

الفصل الخامس

أدوات البحث

.مقدمة

.اختبار التحصيل الدراسي

.مقياس التفكير العلمي

مقدمة

يهدف هذا البحث الى قياس فعالية برنامج كمبيوتر بالوسائط المتعددة فى تدريس العلوم البيولوجية من خلال مدخل المعرفة المنظمة لطلاب المرحلة الثانوية وتتحدد الفعالية بمدى زيادة التحصيل الدراسى وتنمية التفكير العلمى ، وسوف يتناول هذا الفصل خطوات إعداد الاختبار التحصيلى وكذلك كيفية اختيار مقياس التفكير العلمى.

إعداد اختبار التحصيل الدراسى

قامت الباحثة بإعداد الاختبار التحصيلى للوحدة موضوع البحث متبعة الخطوات التالية:

أولاً: تحديد الغرض من الاختبار

اعدت الباحثة هذا الاختبار التحصيلى لتحقيق الاغراض التالية:

- 1- استخدامه كاختبار قبلى Pre-test لقياس ما لدى طلاب الصف الاول الثانوى (عينة البحث) من معلومات سابقة عن المفاهيم العلمية التى تضمنتها الوحدة موضوع البحث.
- 2- استخدامه كاختبار بعدى Post-test لقياس ما لدى طلاب عينة البحث للمعلومات والخبرات الخاصة التى تضمنتها الوحدة موضوع البحث.
- 3- استخدام النتائج فى التحقق من صحة فروض البحث.

ثانياً: تحديد الهدف من الاختبار

الهدف الأساسى من إعداد الاختبار التحصيلى هو قياس تحصيل طلاب عينة البحث للمفاهيم العلمية الموجودة فى وحدة "التفاعل بين الكائنات الحية وعلاقتها بالإنسان المقررة فى كتاب الأحياء للصف الأول الثانوى العام ويتم ذلك بتطبيق الاختبار التحصيلى قبلياً على عينة البحث (المجموعة الضابطة، المجموعتين التجريبيتين) ثم بعدياً بعد تدريس الوحدة موضوع البحث بالطريقة العادية (بواسطة المعلم) للمجموعة الضابطة ، وبطريقة التعلم بمساعدة الكمبيوتر لكل من المجموعتين التجريبيتين بحيث تدرس المجموعة التجريبية الأولى باستخدام برنامج كمبيوتر بالوسائط المتعددة يعرض المحتوى العلمى للوحدة الدراسية فى

صورة موضوعات كما فى الكتاب المدرسى أما المجموعة التجريبية الثانية فتستخدم برنامج كمبيوتر بالوسائط المتعددة يعرض المحتوى العلمى للوحدة الدراسية من خلال مدخل المعرفة المنظمة (من خلال خرائط المفاهيم) وبمعالجة النتائج إحصائياً يتم قياس مدى التغيير فى التحصيل المعرفى والمقارنة بين نتائج الطلاب فى المجموعات الثلاث لعينة البحث، وقد اقتصرت الباحثة فى إعداد الاختبار التحصيلى الحالى على قياس المستويات الثلاثة الأولى من الجانب المعرفى للأهداف التربوية وهى التذكر (المعرفة)، والفهم، والتطبيق لأنها تتناسب مع طبيعة الوحدة وفيما يلى تعريف لكل مستوى من المستويات الثلاث التى بنى على أساسها الاختبار^(١):

١ - مستوى التذكر (المعرفة)

ويقصد به قدرة الطالب على تذكر الحقائق والتتابعات والتقسيمات والأسس والعموميات.

٢ - مستوى الفهم

ويقصد به قدرة الطالب على إدراك واستيعاب ما سبق تعلمه ويوجد تحت هذا المستوى ثلاث مستويات فرعية وهى:

أ- الترجمة:

هى القدرة على ربط الأمثلة بالقواعد والأسس الخاصة بها، وكذلك ترجمة رمز إلى آخر مثل وضع الأرقام فى شكل رسم بيانى، وضع بعض المعانى اللفظية فى صورة أخرى.

(١) زاهر احمد، تكنولوجيا التعليم كإسفة ونظام - الجزء الأول، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، مصر،

١٩٩٦، ص ١١٤-١١٧.

ب- التفسير:

هو القدرة على فهم العلاقات بين الأجزاء المختلفة والقدرة على إعادة الترتيب وتستخدم عادة الأفعال التالية للتعبير عن هذا المستوى: يفسر - يميز - يشرح - يرسم.

ج- الاستنتاج:

هو القدرة على تحديد المسببات أو الآثار أو النتائج المترتبة على شئ معين وعادة تستخدم الأفعال التالية للتعبير عن هذا المستوى هي: يقدر - يتنبأ - يستخلص - يبين أوجه الاختلاف - يحدد.

٣- مستوى التطبيق

ويعنى هذا المستوى قياس قدرة التلميذ على استخدام مالمديه من معلومات قد درسها من قبل فى الوحدة الدراسية فى مواقف جديدة بالنسبة له ولم يمر بها فى الوحدة بشكل مباشر.

ثالثا: التخطيط للاختبار

ويتضمن الخطوات التالية:

١- تحديد أبعاد الاختبار:

اقتصر الاختبار على بعدين أساسيين هما:

* بعد المحتوى:

ويتضمن المحتوى العلمى الذى درسه طلاب المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبيتين لوحدة: "التفاعل بين الكائنات الحية وعلاقتها بالإنسان" المقررة على الصف الأول الثانوى.

ويشتمل اختبار التحصيل الدراسي على الأسئلة الموضوعية من نوع الاختيار من متعدد، وقد تمت صياغة المفردات تبعاً للشروط التالية^(١):

- تتم صياغة السؤال المراد اختيار إجابة مناسبة له بحيث تكون خالية من التعقيد اللفظي أو الإبهام.

- لا تقل احتمالات الإجابة عن أربعة احتمالات حتى لا يكون هناك فرصة للتخمين ولا تزيد عن خمسة حتى لا يستغرق وقتاً أطول من اللازم.

- الأسئلة التي تتطلب اختيار أدق إجابة تكون الاحتمالات مقبولة ومقاربة ومتجانسة.

- لا تكون العبارة الصحيحة أكثر طولاً من باقى العبارات حتى لا تلفت نظر الطالب إليها.

- لا يتضمن أحد الأسئلة إجابة عن سؤال سابق أو لاحق فى نفس الاختبار.

- تجنب الإشارات اللغوية التي تساعد التلميذ على التوصل إلى الإجابة الصحيحة كالتطابق بين السؤال والإجابة فى التأنيث والتذكير أو فى الإفراد والتثنية والجمع.

- توضع الإجابة الصحيحة فى مكان متغير.

وقد التزمت الباحثة بهذه الشروط فى تصميم الاختبار.

بعد السلوك:

يتضمن الاختبار مستويات التذكر (المعرفة)، الفهم، التطبيق وهى المستويات الثلاثة الأولى التى يقيسها وذلك تبعاً لتصنيف بلوم للأهداف المعرفية.

٢- الجوانب المعرفية التى يقيسها الاختبار:

يقيس الاختبار الجوانب المعرفية التى تضمنها المحتوى العلمى التى تم تحديدها عند

تحليل محتوى الوحدة موضوع البحث فى مرحلة بناء البرنامج التعليمى.

(١) حلمى احمد الوكيل، محمد أمين المفتى، "المناهج: المفهوم، العناصر، الاسس، التنظيمات، التطوير"،

مكتبة إنا نجلو المصرية، القاهرة، ١٩٩٦، ص ٢٥٠:ص ٢٥١.

ولقد قامت الباحثة بتحليل المحتوى ثلاث مرات يفصل بين كل مرة وأخرى فترة زمنية مقدارها أربعة أسابيع وذلك من اجل تقليل عام التذكر لدى الباحثة للتحليل السابق مما يحقق ثبات عملية التحليل وقد استخدمت الباحثة معادلة هوليستي^(*) لحساب نسبة ثبات التحليل التي أجرتها وهي:

$$C.R = \frac{2M}{N1 + N2}$$

حيث CR معامل الثبات

M عدد الفئات التي يتفق عليها.

N1, N2 هما مجموع الفئات التي تم تحليلها.

وبلغت نسبة الاتفاق بين التحليل الأول والثاني الذي قامت به الباحثة المفاهيم العلمية المتضمنة في موضوع الوحدة عند تحليل المحتوى ٩٥,٧% وبين التحليل الثاني والثالث ٩٨,٧% وقد تم عرض تحليل المحتوى على مجموعة من المحكمين المتخصصين في العلوم التربوية والبيولوجية^(١) للتأكد من صدق تحليل المحتوى وقد أبدى المحكمون ملاحظات يسيره وموافقة لما جاء بتحليل المحتوى ويعتبر تحليل المحتوى بهذه الصورة صادقا، وهذا النوع من الصدق يسمى بصدق المحتوى كما قامت الباحثة بإجراء نسب الاتفاق بين التحليل الذي أجرته والذي أجراه أحد المتخصصين^(٢) وكانت نسبة الاتفاق ٩٥,٧%.

٣- إعداد جدول المواصفات:

الغرض من جدد المواصفات هو التأكيد على أن الاختبار يقيس عينة ممثلة لأهداف التدريس ولمحتوى المادة الدراسية التي يريد قياسها كما أنه يبين الأهمية النسبية لكل موضوع في المحتوى ولكل هدف من الأهداف وبالتالي فهو يحدد عدد أسئلة الاختبار التي ستخصص لكل موضوع في المحتوى ولكل هدف من الأهداف التي تقع ضمن كل موضوع من المحتوى، والأهداف يجب أن تحدد المستويات التي يشملها الاختبار وذلك من أجل

(**) نقلا عن رشدى طعيمة، تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر، ١٩٨٨، ص ١٨٧.

(١) ملحق رقم (١) أسماء السادة المحكمين على المحتوى العلمي للبرنامج التعليمي.

(٢) الأستاذة/ نادية جوهر، رئيس قسم الأحياء بمدرسة جمال عبد الناصر الثانوية للبنات، إدارة الدقى التعليمية، محافظة الجيزة.

بناء اختبار متوازن^(١)، عند إعداد جدول المواصفات يتم تحديد عدد الأسئلة أو الفقرات لكل موضوع من عدد الفقرات الكلي ويتم ذلك وفق المعادلة التالية^(٢)

عدد الفقرات لكل موضوع = عدد الفقرات الكلي × النسبة المنوية للتركيز في الموضوع × النسبة المنوية لمستوى الهدف

وبذلك فإن جدول مواصفات الاختبار يعتبر جدول ثنائي يجمع بين الأهداف التعليمية والمحتوى العلمي ويساعد ذلك على ما يأتي:

- صياغة مفردات الاختبار في ضوء كل من الأهداف والمحتوى العلمي.
 - تحديد عدد فقرات الاختبار للحصول على مقياس متوازن من الأهداف والمحتوى.
- وبخصوص إعداد جدول المواصفات وفقاً للخطوات التي أشار إلى اتباعها "مارشيل" Marshall^(١) نجد أنها تتفق مع الطريقة السابقة كالتالي :
- تحديد الأهمية النسبية لكل موضوع من موضوعات الوحدة (جدول المحتوى).
 - تحديد الأهمية النسبية لأهداف تدريس الوحدة (جدول الأهداف).
 - المزوجة بين جدول المحتوى وجدول الأهداف (جدول المواصفات).
- وبتطبيق المعادلة الآتية يمكن حساب عدد المفردات لكل مستوى معرفي معين في الاختبار كما يلي:

عدد المفردات لكل موضوع = الوزن النسبي للمفهوم × الوزن النسبي للهدف × العدد الكلي للمفردات

وسوف تستخدم الباحثة هذه المعادلة لحساب عدد المفردات لكل موضوع في الاختبار في كل مستوى معرفي (تذكر - فهم - تطبيق)

وفيما يلي عرضاً مفصلاً لهذه الخطوات:

تحديد الأهمية النسبية لكل موضوع من موضوعات الوحدة (جدول المحتوى)

تتوقف الأهمية النسبية للموضوع على عدة عوامل منها:

أ- حجم الموضوع ويتحدد بعدد الصفحات التي يشغلها كل موضوع.

(١) صلاح الدين محمد أبو ناهية، "القياس التربوي"، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، مصر، ١٩٩٤، ص ٢٠٣.

(٢) صلاح الدين محمد أبو ناهية "القياس التربوي"، المرجع السابق.

(١) نقلاً عن "نجاح حسن احمد شاهين"، اثر استخدام المنظمات المعرفية على التحصيل في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثنائي الثانوي، رسالة ماجستير، كلية التربية جامعة الاسكندرية، ١٩٩١، ص ١٥٦:١٥٨.

ب- مقدار المعلومات المتضمنة في الموضوع - وتحدد بعدد المفاهيم العلمية التي وردت في الوحدة الدراسية لأنه لا يمكن الاعتماد على عدد الصفحات أو عدد الحصص التي يمثلها كل موضوع من موضوعات الوحدة الدراسية فربما يتضمن الموضوع عددا كبيرا من المفاهيم لا تتناسب مع عدد الصفحات المخصصة لدراسته أو الزمن المخصص لدراسة.

ويعتمد البحث الحالي على حساب الأهمية النسبية لكل موضوع عن طريق حساب عدد المفاهيم الفرعية والتحتية التي يحتويها وفيما يلي الجداول التوضيحية للمفاهيم والأهداف.

جدول (٤)

الأهمية النسبية تبعا لعدد الصفحات والحصص

لكل موضوع (مفهوم رئيسي)

عدد الصفحات س ١	النسبة النسبية المتوية	عدد الحصص س ٢	النسبة النسبية المتوية	متوسط النسبتين س	المفاهيم
١٦	%٨٩	٦	%٧٥	%٨٢	١- المفاهيم الخاصة بالطاقة
٢	%١١	٢	%٢٥	%١٨	٢- المفاهيم الخاصة بالبيئة
١٨	%١٠٠	٨	%١٠٠	%١٠٠	المجموع

جدول (٥)

الأهمية النسبية تبعا لعدد المفاهيم الفرعية والتحتية لكل مفهوم رئيسي

النسبة المئوية للاهمية	عدد المفاهيم الفرعية والتحتية	المفاهيم
٦٨,٤٢%	٢٦	١- المفاهيم الخاصة بالطاقة
٣١,٥٨%	١٢	٢- المفاهيم الخاصة بالبيئة
١٠٠%	٣٨	المجموع

- تحديد الأهمية النسبية لاهداف تدريس الوحدة (جدول الأهداف)

ويتضمن ذلك تحديد عدد الاهداف فى المستويات المعرفية الثلاث الاولى من تصنيف

بلوم وهى: التذكر - الفهم - التطبيق

وذلك بعد تحليل الوحدة المختارة وتحديد الاهداف

جدول (٦)

" جدول توزيع الاهداف فى كل موضوع (مفهوم رئيسي)

المجموع	الاهداف			المفاهيم
	التطبيق	الفهم	التذكر	
٢٦	٣	١٠	١٣	١- المفاهيم الخاصة بالطاقة
١٢	٣	٣	٦	٢- المفاهيم الخاصة بالبيئة.
٣٨	٦	١٣	١٩	المجموع

- تحديد الوزن النسبي لأهداف تدريس كل مفهوم رئيسي

أ- تحديد نسبة الاهداف لكل مفهوم رئيسي:

* المفهوم الرئيسي الاول (الطاقة)

$$\%50 = 100 \times \frac{13}{26} = \text{نسبة التذكر}$$

$$\%38,46 = 100 \times \frac{15}{26} = \text{نسبة الفهم}$$

$$\%11,04 = 100 \times \frac{3}{26} = \text{نسبة التطبيق}$$

* المفهوم الرئيسي الثاني (البيئة):

$$\%50 = 100 \times \frac{6}{12} = \text{نسبة التذكر}$$

$$\%25 = 100 \times \frac{3}{12} = \text{نسبة الفهم}$$

$$\%25 = 100 \times \frac{3}{12} = \text{نسبة التطبيق}$$

ب- نسبة الاهداف في كل موضوع بالنسبة للوحدة ككل:

* المفهوم الرئيسي الأول: الطاقة

∴ نسبة المفهوم الرئيس الأول في الوحدة ككل = %68,42.

$$\%34,21 = 100 \times \frac{68,42}{100} \times \frac{50}{100} = \text{نسبة التذكر له بالنسبة للوحدة كلها}$$

$$\%26,31 = 100 \times \frac{68,42}{100} \times \frac{38,46}{100} = \text{نسبة الفهم له بالنسبة للوحدة كلها}$$

$$\%7,90 = 100 \times \frac{68,42}{100} \times \frac{11,04}{100} = \text{نسبة التطبيق له بالنسبة للوحدة كلها}$$

* المفهوم الرئيسي الثاني: (البيئة)

نسبة المفهوم الرئيس الثاني في الوحدة ككل = ٣١.٥٨%.

$$\therefore \text{نسبة التذكر له بالنسبة للوحدة كلها} = \frac{31,58}{100} \times \frac{50}{100} = 100 \times 15,79\%$$

$$\therefore \text{نسبة الفهم له بالنسبة للوحدة كلها} = \frac{31,58}{100} \times \frac{25}{100} = 100 \times 7,895\%$$

$$\therefore \text{نسبة التطبيق له بالنسبة للوحدة كلها} = \frac{31,5}{100} \times \frac{25}{100} = 100 \times 7,895\%$$

ويمكن وضع النتائج السابقة علي الصورة الآتية كما في الجدول التالي:

جدول (٧)

الوزن النسبي لأهداف تدريس كل موضوع (مفهوم رئيسي) في الوحدة الدراسية

"جدول الأهداف التعليمية"

المجموع	الأهداف			المفاهيم
	تطبيق	فهم	تذكر	
٦٨,٤٢%	٧,٩٠%	٢٦,٣١%	٣٤,٢١%	١- المفاهيم الخاصة بالطاقة
٣١,٥٨%	٧,٨٩٥%	٧,٨٩٥%	١٥,٧٩%	٢- المفاهيم الخاصة بالبيئة
١٠٠%	١٥,٨٠%	٣٤,٢٠%	٥٠%	المجموع

من الجدول السابق يتضح أن:

نسبة الأهداف التعليمية في الوحدة الدراسية بالنسبة لكل مستوى معرفي كما يلي:

مستوي التذكر = ٥٠%

مستوي الفهم = ٣٤,٢%

مستوي التطبيق = ١٥,٨%

وقد تم إعداد الاختبار في صورته المبدئية عن طريق تحديد جدول مواصفات الاختبار وقد اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

- ١- تحديد عدد أسئلة الاختبار وعددها ٥٤ سؤالاً تغطي جميع المفاهيم في الوحدة الدراسية.
- ٢- تحديد عدد المفردات في كل موضوع من موضوعات الوحدة حيث أن الاختبار يجب أن يشمل على ٥٠% من الأسئلة لقياس القدرة على التذكر، ٣٤,٢% من الأسئلة لقياس القدرة على الفهم، ١٥,٨% من الأسئلة لقياس القدرة على التطبيق.

وبتطبيق المعادلة الآتية يمكن حساب عدد المفردات لكل مستوي معرفي في الاختبار^(١):

عدد المفردات = الوزن النسبي للمفهوم × الوزن النسبي للهدف × العدد الكلي للمفردات.

* المفهوم الرئيسي الأول (الطاقة) :

$$\text{عدد مفردات التذكر} = \frac{68,42}{100} \times \frac{50}{100} \times 18 = 6,18 \text{ مفردة}$$

$$\text{عدد مفردات الفهم} = \frac{68,42}{100} \times \frac{34,2}{100} \times 13 = 3,01 \text{ مفردة}$$

$$\text{عدد مفردات التطبيق} = \frac{68,42}{100} \times \frac{15,8}{100} \times 6 = 0,65 \text{ مفردات}$$

* المفهوم الرئيسي الثاني (البيئة)

$$\text{عدد مفردات التذكر} = \frac{31,58}{100} \times \frac{50}{100} \times 8 = 1,26 \text{ مفردات}$$

$$\text{عدد مفردات الفهم} = \frac{31,58}{100} \times \frac{34,2}{100} \times 6 = 1,26 \text{ مفردات}$$

$$\text{عدد مفردات التطبيق} = \frac{31,58}{100} \times \frac{15,8}{100} \times 3 = 0,15 \text{ مفردات}$$

(١) وفقاً لما جاء بالمراجع التالية :

- نقلا عن نجاته حسن أحمد شاهين، مرجع سابق، ص ١٦٣.
- صلاح الدين محمد أبو ناهية، "القياس التربوي"، مرجع سابق.

- المزوجة بين جدول المحتوى وجدول الأهداف (جدول المواصفات) وفيما يلي الجدول الذي يوضح مواصفات الاختبار التحصيلي.

جدول (٨)

"جدول مواصفات الاختبار التحصيلي"

المجموع	عدد المفردات			الأهمية النسبية للموضوع	الموضوع (المفاهيم)
	تذكر	فهم	تطبيق		
٣٧	١٨	١٣	٦	%٦٨,٤٢	١- المفاهيم الخاصة بالطاقة
١٧	٨	٦	٣	%٣١,٥٨	٢- المفاهيم الخاصة بالبيئة
٥٤	٢٦	١٩	٩	%١٠٠	المجموع

جدول (٩)

أرقام المفردات والمستويات المعرفية التي تقيسها

المجموع	أرقام المفردات	المفاهيم	المستوي المعرفي
١٨	٢٦,٢٥,٢٣,٢١,٧,٦,٥,٤,٣,٢,١ ٥٣,٤٣,٤١,٣٧,٣٦,٣٥,٢٧	المفاهيم الخاصة بالطاقة	التذكر
٨	٥٤,٤٨,٤٢,٣٩,٣٣,٣١,٩,٨	المفاهيم الخاصة بالبيئة	
١٣	٤٠,٣٩,٣٠,٢٨,٢٤,٢٢,١٧,١١,١٠ ٥٢,٥٠,٤٦,٤٥	لمفاهيم الخاصة بالطاقة	الفهم
٦	٥١,١٦,١٥,١٤,١٣,١٢	المفاهيم الخاصة بالبيئة	
٦	٤٩,٤٧,٤٤,٢٠,١٩,١٨	لمفاهيم الخاصة بالطاقة	التطبيق
٣	٣٨,٣٤,٣٢	المفاهيم الخاصة بالبيئة	
٥٤			المجموع

رابعاً: بناء الاختبار

تضمن بناء الاختبار الخطوات التالية:

- ١- تحديد نوع الاختبار .
- ٢- تحديد نوع المفردات .
- ٣- صياغة مفردات الاختبار .
- ٤- صياغة تعليمات الاختبار .

وفيما يلي شرح لكل منها :

١- تحديد نوع الاختبار

استقر اختيار الباحثة على ان يكون الاختبار تحريريا موضوعيا لما له من مميزات منها أنه يمكن بواسطته الإجابة على عدد كبير من الأسئلة في وقت قصير نسبيا ، كما أن تصحيحه لا يتأثر بالعوامل الخارجية مثل خط الطالب ، وكذلك لا يتأثر بالنواحي الذاتية أو الشخصية للمصحح (١).

٢- تحديد نوع المفردات

قامت الباحثة بدراسة أشكال مفردات الاختبارات الموضوعية واختارت مفردات من نوع الاختيار من إجابات متعددة ، لما لها من مميزات حيث يمكن أن تستخدم في تقويم قدرة الطلاب على معرفة الحقائق والمفاهيم العلمية ومدى فهم الطلاب لها ، كما يستخدم في قياس قدرة الطلاب على إدراك علاقة السبب بالنتيجة. (٢)

٣- صياغة مفردات الاختبار

قامت الباحثة بصياغة مفردات الاختبار على نمط الاختيار من متعدد والذي يقوم أساسا على اختيار الطالب للإجابة الصحيحة من بين عدة إجابات .

وفيما يلي الخطوات التي اتبعتها الباحثة عند كتابة مفردات الاختبار:

روعي عند صياغة مقدمة السؤال أن تمثل مشكلة معينة لها علاقة بالمحتوى الذي درسه الطالب وأن يقيس أحد المستويات المراد قياسها (تذكر ، فهم ، تطبيق) وان تتوفر فيها المعلومات والبيانات الكافية التي تسهم في حل الموقف المشكل ، وان تكون واضحة بعيدة عن الغموض وسهلة الفهم .

(١) ، (٢) أحمد خيرى كاظم ، سعد يس زكى، تدريس العلوم، دار النهضة العربية، القاهرة، مصر ١٩٨٧،

أما بالنسبة للاستجابات فقد روعى عند صياغتها أن يكون عدد الاستجابات لكل مفردة هو أربعة استجابات حتى يقل اثر التخمين بان تكون كافة الاستجابات محتملة من وجهة نظر الطالب ، وان تكون الاستجابات متجانسة من حيث الطول حتى لا يوحى طول إحداهما أو قصرها بالحل الصحيح ، واستخدمت فى الاختبارات الأخطاء الشائعة عند الطلاب ورتبت الإجابات الصحيحة بطريقة عشوائية غير منتظمة فى الاختبار ككل .
وبالنسبة لترتيب مفردات الاختبار فقد راعت الباحثة ما يأتى:

- ١- تحديد عدد المفردات بحيث يكون زوجيا وكذلك عدد مفردات كل مستوى مما يساعد عند حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية .
- ٢- تدرج المفردات من السهولة إلى الصعوبة .

٤- صياغة تعليمات الاختبار:

تعتبر تعليمات الاختبار على قدر كبير من الأهمية فهى المرشد الذى يساعد على تحقيق نتائج افضل ، وقد راعت الباحثة أن تحتوى تعليمات الاختبار على كيفية تحديد الإجابة فقد أوضحت انه لا يوجد سوى إجابة واحدة صحيحة لكل سؤال.

خامساً: إعداد الصورة المبدئية للاختبار:

قامت الباحثة بصياغة مفردات الاختبار بحيث تغطى الجوانب الأساسية للمحتوى العلمى، وقد بلغ عدد أسئلة الاختبار فى صورته الأولية ٥٤ سؤالاً ، تغطى المستويات الثلاثة (تذكر - فهم - تطبيق) وقد استعانت بعدة مراجع علمية ^(١) أثناء صياغتها للأسئلة .

(١) استعانة الباحثة بالمراجع الآتية:

- وزارة التربية والتعليم - جمهورية مصر العربية - الأحياء للصف الأول الثانوى - ١٩٩٨-١٩٩٩ .
- وزارة التربية والتعليم - المجلس الأعلى لامتحانات - جمهورية مصر العربية - الأسئلة والنماذج فى الأحياء للصف الأول الثانوى - الجزء الثانى ١٩٩٨-١٩٩٩ .
- حسن أبو العينين، فاروق توفيق، "المعلم فى الأحياء للصف الأول الثانوى"، المؤسسة العربية الحديثة لطبع ونشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩٩ .
- فريد بشاى، فاروق المحلاوى، 'مندل - مراجعات وامتحانات فى علم الأحياء' مكتبة الأهرام، الفجالة، القاهرة، ١٩٩٩ .

* نظام تقدير الدرجات وطريقة تصحيح الاختبار:

حددت الباحثة درجة واحدة لكل مفردة تكون إجابة الطالب عنها صحيحة وصفرأ عن الإجابة الخاطئة ولسهولة عملية التصحيح أعدت الباحثة ورقة إجابة منفصلة ومفتاح تصحيح منقوب .

* صلاحية الصورة المبدئية للاختبار:

للتأكد من صلاحية الصورة المبدئية للاختبار ، تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين ^(١) وذلك لإبداء الرأي فى صلاحية الاختبار من حيث:-

- ❖ شمول الاختبار وتغطيته للجوانب المعرفية التى يقيسها من حقائق ومفاهيم.
 - ❖ صلاحية مفردات الاختبار لقياس تحصيل الطلاب فى كل مستوى من المستويات الثلاثة المطلوبة .
 - ❖ ملائمة البدائل وكذلك مناسبة لغة الاختبار لصف الأول الثانوى .
 - ❖ سلامة ووضوح تعليمات الاختبار .
 - ❖ ملائمة الدرجة المقترحة لمفردات الاختبار .
- وقد أرفقت الباحثة مع الاختبار خطابا ^(٢) يتضمن هدف ومجال البحث واستمارة الحكم على أسئلة الاختبار ^(٣) .

* آراء ووجهات نظر السادة المحكمين وتعليق الباحثة عليها

وقد كان للسادة المحكمين بعض الملاحظات وذلك من حيث:

* الاتساق بين الاختبار ومحتوى المادة العلمية : اجمع المحكمون على أن المفردات مناسبة لقياس ما وضعت لقياسه فيما عدا الملاحظات التالية:

- اقترح بعض المحكمين اختصار إجابات الأسئلة بقدر الإمكان بحيث تتضمن مقدمة السؤال اكبر جزء من السؤال وقد راعت الباحثة ذلك .

(١) ملحق (٧) أسماء السادة المحكمين على الصورة المبدئية للاختبار التحصيلي .

(٢) ملحق (٨) يتضمن الاختبار التحصيلي فى صورته المبدئية والخطاب المرفق به .

(٣) ملحق (٩) استمارة الحكم على مفردات الاختبار التحصيلي .

- عدد الأسئلة وعدد البدائل : اجمع المحكمون على أن عدد الأسئلة التى يتكون منها الاختبار مناسب بحيث يغطى جميع المفاهيم للمحتوى التعليمى ، وقد رأى معظم المحكمين أن عدد البدائل مناسب لطلاب الصف الأول الثانوى .
- بالنسبة لمستويات الأسئلة : رأى بعض المحكمين تعديل مستويات بعض الأسئلة من مستوى الفهم إلى مستوى التذكر وقامت الباحثة بإجراء التعديلات المطلوبة .
- ملائمة لغة الاختبار : اتفق الجميع على أن لغة الاختبار مناسبة وملائمة للصف الأول الثانوى .
- سلامة ووضوح تعليمات الاختبار : اجمع المحكمون على أن تعليمات الاختبار مناسبة وواضحة ومحددة .
- الدرجة المقترحة لمفردات الاختبار : اتفق الجميع على أن الدرجة المقترحة لمفردات الاختبار ملائمة تماما.

سادسا: التجربة الاستطلاعية للاختبار:

بعد قيام الباحثة بإجراء التعديلات المطلوبة التى اقترحتها المحكمون قامت بتجربة الاختبار على عينة من إحدى مدارس إدارة الدقى التعليمية^(١) وذلك بهدف الحصول على البيانات اللازمة لتحديد :

- ١- معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة .
- ٢- معامل التمييز لكل مفردة .
- ٣- ثبات الاختبار .
- ٤- صدق الاختبار .
- ٥- الزمن اللازم للاختبار .

وذلك تمهيدا لحذف المفردات التى قد تكون شديدة الصعوبة أو شديدة السهولة وكذلك لحذف المفردات غير المميزة ، والتأكد من صدق الاختبار وثباته وحساب الزمن اللازم له وذلك للوصول إلى الصورة النهائية للاختبار .

(١) مدرسة الاورمان الثانوية بنات - إدارة الدقى التعليمية - محافظة الجيزة .

إجراءات التجربة الاستطلاعية:

قامت الباحثة بتحديد عدد النسخ المطلوبة ثم أعدت أوراق الإجابة المطلوبة ثم حصلت على موافقة جهة الامن (١) وذلك للسماح بتطبيق الاختبار فى المدرسة المختارة وبعد التطبيق وتصحيح الاجابات قامت الباحثة بحساب:

١ - معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة:

تم حساب معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة طبقا للمعادلة (٢)

$$\text{معامل السهولة للمفردة} = \text{ص} / (\text{ص} + \text{خ})$$

حيث ص عدد الاجابات الصحيحة ، خ عدد الاجابات الخاطئة .

$$\text{معامل الصعوبة للمفردة} = 1 - \text{معامل السهولة لنفس المفردة}$$

والملحق رقم (١١) يبين معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة والحكم عليها (٣) وقد تم حذف المفردات التى كان معامل سهولتها اكبر من ٠,٩ واقل من ٠,٢ .

٢ - معامل التمييز لكل مفردة:

استخدمت الباحثة طريقة كيلي (Kelly) (٤) وفيها يتم :

- ترتيب الدرجات تنازليا.
- تحديد ٢٧% من درجات الجزء العلوى وذلك لتحديد مجموعة المتفوقين .
- تحديد ٢٧% من درجات الجزء السفلى وذلك لتحديد مجموعة الضعاف .
- بحسب عدد الذين أجابوا على المفردة إجابة صحيحة من مجموعة المتفوقين
- بحسب عدد الذين أجابوا على نفس المفردة إجابة صحيحة من مجموعة الضعاف.

ثم تطبيق المعادلة :

$$\text{معامل تمييز المفردة} = (\text{ص ع} - \text{ص س}) / (\text{ص س} + \text{ص ع})$$

(١) ملحق رقم (١٠) موافقة جهة الامن للتطبيق بالمدارس المختارة .

(٢) فؤاد البهى السيد، علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى، ط٣، دار الفكر العربى، القاهرة ، مصر ١٩٧٩ .

(٣) ملحق رقم (١١) يبين معامل السهولة والصعوبة ومعامل التمييز لكل مفردة فى الصورة المبدئية للاختبار التحصيلى والحكم عليها .

(٤) جابر عبد الحميد جابر، التقويم التربوى والقياس النفسى، دار النهضة العربية، القاهرة مصر، ١٩٨٣، ص٤٠٨ .

- ص ع : عدد الذين أجابوا على المفردة إجابة صحيحة من المتفوقين .
- ص س : عدد الذين أجابوا على نفس المفردة إجابة صحيحة من الضعاف .
- ن : عدد الطلاب .

واعتبرت الباحثة أن المفردة المميزة هي التي يكون معامل تمييزها لا يقل عن ٠,٢ وقد تم حذف المفردات غير المميزة والملحق رقم (١٢) يبين المفردات التي تم حذفها نظرا لانخفاض معامل تمييزها (١).

٣- ثبات الاختبار :

بعد أن قامت الباحثة بحذف المفردات المشار إليها سابقا قامت بحساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية لأن طريقة إعادة الاختبار قد تختلف بها العوامل المؤثرة في الموقف التجريبي في الإجراء الأول ، إلى حد ما عن العوامل المؤثرة في الموقف التجريبي في الإجراء الثاني .

واستعانت الباحثة بمعادلة رولون للتجزئة النصفية (٢)

$$r_{tt} = \frac{E^2 - 1}{E^2}$$

حيث : r_{tt} : معامل الثبات.
 E^2 : تباين فروق درجات النصفين .
 E^2 : تباين درجات الاختبار .

$$r_{tt} = \frac{1}{n} [n - (س_1 - (س_2 - 1))]$$

حيث : ن : عدد افراد العينة.

س ١ : فروق الدرجات الفردية - الزوجية وذلك في حساب ع ٢ ق.

س ٢ : درجات الاختبار الفردية + الزوجية وذلك في حساب ع ٢ ق.

وبحساب معامل الثبات (١) وجد انه ٠,٩٨ . وهو معامل ثبات مرتفع.

(١) ملحق رقم (١٢) يبين معامل التمييز لكل مفردة في الصورة المبدئية للاختبار التحصيلي والحكم عليها .

(٢) فؤاد البهي السيد ، علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري ، مرجع سابق ، ص ٤٣٢ .

٤- صدق الاختبار :

تم التأكد من صدق الاختبار عن طريق عرضه على مجموعة من المحكمين للتأكد من أن كل مفردات الاختبار تقيس ما وضعت لقياسه وعلى نفس المستوى الذي تقيسه.

وقد اتفق المحكمون على أن الاختبار على درجة عالية من الصدق.

ولحساب معامل الصدق الذاتي للاختبار استخدمت المعادلة التالية:

$$\text{معامل الصدق الذاتي} = \sqrt{\text{معامل الثبات}}$$
$$\text{ووجد أن معامل الصدق الذاتي للاختبار} = \sqrt{0,98} = 0,98$$

٥- الزمن الذي يستغرقه الاختبار :

تم حساب متوسط الزمن الذي استغرقته أول طالبة تنتهي من إجابة أسئلة الاختبار وبين الزمن الذي تستغرقه آخر طالبة تنتهي من نفس الاختبار وكان الزمن الذي استغرقته أول طالبة يساوي ٤٠ دقيقة أما الزمن الذي استغرقته آخر طالبة يساوي ٥٠ دقيقة.

ولحساب متوسط الزمن الملائم للاختبار نجد انه يساوي

$$٤٠ + ٥٠ = ٩٠ \div ٢ = ٤٥ \text{ دقيقة}$$

وبالتالي يكون الاختبار في الصورة النهائية وذلك بعد حذف المفردات شديدة السهولة وشديدة الصعوبة وغير المميزة والتأكد من ثبات الاختبار وصدقه وحساب الزمن الذي يستغرقه الاختبار وذلك في ضوء نتائج التجربة الاستطلاعية.

سابعاً: الصورة النهائية للاختبار^(٣)

أصبح الاختبار في صورته النهائية مكوناً من ٥٠ مفردة موزعة على موضوعات المحتوى التعليمي للوحدة طبقاً للأهمية النسبية لكل مفهوم ويشير جدول التالي إلى عدد أسئلة كل مفهوم طبقاً لأهميته النسبية.

(١) ملحق رقم (١٣) يبين الدرجات الخام لطلاب العينة الاستطلاعية لحساب قيمة الثبات

(٢) ملحق رقم (١٤) الصورة النهائية للاختبار التحصيلي.

جدول رقم (١٠) مواصفات الاختبار التحصيلي في الصورة النهائية

المجموع	عدد المفردات			الأهمية النسبية	الموضوع
	تطبيق	فهم	تذكر		
٣٤	٦	١٣	١٨	%٦٨,٤٢	المفاهيم الخاصة بالطاقة
١٦	٣	٦	٨	%٣١,٥٨	المفاهيم الخاصة بالبيئة
٥٠	٩	١٩	٢٦	%١٠٠	المجموع

يتضح لنا من الجدول رقم (١٠) أن عدد أسئلة الاختبار التحصيلي في صورته النهائية مكوناً من ٥٠ سؤالاً موزعة على المفاهيم في الوحدة طبقاً للأهمية النسبية لكل مفهوم.

ويشير جدول رقم (١١) إلى عدد المفردات في كل مستوى من المستويات الثلاث:

(تذكر - فهم - تطبيق) موزعة على المفاهيم.

جدول رقم (١١) عدد المفردات في مستويات (التذكر، الفهم، التطبيق)

المجموع	أرقام المفردات	الموضوع	المستوى المعرفي
١٧	٢٦,٢٥,٢٣,٢١,٧,٦,٥,٤,٣,٢,١ .٤٣,٤١,٣٧,٣٦,٣٥,٢٧	المفاهيم الخاصة بالطاقة	التذكر
٨	.٥٠,٤٢,٤٨,٣٩,٣٣,٣١,٩,٨	المفاهيم الخاصة بالبيئة	
١٢	٤٠,٣٠,٢٩,٢٨,٢٤,٢٢,١٧,١١,١٠ .٤٩,٤٦,٤٥	المفاهيم الخاصة بالطاقة	الفهم
٥	.١٦,١٥,١٤,١٣,١٢	المفاهيم الخاصة بالبيئة	التطبيق
٥	.٤٧,٤٤,٢٠,١٩,١٨	المفاهيم الخاصة بالطاقة	
٣	٣٨,٣٤,٣٢	المفاهيم الخاصة بالبيئة	

ويتضح من الجدول رقم (١١) أن :

عدد مفردات الاختبار التحصيلي في صورته النهائية هو ٥٠ مفردة موزعة على مفاهيم الوحدة في المستويات الثلاث (التذكر - الفهم - التطبيق) .

والمفردات في مستوى التذكر عددها ٢٥ مفردة وأرقامها هي :

(٥٠،٤٢،٤٨،٣٩،٣٣،٣١،٩،٨،٤٣،٤١،٣٧،٣٦،٣٥،٢٧،٢٦،٢٥،٢٣،٢١،٧،٦،٥،٤،٣،٢،١)

والمفردات في مستوى الفهم عددها ١٧ مفردة وأرقامها هي :

(١٦،١٥،١٤،١٣،١٢،٤٩،٤٦،٤٥،٤٠،٣٩،٣٠،٢٨،٢٤،٢٢،١٧،١١،١٠)

والمفردات في مستوى التطبيق عددها ٨ مفردة وأرقامها هي :

(٣٨،٣٤،٣٢،٤٧،٤٤،٢٠،١٩،١٨)

والاختبار التحصيلي في صورته النهائية يتضمن كراسة الأسئلة ولها غلاف هو، صفحة التعليمات ثم مفردات الاختبار ، كذلك ورقة الإجابة ^(١) مدون عليها البيانات التالية :

اسم الطالب ، اسم المدرسة ، الفصل ، ومدون بها أرقام المفردات وعلامات الاجابات (أ ، ب ، ج ، د) التي يختار منها الطالب ومكان للدرجة الكلية للاختبار .

وقد اعدت الباحثة مفتاحاً للتصحيح (مقبوع) ^(٢) وذلك لسهولة تصحيح الاجابات .

مقياس التفكير العلمى

اختيار مقياس التفكير العلمى:

يمثل اختيار مقياس التفكير العلمى وضبطه جزءاً هاماً من هذه الدراسة لأن قياس أثر استخدام الكمبيوتر في تدريس العلوم البيولوجية من خلال مدخل المعرفة المنظمة على تنمية التفكير العلمى لطلاب الصف الأول الثانوى يعتبر من الأهداف الأساسية التى يسعى إليها هذا البحث ولتحديد المقياس المناسب التزمت الباحثة بالمعايير الآتية:

(١) أن يكون المقياس قد تم بناؤه لاستخدامه في البيئة المصرية.

(٢) أن يكون مناسباً لطلاب المرحلة الثانوية.

^(١) ملحق رقم (١٣) ورقة الإجابة للاختبار التحصيلي .

^(٢) ملحق رقم (١٤) مفتاح التصحيح للاختبار التحصيلي .

(٣) أن يستهدف قياس المهارات الأساسية للتفكير العلمي مثل الإحساس بالمشكلة وتحديدها وجمع البيانات وفرض الفروض واختبار صحة الفروض والتفسير والتعميم.

(٤) وفي ضوء هذه المعايير استعرضت الباحثة عدداً من المقاييس التي وضعت بهدف قياس مهارات التفكير العلمي لطلاب المرحلة الثانوية ومن هذه المقاييس ما يلي:

• اختبار على محي الدين راشد^(١) ويحتوي على اثني عشرة مهارة للتفكير العلمي.

• اختبار حسن محمد العارف^(٢) وقد حدد فيه سبع مهارات للتفكير العلمي.

• اختبار أماني الموجي^(٣) ولقد حددت فيه خمس قدرات للتفكير العلمي وهو يتكون من خمسة أقسام، كل قسم مكون من عدد من المواقف (الأسئلة)، العناصر (المفردات) ويقاس كل قسم أحد قدرات التفكير العلمي وهذه الأقسام هي:

تحديد المشكلة، اختيار (تحديد) الفروض، اختبار صحة الفروض، التفسير، التعميم.

ومن مميزات هذا المقياس أنه يحتوي على مشكلات واقعية ومواقف مناسبة تمثل موضوعات ومشاكل عامة تصادف الفرد في حياته اليومية أو يسمع عنها وكذلك لا يرتبط بقياس بمادة علمية محددة كما أن هناك وضوحاً ودقة في الألفاظ المستخدمة في صياغة المواقف بالإضافة إلى أن أسئلة الاختبار تجذب الانتباه وفي نفس الوقت تتطلب تفكيراً وتركيزاً للإجابة عنها، وهو ملائم للمرحلة الثانوية التي يخصصها البحث بالدراسة، ولذا فإن ثباته قد استخدمته في هذا البحث.

التجريب الاستطلاعي للمقياس

بعد التأكد من صلاحية المقياس نظرياً كان لابد من تجربته على عينة استطلاعية لاختبار صحة صياغة مفرداته وللتأكد من ثبات المقياس وعدم تأثره بالعوامل الثقافية التي قد تكون حدثت بالمجتمع نظراً لأن هذا المقياس كان قد أعد عام ١٩٩٦، وقد اختارت الباحثة

(١) على محي الدين راشد، "بناء مقياس للتفكير العلمي وتطبيقه لإيجاد العلاقة بين التفكير العلمي والتحصيل الدراسي في المرحلة الثانوية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الأزهر، ١٩٨٣.

(٢) حسن محمد العارف رياض: "أثر استخدام طريقة الاكتشاف الموجه في مادة العلوم على التحصيل وتفكير العلمي لدى تلاميذ الصف الثامن من مرحلة التعليم الأساسي، رسالة ماجستير، كلية البنات، جامعة عين شمس ١٩٨٩.

(٣) أماني الموجي، "مدى فعالية بعض طرق التعلم الذاتي في تدريس الكيمياء على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية وتفكيرهم العلمي"-رسالة دكتوراه، مرجع سابق، ص ٨٣ : ص ٨٤.

٣٣ طالبة من إحدى مدارس إدارة العجوزة^(١) وتم تطبيق المقياس عليهن وقامت الباحثة بسؤالهم عن أى غموض أو صعوبة في فهم مفردات المقياس وقد أكملت الإجابة على أسئلة المقياس واحد وثلاثون طالبة، وأجريت العمليات الإحصائية اللازمة لتحديد معامل سهولة المفردات وثبات الاختبار وصدقه والزمن اللازم للإجابة عنه.

وفيما يلي النتائج التى توصلت إليها الباحثة بالنسبة لهذه الدراسة الاستطلاعية:

- ١- بالنسبة لمفردات المقياس فهى معبرة وصياغتها مناسبة لطلاب الصف الأول الثانوى.
- ٢- تحديد معامل سهولة المفردات.

تم حساب معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة طبقاً للمعادلة:

$$\text{معامل السهولة للمفردة} = \text{ص} / (\text{ص} + \text{خ})^{(٢)}$$

حيث ص عدد الإجابات الصحيحة، خ عدد الإجابات الخاطئة عن نفس المفردة ومعامل الصعوبة للمفردة = ١ - معامل السهولة للمفردة.

وبتحليل النتائج وجد أنه لا توجد مفردات معامل سهولتها أكبر من ٠,٩ أو مفردات معامل سهولتها أقل من ٠,٢ وبالتالي فلم يتم حذف أى من المفردات^(٣).

٣- تحديد معامل التمييز للمفردة

استخدمت الباحثة تقسيم كيلي^(٤) لحساب معامل التمييز للمفردة فرقت درجات كل مفردة تنازلياً ثم فصلت ٢٧% من درجات الجزء العلوى لتحديد مجموعة المتفوقين و ٢٧% من درجات الجزء السفلى لتحديد مجموعة الضعاف، ثم حساب عدد الذين أجابوا على المفردة إجابة صحيحة من مجموعة المتفوقين وعدد الذين أجابوا على نفس المفردة إجابة صحيحة من مجموعة الضعاف ثم طبقت المعادلة.

$$\text{معامل التمييز للمفردة} = \frac{\text{ص ع} - \text{ص س}}{\text{ن} \cdot ٠,٢٧}$$

(١) مدرسة الأورمان الإعدادية الثانوية للبنات- إدارة العجوزة التعليمية- الجيزة.

(٢) فواد البهى تسيدي، علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشرى، مرجع سابق.

(٣) ملحق رقم (١٥) يوضح معامل السهولة والصعوبة والتمييز لكل مفردة فى مقياس التفكير العلمى.

(٤) جابر عبد الحميد جابر، التقويم التربوي والقياس النفسى، مرجع سابق، ص ٤٠٨.

حيث ص ع: عدد الذين أجابوا على المفردة إجابة صحيحة من المتفوقين.

ص ر: عدد الذين أجابوا على نفس المفردة إجابة صحيحة من الضعاف.

ن: عدد الطلاب.

وقد تبين أنه لا توجد مفردات معامل تمييزها أقل من ٢ و. (١) وبالتالي لم تحذف أى من المفردات. (٢)

تحديد معامل ثبات المقياس

ويقصد بثبات المقياس أن يعطى المقياس نفس النتائج إذا ما أعيد على نفس الأفراد في نفس الظروف. (٣)

وهناك عدة طرق لتعيين ثبات الاختبار وهي: (٤)

١- طريقة التجزئة النصفية.

٢- طريقة الصور المتكافئة.

٣- طريقة تحليل التباين.

وقد استخدمت الباحثة طريقة التجزئة النصفية (معادلة رولون) لدقتها في تعيين الثبات

واستخدمت الباحثة معادلة رولون للتجزئة النصفية (٥)

$$r_{tt} = \frac{E_1 - E_2}{E}$$

حيث r_{tt} معامل الثبات

E_1 تباين فروق درجات النصفين.

E_2 تباين درجات الاختبار

$$\text{حيث أن التباين} = \frac{[n \text{ محـ س}^2 - (\text{محـ س})^2]}{n}$$

(١) فؤاد البهي، علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري، مرجع سابق، ص ٦٤١.

(٢) ملحق رقم (١٦) يوضح معامل التمييز لكل مفردة من مفردات مقياس التفكير العلمي.

(٣) رمزية الغريب، التقويم والقياس النفسي والتربوي، القاهرة، مكتبة الأنجلو، ١٩٨٥، ص ٦٥٣.

(٤) فؤاد البهي السيد، علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري، مرجع سابق، ص ٥١٩.

(٥) نقلا عن فؤاد البهي السيد، علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري، مرجع سابق، ص ٤٣٢.

حيث ن: عدد أفراد العينة

س_١: فروق الدرجات الفردية - الزوجية عند حساب ع^٢ ق

س_٢: فروق الدرجات الفردية + الزوجية عند حساب ع^٢ ع

وبحساب معامل الثبات^(١) وجد أنه يساوي ٠,٧٥ ، ومن هنا يمكن القول بأن المقياس على درجة مقبولة من الثبات.

صدق المقياس:

المقياس الصادق هو الذى يقىس ما وضع لقياسه (٢) وقد قامت الباحثة بالتأكد من صدق المقياس عن طريق:

- حساب الصدق الذاتى وذلك بحساب الجزء التربيعى لمعامل ثبات المقياس^(٣)

$$\text{أى أن معامل الصدق الذاتى} = \sqrt{\text{معامل الثبات}} = \sqrt{0,75} = 0,87$$

- تحديد زمن المقياس

تم حساب زمن المقياس برصد زمن الانتهاء من الإجابة على أسئلة المقياس لأول طالبة وآخر طالبة في المقياس ثم حساب المتوسط.

زمن أول طالب = ٤٥ دقيقة.

زمن آخر طالب = ٥٥ دقيقة.

$$\text{متوسط الزمن للمقياس} = \frac{55 + 45}{2} = \frac{100}{2} = 50 \text{ دقيقة}$$

وبالتالى فإن مقياس التفكير العلمى أصبح جاهزاً للاستخدام في ضوء نتائج التجربة الاستطلاعية حيث تم فيها التأكد من صدقة وثباته وحساب الزمن اللازم للإجابة عنه.

وقد استخدمت الباحثة في تصحيحه مفتاح التصحيح الذى أعدته أمانى الموجى.

(١) أنظر ملحق رقم (١٧) يبين الدرجات الخام لطلاب العينة الاستطلاعية لحساب قيمة الثبات في اختبار التفكير العلمى.

(٢) فؤاد البهى السيد. علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى، مرجع سابق، ص ٥٤٩.

(٣) فؤاد البهى السيد. المرجع السابق، ص ٥٥٣.