Sana'a University Journal of Human Sciences مجلة جامعة صنعاء للعلوم الإنسانية
Vol. 5 | No. 1 | Page 119 – 151 |2026 | https://journals.su.edu.ye/index.php/jhs
ISSN : 2958-8677

The effect of different navigation style in educational electronic games on the development of mathematical proficiency among fourth- grade pupils in Sana'a Governorate

Doaa Abdulsalam Ali AL-Sharabi [1,*], Ali Abdullah AL-Sabri [1], Yahya Abdul Razzaq Qutran[1]
[1] Department of Educational, Faculty of Education - Sana'a University, Sana'a, Yemen..
***Corresponding author:** *Doaa AL-Sharabi @gmail.com*

Keywords

1. Navigation styles (linear, lists),
2. electronic educational games
3. cognitive mathematical proficiency
4. affective mathematical proficiency
5. fourth- grade pupils
6. Sana'a Governorat

Abstract:

electronic educational games on developing mathematical proficiency among fourth- grade pupils in Sana'a Governorate. To achieve the research goal, the researcher designed two electronic educational games based on different navigation patterns (linear, lists) .The experimental method was followed with two experimental groups. The research sample consisted of (60) male and female pupils from fourth- grade pupils at Maria Coptic Girls School and Al-Shorouk Model Private Schools, the main branch. They were divided into two equal experimental groups, with (30) male and female pupils per group.

The electronic game based on the linear navigation pattern was applied to the first group, and electronic game based on the lists navigation pattern was applied to the second group.

The research tools, represented by the achievement test and the productive desire scale, were also applied to the sample before and after the experiment The research results showed a positive effect for each navigation style (linear, lists) in electronic educational games on the development of mathematical proficiency in the two experimental groups.

The post-measurement results also confirmed that there were no differences between the two styles in the development of athletic prowess.

The researcher recommended paying attention to the development of athletic prowess in the primary and secondary stages, and designing electronic games in the teaching of science subjects at all educational levels, as these games include different navigation styles.

Sana'a University Journal of Human Sciences مجلة جامعة صنعاء للعلوم الإنسانية
Vol. 5 | No. 1 | Page 120 – 151 | 2026 https://journals.su.edu.ye/index.php/jhs
ISSN : 2958-8677

أثر اختلاف نمط الإبحار في الألعاب التعليمية الإلكترونية على تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي بمحافظة صنعاء

دعاء عبد السلام علي الشرعبي [1]*، علي عبدالله الصبري [1]، يحيى عبدالرزاق فطران [1]
[1] كلية التربية - جامعة صنعاء ، صنعاء ، اليمن.
*المؤلف: Doaa AL-Sharabi @gmail.com

الكلمات المفتاحية

١. أنماط الإبحار (خطي – قوائم)
٢. الألعاب التعليمية الإلكترونية
٣. البراعة الرياضية المعرفية
٤. البراعة الرياضية الوجدانية
٥. تلاميذ الصف الرابع
٦. محافظة صنعاء

الملخص:

هدف البحث إلى التعرف على أثر اختلاف نمط الإبحار في الألعاب التعليمية الإلكترونية على تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي بمحافظة صنعاء، ولتحقيق هدف البحث صممت الباحثة لعبتين تعليميتين إلكترونيتين قائمتين على اختلاف أنماط الإبحار (خطي، قوائم)، وقد أُتبع المنهج التجريبي ذا المجموعتين التجريبيتين، وتكونت عينة البحث من (60) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الرابع الأساسي بمدرستي: ماريا القبطية للبنات ومدارس الشروق النموذجية الأهلية الفرع الرئيس، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين متكافئتين بواقع (30) تلميذًا وتلميذة للمجموعة الواحدة؛ وتم تطبيق اللعبة الإلكترونية القائمة على نمط الإبحار الخطي على المجموعة الأولى، وتطبيق اللعبة الإلكترونية القائمة على نمط الإبحار من خلال القوائم على المجموعة الثانية، كما تم تطبيق أداتي البحث المتمثلة في الاختبار التحصيلي، ومقياس البراعة الرياضية الوجدانية (الرغبة المنتجة) على العينة قبل إجراء التجربة وبعدها.

وأظهرت نتائج البحث وجود أثر إيجابي لكل من نمط الإبحار (خطي، قوائم) في الألعاب التعليمية الإلكترونية على تنمية البراعة الرياضية، لدى المجموعتين التجريبيتين، كما أكدت نتائج القياس البعدي على عدم وجود فروق بين النمطين على تنمية البراعة الرياضية، وأوصت الباحثة بالاهتمام بتنمية البراعة الرياضية في المرحلة الأساسية والثانوية، وتصميم ألعاب الكترونية في تدريس المواد العلمية في جميع المراحل الدراسية، حيث تتضمن هذه الألعاب أنماط إبحار مختلفة.

المبحث الأول: الإطار العام للبحث:

المقدمة:

تُعد التربية الركيزة الأساسية، في بناء الإنسان والمجتمع، فهي تسهم في تنمية الفرد معرفيًا وسلوكيًا وقيميًا، ومن خلالها تنُقل الخبرات والمعارف التي تُسهم في تطوير المجتمعات وتحقيق نهضتها. والتربية هي الحجر الأساس في بناء المجتمعات، وهي الدعامة التي يُبنى عليها مستقبل المجتمعات، والأداة الرئيسة لنقل القيم والمهارات الضرورية لتطوير الفرد وتشكيل شخصيته وتأهيله للمشاركة الفعالة في المجتمع، وهي الطريق نحو تحقيق التنمية المستدامة والشاملة (كزبور، 2025، 1).

وتعد مرحلة التعليم الأساسي مرحلة مهمة في التربية وعملية التعليم لأنها مرحلة الطفولة المتوسطة، وفي هذه المرحلة تتسع دائرة الطفل بمحيطه الاجتماعي، ويندمج في البيئة الخارجية، بانضمامه إلى مجتمعات وجماعات مختلفة، وذلك نظراً لدخوله المدرسة، وبذلك تتوسع مدارك الطفل العقلية والقدرات المعرفية مع زيادة قابليته لتعلم المهارات التعليمية مثل: القراءة والكتابة والحساب، ويستطيع الطفل في هذه المرحلة تعلم الأنشطة المختلفة والألعاب التفاعلية، وحب الاكتشاف وممارسة اللعب.

وأدرك علماء النفس منذ فترة طويلة أهمية اللعب في التطور المعرفي والتعلم للطفل. ووصف بياجيه (1962)، على سبيل المثال، اللعب على أنه جزء لا يتجزأ من مراحل النمو المعرفي لدى الأطفال ويتطور معها. ووفقاً لبياجيه، يصبح اللعب أكثر تجريداً ورمزية واجتماعية عندما ينضج الأطفال خلال مراحل نمو مختلفة (Plass *et al*,2015, 259).

ويكمن الجانب الجمالي في الرياضيات في ترابط جميع مفهوماتها من خلال إنشاء شبكة كبيرة من المعرفة التي يمكن تطبيقها في جوانب الحياة المختلفة، وهذه الشبكة معقدة الترابط بين موضوعات الرياضيات المتنوعة والتي تصادف التلاميذ في تعلمها بسبب التفاوت والفروق الفردية في استيعابهم للمادة المدروسة مسبقاً، ونتيجة لهذا تم التأكيد على تعليم الرياضيات من أجل مساعدة التلاميذ وحتى انتهاء دراستهم الجامعية في الفهم التدريجي للمسائل المعقدة في المجتمع والمطلوب حلها من قبل المؤسسات التعليمية والتربوية والمناهج الدراسية ومنها مناهج الرياضيات (العبيدي، 2018، 2).

وتعد البراعة الرياضية من المداخل المعاصرة لتنمية تعليم وتعلم الرياضيات، وقد تبنت عدد من الدول المتقدمة مكونات البراعة الرياضية كمدخل لتنمية مناهج الرياضيات المدرسية وإعطاء الفرصة للتلاميذ لتطوير مهارات البراعة الرياضية، وأن جميع التلاميذ قادرون على التعلم (الحلو، 2022، 2). وتوجد دراسات أكدت على أن التدريس في ضوء البراعة الرياضة له أثر إيجابي على تحصيل التلاميذ، ومنها (أمل عمر، 2015؛ وأبو سارة وآخرين، 2019؛ والحنفي،2019؛ وطلبة، 2018). ولتنمية البراعة الرياضية لدى التلاميذ ينبغي استخدام استراتيجيات ونماذج ونظريات حديثة تعمل على تشجيع التلاميذ على فهم الرياضيات بدلًا من حفظها،

والمشاركة الفعالة في الحصول على معارفهم، واحترام عقولهم وقدراتهم (طلبة، 2018، 70).

وتُسهم تكنولوجيا التعليم في تحسين جودة التعليم من خلال توظيف الوسائل التعليمية الحديثة لتسهيل عرض المحتوى وتحقيق مستويات مرتفعة من القدرة المعرفية وتحقيق الأهداف التعليمية، كما تساعد في تنويع استراتيجيات التدريس وتفعيل دور المتعلم (الشهاري، 2018، 147).

وفي عصر التكنولوجيا القائم، يمكن إجراء العمليات الحسابية واستخدامها على نطاق واسع بسهولة وبدقة واستخدام المنتجات التكنولوجية، بدلاً من إعطاء المعلومات للتلاميذ مباشرة، ويمكن أن يطلب منهم القيام بنشاطات، ويتم توجيههم لاكتساب بعض المهارات المفيدة بوساطة استخدام أدوات ومواد التكنولوجيا الحديثة (Sayan,2015,2848). ويساعد استخدام الوسائط المتعددة في الألعاب الإلكترونية المتعلم على الفهم وتعلم المفهومات والمعلومات والاحتفاظ بها واستدعائها وتذكرها بشكل أيسر وأسرع؛ كونها تسهم في تنشيط الحواس المختلفة لدى المتعلم وتنوع المثيرات وتقدم خبرة متعددة الحواس مما يساعد المتعلم على تكوين صورة أكثر حسية عما لو استعملت المفردات المجردة فقط، ويجعله أفضل فهما وأطول احتفاظاً وأسرع استدعاء لما تعلمه؛ حيث بينت الدراسات المختلفة أن الإنسان يستطيع أن يتذكر 20% مما يسمعه، ويتذكر 40% مما يسمعه ويراه، وترتفع هذه النسبة إلى حوالى 70% حين يسمع ويرى ويتفاعل مع ما يتعلمه (القباطي، 2015، 9). وأكدت عدد من الدراسات على فاعلية الألعاب الإلكترونية منها (أحمد، 2020؛ الحيلة، 2010؛ عبد الله، 2017؛ عبيد الحربي،2010).

ويمكن أن يكون التفاعل من خلال الوسائط السمعية والبصرية، أو من خلال التدريبات المتاحة وأنظمة التعزيز المختلفة وكذلك قد يكون التفاعل من خلال أنماط الإبحار والتجول داخل البرنامج، ويعد تحديد نمط الإبحار داخل اللعبة أحد أهم ركائز التصميم، والذي يمكن أن يكون له تأثير كبير على المتعلمين، وللإبحار أنماط متعددة وتوظف حسب الحاجة لها وتكمن فاعليتها في تحديد النمط المطلوب (المزيد، 2011، 4).

وتوجد عدد من الأنماط التي يمكن أن تستخدم في تصميم الألعاب الإلكترونية، ومن أبرزها:

النمط الخطي: حيث يسير المتعلم بصورة متتالية من شاشة إلى أخرى ويستطيع المتعلم أن يتقدم إلى الأمام أو يعود إلى الخلف فقط.

نمط القوائم: يتيح للمتعلم حرية اختيار الترتيب الذي يسلكه وفق قائمة من الخيارات. وتوجد أنماط أخرى، مثل (النمط الشبكي، النمط التسلسلي الهرمي (الشجري)، النمط الهجين) (القباطي، 2015، 160 -161).

ويُعد اختيار النمط المناسب من الإبحار عاملًا مؤثرًا في مدى تفاعل التلاميذ مع الألعاب واستيعابهم للمفهومات. وقد أثبتت دراسة الغندور (2024) أن اختيار نمط الإبحار داخل التصميم الرقمي لا يقل أهمية عن المحتوى نفسه، فهو يؤثر في التفاعل، والدافعية، وتحقيق الأهداف التعليمية، وكما أشارت دراسة هارون (2022) إلى أهمية موائمة نمط الإبحار مع خصائص المتعلم، وليس الاقتصار على تصميم المحتوى فقط. وقد أكدت دراسات متعددة، منها دراسات (سليم، 2022؛ الغندور، 2024؛ هارون، 2022) أن تضمين أنماط الإبحار المناسبة في تصميم الألعاب التعليمية الإلكترونية يُمثل عنصرًا

مهمًا، لما له من دور في توجيه المتعلم، وتعزيز تركيزه، وتنظيم تعلمه الذاتي ضمن بيئة الكترونية تحقق أهداف التعلم بفاعلية. ومن هذا المنطلق تتأكد أهمية استخدام الألعاب التعليمية الإلكترونية في تنمية البراعة الرياضية؛ لتطوير العملية التعليمية، وتوجد أبحاث حول أنماط الإبحار في الألعاب الإلكترونية ولكن ليست في بلد الباحثة، وندرة البحوث التي تتناول الجانب التصميمي للألعاب وعلى علم الباحثة فإنه لا يوجد أبحاث محلية حول استخدام أنماط الإبحار في الألعاب التعليمية الإلكترونية، وهذا ما شجع الباحثة في دراسة هذه المشكلة. ومن هنا تبرز مشكلة البحث الحالي في: معرفة أثر اختلاف نمط الإبحار (الخطي – القوائم) في الألعاب التعليمية الإلكترونية على تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي بمحافظة صنعاء.

أسئلة البحث:

انطلاقًا من مشكلة البحث، يمكن صياغة أسئلة البحث على النحو الآتي:

السؤال الرئيس:

ما أثر اختلاف نمط الإبحار في الألعاب التعليمية الالكترونية على تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي بمحافظة صنعاء؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما أثر اختلاف نمط الإبحار (الخطي – القوائم) في الألعاب التعليمية الإلكترونية على تنمية البراعة الرياضية المعرفية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي؟

٢. ما أثر اختلاف نمط الإبحار (الخطي – القوائم) في الألعاب التعليمية على تنمية البراعة الرياضية الوجدانية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي؟

فرضيات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث تم صياغة الفرضيات الآتية:

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت الألعاب التعليمية الإلكترونية ذات نمط الإبحار الخطي والمجموعة التجريبية الثانية التي استخدمت الألعاب التعليمية الإلكترونية ذات نمط الإبحار من خلال القوائم في القياس البعدي للبراعة الرياضية المعرفية.

٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام الألعاب التعليمية الإلكترونية ذات نمط الإبحار الخطي والمجموعة التجريبية الثانية التي استخدمت الألعاب التعليمية الإلكترونية ذات نمط الإبحار من خلال القوائم في القياس البعدي للبراعة الرياضية الوجدانية.

أهداف البحث:

استهدف البحث الحالي قياس أثر الآتي:

١. اختلاف نمط الإبحار (الخطي – القوائم) في الألعاب التعليمية الإلكترونية على تنمية البراعة الرياضية المعرفية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي.

٢. اختلاف نمط الإبحار (الخطي – القوائم) في الألعاب التعليمية الإلكترونية على تنمية البراعة الرياضية الوجدانية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في الآتي:

أ- الأهمية النظرية:

- يسهم في إثراء الأدبيات التربوية من خلال تناوله لموضوع البراعة الرياضية، باعتبارها من المهارات الأساسية التي تسعى المجتمعات إلى تنميتها لتحقيق التقدم والتطور والرفاهية، مما يعكس الحاجة إلى توظيف أساليب تعليمية فعالة، ومنها الألعاب التعليمية الإلكترونية.
- الكشف عن العلاقة بين استخدام الألعاب التعليمية الإلكترونية وتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي.
- يقدم إضافة معرفية للبحوث التربوية المحلية من خلال معالجة موضوع لم يحظَ بدراسة كافية في البيئة اليمنية.
- يعد انعكاساً للاتجاهات التربوية الحديثة التي تؤكد على ضرورة الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة والعمل على توظيفها في النظم التعليمية، وتضمين الألعاب التعليمية الإلكترونية المتضمنة نمط الإبحار المناسب.

ب- الأهمية التطبيقية:

- مفيد للتلاميذ للتأكد من وجود نمط الإبحار المناسب في الألعاب التعليمية الإلكترونية.
- مساعدة مصممي الألعاب التعليمية الإلكترونية في تصميم وإنتاج الألعاب التعليمية الإلكترونية على تحديد نمط الإبحار المناسب فيها.
- تزويد المختصين والباحثين في التربية والتعليم بنتائج تجريبية لتوظيف الألعاب التعليمية الإلكترونية في التعليم والتعلم، والكشف عن الصعوبات التي قد تحول دون ذلك.
- تقديم نموذج للعبة تعليمية إلكترونية يمكن أن يحتذى بها في تصميم أ لعاب تعليمية الكترونية أخرى.
- تحفيز المعلمين على استخدام الألعاب التعليمية الإلكترونية في العملية التعليمية.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

- الحد الموضوعي: ألعاب تعليمية إلكترونية باستخدام نمطي الإبحار (خطي – قوائم)، وقياس أثرها على تنمية البراعة الرياضية في الوحدة السابعة (الهندسة).
- الحد المكاني: مدرسة ماريا القبطية الحكومية ومدرسة الشروق النموذجية الأهلية– محافظة صنعاء.
- الحدود البشرية: تم تطبيق تجربة البحث على تلاميذ الصف الرابع الأساسي في مدرسة ماريا القبطية، ومدرسة الشروق النموذجية.
- الحد الزماني: الفصل الدراسة الثاني من العام 2024م – 2025 م.

مصطلحات البحث:

تحددت مصطلحات البحث في الآتي:

الألعاب التعليمية الإلكترونية: "هي برمجيات تعليمية إلكترونية تستخدم الوسائط المتعددة وتمزج التعلم بالترفيه لتجذب اهتمام التلميذ وتثير فكره، وتشعره بالمتعة، وتتم تبعاً لمجموعة من الإجراءات المحددة، وفقاً لقواعد

وقوانين اللعبة، لتحقيق أهداف تعليمية رياضية، ويكون دور المعلم أثناء اللعب الإشراف والتوجيه والإرشاد" (عبيد الحربي، 116، 2010).

وتعرفها الباحثة إجرائياً: بأنها بيئة تتيح فرصة التعلم من خلال اللعب، ويتم اللعب فيها من خلال الألعاب التعليمية إلكترونية ويستخدم فيها الوسائط المتعددة ويمتزج فيها التعلم بالترفيه والتشويق لجذب اهتمام تلاميذ الصف الرابع الأساسي وإثارة أفكارهم، وتتم تبعاً لمجموعة من الإجراءات المحددة، وذلك من خلال توفير بيئة مصطنعة محكومة بضوابط وقواعد اللعبة، والتركيز على إحراز النقاط أو إتمام المهمة والانتقال لمرحلة أخرى تحقيقاً للأهداف التعليمية المحددة.

الإبحار: "وسيلة عرض بصري لتوضيح المسارات وطريقة تفاعل المتعلم مع البرمجية، وكذلك تحديد مواصفات العمل وبدائله في البرمجية، مثل: عرض بعض المعلومات أو تقديم بعض الأسئلة أو تخطي أو تكرار أو الاستمرار في دراسة موضوع ما، فضلاً عن تحديد نقاط البداية والنهاية والتفريعات الحادثة في البرمجية" (القباطي، 2015، 159).

وتعرفه الباحثة إجرائياً: رمز لتفاعل المتعلم مع الألعاب التعليمية الإلكترونية والانتقال في اللعبة من موقع إلى آخر وذلك من خلال أزرار أو رموز أو أيقونات.

أنماط الإبحار: هو الأساليب التي يتم فيها سير المتدرب داخل البرامج وطريقة تصفحه لمحتويات ودرجة تحكم البرنامج في سير المتدرب ويأخذ عدة أنماط، وتتم هذه العملية عن طريق مجموعة من الأدوات، مثل: القوائم المنسدلة وأزرار التحكم وغيرها من أدوات الإبحار المختلفة (الصبحي، 2017، 59).

وتعرفها الباحثة إجرائياً: بأنه طرائق سير المتعلم داخل الألعاب التعليمية الإلكترونية وفق قواعد وضوابط محددة، عن طريق مجموعة من الأدوات، مثل: القوائم المنسدلة أو الأيقونات أو أزرار التحكم، وغير ذلك من أدوات الإبحار المختلفة.

نمط الإبحار الخطي: "هو النمط الذي يلتزم أفراد عينة البحث فيه بالسير في خطوات ومسارات مستقيمة متتابعة بدء من أول شاشة أو شريحة في البرمجية حتى النهاية، أي بنفس الترتيب ويقتصر تفاعل المتعلم في البرمجية على التقدم للأمام أو الرجوع للخلف أو الخروج من البرنامج من خلال أزرار التفاعل لاحق، سابق، خروج" (يحيى، 2020، 11).

وتعرفه الباحثة إجرائياً: هو النمط الذي يسير فيه تلاميذ الصف الرابع الأساسي في الألعاب التعليمية الإلكترونية بصورة متتابعة من شاشة إلى أخرى، ويستطيع التلاميذ في هذا النمط أن يسير إلى الأمام أو الرجوع إلى الخلف، ولا يوجد فيه مسارات أو روابط أو عقد وهو أبسط أنماط الإبحار.

نمط الإبحار من خلال القوائم: هو النمط الذي يتيح للمتعلم التنقل بين محتويات البرنامج وعرض الوسائط المتعددة من خلال قوائم مرتبطة بمحتويات الدرس، وتكون قوائم فرعية أو رئيسه، وهذا يعطي للمتعلم الحرية في اختيار الموضوع الذي يرد عرضه وتعلمه (الدلالعة، 2020، 6).

وتعرفه الباحثة إجرائياً: هو حرية تنقل تلاميذ الصف الرابع الأساسي داخل الألعاب التعليمية الإلكترونية من خلال قائمة رئيسة أو فرعية، ويعطي هذا النمط للمستخدم الحرية في اختيار الموضوع الذي

يرغب في دراسته أولاً، ثم بعد الانتهاء من عرض هذا العنصر الفرعي يعود المتعلم إلى القائمة الرئيسة عند الرغبة في عرض موضوع آخر.

البراعة الرياضية: "يعرفها NRC (2001,5): بأنها إحدى نواتج تعلم الرياضيات، وهي الفهم المتكامل للرياضيات، وهي لا تقتصر على إتقان الإجراءات أو حفظ القواعد، بل تتضمن استخدام المعرفة الرياضية بصورة مترابطة وفعالة. وتتألف من خمسة مكونات مترابطة، هي:

- **الاستيعاب المفاهيمي:** يعني استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية.
- **الطلاقة الإجرائية:** وهي القدرة على تنفيذ الإجراءات والعمليات الحسابية بمرونة وبدقة وبشكل مناسب.
- **الكفاءة الإستراتيجية:** وتعني القدرة على صياغة المسائل الرياضية وتمثيلها، وحلها بطرق مناسبة.
- **الاستدلال التكيفي:** يعني القدرة على التفكير المنطقي والتأملي والتفسير والتبرير.
- **الرغبة المنتجة:** هو الميل أو الرغبة لرؤية الرياضيات كمادة نافعة ومفيدة وجديرة بالاهتمام، مع الإيمان بقدرة الفرد على النجاح فيها من خلال المثابرة.

وتعرفها الباحثة إجرائياً: بأنها قدرة تلاميذ الصف الرابع الأساسي على حل المشكلات الرياضية بمختلف أنواعها، من خلال استيعاب المفاهيم الرياضية مع المهارة في تنفيذ الإجراءات بدقة ومرونة، والكفاءة في اختيار الإجراءات المناسبة، مع الاعتماد على الاستدلال التكيفي في تفسير وتبرير النتائج والميل نحو الرياضيات، وتقاس بالدرجة الكلية التي يحصل عليها التلاميذ من خلال الإجابة عن اختبار مهارات البراعة الرياضية للجانب المعرفي، والإجابة على أسئلة المقياس لجانب البراعة الرياضية الوجدانية (الراغبة المنتجة) المعد من قبل الباحثة لهذا الغرض.

مكونات البراعة الرياضية:

تعرفها الباحثة إجرائياً بأنها:

- **الاستيعاب المفاهيمي:** ويعني استيعاب المفاهيم الرياضية وخصائصه ورموزه واستخداماته والعمليات والعلاقات الرياضية وتوظيفها في المواقف الحياتية الروتينية وغير الروتينية.
- **الطلاقة الإجرائية:** وهي قدرة التلاميذ على اختيار العمليات والإجراءات الرياضية المناسبة لحل المشكلات بمهارة وتنفيذ الإجراءات بشكل مناسب.
- **الكفاءة الإستراتيجية:** وتعني قدرة التلاميذ على صياغة المسائل الرياضية وتمثيلها وحلها، والقدرة على صياغة مشكلات رياضية جديدة من الحياة الواقعية وتمثيلها وحلها.
- **الاستدلال التكيفي:** ويعني **القدرة** على التفكير المنطقي والتأمل والتفسير والتبرير الملائم للمواقف.
- **الرغبة المنتجة:** وهو الميل أو **الرغبة** لرؤية الرياضيات أنها واقعية ومفيدة ومجدية وجديرة بالاهتمام، وأنها مجال يعتمد على الحس، ويقترن بذلك الشخص، واجتهاده وكفاءته الشخصية.

المبحث الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة:

تناول هذا الفصل ثلاثة محاور رئيسة: المحور الأول: الألعاب التعليمية الإلكترونية، والمحور الثاني: نمط الإبحار في الألعاب التعليمية الإلكترونية، والمحور الثالث: البراعة الرياضية، وفيما يأتي عرض تفصيلي لكل محور من تلك المحاور.

أولًا: المتغير المستقل (أنماط الإبحار في الألعاب التعليمية الإلكترونية):

١. الألعاب التعليمية الإلكترونية:

تعد الألعاب وسيلة تعليمية فاعله ومحفزة في مواقف التعليم والتعلم، فهي تساعد على جذب انتباه التلاميذ وتنمية رغبتهم في التعلم وتقديم المحتوى بأساليب تفاعلية ممتعة، ومع التقدم التكنولوجي، تطورت الألعاب التعليمية إلى ألعاب تعليمية إلكترونية، مما زاد من قدرتها على تقديم خبرات تعلم أكثر تفاعلية.

وتعرف الألعاب التعليمية الإلكترونية بأنها دروس أو رزم تعليمية على شكل حقائب أو مجمعات أو وحدات نسقية أو نشاطات تعليمية يتم تصميمها وإنتاجها وحوسبتها لتحقيق أهداف تعليمية محددة في بيئة حاسوبية تعليمية لمتعلمين أو متدربين معينين (الهرش وآخرون، 2012، 75)، أو بيئة تعلم إلكترونية تتيح التفاعل والتحكم عبر القوائم وأزرار اللعب (خميس وآخرون، 2015، 442).

وتعرف أيضاً بأنها: نشاط يتم من خلاله تتبع التلاميذ لقواعد موضوعة، وموصوفة مسبقاً، وتختلف عن الواقع في الجهود المبذولة للوصول إلى الهدف المرسوم، فالفرق بين اللعب، والواقع هو الذي يجعل اللعب أكثر متعة (الحيلة ومرعي، 2014، 205).

وترى الباحثة أن الألعاب التعليمية الإلكترونية هي: بيئة تتيح فرصة التعلم من خلال اللعب، ويتم اللعب فيها من خلال الألعاب التعليمية الإلكترونية ويستخدم فيها الوسائط المتعددة ويمتزج فيها التعلم بالترفيه والتشويق لجذب اهتمام تلاميذ الصف الرابع الأساسي وإثارة أفكارهم، وتتم تبعاً لمجموعة من الإجراءات المحددة، وذلك من خلال توفير بيئة مصطنعة محكومة بضوابط وقواعد اللعبة، والتركيز على إحراز النقاط أو إتمام المهمة والانتقال لمرحلة أخرى تحقيقاً للأهداف التعليمية المحددة.

الأهمية التربوية للألعاب التعليمية الإلكترونية:

من أبرز ما ذكر الهرش وآخرون (2012، 86)؛ الفار (2012، 123–126) الأهمية التربوية لبرمجيات الألعاب التعليمية الالكترونية، ومنها ما يأتي:

- توفير بيئة تعليمية تفاعلية، تزود التلاميذ بخبرات أقرب إلى الواقع العملي.
- جذب الانتباه وترسيخ المعلومات.
- تساعد على إشباع رغبات التلاميذ وحاجاتهم النفسية.
- تساعد على رفع المعنويات لدى التلاميذ وتزيد من ثقتهم بأنفسهم.
- تسمح للتلاميذ بالمشاركة الإيجابية والفاعلة،و تساعد على إتاحة فرصة التعلم للأشخاص الذين لا تنفع معهم الطرق التقليدية في التعليم.
- تتلاءم مع مراحل التعليم المختلفة، وتجعل التلاميذ يمارسون عددًا من العمليات العقلية أثناء اللعب.

أسس تصميم الألعاب التعليمية الإلكترونية ومتطلبات إنتاجها:

ذكر الهرش وآخرون (2012، 93) مجموعة من الأسس الفلسفية والتقنية لتصميم البرمجيات التعليمية، وهي الآتي:

١. الأسس الفلسفية والنفسية والتربوية لتصميم الألعاب التعليمية: فلسفة المجتمع، الفلسفة

التربوية التي يعتمدها المصمم التعليمي، خصائص المتعلمين ومراعات الفروق الفردية بينهم.

٢. **الأسس التقنية لتصميم الألعاب التعليمية:** تفاعل المتعلم، وعرض المحتوى المنظم، واستخدام الوسائط المتعددة، وسهولة التصفح، والتغذية الراجعة.

خصائص الألعاب التعليمية الإلكترونية:

تشمل: وضوح الأهداف، والقوانين المنظمة، والمنافسة، والتحدي، والتشويق، والمحفزات، والاستجابات، ومراعاة الفروق الفردية، والجمع بين الدقة العلمية، والجاذبية (القباطي، 2015، 15؛ قطران والبكري، 2012، 74؛ عيادات، 2014، 150؛ الفار، 2002، 301).

فوائد الألعاب التعليمية الإلكترونية:

أشارت الخفاف (2015، 355-336) إلى مجموعة من الفوائد، منها ما يأتي:

- تقديم تغذية راجعة فورية.
- تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو التكنولوجيا.
- تعزيز التفكير المنظم وحل المشكلات.
- تنمية الثقة بالنفس والمهارات الاجتماعية.

وترى الباحثة أن الألعاب التعليمية الإلكترونية تساعد في تنمية مهارات التفكير الرياضي من خلال التفاعل المباشر مع المحتوى، وحل المشكلات، وتقديم تغذية راجعة فورية، مما يساعد على تعزيز البراعة الرياضية لدى التلاميذ.

مميزات الألعاب التعليمية الإلكترونية:

وتتميز الألعاب التعليمية الإلكترونية بعدد من المميزات كما ذكرها ملاح (2022، 63-64)، منها:

- استخدام المؤثرات السمعية والبصرية وتفعيل أكثر من حاسة.
- زيادة دافعية التعلم، وتوفير حرية التعلم دون قيود زمانية.
- من أكثر الوسائل التي تثير التفكير لدى التلاميذ وتعمل على زيادة نموه العقلي، خاصة التفكير الإبداعي.
- مواجهة الفروق الفردية عبر تفريد التعلم.

معايير تصميم وإنتاج الألعاب التعليمية الإلكترونية:

تعد بعض المعايير مهمة وينبغي أن تتوافر في أي لعبة تعليمية، ولا يمكن وصف الألعاب التعليمية بأنها جيدة إلا إذا توافرت هذه المعايير فيها. ومن أهم المعايير العامة والخاصة التي ينبغي أن تتوافر في الألعاب: وضوح الأهداف، وملاءمة المحتوى، والتفاعل والتغذية الراجعة، وكفاية الأمثلة والتدريبات، وتنوع الوسائط، والتشويق، وتقديم المساعدة التدريجية، والتقويم عبر اختبارات مناسبة (عيادات، 2014، 297).

معايير اختيار الألعاب التعليمية الإلكترونية المناسبة:

أشار الهرش وآخرون (2012، 86) إلى مجموعة من المعايير عند اختيار الألعاب الإلكترونية، وهي: دقة الهدف، الارتباط بالمناهج، مراعاة الفروق الفردية، وتنمية التفكير والملاحظة، وتقديم التغذية الراجعة، وسهولة الاستخدام، وقلة التفاصيل المشتتة.

شروط تصميم الألعاب التعليمية الإلكترونية واختيارها:

ينبغي أن تتسم الألعاب بالبساطة، والتنوع، ومراعاة الدقة العلمية، والجمال الفني، والتدرج في الصعوبة، وبروز التحدي والإنجاز (القباطي، 2015، 17).

سلبيات الألعاب الإلكترونية:

من سلبياتها: تشجع بعض الألعاب على العنف، إضاعة الوقت، مشكلات صحية (السمنة، ضعف النظر، قلة النوم)، الإدمان، العزلة الاجتماعية، القلق والاكتئاب (بهنسي، 2021، 885).

معوقات استخدام الألعاب الإلكترونية في عملية التعليم والتعلم:

تشمل: عدم مرونة المناهج، نقص الاستعداد، قلة الأجهزة، محدودية الخطط التدريسية والميزانيات، ندرة الألعاب التربوية المناسبة (الملاح، 2022، 67).

دراسات وأبحاث سابقة تناولت الألعاب التعليمية الإلكترونية:

أجريت مجموعة من الدراسات حول الألعاب التعليمية الإلكترونية، ومنها ما يأتي:

دراسة (الحويلة، 2023): هدفت الدراسة إلى اختبار فاعلية برنامج الألعاب الرقمية كمدخل لتحسين بعض مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات لدى ذوي صعوبات الرياضيات بدولة الكويت. وأسفرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) على مقياس مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات في القياس البعدي، وذلك في اتجاه المجموعة التجريبية، كما تبين وجود فروق دالة في متوسطات درجات مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات بين التطبيقين (البعدي والقبلي) للعينة التجريبية، حيث كان متوسط درجات العينة التجريبية على التطبيق البعدي أعلى. ولوحظ أيضاً عدم وجود فروق دالة بين القياسين البعدي (بعد مرور أربعة أسابيع من تطبيق البرنامج) للمجموعة التجريبية في متوسطات درجات مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات.

دراسة (الدعيس، 2022): هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر اختلاف أسلوب التعلم (الفردي والجماعي) القائم على الألعاب الإلكترونية في تنمية الإشارات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول أساسي من ذوي الإعاقة السمعية بأمانة العاصمة صنعاء. وأكدت نتائج الدراسة أن للألعاب الإلكترونية أثراً إيجابياً في تنمية الإشارات الرياضية لدى المجموعتين، كما أكدت النتائج أفضلية أسلوب التعلم الفردي على أسلوب التعلم الجماعي.

دراسة (محمود وآخرين، 2022): هدفت الدراسة إلى تنمية مهارات القراءة الموسعة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وقد تكونت مجموعة الدراسة من (33) تلميذًا وتلميذة. وأكدت النتائج عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث فيما بين القياسين (القبلي والبعدي) لاختبار مهارات القراءة الموسعة ككل وفي كل بعد رئيس على حدة لصالح القياس البعدي. وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات القراءة الموسعة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وتهيئة البيئة الداعمة لاستخدام الألعاب اللغوية الإلكترونية بالمدارس.

دراسة (الرحيل وآخرين، 2020): هدفت الدراسة إلى تقصي فاعلية التعلم المدمج القائم على الألعاب الإلكترونية لتحسين التفكير الرياضي لدى تلميذات الصف الرابع الأساسي. وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في اختبار التفكير الرياضي في مظاهر (الاستقراء، الاستنتاج،

النمذجة، التعبير باستخدام الرموز، التصنيف) عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) لصالح المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بتعريف معلمي الرياضيات بطريقة التعلم المدمج القائم على الألعاب الإلكترونية، وحث المعلمين على تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذهم.

دراسة Harvey et al, (2020). هدفت الدراسة إلى تقييم تأثير نموذج "تعليم الألعاب من أجل الفهم" (TGFU) على تطوير المعرفة التكتيكية لدى تلاميذ الصف السادس في مادة التربية البدنية. وشارك في الدراسة 12 تلميذًا و(6) تلميذات من أربعة فصول دراسية. وأظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في محتوى المفاهيم، وتعقيدها وبنيتها، مما يشير إلى فاعلية نموذج TGFU في تعزيز التفكير التكتيكي والقدرة على اتخاذ القرار لدى التلاميذ.

دراسة Malek at al (2018). سعت الدراسة إلى استكشاف العلاقة بين ممارسة ألعاب الفيديو، وبشكل خاص ألعاب تقمص الأدوار، وبين مستوى التحصيل الدراسي لدى طلاب المدارس. وأظهرت النتائج أن نوعية الألعاب وطريقة استخدامها تلعبان دورًا مهمًا؛ حيث تبين أن بعض الألعاب التي تعتمد على التفكير الاستراتيجي وحل المشكلات يمكن أن تسهم بشكا إيجابي في تطوير المهارات الإدراكية والمعرفية، في حين أن الإفراط في اللعب أو الانخراط في الألعاب العنيفة قد يرتبط بانخفاض التحصيل. وأوصت الدراسة بتوجيه استخدام ألعاب الفيديو بطريقة منظمة ضمن البيئة التعليمية.

التعليق على الدراسات السابقة التي تناولت الألعاب التعليمية الإلكترونية، ومدى الاستفادة منها في البحث الحالي:

- اتفق البحث الحالي مع بعض الدراسات السابقة في استخدام المنهج شبة التجريبي والاختبار التحصيلي بالإضافة لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات.
- اتفق البحث الحالي مع بعض الدراسات السابقة في تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين تجريبيتين، بينما بعض الدراسات اعتمدت على مجموعة تجريبية واحدة وتطبيق أدوات الدراسة قبلياً وبعدياً.
- اختلف البحث الحالي مع دراسة (أمثال الحويلة، 2023) حيث كانت عينة الدراسة فيها من ذوي صعوبات التعلم واختلفت مع دراسة (هاجر الدعيس، 2022) حيث كانت عينة الدراسة فيها من ذوي الإعاقة السمعية.
- يختلف البحث الحالي عن غيره من الدراسات السابقة في نوعية الألعاب التعليمية الإلكترونية وتصميمها حيث اختارت الباحثة في البحث الحالي برنامج سكراتش لتصميم الألعاب التعليمية الإلكترونية.
- اتفق البحث الحالي مع دراسة (الرحيل وآخرين، 2020) في اختيار عينة البحث من الصف الرابع الأساسي بينما بعض الدراسات كانت من مراحل أقل والبعض الآخر من مراحل أعلى.
- كل الدراسات السابقة التي تناولت موضوع الألعاب التعليمية الإلكترونية استخدمت المنهج التجريبي.

- استخدمت بعض الدراسات السابقة الألعاب التعليمية الإلكترونية الجاهزة، بينما أعد وصمم البعض الأخر تلك الألعاب.
- أظهرت الدراسات السابقة أثرًا إيجابيًا لاستخدام الألعاب التعليمية الإلكترونية، كما يمكن تطبيقها على مختلف المراحل الدراسية.
- يتفق البحث الحالي مع غالبية الدراسات السابقة في اعتمادها التنافس الفردي أثناء اللعب.
- استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في إثراء الإطار النظري المتعلق بالبحث الحالي، والاستفادة من إجراءاتها في تحديد التصميم التجريبي وتصميم أدوات البحث الحالي واختيارها، واختيار الأساليب الإحصائية، وفي دعم وتوضيح بعض نتائج البحث الحالي وتفسيرها.

٢. **نمط الإبحار في الألعاب التعليمية الإلكترونية:**

تعد عملية تصميم الألعاب التعليمية الإلكترونية إحدى الركائز الأساسية عند الإنتاج، ونمط الإبحار داخل الألعاب التعليمية الإلكترونية من أهمها، والإبحار يعطي للمتعلم حرية وسهولة الوصول إلى المعلومات التي يريد أن يتعلمها.

مفهوم الإبحار:

تهدف نظم الإبحار في الألعاب التعليمية إلى تمكين المستخدم من التنقل بحرية بين المصادر المعروضة للبحث عن المعلومات المطلوبة، ويتطلب ذلك تنظيم شاشات المعلومات بطريقة يسهل الوصول إليها، خاصة الشاشات التي تربطها علاقة بحيث توضح اتجاه السير من شاشة إلى أخرى، وإمكانية العودة إلى النقاط المرجعية، واستخدامها من أي مكان دون أن يفقد المتعلم مكانه، وقد تكون أدوات الإبحار أزرارًا أو بقعًا ساخنة، أو أيقونات بصرية تظهر على الشاشة أو عناصر رسومية وخطية، وتوجد عديد من التعريفات الخاصة بمفهوم الإبحار ولكنها لا تختلف كثيرًا حيث أنها تدور في النهاية حول مفهوم حرية التجول داخل البرمجية (القباطي، 2015، 159).

ومن تلك التعريفات تعريف هارون (2022، 140) حيث أشار إلى أن الإبحار عملية سير المستخدم داخل المحتوى أو المقرر الإلكتروني، وطريقة تصفحه لمحتوياته، ودرجة التحكم الخاصة بالمستخدم أو بالبرنامج باستخدام أدوات عديدة، مثل القوائم المنسدلة، وأزرار التحكم والانتقال وغيرها، وله عدد من الأنماط.

ويعرف الإبحار" بانه عملية سير المتدرب داخل البرنامج وطريقة تصفحه لمحتويات ودرجة تحكم البرنامج في سير المتدرب ويأخذ عددًا من الأنماط، وتتم هذه العملية عن طريق مجموعة من الأدوات، مثل القوائم المنسدلة وأزرار التحكم وغيرها من أدوات الإبحار المتخلفة" (الصبحي، 2017، 59).

أنماط الإبحار:

يقصد بأنماط الإبحار: الأساليب والطرائق المتبعة التي يسير عليها المتعلم أثناء تفاعله مع البرمجية التعليمية (عصر و الجزار، 2007، 39)، ويشمل هذا تحديد الطرائق المتنوعة لترتيب وتنظيم وعرض مكونات البرمجية تبعاً لأشكال الارتباطات بين المعلومات، سواء كان هذا الارتباط في صورة خطية بحيث تقدم البرمجية الأفكار المتضمنة بها فكرة تلو الأخرى لتتيح للمتعلم التقدم في دراسته للأمام دون العودة إلى الخلف، أو التقدم والرجوع للخلف للمراجعة

أو التكرار، وقد يتم الارتباط في صورة غير خطية/ متفرعة بشكل هرمي، أو شبكي، أو هرمي شبكي، أو عشوائي، سواء باستخدام الكلمات المفتاحية أو العناصر الرئيسة، أو القوائم (أمين، 2006، 99 – 100). ويذكر القباطي (2015، 160) أن من أهداف الإبحار داخل الألعاب التعليمية الآتي:

- إتاحة الفرصة للمتعلم لاختيار مساره التعليمي الخاص عن طريق أدوات الإبحار.
- إتاحة الفرصة للمتعلم في اختيار ما يرغبه من مصادر التعلم المعروضة حسب قدرته وحاجاته.
- إتاحة عدد من طرائق تنظيم المحتوى لتتناسب مع خصائص متعلمين مختلفين.
- معرفة المتعلم أين هو الآن، وإلى أين يذهب.
- إتاحة مجموعة من الأدوات تساعد المتعلم على الانتقال.
- إتاحة مجموعة من الأدوات لاكتشاف المعارف واقتناصها.

وتوجد عدد من الأنماط يسير فيها المتعلم أثناء تفاعله مع الألعاب التعليمية، ومن هذه الأنماط كما أشارت إليها عدد من الأدبيات والدراسات السابقة التي منها (أمين، 2006، 100؛ القباطي، 2015، 160؛ المزيد، 2011، 34؛ هنداوي، 2005، 68).

دراسات وأبحاث سابقة تناولت أنماط الإبحار:

أجريت عدد من الدراسات عن أنماط الإبحار ومنها ما يأتي:

دراسة (الغندور وعبد الجواد، 2024): هدفت الدراسة إلى تطوير بيئات التعلم الافتراضية من خلال التفاعل بين أنماط تقديم الجولات الافتراضية (صور/فيديو) وأنماط الإبحار (حر/وموجه)، واستقصاء أثر ذلك على تنمية مهارات التحول الرقمي وبقاء أثر التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. وأظهرت النتائج أن المجموعة التي درست باستخدام النمط الموجه مع الجولات المصورة حققت أعلى متوسط في التحصيل وبقاء أثر التعلم، مقارنة بالمجموعات التي استخدمت الإبحار الحر أو الجولات الثابتة. وأوصت الدراسة بضرورة دمج أنماط الإبحار المناسبة ضمن التصميم التعليمي للبيئات الافتراضية، لما لها من تأثير واضح على تفاعل المتعلم وتحقيق الأهداف التعليمية.

دراسة (هارون، 2022): هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر بنية الإبحار، ومستوى التنظيم الذاتي، والتفاعل بينهما على التحصيل الدراسي والرضا لدى طلاب كلية التربية. وأظهرت النتائج أن المتعلمين ذوي التنظيم الذاتي عالي المستوى تفوقوا على المتعلمين ذوي التنظيمات المنخفضة المستوى في التحصيل الدراسي، وفي مستوى الرضا. ولم يكن لنمط الإبحار المستخدم في هذه الدراسة تأثير على تعلم الطلاب وعلى مستوى الرضا عن بيئة التعلم. ووجود تفاعل ملحوظ بين مهارات التنظيم الذاتي ونظام الإبحار. ويتعلم الطلاب ذوي التنظيم العالي المستوى بشكل أفضل من خلال الإبحار الهرمي وأقل مع الإبحار الخطي، في حين يتعلم ذوي التنظيم الذاتي الأقل بشكل أفضل من خلال الإبحار الخطي وأقل مع الإبحار الهرمي. ومع ذلك يتوسط أثر بنية الإبحار الشبكي الهيكلين الأخرين للملاحة لجميع المعالجات التجريبية.

دراسة (الدلالعة، 2021): هدفت الدراسة إلى معرفة اختلاف نمط الإبحار (القائمة – الخطي) في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي في مادة العلوم في ضوء التعليم

المبرمج. كما أظهرت النتائج أن للبرنامج أثرا بشكل كبير حسب مربع إيتا. وفي ضوء نتائج الدراسة أوصى الباحث بتشجيع مؤسسات ووزارات التعليم إنتاج برامج تعليمية تعتمد على الإبحار الخطي لمناهج العلوم ولكافة المراحل الدراسية، وإجراء دراسات مماثلة بحيث تشمل مراحل تعليمية أخرى، وإعادة إجراء الدراسة بحث تشمل عينات أكبر ومناطق تعليمية مختلفة للتمكن من تعميم نتائج الدراسة.

دراسة (المطيري، 2020): هدفت الدراسة إلى تنمية مهارات إنتاج الواقع المعزز لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك سعود من خلال تصميم وتطوير كتاب إلكتروني تفاعلي بثلاثة أنماط للإبحار: (الخطي، الشبكي، القائمة). كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعات الثلاث في التطبيق البعدي لأدوات البحث تبعاً لنمط الإبحار، مما يوضح تساوي فاعلية أنماط الإبحار الثلاثة المستخدمة بالكتاب الإلكتروني التفاعلي في تنمية مهارات إنتاج الواقع المعزز لدى طلاب عينة البحث.

دراسة (المزيد، 2011): تهدف الدراسة إلى التعرف على أثر اختلاف أنماط الإبحار في ألعاب الحاسب التعليمية على التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند (0.05) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبيتين (المجموعة التي درست بنمط الإبحار الخطي والمجموعة التي درست بنمط الإبحار من خلال القائمة).

التعليق على الدراسات السابقة التي تناولت أنماط الإبحار ومدى الاستفادة منها في البحث الحالي:

من خلال ما اطلعت عليه الباحثة من الدراسات السابقة التي تناولت أثر اختلاف أنماط الإبحار تبين ما يأتي:

- اتفقت بعض الدراسات السابقة من حيث استخدام نمطين من أنماط الإبحار، منها دراسة (الدلالعة، 2021؛ المزيد، 2011) حيث استخدمت أنماط الإبحار (خطي، قائمة)، واختلفت الدراستين من حيث النتائج.
- بعض الدراسات استخدمت أنماط إبحار مختلفة، منها من استخدم ثلاثة أنماط وهي دراسة (هارون، 2022) حيث استخدم نمط الإبحار (هرمي، خطي، شبكي) ودراسة (المطيري،2020) حيث استخدم نمط الإبحار (خطي، شبكي، قائمة)،
- استفادت الباحثة في اختيار نمط الإبحار وطريقة التصميم وطريقة التغلب على الصعوبات التي قد تواجهها الباحثة في اختيار النمطين.
- اختلفت نتائج الدراسات السابقة فالبعض منها توصل إلى أنه يوجد فروق ذات دالة إحصائياً لصالح أحد الأنماط، والبعض الآخر توصل إلى عدم وجود فروق ذات دالة إحصائياً لصالح أحد الأنماط.
- استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في طريقة تصميم وتنفيذ تجربة الدراسة وأدواته، وخصوصاً عند تصميم نمط الإبحار.
- نتائج بعض الدراسات السابقة تدعم البحث الحالي، حيث أثبتت أن اختلاف أنماط الإبحار

لها أثر في تحسين نواتج التعلم مما يعزز الحاجة إلى إجراء البحث الحالي للتحقق من أفضلية بعض الأنماط في مجتمع مختلف عن مجتمعات الدراسات السابقة.

ثانيًا: المتغير التابع (البراعة الرياضية Mathematical Proficiency):

يعيش التلاميذ واقعًا يتصف بكثرة متغيراته وأدواته، وبسرعة تغيرات ظروفه، وتجدد متطلباته، ويعتمد هذا الواقع بشكل رئيس على تطبيقات وتقنيات ترتبط بشكل مباشر بالأسس النظرية والعملية للمعرفة الرياضية بأشكالها وصورها المختلفة، مما ينبغي على التلاميذ الإلمام بهذه المعرفة الرياضية وإدراك تطبيقاتها، واستخدام أدواتها لمواكبة هذا التطور السريع، والقدرة على حل المشكلات الرياضية التي قد يواجهونها، لكي يكونوا مؤهلين للنجاح في حياتهم العلمية (أبو سارة وآخرون،2019، 73- 74)، ويخضع النجاح في تعلم الرياضيات لعدد من المحاولات، وذلك استجابة للتغيرات التي تحصل في كل من المجتمع والتعليم المدرسي، حيث إن النجاح في تعلم الرياضيات يعني عادةً البراعة في استخدام الإجراءات والعمليات الحسابية في الحساب، مع تأكيد عدد من المربيين على الحاجة إلى أداء المهارة، إضافة إلى تعلم الإجراءات مع فهمها (مرضاح، 2019، 586).

وتعد البراعة الرياضية هدفاً أساسيا ينبغي أن تسعى برامج تعليم وتعلم الرياضيات إلى تحقيقه وتطويره، حيث يشير إلى استيعاب المفاهيم والعلاقات الرياضية وتنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة عالية، وتمثيل وصياغة المشكلات الرياضية اليومية وغير اليومية التي قد تواجه المتعلم، وذلك من خلال استخدامه للتفكير المنطقي والتأمل والتفسير والتبرير، ليصل المتعلم إلى أن الرياضيات مادة مفيدة في الحياة ولها قيمة ويستخدمها بثقة تامة، وهذا مطلب أساسي للنجاح في الرياضيات (الحنان،2018، 15).

تعريف البراعة الرياضية:

تنوعت التعريفات المرتبطة بالبراعة الرياضية وتعددت من خلال الدراسات المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات، ويعود ذلك التنوع والتعدد إلى عدم وجود مصطلح يوضح تماماً جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة والفهم في الرياضيات، إلا أن الباحثين أكدوا على أن مصطلح "البراعة الرياضية" بمكوناته المختلفة مهم وضروري لكل تلميذ كي يتعلم الرياضيات بصورة صحيحة (أبو سارة وآخرين، 2019، 74).

وتعرف البراعة الرياضية: "بأنها التعلم الناجح في مادة الرياضيات؛ ويتطلب اكتساب البراعة الرياضية: استيعاب المفهومات والعمليات والعلاقات الرياضية، والمهارات في تنفيذ الإجراءات بأسلوب مرن ودقيق وفعال وملائم، والقدرة على صياغة وتمثيل وحل المسائل الرياضية، والقدرة على التفكير والتأمل والتفسير والتبرير المنطقي، والميل الاعتيادي للنظر إلى الرياضيات على أنها ذات مغزى ومفيدة وجديرة بالمجهود، بالإضافة إلى الإيمان بالاجتهاد والكفاءة الذاتية (القرني، 2019، 914).

أهمية البراعة الرياضية:

تعد البراعة الرياضية محوراً أساسياً من محاور النجاح في تعليم وتعلم الرياضيات، كونها تتضمن المهارات الأساسية في استيعاب المفهومات والعمليات الرياضية وترابطها، وتنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة عالية، والتفكير المنطقي والتأملي لتبرير وصياغة

المشكلات الرياضية وحلها وتمثيلها، حتى يصل المتعلم إلى رؤية واضحة للرياضيات كونها مادة مفيدة ونافعة في حياته، ويكتسب الثقة في أهميتها وبالتالي تدفعه لبذل جهد أكبر لتعلمها والاستفادة منها (العليان، 2022، 172).

ومن أهمية البراعة الرياضية أنها تؤدي إلى تنمية القوة الرياضية لدى التلاميذ أثناء دراسة مادة الرياضيات، ويمكن تلخيصها بالنقاط الآتية:

- تمكين التلميذ من التواصل اللغوي الرياضي.
- تنمية قدرة التلاميذ على التحليل والاستدلال الرياضي واتخاذ القرارات.
- إدراك التلميذ لطبيعة الرياضيات والشعور بقيمتها وجمالها وأهميتها في حياته.
- تنمية ثقة التلميذ بنفسه أثناء دراسة الرياضيات.
- قدرة التلميذ على تحديد مسار أفكاره وتعديلها في أكثر من مسار أثناء حل المسائل الرياضية.
- قدرة التلميذ على التكامل بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية الرياضية.
- قدرة التلميذ على صياغة المفاهيم والتعميمات الرياضية وإدراك العلاقات بينها (القرني، 2019، 917).

وتتضح أهمية تنمية البراعة الرياضية في ظل العصر الحالي الذي يتميز بالثورة التكنولوجية والمعلوماتية، حيث إن الهدف من إحداث تغيير وتطوير في تعليم الرياضيات وتعلمها لم يعد متمحورًا حول المحتوى، ولكن أصبح الهدف هو مساعدة المتعلمين في فهم العالم من حولهم والتفاعل معه (صبري، 2020، 507).

مكونات البراعة الرياضية:

تتكون البراعة الرياضية من خمسة عناصر مترابطة ومتشابكة وذات تأثير متبادل فيما بينها وهي:

١. الفهم المفاهيمي Conceptual Understanding.
٢. الطلاقة الإجرائية Procedural Fluency.
٣. الكفاءة الاستراتيجية Strategic Competence.
٤. الاستدلال التكيفي Adaptive Reasoning.
٥. الرغبة المنتجة Productive Disposition.

تنمية البراعة الرياضية وفق التوجهات التربوية الحديثة:

إن أهمية تنمية البراعة الرياضية وخاصة في العصر الحاضر الذي يتميز بالثورة التكنولوجية والتوسع المعلوماتي، حيث إن الهدف من إحداث تغيير وتطوير في تعليم الرياضيات وتعلمها لم يعد متمحورًا حول المحتوى، ولكن أصبح الهدف هو مساعدة المتعلمين في فهم العالم من حولهم والتفاعل معه (صبري، 2020، 507). والتدريس الذي ينمي البراعة الرياضية يمكن أن يأخذ عددًا من الأساليب، ومع الإقرار بأنه لا يوجد أسلوب واحد للتدريس الفعال الذي ينمي البراعة الرياضية؛ إلا أن كل الأساليب ينبغي أن تفحص من منظور كيفية تفاعل المعلمين والتلاميذ والمحتوى في سياق واحد لإنتاج تعليم وتعلم عالي الجودة (المعثم والمنوفي، 2014، 18).

وترى الباحثة أن الألعاب التعليمية الإلكترونية تساعد على تنمية البراعة الرياضية من خلال الآتي:

- الاستيعاب المفاهيمي: من خلال تقديم الألعاب نماذج ورسومًا بصرية تساعد التلاميذ على فهم المفهومات الرياضية والعلاقات بينها بطريقة تفاعلية.
- الطلاقة الإجرائية: من خلال التمارين المتكررة والمهام التدريجية، وتعزز الألعاب سرعة في إجراء العمليات الحسابية بدقة وسهولة.
- الكفاءة الاستراتيجية: توفر الألعاب مواقف ومسائل تتطلب من التلاميذ اختيار استراتيجيات حل مناسبة، مما يعزز القدرة لدى التلاميذ على اتخاذ قرارات رياضية صحيحة.
- الاستدلال التكيفي: تشجع الألعاب على التفكير المنطقي من خلال التحديات التي تحتاج إلى تحليل والربط بين المعطيات، مما يساعد على تطوير القدرة على الاستنتاج والتبرير الرياضي.
- الرغبة المنتجة: تحفز الألعاب التعليمية التلاميذ على المثابرة والمحاولة دون خوف من الوقوع في الخطأ، مما يعزز ثقة التلاميذ بأنفسهم ويجعلهم أكثر إيجابية تجاه تعلم الرياضيات.

دراسات وأبحاث سابقة تناولت البراعة الرياضية:

أجريت مجموعة من الدراسات عن البراعة الرياضية، ومنها ما يأتي:

دراسة (سلام، 2023): هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية برنامج قائم على التعلم التشاركي الإلكتروني في تنمية البراعة الرياضية والتواصل الرياضي لدى طلبة الرياضيات بكلية التربية. وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج أهمها: فاعلية البرنامج القائم على التعلم التشاركي الإلكتروني في تنمية البراعة الرياضية والتواصل الرياضي. وتوصي الدراسة بالآتي: تشجيع معلمي الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة على استخدام التقنيات الحديثة، وتطبيق التعلم التشاركي الإلكتروني في عملية التعليم لمواكبة التطور ولما لها من أثر فعال وإجابي في تعلم الطلبة.

دراسة (محمد، 2023): هدفت الدراسة إلى قياس أثر تنظيم المقترح لتنظيم محتوى الرياضيات في ضوء نموذج مارزانو على البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي. وأشارت نتائج البحث بعد معالجة البيانات إحصائياً إلى فاعلية المقترح لتنظيم محتوى الرياضيات في ضوء نموذج مارزانو على البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي.

دراسة (الحلو، 2022): هدفت الدراسة إلى التعرف إلى أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات البراعة الرياضية والتفكير البصري لدى تلاميذ الصف الثالث الأساسي بفلسطين. وتوصلت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) في التطبيق البعدي لكل من مهارات البراعة الرياضية ومهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية، وتزيد كفاءة استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية (درجات مهارات البراعة الرياضية والتفكير البصري عن 80%. وتوصي الدراسة بضرورة استخدم برنامج الواقع المعزز في التدريس لمباحث الرياضيات. وتدعيم كتب الرياضيات وخاصة كتب الصف الثالث الأساسي بمهارات البراعة الرياضية والتفكير البصري.

دراسة (المطيري والخضر، 2021): هدفت الدراسة إلى التعرف على مستوى تمكن تلميذات الصف الرابع الأساسي من أبعاد البراعة الرياضية، ومدى تأثر هذا

المستوى باختلاف متغيري (نوع التعليم، المدينة). وقد أظهرت نتائج الدراسة: تمكن تلميذات الصف الرابع الأساسي من الاستيعاب المفاهيمي، وعدم تمكنهن في (الطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي) على حدة، ومن البراعة الرياضية في الأبعاد مجتمعة، وجاء مستوى الرغبة المنتجة مرتفعًا، كما توصلت الدراسة إلى اختلاف مستوى تمكن عينة الدراسة من أبعاد البراعة الرياضية وفقًا لنوع التعليم وذلك لصالح تلميذات التحفيظ، كما توصلت الدراسة إلى اختلاف مستوى تمكن عينة الدراسة في بُعد الاستيعاب وفقًا للمدينة وذلك لصالح تلميذات عنيزة.

دراسة (الجلبي، 2021): هدفت الدراسة إلى تحليل محتوى كتاب رياضيات الصف الثاني المتوسط على وفق مكونات البراعة الرياضية. وقد توصلت الدراسة إلى أن محتوى كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط ركز على: الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والاستدلال التكيفي، والكفاءة الاستراتيجية، على الترتيب. وأوصت الدراسة بتدريب القائمين على تأليف كتب الرياضيات على تحليل محتوى الكتاب على وفق مكونات البراعة الرياضية، وعقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات أثناء الخدمة، يتم من خلالها زيادة وعيهم بأهمية تحليل المادة الرياضية التي يدرسونها على وفق مكونات البراعة الرياضية.

دراسة (H Hamid et al ,2020). هدفت الدراسة إلى تحليل واستكشاف قدرة طلاب تعليم الرياضيات في الفصل الدراسي الثاني بكلية المعلمين والتربية (FKIP) بجامعة الخيرون للعام الدراسي 2017/ 2018 على الكفاءة الرياضية. وأظهرت النتائج أن قدرة الكفاءة الرياضية لطلاب تعليم الرياضيات في فئة المتوسطة.

التعليق على الدراسات السابقة التي تناولت البراعة الرياضية ومدى الاستفادة منها في البحث الحالي:

- اتفق البحث الحالي مع الدراسات السابقة المذكورة في هذا المحور في المتغير التابع وهو البراعة الرياضية، واختلف هذا البحث بالمتغير المستقل، ويتميز هذا البحث عن الدراسات السابقة أنها استخدمت الألعاب التعليمية الإلكترونية على تنمية البراعة الرياضية.
- اتفق البحث الحالي مع بعض الدراسات السابقة من حيث استخدام المنهج التجريبي ذب التصميم شبه التجريبي واختلف معهم من حيث تقسيم المجموعات فكانت الدراسات السابقة تستخدم مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة وتميز البحث الحالي في استخدام مجموعتين تجريبيتين، واختلف مع بعض الدراسات حيث استخدمت المنهج الوصفي، منها دراسات (الجلبي، 2021؛ معتز محمد، 2023؛ المطيري والخضر، 2021).
- اتفق البحث الحالي مع أغلب الدراسات السابقة في هذا المحور في استخدام اختبار البراعة الرياضية المعرفية، ومقياس الرغبة المنتجة، وبعض الدراسات استخدمت بطاقة ملاحظة للرغبة المنتجة، منها دراسة (معتز محمد، 2023)، وبعض الدراسات استبعدت المكون الخامس (الرغبة المنتجة) لأنه يحتاج إلى دراسة مستقلة، ومنها دراستي (الجلبي، 2021؛ الحلو، 2022).

- استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة في إثراء الإطار النظري المتعلق بالبحث الحالي، والاستفادة من المراجع المذكورة في تلك الدراسات، والاستفادة من إجراءاتها في تحديد التصميم التجريبي وتصميم الأدوات للبحث الحالي واختيارها، واختيار الأساليب الإحصائية، وتفسير نتائج البحث الحالي في ضوء الدراسات السابقة.

المبحث الثالث: منهجية إجراءات البحث وأدواته:

منهجية البحث: تحقيقًا لأسئلة البحث، وأهدافه، والتأكد من صحة فرضياتها اتبع الآتي:

- المنهج الوصفي: لتحليل البحوث والدراسات السابقة والتعرف على المتغيرات المتعلقة بالبحث وتحديد مكونات البراعة الرياضية.
- المنهج التجريبي: لمعرفة وإعداد الإطار النظري والدراسات السابقة وإعداد متطلبات مادة المعالجة التجريبية، ولمعرفة أثر اختلاف أنماط الإبحار في الألعاب التعليمية الإلكترونية في تنمية البراعة الرياضية والمقارنة بين المجموعتين التجريبيتين: المجموعة الأولى التي استخدمت الألعاب التعليمية الإلكترونية ذات نمط الإبحار الخطي، والمجموعة التجريبية الثانية التي استخدمت الألعاب التعليمية الإلكترونية ذات نمط الإبحار من خلال القوائم على تلاميذ الصف الرابع الأساسي في محافظة صنعاء.

مجتمع البحث وعينته: تم اختيار عينة البحث الأساسية من تلاميذ الصف الرابع الأساسي بمحافظة صنعاء في كل من مدرسة ماريا القبطية للبنات البالغ عددهن (166) في الكشف التفصيلي لنصف العام، ومدارس الشروق النموذجية البالغ عددهم (37) في الكشف التفصيلي لنصف العام، من جميع الشعب؛ وتم اختيار المدرستين بطريقة قصدية حيث إن الباحثة من أحد كوادر مدارس الشروق النموذجية، ومدرسة ماريا القبطية الحكومية للبنات بالقرب من مدرسة الشروق النموذجية.

وتم اختيار افراد عينة البحث بطريقة عشوائية أول (30) تلميذة في كشف الأسماء في مدرسة ماريا القبطية، وأما مدارس الشروق فتم اختيار العينة بطريقة قصدية كون عددهم قليل، وكانت العينة في مدرسة ماريا القبطية تشتمل على تلميذات فقط، وأما مدارس الشروق فقد اشتملت العينة على (30) تلميذًا وتلميذة واستبعد (7) منهم بسبب الغياب، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين، وتكونت كل مجموعة في كل مدرسة من (30)، وبذلك بلغ عدد أفراد العينة في المدرستين (60) تلميذًا وتلميذةً.

تصميم أدوات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث وتحقيق أهدافه تم استخدام الأدوات الآتية:

- اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي للبراعة الرياضية.
- مقياس لقياس الجانب الوجداني (الرغبة المنتجة) للبراعة الرياضية.

ضبط الاختبار التحصيلي للجانب المعرفي للبراعة الرياضية:

أولًا: التحقق من الصدق الظاهري:

عُرض الاختبار بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال الرياضيات وتكنولوجيا التعليم، والمناهج وطرائق التدريس، وبعد التحكيم، أُجريت بعض التعديلات المقترحة على أسئلة الاختبار؛ إذ عُدَّ السؤال الذي اتفق عليه المحكمون

بنسبة تزيد أو تساوي (80%) سؤالًا صحيحًا، فيما أُعيد صياغة وتعديل الأسئلة التي حازت على نسبة أقل من (80%) من آراء المحكمين، وأكد بعض المحكمين على وضع أربعة بدائل بدلًا من ثلاثة بدائل، وبعد إجراء التعديلات وفقًا لآراء المحكمين، أصبح الاختبار التحصيلي في صورته النهائية[1] مكونًا من (36) سؤالًا، موزعة على سبعة دروس من الوحدة السابعة (الهندسة) للصف الرابع الأساسي، وأصبح الاختبار جاهزًا للتطبيق على عينة البحث الأساسية.

صدق الاتساق الداخلي: يقصد به مدى تمثل أسئلة وفقرات الاختبار للمحتوى، أو المجالات المعرفية المراد قياسها من خلال الاختبار. والأسئلة في الاختبار يتحقق لها صدق المحتوى إذا كانت هذه الأسئلة تتطلب من التلاميذ أن يبرزوا المهارات والكفاءات المتضمنة في الأهداف التي يتعهد المحتوى المدرسي لهم في تثبيتها لديهم. كما أن الاختبار بمجمله يتحقق فيه صدق المحتوى عندما يكون السلوك أو الموضوع الذي تتناوله الفقرات والأسئلة تتوافق مع السلوك أو الموضوع المحدد في الأهداف محل العناية أو الاهتمام (الطريري، 2014، 248). وقد عملت الباحثة عند إعدادها للاختبار على أن يقيس كل سؤال من أسئلة الاختبار هدفاً معرفيًا من مهارات البراعة الرياضية، وبذلك كان لكل هدف سؤال اختباري، وبناءً عليه تحقق صدق محتوى الاختبار، والجدول (1) يوضح عدد الأسئلة والأهداف.

جدول 1: توزيع الأسئلة على الأهداف

الدروس	توزيع الأسئلة لمهارات البراعة الرياضية العرفية				عدد الأهداف	عدد الاسئلة
	الاستيعاب	الطلاقة	الكفاءة	الاستدلال		
الدرس الأول	3	2	1	1	7	7
الدرس الثاني	3	2	1	1	7	7
الدرس الثالث	1	1	–	1	3	3
الدرس الرابع	1	1	1	1	4	4
الدرس الخامس	1	2	1	2	6	6
الدرس السادس	2	1	1	1	5	5
الدرس السابع	1	1	1	1	4	4
المجموع	12	10	6	8	36	36

التجربة الاستطلاعية للاختبار:

طُبق الاختبار بتاريخ (14/ 12/ 2024م) على عينة استطلاعية مكونة من (30) تلميذًا وتلميذةً، من تلاميذ الصف الخامس الأساسي في مدارس الشروق النموذجية في الفصل الثاني للعام الدراسي 2024م/ 2025م؛ وذلك بهدف حساب ثبات الاختبار وصدقه الذاتي، وحساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز

(1) ملحق (8) الاختبار في صورته النهائية.

لأسئلة الاختبار، وللتأكد من صلاحية تطبيقه، وفيما يأتي تفصيل لذلك:

ثبات الاختبار: تم حساب معامل ثبات الاختبار للعينة الاستطلاعية بحساب معامل ألفا كرو نباخ؛ إذ إنه يعد أحد طرائق حساب الثبات الكلي لأداة القياس (عزت حسن، 2011، 515؛ الطريري، 2014، 215)، وقد أشار البحر والتنجي (2014، 14) إلى أن قيمة معامل الثبات الأعلى من (0.80) تتميز بدرجة عالية من الثبات. وقد تم حساب معامل الثبات ألفا كرو مباخ باستخدام برنامج الـ (SPSS)، وبعد حساب قيمة الثبات وجد أنها تساوي (0.93)، وتعد قيمة مناسبة؛ لاقترابها من الواحد الصحيح، وذلك يشير إلى صلاحية الاختبار للتطبيق.

الصدق الذاتي للاختبار: وبذلك تم حساب الصدق الذاتي بحساب الجذر التربيعي للثبات، وكان معامل الصدق بنسبة (0.96)، وهي قيمة جيدة تدل على الصدق الذاتي للاختبار التحصيلي.

معامل السهولة والصعوبة: تبين أن معاملات السهولة لأسئلة اختبار البراعة الرياضية المعرفية تتراوح بين (0.30 – 0.77)، وبلغ متوسط معاملات السهولة (0.57)، بينما معاملات الصعوبة بين (0.20 – 0.70)، وبلغ متوسط معاملات الصعوبة (0.43)، وبالتالي كانت ضمن النطاق المقبول، أي لم تكن شديدة السهولة أو الصعوبة.

معامل التمييز: وبعد تطبيق معادلة معامل التمييز على أسئلة الاختبار في برنامج Excel، تبين أن قيم معامل التمييز لأسئلة اختبار البراعة الرياضية المعرفية تراوحت بين (0.13 – 0.73)، وبمتوسط عام (0.40)، وتعد هذه القيم قيمًا مقبولة، وتدل على صلاحية الاختبار للتطبيق، وتم تحسين الفقرات ذات التمييز المنخفض.

ضبط المقياس:

في هذه الخطوة تم التأكد من الصدق الظاهري للمقياس، ثم تطبيقه على عينة استطلاعية للتأكد من الثبات، وصدق الاتساق الداخلي للمقياس.

الصدق الظاهري للمقياس: تكونت الصورة الأولية للمقياس من (27) فقرة موزعة على الثلاثة الأبعاد، بمعدل (9) فقرات لكل بعد، ثم صياغة هذه الفقرات في صورة عبارات موجبة (تعكس الاتجاه الموجب)، وعبارات سالبة (تعكس الاتجاه السالب)، وفقًا لمقياس ليكرت الخماسي، وعرض المقياس مع التعريفات الإجرائية لكل بعد على المحكمين المتخصصين في مجال الرياضيات والمناهج وطرائق التدريس وعلم النفس التربوي؛ للتأكد من الصدق الظاهري للمقياس، وذلك للتأكد من: انتماء كل فقرة للبعد المحدد لها، مناسبة كل فقرة لتلاميذ الصف الرابع الأساسي، والصياغة العلمية واللغوية، وحذف، أو تعديل، أو إضافة ما يرونه مناسبًا.

وتم إجراء التعديلات التي اقترحها المحكمون، والتي تضمنت حذف الفقرات السالبة، وأشار بعض المحكمين إلى ضرورة استبعاد الفقرات السالبة، وذلك لأسباب تربوية تتعلق بخصائص مرحلة الصف الرابع الأساسي، وقد أكد المحكمون أن الأطفال في مرحلة الصف الرابع الأساسي يميلون إلى الصدق والعفوية في التعبير، ولا يحتاجون إلى فقرات عكسية للتحقق من مصداقيتهم، وتعديل صياغة بعض العبارات.

حساب ثبات المقياس: للتأكد من الدقة والاتساق في المقياس، حُسب معامل ثبات المقياس باستخدام ألفا كرو نباخ؛ إذ كانت قيمة الثبات تساوي (0.83)،

وهذا يدل على صلاحية المقياس للتطبيق على عينة البحث.

الاتساق الداخلي للمقياس: يعبر الاتساق الداخلي عن صدق البناء الداخلي للمقياس؛ إذ يتم حسابه بمعاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للمقياس ودرجات أسئلته، وكذلك الارتباط بين كل سؤال والبعد الذي ينتمي إليه؛ إذ تدل معاملات الارتباط على أن أسئلة المقياس تقيس شيئًا واحدًا (الطريري، 2014، 263)؛ وبعد تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية (30) من تلاميذ الصف الرابع ليست من ضمن العينة الأساسية، تم حساب الاتساق الداخلي عن طريق إيجاد ارتباط درجة كل بعد من أبعاد المقياس بالدرجة الكلية للمقياس (معامل الارتباط لبرسون)، وقد أظهرت النتائج أنه توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية أقل من (0.05) بين درجة كل بعد من أبعاد المقياس والدرجة الكلية للمقياس؛ إذ تراوحت بين (0.81 – 0.91)، وكذلك تم إيجاد ارتباط كل فقرة من فقرات المقياس مع الدرجة الكلية للبعد التي تنتمي إليها، وقد تبين أنه يوجد ارتباط ذو دلالة إحصائية أقل من (0.05)، وهذا يؤكد صدق الاتساق الداخلي للمقياس، وقد أظهرت النتائج أن الفقرة رقم (6) من البعد الثالث كانت ذات ارتباط ضعيف وغير دال إحصائيًا، مما استدعى استبعادها. وبعد استبعاد الفقرة، أعيد حساب معاملات الثبات للمقياس، حيث بلغ معامل ألفا كرونباخ بعد حذف الفقرة (0.84) مما يدل على تمتع المقياس بدرجة جيدة من الثبات، وكذلك حساب الاتساق الداخلي.

الصورة النهائية للمقياس: في ضوء الإجراءات السابقة، وبعد التأكد من صدق المقياس وثباته، تكون المقياس في صورته النهائية من (16) فقرة موزعة على الثلاثة الأبعاد، حيث يتكون البعد الأول من (6) فقرات، والبعد الثاني من (5) فقرات، والبعد الثالث من (5) فقرات، وأصبح المقياس جاهزًا للتطبيق على عينة البحث الأساسية لقياس أثر المعالجة التجريبية على تنمية البراعة الرياضية الوجدانية (الرغبة المنتجة).

مرحلة الإنتاج:

في هذه المرحلة يتم توفير عناصر اللعبة من (نصوص، صور، رسوم، صوت)، وتصميم نسخة من مادتي المعالجة التجريبية بصورتيهما الأولية، وتقويميهما وتعديليهما لتصبحا صالحتين للتطبيق، ويمكن تفصيل هذه المرحلة في الخطوات الآتية:

توفير عناصر الوسائط المتعددة وإنتاج الوسائط غير المتوفرة:

في هذه المرحلة يتم توفير المتطلبات اللازمة لإنتاج مادتي المعالجة التجريبية، والتي تنوعت بين النصوص، الصور، والصوت، والرسوم للأشكال الهندسية. واستخدمت الباحثة برنامج سكراتش لإنتاج الألعاب التعليمية الإلكترونية، لأنه يدعم اللغة العربية ويوجد فيه خاصية رسم الأشكال وسهل الاستخدام.

إنتاج اللعبة الإلكترونية:

في هذه الخطوة تم تصميم شاشات اللعبتين، وذلك بتحويل السيناروهين إلى لعبتين في صورتيهما الأولية، حيث استخدم برنامج سكراتش لإنتاج الألعاب، مع الأخذ في الاعتبار مبادئ التصميم التعليمي لبرمجية للألعاب التعليمية، واستخدمت الأصوات، والصور والرسوم الثابتة والمتحركة، التي تم إنتاجها وتجهيزها في الخطوات السابقة، وتم تجريب وضبط اللعبتين؛ للتأكد من سلامة المحتوى وتسلسل العرض، وكذلك

للتأكد من أن جميع التفاعلات، وأزرار التحكم، ولإبحار تعمل بشكل صحيح.

مرحلة التقويم:

تمت مرحلة التقويم من خلال:

عرض مادتي المعالجة التجريبية على المحكمين:

بعد الانتهاء من إنتاج اللعبتين في صورتيهما الأولية، تم ضبطهما وتعديلهما؛ بعرضيهما على مجموعة من الأساتذة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، لتحكيمهما.

وقد اتفق ما يزيد عن (80%) من الأساتذة المحكمين على صلاحية اللعبتين، واقترح بعضهم إجراء التعديلات الآتية:

- تغيير أماكن بعض الأشكال الهندسية.
- في الزوايا جعل كل ضلع بلون مختلف.
- تحسين مشكلة تداخل الأصوات في بعض الشاشات.

إجراء التجربة الاستطلاعية للعبة الإلكترونية:

طُبقت مادة المعالجة التجريبية على عينة تتكون من (8) تلاميذ من الصف الرابع الأساسي بمدارس الشروق النموذجية (ليست من ضمن عينة البحث)، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني خلال المدة من 21– 25 ديسمبر من العام الدراسي (2024–2025م)، للتحقق من صلاحيتهما للتطبيق.

ويمكن إيجاز أهم ما لاحظته الباحثة خلال التجربة الاستطلاعية، في الآتي:

- انجذاب التلاميذ للألعاب؛ كونها من النشاطات الجديدة عليهم في المدرسة.
- تعلم التلاميذ كيفية التعامل مع الألعاب والتفاعل معها بصورة سريعة.
- صعوبة الفوز في بعض المراحل، وسرعة سير كائنات اللعبة، وتم وإجراء التعديلات التي تم اكتشافها في التجربة، والتي تمثلت في تعديل سرعة سير كائنات اللعبة بحيث جعلها تتحرك بشكل أبطأ قليلًا، وكذلك في مراحل اللعبة إذا كانت النقاط (–5) يعود إلى شاشة سابقة لكي يتم تسهيل الفوز باللعبة، لأنه كانت النقاط تعود بالسالب إذا أخذها العدو، لذلك كان من الصعب فوز بعض التلاميذ، ولذلك تم تعديلها.

تعديل اللعبة الإلكترونية وإنتاجها في صورتها النهاية:

بعد إجراء التجربة الاستطلاعية لمادتي المعالجة التجريبية، وإجراء التعديلات التي تم اكتشافها في التجربة، تم إنتاج مادتي المعالجة التجريبية بصورتيهما النهائية.

تنفيذ تجربة البحث:

تطبيق أدوات القياس قبليًا:

تم تطبيق أدوات البحث قبليًا قبل البدء بتنفيذ تجربة البحث الأساسية وكان على النحو الآتي:

- في يوم الإثنين الموافق 30/ 12/ 2024م قامت الباحثة بتطبيق اختبار البراعة الرياضية المعرفية ورقيًا على جميع أفراد عينة البحث والبالغ عددهم (60) تلميذًا وتلميذةً، ثم قامت الباحثة بتصحيح أوراق الاختبار، وحساب النتائج قبل البدء بتطبيق مادتي المعالجة التجريبية؛ وعلى ضوء نتائج الاختبار تم توزيع أفراد العينة إلى مجموعتين متكافئتين.
- اختبار البراعة الرياضية المعرفية؛ حيث تم تطبيق الاختبار إلكترونيًا وجزء منه ورقيًا بداية كل درس لكل التلاميذ، ورصد الدرجات في كل

درس ورقيا للاختبار القبلي بعد أخذها من شاشة الاختبار القبلي، لأن البرنامج لا يدعم خاصية حفظ النتيجة.

- في يوم الأربعاء الموافق 1/ 1/ 2025م وبعد توزيع أفراد البحث إلى مجموعتين متكافئتين قامت الباحثة بتطبيق مقياس البعد الخامس للبراعة الرياضية الوجدانية (الرغبة المنتجة)، وتم تطبيق المقياس قبليًا ورقيًا على جميع أفراد عينة البحث.

التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث:

قامت الباحثة بعد تطبيق الاختبار على أفراد البحث برصد الدرجات لكل التلاميذ في المدرستين، ومن ثم جمع وحساب الدرجات حيث تم توزيع التلاميذ إلى مجموعتين متكافئتين، المجموعة الأولى: تضم التلاميذ ذوي الأرقام التسلسلية الفردية، والمجموعة الثانية: تضم التلاميذ ذوي الأرقام التسلسلية الزوجية، وهكذا تم توزيع أفراد عينة البحث إلى مجموعتين بحيث أصبح كل مجموعة (30). ثم تأكدت الباحثة من تكافؤ المجموعتين بتحليل نتائجهم في اختبار البراعة الرياضية المعرفية، وكذلك تم أخذ درجات التلاميذ في اختبار نصف العام، وتم تحليل الدرجات لمجموعتي البحث، واستخدام اختبار (t) لعينتين مستقلتين، وهي غير دالة إحصائيًا؛ لأنها أكبر من مستوى الدلالة (a = 0.05)، مما يشير إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى ودرجات المجموعة التجريبية الثانية، وعليه فإن مجموعتي البحث متجانستان، وأي فروق تظهر بعد تطبيق مادتي المعالجة التجريبية للبحث فسيتم إرجاع ذلك إلى تأثير المتغيرين المستقلين المتمثلين في اللعبتين التعليميتين القائمتين على اختلاف أنماط الإبحار (خطي – قوائم). وبعد ذلك قامت الباحثة بتسمية المجموعتين مجموعة 1 ومجموعة 2، ثم التقت الباحثة بالتلاميذ وأعلمتهم بتوزيعهم موضحة لهم أن سبب تقسيمهم إلى مجموعتين هو تكافؤ المجموعتين لتكونا مجموعتين متساويتين.

تطبيق مادتي المعالجة التجريبية:

تم تطبيق مادتي المعالجة التجريبية على مجموعتي البحث من تلاميذ الصف الرابع الأساسي من مدرسة ماريا القبطية، ومدارس الشروق النموذجية، وفقًا للجدول الزمني المتفق عليه مع إدارتي المدرستين ومسؤول المعامل ومعلمة الرياضيات، للتطبيق وفقًا للأوقات المناسبة في الجدول الزمني للمعمل، والتي تم تحديدها بالاتفاق مع المدرستين والمسؤول عن المعمل وتم تطبيق التجربة الأساسية على مجموعتي البحث ابتداء من يوم السبت الموافق 4/ 1/ 2025م إلى يوم الأحد الموافق 12/ 1/ 2025م.

تطبيق أدوات القياس بعديًا:

تم تطبيق أدوات القياس بعديًا على النحو الآتي:

اختبار البراعة الرياضية للجانب المعرفي البعدي؛ حيث تم تطبيق الاختبار إلكترونيًا وجزء ورقيًا بعد كل درس تعلمي لكل التلاميذ، ورصدت الدرجات ورقيًا، لأن البرنامج لا يتم حفظ النتيجة فيه.

وتم التطبيق البعدي لمقياس البراعة الرياضية الوجدانية (الرغبة المنتجة) بعد إنهاء عملية التعلم للمجموعتين، حيث تم تحديد زمن التطبيق وكان يوم الإثنين الموافق 13/ 1/ 2025م.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

تم استخدام عدد من الأساليب الإحصائية لتحليل بيانات البحث، ومعالجتها وذلك باستخدام برنامج (spss) النسخة (24)، وفيما يلي أهم الأساليب الإحصائية المستخدمة، والهدف من استخدام كل منها:

- معامل الثبات باستخدام الفا كرونباخ α: لحساب معامل الثبات.
- معامل الارتباط بيرسون: لإيجاد الاتساق الداخلي لمقياس الرغبة المنتجة.
- معاملات السهولة والصعوبة والتمييز للتأكد من صدق الاختبار باستخدام برنامج الـ (SPSS).
- المتوسط الحسابي M، لمعرفة المتوسطات لدرجات التطبيق (القبلي والبعدي) في اختبار البراعة الرياضية المعرفية، ومقياس الرغبة المنتجة، للمجموعتين التجريبيتين.
- اختبار (t) لعينتين مستقلتين، لاختبار دلالة الفرق بين متوسطي درجات التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبيتين في اختبار البراعة الرياضية المعرفية، ومقياس الرغبة المنتجة.
- حساب درجة الحرية باستخدام برنامج الـ (SPSS) للمجموعتين التجريبيتين في اختبار البراعة الرياضية المعرفية، ومقياس الرغبة المنتجة.

المبحث الرابع: عرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: نص السؤال الأول على: "ما أثر اختلاف نمط الإبحار (الخطي – القوائم) في الألعاب التعليمية الإلكترونية على تنمية البراعة الرياضية المعرفية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي؟ " تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال اختبار صحة الفرضية الأولى والتي تنص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت الألعاب التعليمية الإلكترونية ذات نمط الإبحار الخطي والمجوعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام الألعاب التعليمية الإلكترونية ذات نمط الإبحار من خلال القوائم في القياس البعدي للبراعة الرياضية المعرفية." وللتأكد من صحة هذه الفرضية استخدمت الباحثة اختبار "t" لعينتين مستقلتين (Independent simple t–test) لحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي للبراعة الرياضية المعرفية، والجدول (2) يوضح ذلك.

جدول 2: دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي للبراعة الرياضية المعرفية

القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(t) المحسوبة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	الدلالة اللفظية
المجموعة الأولى	60	51.40	6.46	1.51	58	0.14	غير دال
المجموعة الثانية		53.73	5.50				

ويتضح من الجدول (2) أن قيمة (t) المسحوبة تساوي (1.51) ومستوى الدلالة الإحصائية يساوي (0.14)، وهي قيمة أكبر من الخطأ المسموح به (0.05)، وهذا يعني أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في القياس البعدي للبراعة الرياضية المعرفية، حيث أظهرت نتائج البحث أن متوسط الدرجات في القياس البعدي للمجموعة الأولى يساوي (51.40)، وبانحراف معياري (7.4)، ومتوسط الدرجات للمجموعة الثانية الذي يساوي (53.73)، وبانحراف معياري (5.51).

ووفقاً للقيم السابقة تُقبَل الفرضية الأولى، التي تنص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت الألعاب التعليمية الإلكترونية ذات نمط الإبحار الخطي والمجموعة التجريبية الثانية التي استخدمت الألعاب التعليمية الإلكترونية ذات نمط الإبحار من خلال القوائم في القياس البعدي للبراعة الرياضية المعرفية."

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: نص السؤال الثاني على: "ما أثر اختلاف نمط الإبحار (الخطي – القوائم) في الألعاب التعليمية الإلكترونية على تنمية البراعة الرياضية الوجدانية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي؟" وتمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال اختبار صحة الفرضية الثانية والتي تنص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت الألعاب التعليمية الإلكترونية ذات نمط الإبحار الخطي والمجموعة التجريبية الثانية التي استخدمت الألعاب التعليمية الإلكترونية ذات نمط الإبحار من خلال القوائم في القياس البعدي للبراعة الرياضية الوجدانية." وللتأكد من صحة هذه الفرضية استخدمت الباحثة اختبار "t" لعينتين مستقلتين (Independent simple t-test) لحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في المقياس البعدي للبراعة الرياضية الوجدانية، والجدول (3) يوضح ذلك.

جدول 3: دلالة الفرق بين متوسطي درجات الرغبة المنتجة للمجموعتين التجريبيتين

القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(t) المحسوبة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	الدلالة اللفظية
المجموعة الأولى	30	77.93	3.12	1.26	58	0.17	غير دال
المجموعة الثانية	30	78.73	1.53				

ويتضح من الجدول (3) أن قيمة (t) المسحوبة تساوي (1.26) ومستوى الدلالة الإحصائية يساوي (0.17)، وهي قيمة أكبر من الخطأ المسموح به (0.05)، وهذا يعني أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في القياس البعدي للبراعة الرياضية الوجدانية، حيث أظهرت نتائج البحث أن متوسط الدرجات في القياس البعدي للمجموعة

الأولى يساوي (77.93)، وبانحراف معياري (3.12)، ومتوسط الدرجات للمجموعة الثانية الذي يساوي (78.73)، وبانحراف معياري (1.53).

ووفقاً للقيم السابقة تُقبَل الفرضية الثانية، التي تنص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت الألعاب التعليمية الإلكترونية ذات نمط الإبحار الخطي والمجوعة التجريبية الثانية التي استخدمت الألعاب التعليمية الإلكترونية ذات نمط الإبحار من خلال القوائم في القياس البعدي للبراعة الرياضية الوجدانية.

مناقشة نتائج البحث وتفسيرها:

بعد عرض النتائج التي توصل إليه البحث الحالي واستعراضه في الخطوة السابقة، تأتي عملية مناقشة تلك النتائج وتفسيرها وهي في الآتي:

مناقشة النتائج المتعلقة بالبراعة الرياضية المعرفية وتفسيرها:

أظهرت نتائج الإجابة عن السؤال الأول المتعلق بدلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في القياس البعدي المرتبط بتنمية البراعة الرياضية المعرفية، عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات القياس البعدي لدى تلاميذ مجموعتي البحث؛ ويمكن أن تُعزى هذه النتائج إلى أن:

- تصميم اللعبة التعليمية قد تم على أساس تربوي موحد يحقق أهداف البراعة الرياضية المعرفية، وكان الاختلاف بين اللعبتين في نوعية الإبحار؛ حيث إن هذا الاختلاف لم يشكل فارقاً بين اللعبتين.
- لكل واحد من نمطي الإبحار مميزات تربوية متقاربة الأثر في دعم البنية المعرفية لدى التلاميذ، وكذلك سهولة تعامل التلاميذ مع اللعبة سواء بنمط الإبحار الخطي أو من خلال القوائم.
- الجوهر التربوي للمحتوى وطبيعة النشاطات والتفاعل التعليمي، خصوصًا أنه تم تصميم كلا النمطين بنفس المعايير التربوية.
- عدم تحديد زمن للتعلم سوى للتلاميذ الذين استخدموا نمط الإبحار الخطي أو من خلال القوائم.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات التي أشارت إلى الأثر الإيجابي في اختلاف أنماط الإبحار، مثل دراسات كل من: (المطيري، 2020؛ المزيد، 2011).

مناقشة النتائج المتعلقة بالبراعة الرياضية الوجدانية وتفسيرها:

أظهرت نتائج الإجابة عن السؤال الثاني المتعلق بدلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في المقياس البعدي المرتبط بتنمية للبراعة الرياضية الوجدانية، عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطي درجات القياس البعدي لدى تلاميذ مجموعتي البحث؛ ويمكن أن تُعزى هذه النتائج إلى أن:

- تصميم اللعبة التعليمية في كلا النمطين قد تضمن عناصر جذابة ومحفزة للتلاميذ مثل: التحديات، التغذية الراجعة الفورية، الرسوم التفاعلية، التعزيز الإيجابي، والمكافآت الافتراضية، مما خلق بيئة تعليمية ممتعة ومشجعة، عززت الرغبة المنتجة

لدى التلاميذ بغض النظر عن نمط الإبحار المستخدم.

- جودة التفاعل والتصميم التربوي للمحتوى نفسه، ومدى تلبية اللعبة للاحتياجات النفسية الأساسية للتلاميذ مثل: الشعور بالنجاح، والتحدي، والاستقلالية.
- ونظرًا لعدم وجود دراسات سابقة- في حدود علم الباحثة- مشابهة لهذا البحث في المقارنة في (أثر اختلاف أنماط الإبحار (خطي- قوائم) على تنمية البراعة الرياضية الوجدانية، فإنه لم يتم مقارنته بدراسات سابقة وهذا ما تميز به البحث الحالي عن الدراسات السابقة.

ملخص نتائج البحث:

بناءً على ما سبق عرضه من نتائج البحث ومناقشتها، يمكن تلخيص نتائج البحث على النحو الآتي:

النتائج المتعلقة بالبراعة الرياضية المعرفية:

- عدم وجود أثر لاختلاف أنماط الإبحار (خطي، قوائم) في الألعاب التعليمية الإلكترونية على تنمية البراعة الرياضية المعرفية لدى تلاميذ الصف الرابع.

النتائج المتعلقة بالبراعة الرياضية الوجدانية:

- عدم وجود أثر لاختلاف أنماط الإبحار (خطي، قوائم) في الألعاب التعليمية الإلكترونية على تنمية البراعة الرياضية الوجدانية لدى تلاميذ الصف الرابع.

توصيات البحث:

في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة ونتائج البحث توصي الباحثة بالآتي:

- استخدام الألعاب التعليمية الإلكترونية القائمة على اختلاف أنماط الإبحار في عمليتي التعليم والتعلم في تدريس مادة الرياضيات.
- توظيف الألعاب التعليمية الإلكترونية القائمة على اختلاف أنماط الإبحار في عملية التدريس في جميع المراحل الدراسية، وتدريب التلاميذ في جميع المراحل الدراسية على استخدام الألعاب التعليمية الإلكترونية القائمة على أنماط الإبحار المختلفة.
- تدريب المعلمين على إنتاج الألعاب التعليمية الإلكترونية قائمة على اختلاف أنماط الإبحار والاستفادة منها في عمليتي التعليم والتعلم.
- اعتماد الألعاب التعليمية الإلكترونية القائمة على اختلاف أنماط الإبحار التي انتجتها الباحثة في هذا البحث في تدريس مقررات الرياضيات (وحدة الهندسة) في التعليم العام.
- تدريب المعلمين على برنامج "سكراتش " واستخدامها في عملية التدريس لتصميم الألعاب التعليمية الإلكترونية.

مقترحات البحث:

استكمالًا لهذا البحث تقترح الباحثة عمل البحوث الآتية:

- أثر اختلاف أنماط الإبحار في الألعاب التعليمية الإلكترونية على تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ مراحل دراسية مختلفة (كالمرحلة المتوسطة أو الثانوية) لمعرفة مدى الأثر باختلاف المرحلة العمرية.

- تناول أثر أنماط أخرى من أنماط الإبحار في الألعاب التعليمية الإلكترونية على تنمية البراعة الرياضية أو مهارات التفكير العليا.
- مقارنة أثر أنماط الإبحار التفاعلي وفق أنماط تعلم التلاميذ (البصري، السمعي، الحسي،...إلخ) لتحديد مدى توافق كل نمط إبحار مع تفضيلات المتعلمين الفردية.
- دراسة مدى استدامة أثر الألعاب التعليمية ذات أنماط الإبحار المختلفة على المدى الطويل من خلال إجراء اختبارات مؤجلة، وقياس الاحتفاظ بالتعلم.
- دراسة فاعلية أنماط الإبحار في الألعاب التعليمية على تلاميذ ذوي صعوبات التعلم أو ذوي الاحتياجات الخاصة في مادة الرياضيات.

قائمة المصادر والمراجع:

أولا: المراجع العربية:

[١] أبو سارة، عبد الرحمن محمد صادق، وكفافي، وفاء مصطفى، وصالحة، سهيل حسين. (2019). تنمية مكونات البراعة الرياضية لتلاميذ الصف السادس الأساسي في فلسطين باستخدام النمذجة الرياضية القائمة على تطبيقات (الحاسوب التفاعلي- الواقع المعزز). *المجلة الدولية للتعليم بالانترنت، 1*، 65-128. http://araedu.journals.ekb.eg .

[٢] أحمد، نجلاء سعيد. (2020). فاعلية استخدام الألعاب الألكترونية التعليمية على تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات التعليمية عند التلاميذ. *المجلة العلمية المحكمة لدراسات وبحوث التربية النوعية، 6*(1)، مسلسل العدد (11)،127-184. https://jsezu.journals.ekb.eg.

[٣] أمين، زينب محمد. (2006). *برمجيات الكمبيوتر التعليمية*. دار الهدى للنشر والتوزيع. مصر.

[٤] البحر، غيث، والتنجي، معن. (2014). *التحليل الإحصائي باستخدام برنامج* IBM SPSS Statistics. مركز سبر للدراسات الإحصائية والسياسات العامة. الأردن.

[٥] الجلبي، فائزة عبد القادر. (2021). مكونات البراعة الرياضية المتضمنة في كتاب رياضيات الصف الثاني المتوسط. *مجلة كلية التربية الأساسية، 27*(113)، 1-17.

[٦] الحربي، إبراهيم بن سليم رزيق. (2019). العلاقة بين أبعاد البراعة الرياضية والفهم القرائي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، 11*(1) (ج1)، 1-37.

[٧] الحربي، عبيد بن مزعل عبيد. (2010). *فاعلية الألعاب التعليمية الإلكترونية على التحصيل الدراسي وبقاء أثر التعلم في الرياضيات*[رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة أم القرى]. المملكة العربية السعودية.

[٨] حسن، عزت عبد الحميد.(2011). *الإحصاء النفسي والتربوي تطبيقات باستخدام برنامج* spss 18. دار الفكر العربي. مصر.

[٩] الحلو، أمل عاطف. (2022). *أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات البراعة الرياضية والتفكير البصري لدى تلاميذ الصف الثالث الأساسي بفلسطين* [رسالة ماجستير، جامعة الأقصى]. فلسطين.

[١٠]الحنان، أسامة محمود محمد. (2018). برنامج قائم على البراعة الرياضية مهارات الترابط الرياضي والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحة الإبتدائية. *المجلة العلمية لكلية التربية، 34*(11)، (ج2)، 1-71. http://www.aun.edu.eg/faculty_educati on/arabic .

[١١]الحنفي، أمل محمد مختار. (2019). فاعلية الدعائم التعليمية في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة كلية التربية*، (4)، 161-241.

[١٢]الحويلة، أمثال هادي. (2023). أثر استخدام الألعاب الرقمية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات لدى ذوي صعوبات الرياضيات بدولة الكويت. *مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*، *50*(6)، 330-347. https://doi.org/10.35516/hum.v50i6.1076.

[١٣]الحيلة، محمد حمود. (2010). *الألعاب التربوية وتقنيات إنتاجها سيكولوجيا وتعليميا وعمليا* ط 5. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة. الأردن.

[١٤]الحيلة، محمد محمود، ومرعي، توفيق أحمد. (2014). *تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق* (ط.9). دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة. عمان.

[١٥]الدعيس، هاجر أحمد ناجي. (2022). *أثر اختلاف أسلوب التعلم القائم على الألعاب الإلكترونية في تنمية مهارات الإشارات الرياضية لدى ذوي الإعاقة السمعية من تلاميذ الصف الأول الأساسي بأمانة العاصمة صنعاء* [رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة صنعاء]. اليمن.

[١٦]الدلالعة، أسامة محمد أمين. (2021). فاعلية إختلاف نمط الإبحار (القائمة، الخطي) في تنمية مهارات التفكير الإستدلالي لدى طلبة الصف السادس في العلوم في ضوء التعليم المبرمج. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، *29*(1)، 1-21. https://doi.org//10.33976/IUGJEPS.29.1/2021/1.

[١٧]الرحيل، دعاء حسين، والشناق، مأمون محمد، وجوارنة، طارق يوسف. (2020). فاعلية التعلم المدمج القائم على الألعاب الإلكترونية في تحسين التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الأساسي. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات النفسية والتربوية*، *28*(1)، 573-588.

[١٨]رضوان، إيناس نبيل زكي. (2016). *أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة قلقيلية* [رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية نابلس]. فلسطين.

[١٩]الزهراني، بدرية ضيف الله. (2019). إستراتيجية مقترحة قائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة جازان. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، *11*(1)، (ج2)، 1-32.

[٢٠]سلام، شهود شرف غرسان. (2023). *فاعلية برنامج قائم على التعلم التشاركي الإلكتروني في تنمية البراعة الرياضية والتواصل الرياضي لدى طلبة الرياضيات بكلية التربية* [رسالة ماجستير، جامعة صنعاء]. اليمن.

[٢١]الشهاري، محضار أحمد حسن. (2018). *التكنولوجيا في عمليتي التعليم والتعلم*. دار الإعصار. اليمن. https://www.noor-book.com.

[٢٢]الصبحي، محمد أحمد. (2017). أثر اختلاف نمط الإبحار (هرمي، قائمة) في الوسائط المتعددة التفاعلية على تنمية التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في منهج الرياضيات. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، *1*(7)، 56-71. www.ajsrp.com .

[٢٣]صبري، رشا السيد. (2020). برنامج مقترح قائم على نظريتي تعلم لعصر الثورة الصناعية الرابعة باستخدام استراتيجية التعلم الرقمي وقياس فاعليته في تنمية البراعة الرياضية والاستمتاع بالتعلم وتقديره لدى طالبات السنة التحضيرية. *المجلة التربوية*، (73)، 440-540.

[٢٤]الطريري، عبد الحمن بن سليمان. (2014). *القياس النفسي والتربوي: نظريته- أسسه- تطبيقاته* (ط.2). مكتبة الرشيد للنشر والتوزيع. السعودية.

[٢٥]طلبة، محمد علام محمد. (2018). فاعلية استخدام استراتيجية (PDEODE) في تدريس الرياضيات في تنمية الكفاءة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، *21*(5)، 67-116.

[٢٦]عبد الله، مشعل محمد. (2017). فاعلية الألعاب التعليمية الإلكترونية في تنمية التحصيل. *مجلة دراسات في التعليم الجامعي*، (37)، 484-503.

[٢٧]العبيدي، نور محمد جاسم. (2018). *البراعة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية* [رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة – ابن الهيثم، جامعة بغداد]. بغداد.

[٢٨]عصر، أحمد مصطفى الكامل، والجزار، منى محمد الصفي. (2007). أثر إختلاف نمط الإبحار في تصميم الوسائط المتعددة الفائقة لتنمية مهارات إستخدام السبورة التفاعلية لدى معلمي مرحلة التعليم الساسي. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*.7-74. http://search.mandumah.com/record/115168

[٢٩]علوان، رانيا، والسيد، صباح، وثروت، ريحاب عبد الغني. (2018). أثر استخدام الألعاب الإلكترونية في تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير الابتكاري لدى طفل ما قبل المدرسة. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، (5)، 1-26.

[٣٠]العليان، فهد بن عبد الرحمن. (2022). فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات قسم تعليم الطفولة المبكرة لمقرر أساسيات الرياضيات (137ريض). *المجلة العلمية لكلية التربية- جامعة أسيوط*، *38*(3)، (ج2)، 157-235. http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic .

[٣١]عمر، أمل رشيد (2015). *أثر برنامج تعليمي قائم على القوة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة نابلس* [رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية نابلس] فلسطين.

[٣٢]عيادات، يوسف أحمد. (2014). *الحاسوب التعليمي وتطبيقاته التربوية*. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة. الأردن.

[٣٣]الغندور، ريهام أحمد فتحي، عبد الجواد، تامر عبد الجواد عبد الجليل. (2024). تطوير بيئات التعلم الافتراضية القائمة على التفاعل بين أنماط تقديم الجولات الافتراضية وأنماط الإبحار وأثرها على تنمية مهارات التحول الرقمي وبقاء أثر التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم*.

[٣٤]الفار، إبراهيم عبد الوكيل. (2012). *تربويات الحاسوب وتحديات مطلع القرن الحادي والعشرون* ط 3. دار الفكر العربي. مصر.

[٣٥]القباطي، هلال أحمد علي. (2015). *تصميم وإنتاج البرمجيات التعليمية متعددة الوسائط*. مركز التربية للطباعة والنشر والتوزيع جامعة صنعاء. اليمن.

[٣٦]القرني، نورة محمد صالح. (2019). واقع الأداء التدريسي لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات تنمية البراعة الرياضية. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية*. (43)، 909-934.

[٣٧]قطران، يحيى عبد الرزاق، والبكري، عبد الكريم عبد الله. (2012). *تطبيقات تكنولوجيا التعليم والمعلومات التربوية*. مركز التربية للطباعة والنشر والتوزيع. اليمن.

[٣٨]كزبور، نسرين. (2025). *أهمية التربية في بناء المجتمعات*. مركز الضاد الدولي للتدقيق والتصويب. ص1. https://dhadinternational.com

[٣٩]محمد، معتز أحمد إبراهيم. (2023). تنظيم محتوى الرياضيات بالصف السادس الإبتدائي في ضوء نموذج مارزانو وأثره في تنمية البراعة الرياضية لدى

التلاميذ. *جامعة الأزهر كلية التربية بالقاهرة مجلة التربية*، (197)، (ج1)، 274-329.

[٤٠]محمود، عبد الرزاق مختار، ومرغني، أماني حامد، والزهري، محمد محمود حسن. (2022). أثر استخدام الألعاب اللغوية الإلكترونية في تنمية مهارات القراءة الواسعة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *المجلة التربوية لتعليم الكبار*، *4*(2)، 214-252.

[٤١]مرضاح، أمل عبد الله صالح. (2019). أثر توظيف استراتيجيات التقويم الواقعي في تنمية البراعة الرياضية لاتجاهات الرياضيات العالمية TIMM. *مجلة البحث العلمي في التربية*، (20) (ج10)، 573-614.

[٤٢]المزيد، محمد سليمان. (2011). *أثر اختلاف أنماط الإبحار في ألعاب الحاسب التعليمية على التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية* [رسالة ماجستير، جامعة الملك عبد العزيز]. المملكة العربية السعودية.

[٤٣]المطيري، سلطان بن هويدي. (2020). أنماط الإبحار (الخطي، الشبكي، القائمة) في الكتاب الإلكتروني التفاعلي وأثرها على تنمية مهارات إنتاج الواقع المعزز لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك سعود. *مجلة دراسات تربوية وإجتماعية*، *26*(ج3)، 168-238.

[٤٤]المطيري، عائشة بنت ثربان، والخضر، نوال بنت سلطان. (2021). مستوى تمكن طالبات الصف الرابع الإبتدائي من أبعاد البراعة الرياضية. *مجلة تربويات الرياضيات*، *24*(3)، (ج3)، 174-200.

[٤٥]المقداد، صادق عبد الله حمود. (2022). مهارات البراعة الرياضية لدى طالبات مجال الرياضيات بكلية التربية- جامعة تعز. *مجلة بحوث ودراسات تربوية*، (16)، 251-282.

[٤٦]هارون، الطيب أحمد حسن. (2022). التفاعل بين أنماط الإبحار في محتوى المقرر الإلكتروني والتنظيم الذاتي للتعلم على التحصيل الدراسي في التصميم التعليمي والرضا عن بيئة التعلم لدى طلاب كلية التربية. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، *5*(5). http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.1.4 .

[٤٧]الهرش، عائد حمدان، والغزاوي، محمد ذيبان، ومفلح، محمد خليفة، وفاخوري، مها محمود. (2012). تصميم البرمجيات التعليمية وإنتاجها وتطبيقاتها التربوية. دار المسيرة النشر والتوزيع والطباعة. الأردن.

[٤٨]الهويدي، زيد. (2008). الأساليب الحديثة في تريس العلوم (ط.2). دار الكتاب الجامعي. الإمارات العربية المتحدة.

[٤٩]يحيى، جمال محمد صالح يحيى. (2020). أثر اختلاف نمط الإبحار في البرمجيات التعليمية متعددة الوسائط على تنمية مهارات استخدام شبكة الإنترنت لدى طلبة قسم التعليم الأساسي بكلية التربية – جامعة صنعاء [رسالة ماجستير، جامعة صنعاء]. اليمن.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

[1] Harvey, S., Gil-Arias, A., & Claver, F. (2020). Effects of teaching games for understanding on tactical knowledge development in middle school physical education. *Journal of physical Education and Sport*, *20*(30), 1369-1379.

[2] Malek, A., Nincevic, M., &Juric Vukelic, D. (2018). The role of playing video games on school achievement. *Communication Management Review*, *3*(2), 54-71.

[3] Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, *50*(4), 258-283.

[4] National Research Council [NRC]. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy perss. Washigton, Dc, The United States of America.