جامعة سوهاج

كلية التربية

المجلة التربوية

النموذج البنائي للعلاقات السببية بين التقبل التكنولوجي في ضوء نموذج (TAM) والذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري لدى الطلبة المعلمين تخصص العلوم والرياضيات بسلطنة عمان

إعداد

أ.د/ حمود بن عبد الله الشكري

أستاذ القياس والتقويم – كلية التربية بالرستاق

جامعة التقنية والعلوم التطبيقية – سلطنة عمان

أ.د/ ميمي السيد أحمد إسماعيل

أستاذ القياس والتقويم– كلية التربية بالرستاق

جامعة التقنية والعلوم التطبيقية – سلطنة عمان

كلية التربية – جامعة الزقازيق

د/ سعيد بن سالم السنيدي

أستاذ مساعد مناهج وتدريس الرياضيات

كلية التربية بالرستاق –جامعة التقنية والعلوم التطبيقية –سلطنة عمان

تاريخ استلام البحث : ٣١ أكتوبر ٢٠٢٤م – تاريخ قبول النشر: ٥ نوفمبر ٢٠٢٤م

المستخلص:

الأهداف: هدف البحث إلى الكشف عن أفضل نموذج بنائي أفضل نموذج بنائي لدراسة العلاقات السببية بين التقبل التكنولوجي والوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري لدى الطلبة المعلمين تخصص العلوم والرياضيات.

المنهجية: تكونت عينة البحث من (٢٠٠) طالب من جامعة التقنية والعلوم التطبيقية بالرستاق. ولتحقيق أهداف البحث قام الباحثون ببناء أدوات البحث الثلاث(التقبل التكنولوجي، الوعي بالذكاء الاصطناعي– السلوك الابتكاري).

النتائج: أظهرت نتائج البحث ما يلي: توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات الذكور والاناث في التقبل التكنولوجي والوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري لصالح الإناث، بالإضافة إلى وجود تأثير مباشر للتقبل التكنولوجي على الحل الإبداعي للمشكلات التدريسية عند مستوى دلالة (٠,٠١).

الخلاصة: خلص البحث إلى وجود تأثير غير مباشر للتقبل التكنولوجي على السلوك الابتكاري في ظل وجود الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي كمتغير وسيط، ووجود دور جزئي لكل من سهولة الاستخدام الرقمي والفائدة المتوقعة كمتغيرين وسيطين في العلاقة بين الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري لدى لدى الطلبة المعلمين تخصص العلوم والرياضيات.

الكلمات الدالة : التقبل التكنولوجي – الذكاء الاصطناعي– السلوك الابتكاري.

The structural model of casual relationships between technological acceptance in the light of the (TAM) model, artificial intelligence and innovative behavior among student teachers majoring in science and mathematics in the Sultanate of Oman

ABSTRACT

Objectives: The aim of the research was to reveal the best structural model for studying the causal relationships between technological acceptance, awareness of the importance of artificial intelligence, and innovative behavior among student teachers specializing in science and mathematics.

Methods: The research sample consisted of (200) students from the Universityof Tecnology and Applied Science in Rustaq. The three tools of (technological acceptance, awareness of the importance of artificial, intelligence-innovative behavior) were built.

Results: The results showed: there are statistically significant differences between the averages of male and female in technological acceptance, awareness of the importance of artificial intelligence and innovative behavior in favor of females, there is a direct impact of technological acceptance on the creative solution of teaching problems, and indirect impact of technological acceptance on innovative behavior of artificial intelligence as an intermediate variable.

Conclutions: There is a partial role for both the horror of digital use and the expected benefit as intermediate variables in the relationship between awareness of the importance of artificial and innovative.

Keywords: Technological Acceptance (TAM) – Artificial Intelligence – Innovative behavior .

المقدمة:

إن المتغيرات السريعة والتطورات التكنولوجية المتلاحقة ألقت بظلالها على كافة مجالات الحياة بصفة عامة، والعملية التعليمية بصفة خاصة، وأصبحت ملاحقة الانفجار المعرفي ومواكبة تغيرات العصر السريعة أمرًا حتمياً، وأصبح تقبل المعلمين والطلاب للتكنولوجيا أمرًا ضروريا لاستيعاب تلك التكنولوجيا والانتفاع بها.

وأحتل نموذج تقبل التكنولوجيا المرتبة الأولى بين النماذج التي تحاول تفسير نجاح وفشل نظم المعلومات والتكنولوجيا الحديثة، وتعتبر من النظريات القوية التي تفسر وتتنبأ بسلوك المستخدم تجاه التكنولوجيا.وهناك العديد من التحديات التي تقابل نشر التقبل التكنولوجي منها التحدي التربوي، والتحدي التكنولوجي، التحدي المتعلق بتنمية الثقافة العصرية والذي يعتبر نشر التكنولوجيا إحدى أبعادها والذي يساعد على مواجهة التحدي الحضاري والعلمي والتكنولوجي والتحديات المرتبطة بتقنية الذكاء الاصطناعي وهذا بدوره يساعد على تعزيز أهداف التنمية المستدامة.

ويعد نموذ Davis لتقبل التكنولوجيا – **Technology Acceptance Model TAM** والذي قدم عام (١٩٨٩) من أكثر النماذج التي استخدمت بشكل واسع لدراسة وتفسير سلوك المستخدم تجاه تكنولوجيا المعلومات في مجالات مختلفة من خلال معتقدين هما القناعة بفائدة الاستخدام والقناعة بسهولة الاستخدام. ويعد من أكثر النماذج إنتشاراً وتطبيقاً في مجال التكنولوجيا الحديثة، ويفترض أن تقبل التكنولوجيا المستحدثة من الأفراد والمستدمين يتحدد بمتغيرين رئيسيين هما: المنفعة المدركة، وسهولة الاستخدام المدرك وأن هذين المتغيرين يتأثرات بعوامل خارجية عديدة، ويتلخص الغرض من هذا النموذج في تفسير سلوك المستخدم تجاه المعلومات والتنبؤ بنية الاستخدام والاستخدام الفعلي للابتكارات التكنولوجية. ويعتمد النموذج على انه كلما كانت نظرة المستخدم للتكنولوجيا الحديثة باعتبارها سهلة الاستخدام ومفيدة، كلما زاد الاتجاه الايجابي نحوها وإدراك أهمية تطبيقاتها في العملية التعليمية، وهذا بدوره يساعد على الاتجاه نحو السلوكيات الابتكارية في العملية التعليمية.

وقد تناولت العديد من الدراسات نموذج التقبل التكنولوجي في العديد من المجالات ومنها مجال التعليم، وتوصلت دراسة سلامات وأخرون (**Selamat etal (2009** إلى أن محددات التقبل التكنولوجي(الفائدة المدركة، سهولة الاستخدام، الضغط الاجتماعي، التمتع والرضا، التعقيد المدرك) لها تأثير على التوجه نحو استخدام التكنولوجيا الحديثة ومن أهمها الاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي والوعي بأهميته في العملية التعليمية.

وأظهرت دراسة كومار و تشافالي (Kumar and Chavali (2018 إلى أن سهولة الاستخدام للتكنولوجيا يؤثر بشكل ايجابي في تحقيق الفائدة المتوقعة والاتجاه نحو التكنولوجيا الحديثة. كما أظهرت دراسة ونس وآخرون (٢٠١٨) Wanas etal أنه يوجد تأثيراً معنوياً لسهولة الاستخدام المدركة والتوافق المدرك على المنفعة المدركة والاتجاه نحو التكنولوجيا الذكية.

إن ظهور الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) في خمسينيات القرن الماضي أثار جدلا حول المستقبل لهذا النوع من الابتكارات والذي قد يقترب من الذكاء الطبيعي إذا ما تهيأت له السبل والوسائل للتطور، وبالتالي قد يصل إلى مرحلة الوعي بال١ات والتحكم الذاتي والذي يخلق مشكلة كبية للبشرية.

لقد وفرت تقنيات الذكاء الاصطناعي وسائط جديدة مرنة في التعليم واستراتيجياته لم تكن معروفة من قبل، وفي نفس الوقت فقد أدت هذه التكنولوجيا الذكية إلى ظهور تحديات للجامعات والتعليم العالي، حيث يفترض أن تقود الجامعات هذا التغيير وليس فقط أن تستجيب للتقدم التكنولوجي الرقمي في مجال التعليم (Barakina etal., 2021).

ويقدم المختصون النفسيون تعريفاً للذكاء الاصطناعي بأنه نشاط معرفي غير بشري يتعلق بألية السلوك المفكر ويشتمل على المقارنة والحساب والتفسير والتناظر والمحاكاة والتحديد والتحليل والتقريب والتوقع والترجيح والاختيار، وتتميز هذه الأنشطة بالدقة والسرعة والشمول والمرونة والديمومة، كما انه أحد فروع علم الكمبيوتر المعنية بكيفية محاكاة الآلات لسلوك البشر وقادرة على التفكير بالطريقة نفسها التي يعمل بها الدماغ البشري(Shadi etal.,2018).

إن من الضروري للمهتمين بدراسة الذكاء الاصطناعي أن يدركوا أن الذكاء الاصطناعي لا يمكن دراسته من خلال تصوراتنا ونظرياتنا عن الذكاء البشري فهو يختلف في صيغة العمل وطريقة التوصل للحكم وبنفس الوقت يشتركان بعدة مشتركات ولكنهما ليش شء واحد. كما أن التطورات الهائلة بمجال تقنيات الذكاء الاصطناعي تجعل من ضروريات استخدام هذا الذكاء هو تمكين هذا الذكاء والوعي بأهميته للوصول إلى كل المعلومات حول كل المعارف والخبرات والمعلومات الشخصية من أجل أن يعمل هذا النظام بكفاءة عالية(Ertel,2018).

ويوكد العديد من الباحثين والممارسين (Chen etal.,2022 ; De Jong and Hartog,2010) على أهمية السلوك الابتكاري في العمل للأفراد لتحقيق النجاح والتميز، حيث أنه يساعد على تحقيق أهداف الفرد، والمجموعة ، والمنظمة من خلال إنتاج وتنفيذ الأفكار المفيدة للعمليات والإجراءات.

لقد تناولت الدراسات الأكثر حداثة أبعاد مختلفة للسلوك الإبتكاري والتي غالباً ما تكون مرتبطة بمراحل مختلفة من عملية الابتكار فعلى سبيل المثال يذكر De Jong and Hartog (2010) بأن السلوك الابتكاري يتكون من ثلاث مراحل: إنتاج الأفكار، ترويجها، وأخيرا تطبيق الأفكار، ويرى كارينو Carreno (2014) أن السلوك الابتكاري يتكون من أربع مجموعات ترابطة الأنشطة السلوكية وهي إدراك المشكلة، توليد الأفكار، ترويجها، تطبيق الفكرة.

وتعددت الدراسات التي تناولت العلاقة بين التقبل التكنولوجي والاتجاه نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري منها دراسة (Chen etal.,2020؛ Xue etal., 2021) التي هدفت إلى رصد أهم الاستراتيجيات اللازمة لتوظيف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي والاستفادة منها في تحسين السلوكيات الابتكارية وتطوير العملية التعليمية. ودراسة إسماعيل (Ismail,2021) التي هدفت إلى التعرف على الدور الوسيط للتوجه نحو التقنيات الحديثة في العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي والابتكار.

وأشارت دراسة كليكوف وأخرون (2024) Kelkov etal إلى أن الذكاء الاصطناعي يستطيع أتمتة أنشطة الأعمال بشكل كامل حيث يسهل تحليل البيانات وإعطاء مؤشرات للسلوك الابتكاري المتوقع تحقيقه، واتفق معه كورالسكي وتان (2020) Coralski and Tan ، حيث أشار إلى أن التوجه نحو الذكاء الاصطناعي والوعي بأهميته سهل من معالجة البيانات وساعد على اتخاذ قرارات لتطوير المنتجات مما يسهم في تحقيق الابتكار والتنمية المستدامة.

كما أشارت دراسة ويرث (2018) Wirth إلى أن الذكاء الاصطناعي هو تقنية حديثة واسعة الانتشار تستخدمها الشركات لجمع وتحليل البيانات الفورية أولا بأول، حيث يتيح الذكاء الاصطناعي إمكانية تتبع السلوك الشرائي للعميل والتنبؤ به مما يساعد على تلبية رغباته وتحقيق رضاه بشكل ابتكاري وهذا يساعد على إكسابه ميزة تنافسية مستدامة ومتطورة.

ويؤكد دونغهوا (2008) Donghua إلى أن نظام المعلومات الذي يستطيع أن يوفر احتياجات المستفيدين من المعلومات بكل سهولة ويسر بالتأكيد سيكون نظاماً مفيداً له، وهذا ما أكدته نتائج دراسته التي أشارت إلى أن سهولة الاستخدام تلعب دوراً واضحاً في تقبل المستفيد لمصادر المعلومات الإلكترونية، حيث أنها تؤثر إيجاباً على الفائدة المتوقعة. وتوصلت دراسة نامكي وأخرون (2009) Namkee etal إلى وجود تأثير مباشر وقوي للفائدة المتوقعة على النية السلوكية الابتكارية لاستخدام المكتبة الالكترونية، بعكس سهولة الاستخدام المتوقعة التي لم يجد لها تاثير مباشر على النية السلوكية، وإنما تاثير غير مباشر من خلال التأثير على الفائدة المتوقعة والنية السلوكية الابتكارية.

وأشار بوس–نيهلز وفينينداال (Bos-Nehles and Veenendaal (2017 إلى أن السلوك الإبتكاري له أهمية في تحسين الأفكار لتصبح ذا قيمة، وإدخال أفكار جديدة فريدة وتطبيق هذه الأفكار في منتجات أو خدمات أو أساليب جديدة أو أداء العمليات بشكل أفضل، بالإضافة إلى انه واحد من أهم الأدوات للحصول على ميزة تنافسية في السوق، ومن جهة أخرى يعمل على توفير الوقت والموارد للمؤسسة.

وتوصلت دراسة حسين (2020) Hussain إلى الموقف الإيجابي اتجاه الذكاء الاصطناعي وتقبله كأحد أدوات التكنولوجيا الحديثة ودوره في تطوير العملية التعليمية.

وأشارت دراسة هوانغ وروس (2022) Huang and Rust إلى التكامل بين الذكاء البشري والذكاء الاصطناعي ، كما عملت على توضيح الدور المهم الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في تحليل العملاء وتتبع سلوكهم الابتكاري، وتوصلت الدراسة إلى أن تطبيق الذكاء الاصطناعي والوعي بأهميته يساعد في تقديم ميزة تنافسية كبيرة للمؤسسات التي اعتمدت عليه من خلال استجابتها السريعة للعمليل والتعرف على حاجاته ورغباته بكفاءة تفوق المنافسين مما يساعدها في تقديم منتج مبتكر يتوافق مع حاجات ورغبات العملاء، وبالاضافة إلى الابتكار في خدمات ما بعد البيع وإدارة علاقات العملاء.

وأظهرت دراسة الحويطي(Al–Huwaiti,2022) ارتفاع الأهمية النسبية لاستخدام الذكاء الاصطناعي لدى أعضاء هيئة التدريس، ووجود فروق في درجة تقبل أعضاء هيئة التدريس لاستخدام التكنولوجيا (تطبيقات الذكاء الاصطناعي) تعزى إلى متغير التخصص، وعدم وجود فروق تعزى إلى متغير سنوات الخبرة.

وتوصلت دراسة القحطاني والدايل (Al–Qahtani and Al–Dayel,2021) إلى أن واقع توظيف أعضاء هيئة التدريس لتقنيات الذكاء الاصطناعي كان مرتفع، وأن توجه الجامعة نحو تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي كان بدرجة متوسطة في التعليم والبحث العلمي وخدمة المجتمع، وأظهرت النتائج فروقا بين تقديرات أعضاء هيئة التدريس في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغيرات التخصص، ومهارات التكنولوجيا، ومهارات اللغة الانجليزية.

وأظهرت نتائج دراسة جباري (Jabari,2017) إلى أن الذكاء الاصطناعي يحل المشاكل بطرق ابتكارية وبشكل أسرع من البشر وهو قادر أيضا على تخزين المعارف النادرة ونقلها واستخدامها عند اتخاذ القرارات.

وتوصلت دراسة جوزيموفيتش (2018) Josimovic إلى أن الذكاء الأصطناعي أداة جديدة لتغيير نهج الشركات وأداة ابتكارجذرية في بعض المجالات.

وبينت توصلت دراسة بينتنر (**Peintner (2018** إلى أن الدرجة التي سيتصرف بها الذكاء الاصطناعي بشكل مستقر تعتمد على نوع المهمة، وأن الذكاء الاصطناعي سيعمل على إجراء تنبؤات قيمة تعمل في النهاية على تحسين أداء عملية الابتكار. وخلصت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات منها ضرورة تطبيق الذكاء الاصطناعي وخاصة في عمل التحليلات التنبؤية وتحديد الاتجاهات والسلوكيات والأنماط والنماذج الأولية وهذا من شأنه تحسين أداء عملية الابتكار.

وأظهرت دراسة كايرو **Kairu (2020)** إلى أنه يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتتبع تقدم الطلاب، وتحسين التفاعل بين الأستاذ والطالب، وقياس مشاركة الطالب في الفصل، كما توجد فروق ذات دلالة أحصائية بين متوسطات درجات الذكور والاناث في استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم لصالح الاناث.

وأوضحت دراسة بني ملحم (**Bani–Melhem etal**., **(2018** إلى أهمية السلوك الإبتكاري في كونه إنتاج وتوليد لأفكار جديدة ومفيدة من قبل الموظف، حيث أنه يساعد على المشاركة في صنع القرار ومواجهة التحديات. وذكر جوبتا وسينغ (**Gupta and Singh (2015** أن السلوك الابتكاري يقاس بعدة متغيرات وهي تحديد المشكلة، والبحث عن المعلومات، وتوليد الأفكار، وترويج الأفكار.

وفى ضوء ما أظهرته أهداف ونتائج العديد من البحوث والدراسات الأجنبية –حول أهمية التوصل إلى النموذج البنائي للعلاقات السببية بين كل من التقبل التكنولوجي والوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري – كانت الحاجة إلى إجراء هذه الدراسة، للمساعدة في حل هذه المشكلة, وذلك باستخدام نموذج مقترح لمسار يوضح الدور الوسيط للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي في العلاقة بين التقبل التكنولوجي كدرجة كلية، والسلوك الابتكاري كدرجة كلية لدى الطلبة المعلمين تخصص العلوم والرياضيات بكلية التربية بالرستاق.

مشكلة البحث:

ظهرت تقنية الذكاء الاصطناعي كأحد أهم التقنيات الحديثة التي تمثل الثورة التكنولوجية الرابعة، والتي تم استخدامها بشكل كبير في مجال التعليم، المؤسسات التعليمية لزيادة فعالية ونجاح العملية التعليمية لديها، ومع إزدياد التطور التقني وتوجه العالم إلى التقنيات الحديثة وخصوصاً ما يتعلق بالذكاء الاصطناعي، نظرا للفائدة والأثر الهائل لتطبيق الذكاء الإصطناعي وما يمثله من قيمة مضافة للمؤسسات التعليمية في كافة المجالات.

ويختلف التوجه نحو تطبيقات الذكاء الإصطناعي وتقبل القائمين على العملية التعليمية له من مؤسسة إلى أخرى، فعلى الرغم من التحديات والمتغيرات الجديدة التي تفرض على المؤسسات التعليمية ضرورة تقبل التكنولوجيا، إلا أنه لازال هناك تخوفا من بعض القائمين على العملية التعليمية من استخدام التكنولوجيا فائقة التطور.

إن المتغيرات السريعة والتطورات التكنولوجية المتلاحقة ألقت بظلالها على كافة مجالات الحياة بصفة عامة، والعملية التعليمية بصفة خاصة وأصبحت ملاحقة الانفجار المعرفي ومواكبة تغيرات العصر السريعة أمراً حتمياً، وأصبح تقبل المعلمين والطلاب للتكنولوجيا أمراً ضروريا لاستيعاب تلك التكنولوجيا الحديثة والاستفادة منها (**Granic & Marangunic,2019**).

وهناك تحديات لنشر التقبل التكنولوجي بين الأفراد منها التحديات التربوية، والتحديات التكنولوجية، والتحديات المتعلقة بتنمية الثقافة العصرية.وتحديات تتعلق بمتطلبات سوق العمل(**Lemay etal.,2019**).

بالإضافة إلى ما سبق ومما تم الإطلاع عليه من الدراسات السابقة مثل دراسة كورالسكي وتان **Coralski and TAn** (**2018**) والتي أشارت إلى أهمية الذكاء الاصطناعي لصياغة الاستراتيجيات التي تعتمد على الابداع والابتكار للمؤسسات التعليمية، وكذلك دراسة بارك (**2009**) **Park** التي أشارت إلى أهمية تقبل التكنولوجيا الحديثة وتوظيف تطبيقاتها لتحديد السلوك الإبتكاري لاستخدام التعلم الالكتروني في العملية التعليمية.

من العرض السابق تظهر مشكلة البحث في الإجابة عن الأسئلة التالية:

– هل يوجد دور وسيط محتمل للتقبل التكنولوجي في العلاقة بين الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري لدى الطلبة المعلمين تخصص العلوم والرياضيات ؟

– ما أفضل نموذج بنائي لدراسة العلاقات السببية بين التقبل التكنولوجي والوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري لدى الطلبة المعلمين تخصص العلوم والرياضيات ؟

أهداف البحث:

يسعى البحث الحالي إلى التعرف على:

- طبيعة العلاقة بين الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري في ظل وجود التقبل التكنولوجي كمتغير وسيط لدى الطلبة المعلمين تخصص العلوم والرياضيات.
- أفضل نموذج سببي يوضح العلاقات بين التقبل التكنولوجي والوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري لدى الطلبة المعلمين تخصص العلوم والرياضيات.

أهمية البحث:

يعد الموضوع الذي يتناوله البحث الحالي من الموضوعات المهمة في المجالات التربوية، وخصوصا مجالي علم النفس المعرفي والمناهج وطرق التدريس؛ حيث يعد التقبل التكنولوجي سمة أساسية للعصر الحالي نظراً لما يشهده هذا العصر من تغيرات كبيرة في شتى مجالات الحياة، والتي تؤثر تأثيراً كبيراً على كل من الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري، ويعد موضوع الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي كمتغير وسيط بين التقبل التكنولوجي والسلوك الابتكاري من المواضيع الحديثة التي لم يتم التطرق لها من قبل – على حد إطلاع الباحثين– وبناء عليه تتضح أهمية البحث في ما يلي:

الأهمية النظرية:

١– وضع تصور نموذج نظري للعلاقة بين متغيرات البحث (التقبل التكنولوجي, الوعي بأهمية الذكاء الإصطناعي، السلوك الإبتكاري).

٢– تقديم دراسة نفسية حديثة تبحث في ارتباط ثلاثة علاقات لها أهميتها النفسية، هي: علاقة التقبل التكنولوجي بالوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي، وعلاقة الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي بالسلوك الإبتكاري، وعلاقة التقبل التكنولوجي بالسلوك الإبتكاري في ظل وجود الوعي بأهمية الذكاء الإصطناعي كمتغير وسيط.

الأهمية التطبيقية:

١– تعتبر إستجابة موضوعية لما ينادي به التربويين من أهمية العمل على تنمية المهارات باستخدام التقنية وتوظيفها بالتعليم بشكل جيد لتحسين السلوك الابتكاري في العملية التعليمية.

٢– يقدم أدوات دراسية يُستفاد منها مستقبلاً في بحوث مماثلة على عينات مختلفة، وفي مجتمعات ومع متغيرات أخرى.

حدود البحث:

الحدود المنهجية: اعتمد البحث على استخدام المنهج الوصفي الارتباطي.

الحدود البشرية: الطلبة المعلمين بالسنة الثالثة والرابعة بجامعة التقنية والعلوم التطبيقية (كلية التربية بالرستاق).

الحدود الزمنية: تم إجراء البحث في الفصل الدراسي الثاني (ربيع ٢٠٢٤م) .

الحدود المكانية: جامعة التقنية والعلوم التطبيقية (كلية التربية بالرستاق).

الحدود الموضوعية: دراسة العلاقات السببية بين التقبل التكنولوجي والوعي بأهمية الذكاء الإصطناعي والسلوك الإبتكاري من خلال بناء نموذج بنائي يوضح العلاقات بين متغيرات البحث الثلاثة.

مصطلحات البحث الإجرائية:

التقبل التكنولوجي في ضوء نموذج (TAM) :

يعرف ماسورم (2007) **Masrom** التقبل التكنولوجي بأنه الحالة النفسية للفرد التي تشير لدرجة الطواعية أو الإجبار في إستخدام التكنولوجيا، وتعني درجة إعتقاد المستخدم بأن استخدامه للتكنولوجيا يمكنه من تحسين أداؤه، والقناعة بسهولة الاستخدام وتعني درجة إعتقاد المستخدم بأن إستخدامه للتكنولوجيا لا يتطلب جهداً كبيراً منه.

ويعرف إجرائياً بأنه منظومة العوامل التي تحدد مستوى تقبل الطالب المعلم لاستخدام التكنولوجيا (كنظام واستراتيجيات تعلم) وما يتبع ذلك من عوامل سهولة الاستخدام الرقمي، والفائدة المتوقعة، والتي بدورها تؤثر على قبول أو رفض توظيف التقنية في تنفيذ المهام وخبرات التعلم المختلفة.

الذكاء الإصطناعي :

يعرف بأنه قدرة نظام معين على تحليل بيانات خارجية بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، واستنباط قواعد معرفية جديدة منها، وتكيييف هذه القواعد واستخدامها لتحقيق أهداف ومهام جديدة من خلال التكيف المرن(**Haenlein & Kaplan,2019**).

ويعرفه سوماري وأحمد (**Sumari and Ahmed (2018** بأنه الإبتكار والمعالجة المعرفية الغير بشرية للأفكار والمواضيع المجردة وسواها.

وأوضح لي وأخرون (2017) ,.**Lee etal** بأنه النشاطات عالية الكفاءات ذات الطابع الإدراكي المميز، يتميز بالسعة والشمول والدقة المتناهية والتخيل ومعالجة الصور والرموز، وأضاف تسفيتكوف (2015) **Tsvetkov** بأنه القدرة على التعلم والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج لها المنظومة الذكية.

وترى الدهشان (**Al–Dahshan,2019**) بانه عبارة عن تطبيقات رقمية تحاكي العقل البشري تستخدام من قبل المعلمين، من أجل تجويد العملية التعليمية وتنشيط دور الطلبة فيها مما ينعكس ذلك على نواتج تعلمهم.

وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب المعلم في مقياس الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي.

إجراءات البحث:

- منهج البحث: استخدم البحث المنهج الوصفي الإرتباطي في دراسة العلاقات السببية بين كل من التقبل التكنولوجي والذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري باعتباره المنهج الملائم للتعرف على طبيعة تأثير التقبل التكنولوجي في السلوك الابتكاري بصورة مباشرة أو بصورة غير مباشرة (من خلال وجود الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي كمتغير وسيط) أو للتعرف على طبيعة تأثير الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي في السلوك الابتكاري بصورة مباشرة أو بصورة غير مباشرة (من خلال وجود التقبل التكنولوجي كمتغير وسيط).

- مجتمع البحث وعينته: تكون مجتمع البحث من جميع طلبة التربية الميدانية بالسنة الدراسية الثالثة والرابعة تخصص العلوم والرياضيات خلال العام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م. أما عينة البحث فتكونت العينة الاستطلاعية من "٥٤" طالباً وطالبةً، في حين تكونت عينة البحث الأساسية من "٢٠٠" طالباً وطالبةً، (١٣٢) طالباً و(٦٨) طالبةً،(١١٢) تخصص العلوم و(٨٨) تخصص الرياضيات. ويوضح الجدول(١) توزيع أفراد العينة وفقا لمتغير النوع الإجتماعي والتخصص.

الجدول (١):

توزيع أفراد العينة حسب متغير النوع الاجتماعي والتخصص.

المتغير	الاحتمالات	التكرار	النسبة
النوع الإجتماعي	ذكر	١٣٢	٦٦٪
	أنثى	٦٨	٣٤٪
التخصص	العلوم	١١٢	٥٦٪
	الرياضيات	٨٨	٤٤٪
	المجموع	٢٠٠	١٠٠٪

يلاحظ من الجدول (١) أن البحث التي أجري على أفراد العينة كانت أعلى نسبة ٦٦٪ من الطلبة الذكور ، ٤٤٪ من الطالبة الإناث، كما أن نسبة ٥٦٪ من طلبة تخصص العلوم، ونسبة ٤٤٪ من طلبة تخصص الرياضيات.

- أدوات البحث:

(١) مقياس "التقبل التكنولوجي في ضوء نموج **"TAM Technological Acceptance in the Light of the Technology Acceptance model** (إعداد الباحثين):

لإعداد هذا المقياس قام الباحثون بإجراء مقابلة شخصية مع بعض طلبة التربية الميدانية بالكلية لتحديد مدى تقبلهم للتكنولوجيا الحديثة وأهميتها في العملية التعليمية ، كما تم عمل مراجعة الأدب

التربوي المتعلق بنظريات قبول التكنولوجيا من حيث المفاهيم المستخدمة وتطورها وانعكاساتها على تقبل التكنولوجيا، كما تم عمل مسح لعدد من الدراسات العربية والأجنبية المنشورة التي تناولت التقبل التكنولوجي من حيث مفهومه ومكوناته وطرق قياسه مثل دراسات كل من (Ibrahim،٢٠١٥؛ Chuttur ,2009؛ Marangunic & Granic, 2015؛ Zeineldeen,2020)، وتم تحديد بعدين لقياس التقبل التكنولوجي التي تم استخدامها في البحث الحالي وهي: سهولة الاستخدام، والفائدة المتوقعة، واعتمد الباحثون في تحديد البعدين وعدد عبارات كل بعد من خلال الأوزان النسبية لهذ الأبعاد في المقاييس التي اطلع الباحثون عليها وتم الإشارة إليها في بداية الفقرة الحالية، وصاغ الباحثون "١٦" عبارة, رُوعي تمثيلها لبعدي المقياس، (٨) عبارة لبعد سهولة الاستخدام الرقمي، (٨) عبارة لبعد الفائدة المتوقعة، ويُجاب عليها باختيار استجابة واحدة من خمسة احتمالات للاستجابة (موافق بشدة، موافق، إلى حد ما، غير موافق، غير موافق بشدة)، وتُعطى الدرجات (5،٤، ٣, ٢, ١) على الترتيب في حالة العبارات الإيجابية، وتعطى الدرجات (٥،٤،٣،٢،١) في حالة العبارات السلبية, وللتأكد من صلاحية هذه العبارات تم عرضها على المُحكمين, وتم تطبيقها على عينة حساب الثبات والصدق, وقام الباحثون بالإجراءات الآتية:

العرض على المحكمين: تم عرض العبارات, والتعريفات الإجرائية لبعدي المقياس على (٣) من أساتذة علم النفس التربوي وتكنولوجيا التعليم وطرق تدريس الرياضيات والعلوم, وفى ضوء آرائهم تم تعديل صياغة بعض العبارات, مثل: تعديل صياغة العبارة رقم (٥) بمكون سهولة الاستخدام من: أجد صعوبة عند استخدام البرمجة إلى: أجد صعوبة عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس. ليصبح المقياس بعد التحكيم مكوناً من (١٦) عبارة تقيس بعدي: سهولة الاستخدام والفائدة المتوقعة.

– حساب صدق المقياس: وتم حساب صدق المقياس بطريقتين هما:

الطريقة الأولى: تم تطبيق المقياس (فى صورته بعد التحكيم) على عينة حساب الثبات والصدق والمكونة من (٥٤) طالب وطالبة, وحُسبت معاملات الارتباط بين درجات كل عبارة والدرجات الكلية للمكون الذي تنتمي إليه باستخدام أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي Chatcsv وكانت جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً وانحصرت بين(٠,٣٢٧، ٠,٧١٣) لبعد سهولة الاستخدام، وبين(٠,٤٤٠، ٠,٧٥٢) لبعد الفائدة المتوقعة, وهذا يدل على: صدق (١٦) عبارة.

الطريقة الثانية: بإجراء الصدق التمييزي (صدق المقارنة الطرفية) باستخدام برنامج SPSS للتحقق من القدرة التمييزية للمقياس، أي قدرة المقياس على التمييز بين الأقوياء والضعفاء فيما يقيسه لحساب هذا النوع من الصدق اتبع الباحثون مجموعة من الإجراءات تمثلت فيما يلي:

إيجاد الدرجة الكلية لكل فرد.

ترتيب الدرجات الكلية التي حصل عليها أفراد العينة الإستطلاعية البالغ عددهم ٥٤ طالباً وطالبة تصاعديا من الأدنى إلى الأعلى.

تقسيم الطلبة إلى مجموعتين بناءً على درجاتهم الكلية في المقياس، فقسمت الدرجات إلى (٥٠%) الثلث الأدنى و(٥٠%) الثلث الأعلى، فأصبح بذلك عدد أفراد كل مجموعة 27 فرداً، وتم تطبيق اختبار "ت" لعينتين مستقلتين لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين كما يلي:

الجدول (2):

يوضح الفروق بين المجموعتين العليا والدنيا في مقياس التقبل التكنولوجي(ن=٥٤)

المجموعات	حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
الدنيا	٢٧	43.70	4.09	52	-26.664	**0.000
العليا	٢٧	73.74	4.18			

** دال عند مستوى دلالة (٠,٠١)

يتضح من الجدول (٢) أن المتوسط الحسابي للمجموعة الدنيا بلغ (٤٣,٧٠) ، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة العليا (٧٣,٧٤)، بينما بلغت قيمة ت لعينتين مستقلتين متجانستين (–26.664) وهى دالة عند مستوى (٠,٠١)، وهذا يعنى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعتين وهذا يدل على أن المقياس له القدرة على التمييز بين المجموعتين.

حساب ثبات المقياس: تم حساب ثبات المقياس باستخدام أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي **Chatcsv** من خلال حساب ثبات عبارات مقياس التقبل التكنولوجي؛ حيث تم حساب معامل "ألفا كرونباخ" (في حال حذف درجة العبارة), وكانت قيمة معامل ألفا للمقياس ككل تساوي (**0.839**) , وقيمة معامل ألفا لبعد سهولة الاستخدام يساوي (**0.681**) ، وقيمة معامل ألفا لبعد الفائدة المتوقعة يساوي(**0.740**) وكانت قيم معاملات ألفا لـ (**16**) عبارة أقل من معامل ألفا العام للمقياس ككل, وهذا يدل على ثبات (**16**) عبارة. وهى معاملات مرتفعة تدل على ثبات المقياس ككل وأبعاده الفرعية. من الإجراءات السابقة تأكد للباحثين صلاحية مقياس التقبل التكنولوجي في صورته النهائية (المكون من: ١٦ عبارة) للتطبيق في البحث الحالي (ملحق ١)، وبيان أرقام عبارات كل بعد كما في الجدول التالي:

الجدول (٣):

بيان أرقام وعدد عبارات أبعاد مقياس التقبل التكنولوجي

البعد	أرقام العبارات	العدد
سهولة الاستخدام الرقمي	١- ٢- ٣- ٤- ٥- ٦- ٧- ٨	٨
الفائدة المتوقعة	٩- ١٠- ١١- ١٢- ١٣- ١٤-١٥-١٦	٨
المقياس ككل	من (١) حتى (١٦)	١٦

(٢) مقياس " الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي" Awareness of the importance of artificial intelligence (إعداد الباحثين):

لإعداد هذا المقياس قام الباحثون بإجراء مقابلة شخصية مع بعض طلبة التربية الميدانية بالكلية لتحديد مدى وعيهم بأهمية الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في العملية التعليمية ، كما تم عمل مراجعة الأدب التربوي المتعلق بالذكاء الاصطناعي، كما تم عمل مسح لعدد من الدراسات الأجنبية المنشورة التي تناولت التقبل التكنولوجي من حيث مفهومه وأهميته وتطبيقاته مثل دراسات كل من(Abradi etal.,2022؛ Pothen,2022 ؛ Robert etal.,2024)، وصاغ الباحثون "8" عبارات، ويُجاب عليها باختيار استجابة واحدة من خمسة احتمالات للاستجابة (موافق بشدة، موافق، إلى حد ما، غير موافق، غير موافق بشدة)، وتُعطى الدرجات (5، ٤، ٣, ٢, ١) على الترتيب ، وللتأكد من صلاحية هذه العبارات تم عرضها على المُحكمين, وتم تطبيقها على عينة حساب الثبات والصدق, وقام الباحثون بالإجراءات الآتية:

العرض على المحكمين: تم عرض العبارات والتعريفات الإجرائية للمقياس على (٣) من أساتذة علم النفس التربوي وتكنولوجيا التعليم وطرق تدريس الرياضيات والعلوم, والتفق الجميع على عبارات المقياس ومدى قدرتها على قياس ما وضع لقياسه. ليصبح المقياس بعد التحكيم مكوناً من (٨) عبارات.

حساب صدق المقياس: وتم حساب صدق المقياس بطريقتين هما:

- **الطريقة الأولى: تم تطبيق المقياس (فى صورته بعد التحكيم) على عينة حساب الثبات والصدق والمكونة من (٥٤) طالب وطالبة, وحُسبت معاملات الارتباط باستخدام أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي Chatcsv بين درجات كل عبارة والدرجة الكلية للمقياس (مع حذف درجة العبارة من الدرجة الكلية فى كل مرة), وكانت جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً وانحصرت بين(٠,٥٧٥، ٠,٨٢٦) ، وهذا يدل على: صدق (٨) عبارات.**
- **الطريقة الثانية: بإجراء الصدق التمييزي (صدق المقارنة الطرفية) باستخدام برنامج SPSS للتحقق من القدرة التمييزية للمقياس، أي قدرة المقياس على التمييز بين الأقوياء والضعفاء فيما يقيسه لحساب هذا النوع من الصدق اتبع الباحثون مجموعة من الإجراءات تمثلت فيما يلي:**
  - **إيجاد الدرجة الكلية لكل فرد.**
  - **ترتيب الدرجات الكلية التي حصل عليها أفراد العينة الإستطلاعية البالغ عددهم ٥٤ طالباً وطالبة تصاعديا من الأدنى إلى الأعلى.**

– تقسيم الطلبة إلى مجموعتين بناءً على درجاتهم الكلية في المقياس، فقسمت الدرجات إلى (٥٠%) الثلث الأدنى و(٥٠%) الثلث الأعلى، فأصبح بذلك عدد أفراد كل مجموعة ٢٧ فرداً، وتم تطبيق اختبار "ت" لعينتين مستقلتين لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين كما يلي:

الجدول (٤):

يوضح الفروق بين المجموعتين العليا والدنيا في مقياس الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي (ن = ٥٤)

المجموعات	حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
الدنيا	٢٧	23.89	8.42	52	-6.26	**0.000**
العليا	٢٧	36.30	5.92			

** دال عند مستوى دلالة (٠,٠١)

يتضح من جدول (٤) أن المتوسط الحسابي للمجموعة الدنيا بلغ (٢٣,٨٩) ، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة العليا (٣٦,٣٠)، بينما بلغت قيمة ت لعينتين مستقلتين متجانستين (–6.264) وهى دالة عند مستوى (٠,٠١)، وهذا يعنى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعتين وهذا يدل على أن المقياس له القدرة على التمييز بين المجموعتين وهو مؤشر من مؤشرات الصدق.

– حساب ثبات المقياس: تم حساب ثبات المقياس باستخدام أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي **Chatcsv** من خلال حساب ثبات عبارات مقياس الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي؛ حيث تم حساب معامل "ألفا كرونباخ" (في حال حذف درجة العبارة), وكانت قيمة معامل ألفا للمقياس ككل تساوي (**0.908**) ، وكانت قيم معاملات ألفا لـ (٨) عبارات أقل من معامل ألفا العام للمقياس ككل, وهذا يدل على ثبات (٨) عبارات. وهى معاملات مرتفعة تدل على ثبات المقياس ككل. من الإجراءات السابقة تأكد للباحثين صلاحية مقياس الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي في صورته النهائية (المكون من: ٨ عبارات) للتطبيق في البحث الحالي (ملحق ١).

(٣) مقياس " السلوك الابتكاري" **Innovative behavior** (إعداد الباحثين):

لإعداد هذا المقياس قام الباحثون بمراجعة الأدب التربوي المتعلق بالسلوك الابتكاري في العملية التعليمية، كما تم عمل مسح لعدد من الدراسات الأجنبية المنشورة التي تناولت السلوك الابتكاري ومفهومه وكيف يمكن تنفيذه مثل دراسات كل من (**De Jong and DenHartog,2010** ؛ **Gross.2017**؛ **Wood etal.,2018**)، وصاغ الباحثون "**6**" عبارات، ويُجاب عليها باختيار

استجابة واحدة من خمسة احتمالات للاستجابة (موافق بشدة، موافق، إلى حد ما، غير موافق، غير موافق بشدة)، وتُعطى الدرجات (5، ٤، ٣, ٢, ١) على الترتيب ، وللتأكد من صلاحية هذه العبارات تم عرضها على المُحكمين, وتم تطبيقها على عينة حساب الثبات والصدق, وقام الباحثون بالإجراءات الآتية:

- العرض على المحكمين: تم عرض العبارات, والتعريفات الإجرائية للمقياس على (٣) من أساتذة علم النفس التربوي وتكنولوجيا التعليم وطرق تدريس الرياضيات والعلوم, والتفق الجميع على عبارات المقياس ومدى قدرتها على قياس ما وضع لقياسه. ليصبح المقياس بعد التحكيم مكوناً من (6) عبارات.
- حساب صدق المقياس: وتم حساب صدق المقياس بطريقتين هما:

- الطريقة الأولى: تم تطبيق المقياس (فى صورته بعد التحكيم) على عينة حساب الثبات والصدق والمكونة من (٥٤) طالب وطالبة, وحُسبت معاملات الارتباط باستخدام أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي **Chatcsv** بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمقياس (مع حذف درجة العبارة من الدرجة الكلية فى كل مرة), وكانت جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً وانحصرت بين(**0.520، 0.819)** ، وهذا يدل على: صدق (6) عبارات.
- الطريقة الثانية: بإجراء الصدق التمييزي (صدق المقارنة الطرفية) باستخدام برنامج **SPSS** للتحقق من القدرة التمييزية للمقياس، أي قدرة المقياس على التمييز بين الأقوياء والضعفاء فيما يقيسه لحساب هذا النوع من الصدق اتبع الباحثون مجموعة من الإجراءات تمثلت فيما يلي:

- إيجاد الدرجة الكلية لكل فرد.
- ترتيب الدرجات الكلية التي حصل عليها أفراد العينة الإستطلاعية البالغ عددهم ٥٤ طالباً وطالبة تصاعديا من الأدنى إلى الأعلى.
- تقسيم الطلبة إلى مجموعتين بناءً على درجاتهم الكلية في المقياس، فقسمت الدرجات إلى (٥٠%) الثلث الأدنى و(٥٠%) الثلث الأعلى، فأصبح بذلك عدد أفراد كل مجموعة 27 فرداً، وتم تطبيق اختبار "ت" لعينتين مستقلتين لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين كما يلي:

الجدول (5):
يوضح الفروق بين المجموعتين العليا والدنيا في مقياس السلوك الابتكاري (ن = ٥٤)

المجموعات	حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
الدنيا	٢٧	16.30	5.60	52	-5.151	**0.000
العليا	٢٧	23.26	4.24			

** دال عند مستوى دلالة (٠,٠١)

يتضح من جدول (٥) أن المتوسط الحسابي للمجموعة الدنيا بلغ (١٦,٣٠) ، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة العليا (٢٣,٢٦)، بينما بلغت قيمة ت لعينتين مستقلتين متجانستين (–5.151) وهى دالة عند مستوى (٠,٠١)، وهذا يعنى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعتين وهذا يدل على أن المقياس له القدرة على التمييز بين المجموعتين.

– حساب ثبات المقياس: تم حساب ثبات المقياس باستخدام أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي **Chatcsv** من خلال حساب ثبات عبارات مقياس السلوك الابتكاري؛ حيث تم حساب معامل "ألفا كرونباخ" (في حال حذف درجة العبارة), وكانت قيمة معامل ألفا للمقياس ككل تساوي (**0.797**) ، وكانت قيم معاملات ألفا لـ (**6**) عبارات أقل من معامل ألفا العام للمقياس ككل, وهذا يدل على ثبات (**6**) عبارات. وهى معاملات مرتفعة تدل على ثبات المقياس ككل. من الإجراءات السابقة تأكد للباحثين صلاحية مقياس السلوك الابتكاري في صورته النهائية (المكون من: ٦ عبارات) للتطبيق في البحث الحالي (ملحق ١).

- الأساليب الإحصائية:

تم استخدام برامج (**SPSS v.26**)، (**Chatcsv**) و(**AMOS v.25**) في إجراءات ثبات وصدق أدوات البحث والتحقق من قبول أو رفض فروضه؛ حيث تم استخدام برنامج (**SPSS**)، وأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي **Chatcsv.co** في حساب قيمة معامل ألفا كرونباخ، والتكرارات والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعاملات الارتباط، بينما تم استخدام برنامج (**AMOS**) في حساب مؤشرات جودة المطابقة، وإجراء تحليل المسار، وحساب قيم التأثير المباشر وغير المباشر بين متغيرات البحث.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

نتائج الإجابة على السؤال الأول للبحث: ينص السؤال الأول على أنه " هل يوجد دور وسيط محتمل للتقبل التكنولوجي في العلاقة بين الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري لدى الطلبة المعلمين تخصص العلوم والرياضيات؟". وللإجابة على هذا السؤال تم حساب معاملات الانحدار اللامعيارية والمعيارية باستخدام البرنامج الاحصائي أموس (Amos v.25) لدراسة تأثير الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على السلوك الابتكاري في ظل وجود التقبل التكنولوجي(سهولة الاستخدام الرقمي – الفائدة المتوقعة) كمتغيرين وسيطين، والجدول التالي يوضح النتائج:

الجدول (٦):

معاملات الانحدار اللامعيارية للعلاقة السببية بين الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري في ظل وجود التقبل التكنولوجي(سهولة الاستخدام– الفائدة المتوقعة) كمتغيرين وسيطين.

التأثيرات في ظل وجود التقبل التكنولوجي (سهولة الاستخدام – الفائدة المتوقعة) كمتغيرين وسيطين		القيمة	الخطأ	القيمة الحرجة	الدلالة
الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي ← السلوك الابتكاري	مباشر	0.362	0.035	**10.309	٠,٠١
الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي ← سهولة الاستخدام الرقمي	مباشر	٠,٣٧٥	٠,٠٣٧	**١٠,٢٥٦	٠,٠١
سهولة الاستخدام الرقمي ← السلوك الابتكاري	مباشر	-0.147	0.064	*-2.296	0.05
الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي ← الفائدة المتوقعة	مباشر	0.304	0.043	**7.010	٠,٠١
الفائدة المتوقعة ← السلوك الابتكاري	مباشر	0.346	0.054	**6.410	٠,٠١
الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي ← السلوك الابتكاري	غير مباشر	0.312	0.044	**7.084	٠,٠١

** دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) * دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)

يلاحظ من نتائج الجدول (٦) ما يلي:

١- أن قيمة التأثير المباشر للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على السلوك الابتكاري تساوي(0.362)، وقيمة خطأ القياس تساوي(٠,٠٣٥)، والقيمة الحرجة تساوي (10.309) وهذه القيمة أكبر من (٢,٥٨) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١)، مما يدل على وجود تأثير مباشر للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على السلوك الابتكاري.

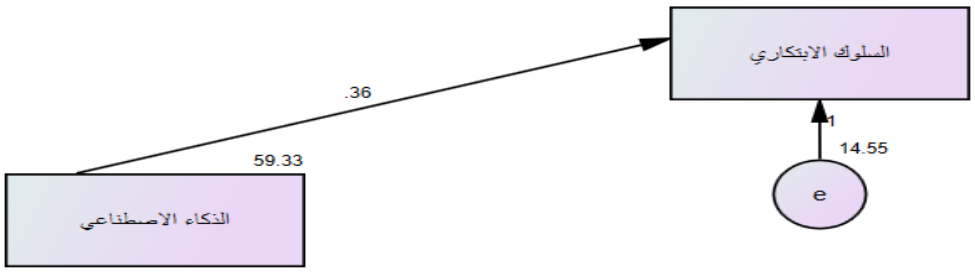
٢– أن قيمة التأثير المباشر للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على سهولة الاستخدام الرقمي تساوي(0.375)، وقيمة خطأ القياس تساوي (٠,٠٣٧)، والقيمة الحرجة تساوي (10.256) وهذه القيمة أكبر من (٢,٥٨) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١)، مما يدل على وجود تأثير مباشر للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على سهولة الاستخدام الرقمي.

٣– أن قيمة التأثير المباشر لسهولة الاستخدام الرقمي على السلوك الابتكاري تساوي(0.147–)، وقيمة خطأ القياس تساوي (0.064)، والقيمة الحرجة تساوي (2.296-) وهذه القيمة أقل من (٢,٥٨) وأكبر من (1.96) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، مما يدل على وجود تأثير مباشر لسهولة الاستخدام الرقمي على السلوك الابتكاري.

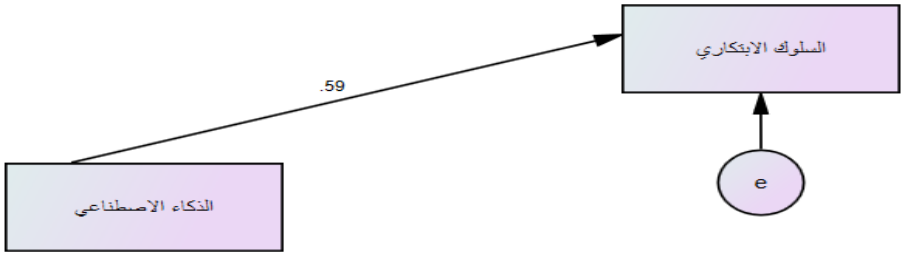
٤– أن قيمة التأثير المباشر للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على الفائدة المتوقعة تساوي(0.304)، وقيمة خطأ القياس تساوي (0.043)، والقيمة الحرجة تساوي (7.010) وهذه القيمة أكبر من (٢,٥٨) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١)، مما يدل على وجود تأثير مباشر للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على الفائدة المتوقعة.

٥– أن قيمة التأثير المباشر للفائدة المتوقعة على السلوك الابتكاري تساوي(0.346)، وقيمة خطأ القياس تساوي (0.054)، والقيمة الحرجة تساوي (6.410) وهذه القيمة أكبر من (٢,٥٨) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١)، مما يدل على وجود تأثير مباشر لسهولة الاستخدام الرقمي على السلوك الابتكاري.

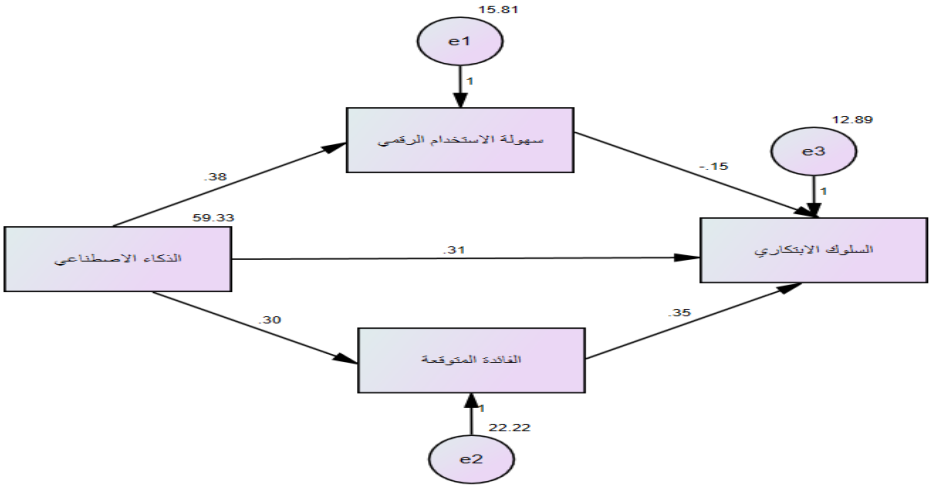
٦– أن قيمة التأثير غير المباشر للتقبل التكنولوجي على السلوك الابتكاري تساوي(0.312)، وقيمة خطأ القياس تساوي (0.044)، والقيمة الحرجة تساوي (7.084) وهذه القيمة أكبر من (٢,٥٨) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١), مما يدل على وجود تأثير غير مباشر للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على السلوك الابتكاري في ظل وجود التقبل التكنولوجي (سهولة الاستخدام الرقمي – الفائدة المتوقعة) كمتغيرين وسيطين.



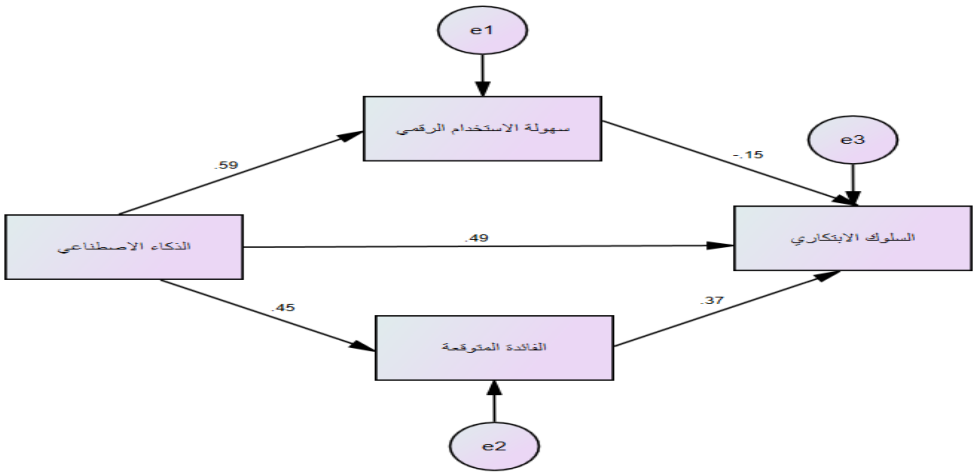
الشكل (١) :
التأثير المباشر بين الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري (معاملات الانحدار اللامعيارية)



الشكل (٢) :
التأثير المباشر بين الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري (معاملات الانحدار المعيارية)



الشكل (٣) :
التأثير غير المباشر بين الوعي باهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري في ظل وجود سهولة الاستخدام الرقمي والفائدة المتوقعة كمتغيرين وسيطين (معاملات الانحدار اللامعيارية)



الشكل (٤) :

التأثير غير المباشر بين الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري في ظل وجود سهولة الاستخدام الرقمي والفائدة المتوقعة كمتغيرين وسيطين (معاملات الانحدار المعيارية)

يتضح من نتائج الشكل (٤) أن قيمة التأثير غير المباشر للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على السلوك الابتكاري في ظل وجود سهولة الاستخدام الرقمي والفائدة المتوقعة كمتغيرين وسيطين (في حالة معاملات الانحدار اللامعيارية) تساوي (٠,٣١) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) ، ويلاحظ من الشكل (٤) أن قيمة التأثير غير المباشر للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على السلوك الابتكاري في ظل وجود سهولة الاستخدام الرقمي والفائدة المتوقعة كمتغيرين وسيطين (في حالة معاملات الانحدار المعيارية) تساوي (٠,٤٩) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١).

مناقشة وتفسير نتائج السؤال الأول للبحث:

تُظهر نتائج الجدول(٦) وجود تأثير مباشر دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على السلوك الابتكاري، ووجود تأثير مباشر دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على سهولة الاستخدام الرقمي، ووجود تأثير مباشر دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) لسهولة الاستخدام الرقمي على السلوك الابتكاري، كما يوجد تأثير مباشر دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على الفائدة المتوقعة، ويوجد تأثير مباشر دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) للفائدة المتوقعة على السولك الابتكاري، كما يوجد تأثير غير مباشر دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على السلوك الابتكاري. وفي ضوء هذه النتيجة يمكن قبول الفرض التاسع للبحث.

وتتفق هذه النتيجة ما نتائج دراسات كل من رقيق (Raqiq,2015) التي أكدت على أهمية الوعي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي واستخدامها في العمل، حيث أنها تسهل عمليات إدارة أنشطة المؤسسات وتوفر الوقت الجهد مما يؤدي إلى إزدهارها، ودراسة جباري (Jabari,2017) التي أظهرت أن الذكاء لاصطناعي يستطيع حل المشكلات بطرق ابتكارية وبشكل اسرع من البشر وهو قادر على تخزين المعارف النادرة ونقلها واستخدامها عند اتخاذ القررات . كما تتفق هذه النتيجة مع توصيات دراسة بينتنر Peintner (2018) ، التي أوصت إلى إلى ضرورة تطبيق الذكاء الاصطناعي وخاصة في عمل التحليلات التنبؤية وتحديد الاتجاهات والسولكيات والانماط، وهذا من شأنه يحسن من أداء عملية الابتكار.

وتُظهر نتائج الجدول(٦) أنه قد حدث ارتفاع لقيمة معامل المسار لأثر للمتغير المستقل (الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي) على المتغير التابع (السلوك الابتكاري) بعد إضافة المتغيرين الوسيطين (سهولة الاستخدام الرقمي، والفائدة المتوقعة) في النموذج (نتائج التحقق من الفرض التاسع) عن قيمة معامل المسار للأثر المباشر للمتغير المستقل (الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي) على المتغير التابع (السلوك الابتكاري) بدون وجود وسيط ، وهذا كله يعني وجود دور وسيط للتقبل التكنولوجي (سهولة الاستخدام والقائدة المتوقعة) في العلاقة بين الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي كمتغير مستقل والسلوك الابتكاري كمتغير تابع. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة إسماعيل (Ismail.2021) التي أكدت على الدور الوسيط للتوجه نحو التكنولوجيا الحديثة وتقبلها في العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي والابتكار.

بالمقارنة الشكل(١) مع الشكل(٤) يتضح أن قيمة التأثير المباشر للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على السلوك الابتكاري يساوي (٠,٣٦)، وأن قيمة التأثير غير المباشر للوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على السلوك الابتكاري في ظل وجود سهولة الاستخدام الرقمي والفائدة المتوقعة كمتغيرين وسيطين يساوي (٠,٤٩)، وهذا يدل على أن دور الوسيط (جزئي) لأنه زاد من قيمة التأثير في النموذج بعد إدخال المتغيرين الوسيطين. وهذا يعني أن التقبل التكنولوجي يزيد من تأثير الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي على السلوك الابتكاري.

نتائج الإجابة على السؤال الثاني للبحث: ينص السؤال الثاني على أنه " ما أفضل نموذج بنائي لدراسة العلاقات السببية بين التقبل التكنولوجي والوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري لدى الطلبة المعلمين تخصص العلوم والرياضيات ؟". وللإجابة على هذا السؤال تم حساب مؤشرات حسن المطابقة لنموذج العلاقة السببية بين التقبل التكنولوجي والسلوك الابتكاري في ظل وجود الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي كمغير وسيط – نموذج١)، ونموذج العلاقة السببية بين الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري وفي ظل وجود المتغيرين الوسيطين(سهولة الاستخدام الرقمي والفائدة

المتوقعة– نموذج ٢)، باستخدام البرنامج الاحصائي أموس (Amos v.25)، والجدول التالي يوضح النتائج:

الجدول (٧):
مؤشرات حسن المطابقة لنموذج العلاقة السببية بين التقبل التكنولوجي والسلوك الابتكاري في ظل وجود الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي كمتغير وسيط - (نموذج ١)

اسم المؤشر	قيمة المؤشر	المدى المثالي للمؤشر
الاختبار الإحصائي كا٢ (CMIN) مستوى دلالة كا٢	صفر	أن تكون قيمة (CMIN) غير دالة
CMIN/DF	صفر	أقل من ٥
مؤشر حسن المطابقة GFI	١	صفر - ١
مؤشر حسن المطابقة المصححAGFI	٠,٢٥٢	صفر - ١
متوسط المطابقة المعياريNFI	١	صفر- ١
مؤشر المطابقة المقارنCFI	١	صفر- ١
مؤشر دالة المعلوماتAIC	١٢	أقل قيمة أفضل
مؤشر دالة المعلوماتBIC	31.790	أقل قيمة أفضل

يتضح من الجدول السابق أن هذا النموذج حظى على مؤشرات جيدة لجميع مؤشرات حسن المطابقة، حيث أن قيمة كا٢(CMIN) غير دالة إحصائياً، مما يشير إلى مطابقة النموذج الجيدة للبيانات، كما أن بقية المؤشرات وقعت في المدى المثالي، مما يدل على مطابقة النموذج الجيدة للبيانات موضع الاختبار ويؤكد قبول هذا النموذج.

الجدول (٨):
مؤشرات حسن المطابقة لنموذج العلاقة السببية بين الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري في ظل وجود التقبل التكنولوجي (سهولة الاستخدام الرقمي – الفائدة المتوقعة) كمتغيرين وسيطين - (نموذج ٢)

اسم المؤشر	قيمة المؤشر	المدى المثالي للمؤشر
الاختبار الإحصائي كا٢ (CMIN) مستوى دلالة كا٢	133.958 دالة احصائيا	أن تكون قيمة (CMIN) غير دالة إحصائيا
مؤشر حسن المطابقة GFI	0.803	صفر - ١
مؤشر حسن المطابقة المصححAGFI	-0.968	صفر - ١
متوسط المطابقة المعياريNFI	0.640	صفر- ١
مؤشر المطابقة المقارنCFI	0.636	صفر- ١
مؤشر دالة المعلوماتAIC	151.958	أقل قيمة أفضل
مؤشر دالة المعلوماتلBIC	181.643	أقل قيمة أفضل

يتضح من الجدول (٨) أن نموذج تحليل المسار لم يحظى على مؤشرات جيدة لبعض مؤشرات حسن المطابقة، حيث أن قيمة كا٢(CMIN) دالة إحصائياً، مما يشير إلى عدم مطابقة النموذج الجيدة للبيانات، كما أن بعض المؤشرات لم تقع في المدى المثالي، مما يدل على عدم مطابقة النموذج الجيدة للبيانات موضع الاختبار وهذا يؤكد عدم قبول هذا النموذج.

مناقشة وتفسير نتائج السؤال الثاني للبحث:

يفترض الباحثون أن النموذج الأفضل يتميز بالآتي :

١. وجود مطابقة إحصائية بين متغيرات البحث والبيانات الفعلية لعينة البحث من الطلبة المعلمين بالكلية، كما تعكسها مؤشرات حسن المطابقة.
٢. يتمتع بقيمة أقل لدالة المعلومات (AIC)، (BIC).
٣. وجود تأثيرات مباشرة وغير مباشرة بين المتغير المستقل والمتغير التابع.

يتضح من الجداول(٧)،(٨) أن نموذج تحليل المسار(١) حظى على مؤشرات جيدة لجميع مؤشرات حسن المطابقة، حيث وقعت في المدى المثالي لكل مؤشر، مما يدل على مطابقة النموذج الجيدة للبيانات موضع الاختبار ويؤكد قبول هذا النموذج، وأن نموذج تحليل المسار (٢) حظى على مؤشرات غير جيدة لبعض مؤشرات حسن المطابقة، حيث لم تقع في المدى المثالي لكل مؤشر، مما يدل على عدم مطابقة النموذج لبيانات عينة البحث، مما يؤكد عدم قبول هذا النموذج، وتعتبر مؤشرات حسن المطابقة في نموذج

(١) في ظل عدم وجود المتغير الوسيط (الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي) أفضل من النموذج (٢) في ظل وجود المتغيرين الوسيطين (سهولة الاستخدام الرقمي والفائدة المتوقعة). أي أن أفضل نموذج نظري للعلاقة السببية بين التقبل التكنولوجي والوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري لدى الطلبة المعلمين تخصص العلوم والرياضيات هو نموذج رقم (١).

ويمكن للباحثين تلخيص ما توصلت إليه نتائج البحث من توضيح للدور الوسيط للتقبل التكنولوجي (سهولة الاستخدام – الفائدة المتوقعة) في العلاقة بين المتغير المستقل (الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي) والمتغير التابع (السلوك الابتكاري) باعتباره أفضل نموذج بنائي يدرس العلاقة السببية بين المتغيرات الثلاثة، من خلال ما يلي:

- تم تحديد معامل المسار للأثر المباشر للمتغير المستقل (الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي) على المتغير التابع (السلوك الابتكاري) بدون وجود وسيط في النموذج كما هو موضح بالجدول رقم (٨) والشكل رقم (١، ٢).
- تم تحديد معامل المسار للأثر المباشر للمتغير المستقل (الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي) على المتغير الوسيط (التقبل التكنولوجي: سهولة الاستخدام الرقمي والفائدة المتوقعة) كما هو موضح بالجدول رقم (٨).
- تم تحديد معامل المسار للأثر المباشر متغير الوسيط (سهولة الاستخدام والفائدة المتوقعة) على المتغير التابع (السلوك الابتكاري) كما هو موضح بالجدول رقم (٦).
- تم تحديد معامل المسار للأثر غير المباشر للمتغير المستقل (الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي) على المتغير التابع (السلوك الابتكاري) في ظل وجود وسيط (سهولة الاستخدام الرقمي والفائدة المتوقعة) في النموذج كما هو موضح بالجدول رقم (٦) والشكل رقم (٣، ٤).

التوصيات:

١– تشجيع الطلبة المعلمين أثناء التربية الميدانية على ممارسة سلوكيات ابتكارية عند مواجهة الصعوبات باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها المختلفة.

٢– التركيز على تعزيز التقبل التكنولوجي والوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي لما أثبتته النتائج انه مؤشر ايجابي قوي لتنمية السلوك الابتكاري لدى الطلبة المعلمين.

٣– ضرورة تدريس الانترنت وما يحتويه من برامج ومواقع ضمن المقررات الدراسية الاجبارية في المراحل التعليمية المختلفة على أن يشتمل ذلك توعيتهم بايجابيات وسلبيات شبكة الانترنت وكيفية الاستخدام الأمثل لها في ضوء نموذج تقبل التكنولوجيا (**TAM**).

٤– تضمين المقررات الدراسية بكلية التربية بالرستاق بتطبيقات الذكاء الاصطناعي للمساعدة في الحل الإبداعي للمشكلات بوجه عام والمشكلات التدريسية بوجه خاص.

٥– الاتاحة للوصول إلى التكنولوجيا الحديثة وتسهيل نقلها واستخدامها في مختلف قطاعات النظام التعليمي بسلطنة عمان.

٦– تأسيس مراكز للابتكار لتطوير حلول مبتكرة للتحديات التي تواجهها المؤسسات التعليمية باستخدام التقنيات الحديثة.

٧– تصميم وتنفيذ دورات وبرامج تدريبية لخلق كوادر تلبي متطلبات الاستفادة من التقنيات الحديثة والذكاء الاصطناعي.

التوجهات البحثية المستقبلية:

ويمكن في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج تم اقتراح بعض الموضوعات البحثية مثل:

- استخدام أدوات التفاعل المتزامنة وغير المتزامنة عبر بيئة تعلم افتراضية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تعلم الطلاب لتنمية وعيهم بأهمية الذكاء الاصطناعي والسلوك الابتكاري لدى الطلبة المعلمين.
- إجراء مزيد من الدراسات حول التقبل التكنولوجي المباشر وغير المباشر بعدد من السمات والخصائص النفسية مثل فعالية الذات الابداعية والتفكير فوق المعرفي.
- إجراء دراسات حول العلاقة بين التقبل التكنولوجي والسلوك الابتكاري في ظل وجود متغيرات وسيطه أخرى مثل الدافعية، أو الذكاء الرقمي أو في ضوء بعض المتغيرات الديموجرافية.

المراجع

Abdel Wahab, Shadi & El-Ghitani, Ibrahim & Yahya, Sari (2018). Opportunities and Threats of Artificial Intelligence in the Next Ten Years. Future Report- Trending Events, 27(1).1-16

Abdullah, I., Omar, R., & Panatik, S. A. (2016). A literature review on personality, creativity and innovative behavior. International Review of Management and Marketing, 6(1), 177-182.

Abrardi, L., Cambini, C., & Rondi, L. (2022). Artificial intelligence, firms and consumer behavior: A survey. Journal of Economic Surveys, 36(4), 969-991.

Abrardi, L., Cambini, C., & Rondi, L. (2022). Artificial intelligence, firms and consumer behavior: A survey. Journal of Economic Surveys, 36(4), 969-991.

Al-Dahshan, Jamal (2019). Teacher Preparation Program to Keep Abreast of the Fourth Industrial Revolution, Modern Education Association, 37(115), 32-81.

Alhwaiti,Alia (2022).The Degree of Acceptance of faculty Members in Jordanian Universities to use Artificial Intelligence Applications in light of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology UTAUT. master's thesis, Middle East University, Amman, Jordan.

Al-Qahtani, Amal & Al-Dayel, Safia (2021). The level of cognitive awareness of the concepts of artificial intelligence and its applications in education among female students at Princess Nourah bint Abdulrahman University and their attitudes towards it. University of Bahrain Scientific Publishing Center, 22(1), 163-192.

Anderson, R. C., & Haney, M. (2020). Reflection in the creative process of early adolescents: the mediating roles of creative metacognition, self-efficacy, and self-concept. Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts.

Antsaklis, P. J. (1997). Intelligent control. Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering, 10, 493-503.

Barakina, E. Y., Popova, A. V., Gorokhova, S. S., & Voskovskaya, A. S. (2021). Digital Technologies and Artificial Intelligence Technologies in Education. European Journal of Contemporary Education, 10(2), 285-296.

Bos-Nehles, A. C., & Veenendaal, A. A. (2019). Perceptions of HR practices and innovative work behavior: the moderating effect of an innovative climate. The International Journal of Human Resource Management, 30(18), 2661-2683.

Branin, J. J. (2022). Role of Technology-Enabled Tools for Measuring Financial Resources and Improving Quality of Life. Quantifying Quality of Life: Incorporating Daily Life into Medicine, 429-448.

Carreno, I. D. V. G. (2014). Theory of connectivity as an emergent solution to innovative learning strategies. American Journal of Educational Research, 2(2), 107-116.

Chavali, K., & Kumar, A. (2018). Adoption of mobile banking and perceived risk in GCC. Banks & bank systems, (13, Iss. 1), 72-79.

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. Ieee Access, 8, 75264-75278.

Chuttur, M. (2009). Overview of the technology acceptance model: Origins. developments and future directions.

Dasher, R., Harada, N., Hoshi, T., Kushida, K. E., & Okazaki, T. (2015). Institutional foundations for innovation-based economic growth. National Institute for Research Advancement.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS quarterly, 319-340.

De Jong, J., & Den Hartog, D. (2010). Measuring innovative work behaviour. Creativity and innovation management, 19(1), 23-36.

De Toni, A. F., & De Marchi, S. (2023). Self-organised schools: Educational leadership and innovative learning environments (p. 318).

Ertel, W. (2018). Introduction to artificial intelligence. Springer.

Goralski, M. A., & Tan, T. K. (2020). Artificial intelligence and sustainable development. The International Journal of Management Education, 18(1), 100330.

Granić, A., & Marangunić, N. (2019). Technology acceptance model in educational context: A systematic literature review. British Journal of Educational Technology, 50(5), 2572-2593.

Gross, R. (2017). The links between innovative behavior and strategic thinking. Contemporary Management Research, 13(4).

Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. California management review, 61(4), 5-14.

Huang, M. H., & Rust, R. T. (2022). A framework for collaborative artificial intelligence in marketing. Journal of Retailing, 98(2), 209-223.

Hussain, I. (2020). Attitude of university students and teachers towards instructional role of artificial intelligence. International Journal of Distance Education and E-Learning, 5(2), 158-177.

Ibrahim,Wael (2015). The Effectiveness of Blended Learning in Development of the Skills of Scratch and Technological Acceptance in the Light of the Technology Acceptance Model TAM for First Year Preparatory School Students, Journal of Research in the Fields of Specific Education,(2),120-192.

Ismail, Abdel Rahim (2021). The mediating role of orientation towards modern technologies in the relationship between the use of artificial intelligence and marketing innovation: An applied study on the e-retail sector in Egypt. Journal of Financial and Commercial Research, 22(3), 1079-1127.

Jabari, Latifa (2017). The role of artificial intelligence models in decision-making. Journal of Educational Sciences, Tindouf, (1), 121-135.

Josimovic, A. (2018). AI as a Radical or Incremental Technology Tool Innovation. Master of Science Thesis, KTH Industrial Engineering and Management Industrial Management.

Kairu, C. (2020, June). Students' attitude towards the use of artificial intelligence and machine learning to measure classroom engagement activities. In EdMedia+ Innovate Learning . Association for the Advancement of Computing in Education AACE, 793-802

Kaledio, P., Robert, A., & Frank, L. (2024). The Impact of Artificial Intelligence on Students' Learning Experience. Available at SSRN 4716747.

Korteling, J. H., van de Boer-Visschedijk, G. C., Blankendaal, R. A., Boonekamp, R. C., & Eikelboom, A. R. (2021). Human-versus artificial intelligence. Frontiers in artificial intelligence, 4, 622364.

Kowitlawakul, Y. (2011). The technology acceptance model: predicting nurses' intention to use telemedicine technology (eICU). CIN: computers, informatics, nursing, 29(7), 411-418.

Kulkov, I., Kulkova, J., Rohrbeck, R., Menvielle, L., Kaartemo, V., & Makkonen, H. (2024). Artificial intelligence-driven sustainable development: Examining organizational, technical, and processing approaches to achieving global goals. Sustainable Development, 32(3), 2253-2267.

Lee, E. J., Kim, Y. H., Kim, N., & Kang, D. W. (2017). Deep into the brain: artificial intelligence in stroke imaging. Journal of stroke, 19(3), 277.

Marangunić, N., & Granić, A. (2015).Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013.Universal access in the information society, 14,81-95.

Masrom, M. (2007). Technology acceptance model and e-learning. Technology , 21(24), 81.

Park, N., Roman, R., Lee, S., & Chung, J. E. (2009). User acceptance of a digital library system in developing countries: An application of the Technology Acceptance Model. International journal of information management, 29(3), 196-209.

Park, S. Y. (2009). An analysis of the technology acceptance model in understanding university students' behavioral intention to use e-learning. Journal of educational technology & society, 12(3), 150-162.

PEINTNER, V. (2018). Artificial Intelligence and its Impact on Innovation-Assessment of AI's Readiness and Future Role in Innovating (Doctoral dissertation, University of Innsbruck).

POTHEN, A. S. (2022). Artificial intelligence and its increasing importance. "Success is no accident. It is hard work, perseverance, learning, studying, sacrifice and most of all, love of what you are doing or learning to do"., 74.

Raqiq, Asala (2015). Using Artificial Intelligence Applications in Managing Institutional Activities, a supplementary note as part of the requirements for an academic, master's degree, https://theses-algerie.com/

Selamat, Z., Jaffar, N., & Ong, B. H. (2009). Technology acceptance in Malaysian banking industry. European journal of economics, finance and administrative sciences, 1(17), 143-155.

Selamat, Z., Jaffar, N., & Ong, B. H. (2009). Technology acceptance in Malaysian banking industry. European journal of economics, finance and administrative sciences, 1(17), 143-155.

Šumak, B., Polancic, G., & Hericko, M. (2010, February). An empirical study of virtual learning environment adoption using UTAUT. In 2010 Second international conference on mobile, hybrid, and on-line learning ,17-22.

Sumari, A. D. W., & Ahmad, A. S. (2018). Cognitive artificial intelligence: concept and applications for humankind. Intelligent System, 23, 55.

Tao, D. (2008). Understanding intention to use electronic information resources: a theoretical extension of the technology acceptance model (TAM). In AMIA Annual Symposium Proceedings . American Medical Informatics Association.717

Trapitsin, S., Granichin, O., Granichina, O., & Zharova, M. (2018). Innovative behavior of teachers: Definition and analysis. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences, 51.

Tsvetkov, V. Y. (2015). Intelligent control technology. Russian Journal of Sociology, (2), 97-104.

Wanas, Ahmed & El Kurdi, Manal & Shawky, Nevin (2018). The effect of personal beliefs and personal characteristics of the teacher on the acceptance and use of information technology. Journal of the Faculty of Commerce for Scientific Research, Alexandria University, 55(1), 1-36.

Wirth, N. (2018). Hello marketing, what can artificial intelligence help you with?. International Journal of Market Research, 60(5), 435-438.

Woods, S. A., Mustafa, M. J., Anderson, N., & Sayer, B. (2018). Innovative work behavior and personality traits: Examining the moderating effects of organizational tenure. Journal of Managerial Psychology, 33(1), 29-42.

Woods, S.A., Mustafa, M.J., Anderson, N. and Sayer, B. (2018), "Innovative work behavior and personality traits: Examining the moderating effects of organizational tenure", Journal of Managerial Psychology, Vol. 33 No. 1, pp. 29-42. https://doi.org/10.1108/JMP-01-2017-0016

Xue, Y., Fang, C., & Dong, Y. (2021). The impact of new relationship learning on artificial intelligence technology innovation. International Journal of Innovation Studies, 5(1), 2-8.

Zaineldeen, S., Hongbo, L., Koffi, A. L., & Hassan, B. M. A. (2020). Technology acceptance model’concepts, contribution, limitation, and adoption in education. Universal Journal of Educational Research, 8(11), 5061-5071.