DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

نمذجة العلاقة الارتباطية بين ميكانيزمات الألعاب الرقمية والانتباه الانتقائي لدى المتعلم*

محمد حمادي حمدي الهذلي
قسم تقنيات التعليم، كلية التربية، جامعة الملك عبدالعزيز، المملكة العربية السعودية
البريد الالكتروني: awx.024@gmail.com

الملخص

تستهدف الدراسة إلى استكشاف الكيفية التي تسهم بها ثلاث آليات تصميم رئيسة في الألعاب الرقمية التعليمية – وهي: واجهة المستخدم، والمثيرات الصوتية، وصعوبة المهام – في تفسير فروق الانتباه الانتقائي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في بيئة تعلّم قائمة على اللعب. اعتمدت الدراسة تصميمًا ارتباطيًا–تنبؤيًا، وتضمّنت عيّنة مكوّنة من (370) طالبًا تتراوح أعمارهم بين (12–15) سنة من مدرستين في مدينة مكة المكرمة. جرى قياس الانتباه الانتقائي من خلال مهمة محوسبة معيارية CAT-SLA (2d-) مشتقة من اختبارd2 ، بينما قيسَت ميكانيزمات التصميم باستخدام مقاييس محكَّمة طوّرت خصيصًا لالتقاط خصائص واجهة المستخدم والمؤثّرات الصوتية وصعوبة المهام داخل اللعبة. بعد التحقّق من صلاحية نموذج القياس بالتحليل العاملي التأكيدي، استُخدمت نمذجة المعادلات البنائية (SEM) لفحص العلاقات البنيوية بين المتغيرات. أظهرت النتائج مطابقة نموذجية مرتفعة لمؤشرات الملاءمة، مع رصد أثر مباشر صغير ذي اتجاه سالب لمسار واجهة المستخدم نحو الانتباه الانتقائي، في حين لم تبلغ المسارات المباشرة من المؤثّرات الصوتية وصعوبة المهام مستوى الدلالة الإحصائية ضمن ظروف الدراسة. تشير هذه النتائج إلى حساسية مؤشرات الانتباه الانتقائي لخيارات التصميم البصري في الواجهة مقارنةً ببقية الميكانيزمات عند ثبات العوامل الأخرى، وتؤكّد أهمية الاقتصاد في العرض البصري، وتقليل تزاحم العناصر، وصياغة تغذية راجعة واضحة عند تصميم بيئات التعلّم المعزَّزة بالألعاب. وتوصي الدراسة بالاستمرار في اختبار هذه العلاقات عبر منصات وألعاب ومراحل دراسية متنوعة، مع توسيع النماذج البنيوية لتشمل المسارات غير المباشرة وعلاقتها بالعمليات الإدراكية الأخرى.

الكلمات المفتاحية: ميكانيزمات الألعاب الرقمية؛ واجهة المستخدم؛ المؤثرات الصوتية؛ صعوبة المهام؛ الانتباه الانتقائي.

* دراسة مستلة من رسالة دكتوراه بإشراف أ.د. بدر بين سلمان السليمان، قسم تقنيات التعليم، كلية التربية، جامعة الملك عبدالعزيز.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

Modeling the Correlational Relationship Between Digital Game Mechanisms and Learners' Selective Attention

Mohammed Hamadi Hamdi Al-Hudhali
Department of Educational Technology, Faculty of Education, King Abdulaziz University, Kingdom of Saudi Arabia
Email: awx.024@gmail.com

ABSTRACT

This study investigates how three core design mechanisms in digital educational games—user interface layout, audio-based feedback, and task difficulty—jointly account for individual differences in selective attention among middle-school learners in a game-based learning context. A predictive correlational design was employed with a sample of 370 students (aged 12–15) drawn from two schools in Makkah, Saudi Arabia. Selective attention was assessed using the computerized CAT-SLA (2d-) task, a d2-derived measure that provides indices of focused performance, omission and commission errors, and mean reaction time. The three game mechanisms were captured through expert-reviewed scales specifically developed to reflect the properties of the implemented game-based environment. After confirming the adequacy of the measurement model via confirmatory factor analysis, structural relations were examined using structural equation modeling (SEM). The model demonstrated excellent global fit, and the results revealed a small but statistically significant negative direct path from user interface to selective attention, whereas the direct effects of audio cues and task difficulty did not reach significance under the present conditions. These findings underscore the sensitivity of selective attention to visual interface decisions, especially in terms of element density and feedback clarity, while highlighting the comparatively limited direct impact of audio configuration and difficulty scaling in this setting. The study concludes by emphasizing the practical need for visually economical, well-structured interfaces in game-based learning environments and calls for further research to extend and validate the proposed model across different platforms, game genres, and educational levels.

Keywords: Digital game-based learning; User interface; Auditory cues; Task difficulty; selective attention.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

1.1 – مقدمه:

تُعَدّ الألعاب الرقمية التعليمية في السنوات الأخيرة أحد أبرز البيئات التفاعلية التي تتجاوز دورها التقليدي كقناةٍ لنقل المعرفة إلى كونها منظومات تصميمية معقّدة تُدمَج فيها الأهداف التعليمية مع آليات اللعب المنظمة. ففي هذه البيئات يمكن تنمية مهارات التخطيط، وتحديد الأهداف، والتفكير الناقد، بالتوازي مع تحسين أداء المتعلمين في حلّ المشكلات ورفع مستويات الدافعية والتفاعل الصفي، متى ما جرى مواءمة الميكانيزمات البنيوية للعبة – مثل المراحل، والنقاط، وأنماط التحدّي، والتغذية الراجعة – مع مخرجات تعليمية واضحة، وضبط إيقاع التقدّم في اللعب بما يتناسب مع قدرات المتعلمين ووتيرة تعلّمهم (Goslen et al., 2024; Sun et al., 2025). كما تكشف الأدلة الحديثة أن هذه البيئات قادرة على إحداث تحوّلات إدراكية لا تتحقق بسهولة عبر الوسائط التقليدية، مثل تحسين جودة اتخاذ القرار في المواقف المعقّدة ودعم المعالجة متعدّدة الوسائط، الأمر الذي يسلّط الضوء على أهمية تبنّي قرارات تصميم واعية تنظّم توجيه الانتباه داخل التعلّم القائم على اللعب وتحدّد كيف يتنقّل المتعلم بين مكوّنات المشهد التعليمي في اللعبة (Cai et al., 2025; Schiele et al., 2025).

في نفس السياق أصبح يُنظر إلى الانتباه الانتقائي لدى المتعلمين، وذلك في إطار نظرية الحمل المعرفي، على أنّه آلية البوّابة التي تنظّم تدفّق المعلومات إلى حيّز المعالجة المحدود؛ إذ يعمل ضمن سعة وزمن مقيدين لا يسمحان بمعالجة جميع المنبّهات بالتساوي، بل يَنتقي الجهاز المعرفي ما يُعدّ ذا صلة بالهدف ويُهمِل ما عداه قدر الإمكان (Sweller et al., 2023; Burgoyne & Engle, 2020). ويتحقّق هذا الانتقاء عبر تفاعُل مستمر بين أنظمة الانتباه التلقائي التي تستجيب للمثيرات البارزة، والعمليات الإرادية التي يوجّهها المتعلّم وفق أهدافه وتعليمات المهمة، في علاقة تساندية مع الذاكرة العاملة التي تُبقي التمثيلات ذات الصلة متاحة وتحميها من التداخل والمشتّتات المحيطة.

حيث تشير دراسات معاصرة إلى أنّ كفاءة هذه الآلية ترتبط مباشرةً بجودة الأداء في المواقف التعليمية؛ فكلّما كان الانتباه الانتقائي أكثر قدرة على تعزيز الإشارات المرتبطة بالهدف وكبح الضوضاء الإدراكية، زادت احتمالية تثبيت المعلومات الجوهرية في بنية معرفية منظمة، وظلّت التمثيلات النشطة قابلة للتحديث والمتابعة أثناء تنفيذ المهمة (Draheim et al., 2022; Awh & Vogel, 2025). ويتجلّى ذلك في مواقف يتعيّن فيها على المتعلّم التعامل مع مشهد بصري–سمعي معقّد؛ حيث ينجح المتعلّم ذو الانتباه الانتقائي الفعّال في تركيز نظره وموارده العقلية على عناصر الواجهة والرموز والتعليمات ذات الصلة، مع تقليل الاستجابة للمثيرات الجانبية الأقل أهمية، بما يخلق مسارًا معرفيًا أكثر استقرارًا يدعم الفهم، واتخاذ القرار، وحلّ المشكلات في سياقات التعلّم القائم على اللعب.

في ضوء ذلك، يمكن النظر إلى ميكانيزمات الألعاب الرقمية بوصفها قرارات تصميمية تُعيد تشكيل مشهد الانتباه داخل لعبة تعليمية عبر ثلاثة أبعاد رئيسة وهي: تصميم واجهة المستخدم، وضبط صعوبة المهام، وتخطيط المثيرات الصوتية. فحين تُنظَّم واجهة المستخدم بشكل واضح ومتّسق مع منطق المهمة، وتُقدَّم التغذية الراجعة البصرية على نحو قابل للتتبّع، ينخفض الحمل الخارجي وتُخصَّص موارد أكبر للمعالجة الجوهرية لمحتوى اللعبة (Baxter et al., 2025; Wang & Mega Kartika Sari, 2023) . وبالمثل، يسهم التدرّج التكيّفي في مستوى التحدّي في الحفاظ على يقظة الانتباه وتجنّب التحوّلات العشوائية في مسارات النظر، بينما يؤدّي عدم ملاءمة الصعوبة لمستوى المتعلم إلى ارتفاع مؤشرات الحمل وتشتيت المعالجة (Koskinen et al., 2023; Mao et al., 2024). أمّا على المستوى السمعي، فإن انسجام الإشارات الصوتية زمانًا ومكانًا مع الأهداف البصرية يساعد على الالتقاط السريع للمعلومة، في حين تتحوّل الموسيقى أو الأصوات غير المنضبطة إلى منافس إضافي على موارد الانتباه إذا لم تُضبط خصائصها بعناية (Vontzalidis et al., 2024; Huang et al., 2024).

مع ذلك، تُظهر المراجعات المنهجية والتحليلات الحديثة تباينًا في قوة الأدلة وحجم الآثار؛ إذ يمكن لبعض عناصر اللعب أن ترفع الحمل المعرفي إلى حدّ يحدّ من الفاعلية التعليمية عندما يُهمَل الضبط التصميمي، كما أن التحسّنات الملحوظة في الأداء التعليمي قد تعتمد على نوع المهمة وخبرة المتعلم السابقة وطبيعة البيئة الصفّية(Feng et al., 2023; Sana & Fenesi, 2025) . ومن هنا تتّضح الفجوة البحثية التي تسعى هذه الدراسة إلى معالجتها؛ وهي بناء نموذج ارتباطي–تنبّؤي يختبر بصورة متزامنة إسهام واجهة المستخدم

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

والمثيرات الصوتية وصعوبة المهام في تفسير الفروق الفردية في الانتباه الانتقائي ضمن بيئة لعب تعليمية صفّية حقيقية، مع تقدير المساهمات النسبية لهذه الميكانيزمات ومسارات تأثيرها المباشرة وغير المباشرة.

ولتحقيق هذا الهدف، تتبنّى الدراسة منهجًا ارتباطيًا–تنبّؤيًا يستهدف فحص قدرة ميكانيزمات الألعاب الرقمية على التنبؤ بفروق الانتباه الانتقائي بين المتعلمين، متجاوزةً الاكتفاء بوصف العلاقات الارتباطية السطحية بينها. ويُعَد هذا المنهج ملائمًا لطبيعة أسئلة الدراسة التي تسعى إلى تقدير الوزن النسبي لكلٍّ من واجهة المستخدم، وصعوبة المهام، والمثيرات الصوتية في تفسير التباين في مؤشرات الانتباه الانتقائي ضمن عيّنة واحدة، مع ضبط التداخل بين المتغيّرات الكامنة وتقدير الأخطاء المعيارية على مستوى النموذج البنائي ككلّ. وتستند الدراسة في ذلك إلى نمذجة المعادلات البنائية (SEM) بعد التحقّق أولًا من جودة نموذج القياس باستخدام التحليل العاملي التأكيدي (CFA) ، بما يضمن أن المقاييس المستخدمة تمثّل بصدق الأبعاد النظرية المستهدفة لكلٍّ من ميكانيزمات التصميم والانتباه الانتقائي، وأن مؤشّرات الملاءمة تقع في الحدود المقبولة منهجيًا وفق الأدبيات المتخصّصة(Hair et al., 2019; Kline, 2023).

ويسمح هذا النهج باختبار مجموعة من المسارات المباشرة في نموذج واحد، مع مراعاة الترابط بين المتغيّرات الكامنة وتقليل أثر الخطأ العشوائي، مما يوفّر تقديرًا أكثر دقة وواقعية للعلاقات البنيوية بين ميكانيزمات التصميم والانتباه الانتقائي، ويقدّم في الوقت ذاته خريطة بنيوية متكاملة يمكن أن يستند إليها مطوّرو الألعاب التعليمية ومعلمو العلوم عند إعادة تصميم البيئات المعزّزة بالتعلّم القائم على اللعب، من خلال التركيز على آليات التصميم الأكثر إسهامًا في دعم انتباه المتعلم وتجنّب التكوينات التي ترفع الحمل المعرفي دون عائد تعليمي مقابل.

1.2 - مشكلة الدراسة:

تُشير أدبيات الألعاب الرقمية إلى أن الانخراط المنظَّم في اللعب يمكن أن يقترن بتحسّنات في مؤشرات الانتباه عبر طيف واسع من المهام الإدراكية والصفّية(Waris et al., 2019; Green & Bavelier, 2025) ، إلا أنّ هذا الأثر الإيجابي ليس مضمونًا في جميع السياقات؛ إذ قد يؤدّي التعرّض المستمر لوسائط متعددة كثيفة ومعلومات متزاحمة إلى إضعاف كفاءة الانتقاء لدى المتعلّم عندما لا تُصمَّم الإشارات البصرية والسمعية بعناية (Skulmowski & Xu, 2021)وتوضح دراسات حديثة في مجال الانتباه أن الحفاظ على أداء مستقر يتطلّب تقليص المثيرات غير ذات الصلة وتركيز الموارد المعرفية على عناصر المهمة الأساسية، بينما يؤدّي تراكم المشتّتات إلى ارتفاع تكلفة الانتقال بين الأهداف واضطراب دقّة الاستجابة وسرعتها (Hobbiss & Lavie, 2024; Liu et al., 2024).

في هذا الإطار تبرز ميكانيزمات تصميم الألعاب الرقمية بوصفها أدوات حاسمة لتوجيه الانتباه الانتقائي، لا مجرّد مكوّنات شكلية؛ فطريقة توزيع العناصر في واجهة المستخدم، ودرجة وضوح التغذية الراجعة، وطبيعة الإشارات السمعية وتوقيتها، ومستوى التحدّي في المهام جميعها تسهم في تحديد المسار الذي يتبعه انتباه المتعلّم داخل بيئة اللعب. فعلى سبيل المثال، يساعد تنظيم الواجهة وتقليل الانتقال غير الضروري بين الشاشات على تقصير المسافة البصرية للوصول إلى المعلومة المطلوبة، ويُيسّر التقاط العناصر الجوهرية، في حين يمكن للأصوات غير الملائمة أو المؤثّرات السمعية المبالغ فيها أن تنافس أهداف المهمة وتتحوّل إلى مصدر تشتيت إذا لم تُضبط شدّتها وتكرارها وتوافقها مع السياق التعليمي (Gunduz & Özkan, 2024) ومن ثمّ لا يكفي مجرّد إضافة عناصر لعب؛ بل ينبغي أن تُصاغ هذه العناصر ضمن تصميم متكامل يوازن بين كثافة المثيرات وتتابعها الزمني بحيث تُوجَّه بقعة الضوء الإدراكية باستمرار نحو المهمة التعليمية الأساسية.

مع ذلك، تُظهر مراجعات حديثة أنّ الصورة التجريبية لفاعلية الألعاب الرقمية ما تزال متباينة؛ فاختلاف جودة التصاميم البحثية، وتعدّد أدوات القياس، وتفاوت درجة الضبط في البيئات الصفّية، كلّها عوامل تسهم في تباين النتائج وغياب اتفاق واضح حول الشروط التي يتحقق فيها الأثر الإيجابي على الانتباه الانتقائي لدى المتعلم (Feng et al., 2023; Sana & Fenesi, 2025).كما تشير تحليلات أخرى إلى أنّ إدخال عناصر لعب معيّنة دون ضوابط يمكن أن يرفع العبء الإدراكي إلى مستوى يحدّ من الفائدة التعليمية أو يعكسها (Knox, 2023)، الأمر الذي يُحتِّم إجراء فحص منظَّم لأدوار واجهة المستخدم والمثيرات الصوتية وصعوبة المهام في تشكيل الانتباه الانتقائي داخل بيئات لعب صفّية حقيقية، وليس في مواقف مخبرية أو سياقات ألعاب عامة فقط.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

انطلاقًا من ذلك تتبلور مشكلة الدراسة في الحاجة إلى تحديد الصورة البنيوية للعلاقة بين ميكانيزمات الألعاب الرقمية والانتباه الانتقائي لدى المتعلم. وعليه يتحدد تساؤل الدراسة الرئيس :**ما علاقة ميكانيزمات الألعاب الرقمية (واجهة المستخدم، المثيرات الصوتية، صعوبة المهام) بالانتباه الانتقائي لدى المتعلم؟**

1.3 - أسئلة الدراسة:

1. هل توجد علاقة ارتباطية مباشرة بين واجهة المستخدم في الألعاب الرقمية والانتباه الانتقائي للمتعلم؟
2. هل توجد علاقة ارتباطية مباشرة بين المثيرات الصوتية في الألعاب الرقمية والانتباه الانتقائي للمتعلم؟
3. هل توجد علاقة ارتباطية مباشرة بين صعوبة المهام في الألعاب الرقمية والانتباه الانتقائي للمتعلم؟
4. هل توجد علاقة ارتباطية مباشرة بين ميكانيزمات الألعاب الرقمية والانتباه الانتقائي للمتعلم؟

1.4 - فروض الدراسة:

1. توجد علاقة ارتباطية مباشرة ذات دلالة إحصائية عند المستوى $\alpha \leq 0.05$ بين واجهة المستخدم والانتباه الانتقائي للمتعلم.
2. توجد علاقة ارتباطية مباشرة ذات دلالة إحصائية عند المستوى $\alpha \leq 0.05$ بين المثيرات الصوتية والانتباه الانتقائي للمتعلم.
3. توجد علاقة ارتباطية مباشرة ذات دلالة إحصائية عند المستوى $\alpha \leq 0.05$ بين صعوبة المهام داخل اللعبة والانتباه الانتقائي للمتعلم.
4. توجد علاقة ارتباطية مباشرة ذات دلالة إحصائية عند المستوى $\alpha \leq 0.05$ بين ميكانيزمات الألعاب والانتباه الانتقائي للمتعلم.

1.5- أهداف الدراسة:

1. الكشف عن العلاقات المباشرة لواجهة المستخدم في الألعاب الرقمية على الانتباه الانتقائي للمتعلم.
2. استعراض العلاقات المباشرة للمثيرات الصوتية في الألعاب الرقمية على الانتباه الانتقائي للمتعلم.
3. دراسة العلاقات المباشرة لصعوبة المهام في الألعاب الرقمية على الانتباه الانتقائي للمتعلم.

1.6- أهمية الدراسة:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من أنّها تتناول نقطة التقاء بين تصميم الألعاب الرقمية التعليمية وآليات الانتباه الانتقائي لدى المتعلّم؛ إذ لا تكتفي بتقصي جدوى التعلّم القائم على الألعاب بصورة عامة، بل تذهب إلى تفكيك مكوّنات اللعبة نفسها وفحص أثرها الإدراكي بصورة منظَّمة. فالأدبيات الحديثة في مجال التعلّم القائم على الألعاب الرقمية تكاد تُجمِع على أن جزءًا كبيرًا من البحوث انصرف إلى قياس التحصيل، أو المتعة، أو الدافعية لأثر هذه التقنيات والبيئات في حين ظلّت أسئلة التصميم دقيقة التفصيل لاتزال محل تساؤل (Gui et al., 2023; Feng et al., 2023; Sana & Fenesi, 2025)ومن ثمّ تأتي هذه الدراسة لتسدّ فراغًا واضحًا عبر وضع ميكانيزمات محدّدة في قلب النموذج: واجهة المستخدم، المثيرات الصوتية، وصعوبة المهام، وربطها مباشرةً بمؤشرات الانتباه الانتقائي داخل سياق لعب تعليمي واقعي.

على الصعيد النظري، تقدّم الدراسة مقاربة تُعيد تعريف الانتباه الانتقائي داخل بيئات الألعاب الرقمية بوصفه مخرَجًا تصميميًا حساسًا أكثر من كونه سمة ثابتة للمتعلمين؛ فاعتماد نمذجة المعادلات البنائية يسمح ببناء نموذج بنائي يُعامَل فيه كلّ بُعد تصميمي كمتغيّر كامن مستقل، في مقابل متغيّر كامن للانتباه الانتقائي، مع تقدير المسارات المباشرة بينها في إطار واحد متكامل. وهكذا تُسهم النتائج المتوقَّعة في: إغناء النقاش حول ميكانيزمات اللعبة كمتغيّرات قابلة للقياس بدلالات تعريفية واضحة؛ ومواءمة مؤشرات الانتباه المشتقّة من مهام معيارية مع بيانات الأداء داخل اللعبة؛ وإبراز أيّ هذه الميكانيزمات يرتبط بأكبر قدر من التباين في الانتباه انتقائيًا، وأيّها لا يظهر أثرًا يذكر أو قد يرتبط بأنماط غير متوقَّعة من الأداء المعرفي أو الادراكي (Gui et al., 2023; Mitsea et al., 2025)هذه الإسهامات النظرية تعمّق فهم العلاقة بين الحمل المعرفي، والانتقاء الإدراكي، وتصميم عناصر الواجهة والصوت والصعوبة في بيئات التعلّم الرقمية.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

أما من الناحية التطبيقية، فإن النتائج للدراسة يمكن أن تتحوّل إلى دلائل إرشادية عملية لمطوّري الألعاب التعليمية ومعلمي العلوم والمواد الأخرى؛ إذ توفّر الدراسة أساسًا علميًا لتعديل كثافة المثيرات البصرية، وتموضع الرسائل والتغذية الراجعة، وضبط خصائص الصوت ودرجة التحدّي بما يتلاءم مع السعة المحدودة للذاكرة العاملة ومتطلبات الانتباه الانتقائي. ويُنتظر أن يستفيد صنّاع المحتوى التعليمي من النموذج المقترح في وضع معايير أكثر دقّة لتقويم الألعاب التعليمية قبل نشرها في البيئات الصفّية أو المنصات الرقمية، بما يحدّ من التصميمات التي تُغري المتعلم بالانخراط السطحي دون أن تدعم تركيزه على أهداف التعلّم. كما تنسجم هذه التوجّهات مع المسار الوطني نحو الاستثمار في قطاع الألعاب والرياضات الإلكترونية، وبناء محتوى رقمي تعليمي عالي الجودة يسهم في تحقيق مستهدفات رؤية المملكة 2030 في الاقتصاد الرقمي وتنمية الكفاءات الإبداعية؛ إذ تقدّم الدراسة إطارًا يمكن أن يُستفاد منه في تطوير معايير محلية لتصميم ألعاب تعليمية تراعي أبعاد الانتباه والحمل المعرفي، وتخدم في الوقت نفسه مشروع التحوّل نحو بيئات تعلّم رقمية أكثر كفاءة.

1.7- منهج الدراسة وإجراءاتها:

1.7.1- منهج الدراسة:

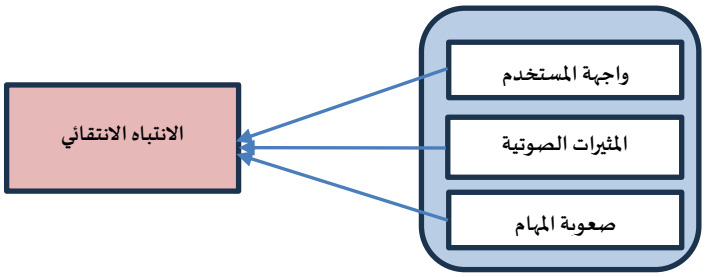
تعتمد تنتظم هذه الدراسة في إطار المنهج الارتباطي ذي التوجّه التنبّؤي؛ إذ لا تقتصر على وصف الارتباطات بين المتغيّرات، بل تهدف إلى تقدير مدى إسهام مجموعة من المتغيّرات المستقلّة في التنبّؤ بمتغيّر محكّي واحد ضمن نموذج كمي منظَّم. وينسجم هذا الاختيار مع تصنيفات Creswell & Creswell (2023) للبحوث الارتباطية، ومع العرض المنهجي للتصميم الارتباطي التنبّؤي الوارد لدى Fraenkel, Wallen, & Hyun (2019)، حيث يُستثمر هذا النمط من الدراسات عندما يكون التركيز على قوّة العلاقات واتجاهها وقدرتها التنبؤية في آن واحد.

ولغرض تمثيل العلاقات البنيوية بين ميكانيزمات الألعاب الرقمية الثلاث والانتباه الانتقائي لدى المتعلم بصورة أكثر تكاملاً، تُستخدم نمذجة المعادلات البنائية (SEM) بوصفها إطارًا إحصائيًا يسمح ببناء نموذج بنائي يضم متغيّرات كامنة ومؤشّرات مشاهَدة، مع اختبار الفروض الخاصة بالمسارات المباشرة داخل النموذج الواحد (Hair et al., 2019; Kline, 2023) وبناءً على النموذج التصوّري المستند إلى الإطار النظري والدراسات السابقة، تُجمَع البيانات الكميّة من العيّنة المستهدفة ثم تُحلَّل باستخدام إجراءات SEM المناسبة للتحقّق من ملاءمة نموذج القياس أولاً، ثم تقدير دقّة النموذج البنائي في تفسير الانتباه الانتقائي والتنبّؤ به استنادًا إلى ميكانيزمات التصميم قيد الدراسة.

1.7.2 - النموذج البنائي المقترح:

يرتكز النموذج البنائي المقترح (شكل 1.1) على مجموعة من الأسس النظرية في علم النفس المعرفي وفي تصميم الألعاب الرقمية؛ إذ يستلهم تصوّره للعمليات المعرفية من نماذج الذاكرة العاملة كما طوّرها Baddeleyوآخرون (2024)، ومن أطر الانتباه الانتقائي لدى كلٍّ من Broadbent (1958) و Treisman (1969)، بما توفّره هذه النماذج من تفسير لكيفية ترشيح المعلومات ومعالجتها في ظل سعة محدودة. كما يستند النموذج إلى أدبيات تصميم الألعاب الرقمية التعليمية التي عرضتها دراسات Mayer & Fiorella (2022) و Plassوآخرون (2020) و Panوآخرون (2022)، والتي تُبرز دور واجهة المستخدم، والإشارات المتعدّدة الوسائط، وتدرّج التحدّي في توجيه الانتباه ودعم التعلّم. وإلى جانب ذلك، يراعي النموذج المبادئ المنهجية الواردة في أدبيات النمذجة البنائية المتعلقة بتحليل العلاقات المباشرة واختبار المسارات السببية في النماذج الكامنة(Hayes, 2022; Kline, 2023) ، بما يتيح صياغة هيكل بنائي متكامل يربط بين ميكانيزمات التصميم ومؤشرات الانتباه الانتقائي لدى المتعلمين.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025



شكل: 1.1

1.7 مصطلحات البحث:

الألعاب الرقمية:

هي كلّ نشاط لعب يتم عبر وسيط إلكتروني (حاسوب، جهاز لوحي، هاتف ذكي، أو منصّة ألعاب) ويخضع لمجموعة من القواعد التفاعلية التي تولِّد نتائج ومؤشّرات أداء يمكن التعبير عنها كمّيًا (IGI Global, 2024)

التعريف الإجرائي :بيئة تعلّم رقمية منظَّمة تُقدَّم من خلال منصة Legends of Learningضمن قائمة تشغيل موحَّدة، ويُتابَع أداء المتعلّم فيها من خلال مؤشّرات الدقّة، ومتوسط زمن الاستجابة، وعدد المحاولات داخل اللعبة.

ميكانيزمات الألعاب الرقمية:

هي المكوّنات القاعدية في بنية اللعبة التي تضبط ما يمكن للاعب أن يفعله، وكيف يستجيب النظام لتلك الأفعال، بما يشكّل الإطار الذي يتكوَّن فيه مسار اللعب والتقدّم فيه (Lo et al., 2021).

التعريف الإجرائي :المكوّنات التصميمية التي تنظِّم فعل اللاعب واستجابة النظام، والمتمثّلة في : واجهة المستخدم، والمثيرات الصوتية، وصعوبة المهام.

واجهة المستخدم:

هي الطبقة المرئية من النظام التي تَعرِض المعلومات وتوفّر مسارات الإدخال والتفاعل؛ وتشمل تنظيم القوائم والعناصر والأيقونات، وطريقة تقديم التغذية الراجعة(Rogers, Sharp, & Preece, 2019).

التعريف الإجرائي :بِنْية الواجهة كما تُصمَّم وتُقدَّم في ألعاب Legends of Learningضمن قائمة التشغيل المعتمدة، ويُقاس أثرها عبر مؤشّرات الأداء داخل اللعبة.

المثيرات الصوتية:

هي جميع المكوّنات السمعية في اللعبة – من مؤثّرات تنبيهية، ونغمات، وموسيقى خلفية، ورسائل تغذية راجعة سمعية – التي تسهم في تنظيم مستوى الاستثارة والانتباه، وتقدّم إشارات على التقدّم أو الوقوع في الأخطاء(ISO 9241-112:2025).

التعريف الإجرائي :إعدادات الصوت المعتمدة في ألعاب Legends of Learningمن حيث التفعيل/التعطيل، وشدّة الصوت، ونمطه، بما يتيح تقويم أثرها على الأداء.

صعوبة المهام:

هي درجة التحدّي الناتجة عن متطلبات المهمة وعدد العناصر المتفاعلة وطبيعة ترابطها، بما يؤثّر في حجم الموارد الذهنية المطلوبة لإنجاز المهمة مع ازدياد تعقّد البنية المعلوماتية (Chen, Paas, & Sweller, 2023).

التعريف الإجرائي :مستوى الصعوبة المطبَّق داخل اللعبة كما تتيحه منصة Legends of

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

Learning، ويُقاس أثره عبر مؤشّرات الأداء المستخرجة من سجل اللعب.

الذاكرة العاملة:

هو آلية معرفية تُخصِّص الموارد المحدودة لمعالجة المثيرات ذات الصلة بالمهمّة مع كبح المشتّتات، بما يدعم توجيه السلوك ويُحسّن دقّة الاستجابة تحت كثافة المعلومات (Hobbiss & Lavie,2024).

تعريف إجرائي :درجة **d2** (الإجابات الصحيحة – الأخطاء) بوصفها المؤشر الرئيس، ومعها داخل اللعبة نسبة التقاط الإشارات المستهدفة ومتوسط **زمن الاستجابة** للمثيرات ذات الصلة بالمهمة.

1.8 مجتمع وعينة الدراسة:

- **مجتمع الدراسة**:

تحدد مجتمع الدراسة :يتمثّل مجتمع الدراسة في جميع طلاب المرحلتين المتوسطة من الفئة العمرية بمتوسط (12–15) سنة الملتحقين بمدرستَي عبد الرحمن الناصر والعلاء الحضرمي في مدينة مكة المكرمة، بوصفهما السياق التعليمي الذي نُفِّذت فيه تجربة التعلّم القائم على الألعاب الرقمية.

عينة الدراسة:

اعتمدت الدراسة على عينتين متمايزتين تبعًا لغرض كل منهما:

- **العينة الاستطلاعية:**

استُخدمت عينة أولية مكوّنة من (30) طالبًا لإجراء التطبيق التجريبي للمقاييس وأدوات الدراسة، بهدف مراجعة وضبط صياغة الفقرات، وفحص الخصائص السيكومترية للمقاييس، والتأكّد من ملاءمة التصميم التعليمي وإجراءات التطبيق قبل الانتقال إلى الدراسة الأساسية.

- **العينة الأساسية:**

جرى اختيار العينة الأساسية بطريقة العينة العشوائية الطبقية من طلاب المدرستين، بحيث تمثّل الطبقات الصفوف أو الفئات العمرية المستهدفة، وانتهى الاختيار إلى عينة مقدارها (370) طالبًا تتراوح أعمارهم بين (12–15) سنة، شكّلوا الإطار الرئيس لتحليل البيانات وبناء النموذج البنائي للدراسة.

1.9 -متغيرات وأدوات الدراسة:

تجدر نظراً لاعتماد الدراسة الحالية على تصميمٍ ارتباطيّ تنبّؤيّ لا تجريبي، فقد أعيد توصيف المتغيّرات بحيث يُشار إلى متغيّر ميكانيزمات الألعاب الرقمية بوصفه متغيرًا تنبؤيًا، وإلى متغيّر الانتباه الانتقائي بوصفه متغيرًا محكيًا يُستدلّ به على دقّة النموذج التنبّؤي. وبناءً عليه، يمكن عرض متغيّرات الدراسة على النحو الآتي:

- **المتغير التنبّؤي:(Predictor)**

ميكانيزمات الألعاب الرقمية، وتشمل ثلاثة أبعاد رئيسة:

1. واجهة المستخدم.
2. المثيرات الصوتية.
3. صعوبة المهام.

ويجري قياس هذا المتغيّر من خلال ثلاث مقاييس من إعداد الباحث، هي:

1. مقياس واجهة المستخدم.
2. مقياس المثيرات الصوتية.
3. مقياس صعوبة المهام.

- **المتغير المحكي:(Criterion)**

الانتباه الانتقائي، ويُقاس باستخدام اختبار الانتباه الانتقائي CAT-SLA (2d-) بوصفه الأداة الرئيسة لاستخراج مؤشرات الأداء الانتباهي لدى أفراد العينة.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

1.10 - أدوات الدراسة:

تضمّنت أدوات الدراسة أربع أدوات قياس رئيسة؛ ثلاثٌ منها مخصّصة لميكانيزمات الألعاب الرقمية (واجهة المستخدم، المثيرات الصوتية، صعوبة المهام) صمّمها الباحث خصيصًا لأغراض هذا البحث، إضافةً إلى مهمة CAT-SLA (2d-) التي استُخدمت لقياس الانتباه الانتقائي بوصفه المحكّ المعرفي الأساس. وقد جرى بناء مقاييس الميكانيزمات في ضوء التحكيم المتخصّص والتطبيق الاستطلاعي الأوّلي، واعتمدت جميعها صيغة استجابات على مقياس من نوع ليكرت لالتقاط خصائص التصميم في بيئة اللعب التعليمية، مع صياغة تعريفات إجرائية محددة لكل بُعد تُمكِّن لاحقًا من إدراجه في النموذج البنائي (واجهة المستخدم، الصوت، الصعوبة). وتعرض الفصول الإجرائية في متن الدراسة كيفية توظيف هذه الأدوات بوصفها متغيّرات تنبؤية مستقلة ضمن نموذج الدراسة، مع توثيق خطوات التحقق من خصائصها السيكومترية وإدراجها في التحليلات البنيوية.

قيس الانتباه الانتقائي باستخدام نسخة محوسبة معيارية من مهمة CAT-SLA (2d-) المبنيّة على إجراءات اختبار **d2**؛ حيث تُعرَض سلسلة سريعة من المثيرات المكوّنة من الحرفين d و p مصحوبين بعدد مختلف من الشرطات أعلى الحرف وأسفله، ويُطلب من المفحوص الاستجابة فقط للمثيرات المستهدفة المتمثّلة في الحرف dذي الشرطتين، مع تجاهل باقي المثيرات التي تمثّل حالات ناقصة أو زائدة أو تنتمي للحرف p . تُقسَّم المهمة إلى مقاطع زمنية متتابعة مضبوطة سلفًا لضمان ثبات وتيرة العرض بين جميع المشاركين، بينما يتولى النظام المحوسب احتساب مؤشرات الأداء تلقائيًا، وتشمل: مؤشر الأداء التركيزي (عدد الاستجابات الصحيحة مطروحًا منه الأخطاء)، وإجمالي عدد العناصر المعالَجة، وأخطاء الإغفال والارتكاب، ومتوسط زمن الاستجابة للمثيرات ذات الصلة بالمهمة. وقد تم اختيار هذه الأداة نظرًا لملاءمتها للفئة العمرية في المرحلة المتوسطة، وتوافر أدلّة سيكومترية حديثة تدعم اتّساقها الداخلي وصدق بنائها، بالإضافة إلى توافقها مع بيئة القياس المحوسبة داخل المدرسة، بما يتيح الحصول على تقدير دقيق وحسّاس لمكوّنات الانتباه الانتقائي في سياق التعلّم القائم على الألعاب.

- **مقياس واجهة المستخدم في الألعاب الرقمية**

يستند بناء المقياس في هذه الدراسة إلى تكييف منظّم لمقياس قابلية استخدام النظام(SUS) ، مع إعادة هيكلته إلى ثلاثة أبعاد تتوافق مع منطق النموذج المقترح، هي :قابلية الاستخدام(UU) ، وتوجيه الانتباه عبر الواجهة (UA) ، ومتطلبات الذاكرة العاملة داخل الواجهة (UW) خضعت العبارات لسلسلة من إجراءات التحكيم من قِبَل مختصين، تلتها مرحلتان من التطبيق الاستطلاعي والتنقيح؛ حيث أُزيلت البنود ذات الصياغة الملتبسة أو التداخل الدلالي، ثم جرى حساب مؤشّر صدق المحتوى (CVI) إلى أن استقرّت صيغة مختصرة للمقياس، متوازنة في عدد البنود بين المحاور الثلاثة وتعكس بدقّة الأبعاد المستهدفة.

أكّد تحليل الصدق البنائي باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي (EFA) ملاءمة البنية الثلاثية للمقياس؛ إذ جاءت مؤشرات الملاءمة في حدود مرتفعة، حيث سجّل معامل KMO قيمة عالية، وبلغ اختبار Bartlett دلالة إحصائية تشير إلى مناسبة البيانات للتحليل العاملي. وأسهمت العوامل المستخرجة في تفسير نسبة ملموسة من التباين الكلّي، مع أوزان عاملية مرتفعة ومتمايزة بما يضمن استقلالية نسبية لكل بُعد، مع بقاء عامل عام يمكن توظيفه كمؤشر كلي في النمذجة البنيوية. كما انتهت عملية التنقيح المستندة إلى مؤشر صدق المحتوى (CVI)إلى بنية نهائية متوازنة في توزيع البنود على المحاور الثلاثة.

كشفت مؤشرات الثبات عن مستوى عالٍ من الاتساق الداخلي للمقياس؛ حيث بلغت قيمة معامل كرونباخ ألفا مستوى مرتفعًا، وظهرت ارتباطات قوية بين كل بند والدرجة الكلّية للمقياس، كما لم يُسجَّل أي تحسّن يُذكر في قيمة ألفا عند حذف أيٍّ من البنود. وبناءً على ذلك، أمكن اعتماد درجات فرعية لكل من الأبعاد الثلاثة (UU, UA, UW) إلى جانب درجة كلية شاملة، مع إمكانيّة توظيف هذه الدرجات كمتحوّلات ملاحظة مركّبة (composites) أو كمؤشرات لبُنى كامنة في نماذج CFA و SEMوفق متطلبات التحليل البنائي.

- **مقياس المؤثرات الصوتية في الألعاب الرقمية**

صيغ مقياس المثيرات الصوتية وفق بُعدين وظيفيين متكاملين هما :تأثير الصوت في توجيه الانتباه أثناء اللعب (AA) وتأثيره في الذاكرة العاملة (AW) استند بناء البنود إلى مراجعة نظرية وتطبيقية لأدبيات الصوت في بيئات التعلّم الرقمية، أعقبها تحكيم من قِبل مجموعة من الخبراء بالاستعانة بمؤشر صدق المحتوى

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

(CVI)وبعد مراحل التنقيح والحذف والإضافة، استقر الشكل النهائي للمقياس على ستة بنود متكافئة في التوزيع (ثلاثة بنود لكل بُعد)، تعكس من جهة الإشارات الصوتية التعليمية المنظَّمة، ومن جهة أخرى الأصوات التي يُحتمل أن تشكّل مصدر تشتيت للانتباه.

أظهر التحليل العاملي الاستكشافي أنّ بنود المقياس تتجمّع في عامل واحد قوي؛ إذ جاءت ملاءمة العيّنة في مستوى ممتاز مع قيمة مرتفعة لمعامل KMO ودلالة إحصائية واضحة لاختبارBartlett ، كما بلغت نسبة التباين المفسَّر قرابة نصف التباين الكلي تقريبًا، مع تحميلات عاملية ضمن نطاق مرتفع. وتتيح هذه النتائج التعامل مع الدرجة الكلّية للمقياس بوصفها مؤشرًا أحاديًا يمكن إدخاله مباشرة في النماذج البنيوية، مع الاحتفاظ – على المستوى التفسيري – بالتفريق الوصفي بين وجهي المقياس المتعلّقين بتوجيه الانتباه ودعم الذاكرة العاملة.

أظهر المقياس مستوى قويًا من الثبات الداخلي؛ إذ جاءت قيمة معامل كرونباخ ألفا مرتفعة، وتراوحت الارتباطات البينية بين البنود في المدى المتوسط إلى المرتفع، مع مساهمة جميع البنود في الدرجة الكلية. كما لم يؤدِّ حذف أي بند إلى تحسين يُذكر في معامل الثبات، وهو ما يعزّز صلاحية المقياس لاستخدامه في تقدير الأثر التنبّؤي للمثيرات الصوتية في نواتج الذاكرة العاملة داخل النموذج البنائي.

- **مقياس صعوبة المهام في الألعاب الرقمية:**

استند بناء المقياس إلى بعدين أساسيين هما الجهد العقلي وصعوبة المهمة بوصفهما أكثر المكونات تعبيرًا عن الحمل المعرفي أثناء التعلّم القائم على اللعب. وقد خضعت بنود المقياس لتحكيم محتوى باستخدام معامل صدق المحتوى(CVI) ، ما أسفر عن استبعاد البنود التي لم تبلغ العتبة المعتمدة منهجيًا، والاستقرار على صيغة نهائية موجزة تضم ستة بنود فقط (ثلاثة تمثل صعوبة المهمة وثلاثة تجسّد مستوى الجهد العقلي المدرك). وتعكس هذه البنود تصوّر اللاعب لدرجة التحدّي الذي تفرضه المهمة وما تستلزمه من موارد ذهنية لمعالجة المعلومات وأداء الاستجابات.

أظهر التحليل العاملي الاستكشافي بنية أحادية متينة للمقياس؛ إذ جاءت كفاية العيّنة في مستوى ممتاز، وحقق اختبار Bartlett دلالة إحصائية واضحة، كما تجاوزت نسبة التباين المفسَّر نحو نصف التباين الكلي تقريبًا، مع تسجيل جميع البنود تحميلات عاملية مرتفعة. وتدل هذه النتائج على إمكانية استخدام الدرجة الكلية للمقياس كمؤشر واحد يعكس شدّة التحدّي الذهني الناجم عن تصميم المهمة، بما يسهّل إدراجه في النموذج البنيوي كمتغيّر متنبّئ بأداء الذاكرة العاملة.

أشارت نتائج الثبات إلى مستوى عالٍ من الاتساق الداخلي؛ إذ سجّل معامل كرونباخ ألفا قيمة مرتفعة، وظهرت معاملات ارتباط مرضية بين كل بند والدرجة الكلية، مع عدم حدوث تحسّن يُذكر في قيمة ألفا عند استبعاد أي بند من البنود. وبناءً على ذلك، يمكن الاعتماد على الدرجة الكلية للمقياس (Task Difficulty/Effort)في التحليلات ذات الطابع التنبّؤي، مع الاحتفاظ بإمكانية تناول البُعدين الفرعيين وصفياً عند مناقشة النتائج وتفسيرها.

- **أداة الذاكرة العاملة: مهمة(N-back (PsyToolkit**

استُخدمت في هذه الدراسة النسخة المعيارية المحوسبة من مهمة (CAT-SLA (2d- لقياس الانتباه الانتقائي؛ إذ تُقدَّم للمشارك سلسلة سريعة من المثيرات تتكوّن من الحرفين dو pمصحوبين بعدد من الشرطات أعلى الحرف وأسفله، موزّعة على مقاطع زمنية متساوية تسبقها مرحلة تدريب قصيرة للتأكد من فهم التعليمات. يُطلَب من الطالب الاستجابة فقط عند ظهور الحرف dمصحوبًا بشرطتين، مع تجاهل بقية المثيرات التي تمثّل حالات ناقصة أو زائدة من الشرطات أو الحرف p ويجري ضبط زمن العرض ووضعية الشاشة وطريقة الإمساك بلوحة المفاتيح وفق بروتوكول تقديم موحّد من حيث البيئة والتوقيت، كما تُحدَّد أزرار الاستجابة مسبقًا لضمان تجانس إجراءات التطبيق بين جميع أفراد العينة.

تمت معالجة بيانات المهمة وترميزها بما يتوافق مع طبيعتها الزمنية والمعرفية؛ فبعد جمع الاستجابات جرى تطبيق مجموعة من إجراءات التنظيف القياسية، شملت استبعاد المحاولات غير الصالحة مثل الاستجابات المكرّرة أو الفقرات التي خلت من أي استجابة، وإزالة القيم المتطرفة في أزمنة الاستجابة اعتمادًا على حدود قطع تدريجية للسرعات البالغة الانخفاض أو الارتفاع. أعقب ذلك احتساب المؤشرات النهائية للأداء، والتي تضمنت: مؤشر الأداء التركيزي (عدد الاستجابات الصحيحة مطروحًا منه مجموع الأخطاء)، وإجمالي عدد العناصر التي جرى التعامل معها، وعدد أخطاء الإغفال وأخطاء الارتكاب، إضافة إلى متوسط زمن الاستجابة

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

للمثيرات ذات الصلة بالمهمة داخل الإطار الزمني المعياري المعتمد.

تشير المؤشرات السيكومترية المتاحة إلى ملاءمة مهمة CAT-SLA (2d-) لقياس الانتباه الانتقائي لدى الفئة العمرية الممثِّلة لعينة الدراسة؛ إذ تُظهر الدراسات الداعمة للمهمة توافر صدق بنائي وتقاربي مرتفع مع مهام الانتباه المقنَّنة الأخرى، إلى جانب مستوى جيّد من الاتساق الداخلي، وإمكانية تطبيق سلسة في البيئات الصفية المحوسبة متى ما جرى توحيد نوع الجهاز والمتصفح وإجراءات الضبط الفني والإجرائي. وبناءً على ذلك، تُعد هذه المهمة محكًا معرفيًا مناسبًا يمكن الاعتماد عليه في إطار التصميم الارتباطي–التنبّؤي للدراسة لفحص علاقة ميكانيزمات الألعاب الرقمية بمكوّنات الانتباه الانتقائي لدى المتعلمين.

1.11 - إجراءات الدراسة:

يفصّل هذا المحور المسار الإجرائي للدراسة من حيث الخطوات والأطر الزمنية وأدوات الضبط، وذلك ضمن ثلاث مراحل رئيسة كما يأتي:

- **مرحلة ما قبل التنفيذ:**

شملت هذه المرحلة تهيئة الإطار النظامي والمنهجي للدراسة، وتم خلالها:

1. الحصول على الموافقات الأخلاقية والإدارية اللازمة من جهة الجامعة، وإدارة التعليم، وإدارتَي المدرستين المستهدفتين، إلى جانب موافقات أولياء أمور الطلاب المشاركين.
2. إجراء مراجعة منهجية للأدبيات ذات الصلة، وتحليل محتوى منصّة Legends of Learning لاختيار مجموعة ألعاب تعليمية تتوافق مع أهداف الدراسة ومتطلبات العينة والسياق الصفّي.
3. عرض أدوات القياس (مقاييس واجهة المستخدم، المثيرات الصوتية، صعوبة المهام) على مجموعة من المحكِّمين المتخصّصين، وتنفيذ تجربة استطلاعية محدودة لضبط الصياغة، والتأكد من وضوح البنود وملاءمتها للعينة.
4. إعداد الجداول الزمنية لتنفيذ الجلسات، وتنظيم الطلاب في مجموعات، وتوزيع خطابات الموافقة وإشعارات المشاركة على أولياء الأمور.

- **مرحلة التنفيذ الميداني:**

تم في هذه المرحلة تطبيق إجراءات الدراسة ميدانيًا في بيئة المدرسة وفق بروتوكول موحّد، وذلك من خلال:

1. تنظيم جلسة لعب تعليمية موحّدة لجميع أفراد العينة عبر المسار التعليمي المحدَّد في منصة Legends of Learning، مع ضبط ظروف البيئة الصفّية ووقت التنفيذ.
2. عقب الانتهاء مباشرة من جلسة اللعب، تم تطبيق استبانة ميكانيزمات اللعبة (واجهة المستخدم، المثيرات الصوتية، صعوبة المهام)، ثم إسناد مهمة CAT-SLA (2d-) لقياس الانتباه الانتقائي وفق تعليمات وزمن تطبيق ثابتين لجميع المشاركين.
3. تسجيل جميع البيانات إلكترونيًا في سجلات منظَّمة، وترميزها أولًا بأوّل مع مراجعة فورية لاكتمال الاستجابات والتأكد من عدم وجود نواقص أو أخطاء إدخالية ظاهرة.

- **مرحلة ما بعد التنفيذ:**

عالجت هذه المرحلة الجانب التحليلي والتفسيري للدراسة، وتم فيها:

1. تجميع ملفات البيانات في قاعدة موحّدة، وفحص افتراضات التحليل الإحصائي (طبيعة التوزيع، القيم المتطرفة، الارتباطات المبدئية)، ثم استخراج الإحصاءات الوصفية والمؤشرات الأولية للعلاقات بين المتغيرات.
2. تقدير النموذج البنائي المقترح باستخدام نمذجة المعادلات البنائية(SEM) ، مع التحقق من ملاءمة نموذج القياس أولًا، ثم اختبار المسارات البنيوية بين ميكانيزمات التصميم والانتباه الانتقائي.
3. تفسير النتائج في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة، وصياغة التوصيات التطبيقية الموجّهة لمطوّري الألعاب والمعلمين، إلى جانب بيان حدود الدراسة وطرح مقترحات لدراسات مستقبلية يمكن أن تستكمل البناء على نتائجها.

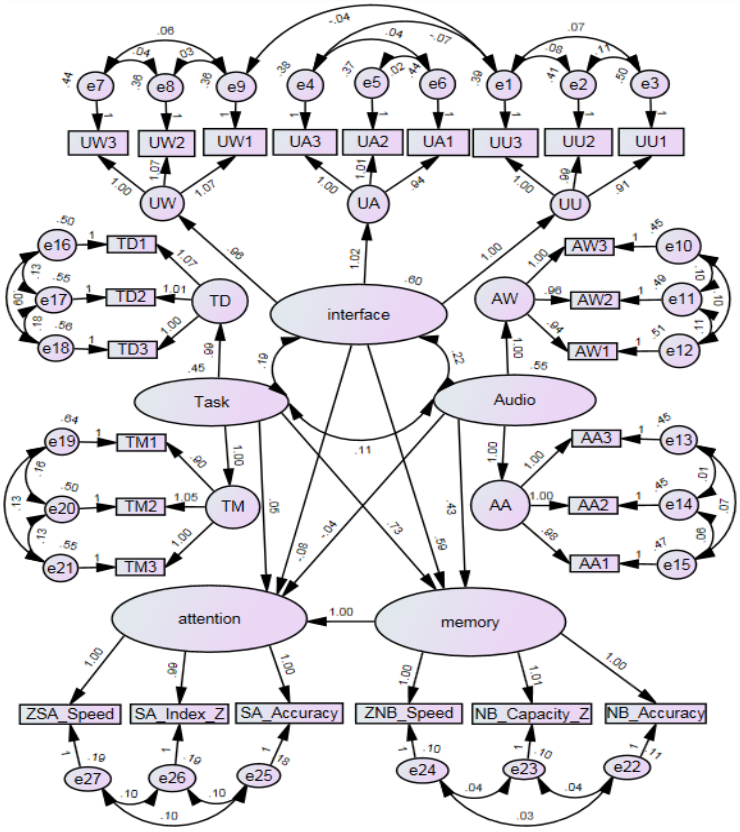
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

1.12 – نتائج الدراسة:

أظهر نموذج المعادلات البنائية مستوى عاليًا من المطابقة الكلية مع البيانات، بما يدعم سلامة البناء الكامن وملاءمة تركيب البيانات للنموذج؛ إذ بلغت نسبة كاي تربيع إلى درجات الحرية $\chi^2/df = 1.40$ ، وقيمة RMSEA = .033، و CFI = .987، و TLI = .984، في حين سجّل كلٌّ من SRMR = .035 ، و GFI = .923.وتشير هذه الحزمة من مؤشرات الملاءمة إلى إمكانية الاعتماد على التقديرات البنيوية المستخرَجة عند تفسير أنماط العلاقة بين ميكانيزمات التصميم ومؤشرات الانتباه الانتقائي في بيئة اللعب التعليمية.

وعلى مستوى المسارات المباشرة المتجهة إلى متغيّر الانتباه الانتقائي، أظهرت النتائج أن المسار من واجهة المستخدم إلى الانتباه الانتقائي هو الوحيد الذي بلغ مستوى الدلالة الإحصائية، مع أثر صغير الحجم وسالب الاتجاه ($\beta = -0.112, p = .045$). في المقابل، لم يصل كلٌّ من مسار المؤثّرات الصوتية الانتباه الانتقائي ومسار صعوبة المهام و الانتباه الانتقائي إلى عتبة الدلالة المعتمدة، ما يشير إلى غياب أثر مباشر يُعتدّ به لهذين البعدين في النموذج. وتُفهم هذه المعطيات على أن البنية الفعلية لواجهة المستخدم في بيئة اللعبة التعليمية محلّ التطبيق ارتبطت بانخفاض طفيف في مؤشرات الانتباه، بينما لم يُظهِر لا تصميم المكوّنات الصوتية ولا مستوى الصعوبة إسهامًا مباشرًا واضحًا في تفسير الفروق الفردية في الانتباه الانتقائي بين الطلاب.

تُفسَّر هذه النتيجة من زاويةٍ تصميميةٍ تطبيقية؛ فهي تلمِّح إلى أنّ الخطوة الأولى للتحسين ينبغي أن تنصبّ على معالجة تخطيط واجهة المستخدم من حيث ترشيد كثافة العناصر البصرية، وزيادة وضوح مكوّنات التفاعل، وتنظيم تتابع الإشارات على الشاشة بما يقلّل فرص التشتّت ويحافظ على تركّز الانتباه حول عناصر المهمة التعليمية. كما توحي بضرورة إعادة معايرة خصائص الإشارات السمعية وتدرّج مستوى التحدّي بحيث تُضبط بشكلٍ أدق ليتلاءم مع أهداف النشاط، على أن تُختبر هذه التعديلات في دراسات لاحقة بما يرفع احتمالية رصد آثار مباشرة أوضح وأكثر جدوى تطبيقية على الانتباه الانتقائي لدى المتعلمين.



DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

- **الإجابة عن التساؤل الأول والتحقق من الفرض الأول:**

أظهر النموذج النهائي وجود أثر مباشر دالّ إحصائيًا وصغير الحجم لواجهة المستخدم في الانتباه الانتقائي، اتّخذ اتجاهًا سالبًا($\beta = -0.112, p = .045$) ، مع استمرار تمتّع نموذج SEM بالمطابقة الممتازة ككل. ونتيجة لذلك لا يمكن تأييد الفرض الأول بصيغته التي افترضت علاقة إيجابية؛ إذ إن العلاقة التي تم التوصّل إليها كانت معنوية لكنها معكوسة الاتجاه. ويُفهم من ذلك أن التهيئة الراهنة للواجهة قد ترتبط بهبوط بسيط في مؤشرات الانتباه الانتقائي، بما يفرض مراجعةٍ أدقّ لتخطيط الواجهة من حيث تقليص عدد العناصر، وزيادة وضوح التغذية الراجعة، والحدّ من التزاحم البصري، قبل البناء على افتراض وجود أثر مباشر إيجابي تنبّؤي لواجهة المستخدم في الانتباه.

- **الإجابة عن التساؤل الثاني والتحقق من الفرض الثاني:**

لم تُسجِّل المؤثّرات الصوتية أثرًا مباشرًا ذا دلالة إحصائية على الانتباه الانتقائي ضمن النموذج البنائي المعتمد، مع بقاء المطابقة الكلية قوية. وعليه لا يُقبَل الفرض الثاني بصيغته المباشرة؛ ما يُشير إلى أنّ الإشارات الصوتية قد تحتاج إلى تكاملٍ أدقّ مع تخطيط الواجهة ومعايرة الصعوبة حتى تُسهم في توجيه الانتباه، لكنها لا تقدّم—وحدها—تنبؤًا مباشرًا يُعتدّ به بالانتباه الانتقائي في هذا السياق.

- **الإجابة عن التساؤل الثالث والتحقق من الفرض الثالث:**

لم تُسجِّل صعوبة المهام أثرًا مباشرًا ذا دلالة إحصائية على الانتباه الانتقائي ضمن النموذج البنائي النهائي، رغم استمرار المطابقة الكلّية القويّة للنموذج. وبذلك لا يُقبَل الفرض الثالث بصيغته المباشرة؛ ما يوحي بأن معايرة الصعوبة وحدها لا تقدّم تنبؤًا مباشرًا يُعتدّ به بالانتباه داخل بيئة اللعب قيد الدراسة، وأن فاعليتها المحتملة ترتبط بتكاملها مع قرارات واجهة المستخدم وضبط الإشارات السمعية ضمن حزمة تصميمية أكثر اتساقًا مع أهداف المهمّة.

- **الإجابة عن التساؤل الرابع والتحقق من الفرض الرابع:**

أظهرت نتائج النموذج البنائي – على الرغم من تمتّعه بمطابقة ممتازة إجمالًا – أنّ إسهام الحزمة التصميمية المتكوّنة من واجهة المستخدم والمثيرات الصوتية وصعوبة المهام في تفسير تباين الانتباه الانتقائي ظلّ محدودًا؛ إذ لم تُظهِر إلا واجهة المستخدم أثرًا مباشرًا دالًّا وصغيرًا ذي اتجاه سالب، بينما لم تبلغ المسارات الأخرى مستوى الدلالة الإحصائية. وبناءً على ذلك لا يمكن تأييد الفرض الرابع بصيغته المتفائلة التي افترضت قدرة منظومية قوية للميكانيزمات الثلاث في رفع مؤشرات الانتباه الانتقائي، بل تشير النتائج إلى دعم جزئي ضعيف يستدعي إعادة النظر في تكوين الحزمة التصميمية واختبارها في سياقات وألعاب بديلة قبل الجزم بفاعليتها.

أظهرت الدراسة أنّ الانتباه الانتقائي مخرجٌ معرفيّ حساس لقرارات التصميم داخل بيئات الألعاب التعليمية، وأن طريقة تنظيم واجهة المستخدم وتوقيت الإشارات السمعية ومعايرة صعوبة المهام يمكن أن تغيّر جودة التوجيه الانتباهي بصورة ملموسة. فعلى الرغم من المطابقة النموذجية الممتازة لنموذج المعادلات البنائية، بيّنت النتائج أنّ الأثر المباشر الأكثر ثباتًا كان مرتبطًا بالواجهة—وباتجاهٍ صغير سالب—بينما لم تُسجَّل آثار مباشرة دالّة للصوت والصعوبة ضمن الإعداد التجريبي المستخدم. وتدلّ هذه الخلاصة على أنّ اقتصاد التخطيط البصري ووضوح التغذية الراجعة وتقليل تزاحم العناصر عوامل حاسمة لحماية انتقائية الانتباه، وأنَّ بقية الميكانيزمات تحتاج إلى معايرةٍ أدقّ وتكاملٍ تصميمي واضح كي تُترجم إلى مكاسب قابلة للرصد في مؤشرات الانتباه.

على الصعيد النظري، تُحوّل هذه النتائج "ميكانيزمات اللعب" من توصيفات عامة إلى بنى قابلة للقياس، وتدفع باتجاه قراءة الانتباه الانتقائي بوصفه متحوّلًا تصميميًّا يمكن تحسينه عبر ضبط حزمة مترابطة من القرارات (واجهة–صوت–صعوبة) بدل التعامل مع كل بُعد منفردًا. أمّا على الصعيد التطبيقي، فتقترح الدراسة دليلًا إجرائيًا لمطوّري الألعاب التعليمية ومعلمي العلوم: (1) تبسيط الواجهة وترتيب المعلومات بحسب الأهمية، (2) مواءمة الإشارات السمعية زمانيًا ودلاليًا مع أهداف المهمة لا استخدامها كطبقة زخرفية، (3) معايرة التحدي تدريجيًا بما يمنع الانفلات الإدراكي أو الملل. إنّ هذه المبادئ، حين تُطبق معًا، ترفع احتمالية المتغيرات الإدراكية على عناصر المهمة الجوهرية.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

1.13– مناقشة النتائج والتوصيات:

تكشف نتائج النمذجة البنائية أن نموذج SEM حافظ على مستوى ممتاز من المطابقة مع البيانات، بما يعزّز سلامة القياس البنائي لكل من ميكانيزمات التصميم والانتباه الانتقائي، ويشير إلى أن المشكلة ليست في بنية الأداة أو الاتساق الإحصائي للنموذج، بل في حجم ونمط العلاقات الفعلية بين الأبعاد في سياق التطبيق. ومع ذلك، أظهرت المسارات المباشرة نحو الانتباه الانتقائي نمطًا أكثر تحفظًا من التوقّعات النظرية الأولى؛ إذ لم يثبت وجود آثار إيجابية قوية لأيّ من الميكانيزمات الثلاثة، واقتصر الأثر الدال على مسار واجهة المستخدم، وباتجاه سالب صغير.

إن دلالة المسار السلبي من واجهة المستخدم إلى الانتباه الانتقائي تعني أن تكوين الواجهة بصيغته الفعلية في اللعبة محل الدراسة ربما كان أكثر ثراءً أو ازدحامًا مما ينبغي بالنسبة للفئة العمرية المستهدفة؛ فكلما زاد تعقيد الترتيب البصري أو كثافة العناصر المعروضة أو تعدّد مسارات التفاعل غير الضرورية، ارتفعت احتمالية توزّع موارد الانتباه على مثيرات ثانوية، وهو ما يتفق مع تفسيرات نظرية الحمل المعرفي، ولا سيما تأثير التشتّت البصري، وانقسام الانتباه بين مصادر متعدّدة في الوقت نفسه. بهذا المعنى، لا تعني النتيجة أن "واجهة المستخدم ضارّة بالتعلّم" بحدّ ذاتها، بل تشير إلى أن الصيغة التصميمية المحددة التي اختُبرت هنا تحتاج إلى قدر أعلى من الاقتصاد البصري والوضوح الإجرائي حتى تؤدي دورًا داعمًا للانتباه بدل أن تنافسه.

أمّا غياب الدلالة الإحصائية للمسارَيْن المباشرين من المؤثّرات الصوتية وصعوبة المهام إلى الانتباه الانتقائي، فيمكن قراءته في ضوء عدد من الاحتمالات التفسيرية. فمن جهة، قد تكون إعدادات الصوت في اللعبة أقلّ بروزًا أو أقلّ ارتباطًا بالحدث التعليمي من أن تُترجم إلى فروق قابلة للرصد في مؤشرات الانتباه، أو أن الطلاب تعاملوا معها بوصفها خلفية مألوفة فتم تهميشها إدراكيًا لصالح القناة البصرية الأقوى حضورًا. ومن جهة أخرى، قد تكون درجة التدرّج في الصعوبة ضمن المسار التعليمي ضيقة نسبيًا، أو واقعة حول مستوى "مريح" لا يكفي لخلق فروق ملحوظة في استثارة الانتباه، خصوصًا إذا لم تصل المهمات إلى حدود التحدّي الأمثل بالنسبة لأغلب المتعلمين. وفي كلتا الحالتين، تعكس النتيجة أن التصميم الحالي للصوت والصعوبة لم يكن كافيًا لإظهار أثر مباشر واضح في الانتباه الانتقائي، دون أن تنفي الإمكانات النظرية لهذين البعدين في سياقات أو تصميمات مختلفة.

وعلى المستوى الكلّي، تشير النتائج إلى أن القدرة التفسيرية المشتركة للحزمة التصميمية الثلاثية في توقع فروق الانتباه الانتقائي ظلت متواضعة، بحيث لم يتحقق الفرض الذي افترض تأثيرًا منظوميًا قويًا للميكانيزمات مجتمعة. ويُرجَّح أن جزءًا من تباين الانتباه يعود إلى عوامل أخرى غير مدرجة في النموذج؛ مثل الفروق الفردية في الخبرة السابقة بالألعاب، ومستوى المهارة القرائية، والقدرة العامة على التحكّم التنفيذي، وربما خصائص سياق اللعب داخل الصف (الضوضاء الصفية، حجم المجموعة، دافعية الطالب تجاه المادة العلمية). ومن ثَمّ، توحي النتائج بأن ميكانيزمات التصميم – في صورتها الحالية – تمثل شرطًا لازمًا لكنه غير كافٍ لرفع الانتباه الانتقائي بصورة ملموسة، ما يستدعي إعادة التفكير في طريقة تجميعها وضبطها، وربطها بصورة أوثق بسياق المهمّة العلمية نفسها.

التوصيات:

- **توصيات تصميمية لمطوّري الألعاب التعليمية:**

1. **إعادة هيكلة واجهة المستخدم:**
   - تقليل عدد العناصر الظاهرة في الشاشة الواحدة، والحرص على إبراز العناصر المرتبطة مباشرةً بالهدف التعليمي.
   - استخدام مبادئ الإشارة البصرية (Highlighting / Signaling) بدل الاعتماد على نصوص طويلة أو أيقونات متنافسة.
   - توحيد أنماط التغذية الراجعة البصرية (موقع الرسالة، شكل الأيقونة، مدة الظهور) لتجنّب "صدمات إدراكية" متكررة تشتت الانتباه.
2. **تصميم ملف صوتي تعليمي موجّه للانتباه:**
   - استخدام أصوات قصيرة وواضحة مرتبطة بأحداث تعليمية محددة (نجاح/خطأ/انتهاء وقت)، وتجنّب

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

الموسيقى الخلفية المستمرة في المهام التي تتطلب تركيزًا بصريًا عاليًا.

- إتاحة خيار تفعيل/تعطيل بعض الأصوات للمتعلّمين بما يتلاءم مع تفضيلاتهم وحساسيّتهم السمعية، مع الحفاظ على الحد الأدنى من الإشارات الصوتية الضرورية للتغذية الراجعة.

3. **ضبط صعوبة المهام بطريقة تكيّفية:**

- تصميم مسار تدرّج في الصعوبة يقترب من منطقة النمو القريبة للمتعلم (لا سهل جدًا ولا معقّد جدًا)، مع مراقبة مؤشرات الأداء الفعلي أثناء اللعب لتعديل مستوى التحدّي في الوقت الحقيقي قدر الإمكان.
- تجزئة المهمات المعقّدة إلى خطوات أصغر مع تقديم إرشاد بصري وسمعي متناسق يقلّل من العبء على الذاكرة العاملة.

- **توصيات تربوية للمعلمين والقائمين على العملية التعليمية:**

1. **تهيئة المتعلمين قبل الدخول إلى اللعبة:**

- تقديم عرض قصير يوضّح عناصر الواجهة الأساسية ورموز التغذية الراجعة قبل بدء اللعب، حتى لا يُهدر جزء من الانتباه في اكتشاف الواجهة بدل التركيز على المهمّة العلمية.
- ربط أهداف الدرس بأهداف المهمة داخل اللعبة بشكل صريح (ماذا نتعلم؟ كيف تقيس اللعبة هذا التعلّم؟).

2. **إدارة جلسة اللعب داخل الصف:**

- تحديد وقت لعب مناسب لا يطول بما يكفي لاستنزاف الانتباه، مع فترات قصيرة للتوقف والتأمل (reflection)لمناقشة الاستراتيجيات التي اتبعها الطلاب.
- متابعة سلوك الطلاب أثناء اللعب لرصد علامات التشتّت (الانتقال إلى عناصر غير مرتبطة بالمهمّة، أو الاهتمام المفرط بنقاط/جوائز لا تخدم الهدف التعليمي) والاستفادة منها في تحسين اختيار الألعاب أو إعداداتها مستقبلًا.

- **توصيات بحثية مستقبلية:**

1. **توسيع النموذج بإدخال متغيرات وسيطة أو معدِّلة:**

- إدراج متغيرات مثل الذاكرة العاملة، أو المرونة المعرفية، أو الخبرة السابقة بالألعاب كمتغيرات وسيطة/معدِّلة؛ لفهم ما إذا كانت ميكانيزمات التصميم تؤثّر في الانتباه بشكل غير مباشر عبر هذه البنى المعرفية.

2. **تنويع البيئات والألعاب والعينات:**

- تكرار الدراسة في مواد دراسية أخرى (كالرياضيات أو اللغة)، ومع فئات عمرية متفاوتة، واستخدام أنواع مختلفة من الألعاب (ألغاز، ألعاب محاكاة، ألعاب قصصية) للتحقق من ثبات النمط الحالي أو تغيره.

3. **تصاميم شبه تجريبية / تجريبية:**

- مقارنة نسخ مختلفة من اللعبة نفسها (واجهة مبسطة مقابل واجهة مزدحمة، صوت مضبوط مقابل صوت عشوائي، صعوبة تكيّفية مقابل ثابتة) ضمن تصاميم تجريبية مضبوطة، بما يتيح بناء استدلال سببي أقوى حول أثر كل آلية تصميمية.

بهذه القراءة، توضح الدراسة أن جودة تصميم الألعاب الرقمية التعليمية لا تُقاس بمجرد وجود عناصر لعب جذّابة، بل بمدى قدرتها على تنظيم الانتباه داخل حدود السعة المعرفية للمتعلم؛ وتقدم نتائجها خطوة أولى قابلة للبناء عليها في تطوير ألعاب تعليمية أكثر وعيًا بحساسية الانتباه الانتقائي في البيئات الصفّية الرقمية.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

المراجع

1. Hobbiss, M., & Lavie, N. (2024). Developmental differences in selective versus sustained attention across adolescence. Journal of Experimental Child Psychology, 238, 105784. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2024.105784
2. Chaarani, B., Ortigara, J., Yuan, D., Loso, H., Potter, A., & Garavan, H. (2022). Association of video gaming with cognitive performance among children. JAMA Network Open, 5(10), e2235721. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.35721
3. -Savalei, V., & Rosseel, Y. (2022). Computational options for standard errors and test statistics with incomplete normal and nonnormal data in SEM. Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 29(2), 163–181. https://doi.org/10.1080/10705511.2021.1877548
4. -Skulmowski, A., & Xu, K. M. (2022). Understanding cognitive load in digital and online learning: A new perspective on extraneous cognitive load. Educational Psychology Review, 34(1), 171–196. https://doi.org/10.1007/s10648-021-09624-7
5. -Sweetser, P., & Wyeth, P. (2005). GameFlow: A model for evaluating player enjoyment in games. Computers in Entertainment, 3(3), 3. https://doi.org/10.1145/1077246.1077253
6. -Waris, O., Jaeggi, S. M., Seitz, A. R., Lehtonen, M., Soveri, A., Lukasik, K. M., Söderström, U., Hoffing, R. C., & Laine, M. (2019). Video gaming and working memory: A large-scale cross-sectional correlative study. Computers in Human Behavior, 97, 94–103. https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.005
7. -Wolf, E. J., Harrington, K. M., Clark, S. L., & Miller, M. W. (2013). Sample size requirements for structural equation models: An evaluation of power, bias, and solution propriety using Monte Carlo. Educational and Psychological Measurement, 73(6), 913–934. https://doi.org/10.1177/0013164413495237
8. -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
9. -Plass, J. L., Mayer, R. E., & Homer, B. D. (Eds.). (2020). Handbook of game-based learning. The MIT Press. (Hardcover ISBN: 978-0262043380)
10. -Sharp, H., Rogers, Y., & Preece, J. (2019). Interaction design: Beyond human–computer interaction (5th ed.). Wiley. (ISBN: 978-1119547259)
11. -ISO. (2025). ISO 9241-112:2025—Ergonomics of human-system interaction—Part 112: Principles for the presentation of information. International Organization for Standardization.
12. -Huang, G., Chen, C., Tang, Y., Zhang, H., Liu, R., & Zhou, L. (2024). A study on the effect of different channel cues on learning in immersive 360° videos. Frontiers in Psychology, 15, 1335022. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1335022
13. -Zeitlhofer, I., Zumbach, J., & Schweppe, J. (2024). Complexity affects performance, cognitive load, and awareness. Learning and Instruction, 94, 102001. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.102001
14. -Wang, W.-T., & Kartika Sari, M. (2023). Examining the effect of the task–

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.706
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

technology fit of game mechanisms on learning outcomes in online gamification platforms. Journal of Educational Computing Research, 61(8), 32–59. https://doi.org/10.1177/07356331231187285

15. -Wang, W.-T., & Kartika Sari, M. (2025). Design fit in gamified online programming learning environment. Learning and Instruction, 96, 102087. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2025.102087

16. -Hofbauer, L. M., Lachmann, T., & Rodriguez, F. S. (2024). Background music varying in tempo and emotional valence differentially affects cognitive task performance: Experimental within-participant comparison. Journal of Cultural Cognitive Science, 8, 139–150. https://doi.org/10.1007/s41809-024-00144-8

17. -Koskinen, A. (2023). Enhancing the effectiveness of digital game-based learning with adaptive instructional support (Doctoral dissertation, Tampere University). URN:ISBN:978-952-03-3082-8

18. https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-3082-8

19. -Vontzalidis, G., Mystakidis, S., Christopoulos, A., & Moustakas, K. (2025). Spatial audio cues in an immersive virtual reality STEM escape room game: A comparative study. In J. M. Krüger et al. (Eds.), Immersive Learning Research Network (iLRN 2024), CCIS 2271 (pp. 317–328). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-80475-5_23