القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية

د. عادل ريان*

* مشرف أكاديمي متفرغ في برنامج التربية، منطقة الخليل التعليمية، جامعة القدس المفتوحة.

ملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة أثر متغيرات : الجنس ، والعمر ، والمعدل التراكمي والتفاعل بينهما على القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية . ولتحقيق هذا الهدف استخدم اختبار تيتس وهرزمان، ثم ترجمته إلى العربية والتحقق من صدقه بعرضه على مجموعة من المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص ، كما تحقق من ثباتها بحساب معامل الاتساق الداخلي باستخدام معادلة (كودر- ريتشاردسون) والبالغ (٠,٧١).

طبقت الدراسة على عينة تألفت من (١٣٢) طالباً وطالبة (٢٥ طالباً ، ١٠٧ طالبة) اختيروا بطريقة العينة الطبقية من طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية / مستوى السنة الرابعة في منطقة الخليل التعليمية المنتظمين في الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠٠٦/ ٢٠٠٧ .

حللت بيانات الدراسة باستخدام اختبار تحليل التباين الثلاثي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القدرة المكانية تبعاً لمتغير الجنس ولصالح الطلبة الذكور ولمتغير المعدل التراكمي ولصالح فئة المعدل المرتفعة ، في حين لم تكن الفروق دالة تبعاً لمتغيرات العمر وللتفاعل بين متغيرات الدراسة .

Abstract

This study aims at investigating the effect of set of indicators mainly gender, age, accumulative average and their related interactions on spatial ability among Al-Quds Open University students studying elementary school education major. To achieve this goal, Titus & Horsman test was employed after its being translated into Arabic. Test validity was established by presenting the translated test to a group of juries who have good knowledge and experience; whereas reliability was established by computing internal consistency coefficient using Kauder – Richardson equation which was found to be 0.71.

The study was implemented on a sample that consisted of (132) students (25 males and 107 females). Students were selected by using stratified sample from the fourth year elementary education majors at Al-Quds Open University- Hebron region registering for the first semester of the academic year 2006/2007. Data were analyzed by using three Way ANOVA analysis. Results revealed that there are statistically significant differences in spatial ability that can be attributed to two variables, i.e gender for the benefit of male students and accumulative average for the benefit of high average group. Results also showed that there are no statistically significant differences that can be attributed to age or to the interaction between these variables.

مقدمة الدراسة وخلفيتها:

مع تسارع البحث في آليات تطوير مهارات التفكير العلمي وطرقه، وتنمية أساليب حل المشكلات التي تواجه الأفراد، أخذت القدرة المكانية باعتبارها أحد مكونات القدرة العقلية مكاناً بارزاً في اهتمامات الباحثين إدراكاً لدورها المتميز في هذا المجال، ولأهميتها في تطوير مهارات التعامل مع البيئة، ولتعميق فهم التمايز في قدرات المتعلمين أثناء تعلم المواضيع وبخاصة ما يتعلق بالرياضيات أو الهندسة، وقد تعاظم هذا المسار بحثاً ودراسة، استجابة لحركة المساءلة حول بدائل تطوير تعلم هذه الموضوعات وتعليمها، وهذه العملية بدورها تيسر تطوير إطار إرشادي نحو بناء المضامين المعرفية للفعاليات المنهجية بما يعزز هذا الفهم.

ولأن نجاح الطلبة في كثير من المواضيع العلمية مثل العلوم والرياضيات يتوقف إلى حد كبير على هذه القدرة، فقد بين الياس وزملاؤه (Alias et al، ٢٠٠٢) أن القدرات المكانية تعد ضرورية لحل المسائل في كثير من المواضيع ذات العلاقة بالمهارات المكانية، فالفهم الأفضل لهذه القدرات سيؤول بالضرورة إلى تعزيز عمليتي تعلم هذه الموضوعات وتعليمها بالنسبة للطلبة وللمدرسين، وعليه فقد أصبحت هذه الموضوعات أحد اهتمامات بحوث تعليم الرياضيات (Battista، ١٩٨١)، ومما يعزز هذا الاستنتاج ما أظهرته دراسة جارديرن ومونتاقيو (Garderen & Montague، ٢٠٠٣) من أن الطلبة غالباً ما يستخدمون مهارات التصور المكاني أثناء حل المسائل الرياضية.

كما يمتد توظيف هذه المهارات إلى مجمل الأعمال التي تمارس في العالم الواقعي باعتبار القدرة المكانية أحد أشكال التفكير البصري اللازمة لأداء الكثير من الأنشطة الحياتية، فالطلبة ذوو القدرات المكانية المرتفعة هم الأكثر نجاحاً في أداء هذه الوظائف (Lajoie، ٢٠٠٣)، ويمكن التدوير الذهني باعتباره أحد مكونات القدرة المكانية للأفراد على إدراك مفردات البيئة وفي مختلف الاتجاهات من خلال التدوير الذهني التدريجي للأشياء الواقعة فيها (Kanamori & Yagi، ٢٠٠٥).

ويساعد التبرير المكاني المتعلمين على إدراك العالم المادي وتقديره ويعد الحس المكاني ضرورياً لفهم مكوناته، (Sellke، ١٩٩٩)، ولارتباط القدرة المكانية بمهمات التخيل التي تتطلب ترميزاً أو معالجة ذهنية للنماذج المكانية (Burton، ٢٠٠٣)، فإن هذه القدرة تيسر للمتعلمين تكوين حلول تخيلية للمشكلات الرياضية، وبدونه يصبح تعاملهم مع هذه الموضوعات عملية آلية روتينية بعيدة عن الفهم العميق لمكوناتها البنيوية بما تتضمنه من أشكال ورموز هندسية (Wheatly & Reynolds، ١٩٩٩)، كما تعزز القدرات المكانية تعلم

الطلبة لمواضيع رياضية متقدمة مثل الأعداد والقياس (خصاونة، ١٩٩٤).

زودتنا نظرية الترميز المعرفي بإطار نظري من شأنه دعم استخدام الاسترسال البصري في التعلم، على افتراض أن المعرفة مؤلفة من شبكتين مترابطتين ذات ثنائية تركيبية هما المنظومة اللفظية والمنظومة التصورية (غير لفظية)، وهاتان المنظومتان مستقلتان بنائياً ووظيفياً، ولكنهما أيضاً متصلتان ببعضهما بعضاً، ومع الأخذ بالمفهوم التصوري للقدرة المكانية التي تتمثل في القدرة على تدوير الأشياء ذهنياً في بعدين أو ثلاثة أبعاد، وتخيل التغيرات الحادثة في هياكلها أو مكوناتها، فقد أشار يانق وزملاؤه (Yang et al، ٢٠٠٣) إلى أن الطلبة ذوي القدرات المكانية المرتفعة يستخدمون استراتيجيات تخيلية اكثر نجاحاً من أقرانهم ذوي القدرات المتدنية ويطبقونها، في المقابل فإن الطلبة ذوي القدرات اللفظية المرتفعة يستطيعون تطبيق استراتيجيات لفظية بسهولة أعلى من زملائهم ذوي القدرات المنخفضة.

تشير أدبيات البحث التربوي إلى أن مفهوم القدرة المكانية قد استخدم للإشارة إلى القدرة المتعلقة بالفراغ (Olkun ، ٢٠٠٣)، وتنطوي على أبعاد عدة منها القدرة على إدراك الأشياء والأنماط والأجسام والقدرة على إحداث تغييرات عليها، ثم بعد ذلك القدرة على استعادة أجزاء من الخبرة البصرية ، أما لين وباترسون (Linn & Peterson، ١٩٨٥) فقد عرفا القدرة المكانية بمفهومها الكلي على أنها المهارة في تمثل المثيرات المكانية والاستحضار الذهني للمعلومات غير اللفظية وتحويلها وتعميمها، وذهب شيرمان وفينيما (Sherman & Fennem، ١٩٧٨) إلى استخدام مفهوم التصور المكاني وعرفاه على أنه مهارة التعرف إلى مظاهر الأشياء من أجزائها في ثلاثة أبعاد، وهذه المهارة ترتبط مباشرة بعوامل مكانية مثل التوجيه المكاني والعلاقات المكانية .

تتأثر القدرة المكانية بمجموعة من العوامل من أبرزها العمر، والجنس، والثقافة، وفرص التعلم، والممارسات اليومية(Ferk et al، ٢٠٠٣)، وتشكل أحد مكونات الذكاء الإنساني، وتأخذ معالجات متعددة، وتعزى الفروق في هذه القدرات واكتسابها كما لخصها ألياس وزملاؤه (Alias et al، ٢٠٠٢) إلى مجموعة من المتغيرات :

١ – التطور المعرفي، يرتبط هذا العامل بمراحل التطور المعرفي كما حددها بياجيه، وعليه تفسر الفروق في القدرة المكانية إلى التفاوت في هذه المراحل.

٢ – الخبرة: فقد تبين أن القدرة المكانية لدى الأفراد تتأثر بالخبرات المكانية، وهذا الأثر قد يمتد إلى مجمل هذه القدرة أو إلى بعض جوانبها، ويتوقف ذلك على طبيعة هذه الخبرات وأنماطها، إذ بينت دراسة مينرو ومينرو (Munroe & Munroe ، ١٩٨٤) أن الحركة و الانتقال في البيئة يعد أحد أهم مصادر تعلم المهارات المكانية، الأمر الذي يعزز دور

البيئة في تطوير هذه القدرات .

٣ – الجنس : بينت نتائج معظم الدراسات وجود علاقة بين القدرات المكانية والجنس ، وقد تعود هذه الفروق إلى طبيعة الاستراتيجيات المعرفية المتبعة لدى كلا الجنسين ، ورغم ذلك فإن هذه العلاقة لم تحسم بعد في بحوث القدرة المكانية (Bosco et al . ، ٢٠٠٤) .

٤ – الموهبة (الذكاء العام) : ترتبط الموهبة بالقدرة المكانية ، فالموهبة تحدد استراتيجيات المعالجة الذهنية للأشياء ، وهذا بدوره يؤثر على أداء الطلبة على اختبار القدرة المكانية ، ويعكس قدراتهم فيها .

ومع الاتفاق على أن القدرة المكونة تتمثل في القدرة على معالجة الأشياء ذهنياً في بعدين أو ثلاثة أبعاد ، تبقى الفروق في مستوى المهمات من حيث درجة الصعوبة والتعقيد ، وطبيعة الاختبارات التي تقيسها (الزمن المحدد للإجابة) ، التي تمثل بعدين متصلين للأداء : سرعة الأداء وصعوبته ، وقد أوضح أولكن (Olkun ، ٢٠٠٣) هذه الفروقات في مكونين هما :

التوجيه المكاني : وتشير إلى تخيل دوران الأشياء كوحدات متكاملة في بعدين أو ثلاثة أبعاد ، وتتعلق هذه القدرة بالمهمات البسيطة ، وتعتمد على عامل السرعة كوحدة قياس الإنجاز ، فالتوجيه المكاني يتطلب إنجاز المهمة في وقت محدد .

التصور المكاني : وتشير إلى تخيل دوران الأشياء وأجزائها في ثلاثة أبعاد ، وتتسم هذه القدرة بالصعوبة والتعقيد ، وتعتمد على القدرة ، فاختبارات التصور المكاني أقل اعتماداً على السرعة . ويمكن تعريفها بشكل مختصر على أنها المعالجة الذهنية للأشياء والتكامل في تحريك مكون أو أكثر كأجزاء قابلة للحركة .

كما صنف لين وباترسون (Linn & Peterso ، ١٩٨٥) القدرة المكانية إلى ثلاثة أصناف هي :

١ – الإدراك المكاني وتتمثل في القدرة على تعرف العلاقات المكانية مع الحفاظ على هيئتها الكلية ، وهذا الصنف يمكن الوصول إليه بفعالية عند استعمال عمليات حسحركية .

٢ – التدوير الذهني ، ويشير إلى القدرة على تدوير الأشكال ذهنياً في بعدين أو ثلاثة أبعاد بسرعة ودقة ، ويتطلب النجاح في هذا المكون استخدام عمليات التدوير الذهني بفعالية بشكل مماثل للتدوير الفيزيقي للمثير .

٣ – التصور المكاني ، 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 .

القدرة المكانية وعلاقتها ببعض المتغيرات:

تناولت أدبيات بحوث القدرة المكانية باهتمام كبير أثر الفروق الجنسية على هذه القدرات، واستغرق الجدل النظري في هذا الاتجاه فترات طويلة انطلاقاً من إشكالية دور العامل البيولوجي والبيئي وتداخله كمؤثرات رئيسة على مكونات القدرة المكانية، إذ تتأثر القدرة المكانية بهذين العاملين، ويعود التمايز بين الأفراد تبعاً لهما، فالأفراد ذوو خصائص بيولوجية محددة يستفيدون أكثر من غيرهم عندما يتعرضون للخبرات المكانية، أكثر من الذين يمتلكون صفات مغايرة، في حين يستفيد بعضهم من المثيرات البيئية أكثر من غيرهم، وهذا يستدعي تعزيز مسار البحث بهدف فحص طبيعة تداخل هذين العاملين معاً ومداه (Quaiser-Pohl & Lehmann، ٢٠٠٢).

وفي هذا المسار أظهرت بعض الدراسات التي أجريت على الطلبة في مرحلة الدراسة الجامعية وجود فروق دالة إحصائياً في القدرة المكانية تبعاً لمتغير الجنس و لصالح الطلبة الذكور (Colom et al. ٢٠٠٤؛ Voyer & Sullivan، ٢٠٠٣؛ Quaiser-Pohl & Lehmann، ٢٠٠٢)، كما أظهرت دراسة قوفير وساليسبوري (Govier & Salisbury، ٢٠٠٠) تفوق أداء الطلبة على أداء الطالبات في مهمات القدرة المكانية وفي الأعمار كافة.

وكشفت دراسة كوشران وويتلي (Cochran & Wheatley، ١٩٨٨) وجود فروق بين الجنسين في القدرة المكانية، إذ تبين أن نتائج الطلبة الذكور كانت أعلى من الإناث على اختبار التصور المكاني، في حين لم تكن الفروق دالة على اختبار العلاقات المكانية، وأظهرت عابد (١٩٩٤) في دراسة لها أجريت على معلمي الرياضيات عن وجود فروق دالة إحصائياً في القدرة المكانية وكانت الفروق لصالح المعلمين، وجاءت هذه النتائج مطابقة لكل من دراسة ساندرز وزملائه (Sanders et al، ١٩٨٢) التي أظهرت وجود فروق بين الجنسين على اختباري التصور المكاني لصالح الطلبة الذكور، ودراسة ثومبسون وزملائه (Thompson et al، ١٩٨١) التي بينت وجود فروق بين الطلبة على اختبار القدرة المكانية تبعاً لمتغير الجنس ولصالح الطلبة الذكور، ودراسة ايزنبيرق ومسقينت (Eisenberg & McGinty، ١٩٧٧) التي أظهرت تفوق الطلبة الذكور وفي التخصصات كافة على الطالبات في التصور المكاني.

ومن الدراسات التي جاءت نتائجها مخالفة لنتائج الدراسات السابقة، دراسة بوسكو وزملائه (Bosco et al، ٢٠٠٤) التي بينت عدم وجود فروق بين الجنسين في أداء مهمات التوجيه المكاني، ودراسة فيرك وزملائه (Ferk et al، ٢٠٠٣) التي أجريت على عينات متفاوتة امتدت من طلبة المرحلة الأساسية وحتى المرحلة الجامعية وأشارت نتائجها إلى عدم

وجود فروق بين الجنسين في التصور المكاني، ودراسة سكر (١٩٩٩) التي أجريت على معلمي الرياضيات في مرحلة التعليم العام في محافظة نابلس، وأظهرت نتائجها عدم وجود فروق دالة إحصائياً في القدرة المكانية تعزى لمتغير الجنس، ودراسة مايز وجاهودا (Mayes & Jahoda، ١٩٨٨) التي أظهرت نتائجها عدم وجود فروق بين الجنسين في القدرات المكانية، وهذه النتائج جاءت مماثلة لدراسة بارت وزملائه (Bart et al، ١٩٨٠) التي أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القدرة المكانية بين الجنسين.

وفي مرحلة التعليم الأساسي أظهرت دراسة عابد (١٩٩٦) التي أجريت على طلبة الصفوف: الثاني والثالث والرابع الابتدائية، وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات التلاميذ في قدراتهم المكانية تعزى لجنسهم، ولصالح الطلبة الذكور، وجاءت هذه النتائج مطابقة لنتائج كل من دراسة عفونة (١٩٩٦) التي أجريت على طلبة الصف السابع في مدارس منطقة نابلس، وأظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القدرة المكانية تعزى لمتغير الجنس ولصالح الطلبة الذكور، ودراسة جونسون ومييد (Johnson & Meade، ١٩٨٧) التي بينت تفوق الطلبة الذكور على الطالبات في مرحلة التعليم الأساسي على بعض اختبارات القدرة المكانية، كما كشفت دراسة لين وباترسون (١٩٨٥، Linn & Peterson) التي أجريت على فئات عمرية متفاوتة وجود فروق بين الذكور والإناث على بعض مكونات القدرة المكانية، إذ تبين وجود فروق كبيرة بين الجنسين في التدوير الذهني ومنخفضة في الإدراك المكاني، و أظهرت دراسة رتشموند (Richmond، ١٩٨٠) وجود فروق بين طلبة المرحلة الأساسية في القدرة المكانية لصالح الطلبة الذكور.

أما دراسة كالديرا وزملائه (Caldera et al، ١٩٩٩) التي أجريت على أطفال ما قبل المدرسة ودراسة مانجر وإكيلاند (Manger & Eikeland، ١٩٩٨) التي أجريت على طلبة الصف السادس، فقد بينت نتائجهما عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الجنسين على اختبار التصور المكاني، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة شيرمان وفينيما (Sherman & Fennema، ١٩٧٨) التي هدفت إلى تقصي الفروق بين الجنسين في التصور المكاني، وأظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب وطالبات الصف التاسع على اختبار العلاقات المكانية.

وعن العلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل، أظهرت دراسة جارديرن (Gard-eren، ٢٠٠٦) وجود فروق بين أداء طلبة الصف السادس على اختبار التصور المكاني تبعاً لمستوى التحصيل، فقد بينت نتائج الدراسة أن أداء الطلبة ذوي المستوى المرتفع أفضل من ذوي المستويين المتوسط والمنخفض، وأظهرت دراسة فيرك وزملائه (Ferk et al، ٢٠٠٣) وجود

علاقة دالة إحصائياً بين تحصيل الطلبة في الكيمياء وأدائهم على اختبار التصور المكاني، كما أشارت دراسة ريوكالا (Reuhkala، ٢٠٠١) التي أجريت على طلبة الصف التاسع وجود علاقة دالة إحصائيا بين التحصيل في الرياضيات وأداء مهمات التصور المكاني، كما أظهرت دراسة إدريس (Idris، ١٩٩٨) التي أجريت على طلبة المرحلة المتوسطة (من الصف السادس ولغاية الصف الثامن) وجود علاقة دالة إحصائياً بين التصور المكاني والتحصيل الهندسي، وجاءت هذه النتائج مطابقة لدراسة مانجر وإكيلاند (Manger & Eikeland، ١٩٩٨) التي أظهرت وجود علاقة بين القدرة المكانية والتحصيل الرياضي، كما بينت دراسة عابد (١٩٩٦) عن وجود فروق في القدرة المكانية تعزى لمستوى التحصيل في الرياضيات، إذ تفوق الطلبة ذوو التحصيل المرتفع على أقرانهم ذوي التحصيل المتوسط والمنخفض وجاءت الفروق دالة بين جميع مستويات التحصيل، وبينت دراسة عفونة (١٩٩٦) وجود ارتباط إيجابي ذي دلالة إحصائية بين علامات الطلبة المدرسة في الرياضيات وعلاماتهم في اختبار ويتلي، أما دراسة باتسيتا (Battista، ١٩٨١) فقد بينت عدم وجود ارتباط دال إحصائياً بين أداء الطلبة الجامعيين على اختبار التصور المكاني والتحصيل في الموضوعات الجبرية.

وفيما يتعلق بعلاقة القدرة المكانية بالعمر بينت دراسة فيرك وزملائه (Ferk et al، ٢٠٠٣) وجود فروق بين أداء الطلبة على بعض مهمات القدرة المكانية تبعاً لمتغير العمر، كما خلصت دراسة مينرو ومينرو (Munroe & Munroe، ١٩٨٤) إلى اعتبار العمر أحد أهم المنبئات للقدرة المكانية.

مشكلة الدراسة:

تنحصر مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq ٠,٠٥$) في القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية تعزى لمتغيرات: الجنس، والعمر، والمعدل التراكمي أو للتفاعل بينهما؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة أثر متغيرات: الجنس، والعمر، والمعدل التراكمي والتفاعل بينهما على القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية.

أهمية الدراسة:

١ – تمثل الكفايات المعرفية أحد مكونات برامج إعداد المعلمين، بما تتضمنه من جميع الخبرات التي ينبغي للطلبة اكتسابها بحيث يكون قادراً على تدريس تخصصه للتلاميذ بكفاءة عالية، وتندرج هذه الكفايات ضمن الإعداد الأكاديمي الهادف إلى تعميق فهم الطلبة المعلمين للمفاهيم والأفكار والنظريات المتضمنة في مجال التخصص، وتعزيز قدرته على تطبيقها في المواقف التعليمية المختلفة، وتزويده بكل المستجدات والتطورات الحادثة فيها (شوق وسعيد، ١٩٩٥)، وباعتبار القدرات المكانية إحدى القدرات المعرفية التي تحتل دوراً بارزاً في تعلم كثير من الموضوعات وتعليمها ومن أهمها الرياضيات والهندسة، تبرز أهمية هذه الدراسة بتقصيها مدى تمثل طلبة التربية الابتدائية في مستوى السنة الرابعة وإدراكهم لهذه القدرات، والذين تقع عليهم مسؤولية تعليم جميع الموضوعات للتلاميذ في المرحلة الأساسية الدنيا.

٢ – كما تأتي هذه الدراسة امتداداً لحركة البحوث في مجال القدرة المكانية، أملاً في إثراء أدبيات هذا المسار بما يسهم في توجيه أنظار الباحثين إلى إجراء دراسات أخرى خاصة في ظل ندرة الدراسات العربية المتعلقة بهذا الموضوع.

٣ – تتزايد أهمية هذه الدراسة من حيث استهدافها طلبة إحدى الجامعات الذين يدرسون وفق نظام التعليم عن بعد، وعليه كان لا بد من فحص الفروقات في القدرة المكانية لدى هذه الفئة تبعاً لمتغيرات الجنس، والعمر، والمعدل التراكمي، علماً بان الدراسات السابقة قد تناولت طلبة التعليم التقليدي.

٤ – ما زالت نتائج الدراسات السابقة متباينة في بعض نتائجها حول أثر متغيرات الدراسة على القدرة المكانية، وعليه تبقى المجادلة التجريبية محط اهتمام داخل البيئة العربية.

حدود الدراسة:

اقتصرت هذه الدراسة على طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية/ مستوى السنة الرابعة في منطقة الخليل التعليمية، المنتظمين في الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠٠٦/ ٢٠٠٧.

مصطلحات الدراسة:

القدرة المكانية: المعالجة الذهنية للأشكال وأجزائها في بعدين وثلاثة أبعاد، وتتمثل في القدرة على تخيل دوران الأشكال كوحدات متكاملة أو تحريك مكون أو أكثر للشكل كأجزاء

قابلة للحركة (Olkun، ٢٠٠٣). وحددت إجرائياً في هذه الدراسة بالعلامة الكلية التي يحصل عليها الطالب على اختبار القدرة المكانية المعد لهذا الغرض.

فرضيات الدراسة:

١ – لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) في القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية تعزى لمتغير الجنس.

٢ – لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) في القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية تعزى لمتغير العمر.

٣ – لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) في القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية تعزى لمتغير المعدل التراكمي.

٤ – لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) في القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية تعزى لتفاعل كل من متغيري الجنس والعمر.

٥ – لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) في القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية تعزى لتفاعل كل من متغيري الجنس والمعدل التراكمي.

٦ – لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) في القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية تعزى لتفاعل كل من متغيري العمر والمعدل التراكمي.

٧ – لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) في القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية تعزى لتفاعل كل من متغيرات الجنس والعمر والمعدل التراكمي.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة:

اتبعت المنهج الوصفي في هذه الدراسة، باعتباره المنهج المناسب في الدراسات التي تهدف إلى وصف الظاهرة كما هي في الواقع، وذلك بجمع البيانات اللازمة باستخدام اختبار القدرة المكانية.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب وطالبات جامعة القدس المفتوحة في منطقة الخليل التعليمية في تخصص التربية الابتدائية / مستوى السنة الرابعة المسجلين في الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠٠٦/ ٢٠٠٧، والبالغ عددهم (٢٨٨) طالباً وطالبة منهم (٢٣٤) طالباً و (٥٤) طالبة.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (١٣٢) طالباً وطالبة، اختيروا بطريقة العينة الطبقية من مجتمع الدراسة وفقاً لمتغير الجنس، والجدول (١) يبين توزيع أفراد عينة الدراسة تبعاً لمتغيراتها المستقلة.

جدول (١)
توزيع أفراد العينة حسب المتغيرات المستقلة للدراسة

المتغيرات	المستويات	العدد	النسبة المئوية
الجنس	ذكر	٢٥	١٨,٩
	أنثى	١٠٧	٨١,١
العمر	أقل من ٢٤ سنة	٦٥	٤٩,٢
	٢٤ – ٣٠ سنة	٤٠	٣٠,٣
	أكثر من ٣٠ سنة	٢٧	٢٠,٥
المعدل التراكمي	أقل من ٦٥	٣٢	٢٤,٢
	٦٥ – ٧٩,٩	٧٩	٥٩,٨
	٨٠ فأعلى	٢١	١٥,٩

أداة الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة المتعلقة بفحص الفروقات بين طلبة جامعة القدس المفتوحة في القدرة المكانية تبعاً لمتغيرات الجنس والعمر والمعدل التراكمي وللتفاعل بينها، وبعد الاسترشاد بالدراسات السابقة وأدبيات القدرة المكانية، وما تضمنته من مفهوم هذه القدرة ومكوناتها، استخدم اختبار القدرة المكانية المعد من الباحثين تيتس وهرزمان (٢٠٠٦، Titus & Horsman) وذلك لمناسبته لأهداف هذه الدراسة.

تكون الاختبار من (١٥) سؤالاً تضمن كل منها شكلاً هندسياً ثلاثي الأبعاد، يليه خمسة

أشكال هندسية مستوية يمثل أحدها شكل السطح الخارجي الناتج عن قطع الشكل ثلاثي الأبعاد بالمستوى الموضح على الشكل، والمطلوب من الطالب وضع إشارة (√) تحت رمز الشكل الصحيح، وذلك في جدول الإجابة الملحق بورقة الأسئلة، وقد حدد زمن الإجابة بـ(٨) دقائق كما وضع من قبل معديه. ولضمان دقة التنفيذ، أدرج مثال توضيحي في ورقة منفصلة، طلب من الطلبة قراءته بدقة قبل البدء بالإجابة، وعند تصحيح الاختبار أعطيت علامة واحدة لكل إجابة صحيحة وصفر للإجابة الخاطئة.

صدق أداة البحث:

للتحقق من صدق اختبار القدرة المكانية، قام الباحث بترجمته إلى العربية بعد حصوله على إذن التطبيق، ثم عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال مناهج تدريس الرياضيات وطرقها لمعرفة رأيهم حول مدى مناسبة تعليمات الاختبار للفئة المستهدفة منه ووضوحها، ومدى صلاحية الأسئلة للغرض المنشود منها من الناحيتين اللغوية والرياضية، وقد قام الباحث بإجراء التعديلات المقترحة من قبل المحكمين التي تضمنت تعديل بعض الصياغات اللغوية لتعليمات الاختبار.

ثبات أداة الدراسة:

تحقق الباحث من ثبات اختبار القدرة المكانية بحساب معامل الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار باستخدام معادلة (كودر- ريتشاردسون) وقد بلغ معامل الثبات المحسوب بهذه الطريقة (٠,٧١)، وهي قيمة ملائمة لاستخدامه في هذه الدراسة.

متغيرات الدراسة:

أولاً: المتغيرات المستقلة

١ - الجنس، وله مستويان: ذكور، إناث.

٢ - العمر، وله ثلاثة مستويات: أقل من ٢٤ سنة، من ٢٤ - ٣٠ سنة، أكثر من ٣٠ سنة.

٣ - المعدل التراكمي: وله ثلاثة مستويات: أقل من ٦٥ ، ٦٥ - ٧٩,٩ ، ٨٠ فأعلى.

ثانياً: المتغيرات التابعة

القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية.

المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن سؤال الدراسة، استخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة الدراسة على اختبار القدرة المكاني، ولاختبار دلالة الفروق بين المتوسطات استخدم تحليل التباين الثلاثي Three Way ANOVA واختبار شفيه Scheffe Test للمقارنات البعدية، وذلك باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).

تحليل نتائج الدراسة ومناقشتها:

نص السؤال الرئيس للدراسة على: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) في القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية تعزى لمتغيرات: الجنس، العمر، المعدل التراكمي أو للتفاعل بينهما ؟

للإجابة عن هذا السؤال، استخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة على اختبار القدرة المكانية تبعاً لمتغيرات الجنس والعمر والمعدل التراكمي، والجدول (٢) يوضح ذلك.

جدول (٢)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على اختبار القدرة المكانية تبعاً لمتغيرات الجنس والعمر والمعدل التراكمي

المتغير	المستوى	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الجنس	ذكر	٢٥	٥,٩٢	١,٧١
	أنثى	١٠٧	٤,٣٤	٢,١٦
العمر	أقل من ٢٤ سنة	٦٥	٤,٤٥	٢,٢٢
	٢٤ – ٣٠ سنة	٤٠	٥,٠٣	٢,٣١
	أكثر من ٣٠ سنة	٢٧	٤,٥٢	١,٧٨
المعدل التراكمي	أقل من ٦٥	٣٢	٣,٨١	١,٩٦
	٦٥ – ٧٩,٩	٧٩	٤,٦٧	٢,٠٩
	٨٠ فأعلى	٢١	٥,٧٦	٢,٣٢

يتضح من الجدول السابق (٣) أن المتوسط الحسابي لاستجابات الطلبة الذكور على اختبار القدرة المكانية (٩٢ , ٥) بانحراف معياري (٧١ , ١)، في حين كان المتوسط الحسابي لاستجابات الطالبات (٣٤ , ٤) بانحراف معياري (١٦ , ٢)، مما يعني وجود فروق بين الطلبة

في القدرة المكانية تبعاً لمتغير الجنس، وتعود هذه الفروق لصالح الطلبة الذكور.

كما يشير الجدول إلى أن المتوسط الحسابي لاستجابات أفراد العينة على اختبار القدرة المكانية تبعاً لمتغير العمر قد جاءت (٤٥ , ٤) بانحراف معياري (٢٢ , ٢) للطلبة ذوي الفئة العمرية الأولى، في حين كان المتوسط الحسابي للفئة العمرية الثانية (٠٣ , ٥) بانحراف معياري (٣١ , ٢)، أما للفئة العمرية الثالثة، فقد بلغ المتوسط الحسابي (٥٢ , ٤) بانحراف معياري (٧٨ , ١)، وهذا يعني أن الفئة العمرية الثانية قد حصلت على أعلى متوسط حسابي، في حين حصلت الفئة العمرية الأولى على أقل متوسط.

وفيما يتعلق باستجابات أفراد العينة على اختبار القدرة المكانية تبعاً لمتغير المعدل التراكمي، أظهر الجدول السابق أن المتوسط الحسابي للفئة الأولى (٨١ , ٣) بانحراف معياري (٩٦ , ١)، وبلغ المتوسط الحسابي للفئة الثانية (٦٧ , ٤) بانحراف معياري (٠٩ , ٢)، أما للفئة الثالثة فقد بلغ المتوسط الحسابي (٧٦ , ٥) بانحراف معياري (٣٢ , ٢)، ويتضح من هذه المتوسطات أن الفئة الثالثة قد حصلت على أعلى متوسط تليها الفئة الثانية، وأقلها كان للفئة الأولى.

ولفحص دلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة على اختبار القدرة المكانية تبعاً لمتغيرات الجنس، العمر، والمعدل التراكمي أو للتفاعل بينهما، فقد استخدم اختبار تحليل التباين الثلاثي، والجدول الآتي يبين ذلك.

جدول (٣)
نتائج تحليل التباين الثلاثي لفحص دلالة الفروق
في القدرة المكانية تبعاً لمتغيرات الجنس، العمر والمعدل التراكمي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	الدلالة الإحصائية
الجنس	١٩,٦٨٣	١	١٩,٦٨٣	٤,٧٠٩	٠,٠٣٢ *
العمر	٥,٣٢٢	٢	٢,٦٦١	٠,٦٣٧	٠,٥٣١
المعدل التراكمي	٣٤,٣٣٣	٢	١٧,١٦٦	٤,١٠٧	٠,٠١٩ *
الجنس × العمر	٦,٣٨٥	٢	٣,١٩٣	٠,٧٦٤	٠,٤٦٨
الجنس × المعدل التراكمي	٨,٩٨٥	٢	٤,٤٩٢	١,٠٧٥	٠,٣٤٥
العمر × المعدل التراكمي	١٥,٦٥١	٤	٣,٩١٣	٠,٩٣٦	٠,٤٤٦
الجنس × العمر × المعدل التراكمي	٢,١٥١	٤	٠,٥٣٨	٠,١٢٩	٠,٩٧٢
الخطأ	٤٧٦,٤٦٥	١١٤	٤,١٨٠		
المجموع الكلي	٦١٦,٥٤٥	١٣١			

(* دالة عند مستوى ٠,٠٥ ≥ α)

يتضح من الجدول السابق (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية قي القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية تعزى لمتغير الجنس، إذ بلغت قيمة " ف " (٤,٧٠٩)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠,٠٥ ≥ α)، وبالرجوع إلى جدول المتوسطات رقم (٢) يتضح أن الفروق كانت لصالح الطلبة الذكور، وهذا يؤدي إلى رفض الفرضية الصفرية الأولى.

تعزى هذه الفروق كما بينها ثومبسون وزملاؤه (Thompson et al، ١٩٨١) إلى أنماط الاستراتيجيات المتبعة بين الجنسين، فالذكور يبدون استخداماً أكثر لاستراتيجيات حل المشكلات، وأكثر قدرة على التعامل مع المهمات المكانية التي تستدعي إصدار الأحكام في مجالات اجتماعية متعددة، ويتجهون نحو تبني معالجات تخيلية للمثيرات المكانية، في المقابل فإن الإناث يظهرن استخداماً أقل لاستراتيجيات حل المشكلات المكانية ويتجهن نحو تبني أبنية معرفية في المواقف الاجتماعية، في حين أرجع لين وباترسون (Linn & Peterson، ١٩٨٥) هذه الفروقات إلى مدى فعالية تطبيقات استراتيجيات الحلول.

أما باسكو وزملاؤه (Bosco et al.، ٢٠٠٤) فقد أرجعوا الفروق الجنسية في القدرة المكانية إلى العوامل البيئية ونظام عمل الذاكرة، فالذكور أكثر ميلاً لاستخدام قدرات التصور المكاني عند تعاطيهم مع مفردات البيئة، وتعود هذه العملية إلى طبيعة الاستراتيجيات التي يتم اختيارها وتبنيها أثناء معالجة الذاكرة للمثيرات المكانية، كما فسروا مستوى التفاوت في هذه القدرات إلى دور المهارات فوق المعرفية المستخدمة عند كلا الجنسين.

وتظهر كثير من الشواهد اليومية قدرة الأطفال الذكور على التعامل مع المجسمات والألعاب التي تعزز لديهم مهارة معالجة هذه الأشياء وتدويرها وتحويلها في بعدين أو ثلاثة أبعاد، أكثر مما هو لديه عند الإناث، وهذه الفروق بين الممارسات وما تتضمنه من تفاوت في الخبرات بين الجنسين ربما تفسر تدني أداء الإناث على اختبارات القدرة المكانية خاصة في ظل وجود علاقة إيجابية بين الاندماج في الأنشطة والمهمات والألعاب الذكورية وبين مستوى الأداء على تلك الاختبارات (Caldera et al، ١٩٩٩)، وتتفق هذه الاستدلالات مع ما أشار إليه مينرو ومينرو (Munroe & Munroe، ١٩٨٤) من حيث أهمية البيئة كأحد أهم مصادر تعلم المهارات المكانية.

وضمن المنحى المعرفي – الاجتماعي، ومع تزايد أهمية دور الخبرات المكانية في تطوير مهارات القدرة المكانية، فإن كثيراً من المؤشرات التجريبية أكدت على هذا المتغير في تفسيرها لتباين قدرة الذكور على الإناث في اختبارات القدرة المكانية، اعتماداً على طبيعة الاسكيمات المعرفية التي تبنى طبقاً للدور الجنسي الذي يلعبه كل من الذكور والإناث، والمنبثقة من

الأنشطة والاهتمامات الملائمة لكل منهما، وبالإضافة لذلك يعكس التفاوت في الخبرات التقنية بين الجنسين ومن أهمها مهارات استخدام الحاسوب دوراً بارزاً في هذا الاتجاه، كما تأخذ العوامل الانفعالية حيزاً في هذا الإطار مثل التباين في مفهوم الذات والاتجاهات نحو الرياضيات أو الفيزياء (Quaiser-Pohl & Lehmann، ٢٠٠٢) .

وتأخذ الأبعاد البيولوجية جانباً مهماً في تفسير الفروق بين الجنسين في القدرة المكانية مع ضرورة التنبيه إلى خصوصية كل مكون من مكوناتها، فهذه الفروق تكون مرتفعة في مهمات التدوير الذهني يميناً أو يساراً، وهذه المهمات تتطلب استرجاعاً وتدويراً أو استدارة في مسارات متنوعة وهي ما يتفوق فيها الذكور على الإناث، وبما أن الذكور يتعاملون مع الأشكال المدورة ذات الاستخدامات المتعددة لكثير من الأعمال التي يمارسونها، فأنهم يبدون أكثر قوة واندماجاً في مهمات التدوير الذهني لتنفيذ مهماتهم العملية بأقصى درجة من الفعالية (Govier & Salisbury، ٢٠٠٠) .

ومع تزايد الجدل النظري حول مدى تأثير العامل البيولوجي والبيئي على القدرة المكانية أو أحد مكوناتها، يرجع الباحث الفروق الجنسية في القدرة المكانية إلى دوري العامل البيئي والبيولوجي كعوامل متداخلة وظيفياً، استناداً على خصوصية الأدوار الاجتماعية التي يمارسها الرجل في البيئة العربية وتنوع الأعمال التي يشغلها وحرية الممارسة بالإضافة إلى نمط الألعاب والهوايات التي تناسب الطبيعة البيولوجية له، بالإضافة إلى طبيعة الاستراتيجيات المعرفية وأنماط تمثل المعارف المستدركة من المثيرات المكانية .

اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتائج كل من (Colom et al، ٢٠٠٤ ؛ Voy-er & Sullivan، ٢٠٠٣ ؛ Quaiser-Pohl & Lehmann، ٢٠٠٢ ؛ Cochran & Wheatley، ١٩٩٨ ؛ Sanders et al، ١٩٨٢ ؛ Thompson et al، ١٩٨١ ؛ Eisenberg & McGinty، ١٩٧٧) التي أجريت على الطلبة في المرحلة الجامعية وأشارت نتائجها إلى تفوق الطلبة على الطالبات في القدرة المكانية، كما اتفقت مع نتائج دراسة عابد (١٩٩٦) التي أجريت على معلمي الرياضيات ودراسة عابد (١٩٩٦) التي أجريت على طلبة المرحلة الأساسية الدنيا ودراسة عفونة (١٩٩٦) التي أجريت على طلبة الصف السابع، ومع نتائج كل من (Johnson & Meade، ١٩٨٧ ؛ Linn & Peterson، ١٩٨٥ ؛ Richmond، ١٩٨٠) التي استهدفت صفوفاً متفاوتة في المرحلة الأساسية، وأشارت نتائجها إلى تفوق الطلبة الذكور على الإناث في اختبارات القدرة المكانية، في حين اختلفت نتيجة هذه الدراسة مع ما توصلت إليه دراسة سكر (١٩٩٩) التي أجريت على معلمي الرياضيات، ونتائج كل من (Bosco et al، ٢٠٠٣ ؛ Ferk et

al، ١٩٩٩؛ Manger & Eikeland، ١٩٨٨؛ Mayes & Jahoda؛ ١٩٨٠، Bart et al، ٢٠٠٤؛ Sherman & Fennema، ١٩٧٨؛ Caldera et al، ١٩٩٨).

وعن دلالة الفروق في القدرة المكانية تبعاً لمتغير العمر، فقد بين الجدول السابق (٣) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية قي القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية تعزى لمتغير العمر، إذ بلغت قيمة " ف " (٠,٦٣٧)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α ≤ ٠,٠٥)، وهذا يؤدي إلى قبول الفرضية الصفرية الثانية.

يرجع البحث هذه النتيجة إلى تشابه الخبرات البيئية بين الفئات العمرية المستهدفة في الدراسة، وإلى تكافؤ فرص الاحتكاك مع المثيرات المكانية لدى جميع الأعمار، وقد يعود أيضاً إلى تشابه الخصائص النمائية بينها، وبما أن الفروق تظهر في مراحل عمرية مبكرة، فقد جاءت هذه النتيجة مختلفة مع نتيجة دراسة فيرك وزملائه (٢٠٠٣، Ferk et al.) بسبب التفاوت بين المراحل المستهدفة في كل منهما.

وعن دلالة الفروق في القدرة المكانية تبعاً لمتغير المعدل التراكمي، فقد أظهر الجدول السابق (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية قي القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية تعزى لمتغير للمعدل التراكمي، إذ بلغت قيمة " ف " (١٠٧, ٤)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α ≤ ٠,٠٥)، ولمعرفة اتجاه الفروق في القدرة المكانية تبعاً لمتغير المعدل التراكمي، استخدم اختبار شفيه Scheffe Test للمقارنات البعدية، والجدول (٤) يوضح ذلك.

جدول (٤)
نتائج اختبار شفيه للمقارنات البعدية في القدرة المكانية تبعاً لمتغير المعدل التراكمي

مستويات متغير المعدل التراكمي	المتوسطات الحسابية	أقل من ٦٥	٦٥ – ٧٩,٩	٨٠ فأعلى
أقل من ٦٥	٣,٨١		٠,٨٥٨ –	١,٩٤٩ – *
٦٥ – ٧٩,٩	٤,٦٧			١,٠٩١ –
٨٠ فأعلى	٥,٧٦			

(* دالة عند مستوى ٠,٠٥ ≥ α)

يشير الجدول السابق (٤) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين فئة المعدل الأولى

وفئة المعدل الثالثة، وذلك لصالح فئة المعدل الثالثة، إذ بلغ المتوسط الحسابي للفئة الأولى (٣,٨١) في حين بلغ المتوسط الحسابي للفئة الثالثة (٥,٧٦)، مما يعني رفض الفرضية الصفرية الثالثة.

يعود التفاوت بين فئات المعدل التراكمي في القدرة المكانية إلى طبيعة المعاجلة الذهنية والمرونة في توظيف الخبرات السابقة واستدعائها عند التعامل مع المواقف التي تستدعي هذه المهارات (Linn & Peterson، ١٩٨٥)، وعليه يرجح الباحث تفوق الطلبة ذوي فئات المعدل التراكمي إلى الثروة المعرفية التي يمتلكونها وقدرتهم على توظيف استراتيجيات معرفية بكفاية أعلى من أقرانهم ذوي الفئات المتوسطة والمنخفضة .

كما تعزى هذه الفروق في ضوء ما أظهرته بعض الشواهد التجريبية في أدبيات بحوث القدرة المكانية من حيث وجود علاقة إيجابية بين القدرات المعرفية المرتفعة والقدرة المكانية، إذ يتجه الطلبة ذوي فئات التحصيل المرتفعة إلى اختيار وتطبيق استراتيجيات ذات أثر فعال في أدائهم على الاختبارات المكانية (Alias et al، ٢٠٠٢)، وبما أن المعدل التراكمي يعكس القدرات المعرفية العامة للطلبة، جاءت هذه الفروق لصالح الطلبة ذوي فئة المعدل التراكمي المرتفعة.

اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة (Garderen، ٢٠٠٦) التي أظهرت تفوق أداء الطلبة ذوي المستوى المرتفع على المستويين المتوسط والمنخفض على اختبار التصور المكاني، ودراسة (Ferk et al، ٢٠٠٣) التي بينت وجود علاقة دالة إحصائياً بين تحصيل الطلبة في الكيمياء وأدائهم على اختبار التصور المكاني، ودراسة (Reuhkala، ٢٠٠١) التي كشفت عن وجود علاقة دالة إحصائيا بين التحصيل في الرياضيات وأداء مهمات التصور المكاني، ودراسة (Idris، ١٩٩٨) التي أظهرت وجود علاقة دالة إحصائياً بين التصور المكاني والتحصيل الهندسي، ودراسة (Manger & Eikeland، ١٩٩٨) التي كشفت عن وجود علاقة بين القدرة المكانية والتحصيل الرياضي، ودراسة عابد (١٩٩٦) التي أظهرت تفوق الطلبة ذوي التحصيل المرتفع على أقرانهم ذوي التحصيل المتوسط والمنخفض في الرياضيات، ودراسة عفونة (١٩٩٦) التي أظهرت وجود ارتباط إيجابي بين علامات الطلبة المدرسية في الرياضيات وعلاماتهم على اختبار القدرة المكانية، في حين جاءت نتيجة هذه الدراسة مخالفة لدراسة (Battista، ١٩٨١) التي بينت عدم وجود ارتباط دال إحصائياً بين أداء الطلبة الجامعيين على اختبار التصور المكاني والتحصيل في الموضوعات الجبرية.

وعن أثر تفاعل متغيرات الدراسة على القدرة المكانية، أظهر الجدول السابق (٣) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية قي القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في

تخصص التربية الابتدائية تعزى لتفاعل كل من متغيري الجنس والعمر (ف = ٠,٧٦٤)، ولتفاعل كل من متغيري الجنس والمعدل التراكمي (ف = ١,٠٧٥)، ولتفاعل كل من متغيري العمر والمعدل التراكمي (ف = ٠,٩٣٦)، ولتفاعل كل من متغيرات الجنس والعمر والمعدل التراكمي (ف = ٠,١٢٩)، وجميعها قيم غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)، مما يعني قبول فرضيات الدراسة الصفرية من الرابعة وحتى السابعة، وتعود هذه النتيجة إلى أن اختلاف مستويات أي متغير من متغيرات الدراسة لم يؤثر في المتغيرات الأخرى.

التوصيات:

في ضوء ما خرجت به الدراسة من نتائج، يوصي الباحث بالآتي:

- تضمين مقررات برامج إعداد معلمي التربية الابتدائية في جامعة القدس المفتوحة بالفعاليات والأنشطة التي من شأنها تعزيز قدرة الدارسين في المهارات المكانية، الأمر الذي يساعدهم على تطوير كفاءاتهم التعليمية.
- ضرورة إجراء دراسات حول أثر متغيرات أخرى على القدرة المكانية، وبما يسهم في إثراء أدبيات بحوث القدرة المكانية.

المراجع:

١ - خصاونة، أمل. (١٩٩٤). مستويات التفكير في الهندسة لدى الطلبة المعلمين. مجلة أبحاث اليرموك، ١٠ (١)، ٤٣٩ - ٤٨١.

٢ - سكر، ختام مصطفى. (١٩٩٩). مستوى القدرات المكانية لدى معلمي الرياضيات في مرحلة التعليم العام في محافظة نابلس، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

٣ - شوق، محمود احمد و سعيد، محمد مالك. (١٩٩٥). تربية المعلم للقرن الحادي والعشرين، الرياض: مكتبة العبيكات.

٤ - عابد، عدنان سليم. (١٩٩٦). القدرات المكانية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ومتغيرات مرتبطة بها في الرياضيات. مجلة كلية التربية/ جامعة الإمارات، ١٢، ١-٣٥.

٥ - عابد، عدنان سليم. (١٩٩٤). القدرات المكانية لدى معلمي الرياضيات في مرحلتي التعليم الأساسي والثانوي. المجلة العربية للتربية، ١٤، ١٨٢ - ٢٠٥.

٦ - عفونة، سائدة جاسر. (١٩٩٦). العلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لطلبة الصف السابع الأساسي في مدارس منطقة نابلس، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

7- Alias , M. , Black , T. & Gray , D. (2002). Effect of instructional on spatial visualization ability in civil engineering students. International Education Journal , 3(1). http://iej.cib.net.

8- Bart , W. , Baxter , J. & Frey , S.(1980). The relationship of spatial ability and sex to formal reasoning capabilities. Journal of Psychology , 104 , 191 – 198.

9- Battista , M.(1981). The interaction between two instructional treatment of algebraic structure and spatial-visualization ability. Journal of Educational Research , 74 (5) , 337 – 341.

10- Bosco , A. & Longoni , A. & Vecchi , T. (2004). Gender effects in spatial orientation: Cognitive profiles and mental strategies. Applied Cognitive Psychology , 18 , 519 – 532.

11- Burton , L.(2003). Examining the relation between visual imagery and spatial ability tests. International Journal of Testing , 3 (3) , 277

– 291.

12- Caldera , Y. , Culp , A. , O'Brien , M. , Truglio , R. , Alvarez, M. & Huston , A.(1999). Children's play preferences , construction play with blocks , and visual-spatial skills: Are they related.International Journal of Behavioral Development , 23 (4) , 855 – 872.

13- Cochran , K. & Wheatley , G.(1988). Ability and sex-related differences in cognitive strategies on spatial tasks. The Journal of General Psychology , 116 (1) , 43 – 55.

14- Colom , R. , Contreras , M. , Arend , I. , Leal , O. & Santacrea, J.(2004). Sex differences in verbal are mediated by sex differences in spatial ability. The Psychology Record , 54 , 365 – 372.

15- Eisenberg , T. & McGinty , R.(1977). On spatial visualization in college students. Journal of Psychology , 95 , 99 – 104.

16- Ferk , V. , Vrtacnik , M. , Blejec , A. & Gril , A.(2003). Students' understanding of molecular structure representation. International Journal of Science Education, 25 (10) , 1227 – 1245.

17- Garderen , D.(2006). Spatial visualization , visual imagery , and mathematical problem solving of students with varying abilities. Journal of Learning Disabilities , 39 (6) , 496 – 506.

18- Garderen , D. & Montague , M.(2003). Visual-Spatial representation , mathematical problem solving , and students of varying abilities. Learning Disabilities Research & Practice , 18 (4) , 246 – 254.

19- Govier , E. & Salisbury , G.(2000). Age-related sex differences on a side-naming spatial task. Psychology , Evolution & Gender , 2 (3) , 209 – 222.

20- Idris , N.(1998). Spatial visualization , field dependence/ independence , van Hiele level , and achievement in geometry: The influence of selected activities for middle school students. Unpublished doctoral dissertation , The Ohio State University.

21- Johnson , E. & Meade , A.(1987). Developmental patterns of spatial ability: An early sex difference. Child Development, 58 , 725 - 740.

22- Kanamori , N. & Yagi , A.(2005). Amount of priming in the difference of mental transformation. The Psychology Record , 55 , 91 – 101.

23- Lajoie , S.(2003). Individual differences in spatial ability: Developing technologies to increase strategy awareness and skills. Educational

Psychologist , 83 (2) , 115 – 125.

24- Linn , M.& Peterson , A.(1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. Child Development , 56 , 1479 – 1498.

25- Manger , T. & Eikeland , O.(1998). The effects of spatial visualization and students' sex on mathematical achievement. British Journal of Psychology , 89 , 17 – 25.

26- Mayes , J. & Jahoda , G.(1988). Patterns of visual-spatial performance and ' spatial ability ': Dissociation of ethic and sex differences. British Journal of Psychology , 79 , 105 – 119.

27- Munroe , R. & Munroe , R.(1984). Precursors of spatial ability: A longitudinal study among the logoli of Kenya. The Journal of Social Psychology , 125 (1) , 23 – 33.

28- Olkun , S.(2003). Making connection: Improving spatial abilities with engineering drawing activities. International Journal of Mathematics Teaching and Learning. http://www.ex.ac.uk/cimt/ijmtl/ijabout.htm.

29- Quaiser-Pohl , C. & Lehmann , W.(2002). Girls' spatial abilities: Charting the contributions of experience and attitudes in different academic groups. British Journal of Educational Psychology , 72 , 245 – 260.

30- Reukala , M.(2001). Mathematical skills in ninth-grades: Relationship with visuo-spatial abilities and working memory. Education Psychology, 21 (4) , 387 – 399.

31- Richmond , P.(1980). A limited sex difference in spatial test score with a preadolescent sample. Child Development , 51 , 601 – 602.

32- Sanders , B. , Soares , M. & D'Aquila , J.(1982). The sex difference on one test of spatial visualization: A nontrivial difference. Child Development , 53 , 1106- 1110.

33- Sellke, D. (1999). Geometric flips via arts. Teaching Children Mathematics , 5 (6) , 379 – 383 , NCTM.

34- Sherman , J. & Fennema , E.(1978). Distribution of spatial visualization and mathematics problem solving scores: A test of Stafford's X-linked hypotheses. Psychology of Women Quarterly , 3 (2) , 157 – 167.

35- Thompson , E. & Mann , I. & Harris , L.(1981).Relationship among cognitive complexity , sex , and spatial task performance in college students . British Journal of Psychology , 72 , 249 – 256.

36- Titus , S. & Horsman , E.(2006).Guidelines for using visualization survey.

37- Voyer , D. & Sullivan , A.(2003). The relation between spatial and mathematical abilities: Potential factors underlying suppression. International Journal of Psychology , 38 (1) , 11 – 23.

38- Wheatly, G., & Reynolds, A. (1999). "Image children": Developing spatial sense. Teaching Children Mathematics, 5 (6) , 374 – 378 , NCTM.

39- Yang , E. , Andre , T. & Greenbowe , T.(2003). Spatial ability and the impact of visualization/animation on learning electrochemistry. International journal of Science Education, 25 (3) , 329 – 349.

ملحق

اختبار القدرة المكانية

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزي الدارس

بين يديك اختبار مكون من (١٥) سؤالاً، يهدف معرفة على بعض القدرات المتعلقة بك، لكن قبل أن تبدأ بالإجابة، يرجى اتباع التعليمات الآتية بدقة:

١ – كتابة المعلومات المتعلقة بك بوضوح وفي الخانة المخصصة على جدول الإجابة.

٢ – الإجابة على الجدول المخصص بحيث يتم وضع إشارة (√) تحت رمز الشكل الصحيح وأمام رقم كل سؤال من أسئلة الاختبار، لذا يرجى عدم الكتابة على ورقة الاختبار.

٣ – تأمل المثال التوضيحي المرفق بعناية.

٤ – لا تبدأ بالإجابة قبل أن يؤذن لك بذلك.

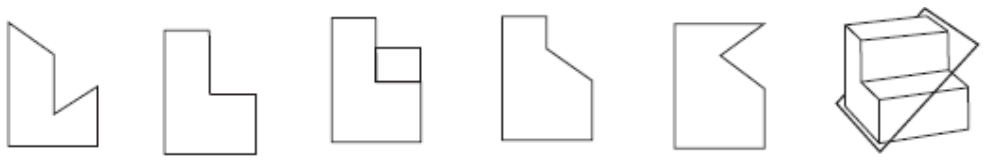
٥ – زمن الاختبار هو (٨) دقائق.

علماً بان نتائج الاختبار ستعامل بسرية مطلقة
ولن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط.

شكراً لحسن تعاونكم

مثال توضيحي

يتكون كل سؤال من شكل هندسي ثلاثي الأبعاد يقع على يمين المستطيل، يليه خمسة أشكال هندسية مستوية، يمثل أحدها شكل السطح الخارجي الناتج عن قطع الشكل ثلاثي الأبعاد بالمستوى الموضح على الشكل.

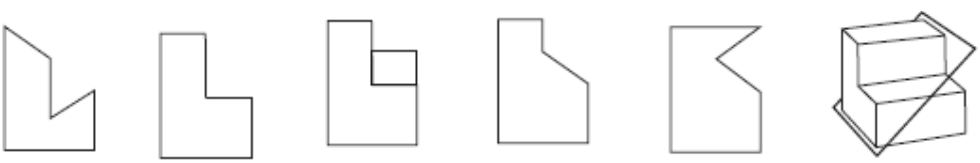


أ ب ج د هـ

وللإجابة عن هذا السؤال، ينبغي عليك:

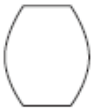
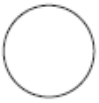
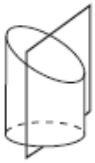
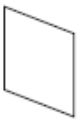
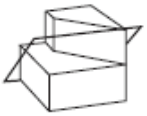
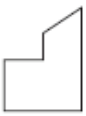
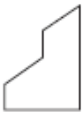
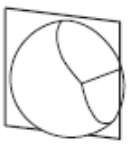
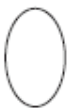
أولا: تصور سطح الشكل الناتج.

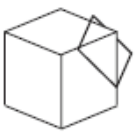
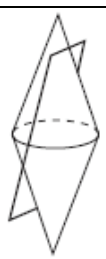
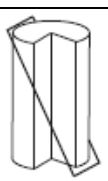
ثانياً: تدوير الشكل ذهنياً باتجاه مناسب، ثم النظر إلى المقطع الخارجي للشكل.



أ ب ج د هـ

يتضح من المثال السابق، بعد تتبع قطع الشكل وملاحظة السطح الخارجي لمكان القطع الناتج (المظلل)، أن الإجابة الصحيحة هي (د)، لذا يتم وضع إشارة (√) تحت رمز الشكل (د).

1		أ	ب	ج	د	هـ
2		أ	ب	ج	د	هـ 
3		أ	ب	ج	د 	هـ
4		أ	ب	ج	د 	هـ
5		أ	ب 	ج	د 	هـ
6		أ	ب 	ج	د	هـ

7		أ	ب	ج	د	هـ
8		أ	ب	ج	د	هـ
9		أ	ب	ج	د	هـ
10		أ	ب	ج	د	هـ
11		أ	ب	ج	د	هـ
12		أ	ب	ج	د	هـ
13		أ	ب	ج	د	هـ

14		أ	ب	ج	د	هـ
15		أ	ب	ج	د	هـ

انتهت الأسئلة

جدول الإجابة

* اكتب المعلومات المتعلقة بك، بوضع دائرة حول رمز الحالة التي تنطبق عليك:

١ – الجنس : أ – ذكر ب – أنثى

٢ – العمر : ... ... سنة

٣ – المعدل التراكمي : ... ...

رقم السؤال	الإجابة				
	أ	ب	ج	د	هـ
.١					
.٢					
.٣					
.٤					
.٥					
.٦					
.٧					
.٨					
.٩					
.١٠					
.١١					
.١٢					
.١٣					
.١٤					
.١٥					