بروفيل الاعتقادات العلمية لمعلمي العلوم بدولة البحرين

د. نبيل فضل د. سعيد اليماني

د. نبيل عبدالواحد فضل

- دكتوراه الفلسفة في التربية من كلية التربية جامعة طنطا – جمهورية مصر العربية عام ١٩٧٩م.
- أستاذ مشارك بقسم المناهج وطرق التدريس – كلية التربية جامعة البحرين.

د. سعيد أحمد اليماني

- دكتوراه في المناهج وطرق تدريس العلوم من جامعة باث BATH المملكة المتحدة عام ١٩٨٨.
- أستاذ مساعد بقسم المناهج وطرق التدريس – كلية التربية – جامعة البحرين.

بروفيل الاعتقادات العلمية لمعلمي العلوم بدولة البحرين

الملخص :

تهدف الدراسة إلى تحديد بروفيل الاعتقادات العلمية لمعلم العلوم بدولة البحرين، والذي يعبر عن وجهة نظر المعلم حول القضايا الجدلية المرتبطة بطبيعة العلم، وارتباط ذلك ببعض المتغيرات الديموجرافية مثل: المرحلة الدراسية - الخبرة - الجنس. وتستند الدراسة إلى افتراض أساسي بأن ما يعتقده المعلم حول طبيعة العلم، يمكن أن يؤثر على ممارساته التدريسية في فصول العلوم.

استخدم مقياس تحديد البروفيل المعرفي لمعلم العلوم (بروفيل الاعتقادات العلمية) الذي يشتمل على عدد من العبارات المرتبطة بالقضايا الجدلية حول المعرفة العلمية. وتم تطبيقه بوساطة عينة الدراسة (٣٦٨) من المعلمين والمعلمات واختصاصيي مناهج العلوم وطلاب كلية التربية.

أسفرت النتائج عن وجود بروفيل عام حول طبيعة العلم لدى معلمي العلوم، وتتحدد ملامح البروفيل في: اليقينية - الاستنباطية - اللاسياقية - العمليات - النفعية. بيد أن الوصف الكمي يؤكد أن نسبة درجات هذه الجوانب للبروفيل لا تتعدى قيمتها (١٦٪) من متوسط الدرجة العظمى لمحاور المقياس. وهذا يعني أن موقف معلم العلوم محايد تقريباً. مما يشكل تحدياً أساسياً لتدريس العلوم في المدرسة البحرينية. وتشير النتائج - أيضاً - إلى وجود تباين في وجهات نظر المعلمين ترجع إلى المتغيرات الديموجرافية. وأظهرت مناقشة النتائج وجود تعارض بين موقف المعلم والرؤية المعاصرة للعلم، خاصة فيما يتصل باليقينية والاستنباطية واللاسياقية.

وقد أثارت الدراسة عدة أسئلة بحثية حول العوامل التي لها علاقة بتكوين العقيدة البداجوجية للمعلم وهل هي التربية، أم أن فلسفة العلم لها الأفضلية في تشكيل رؤية معلم العلوم؟ وتقترح الدراسة أن تسهم تربية معلم المستقبل في تكوين نظام متسق من المعتقدات المرتبطة بطبيعة العلم وطبيعة التعلم، بدرجة تسهم في توجيه الممارسة التدريسية داخل فصول العلوم. وتحقيق ذلك يتطلب مراجعة شاملة لمحتوى برامج إعداد المعلم، بحيث تتم دراسة المعلم قبل الخدمة للمادة الدراسية، ولنظرية التعلم، والممارسة الكلينيكية، على نحو متزامن أكثر منه على نحو متتال، وبصورة متكاملة ووظيفية.

---

* نوقشت هذه الورقة في المؤتمر التربوي العربي «تربية المعلم العربي في القرن الحادي والعشرين» (الأردن، عمان ٢ - ٥ اكتوبر ١٩٩٥).

مقدمة :

رغم الانتقادات الكثيرة الموجهة إلى المدرسة كمؤسسة اجتماعية من قبل كثير من المربين والفلاسفة مثل: «جون هولت» Holt (١٤) و«إيفان إيلتش» llich (١٥). ورغم المطالبة بعدم الاعتماد على المعلم، الذي يعطل تعلم التلاميذ بسبب عمله الروتيني المدرسي، يظل المعلم - أقدم الوسائط التعليمية Instructional Media - أفضل الوسائط تأثيراً في تعلم التلاميذ، وأكثرها انتشاراً، ولذا توجد مطالبة - من جانب آخر - بالحاجة إلى نوعية متميزة من المعلمين تستطيع إشباع احتياجات المتعلم، وتحقيق حاجات المعرفة في ذات الوقت.

ولعل أهم ما يميز المعلم عن غيره من الوسائط التعليمية الأخرى، أنه يمتلك قدرة عالية على التفاعل والتكيف والمرونة، إضافة إلى ما يمتلكه من مشاعر يمكن أن يعبر عنها في مواقف التعلم المناسبة (٢٥) ولذا تؤكد الدراسات السابقة أهمية ما لدى المعلم من مشاعر أو معتقدات، لما لها من تأثير على الممارسات التدريسية (٢٠، ٣١) على سبيل المثال، تشير الدراسات في مجال التربية العلمية، أن المعلم الذي يعتقد أن الهدف من الاستقصاء العلمي هو إتاحة الفرصة للتلاميذ للإكتشاف بأنفسهم، يمكن أن يتبنى موقف عدم التدخل أو السيطرة بصورة حادة أثناء التدريس، ويعمل فقط على إدارة الاستقصاء وإمداد التلاميذ بالمصادر (١٣) أي أن القرارات التدريسية للمعلمين تتأثر بمعتقداتهم وأفكارهم (٣، ٣٣).

وترجع أهمية معتقدات المعلم - من جهة أخرى - باعتبارها واحدة من وجهات نظر متباينة، حيث توجد وجهات نظر أخرى حو العالم لدى كل من المتعلم، ومصمم المنهج، والعلماء وجميعها تؤثر في علوم المدرسة، والتدريس الجيد هو الذي يحقق أرضية مشتركة بين وجهات النظر المختلفة، بدرجة تسمح بتحقيق الترابط بين العلوم في المدرسة والعلوم في الواقع (٢٠).

ورغم الجدل والمناقشة حول درجة أهمية معتقدات المعلم وأثرها في الأداء التدريسي (١٨) فإن نتائج الدراسات الإمبريقية تؤكد أن فشل تطبيق المشروعات الحديثة (الجيل الأول) في المدارس الأمريكية يرجع إلى ضعف حماس المعلمين لهذه التوجهات الجديدة لتعارضها مع معتقداتهم، حيث أن هدف وفلسفة مشروعات الجيل الأول لتدريس العلم كان يؤكد عمليات العلم واستخدام أساليب الاستقصاء (٣٥).

ما نريد أن نؤكده من خلال الدراسة الحالية هو إثارة الوعي بأهمية الدور الإيجابي لمعلم العلوم، فهو ليس مجرد منفذ سلبي للمنهج، بل له دور هام جداً في تشكيل وتكييف المنهج.

الإطار النظري والدراسات السابقة

تعدى تطور العلم مجرد إضافة حقائق جديدة إلى ظهور روح جديدة يجب أن تنعكس بالضرورة على تعليم العلوم. حيث يشير الاستقراء التاريخي لتطور العلم منذ زمن اليونان وحتى نهاية القرن الحالي، أن العلاقة بين العلم والفلسفة علاقة جدلية وتمثل إشكالية قابلة للنقاش (٤)، حيث كانت بداية هذه العلاقة مع كتابات القديس «توما الأكويني» (١٢٢٤-١٢٧٤) Tomas Aquinas التي اتخذت مساراً وسطاً بين الواقعية Empiricism والمثالية Idealism. وعرفت هذه الفلسفة بالفلسفة المدرسية. ومع بداية القرن السابع عشر الميلادي ظهرت الفلسفة الغربية الحديثة بجهود كل من «رينيه ديكارت» (١٥٩٦- ١٦٥٠) Reneé Descartes; و«فرانسيس بيكون» (١٥٦١-١٦٢٦) Franciss Bacon، وقد عارضت الفلسفة الغربية الحديثة كل سمات الفلسفة المدرسية. ففي حين كان «أكويني» يرى أن العقل جزء من كلٍّ عضوي مرتبط بجسم الإنسان والكون الذي يحيا فيه. نجد أن «ديكارت» بعد حوالي ٣٥٠ سنة يبرهن أن العقل مستقل بذاته Autonomous، ويعتبره المصدر الأساسي للمعرفة، ويسلم في الوقت نفسه بالنزعة الميكانيكية للكون التي تستند إلى مبدأ الحتمية العلمية Causality Determinism.

وقد صاحب الثنائية الديكارتية ظهور الفلسفة التجريبية لـ«بيكون» التي تؤكد دور الخبرة الحسية. وبزيادة دقة عمليات الملاحظة نتيجة التطورات التقنية لكل من علم الفلك وعلم الكائنات الدقيقة، تم تأكيد سلطة البيانات في ضوء معتقدات كل من «جون لوك» Locke و«دافيد هيوم» Hume. وقد أدى ذلك إلى تعزيز الرؤية الامبريقية الواقعية للمعرفة مقابل الرؤية العقلية Intellectualism أو المثالية. وظهرت إشكالية الموضوعية Objectivity بين مذهب اليقين Dogmatism ومذهب الشك Skepticism.

وفي هذه المرحلة لتطور العلم ظهرت رؤية فلسفية جديدة طرحها الفيلسوف الألماني «إيمانويل كانت» (١٧٢٤-١٨٠٤) Kant الذي حاول التوفيق بين المنهج العقلي والمنهج التجريبي بتقديم «المذهب الوضعي» Positivism الذي ساهم في تشكيل العلم الحديث. حيث أدت تعاليم الوضعية إلى ظهور فلسفة معاصرة للعلم هي «الامبريقية المنطقية» Logical Empiricism التي ساعدت في ظهور المنهج العلمي المستند إلى التفكير الاستنباطي Hypothetico - Deductive Reasoning.

بنهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين دخلت فلسفة العلم في أزمة عميقة، نتيجة للتشكك في قيمة التصور الميكانيكي النيوتوني للكون، وتراجع مسلمة الحتمية العلمية، وخضعت الموضوعية للمناقشة، حيث تبين صعوبة الفصل بين العقل والحس بخلاف ما تعتنقه الامبريقية المنطقية، ويعتقد الآن أن الملاحظات عبارة عن «شحنة لنظرية» theory laden، وأن عقل الإنسان ليس سلبياً، فهو الذي يحدد معنى الملاحظات، وأكد بهذا إنسانية المعرفة.

وقد شكلت جميع هذه الآراء، الفلسفة الجديدة والمعاصرة للعلم، والتي ترجع إلى أزمة علم الفيزياء في القرن العشرين، ولعل أهم ملامح هذه الأزمة تصورها أفكار كل من: «بلانك» (١٩٠٠) في نظرية الكوانتم، «اينشتاين» (١٩١٥) في نظرية النسبية، «شرودينجر» (١٩٢٦) في المعادلة الموجية، «هاينزبرج» (١٩٢٧) في مبدأ الارتياب، أوبنهايمر (١٩٣٩) في الثقوب السوداء.

ولقد أهدت هذه الأزمة لعلم الفيزياء الفكر النقدي التحليلي الذي يعتبر أحد علامات العلم في القرن العشرين. وقد شكل هذا الفكر الرؤية المعاصرة للعلم التي كرس فلاسفة العلم الجدد جهودهم لها بهدف تقديم صورة صادقة للعلم.

لقد هاجم «كون» Kuhn العلم المعياري، وأكد دور الثورة العلمية في تقدم العلم، وشكك «بوبر» Popper في موضوعية المعرفة، حيث يؤكد عدم وجود نظم عقلية مقدسة ونهائية للعلم، وأن علمية أي نظرية يحددها مدى قابليتها للتكذيب. وقدم «تولين» Tolmin وصف متوازن بين العلم المعياري والعلم الثوري. وناقش «لاكاتوس» Lokatos أهمية السياق التاريخي لفكرة التكذيب لبوبر. وأكد «برونوفسكي» Bronowski أهمية الجانب الإنساني للاكتشاف العلمي. ويوضح شكل رقم (١) الملامح العامة لتطور طبيعة العلم.

بيد أنه رغم قناعتنا بأهمية الفلسفة الجديدة للعلم وإنعكاساتها على المسعى العلمي، بل وجميع الأنشطة الفكرية الأخرى، فإن لدينا في ذات الوقت قناعة مماثلة بأن حدود أزمة العلم لها أبعاد اجتماعية وأخلاقية، نتيجة للارتباط العضوي بين العلم والتكنولوجيا، وما نتج عنه من مشكلات بيئية واجتماعية. ولعل هذا يدفعنا - ثانية - إلى إعادة التفكير حول طبيعة المعرفة العلمية من منظور اجتماعي وأخلاقي، فالعلم ليس فقط نشاطا إنسانيا بل هو نشاط إجتماعي أخلاقي.

من جانب آخر أظهرت الدراسات السابقة، أن الرؤية المعاصرة للعلم، تشكل قاعدة إبستمولوجية للتربية العلمية، تتكامل مع ما قدمه علم النفس المعرفي في طبيعة التعلم، ولذا تم اقتراح بناء قاعدة «سيكو/ ابستمولوجية» لتوجيه تعليم العلوم في ضوء طبيعة العلم وطبيعة عملية التعلم (٤).

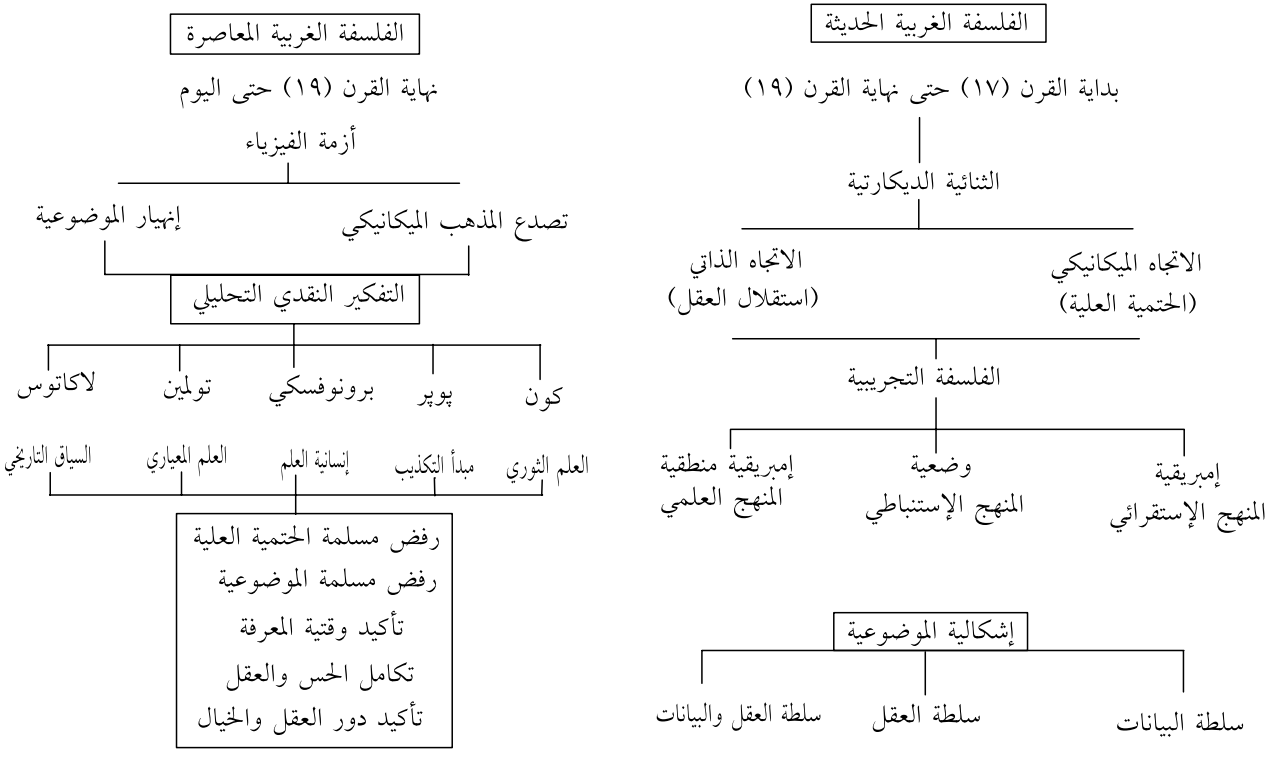
ويوضح شكل رقم (٢) الملامح العامة للمنظور السيكو/إبستمولوجي وإنعكاساته في تعليم العلوم.

وفي ضوء ما سبق، نتساءل - ثانية - حول موقف معلم العلوم العربي

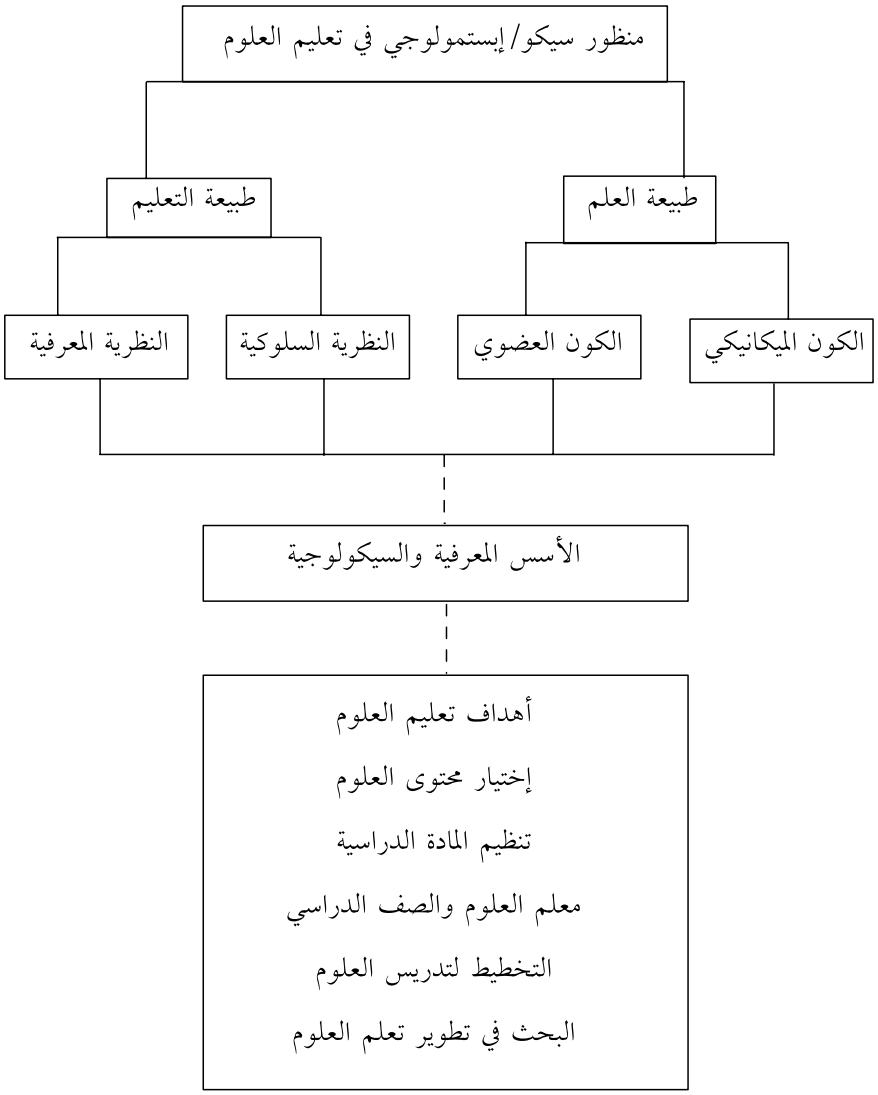
إزاء هذه القضايا الجدلية لطبيعة العلم، قناعة منا بأن وعي المعلم بموقفه الفلسفي من العلم، يزيد من فاعلية ممارساته التدريسية التي تجسد طبيعة العلم في فصول العلوم، وتنمي لدى تلاميذه مفهوماً صادقاً عن العلم (٥).

وتؤكد الدراسات السابقة أن الرؤية الخاصة للمعلم تؤثر في تفكير تلاميذه، وفي مجال فهم التلاميذ لطبيعة العلم. حيث قامت إحدى الدراسات الامبريقية باستخدام المقابلات، والبحث في فصول العلوم واستخدام الاستبيانات، وتوصلت إلى بعض جوانب الفهم الخاطىء أو المغاير لطبيعة العلم، والمترتبة على الممارسات التدريسية غير الواعية من معلم العلوم. نوجزها في النقاط التالية (١٢):

١ ـ غياب التفكير عند التعامل مع النتائج غير المتوقعة من التجارب اليومية.
٢ ـ يرتبط مفهوم «النظرية» بعمليات التخمين دائما.
٣ ـ الاعتقاد بأن النظرية دقيقة، أو مجرد نتائج تجريبية صحيحة.
٤ ـ إرجاع التقدم دائما إلى التكنولوجيا فقط.
٥ ـ عدم إدراك الطبيعة التفسيرية للنظرية لغياب مفهوم التفسير.
٦ ـ إتخاذ النتائج غير المتوقعة من التجارب على عدم صدق النظرية كلها.
٧ ـ غياب دور الخيال والدليل في بناء النظرية.
٨ ـ ضعف إدراك دور النماذج في بناء النظرية.



شكل رقم (١): الملامح العامة لتطور طبيعة العلم



شكل رقم (٢): الملامح العامة للمنظور السيكو/إبستمولوجي وانعكاساته في تعليم العلوم

وتؤكد الدراسات - أيضاً - أن فهم طبيعة العلم وما يرتبط بها من قيم ومعتقدات تنمو من خلال ما يقدمه المنهج من بيانات وقضايا (٢٢، ٢٣).

ولتحقيق فهم مناسب حول طبيعة العلم، تقترح الدراسات أربعة حلول أساسية هي (٢٦):

١ ـ تنمية عمليات العلم أو مهارات حل المشكلة.

٢ ـ التأكيد على المفاهيم العلمية ذات القيمة الوظيفية وتلبي حاجات المتعلم.

٣ ـ تأكيد الأبعاد التاريخية والثقافية والاجتماعية في تدريس العلوم.

٤ ـ استخدام استراتيجيات تدريسية مناسبة تؤكد وقتية المعرفة، وتناقش القضايا الجدلية، خاصة ما يرتبط منها بالقضايا الأخلاقية والعقائدية.

وقد قدمت إحدى الدراسات نموذجاً لتنمية فهم أفضل لطبيعة العلم من خلال تدريس نظرية تكوّن الأرض لتلاميذ المرحلة الثانوية، وذلك من خلال تحقيق الأهداف التدريسية التالية (٣٦):

١ ـ إدراك أهمية الاعتبارات التاريخية في تطور النظرية العلمية.

٢ ـ تقدير أهمية الأدلة العلمية في نمو الفهم والقدرة على التفسير.

٣ ـ إدراك دور النموذج العلمي في تحقيق التنبؤات الصحيحة.

٤ ـ توضيح دور الثقافات المختلفة - زمانياً ومكانياً - في تقديم التفسيرات العلمية التي ساهمت في تشكيل معرفتنا الحاضرة.

٥ ـ فهم دور البرهان والطبيعة الوقتية للإثبات.

وفي دراسة ميدانية بكلية التربية - جامعة البحرين، تم تدريب عدد ١٩ معلماً ضمن برنامج الإعداد المهني التربوي لمعلم العلوم غير المؤهل تربوياً أثناء الخدمة وذلك في العامين الدراسيين (٨٦-٨٧ / ٨٧-٨٨)، حيث تم تدريبهم على الكفايات المرتبطة بالترجمة الإجرائية لطبيعة العلم، ثم اختبار الأداء التدريسي لهم في فصول العلوم بالمدارس الثانوية عن طريق الملاحظة المنظمة

باستخدام بطاقة ملاحظة كفايات التدريس المرتبطة بطبيعة العلم، وأيضاً بطاقة ملاحظة متغيرات الصف الدراسي. جاءت أهم نتائج الدراسة تؤكد وجود خصائص مشتركة للعلاقة بين الصفوف الدراسية وسلوك المعلم المرتبط بطبيعة العلم، وأهم هذه الخصائص (٢):

١ ـ طرح أسئلة إستقصائية بصورة متكررة خلال الدرس.

٢ ـ المشاركة الفعالة من التلاميذ والانتباه أثناء الدرس.

٣ ـ التشجيع الإيجابي من المعلم لمشاركة التلاميذ.

٤ ـ الاهتمام بالاختبار التجريبي للمعلومات.

٥ ـ تراجع دور المحاضرة والترديد الروتيني للمادة الدراسية.

٦ ـ قلة المعلومات الخاطئة من جانب المعلم والتلاميذ.

٧ ـ استخدام وسائط تعليمية متنوعة في عرض المادة الدراسية.

٨ ـ استخدام التقويم المستمر مع تعديل مسار التدريس والتعلم.

٩ ـ التأكيد على وظيفية المعرفة وطبيعتها الوقتية والإبداعية مع زيادة عمق المادة الدراسية ودقتها.

١٠ ـ انخفاض التوتر في مناخ الصف وتميز عرض المعلم بالحيوية والاستطراد المناسب.

١١ ـ مبادأة التلاميذ وقبول المعلم وارتفاع روح الود والألفة داخل الصف.

ويتضح من تلك الاستنتاجات أن مايحدث داخل الصف الدراسي يتأثر بسلوكيات المعلم، بيد أن الأمر يحتاج لمزيد من الدراسات في البيئة العربية حول كيفية تجسيد طبيعة العلم من خلال الممارسات التدريسية، خاصة وأن هناك مطالبة مستمرة حول أهمية تحقيق هذا الهدف لتدريس العلوم. إضافة إلى أن جميع الدراسات التي تمت في البيئة العربية أكدت وجود قصور في فهم العلم لدى كل من المعلم والتلميذ (٢).

الهدف من الدراسة

تؤكد الدراسات المعاصرة منذ الثمانينيات أهمية ترجمة طبيعة العلم في تعليم العلوم. ونظراً لأن المعلم يقوم بدور أساسي في تنفيذ المنهج وتجسيد طبيعة العلم، فإن الدراسة الحالية تهتم بصورة أساسية باتجاهات معلم العلوم ووجهة نظره حول العلم، استناداً إلى افتراض أساسي بأن معتقدات العلم واتجاهاته، تنعكس بالضرورة على ممارساته التدريسية في فصول العلوم. خاصة وأنه لا يقوم فقط بنقل المعرفة وشرحها، ولكنه يقوم أيضا بنقل موقفه منها، ونتائجها الشخصية ومعانيها الضمنية (٢٩). أي أن الموقف العقلي لمعلم العلوم، أو وجهة نظره عن العلم يمكن أن تؤثر في طريقته في التدريس أو في تقويم تلاميذه.

وعليه تهدف الدراسة إلى التعرف على معتقدات معلم العلوم، ووجهة نظره حول القضايا الجدلية المرتبطة بطبيعة العلم، وفقاً لبعض المتغيرات أو البيانات الديموجرافية. وتحديداً تهدف الدراسة إلى الإجابة على السؤالين الآتيين:

١ ـ ما بروفيل الاعتقادات العلمية لمعلمي العلوم بدولة البحرين؟

٢ ـ هل يختلف بروفيل الاعتقادات العلمية باختلاف المتغيرات الديموجرافية مثل: المرحلة الدراسية - سنوات الخبرة - الجنس؟

حدود الدراسة

١ ـ الهدف الأساسي من الدراسة هو محاولة التفكير فيما يمتلكه معلم العلوم من اعتقادات علمية، في ضوء ما تقدمه لنا البيانات الإمبريقية، كخطوة أساسية نحو زيادة الوعي بأهمية ما يمتلكه المعلم ومخطط المنهج من مفاهيم إبستمولوجية وانعكاساتها في التربية العلمية.

٢ ـ اقتصرت الدراسة على معلمي ومعلمات العلوم من المدارس الحكومية بمراحلها المختلفة (إبتدائي، إعدادي، ثانوي). والموزعين على مناطق

مختلفة بدولة البحرين، واختصاصي مناهج العلوم بإدارة المناهج، وطلاب بكالوريوس علوم/ تربية، وطلاب برنامج معلم الفصل بجامعة البحرين.

٣ ـ تم استخدام مقياس «البروفيل المعرفي لمعلمي العلوم»، أداة للدراسة (٢٠) وما يعني ذلك من الإلتزام بالمحاور الخمسة المتضمنة فيه.

٤ ـ تم تطبيق المقياس في العام الأكاديمي ٩٤/ ١٩٩٥.

٥ ـ استخدم المنهج الوصفي المسحي لمناسبته لهدف البحث (١٩).

مصطلحات الدراسة

البروفيل المعرفي The nature of science profile

الشكل العام المستنبط من معالجة البيانات المتصلة باستجابات المعلم على مقياس تحديد البروفيل المعرفي، ويعبر الشكل عن وجهة نظر المعلم في القضايا الجدلية المرتبطة بطبيعة العلم (٢٠).

المحتوى Content

يمثل البعد الأول للعلم، وهو رصيد المعرفة المتراكم من الحقائق والمفاهيم والمبادىء والنظريات العلمية والتي تشكل معاً نسيجاً معقداً، أو شبكة هرمية، ويتميز هذا الرصيد بالنمو والتطور. والهدف الأساسي للتربية العلمية مساعدة المتعلم إكتساب المعرفة والتمكن منها.

العمليات Process

تمثل البعد الثاني للعلم، وهي مجموعة العمليات العقلية التي تعتمد على الملاحظة والتجربة، والتي من شأنها أن تثمر الجديد من الملاحظات والتجارب، وتسهم في إنتاج رصيد المعرفة وتطويره. وتمثل العمليات أسلوب العلم في البحث، وهو ليس مجرد جمع وتصنيف للحقائق أو البيانات، وإنما هو أسلوب

في التفكير لحل مشكلات معقدة بهدف الوصول إلى تفسيرات جديدة. وتعتبر العمليات جزءاً أساسياً من التربية العلمية، وهي كالملاحظة والقياس والتصنيف والتفسير والاستنتاج والاستنباط والاستدلال والتنبؤ واستخدام الأرقام والاتصال والتعريفات الاجرائية واستخدام الأدوات وضبط المتغيرات وفرض الفروض واختبارها والعمل التجريبي (٨، ٣٠).

النسبية Relativism

خاصية للعلم تؤكد أن صدق النظرية العلمية نسبي وليس مطلق، ويتغير إصدار الحكم بصدق النظرية من فرد لآخر ومن ثقافة لأخرى. وترفض هذه الخاصية للعلم أن تكون النظرية صادقة أو كاذبة لمجرد أنها تستند لواقع مستقل. حيث يتوقف صدق النظرية على معايير الجماعة التي تقوم بوضعها بقدر اعتمادها على الأساليب التجريبية.

اليقينية Positivism

الاعتقاد الجازم بأن المعرفة العلمية صادقة وبدرجة أكبر من أشكال المعرفة الأخرى، لأنها تتميز بالموضوعية، وأن القوانين والنظريات المتولدة من التجارب هي مجرد وصف للواقع الخارجي الموضوعي. ويرفض هذا المذهب التحقق من الأسباب الضمنية الأساسية.

الاستقراء Inductivism

وفقاً لمذهب الاستقراء يصل العالم إلى القانون العام من مجموعة الملاحظات الخاصة الموثوق بها.

الاستنباط Deductivism

وفقاً لمذهب الاستنباط يبدأ التفكير العلمي بصياغة الفروض التصورية، ثم يتقدم العلم بعد ذلك باختبار النتائج الملاحظة المترتبة على هذه الفروض، أي أن الملاحظات موجهة بالفروض، ومتأثرة بالنظرية، أو بالأفكار التصورية الإبداعية.

السياق Contextualsim

الاعتقاد بأن صدق المعرفة العلمية وعملياتها يتداخل مع الثقافة التي يعيشها الباحث والتي تؤثر بالضرورة على نتائج العلم وعملياته.

اللاسياق Decontextualism

الاعتقاد بأن المعرفة العلمية مستقلة عن حدود الثقافة والبناء الاجتماعي.

النفعية Instrumentalism

الاعتقاد بأن النظريات والأفكار العلمية تكون جيدة إذا كانت مفيدة، وصالحة للتطبيق وتسمح بتنبؤات صحيحة، بصرف النظر عن صدقها وعن ما تقدمه عن الواقع المستقل.

الواقعية Realism

الاعتقاد بأن النظريات العلمية تعبر عن الواقع المستقل زمانياً ومكانياً، وأن قيمة النظرية تستمد من مدى تعبيرها عن هذا الواقع المستقل عن العلماء.

أداة الدراسة

مقياس تحديد البروفيل المعرفي لمعلم العلوم:

يهدف المقياس تحديد البروفيل المعرفي لمعلم العلوم، ويشمل ٢٤ عبارة، تم توزيعها على خمسة محاور ثنائية القطبية، مرتبطة بطبيعة العلم (ملحق رقم ١)، مع الأخذ في الاعتبار أن بعض العبارات تم إدراجها تحت أكثر من محور، مثل العبارات رقم (٣، ١٢، ١٤، ١٦، ١٨، ٢١) والمحاور هي كما يلي:

١ ـ محور النسبية/ اليقين Relativism - Positivism (RP)
ويشمل العبارات (١، ٣، ١٢، ١٤، ١٦، ١٨، ٢٠، ٢١).

٢ ـ محور الاستقراء/ الاستنباط Inductivism - Deductivism (ID)
ويشمل العبارات (٥، ١١، ١٩، ٢٣).

٣ ـ محور السياق/ اللاسياق Contextualism - Decontextualism (CD)
ويشمل العبارات (٢، ٣، ٦، ٨، ١٣، ١٦، ١٨، ٢٢).

٤ ـ محور العملية/ المحتوى Process-Content (PC)
ويشمل العبارات (٧، ٩، ١٥، ١٧، ٢٤).

٥ ـ محور النفعية/ الواقعية Instrumentalism-Realism (IR)
ويشمل العبارات (٤، ١٠، ١٢، ١٤، ٢١).

وقد تم حساب ثبات المقياس بإعادة تطبيق المقياس بعد حوالي ٥٠ يوماً على عينة مكونة من (٣٣) معلم قبل الخدمة من طلاب برامج إعداد المعلم بكلية التربية – جامعة البحرين. وتم حساب نسب الاتفاق بين نتائج التطبيق الأول والتطبيق الثاني، وحساب عامل التخمين باستخدام «إحصاء كابا» Kappa Statistic للقياس الاسمي Nominal (١٠). حيث تؤكد البحوث أن قيمة (٠,٧ = K) لكابا تمثل درجة إتفاق عالية (٢٨). وقد أظهرت النتائج أن معامل (K) للمقياس تساوي (٠,٧٣) وتؤكد النتائج إمكانية الوثوق به. وقد اختلفت نسب الاتفاق باختلاف محاور المقياس كما يوضحها جدول رقم (١).

جدول رقم (١): نسب الاتفاق ومعامل (K) لمحاور مقياس البروفيل المعرفي

المحور	نسب الاتفاق	معامل K
RP	٠,٧٩	٠,٧٣
ID	٠,٥٨	٠,٢٨
CD	٠,٩٤	٠,٩٤
PC	٠,٩٤	٠,٩٤
IR	٠,٧٣	٠,٦٣

ولتقدير صدق الاختبار تم الاعتماد على الصدق البنائي أو صدق المفهوم Construct Validity، وذلك نظراً لصعوبة تحديد محتوى طبيعة العلم والاعتقادات العلمية المرتبطة به على نحو شامل لتحقيق صدق المحتوى، إضافة لقصور المعايير المباشرة في مقياس الاعتقادات وارتباطها بالسلوك لتحقيق الصدق التلازمي أو الصدق التنبؤي. ويبحث صدق المفهوم في مدى تطابق الواقع الظاهري لمفهوم معين مع بنائه الداخلي، بحيث يعكس الواقع هذا البناء الداخلي للمفهوم بصدق.

وللتحقق من الصدق البنائي للمقياس تم استخدام إجراءات غير مباشرة تعتمد على الاستدلال المنطقي للأدلة المرتبطة بما يقيسه المقياس. وقد تم ذلك على مرحلتين:

١ ـ **في المرحلة الأولى** تمت دراسة وتحليل عبارات المقياس في ضوء مدى ارتباطها بالإفتراضات المنطقية والتعريفات الإجرائية لمصطلحات البحث الممثلة في محاور المقياس ثنائية القطبية. وتشير نتائج التحليل إلى ارتباط عبارات المقياس نظرياً بالمتغير المفاهيمي conceptual variable الممثل للاعتقادات العلمية، وبالتالي تأكيد الإفتراضات المنطقية.

٢ ـ **في المرحلة الثانية** تمت مقارنة عبارات المقياس بالنتائج الإمبريقية لمقاييس مشابهة مرتبطة بالمتغير المفاهيمي في دراسات سابقة سواء في البيئة العربية أو العالمية (١، ٢، ٧، ١١، ١٦، ١٨، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٧).

وقد أسفرت نتائج المقارنة عن وجود إتفاق بين عبارات المقياس وأدوات القياس المختلفة المرتبطة بالمتغير المفاهيمي، وكذلك نتائجها الإمبريقية. وبالتالي يزيد من درجة صدق المقياس وتمثيله للبناء الداخلي لاعتقادات المعلم المرتبطة بطبيعة العلم.

إجراءات الدراسة

وتشمل جمع البيانات وعينة الدراسة والمعالجة الإحصائية ومناقشة النتائج وتفسيرها:

أولا - جمع البيانات:

لتحديد البروفيل المعرفي لعينة الدراسة تم جمع البيانات باستخدام مقياس تحديد البروفيل المعرفي لمعلم العلوم. وبعد التأكد من ثبات المقياس، تم توزيعه على جميع اختصاصيي مناهج العلوم ١٨ بإدارة المناهج وعلى ٥٢٣ من معلمين ومعلمات العلوم بالمدارس الحكومية بمراحلها المختلفة وكذلك على ١٤١ من الطلاب الملتحقين ببرامج إعداد وتأهيل المعلمين بجامعة البحرين، وبذلك بلغ مجموع العينة في صورتها الأولية ٦٨٢ فرداً. وبعد استلام ٣٨٧ (٥٦,٩٪) مقياسا، تم استبعاد ١٩ مقياسا لعدم اكتمال بياناتها. وعليه تكون العينة النهائية للدراسة هي ٣٦٨ فرداً (جدول رقم ٢) يمثلون فئات مختلفة من الأفراد ذوي العلاقة بتدريس العلوم.

ثانيا - عينة الدراسة:

بلغ عدد أفراد العينة الكلية للدراسة ٣٦٨ فرداً، حيث يتضح من الجدول رقم (٢) أن العينة شملت فئات مختلفة من ذوي العلاقة بتعليم العلوم، مثل إختصاصي المناهج والمعلمين والمعلمات والطلاب الملتحقين ببرامج إعداد وتأهيل المعلمين (قبل الخدمة) بجامعة البحرين. وتجدر الإشارة إلى أن فئة إختصاصي المناهج قد شملت ٧٧,٨٪ من مجموع اختصاصي مناهج العلوم بإدارة المناهج بدولة البحرين، في حين تمثل فئة معلمي ومعلمات المرحلة الثانوية ٤٠,٩٪ من مجموع معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية. أما الفئة الثالثة والتي تضم الحلقتين الأساسيتين الثانية والثالثة فهي تمثل ٢٥,٢٪ من عينة المجتمع لتلك الفئة، بينما تمثل فئة معلم الفصل (الحلقة الأساسية الأولى) ٦,٣٪ من مجتمع تلك الفئة، وعليه تمثل فئة المعلمين والمعلمات جميعاً ١٧,٣٪ من مجتمع الدراسة الأصل ١٣٤٧ (مجموع معلمي ومعلمات العلوم بالمراحل المختلفة)*بالنسبة لفئة ما قبل الخدمة، فهم المسجلين في ٨ مجموعات لمقررات دراسية في مناهج وطرق

تدريس العلوم بجامعة البحرين. وقد روعي عند اختيار عينة الطلاب بالجامعة، أن يكونوا قد أمضوا ما لا يقل عن سنتين دراسيتين وأنهوا مايعادل ٧٤ ساعة معتمدة. كما روعي أن يكون الطالب قد درس فيما لا يقل عن ٤ مقررات دراسية في التربية وطرق التدريس وذلك لضمان معرفة الطالب لبنود المقياس.

كما يتضح من الجدول رقم (٣) أن عينة الدراسة من المعلمين والمعلمات من المدارس الحكومية بمراحلها المختلفة (ابتدائي، إعدادي، ثانوي بفروعه المختلفة) قد شملت ٤٣ مدرسة (بنسبة مئوية قدرها ٢٤,٦٪ من مجموع المدارس الحكومية بدولة البحرين) موزعين على مناطق جغرافية مختلفة بدولة البحرين.

جدول رقم (٢): توزيع العينة وفقاً لمتغيرات الدراسة

المتغير	الفئة	العدد ٣٦٨ = N	النسبة المئوية ٪
المرحلة	إختصاصي مناهج العلوم	١٤	٣,٨
	ثانوي	١٠٥	٢٨,٥
	الحلقة الأساسية الثانية، الحلقة الأساسية الثالثة رابع ابتدائي - ثالث إعدادي	٧٩	٢١,٥
	معلم فصل (الحلقة الأساسية الأولى) أول ابتدائي - ثالث ابتدائي	٤٩	١٣,٣
	قبل الخدمة	١٢١	٢٢,٩
الخبرة	قبل الخدمة (-)	١٢١	٣٢,٩
	من ١-١٠ سنوات	١٤٨	٤٠,٢
	أكثر من ١٠ سنوات	٩٩	٢٦,٩
الجنس	ذكور	١٦٣	٤٤,٣
	إناث	٢٠٥	٥٥,٧

* مركز المعلومات والتوثيق. وزارة التربية والتعليم. دولة البحرين.

* برنامج معلم الفصل: هو نظام يدرس فيه معلم واحد جميع المواد الدراسية (عدا التربية الرياضية) بصورة تكاملية من خلال مجموعة من الطرق والأساليب التي تركز على تفريد التعليم، وهو مطبق في الصفوف الثلاثة الأولى (الحلقة الأساسية الأولى) من المرحلة الابتدائية بدولة البحرين.

جدول رقم (٣): توزيع عينة المدارس بالنسبة لمجتمع الدراسة

المدرسة / الجنس	ابتدائي			ابتدائي - إعدادي			ابتدائي - إعدادي - ثانوي			إعدادي			إعدادي - ثانوي			ثانوي			المجموع		
	عينة الدراسة	المجتمع	٪	عينة الدراسة	المجتمع	٪	عينة الدراسة	المجتمع	٪	عينة الدراسة	المجتمع	٪	عينة الدراسة	المجتمع	٪	عينة الدراسة	المجتمع	٪	عينة الدراسة	المجتمع	٪
بنين	٨	٥٣	١٥,١	٧	١٣	٥٣,٨	-	١	-	٤	١٠	٤٠	-	-	-	٧	١٢	٥٨,٣	٢٦	٦٩	٢٩,٢
بنات	٦	٥٠	١٢	-	٨	-	-	-	-	٢	١٤	١٤,٣	٢	٢٢	١٠٠	٧	١٢	٥٨,٣	١٧	٨٦	١٩,٨
المجموع	١٤	١٠٣	١٣,٦	٧	٢١	٣٣,٣	-	١	-	٦	٢٤	٢٥	٢	٢	١٠٠	١٤	٢٤	٥٨,٣	٤٣	١٧٥	٢٤,٦

ثالثا - المعالجة الإحصائية للبيانات:

كيفية استنباط البروفيل المعرفي للمعلم:

١ ـ يستخدم في تفريغ البيانات إستمارة خاصة (ملحق رقم ٢).

٢ ـ تسجل البيانات الخاصة بكل فرد من أفراد العينة في إستمارة منفردة.

٣ ـ توضع الدرجات المختلفة لكل محور في الخانة المناسبة في إستمارة تفريغ البيانات.

٤ ـ يراعى تغيير إشارة الدرجات لبعض العبارات التي أمامها إشارة حسابية سالبة.

٥ ـ تجمع الدرجات لكل محور على حدة، مع مراعاة الإشارة الحسابية.

٥ ـ تجمع الدرجات لكل محور على حدة، مع مراعاة الإشارة الحسابية.

٦ ـ تحويل مجموع الدرجات إلى الشكل البياني (ملحق رقم ٣).

٧ ـ يحسب تكرار ونسبة تكرار ومتوسط الدرجات لكل فئة من أفراد العينة وفقاً لمتغيرات الدراسة لكل محور على حدة.

٨ ـ ربط المتوسطات بخطوط مستقيمة على الشكل البياني لتحديد البروفيل المعرفي لكل فئة من فئات عينة الدراسة.

رابعا - مناقشة النتائج وتفسيرها:

في ضوء الهدف من الدراسة وطبيعة البيانات والمنهج المستخدم، تعتمد المعالجة الإحصائية للبيانات على المعالجة الوصفية descriptive statistics كأسلوب للمقارنة

المباشرة بين موقع أفراد عينة الدراسة على المحاور المختلفة لكل متغير من متغيرات الدراسة الثلاثة. حيث يتم حساب كل من: المتوسط الحسابي (M) والتكرار (F) والنسبة المئوية للتكرار (٪)، وفقاً لأسئلة الدراسة على النحو التالي:

السؤال الأول: ما هو بروفيل الاعتقادات العلمية لمعلمي العلوم بدولة البحرين؟

بدراسة النتائج في جدول رقم (٤) الذي يوضح المتوسط الحسابي لعينة الدراسة ككل وتوزيع التكرارات ونسبتها المئوية (مدرج تكراري رقم ١) على المحاور الخمسة لمقياس البروفيل المعرفي لمعلم العلوم يتضح ما يلي:

وجود بروفيل عام لعينة الدراسة (شكل رقم ٣) يمكن تحديده في العبارة الرمزية التالية: (يقين/ إستنباطي/ غير سياقي/ عمليات/ نفعي).

أي يمكننا تحديد مواصفات مجتمع عينة الدراسة في موقفها من طبيعة العلم على النحو التالي:

١ ـ الاعتقاد الجازم بصدق المعرفة العلمية، ويوجد هذا الاعتقاد لدى نسبة (٧٣,٦٪) من أفراد العينة وبدرجة ضعيفة يصل متوسطها إلى (٥,٥).

٢ ـ الاعتقاد بالطبيعة الاستنباطية للمعرفة العلمية، ويوجد لدى نسبة (٥٢,٤٪) من أفراد العينة، وبدرجة ضعيفة يصل متوسطها إلى (٠,٢).

٣ ـ الاعتقاد بأن المعرفة العلمية مستقلة عن ثقافة الفرد المجتمع، ويوجد لدى نسبة (٩٥,١٪) من أفراد العينة، وبدرجة تقترب من المتوسط نسبيا (٢٠ على المقياس)، ويصل متوسطها إلى (١٢,٥).

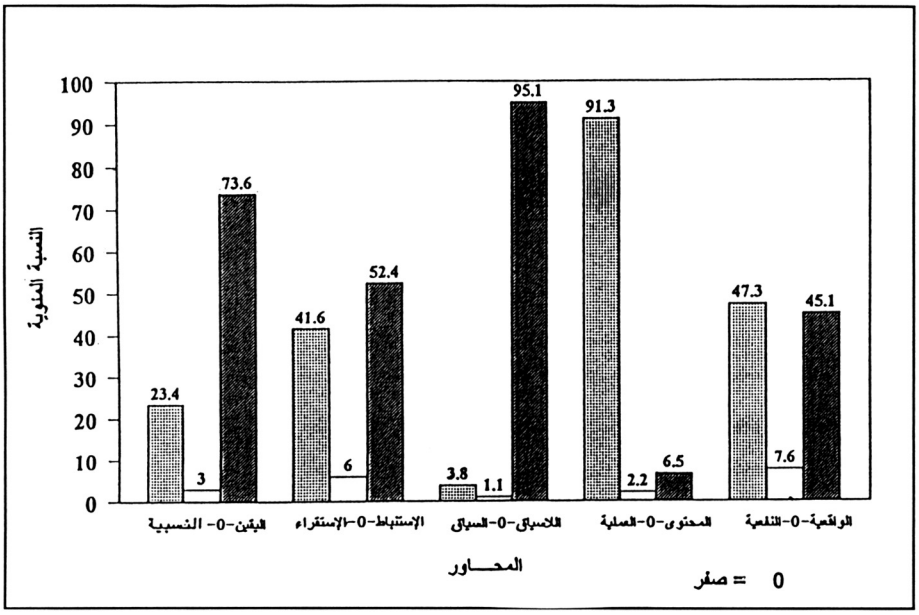
٤ ـ الاعتقاد بأهمية منهج العلم وعملياته وأولويته في نمو المعرفة العلمية. ويوجد لدى نسبة (٩١,٣٪) من أفراد العينة، وبدرجة تقترب من المتوسط نسبياً يصل متوسطها إلى (٧,٧).

٥ ـ الاعتقاد بأن المعرفة العلمية وظيفية، وأن قبولها أو رفضها يتحدد بقدرتها على التطبيق والعمل. ويوجد لدى نسبة (٤٧,٣٪) من أفراد العينة، وبدرجة ضعيفة، يصل متوسطها إلى (٠,٣).

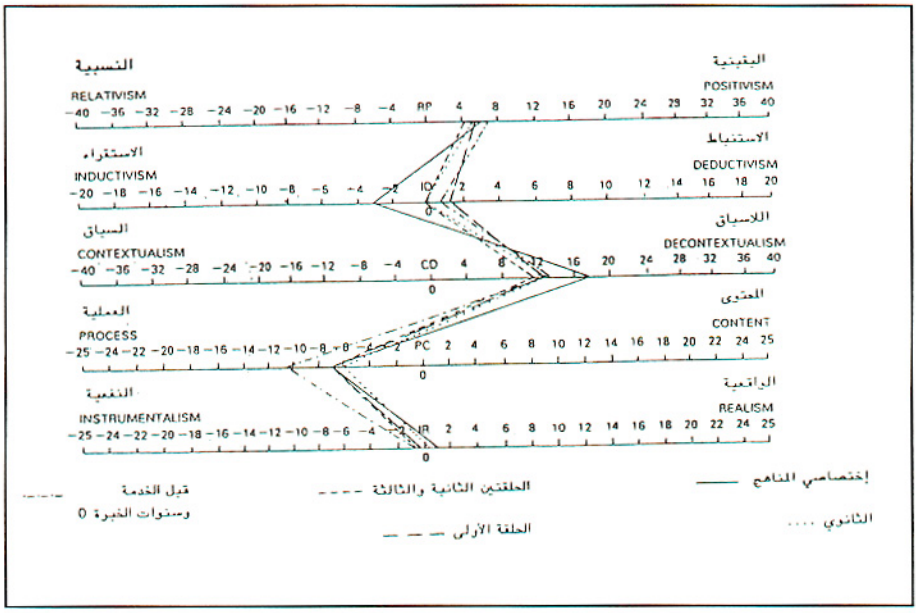
جدول رقم (٤): المتوسط الحسابي والتكرارات ونسبتها المئوية لعينة الدراسة على محاور مقياس البروفيل المعرفي (N = ٣٦٨)

المحاور	المتوسط الحسابي	التكرار	٪
+ اليقين (P) — النسبية (R) − Positivism - Relativism	+ ٥,٥ (p)	R = ٨٦ 0 = ١١ p = ٢٧١	R = ٢٣,٤ 0 = ٣ P = ٧٣,٦
+ الاستنباط (D) — الاستقراء (I) − Deductivism - Inductivism	+ ٠,٢ (D)	i = ١٥٣ 0 = ٢٢ D = ١٩٣	I = ٤١,٦ 0 = ٦ D = ٥٢,٤
+ اللاسياق (D) — السياق (C) − Decontectualism - Dontextualism	+ ١٢,٥ (D)	C = ١٤ 0 = ٤ D = ٣٥٠	C = ٣,٨ 0 = ١,١ D = ٩٥,١
+ المحتوى (C) — العملية (P) − Content - Process	− ٧,٧ (p)	P = ٣٣٦ 0 = ٨ C = ٢٤	P = ٩١,٣ 0 = ٢,٢ C = ٦,٥
+ الواقعية (R) — النفعية (I) − Realism - Instrumentalism	−٠,٣ (I)	I = ١٧٤ 0 = ٢٨ R = ٦٦	I = ٤٧,٣ 0 = ٧,٦ R = ٤٥,١

0 = صفر



مدرج تكراري رقم (١) النسب المئوية للتكرارات لعينة الدراسة
على المحاور الخمسة لمقياس البروفيل المعرفي



شكل رقم (٣) البروفيل المعرفي لعينة الدراسة

وتؤكد النتائج أن نسبة المتوسط العام نسبة المتوسط العام لاتجاهات أفراد عينة الدراسة حول طبيعة المعرفة العلمية، لا تتعدى قيمته نسبة (١٦٪) من متوسط الدرجة العظمى لمحاور مقياس البروفيل المعرفي. وهذا يعني أن موقف معلم العلوم محايد أي يقترب من الصفر أو اللاموقف. وهذا بالطبع يشكل تحدياً أساسياً للتربية العلمية في المدرسة البحرينية، خاصة وأن الأدبيات في التربية العلمية، غدت تؤكد أن فهم طبيعة وتاريخ الأفكار العلمية تعتبر عنصراً أساسياً في تعلم العلوم، وأن اتجاهات المعلم في فهم طبيعة العلم، تنعكس على ممارسته التدريسية، وبالتالي تلعب دوراً أساسياً في فهم التلاميذ للعلم. حيث تتطلب مناهج العلوم المعاصرة من التلاميذ الأخذ في الاعتبار ما يلي (٨):

١ ـ إدراك فوائد ومعوقات تطبيق الأفكار العلمية والتكنولوجية.

٢ ـ فهم كيفية تأثير العلم في صياغة نوعية حياتهم.

٣ ـ تنمية الوعي حول كيفية تغيير الأفكار العلمية مع مرور الزمن.

٤ ـ التمييز بين الادعاءات والحجج المستندة لاعتبارات علمية وغيرها من الاعتبارات.

٥ ـ إدراك طبيعة الجدل العلمي من خلال دراسة أمثلة تاريخية للخلافات أو الصراعات بين الأفكار العلمية أو القضايا العلمية المثيرة للجدل.

٦ ـ إدراك أهمية سياق العلم، حيث هو نشاط ثقافي/ اجتماعي.

وبالطبع مطلوب من معلم العلوم أن يضمن العناصر السابقة هذه في تدريسه وأسلوب عمله داخل حجرة الدراسة، وبصورة مباشرة واعية.

كما أن النتائج تشير إلى أن موقف معلم العلوم يتناقض مع التوجهات المعاصرة في بناء مناهج العلوم، خاصة ما يتصل بترجمة طبيعة العلم في الفلسفة المعاصرة. ولعل أهم الرسائل التي يجب أن تتضمنها مناهج العلوم المعاصرة، هي أن المعرفة العلمية وقتية Provisional وتتغير. وهذا ينطبق أيضاً على طبيعة العلم ذاته، حيث تغيرت فلسفة العلم على مدى التاريخ. ولذا فإنه من الأهمية

أن يدرك كل من معلم العلوم ومخطط المنهج، أنه لا توجد وجهة نظر محددة ونهائية حول ما هو العلم، وما هي الطريقة العلمية. وأنه لا يمكن بعد الآن الاعتقاد بأن العلم ثابت أو مطلق. وأنه من غير المقبول اليوم الاعتقاد بأن العلم والتكنولوجيا هي أنشطة متحررة من القيم أو محايدة، ولكنها أنشطة تمارس من خلال سياق ثقافي أو اجتماعي له ضغوطه، ومتناقضاته السياسية والاقتصادية.

السؤال الثاني: هل يختلف بروفيل الاعتقادات لمعلمي العلوم وفقاً للمتغيرات الديموجرافية مثل المرحلة الدراسية وسنوات الخبرة والجنس؟

بدراسة النتائج في جدول رقم (٥) والمدرج التكراري رقم (٢) وكذلك الشكل البياني رقم (٤) المتصلة بمتغير المرحلة الدراسية يتضح أن متوسط فئة ما قبل الخدمة من عينة الدراسة هو أعلى متوسط حسابي (٦,٧) في محور (اليقين/ النسبية)، ويليها فئة اختصاصي مناهج العلوم (٦)، ثم فئة معلم الفصل (٥,٧) وفئة المرحلة الثانوية (٥,١) وأخيراً فئة الحلقتين الأساسيتين الثانية والثالثة (٤,٢). وبالنسبة لمحور (الاستنباط/ الاستقراء) يتضح أن موقف فئة اختصاصي المناهج أكثرها وضوحاً بمتوسط (٣,٢) ناحية الاستقراء، ويختلف موقف فئتي معلم الفصل، وقبل الخدمة عن بقية فئات متغير المرحلة الدراسية، ويتعادل موقف فئة معلمي المرحلة الثانوية مع فئة معلمي الحلقتين الأساسيتين الثانية والثالثة في قربهما من نقطة اللاموقف. أما في محور (السياق/ اللاسياق) تأتي فئة اختصاصي المناهج في المرتبة الأولى بالنسبة لموقفها المؤيد لاستقلال المعرفة العلمية عن ثقافة الفرد والمجتمع بمتوسط (١٧,٨) في حين كانت فئة الحلقتين الأساسيتين الثانية والثالثة في المرتبة الأخيرة وبمتوسط (١١,٥) وفي محور (المحتوب/ العمليات) تأتي فئة ما قبل الخدمة في المرتبة الأولى بمتوسط (١٠,٣) في تأييدها لعمليات العلم، بينما تأتي فئة المرحلة الثانوية في المرتبة الأخيرة. ويشير محور (الواقعية/ النفعية) إلى ضعف موقف جميع فئات عينة الدراسة، حيث يتشابه موقف فئة اختصاصي المناهج مع موقف فئة المرحلة الثانوية ويختلف عن بقية الفئات، رغم أن موقف فئة اختصاصي المناهج هو أكثرها وضوحاً تجاه مذهب الواقعية.

وفي ضوء الاستعراض السابق للنتائج، يمكن استنتاج أن البروفيل المعرفي لمعلم العلوم، يتأثر بدرجات متفاوتة بطبيعة المرحلة الدراسية أو نوعية العمل الذي يقوم به المعلم والمرتبط بمناهج العلوم، وقد يرجع ذلك إلى عوامل كثيرة متداخلة مثل: طبيعة العمل، نوعية المناهج الدراسية التي يقوم المعلم بتدريسها، نوعية الدورات التدريبية وبرامج ما قبل الخدمة.

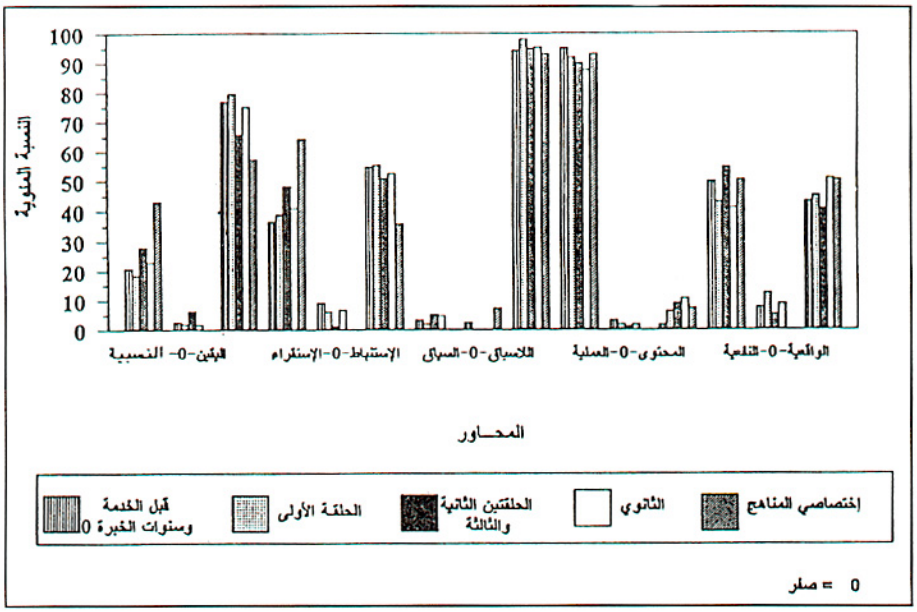
وبدراسة النتائج في جدول رقم (٦) والمدرج التكراري رقم (٣) والشكل البياني رقم (٥) المتصلة بمتغير سنوات الخبرة، يلاحظ بصورة عامة أن موقف فئة عينة الدراسة للأفراد ما قبل الخدمة، يتميز بالوضوح نسبياً مقارنة ببقية الفئات وذلك لارتفاع قيمة المتوسط لهذه الفئة على معظم المحاور. وهذا بالطبع مؤشر يدل على أن برامج إعداد معلم العلوم قبل الخدمة قد تسهم في تكوين موقف للمعلم تجاه المعرفة العلمية، بيد أن الممارسة الميدانية قد تسهم في تراجع هذا الموقف. وقد يرجع ذلك إلى عوامل كثيرة منها: غياب الرؤية الفلسفية في إعداد وتخطيط مناهج العلوم في التعليم العام والممارسات الشكلية في تنفيذ وتدريس برامج تدريس العلوم في المدرسة والاحباطات المهنية لمعلم العلوم خاصة ما يتصل بإدارة وتنفيذ وتقويم منهج العلوم ومخرجاته.

وبدراسة النتائج في جدول رقم (٧) والمدرج التكراري رقم (٤) والشكل البياني رقم (٦) المتصلة بمتغير الجنس، تؤكد وجود فروق بسيطة ترجع إلى اختلاف الجنس، خاصة ما يتصل بمحور (الاستقراء/ الاستنباط) حيث يتجه موقف الذكور إلى الاستنباط وموقف الإناث إلى الاستقراء. وقد تثير هذه النتيجة تساؤلات كثيرة حول النمط الثقافي والعقلي للذكور والإناث في المجتمع العربي. وقد يرجع ضعف الفروق بين المتوسطات لفئتي هذا المتغير إلى غلبة النمط الثقافي العام لمعلم العلوم في دولة البحرين والذي يتأثر بمتغيرات الممارسة اليومية المهنية، ويتأثر أيضاً بثقافة المجتمع وعقيدته واتجاهاته.

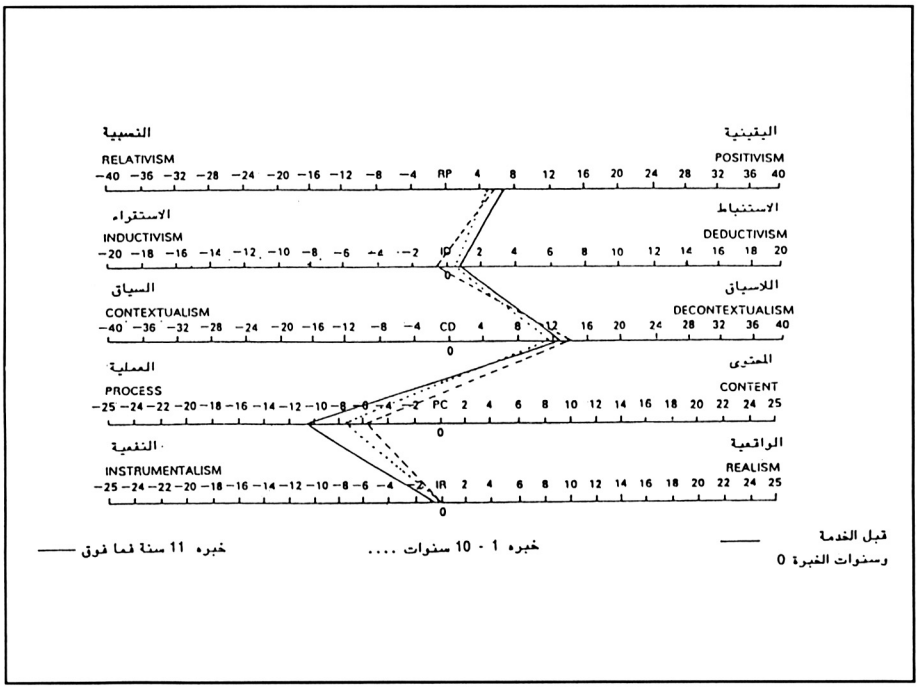
جدول رقم (٥) المتوسط الحسابي والتكرارات ونسبتها المئوية بالنسبة لمتغير المرحلة الدراسية على محاور مقياس البروفيل المعرفي

المحاور		اختصاصي المناهج N = ١٤			الثانوي N = ١٠٥			الحلقة الأساسية الثانية الحلقة الأساسية الثالثة N = ٧٩			الحلقة الأساسية الأولى (معلم فصل) N = ٤٩			قبل الخدمة N = ١٢١		
		المتوسط الحسابي	التكرار	٪	المتوسط الحسابي	التكرار	٪	المتوسط الحسابي	التكرار	٪	المتوسط الحسابي	التكرار	٪	المتوسط الحسابي	التكرار	٪
+ Positivism ˇ(P) اليقين	− Relativism (R) النسبية	+٦ (P)	R = ٦ 0 = − P = ٨	R = ٤٢,٩ 0 = − P = ٥٧,١	+٥,١ (P)	R = ٢٤ 0 = ٢ P = ٧٩	R = ٢٢,٩ 0 = ١,٩ P = ٧٥,٢	+٤,٢ (P)	R = ٢٢ 0 = ٥ P = ٥٢	R = ٢٧,٩ 0 = ٦,٣ P = ٦٥,٨	+٥,٧ (P)	R = ٩ 0 = ١ P = ٣٩	R = ١٨,٤ 2 = ٢ P = ٧٩,٦	+٦,٧ (P)	R = ٢٥ 0 = ٣ P = ٩٣	R = ٢٠,٧ 0 = ٢,٥ P = ٧٦,٨
+ Deductivism ˇ(D) الاستنباط	− Inductivism (I) الاستقراء	−٣,٢ (I)	I = ٩ 0 = − D = ٥	I = ٦٤,٣ 0 = − D = ٣٥,٧	−٠,١ (I)	I = ٤٣ 0 = ٧ D = ٥٥	I = ٤٠,٩ 0 = ٦,٧ D = ٥٢,٤	−٠,١ (I)	I = ٣٨ 0 = ١ D = ٤٠	I = ٤٨,١ 0 = ١,٢٦ D = ٥٠,٦٣	+١,٣ (D)	I = ١٩ 0 = ٣ D = ٢٧	I = ٣٨,٨ 0 = ٦,١ D = ٥٥,١	+٠,٨ (D)	I = ٤٤ 0 = ١١ D = ٦٦	I = ٣٦,٤ 0 = ٩,١ D = ٥٤,٥
+ Decontextualism (D) اللاسياق	− Contextualism (C) السياق	+١٧,٨ (D)	C = − O = ١ 13 = ١٣	C = − 0 = ٧,١ D = ٩٢,٩	+١٢,٦ (D)	C = ٥ 0 = − D = ١٠٠	C = ٤,٨ O = − C = ٩٥,٢	+١١,٥ (D)	C = ٤ 0 = − D = ٧٥	C = ٥,١ 0 = − D = ٩٤,٩	+١٢,٣ (D)	C = ١ 0 = − (D) = ٤٨	C = ٢ 0 = − D = ٩٨	+١٢,٧ (D)	C = ٤ 0 = ٣ C = ٢	C = ٣,٣ 0 = ٢,٥ D = ٩٤,٢
+ Content ˇ(C) المحتوى	− Process (P) العملية	−٦,٧ (P)	P = ١٣ 0 = − C = ١	P = ٩٢,٩ 0 = ٢ C = ٧,١	−٦ (P)	P = ٩٢ 0 = ٢ C = ١١	P = ٨٧,٦ 0 = ١,٩ C = ١٠,٥	−٦,٧ (P)	P = ٧١ 0 = ١ C = ٧	P = ٨٩,٨٧ 0 = ١,٢٦ C = ٨,٨٦	−٦,٦ (P)	P = ٤٥ 0 = ١ C = ٣	P = ٩١,٨ 0 = ٢ C = ٦,١	−١٠,٣ (P)	P = ١١٥ 0 = ٤ C = ٢	P = ٥٩ 0 = ٣,٣ C = ١,٧
+ Realism (R) الواقعية	− Instrumrntalism (I) النفعية	+١,١ (R)	I = ٧ 0 = − R = ٧	I = ٠٥ 0 = − R = ٥٠	+٠,٣ (R)	I = ٤٣ 0 = ٩ R = ٥٣	I = ٤٠,٩ 0 = ٨,٦ R = ٥٠,٥	−٠,٦ (I)	I = ٤٣ 0 = ٤ R = ٣٢	I = ٥٤,٤ 0 = ٦ R = ٢٢	−٠,٤ (I)	I = ٢١ O = ٦ R = ٢٢	I = ٤٢,٩ 0 = ١٢,٢ R = ٤٤,٩	−٠,٧ (I)	I = ٦٠ 0 = ٩ R = ٥٢	I = ٤٩,٦ 0 = ٧,٤ R = ٤٣

0 = صفر



مدرج تكراري رقم (٢) النسب المئوية للتكرارات لعينة الدراسة وفقا لمتغير المرحلة الدراسية على المحاور الخمسة لمقياس البروفيل المعرفي

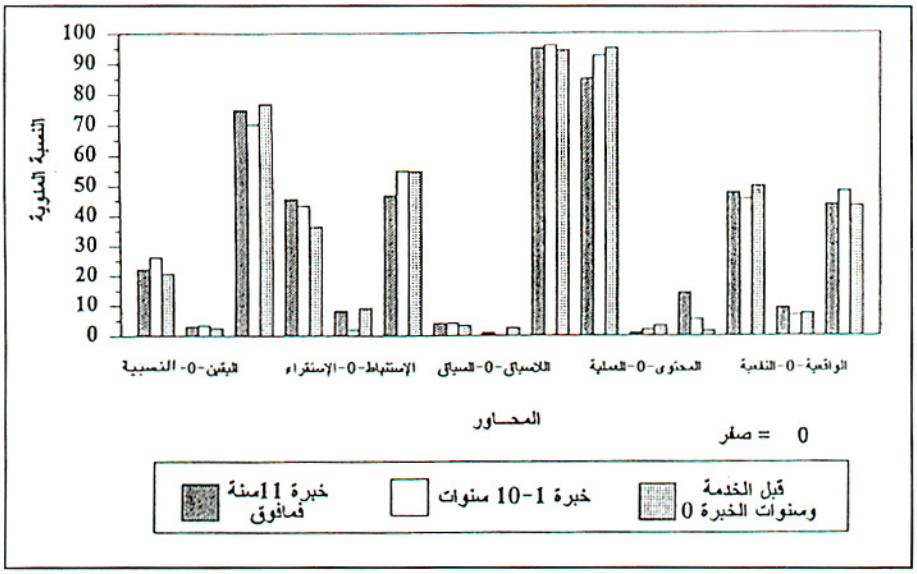


شكل رقم (٤) البروفيل المعرفي لعينة الدراسة وفقا لمتغير المرحلة الدراسية

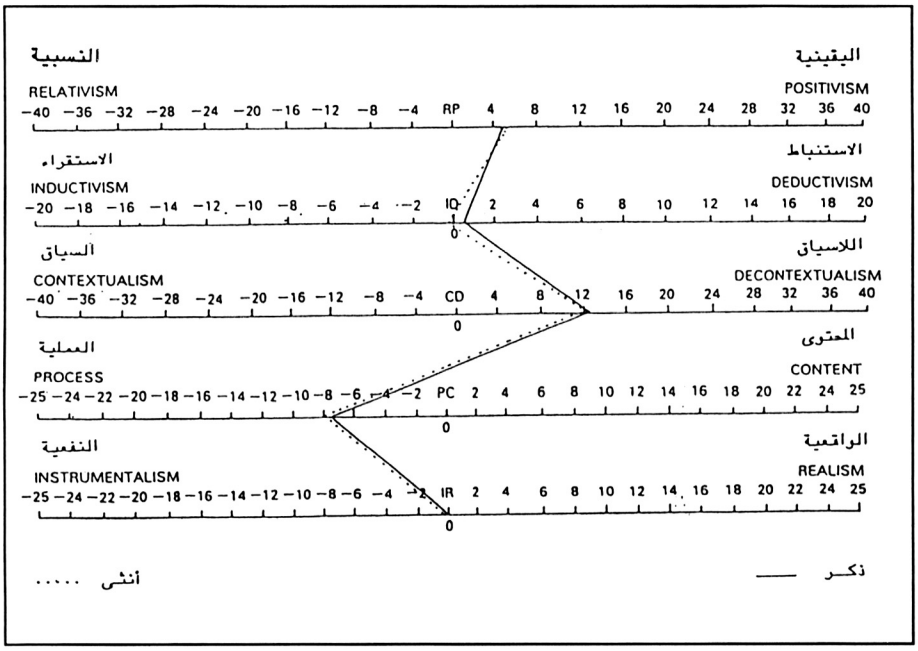
جدول رقم (٦) المتوسط الحسابي والتكرارات ونسبتها المئوية بالنسبة لمتغير سنوات الخبرة على محاور مقياس البروفيل المعرفي

المحاور		قبل الخدمة N = ١٢١			١-١٠ سنوات N = ١٤٨			١١ سنة - فما فوق N = ٩٩		
		المتوسط الحسابي	التكرار	٪	المتوسط الحسابي	التكرار	٪	المتوسط الحسابي	التكرار	٪
+ Deductivism (D) الاستنباط	− Inductivism (I) الاستقراء	−٦,٧ (P)	R = ٢٥ 0 = ٣ P = ٩٣	R = ٢٠,٧ 0 = ٢,٥ P = ٧٦,٨	+٤,٧ (P)	R = ٣٩ 0 = ٥ P = ١٠٤	R = ٢٦,٣ 0 = ٣,٤ P = ٧٠,٣	+٥,٤ (P)	R = ٢٢ 0 = ٣ P = ٧٤	R = ٢٢,٢ 0 = ٣ P = ٧٤,٨
+ Deductivism (D) الاستنباط	− Inductivisim (I) الاستقراء	+٠,٨ (D)	I = ٤٤ 0 = ١١ D = ٦٦	I = ٣٦,٤ 0 = ٩,١ D = ٥٤,٥	+٠,٥ (D)	I = ٦٤ 0 = ٣ (D) = ٨١	I = ٤٣,٢٤ 0 = ٢,٠٢ D = ٥٤,٧٣	−٠,٨ (I)	I = ٤٥ 0 = ٨ D = ٤٦	I = ٤٥,٤ 0 = ٨,١ D = ٤٦,٥
+ Decontextualism (D) اللاسياق	− Contextualism (C) السياق	+١٢,٧ (D)	C = ٤ 0 = ٣ C = ١١٤	C = ٣,٣ 0 = ٢,٥ D = ٩٤,٢	+١١,٤ (D)	C = ٦ 0 = − D = ١٤٢	C = ٤,١ 0 = − D = ٩٥,٩	+١٤,١ (D)	C = ٤ 0 = ١ D = ٩٤	C = ٤ 0 = ١ D = ٩٥
+ Content (C) المحتوى	− Process (P) العملية	−١٠,٣ (P)	P = ١١٥ 0 = ٤ C = ٢	P = ٩٥ 0 = ٣,٣ C = ١,٧	−٦,٨ (P)	P = ١٣٧ 0 = ٣ C = ٨	P = ٩٢,٦ 0 = ٢ C = ٥,٤	−٥,٧ (P)	P = ٨٤ 0 = ١ C = ١٤	P = ٨٤,٩ 0 = ١ C = ١٤,١
+ Realism (R) الواقعية	− Instrumentalism (I) النفعية	−٠,٧ (I)	I = ٦٠ 0 = ٩ R = ٥٢	I = ٤٩,٦ 0 = ٧,٤ R = ٤٣	−٠,٠٣ (I)	I = ٦٧ 0 = ١٠ R = ٧١	I = ٤٥,٣ 0 = ٦,٧ R = ٤٨	−٠,١ (I)	I = ٤٧ 0 = ٩ R = ٤٣	I = ٤٧,٥ 0 = ٩,١ R = ٤٣,٤

0 = صفر



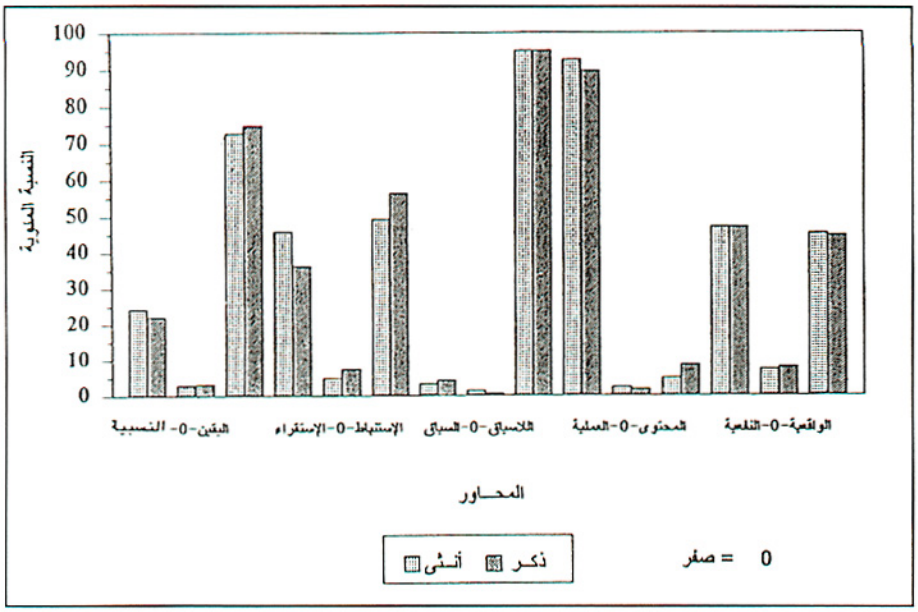
مدرج تكراري رقم (٣) النسب المئوية للتكرارات لعينة الدراسة وفقا لمتغير سنوات الخبرة على المحاور الخمسة لمقياس البروفيل المعرفي



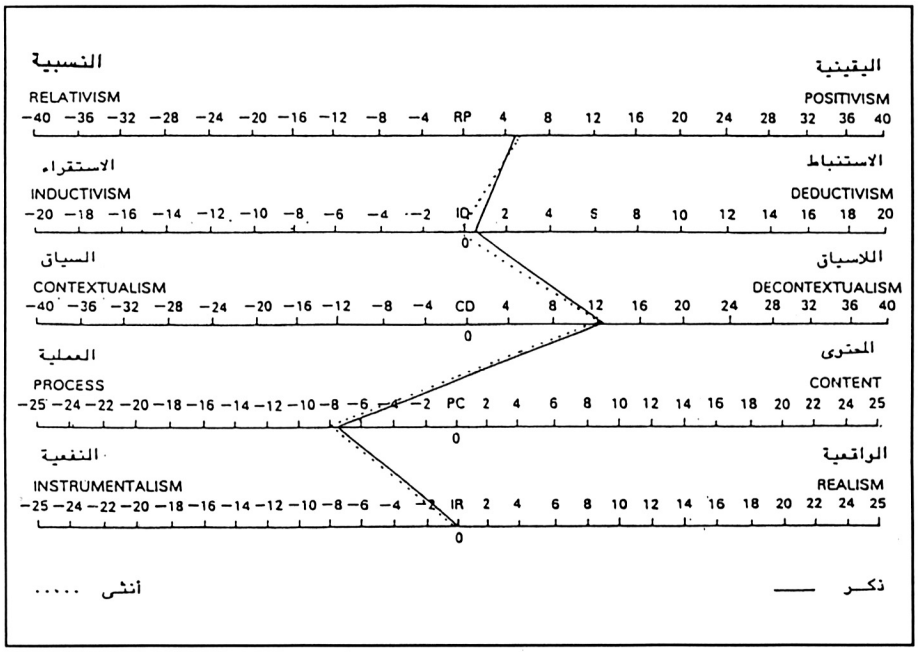
شكل رقم (٥) البروفيل المعرفي لعينة الدراسة وفقا لمتغير سنوات الخبرة

جدول رقم (٧) المتوسط الحسابي والتكرارات ونسبتها المئوية بالنسبة لمتغير الجنس على محاور مقياس البروفيل المعرفي

المحاور	ذكر N = ١٦٣			أنثى N = ٢٠٥		
	المتوسط الحسابي	التكرار	٪	المتوسط الحسابي	التكرار	٪
+ Positivism - Relativism − (P) (R) اليقين النسبية	+٥,٢ (P)	R = ٣٦ 0 = ٥ P = ١٢٢	P = ٢٢,١ 0 = ٣,١ P = ٧٤,٨	+٥,٨ (P)	R = ٥٠ 0 = ٦ P = ١٤٩	R = ٢٤,٤ 0 = ٢,٩ P = ٧٢,٧
+ Deductivism - Inductivism − (D) (I) الاستنباط الاستقراء	+١,٧ (D)	I = ٥٩ 0 = ١٢ D = ٩٢	I = ٣٦,٢ 0 = ٧,٤ D = ٥٦,٤	−٠,١٤ (I)	I = ٩٤ 0 = ١٠ D = ١٠١	I = ٤٥,٨ 0 = ٤,٩ D = ٤٩,٣
+ Decontextualism - Contextualism − (D) (C) اللاسياق السياق	+١٢,٦ (D)	C = ٧ 0 = ١ D = ١٥٥	C = ٤,٣ 0 = ٠,٦ D = ٩٥,١	+١٢,٥ (D)	C = ٧ 0 = ٣ D = ١٩٥	C = ٣,٤ 0 = ١,٥ D = ٩٥,١
+ Content - Process − (C) (P) المحتوى العملية	−٧,٣ (P)	P = ١٤٦ 0 = ٣ C = ١٤	P = ٨٩,٦ 0 = ١,٨ C = ٨,٦	−٨ (P)	P = ١٩٠ 0 = ٥ C = ١٠	P = ٩٢,٧ 0 = ٢,٤ C = ٤,٩
+ Realism - Instrumentalism − (R) (I) الواقعية النفعية	−٠,٠٨ (I)	I = ٧٧ 0 = ١٣ R = ٧٣	I = ٤٧,٢ 0 = ٨ R = ٤٤,٨	−٠,٤ (I)	I = ٩٧ 0 = ١٥ R = ٩٣	I = ٤٧,٣ 0 = ٧,٣ R = ٤٥,٤



مدرج تكراري رقم (٤) النسب المئوية للتكرارات لعينة الدراسة وفقا لمتغير الجنس على المحاور الخمسة لمقياس البروفيل المعرفي



شكل رقم (٦) البروفيل المعرفي لعينة الدراسة وفقا لمتغير الجنس

ورغم الاختلاف في البروفيل المعرفي لمعلم العلوم والتي ترجع إلى متغيرات الدراسة، إلا أنه توجد تناقضات بين موقف معلم العلوم في البحرين بعامة مع ما تنادي به اليوم فلسفة العلم المعاصرة والتي تستند إلى الافتراضات التالية: (٩)

١ ـ المعرفة العلمية مؤقتة وغير نهائية.

٢ ـ لا يمكن التميز بدقة وبشكل قاطع بين الملاحظة والاستنتاج.

٣ ـ المعرفة الجديدة في العلم تنتج من خلال الأنشطة الخيالية الابتكارية المرتبطة بطرق الاستقصاء العلمي.

٤ ـ صعوبة اكتساب المعرفة الجديدة التي تتعارض مع الخبرة السابقة.

٥ ـ العلماء يدرسون العالم الذي هم جزء منه.

٦ ـ العلم نشاط إنساني غير متحرر من القيم والضغوط الاجتماعية.

ومناقشة نتائج الدراسة الحالية في ضوء مقارنتها بنتائج الدراسات السابقة، يوضح وجود تباين يثير تساؤلات بحثية كثيرة. وعلى سبيل المثال، دراسة (Koulaidis, 1989) حول وجهات نظر معلم العلوم في المعرفة العلمية من منظور ابستمولوجي، تشير إلى وجود تحول عن نتائج البحوث السابقة التي تؤكد أن الاستقرائية الامبريقية هي آراء معظم معلمي العلوم اليوم، وهو ما يعرف بنموذج كون Kuhnian. ومن الواضح أن هذه النتيجة تختلف مع نتائج الدراسة الحالية التي تؤكد أن موقف معلم العلوم بدولة البحرين يشير إلى اللاسياقية decontextualist. ومن ناحية ثانية، في حين نجد أن الدراسات السابقة تؤكد موقف النسبية لدى المعلم، فإن موقف معلم العلوم بالبحرين يؤكد موقف اليقينية، وأيضاً بالنسبة لمحور الاستنباط/ الاستقراء نجد أن موقف معلم العلوم في البحرين يميل إلى الاستنباط، بينما في الدراسات السابقة نجد تأييد كبير لموقف الاستقراء.

وتشير نتائج الدراسة الحالية – أيضاً – إلى وجودتباين في وجهات نظر المعلمين ترجع إلى بعض المتغيرات الديموجرافية مثل المرحلة الدراسية، وسنوات الخبرة والجنس. وتتفق النتائج مع نتائج الدراسات السابقة (١٦، ٢١، ٢٧).

ولعل من أهم النتائج أن وجهة نظر المعلم حول العلم تتأثر بنوع المادة الدراسية المتخصص في تدريسها (١٦). وعلى سبيل المثال، فإن معلم العلوم البيولوجية يكون أكثر ميلاً ناحية الاستقرائية على عكس معلم الفيزياء الذي يميل بدرجة كبيرة ناحية السياقية (٤٠,٧٪) مقارنة بمعلم البيولوجي (٢٢٪) ومعلم الكيمياء (٧٪). وهذابالطبع مرتبط بطبيعة المادة ذاتها. ومن الجدير بالانتباه هنا، أن فلاسفة العلم يعتمدون على أمثلة كثيرة من علم الفيزياء لاستنتاج التغيرات الجذرية المستقبلية، وهذا يمثل محور الموقف السياقي. ولذا فإن معلمي الفيزياء هم أكثر من يدركوا أهمية هذا الموقف. كذلك تشير النتائج أن موقف معلمي الكيمياء يميل بدرجة كبيرة ناحية النفعية Pragmatism (٤٣,٣٪) مقارنة بمعلمي الفيزياء (٢٩,٦٪) ومعلمي البيولوجي (٢٤,٤٪). وهذا الموقف النفعي للعلم يؤكده المعلمون بدرجة أكثر (٤٠,٧٪) من الطلاب (١٧,١٪) بصورة عامة. وأيضاً يؤكد معلمو البيولوجي المكانة النسبية Relativism للمعرفة العلمية بدرجة أكبر (٧٥,٦٪) من معلمي الكيمياء (٤٢,٣٪) ومعلمي الفيزياء (٣٧٪). ولعل هذه النتائج تتطلب مزيداً من البحث في المدرسة العربية، ومعتقدات المعلم العربي.

ما تم إثباته في هذه الدراسة والدراسات المشابهة، أن معلمي العلوم لديهم وجهات نظر حول الأسس الابستمولوجية للعلم، يمكننا تعريفها وتحديد أنماطها وتفسيرها، وأيضاً تطبيقها في تطوير إعداد معلم العلوم، وبالتالي تقويم وتطوير تعليم العلوم والممارسة التدريسية. لكن ما نود الإشارة إليه أنه من غير المناسب افتراض أن المعلمين يملكون مواقف تتفق أو تختلف مع آراء فلاسفة العلم، أو أن لديهم مواقف فلسفية ثابتة أو متسقة مع سلوكهم التدريسي، خاصة وأنه لا يوجد دليل قوي لدينا حتى الآن. مع العلم أنه توجد الآن

محاولات جادة للبحث في العلاقة بين وجهات نظر المعلمين حول العلم وسلوكهم التدريسي. (٣٤، ٢، ٧، ١١، ١٧) وقد أثبتت جميع هذه الدراسات أن وجهات نظر المعلمين حول طبيعة العلم يمكن أن تنعكس على ممارستهم التدريسية داخل الصف.

على سبيل المثال، المعلم الذي يعتقد أن دور النظريات العلمية هو تفسير الملاحظات، يتوقع منه مساعدة تلاميذه في استخدام النظريات لتفسير ملاحظاتهم. والمعلم الذي يعتقد أن النظرية العلمية المقبولة يمكن أن تستنتج من الملاحظة، سوف يساعد تلاميذه في اكتشاف النظرية من عمليات الملاحظة. بينما المعلم الذي يسلم بوجهة النظر الفرضية/ الاستنباطية للطريقة العلمية، يركز في تدريسه على تقديم المعرفة في صورة خبرية أو افتراضية propositional ويعطي اهتمام قليل لطبيعة ودور النظريات.

وفي الحقيقة فإن السؤال عن العلاقة بين وجهات نظر المعلمين حول طبيعة العلم، وكيفية تعلم التلاميذ العلوم، يثير سؤالاً أكبر من المنظور الابستمولوجي حول كيفية بناء المعرفة العلمية، سواء في مجتمع العلماء أو في الصف الدراسي بين التلاميذ. هذه القضية الابستمولوجية كانت بمثابة القاعدة لأهم نظريات التعلم وهي «نظرية بياجية» التي تمت دراستها في البحوث السيكولوجية حول إدراك التلميذ (٢٤).

وهذا يؤكد أن هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات - خاصة في البيئة العربية - حول العوامل التي لها علاقة بتكوين وجهات نظر المعلمين، وهل تشكل التربية الآراء الفلسفية لمعلم العلوم، أم فلسفة العلم وطبيعته هي التي لها الأسبقية في تشكيل رؤية المعلم؟

المضامين المتصلة بإعداد المعلم Implications for teacher education

أسفرت الدراسة عن وجود بروفيل عام حول طبيعة العمل لدى معلمي العلوم بدولة البحرين، حيث تتحدد ملامح هذا البروفيل في: اليقينية -

الاستنباطية – اللاسياقية – العلميات – النفعية. بيد أن الوصف الكمي يؤكد أن نسبة وجود هذا البروفيل لا تتعدى قيمته (١٦٪) من متوسط الدرجة العظمى لمحاور مقياس البروفيل المعرفي. وهذا يعني أن موقف معلم العلوم محايد، مما يشكل تحدياً أساسياً للتربية العلمية في المدرسة البحرينية. خاصة وأن الدراسات السابقة أكدت أن وجهات نظر المعلمين حول طبيعة العلم تؤثر في ممارستهم داخل الصف (٧).

ولعل ما دفعنا إلى الدراسة الحالية هو الاعتقاد بأهمية معرفة المعلم لطبيعة العلم، والتي تمثل مكوناً أساسياً في معرفة معلم العلوم، بيد أن هذا الجانب يلاقي اهمالاً كبيراً من مجتمع البحث التربوي في الوطن العربي بعامة، سواء في برامج إعداد المعلم، أو في التخطيط لمناهج العلوم وتنفيذها.

ولمساعدة معلمي المستقبل في فهم العلاقات بين رؤيتهم حول طبيعة العلم، وطبيعة تعلم العلوم والممارسة الصفية فإنه يجب أن تتم دراستهم للمادة الدراسية، ولنظرية التعلم والممارسة الكلينيكية على نحو متزامن أكثر منه على نحو متتال. وهذا يتطلب مراجعة شاملة لمحتوى المقررات الأكاديمية، بحث لا تركز فقط على نتائج العلم، ولكن توجه أيضا إلى القضايا الأساسية المتصلة بطبيعة العلم وأهدافه. وفي نفس الوقت، يجب أن توجه المقررات التربوية في طرق التدريس نحو كيفية تنمية فهم التلاميذ للعلم، وكيفية استحداث إمكانيات ومحددات تدريسية للمعلم من خلال أساليب العلم. إضافة إلى ذلك، فإن الخبرات المباشرة أثناء الممارسة الكلينيكية التي تتيح للطالب المعلم أثناء التدريب الفرصة لخلق تدريس مناسب للتلاميذ معتمداً على فهمه للعلم ولتعلم العلوم، تحتاج هذه الممارسة لتشجيع الطلاب المعلمين لعمل علاقات بين معرفتهم حول العلم وما يمكن إنجازه في تعلم التلاميذ للعلوم (٧). وهذا ما أكده «شولمان» في تحديده المكونات الأساسية لمحتوى المعرفة التي يجب أن يمتلكها المعلم والتي تتصل بصورة مباشرة بعمله وهي: (٣٢)

١ - معرفة بداجوجية Pedagogical Knowledge

وتتضمن تنمية قدرة المعلم في إدراك صعوبات تعلم موضوعات معينة، وأثر المعرفة السابقة في تعلم التلاميذ.

٢ - معرفة منهاجية Curricular Knowledge

وتشمل معرفة بالبدائل المرتبطة باختيار المقررات الدراسية والارتباطات المحتملة التي قد يكونها المتعلم عن دراسته لموضوعات مختلفة في المقررات الدراسية.

٣ - معرفة المادة الدراسية Subject matter Knowledge

وتشمل فهم الطرق والقواعد التي توجه البحث في المجال المعرفي، إضافة إلى فهم حقائق هذا المجال ومفاهيمه.

ومن ناحية ثانية حددت دراسة (Brickhouse, 1991) ثلاثة جوانب للمفهوم المعاصر للعلم، يمكن أن تشكل الفهم الأساسي للمعلمين حول طبيعة العلم على النحو التالي: (٧)

أولا - طبيعة البناء الاجتماعي للنظريات العلمية:

في ضوء التحليل المعاصر لتاريخ العلم وفلسفته، يصف العلم كمعرفة يتم بنائها اجتماعياً بواسطة مجتمع العلماء، وليس مجرد مجموعة من الحقائق حول العالم الطبيعي. أي أن توليد النظريات العلمية عملية معقدة تجري في سياق اجتماعي أكثر من مجرد عمليات روتينية منطقية غير تاريخية. ووفقاً لهذا المنظور، فإن العلم يمثل أداة للتقدم الحضاري. وعليه يجب أن يكون هدف التربية العلمية هو بناء جسر بين الخبرة اليومية للطفل وثقافة العلم.

ثانيا - العلاقة بين الملاحظة والنظرية:

لا تعتبر الملاحظة العلمية - بعامة - محايدة أو بدون نظرية، فالنظرية تحدد الملاحظات التي يقوم بها العلماء، وتؤثر في نفس الوقت في تفسير تلك الملاحظات. وتوجد مثل هذه العلاقة بين الأطر المفاهيمية للأطفال وتفسيراتهم للملاحظات العلمية داخل الصف. حيث نجد أن الأطفال عندما يواجهوا بدليل يتعارض مع معتقداتهم السابقة، فإنهم لايدركوا هذا التعارض. وأنهم قد يتجاهلوا أو يحرفوا الدليل حتى يتفق مع معتقداتهم، أو قد يعدلوا معتقداتهم لتفسير الدليل. ولذا فإنه من الأهمية في تدريس العلوم، مناقشة العلاقة بين تفسيرات التلاميذ وملاحظاتهم أو الدليل، بحيث ندرك طبيعة القرارات التي يصنعها التلاميذ حول النظرية، وبالتالي مساعدتهم في نقد أفكارهم وبناء نظريات بديلة.

ثالثا - طبيعة النمو العلمي:

وفقاً لما قدمه «كون» وغيره من فلاسفة العلم المعاصرين، فإن الوصف الأفضل للنمو العلمي أشبه بعملية تنقيحية أكثر منه عملية تراكمية. وهذه العملية التنقيحية تؤدي إلى تعديل النظريات العلمية أو استبدالها نتيجة اكتشاف فئة جديدة من البيانات غير المألوفة والمتولدة باستخدام أدوات جديدة أو أهداف ذكية. وبنفس الطريقة، يدخل الأطفال فصول العلوم بنظريات سابقة حول كيفية عمل الأشياء، بيد أن ملاحظاتهم الجديدة تتطلب تعديل تلك النظريات، إذن فتعلم العلوم هو في الحقيقة مسألة تتعلق بتعديل المفاهيم السابقة، أكثر من مجرد تقديم تفسيرات لم تكن موجودة لدى المتعلم. ودور معلم العلوم هو إتاحة الفرصة للتلاميذ لخلق دافعية لإنتاج بيانات جديدة تناقض أفكارهم الخاصة السابقة.

في ضوء التحليل السابق، يمكننا الإدعاء بأن فهم المعلم لطبيعة العلم، ولكيفية تعلم العلوم في المدرسة، يشكل القاعدة لتوجيه الممارسة داخل الصف.

وحتى يتحقق ذلك على نحو فعال يجب أن تسهم تربية معلم المستقبل في تكوين وتنمية نظام متسق وثابت من المعتقدات المرتبطة بطبيعة العلم وطبيعة التعلم، وذلك من خلال ما نقدمه للمعلم قبل الخدمة من مقررات دراسية مختلفة سواء كانت أكاديمية أو تربوية أو مهنية.

وأخيراً ينبغي الأخذ في الاعتبار أن معتقدات المعلم حول العلم/ التعلم يمكن أن تصطدم بالبيئة المدرسية العربية التي غالباً ما تشجع الضبط على حساب الإبداع، وتؤكد تعلم الحقائق أكبر من تنمية الفهم. كما أن الكتب الدراسية تقدم صورة مشوهة للعلم تؤكد المعلومات أكثر من العمليات، وتظهر العلم في صورة يقينية استاتيكية، ولا تساير الرؤية الجدلية الوقتية للمعرفة العلمية.

وبالتالي، فإن تدريس العلوم تحت هذه الشروط ولسنوات كثيرة، قد يؤثر في معتقدات المعلم ووجهة نظره حول العلم، أو تسبب له ارتباكات وإحباطات إن لم يستطع ترويض معتقداته المتصارعة مع ما هو سائد في البيئة المدرسية، ولذا فإننا يجب أن نتدخل في هذه البيئة بالدرجة التي تسمح للمعلم أن يكون ممارساً فعالاً في مهنته.

ولذا توصي الدراسة بإجراء دراسات حول تأثير معتقدات المعلم وكيفية تنميتها من ناحية، وكيفية تجسيدها في فصول العلوم من ناحية ثانية. كما توصي الدراسة باستحداث مشروع لربط معلمي العلوم بالعلماء مثل مشروع SCI-LINK (٦) هدفه توفير معلومات وخبرات للمعلمين، لتنمية مهاراتهم واستراتيجياتهم، والتدريب على المواد التدريسية الجديدة قبل تعميمها بحيث تتشكل مواقفهم الإيجابية نحو استخدامها.

الملاحق

جامعة البحرين
كلية التربية

ملحق رقم ١

مقياس تحديد البروفيل المعرفي لمعلم العلوم

اسم المعلم (اختياري): الجنس
اسم المدرسة: سنوات الخبرة:

تعليمات المقياس:

١ ـ يهدف المقياس التعرف على موقفك الشخصي من بعض القضايا الأساسية في مجال طبيعة العلم.

٢ ـ يشتمل المقياس على عدد ٢٤ عبارة. نرجو منك قراءة كل عبارة بهدوء وعناية.

٣ ـ الأرقام من (٥+) إلى (٥-) تشير إلى درجة موافقتك أو رفضك لكل عبارة من عبارات المقياس.

٤ ـ ضع الرقم المناسب أمام كل عبارة وفقاً للتدريج التالي:

موافق تماما	+٥
موافق	+٤
	+٣
	+٢
	+١
غير متأكد	0 (صفر)
	-١
	-٢
غير موافق	-٣
	-٤
غير موافق بشدة	-٥

نشكر لكم تعاونكم المثمر،،،

د. نبيل عبدالواحد فضل
د. سعيد أحمد اليماني

الرقم	العبارة	الدرجة
١	النتائج التي يتوصل إليها التلاميذ من خلال تجاربهم تكون صادقة وصحيحة ومتفقة مع النتائج التي يتم التوصل إليها بواسطة أي فرد آخر.	
٢	العلم في الأساس خاص بالذكور.	
٣	حقائق العلم هي التي يتفق عليها العلماء.	
٤	هدف النشاط العلمي هو كشف الواقع.	
٥	العلماء ليس لديهم أية فكرة عن نتائج التجربة قبل إجرائها.	
٦	البحث العلمي تحكمه محددات اقتصادية وسياسية.	
٧	يجب أن تهتم التربية العلمية بتعلم عمليات العلم أكثر من الاهتمام بتعلم الحقائق العلمية.	
٨	عمليات العلم منفصلة عن الاعتبارات الأخلاقية.	
٩	أكثر جوانب التربية العلمية أهمية، هو الجانب الذي يتبقى لدى المتعلم بعد نسيان الحقائق المتعلمة.	
١٠	النظريات العلمية صادقة إذا أمكن تطبيقها.	
١١	ينمو العلم بالتوصل إلى الاستنتاجات القابلة (التي تصبح فيما بعدنظريات) للتعميم من البيانات المتاحة.	
١٢	هناك ما يسمى بـ «نظرية علمية صحيحة».	
١٣	لا تلعب العاطفة الإنسانية أي دور في إنتاج المعرفة العلمية.	
١٤	تصف النظريات العلمية العالم الخارجي الواقعي المستقل عن الإدراك البشري.	
١٥	من الضرورة توفر قدر جيد ومتماسك من الحقائق والمعرفة العلمية المتوارثة لدى العلماء الشباب قبل البدء في إجراء اكتشافاتهم.	
١٦	تغيرت النظريات العلمية مع مرور الزمن نتيجة تطور الأساليب التجريبية.	
١٧	«الطريقة العلمية» قابلة للتحويل من دراسة علمية لأخرى.	
١٨	عند التطبيق والممارسة يتم الاختيار بين النظريات المتنافسة إلى حد بعيد على أساس النتائج التجريبية	
١٩	تتولد النظريات العلمية من الخيال والحدس، بقدر ما تستنتج من النتائج التجريبية.	
٢٠	تختلف المعرفة العلمية عن غيرها من أنواع المعرفة، في أنها ذات مكانة أعلى.	
٢١	هناك أحداث طبيعية معينة في الكون لا يمكن للعلم تفسيرها.	
٢٢	المعرفة العلمية محايدة أخلاقيا، لكن تطبيقات المعرفة تتحدد بالأخلاق والقيم.	
٢٣	كل التجارب العلمية والملاحظات تحددها النظريات الموجودة.	
٢٤	يتميز العلم أساساً بالأساليب والعمليات التي يستخدمها.	

ملحق رقم ٢

مفتاح تصحيح مقياس تحديد البروفيل المعرفي لمعلم العلوم

النفعية - الواقعية I R		
العبارة		الدرجة
١٠	-	
٢١	-	
٤	+	
١٢	+	
١٤	+	
المجموع		

العملية - المحتوى P C		
العبارة		الدرجة
٧	-	
٩	-	
١٧	-	
٢٤	-	
١٥	+	
المجموع		

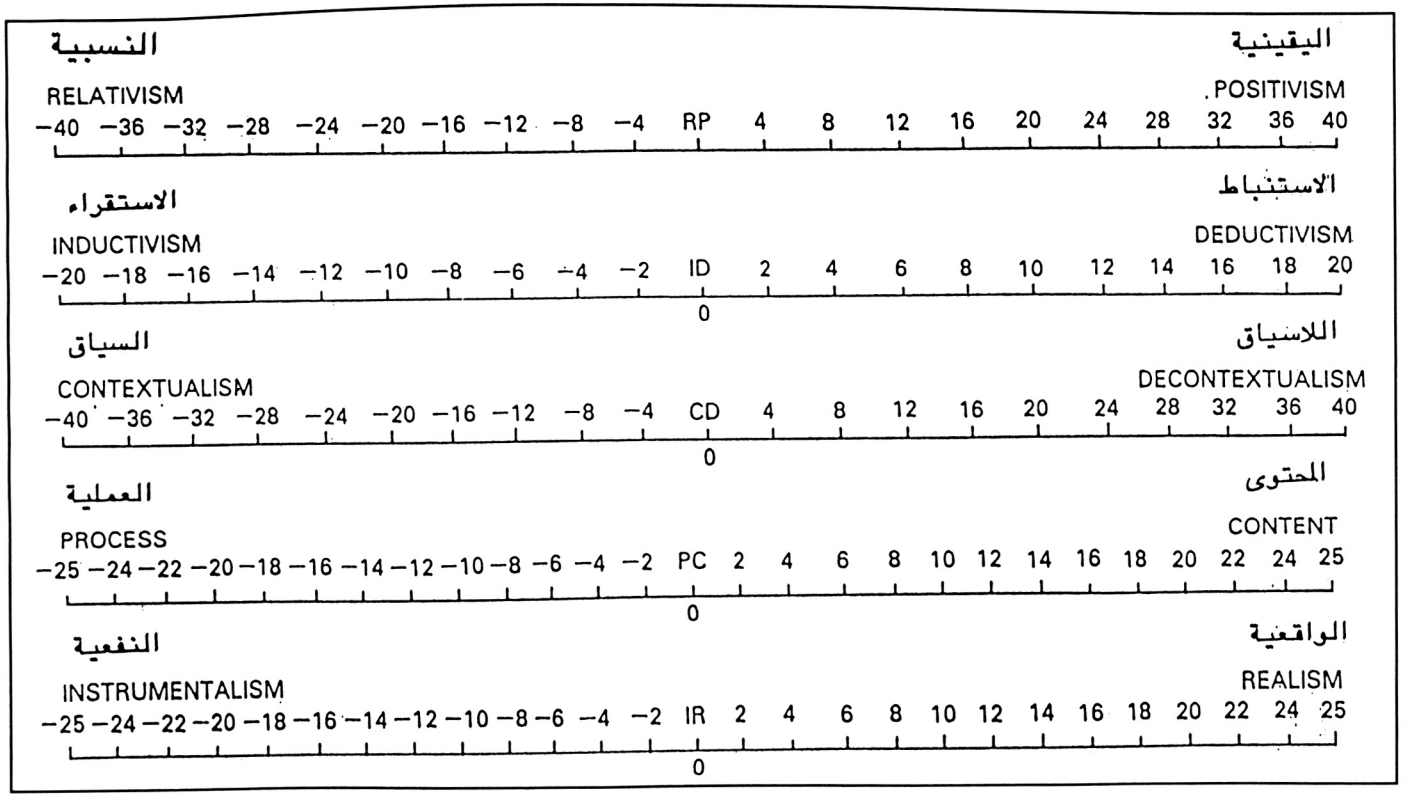
السياق - الاسياق C D		
العبارة		الدرجة
٢	-	
٣	-	
٦	-	
٨	-	
١٣	+	
١٦	+	
١٨	+	
٢٢	+	
المجموع		

الاستقراء - الاستنباط I D		
العبارة		الدرجة
٥	-	
١١	-	
١٩	+	
٢٣	+	
المجموع		

النسبية - اليقين R P		
العبارة		الدرجة
١	-	
٣	-	
٢١	-	
١٢	+	
١٤	+	
١٦	+	
١٨	+	
٢٠	+	
المجموع		

ملحق ٣

محاور مقياس تحديد البروفيل المعرفي لمعلم العلوم



المراجع

المراجع العربية

١ ـ فضل، نبيل عبدالواحد (١٩٨٨). دراسة تشخيصية لمستوى فهم طبيعة العلم لدى الطلاب معلمي العلوم بجامعة البحرين. مجلة دراسات تربوية، القاهرة، المجلد (٣)، الجزء (١٠)، ٢٥٧-٢٩٤.

٢ ـ فضل، نبيل عبدالواحد (١٩٩٠). تنمية كفايات واتجاهات معلم العلوم المرتبطة بطبيعة العلم وعلاقتها بمتغيرات الصف الدراسي. مؤتمر إعداد المعلم، التراكمات والتحديات، الاسكندرية ١٥-١٨ يوليو.

٣ ـ فضل، نبيل عبدالواحد (١٩٩٢). دراسة امبريقية لأنماط التفاعل اللفظي في فصول العلوم بالتعليم العام. مؤتمر نحو تعليم أساسي أفضل، القاهرة، ٣-٦ أغسطس.

٤ ـ فضل، نبيل عبدالواحد (١٩٩٤). تقويم وتطوير تعليم العلوم من منظور سيكو/ ابستمولوجي. المؤتمر العلمي الثالث لكلية التربية، جامعة البحرين، ٣-٥ مايو.

٥ ـ فضل، نبيل عبدالواحد (١٩٩٥). آفاق جديدة لجهود البحث التربوي في مجال التربية العلمية في الوطن العربي. ورقة عمل، الملتقى الفكري للباحثين في دراسات التربية العلمية في جامعات دول الخليج العربية. البحرين، ١٨-٢٠ ابريل.

المراجع الانجليزية

6 - Anderson, N. (1993). SCI-LINK: An innovative project linking research scientists and science teachers. Journal of Science Teacher Education, 4(2): 44-50.

7 - Brickhouse, N.W. (1991). Teachers' beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. Journal of Teacher Education, 41(3): 53-62.

8 - Carin, A.A. (1993). Teaching modern science. (6th ed.). New York: Macmillan Publishing Company.

9 - Cleminson, A. (1990). Establishing an epistemological base for science teaching in the light of contemporary notions of the nature of science and of how children learn science. Journal of Research in Science Teaching, 27(5): 429-445.

10 - Cohen, J.A. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. Educational and Psychological Measurement, 20: 27-46.

11 - Dush, R.A. & Wright, E. (1989). A case study of high school teachers' decision-making models for planning and teaching science. JRST, 26: 467-502.

12 - Duveen, J.; Scott, L. & Solomon, J. (1993). Pupils' understanding of science: Description of experiments or "a passion to expalain"?. School Science Review, 75 (271): 19-27.

13 - Gott, R. & Duggan, S. (1995). Investigative work in the science curriculum. Open University Press, Buckingham, pp. 51-65.

14 - Holt, J. (1964). How children fail. New York: Pitman.

15 - Illich, I. (1971). Deschooling society. New York; Harper & Row.

16 - Koulaidis, V. (1989). Philosophy of science: An empirical study of teachers' views. INT. J. Sci. Educ., 11(12): 173-184.

17 - Lantz, O. & Kass, H. (1987). Chemistry teachers' functional paradigms. Science Education, 71(1): 117-134.

18 - Lederman, N. (1992). Students and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. Journal of Research in Science Teaching, 29(4): 351-359.

19 - Leedy, P. (1974). Practical research: Planning and design. New York: Macmillan Publishing Company.

20 - Nott, M. & Wellington, J. (1994). Science teachers, the nature of science and the national science curriculum. In J. Wellington, (ed.) Secondary science, contemporary issues and practical approaches, London: Routledge, pp. 32-43.

21 - Ougunniyi, M.M. (1982). An analysis of prospective science teachers' understanding of the nature of science. JRST, 19(1): 25-32.

22 - Poole, M. (1990). Beliefs and values in science education; A christian perspective (part 1). School Science Review, 71(256): 25-32.

23 - Poole M. (1990). Beliefs and values in science education. A Christian Perspective (part 2). School Science Review, 71 (257): 67-73.

24 - Posner, G.; Stricke, K.; Hewson, P. and Gertzog, W. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptional change. Science Education, 66: 211-227.

25 - Ragan, T.J. (1982). The oldest medium-Educational Technology, 22(5): 28-29.

26 - Rolls, I.F. (1984). The future of science education: An alternative perspective. School Science Review, 65(232): 429-439.

27 - Rowell, J.A. & Cawthron, E.R. (1982). Images of science: An empirical study. European Journal of Science Education, 4(1): 79-94.

28 - Rubinstein, R.A. & Brown, R.T. (1984). An evaluation of the validity of the Diagnostic Category of Attention Deficit Disorder. American Journal of Orthopsychiatry, 54: 398-414.

29 - Salmon, P. (1988). Psychology for teachers: An alternative approach. London: Hutchinson.

30 - SAPA (1986). Science - A process approach II: Program guide. N.H., Nashua: Delta Education, Inc.

31 - Shuell, T. (1987) Cognitive psychology and conceptual change: Implications for teaching science. Science Education, 7(2): 239-250.

32 - Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15(2): 4-14.

33 - Smith, D. & Neale, D. (1991). The Construction of subject matter knowledge in primary science teaching. In J. Borophy (Ed.) Advance in research on teaching: A research annual, Volume 2, Greenwich, Connecticut; JAI Press.

34 - Smith, E.L. & Anderson, C.W. (1984). Plants as producers: A case study of elementary science teaching. JRST, 21(7): 685-698.

35 - Swatton, P. (1990). Process and content in the national science curriculum. School Science Review, 72(259): 19-28.

36 - Williams, J. (1991). Theories of the earth and the nature of science. School Science Review, 73 (253): 7-15.