مجلة مركـــز جـــــزيرة العـــــــرب
للبحوث التـــربـــوية والإنسانية
المجلد (2)، العدد (13): 30 يونيو 2022م
ص: 127-148
تاريخ الاستلام: 2022/05/11 القبول: 2022/06/15

ISSN: 2707-742X

Journal of Arabian Peninsula Centre
for Educational and Humanity Researches
Volume (2), Issue (13): 30 June: 2022
p: 127- 148
Copyright License

العلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل في الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث الثانوي العلمي بمدارس محافظة المهرة- الجمهورية اليمنية

د. محمد علي شليان بلحاف

أستاذ مساعد بقسم التربية|| كلية التربية المهرة|| جامعة حضرموت|| اليمن

إيميل: mohmmed.shlian@gmail.com

الهاتف: 00967777612119

الملخص: هدفت الدراسة للتعرف على العلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث الثانوي العلمي بمدارس محافظة المهرة، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت الأداة في اختبار القدرة المكانية من إعداد الباحث تم تطبيقه على عينة عشوائية عنقودية بلغ عددها (200) طالبا وطالبة للعام 2020-2021م، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بلغت (0.51) وتعكس معامل ارتباط (كبيرة) بين درجات الطلبة في اختبار القدرة المكانية ودرجاتهم في تحصيل مادة الرياضيات، كما توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي القدرة المكانية في الرياضيات لدى طلبة الصف الثالث الثانوي القسم العلمي ترجع لمتغير الجنس ولصالح الإناث، وتوجد فروق دالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) في القدرة المكانية لدى طلاب الصف الثالث ثانوي تعزى لمتغير التحصيل (مرتفع – متوسط – منخفض) لصالح فئة التحصيل المرتفع على فئتي التحصيل المتوسط والمنخفض، ولصالح فئة التحصيل المتوسط على فئة التحصيل المنخفض، واستنادا للنتائج أوصى الباحث بضرورة زيادة الاهتمام والتركيز على القدرة المكانية في تدريس مادة الرياضيات، إضافة إلى مقترحات بدراسات مستقبلية في الموضوع.

الكلمات المفتاحية: العلاقة، القدرة المكانية، التحصيل في الرياضيات، طلبة الثالث الثانوي، محافظة المهرة.

The Relationship between Spatial Ability and Achievement in Mathematics subject among Third year secondary school pupils _ scientific section at the schools of Al-Mahra Province- Republic of Yemen

Dr. Mohammed Ali Shelien Balhaf

Assistant Professor|| Faculty of Education ||Al Mahrah Governorate || Hadramout University.|| Yemen

Email. mohmmed.shlian@gmail.com

Phone: 00967777612119

Abstract: This study aimed at identify The Relationship between Spatial Ability and Achievement in Mathematics among third secondary school _ scientific section at the schools of Al-Mahra Province- Republic of Yemen. The researcher used the analytical descriptive approach. The tool used in testing spatial ability was prepared by the researcher and it was applied on random cluster sample, of 200 male and female pupils for the year 2020-2021. The results of the study found a positive correlation of (0.51), which reflects a significant correlation coefficient between the students' scores in the spatial ability test and their scores in Mathematics achievement. There are also statistically significant differences at the level ($\alpha \leq 0.05$) between

the average spatial ability in Mathematics among third year secondary pupils- the scientific section, it is due to the variable of gender and in favor of females, and there are statistically significant differences at the level ($\alpha \leq 0.01$) in the spatial ability of third year secondary pupils due to the achievement variable (high- medium- low) in favor of the high achievement category on the medium and low achievement, and in favor of the medium achievement category over the low one. Based on the results, the researcher recommended the need to increase attention and focus on spatial ability in teaching Mathematics, In addition to suggestions for future studies on the subject.

Keywords: relationship, spatial ability, achievement in Mathematics, third secondary school pupils, Al-Mahra province.

مقدمة.

تعتبر القدرة المكانية من أهم القدرات المعرفية التي تحظى باهتمام القائمين والمختصين في مناهج الرياضيات، وطرائق تدريسها، ويتزايد دورها الفاعل من خلال ما تعول عليه الرياضيات في حل المسألة، وتعلم العلاقات، والأشكال الهندسية.

كما تعد القدرة المكانية عنصرا مهما في الإدراك البصري عند الإنسان، ويمكن ملاحظة ذلك من خلال التعريفات المختلفة لها، والتي تتفق في مجملها على أنها قدرة ذهنية ترتبط بالمثيرات البصرية، وتقوم أساسا على ثلاث مكونات هي الإدراك المكاني، والتصور المكاني، والتوجيه المكاني، وتلعب دورا بارزا في التعلم واكتساب المعارف؛ كونها تساعد على فهم الرموز والأرقام والحروف والتعامل مع المشكلات، وإدراك الأشكال والأبعاد وحل المسائل. (بهلول ورحماوي، 2022، 60).

وقد حظيت القدرة المكانية بعناية الباحثين التربويين في مجال التعليم والتعلم؛ لما لها من أهمية بالغة في توجيه الفرد تربويا ومهنيا، كما تبرز أهمية خاصة للقدرة المكانية في الوظائف والمهن التي تتطلب قدرة على التعامل مع الرسوم والأشكال البيانية (العنزي، 2017).

وتوصلت بعض الدراسات الى أن القدرة المكانية تتطور باختلاف المستوى التعليمي، وهذا يدل على أنها تنمو بتقدم المراحل الدراسية، حيث يمكن تدريب الطلبة على القدرة المكانية عند أي سن وأي صف دراسي من خلال المناهج الدراسية المتنوعة بتضمينها أنشطة بصرية مكانية مما يؤدي الى تحسين فهم الطلبة للمعلومات المجردة، وتعد القدرة المكانية أساس الإبداع العلمي في العلوم المختلفة ومن الأسس المهمة لفهم الكثير من المفاهيم العلمية المجردة (الخزاعي وحمود، 2019) ومنها علوم الرياضيات والهندسة.

وصنف المركز التعليمي التعليمية القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات التصور المكاني كإحدى مهارات الاستدلال الهندسي (حكمي، 2019، 7).

وتتضمن الرياضيات جوانب تعلم معرفية تسهم في تزويد المتعلمين مهارات ضرورية للحياة العملية، مثل مهارة الحس المكاني والاستكشاف والقدرة على حل المشكلات (الكبيسي وعبد الله، 2015، 17)؛ إذ ينظر للرياضيات على أنها نشاط يقوم بتشكيل النماذج والعلاقات الهندسية، ويتطلب هذا أن يتمتع الطلبة بحس مكاني أو قدرة مكانية؛ وللقدرة المكانية دور رئيس في تفعيل الفهم والاستيعاب أثناء تعليم الرياضيات (صالحة والعابد، 2014).

وعلى ذلك، فالقدرة المكانية تتميز بأهميتها في تدريس الرياضيات إذ تحظى بأهمية خاصة، لكونها تساعد الطلاب في تصورهم للمواقف التي تنطوي عليها مسائل أنها تساعد على تقديم مفاهيم الرياضية بصوره صحيحة وقريبه الى تخيلاتهم دون تعقد.

هذا، وما انفك الباحثون التربويون يدلون بدلوهم في أهمية القدرات المكانية للحياة العملية في مختلف الوظائف، والحرف المهنية وكذلك تدريس المواد الدراسية كافة، لاسيما الرياضيات؛ لأنها تحتاج إلى توضيح الأشكال والأبعاد الثنائية والثلاثية؛ وذلك من خلال قدرات خاصة تسمى القدرات المكانية، ويتفق هذا مع ما أشار إليه المطرب (2015)، كما أكد على وجود ارتباطات وثيقة بين القدرات المكانية ومستوى الأداء الدراسي في الرياضيات (المطرب، 2015، 82).

وبالرغم من أن القدرة المكانية تمثل بفعالياتها مادة ضرورية في مناهج الرياضيات التدريسية، بحيث لا يمكن الاستغناء عنه؛ لأهمية ذلك للموضوعات الحسابية، والهندسية على حد سواء، إلا أن محتويات مناهج الرياضيات ما زالت تفتقر إلى دور فاعل للحس المكاني، ومازالت تراوح مكانها في هيمنة القواعد والإجراءات عليها (عابد، 1994، 11-12)؛ فالمناهج وطرائق التدريس المتبعة في المدارس إلى يومنا هذا ما زالت لا تستطيع تنمية القدرات الرياضية بشكل صحيح مثل قدرة الطالب على حل المسائل الرياضية، ناهيك عن القدرات المهارية الأخرى، كقدرة الطالب على التصور البصري (الكبيسي وعبدالله، 2015، 194).

مشكلة الدراسة:

من خلال عمل الباحث في الميدان التربوي لاحظ وجود تدني في مستوى تحصيل مادة الرياضيات، بالإضافة إلى أن الطلبة يواجهون العديد من المشكلات عند دراستهم للرياضيات؛ وهو ما يستدعي تطوير مناهج الرياضيات والتركيز على معالجة مشكلاته؛ بالاستفادة من التوجهات الحديثة في التعليم والتعلم، ومن ذلك تصميم أنشطة تعليمية تسهم في تنمية القدرة المكانية لدى الطلبة.

حيث دلت نتائج الدراسات أن بعض المشاكل التعليمية، وخاصة في الرياضيات، تعود في كثير من الأوقات إلى قلة الاهتمام بتنمية القدرة المكانية لدى المتعلمين، وهذا ما أشارت إليه دراسة: بهلول ورحماوي (2022) من أن البعض من مشكلات أو صعوبات القراءة والحساب لدى المتعلمين يكون بسبب قصور في الإدراك البصري وبالتحديد القدرة المكانية، فالعلاقة واضحة بين القدرة المكانية وحل المشكلات الحسابية والهندسية في الرياضيات. كما أن دراسة: حكمي (2019) أكدت على أن هناك ارتباطاً بين القدرة المكانية وبالنجاح في تعلم الرياضيات.

ومن هنا وانطلاقا من الأهمية التي تحظى بها القدرة المكانية، والاستجابة لكثير من التوصيات، بإجراء مزيد من الدراسات، وإلقاء الضوء عليها لمعرفة المتغيرات التي تؤثر، وتتأثر بها. واقتراح فعاليات، ومهارات تأخذ بيد التلاميذ لرفع هذه القدرات لديهم حيث تسع هذه الدراسة الى إيجاد العلاقة الارتباطية بين القدرة الامكانية وتحصيل الطلاب الصف الثالث ثانوي القسم العلمي بمدارس محافظة المهرة في مادة الرياضيات، ويمكن بلورة مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

هل هناك علاقة بين درجات طلبة الصف الثالث ثانوي قسم العلمي في اختبار القدرة المكانية ودرجاتهم في مادة الرياضيات؟ ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1- هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات اختبار القدرة المكانية، والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف الثالث ثانوي القسم العلمي.
2- هل توجد فروق ذات إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات اختبار القدرة المكانية لدى طلبة الصف الثالث ثانوي القسم العلمي تعزى إلى متغير الجنس (طلاب – طالبات)؟
3- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات اختبار القدرة المكانية لدى طلبة الصف الثالث ثانوي القسم العلمي، تعزى لمتغير مستوى التحصيل (مرتفع – متوسط – منخفض)؟

فرضيات الدراسة:

1- لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات الطلبة في اختبار القدرة المكانية، وبين درجاتهم التحصيلية في الرياضيات.

2- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات اختبار القدرة المكانية لدى الصف الثالث ثانوي القسم العلمي تعزى لمتغير الجنس (طلاب – طالبات).

3- لا توجد فروق دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات اختبار القدرة المكانية لدى طلبة الصف الثالث الثانوي القسم العلمي تعزى لمتغير التحصيل (مرتفع – متوسط – منخفض).

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

1- بيان أثر مستوى التحصيل في الرياضيات (مرتفع – متوسط – منخفض) في القدرة المكانية لطلاب الصف الثالث ثانوي القسم العلمي في ثانوية (حسان وبلقيس)

2- تقصي أثر متغير الجنس في القدرة المكانية لدى طلبة الصف الثالث ثانوي.

3- معرفة العلاقة بين القدرة المكانية لدى طلبة الصف الثالث ثانوي ومقارنة هذه القدرة بنتائج تحصيلهم الرياضي.

أهمية الدراسة:

تظهر أهمية الدراسة في النقاط التالية:

- قد يستفيد منها المعلمون في تصميم أشكال هندسية أثناء الأنشطة الرياضية.
- قد يستفيد من هذه الدراسة المشرفون التربويون وذلك من خلال تصميم ورشات عمل لمناقشة القدرة المكانية وعلاقتها بالمحتوى الهندسي في مادة الرياضيات.
- قد يستفيد من هذه الدراسة مصممو المناهج وذلك من خلال تضمين المحتويات الرياضية أشكالا هندسية قائمة على القدرة المكانية.
- تكمن هذه الدراسة في أهمية القدرة المكانية في المحتويات الرياضية وفي مجال تدريس الرياضيات.
- تقدم هذه الدراسة اختبارا لقياس القدرة المكانية قد يستفاد منه في مجال البحوث التربوية والنفسية.

حدود الدراسة:

- **الحدود الموضوعية**: العلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل في الرياضيات.
- **الحدود البشرية**: طلبة الصف الثالث الثانوي العلمي المقيدين في مدرستي (حسان للبنين وبلقيس للبنات).
- **الحدود المكانية**: مدارس محافظة المهرة- الجمهورية اليمنية.
- **الحدود الزمانية**: العام الدراسي 2021-2022م.

مصطلحات الدراسة:

- **القدرة المكانية:** تعرف بأنها: "المهارة في تمثيل وتحويل واستبقاء واسترجاع التخيلات البصرية المجردة" (حسين، 2015، 21)، ويعرفها (الهويدي، 2008، 27) "بأنها قدرة الفرد على إدراك العلاقات بين الأشياء التي يراها أو رؤية، العلاقات بين أجزاء الشكل الواحد".
- ويعرفها (محمود، 2006، 228) "بأنها كل نشاط عقلي معرفي يتميز بالتصور البصري لحركة الأشكال المسطحة والمجسمة.
  - **وتعرف إجرائيا:** بأنها الدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب في اختبار القدرة المكانية المعد لهذه الدراسة.
- **التحصيل الدراسي:** ويقصد به مدى تحقق لدى الطالب من أهداف، نتيجة دراسته لموضوع من الموضوعات الدراسية (الجمل، 2005، 194).
  - ويعرف الباحث التحصيل الدراسي إجرائياً بأنه:" الدرجة التي حصل عليها طلبة الصف الثالث ثانوي القسم العلمي في ثانوي حسان للبنين وثانوي بلقيس للبنات للعام الدراسي 2020/2021 في مادة الرياضيات".

2- الخلفية النظرية والدراسات السابقة.

القدرة المكانية:

يعاني الطلاب في المراحل المدرسية من مادة الرياضيات بوصفها مادة صعبة تحتاج إلى تفكير منطقي وهذا يرجع إلى أن الممارسات التقليدية في تدريسها؛ وهو ما يستدعي ضرورة تطوير مناهج الرياضيات وأنشطتها العلمية، والتركيز على تنمية القدرة المكانية لدى الطلبة الدارسين.

أقسام القدرة المكانية:

تنقسم القدرة المكانية إلى قدرتين بسيطتين هما:

1- **القدرة المكانية الثنائية:** وهي تدل على التصور البصري لحركة الأشكال المسطحة، مثل دورة الأشكال المرسومة على سطح ورقة في اتجاه عقارب الساعة، أو عكس هذا الاتجاه بحيث تظل هذه الأشكال خلال حركتها ملتصقة بسطح الورقة.

2- **القدرة المكانية الثلاثية:** وهي تدل على التصور لحركة الأشكال في دورانها خارج سطح الورقة، أي في البعد الثالث للمكان (السيد، 1994، 287):

وتتضمن القدرة المكانية القدرة على التصور البصري المكاني، وهو القدرة على فهم، وإدراك العلاقات الفراغية، وتداول المخيلة الذهنية، وتصور الأوضاع المختلفة للأشكال في المخيلة، وتبدو القدرة في شكل نشاط عقلي معرفي يتميز بالتصور البصري لحركة الأشكال المسطحة، والمجسمة. (معوض، 1983، 72).

أصناف القدرة المكانية:

صنف لين باترستون القدرة المكانية إلى ثلاثة أصناف هي:

1- **الإدراك المكاني:** وتتمثل في القدرة على تعرف العلاقات المكانية، مع الحفاظ على هيئتها الكلية، وهذا الصنف يمكن الوصول إليه بفعالية عند استعمال عمليات حس حركية، وحسب (الخالدي، 2003، 86) فإن الإدراك المكاني يتم قياسه من خلال إعطاء المفحوص شكلا نموذجيًا، ويطلب فيه انتقاء الأشكال المشابهة له، ويلاحظ

أن جميع الأشكال غير الشكل النموذجي، إما منحرفة، أو معكوسة، وعليه أن يختار الأشكال المنحرفة، وليست الأشكال المعكوسة.

2- **التدوير الذهني:** ويشير إلى القدرة على تدوير الأشكال ذهنيًا في بعدين، أو ثلاثة أبعاد بسرعة، ودقة، ويتطلب النجاح في هذا البعد المكون استخدام عمليات التدوير الذهني بفعالية.

3- **التصور المكاني:** يعرفه، بأنه القدرة على تخيل الأشياء، أو التناوب على أجزائها عن طريق الطي، والفرد على سبيل المثال، ويعتمد على المعالجة المعقدة متعددة المراحل للمعلومات الممثلة بالمكان، إذ يعتمد التصور المكاني على معالجات تحليلية، وبمستوى متميز عن المكونات الأخرى، والنجاح فيها يتطلب مرونة معرفية في تطبيق الخبرات السابقة أثناء إجراءات الحل (ريان، 2008، 120).

ويرى الباحث: أن القدرة المكانية مهمة في حل المسائل اللفظية، وذلك لأنها تساعد الطالب في تخيل الموقف الصحيح للمسألة وصولا إلى الحل الصحيح.

الفروق الكمية والكيفية في القدرة المكانية:

توجد فروق كمية وكيفية للقدرة المكانية كما بينت العديد من الدراسات (وفاء، 2005، ص36):

أولا- الفروق الكمية في القدرة المكانية.

تشير الدراسات الكمية التي أجريت على القدرة المكانية، إلى اتساق الفروق الفردية المرتبطة بهذه القدرة، من حيث تفوق الذكور على الإناث في هذه القدرة بصفة خاصة في التدوير المكاني، سواء المثيرات المألوفة، أو غير المألوفة وعلى الأخص في معدل التدوير العقلي كما وجدت فروق في القدرة المكانية، بين الأعمار الزمنية المتتابعة لصالح الأعمار الزمنية الأعلى، وبصفة خاصة ترميز، وزمن الأداء على اختبارات القدرة المكانية، يتحسن تحسنًا دالًا على تزايد العمر الزمني.

ثانيًا- الفروق الكيفية في القدرة المكانية

تشير الدراسات التي أجريت في مجال التناول الكمي للقدرة المكانية، إلى وجود فروق كمية في هذه القدرة.

المتغيرات التي تؤثر في القدرة المكانية:

هناك متغيرات تؤثر في القدرة المكانية منها (ريان، 2008، ص119):

1. **التطور المعرفي**: يرتبط هذا العامل بمراحل التطور المعرفي، كما حددها بياجيه، وعليه تفسير الفروق في القدرة المكانية، إلى التفاوت في هذه المراحل.
2. **الخبرة**: فقد تبين أن القدرة المكانية لدى الأفراد، تتأثر بالخبرات المكانية، وهذا الأثر يمتد إلى مجمل هذه القدرة، أو إلى بعض جوانبها، ويتوقف على طبيعة هذه الخبرات، وأنماطها.
3. **الجنس**: بينت نتائج معظم الدراسات، وجود علاقة بين القدرة المكانية، والجنس وقد تعود هذه الفروق إلى طبيعة الاستراتيجيات المعرفية المتبعة لدى كلا الجنسين.
4. **الموهبة** (الذكاء العام): ترتبط الموهبة بالقدرة المكانية، فالموهبة تحدد استراتيجيات المعالجة الذهنية للأشياء، وهذا بدوره يؤثر على أداء الطلبة في اختبار القدرة المكانية، ويعكس قدراتهم فيها.

العمليات المتعلقة بالقدرة المكانية:

هناك بعض النظريات الجزئية التي توضح العمليات المتعلقة بالقدرة المكانية، ومنها نظرية كوسلين حيث تناولت، التراكيب العقلية المعرفية، والعمليات العقلية المعرفية التي تقف خلف القدرة المكانية، وتفترض هذه النظرية أربع فئات للعمليات المتعلقة بالقدرة المكانية هي (وفاء، 2005، ص37):

1) **توليد التصور**. ويقصد به: تكوين صياغات للتصور البصري اعتمادًا على المعلومات المختزلة في الذاكرة الطويلة المدى.
2) **فحص التصور**. أي مسح التصور العقلي للإجابة على السؤال المثار حوله عن طريق التحليل والمسح والمقارنة بصورة نافذة.
3) **تحويل التصور**. وهو تغيير التصور من صورة ذهنية إلى صورة أخرى بما يصاحب كل واحد منها من تداعيات.
4) **الاستفادة**. ويقصد بالاستفادة من التصور أو توظيف التصور استخدامه في عملية عقلية أو تجهيز أو معالجة للمعلومات.

اختبارات القدرة المكانية:

توجد سبعة اختبارات لقياس عوامل القدرة المكانية، وقام بإعدادها أكستروم ورفاقه وهي اختبارات تحصيل ثلاثية (عفونة، 1996، ص27-30).

سمات الطلبة ذوي القدرة المكانية:

لخص الخزاعي وحمود (2019) خصائص الطلبة ذوي القدرة المكانية بما يلي:

1. وصف ورؤية المناظر الخيالية بوضوح.
2. إدراك العلاقات المكانية بين الأشكال والفراغات وتقدير الأحجام.
3. يعبر عن المواقف التي تحدث له بالوصف أو الرسم من الخيال.
4. يستطيع أن يصف بدقة ووضوح المناظر الخيالية.
5. يقدر المسافات، ويفضل ألعاب التصويب.
6. يحلم أحلام اليقظة أكثر ممن هم في مثل مرحلته العمرية.
7. يفضل الأنشطة التي يمارس فيها الرسم التشكيلي الفني.
8. يرسم خطوط أو أشكال للتعبير عن المهام والأعمال التي تسند إليه.

القدرة المكانية والرياضيات:

إن الرياضيات ينظر إليها حديثا على أنها نشاط يقوم بتشكيل النماذج والعلاقات الرياضية، وهذا بطبيعة الحال يتطلب حسا مكانيا، وهي بحاجة أيضا إلى تداول الصور الذهنية، أي القدرة على التصور البصري المكاني، فالمتعلم للرياضيات يجب أن يكون لديه القدرة على خلق أشياء مجردة في مخيلته انطلاقا مما يلمسه أو يتداوله، وبالتالي فإن ضعف التخمين والتقدير والتصور في هذه المادة يؤدي إلى تدني مستوى تحصيله فيها (الكبيسي وعبد الله، 2015، 194).

أدوار القدرة المكانية في تعليم وتعلم الرياضيات:

تسهم القدرة المكانية في تعليم وتنمية المفاهيم الرياضية والهندسية بشكل كبير، ويمكن تلخيص أدوار القدرة المكانية في تعليم الرياضيات بما يلي:

- تنمية مفاهيم الرياضيات لدى المتعلم.

- تنمية التفكير الرياضي والهندسي.
- تنمية الحس الرياضي.
- تنمية مهارة حل المشكلات.
- تنمية المهارات الجبرية.
- تنمية مهارات تعرف الأنماط والتراكيب الرياضية (حكمي، 2019، 8).

ثانيا- الدراسات السابقة:

اطلع الباحث على عدد من الدراسات السابقة المتصلة بموضوع القدرة المكانية، تم ترتيبها من الأحدث للأقدم ومنها:

- **دراسة بهلول ورحماوي (2022)** وهدفت إلى التعرف على العلاقة بين القدرة المكانية والأداء التحصيلي في الرياضيات لدى تلاميذ السنة أولى متوسط، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (77) تلميذا وتلميذة، طبق عليها اختبار المصفوفات المتتابعة الملونة كاختبار للقدرة المكانية، وأسفرت النتائج على وجود علاقة ارتباطية دالة احصائيا بين القدرة المكانية والأداء التحصيلي في الرياضيات، إلى جانب وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) بين التلاميذ في مستوى القدرة المكانية تعزى لمتغير الجنس ولصالح الإناث.
- **دراسة جيري وآخرون (Geary et al, 2021)** وبينت أن تحديد المتنبئين المعرفيين وغير المعرفيين ذا المغزى للكفاءة الرياضية أمرًا بالغ الأهمية لتطوير التدخلات المستهدفة للطلاب الذين يعانون من الرياضيات. هنا، تم تقييم الذاكرة اللفظية قصيرة المدى لطلاب 317، والذاكرة العاملة اللفظية والبصرية، والقدرات المكانية المعقدة، والذكاء، ومواقف الرياضيات والقلق، وأبلغ معلموهم عن سلوكهم اليقظ في فصول الرياضيات للصف السابع. كشفت نماذج الانحدار البايزي أن القدرات المكانية المعقدة والاهتمام داخل الفصل كانا من أكثر المتنبئين منطقيًا لرياضيات الصف السابع، ولكن ليس إنجاز قراءة الكلمات، الذي يتحكم في التحصيل السابق في الرياضيات. تم تأكيد هذه النتائج بنماذج متعددة المستويات كشفت عن تفاعلات بين هذه العوامل والإنجاز المسبق. كانت أكبر المكاسب بين الطلاب ذوي الكفاءات الرياضية القوية في الصف السادس، والاهتمام المتوسط أو الأفضل في الفصل في الصف السابع وكذلك القدرات المكانية فوق المتوسط. ارتبط القلق الشديد من الرياضيات بانخفاض الاهتمام ومن خلال هذا التأثير غير المباشر على مكاسب الإنجاز. هذه النتائج لها آثار على كيفية استهداف أفضل التدخلات للطلاب المعرضين لخطر الصعوبات طويلة الأجل مع الرياضيات.
- **دراسة هاوز، و أنصاري (Hawes& Ansari,2020).** وهدفت إلى تفسير العلاقة بين المهارات المكانية والرياضية؟ مراجعة للأدلة من الدماغ والسلوك، حيث بينت أن هناك إجماع ناشئ على أن التفكير المكاني يلعب دورًا أساسيًا في كيفية تصور الناس للرياضيات والتعبير عنها وتنفيذها. ومع ذلك فإن الطبيعة الأساسية لهذه العلاقة لا تزال بعيدة المنال. تبقى الأسئلة حول كيف ولماذا وتحت أي ظروف ترتبط المهارات المكانية والرياضيات. ورقة الاستعراض هذه تعالج هذه الفجوة. من خلال مراجعة وتوليف البحوث في علم النفس وعلم الأعصاب والتعليم، نقوم بفحص الحسابات الآلية المعقولة للعلاقات الوثيقة التي كثيرًا ما يتم الإبلاغ عنها، وربما السببية، بين التفكير المكاني والرياضي. وبشكل أكثر تحديدًا، تستهدف هذه المراجعة الآليات المرشحة التي تربط مهارات التصور المكاني والكفاءات العددية الأساسية. تتضمن الحسابات التفسيرية الأربعة التي نصفها ونقدها: (1) التمثيل المكاني لحساب الأرقام، (2) حساب المعالجة العصبية المشتركة، (3) حساب النمذجة المكانية، و (4) حساب الذاكرة العاملة. نقترح أن هذه الآليات لا تعمل بمعزل عن بعضها البعض، ولكن بالتنسيق مع بعضها البعض لإحداث ارتباطات مكانية-

رقمية. بالانتقال من النظرية إلى العملية، ننهي مراجعتنا من خلال النظر في مدى مرونة قدرات التصور المكاني وقابليتها للتحويل إلى التفكير العددي. في النهاية، تهدف هذه الورقة إلى تقديم حساب أكثر تماسكًا وآلية للعلاقات العددية المكانية على أمل أن هذه المعلومات قد (1) توفر رؤى جديدة حول قدرة الإنسان الفريدة على التعلم، والأداء، وابتكار الرياضيات المجردة، و (2) على مستوى عملي أكثر، تثبت فائدتها في تقييم وتصميم مناهج الرياضيات الفعالة والتدخل للمضي قدمًا.

- **وهدفت دراسة هاوز وآخرون .(Hawes, Z.; et al (2019)** إلى التعرف على العلاقات بين مهارات الوظيفة العددية والمكانية والتنفيذية والتحصيل الرياضي: نهج المتغير الكامن، من خلال (1) تأكيد البنية الكامنة للتركيبات المفترضة للمهارات العددية والمكانية وEF والتحصيل الرياضي، و (2) قياس علاقاتهم الفريدة والمشتركة مع بعضهم البعض، و (3) اختبار تهدف مجموعة من الفرضيات الجديدة إلى الكشف عن كثب عن الطبيعة الأساسية لاتحاد الرياضيات الفضائية الذي تم الإبلاغ عنه كثيرًا. تضمن نهجنا التحليلي تحليلات المتغير الكامن (نمذجة المعادلة الهيكلية) مع عينة من 4 إلى 11 عامًا من الأطفال (N = 316، Mage = 6.68 عامًا). حيث بينت أن الأدلة الحالية تشير إلى أن مهارات الوظائف العددية والمكانية والتنفيذية (EF) تلعب كل منها أدوارًا حاسمة ومستقلة في تعلم الرياضيات وأدائها. ومع ذلك، فإن هذه الاستنتاجات تستند إلى حد كبير إلى هيئات بحثية معزولة وبدون قياس على مستوى المتغير الكامن. وبالتالي، تظل الأسئلة المتعلقة بالبنية الكامنة والعلاقات الفريدة والمشتركة المحتملة بين القدرات العددية والمكانية وقدرات EF والرياضيات. أظهرت نتائج تحليل العامل التأكيدي أن المهارات العددية والمكانية وEF والرياضيات ترتبط ارتباطًا وثيقًا، لكنها قابلة للفصل. كشفت التحليلات الهيكلية للمتابعة أن المتغيرات العددية والمكانية والكامنة في EF فسرت 84% من درجات تحصيل الأطفال في الرياضيات، مع التحكم في العمر. ومع ذلك، كان الأداء العددي والمكاني فقط منبئات فريدة لتحصيل الرياضيات. ظلت الأنماط المرصودة للعلاقات والمسارات التنموية مستقرة عبر العمر والصف (ما قبل المدرسة- الصف الرابع). كشفت تحليلات وساطة المتابعة أن المهارات العددية، وليس مهارات EF، توسطت جزئيًا في العلاقة بين المهارات المكانية والتحصيل الرياضي. بشكل عام، تشير نتائجنا إلى التصور المكاني كمؤشر فريد وقوي لإنجازات الأطفال في الرياضيات.
- **وبينت دراسة جوندرسونا وهلدبراند (Gundersona& Hildebrand, 2021)** أن عقودا من البحث أثبتت أن المهارات المكانية ترتبط بالمهارات العددية. ومع ذلك، نظرًا لأن المهارات المكانية والعددية متعددة الأبعاد، فقد سعينا إلى تحديد كيفية ارتباط المهارات المكانية المحددة بمهارات حسابية محددة. استخدمنا تصميمًا جماعيًا متسلسلًا، لتقييم عينة كبيرة ومتنوعة من الطلاب (العدد = 612، في البداية في مرحلة ما قبل الروضة [ما قبل الروضة]- الصف الثالث، 4-9 سنوات من العمر) في أربع نقاط زمنية تمتد على مدى عامين. درسنا كيف أن المستويات الأولية لخمس مهارات مكانية (ذاكرة العمل المكانية المرئية [VSWM]، والتحول العقلي، والدوران العقلي، والتفكير النسبي، وحدّة نظام الحجم التمثيلي [AMS]) مرتبطة بالمستويات الأولية ومعدلات النمو في مهارات الحساب الدقيق والتقريبي، وحققنا كذلك في تقدير خط الأعداد كوسيط محتمل. وجدنا أنماطًا فريدة من العلاقات بين المهارات المكانية والحساب. المستويات الأولية للدوران العقلي، والتفكير التناسبي، وخطورة مقياس الدعم الكلي المتعلقة بالمستويات الأولية لمهارة الحساب الدقيق؛ المستويات الأولية من حدة مقياس الدعم الكلي المتعلقة بالمستويات الأولية للحساب التقريبي؛ والمستويات الأولية من التفكير النسبي المتعلق بالمستويات الأولية لتقدير خط الأعداد. لم يرتبط VSWM والتحول العقلي بمهارات الحساب بعد التحكم في المهارات المكانية الأخرى. المستويات الأولية لتقدير خط الأعداد تتعلق بكل من الحساب الدقيق والتقريبي بعد التحكم في المهارات المكانية.

والجدير بالذكر أن لا المهارات المكانية ولا تقدير خط الأعداد تنبأ بالنمو في مهارات الحساب الدقيق أو التقريبي. تشير هذه النتائج إلى أن هناك خصوصية في العلاقات الزمنية غير المتغيرة بين المهارات المكانية والحساب، وتقترح أنه يجب على الباحثين والمعلمين التعامل مع المهارات المكانية والحساب على أنها بنيات متعددة الأبعاد ذات علاقات متداخلة معقدة وفريدة من نوعها.

- **هدفت دراسة العنزي (2017)** للتعرف على طبيعة العلاقة بين القدرة المكانية، ومتوسط درجات مقررات (رياضيات هندسية، ورسم هندسي، ومقدمة في التصميم الهندسي) لدى طلاب كلية الهندسة، في جامعة الحدود الشمالية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (107) طالبا، تم تطبيق اختبار بيردو للقدرات المكانية عليهم، ودلت النتائج على وجود ارتباط موجب دال إحصائيا بين درجاتهم في اختبار القدرة المكانية، ومتوسط درجاتهم في المقررات الثلاثة.
- **أما دراسة المطرب (2015)** فهدفت إلى قياس القدرة المكانية وتحديد علاقتها بالتخصص الأكاديمي والتحصيل الدراسي والقدرات العامة لطلبة الهدسة وطلبة التربية الفنية في جامعة الملك فيصل، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (119) طالبا واستخدمت الدراسة مقياس بوردو المعدل للقدرة المكانية، وقد توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب في القدرة المكانية تبعا لمتغير التخصص، لصالح طلاب الهندسة، كما أظهرت أن ذوي التحصيل العالي يتفوقون في القدرة المكانية على ذوي التحصيل المنخفض.
- **دراسة الأزوري (1435هـ)** وهدفت إلى معرفة أثر مستوى التحصيل في الرياضيات (مرتفع-متوسط-متدني) في التصور البصري لدى تلاميذ الصف السادس من المرحلة الابتدائية، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي، وبلغت عينة الدراسة (354) تلميذا من تلاميذ الصف السادس الابتدائي، طبق عليهم اختبار التصور البصري المكاني، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن وجود علاقة إيجابية بين متوسط درجات التلاميذ في مادة الرياضيات ومتوسط درجاتهم في التصور البصري، كما دلت النتائج على وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لذوي التحصيل المرتفع في الرياضيات، وتبعهم ذوي التحصيل المتوسط، ثم ذوي التحصيل المتدني.
- **دراسة ريان (2008) :** وهدفت إلى معرفة أثر متغير الجنس، والعمر، والمعدل التراكمي، والتفاعل بينهما على القدرة المكانية لدى الطلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية، ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحث اختبار (تيتس وهرزمان)، ثم ترجمته إلى العربية، وللتحقق من صدقة تم عرضة على مجموعة من المحكمين، وذوي الخبرة والاختصاص. وطبقت الدراسة على عينة تألفت من (132) طالباً، وطالبة (25 طالباً، 107 طالبة) اختبروا بطريقة العينة الطبقية من طلبة جامعة القدس المفتوحة، في تخصص التربية الابتدائية مستوى السنة الرابعة، في منطقة الخليل التعليمية، في الفصل الاول من العام الدراسي 2007/2006. واتبع الباحث المنهج الوصفي، ومن أهم النتائج التي توصل إليها الباحث، وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القدرة المكانية تبعاً لمتغير الجنس، لصاح الذكور، ولمتغير المعدل التراكمي، ولصالح فئة المعدل المرتفعة في حين لم يكن للفروق دلالة إحصائية تبعاً لمتغيرات العمر، والتفاعل بين متغيرات الدراسة، وفي ضوء ما خرجت به الدراسة من نتائج أوصى الباحث بالآتي: تضمين مقررات برامج إعداد معلمي التربية الابتدائية في جامعة القدس المفتوحة بالفعاليات والأنشطة التي من شأنها تعزيز قدرة الدارسين في المهارات المكانية. مع ضرورة إجراء دراسات حول أثر متغيرات أخرى على القدرة المكانية، وبما يسهم في أثراء بحوث القدرة المكانية.
- **دراسة يعقوب (2007):** وهدفت لمعرفة مستوى القدرة المكانية، ومكوناتها، وهي الإدراك والتصور المكاني، والتوجيه المكاني، ونمط تطورها لدى الطلاب في الصفوف السابع، والتاسع، والحادي عشر، تكونت عينة الدراسة

من 1462 طالباً وطالبة في محافظة رام الله، وهي عينة طبقية عشوائية اشتملت أدوات الدراسة على سبعة اختبارات هي: الصور المخفية لقياس الإدراك المكاني، واختبار مقارنة المكعبات، واختبار تدوير البطاقات لقياس التوجيه المكاني، واختبار طي الورق، واختبار تطوير السطوح لقياس مستوى التصور المكاني، وقد تبين أن مستوى القدرة المكانية، ومكوناتها لدى الصفين السابع، والتاسع أعلى من الصف الحادي العشر، مما قد يعني وجود أثر للتدريب من خلال الكتب الدراسية في تنمية مستوى القدرة المكانية، كما وجد أن القدرة المكانية تتطور عند الطالبات بعكس الطلاب، وأن لا فرق بين الجنسين في الصف السابع، بينما تفوقت الطالبات على الطلاب في الصف التاسع، وتفوق الطلاب على الطالبات، في الصف الحادي عشر.

3- منهج الدراسة وإجراءاتها.

منهج الدراسة:

اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة، باعتباره المنهج المناسب في الدراسات التي تهدف إلى وصف الظاهرة كما في الواقع، وذلك بجمع البيانات اللازمة، باستخدام اختبار القدرة المكانية. ويعرف المنهج الوصفي: هو المنهج الذي يدرس ظاهرة، أو حدثاً، أو فضية موجودة حاليا، للحصول منها على معلومات تجيب عن أسئلة الدراسة، دون تدخل الباحث فيها (الاغا والأستاذ، 2000، 83).

مجتمع الدراسة:

يتكون من جميع طلاب الصف الثالث ثانوي القسم العلمي المقيدين في سجلات مكتب التربية بمحافظة المهرة للعام الدراسي 2020/2021م والبالغ عددهم (466) بحسب بينات إدارة الإحصاء بمكتب التربية والتعليم بمحافظة المهرة.

عينة الدراسة:

بلغت عينة الدراسة (200) طالبا وطالبة تم اختيارها بطريقة عشوائية عنقودية للصف الثالث الثانوي العلمي المقيدين في ثانويتي (حسان بن ثابت للبنين، وبلقيس للبنات) للعام الدراسي 2020/2021م، وتمثل عينة الدراسة ما نسبته (43%) تقريبا من عناصر مجتمع الدراسة. والجدول التالي يوضح الخصائص الديمغرافية للعينة:

جدول (1) الخصائص الديمغرافية لعينة الدراسة

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة المئوية
جنس الطلبة	طلاب مدرسة حسان بنين	95	47.5%
	طالبات مدرسة بلقيس بنات	105	52.5%
	المجموع	200	100%
مستوى التحصيل في الرياضيات	منخفض	67	33.5%
	متوسط	66	33%
	مرتفع	67	33.5%
	المجموع	200	100%

أداة الدراسة:

بعد مراجعة الباحث الفاحصة للأدب النظري والدراسات السابقة التي اهتمت بالقدرة المكانية واختباراتها ومنها دراسة: العنزي (2017)، وبهلول ورحماوي (2022)، وريان (2008)؛ قام الباحث بأعداد اختبار القدرة المكانية بوصفه أداة الدراسة مراعيا خطوات إعداد لاختبار الجيد بحيث يقيس ما أعد لأجله وتكونت عبارات لاختبار من 30 عبارة.

صدق الاختبار:

للتأكد من صدق الاختبار وصلاحيته لقياس ما أعد لقياسه تم عرضه على (8) من المحكمين ذوي الخبرة، والاختصاص في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات؛ لمعرفة آرائهم حول مدى مناسبة الاختبار وتعليماته للفئة المستهدفة منه، ووضوحها، ومدى صلاحية الأسئلة للغرض المنشود منها، وقد قام الباحث بإجراء التعديلات المقترحة، من قبل المحكمين، كما تم حساب صدق البناء عن طريق حساب درجة الاتساق الداخلي لعبارات الاختبار بالدرجة الكلية.

جدول (2) الاتساق الداخلي لعبارات الاختبار

م	ارتباط العبارة بالدرجة الكلية	الدلالة	م	ارتباط العبارة بالدرجة الكلية	الدلالة
1	.462**	.000	2	.447**	.000
3	.542**	.000	4	.453**	.000
5	.548**	.000	6	.457**	.000
7	.441**	.000	8	.537**	.000
9	.522**	.000	10	.447**	.000
11	.533**	.000	12	.490**	.000
13	.551**	.000	14	.407**	.000
15	.446**	.000	16	.476**	.000
17	.437**	.000	18	.508**	.000
19	.659**	.000	20	.425**	.000
21	.650**	.000	22	.402**	.000
23	.617**	.000	24	.317**	.000
25	.708**	.000	26	.489**	.000
27	.680**	.000	28	.411**	.000
29	.550**	.000	30	.474**	.000

جميع المعاملات دالة عند مستوى ($0.01\geq\alpha$)

يلاحظ من الجدول السابق أن جميع العبارات ترتبط بالدرجة الكلية للاختبار عند مستوى دلالة (0.05)، وهذا يعني أن عبارات الاختبار تحضي بدرجة اتساق عالي جدا.

ثبات اختبار القدرة المكانية:

لحساب ثبات اختبار القدرة المكانية قام الباحث باستخدام معامل ألفا كرنباخ، حيث بلغت قيمة الثبات (**939.**)، وهي درجة تشير إلى أن اختبار القدرات المكانية يتمتع بدرجة ثبات عال تجعله صالح للتطبيق على عينة هذه الدراسة.

معامل السهولة لعبارات الاختبار:

يعرف معامل السهولة بأنه: "نسبة الطلبة الذي أجابوا على العبارة إجابة صحيحة إلى العدد الكلي المشارك، ويتم حساب معامل السهولة لكل عبارة من عبارات الاختبار" (مراد وسليمان: 2005، 211).

وقد قام الباحث بحساب معامل سهولة العبارات الاختبارية باستخدام المعادلة التالية.

معامل السهولة = عدد الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة على العبارة

عدد المتقدمين الكلي للعبارة

وبتطبيق المعادلة السابقة تم احتساب معامل السهولة لكل عبارة من عبارات الاختبار، وقد تراوحت درجات معامل السهولة لعبارات الاختبار بين (0.78-0.42)، وعليه فإن جميع العبارات ضمن المدى المقبول، حيث المدى المقبول لمعامل السهولة يتراوح بين (0.20- 0.80) (رحمة، 2016، 70).

معامل التمييز لعبارات الاختبار:

يقصد بمعامل تمييز العبارة قدرتها على التمييز بين الفئة العليا والدنيا من المختبرين (عودة، 2005، 293)، أو قدرة العبارة على تمييز الفروق الفردية بين الأفراد الذين يعرفون الإجابة والذين لا يعرفون الإجابة الصحيحة لكل عبارة في الاختبار، أي أن قدرة العبارة على التمييز بين الطلبة الممتازين والطلبة الضعاف (العجيلي، 2005، 90).

وقام الباحث بحساب معامل التمييز لعبارات الاختبار باستخدام المعادلة التالية:

معامل التمييز= عدد المجيبين بشكل صحيح من الفئة العليا – عدد المجيبين بشكل صحيح من الفئة الدنيا

نصف عدد المجيبين

وبتطبيق المعادلة السابقة تم حساب معامل التمييز لكل عبارة من عبارات الاختبار بعد تقسيم الطلبة؟ إلى فئتين عليا ودنيا، وقد توصل إلى أن معاملات التمييز تراوحت بين (0.46- 0.80)، وعليه فإن جميع العبارات مقبولة، حيث كانت في الحد المعقول من التمييز حسبما قرره أبو لبدة الذي يعتبر بأن معاملات التمييز يفضل أن تزيد عن (0.30) (أبو لبدة، 1982، 342).

إجراءات الدراسة:

- تم إعداد اختبار القدرة المكانية، وعرضه على مجموعة من المحكمين المختصين.
- تم التنسيق مع مديري المدرستين قبل تنفيذ الاختبار.
- التأكد من صدق وثبات الاختبار.
- طبق الاختبار على عينة الدراسة.
- بعد أن حصل الباحث على درجات الرياضيات لطلبة الصف الثالث ثانوي من المدارس، تم في ضوئها توزيعهم إلى ثلاثة مستويات: (عالي، متوسط، متدني).

الأساليب الإحصائية:

للإجابة عن الأسئلة الثلاثة في هذه الدراسة استخدم الباحث الأساليب الإحصائية التالية:

1. معامل ارتباط بيرسون لإيجاد العلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل في الرياضيات، ولقياس التجانس الداخلي للعبارات.
2. قياس ثبات اختبار القدرة المكانية باستخدام معامل ألفا كرونباخ.
3. معامل السهولة والتميز لعبارات الاختبار.
4. اختبار "ت" لعينتين مستقلتين للكشف عن أثر الجنس في القدرة المكانية في الرياضيات.
5. تحليل التباين الاحادي للكشف عن أثر مستوى التحصيل على القدرة المكانية في الرياضيات.
6. اختبار شيفيه للمقارنات الثنائية بين فئات متغير مستوى التحصيل.

4- عرض نتائج الدراسة ومناقشتها.

- **نتيجة فحص الفرض الأول:** "لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ بين درجات الطلبة في اختبار القدرة المكانية ودرجاتهم في تحصيل مادة الرياضيات.

ولفحص هذا الفرض قام الباحث باستخدام معامل ارتباط بيرسون لحساب معامل الارتباط بين درجاتهم في اختبار القدرة المكانية ودرجاتهم في تحصيل الرياضيات، وجاءت النتائج كما ترد في الجدول التالي:

جدول (3) معامل ارتباط بيرسون بين متوسطات درجات اختبار القدرة المكانية ودرجات التحصيل في الرياضيات

المجالات	التفصيلات	القدرة المكانية	التحصيل في الرياضيات
القدرة المكانية	Pearson Correlation	1	.509**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	200	200
التحصيل في الرياضيات	Pearson Correlation	.509**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	200	200
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).			

يلاحظ من النتائج في الجدول (3) أن قيمة معامل الارتباط بين متوسطات درجات عينة الدراسة في اختبار القدرة المكانية ودرجاتهم في تحصيل الرياضيات بلغت (.509**)، وهي دالة إحصائيا عند قيمة الدلالة (.000)؛ لأنها أقل من مستوى الدلالة (0.05)، وهذا يعني أن هناك ارتباط ذات دلالة إحصائية بين متغير القدرة المكانية للطلبة وبين مستوى التحصيل الدراسي لديهم في مادة الرياضيات.

ولمعرفة قوة العلاقة بين المتغيرين: (القدرة المكانية والتحصيل الدراسي للطلبة في الرياضيات)؛ تم مقارنة قيمة (r) بالإرشادات التي قدمها (cohen) لتفسير قيم (r)؛ من أجل تحديد قوة العلاقة بين المتغيرات، والمتمثلة بما يلي (بالانت، 2006، 149):

- إذا كانت قيم (r) = 0.1 إلى 0.29، أو-0.1 إلى-0.29؛ فالعلاقة صغيرة.
- إذا كانت قيم (r) = 0.30 إلى 0.49، أو-0.30 إلى-0.49؛ فالعلاقة متوسطة.

- إذا كانت قيم (r) = 0.50 إلى 1، أو-0.50 إلى-1؛ فالعلاقة كبيرة.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

لقد بينت نتائج الدراسة، أنه توجد علاقة إيجابية بين متوسط الطلبة في مادة الرياضيات، ومتوسط درجاتهم في اختبار القدرة المكانية، أي أنه توجد علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين التحصيل في الرياضيات والقدرة المكانية. حيث دلت النتائج على أن قيمة معامل الارتباط بيرسون (r) = 0.509؛ للطلاب والطالبات معاً؛ مما يعني أن قوة العلاقة بين المتغيرين: (القدرة المكانية والتحصيل الدراسي للطلبة في مادة الرياضيات) كانت كبيرة وموجبة؛ أي أنه كلما ارتفع مستوى القدرة المكانية لدى الطلبة ارتفع مستوى تحصيلهم الدراسي في مادة الرياضيات.

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى طبيعة مادة الرياضيات في الصف الثالث الثانوي العلمي والتي تتضمن مهرات ومعارف علمية تتطلب من المتعلم أن يمتلك قدرة عالية على التصور المكاني وإدراك العلاقات المكانية بين الأشكال وتقدير الأحجام، بالإضافة إلى التعامل مع الأشكال الهندسية والفراغية من خلال التصور والتصميم والتحليل، وهذا ما ذهب إليه العنزي (2017، 145)؛ فالطالب الذي يمتلك مستوى عاليا من القدرة المكانية، يتمكن من فهم واستيعاب مهارات ومعارف مادة الرياضيات؛ إذ أن معظم أنماط التفكير المستخدم في العلوم الرياضية، والهندسية مكاني بطبيعته.

وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة كلا من: الأزوري (1435هـ)، المطرب (2015)، وهاوز وآخرون (2019)، وبهلول ورحماوي (2022)، وعفونه (1996)، وناصر (2008)، عابد (1994)، التي أكدت على وجود ارتباط إيجابي بين القدرة المكانية، والتحصيل الرياضي، وعلى الرغم من أن متوسط درجات القدرة المكانية للطلبة كانت مرتفعة، إلا أن القدرات المكانية لم تستغل بكاملها في عملية التدريس، ونتيجة لذلك يمكن القول:

إن المتوسط المرتفع في اختبار القدرة المكانية، هو مؤشر حقيقي على أن طلابنا لو أتيحت لهم الفرصة للتعبير عن قدراتهم التي أظهرتها نتائج اختبار القدرة المكانية، فسيكون بمقدورهم فهم مسائل الرياضيات بشكل أفضل؛ على اعتبار أن هناك علاقة "إيجابية" ذات دلالة إحصائية بين مستوى تحصيلهم في الرياضيات، والقدرة المكانية، ويمكن القول أيضاً أن تحصيل الطلبة سيرتفع في الرياضيات، لو تم تدريسهم بالطرق المرئية بدلاً من المداخل التقليدية؛ ولهذا يقترح الباحث أن يزداد الاهتمام بالصور في المناهج المدرسية، والعمل على التركيز على استخدام الصور، والأشكال في التدريس.

وتأسيسا على ما سبق يرفض الفرض الصفري السابق ويقبل الفرض البديل.

- **نتيجة فحص الفرض الثاني:** "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في القدرة المكانية لدى طلبة الصف الثالث ثانوي القسم العلمي تعزى لمتغير الجنس (طلاب – طالبات).

ولفحص هذا الفرض تم استخدم اختبار (t) للعينات المستقلة، وجاءت النتائج كما في الجدول التالي:

جدول (4) قيمة (T) للمقارنة متوسطي عينة الدراسة في القدرة المكانية وفقا لمتغير الجنس

الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	Tقيمة	قيمة الدلالة	الدلالة
ذكور	95	22.81	2.62	198	-2.860-	0.05	دالة
إناث	105	23.87	2.60				

يلاحظ من الجدول (4) أن قيمة (t) بلغت (-2.860-)؛ وهي ذات دلالة إحصائية عند قيمة الدلالة (.05)؛ وهذا يشير إلى وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي القدرة المكانية في الرياضيات لدى طلبة الصف الثالث الثانوي القسم العلمي ترجع لمتغير الجنس ولصالح الإناث على الذكور؛ لأن متوسط درجات الإناث بلغ (23.87)،

وهو أكبر من متوسط درجات الذكور الذي بلغ (22.81)؛ وهذا يعني أن القدرة المكانية في الرياضيات لدى طالبات الصف الثالث ثانوي أفضل منها لدى الطلاب.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية، تعزى إلى عامل الجنس، وكشفت هذه النتائج النقاب عن أن أداء الطالبات فاق أداء الطلاب الذكور إذ بلغ المتوسط الحسابي لدرجات الطالبات في القدرة المكانية (23.87)، بينما جاء متوسط أداء الطلاب الذكور (22.81)، وهو أقل من متوسط الطالبات؛ مما يعني تفوق الإناث في قدراتهم المكانية على الطلاب الذكور.

ومما يمكن الإشارة إليه، هو أن "الفروق في القدرات المكانية بين الذكور والإناث قد تبدو غير واضحة المعالم في مراحل التعليم المبكرة، إلا أنها سرعان ما تشرع في التشكل مع تقدم الطالبات في دراستهم، حيث يشير ذلك الى اهتمام الإناث بالتعليم والتحصيل في الدراسة أكثر من الطلاب الذكور.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة: بهلول ورحماوي (2022) التي توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح الإناث على الذكور، بينما تختلف عن دراسة كل من: يعقوب (2007)، ريان (2008).

وبناء على النتائج السابقة ترفض الفرض الصفري الثاني ويقبل الفرض البديل.

- **نتيجة فحص الفرض الثالث: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة (0.05≥α) في القدرة المكانية لدى طلبة الصف الثالث ثانوي تعزى لمتغير التحصيل (مرتفع – متوسط – منخفض).**

ولفحص هذا الفرض قام الباحث باستخدام اختبار التباين الأحادي لأنوفا، والنتائج كما في الجدول (5):

جدول (5) قيمة (f) لمقارنة الفروق بين استجابة العينة على القدرة المكانية وفقا لمستوى التحصيل الدراسي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	قيمة الدالة	الدلالة
بين المجموعات	299.587	2	149.794	26.759	.000	دالة
داخل المجموعات	1102.768	197	5.598			
المجموع	1402.355	199				

يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (5) أن قيمة (F) بلغت (26.759)؛ وهي دالة إحصائيا عند (.000)؛ لأنها أقل من مستوى الدلالة (0.05≥α)؛ وهذا يشير إلى وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى (0.01≥α) بين متوسطات درجات عينة الدراسة (طلبة الصف الثالث الثانوي العلمي) في اختبار القدرة المكانية تعزى لمتغير مستوى تحصيلهم الدراسي في الرياضيات (مرتفع – متوسط – منخفض).

ولمعرفة لصالح من تعزى هذه الفروق استخدم الباحث اختبار شيفيه، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (6) نتائج اختبار (Scheffe) للمقارنات الثنائية بين متوسطات درجات القدرة المكانية وفقا لفئات متغير مستوى التحصيل (مرتفع – متوسط – منخفض)

مستوى التحصيل	المتوسط	منخفض	الدلالة	متوسط	الدلالة	مرتفع	الدلالة
منخفض	21.82			-1.64880-*	.000	-2.98507-*	.000
متوسط	23.47	1.64880*	.000			-1.33627-*	.006
مرتفع	24.81	2.98507*	.000	1.33627*	.006		

** دال عند $\alpha \leq 0.01$

يلاحظ من النتائج الوردة في الجدول (6) أن المقارنات الثنائية بين فئات متغير مستوى تحصيل الطلبة (مرتفع – متوسط – منخفض) في اختبار القدرة المكانية تدل على أن الفروق كانت **لصالح فئة مستوى التحصيل**:

- **المرتفع** على فئة مستوى التحصيل **المنخفض**؛ إذ بلغت قيمة المقارنة الثنائية بينهما (2.98507)، وهي دالة إحصائيا عند قيمة الدلالة (000.)؛ لأنها أقل من مستوى ($\alpha \leq 0.05$)؛ كما أن متوسط فئة مستوى التحصيل المرتفع بلغ (24.81) وهو أكبر من متوسط درجات فئة مستوى التحصيل المنخفض الذي بلغ (21.82).
- **المرتفع** على فئة مستوى التحصيل **المتوسط**؛ إذ بلغت قيمة المقارنة الثنائية بينهما (1.33627*)، وهي دالة إحصائيا عند قيمة الدلالة (006.)؛ لأنها أقل من مستوى ($\alpha \leq 0.05$)، كما أن متوسط فئة مستوى التحصيل المرتفع في اختبار القدرة المكانية بلغ (24.81) وهو أكبر من متوسط درجات فئة مستوى التحصيل المتوسط الذي بلغ (23.47).
- **المتوسط** على فئة مستوى التحصيل **المنخفض**؛ إذ بلغت قيمة المقارنة الثنائية بينهما (1.64880*)، وهي دالة إحصائيا عند قيمة الدلالة (000.)؛ لأنها أقل من مستوى ($\alpha \leq 0.05$)، كما أن متوسط درجات فئة مستوى التحصيل المتوسط في اختبار القدرة المكانية بلغ (23.47) وهو أكبر من متوسط درجات فئة مستوى التحصيل المنخفض الذي بلغ (21.82).

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

بينت نتائج هذه الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية، بين متوسطات درجات الطلبة في قدراتهم المكانية، تعزى إلى مستوى تحصيلهم في الرياضيات، إذ حظي ذو التحصيل المرتفع في الرياضيات، بأعلى درجات بالقدرة المكانية وتبعهم ذو التحصيل المتوسط، ثم ذو التحصيل المتدني.

وتعزى هذه النتائج إلى طبيعة المعالجة الذهنية للمعارف عند الطلبة ذوي التحصيل العالي، ويتفق هذا مع ما أورده المطرب (2015، 100) حيث أشار أن تفوق الطلبة ذوي التحصيل المرتفع في القدرة المكانية ربما يعود إلى طبيعة المعالجة الذهنية، والمرونة في توظيف الخبرات السابقة، واستدعائها عند التعامل مع المواقف التي تستدعي القدرة المكانية لاسيما أن معظم المعرفة تأتي للفرد من خلال الصور. كما تتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة: الأزوري (1435هـ).

وتأسيسا على ما سبق يرفض الفرض الصفري الثالث ويقبل الفرض البديل بعد تجزئته إلى ما يلي:

- توجد فروق ذات دالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلبة الصف الثالث الثانوي العلمي ذوي التحصيل المرتفع، وأقرانهم ذوي التحصيل المتوسط في اختبار القدرة المكانية، ولصالح فئة التحصيل المرتفع.
- توجد فروق ذات دالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلبة الصف الثالث الثانوي العلمي ذوي التحصيل المرتفع، وأقرانهم ذوي التحصيل المنخفض في اختبار القدرة المكانية، ولصالح فئة التحصيل المرتفع.
- توجد فروق ذات دالة عند ($\alpha \leq 0.01$) متوسطي درجات طلبة الصف الثالث الثانوي العلمي ذوي التحصيل المتوسط، وأقرانهم ذوي التحصيل المنخفض في اختبار القدرة المكانية، ولصالح فئة التحصيل المتوسط.

التوصيات والمقترحات.

بناء على النتائج التي توصلت إليها الدراسة يوصي الباحث ويقترح بما يلي:

1. تصميم أنشطة تعليمية في مادة الرياضيات تنمي القدرات المكانية لطلبة المرحلة الثانوية بالقسم العلمي بشكل عام والصف الثالث الثانوي بشكل خاص؛ مما يسهم في معالجة مشكلات تدريس الرياضيات ويسهل على المتعلمين استيعاب المفاهيم الرياضية.
2. الاهتمام بتطوير مناهج الرياضيات بشكل عام ورياضيات الصف الثالث الثانوي بشكل خاص؛ بحيث يتم تضمينه أنشطة قائمة على مهارات التفكير المختلفة ومنها القدرات المكانية والتصورات البصرية.
3. تصميم برامج تدريبية لمعلمي مادة الرياضيات تمكنهم من التصميم الجيد للأنشطة التعليمية القائمة على القدرات المكانية.
4. توعية المشرفين والمعلمين بأهمية التوظيف الفعال لمهارات التفكير، لاسيما التفكير البصري في تدريس الرياضيات، وحل مشكلاته والمسائل الرياضية.
5. الاهتمام برفع مستوى القدرة المكانية لدى الطلبة الذكور من خلال الأنشطة التدريبية والتعليمية المختلفة؛ بما يسهم في زيادة رفع مستوى تحصيلهم الدراسي في مادة الرياضيات.
6. كما يقترح الباحث إجراء المزيد من الدراسات لسد الفجوة البحثية في الموضوع وعلى النحو الآتي:
   - ضرورة إجراء دراسات مشابهة على مجتمعات أخرى.
   - دراسة مقارنة بين تأثير كل من القدرات الحسية والقدرات المكانية على التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات.
   - دراسة مقارنة بين درجة تأثير القدرة المكانية على التحصيل الدراسي وفقا لمتغير المرحلة التعليمية (الأساسية، الثانوية، الجامعية).
   - دراسة عن علاقة القدرة المكانية بالتحصيل العلمي لمختلف الصفوف والمواد الدراسية.
   - واقع توظيف معلمي الرياضيات لمهارات القدرات المكانية في أنشطتهم التدريسية في التعليم الثانوي.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

1. ابو حطب، فواد (1982) القدرات العقلية، ط (2) مكتبة انجلو المصرية مصر – القاهرة
2. ابو لبدة، سبع (1982) مبادئ القياس والتقويم النفسي عمان، الاردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.
3. الأزوري، عبدالشكور بن مصلح. (1435هـ). العلاقة بين التصور المكاني والتحصيل في مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بمحافظة الطائف، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.
4. الاغا، احسان؛ والأستاذ، محمود (2000) مقدمة في تصميم البحث التربوي، ط (2) غزة.
5. باصالح، خالد (2003) أثر استخدام الحاسب الآلي في تدريس الرياضيات في تنمية القدرة المكانية لدى طلبة كلية التربية- جامعة حضرموت، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء.
6. بالانت، جوليا. (2006). التحليل الإحصائي باستخدام برنامج spss، ط1، القاهرة: دار الفاروق للنشر والتوزيع.
7. بهلول، خديجة؛ ورحماوي، سعاد. (2022). القدرة المكانية وعلاقتها بالأداء التحصيلي في الرياضيات لدى تلاميذ السنة أولى متوسط. مجلة العلوم النفسية والتربوية، المجلد 8، العدد (1)، ص ص 58-74.
8. الجمل، محمد جهاد. (2005). العمليات الذهنية، مهارات التفكير، دار الكتاب الجامعي الامارات العربية.
9. حسين، رفاعي شوقي. (2015). القدرة المكانية وعلاقتها بقلق الرياضيات لدى تلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والعاديين بالصف الرابع الابتدائي، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، مج 34، العدد (165)، ج3، ص ص 13-63.

10. حكمي، يحيى أحمد. (2019). قياس مساوى التصور البصري المكاني لطلاب المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات، المجلة الإلكترونية متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية (MECS)، العدد (15)، أب 2019.
11. الخالدي، اديب. (2003). سيكولوجية الفروق الفردية والتفوق العقلي العراق بغداد دار وائل للنشر والتوزيع.
12. الخزاعي، علي صكر؛ والخزاعي، نصير محمد. (2019). القدرة المكانية لدى طلبة مدارس المتميزين وأقرانهم العاديين، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية- جامعة بابل، العدد 43، ص ص 1424-1443. https://search.emarefa.net/detail/BIM-902560
13. رحمة، عزيزة. (2016). دليلك إلى صياغة الاختبار متعدد الخيارات. ط1، دمشق: مركز القياس والتقويم في التعليم العالي.
14. ريان، عادل أحمد. (2008). القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية، المجلة الفلسطينية، المجلد الاول العدد 2.
15. السيد، فواد (1994) الذكاء ط (5) دار الفكر العربي مصر – القاهرة.
16. صالحة، سهيل؛ وعابد، عدنان. (2014). أثر برنامج تعليمي مدعم بالتأثيرات الضوئية في حل المسألة الرياضية والقدرة المكانية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في فلسطين، مجلة جامعة النجاح للأبحاث، (العلوم الإنسانية)، المجلد 28، العدد (12).
17. الصليب، ابراهيم جبريل (2004) العلاقة بين التفكير الابتكاري والقدر المكانية بالتحصيل في الرياضيات لدى طلاب وطلبات المرحلة الثانوية / الفرع العلمي في منطقة الخليل، رسالة ماجستير غير منشورة كلية، البنات – الخليل.
18. عابد، عدنان سليم (1994) القدرة المكانية، والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر من مرحلة التعليم الاساسي، مجلة العربية للتربية، المجلد 14 العدد 1 ص 205-225.
19. العجيلي، صباح حسين. (2005). مدخل إلى القياس والتقويم التربوي. ط1، صنعاء: مركز التربية للطباعة والنشر.
20. عفانه، جاسر (1996) العلاقة بين القدرة المكانية، والتحصيل المدرسي في مادة الرياضيات لطلبة الصف السابع الاساسي في مدارس منطقة نابلس، رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية – نابلس.
21. عفانه، عزو؛ والجيش، يوسف (2008) التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين، مكتبة افاق غزة.
22. العنزي، سعود بن شايش بشير. (2017). القيمة التنبوية للقدرة المكانية وعلاقتها بالتحصيل الأكاديمي لدى طلاب كلية الهندسة، مجلة رسالة التربية وعلم النفس، العدد 57، ص ص 135-152.
23. عوده، أحمد. (2005). القياس والتقويم في العملية التدريسية. ط 6، الأردن: دار الأمل.
24. الكبيسي، عبدالواحد حميد؛ وعبدالله، مدركة صالح. (2015). القدرات العقلية والرياضيات. ط1، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
25. محمود صلاح الدين (2006) التفكير بلا حدود رؤى تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعليمه عالم الكتب، مصر – القاهرة.
26. مراد، صلاح أحمد؛ وسليمان، أمين علي. (2005). الاختبارات والمقاييس في العلوم النفسية والتربوية خطوات إعدادها وخصائصها. ط 2: دار الكتاب الحديث.
27. المطرب، خالد بن سعد. (2015). علاقة القدرة المكانية بالقدرات العامة والتحصيل لدى طلبة الهندسة والتربية الفنية، مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد، 12، العدد (1)، ص ص 18-110. https://doi.org/10.36394/jhss/12/1/6

28. معوض، خليل (1984) قدرات وسمات الموهوبين بور سعيد – مصر.
29. ناصر، حسين (2007) علاقة القدرة المكانية بالتحصيل الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بغداد.
30. الهويدي، زيد (2008) الابداع ماهيته، واكتشافه وتنميته، دار الكتاب الجامعي، الامارات العربية.
31. وفاء بلخيري (2005) علاقة اضطرابات القدرة المكانية بقدرة الفهم اللفظي عند الاطفال المصابين بالاعاقة الحركية ذات الاصل العصبي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة بيرزيت.
32. يعقوب، نهى لطفي (2007) مستوى القدرة المكانية نمط تطورها لدى الطلاب الفلسطينيين بين الصفوف السابع والتاسع والحادي عشر، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة بيرزيت.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية: Second - References in English and Arabic references translated into English:

1. Abed, Adnan Salim (1994) spatial ability, and achievement in mathematics among tenth grade students from the basic education stage, Al-Arabiya Journal for Education, Volume 14, Issue 1, pp. 205-225.
2. Abu Hatab, Fouad (1982) Mental Abilities, Edition (2) Anglo Egyptian Bookshop, Egypt - Cairo
3. Abu Libdeh, Seven (1982) Principles of Psychological Measurement and Evaluation Amman, Jordan, Dar Al Masirah for Publishing and Distribution.
4. Afana, Jasser (1996) The relationship between spatial ability and school achievement in mathematics for seventh grade students in schools in the Nablus region, an unpublished master's thesis, College of Education - Nablus.
5. Agha, Ehsan; And Professor, Mahmoud (2000) Introduction to Educational Research Design, ed. (2) Gaza.
6. Al-Ajili, Sabah Hussein. (2005). An introduction to educational measurement and evaluation. 1st edition, Sana'a: Education Center for Printing and Publishing.
7. Al-Anzi, Saud bin Shayesh Bashir. (2017). The predictive value of spatial ability and its relationship to academic achievement among students of the College of Engineering, Journal of Education and Psychology, No. 57, pp. 135-152.
8. Al-Azouri, Abdul Shakour bin Musleh. (1435 AH). The relationship between spatial perception and achievement in mathematics among primary school students in Taif Governorate, an unpublished master's thesis, College of Education, Umm Al-Qura University.
9. Al-Huwaidi, Zaid (2008) Creativity, its essence, discovery and development, University Book House, United Arab Emirates.
10. Al-Jamal, Muhammad Jihad. (2005). Mental processes, thinking skills, University Book House, United Arab Emirates.
11. Al-Khuzai, Ali Sakr; And Al-Khuzai, Naseer Muhammad. (2019). The spatial ability of distinguished school students and their ordinary peers, Journal of the College of Basic Education for Educational and

Human Sciences - University of Babylon, Issue 43, pp. 1424-1443. https://search.emarefa.net/detail/BIM-902560

12. Al-Kubaisi, Abdul Wahid Hamid; And Abdullah, well aware. (2015). Mental abilities and mathematics. 1st edition, Amman: Arab Community Library for publication and distribution.
13. Al-Mutrib, Khalid bin Saad. (2015). The relationship of spatial ability to general abilities and achievement among engineering and art education students, University of Sharjah Journal for Humanities and Social Sciences, Vol. 12, No. (1), pp. 18-110. https://doi.org/10.36394/jhss/12/1/6
14. Al-Saleeb, Ibrahim Jibril (2004) The relationship between innovative thinking and spatial ability in mathematics achievement among secondary school students / scientific branch in the Hebron region, an unpublished master's thesis, College, Girls - Hebron.
15. Al-Sayyid, Fawad (1994) Intelligence, Edition (5), Dar Al-Fikr Al-Arabi, Egypt - Cairo.
16. Bahloul, Khadija; And Rahmawy, Souad. (2022). Spatial ability and its relationship to achievement performance in mathematics among first year middle school students. Journal of Psychological and Educational Sciences, Volume 8, Number (1), pp. 58-74.
17. Ballant, Julia. (2006). Statistical analysis using the spss program, 1st edition, Cairo: Dar Al-Farouk for publication and distribution.
18. Basalih, Khaled (2003) The effect of using computers in teaching mathematics on developing spatial ability among students of the College of Education - Hadramout University, unpublished master's thesis, College of Education, Sana'a University.
19. chastity, attribution; And El-Gish, Youssef (2008) Teaching and learning with the two-sided brain, Gaza Horizons Library.
20. Elizabeth A.Gundersona & Lindsey Hildebrand (2021) exact and approximate calculation in young children, Journal of Experimental Child Psychology, Volume 212, ،2021 ،105251 https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105251. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022096521001697)
21. Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Scofield, J. E. (2021). In-class attention, spatial ability, and mathematics anxiety predict across-grade gains in adolescents' mathematics achievement. Journal of educational psychology, 113 (4).
22. Hakami, Yahya Ahmed. (2019). Measuring the parity of the visual-spatial perception of middle school students in mathematics, the multi-knowledge electronic journal for the publication of scientific and educational research (MECS), issue (15), August 2019.
23. Hawes, Z., & Ansari, D. (2020). What explains the relationship between spatial and mathematical skills? A review of evidence from brain and behavior. Psychonomic bulletin & review, 27 (3), 465-482.

24. Hawes, Z.; Moss, J.; Caswell, B.; Seo, J.; & Ansari, D. (2019). Relations between numerical, spatial, and executive function skills and mathematics achievement: A latent-variable approach. Cognitive Psychology, 109, 68-90.
25. Hussein, Rifai Shawqi. (2015). Spatial ability and its relationship to mathematics anxiety among students with mathematics learning difficulties and ordinary students in the fourth grade of primary school, Journal of the College of Education, Al-Azhar University, Vol. 34, No. (165), vol.3, pp. 13-63.
26. Khalidi, Adib. (2003). The psychology of individual differences and mental superiority, Iraq, Baghdad, Dar Wael for publication and distribution.
27. Mahmoud Salah El-Din (2006) Thinking Without Borders, Contemporary Educational Visions in Teaching Thinking and Learning the World of Books, Egypt - Cairo.
28. Mercy, dear. (2016). Your guide to multiple-choice test formulation. 1st floor, Damascus: Center for Measurement and Evaluation in Higher Education.
29. Moawad, Khalil (1984) The Abilities and Attributes of the Talented, Port Said, Egypt.
30. Murad, Salah Ahmed; and Suleiman, Amin Ali. (2005). Tests and scales in psychological and educational sciences, preparation steps and characteristics. Volume 2: Dar Al-Kitab Al-Hadith.
31. Nasser, Hussein (2007) The relationship of spatial ability to mathematical achievement among basic stage students, an unpublished master's thesis, College of Education, University of Baghdad.
32. Odeh, Ahmed. (2005). Measurement and evaluation in the teaching process. 6th edition, Jordan: Dar Al-Amal.
33. Rahma, dear. (2016). Your guide to multiple-choice test formulation. 1st edition, Damascus: Center for Measurement and Evaluation in Higher Education.
34. Ryan, Adel Ahmed. (2008). The spatial ability of Al-Quds Open University students in primary education, The Palestinian Journal, Volume One, Issue 2.
35. Saleha, Sohail; and Abed, Adnan. (2014). The Impact of an Educational Program Supported by Light Effects in Solving the Mathematical Problem and Spatial Ability of Seventh Grade Students in Palestine, An-Najah University Research Journal, (Human Sciences), Volume 28, Number (12).
36. Wafaa Belkhiri (2005) The relationship of spatial ability disorders with verbal comprehension ability in children with motor disabilities of neurological origin, unpublished master's thesis, Graduate School, Birzeit University.
37. Yacoub, Noha Lutfi (2007) The level of spatial ability and its pattern of development among Palestinian students between the seventh, ninth and eleventh grades, unpublished master's thesis, Faculty of Graduate Studies, Birzeit University.