٠١٩)، *علم استشراف المستقبل*، القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

بروبست،لوران، ليفبفر،فيرجيني، بيدرسن،برتراند، فريزيس، يعقوب، لوغرين،كريستين ، لانج، الكسندرا ، كويلهو، رودريغيس ، كالوجيرو، ستاماتيس ، لبيب، شريف (٢٠١٩)، *استشراف مستقبل المعرفة*، الغرير للطباعة والنشر.

الحجيلي، سمر أحمد سليمان والفراني، لينا أحمد خليل (٢٠١٩)، الذكاء الاصطناعي في التعليم في المملكة العربية السعودية، *المجلة العربية للتربية النوعية*، ١١(٤)، ٧١- ٨٤.

الحسن، عمرو محمد والحبشي, فوزي أحمد محمد والصَّادق، نهلة عبد المعطي (٢٠١٩)، تطوير منهج الفيزياء في المرحلة الثَّانوية في ضوء المتغيرات المعاصِرة لتنمية التَّفكير المستقبلي، *المجلة المِصريَّة للتربية العلمية*، ٢٢(٦)، ١٤٥ – ١٦٩.

الخزندار، منى إسماعيل نمر (٢٠١٦)، *أثر استراتيجية التدوير في تنمية المفاهيم العلميَّة وعمليات العلم في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي*، رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

الدهشان، جمال علي خليل (٢٠١٩)، برامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، *المجلة التربوية جامعة سوهاج*، (٦٨)، ٣١٥٣- ٣١٩٩.

الدهشان، جمال علي خليل (٢٠٢٠)، المعضلات الأخلاقيَّة لتطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة، *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، ٣(٣)، ٥١- ٨٩.

زروقي، رياض وفالتة، أميرة (٢٠٢٠)، دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعليم العالي، *المجلة العربية للتربية النوعية*، ١٢(٤)، ١- ١٢.

سبيتان، فتحي ذياب (٢٠١٠)، *أصول وطرائق تدريس العلوم*، الجنادرية للنشر والتوزيع.

السحاري، محمد عوض محمد وآل فرحان، إبراهيم أحمد والشملتي ،عمر عبد القادر (٢٠١٨)، برنامج تدريبي مقترح قائم على التَّعلم المستند للدماغ وأثره على تطوير الممارسات التدريسية وتنمية المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مهنة التدريس لدى طلاب التربية الميدانية بكلية التَّربية بجامعة الملك خالد، *المجلة التربوية جامعة سوهاج*، (٥٦)، ٦٤٣- ٦٩٠.

سعداوي، هنية عبد الله سراج (٢٠٢١)، استشراف المستقبل التَّعليمي والمرونة المعرفيَّة لدى طالبات جامعات أم القرى في ضوء نموذج مايكوسا MICO ، *مجلة القراءة والمعرفة*، (٢٣٠)، ١٠٩- ١٣٤.

شحادة، نضال أمين عطية والبيتاوي، إيمان المفلح (٢٠٢٠)، أثر استراتيجية K W L والتَّعلم التعاونيّ في اكتساب المفاهيم العلميَّة لدى طلبه الصف السادس الأساسي في ضوء مستوى تحصيلهم، *مجلة الجامعة الإسلاميَّة للدراسات التربوية والنفسية*، ٢٨(٤)، ٦٥٩ – ٦٨٠.

صالح، مدحت (٢٠٠٩). فعالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل في مادة العلوم والاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ الصف الأوَّل المتوسط بالمملكة العربيَّة السعودية، *مجلة التربية العملية*، ١٢(١)، ٧٣- ١٢٨.

عبد الجواد، سيد نوح سيد (٢٠١٩). أثر نمط التَّغذية الراجعة المقدمة من خلال برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الثالث من الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١٢(٤)، ١٧٩- ٢١٩.

عبد الصاحب، إقبال مطشر وجاسم، أشواق نصيف (٢٠١٢). *ماهية المفاهيم وأساليب تصحيح المفاهيم المخطوءة*، دار صفاء للنشر والتوزيع.

عبد النور، عادل (٢٠٠٤)، *مدخل إلى الذكاء الاصطناعي*، دار الفيصل الثقافية.

عبد الوارث، إيمان محمد (٢٠١٦)، استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع STSE في تدريس الجغرافيا لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي بأبعاد استشراف المستقبل لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٧٥)، ١٧- ٥٨.

العتل، محمد حمد والعنزي، ابراهيم غازي والعجمي، عبد الرحمن سعد (٢٠٢١)، دور الذكاء الاصطناعي (AI) في التَّعليم من وجهة نظر طلبة كلية التربية الأساسية بدولة الكويت، *مجلة الدراسات والبحوث التربوية*، ١(١)، ٣٠- ٦٤.

عثامنية، أمينة (٢٠١٩)، *المفاهيم الأساسية للذَّكاء الاصطناعيّ: تطبيقات الذَّكاء الاصطناعيّ كتوجه حديث لتعزيز تنافسيَّة منظمات الأعمال*، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين- ألمانيا، ٩-١٢، متاح على:

https://democraticac.de/?p=62661

عزمي، نبيل جاد ومبارز، منال عبد العال و محمد، عبد الرؤوف محمد (٢٠١٤)، فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *مجلة تكنولوجيا المعلومات، كلية التربية النوعية جامعة جنوب الوادي*، (١٧)، ٢٣- ٧٩.

عسقول، محمد عبد الفتاح (٢٠٢٠)، *فاعلية منحى STEAM في بناء المفاهيم العلمية وتنمية مهارات حلّ المشكلات لدى طالبات الصف الرابع الأساسي*، رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

عطوان، أسعد حسين وأبو شعبان، شيماء صبحي (٢٠١٩). *القياس والتقويم التربوي*، دار الكتب العلمية.

العمرو، عبد العزيز بن رشيد والعربي، هشام يوسف مصطفى (٢٠١٧)، برنامج قائم على أساليب استشراف المستقبل وأثره في تنمية سلوكيات المبادرة لدى طلاب جامعه حائل، *مجلة جمعية الثقافة من أجل التَّنمية*، ١١٣ (١٧)، ٣٣ – ١٠٤.

العيدروس، عزيزة عبد الرحمن مصطفى (٢٠١١)، العملية التعليمية واستشراف المستقبل، نشرة المناهج والإشراف التربوي *الجمعية العلمية السعودية للمناهج والإشراف التربوي*، (٤)، ١٠- ١٣.

غالب، ياسين سعد (٢٠١٧)، *نظم مساندة القرارات*، دار المناهج للَّنشر والتوزيع.

الفلاح، فخري (٢٠١٣)، *معايير البناء للمنهاج وطرق تدريس العلوم*، دار يافا العلمية
للنَّشر والتَّوزيع، ط١.

الفراني، لينا أحمد والقرني، سماهر أحمد حامد (٢٠٢٠)، الذكاء الاصطناعيّ القائِم على التَّعلم الآليّ المايكروبيت Bit Micro " لتنمية مهارات البرمجة وقياس دافعيَّة طالبات الصف الأوَّل الثَّانوي، *المجلة الدَّولية للعلوم التربوية والنفسية*، (٣٩)، ١٦٥ـ ١٧٨.

فؤاد، هبه فؤاد سيد (٢٠١٨)، برنامج مقترح في العلوم في ضوء توجّهات الاقتصاد المبنيّ على المعرفة لتنمية مهارات استشراف المستقبل وتقدير العلم وجهود العلماء لدى تلاميذ المرحلة الإعداديَّة، *مجلة كلية التَّربية جامعة عين شمس*، ٤٢(١)، ١٨١ـ ٢٤٤.

قشطة، أمل اشتيوي سليم (٢٠١٨)، *أثر استخدام نمطيْن للواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والحس العلمي في مبحث العلوم لدى طالبات الصف السَّابع الأساسيّ*، **رسالة** ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلاميَّة، غزة.

قمورة، سامية شهيبي ومحمد، باي وكروش، حيزية(٢٠١٨)، *الذكاء الاصطناعيّ بين الواقع والمأمول: دراسة تقنية وميدانية*، الملتقى الدولي "الذكاء الاصطناعي: تحد جديد للقانون"، متاح على الموقع التّالي:
https://www.researchgate.net/publication/328967715_aldhka_alastnay_byn_alwaq_walmamwl_drast_tqnyt_wmydanyt

الكعبي، سليمان محمد الخطيبي (٢٠١٨)، *موسوعة استشراف المستقبل*، دبيّ: قنديل للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة الثانية.

الكنعان، هدى محمد ناصر. (٢٠٢١). مستوى وعي معلمات العلوم قبل الخدمة بتوظيف تطبيقات الذكاء الإصطناعي في تعليم العلوم. مجلة كلية التربية بالقاهرة جامعة الازهر. ١٩١(٣). ٤٠٩- ٤٩٢ .

مبروك، أحلام عبد العظيم (٢٠١٤)، مهارات استشراف المستقبل وعلاقتها بالمنظور المستقبلي لدى معلمات التربية الأسرية، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٥٦)، ٢٧٧- ٣٢٠.

محمد ناصر الكنعان (٢٠٢١)، مستوى وعي معلمات العلوم قبل الخدمة بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في تعليم العلوم، *مجله كليه التَّربية بالقاهرة جامعه الأزهر*، ١٩١(٣)، ٤١٧ – ٤٢٩.

محمد، أحمد عثمان عبد الحافظ (٢٠١٧)، فاعلية برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو لتنمية استشراف المستقبل والتذوق الجمالي لدى الطالب المعلم بكلية التربية، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٠(٧)، ١-٤٩.

محمد، رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢١)، فاعلية برنامج مقترح في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة ببيئة تعلم ذكية قائمة على إنترنت الأشياء لتنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي لدى الطالبات معلمات الرياضيات، *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ٢٤(١)، ١٨٢- ٢٧١.

محمود، عبد الرازق مختار(٢٠٢٠). تطبيقات الذكاء الاصطناعي : مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا COVID 19 . *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*. ٣(٤) . ١٧١-٢٢٤ .

معبد، محمود كمال علي (٢٠١٩)، فاعلية وحدة تاريخية مطورة في ضوء أبعاد التَّربية المستقبلية لتنمية مهارات استشراف المستقبل والوعي بالقضايا المستقبليَّة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة كلية التربية بأسيوط*، ٣٥(٢)، ١-١٨.

المعماري، علي أحمد خضر (٢٠٢١)، *إعادة تشكيل العالم قراءة تحليلية في المفاهيم والمصطلحات الإعلامية المعاصرة*، دار الأكاديميين للنَّشر والتوزيع.

منصور، محمد إبراهيم (٢٠١٣)، الدراسات المستقبلية ماهيتها وأهمية توظيفها عربيًا، *مجلة المستقبل العربي لبنان*، ٤١٦ (٣٦)، ٣٤ – ٥٣.

موسى، عبد الله وبلال،أحمد حبيب (٢٠١٩)، *الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر*، المجموعة العربية للتدريب والنشر.

النَّجار، فايز جمعة (٢٠١٠)، نظم المعلومات الإداريَّة – منظور إداري، ط٣، عمان: دار حامد للنشر والتوزيع.

نصحي، شيري مجدي (٢٠١٦)، *منهج مقترح في الفيزياء للمرحلة الثانوية في ضوء النانو تكنولوجي وفاعليته في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير لدى الطلاب*، رسالة دكتوراه، كلية التربية جامعة عين شمس.

اليازجيّ، فاتن حسن (٢٠١٩)، استخدام تطبيقات الذَّكاء الاصطناعيّ فِي دعم التَّعليم الجامعيّ بالمملكة العربية السعودية، *مجلة دراسات عربية في التَّربية وعلم النفس*، (١١٣)، ٢٥٨- ٢٨٢.

Abd El All, E& Mohamed, M& Hammam, A. (2022). Flipped Classroom for Teaching Science to develop the scientific concepts and motivation towards Learning for Prep Stage Students, *Journal of Research in Curriculum, Instruction and Educational Technology*, 8(3), 99- 110.

Aldosari, S. (2020). The Future of Higher Education in the Light of Artificial Intelligence Transformations, *International Journal of Higher Education*,9(3),145-151.

https://dokumen.pub/artificial-intelligence-a-national-strategic-initiative-1st-ed-9789811565472-9789811565489.html

Jones, A & Bunting , C & Hipkins , R & McKim , A and Conner, L & Saunders, K (2012). Developing Students' Futures Thinking in Science Education *Science Education*, 42(4), 687–708. DOI 10.1007/s11165-011-9214-9 .

Karsenti, T. (2019). Artificial Intelligence in Education: The Urgent *Need to* Prepare Teachers for Tomorrow's Schools. *Formation* et *profession*, 27(1), 112-116.

Laherto, A & Rasa, T (2022). Facilitating transformative science education through futures thinking, *On the horizon: the international journal of learning futures*, 30(2), 96- 103.

Rasa, T & Palmgren, E & Laherto, A (2022). Futurizing science education: students' .experiences from a course on futures thinking and quantum computing, *Instructional Science*, (50) ,425–447, Available at https://doi.org/10.1007/s11251-021-09572-3.

Renz,A. & Hilbig, R. (2020). Prerequisites for artificial intelligence in further education: identification of drivers, barriers, and business models of educational technology companies International, *Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2(1), 4–30.

Satoi, D & Mizuno, Y (2020). *Meta Artificial Intelligence and Artificial Intelligence Director*, Springer Nature Switzerland AG, N. Lee (ed.), Encyclopedia of Computer Graphics and Games, Available at https://doi.org/10.1007/978-3-319-08234-9_309-1

Tencent Research Institute (2021). *Artificial Intelligence :A National Strategic Initiative*, Available at

Trnova, E & Trna, J. (2015). *Formation of Science Concepts in Pre-school Science Education*, 7th World Conference on Educational Sciences, 05-07 February 2015, Novotel Athens Convention Center, Athens, Greece, Procedia - Social and Behavioral Sciences, (197), 2339–2346. Wong, C. Chu, H. Yap, K (2020). A Framework for Defining Scientific Concepts in Science Education, *ASIA-PACIFIC SCIENCE EDUCATION*, (6), 615–644.

Xia, P. (2019), *Application Scenario of Artificial Intelligence Technology in Higher Education*, *International Conference on Applications and Techniques in Cyber Intelligence ATCI*, 221-226.