# الفصل الثالث

# نموذج الدراسة

obeikandl.com

# الفصل الثالث
# نموذج الدراسة

على أرضية ماناقشه الفصل الثاني، يبني هذا الفصل نموذج الدراسة بالخطوات التالية:

## ١. توظيف مبادئ النمذجة

والخطوة الأولى هي التفكير في توظيف المبادئ الأربعة العامة التي استخلصها البحث من دراسة عدة أمثلة لنماذج تقويمية-تعليمية معاصرة، واستعرضها باختصار الفصل الثاني.

### ١-١ مبدأ اتخاذ مرجعية

لهذا المبدأ، كما ذكر الفصل الثاني، دعامة نظرية، وأخرى غرضية. وقد حددت الدراسة الحالية غرضها في التوصل إلى آلية تقويمية موجهة للنهوض بتعلم الطلبة. أما الدعامة النظرية فتقوم على المنظور المعرفي للتعليم، والتعلم، والتشخيص، باعتبار المدرسة المعرفية في علم النفس تمثل آخر تطوراته. وذو علاقة مباشرة بالتشخيص المعرفي – الذي سبق التعرض له- هي الدراسات المعرفية المرتبطة بالأفراد، كون التشخيص ذاتي المرجعية. وقد سميت هذه الدراسات "دراسات المبتدئ – الخبير"، لأنها تدرس كيف تختلف مستويات المعرفة النظرية والأدائية على طول متصل التعلم بدءا من المتعلم المبتدئ (Novice)، ثم الذي يليه، والذي يليه، وهكذا حتى مستوى خبير المادة الدراسية (Expert). ويزيد سنو ولهمان[١] (Snow and Lohman) في توضيح دور هذه الدراسات بقولهما:

"تساعد الدراسات على تحديد أنواع البنى المعرفية والمهارات الأدائية لدى الخبراء وأنواع سوء الفهم، والخطوات الخطأ، والإجراءات غير المكتملة، والانقطاعات التي تميز أداء المبتدئ. [إن] مستوى الوصف المنجز غالبا ما يكون تفصيليا أكثر بكثير من ذلك الذي تمثله المواصفات المعتادة في المناهج أو الأهداف التعليمية أو الاختبارات التقليدية، حتى تلك المعدة لتمثيل عينات تعلم أو أداء أو للتفريع الناتج عن الاستجابات السابقة. مثل هذه التحليلات [...] توفر وسائل ربط العملية الاختبارية بقرارات حول تكييف التعليم للأداء الفردي."

ويرى علم النفس المعرفي في العملية التعليمية-التعلمية عملية تغيير المتعلم لبنيته المعرفية بطريقة تمكّنه من استدعاء معارفه، واستخدامها في حل مشاكله، ومواقفه الحياتية المختلفة، كلما أراد أو دعت الحاجة لذلك[٢]. وبهذا، يكون للمتعلم بنيته المعرفية المسبقة التي ليس على المنهج المدرسي سوى البدء منها لتغييرها، أو إعادة تنظيمها، لتختفي – بذلك- عناوين التذكر، والاستيعاب، والتطبيق، وغيرها، ويحل محلها "الفهم" عامة بتعريفه المعرفي الذي توضحه سوزن كاري[٣] (Carey) بقولها: إن معنى "أن

---

(١) Richard E. Snow and David F. Lohman (1989) *op.cit.* (p.314).

(٢) Suzanne Lane (1989) *op.cit.* and Suzanne Lane (1991) *op.cit.*

(٣) Susan Carey (1986) Cognitive Science and Science Education. American Psychologist. Vol.41, No.10, (p.1123).

تفهم قطعة جديدة من المعلومات هو أنْ تربطها بتكـوين معرفـي عقلـي (Mentally represented schema)، أنْ تكاملها مع معرفة موجودة مسبقا".

والحديث عن معارف المتعلم المسبقة يستدعي التعرض لآخر التطورات في نظرية نمو العمليـات العقلية. وأبرز هذه التطورات هو التحول عن ربط بياجيه لتعلم المعلومة بمراحل نمـو الفـرد دون اعتبار للمادة الدراسية التي تنتمي لها تلك المعلومة، وهو ماعرّضه لنقد علماء-نفس النمو وتخلـي "كثير" منهم عن مراحله، كما تقول سوزان كاري[١]. ولشرح كيف بدأ هـذا التحـول، يسـتعرض جلازر[٢] (Glaser) عددا من الدراسات التي أكدت ارتباط نمو التعلم بتغير مقدار المعرفة المكتسبة، وبنيتها في المادة الدراسية المعنية، ويخلص جلازر إلى "أن حل المشـكلات، والاسـتيعاب، والـتعلم يقومون على المعرفة، وأن الناس يحاولون باستمرار فهم الجديد والتفكير به في ضوء ما صاروا يعرفونـه فعـلا" (p.100). وفي تعريض بالسلوكيين، ونظرية بياجيه، يزيد أپلفيلد[٣] (Applefield) وزميلاه فـي توضيح معنى هذا التطور بقولهم: "عوضا عن أن يكون السلوك أو المهارات هو هدف التدريس، [يغدو] تطور المفهوم والفهم العميق هما بؤرتا[ه]؛ [و] عوضا عن أن تكون مراحل[النمو العقلي] نتيجة نضج، تُفهم كنتاجات بنائية لعملية إعادة التنظيم (Reorganization) النشطة من قبل المتعلم".

إذن، الموضوع الدراسي هو أساس نمو عمليات المتعلم العقلية. ولهذا، صار الـتعلم يعـرّف بأنـه تغير مفهومي (Conceptual Change)، وصار "التعلم بالتغير المفهومي بؤرة البحث فـي تعلـيم القـراءة والعلوم منذ الثمانينيات"[٤]. و"التغير المفهومي هو ذلك التعلم الذي يحدث عندما يقوم الأفـراد، صـغارا أو كبارا، بإعادة بناء (Restructuring) في تفكيرهم عن شيء ما"[٥]، وإعادة البناء هذه محددة بالمحتوى الدراسـي (Domain-Specific)، ولاتتم بصورة عامة، أو مجردة[٦].

ومن هذه المقدمة النظرية عن أهمية الموضوع الدراسي، ومعنى التعلم، يمكن صـياغة المرجعيـة النظرية للدراسة الحالية في المنطلقات الأربع التالية:

- التعلم هو "تغير مفهومي"، أي إن كل متعلم يملك فهما خاصا لمفاهيم مواد المنهج المدرسي، وعلى هذه أن تنطلق في تدريسها من ذلك الفهم، وتساعد المتعلم على التعلم 'صح'.

---

(١) Ibid, (p.1129).

(٢) Robert Glaser (1984) *op.cit.*, (pp. 97-100).

(٣) James Applefield et. al. (2001) Constructivism in Theory and Practice: Toward a Better Understanding. Higher School Journal. Vol.84, No.2, (p.38).

(٤) Gaoyin Qian and Donna E. Alvermann (2000) Relationship Between Epistemological Beliefs and Conceptual Change Learning, Reading & Writing Quarterly. Vol.16, No.1; and Gaoyin Qian and Barbara Guzzetti (2000) Conceptual Change Learning: A Multidimensional Lens-Introduction to Part I. Reading & Writing Quarterly. Vol.16, No.1.

(٥) Janice A. Dole (2000) Readers, Texts And Conceptual Change Learning. Reading & Writing Quarterly. Vol.16, No.2, (p.99).

(٦) Stella Vosniadou and Christos Ioannides (1998) From Conceptual Development to Science Education. International Journal of Science Education, Vol.20, No.10, (pp. 1213-1214).

- تنمو العمليات العقلية للتعلم في سياق المحتوى الدراسي، وليس منفصلا عنه.
- التشخيص المعرفي (Cognitive) يركز على العمليات العقلية، أو الذهنية، (Cognitive)، الموصلة لحل أية مهمة تقويمية، وليس على النتاج النهائي لذلك الحل.
- المعرفة تتكون من وحدات بناء مفهومية، أو نظرية، (Conceptual/Declarative)، وأدائية (Procedural) على هيئة بنية متماسكة، والفرق بين متعلم وآخر يتمثل في درجة تماسك البنية المعرفية، أو تنظيمها، ومن مظاهرها قدرة الفرد، وسرعته، في الوصول إلى مايعرف، وتوظيفه.

## ١-٢ مبدأ سبر البنية المعرفية

إن تبني تلك المرجعية يعني وجود تكوينين بنيوين: معرفي خاص بالمتعلم، ومفهومي اتفق حوله متخصصو المحتوى الدراسي، ويحتاج التقويم لسبر بنية الأول في الموضوع الدراسي المعني، ولتحليل البنية التي يقبلها العلماء مرجعا لتقويم فهم المتعلم في ذلك الموضوع، أي للحكم على 'علمية' مفاهيمه، وتقدير ما قد تحتاجه من تغيير، أو تطوير، أو بناء.

ولأن هدف الدراسة نظام تقويم وظيفي باقٍ، وليس اختباراً آنيا، وبما أن المحتوى الدراسي صار هو قاعدة النمو العقلي التعلمي، فيمكن توظيف هذا المبدأ تقويميا بأنْ يتم تتبع حركة نمو البنية المعرفية المتغيرة عند المتعلم داخل موضوع دراسي ثابت. وبمعنى آخر، يتغير المتعلمون كل عام، ولايمكن إيجاد نظام يستطيع سبر بنية معرفة كل منه في كل عام، وفي كل صف، لكن المادة الدراسية لاتتغير، ومفاهيمها ثابتة نسبيا، وهو الأمر الذي يمكن معه سبر بنية معرفة المتعلمين وهي تنمو عبر موضوع دراسي محدد، واستخلاص نمط ذلك النمو، واستخدامه بعد ذلك في تقويم تعلم أي تلميذ في ذلك الموضوع. وبهذه الطريقة، تغدو فكرة نموذج تقويم قابل للتعميم، والدوام، ممكنة التطبيق.

## ١-٣ مبدأ التفصيل الممكن

للتفصيل درجات متفاوتة، وكلما دق زادت مساعدته في تشخيص الحالة التعلمية المقومة، لكن الواقع بجانبيه: العلوم واليمن، له ظروفه الخاصة. وإذا كان المحتوى الأكاديمي للعلوم ليس فيه ما يمنع تحليله بأقصى تفصيل، فإن عوامل عديدة تدخل في العملية التعليمية للمادة الدراسية. ولعل ما في حديث كوثر كوجك[1] عن منظومة المنهج، من إيجاز لماح لكثرة العوامل الداخلة في عملية تنفيذ أهدافه، ينطبق أيضا على جميع عناصر النظام التعليمي، فهي ترى أن هناك منهجا مأمولا، يتلوه المنهج المؤلف، ثم المنفذ، فالمتعلَّم، وأخيرا "الممتحن". والقصد، هنا، هو أن المجتمع ينشد منهجا معينا، ثم يؤلف المكلفون بالتأليف منهجا لا يمكن إلا أن يعكس فهمهم هم لما أراده المجتمع، وقدراتهم على تجسيد ذلك في مواد تعليمية ملائمة بمحتواها وتنظيمه، ويأتي منفذو المنهج من موجهين، ومعلمين، وإداريين، لينفذوه في المدرسة بطريقة لا يمكن عزلها عن قدراتهم وخصائصهم الشخصية، وعن إمكانات المدرسة، والمنطقة التعليمية، والنظام التعليمي، ويشمل ذلك

---

(١) كوثر كوجك (٢٠٠١) (من محاضرة عن تطوير المناهج في مصر ألقيت في معهد البحوث والدراسات التربوية بجامعة القاهرة، بتاريخ ٢٠٠١/٢/٢٧م).

الإمكانات المادية وتلك المتعلقة بالسياسات التعليمية، والنظم الإدارية. وما يرشح من ذلك كله يتلقاه المتعلم ليأخذ منه ما يشاء بحسب إمكاناته، واهتماماته، وبنيته المعرفية القبلية، علاوة على تأثير محيطه الاجتماعي، ومؤسساته، سلبا أو إيجابا. وفي الأخير، يختزل جميع ما سبق في أسئلة 'الامتحانات'، عددها، ونوعها، وموضوعاتها، ومعديها، و'مصححيها'. إذن، لاسبيل سوى الموازنة بين ما هو واقع، وما يؤمل تحقيقه، قدر الإمكان.

### ١-٤ قابلية التنفيذ

لايمكن إضافة الكثير هنا لما سبق قوله في الفصل الثاني عن متطلبات هذا المبدأ نظريا، مثل تجنب تحميل المعلم أية أعباء إضافية، والإبقاء على مهمة بناء النموذج تحت مسؤولية مؤسسات المناهج، خصوصا في ضوء ماقيل في المبادئ السابقة عن ربط بناء النموذج بمحتوى المنهج، لمايوفره ذلك من إطار مرجعي ثابت لمتابعة تقويمية لها صفة الدوام. ويبقى المحك العملي لتوظيف هذا المبدأ من خلال استكمال بناء النموذج في الخطوات التالية، ومن ثم تجريبه.

## ٢. التصور النظري للنموذج

على أساس المبادئ السابقة، يمكن تصور النموذج بفرضياته، وتكويناته، التالية.

### ٢-١ فرضيات النموذج

يفترض هذا التصور أن غاية النموذج المتمثلة في تقويم مسخر لتحسين التعلم ستتحقق من خلال:

١. تقرير الحالة المعرفية، أو الفهمية، للمتعلم.
٢. مقارنة خصائصها النوعية على متصل التعلم بخصائص ماقبلها، وما بعدها، من حالات.
٣. عزل ما قد يبرز في تلك الخصائص من صعوبات، أو مشكلات، تعلمية.
٤. تحليل العوامل المحتمل تسبيبها لتلك الصعوبات، أو المشكلات.
٥. اقتراح إستراتيجيات لتجاوز تلك العوامل.
٦. إتاحة كل ذلك للمعلم في وسيط، أو وعاء، يناسب واقع عمله التدريسي والتقويمي.

### ٢-٢ تكوينات النموذج

يتصور الشكل (١) منظومة تكوينات النموذج، وكيف تتوسطها (البنية المفهومية-المعرفية) المستنبطة من مدخلات (خصوصية المادة التعليمية)، و(النظرية المعرفية)، وذلك عبر عمليتي (تحليل تركيبة المفهوم)، و(تحليل متصل التعلم)، ويحيط بالبنية المعرفية (معينات التطبيق) التي تضم أية قواعد بيانات، وإرشادات، وغيرها من متطلبات تطبيق النموذج، وهذه مقدمة في (وسائط تطبيق) متنوعة. وكل هذه العناصر تصب في (واقع تطبيق التقويم) بجميع مافيه من موارد مادية وتشريعية، وإمكانيات بشرية، وحركة متسمة بالتطور زمانيا (ماضي، حاضر، مستقبل)، وحضاريا (مستويات تقدم علمي وتكنولوجي). والمنظومة مفتوحة على النظام التعليمي من حولها،

كما يتضح من تمثيل حدودها بخط غير مغلق.

- تداخل ديناميكي لمجموع عناصر واقع، أو وسط، تطبيق النموذج من إمكانات، وإمكانيات، وزمن.

= تتعدد وسائط التطبيق بما يلائم تعدد إمكانيات الواقع وزمنه وموارده.

**شكل (١): تصور نموذج تقويم التعلم لتحسين أداء المتعلمين**

## ٣. تنفيذ التصور عمليا

ينفذ هذا القسم التصور السابق، ويعرض كل خطوة بالقدر الضروري من التفصيل.

### ٣-١ تحليل البنية المفهومية

بدأ التنفيذ بتحليل الموضوع الدراسي المختار للتطبيق (الجدول الدوري الحديث للعناصر الكيميائية)، أي "تحليل تركيبة المفهوم" بتعبير الشكل (١)، واستهدف التحليل استخلاص البنية المفهومية للموضوع. وقد أُهتديَ بالكتاب الدراسي المقرر على تلاميذ المرحلة الدراسية المستهدفة في اليمن بصفوفها الثلاثة، وذلك لإبقاء نتيجة التحليل في حدود المرحلة، ويضم الملحق (٣) نتيجة مسح موضوعات الكتاب، بينما يمثل الشكل (٢) نتيجة التحليل الذي عرض بتمثيله هذا على أساتذة جامعيين في الكيمياء – كما سيرد في الفصل الرابع- فوافقوا على صحته علميا (الملحق ٤)، وهذا هو المطلوب، فالشكل هو للاستخدام البحثي فقط، وليس لاختبار الطلبة.

### ٣-٢ تحليل البنية المعرفية

وهذا هو ما أشار إليه الشكل (١) بـ"تحليل متصل التعلم"، حيث يأتي دور مبدأ "التفصيل قدر

الإمكان". ولتوفير أكبر قدر ممكن من التفاصيل يسمح بمعرفة (كيف)، و(لماذا)، أجاب المتعلم بما أجاب في اختبار ما، وبمعرفة مدى تماسك، أو تخلخل، بنيته المعرفية، وبتقدير المستوى الحقيقي لتمكنه من المفهوم، أو إتقانه له، ومن ثم بتحديد نوع الخطوة المطلوبة في مساق تعليمه، ارتؤي أن تحليل العمليات الذهنية، أو العقلية، للمتعلم أثناء قيامه بالمهام التقويمية، أو حله للأسئلة، هو أكثر الطرق كفاءة لتحقيق كل ذلك، إذا وجدت الوسيلة التي تساعد في إنجازه.

## أ. اختيار الوسيلة

يذكر فان سومرن وزميلاه[1](van Someren) عدة أساليب لدراسة المحتوى المعرفي الذهني للمفحوص، ويصنفها في ثلاث فئات: أساليب مفتوحة، مثل تحليل النتيجة النهائية للحل بالطرق العادية، ومايمكن أن يستدل منها على محتوى معرفي، أو ملاحظة حركات المفحوص الظاهرة، وماقد يضيفه هذا النوع من تعقيدات تتطلب تجهيزات معينة تستطيع تسجيل حركة العين في تنقُّلها بين أجزاء الاختبار. والفئة الثانية تضم الأساليب المقفلة (Structured) التي قد تكون عبارة عن عدة تفسيرات، أو إستراتيجيات حل، تعقب السؤال، ليختار منها المجيب ما سلكه في حله، أو قد تكون برنامج حاسوب. وهناك الفئة الثالثة، والأخيرة، وهي الأساليب الاستنطاقية، أو التلفظية (Verbal).

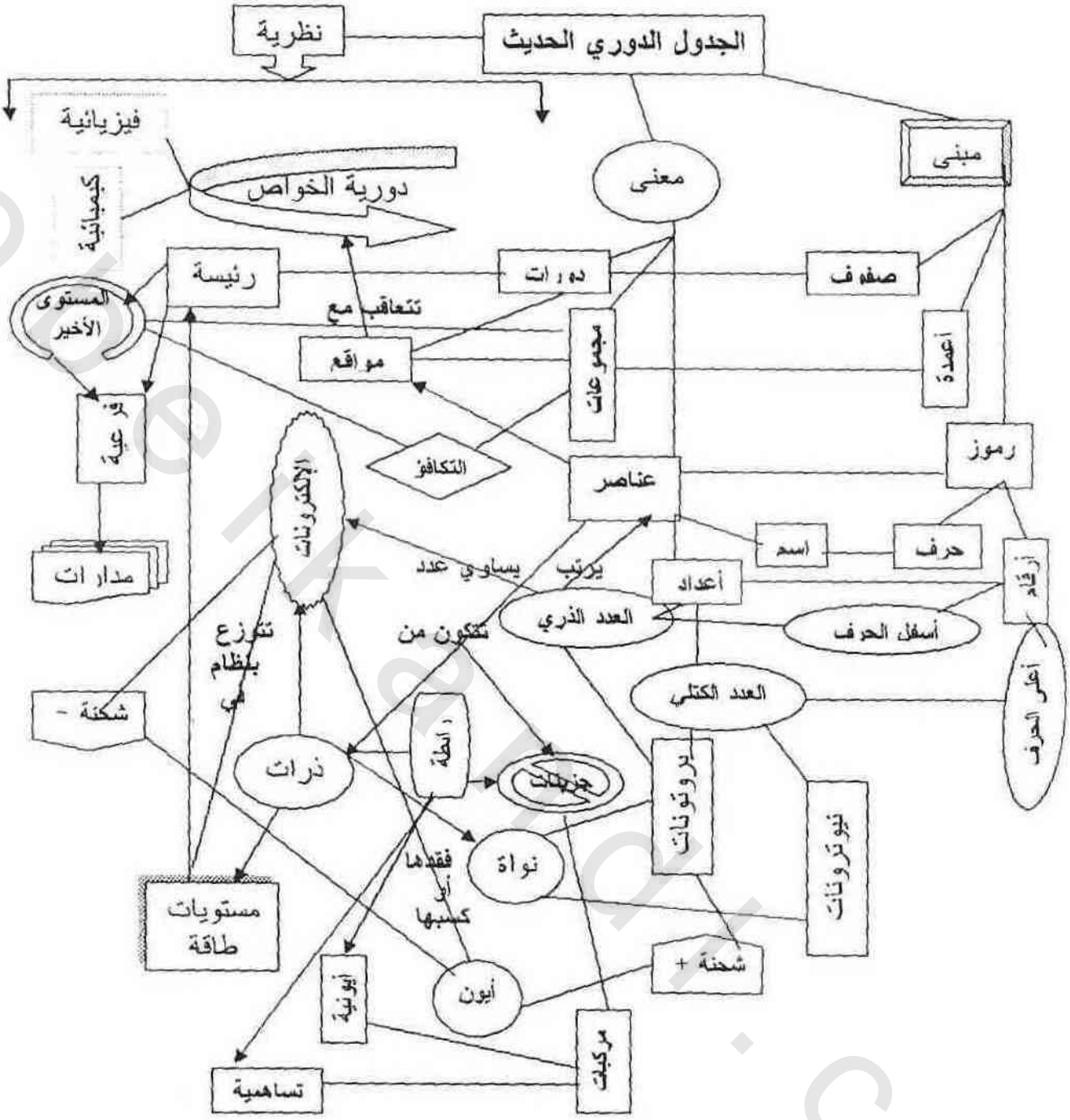
والفئة التلفظية هي أساليب مفتوحة، ومنها الشرح الاسترجاعي، أي أن يصف الفرد بعد انتهائه من الحل عمليات التفكير التي استخدمها أثناء الحل (Retrospection)، أو الاستبطان بأن يتوقف المجيب من وقت لآخر في ثنايا الحل ليتحدث عما يجول في فكره (Introspection)، أو قيام المراقب بمقاطعته عند اندماجه في الحل ليسأله عما يريد، أو إشراك المبحوث في مايدفعه للكلام، كأن يشرح للآخرين درسا، أو أن يشترك ضمن مجموعة في حل نقاشي، أو الطلب من المفحوص أن يفكر بصوت عالٍ أثناء الإجابة. ويمكن – أخيرا – الدمج بين أكثر من أسلوب في آنٍ واحد.

وتختلف فعالية تلك الأساليب في قدرتها على السبر الصادق للعمليات العقلية المعرفية، فالأساليب الاسترجاعية يعاب فيها عرضتها لقصور في الذاكرة نتيجة انتظارها حتى انتهاء العمل العقلي، وعرضتها لذاتية المجيب. أما الاستبطان فقصور الذاكرة فيه أقل، لكنه يظل عرضة لذاتية تفسير الفرد لسلوكه أثناء الحل، كما أن مقاطعة المراقب لعملية تفكير القائم بالحل تؤثر على اتصال خطه الفكري، ومافي ذلك من تشويش يقلل من وضوح العملية العقلية موضوع المتابعة. وفي المقابل، يفترض أن يخلو أسلوب "التفكير بصوت عالٍ" – إذا توفرت له شروطه – من أية مقاطعة، وليس فيه تأجيل يسمح بالنسيان، ولامكان فيه للتفسيرات الذاتية؛ فمخرجاته تعكس ما يجري في الذهن بصورة انسيابية، وفورية.

ويتلخص أسلوب "التفكير بصوت عالٍ" في الطلب من المتعلم أن يتحدث أثناء قيامه بالحل، كاشفا

---

(١) Maarten W. van Someren et. al. (1994) The Think Aloud Method: A practical guide to modeling cognitive processes. London, England: Academic Press (pp. 15-24).




شكل (٢): البنية المفهومية للجدول الدوري الحديث

ما يجري في ذهنه من عمليات في الموقف التقويمي، ويكون ذلك أمام جهاز تسجيل صوتي. ثم يُفرغ محتوى شريط التسجيل ويحلل محتواه. وبهذا فإن الأسلوب – رغم مشقته– يخدم غرض الدراسة الحالية أكثر من غيره، وليس هناك ما يمنع مكاملته بأي من الأساليب الأخرى إذا دعت الضرورة نتيجة جدّة الطريقة، وعدم اعتيادها بين التلاميذ، وهو ما قد يفرض تدخل الباحث لاستيضاح ما قد يغمض في صوتهم.

## ب. تطبيق الوسيلة

تطبق وسيلة "التفكير بصوت عالٍ" على عنصرين: الاختبار، ومن يجيب على الاختبار.

### ب–١ اختبار "التفكير بصوت عالٍ"

يوضح الجدول (١) المصفوفة النهائية لاختبار "التفكير بصوت عالٍ" الذي بدأ إعداده عقب انتهاء المرحلة الاستطلاعية–التحكيمية أواخر يناير من عام ٢٠٠٢م، وبناء على نتائجها. فكما سيرد في الفصل الرابع، تم تقليص عدد محاور أسئلة المرحلة الاستطلاعية كثيرا، وخفضت صعوبتها بتوزيعها على أربعة مستويات صعوبة، بعد أن كانت على ثلاثة في الأسئلة الأولية.

جدول (١): مصفوفة الصورة النهائية لاختبار "التفكير بصوت عالٍ"

| القسم البنيوي للمحتوى | محور المحتوى | رقم الفقرة في ورقة التقويم | مستوى عمق الفهم | | | | مجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | |
| مبنى الجدول | لايوجد | لايوجد | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ |
| معنى الجدول الدوري | الرمز الكيميائي | ١ | ٢ | ٠ | ٠ | ٠ | ٢ |
| | العدد الذري* | ١ | ١ | ١ | ٠ | ٠ | ٢ |
| | العدد الكتلي | ١ | ١ | ١ | ٠ | ٠ | ٢ |
| | عدد النيوترونات | ٢ | ٠ | ٠ | ٢ | ٠ | ٢ |
| | مجموع | | ٤ | ٢ | ٢ | ٠ | ٨ |
| نظرية الجدول الدوري | العدد الذري* | ٣+٥ | ١ | ٠ | ٤ | ٠ | ٥ |
| | التوزيع الإلكتروني | ٣+٤ | ٤ | ١ | ١ | ٠ | ٦ |
| | مفهوم الدورية | ٨+٦ | ٠ | ١ | ٠ | ١ | ٢ |
| | تطبيقات للنظرية | ٧+٥ | ٠ | ٠ | ٥ | ٨ | ١٣ |
| | مجموع | | ٥ | ٢ | ١٠ | ٩ | ٢٦ |
| المجموع الكلي | | | ٩ | ٤ | ١٢ | ٩ | ٣٤ |

* محور مكرر.

ويلاحظ في الجدول (١) كيف يقع نحو ثلثي الأسئلة في المستويين الأعمق فهما (٣، و٤)، وذلك بهدف إثارة تفكير المجيب ليمكن رصده، ومن ثم تحليله. لكن هذه النقطة بحاجة لموازنتها بعدم تعريض تفكيره للإجهاد (Fatigue)، وهو الأمر الذي استدعى تكوين الاختبار من أربعة وثلاثين جزءا (من نوع إكمال الفراغ) موزعة على ثمانية أسئلة. ومعظم الفراغات لاتحتاج أكثر من كلمة، أو رقم، وثمة خمسة منها فقط تطلب تعبئتها بعبارة قصيرة، ومعها عدة فراغات لاتحتاج لأي تفكير، وهي في السؤالين الأول والثالث اللذين وضعا لتحقيق غرضين فنيين إضافة إلى غرضهما التقويمي، وأول الغرضين هو التخفيف من عبء الأسئلة، والآخر إعطاء الورقة طابع الاختبار

المعتاد، بعد أن رأى البعض* أن كثيراً من أجزاء السؤالين ليست ذات علاقة مباشرة بالجدول الدوري الحديث. ويبين الجدول (٢) محتوى الفقرات المعرفي على مستوى كل جزء سؤال في الاختبار الذي يضمه الملحق (٥/أ).

جدول (٢): المحتوى المعرفي لأسئلة سبر التفكير

| السؤال | جزء السؤال ♁ | نوع المعرفة التي يقيسها | الفراغات ♁♁ |
|---|---|---|---|
| ١ | أ.١ | فهم مدلول الرمز في الجدول الدوري الحديث | ١ |
| | أ.٢ | التعرف المباشر على اسم العنصر من رمزه | ١ |
| | ب.١ | قراءة العدد الكتلي لعنصر من رمزه | ١ |
| | ب.٢ | معرفة معنى العدد الكتلي | ١ |
| | ج.١ | قراءة العدد الذري لعنصر من رمزه | ١ |
| | ج.٢ | معرفة معنى العدد الذري | ١ |
| ٢ | ٢ | حساب عدد النيوترونات من فهم علاقة أعداد جسيمات الذرة ببعضها، بعد استنتاج العدد الذري من معرفة موقع العنصر في الجدول الدوري الحديث | ٢⊗ |
| ٣ | أ | معرفة علاقة التساوي بين عدد الإلكترونات والبروتونات في الذرة | ١ |
| | ب (١+٢) | تسمية رموز قاعدة (د=٢ن٢) للتوزيع الإلكتروني | ٢ |
| | ج (١+٢) | معرفة استثناءي القاعدة (٢ن٢) | ٢ |
| ٤ | أ | تطبيق قاعدة (٢ن٢) للتوزيع الإلكتروني | ١ |
| | ب | تطبيق المبدأ الثماني (Octet Rule) من استثناءي قاعدة (٢ن٢) | ١ |
| ٥ | أ | إدراك علاقة التساوي بين عدد مستويات الطاقة الرئيسة في ذرة عنصر ورقم دورته في الجدول الدوري الحديث | ٤★ |
| | ب | إدراك علاقة التساوي بين عدد الإلكترونات لعنصر (كعدد ذري) وترتيب خليته في الجدول الدوري الحديث. | ٤⊗ |
| | ج | إدراك علاقة التساوي بين عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الرئيس الخارجي لذرة عنصر ورقم مجموعته في الجدول الدوري الحديث | ٤★ |
| ٦ | ٦ | فهم مبدأ تشابه عناصر المجموعة وليس الدورة في الجدول الدوري الحديث | ١✱ |
| ٧ | ٧ | استنتاج موقع عنصر في الجدول الدوري الحديث من توزيعه الإلكتروني | ٥★ |
| ٨ | ٨ | فهم معنى 'الدورية' في الجدول الدوري الحديث | ١✱ |

♁ الحروف والأرقام المستخدمة هنا قد تشير لمثيلاتها في الأسئلة، كما في (أ، ب، ج) السؤال الأول، وقد تشير لمجرد الترتيب دون وجود ذكر لها، كما في السؤال الثالث، وكذلك الخامس الذي تشير فيه (أ) للعمود الأول من جدول السؤال، و(ب) للثاني، و(ج) للعمود الأخير.

♁♁ الرموز بجانب بعض الأرقام تشير لتقارب المحتويات المعرفية في أسئلتها.

### ب-٢ المختبَرون

بما أن الدراسة الحالية تسعى لتحليل العمليات العقلية بهدف تحديد الحالات المعرفية، أو التعلمية، على متصل، أو مدرّج، نمو البنية المفهومية للموضوع الدراسي المختار للتطبيق (الجدول الدوري الحديث) في المنظومة المعرفية، أو الذهنية، أو العقلية، للمتعلم، فلابد لها من إجدى إستراتيجيتين: إما رأسية/طولية تتتبّع المتعلم الفرد من لحظة بدء اتصاله بالموضوع الدراسي حتى تمكّنه من بنيته المفهومية، وهذا سيحقق نتائج صادقة، وموثوقا بها، لدرجة كبيرة، لكنه سيستدعي ملازمة المتعلم طوال السنوات الدراسية التي يظهر فيها الموضوع في المنهج المدرسي. والإستراتيجية البديل

★ يؤمن الباحث أن كل مايتعلق ببنية الذرة هو ذو صلة مباشرة بالموضوع، باعتبار أن الجدول انعكاس لتلك البنية، وليس العكس، لكن المستطلعين من المعلمين والموجهين في المرحلة الأولى لم يروها كذلك، وهو ما أخذ في اعتبار بناء أدوات الدراسة فيما بعد، كما سيبين الفصل الرابع.

أفقية/عرضية، وتقوم على اختيار عينة من تلاميذ تلك السنوات الدراسية على افتراض أن كل منهم هو انعكاس صادق لمستوى تعلم صفه الدراسي، وهذا البديل هو الممكن عمليا في دراسات كهذه، وإن تدنت درجة صدقه مقارنة بالإستراتيجية الأولى.

وعلى هذا الأساس، تم اختيار عينة* مكونة من ثمانية عشر تلميذا وطالبا بين الصف الثامن، أو الثاني الإعدادي، والصف الثاني عشر، أوالثالث الثانوي، وهو عدد يكفي لأسلوب "التفكير بصوت عالٍ"؛ فالأسلوب يسبر العمليات العقلية الجارية أثناء الحل، وبالتالي تكون فيه المتغيرات الدخيلة التي قد تشوه صدق استنتاجاته أخف أثرا، وأقل كثيرا، مما هي في أسلوب تحليل إجابات الطلبة التحريرية مثلا للاستدلال منها على ما ارتكزت عليه من عمليات عقلية خفية، وقد يكفي دليلا على ذلك تأسيس نيول و سيمون (Newell and Simon) لنظرية "معالجة المعلومات" في علم النفس بالاعتماد على هذا الأسلوب لسنوات، وفي عرضهما للنظرية في كتابهما[1] الذي يقترب حجمه من ألف صفحة من القطع الكبير يحللان تفكير عدد لايختلف عن حجم العينة المرجعية هنا.

وقد اختيرت العينة المرجعية قصديا، وهو أمر ضروري لما لنوعية أفراد العينة من أثر كبير على نتائج هذا الأسلوب؛ فمن اللازم أن يكون لديهم الاستعداد، والجدية، اللذين سييسران تدريبهم على ما يتطلبه الأسلوب من إظهار ما يفكرون به وهم مشغولون في الحل. ولذلك، طُلب من أساتذة الصفوف المذكورة ترشيح أفضل طلاب لديهم في العلوم، على فرض أن 'الأفضل' هنا لن يكون مرادفا لـ 'الأتقن' تعلما في ظل التدني العام الذي كشفت عنه نتائج المرحلة الاستطلاعية-التحكيمية، ويشرحها بتفصيل الفصل الرابع.

وكان اختيار العينة في البداية من مدرسة واحدة، بواقع ثلاثة من كل صف، من أجل تقليل عدد المتغيرات المتدخلة في التطبيق. وتم اختيار مدرسة الشعب، لثلاثة أسباب مجتمعة: الأول أنها لم تكن من ضمن مدارس التحكيم – التي يتحدث عنها الفصل القادم- وهذا يضمن عدم انتقال أي أثر منها، مثل العلم بفقرات التقويم، إلى أفراد العينة المرجعية، أو المصدرية حتى الآن. والسبب الثاني هو تعاون إدارة المدرسة مع الباحث، والسبب الأخير هو أن المدرسة للبنين. وهذان شرطان ضروريان للعمل الذي يتطلب البقاء في المدرسة لفترة طويلة نسبيا، والانفراد بكل متعلم لمدة ساعة إلى ساعتين تقريبا. لكن، بعد تدريب أفراد العينة، والانتهاء من تسجيل جلسات اختبارهم، برز أمران استدعيا إضافة أربعة طلاب آخرين: أولهما ظهور مستوى طلاب مدرسة الشعب بمستوى يقارب في تدنيه مستوى الطلبة العام المشار إليه سابقا، وهذا دفع لاختيار ثلاثة آخرين من أكبر مدرسة في

---

★ يمكن نعت هذا العينة بـ"المصدرية" لأنها مصدر تفاصيل البنية المعرفية موضوع التحليل، أو بـ"المرجعية" لأن نتائج تحليل معرفتها ستشكل مرجعية تشخيص تعلم الموضوع الدراسي المعني، وقد اختيرت الصفة الأخيرة كونها مألوفة أكثر.

(١) Allen Newell and Herbert A. Simon (1972) Human Problem Solving. Englewood Cliffs, NJ, USA: Printice-Hall Inc.

المدينة (تعز الكبرى) لرفع احتمال ظهور مستويات تعلمية أعلى فيها. والأمر الآخر هو نقص عدد طلاب الصف الأول الثانوي عن ثلاثة في الاختيار الأول بسبب فشل طالبين آخرين في تعاملهما مع الأسئلة فشلا تاما، حتى بعد أن سمح لهما بأن يشتركا معا في الحل، كما أن مستوى هذا الصف بدا هو الأدنى من بين الصفوف الخمسة، ولذلك اختير الطالب الوحيد من مدرسة (٢٦ سبتمبر) لزيادة العدد من قبيل التأكد، والتوكيد، بالإضافة إلى أن اختياره لم يحتج وقتا إضافيا لأن لقاءه تم في مدرسة التجربة أثناء فترة تجريب النموذج. ويبين الجدول (٣) توزيع أفراد العينة.

جدول (٣): العينة المرجعية

| الصف / المدرسة | الثامن | التاسع | الأول الثانوي | الثاني الثانوي | الثالث الثانوي | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الشعب | ٣ | ٣ | ٢ | ٣ | ٣ | ١٤ |
| تعز الكبرى | ٠ | ٠ | ١ | ١ | ١ | ٣ |
| ٢٦ سبتمبر | ٠ | ٠ | ١ | ٠ | ٠ | ١ |
| المجموع | ٣ | ٣ | ٤ | ٤ | ٤ | ١٨ |

وتم تفريغ تسجيلات تفكير أفراد العينة أثناء الحل (الملحق ٥/ب)، وتحليلها مع أوراق إجابة الطلبة (الملحق ٥/أ)، وكانت نتيجة التحليل كالتالي.

## ج. نتيجة التحليل الوصفي

كشف تحليل كيفية حل تلك الأسئلة من قبل أفراد العينة المرجعية عن ثماني حالات معرفية، أو تعلمية، تبدأ بالتعلم 'الكامل' (الإتقان، أو التمكن)، وتنتهي بـ (الفهم البديل)، ويعطي الجدول (٤) وصفا لكل حالة، وأمثلتها بين أفراد العينة، وفي نصوص تفكير أفرادها (الملحق ٥/ب) المزيد من ثراء المعلومات.

جدول (٤): الحالات المعرفية المستخلصة من تشخيص متصل تعلم العينة المرجعية*

| الحالة الأولى: التمكن | |
|---|---|
| السمات | ○ إدراك سريع لهدف السؤال.<br>○ تماسك معرفي يظهر في إجابات محددة، لاتحتمل التأويل، ومحيطة بجميع أوجه المفهوم إن كان له أكثر من وجه، مثل اسمه، وتعريفه، ومكانه، وعدده، وبدائله، وفي التأكيد على قاعدة الحل ذكرا وتطبيقا، إن احتاج أي سؤال لذلك، وفي اللجوء الفوري لنموذج الجدول الدوري في حل أي سؤال معتمدا عليه.<br>○ الخلو من أخطاء الفئات التعلمية الأخرى لاحقة الذكر. |
| المظاهر في أمثلة | يمثل الطالب صفوان، من الصف الثالث الثانوي، هذه الحالة بوضوح، وفي جل الأسئلة، فإدراكه السريع، وتماسكه المعرفي، يتجليان أولا بقلة الزمن الذي استغرقه في الحل، وذكره لجميع جوانب المفهوم، كما في إجابته لجميع أجزاء السؤال الأول ذي التعريفات مثلا (٣-١٧)، ويتبين تماسك حالته المعرفية أيضا في إدراكه لاعتماد إجابة سؤال ما على الجدول بمجرد النظر، كما في السؤال الثاني (٢١-٢٨) الذي أخفق فيه جميع الطلبة ماعدا جميل من الصف الثاني الإعدادي (٢٠-٣٢)، وهو يشارك صفوان في الكثير من الصفات باستثناء مستوى |

| | |
|---|---|
| | النضج الذي برز في بعض هفواته. |
| **الحالة الثانية: شبه التمكن** | |
| **السمات** | ○ امتلاك المبدأ العلمي، لكن بشكل غير متمكن، كأن يستخدمه المتعلم في حل أجزاء من سؤال، وفجأة يحيد عن المبدأ في حل بقية الأجزاء. |
| **المظاهر في أمثلة** | حل السؤال الخامس (ب+ج) من قبل ناظم الصف الثاني الثانوي هو أحد أمثلة هذه الفئة (٧٠-١٦٣)، فبعد ملء الثلاثة الفراغات الأولى باتباع المبدأ الصحيح يخطئ في حل الفراغ الأخير عند السطر (١٣٨)، وكذلك جميل الصف الثامن في حله للسؤال (٥ج)، فهو يحل على أساس قاعدة التوزيع الإلكتروني، لكنه يخرج عن هذه القاعدة في حل الفراغ الأخير فيقع في خطأ يكشف عن سوء فهم كبير عنده، بإعطائه عشرين إلكترونا لآخر مستويات الطاقة في الذرة (١٤٦-١٧١). |
| **الحالة الثالثة: فهم جزئي** | |
| **السمات** | ○ تطبيق قاعدة دون القدرة على التصريح بها.<br>○ امتلاك جزء من مبدأ.<br>○ امتلاك بعض مبادئ نظرية ما دون بقية المبادئ. |
| **المظاهر في أمثلة** | علي (ثامن) يفشل في سؤال قاعدة التوزيع الإلكتروني لحل (٣ب) بينما يطبقها لحل (٤أ) (٦١-٩٧)، وسبعة من أفراد العينة استطاعوا تفسير رموز القاعدة في الجزء (٣ب) من السؤال الثالث، لكن لم يدركوا استثناءي القاعدة في (٣ج)، ماعدا صفوان ذكر أحدهما، والشيء نفسه ينطبق على تطبيق القاعدة في السؤال الرابع (قارن درجات هذه الأسئلة في الجدول ٤-٥ التالي). وفي السؤال الخامس عن ثلاثة من مبادئ نظرية الجدول الدوري، وقع كثير من الطلبة ضمن هذه الفئة بتطبيقهم لواحد أو اثنين من المبادئ دون البقية (راجع كل من حصل على تشخيص ٦ في أي من أجزاء السؤال بجدول ٤-٥). وهناك عدد من الطلبة يدركون أن العدد الذري يساوي ترتيب العنصر في الجدول، لكنهم يخرجون العناصر الانتقالية من الترتيب مثل علاء (الصف التاسع) (٤٤٠-٤٥٩)، ومحمد (أول ثانوي) في حل (٥ب) (٤٥٤-٤٧٥)، أو سليم (ثاني ثانوي) في حل السؤال السابع(١٧١-١٩٧)، أو وصول مهدي (تاسع) لإجابة السؤال السادس بالاعتماد على خاصية التكافؤ فقط (٢٩١-٣٠٠). |
| **الحالة الرابعة: سوء الفهم** | |
| **السمات** | ○ يعمم، أو يطبق مبدأ ما، خطأ. |
| **المظاهر في أمثلة** | مثل تعميم: 'عدد الإلكترونات=عدد البروتونات' إلى 'عدد النيوترونات=عدد البروتونات/عدد الإلكترونات' عند مهدي (تاسع) في حل السؤال الثاني (٦٠-٦٦)، أو تعميم: 'رقم المجموعة=إلكترونات المستوى الأخير' على المجموعة (صفر) عند حسن (ثالث ثانوي) (١٧٤-١٧٧) و (١٩٥-٢٠٣). |
| **الحالة الخامسة: فهم مخلخل** | |
| **السمات** | ○ الخلط بين المفاهيم، أو تداخلها مع بعضها، في البنية المعرفية للمتعلم. |
| **المظاهر في أمثلة** | مثل إحلال التكافؤ محل العدد الذري في السؤال الأول عند كمال (ثاني ثانوي) (٥٣-٥٥)، وتسمية رقم ظاهر على الرمز بعدد النيوترونات، ووضع الإلكترونات في النواة، من قبل سليم (ثاني ثانوي) في السؤال الأول (٢٣-٢٥)، أو وضع البروتونات على مستويات الطاقة عند مهدي الصف التاسع في حله السؤال الأول (٣٨-٤٤)، أو مساواة رقم المجموعة بعدد |

| | |
|---|---|
| | المستويات الفرعية عند حسن الثالث الثانوي في الجزء (ج) من السؤال الخامس (١٧١-١٧٣) و (١٩٠-١٩٣)، أو مساواته بالعدد الذري عند مروان٩ الصف التاسع في إجابة السؤال الخامس (١٣١-١٨١)، وبعدد الإلكترونات في الذرة عند علاء من نفس الصف في حل الجزء (أ) من السؤال الثالث (٢٠٦-٢٠٩)، أو الخلط بين عدد الإلكترونات وعدد الذرات عند طالبي الصف الأول الثانوي: إبراهيم (٢١١-٢٥٣) ومحمد (١٤٥-١٦٣) في أكثر من سؤال، وبالذات السؤالين الثالث والخامس. |
| **الحالة السادسة: فهم مخصص** | |
| **السمات** | ○ غياب التعميم، وبقاء الفهم مرتبطا بأسماء أو طرق محددة. |
| **المظاهر في أمثلة** | مثل الوصول للحل اعتمادا على تذكر الحديد تحديدا من قبل حسام الأول الثانوي (٢٨-٣٧)، وعند ناظم الثاني الثانوي (٧٥-٩٤)، وحسن الثالث الثانوي (١٢-٣٣)، وإصرار حسام على فرض أسماء عناصر، حتى ولو خطأ، على رموز السؤال (٩٣-١١٩). ومثل توزيع الإلكترونات على نحو صحيح (٢، ٨، ١٨) من قبل مهدي التاسع (١١٠-١١٧) ومحمد الأول الثانوي (١٨١-٢٠٩) وفقا لما سمعاه من المعلم، وعودة محمد إلى ذاكرة أسماء العناصر لتقرير أيها غاز في حله للسؤال السادس (٤٩٠-٥٢٠). |
| **الحالة السابعة: فهم سطحي** | |
| **السمات** | ○ تركيز على أبعاد سطحية للمفهوم، وإهمال جوهره. |
| **المظاهر في أمثلة** | مثل الالتفات لمواقع الأعداد على الرمز بدلا من حجمها في تمييز العدد الذري من الكتلي، وبالتالي مبادلة موقعي العددين، في السؤال الأول عند فياض الثامن (٨-١٤)، وعلاء التاسع (٢٣-٣٨). ومثال أخذ الأرقام المبينة على الرمز حلا للسؤال الثاني من قبل كل من خليل الأول الثانوي (٢٥-٣٠)، وكمال الثاني الثانوي (٨٧-١٣٠)، وفياض (٣١-٣٥) وعلي (٣٥-٥٢) من الصف الثامن. وفي مثال ثالث، يستبعد علي الثامن رمزين من الحل الصحيح في السؤال السادس لأن على أحدهما كتب العدد الذري وعلى الآخر الكتلي (٢٩٨-٣٢٣). |
| **الحالة الثامنة: فهم بديل** | |
| **السمات** | ○ فهم مختلف تماما عن الفهم المستهدف تعليميا. |
| **المظاهر في أمثلة** | وقد يظهر هذا الفهم الخاص بالمتعلم صراحة في تفكيره المستنطق، أو يستدل على وجوده فقط دون نوعه من ترك السؤال بلا إجابة، ومن الأمثلة الظاهرة فهم علي الثامن للرمز في الجدول الدوري بأنه يدل على عنصر أو مركب (٢٠-٢١)، وتعريف علاء التاسع للعدد الذري بأنه عدد ذرات العنصر (٣٧-٤٢)، وتعريف عصام الثاني الثانوي للعدد الذري بأنه عدد الذرات في نواة العنصر (٣٠-٣٥)، واعتقاد مروان الثالث الثانوي بأن عدد الإلكترونات يساوي عدد الذرات في الكون (٩٢-١٠٣)، واختيار فياض الثامن للحل الصحيح على أساس خطأ، وهو ملاحظته للعلاقة الرياضية بين الرقمين ٨، و ٣٢ المكتوبين على رمزين من رموز السؤال السادس الثلاثة، وهي أن ٣٢ من مضاعفات الـ ٨ (٢٦٥-٢٨٥). |

★ الأرقام التي ترد داخل الجدول على الصورة المبينة بين القوسين ، تشير لمرجع الأمثلة، وهو رقم الأسطر ذات الصلة بكل مثال في الملحق (٥/ب)، حيث تعني الشرطة [-] "إلى".

## د. التحليل الكمي

لأجل مزيد من دقة التحليل، جرت مقارنة درجات التحصيل، وتقديرات الحالات التشخيصية الثماني المبينة في الجدول (٤)، وذلك بعد توحيد تدريج المقياسين بـ'تصحيح' الإجابات على مقياس ثماني في موازاة فئات التشخيص، فأعطيت القيمة (٨) للإجابة الصحيحة، ولفئة (الإتقان)،

وأعطي التقدير (١) لفئة (الفهم البديل) وللإجابة الخطأ أوعدم الإجابة، باعتبار أن تـرك الطالـب للسؤال بدون إجابة بعد وصوله إليه، والتفكير فيه، يشير لعدم امتلاكه الإجابة الصحيحة، لأن كـل فرد في العينة المرجعية منح كل الوقت الذي أراده حتى كان يتوقف بنفسه عن الحل، ويمكن إدراك ذلك من نصوص تسجيلات تفكيرهم في ملحق (٥/ب). ويضم الملحق (٦) مفردات تقـديرات كـل فرد، وكل جزء سؤال، تحصيلا وتشخيصا، وعلى غرار أسلوب الجدول (٥) الذي يعرض متوسط تلك التقديرات.

جدول (٥): مقارنة كمية بين قيم أو متوسطات التعلم وفئات التشخيص

| السؤال | ١أ١ | ١أ٢ | ١ب١ | ١ب٢ | ١ج١ | ١ج٢ | ٢ | ٣أ | ٣ب | ٣ج | ٤أ | ٤ب | ٥أ | ٥ب | ٥ج | ٦ | ٧ | ٨ | متوسط |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| عصام | 1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.2 |
| تشخيص | 2 | 8 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.4 |
| مروان١٢ | 8 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2.8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.6 |
| تشخيص | 8 | 8 | 2 | 6 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2.5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.9 |
| إبراهيم | 8 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 1 | 2.8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.8 |
| تشخيص | 8 | 8 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 5 | 8 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2.3 |
| خليل | 8 | 8 | 1 | 1 | 1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.8 |
| تشخيص | 8 | 8 | 2 | 4 | 2 | 6 | 2 | 4 | 4 | 6 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2.4 |
| حسام | 1 | 8 | 8 | 1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 2.8 | 2.8 | 2.75 | 1 | 1 | 1 | 2.4 |
| تشخيص | 1 | 8 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 6 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 5 | 1 | 1 | 2.8 |
| سليم | 8 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4.5 | 1 | 1 | 1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 1 | 2.9 |
| تشخيص | 8 | 8 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 1 | 3.4 |
| على | 1 | 8 | 1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4.5 | 1 | 8 | 1 | 2.8 | 2.8 | 4.5 | 1 | 2.4 | 1 | 3.1 |
| تشخيص | 1 | 8 | 2 | 8 | 2 | 4 | 4 | 1 | 6 | 6 | 8 | 6 | 1.3 | 2.5 | 4.3 | 2 | 2 | 1 | 2.7 |
| مروان٩ | 8 | 8 | 8 | 1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 8 | 1 | 8 | 1 | 4.5 | 4.5 | 8 | 1 | 1 | 1 | 4.1 |
| تشخيص | 8 | 8 | 8 | 5 | 8 | 4 | 6 | 1 | 8 | 6 | 8 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 1 | 1 | 4.6 |
| مهدى | 8 | 8 | 8 | 1 | 8 | 1 | 4.5 | 1 | 1 | 1 | 8 | 1 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 8 | 6.6 | 1 | 4.5 |
| تشخيص | 8 | 8 | 8 | 5 | 8 | 4 | 5 | 5 | 1 | 1 | 3 | 3 | 5 | 6 | 5 | 6 | 4.4 | 1 | 4.7 |
| فياض | 8 | 8 | 1 | 1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 8 | 1 | 8 | 1 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 8 | 6.6 | 1 | 4.7 |
| تشخيص | 8 | 8 | 2 | 4 | 2 | 8 | 4 | 4 | 8 | 6 | 8 | 6 | 1.5 | 3.5 | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 |
| محمد | 8 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4.5 | 1 | 4.5 | 1 | 8 | 1 | 8 | 8 | 4.5 | 1 | 8 | 1 | 5.1 |
| تشخيص | 8 | 8 | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 | 6 | 6 | 3 | 3 | 8 | 6 | 4 | 3 | 6 | 1 | 5.1 |
| علاء | 1 | 8 | 8 | 1 | 8 | 1 | 4.5 | 1 | 1 | 1 | 8 | 1 | 8 | 8 | 8 | 1 | 6.6 | 1 | 5.3 |
| تشخيص | 1 | 8 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 8 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5.6 | 1 | 4.4 |
| بلية | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4.5 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 8 | 8 | 1 | 8 | 1 | 5.3 |
| تشخيص | 8 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 8 | 4 | 4 | 3 | 3 | 8 | 8 | 6 | 1 | 6 | 1 | 5 |
| حسن | 8 | 8 | 1 | 1 | 8 | 8 | 1 | 8 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 | 8 | 1 | 8 | 8 | 4 | 5.4 |
| تشخيص | 8 | 8 | 3 | 1 | 2 | 6 | 1 | 8 | 8 | 6 | 4 | 4 | 8 | 8 | 5 | 8 | 6 | 6 | 5.9 |
| كمال | 8 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 | 8 | 6.3 | 8 | 8 | 4 | 5.4 |
| تشخيص | 8 | 8 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 | 8 | 6 | 8 | 6 | 8 | 6.3 | 7 | 8 | 8 | 6 | 6.3 |
| ناظم | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 1 | 1 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 | 8 | 6.3 | 8 | 8 | 4 | 6.4 |
| تشخيص | 8 | 8 | 3 | 8 | 3 | 8 | 1 | 4 | 8 | 6 | 8 | 6 | 8 | 7 | 7 | 8 | 6 | 6 | 6.4 |
| جميل | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 1 | 1 | 8 | 8 | 8 | 6.3 | 1 | 6.6 | 1 | 6.6 |
| تشخيص | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 5 | 6 | 4 | 7 | 8 | 5.8 | 5 | 5 | 1 | 6.6 |
| صفوان | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 4.5 | 8 | 1 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7.6 |
| تشخيص | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7.9 |
| متوسط | 6.4 | 7.6 | 3.7 | 2.6 | 4.1 | 3.3 | 2.8 | 2.6 | 4.1 | 1.2 | 6.1 | 1.8 | 5.1 | 4.9 | 4.3 | 3.3 | 5 | 1.9 | ★ |
| تشخيص | 6.5 | 7.6 | 3.6 | 3.6 | 3.8 | 3.9 | 3.3 | 4.4 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 4.1 | 4.5 | 4.5 | 4.1 | 3.9 | 4 | 2.2 | |

★ لتيسير تتبع علاقات الجدول وسط كثافته الرقمية، تم استخدام الأرقام "العربية" لتميز أشكالها الهندسية، وتمثيل كل طالب فيه بسطرين: الأعلى لتقديرات تعلمه، والأسفل لتشخيصه، لتظهر علاقات التقديرين على صورة كسر عادي بسطه للتعلم، ومقامه للتشخيص.

ومن النظر في الجدول (٥)، يتبين وجود ثلاث صيغ لعلاقات تقديري التعلم (ع) والتشخيص (خ)، فهما

متفقان في طرفي المقياس حيث تقدير التعلم يكافئ تقدير التشخيص، أي على صيغة (ع ≡ خ)، وتكون هذه في صورة (٨:٨) على الطرف الأعلى، أي إن الإجابة النهائية، والتفكير الذي قاد إليها، يدلان على إتقان صاحبهما، وفي صورة (١:١) على الطرف الأدنى حيث تشير الإجابة النهائية وعملياتها العقلية كلتاهما إلى (فهم بديل)، أو غير صائب.

وقد يتساوى التقديران أيضا بين الطرفين الأعلى (٨:٨) والأدنى (١:١) بقيَم لاترقى إلى مستوى الإتقان ولاتهبط إلى (الفهم البديل)، مثل (٦,٣:٦,٣)، أو (٧,٦:٧,٦)، لكن الأغلب أن لا يتساوى التقديران بين النهايتين العليا والدنيا لكلٍ من متصلي التعلم والتشخيص، وتتفاوت أمدية هذا الاختلاف بين صيغتين تجمعان كل مدى، أولاهما أن يكون تقدير التعلم أكبر من تقدير التشخيص، أو (ع > خ)، مثل $\frac{8}{3}$، أو $\frac{5.1}{4.5}$. والعكس، $\frac{3}{8}$ أو $\frac{2.75}{3}$ مثلا، هو الصيغة الأخرى (ع < خ)، وفي الصيغتين يشير البسط لتقدير التعلم.

وبحساب عدد تلك الصيغ العامة الأربع في الجدول (٥)، أمكن الخروج بنتائج الجدول (٦)، وفيه يظهر الانسجام بين تقديرات حدي علاقة التعلم بالتشخيص واضحا للعيان في الصيغة (ع ≡ خ)، مثلما يظهر تعدد قيَم حدي كلٍ من الصيغتين الأخريين بدرجة يصعب تقرير مدى انسجام تقديراتهما بدون الإحصاء؛ فمجموع مفردات الصيغتين لجميع الأسئلة هو (١٥٦) مفردة، وتتنوع صور هذه المفردات بحسب اختلاف قيم (ع) و(خ) على المقياس الثماني.

جدول (٦): التوزيع الكمي لعلاقات تقديرات التعلم والتشخيص عند العينة المرجعية

| البيان / الصيغة | | ع ≡ خ | | | ع > خ | ع < خ | المجموع الكلي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $\frac{8}{8}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{6.3}{6.3}$ | | | |
| في جميع الأسئلة | العدد | ٨٦ | ٨١ | ١ | ١٠٣ | ٥٣ | ٣٢٤ |
| | النسبة ٪ | ٢٦,٥٤ | ٢٥,٠٠ | ٠,٣١ | ٣١,٧٩ | ١٦,٣٦ | ١٠٠ |
| للأسئلة بدون سؤالي ٣+٤★ | العدد | ٦٥ | ٦٩ | ١ | ٥٣ | ٤٦ | ٢٣٤ |
| | النسبة ٪ | ٢٧,٧٨ | ٢٩,٤٩ | ٠,٤٢ | ٢٢,٦٥ | ١٩,٦٦ | ١٠٠ |

★ أي بعد حذف أجزاء السؤالين ذات اللون الرمادي في الجدول (٥)، والتي يرتبط محتواها بقاعدة التوزيع الإلكتروني في الذرة.

وباستخدام الإحصاء للكشف عن مستوى ارتباط تقديرات المتغيرين (ع) و (خ)، كانت النتيجة كما في الجدول (٧) الذي يتجلى فيه كيف أثّر تدني الدرجات النهائية للطلبة في السؤالين الثالث والرابع على قوة ارتباط تقديرات التعلم والتشخيص، وهي القوة التي تجاوزت التسعين بعد حذف هذين السؤالين من التحليل. ويعود هذا إلى طبيعة محتوى، وتركيبة، كل منهما، إذ يدور محتوى السؤالين حول قاعدة التوزيع الإلكتروني في الذرة، واثنين من استثناءاتها، فبنيت الأسئلة (٣ب، و٣ج، و٤) من جزءين لكل منها، وجرى تقدير كل جزء في ضوء أداء المتعلم على الجزء الآخر، وتقدير كل سؤال في ضوء الأداء على السؤال الآخر أيضا، نظرا لأن السؤال الرابع يطلب تطبيق المعرفة

بالقاعدة التي يسأل عنها الثالث. ومما زاد تعقيد هذه التركيبة المعقدة أصلا أن الطلبة جميعهم فشلوا في إتقان الجزءين (٣ج٢، و٤ب)، ولم يختلف حال (٣ج١) كثير الذي لم يصب فيه سوى طالب واحد من أفراد العينة (انظر المنطقة الرمادية في الجدول ٥).

جدول (٧): المعالم الإحصائية لمستوى الاتفاق العام بين تقديرات التعلم والتشخيص

| قاعدة المقارنة | حد العلاقة | على مستوى الطلبة | | | | على مستوى الأسئلة | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | معالم الاتفاق | | معامل الارتباط | | معالم الاتفاق | | معامل الارتباط | |
| | | المتوسط | الانحراف | بيرسون | سبيرمان | المتوسط | الانحراف | بيرسون | سبيرمان |
| جميع الأسئلة | لتعلم | ٤,١٨ | ١,٩١ | ٠,٩٦٩ | ٠,٩٦٣ | ٣,٩٣ | ١,٧٢ | ٠,٧٤٠ | ٠,٥٤١ |
| | لتشخيص | ٤,٣٢ | ١,٨٤ | | | ٤,٣٧ | ١,١٩ | | |
| الأسئلة بدون سؤالي ٣+٤ | لتعلم | ٤,٢٤ | ١,٨٠ | ٠,٩٥٤ | ٠,٩٤٩ | ٤,٣٧ | ١,٦١ | ٠,٩٢٧ | ٠,٩٢٠ |
| | لتشخيص | ٤,٢٧ | ١,٧١ | | | ٤,٣٣ | ١,٣٤ | | |

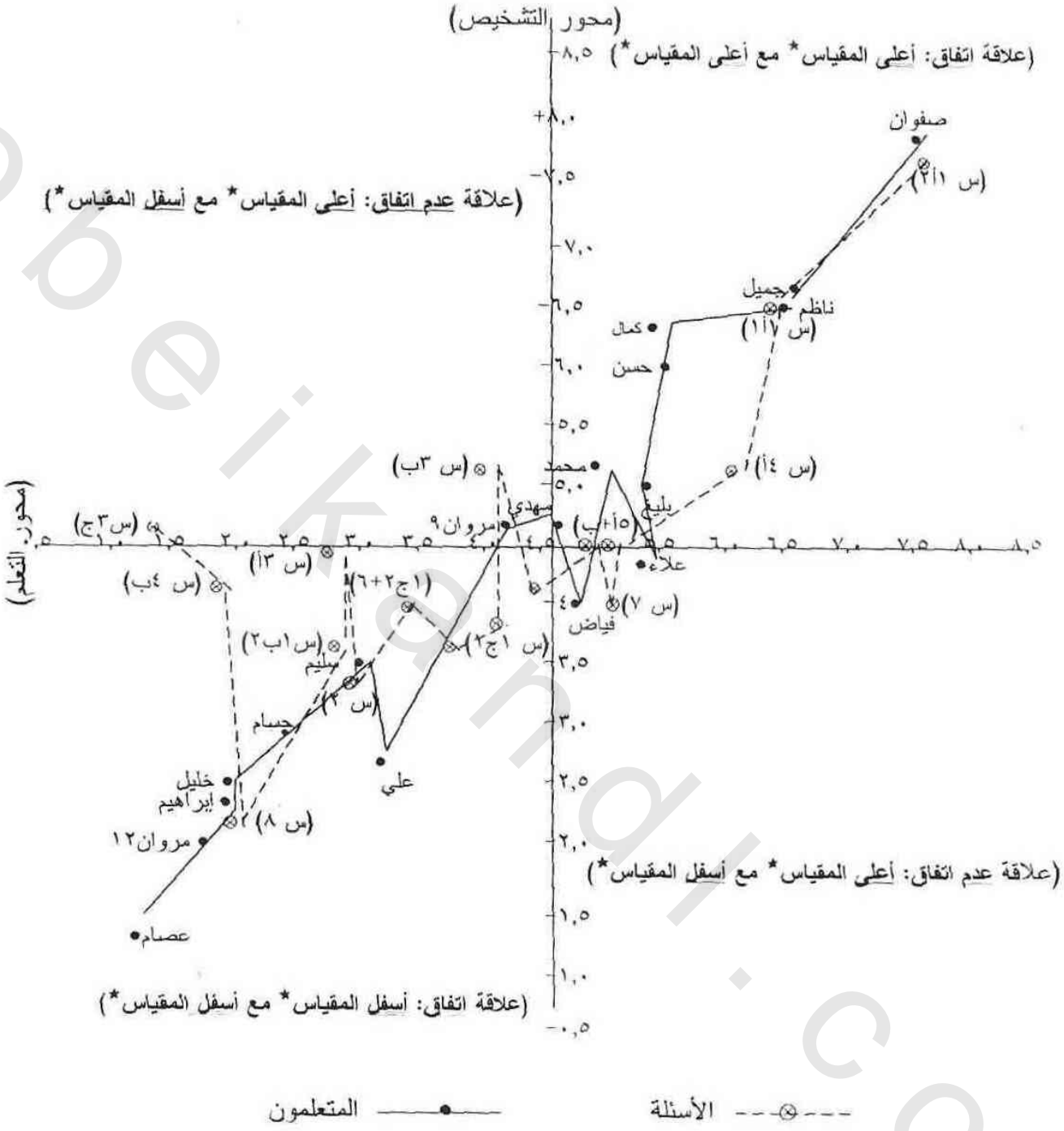
وللقرب من الصورة أكثر تم بناء الشكل (٣) بتمثيل المتوسطات العامة لتقديرات المتعلمين والأسئلة في التعلم (المحور الأفقي)، وفي التشخيص (المحور الرأسي)، وهي المتوسطات المبينة رقميا في الصف والعمود الأخيرين للجدول (٥). وفي هذا التمثيل، يضم الربع الأيمن الأعلى قيَم النصف الأعلى من كلا المقياسين، بينما يعرض الربع الأيسر الأسفل قيم النصف الآخر، وبالتالي تعكس كل القيم الداخلة في هذين الربعين اتساقا داخليا بين تقديرات متغيريها، وهي السمة التي لاتخرج عنها قيم الطلبة، إلا قليلا في حالتي مروان (الصف التاسع)، وفياض (الصف الثامن)، حول النقطة المركزية لمحوري الشكل، وهي منطقة يكون التباين فيها طفيفا على عكس أعماق ربعي عدم الاتفاق اللذين يبينهما الشكل أعلى اليسار، وأسفل اليمين، وهي منطقة لم تدخلها أية قيمة عدا السؤال (٣ج).

إذن، الاتساق العام يشمل أيضا تقديرات المتغيرين على مستوى الأسئلة، ولم يخرج عنه سوى تلك الاستثناءات المذكورة عن السؤالين الثالث والرابع، والتي يتضح أنها لاتشمل جميع أجزائهما كما ظُن في البداية، فلايقترب من (٣ج) عدا (٣أ)، و(٤ب)، وإن كانا مازالا في ربع الاتفاق الأيسر، أما (٣ب) و(٧) فخروجهما لم يتعدَ المنطقة المركزية.

وإجمالا، يجسد مسار الخطين في الشكل كل الاتساق المتوقع من تحليل بيانات شفوية استغرقت حوالي مائتي صفحة (الملحق ٥/ب)، ومعها ثمانون صفحة أسئلة تحريرية (ملحق ٥/أ)، ومن ثم تحويلها إلى أرقام في (١٢٢٤) خلية بيانات: ٦١٢ (٣٤ جزء سؤال × ١٨ طالبا) لتقديرات التعلم، ومثلها للتشخيص (الملحق ٤)، وصولا إلى (٣٢٤) علاقة كمية احتواها الجدول (٥)، ثم جسدها بيانيا الشكل (٣) في (٣٦) نقطة فضائية، أو فراغية. وعليه، يمكن الاعتماد على نتائج الجدولين (٥)، و(٦)، والبدء بمناقشتها بثقة.

### هـ. التفسير

يقود التحليل السابق إلى ملاحظتين، في الإطار العام. وأول ملاحظة يمكن استنباطها من الجدولين




شكل (٣): تمثيل تقريبي لاتجاه علاقة تقديرات التعلم والتشخيص

* إحدى كلمتي المقياس تشير لمقياس التعلم، والأخرى لمقياس التشخيص.



obeikandl.com

(٥) و (٦) هي أن (٣١) مفردة، وبنسبة (٥٨,٤٩٪)، من علاقات (ع > خ) لجميع الأسئلة وصلت فيها (ع، أو التعلم) إلى أقصى تقدير (٨) بينما تراوحت قيمة (خ) بين (١) و (٧). وهـــذا يشـير إلى أن القسم الأكبر من الأسئلة الواقعة في هذه الفئة قد حصل فيها المتعلمون على الدرجة النهائية رغم إن حالاتهم، التعلمية أو المعرفية، لاتخولهم تحقيقها، إذ إن فهم بعضهم لمـا يتجـاوز 'الفهـم البديل' (١)، مثل فياض الصف التاسع في السؤال السادس، وحسام الصـف العاشـر فـي سـؤال (٤ب)، ولما يتجاوز 'الفهم السطحي' (٢) عند علاء الصف التاسع في السؤالين (١ب١ + ١ج١)، وعند حسن الصف الثالث الثانوي في السؤال الأخير، ولما يتجاوز 'الفهم المخصـص' (٣) عنـد ناظم الصف الثاني الثانوي، وحسام، في هذين السؤالين أيضا، ثم تتتالى بقية مستويات الفهم غيـر الإتقاني (٤، ٥، ٦، ٧) في ما بقي من الحالات.

إذن، فالدرجة الكاملة لا تعني دائما تعلما كاملا. ومن هذه النتيجة يمكن التعميم – في حـدود هـذه الدراسة – بأن الدرجة الواحدة لاتدل على فهم واحد دائما، وهذا مالايمكن كشفه بتحليل الإجابـات النهائية فقط، بل لابد له من تحليل العمليات العقلية التي استندت عليها تلك الإجابات. ويتفـق هـذا 'التعميم' مع طروحات علم النفس المعرفي التي أوجزها الفصل الثاني، كما تدعمه الصـيغة (ع < خ) أيضا؛ فجميع صور هذه الصيغة ذات الإجابات النهائية الخطأ (ع=١) لاتقدم سببا وحيداً للخطأ، بل هناك أخطاء بسبب (فهم جزئي)، وأخرى لـ (سوء الفهم)، وثالثة تعود لـ (تخلخل) بنية الفهـم، وهكذا حتى آخر قيَم (خ) في الصيغة.

ولذلك 'التعميم' بعد آخر ذو دلالات تربوية واجتماعية أوسع، ويمكن رؤيته في مجموع من حققوا أعلى تقدير (ع=٨) في الصيغتين (ع > خ)، و(ع ≡ خ)، فقد بلغ مجموعهم (١١٧) على مسـتوى جميع الأسئلة، و(٨٩) باستبعاد السؤالين الثالث والرابع، وشـكلت صـور (ع > خ)، أي الدرجـة النهائية أكبر من التعلم الفعلي، نسبتي (٢٦,٥٪) و(٢٦,٩٧٪) من كل مجموع على الترتيب. وهـذا يعني أن ما يربو على رُبْع عدد الطلبة الذين يوسمون بـ'ناجحين' وفق درجاتهم النهائية فقط هـم ليسو كذلك على الأرجح في حقيقة حالاتهم المعرفية.

والملاحظة العامة الأخرى هي أن تعلم أفراد العينة، وتشخيص حالاتهم المعرفية، بقيا يدوران حول القيمة (٤) في المتوسط، وهو مؤشر ينم عن تدني التحصيل عامة، خصوصا أن ثلثي أفراد العينة هم من المرحلة الثانوية، وأن اختيار جميع أفراد العينة تم بناء على ترشيح معلميهم لـ'أحسن' طلابهم في العلوم، وأن تحليل التباين لم يكشف عن أي دلالة إحصائية للفروق بين متوسـطات الصـفوف الخمسة، إذ تراوحت الدلالة في فروق التعلم بين (١)، و(٠,٦٥٧)، وبين (١) و (٠,٦٩٩) في فروق متوسطات التشخيص. ويعني مؤشر القيمة (٤) تشخيصيا أن أسباب التدني عامة ترجع إلى تخلخـل في البنية المفهومية للتعلم، وهو ما قد يوحي بافتقار واقع التدريس و/أو المنهج للتنظيم الذي يعكس تلك البنية، وهذا ما سيتعرض له الفصل الخامس في سياق التعليق العام على النتائج.

وفي الإطار الفردي، يمكن استخدام تفاصيل الجدول (٥) لفهم حالة كل متعلم على حدة، فهي تبين الحالة المعرفية لكل فرد في كل جزئية من المحتوى، لكن هذا النوع من التفصيل بحاجة لظروف خاصة مثل فصول دراسية لا يتجاوز حجم كل منها عشرين متعلما، وهذا لايوجد في واقع المدرسة اليمنية، كما عرض الفصل الثاني. ولذلك، سيكتفى هنا بالبحث عن أنماط عامة في أوساط المتعلمين.

ولاستنباط أنساق تتوسط التفاصيل الفردية، والمتوسط العام، جرى تقسيم العينة إلى أربع فئات بحسب تقديرات تعلمهم، وتكونت المجموعة الأولى من الحاصلين على تقدير (٦) فأعلى، وتضم أول ثلاثة طلاب من أسفل الجدول (٥)، ولتسم هذه مجموعة (الأداء المتقدم)، ثم الذين وقعت تقديراتهم دون (٦) وأعلى من (٤)، وبلغ عددهم ثمانية طلاب يلون بالترتيب المجموعة الأولى باتجاه أعلى الجدول، وليُشَرْ لهؤلاء باسم (مجموعة الأداء المتوسط). أما التقديرات (٤-٢) فحصل عليها ثلاثة أفراد، ويمكن وصف أدائهم بـ (المتواضع)، وفي الأخير يأتي الأربعة الحاصلون على تقدير أقل من (٢)، وسيشار إليهم بـ (مجموعة الأداء الابتدائي). وبالطبع، كان بالإمكان تقسيم العينة إلى أكثر من أربع مجموعات، لكن ذلك سيقلل من عدد أعضاء كل مجموعة، وهذا سيمنع تكاثف السمات اللازم للوصول لأنماط نسقية تسمح بجبر ما ذكر أعلاه من استثناءات قليلة حادت عن الخط العام، ورؤية ما يتخلل التفاصيل من اتجاهات (Trends) تشخيصية. وفي الجدول (٨) صورة أداء المجموعات الأربع.

جدول (٨): مقارنة مستوى حضور الحالات المعرفية الثمان عند مجموعات الأداء الأربع

| مجموعة الأداء | عدد أفرادها | متوسط تكرارات كل حالة معرفية (ن=٦١٢) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | إتقان | شبه إتقان | فهم جزئي | سوء فهم | فهم مخلخل | فهم مخصص | فهم سطحي | فهم بديل |
| المتقدمة | ٣ | ٢١,٣٣ | ١,٣٣ | ٧,٣٣ | ١,٠٠ | ١,٠٠ | ٠,٦٧ | ٠,٠٠ | ١,٣٣ |
| المتوسطة | ٨ | ٨,٨٨ | ٠,٣٨ | ٨,٢٥ | ١,٣٨ | ٦,٢٥ | ١,٨٨ | ٢,٠٠ | ٥,٠٠ |
| المتواضعة | ٣ | ٢,٣٣ | ٠,٠٠ | ٤,٦٧ | ٠,٣٣ | ٣,٠٠ | ٦,٦٧ | ٤,٠٠ | ١٣,٠٠ |
| الابتدائية | ٤ | ٣,٠٠ | ٠,٠٠ | ١,٥٠ | ٠,٠٠ | ٣,٠٠ | ٠,٥٠ | ٣,٠٠ | ٢٤,٠٠ |
| المجموع* | ١٨ | ١٥٠ | ٧ | ١٠٨ | ١٥ | ٧٤ | ٣٩ | ٤٠ | ١٧٩ |

* المجموع أسفل كل عمود = المتوسطات داخل خلايا العمود × عدد أفراد مجموعات الأداء أمامها.

من الواضح ،إذن، أن أنماطا نسقية أخذت تبرز بعد تقسيم العينة الرباعي. ويمكن إجمال تلك الأنماط في النقاط التالية:

١. نصف أفراد العينة تقريبا يقعون في فئة (الأداء المتوسط)، وهذا يطابق التوقع، فقد غدا من المسلمات أن تتوصل دراسات التعليم إلى 'توسط' أداء القسم الأكبر من عينتها بالنسبة لمقياس كل منها، علاوة على المشاهدات العامة لأنظمة التعليم عامة التي لاتكاد تختلف في مسألة وسطية أداء الطلبة العام، بحسب مقياس كل منها أيضا. وقد يكون من الملفت – الذي يصب في مجرى تأكيد هذا الكلام – أن تمثل في هذه الفئة جميع صفوف العينة الخمسة، وأن يكون بين هؤلاء جميع تلاميذ الصف التاسع (نهائي التعليم الأساسي).

٢. الحالتان المعرفيتان في منتصف مقياس التشخيص، أي (سوء الفهم)، و(الفهم المخلخل)، ظهرتا أكبر

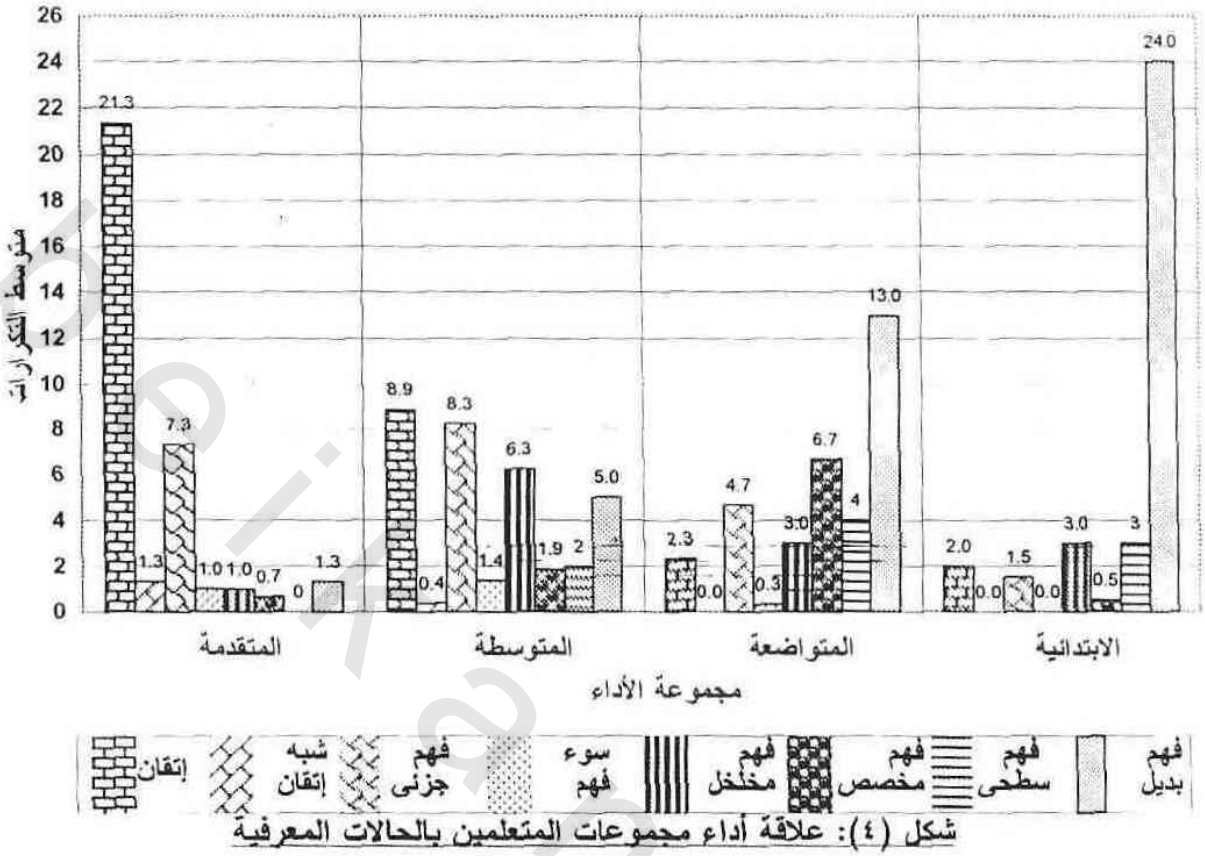
مايكون عند المجموعة المتوسطة أيضا، وهذا له دلالتان: فنية، وتشخيصية. فمن الناحية الفنية، يقوي هذا التوافق بين وسطي التقديرين من صدق التقسيم الرباعي، ومن صدق اتساق مقياسي التعلم والتشخيص في تقديراتهما، الذي سبق مشاهدته على المستوى الفردي، والعام. ومن جهة تشخيصية، يمكن الاستدلال بأن سوء أداء غالبية المتعلمين يرجع إلى افتقاد بُناهم المعرفية للتماسك، وإلى عدم استقامة فهمهم لما يدرسون، أو إلى السبب الأول على الأرجح نظرا لندرة تكرار (سوء الفهم) الذي لم يخرج عن ثلاثة من أفراد العينة بصفة رئيسة، وبنسبة (٢,٤٥٪) من المجموع، و ، وهو أمر يصعب الاعتماد عليه كثيرا في استنباط تعميمي. ولعل ما يميز علة (التخلخل) في الفهم – من وجهة تشخيصية – هو ارتكازها على مدخلات التعليم، وعملياته، أكثر منه على التعلم، بدليل أنها لاتقتصر على مستوى دراسي واحد، بل تنتشر في جميع صفوف العينة الخمسة، وهؤلاء يشكلون أعلى صفوف التعليم المدرسي، كما أن العلة تختلف عن بقية علل الحالات المعرفية التي تبدو فيها مسؤولية المتعلم واضحة، مثل تمسك بنيته العقلية بـ (فهم بديل) لما يقدمه المنهج، أو عدم مساعدتها له على تعميق (فهمه السطحي)، أو على توسيع (فهمه المخصص)، أو عدم تركيز المتعلم، أو بذله مجهودا أكبر، من أجل اكتمال (فهمه الجزئي).

٣. يتحرك متوسط حضور حالة الإتقان المعرفية، صعودا وهبوطا، بالتوازي مع أداء المجموعات، مبتدئا عند أكثر من (٢١) في مجموعة الأداء (المتقدم)، ثم يهبط تدريجيا حتى يصل إلى الاثنين عند ذوي الأداء (الابتدائي)، بينما يسير متوسط حضور الطرف الآخر من المتصل المعرفي (الفهم البديل) في اتجاه عكسي. ولعل التمثيل البياني لأرقام الجدول (٨) سيساعد في تبيان هذه الحركة النسقية بدرجة أكبر، وهذا مايهدف إليه الشكل (٤). إن الشكل يؤكد ماهو متوقع تماما من مشاهدة أي بنيان معرفي، فأعمدة (الإتقان) تتدرج في نقصانها كلما اتجهت صوب الطرف (الابتدائي)، بينما تتحرك في اتجاه معاكس تماما، وبالطريقة المتدرجة نفسها، أعمدة (الفهم البديل). ومايرفع درجة التصديق بأن هذه الحركة تعبير عن بنية معرفية، وليست عن بنية من أي نوع آخر، وبأنها تتحقق نتيجة للتحليل، هو حصولها باستقلال تام عن تأثير هرمية السلم التعليمي لصفوف طلاب طرفي البنية المعرفية، فالطرف (المتقدم) يضم ثلاثة طلاب موزعين على الصفوف الثامن الأساسي، والثاني والثالث الثانويين، بينما يتوزع أفراد (المجموعة الابتدائية) الأربعة على الصفوف الثانوية الثلاثة.

٤. وبين طرفي البنية المعرفية، يمكن ملاحظة أن (شبه الإتقان)، و(الفهم الجزئي) هما من صفات مجموعتي الأداء الأعلى، ويكادان يختفيان عند المجموعتين الأخريين، وهذا يدعم ماهو متوقع من هذه التقسيمات، فالمسافة بين (الإتقان) و(شبه الإتقان) قد تكون نشأت أصلا نتيجة زلة، أو هفوة، وقع فيها المختبر، ولاتعبر عن حقيقة تعلمه، فالحالة لم تتكرر أكثر من سبع مرات فقط من بين مجموع (٦١٢) تكرارا للحالات المعرفية في إجابات العينة، وكذلك الأمر بالنسبة لـ(الفهم الجزئي)، فهو أيضا أقرب إلى أعلى متصل المعرفة؛ لأنه يتصف بالشمول، وينقصه فقط بعض العلاقات البينية، و/أو المفاهيم، حتى يكتمل. ولعل ما يدعم هذا التفسير ارتفاع مستوى (الفهم المخلخل) عند المجموعة المتوسطة بالتلازم مع (الفهم الجزئي)، فالأول تنقصه علاقات، ومفاهيم، أيضا، وبمدى أوسع بكثير من الأخير، لذلك قد تكون صفة (غير مكتمل) أدق من (الجزئي) في التعبير عن هذا النوع من الفهم، أو أن تسمى الحالة بـ (الإتقان الجزئي) بدلا من (الفهم الجزئي).

٥. ومن حيث (الفهم المخصص)، هو أيضا يأخذ مكانه المفترض بين أفراد مجموعة الأداء (المتواضع)، إذ إنه يعني فهما خاصا بمفهوم معين، أو مثال مادي لمفهوم، وهو بذلك مازال بعيدا عن خصائص

التجريد التي اقترب منها الفهم – أو الإتقان – (الجزئي). والحال ذاتها تنطبق على (الفهم السطحي) الذي لا أثر له عند المجموعة (المتقدمة).




**شكل (٤): علاقة أداء مجموعات المتعلمين بالحالات المعرفية**

٦. تؤكد النقطتان الثانية والرابعة أن حالتي (شبه الإتقان)، و(سوء الفهم) هما استثناء للقاعدة العامة التي جمعت بوضوح الحالات الست الباقية. ولذلك، يمكن حذف الحالتين، أو ضم تكرارات (شبه الإتقان) السبعة إلى مجموع تكرارات (الإتقان)، وضمت تكرارات (سوء الفهم)، وعددها (١٥) إلى (الإتقان الجزئي) بواقع (٣) للمجموعة المتقدمة، و(١١) للمتوسطة، و(١) للمتواضعة. وبهذا بقيت ست حالات ذات نسق واضح، وتتكون منها "البنية الفهمية–الأدائية" التي وردت في تصوير النموذج في الشكل (١).

## و. التنبؤ

ومن التفسير السابق يمكن فرض تدرج تعلم موضوعٍ ما بين نهايتي (الفهم البديل)، و(الإتقان) بدءا من فهم الخصائص (السطحية) للموضوع، ومرورا بفهم (مخصص)، فبنية معرفية (مخلخلة)، و(الإتقان الجزئي)، وصولا إلى (الإتقان). ولتتبع هذا الخط التنبؤي بين طرفي متصل التعلم، تم تجميع تكرارات الحالات المعرفية لكل مجموعة أداء من الملحق (٦)، ودونت في الجدول (٩).

وفي الجدول (٩) يظهر بمنتهى الوضوح أن تكرار (الفهم السطحي) هو الأعلى في مجموعتي الأداء (الابتدائي)، و(المتواضع)، بل ويتقدم متوسطه في المجموعة الأخيرة (٤=١٢÷٣) مقابل (٣=١٢÷٤) في الأولى. وهذا يبدو عكس ماهو مفترض بأن يزيد (الفهم السطحي)عند المجموعة الأدنى تعلما، لكن الواقع هو أن متغيرا دخيلا يقف وراء ارتفاع متوسط هذا الفهم لدى المجموعة (المتواضعة)،

فالمجموعة تتكون من طالبين ثانويين، وتلميذ من الصف الثامن، وهذا الأخير هو الذي رفع متوسط (الأداء المتواضع) من ثُلْث درجة (١÷٣) إلى (٤) لأن نصيبه في مجموع تكرارات هذه المجموعة (١٢) كان (١١)، وهي قيمة متطرفة لايعتد بها عادة في حساب المتوسطات، ويمكن أن تعزى لتدني مستوى نضج صاحبها، ولجدّة موضوع الجد ول الدوري الحديث عليه، مقارنة بطلاب المرحلة الثانوية الذين يكوّنون المجموعة (الابتدائية)، فهم أكثر نضجا، وسبق لهم دراسة الموضوع.

جدول (٩): تكرارات الحالات المعرفية في كل مجموعة أداء★

| المجموعة | العدد | الفهم البديل | الفهم السطحي | الفهم المخصص | الفهم المخلخل | الإتقان الجزئي | الإتقان |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المتقدمة | ٣ | ٤ | ٠ | ٢ | ٣ | ٢٥ | ٦٤ |
| المتوسطة | ٨ | ٤٠ | ١١ | ١٥ | ٥٠ | ٧٧ | ٧١ |
| المتواضعة | ٣ | ٣٩ | ١٢ | ٢٠ | ٩ | ١٥ | ٧ |
| الابتدائية | ٤ | ٩٦ | ١٢ | ٢ | ١٢ | ٦ | ٨ |
| المجموع | ١٨ | ١٧٩ | ٤٠ | ٣٩ | ٧٤ | ١٢٣ | ١٥٧ |

★ المجموع الكلي للتكرارات =٦١٢

وعن بقية الحالات التعلمية الوسطى الثلاث، يلاحظ أن تكرار (الفهم المخصص) هو الأعلى في مجموعة الأداء التالية للمجموعة (الابتدائية)، أي (المتواضعة)، وبفارق يساوي (٢٠÷٣)، وهو أكبر كثيرا جدا من متوسطات بقية المجموعات. وعلى نفس المنوال، تحصل الحالتان المعرفيتان التاليتان على أكبر تكرارين في مجموعة الأداء التالي، أي (المتوسط)، ولايمكن توقع غير ذلك، إذ لم يبقَ إلا مجموعة الأداء (المتقدم) التي لايتوقع لها أقل من (الإتقان)، وهو ما حصل فعلا، وبتكرار عالٍ وصل إلى متوسط (٢١,٣٣= ٦٤÷٣)، وهو يزيد على ضعف متوسطه بين مجموعة الأداء التي تسبقها (المتوسطة) الذي يساوي (٩,٦٣= ٧٧÷٨).

وعلى هذا يمكن التنبؤ بأن تعلم الموضوع التطبيقي للدراسة يمر عبر المراحل التالية:

<u>أولا، الفهم البديل</u>: وهو فهم خاص بالمتعلم، ويختلف كليا عن الفهم الذي ينشده المنهج. وعلامة هذا الفهم أن صاحبه لايتقن أيا من أسئلة تقويم الموضوع.

<u>ثانيا، الفهم السطحي</u>: وهذا يشكل أولى مراحل اتصال المتعلم بمفاهيم الموضوع الدراسي، فتبدأ المفاهيم (البديلة) للمتعلم بالتغير، لكن في حدود الصفات السطحية، أو الظاهرية، لمفهوم أو أكثر، وتتسم إجابات المتعلم بالتركيز على أشياء بارزة في السؤال، مثل موقع رقم ما في السؤال، أو أي لون ظاهر، ومثل جوانب (مبنى) الجدول في الشكل (٢)، ولذلك فعلامته حصول صاحبه على أدنى درجات اختبارات الموضوع إن كانت "صادقة".

<u>ثالثا، الفهم المخصص</u>: وبعد تحرر تعلم التلميذ من التمركز حول الصفات الظاهرية، يبدأ التغير المفهومي يتجه عمقا، لكن على مستوى محدود، ومادي، أو محسوس، فهو يستطيع التعامل مع أسئلة تتحدث عن أسماء، أو خصائص، عناصر كيميائية محددة، دون القدرة على الخروج عن ذلك

إلى مستوى أكثر تعميما. وبالتالي، تكون من علامات صاحب هذا الفهم عجزه عن الإجابة على أسئلة المبادئ العامة، وغير المرتبطة بأمثلة محددة، فهو مازال في دائرة (المعنى) بالنسبة لبنية موضوع الجدول الدوري في الشكل (٢) أعلاه، وعادة ما يكون ترتيب درجاته في الاختبارِ "الصادق" الرابعَ من الأعلى.

رابعا، الفهم المخلخل: وهنا يبدأ يتكون عند المتعلم مجاميع (فهوم مخصصة)، أو مفاهيم عديدة، لكنها تفتقد لعلاقاتها، أو بعض علاقاتها، ببعضها، أو داخل كل منها، فتبدو مفككة، لارابط بينها رغم انتمائها لموضوع دراسي واحد. ومثال ذلك دخول الفهم قسم (النظرية) في البنية المعرفية للجدول الدوري على يسار الشكل (٣-٢)، لكن بدون تلك الوصلات التي تربط بين أجزاء ذلك القسم، ومن علامة (التخلخل) المفهومي أن صاحبه يضع مفهوما محل آخر، أو – بالمعنى الدارج – يبدو 'ملخبطا' في إجاباته، وعادة ما تأتي درجات تحصيله في الترتيب الثالث.

خامسا، الإتقان غير المكتمل: وفي هذا المستوى يتجه التغير المفهومي نحو ربط المفاهيم، أو أجزاء المفهوم الواحد، ببعضها، ويتصف المتعلم هنا بقلة الأخطاء، لكنه لم يخلُ منها كاملة. ويمكن اكتشاف صاحب هذه الحالة المعرفية بالإكثار من الأسئلة حول المبدأ الواحد، إذ إنه يجيب على أكثرها، وفجأة يفشل في إجابة البقية رغم أنها تقوم على المبدأ ذاته، ويحصل متعلمو هذه الفئة على الترتيب الثاني في سلم اختبارات التحصيل "الصادقة" لموضوع دراسي معين.

سادسا، الإتقان: وهذا هو منتهى التعلم المنشود، ويخلو صاحبه في العادة من علل المراحل السابقة، فبنيته المعرفية مشبعة بمفاهيم الموضوع المترابطة، وبالطبع سيحصل المتعلم المتقن على أعلى الدرجات.

## ز. الضبط

والضبط هو توجيه التعليم لتحقيق الإتقان التعلمي، على هدي الفرض التنبؤي السابق. ولايبدو – في سياق تقويم التعلم ضمن إطار التعليم العام – أن هناك مشكلات محددة خارج دائرتي التدريس ومحتوى المنهج قد تعيق مثل هذا الضبط، حتى يمكن البحث عن أسبابها، وعزلها، لمعالجتها سببا، سببا. ولذلك، يمكن القول عامة إن المعلم لن يحتاج أكثر من فهم خصائص كل حالة معرفية حتى يدرك ماهو مطلوب منه، وهذا هدف جاءت (قاعدة المعلومات) لاحقة العرض. فعندما يفهم المعلم خصائص (الفهم السطحي)، مثلا، سيدرك أن ماعليه سوى تخطيط دروسه، وتنفيذها، بأسلوب ينقل المتعلمين من التركيز على المظاهر السطحية للمفاهيم إلى خصائصها الأعمق، وللانتقال بهم من حالة (الإتقان غير المكتمل) إلى (الإتقان) عليه الإكثار من أمثلة، وتطبيقات، ما استوعبوه من مبادئ. وكذلك الأمر بالنسبة لأدوات المنهج المدرسي، مثل كتاب الطالب ودليل المعلم، فعليها أن تأخذ مراحل نمو التعلم هذه في حسبانها عند تنظيم المادة الدراسية، وضمن إرشاداتها للمعلمين.

وبعد تلك الخطوط التوجيهية العامة، يمكن تقديم مايمكن من إستراتيجيات الضبط التي لاريب أنها ستختلف باختلاف المستوى المطلوب ضبطه، أو توجيهه: هل هو الفرد، أم مجموعة الأداء التعلمي المحدد، أم عموم المتعلمين؟

**ز-١ المستوى الفردي**

يبدو هذا المستوى بعيد المنال في الواقع الحالي للمدرسة اليمنية، فلا فصول الدراسة بأعداد تسمح بذلك، ولا المعلم وصل إلى مستوى من الحس المهني الذي يمكن أن يدفعه لبذل قصارى جهده في سبيل الوصول بتلاميذه إلى مستوى تعلمي يقترب من الإتقان. ومع ذلك، بالإمكان اقتراح مدخلين لا يبدو أنهما سيشكلان عبئا إضافيا على هذا الواقع:

**أولا، الاستفادة من دفاتر الواجبات المنزلية**: هناك معلمون كثيرون يلزمون تلاميذهم بواجبات منزلية، ثم يقومون بـ"تصحيح" تلك الواجبات، ويمكن لهذا "التصحيح" أن يكون تصحيحا بالفعل لو تجاوز التأشير الظاهري بالقلم في دفاتر التلاميذ، أو التقييم الكمي لأدائهم، إلى تقييم نوعي يقدم تغذية راجعة – ولو في غاية الإيجاز – توجه المتعلم إلى ما يحسّن أداءه.

**ثانيا، الاستفادة من الاختبارات الشهرية**: كل معلم ملزم نظريا بتقديم محصلة شهرية لدرجات تلاميذه، أي يفترض به أن يطلِّع شهريا على تعلم كل تلميذ لديه، ويفترض بهذا الاطلاع أن يعطيه صورة عن مجمل الحالات المعرفية، أو التعلمية، في فصوله الدراسية. ولو إن كل معلم قام بعد "تصحيحه" للاختبارات الشهرية بتخصيص حصة واحدة للمراجعة، فإن ذلك سيزيد إدراكه لما وجده بين إجابات التلاميذ من مشكلات تعلمية، وهذا سيساعده في معالجتها، وسيقدم خدمة جليلة لمهنته في الارتقاء بتعلم التلاميذ.

**ز-٢ المستوى الفئوي**

وعلى مستوى فئات الأداء، ليس هناك من سبيل سوى الاهتداء لأداء كل مجموعة، وتقديم النصح، أو التدريس، الملائم لمواصفاته، ومهمة (قاعدة معلومات) النموذج هي المساعدة في تحقيق الأمرين معا: التعرف على المجموعة، واقتراح إستراتيجيات التدريس الموجهة لها. وإذا كان هذا المستوى من التوجيه يبدو أيضا غير يسير في مدارس المدن المكتظة، فإنه قد يكون قابلا للتنفيذ في مدرسة الريف التي تتميز عادة بصغر حجمها، وقلة عدد تلاميذها، بالإضافة إلى درجة أعلى من الانتماء بين معلميها، كما أن مقترحي المستوى الفردي السابقين نافعان لهذا المستوى أيضا.

**ز-٣ المستوى العام**

وفي المستوى العام، يمكن الانطلاق من المتوسط العام لحالات تعلم التلاميذ – الذي كان في نطاق (الفهم المخلخل) في حالة الجدول الدوري الحديث مثلا– والتدريس، أو المراجعة، أو تنظيم المنهج، على أساس ذلك. وفي هذا يمكن الرجوع ل (قاعدة المعلومات) المصدرية التالي شرحها.

## ٤. قاعدة معلومات النموذج

وقاعدة المعلومات تضم "معينات التطبيق" التي تضمنها تصور النموذج في الشكل (١)، وفكرتها كفكرة بنك الأسئلة، سواء كان ذلك من حيث التكوين، أو المسؤولية، ومهمتها الاحتفاظ بتحليلات البناء التعلمي لكل الموضوعات، أ/و المواد الدراسية، وإستراتيجيات تكييف التعليم في ضوء كل تحليل، وذلك لتقديمها للمعلم، أو توجيهه بموجبها، كي تعينه على اكتشاف مشكلات تعلم تلاميذه، وتكييف طريقة تدريسه على أساس ذلك. وبهذا، تبقى قاعدة المعلومات مؤسسة وطنية تحت إشراف أحد قطاعات وزارة التربية والتعليم، أو الجهة المعنية بتطوير المناهج، وهو ماسيجعلها في متناول الجميع. إذن، تهدف (القاعدة) لتوفير جميع المعلومات التفصيلية عن خصائص كل حالة معرفية، أو تعلمية، ومايقابلها من إرشادات للتعامل مع أصحاب تلك الحالة، سواء من قِبَل المعلم، أو الموجه، أو معد المنهج الذين لاينبغي أن يتحملوا – كأفراد– أية أعباء في بناء النموذج؛ حتى يلقى قبولا، وإقبالا، لديهم، ولاينفروا منه، ويتحولوا عوامل فشل، وليس نجاح، له. وكأي قاعدة معلومات، هناك مكونان: المحتوى، ووعاء/ وسيط المحتوى.

### ٤–١ المحتوى

من أجل فهم النموذج، سيكون من الأفضل أن تضم قاعدة المعلومات في هذه المرحلة كل ما جاء في هذا الفصل، وملاحقه، بالإضافة لمحتوى التدخل التجريبي، على أن تبقى (القاعدة) بعد ذلك مفتوحة لأية إضافات مستقبلية موجهة لزيادة فهم المربين للنموذج، وفعالية استخدامهم له. وعلى سبيل المثال، قد تتضمن تلك الإضافات مستقبلا برنامجا حاسوبيا تكيفيا، أي قادرا على تلبية الاحتياجات التوجيهية في مستوياتها الثلاثة: الفردي، والفئوي، والعام. وهذا يقود إلى الحديث عن المكون الثاني لقاعدة المعلومات.

### ٤–٢ وسائط تقديم المحتوى

وهذه هي "وسائط التطبيق" المذكورة في الشكل (١)، ويمكن أن تتنوع – مثل أي وسائط لتوصيل المعلومات في هذا العصر– كثيرا، بدءا من الشكل التقليدي الورقي، وانتهاءً بما يسمى الوسائط المتعددة (أو الملتيميديا)، لكن واقع المدرسة اليمنية مازال معتمدا على الأول، ولا مكان فيه حاليا – وبصفة عملية عامة – لوسائط أخرى. وهذا يعني ضرورة تقديم النموذج في وسيط ورقي، ولو في مرحلته الأولى، ومن ثم يمكن تطوير وسائطه مع تطور الواقع، وفي سياق مراحله التطويرية المستقبلية.

ويمكن توقع أن تتطور وسائط النموذج، في ظل صفتي المرونة، وقابلية التنفيذ، اللتين يتمسك بهما، وفق الأطوار التالية:

١. وسيط مكتوب يضم كل المحتوى المذكور.

٢. وسيط إلكتروني من الأقراص المدمجة (CD-ROM) يعد في مرحلة لاحقة، أي عند دخول الحاسوب إلى نطاق واسع من شبكة التعليم. ويمكن لهذا أن يتوسع في محتوياته، ويلغي، ويعدل، منها، وفيها، بحسب مرحلة التطور التي سيكون قد وصلها النموذج، وبحسب ما يوفره هذا الوسيط من إمكانيات تسمح بتقديم برنامج تدريبي ذاتي للمعلم، ودليل إرشادي متدرج، ومزود بأمثلة تطبيقية.

٣. عند شيوع انتشار الوسيط السابق، يمكن تطويره إلى موقع إنترنت غير تفاعلي، حتى يمكن لكل معني بتقويم تعلم العلوم الاستفادة منه، على أن يصاحب تطور الوسيط تطور حجم تغطية النموذج لمحتوى المنهج في المرحلة المعنية، ومن ثم في جميع مراحل التعليم العام.

٤. إذا تحققت كل الخطوات السابقة، فسيكون من اليسير تطوير الوسيط التطبيقي إلى برنامج حاسوبي تفاعلي تكيفي، قد يتاح على الإنترنت، أو يوظف فقط في حدود شبكة وطنية، أو شبكات محلية، أو في أقراص مدمجة قابلة للتداول.

## ٥. ختام

عرضت الصفحات السابقة نموذجا حاول الجمع بين روح تطورات العصر في مسعاه، ومادته، وبين ظروف الواقع الحالي المتواضعة للمدرسة اليمنية، ومعتمدا في بنائه على إمكانات لاتختلف عن تلك الظروف، فهي لما ترقَ إلى مستوى من القدرات الحاسوبية، والرياضية، التي ميزت نماذج التقويم التي عرضها الفصل الثاني مثلا، لا على مستوى أسلوب البناء، ولا على مستوى آليات التطبيق الذي ستتضح كيفيته في الفصل الخامس.

وكسائر النماذج، لايمكن أن يكون النموذج قد ولد مكتملا من أول محاولة، وأول تجربة، بل مازال أمامه الكثير من الوقت، والعمل، وهو في حاله الراهنة مجرد بذرة تحتاج لكي تنمو لدراسات أخرى تقوم بتجريب النموذج في موضوعات، ومواد، دراسية مختلفة، وعلى المستوى الفردي، والفئوي، والجماعي، بحيث يُنظر في مدى اتفاق نتائج كل تجريب مع الآخر، وبالتالي قوة الصدق الخارجي (التعميم) للنموذج، أو يستمر تعديله بحسب تلك النتائج إلى أن يستقر عند صورة عامة، أو صور خاصة بكل مادة دراسية. وفي هذا الاتجاه، هنا بعض التوجيهات لتجريب النموذج من قبل الباحثين، وتطبيقه من قبل المعلمين، وإن كان يفترض أن تقدم (قاعدة المعلومات) للمعلم تحليلات جاهزة لبُنى الموضوعات الدراسية المقررة، وخصائص مراحل تعلمها، إن اختلفت، وطرائق توظيفها في دروسه، وتطبيقاته التقويمية.

### ٥-١ توجيهات تطبيق النموذج في المدرسة

لتطبيق النموذج في موضوع الجدول الدوري ذاته، يمكن أن يستفيد أي معلم من أدوات الدراسة كما هي، أو محاكاتها، ومن ثم يتبع الخطوات التالية:

١. الاستيعاب الجيد للنموذج بخطواته، وأدواته، ومحتوى كل منها في متن هذه الدراسة، وملاحقها.

٢. تحليل إجابات التلاميذ على اختبارات الموضوع في ضوء خصائص الحالات المعرفية الست، كما جاءت في النموذج.

٣. تحديد أي الحالات موجودة بين التلاميذ.

٤. إعداد الدروس على أساس الحالات المكتشفة، ووفق ماتسمح به ظروف الواقع، والوقت. فأفضل الدروس ستكون تلك الخاصة بمعالجة احتياجات كل حالة على حدة، مثل تعميق معرفة ذوي "الفهم السطحي"، وإعانة ذوي "الفهم المخصص" على التجريد، وتزويد أصحاب "الفهم المخلخل" بالعلاقات البينية، والمفاهيم، التي تزيد من تماسك بنيتهم المعرفية. لكن، إذا كانت الظروف لاتسمح بهذا المستوى "الموضعي"، أو "الفئوي"، فلن يبقى أمام المعلم سوى التدريس الجماعي، وذلك بتحديد "الحالة التشخيصية المتوسطة" – وهي الطريقة التي طبقتها هذه الدراسة–، وذلك بتقدير درجات كل حالة، وحساب الوسط الحسابي لمجموع الدرجات، واتخاذه مؤشرا الحالة التشخيصة العامة لفصله الدراسي، ومن ثم معالجة الاحتياجات التعلمية لهذه الحالة.

أما إذا أراد معلم ما تطبيق النموذج في موضوع دراسي جديد فسيكون عليه محاكاة خطواته، كالتالي:

١. تحليل الموضوع الدراسي، وتحديد بنيته المفهومية.

٢. بناء اختبار موجه لتقييم مالدى تلاميذه من تلك البنية.

٣. اختيار الوسيلة المناسبة لتحليل العمليات العقلية التي ارتكزت عليها إجابات التلاميذ على الاختبار. وفي القسم الخاص باختيار وسيلة هذه الدراسة (التفكير بصوت عال) إشارة لجملة من الوسائل.

٤. استخلاص الحالات المعرفية على متصل تعلم موضوعه الدراسي، ومقارنتها بالحالات الست لهذه الدراسة، فإن اتفقتا يمكن الاهتداء بخصائصها المعروضة هنا، وإن لم تتفقا فيتم الاهتداء بمنهجية النموذج الحالي للوصول لخصائص إضافية، أو مختلفة.

٥. إعداد دروسه على أساس الخصائص التشخيصية التي توصل إليها، مع التركيز على الفروق بين خصائص كل حالة وماقبلها، ومابعدها، لأن ذلك يساعد على تحديد الاحتياجات العلاجية لمستوى تعلمي كي يرتقي لمابعده.

٦. تكرار الخطوات الخمس مع كل موضوع جديد، مالم تكشف التجارب عن إمكانية تعميم متصل التعلم الذي توصل إليه النموذج على جميع الموضوعات، أ/و المواد الدراسية.

## ٥-٢ إجراءات تجريب النموذج بحثيا

تجريب النموذج يمكن أن يتم من زاويتين: منهجية، وتطبيقية. فمن الناحية الأولى، يمكن لأي باحث تكرار منهج بناء النموذج، سواء على الموضوع الدراسي نفسه (الجدول الدوري الحديث)، أو على غيره، للتأكد إن كان سيقود للتفسير والتنبؤ ذاتهما، أم لا. وهذا المنهج، كما عرضه هذا الفصل، لايخرج عن الخطوات التالية:

١. تحليل الموضوع الدراسي، وتحديد بنيته المفهومية.

٢. بناء اختبار يتفق مع تلك البنية.

٣. اختيار عينة مرجعية من متعلمي جميع الصفوف التي تدرس الموضوع، أو سبق لها دراسته.

٤. رصد عمليات تفكير أفراد العينة أثناء اختبارهم من خلال وسيلة توفر قدرا معقولا من تفاصيل تلك العمليات.

٥. تحليل نتائج رصد العمليات العقلية، واستخلاص ما فيها من خصائص مميزة لفئات درجات الاختبار.

٦. تفسير تلك الخصائص بنائيا.

٧. إعداد متصل تعلم الموضوع الدراسي المعني على أساس ذلك التفسير.

٨. توجيه التعلم وفق تدرج ذلك المتصل بدروس، أو مواد منهج، موجهة نحو معالجة الخصائص المعرفية لمستويات المتصل التعلمي المكتشفة.

أما من الناحية التطبيقية، فيمكن تجريب النموذج من حيث صدق مستويات متصل التعلم الست التي تنبأ بها، وذلك بتحليل إجابات أي عدد من الاختبارات المعدة على أساس البنى المفهومية لموضوعاتها، ورؤية إن كانت نتائج التحليل تصب في أي من الحالات المعرفية الست، أم لا. ويمكن، كذلك، تجريب النموذج تطبيقيا من حيث التسليم بحالاته الست، وإعداد دروس موجهة لمعالجة احتياجات كل حالة تعلمية حسب خصائصه التشخيصية، فإذا حققت هذه الدروس نتائج أفضل من نتائج الدروس السائدة، أو التقليدية، كان ذلك دليلا على الصدق التشخيصي للنموذج، والعكس صحيح.

ويبقى القول: إن أية نتيجة تجريبية ستثري النموذج مهما كانت؛ فالنموذج حتى الآن هو فرض قامت الدراسة الحالية باختباره لأول مرة، وبحاجة للمزيد من الاختبارات التي في النتيجة ستدعم النموذج، أو تعدله، وكلا الأمرين سيصبان في خانة تطويره.