أثر التدريب على ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية على العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني لدى طلاب الجامعة[1]

أ.م.د. إسلام عبد الحفيظ عمارة[2]	أ.م.د. مي السيد خليفة[3]
أستاذ علم النفس التربوي المساعد	أستاذ علم النفس التربوي المساعد
كلية التربية النوعية – جامعة دمياط	كلية التربية – جامعة حلوان

ملخص البحث:

هدف البحث الحالي إلى التعرف على العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني، بالإضافة إلى الكشف عن أثر التدريب على ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية كمتغير معدل للعلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني لدى طلاب جامعتي حلوان ودمياط، كذلك التعرف على أثر التخصص الأكاديمي كمتغير معدل للعلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني. بلغ عدد المشاركين في البحث (٤٥٩) طالب وطالبة من جامعتي حلوان ودمياط طبق عليهم اختبار السرعة الإدراكية إعداد أكستروم، وفرنش، وهارمان، وديرمان تعريب كل من أنور الشرقاوي، وسليمان الشيخ، ونادية عبد السلام عام ١٩٩٣، اختبار الذكاء البصري المكاني إعداد الباحثتين، كما تم تدريب (٢٣٧) من الطلاب على ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية. وتوصلت نتائج البحث إلى وجود علاقة دالة إحصائيا بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني، كما أشارت إلى أن ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية تعتبر متغير معدل للعلاقة بين السرعة الادراكية والذكاء البصري المكاني بأبعاده فيما عدا التخيل البصري المكاني أما التخصص فلم يعدل العلاقة بين السرعة الادراكية والذكاء البصري المكاني.

الكلمات المفتاحية: السرعة الادراكية، الذكاء البصري المكاني، ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية.

---

[1] تم ستلام البحث في ٢٠٢١/١/٢ وتقرر صلاحيته للتشرفي ٢٠٢١/٢/٥

[2] ت:01093773051 Email: eslam.mara@gmail.com

[3] ت: 01006885603 Email: dr.maikhalifa@hotmail.com

أثر التدريب على ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية على العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني لدى طلاب الجامعة[٤]

أ.م.د. إسلام عبد الحفيظ محمد عمارة[٥]	أ.م.د. مي السيد خليفة[٦]
أستاذ علم النفس التربوي المساعد	أستاذ علم النفس التربوي المساعد
كلية التربية النوعية – جامعة دمياط	كلية التربية – جامعة حلوان

مقدمة:

كان لزيادة التقدم في التكنولوجيا وزيادة استعمال الهواتف المحمولة، الأثر الأكبر على النمو السريع في تكنولوجيا هذه الأجهزة في السنوات الأخيرة، مما أدى إلى انتشارها انتشاراً كبيراً على مستوى العالم، حيث تملَّكها معظم أفراد المجتمعات بغض النظر عن مستواهم الثقافي أو الاقتصادي أو الاجتماعي.

وحيث تقضي الأجيال الجديدة معظم وقتها أمام الشاشة. فتحول كل واقعهم إلى بيئة افتراضية ثنائية وثلاثية الأبعاد تحتوي على مواد رسومية وصوتية ولمسية، وبالتالي تحتم هذه الظروف تعديل عملية التعليم وتطوير القدرات المكانية. هذا النوع من الذكاء الذي يمتلكه الأشخاص ذوي القدرة على تخيل الأجسام ثلاثية الأبعاد ليرى وجوهه الخارجية والداخلية، والذي يمكن أن يتحول في الفضاء بناءً على الخطوط والشكل واللون وعلاقته مع أجسام أخرى في هذا الفضاء González, (2018, p.134).

بالإضافة إلى ذلك، فإن الطبيعة الديناميكية والمرحة لألعاب الفيديو تجعلها محفزة ومؤثرة على الطلاب بغض النظر عن المستوى الثقافي والاجتماعي، حيث أنها يمكن أن تشغل جزء كبير من أوقات فراغ الأطفال والشباب والكبار نظرًا لإمكانياتها، وقد أصبح العثور على ألعاب فيديو في الفصل الدراسي أمر مألوف بشكل متزايد، مع منهجيات محددة تسمح بإدراجها في العملية التعليمية، مثل التحفيز أو التعلم القائم على الألعاب الذي يقوم على إدخال ألعاب الفيديو في عملية التعلم من أجل تحسينها (Garmen, Rodríguez, García–Redondo & San–Pedro–Veledo, 2019, p.3)

---

[٤] تم ستلام البحث في ٢٠٢١/١/٢ وتقرر صلاحيته للتشرفي ٢٠٢١/٢/٥

[٥] ت:01093773051 Email: eslam.mara@gmail.com

[٦] ت: 01006885603 Email: dr.maikhalifa@hotmail.com

ويتم استخدامها على نطاق واسع كطريقة ممتعة لتطوير التفكير المنطقي والروابط المهمة في الدماغ. فيمكن أن يحسن اللغز من الذكاء البصري المكاني، فهو يعتمد على التخيل والمقارنة والتفكير في شكل مرئي. ووفقًا لبياجيه، تعد القدرات المكانية مفاهيم مجردة تتضمن العلاقات المكانية (القدرة على مراقبة العلاقة بين موضع الأجسام في الفضاء)، والإطار المرجعي (العلامة المستخدمة كمعيار لتحديد موضع الأجسام في الفضاء)، العلاقة الإسقاطية (القدرة على رؤية الأشياء من وجهات نظر مختلفة)، الحفاظ على المسافة (القدرة على تقدير المسافة بين نقطتين)، التمثيل المكاني (القدرة على تمثيل العلاقات المكانية)، والتدوير العقلي (تخيل دوران الأجسام في الفضاء). على الرغم من أن الذكاء البصري المكاني هو إحدى القدرات البشرية الأساسية، إلا أنه تطويرها ليس بالأمر السهل (Renavitasari& Supianto, 2018).

ويعتمد التعلم على الإدراك، وعلى الكيفية التي يدرك من خلالها الفرد الموقف الذي يواجهه، وكذلك على إدراكه للكيفية التي ترتبط بها العناصر معا في ذلك الموقف. ولما كان التعلم يعنى أساساً بعملية اكتشاف البيئة، فهو إذن يرتبط على نحو وثيق بالعناصر الحاسمة والبنية المتأصلة في الموقف. فإذا كان الموقف غير واضح أو عديم المعنى بالنسبة للفرد، فإن إدراكه له سيكون عندها باهتا وربما لا يشكل دافعا للفرد لتعلم السلوك المناسب حياله، في حين إذا كان الموقف متميزا والعلاقات القائمة على بني عناصرها واضحة، فإن التعلم يحدث على نحو سريع (الزغلول ،٢٠١٠، ص.١٨٧).

ويتم تمييز الشخص الذي لديه ذكاء بصري مكاني بأنه يتعلم بشكل أفضل من خلال الملاحظة، ويمكنه بناء أي شيء بصريًا بصورة جيدة، وبإمكانه تحقيق التمثيلات المرئية بإتقان كبير. ويمكن القول بأن الذكاء البصري المكاني يقيس القابلية للتفكير في الفضاء في ثلاثة أبعاد وأثناء الحركة (González, 2018, p.135). ويعتبر الذكاء البصري المكاني قوة تمثيل المعلومات الرمزية غير اللغوية وتحويلها في الفضاء والمكان، والتعامل مع المكان والانتقال من مكان إلى آخر، حيث يوجد الجزء المسؤول عن هذه القدرة في المنطقة الأمامية في النصف الأيمن من الدماغ (النذير، ٢٠١٥، ص. ٢٤٠).

وكذلك فإن فعالية التعلم المكاني تعتمد على خصائص البيئة الافتراضية وظروف التعلم، ويمكن تطوير المهارات المكانية من خلال الخبرة والممارسة، وتشير البحوث في الإدراك المكاني إلى أن بيئات التكنولوجيا الرقمية يمكن أن تسهل التدريب الفعال على هذه المهارات (Verner& Gamer,2015,p1387).

ومن القدرات العقلية الأولية في نظرية ثرستون الذكاء البصري المكاني والذي يعتمد على قدرة التصور البصري للأشكال في المكان، ويمكن قياسه من خلال اختبارات الأشكال الهندسية وتتبع الخطوط، وكذلك قدرة السرعة الادراكية والتي تتعلق بالتعرف السريع على التفصيلات المدركة في النماذج البصرية من حيث أوجه الشبه والاختلاف بينها أو سرعة تصنيف الكلمات (الكبيسي& الخطيب، ٢٠١٥، ص. ٣٩٤-٣٩٥).

وتوصلت النتائج التجريبية لبحث خزعل وعبد وحافظ (٢٠١٩، ص.١٠) أنه كلما تم استخدام تقنيات بصرية زادت السرعة الإدراكية؛ لأن المعلومات التي يحتفظ بها المتعلم في ذاكرته عن المثيرات الخارجية تساعده على الادراك السريع لهذه المثيرات عندما يتعامل معها من جديد، ولا يستغرق ادراكها زمنا طويلا. وأكدت النتائج أيضاً أن قيمة المنهج المصمم باستخدام بعض التقنيات البصرية قد أتاح الفرصة لدى المتعلمين لتنمية القدرات الخاصة بالمدركات الحس حركية والسرعة الإدراكية التي تمتلكها الطالبات في العينة التجريبية مما انعكس على دقه تعلم الهدف المطلوب الذي اتسم بالدقة والسلاسة في الأداء. وأوصى البحث بضرورة الاهتمام بالتقنيات البصرية التعليمية كالصور المتسلسلة والأفلام التعليمية في المناهج الدراسية.

ويعد عامل السرعة الادراكية أكثر استعدادات الإدراك البصري تأكيدا في البحوث العاملية، فقد توصل عدد كبير من بحوث التحليل العاملي أولها بحث ثرستون عام ١٩٣٨ إلى ذلك، كما يذكر فؤاد أبو حطب أن هذا العامل ظهر تقريبا في كل بحث تضمن اختبار سرعة الأداء الإدراكي البصري البسيط (عبد الحافظ، ٢٠١٦، ص.٢٥٨).

مشكلة البحث:

لقد أصبح من الضروري استثمار التقنيات الحديثة وتطبيقاتها في عملية التعليم ورفع مستوى التعليم والتعلم وفهم المواقف التربوية للمساهمة في حل المشكلات التعليمية (عبد الفتاح، ٢٠١٧، ص. ٥٨٩). وتتساءل الباحثتان من خلال البحث الحالي هل يمكن أن تتغير العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني من خلال الاستفادة من هذه التقنيات الحديثة حيث تطبيق الطلاب الجامعيين لألعاب التعلم الإدراكي الرقمية؟ وذكر Bottino, Canessa,Ott & Tavella (2014, p.2) بعد استعراض بعض البحوث الحديثة أنه بالإمكان تحسين الذكاء البصري المكاني من خلال التدريب، فبعد فترة تدريب قصيرة من تطبيق الألعاب على الأطفال والبالغين (تدرجت من ساعات إلى أسابيع قليلة) قد تحسنت مهاراتهم وجاءت النتائج مشجعة. وبالتالي تتوقع الباحثتان أنه بعد تطبيق الطلاب لألعاب التعلم الإدراكي الرقمية ستتأثر العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء

البصري المكاني.

حيث ظهر الاهتمام بتنمية القدرات العقلية المعرفية وأصبح من أكثر المطالب إلحاحا في هذا العصر نتيجة للمشكلات التي أحدثها التقدم العلمي والتكنولوجي الهائل في شتى ميادين الحياة، وتزعم النظرية الجشطلتية أن التعلم يعتمد اعتمادا وثيقا على الإدراك، وينطوي في صورته النمطية على إعادة التنظيم. والإدراك الذي يتحقق بعد إعادة التنظيم الصحيح من شأنه أن يوضح البنية التي يكون عليها الشيء المراد تعلمه .والتعلم الحقيقي ينطوي على الاستبصار ويمكن تطبيقه على مواقف جديدة، ويُحتفظ به لفترة زمنية أطول بكثير من تلك المواد التي يتم تعلمها عن طريق الحفظ والاستظهار، فالتعلم المصحوب بالفهم تعلم مُرضٍ للفرد. ويوضح "شبرن" أهمية الاستبصار أي أهمية الإدراك الكلي للموقف (في المواقف التعليمية، ووجهة نظر الجشطلت بهذا الخصوص هي أن نبدأ أولاً بالكل ثم بعد ذلك نبحث في الأجزاء. (Wagemans, Elder, Kubovy, Palmer, Peterson, Singh & von der Heydt, 2012, p.1207)، وتوصي أبو بكر (٢٠١٧، ص.٣٩١) بضرورة الاهتمام بتوظيف الأنشطة التعليمية الإلكترونية في تقديم مقررات متعددة لفاعليتها في تنمية مهارات الادراك البصري، إتاحة الفرصة كاملة لممارسة الأنشطة التعليمية الإلكترونية مثل الألعاب والألغاز وغيرها من الأنشطة التي تنمي الادراك البصري.

وتمثل السرعة الإدراكية إحدى القدرات العقلية البارزة في مجال دراسة الفروق الفردية بين الأشخاص وفي معالجة المعلومات والمشكلات التي يواجها الطلاب في عملية اكتساب المعلومات والتعلم، حيث إنها أحد الوظائف المعرفية المهمة والتي تعد أكثر قدرات الإدراك تأكيدا في البحوث العلمية، لذا ركزت الباحثتان على الاهتمام بها، والتعرف على تأثير تدريب الطلاب على ألعاب التعلم الادراكي الرقمية على العلاقة بينها وبين الذكاء البصري المكاني. كما أكد ثرستون أهمية السرعة الادراكية من خلال تحليل عاملي شامل لأهم اختبارات القدرة الميكانيكية، وتوصل إلى أن القدرة الميكانيكية المركبة تعتمد في مكوناتها العقلية على: القدرة الاستقرائية، القدرة المكانية، القدرة على التذكر، قدرة السرعة الإدراكية (الكبيسي، الخطيب، ٢٠١٣، ص.٣٩٤). ويرجع اهتمام البحوث في مجال القياس النفسي بالسرعة الإدراكية باعتبارها سرعة إيجاد الأشكال، واجراء المقارنات، والتحديد السريع للنمط البصري أو تعيينه من بين عدة أنماط بصرية، وأداء الأعمال البسيطة التي تتضمن عملية الإدراك البصري، إلى تأثيرها في الأداء على بعض العمليات المعرفية كالتفكير والتذكر والإدراك والانتباه والقدرات العقلية (علي، الكيال، ٢٠٠١، ص.٦٢-٦٣). حيث إن هذا العامل – السرعة الادراكية–موجود في جميع القدرات العقلية ولكن في مستوى معين من كل قدرة (عبد الرحيم،٢٠١٧، ص. ٨٠). وقد أوصى بحث وادي (٢٠١٨، ص.٢٩٤) بضرورة الاهتمام بالوسائل

والأساليب التي تساعد الطلاب على الارتقاء بمستوى سرعتهم الإدراكية إلى أعلى مستوياتها، وكذلك تضمين بعض المناهج المدرسية نماذج من التدريبات التي تساعد على زيادة السرعة الإدراكية.

لذلك كان لا بد من البحث عن طرق ووسائل جديدة تساعد على الاستخدام الهادف للتطور التكنولوجي في مجال التعلم الإدراكي، ومعرفة مدى تأثيره على القدرات العقلية ومنها الذكاء البصري المكاني من أجل الوصول إلى فهم أعمق للمواد الدراسية والتغلب على العقبات والمشكلات في بيئة التعلم الحقيقة. ويمكن عرض مشكلة البحث في الأسئلة التالية:

١- ما العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني؟
٢- هل تختلف العلاقة بين السرعة الادراكية والذكاء البصري المكاني باختلاف مجموعة التدريب على ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية؟
٣- هل تختلف العلاقة بين السرعة الادراكية والذكاء البصري المكاني باختلاف التخصص؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على:
١- العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني.
٢- إمكانية تأثير المتغير المعدل (التدريب على ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية) على العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني.
٣- إمكانية تأثير المتغير المعدل (التخصص) على العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني.

أهمية البحث:

تأتي أهمية هذا البحث من حداثة الموضوع الذي يبحث فيه، وذلك لأهمية متغير الذكاء البصري المكاني لدى الطلاب وتنميته من خلال ألعاب التعلم الادراكي الرقمية التي تعد من الموضوعات الحديثة والتعرف على تأثر علاقته بمتغير السرعة الإدراكية، حيث لم تصل الباحثتين إلى أبحاث عربية قد بحثت في هذا الموضوع، فالهدف الرئيس من هذا العمل البحثي هو تقييم فعالية استخدام هذه الألعاب في التعليم.

لذا فقد وجدت الباحثتان أنه من الأهمية بمكان إجراء البحوث والدراسات التي تتعلق بهذا الموضوع لتستفيد منها المؤسسات التعليمية العربية في تطبيق هذا النظام التعليمي. وتتزايد أهمية هذه الدراسة من حيث استهدافها طلاب الجامعات وإمكانية التعلم عن بعد وخاصة في ظل جائحة كورونا

والتي تلقي بظلالها على العالم كله.

وتأمل الباحثتان أيضا أن يفيد البحث في تنمية الذكاء البصري المكاني لدى طالب الجامعة مما يسهم في تفعيل طرائق تدريس حديثة، وتطوير المقررات الدراسية مما يؤثر بالإيجاب في العملية التعليمية. ومن الممكن أن يكون مفيدا لتدريب الطلاب وتأهيلهم من حيث الارتقاء بمستوى سرعتهم الادراكية التي تعد أحد العوامل المهمة في تحديد مجال الدراسة أو التخصص للفرد وكذلك التنبؤ بالنجاح المستقبلي.

مصطلحات البحث:

١- **ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية:** تشير إلى الألعاب المعتمدة على نظرية الجشطلت المتاحة مجانا على سوق جوجل والتي يدرسها طلاب الكليات التربوية كجزء من الجانب العملي لبعض مقررات علم النفس واعتمد البحث الحالي على ألعاب (لغز التانجرام، لغز تركيب الصورة أو البانوراما، لغز الكرات الملونة والمخبار، لغز الحلقات الملونة).

٢- **السرعة الادراكية:** يرى فرنش واكستروم وبريس أن السرعة الإدراكية هي سرعة إيجاد الأشكال وإجراء المقارنات وأداء الأعمال الأخرى التي تتضمن عملية الادراك البصري (اكستروم، فرنش، هارمان، ديرمين،١٩٩٣، ص١٥). وتتبنى الباحثتان تعريف أنور الشرقاوي وسليمان الشيخ ونادية عبد السلام والذي ينص على أنها "سرعة إيجاد الأشكال وإجراء المقارنات وأداء الأعمال الأخرى التي تتضمن عملية الإدراك البصري" وتعرف اجرائيا بأنها سرعة الطالب في تعيين الكلمات وإجراء الموازنات واختيار الأشكال المتشابهة، ويقاس بالدرجة الكلية التي يحصل عليها من خلال اجابته على الاختبار المستخدم في البحث.

٣- **الذكاء البصري المكاني:** عرفه جاردنر بأنه القدرة على إدراك العالم البصري المكاني Visual – Spatial بدقة، وأن يؤدى أو يقوم بتحويلات Transformation معتمداً على تلك الإدراكات، وهذا الذكاء يتضمن ويتطلب الحساسية للون والخط، والشكل والطبيعة، والمجال أو للمساحة والعلاقات التي توجد بين هذه العناصر، ويضم القدرة على التصوير البصري، وأن يمثل الفرد ويصور بيانياً الأفكار البصرية أو المكانية، وأن يوجه نفسه على نحو مناسب في مصفوفة مكانية A Spatial Matrix (جابر، ٢٠٠٣، ص.١١). ويعرف إجرائيا بأنه القدرة على القدرة على إدراك الأشكال والصور ثنائية وثلاثية الأبعاد والحساسية تجاه الألوان والأحجام والقدرة على تخيل حركة الأشكال في الفضاء وثني السطوح، ويتكون من ثلاثة أبعاد هي: التصور البصري المكاني، الادراك البصري، التوجيه المكاني (التدوير

الذهني). ويقاس من خلال إجابات الطالب على الاختبار المعد لذلك.

الإطار النظري والبحوث السابقة:

أولا: **السرعة الإدراكية**:

تعد السرعة الادراكية إحدى القدرات العقلية البارزة في مجال الفروق الفردية، ولها دور بارز في نجاح الفرد في إتمام عديد من المهام؛ فالعوامل العقلية المساهمة في نجاح الطالب في المرحلة الثانوية تتضمن عدد من العوامل المعرفية مثل التصور البصري، الاتجاه المكاني، السرعة الادراكية، وكذلك مجموعة من العوامل الوجدانية مثل الميول المهنية، وأيضا مجموعة من العوامل النفس حركية مثل التصور الحركي، المهارة اليدوية والتي تساهم مساهمة فعالة في النجاح والارتقاء وهذا ما أكدته دراسة عبد الجبار(٢٠١٠).

والسرعة الادراكية هي السرعة في إدراك التعرف على التفصيلات الدقيقة من خلال سرعة فهم النموذج أو الشكل المقدم وتحديد حدوده وخواصه من بين نماذج أو أشكال مشابهة له تتميز بالخداع البصري وإدراك أوجه الشبه والاختلاف بينهما، حيث ترتبط سرعة الإدراك مع قدرات مثل الانتباه والذاكرة والتفكير. وقد صاحب القدرة الإدراكية القدرة على ترجمة الأفكار البصرية، إذ أن التفكير التأملي يقوم على قراءة الأفكار بصورة بصرية من خلال الملاحظة ومن ثم التفسير والاستنتاج والعكس (الكبيسي، الخطيب، ٢٠١٣، ص.٤١٥). وتعرف أيضا بأنها القدرة على تحديد التفاصيل بدقة وتتمثل في سرعة إدراك المتشابهات بين الأشكال وتستخدم في قياسها اختبارات معينة. ويعد بياجيه أول من أوضح دور الإدراك وسرعته في ذكاء الإنسان حيث يمكن صياغة معادلة التعلم كما يلي: سرعة (إدراك+ الذكاء) = القدرة على التعلم (الكبيسي، الخطيب، ٢٠١٥، ص.٤٩-٥٠)، وهذا ما دعا الباحثتين إلى التعرف على تأثير تطبيق الطلاب لألعاب التعلم الإدراكي الرقمية على العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني.

وهناك بعض المظاهر التي ترتبط بها السرعة الادراكية مثل أن يحتاج الفرد في سرعة تحديده للعناصر الصغيرة – في أي نموذج بصري- أن يركز انتباهه إليها بحيث يمكنه هذا الانتباه من التعامل معها بصورة مجدية وفعالة، وتعتبر سرعة الحكم على العناصر هي الأساس في عامل السرعة الإدراكية. ويشكل الإدراك البصري المدخل الأساسي لعامل السرعة الإدراكية. (شومان، النرش، ابراهيم ،٢٠١٦، ص.٥٢٧).

ثانيا: **ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية**:

تشير إلى مجموعة من الألعاب المعتمدة على نظرية الجشطلت المتاحة مجانا على سوق

جوجل تم اختيارها لتحقيق هدف البحث الحالي كتطبيق لبعض الموضوعات التي يدرسها طلاب الكليات التربوية. وتعد جزء من الجانب العملي لبعض مقررات علم النفس. واعتمد البحث الحالي على ألعاب لغز التانجرام، لغز إكمال الصورة أو البانوراما، لغز الكرات الملونة والمخبار، لغز الحلقات الملونة.

اللعبة الأولى: لغز تركيب الصورة أو البانوراما:

من الممكن أن تتكون لعبة اللغز من مرحلة واحدة (مثل لغز الصورة) أو مراحل متعددة (سلسلة متتالية من الألغاز). ويتطلب اللغز المتسلسل حل جميع المراحل الموجودة داخل اللعبة، في حين أن الألغاز الاختيارية قد تحل جزئيا، كما أن جميع ألعاب الألغاز ليس لديها مهلة زمنية للعب، ولكن أقصر وقت للعب لحل اللغز (أي مهمة التعلم) يعطي درجات للاعبأ المتعلم (Bontchev, 2019, P.381).

وتُستخدم ألغاز الكلمات المتقاطعة وتوصيل الكلمات والبحث عن الكلمات والأشكال وألعاب الورق لتحفيز الطلاب، وتعزيز فهمهم، وتعزيز التفكير المنطقي ومهارات حل المشكلات. وبالمثل، تعمل ألغاز الصور المقطوعة على تطوير هذه السمات مع تعزيز تطوير مهارات المعالجة البصرية المكانية؛ حيث تبدأ عملية إنشاء صورة بانوراما بتحديد الأدلة المرئية لمساعدة الطلاب على تجميع الصورة. وتتطلب الإشارات المرئية أيضًا أن يقوم الطالب بتشكيل صورة ذهنية لكيفية اكتمال الصورة الكلية. في البداية يقوم الطلاب بتكوين شكل لما يتوقعون رؤيته عند اكتمال اللغز، في النهاية يتضمن حل أحجية الصور المقطوعة الاستفسار والاكتشاف والتصور المجرد والتنبؤات واستكشاف الأخطاء وإصلاحها. غالبًا ما يتم الاستشهاد بمكونات الذكاء البصري المكاني والتفكير النقدي كجزء من التعلم النشط، ويمكن استخدام الألغاز كلعبة تعليمية للتدريب على الذكاء المكاني (Verner& Gamer, 2015,p.1377)

وقد أثبتت بعض البحوث أنه يمكن استخدام الألعاب الرقمية لتدريب التدوير العقلي والتوجيه المكاني وهما قدرات مهمة في التعليم وكذلك في الحياة اليومية مثل كيفية العثور على الخرائط وقراءتها والقيادة. حيث يعتبر اللغز نشاط محتمل لـ "التدريب المكاني" للأطفال الصغار ولأطفال ما قبل المدرسة. على سبيل المثال، وجدت دراسة مستعرضة حول الألغاز التي أجرتها فيردينتال ارتباطًا كبيرًا بين أداء الألغاز والمهارات المكانية المختلفة لدى الأطفال في سن المدرسة الابتدائية بينما ارتبط الأداء على ألغاز الصور المقطوعة القياسية المرتبطة بالتدوير العقلي والإدراك المكاني والتصور المكاني (Renavitasari & Supianto,2018,p.124)

اللعبة الثانية: لغز التانجرام:

هي لعبة ألغاز قديمة من الصين طريقة لعبها مثل أي نوع آخر من الألغاز، تعتمد على ترتيب كل قطع اللغز لتكوين الصورة الكلية، نظام هذه اللعبة هو السحب والإفلات؛ ويتكون لغز التانجرام من ٣ مستويات والتي تختلف في الصعوبة بناءً على عدد قطع الألغاز التي يفترض أن يكملها اللاعب والوقت المحدد لإنهاء اللغز. في المستوى ١ يتكون من ٤ قطع أحجية في ٦٠ ثانية، المستوى ٢ يتكون من ٧ قطع أحجية في ١٢٠ ثانية والمستوى ٣ يتكون من ٩ قطع أحجية ١٨٠ثانية (Renavitasari, Supianto& Tolle,2018,p.124) ، ومن الممكن ألا يلتزم اللاعب بالوقت المحدد، بل يقوم بتكوين القطع، ويكرر المحاولات ويحسب الزمن في كل مرة.

فلغز التانجرام يتضمن قطع متعددة من المثلثات ناحية اليمين وقطع متعددة من شبه المنحرف، وقطعة مربعة وقطعة سداسية الشكل، حيث القطع المتعددة من المثلث الأيمن تساوي قطعتين متطابقتين من المثلث الأيمن الصغير وقطعة واحدة من المثلث الأيمن الكبير له مساحة مضاعفة من المثلث الصغير القائم، وشبه المنحرف الكبير يماثل مساحة المربع بالإضافة إلى المثلث الصغير الأيمن، بينما مساحة القطعة المربعة لها ضعف مساحة المثلث الصغير، ومساحة الشكل السداسي تكافئ مساحة شبه المنحرف والمثلث الصغير (TANG, Ch., Wan, C. (HK) .,2010,p.1)

لغز التانجرام (في البحث الحالي) يتكون من عدة قطع من الأشكال الهندسية الأساسية وترتب لتكون شكلاً آخر. وهي تعتمد على نظام الأندرويد وهي لعبة فردية في شكل ثنائي الأبعاد. ومن المعروف أن لغز التانجرام فعال في تدريب مهارات التفكير الهندسي لمختلف الأعمار. وأن هناك تأثير كبير على أداء الطلاب في مهام القدرة المكانية. لذا، فإن تصميم وتنفيذ لعبة محمولة يمكن استخدامها لتدريب القدرة المكانية بطرق ممتعة وشيقة من خلال ألغاز التانجرام. وأظهرت نتائج ٣٠ مشاركًا أن ٩٣.٣٪ من المستخدمين قالوا إن اللعبة سهلة الاستخدام و٨٣.٣٪ قالوا إنها سهلة اللعب. ثم ذكر ٨٦.٧٪ منهم أن اللعبة ممتعة. بالإضافة إلى ذلك، يتفق جميع المستخدمين على إمكانية استخدام هذه اللعبة لتدريب تحديد الشكل وتصنيفه وتحليله. لذلك، فإن التصميم الخاص بلغز التانجرام يمكن استخدامه كلعبة تعليمية للتدريب على الذكاء المكاني (Renavitasari& Supianto,2018,p.179)

اللعبة الثالثة: لغز الكرات الملونة والمخبار:

يجري حاليًا تطوير الوسائط المتعددة بسرعة في العالم كله. حيث يمكن لاستفادة من

الوسائط المتعددة في مجالات مختلفة ومنها عملية التعلم وتدريب القدرات للبشر. اللعبة التعليمية هي إحدى استخدامات الوسائط المتعددة. بالإضافة إلى التخفيف من التوتر، يمكن استخدام نظام التعلم أثناء اللعب (Renavitasari, et al.,2018, p.174).

وقد أكد ويرتيهيمر (أحد علماء نفس الجشطلت) على دور التنظيم الإدراكي في تقسيم المجال البصري في مجموعات أو كائنات الإدراك الحسي على أساس مبادئ التجميع الإدراكي، مثل القرب والتشابه والإغلاق. الدليل النفسي الحالي يدعم هذا الاقتراح، مما يشير إلى أن التجميع الإدراكي يمكن أن يعمل بشكل متسق، رغم ذلك فإن العوامل المختلفة تتحكم في التجميع الإدراكي حسب الفترات الزمنية (على سبيل المثال، يعمل التقارب قبل تشابه الشكل) (Han& Humphreys,1999,p.1287).

وعادة ما يكون إدراك الصف الأفقي المتطابق أسرع من إدراك الصف الرأسي، هنا يكون عامل التقارب هو الأضعف بينما عامل التشابه الأقوى، وفي علاقات الأعمدة الرأسية يعمل عامل القرب وعامل التشابه معًا. فيما تمت دراسة العلاقات المكانية المتطابقة كدالة للاختلاف بين نوعي الأجسام، عبارة عن أقراص حمراء صغيرة داكنة (كائنات أصلية أو قياسية). نوع آخر من الأشياء (أشكال متقابلة) تختلف بين ١٦ مجموعة من: لونين (أحمر وأخضر)، سطوعان (داكن ومشرق)، حجمان (صغير وكبير) وشكلان (قرص ومثلث متساوي الأضلاع) بشكل عام، تأثير اختلاف تدرج اللون أو الحجم على المطابقة أكبر من تأثير السطوع أو اختلاف الشكل نتيجة لعوامل التشابه عبر الأبعاد الإدراكية المختلفة. إلى فحص هذه الاختلافات بشكل أكثر منهجية بين الأبعاد الإدراكية في آثار الاختلافات على الفواصل المتطابقة، (Yan , Ren, Sun, Zhao, Han, Li, Marshall, Zhan, 2018,p.10)

فتحديد العمليات المعرفية المطلوبة قد يكون مهم لفهم كيف تؤثر مكونات الشكل (درجة تعقيد الشكل بميل أو عمودي، والأسطح المنحنية،) والمهام المطلوبة لحل العنصر (درجات اللون واتجاه التدوير) في تحديد صعوبة العنصر وأسلوب الاستجابة، بالنظر إلى مستوى قدرة الفرد فقد اقترح موما واخرون أن سرعة المعالجة المعرفية المطلوبة لحل المهام المكانية توضح الاختلاف بين الأفراد.(Maeda, Yoon, Kim-Kang& Imbrie, 2013,p.1288)

اللعبة الرابعة: لغز الحلقات الملونة:

لن يحدث التعلم في صورته النمطية إذا لم يتحقق الاستبصار؛ وهكذا فإن التعلم غالبا ما ينطوي على تغيير إدراكنا المبدئي للموقف المشكل وإعادة تنظيم ذلك الإدراك حتى نحقق النجاح

ونستطيع التعامل مع الموقف. وإعادة التنظيم في صورته النمطية يعني استبعاد التفاصيل التي لا جدوى من ورائها وتصبح الملامح الأساسية للمشكلة بارزة ونرى المشكلة على حقيقتها بصورة أكثر وضوحا. فالتعلم متعلق بتحديد المهم في أي موقف من المواقف. أو معرفة كيفية ترابط الأشياء والتعرف على البنية الداخلية للشيء الذي يتعامل معه الفرد (حجاج، هنا،١٩٨٣).

وألعاب تدريب الدماغ هي ألعاب رقمية تهدف إلى ممارسة وتحسين جوانب معينة للوظائف المعرفية. التعزيز المعرفي مهم للأفراد الذين يسعون إلى تحسين الأداء، ومع ذلك، فإن استخدام الألعاب الرقمية للتدخل المعرفي يعتبر ظاهرة ثقافية حديثة إلى حد ما. فألعاب التدريب الذهني من خلال الهواتف الذكية يمكن أن تساعد في تحسين التفكير، من خلال ممارسة مهارات معرفية مختلفة (مثل الذاكرة العاملة والانتباه) والمكافآت لزيادة الاندماج والتعلم. مثل هذه التأكيدات لا تقاوم لدرجة أن مشتريات المستهلكين من هذا النوع زادت أكثر من ٤٠٠٪ منذ ٢٠١٢ (Rahman& Foxman, 2020 ,p.1).

وتشير الأدلة إلى وجود علاقة سببية بين ممارسة ألعاب الفيديو الحركية والإدراك والعمليات المعرفية. فقد تمت دراسة ما إذا كانت ممارسة الألعاب غير الحركية تؤدي أيضًا إلى تحسين الإدراك. وبمقارنة تأثيرات السحب والافلات وأنواع عدم الحركة الأخرى التي تتطلب متطلبات معرفية مختلفة. وجهنا ٥ مجموعات من المشاركين من غير اللاعبين إلى ممارسة لعبة واحدة على جهاز محمول (iPhone / iPod Touch) لمدة ساعة واحدة يوميًا/ خمسة أيام في الأسبوع على مدار أربعة أسابيع (٢٠ ساعة) تضمنت الألعاب الحركة، والذاكرة المكانية، والمطابقة، ومحاكاة الحياة. قام المشاركون بأربع مهام سلوكية قبل وبعد التدريب على ألعاب الفيديو لتقييم تأثيرات النقل. تضمنت المهام مهمة تركيز الانتباه، والذاكرة المكانية ومهمة البحث المرئي المزدوجة، ومهمة للذاكرة البصرية لتقييم تتبع الكائنات المتعددة والتحكم المعرفي، بالإضافة إلى مهمة المدى اللفظي المعقدة أدت الألعاب إلى تحسين التحكم المعرفي. والذاكرة المكانية وأداء البحث المرئي، ذاكرة العمل المكانية. لم تقتصر التحسينات المعرفية على التدريب على ألعاب الحركة وحدها، بل عززت الألعاب المختلفة جوانب مختلفة من الإدراك. نستنتج أن تدريب قدرات معرفية محددة بشكل متكرر في لعبة فيديو يحسن الأداء في المهام التي تشترك معها في نفس القدرات (Oei & Patterson ,2013,p.1)

ثالثا: الذكاء البصري المكاني:

يعد أحد الذكاءات المتعددة التي ذكرها جاردنر في نظريته في كتاب أطر العقل عام

١٩٨٣، وقد ذُكر الذكاء البصري المكاني قبل ذلك منذ برهن "ثرستون" Thurstoneعام ١٩٣٨ على وجود سبع قدرات عقلية أولية وهي المكانية والعددية والسرعة الإدراكية والتذكر والطلاقة اللفظية والفهم اللفظي والاستدلال، ولكن جاردنر اختلف عن سابقيه في إطلاق لفظ ذكاء بدلا من قدرة كما ذكر ذلك جابر (٢٠٠٣، ص. ١٢) ويبرر ذلك قائلا" لقد قصدت أن أكون استفزازيا، فلو قلت سبع كفاءات أو قدرات لتثائب الناس مسلمين بها". وللذكاء البصري المكاني عديد من التعريفات ولكنها تدل على نفس المعنى سيتم ذكرها في السطور التالية.

يحدد جاردنر الذكاء المكاني بأنه القدرة على رؤية الكون على نحو دقيق وتحويل أو تجديد مظاهر هذا الكون، وإدراك المعلومات البصرية والمكانية والتفكير في حركة ومواضع الأشياء في الفراغ، والقدرة على إدراك صور وتخيلات ذهنية داخلية، ويتضمن الحساسية للألوان والخطوط، والأشكال، والحيز والعلاقات بين هذه العناصر، وهي تتضمن القدرة على التصور البصري والتمثيل الجغرافي للأفكار ذات الطبيعة البصرية أو المكانية (المتولي& عبد الوارث، ٢٠٠٩، ص. ٤)، (عبد القادر& أبو هاشم، ٢٠٠٧، ص. ١٨٢). وهو القدرة على الإدراك البصري المكاني بدقة ويتضمن عمليات تحويلات قائمة على ذلك الإدراك، ويتضمن الحساسية للألوان والخطوط والأشكال والمكان والعلاقات بينها. وقد تم تصنيف الأشخاص ذوي الذكاء البصري المكاني المرتفع بأنهم يستمتعون بقراءة الخرائط واللوحات والرسوم البيانية بسهولة أكبر من قراءة نص، ويستمتعون بأنشطة الفن، وحل المتاهات والألغاز وغيرها من الأنشطة البصرية المتشابهة، ويبنون بنايات مشوقة ذات أبعاد ثلاثية أفضل من رفاقهم (القرون، ٢٠١٥، ص. ١٠٠)، (صومان، ٢٠١٤، ص. ١٠٣٢) ويضم القدرة على التصوير البصري وأن يمثل الفرد ويصور بيانيا الأفكار البصرية أو المكانية وأن يوجه نفسه على نحو مناسب في مصفوفة مكانية (أحمد، ٢٠٠٨، ص. ٢٢٣)، (ريان، ٢٠٠٨، ص. ١١٩)، (المغربي، ٢٠١٩، ص. ١٧٧).

ويقصد بالذكاء المكاني أيضا القدرة على فهم المرئيات، ويميل المتعلمون وفقا لهذا النوع من الذكاء إلى استخدام الصور البصرية، وقراءة الخرائط والأشكال والصور (العبد، ٢٠١٤، ص. ٢١١). وهو القدرة على إدراك العالم المرئي وإدراك العلاقات المكانية والصور البصرية، وإجراء التعديلات والتحولات المبنية على الملاحظة، إضافة إلى الحساسية للألوان والخطوط وقراءة الخرائط والتصميم الفني، والعمل بالأجسام الملموسة (الدرابكة& هيلات، ٢٠١٦، ص. ٣٤).

ويشير أيضًا إلى القدرة على إدراك العالم البصري المكاني بدقة والاحساس باللون والشكل والخط والمساحة والعلاقات التي توجد بين هذه العناصر، ويضم القدرة على التصوير البصري، وأن

يمثل الفرد ويصور بيانا الأفكار البصرية أو المكانية، وأن يوجه نفسه على نحو مناسب في مصفوفه مكانية. ويتمتع الفرد ذو الذكاء البصري المكاني بالخيال النشط والقدرة على بناء الصور الذهنية بفعل حساسية الألوان والاشكال والبنى والتركيبات الهندسية، والقدرة على تحديد مساراته والتلاعب بالصور الذهنية، والتحقق من العلاقات القائمة بين الأشياء والأماكن، وفهم واضح ومحدد للأشياء التي ينظر إليها من أبعاد وزوايا مختلفة في الفضاء المعني (البرجس، ٢٠١٧، ص. ١٥١).

وفقًا لجاردنر يعتمد الذكاء المكاني على القدرة على تحويل التصورات وتنظيم المعلومات إلى خرائط معرفية وتخيل نسخ واضحة ومناسبة. ووفقًا لماير (١٩٩٨)، فإن الذكاء المكاني هو القدرة على الدوران في الفضاء، وتوجيه الذات، والقدرة على التفكير والتخطيط والتمثيل. مما يؤكد على القيمة المعرفية للذكاء المكاني وإعطاء أهمية أقل للناحية المهارية في الحركات المكانية. ويذكر إليوت أن الذكاء المكاني يشير إلى نطاق واسع جدًا من القدرات. وقد يظهر الذكاء المكاني كقدرة خاصة على التفكير والتواصل المكاني (Sarno, 2012,p.166) والذكاء البصري المكاني هو القدرة على التفكير في الصور والأشكال، وإدراك العالم المرئي، ورؤية الأشكال والألوان والقوام عقليا وتحويلها إلى أشكال فنية وقد قامت العديد من البحوث باستكشاف كيفية استخدام الألعاب الرقمية لتحسين القدرات المكانية. ومع ذلك، ربما لا يفضل بعض المتعلمين هذا النوع من التعلم. ولذلك، هناك حاجة إلى دراسة كيفية تأثير العوامل البشرية على ردود فعل المتعلمين على استخدام لعبة رقمية لدعم التعلم الهندسي.(Yang & Chen, 2010, p.1222) .

ويشير كل من ثابت& وعلي (٢٠١٨)، أبو بكر، وعطية (٢٠١٩) أن القدر المكانية تتضمن عددا من العوامل المتمثلة في القدرة على التصور البصري المكاني والذي يشير إلى القدرة على فهم وإدراك العلاقات الفراغية وتصور الأوضاع المختلفة للأشكال في الذهن، والإدراك المكاني والذي يعني القدرة على التعرف العلاقات المكانية مع الحفاظ على هيئتها الكلية على الرغم من تشتت الانتباه، والتدوير العقلي والذي يعد أيضا إحدى القدرات المكانية ويشير إلى قدرة الفرد على تدوير الاشكال ذهنيا في الفراغ في بعدين او ثلاثة بسرعة ودقة.

وتعرف الباحثتان الذكاء البصري المكاني بأنه القدرة على القدرة على إدراك الأشكال والصور ثنائية وثلاثية الأبعاد والحساسية تجاه الألوان والأحجام والقدرة على تخيل حركة الأشكال في الفضاء وثني السطوح، ويتكون من ثلاثة أبعاد هي:

أ- **التصور البصري المكاني:** ويقصد به المعالجة العقلية لثني السطوح، أو إعادة ترتيب أجزاء شيء ما بالاعتماد على الألوان والأحجام.

ب- **الادراك البصري:** يقصد به إدراك الشكل وخصائصه والعلاقات بين عناصره وأجزاءه، أوجه الشبه والاختلاف، وتجميع الأشياء بالاعتماد على حاسة الإبصار.

ج- **التوجيه المكاني (التدوير الذهني):** ويقصد به القدرة على تصور كيف يبدو شيء ما، أو مجموعة من الأشياء التي تتكون من بعدين أو ثلاثة أبعاد إذا ما تم تدويرها في الفراغ ذهنيا، وتركيب الأجزاء لتكوين الشكل الكلي في الذهن.

ولإنشاء بيئة ثرية باستخدام نظرية الذكاءات المتعددة يمكن استخدام الفنون والألعاب، رسوم الجرافيك، التصور البصري، ألغاز الخداع البصري، الرموز المرسومة، والفنون البصرية التصويرية، خبرات التعرف على الصور. ومن الأثار الإيجابية للتكامل بين الذكاءات المتعددة والتكنولوجيا تتمثل في أن يجد الطلاب موضوعات شيقة عندما يحصلون على المعلومة من خلال طرق وأشكال مختلفة ومتعددة. كما يشعر الطلاب بالتواؤم والدافعية، ويزداد لديهم الاعتماد على الذات والاستقلالية (بلعاوي، ٢٠١١، ص. ١٨٣).

البحوث السابقة:

استخدم You, Chuang & Chen(٢٠٠٨) في بحثهم لعبة رقمية لتحسين الذكاء المكاني للأفراد، تم تصميم لعبة متحركة وتطويرها لتحقيق الغرض من البحث. تستخدم اللعبة ثري دي ستوديو ماكس لبناء نماذج ثلاثية الأبعاد فوتوشوب لرسم الشخصيات وأجزاء المشاهد، ولتطوير اللعبة. تم تصميم المهام في اللعبة لزيادة الذكاء المكاني مع التدوير والتمييز البصري والذاكرة المرئية والتدوير والعكس والإزاحة. يقدم هذا البحث نموذجًا للبرامج المختلفة للاتصال بالمتعلمين، وتصور الحجم والشكل والجوانب والموقع.

وطور Yang&Chen(٢٠١٠) من خلال بحثهما بحث لعبة خماسية رقمية استكشفت أثر عاملين بشريين أساسيين هما القدرات المكانية والفروق بين الجنسين داخل هذه اللعبة. وأشارت النتائج الرئيسية لهذا البحث إلى ما يلي:

أ- يمكن تحسين القدرات المكانية بدعم من الألعاب الرقمية.
ب- يمكن تقليل الفروق بين الجنسين في القدرات المكانية بدعم من لعبة خماسية رقمية.
ج- التدوير العقلي هو عنصر رئيسي يؤثر على الفروق بين الجنسين في القدرات المكانية.
د- تتركز الفروق بين الجنسين بشكل رئيسي في مجموعة ذوي القدرة المكانية المنخفضة.

استهدف Corradini (٢٠١١) استخدام مجموعة من ألعاب الألغاز الترفيهية ثنائية الأبعاد لتدريب المهارات المكانية الأساسية مثل الإمالة والدوران والتقليب. تم إجراء تجربة على أربعة

وعشرين شخصًا. تم تقسيم المفحوصين إلى ثلاث مجموعات. مجموعة ضابطة ولم يُطلب منهم التدريب على أي مهام مكانية، ومجموعتين تجريبيتين للمشاركة في مرحلة تدريبية حيث كان عليهم اللعب بمجموعة من ألعاب الألغاز الرياضية ذات مستويات الصعوبة المختلفة. تشير مقارنة نتائج المجموعات إلى أن أداء كل من اللاعبين في المجموعتين التجريبيتين أفضل بكثير من حيث القدرات المكانية من أقرانهم في المجموعة الضابطة؛ حيث ارتكب أفراد المجموعتين التجريبيتين أخطاء مكانية أقل وأكملوا المهام المكانية بنجاح أسرع من أقرانهم في المجموعة الضابطة.

واستكشف البحث الذي قام به David (٢٠١٢) ما إذا كان من الممكن تدريب وتحسين قدرات التفكير المكاني من خلال لعب مجموعة من ألعاب الألغاز الرياضية الترفيهية ثنائية الأبعاد. تجمع هذه الألغاز بين النشاط الترفيهي والإثارة مع التفكير العقلي والقدرات المعرفية. يتكون أبسط تكوين للعبة من اثني عشرة قطعة مختلفة، من خلال معالجة القطع ودمجها مع بعضها البعض، يمكن للمرء أن يشكل مئات التركيبات التي يمكنها شحذ الهمة وحل المشكلات وتنمية المهارات البصرية. تكونت عينة البحث من ٢١ فردا تم تقسيم المشاركين إلى ٣ مجموعات على أساس مستوى قدراتهم (مرتفع، متوسط، منخفض)، وتمت مقارنة الفروق بين درجات التدريب قبل وبعد التدريب. أظهرت النتائج فروقًا ذات دلالة إحصائية في الدرجات لجميع الاختبارات، حيث حصل الطلاب المنخفضون في القدرات المكانية على أكبر فائدة من التدريب.

بالإضافة إلى ذلك، تقدم Verner & Gamer (2015) بدراسة ركزت على ممارسات التعلم لطلاب الهندسة المبتدئين عند برمجة وتشغيل معالجات الروبوت في تطوير المهارات المكانية. تم تصميم خلايا روبوتية افتراضية، شارك ٢٤٨ طالبًا في السنة الأولى من قسم التقنية في ورشة عمل الروبوتات كجزء من دورة الهندسة الصناعية والإدارة التمهيدية. وقد ركز التقييم على تنمية المهارات المكانية وأشار إلى تحقيق مكاسب كبيرة في أداء اختبارات الإدراك المكاني والتدوير العقلي والتخيل بالنسبة لمعظم طلاب قسم التقنية، كانت ورشة العمل هي التجربة الأولى في مجال الروبوتات التي أثارت وعيهم بالمهارات المكانية المطلوبة لتشغيل وبرمجة أنظمة الروبوت.

وركز Lin & Chen (٢٠١٦) في بحثهما على تعزيز التصور المكاني والدوران الذهني، وهما مكونان رئيسان للذكاء المكاني، من خلال ممارسة ألعاب الألغاز. تبنى البحث المنهج التجريبي لاختبار ما إذا كانت اللعبة فعالة في تسهيل تنمية التصور المكاني والتدوير العقلي لدى الطالب. ضمت العينة ٧٩طالبا من طلاب المدارس الابتدائية في تايوان ليكونوا مشاركين متطوعين. تم اعتماد أداتين لقياس أداء المشاركين في التصور المكاني والتدوير العقلي. وأظهرت نتائج البحث أن

ألعاب الألغاز المصممة تعمل بشكل فعال على تحسين قدرات المشاركين في التصور المكاني والتدوير العقلي، بينما يمكن لألعاب الألغاز التقليدية فقط تعزيز التدوير العقلي للمشاركين، واستنتج البحث أن التصميم القائم على النظرية لألعاب الوسائط المتعددة يمكن أن يوفر بيئة تعليمية أكثر فاعلية لتطوير وتحسين الذكاء المكاني.

كما سعت الدراسة التي قام بها Thompson(٢٠١٦) إلى تحديد أثر استخدام ألغاز التانجرام متعددة الوسائط على التحصيل الرياضي لطلاب الصف الثاني وتنمية الحس المكاني، بالإضافة إلى مقارنة اللعب الملموس والافتراضي. فحص هذا البحث الاختلافات في التحصيل الرياضي والتطور المكاني عند استخدام الأنواع الثلاثة المختلفة من المعالجات: ملموسة، افتراضية، ومتعددة الوسائط. بينما أظهرت النتائج الكمية عدم وجود فرق كبير في الإنجاز والذكاء المكاني، توصلت البيانات النوعية إلى أن الطلاب الذين لديهم تجارب مع تانجرام الافتراضية ومتعددة الوسائط كانوا أكثر عرضة لتجربة الأشكال على الشاشة. لقد رأوا الأشياء على أنها أقل ديمومة. كان الطلاب في مجموعة المادية أقل عرضة لتحريك القطع بمجرد وضعها في مكانها. أظهر الطلاب في المجموعات الافتراضية ومتعددة الوسائط أيضًا مزيدًا من المثابرة عند حل الألغاز الصعبة. ومع ذلك، وجدت هذه الدراسة أن التجارب مع ألغاز التانجرام –بغض النظر عن نوعها– وفرت فرصًا للطلاب لتطوير المعرفة الهندسية بما في ذلك تكوين الأشكال وتحللها، وتطابق الأشكال، وفهم التحولات.

أما دراسة العجيلي& الدهامشة (٢٠١٨) فقد هدفت إلى التعرّف على فاعلية برنامج قائم على الألعاب الإدراكية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى أطفال الروضة في مدينة عمان. تألفت أفراد الدراسة من (٤٩) طفلاً وطفلة، اختيروا من مدرستين من مدارس الرياض الحكومية في مدينة عمان، تراوحت أعمارهم بين (٥–٦) سنوات. وقد استخدم تصميم شبه التجريبي ذي الاختبارين القبلي والبعدي لمجموعتين تجريبية (ن=٢٤)، وضابطة (ن=٢٥)، واختبار تتبعي للمجموعة التجريبية. ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم برنامج قائم على الألعاب الإدراكية أعد لهذا الغرض، واختبار تورانس للتفكير الإبداعي (الدوائر). وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات مهارات التفكير الإبداعي، والدرجة الكلية بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود أثر دال إحصائياً للتفاعل بين متغيري جنس الطفل والبرنامج في درجات مهارات التفكير الإبداعي، والدرجة الكلية باستثناء درجة الأصالة، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التطبيق البعدي والتطبيق التتبعي للمجموعة التجريبية في جميع مهارات التفكير الإبداعي وفي الدرجة الكلية. وفي ضوء هذه النتائج استنتج الباحثان بأن

البرنامج القائم على الألعاب الإدراكية الذي استخدم في الدراسة الحالية فعّال في تنمية التفكير الإبداعي لدى أطفال الروضة.

أجرى Renavitasari, Supianto, Tolle (٢٠١٨) بحثا لتحليل سلوك المستخدم استنادًا إلى بيانات سجل الملاحظة أثناء لعب لغز التانجرام. بناءً على نتائج التحليل، أمكن الاستنتاج أن اللاعب يختار الشكل الأول اعتمادًا على الحجم والشكل الذي يمكن تحديده بسهولة. وعندما يقوم اللاعب بالكثير من السحب والافلات فإنه يحتاج إلى وقت أطول، وهذا ليس بالضرورة دليلا على السرعة الإدراكية الضعيفة لدى اللاعب. يمكن تفسير أن عدد الإكمالات له تأثير كبير على الوقت المستغرق. يمكن أن يكون سبب ذلك أنه تم اجراء البحث بغض النظر عن البيئة المحيطة باللاعبين. لذلك هناك احتمال تأثير لحدوث أي اضطراب من البيئة المحيطة.

وهدف بحث جاسم (٢٠١٩) إلى تنمية الذكاء البصري والوجداني باستخدام برنامج قائم على الألعاب التعليمية بالكمبيوتر باستخدام مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت، وتكوّنت عينة الدراسة من ٥٨ تلميذا، تراوحت أعمارهم ما بين ٦-١١ عاما، وتم تقسيم العينة إلى مجموعة تجريبية، وعددهم ٣٠، ومجموعة ضابطة، وعددهم ٢٨. وتكوّنت أدوات الدراسة من مقياس التفكير والذكاء البصري والوجداني، والبرنامج المعدّ في الدراسة. وأسفرت النتائج عن فاعلية البرنامج في تنمية الذكاء البصري والوجداني لتلاميذ المرحلة الابتدائية في دولة الكويت.

أما بحث حسين (٢٠٢٠) فقد استهدف التحقق من فاعلية استخدام الألعاب الإلكترونية في تنمية بعض المفاهيم والمهارات التكنولوجية والذكاء المكاني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت وتكونت عينة الدراسة من ٣٠تلميذ بالصف الرابع الابتدائي بأحد المدارس، وتم تطبيق اختبار لقياس المهارات، وأخر لقياس الذكاء المكاني. وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها وجود فروق دالة بين درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح التجريبية في التطبيق البعدي على مقياس الذكاء المكاني بعد استخدام الألعاب الالكترونية، ووجود فروق بين متوسطات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي على مقياس الذكاء المكاني.

كما هدف بحث SÜTÇÜ& Oral (٢٠٢٠) إلى تحديد تأثير أنشطة ألعاب الذكاء الهندسي والميكانيكي على الذكاء المكاني لطلاب الصف السابع الثانوي. وأجريت على مجموعتين تجريبية ومجموعة ضابطة. تكونت العينة من ١١٧ طالبًا في الصف السابع درسوا ولم يأخذوا دورة ألعاب ذكاء اختيارية في مدرسة ثانوية بتركيا. لعبت المجموعة التجريبية-الأولى أنشطة ألعاب ذكاء بمواد ملموسة، ولعبت المجموعة التجريبية الثانية ألعابًا ذكاءً على الحاسوب الشخصي، والمجموعة

الضابطة لم تلعب أيا من ألعاب الذكاء. استمر التدريب لمدة تسعة أسابيع، تم استخدام "اختبار التصور المكاني"، "اختبار العلاقات المكانية"، "اختبار التوجيه المكاني" كأدوات لجمع البيانات. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها من البحث أن مهارات التصور المكاني والعلاقات المكانية لدى الطلاب قد تحسنت بشكل ملحوظ وفقًا للأنشطة في كل من المواد الملموسة وألعاب الحاسوب، ولذلك أوصت بها وزارة التربية الوطنية.

تعقيب على البحوث السابقة:

بتحليل البحوث السابقة التي تناولت متغيرات البحث الحالي، وجد أن البحوث التي تتناول استخدام الألعاب الرقمية سواء باستخدام الحاسب الآلي أو أجهزة الهواتف المحمولة في ازدياد مطرد نتيجة الانتشار المتسارع لها على جميع المستويات وجميع الأعمار. اتفقت جميع البحوث التي تناولت الألعاب الرقمية على فعاليتها في تنمية الذكاء البصري المكاني (You,et al. 2008) ،(Yang&Chen 2010,)، (مريم جاسم ،٢٠١٩)، (عالية حسين ،٢٠٢٠) ،(&SÜTÇÜ ORAL,2020)(Lin &Chen, 2016)(David,2012)،(Corradini,2011) وتنمية المعرفة الهندسية والتفكير المكاني. فعالية الألعاب الادراكية في تنمية التفكير الإبداعي (صباح العجيلي& أكرم الدهامشة،٢٠١٨)، التأثير الإيجابي لألغاز التانجرام في تنمية الذكاء المكاني(2018, Renavitasari,et al.)، (Thompson,2016) وتنمية المعرفة الهندسية. (Verner & Gamer, 2015). وتمثلت عينة البحث–في معظم الأبحاث المشار إليها سابقا–في أطفال المرحلة الابتدائية، بينما اقتصرت عينة البحث المراد تنمية المفاهيم الهندسية لديهم على طلاب المرحلة الثانوية، ولكن بحث(Verner & Gamer, 2015) فقط قد اعتمدت على طلاب كلية الهندسة. وبالتالي يتفق البحث الحالي مع البحوث السابقة في متغير الذكاء البصري المكاني، ألعاب الالغاز (الألعاب) الرقمية، بينما اختلف في عينة البحث والتي تمثلت في طلاب الجامعة من التخصصات العملية والنظرية. حيث تسعى الباحثتين للتحقق من أثر التدريب على الألعاب الرقمية (المستندة على مفاهيم نظرية التعلم الادراكي للجشطلت) على العلاقة بين السرعة الادراكية والذكاء البصري المكاني لدى طلاب الجامعة من التخصصات العلمية والنظرية وهو ما يختلف مع الدراسات السابقة.

فروض البحث:

باستعراض نتائج البحوث السابقة المرتبطة وأدبيات البحث والأطر النظرية لمتغيرات البحث، ويمكن صياغة فروض البحث كما يلي:

١- توجد علاقة دالة إحصائيا بين السرعة الادراكية والذكاء البصري المكاني.

٢- تختلف العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني باختلاف مجموعة

التدريب على ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية.

٣- تختلف العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني باختلاف التخصص.

إجراءات البحث:

١- منهج البحث:

تتبع هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي لملائمته طبيعة الدراسة وأهدافها في التعرف على أثر التدريب على الألعاب التعلم الإدراكي الرقمية كمتغير معدل في التأثير على العلاقة بين السرعة الادراكية كمتغير مستقل والذكاء البصري المكاني كمتغير تابع.

٢- المشاركون في البحث:

بلغ عدد المشاركين في حساب الخصائص السيكومترية لأدوات البحث (٤١٨) طالبا وطالبة من طلاب الفرقة الثانية كلية التربية جامعة حلوان، الفرقة الرابعة كلية التربية النوعية جامعة دمياط.

أما الطلاب المشاركون في التجربة الأساسية للبحث فقد بلغ عددهم (٤٥٩) طالبا وطالبة من طلاب الفرقة الثانية كلية التربية جامعة حلوان (تربية خاصة ن=٣١، لغة عربية ن=٨١، لغة انجليزية ن=٦٩) يدرسون مقرر سيكولوجية تعلم١ وهو مقرر تربوي يدرسه جميع شعب الكلية في الفصل الدراسي الأول للفرقة الثانية، وله ساعتان تدريس نظري، وساعة تطبيقات، والفرقة الرابعة كلية التربية النوعية جامعة دمياط (اعلام تربوي ن=١٠٥، اقتصاد منزلي ن= 53، حاسب ألي ن=٦٦، تربية فنية ن=٥٤) يدرسون مقرر علم النفس التعليمي وهو مقرر تربوي يدرسه جميع شعب الكلية في الفصل الدراسي الأول للفرقة الرابعة، وله ساعتان تدريس نظري، وساعتان تطبيقات. تم توزيعهم على مجموعتي البحث مجموعة تجريبية تدربت على ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية والأخرى ضابطة لم تتدرب، وذلك كما يتضح في الجدول التالي:

جدول (١) توزيع الطلاب المشاركون في التجربة الأساسية

التخصص	المجموعة		المجموع
	تجريبية	ضابطة	
نظري	١١٦	٦٥	١٨١
عملي	١٢١	١٥٧	٢٧٨
المجموع	٢٣٧	٢٢٢	٤٥٩

٣- أدوات البحث:

١- اختبار السرعة الإدراكية:

أعد هذا الاختبار في الأصل أكستروم، وفرنش، وهارمان، وديرمان ضمن بطارية

الاختبارات المعرفية. وقام بتعريبه إلى اللغة العربية كل من أنور الشرقاوي، وسليمان الشيخ، ونادية عبد السلام عام ١٩٩٣. ويتكون من ثلاثة اختبارات فرعية، هي:

أ- اختبار شطب الكلمات:

ويتكون من قسمين، كل قسم يحتوي على عشرين عمود، كل عمود يحتوي على عدد كبير من الكلمات باللغة الإنجليزية تتضمنها خمس كلمات تتضمن الحرف(a) ، ويطلب من المفحوص شطب الكلمة التي تحتوي على الحرف (a)، ويبدأ الاختبار بمثال توضيحي يوضح كيفية أداء المهمة، بعدها ينتقل المفحوص إلى قسمي الاختبار؛ وزمن تطبيق كل قسم دقيقتين.

ب- اختبار مقارنة الأعداد:

ويتكون من قسمين، كل منهما يحتوي على أعداد متشابهة وأخرى مختلفة، ويقيس قدرة المفحوص على سرعة مقارنة عددين وتحديد ما إذا كانا متشابهين أم لا. ويطلب من المفحوص أن يضع علامة (×) بين كل عددين غير متشابهين، ولا يضع شيئاً إذا كانا متشابهين، وزمن تطبيق كل قسم في هذا الاختبار دقيقة ونصف.

ج- اختبار الصور المتماثلة:

ويطلب من المفحوص في هذا الاختبار أن يحدد الشكل المشابه للشكل الأصلي من بين عدة مجموعات من الأشكال، كل منها يتكون من خمسة أشكال، وهو عبارة عن قسمين وزمن تطبيق كل قسم دقيقة ونصف فقط.

الخصائص السيكومترية لاختبار السرعة الإدراكية:

أ-صدق اختبار السرعة الإدراكية:

تم التحقق من صدق اختبار السرعة الإدراكية بحساب **الصدق العاملي** له عن طريق إجراء التحليل العاملي التوكيدي Confirmatory Factor Analysis باستخدام برنامج (Amos version 24) لفحص البنية العاملية الكامنة له، حيث تم تصميم نموذج مفترض للاختبار يضم ثلاثة عوامل كامنةLatent Factors من الدرجة الأولى لتفسير النموذج، هذه العوامل تمثل الاختبارات الفرعية لاختبار السرعة الإدراكية. وقد أجرى هذا التحليل من خلال استجابات (٢٨١) طالب وطالبة من جامعتي حلوان ودمياط على اختبار السرعة الإدراكية.

وقد أوضحت نتائج هذا الإجراء أن مؤشرات حسن المطابقة والموضحة بجدول (٢) أن هذا النموذج المفترض يحظى بمطابقة مقبولة للبيانات موضع الاختبار، كما أن مؤشرات جودة المطابقة (RMESA,GFI,AGFI,NFI) وقعت في المدى المثالي لكل مؤشر؛ مما يدل على مطابقة النموذج المقترح للبيانات، وأن الاختبار صادق عامليا.

جدول (٢) مؤشرات جودة مطابقة النموذج للبيانات لاختبار السرعة الإدراكية

المؤشر	القيمة	المدى المثالي للمؤشر	قيمة أفضل مطابقة
قيمة كا٢ x^2 (CMIN)	١٧,٦١٩	غير دالة	غير دالة
(CMIN/DF) X^2/df	٢,٩٣٦	من صفر إلى ٥	من صفر إلى ٥
مؤشر حسن المطابقة(GFI)	٠,٩٧٩	١> GFI>٠	١
مؤشر حسن المطابقة المصحح (AGFI)	٠,٩٢٥	١> AGFI>٠	١
مؤشر المطابقة المعياري(NFI)	٠,٩٦٠	١> NFI>٠	١
مؤشر جذر مربعات البواقي (RMSEA)	٠,٠٨٣	١> RMSEA>٠	صفر

وبحساب تقديرات الأوزان الانحدارية المعيارية واللامعيارية للاختبارات الفرعية لاختبار السرعة الإدراكية باستخدام نموذج Amos، تم التوصل إلى تقديرات دالة لكافة المتغيرات الملاحظة في نموذج التحليل وبالتالي يتم الإبقاء عليهم جميعا، ويبين الجدول رقم (٣) تقديرات الاختبارات الفرعية لاختبار السرعة الإدراكية.

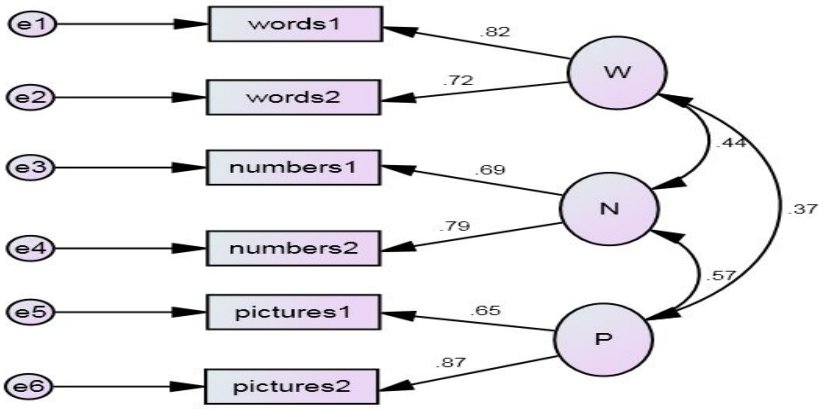
جدول (٣) تقديرات الأوزان الانحدارية المعيارية واللامعيارية والنسبة الحرجة لاختبار السرعة الإدراكية نتيجة إجراء التحليل العاملي من الدرجة الأولى

الاختبار الفرعي	الوزن الانحداري المعياري	الوزن الانحداري اللامعياري	النسبة الحرجة
شطب الكلمات ١	٠.٨٢	١.٠٠	–
شطب الكلمات ٢	٠.٧٢	٠.٧٦	٥.٨٦٠***
مقارنة الإعداد ١	٠.٦٩	٠.٩٥	٧.٢٦٣***
مقارنة الإعداد ٢	٠.٧٩	١.٠٠	–
الصور المتماثلة١	٠.٦٥	٠.٦٦	٦.٥٨١***
الصور المتماثلة٢	٠.٨٧	١.٠٠	–

ويتضح من جدول رقم (٣) أن جميع تقديرات الأوزان الانحدارية المعيارية (التشبعات) أو معاملات الصدق أكبر من ٠.٣، وتراوحت بين٠.٦٥، ٠.٨٢، مما يدل على صدق جميع الاختبارات الفرعية لاختبار السرعة الإدراكية.

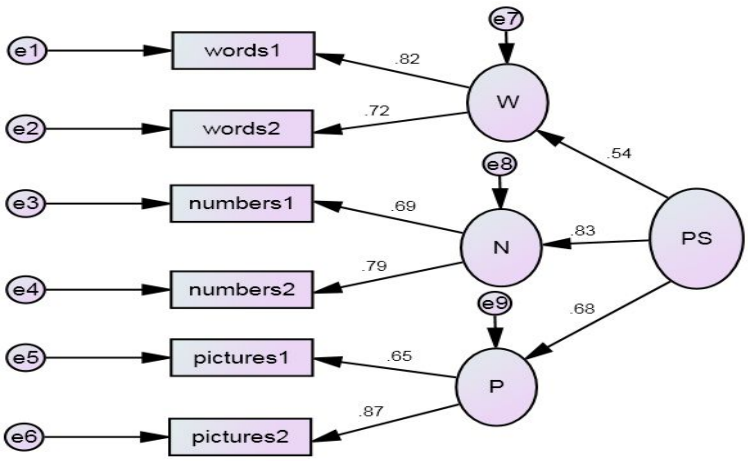
ويتضح أيضا من جدول (٣) وشكل (١) أن القسم الأول في اختبار شطب الكلمات تشبعه أعلى على الاختبار من القسم الثاني مما يعني أنه أكثر صدقا من القسم الثاني، في حين أنه في اختباري مقارنة الإعداد والصور المتماثلة يعد القسم الثاني أكثر تشبعا؛ وبالتالي فهو أكثر صدقا من

القسم الأول.



شكل (١) التحليل العاملي التوكيدي من الدرجة الأولى لاختبار السرعة الإدراكية

وللتحقق من صدق أقسام الاختبارات الثلاثة الأساسية المكونة لاختبار السرعة الإدراكية، تم إجراء التحليل العاملي التوكيدي من الدرجة الثانية والذي أكد تشبع جميع أقسام اختبار السرعة الإدراكية على ثلاثة عوامل فرعية من الدرجة الأولى، كما تشبعت هذه العوامل الفرعية الثلاثة بعامل واحد من الدرجة الثانية يمثل اختبار السرعة الإدراكية كما يتضح في شكل (٢).



شكل (٢) التحليل العاملي التوكيدي من الدرجة الثانية لاختبار السرعة الإدراكية

جدول (٤) تقديرات الأوزان الانحدارية المعيارية واللامعيارية والنسبة الحرجة لاختبار السرعة الإدراكية نتيجة إجراء التحليل العاملي من الدرجة الثانية

الاختبار الفرعي	الوزن الانحداري المعياري	الوزنالانحداري اللامعياري	النسبة الحرجة
شطب الكلمات	٠.٥٤	٠,٦١	٤,٨٢٥***
مقارنة الإعداد	٠,٨٣	٠,٤٥	٤,٥٥٤***
الصور المتماثلة	٠,٦٨	١,٠٠	–

ويتضح من جدول رقم (٤) أن جميع تقديرات الأوزان الانحدارية المعيارية (التشبعات) أن معاملات الصدق أكبر من ٠,٣، وتراوحت بين ٠,٥٤، ٠,٨٣، مما يدل على صدق جميع عوامل اختبار السرعة الإدراكية، كما أن اختبار مقارنة الأعداد يمثل مؤشر أفضل للصدق من اختباري شطب الكلمات والصور المتماثلة.

مما سبق يتبين أن أقسام اختبار السرعة الإدراكية تتشبع بثلاثة عوامل فرعية من الدرجة الأولى، وأن هذه العوامل الثلاثة تتشبع بعامل واحد من الدرجة الثانية تمثل العامل العام لاختبار السرعة الإدراكية. وبذلك تتحقق البنية العاملية لاختبار السرعة الإدراكية.

كما تم حساب **الصدق التقاربي** Convergent Validity وذلك عن طريق حساب متوسط التباين المستخرجAverage Variance Extracted (AVE) والتي بلغت لكل من اختبار شطب الكلمات، اختبار مقارنة الأعداد، اختبار الصور المتماثلة ٠.٥٩٢، ٠.٥٥٣، ٠.٥٨٩ على الترتيب وجميعها أقل من الثبات المركب، فهي قيم مقبولة من الصدق.

ب- ثبات اختبار السرعة الإدراكية:

تم حساب ثبات اختبار السرعة الإدراكية بطريقتي ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية، وبلغت معاملات الثبات ٠,٧٠٩، ٠,٧٩٥، وهي معاملات ثبات مقبولة تؤكد تمتع اختبار السرعة الإدراكية بقدر مناسب من الثبات. كما تم حساب الثبات المركب Composite Reliability، وهو ما يطلق عليه ماكدونالد أوميجا Omega McDonald's والذي بلغ لكل من اختبار شطب الكلمات، اختبار مقارنة الأعداد، اختبار الصور المتماثلة ٠.٧٤٣، ٠.٧١١، ٠.٧٣٨ على الترتيب وجميعها معاملات ثبات مقبولة.

ج- الاتساق الداخلي لاختبار السرعة الإدراكية:

تم التحقق من الاتساق الداخلي لاختبار السرعة الإدراكية بعدة طرق، هي: حساب معاملات الارتباط بين درجة كل قسم ودرجة الاختبار الفرعي الذي ينتمي إليه، وهذا ما يوضحه جدول (٥).

جدول (٥) يوضح معاملات الارتباط بين درجة كل قسم ودرجة الاختبار الفرعي

شطب الكلمات		الأعداد		الصور المتماثلة	
رقم البند	معامل الارتباط	رقم البند	معامل الارتباط	رقم البند	معامل الارتباط
١	٠,٩٠٨**	١	٠,٨٨٩**	١	٠,٨٦٨**
٢	٠,٨٧٣**	٢	٠,٨٧٠**	٢	٠,٩٠٠**

ويتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين درجة كل قسم ودرجة الاختبار الفرعي الذي ينتمي إليه مرتفعة ودالة إحصائيا عند مستوى٠.٠١.

كما تم حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل اختبار فرعي والدرجة الكلية لاختبار السرعة الإدراكية، وتراوحت فيها معاملات الارتباط بين (٠,٨٨٣،٠,٦٥٦)، وكذلك معاملات الارتباط بين درجات الاختبارات الفرعية وبعضها البعض والتي تراوحت بين (٠,٤٩٤، ٠,٣٥٨) كما يتضح في جدول (٦).

جدول (٦) معاملات الارتباط البينية للأبعاد، ومعاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية لاختبار السرعة الإدراكية

الأبعاد	شطب الكلمات	الأعداد	الصور المتماثلة
شطب الكلمات	١		
الأعداد	٠,٤٩٤**	١	
الصور المتماثلة	٠,٤٤٢**	٠,٣٥٨**	١
الدرجة الكلية للسرعة الإدراكية	٠,٨٨٣**	٠,٧٩٣**	٠,٦٥٦**

ويتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين درجة الاختبارات الفرعية وبعضها البعض مقبولة ودالة عند مستوى ٠,٠١، كما يوضح أن معامل الارتباط بين كل اختبار فرعي والدرجة الكلية للاختبار مرتفعة ودالة إحصائيا عند مستوى٠.٠١. وهذا يدل على أن تمتع اختبار السرعة الإدراكية بدرجة مقبولة من الاتساق الداخلي.

ومن خلال الإجراءات السابقة من حساب الصدق والثبات والاتساق الداخلي لاختبار السرعة الإدراكية بأكثر من طريقة، اطمأنت الباحثتان لإمكانية تطبيقه على المشاركين في التجربة الأساسية للإجابة على أسئلة البحث والتحقق من فروضه.

٢- اختبار الذكاء البصري المكاني:

لإعداد اختبار الذكاء البصري المكاني قامت الباحثتين بالخطوات التالية:

أ- بتحليل التراث النظري والبحوث السابقة التي تناولت متغير الذكاء البصري المكاني.

ب- الاطلاع على العديد من مقاييس الاختبارات التي تقيس الذكاء البصري المكاني، وبعض

اختبارات وألغاز الذكاء على شبكة الانترنت، وقد تم الاستعانة ببعض الفقرات من أحد الاختبارات الأجنبية لقياس الذكاء البصري المكاني، وهو أحد المواقع المخصصة للاختبارات الالكترونية، وقامت الباحثتان بترجمة رأس كل سؤال؛ www.Queendom.com/tests/access_page/index.htm?idRegTest=1118 والذي يتكون من (١٠) فقرات كل فقرة تتضمن مجموعة من الصور والمطلوب اختيار الصورة المكملة لرأس السؤال.

ج- اختيار بعض الأسئلة المرتبطة بأبعاد الذكاء البصري المكاني من موقع مخصص لألغاز الذكاء.

د-إعداد بعض فقرات الاختبار من خلال أحد البرامج الخاصة بالأشكال الهندسية على جهاز الحاسوب.

هـ- عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين من أساتذة علم النفس التربوي في الجامعات المصرية*.

و- تعديل صياغة بعض الفقرات وتعديل بعض الخيارات لتكون أكثر وضوحا للطلاب.

ز- حذف فقرتين من الصورة الأولية واستبدالهما بفقرتين آخرتين من إعداد الباحثتين.

ح- عرض الاختبار على مجموعة من طلاب الفرقة الثانية بكلية التربية النوعية قسم الحاسب الآلي، طلاب الفرقة الرابعة بكلية التربية شعبة رياضيات للتأكد من فهم الطلاب لجميع بنود الاختبار ووضوح الخيارات بالنسبة لهم، وتحديد زمن الاختبار وهو (١٥) دقيقة (من خلال متوسط وقت إجابة طلاب المجموعة المحددة).

ط- بعد إتمام الخطوات السابقة، تكون الاختبار في صورته الأولية الثانية التي ستخضع لحساب الخصائص السيكومترية من ٢١ فقرة يتم الإجابة عليهم من خلال اختيار إجابة واحدة صحيحة من بين خمسة بدائل، موزعة على ٣ أبعاد أو مكونات للذكاء البصري المكاني روعي أن تكون تلك الفقرات محددة المعنى، وتتضمن فكرة واحدة، وبالتالي يحصل الطالب على درجة واحدة عندما يجب إجابة صحيحة على المفردة، ويحصل على صفر في حالة إجابته إجابة خاطئة (حيث توجد إجابة واحدة صحيحة على كل فقرة من

* تتقدم الباحثتين بخالص الشكر والتقدير إلى السادة الأساتذة الذين قاموا بتحكيم أدوات البحث وهم: أ.د. أنور رياض، أ.د. حسنين الكامل، أ.د. نادية أبو دنيا، أ.د. أحمد البهي السيد

فقرات الاختبار). ثم تم تطبيقه على عينة التحقق من الخصائص السيكومترية للتحقق من صلاحيته للتطبيق على العينة الأساسية للتحقق من فروض الدراسة.

الخصائص السيكومترية لاختبار الذكاء البصري المكاني:

أ- صدق اختبار الذكاء البصري المكاني:

تم حساب صدق اختبار الذكاء البصري المكاني بطريقة **الصدق العاملي** حيث تم إجراء التحليل العاملي الاستكشافي للاختبار في الدراسة الحالية من خلال البرنامج الإحصائي SPSS، فقد تم تطبيق الاختبار والمكون من ٢١ بندا على عينة تكونت من ٤١٨ طالبا وطالبة من طلاب كليتي التربية بجامعة حلوان والتربية النوعية بجامعة دمياط، ثم أخضعت للتحليل العاملي باستخدام طريقة المكونات الأساسية Principle components لهوتلنج، وتم استخدام محك كايزر في استخلاص العوامل المستخلصة كمؤشر للتوقف أو الاستمرار في استخلاص العوامل التي تمثل البناء الأساسي حيث يتم الإبقاء على العوامل التي تزيد جذورها الكامنة عن الواحد الصحيح، كما استخدم محك جيلفورد الذي يعتبر محك التشبع الجوهري للبند على العامل الذي يعتبر دالا إحصائيا هو (± ٠.٣) أو أكثر ، ولا يعتبر العامل المستخلص عاملا جوهريا إلا إذا تضمن ثلاثة تشبعات دالة إحصائيا . ثم تم تدوير المحاور – التدوير المائل للمصفوفات الارتباطية – بطريقة البروماكس Promax Rotation؛ للوصول إلى أفضل صورة يمكن تفسير العوامل وفقا لها. وفيما يلي عرض تفصيلي لما أسفر عنه التحليل العاملي لاختبار الذكاء البصري المكاني.

جدول (٧) معاملات تشبع بنود اختبار الذكاء البصري المكاني بعد التدوير

رقم البند	العامل الأول (التدوير المكاني)	رقم البند	العامل الثاني (الادراك البصري)	رقم البند	العامل الثالث (التصور البصري المكاني)
١٢	٠,٦٤٥	١	٠,٤٣٦	٣	٠,٤٧٤
١٤	٠,٣٤٣	٢	٠,٥٠٢	٩	٠,٥٠٤
١٨	٠,٤٦٨	٤	٠,٥٤٩	١٣	٠,٤١٢
٢٠	٠,٥٤٤	٥	٠,٤١٣	١٥	٠,٣٨٢
		٧	٠,٤٤١	١٧	٠,٣١٣
		١١	٠,٤٣٣	٢١	٠,٣١٧
		١٩	٠,٣٠١		
الجذر الكامن	١,٦٩١		١,٥٦١		١,٥٠٤
التباين%	٨,٠٥٤		٧,٤٣١		٧,١٦٣
التباين الكلى%	٨,٠٥٤		١٥,٤٨٥		٢٢,٦٤٨

ويوضح الجدول السابق ما أسفر التحليل العاملي من استخلاص ثلاثة عوامل لاختبار الذكاء البصري المكاني تمثل البنية العاملية له كما ظهر من استجابات ٤١٨ طالبا وطالبة قاموا

بالإجابة على جميع بنود الاختبار، وقد بلغت نسبة التباين العاملي الكلي المفسر للاستبيان ٢٢,٦٤٨%. وقد استحوذ العامل الأول (التدوير المكاني) على ٨,٠٥٤ % من التباين العاملي الكلي بعد التدوير، وبلغت قيمة الجذر الكامن لهذا العامل ١,٦٩١، وقد تشبع عليه جوهريا (٤) بنود تراوحت قيم معاملات تشبعاتها بين ٠,٦٤٥، ٠,٣٤٣. واستحوذ العامل الثاني (الادراك البصري) على ٧,٤٣١ % من التباين العاملي الكلي بعد التدوير، وبلغت قيمة الجذر الكامن لهذا العامل ١,٥٦١، وقد تشبع عليه جوهريا (٧) بنود من بنود الاختبار تراوحت قيم معاملات تشبعاتها بين ٠,٥٤٩، ٠,٣٠١. أما العامل الثالث (التصور البصري المكاني) فقد استحوذ على ٧,١٦٣% من التباين العاملي الكلي بعد التدوير، وبلغت قيمة الجذر الكامن لهذا العامل ١,٥٠٤، وقد تشبعت عليه جوهريا (٦) بنود تراوحت قيم معاملات تشبعاتها بين ٠,٥٠٤، ٠,٣١٣. وبذلك تم التحقق من صدق بنود اختبار الذكاء البصري المكاني بطريقة الصدق العاملي الاستكشافي، وقد تم استبعاد أربع مفردات أرقام ٦، ٨، ١٠، ١٦ حيث لم تصل تشبعاتها على ٠,٣٠ على أي من عوامل الاختبار، وبالتالي يتكون الاختبار في صورته النهائية من (١٧) مفردة موزعة على ثلاثة عوامل. العامل الأول (التدوير المكاني) ويشتمل على (٤) مفردات، العامل الثاني (الإدراك البصري) ويشتمل على (٧) مفردات، العامل الثالث (التصور البصري المكاني) ويشتمل على (٦) مفردات.

ب- ثبات اختبار الذكاء البصري المكاني:

تم حساب ثبات اختبار الذكاء البصري المكاني بعدة طرق في الدراسة الحالية، وهي طريقة إعادة الاختبار؛ حيث تم تطبيق الاختبار على عينة قوامها ١٤٧ طالبا وطالبة من طلاب كلية التربية جامعة حلوان، ثم أعيد التطبيق بعد مرور حوالي ٤٥ يوما من التطبيق الأول، وتم حساب معاملات الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني للدرجة الكلية وكذلك للأبعاد الفرعية لاختبار الذكاء البصري المكاني. وتم أيضا حساب ثبات الاختبار بطريقتي أوميجا، كيودر ريتشاردسون ٢٠، ويوضح الجدول التالي نتائج هذا الإجراء الذي يؤكد تمتع المقياس بقدر مناسب من الثبات.

جدول (٨) معاملات ثبات اختبار الذكاء البصري المكاني

طريقة حساب الثبات / البعد	إعادة الاختبار	أوميجا	كيودر ريتشاردسون ٢٠
التدوير المكاني	٠,٢١٦	٠.٣٨٩	٠.٣٨٣
الادراك البصري	٠,٤٧٧	٠.٣٨٤	٠.٣٨٧
التصور البصري المكاني	٠,٣٠١	٠.٣١١	٠,٢٧٥

ج- ثبات مفردات اختبار الذكاء البصري المكاني:

تم التحقق من ثبات مفردات اختبار الذكاء البصري المكاني باستخدام معامل الارتباط الثنائي الأصيل وذلك عن طريق حساب العلاقة بين درجة كل مفردة ودرجة البعد الذي تنتمي إليه، وهذا ما يوضحه جدول (٩).

جدول (٩) معامل الارتباط الثنائي الأصيل لمفردات اختبار الذكاء البصري المكاني

التدوير		الادراك		التصور	
رقم البند	معامل الارتباط	رقم البند	معامل الارتباط	رقم البند	معامل الارتباط
١٢	٠,٦١٥**	١	٠,٤٧٣**	٣	٠,٣٧٦**
١٤	٠,٥٨٣**	٢	٠,٥٠٨**	٩	٠,٥٢٥**
١٨	٠,٥٢٦**	٤	٠,٥٣٥**	١٣	٠,٥١٥**
٢٠	٠,٦٣٣**	٥	٠,٤٦٢**	١٥	٠,٤٥٩**
		٧	٠,٣٨١**	١٧	٠,٤٥٣**
		١١	٠,٤٦٣**	٢١	٠,٢٤٢**
		١٩	٠,٣٩٨**		

ويتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط الثنائي الأصيل بين درجة كل مفردة ودرجة البعد الذي تنتمي إليه مناسبة ودالة إحصائيا عند مستوى ٠.٠١.

كما تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية لاختبار الذكاء البصري المكاني، وقد بلغت ٠,٥٠٢، ٠,٦٤٩، ٠,٥٨٩ لأبعاد التدوير المكاني، الادراك البصري، التصور البصري المكاني عل الترتيب. وهذا يدل على تمتع الاختبار بدرجة مقبولة من الاتساق الداخلي.

ومن خلال الإجراءات السابقة من حساب الصدق والثبات والاتساق الداخلي لاختبار الذكاء البصري المكاني بأكثر من طريقة، اطمأنت الباحثتان لإمكانية تطبيقه على العينة الأساسية للتحقق من فروض البحث.

وصف اختبار الذكاء البصري المكاني في صورته النهائية:

يتكون الاختبار في صورته النهائية من ١٧ بندا موزعة على ٣ أبعاد لقياس الذكاء البصري المكاني، ويتعين على المفحوص أن يختار إجابة واحدة من بين خمسة اختيارات. وبالتالي إذا أجاب إجابة صحيح تكون درجته على المفردة (١)، وإذا أجاب إجابة خاطئة تكون إجابته على المفردة (صفر). وبذلك يتكون الذكاء المكاني البصري من ٣ قدرات أو مكونات هي:

د-**التصور البصري المكاني:** ويقصد به المعالجة العقلية لثني السطوح، أو إعادة ترتيب أجزاء شيء ما بالاعتماد على الألوان والأحجام، ويتكون من (٦) فقرات.

هـ- **الادراك البصري:** يقصد به إدراك الشكل وخصائصه والعلاقات بين عناصره وأجزاءه، أوجه

الشبه والاختلاف، وتجميع الأشياء بالاعتماد على حاسة الإبصار، ويتكون من (٧) فقرات.

و- **التوجيه المكاني (التدوير الذهني):** ويقصد به القدرة على تصور كيف يبدو شيء ما، أو مجموعة من الأشياء التي تتكون من بعدين أو ثلاثة أبعاد إذا ما تم تدويرها في الفراغ ذهنيا، وتركيب الأجزاء لتكوين الشكل الكلي في الذهن، ويتكون من (٤) فقرات.

٣- ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية:

الهدف العام من ألعاب التعلم الادراكي الرقمية: تنمية بعض العمليات الإدراكية لدى الطلاب ومنها التذكر، الانتباه، التصور البصري المكاني والتوجيه المكاني والادراك البصري.

الأهداف الإجرائية: تتمثل في أن يكون الطالب بعد الانتهاء من كل لعبة من ألعاب التعلم الادراكي الرقمية قادر على:

أ- ملء الفراغات الناقصة والمساحات المفتوحة وفقا لطبيعة الإدراك الكلية والعمل على سد الثغرات فيها بهدف الوصول إلى حالة من الاستقرار أو الكمال **(لتشكيل الكل الجيد)** من أجل تفسيرها وفهمها **(مبدأ الاغلاق)**.

ب- تنظيم الموقف التعليمي بحيث يتمكن من رؤية عناصر **الموقف بشكل كلي، أي إدراك الصورة الكلية.**

ج- الإفادة من التشابه فالكرات التي لها نفس اللون والحجم يميل الفرد لإدراكها على أنها تنتمي لنفس المجموعة **(مبدأ التشابه)**.

د-التجميع الإدراكي للحلقات ذات اللون الواحد في التواجد المكاني سواء كان خط أفقي أو رأسي أو مائل أو متعامد **(مبدأ التقارب)**.

الفئة المستهدفة: طلاب كليتي التربية بحلوان والتربية النوعية بدمياط (المشاركون في البحث)، والذين يدرسون مقرر سيكولوجية التعلم١ في كلية التربية جامعة حلوان والذي يهتم بدراسة عدد من الموضوعات منها موضوع الادراك (والذي يخص موضوع البحث الحالي). أما طلاب كلية التربية النوعية جامعة دمياط فيدرسون مقرر علم النفس التعليمي والذي يهتم بدراسة عدد من الموضوعات منها موضوع الذكاءات المتعددة وقياسها وكيفية تنميتها (والذي يخص موضوع البحث الحالي).

خصائص ألعاب التعلم الادراكي الرقمية:

أ- يتضمن مهمة للتدريب على الذكاء البصري المكاني.

ب- يتضمن التدريب على التذكر.

ج- يتضمن التدريب على الانتباه.

د-يعتمد على السرعة الادراكية في إدراك الصورة الكلية والتمييز بين الألوان والاحجام.

هـ- ينطوي على التعزيز بعد الاستجابات الصحيحة.

و- يتضمن نظام مساعدة في اختيار أول قطعة في اللغز.

ز- يتناسب مع طلاب الجامعة.

ح- وجود عدة مستويات وعدم قدرة الطالب على الدخول إلى المرحلة الأعلى دون اجتياز الأدنى.

ط- مجانية ومتاحة للتحميل على أجهزة الهاتف المحمول التي تحمل نظام الاندرويد وأنظمة التشغيل الأخرى

الأسس والمبادئ التربوية التي تقوم عليها الألعاب:

أ- يمكن للطالب التدرب بمفرده على الألعاب.

ب- التدرج في مستوى الصعوبة، أي تسير مستويات الألعاب من الأسهل الى الأصعب.

ج- يمكن أن تستند إلى مبادئ التعلم الذاتي أو الفردي.

د-وجود مبدأ التعزيز سواء أكان نقاط يحصل عليها المفحوص أو شارات الفوز والانتقال إلى المستوى الأعلى.

التوزيع الزمني لألعاب التعلم الادراكي الرقمية:

تم تدريب الطلاب على (٤) ألعاب أساسية مع إمكانية تغيير شكل الصورة المختارة بين الفاحص والمفحوص وذلك للحد من انتقال أثر التدريب وذلك في تجربتين. وتوزع الألعاب على ثماني جلسات بواقع جلسة واحدة أسبوعيا -مع ملاحظة أن الطالب يقوم باستخدام اللعبة طوال الأسبوع لوجودها معه على جهاز الهاتف المحمول-بالفصل الأول من العام الجامعي ٢٠١٨/٢٠١٩ وكان زمن كل جلسة ساعة واحدة (وهي وقت المعمل) على أن يتبادل الفاحص والمفحوص الأدوار في الأسبوع التالي وذلك للتدريب على نفس التجربة.

وسائل ومعينات تم استخدامها في الجلسات:

جهاز الهاتف المحمول أو التابلت حسب إمكانيات كل طالب، ساعة إيقاف، جهاز عرض مرئي.

أساليب التقويم:

تم الاعتماد على التقويم المبدئي من خلال تطبيق اختبار السرعة الإدراكية على مجموعتي البحث، وكذلك التقويم البنائي حيث تم تقويم الطالب في نهاية كل جلسة بناء على جدول ملاحظات الفاحص في كل مرة، ومن خلال الأسئلة التي يجيب عنها المفحوصون في

نهاية كل تجربة، كما تم الاعتماد على التقويم النهائي من خلال تطبيق اختبار الذكاء البصري المكاني عقب انتهاء ألعاب التعلم الادراكي الرقمية، ثم التعرف على أثر الألعاب على العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

أولا: الإحصاء الوصفي:

تم إجراء التحليل الإحصائي لبيانات البحث الحالي بهدف التعرف على خصائصها الإحصائية قبل البدء في التحقق من فروض البحث واختيار الأسلوب الإحصائي المناسب، فقد تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والالتواء لكل من متغيري البحث، ويتضح هذا من خلال الجدول التالي:

جدول (١٠) الإحصاء الوصفي لمتغيرات البحث

المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الالتواء
السرعة الادراكية	١٢٠.٣٣	٢٧.٦٣٠	١.٠٠٩
التدوير المكاني	١.١٠٥	٠.٩٩٣	٠.٦٤٩
الادراك البصري	٢.٤٨٢	١.٤٤٤	٠.٤٠٣
التخيل البصري المكاني	٢.٥٠١	١.١٧٤	٠.٠٦٢
الدرجة الكلية للذكاء البصري المكاني	٦.١٠٥	٢.٢٤٦	٠.١٨٦

يتبين من الجدول السابق أن بيانات متغيري البحث السرعة الادراكية والذكاء البصري المكاني بأبعاده التدوير المكاني، والادراك البصري، والتخيل البصري المكاني تتوزع توزيعا اعتداليا، حيث إن قيم الالتواء تقترب من الصفر؛ مما يدل على اعتدالية التوزيع لجميع المتغيرات.

ثانيا: التحقق من فروض البحث:

بالنسبة للفرض الأول:

للتحقق من الفرض الأول والذي ينص على "توجد علاقة دالة إحصائيا بين السرعة الادراكية والذكاء البصري المكاني". تم حساب معامل الارتباط البسيط لبيرسون بين درجات الطلاب على اختبار السرعة الإدراكية ودرجاتهم على اختبار الذكاء البصري المكاني بأبعاده (التدوير المكاني، الادراك البصري، التخيل البصري المكاني) وذلك بعد تطبيقها على الطلاب المشاركين في البحث (٤٥٩ طالب وطالبة)، وبلغ معامل الارتباط بين السرعة الادراكية وكل من التدوير المكاني، الادراك البصري، التخيل البصري المكاني، الدرجة الكلية للذكاء البصري المكاني كالتالي ٠.١١٨، ٠.٢٧٤، ٠.١٠٦، ٠.٢٨٨ وجميع المعاملات مقبولة ودالة عند مستوى ٠.٠١ فيما عدا التخيل البصري المكاني فكانت علاقته بالسرعة الادراكية دالة عند مستوى ٠.٠٥.

وهذا يؤكد ما ذهب اليه ثرستون من ارتباط السرعة الادراكية بالذكاء البصري المكاني واعتبارهما جزء أساسي من مكونات الذكاء. كما ذكر (Boot, Blakely & Simons, 2011) أيضا تفوق لاعبو ألعاب الحركة المتكررة على غير اللاعبين في مجموعة متنوعة من المقاييس الإدراكية والمعرفية، وتشير بعض الدراسات إلى أن التدريب على ألعاب الفيديو يعزز الأداء المعرفي في مهام أخرى غير تلك الخاصة باللعبة، بالإضافة إلى إمكانية الانتقال الكبيرة من التدريب على اللعبة إلى جوانب أخرى من الإدراك أمر مثير لأنه يوافق الأدبيات التي تظهر أن التدريب على مهمة ما قد يحسن الأداء في مهمة أخرى.

بالنسبة للفرض الثاني:

للتحقق من الفرض الثاني والذي ينص على "تختلف العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني باختلاف مجموعة التدريب على ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية". تم استخدام البرنامج الإحصائي (Amos (version 24 للتحقق من تأثير السرعة الإدراكية على الذكاء البصري المكاني للمجموعة التجريبية التي تدربت على ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية والمجموعة الضابطة التي لم تتدرب. وكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول التالي:

جدول (١١) مؤشرات جودة مطابقة النموذج للبيانات لاختبار العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني

المؤشر	قيمة المؤشر	المدى المثالي للمؤشر	قيمة أفضل مطابقة
قيمة كا٢ x^2 (CMIN)	١١.١٨٢	غير دالة	غير دالة
X^2/df (CMIN/DF)	١.٨٦٤	من صفر إلى ٥	من صفر إلى ٥
مؤشر حسن المطابقة(GFI)	٠.٩٨٧	١> GFI>٠	١
مؤشر حسن المطابقة المصحح (AGFI)	٠.٩٨٥	١> AGFI>٠	١
مؤشر المطابقة المعياري(NFI)	٠.٧٨٧	١> NFI>٠	١
مؤشر جذر مربعات البواقي (RMSEA)	٠.٠٤٣	١> RMSEA>٠	صفر

وقد أوضحت نتائج هذا الإجراء أن مؤشرات حسن المطابقة والموضحة بجدول (١١) أن هذا النموذج المفترض يحظى بمطابقة مقبولة للبيانات موضع الاختبار، كما أن مؤشرات جودة المطابقة (RMESA,GFI,AGFI,NFI) وقعت في المدى المثالي لكل مؤشر؛ مما يدل على مطابقة النموذج المقترح للبيانات.

وبحساب تقديرات الأوزان الانحدارية المعيارية واللامعيارية للعلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني، تم التوصل إلى تقديرات دالة للعلاقة بين السرعة الإدراكية وكل من التدوير

المكاني، والإدراك البصري في نموذج المجموعة التي تدربت على الإدراك البصري الإلكتروني فقط ولم تكن التقديرات دالة في العلاقة بين السرعة الإدراكية والتخيل البصري المكاني لنفس النموذج، كما أنها غير دالة في نموذج المجموعة التي لم تتدرب على الذكاء البصري المكاني بالنسبة لجميع أبعاد الذكاء البصري المكاني، وذلك كما يتضح في الجدول التالي:

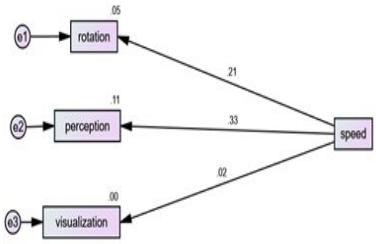
جدول (١٢) تقديرات الأوزان الانحدارية المعيارية، واللامعيارية، والخطأ المعياري، والنسبة الحرجة للعلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني لمجموعتي التدريب

من ← إلى	الوزن الانحداري المعياري		الوزنالانحداري اللامعياري		الخطأ المعياري		النسبة الحرجة	
	(أ)	(ب)	(أ)	(ب)	(أ)	(ب)	(أ)	(ب)
السرعة ← التدوير	٠.٢١٥	-٠.٠٩٥	٠.٠٠٧	-٠.٠٠٤	٠.٠٠٢	٠.٠٠٣	٣.٣٨١***	-١.٤١٥
السرعة ← الإدراك	٠.٣٢٧	-٠.٠٣٣	٠.١٤	-٠.٠٠٢	٠.٠٠٣	٠.٠٠٤	٥.٣٠٩***	-٠.٤٩٤
السرعة ← التخيل	٠.١٩	٠.٠٧٧	٠.٠٠١	٠.٠٠٤	٠.٠٠٢	٠.٠٠٤	٠.٧٦٧	١.١٤٤
السرعة ← الذكاء	٠.٣٥٣	-٠.١٤	٠.٠٢٢	-٠.٠٠١	٠.٠٠٤	٠.٠٠٦	٥.٨٠٣***	-٠.٢٠٢

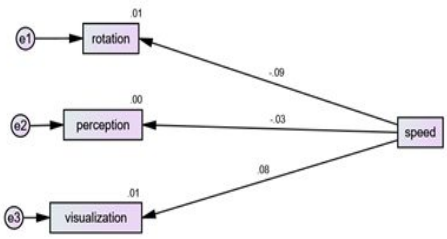
(أ): المجموعة التي تدربت على ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية.

(ب): المجموعة التي لم تتدرب على ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية.

ويتضح من جدول رقم (١٢) أن قيم معاملات الانحدار المعيارية (التأثير المباشر) تراوحت بين ٠.٢١٥، ٠.٣٥٣، ومعاملات الانحدار اللامعيارية تراوحت بين ٠.٠٠٧، ٠.٠١٤، أما النسبة الحرجة فقد تراوحت بين ٣.٣٨١، ٥.٨٠٣ وهي دالة عند مستوى ٠.٠١ بالنسبة للعلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني وأبعاده فيما عدا العلاقة بين السرعة الإدراكية والتخيل البصري المكاني فكانت غير دالة إحصائيا وذلك للمجموعة التي تدربت على ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية؛ أما المجموعة الأخرى التي لم تتدرب على ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية فكانت العلاقة بين السرعة الادراكية والذكاء البصري المكاني بجميع أبعاده غير دالة إحصائيا.



شكل (٣) نموذج المجموعة التي تدربت



شكل (٤) نموذج المجموعة التي لم تتدرب

ويتضح من الشكلين السابقين أن المتغير المعدل أثر في العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني بنسبة تتراوح من ٠ إلى ٠.١٢ (مربع معامل التحديد multiple Squared correlations)، ولمعرفة ما إذا كانت الفروق بين مجموعتي التدريب دالة أم لا تم استخدام pairwise difference بين مجموعتي التدريب، وقد بلغت النسبة الحرجة للفروق بين مساري التدوير المكاني -٣.٠٤٣، وبين مساري الادراك البصري -٣.٥٤٢، وبين مساري الدرجة الكلية للذكاء البصري المكاني -٣.٢٨٤ وجميعهم دال عند مستوى ٠.٠٠١. أما النسبة الحرجة للفروق بين مساري التخيل البصري المكاني فقد بلغت ٠.٨١٩ وغير دالة إحصائيا. وهذا يعني أن المتغير المعدل (ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية) أثر على العلاقة بين السرعة الادراكية والذكاء البصري المكاني فيما عدا بعد التخيل البصري المكاني لم يعدل العلاقة بينهما.

وتتفق هذه النتيجة مع البحوث التي أكدت على الأثر الإيجابي للألعاب والألغاز الرقمية في تنمية الذكاء البصري المكاني بأبعاده المختلفة منها (حسين ،٢٠٢٠؛ جاسم،٢٠١٩)، (٢٠١٢، David) بينما اختلفت مع نتيجة Lin & Chen(٢٠١٦) والتي أكدت على جدوى الألعاب الرقمية والتقليدية على حد سواء في تنمية مكون التدوير الذهني فقط بينما ساعدت الألعاب الرقمية في تنمية التصور والادراك البصري.

تشير النتائج إلى أن التحسن المرتبط بالألعاب الرقمية قد لا يكون بسبب تدريب النواحي المعرفية العامة، ولكن بسبب الاستخدام المتكرر للعمليات المعرفية المحددة أثناء اللعب .وبالتالي، قد تُعزى عديد من التحسينات المتعلقة بالتدريب على الألعاب الرقمية للإدراك إلى انتقال أثر التدريب، حيث أظهرت العديد من البحوث إمكانية تعزيز الألعاب الرقمية للعديد من العمليات الإدراكية، لأنها تستهدف الانتباه البصري (Tiraboschi, Fukusima&West, 2019,p.436) .

بالنسبة للفرض الثالث:

للتحقق من الفرض الثالث والذي ينص على "تختلف العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني باختلاف التخصص". تم استخدام البرنامج الإحصائي Amos (version 24) للتحقق من تأثير السرعة الإدراكية على الذكاء البصري المكاني لذوي التخصصات النظرية، وذوي التخصصات العملية والتعرف على الفروق بينهما. وكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول التالي:

جدول (١٣) مؤشرات جودة مطابقة النموذج للبيانات لاختبار العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني باختلاف التخصص

المؤشر	قيمة المؤشر	المدى المثالي للمؤشر	قيمة أفضل مطابقة
قيمة كا٢ x^2 (CMIN)	٨.٠٧١	غير دالة	غير دالة
X^2/df (CMIN/DF)	١.٣٤٥	من صفر إلى ٥	من صفر إلى ٥
مؤشر حسن المطابقة(GFI)	٠.٩٩٢	١> GFI>٠	١
مؤشر حسن المطابقة المصحح (AGFI)	٠.٩٧٢	١> AGFI>٠	١
مؤشر المطابقة المعياري(NFI)	٠.٧٧٥	١> NFI>٠	١
مؤشر جذر مربعات البواقي (RMSEA)	٠.٠٢٧	١> RMSEA>٠	صفر

وقد أوضحت نتائج هذا الإجراء أن مؤشرات حسن المطابقة والموضحة بجدول (١٣) أن هذا النموذج المفترض يحظى بمطابقة مقبولة للبيانات موضع الاختبار، كما أن مؤشرات جودة المطابقة (RMESA,GFI,AGFI,NFI) وقعت في المدى المثالي لكل مؤشر؛ مما يدل على مطابقة النموذج المقترح للبيانات.

وبحساب تقديرات الأوزان الانحدارية المعيارية واللامعيارية للعلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني، تم التوصل إلى تقديرات دالة للعلاقة بين السرعة الإدراكية وكل من التدوير المكاني، والإدراك البصري في نموذج ذوي التخصصات النظرية فقط ولم تكن التقديرات دالة في نموذج ذوي التخصصات العملية بالنسبة لجميع أبعاد الذكاء البصري المكاني والدرجة الكلية، وذلك كما يتضح في الجدول التالي:

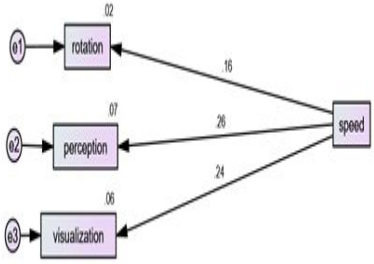
جدول (١٤) تقديرات الأوزان الانحدارية المعيارية، واللامعيارية، والخطأ المعياري، والنسبة الحرجة للعلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني باختلاف التخصص

من ← إلى	الوزن الانحداري المعياري		الوزن الانحداري اللامعياري		الخطأ المعياري		النسبة الحرجة	
	(أ)	(ب)	(أ)	(ب)	(أ)	(ب)	(أ)	(ب)
السرعة ← التدوير	٠.١٥٥	-٠.٠٠٢	٠.٠٠٥	٠.٠٠٠	٠.٠٠٢	٠.٠٠٤	٢.١١٠*	-٠.٠٣٢
السرعة ← الإدراك	٠.٢٥٦	٠.٠٢٩	٠.١٣	٠.٠٠٢	٠.٠٠٤	٠.٠٠٥	٣.٥٥٦***	٠.٤٩٢
السرعة ← التخيل	٠.٢٣٩	٠.٠٣٧	٠.٠٠٩	٠.٠٠٣	٠.٠٠٣	٠.٠٠٤	٣.٣٠٠***	٠.٦٢٦
السرعة ← الذكاء	٠.٣٦١	٠.٠٣٣	٠.٠٢٧	٠.٠٠٤	٠.٠٠٥	٠.٠٠٨	٥.١٩٩***	٠.٥٥٣

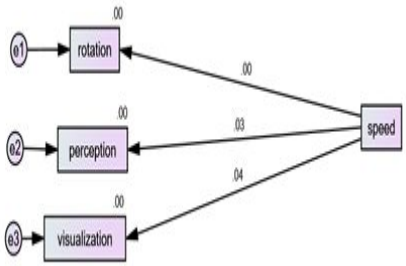
(أ): تخصص النظري.

(ب): تخصص العملي.

ويتضح من جدول رقم (١٤) أن قيم معاملات الانحدار المعيارية (التأثير المباشر) تراوحت بين ٠.١٥٥، ٠.٣٦١، ومعاملات الانحدار اللامعيارية تراوحت بين٠.٠٠٥، ٠.٠١٣، أما النسبة الحرجة فقد تراوحت بين ٢.١١٠، ٥.١٩٩ وجميعها دالة عند مستوى ٠.٠١ بالنسبة للعلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني بجميع أبعاده وذلك للمجموعة ذوي التخصصات النظرية؛ أما المجموعة الأخرى ذوي التخصصات العملية فكانت العلاقة بين السرعة الادراكية والذكاء البصري المكاني بجميع أبعاده غير دالة إحصائيا.



شكل (٥) نموذج طلاب الشعب النظرية



شكل (٦) نموذج طلاب الشعب العملية

ويتضح من الشكلين السابقين أن المتغير المعدل أثر في العلاقة بين السرعة الإدراكية والذكاء البصري المكاني بنسبة تتراوح من ٠.٠٠١ إلى ٠.١٣٠ (مربع معامل التحديد multiple Squared correlations)، ولمعرفة ما إذا كانت الفروق بين تخصصي النظري والعملي دالة أم لا تم استخدام pairwise difference بين التخصصين، وقد بلغت النسبة الحرجة للفروق بين مساري التدوير المكاني ١.١٩٠، وبين مساري الادراك البصري ١.٧٣٦، مساري التخيل البصري المكاني فقد بلغت ١.٣٠٩ وجميعها غير دالة إحصائيا. أما النسبة الحرجة بين مساري الدرجة الكلية للذكاء البصري المكاني –٢.٤٨٤ وهي دالة عند مستوى٠.٠٠٥. وهذا يعني أن المتغير المعدل (التخصص) لم يؤثر على العلاقة بين السرعة الادراكية وأبعاد الذكاء البصري المكاني، أي أنه لا تختلف العلاقة بين السرعة الادراكية وأبعاد الذكاء البصري المكاني باختلاف التخصص سواء كان نظري أو عملي؛ في حين أن المتغير المعدل (التخصص) أثر على العلاقة بين السرعة الادراكية والدرجة الكلية للذكاء البصري المكاني.

وتفسر الباحثتان ذلك في ضوء ما ذهب إليه الكبيسي والخطيب (٢٠١٣، ص.٤١٣) أنه من الناحية التربوية يتلقون نظام الكورسات نفسه والتوقيتات نفسها، ويخضعون لبيئة صفية متشابهة،

وكذلك من الناحية الاجتماعية التي تكاد تكون متشابهة وخاصة في ظل الظروف الراهنة التي تمر بها البلاد. لذا يجب تطوير المقررات والمناهج لتناسب المتطلبات الحديثة، حيث يؤكد ثابت& وعلى (٢٠١٨) أنه من أسباب النجاح في الحياة معرفة الذكاءات المتعددة لدى المتعلمين وتوجيههم نحو المجالات التي تتناسب مع أوجه القوة والتميز لديهم، ومن هذه الذكاءات الذكاء البصري المكاني.

توصيات البحث ومقترحاته:

في ضوء النتائج الحالية يوصى بما يلي:

- الاستفادة من موضوع البحث في اجراء أبحاث أخرى شبيهة.
- الاهتمام بتنشيط الذكاء البصري المكاني لدى المتعلمين في التخصصات التربوية عن طريق ورش العمل والدورات التدريبية، وذلك لصقل معلوماتهم وقدراتهم من فترة لأخرى.
- البعد عن الأساليب التقليدية في تقديم المقررات والأنشطة التعليمية المختلفة.
- تفعيل المستحدثات التكنولوجية الحديثة لجذب انتباه الطلاب وتنشيط العمليات المعرفية والادراكية اللازمة لهم.
- استحداث وسائل ومعينات تعليمية تكون ميسرة لتعليم الطلاب.

مراجع البحث:

أبو بكر، مصطفى حفيظة& وعطية، عائشة علي (٢٠١٩). تحليل مسار العلاقات السببية بين القدرة المكانية والقلق المكاني والفهم القرائي والمثابرة وحل المشكلات الحسابية اللفظية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة الإرشاد النفسي*، ١ (٥٨)، ٢٢٥-٣٢٨.

أبو بكر، مي فتحي (٢٠١٧). فاعلية تنوع الأنشطة ببرامج الكمبيوتر التعليمية في تنمية التحصيل المعرفي والإدراك البصري لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم. *مجلة دراسات في التعليم الجامعي*، ٣٦، ٣٢٥ -٤٠٠.

أحمد، فطومة محمد (٢٠٠٨). أثر استخدام المدخل المنظومي في تنمية التحصيل وعمليات العلم والذكاء البصري المكاني والذكاء الطبيعي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ١٣٥، ٢٠٢-٢٧٣.

اكستروم، فرنش، هارمان، ديرمين ترجمة الشرقاوي، أنور، والشيخ، سليمان، وعبد السلام، نادية (١٩٩٣). *بطارية الاختبارات المعرفية العاملية*. مكتبة الانجلو المصرية. القاهرة.

البرجس، خولة خليفة (٢٠١٧). الذكاءات المتعددة والقدرات اللغوية والرياضية والمكانية لدى طالبات جامعة الجوف في المملكة العربية السعودية. *مجلة دراسات–العلوم التربوية*، ٤٤ (٣)، ١٤٩–١٦١.

بلعاوي، منذر يوسف (٢٠١١) الذكاءات المتعددة السائدة لدى طلبة جامعة القصيم. *المجلة التربوية*، ٢٥ (١٠٠)، ١٢٢ – ١٧٧.

ثابت، عصام محمود &على، سيد ابراهيم (٢٠١٨). فاعلية برنامج تدريبي باستخدام الخرائط الذهنية في تنمية الذكاء البصري/ المكاني لدي الطالب المعلم بمسار صعوبات التعلم مجلة العلوم التربوية والنفسية ٢ (٢٠)، ١٢٤–١٤١.

جابر، جابر عبد الحميد (٢٠٠٣). *الذكاءات المتعددة والفهم: تنمية وتعميق*. سلسلة المراجع في التربية وعلم النفس. الكتاب الثامن والعشرون. دار الفكر العربي، القاهرة.

جاسم، مريم جاسم محمد (٢٠١٩). *فاعلية برنامج مقترح قائم على الألعاب التعليمية بالكمبيوتر باستخدام المهارات العليا للتفكير لتنمية الذكاء البصري والوجداني لتلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت*. رسالة دكتوراه، كلية التربية جامعة بني سويف.

حجاج، على حسين (ترجمة)، مراجعة هنا، عطية (١٩٨٣). *نظريات التعلم، دراسة مقارنة*. عالم المعرفة، القاهرة.

حسين، عالية على (٢٠٢٠). *فاعلية استخدام الألعاب الإلكترونية في تنمية بعض المفاهيم والمهارات التكنولوجية والذكاء المكاني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت*.

رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بني سويف.

خزعل، أية هيثم، عبد، عمر عبد الغفور، وحافظ، صباح نوري (٢٠١٩). تأثير استخدام بعض التقنيات البصرية في السرعة الادراكية والحس حركية لتعلم مهارات التهديف من الثبات بكرة السلة. *مجلة الرياضة المعاصرة*، ١٧ (٢)، ١٠١-١١٥.

الدرابكة، محمد مفضي، وهيلات، مصطفى قسيم (٢٠١٦). العلاقة بين الذكاءات المتعددة والسعادة لدى طالبات كلية الأميرة عالية الجامعية. *مؤتة للبحوث والدراسات- العلوم الإنسانية والاجتماعية*، ١٣ (٤)، ٣١ – ٦٦.

ريان، عادل (٢٠٠٨). القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية. *المجلة الفلسطينية للتربية المفتوحة عن بعد*،١ (٢)، ١١٥ – ١٤٤.

الزغلول، عماد عبد الرحيم (٢٠١٠). *نظريات التعلم*. دار الشروق للنشر والتوزيع. عمان.

شومان، أمل، والنرش، هشام، وإبراهيم، نجاح (٢٠١٦). فعالية برنامج تدريبي قائم على السرعة الادراكية في تنمية الانتباه لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد*، ١٩، ٥٢٣-٥٥٠.

صومان، أحمد إبراهيم (٢٠١٤). مستوى الذكاءات المتعددة لمعلمي ومعلمات اللغة العربية في المرحلة الأساسية في الأردن وعلاقته بالخبرة والمؤهل العلمي. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث-العلوم الإنسانية*، ٢٨ (٥)، ١٠٢٧ – ١٠٧٠.

عبد الجبار، أسيل عبد الحميد (٢٠١٠). *السرعة الادراكية وعلاقتها بالذاكرة الصورية لدى طلبة المرحلة المتوسطة*. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة المستنصرية. العراق.

عبد الحافظ، ثناء (٢٠١٦). *السيطرة الانتباهية والذاكرة العاملة والسرعة الإدراكية*. دار من المحيط إلى الخليج للنشر والتوزيع. عمان.

عبد الرحيم، زينب (٢٠١٧). تصميم وتقنين Zainab speed perception visual test لقياس السرعة الادراكية الحركية (البصرية والسمعية) لدى الأطفال في مرحلة الطفولة المتأخرة (١١-١٢) سنة في محافظة البصرة. *مجلة ميسان لعلوم التربية البدنية*، ١٦ (١٦)، ٧١-٨٢.

عبد الفتاح، رؤى عبد الرزاق (٢٠١٧). فاعلية السبورة التفاعلية في تحصيل مادة علم النفس التربوي والدافعية للتعلم. *مجلة جامعة كربلاء العلمية*، ١٥ (٢)، ٢٠٠-٢١٧.

عبد القادر، فتحي عبد الحميد، وأبو هاشم، السيد (٢٠٠٧). البناء العاملي للذكاء في ضوء تصنيف جاردنر وعلاقته بكل من فعالية الذات وحل المشكلات والتحصيل الدراسي لدى طلاب الجامعة. *مجلة كلية التربية. جامعة الزقازيق*، ٥٥، ١٧١ -٢٤٢.

العبد، وليد (٢٠١٤). نظرية الذكاءات المتعددة لجاردنر تقنين المقياس. *مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*، ١٧، ٢٠٥ – ٢٢٠.

العجيلي، صباح حسين، والدهامشة، أكرم محمد عيد (٢٠١٨). فاعلية برنامج قائم على الألعاب الإدراكية في تنمية التفكير الإبداعي لدى أطفال الروضة في مدينة عمان، *المجلة الدولية لتطوير التفوق*، ٩ (١٦)، ١١٧-١٤٠.

علي، جمال محمد، والكيال، مختار السيد (٢٠٠١). أثر تفاعل مستويات تجهيز المعلومات والأسلوب المعرفي والسرعة الادراكية على مدى الانتباه لدى طلاب الجامعة: دراسة تجريبية. المجلة المصرية للدراسات النفسية،١١ (٣٠)، ٤١-٩٠.

القرون، علي حسن (٢٠١٥). واقع الذكاءات المتعددة لدى طلاب كليات المجتمع اليمنية. *مجلة العلوم التربوية*، ١٦ (٣)، ٩٥-١٠٨.

الكبيسي، عبد الوهاب، والخطيب، حيدر (٢٠١٣). السرعة الادراكية ومستوى التفكير التأملي لدى طلبة الدراسات العليا. *مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية*، ١ (٤)، ٣٨٢ –

الكبيسي، عبد الوهاب، والخطيب، حيدر (٢٠١٥). *السرعة الادراكية والبديهية ومستويات التفكير*. مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع. عمان.

المتولي، نهلة السيد، وعبد الوارث، سمية (٢٠٠٩). الذكاءات المتعددة وأساليب التعلم المميزة لطالبات الجامعة في ضوء التخصص الدراسي ونمط السيادة المخية لمعالجة المعلومات. *مجلة كلية التربية. جامعة طنطا*، ٤٠، ٢٦٦ – ٣٠١.

المغربي، نبيل أمين (٢٠١٩). مستوى القدرة المكانية والتفكير الهندسي والعلاقة بينهما لدى طلبة الصف العاشر في ضوء متغيري الجنس ومستوى التحصيل. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، ١٠ (٢٧)، ١٧٥ –١٩٢.

النذير، محمد بن عثمان (٢٠١٥). درجة الذكاء البصري المكاني وعلاقتها بالتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى الطلاب المستجدين بجامعة الملك سعود. *مجلة كلية التربية جامعة بنها*، ٢٦ (١٠١)، ٢٢٩ – ٢٥٨.

وادي، عفاف زياد (٢٠١٨). السرعة الادراكية وعلاقتها بما وراء الذاكرة لدى طلبة كلية التربية للعلوم الصرفة/ابن الهيثم. *مجلة البحوث التربوية والنفسية*، ٥٧، ٢٧٩– ٢٩٧.

Bontchev, B. (2019). Rich Educational Video Mazes as a Visual Environment for Game-Based Learning. *International Conference on Innovations in Science and Education*, Prague, Czech Republic.

Boot, W. R.; Blakely, D. P., & Simons, D. J. (2011). Do action video games improve perception and cognition?, *Frontiers in psychology*, 2, 226. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00226

Bottino, R. M; Canessa, A.; Ott, M., & Tavella. M. (2014). Supporting the development of Spatial Intelligence through Serious Games. *SeriGameEx.*

http://www.mimos.it/serigamex2014/3_Canessa_abstract.pdf

Corradini, A. (2011). A study on whether digital games can effect spatial reasoning skills. In Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through Educational Games*: Multidisciplinary Approaches* Idea Group Publishing. 1086-1110. http://web.sdu.dk/andrea/book_games_spatial.pdf

David, L. T. (2012). Training effects on mental rotation, spatial orientation and spatial visualization depending on the initial level of spatial abilities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 33, 328-332.

Garmen, P.; Rodríguez, C.; García-Redondo, P., & San-Pedro-Veledo, J. (2019). Multiple intelligences and video games: Assessment and intervention with TOI software, *Comunicar. Media Education Research Journal*, 27, (1), 95-104. https://www.scipedia.com/public/Garmen_et_al_2019a

González, N.A.A. (2018). Development of spatial skills with virtual reality and augmented reality. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*,12, 133–144 https://doi.org/10.1007/s12008-017-0388-x

Han, S.; Humphreys, G.W. (1999). Interactions between perceptual organization based on Gestalt laws and those based on hierarchical processing. *Perception & Psychophysics,* 61, 1287–1298. https://doi.org/10.3758/BF03206180

Lin, C. H.; Chen, C. M. (2016). Developing spatial visualization and mental rotation with a digital puzzle game at primary school level. *Computers in Human Behavior*, 57, 23-30.

Maeda, Y.; Yoon, S.; Kim-Kang, K. & Imbrie, P.K. (2013). Psychometric Properties of the Revised PSVT: R for Measuring First Year Engineering Students' Spatial Ability. *International Journal of Engineering Education*. 29 (3), 763–776.

Oei, A.C.; Patterson, M. D. (2013). Enhancing Cognition with Video Games: A Multiple Game Training Study. *PLOS ONE*, 8(3), e58546. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058546

Rahman, W. & Foxman, M. (2020). Brain-training Games: Play as a Tool

for Cognitive Enhancement, *DiGRA*. https://www.researchgate.net/publication/345253372_Brain-training_Games_Play_as_a_Tool_for_Cognitive_Enhancement

Renavitasari, I. R. D. & Supianto, A. A. (2018). Educational game for training spatial ability using tangram puzzle. *In 2018 International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology (SIET)*, 174-179.

Renavitasari, I.; Supianto, A.& Tolle, H. (2018). Log Data Analysis of Player Behavior in Tangram Puzzle Learning Game, IJIM –, 12 (8), 123-129. https://doi.org/10.3991/ijim.v12i8.9280

Sarno, E. (2012). From Spatial Intelligence to Spatial Competences: The Results of Applied GeoResearch in Italian Schools, *Review of International Geographical Education Online*, 2 (2), 165- 180.

SUTÇÜ, N.D. & Oral, B. (2020). The Effects of Geomerical-Mechanical Intelligence Games on The Spatial Abilities, International Online Journal of Primary Education, 9 (2).

TANG, Ch., Wan, C. (HK) (2010) Jigsaw Puzzle Game. https://www.freepatentsonline.com/y2010/0244378.html?fbclid=IwAR3iJcUWuOItgZMV3kDgoxK67f8ZfRJQ0mjpEulu0V7dSZT8VU59rVqiiZQ

Thompson, T. (2016). *The effects of concrete, virtual, and multimodal tangram manipulatives on second grade elementary students' mathematics achievement and development of spatial sense: A convergent parallel mixed methods study*. Unpublished doctoral dissertation, Oklahoma State University.

Tiraboschi, G. A.; Fukusima, S. S., & West, G. L. (2019). An expectancy effect causes improved visual attention performance after video game playing. *Journal of Cognitive Enhancement*, 1–9.

Verner, I. M. & Gamer, S. (2015). Robotics Laboratory Classes for Spatial Training of Novice Engineering Students, *International Journal of Engineering Education*, 31 (5), 1376–1388. https://www.researchgate.net/publication/282155281

Wagemans, J.; Elder, J.H.; Kubovy, M.; Palmer, S.E.; Peterson, M. A.;

Singh, M.; & Heydt, R. (2012). A century of Gestalt psychology in visual perception: I. Perceptual grouping and figure-g round organization. *Psychological Bulletin*, 138 (6), 1172-217. https://doi.org/10.1037/a0029333

Yang, J.C.; Chen, S.Y. (2010). Effects of gender differences and spatial abilities within a digital pentominoes game, *Computers & Education*, 55, 1220–1233.

Yan, Y.; Ren, J.; Sun, G.; Zhao, H.; Han, J.; Li, X.; Marshall, S. & Zhan, J. (2018). Unsupervised Image Saliency Detection with Gestalt laws Guided Optimization and Visual Attention Based Refinement, *Pattern Recognition*, 79, 65- 78. https://pure.strath.ac.uk/ws/portalfiles/portal/72600800/Yan_etal_PR_2018_Unsupervised_image_saliency_detection_with_Gestalt_laws_guided.pdf

You, J. H.; Chuang, T. Y., & Chen, W. F. (2008). Enhancing students' spatial ability by implementing a digital game. *In Proceedings of the 16th İnternational Conference on Computers in Education*, Taipei, Taiwan. www.Queendom.com/tests/access_page/index.htm?idRegTest=1118

The Eeffect of Training on Digital Perceptual Learning Games on The Relationship Between Perceptual Speed and Visual-Spatial Intelligence for University Students

Dr. Eslam Abdelhafiz Emara
Ass. Professor of Educational Psychology
Faculty of Specific Education – Damietta University

Dr. Mai Elsayed Khalifa
Ass. Professor of Educational Psychology
Faculty of Education – Helwan University

Abstract:

The current research aimed at identifying the relationship between perceptual speed and visual-spatial intelligence. In addition, it studies the effect of training on digital perceptual learning experiments, as a modifying variable for the relationship between perceptual speed and visual-spatial intelligence, among students of Helwan and Damietta universities. As well as identifying the impact of academic specialization as a modified variable of the relationship between Perceptual speed and visual-spatial intelligence. The sample consisted of (459) male and female students from Helwan University and Damietta University. A perceptual speed test - that was designed by Axtrom, Franch, Harman, and Derman, and it was translated by Anwar al-Sharqawi, Suleiman al-Sheikh, and Nadia Abd al-Salam in 1993- and the visual-spatial intelligence test that was prepared by the researchers were applied. (237) students were trained on digital perceptual learning games. The results of the research concluded that there is a statistically significant relationship between perceptual speed and visual-spatial intelligence. It also indicated that the digital perceptual learning experiments are a modified variable of the relationship between perceptual speed and visual-spatial intelligence within its dimensions, except for visual-spatial imagination. As for the specialization, it did not modify the relationship between perceptual speed and visual-spatial intelligence.

Keywords: perceptual speed, visual-spatial intelligence, digital perceptual learning games.