بنا ء اختبار مهارات التفكير الشكلي لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء

م.م. وسام خلف جاسم الغراوي
المديرية العامة لتربية القادسية

Constructing Formal Thinking Test in Physics for the Students of Fifth Scientific Year

Asst. Lect. Wisaam Kalaf Jasim Al-Azawi
The Directorate of Education of Al-Qadisya
Wisaam012@yahoo.com

Abstract

The research aims at constructing form thinking test in physics for the students of. The sample of the study consists of (400) students chosen of (8) schools form the centre of Al-Qdisya governorate for the academic year (2014-2015).

الملخص

هدف البحث الى بناء اختبار للتفكير الشكلي لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء، تكون مجتمع البحث من طلاب الصف الخامس العلمي في مركز محافظة القادسية للعام الدراسي 2014–2015، وعينة البحث من 400 طالبا، اختيروا عشوائيا من 8 مدارس، أداة البحث هي الاختبار وتكونت من (24) فقرة بواقع (4) فقرة لكل مهارة من مهارات التفكير الشكلي الستة، تأكد الباحث من صدق الأداة وثباتها واستخرج معامل الصعوبة والتمييز لها، واستنتج ان الاختبار صادق وملائم لطلاب تلك المرحلة وأوصى ببعض التوصيات والمقترحات.

الفصل الأول: التعريف بالبحث

مشكلة البحث

تُعدُّ العمليات العقلية المتضمنة في محتوى منهج الفيزياء بمختلف أنواعها من العمليات التي تساعد الطلبة في تطبيق و تحليل وتركيب المعلومات وتنمية مهارات التفكير العليا، وتتميز الفيزياء بقاعدة كبيرة من المعلومات والبيانات وتتناول دراسة الطبيعة وعلاقتها النظرية الذي يزيد من تعقيد هذه المادة، لذا يحتاج المتعلم ليس فقط للتفكير الاستنتاجي المجرد وإنما أيضًا لتعلم الملاحظة والتفكير الاستقرائي وجمع المعلومات وتنظيمها وربط الأحداث والظواهر بالأفكار والنظريات والقوانين واستخدام التفكير في تدريس الفيزياء الذي يعمل على تغيير الأفكار وتطويرها، والاهتمام بتعليم التفكير مطلب تسعى إليه المؤسسات التربوية، وتضع لذلك الأهداف والخطط التعليمية، والعراق من الدول التي تسعى إلى تحقيق ذلك من خلال تضمين سياسة التعليم عدد من الأهداف التي أكدت على الاهتمام بالتفكير وتنميته، ومن هنا نجد أن الاهتمام بتعليم التفكير أو تعليم المحتوى باستخدام مهارات التفكير تناولت مختلف العلوم ولم يقتصر على علم دون أخر. لذا بات من الضروري التركيز على تنمية أساليب التفكير لدى المتعلمين لضمان الكيفية التي يفكرون بها والطريقة التي يكتسبون بها المعلومات والخبرات وكيفية الاحتفاظ بها ثم استرجاعها في وقت لاحق وتطبيقها في مواقف جديدة لحلّ مشكلاتهم، وفي العقود الاخيرة ظهرت الحاجة إلى اختبارات مقننة للتفكير الشكلي للاستخدام في البحوث في مستوياتها العليا والدنيا، وكذلك لاستخدامها في الممارسة العملية لتشخيص القدرة على التفكير الشكلي.

وبسبب قلة الدراسات في مجال التفكير الشكلي مقارنة مع دراسات الجوانب العقلية كالذكاء والتحصيل الدراسي مثلا، كما يلاحظ عدم وجود أي محاولة جادة لبناء وتطوير مقاييس للتفكير الشكلي هذا بعكس ما وجدته اختبارات الذكاء، مما أدى لصعوبات جمة في دراسة هذا الجانب من جوانب التنظيم العقلي للإنسان.

تم التركيز بصورة كبيرة على المقاييس اللفظية وأهملت إلى حد كبير المقاييس الشكلية، رغم أهميتها للمتعلمين ونظرا لخبرة الباحث الطويلة بالتدريس سعى من خلال هذا البحث إلى إيجاد مقياس مقنن للتفكير وذلك لما يتميز به هذا المقياس من قدرة في الكشف عن مهارات التفكير العليا، ولأنه من المقاييس الشكلية غير اللفظية التي تتناسب مع العمليات العقلية العليا بالمرحلة الإعدادية.

أهمية البحث

ان التَغَيّرات التي أصابت الأهداف التربوية والأهداف المدرسية أدت الى تغير النظرة الى المناهج وبالتالي الى طرائق التدريس كي تتناسب والنقلة النوعية التي حدثت نتيجة لتغير المناهج الدراسية تحقيقا للأهداف التربوية بصورة واضحة ودقيقة فعندما كان الهدف هو تنمية القدرات العقلية فقط كان الاهتمام موجها نحو المادة الدراسية بوصفها منهجاً دون الالتفات الى الأنشطة التي تساعد المتعلم على تطبيق ما تعلمه في المدرسة فكانت طرائق التدريس تهتم بتوصيل المادة الدراسية المقررة الى عقول المتعلمين ولكن نتيجة للتغير في أهداف التربية زاد الاهتمام في جميع نواحي النمو المختلفة للمتعلم (الطيطي، 2002، 226).

يتفق التربويون على ان التعليم من اجل التفكير أو تعليم مهارات التفكير هدف مهم من أهداف التربية، وان المدارس يجب ان تفعل كل ما تستطيع من اجل توفير فرص تعليم التفكير لمتعلميها، وان المعلمين يعدّون مهمة تطوير قدرة المتعلم على التفكير هدفا تربويا يضعونه في مقدمة أولوياتهم، وعند صياغتهم لأهدافهم التعليمية تجدهم يعبرون عن آمالهم وتوقعاتهم في تنمية استعدادات المتعلمين كي يصبحوا قادرين على التعامل بفاعلية مع مشكلات الحياة المعقدة حاضرا ومستقبلا (جروان،2011،19).

إن التفكير الإنساني في حد ذاته عملية عقلية ونفسية لها أبعادها، فالإفراد يختلفون في تفكيرهم من كما أن بعضهم يتميزون بثراء، حيث نوعية التفكير أو ما يقال عنه كيفية التفكير ولقد ظهرت حركة حديثة نشطة، تفكيرهم وغزارته أو ما يقال عنه كم التفكير عمت العديد من الأقطار المتقدمة عُرفت بثورة أصحاب العقول، وهي حركة تدعو الى تنمية العقل البشري كيفيًا وكميًا واستثماره في مجالات الحياة المختلفة(Burden & Williams، 1998، (129،)

لم تتقدم العلوم السلوكية الا بعد ان اعتمدت مقومات الأسلوب العلمي، المتمثلة بالقياس والتجريب، لان القياس وسيلة العلم في الوصف الموضوعي الدقيق للظواهر، لا سيما ان كان هذا الوصف كميا، فالكم او الرقم يسهل عملية المقارنة بموضوعية بعيدة عن ذاتية الباحث ويعطي الظاهرة وصفا دقيقا لا يختلف فيه اثنان، حتى وصف الرقم بانه جوهر العلم (عبد الخالق، 1993، 208).

بذل علماء القياس النفسي والعقلي جهودا كبيرة بوضع مقاييس واختبارات تتسم بالدقة والموضوعية في قياس ما وضعت لأجله، وتتوافر فيها شروط الاختبار الجيدة، وتستعمل اليوم الاختبارات النفسية في حل مدى واسع من المشكلات النفسية والتعليمية، لذا لا يمكن إهمال حقيقة أن مثل هذه الاختبارات تؤدي أيضا وظائف مهمة في ميدان البحوث الأساسية، فضلا عن الدور المهم الذي تؤديه الاختبارات والمقاييس النفسية في اتخاذ القرارات المتعلقة بحياة الإفراد، لذلك بذل في سبيلها الكثير من الجهود العلمية لتحسين إعدادها وتقنينها وتطويرها (Anastasi 4، 1968،)

وقد أدت هذه الاختبارات دورا مهما في التربية الحديثة، إذ إنها تستعمل بصورة واسعة في الغرب بوصفها أساسا للقبول في الجامعات، وفي الأبحاث التربوية والنفسية، فضلا عن استعمالها في مقارنة القدرة العقلية لدى المجموعات مختلفة الأعراق (Alzobaie، 1954، 1).

ويعد المجال التربوي ابرز المجالات التي تستعمل فيها اختبارات الذكاء والقدرة العقلية، فمعرفة مستوى ذكاء الطلبة تعين في اختبار نوعية الخبرات وأنماط المواد التعليمية التي يمكن تقديمها، وتقدم هذه الاختبارات خدمات تربوية عند وضع قرارات انتقائية وتصنيفية، فضلا عن فائدتها في مجال الإرشاد المهني والتربوي والشخصي، فمعرفة الفرد لحدود ذكائه تساعده على فهم أفضل لقدراته وإمكانياته ومن ثم تقبله لذاته (الوقفي، 1989، 387). فوعي المتعلم لتفكيره وبحدود ذكائه

ومستوى قدرته له أهمية في فهم المتعلم لنفسه، في حين أن عدم الوعي لها يتركه تحت سيطرتها، ولقد وجد أن الأشخاص الذين يعرفون قدراتهم أقدر وأكثر ثقة على تسيير أمور حياتهم وتحديد اختياراتهم. (الأعسر وكفافي، 2000، 105)

إن من المهمات الأساسية للباحثين في مجال القياس النفسي والتربوي والاجتماعي، ولازالت هي إعداد مقاييس واختبارات متنوعة للمفاهيم النفسية والتربوية والاجتماعية للاستفادة منها في الدراسات والبحوث من جانب وفي عمليات التوجيه والإرشاد والانتقاء من جانب آخر، تعزيزاً لدقة جمع البيانات والتقليل من أخطاء القياس قدر المستطاع. (الحكاك، 2001، 3).

توفر الاختبارات المقننة طرائق للحصول على عينات سلوك بموجب خطوات وأساليب موحدة، تتمثل في طرح نفس مجموعة الأسئلة مع نفس مجموعة الإرشادات والمحددات الزمنية وان تكون طريقة التصحيح مرسومة وموحدة بشكل دقيق(مهرنز وآرفن، 2003، 383).

يمكن إجمال أهمية البحث الحالي فيما ياتي:

1- توفير أداة مقننه لقياس التفكير تتمثل في اختبار التفكير الشكلي مما يسمح باستخدامه بعد ذلك لأهداف أكاديمية وتوجيهية وإرشادية.
2- إمكانية استفادة الباحثين من هذه الاختبارات، وذلك باستخدامها في بحوثهم كأداة لاختبار قدرات إفراد العينة في التفكير الشكلي
3- قد يفيد هذا البحث واضعي المناهج الدراسية والعاملين على تطويرها بحيث يتم التأكيد على مهارات التفكير الشكلي وبالتالي يتم التركيز على تطويرها وتنميتها لدى الطلبة في هذه المرحلة الدراسية
4- يشكل خطوة سابقة تساعد على إجراء دراسات لاحقة في المؤسسات التربوية، والتعليمية، والبحثية
5- يضع بين يدي المدرسين، اختبار يمكن تطبيقه على الطلبة، للتمييز بين الذين لديهم قدرات عالية من التفكير وبين الذين ليس لديهم هذه القدرات
6- وتشخيص مواطن الضعف لديهم على مستوى الصف الدراسي الواحد والوحدة الدراسية الواحدة.

هدف البحث:

هدف الحالي الى بناء اختبار مقنن يتميز بالصدق والثبات يمكن استخدامه للتعرف على الطلبة الذين لديهم مهارات التفكير الشكلي وعلى الذين لا يمتلكون تلك المهارات.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على:

-طلاب الصف الخامس العلمي للعام الدراسي 2014-2015 في المديرية العامة لتربية القادسية.

- جميع فصول كتب الفيزياء المقررة للصف الرابع والخامس العلمي

تحديد المصطلحات: حدد الباحث المصطلحات التي تضمنها العنوان وهي:

الاختبار هو قياس موضوعي مقنن لعينه من السلوك (أبو حطب، 1973، 44)

ويعرفه (فرج،1989) بأنه أداة قياس تؤدي إلى الحصول على بيانات كمية لتقييم شيء ما.(فرج، 1989، 91)

.ويعرفه الباحث إجرائيا بأنه " مجموعة من مجموعة من الأسئلة الموضوعية تستخدم في قياس مهارات الطالب على التفكير الشكلي وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها في اختبار التفكير الشكلي المعد من قبل الباحث.

بناء الاختبار: هو العملية التي يتم من خلالها التحكم في العوامل غير المناسبة التي يمكن أن تؤثر في عملية القياس؛ وذلك من خلال تخفيض أخطاء القياس إلى حدها الأدنى عن طريق اختبار عينة ممثلة لمجتمع الدراسة يطبق عليها اختبار؛ ومن ثم توحيد فقراته وإجراءات تطبيقه وتصحيحه بشكل يوفر للاختبار خصائص سيكومترية تتفق مع خصائص الاختبار الجيد، ومن ثم توفير المعايير المناسبة لتفسير الدرجات الخام (زيدان، 1979، 68)

وعرفه طه2005 ،بأنه) مختلف الدراسات النظرية والميدانية والتجريبية والإحصائية التي تجرى على الاختبار أو المقياس النفسي حتى نطمئن من صلاحيته للاستخدام؛ وبذلك نثق في نتائجه مثل دراسة وحداته وثباته وصدقه وتحديد معاييره ووضع نماذج تصحيحه وكيفية تفسيره وتحديد كيفية تطبيقه وتعليماته(طه، 2005، 258)

إجرائيا: تحديد إجراءات تطبيق الاختبار والإجابة عليه وإيجاد صدقه وثباته واستخراج الخصائص السيكومترية بعد تطبيقه على عينة من طلاب الصف الخامس العلمي

التفكير الشكلي Formal Thinking

عرفه كل من:

1- بياجيه Piaget: بانة القدرة على حل المشكلات باستخدام العمليات المنطقية (واردزورث، 1990، 96).
2- (الخلايلة وعفاف، 1997) هو التفكير الذي يعتمد على معاني الأشياء وما يقابلها من ألفاظ وأرقام على ذواتها المادية المجسمة أو صورها الذهنية كالتفكير في معنى المسؤولية أو الديمقراطية.(الخلايلة وعفاف، 1997، 77)
3- (ريان، 2006) بأنه القدرة على استخدام المجردات والتعميمات مما يمكن من التنبؤ والتخطيط والوصول إلى الاستنتاجات (ريان، 2006، 88).

ويعرف الباحث التفكير الشكلي إجرائياً: بأنه الدرجة التي سيحصل عليها الطالب عند استجابته على فقرات الاختبارات الفرعية للتفكير الشكلي المعد لأغراض البحث الحالي

الفصل الثاني: الإطار النظري ودراسات سابقة

التفكير: يعرفه (دي بونو،1989) بأنه تدفق للنشاط من منطقة إلى أخرى على سطح الذاكرة وهو تدفق مجهول بشكل كامل ويتبع حدود سطح الذاكرة (دي بونو،1989، 23)

يعرف (جروان 2007) بأنَّه "سلسلة من النشاطات العقلية غير المرئية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس الخمس، بحثاً عن معنى في الموقف أو الخبرة وهو سلوك هادف وتطوري، يتشكل من داخل القابليات والعوامل الشخصية، والعمليات المعرفية وفوق المعرفية، والمعرفة الخاصة بالموضوع الذي يجري يحوله التفكير"(جروان 2007، 40)

وعرفه (الكثيري والنذير19) ، "2000بأنه عملية عقلية يوظف فيها الفرد خبراته وتجاربه السابقة وقدراته الذهنية لاستقصاء ما يقابله من مواقف أو مشكلات بغرض الوصول إلى نتائج أو قرارات مألوفة، وتتطور هذه العملية بناءاً على ما يتلقاه من تعليم أو تدريب (."الكثيري والنذير19) ، "2000

ويعرف (عبيد وعفانة،، 2003) التفكير بأنه العملية الذهنية التي يتم بواسطتها: الحكم على واقع الأشياء وذلك بالربط بين واقع الشيء والمعلومات السابقة عن ذلك الشيء مما يجعل التفكير عاملا هاما في حل المشكلات."(عبيد وعفانة 23)، 2003،

ويشمل التفكير جميع العمليات العقلية مثل التصور، والتخيل، والتذكر، والفهم، والتمييز، والتجريد، والتعميم، والتحليل، والاستنتاج، وجوهر عملية التفكير إدراك العلاقات بين عناصر الموقف المراد حله، فعندما يصدر الفرد حكماً معيناً يكون قد أدرك العلاقة أو السبب أو النتيجة (العيسوي، 1998، 76-77)

مستويات التفكير Thinking of Level

قسم كثير من الباحثين مستويات التفكير الى مستويين هما:.

1. تفكير من المستوى الأدنى الأساسي (Basis / Lower level thinking) ويتضمن هذا المستوى من التفكير كثيراً من المهارات من بينها المعرفة (اكتسابها وتذكرها) والملاحظة والمقارنة والتصنيف، وهي مهارات يتوجب على المتعلم إتقانها وإجادتها لكي يكون قادراً على الانتقال لمواجهة مستويات التفكير الأخرى بصورة فعالة.

2. تفكير من المستوى الأعلى او المركب (Complex/Higher Level thinking) وهو ما يمكن أن نطلق عليه التفكير الشامل او المحيط، وتتفق أغلب المراجع على وجود خمسة أنواع من التفكير تتدرج ضمن تفكير المستويات العليا وهي (التفكير الناقد و التفكير الإبداعي و التفكير فوق المعرفي و حل المشكلات و اتخاذ القرار). (جروان، 2002، 58)

صنف (أحمد، 1973) مستويات التفكير الى أربعة مستويات هي:.

1. المستوى الحسي: ويقصد به التفكير الذي يستند الى مستوى الإدراك الحسي.
2. المستوى التصوري: ويقصد به استعانة التفكير بالصور الحسية المتنوعة.
3. التفكير المجرد: هذا النوع أعلى من المستويين السابقين، إذ يعتمد على معاني الأشياء المتمثل بالأرقام والرموز والألفاظ، ولا يعتمد المحسوسات والصور الذهنية.
4. مستوى التفكير بالقواعد والمبادئ: ويقصد به قدره الفرد على التفكير في كثير من الامور والمشكلات التي تواجهه، وذلك عن طريق إدراكه للعلاقات وربط بعضها ببعض

في حين صنف جاكو بسون (Jack bison) مهارات التفكير الى ثلاثة مستويات:.

1. العمليات المعرفية الأساسية/ (Essential order cognitive process) وتشمل الملاحظة والمقارنة والاستنتاج والاعمام والاستقراء وفرض الفروض والاستدلال.
2. العمليات المعرفية العليا/ (Higher order cognitive process) وتشمل حل المشكلات وإصدار الاحكام والتفكير الناقد والتفكير الإبداعي.
3. ما وراء العمليات المعرفية/ (Meta cognition process) أي وعي المتعلم بعملياته العقلية وتحكمه فيها.

(أحمد، 1973، 345)

التفكير الشكلي أعلى مراحل النمو عند بياجيه، ففي مرحلة العمليات الشكلية يصل الفرد إلى ذروة التطور في البنى المعرفية فيكون قادراً على الاستدلال المنطقي بكافة صوره، وحل المسائل الافتراضية، والمسائل اللفظية ويكون قادراً على استنتاج الاحتمالات الممكنة كلها في حل المشكلة متبعاً المنهج الاستدلالي في التفكير. (هرمز وإبراهيم، 1988، 109)

ويُعد التفكير الشكلي Formal Thinking من أنماط التفكير المهمة في حياة الطالب الذي ينبغي الوقوف على مستواه لدوره الكبير في اكتساب المعرفة، وحل المشكلات، ووضع القرارات (سعيد، 1999، 1).

أن الفرد في هذه المرحلة يمتلك القدرة على فرض الفروض، واختبارها، والمفاضلة في اختيار البدائل بعيداً عن الموضوعات المادية وإنما على أساس رمزي تجريدي، والقدرة على التنظيم، والبحث، والتفكير، والتعليل، والاستقراء، والملاحظة المحددة، للوصول إلى تعميمات ومبادئ، وحل مشكلات. (أبو حويج وأبو المغلي، 2004، 132)

مراحل نظرية بياجيه في النمو المعرفي

اعتبر بياجيه بأن النمو العقلي يجب ان يمر وفق تنظيم مضطرد يصل الى نقطة معينة لكل مرحلة، وتكون هي نقطة البداية للمرحلة التي تليها مع تداخل المراحل مع بعضها البعض وتشير نظرية بياجيه الى ان الطفل يمر بأربع مراحل إثناء تطوره الذهني، وتعتبر كل مرحلة فترة يحصل تتميز بتنظيم مطرد للعمليات العقلية وهي في عين الوقت تعتبر فترة تشكيل (Formation) للمرحلة التي تليها، وعليه فأن مراحل النمو الذهني الأربع لا يمكن فصلها.

(الديدي، 1983، 68)

وهذه المراحل هي:

1- مرحلة التفكير الحسي –الحركي (0-2) Sensorimotor Stage
2- مرحلة تفكير ما قبل العمليات (2-7 سنوات) Pre- Operational Stage
3- مرحلة التفكير المادي / الواقعي (7-11سنوات) Concrete Operational Stage

4- مرحلة التفكير المجرد (11-15 سنة) Formal Operational Stage

وفي ادناه تفاصيل كل مرحلة من هذه المراحل:-

1. مرحلة التفكير الحسي – الحركي Sensorimotor

تمتد من الولادة حتى نهاية السنة الثانية، وسميت بهذا الاسم لأن الأساس في تفكير الطفل قائم بين النشاط الحركي والإدراك، فالطفل في هذه المرحلة يستكشف البيئة بواسطة النظر واللمس والتذوق والشم ومن خلال ما يقوم به من أفعال ومعالجات؛ فأنشطة ذكائه مقتصرة على الوظائف الحسية – الحركية. (الألوسي، 1988، 259)

2. مرحلة ما قبل العمليات Pre- Operational Stage:

تمتد من السنة الثانية حتى بداية السنة السابعة:

اشتق اسم هذه المرحلة من استعمال بياجيه لكلمة عمليات ويعني بها الأنشطة العقلية التي يحول الطفل بواسطتها المعلومات، فالطفل في مرحلة ما قبل الإجراء لا يستطيع القيام بالاستدلال الاستنتاجي او التوصل الى النتائج الصحيحة وفق المقتضيات المنطقية (غازدا، 1983، ص 331)

وان المتعلم في هذه المرحلة أكثر تراكمية بسبب نمو التصور العقلي والقدرة على الاحتفاظ بالخبرات بطريقة منهجية في الذاكرة وفي هذه المرحلة يقل اعتماد الطفل على الخبرة المباشرة الملموسة في التكيف مع المواقف فيبدأ الطفل في معرفة الأشياء في صورتها الرمزية وتزيد قدرته على التفكير وإدراك العلاقات السببية إلا ان منطقة ليس محددا ومشاب بالتناقض والأخطاء، وتبدأ مظاهر الاستدلال عند الأطفال في سن الرابعة او دونها، فالأمثلة اللانهائية التي يطرحها الطفل حول أسباب الأشياء والإحداث تدل على شعوره بمشكلات ورغبة في حلها. (الفنيش، 1988، 163-164).

3- مرحلة العمليات المادية المحسوسة Concrete Operation Stage

تمتد من سن السابعة حتى الحادية عشر وفي هذه المرحلة يطورون الاطفال قدراتهم على التفكير الاستدلالي وهذا الاستدلال محدد ضمن نطاق ما يشاهده الطفل ومن هنا جاءت تسمية هذه المرحلة، فلا يمكننا ان نقول بأن تفكيرهم يعتمد على الحضور المحسوس لهذه الأشياء ومع ذلك فأن محتوى الاستدلال في هذه السن يقوم على الأشياء الفعلية وليست المجردة (غازدا، 1983، ص 331-332).

تنمو في هذه المرحلة قدرة الطفل على التصنيف مثل تصنيف مجموعة من الأشياء (مستخدما بعدين كاللون والشكل، كما يتدرج الطفل ببطء في تكوين مفهوم الزمن، فمثلا يقدر الطفل في سن 9 سنوات ان يدرك ان الزيادة في العمر يقابلها نقص في أعياد الميلاد المقبلة. وتتطور قدرة الطفل على استخدام مفاهيم الهندسة الاقليدية الا انه لا يستطيع إن يذهب في تفكيره الى مفاهيم الهندسة الفراغية (الآلوسي، 1988، 261).

4. المرحلة الاجرائية الصورية (المجردة) Formal Operation Stage

تمتد من سن الحادية عشرة الى الخامسة عشرة وتتميز هذه المرحلة بقدرة المراهق على ممارسة العمليات العقلية والتفكير في الاحتمالات المستقبلية ووضع العروض والتنبؤ بها. وتتصف هذه المرحلة بأربعة مزايا اجتماعية للفرد وهي:

أ. يصبح العالم الاجتماعي موحدا ذا قوانين وتنظيمات وقواعد وتقسيمات ووظائف.

ب. يتلاشى التمركز حول الذات وينطلق الفرد نحو الشعور بالتكامل الاجتماعي.

ج. يعتمد تطوير الشخصية على تغير العقائد عن طريق الاتصال الذاتي.

د. يحل معنى المساواة محل الخضوع لسلوك الكبار. (توق، 1984، 103)

ومن أهم خصائص هذه المرحلة ان الفرد يستطيع حل مشاكل تتطلب التفكير الفرضي الاستدلالي. وقد لخصت كرم الدين خصائص التفكير في مرحلة العمليات المجردة على النحو الآتي:

1- التفكير المجرد هو في الأساس تفكير من النوع الفرضي الاستنباطي فالطفل هنا يبدأ بحثه ودراسته لمشكلة ما بوضع سلسلة من الافتراضات، ويقوم باستنباط او استنتاج ما يترتب على كل حالة بذاتها، وبعد التجريب او التأمل يختار تلك الفروض التي تتق مع ما يتوفر لديه من أدلة.

2- التفكير المجرد هو اولا وقبل كل شيء يقوم على القضايا حيث يأخذ الطفل هنا نتائج العمليات الحسية ويصوغها على شكل قضايا (عبارات لفظية عامة) ثم يشرع في العمل على هذه القضايا، أي انه يقوم بمختلف أنواع الربط المنطقي بينها مستخدما مختلف العمليات المنطقية المجردة كالترابط والاستبعاد والتخمين

3- التفكير المجرد يقوم على المنطق الترابطي الافتراضي.

حيث يقوم الطفل بتحليل الواقع الى مجموعة من الافتراضات ممكنة الحدوث ثم القيام بعملية الربط فيما بينها.

(كرم الدين، 1988، 63).

ويرى (بياجيه) أن العمليات الشكلية تمر بمرحلتين: في الأولى يستخدم المراهق التفكير الاستدلالي الاستنباطي (Deductive Reasoning) في حل المشكلات، أما في المرحلة الثانية يستخدم التفكير الاستدلالي (Inductive Reasoning) أي انه يستطيع استنتاج العام من الخاص، والعلة من المعلول، وتعد المرحلة الثانية من المراحل المتطورة والراقية في النمو المعرفي (عبد الرحيم، 1986، 119)

تتطور القدرة على التفكير المنطقي تدريجيا عند الأطفال من سن السادسة إلى الثانية عشرة، حيث يركز التفكير المنطقي على استخلاص التضمينات الضرورية من المقدمات دون الاهتمام بمحتوى المقدمات لأنه يخضع لقواعد المنطق إلى بعض العمليات التي تتطلب تفكيرا استدلاليا، ويمكن للمتعلم انجازها في مرحلة العمليات المجردة **مثل**

1 .الاستدلال التناسبي (Proportional Reasoning) حيث يتطلب هذا النوع من التفكير أن يستدل الفرد على طبيعة العلاقة التناسبية بين عدد من العناصر، وقد تكون العلاقات كمية أو نوعية.

2 .التحكم بالمتغيرات (Controlling Variables) ويتطلب من الفرد القدرة على عزل العوامل التي تؤثر على ظاهرة معينة من بين مجموعة من العوامل .كما يتطلب تفكيرا منطقيا يعتمد على ترتيب العناصر وتغيير أحدهما ثم تثبيت بقية العوامل في خطوة، حيث يتم التوصل إلى العامل أو العوامل التي تؤثر في الظاهرة.

3 .الاستدلال الترابطي (Correlational reasoning) ويتطلب من الفرد القدرة على إدراك علاقات الارتباط بين العوامل، ثم اتخاذ قرار بناء على ذلك وينبغي أن ينجز الفرد أولا الاستدلال التناسبي حتى يستطيع أن يحل المشكلات المرتبطة بالاستدلال الترابطي.

4 .الاستدلال الاحتمالي (Probabilistic Reasoning): ويتطلب من الفرد القدرة على دراسة العلاقات الكمية لكل مجموعة على حدة وتحديد النسب لكل منها، ثم مقارنتها، وأخيرا إعطاء احتمالات معينة.

5 .الاستدلال التوافقي (Combinatorial Reasoning): يتطلب من الفرد القدرة على التعامل التجريبي مع عمل ارتباطات عدة بين العوامل التي يتم دراستها .وينبغي أن تكون الارتباطات منتظمة ومنسقة وليست عشوائية ومتكررة (حيدر وعبابنه،1996، 76)

الاستدلال المنطقي: بأنه" الاستدلال الذي يمارس عند محولة بيان الأسباب والعلل التي تكمن وراء الأشياء ومحاولة معرفة نتائج الإعمال وهو يعني الحصول على ادلة تؤيد او تثبت وجهت النظر او تنفيها. (قطامي 2004، 40)

مراحل بناء الاختبار:

هناك عدة خطوات لابد أن يمر بها الاختبار المقنن قبل أن يظهر في صورته النهائية وعلى واضع الاختبار أخذها بعين الاعتبار، علما بأن هذه المراحل لا تختلف في مضمونها ونوعية الاختبار سواء كان تحصيليا أو نفسيا أو غير ذلك، ونستعرض فيما يلي هذه المراحل:

أولاً: تحديد الغرض من الاختبار:

إن كل اختبار أو مقياس يخدم غرضا مختلفا عن الآخر، فان لم يكن لدي الباحث غرض محدد في الذهن يسعى إلى قياسه فإنه من الصعب تمييز وتحديد الحقول المطلوبة في المقياس، ناهيك عن اختيار أفضل الموجود من هذه المقاييس والذي يخدم الهدف بصورة جيدة، لذلك فان وضوح الغرض في الذهن يجعل عملية الاختيار أكثر حساسية وانتظام وسهولة في الوصول إلى النوع المرغوب من الاختبارات ولا ننسى النظر في تصميم الاختبار وسهولة تطبيقه وتفسير معاييره لان التعقيد سيؤدى حتما إلى أخطاء مضاعفة، وأخيرا فان الجهد المبذول في تقنين الاختبار أو المقياس يختلف باختلاف طبيعة الاختبار والغرض الذي وضع من اجله .(مهرنز وآرفن، 2003، 170)

ثانيا– موضوعية المقياس

أن يقيس الاختبار أداء معين قابل للقياس بتعليمات واضحة ومحددة، وطرق تصحيح لا يختلف عليها اثنان. (جلال، 1985، 74)

ثالثا: تحديد المجتمع الذي سيطبق عليه الاختبار:

هي خطوة واضحة لكنها مهمة، حيث يتم فيها تحديد أهم سمات وخصائص ومتغيرات المجتمع مع التركيز على ماله تأثير مباشر على الأداء، مثل توزيعات الفئات العمرية والجنس والتركيبة الاجتماعية ونوعية التعليم والخصائص الجغرافية والسكانية والاقتصادية، وتكمن أهمية هذه الخطوة في أنها تشكل المعلومات الأساسية التي يتم من خلالها تحديد العينة، أيضا تجعلنا نستطيع التوصيف وبدقة لخصائص الجماعة التي يرجع إليها لاحقا لتفسير نتائج لاختبار.(الدوسري،2001، 76)

رابعا : اختيار العينة:

يتم اختيار العينة وتحديد حجمها بشكل يتناسب وخصائص المجتمع ومدي تمثيلها له بشكل صادق وأى خلل أو نقص في هذه الخطوة يؤثر على كامل الجهد المبذول في عملية التقنين، وهناك عدد من الوسائل والطرق المساعدة في اتخاذ القرار بحجم العينة وذلك باستخدام الجداول لتوصيف المجتمع والمعادلات الإحصائية لتحديد العدد واختيار نوع العينة طبقية أو عشوائية أو عنقودية أو خليط من ذلك مع الأخذ في الحسبان الموارد والإمكانات المتوفرة ومن الأفضل تحديدها قبل بدء العمل، كذلك طريقة التطبيق وجمع البيانات تؤثر في حجم العينة، وكلما توخى المقنن الدقة والثبات فإنه لا يحتاج إلى عينة كبيرة جدا والعكس إذا لم يكن التطبيق دقيقا فإنه يحتاج إلى تعويض ذلك بحجم عينة كبير حيث سيصبح هناك احتمالا كبيرا في تمثيل العينة للمجتمع .(أبو علام، 2004، 113)

خامسا: إعداد وصياغة فقرات الاختبار

هي خطوة تحتاج إلى مهارة ومقدرة على الابتكار والتحليل الدقيق والممارسة المستمرة إلى ضرورة اختيار الشكل المناسب للفقرات لهذه العملية، والتأكد من فاعليتها و ملائمتها للفئة المستهدفة وان ضبط عملية كتابة الفقرات وكذلك نوعيتها، كل ذلك يجب أن لا يترك لهوى مزاج كاتب الفقرات بل يأتي بعد للاطلاع على المقاييس المشابهة والمنشورة واستشارة الخبراء في موضوع المقياس وتحديد معايير ومواصفات الفقرات المطلوبة ووضع مجموعة من الموجهات لهؤلاء الكتاب وخاصة إذا كانوا مبتدئين وغير محترفين في هذا العمل .(النبهان، 2004، 112)

يعد موضوع إعداد وصياغة فقرات المقياس في العلوم التربوية والنفسية من الأمور المهمة إذ كلما نجح الباحث في صياغة فقرات مقياسه كلما حصل على نتائج صادقة ودقيقة في قياس الظاهرة المراد قياسها، ومن الضروري أن يراعي في صياغة الفقرات ما يأتي:

- أن تكون الفقرة قصيرة ومعبرة عن فكرة واحدة قابلة لتفسير واحد(أبو علام ونادية، 1989، 134)
- أن يكون محتوى الفقرة واضحاً وصريحاً ومباشراً(الزوبعي وآخرون، 1984، 69).
- أن تكون الفقرة والبدائل التي تحتويها ممثلة لمواقف الحياة اليومية لأفراد العينة(الأمام، 1990، 325).

- أن تصاغ الفقرات وبدائلها بطريقة تقلل فيها الاستجابات النمطية (Stanleng,1972 , 220).

سادسا: وضع التعليمات وإعداد مفتاح التصحيح:

توضع التعليمات من أجل الشرح والإيضاح للمطبق والمفحوص بإعطائهم نبذة مختصرة عن فكرة الاختبار وكيفية الإجابة ومكانها مستخدما في ذلك اللغة السلسة الصحيحة مع تجنب التعليمات الطويلة المضيعة للوقت، وأن تكتب التعليمات الهامة بخط واضح أكبر من باقي التعليمات العادية، ولتجنب كل ما يمكن أن يحدث من مفاجآت غير متوقعة يطبق المقياس على عدد من الممتحنين لتجريب الاختبار بتعليماته وكتابة ما تم ملاحظته أثناء التطبيق والعلاج المقترح، وإذا كان الاختبار يحتوي أكثر من جزء فمن الأفضل أن تكون تعليمات جميع الأجزاء متناسقة وموحدة إن أمكن، (العبيدي وحنان، 1981، 79)

سابعا: التطبيق:

يتم تطبيق الاختبار بعد بذل جهد مضاعف وتخطيط مدروس من اجل إيجاد ظروف موحدة ومتساوية لجميع أفراد العينة حتى نتأكد من تكافؤ الفرص للجميع مع توفير الأدوات اللازمة للاختبار، وإذا كان لدينا اختبار آخر مصاحب نرغب في استخدامه كمحك وسنحت الفرصة لتطبيقه فإن ذلك يعد أفضل وقت مناسب، يتم تطبيق الاختبار لهدف الوقوف على مدى صلاحيته وثبات نتائجه وتحقيقه لصفات الاختبار الجيد. (الدوسري،2001، 86)

سابعا: التحليل الإحصائي للفقرات:

تعتمد خصائص الاختبار إلى حد كبير على الخصائص القياسية لفقرات الاختبار فكلما كانت الخصائص القياسية للفقرات عالية في درجتها أو قوتها أعطت مؤشراً على دقة الاختبار وقدرته على قياس ما وضع من أجل قياسه، ويشير أيبل (Ebell) كذلك إلى أن الهدف من التحليل الإحصائي للفقرات هو الإبقاء على الفقرات الجيدة في الاختبار التي تكشف عن الدقة في قياس ما وضع من أجله (Ebell, 1972 , 392). وكذلك تشير أدبيات القياس النفسي والتربوي إلى أن تحليل فقرات الاختبار إحصائياً يؤدي إلى تحسين نوعيته من خلال اكتشاف مواقف الضعف فيه وإعادة صياغة واستبعاد غير الصالح منه، ويمكن أن تعُد القوة التمييزية للفقرات ومعاملات صدقها أهم الخصائص القياسية التي ينبغي التحقق منها في فقرات أي اختبار (الكبيسي، 1995، 5).

دراسات سابقة

دراسة (الجرجري،2003): أجريت في العراق وهدفت إلى قياس اثر برنامج تعليمي في تنمية مهارات التفكير الشكلي لدى طلبة المرحلة الإعدادية في الصف الرابع الإعدادي، وقد تحقق هذا الهدف من خلال بناء اختبار التفكير الشكلي لطلبة المرحلة الإعدادية ومن خلال تطبيق البرنامج التعليمي لتنمية مهارات التفكير الشكلي لديهم، وتكونت عينة البحث من اربع مجموعات اثنتان منها تجريبية أحداهما للذكور والأخرى للإناث واثنتان ضابطة أحداهما للذكور والأخرى للإناث وتم تطبيق اختبار قبلي في اختبار التفكير الشكلي الذي بناه الباحث للمجموعات الأربع وبعد انتهاء تطبيق البرنامج التعليمي المعد للمجوعتين التجريبيتين تم تطبيق الاختبار البعدي، وبعد إجراء التحليل الإحصائي للبيانات باستعمال تحليل التباين والاختبار التائي توصل البحث إلى ان استجابات الطلاب والطالبات متقاربة في الاختبار البعدي وهذا يدل على ان الطلبة قد استفادوا من البرنامج التعليمي المعد في تنمية مهارات التفكير الشكلي لديهم أي ان هناك اثر واضح للبرنامج التعليمي في تنمية مهارات التفكير الشكلي لدى افراد العينة التجريبية.

دراسة (لعيبي، 2011): أجريت في العراق وهدفت الى التعرف على التفكير الشكلي وعلاقته بالعوامل الخمسة الكبرى للشخصية لدى طلبة المرحلة الإعدادية، تكون مجتمع البحث من طلبة الصف الخامس الإعدادي، الدراسة الصباحية من (الذكور والإناث)، الفرعين (العلمي والأدبي) البالغة عددهم (21489) طالباً وطالبة وعينة البحث من 400 طالباً وطالبة، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية الطبقية، كانت أداة الدراسة هي الاختبار وتكون من (6) اختبارات فرعية متنوعة المهارات تتصل بالمفهوم الكلي للتفكير الشكلي، ويتضمن كل اختبار من (4) فقرات، وبذلك يكون عدد

فقرات الاختبار (24) فقرة. استخدم الوسائل الإحصائية التالية وهي مربع كاي لمعرفة دلالة الفروق في آراء الخبراء المحكمين على صلاحية اختبار التفكير الشكلي معادلة صعوبة الفقرة معادلة القوة التمييزية وعاملة الارتباط بيرسون، والاختبار التائي لعينتين مستقلتين، معادلة الفا كرونباخ لحساب الثبات بطريقة الاتساق الداخلي لاختبار التفكير الشكلي وكانت النتائج تشير إلى أن عينة البحث لديهم مستوى مرتفع في التفكير الشكلي أشارت إلى ارتفاع سمات الانبساطية، والانفتاح، والطيبة، وحيوية الضمير.(لعيبي، 2011،ج)

الفصل الثالث: إجراءات البحث

إجراءات بناء الاختبار

قام الباحث ببعض الإجراءات بغية الوصول إلى اختبار يتمتع بخصائص سيكومترية جيدة تجلت بمحاولة التحقق من صدق وثبات هذه الاختبارات، و القدرة التمييزية، و سهولة وصعوبة الفقرات سعيا لتحقيق هدف البحث، ويمكن توضيح الإجراءات المتبعة في بناء الاختبار بالاتي:

أولا: مجتمع البحث: يقصد بمجتمع البحث جميع مفردات الظاهرة التي يدرسها الباحث، أي جميع الأفراد والأشخاص والأشياء موضوع مشكلة البحث (عبيدات وآخرون، 2000، 99). ويشمل مجتمع البحث جميع طلاب الصف الخامس العلمي في مركز محافظة القادسية في المدارس النهارية للعام الدراسي (2014-2015)

ثانيا: خطوات بناء الاختبار

انطلاقا من هدف البحث المتمثل ببناء اختبار التفكير الشكلي لدى طلاب الصف الخامس العلمي، وذلك للإفادة منها في توجيه وإرشاد الطلبة، اعتمد الباحث في إعداد الاختبار على التكامل بين الأطر النظرية والإفادة من بعض الأدبيات والدراسات السابقة، ومراجعة بعض الاختبارات السابقة بغية الإفادة منها ومن فقراتها، أو من الأفكار الموجودة فيها بعد إعادة صياغتها بما يتناسب مع مجتمع البحث، ومحتوى المادة العلمية وعليه فان الخطوات التي قام بها الباحث لبناء الاختبار هي كما يأتي:-

1- تحديد مكونات (عوامل) اختبار التفكير الشكلي

بعد الاطلاع على الاختبارات السابقة، اعتمد الباحث على دراسة(الجرجري،2003)، والتي توصلت من خلالها إلى تحديد مهارات للتفكير الشكلي، وتم تقسيم التفكير الشكلي فيه الى ست مهارات وصاغ لكل مهارة 4 فقرات ليصبح مجموع فقرات الاختبار 24 فقرة وتم اعتماد تعريف الفقرات كالتالي:

اعتمد البحث على 6 مهارات للتفكير الشكلي التي حددها بياجيه وانهلدر وهي:

1- الاستدلال الافتراضي: (قدرة الفرد على طرح مجموعة من الفروض ومحاولة اختبار صحتها واستنباط الحل والوصول إلى نتائج، أي استدلال بشان نتائج ممكنة الوقوع) (Baron)،300 :1992 .

2- الاستدلال الاستنتاجي: الاستدلال من قاعدة عامة الى نتائج خاصة.

3- الاستدلال التناسبي: القدرة على إقامة علاقة بين علاقتين للوصول إلى حل للمشكلة التي تشكل أساس العلاقة النسبية، وفقاً للقواعد التناسبية) (بله، 2007: 40).

4- الاستدلال التركيبي: توليد قائمة من الترتيبات والارتباطات الممكنة لعدة متغيرات.

5- تحديد وضبط المتغيرات: القدرة على معرفة تأثير احد المتغيرات المرتبطة بالمشكلة، وعزل وضبط المتغيرات الأخرى غير المرتبطة بالمشكلة) (Piaget & Inhelder،1958:46).

6- الاستدلال المنطقي: القدرة على أن استنتاج العلاقات بين الاشياء لعدة افكار ومفاهيم.

(d'Apollonia et al.1996. 6)

2- إعداد فقرات الاختبار:

بعد إن حدد الباحث العوامل المكونة لمهارات التفكير الشكلي،، قاما بصياغة (4) فقرات لكل مهارة من المهارات الستة، وبذلك أصبح عدد الفقرات الكلي للاختبار (24) فقرة بواقع (4) فقرة لكل مهارة تم صياغتها بصورة أولية بما يتلاءم وطبيعة كل مهارة، ولحساب الدرجة الكلية للمستجيب على الاختبار تم إعطاء الدرجات (1، صفر) لكل فقرة من فقرات الاختبار، وبذلك تصبح أعلى درجة يحصل عليها المستجيب هي (24) درجة، وأدنى درجة يحصل عليها هي (صفر).

3: إعداد الاختبار بصيغته الأولية:

لغرض استكمال بناء الاختبار بصيغته الأولية، قام الباحث بما يأتي:

أ- إعداد تعليمات الاختبار وورقة الإجابة

أعد الباحث تعليمات الاختبار التي ضمت كيفية الإجابة عن فقرات الاختبار، مع إعطاء مثال يوضح ذلك وحث المجيب على الدقة في الإجابة، مع عدم الحاجة إلى ذكر الاسم، وضمت التعليمات الإشارة إلى إن الإجابة تكون على ورقة خاصة للإجابة، إذ أعد الباحث ورقة خاصة للإجابة تضم اسم الاختبار، وأرقام الفقرات، والبدائل، مع معلومات شخصية عن الطالب تضم اسم المدرسة

ب- التحليل المنطقي للفقرات:

تم عرض الفقرات والتعليمات وورقة الإجابة بصيغتها الأولية على مجموعة من المتخصصين في العلوم التربوية والنفسية، بلغ عددهم (12) محكما، لغرض تقويم الاختبار، والحكم على صياغة فقراته، ووضوحها، ومدى صلاحيتها في قياس المهارة التي وضعت لأجل قياسها، ومدى ملائمتها لمستوى طلبة الخامس العلمي، فضلا عن التحقق من صلاحية التعليمات، ووضوح ورقة الإجابة، وكانت النتيجة اتفاق جميع الخبراء على وضوح التعليمات وورقة الإجابة وصلاحيتها للتطبيق.

جـ- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

يشير فرج (1980) إلى ضرورة التحقق من مدى فهم العينة المستهدفة لتعليمات الاختبار، ومدى وضوح الفقرات لديهم. (فرج، 1980، 160)

ولغرض تعرف مدى وضوح فقرات وتعليمات الاختبار، واحتساب الوقت المستغرق للإجابة على الاختبار والكشف عن طبيعة انتشار إجابات الطلبة على بدائل الفقرات، طبق الاختبار على عينة مكونة من (100) طالب، اختيروا عشوائيا من إعدادية الكرامة للبنين.

د-حساب الخصائص السيكومترية للفقرات

إن اختيار الفقرات ذات الخصائص القياسية السيكومترية المناسبة يمكن من بناء مقياس يتمتع بخصائص قياسية جيدة، لذا يجب التحقق من الخصائص القياسية للفقرات لانتقاء المناسب منها، وتعديل الفقرات غير المناسبة أو استبعادها. (Ghisell، et.al، 1981، 421)

ويكاد يتفق أصحاب القياس النفسي على بعض الخصائص القياسية التي ينبغي التحقق منها في فقرات الاختبارات، وهي معاملات الصعوبة والقوة التمييزية للفقرات، ومعاملات صدقها وثباتها.(الزيباري، 1997، 44)

هـ- تحليل الفقرات إحصائيا:

يعد تحليل الفقرات إحصائيا من خلال استجابات عينة من الإفراد بهدف الكشف عن معامل صعوبتها وقوتها التمييزية وصدقها وثباتها، من المتطلبات الأساسية لبناء الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية.

أن الغاية من تحليل الفقرات هو تحسين الاختبار من خلال الكشف من الفقرات الضعيفة والعمل على إعادة صياغتها وحذفها واستبعاد غير الصالحة منها (أبو لبدة، 1979، 215)

وتشير انستازي (Anastasi1988) إلى إن أفضل حجم لعينة تحليل الفقرات عند استخدام المجموعتين المتطرفتين ونسبة (27%) في كل مجموعة هو إن لا يقل عدد إفراد المجموعة الواحدة عن (100) فرد. (Anastasi، 33 :1988)

لذا ارتأى الباحث إن تكون عينة التحليل الإحصائي للفقرات (400) طالب، اختيروا عشوائيا من جميع المدارس الاعدادية الموجودة في مركز المحافظة بشكل متساوي بواقع (50) طالبا من كل مدرسة.

الجدول (1): عينة التحليل الإحصائي

ت	أسم المدرسة	الخامس علمي
1	إعدادية قتيبة للبنين	50
2	ثانوية النهضة للبنين	50
3	إعدادية ابن النفيس للبنين	50
4	إعدادية الزيتون للبنين	50
5	إعدادية الديوانية للبنين	50
6	الإعدادية المركزية للبنين	50
7	إعدادية الجواهري للبنين	50
8	اعدادية الثقلين للبنين	50
	المجموع	400

1- معامل صعوبة الفقرات:

يشير معامل صعوبة الفقرة الى النسبة المئوية للإجابات الصحيحة عن تلك الفقرة من الطلاب الذين أدوا الاختبار (الزاملي وآخرون،2009، 368)، فإذا كانت النسبة عالية دلت على سهولة الفقرة وإذا كانت منخفضة دلت على صعوبتها وحسب صعوبة كل فقرة باستعمال معادلة الصعوبة ووجد أنها كانت بين (0.56) و(0.74 ويرى (Bloom) أن الاختبارات تعد جيدة إذا كانت الفقرات في مستوى صعوبتها بين (0.2) و(0.8 لذا ينبغي استبعاد الفقرة التي يزيد معامل صعوبتها او يقل عن هذا المدى.(Bloom et.al، 1971،305)

2- قوة تمييز الفقرات

تعني قوة تمييز الفقرات مدى قدرتها على التمييز بين الطلبة ذوي المستويات العليا والدنيا فيما يخص الصفة التي يقيسها الاختبار (عودة، 1988، 226) وقد تراوحت في البحث الحالي بين (0.32) و (0.55) اذ تعد الفقرة مقبولة اذا كان معامل تمييزها يزيد على (0.20) (الظاهر وآخرون،1999،129) وقد تبين أن فقرات الاختبار واضحة وتمتاز بالقدرة على التميز بين الطلبة للمجموعتين العليا والدنيا.

3- فعالية البدائل الخاطئة (المموهات):

الأصل في المموه أن يكون جذاباً للمفحوصين، ولاسيما ممن ينتمون إلى مجموعة الأداء المنخفض، فإذا كان المموه يمثل إجابة خاطئة فان من المفروض أن يختاره الطالب الضعيف، فالمموه الجيد الفعال هو الذي يتمتع بمعامل جاذبية سالب وكبير، إذ يجب مراجعة وتطوير أو استبدال أي بديل لا يختاره احد من الممتحنين أو أن تكون جاذبيته موجبة أو صفراً (النبهان، 2004، 203) وبعد ترتيب إجابات الطلاب قُسمت إلى مجموعتين عليا ودنيا، وتم حساب فعالية البدائل الخاطئة ووجد أن البدائل الخاطئة قد جذبت إليها عدداً من طلاب المجموعة الدنيا أكثر منه في المجموعة العليا وبذلك عُدت جميع البدائل الخاطئة فعالة

4- الاتساق الداخلي:

تعد هذه الطريقة من أدق الوسائل للحصول على اختبارا متجانسا بحيث إن كل فقرة تقيس البعد السلوكي الذي يقيسه الاختبار ككل، كما أنها تبرز الترابط الموجود بين فقرات الاختبار. (عبد المنعم، 1993، 171)

فهو يقترب من مفهوم التجانس بين الفقرات في قياس الخاصية (أبو حطب وآخرون، 1977، 206)

لذا حسب الباحث الاتساق الداخلي للاختبار لإجابات عينة التحليل الإحصائي والبالغ عددها (400) طالب، وقد تم حساب معاملات الارتباط بين:

1- الدرجة الكلية لكل مهارة مع المهارات الأخرى المكونة للاختبار.

2- الدرجة الكلية لكل مهارة من المهارات الستة مع الدرجة الكلية مع الدرجة الكلية للاختبار.

3- الدرجة الكلية للمهارات الستة مع بعضها البعض ومع الدرجة الكلية للاختبار.

ولحساب الارتباطات تم استخدام معامل ارتباط بيرسون، وقد اختبرت دلالة معاملات الارتباط عن طريق مقارنتها مع القيم الجدولية لدلالة معاملات الارتباط، وكانت جميعها دالة عند مستوى دلالة (0،05) وبدرجة حرية (398) اذ كانت جميع القيم دالة إحصائيا لانها تراوحت بين (0.51 – 0.73).

5-صدق الاختبار

يكون الاختبار صادقاً أذا قاس ما وضع من أجله (عبيدات، 2000،155) ومن اجل التحقق من صدق الاختبار قام الباحث بالاتي:

- الصدق الظاهري:

يقصد به أن تكون فقرات الاختبار قوية الصلة بما يفترض ان تقيسه، وإن أفضل وسيلة للتأكد من الصدق الظاهري للاختبار هو أن يقوم عدد من المحكمين بتقدير مدى تحقيق الفقرات للصفة المراد قياسها.

(عمر وآخرون، 2010، 196)

وقد عرض الباحث فقرات الاختبار مع تعليمات الإجابة وقائمة الإجابات النموذجية على مجموعة من والمختصين في الفيزياء وطرائق تدريس العلوم للحكم على مدى سلامة الفقرات وقد حصلت الفقرات بصيغتها النهائية على نسبة أتفاق أكثر من(80%)، ولذا أعد الاختبار صادقاً في قياس اكتساب طلاب عينة البحث للمفاهيم الفيزيائية عند تطبيقه.

- صدق المحتوى: Content Validity

يدل صدق المحتوى على مدى تمثيل محتوى الاختبار للنطاق السلوكي الشامل للسمة المراد الاستدلال عليها (علام، 2000، 190)

عرض الباحث فقرات الاختبار ومحتوى المادة الدراسية على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في الفيزياء وطرائق التدريس لبيان مدى مطابقة الاختبار لمحتوى المادة الدراسية ؛ لذلك يعد الاختبار الذي أعدّه الباحث صادقا من حيث المحتوى.

- صدق البناء (التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار):

بعد تطبيق الاختبار على العينة لابد من تحليل نتائجه بناءً على استجابات طلاب عليها من اجل تحديد كفاية تلك الفقرات، ويشمل التحليل مؤشرات عدة مثل معامل الصعوبة ومعامل التمييز وفاعلية البدائل الخاطئة (الزاملي وآخرون، 2009، 366)، لذلك وبعد تصحيح فقرات الاختبار وإجراء التحليل الإحصائي يعد الاختبار صادقا من حيث البناء.

6-ثبات الاختبار

يشير الثبات إلى مدى الدقة التي يتصف بها الاختبار كلما أستعمل(عوده، 1998، 345)، إذ تم حساب ثبات الاختبار باستعمال معادلة (كيودر- ريتشارد سون21) لحساب ثبات الفقرات الموضوعية من نوع الاختيار من المتعدد، إذ إنها الطريقة الأكثر شيوعاً لاستخراج الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار التي تعطي درجة واحدة للإجابة الصحيحة وصفراً للإجابة الخاطئة (ملحم، 2000، 265)، وقد وجد أن معامل الثبات لهذا الاختبار هو (0.88) إذ يعد ثباتاً جيداً، إذ كلما اقتربت قيمته من الواحد الصحيح دل ذلك على قدر اكبر من الثبات وبالتالي تزداد الثقة في دقة هذه الدرجات واتساقها والاعتماد عليها (علام، 2000، 134)

ثالثا: الوسائل الإحصائية

قام الباحث بإجراء العمليات الإحصائية باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS و تبعا لمتطلبات البحث فقد تم استخدام وسائل إحصائية متنوعة هي النسبة المئوية و معادلتي الصعوبة والتمييز و معادلة فعالية البدائل الخاطئة ومعادلة كيودر وريتشاردسون (21) استخدمت لحساب ثبات ومعامل ارتباط بيرسون لإيجاد علاقه الفقرة بكل مهارة وبالدرجة الكلية.

نتائج البحث:

تم بناء اختبار لقياس مهارات التفكير الشكلي لطلاب الصف الخامس العلمي وذلك من اجل قياس القدرات العقلية العليا للطلاب في تلك المرحلة، اعتمد الباحث على عينه من الطلاب في إجراءات البحث حيث طبق الاختبار على (400) طالبا إضافة الى (100) طالبا وطالبة لعينة البحث الاستطلاعية، تم قياس ست مهارات عقلية هي (الاستدلال الافتراضي، الاستدلال الاستنتاجي، الاستدلال التناسبي، الاستدلال التركيبي، تحديد وضبط المتغيرات، الاستدلال المنطقي)،، بلغ عدد الفقرات (24) فقرة بواقع أربع فقرات لكل مهارة.

اتضح من خلال إجراءات البحث ان المقياس يتمتع بصدق محتوى عن طريق الخبراء، وصدق البناء إذ تحقق ذلك من مؤشرات متعددة منها قدرة الفقرات على التمييز، وارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية للمقياس، والارتباطات الداخلية بين المكونات، اما معاملات الثبات للمقياس فقد بلغت 0.88 بطريقة معادلة كيودر رتشاردسون21 والتي تصح للاختبارات (1،0).

التوصيات:

1- الاهتمام بالتدريس من اجل التفكير لتنمية قدرات الطلاب الفكرية وذلك لمواجهة متغيرات الحياة.
2- حث المدرسين على استخدام طرائق التدريس الحديثة والابتعاد عن أساليب التلقين وفرض الأفكار والحلول على الطلبة.
3- تقنين واستخراج المعايير المئينية للاختبار الحالي على طلاب الصف السادس العلمي.
4- اعتماد الاختبار الحالي كأداة علمية رصينة في قبول الطلاب بالفرع العلمي.
5- استخدام الاختبار من قبل وزارة التربية في إنتقاء الطلبة المتميزين ولا سيما المتقدمين للبعثات والزمالات والمنح الدراسية خارج العراق بعد التقنين.
6- الاستفادة من الاختبار الحالي في الكشف عن الطلبة الموهوبين والمتميزين في المدارس الإعدادية بعد التقنين.
7- تشجيع الباحثين على أجراء المزيد من الدراسات في مجال الاختبارات وقياس القدرات العقلية لندرة البحوث في هذا المجال.

المقترحات

استكمالاً للبحث الحالي وتطويراً له يقترح الباحث إجراء دراسات لاحقة مثل إجراء دراسات:

1- تدرس الفرق بمهارات التفكير الشكلي وفق متغير الجنس.
2- مستفيضة للتحقق من الصدق العاملي للاختبار الحالي بطرائق وأساليب أخرى.

المصادر

1- أبو حطب، فؤاد، وآخرون (1977): بحوث في تقنين الاختبارات النفسية، المجلد الأول، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة.
2- أبو حويج، مروان، وأبو المغلي، سمير (2004): المدخل إلى علم النفس التربوي، الطبعة العربية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان.
3- أبو علام، رجاء محمود (2004): مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية .ط ٤، دار النشر للجامعات، القاهرة.
4- ابو علام، رجاء و نادية شريف (1989): الفروق الفردية وتطبيقاتها التربوية، دار القلم، الكويت.

5- ابو لبدة، سبع محمد (1979): مبادى القياس النفسي والتقويم التربوي، ط1، المطابع التعاونية، عمان
6- أحمد عزت راجح (1973) أصول علم النفس، ط8، المكتب العربي، الاسكندرية.
7- الاعسر، صفاء، علاء الدين كفافي (2000)، الذكاء الوجداني، دار قباء، القاهرة.
8- الآلوسي، جمال(1988):علم النفس العام، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة بغداد، بغداد.
9- الامام، مصطفى محمود واخرون(1990):التقويم والقياس، دار الحكمة، بغداد.
10- بلـه، فاديـا فيصـل (2007): الارتقـاء المعرفـي المتمركـز حـول الـذات وعلاقتهمـا بحـالات الهويـة، دراسـة ارتقائيـة اكلينكية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.
11- توق، محي الدين وعبد الرحمن عدس(1984): أساسيات علم النفس التربوي، دار جون وايلي، نيويورك.
12- الجرجري، خشمان حسن علي(2003): أثر برنـامج تعليمـي لتنميـة مهـارات التفكيـر الشـكلي لـدى طلبـة المرحلـة الاعدادية، اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الموصل كلية التربية
13- جروان، فتحي، (1999)، "تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات "، ط3، دار الفكر، عمان.
14- جروان، فتحي عبد الرحمن(2002): تعليم التفكير مفاهيم – تطبيقات، ط 1، دار الفكر، عمان.
15- جلال، سعد (1985): القياس النفسي :المقاييس والاختبارات .ط ١، دار الفكر العربي، القاهرة.
16- الحكاك، وجدان جعفر جواد: (2001) بناء مقياس التفاؤل – التشاؤم لدى طلبة جامعات بغداد، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية / ابن الرشد.
17- الحكمي، علي بن صديق وآخرون (2003): إعداد اختبارات تحصيلية مقننة في المواد الدراسية للصف السادس الابتدائي من التعليم العام للبنين والبنات مجلة العلوم التربوية، جامعة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية العدد2
18- حيدر. عبد اللطيف، عبابنه عبد الله (1996): نمو المفاهيم العلمية والرياضية عند الاطفال، دار القلم، دبي.
19- الخلايله عبد الكريم وعفاف اللبابيدي (1997): طرق تعليم التفكير للأطفال، دار الفكر، عمان.
20- الدوسري، إبراهيم مبارك) 2001 (: إطار مرجعي للتقويم التربوي، ط ٣، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض.
21- دي بونو، إدوارد (1989): " تعليم التفكير"، ترجمة عادل ياسين وآخرون، دار النشر، الكويت.
22- الديدي، عبد الفتاح(1983): تربية الطفل عند جان بياجية، مجلة الفيصل، العدد (80)، الرياض، .
23- ريان، محمد هاشم(2006): مهارات التفكير وسرعة البديهية وحقائب تدريبية، دار حنين للنشر والتوزيع
24- الزاملـــي، علـــي عبد جاسم وآخرون(2009): مفاهيم وتطبيقات فـــي التقويـم والقيـاس، مكتبة الفلاح، الكويت.
25- الزوبعي، عبد الجليل إبراهيم، وآخرون 1981، الاختبارات والمقاييس النفسية، جامعة الموصل
26- الزيباري، خير عبد الله سعيد (1997) الخصائص السيكومترية لأسلوب المواقف اللفظية والعبارات التقريرية في بناء مقاييس الشخصية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية / ابن رشد
27- زيدان، محمد .(1979) معاجم المصطلحات النفسية والتربوية، دار الشروق للنشر والتوزيع، جدة.
28- سعيد، عدنان حكمت عبد (1999): اثر استخدام أنموذجين من نماذج التعلم التعاوني في الكيمياء في التحصيل وتنمية التفكير الاستدلالي لدى طلبة الصف الأول / قسم الكيمياء / كلية التربية ابن الهيثم، (أطروحة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد
29- طه، فرج عبد القادر .(2005) موسوعة علم النفس والتحليل النفسي .أسيوط :دارالفكر
30- الظاهر، زكريا محمد وآخرون، 1999، مبادئ القياس والتقويم في التربية، الثقافة للنشر والتوزيع، عمان
31- عبد الخالق، احمد محمد، 1993، بعض الشروط المنهجية والضوابط الاخلاقية في استخدام الاختبارات النفسية، مجلة التقويم والقياس النفسي والتربوي، غزة، العدد الثاني.

32- عبد الرحيم، طلعت حسن، 1986، الأسس النفسية للنمو الإنساني، ط3، دار القلم، الكويت.
33- عبد المنعم، عبد الله، 1993، التوافق المهني للمعلم، مجلس التقويم والقياس النفسي والتربوي، العدد الثاني.
34- عبيد، وليم و عفانة، عزو، 2003، " التفكير و المنهاج المدرسي"، الطبعة الأولى،:مكتبة الفلاح للنشر و التوزيع، بيروت.
35- عبيدات، ذوقان وآخرون، 2000، البحث العلمي، مفهومه، اساليبه، أدواته، ط6، دار الفكر العربي، عمان.
36- العبيدي، غانم سعيد وحنان الجبوري، 1981، أساسيات القياس والتقويم في التربية والتعليم، بغداد، مطبعة الإرشاد
37- علام، صلاح الدين محمود،2000، القياس والتقويم التربوي والنفسي، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة.
38- عمر، محمود وآخرون، 2010، ط1، القياس النفسي والتربوي، عمان، دار المسيرة
39- عودة، احمد سليمان وخليل احمد الخليلي، 1988، الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية، الطبعة الأولى، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان.
40- عوده، أحمد سليمان، 1998، القياس والتقويم في العملية التدريسية، ط2، اربد، دار الامل.
41- غازدا، جورج أم وآخرون،1983، نظريات التعلم، دراسة مقارنة، ترجمة علي حسين حجاج وآخرون، الكويت، عالم المعرفة.
42- فرج، صفوة (1980)، القياس النفسي، دار الفكر العربي، القاهرة.
43- فرج، صفوت، 1989، القياس النفسي، الأنجلو المصرية، القاهرة.
44- الفنيش، احمد علي، 1988، الاسس النفسية للتربية، طرابلس، ليبيا، الدار العربية للكتاب .
45- قطامي، نايفة، 2004، تعليم التفكير للمرحلة الأساسية، دار الفكر،عمان.
46- الكبيسي، حمد، وآخرون (1995):اثر اختلاف حجم العينة والمجتمع الأصلي في القدرات التنموية لفقرات المقاييس النفسية، دراسة تجريبية، الكلية التربوية، ابن رشد، بغداد.
47- الكثيري، راشد و النذير، محمد، 2000، "التفكير ماهيته–أبعاده – أنواعه– أهميته" (، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي الثاني عشر، مناهج التعليم وتنمية التفكير، المجلد الثاني.
48- كرم الدين، ليلى. خصائص التفكير المنطقي في نظرية جان بياجيه، عملية علم النفس، العدد (5) القاهرة، الهيئة المصرية للكتاب، 1989.
49- لعيبي، فاتن كاظم.2011، التفكير الشكلي وعلاقته بالعوامل الخمسة الكبرى للشخصية لدى طلبة المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية ابن الهيثم
50- ملحم، سامي محمد، 2000، ط1، القياس والتقويم في التربية وعلم النفس،، عمان، دار المسيرة.
51- مهرنز، وليام وآرفن، 2003، القياس والتقويم في التربية وعلم النفس، ترجمة هيثم الزبيدي وماهر أبو هلالة، العين : دار الكتاب الجامعي.
52- النبهان، موسى، 2004، أساسيات القياس في العلوم السلوكية، دار الشروق، الأردن.
53- هرمز، صباح حنا، وإبراهيم، يوسف حنا،1988، علم النفس التكويني الطفولة والمراهقة، دار الكتب، جامعة الموصل، العراق.
54- واردزورث، بي جي (1990): نظرية بياجيه في الارتقاء المعرفي، ترجمة فاضل الازيرجاوي وآخرون، مراجعة موفق الحمداني، دار الشؤون الثقافية، بغداد.الوفاق للطباعة والنشر.
55- الوقفي، راضي (1989)، **مقدمة في علم النفس**، ط2، عمان، المؤسسة الصحفية الاردنية.
56- Anastasi ،A(1968): **Psychological Testing** ،(3^{rd} ed)، Macmillan، New York.
57- Anastasi ،A(1988): **Psychological Testing** ،(6^{th} ed) ،New York ،Macmillan

58- Anastasia ،A & Urbana. s (1979) ،psychological testing ،7th prentice ،Hill

59- Baron ،R. (1992): *Psychology.advising of simon، Schuster، Inc.* (3th ed). Boston، London.

60- Bloom، B.S.and et al 1971 ،Hand Book on Formative and Summative Evaluation on Student Learning New York، Mcgrow Hill.

61- Burden، R & Williams، N (1998) **Thinking Through the Curriculum**. London: Rou-Tledge

62- d'Apollonia، S. et al. (1996): Formal reasoning and conceptual development signed by Joseph Curriero. FileA/Intm: 1-23 (Internet).

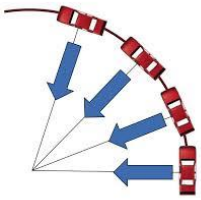
63- Ebell ،R – l (1972) Essential psychology ،Harper ،N.Y

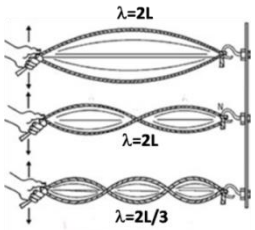
64- Ghisell، E.E etal.، 1981، **Measurement Theory for Behavioral Sciences** ،San Francisco ،Freeman & Company.

65- Piaget، J & Inhelder، B (1958): *The Growth Of Logical Thinking From Children To Adolescence*. Translated by Parsons، A.& Milgram،S.Routledge & Kegan Paul LTD. London

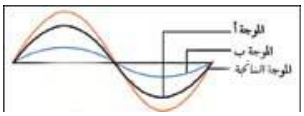
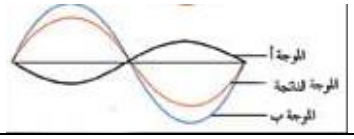
66- Stanleng ،c. & Hopkins ،T.D (1972) ،Educational & psychological measurement & evaluation newgersy ،prentice – Hiil

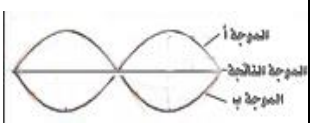
اختبار التفكير الشكلي لطلاب الصف الخامس العلمي

ت	الفقرات
	اولا:الاستدلال الافتراضي (الاستنباطي): – وهو قدرة الفرد على طرح مجموعة من الفروض ومحاولة اختبار صحتها واستنباط الحلول وصول إلى نتائج ويتكون البرهان الاستنباطي من جزأين: يسمى الجزء الأول منه مقدمة صغرى، والجزء الثاني مقدمة كبرى ويجب أن لا يخرج عن حدود المعلومات الواردة في الجزء الأول
1	تحركت سيارة بانطلاق 20 m/s معين على منعطف دائري نصف قطره 10 m وكان معامل الاحتكاك الشروعي بين الإطارات والطريق 0.144 وكان الانطلاق المحدد لسير المركبات يعطى بالعلاقة $\upsilon = \sqrt{\mu . r . g}$ فان احتمالات السيارة هي: a- إذا كان انطلاق السيارة = الانطلاق المحدد للطريق تتمكن من الانعطاف بأمان b- إذا كان انطلاق السيارة اصغر من الانطلاق المحدد للطريق تنزلق باتجاه المماس c- إذا كان انطلاق السيارة اكبر من الانطلاق المحدد للطريق تتحرك نحو مركز الدائرة 
2	انطلاق الصوت يعتمد على طبيعة الوسط الذي ينتقل فيه فإذا كانت سرعة انتقال الموجات بدرجة 25 C° في الهواء 346 m/s وفي الماء 1493 m/s وفي الحديد 5130 m/s فانه يمكن القول a- انطلاقه في الجوامد اكبر من انطلاقه في السوائل b- فانطلاقه في الجوامد اكبر اصغر انطلاقه في السوائل c- فانطلاقه في الغازات اكبر من انطلاقه في السوائل
3	تعتبر الحركة بتعجيل عندما يتغير مقدار او اتجاه السرعة او كليهما ولا يمتلك الجسم تعجيلا اذا كان السرعة ثابتة مقدارا واتجاها، في أي من الأمثلة التالية لا تمتلك تعجيلاً ؟ **a-** عندما تكون السيارة متحركة على منعطف أفقي بانطلاق ثابت.**(50Km/h)** **b-** عندما تكون السيارة متحركة على طريق مستقيمة بانطلاق ثابت**(70km/h)**) c- تناقصت سرعة السيارة من **(70km/h)** الى **(30km/h)** خلال**2**

4	إن تعجيل جاذبية الأجسام يعتمد طرديا على كتلة الجسم فكتلة القمر اصغر بكثير من كتلة المشتري فان وزن الشخص على المشتري a- اقل من وزنه على القمر b-يساوي وزنه على القمر c- اكبر من وزنه على القمر
الاستدلال التناسبي هو الاستدلال من خلال النسبة والتناسب، والنسبة هي المقارنة بين عددين، والتناسب هي المقارنة بين نسبتين متساويتين والاستدلال التناسبي شكل من أشكال الاستدلال الرياضي يتضمن إقامة علاقة بين علاقتين، بدلاً من علاقة بين شيئين محسوسين ومن ثم فإن إقامة علاقة بين علاقات لا يمكن أن تنجز في المستوى المحسوس لان ذلك يتطلب عمليات من الدرجة الثانية	
5	اذا كانت(y ≠ x) و (y=k) اذن a- K=x b- y= 0 c- x≠ k
6	إذا ازدادت x بنفس النسبة لزيادة y يقال ان x تتغير طرديا مع y فإذا كانت x= 2 وكانت y=6 لذلك فعندما x=4 فان y تساوي: a- 12 b- 8 c- 24
7	يمثل الشكل موجات واقفة متولدة في وتر مشدود بين نقطتين،جد العلاقة بين طول الوتر المهتز والطول الموجي للموجة الواقفة بالوتر الذي يهتز بالتوافقية الرابعة  a- $\lambda = 2L$ b- $\lambda = \frac{2L}{4}$ c- $\lambda = \frac{2L}{3}$
8	لقد وجد عملياً ان حجم كتلة معينة من غاز V يتغير طردياً مع درجة الحرارة المطلقة T عند ثبوت الضغطP وان حجم كتلة معينة من غاز V تتغير عكسياً مع الضغط المسلط عليها P عند بقاء درجة الحرارة ثابتةT وعند تغيير كلاً من درجة الحرارة والضغط فان الحجم يتغير a- Pv=kT b- Pv=1/kT c- Pv =K/T
الاستدلال التركيبي: هو توليد قائمة من التركيبات والارتباطات الممكنة لعدة متغيرات،و لبلوغ هذه القدرة يجب ان يتحرر من الجوانب المحسوسة لأي موضوع ويعمل على التحليل العقلي للموقف، أو الموضوع ومن ثم تشكيل كل ما هو ممكن من علاقات وترابطات بطريقة منظمة.	
9	يبين الجدول مقاومية بعض المواد عند درجة حرارة 20 من الجدول نستنتج a- قيمة المقاومية تكون قليلة جداً للمواد فتكون جيدة التوصيل الكهربائي مثل الفضة والنحاس b- قيمة المقاومية تكون عالية جداً للمواد العازلة مثل الزجاج فتكون جيدة التوصيل الكهربائي c- قيمة المقاومية تكون متوسطة للمواد شبه الموصلة فتكون رديئة التوصيل الكهربائي
10	عندما تتداخل الموجات مع بعضها يحدث تقوية في الموجة الناتجة يسمى تداخل بناء، ويسمى تداخل إضعاف عندما تقل سعة الموجة الناتجة وتحصل عندما تلتقي قمة مع قعر مختلفان بالسعة،ويسمى تداخل هدام حيث تلغي الموجات تأثير بعضها على البعض الأخر، مثل التقاء قمة موجة مع قعر موجة أخرى. ففي اي الأشكال يكون إضعاف

	المادة	المقاومية (Ω.m)
الموصلات	الالمنيوم	2.6×10^{-8}
	النحاس	1.72×10^{-8}
	الذهب	2.24×10^{-8}
	النايكديوم	100×10^{-8}
	الفضة	1.6×10^{-8}
	التنكستن	5.6×10^{-8}
اشباه الموصلات:	السيلكون النقي	3×10^{3}
العوازل:	الزجاج	10^{10}

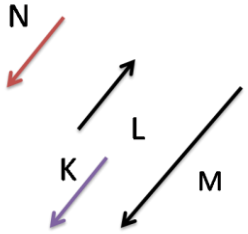


11 يقال عن متجهين إنهما متساويان إذا كان لهما المقدار نفسه والاتجاه نفسه بغض النظر عن نقطة بداية كل منهم فان

a- N=L

b- N=M

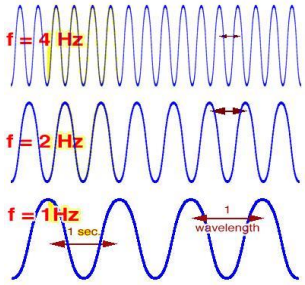
c- N=K



12 التردد f هوعدد الذبذبات التي يولدها الجسم المهتز خلال ثانية واحدة، والطول الموجي هو البعد بين قمتين متتاليتين، من الشكل المجاور نستنتج:

a- يزداد التردد بزيادة الطول الموجي

b- يقل الطول الموجي بزيادة التردد c- لايتاثر الطول الموجي بتغيير التردد



الاستدلال المتعلق بضبط المتغيرات:

هو ألقدره على عزل وضبط المتغيرات المتعلقة بموقف ما بالتغير في عامل واحد أو متغير واحد مع تثبيت جميع العوامل والمتغيرات الأخرى.

13 تسمى الموجات التي ترددها بين HZ (20000 – 20)بالموجات الصوتية والتي تعتبر مسموعة من الإنسان والترددات اكبر من 20000HZ تسمى فوق الصوتية و لا يمكن سماعها والترددات تحت HZ 20 تسمى تحت الصوتية، فموجات الزلزال تعتبر

a- صوتية b- تحت الصوتية c- فوق الصوتية

14 يرتبط علو الصوت بشدة الصوت التي لها تأثير في الأذن، ودرجة الصوت هي خاصية الصوت التي تعتمد على تردد الموجات الصوتية الواصلة للأذن، و نوع الصوت تلك الخاصية التي بوساطتها تميز الإذن بين النغمات المتماثلة في الدرجة والشدة الصادرة عن الآلات الموسيقية من تلك المميزات ان احتمالات الاختلاف بين صوت المرأة والرجل يعود الى

a- درجة الصوت b- نوع الصوت c-علو الصوت

15 بعد فرز متغيرات القانون اي من الوحدات التالية تمثل المقاومة الكهربائية

a- $\frac{Joul}{Col}$ b- $\frac{Volt}{Amp}$ c- $\frac{Col}{sec}$

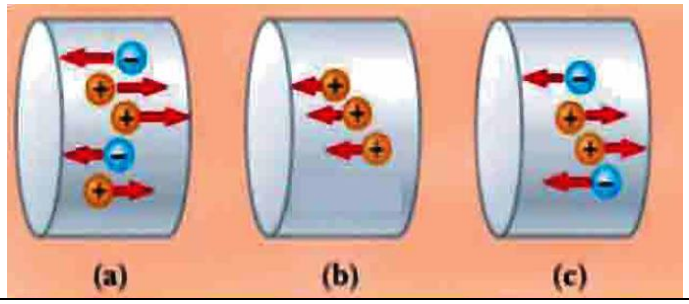
16 ينص قانون نيوتن الثالث إن لكل قوة فعل قوة رد فعل تساويها بالمقدار وتعاكسها بالاتجاه فإذا وضع جسم على سطح أفقي فان قوة رد الفعل تساوي

a- المركبة الأفقية لوزنه b-المركبة الشاقولية لوزنه c-وزنه

مهارة التفكير الاحتمالي

هو مشابه للاستدلال الاستنتاجي من حيث التوصل إلى القاعدة الأساسية استناداً إلى المعلومات العامة إلا انه فضلاً عن ذلك يضع عدة فروض لحل المشكلة ويجعل لكل فرض احتمالاً للنجاح

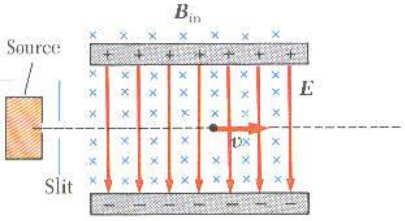
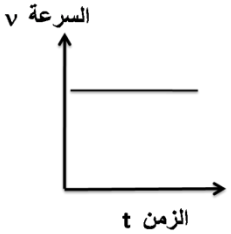
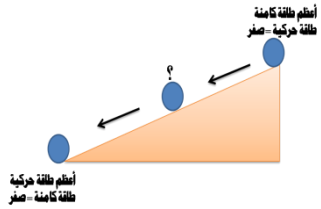
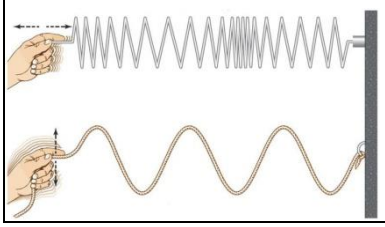
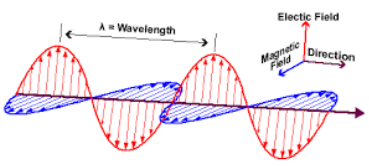
17 يبين الشكل ثلاث مقاطع لموصل تعبر فيه شحنات كهربائية وكانت الشحنات متساوية المقدار رتب المقاطع حسب التيار الكهربائي من الأقل إلى الأعلى



a- (a ثم c ثم b)

b- (c ثم a ثم b)

c- (a ثم b ثم c)

18	عند حركة شحنة كهربائية عموديا على مجال كهربائي تنحرف بقوة باتجاه مواز لخطوط المجال الكهربائي وعند حركتها عموديا على مجال مغناطيسي تنحرف بقوة باتجاه عمودي لخطوط المجال المغناطيسي فما هي احتمالات حركتها لو قذفت عموديا داخل مجالان مغناطيسي وكهربائي متساويان بالمقدار ومتعامدان a- تعتمد على مقدار القوة الكهربائية والمغناطيسية تنحرف باتجاه المجال الكهربائي اذا كانت القوة الكهربائية اكبر b- يعتمد على اتجاه المجال المغناطيسي فقط فتنحرف باتجاه المجال المغناطيسي **c**- يعتمد على اتجاه المجال الكهربائي فتسير على الخط الفاصل بينهما 
19	عند رسمك للمخطط البياني (السرعة – الزمن υ – t))(يكون الخط المستقيم الأفقي المرسوم في المخطط يعبر عن حركة جسم اذا كانت:- **a** – سرعته تساوي صفرا. **b**- سرعته ثابتة في المقدار والاتجاه. **c** – سرعته متزايدة في المقدار بانتظام. 
20	إن الطاقة الكامنة هي الطاقة المخزونة في الجسم بسبب ارتفاعه عن مستوى معين وان الطاقة الحركية هي الطاقة التي يمتلكها الجسم بسبب حركته وان مجموعهما يمثل الطاقة الكلية يمثل مقدارا ثابتا فعند نزول كرة من أعلى سطح مائل وتصل منتصف السطح فان a. الطاقة الكامنة اكبر من الطاقة الحركية b. الطاقة الكامنة أصغر من الطاقة الحركية c-الطاقة الكامنة تساوي من الطاقة الحركية 
	مهارة القياس المنطقي القدرة على أن يأخذ في الحسبان عدة أفكار ومفاهيم، ليستنتج منطقياً العلاقات بين الأشياء، كما يمكنه إقامة العلاقات كعلاقة النسبة، وبهذا يصل إلى إدراك جديد للقضايا، والعلاقات الاجتماعية، والموضوعات التي لها علاقة بحياته اليومية
21	انطلاق الموجات المستعرضة في الأوتار تتناسب طرديا مع قوة الشد وعكسيا مع الكثافة الطولية للوتر، فإذا تضاعفت قوة الشد ونصفت الكثافة الطولية للوتر فان انطلاق الموجة؟ **a**- يقل الى النصف b-يبقى ثابت c-يزداد الى الضعف
22	الساعة 60 دقيقة، والدقيقة 60 ثانية فان النصف ساعة تعادل **a**- 1800 ثانية b-2400 ثانية c-3600 ثانية
23	الموجات الطولية هو اهتزاز جزيئات الوسط بموازاة اتجاه انتشار الموجات والموجات المستعرضة هو اهتزاز جزيئات الوسط عموديا على اتجاه انتشار الموجات لذلك الموجات التي تنتقل على شكل تضاغط وتخلخل هي **a**- مستعرضة b-طولية c-كهرومغناطيسية  

24	معادلة حساب مدى القذيفة Rang = $\upsilon_1 COS\theta \times t$ في القذائف المائلة فللحصول على أعظم مدى للقذيفة تكون زاوية القذف a- θ=30 ° b- θ=60 ° c- θ=45 °