مدى تضمين مجالات طبيعة العلم في كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة[1]

د. جبر بن محمد الجبر
قسم المناهج وطرق التدريس- كلية التربية، جامعة الملك سعود.

أ. عبده نعمان محمد المفتي
قسم المناهج وطرق التدريس- كلية التربية، جامعة الملك سعود.

أ. د. فهد بن سليمان الشايع
قسم المناهج وطرق التدريس- كلية التربية، جامعة، الملك سعود.

مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات – جامعة الملك سعود – المملكة العربية السعودية

[1] تم إنجاز هذا البحث ضمن أعمال المجموعة البحثية "تقويم وتحليل مناهج العلوم والرياضيات بالتعليم العام" وبدعم من مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية

مدى تضمين مجالات طبيعة العلم في كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة

د. جبر بن محمد الجبر
قسم المناهج وطرق التدريس– كلية التربية، جامعة الملك سعود.

أ. عبده نعمان محمد المفتي
قسم المناهج وطرق التدريس– كلية التربية، جامعة الملك سعود.

أ.د. فهد بن سليمان الشايع
قسم المناهج وطرق التدريس– كلية التربية، جامعة الملك سعود.

ملخص البحث:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مدى تضمين كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية لمجالات طبيعة العلم. واستخدم الباحثون بطاقة تحليل المحتوى، التي أعدها الشمراني (Alshamrani, ٢٠٠٨)، وترجمها وواءمها الأسمري والشمراني والشايع (٢٠١٣). تكونت البطاقة من (١٢) مجالاً من مجالات طبيعة العلم، كما شملت عملية التحليل جميع كتب العلوم للمرحلة المتوسطة. وأظهرت النتائج نسبًا متفاوتةً في مدى التضمين، حيث بلغت نسب تضمين مجالات طبيعة العلم (١١%) في كتاب الصف الأول المتوسط (السابع)، و (٧,٧%) في كتاب الصف الثاني المتوسط (الثامن)، بينما بلغت (١٢,١%) في كتاب الصف الثالث المتوسط (التاسع). وأشارت النتائج إلى أن جميع الكتب تضمنت جميع مجالات طبيعة العلم، ما عدا مجال "المعرفة العلمية ليست موضوعية تمامًا"، وكان أقل المجالات تضمينًا في الصف الأول المتوسط مجالي: "يستخدم العلماء الإبداع"، و"العلم مندمج بالنواحي الثقافية والاجتماعية"، بينما كان أقلها تضمينًا مجال: "عدم وجود طريقة علمية محددة الخطوات" في الصف الثاني المتوسط، كما كان المجال الأقل تضمينًا في الصف الثالث المتوسط "العلم مندمج بالنواحي الثقافية والاجتماعية". في حين تمثلت مجالات طبيعة العلم الأكثر تضمينًا في مجال "المعرفة العلمية ذات أساس تجريبي معتمد على الحواس" في الصف الأول المتوسط، ومجال "يوجد فرق بين المشاهدات والاستدلالات العلمية" في الصف الثاني المتوسط، ومجال "يوجد فرق بين القانون العلمي والنظرية العلمية" في الصف الثالث المتوسط.

الكلمات المفتاحية: طبيعة العلم، كتب العلوم، المرحلة المتوسطة.

المقدمة:

يؤكد ليدرمان (Lederman, ٢٠٠٧) أن طبيعة العلم مصطلح يشير إلى إبستمولوجيا العلم (Epistemology) باعتبارها طريقة للمعرفة، والقيم، والمعتقدات المتضمنة في المعرفة العلمية وتطورها، ويفرق ليدرمان (Lederman, ١٩٩٢) بين العلم وغير العلم، حيث يرى أن العلم يعتمد على الملاحظة، والتجريب، والقابلية للقياس، وإمكانية تكراره من قبل علماء آخرين، كما لا يستند العلم على التقاليد أو الأعراف المجتمعية. وتحدد الرابطة الوطنية الأمريكية لمعلمي العلوم (National Science Teachers Association, NSTA) طبيعة العلم من خلال خصائصه، التي تتمثل في: العلم معرفة موثوق بها، وتجريبية لا نهائية، وعدم وجود طريقة تحدد خطوات البحث العلمي يلتزم بها جميع العلماء، إلا أن هناك عدداً من المواصفات والقيم من شأنها تحديد المنحى العلمي في فهم الطبيعة، إضافة إلى أن الهدف النهائي للعلم يتمثل في صياغة القوانين والنظريات، عن طريق مساهمة للبشر في جميع أنحاء العالم في بناء العلم، مع اختلاف تفسير نتاجه بحسب الخلفية الثقافية والمجتمعية (NSTA, ٢٠٠٠).

ويلاحظ مما سبق أهمية المنهج العلمي المنضبط في الحصول على المعرفة العلمية، إضافة إلى تأكيدها على التكامل بين المعرفة العلمية، وطرق وأساليب وأخلاقيات البحث. ويتضح – أيضًا – أن طبيعة العلم عبارة عن مفهومٍ مركبٍ يشمل مجموعةً من العناصر والخصائص، التي تشكل ما يسمى بأبعاد أو مجالات طبيعة العلم، حيث إن هذه الأبعاد أو المجالات تتعلق بالعمليات، والنواتج، والأخلاقيات، والقواعد المنظمة، وطرق الاستقصاء العلمي.

وتبرز أهمية طبيعة العلم في الموقف التعليمي كما يذكرها درايفر، وليتش، وميلر، وسكوت (Driver, Leach, Millar & Scott, ١٩٩٦) في عدة جوانب، هي:١) النفعية (Utilitarian): ويقصد بها أن فهم طبيعة العلم ضروري لبناء

المعـاني مـن العلـوم ولإدارة المـواد التقنيـة والعمليـات فـي الحيـاة اليوميـة. ٢) الديمقراطيـة (Democratic): وتعنـي أن فهـم طبيعـة العلـم يعتبـر أساسـيًا فـي توجيـه اتخـاذ القـرارات حيـال القـضايا العلميـة والاجتماعيـة. ٣) الثقافيـة (Cultural): وتـشير إلـى أن فهـم طبيعـة العلـم تعـد عـاملا مهمًـا فـي تقـدير قيمـة العلـم كجـزء مـن الثقافـة المعاصـرة. ٤) الأخلاقيـة (Moral): إن فهـم طبيعـة العلـم يـساعد علـى تنميـة وفهـم معـايير المجتمـع العلمـي التـي تجـسد الالتزامـات الأخلاقيـة التـي تعـد قيمًـا فـي المجتمـع. ٥) تعلـم العلـوم (Science Learning): ويشير إلى أن فهم طبيعة العلم يسهم في تسهيل تعلم موضوعات العلوم.

وحـصر الـشمراني (Alshamrani, ٢٠٠٨) أبـرز مجـالات طبيعـة العلـم فـي الآتي:

١) المعرفـة العلميـة ليـست موضـوعية تمامًـا: وتعنـي أن عمليـة بنـاء وتـصميم الأسـئلة، والاستكـشاف، وتفـسير البيانـات تتـأثر بالنمذجـة الـسائدة فـي الجانب العلمي.

٢) يـستخدم العلمـاء الإبـداع: يعتبـر العلـم نـشاطاً يـشتمل علـى إبـداع وخيـال العلماء.

٣) تعتبـر المعرفـة العلميـة نـسبية: وتـشير إلـى أن المعرفـة الحاليـة تعتبـر أفـضل مـا توصـل إليـه الإنـسان، لكنهـا مؤقتـة، وغيـر ثابتـة، وقابلـة للتغييـر فـي المستقبل عند اكتشاف دليل جديد، أو إعادة تفسير دليل قديم.

٤) العلـم منـدمج بـالنواحي الثقافيـة والاجتماعيـة: حيـث يتـأثر العلـم بالثقافـة والمجتمع الذي يُمارس فيه.

٥) يوجـد فـرق بـين القـانون العلمـي والنظريـة العلميـة: تعتبـر القـوانين والنظريـات العلميـة أنواعًـا مختلفـةً مـن المعرفـة العلميـة، فـالقوانين العلميـة

عبارة عن تعميمات تصف العلاقة بين الظواهر الطبيعية، في حين أن النظريات العلمية عبارة عن تفسيرات مُستنتجة من الظواهر الطبيعية.

٦) المعرفة العليمة ذات أساس تجريبي معتمد على الحواس: أي أنها تستند أو تُستمد من ملاحظة العالم الطبيعي.

٧) عدم وجود طريقة علمية عالمية محددة الخطوات: ويقصد بذلك أن العلم يستخدم مجموعة من الطرق والأساليب المتعددة، وبذلك لا يوجد طريقة علمية ثابتة ومشتركة متعارف عليها عالمياً وتُستخدم للوصول إلى جميع المعارف العلمية المختلفة.

٨) يوجد فرق بين المشاهدات والاستدلالات العلمية: يقوم العلم على المشاهدات والاستدلالات على حد سواء، إلا أن المشاهدات عبارة عن عملية وصف العالم الطبيعي من خلال ما تتوصل إليه الحواس، في حين أن الاستدلال يعتبر إجراءً منطقيًا للانتقال من البيانات التي تتم ملاحظتها بالحواس بشكل مباشر إلى ما لا يمكن التوصل إليه بالحواس.

٩) لا يمكن أن يجيب العلم عن جميع الأسئلة: يتصف العلم بالطابع التجريبي، لذا فهو في تطور دائم ومتغير، وبالتالي لا يمكن أن يجيب عن كل التساؤلات التي تظهر في الحياة اليومية.

١٠) التعاون والاشتراك في تطوير المعرفة العلمية: يعتبر ما يقدمه الإنسان للعلم على المستوى الفردي مساهمة كبيرة، إلا أن العلم عادة ما يتم التوصل إليه من خلال العمل الجماعي المستمر، حيث إن المعرفة العلمية الجديدة لا بد أن يقبلها مجتمع العلماء.

١١) العلم والتقنية: يعتمد العلم والتقنية على بعضهما البعض، بحيث يهدف العلم إلى فهم العالم الطبيعي، بينما تهدف التقنية إلى إحداث تغيرات في العالم لتلبية احتياجات الإنسان.

١٢) دور التجارب في العلم: يستخدم العلم – عادة وليس دائماً – التجارب لاختبار وفحص الأفكار، فالتجربة العلمية الواحدة نادراً ما تكون كافية لترسيخ المعرفة العلمية.

وتأسيساً على ما تقدم، بدأ التحول في مناهج التربية العلمية إلى المناداة بضرورة وأهمية تضمين طبيعة العلم في مناهج العلوم وتدريسها في ضوء حركات إصلاح التربية العليمة في أنحاء العالم (Lederman, ١٩٩٨؛ Craven, ٢٠٠٢؛ Abd-El-Khalick & Akerson, ٢٠٠٤؛ Lederman, ٢٠٠٧). وعلى المستوى العربي، فقد أكدت وثيقة كفايات العلوم الصادرة عن مكتب التربية العربي لدول الخليج على أهمية تضمين طبيعة العلم في مناهج العلوم كبعد من أبعاد المادة العلمية (مكتب التربية لدول الخليج، ٢٠٠٧). وبالرغم من حركات الإصلاح التربوي التي تنادي بأهمية تضمين طبيعة العلم في المناهج الدراسية، إلا أن مناهج العلوم – غالبًا – لا تترجم طبيعة العلم على نحو دقيق (فضل وبوقحوص، ١٩٩٧؛ فراج، ٢٠٠٠؛ عبدالمجيد، ٢٠٠٤؛ الشايع والعقيل، ٢٠٠٦؛ Hsu, ٢٠٠٧؛ البشايرة والمعايطة، ٢٠٠٧).

وتعد الكتب المدرسية أحد أهم عناصر المنهج، وخاصة في أنظمة التعليم المركزية، ولعل ما يلفت النظر، أن المعرفة العلمية المقدمة في كتب العلوم تؤكد على الحقائق والمفاهيم العلمية في صورها النهائية؛ حيث تؤكد نتائج بعض الدراسات التي أجريت في البيئة العربية أن نسبة (٩٨%) من محتوى المعرفة المقدم في الكتاب المدرسي يتصل بالطبيعة النهائية للعلم، والتي تظهر في صور الحقائق والمفاهيم والقوانين العلمية، وأن ما نسبة (٢%) فقط

تتصل بالطبيعة الاستقصائية للعلم (فراج، ٢٠٠٠). ويعزو فضل وبوقحوص (١٩٩٧) قصور ترجمة طبيعة العلم في ضوء أهمية أهداف التربية العلمية في كتب العلوم إلى اعتبار التجارب العلمية مجرد ممارسة يدوية لاستخدام الأدوات والمواد، وليس لغرض الممارسة العقلية المجردة. وعليه، يؤكد زيتون (٢٠١٠) على أنه ينبغي على مصممي مناهج العلوم – في أثناء عمليات التخطيط والتطوير في مراحل التعلم المختلفة – أن يأخذوا طبيعة العلم بعين الاعتبار كفكر موحد، بحيث تعكس هذه المناهج طبيعة العلم، وبنيتها كمادة، وطريقة، وبحث، وتعلم.

ولأهمية طبيعة العلم كبعد رئيس في التربية العلمية، سعت الكثير من الدول لتضمينها بطرق مختلفة ؛لتكون ضمن أهداف تدريس العلوم، بغرض إكساب الطلاب مفاهيم الثقافة العلمية؛حيث اهتمت العديد من الدراسات بتحليل كتب العلوم في المراحل التعليمية المختلفة للتعرف على مدى تضمين هذه الكتب لمجالات طبيعة العلم. فهدفت دراسة فضل وبوقحوص (١٩٩٧) إلى التعرف على مدى مساهمة محتوى كتب العلوم المدرسية في تحقيق الأهداف المرتبطة بالثقافة العلمية من وجهة نظر معلمي العلوم بدولة البحرين، حيث استخدم الباحثان أداةً تشمل مجموعة من الأهداف المرتبطة بجوانب الثقافة العلمية، وموزعة على أربعة محاور أساسية: المعرفة العلمية الأساسية، والطبيعة الاستقصائية للعلم، والعلم كطريقة في التفكير، وتفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع. وقد أظهرت نتائج استفتاء (٣٠٦) معلمٍ ومعلمةٍ أن محتوى كتب العلوم يسهم في تحقيق أهداف الثقافة العلمية بدرجة ضعيفة. وفي دراسة مشابهة، قام عبدالمجيد (٢٠٠٤) بتقصي مدى تناول محتوى كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة في مصر لأبعاد طبيعة العلم وعملياته، باستخدام أداة تحليل في ضوء أربعة أبعاد مقترحة لطبيعة العلم، هي: أهداف العلم،

وخـصائص العلـم، ونتـائج العلـم، وأخلاقيـات العلـم. وقـد أظهـرت النتـائج ضـعف تناول محتوى منهج العلوم لأبعاد طبيعة العلم.

كمـا أجـرى الجبـر (٢٠٠٥) دارسـة هـدفت لتحليـل محتـوى كتـاب العلـوم للـصف الـسادس الابتـدائي فـي المملكـة العربيـة الـسعودية فـي ضـوء المعـايير القوميـة الأمريكيـة للتربيـة العلميـة (National Science Education Standards, NSES) والـصادرة عـن المجلـس الـوطني للأبحـاث (National Research Council, NRC) عـام ١٩٩٦. وقـد أظهـرت النتـائج أن معيـار طبيعـة العلـم والتقنيـة كـان الأكثـر تـوافراً فـي كتـاب العلـوم للـصف الـسادس الابتـدائي بنـسبة (٢٥,٤٩%). وفـي الـسياق ذاتـه، أجـرى الـشايع والعقيـل (٢٠٠٦) دارسـة للكـشف عـن مـدى تحقـق المعـايير القوميـة الأمريكيـة للتربيـة العلميـة (NSES) فـي محتـوى كتـب العلـوم لـصفوف ريـاض الأطفـال، والـصفوف: الأول، والثـاني، والثالـث، والرابـع مـن المرحلـة الابتدائيـة بالمملكـة العربيـة الـسعودية؛ حيـث تكونـت أداة الدراسـة مـن بطاقـة تحليـل تـضمنت (٧٠) مواصـفةً معياريـةً. وقـد أسـفرت نتـائج التحليـل أن جميـع المواصـفات المعياريـة المتعلقـة بمعيـار تـاريخ وطبيعـة العلـم لـم تتحقـق فـي كتـب العلـوم لهـذه المراحـل الدراسـية. وفـي الأردن؛ أجـرى الخطايبـة والـشعيلي (٢٠٠٧) دراسـة للكـشف عـن مـدى تـضمين محتـوى المـادة العلميـة لكتـاب الـصف الخـامس الأساسـي للمعـايير الوطنيـة الأمريكيـة للتربيـة العلميـة (NSES)، وأظهـرت نتائجهـا ضـعف تنـاول كتـاب الـصف الخـامس لمعيـار تـاريخ وطبيعـة العلـم،إذ لـم يظهـر فـي خمـس وحـدات تدريـسية، كمـا ظهـر فـي ثـلاث وحـدات بنسبة متدنية بلغت (٢,٥%).

وقـام البـشايرة والمعايطـة (٢٠٠٧) بدراسـة هـدفت إلـى معرفـة مـدى احتـواء كتـاب العلـوم للـصف الثـامن الأساسـي فـي الأردن لأبعـاد الثقافـة العلميـة ودرجـة إلمـام الطلبـة بهـا. ولتحقيـق هـدف الدراسـة، طـوَّر الباحثـان نمـوذج تحليـل، تـضمن

أربعة مكونات للثقافة العلمية (الطبيعة المعرفية للعلم، والطبيعة البحثية للعلم، والطبيعة التفكيرية للعلم، والتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع). وأظهرت النتائج ارتفاع نسبة الطبيعة المعرفية للعلم في كتاب العلوم بنسبة (٦٥,٥%)، بينما كانت نسب الطبيعة البحثية للعلم، والطبيعة التفكيرية، والتفاعل بين العلم والتكنولوجيا – على التوالي – (٢١,٣٥%)، (٨,٩%)، (٤,٣%). إضافة إلى ذلك، كان مستوى الثقافة العلمية لدى للطلبة متدنياً وأقل من المستوى المتوقع، حيث عزى الباحثان سبب هذه النتيجة إلى أن مناهج العلوم التي تعرض لها الطلبة في هذه المرحلة والمراحل السابقة لها كان يركز على الطبيعة المعرفية.

وأجرى الشمراني (Alshamrani, ٢٠٠٨) دراسة تناولت تحليل جوانب طبيعة العلم في سبعة كتب من كتب الفيزياء، التي تعتبر الأكثر استخداماً في المرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية عام (٢٠٠٥). وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أنه تم تضمين جوانب طبيعة العلم في الكتب الدراسية، ما عدا مجال "التمييز بين الملاحظات والاستنتاجات"، في حين تمثل أكثر جوانب طبيعة العلم – التي تم تضمينها في تلك الكتب – في "دور التجارب في العلم"، بينما كان جانب "المعرفة العلمية ليست موضوعية تمامًا" وجانب "العلم مندمج بالنواحي الثقافية والاجتماعية" من أقل جوانب طبيعة العلم وروداً في كتب الفيزياء عينة الدراسة.

وأجرى الزعانين (٢٠١٠) دراسة للكشف عن مدى معالجة محتوى الأنشطة العلمية والأسئلة الواردة في كتاب الفيزياء لمرحلة الثانوية العامة بفلسطين لطبيعة العلم وعملياته التكاملية. ولتحقيق ذلك، استخدم الباحث أداة تحليل شملت قائمة بأبعاد طبيعة العلم الواجب توافرها في كتاب الفيزياء، وهي: خصائص العلم، ووظائفه، ونتائجه، وأخلاقياته. وأظهرت النتائج أن الأنشطة

العلمية الواردة في الكتاب تراعي أبعاد طبيعة العلم، في حين أنه لم يتم مراعاة تلك الأبعاد في أسئلة كتاب الفيزياء في المرحلة الثانوية.

وأجرى الأسمري والشمراني والشايع (٢٠١٣) دراسة هدفت إلى تعرف مدى تضمين جوانب طبيعة العلم في كتاب الأحياء للصف الأول الثانوي. وتوصلت الدراسة إلى أن كتاب الأحياء حوى جميع جوانب طبيعة العلم (١٢ جانباً)، وأن تضمينها جاء بشكل غير متوازن بين جزئي الكتاب وفصوله وكذلك بين وحدات التحليل. وكان أعلى جوانب طبيعة العلم تضميناً هو "أن المعرفة العلمية ذات أساس تجريبي معتمد على الحواس". في حين أن أقلها تضميناً "المعرفة العلمية ليست موضوعية بشكل كامل" و "العلم مندمج بالنواحي الثقافية والاجتماعية".

كما تناولت دراسات أخرى رأي الخبراء حول طبيعة العلم، والكيفية التي يفهم بها المعلمون والطلاب طبيعة العلم، وقياس مستوى الثقافة العلمية للمعلمين قبل وبعد الخدمة، حيث هدفت دراسة هسو (Hsu, ٢٠٠٧) إلى التعرف على وجهات نظر الخبراء في تايوان حول ما يجب أن يُدرَّس من موضوعات تتعلق بطبيعة العلم في المراحل: الابتدائية، والإعدادية، والثانوية. ولتحقيق هدف الدراسة، تم استشارة (٢٠) من خبراء ومربي التربية العلمية في التعليم. وأسفرت نتائج الدراسة عن أهمية تدريس (٩) موضوعات في المرحلة الابتدائية، و(٢٢) موضوعًا في المرحلة الإعدادية، و(٢٨) موضوعاً في المرحلة الثانوية. ولاحظ الباحث وجود فروقات جلية بين الموضوعات التي اتفق عليها الخبراء والمربون وبين ما هو موجود في المناهج العلوم الوطنية في تايوان.

وقام كنعان ومصطفى (Canan & Mustafa, ٢٠١٠) بدراسة للتعرف على وجهات نظر الطلاب والمعلمين نحو طبيعة العلم كنوع من المعرفة المقدمة في المدارس من حيث أهمية هذه المعرفة وفائدتها. تكونت عينة الدراسة من

(٢٥) معلماً و(٨٥) من طلاب الصف التاسع بمدرسة المعلمين العليا في الأناضول بتركيا. صمم الباحثان استبيانًا اشتمل على (١٥) نوعاً من أنواع المعرفة، حيث طُلب من عينة الدراسة تصنيف هذه الأنواع وأهميتها وفائدتها، إضافة إلى عرض عليهم (١١) سؤالاً مفتوحًا؛ للتعرف على مدى فهمهم لطبيعة العلم. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن لدى المعلمين والطلاب مفاهيم خاطئة حول طبيعة العلم، إلا أن وجهة نظر المعلمين حول طبيعة العلم من حيث الأهمية كانت إيجابية، بينما كانت معتدلة من حيث فائدتها، في حين كانت وجهة نظر الطلاب نحو طبيعة العلم ضئيلة الأهمية، ومعتدلة من حيث فائدتها.

مشكلة الدراسة:

يعد الكتاب المدرسي مصدراً مهماً ورئيساً من مصادر التعلم، وعنصراً أساسياً في العملية التعليمية يرافق المراحل الدراسية بكل مستوياتها خاصة في نظم التعليم المركزية. ويمثل أحد أهم مدخلات هذه الأنظمة، وأكثر مصادرها التعليمية المتداولة والمؤثرة في الموقف التعليمي (السويدي، والخليلي، ١٩٩٧)؛ وتبرز أهمية الكتاب المدرسي من كونه يشتمل على المحتوى الذي يعد أحد الوسائط المهمة في إتاحة بناء الخبرات التربوية وتنظيمها (بن سلمة والحارثي، ٢٠٠٥). كما أنه يمكن أن يشجع الطالب على التعلم إذا تم إخراجه بشكل جيد وجذاب (تروبريدج وزملاؤه، ٢٠٠٤). وبناءً عليه تبنت وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية، وذلك بالاعتماد على ترجمة ومواءمة سلاسل عالمية واسعة الاستخدام لمناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية (سلاسل ماجروهيل McGraw-Hill)، لجميع مراحل التعليم العام (الابتدائي، المتوسط، الثانوي) في المملكة، بغرض الاستفادة من الخبرات العالمية في هذا المجال بما يواكب الدول المتقدمة (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٦).

ونظراً لأن فهم طبيعة العلم من الأهداف المهمة في تدريس العلوم، كون ذلك ينعكس إيجابياً في تعلم الطلاب للعلوم، ويجسد المعنى الحقيقي للعلم، فضلاً عن تحقيق العديد من أهداف تدريس العلوم تطوير التحصيل، وتكوين الاتجاهات الإيجابية نحو العلوم، وتعلم التفكير العلمي بكافة أشكاله. فقد تم الاتفاق عليه من قبل غالبية العلماء والتربويين العلميين في العقود الماضية، وتم التأكيد عليه في حركات إصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها (NSTA, ٢٠٠٠; NRC, ١٩٩٦). وتؤكد أدبيات البحث التربوي في مجال التربية العلمية على أهمية تضمين قضايا طبيعة العلم والتركيز على الأبحاث المفاهيمية في تمثيل المعرفة العلمية، وما لها من دور إيجابي في ربط المعارف الجديدة بالبني المعرفية السابقة، وتيسير تعلم واستيعاب المفاهيم العلمية، وتوظيفها في مواقف تعليمية جديدة (الخليلي، وحيدر، ويونس، ١٩٩٦؛ وزيتون، ١٩٩٦، ٢٠٠٢؛ Craven, ٢٠٠٣؛ الخطايبة والعريمي، ٢٠٠٣؛ Abd-El-Khalick & Lederman, ٢٠٠٧؛ Akerson, ٢٠٠٤).

وعلى الصعيد نفسه، أظهرت نتائج الدراسات التربوية في مجال تعليم العلوم وجود صعوبة لدى المتعلمين لاستيعاب المعارف والعلوم والعلاقات بينهما، وضعف القدرة على الربط بين الأفكار العلمية نتيجة للتراكم المعرفي في مناهج العلوم الدراسية (عبدالمجيد، ٢٠٠٤؛ المزروع، ٢٠٠٥)، ونظرًا لقلة المعرفة والإدراك بطبيعة العلم (Schwarts & Lederman, ٢٠٠٢; Akerson & Abd-El-Khalick, ٢٠٠٣;). وحيث إن فهم طبيعة العلم من الأهداف المهمة في تدريس العلوم، نظرًا لما لها من أثر إيجابي في تعلم الطلاب للعلوم، وتجسيدها للمعنى الحقيقي للعلم، وإسهامها في تحقيق أهداف تدريس العلوم وتنمية التحصيل الدراسي، وتكوينها للاتجاهات الإيجابية نحو العلوم، – فقد أصبح فهم طبيعة العلم من القضايا الأساسية في مناهج العلوم (Akerson

Abd-El-Khalick, ٢٠٠٣؛ Abd-El-Khalick & Akerson, ٢٠٠٤؛ عبدالمجيد، ٢٠٠٤؛ زيتون، ٢٠١٠؛ McDonald, ٢٠١٠؛ الشمراني، ٢٠١٢). وهنا يأتي دور المحتوى ومعلمي العلوم – التي توصي بها الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم American Association for the Advancement of Science, AAAS,) (١٩٩٣، والمجلس الوطني الأمريكي للأبحاث National Research) Council ، (NRC,١٩٩٦– والمتمثل في مساعدتهم لطلابهم ليس فقط لفهم واكتساب المعارف العلمية وتنمية المهارات اللازمة لإجراء الاستقصاء العلمي، بل يتعدى ليصل إلى مساعدة الطلاب فهم طبيعة العلم.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى الكشف عن مدى تضمين محتوى كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة للصفوف: السابع، والثامن، والتاسع في المملكة العربية السعودية لمجالات طبيعة العلم من خلال تحليل محتوى هذه الكتب، ومن ثم التعرف على مجالات طبيعة العلم الأساسية المتضمنة فيها.

أسئلة الدراسة:

وبناءً على ما سبق تناوله وعرضه في مشكلة الدارسة الحالية وأهدافها، فإن مشكلة الدراسة الرئيسة تتمثل في الكشف عن مدى تضمين أبعاد طبيعة العلم في مناهج العلوم للمرحلة المتوسطة، وذلك من خلال التحقق من الأهداف الآتية:

١. ما مجالات طبيعة العلم الأساسية المتضمنة في كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية؟
٢. ما مدى تضمين مجالات طبيعة العلم في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية؟

أهمية الدراسة:

تظهر أهمية الدراسة في كونها قد:

١. تُبرز مجالات طبيعة العلم بأبعادها المختلفة، وخاصة أن بعض التربويين والمهتمين بتدريس العلوم ينظرون إلى المعرفة العلمية بمعزلٍ عن الطرق العلمية، التي من خلالها يتم التوصل إلى المعرفة العلمية.

٢. تساعد في توجيه نظر القائمين على تصميم وتخطيط مناهج العلوم – في وزارة التربية والتعليم ومشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية – إلى أهمية تضمين تطبيقات وأنشطة طبيعة العلم بأبعادها ومجالاتها المختلفة في محتوى مناهج العلوم في مراحل التعليم العام.

٣. تُساعد نتائج هذه الدراسة معلمي ومعلمات العلوم في معرفة مجالات طبيعة العلم المضمنة في كتب العلوم وذلك من أجل مراعاتها أثناء التدريس.

حدود الدراسة:

اقتصرت حدود الدراسة على تحليل كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة للتعرف على مدى تضمينها لمجالات طبيعة العلم، وفق الآتي:

١. كتاب علوم الصف الأول المتوسط (السابع) للفصلين: الأول والثاني (كتاب الطالب)، طبعة ١٤٣٢هـ.

٢. كتاب علوم الصف الثاني المتوسط (الثامن) للفصلين: الأول والثاني (كتاب الطالب)، طبعة ١٤٣٢هـ.

٣. كتاب علوم الصف الثالث المتوسط (التاسع) للفصلين: الأول والثاني (كتاب الطالب)، طبعة ١٤٣٢هـ.

مصطلحات الدراسة:

١. **طبيعة العلم**: يعرفها ليدرمان (Lederman, ١٩٩٢) بأنها إبستمولوجيا العلم (Epistemology)، باعتباره طريقة للمعرفة أو القيم والمعتقدات المتضمنة في المعرفة العلمية وتطورها. كما يقصد بها البناء المعرفي المنظم، والطريقة العلمية المنضبطة في الحصول على المعرفة، بغرض توظيفها لمنفعة الإنسان لتحقيق أهداف محددة مسبقًا، في ضوء أخلاقيات يلتزم بها الإنسان (فراج، ٢٠٠٠؛ عبدالمجيد، ٢٠٠٤).

ويقصد بها إجرائيًا: مجموعة من الخصائص العامة للمعرفة العلمية، وظروف تكونها، واستمرارها، ونموها، وتطورها، وتتمثل في (١٢) مجالاً، هي: المعرفة العلمية ليست موضوعية تمامًا، يستخدم العلماء الإبداع، تعتبر المعرفة العلمية نسبية، يتداخل العلم مع النواحي الثقافية الاجتماعية، يوجد فرق بين القانون والنظرية، تعتمد المعرفة العلمية على الحواس، عدم وجود طريقة علمية عالمية موحدة الخطوات، يوجد فرق بين المشاهدات والاستنتاجات العلمية، لا يمكن أن يجيب العلم عن جميع الأسئلة، التعاون والاشتراك في تطوير المعارف العلمية، العلاقة بين العلم والتقنية، ودور التجارب في العلم (الأسمري والشمراني والشايع، ٢٠١٣).

٢. **تحليل المحتوى**: يعرفه طعيمة (٢٠٠٤) بأنه أسلوب يهتم ببحث ووصف مضمون المحتوى، وتفسيره، والتنبؤ به، ويتصف بالموضوعية كأداة ومنهجية في البحث العلمي، بشكل منظم ويمكن التعبير عنه كمياً وإحصائياً واستدلالياً.

ويقصد به إجرائيًا: عملية تصنيف الفقرات المكونة لمحتوى كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، وكل ما يتعلق بها من: حواش جانبية، أو سفلية، وأشكال، وجداول، وصور، وأنشطة معملية، وأنشطة

وتمارين، مع استثناء: العناوين الرئيسة والفرعية، وأهداف الوحدة أو الفصل، وصندوق مقترحات القراءات الخارجية، ومنظمات الأفكار، وذلك وفق مجالات طبيعة العلم والموضحة في أداة التحليل.

٣. **كتب العلوم**: وتمثل كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة بجميع صفوفها: (السابع، الثامن، التاسع) للفصلين: الأول والثاني (كتاب الطالب)، طبعة ١٤٣٢هـ، والمعتمدة من وزارة التربية والتعليم ويدرسها طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.

٤. **المرحلة الدراسية المتوسطة**: وهي مرحلة تتوسط المرحلة الابتدائية والمرحلة الثانوية، ومدتها ثلاث سنوات وتمثل الصفوف (السابع، والثامن، والتاسع)، حيث يلتحق بها الطلاب بعد الحصول على شهادة إتمام المرحلة الابتدائية.

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة في منهجيتها أسلوب تحليل المحتوى كأحد أنواع المنهج الوصفي؛ حيث يشير العساف (١٤٢١هـ) إلى أن أسلوب تحليل المحتوى يعد من أنواع البحوث في المنهج الوصفي، ويعتمد أساساً على الأسلوب الكمي في تحليل الظاهرة المراد دراستها، من خلال الرصد التكراري لوحدة التحليل المختارة. وعليه، اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، باستخدام أسلوب تحليل المحتوى الذي يستند إلى جمع المعلومات حول الظاهرة موضوع الدراسة، وتحليلها، والوصول إلى الاستنتاجات الممكنة، بغية تحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكونت عينة الدراسة من كامل مجتمعها؛ حيث تتمثل في كتب الطالب لمادة العلوم للفصلين: الأول والثاني لصفوف المرحلة المتوسطة (السابع، الثامن، التاسع) في المملكة العربية السعودية، الطبعة ١٤٣٢هـ، وبالتالي فإن عدد كتب العلوم التي تم تحليلها (٦) كتب بواقع كتابين لكل صف دراسي.

أداة الدراسة:

استفاد الباحثون في هذه الدراسة من أداة التحليل التي صممها الشمراني (Alshamrani, ٢٠٠٨)، حيث كانت اللغة الأصلية للأداة اللغة الإنجليزية، ومن ثم قام الأسمري، والشمراني، والشايع (٢٠١٣) بترجمتها ومواءمتها لتناسب المحتوى العربي لتحليل كتاب الأحياء للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية. وتتكون الأداة من (١٢) مجالاً من مجالات طبيعة العلم، كما هو موضح في الجدول (١).

الجدول (١)
مجالات طبيعة العلم ومؤشراتها

م	مجالات طبيعة العلم	عدد المؤشرات
١	المعرفة العلمية ليست موضوعية تمامًا	٣
٢	يستخدم العلماء الإبداع	٢
٣	تعتبر المعرفة العلمية نسبية	٤
٤	يتداخل العلم مع النواحي الثقافية الاجتماعية	٣
٥	يوجد فرق بين القانون والنظرية	٤
٦	تعتمد المعرفة العلمية على الحواس	٢
٧	عدم وجود طريقة علمية عالمية موحدة الخطوات	٣
٨	يوجد فرق بين المشاهدات والاستنتاجات العلمية	٥
٩	لا يمكن أن يجيب العلم عن جميع الأسئلة	٣
١٠	التعاون والاشتراك في تطوير المعارف العلمية	٣
١١	العلاقة بين العلم والتقنية	١
١٢	دور التجارب في العلم	٣
	مجموع المؤشرات الكلي	**٣٦**

وحدة وفئة التحليل:

اعتبر الباحثون أن وحدة التحليل في هذه الدراسة تتضمن: فقرات الدرس الرئيسة، وصندوق محتوى الفكرة أو التمرين أو النشاط العملي، والأسئلة الرئيسة، وجمل الحواشي السفلية والجانبية، والنصوص الإثرائية العلمية، والصورة أو الرسم البياني أو الجداول التي تحوي جملا كاملة. إضافة إلى ذلك، استثنى الباحثون من ذلك العناوين الرئيسة والفرعية، وأهداف الوحدة أو الفصل، والمفردات الجديدة، والمطويات، ومراجعة الدرس أو الفصل، ودليل مراجعة الفصل أو الأفكار العامة، والاختبارات المقننة، وصندوق مقترحات القراءة الخارجية. وبالنسبة لفئة التحليل، فقد حدد الباحثون فئات التحليل بمجالات طبيعة العلم الاثني عشر وما يندرج تحت كل مجال من مؤشرات.

صدق أداة الدراسة وثباتها:

تم استخدام أداة تحليل محتوى الكتب المدرسية في ضوء جوانب طبيعة العلم – ملحق رقم (١) – التي قام بإعدادها الشمراني (Alshamrani, ٢٠٠٨)، حيث كانت اللغة الأصلية للأداة هي اللغة الإنجليزية، وترجمها وواءمها الأسمري والشمراني والشايع (٢٠١٣)، كما قاموا بالتأكد من صدق الترجمة من خلال تحكيمها من مختصين في تعليم العلوم.

وقد تم التحقق من ثبات الأداة في الدراسة الحالية باتباع أسلوب فعالية المحلل (Interrecorder)، والذي يشير إلى قدرة محلّلَين اثنين أو أكثر، على تحليل المحتوى نفسه بشكل مستقل عن الآخر باستخدام معايير تحليل موحدة (Krippendorff, ١٩٨٠)، كما اعتبر الباحثون أن النسبة المعتبرة للحكم على ثبات الأداة عندما تكون نسبة الاتفاق بين المحلّلَين مساوية أو أكبر من (٨٥%) (Kaid & Wadsworth, ١٩٨٩). ولحساب ثبات الأداة، فقد تم اختيار – عشوائيًا – فصلين من كتاب علوم الصف الأول المتوسط كعينة

للتحليل، ومن ثم تحليلها من قبل محللين اثنين، حيث كانت نسبة الاتفاق بينهما (٨٩%)، وتعد هذه النسبة معتبرة لثبات أداة التحليل.

إجراءات التحليل:

طور الباحثون دليل لجمع البيانات، من خلال الاعتماد على الدليل الذي أعده الأسمري، والشمراني، والشايع (٢٠١٣)، وذلك ليتناسب مع أسئلة الدراسة الحالية ويحقق أهدافها. وتكون من أربعة أجزاء كما يلي:

الجزء الأول: شرح مجالات طبيعة العلم والمؤشرات المثالية لها: يشتمل هذا الجزء على مجالات طبيعة العلم وشرحها والمؤشرات المثالية لها. ويصور الشرح المعنى المقصود من كل مجال، بينما يعتبر المؤشر المثالي عبارة محتملة لمجال طبيعة العلم يمكن وجودها في كتب العلوم (أنظر للملحق رقم ١).

الجزء الثاني: قواعد اختيار وحدة التحليل: وتتمثل وحدة التحليل البسيطة في هذه الدراسة أحد المكونات التي ضُمنت في الكتاب، وتشمل: الفقرة الكاملة في المحتوى الرئيس للكتاب، الفقرة الكاملة في صندوق في المحتوى الرئيس للكتاب، التعريف والتمرين والنشاط المعملي والمثال والسؤال ... إلخ، الموجودة في محتوى الكتاب، كما تشمل وحدة التحليل الأشكال، والجداول، والمخططات التي تحتوي على جمل كاملة، والأنشطة العملية. إضافة إلى ذلك، لم تشتمل وحدة التحليل في هذه الدراسة بعض المكونات، مثل: العنوان الرئيس والفرعي، والجملة والفقرة في ملخص الفصل والوحدة، وجزء المراجعة، والأفكار الرئيسة للفصل والوحدة، وأهداف الفصل والوحدة، ومربع وصندوق المقترحات بالقراءات والتمارين الإضافية الخارجية، والتقويم في نهاية الدرس، والاختبار المقنن، والمطويات (منظمات الأفكار)، والجمل

والفقرات التي تشرح كيفية استخدام الآلة الحاسبة أو استخدام أدوات المعمل.

الجزء الثالث: قواعد وأمثلة للحكم على وحدة التحليل البسيطة واعتبارها وحدة طبيعة العلم: تم اعتبار وحدة التحليل وحدة تحوي مجالاً لطبيعة العلم في حالة توفر مؤشر واحد على الأقل من مؤشرات طبيعة العلم. فعلى سبيل المثال: تعتبر وحدة التحليل وحدةً تحليليةً عندما تحوي اقتباسات محددة كما، مثل: "الطرق الرياضية والتجريبية قادت إلى نجاحات هائلة في العلوم"، حيث تندرج تحت المجال رقم (١٢): دور التجارب في العلم، والمؤشر الثالث رقم (١٢-١): التجربة مهمة في ممارسة العلم. وعلى العكس من ذلك، لا تعتبر وحدة التحليل البسيطة وحدةً تحليليةً تحوي مجالاً أساساً لطبيعة العلم عندما لا تحوي أي مؤشر من المؤشرات المشار إليها في الجزء الأول من هذا الدليل. وفي حالة ذكر كلمات مثل: قانون، أو نظرية، أو ملاحظة، أو استنتاج، أو اسم لأحد العلماء، أو تاريخ اكتشاف علمي، أو طريقة علمية، أو تجربة في وحدة التحليل، فإن هذا لا يعني أنها مؤشر لمجالات طبيعة العلم إلا إذا كان لهذه الكلمات دلالة لمجال من مجالات طبيعة العلم. فعلى سبيل المثال: وحدة التحليل لا تعتبر وحدةً تحليليةً تحوي جانباً لطبيعة العلم عندما تحوي فقط، مثل: تعريف، أو وصف لقانون علمي، مثل: "قانون نيوتن الثالث للحركة: عندما يبذل جسم ما قوة على جسم ثانٍ فإن الجسم الثاني يبذل قوة معاكسة لتلك القوة ومساوية لها.

الجزء الرابع: سجل قيد البيانات: تم تقييد جمع البيانات في جداول أعدت لهذا الغرض تحدد: الصف، الفصل الدراسي، الدرس، الفصل، الفقرة، الصفحة، المؤشر، نوع المحتوى، ملاحظات.

المعالجة الإحصائية:

وللتحقيق من هدف الدراسة، استخدم الباحثون المعالجات والأساليب الإحصائية، والتي تمثلت في حساب التكرارات والنسب المئوية.

عرض النتائج ومناقشتها:

السؤال الأول: ما مجالات طبيعة العلم الأساسية المتضمنة في كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية؟

للإجابة عن السؤال الأول تم حساب التكرارات والنسب المئوية لمجالات طبيعة العلم الأساسية التي تم تضمنتها في كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة للفصلين الدراسيين: الأول والثاني، كما يوضح الجدول (٢).

الجدول (٢) التكرارات والنسب المئوية
لمجالات طبيعة العلم في كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة

رقم المجال	مجالات طبيعة العلم	المرحلة الدراسية						الكلي	
		أول متوسط		ثاني متوسط		ثالث متوسط			
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%
٦	تعتمد المعرفة العلمية على الحواس	٢٩	٢١,٠	١٠	١٤,٧	١٠	٨,٦	٤٩	١٥,٢
١٢	دور التجارب في العلم	١٩	١٣,٨	١٠	١٤,٧	١٧	١٤,٧	٤٦	١٤,٣
٥	يوجد فرق بين القانون والنظرية	١٧	١٣,٢	٦	٨,٨	٢١	١٨,١	٤٤	١٣,٧
٣	تعتبر المعرفة العلمية نسبية	١٨	١٣,٠	٨	١١,٨	١٥	١٢,٩	٤١	١٢,٧
١١	العلاقة بين العلم والتقنية	١٠	٧,٣	٧	١٠,٣	١٨	١٥,٥	٣٥	١٠,٩
٨	يوجد فرق بين المشاهدات والاستنتاجات العلمية	١٠	٧,٣	١٢	١٧,٧	٧	٦,٠	٢٩	٩,٠
١٠	التعاون والاشتراك في تطوير المعارف العلمية	١٦	١١,٦	٣	٤,٤	٩	٧,٨	٢٨	٨,٧
٧	عدم وجود طريقة علمية عالمية موحدة الخطوات	٦	٤,٤	٢	٢,٩	٧	٦,٠	١٥	٤,٧
٢	يستخدم العلماء الإبداع	٢	١,٥	٤	٥,٩	٧	٦,٠	١٣	٤,٠

رقم المجال	مجالات طبيعة العلم	المرحلة الدراسية						الكلي	
		أول متوسط		ثاني متوسط		ثالث متوسط			
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%
٩	لا يمكن أن يجيب العلم عن جميع الأسئلة	٦	٤.٤	٣	٤.٤	٣	٥.٣	١٢	٣.٧
٤	يتداخل العلم مع النواحي الثقافية الاجتماعية	٥	٣.٧	٣	٤.٤	٢	١.٧	١٠	٣.١
١	المعرفة العلمية ليست موضوعية تمامًا	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
المجموع		**١٣٨**	**٤٢.٩**	**٦٨**	**٢١.١**	**١١٦**	**٣٦.٠**	**٣٢٢**	**١٠٠**

يتضح من الجدول (٢) أن كتب العلوم المرحلة المتوسطة تتضمن جميع مجالات طبيعة العلم ما عدا المجال الأول "المعرفة العلمية ليست موضوعية تمامًا". ويعلل الباحثون هذه النتيجة إلى غياب التأسيس النظري لطبيعة العلم والمعارف العلمية المتضمنة في بعض وحدات التحليل، كما يعزو الباحثون هذه النتيجة إلى أن طبيعة خصائص المتعلمين في هذه المرحلة العمرية قد لا تساعدهم على استيعاب تعقد وصعوبة طبيعة العلم وفلسفته، كما أن المحتوى المعرفي لموضوعات كتب علوم هذه المرحلة الدراسية قد لا يساعد على تضمين محتوى تعلمي يشير إلى تأثير القيم والمعتقدات الشخصية، والمعارف العلمية والخبرات السابقة على الكيفية التي تم الوصول بها إلى العلم.

وتشير النتائج – بالنسبة لكل كتاب على حدة – إلى أن أقل المجالات تضمينًا في الصف الأول المتوسط مجالا "يستخدم العلماء الإبداع"، و"العلم مندمج بالنواحي الثقافية والاجتماعية"، بينما كان أقلها تضمينًا مجال: "عدم وجود طريقة علمية محددة الخطوات" في الصف الثاني المتوسط، كما كان المجال الأقل تضمينًا في الصف الثالث المتوسط "العلم مندمج بالنواحي الثقافية والاجتماعية". في حين تمثلت مجالات طبيعة العلم الأكثر تضمينًا في مجال

"المعرفة العلمية ذات أساس تجريبي معتمد على الحواس" في الصف الأول المتوسط، ومجال "يوجد فرق بين المشاهدات والاستدلالات العلمية" في الصف الثاني المتوسط، ومجال "يوجد فرق بين القانون العلمي والنظرية العلمية " في الصف الثالث المتوسط.

وتوضح النتائج – أيضًا – أن نسب تضمين مجالات طبيعة العلم كانت متفاوتة في الكتب، حيث حصل المجال السادس "تعتمد المعرفة العلمية على الحواس" على أعلى نسبة تضمين (١٥,٢%)، ويليه المجال الثاني عشر "دور التجارب في العلوم" بنسبة تضمين (١٤,٣%)، بينما كانت أقل نسبة في المجال الرابع "يتداخل العلم مع النواحي الثقافية والاجتماعية"، حيث بلغت نسبته (٣,١%).

ويمكن إيعاز ارتفاع نسب تضمين مجالات طبيعة العلم في المجال السادس "تعتمد المعرفة العلمية على الحواس" والمجال الثاني عشر "دور التجارب في العلوم" على مستوى الصفوف الثلاثة، إلى طبيعة فصول الكتب التي تتضمن عددًا من والموضوعات المتعلقة بالعالم الطبيعي، مثل: المادة وتغيراتها، الصخور والمعادن، الحيوانات الفقارية واللافقارية، مصادر الأرض، النباتات، الصوت والضوء، وغيرها من المواضيع التي ساعدت على تضمين مؤشرات توضح أن العلم يعتمد على ملاحظات العالم الطبيعي، وأن العلم يعتمد على الحواس. وفيما يتعلق بالمجال الرابع "يتداخل العلم مع النواحي الثقافية والاجتماعية"، يرى الباحثون أن تدني نسبة تضمينه تعد منطقية وتعزى إلى طبيعة فصول الكتب التي تركز على موضوعات معرفية علمية، مثل: الذرات والعناصر، الكهرباء والمغناطيسية، الحركة والقوة، المخاليط والمحاليل، أجهزة الجسم، الصوت والضوء، الجدول الدوري والروابط الكيميائية، قوانين نيوتن، الحركة والتسارع. فمثل هذه الموضوعات تتطلب التركيز على المعرفة العلمية

بما تتضمنه من حقائق، ومفاهيم، وقوانين، ونظريات، بنسبة أكبر من الجوانب الاجتماعية والثقافية.

السؤال الثاني: ما مدى تضمين مجالات طبيعة العلم في كتب العلوم المرحلة بالمتوسطة في المملكة العربية السعودية؟

للإجابة عن السؤال الثاني تم حساب التكرارات والنسب المئوية لوحدات التحليل التي تضمنت مجالاً أو أكثر من مجالات طبيعة العلم حسب الصفوف بالمرحلة المتوسطة للفصلين الأول والثاني، على النحو الآتي:

الجدول (٣) نتائج توزيع وحدات التحليل المتضمنة مجالات طبيعة العلم في كتب علوم المرحلة المتوسطة

الصف	الفصل الدراسي	عدد وحدات التحليل	عدد وحدات التحليل المتضمنة مجالات طبيعة العلم	نسبة التضمين
الأول المتوسط	الأول	٦٠٣	٨٩	%١٤,٨
	الثاني	٤٧٠	٢٩	%٦,٢
	المجموع	**١٠٧٣**	**١١٨**	**%١١,٠**
الثاني المتوسط	الأول	٤٦٣	٥٢	%١١,٢
	الثاني	٤١٨	١٦	%٣,٨
	المجموع	**٨٨١**	**٦٨**	**%٧,٧**
الثالث المتوسط	الأول	٤٠٢	٦٣	%١٥,٧
	الثاني	٣٥٧	٢٩	%٨,١
	المجموع	**٧٥٩**	**٩٢**	**%١٢,١**
المجموع الكلي		**٢٧١٣**	**٢٧٨**	**%١٠,٢**

توضح النتائج المبينة في الجدول (٣) أن عدد وحدات التحليل التي تضمنت مجالاً أو أكثر من مجالات طبيعة العلم في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة بلغت (٢٧٨) وحدة تحليلية من أصل (٢٧١٣) وحدة تحليلية، بنسبة (١٠,٢%). ويلاحظ أن كتاب علوم الصف الثالث المتوسط كان الأعلى تضميناً لمجالات طبيعة العلم، فقد بلغت عدد وحدات التحليل التي تضمنت مجالاً أو أكثر من مجالات طبيعة العلم (٩٢) وحدة تحليلية من أصل (٧٥٩) وحدة تحليلية، بنسبة (١٢,١%)، ويليه كتاب علوم الصف الأول المتوسط، حيث بلغت عدد وحدات

التحليل التي تضمنت مجالاً أو أكثر من مجالات طبيعة العلم (١١٨) وحدة تحليلية من أصل (١٠٧٣) وحدة تحليلية، بنسبة (١١,٠%). ويأتي في المرتبة الأخيرة كتاب علوم الصف الثاني المتوسط؛حيث بلغت عدد وحدات التحليل التي تضمنت مجالاً أو أكثر من مجالات طبيعة العلم (٦٨) وحدة تحليلية من أصل (٨٨١) وحدة تحليلية، بنسبة (٧,٧%). إضافة إلى ذلك، توضح النتائج أن كتب علوم الفصل الدراسي الأول في الصفوف الثلاثة كانت أعلى تضميناً لمجالات طبيعة العلم من الفصل الدراسي الثاني.

وفيما يلي عرض ومناقشة نتائج مستويات تضمين مجالات طبيعة العلم لكل صف دراسي، حيث تم حساب التكرارات والنسب المئوية لوحدات التحليل التي تضمنت مجالاً أو أكثر من مجالات طبيعة العلم حسب فصول كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة للفصلين الأول والثاني، على النحو الآتي:

أولاً: كتاب علوم الصف الأول المتوسط (السابع):

يبين الجدول (٤) نتائج توزيع وحدات التحليل التي تضمنت مجالاً أو أكثر من مجالات طبيعة العلم في كتاب علوم الصف الأول المتوسط للفصلين الدراسيين: الأول والثاني.

الجدول (٤) توزيع وحدات التحليل المتضمنة مجالات طبيعة العلم في كتاب العلوم للصف الأول المتوسط

الفصل الدراسي	فصول الكتاب	عدد وحدات التحليل	عدد وحدات التحليل المتضمنة مجالات طبيعة العلم	نسبة التضمين
الأول	طبيعة العلم	٦٢	٣٧	%٥٩,٧
	المادة وتغيراتها	٥١	٩	%١٧,٦
	الحركة والقوة	٧٥	١٠	%١٣,٣
	الذرات والعناصر	٥٥	٧	%١٢,٧
	المصطلحات	١٠٨	١١	%١٠,٢
	القياس	٤١	٣	%٧,٣

الفصل الدراسي	فصول الكتاب	عدد وحدات التحليل	عدد وحدات التحليل المتضمنة مجالات طبيعة العلم	نسبة التضمين
	القوى المشكلة للأرض	٧٤	٥	%٦,٨
	الصخور والمعادن	٥٧	٣	%٥,٣
	الكهرباء والمغناطيسية	٨٠	٤	%٥
	المجموع	**٦٠٣**	**٨٩**	**%١٤,٨**
الثاني	الحيوانات الفقارية	٥٣	٨	%١٥,١
	الخلايا لبنات الحياة	٣٤	٥	%١٤,٧
	علم البيئة	٤٧	٦	%١٢,٨
	استكشاف الفضاء	٧٢	٥	%٦,٩
	الغلاف الجوي المتحرك	٤٨	٢	%٤,٢
	دور الجينات في الوراثة	٤٠	١	%٢,٥
	مصادر الأرض	٥١	١	%٢
	الحيوانات اللافقارية	٥٤	١	%١,٩
	المصطلحات	٧١	٠	٠
	المجموع	**٤٧٠**	**٢٩**	**%٦,٢**
المجموع الكلي		**١٠٧٣**	**١١٨**	**%١١**

توضح النتائج المبينة في الجدول (٤) أن عدد وحدات التحليل التي تضمنت مجالا أو أكثر من مجالات طبيعة العلم في كتاب علوم الصف الأول المتوسط للفصل الدراسي الأول، حيث بلغت (٨٩) وحدة تحليلية من أصل (٦٠٣) وحدة تحليلية، بنسبة (١٤,٨%)، بينما بلغت في الفصل الدراسي الثاني (٢٩) وحدة تحليلية من أصل (٤٧٠) وحدة تحليلية، بنسبة (٦,٢%)، في حين بلغ عدد الوحدات التحليلية في كامل الكتاب (١١٨) وحدة تحليلية من أصل (١٠٧٣) وحدة تحليلية، وبنسبة (١١%).

ثانيًا: كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط (الثامن):

يوضح الجدول (٥) نتائج توزيع وحدات التحليل التي تضمنت مجالاً أو أكثر من مجالات طبيعة العلم في كتاب علوم الصف الثاني المتوسط للفصلين الدراسيين: الأول والثاني.

الجدول (٥) توزيع وحدات التحليل المتضمنة

مجالات طبيعة العلم في كتاب علوم الصف الثاني المتوسط

الفصل الدراسي	فصول الكتاب	عدد وحدات التحليل	عدد وحدات التحليل المتضمنة مجالات طبيعة العلم	نسبة التضمين
الأول	طبيعة العلم	٤٢	٢٠	%٤٧,٦
	جهاز الدوران والمناعة	٧١	١٣	%١٨,٣
	حالات المادة	٦٦	٥	%٧,٦
	المصطلحات	٩٦	٦	%٦,٣
	الطاقة ومصادرها	٦٧	٤	%٦
	الهضم والتنفس والإخراج	٥٨	٣	%٥,٢
	المخاليط والمحاليل	٦٣	١	%١,٦
	المجموع	**٤٦٣**	**٥٢**	**%١١,٢**
الثاني	النباتات	٥٢	٧	%١٣,٥
	التنظيم والتكاثر	٥١	٤	%٧,٨
	الطاقة الحرارية	٥١	٣	%٥,٩
	موارد البيئة وحمايتها	٥٨	١	%١,٧
	الموجات والصوت والضوء	٦٠	١	%١,٧
	أجهزة الدعامة والحركة	٧٢	٠	٠
	المصطلحات	٧٤	٠	٠
	المجموع	**٤١٨**	**١٦**	**%٣,٨**
المجموع الكلي		**٨٨١**	**٦٨**	**%٧,٧**

توضح النتائج المبينة في الجدول (٥) أن عدد وحدات التحليل التي تضمنت مجالا أو أكثر من مجالات طبيعة العلم في كتاب علوم الصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الأول، حيث بلغت (٥٢) وحدة تحليلية من أصل (٤٦٣) وحدة

تحليلية، بنسبة (١١,٢%)، بينما بلغت في الفصل الدراسي الثاني (١٦) وحدة تحليلية من أصل (٤١٨) وحدة تحليلية، بنسبة (٣,٨%)، في حين بلغ عدد الوحدات التحليلية في كامل الكتاب (٦٨) وحدة تحليلية من أصل (٨٨١) وحدة تحليلية، وبنسبة (٧,٧%).

ثالثًا: كتاب علوم الصف الثالث المتوسط (التاسع):

يوضح الجدول (٦) نتائج توزيع وحدات التحليل التي تضمنت مجالاً أو أكثر من مجالات طبيعة العلم في كتاب علوم الصف الثالث المتوسط للفصلين الدراسيين الأول والثاني.

الجدول (٦) توزيع وحدات التحليل المتضمنة مجالات طبيعة العلم في كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط

الفصل الدراسي	فصول الكتاب	عدد وحدات التحليل	عدد وحدات التحليل المتضمنة مجالات طبيعة العلم	نسبة التضمين
الأول	طبيعة العلم	٦٢	٣٣	%٥٣,٢
	تركيب الذرة	٥٧	٩	%١٥,٨
	البناء الذري والروابط الكيميائية	٥٤	٥	%٩,٣
	المصطلحات	٧٧	٦	%٧,٨
	تغيرات الأرض	٥٥	٤	%٧,٣
	الجدول الدوري	٤٨	٣	%٦,٣
	التفاعلات الكيميائية	٤٩	٣	%٦,١
	المجموع	**٤٠٢**	**٦٣**	**%١٥,٧**
الثاني	القوة وقوانين نيوتن	٤٩	١٤	%٢٨,٦
	الوراثة	٣١	٥	%١٦,١
	الكهرباء	٣٨	٣	%%٧,٩
	الحركة والتسارع	٥٣	٣	%٥,٧
	أنشطة وعمليات بالخلية	٥٧	٣	%٥,٣
	المغناطيسية	٥٠	١	%٢,٠
	المصطلحات	٧٩	٠	٠
	المجموع	**٣٥٧**	**٢٩**	**%٨,١**
المجموع الكلي		**٧٥٩**	**٩٢**	**%١٢,١**

توضح النتائج المبينة في الجدول (٦) أن عدد وحدات التحليل التي تضمنت مجالا أو أكثر من مجالات طبيعة العلم في كتاب العلوم الصف الثالث المتوسط للفصل الدراسي الأول؛ حيث بلغت (٦٣) وحدة تحليلية من أصل (٤٠٢) وحدة تحليلية، بنسبة (١٥,٧%)، بينما بلغت في الفصل الدراسي الثاني (٢٩) وحدة تحليلية من أصل (٣٥٧) وحدة تحليلية، بنسبة (٨,١%)، في حين بلغ عدد الوحدات التحليلية في كامل الكتاب (٩٢) وحدة تحليلية من أصل (٧٥٩) وحدة تحليلية، وبنسبة (١٢,١%).

وبنظرة شمولية لنتائج السؤال الأول، فقد أظهرت الجداول: (٢)، (٣)، (٤) أن هناك فصلاً تدريسيًا كاملاً بعنوان طبيعة العلم في كتاب العلوم لكل صف دراسي (الفصل الدراسي الأول)، حيث بلغت نسبة مجالات طبيعة العلم في الفصل الأول من كتاب الصف الأول المتوسط (٥٩,٧%)، بينما كانت (٤٧,٦%) في كتاب العلوم الصف الثاني المتوسط، في حين بلغت (٥٣,٢%) في كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط. إن تخصيص فصل تدريسي كامل يعنى بطبيعة العلم – بما تتضمنه من إستراتيجيات تدريسية، وأنماط تعلم، وأنشطة استقصاء من واقع الحياة، وأنشطة إثرائية، والتحفيز والتعزيز، والقراءة الموجهة، والربط بالمعارف السابقة – لكل صف دراسي يفسر ارتفاع نسب توافر مجالات طبيعة العلم في هذه الكتب. ويعزو الباحثون تضمين مجالات العلم في الفصل الأول من كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة إلى الأهمية التي تحظى بها طبيعة العلم في تدريس العلوم، وإسهامها في تنمية التحصيل الدراسي والاتجاهات الإيجابية نحو العلوم، إضافة إلى كونها من القضايا الأساسية التي تبنى عليها موضوعات مناهج العلوم، وهذا ما أكده العديد من الباحثين (Abd-El-Khalick & Akerson, ٢٠٠٤؛ زيتون (٢٠١٠)؛ McDonald, ٢٠١٠؛ الشمراني (٢٠١٢).

وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة الأسمري والشمراني والشايع (٢٠١٣) من تضمين كتاب الأحياء للصف الأول الثانوي – (الفصل الدراسي الأول) في المملكة العربية السعودية – لمجالات طبيعة العلم؛حيث أشارت إلى أن إجمالي وحدات التحليل التي تضمنت مؤشراً أو أكثر لجوانب طبيعة العلم بلغ (٧٨) من أصل (٨٩٣) وحدة، بنسبة قدرها (٨,٧%) من إجمالي عدد وحدات التحليل في الكتاب ككل. وفي السياق ذاته، تتفق هذه النتائج مع دراسة شحادة (٢٠٠٨) التي كان من أبرز نتائجها تضمن كتاب العلوم للصف التاسع في فلسطين لأبعاد طبيعة العلم فقط في الوحدة الأولى من الكتاب الدراسي، كما تتفق نتائج هذا السؤال مع ما توصلت إليه دراسة فراج (٢٠٠٠) من تضمين مجالات طبيعة العلم في كتاب العلوم الصف الأول المتوسط في المملكة العربية السعودية، إلا أن دراسة فراج (٢٠٠٠) توصلت إلى أن مستوى تضمين كتابي علوم الصفين: الثاني المتوسط، والثالث المتوسط، لمجالات طبيعة العلم كان دون المستوى المأمول. ويفسر الباحثون هذا الاختلاف إلى أن الدراسة الحالية طبقت على كتب مشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية المطورة، بينما دراسة فراج تم تطبيقها على كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة عام (١٩٩٩–٢٠٠٠)، أي قبل بدء المشروع.

وتوصلت نتائج السؤال الأول – أيضًا – إلى أن جميع فصول كتب العلوم للمرحلة المتوسطة تضمنت مجالاً أو أكثر من مجالات طبيعة العلم بنسبٍ متفاوتة، عدا فصل المصطلحات في الفصل الدراسي الثاني لكل صف دراسي، وفصل أجهزة الدعامة والحركة في كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الثاني. ويرجع الباحثون غياب مجالات طبيعة العلم في فصل المصطلحات في الفصل الدراسي الثاني لجميع جميع كتب علوم المرحلة المتوسطة إلى أن مجالات طبيعة العلم الخاصة بفصل المصطلحات قد تم عرضها في الفصل الدراسي الأول، وبالتالي انتفت الحاجة لتكرارها في الفصل

الدراسي الثاني، كما أن طبيعة المعارف في هذا الفصل عبارة عن تعريفات للمصطلحات الواردة في الكتب فقط.

ويرى الباحثون أن تفاوت نسب تضمين مجالات طبيعة العلم في كتب العلوم لصفوف المرحلة المتوسطة أمر مبرر لعدة اعتبارات، منها: ١) وجود فصل دراسي كامل يعنى بطبيعة العلم في كل صف دراسي ويؤسس لها، ٢) ضرورة وجود التوازن بين مكونات البنى المعرفية لموضوعات الكتب، ٣) طبيعة موضوعات بعض الفصول التي لا تعكس طبيعة العلم ومجالاتها، ٤) عدم وجود محكات مرجعية تحدد نسب مجالات طبيعة العلم الواجب تضمينها في المراحل الدراسية. وعليه، فإن ما توصلت إليه هذه الدراسة من تفاوت في تضمين مجالات طبيعة العلم يتفق مع ما توصلت دراسة فراج (٢٠٠٠) التي أشارت نتائجها إلى تدني تأكيد كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية لأبعاد طبيعة العلم، حيث تم التركيز على الجانب المعرفي للعلم، كما تتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة عبدالمجيد (٢٠٠٤)، التي أظهرت غياب جزء من أبعاد طبيعة العلم في كتب علوم المرحلة المتوسطة في مصر. وتتفق نتائج الدراسة الحالية – كذلك – مع نتيجة دراسة شحادة (٢٠٠٨)، والتي أشارت إلى عدم توازن تضمين أبعاد طبيعة العلم بين الفصول الدراسية والوحدات والفصول في كتب علوم المرحلة المتوسطة بفلسطين، وتتفق – أيضًا – مع نتائج دراسة الزعانين (٢٠١٠)، التي بينت أن كتب الفيزياء لمرحلة الثانوية العامة في فلسطين تراعي أبعاد طبيعة العلم في الأنشطة، في حين لا يراعي أبعادها في أسئلة الكتاب. وأخيرًا، تتفق نتائج الدراسة الحالية نتائج مع دراسة الأسمري والشمراني والشايع (٢٠١٣)، التي أظهرت نتائجها أن تضمين أبعاد طبيعة العلم في كتاب الأحياء للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية جاء بشكل غير متوازن بين جزئي الكتاب، وفصوله وكذلك بين وحدات التحليل.

التوصيات:

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج في هذه الدراسة، يوصي الباحثون بعدة توصيات إجرائية على النحو الآتي:

١. تضمين كتب العلوم لدلائل تشير إلى مجال طبيعة العلم المتعلق بكون أن "المعرفة العلمية ليست موضوعية تمامًا"، من خلال تقديم محتوى يتناسب مع الخصائص العقلية والمعرفية لطلاب المرحلة المتوسطة، ويساعدهم على استيعاب تعقد طبيعة العلم وفلسفته، ومدى تأثير القيم والمعتقدات الشخصية على الطرق التي تم الوصول بها إلى العلم.

٢. تضمين فقرات علمية إثرائية في محتوى كتب العلوم توضح تأثير تداخل العلم مع الجوانب الثقافية والاجتماعية، وتأثير ذلك على تطور العلم وتقدمه.

٣. إتاحة الفرص للمتخصصين في التربية العلمية للمشاركة في تصميم وتأليف كتب العلوم في مراحل التعليم العام.

٤. تشجيع معلمي العلوم في مراحل التعليم العام على ضرورة إبراز مجالات طبيعة العلم في أثناء تدريس مقررات العلوم، وتوظيفها في الأنشطة والتجارب العملية.

مقترحات بحثية مستقبلية:

١. إجراء دراسات مماثلة على مقررات الكيمياء، والفيزياء في المرحلة الثانوية، ومقرر العلوم في المرحلة الابتدائية.

٢. إجراء دراسة لمعرفة تصورات المعلمين والطلاب حول طبيعة العلم.

٣. إجراء دراسة لمعرفة واقع ممارسة المعلمين والمتعلمين لطبيعة العلم.

* * *

المراجع:

المراجع العربية:

١- الأسمري، إبراهيم، والشمراني، سعيد، والشايع، فهد (٢٠١٣). مدى تضمين جوانب طبيعة العلم في كتاب الأحياء للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية. **مجلة رسالة الخليج العربي-السعودية**. مقبول للنشر بتاريخ ١٤٣٤/٣/١هـ.

٢- البشايرة، زيد، والمعايطة، صباح (٢٠٠٧). مدى احتواء كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في الأردن لأبعاد الثقافة العلمية ودرجة إلمام طلبة منطقة القصر بها. **مجلة العلوم التربوية-جامعة قطر**. (١٢)، ٢٧٥-٣٠٠.

٣- بن سلمة، منصور، والحارثي، إبراهيم (٢٠٠٥). **المرشد في تأليف الكتاب المدرسي ومواصفاته**. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج.

٤- بيبي، ر.، وبويل، ج، تروبريدج، ل. (٢٠٠٤). **تدريس العلوم في المدارس الثانوية: إستراتيجيات تطوير الثقافة العلمية**. (محمد عبدالحميد، وعبدالمنعم حسن، ونادر السنهوري، وحسن تيراب، مترجم). الإمارات، العين: دار الكتاب الجامعي (٢٠٠٠).

٥- الجبر، جبر بن محمد. (يوليو، ٢٠٠٥). **دراسة تحليلية لمحتوى كتاب العلوم للصف السادس الابتدائي بالمملكة العربي السعودية في ضوء معايير تدريس العلوم**. بحث مقدم للمؤتمر العلمي السابع عشر: مناهج التعليم والمستويات المعيارية، ٣، ٨٨٤-٩٠٤.

٦- الخطايبة، عبدالله، والعريمي، باسمة (٢٠٠٣). فاعلية استخدام خرائط المفاهيم في تحصيل طالبات الصف الأول الثانوي للمفاهيم العلمية المتعلقة بوحدة "تصنيف الكائنات الحية" واحتفاظهن بها. **مجلة رسالة الخليج العربي-السعودية**. (٨٨)، ٤١-٩١.

٧- الخطايبة، عبدالله، والشعيلي، علي (٢٠٠٧). مراعاة محتوى كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي في الأردن للمعايير القومية الأمريكية لمحتوى العلوم. **مجلة جامعة الشارقة للعلوم الشرعية والإنسانية، ١**(٤)، ١٧٣-١٩٨.

٨- الخليلي، خليل، وحيدر، عبد اللطيف، ويونس، محمد (١٩٩٦). **تدريس العلوم في مراحل التعليم العام**. ط١، دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.

٩- الزعانين، جمال (٢٠١٠). دراسة تحليلية للأنشطة العلمية والأسئلة الواردة في كتاب الفيزياء للثانوية العامة بفلسطين في ضوء أبعاد طبيعة العلم وعملياته التكاملية. **المجلة الدولية للأبحاث التربوية-جامعة الأمارات العربية المتحدة**، (٢٨)، ٢١-٤٧.

١٠- زيتون، عايش. (١٩٩٦). **أساليب تدريس العلوم**. ط٢، عمان: دار الشروق.

١١- زيتون، عايش. (٢٠١٠). **الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها**. الأردن: دار الشروق.

١٢- السويدي، خليفة علي، والخليلي، خليل يوسف (١٩٩٧). **المنهاج مفهومه وتصميمه وتنفيذه وصيانته**. الإمارات: دار القلم للنشر والتوزيع.

١٣- الشايع، فهد، والعقيل، محمد (أغسطس، ٢٠٠٦). **مدى تحقق معايير المحتوى من رياض الأطفال إلى الصف الرابع (٤ -K) بمشروع المعايير القومية للتربية العلمية الأمريكية (NSES) في محتوى كتب العلوم بالمملكة العربية السعودية**. بحث مقدم للمؤتمر العلمي العاشر للتربية العلمية: تحديات الحاضر ورؤى المستقبل، مصر، (١)، ٣٢١-٣٤٥.

١٤- شحادة، سلمان. (٢٠٠٨). **مفاهيم طبيعة العلم وعملياته المتضمنة في كتاب العلوم للصف التاسع ومدى اكتساب الطلبة لها**. رسالة ماجستير غير منشورة، فلسطين، غزة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية.

١٥- الشمراني، سعيد محمد (٢٠١٢). أولويات البحث في التربية العلمية بالمملكة العربية السعودية. **مجلة جامعة الملك سعود للعلوم التربوية والدراسات الإسلامية-السعودية**، **٢٤**(١)، ١٩٩-٢٢٨.

١٦- طعيمة، رشدي (٢٠٠٤). **تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية: مفهومه، أسسه، استخدامه**. مصر: دار الفكر العربي.

١٧- عبدالمجيد، ممدوح محمد (٢٠٠٤). مدى تناول محتوى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية لأبعاد طبيعة العلم وعملياته وفهم الطلاب لها. **مجلة التربية العلمية، ٣**(٧)، ١٠٣-١٤٤.

١٨- العساف، صالح (١٤٢١). **المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية**. الرياض: مكتبة العبيكان.

١٩- فراج، محسن حامد (٢٠٠٠). مدى تناول محتوى منهج العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية لأبعاد العلم وعملياته وفهم التلاميذ لها. **مجلة التربية العلمية، ٢**(٣)، ١-٤١.

٢٠- فضل، نبيل؛ وبوقحوص، خالد (أغسطس، ١٩٩٧). **تقييم محتوى كتب العلوم في ضوء أهمية أهداف التربية العلمية من وجهة نظر معلمي العلوم بدولة البحرين**. بحث مقدم للمؤتمر العلمي الأول، التربية العلمية للقرن الحادي والعشرين، مصر، (١)، ١-٢٦.

٢١- المزروع، هيا محمد (٢٠٠٥). إستراتيجية شكل البيت الدائري فاعليتها في تنمية مهارات ما وراء المعرفة وتحصيل العلوم لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوات السعة العقلية المختلفة. **مجلة رسالة الخليج العربي-السعودية**. (٩٦)، ١٣-٦٧.

٢٢- مكتب التربية لدول الخليج العربي (٢٠٠٧). **وثيقة كفايات العلوم لنهاية الصف السادس الابتدائي**. الرياض: مكتب التربية لدول الخليج العربي.

٢٣- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٦). **مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية**. أمانة مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية، الرياض: مطابع ركن الطباعة.

المراجع الأجنبية:

٢٤- Abd-El-Khalick, F. & Akerson, V. (٢٠٠٤). Learning as conceptual change: Factors mediating the development of preservice elementary teachers' views of nature of science. Science Education, ٨٨(٥), ٧٨٥-٨١٠.

٢٥- Akerson, V. & Abd-El-Khalick, F. (٢٠٠٣). Teaching elements of nature of science: A yearlong case study of a fourth-grade teacher. Journal of Research in Science Teaching, ٤٠(١٠), ١٠٢٥–١٠٤٩.

٢٦- Alshamrani, S. (٢٠٠٨). Context, accuracy, and level of inclusion of nature of science concepts in current high school physics textbooks. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Arkansas, USA.

٢٧- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (١٩٩٣). Benchmarks for science literacy: A Project ٢٠٦١ report. New York: Oxford University Press.

٢٨- Canan T. S., & Mustafa, S. K. (٢٠١٠). How are the perceptions of high school students and teachers on NOS as a knowledge type presented in schools in terms of "importance" and "interest"? International Journal of Environmental & Science Education, ٥(١), ١٠٥–١٢٦.

٢٩- Craven, J. A. (٢٠٠٢). Assessing explicit and tacit conceptions of the nature of science among preservice elementary teachers. International Journal of Science Education, ٢٤(٨), ٧٨٥–٨٠٢.

٣٠- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (١٩٩٦). Young people's images of science. Buckingham, UK: Open University Press.

٣١- Hsu, L. R. (٢٠٠٧). Taiwan experts' perspectives on what 'nature of science' should be taught in elementary and secondary school. Paper presented at the Ninth International History, Philosophy & Science Teaching Conference. Canada: Calgary.

٣٢- Kaid, L. L. & Wadsworth, A. J. (١٩٨٩). Content analysis: Measurement of communication behavior, Eds. Philip Emmert and Larry Barker. New York: Longman, ١٩٧–٢١٧.

٣٣- Krippendorff, K. (١٩٨٠). Content analysis: An introduction to its methodology. California: Beverly Hills.

٣٤- Lederman, N. (١٩٩٢). Students' and Teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. Journal or Research in Science Teacher, ٢٩(٤), ٣٣١–٣٥٩.

٣٥- Lederman, N. G. (١٩٩٢). Students' and teachers' understanding of the nature of science: A re-assessment. School Science and Mathematics, ٨٦, ٩١–٩٩.

٣٦- Lederman, N. G. (١٩٩٨). The state of science education: subject matter without context. Electronic Journal of Science Education [On-line serial], ٣(٢).

٣٧- Lederman, N. G. (٢٠٠٧). Nature of science: Past, present, and future In S. K. Abell & N. G. Lederman, (Eds), Handbook of research in science education (٨٣١–٨٧٩). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Publishers.

٣٨- McDonald, C. V. (٢٠١٠). The Influence of Explicit Nature of Science and Argumentation Instruction on Preservice Primary Teachers' Views of Nature of Science. Journal of Research in Science Teaching, ٤٧(٩), ١١٣٧–١١٦٤.

٣٩- National Research Council (NRC). (١٩٩٦). National science education standards. Washington, DC: National Academic Press.

٤٠- Schwarts, R. S. & Lederman, N. G. (٢٠٠٢). It's the Nature of the Best: The Influence of Knowledge and Intentions on Learning and Teaching Nature of Science. Journal of Research in Science Teaching, ٣٩(٣), ٢٠٥–٢٣٦.

* * *

الملحق رقم (١)

مجالات طبيعة العلم ومؤشراتها المثالية

م	المجال	الوصف	المؤشر
١	المعرفة العلمية ليست موضوعية تمامًا	عملية وضع الأسئلة والاستكشاف وتفسير البيانات تتأثر بالنموذج السائد المقبول في الجانب العلمي "Paradigm" أي أن المشاهدة تستند إلى نظرية سابقة. كما أن القيم الشخصية والمعرفة العلمية السابقة والخبرة تؤثر على ماهية وكيفية إجراء العلم.	(١-١) العلم يستند على النظرية (Science is Theory-laden) (١-٢) العلم يحوي عناصر غير موضوعية. (١-٣) مثال يوضح أن العلم يبنى على النظرية أو أن العلم يحوي عناصر غير موضوعية.
٢	يستخدم العلماء الإبداع	العلم يعتبر نشاطاً يشتمل على إبداع وخيال.	(٢-١) يستخدم العلماء الخيال والإبداع للوصول للعلم. (٢-٢) مثال يوضح أن أحد العلماء استخدم الإبداع لإنتاج العلم.
٣	تعتبر المعرفة العلمية نسبية (مؤقتة، وغير ثابتة)	تعتبر المعرفة العلمية الحالية أفضل ما توصل له الإنسان لكنها قابلة للتغير في المستقبل عند اكتشاف دليل جديد أو إعادة تفسير دليل قديم.	(٣-١) المعرفة العلمية قابلة للتغير. (٣-٢) المعرفة العلمية المقبولة في وقت ما تعتبر أفضل وصف أو تبرير أو تفسير في ذلك الوقت. (٣-٣) الأفكار العلمية لا يمكن إثباتها. (٣-٤) مثال يوضح أن إحدى الأفكار العلمية تم استبدالها بفكرة علمية أحدث
٤	يتداخل العلم مع النواحي الثقافية الاجتماعية	يتأثر العلم بالثقافة والمجتمع الذي يمارس فيه.	(٤-١) العلم يتأثر بالمجتمع والثقافة. (٤-٢) ساهم العديد من المجتمعات والثقافات في العلم. (٤-٣) مثال يوضح كيفية تأثير المجتمع والثقافة في الأفكار العلمية.
٥	يوجد فرق بين النظرية والقانون العلمي	تعتبر القوانين والنظريات العلمية أنواع مختلفة من المعرفة العلمية. القوانين العلمية عبارة عن تعميمات	(٥-١) العلاقة أو التباين بين القانون والنظرية العلمية. (٥-٢) تعريف للقانون العلمي. (٥-٣) تعريف للنظرية العلمية.

م	المجال	الوصف	المؤشر
		تصف العلاقات بين الظواهر الطبيعية، في حين أن النظريات العلمية عبارة عن تفسيرات مستنتجة للظواهر الطبيعية.	(٥-٤) مثال لقانون أو نظرية علمية توضح كيفية استخدامهما في العلم.
٦	تعتمد المعرفة العلمية على الحواس	المعرفة العلمية تستند أو تستمد من ملاحظة العالم الطبيعي	(٦-١) المعرفة العلمية تعتمد أو تستمد من ملاحظة العالم الطبيعي. (٦-٢) مثال يوضح أن العلم يعتمد على الحواس (Empirically-based)
٧	عدم وجود طريقة علمية عالمية محددة الخطوات	يستخدم العلم مجموعة من الطرق والسبل المتعددة، ولا يوجد طريقة علمية ثابتة تستخدم للوصول إلى جميع المعارف العلمية.	(٧-١) يمكن أن يمارس العلم من خلال مناح أو طرق عديدة. (٧-٢) لا يوجد طريقة وحيدة لممارسة العلم تتم وفق خطوات متتالية محددة. (٧-٣) مثال يوضح أن طرق ممارسة العلم تعتمد على الجانب وأسئلة البحث ومدى براعة العالم.
٨	يوجد فرق بين المشاهدات والاستدلالات العلمية	يقوم العلم على الملاحظة والاستدلال على حد سواء، المشاهدة هي عملية وصف العالم الطبيعة من خلال ما تتوصل إليه الحواس، أما الاستدلال فهو إجراء منطقي للانتقال من البيانات الملاحظة مباشرة بالحواس إلى ما لا يمكن التوصل إليه مباشرة بالحواس.	(٨-١) يعتمد العلم على الملاحظة والاستنتاج أو أحدهما. (٨-٢) الفرق أو العلاقة بين الملاحظة والاستنتاج. (٨-٣) تعريف الملاحظة. (٨-٤) تعريف الاستنتاج. (٨-٥) مثال يوضح معنى الملاحظة أو الاستنتاج أو الفرق بينهما.
٩	لا يمكن أن يجيب العلم عن جميع الأسئلة	بعض الأسئلة لا يمكن الإجابة عليها من خلال استخدام طرق البحث العلمية	(٩-١) لا يمكن أن يجيب العلم عن كل الأسئلة. (٩-٢) الأفكار العلمية هي الأفكار القابلة للاختبار مقابل العالم الطبيعي الملاحظ (قابلة للدحض). (٩-٣) مثال يوضح أن العلم لا يمكن أن يجيب عن جميع الأسئلة.
١٠	التعاون والاشتراك في	على الرغم من أن الفرد يمكن أن يقدم مساهمة كبيرة في	(١٠-١) يتواصل العلماء ويعملون مع بعضهم البعض ويراجعون أعمال

م	المجال	الوصف	المؤشر
	تطـوير المعـارف العلمية	العلـم إلا أن العلـم عـادة مـا يـتم التوصـل إليـه مـن خـلال العمـل الجمـاعي، والمعرفـة العلميـة الجديـدة لا بـد أن يقبلهـا مجتمـع العلمـاء فـي الجانـب ولا بـد أن تتجاوز عملية المراجعة الدقيقة من قبل الأقران في الجانب.	بعضهم البعض. (١٠-٢) يشترك العلماء كمجتمع في مجموعـة مـن المعـارف والقـيم والأخلاقيات... (١٠-٣) مثـال يوضـح أن العلمـاء يتعاونون للحصول على أفكار علمية أو يتواصلون مع بعضهم البعض أو يتفقـون أو يختلفـون حـول بعـض القضايا ذات العلاقة بعملهم.
١١	العلم والتقنية	يعتمد العلم والتكنولوجيا على بعضهما البعض. يهدف العلم إلى فهم العالم الطبيعي والهدف من التكنولوجيا إحداث تغييرات فـي العـالم لتلبيـة احتياجـات الإنسان.	(١١-١) الفرق أو العلاقة أو الخلط بين العلم والتكنولوجيا.
١٢	دور التجـارب فـي العلم	يـستخدم العلـم عـادة ولـيس دائما التجارب لاختبار الأفكار، إلا أن التجربة العلمية الواحدة نادراً ما تكون كافية لترسيخ الادعاء العلمي	(١٢-١) تعتبر التجربة طريقة مهمة لممارسة العلم. (١٢-٢) يوجـد حاجـة لإعـادة إجـراء التجربة لتأكيد المعرفة العلمية. (١٢-٣) مثال يوضح أن أحـد العلمـاء اسـتخدم تجربـة علميـة أو أعـاد إجراءها للوصول لفكرة علمية.

* * *

- Ministry of Education (2006). Project of Mathematics & Natural Sciences Curricula Development in Saudi Arabia. Project Secretariat of Mathematics & Natural Sciences Curricula Development. Riyadh: Rokn Press.
- ShaHHada, S. (2008). Concepts of science nature and its processes included in the science textbook of the 9th grade and the level of students acquiring them(Unpublished Master's thesis). Faculty of Education, Islamic UniversityGaza, Palestine.
- Tu`aimah, R. (2004). Content analysis of humanities: Its concept, foundations & uses. Egypt: Daar Al-Fikr Al-Arabi .
- Zaytoon, A. (1996).Methods of teaching science (2nd ed). Amman: Daar Al-Shurooq.
- Zaytoon, A. (2010). Contemporary global trends in science curricula and teaching them. Amman: Daar Al-Shorooq.

* * *

- Al-Za`aneen, J. (2010). An analysis of Palestinian secondary school science physics' textbook activities and questions in light of the nature of science dimensions and its supplemental Processes. International Journal for Educational Research, United Arab Emirates, (28), 21-47.
- Bureau of Education for the Arabian Gulf States (2007). End of grade 6 Science Competences bill. Riyadh: Bureau of Education for Arabian Gulf States.
- Bybee, R., Powell, J. & Trowbridge, L. (2000). Science teaching at secondary school: strategies for scientific culture development (9thed). M. AbdulHameed, A. Hassan, N. Sanhoori, & H. Teerab, (Trans.). Al-Ain: Daar Al-Kitaab Al-Jaami`ee.
- FaDHl, N. & BuquHooS, K. (1997, August). Evaluation of science textbook content in light of the importance of science education goals: Science Teachers in Bahrainperspective. Paper presented at the 1st Scientific Conference: Science Education in the 21st Century. Egypt, (1), 1-26.
- Farraj, M.(2000). Extent of Saudi intermediate school level science curriculum content approaching the dimensions of the nature of science, its processes and students understanding. Journal of Scientific Education, *2*(3), 1-41.
- Ibn Salamah, M.; & Al-Harthy, I. (2005). Guidebook of writing school textbook and its specifications. Riyadh: Bureau of Education of Arabian Gulf States.

standards. Journal of the University of Sharjah for Humanities and Islamic Sciences, 1(4), 173-198.

- Al-KhaTaaybah, A.,& Al-Oraimi, B. (2003). Efficiency of using concept maps in female 10th grade students' achievement in the unit "Classification of Organisms" and retaining them. Majallat Risaalat Al-Khaleej Al-Arabi (Journal of Arab Gulf Message), Saudi Arabia, (88), 41-91.
- Al-Mazroo`, H. (2005). Roundhouse diagram strategy and its efficiency in developing metacognitive skills and science achievement of secondary school female students of different mental capacity. Majallat Risaalat Al-Khaleej Al-Arabi (Journal of Arabian Gulf Message), Saudi Arabia, (96), 13-67.
- Al-Shaaye`, F. & Al-Aqeel, M. (2006, August). The extent of actualizing the KG – grade 4 content standards of the American national science education standards (NSES) in science textbooks in Saudi Arabia. Paper presented at the 10th Science Education Conference: Current Challenges and visions of the future, Egypt, (1), 321-345.
- Al-Shamrani, S. (2012). Research priorities in science education in Saudi Arabia. Journal of King Saud University for Educational Sciences and Islamic Studies, Saudi Arabia, 24(1), 199-228.
- Al-Suwaidi, K. & Al-Khalili, K.(1997). Curriculum: its concept, design, implementation & improvement. United Arab Emirates: Daar Al-Qalam Publishing and Distribution.

List of References:

- AbdulMajeed, M. (2004). The inclusion of nature of science and its processes in the science textbooks of intermediate school and students' understanding. Journal of Science Education*, 3*(7), 103-144.
- Al-Asmari, I., Al-Shamraani, S. & Al-Shaaye`, F. (2013). The level of inclusion of the nature of science aspects in the 10th grade biology textbook in Saudi Arabia. Majallat Risaalat Al-Khaleej Al-Arabi (Journal of Arab Gulf Message), Saudi Arabia, accepted for publication on 01/03/1434H.
- Al-Assaaf, S. (1421H). The Introduction to Research in Behavioral Sciences. Riyadh: Obaikan Bookstore.
- Al-Bashaairah, Z., & Al-Ma`aiTah, S. (2007). The inclusion level of scientific literacy dimensions in the 8th grade science textbook in Jordan and the degree of Al-Qasr province students' knowledge about them. Journal of Educational Sciences, University of Qatar*,* (12), 275-300.
- Al-Jabr, J. M. (2005, July). An analytical study of the content of 6th grade science textbook in Saudi Arabia in light of science teaching standards. Paper presented at the 17th Scientific Conference: Educational Curricula and Standards,3, 884-904.
- Al-Khalili, K., Haidar, A. & Younis, M. (1996). Teaching science in general education levels. Dubai:Daar Al-Qalam Publishing and Distribution.
- Al-KhaTaaybah, A. & Al-Shu`aily, A. (2007). Jordanian 5thgradescience textbook content consideration of the national American science content

The Degree of Inclusion of the Domains of the Nature of Science in Science Textbooks of Intermediate School Level1

Dr. Jabr Ibn MuHammad Al-Jabr.
Abdu Nu`maan MuHammad Al-Mufti
Dr. Fahad Ibn Sulaimaan Al-Shaaye`
The Excellence Research Center for the development of Science and Mathematics
King Saud University - Saudi Arabia

Abstract:

This study seeks to identify the inclusion of the nature of science topics in the science text books of intermediate school level (7th, 8th, and 9th) in Saudi Arabia. Researches adopted a content analysis form which was prepared by Alshamrani (2008), translated by Alasmari, Alshamrani and Alshaya (2013). The form consisted of 12 areas of the nature of science. While the analysis process included all science textbooks. The study found varying rates of inclusion. The percentage of including the areas of the nature of science was (11%) in science text book of 7th grade, and (7.7%) in 8th grade, while reached (12.1%) in 9th grade. The findings of the study indicated that all textbooks have included all areas of the nature of science, except the area "Scientific Knowledge is Subjective". The least included areas were "Scientists Use Creativity," and "Science is Culturally and Socially Embedded", while the least included area in 8th grade was "The absence of a Universal step wise Scientific Method", and the least included area 9th grade was "Science is Culturally and Socially Embedded ". While the most included areas of the nature of science in 7th grade was "Scientific Knowledge is Empirically Based", and the most included areas in 8th grade was "There is a Distinction Between Observations and Inferences", and the area "There is a Distinction Between Scientific Laws and Theories" was the most included area in the 9th grade

Keywords: Nature of Science, Science Textbooks, Intermediate School Level.