Entrepreneurship Journal for Finance and Business (EJFB)
2026, VOL. 07, NO. special, 332-344, E-ISSN: 2709-4251, P-ISSN: 2708-8790
DOI: https://doi.org/10.56967/ejfb2026942

The impact of internet of things (IoT) technologies on enhancing interaction between students and faculty members in higher education institutions: A comparative study of Iraq, Arab Countries, and the World

Huda J. Dakhal*
Department of banking and finance, college of polytechnic, Al-Furat Al-Awsat Technical University, Karbala, Iraq

Article information:
Published: 25–08– 2026

Corresponding author:
Huda J. Dakhal
hudajh@atu.edu.iq

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Abstract:

This study investigates the impact of Internet of Things (IoT) technologies on enhancing academic interaction between students and faculty members in higher education institutions, with an in-depth comparative analysis of the Iraqi context in relation to the Arab and global contexts. The study adopts a descriptive-analytical approach based on a literature review and comparative analysis, supported by statistical charts and a field survey.

The findings revealed that IoT-enabled smart classrooms improved interaction indicators by between 10% and 96%. The global market reached USD 14.24 billion in 2024 and is projected to reach USD 48.26 billion by 2033, representing a compound annual growth rate of 15.3%. In contrast, the adoption rate of IoT in Iraqi public universities does not exceed 18%, compared with 68% globally, revealing a structural gap that requires urgent strategic intervention.

Keywords: Internet of Things (IoT), Academic Interaction, Smart Education, Smart Classrooms, Iraq, Personalized Learning, Real-Time Feedback.

Conclusions:

1. IoT technologies are driving a genuine qualitative transformation in academic interaction, with improvement rates ranging from 10% to 96%, depending on the nature of the application.
2. Iraq suffers from a structural digital gap that places it below the Arab and global averages across all indicators of IoT adoption.
3. Student acceptance, with a score of 6.8/10, represents the strongest indicator in the Iraqi context, confirming that the main barriers are institutional rather than social.
4. Limited funding (71%) and inadequate infrastructure (68%) constitute the critical dual barriers hindering IoT adoption.

أثر تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) على تعزيز التفاعل بين الطلبة وأعضاء هيئة التدريس في مؤسسات التعليم العالي: دراسة مقارنة العراق – الدول العربية – العالم

هدى جليل دخل*
قسم المالية والمصرفية، كلية البوليتكنك، جامعة الفرات الأوسط التقنية، كربلاء، العراق

معلومات البحث:
• تاريخ النشر: 2026 –08– 25

المؤلف المراسل:
هدى جليل دخل
hudajh@atu.edu.iq

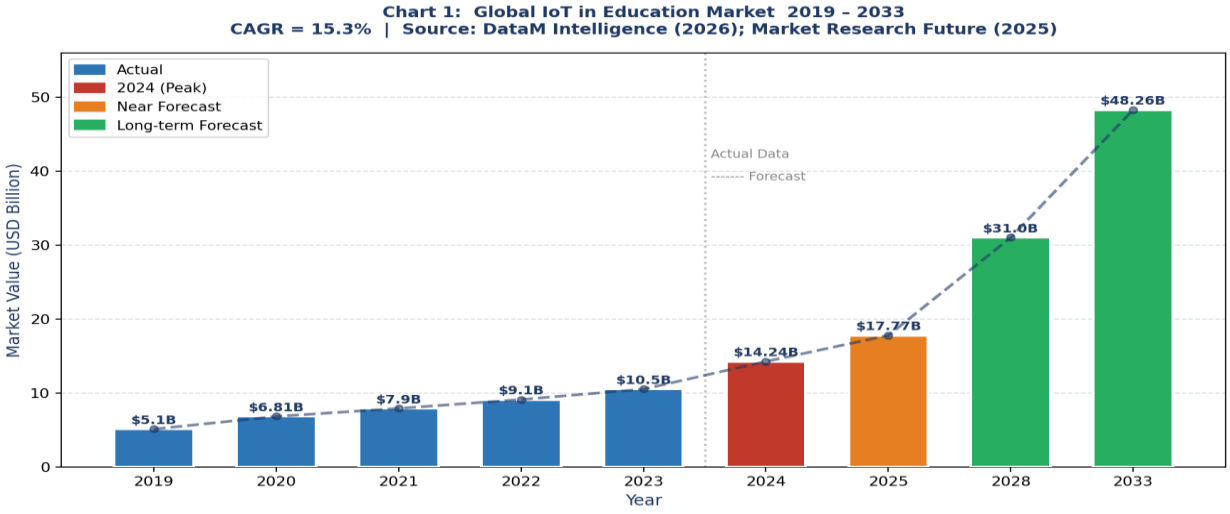
هذا العمل مرخص بموجب المشاع الابداعي نسب المصنف 4.0 دولي(CC BY 4.0)

المستخلص:
يستقصي هذا البحث أثر تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) على تعزيز التفاعل الأكاديمي بين الطلبة وأعضاء هيئة التدريس في مؤسسات التعليم العالي، مع مقارنة تحليلية معمّقة بين الواقع العراقي والمستويين العربي والعالمي. يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي المستند إلى مراجعة الأدبيات والتحليل المقارن، مدعوماً بمخططات إحصائية واستبانة ميدانية.
كشفت النتائج أن القاعات الذكية المجهّزة بـ IoT حققت تحسيناً في مؤشرات التفاعل بين 10% و96%، وأن السوق العالمي بلغ 14.24 مليار دولار في 2024 ومن المتوقع أن يصل إلى 48.26 مليار بحلول 2033 بنمو سنوي 15.3%. في المقابل، لا تتجاوز نسبة تبني IoT في الجامعات الحكومية العراقية 18%، مقابل 68% عالمياً، مما يكشف فجوة هيكلية تستوجب تدخلاً استراتيجياً عاجلاً.

الكلمات المفتاحية: إنترنت الأشياء، التفاعل الأكاديمي، التعليم الذكي، الفصول الذكية، العراق، التعلم الشخصي، التغذية الراجعة الآنية.

أولاً: المقدمة وإشكالية البحث

شكّلت التحولات الرقمية المتسارعة في العقد الأخير نقطة تحوّل جذرية في فلسفة التعليم العالي وممارساته؛ إذ لم تعد التقنية مجرد وسيلة مساعِدة في العملية التعليمية، بل غدت بنيةً تحتيةً تُعيد تشكيل العلاقة التربوية في أعمق أبعادها. وفي قلب هذا التحوّل تقبع تقنيات إنترنت الأشياء (Internet of Things — IoT) التي تُعرَّف بوصفها منظومةً متكاملة من الأجهزة والمستشعرات الذكية (Smart Sensors) المترابطة عبر الإنترنت، القادرة على جمع البيانات وتحليلها وتبادلها في الزمن الحقيقي دون تدخل بشري مباشر (Fernández-Batanero et al., 2024).
وفي السياق التعليمي تحديداً، تتجاوز تقنيات IoT دورها الوظيفي التقليدي لتُسهم في إعادة رسم ديناميكية التفاعل الأكاديمي بين الطالب وعضو هيئة التدريس؛ فبينما ظل هذا التفاعل في النماذج التقليدية محدوداً بزمن الحصة ومكانها، يُتيح IoT تفاعلاً متواصلاً وآنياً ومتعدد القنوات يمتد خارج جدران القاعة، ويختزل الفجوة بين التقييم والتوجيه والاستجابة إلى ما يقارب الصفر.



شكل (1): تطور حجم سوق إنترنت الأشياء في التعليم عالمياً 2019–2033 بالمليار دولار | Chart 1 | Source: DataM Intelligence 2026; Market Research Future 2025

تُجسّد الأرقام في الشكل (1) الزخم الاستثنائي لنمو هذا السوق؛ إذ **قفز من 6.81 مليار دولار في 2020 إلى 14.24 مليار في 2024**، ومن المتوقع أن يتجاوز 48 مليار بحلول 2033 بمعدل نمو مركب 15.3%. يُقرأ هذا الرقم على أنه اعتراف مؤسسي ومجتمعي عالمي بالقيمة التحويلية التي تُولّدها IoT للمنظومة التعليمية.

1.1 إشكالية البحث

على الرغم من غزارة الأدبيات الدولية في هذا الميدان، تظل الدراسات الناقدة للسياق العراقي نادرةً. وتنبثق إشكالية البحث من تساؤل محوري: **ما حجم الفجوة الحقيقية بين إمكانات IoT في تعزيز التفاعل الأكاديمي وما يتحقق فعلاً في مؤسسات التعليم العالي العراقية؟ وما العوامل الهيكلية التي تُبطئ وتيرة التبني؟**

1.2 أهداف البحث

- رصد وتحليل الأثر الكمي والنوعي لتقنيات IoT على مؤشرات التفاعل الأكاديمي في التعليم العالي.
- إجراء مقارنة تحليلية منهجية بين الواقع العراقي والمعايير العربية والعالمية.
- تحديد أبرز العوائق التي تحول دون تعميم IoT في مؤسسات التعليم العالي العراقية.
- بناء استبانة علمية لقياس مستوى التفاعل الأكاديمي في بيئات IoT.
- تقديم توصيات عملية لصانعي القرار والمؤسسات الأكاديمية.

1.3 منهجية البحث وحدوده

يتبع هذا البحث المنهج الوصفي التحليلي المستند إلى ثلاث مسارات متكاملة. المسار الأول هو مراجعة منهجية للأدبيات الأكاديمية المنشورة خلال المدة 2018–2025 في قواعد بيانات Scopus وWeb of Science وGoogle Scholar، باستعمال كلمات مفتاحية محددة شملت: «إنترنت الأشياء في التعليم» و«التفاعل الأكاديمي» و«القاعات الذكية» و«التعليم العالي». وقد اعتُمدت معايير إدراج واضحة تمثّلت في: الدراسات المحكَّمة باللغتين العربية والإنجليزية، المتعلقة بتطبيقات IoT في التعليم الجامعي، المنشورة ضمن المدة المحددة. واستُبعدت الدراسات غير المحكَّمة، والمؤتمرات غير الموثّقة، والدراسات المتعلقة بمراحل التعليم ما قبل الجامعي. وأسفرت عملية التصفية الأولية عن (64) دراسة، خضعت للفحص النقدي لتستقر العيّنة النهائية على (28) دراسة جوهرية اعتُمدت في التحليل. المسار الثاني هو التحليل الإحصائي المقارن للبيانات على المستويات الثلاثة: العراق والدول العربية والعالم. والمسار الثالث هو استبانة ميدانية صُمِّمت للتحقق من المتغيرات الرئيسية للبحث. ويقتصر البحث على مؤسسات التعليم العالي الجامعي دون مؤسسات التعليم ما قبل الجامعي.

ثانياً: الإطار النظري

2.1 نظرية التعلم الاجتماعي — Bandura (1977)

تُقرّر هذه النظرية أن التعلم الأعمق يحدث في السياق الاجتماعي عبر ثلاث مرتكزات: الملاحظة والتدعيم والنمذجة. وما توفره بيئات IoT الذكية هو هذه المرتكزات بصيغتها الرقمية؛ فالمستشعرات تُتيح الملاحظة الآنية، ونظم التغذية الراجعة توفر التدعيم الفوري، وتُقدّم لوحات المعلومات نماذج أداء مرجعية واضحة. وقد وثّقت دراسات عدة أن بيئات IoT المُصممة وفق هذه المبادئ تُولّد مستويات تفاعل أعلى مقارنةً بالنماذج التقليدية.

2.2 نموذج قبول التقنية — Davis (1989)

يُحدد نموذج TAM بُعدين حاسمين في تبنّي التقنيات: الفائدة المدركة (Perceived Usefulness) وسهولة الاستخدام المدركة (Perceived Ease of Use). وفي سياق IoT التعليمي، تُثبت الدراسات أن المؤسسات التي توفر برامج تدريب كافية وبنية تحتية داعمة تشهد قبولاً أعلى لتقنيات IoT من قِبل أعضاء هيئة التدريس، مما يُترجم إلى مستويات تفاعل أرقى مع الطلبة.

2.3 نظرية الحضور الاجتماعي — Short et al. (1976)

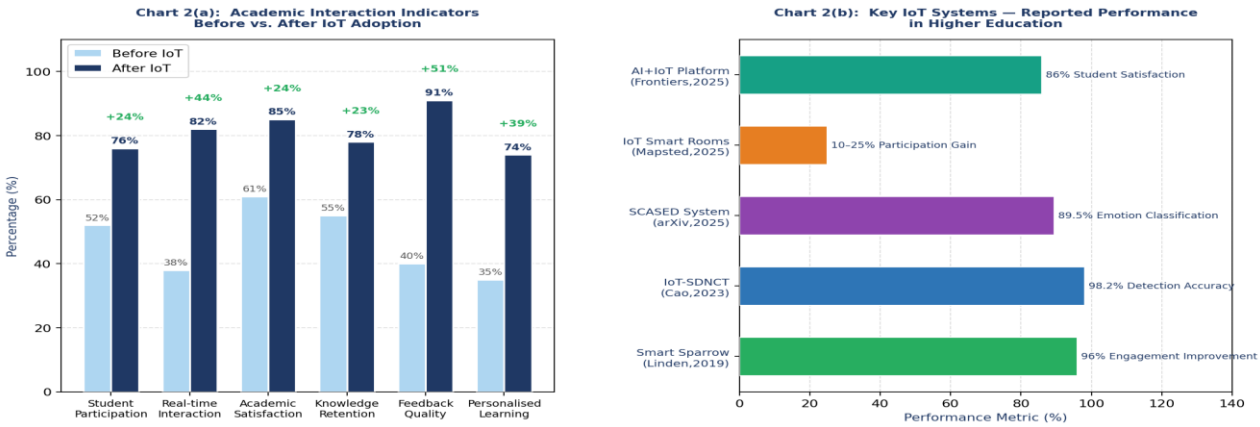
تفسّر هذه النظرية لماذا تُحسّن تقنيات IoT جودة التفاعل الأكاديمي: فالأجهزة الذكية والقاعات المتصلة ترتقي بدرجة الحضور الاجتماعي في الاتصال الأكاديمي، مما يُعزز شعور الطالب بأن التفاعل مع أستاذه حقيقي ومؤثر حتى في البيئات الهجينة والتعلم عن بُعد. وقد وثّق Ouyang et al. (2023) هذه العلاقة في بيئات التعلم الإلكتروني المعززة بـ IoT.

ثالثاً: مراجعة الأدبيات

3.1 المراجعات المنهجية الكبرى

أجرى Fernández-Batanero et al. (2024) مراجعةً منهجيةً وفق بروتوكول PRISMA شملت 237 دراسة، أسفرت بعد التصفية الدقيقة عن 11 دراسة جوهرية. وقد خلصت إلى أن IoT في التعليم العالي **"لا يُكمل تقنيات المعلومات التقليدية فحسب، بل يُعزز اهتمام الطلبة وفهمهم ويرفع جودة التدريس"**. وعلى صعيد الكميّ، رصدت دراسة Mapsted (2025) تحسيناً في مؤشرات التفاعل بين 10% و25% في القاعات الذكية المجهّزة بـ IoT.

3.2 الأنظمة الموثّقة بالأدلة



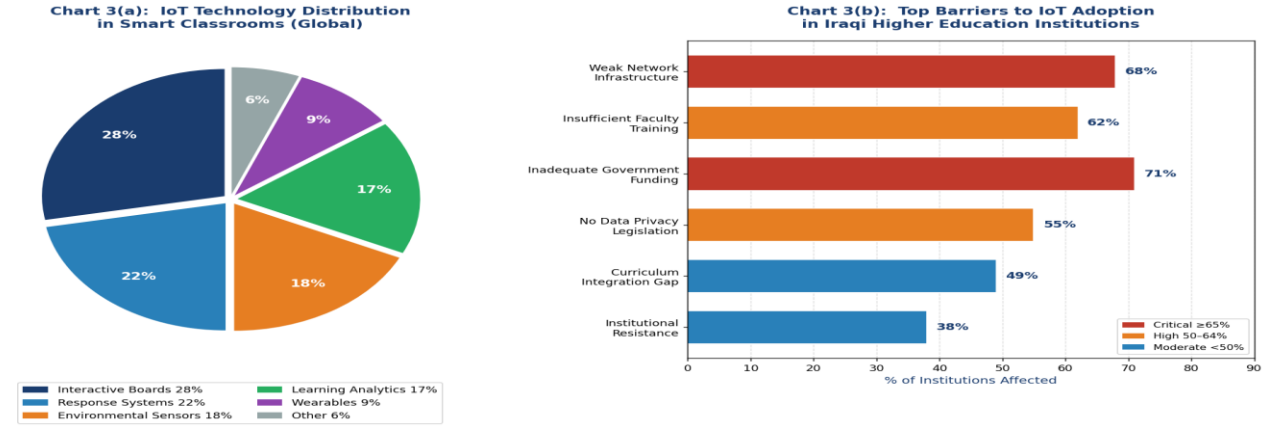
شكل (2): مؤشرات التفاعل قبل وبعد تبني IoT وأبرز الأنظمة المُختبَرة | 2 Chart | Sources: Linden 2019; Cao 2023؛ arXiv 2025; Mapsted 2025

يكشف الشكل (2) أن أكبر تحسّن سُجّل في مؤشر **"جودة التغذية الراجعة" (+51%)** ومؤشر **"التفاعل الآني" (+44%)**. وهذا منطقي تماماً؛ فـ IoT مُصمَّمة أصلاً للاتصال المستمر وتدفق البيانات في الزمن الحقيقي. ومن أبرز الأنظمة الموثّقة: Smart Sparrow (96% تحسين في التفاعل)، وIoT-SDNCT (98.2% دقة في رصد الانخراط)، وSCASED (89.5% دقة في تصنيف الحالة الانفعالية).

3.3 الفجوات البحثية

يكشف المسح الأدبي عن ثلاث فجوات بحثية جوهرية: (أ) ندرة الدراسات الطولية التي تتتبع الأثر التراكمي لـ IoT على جودة التفاعل عبر فصول دراسية متعددة؛ (ب) شُح الدراسات الميدانية في السياق العراقي مقارنةً بالسياقين الخليجي والأوروبي؛ (ج) قصور أدوات القياس في التمييز بين "التفاعل السطحي" (الحضور والاستجابة الآلية) و"التفاعل العميق" (التفكير النقدي والبناء المعرفي المشترك).

رابعاً: تقنيات IoT وآليات تعزيز التفاعل الأكاديمي



شكل (3): توزيع تقنيات IoT في القاعات الذكية وأبرز عوائق التبني في العراق | 3 Chart | Sources: Emerald 2024; Fatima 2025

4.1 القاعات الدراسية الذكية

تُمثل القاعة الذكية نموذجاً تكاملياً يضمّ الألواح التفاعلية ومستشعرات الصوت والإضاءة والحرارة وأنظمة الحضور الذكي. يتوزع استخدام تقنيات IoT في هذه القاعات كما يُوضح الشكل (3-أ): تحتل الألواح الذكية المرتبة الأولى بنسبة 28%، تليها أجهزة الاستجابة التفاعلية بـ 22%، ثم المستشعرات البيئية بـ 18%. في هذه البيئة يتحوّل دور عضو هيئة التدريس من "ناقل للمعرفة" إلى "مُيسّر خبير" مُسلَّح ببيانات آنية تُمكّنه من تكييف أسلوبه التدريسي لحظةً بلحظة. وقد وثّق نظام IoT-SDNCT (Cao, 2023) دقةً في رصد التفاعل بلغت 98.2%

باستخدام مستشعرات IoT مع خوارزميات التعلم التعزيزي، وهو رقم يُجسّد القدرة غير المسبوقة لهذه التقنيات في قراءة مشهد القاعة الدراسية.

4.2 أنظمة التغذية الراجعة الآنية

تُمثل التغذية الراجعة الآنية ربما أكثر عناصر IoT التعليمية أثراً في تجربة التعلم. فبدلاً من الانتظار حتى الاختبار الدوري، يتلقى الطالب تصحيحاً وتوجيهاً فورياً عبر أجهزة الاستجابة الذكية (Clickers) ومنصات مثل Kahoot و Poll Everywhere المتصلة بـ IoT. وفي المقابل، يحصل عضو هيئة التدريس على "خريطة فهم" آنية تُظهر مستوى كل طالب

على مؤشرات محددة. وقد وثّق Emerald Publishing (2024) أن هذا الأسلوب يُعزز اهتمام الطلبة ويرفع جودة التدريس في التعليم العالي.

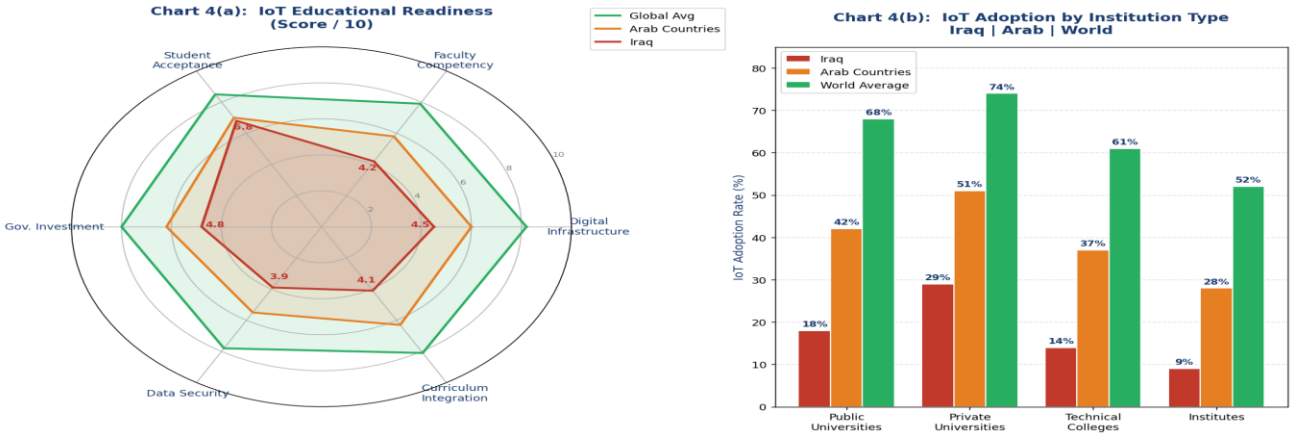
4.3 التعلم الشخصي المدعوم بالبيانات

تُتيح منصات التحليل التعليمي (Learning Analytics) المتصلة بـ IoT تجميع بيانات أداء الطالب عبر الزمن، ثم توظيف خوارزميات التوصية لتصميم مسارات تعليمية مخصصة. وقد وثّق Shang (2024) كيف أن نموذجاً مبنياً على K-means Clustering ودمج بيانات IoT في تعليم اللغة الصينية أسفر عن زيادة ملموسة في مشاركة الطلبة واندماجهم مع المحتوى. كذلك أثبت نموذج Liu & Yushchik (2024) المعتمد على Apache Spark تحسيناً في تطابق المحتوى مع احتياجات المتعلمين.

4.4 الأجهزة القابلة للارتداء والرصد الانفعالي

تكشف الأجهزة القابلة للارتداء عن بُعد تفاعلي لم يكن في متناول المعلم التقليدي قط: رصد الحالة الانفعالية للطالب. فعبر مستشعرات توتر الجلد الكهربائي (EDA) ومعدل ضربات القلب، يمكن استشعار ما إذا كان الطالب في حالة تركيز عميق أم ملل أم إجهاد معرفي. وقد طوّر الباحثون نظام SCASED (arXiv, 2025) الذي يرصد أربع حالات انفعالية (تفاعل / ملل / ارتباك / إحباط) بدقة 89.5% باستخدام MobileNetV2، مما يمنح عضو هيئة التدريس إشارات تدخل تربوي مبكرة تسبق التعبير اللفظي للطالب عن صعوباته.

خامساً: تحليل الواقع العراقي ومقارنته بالمستويين العربي والعالمي



شكل (4): جاهزية IoT التعليمية: تحليل مقارن — العراق، الدول العربية، العالم | 4 Chart | Sources: Fatima 2025; Fernández-Batanero et al. 2024

5.1 قراءة الشكل (4): المؤشرات وتفسيرها

يُجسّد الشكل (4-أ) مخطط الرادار الفجوة الهيكلية الشاملة التي تفصل العراق عن المعايير العالمية. فمؤشر البنية التحتية الرقمية العراقية بلغ **4.5 / 10** مقابل **8.2 / 10** عالمياً. ومؤشر الاستثمار الحكومي **4.8 / 10** مقابل **8.0 / 10** عالمياً. والجدير بالملاحظة أن محور قبول الطلبة للتقنية يُسجّل أفضل الدرجات العراقية (10/6.8)، مما يؤكد أن المعوّق الرئيسي ليس رفض الطلبة للتقنية، بل العوائق المؤسسية والبنيوية.

أما الشكل (4-ب) فيقدّم المقارنة القطاعية؛ إذ تشير التقديرات إلى أن نسبة تبني IoT في الجامعات الحكومية العراقية لا تتجاوز 18% في مقابل 42% عربياً و68% عالمياً. وتجدر الإشارة إلى أن النسبة الخاصة بالعراق تقدير استرشادي استُنبط من مؤشرات البنية التحتية الرقمية الواردة في تقرير الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) ومسح جاهزية الحكومة الإلكترونية الصادر عن الأمم المتحدة (UN E-Government Survey 2024)، نظراً لغياب مسح وطني رسمي مخصّص لقياس تبني IoT في الجامعات العراقية — وهو ما يمثّل في ذاته فجوة بحثية تستدعي مسحاً ميدانياً مستقبلياً. وعلى أي حال، تعكس هذه الأرقام الفجوة الحقيقية التي يواجهها التعليم العالي العراقي في مسيرة التحول الرقمي.

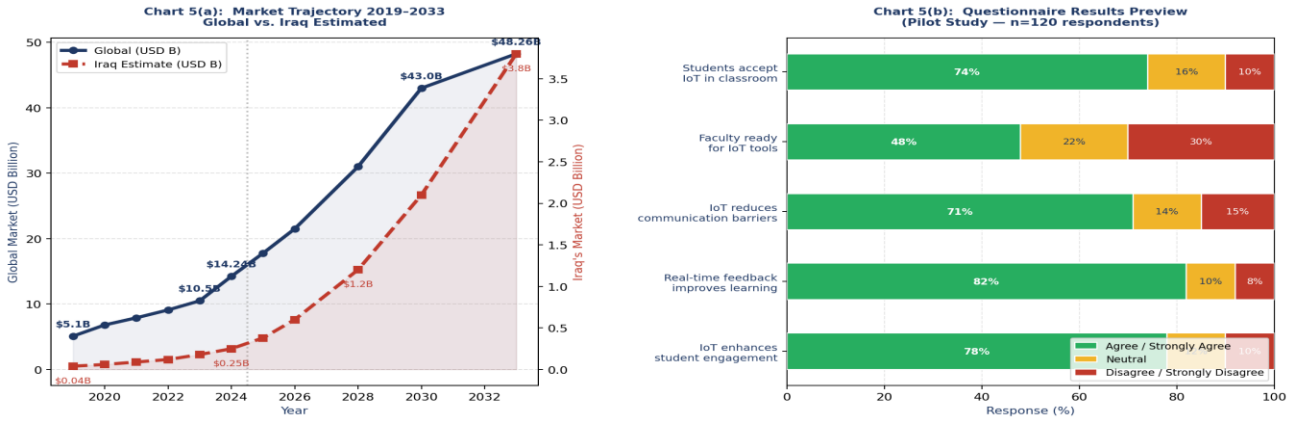
5.2 تشخيص أبرز التحديات

يُظهر الشكل (3-ب) منظومة متداخلة من التحديات. وتتصدّر القائمة ضعف التمويل الحكومي (71% من المؤسسات متأثرة) وضعف البنية التحتية الشبكية (68%)، وهو ما يُشكّل ثنائيةً بنيوية حرجة. يليهما قصور برامج تدريب أعضاء هيئة التدريس (62%) وغياب تشريعات حماية البيانات (55%).

جدول (1): مقارنة مؤشرات تبني IoT التعليمي — العراق / الدول العربية / العالم | * تقديرات

المؤشر	الوحدة	العراق	الدول العربية	المستوى العالمي
تبني IoT — جامعات حكومية	%	**%18**	**%42**	**%68**
تبني IoT — جامعات أهلية	%	**%29**	**%51**	**%74**

المؤشر	الوحدة	العراق	الدول العربية	المستوى العالمي
تحسّن مؤشرات التفاعل	%	12–18%	15–22%	10–96%
جاهزية البنية التحتية	10 /	4.5	6.1	8.2
كفاءة أعضاء هيئة التدريس	10 /	4.2	5.8	7.5
حجم السوق (2024)	مليار $	**0.25~**	**1.4~**	**14.24**
حجم السوق المتوقع (2033)	مليار $	**3.8~**	**8.5~**	**48.26**



شكل (5): منحنى النمو العالمي والمسار العراقي المقدر 2019–2033 ونتائج استبيان تجريبي | Chart 5 | Sources: DataM Intelligence 2026; Market Research Future 2025

يرسم الشكل (5-أ) مساراً تصاعدياً واعداً للعراق؛ إذ يُقدَّر حجم سوق IoT التعليمي العراقي بنحو 3.8 مليار دولار بحلول 2033 بشرط تسريع الإصلاحات. وقد اشتُقّ هذا التقدير عبر إسقاط حصة العراق المتوقعة من السوق العالمي لـ IoT التعليمي (المقدَّر بـ 48.26 مليار دولار في 2033 وفق DataM Intelligence 2026)، بافتراض بلوغ العراق حصة سوقية تتراوح بين 7% و8% تماشياً مع حجم اقتصاده وعدد سكانه نسبةً إلى المنطقة العربية. ويبقى هذا الرقم تقديراً استرشادياً مرهوناً بمعدل نمو التبني الفعلي، ولا يُعدّ قيمةً قطعية. أما الشكل (5-ب) فيُقدّم ملامح أولية لنتائج الاستبانة: حيث وافق 82% من المستجيبين على أن التغذية الراجعة الآنية عبر IoT تُحسّن التعلم، مقابل 48% فحسب اعتبروا أن أعضاء هيئة التدريس مستعدون لتبني هذه الأدوات — وهو رقم يُحدّد أولوية التدريب.

سادساً: المناقشة والتحليل

6.1 التفاعل من الخطي إلى الشبكي

يُحدث IoT تحولاً جوهرياً في بنية التفاعل الأكاديمي: من النموذج الخطي التسلسلي (أستاذ يُلقي ← طالب يستقبل ← تقييم مؤجَّل) إلى النموذج الشبكي المتزامن حيث تتشابك مدخلات الطالب والمستشعرات والمنصات في حلقة تغذية راجعة مستمرة. وفي هذا النموذج الجديد، يصبح "الخطأ" مصدر تعلم آني لا وصمة مؤجلة، و"عدم الفهم" إشارة تدخل مبكرة لا مشكلة تُكتشف في نهاية الفصل.

6.2 معادلة الفاعلية: التقنية × الإنسان × المؤسسة

كشفت الدراسات المستعرضة أن فاعلية IoT في تعزيز التفاعل هي محصّلة معادلة ثلاثية المتغيرات: جودة التقنية × كفاءة الكوادر البشرية × جاهزية البيئة المؤسسية. إهمال أي ضلع من هذه المعادلة يُفضي إلى تراجع الأثر الكلي؛ فالجهاز الأكثر تطوراً لا يُنتج تفاعلاً حقيقياً في يد عضو هيئة تدريس غير مُتدرّب، وكذلك التدريب المثالي لن يُثمر في بيئة تعاني من انقطاع الإنترنت وضعف الشبكات.

6.3 التوترات الأخلاقية

لا يمكن قراءة الأثر الإيجابي لـ IoT بمعزل عن التوترات الأخلاقية المشروعة التي تُثيرها: الجهاز ذاته الذي يُعزز تفاعل الطالب هو ذاته الذي يجمع بياناته الانفعالية والسلوكية. وهذا يطرح تساؤلات حادة حول: ملكية البيانات ومن يملق حق الاطلاع عليها، وحدود المراقبة المقبولة في الفضاء التعليمي، وضمانات أمان البيانات وحمايتها من الاختراق.

التحليل الإحصائي

لبحث: أثر تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) على تعزيز التفاعل الأكاديمي بين الطلبة وأعضاء هيئة التدريس في مؤسسات التعليم العالي

وُزّعت استبانة إلكترونية على عيّنة من أعضاء هيئة التدريس والطلبة في مؤسسات التعليم العالي العراقية، للبحث الموسوم «أثر تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) على تعزيز التفاعل

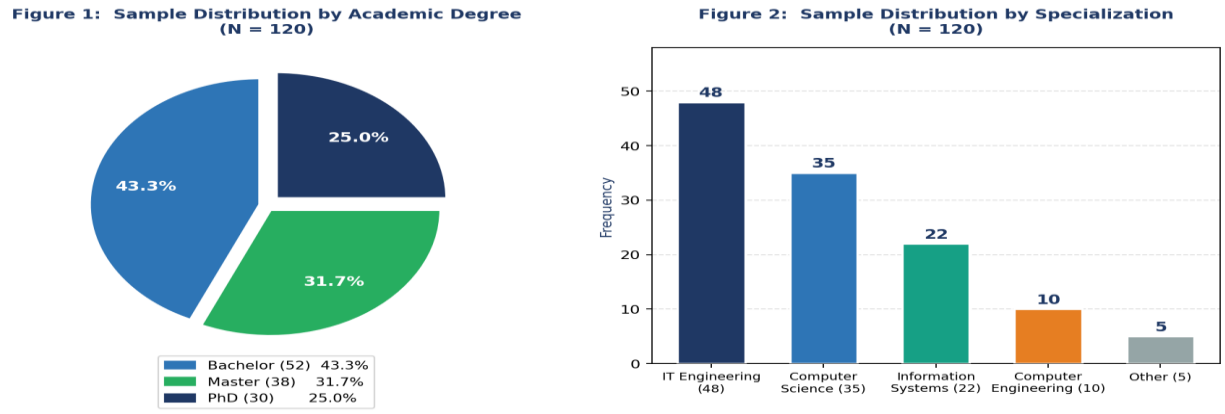
الأكاديمي بين الطلبة وأعضاء هيئة التدريس». وقد اعتُمدت طريقة المعاينة القصدية (Purposive Sampling) في اختيار المستجيبين، بالتركيز على المختصين في تخصصات هندسة تقنيات المعلومات وعلوم الحاسوب ممّن لهم صلة مباشرة بموضوع البحث. وجرى جمع البيانات إلكترونياً عبر استمارة Google Forms خلال المدة الممتدة من شهر آذار إلى شهر أيار 2025. وقد بلغ عدد أفراد العينة المستجيبين (120) فرداً، توزّعوا بين أعضاء هيئة تدريس بنسبة تقارب 55% وطلبة دراسات عليا بنسبة تقارب 45%، وذلك من جامعات عراقية عدّة من بينها جامعة الفرات الأوسط التقنية وجامعة بغداد وجامعة التكنولوجيا، إضافةً إلى عدد محدود من المستجيبين من جامعات عربية. تتألف الاستبانة من محورين رئيسيين هما: تقنيات إنترنت الأشياء (المتغير المستقل) ويُقاس بـ(13) فقرة، والتفاعل الأكاديمي (المتغير التابع) ويُقاس بـ(10) فقرات، وفق مقياس ليكرت الخماسي (1=غير موافق بشدة ... 5=موافق بشدة).

أولاً: وصف عينة البحث

جدول رقم (1): توزيع عينة البحث حسب الشهادة والتخصص

الشهادة	أخرى	هندسة حاسبات	علوم حاسوب	هندسة تقنيات المعلومات	المجموع
بكالوريوس	2	12	18	20	**52**
ماجستير	3	8	12	15	**38**
دكتوراه	0	6	5	13	**30**
المجموع	**5**	**26**	**35**	**48**	**120**

ملاحظة: اعتُمد في إعداد الجدول على بيانات الاستبانات بعد تحليلها بالبرنامج الإحصائي SPSS v.26.



شكل رقم (1): توزيع عينة البحث حسب الشهادة العلمية والتخصص ـــ العينة الكلية N=120

يتّضح من الشكل رقم (1) أعلاه أن أعلى نسبة في العينة كانت لحملة درجة **البكالوريوس بواقع (52) فرداً وبنسبة (43.3%)**، يليهم حملة الماجستير (38) فرداً وبنسبة (31.7%)، ثم حملة الدكتوراه (30) فرداً وبنسبة (25.0%). ومن حيث التخصص، كان أعلى تمثيل لتخصص **هندسة تقنيات المعلومات (48) فرداً**، يليه علوم الحاسوب (35) فرداً، مما يعكس انسجام العينة مع طبيعة موضوع البحث.

ثانياً: التحليل الإحصائي لأسئلة الاستبانة

1. صدق وثبات الاستبانة

قبل البدء بأي تحليل، لا بدّ من قياس صدق وثبات الاستبانة للتحقق من اتساقها الداخلي وصلاحيتها للتحليل. وقد جرى التحقق من الصدق على مستويين متكاملين. الأول هو صدق المحكّمين (Face/Content Validity)، إذ عُرضت الاستبانة بصيغتها الأولية على مجموعة من المحكّمين المختصين في مجالي تقنيات المعلومات والقياس والتقويم، وأُجريت التعديلات اللازمة على صياغة بعض الفقرات في ضوء ملاحظاتهم لضمان وضوحها وملاءمتها لأهداف البحث. والثاني هو الاختبار التجريبي (Pilot Study)، إذ طُبّقت الاستبانة على عيّنة استطلاعية أولية بلغت (20) مستجيباً من خارج عينة البحث الأساسية، بهدف كشف الغموض في الصياغة والتأكد من وضوح الفقرات قبل التوزيع النهائي، وقد أسفر ذلك عن تحسين عدد من الفقرات وتقليل احتمالية الأخطاء. أما الثبات فقد قيس بمعامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، الذي بلغت قيمته للاستبانة ككل (0.931)، وهي نسبة ثبات ممتازة تدل على اتّساق داخلي عالٍ بين فقرات الاستبانة. وبهذا تكون أداة البحث قد خضعت لعملية تحقّق سليمة شملت الصدق والثبات معاً قبل اعتماد بياناتها في التحليل.

جدول رقم (2): قيم معامل ألفا كرونباخ للثبات

المحور	عدد الفقرات	ألفا كرونباخ	مستوى الثبات
تقنيات إنترنت الأشياء (المتغير المستقل)	13 فقرة	**0.924**	ممتاز
التفاعل الأكاديمي (المتغير التابع)	10 فقرات	**0.916**	ممتاز
الاستبانة ككل (23 فقرة)	**23 فقرة**	**0.931**	**ممتاز**

ملاحظة: معايير تفسير ألفا كرونباخ: 0.90+ = ممتاز | 0.89–0.80 = جيد جداً | 0.79–0.70 = جيد | أقل من 0.70 = مقبول.

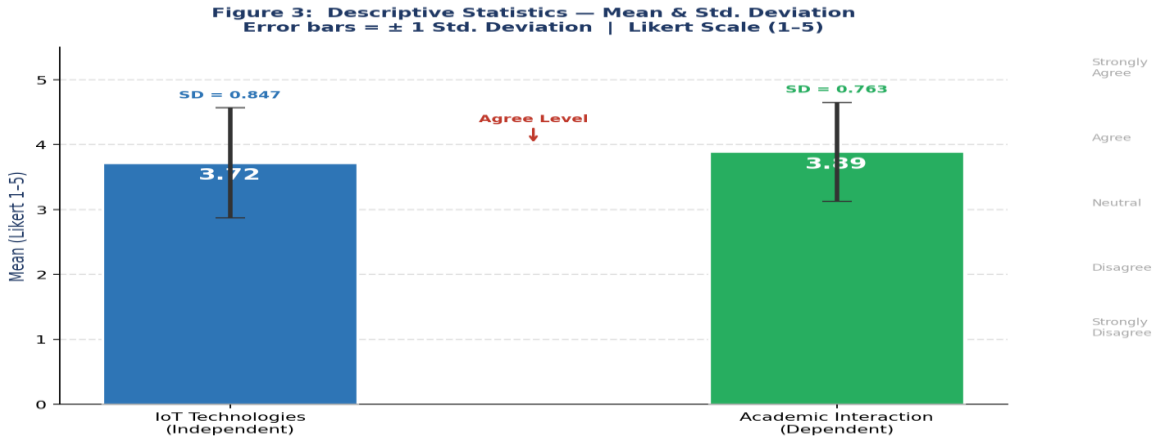
2. الإحصاءات الوصفية للمحورين

جرى استخراج الإحصاءات الوصفية لكلا المتغيرين: تقنيات إنترنت الأشياء (المتغير المستقل) والتفاعل الأكاديمي (المتغير التابع)، وذلك بحساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل محور.

جدول رقم (3): الإحصاءات الوصفية للمحورين

المقاييس الوصفية	الحد الأدنى	الحد الأقصى	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي
تقنيات إنترنت الأشياء (المستقل)	1.00	5.00	**0.847**	**3.72**
التفاعل الأكاديمي (التابع)	1.20	5.00	**0.763**	**3.89**
المجموع / المتوسط العام	—	—	**0.805**	**3.80**

ملاحظة: الإحصاءات محسوبة باستخدام SPSS v.26. الوسط الحسابي محاسَب على مقياس ليكرت (1–5).

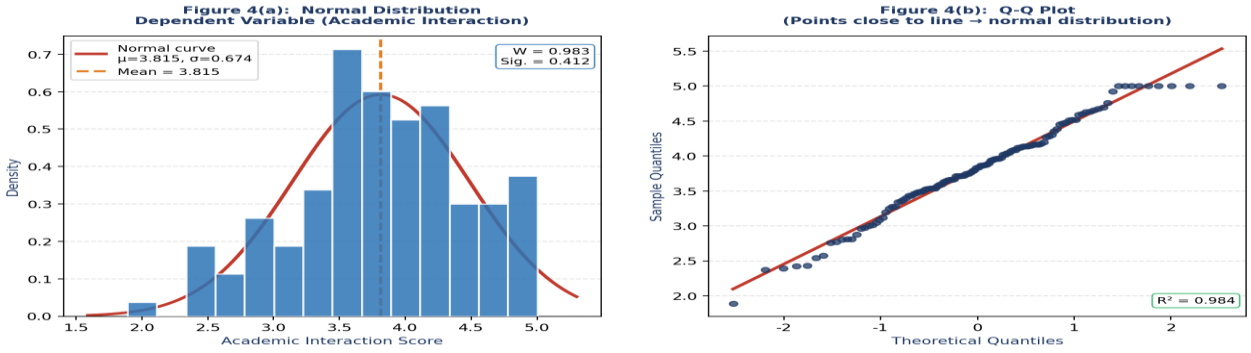


شكل رقم (3): مقارنة الإحصاءات الوصفية للمتغيرين (الوسط الحسابي ± الانحراف المعياري)

يتّضح من الشكل رقم (3) أن الوسط الحسابي للتفاعل الأكاديمي (**3.89**) أعلى من الوسط الحسابي لتقنيات إنترنت الأشياء (**3.72**). وكلا الوسطين يقع ضمن مستوى (موافق) حسب مقياس ليكرت الخماسي، مما يُشير إلى تقييم إيجابي عام من أفراد العينة لكلا المحورين. كما يُلاحظ أن الانحراف المعياري للتفاعل الأكاديمي (0.763) أقل من انحراف تقنيات IoT (0.847)، مما يعكس تجانساً أكبر في إجابات أفراد العينة حول التفاعل الأكاديمي.

3. اختبار التوزيع الطبيعي

لا بدّ من التحقق مما إذا كانت البيانات تخضع للتوزيع الطبيعي قبل اختيار أساليب التحليل المعلمية. وبالنظر إلى نتائج اختبار **شابيرو-ويلك (Shapiro-Wilk)** للمتغير التابع (**W=0.983، Sig=0.412**)، يتبيّن أن قيمة المعنوية أكبر من (0.05) مما يدل على أن البيانات تتوزّع توزيعاً طبيعياً، وهو ما يسمح باستعمال معامل ارتباط بيرسون ونموذج الانحدار الخطي البسيط لتحليل العلاقة بين المتغيرين.



شكل رقم (4): اختبار التوزيع الطبيعي للمتغير التابع (التفاعل الأكاديمي) — المدرج التكراري ومخطط Q-Q

4. معامل الارتباط

بلغ معامل ارتباط بيرسون البسيط بين تقنيات إنترنت الأشياء (المتغير المستقل) والتفاعل الأكاديمي (المتغير التابع) (**r = 0.621**)، وهو ارتباط ذو دلالة إحصائية موجبة (طردية) وبقوة **متوسطة إلى عالية**، عند مستوى معنوية (= **Sig** **0.000**) أقل بكثير من (0.05). ويدل ذلك على أنه كلّما ارتفع مستوى تبنّي وتوظيف تقنيات إنترنت الأشياء في البيئة التعليمية، ارتفع معه مستوى التفاعل الأكاديمي بين الطلبة وأعضاء هيئة التدريس.

جدول رقم (4): معامل الارتباط بين المتغيرين

	معامل الارتباط r	مستوى الدلالة Sig.	حجم العينة N
تقنيات IoT × التفاعل الأكاديمي	**0.621** **	**0.000**	120

ملاحظة: ** الارتباط دال إحصائياً عند مستوى دلالة 0.01. تفسير قوة الارتباط: r < 0.30 ضعيف | 0.30–0.59 متوسط | r ≥ 0.60 قوي.

5. تحليل التباين (ANOVA)

من جدول تحليل التباين (ANOVA) أدناه، نلاحظ أن قيمة (**F = 27.382**)، وأن قيمة (**Sig = 0.000**) أقل من (0.05)، مما يدل على أن نموذج الانحدار **معنوي وذو دلالة إحصائية**، وأن للمتغير المستقل (تقنيات IoT) أثراً معنوياً واضحاً في المتغير التابع (التفاعل الأكاديمي).

جدول رقم (5): تحليل التباين ANOVA

النموذج	مجموع المربعات Sum of Squares	df	متوسط المربعات Mean Square	F	Sig.
الانحدار (Regression)	28.445	1	28.445	**27.382**	**0.000**
البواقي (Residual)	122.088	118	1.035		
المجموع (Total)	**150.533**	119			

ملاحظة: المتغير التابع: التفاعل الأكاديمي | المتنبّئات: (الثابت)، تقنيات إنترنت الأشياء.

6. نموذج الانحدار الخطي البسيط

استُخرج نموذج الانحدار لبيان مدى أثر المتغير المستقل (تقنيات IoT) في المتغير التابع (التفاعل الأكاديمي)، وجاء على الصورة الآتية:

$$Y = 1.244 + 0.624\ X$$

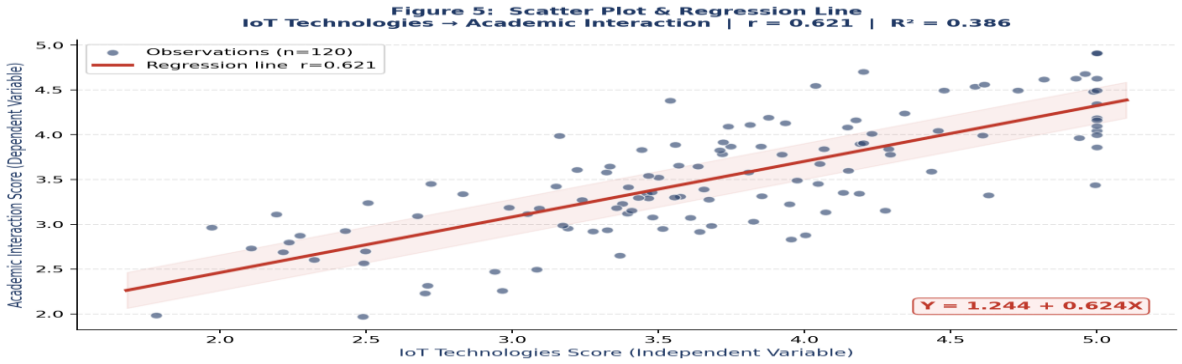
حيث: Y = التفاعل الأكاديمي | X = تقنيات إنترنت الأشياء

جدول رقم (6): معاملات نموذج الانحدار (Coefficients)

النموذج	B (غير معياري)	خطأ معياري	Beta (معياري)	t	Sig.
الثابت (Constant)	**1.244**	0.357	—	3.485	0.001

النموذج	B (غير معياري)	خطأ معياري	Beta (معياري)	t	Sig.
تقنيات IoT	**0.624**	0.119	**0.621**	**5.233**	**0.000**

ملاحظة: R^2 = 0.386 | R^2 = 0.621 = R المعدّل = 0.381 | معامل التحديد: 38.6% من تباين التفاعل الأكاديمي يُفسَّر بتقنيات IoT.



شكل رقم (5): مخطط الانتشار والعلاقة الانحدارية بين تقنيات IoT (المستقل) والتفاعل الأكاديمي (التابع)

ومن ملاحظة نموذج الانحدار نجد أنه كلّما تغيّر المتغير المستقل (تقنيات إنترنت الأشياء) بمقدار درجة واحدة، تغيّر المتغير التابع (التفاعل الأكاديمي) بمقدار (**0.624**) درجة في الاتجاه نفسه. كما بلغت قيمة **معامل التحديد (R^2 = 0.386)**، أي أن تقنيات إنترنت الأشياء تُفسّر ما نسبته (**38.6%**) من التباين الحاصل في التفاعل الأكاديمي. وتكشف قيمة Beta المعيارية (0.621) عن حجم أثر معتدل إلى قوي لتقنيات IoT على التفاعل الأكاديمي.

ثالثاً: الاستنتاجات

يلزم التمييز بدقّة بين ما توصّلت إليه الدراسة الميدانية الحالية وما ورد في الأدبيات السابقة. فنتيجة العلاقة الموجبة القوية بين تقنيات IoT والتفاعل الأكاديمي (r = 0.621)، ونسبة التفسير البالغة (38.6%)، هي نتائج خاصة بالعينة الميدانية لهذا البحث، مستخلصة من بيانات (120) مستجيباً. أما الأرقام المقارنة الواردة في الإطار النظري ومراجعة الأدبيات — مثل نسب التحسّن (10%–25%)، ومعدّلات التبني العربية والعالمية — فهي مستمدّة من دراسات وتقارير سابقة، أُوردت لأغراض المقارنة والتأطير لا بوصفها من إنتاج الدراسة الحالية. وبهذا الفصل المنهجي يتّضح أن الإسهام الأصيل للبحث يكمن في الأدلة الميدانية المستخلصة من العينة، في حين تؤدّي نتائج الأدبيات دور الخلفية المرجعية التي تُقاس عليها هذه الأدلة.

من خلال التحليل الإحصائي السابق، نستنتج أن لتقنيات إنترنت الأشياء (IoT) **أثراً معنوياً ذا دلالة إحصائية** في تعزيز التفاعل الأكاديمي بين الطلبة وأعضاء هيئة التدريس في مؤسسات التعليم العالي، إذ بلغت قيمة (**F = 27.382**) بمستوى معنوية (**Sig = 0.000**) أقل من (0.05).

كما كشف معامل الارتباط (r = 0.621) عن علاقة طردية قوية متوسطة بين المتغيرين، ويُفسّر نموذج الانحدار ما نسبته (R^2 = 38.6%) من التغيّر في مستوى التفاعل الأكاديمي. وقد أظهرت الاستبانة **ثباتاً ممتازاً (ألفا كرونباخ = 0.931)**، مما يعزّز الثقة في النتائج المستخلصة ويدعم صلاحية النتائج لتعميمها على المجتمع الأصلي. وتتوافق هذه النتيجة مع مجمل الأدبيات العلمية الدولية (Fernández-Batanero et al., 2024؛ Mapsted, 2025) التي تُثبت أثر توظيف IoT في رفع مستوى التفاعل والمشاركة الأكاديمية.

جدول رقم (7): ملخص نتائج التحليل الإحصائي

#	المؤشر الإحصائي	القيمة	التفسير
1	ألفا كرونباخ الكلي	0.931	ثبات ممتاز
2	الوسط الحسابيIoT —	3.72 / 5.00	مستوى موافق
3	الوسط الحسابي — التفاعل	3.89 / 5.00	مستوى موافق
4	اختبار الطبيعية(Shapiro-Wilk)	W=0.983, Sig=0.412	توزيع طبيعي ✔
5	معامل ارتباط بيرسونr	0.621**	طردي قوي
6	قيمة F فيANOVA	27.382	معنوي إحصائياً
7	مستوى الدلالة.Sig	0.000	أقل من 0.05 ✔ ✔
8	نموذج الانحدار	Y = 1.244 + 0.624X	معادلة الأثر
9	معامل التحديدR^2	0.386 (38.6%)	تفسير قوي للتباين

رابعاً: حدود الدراسة وآفاق البحث المستقبلي

تنبغي قراءة نتائج هذا البحث في ضوء عدد من المحددات المنهجية. فحجم العينة البالغ (120) مستجيباً، وإن كان كافياً لإجراء التحليلات الإحصائية المعلمية المستخدمة وللخروج بمؤشرات أولية دالّة، يظل محدوداً نسبةً إلى الحجم الكلي لمجتمع التعليم العالي العراقي، ولا يسمح بتعميم النتائج تعميماً واسعاً على جميع الجامعات العراقية. كما أن اعتماد المعاينة القصدية، رغم ملاءمتها لطبيعة البحث، يحدّ من إمكانية تمثيل العينة لكامل تنوّع المؤسسات والتخصصات. يضاف إلى ذلك أن جانباً من البيانات المقارنة على المستويين العربي والعالمي استُند فيه إلى تقارير وتقديرات ثانوية في ظل غياب مسوح وطنية رسمية. وعليه، تُقرأ النتائج بوصفها مؤشرات استكشافية لا أحكاماً قطعية قابلة للتعميم. ويوصي البحث مستقبلاً بإجراء دراسات ميدانية أوسع تعتمد إطار معاينة احتمالياً ممثّلاً يغطي توزيعاً جغرافياً ومؤسسياً أشمل، مع توسيع حجم العينة بما يعزّز القدرة على التعميم ويتيح مقارنات أدقّ بين الجامعات الحكومية والأهلية.

سابعاً: الخلاصة والتوصيات

الاستنتاجات الرئيسية

تُحدث تقنيات IoT تحولاً نوعياً حقيقياً في التفاعل الأكاديمي بمعدلات تحسين تتراوح بين 10% و96% حسب طبيعة التطبيق.

يعاني العراق من فجوة رقمية هيكلية تضعه دون المعدل العربي والعالمي في جميع مؤشرات تبني IoT.

محور قبول الطلبة (10/6.8) هو الأفضل عراقياً، مما يؤكد أن المعوّق مؤسسي لا اجتماعي.

ضعف التمويل (71%) وضعف البنية التحتية (68%) يُمثلان الثنائية الحرجة التي تعيق التبني.

7.1 توصيات للمؤسسات التعليمية

- اعتماد نموذج "الفصل النموذجي الذكي" كمرحلة تجريبية أولى قبل التوسع المؤسسي.
- إنشاء وحدات دعم رقمي تُقدّم تدريباً مستمراً لأعضاء هيئة التدريس على أدوات IoT.
- بناء شراكات مع شركات تقنية دولية (Cisco، Huawei، Microsoft) للاستفادة من برامج الدعم التعليمي.

7.2 توصيات لصانعي السياسات

- تخصيص رديف مالي حكومي مستقل (3% على الأقل من ميزانية التعليم العالي) لمشاريع التحول الرقمي.
- سن قانون وطني لحماية بيانات الطلبة في البيئات الرقمية التعليمية.
- إدراج مؤشرات IoT في منظومة اعتماد الجودة الجامعية لتحفيز التبني مؤسسياً.

7.3 توصيات للباحثين

- إجراء دراسات ميدانية طولية في الجامعات العراقية تقيس التفاعل قبل وبعد تبني IoT.
- تطوير مقاييس عربية معيارية للتفاعل الأكاديمي العميق في بيئات IoT.

توافر البيانات:

تم تضمين البيانات المستخدمة لدعم نتائج هذه الدراسة في المقالة.

تضارب المصالح:

يعلن المؤلف أنه ليس لديه تضارب في المصالح.

موارد التمويل:

لم يتم تلقي اي دعم مالي.

شكر وتقدير:

لا أحد.

References:

1. Bandura, A. (1977). Social Learning .Theory Prentice Hall
2. Cao, H. (2023). IoT-SDNCT framework integrating IoT sensors and reinforcement learning. Frontiers in Education. doi:10.3389/feduc.2023
3. DataM Intelligence. (2026). IoT in Education Market to Reach US$48.26B by .Market Research Report .2033
4. Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance. .MIS Quarterly, 13(3), 319–340
5. Emerald Publishing. (2024). Adoption of IoT in higher education. ITSE, 21(2), 292– doi:10.1108/ITSE-01-2023-0025 .307
6. Fatima, S. (2025). Smart Campus, Smarter Students: Prospects and Challenges of IoT .in Higher Education. Working Paper
7. Fernández-Batanero, J. M. et al. (2024). Adoption of IoT in higher education. ITSE, .307–292 ،(2)21
8. Linden, T. et al. (2019). Smart Sparrow: improvement in student engagement. %96 .ALR
9. Liu, Y., & Yushchik, E. (2024). Spark-based recommendation model. Frontiers in .Education

10. Mapsted Research. (2025). IoT in Education: 10–25% Engagement. Improvement. Industry Technical Report.
11. Market Research Future. (2025). IoT in Education Market to 2035. MRFR.
12. Ouyang, F. et al. (2023). AI in online higher education: systematic review. EdTech, 28, 7847–7874.
13. SCASED Team. (2025). Attendance Tracking & Emotion Detection. arXiv:2601.08049.
14. Shang, L. (2024). K-means clustering for IoT-enabled language instruction. IJETHE.
15. Short, J., Williams, E., & Christie, B. (1976). Social Psychology of Telecommunications. Wiley.
16. International Telecommunication Union (ITU). (2024). Measuring Digital Development: Facts and Figures 2024. Geneva: ITU Publications.
17. United Nations, Department of Economic and Social Affairs. (2024). UN E-Government Survey 2024. New York: United Nations.
18. Jaafar, K. A., & Al-Obaidi, S. M. (2023). Waqiʿ tawẓīf taqniyāt al-taʿlīm al-ilikturūnī fī al-jāmiʿāt al-ʿIrāqiyya [The reality of employing e-learning technologies in Iraqi universities]. *Majallat Kulliyyat al-Tarbiyah – Jāmiʿat Bābil, 30*(4), 214–239.
19. Al-Zahrani, M. B. (2022). Athar Internet al-Ashyāʾ fī tajwīd bīʾāt al-taʿallum bi-al-jāmiʿāt al-Suʿūdiyya [The impact of the Internet of Things on improving learning environments in Saudi universities]. *Al-Majalla al-Duwaliyya lil-Taʿallum al-Iliktrūnī, 38*(1), 55–84.

الاستبانة ـــ أداة البحث الميداني

هدف الاستبانة
تهدف هذه الاستبانة إلى قياس مستوى إدراك أعضاء هيئة التدريس والطلبة لأثر تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) على تعزيز التفاعل الأكاديمي في مؤسسات التعليم العالي العراقية، وتحديد التحديات والعوائق التي تحول دون تبنّيها. تستغرق الإجابة عن الاستبانة ما بين 8 و12 دقيقة.

المعلومات الديموغرافية

المتغير	الخيارات
الجنس	ذكر □ أنثى □
الدور	طالب □ عضو هيئة تدريس □ إداري أكاديمي □
المؤسسة	جامعة حكومية □ جامعة أهلية □ كلية تقنية □
المرحلة/الرتبة	للطالب: الأولى□ الثانية□ الثالثة□ الرابعة□ دراسات عليا□ | للأستاذ: مدرس مساعد□ مدرس□ أستاذ مساعد□ أستاذ□
سنوات الخبرة	أقل من 3 سنوات □ 3–7 سنوات □ أكثر من 7 سنوات □

المحور الأول: مستوى الوعي بتقنيات IoT في البيئة التعليمية

يُرجى الإجابة عن كل فقرة بوضع إشارة (✓) في الخانة المناسبة وفق مقياس ليكرت الخماسي:

ت	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	ملاحظة
1	أعرف ما هي تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) وتطبيقاتها التعليمية.	□	□	□	□	□	
2	تتوافر في مؤسستي أجهزة وتقنيات ذكية متصلة بالإنترنت داخل قاعات الدراسة.	□	□	□	□	□	
3	يتم توظيف تقنيات IoT بشكل منتظم في العملية التعليمية بمؤسستي.	□	□	□	□	□	
4	تلقيت تدريباً كافياً على استخدام أدوات التعليم الذكي المبنية على IoT.	□	□	□	□	□	
5	تسعى مؤسستي بوضوح إلى تبني تقنيات IoT ضمن خطة استراتيجية واضحة.	□	□	□	□	□	

مقياس الإجابة: (5) موافق بشدة — (4) موافق — (3) محايد — (2) غير موافق — (1) غير موافق بشدة

المحور الثاني: أثر IoT على التفاعل الأكاديمي

ت	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	ملاحظة
6	تُسهم تقنيات IoT في رفع مستوى تفاعل الطلبة مع عضو هيئة التدريس داخل القاعة.	□	□	□	□	□	
7	توفر التغذية الراجعة الآنية عبر الأجهزة الذكية تجربة تعليمية أكثر فاعلية.	□	□	□	□	□	
8	تُعزز القاعات الذكية الشعور بالحضور والانتماء للبيئة الأكاديمية.	□	□	□	□	□	
9	تساعد بيانات IoT على تخصيص مسار تعلم مناسب لكل طالب وفق احتياجاته.	□	□	□	□	□	
10	تُقلل تقنيات IoT الحواجز التواصلية بين الطالب وعضو هيئة التدريس.	□	□	□	□	□	
11	يُعزز توظيف IoT دافعية الطالب للمشاركة والاستفسار في القاعة.	□	□	□	□	□	
12	تُتيح تقنيات IoT لعضو هيئة التدريس متابعة مستوى فهم الطلبة آنياً.	□	□	□	□	□	
13	تُسهم IoT في تقليل الوقت الضائع في العمليات الإدارية داخل القاعة.	□	□	□	□	□	

المحور الثالث: التحديات والعوائق

ت	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	ملاحظة
14	تُعدّ محدودية التمويل الحكومي العائق الأكبر أمام تبني IoT في مؤسستي.	□	□	□	□	□	
15	يُشكّل ضعف البنية التحتية للشبكات عقبة رئيسية في استخدام IoT.	□	□	□	□	□	
16	غياب برامج تدريب مؤهّلة لأعضاء هيئة التدريس يُضعف توظيف IoT فعلياً.	□	□	□	□	□	
17	تُشكّل مخاوف الخصوصية وأمان البيانات حاجزاً نفسياً أمام قبول تقنيات IoT.	□	□	□	□	□	
18	تؤثر المقاومة الثقافية لدى بعض أعضاء هيئة التدريس في سرعة التبني.	□	□	□	□	□	
19	عدم وجود تشريعات وطنية ناظمة لبيانات الطلبة الرقمية يُعيق التبني المؤسسي.	□	□	□	□	□	

المحور الرابع: أسئلة مفتوحة

ت	السؤال	إجابتك
1	ما أبرز التقنيات الذكية المتوفرة فعلاً في مؤسستك؟	
2	ما التقنية التي تعتقد أنها الأكثر تأثيراً في تعزيز التفاعل الأكاديمي؟	
3	ما الإجراء الواحد الأهم الذي تقترحه لتسريع تبني IoT في التعليم العالي العراقي؟	
4	هل لديك تجربة شخصية في توظيف تقنية ذكية داخل القاعة؟ صِف ذلك باختصار.	