علاقة القدرة المكانية ببنية المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم

أ.د. فدوى عباس مصطفى
جامعة بغداد كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم

الملخص:

هدف البحث الى تعرف علاقة القدرة المكانية ببنية المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، شمل البحث طلبة الصف الثالث / الدراسة الصباحية لعام ٢٠١٢/٢٠١١م والبالغ عددهم (٩٨) طالبة وطالبا، موزعين بين ثلاث شعب ، حيث تم اختيار شعبة عشوائيا بلغ عدد طلابها (٢٦) طالبة وطالبا، مثلوا عينة البحث بعد استبعاد الراسبين والغائبين ، تضمن البحث اداتين ، أحداهما :- اختبار القدرة المكانية والذي تضمن (٢٠) فقرة والأخر اختبار بنية المفاهيم الفيزيائية والذي تضمن (١٢) فقرة موزعة الى اربعة مجالات الاول (الربط بين المفاهيم) تضمن (٤) فقرات والثاني (وضع المفاهيم على الخارطة) تضمن (٣) فقرات والثالث (تكملة الخارطة) تضمن (٣) فقرات والرابع (بناء هيكل الخارطة) تضمن (٢) فقرتين، تم بنائهما على وفق الضوابط المعتمدة وبعد تطبيقهما على عينة البحث وباستخدام الوسائل الإحصائية المناسبة تبين ان مستوى القدرة المكانية لدى الطلبة عال ودال إحصائيا بينما كان مستوى بنية المفاهيم الفيزيائية مقبولا وغير دال إحصائيا كما تبين أن العلاقة سالبة وضعيفة جدا بين متغيري البحث .

الكلمات المفتاحية: القدرة المكانية ، المفاهيم الفيزيائية.

The Relationship Between Spatial Ability And The Physical Structure of concepts to The Students of The College of Education for Pure Sciences / Ibn al-Haitham

Prof .Dr. Fudwa Abbas Mustafa
University of Baghdad / College of Education for Pure Sciences / Ibn al-Haitham

Abstract:

The research aims to identify the relationship between spatial ability and the physical structure of concepts to the students of the Faculty of Education for Pure Sciences / Ibn al-Haitham، research involved students from the third class / morning study for the year 2011/2012 totaling (98) male and female students ،distributed into three groups which were selected randomly . The number of students (26 males and females) represented research sample after excluding repeaters and absentees، the research included two tests ; one test of spatial ability، which included (20) items and other test the physical structure of concepts، which included (12) items distributed into four domains ، the first (linking between concepts) included (4) items and second (putting concepts on the map) included (3) items and the third (complete the map) included (3) items and the fourth (building the structure of the map) included (2) items ، were built on according to the approved controls and after applied to a sample of the research and using appropriate statistical methods show that the level of spatial ability of students high and statistically significant، while the level of the physical structure of concepts acceptable and non-statistically significant also show that the relationship is negative and very weak between the variables of the research.

Keywords: spatial ability, physical structure.

مشكلة البحث:

يجد طلبة كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم صعوبة في استيعاب مادة الميكانيك التي يدرسها الطلبة في مراحل دراسية مختلفة ولاسيما مادة الميكانيك التحليلي التي يدرسها الطلبة في الصف الثالث ، وهي آخر مادة يدرسها الطالب عن الميكانيك ، والمفروض تكتمل لديه البنية المعرفية عن مفاهيم مادة الميكانيك ليستطيع أن يدرسها لطلبة المرحلة الثانوية ، وهذا ما لمسته الباحثة من خلال سنوات تدريسها في هذه الكلية مما قادها للاعتقاد أنّ أحد أسباب صعوبة مادة الميكانيك التحليلي قد يكون ضعف القدرة المكانية أو ضعف توظيف القدرة المكانية لدى الطلبة لمساعدتهم في تكملة بنية المفاهيم الفيزيائية لمادة الميكانيك التحليلي لدى الطلبة .

اهمية البحث:

للقدرة المكانية اهمية كونها تساعد في تعلم كثير من المهارات المعرفية خاصة المرتبطة بالرياضيات والعلوم (bishop, 1978, 257-269)

فنجاح الطلبة في هاتين المادتين يتوقف بدرجة كبيرة على هذه القدرة فتعدُّ ضرورية لحل مسائل الموضوعات ذات العلاقة بالمهارات المكانية ، فالفهم الافضل لهذه القدرة يؤدي الى تعلم افضل لهذه الموضوعات وتعليمها لكل من الطالب والمدرس . (alias, 2002, 1)

ولكون القدرة المكانية واحدة من اشكال التفكير البصري ، لذا يمكن توظيفها لأداء كثير من الاعمال والانشطة في الحياة الواقعية ، فأداء الطلبة الذين لديهم قدرة مكانية عالية اكثر نجاحا في هذه الاعمال والانشطة . (lajoie, 2003,115-125)

ومن العوامل التي تساعد على تنمية تفكير الطالب وتحسين أدائه وتقوية عملية تعلمه هو تنمية الجانب البصري لديه . (محمد ، ٢٠٠٣، ١٤٨)

لذا يمكن استغلال العلاقات الموجودة بين عناصر المحتوى التعليمي لمادة ما لزيادة الوضوح والفهم لتلك المادة ، وذلك بالتكامل بين الشكل البصري والمحتوى التعليمي لها . (حسن والعاصي ، ٢٠٠٧ ، ٤٢)

ولما كانت لخرائط المفاهيم شكل بصري ، يتضمن محتوى تعليمي ، لذا تعتقد الباحثة أن القدرة المكانية من القدرات التي قد تساعد المتعلم على تكوين بنيته المعرفية في بداية تعلمه ، ومن ثم تكملتها في مراحل دراسية متقدمة فيما بعد باعتبار أن خرائط المفاهيم من طرق تمثيل البنية المعرفية هذا فضلاً عن طرائق وأساليب التعلم التي يستخدمها المعلم. وتتضمن القدرة المكانية قدرتين الاولى ثنائية تبين التصور البصري لحركة الاشكال المسطحة على الورقة والثانية ثلاثية تبين التصور البصري لحركة الاشكال عند دورانها خارج سطح الورقة ، أي في البعد الثالث للمكان. (السيد ،١٩٧٩ ، ٧٦ – ٧٧)

كما يمكن تصنيف القدرات المكانية الى نوعين رئيسين، الاول: (التصور المكاني)، والآخر : (التوجيه المكاني) وكلاهما يتطلبان القدرة على دوران النماذج ذهنيا وذاكرة بصرية تخيلية ذات طبيعة قصيرة الاجل . (carrol 205, 1974) فلكل موضوع مدرسي بناؤه الخاص من المعلومات والتي توجد بينها علاقات ذات معنى يمكن الاستفادة منها في التعلم والاستدعاء والتذكر .

(محيي وعبد الرحمن ، ١٩٨٤ ، ٢١١)

وتمثل البنية المعرفية للمتعلم ما سبق أن تعلمه من معلومات ذات العلاقة بموضوع التعلم التي تشكل العامل الاساسي والمؤثر في التعلم الجديد الذي يؤثر بدوره في البنية المعرفية السابقة لدى المتعلم ويعيد تنظيمها . (الخليلي وآخرون ، ١٩٩٥ ، ٧٧)

ويمثل الشكل الهرمي البناء المعرفي للمتعلم كما ينظر اليه كل من (أوزبل و روبنسون) حيث تكون اغلب النظريات العامة أو المفاهيم الأكثر عمومية قمة الهرم وتكون المعلومات الدقيقة المتخصصة قاعدة الهرم ، وبحسب عدد الظواهر الموجودة في البناء المعرفي يكون عدد مستويات الهرم التي تكون متدرجة من العام الى الخاص في نظام دقيق . (الشرقاوي ، ١٩٨٨ ،١٧٩)

ويمكن الكشف عن البنية المفاهيمية بعدة طرق اذ اختارت الباحثة منها خرائط المفاهيم للأسباب الأتية :

١- لأنها توضح العلاقات القائمة بين المفاهيم ونوع هذه العلاقات .
٢- كونها تبين التنظيم المعرفي المفاهيمي للطالب .
٣- يمكن الكشف عن نقاط القوة والضعف في المعرفة السابقة للطالب .
٤- كونها تطابق او تمثل هرمية البنية المعرفية التي ذكرها علماء النفس المعرفيون .

(ميشيل ، ٢٠٠١ ، ١٣٢- ١٣٣)

فمن أدوات التقويم الحديثة والتي يمكن استخدامها لتطوير برنامج التقويم في تدريس العلوم خرائط المفاهيم . (ميشيل ، ٢٠٠١ ، ٤٣٤). وتعتقد الباحثة أنُّه يمكن استخدام خرائط المفاهيم بوصفها أداةً لتقويم بنية المفاهيم لدى الطلبة لأيِّ موضوع أو وحدة دراسية لأيِّ فرع من فروع العلوم ومنها الفيزياء؛ لذا ولكل ما تقدم ارتأت الباحثة القيام ببحث لتعرف علاقة القدرة المكانية ببنية المفاهيم الفيزيائية لدى الطلبة .

هدف البحث:

يهدف البحث الى :

١- تحديد مستوى القدرة المكانية لدى الطلبة .
٢- تحديد مستوى بنية المفاهيم العامة لمادة الميكانيك التحليلي لدى الطلبة .

٣- تعرف علاقة القدرة المكانية ببنية المفاهيم الفيزيائية العامة لمادة الميكانيك التحليلي لدى الطلبة .

حدود البحث :

يقتصر البحث على :

١- خرائط المفاهيم والمتضمنة المفاهيم الفيزيائية العامة لمادة الميكانيك التحليلي بشكل أختبار .

٢- طلبة الصف الثالث / الدراسة الصباحية في كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم / جامعة بغداد للعام الجامعي ٢٠١١ / ٢٠١٢ م .

تحديد المصطلحات :

أولاً-القدرة المكانية :

عرفها كل من :

١- ابراهيم (٢٠٠١) : (قدرة تظهر في تصور الاشياء بعد أن يتغير وضعها المكاني) .
(ابراهيم ، ١٠١ ، ٢٠٠١)

٢- الزغبي (٢٠٠١) : (قدرة تتضمن في الواقع عاملين منفصلين ولكنهما مرتبطان ، اولهما يشمل ادراك العلاقات المكانية وثانيهما يتضمن التصور المكاني ، حيث تتم معالجة الاوضاع المتغيرة او التحولات التي تطرأ على الاشكال . (الزغبي ، ٩٧ ، ٢٠٠١)

٣- وليم (٢٠٠٤) : (القدرة على ادراك المكان المرئي والقدرة على التفكير البصري من خلال الصور والخرائط والتصميمات والمخططات والرسوم والاشكال والنماذج وكذلك القدرة على التخيل والتصور الذهني واستخدام الالوان وعلى ادراك علاقات مكانية بين وداخل الرسوم والاشكال .
(وليم ، ٢٠٠٤ ، ٢٨١)

التعريف الاجرائي : قدرة الطالب على تصور الاوضاع المتغيرة للأشكال الهندسية في البعد الثنائي والثلاثي مقاسة بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار القدرة المكانية والذي بنته الباحثة لهذا الغرض .

ثانيا- بنية المفاهيم الفيزيائية :

عرفها كل من :

١- فدوى (٢٠٠٧) : (مجموعة من المفاهيم الفيزيائية الرئيسة (العامة) والثانوية (الفرعية) تنتظم بحيث تكون هرما تشكل المفاهيم الثانوية (الفرعية) قاعدته والمفاهيم الرئيسة (العامة) قمته ترتبط فيما بينها رأسيا (طوليا) وأفقيا (عرضيا) بشبكة من الاسهم توضع عليها حروف وكلمات وأشباه جمل الربط (الوصل) التي تحدد نوع العلاقة.). (فدوى ، ٢٠٠٧ ، ١٧٦)

التعريف الاجرائي :

مجموعة من المفاهيم الفيزيائية العامة الرئيسة والفرعية لمادة الميكانيك التحليلي والمنتظمة في خرائط هرمية الشكل تشكل المفاهيم الفرعية قاعدتها والمفاهيم الرئيسة قمتها ترتبط فيما بينها رأسيا وأفقيا بشبكة من الاسهم توضع عليها حروف وكلمات وشبه جمل الربط التي توضح نوع العلاقة مقاسة بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار بنية المفاهيم الفيزيائية والذي بنته الباحثة لهذا الغرض .

الاجراءات:

أولاً- مجتمع البحث وعينته :

يشمل طلبة الصف الثالث (الدراسة الصباحية) للعام الجامعي ٢٠١١ / ٢٠١٢ م في كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم / جامعة بغداد والبالغ عددهم (٩٨) طالبة وطالبا موزعين الى ثلاث شعب مثلوا مجتمع البحث .

وقد تم اختيار احدى الشعب عشوائيا ، وكانت شعبة (أ) وفيها (٣٣) طالبة وطالبا وبعد استبعاد الراسبين ، ومن لم يحضر يوم الاختبار، بقية منهم (٢٦) طالبة وطالبا مثلوا عينة البحث .

ثانيًا/ أداتا البحث:

اولا- اختبار القدرة المكانية :

تم بناء الاختبار على وفق الخطوات الآتية :

١- الاطلاع على الكتب والدراسات التي تناولت القدرة المكاني ، فضلاً عن الاطلاع على مجموعة من الاختبارات عن القدرة المكانية ، حيث تم بعدها اختيار مجموعة من الفقرات بما يتناسب مع هدف البحث الحالي وعليه تم اختيار (٢٠) فقرة وكانت الفقرات العشرة الاولى ثنائية البعد والفقرات العشرة الثانية ثلاثية البعد وكانت كل الفقرات من نوع الاختيار من متعدد.

٢- عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء للتحقق من الصدق الظاهري .

٣- صياغة تعليمات الاجابة عن فقرات الاختبار وعرضه على مجموعة من طلبة الصف الثالث للتحقق من وضوح التعليمات والفقرات .

٤- تطبيق الاختبار على مجموعة من طلبة الصف الثالث للتحقق من قوة تمييز الفقرات التي تراوحت ما بين (٠،٢٥ – ٠،٧٣) ومعامل صعوبة وسهولة الفقرات الذي تراوح ما بين (٠،٢٥ – ٠،٧٥) .

٥- اعادة تطبيق الاختبار على مجموعة الطلبة نفسها بعد مرور اسبوعين لحساب معامل الثبات والذي كان يساوي (٨٣،٦ %).

بعدها اصبح الاختبار في صيغته النهائية مكونا من (٢٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد تصحيحه يكون (١) درجة للاجابة الصحيحة و(صفر) درجة للإجابة الخاطئة ، فتكون الدرجة الكلية للاختبار (٢٠) درجة واقل درجة (صفر) درجة ، وبمتوسط (١٠) درجات .

ثانياً- اختبار بنية المفاهيم الفيزيائية :

تم بناء الاختبار على وفق الخطوات الأتية :

١- بناء خرائط للمفاهيم العامة لمادة الميكانيك التحليلي ، وذلك بالاطلاع على مفردات المادة ومحتواها وتحليل المحتوى واستخراج المفاهيم الرئيسة والفرعية ، ثم بناء خرائط هرمية لهذه المفاهيم وتحديد نوع العلاقات الرأسية والافقية بين المفاهيم على الخرائط والتي كان عددها (١٢) خارطة وبعد عرض هذه الخرائط على مجموعة من تدريسي المادة اعتمدت خرائط معيارية تمثل بنية المفاهيم العامة الفيزيائية لمادة الميكانيك التحليلي يمكن استخدامها لتصحيح فقرات الاختبار .

٢- تحويل الخرائط المعيارية الى اختبار مكون من اربعة مجالات هي :

أ- المجال الاول (الربط بين المفاهيم) تضمن (٤) خرائط رفعت منها حروف وكلمات الربط ، وتعطى للطالب ضمن صياغة السؤال لوضعها في المكان المناسب على الخطوط التي تربط بين المفاهيم الموجودة ضمن هيكل الخارطة وقد تمّت مراعاة التدرج بعدد حروف وكلمات الربط عند رفعها من الخرائط .

ب- المجال الثاني (وضع المفاهيم على الخارطة) تضمن (٣) خرائط رفعت منها المفاهيم ، وتعطى للطالب ضمن صياغة السؤال لوضعها في مستطيلات هيكل الخارطة وقد تم مراعاة التدرج بعدد المفاهيم عند رفعها من الخرائط .

ت- المجال الثالث (تكملة الخارطة) تضمن (٣) خرائط رفع منها جزء من الخارطة ككل ، أي الهيكل مع المفاهيم مع حروف وكلمات الربط ، وتعطى للطالب ضمن صياغة السؤال وعلى الطالب تكملة الخارطة وقد تمّت مراعاة التدرج عند رفع جزء من الخارطة

ث- المجال الرابع (بناء هيكل خارطة) تضمن (٢) خارطتين رفع منهما هيكل الخارطة الهرمي ، وتعطى المفاهيم مصنفة الى رئيسة وفرعية وحروف وكلمات الربط ، وعليه بناء الخارطة.

٣- صياغة تعليمات الاجابة عن فقرات الاختبار مع مثال يوضح ذلك .

٤- عرض الاختبار مع تعليمات الاجابة مع الخرائط المعيارية على مجموعة من المختصين لتحكيم صدق الاختبار وقد تم الاتفاق على أن يعطى (١) درجة للاجابة الصحيحة و (صفراً) درجة للاجابة الخاطئة او المتروكة وعليه اصبحت الدرجة الكلية للاختبار (٢٠٠) درجة واقل درجة (صفراً) درجة وبمتوسط (١٠٠) درجة للاختبار ككل ، وقد توزعت درجة الاختبار على

المجالات الاربعة فأخذ الاول (٤٠) درجة والثاني (٣٠) درجة والثالث (٥٠) درجة والرابع (٨٠) درجة .

٥- تطبيق الاختبار على مجموعة من الطلبة للتحقق من وضوح صياغة التعليمات والفقرات وقد كانت واضحة لهم .

٦- تطبيق الاختبار على مجموعة اخرى من الطلبة لحساب الوقت الازم للإجابة والذي كان (٥٠) دقيقة ثم تم تصحيح الاختبار لحساب معامل الثبات والذي تم باستخدام معادلة (كودريتشاردسون- ٢١) اذ كان يساوي (٧٣،٣ %) .

بعدها أصبح الاختبار بصيغته النهائية مكونا من (١٢) فقرة موزعة الى أربعة مجالات (٤) فقرات للأول وله (٤٠) درجة و (٣) فقرات للثاني وله (٣٠) درجة و (٣) فقرات للثالث وله (٥٠) درجة و (٢) فقرتين للرابع وله (٨٠) درجة ، تصحيحه يكون (١) درجة للإجابة الصحيحة و (صفر) درجة للإجابة الخاطئة فتكون الدرجة الكلية للاختبار (٢٠٠) درجة وأقل درجة (صفر) درجة ومتوسط (١٠٠) درجة .

بعدها تم تطبيق الاختبارين على عينة، وكان ذلك عند نهاية الفصل الثاني من العام الجامعي، ثم تصحيح اجابات الطلبة للحصول على النتائج .

ثالثًا/ الوسائل الاحصائية:

١- الاختبار التائي لعينة واحدة .

٢- معامل ارتباط بيرسون .

٣- معادلة كودر ريتشاردسون – ٢٠ .

٤- معادلة معامل صعوبة الفقرات .

٥- معادلة قوة تمييز الفقرات .

عرض النتائج وتفسيرها :

١- لتحديد مستوى القدرة المكانية لدى الطلبة تم حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات أفراد العينة وباستخدام الاختبار التائي لعينة واحدة للاستدلال حول الوسط النظري للاختبار تم الحصول على النتائج في الجدول (١) الآتي :

جدول (١)

الاختبار	عدد افراد العينة	الوسط الحسابي لدرجات العينة	الوسط الحسابي النظري	الانحراف المعياري	القيمة التائية المحسوبة	القيمة التائية الجدولية	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
القدرة المكانية	٢٦	١٦،٤٦١	١٠	٧،٩٣٥	٤،١٥٢	١،٧٠٨	٠،٠٥	دالة

٢– لتحديد مستوى بنية المفاهيم الفيزيائية العامة لمادة الميكانيك التحليلي لدى الطلبة تم حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات أفراد العينة وباستخدام الاختبار التائي لعينة واحدة للاستدلال حول الوسط النظري للاختبار تم الحصول على النتائج في جدول (٢) الآتي :

جدول (٢)

الأختبار	عدد أفراد العينة	الوسط الحسابي لدرجات العينة	الوسط الحسابي النظري	الانحراف المعياري	القيمة التائية المحسوبة	القيمة التائية الجدولية	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
بنية المفاهيم الفيزيائية	٢٦	١١٠،٨٨٤	١٠٠	٣٢،٦٤٨	١،٦٩٩	١،٧٠٨	٠،٠٥	غير دالة

٣– لتعرف علاقة القدرة المكانية ببنية المفاهيم الفيزيائية العامة لمادة الميكانيك التحليلي لدى الطلبة تم استخدام معادلة معامل ارتباط بيرسون وكانت النتيجة تساوي (– ٠،٠٠٠٥٨) .

يبين جدول (١) أنَّ مستوى القدرة المكانية لدى الطلبة عال ودال إحصائيا، وهذا يعني أنَّ الطلبة يمكنهم تصور الاوضاع المتغيرة للأشكال الهندسية في البعد الثنائي والثلاثي كما لديهم القدرة على التفكير البصري من خلال الصور والخرائط والمخططات والرسوم والاشكال والتصور الذهني أي يمكنهم معالجة الاوضاع المتغيرة أو التحولات التي تطرأ على الاشكال .

يبين جدول (٢) أنَّ مستوى بنية المفاهيم الفيزيائية العامة لمادة الميكانيك التحليلي لدى الطلبة مقبول ولكنه غير دال إحصائيا، وهذا يعني وجود بنية معرفية لدى الطلبة عن المفاهيم الفيزيائية العامة لمادة الميكانيك التحليلي ولكنها غير كاملة

أما عن العلاقة بين القدرة المكانية وبنية المفاهيم الفيزيائية لدى الطلبة ؛ فقد كانت ضعيفة جدا وسالبة ، وهذا قد يعود الى ضعف توظيف القدرة المكانية لدى الطلبة عند تدريس هذه المادة ، وهذا ممكن أن يكون من خلال استخدام طرائق وأساليب التدريس التي تساعد على ذلك ، كما قد يكون للبنية المعرفية للمدرس أثر فاعل في اختيار طرائق و أسليب التدريس المناسبة لمحاولة مساعدة الطلبة على تكملة بناهم المعرفية عن هذه المادة بما يقارب بنية المدرس المعرفية ، وهذا على أفترا ض أنَّ البنية المعرفية للمدرس كاملة ، وقد اكتسبها من خبرته السابقة في التدريس والاطلاع على المواد الدراسية للمراحل الدراسية السابقة التي درسها الطلبة لكي يتمكن من مساعدتهم على ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة في بناهم المعرفية .

التوصيات :

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بما يأتي :

١– الاهتمام بالقدرة المكانية لدى الطلبة وذلك بتضمين برامج أعداد المدرسين ما قبل الخدمة وبعدها مفردات توضح أهميتها ، وكيف يمكن الاستفادة منها في التدريس .

٢- الاهتمام بالبنية المعرفية للمواد الدراسية وذلك بتضمين برامج أعداد المدرسين ما قبل الخدمة وبعدها مفردات توضح أهميتها ، وكيف يمكن بناء اختبار خرائط المفاهيم بوصفه واحدة من طرق قياس البنية المعرفية للاستفادة منها في التدريس .

المقترحات :

استكمالا للبحث الحالي توصي الباحثة بما يأتي :

١- دراسة مماثلة لمواد أخرى ولمراحل دراسية أخرى .

٢- دراسة علاقة القدرة المكانية بمتغيرات أخرى (التحصيل ، والاتجاه نحو مادة الفيزياء ،٠٠٠ و سواها).

٣- دراسة علاقة بنية المفاهيم الفيزيائية بمتغيرات أخرى (بنية المدرس الفيزيائية ، الاتجاه نحو مادة الفيزياء ، الذكاءات المتعددة ،٠٠٠ ، و سواها) .

المصادر :

١- إبراهيم ناصر . أسس التربية ، دار عمان للنشر والتوزيع ، الاردن ، عمان ، ٢٠٠٧.

٢- حسن مهدي و وائل العاصي ، مستوى التكامل بين الشكل البصري والمحتوى التعليمي في مقررات الجغرافيا للمرحلة الاساسية العليا ، المؤتمر العلمي الاول لكلية التربية / جامعة الاقصى ، غزة ، ٢٠٠٧ .

٣- الخليلي ، خليل يوسف وآخرون . مفاهيم العلوم العامة والصحة في الصفوف الاربعة الاولى ، ط ١ ،وزارة التربية والتعليم ، الجمهورية اليمنية ، ١٩٩٥ .

٤- الزغبي ، أحمد محمد . سيكولوجية الفروق الفردية ، تطبيقاتها التربوية ، دار زهران للنشر والتوزيع ، الاردن ، عمان ، ٢٠٠١ .

٥- السيد ، فؤاد البهي . علم النفس الاحصائي وقياس العقل البشري ، دار الفكر العربي ، ط ٢ ، القاهرة ، ١٩٧٩ .

٦- الشرقاوي ،أنور محمد . التعلم – نظريات وتطبيقات ، ط ٣ ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٨ .

٧- فدوى عباس مصطفى ، بنية المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة كلية التربية / ابن الهيثم ، مجلة الأستاذ ، العدد (٦٤) ، ٢٠٠٧ .

٨- محمد عبد الهادي حسن . تربويات المخ البشري ، ط ١ ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٣ .

٩- محي الدين توق و عبد الرحمن عدس . أساسيات علم النفس التربوي ، دار جون وايلي و أبنائه ، الاردن ، ١٩٨٤ .

١٠- ميشيل كامل عطا الله . طرق وأساليب تدريس العلوم ، ط ١ ، دار المسيرة للنشر والطباعة والتوزيع ، عمان ، الاردن ، ٢٠٠١ .

١١- وليم عبيد . تعليم الرياضيات لجميع الاطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير ، ط ١ ، دار المسيرة للنشر والطباعة والتوزيع عمان ، الاردن ، ٢٠٠٤ .

12- Alias ،& etal ،Effect of instructional on spatial visualization ability in engineering students ، 2002 .

13- Bish0p ، J ،Divelooping students spatial ability ، science teaching ، 45 ، (8) ، 1978 .

14- Carrol ، J ، Psychometric test as cognitive tests ، Educational testing service ، research ، bulletin 74 ، (116) ،1974 .

15- Lajoie ، S. ، Individual difference in spatial ability ، Developing technologies to increase strategy awareness and skills ، Educational Psychologist ، 83 (2) ،2003 .