Himalayan Journal of Humanities and Cultural Studies
ISSN Print : 2709-362X | ISSN Online : 2709-3638
Journals himalayan. OPEN ACCESS

Formal Thinking in Mathematics and Its Relationship to Spatial Ability Among Middle School Female Students

***Yusra Mohammed Luaibi*[1*]**
[1]Curriculum and Instruction, Mathematics, Department of Mathematics, Al-Mustansiriya University, College of Basic Education, Iraq

Article History	
Received:	2025-03-12
Revised:	2025-04-22
Accepted:	2025-05-11
Published:	2025-06-30

Corresponding Author*
Dr. Yusra Mohammed Luaibi
Yusramohammed20@yahoo.com

DOI: 10.47310/hjhcs.2025.v06i01.002

How to Cite the Article:
Luaibi, Yusra Mohammed. "Formal Thinking in Mathematics and Its Relationship to Spatial Ability Among Middle School Female Students." *Himalayan Journal of Humanities and Cultural Studies*, vol. 06, no. 01, 2025, pp. 01-08.

Copyright @ 2025: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution license which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium for non commercial use (NonCommercial, or CC-BY-NC. ND) provided the original author and source are credited.

Abstract: The current research sought to explore the relationship between formal reasoning and spatial ability in mathematics among middle school female students, given the importance of these two dimensions in developing mathematical understanding, mental abstraction, and enhancing visual imagination skills. The researcher adopted a descriptive correlational approach, which was applied to a sample of (100) middle school female students. The researcher used two tests to measure both formal reasoning and spatial ability. Construct validity was verified through a pilot sample to ensure the validity of the two tests for measuring the study variables. The study results revealed the following, Middle school female students possessed a good level of formal reasoning. Middle school female students possessed a certain degree of spatial ability. There was a statistically significant correlation between the two study variables. This indicates that both formal reasoning and spatial ability contribute to enhancing each other in mathematics education at this level.

Keywords: Formal reasoning, spatial ability, middle school female students

الفصل الأول:

اولاً: مشكلة الدراسة:

في ظل التطور الهائل كماً وكيفاً للمعرفة الإنسانية والتجدد المستمر والذي لم تشهده البشرية من قبل حيث لم يعد يقتصر دور المدرسة بتزويد الطلبة بالمعارف والمعلومات فقط لأنه من غير الممكن تحقيق تعلم الفرد (المتعلم) للمعلومات في مادة معينة، وذلك لما نعهده من تقدم علمي وتطور تكنولوجي سريع، الامر الذي دفع بالمدرسة ان تعني عناية خاصة تعليم الفرد (المتعلم) طريقة التفكير السليمة والصحيحة فنجاح الجيل الحالي لا يعتمد فقط على الحفظ والاستيعاب للمواد الدراسية وانما في تعليم الطالب التفكير الصحيح الذي يجعله يفكر في أي موقف او مشكلة تواجهه تفكيراً موضوعياً وعلمياً وتقديم حلولاً غير مألوفة وجديدة لحل تلك المشكلة.

كما وتعد عملية التفكير من العمليات المهمة حيث انها تشمل معظم المهارات المعرفية اللازمة للنجاح في مجالات الحياة المختلفة كالحياة الاكاديمية والحياة الاجتماعية والمهنية ووفقاً لبياجيه فأن التفكير الشكلي هو اعلى مرحلة من مراحل التطور في المرحلة العلمية يصل البناء المعرفي للفرد الى ذروته ويصبح قادراً على التفكير المنطقي وحل المشكلات الافتراضية واللفظية واستنتاج الاحتمال الممكن لحل المشكلة بأتباع أسلوب التفكير الاستنتاجي. (هرمز وإبراهيم، 2988: 109)

كما وتعد مادة الرياضيات مادة أساسية حيث تساهم في تنمية التفكير المنطقي والقدرة على مواجهة المواقف لدى المتعلم وعلى وجه الخصوص في المرحلة المتوسطة، حيث تتزايد أهمية التفكير العليا كالتفكير الشكلي لما لها من دور في استيعاب المفاهيم الرياضية المعقدة والمتعلقة بالهندسة والجبر.

كما ويعد التفكير الشكلي تخيل للمفاهيم والأفكار المحتملة وهذا ما يعزز القدرات العقلية للفرد حيث يعد هذا النوع من التفكير ضروري لفهم النظريات والمفاهيم المجردة كالرموز الجبرية والهندسية التي تعتمد التطور الذهني. (رزوقي ولطيف، 2019)

كما ويعتبر نموذج بياجيه هو التطبيق الأقرب على القدرة المكانية حيث يرى ان المتعلم يصل الى مرحلة العمليات المجردة ويكون قادراً على استيعاب الأشياء غير الملموسة والمجردة وتكون له قدره على التخيل وتعتمد القدرة على التفكير المكاني على ادراك النمط بشكل اولي و ادراك الشكل وبعدها يتم عمل تغييرات في الادراك الاولي ومن ثم استيعاد الخبرات البصرية في غياب المثير الحسي. (شروق، 2016: 5)

وعلى الرغم من دور التفكير الشكلي والقدرة المكانية واهميتهما الواضحة ودورهما الجوهري في تعلم مادة الرياضيات، كونهما يعدان من المهارات المعرفية العليا الا ان الاجراءات التربوية لم توليهما الاهتمام حيث لاحظت الباحثة ان اغلب الدراسات التي تناولت كل من التفكير الشكلي والقدرة المكانية تناولهن على حدة دون الكشف عن طبيعة و نوع العلاقة بينها فما زالت هناك فجوة في فهم طبيعة تلك العلاقة بين التفكير الشكلي والقدرة المكانية وخاصة لدى طلبة المرحلة المتوسطة والتي تعد المرحلة الأهم كونها المرحلة الانتقالية في النمو الفكري والعقلي (من التفكير المحسوس الى التفكير المجرد) فهل من الممكن ان تعز ز احداهما الأخرى.

وبناءً على ما تقدم تتجلى مشكلة البحث في الإجابة عن السؤال التالي:

ما علاقة التفكير الشكلي في مادة الرياضيات بالقدرة المكانية لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟

التفكير الشكلي عرفه (worth, 1985):
بأنه نشاط ذهني يهدف الى استنباط واستخلاص النتائج وكذلك استخلاص المعاني المجردة، والعلاقات من خلال التفكير الافتراضي معتمداً على الرموز والتعميم ووضع الافتراضات.

وعرفه (Lawrence, 1998)
بأنه تفكير يعتمد على معنى الشيء وما يقابله من ارقام او الفاظ على ذواتها المادية المجسمة او الصور الذهنية. (رزوقي و إبراهيم، 2019: 348)

وتعرفه الباحثة: بأنه ذلك القدرة العقلية والذهنية على استخلاص العلاقات بين الأشياء للوصول الى النتائج وتنظيمات أخرى تحقق اهدافاً.

التعريف الاجرائي للتفكير الشكلي: هو العلامة التي يحصل عليها الطالبات في التفكير الشكلي من خلال (اختبار التفكير الشكلي).

القدرة المكانية: عرفه (وليم، 2004) القدرة على التصور الذهني والتخيل وادراك العلاقات المكانية بين الاشكال. (عبدالله والكعبي، 2028: 179)

التعريف الاجرائي للقدرة المكانية: هي الدرجة التي يحصل عليها الطالبات من خلال اختبار القدرة المكانية. (رزوقي ولطيف، 2019: 353-361)

الفصل الثاني:
الإطار النظري والدراسات السابقة
اولاً/ التفكير الشكلي: يعتبر التفكير من الصفات الأساسية التي يتمتع بها الإنسان دون الخلق، لأن الإنسان لديه احتياجات مختلفة لا يمكن إشباعها دون تفكير. ومن تأمل القرآن الكريم جيداً فإنه يجد أن كثيراً من آياته تحتوي على كلمة "يفكر" ومرادفاتها ومن آياته (قل انما اعظكم بواحدة ان تقوما مثنى وفرادى ثم تفكرون) سبأ اية46

إن التفكير كنشاط عقلي يشغل حيزاً واسعاً من البحث العلمي الموضوعي، فظهرت له نظريات وأنواع وأساليب متعددة وأسس تصنيف وتعريفات متعددة، تتضمن مجموعة من الأنشطة العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يواجه موقفاً مثيراً من خلال احدى الحواس. (جروان، 2002:33)

ويرى (برونر) التفكير الشكلي هو نوع من التمثيل الرمزي، وهو المرحلة الأكثر تجريدا وتقدما في التسلسل الهرمي للتمثيل الذي يفترضه، ويستخدم الكلمات والرموز لوصف تجارب محددة. خلال هذه المرحلة، يطور الأطفال قدراتهم العقلية لتمثيل العالم الخارجي من خلال التفكير المنطقي والمجرد والمفاهيمي، في حين تعتمد المعالجة على التجريب النشط. يمثل الطفل الأشياء أو الأشخاص أو الأحداث من خلال خصائصها، وبالتالي يقوم بتجريدها وتحويل هذه الخصائص إلى رموز تشير إليها. اللغة هي نظام الترميز الأساسي للأفراد للتعبير عن تجاربهم. عندما يصل الأطفال إلى هذه المرحلة، تحل أنظمة رمزية مختلفة مثل اللغة والمنطق والرياضيات محل الحركة والإدراك الحسي. إن التمثيل الرمزي يسمح للمتعلم باكتساب المنطق والتفكير بطريقة عقلانية، ويمكّنه من تكوين تجربته الخاصة في حل المشكلات التي تواجهه. (رزوقي ولطيف، 2019: 346 – 247)

خصائص التفكير الشكلي:
- يعتمد التفكير الشكلي على الفرضية والقياس. لذلك يكونوا الأطفال قادرون على الجمع بين الأساليب التجريبية والتحليل المنطقي لطرح الأسئلة المستخرجة من نتائج العمليات الملموسة ومن ثم إجراء عمليات الربط المنطقية (الجمع، الفصل، التركيب، الخ).
- يعد التفكير الشكلي أعلى مرحلة من مراحل التطور. خلال المرحلة العملية الرسمية يصل البناء المعرفي للفرد إلى ذروة التطور فيصل الى التفكير المنطقي.
- التفكير الشكلي تفكير فرضي استنباطي.
- يكشف عن العلاقات بين بين جزئيات وعناصر الموضوع ويعتمد على ما يمتلكه الفرد من ذخيرة من المفاهيم.
- التفكير الشكلي سلسلة من الخطوات المترابطة.

وذلك من خلال الإجابة على الأسئلة الفرعية:
ما مستوى التفكير الشكلي لدى طالبات المرحلة المتوسطة ؟
ما مستوى القدرة المكانية لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟
هل توجد علاقة بين التفكير الشكلي والقدرة المكانية لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟

ثانياً: أهمية الدراسة:
يرى العالم بياجيه ان التفكير الشكلي عملية ذهنية داخلية ومتجانسة يمثل المرحلة الربعة من مراحل النمو لدى الفرد حيث تتطور في هذه المرحلة القدرات العقلية لتمثل عالمه الخارجي بالبنية المعرفية المجردة فيستطيع التحرر بتفكيره من حدود الواقع المحسوس الى المبادئ والنظريات والتصورات الذهنية. (رزوقي والطيف، 2019: 346)

كما وتعد القدرة المكانية اهم القدرات المعرفية الرياضية حيث تخص باهتمام المتخصصين في مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها. (عابد، 2994: 11)

كما ويعد كل من التفكير الشكلي والقدرة المكانية من المهارات المعرفية المهمة والاساسية لما لهما من دور في استيعاب وتطبيق المفاهيم الرياضية، وعليه تبرز أهمية البحث الحالي لعدة أسباب منها:

- التفكير الشكلي ولما له من دور في اكتساب المعرفة وحل المشكلات واتخاذ القرارات وكيفيه تطويره.
- القدرة المكانية واهميتها التي تتمثل في قدرة الفرد على التخيل الذهني وادراك العلاقات وكذلك دورها في المحتويات الرياضية ومجال تدريس مادة الرياضيات.
- المرحلة الدراسية والتي تعد مرحلة انتقالية في النمو العقلي للفرد (من المحسوس الى المجرد) كما وتكون له القدرة على فرض الفروض واختبارها وكذلك المفاضلة في اختيار البدائل المناسبة.
- المناهج الدراسية من المتوقع ان يساعد البحث الحالي في تطوير وتحديث مناهج مادة الرياضيات. لما تشمله من ممارسات وانشطة تستهدف مهارات التفكير الشكلي والقدرة المكانية، كما ويساعد في تصميم برامج تعليمية تستهدف الطلاب

الذين يعانون من ضعف لتساعدهم في مواجهة أي موقف او مشكلة.

وباختصار فأن أهمية البحث الحالي هو ليس مجرد دراسة نظرية وانما أداة عملية للتعزيز من جودة التعليم وتحسين مخرجاته كما وتعود فائدته في مسيرة للطالب التعليمية او مسيرته الحياتية.

ثالثاً: اهداف البحث:
هدف البحث الحالي للكشف عن العلاقة بين التفكير الشكلي في الرياضيات والقدرة المكانية لدى طالبات المرحلة المتوسطة ويتفرع عن ذلك عدة اهداف منها:

- التعرف على مستوى التفكير الشكلي في مادة الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة
- التعرف على مستوى القدرة المكانية في مادة الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
- التعرف على العلاقة التي تربط التفكير الشكلي في الرياضيات والقدرة المكانية لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
- **را□عاً: □دود البحث:**
- الحدود الموضوعية: العلاقة بين التفكير الشكلي والقدرة المكانية في مادة الرياضيات.
- الحدود المكانية: متوسطة اليرموك للبنات التابعة لمديرية تربية الرصافة الثالثة/ محافظة بغداد.
- الحدود البشرية: طالبات المرحلة المتوسطة.

- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني للسنة الدراسية 2024-2025.

خامساً: تحديد المصطلحات:
التفكير: مفهوم افتراضي والذي يشير الى نشاط عقلي معرفي وتفاعلي موجه لحل مسألة او مشكلة ما للوصول الى قرار معين. (الكبيسي وعبدالله 2028: 64)

ثانياً/ القدرة المكانية:
تعد القدرة المكانية أحد اشكال النشاط العقلي التي تتميز بقدرة الفرد على التخيل البصري لحركة الاشكال والمجسمات بما يتيح له اصدار احكام دقيقة وسريعة وفعالة بشأنها. (احمد،2010)

تنقسم القدرة المكانية الى قدرتين وهما:
- القدرة المكانية الثنائية: تشير الى التصور البصري لحركة الأشكال ثنائية الابعاد كما في حالة دوران الأشكال المرسومة على سطح مستو كالورقة في اتجاه عقارب الساعة او عكسه مع الاحتفاظ بتموضع هذه الاشكال ملتصقة بذلك السطح اثناء الحركة.
- القدرة المكانية الثلاثية: تشير الى القدرة على تخيل حركة الاشكال اثناء دورانها في الفضاء
- خارج مستوى الورقة أي ضمن البعد الثالث من أبعاد المكان. (السيد، 1994: 287)

أصناف القدرة المكانية: صنفها لين باترستون الى ثلاثة أصناف وهي:
- **الادراك المكاني:** ويعني القدرة على تمييز العلاقات المكانية بين العناصر والحفاظ على الشكل الكلي للبنية المدركة وتعد العمليات الحسية الحركية وسيلة فعالة لتعزيز هذا النوع من الادراك.
- **التدوير الذهني:** يشير الى القدرة العقلية على تدوير الاشكال ذهنياً في بعدين او ثلاثة ابعاد بدقة وسرعة وتتطلب الكفاءة في هذا المكون من القدرة المكانية توظيف عمليات التدوير العقلي بشكل فعال من اجل تحقيق الأداء الأمثل.
- **التصور المكاني:** يعرف التصور المكاني على انه القدرة العقلية على تمل الأشياء ذهنياً او تدوير اجزائها ويعتمد هذا النوع من التصور على معالجة معرفية تحليلية تفوق مستواها المعرفي بعض المكونات الأخرى للإدراك ويتطلب النجاح في مهام التصور المكاني درجة عالية من المرونة المعرفية ت، تيح للفرد توظيف خبراته السابقة بفاعلية اثناء أداء عمليات الحل. (ريان، 2008: 120)

العوامل التي تؤثر على القدرة المكانية:
- الجنس
- التطور المعرفي
- الخبرة
- * الذكاء (الموهبة) (ريان، 2008)

الدراسات السابقة:
الدراسات التي تناولت التكفير الشكلي :دراسة (الجنابي، 2018)

هدفت دراسة (الجنابي ، 2018) للتعرف على " أثر استراتيجية المكعب في التحصيل والتفكير الشكلي لدى طالبات الصف الأول المتوسط في مادة الرياضيات". واعتمدت الباحثة التصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (64) طالبة حيث (33) طالبة للمجموعة التجريبية و(31) طالبة للمجموعة الضابطة واعتمدت الباحثة كل من الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الشكل كأداة للدراسة وأشارت النتائج الى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التحصيلي واختبار التفكير الشكلي ولصالح المجموعة الضابطة.

هدفت دراسة كيهان (2005) للتعرف على أثر نوع المدرسة على القدرة المكانية والتحقق من العلاقة بين التحصيل في الرياضيات ومنطقة القدرة المكانية ومعرفة اثر الرسم حول تطوير القدرة المكانية حيث تكونت عينة الدراسة من (251) طالب واعتمد الباحث اختبار القدرة المكانية واختبار التفكير المنطقي وأشارت النتائج الى وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين القدرة المكانية والنجاز للرياضيات، ووجود علاقة إيجابية بين القدرة المكانية والتفكير.

وهدفت دراسة (أبو رمان، 1991) للتعرف على " العلاقة بين التفكير الشكلي والمهارات العلمية لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي" حيث بلغت العينة (672) طالباً وطالبة، موزعين على (23) شعبة، (10) شعب اناث و(13) شعبة ذكور واعتمد الباحث كل من اختبار التفكير الشكلي واختبار المهارات العلمية كأدتا للدراسة وأشارت النتائج الى:
- يستطيع الفرد في هذه المرحلة على فهم النسب والتناسب وفهم المفاهيم الاحتمالية والتوازن. (رزوقي ولطيف، 2019: 350-352)
- يعتمد التفكير الشكلي على الفرضيات والقياس.
- يتضمن التفكير الشكلي العمليات العقلية العليا للفرد مثل التنظيم والمقارنة والتجريد والاستنباط والاستقراء والتمثيل والتصنيف.
- يضع التفكير الشكلي مجموعة من الاستراتيجيات للوصول الى الحل المناسب.
- يتأثر بالقدرات العقلية ومنها الذكاء والنضج وذخيرة الفرد من الخبرات وكذلك الظروف البيئية المحيطة به. (ربيع، 2008: 115)

وعليه لخصت الباحثة أن طبيعة ومستوى العمليات المعرفية تختلف بين الفئات العمرية لأن التغيرات التي طرأت على التفكير الشكلي كانت نوعية وليست كمية. يبدأ هذا التغيير من الأشكال الملموسة إلى الأشكال المجردة ويحدث في سن معينة وفي وقت لاحق بالنسبة لآخرين ونلاحظ ذلك بين الطلاب لأن أساليب تفكيرهم وتجاربهم المعرفية تختلف. وهناك أيضًا علاقة مباشرة بين بيئة التعلم والتفكير الشكلي للطلاب.

ولا يمكن تحقيق هذا الدعم إلا من خلال تدريب الطلبة على مهارات التفكير الشكلي، لأن مهارات التفكير المجرد الشكلي ترتبط ارتباطاً مباشراً بأساس التفكير العالي المستوى والمتطور في جميع مجالات الحياة، ويتمكن الطلبة من تحليل الظواهر من حولهم وفرض الحلول المناسبة لاي مشكلة رياضية تواجههم.

مهارات التفكير الشكلي:
مهارات التفكير الشكلي ترتبط بأساسيات المتطور في تحديد المستوى العقلي والمعرفي وفي جميع المجالات منها النواحي الانفعالية والاجتماعية، حيث تشير الأبحاث والدراسات الى زيادة نمو الذكاء لدى المتعلم في مراحل التفكير المجرد وفي هذه المرحلة يتميز المتعلم بقدرة عقلية عالية.

مهارات التفكير الشكلي وهي: (Piaget)فقد حدد (الاستنباط الافتراضي والمنطق التبادلي والاستدلال القياسي وضبط المتغيرات والاحتمالية والارتباط والتصنيف باستخدام الخصائص المتعددة). في حين هناك باحثين أشار الى مهارات التفكير الشكلي التي حددها

هي:(Piaget)
- الاستدلال الافتراضي: أي التنبؤ بشأن النتائج المحتملة فعند مواجهة المتعلم لمشكلة ما يبدأ بتحليلها من خلال بناء اطار نظري يتضمن مجموعة من الفرضيات المتحملة والتي قد تكون مسؤولة عن حدوثها بعدها يستنتج الفرضيات حول اسباب المشكلة ثم اختيارها بصيغة منظمة، وذلك لمعرفة أي فرضية اكثر صدقاً في تفسير المشكلة فعلياً.
- الاستدلال الاستنتاجي: ويعرف بأنه عملية عقلية يتم من خلالها الوصول الى نتيجة جديدة غير مذكور بشكل مباشر، بالاعتماد على احكام سابقة ذات علاقة بالموضوع.
- الاستدلال التناسبي: نوع من التفكير الذي يعتمد على فهم العلاقة التناسبية بين مجموع من العناصر سواء كانت علاقة كمية مثل الاعداد او المقاييس او نوعية مثل الأنماط
- الاستدلال التركيبي: الاستدلال التركيبي يشير الى بناء مجموعة من التركيبات او الارتباطات المحتملة بين عدد من المتغيرات ففي هذا التفكير لا يتم التعامل مع موقف ثابت بل مع بنية تتضمن عدة متغيرات يمكن ان تتخذ ترتيبات متعددة مما يؤدي الى توليد عدد من البدائل المكنة.
- التعليل الارتباطي: أي العلاقة الحتمية بين حدثين بحيث يؤدي حدوث السبب الى وقوع النتيجة بشكل مؤكد.
- الاستدلال الاحتمال: يتطلب من المتعلم القدرة على تحليل العلاقات الكمية ضمن كل مجموعة بشكل منفصل وتحديد النسب المرتبطة بها، ثم اجراء المقارنات بينهما للوصول الى استنتاج احتمالات محددة بناءً على تلك المعطيات.
- اقتراح الحلول: وتتمثل اقتراح الحلول في قدرة المتعلم على التمييز بين عدد من الفروض وتحديدها استناداً الى علاقات افتراضية وعقلية او رمزية في معالجة المشكلة.
- حل المشكلات: تعتمد على المعلومات السابقة للفرد وتطلب قدرة الفرد على تحليل وتركيب عناصر لموقف او مشكلة تواجهه وحل المشكلات مجموعة من العمليات يقوم بها الفرد معتمد على معلوماته السابقة. (رزوقي ولطيف، 2019: 353-361)

العينة الاستطلاعية: للتحقق من ثبات الاختبار والصدق البناء للأداة (اختبار التفكير الشكلي) و(القدرة المكانية) وضوح فقراتهن والتأكد من صحة تعليمات كل من أداة اختبار - التفكير الشكلي والقدرة المكانية - تم استخدام عينة مكونة من (30) طالبة من داخل المجتمع وخارج عينة الدراسة الأساسية لضمان عدم تأثر النتائج بالخبرة المتكررة او السابقة.

اداتا البحث:

اولاً// اختبار التفكير الشكلي: وبالرجوع الى الادب التربوي والدراسات السابقة ذات العلاقة بالتفكير الشكلي قامت الباحثة بأعداد الأداة (اختبار التفكير الشكلي) لمادة الرياضيات بالاعتماد على الخبرات السابقة التي اكتسبنها الطالبات في المراحل السابقة حيث تكون الاختبار من (30) فقرة موزعة على (8) مهارات وباختيار من متعدد وبتصحيح ثنائي(0-1) وعليه يكون مجموع العلامات تتراوح بين (0-30) للاختبار ككل.

الخصائص الساكو مترية لاختبار التفكير الشكلي:

صدق الأداة (اختبار التفكير الشكلي): الصدق الظاهري: تم عرض الأداة (اختبار التفكير الشكلي) على عدد من المحكمين ذو الاختصاص للحكم على فقرات الاختبار وبشكلها الظاهري.

صدق البناء: من اجل معرفة صدق بناء الاختبار تم حساب علاقة ارتباط درجة كل فقرة بالدرجة الكلية وبين كل فقرة وارتباطها بالمجال التي تنتمي اليه وبين المجالات ببعضها البعض والدرجة الكلية في العينة الاستطلاعية من خارج الدراسة المكونة من (30) طالبة حيث تراوحت معاملات الارتباط الفقرات مع الأداة ككل ما بين(0.37 – 0.73) ومع المجال (0.51 – 0.88) والجدول (1) يبين ذلك.

جدول(1) معاملات الارتباط بين الفقرة والدرجة الكلية والمجال التي تنتمي إليه (اختبار التفكير الشكلي)

رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الأداة	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الأداة	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الأداة
1	0.54**	0.50**	11	0.74**	0.41*	21	0.78**	0.54**
2	0.69**	0.37*	12	0.74**	0.53**	22	0.71**	0.40*
3	0.73**	0.41*	13	0.83**	0.52**	23	0.59**	0.58**
4	0.68**	0.46*	14	0.61**	0.57**	24	0.81**	0.48**
5	0.83**	0.65**	15	0.85**	0.40*	25	0.74**	0.44*
6	0.66**	0.63**	16	0.75**	0.73**	26	0.69**	0.47**
7	0.75**	0.60**	17	0.76**	0.59**	27	0.60**	0.41*
8	0.51**	0.54**	18	0.85**	0.47**	28	0.51**	0.53**
9	0.86**	0.58**	19	0.87**	0.61**	29	0.79**	0.45*
10	0.73**	0.69**	20	0.71**	0.61**	30	0.88**	0.63**

وعليه فأن جميع معاملات الارتباط كانت مقبولة ودالة احصائياً ,وكما تم استخراج معامل ارتباط المجال بالدرجة الكلية ومعاملات الارتباط ببعضها والجدول (2) يبين ذلك:

جدول (2) معاملات الارتباط بين المجالات ببعضها وبالدرجة الكلية

	مهارة الاستدلال الافتراضي	مهارة الاستدلال الاستنتاجي	مهارة الاستدلال التناسبي	مهارة الاستدلال التركيبي	مهارة التعليل الارتباطي	مهارة الاستدلال الاحتمالي	مهارة اقتراح الحلول	مهارة حل المشكلات	اختبار التفكير الشكلي
مهارة الاستدلال الافتراضي	1								
مهارة الاستدلال الاستنتاجي	0.480**	1							
مهارة الاستدلال التناسبي	0.238*	0.850**	1						
مهارة الاستدلال التركيبي	0.369**	0.721**	0.530**	1					
مهارة التعليل الارتباطي	0.801**	0.749**	0.602**	0.223*	1				
مهارة الاستدلال الاحتمالي	0.374**	0.709**	0.690**	0.232*	0.632**	1			
مهارة اقتراح الحلول	0.453**	0.649**	0.726**	0.238*	0.767**	0.626**	1		
مهارة حل المشكلات	0.641**	0.492**	0.409**	0.743**	0.649**	0.379**	0.774**	1	
اختبار التفكير الشكلي	0.798**	0.762**	0.601**	0.517**	0.883**	0.709**	0.808**	0.868**	1

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05),** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01)

- وجود علاقة ارتباطية بين التفكير الشكلي ومهارات عملية التعلم.
- وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين قدرات الطلاب والطالبات في اختبار التفكير الشكلي ولصالح الذكور.

التعليق على الدراسات السابقة واوجه الاستفادة منها:

تناولت الدراسات السابقة التفكير الشكلي والقدرة المكانية كل منهما على حدة وفي مراحل مختلفة واتفق معظمها اهمية ودور التفكير الشكلي والقدرة المكانية في الرياضيات كما اكدت على دور المؤسسات التعليمية في تعميق التفكير اما الدراسة الحالي فقد اختلفت عن الدراسات السابقة بتناولها العلاقة بين التفكير الشكلي والقدرة المكانية في مادة الرياضيات. اما أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة فقد استفادت الباحثة منها في تحديد مشكلة البحث ودعم الاطار النظري واختيار المنهج المناسب وتبرير اعتمادها للمنهج الوصفي الارتباطي في بحث العلاقة بين التفكير الشكلي والقدرة المكانية وبناء أداة الدراسة وتحديد عينة البحث واعتماد الوسائل الإحصائية المناسبة في معالجة البيانات.

الفصل الثالث

منهجية البحث وجراءته

منهج الدراسة: اتبعت الباحثة المنهج الوصفي لوصف الظاهرة ولتحديد طبيعتها وكذلك البحث في العلاقات الداخلة في حدوث الظاهرة، وتم اجراء المسح الميداني من خلال جمع البيانات حول البحث الحالي وبواسطة أداة البحث (اختيار التفكير الشكلي) حيث تم تطبيقها وتحليلها بوسطة الوسائل الإحصائية المناسبة.

مجتمع البحث: تكون مجتمع البحث الحالي من طالبات المرحلة المتوسطة وللعام الدراسي 2024-2025.

عينة البحث: بلغت عينة البحث الحالي من (100) طالبة من طالبات متوسطة اليرموك للبنات.

جدول (3) معامل الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا وثبات الإعادة للمجالات والدرجة الكلية

المجال	ثبات الإعادة	الاتساق الداخلي
مهارة الاستدلال الافتراضي	0.84	0.81
مهارة الاستدلال الاستنتاجي	0.85	0.70
مهارة الاستدلال التناسبي	0.82	0.78
مهارة الاستدلال التركيبي	0.82	0.79
مهارة التعليل الارتباطي	0.84	0.81
مهارة الاستدلال الاحتمالي	0.88	0.77
مهارة اقتراح الحلول	0.86	0.79
مهارة حل المشكلات	0.84	0.82
اختبار التفكير الشكلي	0.92	0.89

جدول (4) معاملات الارتباط بين الفقرة والدرجة الكلية للمقياس

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
1	**0.48	8	**0.51	15	**0.66
2	**0.72	9	**0.58	16	**0.55
3	**0.67	10	**0.53	17	**0.67
4	**0.59	11	**0.54	18	**0.78
5	**0.50	12	**0.69	19	**0.61
6	**0.51	13	**0.69	20	**0.71
7	**0.53	14	**0.72		

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05) ,** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01)

تجدر الإشارة أن جميع معاملات الارتباط كانت ذات درجات مقبولة ودالة إحصائيا، ولذلك لم يتم حذف أي من هذه الفقرات.

ثبات اختبار القدرة المكانية: للتأكد من ثبات اداة الدراسة (اختبار القدرة المكانية) تم التحقق بطريقة تطبيق الاختبار (test – retest) الاختبار وإعادة تطبيق الاختبار بعد أسبوعين على المجموعة ذاتها (العينة الاستطلاعية) ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين تقديراتهم حيث بلغ (0.88) ومن ثم تم حساب معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي وحسب معادلة كرو نباخ ألفا، وبلغ (0.82) حيث اعتبرت هذه القيم ملائمة لغايات البحث الحالي.

الفصل الرا ع
النتائج الإ صائية والتوصيات

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما مستوى التفكير الشكلي لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات؟ : للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى التفكير الشكلي لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات، ومقارنته بالوسط الحسابي المقبول تربويا 50% باستخدام اختبار "ت" للعينة الواحدة، والجدول (5) أدناه توضح ذلك.

يتبين من الجدول (5) الآتي:

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين الوسط الفرضي ومهارة الاستدلال الافتراضي، حيث بلغت قيمة "ت" (8.500) وبدلالة إحصائية (0.000). وتشير هذه النتيجة إلى أن أداء الطالبات في هذه المهارة يُعد أعلى من المتوسط الفرضي، وهو ما يُعد مؤشرًا إيجابيًا يعكس قدرة الطالبات على صياغة الفرضيات، والتفكير بالاحتمالات المتعددة واستنتاج النتائج المنطقية.

يبين الجدول (2) أن جميع معاملات الارتباط كانت ذات درجات مقبولة ودالة إحصائيا، مما يشير إلى درجة مناسبة من صدق البناء.

ثبات الأداة (اختبار التفكير الشكلي): للتأكد من ثبات الأداة (اختبار التفكير الشكلي) تم التحقق باستخدام طريقة تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه بعد أسبوعين على العينة الاستطلاعية من ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين تقديراتهم بالمرتين وتم حساب معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي حسب معادلة كرو نباخ ألفا كما في جدول (3)، حيث اعتبرت هذه القيم ملائمة لغايات هذه الدراسة.

حيث يتبين من الجدول (3) أن أداة الدراسة تتمتع بدرجات جيدة من الثبات، حيث تراوحت معاملات الاتساق الداخلي بين (0.70) و(0.89)، ومعاملات ثبات الإعادة بين (0.82) و(0.92)، مما يدل على تمتعها بمستوى عالٍ من الموثوقية.

أداة الاختبار (القدرة المكانية)

بعد الاطلاع على الادب التربوي والدراسات السابقة كدراسة (الكعبي، 2018) ودراسة (بلحاف، 2022) اعدت الباحثة اختبار القدرة المكانية بالاعتماد على جميع الخبرات التي اكتسبنها الطالبات في المراحل الدراسية السابقة في مادة الرياضيات، حيث تكون الاختبار من (20) فقرة وبتصحيح (0-1) وعليه يكون مجموع علامات الطالبات تتراوح بين (0 – 20) للاختبار ككل.

الخصائص السيكو مترية لاختبار القدرة المكانية ومدى ملائمته لأغراض الدراسة:

- **الصدق الظاهري:** عرضت الأداة (اختبار القدرة المكانية) على عدد من أعضاء هيئة التدريس من ذو الخبرة في المجال التربوي من اجل تحديد مدى دقة الفقرات ووضوحها في شكله الظاهري.
- **صدق البناء (اختبار القدرة المكانية):** استخدم معاملات ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية للاختبار في العينة الاستطلاعية وذلك لاستخراج دلالات صدق البناء للاختبار وقد تراوحت معاملات ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية للاختبار ما بين (0.48 – 0.78) والجدول (4) يبين ذلك.

جدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار "ت" للعينة الواحدة مقارنة بالوسط الفرضي (50%) لمستوى التفكير الشكلي لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات

	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
مهارة الاستدلال الافتراضي	100	2.90	1.059	8.500	99	0.000
مهارة الاستدلال الاستنتاجي	100	2.64	1.168	5.480	99	0.000
مهارة الاستدلال التناسبي	100	1.93	.820	5.246	99	0.000
مهارة الاستدلال التركيبي	100	2.32	1.004	8.169	99	0.000
مهارة التعليل الارتباطي	100	2.61	1.034	5.901	99	0.000
مهارة الاستدلال الاحتمالي	100	2.61	1.072	5.690	99	0.000
مهارة اقتراح الحلول	100	2.57	.956	5.961	99	0.000
مهارة حل المشكلات	100	2.96	.840	11.430	99	0.000
اختبار التفكير الشكلي	100	20.54	5.683	9.749	99	0.000

عالية لدى الطالبات في معالجة المشكلات والبحث عن حلول فعّالة، مما يُعد مؤشرًا قويًا على تنمية التفكير العملي والتطبيقي، ويُعتبر مقبولًا ومطلوبًا تربويًا.

وجود فرق دال إحصائيًا في اختبار التفكير الشكلي ككل، حيث بلغت قيمة "ت" (9.749) عند متوسط (20.54) ودلالة (0.000)، مما يعكس مستوى مرتفعًا نسبيًا في القدرة على التفكير المجرد لدى الطالبات (تكوين فرضيات، التفكير في احتمالات مختلفة ومتعددة، استخدام الاستدلال الافتراضي) وذلك للوصل الى حلول عقلية. حيث يرى (بياجيه،1972) بأن التفكير الشكلي المرحلة الاعلى وعادتاً ما يبدأ ما بين (11–15) سنة وهذا يتزامن مع المرحلة المتوسطة وكذلك يشير إلى نجاح البيئة التعليمية في دعم هذا النمط من التفكير ودورها في الاستقصاء والمناقشة وطرح المشكلة وما لها دور في نمو وتسريع تطوير هذا النوع من التفكير(التفكير الشكلي) والذي يُعد مهمًا في المراحل التعليمية المتقدمة.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: ما مستوى القدرة المكانية لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى القدرة المكانية لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات، ومقارنتها بالوسط الحسابي المقبول تربويا 50% باستخدام اختبار "ت" للعينة الواحدة، والجدول (6) توضح ذلك.

يتبين من الجدول (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية (= 0.05) بين الوسط الفرضي والقدرة المكانية لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات حيث بلغت قيمة ت (11.147) عند متوسط حسابي (12.83) وبدلالة إحصائية بلغت (0.000) وهذه النتيجة تشير إلى أن المستوى مقبول تربويا، وتعزى الباحثة أسباب امتلاك طالبات المرحلة المتوسطة للقدرة المكانية يعود للمعرفة العلمية والنمائية التي تتكامل في مرحلة عمرية تتراوح ما بين (11–15) سنة حيث تعد هذه المرحلة انتقالية من تفكيراً عيانياً (تفكير محسوس مادي) الى التفكير غير الحسي(المجرد).

نتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين التفكير الشكلي والقدرة المكانية لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟ : للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج معامل ارتباط بيرسون بين التفكير الشكلي والقدرة المكانية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، والجدول (7) يوضح ذلك.

جدول (6) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار "ت" للعينة الواحدة مقارنة بالوسط الفرضي (50%) لمستوى القدرة المكانية لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات

	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
اختبار القدرة المكانية	100	12.83	2.539	11.147	99	.0000

- وجود فروق دالة إحصائيًا في مهارة الاستدلال الاستنتاجي، إذ بلغت قيمة "ت" (5.480) عند مستوى دلالة (0.000). وتدل هذه النتيجة على امتلاك الطالبات لمهارات عقلية تساعدهن على الانتقال من مقدمات إلى نتائج منطقية، وهو ما يُعتبر مؤشرًا جيدًا على تنمية هذه المهارة في السياق التعليمي.

وتظهر فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة الاستدلال التناسبي، حيث بلغت قيمة "ت" (5.246) بدلالة (0.000). وعلى الرغم من دلالة هذه النتيجة إحصائيًا، فإن المتوسط الحسابي لهذه المهارة (1.93) كان الأدنى بين المهارات، ما يشير إلى وجود ضعف نسبي فيها لدى الطالبات، وهو ما يتطلب دعمًا تربويًا أكبر في تنمية القدرة على إدراك العلاقات النسبية والتناسب.

وجود فروق دالة في مهارة الاستدلال التركيبي، حيث بلغت قيمة "ت" (8.169) بدلالة (0.000)، مما يشير إلى أن الطالبات يمتلكن قدرة على تنظيم المعلومات ودمجها للوصول إلى نتائج مركبة، وهي مهارة أساسية في التفكير المركب وتُعد مقبولة تربويًا.

وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة التعليل الارتباطي، حيث بلغت قيمة "ت" (5.901) عند دلالة (0.000). وتدل هذه النتيجة على امتلاك الطالبات قدرة على الربط بين المفاهيم والأفكار بصورة منطقية، وهو ما يُعد مؤشرًا إيجابيًا على التفكير المنظم والعقلاني.

وتظهر فروق ذات دلالة في مهارة الاستدلال الاحتمالي، إذ بلغت قيمة "ت" (5.690) بدلالة (0.000)، مما يعكس قدرة الطالبات على التنبؤ واتخاذ قرارات مبنية على الاحتمالات، وهي مهارة مهمة في الرياضيات وتعليم اتخاذ القرار.

وجود فروق دالة في مهارة اقتراح الحلول، حيث بلغت قيمة "ت" (5.961) وبدلالة (0.000)، ما يشير إلى امتلاك الطالبات القدرة على تقديم حلول بديلة ومتنوعة، وهو ما يدل على مرونة التفكير ومستوى جيد من الإبداع في حل المشكلات.

كما يتضح أن مهارة حل المشكلات سجلت أعلى قيمة "ت" (11.430) وأعلى متوسط حسابي (2.96)، مع دلالة (0.000)، وهو ما يدل على كفاءة

يعتمد على التعليل والاستدلال وتحليل العلاقات البصرية وكذلك تصور لأفكار والرموز الجبرية والهندسية. ومن جهة اخرى فأن القدرة المكانية قائمة على مهارات التصور البصري والادراك المكاني وتدوير العلاقات ذهنياً ومكانياً والذي يعتمد على معالجة معرفية تحليلية. فعليه وبما ان كل من منهما قائم على الية المعالجة البصرية – المكانية، فأن الفرد الذي يمتلك مستوى مرتفع من التفكير الشكلي يكون لديه القدرة المعرفية الكافية في تخيل الاشكال وادراكها وتحليل بنيتها وهو ما يمثل جوهر (القدرة المكانية).

الاستنتاجات:

- أظهرت نتائج تحليل السؤال الأول امتلاك طالبات المرحلة المتوسطة نسبة فوق المتوسط من التفكير الشكلي.
- أظهرت نتائج تحليل السؤال الثاني امتلاك طالبات المرحلة المتوسطة نسبة مقبولة من قدرتهن في القدرة المكانية.
- أظهرت نتائج تحليل السؤال الثالث بوجود علاقة ارتباطية موجبة بين التفكير الشكلي والقدرة المكانية والتي توضح أهمية تطوير القدرة المكانية والتفكير الشكلي بطريقة متزامنة.

التوصيات:

- اثراء مناهج الرياضيات بالأنشطة التي تدمج بين التفكير الشكلي والقدرة المكانية، لتحسين كفاءة التعليم والأداء كونها تحتاج لمعالجة مجردة وبصرية.
- تصميم البرامج التربوية التي تستهدف تنمية القدرة المكانية والتفكير الشكلي معاً، وذلك باستخدام استراتيجيات تعتمد على تحليل الاشكال والتدوير الذهني.
- تكثيف البرامج الموجهة خصوصاً في المرحلة المتوسطة والتي تتزامن مع العمر ما بين (11-15) سنة والتي تعتبر فترة عمرية مناسبة لتطوير هذه المهارات وبنائها وبشكل ممنهج.

المقترحات:

- اجراء دراسة طولية توضح تطور العلاقة بين كل من التفكير الشكلي والقدرة المكانية من المرحلة الأساسية وحتى الثانوية في مادة الرياضيات، يساعد في تشخيص مراحل النمو المثالية لهذه المهارات.
- اجراء دراسات أخرى تتعلق بالتفكير الشكلي وعلاقتها بمتغيرات أخرى.

المصادر والمراجع:

[1] القرآن الكريم.

[2] أبو رمان، خلود. (1991). العلاقة بين التفكير الشكلي والمهارات العلمية لدى طلبة كلية الصف الأول الثانوي العلمي. رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية، عمان.

[3] احمد، مروان. (2010). التخيل العقلي وعلاقته بالإدراك المكاني- دراسة ميدانية على عينة من طلاب كلية الهندسة الميكانيكية بجامعة دمشق. مجلة جامعة دمشق, 26 (4)، 595-624.

[4] الجنابي، سارة كريم سالم. (2018). اثر استراتيجية المكعب في التحصيل والتفكير الشكلي لدى طالبات الصف الأول المتوسط في مادة الرياضيات. رسالة ماجستير, جامعة بغداد، كلية التربية لعلوم الصرفة، كلية ابن الهيثم.

[5] السيد، فواد. (1994). الذكاء. ط5، مصر، القاهرة, دار الفكر العربي.

[6] الكعبي، نور الهدى محمد وادي. (2018). تطور القدرة المكانية لدى طلبة مرحلة التعليم الأساسي وعلاقتها بالتفكير الهندسي. رسالة ماجستير غير منشور، كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية، بغداد.

[7] بلحاف، محمد علي شليان. (2022). العلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل في الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث الثانوي العلمي بمدارس محافظة المهرة – الجمهورية اليمنية. مجلة مركز جزيرة العرب للبحوث التربوية والإنسانية، مجلد (2)، عدد (13).

[8] جروان، فتحي. (2002). تعليم التفكير، مفاهيم وتطبيقات. عمان، دار الكتاب الجامعي.

[9] ربيع، هادي مشعان. (2008). علم النفس الإداري. ط1، عمان، مكتبة المجمع العربي للنشر والتوزيع.

جدول (7) معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين التفكير الشكلي والقدرة المكانية لدى طالبات المرحلة المتوسطة

		اختبار القدرة المكانية
مهارة الاستدلال الافتراضي	معامل الارتباط ر	0.343**
	الدلالة الإحصائية	0.000
	العدد	100
مهارة الاستدلال الاستنتاجي	معامل الارتباط ر	0.313**
	الدلالة الإحصائية	0.002
	العدد	100
مهارة الاستدلال التناسبي	معامل الارتباط ر	0.470**
	الدلالة الإحصائية	0.000
	العدد	100
مهارة الاستدلال التركيبي	معامل الارتباط ر	0.287**
	الدلالة الإحصائية	0.004
	العدد	100
مهارة التعليل الارتباطي	معامل الارتباط ر	0.302**
	الدلالة الإحصائية	0.002
	العدد	100
مهارة الاستدلال الاحتمالي	معامل الارتباط ر	0.261**
	الدلالة الإحصائية	0.009
	العدد	100
مهارة اقتراح الحلول	معامل الارتباط ر	0.236*
	الدلالة الإحصائية	0.018
	العدد	100
مهارة حل المشكلات	معامل الارتباط ر	0.295**
	الدلالة الإحصائية	0.003
	العدد	100
اختبار التفكير الشكلي ككل	معامل الارتباط ر	0.434**
	الدلالة الإحصائية	0.000
	العدد	100

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05) ,** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01)

حيث أظهرت نتائج الجدول السابق بوجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيًا بين التفكير الشكلي والقدرة المكانية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، حيث بينت قيم معاملات الارتباط أن جميع المهارات الفرعية للتفكير الشكلي ارتبطت إيجابيًا مع القدرة المكانية، وكانت هذه العلاقات دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq$)، فقد تراوحت معاملات الارتباط بين ($r =$ 0.236) لمهارة اقتراح الحلول، و ($r = 0.470$) لمهارة الاستدلال التناسبي، مما يشير إلى أن الطالبات اللاتي يتمتعن بمستويات أعلى من التفكير الشكلي يتمتعن بقدرتهن على معالجة المهام المكانية. كما بلغت قيمة معامل الارتباط بين اختبار التفكير الشكلي ككل والقدرة المكانية ($r = 0.434$) بدلالة إحصائية قوية ($Sig. = 0.000$)، مما يعزز من قوة العلاقة بين المتغيرين. وتدل هذه النتائج على وجود علاقة ارتباطية إيجابية قوية دالة احصائياً بين مستوى التفكير الشكلي ومهارات القدرة المكانية لدى طالبات المرحلة المتوسطة ، وتعزى الباحثة ذلك لأسباب (بأن التفكير الشكلي والقدرة المكانية يعتمدان على الانماط المعرفية المتشابهة، أي ان كل منهما يعتمد على التصور البصري، وتحليل الاشكال ذهنياً، و هذه العلاقة الارتباطية وفي ضوء ما يتناوله الادب التربوي والمعرفي والنفسي فأن التفكير الشكلي وهو احد انماط التفكير المجرد والبعيد عن المحسوسات والذي

[10] رزوقي، رعد مهدي و لطيف، استبرق مجيد علي. (2019). التفكير وانماطه1. لبنان، دار الكتب العلمية.

[11] ريان، عادل أحمد. (2008). القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية. المجلة الفلسطينية، المجلد الأول، العدد(2).

[12] شروق، محمد سليمان عبد الرحمن. (2016). أثر استخدام التفكير المتشعب في تنمية القدرة المكانية والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في مديرية تربية شمال الخليل. رسالة ماجستير منشورة، جامعة القدس.

[13] عابد، عدنان سليم. (1996). القدرة المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية ومتغيرات مترابطة بها في الرياضيات. دراسة ميدانية، مجلة كلية التربية، جامعة الامارات، العدد (12)، العين.

[14] عبد الله، مدركة و الكعبي، نور الهدى محمد. (2018). تطور القدرة المكانية لدى طلبة مرحلة التعليم الأساسي وعلاقتها بتفكيرهم الهندسي. مجلد (24)، العدد(155)، مجلة كلية التربية الأساسية.

[15] هرمز، صباح حنا وإبراهيم، يوسف حنا. (1988). علم النفس التكويني الطفولة والمراهقة. جامعة الموصل، دار الكتب.

[16] Kayhan, E. (2005).Investigation of school students spatial ability, Beypazari Ankara.

[17] Piaget, J. (1972). Intellectual evolution from adolescence to adulthood. Human Development, 15(1), 1-12. https://doi.org/10.1159/000271225.