الفصل الرابع

دراسة فاعلية النموذج: منهجها وأدواتها

الفصل الرابع
دراسة فاعلية النموذج: منهجها وأدواتها

يعرض الفصل متغيرات دراسة فاعلية النموذج، وخطوات اختيار عينتها، وبناء أدواتها.

١. التصميم التجريبي

التجريب هو منهج الدراسة، وهذه هي متغيراتها.

١-١ المتغير المستقل

هذا هو تنفيذ التدخل التجريبي المتمثل في محتوى إرشادي صيغ على أساس تشخيص نموذج الدراسة لمشكلات التلاميذ التعلمية في موضوع الجدول الدوري الحديث للعناصر الكيميائية. ومحتوى التدخل التجريبي ليس ثابتا، بل تتغير تفاصيله بحسب بؤرة التعلم المستهدفة، ونوع الأثر المراد إحداثه بالتقويم. فمن حيث بؤرة التعلم، كان النموذج قد انتهى إلى تشخيص خمس حالات معرفية دون الحالة المنشودة: (الإتقان)، وبالتالي يمكن أن تكون كل حالة دون (الإتقان) هي بؤرة التدخل التجريبي، لكن ذلك يتطلب تدخلا على مستويات فردية، وفئوية، ومثل هذه المستويات بحاجة لمعلم مقيم لديه مايكفي من الوقت، والدافعية، كما أشار الفصل الثالث. ولهذا، اختارت الدراسة المستوى الجماعي، أي على مستوى الفصل الدراسي كاملا، وبحالته القائمة دون أي تغيير عليه. ويفترض أن ما يحقق نجاحا على المستوى الجماعي، سيحقق تفوقا على مستوى المعالجة الفردية، والفئوية.

ولتحديد الحالة التعلمية العامة التي يمكن استهدافها، تم الرجوع إلى متوسطي تقديرات تعلم العينة المرجعية، وتقديرات تشخيص حالاتها المعرفية، اللذين كانا يدوران حول القيمة (٤)، وهي تقدير حالة (الفهم المخلخل) (راجع الجدول ٧، والفقرة الأخيرة من الصفحة ٦٨، في الفصل الثالث). ومن هنا، اتخذت هذه الحالة بؤرة للتدخل التجريبي، من خلال محتوى إرشادي يوجه التعليم نحو محاور بنية الموضوع الدراسي، وعلاقاتها البنية، للتغلب على (التخلخل الفهمي)، وتحقيق (تماسك) فهم، أو بنية معارف، المتعلمين.

أما من حيث الأثر التقويمي المطلوب، فللتقويم أكثر من أثر إصلاحي إذا ما تم، توظيفه. وغني عن القول أن بالإمكان الاستفادة من نتائج التقويم في تحقيق أثر بسيط المدى، مثل تحسين تعلم فئة محدودة من المتعلمين عبر مراجعة علاجية لماسبق لهم دراسته، وذلك بتصويب ما كشفت عنه نتائج تقويمهم من أخطاء، أو في تحقيق أثر متوسط المدى عبر تعديل طريقة التدريس المستقبلية

بما يضمن تلافي الوقوع بتلك الأخطاء، أو الوقاية منها، من البداية، أو في تحقيق أثر واسع المدى عبر العودة لمواد المنهج وإجراء تعديلات في تنظيمها، و/أو محتواها، بما يحقق إصلاحا أوسع انتشارا، وأطول أمدا، لمسار التعليم والتعلم. وبالنسبة للدراسة الحالية، تم إعداد محتواها التجريبي لتجربة أثر التقويم في المستويين الأولين: المراجعة العلاجية، والتدريس الوقائي*، ولم يتضمن المحتوى في المستوى الأول أكثر من تقديم محاور موضوع الجدول الدوري الحديث للعناصر الكيميائية الرئيسة بصورة تؤكد على علاقاتها ببعضه البعض، والطلب إلى المعلمين مراجعة الموضوع وفق تلك المحاور. أما محتوى المستوى الآخر (المتوسط) فحمل للمعلمين إرشادات أكثر تفصيلا لتدريس الموضوع بطريقة تستهدف حالة (الفهم المخلخل) عبر التركيز على البنية المفهومية للموضوع الدراسي. ويعرض الفصل الخامس تفاصيل إعداد المحتويين، مع المحتوى الأول، أما المحتوى الثاني ففي الملحق (٧).

٢-٢ المتغيران التابعان

وهذان هما:

الأول: متوسط درجات التحصيل.

الثاني: متوسط تقديرات الاتجاهات.

والجدول (١٠) يرسم التصميم التجريبي:

جدول (١٠): التصميم التجريبي

المجموعة	الملاحظة القبلية	التدخل التجريبي	الملاحظة البعدية	الملاحظة التتبعية
التجريبية الأولى	م١	س١	م٤	م٧
التجريبية الثانية	م٢	س٢	م٥	م٨
الضابطة	م٣	...	م٦	م٩

وتشير (م١، م٢، م٣) لدرجات المتغيرين التابعين قبليا، و(م٤، م٥، م٦) لدرجاتهما بعد التجريب، و(م٧، م٨، م٩) لدرجات المتغير التابع الأول في اختبار المتابعة بعد مرور ثلاثة أسابيع من الاختبار البعدي، أما (س) فتشير للمعالجة التجريبية للمتغير المستقل، وتمت هذه في تجربتين منفصلتي الزمن والعينة، وكانت مراجعة الموضوع الدراسي أولاهما، وجرت خلال العام الدراسي (٢٠٠١/٢٠٠٢)، بينما كان تجريب أثر تدريس الموضوع الدراسي في العام الدراسي (٢٠٠٢/٢٠٠٣)، والفصل الخامس يشرح إجراءات كل تجربة. أما الرقمان بجوار الحرف (س) فيشيران لظرفي كل تجربة اللذين تم في أولهما تنفيذ التدخل التجريبي من قبل الباحث (المجموعة التجريبية الثانية)، وتم تنفيذه في الظرف التجريبي الآخر من قبل معلم، أو معلمة، التلاميذ

* كان الباحث قد اكتفى بالنوع الأول فقط، لكن أحد مشرفي الدراسة (الدكتور فتحي الديب) رأى مد التجريب إلى المستوى الثاني.

والتلميذات دون وجود الباحث مع أي منهما (المجموعة التجريبية الأولى).

٢. عينة الدراسة

تشكل مجتمع الدراسة من مدارس التعليم الأساسي في مدينة تعز، وهي عاصمة للمحافظة المسماة باسمها: محافظة تعز، وهي واحدة من عشرين محافظة تتكون منها الجمهورية اليمنية. وتقسّم محافظة تعز إلى ثلاثة وعشرين قسما إداريا يسمى كل منها "مديرية"، وثلاث من هذه المديريات تقع في المدينة العاصمة، وهي: المظفر في الطرف الغربي، والقاهرة في الوسط، وصالة إلى الشرق. والخارطة في الشكل (٥) تبين توزيع المحافظات على مساحة اليمن، بينما يضم الشكل (٦) خارطة مدينة تعز وعليها وقعت بصورة تقريبية مناطق المدارس التي وردت أسماؤها في الرسالة.

وتعليميا، تأتي محافظة تعز في مقدمة محافظات الجمهورية من حيث عدد الطلبة، إذ وصل عدد طلابها وطالباتها الملتحقين بالتعليم العام خلال السنة الدراسية ٢٠٠٠/٢٠٠١م إلى (١٥٦ر٦٥٦) طالبا وطالبة، وبنسبة تساوي (١٦,٨٨٪) من مجموع طلبة الجمهورية البالغ عددهم (٣٨٦٦٠٨١) طالبا وطالبة، ومن هؤلاء يشكل تلاميذ التعليم الأساسي نسبة (٨٧,٩٨٪)، أي (٣٤٠١٥٠٨) تلاميذ وتلميذات يصل نصيب محافظة تعز منهم إلى (٥٦١٧٢٩) تلميذا وتلميذة، وبنسبة (١٦,٥١٪)[١].

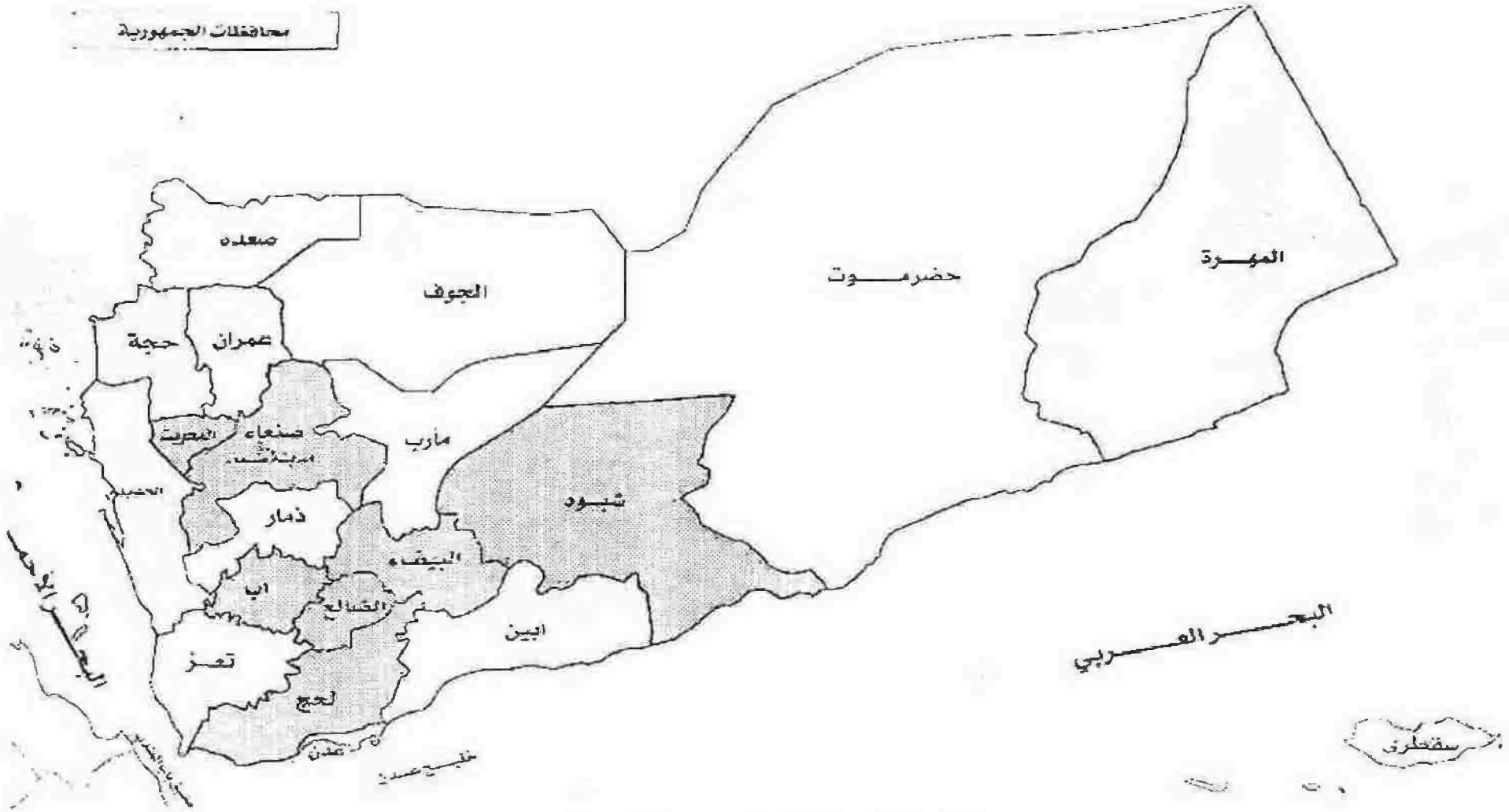
وفي مرحلة التعليم الأساسي، بلغ عدد تلاميذ وتلميذات المرحلة لمديريات المدينة الثلاث (٩٤ر٧١٠)، وبنسبة (١٦,٨٦٪) من مجموع المحافظة. ومن هؤلاء وصل العدد في الصفين الثامن والتاسع إلى الأرقام المدونة في الجدول (٤-٤). أما من حيث عدد المدارس، ففي المدينة (٦٧) مدرسة من مجموع المحافظة البالغ (١١٣٩) مبنى مدرسي. وجميع مدارس المدينة لاتخلو من مرحلة التعليم الأساسي باستثناء مدرسة واحدة خاصة بالمرحلة الثانوية فقط.

جدول (١١): تلاميذ وتلميذات الصفين الثامن والتاسع في مدينة تعز

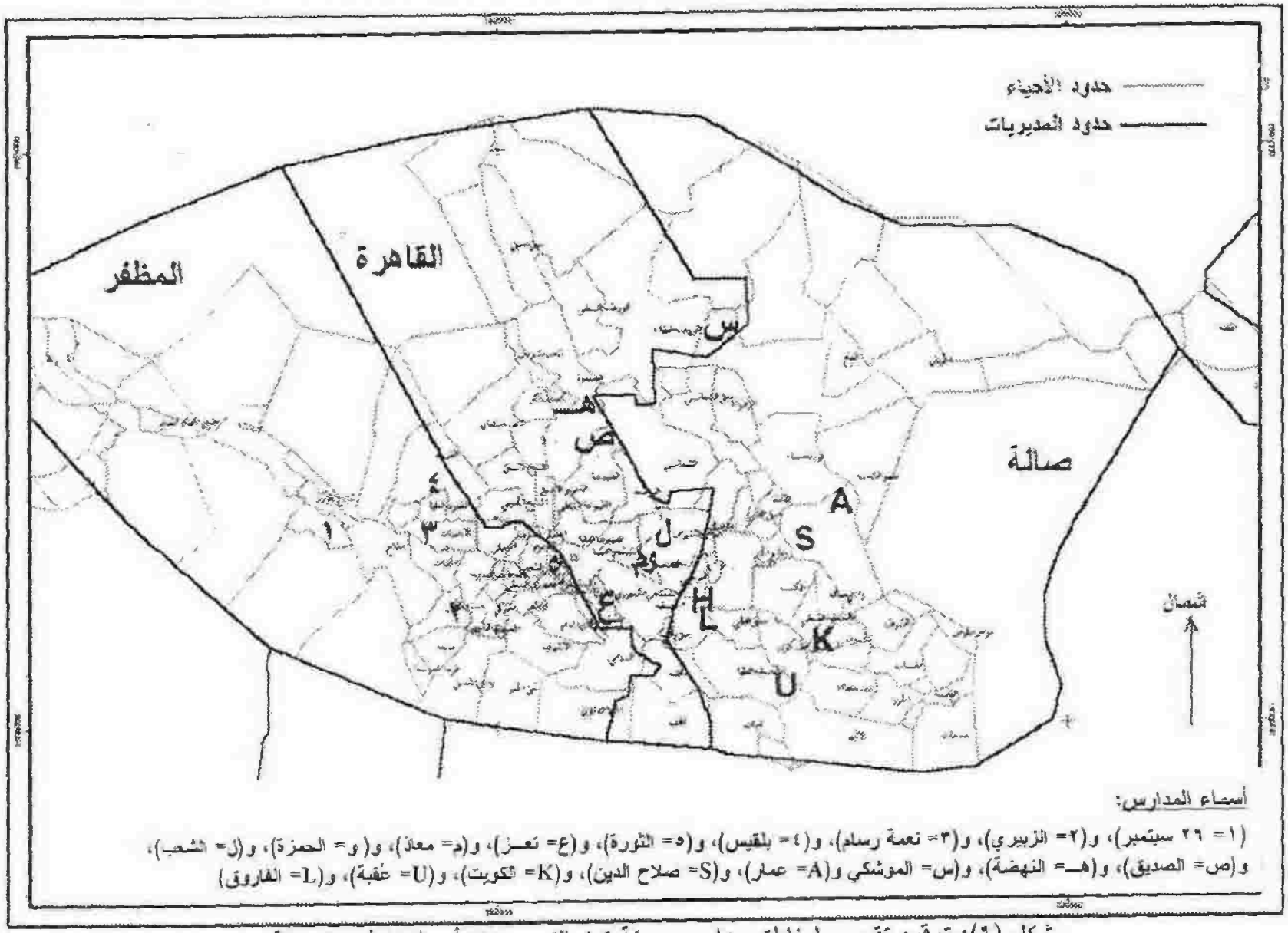
الصف / المديرية		الثامن			التاسع		
		تلاميذ	تلميذات	مجموع	تلاميذ	تلميذات	مجموع
مديريات المدينة	المظفر	١٤١٢	١٩٨٦	٣٣٩٨	١١٩٦	١٨٦٥	٣٠٦١
	القاهرة	٢٣٥١	١٨١٣	٤١٦٤	٢٤١٨	١٥٥٢	٣٩٧٠
	صالة	١٣٦٥	٧٧٨	٢١٤٣	١١١٤	٥٩٢	١٧٠٦
	المجموع	٥١٢٨	٤٥٧٧	٩٧٠٥	٤٧٢٨	٤٠٠٩	٨٧٣٧
	٪	١٧,٨٢	٢٦,٢٦	٢١,٠١	١٧,١٩	٢٦,٤٠	٢٠,٣٦
المجموع الكلي للمحافظة		٢٨٧٧٣	١٧٤٢٨	٤٦٢٠١	٢٧٥٠٩	١٥٣٩٧	٤٢٩٠٦

★ الجدول مركب من: وزارة التربية والتعليم (٢٠٠١أ) مرجع سابق.

(١) وزارة التربية والتعليم (٢٠٠١أ) مرجع سابق.



شكل (٥): محافظات الجمهورية اليمنية



أسماء المدارس:

(١= ٢٦ سبتمبر)، و(٢= الزبيري)، و(٣= نعمة رسلم)، و(٤= بلقيس)، و(٥= الثورة)، و(ع= نعـز)، و(م= معاذ)، و(و= الحمزة)، و(ل= الشعب)، و(ص= الصديق)، و(هـ= النهضة)، و(س= الموشكي و(A= عمار)، و(S= صلاح الدين)، و(K= الكويت)، و(U= عُقبة)، و(L= الفاروق)

شكل (٦): توقيع تقريبي لمناطق مدارس مدينة تعز التي وردت أسماؤها في الرسالة

وقد اختيرت عينة التجريب لكل من التجربتين كالتالي:

٢-١ تجربة المراجعة

اتخذت هذه الدراسة من تحقيق مستوى عالٍ من صدق النتائج موجها لخطواتها، ولذلك حرصت على أن لايتكرر اختيار عينة إحدى المراحل في مرحلة أخرى، تجنبا لمعرفتهم المسبقة عن موضوع الدراسة، وما قد تتركه تلك المعرفة من استعدادات ذهنية عندهم قد تشوه صدق نتائجهم. وهذا كان المعيار الأول لاختيار عينة هذه التجربة، أما المعيار الآخر فكان ضمان تعاون إدارة المدرسة المختارة، ومعلميها.

وعليه، استطلعت مدارس أخرى غير المدارس المستطلعة في أولى خطوات الدراسة، وغير مدرسة المرحلة الثانية: تحليل العمليات العقلية عبر اختبار "التفكير بصوت عالٍ". ومن ثم اختيرت مدرسة (٢٦ سبتمبر) التي لها مدير ووكيل على معرفة بالباحث، وكان عدد فصول، أو شُعب، كلٍ من الصفين الثامن والتاسع فيها ثلاثة، وهو عدد مناسب تماما لشروط التجريب الثلاثة: مراجعة الباحث، ومراجعة المعلم وفق توجيهات الباحث، ومراجعة تقليدية لتلاميذ المجموعة الضابطة من قبل معلمهم. وتمت زيارة المدرسة في بداية الأسبوع الثالث من شهر إبريل عام ٢٠٠٢م للحصول على موافقة إدارتها، وموافقة معلمي الصفين المعنيين على إجراء التجريب لديهم، دون إطلاع أي منهم على تفاصيل موضوع التجربة.

ولتوزيع الفصول على شروط التجربة عشوائيا، أُبقي الأمر مجهولا على الباحث والمعلمين معا، إلا أن قاعدة التوزيع كانت تقررت من قِبل الأول، وهي كالتالي:

- الحضور في أول يوم من بدايته، وتطبيق الاختبار القبلي في جميع الفصول الستة على مدار حصص اليوم الست.
- الحضور بعد يومين في موعد طابور الصباح، والطلب من المعلمين أن يقوم كل منهما بمراجعة موضوع الجدول الدوري الحديث لشعبته التي لديها الحصة الأولى ذلك اليوم، لتكوّن الشعبتان المجموعة الضابطة.
- زيارة المدرسة في اليوم التالي مباشرة، وتسليم محتوى التدخل التجريبي للمعلمين، وتوجيههم شفويا بمراجعة الموضوع الدراسي بحسب محاوره للشعبتين اللتين يبدآن بهما يومهما التدريسي، على أن لايكونا الفصلين اللذين راجعا لهما في اليوم السابق. ومثلت هاتان الشعبتان المجموعة التجريبية الأولى، وبذلك بقيت للباحث شعبتان اعتبرتا المجموعة التجريبية الثانية.

٢-٢ تجربة التدريس

انطلاقا من الحرص ذاته على تجنب ما قد يقلل من صدق النتائج، كان لابد من اختيار مدارس

جديدة لم يكن لها أي دور يذكر في أيٍ من المراحل التي سبقت تنفيذ هذه التجربة.

وبدأت عملية الاختيار بزيارة مكتب التربية في المحافظة بعد مرور ثلاثة أيام فقط من البدء الرسمي للعام الدراسي*، وتمخضت الزيارة عن الحصول على مسوّدة إحصائية لمدارس المدينة قيل إنها "خلاصة المسح الوزاري الشامل"، وهو إحصاء ميداني اعتيد تنفيذه لمدارس الجمهورية كاملة، وجرى هذه المرة أواخر العام الدراسي المنصرم (٢٠٠١/٢٠٠٢)، وبالتحديد خلال شهور مارس – مايو من العام ٢٠٠٢م، ولما ينته المعنيون من تنظيم بياناته نظرا لضخامته، وقِصَر المدة بين انتهائه وبداية العام الجديد، وهو ما قد يبرر الشكل الذي تبدو عليه تلك الخلاصة في الملحق(٨).

وجرى دراسة "الخلاصة" في ضوء المطلب البحثي بإشراك الجنسين*، وهو ما يستدعي تنفيذه الالتزام بشرطين إجرائيين لتطبيق التجربة بيسر في إطار الواقع اليمني، وأولهما هو الاقتصار على المدارس الأساسية التي لا تضم فصولا من المرحلة الثانوية فيها، والشرط الآخر يفرض اختيار الأزواج الثلاثة من المدارس (مدرسة بنين ومدرسة بنات لكل ظرف من ظروف التجربة الثلاثة) بطريقة تسمح بأن تكون مدرستا كل زوج قريبتين من بعضهما؛ كي يمكن التحرك بينهما بسرعة يقتضيها واقع أن جميع المدارس تنفذ المنهج نفسه، وتتقيد بالتقسيم ذاته لليوم الدراسي، فقد يتصادف أن يُحتاج للمرور على جميع المدارس الست في يوم واحد، وهو ما سيصعب القيام به حتى لو كان الوقت الذي يستغرقه الوصول من مدرسة إلى أخرى لا يتجاوز خمس دقائق.

وبناء على ذلك كله، أجريت القرعة العشوائية على مستوى مديريات المدينة الثلاث، وكان الظرف التجريبي الأول (تدريس المعلمين) من نصيب مديرية صالة، والثاني (تدريس الباحث) وقع على مديرية القاهرة، بينما جاءت المجموعة الضابطة ضمن مديرية المظفر.

وبعد القرعة، اختيرت مدرستان من كل مديرية بشكل مقصود محكوم بشرط وحيد هو قربهما من بعضهما، وما كان ممكنا تحقق هذا الشرط إلا بالاختيار المقصود، فعدد المدارس في كل مديرية ليس بالكبر الذي يسمح بتقسيمها إلى أزواج متقاربة، والاختيار العشوائي من هذه الأزواج. وكانت المدرستان المختارتان من (صالة) هما (صلاح الدين) للبنات، و(عقبة بن نافع) للبنين، ومن (القاهرة) مدرسة النهضة للبنات، و(الصديق) للبنين، ومن (المظفر) مدرستا الثورة للبنات، والزبيري للبنين. وبعد اختيار المدارس قصديا، كانت القرعة تجرى داخل كل مدرسة لاختيار أحد فصول الصف الثامن عشوائيا. والجدول (١٢) يلخص الأعداد كما جمعت من الملحق (٨).

وما يلاحظ من الجدول (١٢) هو ضيق هامش الخيار أمام الباحث، وبخاصة في جانب مدارس

---

* كان ذلك يوم الثلاثاء ١٠ سبتمبر ٢٠٠٢، أي اليوم التالي لوصول الباحث من القاهرة.
* الاقتراح كان لأحد مشرفي الدراسة (الدكتور رجاء أبو علام).

البنات، فمن بين ثماني مدارس بنات أساسية يتوفر لها الصف الثامن اختيرت ثلاث، وهو عدد كبير نسبيا. وباختيار عينة التلميذات تحددت عينة مدارس البنين بالتبعية، إذ كان لابد من اختيار مدارسهم بقرب مدارسهن، كما سبقت الإشارة، وإذا حصل أن كانت مدرسة البنين المتفقة مع هذا الشرط قد أشركت في مراحل سابقة من الدراسة فيجري البحث عن المدرسة التالية قربا، كما حصل في حالة مدرسة صلاح الدين القريبة من مدرسة عمار بن ياسر، فالأخيرة استبعدت رغم أنها تبعد عن الأولى أمتارا فقط، واختيرت مدرسة أبعد، وذات ظروف داخلية أصعب - كما يوضح ذلك الفصل الخامس- وكانت هذه هي مدرسة عقبة بن نافع.

جدول (١٢): علاقة مدارس العينة

ومدارس التعليم العام الحكومية بمديريات مدينة تعز بحسب المرحلة والجنس

المديرية	بيـــان		عدد المدارس ذات المرحلة الثانوية فقط	عدد المدارس ذات المرحلتين: أساسية وثانوية معا	مدارس ذات مرحلة أساسية فقط		المجموع الكلي
					تضم الصف الثامن*	لا تضم صف ٨	
					عدد المدارس / عدد الطلبة	عدد المدارس	
مديرية المظفر	مدارس بنين		١	٢	٣ / ٢٨٨	١	٧
	مدارس بنات		٠	٣	٢ / ٦٩٣	٠	٧
	مدارس للجنسين			٤	١ / ١٧٩	٦	٩
	مجموع المديرية		١	٩	٦ / ١١٦٠	٧	٢٣
	العينة المدرسة	بنون	٠	٠	١ / ١٤٧	٠	١
		بنات	٠	٠	١ / ٥٨٣	٠	١
مديرية القاهرة	مدارس بنين		٠	٣	٨ / ٨٠١	٠	١٢
	مدارس بنات		٠	٣	٢ / ٢٧٢	١	٨
	مدارس للجنسين		٠	٣	١ / ٩٧	٢	٣
	مجموع المديرية		٠	٩	١١ / ١١٧٠	٣	٢٣
	العينة المدرسة	بنون	٠	٠	١ / ١٣٩	٠	١
		بنات	٠	٠	١ / ١٩٥	٠	١
مديرية صالة	مدارس بنين		٠	٢	٤ / ٦٩٧	٠	٦
	مدارس بنات		٠	١	٤ / ٣٥٥	٠	٥
	مدارس للجنسين		٠	٤	١ / ٨٥	٥	١٠
	مجموع المديرية		٠	٧	٩ / ١١٣٧	٥	٢١
	العينة المدرسة	بنون	٠	٠	١ / ٢٤٢	٠	١
		بنات	٠	٠	١ / ٢٣٠	٠	١
المجموع الكلي	مدارس بنين		١	٧	١٥ / ١٧٨٦	١	٢٤
	مدارس بنات		٠	٧	٨ / ١٣٢٠	١	١٦
	مدارس للجنسين		٠	١١	٣ / ٣٦١	١٣	٢٧
	مجموع المديريات		١	٢٥	٢٦ / ٣٤٦٧	١٥	٦٧
	مدارس العينة	بنون	٠	٠	٣ / ٥٢٨	٠	٣
		بنات	٠	٠	٣ / ١٠٠٨	٠	٣

يلاحظ أن التقسيم إلى (بنون) و (بنات) هنا اعتمد على جنس الصف الثامن فقط، نظرا لأن جل مدارس المدن اليمنية تقريبا تدرس الجنسين في الصفوف الثلاثة الأولى، أو مادون ذلك، وإذا ما ظهر الاختلاط في صفوف أعلى فهذه مدارس تقع في أطراف المدينة (صوب الريف) أو يجري فيها التدريس على فترتين إحداهما للبنين والأخرى للبنات.

٣. أدوات الدراسة

يعرض هذا القسم طريقة إعداد كل من اختبار التحصيل، ومقياس الاتجاهات.

٣-١ اختبار التحصيل

مر بناء هذا الاختبار بالخطوات التالية:

أ. مسح الكتب الدراسية

بعد تحديد اسم الموضوع الدراسي، كان لابد من الاطلاع على صفوف تدريسه، ومدى اتساع، وعمق، تغطيته في هذه الصفوف، حتى يمكن إعداد فقرات أسئلة التقويم بحدود الموضوع في هذه الصفوف، وحتى يختار صف، أو تختار صفوف، التطبيق. وتم لذلك مسح كتب الصفوف الثلاثة الأخيرة من التعليم الأساسي، ويضم الملحق (٣) نتيجة ذلك المسح.

ب. البنية المفهومية للموضوع

في ضوء ماتوصلت إليه الخلفية النظرية لهذه الدراسة من تمحور التطورات المعاصرة في تقويم التعلم، وفي تعليم العلوم وتعلمها، على السواء حول بنية المعرفة، والتعلم، قُرر أن يستند إعداد فقرات التقويم على البنية المفهومية لموضوع الجدول الدوري الحديث.

ولإعداد هذه البنية، أو الخارطة، رُجِع - بجانب الكتب الدراسية اليمنية - إلى الكتب الدراسية المصرية الخاصة بالمرحلة الإعدادية، ولكتاب دراسي (Textbook) في الكيمياء قائم على المنهج الإنجليزي[١] (Earl and Wilford)، ولكتاب تخصصي عن موضوع الجدول الدوري لبدفات[٢] (Puddephat).

وبعد إعداد البنية الموضحة بالشكل (٢) في الفصل الثالث، تم توزيعها على عشرة من أعضاء هيئة التدريس بقسم الكيمياء، في كلية التربية-جامعة عين شمس (٥ دكتوراه، و٣ ماجستير، ومعيدين)، وقد استعيد كل العدد الموزع على الأساتذة حملة الدكتوراه، بينما تأخرت عودة ماذهب إلى الخمسة الباقين. وقد أيد المحكمون الخمسة - الذين تراوحت خبرتهم في التدريس الجامعي بين سبع وثلاث عشرة سنة - صحة الخارطة المفهومية علميا، وهو ما شكل دعما لتحليل الباحث للموضوع، وإن كان جميع هؤلاء المحكمين رأوا أن تركيب أجزاء الخارطة وعلاقاتها بالغة التعقيد بالنسبة للمتعلمين (الملحق ٤). ولكن، بما أن الخارطة هي دليل نظري لإعداد فقرات تقويم الموضوع وتحليلها من قبل الباحث نفسه، وليست موجهة للتلاميذ أصلا، ولن يطّلعوا عليها مطلقا، فلاحاجة لتعديلها.

ج. الصورة الأولى للأسئلة

وعلى أساس النقطتين السابقتين: (أ)، و(ب)، جرى إعداد (٥٦) فقرة/سؤال بصورتها الأولية،

---

(١) B. Earl and L. Wilford (1999 Reprint) GCSE Chemistry. London: John Murray.

(٢) R. J. Puddephat (1972) The Periodic Table of the Elements. London: Oxford University Press

وروعي في إعدادها ارتباطها بالبنية المفهومية للموضوع، وتوزعها على ثلاثة مستويات فهمية، حسب تقدير الباحث الأولي (قبل التحكيم) لمستوى صعوبتها. ويوضح الجدول (١٣) مصفوفة علاقات الفقرات.

جدول (١٣): الوزن النسبي للمستويات الفهمية والبنيوية في فقرات الأسئلة بصورتها الأولى

مستوى الفهم / المستوى البنيوي		فهم أولي	فهم متوسط	فهم أعمق، وحل مشكلات	المجموع	
					العدد	النسبة ٪
المبنى★	الفقرات	٢، ٣١، ٥٢	٢، ١٠، ١٩	-	٦	٩,٣٨ ٪
	(العدد) ٪	(٣) ٤,٦٩ ٪	(٣) ٤,٦٩ ٪	٠		
المعنى★	الأسئلة	٢، ٢٠، ٢١، ٢٣، ٢٦، ٣٠، ٣٢، ٤٠	٢، ٢٤، ٢٥، ٣٥، ٤١، ٤٥، ٤٩، ٥٥، ٥٦	٢، ٧، ٨، ٣٧، ٤٢، ٤٣، ٤٤، ٤٧، ٥١	٢٧	٤٢,١٩ ٪
	(العدد) ٪	(٨) ١٢,٥٠ ٪	(١٠) ١٥,٦٣ ٪	(٩) ١٤,٠٦ ٪		
النظرية★	الفقرات	٢، ٣، ٤، ١١، ١٤، ١٧، ١٨، ٢٧، ٣٤، ٣٦، ٤٨	١، ٢، ٥، ٦، ١٢، ١٣، ١٥، ١٦، ٢٨، ٣٣، ٤٦، ٥٠، ٥٣	٢، ٩، ٢٢، ٢٩، ٣٨، ٣٩، ٥٤	٣١	٤٨,٤٤ ٪
	(العدد) ٪	(١١) ١٧,١٩ ٪	(١٣) ٢٠,٣١ ٪	(٧) ١٠,٩٤ ٪		
المجموع	العدد	٢٢	٢٦	١٦	٦٤	١٠٠ ٪
	النسبة ٪	٣٤,٣٨ ٪	٤٠,٦٣ ٪	٢٥,٠٠ ٪	←	

★ "المبنى" = تقسيمات الجدول كالصفوف والأعمدة، وأعدادها.
"المعنى" = الاصطلاحات التي أطلقت على تقسيمات الجدول الدوري، وكذلك التعريفات، وقراءة الرموز.
"النظرية" = فروض النظرية الذرية الحديثة ومايتجسد منها في بنية الجدول الدوري بمفاهيمها، وعلاقاتها، مثل توزع الإلكترونات حول الذرة في مستويات متدرجة الطاقة وانعكاس ذلك في تقسيم دورات الجدول.
٢، البطاقة، أو الفقرة، (٢) تتفرع إلى أجزاء، أو أسئلة، كثيرة تغطي كل مستوى فهمي وبنيوي.

أما المحتوى المعرفي للأسئلة، فيبين الجدول (١٤) محاوره، بينما تُرك تفصيل محتوى كل جزء سؤال للملحق (٩)، فضلا عن الملحق (١٠) الذي يضم بطاقات الأسئلة ذاتها.

جدول (١٤): محاور المحتوى المعرفي للأسئلة بصورتها الأولى

محور المحتوى	رقم بطاقة السؤال
مفهوم المادة	٥٥، ٥٦
مفهوما العنصر والمركب	٥، ٢٦
مفهوم الذرة	٥٤
من صفات الفلزات	٢٥
مفهوم الجزيء	٢٤
التكافؤ	١٣
الروابط الكيميائية	٣٩، ٤٦
مبنى (مظهر) الجدول الدوري	١٠، ١٩، ٣٠، ٣١، ٥٢
التوزيع الإلكتروني	١، ١٥، ١٦، ١٨، ٢٠، ٣٨، ٥٠
الرمز الكيميائي	٧، ٨، ٢٣، ٣٧، ٤٠، ٤٢، ٤٤، ٤٥، ٤٧، ٥١
نظرية الذرة	٣، ٦، ٩، ١١، ١٤، ١٧، ٢١، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٤١، ٤٣، ٤٨، ٤٩، ٥٣
نظرية الجدول الدوري	٢، ٤، ١٢، ٢٢، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٢، ٣٣

وبعد تحكيم البنية المفهومية التي استند إليها هذا التصنيف في جانبه البنيوي، بدأ تحكيم الأسئلة.

د. سير عملية تحكيم الأسئلة

نظرا لأهمية الواقع الفعلي لمبدأ 'قابلية التنفيذ'، كأحد مبادئ النمذجة سابقة العرض، فقد رؤي أن يتم إشراك المتعلمين في تحكيم الفقرات عمليا، إلى جانب التحكيم النظري من قبل المعلمين والموجهين؛ فالمتعلمون هم في النهاية المحك الحقيقي لمستوى التعلم السائد في المدرسة اليمنية. وقد مر التحكيم بعدة مراحل، كالتالي:

د-١ إخراج طباعة الفقرات

طبعت الفقرات في (٥٦) بطاقة ملونة، بواقع بطاقة لكل فقرة، وذلك لتيسير تعامل المحكمين معها، والتخفيف من وقع مشقة تعبئتها؛ فالبطاقات تتفرع إلى (٢٢٠) جزءا، أو فراغا، وتقديمها معا في استبانة واحدة سيبدو منفّرا. وكان المطلوب من فئة المعلمين، والموجهين، هو تقييم الفقرة من حيث وضوحها، وارتباطها بالموضوع فضلا عن صعوبتها، بينما طُلب من التلاميذ حل الأسئلة. وقد وضعت البطاقات مع رسالة غطائية موجهة لفئة الطلبة، أو المعلمين والموجهين، في مظاريف صغيرة، بواقع مظروف لكل فرد من أفراد العينة. ويضم الملحق (١١) الرسائل الموجهة للفئتين، وظهر بطاقات الأسئلة لكل منها، باعتبار أن وجه الأسئلة في الملحق (١٠) لايختلف، بينما ارتبط ظهر البطاقات بالمطلوب من أفراد كل فئة.

د-٢ استطلاع مصادر عينة التحكيم

قبل توزيع البطاقات، كان لابد من زيارة مكتب التربية في المحافظة للاطلاع على بيانات الموجهين، وللحصول على رسالة رسمية إلى المدارس (الملحق ١٢). ثم تلا ذلك مسح أولي لأبرز مدارس تعز بغرض الحصول على فكرة عامة عن أعداد طلابها ومعلميها، ومؤهلاتهم، والصفوف التي يدرسونها، حتى يمكن المفاضلة بينهم على هذه الأسس عند الاختيار. ويضم الجدول (١٥) خلاصة نتائج ذلك المسح الذي استغرق أسبوعا، ويتضمن الملحق (١٣) تفاصيل الخلاصة.

جدول (١٥): خلاصة ما تجمع من بيانات نتيجة المسح الأولي لمدارس مدينة تعز

المدرسة	النوع	الصف السابع		الصف الثامن		الصف التاسع		الأول الثانوي		معلمو العلوم
		الفترة★	العدد★	الفترة	العدد	الفترة	العدد	الفترة	العدد	
الموشكي	بنات	م	١٠×٥١	م	٩ ×٥٧	٧ص	٨ ×٦٣	ص	١١×٦٥	٨
رسام	بنات	ص	٧ ×٧٠	ص	٣ ×٧٦	ص	٦ ×٦٨	ص	١١×٦٦	٩
بلقيس	بنات	ص	٣ ×٦٥	ص	٣ ×٧٧	ص	٣ ×٦٨	ص	٣ ×٨٢	٤
الثورة	بنات	ص	٤ ×٨٨	ص	٤ ×٦٣	ص	٣ ×٦٦	لا يوجد		١٠
الحمزة	بنات	ص	٥ ×٨٣	ص	٥ ×٦٢	ص	٥ ×٦٩	ص	٥ ×٧٢	٧
معاذ	بنون	ص	٤ ×٨٣	ص	٥ ×٦٦	ص	٥ ×٧١	لا يوجد		٧
عمار	بنون	ص	٤ ×٦٥	ص	٣ ×٦٨	ص	٣ ×٦٣	لا يوجد		٣
تعز	بنون	م	٨ ×٩٥	م	٨ ×٩٥	م	١٠×٥٧	ص	١٥×٦٥	٩
الكويت	بنات	م	٣ ×٥٤	ص	٣ ×٥٩	ص	٣ ×٦٤	ص	٦ ×٦٠	٧
الفاروق	بنون	م	٣ ×٦١	م	٣ ×٤٨	م	٣ ×٥٥	ص	٦ ×٦٣	٧

★ م= مساء، ص=صباحا، والعدد معبر عنه بـ (ط × ش)، أي طلبة الفصل/الشعبة (ط) × الشعب/الفصول (ش).

وبعد إتمام خطوة المسح تلك، اختيرت مدارس التحكيم بشكل مقصود، واختير الطلبة عشوائيا من صف، أو أكثر، من الصفوف الأربعة المختارة، وذلك بإجراء القرعة التي استقرت على الطالب رقم (٥٥) في سجل الفصل/الشعبة، كما تمت زيارة مكتب التربية والتعليم بالمحافظة للنظر في كيفية الوصول للموجهين.

د-٣ توزيع مظاريف الأسئلة

جرى توزيع مظاريف الموجهين والمعلمين إليهم أنفسهم في اجتماع ضم الفئة الأولى داخل مكتب التربية والتعليم بالمحافظة، وفي مدرسة كل فرد من الفئة الأخرى، وذلك بعد شرح غرض البحث، وماهية الاستجابة المطلوبة منهم شفويا، زيادة على شرح الرسالة الغطائية داخل كل مظروف.

أما مظاريف الطلبة فكانت تسلم لواحد من أعضاء هيئة التدريس (أخصائي اجتماعي غالبا، أو أمين معمل، أو معلم علوم متطوع)، ويطلب منه اختيار الطالب رقم (٥٥) من الشعبة المحددة في الصف المحدد، وإن غاب الطالب المراد فيختار الذي يسبقه أو يليه في السجل. وبعد إتمام اختيار العدد المطلوب، يجتمع بالجميع ويشرح لهم المطلوب منهم، على أن يحتفظ بجميع المظاريف لديه بعد كتابة اسم كل طالب على مظروفه، ليقوم هذا بالقدوم إلى مكان حفظ الأسئلة خلال ما يمكنه توفيره من استراحته اليومية عقب الحصة الثالثة، ويبدأ بالإجابة على ما يستطيع من بطاقات الأسئلة، وبالعدد المريح له خلال ذلك الوقت المتاح يوميا، حتى ينتهي من المرور على جميع البطاقات، وكتابة بياناته. وقد أريد بهذه الطريقة 'المريحة' القضاء على أي ملل، أو مشقة، أو لامبالاة، قد تتولد لدى المجيب أمام هكذا عدد كبير من الأسئلة، وإن كان هذا الأسلوب قد أطال من فترة التحكيم.

د-٤ استعادة المظاريف

في اليوم الذي انتهى فيه توزيع المظاريف عند آخر مدارس العينة شُرع في استعادتها من أولى مدارسها، وقد طال أمد تنفيذ هذه الخطوة إلى ما يقرب من شهرين كاملين. ويسرد الملحق (١٤) سير عملية التجميع يوما بيوم. ويجمل الجدول (١٦) العدد النهائي للمظاريف المستعادة بحسب المدرسة، والجنس، والصف، بينما يوضح الملحق (١٥) صفات المعلمين، والموجهين، من حيث المؤهل، والخبرة، وغيرهما من المتغيرات.

هـ. نتائج تحكيم الأسئلة في جانب الصعوبة

بدأ تفريغ البيانات، وإدخالها إلى الكومبيوتر أولا بأول من تاريخ استعادة أول مظروف. وكان يتم تصحيح إجابات الطلبة ثنائيا: درجة واحدة للصواب، وصفر للخطأ، ثم حولت درجة كل متعلم الكلية إلى المقياس المئوي، أي إلى نسب مئوية، وذلك حتى يمكن مقارنتها مع مقياس المعلمين

والموجهين المكون من اثني عشر تدريجا على هيئة نسب مئوية (الملحق ١١).

جدول (١٦): بيان استعادة مظاريف الأسئلة المحكمة

الفئة		التفاصيل	العدد		
			الموزع	المستعاد	المعتمد
الطلبة	حسب النوع	بنات	٣٩	٣٩	٣٩
		بنون	٢٠	٢٠	٢٠
	حسب الصف	أول ثانوي	٤٢	٤٢	٤٢
		ثامن	٦	٦	٦
		تاسع	١١	١١	١١
	حسب المدرسة	مدرسة معاذ	٥	٥	٥
		مدرسة الحمزة	٥	٥	٥
		مدرسة رسام	٢٣	٢٣	٢٣
		ثانوية تعز	١٥	١٥	١٥
		مدرسة الموشكي	١١	١١	١١
الموجهون ★			١٠	٨	٧
المعلمون ★			٢١	١٨	١٧
المجموع			٩٠	٨٥	٨٣

★ ألغي مظروفان مستعادان لأن أحدهما بدون تعبئة، ولتعبئة الآخر بما يخالف الشروط.

وقد عاد التحكيم الميداني تحديدا ببيانات تثري ما سبق إيجازه في الفصل الثاني عن واقع المدرسة اليمنية، وتعطيه عمقا أكبر، لكن قيود هذه الدراسة تفرض الاكتفاء بمناقشة ما يخدم غرض البحث الراهن من تلك البيانات التي ضمت جميعها في الملحق (١٦). وفي هذا الإطار، يمكن التوقف عند نتيجتين تسترعيان الانتباه.

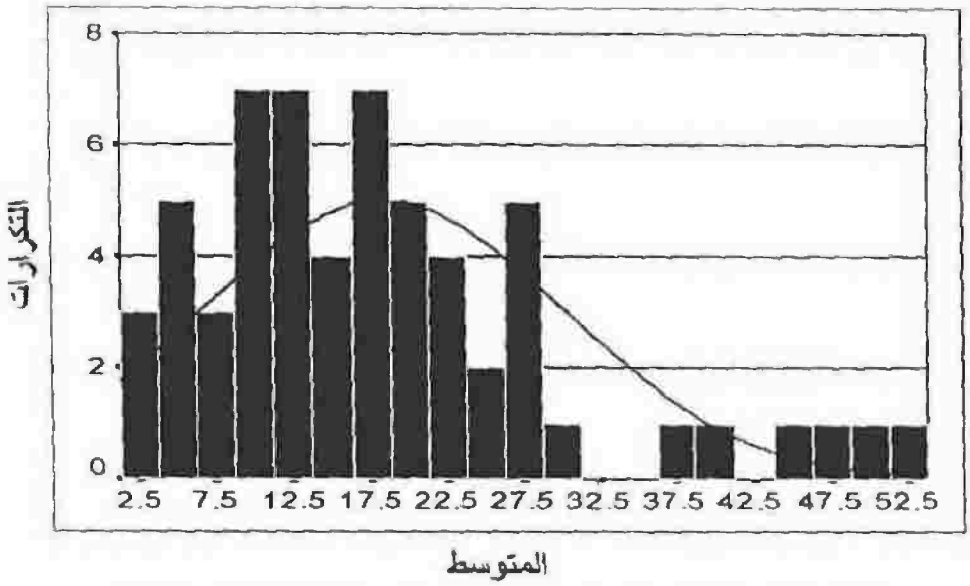
هـ-١ تدني مستوى التحصيل العام بين الطلبة

وتتجلى هذه النتيجة في حقيقة أن من بين جميع أفراد العينة ليس هناك سوى طالبة واحدة أمكنها تعدي عتبة الخمسين (٥٠ ٪) من الدرجة الكلية (١٠٠) لجميع الفقرات، وبهامش ضئيل جدا، فالدرجة كانت (٥٢,٢١) فقط، لتهبط بعدها درجات الطلبة بدءا من (٤٩,٨٤) وصولا إلى الدرجتين تقريبا، مسجلة متوسطا عاما قدره (١٨,٤٪). والشكل (٧) البياني قد يساعد في تقريب معنى هذه الأرقام.

ويؤيد النتيجة السابقة أيضا الدرجات الكلية للأسئلة نفسها (الجدول (١) في الملحق (١٦))، إذ لم يتعد نسبة الخمسين مئوية سوى خمسة أسئلة: ٢٣، و٥٦، و٣٦، و١٧، و٣٤، وكانت متوسطات درجات الإجابة عليها هي: ٦٨,٠١، و ٦٢,٨٨، و ٦١,٠٢، و ٥٩,٣٢، و ٥٠,٨٥ على الترتيب، وبعدها تهبط الدرجات بدءا من ٤٥,٧٦ فما دون وصولا إلى الصفر في السؤالين ١٣، و ٥٣.

وعند النظر في محتوى هذه الأسئلة (الملحق ١٠) تتأكد النتيجة أكثر فأكثر، فالسؤال الأول (بطاقة ٢٣) يتكون من رموز لثمانية عناصر كيميائية، وعلى المتعلم أن يذكر أسماء هذه العناصر،

والسؤال الثاني في الترتيب (رقم ٥٦) يعطي التلميذ عشرة مسميات ليحدد أيها "من المواد" وأيها "ليس من المواد"، وسبعة من هذه العشرة تبدأ بكلمة عنصر أو عناصر، مثل "عناصر المجموعة [أو الدورة] في الجدول الدوري"، والثلاثة الباقية هي: الكرم، البخل، الهواء. وثالثا، تسأل البطاقة رقم (٣٦) عن أيها أسرع حركة داخل الذرة من بين الإلكترونات، والبروتونات، والنيوترونات. وحول هذه الجسيمات الثلاثة في الذرة تسأل الفقرة (١٧) عن أيها "يدخل في التفاعلات الكيميائية العادية"، وأخيرا يريد السؤال الخامس رؤية ما إذا كان التلميذ يعرف أين تتركز كتلة الذرة.



شكل (٧): تمثيل بياني لمستوى تحصيل عينة الطلبة المستطلعة

تلك كانت هي الأسئلة التي "نجح" فيها طلبة العينة الاستطلاعية-التحكيمية بصعوبة رغم مباشرتها، ورغم استهدافها لمعارف هي في بداية الأبجدية الكيميائية. وإذا كان هذا قد يُقبل من صغار تلاميذ الإعدادية فإنه يصعب تفسيره بالنسبة لطلبة الصف الأول الثانوي بعد ثلاث سنوات قضوها في التعامل مع المعرفة الكيميائية، وهؤلاء هم من يعزى إليهم هذا التدني التعلمي بصفة رئيسة؛ فهم يشكلون ثلاثة أرباع العينة تقريبا، ولابد أن يكونوا قد تركوا الأثر الأكبر على حجم متوسط درجات العينة. ولعل حساب متوسطات هذه الأسئلة الخمسة بدون درجات الصف الأول الثانوي يبرز هذه النقطة، فقد جاءت المتوسطات كالتالي: (٦٧,٦٥)، و (٤٨,٢٤)، و (٧٦,٤٧)، و (٥٨,٨٢)، و (٤٧,٠٦). وهنا يلاحظ كيف ارتفع المتوسط الثالث بخمس عشرة نقطة ونصف تقريبا عند خروج طلبة المرحلة الثانوية من الحساب، وهي مفارقة بالغة الدلالة لأن هذا السؤال حول معرفة أن الإلكترونات هي التي تتحرك داخل الذرة و ليس البروتونات، ولا النيوترونات المقيدة داخل النواة، وهي معرفة من ألفباء الكيمياء. وفي المقابل، انخفض متوسط السؤال الخاص بتمييز المواد من غير المواد بنفس النسبة تقريبا. وقد سبق

ملاحظة هذا التدني في تعلم الصف الأول الثانوي عندما حققوا أدنى درجة بين الصفوف الخمسة لاختبار "التفكير بصوت عالٍ".

وبنفس الطريقة، يمكن النظر في متوسطات الخمسة الأسئلة التي أتى ترتيبها في المنتصف، وتلك التي هبطت إلى أسفل القائمة. وبدءا من الوسط، يأتي في الترتيب الثلاثين حتى الرابع والثلاثين الأسئلة (١٩، و٥٠، و٤٤، و٢٨، و٢٩)، ومتوسطات الطلبة فيها كانت (١١,٤٤)، و (١١,١٩)، و (١٠,٣٤)، و (١٠,١٧)، و (٩,٠٤) على التوالي. وتبين هذه الدرجات ضحالة فهم التلاميذ في موضوع الجدول الدوري الحديث، فالأسئلة الخمسة تبدأ بـــ(مبنى) الجدول، وتنتهي عند (معناه)، إذ يقيس السؤال (١٩) معرفة المتعلمين بظاهر الجدول من حيث تقسيم دوراته إلى قصيرة وطويلة، وتقسيم مجموعاته إلى رئيسة/نموذجية، وفرعية/انتقالية، ثم ينتقل السؤال التالي نحو العمق قليلا ليسبر مدى إدراك التلاميذ لعلاقات العدد الذري، ومستويات الطاقة، والتوزيع الإلكتروني، ورقم المجموعة، ورقم الدورة، وبعد ذلك تأتي الفقرة (٤٤) لترى تمكن المتعلمين من علاقات جسيمات الذرة ببعضها عدديا، وإمكانية استنتاج ذلك من رموز العناصر كما ترد في الجدول الدوري، ورابعا يُسأل المتعلمون عن صفة عناصر مجموعة في الجدول الدوري لايمكنها التفاعل مع عناصر أخرى، وتعليلهم لذلك، وفي الأخير يتوقع السؤال رقم (٢٩) من الطلبة أن يفهموا العلاقة بين التوزيع الإلكتروني للعناصر – في حدود مستويات الطاقة الرئيسة – ومواقعها داخل الجدول الدوري الحديث.

أما الخمس الأواخر من فقرات التقويم فهي الأجزاء (ج)، و (هـــ)، و (ح) من البطاقة الثانية، والسؤالان الثالث والخمسون، والثالث عشر. وقد حصل الأخيران على صفر، بينما كان متوسط الأول (٠,٨٥)، والثاني (٠,٦٨)، والثالث (٠,٢٨). ومن حيث المحتوى، يعتبر الأخير سؤالا تطبيقيا لفهم الطالب علاقة رقم المجموعة الثالثة بتكافؤ عناصرها، ويدور السؤال الصفري الآخر حول أهم مبدأ في الجدول الدوري والتوزيع الإلكتروني، وهو مبدأ سعي العناصر للاستقرار عند ثمانية إلكترونات في مستواها الرئيس الأخير، أو ما يسمى "قاعدة الثمانية" (Octet Rule)، ويتعلق الجزء (ج) بتطبيق المتعلم لما يفترض أنه يعلمه من ترتيب العناصر في الجدول الدوري على أساس أعدادها الذرية، لكن الجزء (هـــ) يزداد تعقيدا بطلبه من الطلبة إظهار فهمهم لعلاقات العدد الذري وعدد الإلكترونات، ومواقع العناصر في الجدول الدوري وتوزيعها الإلكتروني الرئيس، وهو سؤال عكسي للسؤال رقم (٢٩) في فئة الترتيب الوسط. وأخيرا يستطلع الجزء (ح) فهم التلاميذ وتطبيقهم لعلاقات مواقع العناصر في الجدول الدوري ونوع قوى الترابط الناشئة بينها عند اتحادها.

ومن هذا العرض الموجز لنماذج من فقرات التقويم مرتبة بحسب متوسطات درجات إجابات الطلبة على كل منها، يمكن استخلاص أن مستويات تعلم العينة الاستطلاعية–التحكيمية لاتتعدى أن تكون في

حدود المعارف المباشرة التي لاتعكس عمقا فهميا، ولا استقراء لما قد يكون بين المفاهيم من علاقات مهما صغر عدد هذه المفاهيم. وحتى بعض الأسئلة المباشرة فشل فيها المتعلمون بصورة يصعب تفسيرها، كالسؤال (٣١) الذي يسأل مباشرة عن عدد العناصر في الدورة الأولى (عنصران)، وعددها في الدورة الثانية (٨)، فالطلبة لم يحققوا فيه سوى (١٥,٢٥٪) من درجته الكلية، والأغرب أن يأتي الصف الأول الثانوي في المرتبة الأخيرة بين صفوف العينة بمتوسط درجة قدره (١١,٩٠) مقارنة بـ (٢٢,٧٣) للصف التاسع و (٢٥,٠٠) للصف الثامن الأقرب عهدا بدراسة موضوعات الأسئلة.

ولايقتصر هذا الوضع المتدني على فهم التلاميذ لموضوع الجدول الدوري تحديدا، بل يتجاوزه إلى تعلم التلاميذ الكيميائي عامة، ومثال ذلك السؤال العام البسيط على بطاقة رقم (٢٦)، فهو يقيم فهمهم لعلاقة الذرة بالجزيء، وعلاقة العنصر بالمركب، فلم يحققوا هنا سوى (٢٣,٧٣) من درجة السؤال الكلية (١٠٠)، وأتى ترتيب السؤال في بداية الثلث الثاني من الأسئلة الثلاثة والستين* (ترتيب ٢٢)، ولم يختلف طلبة الصف الأول الثانوي في هذا اختلافا ذا دلالة إحصائية عما دونه من صفوف، إذ كان متوسطه (٢٧,٣٨) مقارنة بـ (١٣,٦٤) للصف التاسع، و (١٦,٦٧) للصف الثامن.

والخلاصة، يظهر واقع التعلم في المدرسة اليمنية في غاية التدني، وهو مالابد من أخذه في الحسبان عند إعداد الأسئلة النهائية لاختبار التحصيل.

هـ-٢ الفجوة بين ذلك الواقع التعلمي وإدراك المعلمين والموجهين له

إذا كانت البداية لحل أية مشكلة تنبع من الإحساس بها، فإن مشكلة تدني التحصيل تلك لا حل قريبا لها على الأرجح؛ لأن الفئتين الأقرب للتلاميذ، وهما الموجهون والمعلمون، لاتبدوان مدركتين للمشكلة، وهذا ما كشف عنه تحكيم فقرات التقويم موضوع هذا النقاش.

إن معاملات الارتباط بين توقعات كل من المعلمين، والموجهين، لنسبة المجيبين على كل سؤال، والنسب الواقعية التي أظهرتها إجابات الطلبة الفعلية على الأسئلة، لم تكن بدرجة من القوة تسمح بالقول إن هاتين الفئتين من عاملي حقل التعليم قريبتان من واقع التعلم ومشكلاته، فالارتباط كان عند درجة (٠,٥١١) مع الموجهين، و (٠,٦١٣) مع المعلمين، وهما معاملان دالان إحصائيا عند (٠,٠٠٠)، لكنهما يعنيان أن قدرة الموجهين، والمعلمين، على التنبؤ بمستوى تحصيل الطلبة هي عند قوة (٢٦٪)*، و (٣٦٪) تقريبا، على التوالي. وعند نفس المستوى من الدلالة كان معامل الارتباط بين مجموعتي المعلمين والموجهين يساوي (٠,٨٣٦) بقوة تنبؤية تساوي (٧٠٪) تقريبا، وهي قوة

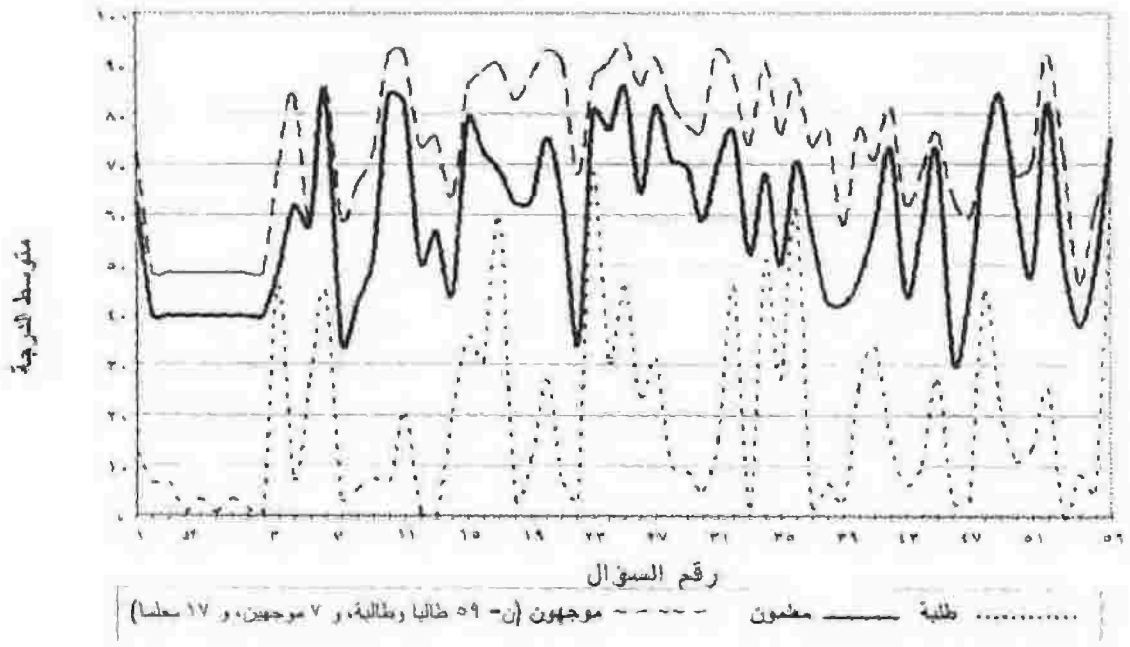
---

* زاد العدد عن عدد البطاقات (٥٦) بمقدار ثمانية نتيجة فك البطاقة الثانية التي تكاد تشكل ورقة اختبار كاملة، ولكل جزء من أجزائها الثمانية محتواه المعرفي الخاص.

* حاصل ضرب معامل الارتباط (٠,٥١١) في نفسه: David Satterly (1986) *op.cit.* (p.178)

بقدر ما تبيـّن تقارب الفئتين يكشف عن مدى اتساع المسافة الفاصلة بين أفرادهما مجتمعين وبـين احتياجات المتعلمين التعلمية في الوقت الذي يفترض العكس. ولمزيد من التبيان، يمثل الشـكل (٨) اتجاه معاملات الارتباط تلك، ولمعرفة مقدار درجة كل سؤال يمكن العودة للملحق (١٦).

وكما يتضح من الشكل (٨)، إن خطي مجموعتي المعلمين والموجهين لايكادان يختلفان في الاتجاه، وهذا يجسد معامل ارتباط الفئتين العالي (٠,٨٣٦)، كما أنهما يسيران مقتربين من بعضـهما علـى طول جميع الأسئلة تقريبا، لكن فجوة كبيرة تفصل بين هذين الخطين، وخط الطلبة، حتى وإن اتفق اتجاه الأخير مع اتجاههما العام، فإن الدرجة الفعلية (الملاحظة) أدنى بكثير من تلك المتوقعة.



شكل (٨): تمثيل بياني للعلاقة بين متوسطات درجات الطلبة، وتوقعات كل من المعلمين والموجهين

وبما يتسـق مع كون الموجهين في الواقع أكثر بعدا عن التلاميذ من المعلمين، وبما يدعم صدق الفقرات التقويمية، و – بالتالي– صدق نتائج التحكيم، يلاحظ أن المسافة بين خط الموجهين، وخط الطلبة، أكبر قليلا من تلك التي بين الأخيرين والمعلمين. وعلى سبيل التوضيح، المسافة بين متوسط الطلبة، ومتوسط توقع المجموعتين معا، في السؤال الأول تصل إلى أكثر من خمسين درجة، وفي السؤال (١٣) تحصل عينة الطلبة على (صفر) بينما توقع المعلمون، والموجهون، أن يجيب مايزيد على (٦٠٪) منهم، وهكذا.

مثل هذا التباين بين القائمين بالتدريس وموجهيه من ناحية، ومتلقيه من الناحية الأخرى، يشير كما لو أن الطرفين لا يعملان معا في نفس المجال، ولتحقيق أهداف واحدة.

والأمر المحير الآخر – الذي يثيره هذا البون بين متلقي التعليم والقائمين به وعليه – هو السؤال عن منشئه إذا كانت السنة الدراسية تشهد عشرات الاختبارات التحصيلية، وهي التي يفترض أن تقدم مرآة صادقة عن حال المتعلمين، ومستوى تعلمهم. وما من تفسير لهذا سوى واحد من اثنين، أو كليهما: الأول هو أن الاختبارات تلك شكلية، ولا تهدف بصدق لتقويم التعلم. والشكلية قد تكون في إجرائها، بمعنى أن الطلبة يختبرون فعلا، لكن إجاباتهم لا ينظر إليها (أي لا "تصحح" أصلا)، أو في قوام الأسئلة، والفقرات التقويمية، بحيث تكون هذه مباشرة ولا تقيم معرفة، ولا فهما حقيقيين. والتفسير الآخر المحتمل هو أن تلك الاختبارات الكثيرة لاتقود لأكثر من رصد درجات الطلبة، وفرزهم، بدلا من تحليلها والإفادة منها في تشخيص كل معلم لأوضاع تلاميذه، وفي تقويم كل مدرسة لأدائها.

وفي ضوء النتيجتين السابقتين، يتأكد صواب قرار إشراك المتعلمين في تحكيم فقرات التقويم، إذ بدون ذلك ماكان ممكنا تحديد مقدار خفض مستوى صعوبة الأسئلة بالدقة المطلوبة.

و. نتائج التحكيم في بقية الجوانب

وقرار خفض المستوى تدعمه بقية النتائج، فعلى الرغم مما قيل أعلاه حول ارتفاع تقديرات الموجهين والمعلمين لنسب الطلبة القادرين على إجابة كل سؤال عن حقيقة واقع التعلم، تظل هذه التقديرات هي الأدنى بين جوانب التحكيم الأربعة، كما يتضح من مقارنة أمدية تقديراتها: درجة وضوح الفقرات (٩٥,٨٣ – ٤٩,٠٩)، وقوة ارتباطها بموضوع الجدول الدوري الحديث (٩٩,٣٨ – ٤٣,٧٠)، والموافقة على أنها في حدود مستويات التلاميذ (٩٦,٤٦ – ٥٩,٧٨)، ونسبة المجيبين عليها أو سهولتها (٨٧,٩٢ – ٤٠,٤٣)، فالأخير هو الأدنى سقفا وقاعدة. ولعل في الفرق بين سقفي المديين الأخيرين، وقاعدتيهما، مؤشرا عاما على اعتراف المعنيين بتدنٍ عام في التعلم الكائن، مقارنة بما هو ممكن أو مأمول، لكن المشكلة تكمن في عدم دقة تقديرهم لحجم التدني، وهو أمر قد يمنع الإحساس بالمشكلة.

وحول مسألتي درجة ارتباط الأسئلة بموضوع الجدول الدوري الحديث، ودرجة وضوحها، وهما مسألتان لم يحكّم فيهما التلاميذ*، يمكن البدء بالأولى. وهنا أعطى المستجيبون لجميع الأسئلة التي يرد فيها ذكر الجدول الدوري بوضوح، وعددها ستة عشر، درجات تفوق التسعين بالمئة، وتحديدا بين (٩٩,٣٨) و (٩٢,٧١)، وهذا بدهي، فحكم كهذا لم يتطلب منهم أي جهد في فهم السؤال سواء

★ في الواقع، كان نموذج الطلبة قد تضمن خلف كل بطاقة مجموعة من التعليلات يمكن أن يختار منها الطالب ما يبرر به عدم إجابته لأي سؤال، وكان من ذلك عدم فهم السؤال مثلا (الملحق ١١). والهدف من ذلك هو إشعار المتعلم بأن الأسئلة بحثية وليست "امتحانا" حتى يجيب عليها دون توتر، وقد تحقق هذا الهدف كما بدا من استخدام المجيبين بكثرة لتلك التعليلات، لكن اختياراتهم منها بدت "آليات، أو مايكانزمات، دفاع" أكثر منها إجابات صادقة، لأن كثيرا من أفراد العينة كانوا يميلون لاختيار التعليل: "لم ندرس الموضوع الذي منه السؤال" حتى وإن كان الموضوع في بداية المقرر، ولذلك لم يؤخذ بتعليلات الطلبة.

تناول مبنى الجدول، أو معناه، أو نظريته. وبعد هذه الأسئلة تأتي مجموعة الترتيب الثاني، أي ذا الدرجات (٨٩,٧٩ – ٨٠,٠٠)، وتبدأ بسؤال عن الرموز (سؤال البطاقة ٢٣) لتتلوه أسئلة يغلب عليها مسميات وأعداد ذات صلة بجسيمات الذرة والتوزيع الإلكتروني، وهو ترتيب يبدو متسقاً لحد كبير، وإن تخللته بعض الاستثناءات التي من أمثلتها سؤالا البطاقتين (٦) و (٤٨)، فالأول يأتي في هذه المجموعة الثانية بدرجة تساوي (٨٠,٨٧) بينما وضع الآخر في المجموعة الرابعة (مجموعة الستينات) بدرجة تساوي (٦٨,٥٤) رغم أن السؤالين كليهما يدوران حول جسيمات الذرة. وكذلك أبعدت أسئلة بطاقات (١)، و(٥٣)، و(٤٧)، و(٥١) عن المجموعتين الأوليين، وكان الأولى وجودهم في أي منهما؛ لأن السؤالين الأولين عن قاعدة الثمانية في التوزيع الإلكتروني، وهي قاعدة مهمة للغاية في فهم نظرية الجدول الدوري الحديث، والسؤالان الأخيران عن طريقة كتابة الرمز الكيميائي بالحروف والأرقام، وهي مسألة ضرورية لقراءة محتويات الجدول بشكل صحيح.

ورغم هذه الاستثناءات، اعتمد على الاتساق الإجمالي في تقييم المحكمين لمستوى ارتباط فقرات التقويم بموضوع الجدول الدوري، وتم استبعاد محاور أغلب البطاقات من محتوى أسئلة اختبار التحصيل، كما يتضح من الجدول (١٤) الخاص بمحاور الصورة الأولى للأسئلة، والجدول (١٨) الخاص بمصفوفة اختبار التحصيل.

وفي تقدير المحكمين لمسألة وضوح الأسئلة، لوحظ تقدم درجات الفقرات ذات الصيغة التقليدية التي تتطلب إجابات مباشرة، بينما تأخرت فقرات تفترض أن يتوقف الطالب أمامها قليلا ليفكر قبل أن يستطيع إجابتها، فالسؤال: "واحدة من خواص الفلزات هي ....."، جاء على قمة الترتيب وبتقدير يساوي (٩٥,٨٣٪)، أما سؤال البطاقة رقم (٥٥): "أي المواد التالية يتكون من ذرات؟ الماء، الدم، الدقيق، الفحم، الغبار، الحديد، المطر، الزجاج، الحليب الجاف"، فقد جاء في الترتيب (٤٢) ذي الدرجة (٦٦,٦٧)، وبعده بقليل (ترتيب ٤٨) أتى السؤال: "في العنصر $_{41}D$ تكون شحنة النواة .....، وتكون شحنة الذرة ....."، وهما سؤالان واضحا الصياغة، لكنهما تعميميان، أي بحاجة لشيء من التفكير الاستقرائي. إذن، يمكن القول إن تحكيم الوضوح لم يقدّر مدى وضوح الصياغة بقدر ما اعتمد على مدى فهم المحكم للسؤال، ويؤيد هذا قوة العلاقة بين تقديرات المحكمين لصعوبة الفقرات ووضوحها، فقد كان معامل ارتباط بيرسون (Pearson) بين المتغيرين (٠,٩٧٠)، ومعامل سبيرمان (Spearman) الرتبي (٠,٩٧٧)، ودلالة كل من المعاملين ساوت الصفر. وبناء عليه، لن يؤثر تحكيم الوضوح على ما سبق اعتماده من توجهات إعداد أسئلة اختبار التحصيل.

ز. تجهيز ورقة الاختبار

بالاستفادة من كل ما سبق، تكوّن اختبار التحصيل من أربع عشرة فقرة من نوع تعبئة الفراغ، أو

الإجابات القصيرة، وبلغ مجموع الفراغات سبعة وعشرين فراغا، ويوضحها جميعا الجدول (١٧).

جدول (١٧): تفاصيل المعرفة المستهدفة باختبار التحصيل في صورته النهائية

رمز السؤال	نوع المعرفة التي يقيسها	عدد أجزاء السؤال
kz	معرفة أن العدد الذري هو أساس ترتيب العناصر في الجدول الدوري الحديث	١
ds	التعرف المباشر على اسم العنصر من رمزه.	١
rm	قراءة العدد الكتلي لعنصر من رمزه.	١
rzf	قراءة العدد الذري لعنصر من رمزه.	١
cn	حساب عدد النيوترونات من فهم علاقة أعداد جسيمات الذرة ببعضها، واستنتاج العدد الذري من معرفة موقع العنصر في الجدول الدوري الحديث	١
un	تطبيق قاعدة (٢ن) للتوزيع الإلكتروني	١
ul	إدراك عدم إمكانية تطبيق قاعدة (٢ن) على المستويات الرئيسة ٥-٧.	١
rzw	إدراك علاقة التساوي بين العدد الذري لعنصر (كعدد ذري) وترتيب خليته في الجدول الدوري الحديث.	٤
knze	إدراك علاقة التساوي بين عدد الإلكترونات لعنصر (كعدد ذري) وترتيب خليته في الجدول الدوري الحديث.	٢
knzp	إدراك علاقة التساوي بين عدد البروتونات لعنصر (كعدد ذري) وترتيب خليته في الجدول الدوري الحديث.	٢
rg	إدراك علاقة التساوي بين عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الرئيس الخارجي لذرة عنصر ورقم مجموعته في الجدول الدوري الحديث.	٤
rp	إدراك علاقة التساوي بين عدد مستويات الطاقة الرئيسة في ذرة عنصر ورقم دورته في الجدول الدوري الحديث.	٤
uo	فهم المبدأ الثماني (Octet Rule) كاستثناء للقاعدة (٢ن).	٢
no	استنتاج مجموع عدد مستويات الطاقة الرئيسة، ومجموع عدد الدورات، في ذرة عنصر من معرفة رقم مستوى الطاقة الرئيس الخارجي لذرة العنصر.	٢

وبوضع هذه الأسئلة في مصفوفة بناء الاختبار (الجدول ١٨)، يمكن ملاحظة التغيير الذي حدث للأسئلة عقب المرحلة الاستطلاعية-التحكيمية.

جدول (١٨): مصفوفة الصورة النهائية لاختبار التحصيل

القسم البنيوي للمحتوى	محور المحتوى	رمز مرجعي للسؤال	مستوى عمق الفهم				مجموع
			١	٢	٣	٤	
مبنى الجدول	لايوجد	لايوجد	٠	٠	٠	٠	٠
معنى الجدول الدوري	الرمز الكيميائي	ds	١	٠	٠	٠	١
	العدد الذري*	rzf	٠	١	٠	٠	١
	العدد الكتلي	rm	٠	١	٠	٠	١
	عدد النيوترونات	cn	٠	٠	١	٠	١
		مجموع	١	٢	١	٠	٤
نظرية الجدول الدوري	العدد الذري*	knze+knzp+rzw+kz	١	٤	٤	٠	٥
	التوزيع الإلكتروني	uo+ul+un	٠	١	٣	٠	٦
	تطبيقات النظرية	no+rp+rg	٠	٠	٠	١٠	١٣
		مجموع	١	٥	٧	١٠	٢٣
المجموع الكلي			٢	٧	٨	١٠	٢٧

*محور مكرر.

فكما يتضح من الجدول (١٨)، انخفض عدد محاور المحتوى من (١٢) في جدول الأسئلة الاستطلاعية-التحكيمية (١٤) إلى ستة هنا. أما في جانب الصعوبة، فتم خفضها من زوايا صياغة الأسئلة، ومضمونها، ، ومدى اتساع، أو ارتفاع، العتبة الفاصلة بين كل مستوى فهمي وآخر. فبعد أن

كان متصل – أو سلّم – الفهم مقسما إلى ثلاث عتبات في الأسئلة الأولية (الجدول ١٣)، أعيد الآن تقسيم المتصل إلى أربع، أي بعد أن كان المستوى الفهمي الواحد المطلوب تجاوزه للوصول إلى المستوى التالي يساوي ثلث المتصل، غدا الآن يساوي ربعه.

وعند إعداد ورقة الاختبار، تم إعداد ثلاث صور، أو "نماذج"، من ورقة الاختبار حتى يحصل كل فرد في العينة على صورة مختلفة في كل اختبار من اختبارات التصميم التجريبي الثلاثة: القبلي، والبعدي، والمتابعة؛ وذلك حرصا على صدق تمثيل إجابات الطالب لما تعلمه، بعد أن أكد باحثون إمكانية تأثر إجابات الفرد في اختبار ما إذا سبق له رؤيته قبلا، ففي هذه الرؤية يكون قد حصل عنده "تحفز"(Sensitization) لمحتوى الاختبار[١]. لكن، نظرا لما لوحظ من ازدحام الفصول الدراسية في مدارس مدينة تعز، وما يشكله ذلك من بيئة مساعدة على الغش، وبعد مالوحظ فعلا من نزوع عدد كبير من تلاميذ التجربة الأولى للغش في اختباريها القبلي، والبعدي، رغم كل التطمينات بأن الاختبار هو للتجربة، ولن ينعكس على درجات تقييمهم المدرسي، زيد عدد صور الاختبار إلى إحدى عشرة صورة، وتكونت الصور المضافة من أربع أصلية، أي ذات صياغات مختلفة، وأربع نسخ لها مبعثرة الفقرات (Scrambled). والملحق (١٧) يوضح موقع كل سؤال في كل صورة من الاختبار.

ولتقليل الآثار الفنية الجانبية للإكثار من صور الاختبار على تكافؤ فرص جميع أفراد عينة التجربة في إظهار حقيقة مالديهم من تعلم، كان يتم أولا ترتيب الصور بالتسلسل، ويحافظ على هذا التسلسل عند توزيعها بتسلسل أيضا على التلاميذ بداية من أول مقعد حتى آخر مقعد في الغرفة الدراسية. وكان ذلك يجري في الاختبار القبلي، أما الاختباران البعدي، والمتابعة، فقد كانت صورة كل منهما تسحب عشوائيا من مجموع الصور، ويكتب عليها اسم تلميذ لم يكن قد أجاب عليها من قبل. وبهذه الطريقة، حصل كل تلميذ في الاختبار البعدي على صورة تختلف عن صورة الاختبار القبلي، وحصل في اختبار المتابعة على صورة ثالثة مختلفة عن الصورتين القبلية، والبعدية. والجدول (١٩) يلخص تماثل فرص توزيع صور الاختبار في تطبيقاته الثلاثة: القبلي، والبعدي، والمتابعة.

جدول (١٩): أعداد صور الاختبار الموزعة في كل تطبيق

	صورة الاختبار←	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	مجموع
التجربة الأولى*	التطبيق القبلي	٨٦	٨٣	٨٣	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٢٥٣
	التطبيق البعدي	٧٩	٧٣	٧٤	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٢٢٦
	تطبيق المتابعة	٠	٠	٠	٢٥	٢٣	٢١	٢٤	٢٣	٢٣	٢٦	٢٤	١٨٩
التجربة الثانية	التطبيق القبلي	٣٣	٢٧	٢٦	٢٥	٢٥	٢٤	٢٦	٢٧	٢٧	٢٦	٢٥	٢٨١
	التطبيق البعدي	٢٥	٢٧	٢٩	٢٣	٢٦	٢٥	٢٦	٢٣	٢٥	٢٢	٢٩	٢٨٠
	تطبيق المتابعة	٢٩	١٩	٢٠	٢٥	٢٦	٢٦	٢٥	٢٦	٢٧	٣٠	٢٥	٢٧٨

* سبق الإشارة بأن الصور الثمان الأخيرة عملت بعد الاختبار البعدي للتجربة الأولى. والأعداد هي لمن حضر كل اختبار منفردا، وتختلف عن أعداد حاضري أكثر من اختبار في الجدولين (٢٧)، و(٢٨).

(١) Fred N. Kerlinger (1995) Foundations of Behavioral Research. Bangalore, India: Prism Books. (p. 296).

وتماثل فرص ظهور صور الاختبار في جميع تطبيقاته يوازن أي تأثير لاختلافها إن وجد عند تحليل متوسطات الدرجات. وقد ثبت هذا من ارتفاع معامل ثبات الفا-كرونباخ (Alpha-Cronpach) للاتساق الداخلي الذي فاق الثمانين في كل صورة، كما يبين الجدول (٢٠).

جدول (٢٠): معاملات ثبات صور الاختبار ودرجة تشبع (Loading) عاملي التحليل العاملي

الصورة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
الثبات	,٨٩٠	,٨٨٢	,٨٩٧	,٩١٣	,٩١١	,٩٠٢	,٨٦٨	,٨٩٩	,٨٦٢	,٨٩٥	,٨٣١
العامل الأول	,٩١	,٩٤	,٨٩	,٨٨	,٩٤	,٨٧	,٨٤	,٩٥	,٩٢	,٧٣	,٦٤
العامل الثاني	-,٣٨	-,١٩	-,٤٠	-,٠٥	-,٢١	,٢٦	,٤٠	-,١٤	-,١٩	,٥٦	,٧١

وكذلك أثبت التحليل العاملي لمتوسطات الأسئلة الأربعة عشرة في جميع الصور أنها تتفق في ما تقيسه، إذ لم يكن هناك أكثر من عاملين يقفان خلف أداء الطلبة، أولهما مسؤول عن (٧٥,٢٢٪) من التباين، بينما لايفسر العامل الآخر سوى (١٣,٤٠٪) منه (التباين). ويختفي هذا العامل الأخير تماما إذا استبعدت من التحليل الصورتان العاشرة، والحادية عشرة، وإن كان تشبع (Loading) الأولى بالعامل الأول أعلى من تشبعها بالثاني، وتشبع الصورة (١١) بالعامل الأول (,٦٤) مازال مرتفعا بالنسبة لهذا النوع من التحليل. ويحوي الملحق (١٨) صور الاختبار.

٣-٢ مقياس الاتجاهات

في هذه الدراسة تم تكييف أحد المقاييس التي كان بناؤها هو موضوع بحث صاحبه لنيل درجة الماجستير، أي إنه قد مر بجميع المراحل الفنية، والإحصائية، التي يمر بها بناء هذا النوع من المقاييس عادة. وكان ذلك هو "مقياس الاتجاهات نحو مادة الأحياء" لعبد الوارث الرازحي[١].

وقد تكوّن المقياس المختار من ثمان وثلاثين فقرة، وبعد تكييفه أمكن الخروج بمقياس للاتجاهات نحو العلوم مكون من أربع وثلاثين فقرة، إذ تم حذف أربع فقرات من المقياس الأصلي لأنها كانت ذات صلة بالمرحلة الثانوية، كما استبدلت كلمة (الأحياء) أينما وردت بكلمة (العلوم)، مع تبسيط صياغة بعض الفقرات لتناسب المرحلة الإعدادية، مع الإبقاء على جميع مجالات المقياس الأصلي ممثلة في المقياس المكيّف.

جدول (٢١): معاملات ثبات مقياس الاتجاه المعدل

ترتيب التجريب	ترتيب التطبيق	حجم العينة (ن)★	معامل الثبات
الأول	القبلي	٦٧	,٨١٤
	البعدي	٤٣	,٨٧٩
الثاني	القبلي	٦٣	,٨٧٦
	البعدي	٤٦	,٨٧٨

★ كان مقياس الاتجاهات يوزع لكل ثاني طالب من العينة، وفي الاختبار البعدي صار يوزع فقط على أولئك الذين حصلوا عليه في الاختبار القبلي، وهؤلاء غاب منهم الكثير في الاختبارات البعدية.

(١) عبد الوارث عبده سيف الرازحي (١٩٨٩) اتجاهات طلبة الصف الثالث الثانوي نحو مادة الأحياء. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية والفنون، جامعة اليرموك، الأردن.

وكما يتضح من الجدول (٢١)، زادت معاملات الفا-كرونباخ (Alpha-Cronpach) للاتساق الداخلي عن الثمانين نقطة في جميع تطبيقات المقياس المعدل، وهي قيمة كافية لاعتماد نتائج المقياس. ويبين الملحق (١٩) المقياسين الأصلي، والمعدل.