مجلة جامعة الملك سعود، م ١٧، العلوم التربوية والدراسات الإسلامية (١)، ص ص ٣٥-٨٦ (١٤٢٥هـ/٢٠٠٤م)

أبعاد الثقافة العلمية في المجتمع السعودي

هيا محمد المزروع

أستاذ المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، قسم التربية وعلم النفس، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية

(قدم للنشر في ١٤٢٤/٢/٢٧هـ، وقبل للنشر في ١٤٢٤/٨/١٨هـ)

ملخص البحث. هذه الدراسة محاولة للتوصل إلى تصور مقترح لأبعاد الثقافة العلمية في المجتمع السعودي باستخدام المنهج الوصفي التحليلي وقد هدفت إلى:

١ - تحديد أبعاد الثقافة العلمية.

٢ - تحديد البنود الواجب تضمينها في أبعاد الثقافة العلمية للمواطن السعودي.

٣ - التعرف على آراء الخبراء حول أهمية هذه الأبعاد.

قامت الباحثة باستعراض مفهوم الثقافة العلمية وأبعادها وأعدت قائمة بالقضايا والموضوعات والمشكلات التي ينبغي تضمينها في أبعاد الثقافة العلمية للفرد السعودي. وقد تم استفتاء المتخصصين في العلوم الطبيعية والتطبيقية والتربية العلمية حول الأهمية النسبية لهذه الأبعاد وخلصت الدراسة إلى أربعة أبعاد للثقافة العلمية هي: طبيعة العلم، المنهجية العلمية، العلم والتقنية والمجتمع، وكذلك المعرفة العلمية.

أوصت الدراسة بضرورة التأكيد على هدف الثقافة العلمية في مؤسسات التعليم ووسائل الإعلام ومؤسسات المجتمع وكذلك وضع خطة وطنية لنشر الثقافة العلمية.

مقدمـــــــة

إن المتتبع لتاريخ التربية العلمية يجد العديد من الباحثين الذين تناولوا هدف الثقافة العلمية [١ ؛ ٢] . لقد أصبحت الثقافة العلمية Sientific Literacy شعاراً عالمياً وهي تعني "ما يجب على العامة معرفته عن العلم " [٣، ١٢٩] . كما تعرفها الموسوعة العلمية للتربية بأنها " التقدير لطبيعة وأهداف وحدود العلم ، مقترناً ببعض الفهم للأفكار العلمية المهمة" [٤ ، ص ٥٣٤٥] .

إن العالم يمر بتطورات علمية سريعة ومتلاحقة ، فهناك مثلاً في مجال تخصص علم الأحياء أكثر من ٢٠,٠٠٠ مجلة علمية متخصصة ، وإذا نظرنا إلى مكتبة الكونجرس الأمريكية نجد أنها تستقبل أكثر من ٨٠,٠٠٠ مجلة علمية [٥] . إن هذا الانفجار المعرفي في مجال العلم يؤثر بلا شك في جميع جوانب حياة الإنسان ، لذلك فلا بد من مواجهة تلك الثورة العلمية عن طريق تقريب العلوم إلى ذهن المواطن العادي ليتمكن من متابعة المجالات العلمية المختلفة ومن ثم اتخاذ القرارات اليومية المناسبة التي تتعلق بالصحة و السلامة و المستقبل ، أي أن الثقافة العلمية للأفراد جزء من المواطنة الصالحة المثمرة في المجتمع ؛ لذلك يجب على مؤسسات التعليم والتربية الاهتمام بنشر الثقافة العلمية ، وقد أوصت دراسة العلاقة بين التربية العلمية والتحولات الاجتماعية والثقافية في الوطن العربي [٦] إلى ضرورة خلق بيئة علمية مناسبة لنشر الثقافة العلمية وإعداد المواطن القادر على التعامل مع التغيرات المستمرة ، المدرك للعلاقة بين العلم والتقنية والمجتمع. إن ذلك يعني أن محو الأمية الثلاثية (القراءة والكتابة والحساب) ليست كافية للفرد الذي يعيش في مجتمع يتأثر بالعلم منهجاً ومعرفة وتقنية ، مما يتطلب الاهتمام بمحو الأمية العلمية للمتعلم [٧].

فالثقافة العلمية في المجتمع لم تعد رفاهية ثقافية مما دفع مؤخراً دولـــة هولندا إلى إدخال مقرر " العلوم الطبيعية العامة" "General Natural Sciences" وهو مقرر جديد لجميع الطلاب في المرحلة الثانوية ؛ وذلك لمواجهة المهنيين كالمحامين والسياسيين والصحفيين مستقبلاً لقضايا ذات علاقة بالعلوم الطبيعية ، وضرورة معرفة هؤلاء لطبيعة ودور العلـــم والتقنية في المجتمع [٨]. كذلك اهتمت اليونسكو UNESCO بتحقيق الثقافة العلمية والتقنية وأقامت لذلك مشروع (٢٠٠٠+) التعاوني بين هيئات وجمعيات حكومية وغير حكومية حيث كان الموضوع الرئيسي للمجلد الســـادس لإصدارات اليونسكو عن محو الأمية العلمية والتقنية للجميع من خلال تطبيق هذا المشروع [٩]. وفي الولايات المتحدة الأمريكية أصدرت كل من الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) American Association for the Advancement of Science والأكاديمية الوطنية للعلوم National Academy of Science (NAS) والجمعيـــة الوطنيـــة لمعلمـــي العلـــوم National Science Teachers Association (NSTA) بياناً مشتركاً في فبراير ١٩٩٦ للتأكيد على أهمية الثقافة العلمية ينص على أن "الأولويـــة الأولى للتربية العلمية هي الثقافة العلمية الأساسية لكل الطلاب [١٠].

أما على المستوى العربي فنجد أن الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريـــس في مؤتمرها العلمي الثاني قد تناولت مستويات التنور لدى الطلاب المعلمين في مصر ومن ضمنها التنور العلمي [١١] . كما نظم مركز تطوير تدريس العلوم في جامعة عين شمس مؤتمراً تحت عنوان : " نشـــر وتأصيل الثقافة العلميـــة في المجتمع " [١٢]. كذلك أكد مكتب التربية العربي لدول الخليج في مؤتمره الرابع عشر على ضرورة الاهتمام بالثقـــافة العلمية ورفع مستواها [١٣]. وحرص المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج على تخصيـــص الحلقة الأولى من برنامج الحلقات النقاشية للعام

١٩٩٧/١٩٩٨م لدراسة ظاهرة عزوف الشباب عن الثقافة العلمية في الكويت [١٤]. وفي المملكة العربية السعودية تولي مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية اهتماماً خاصاً بنشر الوعي العلمي من خلال إنشاء الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر التي تقوم بعدة نشاطات لنشر التوعية العلمية بين أفراد المجتمع كان آخرها إصدار عددين خاصين من مجلة العلوم والتقنية عن موضوع الثقافة العلمية [١٥ ؛ ١٦].

كذلك أتت خطة التنمية السابعة للمملكة (١٤٢٠ – ١٤٢٥هـ) لتؤكد في الأساس الإستراتيجي الرابع عشر على ضرورة بناء قاعدة وطنية للعلوم والتقنية من خلال "تعميق الوعي العلمي والتقني لدى المجتمع والطلبة في جميع مراحل التعليم، وإيجاد الحوافز التي تشجعهم على ذلك " [١٧].

الحاجة للدراسة

ترى الباحثة أنه لكي يقوم التعليم والإعلام ومؤسسات المجتمع الأخرى بإعداد المواطن المثقف علمياً ، فإنه لابد من تحديد عناصر ومكونات ومجالات الثقافة العلمية ، فبدون التوصيف الدقيق لمجالات الثقافة العلمية فإن آمال المجتمع وتوقعاته للوصول إلى أفراد مثقفين علمياً يصعب تحقيقها . أي أنه حتى نتوصل إلى إجابة السؤال : ماذا نقصد بالفرد المثقف علمياً؟ فإننا لا نستطيع كمخططين ومنفذين ومربين تحديد ماذا وكيف نعلم .

وفي المملكة العربية السعودية هناك حاجة واضحة لتحديد أبعاد وبنود الثقافة العلمية نستطيع أن نتبينها من خلال ملامح مشكلة الدراسة التالية :

١ - هناك حاجة إلى الاتفاق على البنود المطلوبة للثقافة العلمية، فهناك العديد من التفسيرات لمفهوم الثقافة العلمية وهذا التعدد يعود إلى اختلاف التعريفات بحسب

هدف البحث وتنوع الآراء المستخدمة لدعم هذا المفهوم ؛ مما أدى إلى صعوبة تحديده وقياسه ، كما أوضح ذلك لوقكش و سبارقو [١٨] في دراستهما لتطوير مقياس اختبار الثقافة العلمية. وقد أرجع لوقكش [١٩] تعدد تفسيرات الثقافة العلمية إلى :

أ) تعدد الجهات المهتمة بالثقافة العلمية .

ب) وجـــود رؤى وتفسيرات مختلفة لمفهوم الثقافة العلمية .

ج) طبيعة المفهوم .

د) تعدد طرق قياسه .

إن التفاوت في الآراء حول هذا المفهوم يجعل من الصعوبة على المهتمين بنشر الثقافة العلمية تحديد المحاور والموضوعات الرئيسية في محتوى برامج الثقافة العلمية ، حيث أشارت فودة [٢٠]، في دراستها لتطوير مقرر الثقافة العلمية للمستوى الجامعي ، أن المهتمين بنشر الثقافة العلمية يختلفون فيما يجب أن يضمن هذا المقرر. كما يدعم ذلك الحصين في بحثه لتقديم نموذج مقترح لتصميم مقرر الثقافة العلمية حيث قال : " ماذا نختار من بين هذا الكم المعرفي الهائل لنضمنه برامج التربية العلمية ، أو ليكون محوراً في برنامج الثقافة العلمية ؟ " [٢١ ، ص ١٥٨].

٢ - بالرغم من وجود الدراسات التي تشير إلى أبعاد الثقافـــــة العلمية كطبيعة العلم والمفاهيم الأساسية للعلم والعلاقة بين العلم والتقنية والمجتمع [٢٢ ؛ ٢٣ ؛ ٢٤] إلا أن هذه الدراسات سعت إلى تعريف الثقافة العلمية من خلال ذكر مكوناتها وأبعادها ولكنها لم تحدد مضمون ومحتوى هذه الأبعاد ، إضافة إلى خلوها من التوصيف الدقيق لهذه الأبعاد. وهذا ما دعـــا الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم(AAAS) للقيام بمشروع ٢٠٦١ بمشـــــاركة عدد كبير من العلماء المتخصصين وعلماء التربية ؛ وذلك لتحديد مكونـات الثقافة العلمـــية للمواطن الأمريكي [٢٥].

٣ - على الرغم من وجود دراسات ذات علاقة بالثقافة العلمية في مجـــال معين مثلاً، التنور العلمي التقني [٢٦] و التنور الكيميائي [٢٧] و التنور العلمي الغـــذائي [٢٨] و التنور العلمي البيولوجي [٢٩] نجد أن هناك ندرة في الدراسات التي تناولت أبعاد الثقافة العلمية في مجالات العلوم المختلفة مجتمعة مع بعضها .

٤ - بمراجعة الدراسات السابقة التي أجريت في مجال الثقافة العلمية نجد ندرة في البحوث التي تناولت الثقافة العلمية في المملكة العربية السعودية ؛ إذ لا نجد غير دراسة فودة [٢٠] ودراسة بن سلمة [٣٠] اللتين تناولتا بعض أبعاد التنور العلمي في التعليم الجامعي دون التوصيف للقضايا والموضوعات الرئيسية والفرعية للثقافة العلمـــية . فعلى الرغم من أهمية الثقافة العلمية عالمياً نلاحظ غياب الاهتمام بها محلياً .

٥ - تحديد عناصر المواطن المثقف علمياً ومكوناته ومجالاته لابد أن ينطلق من حاجات المجتمع وآماله ومشكلاته، وقد أشار النجدي و راشد وعبد الهادي [٣١] ومكتب التربية العربي لدول الخليج [٣٢ ؛ ١٤] إلى أن مشكلات وجهات النظر المختلفة في المجتمع تعد من مصادر الثقافة العلمية بالإضافة إلى مصـــادر أخرى كالتقدم العلمي والاتجاهات العالمية العلمية. كما أننا نجد تساؤل سمولسكا [٣٣] عن مدى مصداقية فكرة تبني دولة نيجيريا لأهداف الثقافة العلمية المنصوص عليها في فصول الدول الغربية ؛ يرى أنه بالرغم من أن أهداف التربية العلمية تتشابه في دول العالم، إلا أن ذلك لا يعني تشابه وضع تعليم العلوم في تلك الدول، ومن ثم فان تحقيق الهدف نفسه قد تختلف كيفيته .

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها

انطلاقاً مما سبق استشعرت الباحثة الحاجة إلى دراسة تستهدف تحديد أبعاد الثقافة العلمية اللازمة للأفراد في المجتمع السعودي، أي أن هناك حاجـــة لتحديد أبعاد الثقافة

العلمية المفترض تناولها في التعليم العام، وقد تحددت مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيس التالي:

ما أبعاد الثقافة العلمية اللازم تناولها في التعليم العام؟ وتتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية:

١ - ما أبعاد الثقافة العلمية؟

٢ - ما البنود الواجب تضمينها في أبعاد الثقافة العلمية للمواطن السعودي؟

٣ - ما الأهمية النسبية لأبعاد وبنود الثقافة العلمية كما يراها المتخصصون في العلوم الطبيعية والتطبيقية والتربية العلمية في المملكة العربية السعودية؟

أهداف الدراسة

سعت هذه الدراسة إلى بلوغ الأهداف الآتية:

١ - تحديد أبعاد الثقافة العلمية.

٢ - تحديد بنود أبعاد الثقافة العلمية للمواطن السعودي.

٣ - التعرف على آراء المتخصصين في العلوم الطبيعية والتربية العلمية حول أهمية هذه الأبعاد والبنود.

أهمية الدراسة

مما لاشك فيه أن لرأس المال البشري دوراً لا يقل أهمية عن دور رأس المال المادي لإحداث التنمية؛ فالتنمية الاجتماعية والاقتصادية تعتمد على ثلاثة عوامل رئيسية هي: الموارد الاقتصادية، والعامل البشري، والإلمام بالمعارف الاقتصادية والعلمية والاجتماعية [٣٤] لذلك تبرز أهمية هذه الدراسة لتنمية رأس المال البشري من خلال إعداد تصور لأبعاد الثقافة العلمية اللازمة للعنصر البشري.

وبما أن نشر الثقافة العلمية لا يقتصر على التعليم الرسمي بل يقع على عاتق القطبين التعليم والإعلام، ووسائط أخرى مثل المتاحف والنوادي العلمية [٣٥]؛ فإن هذه الدراسة مفيدة لعدة جهات، هي :

١ - الجهات المشرفة على التعليم، حيث يفيد هذا التصور في اقتراح إرشادات لتطوير تدريس العلوم، ويفيد مخططي مناهج العلوم في تحديد الأهداف المرغوبة، والمجالات والموضوعات المتضمنة، وتحديد أوجه الأنشطة والتقويم .

٢ - الإعلام، حيث يساعد هذا التصور وسائل الإعلام المختلفة من صحف وإذاعة وتلفاز للكشف و التركيز على الموضوعات المهمة لنشر الثقافة العلمية بين أفراد المجتمع .

٣ - مؤسسات المجتمع، حيث يعد هذا التصور وسيلة لتحديد أولويات العمل في هذه المؤسسات .

٤ - كذلك يمكن أن تفيد هذه الدراسة الباحثين المهتمين بالثقافة العلمية لبناء أدوات لقياس مستوى الثقافة العلمية لدى الطلبة ومستوى تناول المناهج ووسائل الإعلام لأبعاد الثقافة العلمية في المملكة العربية السعودية.

وأخيراً تأتي أهمية هذه الدراسة لندرة الدراسات المتعلقة بتعريف الثقافة العلمية في السعودية ؛ إذ لا نجد كما سبق غير دراستي فودة [٢٠] ودراسة بن سلمة [٣٠].

حدود الدراسة

التعميمات التي يتم التوصل إليها من خلال هذه الدراسة يجب أن تأخذ في الاعتبار الحدود التالية :

١ - آراء الخبراء من الحاصلين والحاصلات على درجة الدكتـــوراه في العلوم الطبيعية و التطبيقية والتربية العلمية.

٢ - الحدود الزمانية للدراسة هي العام الدراسي ١٤٢٣/١٤٢٤هـ

٣ - الحدود المكانية للدراسة هي مدينة الرياض .

مصطلحات الدراسة

الثقافة العلمية Scientific Literacy

عرف سليم التنور العلمي على أنه " قدر من المعارف والمهارات والاتجاهات والقيم، و(مهارات التفكير العلمي) اللازمة لإعداد الفرد لمواجهة المشكلات والقضايا التي تواجهه في حياته اليومية في بيئته ومجتمعه" [٧، ص ٣٢].

وعرف مجلس البحوث الوطني (NRC) [٣٦، ص٢٢] في الولايات المتحدة الأمريكية الثقافة العلمية على أنها : "معرفة وفهم المفاهيم العلمية والعمليات اللازمة لصنع القرارات الشـــخصية والمشاركة في الشئون المدنية والثقافية والإنتاج الاقتصادي. أيضاً تتضمن أنواعاً مميزة مـــن القدرات" .

وعرفها النجدي وراشد وعبد الهادي [٣١] على أنها " قدر من المعارف والمهارات والاتجاهات يتصل بالمشكلات والقضايا العلميـــة والرياضية والتكنولوجية، وقدرات ومهارات التفكير العلمي اللازمة لإعداد الفرد للحيـاة اليومية التي تواجهـه في بيئته ومجتمعه".

التعريف الإجرائي

الإلمام الشامل لمجالات العلوم الطبيعية و التطبيقية وفهم طبيعتها و الاستجابة لقضايا الحياة اليومية بمنهجية علمية مع الوعي بالعلاقة المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع ليصبح الفرد قادراً على اتخاذ القرارات اليومية المناسبة .

الإطار النظري

أولاً : مفهوم الثقافة العلمية : يتكون مفهوم الثقافة العلمية scientific literacy من كلمتين . الأولى literacy و هي تعني في قاموس المورد معرفة القراءة و الكتابة [٣٧] . وتعني كذلك معرفة القراءة والكتابة أو مستوى التعلم والثقافة في قاموس أكسفورد. ولقد لخص مكتب التربية العربي لدول الخليج [٣٨] ثلاثة معان للثقافة وردت في الدراسات والبحوث وهي :

١ - الثقافة بالمعنى الأنثروبولوجي (علم الإنسان) وتشمل النشاطات الذهنية والمادية التي يقوم بها الإنسان وهذا المعنى يشمل جوانب عديدة .

٢ - الثقافة بالمعنى النخبوي وتعني جهداً ذهنياً كبيراً لفئة معينة من الناس تتصف بالإبداع والإنتاج الفريد .

عن طريق الحس والتجربة ويشمل بقية العلوم الأخرى [٣٩ ؛ ٤٠]. وعليه فالثقافة العلمية تعني الإلمام الشامل لمجالات العلوم المرتبطة بالعلوم الطبيعية والتطبيقية . مما سبق يمكن القول إن الثقافة العلمية هي جانب من جوانب الثقافة الإنسانية المعنية بالعلوم الطبيعية والتطبيقية و تهدف إلى بناء ثقافة شاملة ومتكاملة للإنسان .

ثانياً : أهمية الثقافة العلمية : يمكن تلخيص أهمية الثقافة العلمية من ثلاثة جوانب : أولاً أهميتها للفرد ، وثانياً أهميتها للمجتمع ، وثالثاً أهميتها للنشاط العلمي نفسه. فبالنسبة للفرد المثقف علمياً الذي يعيش في مجتمع متأثر بالعلم والتقنية فإنه يستطيع أن :

١ - يستخدم المبادئ والمهارات العلمية لاتخاذ القرارات الشخصية السليمة المتعلقة بصحته و سلامته.

٢ - يكون مؤهلاً لطرق مجالات جديدة في حياته الوظيفية ؛ لامتلاكه العادات الذهنية المسايرة لمهارات التفكير العلمي .

٣ - يمتلك رؤية غنية ومثيرة عن الكون .

وبالنسبة للمجتمع فإن وجود الأفراد المثقفين علمياً يسهم في :

١ - تفعيل المشاركة في صنع القرارات العامة في القضايا المتعلقة بالعلم والتقنية ؛ لقدرته على إعطاء الآراء الهادفة والمبنية على أسس موضوعية بعيدة عن الأهواء والجهل ، مثل القرارات المتعلقة بحماية البيئة والهندسة الوراثية.

٢ - زيادة الإنتاجية الاقتصادية لتوافر العمالة ذات المهارات العلمية.

٣ - زيادة رخاء الدولة ومنافستها في السوق الدولية لزيادة نشاطها العلمي بوجود البيئة المثقفة والمناخ المناسب للثقافة العلمية .

وبالنسبة للنشاط العلمي فإن وجود الفرد المثقف علمياً يسهم في توفير ما يلي :

١ - القاعدة الجماهيرية الواعية لتقدم ونشاط الحركة العلمية .

٢ - الأرضية الخصبة لإنبات المواهب والميول والقدرات العلمية وانضمامها إلى الحركة العلمية.

٣ - الوعي والدعم المعنوي والمادي للبرامج والمشاريع العلمية .

٤ - الوعي لدعم وتنفيذ القرارات المتعلقة بقضايا العلم والتقنية ، مثل القرارات المتعلقة بالحد من التصحر ، وانقراض الحيوانات ، والمحافظة على الصحة العامة [٤١ ؛ ٤٢ ؛ ٢٥ ؛ ٣٦ ؛ ١٩].

الدراسات السابقة

أولاً : دراسات تناولت تحديد أبعاد الثقافة العلمية

دراسة بيلا وأوهيرن وجل [٤٣] في مركز الثقافة العلمية Scientific Literacy research center في جامعة وسكنسن الأمريكية كانت من المحاولات الأولى لتحديد مفهوم الثقافة العلمية حيث فحصوا ١٠٠ مقالة تناولت الثقافة

العلمية ما بين الفترة من ١٩٤٦م إلى ١٩٦٤م، وتوصل الباحثون إلى أن هناك ستة أبعاد تكرر ذكرها وهي : العلاقة بين العلم والمجتمع ، أخلاقيات العالم ، طبيعة العلم ، المفاهيم الأساسية في العلم، الفرق بين العلم والتقنية ، العلم والإنسانيات .

جهود بيلا وزملائه لتحديد مفهوم الثقافة العلمية أتبعت بجهود شوالتر [٤٤] الذي بنى هيكل برنامج التربية العلمية الموحدة في منتصف السبعينيات مع فريق العمل على أساس مراجعة الدراسات ومناقشة العلماء والمتخصصين في التربية العلمية ؛ ونتيجة لذلك اقترحوا سبعة أبعاد للثقافة العلمية وهي: طبيعة العلم، المفاهيم في العلوم، عمليات العلم، قيم العلم، العلم والمجتمع، الميول العلمية، المهارات العلمية.

كذلك نشر آجين [٤٥] هيكلاً مفاهيمياً للثقافة العلمية الذي تضمن ستة أبعاد وهي: العلم والمجتمع، أخلاق العلم، طبيعة العلم، مفاهيم العلم، العلم والتقنية، العلم والإنسانية.

وصنف شين [٤٦] مفهوم التنور العلمي إلى ثلاثة أصناف :

١ - العملي وهو امتلاك المعرفة العلمية لحل المشكلات العملية مثل مشكلات الغذاء والصحة .

٢ - المدني الحضاري: لمساعدة المواطن على المشاركة في اتخاذ القرارات السياسية ذات العلاقة بالصحة والطاقة والبيئة .

٣ - الثقافي: لاستيعاب العلم كإنتاج إنساني .

ورأى سيمبسون وأندرسون [٢٣] أن الثقافة العلمية تشمل عدة محاور وهي: طبيعة العلم، المفاهيم العلمية، عمليات العلم، القيم، العلم والمجتمع، الميول العلمية، المهارات العلمية.

كما اقترح ميلر [٢٤] في مقالته التي أشار فيها إلى انخفاض مستوى الثقافة العلمية في الولايات المتحدة، إلى أن الثقافة العلمية تشمل ثلاثة أبعاد وهي: فهم مبادئ وطرق العلم، وفهم المفاهيم والبنود الأساسية للعلم، والوعي بالعلاقة بين العلم والتقنية والمجتمع.

وفي عام ١٩٩١م نشر هيزن وتريفيل (Hazen and Trefil) كتاب " قضايا العلم: تحقيق الثقافة العلمية " Science Matters : Achieving scientific Literacy الذي حددا فيه المفاهيم الأساسية التي ينبغي لغير العلماء فهمها لتحقيق الثقافة العلمية بالإضافة إلى طبيعة العلم، وتاريخ العلم، وطبيعة التقنية، ودور العلم في المجتمع [٤٧].

وأعدت (AAAS) مشروع ٢٠٦١ بمشاركة عدد كبير من العلماء المتخصصين وعلماء التربية لإنجاز "معالم الثقافة العلمية" " Benchmarks of Science Literacy " حيث حددوا القضايا و الموضوعات الرئيسية والفرعية لمتطلبات الثقافة العلمية كما يلي :

١ - طبيعة العلم.
٢ - طبيعة الرياضيات.
٣ - طبيعة التكنولوجيا.
٤ - التركيب الفيزيائي.
٥ - البيئة الحية.
٦ - الكائن الإنساني.
٧ - المجتمع الإنساني.
٨ - العالم المبدَع.

٩ - عالم الرياضيات.

١٠ - الرؤية التاريخية.

١١ - الموضوعات الشائعة.

١٢ - العادات الذهنية [٢٥].

كما قامت اللجنة الوطنية لمعايير و تقييم التربية العلمية National Committee on Science Education Standerd and Assessment (NCSESA) بإصدار معايير لجوانب التربية العلمية وحددت معايير محتوى العلوم الطبيعية وما يجب على التلميذ معرفته و فهمه وعمله في العلوم الطبيعية ليصبح مثقفاً علمياً، هي: المفاهيم والعمليات في العلوم، العلم كاستقصاء، العلوم الطبيعية، علوم الأرض والفضاء، العلم والتقنية، العلم وعلاقته بالحياة الشخصية والاجتماعية، تاريخ وطبيعة العلم [٣٦].

وأعد مكتب التربية العربي لدول الخليج [١٤] كتاب " العلم والثقافة العلمية " الذي تناول المحاور التالية: الارتقاء بالجانب الصحي، التوعية البيئية، ترشيد الطاقة والمحافظة على المصادر الطبيعية، أثر العلم والتكنولوجيا في الزراعة والصناعة والاتصالات والمواصلات، وكذلك تنمية الجوانب الروحية والقيمية وعادات العمل الإيجابية، إضافة إلى التفكير العلمي وحل المشكلات.

كما ذكرت مؤسسة تعليم الأحياء وهيئة التدريب Institute of Biology Education عدة محاور يجب تضمينها في المناهج الوطنية؛ لأهمية الثقافة العلمية وهي: فهم طبيعة العلم، معرفة المفاهيم العلمية الأساسية، فهم طرق العلم، القدرة على الملاحظة وإبداء الأسباب والتحقيقات بطريقة علمية، القدرة على الحدس واتخاذ القرارات الأخلاقية [٤٨].

ثانياً : دراسات تناولت قياس مستوى الثقافة العلمية لدى الأفراد

تناول مؤتمر إعداد المعلمين مستويات التنور لدى الطلاب المعلمين في مصر، وقامت مجموعة من الباحثين بالتعرف على المستوى العام للتنور العلمي لدى معلمي العلوم الطبيعية من خلال بناء وتطبيق مقياس الثقافة العلمية الذي شمل ستة أركان للتنور العلمي هي: القضايا الاجتماعية المتعلقة بالعلم، المعرفة العلمية، طبيعة العلم، التعامل مع الأجهزة، فهم البيئة، الاتجاهات العلمية الموجبة. وأشارت نتائج الدراسة إلى تدني المستوى العام للتنور العلمي وكذلك تدني المستوى في كل بعد من أبعاد التنور العلمي الستة [١١].

و هدفت دراسة مكتب التربية العربي لدول الخليج [٣٢] إلى قياس الوعي العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية في دول الخليج من خلال استبانه لقياس الوعي العلمي تلخصت في أربعة محاور: الأمانة الفكرية، التفكير العلمي، التفتح الذهني، الميول العلمي. ووجد أن مستوى الوعي العلمي يعد مقبولاً في جميع المحاور ما عدا محور الميول فهو منخفض .

كما حاول بن سلمة [٣٠] تقييم مستوى التنور العلمي لدى طلاب كلية التربية في جامعة الملك سعود حيث قام ببناء مقياس الثقافة العلمية الذي تكون من ستة أبعاد هي: طبيعة العلم، القضايا الاجتماعية المتعلقة بالعلم، التعامل مع الأجهزة، المعرفة العلمية، فهم البيئة، الاتجاهات العلمية الموجبة، التراث العلمي الإسلامي. أوضحت النتائج انخفاض مستوى أفراد العينة فى مقياس التنور العلمي وكذلك المقاييس الفرعية ماعدا مقياس الاتجاهات العلمية .

وقام لوجكش وسبارجو Laugksch and Spargo [١٨] ببناء اختبار الثقافة العلمية الذي تكون من اختيار الإجابة الصحيحة لـ ٤٧٢ مفردة، شملت المفردات ٢٤٠ من

الأفكار الأساسية في العلوم والاتجاه نحوها بحيث تضمنت المفردات علوم الأرض، العلوم الفيزيائية والكيميائية، علوم الصحة والحياة، بالإضافة إلى طبيعة العلم وأثر العلم والتقنية على المجتمع. واعتمد الباحثان في بناء مفردات الاختبار على أبعاد الثقافة العلمية الثلاثة المحددة من قبل Miller عام ١٩٨٣م [٢٤] وعلى بعض الفصول في تقرير "العلم لكل الأمريكيين" "Science for all American" الصادر من AAAS [٤٩].

هدفت دراسة الشهراني [٥٠] إلى التعرف على دور برنامج إعداد معلمي العلوم بكلية التربية بأبها في تنمية مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي المستقبل. حيث قام الباحث بإعداد مقياس الثقافة العلمية الذي يتكون من اختبار الثقافة العلمية ومقياس الاتجاهات نحو العلوم، وشمل المقياس الأبعاد التالية : طبيعة العلم والمعرفة العلمية، وفهم البيئة، والعلم والتكنولوجيا والمجتمع، ومقياس الاتجاهات نحو العلوم. أشارت النتائج إلى أن مستوى الثقافة العلمية لدى طلاب المستوى الأول والرابع منخفض مقارنه بحد الكفاية الذي تم تحديده، وأن هناك فروقاً دالة إحصائياً بين مستوى الثقافة العلمية والاتجاهات نحو العلوم لدى طلاب المستوى الأول والمستوى الرابع في التخصصات العلمية بكلية التربية بأبها لصالح طلاب المستوى الرابع.

ثالثاً : دراسات تناولت الثقافة العلمية في محتوى الكتب

طور تشايبتا وسيثنا وفلمان Chaippetta,Sethna and Fillman [٥١]. أداة تحليل المحتوى ؛ وذلك بهدف فحص محتوى كتب العلوم في ضوء الثقافة العلمية، حيث قاموا بتحليل الدراسات السابقة والتوصل إلى أربعة أبعاد أساسية ، وبتحليل محتوى كتب علم الحياة، علم الأرض، وعلم الفيزياء، توصلوا إلى ما يلي: المعرفة العلمية ٦٥,٧٪، والعلم كطريقة في البحث ٢٤,٢٪ والعلم كطريقه في التفكير ١,١٪، والتفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع ٩٪.

وهدفت دراسة بهلول وصبرى [٥٢] إلى تحديد معايير الثقافة العلمية التي ينبغي توافرها في موضوعات القراءة ومدى استيفاء الموضوعات لمعايير الثقافية العلمية، وذلك في كتب القراءة ببعض مراحل التعليم العام في مصر، وأوضحت النتائج أن الموضوعات العلمية في كتب القراءة تحقق في معظمها معايير الثقافة العلمية.

وهدفت دراسة فضل [٥٣] إلى التعرف على طبيعة الرسالة التي تنقلها كتب الكيمياء حول العلم ومدى تمثيلها لأبعاد الثقافة العلمية، حيث قام الباحث بتحليل كتاب كيمياء الصف الثالث الثانوي في مصر باختيار أداة لتحليل المحتوى تشمل أربع فئات أساسية تعبر عن أبعاد وعناصر الثقافة العلمية، وباستخدام منهج المسح التحليلي الكمي في عملية تحليل المحتوى توصل الباحث إلى أن أبعاد الثقافة العلمية توجد بصورة غير متوازنة في الكتاب المدرسي، حيث أظهرت النتائج أن كتاب الكيمياء يركز على العلم كجسم للمعرفة وتصل نسبة هذا الجانب في الكتاب إلى ٧٤٪ كما أن متوسط نسبة الجانب الثاني من جوانب الثقافة العلمية الذي يتناول الطبيعة الاستقصائية للعلم يصل إلى ١٨٪ في حين تشير نتائج التحليل إلى غياب الجانب الثالث من جوانب الثقافة العلمية الذي يعبر عن العلم كطريقة في التفكير، إذ لم يحصل هذا الجانب على أي وحدة من وحدات التحليل، أما الجانب الرابع الذي يبرز تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فتصل نسبته إلى ٨٪ ؛ فقد تناولت وحدات التحليل في هذا الجانب فوائد العلم والتكنولوجيا، ولم يتناول الكتاب أي قضية اجتماعية ذات أبعاد علمية أو تكنولوجية.

وقد أجرى فراج [٥٤] تقويماً شاملاً لمناهج العلوم المصرية في ضوء متطلبات التنور العلمي، حيث حدد متطلبات التنور العلمي اللازم للطالب استيفاؤها من خلال دراسته لمناهج العلوم بالتعليم العام، ودرس مدى استيعاب أهداف ومحتوى المناهج لعناصر التنور العلمي، وكذلك حدد

مستويات التنور العلمي لدى الطلاب. وخلص إلى إعداد مخطط مقترح لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية والثانوية في ضوء التنور العلمي. وتضمنت قائمة متطلبات التنور العلمي في مصر ما يأتي :

١ - الاتجاهات العلمية.

٢ - الاستقصاء ومهارات التفكير العلمي.

٣ - البيئة ومشكلاتها.

٤ - الطاقة والاتصالات والفضاء.

٥ - الصحة العامة.

٦ - الغذاء والمشكلة السكانية.

٧) مهارات البيولوجيا وقضايا التكنولوجيا الحيوية والأخلاقية، الكيمياء والمواد الخطرة والمخدرة.

٨ - طبيعة العلم والتكنولوجيا ودورهما في خدمة المجتمع.

واستهدفت دراسة الوسيمي [٤٢] التعرف على فاعلية كتب الأطفال العلمية في إكساب تلاميذ مرحله التعليم الأساسي بعض عناصر الثقافة العلمية، فقد قام الباحث بإعداد قائمة بأبعاد ومفاهيم الثقافة العلمية الفيزيائية والبيولوجية اللازمة لتلاميذ مرحلة الطفولة المتأخرة كما تم حصر كتب الأطفال العلمية المرتبطة بقائمة المفاهيم المعدة، واستخدم الباحث المنهج التجريبي حيث اختار عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي وقسمها إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، ووزع كتب الأطفال العلمية المختارة على تلاميذ المجموعة التجريبية لقراءتها، وقام الباحث بتطبيق اختبار تحصيلي موضوعي في مفاهيم الثقافة العلمية وكذلك مقياس التفكير العلمي قبليا وبعدياً على المجموعة التجريبية والضابطة، وبتحليل النتائج اتضح وجود فروق دالة إحصائية في التطبيق البعدي للاختبار

التحصيلي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، ويعزى ذلك إلى قراءة تلاميذ المجموعة التجريبية الكتب العلمية المستخدمة في الدراسة وما اشتملت عليه من حقائق ومفاهيم علمية مقدمة للطفل بأسلوب ميسر ومشوق وجذاب، في حين أوضحت النتائج أنه لا توجد فروق داله إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير العلمي ويعزى ذلك إلى أن كتب الأطفال العلمية تقدم الحقائق والمفاهيم بصورة بسيطة ولم تقدمها بالأساليب التربوية التي تؤدي إلى تنمية مهارات التفكير العلمي.

كذلك فحص ويلكنسون Wilkinson [٢٢] محتوى كتب الفيزياء المستخدمة في فيكتوريا بأستراليا في ضوء الثقافة العلمية، استخدم أداة تحليل محتوى الكتب من منظور الثقافة العلمية التي طورها شيباتا وسيثنيا وفلمان Chaippetta,Sethna and Fillman [٥١]، وقد أشارت نتائج تحليل محتوى عشرين من كتب الفيزياء المستخدمة ما بين الفترة من ١٩٦٧م إلى ١٩٩٧م إلى أن الكتب وركزت على المعرفة الأساسية للعلم بنسبة ٣٨٪ إلى ٥٨٪ ، أعطت بعض الاهتمام لبعد الطبيعة الاستقصائية للعلم بنسبه ١٤٪ إلى ٣٥٪ ، ركزت قليلاً على بعد العلم كطريقة في التفكير بنسبة ١١٪ إلى ٢٢٪ ، كما لاحظ الباحث أن الكتب الجديدة المستخدمة في التسعينيات تطرقت إلى بعد العلم والتقنية والمجتمع بنسبة ١٧٪ أي أكثر مما تطرقت لها الكتب المستخدمة قبل التسعينيات.

وباستخدام نفس أداة تحليل الكتب السابقة بحث بوجودي BouJaoude [٥٥] في مدى استيفاء مناهج العلوم في لبنان لمحاور الثقافة العلمية لمعرفة مدى ملاءمتها لإيجاد المواطن المثقف علمياً . توصلت الدراسة إلى أن المناهج اللبنانية تركز على المعرفة العلمية والعلم كطريقة في البحث وكذلك التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع إلا أنها تهمش محور العلم كطريقة للتفكير.

رابعاً : دراسات تناولت مقرر الثقافة العلمية

هدفت دراسة فودة [٢٠] إلى تطوير مقرر الثقافة العلمية الذي يدرس لطالبات الأقسام الأدبية بكلية التربية للبنات بجدة عن طريق تقدير احتياجات الطالبات باستخدام الدراسات والمجالات في الثقافة العلمية ومقررات العلوم لغير المتخصصين، وكذلك الرجوع إلى المتخصصات في العلوم الطبيعية. وقد عرضت قائمة الاحتياجات على الطالبات لتحديد أولويات الاحتياجات التي تضمنت الموضوعات والقضايا المختارة لمقرر الثقافة العلمية فشملت العلم: مفاهيمه وأعلامه، الصحة البدنية والنفسية، البيئة، التكنولوجيا، الفلك والفضاء، الخرافة. والعلم. وبناء على ذلك خلصت الباحثة إلى تقديم خصائص لتصميم مقترح لمقرر الثقافة العلمية تناول الأهداف والمحتوى، والتنظيم، وطرق التدريس، والتقويم.

وقدم الحصين [٢١] نموذجاً لبناء مقررات الثقافة العلمية للأقسام الأدبية في الكليات المتوسطة، وذلك بعد عرضه على مجموعة من الخبراء وفق أسلوب دلفاي لتحديد صلاحيته. ويستند هذا النموذج بصورة رئيسية على طبيعة العلم كمادة وطريقة ؛ أي أن مقرر الثقافة العلمية ينبغي أن يقوم على طريقة البحث العلمي، كما تتضمن أهداف المقرر مجال الأهداف الخاصة بالتفكير العلمي ومهارات البحث العلمي ومجال الأهداف الخاصة بالمعارف العلمية، أما بالنسبة لتحديد محتوى المقرر فهناك مجال يتعلق بمهارات البحث العلمي ويتعلق الثاني بالموضوعات العلمية التي ترغب الطالبات في تعلمها، وتعد حاجات الطالبات بمثابة مرشح لمرور موضوعات معينة للاختيار ضمن المحتوى، كذلك اقترح الباحث عدة طرق للتدريس: كتدريس مشكلات علمية من تاريخ العلم

وتشكيل فرق للبحث العلمي ومجموعات للمناقشة وكذلك التدريب على جمع وتنظيم المادة العلمية.

تعليق على الدراسات السابقة

باستعراض الدراسات التي تمت حول الثقافة العلمية يتبين لنا ما يلي :

١ - أهمية الثقافة العلمية بوصفها هدفاً أساسياً للتربية العلمية في المجتمع.

٢ - شمول مفهوم الثقافة العلمية أبعاداً متعددة تمثل وجهات نظر مختلفة.

٣ - هناك العديد من الدراسات التي حاولت تعريف مفهوم الثقافة العلمية من خلال ذكر أبعادها وعناصرها بدءاً من الستينيات بدراسة بيلا وزملائه [٤٣] مروراً بدراسة ميلر [٢٤] ومؤخراً مشروع ٢٠٦١ (Project 2061) لـAAAS [٤٩].

٤ - اهتمام الباحثين بقياس مستوى الثقافة العلمية لدى الأفراد، وكذلك تحليل الكتب من منظور الثقافة العلمية، بالإضافة إلى محاولة بناء مقرر للثقافة العلمية على المستوى الجامعي.

٥ - ندرة الدراسات التي أشارت إلى أبعاد الثقافة العلمية في المملكة العربية السعودية إذ لا نجد غير دراسة فودة [٢٠] ودراسة بن سلمة [٣٠].

منهج الدراسة وإجراءاتها

أولاً : المنهج

اتبع في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي الذي يقوم على وصف الظاهرة وتحليلها بغية التوصل إلى علاجها [٥٦].

ثانياً : أداة الدراسة

حددت الدراسة قائمة بالقضايا والموضوعات والمشكلات التي ينبغي تضمينها في أبعاد الثقافة العلمية. وقد مرت عملية إعدادها بالمراحل التالية :

١ - تحديد أهداف القائمة : تحديد الأبعاد اللازمة للفرد المثقف علمياً.

٢ - مصادر اشتقاق القائمة : تنوعت مصادر بناء القائمة فشملت الدراسات والبحوث والندوات التي تناولت الثقافة العلمية ، المشاريع العالمية المهتمة بالثقافة العلمية ، المجلات العلمية ، خطط التنمية الخمسية السعودية.

٣ - اشتقاق عناصر القائمة الأولية : صنفت الموضوعات والقضايا والمشكلات إلى أربعة أبعاد رئيسة تضم أبعاداً أخرى فرعية .

صدق الأداة وثباتها

للتحقق من صدق الأداة عرضت على عشرة محكمين من المتخصصين في التربية العلمية والعلوم الطبيعية ؛ وذلك بقصد التأكد من صدق ما هدفت الدراسة إلى قياسه ، والتعرف على مدى وضوح العبارات من حيث الدقة والصياغة اللغوية. وقد تم إجراء التعديلات بناء على مقترحاتهم.

كما تم حساب معامل ثبات الأداة عن طريق إعادة التطبيق ، فقد تم تطبيق الاستبانة على تسعة من المتخصصين من بين من سبق تطبيق الاستبانة عليهم وذلك بعد ٣٥ يوماً من تاريخ التطبيق الأول. وقد بلغ معدل الثبات باستخدام طريقة كوبر ٨٨.

وصف الأداة في صورتها النهائية

تتكون أداة البحث في صورتها النهائية من الأقسام التالية :

القسم الأول: مقدمة الاستبانة وهي موجهة إلى الخبراء من الحاصلين والحاصلات على درجة الدكتوراه في العلوم الطبيعية والتطبيقية والتربية العلمية، وهذه المقدمة توضح الهدف من الاستبانة وأسلوب تطبيقها وكيفية تسجيل الآراء. القسم الثاني: بيانات عامة تشمل اسم المستفتي، التخصص، مسمى الوظيفة، جهة العمل. أما القسم الثالث: فهو عرض أبعاد الثقافة العلمية، وعددها أربعة أبعاد رئيسة: البعد الأول (سبع مفردات) عن طبيعة العلم يعقبه سؤال مفتوح، البعد الثاني (١١مفردة) عن المنهجية العلمية يعقبه سؤال مفتوح، البعد الثالث (٤٦مفردة) مصنفة إلى (ست بنود) عن القضايا المتعلقة بالعلم والتقنية والمجتمع STS يعقبه سؤال مفتوح، البعد الرابع (٤٥ مفردة) عن المعرفة العلمية الأساسية يعقبه سؤال مفتوح .

ثالثاً: مجتمع البحث وعينته

يتكون مجتمع البحث من المتخصصين في العلوم الطبيعية والتطبيقية والتربية العلمية الحاصلين على درجة الدكتوراه والعاملين في وزارة المعارف وكلية إعداد المعلمين بالرياض وكلية التربية بالرياض وجامعة الملك سعود ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية في مدينة الرياض للعام الدراسي ١٤٢٣/ ١٤٢٤هـ حيث تم اختيار عينة عشوائية من كل من الجهات السابقة وأرسلت أداة الدراسة لهم، وقد استردت الباحثة ٦٩ استبانة، تم حذف خمسٍ منها لعدم صلاحيتها للتحليل ؛ وبذلك بلغ العدد النهائي لأفراد العينة ٦٣ فرداً .

عرض نتائج البحث ومناقشتها

بالنسبة للنتائج المتعلقة بالسؤال الأول الذي يستهدف تحديد أبعاد الثقافة العلمية قامت الباحثة بالاطلاع على الدراسات والمشاريع التي أشارت إلى

مجالات وأبعاد الثقافة العلمية، سواء منها ما هدف إلى تعريف الثقافة العلمية، أو ما هدف إلى قياس مستوى الثقافة العلمية أو تحليل محتوى الكتب وتقديم مقرر للثقافة العلمية. وقد بلغت هذه الدراسات ١٨ دراسة ومشروعاً كما اتضح ذلك في الإطار النظري لهذه الدراسة. وقد اختلفت هذه الأبعاد من دراسة إلى أخرى وذلك بحسب هدف الدراسة وتوجهاتها. ومن أجل استنباط الأبعاد الرئيسية للثقافة العلمية تم استخلاص الأبعاد المشتركة بين الدراسات والتي اتفقت عليها أكثر الدراسات؛ فنتج عن ذلك أربعة أبعاد رئيسية يوضحها الجدول رقم ١ كما يلي:

جدول رقم ١. أبعاد الثقافة العلمية.

الباحث	أبعاد الثقافة العلمية			
	طبيعة العلم	المنهجية العلمي	العلم والتقنية والمجتمع STS	المعرفة العلمية
بيلا وآخرون ١٩٦٦	طبيعة العلم، أخلاق العلماء، العلم والإنسانيات		الفرق بين العلم والتقنية، العلاقة بين العلم والتقنية.	معرفة المفاهيم.
شوالتر ١٩٧٤	طبيعة العلم، قيم العلم	الميول العلمي، المهارات العلمية، عمليات العلم	العلم والمجتمع	المفاهيم في العلوم
آجين ١٩٧٤	طبيعة العلم، أخلاق العلم، العلم والإنسانية.		العلم والمجتمع، العلم والتقنية.	مفاهيم العلوم
سيمبسون وأندرسون ١٩٨١	طبيعة العلم، القيم	الميول العلمي، المهارات العلمية، عمليات العلم	العلم والمجتمع	المفاهيم العلمية

تابع الجدول رقم ١.

الباحث	أبعاد الثقافة العلمية			
	طبيعة العلم	المنهجية العلمية	العلم والتقنية والمجتمع STS	المعرفة العلمية
ميللر ١٩٨٣	فهم مبادئ وطرق العلم		الوعي بالعلاقة بين العلم والتقنية والمجتمع	فهم المفاهيم والبنود الأساسية للعلم.
فوده ١٤١١هـ	العلم: مفاهيمه وأعلامه	الخرافة والعلم	التكنولوجيا، البيئة، الفلك والفضاء، الصحة البدنية والنفسية	
الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ١٩٩٠	طبيعة العلم	الاتجاهات العلمية الموجبة	القضايا الاجتماعية المتعلقة بالعلم، التعامل مع الأجهزة، فهم البيئة	المعرفة العلمية
هيزن وتريفل ١٩٩١ شيباتا و زملاؤه ١٩٩٣ مكتب التربية العربي لدول الخليج ١٩٩٢	طبيعة العلم، تاريخ العلم العلم كطريقة في البحث،	العلم كطريقة في التفكير الأمانة الفكرية، التفكير العلمي، التفتح الذهني، الميول	طبيعة التقنية، دور العلم في المجتمع التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع	المفاهيم الأساسية في العلوم المعرفة العلمية

تابع الجدول رقم ١.

الباحث	أبعاد الثقافة العلمية			
	طبيعة العلم	المنهجية العلمية	العلم والتقنية والمجتمع STS	المعرفة العلمية
AAAS ١٩٩٣	طبيعة العلم، طبيعة الرياضيات، عالم الرياضيات	العادات الذهنية	طبيعة التكنولوجيا، البيئة الحية، المجتمع الإنساني، العالم المبدع، الموضوعات الشائعة	التركيب الفيزيائي، الكائن الإنساني
فضل ١٩٩٥	الطبيعة الاستقصائية للعلم	العلم كطريقة في التفكير	STS العلم والتقنية والمجتمع	المعرفة العلمية
بن سلمة ١٩٩٥	طبيعة العلم، التراث العلمي الإسلامي	الاتجاهات العلمية الموجبة	القضايا الاجتماعية المتعلقة بالعلم، التعامل مع الأجهزة، فهم البيئة	المعرفة العلمية
فراج ١٩٩٦	طبيعة العلم والتكنولوجيا ودورهما في خدمة المجتمع	الاتجاهات العلمية، الاستقصاء ومهارات التفكير العلمي	طبيعة العلم والتكنولوجيا ودورها في خدمة المجتمع، البيئة ومشكلاتها، الصحة العامة، الغذاء والمشكلة السكانية، الكيمياء والمواد الخطرة والمخدرة والحيوية والأخلاقية، مهارات الجيولوجيا وقضايا التكنولوجيا	الطاقة والاتصالات والفضاء

تابع الجدول رقم ١.

الباحث	أبعاد الثقافة العلمية			
	طبيعة العلم	المنهجية العلمية	العلم والتقنية والمجتمع STS	المعرفة العلمية
NCSESA ١٩٩٦	تاريخ وطبيعة العلم، العلم كاستقصاء		العلم والتقنية، العلم وعلاقته بالحياة الشخصية والاجتماعية	المفاهيم والعمليات في العلوم، العلوم الطبيعية، علوم الحياة، علوم الأرض والفضاء
مؤسسة تعليم الأحياء وهيئة التدريب ١٩٩٨	طبيعة العلم، فهم طرق العلم	القدرة على الملاحظة وإبداء الأسباب والتحقق بطريقة علمية، القدرة على الحدس واتخاذ القرارات الأخلاقية		معرفة المفاهيم العلمية الأساسية
الوسيمي ١٩٩٨				الأبعاد الفيزيائية الأبعاد البيولوجية
الشهراني ٢٠٠٠	طبيعة العلم	الاتجاهات نحو العلوم	المعرفة العلمية وفهم البيئة STS	المعرفة العلمية وفهم البيئة

البعد الأول: طبيعة العلم

اتفقت جميع الدراسات على أن طبيعة العلم تشكل بعداً أساسياً في الثقافة العلمية باستثناء دراسة مكتب التربية العربي لدول الخليج [٣٢] ودراسة الوسيمي [٤٢]. فقد ذكرت الدراسات طبيعة العلم، قيم العلم، تاريخ العلم، أخلاق العلماء، العلم والإنسانية. وطبيعة العلم تعني "فهم القيم والافتراضات

الأساسية لتطور المعرفة العلمية" [٥٧ ، ص٧٢١]. وليس غريباً أن يشكل هذا البعد محوراً أساسياً للثقافة العلمية ، فهناك توجه عالمي لإبراز تاريخ العلوم وفلسفتها وطبيعتها : عقدت ثلاثة مؤتمرات عالمية عن تاريخ فلسفة العلم وعلاقتها بالتربية العلمية ، وذلك في الأعوام ١٩٨٩م ، ١٩٩٢م ، ١٩٩٥م [٥٨].

البعد الثاني: المنهجية العلمية

اعتبرت معظم الدراسات عمليات العلم ، والميول العلمية ، والمهارات العلمية ، والاتجاهات العلمية ، والتفكير العلمي من المكونات الأساسية للثقافة العلمية. وهذه الأبعاد تصف الجوانب الرئيسة للطريقة العلمية في التفكير ؛ لذلك أدمجت جميعها تحت بعد يسمى المنهجية العلمية.

البعد الثالث: العلم والتقنية والمجتمع STS

فقد ذكر هذا البعد في جميع الدراسات ماعدا دراسة مكتب التربية العربي لدول الخليج [٣٢] ودراسة مؤسسة تعليم الأحياء [٤٨] ودراسة الوسيمي [٤٢]. فقد أشارت الدراسات إلى الفرق بين العلم والتقنية ، وإلى العلاقة بين العلم والتقنية ، وإلى التفاعل بين العلم والتقنية ، العلم والمجتمع ، العلم والتقنية والمجتمع ، البيئة الحية ، المجتمع الإنساني. والجدير بالذكر أن اتجاه STS في التربية العلمية يهدف إلى الثقافة العلمية والتكنولوجية للجميع ويعني التركيز في تعليم العلوم على المشكلات العالمية ذات العلاقة بالعلم والتقنية. وتعرف NSTA اتجاه STS على أنه " تعليم وتعلم العلوم الإنسانية في ضوء الخبرات الإنسانية" [٥٩].

البعد الرابع: المعرفة العلمية

فقد اعتبرت جميع الدراسات ، باستثناء دراستي فوده [٢٠] ومكتب التربية العربي لدول الخليج [٣٢]، أن المعرفة والمفاهيم العلمية جوهرية للثقافة

العلمية. فمصطلح الثقافة كما يوضح مكتب التربية العربي لدول الخليج [١٤] يعني الإلمام الشامل لجوانب المعرفة المختلفة، وبما أننا نتحدث عن جانب من جوانب الثقافة وهو الثقافة العلمية؛ لذلك فالمعرفة العلمية هي بلا شك أساسية للثقافة العلمية.

وباختصار فإنه بتحليل الدراسات السابقة توصلت الدراسة إلى أن الثقافة العلمية لها أربعة أبعاد رئيسية هي: طبيعة العلم، المنهجية العلمية، STS، المعرفة العلمية. وبذلك تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الأول في هذه الدراسة.

وبالنسبة للنتائج المتعلقة بالسؤال الثاني الذي يستهدف تحديد البنود الواجب تضمينها في أبعاد الثقافة العلمية اللازمة للمواطن السعودي، فبعد الاطلاع على العديد من المراجع والدوريات (ملحق ١) وبتعرف ما يلي:

١ - التغيرات العلمية والتقنية في العالم.

٢ - حاجات ومشكلات المجتمع السعودي.

٣ - أهداف تدريس العلوم.

٤ - خصائص وأبعاد الثقافة العلمية.

توصلت الباحثة إلى عدد من الموضوعات والقضايا والمشكلات، وخلصت إلى قائمة ببنود لأبعاد الثقافة العلمية الأربعة المستخلصة في السؤال الأول. وقد تم الاسترشاد كثيراً بالبنود المدرجة في مشروع ٢٠٦١ للجمعية الأمريكية لتقدم العلوم؛ وذلك لعدة أسباب:

١ - مشروع ٢٠٦١ هو المشروع الوحيد الذي لم يقتصر على تحديد أبعاد الثقافة العلمية وإنما فصّل ذلك في ١١ فصلاً في كتاب "Benchmarks of science Literacy) [٤٩].

٢ - اشترك في هذا المشروع العديد من اللجان التي أسهمت في صياغة المعارف والمهارات اللازمة للفرد المثقف علمياً.

٣ - يعد هذا المشروع مشروعاً وطنياً على مستوى الولايات المتحدة الأمريكية.

٤ - بما أنه من مصادر الثقافة العلمية التقدم العلمي والاتجاهات العالمية العلمية [٣١؛ ٣٢] فإن الاستناد إلى هذا المشروع يعد مقبولاً مع مراعاة الاختلاف في الحاجات والآمال والمشكلات من مجتمع إلى آخر.

وقد توصلت الباحثة إلى سبعة بنود للبعد الأول (طبيعة العلم). ووجه البعد الثاني (المنهجية العلمية) الوجهة الإسلامية وشمل أحد عشر بنداً. أما البعد الثالث (العلم والتقنية والمجتمع) فلأنه يعد أحد الاتجاهات في التربية العلمية إلى الثقافة العلمية والتكنولوجية [٥٩] فقد شمل العديد من البنود التي تراعي حاجات ومشكلات المجتمع السعودي؛ فمثلاً أفرد محوراً خاصاً للنمو السكاني حيث تصل الزيادة السكانية في المملكة إلى ٠,٤٪ وهي من أعلى النسب في العالم كما ورد في تقرير الخطة الخمسية السادسة [٦١]. وبهذا يكون قد شمل هذا البعد ستة محاور هي: صحة الفرد والمجتمع، الأخطار الطبيعية والصناعية على الإنسان، المصادر الطبيعية، حماية البيئة، النمو السكاني، التقنية.

أما البعد الرابع (المعرفة العلمية الأساسية) فقد شمل خمسة محاور تمثل المفاهيم والبنود الأساسية في هرم المعرفة العلمية.

أما النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث الذي هو عن الأهمية النسبية لأبعاد الثقافة العلمية كما براها الخبراء فيمكن الإجابة عنه من خلال المعالجات الإحصائية التي استخدمت في تناول النتائج الكمية التي عبرت عن آراء الخبراء

في إجاباتهم عن الأسئلة الواردة في قائمة أبعاد الثقافة العلمية ؛ فقد تم تطبيق استبانة أبعاد الثقافة العلمية على ٦٣ من المختصين في العلوم الطبيعية والتطبيقية والتربية العلمية في كلية التربية بجامعة الملك سعود، ووزارة المعارف، ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، واستخدمت الباحثة التكرارات والنسب المئوية ؛ وذلك لتحليل المعلومات لكل بند من بنود الأبعاد الرئيسية للثقافة العلمية. وفيما يلي عرض وتحليل لأهم وأبرز ما أسفرت عنه نتائج الدراسة :

أولاً : طبيعة العلم

اتضح من حساب إجابات عينة الدراسة على درجة أهمية البنود المقترحة للبعد الأول لأبعاد الثقافة العلمية - وهو طبيعة العلم - أن فهم الأفراد لطبيعة العلم من الأبعاد الرئيسية المهمة جدا للثقافة العلمية ؛ إذ اعتبر ٩٤٪ - ٦٨٪ من أفراد عينة الدراسة جميع البنود الواردة في طبيعة العلم مهمة جدا، وللتعرف على أكثر الموضوعات أهمية لدى أفراد الدراسة تم ترتيب النسب المئوية للبنود ترتيباً تنازليلاً، كما هو موضح في الجدول رقم٢.

جدول رقم ٢. التكرارات والنسب المئوية لإجابات عينة الدراسة حول درجة أهمية طبيعة العلم.

م	البنود المقترحة	مهم جدا		مهم		قليل الأهمية		غير مهم		غير مهم إطلاقاً	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪
١	الأفكار العلمية قابلة للمراجعة والتحقيق	٥٩	٩٤	٣		٤.٨		١	١.٦		
٣	للخيال دور في الأفكار العلمية ولكن المحك الحقيقي هو المنطق والبراهين والأدلة المعتمدة على أدوات العلم.	٥٥	٨٧	٤	٢	٦.٣	٣.٢	٢	٣.٢		

تابع جدول رقم ٢.

م	البنود المقترحة	مهم جدا		مهم		قليل الأهمية		غير مهم		غير مهم إطلاقاً	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪
٤	العلم ليس حكرا على أحد فهو نشاط إنساني عالمي يشارك فيه الرجال والنساء من جميع أنحاء العالم	٥٤	٨٦	٤	١	٦,٣	١,٦	٤	٦,٣		
٧	العلم يؤثر في المجتمع ويتأثر به	٥٢	٨٣	٨	١	١٣	١,٦	٢	٣,٢		
٥	ليس هناك سلطه للمعرفة العلمية ؛ إذ يحاول العلماء البعد عن التحيز في عملهم عن طريق قبول النظريات العلمية الجديدة التي تفسر ظواهر أكثر أو تجيب عن أسئلة مهمة.	٥٠	٧٩	٤	٤	٣,٢	٦,٢	٥	٧,٩		
٦	العلم منظم إلى مجالات مختلفة ويمارس في مؤسسات عديدة في المجتمع	٤٨	٦٧	٤	٥	٦,٣	٧,٩	٦	٩,٥		
٢	العلم يفسر ويتنبأ بالظواهر الطبيعية ولكن هناك بعض الأمور التي لا يستطيع العلم الإجابة عنها مثل الأمور المتعلقة بالأمور الغيبية	٤٣	٦٨	١٠		١٦		٦	٩,٥	١	١,٦

والملاحظة التي يجدر التوقف عندها هي أن بعد طبيعة العلم اعتبر مهماً جداً من قبل أفراد عينة الدراسة، وهذا يتوافق مع ما أوصت به الدراسات المهتمة بمكونات الثقافة العلمية [٢٥].

ثانياً : المنهجية العلمية

يوضح الجدول رقم ٣ درجة أهمية بنود المنهجية العلمية من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة حيث يرى ٩٥٪ أن البند رقم ٨ "للمبادئ الإسلامية دور مهم في توجيه العقل نحو التأمل والتفكير" والبند رقم ٩ "يتفكر في خلق الله ويعرف أن لكل ظاهرة مسبباتها" مهمان جدا لأبعاد الثقافة العلمية . كذلك يتضح من الجدول رقم ٣ أن

المستفتين يعتبرون جميع البنود المقترحة في بعد منهجية العلم مهمة جداً ؛ فقد تدرجت البنود رقم ١١ ، ١٧ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٨ ، ١٠ ، ١٤ ، ١٥ ، ١٦ في الأهمية وبنسب عالية ٨٧٪ ، ٨٧٪ ، ٨٦٪ ، ٨٦٪ ، ٨٦٪ ، ٨٤٪ ، ٨٣٪ ، ٨١٪ ، ٧٦٪ على التوالي .

ولعل ما يلفت النظر في العرض السابق هو إيمان عينة الدراسة بضرورة تأصيل الثقافة العلمية تأصيلاً إسلامياً ؛ فقد اعتبرت أن أهم ما ينبغي أن تبني عليه الثقافة العلمية هو النهج الإسلامي وهذا ما دعا إليه يالجن [٦٢] حيث بين ضرورة التأصيل والتوجيه الإسلامي للعلوم والمعارف وفصل في أهميتها وأهدافها .

كذلك نلاحظ أن ٨٧٪ من العينة رأت أنه مهم جدا أن يكون الفرد المثقف علمياً قادراً على تحديد المشكلة واستخدام الأرقام والجداول والرسوم البيانية في الوصف والمقارنات والمناقشات الشفوية والمكتوبة ، ولعل ذلك راجع إلى شعور المستفتَين بحاجة أفراد المجتمع إلى تنمية مهارات الاتصال ، ولربما هذا يؤيد ما ورد في الأهداف العامة لتدريس العلوم في المملكة العربية السعودية في المشروع الشامل لتطوير المناهج حيث أفرد هدفاً خاصاً لمساعدة المتعلمين على كسب قدر مناسب من مهارات الاتصال والتعلم الذاتي المستمر [٦٣]. كذلك يتضح من النتائج أن أفراد العينة يعتبرون الفرد المثقف علمياً هو الذي يستخدم طرق التفكير العلمي ومهاراته.

جدول رقم ٣ . التكرارات والنسب المئوية لإجابات عينة الدراسة حول درجة أهمية المنهجية العلمية.

م	البنود المقترحة	مهم جدا		مهم		قليل الأهمية		غير مهم		غير مهم إطلاقاً	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪

٨ للمبادئ الإسلامية دور في توجيه العقل نحو التأمل والتفكير ٦٠ ٩٥ ٣ ٤.٨

تابع : جدول رقم ٣ .

م	البنود المقترحة	مهم جدا		مهم		قليل الأهمية		غير مهم		غير مهم إطلاقاً	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪
٩	يتفكر في خلق الله ويعرف أن لكل ظاهرة مسبباتها	٦٠	٩٥	٣	٤,٨						
١١	يحدد المشكلة والأسئلة والمفاهيم اللازمة لإجراء بحث علمي	٥٥	٨٧	٧	١١,١	١	١,٦				
١٧	يستخدم الأرقام والجداول والرسوم البيانية في الوصف والمقارنات والمناقشات الشفوية والمكتوبة	٥٥	٨٧	٣	٤,٨	٤	٦,٣				
١٢	يخطط ويصمم ويقوم ببحث علمي	٥٤	٨٦	٣	٤,٨	٥	٧,٩	١	١,٦		
١٣	يستخدم الأدوات والتقنيات الحديثة والمصادر الموثوقة لجمع المعلومات وتطوير البحث	٥٤	٨٦	٥	٧,٩	١	١,٦	٣	٤,٨		
١٨	يحلل المشاهدات والنتائج والتقارير	٥٤	٨٦	٦	٩,٥	٢	٣,٢	١	١,٦		
١٠	يحلل المشكلات العلمية ويحددها ويدرك جوانبها	٥٣	٨٤	٧	١١,١	٢	٣,٢	1	١,٦		
١٤	يصوغ ويحلل الفروض والتصاميم المتاحة لحل مشكلة ما	٥٢	٨٣	٧	١١,١	٢	٣,٢	٢	٣,٢		
١٥	يستخدم المنطق والبرهان لصياغة وتعديل البحث العلمي	٥١	٨١	٦	٩,٥	٢	٣,٢	٤	٦,٣		
١٦	يطبق الحلول المقترحة ويقيمها	٤٨	٧٦	٩	١٤			٦	٩,٥		

ثالثاً : العلم والتقنية والمجتمع STS

تبين من تحليل نتائج إجابات العينة على محاور بعد العلم والتقنية والمجتمع ما يلي : نسبة محور صحة الفرد والمجتمع جاءت أكثر أهمية ٨٥٪ ، ويليه محور

الأخطار الطبيعية والصناعية على الإنسان ٨٣٪ ، ثم محور المصادر الطبيعية ٧٩٪ ، ثم محور حماية البيئة ٧٧٪ ، ثم محور النمو السكاني ٧٤٪ ، وأخيرا محور التقنية ٦٥٪ . ويوضح الجدول رقم ٤ ترتيب أهمية بنود هذا البعد ترتيباً تنازلياً وفقاً لدرجة أهميتها من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة ، وذلك لكل محور من محاور العلم والتقنية والمجتمع ، ويمكن تفصيل ذلك كما يلي :

١ - بالنسبة لمحور صحة الفرد والمجتمع فإن البنود رقم (٢١ ، ٢٠ ، ٢٥ ، ١٩ ، ٢٣ ، ٢٢ ، ٢٤) تدرجت في الأهمية وبنسب عالية ٩٠٪ ، ٨٩ ٪ ، ٨٧٪ ، ٨٤٪ ، ٨٤٪ ، ٨١٪ ، ٧٩٪) على التوالي.

٢ - وبالنسبة لمحور الأخطار الطبيعية والصناعية على الإنسان ، حظيت البنود رقم ٤١ ، ٤٤ ، ٤٢ ، ٤٦ ، ٤٥ ، ٤٣ على نسب عالية ٨٦٪ ، ٨٦٪ ، ٨٣٪ ، ٨١٪ ، ٨١٪ ، ٧٩٪ على التوالي.

٣ - بالنسبة لمحور المصادر الطبيعية فإن أعلى نسبة هي ٩٤٪ وهي للبند رقم ٤٩ " المصادر المائية" ، وقد تراوحت نسب أهمية بقية البنود لدى أفراد العينة ما بين ٨٤٪ إلى ٧٩٪ للبنود رقم ٤٨ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٥٣ ، أما البندان ٥١ ، ٥٢ فحصلا على نسب متوسطة من استجابات أفراد العينة ٦٥ ، ٧٠٪.

٤ - وبالنسبة لمحور حماية البيئة فقد رأى ٧٠٪ إلى ٨٦٪ من أفراد العينة أن بنود المحور مهمة جدا ، في حين رأت ٦٧٪ فقط من أفراد الدراسة أن بند ٣٥ استصلاح الأراضي مهم جدا للثقافة العلمية .

٥ - بالنسبة لمحور النمو السكاني فيتضح أن ٩٠٪ من أفراد عينة الدراسة ترى أن بند ٥٤ النمو والكثافة السكانية مهم جداً ، في حين انخفضت نسبة الأهمية إلى ٥٩٪ وذلك لبند ٥٧ "الهجرة من البادية والقرى إلى المدن" .

٦ - بالنسبة لمحور التقنية فكانت أعلى نسبة ٨٤٪ لبند أجهزة المعلومات الحديثة مثل الحاسب الآلي، في حين نالت البنود ٥٩، ٦٢، ٦١، ٦٣ مقارنة مع غيرها على نسب منخفضة ٦٣٪ ، ٥٦، ٦٣٪، ٤٤٪ على التوالي.

جدول رقم ٤ . التكرارات والنسب المئوية لإجابات عينة الدراسة حول درجة أهمية بنود العلم والتقنية والمجتمع STS .

م	البنود المقترحة	مهم جدا		مهم		قليل الأهمية		غير مهم		غير مهم إطلاقاً	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪
	أولاً: صحة الفرد والمجتمع	٥٧	٩٠	٤	٦,٣	٢	٣,٢				
٢١	أمراض العصر الشائعة كمرض السكر وضغط الدم										
٢٠	الصحة الجسمية والنفسية والعقلية	٥٦	٨٩	٥	٧,٩	٢	٣,٢				
٢٥	المكيفات والخمور والمخدرات	٥٥	٨٧	٢	٣,٢	٣	٤,٨	٢	٣,٢	١	١,٦
١٩	الأجهزة في جسم الإنسان	٥٣	٨٤	٦	٩,٥	٣	٤,٨	١	١,٦		
٢٣	الصحة والغذاء	٥٣	٨٤	٨	١٣	١	١,٦	١	١,٦		
٢٢	أنواع الأمراض الطفيلية والوبائية والمعدية والمتوطنة	٥١	٨١	٦	٩,٥	٤	٦,٣	٢	٣,٢		
٢٤	الرعاية الصحية والأمان	٥٠	٧٩	٧	١١	٤	٦,٣	١	١,٦		
٤٢	المواد الكيميائية والسامة	٥٤	٨٦	٤	٦,٣	٥	٧,٩				
٤٦	التلوث الإشعاعي	٥٤	٨٦	٦	٩,٥	٣	٤,٨				
٤٥	التخلص من النفايات	٥٢	٨٣	٩	١٤	٢	٣,٢				
٤٣	الملوثات البيولوجية والكيميائية والفيزيائية	٥١	٨١	٨	١٣	٣	٤,٨	١	١,٦		
٤٤	الأسلحة الكيميائية والنووية	٥١	٨١	٣	٤,٨	٧	١١	٢	٣,٢		
٤١	المواد الخطرة	٥٠	٧٩	٨	١٣	٤	٦,٣	١	١,٦		
٤٩	**ثالثاً : المصادر الطبيعية:**	٥٩	٩٤	٢	٣,٢	١	١,٦	١	١,٦		
	المصادر المائية										
٥٣	إنتاج الطاقة والمحافظة عليها	٥٣	٨٤	٥	٧,٩	٤	٦,٣	١	١,٦		

جدول رقم ٤ .

م	البنود المقترحة	مهم جدا		مهم		قليل الأهمية		غير مهم		غير مهم إطلاقاً	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪
٤٧	النفط والصناعات الكيميائية	٥٢	٨٣	٦	٩,٥	٣	٤,٨	٢	٣,٢		
٥٠	استغلال المصادر الطبيعية	٥١	٨١	١٠	١٥٩	١	١,٦	١	١,٦		
٤٨	الثروات المعدنية	٥٠	٧٩	٨	١٢٧	٣	٤,٨	٢	٣,٢		
٥٢	الطاقة المتجددة والنووية	٤٤	٧٠	٦	٩,٥	٥	٧,٩	٧	١١١	١	١,٦
٥١	المصادر المستحدثة للطاقة	٤١	٦٥	١٣	٢,٦	٣	٤,٩	٥	٧,٩	١	١,٦
٣٣	**رابعا حماية البيئة**	٥٤	٨٦	٧	١١	٢	٣,٢				
	تلوث الغذاء										
٢٩	الجفاف	٥٣	٨٤	٨	١٣	٢	٣,٢				
٣١	تلوث الهواء والجو	٥٢	٨٣	١٠	١٦			١	١,٦		
٣٤	تلوث التربة	٥١	٨١	٨	١٣	٤	٦,٣				
٣٢	تلوث مياه البحر بالنفط	٥٠	٧٩	٩	١٤	٤	٦,٣				
٣٧	الأمطار الحمضية	٤٩	٧٨	٦	٩,٥	٤	٦,٣	٤	٦,٣		
٣٨	اختلال التوازن الطبيعي	٤٩	٧٨	٦	٩,٥	٥	٧,٩	٢	٣,٢	١	١,٦
٣٩	تدهور طبقة الأوزون	٤٩	٧٨	٣	٤,٨	٧	١١	٣	٤,٨	١	١,٦
٢٨	التصحر	٤٨	٧٦	٩	١٤	٤	٦,٣	٣	٣,٢		
٣٦	التلوث الضوضائي	٤٧	٧٥	٦	٩,٥	٥	٧,٩	٥	٧,٩		
٤٠	تغير درجة الحرارة في العالم	٤٧	٧٥	٤	٦,٣	٧	١١,١	٣	٤,٨	٢	٣,٢
٣٠	الرعي الجائر	٤٥	٧١	١٠	١٥٩	٣	٤,٨	٥	٧,٩		
٢٦	انقراض الحيوانات والنباتات	٤٤	٧٠	١١	١٨	٣	٤,٨	٤	٦,٣		
٢٧	فقدان مواطن الحياة البرية	٤٤	٧٠	٩	١٤,٣	٦	٩,٥	٤	٦,٣		
٣٥	استصلاح الأراضي	٤٢	٦٧	١١	١٧,٥	٥	٧,٩	٥	٧,٩		
٥٤	**خامسا : النمو السكاني**	٥٧	٩٠	٨	١٣	٢	٣,٢	٥	٧,٩	١	١,٦
	النمو والكثافة السكانية										

جدول رقم ٤ .

م	البنود المقترحة	مهم جدا		مهم		قليل الأهمية		غير مهم		غير مهم إطلاقاً	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪
٥٦	دور التكنولوجيا في إنتاج الغذاء والصناعات الغذائية	٤٩	٧٨	١٠	١٦	٣	٤,٨	١	١,٦		
٥٥	الجوع ومصادر الغذاء	٤٤	٧٠	١١	١٨	٢	٣,٢	٥	٧,٩	١	١,٦
٥٧	الهجرة من البادية والقرى إلى المدن	٣٧	٥٩	٨	١٣	٧	١١	١١	١٨		
٦٥	**سادسا : التقنية**	٥٣	٨٤	٩	١٤	١	١,٦				
	أجهزة المعلومات الحديثة مثل الحاسب الآلي										
٥٨	الهندسة الوراثية	٤٥	٧١	٩	١٤	٤	٦,٣	٥	٧,٩		
٦٤	أجهزة الاتصال الشائعة الاستعمال مثل الرادار والفاكس	٤٥	٧١	٧	١١	٨	١٣	٣	٤,٨		
٦٠	التقنية الحيوية والطب	٤٤	٧٠	١٢	١٩	٣	٤,٨	٤	٦,٣		
٦٣	استخدامات الأشعة في مجالات الحياة مثل الليزر وأشعة إكس	٤٠	٦٣	٩	١٤	٦	٩,٥	٨	١٣		
٦١	إنتاج نباتات وحيوانات معدلة وراثيا.	٤١	٦٣	٨	١٣	٦	٩,٥	٨	١٣	١	١,٦
٦٢	الأقمار الصناعية والمركبات الفضائية	٣٥	٥٦	٧	١١	٥	٧,٩	١٥	٢٤	١	١,٦
٥٩	تقنية التخمر	٢٨	٤٤	٧	١١	١٠	١٦	١٨	٢٩		

الأمر الذي يمكن ملاحظته من قراءة هذه النتائج أن هناك تأييدا واضحاً من قبل أفراد العينة للاهتمام بقضايا العلم والتقنية والمجتمع ، ولعل هذا يدعم توصيات دراسة الرافعي [٦٤] بضرورة تضمين القضايا والمشكلات البيئية الناتجة عن التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع بمحتوى مناهج العلوم ، حيث توصل في دراسته إلى تدني مستوى الاهتمام بهذه القضايا في مناهج العلوم بالمرحلة المتوسطة ، والكيمياء والأحياء بالمرحلة الثانوية .

رابعاً: المعرفة العلمية الأساسية

يوضح الجدول رقم ٥ درجة أهمية بنود المعرفة العلمية الأساسية من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة حيث يرى ٦٥٪ - ٧٨٪ أن البنود الواردة في محور تركيب وخصائص الأجسام مهمة جداً. ويرى ٥٤٪ - ٧٦٪ أن بنود محور علوم الأرض والفضاء مهمة جداً. كذلك تراوحت نسب أهمية بنود القوى والحركة والطاقة ما بين ٥٧٪ - ٨١٪، أما بنود محور الكائن الحي فتراوحت الأهمية النسبية لها ما بين ٦٧٪ - ٩٠٪. وباستقراء نتائج التحليل في الجدول رقم ٥ يتبين لنا أن المستفتين لا يرون أن بنود بعد المعرفة العلمية الأساسية مهمة جداً مقارنة ببنود الأبعاد الأخرى. ولعل ذلك راجع إلى أن هذه البنود تمثل المفاهيم والأفكار الرئيسية في العلوم الطبيعية؛ ومن ثم فمعظمها مضمن أصلاً في مناهج العلوم؛ لذلك لم ير المستفتين الحاجة لها وأهميتها.

جدول رقم ٥. التكرارات والنسب لأفراد الدراسة حول درجة أهمية بنود المعرفة العلمية الأساسية

م	البنود المقترحة	مهم جدا		مهم		قليل الأهمية		غير مهم		غير مهم إطلاقاً	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪
	تركيب وخصائص الأجسام										
٧٦	التفاعلات الكيميائية تستهلك أو تطلق طاقة.	٤٩	٧٨								
٦٦	تتكون الأجسام من دقائق صغيرة جدا لا ترى بالمجهر تدعي ذرات تتكون من أجزاء أصغر	٤٨	٧٦								
٧٨	قد تحدث التفاعلات الكيميائية في أقل من ثانية أو تحتاج لعصور جيولوجية	٤٦	٧٣								

تابع جدول رقم ٥.

م	البنود المقترحة	مهم جدا		مهم		قليل الأهمية		غير مهم		غير مهم إطلاقاً	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪
٧٩	معدل التفاعلات يعتمد على مدى تصادم المواد المتفاعلة مع بعضها وعلى تركيز وسرعة حركة التفاعلات (أي الحرارة) كذلك قد يتأثر بوجود المواد الحافزة .										
٦٧	الذرة تتركب من نواة مركزية ذات شحنة موجبة تشكل جزء بسيطاً من حجم الذرة ولكنها تحوي أكثر الكتلة وتحاط بسحب أخف من الإلكترونات ذات شحنة سالبة .	٤٤	٧٠								
٧٠	تنسيق الإلكترونات الأبعد في الذرة يحدد تفاعل الذرات لتكوين المواد، تتكون الروابط بين الذرات عندما تنتقل الإلكترونيات من ذرة إلى أخرى، أو عندما تشارك الذرات بالإلكترونيات.	٤٣	٦٨								
٧٧	في بعض التفاعلات تكسر الروابط بالحرارة أو الضوء لتشكل شاقاً طليقاً حراً قابلا لتكوين روابط جديدة	٤٣	٦٨								
٧٣	ذرات الكربون تستطيع أن ترتبط بشكل سلاسل وحلقات وتشعبات شبكية لتكون تراكيب عديدة .	٤٢	٦٧								
٧٥	هناك تفاعلات كيميائية معقدة مستمرة لمركبات الكربون في الخلايا.	٤١	٦٥								
٧١	خصائص المركبات تعكس طبيعة التفاعلات بين الجزيئات والتي تكون مقيدة بتركيب الجزيء.	٤١	٦٥								

تابع جدول رقم ٥.

م	البنود المقترحة	مهم جدا		مهم		قليل الأهمية		غير مهم		غير مهم إطلاقاً	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪
٧٢	تختلف الجوامد والسوائل والغازات في الدرجة والتركيز بين الجزيئات والذرات.	٤١	٦٥								
٧٤	تحدث التفاعلات الكيميائية في جميع ما يدور حولها .	٤١	٦٥								
٦٩	النظائر المشعة غير مستقرة وتخضع لتفاعلات نووية تلقائية ذاتية باعثة جسيمات أو طاقة إشعاعية .	٤١	٦٥								
٦٨	القوى النووية التي تمسك النواة ببعضها عادة أقوى من القوى الكهربائية التي تباعدها عن بعضها .	٤١	٦٥								
٩٥	يدور حول الشمس في مدار دائري تسعة كواكب تختلف في الحجم ، والتركيب، ومعالم السطح.	٤٨	٧٦								
٩٦	العصور الجيولوجية يمكن أن تقدر بعدة طرق منها : ملاحظة تتابع الصخور، الأحافير، ومعدل اضمحلال النظائر المشعة في تشكيل الصخور.	٤٥	٧١								
٩٨	بعض التغيرات في النظام الأرضي يحدث في فترات عمر الإنسان وبعضها يحدث في فترات جيولوجية.	٤٠	٦٣								
٨١	لاشيء في الكون ساكن كل شيء يتحرك، الذرات والجزئيات، النجوم، الكواكب والأقمار، والأرض وسطح الأرض وكل شيء على سطح الأرض، كل الكائنات الحية، وكل جزء من الأشياء الحية.	٥١	٨١								

تابع جدول رقم ٥.

م	البنود المقترحة	مهم جدا		مهم		قليل الأهمية		غير مهم		غير مهم إطلاقاً	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪
٩٠	الطاقة تتحرك تلقائيا من الأجسام الحارة إلى الأبرد عن طريق التوصيل، الحمل والأشعة .	٤٩	٧٨								
٩٦	العصور الجيولوجية يمكن أن تقدر بعدة طرق منها ملاحظة تتابع الصخور، الأحافير، ومعدل اضمحلال النظائر المشعة في تشكيل الصخور	٤٥	٧١								
٩٨	بعض التغيرات في النظام الأرضي يحدث في فترات عمر الإنسان، وبعضها يحدث في فترات جيولوجية	٤٠	٦٣								
٩٧	النظام الأرضي تكون من تفاعل اليابسة، المحيط المائي، الغلاف الجوي، والمحيط الحيوي.	٤٠	٦٣								
٩٤	نشأ العالم من كتلة ساخنة كثيفة قبل عشرة بلايين سنة وتكونت النجوم من سحب من أخف العناصر (الهيدروجين الهيليوم) . الشمس والأرض وباقي المجموعة الشمسية تشكلت من سحب عظيمة من الغازات والحطام الذي تبقى من انفجار النجوم منذ خمسة بلايين سنة .	٣٤	٥٤								
٨٥	الشمس هي المصدر الأساسي للطاقة على الأرض.	٤٩	٧٨								
٨٠	التغيرات في الحركة، السرعة، البطء، تغيير الاتجاه كلها بسبب تأثير القوى، والأجسام تتحرك فقط عندما تؤثر فيها قوى خارجية غير متوازية.	٤٩	٧٨								

تابع جدول رقم ٥.

م	البنود المقترحة	مهم جدا		مهم		قليل الأهمية		غير مهم		غير مهم إطلاقاً	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪
٨٢	الجاذبية هي قوى كونية على أي كتلة .	٤٨	٧٦								
٩١	الموجات تحمل طاقة وتستطيع التفاعل مع الأجسام	٤٥	٧١								
٨٦	الطاقة الكلية للكون ثابتة ، فكلما انخفض مقدار الطاقة في مكان ما أو شكل فإن مقدار الطاقة في مكان وشكل آخر يزيد بقدر مساو.	٤٣	٦٨								
٩٢	الموجات الكهرومغناطيسية تنتج عندما تبطئ أو تسرع الأشياء المشحونة.	٤٢	٦٧								
٨٩	تميل أي حالة منظمة إلى الاضطراب بمرور الوقت .	٤١	٦٥								
٨٧	يمكن وصف أشكال الطاقة بطرق مختلفة ، فالطاقة الصوتية في الغالب هي حركة الجزيئات جيئة وذهاباً ، الطاقة الحرارية هي حركة الجزيئات العشوائية ، طاقة الجاذبية تكمن في تفريق كتل متبادلة التجاذب ، الطاقة المخزنة في الانفعالات الميكانيكية تشمل تفريق شحنات كهربائية.	٤٠	٦٣								
٨٣	القوى الكهربية بين أي جسمين مشحونين أعظم من قوى الجذب .	٣٨	٦٠								
٨٨	الطاقة تتجه إلى التسرب على الحدود ففي تحولات الطاقة تنتج بعض الطاقة على شكل حرارة تتسرب بعيدا عن طريق الإشعاع أو التوصيل ؛ لذلك فجموع الطاقة المتوفرة للنقل دائما تتناقص .	٣٧	٥٩								

تابع جدول رقم ٥.

م	البنود المقترحة	مهم جدا		مهم		قليل الأهمية		غير مهم		غير مهم إطلاقاً	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪
٩٣	كل نوع من الذرات أو الجزيئات يستطيع أن يكسب أو يخسر طاقة فقط بمقادير متمايزة محددة؛ وبالتالي يمتص أو يبث ضوءاً فقط عند أطول موجية مماثلة لتلك المقادير.	٣٦	٥٧								
٩٦	العصور الجيولوجية يمكن أن تقدر بعدة طرق منها ملاحظة تتابع الصخور، الأحافير، ومعدل اضمحلال النظائر المشعة في تشكيل الصخور.	٤٥	٧١								
٩٨	بعض التغيرات في النظام الأرضي تحدث في فترات عمر الإنسان وبعضها يحدث في فترات جيولوجية	٤٠	٦٣								
٩٧	النظام الأرضي تكون من تفاعل اليابسة، والمحيط المائي، الغلاف الجوي، والمحيط الحيوي.	٤٠	٦٣								
٩٤	نشأ العالم من كتلة ساخنة كثيفة قبل عشرة بلايين سنة وتكونت النجوم من سحب من أخف العناصر (الهيدروجين الهيليوم). والشمس والأرض وباقي المجموعة الشمسية تشكلت من سحب عظيمة من الغازات والحطام الذي تبقى من انفجار النجوم منذ خمسة بلايين سنة.	٣٤	٥٤								
	الكائن الحي										
١٠٢	DNA يحمل الإرشادات الوراثية لتحديد خصائص الكائن الحي.	٥٧	٩٠								

تابع جدول ٥.

م	البنود المقترحة	مهم جدا		مهم		قليل الأهمية		غير مهم		غير مهم إطلاقاً	
		ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪	ت	٪
١٠٣	خلايا الإنسان تحوي نسختين لكل كروموسوم .	٥٣	٨٤								
٩٩	للخلايا تراكيب محددة تشكل وظائفها .	٥٠	٧٩								
١٠٩	تستجيب الكائنات للمؤثرات الداخلية والخارجية.	٤٩	٧٨								
١٠٧	تستخدم النباتات الطاقة الضوئية وتستخدمها لتكون روابط كيميائية قوية بين ذرات الكربون في جزيئات المركبات العضوية	٤٧	٧٥								
١١٠	السلوك الأحيائي له علاقة بعلم النفس وعلم الاجتماع وعلم الإنسان.	٤٧	٧٥								
١٠١	تحوي الخلايا النباتية مادة اليخضور اللازمة للتمثيل الضوئي.	٤٥	٧١								
١٠٠	معظم وظائف الخلايا عبارة عن تفاعلات كيميائية.	٤٣	٦٨								
١٠٥	تناسل الكائنات الحية له علاقة بالبيئة ومصادرها.	٤٣	٦٨								
١٠٤	تسير الطاقة في المجتمع البيئي الموحد في اتجاه واحد. من كائنات التمثيل الضوئي إلى آكلات الأعشاب إلى اللاحمات والكائنات المحللة.	٤٣	٦٨								
١٠٨	اكتساب وخزن ونقل وإطلاق الطاقة المستخدمة لبقاء الكائن تتناسب مع تنظيمه وتعقيده .	٤٣	٦٨								
١٠٦	تتطلب الكائنات الحية قدرا ثابتا من الطاقة .	٤٢	٦٧								

التوصيات

١ - إعادة النظر في أهداف تدريس العلوم بمراحل التعليم العام والاستفادة من قائمة أبعاد الثقافة العلمية.

٢ - التأكيد على تضمين برامج إعداد المعلمين أهداف الثقافة العلمية في كليات التربية وإعداد المعلمين .

٣ - تشجيع وسائل الإعلام المختلفة على بث البرامج العلمية وتبسيط الكتب العلمية للعامة .

٤ - تشجيع مؤسسات المجتمع للإسهام في رفع مستوى الفرد الثقافي العلمي بإنشاء الجمعيات والأندية العلمية ، ودعم الأنشطة والمسابقات التي تدور حول الثقافة العلمية .

٥ - وضع خطة وطنية لنشر الثقافة العلمية و تأصيلها في المجتمع العربي .

بحوث ودراسات مقترحة

في ضوء نتائج هذه الدراسة وحدودها يقترح إجراء البحوث التالية :

١ - إجراء اختبارات لتحديد مستوى الثقافة العلمية لدى الطلبة والطالبات في نهاية مرحلة التعليم العام.

٢ - دراسة مستوى الثقافة العلمية لدى معلم العلوم قبل وأثناء الخدمة .

٣ - تقويم مناهج العلوم من منظور الثقافة العلمية .

٤ - دراسة لتفعيل دور الإعلام بوسائله المختلفة ومؤسسات المجتمع لنشر الثقافة العلمية في المجتمع .

المراجع

[١] Deboer , G. E. (1991) .A history of ideas in science education : *Implications for practice*., New York : Teachers college press

[٢] Bybee , R. and Deboer, G. (1994) . *Research on gaols for the science curricullum. In Dorothy Gable. (Eds), A handbook of Research on science Teaching and learning* , A project of the National Science Teachers Association . (pp, 357– 387) . New York : Macmillan publishing company

[٣] Durant , J . R . (1993) . What is scientific litracy ? In J. R. Durant and J . Gregory (Eds.) , *Science and Culture in Europe* (pp. 129 – 137) . London : Science Museum .

[٤] Jenkins , E. W. (1994) . Scientific litracy . In Husent T.N postlethwaite , (Eds*), The International Encylopedia of Education* (Volume 9, 2nd ed . , pp 5345 – 5350). Oxford , UK : pergamon press .

[٥] Hurd , P. D . (1990) . Historical and philosophical insights on scientific litracy . *Bulletin of Science . Technology , and society , 10,* 133 – 136 .

[٦] فضل ، نبيل ."آفاق جديدة لجهود البحث التربوي في مجال التربية العلمية في الوطن العربي." *الملتقى الفكري للباحثين في دراسات التربية العلمية في جامعات دول الخليج العربية*. البحرين في ١٨ -٢٠ إبريل ١٩٩٥م.

[٧] سليم ، محمد صابر.التنور العلمي حقيقة تفرض نفسها على واضعي المناهج . *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ٥، ١٩٩١م، ١ -١١ .

[٨] DeVos , W. , and Reiding , J . (1999) . Public Understanding of Science as a separate subject in secondary schools in the Netherlands . *International Journal of Science Education , 21* (7) , 711 – 719 .

[٩] UNESCO . (1997) . *Innovations in science and technology education . Vol . VI.* Paris, Author .

[١٠] Nelson , G. (1999) . Science litracy for all in the 21st century . *Educational lea*dership . 57, (2), 14 – 17 .

[١١] الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، مستويات التنور لدى الطلاب المعلمين في مصر : التنور العلمي لدى معلمي العلوم) *المؤتمر العلمي الثاني: إعداد المعلم، التراكمات والتحديات*، الإسكندرية، ١٩٩٠م، ١٢٣ -١٦٤.

[١٢] مركز تطوير تدريس العلوم في جامعة عين شمس . *المؤتمر القومي حول نشر وتأصيل الثقافة العلمية في المجتمع* . القاهرة : مركز تطوير تدريس العلوم ، ٢٠٠١م.

[١٣] مكتب التربية العربي لدول الخليج. " اجتماعات و لقاءات". *رسالة الخليج العربي* ، ٦٢ ، ١٩٩٧م ، ١٩٥ -٢٠١.

[١٤] مكتب التربية العربي لدول الخليج . *العلم والثقافة العلمية* . الرياض : مكتب التربية العربي لدول الخليج ، ١٩٩٢م.

[١٥] الثقافة العلمية.(الجزء الأول) ، (٢٠٠٠ م) . *مجلة العلوم و التقنية* ، ٥٥ .

[١٦] الثقافة العلمية. (الجزء الثاني)، (٢٠٠٠م). *مجلة العلوم والتقنية* ، ٥٦.

[١٧] وزارة التخطيط . *خطة التنمية السابعة ١٤٢٠ – ١٤٢٥ هـ* . الرياض : وزارة التخطيط ١٤٢٠هـ .

[١٨] Laugkch , R. and Spargo , P. (1996) . Development of a pool of scientific litracy test – items based on selected AAAS litracy goods. *Science Education*, 80 (2),121– 143.

[١٩] Laugkch , R. (2000). Scientific literacy : Aconceptual overview. *Science Education , 84* , (1) 71 – 94.

[٢٠] فودة ، سهير زكريا. " نحو تطوير مقرر الثقافة العلمية بناء على تقدير احتياجات طالبات الأقسام الأدبية بكليات التربية في هذا المجال " *مجلة جامعة أم القرى* ، ٥ ، ١٤١١هـ ، ٣٣١ - ٣٨٧.

[٢١] الحصين ، عبد الله علي . "نموذج مقترح لتصميم مقرر الثقافة العلمية لطالبات الكليات المتوسطة للبنات بالمملكة العربية السعودية : دراسة تحليلية وصفية وفق أسلوب دلفاي."*دراسات في المناهج وطرق التدريس* ، ٢٩ ، ١٤١٥هـ ، ١٥٠ – ١٧٥ .

[٢٢] Wilkinson , J . (1999) . A quantitative analysis of physics textbooks for scientifc litracy themes . *Research in Science education*,29 (3),385-399

[٢٣] Simposon , P.D . and Anderson , N.D .(1981) . What is scientific litracy ? *From Science , students and schools* . New York : Wiley .

[٢٤] Miller , J. (1983) . Scientific literacy : Aconceptual and empirical review . Daedalus, 112 (2) , 29 – 48 .

[٢٥] American Association for the Advacement of Science . (1993) . Benchmarks for Science litracy . Oxford : oxford university press .

[٢٦] أحمد، آمال . "مستوى التنور التكنولوجي لدى معلمي العلوم (كيمياء ، أحياء ، فيزياء) بالمرحلة الثانوية العامة (أثناء الخدمة)". ، *الجمعية المصرية للتربية العلمية ،المؤتمر العلمي الثالث*. العباسية، ١٩٩٩م، ٧٦٥ -٧٩٤ .

[٢٧] عبدالمجيد، ممدوح محمد ، مستوى التنور الكيميائي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية للتربية العلمية*. العباسية، ١٩٩٩. ٨٦٣ -٨٨٩.

[٢٨] عطوة ، فوزي . "التنور العلمي الغذائي لدى معلمي العلوم الزراعية والاقتصاد المنزلي قبل الخدمة ." مجلة *دراسات في المناهج و طرق التدريس* ، (١٩٩٠) . ٣٠.

[٢٩] شبارة ، أحمد . التنور العلمي البيولوجي لدى معلمي المرحلة الابتدائية قبل الخدمة (الشعب الأدبية) بسلطنة عمان . *المؤتمر العلمي الرابع للجمعية المصرية للمناهج و طرق التدريس*، ١٩٩٢ . ١٥٥ -١٨٨.

[٣٠] بن سلمة ، منصور عبد العزيز . " التنور العلمي لدى طلاب كلية التربية ". *رسالة ماجستير غير منشورة* ، جامعة الملك سعود ، ١٩٩٦ .

[٣١] النجدي ، أحمد ؛ و راشد علي ؛ وعبد الهادي منى. *تدريس العلوم في العالم المعاصر . المدخل في تدريس العلوم* . القاهرة : دار الفكر العربي . ١٩٩٩م .

[٣٢] مكتب التربية العربي لدول الخليج . *تنمية الوعي العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية في دول الخليج العربية* . الرياض : مكتب التربية العربي لدول الخليج، ١٩٩٢م.

[٣٣] Smolaska , E. K . (1990) . Scientific literacy in development and developing countries . *International Journal of Science Education* . 12 (5) , 473 – 480 .

[٣٤] خليفة ، فاروق عبده. *التربية والتنمية في الدول النامية مدخل لنظرية التشغيل الكامل* . القاهرة : مكتبة زهراء الشرق ، ١٩٩٧م.

[٣٥] الشيباني ، خضر محمد. " الثقافة العلمية مفتاح التقنية ." *مجلة العلوم والتقنية* ، ٥٥ ، ٢٠٠٠م، ٢٦ – ٣١ .

[٣٦] National Research Council (1996) . *National science education standards* ._Washington , DC : National Academy Press.

[٣٧] البعلبكي ، منير. *المورد: قاموس إنكليزي عربي*. بيروت: دار العلم للملايين، ١٩٧٨.

[٣٨] مكتب التربية العربي لدول الخليج . *دور الجامعات في نشر الثقافة البيئية وحماية البيئة* . الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج، ١٩٩٩م.

[٣٩] الخرعان، محمد عبدالله . *العلم : أصوله و مصادره و مناهجه* . الرياض : دار الوطن للنشر ، ١٤١٢هـ.

[٤٠] الدسوقي، فاروق أحمد ،*الإسلام و العلم التجريبي* . الرياض : مكتبة الخاني ، ١٩٨٧ .

[٤١] طرابزوني ، محمد أحمد . الأمية العلمية . *مجلة العلوم والتقنية* ، ٢٠٠٠ . ٥٥ ، ١١ -١٣.

[٤٢] الوسيمي ، عماد الدين . فاعلية استخدام كتب الأطفال في إكساب تلاميذ التعليم الأساسي بعض عناصر الثقافة العلمية . *مجلة التربية العلمية* ، (١٩٩٨) . ١ (٣) ، ١ — ٤٠ .

[٤٣] Pella , M. O . , O'Hearn G. T . , and Gale C.W . (1966) . Referents to scientific litracy . *Journal of Research in Science teaching* , 4 , 199 – 208 .

[٤٤] Shwalter , V. (1974) . What is oriented science education ? Part 5 . Program objective and scientific litracy , Prism 11, 2 , 3-4 .

[٤٥] Agin, M. (1974) . Education for scientific litracy: Aconceptual frame of reference and some applications . *Science Education , 58*_, 3 .

[٤٦] Shen, B. (1975). Science Literacy. *American scientist*, 63, 265-268.

[٤٧] Hazen , R. , and Trefil J. (1991) . *Science matters : Achieving Scientific literacy*_. New York . Doubleday .

[٤٨] The Institute of Biology's Eduction . (1998) . National curriculum review : Biologist look forward to a more scientifically literate world . *School science Review* , 80 , (291) , 25 – 28 .

[٤٩] American Association for the Advancement of Science . (1990) _*Science for all Americans* . New York : Oxford University Press .

[٥٠] الشهراني ، عامر . " مستوى الثقافة العلمية لدى طلاب المستويين الأول والرابع من التخصصات العلمية بكلية التربية بأبها و دور برنامج الإعداد في تنميته ." *رسالة الخليج العربي ، ٧٥* ، (٢٠٠٠) . ٤٧ -٩٣ .

[٥١] Chiappetta, E. ; Sethna, G. and fillman, D. (1991). A method to quantify major themes of scientific litaraey in science text books. *Journal of Research in science teaching, 28* (8) 713- 725 .

[٥٢] بهلول ، إبراهيم محمد ؛ و صبري، ماهر إسماعيل. الثقافة العلمية في محتوى كتب القراءة ذات الموضوعات المتعددة المقررة ببعض مراحل التعليم العلم في مصر . *المؤتمر العلمي السادس للجمعية المصرية للمناهج و طرق التدريس، المجلد الأول، الإسماعيلية* ، ١٩٩٤.

[٥٣] فضل، نبيل. "تحليل محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية من منظور الثقافة العلمية". *المؤتمر*

العلمي السابع : التعليم الثانوي وتحديات القرن الحادي والعشرين ، المجلد الثاني ، ١٩٩٥م، ١ -٢٠.

[٥٤] فراج، محسن. " تقويم مناهج العلوم بالتعليم العام في ضوء متطلبات التنور العلمي ." *رسالة دكتوراه غير منشورة* . القاهرة: جامعة عين شمس ، ١٩٩٦ .

[٥٥] BouJaoude, S . (2002). Balance of *scientific literacy* themes in science curricula: The case of Lebanon. International Journal of Science Education, 24 (2)139-56

[٥٦] العساف ، صالح . *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية* . الرياض : مكتبة العبيكان، ١٤١٩ هـ .

[٥٧] Lederman, N. and Zeidler, D. (1987). Science teachers conceptions of the nature of science: Do they really influnce teaching behavior. *Science Education*, 7 (5), 721-734.

[٥٨] Nielson, H. and Paul, T. (1990). History and philosophy of science and physics education. *International Journal of Science Education*, 12 (3), 308-316.

[٥٩] National Science Teachers Association. (1993) .Science/Technology/Society : A new effort for providing appropriate science for all. In Yager, R. E. (Eds.), *What research says to the science teacher* : The Science, technology, society movement (pp. 3-5). Washington DC : Authour.

[٦٠] الثقافة العلمية. (الجزء الثاني).. *مجلة العلوم و التقنية* ، ٥٦ . (٢٠٠٠م).

[٦١] وزارة التخطيط ، *خطة التنمية السادسة ١٤١٥ - ١٤٢٠ هـ* . الرياض : وزارة التخطيط ، ١٤١٥هـ .

[٦٢] يالجن ، مقداد . *أساسيات التأصيل والتوجيه الإسلامي للعلوم و المعارف والفنون*. الرياض : دار عالم الكتب ، ١٩٩٦.

[٦٣] وزارة المعارف. *المشروع الشامل لتطوير المناهج : مسودة الأهداف العامة لتدريس العلوم بالمملكة العربية السعودية* . إعداد فريق تطوير مناهج العلوم بالإدارة العامة للمناهج و الأسرة الوطنية للعلوم في عامي ، ١٤١٩ -١٤٢٠هـ، ١٤١٩هـ .

[٦٤] الرافعي ، محمود كامل . القضايا و المشكلات البيئية الناتجة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في محتوى مناهج العلوم بالمرحلتين المتوسطة والثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ٥٥ . (١٩٩٨م) ، ١٢١ -١٥٩.

Dimensions of Scientific Literacy in Saudi Society

Hiya Mohammed Almzroa
College of Educaction
Education and Psychology Dep.

Abstract. This study is an attempt to reach a framework for scientific literacy in Saudi Society. Using descriptive research methods the study aimed at the following 1-Determining major Scientific literacy dimensions. 2-Determining scientific literacy dimensions for Saudi citizens. 3-Surveying the experts about those dimensions.
The researcher prepared a list of the issues and problems critical to Saudi society and surveyed scientists and science educator's perceptions concerning the importance of the list. It was concluded that scientific literacy dimensions should include the following: The nature of science, scientific methodology, science society and technology STS, and basic scientific knowledge. The study suggested the need to signify scientific literacy goal in education, media, and other society organizations. It also recommended establishing a national plan for scientific literacy.