

مستوى التنور العلمي لدى عينة
من طلاب التعليم قبل الجامعي
بالمملكة العربية السعودية

د. هالة طه عبدالله بنخش
كلية التربية - جامعة أم القرى بمكة المكرمة

مستوى التنوير العلمي لدى عينة من طلاب التعليم قبل الجامعي بالمملكة العربية السعودية

د. هالة طه عبد الله بخش
كلية التربية - جامعة أم القرى، بمكة المكرمة

الملخص

هذا البحث يعالج موضوع التنوير العلمي عند مستوى المفاهيم، وإمكانية التطبيق في البيئة السعودية، وقد تعرض لتطور المفهوم والتضارب الذي اعترى مفهوم التنوير العمي، وما يرتبط به من مفاهيم ذات صلة كالثقافة العلمية. وتبرز الباحثة أهمية التنوير العلمي في عالم اليوم كأحد أهم أهداف تعليم العلوم ليس فقط في المملكة، ولكن على مستوى العالم، وذلك منذ مرحلة ما قبل المدرسة، وحتى التعليم الجامعي وبرامج تعليم الكبار، وفي سبيل ذلك عالجت الباحثة أهداف التنوير العلمي، وأهم الكتابات الرائدة في هذا الشأن مع الاهتمام بالخبرة الأمريكية في جهود إصلاح تعليم العلوم؛ اعتماداً على مدخل التنوير العلمي، وقد وصفت أهم الأهداف والمعايير التي تحكم التنوير العلمي للمواطنين، وكذا مستويات التنوير العلمي. وقد عرض البحث لاستخدام التنوير العلمي مدخلاً لإصلاح التعليم في المملكة، مع توضيح ذلك من منظور توفير تربية علمية للجميع، كما هو مبين في النموذج التخطيطي المعروف في متن البحث مع إلقاء الضوء على أساليب تبسيط العلوم، وتدریس العلوم من منظور التنوير والثقافة العلمية، وقد تناول البحث دراسة إيميريقية قامت بها الباحثة؛ بغية قياس مستوى التنوير العلمي لدى عينة من طلاب المدارس في التعليم قبل الجامعي، وتوصلت في نتائجها إلى أن البنات يفقن أقرانهن البنين في درجة تنويرهن العلمي، وأن طلاب الشعب العلمية يفوقون طلاب الشعب الأدبية في مستوى تنويرهم العلمي، وأوصت الدراسة بضرورة تضمين مناهج الشعب الأدبية مقررات في التنوير والثقافة العلمية.

The Level of Scientific Literacy in a Sample of Pre-Tertiary Education Students in Saudi Arabia

Halah Taha Bakhsh
College of Education
Umm Al-Qura University
Makkah Al Mukarramah

Abstract

This study treats the topic of scientific literacy in its broad context; in this vein, the researcher has outlined the concept of science literacy and the necessity of using the approach in science education programmes with occasional references to the American experience in this context. The paper reviews the documents and standards meted out to form the framework for using science literacy in science education programmes from preschool to university and adult education levels. It also has identified the different perspectives of science literacy and the levels of science literacy in science education reforms with highlights on the characteristics of scientifically literate citizens. Highlights of the paper include how science literacy could function as the basis for reorienting science education curriculum so that science literacy objectives may be achieved in formal schooling. The paper reports on a questionnaire study done on a sample of pre-tertiary education students in Saudi Arabia to check their scientific literacy level. The study noted that females outstripped males in their levels of scientific literacy and the students of science outperformed the students of arts. Implications of the results and suggestions for further research have been included.

مستوى التنور العلمي لدى عينة من طلاب التعليم قبل الجامعي بالمملكة العربية السعودية

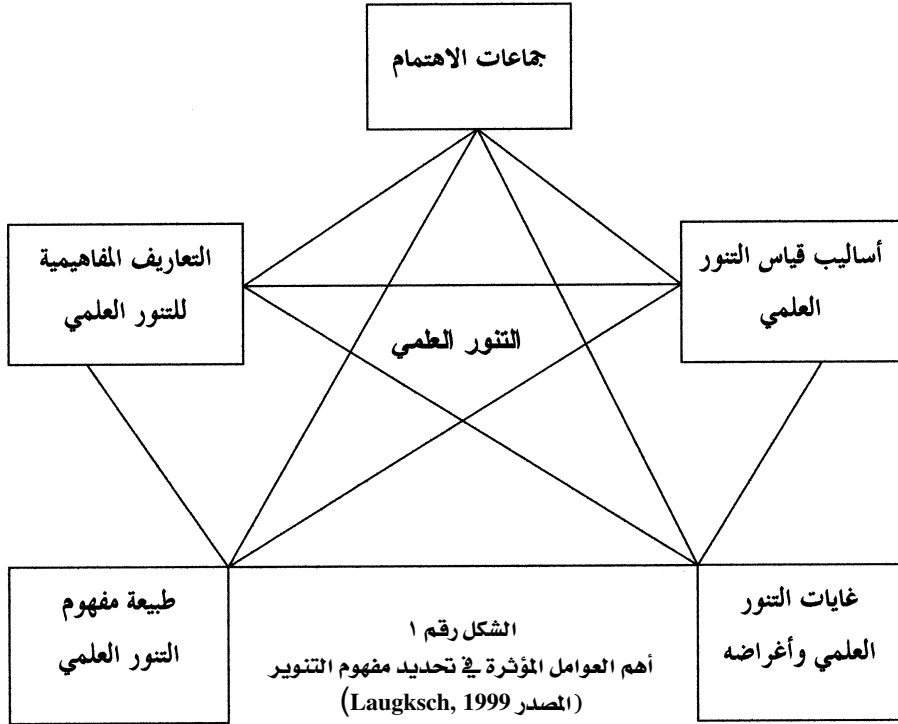
د. هالة طه عبد الله بخش
كلية التربية - جامعة أم القرى. بمكة المكرمة

المقدمة والخلفية النظرية

لقد أضحت التنور العلمي موضوع الساعة في المناقشات الجارية حول واقع تدريس العلوم ومستقبله على مستوى العالم لأهميته. ففي أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية، ظهر كثير من الدعاوى تنعت أنظمة التعليم في هذه الدول بأنها تخرج أجيالاً موسومين بالأمية العلمية (Osborne, 2001). كما أنه في جميع الأحوال توجد حالة من القلق العام حول تدني مستوى المعرفة العلمية لدى فئات تلك الشعوب (Miller, 1983; Laugksch, 2000). لذا، فقد أصبح التنور العلمي من الشعارات التربوية ذاتة الانتشار على المستوى الدولي. وهو مفهوم يشير في أبسط صورته إلى ما يتعين أن يعرفه العامة عن العلوم، وفي العلوم (Durant, 1993). وهو يشير ضمناً إلى وجود حالة من التقدير للعلم، واحترام طبيعته، وأهدافه، والاعتراف بجوانب القصور في العلم، مع فهم لأهم الأفكار والمفاهيم والمصطلحات العلمية (Jenkins, 1994). ويشير ديورانت إلى أن هذا المفهوم يضاهاي مصطلح «فهم العامة للعلم» Public Understanding of Science كما يستخدم في بريطانيا؛ أو «محو الأمية العلمية» Scientific Literacy كما يستخدم في الولايات المتحدة الأمريكية؛ أو الثقافة العلمية La Culture Scientifique كما يستخدم في فرنسا (Durant, 1993).

وقد عانى المفهوم صراعاً طويلاً؛ ليتبلور في صورته النهائية اصطلاحاً على التنور العلمي في الأدبيات العربية. ومع ذلك، فلا يزال المفهوم من أكثر الموضوعات في تدريس العلوم جدلاً ونيلاً للاهتمام (Jenkins, 1990)؛ إذ بتفحص أدبيات التنور العلمي، يتبين لنا أن هناك جملةً من العوامل التي أثرت في تفسير هذا المفهوم وفهمه، وما يرتبط به من مصطلحات، وتشمل هذه العوامل اختلاف الجماعات المعنية بتفسيره بين تربويين،

وعلميين، وإعلاميين، ومخططي السياسات التعليمية وغيرهم؛ وكذلك اختلاف التعاريف المفاهيمية لمصطلح التنور العلمي Scientific Literacy، والطبيعة النسبية أو المطلقة للتنور العلمي كمفهوم، والأهداف المتباينة وراء نشر التنور العلمي، أو بنيته في النظام التربوي أو الإعلامي، والوسائل والأساليب المختلفة لقياس التنور العلمي. كل تلك العوامل ساهمت بدرجات متفاوتة في ترهل المفهوم، وتبعثر المصطلحات الدالة عليه، وإن كانت جميعها مرتبطة، ومن ثم حالة الجدل المحتوم في الأدبيات حول تحديد المفهوم والغايات من التنور العلمي، والشكل رقم (1) يوضح العوامل التي أدت إلى اختلاف مفهوم التنور العلمي بحسب جماعات الاهتمام.



على الرغم من أن التنور العلمي قد حظى باهتمام التربويين ولا سيَّما المعنيين منهم بتعليم العلوم، إلا أن هناك جماعات أخرى عُيّنت بالتنور العلمي. (Lugksch, 2000) وقد حدد لوكش أربع فئات من جماعات الاهتمام هي: «مجتمع التربية العلمية، والباحثون الاجتماعيون وعلماء الاجتماع المعنيون بدراسة الرأي العام، والباحثون في مجال تعليم

العلوم ممن يستخدمون المنهج الاجتماعي في دراسة التنور العلمي، وفئات المجتمع الأخرى غير الرسمية والرسمية المعنية بالتنور العلمي؛ ويمكن أن يكون جهاز الإعلام ووسائله أحد مكونات هذه الفئة (Laugksch, 2000).

لقد بات من المتفق عليه أن مفهوم التنور العلمي من المفاهيم التي لاقت اختلافات كبيرة في تحديدها، حتى أصبح هذا المفهوم سيئ السمعة في تعريفه، مترهلاً في تحديده (Champagne & Lovitts, 1989).

إن مصطلح التنور العلمي Scientific Literacy قد نشأ في أواخر الخمسينات من القرن المنصرم على يد بول هيرد (Hurd, 1958) في مؤلفه: «معنى التنور العلمي في المدارس الأمريكية» (Science Literacy Its Meaning for American Schools (Deboer, 1991)؛ غير أن المفهوم، وليس المصطلح (وهو أن يكون لدى العامة بعض المعرفة العلمية) يرجع إلى أول القرن الماضي (Shamos, 1989). وقد بدأ الاهتمام بمفهوم التنور العلمي (بمعنى أن يكون لدى عامة الشعب حد أدنى من المعرفة العلمية) عندما أطلق السوفيت أول قمر صناعي (سبوتنك) سنة ١٩٥٧. وقد ذكر ووترمان (Waterman, 1960) في هذا الصدد أن «التقدم العلمي يعتمد إلى حد كبير على فهم العامة لطبيعة العلم، ودعمهم المتواصل لبرامج تعليم العلوم وبرامج البحث العلمي» (P. 1349). وعقب هذه الحادثة التاريخية، أعرب الشعب الأمريكي عن قلقه المستمر عن مستوى التعليم الأمريكي، وعمّا إذا كان الدارسون في مؤسسات المجتمع التعليمية يتلقون نوعاً من التعليم والتربية العلمية تسمح لهم بمواكبة التطورات العلمية التقنية (Hurd, 1958)، ومن ثم عنت الحاجة إلى ما اصطلح على تسميته بالتنور العلمي Scientific Literacy.

أما عن استقرار المصطلح، وما ينوب عنه من مدلوله فقد ذكر روبرتس (Roberts, 1983: 25) أن المدة من ١٩٥٧ حتى ١٩٦٣ يمكن أن تُوصف بأنها مدة الاعتراف التشريعي بالمفهوم Period of Legitimation؛ ولكن الأفراد والعامة الذين يؤيدون هذا الاتجاه في تعليم العلوم لم يكونوا قد استقروا بعد على مصطلح يصف بدقة ووضوح هذا المفهوم. ثم أعقبت تلك الحقبة مدة أخرى أطلق عليها روبرتس (Roberts, 1983: 26) حقبة التفسير الجاد للمفهوم Period of Serious Interpretation؛ حيث ظهر العديد من التفسيرات لمفهوم التنور العلمي، وكذلك العديد من المحاولات الداعمة والمعضدة لهذا الاتجاه التعليمي في تدريس العلوم. (Agin, 1974; Pella, 1976) ولقد كانت هذه

التفسيرات من الكثرة والتنوع بحيث ذكر جابل (Gabel, 1976) يائساً أن التنور العلمي له من التفسيرات والمعاني ما بالكثرة التي تجعله مضاهياً لكل ما يتعلق بتدريس العلوم Science education. وهنا يذكر روبرتس أن المصطلح جاء ليكون هو المظلة التي تجمع تحتها مفهوماً شاملاً لكافة غايات تدريس العلوم في المدارس وأغراضها (Roberts, 1983: 29).

وفي حقبة السبعينات وأوائل الثمانينات، ظهر المزيد من التعاريف والتفسيرات والنماذج الخاصة بالتنور العلمي؛ ولكن زاد أيضاً اهتمام المؤسسة التعليمية في أمريكا، واليابان، ومجموعة الدول الكبرى حول المحيط الهادي، وكذلك في أوروبا بالعلم والتكنولوجيا بوصفها أهم ركائز النمو والتقدم الاقتصادي، ومن ثم الاهتمام بالتنور العلمي للكبار. بوصفها أهم ركائز النمو والتقدم الاقتصادي، ومن ثم الاهتمام بالتنور العلمي للكبار. Adult Scientific Literacy وظهرت كذلك محاولات إصلاح تعليم العلوم، بالمسؤولية الاجتماعية. (Shymansky & Kyle, 1992; Ramsey, 1993) وعليه، فقد أصبح التنور العلمي مصطلحاً ومفهوماً من أقدم الشعارات التربوية في القرن العشرين، وقد وُلد الكثير من الاهتمام به عبر العقود الأربعة الأخيرة من هذا القرن.

تعرض مصطلح التنور العلمي لمراحل ارتقائية مختلفة؛ فقد استخدم تارة بمعنى الثقافة العلمية، وقيل نحو الأمية العلمية، واستخدمه بعضهم مرادفاً لمصطلح الوعي العلمي، ثم تطور إلى المصطلح الحالي وهو التنور العلمي. والتنور هنا نستخدمه مقابلاً لكلمة Literacy الإنجليزية وهي تعني نقيض الأمية (سليم، ١٩٩٣).

إن التنور العلمي وفق مفهوم زررورد يشتمل على تضمين العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، بحيث تكون جميعها هدفاً محورياً للتربية. ويذكر أن الدراسات التي أجريت في الولايات المتحدة حول أهمية التنور العلمي، وإعادة صياغة المناهج الدراسية وإصلاحها قد أشارت على كثرتها إلى أن التنور العلمي أضحي ضرورة بالمعايير القومية والدولية، ولكن النظام التربوي الأمريكي قد فشل في تحقيق هذا المآرب، ولم يكن أمامه من أولوية؛ لإصلاح التعليم إلا من خلال انتهاج التنور العلمي؛ مدخلاً لإصلاح تدريس العلوم (Roeder, 2002).

ويعرف سليم (١٩٩٥: ٤) التنور العلمي بأنه: «إمداد المواطنين بقدرة من المعارف والمهارات والاتجاهات التي تتصل بالمشكلات والقضايا العلمية، ومهارات التفكير العلمي اللازمة للفرد في الحياة اليومية التي تواجهه في بيئته ومجتمعته». ويعرف المعجم التربوي

(اللقاني والجمل، ١٩٩١: ٩١) التنور العلمي بأنه عملية تهدف إلى تنمية المعارف والاتجاهات والقيم مما يتصل بالقضايا العلمية المعاصرة والمرتبطة بالمجتمع الذي يعيش فيه.

ويعرّف عبد السلام (٢٠٠١: ٣٢٢) التنور العلمي «بأنه المعرفة والفهم للمفاهيم والعمليات العلمية المطلوبة؛ لاتخاذ القرارات الشخصية، والاشتراك في القضايا الاجتماعية الثقافية، أو الحضارية، والإنتاجية الاقتصادية، ويتضمن أيضاً أنواعاً خاصة من القدرات، ويعني ذلك أن الشخص يستطيع أن يسأل ويجد، أو يحدد الإجابات عن الأسئلة التي تنتج عن حب الاستطلاع في الخبرات اليومية، كما يعني أن الشخص تكون له القدرة على الوصف والشرح والتنبيؤ بالظواهر الطبيعية». ويعرف المجلس القومي للبحوث (Carin & Bass, 2001) الأمية العلمية بأنها: «معرفة وفهم المفاهيم العلمية وعمليات العلم المطلوبة في صنع القرار الفردي، في المساهمة في الأنشطة المدنية والثقافية في المجتمع، وكذلك في المساهمة في الإنتاجية الاقتصادية» (P.22).

ويذكر كارين وباس (Carin & Bass, 2001: 12) أن محور الأمية العلمية، أو التنور العلمي يتطلب أن يكون لدى الناس قدر كاف من الاهتمام بالعالم الطبيعي والثقافة المجتمعية السائدة، مع فهم الأطر المفاهيمية للعلم، كما يتطلب التنور العلمي أن يعرف الناس كيف تتولد المعرفة العلمية، وكيف يتم اختبار صحتها؟ وكيف تتم الاستفادة منها؟ كما يتطلب التنور كذلك أن يكون لدى الناس اهتمام قوي ومستمر بالآثار الاجتماعية للعلم في المجتمع.

وإضافة إلى ما سبق، يتضح لنا أن التعريف الذي قدمه لنا بيلا (Pella, 1966) والذي طوره شوالتر (Showalter, 1974) هو من أكثر التعاريف التي حددت مفهوم التنور العلمي في أدبيات تعليم العلوم، وتشمل سبعة أبعاد هي:

١. أن الشخص المتنور علمياً يفهم طبيعة المعرفة العلمية.
٢. ويطبق بدقة المفاهيم العلمية المناسبة، وكذلك المبادئ والقوانين والنظريات عند تفاعله مع الكون.
٣. ويستخدم عمليات العلم في حل المشكلات، وصنع القرار، ودعم فهمه للكون.
٤. ويتفاعل مع المظاهر المختلفة لعالمه بطريقة تنسق والقيم التي تفسر العلم.
٥. ويفهم ويقدر المشروعات المشتركة التي تربط العلم بالتكنولوجيا، وعلاقتها ببعضهما بعضاً، وبالمجتمع.

٦. وينبى وجهة نظر أكثر ثراءً، وأكثر إشباعاً، وأكثر إثارة عن العالم؛ نتيجة تربيته تربية علمية، ويستمر في التعلم مدى حياته.

٧. وينمي مهاراته العملية ذات الصلة بالعلم والتكنولوجيا.

ومن ثم، يذكر هيرش (Hirsch., 1987) أن التنور العلمي في البيئة الثقافية يتساوى مع القدرة على قراءة المصطلحات العلمية، وفهماها، وتوظيفها بشكل جيد من مثل: «الحامض، والأميبا، والذرة، والسيكولترون، والانتشار الإلكتروني، والنباتات المحرقة، والاتزان الداخلي، والصخور النارية، والطاقة الحركية، والليزر، والأوم، والماغنسيوم، ومعدل الجزيئات، والكروموزوم والصفات المتنحية، وأشعة X، ودائرة البروج، وغير ذلك من مصطلحات». وعليه، يرتبط تدريس العلوم من منظور التنور العلمي بقضايا تشمل قضية تكامل المناهج، وقضية تدريس العموميات General Education Perspective.

واستدخال التنور العلمي مديلاً لتدريس العلوم إنما يسعى في الأساس إلى توفير خلفية علمية صحيحة غير مشوبة بالخرافات، وكذا تنمية العقل العلمي والتفكير العلمي؛ ويستهدف التنور العلمي الدارسين غير المتخصصين، مهما كانت خلفياتهم الدراسية في مراحل الدراسة المتقدمة، وأسانيدها القوية ترى ضرورة تدريس عموميات العلوم، والمهارات العلمية الأساسية. ومن ثم، فإن التنور العلمي سوف يقوم بخلق بيئة دراسية تؤكد المرتكزات العامة الأساسية للعلم، وهي تشمل ما يأتي:

١. التأكيد على تنمية الاستقصاء والبحث العلمي، وهنا يواجه الدارسون أسئلة تتعلق بطبيعة الأشياء والاستقصاء العام، وكذلك البحث العلمي.

٢. التأكيد على تنمية مهارات حل المشكلات، وهنا يسعى الدارسون إلى البحث عن إجابات للمشكلات العملية التي تواجههم، والتي تتطلب تطبيقهم لما أحرزوه من معرفة علمية بطرق جديدة ومبتكرة.

٣. التأكيد على تنمية القدرة على اتخاذ القرار؛ وهنا يقوم الدارسون بالتعرف على الأسئلة والقضايا العملية التي يرغبون في تناولها، ثم يتقصونها، ويتقصون معارفهم العلمية التي تنور لهم ما استغلقت عليهم منها.

ولتحقيق رؤية واضحة لمفهوم التنور العلمي، يتعين على الدارسين أن ينخرطوا في جملة من الأنشطة التخطيطية، وتنمية أنشطة تعلمهم الذاتي وتقويمها، وهي عملية توفر لأفراد

المتعلمين الفرصة للعمل التعاوني، والاستقصاء العلمي، وتناقل المعلومات العملية، وتناقل نتائج البحوث، واستكمال المشروعات العلمية، وعرض ما تم تعلمه من مفاهيم العلوم ومهاراتها.

ومن منظور التنور العلمي على ما سبق من معانيه، فإن ثمة مرتكزات أساسية تقوم عليها كافة مشروعات التنور العلمي، وتشمل ما يأتي:

١. ربط العلم بالتكنولوجيا، وربط كليهما بالمجتمع والبيئة.
٢. تنمية مهارات التفكير العلمي، والبحث والاستقصاء العلمي، وحل المشكلات، وتناقل المعلومات والأفكار، ونتائج البحوث والدراسات العلمية، والقدرة على العمل التعاوني في فريق، والقدرة على اتخاذ القرار الصائب.
٣. تنمية المعرفة العلمية، وفهم مفاهيم العلم، وبخاصة علوم الطبيعة والأرض والفضاء وتطبيق هذه المعرفة في تفسير غيرها، والتوسع فيما هو موجود من معارف، والتكامل بينها.
٤. تنمية الاتجاهات العملية الداعمة للبحث عن حقائق العلم، والانخراط في أنشطة التفكير العلمي.

وربما كانت هذه المرتكزات الأربعة لبرامج التنور العلمي هي منطلقنا للبحث في طبيعة وكنه التنور العلمي ومقولاته وإمكانية استخدامه في إصلاح تعليم العلوم في المملكة العربية السعودية.

وتلخيصاً لكافة محاولات تفسير مفهوم التنور العلمي، فقد وضع شن (Shen, 1975) تبويماً يمكن تصنيفه في ثلاث فئات عريضة، هي: التنور العلمي العملي Practical Literacy، والتنور العلمي المدني Civic Scientific Literacy، والتنور العلمي الثقافي Cultural Scientific Literacy، ولكن هذه الفئات ليست متباينة أو متباعدة تماماً، ولكنها تمتاز في أهداف كل منها، وجمهور كل منها، وكذلك محتواها وشكلها وأساليب تقديمها. ويذكر شن أن التنور العلمي العملي يعني امتلاك قدر من المعرفة العلمية، يمكن استخدامها في حل المشكلات العلمية - أي توفير معرفة تتناول الحاجات الإنسانية الأساسية ذات الصلة بالغذاء والصحة والبيئة. (Shen, 1975 a, b.) والتنور العلمي المدني هو توفير قدر من المعرفة

العلمية لتنوير المواطنين علمياً، والاسترشاد بها في صنع السياسات العامة للمواطنين؛ حتى يدركوا أهمية العلم والتكنولوجيا في المجتمع، ويفهموا القضايا العلمية التي تثار في وسائل الإعلام مثل الطاقة، والموارد الطبيعية، وقضايا البيئة، وغير ذلك. أما التنور العلمي الثقافي، فهو مطلب فردي يستثار بدوافع فردية خالية من الأغراض في معرفة أشياء عن العلم بوصفه أحد أهم الإنجازات الإنسانية (Shen, 1975 a , p, 49)؛ ولذلك فإن هذه الفئة تقتصر على عدد محدود من أفراد المجتمع، وهم المفكرون. وقد ظهرت تصنيفات أخرى لأنواع التنور العلمي صنفته على أساس بعض التعاريف التي ساقها ميلر (Miller, 1983) وآرونز (Arons, 1983)، وهيرش (Hirsch, 1987) وجمعية العلم لكل الأمريكيين (AAAS, 1989)، وهازن وتريفل (Hazen & Trefil, 1991) وقد قدمت شاوس (Shamos, 1995) ثلاثة تصنيفات للتنور العلمي، هي: التنور العلمي الثقافي، والتنور العلمي الوظيفي، والتنور العلمي الحقيقي. True Scientific Literacy.

ويمكن القول: أن التنور العلمي بأبعاده يشمل المستويات الآتية:

١. العلم كهيكل، أو بناء للمعرفة (حقائق، ومفاهيم، ومبادئ، ومصطلحات، وقوانين).
 ٢. العلم كطريقة للاستقصاء، أو التحقق، أو الطبيعة الاستقصائية للعلم.
 ٣. العلم كطريقة للتفكير (وصف تجارب العلماء، والتطور التاريخي لأفكار العلماء).
 ٤. تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (Chiapetta, Fillman, & Sethna, 1993, 287).
- وللتنور العلمي أبعاده، إذ يذكر زيتون (١٩٩٥: ٧٠٢-٧٠٣) أبعاداً ثلاثة للتنور العلمي هي:

١- التنور العلمي العملي Practical Literacy

وهو امتلاك المعلومات العلمية والتقنية جاهزة الاستخدام بغرض المساعدة على حل معظم الحاجات الإنسانية الأساسية المتصلة بالصحة والبقاء Survival.

٢- التنور العلمي المدني Civic Literacy

ويهدف إلى زيادة التحضر والمدنية، ويتمثل في الاهتمام بمعالجة المشكلات المتصلة بالعلم والتكنولوجيا بما يتفق وحجم تلك المشكلات.

٣- التنور العلمي الثقافي Cultural Literacy

ويتجه مباشرة إلى الفهم الحضاري للعلم والتكنولوجيا في أوسع صورة حققتها الإنسانية.

ويذكر سليم (١٩٩٥: ٣١) أن الفريق البحثي بالمؤتمر العلمي الثاني للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس المصرية قد عدد محاور ستة للتنور العلمي هي:

١. القضايا الاجتماعية المتعلقة بالعلم.

٢. المعرفة العلمية.

٣. طبيعة العلم .

٤. التعامل مع الأجهزة ومنجزات العلم التقنية.

٥. فهم البيئة اعتماداً على الدراسة العلمية للطبيعة.

٦. الاتجاهات العلمية الموجبة.

وعليه، يمكن وصف الفرد المتنور علمياً بأنه ذلك الفرد الذي يمتلك قدرًا من المعرفة العلمية تمثل في الحقائق، والمفاهيم، والمبادئ، والقوانين، والنظريات العلمية، ويستطيع استخدامها في مواقف حياته المختلفة، كما أن لديه اتجاهات علمية تمكنه من التعامل الناجح مع المشكلات التي تربط بين كلٍّ من العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع.

التنور العلمي في المناهج الدراسية :

لقد أضحت التنور العلمي مركزاً لاهتمام جهود إصلاح التعليم في كثير من بقاع العالم على مدار العقد الماضي . ويذكر بكستون (Buxton, 2002) «أنه في عالم اليوم، أصبحت جهود نحو أمية الكبار تشمل كذلك توفير معلومات وكفايات في العلوم والرياضات والتكنولوجيا. والأفراد المتنورون علمياً ليسوا بالضرورة قادرين على القيام بالتجارب العلمية أو حل مسائل الرياضيات أو الهندسة بالمعنى الفني، فهؤلاء أقدر على اكتساب العادات الفكرية، والمعارف العلمية، والرياضية، والتكنولوجية، بحيث يستطيعون أن ينفذوا الأفكار والمزاعم والأحداث التي يمرون بها . وعليه فإن نحو أمية العلم تحسن من قدرة الفرد على ملاحظة الشيء بإدراك ووعي، والتدبر فيها بفكر وفهم تفسيراتها، مما يضع له أساساً يتخذ عليه قراراته، وأفعاله» (ص ٣٢٢).

وعليه، يجب أن تهتم مناهج برامج التعليم بصفة عامة، ومناهج تعليم العلوم على وجه الخصوص بنشر الوعي العلمي، ودعم مستويات التنور العلمي. ويشير نصر (١٩٩٧) إلى أهمية استخدام كافة مؤسسات المجتمع الأخرى وقنواته في تحقيق التنور العلمي كوسائل الإعلام، والندوات، والمحاضرات العامة، والجمعيات، والنادي، وكتب العلوم المبسطة. ولقد وضعت الأكاديمية القومية للعلوم في أمريكا (NAS, 1996:13) أهداف العلوم المدرسية لتحقيق التنور العلمي على النحو الآتي:

١. إثراء الخبرة، وإنارة المعرفة والفهم للعالم الطبيعي.
٢. استخدام العمليات العلمية المناسبة، والمبادئ في صناعة القرارات الشخصية.
٣. الاشتراك الواعي في المناقشات العامة، والحوارات حول الأمور العلمية، والاهتمامات التكنولوجية.
٤. زيادة إنتاجيتهم الاقتصادية من خلال استخدام المعرفة، والفهم ومهارات الشخص المتنور علمياً في مستقبلهم.

ولذلك، أشاعت الأكاديمية مبدأ العلوم لجميع الدارسين Science For All Students. بمعنى أنه يجب أن تكون العلوم في المدارس لجميع الدارسين، بغض النظر عن الجنس، أو العمر، أو الثقافة، أو الأصل العرقي، أو الاهتمام والدافعية بالعلوم، ومن ثم يتعين حصولهم على الفرصة؛ لتحقيق مستويات عليا من التنور العلمي. (AAAS, 1989; NAS, 1996).

إن تدريس العلوم للجميع بات هدف التنور العلمي وإصلاح تعليم العلوم، فكثير من التغيرات المطلوبة يجب أن تتم أولاً عند مستوى إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة، وتدريبهم أثناء الخدمة إذا كنا حقاً نبغي إصلاحاً لتعليم العلوم في المملكة العربية السعودية، وهذا يتطلب إنماء الاتجاهات الموجبة نحو العلوم، وشحذ المعرفة المهنية، وإنماء مهارات النمو المهني على مستوى العلاقات بين المعلمين، وفي الصف بين المعلمين والمتعلمين؛ ولتحقيق ذلك يجب على أساتذة كلية التربية المعنيين بتعليم معلمي العلوم وإعدادهم أن يساعدوا هؤلاء الطلاب المعلمين؛ لإنماء إمكانات وقدرات تدريس العلوم للجميع، ويتطلب هذا جملة من الإجراءات نوجزها فيما يأتي:

أولاً: يجب الاستفادة من نتائج البحوث وأدبيات تدريس العلوم الحديثة واستخلاص التوصيات المناسبة فيها، وإتاحتها للمعلمين والطلاب المتعلمين عند كافة المستويات في المملكة.

ثانياً: يجب أن يتعاون كل من الدارسين، وأساتذة التربية، ومعلمي العلوم، وعلماء النفس والاجتماع، والعلماء أنفسهم في تصميم البحوث التي تفيد في تحسين تدريس العلوم، ونشر نتائج تلك البحوث على كافة المعنيين.

ثالثاً: يجب أن توجه الجهود إلى شحذ الاتجاهات الموجبة نحو العلوم بين كافة المعنيين بالعلوم، مما يمكن من التوسع في توفير خدمة تنويرية علمية للجميع بين سكان المملكة العربية السعودية.

رابعاً: يجب على العلماء، وعلى أساتذة الجامعة، ومعلمي العلوم أن يتعاونوا جميعاً لإثراء المهارات الاجتماعية التي تفيد في إشراك الدارسين في تعلم حقيقي لمادة العلوم، وأهمها مهارات العمل التعاوني، والعمل بالفريق، وبخاصة في إجراء التجارب المعملية.

خامساً: يجب أن يعمل أساتذة الجامعة جنباً إلى جنب مع معلمي العلوم بالمدارس في إثراء معرفتهم المهنية، واكتساب المهارات الداعمة للتنوير العلمي، والتنوير العلمي للجميع الدارسين.

سادساً: توفير نخبة من أساتذة الجامعة المتخصصين في طرق تعليم العلوم، وكذا أقرانهم المعنيين بتدريس العلوم في الصف بالمدارس العاملة بالمملكة، ومن لدينا من علماء ليضربوا جميعاً المثل الأعلى للدارسين؛ حتى يقتدي بهم صغار الدارسين في الصف.

إن المنهج المدرسي لجميع المستويات التعليمية يمكن أن يسهم في تنمية الثقافة العلمية والتنوير العلمي لدى الدارسين بشكل فعال؛ إذ لم يعد تدريس العلوم موجهاً نحو تزويد الدارسين بقدر من المعارف العلمية، وإنما أصبح تدريس العلوم عملية تستهدف تهيئة الفرص لمساعدة المتعلمين على التفكير، والإبداع، واكتساب مهارات التعلم الذاتي، والقدرة على التعلم المستمر، وتوظيف ما تم اكتسابه من معارف، ومهارات، وقدرات، واتجاهات، وطرائق تفكير في حل ما يواجههم من مشكلات بما يكفل تحقيق ذواتهم، وإعدادهم للمشاركة البناءة في مواجهة المستقبل وتقديم المجتمع (السايح، ١٩٧٧).

وانطلاقاً من الفكرة التي ترى وجوب توفير العلم للجميع Science For All فإنه يتعين أن يكون الأفراد غير المتخصصين في العلوم هم أشد الأفراد احتياجاً إلى دراسة مقرر علمي أو أكثر يزيد من وعيهم، وينمي اتجاهاتهم العلمية، ويساعدهم على تقبل منتجات العلم والتكنولوجيا. ويمكن أن يتم ذلك من خلال تقديم منهج قومي إلزامي

A Compulsory National Curriculum لتحقيق عدالة الفرص أمام الجميع؛ لدراسة العلوم . (Qualter, 1993) وهذا النوع من المناهج التي تستهدف غير المتخصصين دراسة العلوم مثل الدارسين في المراحل التعليمية بالمملكة العربية السعودية من المدرسة الأولية حتى المرحلة الثانوية، أو ضمن برامج تعليم الكبار تستهدف تحقيق التنور العلمي لهم، وهو ما لا يمكن تحقيقه من خلال المقررات التقليدية التي يتم فصلها إلى فيزياء، وكيمياء، وأحياء، وعلوم الأرض، وعلوم البيئة؛ لأن هذه الدراسات تتعامل مع حقائق منظمة، ومجردات علمية تفشل في أن تجعل هؤلاء يفهمون طبيعة العلم، وحدوده، وأهميته في حياتهم الشخصية والمهنية، بل إن الأسوأ من ذلك أن هذه الدراسات العلمية الجامدة في صورة الكيمياء، والفيزياء، والأحياء، قد تنمي لدى الدارسين اتجاهًا سالبًا نحو العلم. ويشير آدمز (Adams, 1990:125) إلى وجود مدخلين لتدريس العلوم لغير المتخصصين هما:

أولاً: مدخل القضايا Issues Approach

ومنه يتم تنظيم المقرر العلمي حول عدد من القضايا الرئيسة يحتاج الدارسون إلى فهم محتواها، ويتم اختيار تلك القضايا من خلال مقابلات شخصية تعقد معهم.

ثانياً: مدخل الموضوعات Thematic Approach

وفيه يدور المقرر حول مجموعة من الموضوعات Themes بدلاً من مدخل النظم Disciplines Approach، وهذا المدخل له أهداف تدريس العلوم نفسها لغير المتخصصين، ولكنه مترابط بطريقة مختلفة، ويتم توصيف المقرر هنا كل ستة أشهر.

ماذا تذكر الأبحاث عن استخدام التنور العلمي في إصلاح تعلم العلوم؟

يذكر تقرير جلن في الولايات المتحدة (Glenn Report, 2000) الصادر عن اللجنة الوطنية لتدريس العلوم والرياضيات في القرن الحادي والعشرين أن مستقبل الاكتشافات العلمية وتقدم العلوم في خطر عظيم؛ نظراً لضعف جودة تدريس العلوم والرياضيات في الولايات المتحدة؛ ومن ثم فإن الدراسات الميدانية تجرى على قدم وساق في كافة مراحل التعليم من الروضة حتى المدرسة الثانوية، وكانت جميعها قد أشارت إلى تنمية غربية وهي أن ٢٥ من مدرسي الرياضيات ليس لديهم تخصص فرعي في العلوم، و ٢٠ من مدرسي العلوم ليس لديهم تخصص فرعي في الرياضيات، وأن نصف مدرسي العلوم في المرحلة الثانوية، والذين يقومون بتدريس الفيزياء غير متخصصين في تدريس العلوم، أو تدريس

الفيزياء. لقد ذكر التقرير أهمية مراجعة تخصصات العلوم في إعدادهم الأكاديمي والتربوي، وكذا مراجعة كتب العلوم التي تعج بالأخطاء المفاهيمية والمنهجية.

وغالباً ما تتجدد المحاولات الرامية إلى إصلاح مناهج العلوم، ولا سيما في المدارس الأساسية، ويسعى مؤيدو كلا الاتجاهين دوماً إلى الحصول على الدعم المالي والموارد التي تكفل استمرارية برنامج دون آخر. ومع ذلك، فإن البحوث الإمبريقية التي أجريت تشير إلى أن المدارس التي تستخدم برامج ناجحة تعتمد على مدخل الاستقصاء كأحد مداخل التنوير العلمي، قد أحرزت تقدماً في زيادة مؤشرات التنوير العلمي لدى الدارسين. ولا غرو في ذلك، فقد ذكر بعض الباحثين أن دعاوى الإصلاح التعليمي في دولة مثل أمريكا قد ازدادت حتى أنه في أوائل التسعينات، من القرن المنصرم قد اجتمع لدى السياسيين وصناع القرار ما يربو على (٣٠٠) تقرير كلها ينقد النظام التعليمي، ويطالب بإصلاح تعليم العلوم، ولا سيما من منظور التنوير العلمي والتكنولوجي، وذلك من خلال تحديث المعارف العلمية في المناهج الدراسية وتطبيق نظريات التعليم والتعلم الحديثة، والتعلم الإستراتيجي، والمداخل المحسنة الهادفة إلى تحقيق عدالة الفرص التعليمية، والإعداد الجيد للمواطنين للعمل. (Bybee, 1995).

والإتجاه حالياً هو الربط بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع؛ بغية الارتقاء بالفرد والمجتمع علمياً وثقافياً واقتصادياً؛ فالتنوير العلمي يعني امتلاك المعرفة العلمية والتقنية لاستخدامها في الوفاء بالحاجات الإنسانية الأساسية ذات الصلة بالبقاء على قيد الحياة، وهو ما يبرر زيادة ميزانية البحث العلمي والتربوي في هذا الإتجاه وليس تعليمها (Hurd, 1997).

مشكلة الدراسة :

تحدد مشكلة البحث الحالي في قياس مدى ضرورة برامج تعليم العلوم وتحديدتها في المملكة العربية السعودية، وإلى تفعيل دورها من أجل تحقيق مستوى من التنوير العلمي، وكذلك تقييم دور وسائل الإعلام بأنواعها في المملكة في دعم المنهج المدرسي؛ لتحقيق درجة مقبولة من التنوير العلمي. وبناء عليه، يتم وضع المقترحات والتوصيات الملائمة؛ لتحقيق المناهج الدراسية ووسائل الإعلام لأدوارها في التنوير العلمي للمجتمع السعودي من الدارسين في المستويات التعليمية المختلفة.

وبشكل دقيق، فإن مشكلة الدراسة الحالية تتحدد في التساؤلات التالية:

١. ما مستوى التنور العلمي لطلاب التعليم قبل الجامعي؟
٢. هل يختلف مستوى التنور العلمي لطلاب التعليم قبل الجامعي باختلاف الجنس؟
٣. هل يختلف مستوى التنور العلمي لطلاب التعليم قبل الجامعي باختلاف التخصص؟

أهداف الدراسة:

استهدف البحث الحالي عرضاً لمفهوم التنور العلمي، وتاريخ تطوره وارتقائه، وما يرتبط به من مفاهيم وتعريف، ومصطلحات وثيقة الصلة، وكذلك أهداف التنور العلمي، ومستوياته وأبعاده، وصفات المتنورين علمياً، وأصداء التنور العلمي في منهاج تعليم العلوم، وهو ما تم عرضه في الإطار النظري للبحث.

وتهدف هذه الدراسة أيضاً إلى تحديد أهم المفردات العلمية والمفاهيم العلمية والتقنية التي يتعين على خريجي النظام التعليمي قبل الجامعي معرفتها؛ للوفاء بأغراض التنور العلمي، وعليه، تهدف الدراسة الحالية إلى:

١. تحديد مستوى التنور العلمي لطلاب التعليم قبل الجامعي.
٢. تحديد الفروق بين البنين والبنات في مستوى التنور العلمي.
٣. تحديد الفروق بين التخصصات المختلفة في مستوى التنور العلمي.

فرضيات الدراسة:

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات البنين والبنات على مقياس التنور العلمي.

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب القسم الأدبي، وطلاب القسم العلمي على مقياس التنور العلمي.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

تتكون الدراسة الحالية من شقين: أحدهما نظري عرضت فيه الباحثة ما ورد بالأدبيات حول الموضوع حتى وقت إجراء الدراسة، والآخر إمبريقي يقوم على تصميم دراسة

استبانة؛ للكشف عن درجة تنور الدارسين خريجي النظام التعليمي قبل الجامعي في المملكة العربية السعودية، من خلال قياس فهمهم لأهم المفاهيم العلمية الذائعة، كما يتم قياس دور وسائل الإعلام في تحقيق التنور العلمي باستخدام أداة مسحية أخرى. وبالتالي، فإن المنهج المستخدم هو المنهج الوصفي باستخدام أداة مسحية.

أولاً: عينة الدراسة :

تكونت عينة الدراسة الحالية من جماعة من طلاب التعليم قبل الجامعي في مختلف التخصصات العلمية والأدبية، بلغ عددهم (٢٠٠) طالب وطالبة. تم اختيار العينة عشوائياً.

ثانياً: أدوات الدراسة :

مقياس التنور العلمي من إعداد الباحثة. وهو عبارة عن استبانة تتكون من قائمة من المفردات العلمية التي يذيع استخدامها في وسائل الإعلام والمنهج الدراسي الخاص بتعليم العلوم في المستوى قبل الجامعي. ويتكون المقياس من ٦٢ مفردة استبقت من عدد ٧٥ مفردة. تم عرض هذه المفاهيم على مجموعة من الخبراء؛ لتحديد آرائهم فيها، وهؤلاء المحكمون هم: ٥ خبراء من وزارة المعارف السعودية، و٧ أساتذة في تخصص طرق تدريس العلوم، و١٠ معلمات، و٥ مشرفات تربويات.

ثالثاً: إجراءات الدراسة :

تم اتباع الإجراءات الآتية؛ للسير في البحث:

١. قامت الباحثة بمسح للأدبيات والدراسات السابقة في مجال التنور العلمي، بالإضافة إلى تحليل مناهج العلوم في مراحل التعليم قبل الجامعي من المدرسة الأولية حتى المدرسة الثانوية. وفي ضوء نتائج ذلك البحث للتراث الأدبي، قامت الباحثة بتحديد مجموعة من المفاهيم والمصطلحات التي تعبر عن مفهوم التنور العلمي (أو التي تقيس مستوى التنور العلمي) وذلك من وجهة نظر الباحثة.

٢. بلغ عدد هذه المفاهيم والمصطلحات ٧٥ مفهوماً، أو مفردة علمية.

٣. تم عرض هذه المفاهيم، أو المفردات العلمية على مجموعة من السادة المحكمين لتحديد آرائهم فيها، وهؤلاء المحكمون هم: ٥ خبراء من وزارة المعارف السعودية،

- ٧ أساتذة في تخصص طرق تدريس العلوم، و ١٠ معلمات، و ٥ مشرفات تربويات.
٤. في ضوء آراء مجموعة المحكمين تم استبعاد ١٣ مفهوماً أو مفردة علمية حيث كانت أوزانها النسبية ضعيفة (تراوحت من ٠,٥ إلى ١,٤). أو نسب اتفاق المحكمين عليها ضعيفة (أقل من ٨٠٪) انظر ملاحق الدراسة.
٥. تم استبقاء ٦٢ مفردة علمية، والتي كانت الأوزان النسبية لبعضها متوسطة (تراوحت بين ١,٥ إلى ٢,٤)، والأوزان النسبية للبعض الآخر مرتفعة (تراوحت بين ٢,٥ إلى ٣). أو نسب اتفاق المحكمين عليها مرتفعة (أكبر من ٨٠) انظر ملاحق الدراسة.
٦. بعد التأكد من صدق المقياس كما سبق، تم تطبيقه على عينة استطلاعية من طلاب التعليم قبل الجامعي، بلغ عددهم (٥٠) طالباً وطالبة للتأكد من درجة ثباته.
٧. استخدمت الباحثة معادلة ألفا لكرونباخ في حساب ثبات المقياس، والذي بلغت قيمته ٠,٨٩ وهي قيمة ثبات مرتفعة.
٨. تم تطبيق المقياس في صورته النهائية على عينة الدراسة، والذي بلغ حجمها (٢٠٠) طالب وطالبة.
٩. تم تصحيح المقياس على النحو الآتي: تعطى درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة؛ ثم تصنف بيانات التصحيح في ضوء متغيرات الدراسة.
١٠. تمت معالجة البيانات إحصائياً على النحو التالي:
- تم تقدير المتوسطات؛ وذلك للإجابة عن السؤال الثاني للدراسة، والذي نصه «ما مستوى التنور العلمي لطلاب التعليم قبل الجامعي؟».
- استخدمت الباحثة اختبار النسبة التائية للإجابة عن السؤالين الثالث والرابع والذين نصهما على الترتيب:

* هل يختلف مستوى التنور العلمي لطلاب التعليم قبل الجامعي باختلاف الجنس؟

* هل يختلف مستوى التنور العلمي لطلاب التعليم قبل الجامعي باختلاف التخصص؟

نتائج الدراسة وتفسيرها :

١- للإجابة عن السؤال الأول للدراسة، والذي نصه: ما مستوى التنور العلمي لطلاب التعليم قبل الجامعي؟ استخدمت الباحثة متوسط درجات الطلاب عينة الدراسة ويوضح الجدول رقم (١) ذلك^١.

الجدول رقم (١)

متوسطات درجات الطلاب على مقياس التنور العلمي

المتوسط		العينة
متوسط درجاتها على المقياس	عدد العينة	
٣٧	٦٤	بنون
٥٦	١٣٦	بنات
٥٤	١٠٠	علمي
٤٧	١٠٠	أدبي
٤٩	٢٠٠	العينة الكلية

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

١- كانت البنات أكثر تنوراً علمياً من أقرانهن البنين.

٢- كان طلاب القسم العلمي أعلى من طلاب القسم الأدبي في متوسط درجاتهم على المقياس.

٢- للإجابة عن السؤال الثاني والذي نصه: هل يختلف مستوى التنور العلمي لطلاب التعليم قبل الجامعي باختلاف الجنس؟ استخدمت الباحثة النسبة التائية لدلالة الفروق بين المتوسطات؛ للتحقق من صحة الفرض الثاني، والذي نصه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات البنين والبنات على مقياس التنور العلمي. ويوضح جدول رقم (٢) ذلك.

١ يتكون المقياس من ٦٢ عبارة كل عبارة تأخذ درجة واحدة إذا كانت الإجابة عنها صحيحة، وصفرًا إذا كانت خاطئة، وبالتالي فأعلى درجة على المقياس تعد ٦٢ والدرجة صفر هي أدنى درجة.

الجدول رقم (٢)
النسبة التائية لدلالة الفروق بين متوسطي درجات البنين والبنات
على مقياس التنور العلمي

قيمة " ت "	عدد أفراد العينة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	
٣٢,٨٦	٦٤	١٦,١٣	٣٧	بنون
	١٣٦	١٣,٠٢	٥٦	بنات

$$*ت (١٩٨, ٠٥) = ١,٩٧$$

يتضح من الجدول رقم (٢) ما يلي: أن الفروق بين متوسطات درجات البنين والبنات على المقياس دالة إحصائياً لصالح البنات. وبذلك فقد تم رفض الفرض القائل: إنه لا توجد فروق دالة بين متوسطي درجات البنين والبنات على مقياس التنور العلمي.

٣- للإجابة عن السؤال الثالث، والذي نصه «هل يختلف مستوى التنور العلمي لطلاب التعليم قبل الجامعي باختلاف التخصص؟ استخدمت الباحثة النسبة التائية لدلالة الفروق بين المتوسطات؛ للتحقق من صحة الفرض الثالث، والذي نصه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب القسم الأدبي وطلاب القسم العلمي على مقياس التنور العلمي. ويوضح الجدول رقم (٣) ذلك.

الجدول رقم (٣)
النسبة التائية لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب القسم العلمي
وطلاب القسم الأدبي على مقياس التنور العلمي

قيمة " ت "	عدد أفراد العينة	الانحراف المعياري	المتوسط	
١٨,٥١	١٠٠	٩,١٤	٥٤	أدبي
	١٠٠	٥,٠٢	٤٧	علمي

$$*ت (١٩٨, ٠٥) = ١,٩٧$$

يتضح من هذا الجدول أن قيمة «ت» كانت ذات دلالة إحصائية مرتفعة، وبذلك فإن الفروق بين الطلبة في مستوى التنور العلمي الذي يعزى إلى اختلاف التخصص له دلالة؛ أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب القسم الأدبي وطلاب القسم العلمي على مقياس التنور العلمي لصالح طلاب القسم العلمي.

ويتبين من النتائج السابقة أن البنات كن أعلى في مستوى تنورهن العلمي على المقياس الذي أعدته الباحثة، ويمكن تفسير ذلك في الإطار الاجتماعي حيث يمكن القول: إن البنات بسبب مكوثهن في المنازل مُدَدًا أطول، وتعرضهن لوسائل الإعلام ذات الأثر التنويري العلمي يمكن أن يسهم في ارتفاع مستوى تنورهن العلمي، كما أن بعض نتائج الدراسات السابقة قد ذكرت أن البنات أكثر تحصيلاً من البنين (الوهر وأبو عليا، ٢٠٠٢).

كما يظهر لنا أن طلاب الشعب العلمية كانوا أكثر تنوراً علمياً من أقرانهم من طلاب الشعب الأدبية، مما يشير إلى أن مناهج العلوم في التعليم قبل الجامعي تقي بمقاصدها من تحقيق تنوير علمي عام، وإكساب الدارسين مستوى عالياً من الثقافة العلمية. فالكثير من المفردات التي تضمنها مقياس التنور العلمي بالدراسة الحالية كان من مناهج التربية العلمية وتعليم العلوم بالمملكة، مما يعني أن الدارسين عينة البحث على ألفة بها حال دراستهم لها. ومع ذلك، تدلنا النتائج في تضميناتها على ضرورة توفير مقررات دراسية لطلاب التخصصات الأدبية في التعليم قبل الجامعي، وحتى في التعليم الجامعي. مما يوفر تنويراً علمياً لهؤلاء الطلاب، فمناهج الحالية للشعب الأدبية لا تقي بأغراض التنوير العلمي ومقاصده المطلوب للحياة في القرن الحادي والعشرين.

خاتمة وتوصيات :

يمكن إيجازاً تحديد أسباب الحاجة إلى التنور العلمي مدخلاً لإصلاح تعليم العلوم في المملكة العربية السعودية بتحديد أسباب الأمية العلمية Science Illiteracy ، وهي ضحالة العلمية Superficiality في التخصصات الأدبية، وتناول المعلومات العلمية المغلوطة، أو ما تم الاصطلاح على تسميتها بأساطير العلم Science Myths (Osborne, 2001). ونحو الأساطير العلمية يقابلها معلمو العلوم منذ سنوات المدرسة الأولية وحتى المستوى الجامعي (Lederman, 1992) وهذه الأسباب وراء الأمية العلمية تجعلنا نبذل الجهود وراء استئصال المشكلة من جذورها، وما من حل إلا باستدخال التنور العلمي مدخلاً لإصلاح تعليم العلوم. ولكن استدخال هذا الاتجاه الجديد في إعادة توجيه مناهج العلوم نحو محور الأمية العلمية يتطلب تضافر جهود كثيرة على مستويات عدة، تشمل الجهات البحثية في الجامعة بتعاون أساتذة التربية والمتخصصين في تعليم العلوم، وعلى جانب منخفض المناهج، وأخيراً جانب منفذي المناهج الدراسية، وهم معلمو العلوم في الصف. ولكن الأمر يتطلب كذلك تكريس جهود البحث العلمي؛ لخدمة أغراض التنوير العلمي لأفراد المجتمع على مختلف

الجهات، ولا سيما مستوى التمدرس النظامي. ومع ذلك فما يجري من بحوث لا يبشر بالخير، إذ إن ميزانيات البحث العلمي والتربوي قد انخفضت حتى في أعتى الدول اقتصادياً، وهي الولايات المتحدة حتى لم يعد يكرس للجهود البحثية إلا بمقدار ٣٠ مما كان يكرس من ميزانية البحث العلمي من قبل (Lederman, 1992).

وعلى الرغم من ذلك الانخفاض، يمكن القول: إن التنور العلمي قد يؤدي - بل إن من أهدافه أن يؤدي إلى زيادة الإنتاجية الاقتصادية من خلال استخدام المعرفة والفهم والمهارات الفردية لدى المواطن المتنور علمياً، وقد كان هيرد (Hurd, 1997) أول من ربط بين العلم والاقتصاد؛ وليس هذا ببعيد فالاتجاه حالياً هو الربط بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع؛ بغية الارتقاء بالفرد والمجتمع علمياً وثقافياً واقتصادياً، فالتنور العلمي يعني امتلاك المعرفة العلمية والتقنية لاستخدامها في الوفاء بالحاجات الإنسانية الأساسية ذات الصلة بالبقاء على قيد الحياة، وهو ما يبرر زيادة ميزانية البحث العلمي والتربوي في هذا الاتجاه، وليس تعليمها.

ويمكن القول أخيراً بضرورة ووجوب توفير التنور العلمي للجميع على نحو ما عرضنا شرحاً والتخصصات العلمية كلما عنت الحاجة الماسة إلى تنويرهم علمياً في العلوم بدراسة مقرر علمي واحد على الأقل يزيد من وعيهم العلمي، وينمي اتجاهاتهم العلمية. مما يمكنهم من التعامل مع منجزات العلم والتكنولوجيا في عصر العلم، وهو ما يعرف باتجاه العلم للجميع.

وبناء على ما سبق توصي الباحثة بما يأتي:

١. إعادة تصميم مناهج العلوم بما يشمل كافة التخصصات بالتكامل، وليس بالفصل، وخلال التدريس عبر التخصصات العلمية المختلفة، والتدريس حول الموضوعات العلمية، وكذا التدريس بدورة التعلم، والتدريس القائم على المفاهيم.

٢. تنمية الرغبة في البحث والاستقصاء العلمي Scientific Inquiry، ويتضمن ذلك التدريس بالمفاهيم ودورات التعلم، و الاهتمام بتدريس حصص العمل.

٣. الربط بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

٤. تدريس أخلاقيات العلم ضمن ما يسمى بالمنهج العلمي.

٥. الربط بين تدريس العلوم، وتدريس مبادئ الرياضيات في مدخل التنور العلمي.

٦. التأكيد على تنمية مهارات حل المشكلات والتعلم الذاتي والقراءة العلمية، وكذلك تنمية المعرفة عبر التخصصات العلمية المختلفة، وتطبيق هذه المعرفة في تفسير غيرها، مثل الاعتماد على المبادئ والقوانين الفيزيائية في فهم بعض الظواهر البيولوجية وتفسيرها.

٧. إطلاع الدارسين على مسارات الدلالة المختلفة كلما توسعوا في مناحي ومجال منهج العلوم بالمبادئ العامة لبعض مجالات عملية منتقاة، بما يفيد في إعادة تطبيقها عند الحاجة، مع إثناء القدرة على تحديث المعرفة العلمية، واكتساب معارف جديدة في المستقبل.

البحوث المقترحة :

استناداً إلى نتائج هذه الدراسة توصي الباحثة بما يأتي:

- * إجراء مزيد من الدراسات الإمبريقية حول التنور العلمي في المجتمع المدني والمجتمع الريفي، أو المجتمع المدني، والمجتمع البدوي.
- * إجراء بحوث حول دور وسائل الإعلام في تحقيق التنور العلمي في المجتمعات العربية.
- * إجراء بحوث حول كفاية المناهج الدراسية؛ لتحقيق المستوى المنشود من التنوير العلمي لأفراد المجتمع.
- * دراسة مقارنة لمستويات التنور العلمي لدى طلاب التخصصات العلمية، وطلاب التخصصات الأدبية في مستوى التعليم الجامعي.

المراجع

الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس. (١٩٩٠). مستويات التنور لدى الطلاب المعلمين في مصر دراسة مسحية. المؤتمر العلمي الثاني، إعداد المعلم التراكمات والتحديات الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس الإسكندرية، ١٥ - ١٨ يوليو، ص ص ١٢٣ - ٢٣٧.

زيتون، كمال عبد الحميد. (١٩٩١). منظور معلمي العلوم للقضايا المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع. ورقة قدمت في المؤتمر العلمي الثالث، رؤى مستقبلية للمناهج في الوطن العربي، بتنظيم من الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس - الإسكندرية، أغسطس، ١٩٩١ (٢٣ - ٢٧) محرم، ١٤١٢ المجلد الثاني ص ص ٦٩٩ - ٧٢٢.

الساويح، السيد محمد. (١٩٩٧). الكفايات اللازمة لمعلم العلوم في ضوء متطلبات مقترحة لتدريس العلوم بمراحل التعليم العام رؤية مستقبلية. ورقة قدمت في المؤتمر العلمي الأول، التربية العلمية للقرن الحادي والعشرين، بتنظيم من الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا، والجمعية المصرية للتربية العلمية، أبو قير الإسكندرية (١٠-١٣) أغسطس، ١٩٩٧ م، المجلد الثاني، ص ص ١٩٤ - ٢٤٣.

سليم، محمد صابر. (١٩٨٩ م). التنور العلمي حقيقة تفرض نفسها على خبراء المناهج. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس. العدد الخامس، يناير، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس.

سليم، محمد صابر. (١٩٩٥). اتجاهات حديثة في تدريس العلوم. كلية التربية، جامعة عين شمس، قسم المناهج وطرق التدريس.

نصر، محمد على. (١٩٩٧). التغيرات العلمية والتكنولوجية المعاصرة والمستقبلية، وانعكاسات على التربية العلمية، وتدريس العلوم. ورقة قدمت في المؤتمر العلمي الأول، التربية العلمية للقرن الحادي والعشرين، بتنظيم من الجمعية المصرية للتربية العلمية، الإسكندرية، ١٠-١٣ أغسطس، المجلد الأول، ص ص ١٢٥ - ١٥٢.

الوهر، محمود ظاهر و أبو عليا، محمد مصطفى. (٢٠٠٢). مستوى امتلاك الطلبة لمعارف ما وراء المعرفة في مجال الإعداد للامتحانات وأدائها، وعلاقته بجنسهم وتحصيلهم ومستوى دراستهم. متاحة على الشبكة الدولية للمعلومات على الموقع الآتي:

AAAS. (1989). **Science for all Americans: A project 2061 report on literacy goals in science, mathematics, and technology.** Washington, D.C. : Author.

AAAS .(1993). **Benchmarks for science literacy: Project 2061** . New York: Oxford University Press.

Adams. D. (1990). Science education for non-majors: The goal is literacy: The method is separated courses. **Bulletin of Science, Technology and Society**, **10**. 123-129.

Agin, M.L.(1974). Education for scientific literacy: A conceptual frame of reference and some applications. **Science Education**, **58**(3), 403 -415.

Arons, A.B.(1983). Achieving wider scientific literacy. **Daedalus**, **112** (2), 91 -122.

Buxton. C. (2002). Exploring science literacy- in practice implications for scientific literacy from an anthropological perspective. **Electronic Journal of Literacy through Science**, V (1) Issue (1). New Orleans.

Bybee R.W. (1995). Science curriculum reform in the United States. In Rodger W., Bybee and Joseph D. McInterney (Eds.) **Redesigning the Science Curriculum**, Colorado Springs, Colorado.

Carin, A. & Bass, J. (2001). **Teaching science as inquiry** (9th edition). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

Champagne, A.B., & Lovitts, B.E.(1989).Scientific literacy: A concept in search of definition. In A. B. Champagne, B. E. Lovitts & B.J. Callinger (Eds.). pp.1 -14. **This Year in School Science: Scientific Literacy.** Washington, DC: AAAS.

DeBoer, G.E.(1991). **A history of ideas in science education.** New York: Teachers College Press.

Durant, J.R. (1993). What is scientific literacy? In J. R .Durant, &J. Gregory (Eds.). **Science and Culture in Europe** (pp.129 -137).London: Science Museum.

Durant, J.R.(Ed.) .(1991). **Museums and the public understanding of science.** London: Science Museum in association with the Committee on the Public Understanding of Science.

Gabel, L.L.(1976). **The development of a model to determine perceptions of scientific literacy.** Unpublished doctoral thesis, The Ohio State University, Columbus, OH.

Hazen, R. M., & Trefil, J. (1991). **Science matters: Achieving scientific literacy.** New York: Anchor Books Doubleday.

Hirsch, E. D., Jr. (1987). **Cultural literacy: What every American needs to know.** Boston: Houghton Mifflin.

Hurd, P. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. **Educational Leadership, 16** (1), 13-16, 52.

Hurd, P. (1990). Historical and philosophical insights on scientific literacy. **Bulletin of the Sciences, Technology and Society, 10** (3), 135.

Jenkins, E.W.(1990). Scientific literacy and school science education. **School Science Review, 71** (256), 43 -51.

Jenkins, E. W. (1994). Scientific literacy. In T. Husen & T. N. Postlethwaite, (Eds.), **The International Encyclopedia of Education** (Volume 9, 2nd ed., pp. 5345-5350). Oxford, UK: Pergamon Press.

Laugksch, Ru Ediger c .(2000). **Scientific literacy: Conceptual overview.** School of Education, University of Cape Town.

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

Miller, J.D.(1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review. **Daedalus, 112** (2),29 - 48.

The National Commission on Mathematics and Science Teaching for the 21st Century (2000). **Before it's too late: The Glenn Report ? A report to the Nation from The National Commission on Mathematics and Science Teaching for the 21st. America Counts:** Available as PDF at <http://www.ed.gov/ameriacounts/glenn/toolate-execsum.html#full>.

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

National Research Council .(1996). **National science education standards**. Online Version: HTTP: // WWW. nap. Edn/ catalog / 4962. html.

Osborne, J. (2001). Keynote speech to the final report of the International Workshop on the Reform in the Teaching of Science and Technology at Primary and Secondary Level in Asia: Comparative references to Europe. **Prospects**, 27-31, March, IBE.

Pella, M. O. (1976). The place or function of science for a literate citizenry. **Science Education**, 60 (1), 97-101.

Pella, M. O., O'Hearn, G. T., & Gale, C. G. (1966). Referents to scientific literacy. **Journal of Research in Science Teaching**, 4, 199-208

Qualter, A. (1993). I would like to know more about that: A study of the interest shown to girls and boys in scientific topics. **International Journal of Science Education**, 3 (3), 307-317.

Ramsey, J. (1993). The science education reform movement: Implications for social responsibility. **Science Education**, 77(2), 235-258

Roberts, D. A. (1983). Scientific literacy: Towards a balance for setting goals for school science programs. Ottawa, ON, Canada: Ministry of Supply and Services.

Roeder, J. L., & Jorcho, I. S .(2002). **Science literacy vs. scientific literacy**. Available Online.

Rutherford, J., & Ahlgren, A .(1989). **Science for all Americans**. Washington, D.C: American Association for the Advancement of Science.

Shamos, M. H. (1995). **The myth of scientific literacy**. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.

Shamos, M. H.(1989). Views of scientific literacy in elementary school science programs: Past, present, and future. In A.B .Champagne,B. E. Lovitts, &B.J. Callinger (Eds.). **This year in school science: Scientific literacy** (pp.109 -127). Washington, DC : AAAS.

Shen, B. S. P. (1975a). Scientific literacy and the public understanding of science. In S. B. Day (Eds.). **Communication of Scientific Information** (pp. 4452). Basel: Karger.

Shen, B. S. P. (1975b). Science literacy. **American Scientist**, **63**, 265-268.

Showalter, V. M. (1974). What is united science education? Part 5. Program objectives and scientific literacy. **Prism II**, 2(34).

Shymansky, J. A., & Kyle, W. C. (1992). Establishing a research agenda: Critical issues of science curriculum reform. **Journal of Research in Science Teaching**, **29**(8), 749-778.

The National Commission on Mathematics and Science Teaching for the 21st Century .(2000). **The Glenn Report**. Available online at: www.ConnectLive.com/events/glenn

Trefil, J. .(1991). Scientific literacy. **Annals of the New York Academy of Sciences** **77** (5), 543-550.

Waterman, A. T. (1960). National Science Foundation: A ten-year résumé?. **Science**, **131**, 1341-1354.

الملاحق:

الملحق رقم (١)

استبانة التنور العلمي لخريجي التعلم قبل الجامعي في المملكة العربية السعودية

فيما يأتي قائمة ببعض المفردات العلمية التي يندرج استخدامها في وسائل الإعلام، وفي مناهج تعليم العلوم في المستوى قبل الجامعي، فرجاء قراءتها ثم استكمال العبارات التالية:

الألومنيوم - البترول - القمر الصناعي - القمر، الطاقة الشمسية - درجة الحرارة - الأسلحة النووية - الإعصار - البرق - العدوى - الزلزال - البريد الإلكتروني - الوات - الألياف الضوئية - المستعمر - البكتيريا الهندسية الوراثية - شبكة المعلومات الدولية - البروتينية - الخيشوم - المعالج الدقيق - الأسبستوس - الأشعة السينية - القرص المدمج - الجرم - التطعيم - النباتات البرية - الكبريت - السراب - الطاقة الذرية - الواقع الخائلي - أول أكسيد الكربون - الوقود النووي - التسمم الغذائي - الأمفيتامينات - الميثان - الطاقة الشمسية الكروموسومات - النيتروجينات - طبقة الأوزون - الأوكسينات - الهرمونات - معدل الموالب - معدل الوفيات - الأمونيات - الهندسة الكيماوية ال-RH - كيوري - الميكروبيولوجي - شريحة السيليكون - البيولوجيا الجزئية - النظائر المشعة - الفراكتز - القنبلة الهيدروجينية - الدورات الطبيعية - النشاط الإشعاعي - اللدائن - الحجر - الشمس - السنة - الضوئية - الهيماتيت - الأيون.

١- عندما يكون عدد ذرات العنصر الواحد هو نفس عدد البروتينات في نواة العنصر نفسه، ولكن يختلف عن عدد النيوترونات، يسمى العنصر هنا —.

٢- — هو العلم الذي يعني بدراسة بنية الجزيئات الكبرى ووظائفها في الكائنات الأحياء ولا سيما البروتينات والأحماض النووية مثل DNA، و RNA.

٣- يسمى النجم الذي يصبح ضَوْهَهُ ١٠٠٠٠٠٠ مرة ضعف ما كان عليه في بضعة أيام باسم —.

٤- — هي طريقة لتغيير خصائص الكائن الحي من طريق تغيير الجينات، أو تغيير خصائص الحامض النووي المعروف باسم DNA.

٥- قطعة صغيرة في وحدة المعالجة في الحاسوب الشخصي تسمى —.

٦- هو عبارة عن قرص مساحته ١٢٠ م يتم تسجيل المعلومات الصوتية، أو البصرية

- بطريقة رقمية عليه، ويستخدم في الوسائط المتعددة يسمى —.
- ٧- تفكك نوى الذرة تلقائياً مصحوباً بانبعثات جسيمات ألفا، أو بيتا، أو جاما يسمى —.
- ٨- — هو سائل زيتي عديم اللون يسمى بزيت الزاج، ويستخدم بكثرة في مجالات الصناعة المختلفة، وبخاصة المخصبات الزراعية، والكيماويات، والدهانات، والصبغيات، والمنظفات.
- ٩- — هو سكر بسيط التركيب الكيماوي يتخلق في النباتات الخضراء، والفواكه، وعسل النحل، وهو أحلى في طعمه من السكروز، ولكن السكروز أحد مكوناته.
- ١٠- — هي مادة ينتج منها انشطار أو تفاعل انشطاري متسلسل يمكن استخدامها في توليد الطاقة النووية.
- ١١- الظاهرة البصرية التي تحدث نتيجة انكسار أشعة الضوء عبر طبقات الهواء الساخن تسمى —.
- ١٢- — يعد بمثابة العضة النفسي في الكائنات المائية، وهو أداتها في الحصول على الأوكسجين من الماء.
- ١٣- — هي دراسة علمية للكائنات المتعضية.
- ١٤- اسم يطلق على كافة صور الحياة النباتية في حقبة تاريخية معينة —.
- ١٥- طبقة من الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية يمتص الأشعة فوق البنفسجية الآتية إلينا من الشمس، ومن ثم تحمي الحياة على كوكب الأرض تسمى —.
- ١٦- — هو غاز عديم اللون والرائحة، ولكنه سريع الاحتراق غير الكامل للكربون، ويوجد في عوادم السيارات.
- ١٧- — هي الطاقة الناتجة من الانشطار النووي، أو الاندماج النووي.
- ١٨- — هو عنصر معدني لامع أبيض، أو فضي اللون، شديد التفاعل، خفيف الوزن، سريع التآكل، له مقاومة عالية، ويعد موصلاً جيداً للكهرباء، ويستخدم في كثير من الصناعات بفضل خواصه هذه.
- ١٩- — هي خيوط توصل الضوء، ومن ثم تستخدم في نقل المعلومات في صورة

نبضات مشفرة، أو صور متشظية من المصدر إلى المستقبل.

٢٠- — هي تركيبات تشبه الخيوط، توجد في نواة الخلايا الحيوانية أو النباتية، وتتركب من مادة الكروماتين، وتحمل الجينات الوراثية في تتابع خطى مثل جات الحرز.

٢١- — هي مجموعة من الكائنات الحية الدقيقة أحادية الخلية، ليس لها غشاء خلوي / نووي متميز، وجدار الخلية بها له تركيبة المتفرد.

٢٢- — هي غاز عديم اللون، نفاذ الرائحة، سريع الانحلال في الماء، يمكن أن يخل في الكمل.

٢٣- تسمى عملية غزو الكائن الحي الحامل للمرض، والتي ينتج منها مجموعة من الأغراض المرضية داخل حجم الكائن الحي العائل باسم —.

٢٤- — هو عنصر في حالة غازية، عديم اللون، موجود وفي مكونات الهواء، وهو مكون أساسي في البروتينات، وغيرها من الأحماض النووية داخل أجسام الكائنات الحية.

٢٥- — هي سلاح نووي فتاك يعتمد على تفاعل الاندماج النووي.

٢٦- — هو غاز عديم اللون والرائحة، وهو أبسط جزئيء من اتحاد الكربون والهيدروجين ويدخل في مكونات الغاز الطبيعي، وله أهمية بالغة في إنتاج المركبات العضوية.

٢٧- هزة مفاجئة، أو تصدع في قشرة الأرض الخارجية تتسبب في سلسلة من الهواء، وتتراوح في شدتها بين خفيفة إلى شديدة على مقياس متدرج يسمى مقياس ريختر تسمى

٢٨- عاصفة شديدة في المناطق الاستوائية تتراوح فيها سرعة الرياح ٦٤ كم/س وتجتاح مناطق شمال المحيط الأطلسي، وبحر الكاريبي، وخليج المكسيك تسمى —.

٢٩- — هو معدن ليفي التركيب، له استخداماته التجارية الواسعة بسبب مقاومته للحرارة، وبسبب خموله الكيماوي، وهو شديد المقاومة للتيار الكهربائي، تم اكتشافه في السبعينات من القرن المنصرم، ولكن تبين أن له أضراراً على الجهاز النفسي لدى الإنسان.

٣٠- — هو جسم يعكس ضوء النجم، ويدور حول الكوكب، وهو ليس مشعاً بذاته.

٣١- — هو جسم متوهج بطبيعته، جرم سماوي يتراوح في أحجامه من مجرة لأخرى، يدور في فلكه مجموعة من الكواكب، منه ما يسمى بالأقزام الصفراء.

٣٢- حالة المرض الحاد الذي ينتج من تناول طعام فاسد يسبب تلوثه بمجموعة من المعطيات يسمى —.

٣٣- — هي مجموعة من المركبات العضوية شديدة التنوع الموجودة في جميع الكائنات الحية، وتشمل في مكوناتها الكربون، والهيدروجين، والأوكسجين، والنيتروجين، وكثير منها يدخل في تركيبه الكبريت، ويتكون الكثير منها من أحماض أمينية.

٣٤- — هي أسلحة مدمرة تستخدم الانشطار، أو الاندماج النووي، أو كليهما معاً.

٣٥- الإنثيجين (المولد المفيد) الذي يؤدي وجوده أو غيابه على سطح خلايا الدم الحمراء إلى تكون قاعدة من فصائل الدم تتسم بخواص معينة، ويرتبط وجودها (موجب) أو غيابها (سالب) بنظام المناعة والحمل يسمى —.

٣٦- — هي مواد مخدرة، أو عقار يستثير الجهاز العصبي المركزي، وينجم عن تعاطيها انطلاق الناقلات العصبية المعروفة باسم النوادرينالين والدوبامين من الأطراف العصبية، وهي تبطئ النوم، وتكبح الشهية، ولها تأثير ضار في الحالة المزاجية، واستخدامها لمُدد طويلة يؤدي إلى إدمانها.

٣٧- يسمى تفريغ الشحنات الكهربائية في الغلاف الجوي عندما تدخل السحب المشحونة بالإلكترونات إلى سطح الأرض، أو تلتقي ببعضها البعض، أو تلتقي بين طبقتين من السحب المشحونة وغير المشحونة باسم —.

٣٨- — هو مقياس لحساب أعداد المجتمع البشري، وهو عامل مهم في تحديد حجم السكان.

٣٩- — هو مقياس لحساب انخفاض حجم كثافة السكان في مجتمع ما.

٤٠- عنصر لا معدني، أصفر اللون رمزه الكيميائي (S) يسمى —.

٤١- الدراسة التي تعني بتصميم وتصنيع، وتشغيل المصانع والآلات المعنية بانتاج المواد الكيميائية تسمى —.

٤٢- — هي مواد كيميائية تفرز من الغدد الصماء في الدم مباشرة، وتتركب من البروتينات، وتؤثر تأثيراً مباشراً في الأعضاء وفي النشاط الفسيولوجي والعصبي في جسم الحيوان.

٤٣- — يشبه تأثيرها في الحيوانات تأثير الهرمونات، وهي تسمى الهرمونات النباتية، وهي تنظيم النشاط الفسيولوجي في النباتات.

٤٤- — هو وحدة الجهد الكهربائي، وهي تعادل وحدة الطاقة بمقدار جول في الثانية الواحدة.

٤٥- — من مشتقات البترول، تستخدم في الصناعات، وهي المعروفة باسم البلاستيك.

٤٦- — هي خدمة تناقل المعلومات عبر شبكة ضخمة من أجهزة الكمبيوتر عبر العالم تسمى اختصاراً www، وتقوم على نظام الوسائط الفائقة لرؤية المعلومات وحفظها واسترجاعها من الوثائق الفائقة باستخدام روابط فائقة.

٤٧- البديل للبريد العادي، يعتمد على نقل الرسائل الإلكترونية والوثائق والصور ولقطات الفيديو عبر الشبكة الدولية للمعلومات يسمى —.

٤٨- — هي الطاقة الكهرومغناطيسية التي تنبعث من الشمس.

٤٩- عملية إنتاج الأجسام المانعة في جسم الكائن الحي بالطرق الصناعية تسمى —.

٥٠- — هي بلورة مفردة من مادة شبه موصلة للطاقة هي السيليكون، لها أبعاد دقيقة تقاس بالمليمتر، ويتم تصنيعها بطريقة بحيث تستطيع أن تقوم ببعض الوظائف الإلكترونية المستقلة.

٥١- يسمى الشكل الذي يتم فيه المحاكاة الإلكترونية للواقع بحيث يتحقق لدى مستخدم الكمبيوتر انطباع يحاكي البيئة الواقعية، ويتم هنا توليد رؤية ثلاثية الأبعاد باسم —.

٥٢- — هو حجم طبيعي صغير نسبياً يدور في مدارات حول الكوكب، وهو جسم من صنع الإنسان يدور حول الأرض، أو الشمس، أو القمر، أو غيرها من الأجرام السماوية.

٥٣- هي انبعاثات إشعاعية كهرومغناطيسية ذات طول موجي قصير تستخدم في تشخيص الأمراض.

٥٤- هي وحدة قياس النشاط الإشعاعي، مشتقة من اسم سيدة فرنسية كانت أول من اكتشف النشاط الإشعاعي.

٥٥- يسمى التأثير الناجم عن وجود بعض الغازات التي تمتص الأشعة تحت الحمراء في الغلاف الجوي باسم —.

٥٦- هو جزء من ألف جزء من الكيلو جرام.

٥٧- هي مادة زيتية موجودة تحت الأرض في أماكن معينة نتيجة الضغط والحرارة التي مورست على جثث الحيوانات، والنباتات الحقبية القديمة، تتكون أساساً من الهيدروكربونات.

٥٨- العمود من الهواء الذي يدور بعنف وتتضح رؤيته في تكوين السحب الجمعية التي تصل إلى سطح الأرض يسمى —.

٥٩- عنصر أصفر اللون، غير معدني، يرمز له في الجدول الدوري للعناصر بالرمز S يسمى —.

٦٠- هي مجموعة من النجوم لا يمكن حصرها على وجه الدقة، تأخذ أشكالاً متميزة بعضها حلزوني أو بيضاوي، وتسمى المجموعة التي تنتهي إليها مجموعتنا الشمسية بدرج التبانة.

٦١- هو أحد صور الحديد في صورته الخام، لونه أحمر.

٦٢- هي خاصية تصف جسماً حيوياً أو منطقة ما، ويتحدد بها مدى تدفق الحرارة من الجسم / المنطقة أو غليها من جسم أو منطقة مجاورة، وفي جسم الإنسان تنوع فلا تزيد على ٣٧، وتختلف كذلك في المناطق بحسب البعد، أو القرب من خط الاستواء.

الملحق رقم (٢)

الأوزان النسبية للمضردات

المفردة	الوزن النسبي	المفردة	الوزن النسبي
الألومنيوم	٣	الإمفيتامينات	٢,٣
البترول	٣	النظائر المشعة	٢,١
القمر الصناعي	٢,٨	النيتروجينات	٢,٧
القمر	٣	معدل الوفيات	٢,٤
الطاقة الشمسية	٢,٩	البيولوجيا الجزيئية	٢,٤
درجة الحرارة	٢,٨	القنبلة الهيدروجينية	٢,٣
الأسلحة النووية	٢,٩	الدورات الطبيعية	٢,١
الإعصار	٢,٦	النشاط الإشعاعي	٢,٧
البرق	٢,٨	اللدائن	٢,٨
العدوى	٢,٨	النجرة	٣
الزلازل	٣	الشمس	٢,٦
البريد الإلكتروني	٢,٣	الهيمايتيت	٣
الوات	٢,٧	معدل المواليد	٣
الألياف الضوئية	٢,١	الهرمونات	١,٥
المستسعر	١,٧	الأوكسينات	٢,٨
البكتيريا	٢,٧	طبقة الأوزن	٢,٧
الهندسة الوراثية	٢,٦	الكروموسومات	٢,٣
شبكة المعلومات الدولية	٢,٣	الطاقة الشمسية	٣
البروتين	٢,٨	الميثان	٣
الخيشوم	٢,٨	الأيون	١,٨
المعالج الدقيق	٢,١	شريحة السيلكون	١,٧
الأسبتوس	٢,١	الميكروبيولوجي	١,٥
الأشعة السينية	٢,٣	كيوري	١,٥
الجرام	٣	RH	١,٨
التطعيم	٢,٦	الهندسة الكيماوية	٣
النباتات البرية	٢	الأمونيا	٢
الكبريت	٢,٩	التسمم الغذائي	٢,٦
السراب	٢,٨	الوقود النووي	٢,٤
الطاقة الذرية	٢,٤	أول أكسيد الكربون	١,٩
الواقع الخائلي	١,٩	الفراكتوز	١,٨
السنة الضوئية	١,٨	القرص المدمج	

* الوزن النسبي الذي يتراوح ما بين ١,٥ إلى ٢,٤ متوسط، والذي يتراوح بين ٢,٥ إلى ٣ كبير أو مرتفع

واقع استخدام تكنولوجيا التعليم
والمعلومات بمراكز مصادر التعلم في
مدارس مملكة البحرين، من وجهة نظر
متخصصي مراكز مصادر التعلم

د. معين حلمي الجمالان
كلية التربية / جامعة البحرين
