أثر فهم معلم الكيمياء لطبيعة العلم في نوعية أسئلة امتحاناته المدرسية (★)

محمود طاهر
كلية مجتمع عمان ـ الأردن

عايش زيتون
كلية التربية ـ الجامعة الاردنية

مقدمة:

شهدت الفترة الأخيرة تطورات أساسية في النظرة إلى العلم وبنيته وطرق تدريسه، فقد كان ينظر إليه على أنه بناء ثابت من المعرفة، يضم مجموعة من الحقائق والنظريات والقوانين، وأن دور العالم هو اكتشاف حقائق جديدة واضافتها إلى ما هو معروف سابقا (**الشيخ، ١٩٧٣، عاقل، ١٩٨٢**). إلاّ أن هذه النظرة قد تغيرت بشكل جذري وأصبح التركيز منصبا على بنية العلم، وطرق بحثه واستفساره، باعتباره نشاطا علميا تجريبّيا غير منته يتصف بالتصحيح الذاتي، ويقوم على تكامل المعرفة وتلاحمها العضوي (**الشيخ، ١٩٧٣**). ونتيجة لهذا التغير في فهم طبيعة العلم، ظهرت حركة التحديث في مناهج العلوم التي تدرس في المرحلة الثانوية. وقد امتدت حركة التحديث إلى البلاد العربية بشكل عام، والأردن بشكل خاص في أواخر عقد الستينات، حيث انبثقت لجان خاصة لتطوير المناهج، ساهمت في انتاج مناهج ومقررات جديدة بدأ تطبيقها في الاردن تدريجيا منذ عام ١٩٧٤. وقد أخذت هذه المناهج من مناهج العلوم الأمريكية والبريطانية، فقد جاء منهاج الكيمياء مطابقا إلى درجة كبيرة لمنهاج Chem Study الذي يعتبر من أهم المشاريع التي ظهرت في الكيمياء (**الشيخ، ١٩٧٣**).

بناء على ما سبق، فإنه من الطبيعي أن يواكب هذه النظرة والتغير في طبيعة العلوم وأهداف تدريسها تغير آخر في أساليب القياس والتقويم، وبالتالي في الاختبارات المدرسية، لأن استمرارية أية خطة تربوية أو موتها مرتبطة بكون المتطلبات التي تعبر عنها

★ نشكر الاستاذ الدكتور عمر الشيخ على ملاحظاته القيمة حول هذه الدراسة.

الأسئلة التي تطرح في الامتحانات منسجمة مع الأهداف الكامنة وراء الخطة ومشجعة لها أم لا، ولذلك يجب أن يعطى هذا الحقل المزيد من التفكير والاهتمام (براغ، ١٩٧١). وقد كان التقويم مقتصرا بشكل أساسي على الاختبارات المدرسية، والتي تركز بدورها على قياس قدرة الطالب في تذكر الحقائق والمعلومات، وأحيانا تطبيقها في مواقف جديدة. ولكنّ فهم طبيعة العلم لم يعد تذكُّر الحقائق والمعلومات أو التعرف عليها، وإنما أصبح يقصد به مراتب أخرى من استيعاب وتطبيق وتحليل وتركيب وتقويم (الشيخ، ١٩٧٣). وبما أن المعلم ـ معلم الكيمياء ـ هو الأداة التنفيذية لتطبيق مبادىء هذه النظرة الحديثة إلى العلم سواء في طرق تقديمه للعلم إلى طلابه، أو في وسائل تقويمه للأهداف التي تنوي المناهج تحقيقها، لذا فقد جاءت هذه الدراسة لاستقصاء أثر فهم معلم الكيمياء لطبيعة العلم ومستوى تأهيله التربوي على مستوى القدرات العقلية التي يقيسها في امتحاناته المدرسية.

لقد تناولت دراسات عديدة كلا من موضوع فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم، وعمليات التقويم التي يقومون بها، إلّا أنه لا يوجد في حدود معرفة الباحثين أية دراسة تناولت أثر فهم معلمي الكيمياء لطبيعة العلم على مستوى القدرة العقلية التي يقيسونها في اختباراتهم المدرسية، وذلك على الرغم من أن فهم المعلم لطبيعة العلم هو متغير مهم في سلوكه التعليمي (مسلم، ١٩٨١) بالإضافة إلى أن معظم الدراسات التي أجريت في مجال فهم المعلمين لطبيعة العلم تركزت على البحث في العلاقة بين المؤهل العلمي والخبرة التدريسية وأثر مساق تدريبي معين من جهة، وبين فهم طبيعة العلم من جهة أخرى. ومن بين هذه الدراسات دراسة بلّه وحسن (Billeh & Hasan, 1975) لاستقصاء أثر بعض العوامل على فهم معلمي العلوم في الأردن في المرحلة الثانوية لطبيعة العلم، وقد دلّت النتائج ـ بمقارنة نتائج الاختبارات القبلية والبعدية ـ على أن النمو في معدلات مجموعات معلمي الكيمياء والعلوم الأخرى كانت ذات دلالة احصائية (٠,٠٥)، كما بيّنت أيضا أنه لا يوجد فروق ذات دلالة احصائية تعزى إلى كل من متغيرات الدراسة التالية: سنوات الخبرة التدريسية، المؤهلات العلمية، الموضوع الذي يدرسه المعلمون، وخبراتهم التدريبيّة أثناء الخدمة.

وفي دراسة (مسلم، ١٩٨١) لتحديد أثر فهم معلمي الفيزياء في عمّان على سلوكهم اللفظي داخل الصف، أخذت الصفات الثلاث التالية كمؤشرات دالة على التفاعل اللفظي للمعلم وهي: نسبة كلام المعلم غير المباشر/ المباشر، نسبة كلام الطالب/ المعلم ـ اعتمادا على نظام فلاندرز للتفاعل الصفي، ونسبة أسئلة التفكير المنتج/ غير المنتج ـ اعتمادا على تصنيف أشنر وجالاجر للأسئلة وقد دلّت نتائج الدراسة على أنه لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة احصائية (٠,٠٥) بين مستوى فهم المعلم لطبيعة العلم، وبين

المتغيرات المستقلة الثلاثة مجتمعة، إلاّ أنه عند اعتبار كل من هذه المتغيرات على حدة تبين أن هناك علاقة ارتباطية ذات دلالة احصائية بين مستوى فهم المعلم لطبيعة العلم وبين نسبة كلامه غير المباشر/ المباشر، بينما لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة احصائية بين مستوى فهم المعلمين لطبيعة العلم وبين كل من المتغيرين الآخرين وهما: نسبة كلام الطالب/ المعلم ونسبة أسئلة المعلم ذات التفكير المنتج/ غير المنتج. هذا، وقد عزا الباحث عدم وجود مثل هذه العلاقة بالنسبة للمتغيرين الثاني والثالث إلى عدة عوامل، من بينها نظام الامتحانات وكيفيتها.

وفي دراسة (زعرور وبعاره ١٩٨٢) والتي طبقت على فئتين من الدارسين، احداهما من معهد التأهيل التربوي والأخرى من طلاب السنة الثانية في ثلاثة معاهد حكومية (كليات مجتمع) لإعداد المعلمين قبل الخدمة في عمّان، فقد دلّت النتائج على أن مستوى فهمهم لطبيعة العلم كان منخفضا، وأن مواد العلوم التي يدرسها المتدربون لا تسهم في فهمهم لطبيعة العلم، كما أن مساق طرق تدريس العلوم لا يحدث أي أثر أيضا، وأن الخبرة التعليمية لا تسهم في إغناء فهم المعلمين لطبيعة العلم.

أمّا الدراسات ذات الصلة والمتعلقة بعملية التقويم في العلوم، وهو الجانب الآخر من مشكلة الدراسة التي نحن بصددها، فقد تناولت دراسات عديدة عمليات التقويم التي يقوم بها المعلمون بشكل عام، ومعلمو العلوم بشكلٍ خاص خلال عملية تدريسهم. هذا ويتركز معظم هذه الدراسات على الأسئلة الصفية والامتحانات المدرسية وتصنيفها وتحليلها، ودراسة أثر الخبرة والتأهيل الأكاديمي والتربوي والتخصص والموضوع الذي يدرّس والمستوى الذي يدرس فيه على مستوى الأسئلة وأنواعها وأعدادها والوقت الذي تأخذه من العملية التعليمية التعلمية. ففي دراسة بلّه (Billeh, 1974) والتي حاول فيها الإجابة عن عدد من الأسئلة المتعلقة بالامتحانات التي يقوم معلمو العلوم بعملها في مدينة بيروت، كانت نتائج دراسته كما يلي:-

١ ـ لا توجد علاقة بين التدريب المهني أثناء الخدمة والمستوى العقلي للأسئلة.
٢ ـ توجد علاقة متوسطة بين مجال تخصص المعلم (علوم/ آداب) ومستوى الأسئلة، فقد ظهر أن المعلمين المختصين في العلوم يسألون أسئلة فهم وتطبيق أكثر من الآخرين.
٣ ـ هناك علاقة منخفضة بين وضع المعلم ومستوى الأسئلة، فقد ظهر أن المعلمين الذين يداومون جزئيا، يركزون على الأسئلة التي تتطلب مستويات عقلية أقل.
٤ ـ كان التركيز الأكبر في امتحانات العلوم على أدنى مستوى من مستويات التصنيف، وهو المعرفة، فقد خصص ٧٢٪ من وقت الامتحانات لاستدعاء الحقائق، وخصص ٢١٪ من الوقت للأسئلة التي تتطلب الفهم، بينما خصص ٧٪ من الوقت لأسئلة تتطلب

تطبيق المبادىء والنظريات العلمية في مواقف جديدة، ولاتوجد أسئلة تتطلب التحليل والتركيب والتقويم.

٥ ـ هناك علاقة ارتباطية موجبة متوسطة (ر = ٥٣ , ٠) بين خبرة التدريس ونسبة الأسئلة في مستوى المعرفة، وعلاقة ارتباطية سلبية ضعيفة (ر = -١٣ , ٠) بين خبرة التدريس ونسبة الأسئلة في مجالي الفهم والتطبيق مجتمعين.

وفي الدراسة التي أجراها بلاك (Black, 1980) لتحديد أثر كل من الخلفية التربوية للمعلم، ونوع المادة التي يدرسها، والمستوى الذي يدرّس فيه، وامتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة في نيجيريا، على مستوى الأسئلة التي يسألهامعلمو العلوم في امتحاناتهم المدرسية، فقد كان من أبرز نتائج الدراسة عدم وجود أثر ذي دلالة احصائية لمؤهلات المعلمين على أسئلتهم، أي أنه لا فرق بين المعلم المدرب بشكل أفضل والمعلم الأقل تدريبا من حيث مستوى أسئلتهم . بينما كان لنوع الموضوع الذي يدرسه المعلم أكبر الأثر على مستوى الأسئلة، فقد سأل معلمو الفيزياء أسئلة أقل من معلمي الكيمياء في مستوى المعرفة، وهؤلاء سألوا أقل من معلمي الأحياء في ذلك المستوى بفروق ذات دلالة احصائية. أمّا جاكوبسون (Jacobson, 1968) فقد فحص (١٤٠٤٧) سؤالا من وضع معلمي العلوم في الامتحانات النهائية في ولاية فرجينيا الغربية في الولايات المتحدة، ووجد أنهم فشلوا في طلب أداءات ذات مستوى عال حسب تصنيف بلوم للأهداف المعرفية. وفي دراسة أخرى أجراها موريبر (Moriber, 1972) تناول فيها أنواع الأسئلة التي يسألها مشرفو المختبر في تدريس العلوم في كلية بروكلين، توصل إلى أن مشرفي مختبر العلوم يسألون باستمرار أسئلة ذات مستوى متدن معظمها من نوع التذكر، وبشكل أقل في مستوى التفسير، ومن بين (٦٠٠) سؤال، كان سبعة منها فقط في مستوى التركيب والتقويم.

أمّا دراسة (زكي، ١٩٧٣) فقد تناولت تحليل أسئلة الكتب المدرسية في الصفين الأول الإعدادي والثالث الإعدادي في جمهورية مصر العربية حسب تصنيف بلوم للأهداف المعرفية، وكان من أبرز نتائج دراسته أنّ أسئلة التذكر تشكل ٧٣٪ من أسئلة كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي، وتشكل أسئلة الفهم ٢٦٪، بينما لا يوجد سوى سؤال واحد في المستويات العقلية العليا . هذا وقد شكلت أسئلة الفهم في وحدة الكيمياء ٤٠٪ من أسئلة الفهم الكلية، وفي وحدة الفيزياء ٢٤,٣٪ وفي وحدة الأحياء ٩, ٢٠٪. أما بالنسبة لنتائج تحليل كتاب الصف الثالث الإعدادي فقد وجد أن ٨٧٪ من أسئلة الكتاب تقيس التذكر، والباقي ١٣٪ منها يقيس الفهم، ولا توجد أسئلة في المستويات العليا إطلاقا.

وخلاصة القول، إنّ الدراسات السابقة تشير إلى أن مستوى فهم المعلمين لطبيعة العلم منخفض بشكل عام، وأن نوعية الأسئلة التي يطرحونها تقيس غالبا مستويات عقلية

دنيا، وبالتالي فإن هناك نقصا فيها، وحاجة إلى تطوير هذا المستوى من الفهم لطبيعة العلم وطرق تدريسه ووسائل تقويمه، ومن هنا تأتي أهمية هذه الدراسة وبخاصة على المستوى المحلي، حيث تحاول استقصاء أثر فهم معلم الكيمياء - الذي لم تتصدى له الأبحاث - لطبيعة العلم على مستوى القدرات العقلية التي يقيسها في امتحاناته المدرسية، . كما يؤمل أن تمهّد الطريق لدراسات وأبحاث أخرى لسدّ بعض النقص في هذا المجال.

مشكلة الدراسة وأهدافها:

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة أثر فهم معلم الكيمياء لطبيعة العلم في نوعية أسئلة امتحاناته المدرسية، اعتمادا على تصنيف بلوم للأهداف التربوية في المجال العقلي.

ولمّا كان هناك من العوامل ما يمكن أن يعدّل من ذلك الأثر، فإن هذه الدراسة ستحاول أيضا معرفة أثر المؤهل التربوي على نوعية الأسئلة التي يضعها معلمو العلوم في امتحاناتهم المدرسية، فقد كان من أبرز نتائج الدراسة عدم وجود أثر ذي دلالة احصائية لمؤهلات المعلمين على أسئلتهم، أي أنه لا فرق بين المعلم المدرب بشكل أفضل والمعلم الأقل تدريبا من حيث مستوى أسئلتهم، . بينما كان لنوع الموضوع الذي يدرسه المعلم أكبر الأثر على مستوى الأسئلة، فقد سأل معلمو الفيزياء أسئلة أقل من معلمي الكيمياء في

وبناء على ذلك صيغت مشكلة الدراسة على النحو التالي: هل يختلف توزيع أسئلة معلمي الكيمياء في امتحاناتهم المدرسية على مستويات بلوم للأهداف المعرفية تبعا لـ:

(أ) فهمهم لطبيعة العلم؟ ب) مؤهلهم التربوي؟

ويُقصد بفهم طبيعة العلم، فهم جوانب طبيعة العلم الرئيسة الأربعة: افتراضات العلم، سلوك العلماء، الطرق العلمية، ونواتج العلم. ويُقاس هذا الفهم - اجرائياً - بالعلامة التي يحصل عليها معلم الكيمياء في اختبار طبيعة العلم (Nature of Science Test) NOST.

فرضيات الدراسة:

بناء على الأسئلة السابقة صيغت فرضيات الدراسة على النحو التالي:

١ - لا يختلف توزيع أسئلة معلمي الكيمياء ذوي المؤهل الواحد على مستويات بلوم للأهداف المعرفية باختلاف فهمهم لطبيعة العلم عند مستوى دلالة (٠,٠٥).

٢ - لا يختلف توزيع أسئلة معلمي الكيمياء ذوي الفهم الواحد لطبيعة العلم على

مستويات بلوم للأهداف المعرفية باختلاف مؤهلهم التربوي عند مستوى دلالة (٠,٠٥).

طريقة الدراسة

مجتمع الدراسة وعينتها:

تألف مجتمع الدراسة من جميع معلمي الكيمياء للصف الثاني الثانوي العلمي في المدارس الثانوية الحكومية في مدينة عمّان، وقد تم حصرهم عن طريق الحصول على كشف بأسماء المدارس التي يدرسون فيها، من كل مكتب من مكاتب التربية والتعليم الأربعة الموجودة داخل مدينة عمّان وهي: مكتب جبل الحسين، مكتب جبل عمّان، مكتب الأشرفية، ومكتب المحطة. وقد بلغ مجتمع الدراسة في هذه المدارس ثلاثة وأربعين معلما.

أما عينة الدراسة، فقد تألفت من أربعين معلم كيمياء للصف الثاني الثانوي العلمي في المدارس الحكومية في مدينة عمّان، وهذا يشكّل ما نسبته ٩٣٪ من مجتمع الدراسة الأصلي، حيث لم يتعاون المعلمون الثلاثة الباقون (٧٪)، في تطبيق اجراءات الدراسة. وكان منهم خمسة وعشرون معلما يحملون الدرجة الجامعية الأولى في الكيمياء (بكالوريوس) دون مؤهل تربوي، والباقي (١٥) معلما يحملون مؤهلا تربويا إضافة إلى مؤهلهم العلمي (بكالوريوس كيمياء).

أدوات الدراسة:

لقد تمت الاستعانة بأداتين أساسيتين في هذه الدراسة، أولاهما تتعلق بقياس فهم معلمي الكيمياء لطبيعة العلم، والثانية لقياس مستوى القدرات العقلية التي تقيسها الامتحانات المدرسية التي يجريها هؤلاء المعلمون، كما يلي:-

أولا: اختبار فهم طبيعة العلم:

بالرغم من وجود مقاييس عديدة لقياس فهم طبيعة العلم، إلاّ أنه استخدم في هذه الدراسة اختبار طبيعة العلم الذي أعده عمر الشيخ في الأردن (مسلم، ١٩٨١). هذا ويتكون مقياس طبيعة العلم NOST من (٦٠) بندا من نوع الاختبارات الموضوعية، ولكل بند أربعة بدائل، ويغطي المكونات الأساسية الأربعة للعلم كما ذكرها (مسلم، ١٩٨١) هي: افتراضات العلم (٨ بنود) اخلاقيات العلم (٥ بنود)، طرق العلم (٢٥ بندا)، ونواتج العلم (٢٢ بندا). ويتكون الاختبار من نوعين من البنود: النوع الأول يقيس معرفة

الفرد لافتراضات العلم وخصائص المعرفة العلمّية، والنوع الثاني يقيس مقدرة الفرد على إصدار الأحكام في ضوء فهمه لطبيعة العلم.

دلالات صدق الاختبار وثباته:

لقد تحقق صدق المحتوى لهذا الاختبار بعرضه على مجموعة مكونة من خمسة وعشرين عالما ومدرسا للعلوم ومشرفا تربويا، وقد كان العلماء ومدرسو العلوم الذين اختيروا من الجامعة الأردنية والجامعة الأمريكية في بيروت، أما مشرفو العلوم فكانوا جميعا من الأردن. كما تم إيجاد دلالات صدق أخرى، وذلك بحساب معامل الارتباط بين علامات عينة من طلبة المدارس الثانوية في الأردن على الاختبار وبين معدلاتهم المدرسية فكان ٠,٥٨ أمّا معامل الارتباط بين علاماتهم على الاختبار وبين معدلاتهم المدرسية في العلوم والرياضيات فكان ٠,٦٠ كما ميّز الاختبار وبدلالة إحصائية بين مجموعات المقارنة من طلبة المدارس الثانوية في الفرعين العلمي والأدبي (Billeh & Hasan, 1975).

ولتحديد ثبات الاختبار، حسب معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية لعينات من طلبة المدارس الثانوية، وطلبة معاهد المعلمين، وطلبة كليات العلوم غير المتخرجين، فقد تردد معامل الثبات بعد تصحيحه بين ٠,٥٨ - ٠,٨٢ (مسلم، ١٩٨١).

ثانيا: مقياس القدرات العقلية التي تقيسها الامتحانات المدرسية:

استخدم في هذه الدراسة تصنيف بلوم للأهداف التربوية في المجال العقلي، وقد تم اختيار هذه الأداة بناء على افتراض مؤداه أن المعلمين بشكل عام يقيسون أداءات تقع ضمن المجال العقلي في أغلب الأحيان. بينما لا يعيرون الأداء في المجالين الانفعالي والنفس حركي اهتماما يذكر. وقد وضعت هذه الأداة خصيصا لقياس الأداءات في هذا المجال بشكل خاص، وبالتالي فهي أكثر صلاحية من غيرها لتحقيق غايات هذه الدراسة، بالإضافة إلى أنها استخدمت في دراسات وأبحاث أخرى مماثلة وثبتت صلاحيتها لتصنيف أسئلة الامتحانات المدرسية (Black, 1980, Billeh, 1974). هذا ،وسيعتمد على صدق هذه الأداة وثباتها كما استخدمها واضعوها، وبناء على ما ثبت من صلاحيتها للاستخدام في الدراسات السابقة.

اجراءات الدراسة:

أولا: تطبيق اختبار فهم طبيعة العلم وتصحيحه:

تمت زيارة كل معلم كيمياء من أفراد عينة الدراسة في مدرسته دون موعد مسبق،

وأعطي نسخة من اختبار فهم طبيعة العلم NOST، وطلب منه أن يجيب عن بنود الاختبار وفقا للتعليمات المبيّنة على الصفحة الأولى منه، ثم جمعت وصححت إجاباتهم على الاختبار حسب مفتاح تصحيح الاجابات بحيث أعطيت كل اجابة صحيحة علامة واحدة، وبالتالي فإن الحدّ الأعلى للعلامة الكلّية على الاختبار تساوي (٦٠) علامة.

هذا، وقد تم تصنيف المعلمين إلى فئات مختلفة حسب فهمهم لطبيعة العلم (مرتفع، متوسط، منخفض) بناء على علاماتهم في اختبار فهم طبيعة العلم NOST حيث عدّ المعلمون الذين علاماتهم أقل من ٣٥ ذوي فهم منخفض، والمعلمون الذين علاماتهم من ٣٥ ـ ٣٩ ذوي فهم متوسط، والمعلمون الذين علاماتهم ٤٠ فأكثر ذوي فهم مرتفع، وهم يمثلون ٤٠٪، ٣٠٪، ٢٠٪ على التوالي من مجموع أفراد العينة.

ثانيا: جمع الأسئلة وتحليلها:

طلب من كل معلم كيمياء عند زيارته نسخة من أسئلته الفصلية ونسخة أخرى من أسئلته نصف الفصلية للصف الثاني الثانوي العلمي في موضوع الكيمياء، ثم صنفت هذه الأسئلة حسب مستوى القدرة العقلية التي يقيسها كل منها، اعتمادا على تصنيف بلوم للأهداف في المجال العقلي وذلك وفق الخطوات التالية:

أ) قراءة السؤال وتحديد معطياته والمطلوب منه.
ب) مراجعة الموضوع المتعلق بالسؤال في الكتاب المدرسي، وذلك لتحديد عملية التفكير التي يستجرها السؤال.
جـ) مراجعة تعريفات مستويات بلوم للأهداف في المجال العقلي (المعرفة، الفهم والاستيعاب، التطبيق، التحليل، التركيب، والتقويم) والأسئلة الممثلة لكل منها.
د) تصنيف السؤال بناء على العملية العقلية التي يستجرها.

ثالثا: تحقيق ثبات عملية تحليل الأسئلة:

تم تحقيق ثبات عملية التحليل عبر الزمن وعبر الأشخاص كما يلي:

١ ـ **ثبات تحليل الأسئلة عبر الزمن (الاتساق الزمني):** أُعطيَ كل سؤال من أسئلة الكيمياء التي وضعها أفراد العينة رقما خاصا به، ثم استعين بالجداول العشوائية في اختيار خمسين سؤالا من بين (١١٥٢) سؤالا هي المجموع الكلي للأسئلة، وتم تحليلها مرة ثانية بعد ثلاثة أسابيع من تحليلها للمرة الأولى، ثم حسب معامل ارتباط بيرسون بين نتيجتي التحليلين الأول والثاني، فوجد أنها تساوي (٩٧٧, ٠). هذا وقد

أعطي السؤال علامة واحدة إذا كان في مستوى المعرفة، وعلامتين إذا كان في مستوى الفهم، وثلاث علامات إذا كان في مستوى التطبيق.

٢ ـ **ثبات تحليل الأسئلة عبر الأشخاص (الاتساق عبر الأشخاص):**
أختير ثلاثة من العاملين في مجال التربية ممن يحملون درجة البكالوريوس في الكيمياء ودرجة الماجستير في التربية/ تخصص أساليب تدريس العلوم، وزود كل منهم بنسخة من الأسئلة الخمسين التي اختيرت سابقا لتحقيق الثبات عبر الزمن، ليقوم بتحليلها حسب تصنيف بلوم للأهداف في المجال العقلي، كما زود كل منهم بنسخة من تصنيف بلوم تضم تعريفا اجرائيا لكل مستوى من المستويات، مع قائمة بأسئلة ممثلة لكل مستوى منها. ثم حسبت دلالة الفروق بين تحليل المحكمين الثلاثة باستخدام مربع كاي عند مستوى دلالة (٠,٠٥) فكانت قيمة مربع كاي تساوي (٣,٠٦٣)، أي أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تحليل الأشخاص/ لجنة المحكمين للأسئلة.

التصميم والمعالجة الإحصائية:

لاختبار الفرضية الأولى للدراسة والتي تنص على أن توزيع أسئلة معلمي الكيمياء ذوي المؤهل الواحد على مستويات بلوم للأهداف المعرفية لا يختلف باختلاف فهمهم لطبيعة العلم، فقد تم حساب نسبة عدد الأسئلة في كل مستوى من مستويات الأسئلة (معرفة، أكثر من معرفة)، إلى عدد الأسئلة الكليّة لكل فئة من فئات المعلمين الثلاث (منخفض، متوسط، مرتفع) في حالتي معلمي الكيمياء الذي يحملون درجة البكالوريوس فقط، والمعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس ومؤهلا تربويا، ثم حسبت دلالة الفروق بين نسب الأسئلة التي يسألها معلمو الكيمياء في كل حالة بتطبيق مربع كاي عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وذلك بعد تحويل النسب المئوية إلى أعداد صحيحة.

ولاختبار الفرضية الثانية التي تنص على أن توزيع أسئلة معلمي الكيمياء ذوي الفهم الواحد لطبيعة العلم على مستويات بلوم للأهداف المعرفية لا يختلف باختلاف مؤهلهم العلمي والتربوي، فقد تم حساب نسبة عدد الأسئلة في كل مستوى من مستويات الأسئلة (معرفة، أكثر من معرفة) إلى عدد الأسئلة الكلية لكل فئة من فئات المعلمين (بكالوريوس، بكالوريوس ومؤهل تربوي) في حالات معلمي الكيمياء ذوي الفهم المنخفض والمتوسط والمرتفع. ثم حسبت دلالة الفروق بين نسب الأسئلة التي يسألها معلمو الكيمياء في كل حالة باستخدام مربع كاي عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وذلك بعد تحويل النسب المئوية إلى أعداد صحيحة.

نتائج الدراسة

بعد تطبيق اجراءات الدراسة وتصحيح المقياس وتفريغ علامات أفراد العينة وتحليل البيانات تم الحصول على النتائج التالية:

يبّين الجدول رقم (١) متوسط علامات فئات المعلمين المختلفة على الاختبار، والانحراف المعياري لهذه العلامات، ونسبة الأسئلة للمعلمين في مستوى المعرفة وفي المستويات الأعلى من المعرفة.

ويظهر من هذا الجدول (١) أن نسبة أسئلة معلمي الكيمياء بشكل عام في المستويات الأعلى من المعرفة (فهم وتطبيق) أكبر من نسبة أسئلتهم في مستوى المعرفة، حيث لم يعثر على أسئلة ذات مستوى أعلى من مستوى التطبيق، وبما أن أسئلة التطبيق قليلة جدا (٢٥ سؤالا) أي (٢,٢٪) بالمقارنة بعدد الأسئلة الكلي (١١٥٢ سؤالا) لذا دمجت مع أسئلة الفهم في فئة واحدة هي فئة (الأسئلة في المستويات الأعلى من المعرفة). أما عدد الأسئلة في مستوى المعرفة فكان ٤٩٦ سؤالا، وعدد الأسئلة في مستوى الفهم ٦٣١ سؤالا.

جدول رقم (١)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسب مستويات الأسئلة لفئات المعلمين المختلفة.

المؤهل / البيانات	العدد	مستوى فهم طبيعة العلوم NOST	متوسط العلامات على اختبار للعلامات على الاختبار	الانحراف المعياري الأعلى من الاختبار	نسبة الأسئلة في مستوى المعرفة	نسبة الأسئلة في المستويات الأعلى من المعرفة
بكالوريوس كيمياء	١١	منخفض	٣٠,٨	٠,٩٨	٪٥٠	٪٥٠
	٧	متوسط	٣٦,١٤	٠,٩٩	٪٤٠	٪٦٠
	٧	مرتفع	٤١	٠,٧٦	٪٢٤	٪٧٦
	٢٥	المجموع:	٣٥,١٦	٤,٧٤	٪٤٠	٪٦٠
بكالوريوس كيمياء ومؤهل تربوي	٥	منخفض	٣١,٨	٢,٧	٪٤٧	٪٥٣
	٥	متوسط	٣٧,٨	١,٤٧	٪٤٦	٪٥٤
	٥	مرتفع	٤٣,٢	١,٦	٪٥٠	٪٥٠
	١٥	المجموع:	٣٧,٦	٥,٠٧	٪٤٨	
المجموع الكلي	٤٠		٣٦,٠٥	٤,٣٤	٪٤٣	٪٥٧

كما يتبين من الجدول رقم (١) أن أكثر الفئات تركيزا على المستويات الأعلى من المعرفة هي فئة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس في الكيمياء فقط، وفهمهم لطبيعة العلم مرتفع، حيث بلغت نسبة أسئلتهم في ذلك المستوى (٧٦٪)، وهي تساوي أكثر من ثلاثة أضعاف نسبة أسئلتهم في مستوى المعرفة (٢٤٪). هذا، ولم تقل نسبة أسئلة المستويات الأعلى من المعرفة بأي حال من الأحوال عن نسبة الأسئلة في مستوى المعرفة، وإن كان الفرق بين النسبتين عند المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس أكبر من الفرق بينهما عند المعلمين الذين يحملون مؤهلات تربوية بعد البكالوريوس.

أما بالنسبة لفهم معلمي الكيمياء لطبيعة العلم فقد كان متوسط علاماتهم (٣٦) علامة من (٦٠)، أي ما يعادل (٦٠٪) من العلامة الكليّة على الاختبار، ولكن من الواضح أن متوسط علامات المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس مع مؤهل تربوي (٣٧,٦) أعلى من متوسط علامات المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس فقط (٣٥,١٦).

ولاختبار فرضية الدراسة الأولى، والتي تنص على أن توزيع أسئلة معلمي الكيمياء ذوي المؤهل الواحد على مستويات بلوم للأهداف المعرفية لا يختلف باختلاف فهمهم لطبيعة العلم، حلّلت البيانات المتعلقة بها كما يلي:

يبين الجدول رقم (٢) توزيع أسئلة جميع أفراد العينة من ذوي المؤهلات المختلفة على مستويات بلوم للأهداف المعرفية تبعا لمستوى فهمهم لطبيعة العلم.

جدول رقم (٢)
توزيع أسئلة أفراد العينة من ذوي المؤهلات المختلفة تبعا لمستوى فهمهم لطبيعة العلم

الأسئلة / مستوى الفهم	عدد أسئلة المعرفة	نسبة عدد أسئلة المعرفة إلى العدد الكلي	عدد الأسئلة الأعلى من مستوى المعرفة	نسبة عدد الأسئلة الأعلى من مستوى المعرفة إلى العدد الكلي	المجموع
منخفض	٢٢٦	٠,٤٩	٢٣٣	٠,٥١	٤٥٩
متوسط	١٤٧	٠,٤٢	٢٠٢	٠,٥٨	٣٤٩
مرتفع	١٢٣	٠,٣٦	٢٢١	٠,٦٤	٣٤٤
المجموع	٤٩٦	٠,٤٣	٦٥٦	٠,٥٧	١١٥٢

وعند حساب مربع كاي لاختبار دلالة الفروق بين نسب أسئلة المعلمين من ذوي المؤهلات المختلفة تبعا لمستوى فهمهم لطبيعة العلم بعد تحويل نسب عدد الأسئلة في كل مستوى إلى أعداد صحيحة، وجد أن قيمة مربع كاي تساوي (٣,٤٦٩)، وإذا حسب باستخدام معادلة Yates المصححة (شبيجل، ١٩٧٨) فإن قيمته تساوي (٢,٩٥٧)، وعند مقارنة قيمة مربع كاي المحسوبة (٣,٤٦٩ أو ٢,٩٥٧) بقيمة مربع كاي النظرية والتي تساوي (٥,٩٩١) عند درجات حرية (٢) ومستوى دلالة (٠,٠٥) يتبين أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نسب أسئلة المعلمين بشكل عام تبعا لمستوى فهمهم لطبيعة العلم.

ويبين الجدول رقم (٣) توزيع أسئلة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس على مستويات بلوم للأهداف في المجال العقلي تبعا لمستوى فهمهم لطبيعة العلم.

جدول رقم (٣)
توزيع أسئلة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس في الكيمياء
تبعاً لمستوى فهمهم لطبيعة العلم

الأسئلة / مستوى الفهم	عدد أسئلة المعرفة	نسبة عدد أسئلة المعرفة إلى العدد الكلي	عدد الأسئلة الأعلى من مستوى المعرفة	نسبة عدد الأسئلة الأعلى من مستوى المعرفة إلى العدد الكلي للأسئلة	المجموع
منخفض	١٦١	٠,٥٠	١٦١	٠,٥٠	٣٢٢
متوسط	٩٠	٠,٤٠	١٣٦	٠,٦٠	٢٢٦
مرتفع	٤٦	٠,٢٤	١٤٤	٠,٧٦	١٩٠
المجموع	٢٩٧	٠,٤٠	٤٤١	٠,٦٠	٧٣٨

وعند حساب مربع كاي لاختبار دلالة الفروق بين نسب أسئلة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس تبعا لمستوى فهمهم لطبيعة العلم بالطريقة السابقة وجد أن قيمته تساوي (١٤,٦٠١)، وعند تعديلها حسب معادلة Yates أصبحت تساوي (١٣,٤٤٤)، وعند مقارنة قيمة مربع كاي المحسوبة (١٤,٦٠١ أو ١٣,٤٤٤) بقيمة مربع كاي النظرية والتي تساوي (٥,٩٩١) عند درجات حرية (٢) ومستوى دلالة (٠,٠٥)، يتبين أنه يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين نسب أسئلة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس تبعا لمستوى فهمهم لطبيعة العلم، وذلك لصالح المعلمين الذين يفهمون العلم بشكل مرتفع.

أما الجدول رقم (٤) فيبين توزيع أسئلة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس مع مؤهل تربوي على مستويات بلوم للأهداف المعرفية تبعا لمستوى فهمهم لطبيعة العلم.

جدول رقم (٤)
توزيع أسئلة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس ومؤهلا تربويا تبعا لمستوى فهمهم لطبيعة العلم

الأسئلة / مستوى الفهم	عدد أسئلة المعرفة	نسبة عدد أسئلة المعرفة الى العدد الكلي	عدد الأسئلة الأعلى من مستوى المعرفة	نسبة عدد الأسئلة الأعلى من مستوى المعرفة إلى العدد الكلي للأسئلة	المجموع
منخفض	٦٥	٠,٤٧	٧٢	٠,٥٣	١٣٧
متوسط	٥٧	٠,٤٦	٦٦	٠,٥٤	١٢٣
مرتفع	٧٧	٠,٥٠	٧٧	٠,٥٠	١٥٤
المجموع	١٩٩	٠,٤٨	٢١٥	٠,٥٢	٤١٤

وعند حساب مربع كاي لاختبار دلالة الفروق بين نسب أسئلة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس مع مؤهل تربوي تبعا لمستوى فهمهم لطبيعة العلم بالطريقة نفسها وجد أن قيمته تساوي (٠,٣٤٦)، وعند تعديلها باستخدام معادلة Yates أصبحت تساوي (٠,١٩)، وعند مقارنة قيمة مربع كاي المحسوبة (٠,٣٤٦ أو ٠,١٩) بقيمة مربع كاي النظرية والتي تساوي (٥,٩٩١) عند درجات حرية (٢) ومستوى دلالة (٠,٠٥)، يتبين أنه لا يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين نسب أسئلة المعلمين الذين يحملون درجة بكالوريوس مع مؤهل تربوي تبعا لمستوى فهمهم لطبيعة العلم.

ولاختبار فرضية الدراسة الثانية التي تنص على أن توزيع أسئلة معلمي الكيمياء ذوي الفهم الواحد لطبيعة العلم على مستويات بلوم للأهداف المعرفية لا يختلف باختلاف مؤهلهم العلمي، فقد حللت البيانات المتعلقة بها وتم الحصول على النتائج التالية:

يبين الجدول رقم (٥) توزيع أسئلة جميع أفراد العينة، ذوي المستويات المختلفة في فهم طبيعة العلم على مستويات بلوم للأهداف المعرفية تبعا لمستوى تأهيلهم التربوي.

جدول رقم (٥)
توزيع أسئلة أفراد العينة ذوي المستويات المختلفة في فهم طبيعة العلم تبعا لمستوى تأهيلهم التربوي

الأسئلة / مستوى التأهيل	عدد أسئلة المعرفة	نسبة عدد أسئلة المعرفة الى العدد الكلي	عدد الأسئلة الأعلى من مستوى المعرفة	نسبة عدد الأسئلة الأعلى من مستوى المعرفة	المجموع
بكالوريوس	٢٩٧	٠,٤٠	٤٤١	٠,٦٠	٧٢٨
بكالوريوس ومؤهل تربوي	١٩٩	٠,٤٨	٢١٥	٠,٥٢	٤١٤
المجموع	٤٩٦	٠,٤٣	٦٥٦	٠,٥٧	١١٥٢

وعند حساب مربع كاي لاختبار دلالة الفروق بين نسب أسئلة المعلمين من ذوي المستويات المختلفة في فهم طبيعة العلم تبعا لمستوى تأهيلهم التربوي وجد أن قيمته تساوي (١,٣)، وإذا حسب باستخدام معادلة Yates المصححة فإن قيمته تساوي (٠,٩٩٤)، وعند مقارنة قيمة مربع كاي المحسوبة (١,٣ أو ٠,٩٩٤) بقيمة مربع كاي النظرية والتي تساوي (٣,٨٤١) عند درجة حرية واحدة ومستوى دلالة (٠,٠٥)، يتبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين نسب أسئلة المعلمين بشكل عام تبعا لمستوى تأهيلهم التربوي، ولكن من الواضح أن نسبة أسئلة المعرفة لمن يحملون درجة البكالوريوس مع مؤهل تربوي (٠,٤٨) أعلى من نسبة أسئلة المعرفة لمن يحملون درجة البكالوريوس فقط (٠,٤٠)، بينما نجد العكس بالنسبة للأسئلة في المستويات الأعلى من المعرفة، حيث نسبة أسئلة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس فقط في هذه المستويات (٠,٦٠) أكبر من نسبة أسئلة المعلمين الذين يحملون مؤهلا تربويا بالإضافة إلى درجة البكالوريوس (٠,٥٢). هذا، ويلاحظ من الجدول السابق رقم (٥) أيضا أن نسبة عدد الأسئلة التي سألها المعلمون عموما في المستويات الأعلى من المعرفة (٠,٥٧)، أكبر من نسبة الأسئلة التي سألوها في مستوى المعرفة (٠,٤٣).

ويبين الجدول رقم (٦) توزيع أسئلة المعلمين ذوي المستوى المرتفع في فهم طبيعة العلم على مستويات بلوم للأهداف المعرفية تبعا لمستوى تأهيلهم التربوي.

جدول رقم (٦)
توزيع أسئلة المعلمين ذوي الفهم المرتفع لطبيعة العلم تبعا
لمستوى تأهيلهم التربوي

الأسئلة / مستوى التأهيل	عدد أسئلة المعرفة	نسبة عدد أسئلة المعرفة إلى العدد الكلي	عدد الأسئلة الأعلى من مستوى المعرفة	نسبة عدد الأسئلة الأعلى من مستوى المعرفة إلى العدد الكلي	المجموع
بكالوريوس	٤٦	٠,٢٤	١٤٤	٠,٧٦	١٩٠
بكالوريوس ومؤهل تربوي	٧٧	٠,٥٠	٧٧	٠,٥٠	١٥٤
المجموع	١٢٣	٠,٣٦	٢٢١	٠,٦٤	٣٤٤

وعند حساب مربع كاي لاختبار دلالة الفروق بين نسب أسئلة المعلمين ذوي الفهم المرتفع لطبيعة العلم تبعا لمستوى تأهيلهم وجد أن قيمته تساوي (١٤,٥٠٢)، وإذا حسب باستعمال معادلة Yates المصححة فإن قيمته تساوي (١١,٤٠٦)، وعند مقارنة قيمة مربع كاي المحسوبة (١١،٥٠٢ أو ١١,٤٠٦) بقيمة مربع كاي النظرية والتي تساوي (٣,٨٤١) عند درجة حرية واحدة ومستوى دلالة (٠,٠٥)، يتبين أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية بين نسب أسئلة المعلمين الذين يفهمون العلم بشكل مرتفع تبعا لمستوى تأهيلهم. وبالرجوع إلى الجدول السابق رقم (٦) يتبين أن نسبة أسئلة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس في المستويات الأعلى من المعرفة (٠,٧٦) أكثر بكثير من نسبة أسئلتهم في مستوى المعرفة (٠,٢٤) في حين تتساوى النسبتان (٠,٥٠) بالنسبة لمن يحملون مؤهلا تربويا بعد البكالوريوس، وهذا يدل على أن الفرق هو لصالح الذين يحملون درجة البكالوريوس، وليس لصالح الفئة الأخرى.

ويبين الجدول رقم (٧) توزيع أسئلة المعلمين ذوي المستوى المتوسط في فهم طبيعة العلم على مستويات بلوم للأهداف المعرفية تبعا لمستوى تأهيلهم.

جدول رقم (٧)
توزيع أسئلة المعلمين ذوي الفهم المتوسط لطبيعة العلم تبعا لمستوى تأهيلهم

الأسئلة / مستوى التأهيل	عدد أسئلة المعرفة	نسبة عدد أسئلة المعرفة إلى العدد الكلي	عدد الأسئلة الأعلى من مستوى المعرفة	نسبة عدد الأسئلة الأعلى من مستوى المعرفة إلى العدد الكلي	المجموع
بكالوريوس	٩٠	٠,٤٠	١٣٦	٠,٦٠	٢٢٦
بكالوريوس ومؤهل تربوي	٥٧	٠,٤٦	٦٦	٠,٥٤	١٢٣
المجموع	١٤٧	٠,٤٢	٢٠٢	٠,٥٨	٣٤٩

وعند حساب مربع كاي لاختبار الفروق بين نسب أسئلة المعلمين ذوي الفهم المتوسط لطبيعة العلم تبعا لمستوى تأهيلهم، وجد أن قيمته تساوي (٠,٧٣٤)، وعند حسابه باستخدام معادلة Yates المصححة فإن قيمته تساوي (٠,٥١٠)، وعند مقارنة قيمة مربع كاي المحسوبة (٠,٧٣٤ أو ٠,٥١٠) بقيمة مربع كاي النظرية والتي تساوي (٣,٨٤١) عند درجة حرية واحدة ومستوى دلالة (٠,٠٥)، يتبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نسب أسئلة المعلمين الذين يفهمون العلم بشكل متوسط تبعا لمستوى تأهيلهم. ولكن نسبة أسئلة المعرفة لمن يحملون مؤهلا تربويا بالإضافة الى البكالوريوس (٠,٤٦) أعلى من نسبة أسئلة المعرفة لمن يحملون درجة البكالوريوس (٠,٤٠) بينما نجد العكس بالنسبة للأسئلة في المستويات الأعلى من المعرفة حيث نسبة أسئلة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس فقط في هذه المستويات (٠,٦٠) أكبر من نسبة أسئلة المعلمين الذين يحملون درجة أعلى من البكالوريوس (٠,٥٤).

ويبين الجدول رقم (٨) توزيع أسئلة المعلمين ذوي المستوى المنخفض في فهم طبيعة العلم على مستويات بلوم للأهداف المعرفية تبعا لمستوى تأهيلهم.

جدول رقم (٨)
توزيع أسئلة المعلمين ذوي الفهم المنخفض لطبيعة العلم تبعا
لمستوى تأهيلهم التربوي

الأسئلة / مستوى الفهم	عدد أسئلة المعرفة	نسبة عدد أسئلة المعرفة إلى العدد الكلي	عدد الأسئلة الأعلى من مستوى المعرفة	نسبة عدد الأسئلة الأعلى من مستوى المعرفة إلى العدد الكلي	المجموع
بكالوريوس	١٦١	٠,٥٠	١٦١	٠,٥٠	٣٢٢
بكالوريوس ومؤهل تربوي	٦٥	٠,٤٧	٧٢	٠,٥٣	١٣٧
المجموع	٢٢٦	٠,٤٩	٢٣٣	٠,٥١	٤٥٩

وعند حساب مربع كاي لاختبار دلالة الفروق بين نسب أسئلة المعلمين ذوي الفهم المنخفض لطبيعة العلم تبعا لمستوى تأهيلهم التربوي وجد أن قيمته تساوي (٠,١٨)، وعند حسابه باستخدام معادلة Yates المصححة فإن قيمته تساوي (٠,٠٨٠)، وعند مقارنة قيمة مربع كاي المحسوبة (٠,١٨ أو ٠,٠٨٠) بقيمة مربع كاي النظرية والتي تساوي (٣,٨٤١) عند درجة حرية واحدة ومستوى دلالة (٠,٠٥) يتبين أنه لا يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين نسب أسئلة المعلمين الذين يفهمون العلم بشكل منخفض تبعا لمستوى تأهيلهم، ولكن بالرجوع الى الجدول السابق (رقم٨) نجد أن هذه هي الحالة الوحيدة التي زادت فيها نسبة أسئلة المعلمين المؤهلين تربويا (٠,٥٧) عن نسبة أسئلة المعلمين غير المؤهلين تربويا في المستويات الأعلى من المعرفة (٠,٥٠)، ولكن هذا الفرق ليس له دلالة إحصائية.

هذا، ويبين الجدول رقم (٩) خلاصة قيم مربع كاي ودلالتها بالنسبة لجميع المقارنات سابقة الذكر.

جدول رقم (٩)
قيم مربع كاي ودلالتها بالنسبة لجميع المقارنات

المقارنة	قيمة مربع كاي	مستوى الدلالة (٠,٠٥)
- فهم مرتفع/ فهم متوسط/ فهم منخفض (الجميع)	٣,٤٦٩	غير دال
- فهم مرتفع/ فهم متوسط/ فهم منخفض (بكالوريوس)	١٤,٦٠١	دال
- فهم مرتفع/ فهم متوسط/ فهم منخفض (بكالوريوس ومؤهل تربوي)	٠,٣٤٦	غير دال
- بكالوريوس/ بكالوريوس ومؤهل تربوي (الجميع)	١,٣	غير دال
- بكالوريوس/ بكالوريوس ومؤهل تربوي (فهم مرتفع)	١٤,٥٠٢	دال
- بكالوريوس/ بكالوريوس ومؤهل تربوي (فهم متوسط)	٠,٧٣٤	غير دال
- بكالوريوس/ بكالوريوس ومؤهل تربوي (فهم منخفض)	٠,١٨	غير دال

ولمزيد من التأكد من صحة النتائج التي تم الحصول عليها بناء على هذا التقسيم فقد قُسم المعلمون مرة أخرى الى فئتين تبعا لفهمهم لطبيعة العلم (مرتفع، منخفض)، وذلك بأخذ الوسيط (العلامة ٣٦) كحد فاصل بين الفئتين، وتم الحصول على نتائج مماثلة للمرة الأولى، كما هو مبين في الجدول رقم (١٠).

جدول رقم (١٠)
قيم مربع كاي ودلالتها بالنسبة لجميع المقارنات حسب طريقة التقسيم الثنائية

المعرفة	قيمة مربع كاي	مستوى الدلالة (٠,٠٥)
- فهم مرتفع/ فهم منخفض (بكالوريوس)	٥,٣٨	دال
- فهم مرتفع/ فهم منخفض بكالوريوس ومؤهل تربوي	٠,٠٤	غير دال
- بكالوريوس/ بكالوريوس ومؤهل تربوي (فهم مرتفع)	٦,٠٣٥	دال
- بكالوريوس/ بكالوريوس ومؤهل تربوي (فهم منخفض)	∴	غير دال

مناقشة النتائج

يتبين من نتائج تحليل المعلومات التي تم الحصول عليها أن مستوى فهم معلمي الكيمياء لطبيعة العلم كان متدنيا بشكل عام، فقد كان متوسط أدائهم على مقياس فهم طبيعة العلم (٣٦) من (٦٠)، أي ما يعادل ٦٠٪ من العلامة الكلية، وكانت أعلى علامة حصل عليها المعلمون تعادل ٧٧٪، وأقل علامة حصلوا عليها تعادل ٣٨٪، وهذا يدل على أن معلمي الكيمياء يفهمون العلم بنسبة ٦٠٪، بينما يفتقرون إلى فهمه بنسبة ٤٠٪، مما يشير إلى ضعف واضح عندهم في هذا المجال رغم أنهم جميعا قد حصلوا على درجة البكالوريوس في العلوم، كما حصل بعضهم على تأهيل تربوي بعد البكالوريوس. وقد يعزى ذلك الى عدم تركيز المساقات والدورات التدريبية التي يحضرها معلمو الكيمياء على هذا الموضوع، وقد تكون هذه المساقات والدورات خالية من وحدات تتعلق بطبيعة العلم من حيث مفهومه وطرقه وعملياته، بالإضافة إلى عدم إبراز هذه الطبيعة في المناهج المدرسية التي يقوم المعلمون بتدريسها، مما يجعلهم على غير صلة بهذا الموضوع. هذا، وتؤيد هذه النتيجة دراسات أخرى بعضها استخدم المقياس نفسه كما في دراسة(مسلم ١٩٨١) الذي حصل على نتيجة مشابهة بالنسبة لمعلمي الفيزياء، ودراسة الهدمي (١٩٨١) التي وجدت أن فهم معلمي الكيمياء للأسلوب العلمي يساوي ٧٣٪ على مقياس آخر من أعدادها، مما يوحي بأن العيب ليس في المقياس المستخدم، لأننا إذا استعملنا هذا المقياس أو غيره نحصل على نتائج متقاربة. كما توصل بلة وحسن (Billeh & Hasan, 1975) أيضا الى أن معلمي العلوم من تخصصات مختلفة لا يفهمون طبيعة العلم فهما جيدا.

كما أن مستوى أسئلة المعلمين يتركز أيضا في المستويات الدنيا من تصنيف بلوم، وهما المعرفة والفهم وبشكل قليل جدا في مستوى التطبيق، فمن بين (١١٥٢) سؤالا كان هناك (٤٩٦) سؤالا في مستوى المعرفة تشكل ٤٣٪ من مجموع الأسئلة الكلي، و (٦٣١) سؤالا من مستوى الفهم تشكل ٥٤,٨٪ من مجموع الأسئلة الكلي، و (٢٥) سؤالا في مستوى التطبيق تشكل ٢,٢٪. وقد يكون ذلك نتيجة للفهم المتدني لدى معلمي الكيمياء لطبيعة العلم من حيث طرقه وعملياته. كما تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات سابقة من حيث كون مستويات الأسئلة التي يسألها معلمو العلوم بشكل عام، ومعلمو الكيمياء بشكل خاص، هي مستويات متدنية لا تتجاوز مستوى التطبيق في الغالب،حيث وجد بله (Billeh, 1974) أن ٧٢٪ من الأسئلة التي حللها قد خصصت لاستدعاء الحقائق، وأن ٢١٪ منها تتعلق بالفهم، بينما يوجد ٧٪ تتعلق بتطبيق المبادىء والنظريات العلمية. كما وجد بلاك (Black, 1980) أن معلمي الفيزياء والكيمياء لم يسألوا أسئلة فوق مستوى التطبيق، ولم يسأل معلمو البيولوجيا أسئلة فوق مستوى الفهم.

أما ما يميز نتائج هذه الدراسة عن نتائج غيرها من الدراسات الأخرى، فهو أن نسبة أسئلة الفهم فيها أكثر من نسبة أسئلة المعرفة. وقد يعزى ذلك إلى أن معلمي الكيمياء يتأثرون عادة بأسئلة الكتاب المدرسي المقرر، ويأخذون عنها أو يقلدونها، وبخاصة أنه لوحظ أن معظم أسئلة كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي هي في مستوى الفهم، وقد تم التحقق من ذلك عن طريق اختيار فصلين (سرعة التفاعلات الكيميائية والاتزان في عمليات الاذابة) من فصول الكتاب السبعة اختيارا عشوائيا عن طريق القرعة، ومن ثم تحليل أسئلتهما، فكانت النتيجة كما يلي: من بين سبعة وأربعين سؤالا، كان اثنان منها في مستوى المعرفة (٤,٢٥٪)، وثلاثة وثلاثون في مستوى الفهم (٧٠,٢٪)، وعشرة في مستوى التطبيق (٢١,٣٪)، واثنان في مستوى التركيب (٤,٢٥٪).

أما بالنسبة لأثر فهم المعلمين لطبيعة العلم ومستوى تأهيلهم على نوعية أسئلتهم فقد بينت الدراسة أن نسبة الأسئلة في المستويات الأعلى من المعرفة تزداد بازدياد فهم المعلمين لطبيعة العلم، وتنقص أسئلة المعرفة بازدياد هذا الفهم بالنسبة لجميع أفراد العينة (جدول رقم ٢). وعلى العكس من ذلك، فإن نسبة الأسئلة في المستويات الأعلى من المعرفة تنقص بازدياد درجة التأهيل التربوي لأفراد العينة، بينما تزداد نسبة أسئلة المعرفة بازدياد درجة تأهيلهم (جدول رقم ٥).

ولكن عند حساب دلالة الفروق بين هذه النسب باستخدام مربع كاي، وجد أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية سوى في حالتين هما:

١ - توجد فروق ذات دلالة احصائية بين نسب أسئلة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس فقط تبعا لمستوى فهمهم لطبيعة العلم (جدول رقم ٩).

٢ - توجد فروق ذات دلالة احصائية بين نسب أسئلة المعلمين الذين يفهمون العلم بشكل مرتفع تبعا لمستوى تأهيلهم (جدول رقم ٩).

وهذا يدل على أن فئة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس في الكيمياء ومستوى فهمهم لطبيعة العلم مرتفع يتميزون عن بقية الفئات في تنوع وارتفاع مستويات أسئلتهم. ولكن عند مقارنة نسب أسئلة جميع الفئات تبعا لمستوى فهمهم لطبيعة العلم، وكذلك عند مقارنة نسب أسئلة جميع الفئات تبعا لمستوى تأهيلهم، وجد أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية في كلتا الحالتين.

هذا، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة بلة (Billeh, 1974) من أنه لا توجد علاقة بين التدريب المهني لمعلمي العلوم أثناء الخدمة والمستوى العقلي لأسئلتهم، وكذلك تتفق مع ما توصل إليه بلاك (Black, 1980) من أنه لا أثر لمؤهلات معلمي العلوم في نيجيريا على مستوى

أسئلتهم، أي أنه لا فرق بين المعلم المدرب بشكل أفضل والمعلم الأقل تدريبا من حيث مستوى أسئلتهم. وقد يعزى عدم ظهور أثر فهم المعلمين لطبيعة العلم ومستوى تأهيلهم من جهة، على نوعية أسئلتهم التي يسألونها في امتحاناتهم الفصلية ونصف الفصلية من جهة أخرى إلى عدة تفسيرات محتملة من أهمها تدني مستوى فهم المعلمين لطبيعة العلم بشكل عام، وتقارب أدائهم على المقياس، فقد تراوحت العلامات بين (٢٣) و(٤٦)، أي أن المدى المطلق للعلامات (٢٤)، والانحراف المعياري لها يساوي ٤,٣، وبناء عليه، فإن مستوى الفهم المتدني لطبيعة العلم، وتجانس هذا الفهم بوجه عام، لم يكن كافيا لاظهار فروق واضحة بين نسب أسئلتهم، فهم جميعا لا يفهمون العلم بشكل جيد، حيث أن أعلى علامة لم تزد عن ٧٧٪، وهي أدنى من مستوى الفهم المقبول الذي يمكن أن تظهر آثاره على سلوك المعلم بشكل واضح وهو ٨٠٪ كما يراه بلوم (Bloom et al., 1971).

كما أن صغر حجم العينة (٤٠) قد لا يسمح بظهور تباين واضح بين أفرادها من حيث فهمهم لطبيعة العلم، وبالتالي عدم ظهور فروق واضحة بين نسب أسئلتهم. بالإضافة، فقد يفسر ذلك بقصور فاعلية البرامج التربوية التي يدرسها المعلمون، وقد يعزز ذلك أن النتائج التي كشفت عنها هذه الدراسة تدل على أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية بين نسب أسئلة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس فقط تبعا لمستوى فهمهم لطبيعة العلم، بينما لا نجد هذه الفروق بين نسب أسئلة المعلمين الذين يحملون مؤهلا تربويا تبعا لمستوى فهمهم لطبيعة العلم، مما يوحي بأن عامل فهم طبيعة العلم له دور في اظهار فروق بين نسب أسئلة معلمي الفئة الأولى، بينما ألغى عامل التأهيل التربوي أثر فهم طبيعة العلم عند معلمي الفئة الثانية فقلّل من الفروق بين نسب أسئلتهم في المستويات المختلفة، ولكن وجد من جهة أخرى أن نسبة أسئلة المعرفة عند فئة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس ومؤهلا تربويا وفهمهم لطبيعة العلم مرتفع أكثر من نسبتها عند فئة المعلمين الذين يحملون درجة البكالوريوس فقط وفهمهم لطبيعة العلم مرتفع، فكيف يمكن تفسير هذا التناقض في كون التأهيل التربوي قلّل من الفوارق بين فهمهم لطبيعة العلم مرة، ثم عاد فزاد من توجه المعلمين إلى أسئلة المعرفة مرة أخرى؟. يبدو أن هذا التناقض بحاجة إلى تفسير آخر لفهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة ربما أمكن العثور عليه عند أخذ العوامل الأخرى التي لم تأخذها هذه الدراسة في اعتبارها، ودراسة أثرها في نوعية الأسئلة. وهنا تجدر الاشارة إلى أن هذه الدراسة لم تدرس التشابك بين عاملي فهم طبيعة العلم والتأهيل التربوي، وإنما درست كلا منهما على حدة عند تثبيت العامل الآخر.

بالإضافة إلى ما سبق، فإن هناك ظروفا وعوامل أخرى قد تساهم في تفسير تدني

مستوى أسئلة المعلمين وفهمهم لطبيعة العلم نابعة من الظروف المحيطة بالمعلم أثناء قيامه بعمله من أهمها:

١ ـ تدني مستوى الاتجاهات العلمية عند معلمي الكيمياء في الأردن، فقد توصلت الهدمي (١٩٨٢) إلى أن أداء معلمي الكيمياء على مقياس الاتجاهات العلمية الذي قامت باعداده يساوي ٤٩٪ من الدرجة القصوى على المقياس، مما سينعكس على مستوى أدائهم، وذلك نظرا لانعدام الدافع الذي يدفعهم إلى تجديد معلوماتهم ومواكبة التطورات التي تحدث في مجال مهنتهم، وبالتالي يصبح العامل الذي يحكم سلوك المعلمين عند وضعهم للأسئلة هو أن تكون هذه الأسئلة سهلة التصحيح، بغض النظر عن مستواها وتنوعها وكونها تقيس أهداف المنهاج أم لا.

٢ ـ يركز كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي أثناء عرضه للمادة بشكل كبير على التدريبات الحسابية التي تأتي في نهاية كل وحدة، ويأخذ حلها في أغلب الأحيان وقتا يكافىء الوقت الذي يتم فيه عرض المادة النظرية، وهي وإن كانت لا تخلو من أسئلة تستدعي مستويات عالية من التفكير، إلا أن هذا التركيز المكثف على المسائل الحسابية يوحي بأنها هدف بحد ذاتها، وقد أثر هذا العامل بوضوح على نوعية أسئلة المعلمين كما ذكر من قبل، وساهم في توجيه سلوكهم التقويمي والتدريسي بشكل عام، ووجهه غير الوجهة التي ينبغي أن يتوجه إليها.

٣ ـ تعد هذه النتيجة امتدادا للأسئلة الموجودة في الكتاب المدرسي كما ذكر من قبل، فهي وليدة سنين عديدة من تعود نمط معين من الأسئلة مرّ به المعلم أثناء دراسته ومارسه هو أثناء تدريسه وشاهده يمارس من قبل زملائه، وفي الامتحانات العامة التي تجرى للطلاب في نهاية دراستهم الثانوية، أي أنها وليدة نظام امتحانات راسخ الجذور، يسير حسب نمط مرسوم يصعب الخروج عنه.

مما سبق يمكن أن نخلص إلى أن نظام الامتحانات، والذي تمثل أسئلة معلمي الكيمياء جزءا منه لابد من إعادة النظر فيه، ومحاولة تقويمه وتطويره بما يتلاءم مع التطورات الحديثة في مجال قياس تذكر الحقائق والمعلومات إلى مجالات أوسع وأرحب تتضمن تنوع الأهداف التي تقوم، وتعدد مستوياتها، وتغير النظرة إليها، والهدف من القيام بها.

ومن أجل تحقيق ذلك فإنه لابد من إجراء دورات تدريبية لمعلمي الكيمياء وذلك من أجل تمكينهم من وضع أسئلة تقيس المستويات العقلية العليا كالتحليل والتركيب والتقويم.

ومن جهة أخرى، فإن نتائج، هذه الدراسة تشجع تطبيقها على عينة أكبر من

تلك التي اجريت عليها، بالإضافة إلى أنها قد تمهّد إلى دراسات مماثلة على معلمي العلوم من ذوي التخصصات الاكاديمية الأخرى. هذا علاوة على أنها تثير تساؤلات عديدة فيما يتعلق بالأسباب التي تدعو معلمي الكيمياء إلى عدم تنويع أسئلتهم بشكل مناسب، منها ما يتعلق بالعوامل التي يأخذونها في اعتبارهم عند وضع الأسئلة، والآخر قد يتعلق ببرامج التأهيل التربوي الجامعي والذي يستلزم ـ بناء على هذه النتائج ـ مراجعته وتحليله وتقويمه، وبالتالي الوقوف على فعاليته في إعداد معلمي علوم على درجة عالية من الفعالية والاتقان.

المصادر العربية

- براغ، ج، ف.
١٩٧١ «مشروع نفيلد في الكيمياء: التربية من خلال الكيمياء». في الاتجاهات الجديدة في تدريس الكيمياء، ترجمة هنري دكر وآخرون، المجلد الأول، دمشق، وزارة التعليم العالي.

- زعرور، ج. بعارة، ح.
١٩٨٢ «مدى استيعاب طبيعة العلوم لدى متدربي تدريس العلوم في محافظة عمان». المجلة العربية للبحوث التربوية، السنة الثانية، العدد الأول: ٥٣ـ٦٩.

- زكي، س.
١٩٨٠ «دراسة تحليلية لأسئلة الكتب المدرسية في العلوم «صحيفة المكتبة: ٥(٣)، ١٩٧٣. في صبري الدمرداش، تدريس العلوم في المرحلة الثانوية، القاهرة، مكتبة خدمة الطالب.

- شبيجل، م.
١٩٧٣ نظريات ومسائل في الاحصاء، ترجمة شعبان عبدالحميد شعبان، القاهرة: دار ماكجروهل للنشر.

- الشيخ، ع. ح.
١٩٧٣ «المساقات الحديثة في العلوم للمرحلة الثانوية: أهدافها، مادتها، تعلمها وتعليمها» رسالة المعلم. ١٦(١): ٤٣ ـ ٥٨.

- ـــــــــ
١٩٧٣ «المساقات الحديثة في العلوم للمرحلة الثانوية: أسسها النفسية، اختباراتها، نظرتها الى العلم الحديث»، رسالة المعلم، ١٦ (٣): ١١ـ٢٢.

- عاقل، ف.
١٩٨٢ «طبيعة البحث التربوي ومكانته في البحث العلمي». المجلة العربية للبحوث التربوية، السنة الثانية، العدد الأول: ١١ـ٢٧.

- مسلم، أ.
١٩٨١ «أثر فهم معلمي الفيزياء لطبيعة العلم على سلوكهم التعليمي»، رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية.

- الهدمي، ج.
١٩٨٢ «تقويم كفاية تدريس برنامج دراسة الكيمياء المطبق في المرحلة الثانوية في الأردن». رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية.

المصادر الأجنبية:

Billeh, V.Y.
1974 "An analysis of teacher-made science test items in light of the taxonomic objectives of education." Journal of Research in Science Teaching 38 (3): 313-319

Billeh, V.Y. & Hasan, O.
1975 "Factors affecting teachers' gain in understanding the nature of science." Journal of Research in Science Teaching 12 (3): 209-219

Black, T.R.
1980 "An analysis of levels of thinking in Nigerian teachers' examinations." Journal of Research in Science Teaching 17 (4): 301-306

Bloom, B., Hastings, J.T. & Madaus, G.E.
1971 Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York;Mac Graw Hill

Jacobson, M.
1972 "A paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching (Feb. 1968)." in O.H. Anderson and G.P. Koutnik (Eds.), Towards More effective Science Instruction in Secondary Education. New York: Macmillan

Moriber, G.
1972 "Types of questions asked by college science instructors in an intergrated physical science course." Science Education 56 (1): 47-55

Effect of a Chemistry Teacher's Understanding of Science on the Quality of his School Examination Questions

Mahmoud Taher **Ayesh Zaytton**

The aim of the study is to investigate the effect of a chemistry teacher's understanding of the nature of science and the level of his educational qualifications on the quality of his school examination questions. Two hypotheses were formulated:

1) Chemistry teachers who have the same qualifications will write examination questions of a similar quality, regardless of how well they understand the nature of science.

2) Chemistry teachers who have the same understanding of the nature of science will write examination questions of a similar quality, regardless of the level of their educational qualifications.

The results show that the first hypothesis is true for teachers who have a B.Sc. in chemistry and an educational degree, but significant differences in the quality of examination questions were found for those teachers who have only a B.Sc. degree in chemistry and different levels of understanding science. The second hypothesis is also true for teachers who have an average or below average understanding of science. However, educational qualifications make a significant difference to the quality of school examination questions for those teachers with a high understanding of the nature of science.