فاعلية محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية بنظام خبير في تنمية برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM

ميرنا عبدالغني عبدالعزيز عبدالغني غازي
مدرس مساعد في قسم تكنولوجيا التعليم

اشراف

ا. د الغريب زاهر إسماعيل
أستاذ تكنولوجيا التعليم
كلية التربية . جامعة المنصورة

ا.د رشـا أحمـد إبراهيـم
أستاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم
كلية التربية . جامعة المنصورة

فاعلية محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية بنظام خبير في تنمية برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM

ميرنا عبدالغني عبدالعزيز عبدالغني غازي (*)

مستخلص الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى قياس فاعلية محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية بنظام خبير في تنمية برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM، وتحقيقاً لأهداف الدراسة تم استخدام المنهج التجريبي بتصميمه الشبه تجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالب وطالبة من طلاب الصف الثالث الثانوي من مدرسة المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا " "STEM" بالدقهلية بمحافظة الدقهلية، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين متكافئتين، حيث درست المجموعة التجريبية الأولى باستخدام نظام خبير قائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية (النقاط والكؤوس والأوسمة)، والمجموعة الثانية باستخدام نظام خبير قائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية (النقاط والكؤوس والأوسمة ولوحة المتصدرين)وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي وبطاقة ملاحظة وبطاقة تقييم منتج المواطنة الرقمية. وقد أسفرت نتائج الدراسة عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية الثانية، وجود فرق دال

* مدرس مساعد في قسم تكنولوجيا التعليم.

.

إحصائياً عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية الثانية، وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج لصالح المجموعة التجريبية الثانية، وفي ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة تم تقديم عدد من التوصيات والمقترحات المرتبطة بهذه النتائج.

الكلمات المفتاحية: النظم الخبيرة، التعلم المصغر، محفزات الألعاب، الروبوت التعليمي، STEM.

Abstract

The current study aimed to measure the effectiveness of electronic educational game stimuli integrated with an expert system in developing educational robot programming among STEM school students. To achieve the study's objectives, the quasi-experimental method was utilized. The study sample consisted of 60 students from the third grade of secondary school in the STEM School for Excellence in Science and Technology in Dakahlia, Dakahlia Governorate. They were divided into two equally matched experimental groups.The first experimental group studied using an expert system based on electronic educational game stimuli (points, trophies, and badges). The second experimental group studied using an expert system incorporating electronic educational game stimuli (points, trophies, badges, and leaderboards). The study tools included an achievement test, an observation checklist, and a digital citizenship product evaluation card.The results revealed statistically significant differences at the level of ≤0.05 between the mean scores of the two experimental groups in the post-application of the achievement test, favoring the second experimental group. Additionally, statistically significant differences were observed at the same significance level in the post-application of the observation checklist and the digital citizenship product evaluation card, both favoring the second experimental group.Based on the study's findings, several recommendations and proposals were presented in alignment with these results.

Keywords: Expert Systems, Microlearning, Game Stimuli, Educational Robot, STEM.

فاعلية محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية بنظام خبير في تنمية برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM

❖ مقدمة:

شهد العالم مؤخراً تطوراً غير مسبوق في مجال التعليم الإلكتروني وبرامجه وأدواته واستراتيجياته والتي أسهمت في جعل عملية التعلم أكثر إثارة وتفاعلية؛ مما أدى إلى تبني مجموعة من الفلسفات التعليمية الجديدة مثل: النظم الخبيرة، التعلم المصغر، محفزات الألعاب التعليمية، الروبوتات التعليمية، وغيرها من المستحدثات التي أثرت عملية التعلم.

ويمثل استخدام المحفزات التعليمية تجربة تعليمية مختلفة لطلاب نشأوا مع التطورات التقنية والرقمية المختلفة، ولديهم أنماط تعلم ومتطلبات وخبرات علمية مختلفة، وقد ساعدت في بناء متعلم قادر على الإبداع والابتكار وحل المشكلات.

والجدير بالذكر أن المحفزات التعليمية زادت الوعي التعليمي بين الطلاب، ووفرت لهم مصادر إثرائية مفيدة؛ مما شجع على التعلم باقي الحياة، وساعد المعلم في متابعة أداء طلابه بشكل دوري، وقد اعتمدت بشكل رئيس على حاجة الطلاب للمتعة؛ ومن ثم فقد قدمت لهم محاكاة لواقع معين بمساعدة المثيرات المختلفة (سمعية، وبصرية، وحسية)، مما جعلهم يوظفون جميع حواسهم أثناء القيام بمجموعة من المهام التي حصلوا فيها على النقاط والشارات والترتيب في لوحة الصدارة [1](Figueroa-Flores, 2015).

[1] اتبعت الباحثة في توثيق المراجع تعليمات وقواعد جمعية علم النفسية الأمريكية الإصدار السادس، تم ذكر الاسم الأول والأخير للمؤلف في نظام توثيق المراجع العربية، تم ذكر الاسم الأخير في نظام توثيق المراجع الأجنبية.
American Psychological Association (APA) Format (6th Edition).

مما سبق اتضح الدور الفعال لمحفزات الألعاب؛ فقد جعلت الطلاب أكثر اندماجاً في الأنشطة المستخدمة في البيئات التعليمية والمستحدثات التكنولوجية المختلفة، وأتت النظم الخبيرة في مقدمة هذه المستحدثات.

واستمدت تلك النظم أهميتها من كونها سعت إلى تمكين المتعلم من ممارسة المهارات في بيئة تعلم تفاعلية، حيث تجاوز مجرد التدريب في بيئة محاكاة من خلال الإجابة على تساؤلات المتعلم وتقديم التوجيه الفردي، وسهول التنقل ودعم التوجه الاجتماعي والتواصل الأكاديمي على كافة المستويات (Natalia, 2015).

ونظراً لدور النظم الخبيرة في حل المشكلات التي تواجه المتعلمين؛ فإن استخدام النظم الخبيرة القائمة على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية سهل عملية التعلم وحل المشكلات بشكل أكثر فعالية؛ لأنه عمل على تجزئه المشكلات والمهام وحلها بشكل سريع.

وترى الباحثة أن تكنولوجيا الروبوت التعليمي تعد بمثابة أهم التوجهات المستقبلية التكنولوجية لما لها من آثار فعالة في العملية التعليمية؛ حيث إنها نمت كل من التفكير الابتكاري، والناقد لدى الطلاب، كذلك دربتهم على الاستكشاف والبحث والاستنتاج بطريقة علمية منطقية، إضافة إلى ذلك فإنها نمت قدرة الطلاب على الحوار والمناظرة العلمية؛ من خلال عقد مناظرات بين الطلاب والروبوت، مما أتاح الفرصة أمامنا للارتقاء بالمعايير الخاصة بالجودة والاعتماد الاكاديمي في المدارس، والجدير بالذكر أن تكنولوجيا الروبوت أثبتت فعاليتها في تنمية العديد من المهارات، مثل: المهارات الاجتماعية، ومهارات التفكير المختلفة وغيرها، وهذا ما دفع الباحثة لتنمية برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس

المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM؛ نظراً للأهمية البالغة لمهارات برمجة الروبوتات التعليمية.

❖ الإحساس بالمشكلة:

نبع الاحساس بمشكلة البحث الحالية من عدة مصادر:

أولاً: الدراسة الاستكشافية:

أجرت الباحثة دراسة استكشافية من خلال تطبيق بطاقة ملاحظة لمهارات برمجة الروبوتات التعليمية، تم تطبيقهم على (١٠) من طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM (غير عينة الدراسة)، وقد أسفرت نتائج الدراسة الاستكشافية عن الآتي:

- ٨٠٪ من مجموع أفراد العينة لا يمتلكون مهارات برمجة الروبوتات التعليمية.

كما أجرت الباحثة بعض المقابلات مع هؤلاء الطلاب لمعرفة هل تم تقديم أي برامج تدريبية لهم خاصة ببرمجة الروبوتات التعليمية.

وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك تدنياً وقصوراً في مهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM.

ثانياً: نتائج الدراسات السابقة:

أ. الدراسات التي تناولت محفزات الألعاب:

دراسة رحاب محمد، وليد محمد، ونسرين ذكي (٢٠٢٢) والتي هدفت إلى الكشف عن أثر بيئة تعلم قائمة على محفزات الألعاب في تنمية الانخراط في التعلم وبقاء أثره لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية منخفضي ومرتفعي الدافعية للإنجاز، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى

(٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في مقياس الانخراط في التعلم والاختبار التحصيلي البعدي المؤجل لصالح التلاميذ المرتفعي الدافعية للإنجاز، وأوصت بتوجيه عناية الباحثين لبيئات التعلم القائمة على محفزات الألعاب التعليمية للاستفادة منها.

دراسة منار عبدالله (٢٠٢١) والتي هدفت إلى الكشف عن فاعلية التعلم المصغر القائم على محفزات الألعاب في تنمية بعض مهارات البرمجة لدى التلاميذ الصم، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين (التعلم المصغر القائم على المحفزات/ التعلم المصغر فقط) في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية الأولى، وأوصت بضرورة الاهتمام باستخدام التعلم المصغر القائم على محفزات الألعاب في التعليم الجامعي، لأنه يوفر بيئة مرنه تناسب احتياجات طلاب هذه المرحلة، كما توصي بضرورة تقديم عناصر متعددة من محفزات الألعاب في التعلم المصغر مع التركيز على أهمها؛ لزيادة كفاءة التعلم، والاهتمام بتوظيف التعلم المصغر القائم على محفزات الألعاب في سياق مقررات دراسية مختلفة.

ب. **الدراسات التي تناولت النظم الخبيرة:**

دراسة ياسين السيسي، الغريب زاهر، عبدالعال السيد (٢٠٢١) والتي هدفت إلى قياس فاعلية نظام خبير قائم على التعلم التكيفي لتنمية مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدراسات العليا، وقد توصلت الدراسة إلى التأكد من مدى التأثير الإيجابي الذي تلعبه النظم الخبيرة التكيفية على مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدبلوم المهني بكليات التربية،

وأوصت باستخدام النظم الخبيرة وتوسيع الاستفادة منها في مختلف المراحل الدراسية.

دراسة عايدة جرجس (٢٠٢٠) والتي هدفت إلى دراسة بناء الأنظمة الخبيرة، وقد توصلت الدراسة إلى آلية بناء الأنظمة الخبيرة، وأوصت بضرورة التوسع في البحوث المتعلقة بالنظم الخبيرة.

دراسة أسامة عبدالمتجلي (٢٠١٨) والتي هدفت إلى التحقق من فاعلية برنامج في تدريس اللغة العربية قائم على النظم الخبيرة الكمبيوترية لتنمية مهارات القراءة الناقدة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد توصلت الدراسة إلى تفوق الطلاب الذين تم التدريس لهم بالنظم الخبيرة في مهارات القراءة الناقدة والكتابة الإبداعية، وأوصت باستخدام النظم الخبيرة خاصة في مجال تعلم اللغات وتوسيع الاستفادة منها في تعلم مهارات أخرى.

ج. الدراسات التي تناولت برمجة الروبوتات التعليمية:

دراسة زينب الشربيني، وميسون صالح (٢٠٢١) والتي هدفت إلى التعرف على أثر اختلاف تقديم نمطين لمحفزات الألعاب الإلكترونية (الشارات، قوائم المتصدرين) القائمة على تحليلات التعلم، وتحديد فاعليتهم في تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي والدافعية للإنجاز لدى طلاب STEM برنامج بكلية التربية، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق بين متوسطي رتب درجات طلاب العينة (المجموعتين التجريبيتين) في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي وبطاقة ملاحظة مهارات برمجة الروبوت التعليمي ومقياس الدافعية للإنجاز لصالح القياس البعدي.

دراسة مروة الشافعية، علي الغافري (٢٠١٩) والتي هدفت إلى دراسة واقع ممارسة استراتيجيات حل المشكلات الابتكارية (تريز) أثناء تركيب وبرمجة الروبوت لدى طلبة الصف السابع بولاية صحار من وجهة نظر معلميهم، وأوصت بدراسة تركيب وبرمجة الروبوت في مراحل تعليمية أخرى.

ثالثاً: توصيات المؤتمرات والندوات:

أوصت العديد من المؤتمرات والندوات وورش العمل بضرورة تبني محفزات الألعاب التعليمية وضرورة تطبيق هذه التكنولوجيا داخل العملية التعليمية وفي محيطها، ومنها: المؤتمر العلمي الرابع عشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم (٢٠١٤)، المؤتمر الدولي الثاني "الدراسات النوعية ومتطلبات المجتمع وسوق العمل (٢٠١٥)، مؤتمر تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث (٢٠١٧)، مؤتمر تكنولوجيا التربية والتحديات العالمية للتعليم (٢٠١٧)، وقد أوصت هذه المؤتمرات بأهمية الاستخدام الأمثل لمحفزات الألعاب التعليمية وضرورة تطبيقها في العملية التعليمية، كما أوصت بتطوير برامج إعداد المعلم بما يناسب خصائص القرن الحادي والعشرين، وتوفير متطلبات توظيف برامج وتقنيات تكنولوجيا المعلومات، ومنها محفزات الألعاب التعليمية، كما أوصت بضرورة تحقيق الاستفادة من محفزات الألعاب التعليمية.

❖ مشكلة البحث:

وجود ضعف في مهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM. وأمكن صياغة مشكلة البحث الحالي من خلال السؤال الرئيس الآتي: **ما فاعلية محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية بنظام خبير في تنمية برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM؟**. وتفرع عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما مهارات برمجة الروبوتات التعليمية اللازم توافرها لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM؟
٢. ما معايير تصميم النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونيةالإلكترونية اللازم استخدامها في تنمية مهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM؟
٣. ما التصميم التعليمي للنظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونيةالإلكترونية اللازم استخدامها في تنمية مهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM؟
٤. ما فاعلية النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونيةالإلكترونية في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM؟
٥. ما فاعلية النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونيةالإلكترونية في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM؟

٦. مـا فاعليـة النظـام الخبيـر القـائم علـى محفـزات الألعـاب التعليميـة الإلكترونيةالإلكترونية في جودة المنتج لمهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM؟

❖ **أهداف البحث:** هدف البحث الحالي إلى:

١. قيـاس فاعليـة النظـام الخبيـر القـائم علـى محفـزات الألعـاب التعليميـة الإلكترونيةالإلكترونيـة فـي تنميـة الجوانـب المعرفيـة لمهـارات برمجـة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM.

٢. قيـاس فاعليـة النظـام الخبيـر القـائم علـى محفـزات الألعـاب التعليميـة الإلكترونيةالإلكترونيـة فـي تنميـة الجوانـب الأدائيـة لمهـارات برمجـة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM.

٣. قيـاس فاعليـة النظـام الخبيـر القـائم علـى محفـزات الألعـاب التعليميـة الإلكترونيةالإلكترونية في جودة المنتج لمهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM.

❖ **أهمية البحث:** تمثلت أهمية البحث في الآتي:

١. تـدريب طـلاب مـدارس المتفـوقين فـي العلـوم والتكنولوجيـا STEM علـى برمجة الروبوتات التعليمية.

٢. تدريب طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM على التعامل مع الأنظمة الخبيرة القائمة على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية، ويشجعهم نحو استخدامها في مشروعاتهم التعليمية كأحد المستحدثات المهمة.

٣. مساعدة المعلمين على التعامل والتدريس باستخدام الأنظمة الخبيرة القائمة محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونيةالإلكترونية.

٤. حث مطوري المناهج على تطوير المناهج في ضوء استخدام نظام خبير قائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية.

٥. حث مطوري المناهج على تطوير المناهج في ضوء استخدام نظام خبير قائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونيةالإلكترونية.

❖ عينة البحث:

تكونت عينة البحث من طلاب وطالبات الصف الثالث الثانوي من مدرسة المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM" بالدقهلية بمحافظة الدقهلية، وتم اختيارهم بطريقة عشوائية وتقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين وتم تطبيق أدوات القياس قبلياً على المجموعتين ثم المعالجة التجريبية، وبعد الانتهاء من التجربة، تم تطبيق أدوات القياس بعدياً على المجموعتين.

❖ **حدود البحث:** اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

١- **حدود بشرية:** وتمثلت في طلاب الصف الثالث الثانوي بمدرسة المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM" بالدقهلية.

٢- **حدود زمنية:** وتمثلت في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسى٢٠٢٤ م/٢٠٢٥م.

٣- **حدود مكانية:** وتمثلت في مدرسة المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM" بالدقهلية.

٤- **حدود موضوعية** تمثلت في:

- البرامج ولغات البرمجة المستخدمة في تصميم النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية كما يلي: استخدام برنامج Microsoft Word لكتابة المحتوى التعليمي وتنسيقه، وبرنامجAdobe Photoshop لإنشاء بنر النظام الخبير وأيقوناته وتعديل الصور المستخدمة في الشرح، وبرنامج Camtasia Studio لتسجيل الفيديوهات المستخدمة في الشرح وتعديلها، وبرنامج Screen Hunter لالتقاط صور من شاشة الكمبيوتر وحفظها على هيئة صور، وSQL Server لإنشاء قاعدة البيانات المستخدمة في حفظ بيانات الطلاب ودرجة الاختبارات الخاصة بهم وبطاقة الملاحظة، ولغة برمجة HTML لإنشاء عناصر الويب الأساسية للنظام الخبير، ولغة برمجة CSS لتنسيق عناصر الويب المستخدمة بالنظام الخبير لتظهر بشكل يناسب الهدف من النظام الخبير، وjQuery لإنشاء الحركات والتأثيرات على النظام الخبير لجذب انتباه الطلاب، ولغة برمجةJava Script لإنشاء القيود اللازمة على عناصر الإدخال لمنع الطلاب من إدخال بيانات غير مناسبة، و

Asp.net Core لإدارة نظم الاختبارات وصلاحيات الطلاب جميع الأوامر الخلفية للنظام الخبير.

- استخدام لغة برمجة Python لتدريب الطلاب على برمجة الروبوتات؛ وقد تم اختيارها لأنها لغة مرنه يصلح استخدامها لأغراض متعددة، كما تتميز بإمكانية استخدامها مع العديد من المكتبات كما سبق ذكره، كما تتميز ببنيتها البسيطة.
- محفزات الألعاب التعليمية: النقاط، الكؤوس، والأوسمة، لوحة المتصدرين.

❖ **منهج البحث:** استخدم البحث الحالي المناهج الآتية:

المنهج الوصفي:

واستخدم في وصف البحث، والتعرف على أسبابها، وتحديد المشكلة، والتوصل للمهارات، وتحليل أدبيات المجال؛ لإعداد الإطار النظري، والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بالموضوع الخاص بمشكلة البحث، ووصف وبناء أدوات البحث، ونموذج التصميم، وقائمة المعايير، وتفسير ومناقشة النتائج.

المنهج التجريبي:

واستخدم في الجانب التطبيقي للبحث والدراسة، وهو قياس أثر المتغير المستقل (النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية) على المتغيرات التابعة (برمجة الروبوتات التعليمية) لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM".

❖ **أدوات البحث:** قام الباحث ببناء أدوات البحث الآتية:

١. اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM".
٢. بطاقة ملاحظة لقياس الجوانب الأدائية الخاصة بمهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM".
٣. بطاقة تقييم المنتج لتقييم جودة إنتاج طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM" لأكواد برمجة الروبوتات التعليمية.

❖ **متغيرات البحث:** تمثلت متغيرات البحث في الآتي:

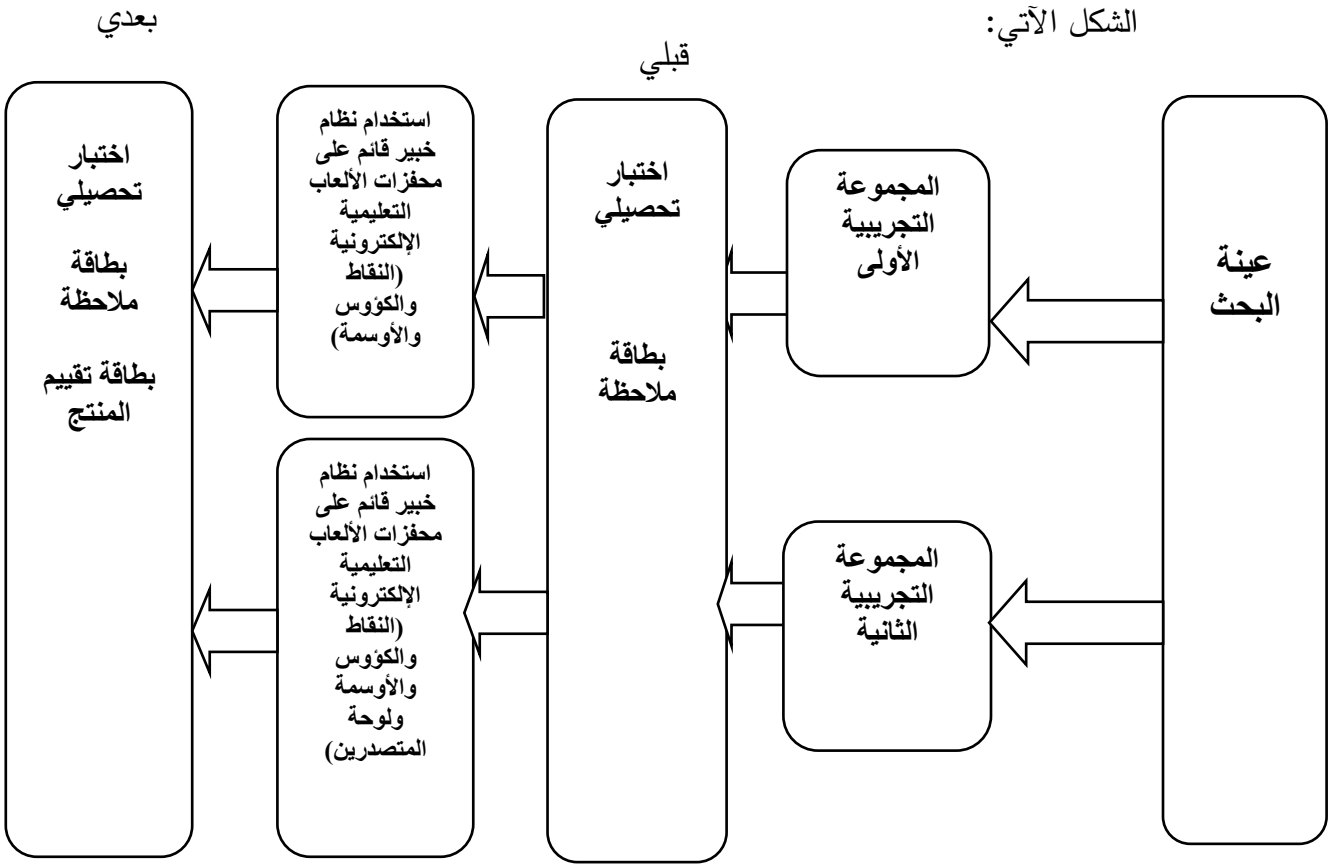
١- **المتغير المستقل:** النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية.

٢- المتغيرات التابعة:

- الجوانب المعرفية الخاصة بمهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM".
- الجوانب الأدائية الخاصة بمهارات إنتاج المشروعات التعليمية"Capstone" مهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM".
- جودة المنتج النهائي" لأكواد برمجة الروبوتات التعليمية" لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM".

❖ التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء طبيعة هذا البحث وقع اختيار الباحثة على التصميم التجريبي (التصميم القبلي/البعدي) باستخدام مجموعتين تجريبيتين متكافئتين والذي يوضحه الشكل الآتي:



شكل (١) يوضح التصميم شبه التجريبي للبحث

❖ **فروض البحث:** سعى البحث الحالي للتأكد من صحة الفرضيات التالية:

١. وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية الثانية.
٢. وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية الثانية.
٣. وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

❖ مصطلحات البحث:

أمكن تعريف مصطلحات البحث اصطلاحياً وإجرائياً كالآتي:

- **النظم الخبيرة:**

وعرفها "فلاديمير وبودنج" Vladimir & Bogdan (٢٠١٧) بأنها: استخدام معارف الخبراء المتنوعة؛ عن طريق تجميعها من خبير بشري أو أكثر في قاعدة بيانات، مستخدماً في ذلك الاشتقاق والتصنيف والاستدلال؛ لاستخراج النتائج.

وأمكن تعريف النظم الخبيرة إجرائياً: بأنها برامج كمبيوترية قائمة على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية، يستخدمها طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM، تحتوي على العديد من المعلومات تم تجميعها من خبير بشري أو أكثر في حقل معين من حقول المعرفة، ويقوم على استخدام قاعدة

المعرفة، وخطوات الاشتقاق، والتصنيف، والاستدلال، وقوانين التفكير والمنطق؛ لتنمية مهارات برمجة الروبوتات، والتفكير البصري، ولاستخراج النتائج، والوصول إلى حل للمشكلات الصعبة التي تحتاج في حلها إلى استشارة الخبراء.

- **محفزات الألعاب:**

عرفتها نادية عبدالله، زينب خليفة، عبير عوني، محمد أحمد (٢٠٢١) بأنها: دمج عناصر وآليات الألعاب من خلال تقديم تحديات في شكل مهمات، وتسجيل النقاط، الشارات، المستويات، لوحة الصدارة، الصور الرمزية، شريط التقدم، القيود، الجماليات (العناصر الفنية) في العملية التعليمية.

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: استخدام عناصر الألعاب (النقاط المجمعة، الشارات، المستويات، ترتيب اللاعبين، التحديات، الجوائز، الإنجاز)، وتصميمات، وأسس، وفكر، ومبادئ، وميكانيكا اللعب في مواقف التعلم بما يناسب أنماط اللاعبين (طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM) المختلفة؛ لكسر جمود عملية التعلم، وإضفاء شعور بالمتعة، وإشراك الطلاب في تجربة التعلم، وجعلهم أكثر تفاعلاً في بيئة التعلم، وأقدر على اكتساب مهارات برمجة الروبوتات، وبناء نظام خبير فعال وممتع لطلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM.

- **الروبوتات التعليمية:**

وعرفتها أمل البدو (٢٠١٧) بأنها: عبارة عن آلالات ميكانيكية قادرة على القيام بمهام مختلفة، يتم ضبطها عن طريق البرامج الحاسوبية في العملية التعليمية، وتستطيع الروبوتات استشعار بيئة العمل المحيطة بها، واتخاذ القرارات، وإظهار سلوك يدل الذكاء، وهذا ما يميزها عن بقية الآلات.

وأمكن تعريف الروبوتات التعليمية إجرائياً: بأنها أجهزة على ميكانيكية مصنعة يبرمجها طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM؛ باستخدام نظام خبير قائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونيةالإلكترونية، وهي قادرة على تنفيذ سلسلة من المهام المعقدة المختلفة بشكل أوتوماتيكي؛ حيث يتم التحكم فيها عن طريق برمجتها باستخدام الحاسوب، وتستطيع هذه الأجهزة استشعار بيئة العمل المحيطة بها والتفاعل معها من خلال حساسات، كما أنها قادرة على اتخاذ القرارات والتفاعل مع البيئة المحيطة، وإظهار سلوك يدل على الذكاء؛ من خلال هذا التفاعل، وهذا ما يميزه عن بقية الأجهزة.

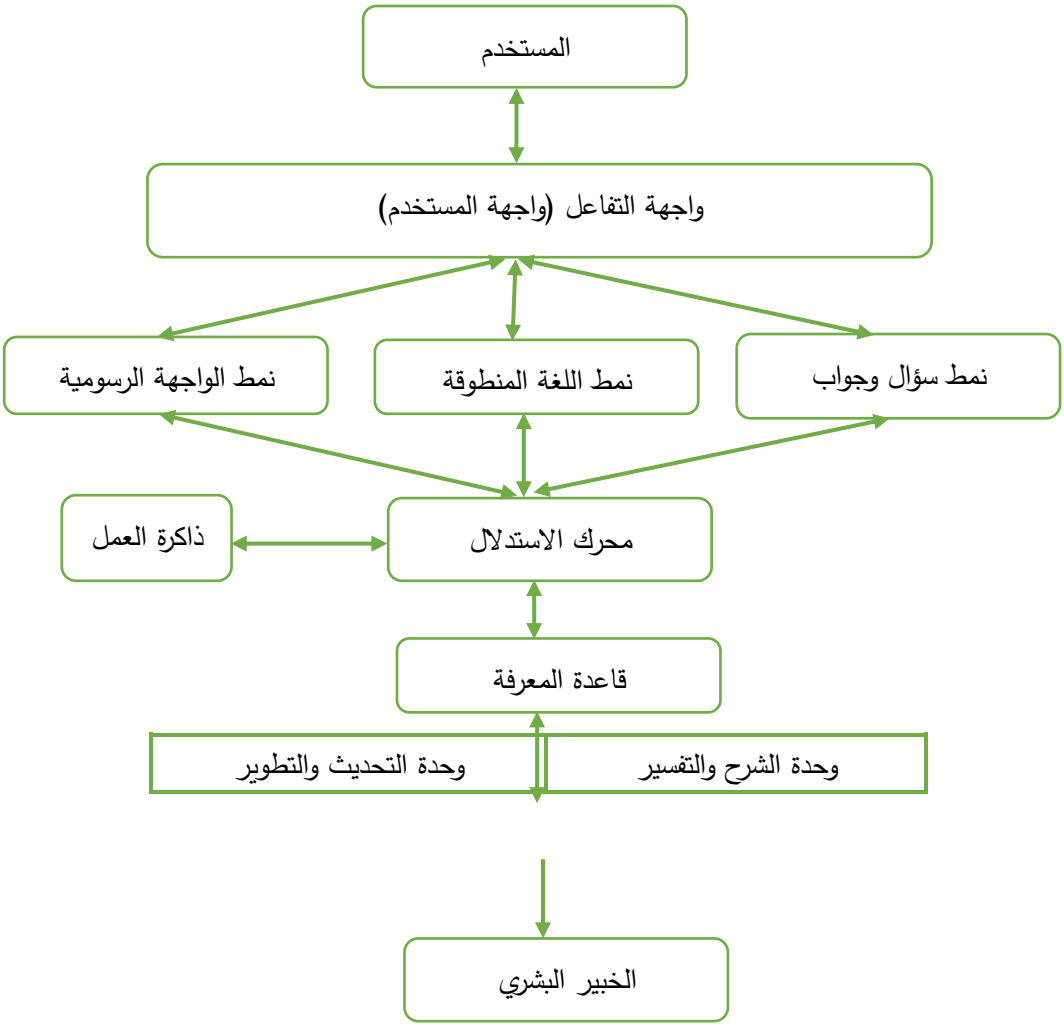
❖ الإطار النظري للبحث:

تناول هذا الجانب الإطار النظري للبحث كالآتي:

المحور الأول: النظام الخبير القائم على التعلم المصغر واختلاف كثافة محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونيةلدى طلاب مدارس "STEM":

عرفها زين الدين عبدالهادي (٢٠١٣) بأنها: برامج ذكية تحتوي على معلومات يملكها خبير بشري في حقل من حقول المعرفة، وهي تحاكي سلوك البشر وطريقة تفكيرهم.

أصبح لا يمكن الاستغناء عن النظم الخبيرة؛ حيث تستخدم في العديد من الأغراض، والمجالات في حياتنا؛ ولذلك أشار كل من (سيد فرج، هشام رزق، ٢٠٢١؛ عمار إسماعيل، نهار المطيري، ٢٠٢٢) لمكوناتها الرئيسة، وهي كما يلي في شكل (٢):



شكل (٢) أنماط تفاعل النظم الخبيرة ومكوناتها (من إعداد الباحثة)

توجد مجموعة من المزايا تتمتع بها النظم الخبيرة، وأهم هذه المميزات كما حددها تامر متولي (٢٠٢٢)، فيما يلي:

- المنطقية في اتخاذ القرارات.

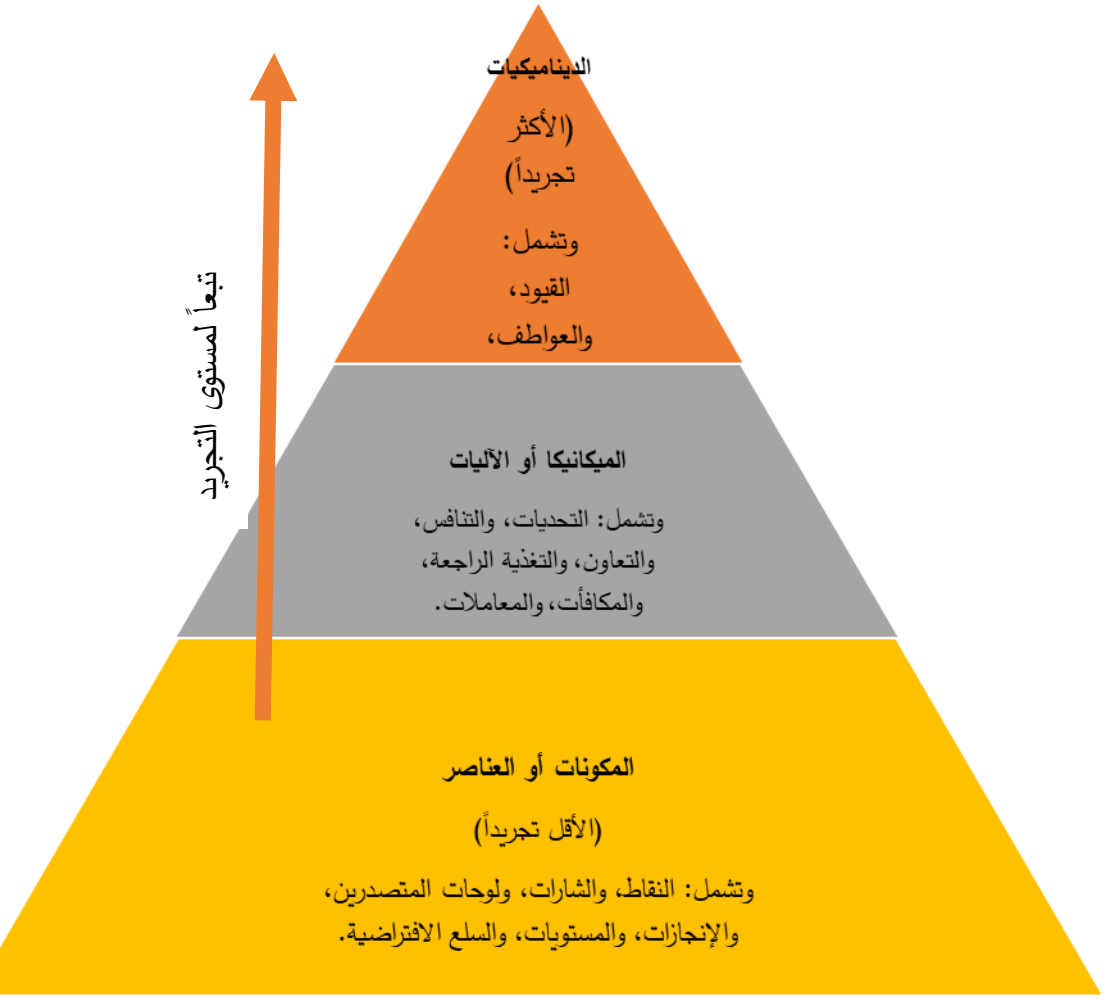
- يمكن إتاحتها على شبكة الإنترنت؛ وبالتالي يمكنها تجاوز حدود الزمان والمكان.
- الحفاظ على الخبرات البشرية من الاندثار.
- تعويض نقص الخبراء؛ بتوفير أكثر من نسخة للخبرات المختلفة.
- تُعلم غير الخبراء منهجية حل المشكلات، وتُمكنهم من التجريب، وتطور من أدائهم.
- على اتصال دائم وفوري بقاعدة المعرفة وتفسيراتها المختلفة.

وترى الباحثة في ضوء ما سبق أن من أهم مميزات هذه النظم قدرتها على جذب انتباه الطلاب؛ بتفاعلهم معها وبالتالي تنمي عندهم خبرات متنوعة، وتمنحهم فرصة للتجريب وتوجههم إلى خطوات التعلم السليمة المناسبة لكل طالب على حدى.

المحور الثاني: محفزات الألعاب التعليمية:

عرفتها نادية عبدالله، زينب خليفة، عبير عوني، محمد أحمد (٢٠٢١) بأنها: دمج عناصر وآليات الألعاب من خلال تقديم تحديات في شكل مهمات، وتسجيل النقاط، الشارات، المستويات، لوحة الصدارة، الصور الرمزية، شريط التقدم، القيود، الجماليات (العناصر الفنية) في العملية التعليمية.

تضم محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية عناصر وآليات متنوعة للعب، كما وضحتها الباحثة في الشكل الآتي:



شكل (٣) عناصر وآليات محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية (من إعداد الباحثة)

ومن الشكل السابق يتضح لنا أن تصميم محفزات الألعاب التعليمية يبـــدأ من أعلى الهرم حيث توجد الديناميكيات الأكثر تجريداً، ثم يتم تحديد الآليات المستخدمة في ضوء الديناميكيات التي تم تحديدها، ثم يتم اختيار المكونات في

المرحلة الأخيرة، ولا يشترط استخدام جميع العناصر دفعة واحدة، وإنما يتم ذلك حسب الحاجة التعليمية.

المحور الثالث: مهارات برمجة الروبوتات التعليمية:

عرفها "رودو، وشنيدر" Radu and Schneider (٢٠٢١) بأنها: مجموعة من الأوامر والتعليميات باستخدام برنامج محدد؛ وتستخدم للتحكم في الروبوت.

تتمثل أهداف برمجة الروبوتات التعليمية كما وضحها "تسيليجكاريدس، وسابونديس" Tselegkaridis and Sapounidis (٢٠٢١) فيما يلي:

- بناء هياكل البيانات والخوارزميات.
- توصيل المكونات والمعلومات معاً بشكل متسق.
- التحكم في الروبوتات التعليمية لأداء المهام التعليمية.
- إنشاء برنامج ينفذ عمليات محددة.

وترى الباحثة في ضوء ما سبق أن برمجة الروبوتات التعليمية تتم من خلال كتابة طلاب مدارس STEM لأكواد البرمجة المتخصصة، والتي تساعد في إنشاء خوارزميات لها سلوك معين؛ بمعني أن لها وظيفة محددة مسبقاً ومتوقعة النتائج.

نظراً لطبيعة الملكية العالمية لبرامج الروبوت، فإن معظم الشركات المصنعة لأجهزة الروبوت توفر أيضاً برامجها الخاصة، ونتيجة لذلك نشأت لغات البرمجة المختلفة الخاصة بالروبوتات، وأهم هذه اللغات أشار إليها كل من (Lotsaris, Gkournelos, Fousekis, Kousi & Makris, 2021؛ Dianatfar, Latokartano & Lanz, 2021) في جدول (١) كالآتي:

جدول (١) لغات برمجة الروبوتات التعليمية

م	ماركة الروبوت	اسم اللغة
١	ABB	RAPID
٢	كومو	PDL2
٣	فانوك	Karel
٤	كاواساكي	AS
٥	كوكا	KRL
٦	ستوبلي	VAL3
٧	ياسكاوا	Inform

وترى الباحثة أنه لا يشترط تعلم كل هذه اللغات دفعة واحدة لتتمكن من برمجة الروبوتات التعليمية، ولكن يمكن الاكتفاء بلغة أو لغتين، ويرجع السبب في ذلك إلى أوجه التشابه بين الروبوتات المختلفة؛ بحيث يمكن اكتساب فهم واسع النطاق لبرمجة الروبوتات دون الحاجة إلى تعلم لغة الفكرية الملكية الخاصة بكل جهة مصنعة.

وقد استخدم البحث الحالي لغة برمجة: Python؛ وقد تم اختيارها لأنها لغة مرنه يصلح استخدامها لأغراض متعددة، كما تتميز بإمكانية استخدامها مع العديد من المكتبات، والمكتبة هي جزء من برنامج يختص بعمل إضافي ما عن الأعمال الأساسية الموجودة بالبرنامج الأصلي، كما تتميز ببنيتها البسيطة.

❖ إجراءات البحث:

يمكن عرض إجراءات البحث كالآتي:

- **اشتقاق قائمة مهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM ":**

تم التوصل إلى قائمة أولية لمهارات برمجة الروبوتات التعليمية، وذلك من خلال عدة مصادر، وتم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي، وبعد إجراء كافة التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين على القائمة، والتأكد من صدقها وثباتها، تم وضعها في صورتها النهائية، والتي اشتملت على (٧) مهارة رئيسة، و(١١٨) مؤشراً للأداء.

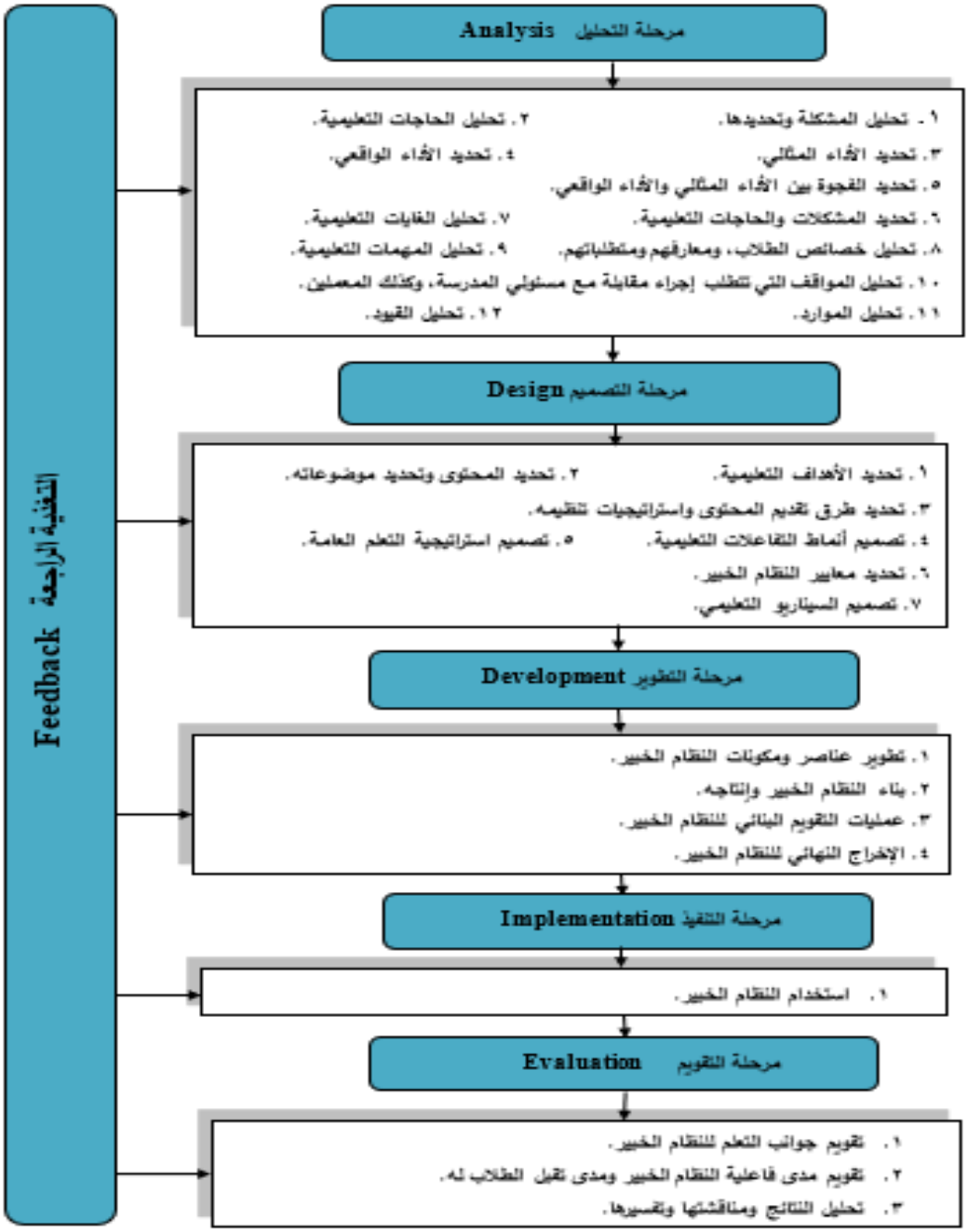
- **اشتقاق قائمة معايير تصميم النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية المستخدم في تنمية مهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM":**

تم التوصل إلى قائمة معايير أولية، وتم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وبعد إجراء كافة التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين اشتملت القائمة في صورتها النهائية على (٢٤) معيار، وقد اشتملت على (٢٦٦) مؤشر ضمن مؤشرات الأداء.

- **نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي:**

تم تصميم النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية المستخدم في تنمية مهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM" وفقاً للنموذج العام للتصميم التعليمي (ADDIE). وتم اختيار هذا النموذج لأنه يعتبر قالباً عاماً تشترك فيه جميع نماذج التصميم التعليمي؛ لاحتواء النماذج الأخرى على جميع مراحل النموذج

العام وتختلف في توسعها في مرحلة معينة دون أخرى، وبالتالي يعتبر أساس نماذج التصميم التعليمي، كما يستخدم هذا النموذج غالباً نظراً لبساطته وفعاليته، وجاهزيته للتطبيق العملي، كما أنه يتميز بالتفاعلية بين جميع المكونات عن طريق عمليات التغذية الراجعة والتعديل والتحسين المستمر، ومراحله هي: مرحلة التحليل **A**nalysis – مرحلة التصميم **D**esign– مرحلة التطوير **D**evelopment – مرحلة التنفيذ **I**mplementation – مرحلة التقويم **E**valuation)، وقد استخدمت الباحثة هذا النموذج في التصميم كما يلي:


Feedback التغذية الراجعة
مرحلة التحليل Analysis
١ . تحليل المشكلة وتحديدها.
٢ . تحليل الحاجات التعليمية.
٣ . تحديد الأداء المثالي.
٤ . تحديد الأداء الواقعي.
٥ . تحديد الفجوة بين الأداء المثالي والأداء الواقعي.
٦ . تحديد المشكلات والحاجات التعليمية.
٧ . تحليل الغايات التعليمية.
٨ . تحليل خصائص الطلاب، ومعارفهم ومتطلباتهم.
٩ . تحليل المهمات التعليمية.
١٠ . تحليل المواقف التي تتطلب إجراء مقابلة مع مسئولي المدرسة، وكذلك المعلمين.
١١ . تحليل الموارد.
١٢ . تحليل القيود.
مرحلة التصميم Design
١ . تحديد الأهداف التعليمية.
٢ . تحديد المحتوى وتحديد موضوعاته.
٣ . تحديد طرق تقديم المحتوى واستراتيجيات تنظيمه.
٤ . تصميم أنماط التفاعلات التعليمية.
٥ . تصميم استراتيجية التعلم العامة.
٦ . تحديد معايير النظام الخبير.
٧ . تصميم السيناريو التعليمي.
مرحلة التطوير Development
١ . تطوير عناصر ومكونات النظام الخبير.
٢ . بناء النظام الخبير وإنتاجه.
٣ . عمليات التقويم البنائي للنظام الخبير.
٤ . الإخراج النهائي للنظام الخبير.
مرحلة التنفيذ Implementation
١ . استخدام النظام الخبير.
مرحلة التقويم Evaluation
١ . تقويم جوانب التعلم للنظام الخبير.
٢ . تقويم مدى فاعلية النظام الخبير ومدى تقبل الطلاب له.
٣ . تحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها.

شكل (٤) مخطط لنموذج التصميم التعليمي العام ADDIE (بتصريف من الباحثة)

وفيما يلي عرض تفصيلي لمراحل التصميم التعليمي المتبع وفقاً لخطوات النموذج، مع بعض الإضافات التي تتناسب مع طبيعة البحث الحالي من قبل الباحثة كالآتي:

المرحلة الأولى: مرحلة التحليل:

في هذه المرحلة تم القيام بالآتي: (تحليل المشكلة وتحديدها، تحليل الحاجات التعليمية، تحديد الأداء المثالي، تحديد الأداء الواقعي، تحديد الفجوة بين الأداء المثالي والأداء الواقعي، تحديد المشكلات والحاجات التعليمية، تحليل الغايات التعليمية، تحليل خصائص الطلاب ومعارفهم ومتطلباتهم، تحليل المهمات التعليمية، تحليل المواقف التي تتطلب إجراء مقابلة مع مسئولي المدرسة، وكذلك المعلمين، تحليل الموارد، تحليل القيود).

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم:

في هذه المرحلة تم إجراء الآتي: (تحديد الأهداف التعليمية، تحليل المحتوى وتحديد موضوعاته، تحديد طرق تقديم المحتوى واستراتيجيات تنظيمه، تصميم أنماط التفاعلات التعليمية، تصميم استراتيجية التعلم العامة، تحديد معايير النظام الخبير، تصميم السيناريو التعليمي).

المرحلة الثالثة: مرحلة التطوير:

في هذه المرحلة تم إجراء الآتي: (تطوير عناصر ومكونات النظام الخبير، بناء النظام الخبير وإنتاجه، عمليات التقويم للنظام الخبير، الإخراج النهائي للنظام الخبير).

المرحلة الرابعة: مرحلة التنفيذ:

تم إجراء الآتي في هذه المرحلة (استخدام النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية)؛ حيث تم الآتي:

١) التعليمات والتطبيق القبلي للأدوات:

تم تطبيق أدوات البحث (اختبار تحصيلي، بطاقة الملاحظة) قبلياً، وسوف يتم توضيح هذه الخطوة في التجربة للميدانية للبحث.

٢) تقديم المعالجة لعينة البحث:

في هذه الخطوة دراسة المحتوى المقدم من خلال استخدام النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية، وسوف يتم توضيحها بالتفصيل في مرحلة التجربة الأساسية للبحث.

٣) التطبيق البعدي للأدوات:

تم تطبيق أدوات البحث (اختبار تحصيلي، بطاقة الملاحظة، بطاقة تقييم جودة المنتج) بعدياً، وسوف يتم توضيح هذه الخطوة في التجربة للميدانية للبحث.

٤) رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً:

بعد تطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً تم رصد درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة الخام القبلية والبعدية، وذلك تمهيداً لإجراء عمليات التحليل الإحصائي للخروج بالنتائج النهائية للبحث.

٥) تحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

تم تناول هذه المرحلة بشكل مفصل في الفصل الرابع للبحث.

المرحلة الخامسة: مرحلة التقويم:

في هذه المرحلة تم إجراء الآتي: (تقويم جوانب التعلم لمحتوى النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية، تقويم مدى فاعلية

استخدام النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية، تحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها).

إعداد أدوات البحث:

فيما يلي عرضاً تفصيلياً للإجراءات المتبعة في إعداد أدوات البحث النهائية، والمتمثلة في: (الاختبار التحصيلي، وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية، بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي)، كالاتي:

١) إعداد الاختبار التحصيلي:

في ضوء الأهداف العامة والإجرائية، والمحتوى التعليمي الذي تم إعداده، تم إعداد وتصميم اختبار التحصيل المعرفي، وبعد إعداده في صورته الأولية تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي، وبعد إجراء التعديلات اللازمة اشتمل الاختبار التحصيلي في صورته النهائية على (٦٤) مفردة مقسمين إلى (٣٤) مفردة من نوع الصح والخطأ، و(٣٠) مفردة من مفردات الاختيار من متعدد، ودرجته النهائية (٦٤) وزمنه (٦٤) دقيقة.

٢) بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية:

تم إعداد بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM" في صورتها الأولية، وتم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، وبعد الانتهاء من ضبط بطاقة الملاحظة، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية وصالحة للتطبيق على طلاب عينة البحث، وقد اشتملت البطاقة

في صورتها النهائية، على (٧) مهارات رئيسة، كما ضمت البطاقة (٣٣) مهارات فرعية، (١١٨) مؤشراً للأداء.

٣) بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي:

تم إعداد بطاقة تقييم أكواد برمجة الروبوتات التعليمية التي سيقوم طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM" بإنتاجها بعد دراستهم للموديولات في صورتها الأولية، وتم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، وبعد الانتهاء من ضبط البطاقة، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية وصالحة للتطبيق على طلاب عينة البحث، وقد اشتملت البطاقة في صورتها النهائية، على (١٧) مفردة.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

استخدم برنامج الرزمة الإحصائية **SPSS. v22** في استخراج نتائج البحث بالأساليب الإحصائية التالية: (اختبار" ت " للمجموعات المستقلة – حجم تأثير اختلاف كثافة عناصر محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية بالنظام الخبير المستخدم في تنمية برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM).

❖ نتائج البحث:

توصلت نتائج البحث إلى إجابة الباحثة عن جميع أسئلة البحث الحالي، والتي استلزمت لإجابتها قيام الباحثة ببعض الإجراءات أو من خلال فرض الفروض (فروض البحث) والتحقق من صحتها إحصائيًا، وذلك على النحو التالي:

الإجابة عن السؤال الأول:

نص السؤال الأول على: ما مهارات برمجة الروبوتات التعليمية اللازم توافرها لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM"؟، وتم الإجابة عن هذا السؤال من خلال الإجراءات التي اتبعها الباحثة في الفصل الثالث، ومن خلالها تم التوصل إلى قائمة المهارات في صورتها النهائية، والموضحة بملحق (٣)، وبالانتهاء من هذه الخطوة تكون الباحثة قد توصلت إلى الإجابة عن السؤال الفرعي الأول للبحث.

الإجابة عن السؤال الثاني:

نص السؤال الثاني على: ما معايير تصميم النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونيةالإلكترونية اللازم استخدامها في تنمية مهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM"؟، وتم الإجابة عن هذا السؤال من خلال الإجراءات التي اتبعها الباحثة في الفصل الثالث، ومن خلالها تم التوصل إلى قائمة المعايير في صورتها النهائية، والموضحة في ملحق (٤)، وبالانتهاء من هذه الخطوة تكون الباحثة قد توصلت إلى الإجابة عن السؤال الفرعي الثاني للبحث.

الإجابة عن السؤال الثالث:

نص السؤال الثالث على: ما التصميم التعليمي للنظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونيةالإلكترونية اللازم استخدامها في تنمية مهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM"؟، وللإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة بدراسة وتحليل مجموعة من نماذج التصميم التعليمي، وفي ضوء ذلك التحليل قامت باختيار النموذج العام للتصميم التعليمي (ADDIE) وتطويره بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي، وقد قامت باتباع خطوات النموذج المنهجية بتصرف من الباحثة

بما يتناسب مع طبيعة المعالجة التجريبية للبحث الحالي والفئة المستهدفة من الطلاب، وقد تم توضيح ذلك في الفصل الثالث الخاص بالإجراءات، وبالانتهاء من هذه الخطوة تكون الباحثة قد توصلت إلى الإجابة عن السؤال الفرعي الثالث للبحث.

الإجابة عن السؤال الرابع:

نص السؤال الرابع على: ما فاعلية النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM؟، وللإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة بافتراض الفرض الأول في البحث، ثم قامت باختبار صحته على الوجه الآتي:

- **الفرض الأول:**

نص على: وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية الثانية، ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية لنتائج التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية، تم إجراء اختبار " ت " للمجموعات المستقلة ويتضح ذلك من خلال الجدول التالي:

جدول (٢) قيم " ت " ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

الاختبار التحصيلي	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة

الدرجة الكلية	التجريبية الأولى	٣٠	٥٢	١.٤٣٨	٢٨.٩٨	٥٨	٠.٠١
	التجريبية الثانية	٣٠	٦٢.٨	١.٤٤٨			

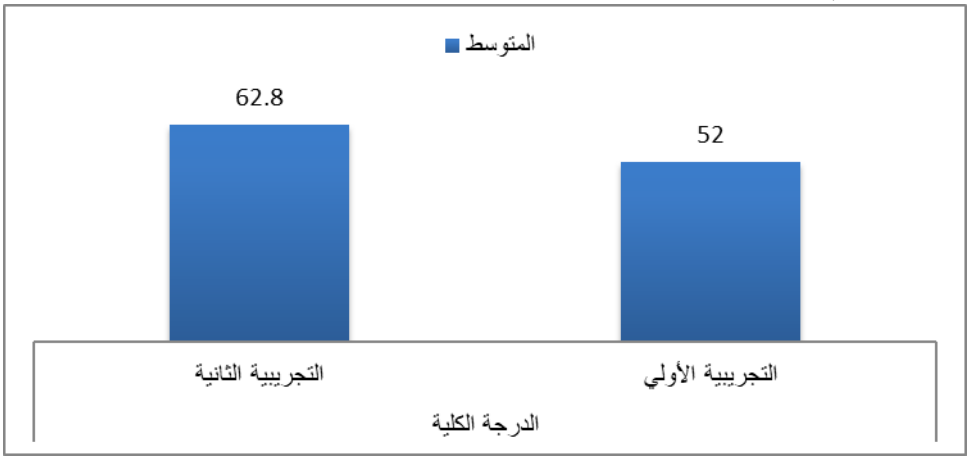
من الجدول السابق يتضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية الثانية (المتوسط الأكبر=٢٨.٩٨)، حيث جاءت قيمة "ت" تساوي (٢٨.٩٨)، وهي قيم ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة ٠.٠١.

جدول (٣) حجم تأثير اختلاف كثافة عناصر محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية بالنظام الخبير المستخدم في تنمية الجانب المعرفي لبرمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM

الاختبار التحصيلي	قيمة (ت)	قيمة (η2)	حجم التأثير
الدرجة الكلية	٢٨.٩٨	٠.٩٣٥	كبير

يتضح من نتائج الجدول السابق أن قيمة حجم تأثير اختلاف كثافة عناصر محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية بالنظام الخبير المستخدم في تنمية الجانب المعرفي لبرمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM هي (٠.٩٣٥).

ويمكن توضيح الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، من خلال الشكل التالي:



شكل (٥) الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

وبذلك يتم **قبول الفرض** الذي ينص على " وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية الثانية.".

ويمكن إرجاع هذه النتائج إلى استخدام النظام الخبير القائم على عناصر محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية (النقاط، والكؤوس، والأوسمة، ولوحة المتصدرين) ساهم في إتاحة عملية البحث للطلاب؛ مما أتاح لهم إمكانية

الحصول على نتائج أكثر من استطلاعهم وتوسيع مداركهم؛ مما وسع أفاق تعلمهم وساعدهم في عملية التحصيل المعرفي بشكل أكثر كفاءة.

كذلك فاستخدام النظام الخبير القائم على عناصر محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية(النقاط، والكؤوس، والأوسمة، ولوحة المتصدرين) أضفى جو من التفاعلية والتشويق للتعلم؛ حيث تُعطى النقاط للطلاب عند إكمال المهام مما عزز التنافس بين الطلاب وشجعهم على المشاركة الفعالة، كما أن استخدام الكؤوس منح الطلاب شعوراً بالإنجاز وحفز الطلاب على التنافس وزيادة التحصيل المعرفي لتحقيق تقدم أكبر في عملية التعلم، واستخدام الأوسمة ساعد في تحفيز جميع الطلاب بشكل مستمر وجعلهم يبذلون جهوداً متنوعة في عملية التعلم، واستخدام لوحة المتصدرين عزز التنافس الصحي بين الطلاب وشجعهم على تحسين أدائهم وزيادة حرصهم على التحصيل المعرفي؛ مما كان له عظيم الأثر على الجوانب المعرفية للتعلم.

كما أن استخدام النظام الخبير القائم على عناصر محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية (النقاط، والكؤوس، والأوسمة، ولوحة المتصدرين) أدى لاختصار الوقت المطلوب للتعلم، وارتفاع معدلات التحصيل المعرفي لدى الطلاب، وتسهيل العملية التعليمية وميزها بالمرونة والتفاعلية.

كما يرجع تفسير هذه النتائج إلى أن استخدام النظام الخبير القائم على عناصر محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية (النقاط، والكؤوس، والأوسمة، ولوحة المتصدرين) يتميز بسهولة التعامل معه، ووضوح تعليماته، واستخدامه لكل من: اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، واللتان تتناسبان مع طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM" المتميزون بإتقان كليهما، فما تضمنه هذا النظام

من محتوى تعليمي أسهم في تشجيع الطلاب على التعلم، وتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة، مما أدى إلى زيادة التحصيل المعرفي لديهم.

وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة كل من (ياسين السيسي، الغريب زاهر، عبدالعال السيد، ٢٠٢١؛ عايدة جرجس، ٢٠٢٠؛ أسامة عبدالمتجلي، ٢٠١٨؛ حنان الشيخ، ٢٠١٨؛ سعاد عمر، ٢٠١٧؛ أسامة إبراهيم، ٢٠١٥؛ عبدالعزيز سلامة، ومحمد خميس، ٢٠١٥؛ محمد الصعيدي، جمال الشرقاوي، رشا أحمد، ٢٠١٥) والتي أكدت جميعها على ارتفاع درجات التحصيل في الجانب المعرفي نتيجة استخدام النظم الخبيرة.

وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة كل من (رحاب محمد، وليد محمد، ونسرين ذكي، ٢٠٢٢؛ نادية الحسيني، وليد إبراهيم، جمال شحاته، محمد علي، ٢٠٢١؛ علي خليفة، حميد السباحي، ٢٠٢١؛ مروة الملواني، ٢٠٢١؛ سعود العجمي، ٢٠٢١) والتي أكدت جميعها على ارتفاع درجات التحصيل في الجانب المعرفي نتيجة استخدام محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية.

وقد اتفقت هذه النتائج أيضاً مع مبادئ النظرية البنائية في ضرورة أن يكون التعلم ومحتواه ذو معنى بالنسبة للطالب، وأن الطالب قادر على بناء معرفته بنفسه في سياقات اجتماعية مع الأقران، وأنه كلما كان هناك أدوات تفاعل وإبحار أكثر كلما تم التعلم بشكل أفضل، واتفقت أيضاً في كون الطالب قادر على استخدام خبرته السابقة والتعليم والتعلم السابق، وتوظيفه في مواقف تعليمية جديدة، وتكوين النسق المعرفي له في إطار الدمج بين ما تعلمه من قبل وما يقوم بتعلمه في الوقت الحاضر، مما أدى لزيادة التحصيل المعرفي.

فاستخدام النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية (النقاط، والكؤوس، والأوسمة، ولوحة المتصدرين)؛ سمح لطلاب مدارس STEM

بالتفاعل معه بطريقة وظيفية؛ مما مكنهم من استخدام العمليات العقلية المختلفة أثناء التعلم، وتوظيف المدخلات الحسية باختلاف أنواعها كالإحساس، والإدراك، والتخيل، والتذكر، والاستدعاء، والتفكير، وغيرها من العمليات الأخرى مما مكن هؤلاء الطلاب من إنتاج أكواد برمجة الروبوتات التعليمية الخاصة بهم؛ حيث تميز النظام الخبير بوجود كل من: واجهة مستخدم تفاعلية، محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية (توفر للطلاب بيئة تعلم تفاعلية يمكن من خلالها استكشاف المفاهيم وبناء معرفتهم الخاصة من خلال التجربة والخطأ، وتحثهم على استخدام معرفتهم السابقة لحل ما يواجههم من مشكلات أثناء التعلم)، أدوات متعددة للتفاعل والإبحار داخل النظام الخبير.

الإجابة عن السؤال الخامس:

نص السؤال الخامس على: ما فاعلية النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM؟، وللإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة بافتراض الفرض الثاني في البحث ثم قامت باختبار صحتهم، على الوجه الآتي:

- **الفرض الثاني:**

نص على: "وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية الثانية."، ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية لنتائج التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية، تم إجراء اختبار " ت " للمجموعات المستقلة ويتضح ذلك من خلال الجدول التالي:

جدول (٤) قيم " ت " ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة

بطاقة الملاحظة	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية	التجريبية الأولى	٣٠	٢٠١.٥٧	١.٨٥١	٤٦.٠٦	٥٨	٠.٠١
	التجريبية الثانية	٣٠	٢٢٠	١.١٧٤			

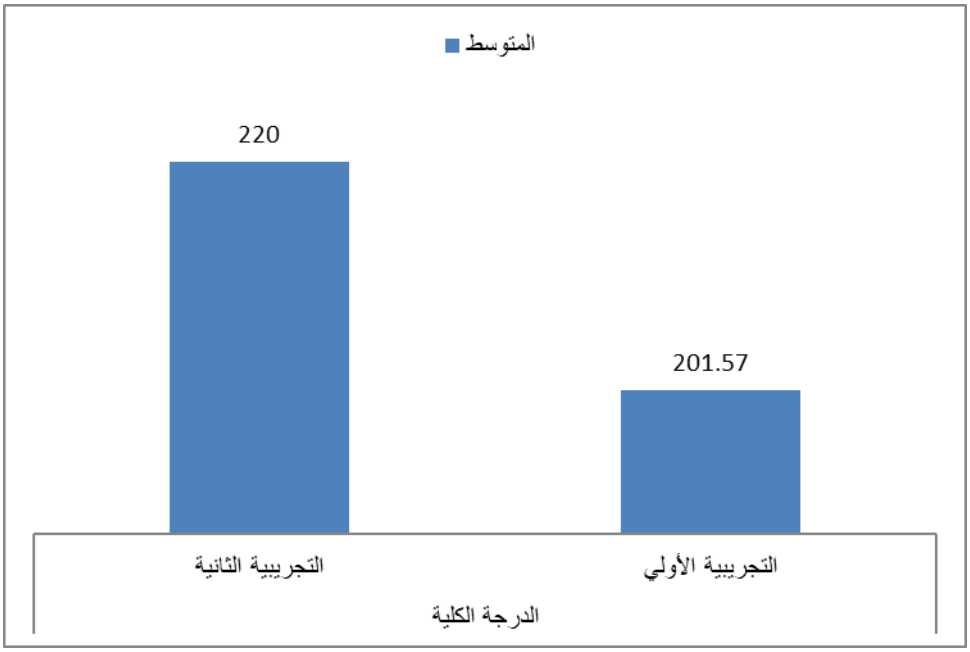
من الجدول السابق يتضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية الثانية (المتوسط الأكبر=٢٢٠)، حيث جاءت قيمة "ت" تساوي (٤٦.٠٦)، وهي قيم ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة ٠.٠١.

جدول (٥) حجم تأثير اختلاف كثافة عناصر محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية بالنظام الخبير المستخدم في تنمية الجانب الأدائي لبرمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM

بطاقة الملاحظة	قيمة (ت)	قيمة (η2)	حجم التأثير
الدرجة الكلية	٤٦.٠٦	٠.٩٧٣	كبير

يتضح من نتائج الجدول السابق أن قيمة حجم تأثير اختلاف كثافة عناصر محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية بالنظام الخبير المستخدم في تنمية الجانب الأدائي لبرمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM هي (٠.٩٧٣).

ويمكن توضيح الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة، من خلال الشكل التالي:



شكل (٦) الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة

وبذلك يتم **قبول الفرض** الذي ينص على " وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية الثانية.".

ويمكن إرجاع ذلك لتقديم النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية (النقاط، والكؤوس، والأوسمة، ولوحة المتصدرين) لمعلومات تفصيلية داعمة للمحتوى الأساسي للتعلم من خلال محرك الاستدلال الخاص بالنظام الخبير مما ساهم في تقديم المهارات بصورة مستفيضة؛ مما ساهم في بناء المعرفة بصورة أكثر تنظيماً، ويمكن إرجاع الفرق في الجانب الأدائي والعملي بين المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية إلى زيادة اهتمام المجموعة التجريبية الثانية بتنفيذ الأنشطة المطلوبة منها؛ لأن استخدام محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية (النقاط، والكؤوس، والأوسمة، ولوحة المتصدرين) ساعد في تقديم المحتوى بشكل تدريجي ومنظم مما أبعد الملل عن الطلاب وحثهم على تنفيذ المهام العملية دون الشعور بالإرهاق، كما حفزت الطلاب على الاندماج في الأنشطة العملية لتحقيق المركز الأول في لوحة المتصدرين وهذا ما يتفق مع نظرية الحمل المعرفي.

فوجود ترابط بين هذه النتيجة الحالية والنتيجة المتعلقة بالجانب المعرفي، وهي ارتفاع درجات رتب المجموعة التجريبية الثانية، أدى إلى زيادة وتحسن معدل الأداء العملي لمهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب هذه المجموعة.

وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة كل من (زينب الشربيني، وميسون صالح، ٢٠٢١؛ سلوى عبدالوهاب،٢٠٢١؛ علي خليفة، حميد السباحي، ٢٠٢١؛ مروة الملواني، ٢٠٢١؛ منار عبدالله،٢٠٢١) أكدت جميعها على ارتفاع درجات الطلاب في الجانب الأدائي والعملي للمهارات.

الإجابة عن السؤال السادس:

نص السؤال السادس على: ما فاعلية النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية في جودة المنتج لمهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM؟، وللإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة بافتراض الفرض الثالث في البحث ثم قامت باختبار صحتهم، على الوجه الآتي:

- **الفرض الثالث:**

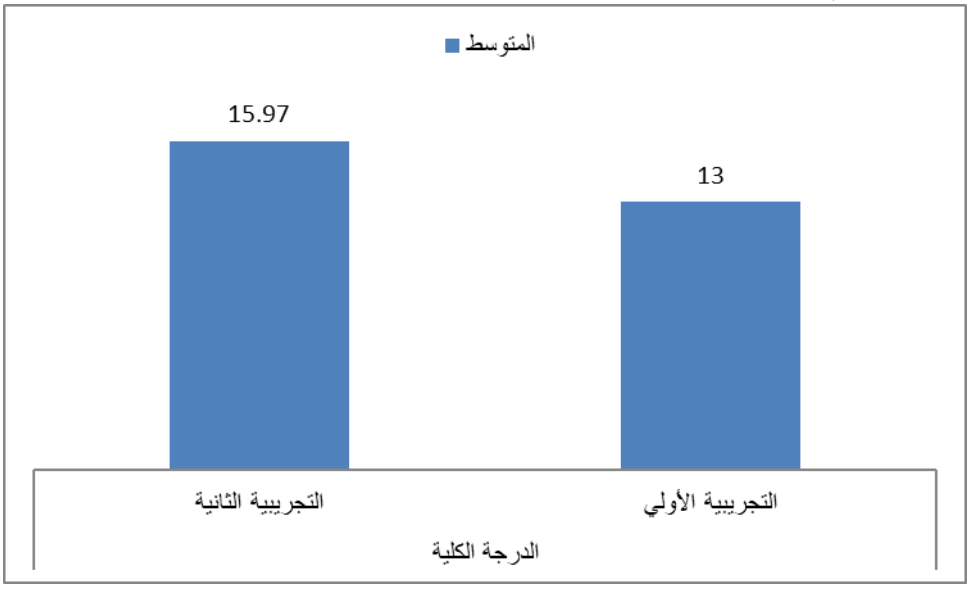
نص على: "وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج لصالح المجموعة التجريبية الثانية."، ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية لنتائج التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية، تم إجراء اختبار " ت " للمجموعات المستقلة ويتضح ذلك من خلال الجدول التالي:

جدول (٦) قيم " ت " ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج

بطاقة تقييم المنتج	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية	التجريبية الأولى	٣٠	١٣	٠.٨٣	١٣.٣٥	٥٨	٠.٠١
	التجريبية الثانية	٣٠	١٥.٩٧	٠.٨٩			

من الجدول السابق يتضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج لصالح المجموعة التجريبية الثانية (المتوسط الأكبر=١٥.٩٧)، حيث جاءت قيمة "ت" تساوي (١٣.٣٥)، وهي قيم ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة ٠.٠٠١.

ويمكن توضيح الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج، من خلال الشكل التالي:



شكل (٧) الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج

وبذلك يتم **قبول الفرض** الذي ينص على " وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج لصالح المجموعة التجريبية الثانية.".

ويرجع ذلك لتنوع محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية التي يقدمها النظام الخبير محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية (النقاط، والكؤوس، والأوسمة، ولوحة المتصدرين)؛ حيث أدى استخدامهما إلى نتائج عالية في إكساب التحصيل المعرفي والأداء العملي بشكل عام مما عاد بعظيم الأثر على إنتاج طلاب المجموعة التجريبية الثانية.

وتضيف الباحثة أنه يرجع تفسير هذه النتائج إلى سهولة عرض المحتوى فهو يتكون من وحدات تعليمية مصغرة غنية بمحفزات الألعاب التعليمية (النقاط، والكؤوس، والأوسمة، ولوحة المتصدرين)، مع الاعتماد على المثيرات التعليمية والوسائط المتعددة التي توضح خطوات أداء المهارات بصورة تفاعلية، مما أدى إلى تكوين اتجاهات إيجابية لدى الطلاب نحو التعلم، مما أسهم في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات برمجة الروبوتات التعليمية، مما انعكس أثره على جودة المنتج.

وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة كل من (زينب الشربيني، وميسون صالح، ٢٠٢١؛ سلوى عبدالوهاب،٢٠٢١؛ علي خليفة، حميد السباحي، ٢٠٢١؛ مروة الملواني، ٢٠٢١؛ منار عبدالله،٢٠٢١).

توصيات البحث: من خلال نتائج البحث أوصت الباحثة بما يلي:

١. استخدام النظام الخبير القائم على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية المستخدم في تنمية مهارات برمجة الروبوتات التعليمية لدى طلاب

مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا "STEM"؛ وذلك لفعاليته في ربط الجوانب النظرية بالجوانب العلمية.

٢. تدريب القائمين على إنتاج البرمجيات التعليمية بمراكز التطوير التكنولوجي على كيفية استخدام وتصميم النظم الخبيرة القائمة على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية.

٣. عقد دروات تدريبة وورش عمل لتدريب الطلاب والمعلمين على كيفية التعامل مع النظم الخبيرة القائمة على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية، والأدوات والتطبيقات التكنولوجية في العملية التعليمية.

مقترحات البحث: اقترحت الباحثة ما يلي في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي:

١. أثر استخدام النظم الخبيرة القائمة على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية في تنمية مهارات معالجة البيانات الضخمة لدى طلاب الدراسات العليا بكليات التربية.

٢. أثر استخدام النظم الخبيرة القائمة على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية في تنمية مهارات إنتاج قواعد البيانات لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٣. أثر استخدام النظم الخبيرة القائمة على محفزات الألعاب التعليمية الإلكترونية في تنمية مهارات إنتاج الرسوم ثلاثية الأبعاد لدى طلاب الدراسات العليا بكليات التربية.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

أسامة إبراهيم (٢٠١٥). أثر بناء نظام خبير على شبكة الويب للطلاب المعلمين لتنمية مهارات حل المشكلات والقدرة على اتخاذ القرار. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، مج ٢٥، ع١، ص ص ٢٤١-٢٩٧. مسترجع من https://search.mandumah.com/Record/699886,4.3.2022

أسامة عبدالمتجلي (٢٠١٨). فاعلية برنامج في تدريس اللغة العربية قائم على النظم الخبيرة الكمبيوترية لتنمية مهارات القراءة الناقدة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة العلمية لكلية التربية_ جامعة الوادي الجديد*، ع٢٧، ص ص ٢٢٣-٢٢٨. مسترجع من https://search.mandumah.com/Record/1161228,15.3.2022

أمل البدو (٢٠١٧). أثر التدريس المعملي اعتماداً على الروبوت التعليمي في تنمية التحصيل الرياضي لطالبات الصف الثاني عشر علمي لمدارس عمان- الأردن. *المجلة الدولية لتطوير التفوق*. مج ٨، ع ١٥، ٢٠١٧. ص ص ١٣٣-١٥٢.

تامر متولي (٢٠٢٢). أثر التدريب عبر أنماط النظم الخبيرة لتنمية مهارات تصميم وإدارة بنوك الأسئلة لدى أعضاء هيئة التدريس بجامعة كفر الشيخ وفاعليتها ومشاركتها في ضوء مستوى العبء الأكاديمي لديهم.

مجلة كلية التربية النوعية–جامعة بورسعيد، مـج١٦، ع١٦، ص ص ٩٥–١٩٥.

حنـان الشـيخ (٢٠١٨). تصور مقترح لبناء نظام خبير في تنمية مهارات إنتاج ملفات الإنجـاز الإلكترونيـة لـدى معلمـات المرحلـة الابتدائيـة بمنطقـة الباحـة. *مجلـة كليـة التربيـة _ جامعـة أسـيوط*، مـج٣٤، ع١١، ص ص ١١٠٢–١١٣٤. مســـــــترجع مـــــــن https://search.mandumah.com/Record/952482,1.3.2022

رحاب محمد، وليد محمد، ونسرين ذكـي (٢٠٢٢). بيئة تعلم قائمة على محفزات الألعـاب وأثرهـا فـي تنميـة الانخـراط فـي الـتعلم وبقـاء أثـره لـدى تلاميـذ المرحلة الإعدادية منخفضـي ومرتفعـي الدافعيـة للإنجـاز. *مجلة البحوث فــي مجــالات التربيــة النوعيــة*، مــج ٨، ع٤٣، ص ص ٣٢٠–٣٧٥. مسترجع من https://jedu.journals.ekb.eg,2.4.2022

زينب الشربيني، ميسون صالح (٢٠٢١). أثر اختلاف نمط تقديم محفزات الألعاب الإلكترونيـة (الشـارات، قـوائم المتصـدرين) القائمـة علـى تحلـيلات الـتعلم لتنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي والدافعية للإنجاز لدى طـلاب برنامج STEM بكلية التربية. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، مج٤، ع٣، ص ص ٦٠٧–٧٠٨. مسـترجع مـن Journals (ekb.eg),7.4.2022

سعاد عمر (٢٠١٧). فاعلية برنامج كمبيوتري قائم على النظم الخبيرة في تنمية بعض الجوانـب المعرفيـة ومهـارات التعامـل مـع برنـامج الفيجـوال بيزيـك

دوت نت لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية _ جامعة الفيوم*، ع٧، ج٣، ص ص ٣٥-٦٩. مسترجع من https://search.mandumah.com/Record/912260,1.3.2022

سعود العجمي (٢٠٢١). أثر استخدام محفزات الألعاب التعليمية في تنمية مفاهيم العلوم لدى تلاميذ الصف التاسع متوسط بدولة الكويت. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التعليم*، ع٤٧، ص ص ٣٥٩-٤٠٤. مسترجع من https://search.mandumah.com/Record/1207127,8.4.2022

سلوى عبدالوهاب (٢٠٢١). فاعلية التعلم المصغر القائم على تنوع محفزات الألعاب الرقمية في تنمية مهارات إنتاج الكتاب الإلكتروني التفاعلي وحب الاستطلاع المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية*، ع٧. مسترجع من https://search.mandumah.com/Record/1209965,4.3.2022

سيد فرج، هشام رزق (٢٠٢١). تصميم برنامج كمبيوتري قائم على النظم الخبيرة لإكساب طلاب كلية التكنولوجيا والتعليم مهارات اكتشاف وإصلاح أعطال دائرة التليفزيون وأثره على دافعيتهم للإنجاز. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، مج١٥، ع١١، ص ص ٤٤٢-٤٩٣.

عايدة جرجس (٢٠٢٠). بناء الأنظمة الخبيرة. *مجلة المال والتجارة*، ع٦١٨، ص

ص ١٩-٢٦. مسترجع من https://search.mandumah.com/Record/1088026,2.4.2022

عبدالعزيز سلامة، محمد خميس (٢٠١٥). تطوير مقرر إلكتروني عن بعد قائم على النظم الخبيرة وأثره في تنمية التحصيل في الفيزياء ومهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمملكة البحرين. *مجلة البحث العلمي في التربية _ جامعةعين شمس*، ع١٦، ج٣، ص ص ١٢٨-١٨٣. مسترجع من https://search.mandumah.com/Record/816628,2.4.2022

علي خليفة، حميد السباحي (٢٠٢١). التفاعل بين كثافة عناصر محفزات الألعاب الرقمية وأسلوب التعلم "السطحي/ العميق" وأثره في تنمية التحصيل والدافعية نحو التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، مج ٣١، ع٢، ص ص ٢٠٣-٢٩٣. مسترجع من https://search.mandumah.com/Record/1121207,8.4.2022

عمار إسماعيل، نهار المطيري (٢٠٢٢). دور النظم الخبيرة في تحسين جودة الخدمة (دراسة تطبيقية). *المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية*، مج١٤، ع١، ص ص ١-٣٥. مسترجع من https://masf.journals.ekb.eg/article_250907.html,1.1.2

023

محمد الصعيدي، جمال الشرقاوي، رشا أحمد (٢٠١٥). أثر تصميم نظام خبير تعليمي على تنمية مهارات إنتاج المقررات الإلكترونية لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب*، ع٦٤، ص ص ٢٠٥-٢٣٩. مسترجع من https://search.mandumah.com/Record/700425,2.3.2022

مروة الشافعية، علي الغافري (٢٠١٩). *واقع ممارسة استراتيجيات حل المشكلات الابتكارية (تريز) أثناء تركيب وبرمجة الروبوت لدى طلبة الصف السابع بولاية صحار من وجهة نظر معلميهم* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة صحار، مسقط. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1006084, 5.4.2022

مروة الملواني (٢٠٢١). التفاعل بين نمطين لمحفزات الألعاب التعليمية (الشارات / قائمة المتصدرين) وأسلوبي عرض محتوى الفصل الذكي (الكلي / الجزئي) وأثره في تنمية مهارات تصميم مواقع الويب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، مج ٣١، ع٣، ص ص ٢٠١-٢٧٥. مسترجع من https://search.mandumah.com/Record/1219885,11.4.2022

منار عبدالله (٢٠٢١). فاعلية التعلم المصغر القائم على محفزات الألعاب في تنمية بعض مهارات البرمجة لدى التلاميذ الصم. *المجلة الدولية للتعليم*

الإلكتروني، مج٣، ع٣، ص ص ٦٣٦-٧٢٩. مسترجع من Journals (ekb.eg),5.4.2022

نادية الحسيني، وليد إبراهيم، جمال شحاته، محمد علي (٢٠٢١). معايير تصميم بيئات التعلم الإلكترونية عبر الجوال "الفردية- التشاركية" القائمة على محفزات الألعاب Gamification. *مركز تطوير التعليم الجامعي_ جامعة عين شمس*، ع٥٠، ص ص ٢٧٧-٣١٧٢. مسترجع من https://search.mandumah.com/Record/1167097,8.4.2022

نادية عبدالله، زينب خليفة، عبير عوني، محمد أحمد (٢٠٢١). مستوى تقديم التغذية الراجعة في الاختبارات البنائية الإلكترونية القائمة على محفزات الألعاب وأثرها في تنمية مفاهيم سوق الأوراق المالية لدى طلاب التعليم الثانوي الفني التجاري. *مركز تطوير التعليم الجامعي_ جامعة عين شمس*، ع٥١، ص ص ٣٩٢-٤٦٩. مسترجع من https://search.mandumah.com/Record/1167131,8.4.2\022

ياسين السيسي، الغريب زاهر، عبدالعال السيد (٢٠٢١). فاعلية نظام خبير قائم على التعلم التكيفي لتنمية مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب الدراسات العليا. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، مج٣، ع٢، ص ص ٢٣٥-٢٦٥. مسترجع من Journals (ekb.eg),1.4.2022

المراجع الأجنبية

Dianatfar, M., Latokartano, J., & Lanz, M. (2021). Review on existing VR/AR solutions in human–robot collaboration. *Procedia CIRP*, n. 1, V. 97, pp. 407-411.

Figueroa-Flores, J. (2015). Using Gamification to Enhance Second Language Learning. *Digital Education Review*, n. 27, V. 1, pp. 32-54.

Lotsaris, K., Gkournelos, C., Fousekis, N., Kousi, N., & Makris, S. (2021). AR based robot programming using teaching by demonstration techniques. *Procedia CIRP*, n.1, V. 97, pp. 459-463.

Natalia, V. (2015). What Should be E Learning Course for Smart Education, Retrieved from https://dblp.org/pers/hd/m/Morze:Natalia_V=/,6.4.2022

Radu, V., & Schneider, B. (2021). Unequal impacts of augmented reality on learning and collaboration during robot programming with peers. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, n. 3, V. 4, PP. 1-23.

Tselegkaridis, S., & Sapounidis, T. (2021). Simulators in educational robotics: A review. *Education Sciences*, n. 1, V. 11, pp. 1-11.

Vladimir, B., & Bogdan, W. (2017). A comprehensive adaptive system for e-learning of foreign languages, *Expert Systems with Applications*, n. 3, V. 90, pp. 414-426.