القدرة المكانية وعلاقتها بالتفكير الابداعي والتحصيل لدى طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية

رافع الزغول* وخلدون الدبابي**

تاريخ تسلم البحث 2014/8/12 تاريخ قبوله 2014/10/9

ملخص: هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن القدرة المكانية وعلاقتها بالتفكير الإبداعي والتحصيل لدى طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية، ولتحقيق هدف الدراسة، تم استخدام اختبار طي الورق واختبار القطع بعد أن تم تعريبهما، ومقياس التفكير الإبداعي اللفظي (أ) لتورانس، وتكونت عينة الدراسة من (400) طالبا وطالبة منهم (228) من الذكور، و (172) من الإناث من طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية بما نسبته (12%) من مجتمع الدراسة الكلي، أظهرت نتائج الدراسة أن هناك علاقة إيجابية دالة إحصائيا بين القدرة المكانية والتفكير الإبداعي لدى طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية، كما أظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية دالة إحصائيا بين القدرة المكانية والتحصيل، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للجنس(ذكور، أناث) في الدرجة الكلية للقدرة المكانية، وجاءت الفروق لصالح الإناث**. بينما لم تظهر أي فروق دالة إحصائيا في الدرجة الكلية للتفكير الإبداعي، وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للتخصص الهندسة (الالكترونيات، الاتصالات، الحاسوب، القوى والالات الكهربائية، النظم الطبية الحيوية، المعلوماتية الطبية الحيوية، المدنية – ادارة الانشاء) في القدرة المكانية والتفكير الإبداعي.

الكلمات المفتاحية: القدرة المكانية، التفكير الإبداعي، التحصيل.

مقدمة: احتلت القدرات العقلية مكانا بارزاً في الدراسات النفسية منذ أكثر من ألفي عام، ويشير ذلك إلى أهمية هذه القدرات في حياة الفرد المهنية والتعليمية والاجتماعية. وقد اهتم علماء النفس المعرفي بالقدرات العقلية لما لها من أهمية بالغة في توجيه الفرد لنوع الدراسة المناسبة لقدراته وإعداده للالتحاق بها، مما يساعده على تحقيق ذاته؛ فالقدرة الميكانيكية المرتفعة تؤهل صاحبها لدراسة الهندسة الميكانيكية بتفوق، والقدرة اللغوية العالية تؤهل صاحبها لدراسة اللغويات بتميز، والقدرة المميزة على فهم المسائل الرياضية تؤهل صاحبها لدراسة الهندسة والرياضيات بنجاح (Schank, 1991)، وتعتبر القدرة المكانية ذات تأثير كبير على الطلبة في تنمية قدراتهم العقلية، ومساعدتهم في فهم المادة الدراسية بشكل جيد، وحل المشكلات التي تواجههم بأكثر من طريقة، وذلك لرفع مستواهم التحصيلي (جالبين، 1993)،

Spatial Ability and its Relationship to Creative Thinking and Achievement Hijjawi Engineering Technology Students

Rafe'a Al-Zghoul, *Department of Curriculum and Instruction, Yarmouk University,Jordan.*

Khaldoun Al- Dababi*, Assistant professor, University Counseling Center, Dammam University, Kingdom of Saudi Arabia.*

Abstract: This study aimed at measuring Spatial Ability and its Relationship to Creative Thinking and Achievement of Hijjawi Engineering Technology Students. To achieve the goals of the study, paper - Folding Test and Cutting Test were used, as well as the of verbal TTCT (Form A). The study sample consisted of (400) students, (228) male and (172) female, of Hijjawi Faculty for Engineering Technology students selected randomly. The study results showed that: There is a statistically significant positive relationship between spatial ability and creative thinking, in addition, resuts showed that there was a statistically significant positive relationship between spatial ability and achievement. Statistically significant differences due to gender in the total outcome of spatial ability due to gender were found; differences were in favor of females, and no statistically significant differences due to gender in the overall degree of creative thinking. Finally, there were no statistically significant differences due to specialization in spatial ability and creative thinking.

Keywords: Spatial Ability, Creative Thinking, Achievement

وهذا يتطلب إجراء تدخلات في المنهاج ليصبح أكثر ملاءمة للطلبة، من خلال استحداث مناهج تربوية تحتوي على نشاطات تنمي القدرة المكانية، وقد أشارت نتائج دراسة برانوف (Branoff, 1998) إلى أن استخدام مهارات القدرة المكانية تساعد الطلبة على إيجاد حلول متعددة للمسألة الواحدة أثناء دراستهم؛ مما يؤدي إلى تحسين مستوى التفكير الإبداعي والتحصيل لديهم.

وقد أشارت الأبحاث التي قام بها العلماء أمثال جولتون وماخ (Jolton & Mach) إلى أهمية العلاقات المكانية والإدراك المكاني في العلوم الهندسية، وبذلك اتجه علم النفس إلى دراسة هذه الناحية؛ لأهميتها العقلية والعملية والعلمية (السيد، 1994).

* قسم علم النفس الإرشادي التربوي، كلية التربية، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.
** مركز التوجيه والارشاد، جامعة الدمام، المملكة العربية السعودية
© حقوق الطبع محفوظة لجامعة اليرموك، اربد، الأردن.

ويعرف ستيرنبرغ (Sternberg, 1988) القدرة المكانية بأنها عبارة عن تكوين صور عقلية للشيء في وضعه المكاني، وإدراك علاقته بالأشياء.

ويعرفها غاردنر (Gardner,1989): بأنها القدرة على إدراك الأشكال والأنماط أو الأجسام أولياً، ثم القدرة على إنجاز تحويلات وتغييرات في الإدراك الأولي، وأخيراً القدرة على استعادة أجزاء من الخبرة البصرية في غياب المثير الحسي المباشر.

وتتمثل القدرة المكانية في القدرة على استقبال الصور والتفكير فيها، والتعرف على الشكل والفراغ وما يتضمنه من ألوان وخطوط ورسوم، ونقل الأفكار البصرية والمكانية من الذاكرة واستخدامها لبناء المعاني، وتنقسم القدرة المكانية الى القدرة المكانية الثنائية S2 وتدل على التصور البصري لحركة الأشكال المسطحة. والقدرة المكانية الثلاثيةS3 وهي القدرة على تدوير المجسمات والأشكال ذهنياً من مكانها الأول إلى مكان أو موضع جديد بناء على تعليمات محددة (السيد، 1994؛ أبو حطب، 1992؛ معوض، 1984)، وهذه المهارات لا تظهر لدى المبصرين فقط، بل هي موجودة عند غير المبصرين أيضاً(Gardner,1989).

ويرى لين وباترسون (Linn & Peterson, 1985) بأن العوامل المكوّنة للقدرة المكانية هي: الإدراك المكاني (Spatial Cognition) وتتمثل في القدرة على تعرف العلاقات المكانية مع الحفاظ على هيبتها، والتدوير العقلي (Mental Rotation) وهو القدرة على تدوير الأشكال ذهنياً في بعدين أو ثلاثة أبعاد بسرعة ودقة، والتصور المكاني (Spatial visualization) وهو القدرة على فهم الحركة المتخيلة في المكان الثلاثي البعد، أو القدرة على معالجة الأشياء في الخيال، ويرى ريان (2008) أن القدرة المكانية تتأثر بمجموعة من العوامل وهي: التطور المعرفي لدى الأفراد والخبرات المكانية والجنس والموهبة، فهي إحدى مكونات القدرة العقلية المرتبطة بالإبداع ، وتيّسر للمتعلمين حلولاً إبداعية للمشكلات التي تواجههم، وبدونها يصبح تعاملهم مع هذه المشكلات عملية روتينية بعيدة عن الفهم العميق بمكوناتها البنيوية، كما تعزز تعلم الفرد لمواضيع جديدة، وتخيل التغيرات الحادثة في مكوناتها (عابد، 1996).

يعرف تورانس (Torrance, 1988) التفكير الإبداعي بأنه عملية تحسس للمشكلات وإدراك مواطن الضعف والثغرات، وعدم الانسجام أو النقص في المعلومات، والبحث عن الحلول التي يمكن التنبؤ بها، وإعادة صوغ الفرضيات في ضوء اختبارها، بهدف توليد حلول جديدة من خلال توظيف المعطيات المتوافرة، ومن ثم نشر النتائج وعرضها على الآخرين. ويرى دي بونو (De Bono, 1990) بأنّها: عملية يمكن تعلمها والتدرب عليها، وأنها ليست موهبة موروثة، ويمكن أن ينمّى كما تنمّى أية مهارة من مهارات التفكير.

ويعرفه ستبرنبرج (Sternberg,2003): بأنه عملية تنطوي على شئ جديد يتميز بالجدة والفائدة .

ومن أهم مهارات التفكير الإبداعي الطلاقة (Fluency) وتعني قدرة الفرد على خلق أفكار كثيرة أو استعمالات عديدة، عند التفاعل مع موقف ما يتطلب إعمال الذهن لإيجاد حل لهذا الموقف، ومن أنواعها الطلاقة اللفظية وتعني قدرة الفرد على إنتاج أكبر عدد ممكن من الكلمات بمواصفات معينة في وحدة زمنية ثابتة، والطلاقة الفكرية وتعني قدرة الفرد على إعطاء أكبر عدد ممكن من المعاني أو الحلول لمشكلة أو عناوين لفقرة أو استعمالات ممكنة لشيء في وحدة زمنية ثابتة، والمرونة، وتعني قدرة الفرد على التفكير في أكثر من اتجاه، كما تعني قدرة الفرد على التغيير بسهولة من موقف إلى موقف آخر، والمرونة عكس الجمود الذهني الذي يشير إلى تبني أنماط ذهنية محددة سلفا وهي قابلة للتغيير، وتتضمن المرونة عاملين مرونة التكيف، وتعني قدرة الفرد على التحول من وجهة نظر إلى وجهة نظر أخرى بسهولة وسرعة أو تكييف نفس السلوك حسب المواقف المختلفة، والمرونة التلقائية، وهي سرعة الفرد في إعطاء استجابات متنوعة لا تنتمي إلى اتجاه واحد. وتُعدّ الأصالة المهارة الثالثة من مهارات التفكير الإبداعي وتعني قدرة الفرد على الجدة والانفراد في الأفكار التي يندر تكرارها، وتعتمد على قيمة هذه الأفكار ونوعيتها وجدتها، والحساسية للمشكلات وتعني قدرة الفرد على الشعور والإحساس بالمشكلات، أو إيجاد المشكلات واكتشافها وتحديد المعلومات الناقصة، وترتبط الحساسية للمشكلات بالقدرة على ملاحظة الأشياء غير العادية أو الشاذة أو المحيرة في محيط الفرد، وإعادة توظيفها واستخدامها في إثارة تساؤلات حولها للوصول إلى حل لها، والإفاضة ويقصد بها القدرة على إضافة تفاصيل جديدة على فكرة أو إنتاج معين(الهويدي، 2004؛ الزيات، 2009؛ Sternberg,1999).

وتبرز أهمية القدرة المكانية تحديداً من خلال مساهمتها في الإبداع والتحصيل، ومع تسارع البحث في آليات تطوير مهارات التفكير العلمي وطرقه، وتنمية التفكير الإبداعي وتوظيفها في حل المشكلات التي تواجه الأفراد، أخذت القدرة المكانية

كونها أحد مكونات القدرة العقلية مكاناً بارزاً في اهتمامات الباحثين إدراكاً لدورها المتميز في هذا المجال، ولأهميتها في تطوير مهارات التعامل مع البيئة، إذ تعتبر القدرة المكانية عنصراً أساسياً وفعالاً في منظومة التفكير والنشاط العقلي بشرط أن تستثمر استثماراً جيداً وأن تنمىّ بما يرفعها من مجرد كونها نشاطاً عقلياً طليقاً غير متعلق بهدف إلى أن تصبح نشاطاً إيجابياً إبداعياً، بحيث تساعد الفرد على التفكير بالعمل ونتائجه قبل القيام به، مما يساعد في إخراجه على أفضل صورة وبأقل الأخطاء، ويزيد من مستوى الإثارة الداخلية لدى الفرد، حيث يكون مدفوعاً نحو إنجاز هذا العمل بدوافع داخلية (Aias, Black &Gray,2003)، وتأتي أهمية القدرة المكانية كونها إحدى القدرات العقلية التي يحتاجها الفرد لإدراك عالمه المكاني، فاستخدام القدرة المكانية يؤدي إلى نتاجات علمية إبداعية متنوعة، فهي تعمل كأداة وأسلوب في التفكير، وطريقة في التقاط المعلومات، وفي صوغ المشكلات وحلها (أبو الرز، 1994)، ويعتقد بياجيه أن القدرة المكانية هامة جداً في دراسة الذكاء؛ لأنها تدل على ميكانزمات التفكير (الأشول، 1984)، فعندما يبدأ المهندس مثلاً بتصميم غرفة لابد من التصور الفضائي داخلها، فيبدأ بالتصور المعماري لملامح الفضاء والتجهيزات التي من شأنها أن توصل إلى حلول بديلة للمساحة عن طريق تحويل الغرفة، وتدوير الأثاث بترتيبات مختلفة قبل الوصول إلى حلول نهائية، فلا يمكن للمهندس أن يتوصل إلى تصاميم إبداعية دون أن تكون لديه مهارات مكانية قوية. فالقدرة على التصور المكاني يؤدي إلى مزيد من الإبداع والعكس صحيح (Allen, 1999).

وفي ضوء ذلك بدأت تُظهرُ العديد من البرامج التربوية نشاطات تنمي القدرة المكانية، وبناء مناهج ذات أساس تخيلي، وصار الاتجاه إلى إجراء تدخلات في المنهاج ليصبح ملائماً للطلبة، وقد أشارت بحوث الدماغ إلى المبررات الواسعة لاستخدام نشاطات القدرة المكانية في التربية (جاليين، 1993)، تعتبر القدرة المكانية ذات تأثير كبير على الطلبة من حيث تنمية عقولهم، ومساعدتهم على فهم المادة الدراسية بشكل جيد، ومواجهة المشكلات بفاعلية وتفسيرها وحلها بأكثر من طريقة منطقية وفعالة، وذلك من أجل رفع المستوى التحصيلي المعرفي لدى الطلبة المتعلمين (Schmidt&Vandewater,2008)، وهذا ما أشارت إليه دراسة برانوف (Branoff,1998) حيث أظهرت أن القدرة المكانية تساعد الطلبة على إستخدام الخيال أثناء تفكيرهم في المادة المدروسة وتحليلها والتفكير فيها، وهذا يساعدهم على تحسين قدراتهم المكانية للأبعاد وتساعدهم في تصور مفاهيم جديدة. كما وتساعد القدرة المكانية الطلبة على إيجاد حلول متعددة للمسألة الواحدة مما يؤدي إلى تحسين مستوى التحصيل لديهم.

ومن الدراسات التي تناولت القدرة المكانية، دراسة الين (Allen,1999)التي هدفت إلى معرفة العلاقة بين القدرة المكانية والإبداع لدى طلاب التصميم الداخلي في مؤسسة FIDER المعتمدة في ولاية فرجينيا. ولتحقيق هدف الدراسة تم إعداد أداة مكونة من (36) سؤالاً لقياس المهارات المكانية اشتملت على رسومات ذات أبعاد ثنائية وثلاثية، ولقياس الإبداع تم استخدام اختبار تضمن ثلاث مهارات: الجدة، والمرونة، والطلاقة، وتوصلت الدراسة إلى عدم وجود علاقة بين القدرات المكانية والإبداع لدى طلبة التصميم.

كما أجرى الصليبي (2004) دراسة هدفت إلى معرفة العلاقة بين التفكير الابتكاري والقدرة المكانية بالتحصيل في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية الفرع العلمي . وتكونت عينة الدراسة من (276) طالباً تم اختيارهم عشوائياً، تم استخدام اختبار ويتلي (Wheatly) للقدرة المكانية، واختبار تورانس (Torrance) اللفظي (أ) للتفكير الابتكاري. وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين التفكير الابتكاري والتحصيل في الرياضيات، وتوصلت إلى عدم وجود علاقة بين القدرة المكانية و التحصيل في الرياضيات، وكذلك عدم وجود علاقة بين التفكير الابتكاري و القدرة المكانية، وعدم وجود فروق بين متوسطي طلاب وطالبات المرحلة الثانوية في التفكير الابتكاري، وتوصلت إلى جود فروق بين متوسطي طلاب وطالبات المرحلة الثانوية في القدرة المكانية.

وفي السياق نفسه قام ليو (Liu, 2007) بدراسة هدفت إلى الكشف عن العلاقة بين الإبداع والقدرة المكانية لدى طلاب الصف الثالث في تايوان. وأظهرت النتائج وجود علاقة ايجابية بين الإبداع والقدرة المكانية، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للجنس لصالح الإناث في اختبار الأصالة واختبار الصورة الذاتية، ولم يظهر فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث بشان الطلاقة والمرونة.

وهدفت دراسة تشو وفسجر ودي بسويس وهام وناك (Cho, Fischer, De Biswas, Ham.& Naka, 2012) إلى تحديد العلاقات بين القدرة المكانية والإبداع والأداء في التصميم المعماري، تكونت عينة الدراسة من 21 طالبا وطالبة من طلاب الهندسة المعمارية في إحدى جامعات الولايات المتحدة الأمريكية، وتم استخدام اختبار تورانس للتفكير الإبداعي، كما تم استخدام مجموعة من اختبارات القدرة المكانية

العامة، كما تم استخدام بعض البرامج المحوسبة المتعلقة بالرسم المعماري لقياس القدرة المكانية، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة دالة إحصائيا بين الأداء والقدرة المكانية، كما توصلت إلى عدم وجود علاقة بين الإبداع والقدرة المكانية.

وأجرى ويتلي وبراون (Wheatly & Brown, 1989) دراسة هدفت إلى فحص الاختلاف في المعرفة الرياضية بين الطلاب ذوي القدرات المكانية المرتفعة وذوي القدرات المكانية المنخفضة، وتكونت عينة الدراسة من (54) طالباً من الصف الخامس من مدرسة ابتدائية أمريكية، ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء مقياس لقياس القدرة المكانية، وهو مقياس ويتلي، وبعد تطبيق الاختبار تم اخذ 10% من ذوي القدرات المكانية المرتفعة و10% من ذوي القدرات المكانية المنخفضة وأخضعهم إلى سلسلة من المقابلات الفردية لدراسة المعلومات الرياضية. وتوصلت الدراسة إلى أن الاختلاف الأكبر كان بين الطلبة ذوي القدرات المكانية المرتفعة وذوي القدرات المكانية المنخفضة في عملية الضرب، كما توصلت النتائج إلى أن القدرة المكانية متنبئ جيد بالمعرفة الرياضية، كما توصلت إلى أن حلول الطلبة ذوو القدرات المكانية العالية كانت منهجية ومنظمة في حين كانت عند الطلبة ذوي القدرات المكانية المنخفضة عشوائية وغير منظمة.

وكما أجرت الزغاري (1990) دراسة هدفت إلى معرفة أهمية القدرة المكانية والميكانيكية ومعدل الثانوية العامة في التنبؤ بالمعدلات التراكمية للمواد الهندسية لطلبة كلية الهندسة والتكنولوجيا في الجامعة الأردنية، ولهذا الغرض طورت الباحثة أداتين إحداهما لقياس القدرة الميكانيكية والأخرى لقياس القدرة المكانية. تكونت عينة الدراسة من طلبة مستوى السنة الخامسة بلغ عددهم (225) طالباً (155 ذكور، 70 إناث)، وتوصلت الدراسة إلى أن أكثر المتغيرات أهمية في التنبؤ بالمعدلات التراكمية للمواد الهندسية هي معدل الثانوية العامة والتحصيل في الرياضيات والفيزياء، ولم يظهر أثر للقدرة المكانية في تحصيل طلبة قسمي العمارة والهندسة الكيميائية.

أجرى مهيوب (1998) دراسة هدفت إلى الكشف عن الاختلافات بسبب الجنس في القدرة المكانية والتخيل والتحصيل في بعض المفاهيم الهندسية في مرحلة العمليات الصورية لتلاميذ اليمن، تكونت عينة الدراسة من (728) طالبا وطالبة في مرحلة العمليات الصورية من مدارس مختلطة في محافظة عدن، منهم (380) طالبا و (348) طالبة، وتم إعداد ثلاث اختبارات في القدرة المكانية والتخيل، وأظهرت النتائج انه لا يوجد فروق جوهرية بين الذكور والإناث اليمنيين في مرحلة العمليات الصورية في اكتساب القدرات المكانية والتخيل والمفاهيم الهندسية .

وأجرى أربلجنج (Erbilging, 2003) دراسة تناولت أثر التصور المكاني في تحصيل بالرياضيات لدى (16) طالبا من طلبة الصف الثامن في ولاية فلوريدا، تم إستخدام أسلوب المقابلة ، وأسلوب الملاحظة أثناء حصة الرياضيات، وأظهرت أن التصور المكاني يعمل على إعطاء الطلبة فرصة لفهم أعمق لمادة الرياضيات وإيجاد حلول متعددة للمسألة الواحدة بطرائق مختلفة، كما بينت أن التصور المكاني يساعد الطلبة على حل المشاكل التي تواجههم، وبالتالي تزيد من فرص الطلبة في تحسين تحصيلهم الدراسي.

وأجرى سميث (Smith, 2009) دراسة هدفت إلى الكشف عن العلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل في تعلم مساق أساسيات الالكترونيات، وتم إعداد اختبار لقياس القدرة المكانية. تكونت عينة الدراسة من 154 طالباً وطالبة ، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك ارتباطا إيجابيا بين القدرة المكانية والتحصيل.

وبعد استعراض الدراسات السابقة العربية والأجنبية لاحظ الباحثان عدم وجود اتساق في نتائج الدراسات التي تناولت متغيرات الدراسة الحالية، حيث ان هناك دراسات توصلت الى وجود علاقة بين القدرة المكانية والتفكير الابداعي كما في دراسة ليو (Liu, 2007)، في حين نجد ان دراسة الين (Allen,1999) ودراسة الصليبي (2004) ودراسة تشو واخرون (Cho et al., 2012) لم توجد علاقة، وهذا ينطبق على متغيري القدرة المكانية والتحصيل فنجد دراسة ويتلي وبراون (Wheatly & Brown, 1989) ودراسة أربلجنج (Erbilging, 2003) ودراسة سميث(Smith,2009) توصلت الى وجود علاقة في حين نجد دراسة الزغاري (1990) لم توجد علاقة، ويعتبر هذا الاختلاف في النتائج الدراسات مبرراً للقيام بهذه الدراسة.

وتتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة، بأنها تناولت القدرة المكانية بمكوناتها الثلاث (الإدراك المكاني، والتدوير العقلي، والتصور البصري) التي اعتمدها الين وبترسون (1985) حيث تم قياس تلك المكونات عن طريق اختبارين هما القطع، وطي الورق كما فرقت الدراسة الحالية بين القدرة المكانية والتدوير العقلي، على خلاف كثير من الدراسات التي لم تفصل، كما تناولت الدراسة الحالية العلاقة بين القدرة المكانية وعلاقتها بالتفكير الإبداعي والتحصيل، وهذا لم تتناوله معظم الدراسات السابقة.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

تبلورت مشكلة الدراسة من خلال مراجعة الأدب النظري الذي أشار إلى أهمية تطوير مستويات التفكير في الهندسة، وأهمية اكتساب الطلبة للمفاهيم الهندسية المختلفة، وارتباط مستويات التفكير في الهندسة بالخبرات والتجارب التي يتعرض لها الطلبة خلال مراحل دراستهم، إذ تعمل القدرة المكانية على تعلم كثير من المفاهيم والمهارات الهندسية، حيث تعد القدرة المكانية مؤشراً على تعلمها، فهي تعتمد على إدراك الأبعاد والمسافات بدقة، وإدراك حجوم المجسمات ومساحات الأشكال وطولها وشكلها.

ونظراً إلى الأهمية الكبرى التي تحتلها القدرة المكانية باعتبارها مهمة لتنظيم الأفكار، وميداناً خصباً للتدريب على أساليب التفكير المتنوعة، ولما كان الإبداع وتنميته لدى طلبة الجامعة وظيفة من وظائف البحث العلمي وهدفا أساسيا تعمل الجامعة على تحقيقه وهدفا مهما من أهداف تدريس الهندسة الأمر، وبعد استعراض الدراسات السابقة لوحظ عدم وجود اتساق في نتائج هذه الدراسات التي تناولت متغيرات الدراسة الحالية، حيث ان هناك دراسات توصلت الى وجود علاقة بين القدرة المكانية والتفكير الابداعي كما في دراسة ليو (Liu, 2007)، في حين نجد ان دراسة الين (Allen,1999) ودراسة الصليبي (2004) ودراسة تشو واخرون (Cho et al., 2012) لم توجد علاقة، وهذا ينطبق على متغيري القدرة المكانية والتحصيل فنجد دراسة ويتلي وبراون (Wheatly & Brown, 1989) ودراسة أربلجنج (Erbilging, 2003) ودراسة سميث(Smith,2009) توصلت الى وجود علاقة في حين نجد دراسة الزغاري (1990) لم توجد علاقة، مما شكل دافعاً للبحث في القدرة المكانية وعلاقتها بالتفكير الإبداعي والتحصيل لدى طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية، وذلك من خلال الإجابة عن الأسئلة التالية :

1. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في القدرة المكانية والتفكيرالإبداعي تبعاً لاختلاف الجنس (ذكور، أناث)، والتخصص (هندسة الالكترونية، هندسة الاتصالات، هندسة الحاسوب، هندسة القوى والالات الكهربائية، هندسة النظم الطبية الحيوية، هندسة المعلوماتية الطبية الحيوية، الهندسة المدنية – ادارة الانشاء)؟
2. هل توجد علاقة ارتباطيه دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين القدرة المكانية والتفكير الإبداعي لدى طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية؟
3. هل توجد علاقة ارتباطيه دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين القدرة المكانية والتحصيل لدى طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية؟

أهمية الدراسة: تنبع أهمية هذه الدراسة من أهمية التفكير الإبداعي، حيث يُعد من أهم العوامل التي تؤدي إلى إحداث كثير من الاكتشافات والنتاجات الأصيلة، والتي تسهم في تطوير الفرد والمجتمع؛ إذ تسعى المؤسسات التربوية من خلال خطط التطوير التربوي إلى تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبتها، وتبرز أهمية الدراسة بما يلي : من الناحية النظرية، تأتي هذه الدراسة في سياق الجهود المبذولة لتطوير مهارات التفكير الإبداعي وإثراء المكتبة العربية والأدب النظري المتعلق بالقدرة المكانية كأساس للتفكير الإبداعي، من خلال تسليط الضوء على أهمية القدرة المكانية أساسًا للتفكير الإبداعي، ومن الناحية العملية، تساعد هذه الدراسة على لفت نظر المعنيين لإجراء تعديلات في البيئة التدريسية، ومحتوى واستراتيجيات التدريس بحيث تسهم في تنمية القدرة المكانية لدى الطلبة لأهميتها في تطوير التفكير الإبداعي لديهم وتحسين تحصيلهم الأكاديمي.

حدود الدراسة: يتحدد تعميم نتائج هذه الدراسة بحجم العينة، إذ اقتصرت الدراسة على طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية في جامعة اليرموك، والحدود الزمانية: اقتصرت هذه الدراسة على البيانات التي تم جمعها من طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية في جامعة اليرموك للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2013/2012، وحدود أدوات الدراسة: تتحدد نتائج الدراسة بطبيعة الأدوات المستخدمة فيها من حيث صدقها وثباتها .

التعريفات الإجرائية (Operational Definitions):

القدرة المكانية Spatial Ability : هي العمليات العقلية التي يستخدمها الفرد في حل المشكلات التي تتطلب إدراكاً للأشياء ودورانها وتصورها، وتقاس القدرة المكانية بالدرجة التي يحصل عليها الطلبة في اختبار طي الورق (Paper Folding – test – Vz- 2) من إعداد (Dual N - Back) واختبار القطع لقياس القدرة المكانية من إعداد تيتس وهرزمان (Titus& Horsman, 2006).

التفكير الإبداعي Creative Thinking: وهي الاستعدادات المعرفية والخصائص الإنفعالية التي تتفاعل مع متغيرات البيئة لتعطي نتاجاً غير عادي، ويقاس الإبداع بالدرجة التي يحصل عليها الطلبة في اختبار تورانس (Torrance) اللفظي(أ) للتفكير الإبداعي والذي قننه الشنطي عام 1983.

التحصيل Achievement: مستوى محدد من الأداء أو الكفاءة في العمل الجامعي، ويقاس في هذه الدراسة عن طريق المعدل التراكمي للطلبة وذلك عن طريق التقرير الذاتي للطالب.

الطريقة والإجراءات

مجتمع الدراسة: تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية في جامعة اليرموك للفصل الأول للعام الدراسي 2013/2012، والبالغ عددهم (3273) طالباً وطالبة، حيث بلغ عدد الذكور(1811)، وعدد الإناث (1462)، موزعين على (7) تخصصات(هندسة الالكترونية، هندسة الاتصالات، هندسةالحاسوب، هندسة القوى والالات الكهربائية، هندسة النظم الطبية الحيوية، هندسة المعلوماتية الطبية الحيوية، الهندسة المدنية – ادارة الانشاء)؟

عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من (400) طالباً وطالبة، حيث بلغ عدد الطلبة الذكور(228)، وعدد الإناث (172)، موزعين على سبع تخصصات تم اختيارها بالطريقة العشوائية العنقودية، حيث شكلت ما نسبته (12%) من أفراد مجتمع الدراسة الكلي.

منهجية الدراسة: أُستخدم المنهج الوصفي الارتباطي لتنفيذ وجمع المعلومات والبيانات المتعلقة بمتغيرات الدراسة، والذي يتناسب مع طبيعتها وذلك من خلال رصد وتحليل واقع المشكلة البحثية باستخدام اختبارات القدرة المكانية والتفكير الإبداعي.

أدوات الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام ثلاثة اختبارات، اختباران منها لقياس مكونات القدرة المكانية الثلاث من وجهة نظر لين وباترسون، هي اختبار طي الورق لقياس الإدراك المكاني والتصور البصري، واختبار القطع لقياس التدوير العقلي والتصور البصري، واختبار تورانس اللفظي (أ) للكشف عن مستوى التفكير الإبداعي لدى أفراد عينة الدراسة.

أولا:اختبارا القدرة المكانية وهما:

اختبار طي الورق Paper folding test-vz-2-brace: يتكون الاختبار من (20) سؤالاً يتكون كل سؤال من ورقة يتم طيها بشكل يختلف عن السؤال الذي يليه، ويتكون الاختبار من جزأين، كل جزء يتكون من (10) أسئلة يتم الإجابة على كل جزء خلال (3) دقائق وتم التحقق من صدق الاختبار عن طريق استخراج صدق المحتوى بعرضه على مجموعة من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين من ذوي الخبرة والبالغ عددهم (10) محكمين، حيث طلب منهم إبداء الرأي في فقرات الاختبار، وقد تم الأخذ بملاحظات المحكمين المشار إليها، وتم اعتماد إتفاق بنسبة (80%) من المحكمين محكا لإبقاء الفقرة وتم الأخذ بالملاحظات التي أبدوها، والتي تمثلت في إعادة تنسيق الاختبار؛ ليسهل التعامل معه، ولم يتم حذف أو إضافة أي فقرة للمقياس، كما تم استخراج صدق بناء الاختبار بتطبيقه على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة تكونت من (30) طالباً وطالبة، وتحليل فقرات الاختبار، وحساب معامل تمييز كل فقرة من الفقرات، وقد تراوحت معاملات الارتباط بين الفقرات والدرجة الكلية الذي تنتمي إليه لاختبار طي الورق ما بين (0.36-0.72)، كما تم التحقق من الصدق التلازمي عن طريق حساب معامل ارتباط بيرسون بين اختبار طي الورق واختبار القطع حيث أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطيه ايجابية دالة إحصائيا إذ بلغ معامل الارتباط (0.54) مما يشير إلى وجود صدق تلازمي، وللتحقق من ثبات الاختبار تم استخراج معامل الثبات للاداة ككل باستخدام معادلة كرونباخ الفا حيث بلغ(0.84)، وثبات الاختبار بطريقة الاختبار واعادة الاختبار حيث بلغ (0.86) .

تصحيح اختبار طي الورق تكون اختبار طي الورق بصورته النهائية من (20) سؤالاً ويتكون كل سؤال من ورقة يتم طيها ثم ثقبها في مكان ما، ويطلب من المفحوص الإجابة عن السؤال بتصور مكان الثقوب عند فتح الورقة، ووضع إشارة (×) تحت رمز الشكل الصحيح، وقد تم تصحيح الاختبار بإعطاء علامة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفر لكل إجابة خاطئة، وبما أن الاختبار يتكون من (20) سؤالاً، فإن الدرجة الكلية للاختبار هي (20) درجة، تتراوح بين (0 – 20) وهي أعلى درجة يمكن أن يحصل عليهاالمفحوص.

اختبار القطع (Cutting Test): أعد هذا الاختبار من قبل تيتس وهورزمان (Titus & Horsman, 2006)، ويتكون الاختبار من (15) سؤالاً، يتضمن كل سؤال شكلاً هندسياً ثلاثي الأبعاد يليه خمسة أشكال هندسية مستوية تمثل إحداهما شكل السطح الخارجي الناتج عن قطع الشكل ثلاثي الأبعاد، ويتطلب الإجابة عن الأسئلة تصور شكل السطح الناتج، وتدوير الشكل ذهنيا بالشكل المناسب، ويتكون زمن الاختبار من (8) دقائق، للتحقق من صدق المحتوى للاختبار تم عرضه على مجموعة من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين من ذوي الخبرة، والبالغ عددهم (10) محكماً، وقد تم اعتماد اتفاق نسبة (80%) من المحكمين محكا لابقاء الفقرة وتم الأخذ بالملاحظات التي أبدوها، والتي تمثلت في إعادة تنسيق الاختبار؛ ليسهل التعامل

معه، ولم يتم حذف أو إضافة أي فقرة للاختبار، كما تم استخراج صدق بناء الاختبار بتطبيقه على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة، تكونت من (30) طالبا وطالبة، حيث تم تحليل فقرات الاختبار وحساب معامل تمييز كل فقرة من الفقرات، وقد تراوحت معاملات الارتباط بين الفقرات والدرجة الكلية الذي تنتمي إليه ما بين (0.37-0.71)، كما تم التحقق من الصدق التلازمي عن طريق حساب معامل ارتباط بيرسون بين اختبار طي الورق واختبار القطع كم ذكر آنفا حيث أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطيه ايجابية دالة إحصائيا إذ بلغ معامل الارتباط (0.54) مما يشير إلى توفر الصدق التلازمي للاختبارين معا، وللتحقق من ثبات الاختبار تم استخراج معامل الثبات للاداة ككل باستخدام معادلة كرونباخ الفا حيث بلغ (0.87)، وثبات الاختبار بطريقة الاختبار واعادة الاختبار حيث بلغ (0.79) .

تصحيح اختبار القطع: تكون اختبار القطع بصورته النهائية من (15) سؤالاً، يتكون كل سؤال من شكل هندسي ثلاثي الأبعاد يقع على يمين المستطيل، يليه خمسة أشكال هندسية مستوية، يمثل أحدهما شكل السطح الخارجي الناتج عن قطع الشكل ثلاثي الأبعاد ويطلب من المفحوص تصور الشكل الناتج، وتدوير الشكل ذهنياً بالاتجاه المناسب، ثم النظر إلى المقطع الخارجي للشكل، ووضع أشارة (×) تحت رمز الشكل الصحيح، وقد تم تصحيح الاختبار بإعطاء علامة واحدة لكل إجابة صحيحة وصفر لكل إجابة خاطئة، وبما أن المقياس يتكون من (15) سؤالاً، فإن المدى النظري للدرجات هو (صفر-15).

ثانيا: اختبار تورانس للتفكير الإبداعي (Torrance Test For Creative Thinking): أُستخدم في هذه الدراسة اختبار تورانس (Torrance) للتفكير الإبداعي الصورة اللفظية (أ) المطور للبيئة الأردنية من قبل الشنطي (1983)، ويتكون الاختبار من سبع اختبارات أوصى تورانس بحذف الاختبار السادس منها وذلك بسبب انخفاض معامل الثبات لهذا الاختبار، وتقيس هذه الاختبارات المهارات الرئيسية الثلاث وهي : الطلاقة والمرونة والأصالة، وتتضمن تعليمات تطبيق الاختبار تخصيص سبع دقائق للإجابة على كل اختبار من الاختبارات الفرعية السبعة، بالإضافة إلى الزمن اللازم للتعليمات والإرشادات المرفقة،وهذه الاختبارات هي:الاختبار الأول: توجيه الأسئلة، والاختبار الثاني: تخمين الأسباب، والاختبار الثالث: تخمين النتائج، والاختبار الرابع: تحسين الإنتاج، والاختبار الخامس: الاستعمالات غير الشائعة، والاختبار السابع: افترض أن. وقد تم التحقق من صدق الاختبار من خلال: صدق المحتوى حيث تم عرضه على مجموعة من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين من ذوي الخبرة والبالغ عددهم (10) محكمين، وجرى اعتماد اتفاق نسبة (80%) من المحكمين محكا لقبول الفقرة ، ولم يتم حذف أو إضافة أي فقرة للاختبار، وتم استخراج صدق البناء للاختبار باستخراج معاملات ارتباط فقرات الاختبار مع الدرجة الكلية على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة، وتكونت من (30) طالباً وطالبة، حيث تم تحليل فقرات الاختبار وحساب معامل تمييز كل فقرة من الفقرات، أي معامل ارتباط كل فقرة بالدرجة الكلية من جهة، وبدرجة البعد الذي تنتمي إليه، وبين كل بعد والدرجة الكلية من جهة أخرى، إذ يتكون الاختبار من ثلاث أبعاد ويتضمن كل بعد ستة اختبارات، وقد تراوحت معاملات ارتباط الفقرات مع الأداة في الطلاقة (0.75-0.90) وفي المرونة (0.79- 0.88) وفي الاصالة (0.45- 0.77)، ومع البعد في الطلاقة (0.67-0.90) وفي المرونة (0.74- 0.90) وفي الاصالة (0.43-0.77) ويمثل الجدول(1) مصفوفة الارتباط بين أبعاد الاختبار والدرجة الكلية.

جدول 1: معاملات الارتباط بين الأبعاد ببعضها والدرجة الكلية

	طلاقة	مرونة	أصالة	الكلي
طلاقة	1			
مرونة	.932(**)	1		
أصالة	.898(**)	.987(**)	1	
الكلي	.970(**)	.991(**)	.976(**)	1

** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01).

وللتحقق من ثبات الاختبار، جرى استخراج معاملات الثبات بطريقتين:

ثبات الاتساق الداخلي كرونباخ الفا(Chronbach Alpha) ، إذ تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (30) طالباً وطالبة من طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية من خارج عينة الدراسة؛ وطريقة الاستقرار (الاختبار– وإعادة الاختبار Test-Re-test) حيث تم تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية وعلى مرحلتين، بفارق زمني مدته شهراً واحداً؛ ، والجدول (2) يبين معاملات ثبات الاتساق الداخلي وثبات الاستقرار للمهارات الفرعية والاختبار الكلي.

جدول 2: معاملات ثبات التجانس الداخلي والاستقرار للطلاقة والأصالة والمرونة والاختبار الكلي

المقياس	التجانس الداخلي (كرونباخ ألفا)	الاستقرار الاختبار– واعادةالاختبار
الطلاقة	0.87	0.89
المرونة	0.83	0.86
الأصالة	0.77	0.90
الكلي	0.93	0.89

كما جرى تصحيح(30) ورقة من أوراق الاختبار من قبل مصححين اثنين من أصحاب الاختصاص على نحو منفصل، وتم حساب معامل ثبات التصحيح، إذ بلغ (0.85) وبناء على ذلك، فإن اختبار تورانس للتفكير الإبداعي الصورة اللفظية (أ) يتوفر له دلالات صدق وثبات عالية ومناسبة؛ مما يبرر إمكانية استخدامه لأغراض هذه الدراسة.

تصحيح اختبار تورانس للتفكير الإبداعي: تم اعتماد معايير التصحيح لاختبار تورانس للتفكير الإبداعي الصورة اللفظية (أ) الواردة في الشنطي (1983)، وللحصول على الدرجات الفرعية لأبعاد التفكير الإبداعي (الطلاقة، المرونة، الأصالة) صححت الاستجابات على النحو الآتي: الطلاقة حيث تم حساب الدرجة الكلية للطلاقة من خلال جمع علامات المفحوص للاختبارات الست لبعد الطلاقة، المرونة حيث يعطى درجة واحدة لكل فئة استجابة، وتحسب العلامة الكلية للمرونة من خلال مجموع علامات الطالب للاختبارات الست لبعد المرونة، الأصالة تمتد علامات كل استجابة بين صفر وثلاثة درجات (0،1،2،3) بحيث يسجل للاستجابات التي تزيد تكرارها عن(9%) علامة صفر، بينما تأخذ الاستجابة التي يتراوح تكرارها من (6%) إلى(9%) لدى أفراد العينة ككل علامة واحدة، أما الاستجابات التي يتراوح تكرارها من (2%) إلى أقل من (6%) يسجل لها علامتان، أما الاستجابات الأقل تكراراً بحيث تقل عن 2% فتسجل لها ثلاث علامات، وتحسب العلامة الكلية للأصالة من خلال جمع العلامات الفرعية للاختبارات الست، هذا ويجب حصر النسب المئوية للاستجابابات ضمن أداء عينة الدراسة قبل البدء الفعلي لإعطاء أوزان هذه الاستجابات، وعلى ذلك يكون لكل مفحوص درجة في الطلاقة، وأخرى في المرونة، وثالثة في الأصالة، ويتم تفريغ الدرجات على النموذج المعد لذلك.

إجراءات الدراسة: تم جمع البيانات من الشعب التي تكونت منها العينة، إذ تم بيان الهدف من الدراسة للطلبة، وبيان المعلومات الكافية لطريقة الإجابة على أدوات الدراسة، وإعلامهم بأن المعلومات التي سوف يتم الحصول عليها لن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط وستعامل بسرية تامة، ووافق جميع الطلبة على الإجابةعن الاختبار واستغرق زمن التوزيع ساعة وربع، وتم جمع استجابات المفحوصين وتدقيقها والتأكد من صلاحيتها لأغراض التحليل الإحصائي.

متغيرات الدراسة: تضمنت الدراسة المتغيرات المستقلة والتابعة الآتية:

أولا: المتغيرات التصنيفية المستقلة التالية وهي: 1.الجنس: وله فئتان (ذكور، إناث)، 2.التخصص: وله سبع فئات (هندسة الالكترونيات، هندسة الاتصالات، هندسة الحاسوب، هندسة القوى والآلات الكهربائية، هندسة النظم الطبية الحيوية، هندسة المعلوماتية الطبية الحيوية، الهندسة المدنية–إدارة الإنشاء).

ثانيا: المتغيرات التابعة وتشمل: 1.التفكير الإبداعي 2.التحصيل 3.القدرة المكانية.

المعالجة الإحصائية: للإجابة عن السؤال الأول تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقدرة المكانية والتفكير الإبداعي حسب متغيري الجنس والتخصص، ولبيان دلالات الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين المتعدد. وللإجابة عن السؤالين الثاني والثالث تم استخراج معامل ارتباط بيرسون بين القدرة المكانية والتفكير الإبداعي، و بين القدرة المكانية والتحصيل على التوالي.

نتائج الدراسة: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في القدرة المكانية والتفكير الإبداعي تبعا لاختلاف الجنس والتخصص؟"

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقدرة المكانية والتفكير الإبداعي حسب متغيري الجنس والتخصص، والجدول (3) يوضح ذلك.

جدول 3: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقدرة المكانية والتفكير الإبداعي لمتغيري الجنس والتخصص.

			طلاقة	مرونة	اصالة	تفكير ابداعي كلي	اختبار طي الورق	اختبار القطع	قدرة مكانية كلي
الجنس	ذكر	س	43.07	24.85	12.00	79.90	13.31	6.77	20.07
		ع	12.701	9.214	5.956	26.700	3.974	2.802	6.317
	انثى	س	44.40	25.47	12.81	82.63	14.14	7.53	21.68
		ع	10.897	9.412	7.169	26.377	3.438	2.907	5.818
التخصص	هندسة الالكترونيات	س	42.62	25.26	12.11	79.81	13.32	6.62	19.94
		ع	11.334	7.944	4.725	23.178	3.389	2.609	5.447

		طلاقة	مرونة	اصالة	تفكير ابداعي كلي	اختبار طي الورق	اختبار القطع	قدرة مكانية كلي
هندسة الاتصالات	س	42.95	24.95	12.17	80.03	13.55	6.90	20.45
	ع	11.236	9.132	6.545	25.651	3.775	2.777	5.976
هندسة الحاسوب	س	45.75	25.53	12.64	83.92	13.38	7.28	20.66
	ع	14.843	12.031	8.244	34.191	4.216	3.301	7.074
هندسة القوى والآلات	س	44.27	25.14	12.35	81.76	13.66	7.11	20.77
الكهربية	ع	12.229	8.848	6.191	26.073	3.703	2.909	6.185
هندسة النظم الطبية	س	37.38	21.27	10.31	68.96	15.31	8.77	24.08
الحيوية	ع	11.669	10.371	8.389	29.098	3.597	3.241	6.705
هندسة المعلوماتية الطبية	س	45.64	26.29	13.25	85.18	13.25	6.64	19.89
الحيوية	ع	11.140	8.317	5.393	23.580	4.079	2.571	6.106
الهندسة المدنية - إدارة	س	44.95	26.53	13.42	84.89	14.05	7.11	21.16
الإنشاء	ع	8.868	7.921	5.759	21.112	3.579	2.334	5.243

س= المتوسط الحسابي ع=الانحراف المعياري

يبين الجدول (3) تبايناً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقدرة المكانية والتفكير الإبداعي بسبب اختلاف فئات متغيري الجنس والتخصص، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الثنائي المتعدد على المجالات الفرعية جدول (4) وتحليل التباين الثنائي المتعدد للدرجة الكلية للقدرة المكانية الكلية والتفكير الإبداعي الدرجة الكلية جدول (5).

جدول 4: تحليل التباين الثنائي المتعدد لأثر الجنس والتخصص على مجالات القدرة المكانية والتفكير الإبداعي

مصدر التباين	المجالات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
الجنس	طلاقة	190.810	1	190.810	1.343	.247
هوتلنج = .032	مرونة	43.070	1	43.070	.494	.482
ح = .034	اصالة	70.200	1	70.200	1.652	.199
	اختبار طي الورق	73.713	1	73.713	5.222	.023
	اختبار القطع	51.456	1	51.456	6.401	.012
التخصص	طلاقة	1592.913	6	265.486	1.868	.085
ويلكس = .901	مرونة	518.183	6	86.364	.991	.431
ح = .096	اصالة	190.299	6	31.717	.747	.612
	اختبار طي الورق	88.689	6	14.782	1.047	.394
	اختبار القطع	95.040	6	15.840	1.970	.069
الخطأ	طلاقة	55287.299	389	142.127		
	مرونة	33898.410	389	87.142		
	اصالة	16526.708	389	42.485		
	اختبار طي الورق	5491.185	389	14.116		
	اختبار القطع	3127.129	389	8.039		
الكلي	طلاقة	57054.630	396			
	مرونة	34452.766	396			
	اصالة	16782.030	396			
	اختبار طي الورق	5655.083	396			
	اختبار القطع	3276.363	396			

يتبين من الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) تعزى للجنس ولصالح الإناث في اختباري طي الورق واختبار القطع، بينما لم تظهر أية فروق دالة إحصائياً في مهارات التفكير الابداعي. وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$)تعزى للتخصص في أي من مجالات القدرة المكانية أو مهارات التفكير الإبداعي.

جدول 5: تحليل التباين الثنائي المتعدد لأثر الجنس والتخصص على الدرجة الكلية للقدرة المكانية والتفكير الإبداعي

مصدر التباين	المجالات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
الجنس	تفكير إبداعي كلي	816.415	1	816.415	1.163	.282
هوتلنج=982.،ح=032.	قدرة مكانية كلي	245.569	1	245.569	6.642	.010
التخصص	تفكير إبداعي كلي	5594.968	6	932.495	1.328	.243
ويلكس=950.، ح=063.	قدرة مكانية كلي	349.075	6	58.179	1.574	.153
الخطأ	تفكير إبداعي كلي	275185.223	392	702.003		
	قدرة مكانية كلي	14492.525	392	36.971		
الكلي	تفكير إبداعي كلي	281510.278	399			
	قدرة مكانية كلي	15093.378	399			

يتبين من الجدول (5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$)تعزى للجنس في الدرجة الكلية للقدرة المكانية. وجاءت الفروق لصالح الإناث، بينما لم تظهر أية فروق دالة إحصائيا في الدرجة الكلية للتفكير الإبداعي تعزى للجنس. وعدم وجود فروق ذات دالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) تعزى للتخصص في القدرة المكانية والتفكير الإبداعي.

ويمكن تفسير النتيجة بأن اختبار التفكير الإبداعي كان أكثر جاذبية من اختبار القدرة المكانية بالنسبة للطلبة من كلا الجنسين بما يحتويه من رسومات وأسئلة ممتعة، بينما اختبار القدرة المكانية كان اقل جاذبية للذكور؛ لأنه أشبه بامتحانات الرسم الهندسي، مما جعلهم أقل انجذابا له، على خلاف الإناث، فقد كن أكثر جدية في تناولهن لاختبار القدرة المكانية والإجابة عن فقراته، ويعود ذلك إلى حساسيتهن العالية اتجاه النظرة الثقافية السلبية للمجتمع اتجاههن نحو الرياضيات والفيزياء، فحاولن زيادة التركيز على المهمة واثبات عكسها، وهذا يعكس ارتفاع مفهوم الذات لدى الإناث نحو الرياضيات والفيزياء، فقد لوحظ أثناء جمع البيانات بان عند الإناث تحدٍ كبير خصوصاً بعد أن قال أحد أساتذة الهندسة إن نتيجة الدراسة شبه محسومة لصالح الذكور، فكان ردهن بالتحدي لإثبات عكس ذلك، وزودنه في نهاية الاختبار ببريدهن الالكتروني؛ لمعرفة نتائجهن على الاختبار على خلاف الذكور، كما يمكن تفسير النتيجة بناء على اختلاف أنماط الحياة في مجتمعاتنا العربية، فلم يعد هناك فرق في الأدوار بين الجنسين، ولم يعد هناك خصوصية في الأدوار التي يمارسها الذكور، بالإضافة إلى اندماج الألعاب والهوايات بين الجنسين. كل ذلك أدى إلى بناء بنى معرفية (سكيمات) شبه موحدة، وبالتالي لم توجد فروق في اختبار التفكير الإبداعي تعزى للجنس، واتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة الصليبي (2004) التي أشارت إلى عدم وجود فروق بين متوسطي الذكور والإناث في اختبار التفكير الإبداعي، كما اتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة ليو (Liu, 2007) التي أشارت إلى عدم وجود فروق بين الذكور والإناث في اختبار الطلاقة والمرونة لاختبار التفكير الإبداعي، بينما كان هناك فروق في اختبار الأصالة، اختلفت نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة مهيوب (1998)، حيث أشارت نتائجها إلى وجود فروق بين الجنسين في القدرة المكانية ولصالح الذكور، كما بينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) تعزى للتخصص في جميع المجالات، ويمكن تفسير ذلك بعدم وجود فروق بمعدلات القبول في كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية، حيث أن معدل الثانوية العامة للطلبة متقارب جداً، ويعتبر معدل الثانوية من أكثر المتغيرات أهمية في التنبؤ بالقدرة المكانية، وهذا ما أشارت إليه دراسة الزغاري (1990)، كما يمكن تفسير ذلك بأن المساقات المتعلقة بالرسم الهندسي هي مواد أساسية لجميع برامج الهندسة في الكلية، فمن خلال الإطلاع على خطط برامج الهندسة، نجد أن مواد الرسم الهندسي تندرج تحت المواد الإجبارية لكلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية، وبالتالي فإن جميع الطلبة في كافة التخصصات يدرسون تلك المساقات بشكل متساو، كما يمكن تفسير النتيجة بالتجانس الكبير في خلفيات الطلبة في المرحلة الثانوية، أي مرحلة ما قبل الجامعة، وبالتالي لا توجد فروق تعزى للتخصص.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين القدرة المكانية والتفكير الإبداعي لدى طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج معامل ارتباط بيرسون بين القدرة المكانية والتفكير الإبداعي لدى طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية، والجدول (6) يوضح ذلك.

جدول 6: معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين القدرة المكانية والتفكير الإبداعي لدى طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية

		طلاقة	مرونة	اصالة	تفكير ابداعي كلي
اختبار طي الورق	معامل الارتباط ر	.107*	.139**	.162**	.136**
	الدلالة الإحصائية	.033	.005	.001	.006
	العدد	400	400	397	400
اختبار القطع	معامل الارتباط ر	.147**	.203**	.267**	.202**
	الدلالة الإحصائية	.003	.000	.000	.000
	العدد	400	400	397	400

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05).

**دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01).

يتبين من الجدول (6) وجود علاقة إيجابية دالة إحصائيا بين القدرة المكانية والتفكير الإبداعي لدى طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية، لكنها ضعيفة وهذا ينعكس على الدلالة العملية إذ أن نسبة التباين الذي يفسره كل متغير من المتغير الآخر قليلة.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن الطلبة ذوي القدرة المكانية المرتفعة، يستخدمون استراتيجيات تفكير تباعدي أفضل من ذوي القدرة المكانية المنخفضة، وهي منهجية منظمة تقود إلى نتاجات إبداعية. حيث تعد القدرة المكانية أداة وأسلوبا في التفكير وطريقة

في التقاط المعلومات وفي صوغ المشكلات وحلها، وبالتالي فالقدرة المكانية توفر حلولاً إبداعية خلاقة، بل تعتبر القدرة المكانية من القدرات العقلية التي تسهم في تنمية التفكير الإبداعي. فالشخص الذي يكون لديه مهارات مكانية عالية أكثر قدرة على التفكير الإبداعي والعكس بالعكس، فالعلاقة بين القدرة المكانية والتفكير الإبداعي علاقة طردية، واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة ليو (Liu,2007)، حيث أظهرت نتائجها وجود علاقة إيجابية بين الإبداع والقدرة المكانية، واختلفت نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة الين (Allen,1999)، حيث أظهرت نتائجها عدم وجود علاقة كبيرة بين القدرة المكانية والإبداع، كما اختلفت مع دراسة الصليبي (2004)، ودراسة شو (cho,2012)، حيث أظهرت نتائجها عدم وجود علاقة بين متوسط التفكير الإبداعي ومتوسط القدرة المكانية.

ويمكن تفسير انخفاض الدلالة العملية الى ان المقاييس المستخدمة قد تتضمن درجة من القصور في قياس السمة المستهدفة وذلك لان السمة تتضمن درجة من الغموض وعدم توصل الباحثين الى مقاييس يمكن الركون اليها تماماً وتعتبر المقاييس المستخدمة في هذه الدراسة من افضل المقاييس التي توصل اليها الباحثون.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين القدرة المكانية والتحصيل الدراسي لدى طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج معامل ارتباط بيرسون بين القدرة المكانية والتحصيل لدى

طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية، والجدول (7) يوضح ذلك.

جدول 7: معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل لدى طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية

		التحصيل
اختبار طي الورق	معامل الارتباط ر	.181**
	الدلالة الإحصائية	.000
	العدد	400
اختبار القطع	معامل الارتباط ر	.157**
	الدلالة الإحصائية	.002
	العدد	400

** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01).

يتبين من الجدول (7) وجود علاقة إيجابية دالة إحصائيا بين القدرة المكانية والتحصيل لدى طلبة كلية الحجاوي للهندسة التكنولوجية، لكنها ضعيفة وهذا ينعكس على الدلالة العملية إذ أن نسبة التباين الذي يفسره كل متغير من المتغير الآخر قليلة.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن مهارات القدرة المكانية تساعد الطلبة على تنمية عقولهم واستخدام الخيال أثناء تفكيرهم في المواد الدراسية وتحليلها والتفكير فيها، فالقدرة المكانة تساعد الطلبة على زيادة مهاراتهم الأدائية، وتساعدهم على إيجاد حلول مختلفة للاستراتجيات المعقدة، وتقبل المشاكل التي تواجههم أثناء الدراسة والعمل على إيجاد الحل المناسب لها؛ مما يساعدهم على فهم المادة الدراسية بشكل جيد، وعند مواجهتهم للمشكلات فهم قادرون على إيجاد حلول متعددة للمسالة الواحدة مما يؤدي إلى تحسين التحصيل لديهم، واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة ويتلي وبراون (wheatly&Brown1989)، ودراسة اربلجنج (Erbilgin,2003)، ودراسة سميث (Smith, 2009)، ودراسة

شو (cho et al., 2012)، حيث أشارت نتائج هذه الدراسات إلى وجود علاقة إيجابية بين القدرة المكانية والتحصيل، واختلفت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسه الزغاري (1990)، حيث أظهرت نتائجها عدم وجود اثر للقدرة المكانية في التحصيل.

ويمكن تفسير انخفاض الدلالة العملية الى ان المقاييس القدرة المكانية قد تتضمن درجة من عدم النضوج في قياس السمة المستهدفة وذلك لان السمة تتضمن درجة من الغموض وعدم توصل الباحثين الى مقاييس يمكن الركون اليها تماماً وتُعد المقاييس المستخدمة في هذه الدراسة من افضل المقاييس التي توصل اليها الباحثون، وقد تمت الاشارة الى ذلك في مناقشة السؤال الثاني.

التوصيات:

بناء على نتائج الدراسة يمكن تقديم التوصيات الآتية:

- لفت نظر مدرسي الهندسة إلى تنويع استراتيجيات التدريس بحيث تحتوي على طرق مرئية – غير مرئية، وعدم الاقتصار على الطرق التقليدية في تقديم المادة.
- محاولة إجراء تعديلات في البيئة التدريسية وخاصة بيئة التعلم ومحتوى التدريس، بحيث تسهم في تطوير مهارات القدرة المكانية لدى الطلبة.
- عقد امتحانات لتحديد مستوى القدرة المكانية للطلبة المتقدمين لكلية الهندسة.

ضرورة إجراء مزيد من الدراسات التي تؤكد أهمية القدرة المكانية وعلاقتها بأنواع التفكير وخاصة التفكير الإبداعي.

المراجع:

أبو الرز، جمال .(1994). **العلاقة بين تحصيل طلبة السنة الأولى الجامعية للمفاهيم الفيزيائية والقدرة المكانية البصرية.** رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

أبو حطب، فؤاد .(1992). **القدرات العقلية.** القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية، مصر.

الأشول، عادل عز الدين .(1984). **علم نفس النمو.** مكتبة الانجلو المصرية، مصر.

جالبين، بفرلي .(1993). **بصيرة العقل: التعلم من خلال التخيل، التخيلات الموجهة للناس من جميع الأعمار.** ترجمة: خليل يوسف خليل، وشفيق فلاح علاونة، معهد التربية، الانروا/ اليونسكو، عمان، الأردن (تاريخ نشر الكتاب الاصلي 1988).

ريان، عادل .(2008). **القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية. المجلة الفلسطينية للتربية المفتوحة عن بعد، 1**(2)، 115 – 144.

الزغارى، رقية .(1990). **أهمية القدرة المكانية والميكانيكية ومعدل الثانوية العامة في التنبؤ بالمعدلات التراكمية للمواد الهندسية والتكنولوجية في الجامعة الأردنية.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية.

الزيات، فاطمة .(2009). **علم النفس الإبداعي.** عمان: دار المسيرة، الأردن.

السيد، فؤاد .(1994). **الذكاء.** القاهرة: دار الفكر العربي، مصر.

الشنطي، راشد .(1983). **دلالات صدق وثبات اختبارات تورانس للتفكير الإبداعي، صورة معدلة للبيئة الأردنية- الاختبار اللفظي(أ)، والاختبار الشكلي (أ).** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

الصليبي، إبراهيم.(2004). **العلاقة بين التفكير الابتكاري والقدرة المكانية بالتحصيل في الرياضيات لدى طلاب وطالبات المرحلة الثانوية/الفرع العلمي في منطقة الخليل.** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية البنات، الخليل، فلسطين.

عابد، عدنان .(1996). القدرة المكانية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ومتغيرات مرتبطة بها في الرياضيات. **مجلة كلية التربية 4** (12)، 9 – 36.

معوض، خليل .(1984). **قدرات وسمات الموهوبين، دراسة ميدانية.** الإسكندرية: دار الفكر الجامعي، مصر.

مهيوب، عباد .(1998). دراسة الاختلافات بسبب الجنس في القدرة المكانية والتخيل العقلي وتحصيل بعض مفاهيم الهندسة في مرحلة العمليات الصورية لتلاميذ اليمن، **مجلة مركز البحوث التربوية، جامعة قطر،7**(4)، 35-45.

الهويدي، زيد (2004). **الابداع ماهيته، واكتشافه وتنميته.** العين: دار الكتاب الجامعي، الامارات العربية.

Liu, L. (2007). The relationships between creativity, drawing ability, and visual- spatial intelligence: study of Taiwan's third-grade children, *asia pacific education review, 8* (3), 343-352.

Schank, D. (1991). *Learning Theories: An educational perspective*, New Jersy: Merrill.

Schmidt, M. & Vandewater, A. (2008). Media and attention, cognition and school achievement. *journals the future of children,18*(1),63-85.

Smith, M. (2009). *The correlation between apre - engineering student's spatial ability and achievement In an electronics fundamentals Course***.** Unpublished Doctoral Dissertation, Utah state university, logan, Utah.

Sternberg, R. (1999). *Hand book of creativity*. New York Cambridge university press.

Sternberg, R .(2003) .*Cognitive psychology*. wads worth division of Thomson Leaning, Inc

Sternberg, R. (1988).*Hand book Human Intelligence*.New York Cambride University press.

Titus, S. & Horsman, E (2006) . Characterizing and improving spatial visualization skills*. Journal of geosciences education, 57*(4), 242-254.

Torrance, E. (1988). The nature of Creativity as manifest in testing. In R. J. Sternberg (Ed). *The Nature of Creativity* (P.P 43- 73). New York: Cambridge University Press.

Wheatly, G. & Brown, D. (1989), Relationship between spatial ability and mathematical knowledge .in C. A. Maher, G. A. Goldin & R. B. Davis(Eds.), *Proceedings of the 11 th annual meeting of Psychology of Mathematics Education.* New Brunswick, NJ*, 143-145*.

Alias, M., & Black, T., & Gray, D (2003). Effect of instruction on spatial visualization ability in civil engineering students. *International education journal, 3*(1), 1-12.

Allen, A (1999). *Complex spatial skills: the link between visualization and creativity*. Unpublished Master Thesis, the Virginia polytechnic in statute and state university.

Branoff, T (1998). The effects of adding coordinate axes to a mental rotations task in measuring spatial visualization ability in introductory undergraduate technical graphics courses, *Engineering Design Graphics Journal, 62* (2), 16 – 34.

Cho, J., Fischer, T., De Biswas, K., Ham. J., Naka, R. (2012*). Spatial Ability, Creativity, and studio performance in Architectural Design*. Beyond Codes and pixels: Proceedings of the 17 th international conference on computer – Aided Architectural Design Research in Asia 131-140.

De Bono, E (1990). *The use of lateral thinking*. London: Penguin.

Erbilging, E (2003). *Effects of spatial visualization and achievement on student's use of multiple representations*, Unpublished Master Thesis, College Of Education, The Florida State University.

Gardner, H (1989). *Farms of mind: theory of multiple intelligences*, Barsic Book, inc, New York, publishers.

Linn, M. & Peterson, A. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: *Ameta – analysis child Development, 56*(6), 1479 – 1498.