

قضايا بحثية – ٢

اعداد: د. سائد عدنان
مصطفى





Research_Issues_2_MGM811-2

أهداف المحاضرة

١. تحليل القضايا والاتجاهات البحثية المعاصرة والمتقدمة في مجال التخصص.
٢. إجراء نقد علمي معمق للدراسات والنظريات والنماذج البحثية الحديثة.
٣. تحديد الفجوات البحثية الحقيقية وتقييم أهميتها النظرية والتطبيقية.
٤. تطوير مشكلات وأسئلة بحثية أصيلة تتناسب مع مستوى الدراسات العليا.
٥. بناء أطر نظرية ومفاهيمية متقدمة تستند إلى الأدبيات العلمية الحديثة.
٦. تقييم المنهجيات والتصاميم البحثية المتقدمة واختيار الأنسب لمعالجة القضايا البحثية المعقدة.
٧. دمج وتوليف الأدبيات العلمية من مصادر متعددة للوصول إلى استنتاجات ورؤى بحثية جديدة.
٨. تقييم جودة الأدلة والنتائج البحثية ومدى قوتها وقابليتها للتعميم.
٩. استكشاف فرص تطوير النظريات أو توسيعها أو اختبارها في سياقات جديدة.
١٠. ١. توظيف التقنيات والأساليب البحثية الحديثة في معالجة المشكلات البحثية المعاصرة.
١١. ٢. الالتزام بأخلاقيات البحث العلمي والنزاهة الأكاديمية والممارسات المسؤولة في البحث والنشر العلمي.
٢١. ٣. توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في استكشاف الأدبيات، وتنظيم المعرفة، وتطوير الأفكار البحثية، مع التحقق العلمي من المخرجات.
٣١. استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم تحليل البيانات، وتفسير النتائج، واكتشاف الأنماط والعلاقات البحثية.

تُعد مادة قضايا بحثية (٢) من المقررات المتقدمة في مرحلة الدكتوراه، وتهدف إلى تعميق قدرات الطلبة في فهم وتحليل ونقد القضايا البحثية المعاصرة في مجال التخصص، مع التركيز على بناء التفكير البحثي المستقل وتطوير القدرة على اكتشاف الفجوات العلمية وصياغة مشكلات بحثية ذات قيمة نظرية وتطبيقية.

وتأتي أهمية هذه المادة في ظل التحولات المتسارعة التي يشهدها البحث العلمي نتيجة التطور في الذكاء الاصطناعي والتقنيات الرقمية، والتي أسهمت في تغيير طرق الوصول إلى المعرفة، ومراجعة الأدبيات، وتحليل البيانات، وتطوير النماذج النظرية، وتفسير النتائج. ومن هنا، تركز المادة على تمكين طلبة الدكتوراه من توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي بصورة نقدية ومسؤولة، مع المحافظة على أصالة الباحث، والنزاهة الأكاديمية، ودقة التحقق من المعلومات والمصادر. كما تسعى المادة إلى الربط بين النظرية والمنهجية والتطبيق، وتشجيع الطلبة على تقييم الاتجاهات البحثية الحديثة، ومناقشة القضايا الجدلية والمنهجية والأخلاقية، وتطوير أطر بحثية مبتكرة تسهم في إثراء المعرفة العلمية

المحاور الرئيسية للمحاضرة

١. القضايا والاتجاهات البحثية المعاصرة.
٢. تحديد المشكلة والفجوة البحثية
٣. التحليل النقدي للأدبيات العلمية
٤. بناء الإطار النظري والمفاهيمي.
٥. تطوير الأسئلة والفرضيات البحثية
٦. القضايا المنهجية المتقدمة
٧. أساليب تحليل البيانات المتقدمة
٨. الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي
٩. التحقق من مخرجات الذكاء الاصطناعي
١٠. أخلاقيات البحث والذكاء الاصطناعي
١١. الأصالة والإسهام العلمي
٢١. النشر العلمي والتحكيم الأكاديمي
٣١. البحث متعدد ومتداخل التخصصات
٤١. تطوير المقترح البحثي
٥١. العرض والنقاش العلمي

المحور الأول: القضايا والاتجاهات البحثية المعاصرة أولاً: مفهوم القضايا البحثية المعاصرة

تشير القضايا البحثية المعاصرة إلى الموضوعات والمشكلات العلمية التي تحظى باهتمام متزايد من الباحثين والمؤسسات الأكاديمية والمهنية نتيجة ظهور تحولات جديدة في البيئة الاقتصادية أو الاجتماعية أو التكنولوجية أو التعليمية. وتتميز هذه القضايا بأنها ترتبط بظواهر حديثة أو متغيرة، وتحتاج إلى تفسير علمي أو تطوير نظري أو اختبار في سياقات جديدة. أما الاتجاهات البحثية المعاصرة فتعبر عن المسارات التي يتزايد فيها النشاط العلمي خلال فترة زمنية معينة، سواء من حيث عدد الدراسات المنشورة، أو ظهور مفاهيم جديدة، أو تطور مناهج وأساليب تحليل حديثة، أو انتقال الاهتمام من موضوعات تقليدية إلى موضوعات أكثر ارتباطاً بالتغيرات الحالية.

ثانياً: أهمية دراسة الاتجاهات البحثية المعاصرة

١. تساعد دراسة الاتجاهات البحثية الحديثة طالب الدكتوراه على:
٢. التعرف إلى الموضوعات ذات الأهمية العلمية الحالية.
٣. اكتشاف الفجوات البحثية التي لم تتم معالجتها بصورة كافية.
٤. تجنب تكرار دراسات سبق تناولها بصورة واسعة.
٥. تطوير أفكار بحثية أكثر أصالة وحداثة.
٦. التعرف إلى النظريات والمناهج البحثية الجديدة.
٧. ربط البحث العلمي بالمشكلات الواقعية والتحديات المستقبلية.
٨. زيادة إمكانية تطوير أبحاث قابلة للنشر في مجلات علمية رصينة.

ثالثاً: مصادر اكتشاف الاتجاهات البحثية الحديثة

يمكن للباحث التعرف إلى الاتجاهات البحثية المعاصرة من خلال عدد من المصادر، من أهمها:

١. الدراسات الحديثة المنشورة في المجلات العلمية المحكمة.
٢. المقالات الأكثر استشهاداً خلال السنوات الأخيرة.
٣. المراجعات المنهجية والدراسات البibliومترية.
٤. الأعداد الخاصة في المجلات العلمية.
٥. المؤتمرات العلمية الدولية.
٦. التقارير الصادرة عن المؤسسات والمنظمات الدولية.
٧. قواعد البيانات العلمية مثل Scopus و Web of Science و Google Scholar.
٨. تحليل الكلمات المفتاحية المتكررة في الأدبيات الحديثة.
٩. مراجعة أقسام Future Research في الدراسات المنشورة.
١٠. متابعة التقنيات والممارسات الجديدة التي تؤثر في مجال التخصص.

رابعاً: خصائص القضية البحثية المعاصرة

لا يكفي أن يكون الموضوع جديداً حتى يصبح قضية بحثية قوية. ويجب أن تتوفر فيه مجموعة من الخصائص، منها:

١. الحداثة والارتباط بتطورات فعلية في مجال التخصص.

٢. وجود مشكلة علمية واضحة تستحق الدراسة.

٣. وجود فجوة يمكن إثباتها من خلال الأدبيات.

٤. إمكانية دراستها باستخدام منهجية علمية مناسبة.

٥. وجود أساس نظري يمكن الاستناد إليه.

٦. إمكانية تحقيق إسهام علمي أو تطبيقي.

٧. توافر البيانات أو إمكانية الوصول إليها.

٨. وجود أهمية مستقبلية للموضوع.

خامساً: أنواع القضايا البحثية المعاصرة

يمكن أن تظهر القضايا البحثية المعاصرة في عدة صور، منها:

قضايا تكنولوجية:

مثل الذكاء الاصطناعي، الذكاء الاصطناعي التوليدي، البيانات الضخمة، البلوك تشين، الأمن السيبراني، وإنترنت الأشياء.

قضايا تنظيمية وإدارية:

مثل التحول الرقمي، مرونة المؤسسات، الابتكار التنظيمي، القيادة الرقمية، والعمل الهجين.

قضايا تعليمية:

مثل الذكاء الاصطناعي في التعليم، التعلم الشخصي، النزاهة الأكاديمية، التعليم الرقمي، والمهارات المستقبلية.

قضايا اجتماعية وأخلاقية:

مثل الخصوصية، العدالة الخوارزمية، التحيز، الشفافية، الثقة، والمسؤولية الرقمية.

قضايا الاستدامة:

مثل الاقتصاد الأخضر، التحول المستدام، تقنيات المناخ، المسؤولية الاجتماعية، وأهداف التنمية المستدامة.

سادساً: التمييز بين الاتجاه البحثي الحقيقي والموضوعة البحثية

من المهم أن يميز طالب الدكتوراه بين الاتجاه البحثي الذي يعكس تحولاً علمياً حقيقياً وبين الموضوع الذي يحقق انتشاراً مؤقتاً فقط. يمكن تقييم قوة الاتجاه البحثي من خلال:

١. استمرارية النشر حول الموضوع لعدة سنوات.
٢. ظهور الموضوع في أكثر من تخصص.
٣. ارتباطه بمشكلة واقعية مستمرة.
٤. ظهور نظريات أو نماذج جديدة مرتبطة به.
٥. اهتمام المؤسسات المهنية والحكومية به.
٦. ظهور دعوات خاصة للنشر حوله.
٧. تزايد الاستشهادات والبحوث المرتبطة به.

سابعاً: الاتجاهات البحثية والبحث متعدد التخصصات

أصبحت العديد من القضايا المعاصرة تحتاج إلى دمج أكثر من تخصص لفهمها بصورة شاملة. لذلك يتجه البحث الحديث نحو الدراسات متعددة ومتداخلة التخصصات.

فعلى سبيل المثال، دراسة الذكاء الاصطناعي في التعليم قد تجمع بين:

١. علوم الحاسوب.
٢. علم النفس.
٣. التربية.
٤. الإدارة.
٥. الأخلاقيات.
٦. تحليل البيانات.

ثامناً : دور الذكاء الاصطناعي في استكشاف الاتجاهات البحثية
يمكن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لدعم الباحث في:
تنظيم الموضوعات البحثية.

تلخيص عدد كبير من الدراسات.

اكتشاف الكلمات والمفاهيم المتكررة.

مقارنة الدراسات.

اقتراح روابط بين مجالات مختلفة.

المساعدة في بناء خرائط للأدبيات.

لكن يجب أن يكون دور الذكاء الاصطناعي داعماً فقط، ولا يجوز الاعتماد على مخرجاته دون التحقق من الدراسات والمصادر الأصلية.

المحور الثاني: تحديد المشكلة والفجوة البحثية

تُعد المشكلة البحثية نقطة البداية في أي دراسة علمية متقدمة، وتمثل قضية أو ظاهرة أو علاقة تحتاج إلى تفسير أو اختبار علمي. أما الفجوة البحثية فهي الجانب الذي لم تعالجه الأدبيات السابقة بصورة كافية، أو الذي ما زال يحتاج إلى تفسير أعمق أو اختبار في سياق جديد.

في مستوى الدكتوراه، لا يكفي اختيار موضوع عام، بل يجب تحديد مشكلة واضحة تستند إلى فجوة حقيقية وقابلة للإثبات من خلال الأدبيات العلمية.

يمكن أن تظهر الفجوة البحثية في عدة صور، منها:

- الفجوة النظرية: قصور النظريات الحالية في تفسير ظاهرة أو علاقة معينة.
- الفجوة المنهجية: الحاجة إلى استخدام منهج أو تصميم أو أسلوب تحليلي مختلف.
- الفجوة السياقية: محدودية الدراسات في دولة أو قطاع أو مجتمع معين.
- الفجوة التجريبية: وجود نتائج متناقضة أو غير حاسمة بين الدراسات.
- الفجوة المفاهيمية: عدم وضوح العلاقات بين بعض المفاهيم أو المتغيرات.
- الفجوة الزمنية: الحاجة إلى إعادة دراسة الظاهرة نتيجة تغيرات حديثة في البيئة أو التكنولوجيا.

يمكن اكتشاف الفجوة البحثية من خلال:

١. مراجعة الدراسات الحديثة والمنهجية.
٢. تحليل نتائج الدراسات السابقة ومقارنتها.
٣. تحديد العلاقات التي لم يتم اختبارها سابقاً.
٤. البحث عن النتائج المتناقضة بين الدراسات.
٥. مراجعة أقسام Future Research و Limitations.
٦. مقارنة نتائج الدراسات في دول وقطاعات وسياقات مختلفة.
٧. متابعة التطورات التكنولوجية والاجتماعية الحديثة.
٨. استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لتنظيم الأدبيات واكتشاف الأنماط، مع التحقق من المصادر الأصلية.

الموضوع العام:

الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي.

الملاحظة البحثية:

تزايد استخدام الطلبة لأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي.

الفجوة البحثية:

قلة الدراسات التي تفسر تأثير الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في الاستقلالية المعرفية وجودة التعلم.

المشكلة البحثية:

ما زال من غير الواضح تحت أي ظروف يعزز استخدام الذكاء الاصطناعي التعلم، ومتى قد يؤدي إلى الاعتماد المعرفي المفرط.

السؤال البحثي:

كيف يؤثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في الاستقلالية المعرفية وجودة التعلم لدى طلبة الجامعات؟

تتميز المشكلة البحثية الجيدة بأنها:

١. واضحة ومحددة وليست عامة.
٢. تستند إلى أدبيات علمية حديثة.
٣. تعالج فجوة بحثية يمكن إثباتها.
٤. ذات أهمية نظرية أو تطبيقية.
٥. قابلة للدراسة والقياس.
٦. تتناسب مع مستوى البحث الدكتورالي.
٧. تسمح بتطوير أسئلة أو فرضيات واضحة.
٨. تؤدي إلى إسهام علمي جديد.

قوة البحث التي تبدأ من الانتقال المنهجي من موضوع واسع إلى فجوة محددة، ثم تحويل هذه الفجوة إلى مشكلة بحثية أصيلة وقابلة للدراسة.

المحور الثالث: التحليل النقدي للأدبيات العلمية

يمثل التحليل النقدي للأدبيات مرحلة أساسية في البحث ولا يقتصر على تلخيص الدراسات السابقة، بل يتطلب تقييمها ومقارنتها وتحليل مدى قوتها العلمية ومنهجيتها وقدرتها على تفسير الظاهرة محل الدراسة.

ويهدف التحليل النقدي إلى الانتقال من مجرد عرض ما توصلت إليه الدراسات إلى بناء فهم متكامل يوضح ما هو معروف، وما هو مختلف عليه، وما الذي ما زال يحتاج إلى دراسة. يتضمن التحليل النقدي للأدبيات مجموعة من العناصر الأساسية، منها:

١. تقييم وضوح مشكلة الدراسة وأهدافها.
٢. تحليل الأساس النظري المستخدم.
٣. تقييم تصميم الدراسة ومنهجيتها.
٤. مراجعة حجم العينة وطريقة اختيارها.
٥. تقييم أدوات القياس المستخدمة.
٦. تحليل الأساليب الإحصائية أو النوعية.
٧. تقييم مدى اتساق النتائج مع الأهداف والفرضيات.
٨. دراسة حدود البحث ومدى قابلية النتائج للتعميم.

عند مقارنة الدراسات السابقة، يجب التركيز على:

١. أوجه الاتفاق بين النتائج.
 ٢. أوجه الاختلاف والتناقض بين الدراسات.
 ٣. اختلاف السياقات والدول والقطاعات.
 ٤. اختلاف العينات والفئات المستهدفة.
 ٥. اختلاف النظريات المستخدمة.
 ٦. اختلاف طرق القياس والتحليل.
 ٧. التطور الزمني في نتائج البحوث.
- وتساعد هذه المقارنة على تفسير أسباب الاختلاف بين الدراسات بدلاً من الاكتفاء بالإشارة إلى وجود اختلاف فقط.

يمكن تصنيف نقاط القوة والضعف في الأدبيات إلى:

نقاط القوة:

١. استخدام نظريات مناسبة.
٢. تصميم منهجي قوي.
٣. عينات متنوعة أو كبيرة.
٤. استخدام أدوات قياس موثوقة.
٥. تطبيق أساليب تحليل متقدمة.

نقاط الضعف:

١. الاعتماد على عينات محدودة.
٢. التركيز على سياق جغرافي واحد.
٣. استخدام تصميم مقطعي فقط.
٤. الاعتماد على البيانات الذاتية.
٥. محدودية التفسير النظري.
٦. ضعف اختبار المتغيرات الوسيطة أو المعدلة.

يمكن توظيف الذكاء الاصطناعي في دعم التحليل النقدي للأدبيات من خلال:

١. تنظيم عدد كبير من الدراسات.
٢. تصنيف الدراسات حسب الموضوع أو المنهج.
٣. مقارنة النتائج بين الدراسات.
٤. تحديد المفاهيم والكلمات المتكررة.
٥. اكتشاف التناقضات والأنماط الأولية.
٦. بناء جداول مقارنة للأدبيات.

ومع ذلك، يجب على الباحث العودة إلى الدراسات الأصلية والتحقق من صحة المعلومات وعدم الاعتماد على الملخصات أو المخرجات التي يولدها الذكاء الاصطناعي دون مراجعة علمية.

التحليل النقدي للأدبيات لا يجب فقط عن سؤال: ماذا قالت الدراسات السابقة؟ بل يسعى إلى تفسير لماذا اختلفت النتائج، وما أوجه القصور، وما الذي يمكن أن يضيفه البحث الجديد إلى المعرفة الحالية.

المحور الرابع: بناء الإطار النظري والمفاهيمي

يمثل الإطار النظري الأساس العلمي الذي تستند إليه الدراسة في تفسير العلاقات بين المتغيرات، بينما يعبر الإطار المفاهيمي عن الصورة المنظمة للعلاقات المقترحة بين مفاهيم ومتغيرات الدراسة. في البحث، يجب ألا يكون الإطار النظري مجرد عرض لنظرية سابقة، بل ينبغي أن يوضح كيف تساعد النظرية في تفسير المشكلة البحثية، ولماذا تم اختيارها، وكيف ترتبط بفرضيات ونموذج الدراسة.

عند اختيار النظرية المناسبة للدراسة، ينبغي مراعاة ما يلي:

١. مدى ارتباط النظرية بمشكلة البحث.
٢. قدرتها على تفسير العلاقات بين المتغيرات.
٣. استخدامها في الدراسات السابقة ذات الصلة.
٤. قدرتها على دعم الفرضيات المقترحة.
٥. ملاءمتها للسياق الذي تجرى فيه الدراسة.
٦. إمكانية توسيعها أو دمجها مع نظريات أخرى.
٧. قدرتها على تقديم تفسير يتجاوز الوصف المباشر للظاهرة.

يمكن بناء الإطار النظري باستخدام ثلاثة اتجاهات رئيسية:
استخدام نظرية واحدة: عندما تكون قادرة على تفسير جميع العلاقات الأساسية في الدراسة.
دمج أكثر من نظرية: عندما تحتاج المشكلة إلى أكثر من منظور نظري لتفسيرها.
توسيع نظرية قائمة: من خلال إضافة متغيرات أو آليات أو سياقات جديدة.
ويجب أن يكون دمج النظريات مبرراً منطقياً، وليس مجرد إضافة أسماء نظريات دون توضيح العلاقة بينها.

أما الإطار المفاهيمي فيتضمن عادة:

١. المتغيرات المستقلة.
٢. المتغيرات التابعة.
٣. المتغيرات الوسيطة.
٤. المتغيرات المعدلة.
٥. المتغيرات الضابطة عند الحاجة.
٦. اتجاه العلاقات المقترحة بين المتغيرات.
٧. ويجب أن تكون كل علاقة في النموذج المفاهيمي مدعومة بتبرير نظري وأدلة من الدراسات السابقة.

مثال:

استخدام الذكاء الاصطناعي → جودة اتخاذ القرار → الأداء الأكاديمي
مع إمكانية إضافة متغير معدل مثل: الخبرة الرقمية.

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لدعم بناء الإطار النظري والمفاهيمي من خلال:

١. تنظيم النظريات المرتبطة بالموضوع.
 ٢. مقارنة افتراضات النظريات المختلفة.
 ٣. اقتراح روابط محتملة بين المفاهيم.
 ٤. تلخيص كيفية استخدام النظريات في الدراسات السابقة.
 ٥. دعم تصور النماذج المفاهيمية الأولية.
- لكن يجب على الباحث التحقق من جميع النظريات والمراجع من مصادرها الأصلية، لأن اختيار الإطار النظري وتبرير العلاقات مسؤولية علمية تقع على الباحث نفسه.

الإطار النظري يفسر لماذا يُتوقع حدوث العلاقات، بينما يوضح الإطار المفاهيمي كيف ترتبط متغيرات الدراسة ببعضها. وقوة النموذج البحثي تبدأ من وجود أساس نظري واضح ومتسق مع المشكلة والفجوة والفرضيات.

المحور الخامس: تطوير الأسئلة والفرضيات البحثية

تمثل الأسئلة والفرضيات البحثية حلقة الوصل بين المشكلة البحثية والإطار النظري والمنهجية. ويجب أن تكون مشتقة مباشرة من الفجوة البحثية، وأن تعكس العلاقات أو الظواهر التي تسعى الدراسة إلى تفسيرها أو اختبارها. في البحث، لا ينبغي أن تكون الأسئلة عامة أو وصفية فقط، بل يجب أن تقود إلى تفسير علمي واضح وتسهم في تطوير المعرفة.

تتميز الأسئلة البحثية الجيدة بأنها:

١. واضحة ومحددة.
٢. مرتبطة مباشرة بمشكلة الدراسة.
٣. قابلة للإجابة باستخدام بيانات علمية.
٤. منسجمة مع أهداف الدراسة.
٥. مدعومة بالإطار النظري.
٦. مناسبة للمنهجية المختارة.
٧. قابلة للتحويل إلى تحليل أو اختبار علمي.
٨. تعكس مستوى متقدماً من التفكير البحثي.

يمكن أن تتخذ الأسئلة البحثية عدة أشكال، منها:

- أسئلة وصفية: ما مستوى استخدام الذكاء الاصطناعي لدى طلبة الجامعات؟
- أسئلة ارتباطية: ما العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي وجودة التعلم؟
- أسئلة تفسيرية: كيف يؤثر الذكاء الاصطناعي في جودة التعلم؟
- أسئلة وساطة: هل تتوسط الثقة في الذكاء الاصطناعي العلاقة بين الاستخدام والأداء؟
- أسئلة تعديل: هل تختلف قوة العلاقة باختلاف مستوى الثقافة الرقمية؟
- أسئلة مقارنة: هل تختلف النتائج بين مجموعات أو سياقات مختلفة؟

أما الفرضيات البحثية فهي توقعات علمية قابلة للاختبار، وتبنى عادة على النظرية والدراسات السابقة.
أمثلة:

- الفرضية ١ : يؤثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي إيجابياً في جودة التعلم.
 - الفرضية ٢ : تؤثر الثقة في الذكاء الاصطناعي إيجابياً في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.
 - الفرضية ٣ : تتوسط المشاركة المعرفية العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي وجودة التعلم.
 - الفرضية ٤ : تعدل الثقافة الرقمية العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي وجودة التعلم.
- ويجب أن تكون كل فرضية مدعومة بتفسير نظري واضح.

عند تطوير الأسئلة والفرضيات، يجب التأكد من وجود اتساق بين:
 المشكلة البحثية → الفجوة → النظرية → المتغيرات → الأسئلة → الفرضيات → المنهجية → التحليل
 ويمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة في:
 ١. تنظيم الأسئلة الأولية.
 ٢. مقارنة صيغ متعددة للفرضيات.
 ٣. اكتشاف التكرار أو عدم الاتساق.
 ٤. دعم بناء نموذج أولي للعلاقات.
 لكن لا ينبغي الاعتماد عليه في إنشاء فرضيات دون أساس نظري أو أدلة من الأدبيات.

الفرضية القوية ليست مجرد علاقة متوقعة بين متغيرين، بل نتيجة منطقية لفجوة بحثية مدعومة بنظرية وأدلة علمية واضحة.

المحور السادس: القضايا المنهجية المتقدمة

تمثل المنهجية الإطار الذي يحدد كيفية جمع البيانات وتحليلها والإجابة عن الأسئلة البحثية. وفي مستوى الدكتوراه، لا يكفي اختيار منهج شائع، بل يجب تبرير الاختيار المنهجي وربطه بطبيعة المشكلة البحثية وأهداف الدراسة ونوع البيانات المطلوبة. وتشمل القضايا المنهجية المتقدمة اختيار التصميم البحثي، والعينة، وأدوات القياس، وإجراءات جمع البيانات، وأساليب التحليل، والتحقق من جودة النتائج.

من أبرز التصميمات البحثية المستخدمة:

١. **المنهج الكمي:** يستخدم لاختبار الفرضيات وقياس العلاقات بين المتغيرات.
٢. **المنهج النوعي:** يستخدم لفهم الخبرات والتفسيرات والسلوكيات بصورة متعمقة.
٣. **المنهج المختلط:** يجمع بين البيانات الكمية والنوعية للحصول على تفسير أكثر شمولاً.
٤. **الدراسات الطولية:** تتابع الظاهرة عبر فترات زمنية مختلفة.
٥. **الدراسات التجريبية:** تختبر أثر تدخل معين في ظروف مضبوطة.
٦. **الدراسات المقارنة:** تقارن بين مجموعات أو دول أو قطاعات أو سياقات مختلفة.

يمثل اختيار العينة أحد القرارات المنهجية المهمة، ويجب أن يتناسب مع طبيعة الدراسة ومجتمعها. ومن أهم القضايا المرتبطة بالعينة:

١. تحديد مجتمع الدراسة بدقة.
٢. اختيار أسلوب المعاينة المناسب.
٣. تحديد حجم العينة.
٤. وضع معايير الاشتغال والاستبعاد.
٥. التأكد من ملائمة العينة للتحليل الإحصائي.
٦. الحد من تحيز الاختيار.
٧. توضيح خصائص المشاركين.
٨. مراعاة القدرة على تعميم النتائج.

تتطلب جودة القياس التأكد من أن الأدوات المستخدمة تقيس المفاهيم بصورة دقيقة وموثوقة. ومن أهم معايير تقييم أدوات القياس:

١. الصدق الظاهري.
 ٢. صدق المحتوى.
 ٣. الصدق التقاربي.
 ٤. الصدق التمييزي.
 ٥. الثبات الداخلي.
 ٦. معامل Cronbach's Alpha.
 ٧. Composite Reliability.
 ٨. Average Variance Extracted.
 ٩. اختبار صلاحية المقاييس في السياق الجديد.
- يجب توضيح مصدر كل مقياس وكيفية تطويره أو تعديله والتحقق منه.

يمكن للذكاء الاصطناعي أن يدعم القرارات المنهجية من خلال:

١. مقارنة التصاميم البحثية الممكنة.
 ٢. تنظيم الأدوات والأسئلة البحثية.
 ٣. دعم تصميم الاستبيانات الأولية.
 ٤. المساعدة في مراجعة جودة البيانات.
 ٥. اكتشاف القيم المفقودة أو الأنماط غير الطبيعية.
 ٦. دعم اختيار بعض أساليب التحليل المناسبة.
- ومع ذلك، يجب ألا يحل الذكاء الاصطناعي محل الحكم المنهجي للباحث أو التبرير العلمي لاختيار التصميم والعينة والأداة والتحليل.

المنهجية القوية هي التي تحقق اتساقاً واضحاً بين المشكلة البحثية والأسئلة والتصميم والعينة والقياس والتحليل، وتوفر أدلة كافية على جودة البيانات وموثوقية النتائج.

المحور السابع: أساليب تحليل البيانات المتقدمة

يمثل تحليل البيانات مرحلة أساسية في تحويل البيانات الخام إلى نتائج علمية قابلة للتفسير. وفي البحث، يجب أن يرتبط اختيار أسلوب التحليل بطبيعة الأسئلة والفرضيات، ونوع المتغيرات، وتصميم الدراسة، وخصائص البيانات. ولا يقتصر التحليل المتقدم على استخدام برامج إحصائية، بل يتطلب فهماً منطقياً للفرضيات الإحصائية، وجودة البيانات، وحدود كل أسلوب تحليلي.

من أبرز أساليب التحليل الكمي المتقدم:

١. التحليل الوصفي والاستدلالي.
٢. تحليل الارتباط والانحدار.
٣. تحليل الوساطة. Mediation
٤. تحليل التعديل. Moderation
٥. تحليل المسار. Path Analysis
٦. النمذجة بالمعادلات الهيكلية. SEM
٧. PLS-SEM و CB-SEM
٨. التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي.
٩. التحليل الطولي.
١٠. تحليل البيانات اللوحية. Panel Data
١١. النماذج متعددة المستويات. Multilevel Models

أما في البحوث النوعية، فمن أهم أساليب التحليل:

١. التحليل الموضوعي. Thematic Analysis.
 ٢. تحليل المحتوى. Content Analysis.
 ٣. التحليل السردى. Narrative Analysis.
 ٤. النظرية المجردة. Grounded Theory.
 ٥. التحليل الخطابى. Discourse Analysis.
 ٦. الترميز المفتوح والمحوري والانتقائي.
 ٧. المقارنة المستمرة بين الحالات.
 ٨. استخدام برامج التحليل النوعي في تنظيم البيانات والترميز.
- ويجب أن يتسم التحليل النوعي بالشفافية في إجراءات الترميز والتفسير.

شهدت البحوث الحديثة توسعاً في استخدام تقنيات تحليلية أكثر تقدماً، مثل:

١. التعلم الآلي. Machine Learning.
٢. التحليل التنبؤي. Predictive Analytics.
٣. تحليل البيانات الضخمة.
٤. معالجة اللغة الطبيعية. NLP.
٥. تحليل المشاعر.
٦. خوارزميات التصنيف والتجميع.
٧. أشجار القرار والغابات العشوائية.
٨. XGBoost.
٩. تقنيات تفسير النماذج مثل SHAP.

١٠. دمج الأساليب التفسيرية والتنبؤية في الدراسة الواحدة.

ويجب استخدام هذه الأساليب عندما تخدم سؤالاً بحثياً واضحاً، وليس لمجرد كونها تقنيات حديثة.

يمكن للذكاء الاصطناعي دعم تحليل البيانات من خلال:

١. المساعدة في تنظيف البيانات وتنظيمها.
٢. اكتشاف القيم الشاذة والأنماط الأولية.
٣. اقتراح أساليب تحليل محتملة.
٤. دعم البرمجة والتحليل الإحصائي.
٥. المساعدة في تفسير الجداول والنتائج.
٦. تحليل النصوص والبيانات غير المهيكلة.
٧. دعم بناء النماذج التنبؤية.

لكن يجب على الباحث التحقق من صحة الأكواد والنتائج والافتراضات الإحصائية، وعدم قبول مخرجات الذكاء الاصطناعي دون مراجعة علمية.

اختيار أسلوب التحليل لا يعتمد على مدى تعقيده، بل على مدى ملاءمته للمشكلة البحثية والبيانات والفرضيات، وقدرته على إنتاج نتائج صحيحة وقابلة للتفسير

المحور الثامن: الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي

أصبح الذكاء الاصطناعي جزءاً مهماً من بيئة البحث العلمي الحديثة، إذ يمكن استخدامه لدعم عدد من المراحل البحثية، بدءاً من استكشاف الموضوعات والأدبيات، وصولاً إلى تنظيم البيانات وتحليلها وتفسير النتائج. وفي مستوى الدكتوراه، يجب التعامل مع الذكاء الاصطناعي بوصفه أداة مساعدة للباحث، وليس بديلاً عن التفكير النقدي أو الحكم العلمي أو المسؤولية الأكاديمية.

الاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي في البحث العلمي يتطلب:

١. التحقق من صحة جميع المعلومات والمراجع.
٢. عدم الاعتماد على الذكاء الاصطناعي كمصدر علمي مستقل.
٣. حماية البيانات الحساسة وعدم مشاركتها مع أدوات غير آمنة.
٤. الإفصاح عن استخدام الذكاء الاصطناعي عند الحاجة.
٥. تجنب استخدامه لإنتاج نتائج أو بيانات غير حقيقية.
٦. الالتزام بسياسات الجامعة والمجلة العلمية.
٧. الحفاظ على الدور الفكري والأصيل للباحث.

تكمن قيمة الذكاء الاصطناعي في قدرته على تعزيز كفاءة الباحث وتنظيم المعرفة ودعم التحليل، إلا أن جودة البحث تظل مرتبطة بقدرة الباحث على التحقق والنقد والتفسير واتخاذ القرار العلمي المسؤول.

المحور التاسع: التحقق من مخرجات الذكاء الاصطناعي

رغم قدرة أدوات الذكاء الاصطناعي على إنتاج المعلومات والتحليلات والمراجع بسرعة، فإن مخرجاتها تحتاج دائماً إلى تحقق علمي قبل استخدامها في البحث.

من أبرز المشكلات المحتملة:

١. الهلوسة وإنتاج معلومات غير صحيحة.
 ٢. اختلاق مراجع أو أرقام DOI.
 ٣. التحيز الخوارزمي.
 ٤. الاعتماد على معلومات غير محدثة.
 ٥. الخلط بين الحقائق والاستنتاجات.
 ٦. سوء تفسير النتائج الإحصائية أو المنهجية.
- لذلك يجب التعامل مع مخرجات الذكاء الاصطناعي باعتبارها معلومات أولية تحتاج إلى مراجعة، وليس دليلاً علمياً نهائياً.

يمكن التحقق من مخرجات الذكاء الاصطناعي من خلال:

١. الرجوع إلى المصدر الأصلي.
 ٢. التأكد من وجود المرجع فعلياً.
 ٣. التحقق من أسماء المؤلفين وعنوان الدراسة وسنة النشر.
 ٤. التأكد من صحة DOI أو رابط الناشر.
 ٥. مقارنة المعلومات بأكثر من مصدر موثوق.
 ٦. مراجعة الدراسة الكاملة عند استخدام نتائجها.
 ٧. التحقق من صحة تفسير الجداول والنتائج الإحصائية.
 ٨. مراجعة الأكواد والتحليلات التي يقترحها الذكاء الاصطناعي.
- القاعدة الأساسية:

Generate → Verify → Compare → Document

أي: توليد المعلومة، ثم التحقق منها، ومقارنتها بالأدلة، وتوثيق المصدر الصحيح.

المسؤولية النهائية عن صحة المعلومات والمراجع والتحليل والنتائج تقع على الباحث، وليس على أداة الذكاء الاصطناعي.

المحور العاشر: أخلاقيات البحث والذكاء الاصطناعي

أدى التوسع في استخدام الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي إلى ظهور قضايا أخلاقية جديدة تتعلق بكيفية استخدام هذه الأدوات بصورة مسؤولة وآمنة. ومن أهم القضايا الأخلاقية:

١. النزاهة الأكاديمية وتجنب الانتحال.
 ٢. حماية الملكية الفكرية.
 ٣. الحفاظ على خصوصية المشاركين والبيانات.
 ٤. تجنب إدخال البيانات الحساسة في أدوات غير آمنة.
 ٥. الإفصاح عن استخدام الذكاء الاصطناعي عند الحاجة.
 ٦. عدم استخدام الذكاء الاصطناعي في اختلاق بيانات أو نتائج.
 ٧. الحفاظ على الدور الفكري الحقيقي للباحث.
- ويجب أن يبقى الباحث مسؤولاً عن جميع مراحل الدراسة مهما كانت درجة استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي. يتطلب الاستخدام الأخلاقي للذكاء الاصطناعي في البحث العلمي الالتزام بعدد من المبادئ:

١. استخدام الذكاء الاصطناعي كأداة مساعدة وليس بديلاً عن الباحث.
٢. التحقق من جميع المعلومات والمراجع التي تنتجها الأدوات.
٣. عدم مشاركة بيانات سرية أو شخصية دون حماية مناسبة.
٤. توثيق كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي عندما تتطلب السياسة ذلك.
٥. الالتزام بسياسات الجامعة والمجلة العلمية.
٦. ضمان الشفافية في جمع البيانات وتحليلها.
٧. تجنب التحيز أو التلاعب بالنتائج.
٨. الحفاظ على الأصالة والمسؤولية العلمية.

الاستخدام الأخلاقي للذكاء الاصطناعي لا يعتمد فقط على ما تستطيع الأداة القيام به، بل على كيفية استخدام الباحث لها بصورة تحافظ على النزاهة والشفافية والخصوصية والمسؤولية العلمية.

المحور الحادي عشر: الأصالة والإسهام العلمي

تُعد الأصالة من أهم متطلبات البحث في مستوى الدكتوراه، وتعني أن يقدم البحث قيمة علمية جديدة تتجاوز مجرد تكرار الدراسات السابقة.

يمكن أن تتحقق الأصالة من خلال:

١. دراسة مشكلة جديدة أو ناشئة.
 ٢. اختبار علاقة لم تُدرس بصورة كافية.
 ٣. تطوير نموذج أو إطار مفاهيمي جديد.
 ٤. تطبيق نظرية في سياق مختلف.
 ٥. دمج أكثر من نظرية بصورة مبررة.
 ٦. استخدام منهجية أو أسلوب تحليلي جديد.
 ٧. تفسير نتائج متناقضة في الأدبيات.
 ٨. تقديم بيانات أو أدلة جديدة.
- ولا تعني الأصالة أن يكون كل عنصر في الدراسة جديداً، بل أن تقدم الدراسة إضافة واضحة ومبررة للمعرفة الحالية.

يمكن أن يظهر الإسهام العلمي في عدة صور:
إسهام نظري: تطوير نظرية أو توسيع نطاقها أو إضافة تفسير جديد.
إسهام مفاهيمي: تطوير نموذج أو علاقات جديدة بين المتغيرات.
إسهام منهجي: استخدام تصميم أو أداة أو أسلوب تحليل أكثر تطوراً.
إسهام تجريبي: تقديم أدلة جديدة من بيانات أو سياقات مختلفة.
إسهام تطبيقي: تقديم نتائج تساعد المؤسسات أو صناع القرار أو الممارسين.
ولإثبات الإسهام، يجب على الباحث أن يوضح بوضوح:

ماذا كان معروفاً؟

ما الذي كان ناقصاً؟

ماذا أضافت الدراسة؟

لماذا تُعد هذه الإضافة مهمة؟

قيمة البحث لا تقاس فقط بجودة التحليل، بل بمدى وضوح الأصالة والإضافة التي يقدمها للنظرية والمنهج والممارسة.

المحور الثاني عشر: النشر العلمي والتحكيم الأكاديمي

يمثل النشر العلمي المرحلة التي تتحول فيها نتائج البحث إلى معرفة متاحة للمجتمع الأكاديمي. ويحتاج الباحث إلى اختيار مجلة تتناسب مع موضوع الدراسة ونطاقها ومستواها العلمي.

ومن أهم معايير اختيار المجلة:

١. توافق موضوع البحث مع نطاق المجلة.
٢. جودة المجلة وسمعتها العلمية.
٣. قواعد البيانات التي تُفهرس فيها.
٤. نوع المقالات التي تنشرها.
٥. متطلبات التنسيق والتوثيق.
٦. مدة التحكيم والنشر.
٧. سياسات أخلاقيات النشر.
٨. تجنب المجالات المفترسة.

يمر البحث عادة بعملية تحكيم أكاديمي تتضمن مراجعة الدراسة من قبل متخصصين وتقديم ملاحظات لتحسينها.

عند التعامل مع ملاحظات المحكمين، يجب:

١. قراءة جميع الملاحظات بعناية.
٢. الرد على كل ملاحظة بصورة مباشرة.
٣. توضيح التعديلات التي أُجريت.
٤. تبرير النقاط التي لم يتم تعديلها.
٥. المحافظة على أسلوب مهني ومحترم.
٦. عدم تجاهل الملاحظات المنهجية أو النظرية المهمة.
٧. التأكد من اتساق النسخة المعدلة مع خطاب الرد.

المحور الثالث عشر: البحث متعدد ومتداخل التخصصات

تنقسم كثير من المشكلات المعاصرة بالتعقيد، ولذلك قد لا يكون من الممكن تفسيرها من خلال تخصص واحد فقط. وهنا تظهر أهمية البحث متعدد ومتداخل التخصصات. يمكن أن يجمع البحث بين مجالات مثل:

١. الإدارة.
٢. التعليم.
٣. الذكاء الاصطناعي.
٤. علم النفس.
٥. الاقتصاد.
٦. الاستدامة.
٧. علوم البيانات.
٨. الأخلاقيات.

ويهدف هذا الدمج إلى تقديم تفسير أكثر شمولاً للمشكلة البحثية والاستفادة من نظريات وأساليب متعددة

لنجاح البحث متعدد التخصصات، ينبغي:

١. وجود مبرر واضح لدمج التخصصات.
٢. تحديد دور كل تخصص في تفسير المشكلة.
٣. اختيار النظريات بصورة متكاملة.
٤. تجنب الجمع السطحي بين مفاهيم غير مترابطة.
٥. توحيد المصطلحات والمفاهيم بين المجالات.
٦. اختيار منهجية مناسبة لطبيعة الدراسة.
٧. توضيح القيمة التي يضيفها التكامل بين التخصصات.

مثال:

دراسة استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم قد تجمع بين التكنولوجيا، التربية، علم النفس، والأخلاقيات.

قوة البحث متعدد التخصصات لا تكمن في عدد التخصصات المستخدمة، بل في مدى التكامل بينها وقدرتها على تقديم تفسير جديد ومقنع للظاهرة

المحور الرابع عشر: تطوير المقترح البحثي

يمثل المقترح البحثي الخطة العلمية التي توضح ما الذي سيبحثه الطالب، ولماذا يعد الموضوع مهماً، وكيف سيتم تنفيذ الدراسة.

ويتضمن المقترح عادة:

١. عنوان الدراسة.
٢. مقدمة ومشكلة البحث.
٣. الفجوة البحثية.
٤. أهداف وأسئلة أو فرضيات الدراسة.
٥. مراجعة الأدبيات.
٦. الإطار النظري والمفاهيمي.
٧. المنهجية المقترحة.
٨. مجتمع الدراسة والعينة.
٩. أدوات جمع البيانات.
١٠. أساليب التحليل.
١١. الإسهام المتوقع.

- يتميز المقترح البحثي الجيد بما يلي:
١. وضوح المشكلة والفجوة البحثية.
 ٢. وجود أساس نظري قوي.
 ٣. اتساق الأهداف والأسئلة والفرضيات.
 ٤. ملائمة المنهجية للمشكلة.
 ٥. إمكانية تنفيذ الدراسة عملياً.
 ٦. وجود إسهام علمي واضح.
 ٧. الاعتماد على مراجع حديثة وموثوقة.
 ٨. الالتزام بأخلاقيات البحث العلمي.
 ٩. وضوح دور الذكاء الاصطناعي عند استخدامه.

المقترح البحثي القوي يوضح بوضوح: ما المشكلة؟ ما الفجوة؟ كيف ستتم الدراسة؟ وما الإضافة العلمية المتوقعة؟

المحور الخامس عشر: العرض والنقاش العلمي

يمثل العرض العلمي وسيلة أساسية لعرض الأفكار والنتائج البحثية والدفاع عنها أمام المجتمع الأكاديمي. ويتطلب العرض الفعال:

١. وضوح المشكلة والفجوة البحثية.
٢. تنظيم الأفكار بتسلسل منطقي.
٣. التركيز على الإضافة العلمية.
٤. عرض المنهجية بصورة مختصرة وواضحة.
٥. استخدام الأدلة لدعم الحجج.
٦. تجنب ازدحام الشرائح بالمعلومات.
٧. الالتزام بالوقت المحدد.
٨. الاستعداد للأسئلة والنقاش.

يتطلب النقاش العلمي والدفاع عن البحث مجموعة من المهارات، منها:

١. الاستماع الدقيق للأسئلة والملاحظات.
٢. التمييز بين النقد العلمي والرأي الشخصي.
٣. الرد بالأدلة والمنطق.
٤. الاعتراف بحدود الدراسة عند الحاجة.
٥. تجنب الردود الدفاعية أو غير المدعومة.
٦. توضيح مبررات القرارات النظرية والمنهجية.
٧. الاستفادة من مراجعة الأقران لتحسين البحث.
٨. التعامل مع النقد بوصفه جزءاً من تطوير المعرفة.

الباحث في مستوى الدكتوراه لا يكتفي بإنتاج المعرفة، بل يجب أن يكون قادراً على عرضها والدفاع عنها ومناقشتها بصورة علمية ونقدية.

Artificial Intelligence Adoption Future Ready Skills and Graduate Employability in Higher Education

Saed Adnan Mustafa^{1,*}, Abdallah Altrad²

¹Marketing Department, Faculty of Business, Applied Science Private University, Amman, Jordan

²Faculty of Information Technology, Department of Cybersecurity & Cloud Computing, Applied Science Private University, Amman, Jordan

Corresponding Author: s_mustafa@asu.edu.jo

Abstract- Artificial intelligence (AI) is rapidly transforming higher education, making it essential to understand how students adopt and benefit from AI-enabled learning tools in ways that advance SDG 4. This study develops and validates a structural model examining how AI literacy, perceived usefulness, perceived ease of use and institutional support influence students' adoption of AI applications, and how such adoption contributes to future-ready skills and graduate employability. Using a cross-sectional survey of 211 university students and analysing the data through PLS-SEM, the findings reveal that institutional support and perceived ease of use significantly predict AI adoption, whereas AI literacy has a significant negative effect and perceived usefulness has no significant effect on AI adoption. AI adoption strongly enhances future-ready skills, which subsequently exert a positive effect on graduate employability and mediate the relationship between AI adoption and employability outcomes. These results highlight the critical role of supportive institutional environments and intuitive AI design while indicating shifts in the factors shaping technology acceptance among learners. Overall, the study provides theoretical and practical insights for integrating AI responsibly and effectively in higher education to support SDG 4.

Keywords: Artificial Intelligence Adoption, Future-Ready Skills, Graduate Employability, Technology Acceptance, SDG 4

1. Introduction

In recent years, debates surrounding artificial intelligence (AI) have been characterised by enthusiasm, uncertainty, and growing concern about its educational implications. Since the announcement that AI will take the place of teachers, through the emergence of the growing concern over manipulation by the algorithms, the social discourse around AI-facilitated education has become highly polarized ^{1,2}. An example of this is the coverage of classrooms in late 2023 where students started using generative AI tutors entirely, which generated online discussions about academic integrity and cognitive dependency (as well as the definition of learning in the digital age) ^{3,4}. These anecdotes, though frequently over sensationalized, point to a larger conflict that is inherent in the process of digitalization of education: the unprecedented potential of AI to increase learning, and the similar danger of misunderstanding, misuse, or opposition to such technologies when introduced without a proper understanding or justification ¹.

These developments represent not merely a technological issue but a fundamental educational and societal challenge. As AI-based feedback systems, chatbots, and related applications become

integrated into university life, students must decide whether to engage with them meaningfully or respond with uncertainty and reluctance. However, to thrive in an age known to be filled with fast streams of creativity and digital information, the ability to engage critically and productively with emerging technologies is increasingly important. This necessity is central to SDG 4, which makes high-quality, equal education the means of citizens attaining the competencies necessary to maneuver and analyze the new ideas and technologies ^{1,5}.

In order to make education fulfill this requirement, learners need not only subject knowledge but also the digital and cognitive and ethical abilities that enable them to work efficiently in an AI-mediated environment, which is becoming more and more mediated by AI. AI literacy, technology acceptance, and institutional support are the key pillars to intervene with the experience of AI application among students and define whether the latter can be useful and is adopted in the learning practices eventually ^{6,7}. Lacking these competencies, students will be consumers of technology -users of convenience who fail to learn to question or scrutinise it. On the other hand, in terms of well-developed educational frameworks, students can be purposefully directed by AI, which will turn them into future-oriented skills, such as analytical thinking, digital problem-solving, and adaptive learning ^{2,8}.

Recent studies have also started examining these dynamics and its future implications on higher education. Literature suggests that the perceived usefulness or ease of use are only some factors that significantly influence students to embrace AI tools, with other underlying competencies, including AI literacy and institutional support mechanisms ^{9,10}. There is also evidence that when students approach the use of AI in a way that is meaningful to their learning process, they do not only acquire skills that only address the immediate learning activities but also directly match the expectations of the labour-market in the future ^{1,2}. Such future-ready skills as a fundamental manifestation of SDG 4 are gaining recognition as helping graduates to be more employable, which strengthens the connection between educational innovation and the long-term economic sustainability ^{5,11}.

Despite growing scholarly interest, several important research gaps remain. Limited AI literacy, inconsistent institutional support, and varying perceptions of AI usefulness remain important barriers to AI adoption in higher education ^{4,7}. Besides, the channels by which adoption of AI can increase future-ready skills and graduate employability are under-studied. These gaps must be addressed in order to make universities responsible and sustainable by integrating AI.

Accordingly, this study develops and tests a structural model that: (1) examines the effects of AI literacy, perceived usefulness, perceived ease of use, and institutional support on students' adoption of AI-enabled learning tools; (2) assesses the influence of AI adoption on future-ready skills; and (3) evaluates the contribution of future-ready skills to graduate employability within the framework of SDG 4.

Through this approach, the study contributes to understanding how education systems can prepare learners not only to adopt emerging technologies but also to evaluate and apply them critically and ethically.

2. Literature Review and Conceptual Background

The increasing integration of artificial intelligence into higher education has changed how students access information, receive feedback, solve problems, and develop digital competencies. AI-enabled learning tools include: generative AI applications, automated feedback systems, intelligent tutoring platforms, and adaptive learning technologies. Although these tools may improve learning experiences, their educational value depends on whether students are willing and able to adopt them effectively. Past studies typically analyzed the adoption of AI through technology-acceptance perspectives like perceived usefulness and perceived ease of use^{14,15}. However, students' adoption decisions may also depend on their level of AI literacy and the institutional support provided by universities. More importantly, adoption should not be treated as the final outcome because the educational value of AI also depends on whether its use contributes to future-ready skills and graduate employability.

2.1 Theoretical Foundation and Research Contribution

The proposed model is grounded in the Technology Acceptance Model, which explains technology adoption through perceived usefulness and perceived ease of use¹⁴. However, the conventional TAM primarily focuses on users' acceptance intentions and does not fully explain the broader educational outcomes associated with AI use. This study therefore extends the model in two ways. First, it incorporates AI literacy and institutional support as additional antecedents that reflect students' individual preparedness and the organisational conditions surrounding AI adoption. Second, it connects AI adoption with future-ready skills and graduate employability, thereby moving beyond the prediction of adoption alone.

This extension provides the main theoretical contribution of the study. Existing research has largely examined why students accept AI-enabled learning tools, whereas less attention has been

given to what students gain from adopting them. In particular, limited empirical evidence explains whether AI adoption contributes to graduate employability through the development of future-ready skills. The proposed model therefore positions future-ready skills as a mediating mechanism through which AI adoption may be transformed into employment-related outcomes. This approach links technology-acceptance theory with educational development and graduate preparedness in the context of SDG 4. The proposed structural model integrating the antecedents and outcomes of AI adoption is presented in Figure 1.

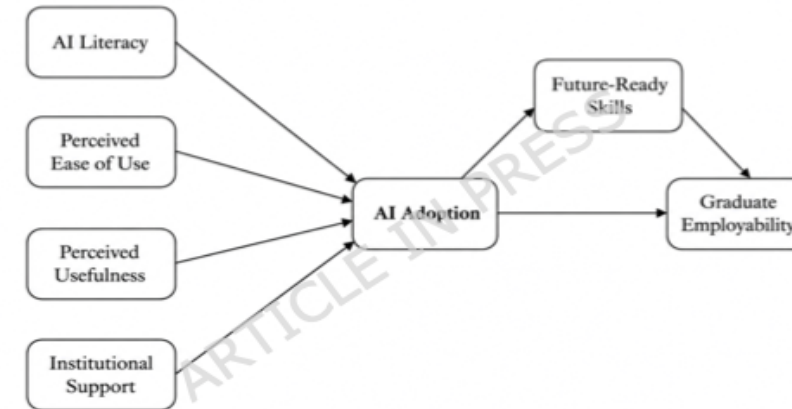


Figure 1. Proposed Structural Model of AI Adoption Future Ready Skills and Graduate Employability

2.2 AI Literacy and AI Adoption

AI literacy refers to the knowledge, skills, and ethical awareness required to understand, evaluate, and use artificial intelligence systems appropriately. Students with higher levels of AI literacy may be better able to assess AI-generated outputs, interpret automated feedback, recognize system limitations, and use AI tools responsibly^{8,12}. Such competencies may increase students'

convert their interaction with AI tools into transferable competencies. Students who use AI for information analysis, problem-solving, personalised learning, and academic decision-making may develop stronger digital, analytical, and adaptive capabilities. These future-ready skills may subsequently improve their preparedness for technology-driven labour markets. Accordingly, future-ready skills are proposed as the mechanism through which AI adoption contributes to graduate employability. This mediation perspective extends the model beyond conventional technology acceptance by explaining how adoption may produce educational and employment-related outcomes.

H7. Future-ready skills mediate the relationship between AI adoption and graduate employability.

3. Research Methodology

3.1 Research Design and Sampling

A quantitative cross-sectional research design was employed to investigate the relationships between AI literacy, perceived usefulness, perceived ease of use, institutional support, AI adoption, future-ready skills and employability of graduates. The selection of Partial Least Squares Structural Equation Modelling (PLS-SEM) is due to the fact that the model has latent constructs, predictive relationships, and mediation¹⁸.

The sample included undergraduate and postgraduate students at Applied Science Private University who were familiar with the AI-based learning tools such as generative AI, adaptive learning, tutoring, and AI feedback tools. The sampling method was purposive as a prerequisite for the AI-learning experience was required. The eligibility was verified by a screening question asking if respondents ever used an AI tool for academic work. Only respondents who confirmed previous academic use of an AI tool were included in the study. A total of 217 questionnaires were returned from 300 sent out, giving a 72.3% return. Six questionnaires were either incomplete or invalid (70.3% usable).

3.2 Measurement Instrument and Content Validity

The questionnaire included demographic items measuring the seven constructs. AI literacy was measured using five items adapted from⁸; perceived usefulness and perceived ease of use were each measured using five items adapted from^{14,15}; institutional support was measured using five items adapted from¹; AI adoption was measured using five items adapted from^{2,7}; future-ready skills were measured using five items adapted from²; and graduate employability was measured using five items adapted from¹⁷. The wording of the items was modified to fit the context of

learning with the help of AI and yet maintaining the conceptual meaning. The items were measured on a 5-point Likert scale from strongly disagree (1) to strongly agree (5). Content validity was assessed by three education experts with 5–15 years of experience. They evaluated clarity, relevance, wording, construct representativeness, and contextual suitability. Their comments were incorporated by revising unclear expressions, removing repetition, and improving item–construct alignment.

3.3 Ethical Approval and Data Analysis

Ethical approval was obtained from the Research Ethics Committee at the Faculty of Business, Applied Science Private University, Amman, Jordan, on 25 September 2025. Participation was voluntary, electronic informed consent was obtained before participation, and no personally identifiable information was collected.

Data were analysed using SmartPLS 4¹⁸, following the two-stage PLS-SEM procedure recommended by Hair et al.¹⁸. First, the reflective measurement model was assessed using indicator loadings, Cronbach's alpha, composite reliability, average variance extracted, the Fornell–Larcker criterion, and HTMT ratios with bootstrapped confidence intervals^{19,20}. Indicators with inadequate loadings were removed only when deletion improved reliability or convergent validity without weakening construct coverage. Deleted indicators, original loadings, and reasons for removal are reported in the results.

Second, the structural model was evaluated using inner VIF, standardised path coefficients, t-statistics, p-values, bias-corrected confidence intervals, R², adjusted R², f², Q², and PLSpredict. Predictive performance was assessed by comparing PLS-SEM errors with a linear-model benchmark. Common method bias was examined using full-collinearity VIF, applying the 3.3 threshold. Bootstrapping with 5,000 resamples tested direct, indirect, and total effects, including the direct AI adoption–graduate employability path and the indirect path through future-ready skills.

4. Results

4.1 Measurement Model Assessment

The reflective measurement model was assessed using factor loadings, Cronbach's alpha, composite reliability, and average variance extracted. Indicators with loadings below 0.708 were removed after confirming that their deletion did not reduce the conceptual coverage of the constructs¹⁹. The removed indicators were AI3, AI5, FRS1, FRS2, and GE4. After re-estimation,

all retained indicators recorded satisfactory loadings ranging from 0.788 to 0.937. The estimated measurement model is presented in Figure 2.



Figure 2. Measurement Model

Construct	Item	Factor loading	Cronbach's alpha	Composite reliability	AVE
AI Adoption	AI1	0.886	0.829	0.897	0.745
	AI2	0.855			
	AI4	0.846			
	AI5	0.802			
AI Literacy	AIL1	0.916	0.955	0.965	0.848
	AIL2	0.937			
	AIL3	0.926			
	AIL4	0.923			
	AIL5	0.902			
Future-Ready Skills	FRS3	0.894	0.886	0.93	0.815
	FRS4	0.914			
	FRS5	0.9			

Graduate Employability	GE1	0.788	0.877	0.915	0.73
	GE2	0.881			
	GE3	0.884			
	GE5	0.862			
	GE4	0.874			
Institutional Support	IS1	0.844	0.937	0.952	0.8
	IS2	0.906			
	IS3	0.927			
	IS4	0.918			
	IS5	0.874			
Perceived Ease of Use	PEU1	0.89	0.927	0.945	0.773
	PEU2	0.892			
	PEU3	0.892			
	PEU4	0.856			
	PEU5	0.865			
Perceived Usefulness	PU1	0.906	0.933	0.949	0.788
	PU2	0.904			
	PU3	0.904			
	PU4	0.849			
	PU5	0.875			

Table 1. Factor Loadings, Internal Consistency Reliability and Convergent Validity

All factor loadings exceeded 0.708, confirming satisfactory indicator reliability¹⁹. Cronbach's alpha, rho_A, and composite reliability values exceeded 0.70, while AVE values were above 0.50. These results confirmed internal consistency reliability and convergent validity¹⁹.

4.2 Discriminant Validity

Discriminant validity was assessed using the Fornell-Larcker criterion and the heterotrait-monotrait ratio. The square root of the AVE for each construct exceeded its correlations with the remaining constructs.

Construct	AI	AIL	FRS	GE	IS	PEU	PU
AI Adoption	0.863						
AI Literacy	0.512	0.921					
Future-Ready Skills	0.711	0.51	0.903				



Figure 3. Final structural model

4.5 Hypothesis Testing

The structural relationships were assessed using bootstrapping with 5,000 resamples. The structural relationships and hypothesis-testing results are presented in Table 6.

Hypothesis	Relationship	β	SD	t	p	95% confidence interval	Decision
H1	AI Literacy → AI Adoption	-0.190	0.076	2.488	0.013	[-0.340, -0.037]	Not supported
H2	Perceived Usefulness → AI Adoption	-0.033	0.091	0.367	0.714	[-0.219, 0.140]	Not supported
H3	Ease of Use → AI Adoption	0.298	0.094	3.178	0.001	[0.114, 0.486]	Supported
H4	Institutional Support → AI Adoption	0.694	0.077	9.02	<0.001	[0.541, 0.842]	Supported

H5	AI Adoption → Future-Ready Skills	0.711	0.032	22.041	<0.001	[0.645, 0.770]	Supported
H6	Future-Ready Skills → Graduate Employability	0.698	0.047	14.946	<0.001	[0.606, 0.787]	Supported

Table 6. Structural path coefficients and hypothesis-testing results

AI literacy had a significant negative effect on AI adoption; therefore, H1 was not supported. Perceived usefulness had no significant effect on AI adoption, and H2 was not supported. Perceived ease of use and institutional support had positive effects on AI adoption, supporting H3 and H4. AI adoption positively influenced future-ready skills, supporting H5, while future-ready skills positively influenced graduate employability, supporting H6. The bootstrapped t-values for these structural relationships are presented in Figure 4.

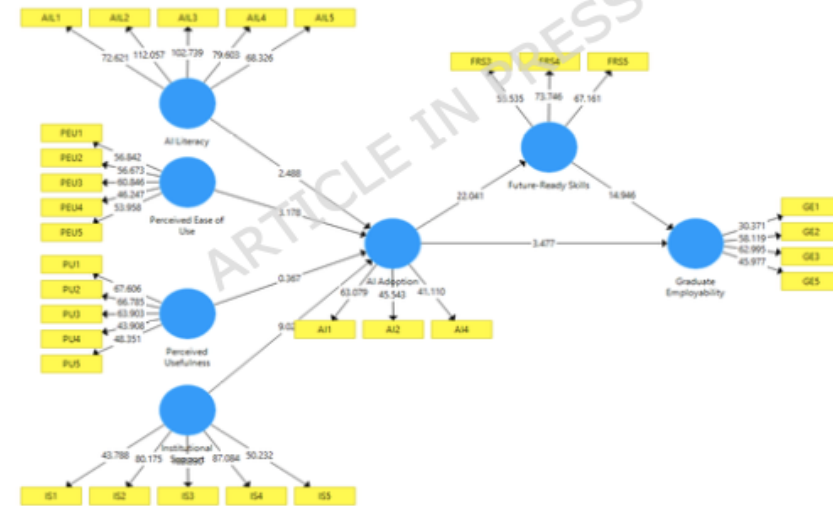


Figure 4. Bootstrapped t-values for the structural model

The direct relationship between AI adoption and graduate employability was positive and significant ($\beta = 0.187$, $SD = 0.054$, $t = 3.477$, $p = 0.001$, 95% CI [0.079, 0.290]). The direct, indirect, and total effects are presented in Table 7.

4.6 Mediation Analysis

The indirect effect of AI adoption on graduate employability through future-ready skills was positive and significant.

Effect	β	SD	t	p	95% confidence interval	Interpretation
AI Adoption → Graduate Employability	0.187	0.054	3.477	0.001	[0.079, 0.290]	Significant direct effect
AI Adoption → Future- Ready Skills → Graduate Employability	0.496	0.04	12.529	<0.001	[0.424, 0.577]	Significant indirect effect
Total effect	0.683	—	—	—	—	Positive total effect

Table 7. Mediation Results

Both the direct and indirect effects were positive and significant, confirming complementary partial mediation. Therefore, H7 was supported.

5. Discussion

This study examined how AI literacy, perceived usefulness, perceived ease of use, and institutional support influence students' adoption of AI-enabled learning applications and how such adoption contributes to future-ready skills and graduate employability. The findings show that AI adoption is an antecedent of future-ready skills, which strengthen graduate employability. This supports evidence that engagement with AI tools can improve analytical thinking, digital problem-solving, adaptive learning, and competencies associated with SDG 4: Quality Education ^{1,2,21}. Through personalised feedback and automated guidance, AI applications can support capabilities valued in AI-driven labour markets ²².

Institutional support emerged as the strongest predictor of AI adoption. This confirms that institutional conditions shape technology-related behaviour in higher education ^{6,23}. Access to infrastructure, training, academic guidance, and ethical policies can increase students' confidence in AI applications and strengthen their willingness to use them. Institutional support may also reduce uncertainty about acceptable AI practices and encourage students to view these technologies as legitimate educational resources ²⁴. Universities therefore have a responsibility to ensure equitable access, provide structured support, and promote responsible adoption in line with digital preparedness and educational inclusion priorities ².

Perceived ease of use also had a positive and significant effect on AI adoption, supporting the Technology Acceptance Model ^{14,15}. When AI applications were perceived as easy to use, accessible, and understandable, students were more likely to adopt and integrate AI applications into their learning activities. Intuitive design and functionality remain critical factors in the development of digital tools for teaching and learning ²⁵. Usability barriers and technical complexity may discourage students even when they recognise the potential benefits of AI. Institutions and developers should therefore provide clear guidance and ensure that AI-enabled applications are accessible and easy to use.

In contrast, perceived usefulness did not significantly influence AI adoption. This differs from studies identifying usefulness as a major determinant of technology acceptance ^{4,10}. Students might be using AI applications because they are readily available, convenient, or easy to access, but without an awareness of their long-term academic benefits. For some, AI might be seen as an extra assistive tool for education and not a revolutionary solution. The insignificant relationship may be attributable to the limited integration of AI applications into formal curricula. Therefore, institutions should show the usefulness of AI by implementing learning tasks, creating personalized learning tasks, carrying out problem solving tasks, and showing learning outcomes ²⁶.

In contrast to the hypothesis that AI literacy has a positive influence on AI adoption, the results of this study indicate that this factor has a significant negative impact. This unexpected result suggested that greater knowledge of AI does not necessarily lead to more frequent or unconditional use. Students with higher AI literacy might be better able to identify potential issues with AI-produced material, such as factual errors, algorithmic bias, privacy concerns, transparency issues, reliance on AI, and potential violations of academic-integrity standards. They might then be more critical of AI adoption and limit their use to tasks for which they consider AI to be safe, ethical, and educational appropriate. This perspective aligns with recent studies that regard AI literacy as encompassing more than just competence in operating the technology, but also the capacity to critically evaluate, be ethically aware, and understand the broader impacts of AI use ^{27,28,29}. Previous research focused on critical appraisal and awareness of limitations of AI systems as essential parts of AI literacy ²⁸, and the need for critical and ethical approaches to technology education²⁷. Likewise, another research stated that AI literacy in higher education shouldn't be

6.2 Practical Implications

The results offer several practical suggestions for HEIs on how to effectively and responsibly integrate AI into their programs. The first step is for universities to create structured AI literacy programmes that transcend the use of the tools to encompass a critical appraisal of the outputs of the tools, awareness of algorithmic bias, privacy protection, transparency, academic integrity and responsible use of the tools. These programmes can be offered as a series of short certification courses, as mandated orientation modules, as discipline-specific workshops and as embedded learning activities in undergraduate and postgraduate programmes. Cautious use of AI should not be interpreted as resistance, as AI literacy proved to be negatively associated with adoption. Rather, they should enable informed and selective engagement, helping students to know when AI can be used and what they should do to ensure its accuracy, and when human judgment is required. Second, the positive impact of institutional support suggests that universities should ensure a stable environment, connection to trusted AI platforms, technical support, transparent governance frameworks, and ongoing academic guidance. Policies should be clear and transparent, and needs to be consistent between courses and departments for the students. Faculty development is also needed for instructors to be able to create activities incorporating AI, give guidelines on ethical limits, and fairly evaluate student work. Specific AI support units or digital learning centres could provide additional technical, pedagogical and ethical guidance for students and teachers. Third, the positive impact of perceived ease of use implies that universities should focus on platforms that are easy to use, have well-defined instructions and interfaces, and are compatible with the learning-management systems already in place. By providing practical examples, guided tours and starting exercises, students can lessen their uncertainty and embrace AI with confidence. As perceived usefulness was not significant, the same applies to the institutions: they should also make the educational value of AI clearer through the use of AI in the real learning tasks, including data interpretation, case analysis, problem-solving, personalised feedback, and project development.

Lastly, since the skills graders will need in the future significantly contribute to their employability, the use of AI for learning should be explicitly tied to digital problem solving, analytical thinking, adaptability, independent learning, and technological confidence. It is important that, in the design of these competencies, universities work collaboratively with employers and professional organizations to align competencies with expectations in the labour market. The regular assessment of learning outcomes, responsible use behaviours, and employability-related skills would enable institutions to fine-tune their AI strategies and integrate them with SDG 4 and other priorities related to student development for the workforce.

6.3 Limitations

This study is subject to several limitations. The data were generated from students in a particular context of higher education, which means that the results might not be generalisable to other countries, institutions, disciplines or academic fields. Secondly, the cross-sectional design restricts causal interpretation and does not reflect changes in AI adoption and skill development over time. Third, common-method bias and social-desirability bias could be a problem in the use of self-reported data. Fourth, the study centered on the adopters' AI literacy, perceived usefulness, perceived ease of use, and institutional support. Other factors such as AI anxiety, perceived risk, peer influence, instructor support, and prior experience can also impact adoption. Future studies should apply longitudinal, experimental, and cross-cultural designs and include objective measures of AI use, skill development, and employment outcomes.

7. Conclusion

The study explored how AI literacy, perceived usefulness, perceived ease of use, and institutional support influence students' adoption of AI-enabled learning tools, and how AI adoption affects future-ready skills and graduate employability. The results indicated that institutional support and perceived ease of use had significant positive effects on AI adoption, whereas perceived usefulness had no significant effect. AI literacy showed a significant negative relationship with adoption, suggesting that students with greater AI literacy may approach AI use more cautiously and selectively because of their heightened awareness of concerns related to accuracy, bias, privacy, transparency, and academic integrity. AI adoption had a significant positive effect on future-ready skills, which subsequently enhanced graduate employability. Future-ready skills also partially mediated the relationship between AI adoption and employability.

