الذكاء المكاني وعلاقته ببعض المتغيرات لدى طلبة الجامعة

ا.م.د سميرة عبد الحسين كاظم[١] / الباحثة يسرى رضا عبد الرزاق[٢]

الملخص

ان التقدم العلمي واتساع مطالب الحياة وخاصة في مجال التصميم المعماري جعل حاجة الإنسان تتزايد الى استعمال قدراتهِ وإمكاناته بنشاط وكفاية ليكون له دور فاعل في هذا التقدم. ولتحقيق دوره في مجال التقدم المعماري الذي لا يمكن تحقيقه وانجازه الا بالاعتماد على القدرات العقلية بما في ذلك الذكاء المكاني/ البصري الذي يعد احد فروع نظرية الذكاءات المتعددة والذي نحن بأمس الحاجة اليه للكشف عن هذا النوع من الذكاء كي نَعرف المعلمين على قدرات المتعلمين ليضعوا الاساليب الملائمة للتعامل معهم.وتم تحديد اهداف البحث الحالي كالآتي:

١.تعرف درجة الذكاء المكاني لدى طلبة الجامعة.

٢.تعرف الفروق في الذكاء المكاني على وفق المتغيرات الآتية "(النوع ، المرحلة).

وقد تحدد مجتمع البحث الحالي بطلاب (كلية الهندسة / قسم المعماري) في جامعة بغداد والجامعة التكنولوجية لجميع المراحل الدراسية للعام الدراسي (٢٠١٤- ٢٠١٥).

وتحقيقا لاهداف البحث الحالي، قامت الباحثتان بناء اختبار لقياس الذكاء المكاني وفقا لمنظورات النظرية، وتم تطبيقه على عينة قوامها (٣٣٠) طالب وطالبة من طلبة جامعة بغداد والجامعة التكنولوجية. وقامت الباحثتان بالإجراءات الإحصائية اللازمة عند البناء ولاستخراج الصدق والثبات، واستخرجت القوة التميزية بأسلوب العينتين المتطرفتين، وعند جمع البيانات ومعالجتها إحصائيا توصل البحث الى النتائج الآتية :

١.اظهرت نتائج البحث تمتع العينة بذكاء مكاني بمستوى متوسط.

٢. وجود فروق ذات دلالة إحصائية تبعا لمتغير المرحلة ولصالح المرحلة الرابعة والخامسة.

٣. وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي الطلبة تبعا لمتغير النوع ولصالح الذكور .

١. كلية التربية للبنات/جامعة بغداد
٢. كلية التربية للبنات/جامعة بغداد

الفصل الأول

التعريف بالبحث

مشكلة البحث:

يعتمد تقدم الأمم و الشعوب على دعامتين رئيسيتين هما الإمكانيات المادية و الإمكانيات البشرية و بالتالي تشتمل الإمكانيات البشرية في ما لدى هذه الأمم و الشعوب لذلك تطلب الأمر ضرورة الاستثمار الأمثل لقدرات الانسان وإمكاناته. بناء على ذلك يجب الاخذ بنظر الاعتبار ان لكل مهنة من المهن متطلباتها واستعداداتها العقلية الخاصة.

لذلك يتطلب الأداء والنجاح في كل تخصص قدرات تختلف عن غيرها من التخصصات الأخرى، فالنجاح في اختصاص الهندسة المعماري والتصميم يتطلب من الطالب أن يمتلك مستوى عالياً من الذكاء المكاني البصري ،وقد اشار "عبد الفتاح "في دراسته ان معظم دول العالم يجرى امتحان قبول مبدئي لكل الطلبة الذين يتقدمون للدخول في مثل هذا الاختصاص، إذ أن دراسة الهندسة ذات طبيعة خاصة تجعلها لا تفاضل بين دارسيها على أساس المجموع الكلي لدرجات إتمام المرحلة الثانوية" الفرع العلمي "(عبد الفتاح،١٩٩٨ :٢).

وهذا ما لا نجده في جامعاتنا كون القبول الجامعي يخضع للمفاضلة، ووفق ترتيب هرمي لمجموع الدرجات دون الأخذ بالحسبان ميل الطالب واستعداده لمواضيع التصور المكاني الذي أكدته كثير من الأبحاث، والتي دلت على وجود ارتباطات وثيقة ودالة بين العامل المكاني والأداء في الدراسة ذات الطابع الهندسي

ومن خلال الدراسة الاستطلاعية التي قامت بها الباحثتان فقد التمست الخطوط الاولى لمشكلتها البحثية في الصعوبات التي يواجهها الطالب الجامعي في كلية الهندسة (قسم المعماري) في العوامل المكانية، اضافة الى ذلك انسحاب اعداد كبيرة من طلبة في هذا القسم. وكذلك تكمن المشكلة عن عدم وجود دراسة سابقة في هذا المجال مما دفع بالحاجة إلى وضع اختبار ذكاء مكاني للقبول في القسم بوصفها أداة تشخيصية تساعد في الكشف عن الموهوبين والمتميزين واستثمار إمكانياتهم و قابلياتهم . ومن هنا جاء اهتمام الباحثة بهذا الموضوع إحساسا منها بالمشكلة لمعرفة فيما إذا كان هناك ذكاء مكاني لدى طلبة الجامعة قسم المعماري جامعتي (بغداد والتكنولوجية) وتعرف مستوى الذكاء المكاني لدى الطلبة.

أهمية البحث :

لاشك في أن ذكاءً مكانياً مرهفاً ومصقولاً ميزة لا تقدر بثمن في مجتمعنا .وهذا الذكاء يشكل جوهر بعض الأعمال ،مثل المهندس المعماري والنحات والرسام والمصمم،ويصعب تصور التقدم في مثل هذه المجالات دون ذكاء مكاني.

يعد الذكاء المكاني/ البصري احد القدرات الراقية والتي يتم من خلالها ادراك العالم البصري بدقة، لذا فهو يعد أساسا لبناء الحضارات وإنتاج العقول المبدعة وإثراء المهارات الفكرية وتنمية الإمكانات البشرية وتطبيقها في مجالات الحياة المختلفة.يبدو أيضا أن تنمية تلك القدرات أصبحت حاجة ملحة أكثر من أي وقت مضى لان العالم أصبح أكثر تعقيدا نتيجة للتحديات التي تفرضها تكنولوجيا المعلومات ولاتصالات في شتى مناحي الحياة (جروان ،١٩٩٩: ١٢). وتأتي أهمية البحث الحالي من الأهمية الكبيرة للذكاء المكاني إذ يرتبط تقدم العلم على نحو وثيق بنمو مظاهر معينة .فكثير من المشكلات التي ينخرط فيها العلماء والمهندسون لا يمكن وصفها على نحو لفظي . وقد ارتبط التقدم العلمي في عصر النهضة على نحو وثيق بتسجيل ونقل كمية هائلة من المعرفة من خلال الرسوم ، كما في المخططات الشهيرة لـ"ليوناردو دافنشي " ،وقد لعبت سهولة الوصول لهذه المخطوطات دوراً مهما في تعليم العلم وفي الارتقاء بالطرائق العلمية في التفكير (كاردنر،٢٠٠٤: ٣٤٩). وقد اعتمد سبيرمان (١٩٢٧)على العلاقات المكانية في تفسير للعامل العام ،وفي تحليله لأنواع العلاقات الحقيقية التي تقوم عليها قوانينه الابتكارية وخاصة القانون الثاني الذي يوضح فكرة ادراك العلاقات . وكذلك أوضحت دراسات كيلي أهمية القدرة المكانية في النشاط العقلي ،أما في دراسة القوصي العاملية (١٩٣٥) فقد تحددت هذه القدرة بطريقة علمية وأصبحت قدرة مستقلة وقد عرفها بأنها القدرة على التصور البصري لحركة الاشكال والمجسمات (معوض،١٩٩٤: ٧٣).ويرى "أحمد زكي،١٩٧٩ " ان هذه القدرة لا تتدخل فيها الرموز اللفظية او العددية إنما تتعلق بادراك وتفسير وترتيب الموضوعات ذات العلاقات المكانية التي تربط فيما بينها بأية علاقة مكانية ، وتتوقف القدرة المكانية على عاملين هما التصور المكاني والتوجه المكاني ، وتظهر هذه القدرة حينما يمارس الفرد تكوين شكل من عدد من الأشكال الصغيرة المحددة، او يكّون رسما معينا من عدد من الخطوط ، او يتصور شكلا خاصا حينما يلف ويدور ويؤكد أن جميع الأفراد بحاجة لهذه القدرة كي ينجحوا فيما يعملون (صالح،١٩٧٩: ٥٩٥) .واظهرت دراسات التحليل العاملي التي اجراها " Lohman,1979 " ان هذه القدرة تتكون من عاملين منفصلين ولكنهما مرتبطان ، وهما التصور المكاني والتوجه المكاني وتندرج تحتهما مهارات فرعية منها على سبيل التمثل مهارة تخيل تدوير الاشكال ومهارة اعادة تركيب المكان ومهارة ادراك العلاقات المكانية ومهارة تخيل الانسان وضع الشئ بالنسبة لوضع جسمه (Lohman,1979:57).

و تتلخص اهمية البحث الحالي في الكشف عن الذكاء المكاني أو ما يسمى الفراغي (الفضائي) وهو القدرة على تصور الأشكال والأشياء في الفراغ (الفضاء)، وما يرتبط بالمكان وأبعاده . وترتبط هذه القدرة بما يسمى إدراك التواجد في المكان.(Gardner ,1997). الوصول إلى قاعدة علمية ركيزة من خلال معرفة مستوى الذكاء البصري (المكاني) لدى طلبة الهندسة المعمارية يسهم في الدعوة إلى ضرورة تضمين اختبارات القبول الجامعي مقاييس تقيس الذكاء

المكاني (البصري في هذا الاختصاص، وفي الاختصاصات التي تحتاج إلى ذكاء وقدرات عقلية،واستعدادات خاصة مثل الهندسة المعمارية. وتأتي اهمية البحث الحالي من اهمية عينة البحث اذ تعد هذه شريحة مهمة جدا ويجب الاهتمام بها وتطويرها والكشف عن المبدعين وتطوير الاخرين فيها وبالأخص في وضع بلدنا الذي يحتاج الى حركة اعمار كبيرة التي من المفروض الاعتماد على هذه الشريحة المهمة لبناء وتقدم العمارة في بلدنا والوصول الى مستوى بقية البلدان المتطورة .

اهداف البحث

يهدف البحث الحالي الى:

- تعرف مستوى الذكاء المكاني لدى طلبة الجامعة .
- تعرف الفروق في مستوى الذكاء المكاني على وفق متغيري "(النوع ، المرحلة).

حدود البحث :

يتحدد البحث الحالي :

- طلبة جامعة (كلية الهندسة / قسم المعماري)جامعة بغداد والجامعة التكنولوجية.
- جميع الصفوف في مرحلة البكالوريوس.
- للعام الدراسي (٢٠١٤- ٢٠١٥)

تحديد المصطلحات :

الذكاء المكاني **spatial intelligence** عرفه كل من:ـ

١.كاردنر (Gardner,1997)

بأنه القدرة على خلق تمثيلات مرئية للعالم في الفضاء وتكييفها ذهنيا وبطريقة ملموسة ،كما يمكن صاحبه من أدراك الاتجاه، وتصرف الأماكن ،وإبراز التفاصيل، وإدراك المجال وتكوين تمثل عنه (Gardner,1997,p.82).

٢. (جابر، ٢٠٠٣)

بأنه القدرة على ادراك العالم البصري المكاني المحيط بدقة ، وفهم واستيعاب اشكال البعد الثالث ، وابتكار وتكوين الصور الذهنية والتعامل معها بغرض حل المشكلات ، واجراء التعديلات واعادة انشاء التصورات الأولية في غياب المحفزات الطبيعية ذات العلاقة. (جابر ، ٢٠٠٣ : ١٠-١١).

٣.(حسين ، ٢٠٠٣)

بأنه القدرة على إدراك العلاقات الهندسية والمكانية الثابتة التي تجري عليها تحولات معينة. (حسين ،٢٠٠٣ : ٥٦).

- تعريف الباحثة النظري للذكاء المكاني:

(بأنه القدرة على تصور الاشكال بدقه وتمثله داخل العقل وتكوين الصور الذهنية والتعامل معها بغرض حل المشكلات ،ويتميز بالقدرة على تحديد توجه المكاني لحركة الاشكال المسطحة والمجسمة والاشياء المختلفة بعد تدويرها وتغيير اتجاهها, وتصور الاشكال الناتجة من الدوران ، فضلا عن القدرة على فهم واستيعاب البعد الثالث وإعادة تكوينه وكذلك القدرة على تخيل وادراك العلاقات المكانية بين الأشكال والفراغات والحكم عليها بدقة).

- تعرف الباحثة الإجرائي للذكاء المكاني:

هو الدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب من خلال إجاباته على الفقرات الخاصة بالذكاء المكاني المعد من قبل الباحثة.

الفصل الثاني

اطار نظري ودراسات سابقة

١- نظرية " سبيرمان " (نظرية العامل العام) Theory of General Factor

تعد نظرية " شارل سبيرمان " اولى واقدم نظرية في الذكاء ، والتي تفسر الذكاء كقابلية عقلية واحدة ، وقد نشر " سبيرمان " سنة (١٩٠٤) اول تحليل احصائي للذكاء تم نشره في كتابه قدرات الانسان عام(١٩٢٧)(جابر ، ١٩٧٧ : ٥٤٢).

وتختصر نظرية سبيرمان بعاملين رئيسين:

العامل الاول (عامل عام General Factor) يرمز له بالحرف (G) ويكون عنصراً هاماً مشتركاً في جميع القدرات العقلية المعروفة، عدهُ سبيرمان طاقة عقلية لدى الفرد تظهر في كل نشاط عقلي يقوم به مهما اختلفت ميادينه.(ابو حطب وآخرون، ١٩٨٧:١٤٨).

العامل الثاني (عامل خاص Special Factor) او عامل نوعي ويرمز لهُ بالرمز (S) تشير الى قدرات خاصة كالقدرات اللفظية والبصرية والمكانية والإدراكية والذاكرة وغيرها (الشيخ، ١٩٨٢: ٣٢٠) . إن لهذا العامل اساس فطري وهو قابل للنمو بالبيئة ومن خلال التعليم والتدريب. ان العوامل عديدة ومتنوعة ويتخصص كل واحد منها في مظهر واحد من مظاهر النشاط العقلي (معوض، ١٩٨٠:١٦٥).

ان اهم قوانين نظرية سبيرمان (قانون المدى ،قانون الاحتفاظ، قانون التعب ،قانون الضبط النزوعي ،قانون الاستعدادات الاولية)وقد تحدث سبيرمان عن قوانين المعرفة وكان اول قوانينه يدور حول الفهم الذي ينص على ان الشخص لديه القدرة على ترميز المعلومات (اي وضع رموز لها)ونقلها.

ويتعلق القانون الثاني لسبيرمان باستنتاج العلاقات فعندما يكون لدى الشخص فكرتان او اكثر يكون لديه الى ادراك العلاقة بينهما (عبد الخالق،١٩٩١: ٢٧٨). ومن المعالم الجوهرية في نموذج العاملين لسبيرمان تفحصه العميق لمجموعة كبيرة من الاختبارات وامكانية تصنيف العلاقات التي تتضمنها هذه الاختبارات الى عشر فئات من علاقات (الذاتية، الوصفية ، الزمنية ، السببية ، المنطقية ،التشابهية ، المكانية، التركيبية ، الاضافية ، السيكولوجية).

ويتعلق القانون الثالث باستنتاج المتعلقات فعندما يكون لدى الشخص اية فكرة ترتبط بعلاقة فيكون لديه قدرة على استحضار العنصر الارتباطي (العلاقي) الى الذهن (دويدار , ١٩٩٧ :١١٢).

وقد اعتمد سبيرمان على العلاقات المكانية في تفسيره للعامل العام وفي تحليله لأنواع العلاقات الحقيقية التي تقوم عليها قوانينه الابتكارية وخاصة القانون الثاني الذي يوضح فكرة ادارك العلاقات المكانية (السيد،٢٠٠٠: ٢٨٦).

٢- نظرية " ثرستون " (نظرية العوامل الطائفية) Group Factor Theory

المعروفة بنظرية (GFT) :قام " ثرستون " سنة (١٩٣٨) وزوجته ، بتطبيق اكثر من (٥٧) اختباراً على عدد كبير من طلبة المدارس الثانوية والكليات ، منها اختبارات لفظية واخرى عملية التي يقضي اداؤها ما نسميه بالذكاء ، يفترض" ثرستون " في نظريته ان الذكاء يتكون من مجموعة من القدرات العقلية الأولية المستقلة عن بعضها استقلالاً نسبياً وهي: القدرة الرقمية (N) ، والقدرة اللفظية (V) ، وقدرة طلاقة الكلمات (WF) ، والقدرة التذكرية (M) ، والقدرة على الاستدلال (R) ، والقدرة المكانية (S) ، والسرعة الادراكية (P) (Watson & Lindgren , 1973 :135) .

ويرى " ثرستون " ممثل مدرسة تحليل العوامل بامريكا ، ان ما يسميه " سبيرمان " بالذكاء او العامل العام ، يمكن تحليله ورده الى عدد من القدرات او العوامل الاولية ، فقد اتضح له بأن اختبارات الذكاء لا تقيس قدرة عامة واحدة بل سبع من القدرات العقلية الاولية وهي (القدرة على فهم المعاني والالفاظ ، والطلاقة اللفظية ، وسهولة استرجاع الالفاظ او تأليف كلمات من حروف معينة ، والقدرة العددية ، والقدرة على التصور البصري المكاني ، وسرعة الادراك ، والقدرة على التذكر الاصم والاسترجاع او التعرف المباشر ، والقدرة على الاستدلال)، وان هذه القدرات الاولية مستقل بعضها عن البعض استقلالاً نسبياً ، أي ان الشخص الذي يتفوق في اختبارات قدرة منها كالقدرة العددية ينزع الى ان يتفوق في اختبارات القدرات الاخرى ، غير ان هذه النزعة اضعف بكثير من نزعته الى التفوق في الاختبارات التي تقيس قدرة واحدة ، اذ الارتباط بين القدرة العددية والقدرة اللفظية اضعف من الارتباط بين القدرة على الجمع والقدرة على الطرح والقدرة على الضرب او على القسمة (ناجي ،١٩٩٦ :٣٤) .

وان هذه القدرات تتظافر بعضها مع بعض في الانتاج العقلي المعقد ، كقدرة الشخص على حل تمرين هندسي او فهم مقال عن الحاسوب او نظم قصيدة من النثر او تعلم قيادة طائرة ، تتوقف على تظافر القدرات الاولية ، غير ان القدرة العددية والقدرة على التصور البصري والقدرة على الاستدلال تكون ملزمة لفهم الهندسة اكثر منها لكتابة قطعة من النثر مثلاً (راجح ، ١٩٨٥ : ١٥٨) .

العامل المكاني:

هو قدرة خاصة تتضمن فهم وادراك العلاقات الفراغية وتداول الصور الذهنية وتصور الاوضاع المختلفة للاشكال في المخيلة وتبدو هذه القدرة في كل نشاط عقلي يتميز بالتصور البصري لحركة الاشكال المسطحة والمجسمة وفي تخيل الحركة او الاحلال المكاني للشكل او بعض أجزائه (دويدار , ١٩٩٧ : ٤٧٩)

وتتعلق هذه القدرة بالنشاط العقلي الذي يعتمد على التصور البصري لحركة الاشكال في المكان ويظهر اثرها حينما يمارس تكوين شكل من عدد من القطع الصغيرة او يتصور رسماً معيناً يتغير وضعه وغير ذلك من العمليات التي تتعامل مع الاشكال وتوصل ثرستون في بحثه عام

(١٩٣٨) الى وجود العامل المكاني وفسره بانه القدرة على التصور المكاني, وتقاس القدرة المكانية باختبارات متعددة مثل اختبار الادراك المكاني واختبار اعضاء الانسان واختبار الكروت المثقوبة وغيرها . (الشيخ , ١٩٧٦ : ١٨١)

عوامل تكوين القدرة المكانية قسم (ثرستون) القدرة المكانية الى عاملين هما :

- التوجه المكاني وهذا العامل يتطلب تعديلاً وتكييفاً لجسم الفرد اما واقعياً او خيالياً
- التصور المكاني : وفي هذا العامل لايستطيع الملاحظ حل المشكلة بتكييف جسمه بل عليه ان يتصور كيف يبدو الشيء اذا تغير وضعه المكاني بدرجة واضحة (الخالدي , ٢٠٠٨ : ٧٣)

ولقد اعاد (لوهمان ١٩٧٩) تحليل بيانات العديد من الدراسات في محاولة التوصل الى العوامل المشتركة التي تقف خلف الفروق الفردية في هذه القدرة وقد كشفت دراسته على وجود ثلاثة عوامل للقدرة المكانية وهي :

العامل الاول : التوجه المكاني Spatial Orientation

ويقصد بها هي القدرة على تصور كيف يبدو شيء ما او مجموعة من الاشياء اذا ما تم تدويرها على نحو معين. ويتصل هذا العامل بالفروق الفردية في التفكير في المشكلات المكانية ،وقد توصل الى هذا العامل لاول مرة جيلفورد ولاسي، وافضل مقاييسه اختبارات تأزر اليدين واختبار التوجه المكاني لجيلفورد واختبارات تدوير الاشكال. (ابو حطب،١٩٧٣: ٢٧٧).

العامل الثاني : التصور البصري المكاني Spatial Visualisation

ونعني بالتصور هي قدرة خاصة تتضمن فهم وادراك العلاقات الفراغية وتداول الصور الذهنية وتصور الاوضاع المختلفة للاشكال في المخيلة .وتبدو هذه القدرة في كل نشاط عقلي معرفي يتميز بالتصور البصري لحركة الاشكال المسطحة والمجسمة ، (معوض ،١٩٩٤: ٧٣) .والذي وجده اول مرة ثرستون في بحثه عام ١٩٣٨ مندمجا في عامل ادراك العلاقات المكانية او العامل المكاني الاول ،الا ان البحوث العالمية التالية التي قام بها تشن وهاريل ومكتب التوظيف الامريكي وجيلفورد ولاسى وغيرهم اكدت استقلال هذا العامل . ومن الجهة السيكولوجية يمكن القول ان عامل التصور المكاني يدل على مفهوم طويل الاستعدادات ،وهو القدرة على تخيل الحركة أو الاحلال المكاني للشكل او بعض اجزائه .(ابو حطب ،١٩٧٣: ٢٧٦).

ويقصد به ايضاً المعالجة العقلية لثني السطوح او اعادة الترتيب لاجزاء شيء معين وهو مختلف عن التوجه المكاني الذي يتطلب الدوران العقلي للجسم ككل بينما التصور البصري المكاني يتطلب حركة اجزاء الجسم اي تصور الحركة لكل جزء من اجزاء الجسم ويقاس هذا العامل بان يعرض على المفحوص شيء مسطح على اليمين ويطلب منه اي من البدائل التي على اليسار تشير الى الشيء بعد ثني جوانبه.

العامل الثالث : العلاقات المكانية Spatial Ability

هو العامل الادراكي الأول عند ثرستون او القدرة على ادراك العلاقات المكانية ،ويختلف عن العامل السابق فى ان الاختبارات لا تتطلب من المفحوص تخيل التحولات المكانية للشكل وانما عليه ان يحدد الشكل ويعينه عند رؤيته من زوايا مختلفة او من مواضع مختلفة (ابو حطب،١٩٧٣: ٢٧٦).وبعبارة اخرى فان العلاقات المكانية تتناول الفروق الفردية في الادراك الصحيح للعلاقات المكانية بين الاشكال (كما هو الحال في الاشكال المائلة لثرستون)، بينما يتناول التصور البصري الفروق الفردية في التخيل المكاني للمحصلة النهائية الناتجة عن تعديل معين في الشكل (عن طريق الحركة او التدوير) .وكان الدكتور القوصي١٩٣٤ اول من توصل الى عامل ادراك العلاقات المكانية ثم تلاه ثرستون ١٩٣٨ثم جيلفورد (ابو حطب ،١٩٧٣: ١٥٦).ويبدو هذا العامل في القدرة على تقدير المسافات والابعاد بدقة (الطول والعرض والارتفاع والسمك او المساحة او الحجم), وكذلك ملاحظة ما بين الاشكال من تشابه او اختلاف والمقارنة بين اشكال الاشياء واوضاعها وحجومها كما يبدو في القدرة على تكوين شكل من اجزائه المبعثرة . (بلخيري , ٢٠٠٥ : ٣١)

ان الاختبارات التي تقيس القدرة المكانية تتطلب التوجيه للشكل, وبالتالي تخيل المنظور المختلف الذي سوف يظهر عليه ذلك الشكل بعد توجيهه, ومن ثم اختيار الاجابة من ذلك المنظور المتخيل ولذلك يصرح بعض الباحثين ان لتوجيه الجسم المراقب دوراً اساسياً في حل المشكلة . (Pittalis& christou , 2007 : 173).

نظرية الذكاءات المتعددة Multiple Intelligence theory 1983:

في بداية العقد الثامن من القرن الماضي قدم Gardner نظريته التي اخذت حيزاً واسعا من الانتشار كما يعد ظهور نظرية الذكاء المتعدد تحدياً للمفهوم التقليدي للذكاء بوصفه القدرة العقلية العامة، الذي يربط بين الذكاء والنشاط العقلي وما يترتب على ذلك من طرق قياس الذكاء والتي تقوم على قياس قوة هذا النشاط .فقد أعادت نظرية الذكاءات المتعددة النظر في مسألة قياس الذكاء والتي كانت تسيطر عليه نظرية المعامل العقلي IQ، كما اهتمت بوضع بروفيل للامكانات العقلية للانسان ، ورفضت ما كانت تقوم عليه النظريات السابقة التي لا تهتم الا ببعد واحد هو بعد القدرة اللغوية والمنطقية وتهمل باقي القدرات (حسن،٢٠١٢: ٣٠).

يعد كاردنر (Gardner, 1983) مؤسس هذه النظرية التي تنظر الى بقية الذكاءات كونها بنية معقدة تتألف من قدرات متنوعة ومتعددة ومنفصلة مؤكداً بان لا وجود للعامل العام (G) في بنيتها. فضلاً بان هذه القدرات تكون مستقلة جزئياً عن بعضها بعضاً بحيث تشكل كل منها نوعاً خاصاً من الذكاء له مكانة في منطقة من مناطق الدماغ مؤكداً بدليل هذا المفهوم ان حدوث أي ضرر في أي منطقة من مناطق الدماغ المقسمة حسب هذه القدرات قد يحدث خللاً في وظيفة جزء واحد منها وبذلك لا يؤثر على باقي القدرات (الزغلول، ٢٠٠١: ٢٤٣).

أنواع الذكاءات المتعددة:

وصف (Gardner,1983) سبعة أنواع من الذكاءات وقد أطلق عليها أعمدة الذكاءات السبعة ثم أضاف اليها عام (١٩٩٦) ذكاءً ثامناً وهو الذكاء الطبيعي، وفي عام (٢٠٠٢) أضاف شكلاً تاسعاً من الذكاء وهو الذكاء الوجودي الذي يتضمن التأمل في المشكلات الاساسية في الحياة والموت. وينظر الى هذا الذكاء من منظور فلسفي إذ لم يتم التثبت من وجود الخلايا العصبية التي يوجد بها.(Gardner, 1997:28)

قدم كاردنر تصنيفاً مكوناً من سبعة انواع للذكاء والمهن التي تقابلها ومكوناتها الرئيسة وهي على النحو الآتي:

الذكاء	المهنة	المكونات الرئيسة
١.اللغوي	الشاعر، الاعلامي	حساسية للاصوات والمقاطع ومعاني الكلمات وحساسية لوظائف اللغة المختلفة.
٢المنطقي- الرياضي	العالم، الرياضي	قدرة فائقة على معالجة العمليات المنطقية والرياضية بتحليل قد يكون معقداً احياناً.
٣.الاجتماعي	معالج نفسي/ موظفي العلاقات العامة	القدرة على تشكيل العلاقات الاجتماعية وتكوين الصداقات والاستجابة لأمزجة ودوافع ورغبات الآخرين بشكل مناسب
٤.الشخصي	محلل لذاته بشكل دقيق ومفصل	التعرف على المشاعر الذاتية ومعرفة الفرد بجوانب قوته وضعفه ورغباته
٥.الموسيقي	الملحن- العازف	القدرة على انتاج وتقدير الايقاعات والنغمات.
٦.المكاني	المعماري	القدرة على ادراك المحيط البصري والمكاني والقدرة على اداء التحويلات للمدركات البصرية المتعقلة بالمكان والزمان.
٧.الجسمي- الحركي	اللاعب- الراقص	القدرة على السيطرة على حركات الجسم واتقانها والتعامل مع الاشياء بمهارة.

(Brualdi, 1996:2)

الذكاء المكاني/ البصري Visual\ Spatial Intelligence:

وهو القدرة على ادراك العالم المكاني/البصري بدقة، وتمثله داخل العقل ثم تعديل هذه الصورة وإعادة تكوينها دون العودة الى المثير الأصلي ،بالإضافة الى القدرة على فهم واستيعاب البعد الثالث وابتكار وتكوين الصور الذهنية والتعامل معها بغرض حل المشكلات (كما هو الحال عند الصياد أو المرشد او المهندس المعماري او مصمم الديكور)،وهذا الذكاء يتضمن ويتطلب الحساسية للون والشكل والخط والطبيعة والمجال والمساحة والعلاقات التي توجد بين هذه العناصر ويضم القدرة على التصور البصري ،وأن يمثل الفرد ويصور بيانيا الافكار البصرية او المكانية وان يوجه نفسه على نحو المناسب في مصفوفة مكانية .واصحاب هذا النوع من الذكاء يبرعون في رسم الخرائط والجداول والفنون المرئية بصورة عامة ومن المجالات التي تتطلب الذكاء المكاني البحار والمهندس المعماري ومصمم الديكور (حسن،٢٠١٢: ٤٤).

والقدرة على تشكيل تخيلات عقلية للعالم من حوله، والاحساس بالمشهد. ويتعامل هذا الذكاء مع الفنون البصرية مثل الرسم، والنحت، والابحار والملاحة الجوية، ورسم الخرائط والهندسة المعمارية التي تتضمن معرفة استعمال الفراغ ومعرفة كيفية التوجه ضمنه (Gardner, 2005: 201)

كما يتضمن الذكاء المكاني/ البصري عدد من القدرات التي ترتبط معاً بروابط يعزوها الاحكام، كالقدرة على تعرف حالات من العنصر نفسه، والقدرة على تحويل عنصر الى آخر او ادراك هذا التغيير، والقدرة على تكوين صورة عقلية، ثم تحويل هذه الصورة، والقدرة على انتاج شبيه تصويري لمعلومات مكانية وما شاكل ذلك، وتعمل هذه القدرات معاً على نحو نمطي في المجال المكاني (قويشحة، ٢٠٠٣: ٣٨).

ابعاد الذكاء المكاني لكاردنر:

ان الذكاء المكاني يتضمن عددا من القدرات التي ترتبط فيما بينها ،وحقيقة ان الممارسة في واحدة من هذه المجالات ينشط تطور المهارات في المجالات المرتبطة بها، وفي ضوء التحليلات العاملية لنتائج اختبارات الذكاء يعد الذكاء المكاني شكلاً عقلياً مستقلاً متكون من مجموعة من المهارات المرتبطة والتي تكون هذا العنقود الوحيد من القدرات التي تحظى بأوسع اتفاق بين الدارسين في هذا المجال،وقد اشار كاردنر في كتابه "اطر العقل" ان احد الطرق التي يمكن ان تقيس بها جوهر الذكاء المكاني هو محاولة الاجابة عن الاختبارات القدرة المكانية التي صممها الباحثون في مجال الذكاء (كاردنر،٢٠٠٤: ٣١٩)، وان احد الذين دافعوا بقوة عن وجود القدرة المكانية واستقلاليتها هو رائد في القياس النفسي "ثرستون" الذي رأى القدرة المكانية بوصفها واحدة من عوامل العقلية السبعة.ولقد ايد معظم دارسي اختبارات الذكاء بعد ثرستون نتيجة القائلة بأن هناك شيئاً خاصاً حول القدرة المكانية على الرغم من ان الثقافات اختلفت في الطريق الذي بحثوا في هذا المجال فيه، وقد ميز الباحث اخر هو "تورمان كيلي" بين القدرة على الاحساس بالاشكال الهندسية وتذكرها والقدرة على ادراك العلاقات المكانية ذهنياً،كما ميز عالم اخر متخصص هو "عبد العزيز القوصي" بين القدرة المكانية ثنائية البعد واخرى الثلاثية(كاردنر،٢٠٠٤: ٣٢٦).

وان اولى ابعاد الذكاء المكاني هي :-

- التوجه المكاني (التدوير او التناوب العقلي): ويقصد به معالجة عقلية والقدرة على تكوين صور عقلية ثم تحويل هذه الصورة ،وان مثل هذه المهمات التحويلية صعبة عندما يطلب من المفحوص ان يدور اشكالا معقدة عبر عدد من الاشكال والآليات .
- التصور البصري(التفكير المكاني):ان القدرة على التفكير المكاني تتضمن تصور وتلاعب الاشكال ثنائية الابعاد او ثلاثية الابعاد او الانماط . وهناك مستوى عال من القدرة على التفكير المكاني يعد امر ضروري في مواضيع الهندسة المعمارية وبعض فروع العلوم والرياضيات

.ويعتقد ان القدرة على التفكير المكاني تكون موروثة الى حد كبير على الرغم من ان البحوث تشير الى ان كثير من الناس يمكن ان تحسن قدرتها على تصور التحولات في الاشكال والانماط. ان عملية الاختيار لكثير من الوظائف في التصميم والهندسة المعمارية والنشر والتكنولوجيا تشمل اختبارات الذكاء المكاني ويمكن ايضا ان تستعمل هذه الاختبارات لتحديد المتقدمين في بعض الوظائف الفنية والحرفية.

- العلاقات المكانية (الإدراك المكاني) يقع في قلب الذكاء المكاني هو القدرة على ادراك العالم البصري بدقة واجراء التحويلات والتعديلات على ادراكات المرء الاولية والقدرة على اعادة الابداع جوانب من خبرة المرء البصرية حتى لو كان في غياب المثيرات المادية ذات الصلة بهذه الخبرة فقد يطلب من المرء ان ينتج اشكالا او ان يعالج اشكالا قدمت له (كاردنر،٢٠٠٤: ٣٢٤).وقد بذلت بعض الجهود من العلماء لتحليل هذه القدرة المركبة الى مكوناتها وقد تكون بدايات هذا الاهتمام عند كيلي إذ ميز بين عاملين مكانين احدهما ادراك الاشكال الهندسية وتذكرها وثانيهما السهولة في معالجة الذهنية للإشكال وقد اكدت دراسة عاملية قام بها تايلور ١٩٦٠ وجود هذين العاملين (ابو حطب،١٩٧٣: ٣٠٦).
- حساسية للشكل واللون ولخطوط القوة المختلفة التي تدخل في العرض البصري المكاني وهنا يشير كاردنر الى التذوق الفني من مشاعر التوتر والتوازن والتركيب التي تميز لوحة فنية ،او منحوتة وعديد من العناصر الطبيعية (مثل نار او الشلال) .

استناداً الى ما تقدم فقد تبنت الباحثة نظرية ثرستون(العوامل الطائفية المتعددة) ونظرية كاردنر (الذكاءات المتعددة) للاسباب الاتية:

١- تحتوي نظرية كاردنر (الذكاءات المتعددة) على الذكاء المكاني البصري ، الذي هو موضوع البحث عند طلبة كلية الهندسة قسم المعماري .

٢- تعد نظرية كاردنر (الذكاءات المتعددة) من النظريات الحديثة في الذكاء وكذلك انها تتفق مع نظرية ثرستون التي يفترض فيها بان الذكاء يتكون من مجموعة من القدرات العقلية الاولية المستقلة والتي اشار اليها كاردنر في نظريته.

٣- يتم مراعاة السياق الثقافي لذكاء الفرد، والقيم السائدة في ذلك المحيط. وبما ان عينة البحث الحالي طلاب كلية الهندسة قسم المعماري فان الاختبار الصوري هو الأنسب لهذه العينة،وبما ان مقياس الذكاء المكاني للكاردنر هو لفظي ومقياس ثرستون صوري لذا تم توليف بين النظريتين.

الدراسات السابقة:

١.دراسة (معوض ، 1983) قدرات وسمات الموهوبين

هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة مجموعات من المراهقين الذكور والاناث النابغين والمبتكرين والأذكياء والعاديين من عدة نواحي أهمها :القدرة العددية، والقدرة على التصور البصري المكاني، ومعرفة الفروق بين هذه المجموعات.

وبلغت عينة الدراسة (550)طالباً وطالبة من مدارس المرحلة الثانوية العامة، (310)من الذكور، و (240)من الإناث من مدارس المتفوقين الأول والثاني والثالث،).وتتراوح أعمارهم ما بين (14–17) سنة.في مدارس البنين بمدينة الإسكندرية، ومدرسة المتفوقين بعين شمس في القاهرة. وقد استعمل الباحث المنهج الوصفي التحليلي.

اما أدوات الدراسة فقد قام الباحث باستعمال اختبار القدرة العددية القدرة على التصور البصري والمكاني لـ(ايزنك).

وقد أظهرت نتائج الدراسة بأن مجموعات النابغين والمبتكرين والأذكياء، يتميزون بقدرة على التصور البصري المكاني أعلى من مجموعة العاديين بفروق جوهرية ذات دلالة إحصائية، في حين أن المجموعات الثلاثة نفسها (النابغين والمبتكرين الأذكياء) لا يوجد فيما بينها فروق ذات دلالة إحصائية في هذه القدرة، كونها من مجتمع أصلي واحد لاشتراكهم في القدرات العقلية المتميزة، في حين أن مجموعة العاديين من مجتمع اخر مختلف. (معوض،١٩٨٣: ٣٤)

٢.دراسة (عبد الفتاح :1998)

(اختبارات الاستعدادات الأساسية في التنبؤ بالتحصيل الأكاديمي لطلاب كلية الهندسة):

هدفت الدراسة إلى تحديد مدى الصدق التنبؤي لبطارية الاستعدادات الأساسية، للالتحاق بكليات الهندسة على التنبؤ بالنجاح التحصيلي باستعمال كل مستويات الأداء التحصيلي التراكمي للدراسة بكليات الهندسة.

و بلغت عينة الدراسة(388)من خريجي كليات الهندسة سنة ١٩٩٨ من جامعات القاهرة، حلوان.

وكان منهج الدراسة هو المنهج الوصفي التحليلي.إما أدوات الدراسة فقد تم تطبيق بطارية الاستعدادات الأساسية للالتحاق بكليات الهندسة عليهم عند بداية التحاقهم بكليات الهندسة في العام الجامعي(1994) ، وأمكن تتبعهم (خلال سنوات دراستهم، وهم ضمن العينة الكلية للدراسة الأساسية التي شملت(686) من طلاب كلية الهندسة في جامعات القاهرة، حلوان، المنيا، الإسكندرية كذلك استعملت الدراسة

واختبار الإدراك المكاني ثنائي البعد، ويتكون من ست مجموعات تتضمن كل مجموعة نموذجاً وأربعة أشكال محتملة، وكان النموذج المطلوب ضمن أجزائه.

واختبار الإدراك المكاني ثلاثي البعد، يتكون من ست وحدات تضم كل وحدة شكلاً مستوياً وعدة أشكال محتملة مجسمات، والمطلوب تحديد أي الأجسام بعد فرده يمكن أن يكون الشكل المستوي.

وقد أظهرت نتائج الدراسة أنه يتضح مدى إسهام درجات مقياس الاستعداد المكاني في التنبؤ بالنجاح لتخصص المعماري بكليات الهندسة قسم المعماري (عبد الفتاح1998:1-15)

٣- دراسة بيتالس (Pittalis, 2007)

(القدرة المكانية والتنبؤ باداء الطلاب في الهندسة)

هدفت الدراسة الى معرفة العلاقة بين قدرة الطلاب المكانية وادائهم في الهندسة ولقد اعتمدت هذه الدراسة على اختبار للقدرة المكانية مكون من عاملين هما (التصور البصري المكاني , والعلاقات المكانية) وكان الوقت المستغرق للاختبار (٤٠) دقيقة وبلغ حجم العينة (١٨٧) تلميذاً من تلاميذ الخامس والسادس الإعدادي في اربع مدارس في قبرص ولقد توصلت الدراسة الى وجود علاقة قوية بين القدرة المكانية واداء الطلاب في الهندسة اذ بلغ معامل انحدار القدرة المكانية على الاداء في الهندسة ٠,٧٦ عند مستوى دلالة ٠,٠٥(107 :Pittalis,etal,2007).

الفصل الثالث

منهجية البحث واجراءاته

مجتمع البحث:

يتحدد مجتمع البحث الحالي بطلبة (قسم المعماري) كلية الهندسة وهذا قسم موجود فقط في جامعة بغداد والجامعة التكنولوجية في محافظة بغداد للعام الدراسي ٢٠١٤-٢٠١٥ وفق متغيري النوع (ذكور, اناث) الذي بلغ عددهم (٥١٥) طالبا وطالبة منهم (١٨٤) من الذكور و(٣٣١) من الاناث ،وبمعدل (٢٢٧) طالبا وطالبة من جامعة بغداد و(٢٨٨) طالبا وطالبة من الجامعة التكنولوجية وكما موضح في جدول (١).

جدول (١) يوضح مجتمع البحث

الجامعة	ذكور	اناث	مجموع
جامعة بغداد	٦٩	١٥٨	٢٢٧
الجامعة التكنولوجية	١١٥	١٧٣	٢٨٨
مجموع	١٨٤	٣٣١	٥١٥

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث من المجتمع المذكور بالطريقة الطبقية العشوائية ، بنسبة (٦٥%) من مجتمع البحث اذ بلغ عدد افراد عينة البحث (٣٣٠) طالبا وطالبة بواقع (١٠٦) طالبا (٢٢٤) طالبة موزعين على كافة المراحل الاول والثاني والثالث والرابع والخامس وكما مبين في الجدول (٢).

جدول (٢) يوضح افراد العينة

المراحل	الذكور	الاناث	مجموع
الاول	١٦	٤٥	٦١
الثاني	٢٤	٣٩	٦٣
الثالث	٢٧	٦٣	٩٠
الرابع	١٣	٣٥	٤٨
الخامس	٢٦	٤٢	٦٨
المجموع	١٠٦	٢٢٤	٣٣٠

أداة البحث:

لتحقيق اهداف البحث الحالي تم اعداد اختبار للذكاء المكاني، وقد مرت إجراءات بناء الاختبار بالخطوات الاتية:

١. تحديد مكونات الاختبار

من خلال الاطلاع على الادبيات والدراسات السابقة والنظريات التي تناولت هذا الموضوع تم الاعتماد على نظرية ثرستون نظرية القدرات العقلية الاولية ,اذ لم يعد ثرستون الذكاء عاملاً عاماً بل اقترح عدة عوامل اساسية في الذكاء, وهي منفصلة عن بعضها البعض, وأحد هذه العوامل هو العامل المكاني,و كذلك من خلال اعتماد نظرية (Gardner, 1983) للذكاءات المتعددة البالغ عددها ثمانية ذكاءات وهي: (اللغوي /اللفظي، المنطقي/الحسابي، المكاني/البصري، الشخصي/الداخلي، الاجتماعي، الجسمي/الحركي، الموسيقي، الطبيعي) وتم تحديد المفهوم استناداً الى نظرية ثرستون ونظرية الذكاءات المتعددة لـ (Gardner)، وتعريفها تعريفاً نظرياً، بغية التعرف على المكونات التي يشملها هذا الذكاء وطبيعة الفقرات المكونة لها وعلى النحو الآتي:

- تعريف الباحثة النظري للذكاء المكاني:

(بأنه القدرة على تصور الاشكال بدقه وتمثله داخل العقل وتكوين الصور الذهنية والتعامل معها لغرض حل المشكلات ،ويتميز بالقدرة على تحديد التوجه المكاني لحركة الاشكال المسطحة والمجسمة والاشياء المختلفة بعد تدويرها وتغيير اتجاهها, وتصور الاشكال الناتجة من الدوران ، فضلا عن القدرة على التصور البصري لفهم واستيعاب البعد الثالث وإعادة تكوينه وكذلك القدرة على تخيل وادراك العلاقات المكانية بين الأشكال والفراغات والحكم عليها بدقة).وبهذا حددت الباحثة الذكاء المكاني بثلاثة مكونات وهي (التوجه المكاني – والتصور المكاني البصري – والعلاقات المكانية).

٢. اعداد الفقرات الاولية للاختبار :

إن تحديد الهدف من الاختبار هو من أهم الخطوات التي يجب على واضع الاختبار أن يفكر فيها جيداً وتوفير الفقرات الازمة لها.(الدوسري ، ٢٠٠٠ : ١٥٩) ولغرض الحصول على هذه الفقرات أجرت الباحثة عدة إجراءات تم فيها جمع عدد من الفقرات، وذلك من خلال الاستعانة بالمصادر الآتية :

أ. الاطلاع على الادبيات التي تناولت قياس القدرة المكانية والتي لها علاقة بموضوع الدراسة الحالية ، مثل البحوث و الدراسات السابقة(لوهمان ، ١٩٧٩) والكتب والمراجع ذات العلاقة بمعالجة موضوعات الذكاء والقدرة المكانية .

ب. الاطلاع على عدد من الاختبارات الاجنبية والعربية والمحلية التي تقيس العوامل المكانية ومن اهم الاختبارات التي اطلعت عليها الباحثة هي اختبار الهنداوي (الهنداوي ، ٢٠٠٥ :

٤١-٤٧) واختبار الشكري (الشكري ، ٢٠٠٧ : ٩٣-٩٨) واختبار ناصر (ناصر ، ٢٠٠٧ :١٠٠-١٠٥) واختبار فتاح (فتاح ،٢٠١١: ٧١-٨١) واختبار حسين (حسين،٢٠١٢: ١٥٧-١٦٤) اما الاختبارات الاجنبية فكانت اختبارات نسبة الذكاء والقياس النفسي لكارتر (كارتر,٢٠٠٥: ٧٦)

IQ and Aptitude Teste (Carter,2011:525)

Visual- Spatial Intelligence Tests

The Complete Book of IQ Tests (Carter,2005: 25:354)

Spatial IQ Trainer(Poul Buås:2012)

Spatial ability – Test .1

Spatial ability – Test .2 (Psychometric – Success.Com)

الاختبارات التي طبقت في الدراسات السابقة هي اختبارات موضوعية ومن نوع الاختيار من متعدد والتي عن طريقها يمكن قياس الذكاء ومهارات وعمليات عقلية عديدة ، إضافة الى سهولة اجرائها ولكونها تتميز بنسبة منخفضة للتخمين ، وذلك لوجود عدد من البدائل وعلى المفحوص أن يختار إجابة واحدة من بين هذه البدائل.

وصف الصورة الاولية للاختبار

يتكون اختبار الذكاء المكاني من ثلاثة مكونات وبلغ مجموع الفقرات للمكونات الثلاثة (٣٠) فقرة موزعة كالاتي :

المكون الاول : التوجه المكاني

يتكون من (١٠) فقرات تتضمن القدرة على تحديد اتجاه او دوران الجسم في الفضاء .

المكون الثاني : التصور المكاني البصري

تكون من (١٠) فقرات تضمنت القدرة على تجميع الاجزاء المنفصلة للاشكال او الاجسام والقدرة على إختيار نموذج صحيح من بين عدة نماذج بعد طيه أو دمجه لعمل شكل معلوم ثلاثي الإبعاد.

وبعد اطلاع الباحثة على كثير من الدراسات والادبيات قد استنتجت ان القدرة ثنائية الابعاد وثلاثية الابعاد تقع ضمن مجال تصور البصري.

المكون الثالث : العلاقات المكانية

تكون من (١٠) فقرات تضمنت القدرة على معرفة التفاصيل الدقيقة للاشكال ومعرفة الاختلاف بينها والحكم عليها بدقة.

ولقد روعي عند اعداد الفقرات ملاءمتها لمستوى افراد العينة (طلاب كلية هندسة المعماري), والزمن المخصص للاجابة, واعتماد اسلوب الاختيار من متعدد بدائل لكل فقرة لانها

الصيغة الاكثر استعمالاً في اختبارات الذكاء والقدرات العقلية لانها تقلل عامل التخمين في الاستجابة، بالاضافة الى مراعاة صفة التنوع في فقرات الاختبار لكي لا تفتقر الى الموضوعية

٣. صياغة تعليمات الاختبار

اعدت الباحثة تعليمات الاختبار ولقد روعي عند صياغتها أن تكون بسيطة ومفهومة وواضحة لانها بمثابة الدليل الذي يسترشد به المفحوص اثناء الاجابة على فقرات الاختبار ، إذ اكدت على الغرض من الاختبار وعدد الفقرات وكيفية اختيار الجواب الصحيح ووضع دائرة على الحرف الذي يمثل البديل الصحيح عنها وما مطلوب من خلال امثلة توضيحية لكل المكونات الثلاثة موجودة في بداية الاختبار مع التأكيد على ذكر اسم طالب والمرحلة وعدم ترك أية فقرة بدون اجابة.

٤. عرض الاداة على الخبراء والمحكمين

من أجل التأكد من صدق الاختبار استعملت الباحثة الصدق الظاهري وهو الاشارة الى مدى قياس الاختبار للغرض الذي وضع من اجله ظاهرياً ، ويتم التوصل اليه من خلال توافق تقديرات المحكمين على درجة قياس الاختبار للسمة ، والصدق الظاهري يقصد به المظهر العام للاختبار من حيث المفردات وكيفية صياغتها ، ومدى وضوحها وموضوعيتها ومدى مناسبة الاختبار للغرض الذي وضع من آجله. (العزاوي ، ٢٠٠٨ :٩٤)

بعد ان صيغت فقرات الاختبار بصورتها الأولية البالغة (٣٠) فقرة، ، تم عرضها على مجموعة من الخبراء من ذوي الاختصاص في مجالات (القياس والتقويم وعلم النفس وهندسة العمارة والفنون التشكيلية) للحكم على صلاحية الفقرات في قياس ما وضعت من اجل قياسه، واقتراح ما يرونه مناسباً من حيث الصياغة وملائمة الفقرات للمجال الموجودة فيه ورأيهم بالبدائل ،إذ يشير إيبل (Ebel) الى أن حكم او رأي المحكمين على الصدق الظاهري للاختبار ذو وزن جدير بالاهتمام. (Ebel,1972: 535) ،وقد بلغ عدد المحكمين (١٤) ، إذ وضِعَ آمام كل فقرة بديلان (ملائمة ، غير ملائمة) لكل من صلاحية ووضوح الفقرة ، وطُلِبَ من كل خبير محكم أن يضع علامة (√) امام الفقرة الملائمة من حيث الصلاحية والوضوح ، اضافة الى ابداء الملاحظات التي قد تجعل الفقرة اكثر وضوحاً وصلاحيةً كما في ملحق(٤)، وبعد جمع الاراء والملاحظات ، وجدت الباحثة إن فقرات الاختبار حصلت على الاتفاق بنسبة (١٠٠%) على جميع الفقرات دون حذف إي منها، وبذلك أصبحت الفقرات ملائمة من حيث الصلاحية والوضوح للهدف الذي أعدت من اجله.

وقد أخذت الباحثة ملاحظات وأراء المحكمين بنظر الاعتبار واجرى بعض التعديلات على كيفية صياغة الفقرات وتعليماتها وهي بصيغتها الأولية ومن هذه التعديلات هي وضع تعريف المكون اولا ثم تعليمات الاختبار والأمثلة التوضيحية ثم الأسئلة الاختبار الخاصة بالمكون وهكذا بالنسبة لبقية المكونات الاخرى مما يجعلها اكثر سهولة ووضوحا بالنسبة للطالب بعد ان كانت

جميع تعليمات الاختبار والامثلة التوضيحة لكل المكونات موجودة في بداية الاختبار كما في ملحق(٦) الذي يوضح الاختبار بصيغته النهائية ، وبذلك اعتبر الاختبار صالح لتطبيقه على العينة الاستطلاعية .

٥. التطبيق الاستطلاعي لاختبار الذكاء المكاني

لغرض معرفة مدى وضوح كل فقرة من فقرات الاختبار من حيث الصياغة والمضمون, ومدى وضوح تعليمات الاجابة عن الاختبار ومعرفة الوقت المستغرق للاجابة عن الاختبار قامت الباحثة بتطبيقه على عينة استطلاعية متكونة من (٣٠) طالباً وطالبة اختيروا بطريقة عشوائية من طلبة كلية الهندسة/قسم المعماري من المرحلة الاولى والرابعة وطلب منهم قراءة تعليمات الاختبار وفقراته والاستفسار عن اي كلمة او فقرة غير واضحة وتبين ان تعليمات الاختبار وفقراته واضحة وكذلك تم حساب متوسط الوقت المستغرق في الاجابة عن الاختبار فكان (٣٥) دقيقة .

٦. تطبيق الاختبار

بعد أن تم التأكد من وضوح الفقرات وتعليمات الاختبار تم تطبيقه من قبل الباحثة على عينة البحث والبالغ عددها (٣٣٠) طالباً وطالبة من طلبة كلية الهندسة قسم المعماري في مدينة بغداد وبعد قراءة التعليمات وبعض التوصيات العامة تم توزيع الاختبار على العينة المذكورة.

٧. تصحيح الاختبار وحساب الدرجة الكلية

تم تصحيح اجابات عينة التحليل الاحصائي على فقرات الاختبار باستعمال مفتاح التصحيح فقد حدد بديلين فقط بوزنين (١ ، صفر) فالطالب الذي يختار اجابة صحيحة عن كل فقرة يحصل على درجة واحدة أما اذا كانت الاجابة خاطئة أو المتروكة أو إذا كان هناك أكثر من بديل فيحصل على درجة (صفر) وبذلك اصبحت اعلى درجة يحصل عليها الطلبة هي (٣٠) درجة وأوطأ درجة يحصل عليها الطلبة (صفر) درجة.

ثانيا:التحليل الاحصائي للفقرات:

تعد عملية التحليل الاحصائي لفقرات الاختبار من الخطوات الاساسية لبنائه لان الاعتماد على الفقرات التي تتميز بخصائص سايكومترية جيدة تجعل الاختبار اكثر صدقاً وثباتاً ، وكما يشير (Ebel) فان الهدف من تحليل الفقرات هو الابقاء على الفقرات الجيدة في الاختبار، ويشير الى ضرورة ابقاء الفقرات ذات القوة التمييزية واستبعاد الفقرات غير المميزة (Ebel, 1972: 322)واختبار الفقرات المناسبة ذات الخصائص الاحصائية الجيدة فانه يتحكم بخصائص الاختبار كله وقدرته على قياس ما اعد لفحص قياسه (السيد،١٩٧٣: ٧٦٥).

كذلك إن التحليل الاحصائي لدرجات فقرات الاختبار عند تطبيقها ميدانياً سوف تساعد في التعرف على الفقرات الصعبة جداً أو السهلة جداً او التي لا تميز بين الطلبة ، واستبعاد الغير

الصالح منها من أجل اجراء التعديلات المناسبة اعتماداً على التقديرات الكمية لمعاملات الصعوبة والتمييز وجعل فقرات الاختبار اكثر صدقاً وثباتاً.

تم تطبيق عمليات التحليل الاحصائي على عينة البحث بأكملها والتي بلغ عددها (٣٣٠) طالبا وطالبة.

أ. معامل صعوبة الفقرات

يقصد بمعامل صعوبة الفقرة بانها النسبة المئوية لعدد الاجابات الخاطئة عن كل فقرة، ويعد حساب معامل الصعوبة لفقرات الاختبار ضرورياً كي يتم من خلالها استبعاد الفقرات الصعبة جداً والفقرات السهلة جداً كونها لا تميّز بين المستجيبين كما انها لا تسهم في ثباته أو صدقه.(عودة ، ١٩٩٨ : ٢٢٨)

لحساب معاملات صعوبة فقرات أختبار الذكاء المكاني ، وبعد تطبيق الأختبار على عينة التحليل الأحصائي وتصحيح الاجابات وحساب الدرجة الكلية التي حصل عليها كل فرد من أفراد العينة ، أتبعت الباحثة الخطوات الآتيه:

١-ترتيب الدرجات الكلية ترتيبا تنازليا.

٢-حساب نسبة (٢٧%) من أعلى الدرجات لتمثل المجموعة العليا التي بلغ عددها (٨٩) ونسبة (٢٧%) من أدنى الدرجات لتمثل المجموعة الدنيا التي بلغ عددها (٨٩) .

٣-حساب عدد الأجابات الصحيحة على كل فقرة من فقرات أختبار الذكاء المكاني وللمجموعتين العليا والدنيا.

٤-جمع عدد الأجابات الصحيحة في المجموعة العليا مع عدد الأجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا وقسمتها على عدد أفراد المجموعتين العليا والدنيا والجدول (٣) يبين معامل صعوبة الفقرات.

يتبين من الجدول (٣) أن قيم معاملات الصعوبة تتراوح بين (٠.٣٢ – ٠.٧٨) وهي معاملات صعوبة مقبولة لأن المدى المقبول لمعاملات الصعوبة كما تشير مصادر القياس ينبغي أن يتراوح بين (٠.٢٠ – ٠.٨٠) مما يدل كون مستويات صعوبة فقرات اختبار الذكاء المكاني مقبولة.

ب .قوة تمييز الفقرات

يعد حساب القوة التميزية من الاجراءات المهمة التي يتمكن من خلالها الاختبار الكشف عن الفروق الفردية بين افراد عينة الدراسة ، وتعني قدرة الفقرة على أن تميز بين الافراد الحاصلين على درجات مرتفعة وبين الحاصلين على درجات منخفضة في السمة التي تقيسها فقرات الاختبار.(الظاهر وآخرون، ١٩٩٩ : ١٢٩)

ولحساب معاملات تمييز فقرات أختبار الذكاء المكاني ، وبعد تطبيق الأختبار على عينة التحليل الأحصائي وحساب الدرجة الكلية التي حصل عليها كل فرد من أفراد العينة ، أتبعت الباحثة الخطوات الآتيه:

١-ترتيب الدرجات الكلية ترتيبا تنازليا.

٢-حساب نسبة (٢٧%) من أعلى الدرجات لتمثل المجموعة العليا التي بلغ عددها (٨٩) ونسبة (٢٧%) من أدنى الدرجات لتمثل المجموعة الدنيا التي بلغ عددها (٨٩) درجة .

٣-حساب عدد الأجابات الصحيحة على كل فقرة من فقرات أختبار الذكاء المكاني وللمجموعتين العليا والدنيا.

٤-طرح عدد الأجابات الصحيحة في المجموعة العليا من عدد الأجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا وقسمتها على عدد أفراد أحدى المجموعتين العليا أو الدنيا والجدول (٣) يوضح ذلك

جدول (٣) معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات أختبار الذكاء المكاني

ت الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	ت الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠.٦٢	٠.٣٨	١٦	٠.٤٢	٠.٣٥
٢	٠.٧٨	٠.٣٣	١٧	٠.٤٩	٠.٥١
٣	٠.٣٥	٠.٤١	١٨	٠.٦١	٠.٣١
٤	٠.٤٢	٠.٥١	١٩	٠.٥٤	٠.٥١
٥	٠.٣٨	٠.٤٤	٢٠	٠.٣٦	٠.٣٤
٦	٠.٤١	٠.٣٨	٢١	٠.٥٢	٠.٤٤
٧	٠.٤٥	٠.٣٣	٢٢	٠.٣٢	٠.٣٧
٨	٠.٥٤	٠.٣٣	٢٣	٠.٣٥	٠.٤٤
٩	٠.٤١	٠.٣٩	٢٤	٠.٣٩	٠.٥٢
١٠	٠.٤٤	٠.٥٤	٢٥	٠.٣٦	٠.٤٤
١١	٠.٦٧	٠.٤٢	٢٦	٠.٤٨	٠.٣٤
١٢	٠.٣٩	٠.٣١	٢٧	٠.٦٧	٠.٤٢
١٣	٠.٣٤	٠.٤١	٢٨	٠.٤٩	٠.٥٢
١٤	٠.٥٢	٠٤١	٢٩	٠.٤٤	٠.٤١
١٥	٠.٦٢	٠.٥١	٣٠	٠.٣٤	٠.٤٤

يتبين من الجدول (٣) أن قيم معاملات التمييز تتراوح بين (٠.٣٠ – ٠.٦٤) وهذا يعني أن معاملات تمييز الفقرات تتمتع بمستوى تمييز جيد جدا وهو تمييز مقبول لفقرات الأختبار حيث تجمع أدبيات القياس النفسي على ضرورة أن تكون تمييز الفقرات لا يقل عن (٠.٣٠).

.ج صدق الفقرات: يقصد بصدق الفقرة هو قدرة الفقرة على قياس السمة المراد قياسها سواءً اجاب عليها المُختبر بالرفض او الموافقة (عبد الرحمن، ١٩٨٣: ٤١٤)، ويعد اسلوب ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية للمقياس، من الوسائل المستعملة في حساب الاتساق الداخلي للمقياس إذ يهتم بمعرفة كون كل فقرة من فقرات المقياس تسير في الاتجاه الذي يسير فيه المقياس كله.و يشير بعض المختصين في القياس النفسي الى أن العلاقة الموجبة العالية بين درجة الفقرة والدرجة الكلية للاختبار تعني أن الفقرة تقيس السمة التي يقيسها الاختبار نفسه وان استبعاد الفقرات ذات الارتباط الضعيف بالدرجة الكلية والاحتفاظ بالفقرات ذات الارتباط الجيد يجعل الاختبار أكثر تجانساً ومن ثم أكثر صدقاً (Anastasi,1997: 202).

١. علاقة درجة الفقرة بالدرجة الكلية للاختبار

ولحساب معامل صدق فقرات بالدرجة الكلية لاختبار الذكاء المكاني أستعمل معامل ألارتباط الثنائي الأصيل (الأعتباطي) Point Biserial correlation وذلك لكون فقرات الأختبار من نوع الأختيار من متعدد وتكون واحدة من الأجابات صحيحة والباقي خاطئة مما يعني أن درجة الفقرة متقطعة (١ ، ٠) أما الدرجة الكلية للأختبار فهي درجة مستمرة ، فظهرت المعاملات كما مبينة في الجدول

جدول (٤) معاملات صدق فقرات أختبار الذكاء المكاني

ت الفقرة	معامل الصدق	ت الفقرة	معامل الصدق	ت الفقرة	معامل الصدق
١	٠.٣٣	١١	٠.٣٨	٢١	٠.٤٤
٢	٠.٣٧	١٢	٠.٣٤	٢٢	٠.٤١
٣	٠.٤١	١٣	٠.٤١	٢٣	٠.٥٦
٤	٠.٤٥	١٤	٠.٦١	٢٤	٠.٤٤
٥	٠.٥٥	١٥	٠.٥٥	٢٥	٠.٤٧
٦	٠.٤٩	١٦	٠.٤٥	٢٦	٠.٤٢
٧	٠.٣٠	١٧	٠.٣١	٢٧	٠.٣٣
٨	٠.٤٣	١٨	٠.٣٧	٢٨	٠.٣٥
٩	٠.٤٤	١٩	٠.٣٤	٢٩	٠.٣٧
١٠	٠.٤١	٢٠	٠.٤٢	٣٠	٠.٣٨

ويتبين من الجدول (٤) أن قيم معاملات الارتباط تتراوح بين (٠.٣٠ – ٠.٦١) وعند مقارنة قيم معاملات أرتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية لأختبار الذكاء المكاني بالقيمة الحرجة لمعامل الأرتباط البالغة (٠.٠٩٥) عند درجة حرية (٣٢٨) ومستوى دلالة (٠.٠٥) يتبين أن قيم معاملات الأرتباط المحسوبة دالة أحصائيا مما يدل تمتع الفقرات بالصدق.

٢.علاقة درجة الفقرة بالمجال:

إيجاد العلاقة الارتباطية بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي إليه، واحتسبت الدرجة الكلية لكل استمارة من استمارات المستجيبين البالغ عددهم (٣٣٠) مستجيب بحسب مجالات الاختبار ثم احتساب معامل ارتباط الثنائي الأصيل (الأعتباطي) Point Biserial correlation بين كل فقرة والمجموع الكلي للمجال الواحد الذي تنتمي له, وظهر ان معاملات الارتباط تراوحت ما بين(٠.٣٢٩- ٠.٦٤٠) وقد كانت معاملات الارتباط جميعها دالة إحصائيا لدى مقارنتها بالقيمة الجدولية والتي تساوي (٠.٠٩٥) عند مستوى (٠.٠٥) وبدرجة حرية (٣٢٨) مما يشير الى وجود علاقة موجبة بين الفقرة والمجال الذي تنتمي اليه ، والجدول رقم (٥) يوضح ذلك.

الجدول (٥) علاقة درجةالفقرة بالمجال

المجال الاول	التوجه المكاني		
ت الفقرة	معامل صدق الفقرة	ت الفقرة	معامل صدق الفقرة
١	٠.٤٢١	٦	٠.٥٣٣
٢	٠.٤٧١	٧	٠.٦٠٢
٣	٠.٤٩١	٨	٠.٦٤٠
٤	٠.٤٠٨	٩	٠.٥٢٢
٥	٠.٤٩٨	١٠	٠.٤٨٩
المجال الثاني	التصور البصري		
ت الفقرة	معامل صدق الفقرة	ت الفقرة	معامل صدق الفقرة
١١	٠.٥٤١	١٦	٠.٤٠٦
١٢	٠.٤٥٦	١٧	٠.٣٨٢
١٣	٠.٤٢١	١٨	٠.٤١١
١٤	٠.٣٨٥	١٩	٠.٣٨٢
١٥	٠.٥٠٦	٢٠	٠.٤٩١

المجال الثالث	العلاقات المكانية		
ت الفقرة	معامل صدق الفقرة	ت الفقرة	معامل صدق الفقرة
٢١	٠.٥٩٧	٢٦	٠.٣٦٣
٢٢	٠.٦٢٩	٢٧	٠.٤٢٨
٢٣	٠.٦٢٤	٢٨	٠.٣٢٩
٢٤	٠.٥٢١	٢٩	٠.٣٤٠
٢٥	٠.٣٨٢	٣٠	٠.٤٩٤

٣.علاقة المجال بالمجال:

استعملت الباحثة معامل ارتباط بيرسون (Pearson correlation) وذلك لحساب الارتباط بين المجال بالمجال فظهرت المعاملات كما مبينة في الجداول (٦).

جدول (٦)علاقة المجال بالمجال

المجال	المجال ١	المجال ٢	المجال ٣
المجال ١	–	٠.٤٢٦	٠.٢١٥
المجال ٢	٠.٤٢٦	–	٠.٣٩٩
المجال ٣	٠.٢١٥	٠.٣٩٩	–

ظهر ان معاملات الارتباط بين المجال بالمجال تراوحت ما بين(٠.٢١٥ – ٠.٤٢٦) وقد اختبرت دلالة معاملات الارتباط عن طريق مقارنتها مع القيم الجدولية لمعاملات الارتباط البالغة (٠.٠٩٥) عند درجة حرية (٣٢٨) ومستوى دلالة (٠.٠٥) مما يشير الى وجود علاقة موجبة بين المجال بالمجال.

الخصائص السايكومترية للاختبار:

اولا –الصدق:

يعد الصدق من الخصائص السايكومترية المهمة في بناء اي اختبار، واختبار الصادق هو الذي يحقق الوظيفة التي وضع من اجلها(احمد،١٩٨١ :٢٠٣).

وقد تحققت الباحثة من مؤشر الصدق من خلال المؤشرات الثلاثة الآتية:

١.الصدق الظاهري:

من أجل التأكد من صدق الاختبار استعملت الباحثة الصدق الظاهري وهو الاشارة الى مدى قياس الاختبار للغرض الذي وضع من اجله ظاهرياً ، ويتم التوصل اليه من خلال توافق تقديرات المحكمين على درجة قياس الاختبار للسمة والصدق الظاهري يقصد به المظهر العام

للاختبار من حيث المفردات وكيفية صياغتها ، ومدى وضوحها وموضوعيتها ومدى مناسبة الاختبار للغرض الذي وضع من آجله (العزاوي ، ٢٠٠٨ :٩٤).

بعد ان تاكدت الباحثة من صلاحية فقرات الاختبار الذكاء المكاني كما يبدو ظاهريا ما اعد لقياسه من خلال الخبراء والمحكمين البالغ عددهم (١٥) كما في الملحق (٥) من ذوي الاختصاص في مجالات (القياس والتقويم وعلم النفس وهندسة العمارة والفنون التشكيلية)، التي حصلت على الاتفاق بنسبة (١٠٠%) على جميع الفقرات دون حذف إي منها ،وايضا تم التحقق من وضوح التعليمات وفهم الفقرات من قبل المجيبين وطريقة الاجابة عنها وذلك بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية بلغت عددها (٤٠) طالبا وطالبة من طلبة الجامعة، لذا تعد فقرات اختبار الذكاء المكاني صادقاً ظاهرياً في قياس ما اعدته لقياسه.

٢.صدق البناء:.

ويقصد به تحليل درجات الاختبار استناداً الى البناء النفسي للظاهرة المراد قياسها، او في ضوء مفهوم نفسي معين، او هو عبارة عن المدى الذي يمكن ان نقرر بموجبه ان الاختبار يقيس خاصية او سمة معينة. (Anastasi, 1976:151) وقد تحقق ذلك من خلال المؤشرات الآتية:

١- علاقة الفقرة بالدرجة الكلية : ان ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية للمقياس يعني الفقرة تقيس المفهوم نفسه الذي تقيسه الدرجة كلية للمقياس ،وتبين ان الفقرات جميعها دالة احصائيا،كما ذكر في جدول (٤).وتعد معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للاختبار دليلاً على صدق البناء (الزوبعي وآخرون ،١٩٨١ :٤٣).

٢- علاقة الفقرة بالمجال: وهو معامل ارتباط بين كل فقرة والمجموع الكلي للمجال الذي تنتمي اليه الفقرة ،وتبين ان الفقرات جميعها دالة احصائيا ولم تحذف اي فقرة،كما ذكر في جداول (٥).

٣- علاقة المجال بالمجال:تبين وجود علاقة موجبة بين جميع المجالات كما في جدول (٦).

٣.الصدق التلازمي Concurrent Validity:

يعد الصدق التلازمي احد مؤشرات الصدق المرتبط بمحك اذ يكون الصدق المرتبط بمحك تلازمياً او تنبؤياً (ميخائيل، ١٩٩٧: ٥١-٥٢)، لذلك يتطلب محكاً يتسم بالصدق والثبات وله علاقة بالخاصية نفسها التي يقيسها المقياس (ثورنديك وهيجن، ١٩٨٩: ٦١-٦٢).

يقصد بالصدق التلازمي هو مدى الارتباط بين الدرجة على الاختبار والاداء الفعلي(عبدالله،١٩٩٨: ٦١).

وقد اعتمدت الباحثة محكاً لاختبار الذكاء المكاني, في حساب الصدق التلازمي هي درجة مادة التصميم وهي احدى المواد التي تدرس في قسم المعماري التي تحتاج الى ذكاء مكاني.

وقد حققت الباحثة الصدق التلازمي من خلال اختيار عينة عشوائية بلغ عددها (١٠٠) طالبا وطالبة سحبت ورقة إجابتهم من اختبار الذكاء المكاني وتم حساب الدرجة الكلية للاختبار لكل مستجيب.

وتم حساب معامل ارتباط "بيرسون" بين الدرجة الكلية للاختبار ودرجاتهم النهائية لمادة التصميم التي حصلت عليها الباحثة من اللجنة الامتحانية لقسم المعماري فكانت معاملات الارتباط بينهما (٠.٦٨٢) ويعد مؤشراً جيداً.

رابعا: الثبات

يُعد الثبات خاصية سيكومترية يكون التحقق منها لبيان صلاحية استعمال الاختبارات فضلاً عن الصدق مما يجعلها اكثر قوة ومتانة

وتشير ادبيات القياس والتقويم التربوي والنفسي الى طرائق متعددة لتقدير قيم معامل الثبات ، وقد استعملت الباحثة معادلة (كيودر ريشادسون/٢٠) لاظهار نتائج الاختبار ، لان الدرجة المحددة لهذا الاختبار هي (١) او (صفر) وطبقت على (١٠٠) استمارة سحبت من عينة التحليل الاحصائي اذ ظهر معامل الثبات لهذا الاختبار يساوي (0.92) وهو يعد مؤشراً جيدا.

الفصل الرابع

عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها

عرض النتائج:

الهدف الأول : تعرف مستوى الذكاء المكاني لدى طلبة الجامعة.

وتحقيقاً لهذا الهدف استخرجت الباحثة متوسطات درجات الافراد العينة البالغة (٣٣٠) طالب وطالبة باستعمال الاختبار التائي لعينة واحدة وكانت النتائج كما موضحة في جدول (٧)

الجدول (٧) الوسط الحسابي والأنحراف المعياري ونتائج الأختبار التائي للذكاء المكاني

ا العينة	الوسط الحسابي	الأنحراف المعياري	الوسط الفرضي	ا لقيمة التائية	
				المحسوبة	الجدولية
٣٣٠	١٨.٠٤٢	٥.٠٦٧	١٥	١٠.٩٠٨	١.٩٦٠

اظهرت النتائج ان الوسط الحسابي قد بلغ (١٨.٠٤٢) درجة وبانحراف معياري مقداره (٥.٠٦٧) درجة ،وعند مقارنة الوسط الحسابي بالوسط الفرضي للاختبار البالغ (١٥) درجة تبين أن القيمة التائية المحسوبة البالغة (١٠.٩٠٨) درجة وهي اكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (١.٩٦٠) درجة عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٣٢٩) مما يدل على وجود فرق ذو دلالة أحصائية بين الوسط الحسابي لأفراد العينة والوسط الفرضي ولصالح متوسط العينة مما يدل على تمتع العينة بذكاء المكاني .

الهدف الثاني: تعرف دلالة الفروق في الذكاء المكاني لدى طلبة الجامعة تبعا لمتغير (المرحلة،النوع).

١.المرحلة

لتحقيق هذا الهدف حسبت الأوساط الحسابية والأنحرافات المعيارية لدرجات أفراد العينة في الذكاء المكاني تبعا لمتغير المرحلة ، فظهرت كما في الجدول (٨)

الجدول (٨)

الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الذكاء المكاني موزعة تبعا لمتغير المرحلة

المرحلة	الوسط الحسابي	الأنحراف المعياري
الأول	١٩.١١٥	٥.١٥١
الثاني	١٧.٣٤٩	٤.٩٦٨
الثالث	١٧.١٤٤	٤.٩٣٩
الرابع	١٦.٤٧٩	٥.١٦١
الخامس	٢٠.٠١٥	٤.٤٨٠

ولتعرف دلالة الفرق تم أستعمال تحليل التباين الآحادي بين المتوسطات الحسابية فكانت النتائج كما مبينة في الجدول (٩)

الجدول (٩)

خلاصة نتائج تحليل التباين لدلالة درجات الذكاء المكاني تبعا لمتغير المرحلة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	النسبة الفائية	
				المحسوبة	الجدولية
بين المجموعات	٥٥٤.٨٠٥	٤	١٣٨.٧٠١	٥.٧١٣	٢.٣٧١٩
داخل المجموعات	٧٨٩٠.٦٠١	٣٢٥	٢٤.٢٧٩		
الكلي	٨٤٤٥.٤٠٦	٣٢٩			

يتبين من الجدول (٩) أن النسبة الفائية المحسوبة البالغة (٥.٧١٣) اكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (٢.٣٧١٩) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجتي حرية (٣٢٩.٤) مما يدل على وجود فرق ذو دلالة أحصائية بين متوسطات درجات الذكاء المكاني تبعا لمتغير المرحلة ، ولتعرف الفرق لصالح أي من المراحل الخمس أستعمل أختبار شيفيه للمقارنات البعدية ، فظهرت النتائج كما مبينة في الجدول (١٠)

الجدول (١٠)

نتائج أختبار شيفيه للمقارنات البعدية بين متوسطات درجات الذكاء المكاني تبعا لمتغير المرحلة

المرحلة	الأول		الثاني		الثالث		الرابع		الخامس
	المحسوبة	الحرجة	المحسوبة	الحرجة	المحسوبة	الحرجة	المحسوبة	الحرجة	
الأول	–	–	–	–	–	–	–	–	–
الثاني	١.٧٦٥٥	٢.٧٢٨	–	–	–	–	–	–	–
الثالث	١.٩٧٠٣	٢.٥١٧	٠.٢٠٤٨	٢.٤٩٤	–	–	–	–	–
الرابع	٢.٦٣٥٦	٢.٩٢٧	٠.٨٧٠٠	٢.٩٠٨	٠.٦٦٥٣	٢.٧١١	–	–	–
الخامس	-٠.٩٠٠٠	٢.٦٧٧	-٢.٦٦٥٥*	٢.٦٥١	-٢.٨٧٠٣*	٢.٤٣٨	-٣.٥٣٥٥*	٢.٨٥٩	–

يتبين من الجدول أن هناك ثلاث مقارنات دالة أحصائيا ولصالح المرحلة الرابعة والخامسة ، مما يدل على أن الذكاء المكاني يبدأ مستقرا بالمراحل الثلاث الأولى ثم يرتفع بعد ذلك للمرحلتين الرابع والخامس.

٢.تعرف دلالة الفروق الذكاء المكاني لدى طلبة الجامعة تبعا لمتغير النوع

لتحقيق هذا الهدف وبعد تطبيق اختبار الذكاء المكاني على أفراد العينة حسب الوسط الحسابي لذكور فقد بلغ (١٩.٣٨٧) وبانحراف معياري مقداره(٥.٣٠٧) درجة وعند مقارنته بالوسط الحسابي للأناث البالغ (١٧.٤٠٦) درجة والانحراف المعياري البالغ (٤.٨٣٢) درجة أستعمل الاختبار الثائي لعينتين مستقلتين ، فكانت النتائج كما مبينة بالجدول (١١)

الجدول (١١)

الوسط الحسابي والأنحراف المعياري والقيمة التائية لدرجات الذكاء المكاني تبعا لمتغير النوع

النوع	الوسط الحسابي	الأنحراف المعياري	القيمة التائية	
			المحسوبة	الجدولية
ذكور	١٩.٣٨٧	٥.٣٠٧	٣.٣٦٨	١.٩٦٠
أناث	١٧.٤٠٦	٤.٨٣٢		

يتبين من الجدول (١١) أن القيمة التائية المحسوبة البالغة (٣.٣٦٨) درجة اكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (١.٩٦٠) درجة عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٣٢٨) مما

يدل على وجود فرق ذا دلالة أحصائية بين الوسط الحسابي للذكور والوسط الحسابي للأناث ولصالح الذكور.

*تفسير النتائج ومناقشتها:

أولا :- النتائج المتعلقة بـ (التعرف على مستوى الذكاء المكاني لدى طلبة الجامعة):

فيما يتعلق بمستوى الذكاء المكاني لدى طلبة عينة البحث بشكل عام (ذكور – إناث)نجد أن الطلبة لديهم ذكاء مكاني ولكن ليس بالدرجة المطلوبة وهذه النتيجة تتفق مع دراسة (معوض،١٩٨٣) ودراسة(الشكري ،٢٠٠٧)، وربما يعود السبب في ذلك إلى ما يأتي :-

١.عدم وجود اختبار اولي لقياس القدرة العقلية (الذكاء المكاني) للطلبة المتقدمين لقبول الطالب لهذا القسم المعماري وذلك لان هذا القسم يحتاج الى ذكاء مكاني والذي اكده (Gardner) .

٢. اعتمادهم الطرق التقليدية القائمة في القبول المركزي الذي نجده في جامعاتنا كون القبول الجامعي يخضع للمفاضلة ،والاقتصار القبول على المعدل في الشهادة الثانوية فقط .دون الأخذ بالحسبان ميل الطالب واستعداده لمواضيع التصور المكاني الذي أكدته كثير من الأبحاث، والتي دلت على وجود ارتباطات وثيقة ودالة بين الاستعداد المكاني والأداء في الدراسة ذات الطابع الهندسي.

ومما لاشك فيه أن تنمية قدرات معينة ،مثل القدرة المكانية ليست بالعملية السهلة التي يمكن أن تتحقق باعتماد مثل تلك ألأساليب التقليدية فضلا عن عدم استعمالهم الوسائل التعليمية المناسبة.

٣ . أساليب التقويم المتبعة ، إذ تأتي الاختبارات بأشكالها التقليدية المعروفة لتؤكد الاتجاه القائم على عملية الحفظ والاستظهار الأعمى وكتابتها في الورقة الامتحانية من دون تبصر و تأمل أو سعي وراء استكشاف الحقائق

وقد لاحظت الباحثة ايضاً بأن النسبة بين متوسط درجات الطلبة على اختبار الذكاء المكاني في الدراسة الحالية والبالغ (١٨.٠٤٢) (ذكور مع اناث) وبين الدرجة الكلية على فقرات الاختبار وهي (٣٠) لا تتجاوز (٦١%) ، وقد لا تمثل هذه النسبة المستوى الذي يؤهل هؤلاء الطلبة وبشكل عام لتوظيف ذكائهم المكاني في المراحل الدراسية اللاحقة (الجامعية) من الناحية العلمية والعملية. وهذه النتيجة لا تتفق مع ما احرزوا من معدلات عالية في الامتحانات النهائية العامة

ان انخفاض المستوى المطلوب للذكاء المكاني لدى طلبة عينة البحث بشكل عام (ذكور – إناث) في الاختبار جاءت منسجمة مع المستوى العام لتحصيل الطلبة في مادة التصميم ، وهذا يشير إلى جود مشكلة لا يمكن التغاضي عنها في جامعاتنا وهي مشكلة ضعف مستوى الطلبة في مادة التصميم.

ثانياً: النتائج المتعلقة بـ(تعرف الفروق في مستوى الذكاء المكاني على وفق المتغيرات الآتية "(المرحلة،النوع)

فقد أظهرت نتائج البحث أن الذكاء المكاني يبدأ مستقرا بالمراحل الثلاث الأولى ثم يرتفع بعد ذلك للمرحلتين الرابعة والخامسة بسبب مرورهم بالخبرات التعليمية التي تعرضوا لها في السنوات السابقة من مرحلة اعدادهم في قسم هندسة العمارة (المعماري) وكذلك بسبب انسحاب اعداد كبيرة من الطلبة وكذلك رسوب عدد من الطلبة لانه لا توجد لديهم هذه القدرة .

فيما يتعلق بالتعرف على الفروق بين الجنسين في الاداء على اختبار الذكاء المكاني ، فقد اظهرت نتيجة هذه الدراسة تفوق الذكور على الاناث في اختبار الذكاء المكاني وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي أجريت في هذا المجال كدراسة (2007 ,Nemeth) ودراسة (الجيزاني،٢٠٠٩) واختلفت مع دراسة (الرشيد،٢٠٠٥) ودراسة(الشكري ، ٢٠٠٧)

وقد يعزى سبب تفوق الذكور على الاناث الى ما يأتي:

١- قدرة الذكور على التعامل مع المجسمات والالعاب التي تعزز لديهم مهارة معالجة هذه الاشياء وتدويرها وتحويلها في بعدين أو ثلاثة ابعاد ، اكثر مما هو عند الاناث.

٢- العوامل البيئية ،إذ ان الذكور اكثر ميلاً لاستعمال قدرات التصور المكاني عند تعاملهم مع مفردات البيئة ، فهم اكثر حرية في الحركة والانتقال من الإناث ، إذ ان الحركة والانتقال في البيئة يعد من المصادر المهمة لتعلم المهارات المكانية.

٣- الابعاد البيولوجية ، فالذكور يتعاملون مع الاشكال المدورة ذات الاستعمالات المتعددة لكثير من الاعمال التي يمارسونها ، فهم يبدون اكثر قوة واندماجاً في مهمات التدوير الذهني لتنفيذ مهماتهم العملية بأقصى درجة من الفعالية.

٤- وجود تفوق ربما يعود الى التركيبة الفسيولوجية، بين كل من الاناث والذكور اذ ان طبيعة جسم الذكور تمكنهم من السيطرة والاستقلالية والتعبير ويتميزون بقوة العزيمة (Goleman, 1995, P: 16).

الاستنتاجات:

من خلال ما تم استعراضه من بيانات ومعلومات حول تطبيق اختبار الذكاء المكاني على عينة من طلبة جامعة بغداد والتكنولوجية ، توصلت الباحثة الى ما يأتي:

١.إن طلبة قسم المعماري لديهم ذكاء مكاني بمستوى متوسط.

٢.ظهر أن هناك فروقاً ذات دلالة احصائية في الذكاء المكاني عند مستوى دلالة (٠.٠٥) التي تميز بها افراد الفئة المستهدفة (قسم المعماري) على وفق متغير المرحلة دالة احصائياً لصالح طلبة المرحلة الرابعة والخامسة .

٣.التذبذب في مستوى النتائج التي ظهرت من خلال البحث للمراحل الخمسة تؤيد ضرورة اجراء مثل هذه الاختبارات لان التذبذب هو عدم الاعتماد على اسس فنية وموضوعية في قبول الطلبة في القسم المعماري.

٤.ظهر أن هناك فروقاً ذات دلالة احصائية في الذكاء المكاني عند مستوى دلالة (٠.٠٥) متغير النوع التي يتميز بها افراد الفئة المستهدفة (قسم المعماري) دالة احصائياً لصالح الطلاب (الذكور) .

التوصيات:

استناداً الى نتائج البحث الحالي توصي الباحثة بالآتي :-

١.اعتماد اختبار الذكاء المكاني المعد من قبل الباحثة في الدراسة الحالية باليات القبول في جميع كليات الهندسة/ قسم المعماري وعدم اقتصار القبول على المعدل في الشهادة الثانوية فقط. .

٢.توجيه الهيئة التدريسية في قسم المعماري/ كلية الهندسة بضرورة زيادة الاهتمام بتقديم برامج اثرائية وارشادية للطلبة تسهم في تنمية ذكائهم المكاني.

٣.ضرورة قيام كلية الهندسة بتعزيز مفاهيم الذكاء واختباراته بين طلبة الكلية ممن يمتلكون قدرات ذكاء متميزة بين اقرانهم.

المقترحات:

استكمالاً لنتائج البحث الحالي تقترح الباحثة دراسة الموضوعات الآتية :

١-اجراء دراسة لقياس الذكاء المكاني بتخصصات اخرى في كلية الهندسة .

٢- اجراء دراسة لقياس العلاقة بين الادراك المكاني والتخيل العقلي لقسم الميكانيك .

٤- اجراء دراسة مقارنة لقياس علاقة الذكاء المكاني بالابداع الفني بين طلبة كلية الهندسة /قسم المعماري وبين بقية الاقسام الاخرى في كلية الهندسة.

Abstract

The great scientific evolution and the expansion of the demands of life, especially in the field of architectural design make human's need increased to use his abilities and all possibilities in active way to have a main role in this progress. To achieve his role in this progression which is can not be achieved and accomplished only by depending on the mental capacity including intelligence spatial / visual, which is one of the branches of the theory of multiple intelligences. This theory is one of the most important theories which we strongly need it to reveal this type of intelligence in order to know the teachers on learners' abilities to put appropriate methods to deal with them.of this current research as follows:

1. Knowing the degree of spatial intelligence at the University

2. Knowing the differences in spatial intelligence between students according to the following variables "(type, stage)

The current research community is determined for students (Faculty of Engineering / Department of Architecture) in Baghdad and Technological University of all academic levels for the academic year (2014-2015).In order to verify the aims of the study, the researchers construct an intelligence spatial taste. The sample is represented by (330) students of University of Baghdad and Technological University.The researchers use the statistical tools to find out the validity and reliability. The results of the study show that:

1-Search Results showed spatial intelligence in level below the average.

2. there is a statistically significant differences depending on the variable stage and in favor of the fourth and fifth phase.

3. The presence of a statistically significant differences between the two groups of students depending on the variable type and in favor of males.

المصادر

اولا المصادر العربية

١.ابو حطب , فؤاد , (١٩٧٣), القدرات العقلية، مكتبة الانجلو المصرية، ط١، كلية التربية– جامعة عين شمس، القاهرة.

٢._____ وآخرون. (١٩٨٧). التقويم النفسي، مكتبة الانجلو المصرية، ط٣، القاهرة.

٣. بلخيري, وفاء, ٢٠٠٥, علاقات اضطرابات القدرة المكانية بقدرة الفهم اللفظي عند الاطفال المصابين بالاعاقة الحركية ذات الاصل العصبي , رسالة ماجستير , جامعة الحاج لخضر, كلية الاداب والعلوم الانسانية.

٤. ثورنديك، روبرت وهيجن، اليزابيث. (١٩٨٩). القياس والتقويم في علم النفس والتربية، ترجمة عبد الله الكيلاني وعبد الرحمن عدس، الجزء الرابع، مركز الكتاب الاردني

٥. جابر , عبد الحميد جابر , (١٩٧٧), الذكاء ومقاييسه , دار النهضة العربية , القاهرة.

٦._____ (٢٠٠٣): الذكاءات المتعدة والفهم (تنمية وتعميق)، دار الفكر العربي ، القاهرة.

٧. جروان ، فتحي عبد الرحمن(١٩٩٩) :تعليم التفكير ،مفاهيم وتطبيقات ،ط ١، الأمارات العربية المتحد ، دار الكتاب الجامعي العين٠

٨. جيزاني، حسن جارالله جماغ فهد،(٢٠٠٩") التذوق الفني وعلاقته بالذكاء المتعدد لدى طلبة كلية التربية الاساسية، جامعة المستنصرية،كلية تربية الاساسية،رسالة ماجستير غير منشورة،بغداد

٩.حسن ، حسام الدين ابو الحسن (٢٠١٢):علم النفس المعرفي ،ط١ دار الوفاء لدنيا الطباعة ،الاسكندرية.

١٠. حسين ،مرتضى جار الله (٢٠١٢): بناء اختبار القدرة على التصور المكاني وفقا لنظرية السمات الكامنة لدى طلبة المرحلة الاعدادية ،رسالة ماجستير غيرمنشورة،كلية تربية ابن الرشد ،جامعة بغداد.

١١. حسين، محمد عبد الهادي (٢٠٠٣). تربويات المخ البشري، الطبعة الاولى، دار الفكر للطباعة والنشر، عمان.

١٢.الخالدي , اديب محمد ,(٢٠٠٨), سيكولوجية الفروق الفردية والتفوق العقلي , ط٢, دار وائل للنشر والتوزيع , عمان , الاردن .

١٣.دويدار , عبد الفتاح محمد , ١٩٩٧, علم النفس التجريبي المعملي اطره النظرية وتجاربه المعملية في الذكاء والقدرات العقلية , الاسكندرية , المكتب العربي للكمبيوتر والنشر والتوزيع.

١٤.راجح، احمد عزت (١٩٨٥): أصول علم النفس ، ط١٨ ، مكتب المصري الحديث ،الإسكندرية.

١٥. رشيد، فارس هارون. (٢٠٠٥): الذكاء المتعدد وعلاقته بالاسلوب المعرفي تحمل الغموض لدى طلبة الجامعة – رسالة ماجستير غير منشورة، بغداد.

١٦. الزغلول، عماد عبد الرحيم. (٢٠٠١). مبادئ علم النفس التربوي. ط١: دار الكتاب الجامعي.

١٧. الزوبعي، عبد الجليل إبراهيم وآخرون١٩٨١ : الاختبارات والمقاييس النفسية، دار الكتب للطباعة، جامعة الموصل ، .

١٨. السيد ,فؤاد البهي..... (١٩٧٩) : علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

١٩. ..... (٢٠٠٠) : الذكاء ، ط٥ ، القاهرة ، دار الفكر العربي.

٢٠. الشكري , ماجد شياع خير الله , ٢٠٠٧, علاقة القدرة المكانية بالتفكير الاستدلالي لدى مدرسي ومدرسات مادة الرياضيات , رسالة ماجستير غير منشورة , بغداد , جامعة بغداد كلية التربية / ابن الهيثم .

٢١. الشيخ , سلمان الخضري , ١٩٧٦, الفروق الفردية في الذكاء , القاهرة , دار الثقافة للطباعة والنشر.

٢٢. ـــــــــ, ١٩٨٢, الفروق الفردية في الذكاء , القاهرة , دار الثقافة للطباعة والنشر.

٢٣. صالح ،احمد زكي ،(١٩٧٩)، علم النفس التربوي ، مكتبة النهضة لمصرية ، ط١١ ، ج٢ ، القاهرة .

٢٤. الظاهر ، زكريا محمد وآخرون١٩٩٩ :مبادئ القياس والتقويم في التربية ، مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع ، عمان، .

٢٥. عبد الخالق ،احمد(١٩٩١) .الطب النفسي المعاصر . الإسكندرية ،دار المعرفة الجامعية .ط٣

٢٦. عبد الفتاح، فوقية :(1998) اختبارات الاستعدادات الأساسية في التنبؤ بالتحصيل الأكاديمي لطلاب كليات الهندسة القاهرة
http:\\www.mmsec.com\eng-test.ntm

٢٧. عبدالله،مجدي احمد ،١٩٩٨: علم النفس التجريبي بين النظرية والتطبيق ،مصر ،مكتبة دار المعرفة الجامعية.

٢٨. عودة ، احمد سليمان ، ١٩٩٨: القياس والتقويم في العملية التربوية ، ط٣، دار الفكر ، عمان.

٢٩. فتاح ،كامران مولود(٢٠١١)القدرة المكانية لدى طلبة مدارس المتميزين والمتميزات، رسالة ماجستير غير منشورة , بغداد , جامعة بغداد كلية التربية / ابن الهيثم.

٣٠. قطامي،يوسف. (٢٠٠٩). مبادئ علم النفس التربوي، ط١، دار الفكر للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.

٣١. كارتر , فيليب, ٢٠٠٥, اختبارات نسبة الذكاء والقياس النفسي , ط١, مكتبة جرير , الرياض , المملكة العربية السعودية.

٣٢. كاردنر، هاورد. (٢٠٠٤). أطر العقل نظرية الذكاءات المتعددة، ترجمة محمد بلال الجيوسي، مكتبة التربية العربي لدول الخليج، الرياض.

٣٣. معوض، خليل ميخائيل. (١٩٨٠). القدرات العقلية، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة.

٣٤. ..... (1983) قدرات وسمات الموهوبين، رسالة دكتوراه منشورة، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، مصر.

٣٥. ..... :(1994) قدرات العقلية، ط2 ، منشورات دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، مصر.

٣٦. ميخائيل، امطانيوس. (١٩٩٧). اختبارات الذكاء والشخصية، ط١، منشورات جامعة دمشق، دمشق.

٣٧. ناجي ، ليلى يوسف الحاج (١٩٩٦) : بناء اختبار ذكاء جمعي للطلبة المتميزين دراسياً في المرحلة الإعدادية (الفرع العلمي) بجمهورية العراق ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) جامعة بغداد –كلية التربية ابن رشد–بغداد .

٣٨. ناصر , علي حسين عليوي , ٢٠٠٧, علاقة القدرة المكانية بالتحصيل الرياضي لدى طلبة المرحلة الاساسية , رسالة ماجستير غير منشورة , بغداد , جامعة بغداد كلية التربية / ابن الهيثم

٣٩. الهنداوي , عبد الستار مرهون صالح , ٢٠٠٥ , القدرة المكانية لدى طلبة معاهد اعداد المعلمين والمعلمات , رسالة ماجستير غير منشورة , بغداد , جامعة بغداد كلية التربية / ابن الهيثم.

ثانيا :المصادر الاجنبية

1. Anastasi A, (1997): psychological testing, 7th ed., N.5, Print ice – hill.
2. Anastasi A. & urbina. S (1976): psychological testing, New York, Print ice – hill.
3. Brualdi, Amye. (1996). Multiple *intelligences*: (Gandner's theory). New York: ERIC clearinghouse on assessment and evaluation. Washington, Dc. ERIC No. Ed 410226. p(1-4).
4. Buås,p,(2012) Spatial-Intelligence, Aalborg Denmark
5. Carter,P.(2011): The Complete Book of Intelligences ts, Wiley, England.
6. Ebel, R. L. (1972). Essential of educational measurement, New Jersey. Prentice, Hall Inc
7. Gardner, H. (1997). Multiple Intelligences as a Partner in School Improvement, Educational Leadership.
8. Gardner, H..... (1999). Intelligence Reframed: Multiple Intelligence for 21st Century, New York: Basic Books.
9. Gardner, H..... (2005). Multiple Lenses on the Mind, Paper presented at the ExpoGestion Conference, Bogota: Colombia.
10. Gardner, Howard & Moran, Seana (2006). The Science of Multiple Intelligences Theory, Educational Psychologist, 41.
11. Goleman. D. (1995): Emotional Intelligence, New York, Basic, Books.
12. Lohmen ,D .F , (1979) Spatial ability , individual difference in speed and level (technical report no.9) . Stanford. Calif .aptitude research project , school of education , Stanford university . .
13. Nemeth , B. (2007) : Measurement of the development of spatial ability by Mental Cutting Test , Szent Istvan University ,
14. Pittalis , and Mousoulides & christou, (2007) : SPATIAL ABILITY AS A PREDICTOR OF STUDENTS PERFORMANCE IN GEOMETRY , Cyprus , Department of Education , University of Cyprus.
15. Watson,Robert.I.&Lindgren,HenryCaly(1973): Psychology Of the Child,3rd ed,John Wiley & Sons , INC

www.pz.haryard.edu and edu/pis/HG. Multiple Lenses.pdf.