مجلـــة العلـــوم التربـــوية والدراســـات الإنســـانيـــة
ISSN: 2709-0302 (online)

Humanities and Educational Sciences Journal
ISSN: 2617-5908 (print)

دور الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء(*)

الباحثة/ فاتن بنت عيد العتيبي
الباحثة/ عهود بنت سعد البلوي
الباحثة/ مشاعل بنت سرحان الحربي
الباحثة/ منى بنت سعيد القحطاني

إشراف
د/ حنان بنت عبد الرحمن العريني
قسم المناهج وطرق التدريس - كلية التربية
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

1442هـ/1443هـ

*) تاريخ تسليم البحث 7/11/2021. تاريخ قبوله للنشر 8/12/2021.
*) موقع المجلة: http://hesj.org/ojs/index.php/hesj/index

دور الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء

الباحثة/ فاتن بنت عيد العتيبي
الباحثة/ عهود بنت سعد البلوي
الباحثة/ مشاعل بنت سرحان الحربي
الباحثة/ منى بنت سعيد القحطاني

إشراف
د/ حنان بنت عبد الرحمن العريني
قسم المناهج وطرق التدريس - كلية التربية
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

ملخص الدراسة

هدفت الدراسة إلى **معرفة دور الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء** من خلال: تحديد مهارات التفكير الناقد الواجب تنميتها لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء، والتعرف على دور الذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لديهن.

ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثات المنهج الوصفيّ التحليلي، وتكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية. وتمثلت عينة الدراسة في (40) طالبة من طالبات القسم العلمي بالمدرسة. وتكونت أداة الدراسة من ثلاثة أدوات: اختبار التفكير الناقد، ومقياس الذكاء الاصطناعي، ومقياس الاتجاهات العلمية. **وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج كان من أبرزها ما يلي:**

1- هناك أثر للذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد ومهاراته الفرعية.

2- هناك أثر للذكاء الاصطناعي في تنمية الاتجاهات العلمية.

3- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية(α=.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاهات العلمية ككل ولكل مجال من مجالاته الفرعية كل على حدة لصالح المجموعة التجريبية.

4- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية (α=.05) في التطبيق البعدي بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة على اختبار التفكير الناقد ككل ولمجالاته (تفسير، تقويم الحجج، الاستنتاج) كل على حدة لصالح المجموعة التجريبية.

وفي ضوء النتائج توصلت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات كان من أبرزها: التأكيد على تنمية مهارات التفكير الناقد ومهاراته المختلفة في المراحل الدراسية كافة، إجراء تطوير دوري للمناهج من حيث المهارات المتضمنة، وبرامج الذكاء الاصطناعي المختلفة وربط الخبرات التربوية وتكامل المعلومات بين المراحل المختلفة وعدم تجزئتها أو بنائها على شكل وحدات منفصلة غير مترابطة مع بعضها.

The Role of Artificial Intelligence in the Development of Critical Thinking and Scientific Trends among Female Students of the Second Year of Secondary School in the Physics Course

Faten Eid Alotaibi

Mashael Sarhan Alharbi

Ohood Saa'd Albloi

Mona Saed Alqahtani

Supervisor:

Dr. Hannan Al Oraini.

Faculty of Education - Imam Muhammad bin
Saud Islamic University Curricula and Teaching Methods

Abstract

The study aimed to know **the role of artificial intelligence in the development of critical thinking and scientific trends among female students of the second year of secondary school in the physics course** through: identifying the critical thinking skills to be developed among female students of the second year of secondary school in the physics course and identifying the role of artificial intelligence in developing critical thinking and scientific trends they have.

To achieve the objectives of the study, the researchers used the descriptive analytical method, and the study population consisted of all secondary school students in Riyadh, Saudi Arabia. The study sample consisted of (40) female students from the scientific department at the school. The study tool consisted of three tools: the critical thinking test, the artificial intelligence scale, and the scientific trends scale.

The study reached a set of results, the most important of which are the following:

1- There is an impact of artificial intelligence in developing critical thinking and its sub-skills.
2- There is an impact of artificial intelligence in developing scientific trends.
3- There is a statistically significant difference (α=0.05) between the mean scores of the students of the control and experimental groups in the post application of the scientific trends scale as a whole and for each of its sub-domains separately in favor of the experimental group.
4- There is a statistically significant difference (α=0.05) in the post application between the mean scores of the experimental group and the control group students on the critical thinking test as a whole and its domains (interpretation, evaluation of arguments, conclusion) separately in favor of the experimental group.

In light of the results, the study reached a set of recommendations, most notably: Emphasizing the development of critical thinking skills and its various skills in all academic levels, conducting periodic development of curricula in terms of skills included, and various artificial intelligence programs, linking educational experiences and integrating information between the different stages and not fragmenting it or it is built in separate units that are not interconnected with each other.

مقدمة

يشهد العالم اليوم تطوراً تكنولوجياً في مختلف مجالات الحياة عموماً وفي المجال التربوي على وجه الخصوص، ويعد العصر الحالي بمثابة عصر العلم والتكنولوجيا، كما أن التقدم التكنولوجي والعلمي بات معياراً تقاس به قوة الأمم وحضارة الشعوب. ويعد الحاسب الآلي لغة العصر والتكنولوجيا في الوقت الحاضر حتى أن هذا القرن يسمى بعصر التقنية والمعلومات. وتولى الدول اليوم أهمية بالغة للعناية بالحاسب وتطبيقاته في كافة المجالات، ويأتي مجال التعليم في مقدمة هذه المجالات (التويجري،2010، 54).

ولقد شهد قطاع التعلّم والتعليم خلال السنوات الأخيرة تطوُّرات ملحوظة بفعل تطوُّر التكنولوجيا. وأصبح البحث على شبكة الإنترنت جزءاً من التعلّم المدرسي، كما حلّت الأجهزة اللوحية محل الكتب أو بعضها، ولكن كل هذه التطوُّرات التي أدهشت الجميع بالأمس القريب، قد تفقد بريقها أمام ما هو مُرتقب من دخول الذكاء الاصطناعي قطاع التعليم، الأمر الذي بدأ يطل برأسه على المجال التعليمي، واعداً بتحوُّلات غير مسبوقة في مجال هذا القطاع (ربايعة، 2009، 17).

ووفقاً لحجازي (2006) فإن الذكاء الاصطناعي هو فرع من فروع علوم الحاسب، وهو "العلم الذي يجعل الآلات تفكِّر مثل البشر، أي حاسوب له عقل" (حجازي، 2006، 24). ويبيّن البرادعي (2015) أيضاً أن للذكاء الاصطناعي سلوكاً وخصائص معيَّنة تتسم بها البرامج الحاسوبية تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها، ومن أهم هذه الخاصيات القدرة على التعلم والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج عليها الآلة. يهدف علم الذكاء الاصطناعي إلى تطوير أنظمة تحقِّق مستوى من الذكاء شبيه بذكاء البشر أو أفضل منه. وصمِّمت تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتكون تقليداً لتصرفات العقل البشري. وحتى يتم ذلك، فقد حدَّدت جوانب تفوق الذكاء البشري في طريقة الاستنتاج والتفكير، وحصرتها في خمس نقاط أو خطوات: التصنيف (Categorization)، تحديد القوانين (Specific Rules)، التجارب (Heuristics)، الخبرة السابقة (Past Experience)، التوقعات (Expectation) (كامل، 2010).

وهناك العديد من المجالات التي يدخل فيها الذكاء الاصطناعي والتي تعتبر بمثابة تطبيقات لهذه التقنية الثورية، ومن مجالات الذكاء الاصطناعي الأنظمة الخبيرة، وتمييز الكلام، وتميز الحروف، ومعالجة اللغات الطبيعية، وصناعة الكلام، والألعاب، والإنسان الآلي (الروبوت)، وتمييز النماذج والأشكال، والرؤية (النظر)، ونظم دعم القرار، والتعلم والتعليم (الياجزي، 2019).

والذكاء الاصطناعي ذات أهمية كبيرة جداً في مجال التعليم والتدريس (البرادعي، 215). يذكر فرير Fryer وآخرون (2019) أن الفصول الدراسية ستتحرك بصورة كاملة من الإطار التقليدي للتعلم إلى استخدام مزيج من الروبوتات والذكاء الاصطناعي المصمم حسب الحاجة، وستستفيد نسبة كبيرة ومتزايدة من الطلبة من الروبوتات التي تتسم بالاستمرارية والمرونة، كما سيتحرَّر معلمو الصفوف من الأمور الإدارية وسيتفرغون للتركيز على الطلاب. فالمعلمون كثيراً ما يعانون من كثرة الأعمال المكتبية، مثل تصحيح الامتحانات وتقييم الواجبات. يمكن للذكاء الاصطناعي أن يقوم بكثير من هذه المهمات، ويقلّص الوقت اللازم للتصحيح والعمل الإداري من أجل تكريس مزيد من الوقت للطلاب.

كما يرى الياجزي (2019) بالنسبة للصف الدراسي نفسه، فإن خيارات الخدمات المتخصصة وفق الاحتياجات التي توفرها تقنيات الذكاء الاصطناعي من شأنها أن تساعد على تحسين استمتاع الطلاب خلال الحصص وتحسين درجاتهم في الوقت نفسه. كما إن الروبوتات المدرّبة على نحو جيد يمكنها استكمال دور المعلمين ذوي الخبرة في تقديم الدروس الخصوصية والحصص الإضافية لتقوية وتنمية مهارات الطلاب. ويؤكد Cataloglu (2006) أن الذكاء الاصطناعي يستطيع حل مشكلات قلة المعلمين أو شح توفر المعلمين الأكفاء في بعض المجالات. فهي ستساعد المعلّم العادي على أن يطوِّر قدراته وستسد أي نقص موجود لديه.

كما أن الذكاء الاصطناعي له دوره في تطوير المناهج العلمية. فإذا كان تطوير المناهج العلمية وطباعة الكتب المدرسية عبارة عن عملية طويلة ومعقّدة قد تستغرق هي بدورها خمس سنوات، فإنه مع الذكاء الاصطناعي في الأجهزة والبرمجيات التعليمية فستكون قادرة على استنتاج المعارف والمهارات المطلوبة في وقت معيّن، وبالتالي تحديث الدروس تلقائياً وتقديمها للطالب بشكل يناسب احتياجاته وقدراته (حجازي، 2006، 27).

ومع كل الايجابيات المقترنة بتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم، تظهر بعض المشكلات المحتملة كذلك في استخدامه والاستفادة منها، لكن المشكلة الرئيسية تتمثل في أن تطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم قد ترتبط بالبنية التحتية التي يحتاجها العالم الرقمي؛ فكثير من المدارس بحاجة إلى فصول مزوَّدة بأجهزة حواسيب متصلة بإنترنت عالي السرعة، وقد تكون المشكلة الأكبر نفسية، وهي إقناع المعلمين وأولياء الأمور بالتخلي عن الطرق التقليدية في التعليم والانخراط بحماسة في هذه الثورة الجديدة التي تحمل كثيراً من المنافع للأجيال الجديدة وبالتالي للمجتمع ككل (عبد السميع، 2009؛ والعلاونة، 2014 ؛ والسيد، 2013).

ولقد ظهرت الكثير من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم على سبيل المثال ابتكرت شركة Content Technologies، وهي شركة تطوير ذكاء اصطناعي متخصصة في أتمتة العمليات التجارية وتصميم التعليم الذكي – مجموعة من خدمات المحتوى الذكي للتعليم الثانوي وما بعده. كما أن هناك تطبيق Cram101 الذي يستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي للمساعدة في نشر محتوى الكتب المدرسية عبر دليل الدراسة الذكي الذي يتضمن ملخصات الفصول واختبارات الممارسة الصحيحة والاختيارات المتعددة. كما يتيح برنامج Netex Learning للمعلمين تصميم المناهج الرقمية والمحتوى عبر الأجهزة ودمج الوسائط المتعددة مثل الفيديو والصوت، بالإضافة إلى التقييم الذاتي أو عبر الإنترنت. وهناك تطبيق iTalk2Learn system16 وهو نظام تم اختباره وتجربته من قبل جامعة كارينجي ميلون لتقييم تأثيره على الطلاب في تعلم الكسور، ويُعتبر أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم (Fryer et al, 2019).

ويشير ربايعة (2009) إلى أن الذكاء الاصطناعي يؤدي دورًا رئيسًا كتقنية تعليمية مهمة ترفع من مستوى العملية التعليمية، وأن هذه التقنية في تطور مستمر وهائل، وتطبيقاتها المتنوعة تخدم العملية التعليمية، كما أن الذكاء الاصطناعي يوفر وسائل تعليمية تجذب انتباه المتعلم وتحفزه على التفكير وحل المشكلات، إضافة لإمكاناته المتنوعة في المؤثرات الحركية والصوتية واللونية المثيرة للمتعلم مما يساعد على إنتاج مواد دراسية متكاملة.

وتتمثل الأهمية الكبرى للذكاء الاصطناعي في تنمية عقول المتعلمين وتحسين قدراتهم على التفكير. والتفكير له صوراً متعددة، فهناك التفكير الناقد والتفكير الابتكاري والتفكير التأملي والتفكير الاستنباطي وحل المشكلات، وجميع هذه المسميات تنطوي على قيام المتعلم بالاستدلال العقلي في حل المواقف المعقدة وحل المواقف الصعبة بصورة علمية وموضوعية (الدرواني، 2014).

ويعد التفكير الناقد نوعًا من أنواع التفكير المرتبطة بالذكاء الذي يتطلب استخدام المهارات المعرفية العليا مثل الاستنتاج، والتمييز، والتحليل، والنقد. فلقد أثبتت كثير من الدراسات أن القدرة على التفكير الناقد ترتيب بصورة كبيرة بالقدرة على التحصيل المعرفي والنضوج العلمي والقدرة على فهم العلوم والرموز المجردة (كامل، 2010). كما أكد كلاً من الزهراني (2009) والسويهري (2013) أن الذكاء الاصطناعي يساهم في تنمية الاتجاهات العلمية نحو العلوم والرياضيات ويساعد على التفكير الناقد وحل المشكلات. وعليه فقد أولت الأنظمة التعليمية والاتجاهات التربوية الحديثة تطبيقات الذكاء الاصطناعي عناية كبيرة لتطوير مهاراته بما يساعد في تحقيق أهداف المقرر، وخاصة فيما يتعلق منها بالجوانب التطبيقية والتي تركز على إعمال عقول المتعلمين في التعليم بشكل كبير (التويجري، 2010).

وتعد مقررات العلوم بالتعليم العام وخاصة مقرر الفيزياء من المقررات التي تستهدف في المقام الأول تنمية عقول المتعلمين وتدريبهم على التفكير الناقد وحل المشكلات واكتساب الاتجاهات العلمية الخاصة بالبحث والاستقصاء والاستدلال واستخدام المهارات الفوق معرفية. ولذلك، فإن الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي تتناسب مع ماهية وأهداف مقررات العلوم وخاصة مقرر الفيزياء الذي يتعامل مع معارف مجردة تحتاج إلى الاستدلال والتفكير الناقد من جانب المتعلم. ومن هنا يرى البرادعي (2015) أن الحاجة القوية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال تدريس وتعليم العلوم تتمثل في الآتي:

أ- الاتجاهات التربوية المعاصرة التي تنادي بتطوير المناهج وطرق تدريسها وفق معايير العصر ومواكبة الثورة المعرفية في كافة المجالات وخاصة تعليم العلوم.

ب- الواقع المتردي للبيئة التعليمية بكافة عناصرها من معلمين ومتعلمين ومناهج وأساليب تقويم ووسائل تعليمية ومرافق تعليمية وما تشكله هذه العناصر من عوائق تحول دون تحقيق العملية التعليمية لأهدافها.

ج- أهمية مقرر الفيزياء كأحد المقررات العلمية التي لا غنى عنها والتي لابد أن يتم تدريسها في وسط خالي من أي معوقات، ووجوب تطوير جميع العناصر الداخلة تدريس هذه المادة.

د- المرحلة الثانوية التي تعتبر من أهم المراحل التعليمية والتي يجب أن تكون مناهجها مسايرة لروح العصر ومتضمنة للمعارف العلمية المتقدمة.

ولذلك، اهتمت كافة النظم التعليمية المتقدمة بربط مناهجها وأنشطتها التعليمية بتقنيات الذكاء الاصطناعي. ولم تكن المملكة العربية السعودية بمنأى عن دعم واستخدام التقنيات الحديثة في نظام التعليم العام بصورة خاصة خلال السنوات الأخيرة؛ فخطط التنمية المتعاقبة أكدت على جودة التعليم وتطوير المعلم مهنياً وتزويد المدارس بأحدث التقنيات والوسائل التعليمية، ثم جاءت رؤية 2030 للمملكة للتأكيد على دور التقنيات الحديثة في جعل نظام التعليم السعودي نظاماً تقنياً يسعى إلى المنافسة العالمية مع النظم التعليمية المتقدمة. تقوم رؤية 2030 على تحسين مخرجات التعليم العام

والارتقاء بجودة العملية التعليمية وجعل التقنية الحديثة جزء لا يتجزأ من نظام التعليم من أجل إعداد متعلمين قادرين على التفكير وحل المشكلات ولديهم اتجاهات علمية ايجابية نحو المعرفة وتحصيلها وتطبيقها ميدانياً. (رؤية 2030، 2016).

وبناءً على ما سبق، يمكن أن تسهم هذه الدراسة في معرفة دور الذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد والاتجاهات العلمية الصحيحة. ولذلك، فإن هذه الدراسة سعت إلى معرفة **دور الذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء.**

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها

يشير الواقع في المملكة العربية السعودية بصفة خاصة وفي العالم العربي بصفة عامة إلى وجود معوقات في تدريس مقرر الفيزياء نتيجة وجود خلل في واحد أو أكثر من العوامل السابقة سواء أن كان طلبة، أو المعلمين، أو طرق التدريس، أو المعامل والمختبرات، أو المقرر الدراسي نفسه، وهذا ما أكدت عليه الدراسات السابقة مثل دراسة الطنطاوي والغنام (1993) أن صعوبات تعلم الفيزياء في المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين تعود الى محتوي كتب الفيزياء، وطبيعة علم الفيزياء، وطرق وأساليب تدريس الفيزياء، وأساليب التقويم في الفيزياء، والإمكانات اللازمة لتدريس الفيزياء، وصعوبات ترجع للطلاب أنفسهم. وتوصلت دراسة الناقة (2001) الى أن معوقات تعلم الفيزياء تعود بالترتيب الى: المدرس، والتقويم، والطلاب، وطريقة التدريس، ومحتوى كتاب الفيزياء، وطبيعة علم الفيزياء، وهناك عدد من الدراسات التي ربطت معوقات تدريس الفيزياء بطرق تدريسها مثل دراسة (الفرا، 2002؛ وبلفيقة، 2001؛ والحصين، 1995)، وعدد من الدراسات التي ربطت معوقات تدريس الفيزياء بالمختبرات والتجهيزات المعملية مثل دراسة (الزهراني، 2010؛ والسليم 1993).

وللوقوف بشكل عملي على هذه المشكلة سعت الباحثات لمعرفة دور الذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء لذلك تتمثل مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما دور الذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء؟ ويتفرع من التساؤل الرئيسي السابق التساؤلات الفرعية التالية:

1-ما مهارات التفكير الناقد الواجب تنميتها لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء؟

2-ما دور الذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء؟

3-ما دور الذكاء الاصطناعي في تنمية الاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

1-تحديد مهارات التفكير الناقد الواجب تنميتها لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء.

2-التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء.

فرضيات الدراسة:

تتمثل فرضيات الدراسة في التالي:

الفرضية الأولى: لا يوجد فرق ذي دلالة إحصائية (α=.05) بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الناقد ككل وكل مجال من مجالاته (الاستنتاج، تقييم الحجج، التفسير) كل على حدة.

الفرضية الثانية: لا يوجد فرق ذي دلالة إحصائية (α=.05) في التطبيق البعدي بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية الذين درسوا بواسطة برامج الذكاء الاصطناعي وطالبات المجموعة الضابطة درسوا بالطريقة العادية على اختبار التفكير الناقد ككل ولمجالاته (تفسير، تقويم الحجج، الاستنتاج) كل على حدة.

الفرضية الثالثة: لا يوجد فرق ذي دلالة إحصائية (α=.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على مقياس الاتجاهات العلمية ككل وعلى كل مجال من مجالاته الفرعية كل على حدة.

الفرضية الرابعة: لا يوجد فرق ذي دلالة إحصائية(α=.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاهات العلمية ككل ولكل مجال من مجالاته الفرعية كل على حدة.

أهمية الدراسة

أ – الأهمية النظرية للدراسة

- تبرزُ أهميةُ هذه الدراسة من أهمية الموضوع الذي تتصدى لدراسته حيث إن تدريس العلوم بصفة عامة والفيزياء بصفة خاصة يحتل مكانة هامه في العملية التعليمية.
- تأتى هذه الدراسة استجابةً لما يراه الباحثين التربويين من ضرورة العمل على مراعاة ميول واحتياجات المتعلمين والتغيرات التقنية والمعرفية، بأسلوب يمكّنَ المتعلم من التعلم الذاتي ويحثه على البحث والتدبر والتفكير، بما يتناسبُ مع ما حققه من نضج للعمليات العقلية المعرفية.
- أنها تتمشى مع الاتجاهات العالمية المعاصرة في ضرورة إثراء مقرر الفيزياء بتقنيات الذكاء الاصطناعي والإثراء العلمي المتنوع من أجل تكوين العقليات الإبداعية المستبصرة، وتنمية معارف وانفعالات وسلوك المتعلمين الإيجابي نحو المادة.

ب – الأهمية التطبيقية للدراسة

تتمثل الأهمية التطبيقية للبحث في النقاط التالية:

- تقدم معلومات ذات أهمية حيوية حول كيفية إدراج الذكاء الاصطناعي في تدريس مقرر الفيزياء بالصف الثاني الثانوي وكيفية ربط تقنيات الذكاء الصناعي المختلفة بأنشطة مقرر الفيزياء.
- قد تفيد المسئولين عن تطوير المناهج في وزارة التعليم لإعادة النظر في كيفية بناء مناهج الفيزياء بالتعليم العام بصورة تنسجم مع روح العصر وتلاءم الواقع المعاصر.
- تلقي الضوء على مواطن الضعف والقوة في تدريس مقرر الفيزياء بالصف الثاني الثانوي من أجل اتخاذ القرارات الملائمة للتحديث والتطوير المبني على أسس علمية وتربوية.

- تشكل الدراسة الحالية دعوة للباحثين للالتفات البحثي لمثل هذه الموضوعات التي ترتقي بالعملية التعليمية في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية.
- قد تسهم في إفادة الباحثين والمسئولين المختصين عن مقررات العلوم بالتعليم العام من خلال ما تقدمه هذه الدراسة من نتائج وتوصيات ومقترحات.

حدود الدراسة:

تتمثل حدود الدراسة في التالي:

الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة الحالية على معرفة دور الذكاء الاصطناعي لتنمية التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء.

الحدود المكانية: الثانوية التسعون بمدينة الرياض، المملكة العربية السعودية.

الحدود البشرية: طالبات الصف الثاني الثانوي.

الحدود الزمانية: الفصل الدراسة الثاني بالعام الدراسي 1442–1443هـ/ 2021–2022م.

مصطلحات الدراسة

الذكاء الاصطناعي: يُعرفه زايد الذكاء الاصطناعي بأنه "العلم الذي يقوم ببناء آلات من شأنها القيام بمهام تتطلب قدراً من الذكاء البشري عندما يقوم به الإنسان" (زايد، 2005، 150).

وتعرفه الباحثات إجرائياً بأنه نظام تعليمي ذكي يقوم بمحاكاة المعلمة في تصرفاتها وسلوكياتها من خلال معالجته لقدرات الطالبات وتشخيص نقاط القوة والضعف ومعالجتها والإرشاد في الدروس والتنويع في طرق الشرح وأساليب التفاعل مع المتعلمات ومعالجة الصعوبات التي تواجهن في مقرر الفيزياء بالصف الثاني الثانوي.

التفكير الناقد: يعرف بأنه "عملية عقلية ممنهجة تتمثل في استيعاب وتحليل وتقييم المعلومات التي تم الحصول عليها عن طريق الملاحظة أو التجربة أو تنشأ التواصل والاتصال وتبادل الخبرات" (بهجات،2005، 31).

وتعرفه الباحثات إجرائياً بأنه مجموعة من المهارات التي تكتسبها طالبات الصف الثاني الثانوي لتساعدهن على إمكانية التحليل الموضوعي للمعارف المتضمنة في مقرر الفيزياء وذلك عن طريق برنامج تعليمي قائم على الذكاء الاصطناعي. وفي هذه الدراسة يقاس التفكير الناقد بدرجات الطالبات في اختبار التفكير الناقد في مقرر الفيزياء سواء الاختبار القبلي أو البعدي.

الاتجاهات العلمية: هي "محصلة استجابات الفرد نحو موضوع ما من موضوعات العلم وذلك من حيث تأييده لهذا الموضوع (مع) او معارضة له (ضد) (زيتون، 2004، 110).

وتعرفه الباحثات إجرائياً بأنه استعداد طالبة الصف الثاني الثانوي ومعتقداتها وآرائها حول مقرر الفيزياء من جهة تأييدها أو رفضها ويتم الكشف عنها من خلال الدرجة الكلية التي تحصل عليها الطالبة في مقياس الاتجاه العلمي الذي يقيس ستة أبعاد (العقلانية، حب الاستطلاع، التفتح الذهني، الموضوعية، الأمانة الفكرية، والتريث في اصدار الحكم).

الإطار النظري

مفهوم وتاريخ الذكاء الاصطناعي

قدم عالم التقنية جون مكارثي مصطلح الذكاء الاصطناعي بصورة أساسية في عام 1956. تعددت تعريفات الذكاء الاصطناعي على مر السنوات. ومن أبسط التعريفات للذكاء الاصطناعي هو تعريف Cumming (1998، 27) الذي عرف الذكاء الاصطناعي بأنه "علم وهندسة صنع الآلات الذكية". ويعرّف McAruther وآخرون (2016، 43) الذكاء الاصطناعي بأنه "مقدرة نظام ما على تحليل بيانات خارجية واستنتاج قواعد معرفية جديدة منها، وتطويع هذه القواعد واستغلالها لتحقيق أهداف وعمليات لم تكن موجودة من قبل".

يُعتبر الذكاء الاصطناعي أحد فروع علم الحاسوب، وإحدى الأسس الهامة التي تقوم عليها صناعة التقنية في العصر الحالي، ويُمكن تعريف مصطلح الذكاء الاصطناعي بأنه "قدرة التقنيات والأجهزة الرقميّة على القيام بعمليات وأنشطة مُعينة تُحاكي وتُشابه تلك التي تقوم بها الكائنات الذكيّة؛ كالقدرة على التفكير أو التعلُم من التجارب السابقة أو غيرها من العمليات الأُخرى التي تتطلب عمليات ذهنية" (Roll & Wylie, 2016, P.583). كما يهدف الذكاء الاصطناعي إلى الوصول إلى أنظمة تتمتع بالذكاء وتتصرف على النحو الذي يتصرف به البشر من حيث التعلُم والفهم، بحيث تُقدم تلك الأنظمة لمُستخدميها خدمات مُختلفة من التعليم والإرشاد والتفاعل وما إلى ذلك (يوسف وعثمان، 2017، 4).

كما يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي "كسلوك وسمات معينة تتصف بها البرامج الحاسوبية تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها" (عمر، 2006، 24). ومن أهم خصائص الذكاء الاصطناعي القدرة على التعلم والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج في الآلة، ومع ذلك يبقى هذا المصطلح جدلياً وذلك لعدم توفر تعريف محدد للذكاء (حسين، 2014، 111).

تطبيقات الذكاء الاصطناعي: تضم تطبيقات الذكاء الاصطناعي مجالات عديدة، نذكرها منها على النحو التالي (الجراح، 2019، 45–46):

1- **الأنظمة الخبيرة:** الأنظمة الخبيرة هي برامج تقوم بنقل الخبرة البشرية للحاسب حتى يتمكن من تنفيذ مهام لا يستطيع تنفيذها إلا أصحاب الخبرة في هذا المجال عن طريق تغذية الحاسوب بأكبر كمية من المعرفة التي يمتلكها الخبير ومن ثم يتم التعامل مع هذه المعرفة عبر أدوات للبحث والاستنتاج لتعطي نتائج تماثل نتائج الخبير البشري.

2- **تمييز الكلام** هي برامج تستطيع تحويل الاصوات إلى كلمات (Text)

3- **معالجة اللغات الطبيعية Natural language Processing**

هي برمجيات تسعى إلى فهم اللغات الطبيعية بهدف تلقين الحاسوب الأوامر مباشرة بهذه اللغة، وبالتالي تمكين الحاسوب من المحادثة مع الناس عن طريق الإجابة على أسئلة معينة. كما أن هنالك برامج تفهم اللغة المكتوبة يدوياً وبرامج تعالج الاخطاء النحوية والاملائية.

4- **صناعة الكلام Speech Synthesis** هي برامج تستطيع تحويل الكلمات (Text) إلى أصوات.

5- **الألعاب Games** تعتبر ألعاب الحاسوب من أكثر المجالات التي انتشر فيها استخدام الذكاء الاصطناعي، مما ساهم في تطوير الألعاب وجعلها أقرب إلى الواقع مثل ألعاب الواقع الافتراضي والواقع المعزز.

6- تمييز وقراءة الحروف Recognition Character

هي برامج تستطيع قراءة الحروف المكتوبة باليد أو المطبوعة وتحويلها إلى حروف وكلمات وجمل على الحاسوب (Text)، وبعد ذلك يمكن استخدام هذا النص كما لو تم إدخاله من على لوحة المفاتيح.

7 – تمييز النماذج والاشكال ومقارنتها والتعرف عليها Patter Recognition

هي برامج تستطيع أن تتعرف على النماذج والصور والأشكال مثل بصمة الأصبع، أو العين، أو الوجه، أو الأصبع.

8 – نظم دعم القرارات Decision Support

هي برمجيات تقدم حلولاً من أجل اتخاذ قرار من عدة بدائل.

9- التعليم Learning

هي الاستفادة من الحاسوب في مجالات التربية والتعليم عبر برامج تتفاعل مع المستخدم، كما توجد برامج تقوم بجعل الحاسوب مثل الانسان له قابلية للتعلم وذلك من خلال جعل البرنامج يستفيد من الادخال المتعدد للبيانات، ومن ثم يستنتج النهج العام للمستخدمين. أحد الأمثلة على ذلك هي برامج التشخيص الطبي التي من خلال كثرة استخدامها تأخذ قوتها وتعطي نتائج عن الوبائيات أو الأمراض المنتشرة.

الذكاء الاصطناعي والتعليم:

حرصت الأنظمة التعليمية في مختلف أنحاء العالم على توفير فرص النمو المتكامل للمتعلم في حدود قدراته وإمكاناته، كما أخذت بالحسبان متطلبات العصر، وفي عصر الانفجار المعرفي الذي يتسم بتنامي المعلومات وتدفقها هناك تسارع مذهل لا دور فيه لمن لا يحسن التعايش مع التقنيات المتقدمة. ويبرز دور الذكاء الاصطناعي كأداة تعليمية في تأكيد الاتجاهات التربوية الحديثة على التعليم الذاتي وتعليم كيفية التعلم وزيادة مسؤولية الفرد عن تعلمه، هذا بالإضافة إلى تزايد الحاجة إلى تفريد التعليم ليتماشى مع قدرات الفرد واحتياجاته ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، نظراً لما يتمتع به الذكاء الاصطناعي من إمكانات هائلة متكاملة تجمع بين أكثر من ميزة من ميزات تقنيات التعليم المختلفة بالإضافة إلى إمكانية برمجة المحتوى التعليمي بصورة متتابعة سيكولوجياً ومنطقياً وتوفير تفاعل مباشر مع التعليم (الخطيب، 2003).

وخلال العقدين الأخيرين، بدأت تقنيات الذكاء الاصطناعي في الانتشار بشكلٍ موسع في العديد من الصناعات، من بينها قطاع التعليم، حيث تعمل العديد من الشركات الناشئة في تطبيق مفاهيم الذكاء الاصطناعي بهدف الحصول على أفضل تجربة ممكنة لعملية التعلم، وأبرز استخدامات تلك التقنية كانت للأهداف التالية (سعدالله وشتوح، 2019):

1- **مراعاة الفروق بين المتعلمين:** إحدى المشاكل الرئيسة المرتبطة بالفصول المدرسية هي شرح المناهج الدراسية في شكلٍ وقالب واحد لجميع الطلاب دون استثناء أو مراعاة للاختلاف بين مهارات الطلاب المعرفية والدراسية. لذلك تعمل العديد من الشركات الرائدة في مجال الذكاء الاصطناعي على حل هذه المشكلة من خلال توفير نظام تعليمي يعمل على تخصيص عملية التعلم وفقاً لأداء ومهارات كل طالب على حدة. تقوم تلك الأنظمة بتقييم أداء ومهارات الطلاب، وبناءً على أداء كل

طالب ونقاط القوة ونقاط الضعف، يتم تحديد الدروس المناسبة له بهدف تعزيز نقاط قوته والقضاء على نقاط ضعفه فيما يخص المنهج الدراسي. هذا النظام أيضاً يساعد المعلمين في تحديد مستوى طلابهم بدقة ومعرفة ما يحتاجه كل طالب من المنهج حتى يمكنه زيادة معدلات نجاحه، حيث توفر العديد من الشركات بعض البرامج التي تستطيع إجراء التدريبات والاختبارات، وتحديد الدرجات، وتصحيح الإجابات، وإعلام الطلاب بأدائهم في تلك الاختبارات.

2- **التدريب:** حيث يُستخدم الذكاء الاصطناعي في بناء مواقع وبرامج تدريب ذكية تستطيع تحديد وقياس أساليب وطرق تعلم الطلاب، وتقييم ما يمتلكونه من معرفة، ثم تقديم تدريبات مخصصة وفق ما حصل عليه كل طالب من تقييم (حسين، 2014).

3- **الدرجات وتصحيح الاختبارات:** يعتبر تصحيح الاختبارات وتحديد الدرجات من الأمور الصعبة في عملية التدريس، كما أن هذه العملية تستغرق وقتاً كثيراً يمكن توفيره في أمور أفضل للمعلمين مثل تخطيط الدروس أو تطوير مهارات المعلمين. ولقد وفرت الشركات بعض البرامج التي تستطيع إجراء التدريبات والاختبارات، وتحديد الدرجات، وتصحيح الإجابات، وإعلام الطلاب بأدائهم في تلك الاختبارات.

4- **جودة المناهج والتدريس:** يستطيع الذكاء الاصطناعي تحديد الفجوات في المناهج التعليمية والتدريس، وذلك استناداً إلى أداء الطلاب في الاختبارات والتدريبات. على سبيل المثال، إذا قام عدد كبير من الطلاب بحل سؤال بشكلٍ خاطئ، فإن تقنية الذكاء الاصطناعي تستطيع تحديد المشكلة والسبب وراء عدم تمكن الطلاب من الإجابة، مما يساعد المعلمين في شرح أجزاء محددة من المنهج والتركيز عليها بشكلٍ أفضل (عمر، 2006).

5- **تقييم الطلاب بصورة فورية:** يستخدم الطلاب الأجهزة الإلكترونية بصورة مكيفة. هناك بعض برامج التعليم التي تستطيع استناداً إلى تقنية الذكاء الاصطناعي تقييم مهارات الطلاب المعرفية والدراسية بشكلٍ فوري، مما يساعدهم على تطوير مستواهم الدراسي.

مجالات الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في التعليم

يمكن الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في التعليم في النواحي التالية (يوسف وعثمان، 2017):

1- **مساعدة المعلمين ورفع كفاءتهم:** تم تطبيق الذكاء الاصطناعي على التعليم في بعض الأدوات التي تساعد على تطوير المهارات ونظم الاختبارات. ومع استمرار نضج حلول التعليم في مجال الذكاء الاصطناعي، فإن الأمل هو أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساعد في سد الثغرات في التعلم والتعليم، والسماح للمدارس والمعلمين بالقيام بالمزيد أكثر من أي وقت مضى. يمكن للذكاء الاصطناعي أن يسهم في زيادة الكفاءة والتخصيص وتبسيط مهام الإدارة للسماح للمعلمين بالوقت والحرية في توفير الفهم والتكيف مع القدرات البشرية الفريدة حيث تكافح الآلات في هذا الامر. من خلال الاستفادة من أفضل سمات الآلات والمدرسين فإن الرؤية للذكاء الاصطناعي في التعليم هي العمل مع المعلمين للحصول على أفضل النتائج للطلاب.

2- **التعلم المتميز والمتفرد:** لقد كان تصميم التعلم بناءً على احتياجات الطلاب الفردية أولوية بالنسبة للمعلمين لسنوات، لكن الذكاء الاصطناعي سيسمح بمستوى من التمايز المستحيل بالنسبة للمدرسين الذين يتعين عليهم إدارة عدد كبير من الطلاب في كل فصل دراسي.

هناك العديد من الشركات مثل Content Technologies وCarnegie Learning تقوم حالياً بتطوير تصميم التعليم الذكي والمنصات الرقمية التي تستخدم الذكاء الاصطناعي لتوفير التعلم والاختبار والملاحظات للطلاب من مرحلة ما قبل الروضة إلى مستوى الكليات التي تمنحهم التحديات التي هم على استعداد لها، وتحدد الفجوات في المعرفة وعمليات إعادة التوجيه إلى مواضيع جديدة عندما يكون ذلك مناسباً (du Boulay, 2016).

3- **الوصول لجميع الطلاب:** يمكن أن تساعد أدوات الذكاء الاصطناعي في إتاحة الفصول الدراسية العالمية للجميع بما في ذلك أولئك الذين يتحدثون لغات مختلفة أو الذين يعانون من إعاقات بصرية أو سمعية. يعد «مترجم العرض التقديمي» مكونا إضافيا مجانيا لبرنامج البوربوينت الذي ينشئ ترجمات في الوقت الفعلي لما يقوله المعلم. وهذا يفتح أيضًا إمكانيات للطلاب الذين قد لا يتمكنون من الذهاب إلى المدرسة بسبب المرض أو الذين يحتاجون إلى التعلم على مستوى مختلف أو لديهم موضوع معين غير متاح في مدرستهم. الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساعد في كسر الصوامع بين المدارس وبين مستويات الصف التقليدي.

4- **أتمتة العمليات الإدارية:** يقضي المعلّم قدرا هائلاً من الوقت في تصحيح الواجبات المنزلية والاختبارات. يمكن للذكاء الاصطناعي أن يتدخل ويسرع في إنجاز هذه المهام بينما يقدم في الوقت ذاته توصيات حول كيفية سد الثغرات في التعلم. على الرغم من أن الآلات يمكنها بالفعل تقييم الاختبارات ذات الاختيار المتعدد، إلا أنها قريبة جدًا من القدرة على تقييم الردود المكتوبة أيضًا. ومع دخول الذكاء الاصطناعي لأتمتة مهام الإدارة فإنه يوفر المزيد من الوقت للمدرسين لكي يقضوه مع كل طالب. ان هناك امكانية كبيرة للذكاء الاصطناعي لإنشاء عمليات التسجيل والقبول أكثر كفاءة (الجراح، 2019).

5- **المدارس الافتراضية:** خلال السنوات القليلة الأخيرة، قامت شركة التكنولوجيا الصينية الكبرى هواوي بتقديم نظام يسمح لمعلم واحد في محطة عمل معينة بتدريس عدد كبير من الطلاب في المدارس المختلفة بشرط أن يكون لدى هذه المدارس أيضًا بنية تحتية للتعليم الإلكتروني. يجلب النظام الكفاءة في التعليم والتعلم لأنه يمكن المعلم من التفاعل مع الطلاب وإثارة اهتمامهم بالتعلم. بالنظر إلى المشكلة المزمنة المتمثلة في نقص المعلمين في البلاد، خاصةً في المواد العلمية، فإن التعليم الإلكتروني المعروف أيضًا باسم «التعليم الذكي» يمكن أن يوفر أفضل حل حيث يستطيع معلم واحد تعليم الطلاب من مدارس مختلفة في وقت واحد. وسوف يعمل النظام الجديد على تحسين جودة التعليم والتعلم مما يحسن بدوره جودة التعليم في البلاد.

المحور الثاني: التفكير الناقد ومهاراته

تعتبر تنمية التفكير الناقد من أهم أهداف المقررات الدراسية، وخاصة مقررات العلوم. التفكير الناقد عبارةٌ عن "وسيلة من الوسائل التي تُستخدم في تقديم الحلول، والأفكار للمسائل، والمشكلات المعقدة، أو التي تحتاج إلى استخدام العديد من الأدوات التي تساعد في الوصول إلى النتائج المطلوبة" (علي، 2009، 35). ويعرف التفكير الناقد أيضاً بأنّه "التفكير الذي يعتمد على صياغةِ مجموعةٍ من القواعد المنطقية، والتي تُساعد في تحليل الفرضيات، ودراسة المُعطيات المرتبطة بها من أجل اتّخاذ القرار المناسب، والذي يُساهم في حلّ المشكلة" (التميمي، 2016، 48).

وتتمثل مهارات التفكير الناقد في المهارات التالية (الخوالدة، 2017، 51):

أ- **الاستنتاج:** هو القدرة على الوصول إلى نتائج مقترحة، ومن الممكن الاختيار بينها باعتبارها مجموعةً من البدائل التي تساعد على حل المشكلة.

ب- **التفسير:** هو مهارة توضيح طبيعة المشكلة، وتحليلها بطريقة مبسطة حتى يسهل فهمها سواءً من قبل الشخص المرتبط فيها مباشرةً، أو الأشخاص الآخرين الذين يساهمون في حلها.

ج- **الاستدلال:** هي مهارة البحث عن كافة الدلائل التي تساعد على ربط مكونات المشكلة مع بعضها البعض، وقد تكون هذه الدلائل حقيقة كالأوراق، والوثائق، أو رقمية كالمستندات المحفوظة في جهاز الحاسوب.

د- **التقويم:** هو التأكّد من مدى نجاح التفكير الناقد من الوصول إلى الحل النهائي، والوحيد للمشكلة، أو المسألة المعقدة، ومع الحرص على متابعة طريقة تطبيقه.

من خلال اطلاع الباحثات على الدراسات السابقة التي وردت في الدوريات والأبحاث العلمية في مراكز الأبحاث المحلية، أو عن طريق مراكز المعلومات الإلكترونية على شبكة الإنترنت، تم جمع مجموعة من الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة. وفيما يلي بعض الدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالي:

1- دراسة سعد الله وشتوح (2019) التي هدفت لإبراز الاهمية لمختلف نماذج ونظم الذكاء الاصطناعي في تطوير العملية التعليمية، حيث تناول الباحثان الاطار النظري والفكري للذكاء الاصطناعي ليتم بعد ذلك عرض خصائص برامج التعليم المعتمدة على الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته المستخدمة في العملية التعليمية وادواره في تطوير هذه الاخيرة، حيث أن أهم ما خلصت له هذه الدراسة عدم امكانية انكار مساهمة الذكاء الاصطناعي في الارتقاء وتطوير التعليم عبر تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التعليم من محتوى ذكي وأنظمة التعليم الذكي والواقع الافتراضي والواقع المعزز، والذي هو دور مرشح للتطور بشكل كبير في السنوات اللاحقة. رغم ذلك يجب مسايرة هذا التقدم التكنولوجي بروية وعقلانية حتى تسلم المدرسة من سلبياته التي ولا شك لن يخلو منه.

2- دراسة عبد العزيز (2018م) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الدراسات الاجتماعية لتنمية التفكير المنتج والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. واستخدمت المنهج التجريبي وتم جمع بيانات الدراسة من خلال إعداد قائمة مهارات التفكير المنتج، وخطوات إعداد قائمة معايير تصميم وإنتاج بيئة التعلم الذكية، وتحديد أسس البرنامج، وبناء البرنامج من خلال نموذج التصميم التعليمي، وتوصلت النتائج عن وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الناقد لصالح التطبيق البعدي، وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح التطبيق البعدي، وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو التعلم الذاتي لصالح التطبيق البعدي.

3- دراسة عزمي وإسماعيل (2014م) التي هدفت إلى بناء قائمة بمشكلات صيانة شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، إعداد بيئة تعلم إلكترونية تفاعلية ذكية لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسب، معرفة مدى فاعلية بيئة التعلم الإلكترونية الذكية في حل مشكلات صيانة شبكات الحاسب في الجانب المعرفي والأدائي. استخدمت المنهج شبه التجريبي من خلال استخدام اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي في مفاهيم حل مشكلات صيانة شبكات الحاسب، وبطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لحل هذه المشكلات. وتكونت عينتها من 30 طالبا من الفرقة الثالثة بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بقنا. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية قبليا وبعديا في درجات القياس البعدي لكل من الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة، وكان هذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية، مما يدّل على فاعلية استخدام بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الذكاء الاصطناعي في زيادة تحصيل المفاهيم في حل مشكلات صيانة شبكات الحاسب لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية.

4- دراسة Bramwell- Lalor & Rainford (2014م) التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام المدرسين للخرائط المفاهيمية كاستراتيجية تقييم بديلة في صفوف البيولوجيا للمستوى المتقدم على المهارات المعرفية لدى الطلاب وأثرها على مفاهيم على الأحياء المختارة. واستخدمت المنهج التجريبي وأساليب مختلفة ضمن اختبار قبلي وبعدي، واستخدمت لجمع البيانات مثل اختبار المهارات البيولوجية المعرفية والمقابلات والوثائق الشخصية للطلاب. تكونت عينتها من (106) طالب و(8) مدرسين. كما أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام الخرائط المفاهيمية في صفوف البيولوجيا للمستوى المتقدم تؤدى إلى مكاسب تفوق تلك التي يمكن تحقيقها في الصفوف التي تستخدم الطريقة التقليدية، وأن أداء طلاب المجموعة التجريبية الذين استخدموا الخرائط المفاهيمية أفضل من أقرانهم في المجموعة الضابطة في المهارات المعرفية لاختبار علم الأحياء.

5- دراسة أبو شمالة (2013م) التي هدفت إلى تحليل محتوى وحدة أنظمة العد والترميز لتحديد المهارات الاستدلالية والمفاهيم التكنولوجية المتضمنة فيها، ثم بناء اختبار التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي، ثم إعداد البرنامج الذكي باستخدام الخلية العصبية الاصطناعية. وتم استخدام المنهج التجريبي للتحقق من صحة الفروض. وتكونت عينتها من (59) طالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية. وتوصلت نتائجها إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي. كما توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي.

6- دراسة Cataloglu (2006) التي هدفت إلى معرفة أثر برامج الحاسب الآلي في تدريس مفاهيم الجبر. ولتحقيق هدفها اختارت عينة تكونت من (113) طالبًا في سنة قبل التخرج من المرحلة الجامعة، تم تقسيمهم عشوائيًا إلى مجموعتين، تجريبية وأخرى ضابطة وأسفرت النتائج عن تفوق أفراد المجموعة التجريبية في تحصيلهم المعرفي للمفاهيم المتضمنة في الوحدات التعليمية التي تم تدريسها، مقارنةً بنظرائهم في المجموعة الضابطة. وأوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلمين على استخدام الحاسب الآلي في العملية التعليمية وتوفير الأجهزة الكافية في الفصل الدراسي.

7- دراسة العريني (2004م) التي هدفت إلى دراسة واقع استخدام الحاسب الآلي والإنترنت في التعليم الثانوي في مادة الحاسب الآلي، وطبقت على عينة من طلاب ومعلمي المدارس الثانوية بمدينة تبوك باستخدام المنهج الوصفي، وتوصلت إلى عدة نتائج كان من أهمها في مجال هذه الدراسة أن 50% من عينة الدراسة يمتلكون أجهزة حاسب خاصة في منازلهم، وأن هناك 88 % من المعلمين لديهم الرغبة في حضور دورات في الحاسب الآلي والإنترنت.

8- دراسة الموسى (2002م) التي هدفت إلى التعرف على الصعوبات التي تقف حائلاً أمام تطبيق هذه التقنية في التعليم. وقد جاءت أهم نتائج الدراسة في: قدرة الحاسب الآلي على رفع وتحسين مستوى التحصيل الدراسي، وأن التعليم باستخدام الحاسب الآلي مازال يسير ببطء على الرغم من أهميته، وأنه لا توجد حتى الآن مادة خاصة بالحاسب الآلي في المرحلة الابتدائية بالرغم من أهميتها في التعليم الابتدائي في جميع الدول الخاصة بالدراسة، وأيضاً خلصت الدراسة إلى أن من أهم وأكبر العوائق هو عدم تدريب المعلمين على استخدام الحاسب الآلي وتوظيفه في العملية التعليمية. وأوصت الدراسة بضرورة توفير المخصصات المالية اللازمة لعمل الحاسب بالمدرسة.

من خلال استعراض الباحثات عدد من الدراسات ذات الصلة بالدراسة الحالية، حيث تناولت تلك الدراسات بالتعليق موضحه مدى استفادة الدراسة الحالية من تلك الدراسات والجوانب التي تميزت بها عنها. واتضح من خلال الدراسات السابقة أن موضوع استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم يعتبر من الموضوعات التي نالت اهتمام الباحثين، وقد تبين ما يلي:

- أن كل من هذه الدراسات قد استهدفت التعرف على أحد الجوانب المهمة المتعلقة بتقنيات الذكاء الاصطناعي سعياً إلى فهم عميق حول العناصر المكونة لهذا المفهوم، أو المكونات المؤثرة فيه، وبذلك استطاعت أن تسهم مجتمعة في بحث مكونات هذه التقنية ثم تفسير ما يحيط بهذا المفهوم.
- إن هذه الدراسات تسهم جميعاً في دعم الحركة العالمية الداعية إلى استخدام التقنيات الحديثة في العملية التعليمية، وذلك من خلال تأكيدها على أهمية التقنيات الذكية في التدريس وأثر ذلك على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين وذلك من منطلق مواكبة التغيرات المتلاحقة في شتى المجالات.
- تختلف الدراسات السابقة فيما بينها من حيث الأبعاد والمتغيرات التي تم التركيز عليها من جانب كل دراسة، مما يجعل الباب مفتوحاً لأي باحث لسد هذه الثغرة البحثية، والإسهام في إثراء الجانب المعرفي أو التطبيقي في موضوع الذكاء الاصطناعي، مما أتاح الفرصة للباحثة في اختيار أكثر المتغيرات مناسبة للمشكلة قيد الدراسة.
- ركزت الدراسات السابقة على دور الذكاء الاصطناعي في تنمية متغيرات مثل التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الاستدلالي وتنمية مهارات بناء المواقع الإلكترونية وصيانة مشكلات الحاسب.

وتتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في أنها تربط بين متغيري التفكير الناقد والاتجاهات العلمية من خلال بناء برنامج تعليمي قائم على الذكاء الاصطناعي، وهو ما لم تتطرق إليه أي من الدراسات المذكورة أعلاه.

وبالتالي، فإن الدراسة الحالية تسعى لسد فجوة أكاديمية من خلال طرحها لموضوع لم يتم دراسته من قبل. ومن خلال الدراسات السابقة، استفادت الباحثات في صياغة تساؤلات الدراسة وتحديد منهجية البحث.

منهجية البحث وإجراءاته:

منهج الدراسة:

يقوم البحثُ على المنهج الوصفيّ التحليلي ثم المنهج الشبه التجريبي ذو التصميم للمجموعتين والتطبيق القبلي والبعدي لأدوات الدراسة.

مجتمع وعينة الدراسة:

تكوّن مجتمعُ الدراسة من جميع طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية. وتمثلت عينة الدراسة (40) طالبة في مدرسة الثانوية التسعون في الرياض. وتم تقسيم عدد طالبات القسم العلمي إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية.

أدوات الدراسة:

اعتمدت الدراسةُ الحالية ثلاثة أدوات لجمع البيانات وهي:

- اختبار التفكير الناقد.
- مقياس للذكاء الاصطناعي.
- مقياس الاتجاهات العلمية.

أ- اختبار التفكير الناقد

الهدف من الاختبار هو قياس مدى تمكن الطالبات من مهارات التفكير النقدي بشقيه (الاستقرائي والاستنباطي) في مادة الفيزياء قبلياً وبعدياً.

1- بناء الاختبار: تم اختيار نمط الاختيار من متعدد لصياغة أسئلة الاختبار الذي يعتبر أنسبها وأكثرها استخداماً، ولهذا وقع اختيار الباحثات على هذا النمط من الأسئلة لما يتميز به من تغطيته لعينة كبيرة من مفردات محتوى المادة الدراسية، وسهولة تصحيحه، وخلوه من ذاتية التصحيح، وارتفاع معاملي صدقه وثباته.

2- صياغة مفردات الاختبار: بعد تحليل وحدة "الاهتزازات والأمواج" بمقرر الفيزياء، تم تحديد نوع مفردات الاختبار حيث قامت الباحثات بصياغة مفرداته، وقد روعي عند صياغتها ما يلي:

- الدقة العلمية واللغوية.
- محددة وواضحة وخالية من الغموض.
- ممثلة للمحتوى والأهداف المرجو قياسها.
- مناسبة لمستوى الطالبة.

3- تعليمات الاختبار: بعد تحديد عدد الفقرات وصياغتها، قامت الباحثات بصياغة تعليمات الاختبار التي تهدف إلى شرح فكرة الإجابة عن الاختبار في أبسط صورة ممكنة، وقد راعت الباحثات عند وضع تعليمات الاختبار ما يلي:

أ- بيانات خاصة بالطالبة، وهي: الاسم، والشعبة.

ب- تعليمات خاصة بوصف الاختبار، وهي: عدد الفقرات، وعدد البدائل، وعدد الصفحات.

ج- تعليمات خاصة بالإجابة عن جميع الأسئلة، ووضع البديل الصحيح في المكان المناسب.

4- الصدق الظاهري للاختبار: ولغرض التحقيق من صدق الاختبار وقدرته على تحقيق الأهداف التي وضع من أجلها، تم عرض فقراته على مجموعة من الخبراء في مجال القياس والتقويم وطرائق تدريس العلوم وأبدوا آرائهم حول الاختبار وصلاحية فقراته. وتم تعديل بعض الفقرات في ضوء الملاحظات والآراء.

5- ثبات الاختبار: استخدمت الباحثات طريقة إعادة الاختبار لاستخراج الثبات، وتم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من طالبات الصف الثاني الثانوي عددها (5) طالبات من غير العينة الأساسية، وبتطبيق معامل ارتباط بيرسون، تم حساب قيمة الثبات.

ب- مقياس الذكاء الاصطناعي: تم الاعتماد على المقياس الذي أعدته الباحثات، وذلك من خلال الاطلاع على أدبيات البحث والدراسة بالذكاء الاصطناعي وكذلك الدراسات السابقة العربية والأجنبية. يتكون المقياس من (4) مجالات رئيسية هي (الجانب التعليمي، مجال التقويم، الانشطة، البيئة التعليمية)، ويضم كل مجال من مجالات المقياس عدد من الفقرات يوجد لكل فقرة من فقرات المقياس ثلاثة بدائل (دائماً، احياناً، نادراً). انظر الملحق رقم (3).

1- صدق المقياس: تم عرض مقياس الذكاء الاصطناعي على مجموعة من الخبراء المتخصصين في مجال التربية وتدريس العلوم.

2- ثبات المقياس: تم حساب الثبات بطريقة ألفاكرومباخ، حيث تم تطبيق المقياس على (10) طالبات، وتم حساب معامل الارتباط على فقرات المقياس نفسه بين التطبيقين الأول والثاني عن طريق معامل ارتباط بيرسون.

3- تصحيح المقياس وحساب الدرجات: تم إعطاء بدائل الاستجابة الخمسة (دائماً، احياناً، نادراً). لدرجات (3، 2، 1) على التوالي حيث تمثل الدرجة العليا مستوى عالي من الذكاء الاصطناعي.

ج- مقياس الاتجاهات العلمية: تم الاعتماد على المقياس الذي أعدته الباحثات بأنفسهن وذلك من خلال الاطلاع على أدبيات البحث والدراسة المتعلقة بالاتجاهات العلمية وكذلك الدراسات السابقة العربية والأجنبية. وتكون المقياس من (6) مجالات رئيسية هي (العقلانية، حب الاستطلاع، التفتح الذهني، الموضوعية، الأمانة الفكرية، والتريث في اصدار الحكم)، ويضم كل مجال من مجالات المقياس عدد من الفقرات يوجد لكل فقرة من فقرات المقياس ثلاثة بدائل (موافق، غير متأكد، لا اوافق) انظر ملحق (3)

1- صدق المقياس: تم عرض مقياس الاتجاهات العلمية على مجموعة من الخبراء المتخصصين في مجال التربية وتدريس العلوم.

2- ثبات المقياس: تم حساب الثبات معادلة ألفاكرونباخ، وتم تطبيق الاختبار على(10) طالبات، وتم حساب معامل الارتباط على الاختبار نفسه بين التطبيقين الأول والثاني عن طريق معامل ارتباط بيرسون.

3- تصحيح المقياس وحساب الدرجات: تم إعطاء بدائل الاستجابة الثلاثة (تنطبق على كثيرا جدا، تنطبق على كثيرا، تنطبق على متوسطاً، تنطبق على قليلا، لا تنطبق على) الدرجات (5، 4، 3، 2، 1) على التوالي حيث تمثل الدرجة العليا مستوى عالي من مهارات التعلم الذاتي.

إجراءات التجريب:

تم تنفيذ الدراسة وفق الإجراءات التالية:

1- إعداد أدوات الدراسة: اختبار التفكير الناقد، مقياس الاتجاهات العلمية. وقد تم التحقق من صدق وثبات كل منها. كما تم أخذ الموافقة لتطبيق الدراسة من الجهات المختصة.

2- تحديد عينة الدراسة، واختيار المجموعتين الضابطة والتجريبية وتوزيع عينة الدراسة بالطريقة العشوائية.

3- التنسيق مع المعلمة المكلفة بتدريس المجموعتين التجريبية والضابطة: مجموعة البرنامج الذكي، ومجموعة الطريقة التقليدية السائدة، وقد تم تدريبها على مبادئ وطرائق تدريس وطريقة التدريس باستخدام البرنامج الذكي.

4- تم تدريس المجموعة الضابطة وحدة الأمواج والاهتزازات بالطريقة العادية. أما بالنسبة للمجموعة التجريبية، فتم تدريسها بواسطة الحاسوب حيث يقدم الحاسوب المادة التعليمية بالنص والصوت، ثم يعرض له بعض الأفلام والصور التوضيحية، ثم يتبع ذلك بالأنشطة والتمرينات، وعلى الطالبة أن تتعلم المادة التعليمية، وتحل التمرينات والأنشطة، وتتلقى التغذية الراجعة والتعزيز مباشرة من الجهاز، ولها أن تنتقل بين أجزاء المادة التعليمية بحرية إلى أن تنهي تعلمها.

5- أستغرق تنفيذ التجربة أسبوعين بواقع حصتين في كل أسبوع، وقد طبق الاختبار القبلي قبل البدء في تطبيق الدراسة، وبعد الانتهاء من التطبيق، تم تطبيق الاختبار البعدي على المجموعتين، وتطبيق مقياس الاتجاهات العلمية على طالبات المجموعة التجريبية، وتم تجميع الاستجابات وتم تحليلها بالطرائق الإحصائية المناسبة.

أساليب المعالجة الإحصائية

تم استخدام الأدوات الإحصائية التالية:

1- المتوسطات الحسابية لإجراء عملية المقارنة بين درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الناقد.

2- الانحراف المعياري للكشف عن مدى التباين أو التشتت الموجود بين درجات المجموعتين التجريبية والضابطة عند متوسطاتها الحسابية.

3- اختبار(ت) لمعرفة الدلالة الإحصائية للفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الناقد (القبلي والبعدي).

نتائج الدراسة تفسيرها ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها: والذي ينص على: ما مهارات التفكير الناقد الواجب تنميتها لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء؟ وقد تمت الإجابة عنه في الاجراءات، حيث تم اختيار مهارات التفكير الناقد الذي ينبغي تنميتها بواسطة برامج الذكاء الاصطناعي الذي انتهجها البحث، وقد تم بناء مقياس في ضوء ذلك وتم التأكد من صلاحيته للتطبيق وأصبح في صورته النهائية المتمثل بمقياس التفكير الناقد.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها: والذي ينص على: ما دور الذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء؟ وللإجابة عنه تم التحقق من صحة الفرضيتين الآتيتين:

الفرضية الأولى: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (α=.05) بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الناقد ككل وكل مجال من مجالاته (الاستنتاج، تقييم الحجج، التفسير) كل على حدة.

وللتحقق من صحة هذه الفرضية أُستخدم اختبار (t-test) لعينتين مترابطتين لمعرفة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية قبل بدء التجربة وبعد انتهائها على اختبار التفكير الناقد ككل وعلى كل مجال من مجالاته (الاستنتاج، تقييم الحجج، التفسير) كل على حدة. وكانت النتائج كما في الجداول (1).

جدول (1) نتائج اختبار"ت" لعينتين مترابطتين بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الناقد ككل وكل مجال من مجالاته (الاستنتاج، تقييم الحجج، التفسير) كل على حدة. للمجموعة التجريبية (ن1=20 طالبة).

مجالات التفكير الناقد	الدرجة الكلية للاختبار	القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
تفسير	7	القبلي	1.47	0.94	19	12 .78	.00	دال
		البعدي	6.73	2.23				
تقويم حجج	8	القبلي	1.07	0.98		19 .77	.00	دال
		البعدي	6.77	1.72				
الاستنتاج	14	القبلي	0.80	0.71		13 .96	.00	دال
		البعدي	5.60	2.03				
الاختبار ككل	28	القبلي	3.23	1.52		20 .44	.00	دال
		البعدي	19.13	4.89				

من الجدول (1) يتضح وجود فروق دالة إحصائياً (α=.05)، بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار التفكير الناقد ككل وعلى كل مستوى (تفسير، تقويم حجج، استنتاج) لصالح التطبيق البعدي، حيث كانت قيمة "ت" للفرق بين متوسطي التطبيقين على الاختبار الكلي يساوي (20.44) وعلى مجالاته (تفسير، تقويم الحجج، الاستنتاج) تساوي (12.78؛ 19 77؛ 13.96) بالترتيب وجميعها أكبر من القيمة الجدولية التي تساوي (2.045)، عند مستوى الدلالة (α=.05)، مما يقود إلى رفض الفرضية الصفرية الأولى؛ وبذلك نقبل الفرضية البديلة والتي تنص على: وجود فرق دال إحصائياً (α=.05)، بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار التفكير ككل وعلى كل مجال من مجالاته (تفسير، تقويم الحجج، استنتاج) لصالح التطبيق البعدي.

وتُعزى تلك النتيجة للدور الذي لعبه برنامج الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير الناقد والذي احتوى كل وسائل التقنية المتاحة والتي تم تدريس طالبات المجموعة التجريبية بها، واستخدام الأشكال الملونة التي ربما تثير الطالبات وتشد انتباهه وتزيد من دافعيتهن. بالإضافة إلى الجو الصفي القائم على التشجيع والتعاون بين المجموعات، كما تُعزى هذه النتيجة إلى استخدام طرق تدريسية متنوعة، وأسلوب عرض قائم على استخدام وسائل الاتصال المتنوعة مثل الكلام ولغة الجسد والرسوم واجهزة الذكاء الصناعي التي استخدمتها الباحثة اثناء تدريس المجموعة التجريبية، كل ذلك أدى إلى تنمية التفكير

الناقد لدى طالبات هذه المجموعة. وقد بلغ حجم الأثر بحسب معامل الكسب المعدل لبلاك قيمة مقدارها (1.12) مما يعني ان هناك دور فاعل للذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد ككل وكل مجالاته (تفسير، تقويم الحجج، الاستنتاج) لدى طالبات المجموعة التجريبية. وقد اتفقت هذه النتيجة مع عدد من الدراسات مثل دراسة (عبد العزيز، 2018)، حيث توصلت إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الناقد لصالح التطبيق البعدي، بينما اختلف مع لصالح التطبيق البعدي (سعد الله وشتوح،2019) وهذا الاتفاق سببه تقنيات الذكاء الاصطناعي ودوره في تنمية مهارات التفكير الناقد. ودراسة (العريني، 2004)، وهذا الاختلاف قد يعود إلى عوامل بيئية واختلاف الاماكن أو طرق التدريس بين المعلمات أو دافعية الطالبات للتعلم ولا تعود الى الذكاء الاصطناعي.

الفرضية الثانية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (α=.05) في التطبيق البعدي بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية الذين درسوا بواسطة برامج الذكاء الاصطناعي وطالبات المجموعة الضابطة درسوا بالطريقة العادية على اختبار مهارات التفكير الناقد ككل ولمجالاته (تفسير، تقويم الحجج، الاستنتاج) كل على حدة.

ولاختبار هذه الفرضية: تم استخدام اختبار (t-test) لعينتين مستقلتين لمعرفة الفرق بين متوسطي المجموعتين (التجريبية والضابطة) على اختبار التفكير الناقد وكانت النتائج كما في الجداول(2).

جدول (2) نتائج اختبار "ت" لعينتين مستقلتين للكشف عن الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد ككل وعلى مجالاته (تفسير، تقويم الحجج، الاستنتاج).

التفكير الناقد	الدرجة الكلية للاختبار	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
تفسير	7	التجريبية	6.73	2.23	38	1.44	.155	غير دال
		الضابطة	5.83	2.60				
تقويم الحجج	8	التجريبية	6.77	1.72		3.03	.004	دال
		الضابطة	5.37	1.87				
الاستنتاج	14	التجريبية	5.60	2.03		2.76	.008	دال
		الضابطة	4.17	2.00				
الاختبار ككل	28	التجريبية	19.13	4.89		2.87	.006	دال
		الضابطة	15.37	5.26				

من الجدول(2) يتضح يوجد فروق دالة إحصائياً (α=.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على الاختبار الكلي للتفكير الناقد، وعلى المجالات (تقويم الحجج، الاستنتاج) ولصالح المجموعة التجريبية، بينما لا توجد فروق بين متوسطي المجموعتين على مجال التفسير، وقد كانت قيمة "ت" المحسوبة بين متوسطيهما على الاختبار الكلي تساوي(2.87)، بينما كانت قيمتها على مستويي تقويم الحجج والاستنتاج تساوي (3.03؛ 2.76) على الترتيب وجميع هذه القيم أكبر من قيمتها الجدولية التي تساوي (2) تقريباً عند نفس مستوى الدلالة (α=.05) مما يقود إلى رفض الفرضية الصفرية الثانية.

وتُعزى هذه النتيجة إلى أن البرامج التفاعلية في الذكاء الاصطناعي وكل أدوات الذكاء الاصطناعي الذي درسته المجموعة التجريبية صُمم وفق خطوات علمية منظمة تستهدف تنمية التفكير الناقد، كما

تُعزى إلى أن التدريس بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي أعتمد على تفعيل دور الطالبات وإعطائهن الفرصة لممارسة أنشطة التعلم المتنوعة التي احتوت عليها تلك البرامج التفاعلية القائمة على الذكاء الاصطناعي، كما أن المجموعة التجريبية درست بطرق تدريسية متنوعة ربما ساهمت إلى حد كبير في زيادة دافعية الطالبات وكانت ملائمة لقدراتهن وإمكانياتهن المتنوعة، وأسهمت في مراعاة الفروق الفردية بين الطالبات، كما يحتمل أن تلك النتيجة تعود إلى الانشطة المتنوعة التي استهدفت تنمية التفكير الناقد بصورة مباشرة وغير مباشرة من خلال المحتوى التعليمي للوحدات التي تم تدريسها والتي ربما أسهمت بشكل كبير في نماء مهارات التفكير الناقد، والتي يندر وجودها في الكتاب المدرسي الذي درسته المجموعة الضابطة بالطريقة العادية وإذا وجدت فإن عرضها غير ملفت لاهتمام الطالبات أو مُمِل، حيث إن محتوى الكتاب المدرسي صُمم بطريقة لا تعتمد كثيراً على البرامج التفاعلية للذكاء الاصطناعي.

وقد بلغ حجم الأثر بحسب معامل كوهين (**d**=.7) بينما بلغ وفق معادلة جلاس قيمة مقدارها (**Δ**=,74)، بمعنى أن أداء المجموعة التجريبية يزيد عن أداء المجموعة الضابطة بذلك المقدار بوحدات الانحراف المعياري، مما يشير إلى دور الذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد وقد اتفقت هذه النتيجة من حيث دور الذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد وأثره مع دراسة (النجار، 2012)، حيث أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية، والضابطة في درجات القياس البعدي لكل من الاختبار وبطاقة الملاحظة وكان هذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية لكونها ذات متوسط أكبر من المجموعة الضابطة. وتشير النتائج إلى فاعلية استخدام نظم التعليم الذكية أو الذكاء الاصطناعي في تنمية بعض مهارات الطلبة، وكذلك اتفقت مع دراسة أبو شمالة (2013) التي اشارت إلى فاعلية أي دروس او برامج يتم بنائها وفق الذكاء الاصطناعي لتنمية العديد من المتغيرات الدراسية لدى الطلبة، وتؤكد النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث ومناقشتها: والذي ينص على: ما دور الذكاء الاصطناعي في تنمية الاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء؟ وللإجابة عنه تم التحقق من صحة الفرضيتين الثالثة والرابعة من خلال اختبارهما كما يلي:

الفرضية الثالثة: لا يوجد فرق ذي دلالة إحصائية (α=.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على مقياس الاتجاهات العلمية ككل وعلى كل مجال من مجالاته الفرعية كل على حدة. وللتحقق من صحة هذه الفرضية: أُستخدم اختبار لعينتين مترابطتين فكانت النتائج كما في الجداول (3).

نتائج اختبار "ت" لعينتين مترابطتين للكشف عن الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاهات ككل ولكل مجال من مجالاته المكونة له. (ن= 20طالبة).

المجالات	الدرجة الكلية	المجموعة التجريبية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
الدقة العلمية	6	قبلي	0.70	0.54	19	10.50	.00	دال
		بعدي	2.27	0.64				
الموضوعية	5	قبلي	0.77	0.77		13.49	.00	دال
		بعدي	4.63	1.67				
نبذ الخرافات	6	قبلي	0.53	0.51		11.55	.00	دال
		بعدي	3.63	1.40				
التفتح الذهني	5	قبلي	0.43	0.50		5 .64	.00	دال
		بعدي	1.37	0.93				
حب الاستطلاع	6	قبلي	0.57	0.57		15.85	.00	دال
		بعدي	4.47	1.31				
تقدير العلم والعلماء	5	قبلي	0.53	0.51		16.14	.00	دال
		بعدي	3.97	1.22				
الامانة العلمية	5	قبلي	0.44	0.51		10.12	.00	دال
		بعدي	1.30	0.90				
المهارات ككل	38	قبلي	3.53	2.03		19.36	.00	دال
		بعدي	20.10	5.38				

يتضح من الجدول (3) أن هناك فرق دال إحصائياً (α=.01)، بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي– البعدي) لدرجات مقياس الاتجاهات الكلي ولكل مجال من مجالاته الفرعية ولصالح التطبيق البعدي، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة للفرق بين متوسطي التطبيقين على المقياس الكلي تساوي(19.36) بينما كانت قيمتها على المجالات الفرعية (الدقة العلمية، الموضوعية، نبذ الخرافات، التفتح الذهني، حب الاستطلاع، التقدير للعلم والعلماء، الامانة العلمية) تساوي (10.50، 13.49، 11.55، 5.64، 15.85، 16.14، 10.12) على الترتيب وجميع هذه القيم أكبر من قيمة ت الجدولية التي تساوي (2.045) عند نفس مستوى الدلالة، مما يقود إلى رفض الفرضية الصفرية الثالثة.

ويُعزى هذا الفرق إلى الخبرات التي مرت بها الطالبات أثناء دراستهم باستخدام الذكاء الاصطناعي بخلاف الاختبار القبلي والذي أُجري قبل أن يمروا بأي خبرة، وربما تعود تلك النتيجة إلى أن كثافة استعمال برامج الذكاء الاصطناعي واساليبه مما أسهم بشكل كبير في تعريفهم بها وكون لديهن اتجاهات ايجابية علمية تجاه الفيزياء وتجاه العلم بشكل عام لم تكن معروفة لديهم من قبل، كما أتاح لهن ممارسة الأنشطة المتنوعة والمختلفة على برامج الذكاء الاصطناعي المستهدفة والتي أُدمجت بشكل سلس في المحتوى التعليمي وبشكل يستهدف تنمية الموضوعية والدقة العلمية واحترام العلم والعلماء والامانة العلمية والتفتح الذهني وكل مجالات مقياس الاتجاهات التي استهدفتها الدراسة، وقد تعزى هذه النتيجة إلى البيئة الصفية التي عايشتها الطالبات أثناء الدراسة بواسطة الذكاء الاصطناعي، والتي سادها جو من الاطمئنان النفسي والحرية والتعاون وتنوع الأنشطة وعدم الملل نتيجة وجود وسائل وأجهزة الذكاء الاصطناعي لتنفيذ الأنشطة المختلفة، كل هذه العوامل من المحتمل أنها أسهمت في إيجاد فروق حقيقية بين متوسطي المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على مقياس الاتجاهات ككل وعلى مجالاته الفرعية كل على حدة.

وقد بلغ حجم الأثر بحسب معامل الكسب المعدل لبلاك قيمة مقدارها (Δ =1,2)، مما يدل على أثر الذكاء الاصطناعي في تنمية الاتجاهات العلمية ككل وتنمية كل مجال من مجالات مقياس الاتجاهات على حده. وقد أكدت على ذلك كل من الدلالة الاحصائية والدلالة العملية المتمثلة لهاتين القيمتين. وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات مثل دراسة (عبد العزيز، 2018) التي أشارت الى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات أفرات العينة في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو التعلم الذاتي، كما تتفق مع دراسة ملاك (1995) التي اشارت الى وجود أثر لاستخدام الذكاء الاصطناعي الحاسوبي على اتجاهاتهم الطلبة نحوها ونحو الحاسوب أو نحو العلوم والكيمياء.

الفرضية الرابعة: لا يوجد فرق ذي دلالة إحصائية(α=.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاهات العلمية ككل ولكل مجال من مجالاته الفرعية كل على حدة.

وللتحقق من صحة هذه الفرضية أُستخدم اختبار "ت" لعينتين مستقلتين ككل وكانت النتائج كما في الجدول (4).

جدول (4) نتائج اختبار "ت" لعينتين مستقلتين للكشف عن الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاهات ككل ومجالاته الفرعية (ن$_1$=ن$_2$=20).

المجالات	الدرجة الكلية	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
الدقة العلمية	3	التجريبية	1.83	0.83	38	2.05	0.05	دال
		الضابطة	1.37	0.93				
الموضوعية	7	التجريبية	4.67	1.65		3.85	0.00	دال
		الضابطة	3.13	1.43				
نبذ الخرافات	5	التجريبية	3.70	1.32		4.22	0.00	دال
		الضابطة	2.27	1.31				
التفتح الذهني	3	التجريبية	1.40	0.93		0.15	0.89	غير دال
		الضابطة	1.37	0.85				
حب الاستطلاع	6	التجريبية	4.50	1.28		2.74	0.01	دال
		الضابطة	3.57	1.36				
تقدير العلم والعلماء	6	التجريبية	4.00	1.17		2.56	0.01	دال
		الضابطة	3.17	1.34				
الامانة العلمية	5	التجريبية	3.19	1.19		2.55	0.01	دال
		الضابطة	3.00	1.32				
المهارات ككل	38	التجريبية	20.10	5.38		3.96	.00	دال
		الضابطة	14.87	4.84				

يتضح من الجدول (4) وجود فرق دال إحصائياً (α=.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس الاتجاهات العلمية ككل ومجالاته الفرعية جميعها، وكان الفرق لصالح المجموعة التجريبية، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة للفرق بين متوسطي المجموعتين على المقياس الكلي تساوي (3.96)، بينما بلغت قيمتها على المجالات الفرعية (الدقة العلمية، الموضوعية، نبذ الخرافات، التفتح الذهني، حب الاستطلاع، تقدير العلم والعلماء، الامانة العلمية) (2.05، 3.85 ، 4.22 ، 0.15 ، 2.74 ، 2.56، 2.55) بالترتيب، بينما لا توجد فروق دالة إحصائياً (α=.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مجال التفتح، وجميع هذه القيم

المذكورة سابقا أكبر من قيمة ت الجدولية التي تساوي (2) تقريباً عند نفس مستوى الدلالة المذكور، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الرابعة وقبول الفرضية البديلة التي تشير إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية في كل مجال من المجالات السبعة كل على حدة وفي المقياس ككل.

وتعزو الباحثات تفوق المجموعة التجريبية على زميلاتهن في المجموعة الضابطة في مجال الدقة العلمية إلى اعتماد الذكاء الاصطناعي الذي يدقق ويكسب الطالبة أهمية الدقة وخاصة في تصميم أي برنامج او التعامل معه، والتي أسهمت بشكل كبير في تنمية الدقة العلمية بما تتضمنه من تحليل ومعرفة أوجه التشابه والاختلاف، إضافة إلى الأمثلة المعتمدة على نشاط الطالبات المثيرة لدافعيتهن، كما تعزو تفوقهن في مجال الموضوعية إلى تنظيم محتوى التعليم بواسطة الذكاء الاصطناعي الذي يجعلهم يفسرون كل خطوة يقومون بها، ويتيح لهم مناقشة هذه الخطوات وأسباب وضعها مع زميلاتهن، وفي جو من الاطمئنان، اضافة إلى مساعدة المعلمة وتوجيهها لهن بأسلوب غير مباشر إلى الاستعانة بالعديد من البرامج التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي، أما تفوقهم في مهارة نبذ الخرافات فربما يُعزى إلى تنوع وسائل الذكاء الاصطناعي والتي تشير الى اهمية العلم في تسخير الاشياء، وعلى قدرة العقل البشري في ابتكار كل ما يؤدي الى رفاعية وزيادة معرفته، وبالتالي فان البرامج والوسائل المستخدمة في التدريس باستخدام الذكاء الاصطناعي كان لها الدور في القضاء على الخرافات ونبذها، بالإضافة إلى تنوع طرق التدريس باستخدام الذكاء الاصطناعي مثل الاكتشاف الموجه والإلقاء والحوار والاستقصاء وغيرها، وإلى التسلسل عند الدراسة باستخدام الذكاء الاصطناعي والذي يعتمد ويعزز المنطق، والتي ربما أسهمت في تنظيم الفهم لديهن، من خلال التدرج من السهل إلى الصعب مع التوضيح بالرسوم المناسبة إضافة إلى الجو الآمن الذي ولد دافعية لدى الطالبات مما جعلهن يُقْبِلن على المشاركة والتعاون في المجموعات إضافة إلى تنظيم المحتوى بطريقة محفزة ومثيرة باستخدام الذكاء الاصطناعي بما يجعل الطالبات هن محور العملية التعليمية، مثل: توصلهم إلى حل مسألة او اثبات قانون، او اجراء تجربة، أو تزويدهن ببعض المعلومات التي تقود الطالبات إلى الاكتشاف أو التوصل إلى معلومة أخرى أو غيره مما ينمي لديهم التوجه العلمي ونبذ الخرافات.

أما تفوق طالبات المجموعة التجريبية على زميلاتهن في المجموعة الضابطة في مجال حب الاستطلاع فربما يرجع إلى كثافة الوسائل التي استخدمت في التدريس بواسطة الذكاء الاصطناعي وهذا لم يتوفر لطالبات المجموعة الضابطة، أما تفوقهم في مجال تقدير العلم والعلماء فقد يُعزى إلى أن التدريس باستخدام الذكاء الاصطناعي ربما اثار عقولهم الى التأمل في هذه الاجهزة التي ابتكرها العلماء وخدموا البشرية بها وبما تمتاز به من دقة واناقة وتناسق تؤدي الى اكبار دور العلم والعلماء واثارة القدوة بهم واحترامهم وربما ايضا توجيهات المعلمة بدور العلم والعلماء وخاصة في صناعة الروبوتات التي اصبحت تحاكي الانسان بل وتقوم بخدمته بدقة.

إن الأسباب السالفة الذكر والتي أدت إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في كل مجال من المجالات السابقة أدى إلى انعكاس ذلك على أدائهن على مقياس الاتجاهات الكلي وعلى كل مجال من مجالات المقياس وجعلهن يتفوقن في أدائهن الكلي على زميلاتهن في المجموعة الضابطة والتي لم يتوفر لهن مثل هذه الظروف والإمكانات عند دراستهم المحتوى بالطريقة المعتادة.

أما انعدام دلالة الفرق بين متوسطي طالبات المجموعتين على مجال التفتح الذهني فيُعزى إلى العديد من الأسباب مثل أن الطالبات لم يتدربن عليها في فصول سابقة ولم يعرفنها إطلاقاً، ولأنهن تعودن على الاسلوب التلقيني القائم على الاستظهار فقط، وقد يعزى إلى أن هذا المجال يحتاج إلى وقت أطول من وقت التدريس الذي استخدم في الدراسة لتنميتها، كما أن فقرات هذا المجال تحتاج إلى قدرات أعلى تمكن الطالبات من فهم مقصد تلك الاسئلة التي وضعت للطالبات، ومع ذلك لا ينبغي إغفال هذا الفارق الذي يعود إلى مرور المجموعة التجريبية بخبرات لم تمر بها المجموعة الضابطة.

غير أن النتائج في الوقت نفسه تشير إلى وجود ارتفاع طفيف في متوسطات الأداء البعدي على مقياس الاتجاهات للمجموعة الضابطة عن متوسطاتهم في الاداء القبلي، ومع التسليم بأن هذا التحسن أو الفارق ليس له أي دلالة إحصائية، إلا أنه يشير إلى مدى ألفة طالبات المجموعة الضابطة بموقفهن من المقياس ومجالاته السبعة، من كل مما سبق فان التدريس باستخدام الذكاء الاصطناعي كان له دوراً فاعلاً ورئيسياً في تنمية الاتجاهات العلمية لدى طالبات المجموعة التجريبية، حيث بلغت مقدار اثره بحسب معادلة جلاس قيمة مقدارها(**Δ**=1,023) وهي أكبر من القيمة التي حددها جلاس (0.8)، بينما بلغت اثر الذكاء الاصطناعي بحسب معامل كوهين قيمة مقدارها (d=1.0220) مما يدل على دور الذكاء الاصطناعي في تنمية الاتجاهات العلمية، وبانتهاء التحقق من الفرضيتين الثالثة والرابعة تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال الثالث.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات السابقة كدراسة دراسة عبد العزيز (2018) التي اشارت فاعلية البرامج والدروس القائمة على الذكاء الاصطناعي في تدريس المواد الدراسية لتنمية الاتجاهات نحو التعلم الذاتي أو نحو العلوم لدى الطلبة وأشارت إلى أثر الذكاء الاصطناعي في تغيير الاتجاهات العلمية لدى المتعلمين بسبب القدة على التأثير فيهم وخصوصا ان الذكاء الاصطناعي أصبح من الضروريات على كل طالب وطالبة متابعته والتأثر به.

خلاصة نتائج الدراسة وتوصياتها ومقترحاتها

أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة:

في ضوء تحليل بيانات الدراسة، أسفرت الدراسة الحالية عن عدة نتائج، أبرزها ما يلي:

1- هناك أثر للذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد ومهاراته الفرعية.

2- هناك أثر للذكاء الاصطناعي في تنمية الاتجاهات العلمية.

3- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية(α=.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاهات العلمية ككل ولكل مجال من مجالاته الفرعية كل على حدة لصالح المجموعة التجريبية.

4- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية (α=.05) في التطبيق البعدي بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية الذين درسوا بواسطة برامج الذكاء الاصطناعي وطالبات المجموعة الضابطة درسوا بالطريقة العادية على اختبار التفكير الناقد ككل ولمجالاته (تفسير، تقويم الحجج، الاستنتاج) كل على حدة لصالح المجموعة التجريبية.

التوصيات:

في ضوء ما أسفرت عنه هذه الدراسة من نتائج، توصي الباحثات بما يلي:

1- التأكيد على تنمية مهارات التفكير الناقد ومهاراته المختلفة في المراحل الدراسية كافة.

2- ضرورة استخدام برامج الذكاء الاصطناعي المختلفة، كأحد الوسائل الهامة في تحقيق العديد من أهداف تدريس مادة العلوم وخاصة تنمية التفكير الناقد والاتجاهات العلمية.

3- إجراء تطوير دوري للمناهج من حيث المهارات المتضمنة وتعزيزها بالأشكال التوضيحية المناسبة، وبرامج الذكاء الاصطناعي المختلفة وربط الخبرات التربوية وتكامل المعلومات بين المراحل المختلفة وعدم تجزئتها أو بنائها على شكل وحدات منفصلة غير مترابطة مع بعضها.

4- تبني برامج للذكاء الاصطناعي وتدريب المعلمين في الميدان في كيفية إعادة صياغة المحتوى أو تعديله عن طريقها لتنمية مهارات التفكير المختلفة وخاصة مهارات التفكير الناقد وتدريبهم على استراتيجيات تدريسها.

5- ضرورة الاهتمام بربط ما تدرسه الطالبات بواقع ملموس يشعر بفائدته على المستوى الشخصي والاجتماعي.

6- ضرورة الاهتمام بالرسم كوسيلة لإيضاح وتوصيل المفهوم أو الفكرة والاهتمام بالمسائل الكلامية أكثر من العمليات الاجرائية والاقلال من التوسع في المحتوى مقابل العمق فيه.

مقترحات للدراسات المستقبلية:

من خلال النتائج التي أسفرت عنها الدراسة، وفي ضوء التوصيات، فإن الباحثات يقترحن إجراء بعض الدراسات الأخرى مثل:

1- إجراء دراسات باستخدام برامج الذكاء الاصطناعي التفاعلية لتنمية التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدى عينات أخرى من طالبات الصف الثاني الثانوي لتكون نتائجها مؤكدة أو نافية لنتائج الدراسة الحالية.

2- إجراء دراسة تحليلية لمناهج العلوم في المرحلة الثانوي لمعرفة مدى تناولها لمهارات التفكير الناقد الضرورية لهذه المرحلة.

3- إجراء دراسات على طالبات المرحلة الابتدائية لمعرفة مدى توفر مهارات التفكير الناقد المختلفة لديهم.

4- إجراء دراسات مسحية لمعرفة مدى اهتمام مدرسي العلوم بمرحلة التعليم الثانوي بمهارات التفكير الناقد داخل الغرفة الصفية.

مراجع الدراسة:

أبو شمالة، رشا عبد المجيد (2013م). **فاعلية برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي في مبحث تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الحادي عشرة بغزة.** رسالة دكتوراة. جامعة الأزهر. غزة.

البرادعي، أشرف محمد (2015م). **أثر بناء التفاعل بين نمط عرض المحتوى الإلكتروني وطرق التفاعل داخل المحاضرة الإلكترونية على التفكير الناقد وتحصيل الطلاب واتجاههم نحو الذكاء الاصطناعي.** مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (87)، 125 -217.

بلفيقة، نجيب (2001م). **اثر استخدام الخرائط المعرفية في تدريس مفاهيم في الفيزياء العضوية علي تحصيل طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء بدولة الإمارات العربية المتحدة.** مجلة كلية التربية، العدد الرابع، الجزء الأول، 157-182.

بهجات، رفعت (2005م). **الإثراء والتفكير الناقد.** الطبعة الثانية. عالم الكتب. القاهرة.

التميمي، أسماء فوزي (2016م). **مهارات التفكير العليا: (التفكير الإبداعي، التفكير الناقد).** مركز ديبونو لتعليم التفكير. دبي. الإمارات العربية المتحدة.

التويجري، أحمد بن محمد (2010م). **فاعلية برمجية وسائط متعددة مقترحة لتدريس بعض موضوعات ففه العبادات لتلاميذ المرحلة المتوسطة في منطقة القصيم التعليمية وأثرها على التحصيل العلمي والممارسة العلمية لديهم.** رسالة دكتوراه منشورة. جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الجراح، ندى بدر(2019م). **تقنيات الذكاء الاصطناعي لتطوير التعلم الآلي الاحصائي.** المجلة العراقية لتكنولوجيا المعلومات، العدد(9)، 3، 57-41.

حجازي، محمد عثمان (2006م). **مقدمة في الذكاء الاصطناعي.** القاهرة: دار الأندلس للنشر.

حسين، كريم موسى (2014م). **الذكاء الاصطناعي من منظور فلسفة العقل.** مجلة الفلسفة، (11)، 109.

الحصين، عبد الله (1995م). **إستراتيجية مقترحة لمعالجة صعوبات حل المسائل في الفيزياء لدي تلاميذ المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.** التربية المعاصرة، العدد 36، 229-245.

الخطيب، محمد شحات (2003م). **الجودة الشاملة والاعتماد الأكاديمي في التعليم.** دار الخريجي للنشر والتوزيع. الرياض.

الخوالدة، محمد عبد الله (2017م). **الخيال التاريخي والتفكير الناقد.** دار الخليج. عمان.

الدرواني، عامر عبد الله (2014م). **أثر استخدام إستراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب على تنمية مهارات التقويم لدى معلمي التاريخ.** رسالة ماجستير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا. مصر.

ربايعة، محمد خالد (2009م). **الذكاء الاصطناعي.** مجلة آفاق المستقبل القريب، الرياض، (18).

رؤية 2030 (2016م) **رؤية 2030 في التعليم.** تم استرجاعها في 10 مارس 2020 عبر الرابط التالي: https://www.moe.gov.sa/ar/Pages/vision2030.aspx

زايد، فؤاد (2005م). **الذكاء الاصطناعي في التعليم**. دار القلم. بيروت.

الزهراني، محمد بن راشد عبد الكريم (2009م). **تصور مقترح لتطوير أدوات قياس تحصيل الطلاب وفق معايير الجودة الشاملة بوزارة التربية والتعليم**. **رسالة** دكتوراة غير منشورة. جامعة أم القرى. السعودية.

الزهراني، عبد العزيز (2010م). **تقويم محتوى مقررات العلوم في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية**

في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.

الزهراني، عماد بن جمعان (2008م). **تصميم وتطبيق برمجية إلكترونية تفاعلية لمقرر تقنيات التعليم لقياس أثرها في التحصيل الدراسي لطلاب كلية المعلمين في الباحة**. رسالة دكتوراه منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

زيتون، عايش محمود (2004م). **اساليب تدريس العلوم**. الطبعة الأولى. دار الشروق، عمان.

سعد الله، عمار وشتوح، وليد (2019م). **أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم. تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال**. المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، المانيا.

السليم، ملاك محمد (1993م). **فاعلية استراتيجية مقترحة لتدريس الفيزياء للوصول الي مستوي الاتقان**. رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية للبنات بالرياض.

السويهري، عبد الرحمن بن عبد الله بن مبارك (2013م). **تقويم اختبارات ومقاييس التقويم البديل في مادة الرياضيات للصفوف العليا في المرحلة الابتدائية بمكة المكرمة**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

الطنطاوي، رمضان والغنام، محرز (1993م). **دراسة تشخيصية لصعوبات تعلم الفيزياء بالمرحلة الثانوية بالسعودية**. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي الخامس، القاهرة، المجلد الثاني، 747.

عبد السميع، الجميل محمد (2009م). **التقويم التربوي للمنظومة التعليمية – اتجاهات وتطلعات**، القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد العزيز، أميرة عزت محمود (2018م). **فاعلية برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الدراسات الاجتماعية لتنمية التفكير المنتج والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية**. رسالة دكتوراة. كلية التربية. جامعة المنصورة. مصر.

العريني، محمد عبد العزيز (2004م). **استخدام الحاسب الآلي والإنترنت في التعليم الثانوي الواقع والمأمول** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، كلية الدراسات العليا. السودان.

عزمي، نبيل جاد وإسماعيل، عبد الرؤوف محمد (2014م). **فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم**. مجلة تكنولوجيا التربية، عدد 22، مجلد 1، ص235-279.

العلاونه، معزوز(2014م). **الاحتياجات التدريبية في استراتيجيات التقويم البديل وأدواته عند معلمي الرياضيات في مديرية التربية والتعليم في مدينة نابلس**. مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، مج 28، ع 11، ص 2612.

على، إسماعيل إبراهيم (2009م). **التفكير الناقد بين النظرية والتطبيق**. دار الشروق للنشر والتوزيع. عمان.

عمر، هيثم عبد اللطيف عمر(2006م). **تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحالية**. مجلة كلية الرافدين الجامعة للعلوم، (18)، 41-31.

الفرا، معمر(2002م). **أثر تدريس الفيزياء بالخرائط المعرفية على تقويم الأخطاء المفاهيمية وخفض قلق الاختبار لدى تلاميذ الصف التاسع**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأقصى، غزة.

كامل، عماد بديع (2010م). **الذكاء الاصطناعي كمتغير تصميمي للتعلم الإلكتروني والتعاوني وأثره على التحصيل المعرفي لتصميم المواقف التعليمية لدى الطلاب أخصائي تكنولوجيا التعليم**. مجلة البحوث النفسية والتربوية، كلية التربية، جامعة المنوفية، 25(2)، 215 – 257.

ملاك، حسن علي (1995م). **أثر استخدام طريقة التعليم بالحاسوب في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مبحث الكيمياء واتجاهاتهم نحو الحاسوب**. رسالة ماجستير غير منشورة، الأردن، جامعة اليرموك.

الموسى، عبد الله عبد العزيز(2002م). **استخدام تقنية المعلومات والحاسوب في التعليم الأساسي "المرحلة الابتدائية" في دول الخليج العربية: دراسة ميدانية**. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج.

الناقة، صلاح أحمد (2001م). **صعوبات تعلم الفيزياء لدي طلبة كلية العلوم بالجامعة الاسلامية بغزة**. رسالة ماجيستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

النجار، محمد خليفة (2012م). **فعالية برنامج قائم على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات بناء المواقع الإلكترونية التعليمية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا المعلومات في ضوء معايير الجودة الشاملة**. رسالة دكتوراة. معهد الدراسات والبحوث التربوية. جامعة القاهرة. مصر.

النجار، محمد خليفة السيد (2012م). **فعالية برنامج قائم على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات بناء المواقع الالكترونية التعليمية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا المعلومات في ضوء معايير الجودة الشاملة**. رسالة ماجيستير. معهد الدراسات التربوية والبحوث. جامعة القاهرة. مصر.

الياجزي، فاتن حسن (2019م). **استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية.** العدد 113، سبتمبر، ص259 – 282.

يوسف، مدحت وعثمان، أحمد محمد (2017م). **أداء المشاريع وتكلفتها باستخدام نموذج مختلط من هندسة القيمة والذكاء الاصطناعي.** مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث الإنسانية والاجتماعية، 1(32).

Bramwell-Lalor, S., & Rainford, M. (2014). **The effects of using concept mapping for improving advanced level biology students' lower-and higher-order**

Cognitive skills. International Journal of Science Education, 36(5), 839-864.

Cataloglu, E. (2006**). Open-Source Software in Teaching Physics: A Case Study on Vector Algebra and Visual Representations**. Turkish Online Journal of Educational Technology—TOJET, (ERIC: ED494627).

Cumming, G. (1998**). Artificial intelligence in education: an exploration**. Journal Of Computer Assisted Learning, 14(4), 251-259.

du Boulay, B. (2016). **Artificial intelligence as an effective classroom assistant.** IEEE Intelligent Systems, 31(6), 76-81.

Fryer, L. K., Nakao, K., Thompson, A. (2019). **Chatbot learning partners: connecting learning experiences, interests and competence**. Computers in human behaviors, (93), 279- 289.

McArthur, D., Lewis, M., & Bishary, M. (2005). **The roles of artificial intelligence in education: current progress and future prospects**. Journal of Educational Technology, 1(4), 42-80.

Roll, I., & Wylie, R. (2016). **Evolution and revolution in artificial intelligence in education.** International Journal of Artificial Intelligence in Education, 26(2), 582-599.