أثر برنامج الأتوكاد في تنمية الذكاء المكاني لدي طالبات المرحلة الثانوية الصناعية

إعداد

أ.د/ عزت عبد الحميد حسن

أستاذ علم النفس التربوي

كلية التربية – جامعة الزقازيق

أ.د/ أبو المجد إبراهيم الشوربجي

أستاذ علم النفس التربوي

ووكيل الكلية لشئون خدمة المجتمع

د/ رانيا محمد على عطية

مدرس علم النفس التربوي

كلية التربية – جامعة الزقازيق

أ/ على محمد عبد الرحيم برغوت

موجه حاسب بوزارة التربية والتعليم

بحث مشتق من الرسالة الخاصة بالباحث

أثر برنامج الأتوكاد في تنمية الذكاء المكاني لدي طالبات المرحلة الثانوية الصناعية

إعداد

أ.د / عزت عبد الحميد حسن
أستاذ علم النفس التربوي
كلية التربية – جامعة الزقازيق

أ.د / أبو المجد إبراهيم الشوربجي
أستاذ علم النفس التربوي
وكيل الكلية لشئون خدمة المجتمع

د / رانيا محمد على عطية
مدرس علم النفس التربوي
كلية التربية – جامعة الزقازيق

أ/ على محمد عبد الرحيم برغوت
موجه حاسب بوزارة التربية والتعليم

ملخـــــص البحـــــث

استهدف البحث الكشف عن أثر برنامج الأتوكاد في تنمية الذكاء المكاني لدي طالبات المرحلة الثانوية الصناعية، ولتحقيق ذلك تم إعداد مقياس لقياس الذكاء المكاني مكون من (١٥) فقرة، وقد تم تطبيقه على عينة اساسية مكونة من (٧٠) طالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية (٣٥) طالبة، وضابطة (٣٥) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي الفني الصناعي، بعد دراسة الرسم الهندسي على برنامج الأتوكاد، في العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧. وكشفت النتائج عن وجود فرق دال إحصائيا عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في الذكاء المكاني لصالح متوسط درجات المجموعة التجريبية، وتشير قيمة مربع ايتا التي بلغت (٠,٨٧١٢) على أن دراسة الرسم الهندسي بالأتوكاد له تأثير كبير جدًا في تنمية الذكاء المكاني، كما تشير قيمة مربع إيتا إلى أن دراسة الرسم الهندسي بالأتوكاد يفسر ٨٧,١٢ ٪ من التباين في درجات الذكاء المكاني، كما يوجد فرق دال أحصائيا عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في الذكاء المكاني في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح متوسط درجات التطبيق البعدي، وبنسبة كسب مصححة مقدارها (١,٧٥)، والتي تقع في المدي الذي يمتد من (١,٥–٣)، والذي حدده عزت عبد الحميد (٢٠١٣: ٦)، لقبول فاعلية برنامج الأتوكاد، مما يشير ان دراسة الرسم الهندسي ببرنامج الأتوكاد فعال في تنمية الذكاء المكاني، كما تشير قيمة مربع ايتا التي بلغت (٠,٨٩٩٠) على أن برنامج الأتوكاد له تأثير كبير جداً في تنمية الذكاء المكاني، كما تشير قيمة مربع ايتا أيضا إلى أن برنامج الأتوكاد يفسر ٨٩,٩٠٪ من التباين في درجات الذكاء المكاني للمجموعة التجريبية للتطبيق البعدي مقارنة بالتطبيق القبلي، وهي كمية كبيرة جداً من التباين المفسر بواسطة برنامج الاتوكاد.

الكلمات المفتاحية: برنامج الأتوكاد، تنمية الذكاء المكاني، طالبات المرحلة الثانوية الصناعية.

مقدمة:

التعليم هو أحد مكونات الحاجات الأساسية لكل فرد في المجتمع، وقد أصبح الاستثمار في رأس المال البشري وتنمية الموارد البشرية يتم عن طريق التعليم لما له من اهمية كبيرة في تطوير الموارد البشرية، وإسهام واضح في التنمية الاقتصادية لأي مجتمع، كما أنه قد أضحي عملية استثمارية شأنه في ذلك شأن الاستثمار المادي.

ويعرف Gardner (١٩٩٩: ٣٤) الذكاء بأنه مجموعة القدرات التي تسمح للشخص أن يحل المشكلات أو أن يشكل منتجات لها مكانة في محيط ثقافي أو أكثر. وتجتمع هذه القدرات في عدد من الذكاءات تتمثل في: الذكاء اللغوي، الذكاء الرياضي، الذكاء المنطقي، الذكاء المكاني، الذكاء الموسيقي، الذكاء الحركي، الذكاء الاجتماعي، الذكاء الشخصي، الذكاء الطبيعي.

ويعرف Visser et al. (٢٠٠٦: ٤٨٩) الذكاء المكاني هو القدرة على تمييز الأنماط الصغيرة والكبيرة، كما أن كل من البحار والطيار يمتلك مستوي عالي من الذكاء المكاني، وكذلك كل من النحاتين والجراحين ولاعبي الشطرنج والمعماريين.

توضح مني عبد الخالق (٢٠٠٧ :٤٠) ان تنمية الذكاء المكاني والتفكير الفراغي يعمل على مساعدة الطلاب في الصف الدراسي على إدراك الأشكال الهندسية وتنمية ادراكهم للعمق والزاوية والتي تساعدهم في تفسير الخرائط والرسومات، وفي انتاج مشروعات بالصف الدراسي تتميز بالجاذبية البصرية.

ويوضح سعد محمد وحسام أحمد (١٩٨٩: ٢٥) ان الحاسب الآلي دخل كافة المجالات الحياتية، ولقد تم استخدم برنامج الأتوكاد في العديد من المجالات التطبيقية وخاصة الهندسية منها، إذ يستخدم البرنامج كوسيلة تعليمية في الجامعات والمعاهد لتعليم الطلاب أسس مادة التصميم والرسم الهندسي بمساعدة الحاسب الآلي، كما يستخدم كوسيلة تصميمية في الكثير من الشركات والمؤسسات الصناعية، وتعتمد فكرة الرسم بالحاسب على دمج طرق الرسم الفني والمقدرات التقنية للحاسب لتحويل المعلومات إلى صور وصفية ويتم رسمها باستخدام نموذج حسابي للشكل ويطلق على هذه الطريقة اسم الرسم التصويري.

ومن خلال قيام الباحث بتدريس مادة "الرسم الهندسي" بالمدارس الثانوية الصناعية وملاحظاته، ومناقشاته المستمرة مع السادة الزملاء مدرسي وموجهي التخصصات الصناعية المختلفة عن واقع تدريس هذه المادة، ومن خلال الاطلاع على عينة من لوحات الطلاب، وعينة من نتائج امتحانات المادة لعدد من الأعوام السابقة ببعض المدارس الصناعية بمحافظة الدقهلية– ادارة ميت غمر التعليمية – لوحظ وجود انخفاض في نسب النجاح ومستوي درجات الطالبات، وترجع الأسباب الكامنة وراء الأخطاء الشائعة التي يقع فيها طالبات المرحلة الثانوية الصناعية في مقرر الرسم الهندسي الى تدني المستوي لعامة الطالبات بالمرحلة الثانوية الصناعية في القدرة المكانية الثلاثية.

مشكلـــــة البحـــــث:

في ضوء ما سبق، يمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال التالي: هل يوجد فرق جوهري بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في الذكاء المكاني لدي المجموعة التجريبية؟

أهـــداف البحـــث:

يهدف البحث الحالي إلى ما يلي: –

١–أضافة مقياس في تنمية الذكاء المكاني لطالبات المرحلة الصناعية.

٢–تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي يتم التوصل إليها من خلال البحث.

أهميـــة البحـــث:

تتضح أهمية البحث الحالي من خلال ما يلي إعداد مقياس لتنمية الذكاء المكاني قد يستفيد منه الباحثون في نفس المجال.

مصطلحـــات البحـــث

برنامـــج الاتوكـــاد (AutoCAD Program)

يعرفه سعد محمد وحسام أحمد (١٩٨٩: ٢٥) بأنه برنامج للرسم والتصميم بمساعدة الحاسب يدعم إنشاء الرسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد. تم تطوير هذا البرنامج منذ عام ١٩٨٢ كتطبيق للحواسب الشخصية، إذ يستخدم البرنامج كوسيلة تعليمية في المعاهد والجامعات لتعليم

الطلاب أسس مادة التصميم والرسم الهندسي بمساعدة الحاسب الآلي، كما يستخدم كوسيلة تصميمية في الكثير من الشركات والمؤسسات الصناعية، وتعتمد فكرة الرسم بالحاسب على دمج طرق الرسم الفني والمقدرات التقنية للحاسب لتحويل المعلومات إلى صور وصفية ويتم رسمها باستخدام نموذج حسابي للشكل ويطلق على هذه الطريقة اسم الرسم التصويري.

الذكـــاء المكانـــي (Spatial Intelligence)

تعرفه فاطمة الجاسم (٢٠١٠ :١١٩) بأنه القدرة على إدراك وتصور المعالم المكانية والصور بدقة، وتركيز الانتباه في الرسومات والصور المعقدة.

التعريـف الإجرائـي: القدرة علي التصور المكاني للأشكال المسطحة والمجسمة وتخيلها في اوضاع مختلفة واستنتاج المساقط الثلاثة من المجسمات ثلاثية الإبعاد مثل الإضافة والحذف والفك والإسقاط.

أدوات البحـــــث:

مقياس الذكاء المكاني من إعداد الباحث.

مجتمـــع البحـــث:

تكون مجتمع عينة البحث من طالبات الصف الأول الثانوي الفني الصناعي بمدرسة السيد حجازي الفنية بنات بالمعصرة ميت غمر محافظة الدقهلية.

الإطـــار النظـــري:

يتم تناول برنامج الأتوكاد، من حيث إمكانيات برنامج الأتوكاد، ومميزات برنامج الأتوكاد، والمجالات الرئيسية لاستخدام برنامج الأتوكاد، وأهداف برنامج الأتوكاد، طريقة تشغيل برنامج الأتوكاد، ثم تناول نظرية جاردنر للذكاءات المتعددة من حيث افتراضات النظرية، الأسس التي بنيت عليها النظرية، أنواع الذكاءات المتعددة، المؤشرات الدالة على الذكاء المكاني، وتعريف الذكاء المكاني طبقاً لنظرية الذكاءات المتعددة.

أولا: برنامـــج الأتوكـــاد

تبين المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني (٢٠٠٨، ٢) أن هناك العديد من برامج التصميم والرسم بالحاسب سواء كانت هذه البرامج برامج عامة، مثل برنامج الـ (AutoCAD) الذي ينتج أغلب الرسوم والتصاميم، أو كانت برامج خاصة تنتج رسومًا معمارية أو رسومًا ميكانيكية أو رسومًا إلكترونية...إلخ.

إمكانيات برنامج الأتوكاد:

تشير Autodesk (2006:8) إلى إن الإمكانيات الأساسية لبرنامج الأتوكاد تهدف الى القيام بما يلي: الإزاحة والتكبير وتحديد الإحداثيات الديكارتية ثنائية الأبعاد واستخدام مقابض تحديد الكائن وعمل وتحديد وتعديل الكائنات ثنائية الأبعاد والعمل مع الطبقات وعمل وإدراج كتل وتغيير متغيرات النظام في موجه الأوامر

مميزات برنامج الأتوكاد:

يشير أحمد حسن خميس(٢٠٠٩: ١) إلى ان برنامج أتوكاد (AutoCAD) من برامج الرسم الهندسي على انها تطبيقات تعمل من ضمن تطبيقات الويندوز، ويتميز بالدقة في الرسم وتوفير الوقت، وتقليل الأخطاء الناجمة عن الرسم بالطرق الاعتيادية بصورة ملحوظة كما يتميز بالآتي: إمكانية إنشاء خطوط أبعاد بأنواع مختلفة من الخطوط وضمان الدقة في الخطوط والأبعاد لسهولة التحكم في رسمها وإمكانية إنشاء أبعاد لأطوال الأقواس، إمكانية إنشاء خطوط أبعاد لزوايا مركزها يقع خارج الرسم وإمكانية عكس اتجاه أسهم الأبعاد عن طريق النقر بالزر الأيمن بالفأرة، إضافة رمز جديد للإشارة إلى الطول الأولي (Initial Length) وخطوط الامتداد (Extension) ويمكن ان تكون ذات طول ثابت بغض النظر عن بعدها عن نقطة البداية ويمكن عمل عدة نسخ من الرسومات لتنفيذ عدة موديلات عليها في أقل وقت وجهد ويمكن تكبير وتصغير المقاسات وعمل أبعاد مختلفة و إمكانية الرسم والتلوين والتعديل وتوضيح كافة الأبعاد على أجزاء الرسم والتخزين وسرعة استعادته.

يبين Middlebrook (2005:10) أن برنامج الأتوكاد "AutoCAD" لا يعد مجرد برنامج من برامج الرسم بالحاسب بل هو عبارة عن بيئة متكاملة تختص بعمليات الرسم والتصميم ويعتبر من أكثر البرامج انتشاراً على مستوي العالم وذلك نظرًا لما يتميز به من مميزات عديده منها: –

- **الدقة:** يوفر برنامج الأتوكاد "AutoCAD" الدقة في إنشاء الدوائر والخطوط والأشكال الأخرى، والتي تعتبر أسهل أيضاً في طرق إنشائها من الطرق التقليدية.
- **القابلية للتعديل:** يسهل عليك في برنامج الأتوكاد "AutoCAD" القيام بتعديل الرسومات المعروضة أمامك على الشاشة، وذلك دون تكلف عناء تنظيف

مكتبك من غبار الممحاة بعد الانتهاء من الرسم، هذا بالإضافة إلى الحصول على مظهر أفضل للرسم.

- **الكفاءة والسرعة:** يتيح لك البرنامج إنشاء العديد من الرسومات ذات الأشكال المتنوعة بكفاءة عالية وسرعة، وخاصة فيما يتعلق بالرسومات المراد تكرارها.

وعليه فإن برنامج (AutoCAD) قد يساعد على تغطية كل العمليات التي يحتاجها المشتغلون في هذا المجال. وقد لاحظ الباحث أثناء تدريس مادة الرسم الهندسي بالمدارس الثانوية الصناعية انخفاض ملحوظ للطالبات في هذه المادة، مما يشير إلى وجود صعوبات في المستوي المهارى للتصور البصري.

أهداف برنامج الأتوكاد:

وتوضح أماني صلاح على (٢٠٠٦: ٤٩-٥٢) أن أهداف برنامج الاتوكاد (AutoCAD) تشمل الآتي: تنمية قدرة الطالبات على استخدام برنامج الـ (AutoCAD) في الرسم الهندسي، إكساب الطالبات القدرة على استخدام برنامج الـ (AutoCAD) في فحص الرسومات التنفيذية الهندسية الصناعية، تنمية قدرة الطالبات على استخدام برنامج الـ (AutoCAD) في الرسم الهندسي ثلاثي الأبعاد.

طريقة تشغيل برنامج الأتوكاد:

يوضح حمزة الجبالي (٢٠٠٨: ٢) أنه حتي الآن لم تعتمد شركة أوتوديسك (Autodesk) اللغة العربية كواجهة استخدام أساسية لبرنامج الرسم الهندسي الأتوكاد، ويتم تشغيله بأحدي طريقتين:

- الطريقة الأولي: بالضغط المزدوج على أيقونة البرنامج الموجودة على سطح المكتب (Desktop).
- الطريقة الثانية: كما يلي ..... Start ..... Program ..... Autodesk ..... AutoCAD 2007

ثانيا: الذكاء المكاني

يبين فؤاد البهي (٢٠٠٠: ١٧٣) ان مفهوم الذكاء أقدم في نشأته الأولى من علم النفس ومباحثه التجريبية. فقد نشأ في إطار الفلسفة القديمة، ثم اهتمت بدراسته العلوم البيولوجية والفسيولوجية العصبية، واستقر أخيراً في ميدانه السيكولوجى الصحيح الذى يدرسه كمظهر

عقلى من مظاهر السلوك الذى يخضع للقياس العلمي الموضوعى، ومازالت آثار هذا الماضى الطويل تضفى طابعها الخاص على بعض المعانى الشائعة لمفهوم الذكاء، وعندما نجحت وسائل القياس العقلى، أعانت العلماء على تحديد المظاهر الرئيسية لهذا المفهوم، وبذلك تطورت معانى الذكاء حتى أصبحت فروضاً تهدف إلى رسم الإطار التمهيدي للأبحاث العقلية، ثم تعدل هذه الفروض أو تلغى لتستبدل بفروض أخرى تبعاً لنتائج تلك الأبحاث، هكذا ينتهى بنا ذلك التطواف في رحاب الزمن إلى تحديد المفهوم الحديث للذكاء تحديداً يقوم في جوهره على أنه موهبة المواهب، وقدرة القدرات، والمحصلة العامة لجميع القدرات العقلية المعرفية. وفيما يلي سوف يتم عرض نظرية جاردنر للذكاءات المتعددة.

نظرية "جاردنر" للذكاءات المتعددة:

يوضح طارق عبد الرؤوف عامر (٢٠٠٨: ٥٥-٥٦) ان نظرية الذكاءات المتعددة تعتبر رائدة في الكشف عن القدرات العقلية وقياسها لدى الفرد من جهة والكيفية التي تظهر بها هذه القدرات، فهى بمثابة منظور جديد لقدرات الفرد المتعددة والمتنوعة فالمخزون البشري يزخر بطاقات واستعدادات متنوعة ومختلفة ولايمكن حصرها، فهى فضاء تتمحور فيه العملية التعليمية على الفرد ذاته، بحيث يعمل وينتج ويتواصل بشكل يحقق فيه ذاته ويشبع رغباته وبالتالي فإن هذه النظرية لها أهمية كبيرة في الوساط التربوية.

افتراضات نظرية الذكاءات المتعددة:

يري" (Armstrong,2009 :15-16) إن: يمتلك كل فرد جميع أنواع الذكاءات ولكن بنسب مختلفه، يمكن تنمية كل ذكاء منها إلى مستوي مناسب من الكفاءة، استعمال أحد أنواع الذكاءات المتعددة يمكن أن يساعد في تنمية وتطور نوع أخر من الذكاء، تعمل الذكاءات بطرق مركبة ومتداخلة، أنشطة الذكاءات المتعددة ليست هدفاً في حد ذاتها ولكنها وسيلة، لكل نوع من الذكاء توجد طرق متعددة ومتنوعة يقدمها، ويظهر من خلالها الفرد قدراته، يمكن قياس المهارات الفرعية والقدرات الخاصة بكل نوع من انواع الذكاءات.

الأسس التي بنيت عليها نظرية الذكاءات المتعددة:

يوضح حمدان ممدوح الشامي (٢٠٠٧: ٣١-٣٢) ان نظرية جاردنر بنيت على مجموعة من الأسس أو الأسباب التي دعمت بقوة صدق هذه النظرية، من هذه الأسس: إمكانية عزل الذكاء بسبب تلف الدماغ، وجود حالات من الأطفال غير العاديين مثل الطفل المعجزة،

تاريخ نمائي متميز، ومجموعة من الأدوات الواضحة الخبرة والتحديد، المساندة من النتائج السيكومترية، دعم من المهام التجريبية السيكولوجية، عملية محورية يمكن تحديدها وتمييزها أو مجموعة من العمليات والإجراءات، القدرة علي الترميز في نظام رمزي، تاريخ تطوري وتطوريه جديره بالتصديق.

أنواع الذكاءات المتعددة:

تشير فاطمة أحمد جاسم (٢٠١٠: ١١٨-١١٩) ان جاردنر حدد الكفاءات الذهنية التي يمتلكها الأفراد والتي تختلف مستوياتها من فرد إلي آخر، ففي كتابه أطر العقل في ١٩٨٣ كانت سبعة ذكاءات، وأصبحت في عام ١٩٩٩ ثمانية ذكاءات بإضافة الذكاء الطبيعي وهي كالتالي.

١- الذكاء **اللغوي (Linguistic Intelligence)**: القدرة العالية على استعمال اللغة بشكل شفهي وكتابي، القدرة على تذكر الأسماء والأحداث والمناطق، الحساسية لأصوات الكلمات ومعانيها ووظائف الكلمات واللغة.

٢- الذكاء **المنطقي / الرياضي (Logical-Mathematical Intelligence)**: الحساسية والكفاءة نحو استخدام النماذج بشكل منطقي ورقمي، والقدرة على اكتشاف النماذج وخلق الارتباطات والعلاقات بينها وكذلك التعامل مع سلسلة طويلة من التناظرات المنطقية المتنوعة.

٣- الذكاء **البصري/ الفضائي (المكاني) (Spatial Intelligence)**: القدرة على تصور وإدراك المعالم المكانية والصور بدقة، وتركيز الانتباه في الرسومات والصور المعقدة.

٤- الذكاء **الجسمي/الحركي (Bodily-Kinesthetic Intelligence)**: القدرة على التحكم في حركات أعضاء الجسم أو أحدها، ومناولة الأجسام بشكل فريد وبمهارة، ويعمل على تجهيز ومعالجة المعلومات خلال أحاسيس الجسم واستخدام الجسم.

٥- الذكاء **الموسيقي (Musical Intelligence)**: الحساسية نحو الأصوات والقدرة على إنتاج وتقدير الأيقاعات والسجع والمقامات والأصوات والأناشيد والتعبيرات.

٦- الذكاء **التفاعلي (البينشخصي) (Interpersonal Intelligence)**: القدرة على فهم وتمييز دوافع ورغبات ومزاج ونزاعات الآخرين والتجاوب معها، والميل إلي العمل الجماعي والمشاركة الاجتماعية والقدرة على خلق علاقات قوية وحميمة.

٧- الذكاء **الذاتي (Intrapersonal Intelligence)**: القدرة على فهم الذات ومعرفة سير المشاعر ومعرفة نقاط التميز والعواطف والقوة الذاتية ونقاط الضعف والقدرة على تنظيم الحياة وامتلاك ثقة ذاتية واستقلالية وحافز ذاتي قوي للعمل.

٨- الذكاء **الطبيعي (Natural Intelligence)**: الخبرة في تميز ما تحتويه البيئة من أنواع مختلفة وإدراك التصنيفات المتنوعة من الأنواع النباتية والحيوانية المتجاورة وتخطيط العلاقات بين الأجناس والأنواع بشكل رسمي وغير رسمي.

المؤشرات الدالة على الذكاء المكاني:

وقد أجملت رانيا محمد علي عطية (٢٠١٣: ٤١) المؤشرات الدالة على الذكاء المكاني وهي كالتالي: يحب الرسم سواء باستخدام الطلاء أو القلم والنحت والمشاركة في نشاطات فنية، يحب قراءة الخرائط والرسوم البيانية واستيعاب الرموز المصاحبة لها أفضل من قراءة المادة المكتوبة في الكتاب، يحب مشاهدة الصور الفوتوغرافية والأفلام، ويستمتع بالعروض السينمائية التي تعتمد على الخيال، يرسم تمثيل دقيق للأشخاص والأشياء ويرسم الوحدة بطريقة أفضل ممن هم في نفس سنة، يحلم أحلام يقظة أكثر ممن هم في نفس مرحلته العمرية، التمتع بعمل تكوينات البازل والمتاهات والاستمتاع بألعاب التركيب والفك، بناء مباني وتركيبات ثلاثية الأبعاد أفضل ممن هم في مثل سنه، إدراك العلاقات المكانية بين الفراغات والأشكال وتقدير الأحجام، يقدر المسافات ويفضل الألعاب التي تعتمد على التصويب.

تعريف الذكاء المكاني طبقاً لنظرية الذكاءات المتعددة:

ويعرف عبد الهادي مصباح (٢٠٠٦ :٨٢) الذكاء المكاني بأنه يستخدم في التعامل مع مساحات الفراغ والمكان في كل مرة يسير في الطرق، أو يوقف سيارته في أحد الأماكن، أو يقوم بتركيب أجزاء مادة مفككة، أو حين يعيد ترتيب أثاث غرفته، لأنه يستخدم ما يسمي بالقدرات الفراغية. ومن أهم العبارات الشائعة التي تعبر عن صاحب الذكاء المكاني: يستطيع أن يتخيل عندما يغلق عينيه، يحب حل المتاهات والألغاز، لا يحتاج عادة إلى خرائط لكي يصل إلى مكان ما، يحب أن يقرأ الكتب التي يوجد بها وسائل إيضاح كثيرة، حساس بدرجة عالية للفروق بين الألوان، أحلامه واقعية وواضحة بدرجة عالية، يحب أن يرسم ويجيد العمل بالرسم.

وفي حين يعرف Nardi (2001:60) الذكاء المكاني بأنه يشمل مشاهدة كل انواع الصور البصرية مباشرة سواء من خلال الذاكرة البصرية أو العين، والتعامل معها، والربط بينها، وتركيبها. ويشمل هذا الذكاء أيضاً تخيل أو تدوير الأشياء في العقل لرؤيتها من عدة زوايا وملاحظة تفاصيل رائعة ورسم خريطة ملاحة وتصميم مقاطع الفيديو والصور التصويرية والتصميمات الداخلية.

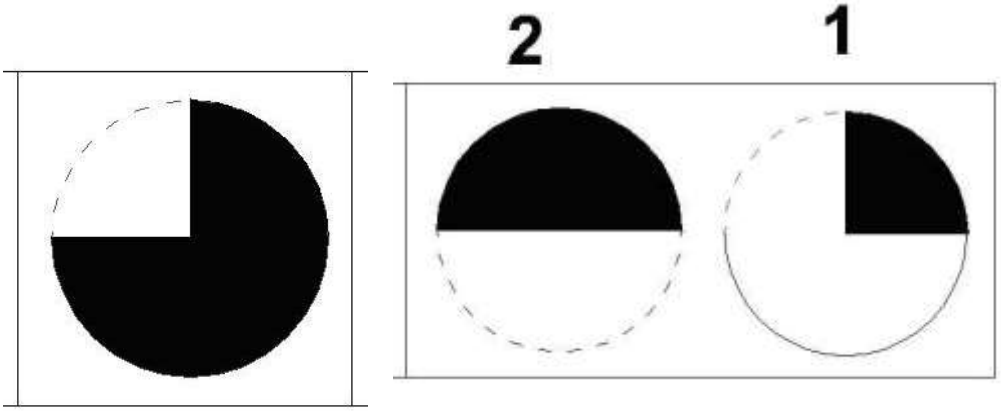
ومما سبق يستنتج الباحث ان الذكاء المكاني يلعب دوراً هاماً في العملية التعليمية حيث إنه يساعد الطالبات على التصور المكاني للأنماط البصرية والرسومات الهندسية وعمل معالجة لها في المجال الهندسي مثل الإضافة والدوران والحذف والفك لاستنتاج تراكيب هندسية جديدة، وفي ضوء ذلك يمكن توضيح أهمية الذكاء المكاني في النقاط التالية: يقوم بدور هام في التوجيه المكاني واستخدام الصور المرئية في شرح او تقديم المعلومات، تتمتع الطالبات الأذكياء مكانياً بإعداد الرسومات الهندسية بالحاسب مستخدمه برنامج الاتوكاد، يمكن توظيف الذكاء المكاني في استنتاج المساقط المختلفة من المجسمات ثلاثية الأبعاد.

وفي ضوء ما سبق يعرف الباحث الذكاء المكاني إجرائياً: القدرة علي التصور المكاني للأشكال المسطحة والمجسمة وتخيلها في اوضاع مختلفة واستنتاج المساقط الثلاثة من المجسمات ثلاثية الإبعاد مثل الإضافة والحذف والفك والإسقاط.

مهارات الذكاء المكاني

١-الإضافة والدوران:

تصور الإشكال ثنائية البعد أو ثلاثية البعد بعد عمل إضافة لأشكال أخري ثنائية البعد أو ثلاثية البعد عليها وعمل دوران لها.



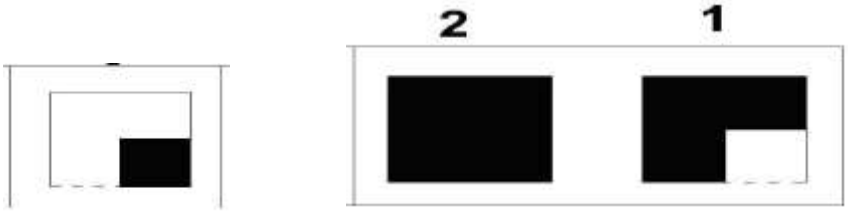
أ ب

شكل (١) يوضح مهارة الإضافة والدوران

ويبين الشكل (١-أ) مهارة إضافة شكل (١) ثنائي البعد الي شكل (٢) ثنائي البعد وعمل دوران لهم لاستنتاج شكل (١-ب) جديد ثنائي البعد.

٢-الحـــــذف:

تصور الأشكال ثنائية البعد أو ثلاثية البعد بعد عمل حذف لجزء منها لاستنتاج شكل جديد.



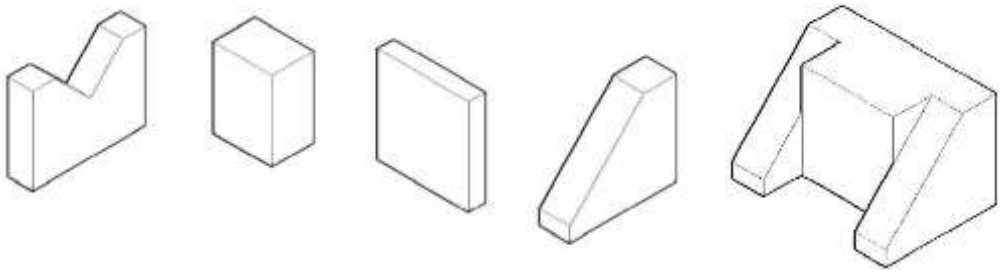
ب أ

شكل (٢) يوضح مهارة الحذف

ويبين الشكل (٢-أ) مهارة حذف الشكل (١) ثنائي البعد من الشكل (٢) ثنائي البعد لاستنتاج شكل شكل (٢-ب) جديد ثنائي البعد.

٣-الفـــــك:

تحليل للأجزاء المكونة للأشكال ثنائية البعد أو ثلاثية البعد.



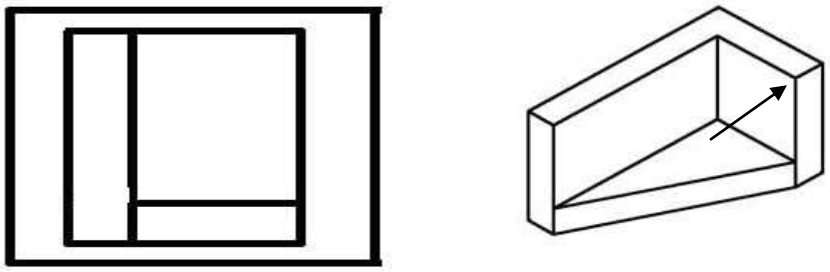
ب أ

شكل (٣) يوضح مهارة الفك

ويبين الشكل (٣- ب) مجموعة من الأجزاء التي تكون الشكل (٣-أ) عدا جزء واحد.

٤-الإسقـــــاط:

استنتاج أحد المساقط (أفقي – رأسي – جانبي) للشكل.



أ ب

شكل (٤) يوضح مهارة الاسقاط

ويبين الشكل (٤– ب) المسقط الجانبي بالاتجاه المشار اليه بالسهم للشكل (٤ –أ).

ومن أجل ذلك قام الباحث بإعداد:

اختبار لقياس التصور المكاني بناءً على التعريف السابق الذي أعدته ويتضمن الاختبار اربعة أبعاد وهما (الحذف والاضافة والفك والاسقاط). ويتضمن الاختبار (٣٣) مفردة بواقع (٨) مفردات لكل بعد ولكل مفردة أربع بدائل.

الأبحـــاث السابقـــة:

- أولا: المحور الأول: بحوث تناولت تنمية الذكاء المكاني بالطريقة التقليدية.
- ثانيا: المحور الثاني: بحوث تناولت تنمية الذكاء المكاني بطريقة الأتوكاد.
- ثالثا: فروض البحث.

ويتناول الباحث فيما يلي هذين المحورين كل على حدة، وتم ترتيب الأبحاث من الاحدث الى الاقدم، ثم الترتيب الابجدي داخل العام الواحد، والأبحاث العربي أولاً ثم الأبحاث الأجنبية.

المحور الأول: البحوث السابقة التي تناولت تنمية الذكاء المكاني بالطريقة التقليدية:

سعت رانيا عطية (٢٠١٣) إلى تنمية كل من الذكاء المنطقي والرياضي والذكاء المكاني بواسطة برنامج تدريبي وتأثيره على الحل الابداعي للمشكلات لدي عينة تكونت من (١١٧) تلميذ وتلميذه من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدرسة الشهيد كمال عابدين، طبق عليها البرنامج التدريبي، اختبار الذكاء المنطقي، اختبار الذكاء المكاني، مقياس الحل الابداعي للمشكلات، وباستخدام معامل الفا "كرونباخ"، معامل ارتباط بيرسون، معامل الالتواء والتفلطح

وخطأ المعياري، اختبار ت، قيمة مربع ايتا، وتوصلت الباحثة الى وجود تأثير دال احصائي للبرنامج التدريبي بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للذكاء المكاني. وبنى البرنامج على مجموعة من الانشطة في الذكاء المكاني البصري حيث تضمن البرنامج مجموعة من الانشطة الخاصة بتنمية الذكاء المكاني البصري وهي (أنشطة تحديد الشكل المختلف، تحديد الشكلين المتماثلين، تحديد الجزء الناقص، تحديد عدد المربعات، طي الورق، تخيل شكل مجسم مفرود بعد طيه، تكوين شكل معين باستخدام مجموعة من الأشكال الهندسية، إيجاد حلول مختلفة لمشكلات معينة)، وتم صياغة البرنامج على هيئة عشرون جلسة.

هدف "Alias et al." (2002) إلى اختبار ما إذا كانت الأنشطة يمكن أن تعمل على تنمية القدرة على التصور المكاني لدي طلاب الهندسة. لدى عينة تكونت من طلاب الهندسة المدنية من المعاهد الفنية الماليزية وكان عدد طلاب المجموعة التجريبية (٢٩) طالب وتم تعليمهم التصميم الهيكلي من خلال الرسم بالملاحظة والخيال، في حين أن عدد طلاب المجموعة الضابطة (٢٨) طالب، طبق عليها اختبار تحصيلي، ومجموعة من الأنشطة المكانية، وباستخدام تحليل التباين، توصل الباحثون الى عدم تأثير الفروق في الجنس على النتيجة بالإضافة إلى إن الأنشطة القائمة على التصور المكاني يعزز القدرة المكانية لدي طلاب الهندسة ذكورًا أو إناثًا بصورة متكافئة. وتم تعليم التصميم الهيكلي بالطريقة العادية. وقد حققت المجموعة التجريبية إحصائيا ارتفاع كبير في قدرة التصور المكاني مقارنة مع المجموعة الضابطة.

هدف "Ben-Chaim et al." (1988) إلى التعرف على الفروق في قدرات التصور المكاني والآثار التدريسية على مهارات التصور المكاني من طلبة الصف الخامس إلى طلبة الصف الثامن حسب الرتبة والجنس والموقع. لدة عينة تكونت من حوالي(١٠٠٠) طالب من ثلاثة مواقع، يمثلون مجموعة واسعة من الوضع الاجتماعي والاقتصادي، طبق عليها. اختبار الذكاء المكاني MGMP، وباستخدام تحليل التباين (ANOVA)، توصل الباحثون الى ان هناك اختلافات كبيرة في الأداء على قدرة التصور المكاني حسب الرتبة (يزداد مع تقدم العمر)، حسب الجنس (بنين)، وموقع (تتزايد مع الوضع الاجتماعي والاقتصادي)، وان طلبة الصف الخامس إلى طلبة الصف الثامن استفادوا إلى حد كبير من التعليم، وكان المكسب مماثل للبنين والبنات على الرغم من الفروق الأولية بين الجنسين، والإبقاء على آثار استمرت بعد فترة ٤

أسابيع وبعد ١ سنة، وطبق عليهم أنشطة محددة على قدرة التصور المكاني، وبناء ورسم المواد الصلبة المصنوعة من مكعبات، وتراوحت معاملات الثبات كرونباخ لمجموعات مختلفة من الطلاب ما بين ٠،٧٢-٠،٨٦ على الاختبار القبلي و٠،٨٢-٠،٨٨ على الاختبار البعدي.

التعقيب على بحوث المحور الأول والإفادة منها :

أ) **من حيث الهدف:** هدفت بعض البحوث الى تنمية بعض الذكاءات المتعددة كما في بحث (رانيا محمد عطية،٢٠١٣)، وهدف بحث (Alias et al., 2002) الي تنمية التصور المكاني، وأخيراً هدف بحث (Ben-Chaim et al.,1988) الي التعرف على الفروق في قدرات التصور المكاني.

ب) **من حيث العينة:** امتدت اعداد العينات من ٢٨ الي ١٠٠٠ من الطلاب، ويتنوع العمر الزمني للعينات التي أجريت عليها هذه البحوث حيث كانت في المرحلة الجامعية كما في أبحاث (Alias et al., 2002)، والمرحلة الإعدادية كما في أبحاث (Ben-Chaim, 1988)، أما في المرحلة الابتدائية فكان بحث (رانيا محمد، ٢٠١٣).

ج) **من حيث الأدوات:** تنوعت الأدوات التي استخدمت في الأبحاث التي تناولت الذكاء المكاني بدون استخدام الحاسب الآلي فهناك من استخدم بطاقة ملاحظة كما في بحث (Alias et al., 2002)، كما استخدم بعض الابحاث برنامج تدريبي واختبار ذكاء منطقي واختبار ذكاء مكاني كما في بحث (رانيا محمد، ٢٠١٣)، وأخيرا استخدم البعض اختبار للتصور المكاني كما في بحث (Ben-(Chaim, 1988.

د) **من حيث الأساليب الأحصائية:** اختلفت الأساليب الإحصائية في البحوث فلقد استخدمت (رانيا محمد، ٢٠١٣) معامل الفا "كرونباخ" ومعامل ارتباط بيرسون ومعامل الالتواء ومعامل التفلطح والخطأ المعياري واختبار (ت) وقيمة مربع ايتا، بينما تم استخدام تحليل التباين في بحث كل من (Alias et al., 2002) و (Ban-Chaim et al.,1988).

هـ) **من حيث النتائج:** بالرغم من تعدد وتنوع الأساليب التي استخدمت لتنمية الذكاء المكاني إلا أن هناك اتفاق علي انه يمكن تنمية الذكاء المكاني بالطريقة التقليدية.

المحور الثاني: البحوث السابقة والتي تناولت تنمية الذكاء المكاني بطريقة الأتوكاد:

هدف "Chang" (2014) الى استكشاف آثار الاتوكاد ثلاثي الأبعاد على الأداء الأبداعي للطلاب ذات القدرات المكانية المختلفة بمساعدة برامج الحاسب، لدى عينة تكونت من (٣٤٩) من طلاب المدرسة الثانوية العليا العامة في مقاطعة تاديوان بتايوان. وكانت الأدوات التي استخدامها الباحث هي اختبار تورانس للتفكير الإبداعي واختبار الذكاء المكانية، وتم استخدام معامل ارتباط بيرسون، وتحليل التباين، وتوصل الباحث إلى ان وجود ارتباط بين القدرات المكانية للطلاب وأدائهم الإبداعي وخاصة الابداع الوظيفي وان تطبيقات الاتوكاد ثلاثي الابعاد قد عززت أداء الطلبة الابداعي.

هدف "Lee" (2013) إلى البحث عن المقارنة بين أساليب العرض ثنائية الابعاد وثلاثية الابعاد وتأثيرهم على نشاط المخ وعلى استدعاء المعرفة وحركة أسلوب العرض بالنسبة للذكاء المكاني، لدى عينة تكونت من (١٢٣) من طلاب المرحلة الجامعية في احدي الجامعات في الغرب الأوسط، وطبق عليها اختبار التدوير العقلي لـ Vandenberg & Kuse، وباستخدام تحليل التباين (ANOVA)، معامل ارتباط بيرسون، وتوصل الباحث إلى ان الرسومات المتحركة أكثر فعالية على التذكر وان هناك تفاعل كبير بين الذكاء المكاني والعمق والحركة والعروض ثنائية الابعاد ذات تأثر استدعاء منخفض علي المتعلمين بينما العروض ثلاثية الابعاد ذات تأثير استدعاء عالي على المتعلمين، وسعي البحث الي معرفة ما اذا كان هناك تفاعل كبير بين الذكاء المكاني وأسلوب العرض المرئي والاستدعاء.

هدف "Laszlo" (2004) إلى تنمية الذكاء المكاني باستخدام البرامج الحاسوبية لتوليد مشكلات ذات طبيعية مكانية وتصحيح اجاباتهم. لدى عينة تكونت من (٦٩) طالب من كليتى الرياضيات والإنساني بكل من فرنسا والمجر للعام الدراسي ٢٠٠٢-٢٠٠٣، وطبق برامج توليد الاختبارات في جافا سكريبت والتي تعتمد على برنامج بيرل الذي يقوم بتجميع نتائج الطلاب ويرسله الي واضعي الاختبار بالإضافة الي انها تقوم بإظهار الإجابات الخاطئة والصحيحة مع تعديلات طفيفة بعد حل الطلاب، وتوصل الي ان الطلاب تزداد درجة تحصيلهم اذا تم استخدام برامج الكمبيوتر أثناء التعليم.

التعقيب على بحوث المحور الثاني والإفادة منها :

أ) **من حيث الهدف:** هدف (Chang, 2014) إلى استكشاف آثار الاتوكاد ثلاثي الأبعاد على الأداء الأبداعي للطلاب ذات القدرات المكانية المختلفة بمساعدة برامج الحاسب، وقد كان هدف (Lee, 2013) إلى المقارنة بين أساليب العرض ثنائية الابعاد وثلاثية الابعاد وتأثيرهم على نشاط المخ وعلى استدعاء المعرفة وحركة أسلوب العرض بالنسبة للذكاء المكاني، بينما هدف (Laszlo, 2004) هو الكشف عن كيفية تنمية الذكاء المكاني باستخدام البرامج الحاسوبية لوليد مشكلات ذات طبيعية مكانية وتصحيح اجاباتهم.

ب) **من حيث العينة:** امتدت اعداد العينات من ٢٠ الي ٣٤٩ من الطلاب، ويتنوع العمر الزمني للعينات التي أجريت عليها هذه البحوث حيث كانت في المرحلة الجامعية كما في أبحاث (Lee, 2013) و(Laszlo, 2004)، وشملت المرحلة الثانوية كما في أبحاث (Chang, 2014).

ج) **من حيث الأدوات:** تنوعت الأدوات التي استخدمت في الأبحاث التي تناولت الذكاء المكاني باستخدام الحاسب الآلي فهناك من استخدم اختبار للقدرة المكانية كما في بحث (Chang, 2014)، واستخدم بعض الأبحاث Vandenberg & Kuse's Mental Rotations Test كما في بحث (Lee, 2013).

د) **من حيث الأساليب الإحصائية:** اختلفت الأساليب الإحصائية ففي بحث (Chang, 2014) استخدم معامل ارتباط بيرسون وتحليل التباين المشترك، أما بحث (Lee, 2013) فقد استخدم تحليل التباين ومعامل ارتباط بيرسون.

هـ) **من حيث النتائج:** اتفقت كل البحوث على انه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين، وتؤكد على زيادة فاعلية تعليم الطلاب واكتسابهم للمهارات وارتفاع مستوي أدائهم باستخدام الكمبيوتر مقارنة بالطرق التقليدية وضرورة الأخذ بتقنيات الكمبيوتر المختلفة في الرسم خاصة في اعداد الرسوم الفراغية وثلاثية الابعاد.

التعقيب على البحوث السابقة :

باستعراض البحوث السابقة المتعلقة بمتغيرات البحث الحالي، يتضح ان الموضوع قد حظي على اهتمام كبير من الباحثين.

بالنسبة للهدف: اختلفت البحوث السابقة من حيث الهدف، حيث هدفت الى ضرورة توفير الوسائل التكنولوجية الحديثة والوسائل التعليمية المختلفة والإمكانات لتنمية الذكاء المكاني وأهمية تطوير محتوى الرسم الفني والهندسي والميكانيكي (الصناعي) وضرورة صياغته بأساليب ذات جدوى وأكثر فعالية وأوصت جميعاً بضرورة الأخذ بتقنية الكمبيوتر في منهجية الرسم.

بينما يسعي البحث الحالية الى: التعرف على أثر برنامج الأتوكاد في تنمية الذكاء المكاني لدي طالبات المرحلة الثانوية الصناعية.

فروض البحث:

في ضوء نتائج البحوث السابقة يمكن صياغة فروض البحث الحالي كما يأتي: -

١- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للذكاء المكاني لصالح متوسط درجات المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في الذكاء المكاني في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

الطريقة والإجراءات

أولا: العينة:

أ) **العينة الاستطلاعية:** تكونت العينة الاستطلاعية من (٢٠٤) طالبة بمتوسط عمري (١٦) سنة، وبانحراف معياري (٢,٢٨٩) لاختبار الذكار المكاني، من طالبات الصف الأول الثانوي الفني الثانوي بمدرسة السيد حجازي الفنية بنات بالمعصرة وهي مدرسة حكومية تابعة لقرية من قري مدينة ميت غمر محافظة الدقهلية. والتي تم حساب الصدق والثبات.

ب) **العينة الأساسية:** تم اختيار عينة البحث من طالبات الصف الأول الثانوي الفني الصناعي من مدرسة السيد حجازي الفنية بنات بالمعصرة إدارة ميت غمر التابعة لمديرية التربية والتعليم بالدقهلية.

وفيما يلي الخطوات المتبعة لاختيار مجموعتي البحث التجريبية والضابطة:

- **المجموعة التجريبية:** تم اختيار المجموعة التجريبية بطريقة عشوائية من العينة الاستطلاعية وكان عددها (٣٥) طالبة من إجمالي (٢٠٤) طالبة، ومتوسط أعمارهم (١٦) سنة، وبانحراف معياري (١,٣٤٥) لاختبار الذكار المكاني.
- **المجموعة الضابطة:** تم اختيار المجموعة الضابطة بطريقة عشوائية من العينة الاستطلاعية وكان عددها (٣٥) طالبة من إجمالي (٢٠٤) طالبة، ومتوسط أعمارهم (١٦) سنة، وبانحراف معياري (١,٠٣١) لاختبار الذكار المكاني.

ثانياً: أدوات البحـــــث:

تم استخدام اختبار الذكاء المكاني (إعداد الباحث) وذلك قياس الذكاء المكاني لدي طالبات الصف الأول لثانوي الصناعي، من خلال مجموعة من المهارات مثل: الإضافة، الحذف، الفك، الاسقاط. ويلي عرض لتلك الإجراءات:

اختبار الذكاء المكاني:

بعدما قام الباحث بعمل مسح لعدد كبير من المقاييس العربية والأجنبية المنشورة والخاصة بقياس الذكاء المكاني مثل: اختبار "Ben-Chaim et al. " (1988)، واختبار "Chang" (2014) وهم من ضمن مقاييس الذكاءات المتعددة، لاحظ ان هذه المقاييس تعتمد على عبارات التقرير الذاتي والاستجابة طبقاً لمقياس ليكرت الأمر الذي يقيس تفضيل وليس ذكاء مما دعي الباحث إلى إعداد اختبار لقياس الذكاء المكاني، وبنى الباحث الاختبار اعتماداً على اختبار (محمد عيد حامد، ٢٠٠٣) واختبار (راشا صلاح الدين جمال، ٢٠١٣) طبقًا للخطوات التالية.

- **الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار الى قياس الذكاء المكاني لدي طالبات الصف الأول الثانوي الفني الصناعي من خلال مجموعة من المهارات مثل: الإضافة، الحذف، الفك، الاسقاط، و قام الباحث باستنتاج هذه المهارات من خلال مراجعة التراث الأدبي للذكاء المكاني.
- **وصف الاختبار وتحديد المفردات وصياغتها:** يتكون الاختبار في صورته الأولية من (٣٣) مفردة، وكل مفردة لها أربع اختيارات والمطلوب من الطالبة اختيار واحد بعد قراءة المفردة جيدًا، وتم صياغة الاختبار بعد مراجعة الأطر النظرية الخاصة بالذكاء المكاني والاستفادة بآراء المشرفين على البحث الحالي وآراء السادة المحكمين.

جدول(١) نسب اتفاق المحكمين على مفردات اختبار الذكاء المكاني

المفردة	نسبة الاتفاق	المفردة	نسبة الاتفاق	المفردة	نسبة الاتفاق	المفردة	نسبة الاتفاق	المفردة	نسبة الاتفاق	المفردة	نسبة الاتفاق	المفردة	نسبة الاتفاق	المفردة	نسبة الاتفاق
١	٪١٠٠	٦	٪١٠٠	١١	٪١٠٠	١٦	٪١٠٠	٢١	٪١٠٠	٢٦	٪١٠٠	٣١	٪١٠٠		
٢	٪١٠٠	٧	٪١٠٠	١٢	٪١٠٠	١٧	٪١٠٠	٢٢	٪١٠٠	٢٧	٪١٠٠	٣٢	٪١٠٠		
٣	٪١٠٠	٨	٪١٠٠	١٣	٪١٠٠	١٨	٪١٠٠	٢٣	٪١٠٠	٢٨	٪١٠٠	٣٣	٪١٠٠		
٤	٪١٠٠	٩	٪١٠٠	١٤	٪١٠٠	١٩	٪١٠٠	٢٤	٪١٠٠	٢٩	٪١٠٠				
٥	٪١٠٠	١٠	٪١٠٠	١٥	٪١٠٠	٢٠	٪١٠٠	٢٥	٪١٠٠	٣٠	٪١٠٠				

- **تحديد نظام تقدير الدرجات وصياغة التعليمات:** بعد اتفاق المحكمين على الاختبار بنسبة ١٠٠٪ تم تقدير الدرجات بوضع درجة واحدة لكل مفردة إذا كانت الإجابة صحيحة وصفر إذا كانت الإجابة خاطئة، وتم صياغة التعليمات بحيث تشرح طريقة الإجابة على المفردات وكذلك كتابة بيانات الطالبة (الاسم، والسن، وتاريخ الامتحان) مع إعطاء مثال محلول كنموذج توضيحي عن كيفية الاستجابة للمفردة والتأكيد على عدم ترك مفردة دون الإجابة عليها، وكانت التعليمات واضحة ودقيقة من حيث الصياغة وملائمتها لمستوي الطالبات.
- **التطبيق المبدئي للاختبار**: تم تطبيق الاختبار على عينة من طالبات الصف الأول الثانوي الفني الصناعي وذلك بهدف: تحديد الزمن المناسب للاختبار، حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز للمفردات، حساب ثبات الاختبار، حساب صدق الاختبار.

١- حساب الزمن المناسب للاختبار:

تم حساب المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقته كل طالبة في الإجابة على الاختبار، وقد بلغ متوسط أزمنة الطالبات (٣٤,٨٧) دقيقة وبالتالي أصبح الزمن المناسب للأجابة على الاختبار هو (٣٥) دقيقة.

٢- معاملات الصعوبة والتمييز:

استخدم الباحث برنامج (Spss 18) وبرنامج (Microsoft Excel 2013) لحساب معامل الصعوبة طبقًا للمعادلة ($Pi = \frac{n}{Nt}$)، وتم حذف المفردات التي تكون خارج النطاق ($0.9 < Pi < 0.1$) وحساب معامل التمييز طبقًا للمعادلة ($Di = PiH - PiL$) وتم حذف المفردات التي يقل تمييزها عن ٠,٢ والجدول التالي يوضح معاملات الصعوبة والتمييز لكل مفردة.

جدول(٢) معاملات الصعوبة والتمييز لمفردات اختبار الذكاء المكاني

المفردة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	المفردة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	المفردة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	المفردة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٣٢	٠,٣٢	١٠	٠,١٤	٠,٣٨	١٩	٠,١١	٠,٣٤	٢٨	٠,١٣	٠,٢٥
٢	٠,٣٣	٠,٤٦	١١	٠,١٥	٠,٣٤	٢٠	٠,٢٤	٠,٣٢	٢٩	٠,١٠	٠,٢٣
٣	٠,٣٦	٠,٢٠	١٢	٠,١٣	٠,٣٤	٢١	٠,٣٣	٠,٢١	٣٠	٠,١٠	٠,٢٥
٤	٠,٣٠	٠,٢٧	١٣	٠,١٣	٠,٢٥	٢٢	٠,١٦	٠,٢٧	٣١	٠,٥٩	٠,٤٣
٥	٠,١٠	٠,٢٧	١٤	٠,٢٤	٠,٤٨	٢٣	٠,٣٩	٠,٣٠	٣٢	٠,١١	٠,٢٩
٦	٠,١٠	٠,٢٧	١٥	٠,١٤	٠,٤١	٢٤	٠,١٨	٠,٢٧	٣٣	٠,١٧	٠,٣٩
٧	٠,٥١	٠,٣٢	١٦	٠,٢١	٠,٢١	٢٥	٠,٤١	٠,٢٣			
٨	٠,٤٠	٠,٢٧	١٧	٠,١٦	٠,١٣	٢٦	٠,١٧	٠,٤١			
٩	٠,٦٧	٠,٢٣	١٨	٠,٣٨	٠,٥٤	٢٧	٠,١٠	٠,٢٥			
متوسط معاملات الصعوبة =٠,٢٤٤، متوسط معاملات التمييز=٠,٣٠٧											

وقيم معاملات التمييز في الجدول السابق تشير إلى الصدق التمييزي (صدق التمييز) للمفردات، كما إن متوسط معاملات التمييز يشير إلى صدق الاختبار ككل، ويري صلاح علام (٢٠٠٢: ٢٨٩) أن قيمة معامل تمييز المفردة ٠,٤٠ أو أكثر فإن هذا يكون دليلا على أن المفردة تميز بدرجة جيدة بين الطالبات، وإذا تراوحت بين ٠,٢٠، ٠,٤٠، فإن تمييز المفردة بين الطالبات يكون لا بأس به، وإذا قلت هذه القيمة عن ٠,٢٠ فإن تمييزها يكون ضعيفاً. وبناء على الجدول السابق يتضح ان المفردة (١٧) لها معامل تمييز أقل من (٠,٢٠) ولذلك حذفها الباحث.

٣- ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات اختبار الذكاء المكاني باستخدام كودر ريتشاردسون٢٠ في حالة وجود المفردة وبعد حذفها كما بالجدول التالي.

جدول(٣) كودر ريتشاردسون٢٠ لاختبار الذكاء المكاني بعد حذف كل مفردة من مفرداته على حده

المفردة	معامل ثبات الاختبار بعد حذف المفردة	المفردة	معامل ثبات الاختبار بعد حذف المفردة	المفردة	معامل ثبات الاختبار بعد حذف المفردة	المفردة	معامل ثبات الاختبار بعد حذف المفردة
١	٠,٢٠٥	١٠	٠,١٦٢	١٩	٠,١٥١	٢٨	٠,١٥٥
٢	٠,١٣٩	١١	٠,٣٠٧	٢٠	٠,١٧٧	٢٩	٠,١٦٥
٣	٠,٣١٧	١٢	٠,٢٧٢	٢١	٠,١٩٧	٣٠	٠,١٥٤
٤	٠,٢٠٢	١٣	٠,١٥٨	٢٢	٠,١٤٢	٣١	٠,١٧٤
٥	٠,١٤٢	١٤	٠,١١٨	٢٣	٠,١٩١	٣٢	٠,١٤٥
٦	٠,١٤٦	١٥	٠,١٥٤	٢٤	٠,١٩١	٣٣	٠,٥٠٥
٧	٠,٢٤٣	١٦	٠,٣٠٣	٢٥	٠,٢٠٧		
٨	٠١٩١	١٧	٠,٢٢٢	٢٦	٠,٣٣٩		
٩	٠,٢١٩	١٨	٠,٠٩٩	٢٧	٠,١٣٢		
كودر ريتشاردسون٢٠ للاختبار (قبل حذف المفردات =٠,٢٠٥، وبعد حذف المفردات =٠,٦٩١)							

يتضح من الجدول السابق ان قيمة كودر ريتشاردسون٢٠ للذكاء المكاني عند حذف المفردات أرقام (٣، ٧، ٩، ١١، ١٢، ١٦، ١٧، ٢٥، ٢٦، ٣٣) كانت أعلي من قيمة كودر ريتشاردسون٢٠ قبل حذفها ولذلك تم حذف هذه المفردات، وأعيد حساب كودر ريتشاردسون٢٠ فكانت قيمته هي (٠,٦٩١) وبذلك يتضح ان الاختبار على قدر مناسب من الثبات.

٤-صـــدق الاختبـــار:

الصدق المنطقي: يشير نبيل زايد (٢٠٠٤ :١٧٠) الى أن الصدق المنطقي يهدف الى الحكم على مدي تمثيل المقياس للميدان الذي يقيسه أي أن فكرة الصدق المنطقي تقوم في جوهرها على اختيار مفردات المقياس بالطريقة الطبقية العشوائية التي تمثل الميدان تمثيلاً تاما.

يندرج تحت هذا النوع من الصدق ما يسمي صدق المحكمين وذلك للتأكد من مدى وضوح المفردات وحسن صياغتها ومدى مطابقتها للهدف التى وضعت لقياسه، وتم عرض الاختبار على مجموعة من أساتذة علم النفس التربوي وقد نالت جميع المفردات نسبة اتفاق (١٠٠٪).

وبعد الرجوع الى حساب معاملات التمييز ومعامل ثبات كودر ريتشاردسون٢٠ ومعاملات الارتباط بين المفردات والدرجة الكلية ومعاملات الصدق لمفردات الاختبار، قام الباحث بحذف المفردات (٣، ٧، ٩، ١١، ١٢، ١٦، ١٧، ٢٥، ٢٦، ٣٣)، وبذلك يتكون الاختبار التحصيلي من (١٥) مفردة وبذلك يكون الدرجة الكلية للاختبار (١٥) درجة.

التصميم التجريبي: تم استخدام تصميم المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وتم التكافؤ بينهما باستخدام الطريقة العشوائية، كما تم حساب التجانس بينهما في اختبار الذكاء، والجدول التالي يوضح نتائج حساب التجانس بين المجموعتين التجريبية والضابطة باستخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين متوسطي عينتين مستقلتين (Independent Sample T-Test) وذلك كما يلي:

جدول(٤) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في درجات القياس القبلي للذكاء المكاني والاختبار التحصيلي

المتغير	المجموعة	عدد أفراد العينة	المتوسط	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق بين المتوسطين	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوي الدلالة
الذكاء المكاني	التجريبية	٣٥	٣,٣١	٢,٠٨٦	٠,٢٨٧	١,٣٤٥	٦٨	٧,٢٧٩	٠,١١٢ غير دال
	الضابطة	٣٥	١,٢٣			١,٠٣١			
الاختبار التحصيلي	التجريبية	٣٥	٥,٩٧	٠,٣١٤	٠,٢٩٣	١,٣١٧	٦٨	١,٠٧٣	٠,٢٨٧ غير دال
	الضابطة	٣٥	٦,٢٩			١,١٢٦			

يتضح من الجدول السابق ما يلي: عدم وجود فروق دال احصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الذكاء المكاني.

رابعا: الأساليب الإحصائية المستخدمة:

استخدم الباحث عدد من الأساليب الإحصائية وعدد من البرامج الإحصائية بعضها استخدم في حساب بعض الخصائص السيكومترية لأدوات البحث والبعض الآخر تم استخدامه في معالجة البيانات النهائية وانقسمت الأساليب الإحصائية إلى:

- **الأساليب الإحصائية في حساب بعض الخصائص السيكومترية:** معاملات الصعوبة والتمييز من خلال برنامج (Microsoft Excel 2013)، " كودر ريتشاردسون٢٠" من خلال برنامج (Spss 18)، معامل الارتباط لـ "بيرسون" من خلال برنامج (Spss 18).
- **الأساليب الإحصائية المستخدمة في اختبار صحة الفروض:** اختبار (ت) للعينات المرتبطة من خلال برنامج (Spss 18)، اختبار (ت) للعينات المستقلة من خلال برنامج (Spss 18)، مربع ايتا (η^2).

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

نتائج اختبار صحة الفروض

نتائج الفرض الأول:

لاختبار صحة الفرض الأول الذي ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للذكاء المكاني لصالح متوسط درجات المجموعة التجريبية" تم استخدام: اختبار(ت) للعينات المستقلة (**T-Test Independent**)، ومربع إيتا (**η^2**)، والجدول التالي يوضح نتائج اختبار (ت) ومربع ايتا:

جدول(٥) مربع ايتا ونتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الذكاء المكاني في التطبيق البعدي

التطبيق	المتوسط	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق بين المتوسطين	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوي الدلالة	مربع ايتا (η^2)
التجريبية	١٠,٣٧١	٩,١٤٣	٠,٤٢٦	٢,٣٠٢	٦٨	٢١,٤٤٣	دال عند مستوي ٠,٠١	٠,٨٧١٢
الضابطة	١,٢٢٩			١,٠٣١				

يتضح من الجدول السابق ما يلي: وجود فرق دال إحصائيا عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في الذكاء المكاني لصالح متوسط درجات المجموعة التجريبية، تشير قيمة مربع ايتا التي بلغت (٠,٨٧١٢) على أن البرنامج التدريبي له تأثير كبير جدًا في تنمية الذكاء المكاني، كما تشير قيمة مربع إيتا إلى أن البرنامج يفسر ٨٧,١٢ ٪ من التباين في درجات الذكاء المكاني لدي طالبات المجموعة التجريبية عند مقارنتهم بطالبات المجموعة الضابطة، وهي كمية كبيرة جدًا من التباين المفسر بواسطة البرنامج التدريبي.

نتائج الفرض الثاني:

لاختبار صحة الفرض الثالث الذي ينص على أنه "يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في الذكاء المكاني في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي" تم استخدام: اختبار (ت) للعينات المرتبطة (T-Test Paired Samples)، ومربع ايتا (η^2)، نسبة الكسب المصححة لـ عزت عبد الحميد (٢٠١٣: ٨) وذلك للمقارنة بين المتوسط قبلي والبعدي وذلك حسب المعادلة: $CEG_{ratio} = \frac{M2-M1}{p-M1} + \frac{M2-M1}{p} + \frac{M2-M1}{M2}$، حيث M1= متوسط القياس القبلي، M2= متوسط القياس البعدي، p= الدرجة الممكنة للاختبار أو المقياس (النهاية العظمي)، والجدول التالي يوضح نتائج اختبار (ت) ومربع ايتا:

جدول (٦) مربع ايتا ونتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في الذكاء المكاني في التطبيقين القبلي والبعدي (ن=٣٥)

التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	نسبة الكسب المصححة	درجة الفاعلية	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوي الدلالة	مربع ايتا (η^2)
القبلي	٣,٣١٤	١,٣٤٥	١,٧٥	مقبولة	٣٤	١٧,٣٩٤	دال عند مستوي ٠,٠١	٠,٨٩٩٠
البعدي	١٠,٣٧١	٢,٣٠٢						

يتضح من الجدول السابق ما يلي: وجود فرق دال أحصائيا عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في الذكاء المكاني في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح متوسط درجات التطبيق البعدي، وبنسبة كسب مصححة مقدارها (١,٧٥)، والتي تقع في المدي الذي يمتد من (١,٥-٣)، والذي حدده عزت عبد الحميد (٢٠١٣: ٦)، لقبول فاعلية البرنامج، مما يشير ان البرنامج فعال في تنمية الذكاء المكاني، تشير قيمة مربع ايتا التي بلغت (٠,٨٩٩٠) على أن البرنامج التدريبي له تأثير كبير جداً في تنمية الذكاء المكاني، كما تشير قيمة مربع ايتا أيضا إلى أن البرنامج يفسر ٨٩,٩٠٪ من التباين في درجات الذكاء المكاني للمجموعة التجريبية للتطبيق البعدي مقارنة بالتطبيق القبلي، وهي كمية كبيرة جداً من التباين المفسر بواسطة البرنامج التدريبي.

ثانيا: مناقشة وتفسير النتائج

تشير نتائج الفرض الأول كما في الجدول (٥) إلى أن حجم التأثير (٠,٨٧١٢) وهو حجم تأثير كبير جدا[١]، وان ت المحسوبة (٢١,٤٤٣) > (أكبر من) قيمة (ت) الجدولية بدرجات حرية (٦٨) ومستوي دلالة (٠,٠٠١) للطرفين والتي تساوي (٢,٦٦) فإننا نقبل الفرض البديل القائل يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في الذكاء المكاني في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح متوسط درجات التطبيق البعدي، ومن هنا نستنتج أن الذكاء المكاني قابل للارتقاء، أو النمو باستخدام برامج التدريب والتأهيل على برنامج الرسم الهندسي بطريقة الأتوكاد.

وتشير نتائج الفرض الثاني كما في الجدول (٦) إلى أن حجم التأثير (٠,٨٩٩٠) وهو حجم تأثير كبير جدا، وان ت المحسوبة (١٢,٤٩٠) > (أكبر من) قيمة (ت) الجدولية بدرجات حرية (٦٨) ومستوي دلالة (٠,٠٠١) للطرفين والتي تساوي (٢,٦٦) فإننا نقبل الفرض البديل القائل يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في الذكاء المكاني في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح متوسط درجات التطبيق البعدي. ومن هنا نستنتج أن الذكاء المكاني قابل للارتقاء، أو النمو باستخدام برامج التدريب والتأهيل باستخدام الحاسب الآلي الأتوكاد.

وعند مقارنة نتيجة الفرض الأول مع البحوث المرتبطة يتضح أن هذه النتيجة تتفق مع بحوث رانيا عطية (٢٠١٣)، "Ben-Chaim et al." (1988)، "Chang" (2014)، "Laszlo" (2004) حيث اتفقت هذه البحوث على إمكانية تنمية الذكاء المكاني الى مستوي مقبول من الكفاءة بالرغم من تعدد وتنوع الأساليب التي استخدمت لتنميته حيث استخدمت رانيا عطية (٢٠١٣)، "Ben-Chaim et al." (1988) مجموعة من الأنشطة (بالطريقة التقليدية) بينما استخدم "Chang" (2014)، "Laszlo" (2004) برامج الحاسب الآلي (بطريقة الأتوكاد) إلى أنه يمكن تنمية الذكاء المكاني باستخدام البرامج التدريبية بالطريقة التقليدية أو بطريقة الاتوكاد، ويفسر الباحث الفرض الأول إلى وجود تأثير كبير لبرنامج الاتوكاد في تنمية الذكاء المكاني.

---

(١) يشير عزت عبد الحميد (٢٠١١: ٢٧٨) الي أن حجم التأثير يكون صغيرا اذا كان ٠,١٠، ويكون متوسط إذا كان ٠,٣٠، ويكون كبير اذا كان ٠,٥٠.

بينما عند مقارنة نتيجة الفرض الثاني مع البحوث المرتبطة يتضح أن هذه النتيجة تتفق مع بحوث .Alias et al " (2002)، "Lee" (2013)، حيث اتفقت هذه البحوث على إمكانية زيادة درجات الذكاء المكاني الى مستوي مقبول من الكفاءة بالرغم من تعدد وتنوع الأساليب التي استخدمت لتنميته حيث استخدم .Alias et al " (2002) مجموعة من الأنشطة (الطريقة التقليدية) بينما استخدم "Lee" (2013) برامج الحاسب الآلي (بطريقة الاتوكاد) إلى أنه زيادة درجات الذكاء المكاني بالطريقة التقليدية أو بطريقة الأتوكاد، ويفسر الباحث الفرض الثاني إلى وجود تأثير كبير لبرنامج الأتوكاد في تنمية الذكاء المكاني.

ويمكن إرجاع ذلك إلى حب الاستطلاع ومهارات تنظيم الأفكار وتداولها والتعبير عنها وتحمل المسئولية.

رابعا: توصيـــات البحـــث:

في ضوء نتائج البحث الحالي يقدم الباحث التوصيات الآتية:

حث المعلمين على استخدام استراتيجيات تدريسية وانشطة تستخدم الرسومات والتي تعتمد على الذكاء المكاني، نظرية الذكاءات المتعددة جديرة بالاهتمام بها، والتعريف بها لدي المسؤولين عن العملية التربوية باختلاف مستوياتهم من حيث أهميتها وأساليب تطبيقها، وطرق الاستفادة منها، يجب الاهتمام بممارسة الطالبات لأنشطة الذكاءات المتعددة ومعرفة الأسباب وراء كل نشاط وأهميته وكيفية الاستفادة من ذلك في حياتهم، زيادة وعي المعلمين بمفهوم الذكاءات المتعددة وعمل دورات تدريبية لهم عن كيفية اكتشاف الذكاء او الذكاءات التي تتميز بها الطالبات، وكيفية توظيف المنهج بما يتناسب مع الذكاءات المتعددة للطالبات وكيفية تصنيف الطالبات على حسب نوع الذكاء السائد بينهم، والعمل على تنميته، ضرورة استخدام برامج تساعد على تنمية الذكاءات المتعددة، يجب أن تشمل المناهج الدراسية أنشطة تحتوي على صور تساعد الطالبات على الملاحظة والاستفسار وتوليد الأفكار مما يؤدي الى تنمية الذكاء المكاني لديهم.

خامسا: البحـــوث المقترحـــة:

في ضوء نتائج البحث الحالي وتوصياته يقترح الباحث الموضوعات التالية كبحوث مستقبلية:

إجراء بحوث تستهدف تنمية الذكاءات المتعددة كل ذكاء على حدة، بناء برنامج مقترح لإعداد المعلمين في ضوء نظرية الذكاءات المتعددة، دراسة الذكاءات المتعددة في علاقاتها بأساليب التعلم المفضلة لدي طالبات المرحلة الثانوية الفنية الصناعية، دراسة فاعلية استخدام أنشطة الذكاءات المتعددة في تنمية التفكير العلمي ومهارات اتخاذ القرار لدي طالبات المرحلة الثانوية الفنية الصناعية.

قائمـــــة المراجـــــع

أولا: المراجـــع العربيـــة:

- أحمد حسن خميس (٢٠٠٩): **AutoCAD 2D**، الإسكندرية، ايجبت بوكس لنشر وتوزيع الكتب العلمية.
- المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب (٢٠٠٨). **الرسم بمساعدة الحاسب CAD فى تخصص ميكانيكا إنتاج**، المملكة العربية السعودية، مكتب الملك فهد الوطنية.
- أماني صلاح محمد على (٢٠٠٦). برنامج مقترح في مادة الكمبيوتر لطلاب التعليم الثانوي الصناعي (التخصصات الميكانيكية) في ضوء متطلبات سوق العمل، **رسالة دكتوراه غير منشورة**، قسم المناهج وطريق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس.
- حمدان ممدوح إبراهيم الشامي (٢٠٠٧). **الذكاءات المتعددة وتعليم الرياضيات: نظرية وتطبيق**، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
- حمزة الجبالي (٢٠٠٨). **مبادئ التصميم والديكور**، الأردن، عمان، دار أسامة للنشر والتوزيع.
- رانيا محمد على عطية (٢٠١٣). فاعلية برنامج تدريبي لتنمية بعض الذكاءات المتعددة وتأثيره على الحل الإبداعي للمشكلات لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، **رسالة دكتوراه غير منشورة**، كلية التربية، جامعة الزقازيق.
- سعد محمد أحمد سلمان وحسام أحمد سليمان (١٩٨٩). **الرسم بالحاسب الآلي الأتوكاد** (Ver. 2.6)، الطبعة الأولي، السعودية، مؤسسة الترس.
- صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٢). **القياس والتقويم التربوي والنفسي: أساسياته وتطبيقاته وتوجيهاته المعاصرة**، القاهرة، دار الفكر العربي.
- طارق عبد الرءوف عامر (٢٠٠٨). **الذكاءات المتعددة**، القاهرة، دار السحاب للنشر والتوزيع.
- عبد الهادي مصباح (٢٠٠٦). **العبقرية والذكاء والابداع**، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية.
- عزت عبد الحميد حسن (٢٠١٣). تصحيح نسبة الكسب المعدلة لـ بلاك (نسبة الكسب المصححة لـ عزت (CEG_{raio}) Corrected Ezzat's Gain Ratio، **المؤتمر السنوي التاسع والعشرون لعلم النفس في مصر والوطن العربي الحادي والعشرون**، الجمعية المصرية للدراسات النفسية، ٣٠مارس-١أبريل ٢٠١٣، ص ص ١-١٣.
- عزت عبد الحميد حسن (٢٠١١). **الإحصاء النفسي والتربوي: تطبيقات باستخدام برنامج Spss 18**، القاهرة، دار الفكر العربي.
- فاطمة احمد الجاسم (٢٠١٠). **الذكاء الناجح والقدرات الإبداعية التحليلية**، الطبعة الأولي، الأردن، عمان، دار ديبونو للنشر والتوزيع.

- فؤاد البهي السيد (٢٠٠٠). **الذكاء**، القاهرة، دار الفكر العربي.
- منـي عبـد الخـالق هيكـل (٢٠٠٧). فاعليـة برنـامج لتنميـة أسـاليب الـتعلم المرتبطـة بالـذكاءات المتعددة لدي تلاميذ التعليم الابتدائي لتحسين مستوي تحصيلهم الدراسي، **رسالة دكتوراه غير منشورة**، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.
- نبيل محمد زايد (٢٠٠٤). **النمو الشخصي والمهني للمعلم**، ط٤، القاهرة، مكتبة النهضة المصرية.

ثانيا: المراجـــع الأجنبيـــة:

- Alias, M., Black, T., and Gray, D. (2002). Effect of Instructions on Spatial Visualisation Ability in Civil Engineering Students, ***International Education Journal***, ***Vol.3***, No.1, Pp1-12.
- Armstrong, T. (2009). ***Multiple Intelligences in the Classroom***, 3ed, Alexandria, AV: Association for Supervision & Curriculum Development.
- Autodesk Inc. (2006). ***AutoCAD 2007 Customization Guide manual*.**
- Ben-chaim, D., Lappan, G.and Houang, R. (1988). The Effect of Instruction on Spatial Visualization Skills of Middle School Boys and Girls**,** ***American Educational Research Journal***, ***Vol.25***, NO. 1,Pp. 51-71.
- Chang, y. (2014). 3D-CAD effects on creative design performance of different spatial abilities students**, Journal of Computer Assisted Learning**, ***Vol.30***, No. 5, Pp. 397-407.
- Gardner, H. (1999). ***Multiple Intelligences for the 21st century,*** New York: Basic Books.
- Laszl´o Aszal´os, M´aria Bak´o (2004). How can we improve the spatial intelligence?, ***6th International Conference on Applied Informatics Eger,*** Hungary, University of Debrecen, Institute of Informatics, January 27–31.
- Lee, H. (2013). The Brain and Learning: Examining The Connection between
- Brain Activity, Spatial Intelligence, and Learning Outcomes in online Visual Instruction, ***Unpuphshed Phd,*** Lifespan Development and Educational Sciences, Kent State University.
- Middlebrook, M. (2005). ***AutoCAD 2005 for Dummies,*** New Jersey, Hoboken, Wiley Publishing, Inc.
- Nadri, D. (2001). ***Multiple Intelligences Personality Type: Tools and Strategies for Developing Human Potential***, California: Tools publications.
- visser, B., Ashton, M. and vernon, P.(2006). Bend g putting Multiple Intelligences Theory to the Test. ***Intelligences***. ***Vol.34***, Pp. 487-502.

Abstract

The aim of the research was to detect the impact of the AutoCAD program on the development of spatial intelligence in the students of the industrial secondary stage. For this purpose, a measure of spatial intelligence was composed of (15) paragraphs. It was applied to a basic sample of 70 students divided into two experimental groups. 35 female students and 35 female students from the first grade of technical secondary school, after studying the engineering drawings on the AutoCAD program in the academic year 2016/2017. The results revealed that there was a statistically significant difference at the level of (0.01) between the mean of the after-application levels of the experimental groups and the control in spatial intelligence in favor of the mean of the experimental group. The value of the ETA square (0.8712) indicated that the study of the ECOD has a very significant effect on the development The value of the ETA box also indicates that the study of the ECO diagram explains 87.12% of the variance in IQ scores. There is also a statistically significant difference (0.01) between the mean scores of the experimental group in the spatial intelligence in the tribal and remote applications in favor of the average degree of application Ba (1.75), which lies in the range extending from (1.5-3), which was determined by Ezzat Abdel Hamid (2013: 6), to accept the effectiveness of the program AutoCad, which indicates that the study of engineering drawing of the program AutoCad active in the development Spatial intelligence, the value of the ETA box (0.8990) indicates that the AutoCAD program has a very significant effect on the development of spatial intelligence. The value of the ETA box also indicates that the AutoCAD program interprets 89.90% of the spatial intelligence scores of the experimental group of the post application Which is a very large amount of variation explained by AutoCad program.

Keywords: AutoCAD program, Development of spatial intelligence, Industrial secondary students.