مستوى التنور العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في محافظة عمان وعلاقته باتجاهاتهم نحو العلم والتكنولوجيا

سمية المحتسب *

ملخـص

يهدف البحث إلى الكشف عن مستوى التنور العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في محافظة عمان في بعد المعرفة بالمحتوى المعرفي للعلوم والتكنولوجيا وعلاقته باتجاهاتهم نحو العلم والتكنولوجيا. شملت عينة البحث المختارة من 20 مدرسة ثانوية من بين 150مدرسة في محافظة عمان بصورة عشوائية 1173 طالبا وطالبة. واستخدمت أداتان طورتا لأغراض البحث،الأولى: اختبار التنور العلمي، والثانية: استبانة الاتجاهات نحو العلم والتكنولوجيا. أظهرت النتائج مستويات متدنية للمعرفة بالمحتوى العلمي والتكنولوجي لدى الطلبة، وفروقاً دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى المعرفة بالمحتوى العلمي والتكنولوجي بحسب: الجنس لصالح الإناث،والتخصص لصالح التخصص العلمي، والبيئة المدرسية لصالح المدارس الخاصة التي تطبق برامج أجنبية،ومعامل ارتباط موجباً ودالاً إحصائياً على مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين مستوى التنور العلمي لدى الطلبة واتجاهاتهم نحو العلم والتكنولوجيا.أوصت الباحثة الباحثين التربويين، ومطوري المناهج، وصانعي القرارات التربوية بمتابعة تقييم مستوى التنور العلمي في أبعاده المختلفة ولفئات أخرى من الطلبة والعامة، وتقصي الطرق الفاعلة في تطوير هذا المستوى.

الكلمات الدالة: تربية، تدريس العلوم، علم، تكنولوجيا، التنور العلمي، الاتجاهات نحو العلم والتكنولوجيا، البيئة المدرسية، البرنامج الدراسي، طلبة، المرحلة الثانوية.

1. المقدمـة

على الرغم من اتفاق السياسيين والتربويين على أن التطور العلمي والتكنولوجي المتزايد، الذي يشهده العصر الحالي، يعد المحرك الرئيسي للتغيير في المجتمعات الحديثة، إلا أن نتائج البحوث تظهر أن غالبية الناس في المجتمعات المتقدمة والنامية، على حد سواء، يفتقرون إلى المعرفة والمهارات الضرورية لممارسة دورهم بإيجابية في العالم الحديث (Meichtry, 1993; American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1989; Eisenhart et al., 1996; Shamos, 1995; Boujaoude, 1998).

وتعد هذه المعرفة والمهارات مكونين أساسيين للتنور العلمي الذي أصبح أمراً لا غنى عنه لدى الجميع وفي جميع دول العالم، وقد اقترح ماير Mayer السكرتير العام لليونسكو، أن يكون التنور العلمي والتكنولوجي متطلباً عالمياً، كي لا يعيش الناس حالة من الاغتراب عن العالم الذي يعيشون فيه، وأن لا يسحقهم أو يربكهم التغيير المتسارع حولهم (UNESCO, 1994).

ويشير أوست (Ost, 1985) إلى أن المستقبل سوف يكون للأشخاص المتنورين علمياً (Scientifically Literate) ، الذين يمتلكون المعرفة والمهارات التي تمكنهم من الوصول إلى مصادر المعلومات واستخلاص الاستنتاجات، والقيام بصناعة القرار المتأمل، والإقدام على الاختيار المناسب على الصعيدين الشخصي والاجتماعي.

ويعد نشر التنور العلمي أمرا حيويا للعديد من الأسباب العلمية والاقتصادية والأيديولوجية والعقلية والجمالية. وتتمثل هذه الأسباب في انعكاسات التنور العلمي لأفراد المجتمع على الاقتصاد الوطني، وفي الفوائد المباشرة على الفرد ذاته في جوانب: الممارسة الديموقراطية في صنع القرار المناسب فيما يتعلق بالأمور الاجتماعية المرتبطة بالعلوم،ومناقشة القرارات التي يتخذها الخبراء في هذا الصدد (Jenkins, 1994; Laugksch and Spargo, 1999; Laughksch, 2000a,b).

وبناء عليه كان لا بد من أن تواكب التربية العلمية

* كلية العلوم التربوية، جامعة الإسراء الخاصة، الاردن. تاريخ استـلام البحث 2005/1/25، وتاريخ قبوله 2005/8/25.

متطلبات نشر التنور العلمي، بإحداث تغيرات في المعتقدات حول تدريس العلوم (Meichtry,1993). وقد ظهرت هذه التغييرات في التحول من الاهتمام بإعداد علماء المستقبل القادرين على إنتاج التكنولوجيا، إلى الاهتمام بتعليم المواطنين المشاركة في عالم متزايد التطور علميا وتكنولوجيا، وأصبح نشر التنور العلمي في ثمانينيات القرن الماضي هدفاً رئيسياً لحركة إصلاح تعليم العلوم المعاصرة (AAAS, 1989).

وقد انعكس التركيز على تطوير التنور العلمي في أهداف العديد من مناهج العلوم في العالم، وعلى توجيه مشاريع إصلاح تعليم العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية (مثل: مشروع 2061 "العلوم لجميع الأمريكيين Science for all Americans، ومشروع المنظور – التتابع – التنسيق Scope- Sequence- Coordination (SSandC)، والمعايير الوطنية لتعليم العلوم National Science Education Standards (NSES) (Eisenhart et al.,1996)، نحو إحداث تغييرات في بنية محتوى مناهج العلوم، بحيث يتناول موضوعات مثل الصحة والبيئة والطاقة، تقدم من خلال مواقف ومشكلات حياتية تتصل بالعلوم والتكنولوجيا، بصورة متكاملة مع التكنولوجيا المتصلة بها، وتدرس باستخدام نماذج تسهم في تنمية قدرة الطلبة على المشاركة في المناقشات العامة حول القضايا الاجتماعية ذات الصلة بالعلوم والتكنولوجيا وعلى صنع القرارات حيالها، وأخرى تتناول قيم العلم وحدوده والطبيعة الإنسانية له (Kolsto, 2001).

وعليه، فإن على الحكومات والمؤسسات التربوية ومراكز البحوث ووسائل الإعلام، في جميع دول العالم، أن تأخذ على عاتقها العمل على توفير تعليم ملائم في العلوم والتكنولوجيا لتطوير وعي الطلبة والعامة فيهما بصورة تمكنهم مما يلي:

- الإفادة من المعرفة العلمية في فهم الكون وأنظمته.
- تجنب الاستخدام العشوائي للمصادر الطبيعية والتكنولوجية للعيش بأمان.
- المحافظة على البيئة وتجنب مشكلاتها.
- استخدام مصادر المعرفة المتوفرة في الأنشطة الحياتية اليومية على أفضل وجه.
- المشاركة النشطة في صنع القرار بشأن القضايا العالمية والمحلية المتصلة بالعلوم والتكنولوجيا.
- المساهمة في تطوير المعرفة العلمية والوسائل التكنولوجية (Abu Halloun, 1992, 2001).

وقد سعت حركة التطوير التربوي في الأردن، في الثمانينيات، إلى تطوير الاتجاهات الإيجابية نحو العلوم بهدف زيادة عدد الطلبة المتخصصين في المجالات العلمية والفنية بما يتواءم مع حاجة سوق العمل،ومواكبة التطور العلمي والتفاعل مع تطورات التقانة العالمية.كما ركزت وزارة التربية على اعتبار اكتساب ثقافة علمية وتكنولوجية من النواتج الأساسية في تدريس العلوم في الأردن، لأنها تمكن من فهم الآثار المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع وتساعد في اتخاذ القرارات الواعية (وزارة التربية والتعليم، 1989).

التنور العلمي

تعد المعرفة العلمية قاسماً مشتركاً في جميع التعريفات التي تناولت مفهوم التنور العلمي على الرغم من عدم الاتفاق على تعريف محدد له في الأدب التربوي باعتباره مصطلحاً واسعاً يرافق اتجاهات تربوية متعددة ومتغيرة عبر الزمن (DeBoer, 2000)، كما يتضح من خلاصة المراجعة التالية لتعريفات التنور العلمي.

فالمتتبع للتعريفات المختلفة التي راجعها تشيابتا وآخرون (Chiapetta et al., 1991, 1993) للتنور العلمي يلحظ أنها تشترك في العناصر الأربعة الآتية:

1. المعرفة العلمية: وتتضمن الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنماذج والنظريات العلمية.
2. الطبيعة الاستقصائية للعلم: وتتضمن المهمات التي تستثير التفكير العلمي.
3. العلم كطريقة في التفكير: وتتضمن التركيز على التفكير والتبرير والتأمل في بناء المعرفة العلمية، وفي عمل العلماء، كما تنطوي على فهم طبيعة العلم والمعرفة العلمية.
4. التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع: ويتضمن القدرة على فهم العلاقات المتبادلة.

وهي بذلك ترتبط بالقضايا الاجتماعية ذات الصلة بالعلوم وبالتكنولوجيا، وصنع القرارات حيالها، وحل المشكلات اليومية، وتحسين حياة الأفراد.

وقدم ميلر (Miller, 1983) ثلاثة أبعاد للتنور العلمي هي:

1- فهم طبيعة العلم.
2- معرفة المحتوى المعرفي للعلم.
3- فهم العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

كما تبنى برنامج التقييم العالمي للطلبة، المقدم من منظمة التعاون والتطوير الاقتصادي Organisation for Economic Cooperation and Development OECD تعريفاً للتنور العلمي يتضمن الجوانب الآتية:

- المعرفة العلمية اللازمة لتحديد الأسئلة حول العالم الطبيعي واشتقاق الاستنتاجات القائمة على الدليل لفهمه، ولاتخاذ القرارات حوله وحول التغييرات التي يحدثها النشاط الإنساني فيه.
- عمليات العلم (تمييز الأسئلة العلمية، اشتقاق الاستنتاجات والربط بينها، إظهار الفهم للمعرفة العلمية).
- المواقف العلمية المشتقة من حياة الناس اليومية (OECD,2003).

وحدد مشروع نافيلد (Nuffield Curriculum Center, 2003) الأبعاد التي يقيم المتنور علمياً على أساسها كما يلي:

1. تقدير تأثير العلم والتكنولوجيا في الحياة اليومية للإنسان وفهمها.
2. اتخاذ قرارات شخصية قائمة على المعرفة حول الأمور ذات الصلة بالعلم.
3. قراءة وفهم النقاط الأساسية في التقارير العلمية بصورة ناقدة.

وعليه، يمكن التوصل إلى أن السمات المشتركة للمتنور علميا هي القدرة على فهم كل من طبيعة العلم والمعرفة العلمية والعمليات العلمية، وتطبيقها بالتفاعل مع جوانب العلم، بطريقة متسقة مع القيم التي ينطوي عليها العلم، تنطوي على فهم وتقدير العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا المجتمع، وعلى استخدام هذا الفهم للمشاركة في حل المشكلات واتخاذ القرارات التي تخص الفرد والمجتمع (DeBoer, 2000; Laugksch, 2000a; Hurd, 1998).

وبمراجعة العديد من الدراسات التي تصدت لتقييم التنور العلمي، يتضح أن المستوى العام للتنور العلمي (بأبعاده مجتمعة) لدى الطلبة والمواطنين في كثير من البلدان المتقدمة والنامية أدنى من المستوى المطلوب (Jenkins, 1994; Prime, 1998; Boujaude, 1998؛ السايح، 1987؛ أمين، 1987؛ الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس, 1990).

كما أظهرت نتائج العديد من الدراسات المحلية في مجال التنور العلمي نتائج متفقة مع الدراسات الأجنبية والعربية في تدني مستواه لدى الطلبة (خليل، 1990؛ الرواشدة، 1998). وعلى نحو مخالف، أظهرت نتائج دراسة للمحتسب (2004 أ) مستويات مقبولة للتنور العلمي العام لدى عينة من طلبة الصف الأول الثانوي في مدارس القدس، كما أظهرت فروقاً في مستوى تنورهم تعزى إلى الجنس لصالح الإناث، وإلى التخصص لصالح التخصص العلمي، وإلى السلطة المشرفة لصالح المدارس الخاصة.

وفيما يتعلق بالدراسات التي تناولت تقييم كل من أبعاد التنور العلمي (طبيعة العلم، المعرفة العلمية، العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع) على حدة، فقد أظهرت أن الطلبة يفتقرون للفهم الملائم لطبيعة كل من العلم، والمعرفة العلمية، وعمل العلماء (المحتسب، 2004أ؛ NSTA, 1982; Aikenhead, 1992; Ruba and Anderson, 1987; Lederman and Mally, 1990; Meichtry, 1993; Zuzovsky, 1997; Cannon and Jenkins, 1992).

أما الدراسات التي قيمت مستوى التنور العلمي في البعد المعرفي، فقد جاءت نتائجها محلياً متفقة مع نتائج الدراسات العالمية في جانب تدني مستوى معرفة الطلبة العلمية (مصطفى،1990 ؛ صلاح، 2000)، والتكنولوجية (العثامنة، 1990). وعلى نحو مشابه، وجد أبو هلون (Abu Halloun, 1993) أن اللبنانيين غير مؤهلين علميا في جوانب المعرفة العلمية (مفاهيم، قوانين، مبادئ) والتكنولوجية، وفي طرق التفكير العلمي، وأنهم أكثر ضعفاً من الغربيين (في الولايات المتحدة الأمريكية، وكندا، و12 دولة أوروبية) في هذه الجوانب. ومن الأدلة على ضعف الطلبة في بعد المعرفة العلمية، تلك النتائج التي توصلت إليها العديد من الدراسات عالمياً وعربياً، والتي أظهرت أن الطلبة يحملون العديد من المفاهيم البديلة، وفي مختلف المواضيع العلمية (Taber, 1995; Zoller, 1990; Anderson, 1990; Happs, 1985؛ الخالدي، 1997).

وقد جاءت نتائج الدراسات في بعد العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع متناقضة، حيث توصل كل من (بكر، 1989) و(المحتسب، 2004أ) إلى أن الطلبة يمتلكون فهماً جيداً للتفاعل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع، في حين توصل كل من (الرواشدة، 1998) و(خليل، 1990) و(المحتسب، 2004 ب) إلى أن الطلبة في مراحل الدراسة المختلفة يحملون وجهات نظر غير ملائمة حول العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

وبالنظر إلى المدرسة كنظام اجتماعي، فإن لها بيئة خاصة تتشكل عبر تاريخها، وتتضمن المعايير المؤسسية، والرؤى المستقبلية، والبنى الاجتماعية، ومجموعة المعتقدات والقيم والأهداف المتعارف عليها من قبل أعضاء المجتمع المدرسي من إداريين ومدرسين وطلبة، وتتحدد بموجبها طبيعة التواصل فيما بينهم، ورؤيتهم للطلبة، ونوع البرنامج الدراسي المطبق لتجسيد رؤيتها وتحقيق أهدافها (Peterson, 1999; Thacker and Mclnerney, 1992).

وقد توصل ديل وبيترسون (Deal and Peterson, 1990) إلى أن البيئة المدرسية تلعب دوراً هاماً في التأثير في ممارسات

المعلمين وفي الروح التي يعملون بها وبالتالي في الفاعلية التعليمية للمدرسة ونتاجات تعلم الطلبة في جانبي الدافعية للتعلم والتحصيل.

ومن الأدلة على هذا الدور للبيئة المدرسية، ما توصل إليه العديد من الباحثين من أن طلبة المدارس ذات البيئة المتسمة بالقدرة على مواجهة التحديات الأكاديمية، وبوضوح الرؤية للأهداف والمهمات وبالتوقعات العالية، يمتلكون دافعية أكبر للتعلم ومستوى أعلى من التحصيل الدراسي (Thacker and Sophier and King, 1984; Mclnerney, 1992).

وبالنظر إلى أن الاتجاه، بصورة عامة، فعل دافعي يستثير السلوك ويوجهه، فإن تكوين اتجاهات علمية إيجابية يمكن أن يحسن من رغبة المتعلم ومن قدرته على توظيف ما تعلم (Shrigley, 1983)، وذلك يدفعه إلى استخدام الحقائق العلمية ومهارات حل المشكلات، وتقويم الأفكار والمعلومات، واتخاذ القرارات بطريقة مناسبة (Gauld, 1982; Okebukola, 1986).

الاتجاهات نحو العلم والتكنولوجيا

على الرغم من أن مصطلح الاتجاهات نحو العلم والتكنولوجيا استخدم من قبل العديد من التربويين للتعبير عن المشاعر والمعتقدات والقيم التي يكونها الفرد حيال القضايا العلمية كالمشروع العلمي والعلوم المدرسية، وتأثير العلم على المجتمع أو حيال العلماء أنفسهم (Osborne, 200)، إلا أن معظم الدراسات، ذات الصلة، اقتصرت في قياسها للاتجاهات على تحديد وجهات نظر الطلبة حول العلوم المدرسية في الجوانب الآتية:

1. تقدير الطالب الذاتي لقدراته في فهم محتوى العلوم والقيام بالأنشطة العلمية ذات الصلة.
2. درجة الاستمتاع في دراسة المواد العلمية، وفهم طبيعة كل منها وعلاقتها ببعضها.
3. أهمية دراسة المواضيع العلمية ودرجة صعوبتها (Abu Halloun, 2001).

وفي سياق التوجهات الحديثة للاهتمام بقياس فهم عامة أفراد المجتمع للعلوم اتسع مفهوم الاتجاهات نحو العلوم ليشمل الاتجاهات نحو التكنولوجيا، بحيث تتحدد الاتجاهات نحو العلوم والتكنولوجيا بمواقف الفرد من الأمور الآتية:

1. الاهتمام بالمجالات الحياتية ذات الصلة بالعلوم والتكنولوجيا.
2. الاعتماد على مصادر المعرفة العلمية والتكنولوجية.
3. الرغبة في أمور تتعلق بالعلوم والتكنولوجيا (Abu Halloun, 1993).

ويؤكد كل من كوبالا وكراولي (Koballa and Crawley, 1985) الارتباط بين الاتجاهات في العلوم وكل من نواتج التعلم واختيار مهنة المستقبل والقدرة على التعامل مع التغيرات التكنولوجية، وبذلك أصبح تطوير اتجاهات مفضلة نحو العلوم والعلماء ونحو دراسة العلوم يحتل اهتماماً متزايداً (Abu Halloun, 2001; Osborne, 2003).

ويلحظ المتتبع للدراسات في مجال العلاقة بين الاتجاهات نحو العلم والتكنولوجيا وبين التنور العلمي، أنه على الرغم من احتلالها موقع الصدارة من اهتمامات الأدب التربوي، إلا أنها اقتصرت على الكشف عن العلاقة بين اتجاهات الطلبة نحو مواد العلوم المدرسية وبين معرفتهم فيها مقاسة بتحصيلهم الدراسي (Osborne, 2003).

وقد جاءت نتائج الدراسات، في هذا الصدد، متعارضة؛ فالعديد من الدراسات،ذات الصلة، التي راجعها جاردنر (Gardner, 1975) لم تقدم أدلة كافية لدعم العلاقة، وكذلك لم يجد هارولد ورونالد (Harold and Ronald, 1982) علاقة دالة بين اتجاهات طلبة الكليات البيولوجية نحو الأحياء وتحصيلهم فيها، وتوصل شريجلي (Shrigley, 1990) إلى أن معامل الارتباط بين اتجاهات طلبة كليات المعلمين نحو العلوم وتحصيلهم فيها منخفض، إلا أن (Schibeci, 1984) وجد صلة أقوى بينها، حيث تراوحت معاملات الارتباط بينها في الدراسات التي راجعها بين 0.3-0.5، وكذلك وجد كل من أبي هلون (Abu Halloun, 2001) عند دراسته للعلاقة بين فهم الطلبة اللبنانيين للمحتوى المعرفي لمواد العلوم واتجاهاتهم نحوها، وكذلك هاوف وبيبر (Haugh and Piper, 1982) عند دراستهما للارتباط بين الاتجاهات والتحصيل لدى طلبة المرحلة الابتدائية،أن معاملات الارتباط مرتفعة. أما دراستا كل من شريجلي (Shrigley, 1990) ووينبورغ (Weinburgh, 1995) فقد أشارت نتائجهما إلى موقف مستقر من العلاقة يتمثل في أن الارتباط بين الاتجاهات والتحصيل متوسط. ومحلياً أشارت نتائج دراسة قام بها (محسن، 1989) إلى وجود علاقة ارتباطية ضعيفة بين تحصيل طلبة الصف الثالث الثانوي في الأردن في مواد الأحياء والكيمياء والفيزياء واتجاهاتهم نحوها.

في ضوء ما سبق، تخلص الباحثة إلى أن هناك تعارضاً في نتائج الدراسات في جوانب: مستوى التنور العلمي العام وأبعاده المختلفة، والعلاقات بينه وبين متغيرات الجنس والتخصص والاتجاهات نحو العلوم، وإلى عدم وجود أدلة كافية على تأثير البيئة المدرسية في تنور الطلبة العلمي.

مشكلة البحث وأسئلته

ظهرت منذ عدة عقود مضت، ولا تزال، دعوات لنشر التنور العلمي لأنه أصبح أمرا لا غنى عنه في عالم يشكل العلم والتكنولوجيا العاملين الرئيسيين لتغييره (UNESCO, 1994; Laugksch and Spargo, 1996; Meitchery, 1993).

لقد جاءت نتائج الدراسات في مجال تقييم التنور العلمي وأبعاده لدى الطلبة متناقضة، كما ان الدراسات في مجال العلاقة بين التنور العلمي والاتجاهات، اقتصرت على الاتجاهات نحو مواد العلوم وعلى المعرفة العلمية في حدود التحصيل في مواد العلوم ولم تتناول المعرفة العلمية العامة بكل من الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية، أو المعرفة التكنولوجية وطبيعتهما وصلتهما بالمجتمع، باعتبار هذه الجوانب تشكل بعداً أساسياً للتنور العلمي، ونظراً للافتقار إلى أي دراسة محلية،بحسب علم الباحثة، تناولت علاقة البيئة المدرسية، في جانب البرنامج الدراسي المعمول به (ثانوية عامة، برامج أجنبية) بمستوى التنور العلمي لدى الطلبة؛ أضف إلى ذلك، الملاحظات المتراكمة للباحثة وزملائها، خلال العمل في برامج إعداد المعلمين في الجامعات، حول تدني مستوى المعرفة العلمية والدافعية لدراسة العلوم لدى الطلبة الملتحقين في هذه البرامج، وعلى وجه الخصوص لدى الطلبة ذوي التخصص الأدبي في مرحلة الثانوية العامة، مما يشير إلى قصور التربية العلمية المدرسية في تحقيق أهدافها بدرجة كافية.

جاء هذا البحث لتقصي مستوى التنور العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في مدارس عمان بحسب متغيرات الجنس، والتخصص، ونوع المدرسة، والبرنامج الدراسي وعلاقته باتجاهاتهم نحو العلوم والتكنولوجيا.

ويهدف البحث،تحديداً،إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما مستوى التنور العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية؟
2. هل يختلف مستوى التنور العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية بحسب متغيرات الجنس، والتخصص، والبيئة المدرسية ؟
3. ما العلاقة بين مستوى التنور العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية وبين اتجاهاتهم نحو العلم والتكنولوجيا ؟

أهمية البحث

يكتسب هذا البحث أهميته من تناوله موضوع التنور العلمي، الذي حظي باهتمام متواصل من قبل اختصاصيي التربية العلمية (UNESCO, 1994; Hurd, 1998; AAAS, 1989)، وما له من تأثير على التوجهات العالمية والمحلية لتطوير مناهج العلوم كي تتمكن من إعداد أفراد متنورين علمياً (وزارة التربية والتعليم، 1987 و1999؛ Kolsto, 2001).

ولا يخفى ما لمناهج العلوم وطرق تدريسها ومعلميها، باعتبارها مصادر رئيسية لتنور الطلبة علمياً، من أهمية في تقليص الفجوة بين التقدم العلمي والتكنولوجي، الذي يشهده العصر الحالي، وبين ما يتعلمه الطلبة في المدارس، كي يستطيعوا العيش في عالم تتشكل فيه حياتهم وقيمهم وتوجهاتهم بالعلم والتكنولوجيا، من جهة، ومواجهة المشكلات الحياتية اليومية المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا، من جهة أخرى (الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس،1990).

وعليه، يسعى هذا البحث لقياس مستوى التنور العلمي لدى الطلبة في نهاية المرحلة الثانوية وعلاقته بمتغيرات الجنس، والتخصص، والبيئة المدرسية وباتجاهاتهم نحو العلم والتكنولوجيا، للوقوف على الأثر التراكمي للتربية العلمية المدرسية في تحقيق هدف التنور العلمي لدى الطلبة، بعد أن تعرضوا لمناهج العلوم المطورة في ضوء هذا الهدف.

وبذلك يمكن لهذا البحث أن يزود ذوي الصلة بالتربية العلمية وصانعي القرارات في الأردن ببيانات حول واقع مستوى التنور العلمي لدى الطلبة وعلاقته باتجاهاتهم نحو العلم والتكنولوجيا للاستنارة بها في تطوير التربية العلمية، من جهة، وفي وضع سياسات علمية وتكنولوجية في الأردن، للمساعدة في النهوض بها إلى مصاف الدول المتقدمة من جهة أخرى. وكذلك يمكن للبحث تزويد الباحثين بالأدوات المطورة في البحث الحالي لاستخدامها لأغراض الوقوف على الأهلية العلمية لفئات اجتماعية أخرى.

محددات البحث

يمكن تعميم نتائج هذا البحث في ضوء المحددات الآتية:

- اقتصر تطبيق البحث على عينة من طلبة مدارس عمان المدينة دون ضواحيها نظراً لكثافة عدد المدارس فيها وتنوعها.
- اقتصر تطبيق البحث على عينة من طلبة الصف الأول الثانوي في المدارس الحكومية والخاصة/ برنامج الثانوية العامة الأردني - المسار الأكاديمي، ومن طلبة المستوى المتقدم من البرامج الأجنبية الموازي للصف الأول الثانوي، وذلك استجابة لرغبة المدارس في تجنب تطبيق الدراسة على طلبة الصف الثاني عشر بالنظر لانشغالهم بالامتحانات العامة.
- اقتصر البحث في تصنيفه للمدارس بحسب البيئة المدرسية على الأخذ بجانبين للبيئة هما: نوع المدرسة

(حكومية، خاصة) ونوع البرنامج الدراسي المطبق.

- اقتصر البحث الحالي على برنامجي الثقافة البريطانية (International General Secondary Certificate of Education (IGSCE))، والبكالوريا الدولية (International Baccalaurea (IB)) لشيوع استخدامهما.
- اقتصر البحث على قياس مستوى التنور العلمي في الجوانب الآتية: المعرفة العلمية وطبيعتها، والمعرفة التكنولوجية وطبيعتها، والعلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.
- اقتصر البحث على قياس اتجاهات الطلبة نحو العلم والتكنولوجيا في الأبعاد الأربعة الآتية:

الاهتمام بالمجالات العلمية والتكنولوجية ذات الصلة بالحياة، والاهتمام بالعلوم المدرسية، والاهتمام بمصادر المعرفة العلمية والتكنولوجية، والرغبة في تطوير أمور متعلقة بالعلوم والتكنولوجيا.

التعريفات الإجرائية

- **مستوى التنور العلمي**: ويقصد به درجة إلمام الطلاب بالمعرفة العلمية، في جوانب البيئة الطبيعية والبيئة الحيوية والإنسان، وبالمعرفة التكنولوجية المتصلة بهذه الجوانب، وفهم طبيعتهما وعلاقتهما بالمجتمع. ويقاس في البحث الحالي بأداء الطلبة عينة الدراسة على اختبار التنور العلمي.
- **الاتجاهات نحو العلم والتكنولوجيا**: وتعبر عن مواقف الطلبة من الأمور المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا مقاسة بالعلامة التي يحصل عليها الطالب نتيجة الإجابة عن أسئلة مقياس الاتجاهات نحو العلوم والتكنولوجيا الذي يقيس مستوى الاهتمام بالأمور العلمية والتكنولوجية والرغبة في تطويرها.
- **التخصص**: ويقصد به الفرع الذي يلتحق به الطالب في المرحلة الثانوية (الأول الثانوي والثاني الثانوي) من ذوي المسار الأكاديمي (علمي، أدبي) في المدارس الحكومية والخاصة التي تطبق برنامج الثانوية العامة الأردني.
- **البيئة المدرسية**: وتقسم البيئة المدرسية في البحث الحالي بحسب كل من نوع المدرسة والبرنامج الدراسي الذي يلتحق به الطالب لاستكمال دراسته في المرحلة الثانوية إلى ثلاثة أنواع:

1. المدارس الحكومية/ ثانوية عامة أردنية: وهي المدارس التي تشرف عليها وزارة التربية والتعليم إشرافاً كاملاً ويجري العمل فيها، بصورة موحدة،وفق القوانين والتعليمات التي تسنها الوزارة. وتطبق جميعها في المرحلة الثانوية برنامج الثانوية العامة الأردني/ المسار الأكاديمي، الذي يمنح الطلبة الخريجين، وفقه، شهادة الثانوية العامة الأردنية (التوجيهي) بفرعيها:التخصص العلمي ويدرس فيه الطلبة، بحسب متطلبات البرنامج، المواد العلمية الآتية: الفيزياء والكيمياء والأحياء وعلوم الأرض. أما طلبة التخصص الأدبي فلا يتضمن برنامجهم الدراسي أية مادة علمية.
2. المدارس الخاصة/ ثانوية عامة أردنية: وهي مدارس يدار العمل فيها وفق نظام داخلي خاص بكل منها مع إشراف من قبل مديرية التعليم الخاص في وزارة التربية والتعليم، ويطبق فيها برنامج الثانوية العامة الأردني/ المسار الأكاديمي المعمول به في المدارس الحكومية.
3. المدارس الخاصة/ البرامج الأجنبية: وهي مدارس خاصة محدودة العدد، مقارنة بالمدارس الخاصة التي تطبق برنامج الثانوية العامة الأردني، يلتحق الطلبة فيها ببرامج ثانوية عامة أجنبية.

الجدول رقم (1)

توزيع مجتمع البحث بحسب فئاته

البيئة المدرسية	الجنس	التخصص		المجموع
		أدبي	علمي	
حكومية/ثانوية عامة	ذكور	2160	2012	4172
	إناث	2646	2588	5234
خاصة/ثانوية عامة	ذكور	748	1623	2371
	إناث	798	1564	2362
خاصة/برامج أجنبية	ذكور	-	612	612
	اناث	-	320	320
المجموع		7274	7787	15061

2. الطريقة والإجراءات

مجتمع البحث وعينته

يتكون مجتمع البحث من جميع طلبة الصف الأول الثانوي الملتحقين بالمدارس الحكومية والخاصة في مدينة عمان للعام الدراسي 2003-2004 والبالغ عددهم 15071 طالبا وطالبة موزعين على 150 مدرسة حكومية وخاصة تقدم برامج ثانوية عامة أردنية للفرعين الأدبي والعلمي أو برامج ثانوية عامة أجنبية. ويبين الجدول (1) توزيع مجتمع البحث بحسب فئاته.

أما عينة البحث فقد تم اختيارها بالطريقة العشوائية الطبقية على النحو التالي:

اختيرت 20 مدرسة بصورة عشوائية بسيطة من بين 150 مدرسة بحيث تمثل مديريات التربية الحكومية الأربع التي تشرف على المدارس الحكومية والخاصة في مدينة عمان (بحسب الجنس والتخصص والبيئة المدرسية) كما يظهر في الجدول (2)، وهي تمثل 13% من المدارس التي تضم مجتمع الدراسة، ومن ثم تم اختيار شعبة من شعب التخصص الأدبي وأخرى من التخصص العلمي من كل من المدارس المختارة بطريقة عشوائية. وبعد استثناء أوراق الطلبة غير المستوفين لشروط الإجابة عن الاختبار، بلغ عدد الطلبة في العينة 1173 طالباً وطالبة وتراوحت نسب العينات في كل فئة من فئات الدراسة بين 7-11% من عدد الطلبة من مجتمع الدراسة في هذه الفئات. وبذلك تشكل عينة البحث 8% من مجتمع الدراسة.

أدوات البحث وإجراءاته

استخدم البحث الأداتين الآتيتين:

أولاً:اختبار التنور العلمي

يتسع البعد المعرفي للتنور العلمي في البحث الحالي ليشمل، إضافة للمحتوى المعرفي في العلوم، المعرفة بالتكنولوجيا، باعتبارها جزءاً لا يتجزأ من المعرفة الضرورية لتمكين الفرد من مواجهة القضايا الحياتية اليومية ذات الصلة بالعلوم والتكنولوجيا، واتخاذ قرارات حيالها، والتوصل لحلول لمشكلاتها؛ وطبيعة كل منهما، وعلاقتهما بالمجتمع.

وفي ضوء التصور أعلاه، للبعد المعرفي للتنور العلمي طورت الباحثة اختبار التنور العلمي بالاستعانة بالمصادر التالية:

- اختبار التنور العلمي الأساسي (TBSL) المكون من 110 فقرات، والذي تم إعداده من قبل الباحثين لوكش وسبارغو (Laugksch and Spargo, 1996)، بالاعتماد على تقرير الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS,1989)، الذي صدر تحت عنوان: "العلم لجميع الأمريكيين".
- استمارة المعرفة بالعلوم التي بناها أبو هلون (Abu Halloun, 1993) والمؤلفة من 68 سؤالاً متعلقاً بالمعرفة العلمية وبطرق التفكير العلمي.
- مفردات مناهج العلوم الأردنية في مراحل التعليم العام وتلك التي تشتمل عليها مواد العلوم في البرامج الأجنبية (المديرية العامة للمناهج وتقنيات التعليم، 1991).

تكون الاختبار في صورته الأولية من 145 فقرة، وتتناول الفقرات مفاهيم وقوانين ومبادئ في العلوم والتكنولوجيا، وطبيعتهما وعلاقتهما بالمجتمع. عرضت على مجموعة من المحكمين تكونت من أساتذة تدريس العلوم وأساتذة علوم (فيزياء، كيمياء، أحياء، علوم أرض) وتكنولوجيا، ومعلمين وموجهين للعلوم المدرسية، للوقوف على سلامة الفقرات لغوياً وعلمياً، وكفايتها لقياس المعرفة العامة التي تميز المتنور في العلوم والتكنولوجيا، ومناسبتها لقياس أبعاد التنور وجوانبها. وبذلك تحقق للاختبار صدق المحتوى.

وقد تم،في ضوء اقتراحات المحكمين، حذف الفقرات ذات المحتوى غير الواضح، وتلك التي لا يعبر محتواها عن البيئة المحلية،والتي تتناول معرفة متخصصة.كما تم دمج الفقرات التي تتناول أكثر من جانب للظاهرة الواحدة. وتكون الاختبار في صورته النهائية من 100 فقرة موزعة على أبعاد التنور العلمي على النحو الآتي:

- المحتوى العلمي وطبيعته: 80 فقرة.
- المحتوى التكنولوجي وطبيعته:14 فقرة.
- العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع: 6 فقرات.

وللوقوف على ثبات الاختبار طبق على عينة استطلاعية بلغت 40 طالباً وطالبة من خارج نطاق عينة الدراسة، وتم حساب معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كرونباخ ألفا وبحساب معامل Guttman Split-half باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وبلغت قيمة α (0.87). كما تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية وبلغ معامل جتمان Guttman (0.78) وهما قيمتان مناسبتان لاعتبار الاختبار ثابتاً.

تم تطبيق البحث خلال شهر أيار من عام 2004،حيث خصص للإجابة عن أسئلة الاختبار 90 دقيقة. وصححت الاستجابات على فقرات الاختبار بإعطاء علامة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخطأ أو لا أعرف، حيث بلغت العلامة النهائية 100 علامة. وبالرجوع إلى علامات المحك التي اقترحتها مجموعة من الخبراء في العلوم وفي

تدريس العلوم، وتلك التي اعتمدت في الاختبارات المرجعية، تم التوصل إلى اعتبار من يحصل على العلامة 60% فأكثر على الاختبار ككل متنوراً علمياً في جانب المحتوى المعرفي للعلوم والتكنولوجيا.

ثانياً: مقياس الاتجاهات نحو العلوم والتكنولوجيا

تم تطوير مقياس الاتجاهات نحو العلوم والتكنولوجيا من قبل الباحثة لأغراض بحث، متزامن مع البحث الحالي، لقياس مستوى اتجاهات الطلبة نحو العلم والتكنولوجيا في ضوء متغيرات الجنس والتخصص والبيئة المدرسية. وقد بلغ معامل كرونباخ ألفا لثبات المقياس ككل حوالي (0.85). كما بلغ معامل ارتباط بيرسون بين الأداء عند تطبيقه على طلبة عينة استطلاعية وأدائهم عند إعادة تطبيقه (0.95) وتعد هذه القيمة مقبولة لأغراض البحث.

ويتألف المقياس من (30) سؤالا موزعة على الأبعاد الأربعة للاتجاهات نحو العلم والتكنولوجيا على النحو التالي:

- الاهتمام بالمجالات العلمية والتكنولوجية ذات الصلة بالحياة من خلال تقدير درجة متابعة التطور فيها، وقد خصصت له (8) أسئلة لكل منها بدائل ثلاثة للإجابة: (باستمرار، من حين لآخر، إطلاقا).

- الاهتمام بالعلوم المدرسية من خلال التقدير الذاتي لفهمها وممارسة الأنشطة المتصلة بها، وقد خصصت له (4) أسئلة لكل منها بدائل ثلاثة للإجابة (ممتاز، جيد، مقبول).

- الاهتمام بمصادر المعرفة العلمية والتكنولوجية من خلال تقدير درجة الاعتماد عليها،وقد خصصت له (5) أسئلة لكل منها بدائل ثلاثة للإجابة: (أكثر الأحيان، بعض الأحيان، إطلاقا).

- الرغبة في تطوير أمور متعلقة بالعلوم والتكنولوجيا من خلال التطلع لمستقبل مرتبط بالعلوم والتكنولوجيا وإلى تطوير مؤسسات ومرافق ومصادر معلومات ذات صلة،وقد خصصت له (13) سؤالاً لكل منها بدائل ثلاثة للإجابة: (شديد الرغبة، قليل الرغبة، إطلاقا).

وقد أعطيت الاستجابات من نوع: باستمرار، وممتاز، وأكثر الأحيان، وشديد الرغبة ثلاث درجات، والإجابة من نوع: أحياناً، وجيد، وقليل الرغبة درجتين، أما الاستجابة من نوع إطلاقا، ومقبول فقد أعطيت درجة واحدة.

وصححت إجابات الطلبة على أسئلة المقياس بإعطائهم درجات على استجاباتهم عن كل منها بحسب التدريج المعتمد أعلاه، ومن ثم حساب علاماتهم على المقياس ككل، بعد تطبيقه على أفراد عينة البحث من طلبة الصف الأول الثانوي في نهاية العام الدراسي 2004/2003م، حيث خصص للإجابة عن أسئلته (25) دقيقة، حددت بحساب المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقه أول طالب وآخر طالب في العينة الاستطلاعية للإجابة عن أسئلة المقياس.

الجدول رقم (2)
توزيع عينة البحث بحسب فئات أفرادها

المديرية/البيئة المدرسية	عدد مدارس الذكور	أعداد الطلاب في التخصص		مجموع أعداد الذكور	عدد مدارس الإناث	أعداد الطالبات في التخصص		مجموع أعداد الإناث	المجموع الكلي للطلبة
		الأدبي	العلمي			الأدبي	العلمي		
الأولى/حكومية- ثانوية عامة	2	51	46	97	2	55	71	126	203
الثانية/ حكومية- ثانوية عامة	2	47	42	89	2	51	67	118	207
السابعة والعشرون/ حكومية- ثانوية عامة	2	62	49	111	2	66	82	148	259
المجموع	6	160	137	297	6	172	220	392	689
مديرية التعليم الخاص/ خاصة- ثانوية عامة	4(مختلط)	64	107	171	-	91	133	224	395
مديرية التعليم الخاص/خاصة- برامج أجنبية	-	-	57	57	4(مختلط)	-	32	32	89
	10	224	301	525	10	263	385	648	1173

الجدول رقم (3)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات العينة على اختبار التنور العلمي بحسب متغيرات الجنس والتخصص والبيئة المدرسية

المتغير		معرفة المحتوى		
		العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
الجنس	ذكور	525	51.21	15.832
	إناث	648	48.27	15.217
المجموع		1173	49.59	15.557
التخصص	علمي	597	55.83	13.658
	أدبي	487	39.17	11.241
المجموع		1084	48.35	15.104
البيئة المدرسية	حكومية/ثانوية عامة	689	48.58	15.339
	خاصة/ ثانوية عامة	395	47.94	14.696
	خاصة/برامج أجنبية	89	64.67	12.904
		1173	49.59	15.557

تصميم البحث والمعالجة الإحصائية:

يعد هذا البحث من الدراسات المسحية الارتباطية، حيث يسعى لقياس مستوى التنور العلمي بحسب متغيرات الجنس والتخصص (علمي، أدبي) والبيئة المدرسية (حكومية/ ثانوية عامة، خاصة/ ثانوية عامة، خاصة/ برامج أجنبية). وقد حسبت المتوسطات والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على اختبار تحصيل المحتوى المعرفي في العلوم والتكنولوجيا، واستخدم اختبار تحليل التباين الأحادي (ONE-WAY ANOVA) واختبار شيفيه Scheffe للإجابة عن السؤال الثاني للدراسة، كما حسب معامل ارتباط بيرسون للإجابة عن السؤال الثالث.

3. نتائج الدراسـة

أولاً: النتائج المتعلقة بمستوى التنور العلمي لدى الطلبة عينة البحث

يبين الجدول رقم (3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات العينة على اختبار التنور العلمي بحسب متغيرات الجنس والتخصص والبيئة المدرسية.

يظهر الجدول رقم (3) أن متوسط أداء جميع أفراد العينة على اختبار التنور العلمي بلغ 49.59، بانحراف معياري 15.557. وعند حساب النسبة المتجمعة للتوزيع التكراري لعلامات الطلبة على الاختبار وجد أن 69.1 % من الطلبة كانت علاماتهم على الاختبار دون العلامة المحك التي حددت لأغراض البحث بنسبة 60%، مما يدل على أن أداء الطلبة على الاختبار كان متدنياً. كما يتبين من الجدول (3) أن هناك فروقاً في متوسطات أداء الطلبة في فئات البحث، وأن جميع هذه القيم دون العلامة المحك، ما عدا متوسط فئة طلبة المدارس الخاصة/ برامج أجنبية، حيث بلغ 64.67 بانحراف معياري 12.904. ويلاحظ أن أدنى مستوى للتنور كان لدى فئة طلبة التخصص الأدبي، تلاه على الترتيب الفئات التالية للطلبة: خاصة/ ثانوية عامة، إناث، حكومية/ ثانوية عامة، ذكور، التخصص العلمي.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالفروق في مستوى التنور العلمي لدى طلبة العينة بحسب متغيرات البحث

للكشف عما إذا كانت الفروق في متوسطات أداء الطلبة على الاختبار بحسب متغيرات البحث ذات دلالة إحصائية، استخدمت طريقة تحليل التباين الأحادي لفحص الفروق، ويبين الجدول (4) نتائج تحليل التباين الأحادي لمتوسطات علامات طلبة العينة في التنور العلمي حسب متغيرات الجنس والتخصص والبيئة المدرسية.

يتضح من الجدول (4) أن هناك فروقاً دالة إحصائياً على مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.000$) بين متوسطات أداء الطلبة على اختبار التنور العلمي تعزى لكل من: متغير الجنس لصالح الذكور، ومتغير التخصص لصالح التخصص العلمي،

ولمتغير البيئة المدرسية. وللوقوف على مصدر الفروق في متوسطات الطلبة في فئات متغير البيئة المدرسية، أجريت بينها مقارنات ثنائية باستخدام اختبار شيفيه Scheffe. ويبين الجدول (5) نتائج اختبار شيفيه للمقارنات الثنائية بين متوسطات علامات العينة في التنور العلمي بحسب مستويات متغير البيئة المدرسية.

يتضح من الجدول (5) وجود فرق جوهري بين المدارس الخاصة ذات البرامج الأجنبية وبين كل من المدارس الحكومية والمدارس الخاصة ذات برنامج الثانوية العامة الأردني؛ إذ ان مستوى الدلالة المشاهد في هاتين الحالتين كان على الترتيب ($\alpha \geq 0.000$). أما الفرق بين المدارس الحكومية والمدارس الخاصة ذات برنامج الثانوية العامة الأردني فلم يكن دالا على مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$). وتنسجم هذه النتيجة مع ما جاء في الجدول رقم (2) من تقارب متوسطات أداء الطلبة على اختبار التنور العلمي في بيئتي المدارس الحكومية/ ثانوية عامة والخاصة / ثانوية عامة، ومن وجود فروق ملاحظة بين متوسط كل منهما ومتوسط فئة المدارس الخاصة/ البرامج الأجنبية لصالح الأخيرة.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالعلاقة بين مستوى التنور العلمي لدى الطلبة عينة البحث وبين اتجاهاتهم نحو العلم والتكنولوجيا.

لدى حساب معامل ارتباط بيرسون بين علامات الطلبة عينة الدراسة على اختبار التنور العلمي وبين علاماتهم على مقياس الاتجاهات نحو العلم والتكنولوجيا، وجد أنه يساوي 0.735 وأنه دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.000$).

الجدول رقم (4)
نتائج تحليل التباين الأحادي لمتوسطات علامات طلبة العينة في التنور العلمي حسب متغيرات الجنس والتخصص والبيئة المدرسية

مصدر التباين		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
الجنس	بين المجموعات	2505.948	1	2505.948	10.438	0.000
	داخل المجموعات	281126.7	1171	240.074		
المجموع		283632.6	1172			
التخصص	بين المجموعات	74461.476	1	74461.476	466.808	0.000
	داخل المجموعات	172592.2	1082	159.512		
المجموع		247053.6	1083			
البئة المدرسية	بين المجموعات	22026.218	1	11013.109	49.255	0.000
	داخل المجموعات	261606.4	1171	223.595		
المجموع		283632	1172			

الجدول رقم (5)
نتائج اختبار شيفيه للمقارنات الثنائية بين متوسطات علامات العينة في التنور العلمي بحسب مستويات متغير البيئة المدرسية

معرفة المحتوى	البيئة المدرسية		الفرق بين المتوسطات	مستوى الدلالة
	حكومية/ ثانوية عامة	خاصة/ ثانوية عامة	0.63	0.798
		خاصة / برامج أجنبية	-16.1	0.000
	خاصة/ ثانوية عامة	حكومية/ ثانوية عامة	-0.63	0.798
		خاصة /برامج أجنبية	-16.73	0.000
	خاصة /برامج أجنبية	حكومية/ ثانوية عامة	16.1	0.000
		خاصة/ ثانوية عامة	16.73	0.000

4. مناقشة النتائـج

في ضوء ما سبق تخلص الباحثة إلى النتائج الآتية:

أولاً: مستوى التنور العلمي لدى طلبة عينة البحث كان متدنياً. وقد جاءت هذه النتيجة منسجمة مع المستويات المتدنية للتنور العلمي العام التي توصلت إليها نتائج الدراسات المحلية والعربية والعالمية المشار إليها سابقا (الرواشدة، 1998؛ خليل، 1990؛ السايح، 1987؛ أمين، 1987؛ الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس, 1990;Jenkins, 1994; Prime, 1998)، وللمعرفة العلمية (مصطفى، 1990؛ صلاح، 2000؛ Abu Halloun, 1993)، والتكنولوجية (العثامنة، 1990)، ومتعارضة مع نتائج دراسة المحتسب (2004أ) التي أظهرت مستوى مقبولاً من التنور العلمي لدى طلبة مدارس القدس.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بالنظر إلى مناهج العلوم، باعتبارها مصدراً رئيسياً لتنور الطلبة العلمي، حيث يلاحظ من نتائج الدراسات التي حللت المناهج الأردنية، في الأردن وفي فلسطين، للكشف عن ملاءمتها لمتطلبات التنور العلمي أنها لا تفي بهذا الغرض، مما يشير إلى أنها تؤدي دوراً محدوداً في تحقيق هدف التنور العلمي، حيث وجد أنها تفتقر في كل من أهدافها ومحتواها إلى التوازن في هذه المتطلبات؛ فقد وجد أن كتب العلوم التي تم تحليلها تركز كثيراً على المعرفة العلمية في فقراتها، وعلى الطبيعة الاستقصائية للعلوم في أنشطتها (الشديفات، 1997؛ الخالدي، 2002)، في حين تهمل التفاعل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع. كما وجد أن محتواها يظهر اهتماماً أكبر بالطبيعة المعرفية للعلم، ويقدم صورة غير ملائمة لطبيعة كل من المعرفة والطريقة العلمية (عرار، 2000)، ويقتصر على تقديم الجانب الإيجابي من التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (عابد والمومني، 2002).

ويمكن أن يكون للمعلم دور في تدني مستوى التنور العلمي لدى الطلبة، لأنه، يفتقر، بحسب نتائج العديد من الدراسات، إلى فهم ملائم لطبيعة المعرفة العلمية (المحتسب، 1984، 1994 Hashweh, 1996; Gallagher, 1991; Lederman, 1992)، وإلى إلمامٍ كافٍ بالتطورات العلمية والتكنولوجية (نصير،1996)، إضافة لاعتماده المفرط على كتب العلوم المدرسية (عابد والمومني، 2002)، ولشيوع استخدامه النمط العرضي (التقليدي) في التدريس، الذي يتمركز حول المعرفة وتقديمها بصورة مباشرة دون الإشارة لطبيعتها الوظيفية، ويهمل الجانب العملي التجريبي (المحتسب، 1994). ولا يخفى ما لهذه العوامل من انعكاسات سلبية على تعلم الطلبة، ظهرت في تحصيلهم المتدني للتنور العلمي.

ثانياً: توجد علاقة دالة إحصائياً على مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.000$) بين مستوى التنور العلمي لدى الطلبة أفراد عينة البحث وكل من متغيرات الجنس لصالح الذكور، والتخصص لصالح التخصص العلمي والبيئة المدرسية لصالح المدارس الخاصة ذات البرامج الأجنبية.

وتأتي النتيجة المتصلة بالتأخر الذي أظهرته الإناث في مستوى تنورهن العلمي، منسجمة مع التدني العام في المستوى الذي أظهرته عينة البحث، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء المستوى المتدني للاتجاهات نحو العلم والتكنولوجيا الذي أظهرته فئة الإناث في هذا البحث مقارنة بالذكور، فقد وجد عند تحليل نتائج أدائهن على مقياس الاتجاهات المستخدم في البحث، أن حوالي 26% من الإناث يمتلكن مستوى مرتفعاً من الاتجاهات مقابل 43% من الذكور، مما يدل على أنهن يمتلكن اتجاهات سلبية، يمكن لها أن تسهم في تدني دافعيتهن للتعلم وبالتالي في تدني معرفتهن العلمية.

كما يمكن تفسير التعارض بين هذه النتيجة ونتائج الدراسات السابقة التي أظهرت تفوقاً للإناث في التحصيل والتنور العلمي (المحتسب، 2004؛ رواشدة، 1996؛ محسن، 1989) بأن الإناث يولين الدراسة من الكتب المدرسية اهتماماً يظهر في تفوقهن الدراسي، إلا أن الاختبار المستخدم في البحث الحالي تناول جوانب من المعرفة في العلوم والتكنولوجيا أوسع وأكثر عمومية من تلك الواردة في الكتب المدرسية التي كانت أساساً لبناء الاختبارات المستخدمة في الدراسات المشار إليها أعلاه كما في دراسة المحتسب (2004أ).

أما بالنسبة لمتغير التخصص، فيمكن رد ارتفاع مستوى تنور طلبة التخصص العلمي مقارنة بالتخصص الأدبي إلى أن الطلبة الذين يلتحقون في التخصص العلمي هم النخبة في التحصيل الدراسي، بما في ذلك التحصيل في المواد العلمية، أما الطلبة الملتحقون في التخصص الأدبي فهم الأقل تحصيلاً خصوصاً في المواد العلمية. أضف إلى ذلك خلو البرنامج الدراسي للتخصص الأدبي من المواد العلمية، وبالتالي فإن أداءهم على اختبار المعرفة العلمية كان في ضوء دراستهم في السنوات السابقة. وتأتي هذه النتيجة منسجمة مع ما توصلت إلية دراسات سابقة في أن التنور العلمي لدى الطلبة يتأثر بالتخصص لصالح التخصص العلمي (صلاح، 2000؛ مصطفى، 1990؛ Laugksch and Spargo, 1996; 1999)

وبالنسبة لمتغير البيئة المدرسية، فقد جاءت نتائج الدراسة الحالية لتقدم أدلة، افتقر إليها الأدب التربوي، على وجود علاقة موجبة بينه وبين التحصيل، ويمكن رد تفوق طلبة

المدارس الخاصة ذات البرامج الأجنبية في الدراسة الثانوية، إلى مجموعة من الخصائص التي تتسم بها البرامج الأجنبية والتي دفعت، فيما يبدو، باتجاه تحصيل أفضل للمعرفة العلمية ومن بين هذه الخصائص:

- المعلمون في هذه البرامج يعدون النخبة من بين زملائهم في التخصصات نفسها.
- المناهج الدراسية ذات أهداف محددة، يمكن تحقيقها من خلال محتويات مختلفة(لا يوجد كتاب مقرر محدد).
- يلتحق في البرامج الأجنبية الطلبة ذوو المستوى الأعلى في التحصيل.
- يتم تدريس العلوم للطلبة في البرامج الأجنبية وفق توجهات تركز على الاستقصاء والاكتشاف المخبري (المدارس مجهزة بمختبرات متخصصة بحسب متطلبات المناهج)، وعلى المشاريع التي تعد متطلباً للتخرج وفق هذه البرامج.
- الامتحانات العامة التي تعقد للطلبة تتناول قياس جوانب مهارية عملية،ولا تقتصر على الكشف عن اكتساب المحتوى المعرفي للعلوم.
- الطلبة الملتحقون بهذه المدارس ينحدرون من خلفيات اقتصادية وتعليمية وثقافية أوفر حظاً وفق التحديد الاجتماعي.
- تتصف هذه المدارس بشيوع أنظمة للتواصل بين العاملين فيها تتراوح بين اللقاءات اليومية القصيرة والاجتماعات الأسبوعية المطولة.
- تعرض مناهج المواد العلمية المعرفة بصورة وظيفية.

في ضوء هذا الوصف الموجز يبدو أن لخصائص البرنامج الدراسي دوراً جوهرياً في تفسير تفوق المدارس الخاصة ذات البرامج الأجنبية،على طلبة البرنامج الأردني، بما في ذلك المدارس الخاصة، التي تشترك معها في سمات اجتماعية- اقتصادية وإدارية. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه عدد من الباحثين في رؤيتهم للتأثير الإيجابي للبيئة المدرسية التي تتسم بوضوح الأهداف، والرؤية المشتركة، والتعليمات المعلنة في تحصيل الطلبة (Thacker and Melnerny, 1992) وللدور الذي تلعبه ممارسات المعلمين في البيئة التعليمية الفاعلة في نتاجات التعلم (Deal and Peterson, 1990)، وللأهمية التي تكمن في القدرة على مواجهة التحديات الأكاديمية بتطوير برامجها التعليمية، في تطوير دافعية أكبر لدى طلبتها وبالتالي تحصيل أعلى (Fyans and Martin,1990).

ثالثاً: توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيا على مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.000$) بين مستوى التنور العلمي لدى الطلبة عينة البحث واتجاهاتهم نحو العلم والتكنولوجيا.

ويبدو أن للتوافق بين اختبار التنور العلمي، ومقياس الاتجاهات نحو العلم والتكنولوجيا في الجوانب المقاسة، أثراً في ظهور معامل ارتباط موجب وعال في أداء الطلبة على كل منهما، حيث انصب التركيز في الأداتين على القضايا ذات الصلة بالحياة اليومية للإنسان، فقد تناول اختبار التنور العلمي المعرفة بالمفاهيم والمبادئ العامة في العلوم والتكنولوجيا ذات الصلة بهذه القضايا، كما تناول مقياس الاتجاهات الاهتمامات بالأمور العلمية والتكنولوجية والرغبة في تطورها.

وجاءت النتائج في هذا الصدد، لتقدم دليلاً على أن للاتجاهات دوراً في نتاجات التعلم عموماً، وفي تنور الطلبة العلمي على وجه الخصوص. وتدعم هذه النتيجة نتائج الدراسات التي أجريت عالمياً وعربياً، وأشارت نتائجها إلى وجود معاملات ارتباط موجبة بين الاتجاهات نحو العلوم والتحصيل فيها (Schibeci, ؛ Harold and Ronald, 1982 1984؛Abu Halloun, 2001؛ محسن، 1989).

لذا يجدر بمطوري مناهج العلوم إعداد محتواها بصورة تسهم في تحقيق هدف التنور العلمي، من خلال تقديم المعرفة العلمية على نحو يظهر طبيعتها الوظيفية، وارتباطها بالتفكير العلمي، ويؤكد على المفاهيم العامة أكثر من التفصيلات المتخصصة، آخذين بعين الاعتبار مناهج العلوم المطبقة في البرامج الأجنبية وطرق تنفيذها، وتضمين البرنامج الدراسي للتخصص الأدبي منهاج علوم خاصاً يلبي متطلبات التنور العلمي. كما ان على معدي برامج إعداد معلم العلوم، في جانبيها:الأكاديمي (العلمي) والتربوي، الأخذ بهدف التنور العلمي بأبعاده المختلفة في هذه البرامج لإعداد معلمين قادرين على مساعدة طلبتهم في تحقيق هذا الهدف.

أضف إلى ذلك الأهمية التي يجب أن يوليها القائمون على مصادر التنور العلمي غير النظامية، مثل معدي البرامج العلمية في وسائل الإعلام المطبوعة والمسموعة والمرئية وشبكات الاتصال العالمية (الانترنت) لتقديمها بصورة تثير دافعية المواطن، من خلال إظهار أهمية محتواها في حياتهم وارتباطه الوثيق باحتياجاتهم. كما توصي الباحثة الباحثين التربويين بتقييم مستوى التنور العلمي بأبعاده المختلفة، لدى فئات أخرى من الطلبة والعامة خارج مقاعد الدراسة.

المراجـع

أمين، محمد السيد، 1987، أثر مناهج العلوم في المدرسة الإعدادية على استيفاء عناصر الثقافة العلمية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القاهرة، مصر.

بكر، حافظ عوض، 1989، قياس مستوى فهم التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع عند طلبة كليات المجتمع الحكومية في محافظة إربد، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، 1990، مستويات التنور لدى الطلاب المعلمين في مصر، دراسة مسحية، المؤتمر العلمي الثاني: اعداد المعلم (التراكمات والتحديات)، الإسكندرية.

الخالدي، موسى، 1997، المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف الحادي عشر العلمي حول موضوع الروابط الكيماوية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بيرزيت.

الخالدي، موسى، 2002، الثقافة العلمية في مناهج العلوم الفلسطينية الجديدة، دراسة تحليلية نقدية، مركز القطان للبحث والتطوير التربوي، رام الله، فلسطين.

خليل، إبراهيم مصطفى، 1990، مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة الفرع العلمي في نهاية المرحلة الثانوية وعلاقته ببعض المتغيرات، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

رواشدة، سميرة أحمد، 1998، مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

السايح، محمد، 1987، تطوير منهج علم الأحياء بالمدرسة الثانوية العامة على ضوء متطلبات الثقافة البيولوجية، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

شتات، عبد الرحيم محمد، 1979، استقصاء أثر المستوى الدراسي والتحصيل في العلوم في تنمية الاتجاهات العلمية عند الطلبة في الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

الشديفات، صالح، 1997، تقييم كتب الأحياء للصفوف التاسع والعاشر الأساسية والأول الثانوي العلمي في الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

صلاح، منذر عارف، 2000، مستوى الجانب المعرفي للثقافة العلمية لدى طلبة الصف الأول الثانوي في ضوء متغيرات تعليمية تعلمية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

عابد، أسامة حسن وإبراهيم المومني، 2002، درجة تضمن كتب العلوم المقررة في مرحلة التعليم الأساسي في الأردن لمنحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع، دراسات، المجلد 29، العدد 2، 238-254، الجامعة الأردنية، الأردن.

العثامنة، فيصل صالح، 1990، قياس مستوى الثقافة التكنولوجية لدى طلبة جامعة العلوم والتكنولوجيا، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

عرار، صارة، 2000، صورة العلم في كتب العلوم المدرسية لمرحلة التعليم الأساسي (سابع – عاشر) في الأردن ومدى مطابقتها للنظرة المعاصرة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان.

المحتسب، سمية، 1984، أثر فهم المعلم لطبيعة العلم وسمات شخصيته واتجاهاته العلمية على اتجاهات الطلاب العلمية، رسالة ماجستير غير منشورة،الجامعة الأردنية، عمان.

المحتسب، سمية، 1994، برنامج مقترح لمعلمي العلوم في مرحلة التعليم الأساسي بالأردن لتحسين أدائهم الصفي في ضوء فهمهم لطبيعة العلم وعملياته، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عين شمس.

المحتسب، سمية، 2004أ، مستوى التنور العلمي لدى طلبة الصف الحادي عشر في محافظة القدس، بحث مقدم في المؤتمر الثامن للعلوم والرياضيات، 20-22 مايو 2000، جامعة بيروت الأمريكية، لبنان.

المحتسب، سمية، 2004ب، فاعلية تعليم العلوم بتوجه العلوم - التكنولوجيا - المجتمع (STS) في اكتساب الطلاب لمتطلبات التنور العلمي، مجلة العلوم التربوية والنفسية، 5 (3)، البحرين.

محسن، عبد الودود هزاع، 1989، اتجاهات طلبة الصف الثالث الثانوي العلمي نحو مواد العلوم وعلاقته بتحصيلهم الدراسي فيها، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

المديرية العامة للمناهج وتقنيات التعليم، 1991، منهاج العلوم وخطوطه العريضة في مرحلة التعليم الأساسي، وزارة التربية والتعليم، عمان الأردن.

المديرية العامة للمناهج وتقنيات التعليم، 1991، مناهج العلوم وخطوطها العريضة في مرحلة التعليم الثانوي، وزارة التربية والتعليم، عمان الأردن.

مصطفى، مصطفى، 1990، مستوى الجانب المعرفي للثقافة العلمية لدى طلبة المرحلة الثانوية الصناعية في الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

نصير، بثينة سالم، 1996، مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي علوم الصف العاشر الأساسي في محافظة إربد وعلاقته ببعض المتغيرات، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

وزارة التربية والتعليم، 1999، مؤتمر التطوير التربوي، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

وزارة التربية والتعليم، 1989، التطوير التربوي، رسالة المعلم، المجلد 30، العددان 1، 2، الشركة الدولية للطباعة والنشر، عمان، الأردن.

Abu Halloun, I. 1993. Lebanese Public Understanding of Science: A Comparative Survey of Lebanese Attitude Towards Science and Technology and of their Scientific Aptitude. Center of Resources in Education, Science and Technology, Lebanon.

Abu Halloun, I. 2001. Students Views About Science: A Comparative Survey. Retrieved (May 25/2004) from, World Wide Web: http:// www. INCO. Com. Ib

Aikenhead,G.S. and Rayan, A.G. 1992. The Development of a New Instrument: Views on Science Technology-Society (VOSTS). *Science Education*, 76(s):477-491.

American Association for the Advancement of Science (AAAS). 1989. Science for all Americans. Washington, DC: Author.

American Association for the Advancement of Science (AAAS). 1993. Benchmarks for Science Literacy. New York: Oxford University Press.

Anderson. 1990. Pupils' Conception of Mass and its Transformation (Age 12-16). *Studies in Science Education*, 18: 53-85 .

BouJaoude, S. 1998. Scientific Literacy in the Context of the New Lebanese Science Curriculum. Paper Presented at the Conference on Science, Technology and Society Organized by the Center of Behavioral Research, AUB, Beirut, Lebanon, Nov., 26-28.

Cannon, J.R. and Jenkins, J. 1992. A Cultural Literacy Approach to Assessing Scientific Literacy. *School Science and Mathematics*, 92(4):196-200.

Chiapetta, E.L., Sethna, G.H. and Fillman, D.A. 1991. A Quantitative Analysis of High School Chemistry Textbooks for Scientific Literacy Themes and Expository Learning Aids. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(10): 939- 951.

Chiapetta, E.L., Sethna G.H. and Fillman, D.A. 1993. Do Middle School Life Science Textbooks Provide a Balance of Scientific Literacy Themes? *Journal of Research in Science Teaching*, 30(7):787- 797.

Deal, T.E. and Peterson, K.D. 1990. The Principals Role in Shaping School Culture Washington, D.C: Office of Educational Research and Improvement. 122 Pages. ED 325 914. Retrieved October 16. 2004, from World Wide Web: http://www.sa. edu.au/links AE. htm. Leadership.

De Boer, G.E. 2000. Scientific Literacy: Another Look at Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6):582-601.

Eisnehart, M., Finkel, E. and Marion, S. 1996. Creating the Conditions for Scientific Literacy: A Re-examination. *American Educational Research Journal*, 33: 261-295.

Fyans, Leslie J. and Martin, L.M. 1990. School Culture, Students Ethnicity for School Leadership. 29 Pages. ED 327 947. (Retrieved October 16) 2004, from World Wide Web:http://www.sa.edu.au/links AE.htm.Leadership.

Gallagher, J.J. 1991. Prospective and Practicing Secondary School Science Teachers' Knowledge and Beliefs about the Philosophy of Science. *Science Education*, 75(1):121-133.

Gardner, P.I. 1975. Attitudes to Science. *Studies in Science Education*, 2: 4-44.

Gauld, C. 1982. The Scientific Attitudes and Science Education. *Science Education*, 66 (1): 109-121.

Happs, J. 1985. Cognitive Learning Theory and Classroom Complexity. *Research in Science and Technology Education*, 3:157-174.

Harold, E.M. and Roland, D.S. 1982. Relationships between Attitudes and Achievement among College Biology Students. *Journal of Research in Science Teaching*. 19 (6): 459-468.

Hashweh, M. 1996. Palestinians' Science Teacher Epistemological Beliefs: A Preliminary Survey, *Research in Science Education*, 26(1): 89-102.

Haugh, Linda. W. and Piper M.K. 1982. The Relationship between Attitudes Toward Science and Science Achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 19 (9): 33-36.

Hurd, P. 1998. New Minds for a Changing World. *Science Education*, 82: 407-416.

Jenkins, E.W. 1994. Scientific Literacy and School Science Education. *School Science Review*. 71(256),43-51.64(7): 27-31.

Koballa, T.R. and Crawley, F.E. 1985. The Influence of Attitude on Science Teaching and Learning. *School*

Okebukola, P.A. 1986. Cooperative Learning and Students Attitudes to Laboratory Work, *School Science and Mathematics*. 86 (7): 582-590.

Osborne, J. 2003. Attitude Towards Science:A Review of the Literature and its Implications, *International Journal of Science Education*, 25 (9): 1049- 1079.

Ost, D.H. 1985. The Nature of Technological Literacy. *School Science and Mathematics*. 85:689-696.

Peterson, K.D. 1999.Time Use Flow from School Culture: River of Values and Traditions Can Nurture or Poison Staff Development Hours. *Journal of Staff Development*, 20(2): Retrieved 16, 2004. from World Wide Web: http:// www. nsdc. org/library/jsd/Peterson 202.htm.

Prime, G. 1998. Looking at Capacity Building in Science from the Perspective of a Developing country. *Studies in Science Education*, 31: 102-111.

Ruba, P.A. and Anderson, H.O. 1987. Development of an Instrument to Assess Secondary School Students' Understanding of the Nature of Scientific Knowledge. *Science Education*, 62 (4): 449-458.

Schibeci, R.A. 1984. Attitudes to Science, an Update. *Studies in Science Education*, 11: 26-56.

Shamos, M.H. 1995. The Myth of Scientific Literacy. New Brunswick. NJ: Rutgers University Press.

Shrigley, R. 1983. The Attitude Concept of Science Teaching. *Science Education*, 62 (4), 425-442.

Shrigley, R.L. 1990. Attitudes and Behaviour are Correlate. *Journal of Research in Science Teaching*, 27: 97-113

Sophier, J. and King, M. 1984. Good Seeds Grow in Strong Culture, *Educational Leadership*, March, 67- 74.

Taber, K. 1995. Development of Student Understanding: A Case Study of Stability and Liability in Cognitive Structure. *Research in Science and Technological Education*, 13(1): 89-99.

Thacker, Jerryl and Mclnerney, W.D. 1992. Changing Academic Culture to Improve Student Achievement in the Elementary Schools, ERC Spectrum 10,4:18- 23EJ 454 390. Retrieved, 2004, from World Wide Web: http://www. sa.edu.au/links AE.htm. Leadership.

UNSECO. 1994. The Project 2000+ Declaration. (Brochure), Paris, France: Author.

Weinburgh, M. 1995. Gender Difference in Student *Science and Mathematics*. 85 (3): 222-232.

Kolsto, S.D. 2001. Scientific Literacy for Citizenship: Tools for Dealing with Science Dimension of Cotroversal Scientific Issues. *Science Education*, 58(3):291-311.

Laugksch, R.C. 2000a. Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Eduction*, 84:71-94.

Laugksch, R.C. 2000b.The Differential Role of Physical Science and Biology in Achieving Scientific Literacy in South Africa -A Possible Explanation. *Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching* (New Orleans, Los Angeles).

Laugksch, R.C. and Spargo, P.E. 1999. Scientific Literacy of Selected South African Matriculates Entering Tertiary Education: A Baseline Survey. *South African Journal of Science*, 95(10): 427-432.

Laugksch, R.C. and Spargo, P.E. 1996. Development of a Pool of Scientific Literacy Test Items Based on Selected AAAS Literacy Goals. *Science Education*, 80(2): 121-134.

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.

Lederman, N.G., and O'Mally. 1990. Students' Perception of Tentativeness in Science:Development, Use, and Sources of Change. *Science Education*, 74(2): 225-239.

Meichtry, Y.T. 1993. The Impact of Science Curricula on Student Views about the Nature of Science. *Journal of Research in Science Teching*, 30(5): 429-443.

Miller, J.D. 1983. Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review. *Daedalus*, 112: 29-48.

National Science Teacher Association (NSTA). 1982. The NSTA Position on Curriculum Development in Science. *The Science Teacher*, 29(9): 32-37.

Nuffield Curriculum Center of University of York Science Education. 2003. Nuffield 21th Century Science-Scientific Literacy. Retrieved, 2004. from World Wide Web:http://www.21thstcenturyscience.org/new model/literacy.asp.

OECD, Home. Scientific Literacy. 2003. Retrieved May 1,2004, from World Wide Web:http// www. PISA, OECD.htm (Septemper, 2003).

(General and Organic). *Journal of Research in Science Teaching*, 27(10):1053-1055.

Zuzovsky, R. 1997. Assessing Scientific and Technological Literacy among Sixth Grades in Israel. *Studies in Educational Evaluation*, 23(3): 231-256.

Attitudes Toward Science: A meta – Analysis of the Literature from 1970 – 1991. *Journal of Research in Science Teaching*, 32: 387-398.

Zoller, U. 1990. Students' Misunderstanding and Misconceptions in College Freshman Chemistry

The Level of Scientific Literacy among Secondary School Students and its Relation with their Attitudes toward Science and Technology

Sumaya Al-Muhtaseb *

ABSTRACT

This study aimed at assessing secondary school students' level of scientific literacy and its relation with their attitudes toward science and technology.

The sample of the study consisted of 1173 students distributed into 20 schools selected randomly out of 150 schools in Amman. The data were analyzed by using One-Way ANOVA to compare mediums of the groups' achievment in the scientific literacy test, and Pearson correlation factor between level of literacy and attitudes was calculated. Results showed that there were low levels of scientific literacy among the whole sample, a significant difference ($\alpha \leq 0.05$) due to gender in favor of males, specialty in favor of scientific stream, school environment in favor of private schools of foreign programs, and a high correlation factor between literacy and attitudes. The study recommended adopting scientific literacy objective in the Jordanian curricula, using effective approaches to achieve this goal and following up assessment of levels of literacy in different dimensions and in a variety of groups.

KEYWORDS: Education, students, secondary school, science education, science, technology, scientific literacy, attitudes toward science and technology, school environment, teaching program.

* Faculty of Educational Sciences, Al-Isra Private University, Jordan. Received on 25/1/2005 and Accepted for Publication on 25/8/2005.