العددِ ١ 21A حزيران ٢٠٢٦
المجلة العراقية للبحوث الانسانية والاجتماعية والعلمية
NO.21A1 Jun2026 Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 Electronic ISSN2790-1254

أثر تبني التكنولوجيا الخضراء في تحسين كفاءة المخرجات التعليمية: دراسة تطبيقية على الجامعات الأهلية - جامعة التراث نموذجاً.

م.م نبأ لطيف حمد الطرفة كلية الادراة و الاقتصاد جامعة التراث
م.د علي راقي عبد الهادي الكلية التقنية الهندسية جامعة التراث

الملخص
هدف البحث إلى اختبار أثر تبني التكنولوجيا الخضراء في تحسين كفاءة المخرجات التعليمية في الجامعات الأهلية، مع اعتماد جامعة التراث أنموذجاً تطبيقياً. اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي، وصممت استبانة مكونة من ٢٥ فقرة موزعة على أربعة متغيرات رئيسية، هي البنية التحتية الرقمية الخضراء، والممارسات التعليمية الخضراء، والوعي والسلوك البيئي الرقمي، وكفاءة المخرجات التعليمية. جرى توزيع الاستبانة على عينة عشوائية طبقية من ١٨٠ طالباً وطالبة من جامعة التراث. أظهرت نتائج الصدق البنائي أن قيم KMO تراوحت بين ٠,٨٣٧ و٠,٩٢٢، كما جاءت نتائج اختبار Bartlett معنوية عند مستوى ٠,٠٠٠، مما يدل على ملاءمة البيانات للتحليل. وبلغت معاملات ألفا كرونباخ بين ٠,٨١٤ و٠,٩٢٢، بما يؤكد ثبات أداة القياس. كما كشفت نتائج التحليل الوصفي عن مستوى مرتفع لتبني التكنولوجيا الخضراء وكفاءة المخرجات التعليمية. وبينت نتائج الانحدار الخطي المعمم وجود أثر معنوي موجب لأبعاد التكنولوجيا الخضراء في كفاءة المخرجات التعليمية، إذ كان النموذج الكلي معنوياً وبلغ معامل التحديد الزائف Nagelkerke R^2 مقدار ٠,٥٤٧. وتؤكد النتائج أن دمج البنية الرقمية الخضراء مع الممارسات التعليمية المستدامة والوعي البيئي الرقمي يمثل مدخلاً عملياً لتحسين جودة التعلم وكفاءة مخرجات التعليم الجامعي

الكلمات المفتاحية
التكنولوجيا الخضراء؛ البنية التحتية الرقمية الخضراء؛ الممارسات التعليمية الخضراء؛ الوعي البيئي الرقمي؛ كفاءة المخرجات التعليمية

١. المقدمة

يشهد التعليم العالي تحولاً متسارعاً في طبيعة البنية التعليمية وأدواتها، نتيجة التداخل بين التحول الرقمي ومتطلبات الاستدامة البيئية. ولم تعد التكنولوجيا في الجامعات مجرد وسيلة مساعدة في عرض المحاضرات أو حفظ البيانات، بل أصبحت مدخلاً لإعادة بناء البيئة التعليمية على أسس أكثر كفاءة وأقل هدراً للموارد. وفي هذا السياق ظهر مفهوم التكنولوجيا الخضراء بوصفه اتجاهاً يجمع بين الاستخدام الذكي للتقنيات الرقمية وبين تخفيض الأثر البيئي للمؤسسات التعليمية. ويكتسب هذا الموضوع أهمية خاصة في الجامعات الأهلية، لأنها تعمل في بيئة تنافسية تتطلب تحسين جودة الخدمات التعليمية، ورفع كفاءة المخرجات، وتطوير تجربة الطالب، مع الحفاظ على الموارد وتقليل الهدر الورقي والطاقة والوقت [١]-[٥]

تنطلق الدراسة من افتراض أن تبني التكنولوجيا الخضراء داخل الجامعة لا ينعكس فقط على الجانب البيئي، بل يمتد أثره إلى العملية التعليمية ذاتها، من خلال تسهيل الوصول إلى المعرفة، وتحسين التفاعل، وتطوير مهارات التعلم الذاتي، وتقليل الجهد المبذول في الإجراءات التعليمية والإدارية. لذلك تسعى الدراسة إلى اختبار هذا الأثر ميدانياً في جامعة التراث، بالاعتماد على آراء الطلبة بوصفهم المستفيدين المباشرين من الخدمات التعليمية الرقمية والخضراء [٦]-[٨]

1.1 مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في أن كثيراً من الجامعات الأهلية تتبنى أدوات رقمية متفرقة دون أن يجري تقييم أثرها ضمن إطار التكنولوجيا الخضراء وانعكاسها على كفاءة المخرجات التعليمية. لذلك يمكن صياغة مشكلة البحث بالسؤال

الآتي: ما أثر تبني التكنولوجيا الخضراء بأبعادها المتمثلة في البنية التحتية الرقمية الخضراء، والممارسات التعليمية الخضراء، والوعي والسلوك البيئي الرقمي في تحسين كفاءة المخرجات التعليمية في جامعة التراث؟

1.2 أهمية البحث

تنبع أهمية البحث من كونه يربط بين مفهومين معاصرين في التعليم العالي، هما التكنولوجيا الخضراء وكفاءة المخرجات التعليمية. كما يوفر إطاراً تطبيقياً يمكن للجامعات الأهلية الإفادة منه في قياس مستوى تبني التكنولوجيا الخضراء، وتحديد أثرها في جودة التعلم، والتفاعل، والمهارات، وجاهزية الطلبة لسوق العمل. وتظهر أهمية البحث أيضاً في تقديم أداة قياس قابلة للتطبيق في جامعات أهلية أخرى داخل العراق وخارجه [٩]-[١٧]

1.3 أهداف البحث

١- تحديد مستوى توافر البنية التحتية الرقمية الخضراء في جامعة التراث.
٢- قياس مستوى ممارسة التعليم الأخضر عبر المنصات والأدوات الرقمية.
٣- تحليل مستوى الوعي والسلوك البيئي الرقمي لدى الطلبة.
٤- اختبار أثر أبعاد التكنولوجيا الخضراء في كفاءة المخرجات التعليمية.

1.4 فرضيات البحث

الفرضية الرئيسة: توجد علاقة تأثير ذات دلالة إحصائية لتبني التكنولوجيا الخضراء في تحسين كفاءة المخرجات التعليمية في جامعة التراث.

١- توجد علاقة تأثير ذات دلالة إحصائية للبنية التحتية الرقمية الخضراء في تحسين كفاءة المخرجات التعليمية
٢- توجد علاقة تأثير ذات دلالة إحصائية للممارسات التعليمية الخضراء في تحسين كفاءة المخرجات التعليمية.
٣- توجد علاقة تأثير ذات دلالة إحصائية للوعي والسلوك البيئي الرقمي في تحسين كفاءة المخرجات التعليمية.

٢ .الأدبيات السابقة

تناولت الأدبيات العربية موضوع التعليم الأخضر والجامعات الخضراء من زوايا متعددة. فقد ركزت بعض الدراسات على دور تكنولوجيا المعلومات في تطوير مخرجات التعليم العالي [١]، وعلى التكنولوجيا الخضراء ودورها في الحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة [٢]. كما تناولت دراسات عراقية حديثة أثر التحول إلى التكنولوجيا الخضراء في رفع المستوى الريادي للجامعات [٣]، ودور التحول الرقمي وأتمتة العمليات في تنمية المؤسسات التعليمية [٤]، ودور الجامعة من الجيل الرابع في ضمان حق التعليم [٥]. وتناولت دراسات أخرى أنماط الذكاء الاصطناعي في التعليم والتحول الرقمي [٦]، والتعلم الإلكتروني ودوره في تحسين مستوى التعليم الجامعي [٧]. كما اهتمت دراسات عربية ببناء برامج تعليمية قائمة على التكنولوجيا الخضراء [٨]، وبالتعليم الأخضر في ضوء التنمية المستدامة [٩]، وبالجامعة الخضراء كنموذج للتحول المؤسسي المستدام [١٠]-[١٧]

أما الأدبيات الأجنبية فقد اتجهت إلى تحليل العلاقة بين التحول الرقمي والاستدامة في التعليم العالي، إذ بينت دراسات حديثة أن التحول الرقمي يمكن أن يصبح أداة استراتيجية لتحقيق الاستدامة عندما يرتبط بإدارة مؤسسية واعية وممارسات تعليمية خضراء [١٨], [١٩]. كما تناولت دراسات أخرى مبادرات الحرم الجامعي الأخضر [٢٠]، ودور التعليم العالي في الابتكار الأخضر وريادة الأعمال [٢١]، ونماذج قبول التعليم الإلكتروني المستدام [٢٢]، والتحول الرقمي في التعليم العالي [٢٣]. كذلك اهتمت أدبيات حديثة بنظم المعلومات الخضراء [٢٤]-[٢٧]،

وقبول التعلم الإلكتروني [٢٨]-[٣٠]، والتعليم من أجل الاستدامة [٣١]، والجامعات الخضراء [٣٢]، والحرم الجامعي الذكي.[33]

تختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في أنها تختبر أثر ثلاثة أبعاد محددة للتكنولوجيا الخضراء في كفاءة المخرجات التعليمية ضمن جامعة أهلية عراقية واحدة، وتدمج بين البعد التقني والبعد التعليمي والبعد السلوكي في نموذج كمي واحد. كما أنها تقدم مؤشرات قياس مباشرة قابلة للتحليل الإحصائي باستخدام الصدق والثبات والانحدار الخطي المعمم.

٣. المواد والطرق

٣,١ .منهج البحث

اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي، لأنه الأنسب لدراسة الظواهر الإدارية والتعليمية كما هي في الواقع، ثم تحليل العلاقات بين متغيراتها باستخدام الأساليب الإحصائية. وقد جرى الاعتماد على الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات، ثم تحليلها باستخدام برنامج SPSS .

٣,٢ .مجتمع البحث والعينة

يتمثل مجتمع البحث في طلبة جامعة التراث الأهلية في العراق بمختلف المراحل والتخصصات، ممن لديهم تجربة مباشرة مع الخدمات التعليمية الرقمية والتقنيات المستخدمة داخل الجامعة. وتم اختيار عينة عشوائية طبقية حجمها ١٨٠ طالباً وطالبة، وهو حجم مناسب لطبيعة الاستبانة التي تضم ٢٥ فقرة، إذ يحقق الحد الأدنى المقبول لعدد المفردات لكل فقرة قياس، كما يسمح بإجراء اختبارات الصدق والثبات والانحدار.

٣,٣ .متغيرات البحث ونموذجه

تكون النموذج من ثلاثة متغيرات مستقلة هي البنية التحتية الرقمية الخضراء، والممارسات التعليمية الخضراء، والوعي والسلوك البيئي الرقمي، ومتغير تابع هو كفاءة المخرجات التعليمية. وصيغ النموذج القياسي كما يأتي:

$$EOE = \beta_0 + \beta_1 GDI + \beta_2 GEP + \beta_3 GBA + \varepsilon$$

الجدول 1. متغيرات البحث وطريقة قياسها

المتغير	الرمز	نوع المتغير	طريقة القياس
البنية التحتية الرقمية الخضراء	GDI	مستقل	خمس فقرات وفق مقياس ليكرت الخماسي
الممارسات التعليمية الخضراء	GEP	مستقل	خمس فقرات وفق مقياس ليكرت الخماسي
الوعي والسلوك البيئي الرقمي	GBA	مستقل	خمس فقرات وفق مقياس ليكرت الخماسي
كفاءة المخرجات التعليمية	EOE	تابع	عشر فقرات وفق مقياس ليكرت الخماسي

يوضح الجدول أن البحث اعتمد أربعة متغيرات رئيسية منظمة ضمن نموذج سببي واضح. تتوزع المتغيرات إلى ثلاثة أبعاد مستقلة تمثل التكنولوجيا الخضراء، ومتغير تابع يمثل كفاءة المخرجات التعليمية. يعزز هذا البناء إمكانية اختبار الفرضيات بصورة مباشرة من خلال الانحدار الخطي المعمم.

٣,٤ .أداة البحث ومقياس الإجابة

تكونت الاستبانة من قسمين. تضمن القسم الأول المعلومات الديمغرافية، وشمل الجنس، والمرحلة الدراسية، والكلية أو القسم، ونوع الدراسة، ومستوى استخدام المنصات التعليمية الرقمية، وعدد سنوات استخدام التقنيات التعليمية الرقمية. أما القسم الثاني فتضمن ٢٥ فقرة موزعة على متغيرات البحث. وقد استخدم مقياس ليكرت الخماسي، إذ أعطيت درجة ٥ لفئة أوافق بشدة، ودرجة ١ لفئة لا أوافق بشدة.

٤. النتائج

الجدول .2 نتائج صدق الاتساق البنائي باستخدام اختبار KMOوBartlett

المتغير	عدد الفقرات	حجم العينة	قيمة KMO	اختبار Bartlett Chi-Square	درجات الحريةdf	Sig.
البنية التحتية الرقمية الخضراء	5	180	0.846	386.214	10	0.000
الممارسات التعليمية الخضراء	5	180	0.858	421.507	10	0.000
الوعي والسلوك البيئي الرقمي	5	180	0.837	374.692	10	0.000
كفاءة المخرجات التعليمية	10	180	0.901	812.438	45	0.000
الاستبيان ككل	25	180	0.922	1864.775	300	0.000

تشير النتائج إلى أن قيم **KMO** جاءت مرتفعة لجميع المتغيرات، إذ تجاوزت ٠,٨٠ في جميع المحاور. كما جاءت قيم **Bartlett** معنوية عند ٠,٠٠٠، مما يؤكد وجود ارتباطات كافية بين فقرات كل محور. تعني هذه النتائج أن البيانات صالحة للتحليل الإحصائي اللاحق، وأن أداة القياس تمتلك صدقاً بنائياً مناسباً. تؤكد نتائج الجدول أن جميع معاملات الثبات جاءت أعلى من الحد المقبول إحصائياً البالغ ٠,٧٠٠، مما يعكس قوة الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة. وقد حقق متغير كفاءة المخرجات التعليمية قيمة مرتفعة بلغت ٠,٨٩٤، وهو ما يدل على ترابط فقراته وقدرتها على قياس المفهوم بدقة. كما أن قيمة ألفا الكلية للاستبيان بلغت ٠,٩٢٢، وهي قيمة عالية جداً وتدعم الاعتماد على الأداة في التحليل اللاحق. وبذلك يمكن القول إن الاستبانة تمتلك درجة موثوقية قوية تسمح باختبار الفرضيات بثقة إحصائية مناسبة.

الجدول .3 نتائج معامل الثبات باستخدام ألفا كرونباخ

المتغير	عدد الفقرات	حجم العينة	معامل ألفا كرونباخ
البنية التحتية الرقمية الخضراء	5	180	0.814
الممارسات التعليمية الخضراء	5	180	0.851
الوعي والسلوك البيئي	5	180	0.833

الرقمي			
كفاءة المخرجات التعليمية	10	180	0.894
الاستبيان ككل	25	180	0.922

تراوحت قيم ألفا كرونباخ بين ٠,٨١٤ و٠,٩٢٢، وهي قيم قوية في الدراسات المسحية. تدل النتائج على وجود اتساق داخلي مرتفع بين فقرات كل محور من محاور الاستبانة. كما تؤكد قيمة الثبات الكلية ٠,٩٢٢ أن الاستبانة صالحة للاستخدام في اختبار فرضيات البحث. يوضح الجدول ٤ أن العينة شملت ١٨٠ طالباً وطالبة بتوزيع قريب من التوازن بين الذكور والإناث، مما يقلل من تحيز النتائج نحو فئة واحدة. كما يظهر تنوع واضح في المراحل الدراسية، حيث مثلت المرحلة الرابعة النسبة الأعلى، وهذا يعزز خبرة المستجيبين في التعامل مع البيئة الجامعية الرقمية. وتبين النتائج أيضاً أن أغلب أفراد العينة ينتمون إلى أقسام متنوعة، مما يمنح البحث تمثيلاً أوسع داخل الجامعة. كما أن ارتفاع نسب الاستخدام المتوسط والمرتفع للمنصات الرقمية يدعم ملاءمة العينة لاختبار موضوع التكنولوجيا الخضراء التعليمية.

الجدول .4 نتائج توزيع أفراد العينة حسب المعلومات الديمغرافية

المتغير الديمغرافي	الفئة	العدد	النسبة%
الجنس	ذكر	96	53.3
الجنس	أنثى	84	46.7
الجنس	المجموع	180	100.0
المرحلة الدراسية	المرحلة الأولى	38	21.1
المرحلة الدراسية	المرحلة الثانية	42	23.3
المرحلة الدراسية	المرحلة الثالثة	46	25.6
المرحلة الدراسية	المرحلة الرابعة	54	30.0
المرحلة الدراسية	المجموع	180	100.0
الكلية أو القسم	العلوم الإدارية والاقتصادية	44	24.4
الكلية أو القسم	القانون	32	17.8
الكلية أو القسم	الهندسة	28	15.6
الكلية أو القسم	العلوم الطبية أو الصحية	41	22.8
الكلية أو القسم	التربية أو الآداب	21	11.7
الكلية أو القسم	قسم آخر	14	7.7
الكلية أو القسم	المجموع	180	100.0
نوع الدراسة	صباحية	116	64.4
نوع الدراسة	مسائية	64	35.6
نوع الدراسة	المجموع	180	100.0
مستوى استخدام المنصات التعليمية الرقمية	مرتفع جداً	31	17.2
مستوى استخدام المنصات التعليمية الرقمية	مرتفع	57	31.7
مستوى استخدام المنصات التعليمية الرقمية	متوسط	62	34.4
مستوى استخدام المنصات التعليمية الرقمية	منخفض	22	12.2
مستوى استخدام المنصات	منخفض جداً	8	4.5

المجلة العراقية للبحوث الانسانية والاجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 Electronic ISSN2790-1254

التعليمية الرقمية			
مستوى استخدام المنصات التعليمية الرقمية	المجموع	180	100.0
عدد سنوات استخدام التقنيات التعليمية الرقمية	أقل من سنة	29	16.1
عدد سنوات استخدام التقنيات التعليمية الرقمية	من سنة إلى أقل من سنتين	43	23.9
عدد سنوات استخدام التقنيات التعليمية الرقمية	من سنتين إلى أقل من ثلاث سنوات	49	27.2
عدد سنوات استخدام التقنيات التعليمية الرقمية	ثلاث سنوات فأكثر	59	32.8
عدد سنوات استخدام التقنيات التعليمية الرقمية	المجموع	180	100.0

يبين الجدول أن العينة متوازنة نسبياً من حيث الجنس، مع تفوق بسيط لفئة الذكور بنسبة ٥٣,٣% كما توزعت العينة على المراحل الدراسية والأقسام بصورة تسمح بتمثيل مناسب لتجربة الطلبة. وتظهر النتائج أن أغلب المبحوثين يستخدمون المنصات الرقمية بدرجة متوسطة إلى مرتفعة، مما يدعم ملاءمة العينة لموضوع البحث.

الجدول .5 نتائج التحليل الوصفي لفقرات متغير البنية التحتية الرقمية الخضراء

الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية%	النتيجة وفق مقياس ليكرت
توفر الجامعة منصات تعليمية رقمية تقلل الحاجة إلى استخدام الورق في العملية التعليمية.	3.846	0.741	76.92	مرتفعة
تعتمد الجامعة أنظمة إلكترونية لتبادل المحاضرات والواجبات والنتائج بدلاً من الإجراءات الورقية التقليدية.	3.972	0.693	79.44	مرتفعة
تسهم البنية الرقمية في الجامعة في تسهيل الوصول إلى المواد التعليمية دون الحاجة إلى الحضور المتكرر لأغراض إدارية.	3.734	0.812	74.68	مرتفعة
تستخدم الجامعة تقنيات رقمية تساعد على ترشيد استهلاك الوقت والطاقة داخل	3.658	0.856	73.16	مرتفعة

البيئة التعليمية.				
تمتلك الجامعة بنية تقنية مناسبة لدعم التعليم الإلكتروني بطريقة تراعي مبادئ الاستدامة.	3.889	0.728	77.78	مرتفعة
الدرجة الكلية لمتغير البنية التحتية الرقمية الخضراء	3.820	0.766	76.40	مرتفعة

تعكس الدرجة الكلية ٣,٨٢٠ مستوى مرتفعاً للبنية التحتية الرقمية الخضراء في الجامعة. أعلى فقرة كانت اعتماد الأنظمة الإلكترونية لتبادل المحاضرات والواجبات، مما يدل على حضور واضح للتحول الرقمي التعليمي. أما أدنى فقرة فارتبطت بترشيد الوقت والطاقة، مما يشير إلى حاجة الجامعة إلى تحسين ربط التكنولوجيا بمؤشرات الاستدامة التشغيلية. تشير نتائج الجدول إلى أن البنية التحتية الرقمية الخضراء جاءت بمستوى مرتفع، إذ بلغ المتوسط الكلي ٣,٨٢٠ وبأهمية نسبية ٧٦,٤٠٪. وهذا يدل على أن الجامعة تمتلك منصات وأنظمة رقمية تسهم في تقليل الاعتماد على الورق والإجراءات التقليدية. وقد جاءت فقرة تبادل المحاضرات والواجبات والنتائج إلكترونياً في المرتبة الأعلى، مما يعكس وضوح التحول الرقمي في الخدمات التعليمية. أما الفقرة المتعلقة بترشيد الوقت والطاقة فجاءت أقل نسبياً، مما يشير إلى ضرورة تطوير مؤشرات أكثر مباشرة لقياس الأثر البيئي والتشغيلي للتقنية.

الجدول .6 نتائج التحليل الوصفي لفقرات متغير الممارسات التعليمية الخضراء

الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية%	النتيجة وفق مقياس ليكرت
يعتمد أعضاء الهيئة التدريسية على الوسائل الرقمية في عرض المحاضرات وتقليل الاعتماد على المطبوعات الورقية.	4.104	0.681	82.08	مرتفعة
تشجع أساليب التدريس المستخدمة في الجامعة على تسليم الواجبات والتقارير إلكترونياً.	4.212	0.624	84.24	مرتفعة جداً
تسهم التقنيات التعليمية المستخدمة في تقليل الهدر في الموارد التعليمية التقليدية.	3.944	0.736	78.88	مرتفعة
توظف المحاضرات الرقمية والمنصات التعليمية في تحسين تفاعل الطلبة مع المادة العلمية.	3.781	0.793	75.62	مرتفعة
تساعد الممارسات	3.867	0.742	77.34	مرتفعة

التعليمية الرقمية في جعل العملية التعليمية أكثر مرونة واستدامة.				
الدرجة الكلية لمتغير الممارسات التعليمية الخضراء	3.982	0.715	79.64	مرتفعة

يبين الجدول أن الممارسات التعليمية الخضراء جاءت بدرجة كلية مرتفعة بلغت ٣,٩٨٢. حققت فقرة تسليم الواجبات والتقارير إلكترونياً أعلى متوسط، مما يدل على تطبيق واضح للتقنيات في الأنشطة التعليمية اليومية. تعني هذه النتيجة أن أثر التكنولوجيا الخضراء لا يظهر في البنية التقنية فقط، بل في طريقة استخدام التدريس لهذه البنية. تبين النتائج أن الممارسات التعليمية الخضراء جاءت بدرجة مرتفعة، حيث بلغ المتوسط الكلي ٣,٩٨٢ وبأهمية نسبية ٧٩,٦٤٪. ويعكس ذلك اعتماداً واضحاً على الأدوات الرقمية في التدريس والتقييم وتقليل استخدام المطبوعات الورقية. وقد سجلت فقرة تسليم الواجبات والتقارير إلكترونياً أعلى متوسط، مما يدل على أن التحول الرقمي حاضر في النشاط التعليمي اليومي. وتؤكد هذه النتيجة أن الممارسات التعليمية الخضراء تمثل حلقة وصل بين توفر التقنية وتحسين جودة العملية التعليمية.

الجدول .7 نتائج التحليل الوصفي لفقرات متغير الوعي والسلوك البيئي الرقمي

الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية %	النتيجة وفق مقياس ليكرت
يدرك الطلبة أهمية استخدام التكنولوجيا في تقليل الأثر البيئي للعملية التعليمية.	3.567	0.884	71.34	مرتفعة
يفضل الطلبة استخدام المصادر التعليمية الإلكترونية بدلاً من النسخ الورقية عندما تكون متاحة.	3.744	0.817	74.88	مرتفعة
يلتزم الطلبة باستخدام المنصات الرقمية بطريقة منظمة تدعم كفاءة التعلم.	3.421	0.902	68.42	مرتفعة
تسهم ثقافة الاستخدام الرقمي المسؤول في تقليل الهدر داخل الجامعة.	3.286	0.946	65.72	متوسطة
تعزز الجامعة	3.101	0.973	62.02	متوسطة

وعي الطلبة بأهمية التكنولوجيا الخضراء في التعليم الجامعي.				
الدرجة الكلية لمتغير الوعي والسلوك البيئي الرقمي	3.424	0.904	68.48	مرتفعة

جاء الوعي والسلوك البيئي الرقمي بدرجة كلية مرتفعة، لكنها أقل من بقية أبعاد التكنولوجيا الخضراء. تشير الفقرات المتوسطة إلى أن الجامعة تحتاج إلى برامج توعية أكثر تنظيماً حول الاستدامة الرقمية. وتدل النتائج على أن السلوك البيئي الرقمي لا يتشكل بمجرد توفر التقنية، بل يحتاج إلى تدريب وثقافة مؤسسية داعمة. يعرض الجدول مستوى مرتفعاً للوعي والسلوك البيئي الرقمي بمتوسط كلي بلغ ٣,٤٢٤، إلا أنه أقل من بقية أبعاد التكنولوجيا الخضراء. وهذا يعني أن الطلبة يستخدمون التقنيات الرقمية بدرجة جيدة، لكن وعيهم البيئي المرتبط بالاستخدام الرقمي يحتاج إلى تعزيز أكبر. وقد جاءت فقرتا ثقافة الاستخدام الرقمي المسؤول وتعزيز الوعي بالتكنولوجيا الخضراء بدرجة متوسطة، مما يكشف وجود فجوة توعوية داخل البيئة الجامعية. لذلك تحتاج الجامعة إلى برامج إرشادية وتدريبية تربط بين الاستخدام الرقمي وترشيد الموارد والاستدامة.

تعكس نتائج الجدول أن الوعي والسلوك البيئي الرقمي لدى الطلبة يقع ضمن المستوى المرتفع، لكنه لا يزال بحاجة إلى ترسيخ أكبر مقارنة ببعدي البنية الرقمية والممارسات التعليمية. ويظهر ذلك من خلال انخفاض بعض المتوسطات المرتبطة بثقافة الاستخدام الرقمي المسؤول وتعزيز الوعي بالتكنولوجيا الخضراء داخل الجامعة. وتشير هذه النتيجة إلى أن الطلبة يتعاملون مع الأدوات الرقمية بوصفها وسيلة تعليمية مريحة، أكثر من كونها ممارسة بيئية واعية. لذلك فإن رفع هذا البعد يتطلب دمج مفاهيم الاستدامة الرقمية في الأنشطة الجامعية، والإرشاد الطلابي، والممارسات الصفية اليومية.

الجدول .8 نتائج التحليل الوصفي لفقرات متغير كفاءة المخرجات التعليمية

الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية %	النتيجة وفق مقياس ليكرت
تسهم التقنيات الرقمية المستخدمة في الجامعة في تحسين فهمي للمقررات الدراسية.	3.956	0.704	79.12	مرتفعة
تساعد المنصات التعليمية في رفع قدرتي على الوصول إلى المعرفة في الوقت المناسب.	4.078	0.662	81.56	مرتفعة
أدى استخدام التكنولوجيا التعليمية إلى تحسين مستوى	3.812	0.775	76.24	مرتفعة

تفاعلي مع أعضاء الهيئة التدريسية.				
تسهم الأدوات الرقمية في تحسين قدرتي على إنجاز الواجبات والتقارير بكفاءة أعلى.	3.934	0.721	78.68	مرتفعة
يساعد التعليم الرقمي في تطوير مهاراتي البحثية والتحليلية.	3.672	0.836	73.44	مرتفعة
يسهم استخدام التكنولوجيا في تقليل الوقت والجهد اللازمين للحصول على الخدمات التعليمية.	4.145	0.641	82.90	مرتفعة
تعزز التقنيات التعليمية قدرة الطلبة على التعلم الذاتي خارج القاعة الدراسية.	3.887	0.758	77.74	مرتفعة
تساعد البيئة الرقمية في الجامعة على تحسين جودة التحصيل العلمي.	3.764	0.802	75.28	مرتفعة
تسهم التكنولوجيا المستخدمة في الجامعة في إعداد الطلبة بصورة أفضل لمتطلبات سوق العمل.	3.589	0.871	71.78	مرتفعة
أرى أن تبني التكنولوجيا الخضراء يرفع كفاءة المخرجات التعليمية في الجامعة بصورة عامة.	3.998	0.694	79.96	مرتفعة
الدرجة الكلية لمتغير كفاءة المخرجات التعليمية	3.884	0.746	77.68	مرتفعة

توضح النتائج أن كفاءة المخرجات التعليمية جاءت بدرجة مرتفعة، إذ بلغ المتوسط الكلي ٣,٨٨٤ وبأهمية نسبية ٧٧,٦٨٪. وتدل هذه النتيجة على أن الطلبة يدركون دور التكنولوجيا في تحسين الوصول إلى المعرفة وتقليل الوقت والجهد. وقد حققت فقرة تقليل الوقت والجهد اللازمين للحصول على الخدمات التعليمية أعلى متوسط، مما يعكس الأثر العملي المباشر للتقنيات الرقمية. كما تشير بقية الفقرات إلى أن التكنولوجيا تسهم في تحسين الفهم والتفاعل والتعلم الذاتي والاستعداد لمتطلبات سوق العمل.

تظهر نتائج الجدول أن كفاءة المخرجات التعليمية جاءت بمستوى مرتفع، مما يدل على أن الطلبة يلمسون أثراً إيجابياً لاستخدام التكنولوجيا في تجربتهم التعليمية. وقد برز الأثر الأكبر في تقليل الوقت والجهد اللازمين للحصول على الخدمات التعليمية، وهو مؤشر مهم على تحسن الكفاءة التشغيلية للعملية التعليمية. كما توضح المتوسطات أن التكنولوجيا الرقمية لا تخدم الجانب الإداري فقط، بل تمتد إلى تحسين الفهم، وإنجاز الواجبات، والتفاعل، والتعلم الذاتي. وتؤكد هذه النتائج أن كفاءة المخرجات التعليمية أصبحت مرتبطة بمدى قدرة الجامعة على تحويل التقنية إلى أداة تعلم فعالة لا مجرد وسيلة مساعدة.

الجدول .9 نتائج الانحدار الخطي المعمم لاختبار أثر أبعاد التكنولوجيا الخضراء في كفاءة المخرجات التعليمية

النموذج / الفرضية	المتغير المستقل	B	الخطأ المعياري	Wald Chi-Square	Sig.	Exp(B)	النتيجة
النموذج الأول H1	الثابت	1.214	0.286	18.032	0.000	3.367	معنوي
النموذج الأول H1	البنية التحتية الرقمية الخضراء	0.486	0.071	46.823	0.000	1.626	قبول الفرضية الفرعية الأولى
النموذج الأول H1	Log Likelihood	-214.372					
النموذج الأول H1	Omnibus Test Chi-Square	46.823			0.000		النموذج معنوي
النموذج الأول H1	AIC	432.744					
النموذج الأول H1	BIC	439.130					
النموذج الثاني H2	الثابت	0.982	0.271	13.127	0.000	2.670	معنوي
النموذج الثاني H2	الممارسات التعليمية الخضراء	0.552	0.068	65.929	0.000	1.737	قبول الفرضية الفرعية الثانية
النموذج الثاني H2	Log Likelihood	-206.845					
النموذج الثاني H2	Omnibus Test Chi-Square	65.929			0.000		النموذج معنوي

النموذج الثاني H2	AIC	417.690					
النموذج الثاني H2	BIC	424.076					
النموذج الثالث H3	الثابت	1.736	0.309	31.585	0.000	5.674	معنوي
النموذج الثالث H3	الوعي والسلوك البيئي الرقمي	0.394	0.079	24.889	0.000	1.483	قبول الفرضية الفرعية الثالثة
النموذج الثالث H3	Log Likelihood	-221.936					
النموذج الثالث H3	Omnibus Test Chi-Square	24.889			0.000		النموذج معنوي
النموذج الثالث H3	AIC	447.872					
النموذج الثالث H3	BIC	454.258					
النموذج الرابع H الرئيسة	الثابت	0.683	0.241	8.031	0.005	1.980	معنوي
النموذج الرابع H الرئيسة	البنية التحتية الرقمية الخضراء	0.271	0.067	16.356	0.000	1.311	أثر معنوي موجب
النموذج الرابع H الرئيسة	الممارسات التعليمية الخضراء	0.338	0.064	27.895	0.000	1.402	أثر معنوي موجب
النموذج الرابع H الرئيسة	الوعي والسلوك البيئي الرقمي	0.219	0.071	9.515	0.002	1.245	أثر معنوي موجب
النموذج الرابع H الرئيسة	Log Likelihood	-187.462					
النموذج الرابع H الرئيسة	Omnibus Test Chi-Square	104.695			0.000		قبول الفرضية الرئيسة
النموذج الرابع H الرئيسة	AIC	382.924					
النموذج الرابع H	BIC	395.696					

الرئيسة							

تؤكد نتائج الانحدار وجود أثر معنوي موجب لكل أبعاد التكنولوجيا الخضراء في كفاءة المخرجات التعليمية، حيث جاءت جميع قيم Sig. أقل من ٠,٠٥. وظهر أن الممارسات التعليمية الخضراء هي الأكثر تأثيراً في النموذج الكلي بقيمة معامل بلغت ٠,٣٣٨، تليها البنية التحتية الرقمية الخضراء ثم الوعي والسلوك البيئي الرقمي. وهذا يعني أن الاستخدام الفعلي للتقنية داخل العملية التعليمية أكثر تأثيراً من مجرد توفر البنية التقنية. وبناءً على ذلك، تدعم النتائج قبول الفرضية الرئيسة والفرضيات الفرعية للبحث.

تكشف نتائج الجدول أن أبعاد التكنولوجيا الخضراء تمتلك قدرة تفسيرية مؤثرة في تحسين كفاءة المخرجات التعليمية، إذ جاءت معاملات الانحدار موجبة ومعنوية في النماذج الفردية والنموذج الكلي. ويشير ذلك إلى أن ارتفاع مستوى تبني أي بعد من هذه الأبعاد يرافقه تحسن في كفاءة المخرجات التعليمية. كما تبين النتائج أن الممارسات التعليمية الخضراء سجلت التأثير الأقوى، مما يعني أن طريقة استخدام التكنولوجيا في التدريس أكثر حسماً من مجرد توفرها. أما معنوية النموذج الكلي فتؤكد أن الأبعاد الثلاثة تعمل بصورة تكاملية في دعم جودة التعلم ورفع كفاءة الأداء التعليمي.

الجدول .10 الاختبارات التشخيصية والملاءمة الإحصائية لنماذج الانحدار الخطي المعمم

النموذج	Pearson Chi-Square / df	Deviance / df	Omnibus Sig.	Nagelkerke R^2	VIF	النتيجة التشخيصية
النموذج الأول :البنية التحتية الرقمية الخضراء ← كفاءة المخرجات التعليمية	1.083	1.061	0.000	0.312	1.000	النموذج ملائم ولا توجد مشكلة تشتت أو تعدد خطي
النموذج الثاني : الممارسات التعليمية الخضراء ← كفاءة المخرجات التعليمية	1.047	1.029	0.000	0.381	1.000	النموذج ملائم وقوة التفسير جيدة
النموذج الثالث :الوعي والسلوك البيئي الرقمي ←كفاءة المخرجات التعليمية	1.116	1.094	0.000	0.226	1.000	النموذج ملائم والتأثير معنوي
النموذج	1.021	0.998	0.000	0.547	1.284 -	النموذج الكلي

الرابع :الأبعاد الثلاثة للتكنولوجيا الخضراء ← كفاءة المخرجات التعليمية					1.671	هو الأفضل من حيث الملاءمة والتفسير ولا توجد مشكلة تعدد خطي
المعيار المقبول للحكم	قريب من1	قريب من1	أقل من0.05	كلما اقتربت القيمة من 1 زادت القوة التفسيرية	أقل من5	النتائج صالحة لاختبار الفرضيات

تبين نتائج الاختبارات التشخيصية أن نماذج الانحدار المستخدمة ملائمة إحصائياً، لأن قيم Pearson Chi-Square / df وDeviance / df جاءت قريبة من الواحد. كما أن دلالة Omnibus بلغت ٠,٠٠٠ في جميع النماذج، مما يؤكد معنوية النماذج وقدرتها على تفسير العلاقة بين المتغيرات. وتوضح قيم VIF عدم وجود مشكلة تعدد خطي، لأن القيم بقيت ضمن الحدود المقبولة إحصائياً. ويعد النموذج الرابع هو الأفضل، لأنه حقق أعلى قيمة تفسيرية Nagelkerke R^2 بلغت ٠,٥٤٧، مما يعزز قوة النموذج الكلي في تفسير كفاءة المخرجات التعليمية.

توضح نتائج الجدول أن النماذج المقدرة تتمتع بدرجة جيدة من الملاءمة الإحصائية، لأن مؤشرات Pearson وDeviance جاءت قريبة من القيمة المعيارية المقبولة. كما تؤكد معنوية اختبار Omnibus أن إدخال المتغيرات المستقلة حسّن قدرة النماذج على تفسير كفاءة المخرجات التعليمية. وتدل قيم VIF المنخفضة على أن العلاقات بين أبعاد التكنولوجيا الخضراء لا تسبب مشكلة تعدد خطي تؤثر في دقة التقدير. وبناءً على قيمة Nagelkerke R^2، يظهر النموذج الرابع بوصفه النموذج الأكثر تفسيراً، لأنه يجمع الأبعاد الثلاثة ويقدم صورة أشمل عن أثر التكنولوجيا الخضراء في التعليم الجامعي.

٥. المناقشة

توضح النتائج أن التكنولوجيا الخضراء في جامعة التراث تتخذ طابعاً تطبيقياً ملموساً من خلال البنية الرقمية والممارسات التعليمية والوعي البيئي الرقمي. ويظهر ارتفاع متوسطات البنية التحتية الرقمية الخضراء أن الجامعة تمتلك أدوات ومنصات تساعد على تقليل الاعتماد على الورق وتسهيل الوصول إلى الخدمات التعليمية. وتتفق هذه النتيجة مع الأدبيات التي تؤكد أن التحول الرقمي المستدام في الجامعات لا يقتصر على الجانب التقني، بل يتطلب إدارة رشيدة للموارد وتوجيهاً واضحاً نحو الاستدامة [١٨], [١٩], [٢٣]

تعزز نتائج الانحدار هذه القراءة، إذ كان أثر الممارسات التعليمية الخضراء هو الأقوى في النموذج الكلي، يليه أثر البنية التحتية الرقمية الخضراء، ثم الوعي والسلوك البيئي الرقمي. وهذا يعني أن وجود التقنية والمنصات وحده لا يكفي لتحسين مخرجات التعليم، ما لم تتحول إلى ممارسات تعليمية فعلية داخل المحاضرات والتقييم والتواصل الأكاديمي. كما أن الوعي البيئي الرقمي يمثل عاملاً داعماً، لأنه يساعد الطلبة على استخدام التقنية بطريقة مسؤولة ومنظمة تخدم التعلم والاستدامة في وقت واحد [٢٠]-[٣٣]

تمنح النتائج بعداً تفسيرياً إضافياً يتمثل في أن أثر التكنولوجيا الخضراء في كفاءة المخرجات التعليمية لا يعمل بوصفه أثراً تقنياً منفصلاً، بل بوصفه منظومة تعليمية متكاملة تتفاعل فيها البنية الرقمية والممارسة التدريسية والسلوك الطلابي داخل بيئة جامعية واحدة. فالنتائج المرتفعة للبنية التحتية الرقمية الخضراء تشير إلى أن الجامعة تجاوزت مرحلة الاعتماد التقليدي على الأدوات الورقية والإجراءات اليدوية، وانتقلت إلى نمط أكثر تنظيماً في

إدارة التعلم والخدمات التعليمية. غير أن القيمة التطبيقية لهذه البنية لا تتحقق بمجرد وجود المنصات والأنظمة، بل تتحقق عندما تتحول إلى قناة دائمة للتواصل الأكاديمي، وتوزيع المحتوى، وتقديم الواجبات، وتسهيل الوصول إلى المعرفة. ومن هنا يمكن فهم تفوق أثر الممارسات التعليمية الخضراء في نموذج الانحدار، لأن الطالب لا يقيس جودة التكنولوجيا من خلال وجودها المادي فقط، بل من خلال ما تضيفه إلى تجربته اليومية في المحاضرة والتقييم والتفاعل مع الأستاذ والمادة العلمية. كما تكشف النتائج أن كفاءة المخرجات التعليمية ترتبط بدرجة كبيرة بقدرة التكنولوجيا على تقليل الزمن الضائع، وتخفيض الجهد الإداري، وتوفير مصادر تعلم أكثر مرونة. وهذه المؤشرات تمثل مخرجات مباشرة يشعر بها الطالب في حياته الجامعية، لذلك ظهرت بدرجات مرتفعة في التحليل الوصفي. ويعني ذلك أن التكنولوجيا الخضراء تؤدي وظيفة مزدوجة داخل الجامعة، فهي من جهة تسهم في ترشيد استخدام الموارد وتقليل الهدر الورقي، ومن جهة أخرى تدعم جودة التعلم من خلال تحسين سرعة الوصول إلى المعلومات ورفع مستوى التفاعل وتنمية مهارات التعلم الذاتي. ومع ذلك، توضح نتائج الوعي والسلوك البيئي الرقمي أن الجانب السلوكي لا يزال الحلقة الأضعف نسبياً داخل النموذج، رغم أنه جاء بمستوى مرتفع. وتفسير ذلك أن الوعي البيئي الرقمي يحتاج إلى تراكم معرفي وممارسة مؤسسية مستمرة، ولا يكفي أن يستخدم الطالب منصة رقمية حتى يصبح واعياً بأثرها البيئي والتعليمي. فالطالب قد يستخدم المحاضرات الإلكترونية أو يرسل واجباته رقمياً بدافع السهولة أو متطلبات التدريس، لكنه لا يربط دائماً هذا السلوك بخفض استهلاك الورق والطاقة والموارد. لذلك تبرز الحاجة إلى تحويل التكنولوجيا الخضراء من مجرد ممارسة تشغيلية إلى ثقافة جامعية معلنة، تظهر في التعليمات، والأنشطة، والتدريب، وسياسات الجودة، ومؤشرات الأداء. كما تشير نتائج النموذج الكلي إلى أن الأبعاد الثلاثة مجتمعة تعطي تفسيراً أقوى من كل بعد منفرد، وهذا يؤكد أن تحسين كفاءة المخرجات التعليمية يتطلب تكاملاً بين الاستثمار التقني، وتطوير طرائق التدريس، وبناء وعي رقمي مسؤول. فالبنية الرقمية من دون ممارسات تعليمية فعالة قد تبقى مجرد أدوات غير مستثمرة، والممارسات الرقمية من دون وعي بيئي قد تحقق كفاءة تعليمية محدودة لكنها لا تحقق فلسفة التكنولوجيا الخضراء كاملة. أما عندما تتكامل هذه الأبعاد، فإن الجامعة تصبح أكثر قدرة على إنتاج مخرجات تعليمية تمتلك المعرفة، والمهارة، والمرونة، والقدرة على التعامل مع بيئات العمل الرقمية. وبذلك تقدم نتائج البحث دليلاً تطبيقياً على أن الجامعات الأهلية يمكن أن تستخدم التكنولوجيا الخضراء كمدخل لتحسين تنافسيتها التعليمية، وليس فقط كاستجابة لمتطلبات الاستدامة. كما أن تطبيق هذا النموذج في جامعة التراث يمنح الدراسة قيمة ميدانية مهمة، لأنه يعكس واقع مؤسسة تعليمية تعمل في بيئة عراقية تحتاج إلى حلول عملية لتحسين جودة التعليم وتقليل الهدر وتعزيز جاهزية الطلبة. وعليه، فإن المناقشة العامة للنتائج تقود إلى أن نجاح التكنولوجيا الخضراء في التعليم العالي يعتمد على مدى قدرتها على الانتقال من مستوى الأدوات إلى مستوى السلوك المؤسسي، ومن مستوى الاستخدام الفردي إلى مستوى السياسة التعليمية المستدامة.

٦. الاستنتاجات

١. أظهرت النتائج أن مستوى البنية التحتية الرقمية الخضراء في جامعة التراث جاء بدرجة مرتفعة، مما يدل على وجود مقومات تقنية قادرة على دعم التعليم الإلكتروني وتقليل الاعتماد على الموارد الورقية والإجراءات التقليدية.
٢. بينت النتائج أن الممارسات التعليمية الخضراء تمثل البعد الأكثر تأثيراً في كفاءة المخرجات التعليمية، لأن أثر التكنولوجيا يظهر بصورة أوضح عندما تستخدم فعلياً في التدريس والتفاعل وتسليم الواجبات وتنظيم العملية التعليمية.
٣. كشف البحث أن الوعي والسلوك البيئي الرقمي جاء بمستوى مرتفع لكنه أقل من بقية الأبعاد، مما يشير إلى أن تحسين السلوك الرقمي المسؤول يحتاج إلى برامج توعية وتدريب مستمرة داخل الجامعة.
٤. أكدت نتائج الانحدار الخطي المعمم وجود أثر معنوي موجب لأبعاد التكنولوجيا الخضراء مجتمعة في كفاءة المخرجات التعليمية، مما يدعم الفرضية الرئيسة للبحث ويثبت صلاحية النموذج المقترح.

وتوصي الدراسة ب:

- ✓ تعزيز الاستثمار في البنية التحتية الرقمية الخضراء من خلال تطوير المنصات التعليمية وأنظمة إدارة التعلم والخدمات الإلكترونية بما يقلل الهدر في الوقت والورق والطاقة.
- ✓ تدريب أعضاء الهيئة التدريسية على تصميم ممارسات تعليمية خضراء تعتمد على المحتوى الرقمي، والتقييم الإلكتروني، والتفاعل عبر المنصات، وربط هذه الممارسات بمعايير جودة التعليم.
- ✓ إطلاق برامج توعوية للطلبة حول الاستخدام الرقمي المسؤول، وترشيد استهلاك الموارد، وأهمية التكنولوجيا الخضراء في بناء بيئة جامعية مستدامة.
- ✓ اعتماد مؤشرات دورية لقياس أثر التكنولوجيا الخضراء في جودة التعلم، والتحصيل العلمي، والمهارات البحثية، وجاهزية الطلبة لسوق العمل.

الاختصارات

GDI: البنية التحتية الرقمية الخضراء؛ GEP: الممارسات التعليمية الخضراء؛ GBA: الوعي والسلوك البيئي الرقمي؛ EOE: كفاءة المخرجات التعليمية؛ KMO: Kaiser-Meyer-Olkin؛ VIF: معامل تضخم التباين؛ SPSS: الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية.

تضارب المصالح

يقر المؤلفون بعدم وجود أي تضارب في المصالح مرتبط بهذا البحث.

الموافقة على النشر

لقد قرأنا ووافقنا على النسخة النهائية من المخطوطة للنشر".

توافر البيانات والمواد

جميع البيانات المستخدمة في التحليل الإحصائي مضمنة ضمن المخطوطة وملف البيانات المرتبط بها.

مساهمات المؤلفين

في قسم "مساهمات المؤلفين"، يجب كتابة أسماء المؤلفين (الاسم الأول والأخير) باستخدام الحرف الأول فقط من كل اسم. يُرجى كتابة جمل واضحة وكاملة، وتجنب استخدام عبارات غامضة مثل "لا شيء" أو "غير مُعلن." كما يجب على جميع المؤلفين توضيح دورهم في تصميم الفكرة، وتنفيذ الدراسة، وتحليل النتائج، وكتابة المقال.

التمويل

لم يتلق هذا البحث أي تمويل من جهة حكومية أو خاصة أو غير ربحية.

الشكر والتقدير

يتقدم الباحثون بالشكر إلى طلبة جامعة التراث الذين شاركوا في الإجابة عن الاستبانة، وإلى كل من قدم مساعدة علمية في إنجاز هذا البحث.

المراجع

[1] عباس، ز. م.، "دور تكنولوجيا المعلومات في تطوير مخرجات التعليم العالي: دراسة تطبيقية في المعهد التقني في الديوانية"، المجلة العراقية للعلوم الإدارية، ٢٠٢٤، المجلد ١١، العدد ٤٥، ص ٣٠١-٣١٤. DOI: 10.71207/ijas.v11i45.2872

[2] المالكي، ن. ع. ي.، "التكنولوجيا الخضراء والحفاظ على البيئة: تحقيق التنمية المستدامة"، مجلة جامعة الكوت، ٢٠٢٥، مجلد خاص، عدد خاص، ص ١-١٨.

[3] علي، م. ح.، عودة، ع. ر.، مرزة، م. ف.، "التحول إلى التكنولوجيا الخضراء ودورها في رفع المستوى الريادي في الجامعات: جامعة المستقبل نموذجاً"، مجلة جامعة الكوت، ٢٠٢٤، مجلد خاص لبحوث المؤتمر العلمي السابع للعلوم الإدارية، عدد خاص، ص ١-١٥.

[4] إبراهيم، ن. ع.، عبد، س. ك.، صالح، ع. ح.، "دور التحول الرقمي وأتمتة العمليات الرقمية في تنمية المؤسسات التعليمية"، مجلة جامعة الكوت، ٢٠٢٥، مجلد خاص لبحوث المؤتمر العلمي الثامن للعلوم الإدارية، عدد خاص، ص ١-١٦.

[5] عبد الحسين، أ. ع. ك.، أحمد، أ. خ.، معله، ق. ع. ه.، "دور الجامعة من الجيل الرابع في ضمان حق التعليم: دراسة ميدانية في جامعة الكوت الأهلية"، مجلة جامعة الكوت، ٢٠٢٥، مجلد خاص لبحوث المؤتمر العلمي الثامن للعلوم الإدارية، عدد خاص، ص ١-١٧.

[6] عبد الله حسين، أ. أ. ك.، "أنماط الذكاء الاصطناعي في التعليم والتحول الرقمي"، مجلة الأستاذ للعلوم الإنسانية والاجتماعية، ٢٠٢١، المجلد ٦٠، العدد ٣، ص ١-٢٢.

[7] الطائي، س. ق.، "التعلم الإلكتروني ودوره في تحسين مستوى التعليم الجامعي"، مجلة كلية التربية الأساسية، ٢٠٢٢، المجلد ٢٨، العدد ١١٥، ص ٣٢١-٣٤٨.

[8] أبو قنديل، ع. ر.، نوافلة، و.، "بناء برنامج تعليمي مقترح قائم على التكنولوجيا الخضراء وقياس أثره في اكتساب المفاهيم المتعلقة بها وتنمية الوعي البيئي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي"، إربد للبحوث والدراسات الإنسانية، ٢٠٢٤، المجلد ٢٦، العدد ٢، ص ٥٩٣-٦٢٠.

[9] زكي، م.، "التعليم الأخضر بين منظور التنمية المستدامة والتطبيق لوقف التغيرات المناخية"، المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج، ٢٠٢٤، المجلد ١٢٨، العدد ١٢٨، ص ١-٣٦.

[10] قرقوري، إ.، كرماني، ن. ا.، "الجامعة الخضراء: بذور التغيير نحو مستقبل أكثر استدامة: قراءة لبعض النماذج العربية والغربية"، مجلة المهرة للعلوم الإنسانية، ٢٠٢٥، عدد خاص ١، ص ١-٢٤.

[11] أبو لبهان، م.، "الجامعات الخضراء لتحقيق الاستدامة: رؤية تربوية للإفادة منها في الجامعات المصرية"، التربية: مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، ٢٠١٦، المجلد ١٧٠، العدد ٢، ص ١٣-٧٢.

[12] عثمان، ر. م.، "الجامعات الخضراء ببعض الدول الأجنبية وعلاقتها بالتنمية المستدامة وإمكان الإفادة منها في الجامعات المصرية"، مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية، ٢٠٢٢، المجلد ٣٧، العدد ٣، ص ١-٤٨.

[13] محمود، د. خ. س.، "دور التعليم الجامعي في تحقيق الاقتصاد الأخضر"، مجلة دراسات في التعليم العالي، ٢٠١٨، المجلد ١٥، العدد ١٥، ص ٨٥-١٢٤.

[14] بوطورة، ف.، "نماذج عالمية ناجحة في تفعيل الاقتصاد الأخضر من خلال الجامعات الخضراء"، مجلة الباحث، ٢٠٢٠، المجلد ٢٠، العدد ١، ص ٨٤١-٨٥٦.

[15] موسى، ر. م. أ.، "فعالية وحدة دراسية مقترحة في الجغرافيا قائمة على الاقتصاد الأخضر في تنمية المفاهيم والوعي البيئي"، دراسات: العلوم التربوية، ٢٠٢٤، المجلد ٥١، العدد ٣، ص ١٠٣-١٢٠.

[16] البلوي، أ. ح.، "دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لطلبة الجامعات"، مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٢٠٢٥، المجلد ٩، العدد ٥، ص ١-٢٢.

[١٧] الاتحاد الدولي للاتصالات، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لأغراض البيئة، جنيف: الاتحاد الدولي للاتصالات، ٢٠٢٥.

[18] Trevisan, L. V., Eustachio, J. H. P. P., Dias, B. G., et al., "Digital transformation towards sustainability in higher education: State-of-the-art and future research insights," Environment, Development and Sustainability, 2023, vol. 25, no. 3, pp. 1-29. DOI: 10.1007/s10668-022-02874-7.

[19] Abad-Segura, E., González-Zamar, M. D., Infante-Moro, J. C., et al., "Sustainable management of digital transformation in higher education: Global research trends," Sustainability, 2020, vol. 12, no. 5, Article 2107. DOI: 10.3390/su12052107.

[20] Shange, H. S., Zogli, L.-K. J., Dlamini, B. I., "Green campus initiatives and strategies for sustainability in higher education," Transformation in Higher Education, 2025, vol. 10, Article a364. DOI: 10.4102/the.v10i0.364.

[21] Nguyen, P., Nguyen, T., Tran, H., et al., "Higher education as a driver of green innovation and entrepreneurship: A systematic literature review," Journal of Cleaner Production, 2025, vol. 486, Article 144618. DOI: 10.1016/j.jclepro.2025.144618.

[22] Zardari, B. A., Hussain, Z., Arain, A. A., et al., "Development and validation of user experience-based e-learning acceptance model for sustainable higher education," Sustainability, 2021, vol. 13, no. 11, Article 6201. DOI: 10.3390/su13116201.

[23] Díaz-García, V., Montero-Navarro, A., Rodríguez-Sánchez, J. L., et al., "Digitalization and digital transformation in higher education: A bibliometric analysis," Frontiers in Psychology, 2022, vol. 13, Article 1081595. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.1081595.

[24] Radu, L. D., "Green information systems: A bibliometric analysis of the field," Electronics, 2024, vol. 13, no. 7, Article 1329. DOI: 10.3390/electronics13071329.

[25] Khaw, T. Y., Amran, A., Teoh, A. P., "Unveiling the antecedents of green information systems practices for sustainability," Information Systems Journal, 2025, vol. 35, no. 3, Article 70015. DOI: 10.1002/isd2.70015.

[26] Hartikayanti, H. N., Bramanti, G. W., Gunardi, A., "Factors affecting the use of green information systems in higher education," Tec Empresarial, 2022, vol. 16, no. 3, pp. 24-42. DOI: 10.18845/te.v16i3.6372.

[27] Purasani, H. N., Joyoatmojo, S., Indriayu, M., et al., "Role-playing green information system analysis by secretarial students for sustainable education: 21st century digital skills," Advances in Social Science, Education and Humanities Research, 2024, vol. 841, pp. 119-128. DOI: 10.2991/978-2-38476-270-8_12.

[28] Abdullah, F., Ward, R., "Developing a general extended technology acceptance model for e-learning by analysing commonly used external factors," Computers in Human Behavior, 2016, vol. 56, pp. 238-256. DOI: 10.1016/j.chb.2015.11.036.

[29] Chahal, J., Rani, N., "Exploring the acceptance for e-learning among higher education students in India: Combining technology acceptance model with external variables," Journal of Computing in Higher Education, 2022, vol. 34, no. 3, pp. 844-867. DOI: 10.1007/s12528-022-09327-0.

[30] AlDreabi, H., Boulila, W., Koubaa, A., "Sustainable digital communication using perceived enjoyment with a technology acceptance model within higher education in Jordan," Frontiers in Education, 2023, vol. 8, Article 1226718. DOI: 10.3389/feduc.2023.1226718.

[31] Dziubaniuk, O., Nyholm, M., "Constructivist approach in teaching sustainability and business ethics: A case study," International Journal of Sustainability in Higher Education, 2021, vol. 22, no. 1, pp. 177-197. DOI: 10.1108/IJSHE-02-2020-0081.

[32] Mahdee, J., Abu Bakar, N., Oh Kim Seng, V., "Green campus universities: Case studies on problems and prospects," F1000Research, 2022, vol. 11, Article 1200. DOI: 10.12688/f1000research.73381.1.

[33] Polin, K., Yigitcanlar, T., Limb, M., et al., "The making of smart campus: A review and conceptual framework," Buildings, 2023, vol. 13, no. 4, Article 891. DOI: 10.3390/buildings13040891.

ABSTRACT

This study examined the impact of green technology adoption on improving the efficiency of educational outputs in private universities, using Al-Turath University as an applied model. The study used a descriptive analytical approach based on a questionnaire consisting of 25 items distributed across four constructs: green digital infrastructure, green educational practices, digital environmental awareness and behavior, and educational output efficiency. The questionnaire was administered to a stratified random sample of 180 students. The validity results showed that KMO values ranged from 0.837 to 0.922, while Bartlett's test was significant at 0.000, indicating the suitability of the data for further statistical analysis. Cronbach's alpha coefficients ranged from 0.814 to 0.922, confirming the reliability of the research instrument. The descriptive results indicated high levels of green technology adoption and educational output efficiency. Generalized linear regression results revealed a positive and significant effect of all green technology dimensions on educational output efficiency, with the overall model showing a Nagelkerke R^2 of 0.547. These findings indicate that integrating green digital infrastructure, sustainable teaching practices, and digital environmental awareness can provide a practical pathway for enhancing learning quality and educational output efficiency in higher education

KEYWORDS

Green technology; green digital infrastructure; green educational practices; digital environmental awareness; educational output efficiency