مجلة جامعة فلسطين التقنية للأبحاث 2026، 14(02)، 177-204

الجهد غير المرئي في العمل الرقمي وعلاقته بالإرهاق والاستسلام المعرفي لدى مستخدمي الذكاء الاصطناعي التوليدي

Invisible Effort in Digital Work and Its Relationship with Fatigue and Cognitive Surrender among Users of Generative Artificial Intelligence

أيمن أحمد غانم [1*]

Ayman Ahmed Ghanim[1*]

[1]كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية (كلية الدراسات العليا - الطور الثالث)، جامعة ابن خلدون – تيارت، تيارت، الجزائر.

[1] Faculty of Human and Social Sciences (Faculty of Graduate Studies - Third Cycle), Ibn Khaldoun University – Tiaret, Tiaret, Algeria.

تاريخ الإستلام:2026/02/26 تاريخ القبول: 2026/04/30 تاريخ النشر: 2026/08/30

المستخلص: يشهد العمل الرقمي المعرفي تحولاً متسارعاً بفعل انتشار أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، ف مقابل محدودية الاهتمام بالتكاليف المعرفية الخفية المصاحبة لذلك. تهدف هذه الدراسة إلى فحص العلاقة بين كثافة الاستخدام الرقمي، والجهد غير المرئي، والإرهاق المعرفي، والاستسلام المعرفي. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، مستندة إلى نظرية الحمل المعرفي ونظرية الشبكة الفاعل، واستخدمت استبانة مطوّرة (20 فقرة) طُبقت على عينة قصدية متاحة بلغت (416) مستجيباً (231 أكاديمياً؛ 185 مهنياً) في محافظة طولكرم – فلسطين. أظهرت النتائج أن كثافة الاستخدام جاءت بمستوى متوسط (م = 3.66) وارتبطت إيجابياً بالجهد غير المرئي (r = 0.612). كما جاء كل من الجهد غير المرئي والإرهاق المعرفي بمستوى مرتفع، فيما بلغ الاستسلام المعرفي مستوى متوسطاً (م = 3.53). وأثبت الانحدار أن الجهد يفسّر 53.4% من تباين الإرهاق، وأن الإرهاق يفسّر 48.2% من تباين الاستسلام. كما بيّن تحليل التباين (ANOVA) تصاعد التكاليف المعرفية مع ارتفاع كثافة الاستخدام، وارتفاعها في البيئة الأكاديمية مقارنة بالمهنية ($p < 0.05$)، دون فروق تبعاً للنوع الاجتماعي. تدعم النتائج النموذج التنبؤي التسلسلي المقترح (كثافة الاستخدام ← الجهد غير المرئي ← الإرهاق المعرفي ← الاستسلام المعرفي).

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي التوليدي، كثافة الاستخدام الرقمي، الجهد غير المرئي، الإرهاق المعرفي، الاستسلام المعرفي، العمل الرقمي المعرفي.

Abstract: Digital cognitive work is undergoing rapid transformation due to the proliferation of generative artificial intelligence (AI) tools, while limited attention has been given to the hidden cognitive costs accompanying this shift. This study examines the relationships among digital usage intensity, invisible labor, cognitive fatigue, and cognitive surrender. A descriptive-analytical design was adopted, grounded in Cognitive Load Theory and Actor–Network Theory. A developed 20-item questionnaire was administered to an available purposive sample of 416 respondents (231 academics; 185 professionals) in Tulkarm Governorate, Palestine. The findings indicated that usage intensity was moderate (M = 3.66) and positively correlated with invisible labor (r = .612). Invisible labor and cognitive fatigue were high, whereas cognitive surrender was moderate (M = 3.53). Regression analysis showed that invisible labor explained 53.4% of the variance in cognitive fatigue, and cognitive fatigue explained 48.2% of the

*البريد الإلكتروني للباحث الرئيسي: ayman.ah.ghanem@gmail.com

variance in cognitive surrender. ANOVA results revealed increasing cognitive costs with higher usage intensity and higher levels in academic compared to professional settings ($p < .05$), with no significant gender differences. The findings support the proposed sequential predictive model (Usage Intensity ⟶ Invisible Labor ⟶ Cognitive Fatigue ⟶ Cognitive Surrender).

Keywords: Generative Artificial Intelligence, Digital Usage Intensity, Invisible Labor,Cognitive Fatigue, Cognitive Surrender, Digital Cognitive Work.

1. الإطار العام للدراسة

1.1 المقدمة

يُمثّل الذكاء الاصطناعي التوليدي تحولاً نوعياً في طبيعة العمل المعرفي الرقمي، إذ لم يعد مجرد أداة مساندة، بل أصبح وسيطاً فاعلاً في إنتاج المعرفة وتشكيل مخرجاتها (Venturini, 2023; Woodruff et al., 2024). وقد أظهرت دراسات حديثة أن استخدام هذه الأنظمة يسهم في تسريع إنجاز المهام وتحسين جودة بعض المخرجات، لا سيما في المجالات الكتابية والإبداعية (Dell'Acqua et al., 2023; Noy & Zhang, 2023). ومع ذلك، فإن التركيز البحثي السائد على مؤشرات الأداء الظاهرة - مثل الكفاءة والسرعة - قد لا يعكس بصورة كاملة طبيعة التفاعل المعرفي الذي يحدث أثناء استخدام هذه الأنظمة. إذ تشير بعض الأدبيات إلى أن هذا التفاعل ينطوي على عمليات معرفية معقدة، تشمل صياغة المدخلات، وتقييم المخرجات، وإعادة ضبط الاستجابات، وهي عمليات قد تتطلب جهداً معرفياً لا يظهر بشكل مباشر في نتائج الاستخدام. وفي هذا السياق، لا يقتصر تأثير الذكاء الاصطناعي التوليدي على تحسين أدوات العمل، بل يمتد ليعيد تشكيل أنماط إنتاج المعرفة والعلاقات التي تنظّم هذا الإنتاج. ومن منظور سوسيولوجي، يمكن فهم هذه الأنظمة بوصفها جزءًا من شبكة تفاعلية تضم المستخدم والتقنية والسياق المؤسسي، حيث تتوزع الأدوار والجهود بصورة قد لا تكون مرئية بالكامل. ووفقًا لنظرية الشبكة الفاعل (Latour, 1987)، فإن هذه الأنظمة لا تعمل كوسائط محايدة، بل تُسهم في إعادة تشكيل توزيع الجهد المعرفي بين الإنسان والتقنية. وفي ضوء ذلك، يبرز تساؤل تحليلي جوهري حول طبيعة هذا التحول: إلى أي مدى يرتبط استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي بظهور أنماط جديدة من الأعباء المعرفية غير المرئية، وما الآثار المحتملة لهذه الأعباء على جودة العمليات المعرفية لدى المستخدمين؟

1.2 مشكلة الدراسة

في ضوء ما تقدم، تتحدد مشكلة الدراسة في محدودية الفهم المنهجي للأبعاد المعرفية الكامنة المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، رغم التوسع الكبير في اعتماده في البيئات المعرفية الرقمية. وعلى وجه التحديد، تفتقر الأدبيات إلى نماذج تفسيرية متكاملة تربط بين طبيعة التفاعل مع هذه الأنظمة والآثار المعرفية المترتبة عليه. وتتمثل هذه الفجوة في غياب تحليل منهجي لثلاثة أبعاد مترابطة: الجهد غير المرئي الذي يبذله المستخدم أثناء التفاعل مع النظام، والإرهاق المعرفي الناتج عن تراكم هذا الجهد، والاستسلام المعرفي الذي قد يظهر في صورة قبول مخرجات النظام دون تحقق نقدي كافٍ. ورغم أن بعض الدراسات ركزت على مكاسب الإنتاجية (Brynjolfsson et al., 2023; Dell'Acqua et al., 2023) ، وأخرى تناولت الأبعاد الأخلاقية والتقنية (Woodruff et al., 2024)، إلا أن التكامل التفسيري بين هذه الأبعاد لا يزال محدوداً.

وتزداد أهمية هذه الإشكالية في السياقات غير الإنجليزية، حيث تتسم العديد من نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي بنزعة أنجلو-مركزية في إنتاج المعرفة وتقديمها، وهو ما يُعبَّر عنه بمفهوم الأنجلو-مركزية *(Anglocentrism)*، أي النزعة الثقافية والمعرفية التي تُرسّخ مركزية اللغة الإنجليزية في إنتاج المعرفة وتداولها على حساب اللغات الأخرى (Phillipson, 1992)، الأمر الذي قد يفرض على المستخدمين في البيئات العربية أعباء إضافية تتعلق بعمليات الترجمة التفسيرية

والتكييف الثقافي. ومن شأن هذه الأعباء أن تُسهم في تضخيم مستويات الجهد غير المرئي، بما يستدعي دراستها ضمن إطار تحليلي يأخذ في الاعتبار الخصوصية اللغوية والثقافية.

1.3 أسئلة الدراسة

تسعى الدراسة إلى الإجابة عن السؤال الرئيس ، وتتفرع عنه ثلاثة أسئلة فرعية:

السؤال الرئيس: ما طبيعة العلاقة بين الجهد غير المرئي في العمل الرقمي والإرهاق المعرفي والاستسلام المعرفي لدى مستخدمي الذكاء الاصطناعي التوليدي في البيئة الأكاديمية والمهنية؟

السؤال الفرعي الأول: ما مستويات الجهد غير المرئي والإرهاق المعرفي والاستسلام المعرفي لدى مستخدمي الذكاء الاصطناعي التوليدي؟

السؤال الفرعي الثاني: هل يُسهم الجهد غير المرئي في التنبؤ بمستويات الإرهاق المعرفي، ويُسهم الإرهاق المعرفي في التنبؤ بمستوى الاستسلام المعرفي؟

السؤال الفرعي الثالث: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتغيرات تبعاً لطبيعة العمل وكثافة الاستخدام والنوع الاجتماعي؟

1.4 فرضيات الدراسة

استناداً إلى النموذج المفاهيمي للدراسة، صيغت الفرضيات الآتية:

الفرضية الأولى: توجد علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) بين كثافة استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ومستوى الجهد غير المرئي في العمل الرقمي.

الفرضية الثانية: توجد علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين مستوى الجهد غير المرئي ومستوى الإرهاق المعرفي.

الفرضية الثالثة: يُسهم الجهد غير المرئي في التنبؤ بالإرهاق المعرفي، ويُسهم الإرهاق المعرفي في التنبؤ بالاستسلام المعرفي بقيم تنبؤية دالة إحصائياً.

الفرضية الرابعة: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متغيرات الدراسة تبعاً لطبيعة العمل (أكاديمي/مهني) وكثافة الاستخدام اليومي والنوع الاجتماعي.

1.5 أهمية الدراسة

1.5.1 الأهمية النظرية

تُقدّم هذه الدراسة مساهمةً نظريةً أصيلة تتجلى في ثلاثة محاور: أولاً، تبني مفاهيم ثلاثة (الترويض الخوارزمي) و(الاستسلام المعرفي) و(خداع الكفاءة) كأدوات تحليلية جديدة تُثري سوسيولوجيا العمل المعرفي الرقمي وتملأ فراغاً مفاهيمياً واضحاً. ثانياً، تُعيد توجيه نظرية الحمل المعرفي (Sweller, 1988) نحو سياق التفاعل الإنسان-ذكاء اصطناعي، وتُثري نظرية الشبكة الفاعل (Latour, 1987) بتطبيقها على شبكات إنتاج المعرفة الرقمية. ثالثاً، تُقدّم نموذجاً تنبؤياً تسلسلياً يربط بين الجهد والإرهاق والاستسلام بأدلة كمية، مع التنبّه إلى أن إثبات العلاقات السببية يستلزم تصميمات تجريبية أو طولية في دراسات مستقبلية.

1.5.2 الأهمية التطبيقية والمجتمعية

توفّر الدراسة أدلة وصفية تُعين المؤسسات التعليمية على تطوير سياسات استخدام الذكاء الاصطناعي القائمة على الوعي بالمخاطر المعرفية. كما تُسهم في توعية المجتمعات الأكاديمية والمهنية العربية بطبيعة المخاطر المعرفية المُضمَرة في استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، بعيداً عن خطابَي الرفض المطلق والقبول المطلق.

1.6 التعريفات المفاهيمية والإجرائية

أولاً - **الذكاء الاصطناعي التوليدي:** يُشير إلى النماذج اللغوية الكبيرة القادرة على توليد محتوى نصي أو مرئي أو صوتي استجابةً لمُدخلات المستخدم بصورة تفاعلية وسياقية، كـ ChatGPT وDeepSeek وGemini وCopilot (Woodruff et al., 2024). ويُقاس إجرائياً من خلال نوع الأداة المُستخدمة وأهداف الاستخدام ومؤشرات كثافته.

ثانياً - **الجهد غير المرئي في العمل الرقمي:** مجموع العمليات الذهنية والمعرفية التي يبذلها المستخدم في إطار التفاعل مع أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدي، بما في ذلك إعادة الصياغة، والتوجيه، والتحقق، والمعالجة، والتقييم، وهي عمليات لا يُعترف بها عادةً كجزء من الإنتاج المعرفي النهائي. يُقاس عبر مؤشرات سلوكية تشمل تكرار إعادة الصياغة وتجزئة المهام وتقديم تعليمات تصحيحية.

ثالثاً - **الترويض الخوارزمي (مفهوم مُقترَح):** عملية التعلّم التكيّفي التي يُجريها المستخدم لتوجيه النظام نحو استجابات مُثلى، وتشمل تعديل الصياغة وتجزئة الأسئلة وإدارة توقعاته وتصحيح انحرافات النظام. وهي عملية تستنزف موارد معرفية حقيقية لكنها تبقى مخفية خلف مصطلح «هندسة التعليمات».

رابعاً - **الإرهاق المعرفي:** حالة الاستنزاف الذهني التراكمي الناجم عن تخصيص موارد الانتباه والعمل المعرفي في التفاعلات المتكررة مع الذكاء الاصطناعي، يتجلى في انخفاض القدرة على المعالجة التحليلية العميقة وتراجع التركيز وضعف التقييم النقدي (Khan & Suhluli, 2025; Sweller, 1988).

خامساً - **الاستسلام المعرفي (مفهوم مُقترَح):** الميل التدريجي لقبول مخرجات الذكاء الاصطناعي دون تقييم نقدي كافٍ، وهو ميل يتعمق مع تراكم الإرهاق المعرفي. يتميز عن "التحيز الأوتوماتيكي" (Dzindolet et al., 2002) بكونه عملية تراكمية مرتبطة بالاستنزاف المعرفي، لا بالثقة الافتراضية بالنظام.

سادساً - **خداع الكفاءة (مفهوم مُقترَح):** الحالة التي يُدرك فيها المستخدم تحسّناً ظاهراً في إنجازه نتيجة استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، في حين يتصاعد في الوقت ذاته إرهاقه المعرفي بصورة خفية غير محتسَبة؛ مما يُفضي إلى فجوة بين الكفاءة المُدرَكة والتكلفة المعرفية الفعلية. ويُعدّ هذا المفهوم آليةً تفسيريةً تُوضّح كيف يستمر المستخدمون في التفاعل المكثف مع هذه الأنظمة رغم تراكم الاستنزاف الذهني.

1.7 حدود الدراسة

تتحدد الدراسة الحالية ضمن مجموعة من الحدود الموضوعية والبشرية والزمنية والجغرافية والمنهجية، وذلك على النحو الآتي:

الحدود الموضوعية: تقتصر الدراسة على تحليل المهام المعرفية الرقمية، بما في ذلك البحث العلمي، والكتابة الأكاديمية، وإنتاج المعرفة المهنية، بوصفها سياقات استخدام رئيسة.

الحدود البشرية: تستهدف المستخدمين المنتظمين لأدوات الذكاء الصناعي التوليدي (بحد أدنى ثلاث مرات أسبوعياً) من باحثين وطلاب وأعضاء هيئة تدريس وموظفين معرفيين.

الحدود الزمنية: تم تنفيذ الدراسة ضمن الإطار الزمني الممتد بين عامي 2025 و2026.

الحدود الجغرافية: تقتصر الدراسة على البيئات الأكاديمية والمهنية في محافظة طولكرم - فلسطين.

الحدود المنهجية: اعتماد المنهج الوصفي التحليلي مع الإقرار بأن التقرير الذاتي قد يتأثر بالرغبة الاجتماعية. كما تشمل الحدود المنهجية عدداً من القيود الفرعية، أبرزها: **(أ) حدود التصميم المقطعي:** كون الدراسة مقطعية، فإنها لا تسمح باستخلاص علاقات سببية مباشرة بين المتغيرات، رغم إمكانية الكشف عن ارتباطات ذات دلالة إحصائية؛ **(ب) حدود أداة القياس:** الاعتماد على الاستبانة الذاتية، والتي قد لا تعكس بدقة مستوى الحمل المعرفي الفعلي مقارنة بالأدوات الموضوعية مثل تخطيط الدماغ (EEG) أو القياسات الفسيولوجية؛ **(ج) حدود الفئة المستهدفة:** اقتصار الدراسة على مستخدمي الذكاء الاصطناعي التوليدي في المهام المعرفية، مما قد يحد من تعميم النتائج على استخدامات أخرى مثل المهام الإبداعية أو الترفيهية.

2. الإطار النظري والدراسات السابقة

2.1 الذكاء الاصطناعي التوليدي: من الأداة إلى الوسيط

يُمثّل الذكاء الاصطناعي التوليدي قفزة نوعية في تاريخ الأتمتة الذكية: فبينما كانت الأنظمة السابقة تُؤدي مهاماً ضيّقة ومحددة، جاءت نماذج اللغة الكبيرة (LLMs) لتُعالج مهاماً مفتوحة لم تكن قابلة للأتمتة من قبل. غير أن ما يُميّز الذكاء الاصطناعي التوليدي ليس فقط قدراته التقنية، بل طبيعة العلاقة التي يُرسيها مع مستخدميه: فهو بتعبير Latour (1987) وسيط لا مجرد وسيلة؛ فاعل في شبكة إنتاج المعرفة لا مجرد أداة خادمة فيها (Venturini, 2023).

لا يُغيّر الذكاء الاصطناعي التوليدي كيف يُنجز العمل المعرفي فحسب، بل يُعيد تعريف ماهية هذا العمل. تُشير بيانات مجموعة بوسطن الاستشارية إلى أن الذكاء الاصطناعي يُحدث أكبر تحسّن في الأداء في الشريحة الأدنى مهارةً من العمال، في حين يُفيد العمال عالو المهارة منه بصورة تكميلية (Dell'Acqua et al., 2023). وترصد Nguyen (2024) ظاهرة (الأتمتة الوهمية)، حيث تُخفي واجهات النظام الذكية عملاً إنسانياً حقيقياً يُستر وراء مسمى (الدعم بالذكاء الاصطناعي).

2.2 مفهوم الجهد غير المرئي: الجذور النظرية وطبقات البناء

2.2.1 الجذور السوسيولوجية

لا يُولد مفهوم الجهد غير المرئي في فراغ نظري، بل يُنسَج في نسيج سوسيولوجي عريق يعود إلى أعمال Hochschild (1983) في العمل العاطفي غير المعترف به، والتي أثبتت أن ثمة عملاً خفياً يُمارسه الأفراد لإدارة مشاعرهم ومشاعر الآخرين في سياقات العمل. وسّع باحثون كـ Scholz (2013) هذا الإطار ليشمل عمل المستخدمين في المنصات الرقمية، وأضاف Fuchs (2014) مفهوم (العمل الرقمي المُعمَّم) لتحليل كيف تُحوّل رأسمالية المنصات الأنشطة الإنسانية إلى قيمة مُستخرَجة دون اعتراف.

في سياق الذكاء الاصطناعي التوليدي، يأخذ هذا الإطار بُعداً أكثر تعقيداً: المستخدم لا يُنتج قيمةً للمنصة فحسب، بل يُغذّي النظام ذاته بالتعلّم التكيّفي - وهو ما تُسمّيه هذه الدراسة (الترويض الخوارزمي) - الذي يُحسّن استجابات النموذج عبر أنماط التفاعل المتراكمة. هنا تتكشّف معادلة غير معلنة: المستخدم يدفع ثمن التسريع الظاهر بعملة الجهد المعرفي الخفي.

2.2.2 طبقات الجهد المعرفي غير المرئي

يمكن التمييز بين أربعة مستويات للجهد غير المرئي: (أ) جهد ما قبل التفاعل: تصور السؤال وصياغته بطريقة تتيح للنظام الاستجابة؛ (ب) جهد أثناء التفاعل: مراقبة الاستجابات وتقييمها وتعديل التعليمات في الوقت الفعلي؛ (ج) جهد ما بعد التفاعل: التحقق من المخرجات ومراجعتها وتكييفها؛ (د) الجهد المعرفي-الانفعالي: إدارة الإحباط وحالة اللايقين

النظامي. هذه الطبقات الأربع تتراكم تراكماً صامتاً في كل جلسة استخدام، مُشكّلةً تكلفةً معرفيةً حقيقيةً بلا قسيمة رسمية.

2.3 مفهوم الترويض الخوارزمي

يُقترح مفهوم الترويض الخوارزمي *(Algorithmic Taming)* في هذه الدراسة ليُلتقط بُعداً من أبعاد التفاعل الإنساني مع الذكاء الاصطناعي لم يحظَ بتسمية نظرية مُلائمة. يُستلهم المفهوم من تراثين متكاملين: نظرية الشبكة الفاعل (Latour, 1987) التي تُحلّل المفاوضات الدقيقة في إطار الترجمة؛ وأدبيات التحكيم والمساءلة في الذكاء الاصطناعي (Raisch & Fomina, 2024) التي تُظهر التوتر المستمر بين استقلالية النظام وسيطرة المستخدم. وتجدر الإشارة إلى أن توظيف *Raisch & Fomina* هنا لا يتناول نموذج "التحكم-المساءلة" بوصفه إطاراً تنظيمياً لمطوّري الذكاء الاصطناعي كما قصد مؤلفاه، بل يُستعار منه مفهوم التوتر البنيوي بين فاعلية النظام الخوارزمي واستقلالية المستخدم المعرفية؛ إذ يكشف هذا التوتر تحديداً عن الجهد التكيّفي الذي يبذله المستخدم لاستعادة السيطرة على مخرجات النظام وتوجيهه نحو أهدافه، وهو ما تُسمّيه الدراسة الحالية "الترويض الخوارزمي". بهذا المعنى، يُوفّر إطار *Raisch & Fomina* أساساً نظرياً لفهم الديناميكية التفاوضية في التفاعل الإنساني-الخوارزمي، بصرف النظر عن سياقه التنظيمي الأصلي.

يتشعّب الترويض الخوارزمي عبر ثلاثة أبعاد: البُعد اللغوي (تعلّم لغة النظام واكتساب مفرداته وبنيته التركيبية المُفضَّلة)؛ والبُعد الاستراتيجي (تطوير استراتيجيات التفاعل المثلى عبر التجربة والخطأ)؛ والبُعد التقييمي (تنمية حساسية نقدية تجاه المخرجات). والمفارقة اللاذعة أن هذا الجهد التكيّفي يبقى في الغالب غير مُعترف به في أي محاسبة رسمية للإنتاجية، في حين يُغذّي أداء النظام ذاته.

2.4 نظرية الحمل المعرفي في سياق الذكاء الاصطناعي التوليدي

قدّم Sweller (1988) نظرية الحمل المعرفي بوصفها إطاراً تفسيرياً يوضح حدود قدرة الذاكرة العاملة على معالجة المعلومات أثناء أداء المهام المعرفية. تُصنّف النظرية الحمل المعرفي إلى ثلاثة أنواع رئيسة: الحمل *الجوهري (Intrinsic Load)* المرتبط بدرجة تعقيد المهمة؛ والحمل الخارجي *(Extraneous Load)* الناتج عن طريقة عرض المعلومات؛ والحمل البنائي *(Germane Load)* الموجّه نحو بناء المخططات الذهنية (Sweller et al., 2019).

في سياق التفاعل مع أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدي، يُضاف بُعد رابع لم تستوعبه النظرية الأصلية: الحمل التفاوضي *(Negotiation Load)*، وهو الحمل الناجم عن ضرورة مواءمة منطق المستخدم المعرفي مع منطق النظام الخوارزمي - وهو ما يُشكّل لبّ مفهوم الترويض الخوارزمي. وحين يتجاوز مجموع هذه الأحمال السعة القصوى للذاكرة العاملة، تبدأ حلقة الاستنزاف المعرفي في الدوران نحو ما تُسمّيه هذه الدراسة (الإرهاق المعرفي). وتجدر الإشارة هنا إلى ما تُسمّيه هذه الدراسة خداع الكفاءة *(Efficiency Illusion)*، وهو حالة يُدرك فيها المستخدم تحسّناً ظاهراً في إنجازه بالتوازي مع تصاعد خفي في إرهاقه المعرفي غير المحتسَب؛ مما يجعل التكلفة المعرفية الحقيقية مُضمَرة خلف مؤشرات الأداء الإيجابية.

2.5 مفهوم الاستسلام المعرفي: الآلية والتمييز

يُمثّل الاستسلام المعرفي *(Epistemic Surrender)* المحصّلة الأكثر خطورةً في السلسلة التفسيرية للدراسة. يُشير إلى حالة الميل التدريجي لقبول مخرجات الذكاء الاصطناعي دون إخضاعها لعملية تقييم نقدي كافية، نتيجة التراكم المستمر للإرهاق المعرفي واستنزاف الموارد الذهنية اللازمة للتحليل والتحقق.

تكشف دراسة (Jose et al., 2025) أن التفاعل المستمر مع أنظمة الذكاء الاصطناعي لا يقتصر على تقديم محتوى معرفي، بل يسهم في تشكيل معايير بلاغية ضمنية تؤثر بصورة غير مباشرة في كيفية تفكير المستخدم وصياغته للأفكار.

وتُضيف Cong-Lem (2025) أن الاستسلام المعرفي يتعزز عندما تتسم مخرجات الذكاء الاصطناعي بدرجة عالية من الطلاقة والاتساق الظاهري مهما افتقرت إلى سند أدلتي واضح إذ يُخفت إيقاع التقييم النقدي أمام هذا البريق الأسلوبي.

ما تُضيفه هذه الدراسة هو تحديد الآلية المُولّدة للاستسلام المعرفي بدقة نظرية: إنه الإرهاق- لا الثقة العمياء بالنظام- هو البوابة الفعلية التي يدخل منها الاستسلام المعرفي. وبهذا تُقدّم الدراسة نموذجاً تنبؤياً تسلسلياً: الجهد المتراكم ⟵ الإرهاق التدريجي ⟵ الاستسلام التلقائي.

2.6 التكامل بين الأطر النظرية

تعمل الأطر النظرية الثلاثة كطبقات تحليلية متكاملة: على مستوى الفاعل الفردي، توفّر نظرية الحمل المعرفي الأدوات الأدق لفهم ما يجري في الذاكرة العاملة. على مستوى التفاعل، تُحلّل نظرية الشبكة الفاعل الطبيعة التفاوضية بين الفاعل البشري وفاعلية النظام. على مستوى البنى الاقتصادية-الاجتماعية، تُقدّم سوسيولوجيا العمل المعرفي الرقمي السياقَ الأشمل لتحديد من يستفيد من الجهد غير المرئي. معاً، تُشكّل هذه الأطر عدسةً تحليليةً مُركّبة تُظهر ما تُخفيه أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدي خلف واجهاتها الأنيقة.

2.7 الدراسات السابقة والفجوة البحثية

2.7.1 دراسات الإنتاجية والكفاءة

يهيمن على هذا المحور منطق الكفاءة والإنتاجية، إذ تركز غالبية الدراسات على ما يُنتجه الذكاء الاصطناعي دون قياس ما يستهلكه المستخدم من جهد معرفي. فقد درس (Brynjolfsson et al., 2023) تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي على 5,179 عاملاً، ووجدوا زيادة في الإنتاجية بنسبة 14%، إلا أن الدراسة اقتصرت على الناتج النهائي دون تقدير الجهد الذهني المستمر. كما أظهرت تجربة (Dell'Acqua et al., 2023) على 758 مستشاراً تحسناً بنسبة 40% في المهام الإبداعية، غير أن ما يُسمّيه الباحثون «الحد التقني المتعرج» يُحوّل مهمة التحقق وتصحيح الأخطاء إلى عبء إضافي على المستخدم لا يُحتسب ضمن مقاييس الكفاءة.

2.7.2 دراسات الإرهاق المعرفي

كشفت دراسة Stadler وآخرين (2024) في تجربة عشوائية محكومة أجرتها على 91 طالباً جامعياً، أن استخدام نماذج اللغة الكبيرة يُخفّف الحمل المعرفي الظاهر، غير أنه يُفضي في الوقت ذاته إلى ضعف ملحوظ في جودة التفكير الاستدلالي والحجج المُنتجة مقارنةً باستخدام محركات البحث التقليدية. وأكدت دراسة Khan & Suhluli (2025) أن الانغماس العالي في أدوات الذكاء الاصطناعي يُضاعف هذه الآثار السلبية على جودة البحث الأكاديمي. ومن ناحية نيورولوجية، حذّرت دراسة León-Domínguez (2024) من أن الاستخدام المكثف للأنظمة التوليدية قد يُفضي إلى تفكير أبطأ وأقل أصالة.

2.7.3 دراسات الاستقلالية المعرفية

رصدت Jakesch et al. (2023) ظاهرة «الهيمنة الخطابية للذكاء الاصطناعي»، إذ يميل المستخدمون إلى تبني أطر التفسير التي يقدمها النظام حتى عند وجود بدائل متعددة. وأظهرت دراسة Nasr et al. (2025) المنشورة في Education Sciences ضعفاً في مهارات اتخاذ القرار لدى 27.7% من الطلاب بعد الاعتماد المكثف على الذكاء الاصطناعي - وهو مؤشر كمي صريح على الاستسلام المعرفي.

2.7.4 الفجوة البحثية

يكشف استعراض الأدبيات عن أربعة أنماط تُحدّد موضع الفجوة: (أ) التركيز الأحادي على الإنتاجية دون محاسبة التكاليف المعرفية؛ (ب) غياب الإطار السوسيولوجي المتكامل الذي يربط الجهد بالإرهاق وبالاستسلام في نموذج سببي واحد؛ (ج) غياب المفاهيم التحليلية الملائمة كالترويض الخوارزمي والاستسلام المعرفي بوصفهما ظاهرتين نظريتين قابلتين للقياس؛ (د) غياب الأبحاث العربية المتخصصة التي تُراعي السياق اللغوي والثقافي للمستخدم العربي. تسعى الدراسة الحالية إلى معالجة هذه الفجوات الأربع معاً.

2.7.5 التعقيب على الدراسات السابقة: أوجه الاتفاق والاختلاف مع الدراسة الحالية

أولاً: أوجه الاتفاق

تتّفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في عدد من المحاور الجوهرية:

تتفق هذه الدراسة مع نتائج (Brynjolfsson et al., 2023) و(Dell'Acqua et al., 2023) في الإقرار بأن الذكاء الاصطناعي التوليدي يرفع الإنتاجية الظاهرة لدى المستخدمين، وهو ما يُشكّل الأساس التحفيزي لسؤال الدراسة الحالية: ما الثمن المعرفي الخفي لهذه الإنتاجية؟ كما تتوافق مع (Khan & Suhluli, 2025) في التأكيد على أن الإرهاق المعرفي يُعدّ متغيراً محورياً وليس أثراً عَرَضياً، وفي توظيف نماذج إحصائية متقدمة مثل (SEM) لاختبار العلاقات البنيوية. كذلك تتلاقى مع (Jakesch et al., 2023) و(Nasr et al., 2025) في توثيق ظاهرة تراجع التفكير النقدي والاستقلالية المعرفية لدى مستخدمي الذكاء الاصطناعي، وإن تفاوتت الآليات التفسيرية المُقترَحة.

ثانياً: أوجه الاختلاف والإضافة

تتمايز الدراسة الحالية عن سابقاتها في عدة أوجه جوهرية: من حيث الإطار النظري، تعتمد الدراسات السابقة في معظمها مداخل أحادية (اقتصادية أو نيورولوجية أو تربوية)، بينما تُوظّف الدراسة الحالية إطاراً سوسيولوجياً مُركَّباً يجمع نظرية الحمل المعرفي ونظرية الشبكة الفاعل وسوسيولوجيا العمل الرقمي في نموذج تنبؤي متكامل.

ومن حيث المنهجية، تركّزت دراسات الإنتاجية (Brynjolfsson et al., 2023; Dell'Acqua et al., 2023) على التجريب الميداني باستخدام مجموعات ضابطة لقياس المخرجات الظاهرة، بينما تعتمد الدراسة الحالية المنهج الوصفي التحليلي لرصد الجهد المعرفي الخفي عبر تقرير ذاتي مُطوَّر خصيصاً؛ وهو منهج مُكمِّل لا منافس. كما تعتمد دراسات الجانب النيورولوجي - كدراسة León-Domínguez (2024) المنشورة في *Neuropsychology*، وغيرها من الدراسات التي تستعين بأدوات القياس الفسيولوجي الموضوعية - دقةً في رصد الآثار العصبية لا تبلغها الأدوات الذاتية؛ غير أن الدراسة الحالية تُعوّض ذلك بعينة أوسع نطاقاً (416 مستجيباً) وسياق ميداني طبيعي بعيداً عن قيود البيئة المخبرية، مما يُعزز قابلية تعميم النتائج على مستخدمي الذكاء الاصطناعي في بيئاتهم الحقيقية. ومن حيث المتغيرات، تتناول دراسة (Nasr et al., 2025) التفكير النقدي واتخاذ القرار، بينما تُضيف الدراسة الحالية مفهوم "الاستسلام المعرفي" بوصفه بنيةً نظريةً مستقلة قابلة للقياس، تتجاوز ضعف التفكير النقدي لتصف ميلاً تراكمياً مرتبطاً تحديداً بالإرهاق. وتفتقر الدراسات السابقة جميعها إلى نموذج تنبؤي تسلسلي يربط كثافة الاستخدام بالجهد غير المرئي والإرهاق والاستسلام في سلسلة سببية واحدة مُختبَرة كمياً.

وأخيراً، من حيث السياق، تغيب الدراسات العربية تغيباً شبه تام عن هذا الأدب؛ إذ تُجري الدراسات السابقة أبحاثها في سياقات أنجلو-أمريكية بامتياز، في حين تعالج الدراسة الحالية السياق الفلسطيني والعربي مراعيةً الحمل المضاعف الناجم عن الأنجلو-مركزية في نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي.

منهجية الدراسة وإجراءاتها

3.1 منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة المنهجَ الوصفي التحليلي المقطعي *(Descriptive-Analytical Cross-Sectional Approach)*، الذي يسعى إلى وصف مستويات المتغيرات وتحليل العلاقات الارتباطية والتنبؤية بينها في لحظة زمنية واحدة. يُتيح هذا المنهج استخدام أدوات إحصائية متقدمة كتحليل الانحدار وتحليل التباين واختبارات الفروق، مما يُوفّر استنتاجات نظرية ذات قيمة تفسيرية عالية.

3.2 مجتمع الدراسة وعينتها

يتكون مجتمع الدراسة من كافة الأكاديميين والمهنيين الذين يستخدمون أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في محافظة طولكرم بفلسطين. ونظراً لعدم وجود قاعدة بيانات رسمية تحصر أعداد المستخدمين الفعليين لهذه التقنيات في المنطقة الجغرافية المستهدفة، فقد تعاملت الدراسة مع المجتمع بوصفه **"مجتمعاً غير محدد العدد"**.

واعتمدت الدراسة على العينة القصدية المتاحة *(Purposive Convenience Sample)*، حيث تم استهداف المشاركين الذين تنطبق عليهم معايير محددة وهي: (أ) أن يكون المستخدم أكاديمياً أو مهنياً، (ب) أن يستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي بانتظام (بحد أدنى 3 مرات أسبوعياً).

وزعت الاستبانة إلكترونياً عبر المنصات الأكاديمية والمجموعات المهنية الرسمية والمتاحة، مع إدراج "سؤال أهلية" في مقدمة الأداة لضمان استجابة الفئة المستهدفة فقط. وقد بلغت العينة النهائية الصالحة للتحليل الإحصائي (416) مستجيباً. ويُعد هذا الحجم كافياً وممثلاً إحصائياً؛ حيث إنه يتجاوز الحد الأدنى المطلوب للمجتمعات الكبيرة (وهو 384 مستجيباً وفقاً لمعادلات حجم العينة التقليدية عند هامش خطأ 5% ومستوى ثقة 95%)، واستُبعدت (31) استبانة ناقصة، كما أنه يلبي متطلبات نمذجة المعادلات الهيكلية (SEM) التي تعتمد عليها الدراسة، والتي تشترط أحجام عينات تتيح استقرار المعالم المقدرة، ويعرض الجدول (1) التوزيع الديموغرافي لعينة الدراسة.

الجدول (1): التوزيع الديموغرافي لعينة الدراسة (ن = 416)

المتغير	الفئة	التكرار (ن)	النسبة (%)
النوع الاجتماعي	ذكر	198	47.6
	أنثى	218	52.4
طبيعة العمل	أكاديمي	231	55.5
	مهني	185	44.5
كثافة الاستخدام	أقل من ساعة/يوم	94	22.6
	1–3ساعات/يوم	187	44.9
	3–5ساعات/يوم	101	24.3
	أكثر من 5 ساعات/يوم	34	8.2

المجموع الكلي: ن = 416

يتبيّن من الجدول (1) تقارب نسبي في توزيع العينة بين الجنسين (ذكور: 47.6%، إناث: 52.4%)، في حين طغت الفئة الأكاديمية على المهنية بفارق ملحوظ (55.5% مقابل 44.5%). أما كثافة الاستخدام اليومي، فقد تمركز أغلب أفراد العينة في نطاق الاستخدام المعتدل (1–3 ساعات/يوم) بنسبة 44.9%، وهو ما يُعكس استخداماً منتظماً وليس هامشياً ولا مفرطاً، مما يمنح نتائج الدراسة قيمة تمثيلية عالية لمستخدم الذكاء الاصطناعي الاعتيادي في البيئات المعرفية الفلسطينية.

3.3 أداة الدراسة

طُوِّرت أداة الدراسة على شكل استبانة إلكترونية اعتماداً على مراجعة الأدبيات، لا سيما: نظرية الحمل المعرفي (Sweller, 1988)، ومقياس الإرهاق المعرفي (Khan & Suhluli, 2025)، ومقياس التحيز الأوتوماتيكي (Dzindolet et al., 2002)، ومقياس العمل العاطفي غير المرئي (Hochschild, 1983). تكوّنت الاستبانة من (20) فقرة موزّعة على أربعة محاور رئيسة، وقد صُممت جميعها باستخدام مقياس ليكرت الخماسي لتسجيل إجابات المشاركين على النحو الآتي: لا أوافق بشدة (درجة 1)، ولا أوافق (درجة 2)، ومحايد (درجة 3)، وأوافق (درجة 4)، وأوافق بشدة (درجة 5).

- محور كثافة الاستخدام الرقمي: (4) فقرات تقيس أنماط التفاعل وعمق الانخراط مع أدوات الذكاء الاصطناعي.

- محور الجهد غير المرئي في العمل الرقمي: (6) فقرة تُغطي أبعاد إعادة الصياغة، والتوجيه التفاوضي، والتحقق من المخرجات، والمعالجة التكيّفية، والتقييم النقدي.

- محور الإرهاق المعرفي: (5) فقرة تقيس مؤشرات الاستنزاف الذهني التراكمي كتراجع التركيز وصعوبة التفكير النقدي.

- محور الاستسلام المعرفي: (5) فقرة تقيس الميل التدريجي لقبول مخرجات الذكاء الاصطناعي دون تقييم نقدي كافٍ.

3.4 صدق أداة الدراسة وثباتها

3.4.1 صدق المحتوى وصدق البناء

عُرضت أداة الدراسة (الاستبانة) في صورتها الأولية على لجنة تحكيم مكوّنة من (9) محكّمين من المتخصصين في علم النفس التربوي، وعلم الاجتماع الرقمي، وتكنولوجيا التعليم، وذلك للتحقق من صدق المحتوى وسلامة الصياغة وتمثيل الفقرات لأبعاد الدراسة.

للتحقق من صدق الاتساق الداخلي، تم حساب معاملات ارتباط بيرسون المصحَّحة بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه. ويعرض الجدول (2) نتائج هذه التحليلات.

الجدول (2): معاملات ارتباط بيرسون المصحَّحة بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية لمحورها (ن = 416)

المحور	رقم الفقرة	معامل الارتباط (r)	مستوى الدلالة	المحور	رقم الفقرة	معامل الارتباط (r)	مستوى الدلالة
كثافة الاستخدام الرقمي	1	0.628**	0.001	الإرهاق المعرفي	11	0.704**	0.001
	2	0.685**	0.001		12	0.716**	0.001
	3	0.723**	0.001		13	0.722**	0.001
	4	0.676**	0.001		14	0.730**	0.001
الجهد غير المرئي	5	0.717**	0.001		15	0.704**	0.001
	6	0.715**	0.001	الاستسلام المعرفي	16	0.682**	0.001
	7	0.751**	0.001		17	0.704**	0.001
	8	0.728**	0.001		18	0.717**	0.001
	9	0.760**	0.001		19	0.711**	0.001
	10	0.724**	0.001		20	0.715**	0.001

** دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($p < 0.001$)

تُشير نتائج الجدول (2) إلى أن جميع فقرات الاستبانة العشرين ارتبطت ارتباطاً موجباً ودالاً إحصائياً بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه عند مستوى دلالة ($p < 0.001$)، إذ تراوحت قيم معاملات الارتباط المصحَّحة بين (0.628 –

0.760)، وهي قيم تتجاوز الحد الأدنى المقبول ($r \geq 0.30$) المعتمد في أدبيات بناء المقاييس النفسية والتربوية (Kline, 2016)، مما يدل على تمتع جميع فقرات الاستبانة بدرجة مرتفعة من الاتساق الداخلي وصلاحيتها لقياس المفاهيم التي صُمِّمت من أجلها.

وللتحقق من صدق البناء، تم إجراء التحليل العاملي التوكيدي *(Confirmatory Factor Analysis – CFA)* باستخدام برنامج *AMOS 26*، وقد أظهرت نتائج التحليل مؤشرات ملاءمة جيدة للنموذج كما هو موضح في الجدول (3).

الجدول (3): مؤشرات جودة المطابقة للنموذج القياسي - التحليل العاملي التوكيدي CFA (ن = 416)

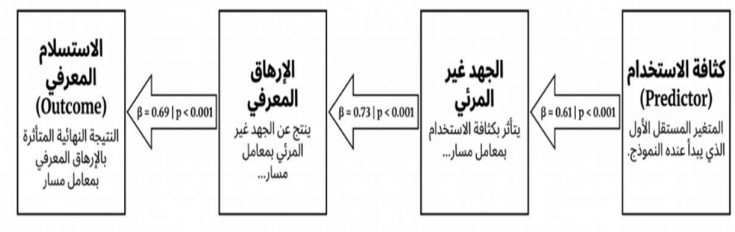
المؤشر	القيمة المحسوبة	الحد المقبول	التقدير
مؤشر المطابقة المقارن(CFI)	0.94	≥ 0.90	مقبول
مؤشر تاكر–لويس(TLI)	0.93	≥ 0.90	مقبول
جذر متوسط مربع خطأ التقريب(RMSEA)	0.058	≤ 0.08	مقبول
جذر متوسط مربع البواقي(SRMR)	0.054	≤ 0.08	مقبول

تشير النتائج إلى أن النموذج القياسي يتمتع بملاءمة جيدة للبيانات، حيث جاءت قيم مؤشرات المطابقة ضمن الحدود المقبولة؛ إذ بلغ مؤشر المطابقة المقارن (CFI = 0.94)، ومؤشر تاكر–لويس (TLI = 0.93)، فيما بلغ جذر متوسط مربع خطأ التقريب (RMSEA = 0.058)، وجذر متوسط مربع البواقي (SRMR = 0.054)، وهي قيم تتجاوز جميعها الحدود المنهجية المعتمدة وتدعم صلاحية النموذج وملاءمته للبنية النظرية المفترضة، بما يسمح بالانتقال إلى اختبار النموذج البنيوي.

3.4.2 النموذج البنيوي (SEM)

تم اختبار النموذج البنيوي المقترح باستخدام الدراسة تحليل المسار (Path Analysis) بمتغيرات مُجمَّعة (composite variables) وذلك باستخدام برنامج *AMOS 26* بأسلوب تقدير الإمكان الأقصى (Maximum Likelihood Estimation)، وهو نهج يُلائم طبيعة البيانات المُدمَجة في مؤشرات مُجمَّعة بدلاً من نمذجة المعادلات الهيكلية الكاملة ذات المتغيرات الكامنة، وفق ما تُجيزه الأدبيات المنهجية (Kline, 2016). يُكمّل هذا التحليلُ نتائجَ الانحدار الخطي البسيط، إذ يتيح فحص الأثر الكلي والمباشر وغير المباشر في آنٍ واحد ضمن نموذج تسلسلي متكامل. وأظهرت نتائج النموذج البنيوي مؤشرات ملاءمة جيدة للبيانات (CFI = 0.93، TLI = 0.92، RMSEA = 0.061، SRMR = 0.054)، مما يؤكد صلاحية النموذج التحليلي. كما بينت معاملات المسار وجود علاقات دالة إحصائياً بين متغيرات الدراسة، كما هو موضح في الشكل (1).

- كثافة الاستخدام ← الجهد غير المرئي ($\beta = 0.61, p < 0.001$)
- الجهد غير المرئي ← الإرهاق المعرفي ($\beta = 0.73, p < 0.001$)
- الإرهاق المعرفي ← الاستسلام المعرفي ($\beta = 0.69, p < 0.001$)



الشكل (1): النموذج البنيوي للعلاقات بين متغيرات الدراسة

وتعكس هذه النتائج اتساق النموذج البنيوي مع الإطار النظري للدراسة، وتدعم العلاقة التسلسلية بين المتغيرات.

3.4.3 ثبات أداة الدراسة

تم التحقق من ثبات أداة الدراسة باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) لقياس الاتساق الداخلي، وجاءت النتائج كما في الجدول (4):

الجدول (4): معاملات الثبات (كرونباخ ألفا) لمحاور الاستبانة

المحور	عدد الفقرات	كرونباخ ألفا(α)
كثافة الاستخدام الرقمي	4	0.871
الجهد غير المرئي في العمل الرقمي	6	0.914
الإرهاق المعرفي	5	0.903
الاستسلام المعرفي	5	0.889
المحاور ككل	20	0.927

تشير النتائج إلى ارتفاع معاملات الثبات لجميع محاور الاستبانة، حيث تراوحت قيم كرونباخ ألفا بين (0.871 – 0.914)، وبلغت قيمة الثبات الكلي (0.927)، وهي قيم تتجاوز الحد الأدنى المقبول في الدراسات النفسية والتربوية ($\alpha \geq 0.70$)، مما يدل على تمتع الأداة بدرجة عالية من الاتساق الداخلي وصلاحيتها لأغراض البحث العلمي.

3.5 أساليب المعالجة الإحصائية

عولجت البيانات باستخدام *SPSS* (الإصدار 26). حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف مستويات المتغيرات، واستخدم معامل ارتباط بيرسون لفحص العلاقات الثنائية بينها. كما أُجري تحليل الانحدار الخطي البسيط لاختبار القدرة التنبؤية بين المتغيرات، في حين استُخدم اختبار t وتحليل التباين الأحادي (ANOVA) لفحص الفروق تبعاً للمتغيرات الديموغرافية، مع تطبيق اختبار Tukey للمقارنات البعدية عند الحاجة. تم التحقق من افتراضات التحليل الإحصائي قبل إجراء الاختبارات، واعتمد مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$).

عرض نتائج الدراسة وتفسيرها

4.1 الإحصاء الوصفي الكلي للمتغيرات

يسعى هذا الفصل إلى الإجابة عن أسئلة الدراسة الثلاثة من خلال تقديم الإحصاء الوصفي ومصفوفة الارتباطات وتحليلات الانحدار والفروق. اعتُمد معيار التصنيف الثلاثي للمقاييس الخماسية لتفسير مستويات المتغيرات: منخفض (1.00–2.33)، متوسط (2.34–3.67)، مرتفع (3.68–5.00). يستعرض الجدول (5) اللقطة الإجمالية لمستويات المتغيرات الأربعة، وتأتي الأقسام اللاحقة بتفصيل مستوى كل متغير على حدة واستجلاء دلالته

الجدول (5): الإحصاء الوصفي الكلي للمتغيرات الرئيسية (ن = 416)

المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
كثافة الاستخدام الرقمي	3.66	0.79	متوسط
الجهد غير المرئي في العمل الرقمي	3.70	0.83	مرتفع
الإرهاق المعرفي	3.73	0.80	مرتفع
الاستسلام المعرفي	3.53	0.86	متوسط (متصاعد)

التصنيف الثلاثي: منخفض (1.00–2.33)، متوسط (2.34–3.67)، مرتفع (3.68–5.00).

تشير النتائج إلى أن متغيري الجهد غير المرئي (م = 3.70، ع = 0.83) والإرهاق المعرفي (م = 3.73، ع = 0.80) جاءا بمستوى مرتفع، في حين جاءت كثافة الاستخدام (م = 3.66، ع = 0.79) والاستسلام المعرفي (م = 3.53، ع = 0.86) ضمن المستوى المتوسط.

4.1.1 مستوى كثافة الاستخدام الرقمي للذكاء الاصطناعي

للإجابة عن الشق الأول من السؤال الفرعي الأول، والذي ينص على: **ما مستوى كثافة الاستخدام الرقمي للذكاء الاصطناعي التوليدي لدى أفراد العينة؟**، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات هذا المحور، كما هو موضح في الجدول (6).

الجدول (6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات محور كثافة الاستخدام الرقمي (ن = 416)

الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير
أستخدم الذكاء الاصطناعي التوليدي يومياً في مهامي المعرفية	3.88	0.82	مرتفع
أُوظّف الذكاء الاصطناعي في مهام البحث وإعداد المحتوى المعرفي	3.81	0.88	مرتفع
أتفاعل مع أكثر من أداة ذكاء اصطناعي توليدي في الوقت ذاته	3.52	1.04	متوسط
أشعر أن جلسات استخدامي تمتد لفترات أطول مما أخططه مسبقاً	3.44	1.06	متوسط
المتوسط العام للمحور	3.66	0.79	متوسط

تشير النتائج إلى أن مستوى كثافة الاستخدام جاء متوسطاً (م = 3.66، ع = 0.79). وقد سجلت أعلى المتوسطات للفقرة المتعلقة بالاستخدام اليومي في المهام المعرفية (م = 3.88)، تليها الفقرة المرتبطة بتوظيف الذكاء الاصطناعي في البحث وإعداد المحتوى (م = 3.81)، في حين جاءت الفقرتان المتعلقتان باستخدام أكثر من أداة في الوقت ذاته (م = 3.52) وامتداد جلسات الاستخدام (م = 3.44) ضمن المستوى المتوسط.

4.2 مستوى الجهد غير المرئي في العمل الرقمي

للإجابة عن الشق الثاني من السؤال الفرعي الأول، والذي ينص على: **ما مستوى الجهد غير المرئي في العمل الرقمي لدى مستخدمي الذكاء الاصطناعي التوليدي؟**، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات هذا المحور، كما هو موضح في الجدول (7).

الجدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات محور الجهد غير المرئي (ن = 416)

الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير
أُعيد صياغة استفساراتي عدة مرات قبل الحصول على إجابة مُرضية	3.89	0.84	مرتفع
أشعر أنني أبذل جهداً إضافياً لتوجيه النظام نحو الإجابة الصحيحة	3.82	0.88	مرتفع
أقضي وقتاً طويلاً في التحقق من صحة ما يُقدّمه الذكاء الاصطناعي	3.76	0.91	مرتفع
أشعر أن عملية التحقق من المخرجات تستنزف طاقتي الذهنية	3.72	0.90	مرتفع
أضطر إلى تجزئة المهام المعقدة إلى أجزاء صغيرة لتلاؤمها مع النظام	3.65	0.97	مرتفع
أشعر أن جهدي في صياغة الأسئلة لا يُحتسب ضمن إنتاجيتي الرسمية	3.58	1.02	متوسط
المتوسط العام للمحور	3.70	0.83	مرتفع

تشير النتائج إلى أن مستوى الجهد غير المرئي جاء مرتفعاً (م = 3.70، ع = 0.83)، حيث سجلت خمس فقرات من أصل ست مستويات مرتفعة، في حين جاءت فقرة واحدة ضمن المستوى المتوسط (م = 3.58). وقد سجلت أعلى المتوسطات للفقرة المتعلقة بإعادة صياغة الاستفسارات عدة مرات (م = 3.89)، تليها الفقرة المرتبطة ببذل جهد إضافي لتوجيه النظام نحو الإجابة الصحيحة (م = 3.82)، بينما سجّلت الفقرة المتعلقة بعدم احتساب هذا الجهد ضمن الإنتاجية الرسمية أدنى متوسط.

4.3 مستوى الإرهاق المعرفي

للإجابة عن الشق الثالث من السؤال الفرعي الأول، والذي ينص على: **ما مستوى الإرهاق المعرفي الناجم عن التفاعل مع الذكاء الاصطناعي التوليدي؟**، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات هذا المحور، كما هو موضح في الجدول (8).

الجدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات محور الإرهاق المعرفي (ن = 416)

الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير
أشعر بإرهاق ذهني واضح بعد جلسات طويلة مع الذكاء الاصطناعي	3.94	0.81	مرتفع
يتراجع تركيزي بشكل ملحوظ مع تمدد وقت استخدام الذكاء الاصطناعي	3.87	0.86	مرتفع
أجد صعوبة في التفكير النقدي بعد استخدام مكثّف للذكاء الاصطناعي	3.74	0.91	مرتفع
يتناقص انتباهي لتفاصيل مخرجات الذكاء الاصطناعي مع مرور الوقت	3.69	0.94	مرتفع
يتراجع مستوى تدقيقي في المخرجات تدريجياً خلال الجلسة الواحدة	3.62	0.98	مرتفع
المتوسط العام للمحور	3.73	0.80	مرتفع

تشير النتائج إلى أن مستوى الإرهاق المعرفي جاء مرتفعاً (م = 3.73، ع = 0.80)، حيث سجلت جميع الفقرات مستويات مرتفعة. وقد جاءت أعلى المتوسطات للفقرة المرتبطة بالشعور بإرهاق ذهني بعد الجلسات الطويلة (م = 3.94)، تلها الفقرة المتعلقة بتراجع التركيز مع امتداد وقت الاستخدام (م = 3.87)، في حين سجّلت الفقرة المتعلقة بتراجع مستوى التدقيق في المخرجات أدنى متوسط (م = 3.62)، مع بقائها ضمن المستوى المرتفع.

4.4 درجة الاستسلام المعرفي

للإجابة عن الشق الرابع من السؤال الفرعي الأول، والذي ينص على: **ما درجة الاستسلام المعرفي لدى مستخدمي الذكاء الاصطناعي التوليدي؟**، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات هذا المحور، كما هو موضح في الجدول (9).

الجدول (9): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات محور الاستسلام المعرفي (ن = 416)

الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير
يتراجع مستوى تحققي من مراجع الذكاء الاصطناعي مع الوقت	3.67	0.97	مرتفع
أقبل مخرجات الذكاء الاصطناعي مباشرةً دون مراجعة نقدية كافية	3.61	1.01	مرتفع
يتناقص اعتراضي على مخرجات النظام كلما طالت جلسة الاستخدام	3.58	1.02	متوسط
أشعر أن إنتاجي الفكري يعتمد بصورة متزايدة على ما يُقترحه النظام	3.49	1.06	متوسط
أجد صعوبة في توليد أفكار مستقلة بعد الاعتماد المطوّل على الذكاء الاصطناعي	3.41	1.09	متوسط
المتوسط العام للمحور	**3.53**	**0.86**	**متوسط (متصاعد)**

تشير النتائج إلى أن درجة الاستسلام المعرفي جاءت بمستوى متوسط (م = 3.53، ع = 0.86). وقد سجلت أعلى المتوسطات للفقرات المرتبطة بتراجع التحقق من مخرجات الذكاء الاصطناعي (م = 3.67) والقبول المباشر لها دون مراجعة نقدية كافية (م = 3.61)، في حين جاءت بقية الفقرات ضمن المستوى المتوسط، حيث تراوحت المتوسطات بين (3.41–3.58). كما يُلاحظ وجود تباين نسبي في استجابات أفراد العينة، كما تعكسه قيمة الانحراف المعياري.

4.5 مصفوفة الارتباطات بين المتغيرات

للإجابة عن الشق الأول من السؤال الفرعي الثاني، والذي ينص على: **هل توجد علاقات ارتباطية دالة بين كثافة الاستخدام والجهد غير المرئي، وبين الجهد غير المرئي والإرهاق المعرفي، وبين الإرهاق المعرفي والاستسلام المعرفي؟**، حُسبت معاملات ارتباط بيرسون بين متغيرات الدراسة عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$). ويعرض الجدول (10) مصفوفة الارتباطات الكاملة.

الجدول (10): مصفوفة معاملات ارتباط بيرسون بين متغيرات الدراسة (ن = 416)

المتغير	كثافة الاستخدام	الجهد غير المرئي	الإرهاق المعرفي	الاستسلام المعرفي
كثافة الاستخدام الرقمي	1.000	–	–	–
الجهد غير المرئي	0.612**	1.000	–	–
الإرهاق المعرفي	0.487**	0.731**	1.000	–
الاستسلام المعرفي	0.391**	0.568**	0.694**	1.000

** الارتباط دال إحصائياً عند مستوى $\alpha \leq 0.01$ (ثنائي الاتجاه).

تشير النتائج إلى أن جميع معاملات الارتباط بين متغيرات الدراسة جاءت موجبة ودالة إحصائياً ($p \leq 0.001$)، مما يدعم وجود علاقات ارتباطية بين المتغيرات. وقد سُجل أعلى ارتباط بين الجهد غير المرئي والإرهاق المعرفي ($r = 0.731$)، يليه ارتباط كثافة الاستخدام بالجهد غير المرئي ($r = 0.612$)، في حين كان الارتباط بين كثافة الاستخدام والاستسلام المعرفي هو الأدنى ($r = 0.391$). كما ظهر ارتباط مرتفع نسبياً بين الإرهاق المعرفي والاستسلام المعرفي ($r = 0.694$).

4.6 تحليل الانحدار: القدرة التنبؤية للمتغيرات

للإجابة عن الشق التنبؤي من السؤال الفرعي الثاني، والذي ينص على: **هل يُسهم الجهد غير المرئي في التنبؤ بالإرهاق المعرفي، ويُسهم الإرهاق المعرفي في التنبؤ بالاستسلام المعرفي؟**، تم إجراء تحليل الانحدار الخطي البسيط لاختبار القدرة التنبؤية للمتغيرات، كما هو موضح في الجدولين (11) و(12).

الجدول (11): نتائج تحليل الانحدار لتنبؤية الجهد غير المرئي بالإرهاق المعرفي

المتنبئ	بيتا(β)	قيمة t	الدلالة(p)	R^2 معامل التحديد	F
الجهد غير المرئي في العمل الرقمي	0.731	21.80	< 0.001	0.534	475.1

تشير النتائج إلى وجود أثر تنبؤي دال إحصائياً للجهد غير المرئي في التنبؤ بالإرهاق المعرفي، حيث بلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.534$)، بما يدل على تفسير (53.4%) من التباين.

الجدول (12): نتائج تحليل الانحدار لتنبؤية الإرهاق المعرفي بالاستسلام المعرفي

المتنبئ	بيتا(β)	قيمة t	الدلالة(p)	R^2 معامل التحديد	F
الإرهاق المعرفي	0.694	19.61	< 0.001	0.482	384.7

كما أظهرت النتائج وجود أثر تنبؤي دال إحصائياً للإرهاق المعرفي في الاستسلام المعرفي، حيث بلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.482$)، ومعامل الانحدار المعياري ($\beta = 0.694$)، وكانت قيمة ($F = 384.7, p < 0.001$) دالة إحصائياً.

4.6.1 معالجة التداخل المفاهيمي وتحيز طريقة القياس المشتركة

نظراً لارتفاع قيمة معامل التحديد في نموذج التنبؤ بالإرهاق المعرفي ($R^2 = 0.534$)، تم إجراء تحليلات إضافية للتحقق من عدم وجود تداخل مفاهيمي بين المتغيرات أو تحيز ناتج عن طريقة القياس المشتركة.

أولاً: اختبار الصدق التمييزي *(Fornell–Larcker)*

يعرض الجدول (13) نتائج اختبار الصدق التمييزي وفق معيار *Fornell–Larcker* للتحقق من تمايز متغيرات الدراسة.

الجدول (13): اختبار الصدق التمييزي وفق معيار *Fornell–Larcker*

المتغيرات	R معامل الارتباط	r^2 معامل التحديد	AVE متوسط التباين المستخلص	التقييم
كثافة الاستخدام ↔ الجهد غير المرئي	0.612	0.375	0.628	متحقق
كثافة الاستخدام ↔ الإرهاق المعرفي	0.487	0.237	0.628	متحقق
كثافة الاستخدام ↔ الاستسلام المعرفي	0.391	0.153	0.616	متحقق
الجهد غير المرئي ↔ الإرهاق المعرفي	0.731	0.534	0.639	متحقق
الجهد غير المرئي ↔ الاستسلام المعرفي	0.568	0.323	0.616	متحقق
الإرهاق المعرفي ↔ الاستسلام المعرفي	0.694	0.482	0.616	متحقق

تشير النتائج إلى تحقق الصدق التمييزي، حيث كانت قيم AVE أعلى من مربعات معاملات الارتباط في جميع الحالات.

ثانياً: مؤشرات الثبات والصدق التقاربي

يعرض الجدول (14) مؤشرات الثبات والصدق التقاربي لمتغيرات الدراسة.

الجدول (14): مؤشرات الثبات والصدق التقاربي

المتغير	α معامل كرونباخ ألفا	k	AVE متوسط التباين المستخلص	CR موثوقية البناء
كثافة الاستخدام	0.871	4	0.628	0.871
الجهد غير المرئي	0.914	6	0.639	0.914
الإرهاق المعرفي	0.903	5	0.651	0.903
الاستسلام المعرفي	0.889	5	0.616	0.889

تُظهر النتائج أن جميع القيم تجاوزت الحدود المقبولة ($AVE \geq 0.50$، $CR \geq 0.70$)، مما يؤكد تحقق الصدق التقاربي والثبات.

ثالثاً: تحيز طريقة القياس المشتركة (Harman's Test)

تم تطبيق اختبار العامل الواحد لهارمان للتحقق من تحيز طريقة القياس المشتركة. وأظهرت النتائج أن العامل الأول يفسر (68.9%) من التباين الكلي، وهي نسبة تتجاوز الحد الإرشادي (50%)، مما يشير إلى احتمال وجود تحيز. وللتحقق من هذا الاحتمال بصورة أكثر صرامة، تم اللجوء إلى أسلوب المتغير الكامن المشترك *(Common Latent Factor – CLF)* داخل برنامج *AMOS 26*، وذلك بإضافة متغير كامن واحد يرتبط بجميع المتغيرات المُلاحَظة في النموذج، ثم مقارنة معاملات المسار في النموذجَين (مع CLF وبدونه). وقد أظهرت النتائج أن الفروق في معاملات المسار بين النموذجَين كانت ضئيلة ($\Delta\beta < 0.05$) في جميع المسارات)، مما يشير إلى أن تحيز طريقة القياس المشتركة لا يُفسّر العلاقات البنيوية المكتشفة بصورة كافية. ويُعزز هذا الاستنتاجَ تحققُ الصدق التمييزي وفق معيار *Fornell-Larcker*، إذ جاءت قيم *AVE* أعلى من مربعات معاملات الارتباط في جميع الحالات، فضلاً عن النمط المنطقي والمتسق للعلاقات بين المتغيرات في ضوء الإطار النظري للدراسة. وعليه، يمكن القول إن تحيز طريقة القياس المشتركة، وإن كان حاضراً بدرجة ما كما هو متوقع في الدراسات القائمة على التقرير الذاتي، إلا أنه لا يُلغي دلالة النتائج ولا يُفسّرها بالكامل (Podsakoff et al., 2003).

4.7 اختبار الفروق تبعاً للمتغيرات الديموغرافية

للإجابة عن السؤال الفرعي الثالث: **هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متغيرات الدراسة تبعاً لطبيعة العمل وكثافة الاستخدام والنوع الاجتماعي؟**، واختبار الفرضية الرابعة، أُجريت تحليلات الفروق وفق طبيعة كل متغير ديموغرافي.

استُخدم اختبار t للعينتين المستقلتين لفحص الفروق تبعاً لطبيعة العمل والنوع الاجتماعي (مجموعتان مستقلتان)، في حين استُخدم تحليل التباين الأحادي *(One-Way ANOVA)* لفحص الفروق تبعاً لكثافة الاستخدام اليومي (أربع مجموعات مستقلة)، مع تطبيق اختبار *Tukey* للمقارنات البعدية عند ظهور فروق دالة.

أولاً: الفروق تبعاً لطبيعة العمل (أكاديمي / مهني)

لاختبار الفرضية الفرعية المتعلقة بطبيعة العمل، طُبِّق اختبار (t-test) للعينتين المستقلتين على متغيرات الدراسة الثلاثة: الجهد غير المرئي، الإرهاق المعرفي، والاستسلام المعرفي. ويعرض الجدول (15) المتوسطات الحسابية، وقيم (t)، ودرجات الحرية، ومستويات الدلالة الإحصائية.

الجدول (15): نتائج اختبار (t-test) للفروق في متغيرات الدراسة تبعاً لطبيعة العمل (ن = 416)

المتغير	أكاديمي (م)	مهني (م)	t-test	df	Sig.الدلالة	Cohen's d	حجم الأثر
الجهد غير المرئي	3.81	3.56	3.78	414	0.000*	0.37	صغير
الإرهاق المعرفي	3.79	3.65	3.14	414	0.002*	0.31	صغير
الاستسلام المعرفي	3.61	3.43	3.48	414	0.001*	0.34	صغير

دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

حجم الأثر وفق معيار Cohen (1988): صغير ($d \geq 0.20$)، متوسط ($d \geq 0.50$)، كبير ($d \geq 0.80$).

وتشير النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في جميع متغيرات الدراسة تبعاً لطبيعة العمل ($p < 0.05$)، وجاءت هذه الفروق لصالح الأكاديميين، حيث سجلوا متوسطات أعلى مقارنة بالمهنيين في الجهد غير المرئي (3.81 مقابل 3.56)، والإرهاق المعرفي (3.79 مقابل 3.65)، والاستسلام المعرفي (3.61 مقابل 3.43). ويعكس ذلك أن البيئة الأكاديمية ترتبط بمتطلبات معرفية أعلى ومستويات أكبر من الجهد غير المرئي مقارنة بالبيئة المهنية.

ثانياً: الفروق تبعاً لكثافة الاستخدام اليومي

لاختبار الجزء الثاني من الفرضية الرابعة المتعلق بالفروق بين أربع فئات لكثافة الاستخدام اليومي ، طُبّق تحليل التباين الأحادي *(One-Way ANOVA)* تبعاً لأربع فئات زمنية لكثافة الاستخدام اليومي. ويعرض الجدول (16) المتوسطات الحسابية لكل فئة وقيم F ومستويات الدلالة.

الجدول (16): *ANOVA* للفروق تبعاً لكثافة الاستخدام اليومي

المتغير	أقل من ساعة (م)	1-3ساعات (م)	3-5ساعات (م)	+5ساعات (م)	F	Sig.	حجم الأثر	η^2
الجهد غير المرئي	3.38	3.67	3.87	4.09	22.74	0.000*	كبير	0.142
الإرهاق المعرفي	3.41	3.72	3.91	4.18	29.12	0.000*	كبير	0.175
الاستسلام المعرفي	3.27	3.49	3.67	3.98	19.43	0.000*	متوسط	0.124

** دال إحصائياً عند $\alpha \leq 0.05$. ملاحظة: حجم الأثر وفق معيار Cohen (1988): صغير ($\eta^2 \geq 0.01$)، متوسط ($\eta^2 \geq 0.06$)، كبير ($\eta^2 \geq 0.14$).

تشير النتائج الواردة في الجدول (16) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في جميع متغيرات الدراسة تبعاً لكثافة الاستخدام اليومي ($p < 0.05$). حيث بلغ أعلى متوسط في فئة الاستخدام (5+ ساعات) في جميع المتغيرات، بينما سجلت فئة (أقل من ساعة يومياً) أدنى المتوسطات الحسابية. وفي متغير الجهد غير المرئي، تراوحت المتوسطات بين (3.38) في فئة أقل من ساعة و(4.09) في فئة 5+ ساعات، في حين تراوحت في متغير الإرهاق المعرفي بين (3.41) و(4.18)، وفي متغير الاستسلام المعرفي بين (3.27) و(3.98). كما أظهرت قيم (F) وجود فروق دالة إحصائياً في المتغيرات الثلاثة، حيث بلغت (22.74) في الجهد غير المرئي، و(29.12) في الإرهاق المعرفي، و(19.43) في الاستسلام المعرفي.

نتائج المقارنات البعدية (Tukey HSD)

تم استخدام اختبار *Tukey HSD* لإجراء المقارنات البعدية بين مجموعات كثافة الاستخدام اليومي، وذلك لتحديد اتجاه الفروق بين المتوسطات بعد ثبوت دلالتها الإحصائية في تحليل التباين. وتعرض الجداول (17–19) نتائج هذه المقارنات لكل من متغيرات الجهد غير المرئي، والإرهاق المعرفي، والاستسلام المعرفي.

1. الجهد غير المرئي

الجدول (17): نتائج اختبار *Tukey HSD* للمقارنات البعدية في متغير الجهد غير المرئي تبعاً لكثافة الاستخدام اليومي

المقارنة بين المجموعتين	م1	م2	فرق المتوسطات (م2 − م1)	الخطأ المعياري	قيمةq	الدلالة
أقل من ساعة مقابل 1–3 ساعات	3.38	3.67	0.290	0.071	4.071	دال*
أقل من ساعة مقابل 3–5 ساعات	3.38	3.87	0.490	0.081	6.069	دال*
أقل من ساعة مقابل 5+ ساعات	3.38	4.09	0.710	0.113	6.297	دال*
1–3ساعات مقابل 3–5 ساعات	3.67	3.87	0.200	0.070	2.875	غير دال
1–3ساعات مقابل 5+ ساعات	3.67	4.09	0.420	0.105	3.999	دال*
3–5ساعات مقابل 5+ ساعات	3.87	4.09	0.220	0.112	1.970	غير دال

* دال إحصائياً عند $\alpha \leq 0.05$. القيمة الحرجة: $q = 3.633$. $MSE = 0.635$.

أظهرت نتائج المقارنات البعدية وجود فروق دالة إحصائياً بين عدد من الفئات، حيث كانت الفروق لصالح الفئات الأعلى استخداماً، خاصة عند مقارنة (5+ ساعات) مع جميع الفئات الأخرى، وكذلك بين (1–3 ساعات) و(5+ ساعات). ولم تُسجل فروق دالة بين الفئات المتوسطة (1–3 ساعات و3–5 ساعات) أو (3–5 ساعات و5+ ساعات).

2. الإرهاق المعرفي

الجدول (18): نتائج اختبار *Tukey HSD* للمقارنات البعدية في متغير الإرهاق المعرفي تبعاً لكثافة الاستخدام اليومي

المقارنة بين المجموعتين	م1	م2	فرق المتوسطات (م2 − م1)	الخطأ المعياري	قيمةq	الدلالة
أقل من ساعة مقابل 1–3 ساعات	3.41	3.72	0.310	0.069	4.522	دال*
أقل من ساعة مقابل 3–5 ساعات	3.41	3.91	0.500	0.078	6.435	دال*
أقل من ساعة مقابل 5+ ساعات	3.41	4.18	0.770	0.109	7.097	دال*
1–3ساعات مقابل 3–5 ساعات	3.72	3.91	0.190	0.067	2.838	غير دال
1–3ساعات مقابل 5+ ساعات	3.72	4.18	0.460	0.101	4.551	دال*
3–5ساعات مقابل 5+ ساعات	3.91	4.18	0.270	0.107	2.512	غير دال

* دال إحصائياً عند $\alpha \leq 0.05$. القيمة الحرجة: $q = 3.633$. $MSE = 0.588$.

أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين فئة (أقل من ساعة) وجميع الفئات الأعلى، إضافة إلى وجود فرق دال بين (1–3 ساعات) و(5+ ساعات). في المقابل، لم تُسجل فروق دالة بين الفئات المتوسطة المتجاورة.

3. الاستسلام المعرفي

الجدول (19): نتائج اختبار *Tukey HSD* للمقارنات البعدية في متغير الاستسلام المعرفي تبعاً لكثافة الاستخدام اليومي

المقارنة بين المجموعتين	م1	م2	فرق المتوسطات (م2 − م1)	الخطأ المعياري	قيمةq	الدلالة
أقل من ساعة مقابل 1–3 ساعات	3.27	3.49	0.220	0.074	2.957	غير دال
أقل من ساعة مقابل 3–5 ساعات	3.27	3.67	0.400	0.084	4.743	دال*
أقل من ساعة مقابل 5+ ساعات	3.27	3.98	0.710	0.118	6.029	دال*
1–3ساعات مقابل 3–5 ساعات	3.49	3.67	0.180	0.073	2.477	غير دال
1–3ساعات مقابل 5+ ساعات	3.49	3.98	0.490	0.110	4.466	دال*
3–5ساعات مقابل 5+ ساعات	3.67	3.98	0.310	0.117	2.657	غير دال

* دال إحصائياً عند $\alpha \leq 0.05$. القيمة الحرجة: MSE = 0.693 .3.633 = q.

أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين فئة (أقل من ساعة) والفئات الأعلى (3–5 ساعات و5+ ساعات)، وكذلك بين (1–3 ساعات) و(5+ ساعات)، في حين لم تُسجل فروق دالة بين الفئات المنخفضة والمتوسطة.

يتضح من نتائج المقارنات البعدية أن الفروق الدالة إحصائياً تتركز في المقارنات التي تشمل الفئات الطرفية (أقل من ساعة مقابل الفئات الأعلى)، إضافة إلى المقارنة بين (1–3 ساعات) و(5+ ساعات)، بينما لم تظهر فروق دالة بين الفئات المتوسطة المتجاورة.

ثالثاً: الفروق تبعاً للنوع الاجتماعي

لاستكمال اختبار الفرضية الرابعة وفحص احتمال وجود فروق بين الذكور والإناث، طُبّق اختبار t للعينتين المستقلتين (ذكور ن = 198، إناث ن = 218). ويعرض الجدول (20) مقارنة المتوسطات وقيم t ومستويات الدلالة.

الجدول (20): اختبار t للفروق تبعاً للنوع الاجتماعي في متغيرات الدراسة (ن = 416)

المتغير	م ذكور	م إناث	قيمةt	df	الدلالة(p)	حجم الأثر	Cohen's d
الجهد غير المرئي	3.71	3.69	0.29	414	0.771(غير دال)	ضئيل	0.03
الإرهاق المعرفي	3.74	3.72	0.31	414	0.756(غير دال)	ضئيل	0.03
الاستسلام المعرفي	3.54	3.52	0.28	414	0.782(غير دال)	ضئيل	0.03

حجم الأثر وفق معيار Cohen (1988): صغير ($d \geq 0.20$)، متوسط ($d \geq 0.50$)، كبير ($d \geq 0.80$).

تكشف نتائج الجدول (20) عن غياب تام للفروق الدالة إحصائياً بين الذكور والإناث في جميع المتغيرات الثلاثة ($p > 0.70$ في جميع الحالات).

4.8 نتائج نمذجة المعادلات الهيكلية (SEM) - النموذج التنبؤي التسلسلي

4.8.1 مؤشرات جودة مطابقة النموذج البنيوي

بعد التحقق من ملاءمة النموذج القياسي في المرحلة الأولى، اختُبر النموذج البنيوي الكامل الذي يُجسّد المسار التسلسلي: كثافة الاستخدام ← الجهد غير المرئي ← الإرهاق المعرفي ← الاستسلام المعرفي. وقد أُجري هذا التحليل ببرنامج *AMOS 26* بأسلوب تقدير الإمكان الأقصى *(Maximum Likelihood Estimation)*. ويعرض الجدول (21) مؤشرات جودة المطابقة للنموذج البنيوي الكامل مقارنةً بالحدود المنهجية المعتمدة.

الجدول (21): مؤشرات جودة المطابقة للنموذج البنيوي الكامل SEM (ن = 416)

المؤشر	القيمة المحسوبة	الحد المقبول	التقدير
مربع كاي(χ^2)	5.09	—	دال إحصائياً
درجات الحرية (df)	2	—	—
نسبة χ^2/df	2.54	≤ 3.00	مقبول
مؤشر المطابقة المقارن (CFI)	0.93	≥ 0.90	مقبول
مؤشر تاكر–لويس (TLI)	0.92	≥ 0.90	مقبول
جذر متوسط مربع خطأ التقريب (RMSEA)	0.061	≤ 0.08	مقبول
جذر متوسط مربع البواقي الموحّدة (SRMR)	0.054	≤ 0.08	مقبول

ملاحظة: تم تقدير النموذج باستخدام *AMOS 26* وبأسلوب *Maximum Likelihood*.

تشير النتائج الواردة في الجدول (21) إلى أن مؤشرات مطابقة النموذج البنيوي تقع ضمن الحدود المقبولة إحصائياً ومنهجياً. حيث بلغت قيمة (CFI = 0.93) و(TLI = 0.92)، وهما أعلى من الحد الأدنى المقبول (0.90)، في حين جاءت قيمة (RMSEA = 0.061) و(SRMR = 0.054) ضمن الحدود الموصى بها (≤ 0.08). كما بلغت نسبة ($\chi^2/df = 2.54$)، وهي ضمن النطاق المقبول (< 3)، مما يشير إلى ملاءمة النموذج للبيانات وانسجامه مع البنية التفسيرية المفترضة.

4.8.2 معاملات المسارومؤشرات الوساطة

يهدف هذا القسم إلى تقدير معاملات المسار في النموذج البنيوي التسلسلي، وتحديد دلالة الأثر المباشر وغير المباشر بين متغيرات الدراسة ، ويعرض الجدول (22) معاملات المسار المعيارية (β) والأخطاء المعيارية (SE) وقيم t والدلالة الإحصائية لكل مسار مباشر، فضلاً عن الأثر الإجمالي غير المباشر لكثافة الاستخدام على الاستسلام المعرفي الذي جرى اختباره بأسلوب *Bootstrap* بألف عينة.

الجدول (22): معاملات المسار المعيارية للنموذج البنيوي التسلسلي (ن = 416)

مسار العلاقة	معامل β المسار المعياري	الخطأ المعياري (SE)	قيمة الاختبار t	الدلالة (p)	R^2 للمتغير التابع
أولاً: المسارات المباشرة (Direct Paths)					
كثافة الاستخدام ← الجهد غير المرئي	0.61	0.048	12.71	< 0.001	0.372
الجهد غير المرئي ← الإرهاق المعرفي	0.73	0.041	17.80	< 0.001	0.534
الإرهاق المعرفي ← الاستسلام المعرفي	0.69	0.046	15.00	< 0.001	0.482
ثانياً: الأثر الإجمالي غير المباشر لكثافة الاستخدام على الاستسلام المعرفي					
كثافة الاستخدام ← جهد ← إرهاق ← استسلام	0.307	—	—	< 0.001	—
الأثر المباشر (كثافة ← استسلام، بعد ضبط الوسيطَين)	0.084	—	—	غير دال	—

** دال عند $\alpha \leq 0.01$. أُستُخدم أسلوب *Bootstrap* (1000 عينة) للتحقق من دلالة الأثر غير المباشر (0.351 – 0.267 :95% CI).

تشير النتائج إلى أن جميع المسارات المباشرة كانت دالة إحصائياً عند مستوى ($p < 0.001$)، حيث تراوحت معاملات المسار بين (0.61–0.73). وقد بلغ معامل المسار بين كثافة الاستخدام والجهد غير المرئي ($\beta = 0.61$)، وبين الجهد غير المرئي والإرهاق المعرفي ($\beta = 0.73$)، وبين الإرهاق المعرفي والاستسلام المعرفي ($\beta = 0.69$). كما أظهرت النتائج وجود أثر غير مباشر دال إحصائياً لكثافة الاستخدام على الاستسلام المعرفي عبر المسار التسلسلي ($\beta = 0.307$, $p < 0.001$, 95% CI [0.267 – 0.351])، في حين لم يكن الأثر المباشر دالاً بعد إدخال المتغيرين الوسيطين ($\beta = 0.084$, $p > 0.05$)، مما يشير إلى أن النتائج تتسق مع نموذج الوساطة الكاملة عبر الجهد غير المرئي والإرهاق المعرفي، مع التنبه إلى أن التحقق السببي من هذه الوساطة يستلزم تصميمات طولية أو تجريبية.

5. مناقشة النتائج وتفسيرها

5.1 مناقشة نتائج السؤال الفرعي الأول: ما مستويات الجهد غير المرئي والإرهاق المعرفي والاستسلام المعرفي لدى مستخدمي الذكاء الاصطناعي التوليدي؟

5.1.1 كثافة الاستخدام الرقمي

جاءت كثافة الاستخدام الرقمي عند مستوى متوسطٍ مرتفع (م = 3.66، ع = 0.79)، مما يعكس استخداماً منتظماً ووظيفياً دون الوصول إلى حد الإفراط. وتشير الفقرتان الأعلى متوسطاً - الاستخدام في المهام المعرفية اليومية (م = 3.88) والبحث وإعداد المحتوى (م = 3.81) - إلى اندماج هذه الأدوات في الممارسة المعرفية المهنية لأفراد العينة. وتتسق هذه النتيجة مع ما وثّقه Brynjolfsson et al. (2023) من تسارع اعتماد الذكاء الاصطناعي في بيئات العمل، وما أكده Dell'Acqua et al. (2023) من امتداد هذا الاعتماد ليشمل المهام المعرفية المعقدة. والأهم من قيمة المتوسط ذاتها أن مستوى الكثافة "المعتدل" هذا اقترن - كما ستُظهر التحليلات اللاحقة - بمستويات مرتفعة من الجهد الخفي والإرهاق. يُشير ذلك إلى أن التكلفة المعرفية لا تقتصر على حالات الإفراط في الاستخدام، وهو ما له دلالة تطبيقية مباشرة: ينبغي أن تستهدف التدخلات الوقائية المستخدمين العاديين في السياقات المهنية والأكاديمية، لا فئة المفرطين في الاستخدام وحدهم.

5.1.2 الجهد غير المرئي

تشير النتائج إلى مستوى مرتفع من الجهد غير المرئي (م = 3.70، ع = 0.83)، إذ سجّلت خمس فقرات من أصل ست مستويات مرتفعة، مما يدل على أن هذا الجهد يمثّل سمة بنيوية راسخة في أنماط التفاعل مع الذكاء الاصطناعي التوليدي، لا استثناءً ظرفياً. ويمكن تفسير ذلك في ضوء ما تقترحه الدراسة من مفهوم "الترويض الخوارزمي" *(Algorithmic Taming)*: إذ لا يقتصر التفاعل مع هذه الأنظمة على تلقّي مخرجات آنية، بل يستلزم مفاوضةً معرفية متكررة تشمل إعادة صياغة المدخلات وتكييف الأسئلة وتقييم الاستجابات، وهو ما تجلّى في الفقرة الأعلى متوسطاً المتعلقة بإعادة الصياغة المتكررة (م = 3.89). وتتسق هذه النتيجة مع ما رصدته Nguyen (2024) من اختفاء كميات كبيرة من العمل الإنساني خلف واجهات الأنظمة الذكية.

وتُسهم هذه الدراسة في توصيف طبيعة هذا الجهد بدقة أكبر مما أتاحته الأدبيات السابقة: فهو يختلف عن العمل العاطفي بمفهوم Hochschild (1983)، ولا يُطابق العمل الإنتاجي غير المعترف به عند Fuchs (2014)، بل يتشكّل بوصفه جهداً تفاوضياً-خوارزمياً متعدد الطبقات يمتد عبر مراحل ما قبل التفاعل وأثنائه وبعده، ويتراكم بصورة منتجة ضغطاً تدريجياً على الذاكرة العاملة. ويكشف انخفاض متوسط فقرة الاعتراف المؤسسي نسبياً (م = 3.58) مقارنةً ببقية الفقرات عن فجوة بنيوية بين الجهد الفعلي الذي يبذله المستخدمون وما تحتسبه المؤسسات في أطر إنتاجيتها.

5.1.3 الإرهاق المعرفي

يُمثّل الإرهاق المعرفي أعلى متوسطات المتغيرات الأربعة (م = 3.73، ع = 0.80)، وقد سجّلت جميع فقراته الخمس مستويات مرتفعة. وتتصدر المشهد الفقرة المتعلقة بالإرهاق الذهني عقب الجلسات الطويلة (م = 3.94)، وهي نتيجة لافتة، تتسق مع ما وثّقته Stadler et al (2024) من أن الاستخدام المكثف لنماذج اللغة الكبيرة - وإن خفّض الحمل المعرفي الآني - يُفضي إلى تراجع عمق المعالجة المعرفية وجودة الاستدلال، وهو ما يُشكّل مسرباً محتملاً نحو الإرهاق التراكمي. يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نظرية الحمل المعرفي (Sweller, 1988): فحين يتضافر الحمل الجوهري للمهمة مع الحمل الخارجي لمتطلبات التفاعل مع النظام، ويُضاف إليهما الحمل التفاوضي الذي تقترحه الدراسة نوعاً رابعاً، قد تتخطى هذه الأحمال مجتمعةً سعة الذاكرة العاملة، مُفضيةً إلى استنزاف ذهني ملحوظ. وما تسمية الدراسة بـ"خداع الكفاءة" *(Efficiency Illusion)* يوفّر إطاراً تفسيرياً ملائماً لهذا التناقض: فالمستخدمون يُدركون تحسناً في

الإنجاز بالتوازي مع ارتفاع الإرهاق، مما يعني أن الكفاءة المُنتَجة حقيقية لكن تكلفتها المعرفية غير محتسبة. وفي السياق العربي تحديداً، تشير الدراسة إلى حمل إضافي يتمثل في الترجمة التفسيرية الضمنية بين البنية المعرفية العربية والبنية اللغوية الأنجلو-مركزية المهيمنة على مخرجات النماذج الكبيرة (Phillipson, 1992)، وهو حمل لا يظهر في أدوات القياس المعيارية لكنه يستحق الاهتمام البحثي في الدراسات المستقبلية.

5.1.4 الاستسلام المعرفي

جاء الاستسلام المعرفي عند مستوى متوسط نسبياً (م = 3.53، ع = 0.86)، وهو الأدنى بين المتغيرات الأربعة. غير أن قراءته ضمن النموذج التسلسلي تكشف أن هذا المستوى "المعتدل" ينطوي على دلالة تحذيرية، إذ يقع هذا المتغير في نهاية السلسلة السببية، مما يجعله الأكثر حساسية للتراكم مع مرور الوقت. ويكشف الترتيب التنازلي لفقرات المحور عن مسار تدريجي لتشكّل الاستسلام: يبدأ بتراجع ممارسات التحقق من المراجع (م = 3.67)، ثم القبول المباشر للمخرجات (م = 3.61)، ثم تناقص الاعتراض على النظام (م = 3.58)، وصولاً إلى صعوبة توليد أفكار مستقلة (م = 3.41). يُشير هذا التدرج إلى أن الاستسلام لا يبدأ بإذعان مفاجئ، بل بتآكل تدريجي في آليات التفكير النقدي. وتُسهم هذه النتيجة في الأدبيات بتقديم تفسير مغاير لما هو سائد: في حين تُعزو Jakesch et al. (2023) قبول مخرجات الذكاء الاصطناعي إلى الهيمنة الخطابية للنظام، وتُعزوه Cong-Lem (2025) إلى الطلاقة الأسلوبية لمخرجاته، تشير نتائج الدراسة الحالية إلى أن الاستسلام المعرفي قد يكون محصّلةً للإرهاق لا للثقة بالنظام؛ إذ يُحوّل نضوب الموارد الذهنية اللازمة للنقد والتحقق القبولَ بالمخرجات من خيار واعٍ إلى استجابة اضطرارية. وهذا الافتراض يُختبر لاحقاً بأدلة كمية من تحليل الانحدار ونمذجة المعادلات الهيكلية.

5.2 مناقشة نتائج السؤال الفرعي الثاني: هل يُسهم الجهد غير المرئي في التنبؤ بمستويات الإرهاق المعرفي، ويُسهم الإرهاق المعرفي في التنبؤ بمستوى الاستسلام المعرفي؟

5.2.1 على مستوى الارتباط

كشفت مصفوفة ارتباطات بيرسون أن جميع الارتباطات الستة بين المتغيرات الأربعة جاءت موجبة ودالة إحصائياً ($p < 0.001$). وتُقدّم قيم معاملات الارتباط نمطاً متسقاً مع المنطق التسلسلي للنموذج: إذ بلغ أقوى ارتباط بين الجهد غير المرئي والإرهاق المعرفي ($r = 0.731$)، يليه ارتباط الإرهاق بالاستسلام ($r = 0.694$)، ثم ارتباط كثافة الاستخدام بالجهد ($r = 0.612$)، في حين جاء الارتباط المباشر بين كثافة الاستخدام والاستسلام الأضعف في المصفوفة ($r = 0.391$). يدعم هذا التراتب الارتباطي الفرضية القائلة بأن الكثافة تؤثر في الاستسلام عبر مسار وسيط لا بصورة مباشرة. وتتسق هذه البنية مع ما وثّقه Khan & Suhluli (2025) من أن الانغماس المكثف في أدوات الذكاء الاصطناعي يُضاعف الآثار السلبية على جودة البحث الأكاديمي، فيما تُسهم الدراسة الحالية في توضيح الآلية الكامنة وراء ذلك.

5.2.2 على مستوى الانحدار

تُظهر نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط أن الجهد غير المرئي يُفسّر ما نسبته 53.4% من تباين الإرهاق المعرفي ($R^2 = 0.534$، $F = 475.1$، $p < 0.001$)، وهي نسبة مرتفعة نسبياً بالمقاييس المعتادة في البحوث الاجتماعية لمتنبئ منفرد. كما يُفسّر الإرهاق المعرفي 48.2% من تباين الاستسلام ($R^2 = 0.482$، $F = 384.7$، $p < 0.001$). يمكن تفسير هذه النتائج في ضوء نظرية الحمل المعرفي (Sweller, 1988) بأن الحمل التفاوضي المتراكم قد يستنزف الذاكرة العاملة تدريجياً حتى يتعدى حدودها، مما ينعكس على قدرة المستخدم على المراجعة النقدية. وتتجاوز هذه النتيجة ما رصدته Nasr et al. (2025) من ضعف في مهارات اتخاذ القرار عقب الاعتماد المكثف على الذكاء الاصطناعي، لتقترح الإرهاق المعرفي وسيطاً محتملاً في هذه العلاقة لا الاعتماد بذاته. كما تجدر الإشارة إلى أن ارتفاع قيم R^2 في التصميم المقطعي القائم على التقرير الذاتي يستدعي الحذر في التفسير؛ إذ لا يعني ذلك بالضرورة قوة تفسيرية مطلقة، بل قد يعكس جزئياً تشابه السياق القياسي بين المتغيرات، وهو ما يستحق الفحص المنهجي في دراسات مستقبلية.

5.2.3 على مستوى نمذجة المعادلات الهيكلية

أتاحت نمذجة المعادلات الهيكلية (SEM) اختبار النموذج التسلسلي كاملاً، وقد أظهرت مؤشرات المطابقة مستوى مقبولاً منهجياً (CFI = 0.93، TLI = 0.92، RMSEA = 0.061، SRMR = 0.054). والنتيجة الأبرز في هذا المستوى هي انتفاء الأثر المباشر لكثافة الاستخدام على الاستسلام المعرفي بعد إدخال الوسيطين ($\beta = 0.084$، غير دال)، مقابل دلالة الأثر غير المباشر الكلي ($\beta = 0.307$، 95% CI: 0.267 – 0.351 بموجب اختبار *Bootstrap* بألف عينة).

تتسق هذه النتيجة مع نموذج الوساطة الكاملة، إذ تُشير إلى أن كثافة الاستخدام ترتبط بالاستسلام المعرفي بصورة رئيسة عبر المسار التسلسلي: كثافة استخدام← جهد خفي ← إرهاق معرفي← استسلام معرفي، وإن ظل التحقق السببي مشروطاً بتصميمات مستقبلية أكثر صرامة وتُسهم هذه النتيجة في الأدبيات من زاويتين: أولاً، تُقدّم الاستسلام المعرفي بوصفه ظاهرة قابلة للتفسير البنيوي المستقل عن مجرد "الثقة في النظام" كما في Dzindolet et al. (2002)؛ وثانياً، تُحدد الإرهاق بوابةً محتملة للدخول إلى الاستسلام، مما يُوجّه التدخلات الوقائية نحو إدارة الحمل المعرفي لا الاكتفاء بتقليص ساعات الاستخدام. غير أن التصميم المقطعي للدراسة يحول دون إثبات السببية، مما يجعل الدراسات الطولية والتجريبية ضرورةً منهجية لتعزيز هذه الاستنتاجات.

5.3 مناقشة نتائج السؤال الفرعي الثالث: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتغيرات تبعاً لطبيعة العمل وكثافة الاستخدام والنوع الاجتماعي؟

5.3.1 الفروق تبعاً لطبيعة العمل

كشف اختبار t عن فروق دالة إحصائياً لصالح الأكاديميين في جميع المتغيرات الثلاثة ($p < 0.05$): الجهد غير المرئي (3.81 مقابل 3.56)، والإرهاق المعرفي (3.79 مقابل 3.65)، والاستسلام المعرفي (3.61 مقابل 3.43). وتُشير قيم حجم الأثر (Cohen's d) إلى أن هذه الفروق جاءت ذات حجم أثر صغير في المتغيرات الثلاثة ($d = 0.31–0.37$)، مما يعني أن الدلالة الإحصائية تعكس فروقاً حقيقية لكنها متواضعة الحجم من الناحية العملية، وهو ما يستدعي الحذر في تضخيم الفوارق بين البيئتين الأكاديمية والمهنية. يمكن تفسير هذا التفوق في ضوء ثلاثة عوامل بنيوية: أولاً، يُشكّل التحقق من المعلومات ومصادرها متطلباً هيكلياً في العمل الأكاديمي أكثر منه في سياقات مهنية أخرى، مما يُضاعف الحمل التفاوضي. ثانياً، يخلق التوتر بين الكفاءة التي تمنحها هذه الأدوات ومتطلبات الأمانة العلمية ضغطاً ذهنياً مزدوجاً. ثالثاً، يُضيف التناقض في التوجهات المؤسسية - بين تشجيع الاستخدام لرفع الإنتاجية والتحذير من مخاطره على الأصالة - حملاً انفعالياً-معرفياً إضافياً. وتتسق هذه التفسيرات مع ما وثّقته Woodruff et al. (2024) من أن مراجعة مخرجات الذكاء الاصطناعي قد تستنزف طاقة ذهنية تفوق ما يستلزمه إنجاز المهمة باستقلالية.

5.3.2 الفروق تبعاً لكثافة الاستخدام

أظهر تحليل التباين الأحادي (ANOVA) فروقاً دالة بين مجموعات الكثافة الأربع في جميع المتغيرات ($F = 19.43 – 29.12$، $p < 0.001$). وتكشف قيم حجم الأثر (η^2) عن أثر كبير لكثافة الاستخدام على كل من الجهد غير المرئي ($\eta^2 = 0.142$) والإرهاق المعرفي ($\eta^2 = 0.175$)، وأثر متوسط على الاستسلام المعرفي ($\eta^2 = 0.124$)، مما يؤكد أن كثافة الاستخدام ليست مجرد متغير مصنّف بل عامل تفسيري بنيوي ذو وزن عملي ملموس. والأجدر بالاهتمام هو نمط هذه الفروق كما كشفته مقارنات Tukey HSD: إذ لم تبلغ الفروق بين الفئات المتجاورة مستوى الدلالة، في حين تمركزت الفروق الدالة بين الفئات الطرفية. يتسق هذا النمط "العتبي" مع تفسير نظرية الحمل المعرفي، إذ تعمل الذاكرة العاملة بكفاءة ضمن نطاق زمني معين قبل أن تبدأ الأحمال التفاوضية في التراكم بصورة قابلة للقياس. ولمتغير الاستسلام المعرفي خاصية مميزة: عدم دلالة المقارنة بين أدنى فئتين ($q = 2.957$)، في مقابل بروز الفروق عند المقارنة بالفئات الأعلى كثافةً، مما يشير إلى أن الاستسلام - باعتباره المحصّلة الأبعد في السلسلة - يستلزم تراكماً أكبر قبل أن يصبح قابلاً للرصد. ويُفيد ذلك بأن مؤشري الجهد والإرهاق قد يكونان أدائَي إنذار مبكر أكثر حساسيةً في برامج التدخل

الوقائي. وتتسق هذه النتيجة مع ما وثّقه León-Domínguez (2024) من أن الاستخدام المكثف يُفضي إلى تراجع في أصالة التفكير، فيما تُضيف الدراسة الحالية توصيفاً كمياً للعتبات الزمنية التي تبدأ عندها هذه الآثار في الظهور.

5.3.3 غياب الفروق تبعاً للنوع الاجتماعي

أظهر اختبار t غياب فروق دالة بين الذكور والإناث في جميع المتغيرات ($p > 0.70$). تشير هذه النتيجة إلى أن الجهد غير المرئي والإرهاق والاستسلام المعرفي قد تكون ظواهر ذات طابع بنيوي مرتبط بتصميم التفاعل مع النظام، لا بخصائص المستخدم الديموغرافية. وتختلف هذه النتيجة عن افتراضات بعض أدبيات التكنولوجيا والجنس التي تُرجّح وجود أعباء إضافية للمرأة في استخدام التقنيات المتقدمة، وإن كان التصميم المقطعي لا يُتيح استبعاد عوامل معدِّلة أخرى. ومن المنظور التطبيقي، تُوجّه هذه النتيجة التدخلات نحو إعادة تصميم أنماط الاستخدام، لا نحو استهداف مجموعات ديموغرافية بعينها.

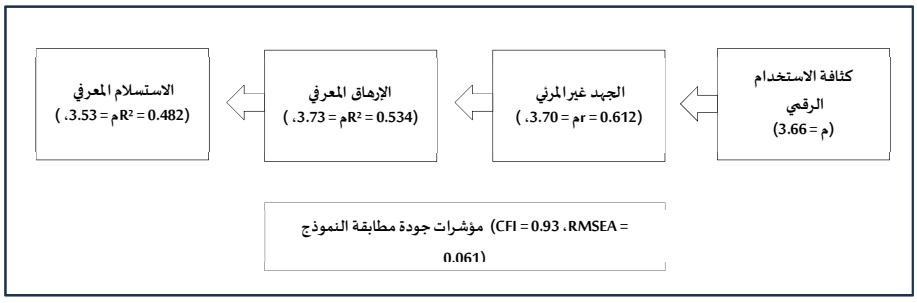
5.4 النموذج التنبؤي التسلسلي الكلي وموقعه في الأدبيات

يُقدّم النموذج التنبؤي التسلسلي المقترح إطاراً تفسيرياً متماسكاً للعلاقات بين متغيرات الدراسة، حيث يعكس مساراً تدريجياً ينتقل فيه الأثر من كثافة الاستخدام إلى الجهد غير المرئي، ثم إلى الإرهاق المعرفي، وصولاً إلى الاستسلام المعرفي. ويشير هذا التسلسل إلى أن التأثيرات المعرفية المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لا تتشكل بصورة مباشرة، بل عبر مراحل وسيطة تتراكم فيها الأعباء المعرفية بشكل تدرّجي.

وتبرز أهمية هذا النموذج في إعادة تأطير فهم التفاعل مع هذه الأنظمة من خلال إبراز الجهد غير المرئي بوصفه مكوّناً محورياً، والإرهاق المعرفي بوصفه آلية تفسيرية مركزية لانتقال الأثر نحو الاستسلام المعرفي، بما يُقدّم تفسيراً يتجاوز الطروحات التي تربط الاستسلام بعوامل الثقة أو التحيز الأوتوماتيكي. كما تُسهم الدراسة في الأدبيات من خلال تقديم الجهد غير المرئي كمتغير قابل للقياس الكمي، وبناء نموذج تفسيري متسلسل مُختبَر في سياق عربي، بما يُضيف بُعداً لغويًا وثقافيًا محدود التمثيل في الدراسات السابقة.

5.5 تقييم النموذج التنبؤي التسلسلي الكلي

يُقدّم الشكل (2) النموذج التنبؤي التسلسلي المُقترح الذي تدعمه نتائج الدراسة بأدلة كمية دالة:



الشكل (2) النموذج التنبؤي التسلسلي

تُظهر النتائج وجود علاقات ارتباطية وتنبؤية دالة إحصائياً بين متغيرات الدراسة في الاتجاهات المفترضة، حيث تسهم كثافة الاستخدام في تفسير الجهد غير المرئي، والذي يفسّر بدوره نسبة معتبرة من التباين في الإرهاق المعرفي، في حين يسهم الإرهاق في تفسير جزء مهم من التباين في الاستسلام المعرفي. كما تدعم مؤشرات جودة المطابقة في نموذج المعادلات الهيكلية (SEM)، مثل (CFI = 0.93) و(RMSEA = 0.061)، ملاءمة النموذج للبيانات واتساق مساراته التنبؤية. ومع ذلك، يشير الجزء غير المفسَّر من التباين إلى احتمال وجود متغيرات إضافية، مثل سمات الشخصية والخبرة

والذكاء العاطفي، مما يستدعي توسيع النموذج في دراسات مستقبلية. كما تظل هذه النتائج في حدود العلاقات التنبؤية ضمن التصميم الوصفي المقطعي، الأمر الذي يتطلب دراسات طولية أو تجريبية للتحقق من الاتجاهات السببية بصورة أدق.

6. الخلاصة والتوصيات

6.1 الخلاصة التنفيذية

كشفت الدراسة بأدلة كمية دالة حقيقةً كانت حاضرةً في تجارب الملايين من المستخدمين لكنها كانت تفتقر إلى الصياغة النظرية والتوثيق الميداني: المستخدم ليس مستفيداً سلبياً من تقنية، بل فاعل معرفي يدفع ثمناً حقيقياً - بعملة الإرهاق الذهني وتآكل الاستقلالية الفكرية - مقابل ما يُوفّره الذكاء الاصطناعي من سرعة وكفاءة ظاهرة.

جاءت كثافة الاستخدام الرقمي بمستوى متوسط (م = 3.66) وارتبطت بالجهد غير المرئي ارتباطاً موجباً دالاً ($r = 0.612$)، مُثبِتةً أن الأثر المعرفي السلبي يبدأ في نطاق الاستخدام المنتظم قبل حد الإفراط. وجاءت مستويات الجهد غير المرئي (م = 3.70) والإرهاق المعرفي (م = 3.73) مرتفعَين، والاستسلام المعرفي (م = 3.53) في مستوى متوسط متصاعد ينذر بالارتفاع. العلاقات الارتباطية قوية ودالة ($r = 0.731$ بين الجهد والإرهاق؛ $r = 0.694$ بين الإرهاق والاستسلام). القدرة التنبؤية مرتفعة: الجهد يُفسّر 53.4% من الإرهاق، والإرهاق يُفسّر 48.2% من الاستسلام. وأثبت تحليل ANOVA تصاعداً خطياً واضحاً في التكاليف المعرفية مع زيادة كثافة الاستخدام، وسجّل الأكاديميون تكاليف أعلى من المهنيين، في حين لم تظهر فروق دالة تبعاً للنوع الاجتماعي.

6.2 التوصيات

6.2.1 للمؤسسات الأكاديمية

تطوير سياسات استخدام الذكاء الاصطناعي تستند إلى الوعي بالتكاليف المعرفية وتتضمن معايير لأوقات الاستخدام والتحقق النقدي الواجب. تضمين مناهج مهارات التفكير النقدي الرقمي *(Digital Critical Thinking)* في برامج الدراسات العليا. إنشاء وحدات دعم مؤسسي *(AI Literacy Units)* لتدريب أعضاء هيئة التدريس والطلاب على الاستخدام الرشيد. مراجعة أساليب تقييم الإنتاجية الأكاديمية لمراعاة الجهد المعرفي في عملية التفاعل.

6.2.2 للمؤسسات المهنية

وضع إرشادات واضحة للاستخدام تُحدّد الحدود الزمنية وتوفّر فترات راحة معرفية منظّمة. الاعتراف رسمياً بـ«جهد الترويض الخوارزمي» ضمن أوصاف الوظائف ومعايير الإنتاجية. تبنّي مبدأ «التكامل الإنساني-الذكائي» بدلاً من الاستبدال التدريجي الذي يُخفي العمل الإنساني.

6.2.3 للمستخدمين الأفراد

ممارسة (الوعي الميتامعرفي) في التفاعل: المراقبة الذاتية المستمرة لمستويات التركيز والإرهاق. اعتماد (الاستخدام الرشيد المتقطّع(بدلاً من الاستخدام المستمر المطوّل. الحفاظ على «ممارسة الكتابة المستقلة» أداةً متعمّدة لمقاومة الاستسلام المعرفي.

6.2.4 للباحثين في الدراسات المستقبلية

إجراء دراسات طولية تتتبع تطور المتغيرات عبر سنوات. دراسات تجريبية معملية بقياسات EEG وفسيولوجية. دراسة العوامل الوسيطة كالشخصية والذكاء العاطفي والثقافة التنظيمية. تطوير أدوات قياس مُلائمة لمجتمعات عربية متنوعة ثقافياً وبيئياً.

6.3 المقترح العلاجي: نموذج CARES

استناداً إلى نتائج الدراسة، تُقترح استراتيجية (*CARES (Cognitive-Aware Responsible AI Engagement Strategy* كنموذج علاجي متكامل يقوم على خمسة محاور:

- **الوعي (Consciousness):** بناء وعي مؤسسي وفردي بالتكاليف المعرفية الخفية عبر برامج توعوية مُنظَّمة.
- **التقييم (Assessment):** تطوير أدوات قياس دورية لمستويات الجهد والإرهاق والاستسلام على المستوى الفردي والمؤسسي.
- **التنظيم (Regulation):** وضع سياسات تنظيمية محددة: حدود زمنية للاستخدام، وبروتوكولات التحقق النقدي الإلزامي.
- **التعزيز (Enhancement):** تطوير برامج تنمية الكفاءات المعرفية المقاومة للاستسلام: التفكير النقدي الرقمي والكتابة المستقلة المتعمّدة.
- **الدعم (Support):** إنشاء منظومة دعم مؤسسي متكاملة: وحدات دعم معرفي وشبكات دعم الأقران وآليات الإبلاغ دون خشية التقييم السلبي.

قائمة المراجع

Brynjolfsson, E., Li, D., & Raymond, L. R. (2023). Generative AI at work (Working Paper 31161). National Bureau of Economic Research. https://doi.org/10.3386/w31161

Cong-Lem, N. (2025). Rethinking evidence-informed policy and practice in the age of generative artificial intelligence. London Review of Education ,23(1), Article 16. https://doi.org/10.14324/LRE.23.1.16

Dell'Acqua, F., McFowland, E., Mollick, E. R., Lifshitz-Assaf, H., Kellogg, K., Rajendran, S., Krayer, L., Candelon, F., & Lakhani, K. R. (2023). Navigating the jagged technological frontier: Field experimental evidence of the effects of AI on knowledge worker productivity and quality. Harvard Business School (Working Paper No. 24-013). https://doi.org/10.2139/ssrn.4573321

Dzindolet, M. T., Peterson, S. A., Pomranky, R. A., Pierce, L. G., & Beck, H. P. (2002). The role of trust in automation reliance. International Journal of Aviation Psychology, 12(3), 225–245. 10.1016/S1071-5819(03)00038-7

Fuchs, C. (2014). Digital labour and Karl Marx. Routledge.

Hochschild, A. R. (1983). The managed heart: Commercialization of human feeling. University of California Press.

Jakesch, M., Hancock, J. T., & Naaman, M. (2023). Human heuristics for AI-generated language are flawed. Proceedings of the National Academy of Sciences, 120(11), e2208839120. https://doi.org/10.1073/pnas.2208839120

Jose, B., Cleetus, A., Joseph, B., Joseph, L., Jose, B., & John, A. K. (2025). Epistemic authority and generative AI in learning spaces: Rethinking knowledge in the algorithmic age. Frontiers in Education, 10, 1647687. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1647687

Khan, S. M. F. A., & Suhluli, S. (2025). Generative AI and cognitive challenges in research: Balancing cognitive load, fatigue, and human resilience. Technologies, 13(11), 486. https://doi.org/10.3390/technologies13110486

Kline, R. B. (2016). Principles and practice of structural equation modeling (4th ed.). Guilford Press.

Latour, B. (1987). Science in action: How to follow scientists and engineers through society. Harvard University Press.

León-Domínguez, U. (2024). Potential cognitive risks of generative transformer-based AI chatbots on higher order executive functions. Neuropsychology, 38(4), 293–308. https://doi.org/10.1037/neu0000948

Nasr, N. R., Tu, C. H., Werner, J., Bauer, T., Yen, C. J., & Sujo-Montes, L. (2025). Exploring the impact of generative AI ChatGPT on critical thinking in higher education: Passive AI-directed use or human-AI supported collaboration? Education Sciences, 15(9), 1198. https://doi.org/10.3390/educsci15091198

Nguyen, A. (2024). Generative AI and labor: Power, hype, and value at work. Data & Society Research Institute . https://datasociety.net/library/generative-ai-and-labor/

Noy, S., & Zhang, W. (2023). Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence. Science, 381(6654), 187–192. https://doi.org/10.1126/science.adh2586

Phillipson, R. (1992). Linguistic imperialism. Oxford University Press.

Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. Journal of Applied Psychology, 88(5), 879–903. https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879

Raisch, S., & Fomina, K. (2024). Taming artificial intelligence: A theory of control-accountability alignment among AI developers and users. Academy of Management Review, 49(4), 618–635. https://doi.org/10.5465/amr.2023.0117

Scholz, T. (Ed.). (2013). Digital labor: The internet as playground and factory. Routledge.

Stadler, M., Bannert, M., & Sailer, M. (2024). Cognitive ease at a cost: LLMs reduce mental effort but compromise depth in student scientific inquiry. Computers in Human Behavior, 160, 108386. https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108386

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. Cognitive Science, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. Educational Psychology Review, 31(2), 261–292. https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5

Venturini, T. (2023). Bruno Latour and artificial intelligence. Tecnoscienza – Italian Journal of Science & Technology Studies, 14(2), 101–114 .https://doi.org/10.6092/issn.2038-3460/18359

Woodruff, A., Shelby, R., Kelley, P. G., Rousso-Schindler, S., Smith-Loud, J., & Wilcox, L. (2024). How knowledge workers think generative AI will (not) transform their industries. In Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '24). (pp. 1–15). AC .https://doi.org/10.1145/3613904.3642700