الفصل الرابع

أدوات البحث

مقدمة

إعداد الاختبار التحصيلى

إعداد اختبار التفكير العلمى

obeikandi.com

أدوات البحث

مقـــــــدمة :

يهدف هذا البحث إلى قياس مدى فعالية بعض طرق التعلم الذاتى على تحصيل الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة وتفكيرهم العلمى، لذلك كان على الباحثة إعداد اختبار تحصيلى للوحدة موضوع البحث، واختبار للتفكير العلمى . وسوف تعرض الباحثة فى هذا الفصل خطوات إعداد الاختبار التحصيلى، ومراحل بناء اختبار التفكير العلمى .

إعداد الاختبار التحصيلى :

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

أولاً : تحديد الغرض من الاختبار :

أعدت الباحثة الاختبار التحصيلى لتحقيق الأغراض التالية :

١ – استخدامه كاختبار قبلى (Pre - test) لقياس ما لدى طلاب الصف الثانى الثانوى (عينة البحث) من معلومات سابقة عن النقاط التعليمية التى تضمنتها الوحدة (موضوع البحث).

٢ – استخدامه كاختبار بعدى (Post - test) لقياس مدى اكتساب طلاب عينة البحث للمعلومات والخبرات الخاصة بالنقاط التعليمية التى تضمنتها الوحدة موضوع البحث.

٣ – استخدام نتائج الاختبار التحصيلى فى التحقق من صحة فروض البحث: الأول والثانى والخامس ، أو رفضها.

ثانياً : تحديد الهدف من الاختبار

الهدف الأساسى من إعداد الاختبار التحصيلى هو قياس تحصيل عينة البحث فى موضوع وحدة " مقدمة فى الكيمياء العضوية " المقررة فى كتاب الكيمياء للصف الثانى الثانوى العام .

ويتم ذلك بتطبيق الاختبار التحصيلى قبلياً على عينة البحث (المجموعة الضابطة، والمجموعات التجريبية الثلاث) ثم تطبيقه بعدياً بعد تدريس الوحدة موضوع البحث بالطريقة

العادية للمجموعة الضابطة، وبطرق التعلم الذاتى التى استخدمت فى البحث الحالى - للمجموعات التجريبية.

وبمعالجة النتائج إحصائياً يمكن قياس مدى التغير فى التحصيل المعرفى.

واعتمدت الباحثة فى إعداد الاختبار على تصنيف بلوم، باعتباره أكثر التصنيفات شيوعاً فى تحديد أهداف الاختبار.

وقد اقتصر الاختبار التحصيلى الحالى على قياس المستويات الثلاثة الأولى من الجانب المعرفى للأهداف التربوية وهى التذكر (المعرفة)، والفهم، والتطبيق، لأن الطالب يدرس مادة الكيمياء العضوية لأول مرة من خلال الوحدة موضوع البحث الحالى وعنوانها :

" مقدمة فى الكيمياء العضوية " فهو يدرس المفاهيم الأساسية لمادة الكيمياء العضوية ويتعرف على تصنيف المركبات العضوية، وطريقة تسميتها، والصيغ الجزيئية والبنائية والخواص الطبيعية والكيميائية المميزة لكل مجموعة من مجموعات المركبات العضوية أى أنه يدرس أساسيات مادة الكيمياء العضوية دون تعمق فيها وبالتالى قد يكون من الصعب أن يطلب منه الإجابة على أسئلة تتطلب عمقاً فى مستويات أعلى من مستوى التذكر والفهم والتطبيق، وفيما يلى تعريف هذه المستويات.

١- مستوى التذكر (المعرفة) (Knowledge)

يقصد به قدرة الطالب على تذكر أو استرجاع الحقائق والمفاهيم والمبادىء التى تعلمها من خلال دراسته للنقاط التعليمية للوحدة موضوع البحث.

٢- مستوى الفهم (Comprehension)

ويقصد به قدرة الطالب على إدراك واستيعاب ما سبق تعلمه ويتضمن ذلك .

الترجمة (Translation)

وهى قدرة الطالب على ترجمة بعض المفاهيم إلى عبارات علمية والعكس، والقدرة على ترجمة الرسوم العلمية والبيانية إلى عبارات.

التفسير (Interpretation)

وهو قدرة الطالب على إدراك الأسباب الحقيقية لبعض الظواهر.

الاستنتاج (Extrapolation)

وهو قدرة الطالب على فهم واستخلاص النتائج من بعض الرسوم العلمية واستخلاص بعض النتائج من بعض المعارف الأخرى .

٣ - **مستوى التطبيق (Application)**

ويقصد به قدرة الطالب على استخدام وتوظيف ما سبق تعلمه فى مواجهة مشكلة أو موقف جديد لم يتعرض لها من قبل [١] .

ثالثاً : التخطيط للاختبار .

ويشمل التخطيط للاختبار على النقاط التالية :

١- أبعاد الاختبار .

اقتصر على بعدين أساسيين هما :

* **بعد المحتوى** : ويتضمن المحتوى الذى درسه طلاب المجموعات (الضابطة والتجريبية) وهو محتوى وحدة " مقدمة فى الكيمياء العضوية " .

* **بعد السلوك** : يتضمن الاختبار مستويات التذكر (المعرفة) ، الفهم ، والتطبيق وهى المستويات الثلاثة الأولى من تصنيف بلوم للأهداف المعرفية .

٢- الجوانب المعرفية التى يقيسها الاختبار .

يقيس الاختبار الجوانب المعرفية التى اشتملت عليها النقاط التعليمية التى توصلت إليها الباحثة عند تحليل محتوى الوحدة * موضوع البحث فى مرحلة بناء البرامج التعليمية .

ولقد قامت الباحثة بتحليل المحتوى مرتين يفصل بينهما ثلاثة أسابيع وكانت نسبة الاتفاق بين التحليل الأول والتحليل الثانى هى ٩٦٪ وكذلك كانت نسبة الاتفاق بين التحليل الذى قامت به الباحثة، وبين التحليل الذى قام به أستاذ متخصص فى الكيمياء [٢] هى ٩٨٪ وهو ما يؤكد ثبات التحليل .

وتم عرض النقاط التعليمية للوحدة موضوع البحث على اثنين من المحكمين المتخصصين [٣] فى الكيمياء العضوية للتأكد من صدق تحليل المحتوى وقد أبدى المحكمان

---

1 - Benjamin .S.Bloom, and Other : " Taxonomy of Educational Objectives ," New York : Longman Green and co, 1972

* ملحق (١) النقاط التعليمية للوحدة موضوع البحث .

(٢) الاستاذ الدكتور / فكري عبيد : أستاذ الكيمياء بكلية التربية جامعة عين شمس .

(٣) الاستاذ الدكتور / محمد سمير عبد المعز : أستاذ ورئيس قسم الكيمياء بكلية التربية جامعة عين شمس وأحد مؤلفي كتاب الكيمياء المقرر على الصف الثاني الثانوي العام .

- الاستاذ الدكتور / فاروق فهمي : أستاذ ورئيس قسم الكيمياء بكلية العلوم جامعة عين شمس .

ملاحظات يسيرة وموافقة لما جاء بتحليل المحتوى ويعتبر تحليل المحتوى بهذه الصورة صادقاً، وهذا النوع من الصدق هو ما يسمى بصدق المحتوى .

٣- إعداد جدول المواصفات .

أ - تم حساب الأهمية النسبية لكل موضوع من موضوعات الوحدة (موضوع البحث) كما يلى: -

- فحص محتوى الوحدة موضوع البحث ثم تقسيمها إلى موضوعات فرعية .
- تحديد الأهمية التى يشغلها كل موضوع بالنسبة لعدد صفحات موضوعات الوحدة، وكذلك عدد الحصص المقررة لكل موضوع بالنسبة لعدد الحصص المقررة لموضوعات الوحدة.
- حساب متوسط النسبتين ليعبر عن الأهمية النسبية لكل موضوع من موضوعات الوحدة.

والنتائج التى توصلت إليها الباحثة موضحة فى الجدول (١) .

جدول (١)

متوسط الأهمية النسبية لكل موضوع من موضوعات الوحدة

الموضوع	عدد الصفحات	نسبة الصفحات	عدد الحصص	نسبة الحصص	متوسط النسبتين
١ - مقدمة عن الكيمياء العضوية	٢	٥٪	٢	١١,١١٪	٨,٠٦٪
٢ - الفرق بين المركبات العضوية وغير العضوية	٢,٥	٦,٢٥٪	١	٥,٥٦٪	٥,٩٪
٣ - صيغ المركبات العضوية	٢,٥	٦,٢٥٪	٣	١٦,٦٧٪	١١,٤٦٪
٤ - الكشف عن العناصر في المركبات العضوية	٣	٧,٥٪	٢	١١,١١٪	٩,٣٪
٥ - الهيدروكربونات المشبعة (الالكانات)	٧	١٧,٥٪	٢	١١,١١٪	١٤,٣١٪
٦ - الهيدروكربونات غير المشبعة (الالكينات)	٦	١٥٪	٢	١١,١١٪	١٣,٠٦٪
٧ - الهيدروكربونات غير المشبعة (الالكاينات)	٧	١٧,٥٪	٢	١١,١١٪	١٤,٣١٪
٨ -الهيدروكربونات الآروماتية	٥	١٢,٥٪	٢	١١,١١٪	١١,٨٪
٩ - البتروكيميائيات والبوليمرات	٥	١٢,٥٪	٢	١١,١١٪	١١,٨٪
المجموع	٤٠	١٠٠٪	١٨	١٠٠٪	١٠٠٪

ويتضح لنا من الجدول (١) الأهمية النسبية (متوسط النسبتين) لكل موضوع من موضوعات المحتوى العلمي للوحدة موضوع البحث .

ب – بعد القيام بتحليل محتوى الوحدة (موضوع البحث) إلى نقاط تعليمية تمت صياغة الأهداف السلوكية (*) للوحدة موضوع البحث فى ضوء تصنيف بلوم للأهداف المعرفية تمهيداً لإعداد جدول المواصفات .

والجدول (٢) يوضح الأهداف السلوكية لكل موضوع من موضوع الوحدة (موضوع البحث) موزعة على المستويات المعرفية الثلاثة التذكر (المعرفة) ، والفهم ، والتطبيق .

جدول (٢)

الأهداف السلوكية لكل موضوع من موضوعات الوحدة (موضوع البحث)

موزعة على المستويات المعرفية الثلاثة : التذكر (المعرفة) و الفهم و التطبيق

م	الموضـــــــوعات	المستويات المعرفية			المجموع
		تذكر	فهم	تطبيق	
١ –	مقدمة عن الكيمياء العضوية	٧	١٢	١	٢٠
٢ –	الفرق بين المركبات العضوية وغير العضوية	١	٢	١	٤
٣ –	صيغ المركبات العضوية	٦	٤	٢	١٢
٤ –	الكشف عن العناصر في المركبات العضوية	٢	٢	٣	٧
٥ –	الهيدروكربونات المشبعة (الالكانات)	١١	٩	٢	٢٢
٦ –	الهيدروكربونات غير المشبعة (الالكينات)	٩	١٠	٣	٢٢
٧ –	الهيدروكربونات غير المشبعة (الالكاينات)	٨	٨	٤	٢٠
٨ –	الهيدروكربونات الآروماتية	٨	١٢	٢	٢٢
٩ –	البتروكيميائيات والبوليمرات	٣	٥	١	٩
	المجموع	**٥٥**	**٦٤**	**١٩**	**١٣٨**

ويوضح الجدول (٢) أن عدد الأهداف السلوكية لمحتوى الوحدة (موضوع البحث) فى ضوء المستويات الثلاثة الأولى من تصنيف بلوم للأهداف المعرفية (التذكر) الفهم ، التطبيق

(*) ملحق (٢) : الاهداف السلوكية للوحدة موضوع البحث .

هو ١٣٨هدفاً لذلك ينبغى أن تكون عدد المفردات التى يشملها الاختبار التحصيلى هى ١٣٨ مفردة بحيث تقيس كل مفردة أحد الأهداف السلوكية للوحدة موضوع البحث ، وتعتبر الإجابة على الاختبار وهو فى هذه الصورة عملية شاقة بالنسبة للطلاب، لذلك تم تحويل خانات المجموع فى الجدول إلى نسب مئوية بحيث يصبح الاختبار مكوناً من ١٠٠ مفردة وذلك بعد تقريب الكسور العشرية فى الخلايا وضبط نسب الخلايا ليكون مجموعها النهائى ١٠٠ مفردة وهو ما يوضحه جدول (٣) .

جدول (٣)

النسب المئوية للأهداف السلوكية لكل موضوع من موضوعات الوحدة

(موضوع البحث) موزعه على المستويات المعرفية الثلاثة (التذكر ، الفهم ، التطبيق)

م	الموضـــــوعات	المستويات المعرفية			المجموع	النسب المئوية
		تذكر	فهم	تطبيق		
١ -	مقدمة عن الكيمياء العضوية	٧	١٢	١	٢٠	١٤,٤٩٪
٢ -	الفرق بين المركبات العضوية وغير العضوية	١	٢	١	٤	٢,٩٠٪
٣ -	صيغ المركبات العضوية	٦	٤	٢	١٢	٨,٧٠٪
٤ -	الكشف عن العناصر في المركبات العضوية	٢	٢	٣	٧	٥,٠٨٪
٥ -	الهيدروكربونات المشبعة (الالكانات)	١١	٩	٢	٢٢	١٥,٩٤٪
٦ -	الهيدروكربونات غير المشبعة (الالكينات)	٩	١٠	٣	٢٢	١٥,٩٤٪
٧ -	الهيدروكربونات غير المشبعة (الالكاينات)	٨	٨	٤	٢٠	١٤,٤٩٪
٨ -	الهيدروكربونات الاروماتية	٨	١٢	٢	٢٢	١٥,٩٤٪
٩ -	البتروكيميائيات والبوليمرات	٣	٥	١	٩	٦,٥٢٪
	المجموع	٥٥	٦٤	١٩	١٣٨	
	النسب المئوية	٣٩,٨٪	٤٦,٤٪	١٣,٨٪		
	النسب المئوية	٤٠٪	٤٦٪	١٤٪		١٠٠٪

وفى ضوء الجدول (٣) تم تحديد عدد المفردات التى تخص كل مستوى من المستويات الثلاثة (التذكر، الفهم، التطبيق) والتى تخص كل موضوع من موضوعات الوحدة موضوع البحث .

جـ - وزعت أسئلة الاختبار التحصيلى تبعاً للنسبة النهائية :

(متوسط النسبتين) فى جدول (١) ، والنسبة المئوية لأهداف كل درس فى جدول (٣) بحيث تم توزيع أسئلة الاختبار على الموضوعات التسع والمستويات المعرفية الثلاثة (التذكر، الفهم، التطبيق) .

رابعاً : بناء الاختبار .

تضمن بناء الاختبار المراحل التالية : -

١ - صياغة مفردات الاختبار .

قامت الباحثة بصياغة مفردات الاختبار والمكون من١٠٠ مفردة .

بحيث يتكون من٦٧ مفردة من نوع الصواب والخطأ و٣٣ مفردة من نوع الاختيار من متعدد.

٢ - صياغة تعليمات الاختبار .

تعتبر تعليمات الاختبار على قدر كبير من الأهمية فهى المرشد الذى يساعد على تحقيق أفضل النتائج حيث تتأثر نتائج الاختبارات بمدى الدقة فى صياغة التعليمات المصاحبة لها (*) .

وقد راعت الباحثة عند صياغة تعليمات الاختبار ما يلى:

* السهولة والوضوح والملائمة لمستوى الطالب.
* أن تكون التعليمات قصيرة ومباشرة.
* أن يكون ضمن التعليمات ضرورة الإجابة على كل الأسئلة الواردة فى الاختبار.
* أن توضح التعليمات أنه لا توجد سوى إجابة واحدة صحيحة فى أسئلة الاختيار من متعدد.
* أن توضح التعليمات أن بداية الإجابة يجب أن تكون فى وقت واحد بعد قراءة التعليمات جيداً.

(*) أستعانت الباحثة بعدد من المراجع العلمية أثناء صياغة هذا الاختبار وهي

- وزارة التربية والتعليم : وزارة التربية والتعليم – الكيمياء للصف الثاني الثانوي ، الجزء الاول ، ١٩٩١- ١٩٩٢.
- وزارة التربية والتعليم : المجلس الاعلى للامتحانات ، جمهورية مصر العربية ، الاسئلة والنماذج للصف الثاني الثانوي ، الجزء الثاني ، ١٩٩١-١٩٩٢.
- فاروق أمين فهمي : المعلم في الكيمياء العضوية ، للصف الثاني الثانوي ، الجزء الاول ، القاهرة : الموسسة العربية الحديثة للطبع والنشر والتوزيع ، ١٩٩٢
- صالح بن طاهر إزمرلي ، أحمد سامي عبد الشكور شوالي : الكيمياء العضوية المعاصرة لعلوم الحياة ، الطبعة الاولى ، وزارة الاعلام ، المملكة العربية السعودية ، ١٩٨٦ .

* تحديد الزمن اللازم للاختبار.

ولقد صمم الاختبار بحيث يكون على هيئة كراسة للأسئلة وورقة منفصلة للإجابة وقد استهلت كراسة الأسئلة بالتعليمات التى ينبغى أن يلتزم بها الطالب أثناء الإجابة.

٣ - نظام تقدير الدرجات وطريقة تصحيح الاختبار .

حددت درجة واحدة لكل مفردة من مفردات الاختبار تكون إجابة الطالب عنها صحيحة، وقد أعدت الباحثة ورقة إجابة للاختبار منفصلة عن كراسة الأسئلة وأرشدت الطلاب إلى طريقة استعمالها.

٤ - صلاحية الصورة المبدئية للاختبار .

للتأكد من صلاحية الصورة المبدئية للاختبار، تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين (*) وذلك للتأكد من صلاحية الاختبار من حيث :

- شمول الاختبار وتغطيته للنقاط التعليمية التى تتكون منها الوحدة موضوع البحث.
- صلاحية مفردات الاختبار لقياس تحصيل الطلاب فى كل مستوى من المستويات الثلاثة المطلوبة.
- سلامة ووضوح تعليمات الاختبار.
- ملائمة البدائل فى كل مفردة من مفردات الاختيار من متعدد فى الاختبار.
- ملائمة الدرجة المقترحة لمفردات الاختبار.
- ملائمة الزمن المقترح للاختبار.

آراء ووجهات نظر المحكمين وتعليق الباحثة عليها .

كان للسادة المحكمين آراء وملاحظات هى :

- رأى بعض المحكمين تغيير صورة بعض أسئلة الصواب والخطأ والتى كانت تعبر عن معادلات رمزية - بحيث يطلب من الطالب تقرير ما إذا كانت صحيحة أو خاطئة - وكتابتها فى صيغة لفظية تعبر عن المعادلة.
- رأى بعض المحكمين وجود تكرار فى تقويم بعض المفاهيم فى الوحدة موضوع البحث مثل الهدرجة والهلجنة والهيدرة- وقد استجابت الباحثة لهذه التوجيهات وقامت بحذف بعض الأسئلة المكررة من هذا النوع.

(*) ملحق (٣) : أسماء السادة المحكمين على الاختبار التحصيلي .

- أشار البعض إلى طول الاختبار، وقد أوضحت الباحثة أنه قد يتم حذف عدد من هذه المفردات بناء على توجيهاتهم وبعد حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لهذه المفردات .
- رأى عدد من المحكمين أن الجزء الخاص بالتهجين فى الموضوع الأول من الوحدة موضوع البحث وهو مقدمة عن الكيمياء العضوية يتم دراسته بالتفصيل فى الباب الثالث وهو عن الاتحاد الكيميائى وأنواع الروابط الكيميائية، وكانت توجيهات السادة المحكمين من موجهين ومدرسين للكيمياء بالمدارس الثانوية أنه لا داعى للإسهاب فى تقويم الجزء الخاص بالتهجين فى الاختبار التحصيلى الخاص بوحدة الكيمياء العضوية لأن تقويم الطلاب فى هذا الجزء يتم بعد دراسة الباب الثالث.

وقد أفادت الباحثة من هذه التوجيهات وقامت بحذف عدد من الأسئلة عن التهجين ولكن مع استبقاء عدد منها نظراً لأهمية وضرورة فهم الطلاب وتطبيقهم لمبدأ التهجين فى المركبات العضوية .

- اتفق الجميع على أن لغة الاختبار ملائمة ومناسبة لطلاب الصف الثانى الثانوى ، وأن تعليمات الاختبار مناسبة وواضحة ومحددة.
- كان هناك شبه اتفاق على أن الزمن المقترح مناسب بصفة مبدئية ولكن يترك التقدير الصحيح للزمن بعد تجريب الاختبار وتطبيقه حتى يكون الزمن نابعاً من الواقع التجريبي .
- وافق الجميع على الدرجة المقترحة لمفردات الاختبار.

وقد قامت الباحثة بتعديل المفردات بناء على رأى السادة المحكمين مثل المفردات التى كانت فى صورة معادلات رمزية وكتابتها فى صيغ لفظية تعبر عن المعادلات الرمزية مثل المفردة رقم ٢٢ ، ٥٩ ، وتم حذف عدد من المفردات والتى أشار إليها المحكمون فى آرائهم فحذفت سبع مفردات ، أربع مفردات من نوع الصواب والخطأ ، وثلاث مفردات من نوع الاختيار من متعدد وبعد ذلك أصبح الاختبار مكوناً من٩٣ مفردة.

٥- الصورة النهائية للاختبار:

بعد قيام الباحثة بإجراء التعديلات التى اقترحها المحكمون، أصبح الاختبار مكوناً من ٩٣ مفردة موزعة كالآتى :

٦٣ مفردة من نوع الصواب والخطأ .

و ٣٠ مفردة من نوع الاختيار من متعدد.

بعد ذلك قامت الباحثة بتجربة الاختبار على عينة مكونة من (٥١) (*) طالبة من مدرسة مصر الجديدة النموذجية الثانوية بنات بمنطقة مصر الجديدة التعليمية فى نهاية شهر مارس ١٩٩١ وذلك بهدف الحصول على البيانات اللازمة لتحديد ما يلى : -

- معاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة

تقاس سهولة أى مفردة بحساب المتوسط الحسابى للإجابات الصحيحة وبما أن المختبرين يتركون أحياناً بعض المفردات دون الإجابة عليها إذن فعلينا أن نحسب المتوسط الحسابى للذين أجابوا فعلاً على السؤال إجابات صحيحة أو خاطئة على أن نستبعد المفردات المحذوفة أو المتروكة .(١)

$$\text{أى أن معامل السهولة للمفردة} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة}}{\text{عدد الإجابات الصحيحة + عدد الإجابات الخاطئة}}$$

ونظراً لأن معاملات سهولة المفردات تتأثر بالتخمين خاصة عندما يعتمد بناء الأسئلة على الاحتمالات الاختيارية كما فى حالة مفردات الصواب والخطأ (احتمالان) ، ومفردات الاختيار من متعدد (أربعة احتمالات) .

لذلك قامت الباحثة بحساب معاملات السهولة المصحح من أثر التخمين مستخدمة المعادلة الآتية:-

$$\text{معامل السهولة المصحح من أثر التخمين} = \frac{\text{ص} - \frac{\text{خ}}{\text{ن}-١}}{\text{ص}+\text{خ}}$$

حيث ص : عدد الإجابات الصحيحة .

خ : عدد الإجابات الخاطئة .

ن : عدد احتمالات الإجابة على السؤال الواحد .

وقد اعتبرت الباحثة أن المفردات التى يصل معامل السهولة لها أكبر من (٠,٩) تكون شديدة السهولة وأن المفردات التى يصل معامل السهولة لها أقل من (٠,٢) تكون منخفضة السهولة أى مفردات مرتفعة الصعوبة.

(*) ملحق رقم (٤) : الدرجات الخام للعينة الاستطلاعية في الاختبار التحصيلي .

(١) فواد البهي السيد : علم النفس الاحصائي وقياس العقل البشري ، ط٣ (القاهرة : دار الفكر العربي ، ١٩٧٩) ، ص ص ٦٢٤ - ٦٢٦ .

حساب معامل الصعوبة لكل مفردة .

يمكن حساب معامل الصعوبة لكل مفردة طبقاً للمعادلة التالية [١] :

معامل الصعوبة للمفردة = ١- معامل السهولة لنفس المفردة .

وملحق (٥) يبين معاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة [*] .

وقد تم حذف المفردات التى كان معامل سهولتها أكبر من ٠,٩ وأقل من ٠,٢ .

معامل التمييز لكل مفردة .

يعبر معامل التمييز عن تمييز المفردة للطالب الممتاز والطالب الضعيف ولتعيين معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار

اتبعت الباحثة الطريقة التالية [٢].

- ترتيب درجات التلاميذ ترتيباً تنازلياً حسب الدرجة المصححة من أثر التخمين وفصل ٢٧٪ من درجات الجزء العلوى (ص ع) وفصل ٢٧٪ من درجات الجزء السفلى (ص س) حيث :

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

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

تم استخدام معادلة جونسون التالية [٣] :

$$\text{معامل تمييز المفردة} = \frac{\text{ص ع} - \text{ص س}}{٢٧\text{و ن}}$$

حيث ن عدد الطلاب :

بالتعويض فى المعادلة السابقة أمكن تحديد معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار واعتبرت الباحثة المفردة المميزة هى التى يكون معامل التمييز لها لا يقل عن ٠,٢ والملحق (٦) يوضح النتائج التى توصلت إليها الباحثة بخصوص معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار [**] .

---

(١) فؤاد البهى السيد : المرجع السابق ، ص ص : ٦٢٤ - ٦٢٦ .

(*) ملحق (٥) معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار التحصيلى .

(٢) فؤاد البهى السيد : المرجع السابق ، ص ص : ٦٤١ - ٦٤٧ .

(٣) جابر عبد الحميد جابر : التقويم التربوى والقياس النفسى ، القاهرة : دار النهضة العربية ط ، ١٩٨٣ ، ص : ٤٠٨ .

(**) ملحق (٦) : معاملات التمييز لمفردات الاختبار التحصيلى .

وقد قامت الباحثة بحذف المفردات شديدة السهولة وشديدة الصعوبة وغير المميزة وكان عددها ٨ مفردات .

وبذلك أصبح الاختبار مكوناً من ٨٥ مفردة .

٥٩ مفردة من نوع الصواب والخطأ .

٢٦ مفردة من نوع الاختيار من متعدد .

ثبات الاختبار :

بعد حذف المفردات شديدة السهولة والمفردات شديدة الصعوبة والمفردات غير المميزة قامت الباحثة بحساب ثبات الاختبار، ويقصد بثبات الاختبار أن يعطى الاختبار نفس النتائج إذا ما أعيد تطبيقه على نفس الأفراد فى نفس الظروف .(١)

وهناك عدة طرق لتعيين ثبات الاختبار هى :

- طريقة تحليل التباين . (Analysis Variance Method)
- طريقة إعادة الاختبار . (Test Retest Method)
- طريقة التجزئة النصفية . (Split Half Method)
- طريقة الصور المتكافئة . (Equivalent Forms Method)

وقد تم حساب ثبات الاختبار بالطريقة الأولى وهى طريقة تحليل التباين مستخدمة معادلة كرونباخ (Kronbach) لحساب (معامل ألفاα)

وهى المعادلة العامة لتحليل التباين وتوحد بين المعاملات المختلفة المستخدمة فى حساب معامل الثبات .

$$\text{ألفا } \alpha = \frac{\text{ن}}{\text{ن} - ١} \left(١ - \frac{\text{مجـ ع}^{٢}\text{و}}{\text{ع}^{٢}\text{ك}} \right)$$

حيث α : معامل الثبات .

ن : عدد المفردات .

ع^{٢}و : تباين الاختبار .

مجـ ع^{٢}ك : مجموع تباين المفردات .

---

(١) رمزية الغريب : التقويم والقياس النفسي والتربوي ، القاهرة : مكتبة الانجلو المصرية ، ١٩٨٥ ، ص : ٦٥٣ .

واختيرت هذه الطريقة لأنها لا تتطلب إعادة الاختبار مرة أخرى كما أنها تعطى الحد الأدنى لثبات الاختبار على العكس من بعض الطرق الأخرى مثل طريقة سبيرمان وبروان التى تدل على الحد الأعلى لثبات الاختبار.(١)

وبحساب معامل الثبات بالمعادلة السابقة وجد أنه يساوى ٠,٧٩٥ = ٠,٨ مما يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات .

ومن ثم يمكن الوثوق به والاطمئنان إلى النتائج التى يتم الحصول عليها عند تطبيقه .

صـــدق الاختبـــار

تم التأكد من صدق الاختبار عن طريق عرضه على مجموعة من المحكمين للتعرف على ما إذا كانت مفردات الاختبار تقيس ما وضعت لقياسه وعلى نفس المستوى الذى تقيسه وقد أقر المحكمون صدق الاختبار .

ولحساب معامل الصدق الذاتي للاختبار استخدمت المعادلة التالية :

معامل الصدق الذاتى = $\sqrt{\text{معامل الثبات}}$

ووجد أن معامل الصدق الذاتى للاختبار = $\sqrt{٠,٧٩٥}$ = ٠,٨٩

الزمن الذى يستغرقه الاختبار

قامت الباحثة بحساب الزمن المستغرق للإجابة على الاختبار التحصيلى بحساب المتوسط بين الزمن الذى استغرقته أول طالبة للإجابة على أسئلة الاختبار وبين الزمن الذى استغرقته أخر طالبة للإجابة على أسئلة الاختبار.

وكان الزمن الذى استغرقته أول طالبة = ٤٠ دقيقة

والزمن الذى استغرقته أخر طالبة = ٦٠ دقيقة

وبالتالى يكون متوسط الزمن الملائم للاختبار= ٥٠ دقيقة .

وبذلك نحصل على الصورة النهائية للاختبار بعد حذف المفردات شديدة السهولة وشديدة الصعوبة وغير المميزة وحساب معامل ثبات الاختبار والتأكد من صدقه وحساب

---

(١) فواد البهي السيد : علم النفس الاحصائي وقياس العقل البشري ، مرجع سابق ، ص : ٥٣٧ .

معامل صدقه الذاتى وحساب الزمن المطلوب للإجابة عليه وذلك فى ضوء نتائج التجربة الاستطلاعية وأصبح الاختبار فى صورته النهائية مكوناً من ٨٥ مفردة موزعة كما يلى:-

٥٩ مفردة من نوع الصواب والخطأ.

٢٦ مفردة من نوع الاختيار من متعدد .

وهذه المفردات موزعة على تسعة موضوعات فى المستويات الثلاثة (تذكر، فهم ، تطبيق)

والمفردات فى مستوى التذكر عددها ٣٣ وأرقامها هى:-

١، ٢، ١١، ١٢، ١٣، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٦، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٦، ٤٠، ٤١، ٤٢، ٤٧، ٤٨، ٥٥، ٥٦، ٥٧، ٥٨، ٥٩، ٦٠، ٦٢، ٦٤، ٦٥، ٧٠، ٧٦، ٨١.

والمفردات فى مستوى الفهم عددها٤٠ وأرقامها هى :

٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١٤، ١٥، ٢٠، ٢١، ٢٥، ٢٧، ٢٨، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٥، ٤٦، ٤٩، ٥٠، ٥١، ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٦٦، ٦٩، ٧١، ٧٣، ٧٤، ٧٥، ٧٨، ٨٣، ٨٤، ٨٥.

والمفردات فى مستوى التطبيق عددها١٢ وأرقامها هى :

١٦، ٤٣، ٤٤، ٦١، ٦٣، ٦٧، ٦٨، ٧٢، ٧٧، ٧٩، ٨٠، ٨٢ .

والجدول (٤) يوضح الموضوعات وأرقام الأسئلة ومستوياتها لكل موضوع والنسب المئوية لها.

جدول (٤)

موضوعات الوحدة (موضوع البحث) وأرقام الأسئلة ومستوياتها لكل موضوع والنسبة المئوية لها

الموضـــــــــوع	التذكر		الفهم		التطبيق		المجموع	
	أرقام الأسئلة	٪	أرقام الأسئلة	٪	أرقام الأسئلة	٪	عدد الأسئلة	٪
١ – مقدمة عن الكيمياء العضوية	٢٢ ، ٢٣	٢,٣٥	٥ ، ٢٠ ، ٢١ ، ٤٥ ، ٥١	٥,٨٨	٤٤	١,١٧	٨	٩,٤
٢ – الفرق بين المركبات العضوية وغير العضوية	٢٩	١,١٧	٣ ، ٨ ، ٢٨	٣,٥٣	٦٣	١,١٧	٥	٥,٨٧
٣ – صيغ المركبات العضوية	٣٠ ، ٣١ ، ٨١	٣,٥٣	٣٥ ، ٥٢ ، ٧٨	٣,٥٣	٧٩ ، ٨٠	٢,٣٥	٨	٩,٤١
٤ – الكشف عن العناصر فى المركبات العضوية	١٨ ، ٥٧	٢,٣٥	٣٢ ، ٣٣	٢,٣٥	٧٧	١,١٧	٥	٥,٨٧
٥ – الألكانات	١ ، ١٣ ، ٣٦ ، ٤٠ ، ٤٢ ، ٥٩	٧,٠٥	٤، ٩، ١٤، ٣٧ ، ٨٤	٥,٨٨	٨٢	١,١٧	١٢	١٤,١
٦ – الألكينات	٢٢ ، ٤١ ، ٤٧ ، ٤٨ ، ٦٠ ، ٦٤ ، ٦٥	٨,٢٣	١٥، ٣٤، ٣٨، ٣٩، ٤٦، ٤٩ ، ٥٠ ، ٦٩	٩,٤١	٤٣،٦٧،٦٨	٣,٥٣	١٨	٢١,١٧
٧ – الألكاينات	٥٥ ، ٥٦ ، ٦٢	٣,٥٣	٦، ٧، ١٠ ، ٥٣ ، ٥٤ ، ٦٦ ، ٨٣	٨,٢٣	١٦ ، ٦١	٢,٣٥	١٢	١٤,١١
٨ – الهيدروكربونات الأروماتية	١١ ، ١٢ ، ١٩ ، ٢٤ ، ٢٦ ، ٧٦	٧,٠٥	٢٧ ، ٧١ ، ٧٣ ، ٧٤ ، ٧٥	٥,٨٨	٧٢	١,١٧	١٢	١٤,١
٩ – البتروكيميائيات والبوليمرات	١٧، ٥٨، ٧٠	٢,٣٥	٢٥ ، ٨٥	٢,٣٥	–	–	٥	٤,٧
المجمـــــــــوع	٣٣	٪٣٨,٨٢	٤٠	٪٤٧,٠٦	١٢	٪١٤,١٢	٨٥	

والاختبار التحصيلى في صورته النهائية عبارة عن كراسة الأسئلة وتشتمل على الغلاف وصفحة تعليمات ومفردات الاختبار. وورقة الإجابة وهى منفصلة عن كراسة الأسئلة .(*)

إعداد اختبار التفكير العلمى .

قامت الباحثة ببناء اختبار التفكير العلمى متبعة الخطوات الآتية :

١ - تحديد الغرض من الاختبار .

أعدت الباحثة اختبار التفكير العلمى الحالى لتحقيق الأغراض التالية :-

أ - بناء اختبار للتفكير العلمى لأن اختبارات التفكير العلمى الموضوعة مضى عليها أكثر من عشر سنوات وتشتمل على مواقف تمثل مشاكل تعد قديمة وغير واقعية للطلبة الذين سيطبق عليهم هذا البحث.

ب - استخدام الاختبار لقياس نمو قدرات التفكير العلمى لدى جميع أفراد العينة التى تتكون من ثلاث مجموعات تجريبية ومجموعة واحدة ضابطة من طلاب الصف الثانى الثانوى العام .

جـ - التحقق من صحة الفروض الثالث والرابع والسادس من فروض هذا البحث أو رفضها.

٢ - تحديد الهدف من الاختبار .

الهدف الأساسى من إعداد اختبار التفكير العلمى هو قياس نمو قدرات التفكير العلمى لدى عينة البحث، وتم ذلك بتطبيق اختبار التفكير العلمى قبلياً على عينة البحث (المجموعة الضابطة والثلاثة مجموعات التجريبية)، ثم تطبيقه بعدياً بعد تدريس الوحدة موضوع البحث بالطريقة العادية للمجموعة الضابطة وبطرق التعلم الذاتى للمجموعات التجريبية وبمعالجة النتائج إحصائياً أمكن قياس مدى التغير (النمو) فى قدرات التفكير العلمى .

٣ - تحديد أبعاد الاختبار .

قامت الباحثة بالإطلاع على مجموعة من الدراسات التى تناولت قدرات ومهارات التفكير العلمى وقد لاحظت أن أغلب هذه الدراسات يشترك فى إبراز عدد من القدرات التى يتكون منها التفكير العلمى .

(*) ملحق رقم (٧) : الصورة النهائية للاختبار التحصيلي (كراسة الاسئلة وورقة الاجابة)

وقد حددت الباحثة أبعاد الاختبار الذى قامت بإعداده كما جاء فى الفصل الثالث على النحو التالى:

(أ) تحديد المشكلة

(ب) إختيار (تحديد الفروض)

(ج) اختبار صحة الفروض

(د) التفسير

(هـ) التعميم

٤ - كتابة مفردات الاختبار ومراجعتها

تم تحديد خمسة أقسام ليتكون منها اختبار التفكير العلمى بحيث يمثل كل قسم أحد أبعاد الاختبار السابق تحديدها وقد اختيرت مجموعة من المواقف التى صاغتها الباحثة ليتكون منها كل قسم من أقسام الاختبار، بحيث كان كل قسم مكون من عدد من المواقف (الأسئلة) والعناصر (المفردات) ويقيس أحد قدرات التفكير العلمى، وكانت الأسئلة من نوع الصواب والخطأ وقد استعانت الباحثة فى صياغة هذه المواقف بمصادر متعددة هى : -

أ - التعريف الإجرائي لكل قدرة، حيث يتضمن الإجراءات السلوكية التى تعبر عنها .

ب - البحوث والاختبارات الخاصة بالتفكير العلمى.

جـ - المجلات العلمية والدوريات.

وقد راعت الباحثة فى صياغة المواقف ما يلى :-

(١) أن تمثل موضوعات ومشاكل عامة تصادف الفرد فى حياته اليومية أو يسمع عنها وألا ترتبط بمادة علمية محددة أو تكون من الميدان المدرسى.

(٢) وضوح ودقة الألفاظ المستخدمة فى صياغة المواقف وخلوها من التعقيد.

(٣) أن تكون المادة المستخدمة فى المواقف ذات طابع لفظى على قدر الإمكان لما لهذا الاختبار من قدرة تحليلية ومنطقية تقتضى أن يكون الاختبار ذا طابع لفظى.

(٤) قامت الباحثة بمراجعة مفردات الاختبار بعد أن فرغت من خطوة كتابة المفردات حتى تتبين نقاط الضعف فيها.

وقد قامت الباحثة بإعادة قراءة ودراسة هذه المفردات واضعـه أمامهـا عـدة اعتبـارات من أهمها ما يلى:

اعتبارات من حيث الشكل

راعت الباحثة أن يكون الشكل العام للمواقف فى الاختبـار ثابتـاً، والعنـاصر والأسـئلة فى تسلسل رقمى من١ إلى نهاية الاختبار، وذلك حتى لا يتشتت المجيب على الاختبـار بسـبب التغيرات المفاجئة والتى قد تطرأ علـى شـكل مفـردات الاختبـار، وعلـى ذلـك كـان يشـار إلـى المواقف بالحروف (أ) (ب) (ج)، ... الخ وكان يشار إلـى الأسـئلة أو المفـردات بالأرقـام ١ ، ٢، ٣، ... ، ١٠٠.

كما راعت الباحثة أن تكون المواقف والأسئلة التى تكتبها صحيحة من الناحية اللغوية.

من حيث المحتوى

وقد راعت الباحثة توافر التجانس فى كل موقـف مـع الأسـئلة التاليـة لـه كمـا راعـت الاتساق الداخلى لمفردات الاختبار.

٥ - بناء الاختبار .

اختيرت مجموعة من المفردات التـى صـاغتها الباحثـة ليتكـون منهـا الاختبـار، وكـان الاختبار مكوناً من خمسة أقسام، كل قسم مكون من عـدد مـن المواقـف (الأسـئلة) ، العنـاصر (المفردات) ويقيس أحد قدرات التفكير العلمى، وكان عدد المواقـف والعنـاصر التـى تضمنتهـا هذه الأقسام هى كما تظهر فى جدول (٥) .

جدول (٥)

الأقسام الخمسة لاختبار التفكير العلمي وعدد المواقف والعناصر فيها .

أقسام الاختبار	عدد المواقف	عدد العناصر
القسم الأول : تحديد المشكلة	٥	٢٠
القسم الثانى : اختيار (تحديد الفروض)	٥	٢٠
القسم الثالث : اختبار صحة الفروض	٥	٢٠
القسم الرابع : التفسير	٥	٢٠
القسم الخامس : التعميم	-	٢٠
الإجمالي	٢٠	١٠٠

٦- كتابة تعليمات الاختبار .

تهدف التعليمات إلى شرح فكرة الاختبار وتدريب المختبرين على مفرداته وتنقسم هذه التعليمات إلى قسمين رئيسيين : تعليمات المختبرين أو الذين يطبقون الاختبار، وتعليمات المختبرين الذين يجيبون على الاختبار.

ولما كانت الباحثة هى التى ستطبق الاختبار، فإن الاهتمام قد انصب بالدرجة الأولى على صياغة النوع الثانى من التعليمات .

وقد قامت الباحثة بكتابة التعليمات الخاصة بكل قسم من الأقسام الخمسة الفرعية مراعية فى ذلك عدة أمور، من أهمها : -

- فى بداية التعليمات حددت الباحثة للمختبرين الهدف من الاختبار.
- كانت التعليمات مباشرة وقصيرة ذات صياغة لغوية سهلة وواضحة .
- تم وصف الاختبار للمختبرين وتوضيح طريقة الإجابة مقترنة بمثال محلول على سبيل التمرين فى كل قسم من أقسام الاختبار.
- تضمنت التعليمات تحديداً واضحاً للمختبرين من حيث طريقة الإجابة والاستمرار فيها ومراجعتها .

وفى ورقة الإجابة المنفصلة حددت الباحثة بعض التعليمات الخاصة ببيانات عن المختبرين تضمنت المدرسة - الفصل - الاسم . حيث تخدم هذه البيانات أهداف عملية التحليل الإحصائي للنتائج .

٧ - وضع نظام تقدير الدرجات .

كانت أسئلة الاختبار فى صورته المبدئية من نوع الصواب والخطأ وعلى ذلك يعطى للمفحوص درجة واحدة إذا أجاب إجابة صحيحة على المفردة وصفراً إذا أجاب إجابة خاطئة.

٨ - طريقة تصحيح الاختبار .

تم إعداد مفتاح خاص، مصنوع من الورق المقوى، ومرسوم عليه مربعات بنفس شكل ورقة الإجابة، ومقسمة إلى خمسة أقسام يمثل كل قسم منها أحد أقسام الاختبار، وتخرم المربعات التى تمثل الإجابة الصحيحة فقط، حتى تظهر من تحتها عند وضع المفتاح فوق ورقة الإجابة العلامات التى وضعها المختبر خاصة بالإجابة وعند التصحيح تعد العلامات الظاهرة تحت ثقوب المفتاح .

٩ - عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين .

عرضت الباحثة الاختبار فى صورته المبدئية على الأستاذ الدكتور المشرف على البحث وعدد من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية تخصص علم النفس التعليمى ومناهج وطرق تدريس(*) . وذلك للتأكد من صلاحيته.

وقد قامت بعرض الاختبار فى صورته المبدئية مصحوباً بمقدمة تضمنت :

- مجال البحث وأهدافه.
- التعريف الإجرائي لكل قدرة من قدرات الاختبار، وفى نهاية هذه المقدمة طلبت الباحثة المعاونة من المحكمين بإبداء الرأى حول الأمور التالية :

(١) مدى صلاحية التعليمات الخاصة بكل قسم من أقسام الاختبار .

(٢) مدى ملاءمة التعريفات الإجرائية للقدرات التى يتكون منها التفكير العلمى .

(٣) مدى صلاحية المفردات فى كل الاختبار .

(٤) مدى ملاءمة اللغة المستخدمة فى المواقف والمفردات .

وقد أسفرت هذه الخطوة عن الملاحظات والمقترحات التالية :

- بالنسبة للتعليمات : أجمع المحكمون على أن التعليمات الخاصة بكل قسم من أقسام الاختبار الخمسة كافية ومناسبة .

وقد أشار عدد من المحكمين إلى بعض التعديلات والإضافات فى التعليمات العامة للاختبار مثل الإشارة إلى أنه يتكون من خمسة أقسام .

- بالنسبة للتعريفات الإجرائية لكل قدرة من القدرات الخمسة أجمع المحكمون على أنها معرفة تعريفاً إجرائياً سليماً .
- بالنسبة للأمثلة المحلولة :

أشار بعض المحكمين إلى غموض صياغة بعض العناصر التى تلى المواقف مثل المثال التوضيحى فى الاختبار الأول (تحديد المشكلة) وأشار البعض الآخر إلى قلة عدد العناصر فى المثال التوضيحى فى الاختبار الثانى (اختبار الفروض)، وقد قامت الباحثة بأجراء التعديلات اللازمة بناء على رأى المحكمين .

(*) ملحق (٨) : أسماء المجموعة الاولى من المحكمين على أختبار التفكير العلمي .

- بالنسبة لصدق المواقف والمفردات :

كان هناك اتفاق بين أغلب المحكمين على أن المواقف والمفردات التى تضمنها كل اختبار تقيس ما وضعت لقياسه فيما عدا القسم الخاص بالتعميم حيث أشار أحد المحكمين إلى أنه من الأفضل أن يأخذ اختبار التعميم شكل باقى أقسام الاختبار حيث يتكون من مواقف وعناصر. كذلك كان هناك عدد من المواقف والعناصر أشار المحكمون إلى صعوبتها مثل الموقف الأول من الاختبار الثانى (اختبار الفروض) أو ضعفها مثل الموقف الأخير من الاختبار الرابع (التفسير) .

وقد قامت الباحثة بإجراء التعديلات اللازمة بناء على رأى المحكمين وحذفت المفردات الضعيفة وصيغت غيرها من المفردات

- بالنسبة لملائمة لغة الاختبار .

كان هناك اتفاق كامل بين المحكمين على أن لغة الأقسام الخمسة للاختبار ملائمة لطلاب المرحلة الثانوية العامة

بعد ذلك قامت الباحثة بإجراء التعديلات التى أشار إليها المحكمون ثم عرضت الاختبار على مجموعة ثانية من المحكمين (*) للتأكد من صلاحية المفردات المتضمنة فى الاختبار وخاصة فى قسم التعميم الذى أخذ شكلاً جديداً حيث أصبح يتكون من عبارات تمثل مواقف ويتبع كل عبارة عدداً من العناصر وضعت فى صورة جمل تمثل درجات تعميم هذه العبارة .

- وقد أسفرت هذه الخطوة عن الملاحظات والمقترحات التالية :

- اتفقت أراء الأساتذة المحكمين على عدم وضوح مفردات وعناصر جزء التعميم وأنه يجب إعادة النظر فيها.

- رأى أحد المحكمين أنه من الأفضل حذف الموقف الخامس من الاختبار الأول (تحديد المشكلة) وكان عن الغزو العراقى للكويت مشيراً إلى أنها قضية سياسية وقد حذفت الباحثة هذا الموقف وصاغت موقف أخر عن الإصلاح الاقتصادى فى مصر.

- كانت من توجيهات أحد المحكمين أن تأخذ مواقف الاختبار وعناصره شكل الاختيار من متعدد بحيث يختار الطالب الإجابة الصحيحة فقط من العناصر التى تلى كل موقف من المواقف بدلاً من أن يحدد أيها الصواب وأيها خطأ.

(*) ملحق (٩) : أسماء المجموعة الثانية من المحكمين على أختبار التفكير العلمي .

- لاحظت الباحثة أن ملاحظات السادة المحكمين قد قل عددها بالنسبة لصياغة المفردات والعناصر التى تليها.

وقد قامت الباحثة بإجراء التعديلات المطلوبة واضعة فى اعتبارها قواعد صياغة مفردات الاختيار من متعدد وهى أن :

كل مفردة تتكون من جزئين هما مقدمة السؤال أو جذر السؤال (Stem) والاستجابات (Responses)

أ - مقدمة السؤال :

وفيها يقدم للطالب كل البيانات التى تلزمه لكى يختار على أساسها إحدى الاستجابات التالية لمقدمة السؤال وقد راعت الباحثة أن تتوفر فيها المعلومات والبيانات الكافية التى تسهم فى حل الموقف المشكل وأن تكون واضحة بعيدة عن الغموض وسهلة الفهم.

ب - الاستجابات :

وهذه الاستجابات تكون فى صورة إجابات للتساؤل المطلوب الإجابة عنه بعد عرض المقدمة وقد راعت الباحثة عند كتابة الاستجابات المحتملة :

- أن يكون عدد الاستجابات المحتملة لكل مفردة هو أربع استجابات.
- أن تكون الإجابات المحتملة متساوية فى الطول بقدر الإمكان حتى لا يوحى طول الإجابة أو قصرها عن باقى الإجابات بصحتها أو خطئها.
- توزيع موضع الإجابات الصحيحة بطريقة غير منتظمة.
- أن تكون الاستجابات متفقة ومتجانسة مع ما جاء فى المقدمة من الناحية العلمية.
- أن تحدد استجابة واحدة فقط الإجابة الصحيحة على ما جاء فى المقدمة.
- ألا تكون باقى الاستجابات سهلة الاكتشاف للوهلة الأولى ولكن تتطلب من الطالب تفكيراً ليحدد أيا من هذه الاستجابات يمثل الإجابة الصحيحة.

* أعادت الباحثة صياغة جزء التعميم بحيث أصبح يتكون من مجموعة عناصر وهى تمثل مقدمة السؤال، يتبعها عدد من التعميمات وهى تمثل الاستجابات المحتملة وعلى الطالب أن يختار استجابة واحدة فقط وهى تمثل من وجهة نظره أفضل تعميم يمكن الخروج به من العناصر المصاغة فى مقدمة السؤال.

* عدلت الباحثة فى بعض مقدمات الأسئلة وكذلك بعض الاستجابات بناء على مقترحات المحكمين.

بعد ذلك أصبح اختبار التفكير العلمى مكوناً من خمسة أقسام كل قسم يقيس أحد قدرات التفكير ويشتمل على:

- تعريف إجرائي للقدرة التي يقيسها.
- مثال توضيحى يوضح للطالب كيفية الإجابة على أسئلة هذا القسم.
- خمسة مواقف يتكون كل منها من مقدمة يتبعها أربع استجابات وعلى الطالب أن يختار استجابة واحدة فقط وهى التى يراها من وجهة نظره تمثل أفضل إجابة لما جاء فى المقدمة.

والجدول (٦) يوضح عدد الأسئلة والاستجابات التى يشملها كل قسم من الأقسام الخمسة لاختبار التفكير العلمى.

جدول (٦)

الأقسام الخمسة لاختبار التفكير العلمى

وعدد المواقف (الأسئلة) وعدد العناصر (الاستجابات)

أقسام الاختبار	عدد الأسئلة	عدد الاستجابات
القسم الأول : تحديد المشكلة	٥	٢٠
القسم الثانى : اختيار الفروض	٥	٢٠
القسم الثالث : اختبار صحة الفروض	٥	٢٠
القسم الرابع : التفسير	٥	٢٠
القسم الخامس : التعميم	٥	٢٠
الإجمالي	**٢٥**	**١٠٠**

وقد عدلت الباحثة فى تعليمات الاختبار عامة وتعليمات الأقسام الخمسة لتصبح مناسبة لنوع اختبارات الاختيار من متعدد .

وبالنسبة لنظام تقدير الدرجات :

أصبحت أسئلة الاختبار من نوع الاختيار من متعدد وعلى ذلك اقترحت الباحثة أن يعطى الطالب درجة واحدة إذا اختار الاستجابة الصحيحة وأن يعطى صفراً إذا أخطأ فى الاختيار وبذلك تكون درجة الاختبار ٢٥.

وبالنسبة لطريقة التصحيح :

فقد أعدت الباحثة مفتاحاً لتصحيح الاختبار يتكون من خمسة أجزاء يمثل كل جزء أحد الأقسام الخمسة لاختبار التفكير العلمى، وكل جزء يتكون من خمسة أسئلة يشار إليها بالأرقام (١) ، (٢)، (٣)، (٤)، (٥) وأمام كل رقم أربعة حروف (أ) ، (ب) ، (ج) ، (د) حيث يمثل كل حرف استجابة من الاستجابات الأربعة التى تتبع كل مقدمة من مقدمات الأسئلة.

وبعد ذلك عرضت الباحثة الاختبار فى هذه الصورة على مجموعة ثالثة من المحكمين(*) للتعرف على آرائهم فى :

- مدى صلاحية التعليمات الخاصة بكل قسم من أقسام الاختبار .
- مدى صلاحية المفردات المتضمنة فى كل قسم من أقسام الاختبار .
- مدى ملائمة الدرجة المقترحة لمفردات الاختبار.

وقد أسفرت هذه الخطوة عن المقترحات والملاحظات التالية :

- اتفق رأى المحكمين على أن التعليمات الخاصة بكل قسم من الأقسام الخمسة وكذلك التعليمات العامة للاختبار كافية ومناسبة.
- بالنسبة لصدق الأسئلة والاستجابات فقد كان هناك اتفاق بين أغلب المحكمين على أن الأسئلة والاستجابات التى يتضمنها كل اختبار تقيس ما وضعت لقياسه، فيما عدا بعض التعديلات الطفيفة فى بعض الاستجابات أشار إليها بعض المحكمين وقد قامت الباحثة بتعديلها بناء على أراء المحكمين مثل وجود استجابتين صحيحتين فى السؤال الرابع من الاختبار الثانى (اختبار الفروض). كذلك أشار عدد من المحكمين إلى بعض التعديلات الشكلية فى كتابة الأسئلة والاستجابات وقد قامت الباحثة بتعديلها .
- وافق المحكمون على الدرجة التى اقترحتها الباحثة لكل سؤال .
- أشار عدد من المحكمين إلى أن الاختبار فى هذه الصورة يمكن اعتباره قصيرا. ولكن الباحثة وجدت أن زيادة عدد الأسئلة والاستجابات سيجعل الاختبار طويلاً مما قد يثير الملل والضيق لدى الطلاب الذين سيطبق عليهم إضافة إلى أنه سيحتاج وقتاً طويلاً، لذلك أبقت الباحثة على الاختبار كما هو .

(*) ملحق (١٠) : أسماء السادة المحكمين على اختبار التفكير العلمي في المرحلة الثالثة من مراحل الإعداد

١٠- التجربة الاستطلاعية الأولى للاختبار

قامت الباحثة بتجربة الاختبار، وذلك بتطبيقه على عينة من المجتمع المراد تطبيق الاختبار عليه من طلاب الصف الثانى الثانوى العام وقامت بتسجيل الملاحظات المختلفة عن الاختبار، وصلاحية التعليمات وقدرتها على توضيح المراد منها .

ولقد تم تحديد أهداف التجربة الاستطلاعية فيما يلى :

(١) حساب ثبات الاختبار .

(٢) حساب صدق الاختبار .

(٣) حساب معامل السهولة لمفردات الاختبار .

(٤) حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار .

(٥) حساب زمن الاختبار .

ويبين الجدول (٧) عينة التجربة الاستطلاعية الأولى

جدول (٧)

عينة التجربة الاستطلاعية الأولى التى جرب عليها اختبار التفكير العلمى

المدرسة	الفصل	عدد الأفراد	العدد الفعلي
مصر الجديدة النموذجية الثانوية بنات	٤/٢	٤٠	٣٥
الطبري الثانوية بنين بروكسي	١/٢	٤٢	٣٧
مصر الجديدة الثانوية العسكرية بنين	٢/٢	٤٩	٤٢
السلحدار الثانوية بنات	٣/٢	٣٤	٢٠
المجموع	**٤ فصول**	**١٦٥**	**١٣٤**

وقد قامت الباحثة بنفسها بتطبيق الاختبار على كل أفراد العينة الاستطلاعية الأولى، وبعد أسبوعين أعادت التطبيق مرة أخرى على أفراد العينة المختارة وقد قامت الباحثة بتسجيل العديد من الملاحظات حول أداء الطلاب للاختبار، وآرائهم حول الاختبار، والزمن المستغرق فى الإجابة على الاختبار.

وبعد أن فرغت الباحثة من تطبيق الاختبار عكفت على تصحيحه ورصد النتائج فى جداول وتحليلها تمهيداً لحساب الخصائص السابق تحديدها والتى تعرضها فيما يلى :

١ - حساب ثبات الاختبار .

يقصد بثبات الاختبار أن يعطى الاختبار نفس النتائج إذا ما أعيد تطبيقه على نفس الأفراد فى نفس الظروف .

أى أن الثبات يتعلق بدقة المقياس وذلك بغض النظر عما يقاس ويشير ثبات الاختبار إلى اتساق الدرجات التى يحصل عليها نفس الأفراد فى المرات المختلفة لتطبيق الاختبار عليهم ولهذا الاتساق معنيان هما :

الأول : أن وضع الفرد وترتيبه بالنسبة لمجموعته لا يتغير جوهرياً من تطبيق إلى تطبيق آخر .

الثانى : أنه لو تكررت عمليات قياس الفرد الواحد لظهرت صفة الاستقرار فى درجته فى المرات المختلفة .(١)

وقد قامت الباحثة بحساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة كرونباخ ووجدت أنه يساوى ٠,٥١ ويعتبر معامل ثبات منخفض .

٢ - حساب صدق الاختبار .

يقصد بصدق الاختبار أن يقيس ما وضع لقياسه فعلاً .(٢)

ولحساب صدق الاختبار اعتمدت الباحثة على ما يلى:

(أ) صدق المحتوى

وهو قياس لمدى تمثيل الاختبار لنواحى الجانب المقاس، وقد عرضت القدرات المعرفة إجرائياً، كذلك الأسئلة والاستجابات التى تمثل كل قدرة من قدرات الاختبار على مجموعة من المحكمين وقد استبعدت الأسئلة والاستجابات التى لا يرون صدقها، وقد حذفت بعض الأسئلة والاستجابات واستبدلت بأسئلة واستجابات أخرى، كما أعيد صياغة بعض الأسئلة والاستجابات، وذلك بناء على توجيهات الأساتذة المحكمين، مما يجعلنا نطمئن إلى صدق المحتوى .

---

(١) جابر عبد الحميد جابر : الذكاء ومقاييسه ، القاهرة : دار النهضة العربية ، ١٩٧٢ ، ص : ٦ .

(٢) جابر عبدالحميد ، خيري كاظم : مناهج البحث في التربية وعلم النفس ، القاهرة : دار النهضة العربية ، ١٩٧٣، ص :٢١٧ .

(ب) حساب معامل الصدق الذاتى

بما أن الصلة وثيقة بين الثبات والصدق الذاتى (١) وبما أن الصدق الذاتى له أهميته القصوى فى تحديد النهاية العظمى لمعاملات الصدق التجريبية والصدق العاملى أى أن الحد الأعلى لمعامل صدق الاختبار يساوى معامل صدقه الذاتى .

وبحساب معامل الصدق الذاتى لاختبار التفكير العلمى فى التجربة الاستطلاعية الأولى وجد أنه يساوى

معامل الصدق الذاتى = $\sqrt{\text{معامل الثبات}}$ = $\sqrt{٠,٥١}$ = ٠,٧١ .

وتعتبر هذه القيمة لمعامل الصدق الذاتى منخفضة .

٣ - حساب معامل السهولة لمفردات الاختبار .

قامت الباحثة بحساب معامل السهولة لمفردات اختبار التفكير العلمى (سبق ذكر المعادلة عند إعداد الاختبار التحصيلى) .

وقد اعتبرت الباحثة المفردات التى يصل معامل السهولة لها أكبر من ٠,٨ تكون شديدة السهولة، وأن المفردات التى يصل معامل السهولة لها أقل من ٠,٢ تكون منخفضة السهولة أى مفردات مرتفعة الصعوبة .

وملحق (١١) يوضح معاملات السهولة والصعوبة لمفردات اختبار التفكير العلمى فى التجربة الاستطلاعية الأولى والحكم عليها وقد تم حذف المفردات التى كان معامل السهولة لها أكبر من ٠,٨ أو أقل من ٠,٢ .

٤ - حساب معامل التمييز (معامل الصدق) لكل مفردة .

قامت الباحثة بحساب معامل التمييز لكل مفردة واستخدمت المعادلة التى سبق ذكرها فى إعداد الاختبار التحصيلى .

واعتبرت الباحثة المفردة غير مميزة إذا قل معامل التمييز لها عن ٠,٢ .

وملحق (١١) يوضح معاملات تمييز (صدق) مفردات اختبار التفكير العلمى والحكم عليها.(*)

وقد تم حذف المفردات التى يقل معامل التمييز لها عن ٠,٢ .

---

(١) فواد البهي السيد : علم النفس الاحصائي وقياس العقل البشري ، مرجع سابق ، ص : ٦٢٥ .

(*) ملحق (١١) : معاملات السهولة والصعوبة ومعاملات الصدق (التمييز) لمفردات اختبار التفكير العلمي في التجربة الاستطلاعية الأولى.

٥ - حساب زمن الاختبار

لحساب الزمن المناسب للاختبار اتبعت الباحثة ما يلى :

قامت بحساب الزمن الذى يستغرقه أول طالب ينتهى من الاختبار وآخر طالب ينتهى من الاختبار، وحساب المتوسط، وذلك لكل فصل من الفصول الأربعة التى أجريت عليها التجربة الاستطلاعية ثم أخذ المتوسط للمتوسطات الأربعة. كما هو موضح بالجدول (٨) .

ووجدت الباحثة أن الزمن المناسب للاختبار هو ٤٥ دقيقة .

جدول (٨)

متوسط الزمن المناسب لاختبار التفكير العلمى

الفصل	زمن انتهاء الطالب الأول	زمن انتهاء الطالب الأخير	المتوسط
٤/٢	٣٥	٤٥	٤٠
١/٢	٤٠	٥٥	٤٧,٥
٢/٢	٤٥	٥٥	٥٠
٣/٢	٣٥	٥٠	٤٢,٥

آراء الطلبة والطالبات حول الاختبار .

ولقد دونت الباحثة أراء الطلبة والطالبات حول اختبار التفكير العلمى وكان منها :

١ - أن أسئلة الاختبار تلمس مشاكل واقعية وحقيقية نعيشها ونشعر بها .

٢ - أن أسئلة الاختبار شيقة وتجذب الانتباه .

٣ - أن الإجابة على أسئلة الاختبار تحتاج تفكيراً وتركيزاً شديدين .

٤ - أشار بعض الطلبة إلى أنه لا توجد فائدة ستعود عليهم من الإجابة على هذا الاختبار .

٥ - اختلفت الآراء حول صعوبة وسهولة بعض المفردات .

٦ - كان لبعض الطلاب استفسارات حول بعض الأسئلة .

وفى ضوء البيانات الناتجة من التجربة الاستطلاعية الأولى لاختبار التفكير العلمى وجدت الباحثة أن :

- معامل ثبات الاختبار منخفض ٠,٥١

- هناك أسئلة معاملات السهولة لها مرتفعة جداً أى أنها شديدة السهولة مثل السؤال رقم : ٦، ١٨.

- هناك أسئلة معاملات السهولة لها منخفضة جداً أى أنها شديدة الصعوبة مثل السؤال رقم: ٩، ١٠، ١٩، ٢٤.

وكذلك هناك أسئلة غير مميزة مثل السؤال: ٦، ٢١

وبأخذ رأي عدد من المحكمين فى مجال علم النفس التعليمى :

أشار عدد منهم إلى ضرورة تحليل إجابات الطلبة والطالبات فى حالة الأسئلة شديدة السهولة والأسئلة شديدة الصعوبة لمعرفة اختيارات الطلاب للاستجابات المختلفة لهذه الأسئلة.

وبعد إجراء هذا التحليل قامت الباحثة بإعادة صياغة بعض الأسئلة واستجاباتها، كذلك تعديل صياغة بعض الاستجابات للمفردات شديدة الصعوبة والسهولة وغير المميزة .

بعد ذلك قامت الباحثة بعرض الاختبار فى صورته الأخيرة على عدد من المحكمين الذين أبدوا رأيهم فيه من قبل وذلك للتأكد من صلاحية وصدق المفردات التى عدل فى صياغة أسئلتها واستجاباتها والأسئلة التى أعيد صياغة استجاباتها مثل .

الاستجابات (أ) ، (ب) ، (ج) ، (د) للمفردة رقم ٦ .

والاستجابتان (أ) ، (د) للمفردة رقم ٩ .

والاستجابتان (أ) ، (د) للمفردة رقم ١٨ .

والاستجابتان (ا) ، (ج) للمفردة رقم ١٠ .

والاستجابة (ج) للمفردة رقم١٩.

والاستجابات (أ) ، (ب) ، (ج) للمفردة رقم٢٤.

التجربة الاستطلاعية الثانية .

بعد إجراء التعديلات التى أشار بها المحكمون

قامت الباحثة بإجراء التجربة الاستطلاعية الثانية وكان الهدف منها :

١ – حساب معامل ثبات الاختبار فى صورته الأخيرة .

٢ – حساب معامل الصدق الذاتى .

٣ – حساب معاملات السهولة للمفردات .

٤ – حساب معاملات (الصدق) التمييز للمفردات

وقد قامت الباحثة بتطبيق الاختبار فى صورته الأخيرة (*) على عينة من ٧٤ طالبا وطالبة من المدارس الثانوية العامة والتى تمثل عينة من المجتمع المراد تطبيق الاختبار عليه ويبين الجدول (٩) عينة التجربة الاستطلاعية الثانية.

جدول (٩)

عينة التجربة الاستطلاعية الثانية التى أجرى عليها تطبيق اختبار التفكير العلمى

المدرسة	الفصل	عدد الأفراد	عدد الأفراد الفعلي
الطبري الثانوية بنين بالحجاز	٣/٢	٥٠	٣٤
مصر الجديدة العامة الثانوية بنات	٤/٢	٥٦	٤٠
المجموع	**فصلين**	١٠٦	٧٤

وقد لاحظت الباحثة أن ملاحظات الطلبة واستفساراتهم كانت قليلة جداً حول الاختبار.

وبعد انتهاء التطبيق قامت الباحثة بتصحيح الورق ورصد النتائج تمهيداً لحساب الخصائص السابق تحديدها والتى تعرضها فيما يلى:

١ - حساب ثبات الاختبار

وقد تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كرونباخ (معامل α) السابق ذكرها ووجد أنه يساوى ٠,٧١ وأشار المحكمون إلى أنه معامل ثبات مقبول .

٢ - حساب الصدق الذاتى للاختبار .

وقد تم حساب معامل الصدق الذاتى باستخدام المعادلة التالية :

معامل الصدق الذاتى = $\sqrt{\text{معامل الثبات}}$ = $\sqrt{٠,٧١}$ = ٠,٨٤

٣ - حساب معاملات السهولة للمفردات .

ولحساب معاملات السهولة استخدمت المعادلة السابق ذكرها .

وملحق (١٣) (**) يوضح معاملات السهولة للمفردات والتى انحصرت بين ٠,٢، ٠,٨ .

٤- حساب معامل التمييز (الصدق) لكل مفردة .

وقد قامت الباحثة بحساب معاملات التمييز للمفردات بنفس الطريقة التى سبق ذكرها وملحق (١٣) يوضح معاملات التمييز للمفردات والتى لم تقل عن ٠,٢ .

(*) ملحق(١٢) : الدرجات الخام للتجربة الاستطلاعية الثانية لأختبار التفكير العلمي.

(**) ملحق (١٣) : معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات اختبار التفكير العلمي في التجربة الاستطلاعية الثانية .

وقد قامت الباحثة بحساب متوسط الزمن اللازم للانتهاء من الاختبار كما فى الطريقة السابق ذكرها وذلك بالنسبة للعينة التى أعيد تطبيق الاختبار عليها فوجدت أنه ٤٠ دقيقة.

وفى ضوء النتائج التى خرجت بها الباحثة من التجربة الاستطلاعية الثانية أصبح اختبار التفكير العلمى صالحاً لقياس التفكير العلمى.(*)

والاختبار فى صورته النهائية يتكون من :

- كراسة للأسئلة تتكون من :

- الغلاف به عنوان الاختبار وتعليماته .

- خمس أقسام يتكون منها الاختبار بحيث يقيس كل قسم أحد قدرات التفكير العلمى .

يشتمل كل قسم على تعريف إجرائى للقدرة التى يقيسها ومثال توضيحى محلول وخمس مواقف يتبع كل موقف أربعة استجابات إذا أختار الطالب الإجابة الصحيحة حسبت له درجة واحدة فقط وإذا أخطأ تحسب له صفر وبذلك تكون الدرجة العظمى لاختبار التفكير العلمى هى: ٢٥ .

- ورقة منفصلة للإجابة يكتب عليها بيانات الطالب ويجيب فيها على أسئلة الاختبار .

(*) ملحق (١٤) : اختبار التفكير العلمي (الصورة النهائية) .