العلاقة بين التصور البصري المكاني والتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء

The Relationships between the Spatial Visual perception and Achievement in Mathematics for Mathematics Department students in Shaqra University

د. فهد بن عبدالرحمن العليــان

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك

كلية التربية – جامعة شقراء

falolyan@su.edu.sa

الملخص:
هدفت هذه الدراسة إلى قياس مستوى التصور المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء، وتحديد علاقته الارتباطية بالتحصيل الدراسي في الرياضيات، واتبع الباحث المنهج الوصفي الارتباطي، وطبق مقياس (بوردو المعدل) (the Revised Purdue Spatial Visualization Test) (RPSVT) على عينة تبلغ (٧٢) طالباً من طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء، بعد التأكد من صدقه وثباته.
وأظهرت نتائج الدراسة ضعف مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء، ووجود علاقة ارتباطية طردية بين التصور البصري المكاني والتحصيل الدراسي في الرياضيات، إضافة لوجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) في مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء تعزى لمتغير التحصيل الدراسي في الرياضيات لصالح الطلاب ذوي التحصيل المرتفع.
وفي ضوء هذه النتائج، أوصى الباحث بإعادة النظر في المقررات التخصصية في الرياضيات، لتتضمن أنشطة إثرائية ترفع من مهارات الطلاب على التمييز البصري، وإدراك العلاقات المكانية في الفراغ.
الكلمات المفتاحية: التصور البصري المكاني، التحصيل الدراسي، قسم الرياضيات.

Abstract:

The Relationships between the Spatial Visual perception and Achievement in Mathematics for Mathematics Department students in Shaqra University

Dr. Fahad Abdulrahman Alolyan
Associate professor at Curricula & Mathematics Teaching Methods
College of Education – Shaqra University

This study aimed to measure the Spatial Visual perception for Mathematics Department students, and identify its relationships with achievement in mathematics. The Researcher followed the descriptive Relational approach, The study used tool Test visual spatial perception which is (the Revised Purdue Spatial Visualization Test) (RPSVT) on sample consisted of 72 Mathematics Department students.

the researcher used Pearson correlation coefficient to find a relationship, and analysis of variance to detect the impact, as well as sheffee test to see less significant differences.

The results of the study showed grade weakness of the Spatial Visual perception for Mathematics Department students, and found a positive relationship between the average scores of Spatial Visual perception and achievement in mathematics, in addition to that there are statistically significant differences in visual spatial perception due to the level of achievement in mathematics, as had those with high achievement in mathematics.

In light of these results, the researcher recommended:

Reconsidering the Academic Mathematical Courses to include activities in the Spatial Visual Perception content to suit each stage of teaching.

Keyword:
Spatial Visual perception, Achievement, Mathematics Department.

المقدمة:

تمثل الرياضيات نظاماً معرفياً متكاملاً، ومجالاً خصباً للتدريب على المعارف والمهارات العقلية المختلفة، نظراً لطبيعتها التركيبية المجردة، ونسقها الاستدلالي الذي يستخدم قواعد المنطق للوصول إلى نتائج أكثر دقة وموضوعية، وفي هذا السياق يؤكد إبراهيم (٢٠٠٩) أن الرياضيات تعتمد التفكير منهجاً رئيساً في دراستها، فدراسة الرياضيات في جميع مراحل التعليم يساعد الطلاب على التفكير الفعال واتخاذ القرارات المناسبة وتحقيق الاستنتاجات الصحيحة، إعتماداً على التفكير الرياضي الذي ينتقل أثره في فهم البيئة المحيطة والسيطرة عليها، وتظهر فاعليته في حل المشكلات الرياضية والحياتية على حد سواء.

ومن تلك المهارات العقلية: اللازمة لتعلم الرياضيات بشكل عام والهندسة بشكل خاص؛ مهارة التصور البصري المكاني التي تُعد في نظر المالكي (٢٠٠٩) أحد مهارات التفكير الرياضي المتعلقة بالعمليات العقلية لحركة الأجسام والأشكال في الفراغ، أما النذير (٢٠١٥) فيرى أنها أحد أنواع الذكاءات المتعددة المتعلقة بالقدرة على إدراك الرسومات الهندسية، ومعالجة الصور ذهنياً من خلال تدويرها في الفراغ، كما يتضمن التصور البصري المكاني في نظر الحربي (٢٠١١) القدرة على وصف الأنماط الرياضية وحركة الأجسام، والتغيير في السرعة تبعاً لعامل الزمن.

كما ترتبط القدرة المكانية كما يذكر المطرب (٢٠١٥) بمهام التخيل التي تتطلب ترميزاً للنماذج المكانية، والتي تساعد المتعلمين على تكوين حلول تخيلية للمشكلات الرياضية أو التصميمية، لإحداث فهم عميق لمكوناتها البنيوية، وما تتضمنه من أشكال ورموز هندسية وتصميمية، في حين يرى أولكن (Olkun, 2003) أنها تتضمن القدرة على إدراك الأشياء والأنماط والأجسام، والقدرة على إحداث تغييرات عليها، ومن ثم القدرة على استعادة أجزاء من الخبرة البصرية.

ويرى الباحث أن عمليات التصور البصري المكاني في الرياضيات تعتمد على إدراك العلاقات المكانية للأشكال والنماذج والمجسمات الهندسية، وتداول الصور الذهنية والأوضاع المتغيرة للرسومات في الفراغ، وتصور حركة الأجسام المتحركة من خلال الدوران أو تغيير الاتجاه أو إعادة التشكيل، والتي تحتاج من المتعلم الكثير من المهارات العقلية العليا مثل التفكير التأملي والتفكير الرياضي والتفكير الإبداعي، وما يسلتزمه من مهارات الملاحظة والمقارنة والاستدلال والاستنتاج لإدراك العلاقات الهندسية الثابتة والمتحركة، وحل المسائل الرياضية اللفظية.

ويعرف المغربي (٢٠١٨) التصور البصري المكاني على أنه قدرة الفرد على تمثيل وتنظيم الظاهرة المكانية في ذهنه، من خلال تشكيل الفراغات والمسافات والخطوط والأشكال والمواقع والاحساس بها، وترجمتها جغرافياً على الورق في صورة

مخططات أو رسوم، أما سنان (Senan, 2013) فيرى أنها القدرة على تخيل الأشياء أو التناوب على أجزائها عن طريق الطي والفرد على سبيل المثال، ويعتمد على معالجة تحليلية معقدة متعددة المراحل للمعلومات المرتبطة بالمكان، والنجاح فيها يتطلب مرونة معرفية في تطبيق الخبرات السابقة أثناء إجراءات المعالجة.

وحدد جوفن (Guven, 2007) عناصر مميزة من القدرة المكانية، تتألف من المهارات المكانية، والمتغيرة بالتناوب والانحناء، والقدرة المكانية المرتبطة بالعمليات العقلية التي تستخدم في إدراك وتخزين وترتيب القرارات ذات الصلة المكانية، كما أنها تمر بعدة مراحل منها: القدرة على فهم العلاقات المكانية بصرياً، وإدخال تغييرات على الأشكال، وإعادة ترتيبها وتفسيرها، والقدرة على تصور الحركة، والقدرة على التفكير في العلاقات المكانية باعتبارها جزء أساسي من المشكلة، ودرس القدرة المكانية في عنصرين رئيسيين هما: التصور المكاني والعلاقات المكانية.

والجدول (١) يوضح مكونات المقارنة بين عنصري القدرة المكانية كما يلي (Guven, 2007):

جدول (١) مكونات التصور البصري المكاني

المكون	العلاقات المكانية	التصور المكاني
تعريف	تخيل وتناوب الأجسام بسحب الجسم كله	تخيل وتناوب الأجسام وأجزائها في الفراغ
الاختبار المرتبط	اختبار القدرات العقلية الأولية	تجارب البوردو للتصور المكاني
التعقيد	بسيطة المهام نسبياً	معقدة المهام نسبياً

وهذا يعني في نظر الأزوردي (٢٠١٤) أن مهارة التصور البصري المكاني تركز على التمييز البصري لإدراك العلاقات بين مجموعة الأجزاء، وقدرة الفرد على التصور البصري لجسم متحرك في الفضاء، من خلال إدراك المساحة والعمق، والتوازن العضلي للعينيين أثناء النظر، وإدراك العلاقة بين الشكل الحالي للجسم، والشكل الذي يتحول إليه عند ثنيه أو طيه أو تدويره، مما يعني قدرة عالية على إبتكار وإعادة ابتكار الصور وتخيلها، من خلال تحويل الكلمات والانطباعات إلى تصورات عقلية، ورسم الأفكار باستخدام الجداول والتخيل، وفهم المرئيات المعتمد على استخدام الصور البصرية.

ويمكن تصنيف التصور البصري المكاني إلى نوعين هما (Baker & Belland, 2006):

- التصور (التخيل) المكاني: ويعني القدرة على المعالجة العقلية للأشياء المسطحة أو المجسمة في الخيال، بمعنى فهم الحركة المتخيلة في المكان ثلاثي الأبعاد، من خلال تحويل وتدوير المثير.

- التوجه المكاني: ويعني القدرة على تحديد توجه الأشياء (الأشكال المسطحة والمجسمة) بالنسبة لشيء ما (شكل أو مجسم)، بمعنى الاحتفاظ بالنمط المكاني، مهما تعددت الاتجاهات المختلفة التي يمكن أن يعرض بها أو الهيئة المكانية للمثير.

وتنقسم القدرة المكانية إلى قدرتين بسيطتين هما (البهي، ٢٠١٤):

- القدرة المكانية الثنائية أو المحصورة ببعدين، والتي تدل على التصور البصري لحركة الأشكال المسطحة، مثل دورة الأشكال المرسومة على سطح ورقة في اتجاه عقارب الساعة، بحيث تضل هذه الأشكال - أثناء حركتها - ملتصقة بسطح الورقة.
- القدرة المكانية الثلاثية: والتي تدل على التصور البصري لحركة الأشكال في دورانها خارج سطح الورقة، أي في البعد الثالث، ويمكن قياسها من خلال معرفة دوران الأشكال خارج الورقة في البعد الثالث. مثل حركة دوران نصف مستطيل حول أحد أضلاعه في الفراغ.

ويؤكد معوض (٢٠٠٨) على استقلال عامل التصور البصري عن العامل المكاني، فالتصور البصري يقوم على تخيل الحركة أو الإحلال المكاني للشكل أو أجزائه، وهو ما يسمى بـــ "معرفة تحويلات الأشكال البصرية"، أما العامل المكاني فيقوم على إدراك العلاقات المكانية، دون حركة الأشكال والمجسمات، وهو ما يسمى بـــ " معرفة منظومة الأشكال البصرية".

وأجريت عدة دراسات حول التصور البصري المكاني وعلاقتها ببعض العوامل والمتغيرات، ومن ذلك، دراسة المغربي (٢٠١٨) التي هدفت إلى التعرف على مستوى القدرة المكانية والتفكير الهندسي وعلاقتهما بالتحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر، واستخدم الباحث اختبار القدرة المكانية ل "وتلي" واختبار التفكير الهندسي، وتكونت عينة الدراسة من (١٨٠) طالباً وطالبة موزعين على ستة شعب بالتساوي، وكان من أهم نتائج الدراسة انخفاض مستوى القدرة المكانية لدى الطلبة، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في القدرة المكانية والتفكير الهندسي لمتغير التحصيل الدراسي لصالح الطلبة المتفوقين دراسياً.

وهدفت دراسة موكلي وآل مسعد (٢٠١٨) إلى التعرف على مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمحافظة صبيا، واستخدم الباحثان أداة الاستبانة لجمع البيانات، وبلغت عينة الدراسة (٥٢) معلم، وكان من أهم نتائج الدراسة ضعف استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات.

أما دراسة المطرب (٢٠١٥) فقد هدفت إلى قياس القدرة المكانية وتحديد علاقتها بالتحصيل الدراسي والتخصص الأكاديمي والقدرات العامة لطلبة الهندسة والتربية

الفنية في جامعة الملك فيصل، وتكونت عينة الدراسة من (١١٩) طالباً، واستخدم الباحث مقياس بوردو المعدل للقدرة المكانية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القدرة المكانية تعزى لمتغير التحصيل الدراسي والقدرات العامة لصالح الطلاب المتفوقين، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في القدرة المكانية تعزى لمتغير التخصص.

وأعد النذير (٢٠١٥) دراسة هدفت إلى قياس درجة الذكاء البصري المكاني وعلاقتها بالتحصيل الدراسي في الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من (٣٢٨) طالباً من الطلبة المستجدين بجامعة الملك سعود، وتم استخدام مقياس الذكاء البصري المكاني لجمع البيانات، وكان من أهم النتائج تدني درجة الذكاء البصري المكاني لدى العينة، ووجود علاقة طردية بين الذكاء البصري المكاني والتحصيل الدراسي في الرياضيات.

كما قام الزغلول والديابي (٢٠١٤) بدراسة هدفت إلى الكشف عن القدرة المكانية وعلاقتها بالتفكير الإبداعي والتحصيل لدى طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية، وتم استخدام الختبار طي الورق واختبار القطع ومقياس التفكير الابداعي اللفظي لجمع البيانات، وتكونت عينة الدراسة من (٤٠٠) طالباً وطالبة، وكان من أهم النتائج وجود علاقة إيجابية دالة إحصائياً بين القدرة المكانية والتحصيل، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القدرة المكانية والتفكير الإبداعي تعزى للتخصص.

وأجرى الأزوردي (٢٠١٤) دراسة هدفت للكشف عن العلاقة بين التصور البصري والتحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمحافظة الطائف، ومعرفة أثر اختلاف مستوى التحصيل على مستوى التصور البصري، واستخدم الباحث اختبار التصور البصري المكاني على عينة مكونة من (٣٥٤) تلميذاً من تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وكان من أهم النتائج وجود علاقة إيجابية بين التصور البصري والتحصيل لدى العينة، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات التصور البصري تعزى لمستوى التحصيل الدراسي في الرياضيات لصالح ذوي التحصيل المرتفع.

وقدم كراوفورد (Crawford, 2012) دراسة هدفت للتعرف على القدرة المكانية في الهندسة لدى طلاب وطالبات المرحلة الثانوية، وتم تطبيق اختبار القدرة المكانية في الدوران والتصور الهندسي، وتكونت عينة الدراسة من (٢٠٧) من الطلبة المسجلين في دورات التصميم الهندسي، وكان من أهم نتائج الدراسة ضعف القدرة المكانية للطلبة الذين لم يلتحقوا بدورات هندسية، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث في القدرة المكانية.

كما قام الحربي (٢٠١١) بدراسة هدفت إلى تحديد مستوى التصور البصري لدى طلاب المستوى الأول والسابع بأقسام الرياضيات بجامعة أم القرى، ومعرفة الفروق

بينهم تبعاً لمتغيري القسم والمستوى الدراسي، واستخدم الباحث اختبار بيردو للتصور البصري المكاني، وطبق على عينة مكونة من ١٨٥) طالباً ، وكان من أهم النتائج ضعف مستوى التصور البصري المكاني لدى عينة الدراسة، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في التصور البصري المكاني بين طلاب مستوى الأول والسابع لصالح طلاب المستوى السابع.

أما سهيلة ابو مصطفى (٢٠١٠) فقد قامت بإجراء دراسة هدفت للتعرف على العلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف السادس الابتدائي بمدارس وكالة الغوث، وقد طبيقت الدراسة على عينة مكونة من (٢٢٨) طالباً وطالبة موزعين على ستة شعب بالتساوي، واستخدمت الباحثة اختبار التوجيه المكاني: دوران البطاقات، وكان من أهم نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلبة في اختبار القدرة المكانية ودرجاتهم في تحصيل مادة الرياضيات، بالإضافة لوجود فروق ذات دلالة إحصائية في القدرة المكانية تعزى لمتغير التحصيل في الرياضيات لصالح الطلبة ذوي التحصيل المرتفع.

وهدفت دراسة كورتيولا وكاندس (Kurttulu & Candas, 2010) إلى التعرف على أثر استخدام برنامج قوقل (سكتش أب) في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى الطلاب المعلمين لمادة الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من (٤٨) طالباً معلماً لمادة الرياضيات على مجموعتين تجريبية وضابطة، واستخدم الباحث اختبار قدرات للتصور البصري المكاني، وأظهرت نتائج الدراسة وجود أثر لبرنامج قوقل الهندسي في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى أفراد العينة.

أما دراسة أحمد (٢٠١٠) فقد هدفت إلى الكشف عن العلاقة بين التخيل العقلي والإدراك المكاني لدى عينة من طلاب وطالبات كلية الهندسة الميكانيكية بجامعة دمشق، ومعرفة الفروق في متوسط درجات الأداء في الاختبارين تبعاً لمتغير السنة الدراسية، وتكونت عينة الدراسة من (١٣٤) طالباً وطالبة، واستخدم الباحث اختبار التخيل العقلي واختبار الإدراك المكاني، وكان من أهم النتائج وجود علاقة ارتباط إيجابية ذات دلالة إحصائية بين درجات الأداء في الاختبارين، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات الأداء في اختباري التخيل والقدرة المكانية تعزى لمتغير السنة الدراسية.

وأعد المالكي (٢٠٠٩) دراسة هدفت للكشف عن العلاقة بين التصور البصري المكاني واالمهارات الفنية، ودراسة الفروق في مهارة التصور البصري المكاني بين الطلاب والطالبات، واستخدم الباحث اختبار التصوري البصري المكاني لجمع البيانات، وطبق الاختبار على عينة مكونة من (٢١٥) طالباً و (١٩٨) طالبة من طلاب الصف الثاني متوسط في مكة المكرمة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة

ارتباطية موجبة بين مهارة التصور البصري المكاني والمهارة الفنية، كما أوضحت وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة التصور البصري المكاني في الرياضيات بين الجنسين لصالح الطلاب.

أما دراسة قوفن وكوسا (Guven & Kosa, 2008) فقد هدفت إلى التعرف على أثر استخدام برنامج الهندسية الديناميكية Cabri 3D في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى الطلاب المعلمين لمادة الرياضيات في جامعة كارادينيز التركية، وتكونت عينة الدراسة من (٤٠) طالباً معلماً لمادة الرياضيات، واستخدم الباحث تصميم المجموعة الواحدة مع الاختبار القبلي والبعدي، واستعان بجمع البيانات باختبار بيردو للتصور البصري المكاني، وأظهرت نتائج الدراسة وجود أثر لبرنامج كابري الهندسي في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى أفراد العينة.

وقام سنغ وشان (Sing & Shan, 2007) بدراسة هدفت إلى استقصاء طبيعة القدرة المكانية وعلاقتها بالأداء في مادة الرياضيات، وقد استخدم الباحثان اختبارين ثلاثس الأبعاد لقياس القدرة المكانية هما: اختبار القدرة الفراغية واختبار التصوير الفراغي، وتم تطبيقهما على عينة مكونة من (١٢٧) طالباً وطالبة من المرحلة الابتدائية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية بين القدرة الفراغية والأداء في مادة الرياضيات، وعدم وجود فروق جوهرية بين الذكور والإناث في القدرة الفراغية.

مشكلة الدراسة:

نظراً لأهمية التصور البصري المكاني في تعليم الرياضيات بشكل عام، أكدت معايير المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (National Council Teachers of Mathematics) على أهمية تنمية مهارات التفكير بما في ذلك مهارة القدرة المكانية، واعتبرتها أحد المحاور الهامة التي تبناها المجلس كهدف تعليمي في جميع مستويات ومراحل التعليم (NCTM, 1989)، كما أكدت وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات (NCTM ,2000) على الإدراك الهندسي المكاني spatial Sense في تعليم الرياضيات، والذي يعني في رأي نيكولاس (Nicholas, 2014) أهمية عرض الرياضيات بصورة بصرية Visual Mathematics لمساعدة الطلاب على إدراك الصلة بين الرياضيات والفن المرئي، والشعور بالأشكال والفراغ، وتنمية ما يرتبط بها من عمليات التصور والتمثيل والتبليط والإسقاط والتحويلات الهندسية (الإنعكاس والدوران والإزاحة) وغيرها.

وهذه العمليات الرياضية وغيرها مطلب أساسي لدراسة مقررات الرياضيات الجبرية والهندسية والحسابية وغيرها في المرحلة الجامعية، وخاصة للمتخصصين في مجال الرياضيات، والتي يحتاجها الطلاب لدراسة برنامج الرياضيات لرفع مستوى تحصيلهم الدراسي، ونظراً لندرة الدراسات العلمية حول قياس العلاقة بين التصور

البصري المكاني والتحصيل في الرياضيات لطلاب قسم الرياضيات في الجامعات، تعمّق احساس الباحث بأهمية إجراء هذه الدراسة وسبر أغوارها، والتي حاولت التعرف على العلاقة بين التصور البصري المكاني والتحصيل في الرياضيات لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء.

أسئلة الدراسة:

- ما مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء ؟
- هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء وتحصيلهم الدراسي في الرياضيات ؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) في مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء تعزى لمتغير التحصيل الدراسي ؟

أهداف الدراسة:

- تحديد مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء.
- التحقق من وجود علاقة ارتباطية بين مستوى التصور البصري المكاني لدى طلبة قسم الرياضيات بجامعة شقراء وتحصيلهم الدراسي.
- بيان أثر مستوى التحصيل الدراسي على مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء.

أهمية الدراسة:

- أهمية دراسة موضوع التصور البصري المكاني، لمساعدة الطلاب لفهم المثيرات البصرية المحيطة بهم، وزيادة مستوى مهارة القدرة المكانية، وتنمية عمليات التعلم المختلفة، والتنبؤ بأدائهم المستقبلي في التخصصات ذات العلاقة.
- ندرة البحوث والدراسات التي حاولت دراسة العلاقة الارتباطية بين التصور البصري المكاني والتحصيل الدراسي لطلاب أقسام الرياضيات بالجامعات.
- إفادة أعضاء هيئة التدريس في أقسام الرياضيات بالجامعات، للتعرف على مستوى التصور البصري المكاني لدى طلابهم، مما يسهم في تطوير استراتيجيات تدريسية فاعلة تحسن من مستوياتهم الدراسية.
- توجيه نظر المسؤولين عن برامج وخطط أقسام الرياضيات بجامعة شقراء، إلى نتائج علمية ميدانية، تمكنهم من تعزيز جوانب القوة ومعالجة جوانب القصور في تلك البرامج، تسهم في رفع مستوى التصور البصري المكاني لطلاب الجامعة.

حدود الدراسة:

- الحدود الموضوعية: التصور البصري المكاني (مقياس بوردو المعدل) للتصور البصري المكاني.
- الحدود البشرية والمكانية: طلاب قسم الرياضيات بكلية العلوم في محافظة شقراء - جامعة شقراء.
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤٠هـ.

مصطلحات الدراسة:

- التصور البصري المكاني:

يعرف أولكن (Olkun, 2003) التصور البصري المكاني بأنه معالجة ذهنية للأشكال في بعدين أو ثلاثة أبعاد، وتتمثل في القدرة على تخيل دورات الأشكال كوحدات متكاملة أو تحريك مكون أو أكثر للشكل كأجزاء قابلة للحركة. ويعرفه معوض (٢٠٠٨) بانه إدراك العلاقات الفراغية، وتدوير الصور الذهنية، وتصور الأوضاع المختلفة للأشكال في المخيلة، وتخيل الحركة أو الإحلال المكاني للشكل أو بعض أجزائه، ويعرفه الباحث إجرائياً بأنها القدرة على وصف وتفسير حركة جسم في الفراغ، من حيث الدوران والانعكاس، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس (بوردو المعدل) للتصور البصري المكاني.

- التحصيل الدراسي:

عرفه فليه والزكي (٢٠٠٤) بأنه حصيلة جهد علمي من خلال الممارسات التعليمية والدراسية والتدريبية في مجال تعليمي معين، ويحقق مدى الاستفادة التي جناها المتعلم من الدروس والتوجيهات التعليمية والتربوية والتدريبية المعطاة أو المقررة عليه.

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه مجموعة المعارف والمهارات والخبرات التي اكتسبها الطالب نتيجة دراسته لمقررات برنامج الرياضيات، ويقاس بالمعدل التراكمي وهو متوسط النقاط التي حصل عليها الطالب في كل مقرر تمت دراسته لكل الفصول الدراسية.

الإجراءات المنهجية للدراسة:

منهج الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة، اتبع الباحث المنهج الوصفي الارتباطي، ويقصد به "ذلك النوع من أساليب البحث الذي يمكن بواسطته معرفة ما إذا كان هناك ثمة علاقة بين متغيرين أو أكثر ومن ثم معرفة درجة تلك العلاقة (العساف، ٢٠٠٣)، وذلك لمعرفة العلاقة بين التصور البصري المكاني ومستوى التحصيل في الرياضيات، وبهذا

المفهوم يتضح أن البحث الارتباطي يقتصر هدفه على معرفة وجود العلاقة أو عدمها، وإذا كانت توجد فهل هي عكسية أو طردية.

مجتمع الدراسة وعينتها:

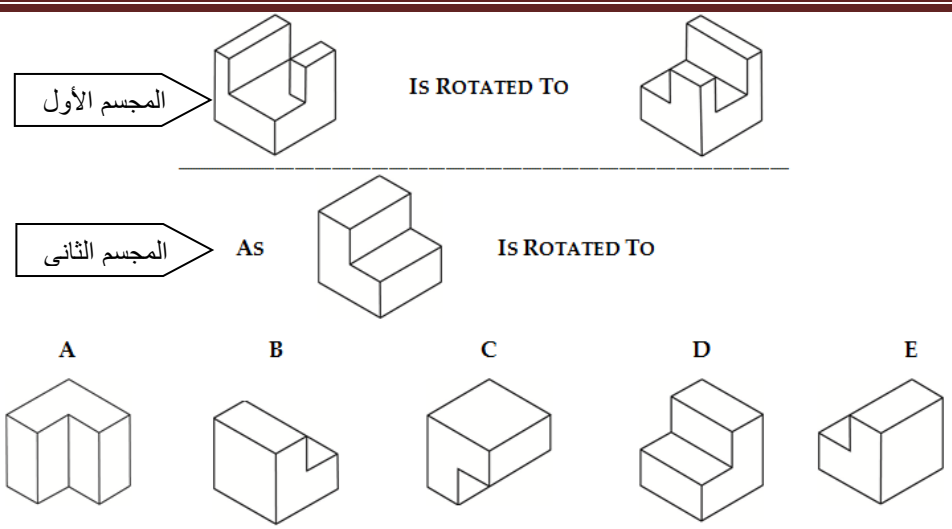
يتكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب قسم الرياضيات بكلية العلوم والآداب في محافظة شقراء بجامعة شقراء، والبالغ عددهم (٩٤) طالباً لعام ١٤٤٠هـ، حيث قام الباحث بتطبيق أداة الدراسة على (٧٢) طالباً من طلاب تخصص الرياضيات بجامعة شقراء، ويمثلون ما نسبته ٧٧ % من مجموع الطلاب، تم توزيعهم حسب معدلاتهم التراكمية للفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٠هـ.

جدول رقم (٢) توزيع أفراد العينة حسب معدلاهم التراكمية

التقدير	العدد	النسبة المئوية
ممتاز	٧	% ٩,٧
جيد جداً	١٣	% ١٨,١
جيد	٣٤	% ٤٧,٢
مقبول	١٨	% ٢٥
المجموع	٧٢	% ١٠٠

أداة الدارسة:

لتحقيق أهداف الدراسة المتعلقة فحص العلاقة بين التصور البصري المكاني والتحصيل في الرياضيات، لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء، ومعرفة الفروق في التصور البصري المكاني تبعاً لمتغير التحصيل، استخدم الباحث مقياس (بوردو) المعدل للتصور البصري المكاني (the Revised Purdue Spatial Visualization Test) (RPSVT)، والذي يُعد من أشهر اختبارات القدرة المكانية، والذي بناه جواي (Guay, 1976)، ويحتوي على ٣٠ فقرة،، تمثل كل فقرة شكل ثلاثي الأبعاد، تُمكن المختبر من تصور تدوير المجسمات في الفراغ ذهنياً، وقامت يون (Yoon, 2011) بمحاكاة النسخة الأصلية باستخدام الحاسب الآلي، وسميت بالنسخة المعدلة لمقياس بوردو، وقام المطرب (٢٠١٥) بترجمة تعليمات الاختبار إلى اللغة العربية، وحصل الباحث على موافقة من المترجم على استخدام المقياس وتعليماته في هذه الدراسة. والشكل أدناه يوضح نموذج من الأسئلة المدرجة في هذا المقياس. والشكل أدناه يوضح تعليمات نموذج من الأسئلة المدرجة في هذا المقياس.



الشكل (١) تعليمات نموذج من اختبار بوردو المعدل

والمطلوب عند الإجابة على هذه الفقرات ما يلي:

١. دراسة الكيفية التي استدار بها المجسم في السطر العلوي من السؤال (المجسم الأول)
٢. تصور الكيفية التي سيبدو بها المجسم المرسوم في وسط السؤال (المجسم الثاني) عند استدارته بنفس الطريقة التي استدار بها المجسم في السطر العلوي.
٣. تحديد أي من المجسمات الخمسة (A, B, C, D, E) سيكون عليه المجسم المعطى في وسط السؤال عندما يستدير بنفس الطريقة التي استدار بها المجسم في السطر العلوي من السؤال.

الإجابات (A, B, C , E) إجابات خاطئة، والإجابة (D) هي الإجابة الصحيحة التي تمثل ما سيكون عليه المجسم المرسوم في وسط السؤال، عنندما يستدير بنفس الطريقة التي استدار بها المجسم في السطر العلوي من السؤال.

صدق مقياس التصور البصري المكاني:

تم تطبيق المقياس على مجموعة استطلاعية بلغ مجموعها (٢٢) طالباً من مجتمع الدراسة (من غير المجموعة الأصلية) واستخرج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الصعوبة ومعامل التمييز لكل فقرات المقياس.

جدول (٣)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الصعوبة ومعامل التمييز لكل من فقرات المقياس

الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	0.76	0.428	0.54	0.55
٢	0.56	0.500	0.44	0.43
٣	0.56	0.500	0.38	0.67
٤	0.57	0.499	0.43	0.53
٥	0.31	0.464	0.69	0.48
٦	0.33	0.475	0.67	0.43
٧	0.38	0.488	0.63	0.52
٨	0.40	0.494	0.60	0.69
٩	0.33	0.475	0.67	0.55
١٠	0.50	0.504	0.50	0.38
١١	0.35	0.479	0.65	0.42
١٢	0.24	0.428	0.76	0.36
١٣	0.42	0.496	0.58	0.71
١٤	0.35	0.479	0.65	0.60
١٥	0.36	0.484	0.64	0.39
١٦	0.19	0.399	0.81	0.42
١٧	0.31	0.464	0.69	0.35
١٨	0.26	0.444	0.74	0.62
١٩	0.29	0.458	0.55	0.73
٢٠	0.31	0.464	0.40	0.56
٢١	0.17	0.375	0.83	0.57
٢٢	0.33	0.475	0.67	0.67
٢٣	0.25	0.436	0.75	0.25
٢٤	0.29	0.458	0.71	0.40
٢٥	0.15	0.362	0.85	0.37
٢٦	0.29	0.458	0.42	0.65
٢٧	0.29	0.458	0.52	0.28
٢٨	0.25	0.436	0.61	0.27
٢٩	0.24	0.428	0.39	0.43
٣٠	0.10	0.298	0.90	0.33

وقام الباحث بتقدير صدق المقياس الداخلي، بحساب الاتساق الداخلي لمقياس التصور البصري المكاني من خلال تقدير معامل ارتباط كل عبارة مع الدرجة الكلية للمقياس، كما هو موضح في الجدول أدناه:

جدول (٤) يبين معاملات بيرسون لدلالات الصدق

الفقرة	معامل الارتباط بيرسون	الفقرة	معامل الارتباط بيرسون
١	.379**	١٦	.387**
٢	.448**	١٧	.485**
٣	.528**	١٨	.298*
٤	.449**	١٩	.306**
٥	.473**	٢٠	.314**
٦	.467**	٢١	.375**
٧	.359**	٢٢	.293*
٨	.364**	٢٣	.389**
٩	.347**	٢٤	.368**
١٠	.234*	٢٥	.389**
١١	.467**	٢٦	.371**
١٢	.584**	٢٧	.269*
١٣	.385**	٢٨	.467**
١٤	.396**	٢٩	.269*
١٥	.410**	٣٠	.225*

*** * دالة على مستوى ٠,٠١ -- * دالة على مستوى ٠,٠٥.**

يتضح من جدول (٤) ارتباط درجة كل فقرة بالدرجة الكلية للمقياس، حيث كانت جميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) و (٠,٠٥).

ثبات مقياس التصور البصري المكاني:

تم التأكد من ثبات المقياس باستخدام معامل ألفا كرونباخ، حيث بلغت قيمة معامل الاتساق الداخلي الفاكرونباخ = (٠,٧٨)،كمؤشر على الاتساق الداخلي للاختبار على أفراد عينة الدارسة.

إجراءات الدارسة:

قام الباحث بتطبيق الإجراءات الآتية:

- تحديد عينة الدراسة من جميع طلاب قسم الرياضيات بكلية العلوم والآداب في جامعة شقراء.
- اختيار مقياس (بوردو المعدل) للتصور البصري المكاني، والذي يُعد من أشهر اختبارات القدرة المكانية، وذلك لمناسبته مجتمع الدراسة.
- تحديد زمن الاختبار بعشرين دقيقة، اعتماداً على التوصيات التي خلصت لها الدراسات السابقة التي استخدمت هذا المقياس، حتى يتم التركيز على المعالجة الذهنية السريعة في القدرة المكانية.
- تطبيق المقياس على عينة استطلاعية بلغت (٢٢) طالب من مجتمع الدراسة (من غير المجموعة الأصلية)، وحساب الصدق والثبات ومعاملات الصعوبة ومعاملات التمييز.

- تطبيق مقياس (بوردو المعدل) للتصور البصري المكاني على جميع طلاب قسم الرياضيات بكلية العلوم والآداب بجامعة شقراء في الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٤٠ هـ.
- تحليل النتائج وتفسيرها والتوصل إلى التوصيات والمقترحات.

نتائج الدارسة وتفسيرها

إجابة السؤال الأول:

للإجابة عن السؤال الأول الذي ينص على:

"ما مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء"

تم استخراج الأعداد والنسب المئوية للطلاب الذين أجابوا إجابات صحيحة وإجابات خاطئة لكل فقرة من فقرات الاختبار، وذلك على النحو الآتي:

جدول (٥): الأعداد والنسب المئوية للطلاب الذين أجابوا إجابات صحيحة وإجابات خاطئة

الفقرة	الاجابات الصحيحة		الاجابات الخاطئة	
	العدد	النسبة المئوية%	العدد	النسبة المئوية%
١	55	% 76.4	17	%23.6
٢	40	% 55.6	32	%44.4
٣	40	% 55.6	32	%44.4
٤	41	% 56.9	31	%43.1
٥	22	%30.6	50	%69.4
٦	24	%33.3	48	%66.7
٧	27	%37.5	45	%62.5
٨	29	%40.3	43	%59.7
٩	24	%33.3	48	%66.7
١٠	36	%50.0	36	%50.0
١١	25	%34.7	47	%65.3
١٢	17	%23.6	55	%76.4
١٣	30	%41.7	42	%58.3
١٤	25	%34.7	47	%65.3
١٥	26	%36.1	46	%63.9
١٦	14	%19.4	58	%80.6
١٧	22	%30.6	50	%69.4
١٨	19	%26.4	53	%73.6
١٩	21	%29.2	51	%70.8
٢٠	22	%30.6	50	%69.4
٢١	12	%16.7	60	%83.3
٢٢	24	%33.3	48	%66.7
٢٣	18	%25.0	54	%75.0
٢٤	21	%29.2	51	%70.8
٢٥	11	%15.3	61	%84.7
٢٦	21	%29.2	51	%70.8
٢٧	21	%29.2	51	%70.8
٢٨	18	%25.0	54	%75.0
٢٩	17	%23.6	55	%76.4
٣٠	7	%9.7	65	%90.3

يتضح من جدول رقم (٥) انخفاض في مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات، حيث أن الأعداد الأكبر والنسب الأعلى كانت للإجابات الخاطئة في جميع فقرات المقياس، ما عدا أربع فقرات فقط، كانت النسب الأعلى للإجابات الصحيحة، وهي فقرات (١-٢-٣-٤) ولكن بفارق ضئيل، بينها وبين الإجابات الخاطئة، ووجدت النسب متساوية بين الإجابات الصحيحة والخاطئة في فقرة واحدة وهي فقرة (١٠)، وقد تُعزى هذه النتيجة إلى ضعف خبرات الطلاب المكانية والفراغية، وقلة تدريبهم على المهام الهندسية التي تشجعهم على وصف وتفسير حركة الأجسام في الفراغ، من خلال التعامل مع المجسمات أو البرامج الحاسوبية ثلاثية الأبعاد، إضافة لضعف فاعلية أغلب مقررات الرياضيات التخصصية بقسم الرياضيات، في تنمية القدرات الهندسية والتمييز البصري لطلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء، نتيجة لقلة اهتمام أعضاء هيئة التدريس بتنفيذ استراتيجيات تدريس مناسبة، وأنشطة إثرائية تشجع على الرسم والتخيل، لتمثيل وتنظيم الظاهرة المكانية، ويعزز هذا الاستدلال، ما أكدت عليه نتائج بعض الدراسات السابقة كدراسة المالكي (٢٠٠٩)، ودراسة كراوفورد (٢٠١٢)، ودراسة المطرب (٢٠١٥) التي أشارت إلى وجود علاقة إيجابية بين مهارات التصور البصري المكاني والمهارات الفنية والهندسية التي تدعم وتطور القدرات البصرية والتخيلية، حيث أن الخبرات البصرية والصورية المعتمدة على الخيال الذهني، التي اكتسبها الطالب أثناء دراسته العلمية تزيد من قدراته العقلية المكانية.

وتتفق هذه النتيجة بشكل خاص مع النتائج التي توصلت إليها دراسة المغربي (٢٠١٩) التي أظهرت انخفاض مستوى القدرة المكانية لدى طلبة الصف العاشر، ودراسة الحربي (٢٠١١) التي أشارت إلى ضعف مستوى التصور البصري المكاني لطلاب قسم الرياضيات بجامعة أم القرى، ودراسة النذير (٢٠١٥) التي أوضحت تدني مستوى الذكاء البصري المكاني لدى الطلبة المستجدين بجامعة الملك سعود، ودراسة كراوفورد (٢٠١٢) التي أظهرت ضعف القدرة المكانية لطلبة المرحلة الثانوية، كما تتفق هذه النتيجة بشكل عام، مع النتائج التي توصلت إليها دراسة موكلي وآل مسعد (٢٠١٨) والتي أظهرت ضعف استخدام معلمي الرياضيات للأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني، ودراسة كورتولا وكاندس (٢٠١٠) التي أشارت إلى تفوق المجموعة التجريبية للطلاب المعلمين لمادة الرياضيات في استخدام برنامج قوقل (سكتش أب) في تنمية مهارات التصور البصري المكاني على طلاب المجموعة الضابطة، بالرغم من أن مستوى أداء المجموعتين بشكل عام يعتبر ضعيف ودون المستوى المطلوب، ودراسة قوفن وكوسا (٢٠٠٨) التي أشارت إلى تفوق المجموعة التجريبية للطلاب المعلمين لمادة

الرياضيات في استخدام برنامج الهندسية الديناميكية (Cabri 3D) في تنمية مهارات التصور البصري المكاني على طلاب المجموعة الضابطة.

إجابة السؤال الثاني:

للإجابة على السؤال الثاني الذي ينص على:

"هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء وتحصيلهم الدراسي في الرياضيات"

تم استخدام معامل الارتباط بيرسون، للتأكد من وجود علاقة ارتباطية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات وتحصيلهم الدراسي في الرياضيات، وذلك على النحو الآتي:

جدول (٦)

معامل الارتباط بيرسون بين مستوى التصور البصري المكاني والتحصيل الدراسي في الرياضيات

	معامل الارتباط بيرسون	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
درجة التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء وتحصيلهم في الرياضيات	٠,٦٨٣	**٠,٠١	دالة إحصائياً

** دالة عند مستوى دلالة ٠,٠١

يتضح من جدول (٦) وجود علاقة ارتباطية قوية بين درجات الطلاب في مقياس بوردو للتصور البصري المكاني وتحصيلهم الدراسي في الرياضيات، حيث أن معامل الارتباط بيرسون يبلغ (٠,٦٨٣) عند مستوى دلالة (٠,٠١)، مما يعني أن العلاقة بينهما علاقة طردية، فكلما ارتفعت درجات التحصيل الدراسي ارتفعت معه درجات مقياس التصور البصري المكاني والعكس صحيح.

وتتفق هذه النتيجة بشكل خاص مع نتائج دراسة كل من المغربي (٢٠١٩)، والنذير (٢٠١٥)، والزغلول والديابي (٢٠١٤)، والأزوردي (٢٠١٤)، وسهيلة وابو مصطفى (٢٠١٠)، وسنغ وشان (٢٠٠٧) من وجود علاقة ارتباطية قوية بين التحصيل الدراسي في الرياضيات ومهارة التصور البصري المكاني، كما تتفق النتيجة أيضاً بشكل عام مع نتائج دراساة كل من المطرب (٢٠١٥) والتي توصلت إلى وجود علاقة إيجابية بين القدرة المكانية والتحصيل الدراسي لطلاب كليتي الهندسة والتربية الفنية، ودراسة المالكي (٢٠٠٩) التي أكدت وجود علاقة إيجابية بين مهارة التصور البصري المكاني والمهارة الفنية لطلاب الصف الثاني متوسط.

وتختلف نتيجة هذه الدراسة مع ما توصلت إليه دراسة أحمد (٢٠١٠) في عدم وجود فروق ذات لالة إحصائية في متوسط درجات الأداء في اختباري التخيل والقدرة المكانية.

ويرجع الباحث وجود علاقة طردية بين التحصيل الدراسي والتصور البصري المكاني إلى أن ارتفاع الثروة المعرفية والمهارية في الرياضيات لدى الطالب، تؤثر إيجاباً في رفع قدرته على توظيف استراتيجيات معرفية وتخيلية تساعد في وصوله إلى تفسيرات وتمثيلات صحيحة عند التعامل مع مواقف مكانية، حيث أن المعالجات الذهنية للصور والأشكال والنماذج، تستدعي توظيف الخبرات السابقة واستثمار المعارف والمهارات اللازمة.

إجابة السؤال الثالث:

للإجابة على السؤال الثاني الذي ينص على:

" هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) في مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء تعزى لمتغير التحصيل الدراسي في الرياضيات ".

تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتقديرات ودرجات طلاب قسم الرياضيات في مقياس التصور البصري المكاني حسب معدلاتهم التراكمية، وذلك على النحو الآتي:

جدول (٧)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتقديرات ودرجات أفراد العينة في مقياس التصور البصري المكاني

م	التقدير	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة
١	ممتاز	٧	١٩,١٤	٦,٤١	١٤	٢٩
٢	جيد جداً	١٣	١٢,٩٢	٣,٤٥	٩	١٨
٣	جيد	٣٤	١٠,٢٠	٢,١٥	٥	١٤
٤	مقبول	١٨	٥	٢,٨١	١	١٠
المجموع		٧٢	١٠,٢٦	٤,٩٥	١	٢٩

يتضح من جدول (٧) وجود فروق بين الطلاب في مقياس التصور البصري المكاني تبعاً لمتغير التحصيل، فقد كان المتوسط الحسابي في مقياس التصور البصري المكاني للطلاب ذوي تقدير (ممتاز) = (١٩,١٤) بانحراف معياري (٦,٤١)، أما المتوسط الحسابي الطلاب ذوي تقدير (جيد جدا) = (١٢,٩٢) بانحراف معياري (٣,٤٥)، في حين أن المتوسط الحسابي الطلاب ذوي تقدير (جيد) = (١٠,٢٠) بانحراف معياري (٢,١٥)، والمتوسط الحسابي الطلاب ذوي تقدير (مقبول) = (٥) بانحراف معياري (٢,٨١). والمتوسط العام للطلاب يساوي (١٠,٢٦) بانحراف

معياري بلغ (٤,٩٥)، وكانت أعلى درجة في المقياس (٢٩) درجة، وأدناها (١) درجة واحدة فقط.

ولفحص دلالة الفروق بين متوسطات استجابات طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء على مقياس التصور البصري المكاني تبعاً لتحصيلهم الدراسي في الرياضيات، تم استخدام اختبار تحليل التباين الاحادي **"ANOVA"** للكشف عن هذه الفروق، وذلك على النحو الآتي:

جدول رقم (٨) تحليل التباين الأحادي للكشف عن للفروق في درجات مقياس التصور البصري المكاني تبعاً لاختلاف التحصيل الدراسي

المجال	مصادر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة الاحصائية
درجة التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات	بين المجموعات	٤٢٦,٠٨	٣	١٤٧,٤١	٥١٢	٠,٠٠٢
	داخل المجموعات	٢٩٥٥,٦٧	٦٨	٢٨,٢٦		
	المجموع	٣٣٨١,٧٥	٧١			

يتضح من جدول رقم (٨) أن قيمة ف دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٠٢). مما يعني وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٠٢) في مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء تبعاً لاختلاف تحصيلهم الدراسي في الرياضيات.

ولمعرفة اتجاه الفروق في التصور البصري المكاني تبعاً لمتغير التحصيل الدراسي في الرياضيات، تم استخدام اختبار شيفيه **(Scheffe test)** للمقارنات البعدية، وذلك على النحو الآتي:

جدول (٩)

اختبار شيفيه لتوضيح مصدر الفروق في نتائج مقياس الدراسة تبعاً لمتغير التحصيل الدراسي

مستويات متغير التحصيل الدراسي	المتوسطات الحسابية	ممتاز	جيد جداً	جيد	مقبول
ممتاز	١٩,١٤		**٦,٢٢	**٨,٩٤	**١٤,١٤
جيد جداً	١٢,٩٢			**٢,٧٢	**٧,٩٢
جيد	١٠,٢٠				**٥,٢
مقبول	٥				

** **تعني وجود فروق دالة عند مستوى ٠,٠١**

يتضح من الجدول (٩) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) في مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب قسم الرياضيات بجامعة شقراء تبعاً لاختلاف تحصيلهم الدراسي في الرياضيات، حيث وجدت فروق دالة إحصائياً عند

مستوى دلالة (٠,٠١) في التصور البصري المكاني بين جميع الطلاب للتقديرات المرتفعة وبين أقرانهم دوي التقديرات المنخفضة لصالح ذوي التقديرات المرتفعة.
وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من المغربي (٢٠١٩)، والمطرب (٢٠١٥)، والنذير (٢٠١٥)، والأزوردي (٢٠١٤)، ودراسة سهيلة وابو مصطفى (٢٠١٠) التي أظهرت تفوق ذوي التحصيل الرياضي المرتفع في مهارة التصور البصري المكاني بشكل واضح على نظرائهم ذوي التحصيل الرياضي المنخفض.
وقد تعزى هذه النتيجة إلى تداخل مكونات التصور البصري المكاني مع المفاهيم والتعميمات والمهارات الهندسية، فالنمو المعرفي والمهاري في الرياضيات يؤدي إلى تقوية الخيال والتمييز البصري الذي يعمل على تنمية القدرة على التصور البصري المكاني، بالإضافة إلى قدرة الطلاب ذوي التحصيل المرتفع على توظيف أنماط معرفية متنوعة واساليب تخيل إبداعية، في حل المشكلات الرياضية وأداء المهام المكانية التي تواجههم، ويعزز هذا التفسير، نتائج بعض الدراسات السابقة.

توصيات الدراسة:

فى ضوء النتائج يوصي الباحث فيما يلي:

- إعادة النظر في معايير قبول الطلاب في قسم الرياضيات، وإضافة معيار الإدراك الهندسي المكاني كأحد محاور اختبار القبول لضمان تفوق طلاب قسم الرياضيات في الدراسة الجامعية.
- إعادة النظر في المقررات التخصصية في الرياضيات، لتتضمن أنشطة إثرائية ترفع من مهارات الطلاب على التمييز البصري، وإدراك العلاقات المكانية في الفراغ.
- تزويد مقررات تدريس الرياضيات باستراتيجيات تدريسية مناسبة، تسهم في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لطلاب قسم الرياضيات.

مقترحات الدراسة:

من خلال إجراء هذه الدراسة، ظهرت الحاجة إلى إجراء بحوث أخرى تتعلق بهذا المجال مثل:

- دراسة العلاقة بين التصور البصري المكاني ومهارات التفكير العليا.
- دراسة العلاقة بين التصور البصري المكاني وحل المشكلات الرياضية.
- دراسة مستوى التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة.
- دراسة فاعلية برنامج تعليمي في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى الطلاب.

المراجع العربية:

إبراهيم، مجدي (٢٠٠٩م). **التفكير الرياضي وحل المشكلات**، القاهرة: عالم الكتب.

ابو مصطفى، سهيلة (٢٠١٠). العلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل في الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الأساسي بمدارس وكالة الغوث، **رسالة ماجستير غير منشورة**، الجامعة الإسلامية بغزة.

الأزوردي، عبد الشكور مصلح (٢٠١٤). العلاقة بين التصور البصري المكاني والتحصيل في مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بمحافظة الطائف، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة أم القرى.

أحمد، مروان (٢٠١٠). التخيل العقلي وعلاقته بالإدراك المكاني: دراسة ميدانية على عينة من طلاب كلية الهندسة الميكانيكية بجامعة دمشق، **مجلة جامعة دمشق**، العدد (٤)، المجلد (١٦)، ٣٤– ٦٦ .

البهي، علي (٢٠١٤). **القدرات العقلية**، المكتبة الأكاديمية: القاهرة.

الزغلول، رافع والذيابي، خلدون (٢٠١٤). القدرة المكانية وعلاقتها بالتفكير الابداعي والتحصيل لدى طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية، **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، العدد (١٠)، المجلد (٤)، ٤٨٩ – ٥٠١ .

فليه، فاروق وزكي، أحمد (٢٠٠٤). **معجم مصطلحات التربية لفظاً واصطلاحاً**، الإسكندرية: دار الوفاء للطباعة والنشر.

الحربي، إبراهيم (٢٠١١). مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب أقسام الرياضيات بجامعة أم القرى: دراسة مقارنة، **مجلة كلية التربية جامعة أسوان**، العدد (٢٥)، ١ – ٣٦ .

العساف، صالح (٢٠٠٣م). **المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية**، الرياض: مكتبة العبيكان.

المالكي، عوض (٢٠٠٩). العلاقة بين التصور البصري المكاني في الرياضيات والمهارة الفنية لدى طلاب وطالبات الصف الثاني متوسط بمدينة مكة المكرمة، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (١٢)، ١٦٧ – ٢٠٢ .

معوض، خليل (٢٠٠٨). **قدرات وسمات الموهوبين**، ط٣، دار الفكر الجامعي: الأسكندرية.

المغربي، نبيل أمين (٢٠١٨). مستوى القدرة المكانية والتفكير الهندسي والعلاقة بينهما لدى طلبة الصف العاشر في ضوء متغيري الجنس ومستوى التحصيل، **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية**، العدد (٢٧)، المجلد العاشر، ١٧٥ – ١٩٢ .

المطرب، خالد سعد (٢٠١٥). علاقة القدرة المكانية بالقدرات العامة والتحصيل لدى طلبة الهندسة والتربية الفنية، **مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية**، العدد (١)، المجلد (١٢)، ٨١- ١١٠ .

موكلي، فهد وآل مسعد، أحمد (٢٠١٨). مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية، **مجلة العلوم التربوية بجامعة الأمير سطام بن عبدالعزيز**، العدد (١)، المجلد (٣)، ١٢٧ – ١٥٩ .

النذير، محمد عبدالله (٢٠١٥). درجة الذكاء البصري المكاني وعلاقتها بالتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى الطلاب المستجدين بجامعة الملك سعود، **مجلة كلية التربية بجامعة بنها**، العدد (١٠١)، المجلد (٢٦)، ٢٢٩ -٢٥٨ .

المراجع الأجنبية:

Baker & Belland. (2006) "Differential Effectiveness Of Two Instructional Methods For Developing Higher- order Question Writing Skills Of Pre service", Ph. D. Dissertation Abstract International Vol. 58- "Special Educators" 09A No. 98, 2006.

Crawford, R..(2012).Spatial Ability in High School Students, Unpublished PHD Thesis, University Of Texas, Austin.

Guven, C (2007) "the impact of dunamic geometry softwar sports student teacher of spatial visualization. Skills" www.tojet.net\ artictes/7411.doc.

Guay, R. B. (1976). Purdue Spatial Visualization Test. West Lafayette, IN: Purdue Research Foundation.

Guven, B.; Kosa, T. (2007). The Effect of Dynamic Geometry Software on Student Mathematics Teachers' Spatial Visualization Skills. The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET October 2008 ,7(4), pp 100- 107.

Kurtulu, A;. Candas U.. (2010). The effects of Google Sketchup based geometry activities and projects on spatial visualization ability of student mathematics teachers. Procedia Social and Behavioral Sciences 9 (2010), pp 384–389.

Olkun, S. (2003). Comparing computer versus concrete mainpulatives in learning 2d geometry... Journal of computers in Mathematics and Science Teaching, 22(1), pp 43- 56.

Senan, E. (2013). Improving the spatial abilities in geometric drawing and Activities" 7/ 8/ 2014. Apsce.ne/icee 2013/papers.pdf.

Sing, Y. Shan, K. (2007): Developing geometric thinking through multimedia learning activities Behavior. Unpublished Master Degree, Rhodes University. Namibia.

National Council of Teacher of Mathematics (2000), Principles and Standards for School Mathematics, Reston, Va: NCTM.

National Council of Teacher of Mathematics (1989), Curriculum & Evaluation, Reston, Va: NCTM.

Nicholas, Karen R: Menchetti, Bruce M: Nettles, Stephen M.: "An Exploratory Investigation of structured 121, writing strategy", Journal

of College Reading and Learning, v36 nl p37- 59 Fall 2014. ERICEJ739985.

Yoon, S. Y. (2011). Psychometric Properties of the Revised Purdue Spatial Visualization Tests: Visualization of Rotations (The Revised PSVT-R). ProQuest LLC.