

Effectiveness of a Proposed Chess Training Program Based on the Depth of Knowledge in Improving the Ability to Solve Mathematical Problems among the Basic Sixth Grade Students

Sujoud "Mohammed Najeeb" Mousa Ghazal*

Prof. Ali Muhammad Ali Al-Zoubi**

Prof. Tariq Yousef Mahmoud Jawarneh***

Received 19/5/2024

Accepted 22/6/2024

Abstract:

The study aimed to investigate the impact of a chess training program based on cognitive depth in improving the ability to solve mathematical problems among sixth grade students. The program and the mathematical problem solving test were prepared and their validity and reliability were assured. The study sample was selected from three accessible schools in Irbid Education Directorate, a class of 20 female students was randomly selected from each school, and the three classes were divided into two experimental groups and control group (chess program, Normal chess, and control group). A pre-post-test for solving the mathematical problem was applied to the study groups. The results showed that the chess program group outperformed the regular chess and control groups, and the normal group outperformed the control group. The study provided a set of recommendations, the most important of which were allocating chess quotas in the school curriculum, Training teachers on chess as an educational method.

Keywords: chess Training Program based on the Depth of Knowledge, ability to solve a mathematical problem, Basic sixth grade student.

Ministry of Education\ Jordan\ Mismath100@yahoo.com *

Faculty of Educational Sciences\Yarmouk University\ Jordan\ Ali.m@yu.edu.jo **

Faculty of Educational Sciences\Yarmouk University\ Jordan\ tjawarneh@yu.edu.jo ***



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

فاعلية برنامج تدريبي مقترح للشطرنج مبني وفق العمق المعرفي في تحسين المقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي

سجود "محمد نجيب" موسى غزال*

أ.د. علي محمد علي الزعبي**

أ.د. طارق يوسف محمود جوارنه***

ملخص:

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر برنامج تدريبي للشطرنج مبني وفق العمق المعرفي في تحسين المقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي، تم اعداد البرنامج واختبار حل المسألة الرياضية المكون من 24 فقرة وإيجاد صدقها وثباتها، واختيرت عينة الدراسة من ثلاث مدارس متيسرة في مديرية التربية والتعليم لقصبة اربد، واختيار شعبة صفية من 20 طالبة عشوائياً من كل مدرسة، وتم توزيع الشعب الثلاث إلى مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة (مجموعة برنامج الشطرنج، مجموعة الشطرنج العادي، المجموعة الضابطة)، وطبق اختبار حل المسألة الرياضية قبلياً وبعدياً على مجموعات الدراسة، وأظهرت النتائج تفوق مجموعة برنامج الشطرنج على المجموعتين الشطرنج العادي والضابطة، وكما تفوقت مجموعة الشطرنج العادي على المجموعة الضابطة، وقدمت الدراسة مجموعة من التوصيات من أهمها تخصيص حصصٍ للشطرنج في المنهاج المدرسي، وتدريب المعلمين على الشطرنج كوسيلة تعليمية. **الكلمات المفتاحية:** البرنامج التدريبي للشطرنج وفق العمق المعرفي، المقدرة على حل المسألة الرياضية، طالبة الصف السادس الأساسي.

* وزارة التربية والتعليم/ الأردن / Mismath100@yahoo.com
** كلية العلوم التربوية/ جامعة اليرموك/ الأردن / Ali.m@yu.edu.jo
*** كلية العلوم التربوية/ جامعة اليرموك/ الأردن / tjawameh@yu.edu.jo

المقدمة:

تُعَدُّ الرياضياتُ طريقةً ومنطقاً في التفكير، وهي فنٌّ تتمتعُ بجمالٍ تناسقها وترتيب أفكارها وتسلسلها، وهي لغةُ العلومِ وملكتها، تغزو جميع فروع العلوم الطبيعية والتكنولوجية، وهي وسيلةٌ للتواصلِ ودليلٌ على رقيِّ العالمِ وتطوره، والرياضيات من العلوم التي تخاطب العقل البشري، ومهارةٌ يمكن تنميتها، فالرياضيات ليست موهبةً فطرية يمتلكها الفرد، لكنها مهارةٌ يمكن لأي شخص أن يتعلمها، ويتم تعلمها بالممارسة والتدريب.

تشهدُ النظم التربوية تطوراً مُستمرّاً في جميع الأصعدة، وتقترن آمال العالم بالنظم التربوية وتطورها بوصفها العنصر الحاسم لإحداث التنمية بشتى أبعادها، وتنبهت دول العالم إلى أن التقدم الحقيقي يكون عن طريق الرياضيات وتحديثها وتطويرها وتطوير استراتيجيات وبرامج تدريسها؛ لرفع أداء الطلبة والمعلمين، وهذا يتطلب التوجه نحو النشاطات المتنوعة التي تستثير النشاط الذهني الذي يُعتمد عليه في التفكير والتذكر والإبداع وحل المشكلات (Al-Tamimi, 2016).

ونظراً لأهمية الرياضيات أصدر المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000 وثيقة بعنوان المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية، والتي تصف ما يجب أن يتعلمه ويكتسبه الطلبة من الروضة وحتى الصف الثاني عشر، وتحتوي الوثيقة على نوعين من المعايير الخاصة في الرياضيات المدرسية وهي معايير العمليات الرياضية وتضمنت: حل المسألة الرياضية والبرهان الرياضي والاتصال والترابط والتمثيل، ومعايير المحتوى الرياضي وتضمنت: الأعداد والعمليات عليها والجبر والهندسة والقياس وتحليل البيانات والاحتمالات، وتشكل حل المسألة الرياضية المعيار الأول من معايير العمليات الرياضية، وحسب وثيقة NCTM فإنه يجب أن تكون البرامج التعليمية قادرة على تمكين جميع الطلبة من الروضة إلى الصف الثاني عشر من: بناء معرفة جديدة من خلال حل المشكلات، وحل المشكلات في الرياضيات ومساقات أخرى، واستخدام الاستراتيجيات المناسبة لحل المسائل الرياضية، والتأمل في عملية حل المسألة الرياضية وإجراءات الحل.

إذ يُعدُّ حل المسألة الرياضية من أهم موضوعات الرياضيات، فهي في قمة الهرم المعرفي عند جانبيه، ومع التقدم التقني الكبير أصبحنا نحتاج إلى جهد أكبر لإكساب الطلبة المقدرة على حل المسائل والمشكلات الرياضية والتفكير والتأمل فيها، ليكونوا قادرين على مواجهة المشكلات

الحياتية، فحل المسألة هدفاً من أهداف تعلم الرياضيات ووسيلة لتعلم الرياضيات (Bruun, 2013).

وتُعرف المسألة الرياضية بأنها: موقف جديد يواجه المتعلم وليس لديه حل جاهز، ويتطلب منه التفكير والتحليل واستخدام معرفته السابقة لحله (Hamza & Al-Balawna, 2011). ويُعرفها إبراهيم (Ibrahim, 2009) بأنها موقف يأخذ صورة كمية أو رمزية، وهناك عائق يتطلب من الفرد بذل المحاولات للوصول إلى الحل، وتشير الأبحاث أن جمع $3X + 2X$ على سبيل المثال هو مسألة ومشكلة رياضية كأى مسألة لفظية طالما أن المتعلم لم يُجرها سابقاً، ويرى أن الألعاب من الوسائل الممتعة والجاذبة لتعلم الطلبة وتطوير مقدرتهم على التفكير، والتعبير عن أفكارهم، ويكون ذلك من خلال تصميم أو تكيف لعبة بصورة ممتعة تمنح الطلبة المقدرة على امتلاك المهارات الرياضية والتعبير عن أفكارهم بوضوح.

وتتميز الألعاب الذهنية بشكل خاص بمقدرتها على إبقاء الدماغ نشطاً، مما يزيد النواقل العصبية فيه، فيسهم في تطوير أداء الدماغ وتكيفه مع المشكلات والمقدرة على ابتكار حلول متعددة لها، وقد أثبتت البحوث والدراسات أن المقدرات العقلية عند الإنسان يمكن تطويرها وتحسينها، وأن الألعاب الذهنية تسهم في ذلك (Al-Saeed, 2022).

ويتعلم الطفل من خلال الألعاب ذات الأنشطة الهادفة التي تقوم على أنظمة وقوانين، واللعبة في الرياضيات نشاط ذهني يقوم به الفرد أو مجموعة من الأفراد من أجل تحقيق هدف معين من خلال التقيد بمجموعة من القواعد والأنظمة الخاصة باللعبة، وتهدف إلى تحقيق أهداف تربوية معرفية ووجدانية، وكما تراعي الألعاب التعليمية الرغبات والميول وتُستثمر تربوياً للمساهمة في تكوين شخصية الطالب، من خلال التخطيط الجيد والإعداد المنظم لتحقيق الأهداف المرجوة، ونظراً لذلك فإن المناهج التربوية الحديثة تسعى إلى تبني المناهج القائمة على اللعب (Shawaheen, 2018).

وفي الرياضيات على وجه الخصوص تحقق عدة فوائد فهي تزيد الثقة بالنفس، وتثير الدافعية وتنمي الإبداع، وتعمل على تكوين اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات، وتنمي التفكير الرياضي والإبداعي ومهارات ما وراء المعرفة والمقدرة على حل المشكلات، فالتعلم باللعب في الرياضيات استراتيجية فعّالة ومدخلٌ أساسي لنمو الطفل في الجوانب العقلية والجسمية والاجتماعية واللغوية (Rababaa, 2021; Hamza & Al-Balawna, 2011).

وتُعد الألعاب العقلية من الرياضات المهمة لصحة الإنسان، وتُعرّف الرياضات العقلية (mind sport) بأنها ألعاب ذهنية تهدف لمتعة الذهن والتركيز وتنشيطها (Sami, 2016). وفي الولايات المتحدة يُنظر للكفاءة الرياضية كشرط أساسي للحصول على الوظائف، ويتم التركيز على رفع كفاءة الطلبة ضمن منحنى تعليمي يعرف بستيم STEM وهو اختصار يتضمن بداخله ترابطاً للموضوعات الأربعة (Science, Technology, Engineering, and Math)، وتم تضمين لعبة الشطرنج كأداة وجزء أساسي من ركائز منحنى ستيم (STEM) التعليمي، إذ يرتبط الشطرنج بالرياضيات من وجهة نظر هذا النهج والقائمين عليه، من حيث تشابههما في التعرف إلى كل من الأنماط والإحصاء، واعتمادهما على المنطق والاحتمالات والتفكير المكاني والمقدرة على التنبؤ (Bartlett, 2022).

والشطرنج واحدة من أهم الألعاب الذهنية متعددة الفوائد المعرفية والوجدانية، فقد بينت عديد من الدراسات أنها تنمي التفكير الاستراتيجي والمنطقي، وتنمي الذاكرة وتمنح المقدرة على تنظيم الأفكار والوقت، وقد اعتمدت الولايات المتحدة الأمريكية الشطرنج كأداة تعليمية في مناهجها الدراسية منذ عام 1992، وفي عام 2000 تم استخدامها كوسيلة لزيادة المقدرة على التفكير وتنمية المقدرات العقلية والثقة بالنفس، وأصبحت إلزامية في المنهاج الأرميني عام 2011 (Jamal, 2017).

ويعد تعلم الشطرنج من أنواع التعلم الممتع، فهو يتضمن تعلم المهارات والقوانين الخاصة باللعبة فضلاً عن الاستمتاع بلعبها وتحقيق التقدم فيها، والقليل جداً من يدرجون الاستمتاع كأحد الأهداف الرئيسة للتعليم، بينما يوجد اللعب بيئات ممتعة تمكن اللاعبين من توقع النتائج المحتملة والتدريب على التخطيط المسبق، واللاعب لا يتحسن مستواه في التخطيط المسبق في اللعبة فقط بل يتم نقل تعلم هذه المهارة لاستخدامها في مشكلات واقعية، فتصبح اللعبة أداة قوية لمساعدة اللاعب ليكون أكثر مسؤولية عن نفسه (Moursund, 2016).

والشطرنج لعبة كغيرها من الألعاب التعليمية يؤدّ المعلم دوراً مهماً عند استخدامها في التعليم، فعلى المعلم توجيه اللعب بما يعمل على تحقيق الأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية، وعليه تصميم اللعبة وتكييفها بالطريقة التي تضمن تحقيق أكبر فاعلية للتعلم، وعلى المعلم تهيئة البيئة التعليمية المناسبة والأمنة ومتابعة الطلبة وإتاحة الفرصة للجميع وملاحظة أدائهم وتقديم التغذية الراجعة لهم (Abu Al-Hadid, 2013).

وفي سياق آخر يرى كوينكا (Cuenca, 2019) أن الرياضيات والشطرنج متشابهان في التطور المنطقي في أدائهما، فالرياضيات تتطلب المفاهيم السابقة لتعلم المفاهيم الجديدة والأكثر تعقيداً ودقة، والشطرنج يتطلب الانتقال من المستوى الأدنى من المهارات إلى المستوى الأعلى، وكلاهما يتطلب المقدرة على التنبؤ ويقدمان نظاماً احداثياً. وبالسباق ذاته يؤكد مورسند (Moursund, 2016) على التشابه بين الرياضيات والشطرنج، فرقة الشطرنج تشبه المستوى الإحداثي، وكتابة النقلات بالطريقة الجبرية أحد القواسم المشتركة القوية بين الرياضيات والشطرنج، ويرى أن كتابة النقلات في الشطرنج يساعد على تحسين مهارة الكتابة والقراءة والتعامل مع الرموز، وكما يساعد تعلم افتتاحيات الشطرنج على تقوية الذاكرة بشكل ممتع وبدفاعية. ويتطلب التعليم اتباع طرق منهجية لتحقيق الأهداف المرجوة، وتنظيم المحتوى التعليمي والمعرفة بشكل يضمن تقدم التعلم وتحقيق الإنجاز، ومن التصنيفات الحديثة للمعرفة تصنيف عمق المعرفة (Depth of Knowledge (DOK للخبير التربوي (Norman Webb)، وهو أحد التصنيفات الخاصة بتقويم التعلم وتنظيم المحتوى، ويشير إلى مستوى الفهم المطلوب للإجابة عن سؤال أو أداء نشاط أو تعلم معرفة جديدة، ويضمن هذا التصنيف أن درجة التعقيد في عملية التقويم أو في بناء المحتوى وتنظيمه تتماشى مع المعايير التي يتم تقييمها، وفي بناء المحتوى يكون تطبيق العمق المعرفي بالتدرج في أنشطة المحتوى ضمن مستويات هذا العمق (Meador, 2019).

وحدد (Norman Webb) أربعة مستويات لعمق المعرفة لتقييم معايير المحتوى وعناصر التقويم وهي: المستوى الأول: التذكر الاستدعاء (Recall) ويتطلب استدعاء معلومات وتذكرها (مثل حقيقة تعريف إجراء بسيط)، المستوى الثاني: المهارة أو المفهوم (Skill or Concept)، ويتطلب تنظيم البيانات وتوضيح النتائج والمقدرة على اتخاذ القرار وإجراء المقارنات وعرض البيانات وتمثيلها، أما المستوى الثالث: التفكير الاستراتيجي (Strategic Thinking) فيتطلب استخدام قصير المدى لعمليات التفكير العليا، مثل التحليل والتركيب والتقييم وحل المشكلات والتنبؤ بما يمكن حدوثه وتقديم التبريرات والتخطيط واستخدام الأدلة وشرح طريقة التفكير، والمستوى الأخير: التفكير الممتد (Extended Thinking) وهنا يتم الاستخدام الموسع لعمليات التفكير العليا، مثل التركيب والربط والتأمل والتقويم والتفكير والتخطيط المستقبلي على فترة أطول من الزمن (Miller, 2018).

وعرّف الفيل (Elfiel, 2014) عمق المعرفة بأنه تنظيم منطقي مُحكم للمعارف والمهارات التي يجب أن يتمكن منها الطالب في أي مجال دراسي وفقاً لدرجة عمقها وقوتها في أربعة مستويات، تبدأ بأقلها عمقاً وقوة إلى الأكثر عمقاً وقوة، وانطلاقاً من هذا التعريف تم بناء البرنامج التدريبي المقترح للشطرنج لهذه الدراسة، نظراً لتشابه الشطرنج بقواعدها واستراتيجياتها مع مفهوم عمق المعرفة ومستوياته.

وعرّف (Norman Webb) المشار إليه في الدوسري عمق المعرفة بأنه درجة تعقيد المعرفة وليس صعوبتها، والتعقيد يختلف عن الصعوبة. فالمفهوم عندما يكون جديداً وغير مألوف يكون معقداً بالنسبة للطالب لكنه ليس صعباً، ويختلف مستوى التعقيد للمفهوم بما يتطلبه من روابط ومعارف سابقة لفهمه، ومع وجود ملاحظات على تصنيف بلوم للمعرفة الذي قدمه بلوم عام 1956 وتم تعديله عام 2001، نظراً لاعتماده على الأفعال الخاصة بكل مستوى من مستوياته (تذكر، فهم، تطبيق، تحليل، تقييم، إبداع)، كان لابد من البحث عن تصنيف جديد للمعرفة، بحيث لا يعتمد على الأفعال وحدها، فمثلاً بعض الأسئلة التي يتم تصنيفها في المستوى الثاني لبلوم نجد أنها في المستوى الأول، ولكننا لا نستطيع وضعها في المستوى الأول نظراً للفعل المستخدم، فمثلاً إذا طلبنا من الطالب (فسر/ برر) نقوم بوضع هذه الفئة من الأسئلة ضمن المستوى الثاني لبلوم، على الرغم من أنها قد تكون تفسيرات وتبريرات تم تقديمها للطالب وهو يتذكرها فقط، فتصنيف بلوم لا يتناسب مع مناهجنا القائمة على النظرية البنائية ضمن التصميم الحلزوني، ويعد تصنيف عمق المعرفة أكثر ملاءمة مع التنظيم الحلزوني للمناهج (Al-Dosari, 2021).

وتتمثل أهمية العمق المعرفي في مستوياته الأربعة بما توفره من ميزات، فهي تتناسب مع جميع المواد الدراسية نظراً لتعدد مستوياته، وهو مناسب للطلبة في جميع المراحل التعليمية لشموله للمعرفة بشتى أنواعها السطحية والعميقة، ويركز على المعرفة السابقة وربطها مع المعرفة الجديدة بطريقة نشطة تتوافق مع مبادئ النظرية البنائية (Hassan, 2022).

وأوضحت السميري (Al-Sumairi, 2004) أن عمق المعرفة ومستوياته يؤيدان دوراً في مجال بناء المناهج وتطويرها، من خلال تحقيق معياري الاستمرارية والتتابع في بناء المنهج، وتسهيل اختيار محتوى المنهج الدراسي وتكوين البنية المعرفية بعيداً عن السطحية والتفكك، واستخدام وظائف العلم الرئيسية كالتفسير والتوقع والتحكم، وكما أنه يساعد على استخدام

المعلومات في المواقف والمشكلات الحياتية واستخدام الطرق الاستقرائية والاستنتاجية ويحقق جودة التعلم والتعليم.

ونظراً إلى التوافق الكبير بين عمق المعرفة بمستوياته الأربعة مع مهارات لعبة الشطرنج، إذ يشير كلاهما إلى زيادة درجة التعقيد عند الانتقال من مرحلة أدنى إلى مرحلة أعلى، تقدم هذه الدراسة برنامجاً منهجياً للعبة الشطرنج لتحسين المقدرة على حل المسألة الرياضية، بُغية تطوير استخدام الشطرنج تعليمياً وتربوياً، بحيث يكون علاجياً قصدياً وليس مجرد لعب عادي.
مشكلة الدراسة:

أظهرت نتائج الطلبة في الاختبار التشخيصي الوطني الذي عقدته وزارة التربية والتعليم في الأردن لعام 2021\2022 وجود تدنٍ في مستوى أداء الطلبة في مادة الرياضيات في جميع مستوياته، وأوضحت الوزارة أن هذه النتائج لا بد وأن تكون محل مراجعة للقائمين على العملية التعليمية (Mazhar,2022).

ومن خلال الاطلاع على نتائج اختبار (PISA) Program for International Student Assessment كما تم الإعلان عنها ومناقشتها ضمن ندوة أقيمت في كلية العلوم التربوية للجامعة الأردنية، فإن التراجع في نتائج عام 2022 مقارنة بنتائج 2018 في الرياضيات هو 39 نقطة، ومن الأسباب التي أدت إلى هذا التراجع من وجهة نظر التربويين هو الاكتفاء بأنشطة الكتب المدرسية وعدم إعداد مواد تدريبية مشتقة من المهارات التي تقيسها دراسة PISA في مهارات الرياضيات مما أسهم في تراجع ترتيب الطلبة الأردنيين عالمياً، وهذا بحد ذاته يكشف الوضع المتدني لطلبة المدارس الأردنية في الرياضيات، فأسئلة اختبار PISA تتطلب أن يعتمد الطلبة على المعرفة ومهارات حل المسألة في العالم الحقيقي، وهذا التراجع نتيجة تراكم عديد من الصعوبات في المراحل التعليمية للطلبة الأردنيين (Al-kayed, 2023).

وكما لاحظ الباحثون وجود ضعف في أداء طلبة المدارس فيما يخص حل المسائل الرياضية والتعامل معها، إذ يواجه الطلبة صعوبة وخوفاً من التعامل مع المسائل الرياضية التي تتطلب تكوين العلاقات والربط بينها، وفي ضوء ما سبق جاءت هذه الدراسة للوقوف على المشكلة التي يواجهها الطلبة في مجال المقدرة على حل المسألة الرياضية، ومحاولة توظيف لعبة الشطرنج في تحسين أداء الطلبة في حل المسألة الرياضية، من خلال بناء وتنظيم برنامج خاص للشطرنج مبني وفق العمق المعرفي وتطبيقه على طلبة الصف السادس الأساسي وتقصي أثره ومدى

فاعليته.

سؤال الدراسة:

هل تختلف المقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي باختلاف طريقة التدريب (شطرنج ببرنامج تدريبي، شطرنج عادي، ضابطة بدون تدريبات شطرنج)؟
فرضية الدراسة:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات الطلبة في اختبار المقدرة على حل المسألة الرياضية تُعزى إلى طريقة التدريب شطرنج ببرنامج تدريبي، شطرنج عادي، ضابطة بدون تدريبات شطرنج).

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى التعرف إلى فاعلية برنامج تدريبي للشطرنج مبني وفق العمق المعرفي في تحسين المقدرة على حل المسألة الرياضية.

أهمية الدراسة:

تتبنى أهمية هذه الدراسة من الأهمية النظرية لمتغيراتها والأهمية التطبيقية لبرنامجها، إذ تتبع الأهمية النظرية من أهمية المتغيرات التي تتناولها، فحل المسألة من المعايير الأساسية في وثيقة (NCTM, 2000)، وكما توظف هذه الدراسة مستويات العمق المعرفي في بناء برنامج تدريبي، وهو من المفاهيم الحديثة في المجال التربوي، إذ يسهم العمق المعرفي من خلال مستوياته في تحقيق الاستمرارية والتتابع في بناء المعرفة لدى المتعلم.

ومن الناحية التطبيقية توفر هذه الدراسة للميدان التربوي برنامجاً لتدريب الشطرنج مبني وفق مستويات العمق المعرفي والذي يعد من التصنيفات الحديثة للمعرفة، وكما توفر هذه الدراسة اختباراً لقياس المقدرة على حل المسألة الرياضية الذي يمكن تكيفه وإجراء التعديلات عليه بما يتناسب مع ظروف الدراسات الجديدة.

ونتائج هذه الدراسة قد تلفت أنظار صانعي القرار في وزارة التربية إلى دمج الشطرنج ضمن المناهج الجديدة وتقديمه ضمن حصص صافية خاصة، كوسيلة لتحقيق أهداف تعليمية وتربوية منشودة، وكما أنها امتداد للمسار البحثي الخاص بتطوير برامج لتعليم الشطرنج والألعاب الذهنية لاستثمارها كوسيلة تعليمية هادفة زهيدة الثمن كبيرة الأثر، وكما تكتسب هذه الدراسة أهميتها من قلة الدراسات في الوطن العربي والأردن التي تبحث في فاعلية الشطرنج في الرياضيات، وجاءت

هذه الدراسة لتسد الفجوة في الأدب البحثي العربي، ولتقدم تصورا لمتخذي القرار في وزارة التربية والتعليم في الأردن حول الشطرنج وكيفية اتخاذه كوسيلة تعليمية تعالج ضعف الطلبة وتحسين أدائهم.

المصطلحات والتعريفات الإجرائية:

يعرفها الباحثون إجرائياً على النحو الآتي:

البرنامج التدريبي للشطرنج وفق العمق المعرفي:

هو برنامج لتعليم الشطرنج مُقسم وفق مستويات العمق المعرفي، ويتكون من مجموعة من مهارات الشطرنج والأنشطة القائمة على مهارات الشطرنج، وتتوزع أنشطته وتدريباته وفق مستويات العمق المعرفي بحيث تتدرج في تعقيدها وليس في صعوبتها، وبما يناسب الوصف الذي يتضمنه كل مستوى، ومقسم إلى عدد من الجلسات موزعة على مستويات عمق المعرفة:

- المستوى الأول: التكرار الاستدعاء (Recall)، تتطلب تدريباته استدعاء معلومات وتذكرها (مثل حقيقة تعريف إجراء بسيط).
- المستوى الثاني: المهارة أو المفهوم (Skill or Concept)، يتطلب تنظيم البيانات وتوضيح النتائج والمقدرة على اتخاذ القرار وإجراء المقارنات وعرض البيانات وتمثيلها.
- المستوى الثالث: التفكير الاستراتيجي (Strategic Thinking)، يتطلب استخدام قصير المدى لعمليات التفكير العليا، مثل التحليل والتركيب والتقييم وحل المشكلات والتنبؤ بما يمكن حدوثه وتقديم التبريرات والتخطيط واستخدام الأدلة وشرح طريقة التفكير.
- المستوى الرابع: التفكير الممتد (Extended Thinking)، يتطلب الاستخدام الموسع لعمليات التفكير العليا، مثل التركيب والربط والتأمل والتقويم والتفكير والتخطيط المستقبلي على فترة أطول من الزمن من خلال طرح مشكلات شطرنجية ومواقف تتطلب توظيف هذه المهارة.

المقدرة على حل المسألة الرياضية:

هي النتيجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار حل المسألة الرياضية، من خلال الإجابة عن الاختبار باختيار البديل الصحيح وتقديم التبرير المناسب.

حدود الدراسة ومحدداتها:

يتحدد تعميم نتائج هذه الدراسة في ضوء الحدود والمحددات الآتية:

- **الحد الموضوعي والمكاني والزمني والبشري:** اعتمدت الدراسة في بناء البرنامج التدريبي على العمق المعرفي، إذ اقتصر البرنامج التدريبي على أربعة مستويات وفق مستويات العمق المعرفي ووفق التعريف الذي تم اعتماده اجرائياً، وتحدت الدراسة بصدق أدواتها وثباتها، واقتصرت الحدود المكانية لتطبيق الدراسة على ثلاث مجموعات في ثلاث مدارس حكومية منفصلة تابعة لمديرية قسبة إربد في الأردن، وفقاً لتوفر الأدوات المطلوبة، وتحدت الظروف الزمانية لتطبيق الدراسة بتطبيقها في بداية الفصل الأول للعام الدراسي 2023\2024، واستمرت لمدة شهرين ونصف الشهر، وتمثلت الحدود البشرية بتطبيق الدراسة على مدارس الإناث فقط، بعمر 11 عاماً وهن الطالبات الملتحقات في الصف السادس الاساسي.

محددات الدراسة:

يعتمد تعميم النتائج على مدى صدق أدوات الدراسة وثباتها ومدى تمثيل عينة الدراسة لمجتمعها، وسلامة تطبيق البرنامج التدريبي.

الدراسات السابقة:

تناولت عديد من الدراسات السابقة الشطرنج وحل المسألة الرياضية، فهدفت دراسة سلون (Celone,2001) إلى معرفة أثر برنامج تدريبي للشطرنج على حل المسألة، وكانت مدة البرنامج 20 ساعة في أسبوع واحد، وتكونت عينة الدراسة من طلبة متطوعين من مدرسة في الولايات المتحدة الأمريكية، بلغ عددهم 4 من الإناث و15 من الذكور، كان متوسط أعمارهم 8 سنوات، وأظهرت النتائج وجود زيادة كبيرة في نتائج أداء عينة الدراسة في الاختبار البعدي مقارنة بالقبلي وكانت الزيادة ذات دلالة احصائية، أي أن لبرنامج الشطرنج أثر إيجابي في تنمية المقدرة على حل المسألة.

أما دراسة فيريرا وبالهارس (Ferreira&Palharse,2008)، فسعت إلى تقصي أثر الشطرنج في المقدرة على حل المسألة الرياضية النمطية، وقد شملت الطلبة الذين كانوا يتقنون الشطرنج، وقد تكون مجتمع الدراسة من 748 طالبا من طلبة الصفوف من الثالث إلى السادس الأساسي في البرتغال، وتم اختيار عينة عشوائية بلغت 341 طالبا، ثم تم فرز أفراد العينة إلى مجموعتين إحداهما تتقن لعب الشطرنج والأخرى لا تتقن، وطُبق اختبار المقدرة على حل المسألة الرياضية النمطية المُكون من 24 مسألة، تتضمن أنماطا عددية وأخرى هندسية على عينة

الدراسة، وأسفرت النتائج عن وجود علاقة إيجابية بين المقدرة على لعب الشطرنج والمقدرة على حل المسألة الرياضية النمطية، وتبين أن لاعبي الشطرنج يفضلون الأنماط العددية ويجدونها أكثر سهولة من الهندسية.

وأجرت سالا وآخرون في إيطاليا (Sala et al.,2015) دراسة لمعرفة أثر تدريبات الشطرنج على المقدرة على حل المسألة الرياضية ولعب الشطرنج لدى طلبة الصفوف من الثالث إلى الخامس الأساسي، وتكونت عينة الدراسة من 31 شعبة صفية من ثماني مدارس مختلفة، ووزعت الشعب عشوائياً إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، واستمرت الدراسة لمدة ثلاثة أشهر، تعرضت خلالها المجموعة التجريبية إلى تدريبات للشطرنج على أيدي خبراء للشطرنج، وتم إعداد اختبار قبلي وبعدي لقياس المقدرة على حل المسألة الرياضية يقوم على اختبارات PISA، وأشارت النتائج إلى تفوق المجموعة التجريبية في المقدرة على حل المسألة الرياضية، وتحسنهم بشكل كبير في لعب الشطرنج، ووجود علاقة ارتباطية قوية بين المقدرة على الشطرنج والمقدرة على حل المسألة الرياضية.

وأجرى ترينشيرو وسالا (Trincherro&Sala,2016) دراسة للبحث عن الكيفية الأنسب في تدريب الشطرنج لتحسين المقدرة على حل المسألة الرياضية، بلغ حجم عينة الدراسة (931) طالباً من الصفوف الثالث والرابع والخامس في إيطاليا والولايات المتحدة، وتم توزيعهم إلى ثلاث مجموعات: تجريبيتين وضابطة، تلقت المجموعة التجريبية الأولى تدريبات الشطرنج على أيدي خبراء بالشطرنج، بينما تلقت المجموعة الثانية تدريبات الشطرنج على أيدي معلمي المدرسة والذين كانت معرفتهم تقتصر على كيفية تحريك القطع ولعب الشطرنج، ولم تتلق المجموعة الضابطة أي نوع من تدريبات الشطرنج، استمر التدريب مدة 6 أشهر، خضعت فيها عينة الدراسة لاختبار قبلي وبعدي لقياس المقدرة على حل المسألة الرياضية والمقدرة على لعب الشطرنج، وأشارت النتائج إلى تفوق المجموعة التجريبية الأولى في المقدرة على حل المسألة، بينما تساوت نتائج المجموعة التجريبية الثانية مع المجموعة الضابطة.

وهدفت دراسة أتاشافروز (Atashafrouz,2019) لدراسة أثر تدريبات الشطرنج على عدة متغيرات وهي المقدرة على حل المسألة الرياضية والذاكرة العاملة والتركيز، وتكونت عينة الدراسة من طلبة الصف العاشر الأساسي في إيران، تم الاختيار عشوائياً لشعبة كمجموعة تجريبية تلقت تدريبات الشطرنج والأخرى ضابطة لم تتلق أي تدريبات، واستمرت الدراسة مدة 4 أشهر بواقع 15

جلسة تدريبية للشطرنج، وبينت النتائج وجود فروق دالة احصائياً بين المجموعتين في المقدرة على حل المسألة الرياضية ولصالح المجموعة التجريبية، وكما بينت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في كل من اختبار الذاكرة العاملة والتركيز.

ومن الدراسات العربية في مجال الشطرنج دراسة أجراها الجملي (Al-Jamli, 2020) في تونس، لتقصي أثر تدريبات الشطرنج على المقدرة على حل المسألة الرياضية، وتكوّن مجتمع الدراسة من (463) طالباً من الصف الرابع، اختير منهم (53) طالباً بشكل عشوائي، وتم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين، تجريبية من (26) طالباً وضابطة من (27) طالباً، واستمرت الدراسة لمدة شهرين، إذ تلقت خلالها المجموعة التجريبية (16) ساعة تدريبية للشطرنج بواقع ساعتين أسبوعياً، وقد كان البرنامج التدريبي قائماً على استراتيجية حل المشكلات (ادراك، مفهوم، اتخاذ قرار)، واستخدم الاختبار القبلي والبعدي للمجموعتين لقياس المقدرة على حل المسألة الرياضية بالاعتماد على اختبارات Trend in International Math and Science Study (TIMSS) وخبرة معلمي الرياضيات والعلوم، وتكوّن الاختبار من أربعة أسئلة متدرجة الصعوبة، وأشارت النتائج إلى تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في المقدرة على حل المسألة الرياضية.

وأجرى كازمي (Kazemi,2022) دراسة في إحدى مدن إيران على طلبة الصفوف الخامس والثامن والتاسع الأساسية، هدفت إلى تقصي أثر الشطرنج في المقدرة على حل المسألة الرياضية، باختيار عينة عشوائية من (180) طالباً، وزعوا عشوائياً إلى مجموعتين، تجريبية وضابطة، تلقت المجموعة التجريبية تدريبات الشطرنج لمدة ستة أشهر وبواقع 96 ساعة تدريبية، وكانت النتائج ذات دلالة إحصائية أي أن أداء المجموعة التجريبية أفضل من المجموعة الضابطة في اختبار المقدرة على حل المسألة الرياضية وما وراء المعرفة.

من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة ذات العلاقة بمتغيرات الدراسة وهما حل المسألة الرياضية والشطرنج، نلاحظ أن الدراسات اتفقت حول أثر الشطرنج في حل المسألة الرياضية، لكن هناك اختلافاً حول طبيعة تدريبات الشطرنج والبرنامج الذي يمكن أن يكون له دور في تحسين أداء الطلبة، وهل تعلم نقلات الشطرنج بحد ذاتها يُعد ذا فائدة أم أننا بحاجة إلى برامج مُعدة مسبقاً بشكل محكم نحو تحقيق أهداف معرفية وتعليمية محددة؟ وجاءت هذه الدراسة للبحث في أثر الشطرنج على مقدرة الطلبة في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف السادس

الأساسي.

وإن ما يميز هذه الدراسة عن سابقتها، أنها تهدف إلى تقصي أثر برنامج تدريبي للشطرنج معدي وفق مستويات عمق المعرفة في حل المسألة الرياضية، وهذه الدراسة من الدراسات القليلة من نوعها في الأردن وفي الوطن العربي التي تبحث في أثر الشطرنج في أحد معايير الرياضيات وهذا مبرر لإجراء هذه الدراسة وخاصة في خضم تراجع أداء الطلبة في حل المسألة الرياضية وتجنبهم مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية.

منهج الدراسة وتصميمها:

اتبعت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي، من خلال التصميم قبلي - بعدي لثلاث مجموعات، تجريبتين وضابطة، المجموعة التجريبية الأولى خضعت لتدريبات الشطرنج بتطبيق برنامج الشطرنج المبني وفق مستويات العمق المعرفي، والمجموعة التجريبية الثانية خضعت لتدريبات شطرنج عادية تضمنت تمكين الطلبة من لعب الشطرنج بدون برنامج تدريبي منظم لذلك، والمجموعة الضابطة لم تخضع لأي تدريبات خاصة بالشطرنج، وكان تصميم الدراسة المتبع على النحو الآتي:

G1 O1 X1 O1

G2 O1 X2 O1

G3 O1 - O1

إذ تمثل (G1) المجموعة التجريبية الأولى، (G2) المجموعة التجريبية الثانية، (G3) المجموعة الضابطة، (O1) اختبار حل المسألة الرياضية، (X1) المعالجة باستخدام برنامج الشطرنج، (X2) المعالجة بتدريبات الشطرنج العادية، (-) لا تدريب.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكوّن مجتمع الدراسة من طالبات الصف السادس الأساسي بعمر (11) عاماً في مديرية قصبه اربد، طبقت الدراسة على عينة مكونة من 60 طالبة من ثلاث مدارس حكومية مختلفة تابعة لمديرية قصبه اربد تم اختيارها بطريقة متيسرة، تحتوي كل مدرسة على شعبتين للصف السادس، اختيرت شعبة من كل مدرسة بشكل عشوائي، وبلغ عدد طالبات كل شعبة أكثر من 20 طالبة، لكن تم الحصول على الموافقة بالمشاركة من قبل 20 طالبة في كل شعبة وتم الاكتفاء بهذا العدد لضبط تساوي المجموعات.

أداة الدراسة وإجراءاتها:

تم بناء اختبار حل المسألة الرياضية في ضوء معايير الرياضيات المدرسية التي أقرها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000)، وبالرجوع إلى عدة مراجع خاصة بمناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، وأسئلة من الاختبارات الدولية TIMSS التي تم تعديلها لتناسب مع طلبة الصف السادس ومحتوى كتاب الرياضيات وطريقة عرض الأسئلة فيه، وتكون الاختبار بصورته النهائية من 24 سؤالاً.

صدق أداة الدراسة:

للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه بصورته الأولية على محكمين مختصين في مجال مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها؛ للتأكد من مطابقة فقرات الاختبار للأهداف التي يقيسها، ووضوح الفقرات، وملاءمتها لغوياً ورياضياً، وتم إجراء التعديلات اللازمة على بعض الفقرات والبدائل بناءً على آراء المحكمين وإجماعهم والوصول إلى صياغته بصورته النهائية.

ثبات أداة الدراسة: وللتأكد من ثبات فقراته والاتساق الداخلي لها طبق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة، وحُسب معامل الثبات للاختبار باستخدام معادلة كرونباخ ألفا والذي بلغ (0.877) وهو مناسب لأغراض هذه الدراسة (Odeh, 2010)، وتم استخدام معامل ارتباط بيرسون لحساب معاملات الارتباط لكل سؤال مع الدرجة الكلية للاختبار وتراوحت ضمن الفئة (0.411 - 0.794)، وتراوحت معاملات الصعوبة لأسئلة الاختبار ضمن الفئة (0.30 - 0.53)، بينما تراوحت معاملات التمييز ضمن الفئة (0.40 - 0.73)، وجميعها دالة احصائياً عند ($P > 0.05$)، وبناء على هذه النتائج تم اعتماد أسئلة الاختبار ولم يتم حذف أي من فقراته، وتم اعداد إطار تصحيح للاختبار، إذ تُعطى العلامة (2) إذا أجاب الطالب إجابة صحيحة وقدم تبريراً صحيحاً، والعلامة (1) إذا قدم الطالب إجابة صحيحة بدون تبرير صحيح أو العكس، والعلامة (0) إذا لم يقدم الطالب إجابة صحيحة ولم يقدم تبريراً أيضاً، وبذلك تكون العلامة الكلية للاختبار (48).

البرنامج التدريبي للشطرنج:

بعد مراجعة الأدب السابق، والاطلاع على عديد من الدراسات التي طبقت تدريبات الشطرنج وفق برامج مخصصة لذلك، مثل (Kazemi, 2022; Atashafrouz, 2019; Sigirmatic,)، ومن الدراسات (2016; Trincherro & Sala, 2016; Kazemi & Yektayar, 2012)،

العربية دراسة Al-Jamli (2020) التي استخدم فيها برنامجاً تدريبياً للشطرنج مُعد وفق استراتيجية حل المشكلات PCD (Percept, Concept, Decision)، تم في ضوءها تحديد مجموعة من المهارات التي يركز عليها البرنامج التدريبي الخاص بهذه الدراسة، وكما تم الاطلاع على مجموعة من كتب التدريب الخاصة بالشطرنج، والاطلاع على محتوى كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي في المنهاج الأردني، ودراسة مستويات العمق المعرفي ومدى انسجامها مع مهارات الشطرنج، تم في ضوء كل ذلك إعداد البرنامج التدريبي للشطرنج وتنظيم محتواه من أنشطة الشطرنج والأنشطة الرياضية بما يتفق مع مستويات عمق المعرفة الأربعة.

تكون البرنامج التدريبي من 20 جلسة تدريبية، وكانت مدة كل جلسة ساعة كاملة، فقد تم تدريب المجموعة التجريبية الأولى مرتين أسبوعياً، لمدة شهرين ونصف، وتضمنت كل جلسة على مهارات خاصة بالشطرنج، فضلاً عن أنشطة للمهارات الرياضية المعتمدة بشكل كامل على الشطرنج، وللتأكد من صدق المادة التدريبية فقد تم عرض البرنامج على مختصين في مجال الشطرنج وأصحاب الخبرة والاختصاص ومجموعة من معلمي الرياضيات الممارسين للشطرنج وحُكام دوليين للشطرنج، وتم رصد جميع الملاحظات وإجراء التعديلات اللازمة، وتحديد الوقت اللازم للبرنامج والجلسات، وكما تم تحكيم البرنامج لغويًا ورياضيًا.

بينما تدرّبت المجموعة التجريبية الثانية على تدريبات عادية للشطرنج بواقع 20 جلسة، مرتين أسبوعياً، لمدة شهرين ونصف، تضمنت التدريبات العادية تعليم الطالبات أسماء القطع وحركتها، وتحديد قوانين اللعبة وحالات الفوز والخسارة والتعادل فيها، دون التطرق لرموز الشطرنج واستراتيجياتها الخاصة ومواقف الشطرنج وكتابتها باستخدام الرموز (مجرد لعب ضمن قوانين اللعبة)، بينما لم تتلق المجموعة الضابطة أي نوع من تدريبات الشطرنج، وخلال فترة التدريب كانت كل مجموعة من مجموعات الدراسة تتعلم مادة الرياضيات للصف السادس بالطريقة الاعتيادية، والتي تقدمها معلمة الرياضيات للصف السادس لكل مدرسة ولم يتم التدخل بطريقة تقديم مادة الرياضيات من قبل الباحثين.

متغيرات الدراسة:

تشكل طريقة التدريب المتغير المستقل بثلاث مستويات (تدريبات شطرنج باستخدام البرنامج، تدريبات شطرنج بدون برنامج، بدون تدريبات)، في حين يُشكل حل المسألة الرياضية المتغير التابع لهذه الدراسة.

المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن سؤال الدراسة تم معالجة البيانات باستخدام برنامج SPSS، إذ حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعات في اختبار حل المسألة الرياضية في القياسين القبلي والبعدي، ولمعرفة إذا كانت الفروق الظاهرية بين المتوسطات في الاختبار البعدي ذات دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (One Way ANCOVA) للاختبار، وتم استخدام اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاختبار حل المسألة الرياضية البعدي لمعرفة موقع الفروق ولصالح أي مجموعة.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

للإجابة عن سؤال الدراسة: هل تختلف المقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي باختلاف طريقة التدريب (شطرنج ببرنامج تدريبي، شطرنج عادي، ضابطة بدون تدريبات شطرنج)؟

حُسبت المتوسطات الحسابية لمجموعات الدراسة والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدلة والاختفاء المعيارية كما يوضحه الجدول (1).

الجدول (1): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاختبار حل المسألة الرياضية والمتوسطات الحسابية المعدلة والاختفاء المعيارية تبعاً لمجموعات الدراسة

الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي المعدل	الاختبار البعدي		الاختبار القبلي		العدد	المجموعات وفقاً لطريقة التدريب
		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي		
0.956	34.92	3.53	34.80	4.57	10.15	20	برنامج شطرنج
0.956	25.60	5.29	25.60	5.80	10.35	20	شطرنج عادي
0.956	17.73	6.63	17.85	5.47	10.55	20	ضابطه(بدون تدريب)

العلامة الكلية للاختبار (48)

يُظهر الجدول (1) تحسناً في أداء مجموعات الدراسة، ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية ذات دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (one way ANCOVA) على اختبار حل المسألة الرياضية البعدي، وفقاً لطريقة التدريب، كما في الجدول (2).

الجدول (2): تحليل التباين (ANCOVA) لاختبار حل المسألة الرياضية للقياس البعدي وفقاً لطريقة التدريب

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة sig	حجم الأثر η^2
الاختبار القبلي	579.404	1	579.404	31.713		

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة sig	حجم الأثر η^2
طريقة التدريب	2959.164	2	1479.582	80.982	0.000	0.743
الخطأ	1023.146	56	18.270			
الكل المصحح	4482.583	59				

دال عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)

يُبين الجدول (2) أن الفروق بين متوسط درجات مجموعات الدراسة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، وتُعزى هذه الفروق إلى طريقة التدريب، ولتحديد مصدر الفروق تم استخدام اختبار شيفيه للمقارنات البعدية، إذ يعرض الجدول (3) نتائج المقارنات البعدية للمتوسطات الحسابية على الاختبار البعدي لدرجات الطلبة في مجموعات الدراسة.

الجدول (3): المقارنات البعدية حسب اختبار شيفيه (Scheffe) للاختبار البعدي

طريقة التدريب	برنامج شطرنج	34.80	شطرنج عادي	25.60	ضابطه (بدون تدريب)	17.85
برنامج شطرنج	34.80		9.20*		16.95*	
شطرنج عادي	25.60				7.75*	
ضابطه (بدون تدريب)	17.85					

*دال عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)

يتضح من نتائج المقارنات البعدية للمتوسطات الحسابية أنه توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، إذ يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات مجموعة برنامج الشطرنج ومجموعة الشطرنج العادي ولصالح مجموعة برنامج الشطرنج، وكذلك يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، بين مجموعة برنامج الشطرنج والمجموعة الضابطة ولصالح مجموعة برنامج الشطرنج، وكما يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، بين مجموعة الشطرنج العادي والمجموعة الضابطة ولصالح مجموعة الشطرنج العادي، ويتضح من الجدول (2) أن حجم الأثر لطريقة التدريب كان (0.743).

وتُعزى نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات مجموعات الدراسة في الاختبار البعدي لحل المسألة الرياضية، ولصالح مجموعة البرنامج التدريبي على المجموعتين مجموعة تدريبات الشطرنج العادية والمجموعة الضابطة، وتفوق مجموعة الشطرنج العادي على المجموعة الضابطة، إلى أن الشطرنج بشكل عام يساعد في تحسين أداء الطلبة في حل المسألة، ويعود هذا التحسن لما اكتسبه الطلبة في أثناء تدريبات الشطرنج بشكل عام التي تتطلب التفكير والربط والتحليل وهذا ما يُفسر تفوق مجموعتي الشطرنج على الضابطة. بينما يمكن تفسير تفوق مجموعة برنامج الشطرنج على مجموعتي الشطرنج العادي

والضابطة؛ نظراً لتدرج أنشطة البرنامج ضمن عمق المعرفة المُقدم للطالب من الأقل إلى الأكثر عمقاً بشكل متسلسل، فاهتمت التدريبات الأولية على تعميق المفاهيم الخاصة بالشطرنج ومجموعة من الأنشطة الرياضية القائمة على الشطرنج، ثم انتقل البرنامج بالطالب إلى المستوى الثاني والذي تم التركيز فيه على تمثيل البيانات وكتابة الرموز بحيث يربط الطالب بين الرموز ومدلولاتها ويكتبها بشكل جبلي في أثناء اللعب، وتنفيذ الأنشطة في جو مناسب وبيئة تعليمية ممتعة وجاذبة للطالب، ومن ثم كان الانتقال للمستوى الثالث في التدريبات والتي ركزت على تقديم أنشطة للربط بين المفاهيم وتكوين العلاقات وتقديم الحلول بأكثر من طريقة والتنبؤ ضمن خطوة أو خطوتين لمسائل خاصة بالشطرنج بعد تحليلها وفهمها، وتوجيه الطلبة إلى فهم المسائل المطروحة بخطوات مشابهة لخطوات حل المسألة في الرياضيات وهذا ما مكن طلبة مجموعة برنامج الشطرنج من النظر لمسائل الاختبار بطريقة أكثر تنظيماً مما رفع مقدرتهم على فهمها وحلها، وبالنهاية كان الانتقال بالطالب إلى المستوى الرابع والذي يتطلب إعطاء الفرصة الكافية للتأمل وتقييم الحلول المقترحة والتفكير بشكل منطقي لتقديم حلول تتضمن خطوات متعددة.

يمكن القول أن بناء البرنامج ضمن مستويات منظمة وفق العمق المعرفي مكن الطلبة من فهم منظم للشطرنج واكتساب المهارات والانتقال بها وتطبيقها في الرياضيات وحل المسألة الرياضية، فاكتسب الطلبة من البرنامج تنظيم المعلومات وكتابتها بشكل رمزي، والربط بين الأجزاء المختلفة حتى لو كان هذا الربط يقود للتعقيد فهو مبني على الفهم وبالتالي يسهل على الطالب تحليله وإعادة تشكيل المعرفة لأنه اعتاد التأمل والتحليل والتركيب ضمن بيئة اللعب الخاصة بالشطرنج، وهذا ما أدى إلى تفوق مجموعة البرنامج التدريبي على المجموعتين الأخريين، فتدريبات الشطرنج العادية لم يتم تقديمها بتنظيم ولم تقدم عمقا من المعرفة من خلال طرح مشكلات خاصة بالشطرنج وإنما كانت تلعب الصدفة في أثناء اللعب إلى تكوين مواقف ومشكلات تتطلب التفكير فيها ولم يكتسب الطلبة المقدرة على كتابة الرموز واستخدامها في حسابات خاصة بالشطرنج، الأمر الذي لم يتمكن من خلاله طلبة الشطرنج العادي من تنظيم مهاراتهم كما حدث مع طلبة مجموعة برنامج الشطرنج الذين انتقلت مهاراتهم التي اكتسبوها في تنظيم المعرفة والتعمق فيها إلى حل المسألة الرياضية والتي كانت سبباً في تفوقهم.

فالمنهاج العادي يُطور مقدرات الطلبة على حل المسألة الرياضية، ولكن بوجود الشطرنج يكون التحسن في أداء الطلبة كبيراً كما أظهرت النتائج الإحصائية، ويكون التحسن بشكل أكبر

عند تقديم تدريبات الشطرنج وفق برنامج مخطط ومنظم في مستويات العمق المعرفي من الأقل عمقاً إلى الأكثر عمقاً، فاعتمد المستوى الأول على التعلم من خلال المحسوسات والتعلم البصري، فتم التعرف إلى أشكال القطع ومعرفة اسمائها بالكلمات وتحديد حركتها وموقعها على رقعة الشطرنج، الأمر الذي ساعد في فهم آلية التحرك على رقعة الشطرنج ووصفه من خلال النقاش والذي يشبه إلى حد كبير تمثيل النقاط في المستوى الاحداثي وتتبع حركتها، وبعدها انتقل الطالب للمستوى الثاني الذي أضاف له تعلم الاختصارات والرموز، وبذلك تولدت المقدرة لدى الطلبة على الانتقال من الكلمات إلى الرموز بطريقة اللعب، وكتابة النقلات الخاصة بقطع الشطرنج من مربع إلى آخر، وتعلم مفاهيم خاصة بالشطرنج وربطها مع المعلومات السابقة لديه، ثم انتقل الطالب للمستوى الثالث الذي ركّز على توجيه الطالب نحو التفكير الاستراتيجي، من خلال طرح مسائل خاصة بالشطرنج تتطلب التفكير بطرق مختلفة للوصول للحل، والتفكير بأكثر من طريقة مع توفير فرص للمحاولة والتجريب يوازي استراتيجيات حل المسألة الرياضية (فهم المسألة، التخطيط للحل، تنفيذ الحل، تقييم الحل)، ودعم المستوى الرابع للبرنامج التفكير بالعمليات العليا بما تضمنه من تدريبات قائمة على التفكير بمجموعة من الخطوات لتحقيق هدف اللعبة، مع التعبير عنها من خلال الرموز، واختبارها ضمن توفير فرص للتأمل والتقويم الذاتي لها.

وثُبين النتائج أن حجم الأثر لطريقة التدريب كان (74.3%)، وهذا يدل على أن التغيير في أداء الطلبة كان سببه طريقة التدريب المتبعة في كل مجموعة، ولعل تفوق مجموعات الشطرنج على المجموعة الضابطة يؤيد ما جاءت به عديد من الدراسات مثل دراسة سلون (Celone,2001) الذي استخدم فيها برنامجاً تدريبياً للشطرنج، ودراسة سالو وترينشيرو (Trincheró&Sala,2016)، ودراسة الجملي (Al-Jamli, 2020)، الذين طبّقوا في دراساتهم الشطرنج وفق برامج تدريبية أثبتت فاعليتها.

وتشير النتائج إلى أن ممارسة لعبة الشطرنج تؤدي إلى انتقال مهارات الشطرنج من اللعب إلى داخل الصفوف الدراسية وحل المسائل الرياضية، ويساعد على فهمها نظراً للتشابه بين الشطرنج والرياضيات الذي أشار له عديد من التربويين مثل (2016, Jamal, 2017; Moursund)، وكذلك ما أورده (Dandash, 1996) في كتابه عن الشطرنج، إذ أجمعوا على وجود تشابه بين الشطرنج والرياضيات، فكلاهما يحتاج إلى التحليل والتخطيط والتنظيم والتجريب للوصول إلى الحل.

نتوصل من خلال هذه المناقشة إلى أن مجموعة برنامج الشطرنج قد تفوقت على مجموعتي الشطرنج العادي والضابطة في اختبار حل المسألة الرياضية وكما تفوقت مجموعة الشطرنج العادي على المجموعة الضابطة، وهذا يقودنا إلى الاستنتاج بأن برنامج الشطرنج المبني وفق مستويات العمق المعرفي يُحسن مقدرة الطلبة في حل المسألة الرياضية أكثر من الشطرنج العادي، وبطريقة أخرى يمكن استخدام الشطرنج بشكل عام لتحسين مقدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية، لكن تدريبات الشطرنج ضمن البرنامج التدريبي المُعد بشكل منظم ومتدرج في مستويات العمق المعرفي تكسب الطلبة مهارات منظمة تنتقل معه إلى حل المسألة الرياضية.

التوصيات:

يوصي الباحثون بما يلي:

- الاهتمام بلعبة الشطرنج وتضمين الشطرنج ضمن المنهاج المدرسي لطلبة المرحلة الأساسية من خلال برامج تدريبية خاصة، بحيث يتم تقديم الشطرنج في حصص صفية.
- ادراج الشطرنج ضمن برامج تدريب المعلمين ليكونوا أكثر فهما لاستخدام الشطرنج كوسيلة تعليمية.
- تكثيف البحوث والدراسات في مجال الشطرنج.
- استخدام العمق المعرفي في بناء البرامج التدريبية وتنظيم محتواها.

References:

- Abu Al-Hadid, F. (2013). *Methods of teaching mathematics and the history of its development* (1st ed.). Amman. Dar Safa for publishing and distribution.
- Al-Dosari, M. (2021, March 1). *Web classification of levels of depth of knowledge* [197th panel discussion]. Center of Research Excellence in Developing Science and Mathematics Education. King Saud University.
- Al-Jamli, O. (2020, December 5-7). The effectiveness of playing chess in developing mathematical problem-solving skills among fourth-year primary school students. *The Seventh Conference on Teaching and Learning Mathematics: Mathematics Education Research, Influence, Application and Practice*, Saudi Society for Mathematical Sciences, King Saud University.
- Al-Kayed, H. (2023, December 20). *The College of Educational Sciences reviews the Jordanian, Arab and international results for student assessment in the international program "PISA"*. University News

- Agency. [أخبار الأردنية :: الجامعة الاردنية :: عمان :: الأردن كلية العلوم التربوية](http://www.ju.edu.jo) (ju.edu.jo) [...تعاين النتائج الأردنية](http://www.ju.edu.jo)
- Al-Saeed, M. (2022, March 29). *The importance of mind games*. Al-Eqtisadiyah. https://www.aeqt.com/2022/03/29/article_2288071.html
- Al-Sumairi, L. (2004). Evaluation of the psychology course for the second year of secondary school for girls' education in the city of Riyadh from the point of view of teachers and supervisors in light of contemporary trends in the curriculum, *Education and Psychology Letter*, 24, 93-167.
- Al-Tamimi, A. (2016). *Mental mathematics and mental motivation* (1st ed.). Amman. Dar Al-Easar Al-elmy.
- Atashafrouz, A. (2019). The effectiveness of chess problem-solving, working memory, and concentration of male high school students. *Iranian Evolutionary and Educational Psychology Journal*, 1(4), 249-258.
- Bartlett, R. (2022, April 11). *Chess education is a pathway to stem education*. ChessKid. [Chess Education Is a Pathway to Stem Education - ChessKid.com](http://www.chesskid.com)
- Bruun, F. (2013). Elementary teachers perespectives of mathematics problem solving strategies. *Mathematics Educator*, 1(23), 45-59.
- Celone, J. (2001). *The effects of a chess program on abstract reasoning and problem-solving in elementary school children* [A thesis master, Yale University]. United States documents. <https://2u.pw/RG2py2>
- Cuenca, Pepe. (2019, March 28). *On chess: Chess and mathematics*. St Louis Public Radio. On Chess: Chess And Mathematics | STLPR <https://www.stlpr.org/arts/2019-03-28/on-chess-chess-and-mathematics>
- Dandash, N. (1996). *Chess strategy and tactics* (1st ed.). Amman. Dar Al-Shorouk.
- Elfiel, H. (2014). The relative contribution of the deep and surface learning strategies in the prediction of cognitive flexibility psychological and cognitive engagement among the students of preparatory stage. *Egyptian journal of psychological studies*, 24(83), 257-334.
- Ferreira, D., & Palhares, P. (2008). Chess and problem solving involving patterns. *The Mathematics Enthusiast*, 5(2), 249-256.
- Hamza, M., Al-Balawna, F. (2011). *Mathematics curricula and teaching methods* (1st ed.). Jordan. Dar Jalees Al-Zaman for publishing and

- distribution.
- Hassan, S. (2022). Effectiveness of a website based on depth of knowledge model in developing levels of depth of knowledge related to skills of using cloud computing applications by instructional technology students. *Egyptian universities libraries consortium*, 32(2), 3-47.
- Ibrahim, M. (2009). *Mathematical thinking and problem solving* (1st ed.). Alam Al-kotob.
- Jamal, E. (2017, June 12). *Amazing advantages that learning chess has for your child*. Al Jazeera. Al Jazeera. [فوائد مذهلة يحققها طفلك بتعلم الشطرنج | فوائدها](http://www.aljazeera.net) ([aljazeera.net](http://www.aljazeera.net))
- Kazemi, F. (2022). The effect of chess instruction on mathematics motivational strategies for learning and error model of students' problem solving based on Newman Model. *Journal of algebraic statistics*, 13(2), 2698-2716.
- Kazemi, F., Yektayar, M., & Abad, A. (2012). Investigation the impact of chess play on developing meta-cognitive ability and math problem-solving power of students at different levels of education. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 32, 372-379.
- Mazhar, A. (2022, November 14). *National test results: A decline in the performance of eighth grade students*. Alghad. [نتائج الاختبار الوطني: تن](http://www.alghad.com) ([alghad.com](http://www.alghad.com))
- Meador, D. (2019, October 30). *How depth of knowledge drives learning and assessment*. ThoughtCo. <https://www.thoughtco.com/how-depth-of-knowledge-drives-learning-and-assessment-3194253>
- Miller, K. (2018, May 1). *Blooms taxonomy and Webbs depth of Knowledge*. Synergis Education. [Bloom's Taxonomy and Webb's Depth of Knowledge](http://www.synergiseducation.com) ([synergiseducation.com](http://www.synergiseducation.com))
- Moursund, D. (2016). *Learning problem-solving strategies by using games: A guide educators and parents*. Eugene, OR: Information age education. [Learning Problem-Solving Strategies by Using Games: a Guide for Educators and Parents - DocsLib](http://www.informationagepub.com)
- National council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Odeh, A. (2010). *Measurement and evaluation in the teaching process* (4th ed.). Jordan. Dar Al-Amal.

- Rababaa, A. (2021). The effect of using learning by plying strategy in developing the skill of concrete understanding in mathematics among students with learning disabilities. *Journal of Educational Sciences*, 26(1), 389-440.
- Sala, G., Gorini, A., & Pravettoni, G. (2015). Mathematical problem-solving abilities and chess: An experimental study on young pupils. *Sage open*, 5(3), 1-9.
- Sami, M. (2016 Jun 3). *Muscle mental sports alone are not enough*. In Wikipedia. [الرياضات الذهنية... العضلات وحدها لا تكفي - كايروستاديوم \(cairostadium.com\)](http://cairostadium.com)
- Shawaheen, K. (2018). *Friendly Mathematics how to raise our children to love mathematics* (1st ed.). Amman. Alam Al-kotob for publishing and distribution.
- Sigirmatic, A. (2016). An investigation on the effectiveness of chess training on creativity and theory of mind development at early childhood. *Academic Journals*, 11(11), 1056-1063.
- Trincherro, R., & Sala, G. (2016). Chess training and mathematical problem-solving: the role of teaching heuristics in transfer of learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(3), 655-668.