

# تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم

سناء محمد أبو عاذرة

كلية التربية، جامعة الطائف

## 1. المقدمة

تعتبر طبيعة العلم موضوع ذو أهمية لجميع مستويات التعليم، ومع ذلك فهناك العديد من الدراسات التي أظهرت ان العديد من الطلاب والمعلمين لا يمتلكون فهم كاف لطبيعة العلم [1]، ويعتبر فهم طبيعة العلم من الخصائص الأساسية المرغوب في ان يمتلكها الشخص المثقف علمياً، والذي لا بد ان يكون على وعي بفهم المعرفة العلمية وعمليات العلم، وإدراك العلاقات المعقدة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وفهم طبيعة العلم [2] .

وتهدف في عصرنا الحالي العديد من مناهج العلوم إلى مساعدة المتعلمين على تحقيق فهم كاف لطبيعة العلم باعتبار أن العلم وسيلة للمعرفة (American Association for the Advancement of Science, 1989) [3] حيث أن ادراج طبيعة العلم ضمن مناهج العلوم يعود على المتعلمين بكثير من الفوائد .

واقترح دريفر وآخرون [4] خمسة براهين وأدلة تدعم ادراج طبيعة العلم كهدف في تدريس العلوم وهي: ان تعليم طبيعة العلم يحسن تعلم محتوى العلم، وفهم العلم، والاهتمام بالعلم، واتخاذ القرارات في القضايا العلمية، ويحسن العملية التعليمية لتدريس العلم. ويظهر في مناهج العلوم الحديثة المطورة في المملكة العربية السعودية حرصها على امتلاك الطلبة المعرفة العلمية والاتجاهات العلمية، والتفكير العلمي، والقدرة على حل المشكلات والاستقصاء، وفهم طبيعة العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة والعلاقات بينهم، ومهارات عمليات العلم، واستخدام الموارد الطبيعية بطريقة متوازنة ومستدامة [5]، لذا لا بد من ان تحرص

المخلص\_ هدفت الدراسة بشكل رئيس إلى تفصي تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم . تكونت عينة الدراسة من (40) معلمة علوم قبل الخدمة في مستوى الدبلوم التربوي في كلية التربية في جامعة الطائف في المملكة العربية السعودية. استخدمت الدراسة مقياس طبيعة العلم (MOSQ) . وقد توصلت الدراسة إلى أبرز النتائج التالية: امتلاك معلمات العلوم قبل الخدمة تصورات صحيحة لطبيعة العلم تمثلت في :أولاً : مجال المعرفة العلمية: يعتقدن بأن النظريات العلمية أقل ثباتاً من القوانين، وأن المعرفة العلمية تتغير، وأن نسبة (34%) من المشاركات لا يعتقدن بأن النموذج العلمي يعبر عن نسخة من الواقع. ثانياً : مجال الطريقة العلمية : يعتقدن أن العلم والمنهج العلمي لا يمكن أن يجيب على جميع الأسئلة، وأن المعرفة العلمية ليس مصدرها التجارب فقط . ثالثاً :عمل العلماء: يعتقدن بأن العلماء يستخدمون الإبداع والخيال في تطوير المعرفة العلمية، وأن العلماء متفتحي الذهن دون تحيز. رابعاً: المؤسسة العلمية: يعتقدن بأن المؤسسة العلمية ليست مؤسسة فردية، وأن تطور المعرفة العلمية يتأثر بالمجتمع والسياسة والثقافة. وأشارت النتائج إلى وجود تصورات خاطئة لطبيعة العلم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة تمثلت في أولاً: مجال المعرفة العلمية : يعتقدن بأن الفرضيات تتطور لتصبح نظريات فقط ،وأن النظريات العلمية ممكن ان تتطور لتصبح قوانين، وأن تراكم الأدلة يجعل المعرفة العلمية أكثر استقراراً، وأن نسبة (38%) من معلمات العلوم قبل الخدمة يعتقدن بأن النموذج العلمي يعبر عن نسخة من الواقع. ثانياً: مجال الطريقة العلمية: يعتقدن بأن المنهج العلمي ثابت في خطواته العملية. ثالثاً: المؤسسة العلمية: يعتقدن بأن العلم والتكنولوجيا متطابقان. وأوصت الدراسة بإعداد معلمي العلوم لاكتساب فهم كاف لطبيعة العلم يجب أن يكون شرط أساسي لبرنامج إعداد معلم العلوم في برنامج الدبلوم التربوي.

الكلمات المفتاحية: معلمات العلوم قبل الخدمة، طبيعة العلم .

دراسة ثاي وكوين [8] أن النظرية عبارة عن فرضية علمية لم تثبت حتى الآن. وبعد اختبار الفرضية تجريبياً، يعتقد جميع معلمي العلوم قبل الخدمة تقريباً أن الفرضية ستصبح نظرية [9].

القوانين هي عبارة عن بيانات أو أوصاف أو أنماط ملحوظة وضعت لحساب الظواهر التي يمكن ملاحظتها، بينما النظريات تفسر تلك الظواهر. يشكل كل من القوانين والنظريات نوعين من المعرفة تلعب أدواراً مختلفة في مجال العلم. ومع ذلك، فالعديد من معلمي العلوم قبل الخدمة لا يميز بينهما. ووجهة النظر الأكثر شيوعاً لديهم هي أن القوانين عبارة عن نظريات ناضجة [8].

ويعتقد العديد من معلمي العلوم قبل الخدمة أنه يتوافر الأدلة الكافية والمترابطة تصبح النظريات قوانين [10]. ويعتبر الرأي الأكثر شيوعاً بأن القوانين عبارة عن نظريات ناضجة خاطئة لأن القوانين أكثر ثباتاً من النظريات [11].

يعتقد بعض معلمي العلوم بقوة في وجود علاقة هرمية بين الفرضيات والنظريات والقوانين. فعلى سبيل المثال في دراسة هاركنس وروبا [12] المشار إليها في دراسة بيورفان وسونغ اونغ [13]، وجد أن 73.1% من معلمي العلوم قبل الخدمة كان لديهم اعتقاداً ساذجاً أنه حين يتم اختبار فرضية من خلال التجارب فإذا ثبت صحتها، فإنها تصبح نظرية. وإذا ثبتت صحة النظرية مرات عديدة من قبل أشخاص مختلفون وبقيت موجودة لفترة زمنية طويلة تصبح قانون.

وهذا يؤدي إلى التأكيدات المستمرة حول مصداقية الفرضيات والنظريات والقوانين، أي أن النظريات هي المقترحات العامة التي هي أكثر ثباتاً من الفرضيات ولكن أقل ثباتاً من القوانين [14].

يمكن تصنيف معلمي العلوم قبل الخدمة إلى مجموعتين من حيث نظرتهم للعلم أحدهما استاتيكي والآخر ديناميكي. وترى المجموعة الأولى بأن العلم ثابت ومستقر ويهتم بالكم الكبير من الحقائق المتسقة، وبمجموعة من المفاهيم والمبادئ والقوانين المتشابكة. وهذا يعني أن العالم عليه ان يحتفظ بكل هذا النسيج

المؤسسات العلمية التربوية على تخريج معلم لدية الكفايات المهنية الكافية والتي من خلالها يستطيع ان يحقق أهداف مناهج العلوم المتمثلة فيما سبق ذكره .

ومن المتفق عليه أن طبيعة العلم تشمل مجالات مختلفة، وخاصة نظرية المعرفة، والتي تتضمن كيفية توليد المعرفة وخصائص العلم [6]. وقد مسكوس وآخرون [7] وصف شامل لطبيعة العلم حيث أشاروا إلى ان طبيعة العلم هي ساحة خصبة هجينة تمزج بين دراسات اجتماعية في العلوم المختلفة متضمنة التاريخ، وعلم الاجتماع، وفلسفة العلم مجتمعة مع البحث المعرفي مثل علم النفس إلى الوصف الغني لماهية العلم، وكيف يعمل، وكيف يعمل العلماء كمجموعة اجتماعية، وكيف يواجه المجتمع نفسه ويتفاعل مع الجهود العلمية.

وبالإضافة إلى ذلك، ومن خلال تحليل ثمانية وثائق من المعايير العالمية للعلوم، لخص المؤلفين بعض جوانب طبيعة العلم فيما يلي: المعرفة العلمية نسبية، والمعرفة العلمية تعتمد بشكل كبير، ولكن ليس تماماً، على الملاحظة، والأدلة التجريبية، والحجج العقلانية، والشكوك. وليس هناك خطوات عالمية محددة وثابتة للطريقة العلمية، والقوانين والنظريات تقوم بأدوار مختلفة في العلم، والملاحظات مثقلة بالنظريات، والعلماء مبدعين، والعلم والتكنولوجيا يتأثروا ببعضهم البعض، والأفكار العلمية تتأثر بوسطها الاجتماعي والتاريخي [7].

معظم معلمي العلوم قبل الخدمة يحملون وجهات نظر متباينة حول طبيعة العلم، بعض منها تقليدية، والبعض الآخر معاصر. وصنفت الدراسات المفاهيم المتعلقة بطبيعة العلم إلى أربع مجالات رئيسية هي: المعرفة العلمية، والطريقة العلمية، وعمل العلماء، والمؤسسة العلمية. وتتكون المعرفة العلمية من الفرضيات والنظريات والقوانين [7].

وبشأن العلاقة بين الفرضيات والنظريات، يعتقد ما يقرب من نصف معلمي العلوم قبل الخدمة والذين شملهم الاستطلاع في

وبالإضافة إلى ذلك، فإن 70% من المعلمين في دراسة اوجوناي [14] يعتقد اعتقاداً راسخاً أن الجزيئات، والذرات، والإلكترونات هي مفاهيم تجريبية، مثال على ذلك هو النموذج الذري الذي يذكر كثيراً لدعم مفهوم النموذج العلمي كنسخة من الواقع.

يعتقد معلمي العلوم قبل الخدمة بأن الطريقة العلمية عالمية، وتمر بخطوات محددة وينظر عادة إلى المنهج العلمي من قبل معلمي العلوم قبل الخدمة بأنه قابل للتطبيق عالمياً، ضمن إجراءات محددة [17]. والنسبة المئوية لمعلمي العلوم قبل الخدمة الذين يعتقدون بأن الطريقة العلمية عالمية والتي تختلف من دراسة إلى أخرى، فعلى سبيل المثال 23.5% في دراسة مورسيا وشيبسي [15]، إلى 33% في دراسة كرافن [17]، إلى 60% [18]، إلى 65% [9]، وحتى إلى 100% [19] من أفراد العينة.

والحجة الرئيسية إن المنهج العلمي يمر بخطوات محددة تؤدي إلى الموضوعية في البحث العلمي [18,19]. وفقاً لذلك، يتم تعريف العلماء بأنهم أولئك الذين يتبعون خطوات المنهج العلمي [9]. ولا يعتقد بعض معلمي العلوم قبل الخدمة أن الطريقة العلمية عالمية [17]. وكذلك لا يعتقدوا أن هناك خطوات ثابتة دائماً تقود العلماء إلى المعرفة العلمية دون أن تفشل [15]، وكذلك أنشطة العلم ليست منطقية وليست متسلسلة [10].

يعتقد معلمي العلوم قبل الخدمة بأن العلم والمنهج العلمي لا يمكن أن يجيب على جميع الأسئلة، حيث أشارت دراسة بيورفان وسونغ اونغ [13] بأن 36.4% لا يعتقدوا بأن العلم والمنهج العلمي قادر على الإجابة عن جميع الأسئلة حيث أشاروا إلى بعض الأمور التي لم يجد العلماء لها تفسير مثل: الأشباح، والأرواح، والظواهر الخارقة. وإن بعض المعلمين أشار إلى إمكانية إجابة العلم والمنهج العلمي على جميع الأسئلة وإنها مسألة وقت فقط .

وأشار معلمي العلوم قبل الخدمة إلى أن التجريب ليس الوسيلة الوحيدة للتوصل إلى المعرفة العلمية [13]. وبينت دراسة ثاي

المعرفي للعلم الحديث حتى لو أغلق باب البحث العلمي، ويبدو أن الطلبة المعلمين الذين ينتمون إلى هذه المجموعة لديهم الحد الأدنى من الوعي بالطبيعة التجريبية للمعرفة العلمية [15]. ولكن النظرة الديناميكية للعلم على عكس هذا ترى أن العلم نشاط وجهد متواصل، وبالتالي فالمعرفة العلمية الحالية تكتسب أهميتها من كونها أساساً لمزيد من عمليات البحث المتواصلة. ويعرف العلم في هذا الإطار بأنه سلسلة متشابكة الحلقات من المفاهيم والمبادئ والقوانين والإطارات النظرية التي نمت نتيجة للملاحظة والتجريب. ويؤكد الطلبة المعلمين في النظرة الديناميكية للعلم إلى أن الإبداع والذاتية من العوامل الهامة التي تسهم في الطبيعة التجريبية للعلم [10].

يمكن وصف التقدم العلمي بأنه عمليات تنقيحية بدلاً من عمليات تراكمية [16]، ومن الاعتقادات الشائعة لدى معلمي العلوم قبل الخدمة أن المعرفة العلمية تراكمية ففي دراسة حيدر [9] يعتقد 48% من معلمي العلوم قبل الخدمة أن المعرفة العلمية هي عملية تراكمية وتقدمها يعتمد بشدة على زيادة المراقبة.

يمكن للعديد من معلمي العلوم قبل الخدمة، وخاصة أولئك الذين يحملون وجهة النظر البنائية، توضيح دور النماذج العلمية في تفسير الظواهر [11]. فالنموذج العلمي، بالنسبة لهم، لا يعتبر كنسخة من الواقع، ولكن يمثل أفضل أفكار وتخمينات العلماء لتمثيل الواقع [9]. ومع ذلك، فإن ظهور النماذج العلمية في وسائل الإعلام العامة المختلفة، وخاصة في كتب العلوم المدرسية، يقنع معظم معلمي العلوم للتفكير في وصف النماذج العلمية بأنها نسخة من الواقع. فعلى سبيل المثال، ففي دراسة ثاي وكوين [8] 42% من معلمي العلوم قبل الخدمة لا يدركون أوجه القصور في نموذج علمي، وأكدوا أن العلماء يمكن أن يوفرنا بنية الذرة عالمياً في الكتب والمراجع، ويعتقدوا أنها يجب أن تكون مماثلة للواقع بشكل كبير .

ومع ذلك، بعض معلمي العلوم قبل الخدمة ينكر دور الإبداع والخيال في العلم، ففي دراسة مورسي وسشيبيسي [15] اعتقد 10% من معلمي العلوم قبل الخدمة أن العلم عبارة عن حقائق وأن الإبداع لا مكان له، وأيضاً في دراسة ثاي وكوين [8] لا يعتقد 33% من معلمي العلوم قبل الخدمة أن الخيال والإبداع ضرورة أو خطوة من خطوات البحث العلمي، وهناك عدد قليل منهم أصر على عدم تفسير الحقائق بل يجب تركها تتحدث عن نفسها .

ويعتقد غالبية معلمي العلوم قبل الخدمة بأن المؤسسة العلمية ليست مؤسسة فردية، حيث بينت دراسة بيورفان وسونغ اونغ [13] أن 74.8% من معلمي العلوم قبل الخدمة يختلفوا مع البند "أن المؤسسة العلمية هي مؤسسة فردية حيث أشاروا إلى أن العلم نشاط اجتماعي يتضمن العديد من الأشخاص .

يعتقد معظم معلمي العلوم قبل الخدمة بوجود تأثيرات اجتماعية وثقافية على المؤسسات العلمية [9,12,15,19]. كشف الادب التربوي عن نوعين من التأثيرات الأول يأتي من المجتمع الكبير، والثاني يأتي من ثقافة العلم نفسه، بما في ذلك تأثيرات المنظمات المهنية، ومصادر التمويل ومراجعة النظراء [11]. وينظر إلى تمويل البحوث بوصفها عاملاً مهماً، ففي إحدى الدراسات أشار 75% من معلمي العلوم قبل الخدمة أن الهيئات أو الدوائر الحكومية توفر الاموال للأبحاث فتؤثر في اتجاه العلم [15]. ومع ذلك فإن العوامل الاجتماعية والثقافية تؤثر على الممارسات العلمية والتي قد يتغاضى عنها أحياناً معلمي العلوم قبل الخدمة [10]. والكثير منهم يهمل العلم كمؤسسة اجتماعية أو شكل من أشكال النشاط الثقافي الانساني [20] .

من السهل على معلمي العلوم قبل الخدمة التعرف على التفاعل بين العلم والتكنولوجيا فقد يمتلكون افكار مثل: ان العلم هو قاعدة المعرفة التكنولوجية وأن التكنولوجيا تؤثر في التقدم العلمي [12]. ومع ذلك، فإن التمييز بين العلم والتكنولوجيا من المحتمل ان يكون مهمة صعبة للغاية بالنسبة لهم [13]. والمفهوم الشائع

وكوين [8] أن 79% من معلمي العلوم قبل الخدمة لا يعتقد بأن التجارب هي مصدر المعرفة العلمية الوحيد، بل يمكن جمع المعرفة العلمية عن طريق الملاحظة، والبحث عن المعلومات .

تتباين آراء معلمي العلوم حول الموضوعية والذاتية في عمل العلماء، فمعظم الطلبة المعلمين يعتقدوا بأن الذاتية تلعب الدور الاكبر في تطور الأفكار العلمية [18]، وتتضمن الذاتية تفرد العلماء بشخصياتهم، والخلفية العلمية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية، والدوافع والمعتقدات والتي تؤثر مجتمعة في اختيارات العلماء، وتفسيراتهم، وتسجيلاتهم، والتبليغ عن الأدلة كما في دراسة: [10,15] وأخيراً توليد الاستنتاجات والنظريات كما في دراسة كل من ثاي كوين [8] وعبد الخالق وآخرون [10] فعلى سبيل المثال 46% من معلمي العلوم قبل الخدمة في دراسة ثاي وكوين [8] يعتقدوا أن نفس الجزئية من الأدلة أو نفس المجموعة من البيانات يمكن أن تخضع لعدة تفسيرات .

ومع ذلك، فالعديد من معلمي العلوم قبل الخدمة يعتقد بقوة بوجود الموضوعية في العلم، التي تستند إلى الملاحظة الحرة التي تصف الواقع كما هو عليه. فعلى سبيل المثال، 40% من معلمي العلوم قبل الخدمة اعتقدوا أن مصداقية المعرفة العلمية تتبع من الموضوعية والملاحظة الحرة [15]، وهذا يشير إلى أن العلماء يجب أن يكونوا موضوعيين في أعمالهم [18] ويجب أن لا تتأثر ملاحظاتهم بالنظريات الموجودة لديهم فالموضوعية هي من أهم الخصائص التي يجب ان يتحلى بها العلماء [9] .

دور الإبداع والخيال في بناء الأفكار العلمية من الامور المسلم بها لدى معظم معلمي العلوم قبل الخدمة كما في دراسة بيورفان وسونغ اونغ [13] ودراسة عبد الخالق وآخرون [10] ويعتقد ان الإبداع والخيال يشاركان بشكل رئيسي في تصميم البحوث أو الإجراءات التجريبية، وتوليد أفكار جديدة، وتطوير التكنولوجيا [15].

التي تناولت البحث في طبيعة العلم بمكوناته الأربع: المعرفة العلمية، والطريقة العلمية، وعمل العلماء، والمؤسسة العلمية في حدود علم الباحثة .

وتعد معرفة المهتمين بالتربية العلمية بتصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم أمراً مهماً لأنها تعطيهم فكرة عن مدى اهتمام المناهج الدراسية في برنامج الدبلوم التربوي بهذا الجانب، إذ إن عدم امتلاك معلمات العلوم قبل الخدمة التصورات الصحيحة لطبيعة العلم ينعكس سلباً على تنفيذ مناهج العلوم في التدريس لاحقاً .

وبالمقابل، فإن هذه المعرفة تمكننا من تعديل البرامج المقدمة لمعلمات العلوم قبل الخدمة في طرق تدريس العلوم، بما يجعلهن يصلن إلى مستوى الفهم المطلوب ضمن إطار التوجهات الحديثة في تدريس العلوم، وتغيير أية أفكار بديلة موجودة لديهن في هذا المجال.

هذا بالإضافة إلى أنها يمكن أن تزودنا بأساس نظري لتصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم، وإلى أي درجة تتفق مع التوجهات الحديثة لطبيعة العلم، كل هذه عوامل تجعل من إجراء هذه الدراسة أمراً مهماً وضرورياً.

### ج. محددات الدراسة

1. اقتصرت الدراسة على معلمات العلوم قبل الخدمة في الدبلوم التربوي في جامعة الطائف للفصل الدراسي الأول للعام 1433-1434 هـ .

2. اقتصرت الدراسة على أداة الدراسة وهي مقياس طبيعة العلم.

3. كما يتحدد تعميم نتائجها بمدى صدق وثبات أداة الدراسة .

### د. مصطلحات الدراسة

1- معلمات العلوم قبل الخدمة: هن طالبات العلوم المتحقات ببرنامج الدبلوم التربوي في جامعة الطائف في المملكة العربية السعودية .

عن العلم والتكنولوجيا، أن التكنولوجيا هي التطبيقات العملية للعلم [20] .

وتأتي الدراسة الحالية تقديراً لأهمية التصور الصحيح لطبيعة العلم من قبل معلمي العلوم قبل الخدمة، مما ينعكس أثره الإيجابي على تدريس العلوم في المستقبل من خلال إيصال التصور الصحيح لطبيعة العلم للطلبة في المراحل التعليمية المختلفة .

### 2. مشكلة الدراسة

إن رغبة الباحثة في التعرف على تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم دفعها لدراسة هذا الموضوع، وقد شجعها على ذلك ندرة الدراسات العربية في هذا المجال في حدود علم الباحثة، وكذلك اهتمام الباحثة بامتلاك معلمات العلوم قبل الخدمة لفهم واضح لطبيعة العلم وذلك لأنهن معلمات العلوم في المستقبل ويتحملن مسؤولية تمثل الطلبة لطبيعة العلم، خاصة أن المناهج السعودية الحديثة تركز على ضرورة امتلاك طلبة التعليم الاساسي والثانوي لفهم صحيح لطبيعة العلم .

### أ. أسئلة الدراسة

وانطلاقاً من أهمية امتلاك معلمات العلوم قبل الخدمة لتصورات صحيحة لطبيعة العلم مما يعكس اثار ذلك ايجابيا على تدريس العلوم لطلبة المدارس لاحقاً، جاءت هذه الدراسة لتحاول الإجابة على سؤال الدراسة الرئيس الآتي:

ما تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم ؟

والذي تتبثق عنه الأسئلة التالية :

1. ما تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة للمعرفة العلمية ؟

2. ما تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة للطريقة العلمية ؟

3. ما تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لعمل العلماء ؟

4. ما تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة للمؤسسة العلمية ؟

### ب. أهمية الدراسة

تتبع أهمية هذه الدراسة من محاولتها الكشف عن تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم، وندرة الدراسات العربية

قوانين. وكذلك أشارت إلى أهمية الأنشطة في فهم طبيعة العلم، وكذلك أنشطة العلم ليست منطقية وليست متسلسلة. دور الإبداع والخيال في بناء الأفكار العلمية من الأمور المسلم بها لدى معظم معلمي العلوم قبل الخدمة ولم تظهر دلالة إحصائية لوجود طبيعة العلم في التخطيط للدروس اليومية والممارسات الصفية .

3. دراسة بالمكويست وفينلي [18]: هدفت للتعرف على وجهات نظر معلمي العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم ووصف التغيرات في وجهات نظرهم لطبيعة العلم أثناء برنامج تدريب المعلمين. تكونت أفراد العينة من خمسة عشر معلم من معلمي العلوم في المرحلة الثانوية قبل الخدمة. تم جمع البيانات منهم حول وجهات نظرهم لطبيعة العلم قبل الالتحاق ببرنامج تدريب المعلمين وبعد انتهاء البرنامج.

أظهرت النتائج قبل تطبيق البرنامج وجهات نظر معاصرة للمشاركين للنظرية العلمية والمعرفة العلمية ودور العلماء . وأظهرت وجهات نظر تقليدية لآراء المشاركين للطريقة العلمية حيث أظهرت النتائج ان 60% من معلمي العلوم قبل الخدمة يعتقدوا بوجود خطوات ثابتة للطريقة العلمية وأنها عالمية، وان بعض المشاركين يعتقدوا بأن الذاتية تلعب الدور الأكبر في تطور الأفكار العلمية. في البداية كان هناك عدد متساوي من الآراء التقليدية والمعاصرة من مختلف جوانب العلم. وبعد انتهاء الطلبة المعلمين من برنامج تدريب المعلمين تضاعف عدد الأفراد ذوي وجهات النظر المعاصرة لطبيعة العلم حيث ارتفعت الاعداد من 2-7. ونقص عدد الأفراد ذوي وجهات النظر التقليدية لطبيعة العلم إلى النصف. لذا من الممكن إجراء تغييرات ايجابية في وجهات نظر المعلمين قبل الخدمة من خلال استراتيجيات تدريس معاصرة مثل التغيير المفاهيمي والتعلم التعاوني .

4. دراسة ميلادو [19]: تهدف إلى التعرف على الممارسات الصفية لمعلمي العلوم للمراحل الثانوية والابتدائية قبل الخدمة ومعتقداتهم نحو طبيعة العلم. وتم مقارنة معتقدات الطلبة المعلمين

2- طبيعة العلم: بناء من المعرفة المنظمة، وطريقة للبحث عن هذه المعرفة، وطرق وأساليب وأخلاقيات يلتزم بها، ويتضمن أربعة مجالات: المعرفة العلمية، والطريقة العلمية، وعمل العلماء، والمؤسسات العلمية .

### 3. الدراسات السابقة

1. دراسة اوجوناي [14]: تهدف إلى تحليل معتقدات معلمي العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم، أشارت النتائج إلى عدم موافقة أفراد عينة الدراسة على وجهات النظر عن لغة العلم المرتبطة بأي فلسفة. وأشاروا إلى أهمية مفهوم الاستقراء في العلم، ويعتقد المشاركون بأن النظريات العلمية أقل ثباتاً من القوانين، وكذلك يعتقد 70% من معلمي العلوم قبل الخدمة أن النموذج العلمي يعتبر نسخة من الواقع .

2. دراسة عبدالخالق وآخرون [10]: تهدف إلى تحديد العوامل التي تؤثر في فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم (NOS) وأثر ذلك في تخطيط الدروس اليومية والممارسات الصفية. شارك أربعة عشر من معلمي العلوم قبل الخدمة للمرحلة الثانوية في هذه الدراسة. تم تطبيق استبانة طبيعة العلم قبل قيام هؤلاء المعلمين بالتدريس لتقييم تصوراتهم لطبيعة العلم. وتم تأجيل تحليل الاستبيانات إلى ما بعد الانتهاء من قيام المعلمين بالتدريس لتجنب الأفكار المسبقة والتي ستؤثر على جمع وتحليل مصادر البيانات الأخرى. تم جمع البيانات لجميع المشاركين من خطط الدروس اليومية وأشرطة الفيديو في الفصول الدراسية، وملاحظات المشرفين الأسبوعية. وأجريت مقابلات مع المشاركين بشكل فردي للتحقق من صحة إجاباتهم على الاستبيان، والتعرف على العوامل أو القيود التي تؤثر في فهمهم لطبيعة العلم في العملية التدريسية. وأشارت النتائج إلى وجود فهم لعدة جوانب من طبيعة العلم وهي طبيعة العلم المؤقتة والتجريبية، والتميز بين الملاحظة والاستدلال ودور الذاتية والإبداع في العلوم ويعتقد العديد من معلمي العلوم قبل الخدمة انه يتوافر الأدلة الكافية والمترابطة تصبح النظريات

معلمي العلوم قبل الخدمة أن العلم عبارة عن حقائق وأن الإبداع لا مكان له، ويعتقد 75% من معلمي العلوم قبل الخدمة إن الهيئات والدوائر الحكومية بتوفيرها أموال الأبحاث تؤثر في اتجاه العلم، ويعتقدوا بوجود تأثيرات اجتماعية وثقافية على المؤسسات العلمية .

7. دراسة تيرب [20]: تهدف إلى استكشاف وجهات نظر معلمي العلوم قبل الخدمة، ومعلمي العلوم أثناء الخدمة لطبيعة العلم والتكنولوجيا وخاصة: (أ) خصائص العلم والتكنولوجيا، (ب) هدف العلم والبحث العلمي، (ج) خصائص المعرفة العلمية والنظرية العلمية، (د) العلاقة بين العلم والتكنولوجيا. تم جمع البيانات باستخدام استبيان معد لهذا الغرض. كشفت الدراسة عن وجهات نظر مماثلة فيما يتعلق بالعلاقة بين العلم والتكنولوجيا، في حين اختلفت وجهات نظر المشاركين حول عمليات العلم ونواتج العلم. واجمع جميع المشاركين على إن التكنولوجيا هي الجانب التطبيقي للعلم، ووجود تأثيرات اجتماعية وثقافية على المؤسسات العلمية، ويهمل الكثير منهم العلم كمؤسسة اجتماعية أو شكل من أشكال النشاط الثقافي الانساني .

8. دراسة كارفن وآخرون [17]: تهدف إلى تقييم معتقدات المعلمين قبل الخدمة لطبيعة العلم. تكونت عينة الدراسة من (30) معلم علوم قبل الخدمة. تم جمع البيانات من خلال الأسئلة المفتوحة وأوراق الأنشطة والتي تم تحليلها نوعيا. وأظهرت نتائج البحث بأن الطلبة يعتقدون أن المعرفة العلمية مطلقة والتي يتم جمعها من خلال الطريقة العلمية، حيث يعتقد 33% من الطلبة بأن الطريقة العلمية عالمية وتتضمن خطوات واجراءات ثابتة ومحددة، ويعتقدوا بإمكانية اكتشاف الحقائق بدون أي تفسير من خلال الملاحظات المباشرة والتجارب.

9. دراسة ثاي وكوين [8]: هدفت إلى تقييم معتقدات طبيعة العلم لدى معلمي العلوم قبل الخدمة في سنغافورة، و أظهرت نتائج الدراسة أن نصف معلمي العلوم قبل الخدمة والذين شملهم الاستطلاع يعتقدوا أن النظرية عبارة عن فرضية علمية لم تثبت

لطبيعة العلم مع ممارساتهم الصفية عند تدريس العلوم. وأشارت النتائج إلى عدم وجود توافق بين مفاهيم طبيعة العلم والممارسات الصفية . وكذلك وجد ان نسبة 100% من الطلبة المعلمين يعتقدوا بأن الطريقة العلمية عالمية ولها خطوات محددة وثابتة، وكذلك يعتقد الطلبة المعلمين بوجود تأثيرات اجتماعية وثقافية على المؤسسة العلمية.

5. دراسة حيدر [9]: هدفت إلى التعرف على معتقدات معلمي العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم، تكونت عينة الدراسة من 31 معلمة علوم قبل الخدمة، و224 معلم كيمياء في أثناء الخدمة، تم تطبيق مقياس طبيعة العلم والذي تكون من خمسة جوانب: النظريات العلمية والنماذج، ودور العلماء، والمعرفة العلمية، والطريقة العلمية، والقوانين العلمية. أشارت النتائج إلى وجود وجهات نظر متباينة حول طبيعة العلم، حيث يعتقد معظم أفراد العينة ان الفرضية تصبح نظرية إذا تم اختبارها، ويعتقد 48% من معلمي العلوم قبل الخدمة ان المعرفة العلمية معرفة تراكمية، وأشار 65% من معلمي العلوم قبل الخدمة إن الطريقة العلمية عالمية وتمر بخطوات محددة، ويعتقدوا بوجود تأثيرات اجتماعية وثقافية على المؤسسات العلمية .

6. دراسة مورسيا وشيبسي [15]: هدفت إلى التعرف على معتقدات معلمي المرحلة الابتدائية قبل الخدمة لطبيعة العلم. وتكونت عينة الدراسة من 73 معلم من معلمي المرحلة الابتدائية قبل الخدمة. أظهرت النتائج أن أفراد العينة عبروا عن وجهات نظر تقليدية حول طبيعة العلم. على سبيل المثال واحد من كل خمسة اختاروا الاستجابات الغير مقبولة لكثير من الفلسفات الحديثة للعلم. معظم أفراد العينة اختار استجابة "لا اعرف " لمجموعة متنوعة من المقترحات لطبيعة العلم. وإن 23% من أفراد العينة يعتقدوا أن الطريقة العلمية عالمية ولها خطوات ثابتة، وإن 40% من معلمي العلوم قبل الخدمة يعتقدوا أن مصداقية المعرفة العلمية تتبع من الموضوعية والملاحظة الحرة، واعتقد 10% من

الأسئلة وانها مسألة وقت فقط. وأشار معلمي العلوم قبل الخدمة إلى أن التجريب ليس الوسيلة الوحيدة للتوصل إلى المعرفة العلمية، ويعتقد معظم معلمي العلوم قبل الخدمة بأن دور الإبداع والخيال في بناء الأفكار العلمية من الأمور المسلم بها، ومع ذلك، فإن التمييز بين العلم والتكنولوجيا من المحتمل ان يكون مهمة صعبة للغاية بالنسبة لهم، وأن 74.8% من معلمي العلوم قبل الخدمة يختلفوا مع البند "أن المؤسسة العلمية هي مؤسسة فردية حيث أشاروا إلى ان العلم نشاط اجتماعي يتضمن العديد من الأشخاص. الدراسات السابقة تتناول تصورات معلمي العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم أما بشكل عام أو من خلال التطرق لمجالاته الأربعة وهي: المعرفة العلمية، والطريقة العلمية، وعمل العلماء، والمؤسسة العلمية، وتأتي الدراسة الحالية في هذا السياق كدراسة تقييمية لتصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم وذلك لندرة الدراسات العربية التي تناولت تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم بمجالاته الأربعة في حدود علم الباحثة.

#### 4. الطريقة والاجراءات

##### أ. مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات برنامج الدبلوم التربوي في تخصص العلوم (معلمات العلوم قبل الخدمة) في كلية التربية في جامعة الطائف في المملكة العربية السعودية، وبلغ عددهن (111) طالبة في الفصل الأول من العام الدراسي 2012-2013، وتم اختيار عينة الدراسة من مجتمع الدراسة بطريقة قصدية حيث تكونت عينة الدراسة من (40) طالبة، وجميعهن درسن طبيعة العلم في بداية الفصل الدراسي الأول حيث تم تطبيق الدراسة في نهاية الفصل الدراسي الأول.

##### ب. أداة الدراسة

لمعرفة تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم تم استخدام مقياس الدراسة (Myths of Science) (Questionnaire) MOSQ) والذي تم إعداده من قبل بيورفان

حتى الآن، وأن القوانين عبارة عن نظريات غير ناضجة، وأما القوانين فهي حقائق غير قابلة للخرق، ويعتقد 42% من المشاركين بأن النموذج هو نسخة مماثلة للواقع، وأن 79% من معلمي العلوم قبل الخدمة لا يعتقدوا بأن التجارب هي المصدر الوحيد للمعرفة العلمية بل هناك الملاحظة والبحث عن المعلومات والاستقصاء، وأن 46% من المشاركين يعتقدوا بوجود الذاتية لدى العلماء وأن لها أثر في تفسيراتهم العلمية، وأن 33% من أفراد العينة لا يعتقدوا أن الخيال والإبداع ضرورة أو خطوة من خطوات البحث العلمي، وأصر عدد قليل منهم على عدم تفسير الحقائق بل تركها تتحدث عن نفسها.

10. دراسة بيورفان وسونغ اونغ [13]: هدفت إلى التعرف على معتقدات معلمي العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم وتكونت من أربعة مجالات (المعرفة العلمية، الطريقة العلمية، عمل العلماء، والمؤسسة العلمية)، تكونت عينة الدراسة من (113) معلم علوم قبل الخدمة، وتم استخدام مقياس طبيعة العلم (MOSQ)، تم تحليل البيانات النوعية والكمية، وتمثلت النتائج في 9 فقرات من 14 فقرة في مقياس طبيعة العلم (MOSQ)، وقد تم تمثيل الاستجابات في نموذجين خمسة شكلت الأكثر وضوحاً في أذهان أفراد العينة (الفرضيات والنظريات، خطوات المنهج العلمي، المعرفة التجريبية، الإبداع والتخيل في العلم، والعلم كمؤسسة اجتماعية)، بينما الأربعة التي مثلت الاستجابات غير الواضحة في أذهان أفراد العينة (النظريات والقوانين، المعرفة العلمية التراكمية، الملاحظات تقود للنظريات)، وقد كانت أعلى النسب المئوية للاستجابات الغير متأكد منها أفراد العينة قدرة العلم للإجابة على جميع الأسئلة. وأن 36.4% من معلمي العلوم قبل الخدمة لا يعتقدوا بأن العلم والمنهج العلمي قادر على الإجابة عن جميع الأسئلة حيث أشاروا إلى بعض الأمور التي لم يجد العلماء لها تفسير مثل: الأشباح، والأرواح، والظواهر الخارقة، وإن بعض المعلمين أشار إلى إمكانية إجابة العلم والمنهج العلمي على جميع

ولحساب ثبات المقياس، تم تطبيقه على عينة استطلاعية تتمتع بخصائص مماثلة لخصائص عينة الدراسة، قوامها (30) طالبة من طالبات الدبلوم التربوي تخصص علوم (معلمات العلوم قبل الخدمة) خارج عينة الدراسة للفصل الدراسي الأول للعام 2012-2013. وبعد مرور (15) يوماً أُعيد التطبيق على نفس الطالبات، وتمت معالجة النتائج احصائياً باستخدام معامل ارتباط بيرسون، وقد بلغ معامل الثبات للأداة (0.87) وهو معامل جيد لأغراض هذه الدراسة .

#### د. المعالجة الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم حساب التكرارات والنسب المئوية لكل خيار (أوافق، غير متأكد، لا أوافق) في كل فقرة لكل مجال من مجالات طبيعة العلم الاربعة .

#### 5. النتائج

السؤال الأول: للإجابة عن سؤال الدراسة الأول الذي نصه ما تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة للمعرفة العلمية ؟" تم حساب التكرارات والنسب المئوية لكل خيار (أوافق، غير متأكد، لا أوافق) في كل فقرة لاستجابات معلمات العلوم قبل الخدمة على مجال المعرفة العلمية في طبيعة العلم. كما هو موضح في الجدول (1)

وسونغ اونغ [13] والذي تم اشتقاقه من المادة العلمية لماكموس [1] والتي كانت بعنوان: العناصر الأساسية لطبيعة العلم .

وتكونت مقياس الدراسة (MOSQ) من أربعة عشر فقرة تمثل أربع مجالات لطبيعة العلم وهي:

1. المعرفة العلمية (scientific knowledge): وتمثل ست فقرات في المقياس وأرقام الفقرات هي: (9,8,4,3,2,1) .

2. الطريقة العلمية (the scientific method): وتمثلها ثلاث فقرات وأرقامها هي: (7,6,5) من فقرات المقياس .

3. عمل العلماء (the work of scientists): ويمثلها فقرتين و أرقامها هي: (11,10) من فقرات المقياس .

4. المؤسسة العلمية (the scientific enterprise): وتمثلها ثلاث فقرات وأرقامها هي: (14,13,12) من فقرات المقياس .

وتتمثل استجابات المشاركات في ثلاث اختيارات لكل فقرة وهي (أوافق، غير متأكد، لا أوافق) على الترتيب، تختار الطالبة الإجابة التي تتفق مع تصورها عن طبيعة العلم .

#### ج. صدق الأداة وثباتها

تم ترجمة مقياس طبيعة العلم (MOSQ) الذي تم إعدادها من قبل بيورفان وسونغ اونغ [13] إلى اللغة العربية بواسطة مدرسي لغة انجليزية متخصصين بالترجمة.

ولغايات تصديق أداة الدراسة لأغراض الدراسة الحالية، تم عرضها على ثلاثة متخصصين في المناهج وأساليب تدريس العلوم، واثنان من القياس والتقويم، ومشرفين تربويين (مشرفي علوم). وذلك لإبداء ملاحظاتهم حول مدى ملاءمة فقرات المقياس، واقتراح ما يروونه مناسباً من تعديلات. وفي ضوء آراء ومقترحات المحكمين لم يتم تعديل أي من فقرات المقياس .

جدول 1

التكرارات والنسب المئوية لمعتقدات معلمات العلوم قبل الخدمة لمجال المعرفة العلمية لطبيعة العلم

رقم الفقرة	الفقرة	التكرار	أوافق	غير متأكد	لا أوافق	المجموع
1	الفرضيات تتطور لتصبح نظريات فقط .	التكرار	16	7	13	36
		النسبة المئوية	%44	%20	36	%100
2	النظريات العلمية أقل ثباتا من القوانين .	التكرار	21	10	5	36
		النسبة المئوية	%58	%28	%14	%100
3	النظريات العلمية ممكن ان تتطور لتصبح قوانين .	التكرار	26	5	5	36
		النسبة المئوية	%72	%14	%14	%100
4	المعرفة العلمية لا تتغير .	التكرار	3	1	32	36
		النسبة المئوية	%8	%3	%89	%100
8	تراكم الأدلة العلمية يجعل المعرفة أكثر استقرارا .	التكرار	23	4	9	36
		النسبة المئوية	%64	%11	%25	%100
9	يعبر النموذج العلمي (مثال : النموذج الذري) عن نسخة من الواقع .	التكرار	14	10	12	36
		النسبة المئوية	%38	%28	%34	%100

لتصبح قوانين وقد يعود ذلك لاعتقادهم بأن النظريات هي قوانين غير ناضجة، وإنه عند توفر الأدلة الكافية والمترابطة والتي تثبت صحة النظريات، فإن النظريات تصبح قوانين. وإن (14%) من معلمات العلوم قبل الخدمة لا يعتقدن بأن النظريات ممكن أن تتطور لتصبح قوانين، وقد يعود ذلك لاعتقادهم بأن القوانين والنظريات نوعين مختلفين من المعرفة ولهما أدوار مختلفة في مجال العلم، وإن القوانين أكثر ثباتا من النظريات .

ونلاحظ من الجدول (1) ان تقريبا جميع معلمات العلوم قبل الخدمة (89%) يعتقدن بأن المعرفة العلمية تتغير، وقد يعود ذلك لاعتقادهم بطبيعة العلم المؤقتة، وإن المعرفة العلمية ممكن ان تتغير بناء على اكتشاف معارف جديدة أكثر مصداقية، وقد تتوفر أدلة تغير من المعرفة العلمية من خلال تغير الزمن والطبيعة.

يتبين من الجدول (1) ان نسبة (64%) من معلمات العلوم قبل الخدمة يوافقن على ان تراكم الأدلة العلمية يجعل المعرفة العلمية أكثر استقرارا، وإن نسبة (25%) من معلمات العلوم قبل

نلاحظ من الجدول (1) ان ما يقرب نصف معلمات العلوم قبل الخدمة بنسبة (44%) يوافقن على ان الفرضيات تتطور لتصبح نظريات فقط، وقد يعود ذلك لاعتقادهم ان الفرضيات إذا ما تم اثباتها أصبحت نظريات. وإن نسبة (36%) غير موافقات على ان الفرضيات تتطور لتصبح نظريات فقط، وقد يعود ذلك لسببين: أولا إن الفرضية قد يثبت عدم صحتها، ثانيا: إن الفرضيات قد تتطور لتصبح قوانين. وإن نسبة (20%) غير متأكدات من أن الفرضيات تتطور لتصبح نظريات فقط .

ويتبين من الجدول (1) أيضا ان ما يقرب ثلث معلمات العلوم قبل الخدمة (28%) غير متأكدات من ان النظريات العلمية أقل ثباتا من القوانين، وأعرب (58%) من المشاركات على إن النظريات العلمية أقل ثباتا من القوانين، وقد يعود ذلك لاعتقادهم بأن النظريات العلمية قد تتغير إذا اكتشف العلماء الأدلة الكافية لذلك، بينما القوانين لا يمكن ان تتغير لأنه تم اثباتها مسبقا فعليا . ونلاحظ من الجدول (1) ان الغالبية العظمى من معلمات العلوم قبل الخدمة (72%) يعتقدن ان النظريات ممكن ان تتطور

وقد يعود ذلك لاعتقادهم بأن النموذج العلمي يتم انتاجه من تفكير وخيال العلماء لتمثيل الواقع.

السؤال الثاني: للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني الذي نصه "ما تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة للطريقة العلمية؟ تم حساب التكرارات والنسب المئوية لكل خيار (أوافق، غير متأكد، لا أوافق) في كل فقرة لاستجابات معلمات العلوم قبل الخدمة على مجال الطريقة العلمية في طبيعة العلم. كما هو موضح في الجدول (2).

الخدمة لا يعتقدون بأن تراكم الأدلة يجعل المعرفة العلمية أكثر استقراراً .

نلاحظ من الجدول (1) أن تقريبا ثلث معلمات العلوم قبل الخدمة (28%) غير متأكدات من ان النموذج العلمي يعبر عن نسخة من الواقع، بالإضافة إلى ان (38%) من معلمات العلوم قبل الخدمة يعتقدن بأن النموذج العلمي يعبر عن نسخة من الواقع، وقد يعود ذلك لاعتقادهم بأن النموذج العلمي يظهر نتيجة التجارب والنظريات والقوانين. وأن (34%) من معلمات العلوم قبل الخدمة لا يعتقدن بأن النموذج العلمي يعبر عن نسخة من الواقع،

## جدول 2

التكرارات والنسب المئوية لمعتقدات معلمات العلوم قبل الخدمة لمجال الطريقة العلمية لطبيعة العلم

رقم الفقرة	الفقرة	التكرار النسبة المئوية	أوافق	غير متأكد	لا أوافق	المجموع
5	المنهج العلمي ثابت في خطواته العملية .	التكرار النسبة المئوية	19	9	8	36
6	يمكن للعلم والمنهج العلمي الإجابة على جميع الأسئلة .	التكرار النسبة المئوية	8	12	16	36
7	المعرفة العلمية مصدرها التجارب فقط .	التكرار النسبة المئوية	5	7	24	36
			14%	19%	67%	100%

نلاحظ من الجدول (2) ان نسبة (53%) من معلمات العلوم قبل الخدمة بنسبة (45%) يعتقدن بأن العلم والمنهج العلمي لا يمكن ان يجيبا على جميع الأسئلة وذلك قد يعود إلى ان العلم وقف حائرا أمام بعض الظواهر الطبيعية ولم يستطع تفسيرها مثل بعض الظواهر الخارقة، وفي المقابل 22% من معلمات العلوم قبل الخدمة يعتقدن بأن يمكن للعلم والمنهج العلمي الإجابة على جميع الأسئلة وذلك لاعتقادهم بأن العلم يتميز بالمنطقية والسببية والتفسيرية، وأن العلم صحيح ومثبت، وقد يعتقد البعض بأن العلماء يحتاجون لبعض الوقت لإعطاء تفسيرات علمية لبعض الأسئلة. وأن تقريبا ثلث معلمات العلوم قبل الخدمة (33%) غير متأكدات بأنه يمكن للعلم الإجابة على جميع الأسئلة .

نلاحظ من الجدول (2) ان نسبة (53%) من معلمات العلوم قبل الخدمة يوافقن على أن المنهج ثابت في خطواته العملية، وذلك لاعتقادهم بأن العلماء يجب ان يتبعوا خطوات متتالية وثابتة في المنهج العلمي للتوصل للمعرفة العلمية، وأيضا قد يعود ذلك الاعتقاد لأنه من الشائع في الكتب المدرسية أن الطريقة العلمية تتكون من خطوات متتالية وثابتة. وأن نسبة (22%) من معلمات العلوم قبل الخدمة يعتقدن بأن المنهج لا يمر في خطوات ثابتة وذلك لاعتقادهم بأنه يمكن إعادة ترتيب خطوات المنهج العلمي أو يمكن إزالة بعض الخطوات.

وأظهرت ربع معلمات العلوم قبل الخدمة (25%) بأنهن غير متأكدات بأن المنهج العلمي ثابت في خطواته .

19% من معلمات العلوم قبل الخدمة غير متأكدات بأن المعرفة العلمية مصدرها التجارب فقط .

السؤال الثالث: للإجابة عن سؤال الدراسة الثالث الذي نصه "ما تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لعمل العلماء؟" تم حساب التكرارات والنسب المئوية لكل خيار (أوافق، غير متأكد، لا أوافق) في كل فقرة لاستجابات معلمات العلوم قبل الخدمة على مجال عمل العلماء في طبيعة العلم. كما هو موضح في الجدول (3) .

أعربت (67%) من معلمات العلوم قبل الخدمة عن عدم موافقتهم بأن المعرفة العلمية مصدرها التجارب فقط وقد يعود ذلك لاعتقادهم بأنه هناك وسائل بديلة لبناء المعرفة العلمية مثل الملاحظة والبحث عن المعلومات والاستكشاف والاستقصاء. وإن نسبة (14%) من معلمات العلوم قبل الخدمة يوافقن على أن المعرفة العلمية مصدرها التجارب فقط وذلك لاعتقادهم بأن التجربة وسيلة ضرورية للتوصل لصحة المعرفة العلمية، وأن

### جدول 3

#### التكرارات والنسب المئوية لمعتقدات معلمات العلوم قبل الخدمة لمجال عمل العلماء لطبيعة العلم

رقم الفقرة	الفقرة	التكرار النسبة المئوية	أوافق	غير متأكد	لا أوافق	المجموع
10	العلماء لا يستخدمون الإبداع والخيال في تطوير المعرفة العلمية .	التكرار النسبة المئوية	8	12	16	36
			22%	33%	45%	100%
11	العلماء متفتحي الذهن دون أي تحيز.	التكرار النسبة المئوية	17	7	12	36
			47%	20%	33%	100%

الحرية. وإن ما يقرب الثلث من معلمات العلوم قبل الخدمة (33%) يعتقدون بوجود الذاتية في عمل العلماء وقد يعود ذلك لاعتقادهم بأن الذاتية تلعب الدور الأكبر في تطور المعرفة العلمية، حيث تتأثر بشخصية العلماء ودوافعهم ومعتقداتهم. وإن نسبة (20%) غير متأكدات بأن العلماء متفتحي الذهن دون تحيز.

السؤال الرابع: للإجابة عن سؤال الدراسة الرابع الذي نصه "ما تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة للمؤسسة العلمية؟" تم حساب التكرارات والنسب المئوية لكل خيار (أوافق، غير متأكد، لا أوافق) في كل فقرة لاستجابات معلمات العلوم قبل الخدمة على مجال المؤسسة العلمية في طبيعة العلم . كما هو موضح في الجدول (4) .

حيث تبين أن ما يقرب نصف معلمات العلوم قبل الخدمة (45%) يعتقدن بأن العلماء يستخدمون الإبداع والخيال في تطوير المعرفة العلمية وقد يعود ذلك لاعتقادهم بأن الإبداع والخيال ضروري لاكتشاف المعرفة الجديدة وبناء الاختراعات. وأن (22%) من معلمات العلوم قبل الخدمة يعتقدن بأن العلماء لا يستخدمون الإبداع والخيال في تطوير المعرفة العلمية وذلك لاعتقادهم بأن العلماء يستخدمون دائما المنهج العلمي لتطوير المعرفة العلمية ولا يعتمدون على الخيال والإبداع نهائيا لانهما قد يشوهان البيانات. وأن (33%) من معلمات العلوم قبل الخدمة غير متأكدات بأن العلماء لا يستخدمون الإبداع والخيال في تطوير المعرفة العلمية . يعتقد ما يقرب نصف معلمات العلوم قبل الخدمة (47%) بأن العلماء متفتحي الذهن دون تحيز وقد يعود ذلك لاعتقادهم بوجود الموضوعية في عمل العلماء والتي تستند إلى الملاحظة

جدول 4

التكرارات والنسب المئوية لمعتقدات معلمات العلوم قبل الخدمة لمجال المؤسسة العلمية لطبيعة العلم

رقم الفقرة	الفقرة	التكرار النسبة المئوية	أوافق	غير متأكد	لا أوافق	المجموع
12	العلم والتكنولوجيا متطابقان .	التكرار النسبة المئوية	19 %53	9 %25	8 %22	36 %100
13	المؤسسة العلمية هي مؤسسة فردية .	التكرار النسبة المئوية	8 %22	12 %33	16 %45	36 %100
14	لا يتأثر تتطور المعرفة العلمية بالمجتمع والسياسة والثقافة.	التكرار النسبة المئوية	5 %14	7 %19	24 %67	36 %100

قبل الخدمة بأن تتطور المعرفة العلمية لا يتأثر بالمجتمع والسياسة والثقافة، وقد يعود ذلك لاعتقادهم بأن بعض القيم الثقافية في المجتمعات لا تعوق التقدم العلمي فصناعة القنابل النووية مرفوضة اجتماعيا ورغم ذلك تسعى لامتلاكها جميع الدول. وإن (6%) من المشاركات غير متأكدات من تأثير المجتمع والسياسة والثقافة على تتطور المعرفة العلمية .

6. مناقشة النتائج

أولا : مناقشة نتائج السؤال الأول: ما تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة للمعرفة العلمية؟

نلاحظ من نتائج الدراسة إن ما يقرب نصف المشاركات (44%) لديهن اعتقاد خاطئ بأن الفرضيات تتطور لتصبح نظريات، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات ثاي وكوين [8] حيدر [9] والتي أشار فيهما المشاركون إلى أن النظرية العلمية عبارة عن فرضية لم تثبت حتى الآن، واتفقت كذلك مع دراسة هاركنس وروبا [12] والتي أشار فيها المشاركون إلى العلاقة الهرمية بين الفرضيات والنظريات حيث إن الفرضيات بعد اثبات صحتها تصبح نظريات .

نلاحظ من نتائج الدراسة أن (58%) من المشاركات لديهن اعتقاد بأن النظريات العلمية أقل ثباتا من القوانين، واتفقت نتيجة

يعتقد ما يقرب النصف من معلمات العلوم قبل الخدمة (42%) بأن العلم والتكنولوجيا متطابقان وقد يعود ذلك لاعتقادهم بأن التكنولوجيا تنشأ من العلم. ولا يوافقن (22%) من المشاركات بأن العلم والتكنولوجيا متطابقان وقد يعود ذلك لاعتقادهم بأن التكنولوجيا تمثل الجانب التطبيقي للعلم وليست العلم نفسه. وأن (36%) غير متأكدات بأن العلم والتكنولوجيا متطابقان .

اختلفت الغالبية العظمى من معلمات العلوم قبل الخدمة (78%) مع بند "المؤسسة العلمية هي مؤسسة فردية"، وقد يعود ذلك لاعتقادهم بأنه يجب التعاون في إجراء المشاريع العلمية وهذا يحتاج إلى جماعة علماء تشكل المؤسسة العلمية مما يضمن جودة البيانات المستخلصة والحصول على مجموعة متنوعة من وجهات النظر وتعزيز مصداقية النتائج وتعزيز فرص النجاح. وتعتقد (14%) من معلمات العلوم قبل الخدمة بأن المؤسسة العلمية هي مؤسسة فردية، بينما (8%) من المشاركات غير متأكدات بأن المؤسسة العلمية هي مؤسسة فردية .

تعتقد الغالبية العظمى (88%) من معلمات العلوم قبل الخدمة بأن تتطور المعرفة العلمية يتأثر بالمجتمع والسياسة والثقافة، وقد يعود ذلك لاعتقادهم بأن المجتمع والسياسة والثقافة يقدموا الدعم المالي للعلم من خلال توفير الهيئات الحكومية ميزانية البحث العلمي. وفي المقابل اعتقدت (6%) من معلمات العلوم

الواقع، واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة حيدر [9] والتي أشارت بأن النموذج العلمي لا يعتبر كنسخة من الواقع ولكن يمثل افضل أفكار وتخمينات العلماء لتمثيل الواقع .

ثانيا: مناقشة نتائج السؤال الثاني : ما تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة للطريقة العلمية ؟

تشير نتيجة الدراسة أن نصف معلمات العلوم قبل الخدمة يعتقدن اعتقاد خاطئ بأن المنهج العلمي ثابت في خطواته العملية واتفقت نتيجة الدراسة مع نتائج الدراسات [17,9,19,15,18] والتي أشارت أن المنهج العلمي يسير في خطوات محددة وثابتة، ووفقا لذلك يتم تعريف العلماء بأنهم أولئك الذين يتبعون خطوات المنهج العلمي .

وكذلك أشارت نتائج الدراسة أن نسبة (22%) من معلمات العلوم قبل الخدمة بأن المنهج العلمي غير ثابت واتفقت نتيجة الدراسة مع دراسة كارفن وآخرون [17] ودراسة مورسيا وشيبسي [15] والتي أشارت إلى ان بعض معلمي العلوم قبل الخدمة لا يعتقدون أن المنهج العلمي ثابت في خطواته، وكذلك لا يعتقدوا ان هناك خطوات ثابتة تقود العلماء إلى المعرفة العلمية دون أن تفشل، وكذلك أنشطة العلوم ليست منطقية ومنسلسلة [10] .

أشارت النتائج إلى ان غالبية معلمات العلوم قبل الخدمة لا يعتقدن وغير متأكدات بأن العلم والمنهج العلمي يمكن ان يجيب على جميع الأسئلة واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة بيورفان وسونغ أونغ [13] والتي أشارت إلى أن غالبية المشاركين لا يعتقدون بأن العلم والمنهج العلمي يمكن أن يجيب على جميع الأسئلة .

تشير نتائج الدراسة إلى أن (67%) من معلمات العلوم قبل الخدمة يعتقدن بأن المعرفة ليس مصدرها التجارب فقط، واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسة ثاي وكوين [8] ودراسة بيورفان سونغ أونغ [13] حيث أشاروا إلى أن المعرفة ليس مصدرها الوحيد

هذه الدراسة مع نتيجة دراسة أوجوناي [14] والتي أشارت إلى ان النظريات العلمية أقل ثباتا من القوانين .

نلاحظ من نتائج الدراسة أن الغالبية العظمى من معلمات العلوم قبل الخدمة (72%) يعتقدن اعتقاد خاطئ بأن النظريات العلمية ممكن أن تتطور لتصبح قوانين وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسات [10,8] والتي أشارت بأن النظريات قوانين غير ناضجة، وأنه عند توفر الأدلة الكافية والمتركمة تصبح النظريات قوانين، وتتفق كذلك مع نتيجة دراسة هاركنس وروبا [12] والتي أشارت إلى العلاقة الهرمية بين النظريات والقوانين حيث عند توفر الأدلة الكافية تصبح النظريات قوانين .

تشير نتيجة الدراسة إلى أن الغالبية العظمى من المشاركات (89%) يعتقدن بأن المعرفة العلمية تتغير، واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة عبدالخالق وآخرون [10] والتي أشارت إلى طبيعة المعرفة العلمية المؤقتة والتجريبية .

تشير نتائج الدراسة إلى ان (64%) من معلمات العلوم قبل الخدمة يعتقدن اعتقاد خاطئ بأن تراكم الأدلة يجعل المعرفة العلمية أكثر استقرارا، وفي المقابل يمكن وصف التقدم العلمي بأنه عمليات تنقيحية بدلا من عمليات تراكمية [16]. وإن كثرة الأدلة لا يضمن انتاج المعرفة الصحيحة [7]، واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع دراسة حيدر [9] والتي أشارت إلى ان المعرفة العلمية عملية تراكمية حيث يتم جمع أي قطع فردية من الأدلة وفحصها حتى يتم اكتشاف نظرية أو قانون .

تشير نتائج الدراسة إلى ان نسبة (38%) من معلمات العلوم قبل الخدمة يعتقدن اعتقاد خاطئ بأن النموذج العلمي يعبر عن نسخة من الواقع واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسات [14,8] حيث يعتقد المشاركون في كلا الدراستين بأن النموذج العلمي يعبر عن نسخة من الواقع .

وفي المقابل تشير نتيجة الدراسة أيضا بأن (34%) من المشاركات لا يعتقدن بأن النموذج العلمي يعبر عن نسخة من

رابعاً: مناقشة نتائج السؤال الرابع: ما تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة للمؤسسة العلمية؟

تشير نتائج الدراسة إلى أن ما يقرب النصف من معلمات قبل الخدمة يعتقدن اعتقاداً خاطئاً بأن العلم والتكنولوجيا متطابقان واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسة بيورفان وسونغ أونغ [13] حيث أشارت إلى وجود صعوبة في التمييز بين العلم والتكنولوجيا. وتعتقد (22%) من معلمات العلوم قبل الخدمة بأن العلم والتكنولوجيا غير متطابقان واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسة تيرب [20] حيث أشارت إلى الطبيعة التفاعلية بين العلم والتكنولوجيا وتأثير كل منهما في الآخر، وإن التكنولوجيا هي الجانب التطبيقي للعلم.

تشير نتائج الدراسة بأن ما يقرب من ثلاثة أرباع معلمات العلوم قبل الخدمة (78%) لا يعتقدن بأن المؤسسة العلمية هي مؤسسة فردية وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة [13] بيورفان وسونغ أونغ حيث أشارت الغالبية العظمى من عينة الدراسة بأن المؤسسة العلمية هي مؤسسة غير فردية .

تشير نتائج الدراسة إلى أن الغالبية العظمى من معلمات العلوم قبل الخدمة (88%) يعتقدن بأن تتطور المعرفة العلمية يتأثر بالمجتمع والسياسة والثقافة واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسات [9,19,15,12] والتي أشارت باعتقاد معلمي العلوم قبل الخدمة بوجود تأثيرات اجتماعية وثقافية وسياسية على تتطور المعرفة العلمية. ولا تعتقد معلمتان من معلمات العلوم قبل الخدمة بوجود تأثيرات اجتماعية وثقافية وسياسية على المؤسسات العلمية واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة تيرب [20] والتي أشارت إلى أن الكثير من المشاركين يهمل العلم كمؤسسة اجتماعية أو شكل من أشكال النشاط الثقافي .

التجارب فقط بل يمكن الحصول على المعرفة عن طريق الملاحظة والبحث عن المعلومات والاستقصاء .

ثالثاً : مناقشة نتائج السؤال الثالث: ما تصورات معلمات العلوم قبل الخدمة لعمل العلماء؟  
تشير النتائج إلى أن ما يقرب نصف معلمات العلوم قبل الخدمة يعتقدن بأن العلماء يستخدمون الإبداع والخيال في تطوير المعرفة العلمية واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسة [10,13].

والتي أشارت إلى أن دور الإبداع والخيال في بناء الأفكار العلمية من الأمور المسلم بها لدى معظم معلمي العلوم، وكذلك اتفقت مع نتيجة دراسة مورسيا وتشيبسي [15] والتي أشارت إلى أن الإبداع والخيال يشاركان بشكل رئيس في تصميم البحوث والاجراءات التجريبية وتوليد أفكار جديدة وتطوير التكنولوجيا. وأشارت نتيجة الدراسة أن (22%) من معلمات العلوم قبل الخدمة يعتقدن اعتقاداً خاطئاً بأن العلماء لا يستخدمون الإبداع والخيال في تطوير المعرفة العلمية واتفقت نتيجة الدراسة مع نتائج دراسات [8,15] حيث أشارت إلى أن العلم عبارة عن حقائق وإن الإبداع لا مكان له .

تشير نتائج الدراسة أن ما يقرب نصف معلمات العلوم قبل الخدمة يعتقدن بأن العلماء متفتحي الذهن دون تحيز واتفقت نتيجة الدراسة مع نتائج دراسات [9,15,18] حيث أشاروا إن مصداقية المعرفة العلمية تنتج من الموضوعية والملاحظة الحرة، وإن الموضوعية هي من أهم الخصائص التي يجب أن يتحلى بها العلماء .

وفي المقابل يعتقد (33%) من معلمات العلوم قبل الخدمة يعتقدن بوجود الذاتية في عمل العلماء واتفقت نتيجة الدراسة مع نتائج دراسات [10,15,18,8] والتي أشارت إلى أن معظم المعلمين يعتقدوا بأن الذاتية تلعب الدور الأكبر في تطور الأفكار العلمية .

science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (7), 673-699.

[3] American Association for the Advancement of Science. (1989). Project 2061: *Science for all Americans*. Washington, DC: Author.

[4] Driver, R., Leach, J., Miller, A., & Scott, P. (1996). *Young people images of science*. Pennsylvania: Open University Press.

[6] Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.

[7] McComas, W. F., Clough, M. P., & Almazroa, H. (1998). The role and character of the nature of science in science education. In W. F. McComas (Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

[8] Thye, T. L., & Kwen, B. H. (2003, 30 November - 3 December). Assessing the nature of science views of Singaporean pre-service teachers. *Paper presented at the annual conference of the New Zealand/Australian Association for Research in Education*, Auckland.

[9] Haidar, A. H. (1999). Emirates pre-service and in-service teachers' views about the nature of science. *International Journal of Science Education*, 21(8), 807-822.

[10] Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1997). The nature of science and instructional practice: *Making the unnatural natural*. *Science Education*, 82, 417-436.

[11] Bell, R. L., Lederman, N. G., & Abd-El-Khalick, F. (2000). Developing and acting upon

## 7. التوصيات

استنادا إلى نتائج الدراسة وتفسيراتها يوصى بما يلي :

1. إعداد معلمي العلوم لاكتساب فهم كاف لطبيعة العلم يجب أن يكون شرط أساسي لبرنامج اعداد معلم العلوم في برنامج الدبلوم التربوي.

2. قياس فهم طلبة معلمي العلوم في برنامج الدبلوم التربوي لطبيعة العلم من خلال استخدام أداة هذه الدراسة ومناقشة الطلبة في تصوراتهم.

3. إجراء دراسة تقيس العلاقة بين تصورات معلمي العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم وممارساتهم الصفية في التربية العملية.

4. إجراء دراسة لمعرفة تصورات طبيعة العلم لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة.

5. زيادة تضمين مفاهيم طبيعة العلم في مناهج العلوم في التعليم العام.

6. تتبع تطور تصورات الطلاب عن مفاهيم طبيعة العلم خلال مراحل التعليم العام.

## المراجع

### أ. المراجع العربية

[5] الموقع الإلكتروني لوزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية (2013). <http://www.moe.gov.sa/pages/e-Services.aspx>

### ب. المراجع الأجنبية

[1] McComas, W. F. (1998). *The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths*. In W. F. McComas (Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

[2] Abd-El-Khalick, F., & BouJaoude, S. (1997). *An exploratory study of the knowledge base for*

- teachers. *International Journal of Science Education*, 24(8), 785-802.
- [18] Palmquist, B. C., & Finley, F. N. (1997). Preservice teachers' views of the nature of science during a postbaccalaureate science teaching program. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(6), 595-615.
- [19] Mellado, V. (1997). Preservice teachers' classroom practice and their conceptions of the nature of science. *Science & Education*, 6, 331-354.
- [20] Tairab, H. H. (2001). How do pre-service and in-service science teachers view the nature of science and technology? *Research in Science and Technological Education*, 19(2), 235-250.
- one's conception of the nature of science: A follow-up study. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 563-581.
- [12] Harkness, W. L. , & Rubba, P. A. (1993). Examination of preservice and in-service secondary science teachers' beliefs about science-technology-society interactions. *Science Education*, 77(4), 407-431.
- [13] Buaraphan, Kh., & Sung-ong, S.(2009). Thai pre-service science teachers' conceptions of the nature of science. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, Volume 10, Issue 1, Article 4, p.10 .
- [14] Ogunniyi, M. B. (1982). An analysis of prospective science teacher's understanding of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 19(1), 25-32.
- [15] Murcia, K., & Schibeci, R. (1999). Primary student teachers' conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1123-1140.
- [16] Brickhouse, N. W. (1990). Teachers' beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 53-62.
- [17] Craven, J. A., Hand, B., & Prain, V. (2002). Assessing explicit and tacit conceptions of the nature of science among preservice elementary

# PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS PERCEPTIONS OF THE NATURE OF SCIENCE

**Sana Mohammad Abu-Athera**  
**Curricula and Teaching Methods Dept.**  
**Faculty of Education, Taif University**

## **Abstract**

The study aimed mainly to explore the perceptions of pre-service science teachers of the nature of science. The study sample consisted of (40) pre-service science teacher education at diploma level in the Faculty of Education at the University of Taif in Saudi Arabia. The study used a scale nature of science (MOSQ). The study found the most following results: owning pre-service science teachers perceptions are true to the nature of science represented in: First: scientific knowledge: they believe that scientific theories less stable than the laws, and that scientific knowledge is changing, and the proportion (34%) of the posts do not believe that scientific model reflects a copy of reality. Second: the scientific method: they think that science and the scientific method cannot answer all the questions, and that knowledge is not to come from the experiments. Third: the work of scientists: they believe that scientists are using creativity and imagination in the development of scientific knowledge, and open-minded scientists without bias. Fourth: the scientific enterprise: believe that the scientific enterprise is not a single institution, and to develop scientific knowledge influenced society, politics and culture. And results indicate the existence of false perceptions of the nature of science to pre-service science teachers was to: First: scientific knowledge: they believe that the assumptions are developed to become theories only, and that scientific theories can be developed to become law, and that the accumulation of evidence makes scientific knowledge more stable, and (38%) of pre-service science teachers believe that the scientific model reflects a copy of reality. Second: the scientific method: they think that The scientific method is a fixed step-by-step process. Third: the scientific enterprise: believe that science and technology are identical. And study recommended the preparation of science teachers to gain sufficient understanding of the nature of science should be a prerequisite for science teacher preparation program in Educational Diploma Program.

**Key words: pre-service science teachers, the nature of science.**