الفصل الخامس

الثقافة العلمية في سياق منهج العلوم الجديد في لبنان

صوما بو جوده*

ملخص: ما المقصود بالثقافة العلمية Scientific Literacy ؟ وكيف يمكن تحليل المناهج لمعرفة قدرتها على إعداد مواطنين يتمتعون بثقافة علمية كافية؟ للوصول إلى الإجابة عن الأسئلة أعلاه قام الباحث بتحليل المقدمات والأهداف والنشاطات المدرجة في مناهج العلوم الجديدة. وقد أظهر التحليل أن المنهاج اللبنانية تشدد على المعرفة العلمية، والبحث العلمي وعلاقة العلوم والتكنولوجيا والمجتمع في مختلف أقسامه. أما العلوم كوسيلة للمعرفة فهي ممثلة بقوة في الأهداف العامة وغائبة كليا في الأقسام الأخرى في المنهاج. يستنتج الباحث أن التشديد على أبعاد المعرفة العلمية، والبحث العلمي وعلاقة العلوم والتكنولوجيا والمجتمع في مختلف أقسام المنهاج هي من التجديدات الهامة في هذا المنهاج لكن غياب العلوم كوسيلة للمعرفة عن تفصيلات المنهاج يمكن أن يكون عائقاً في الوصول إلى الثقافة العلمية الحقة.

مقدمة

توافق قادة التربية والسياسة قاطبة على أن العلوم والتكنولوجيا هي محفزات التغيير في المجتمع العصري. وبالمقابل، أظهر البحث العلمي أن غالبية الناس، سواء في البلاد المتطورة أو التي هي في طور التطور، يفتقرون للمعارف والمهارات العلمية والتكنولوجية، والتي هي

---

* أستاذ مشارك في تعليم العلوم في الجامعة الأميركية.

ضرورة ليكونوا فاعلين في العالم المعاصر[١]. لقد أصبحت تنمية الثقافة العلمية والتكنولوجية ضرورة لا غنى عنها، في عالم أصبحت العلوم والتكنولوجيا من أهم مكوناته. فالسكرتير العام لمنظمة الأونسكو، Mayor، يشير بوضوح إلى أن الثقافة العلمية والتكنولوجية أصبحت ضرورية إذا أردنا أن نحول دون تغريب الناس عن مجتمعاتهم[٢].

لقد انعكس التأكيد على تنمية الثقافة العلمية على أهداف العديد من مناهج التعليم في العالم وفي أعمال وكالات الأمم المتحدة. ففي أميركا ظهرت ثلاثة مشاريع رئيسية لإصلاح مناهج العلوم، وهي مشروع ٢٠٦١ Project وهو أبرزها، ومشروع لتدرج المحتوى العلمي لمدى محدد وبشكل متناسق Scope, Sequence, and Coordination SS&C ومشروع معايير الثقافة العلمية الوطنية National Science Education Standards - NSES. وقد تميزت هذه المشاريع الثلاث برؤية شمولية للثقافة العلمية[٣]. أما في بريطانيا، فقد أكد هولمان Holman[٤]، أن مناهج

---

١ American Association for the Advancement Science (AAAS): **Science for all Americans**, Washington, DC, American Association for the Advancement of Science, 1989; Eisenhart, M., E. Finkel and S. Marion: "Creating the Conditions for Scientific Literacy: A Re-examination", **American Educational Research Journal**, Vol. 33 (1996), 261-295; Educational Testing Service: **Science Learning Matters: The Science Report Card Interpretive Review**, Princeton, NJ, Educational Testing Service, 1988; Shamos, M.: **The Myth of Scientific Literacy**, New Brunswuck, NJ, Rutgers University, 1995; Miller, J.: "literacy", Paper presented at the Annual Meeting of the American Association for the Adancement of Science, San Francisco, CA, 1989, and Abou Halloun, I.: **Lebanese Public Understanding of Science: A Survey**, Beirut, Author, 1993.

٢ Unesco: **The Project 2000+**, 1994.

٣ Eisenhart, Finkel and Marion: 1996, op.cit.

٤ Holman, J.: "The National Curriculum: A Golden Opportunity for Scientific Literacy", in: Graber, W. and C. Bolte (eds.): **Scientific Literary: An International Symposium**, Kiel, Germany, Institut fur die Padagogik der Naturwissebschaften, 1997, 275-285.

التعليم العام الوطنية تتيح لكل الطلاب فرصة ذهبية لتنمية ثقافتهم العلمية. وفي لبنان، كان أحد أهداف الخطة التربوية الوطنية التي تبناها مجلس الوزراء في العام ١٩٩٤ مساعدة الطلاب ليكونوا دائماً بمواكبة التقدم العلمي والتكنولوجي في العالم[٥]. فضلاً عن هذا، أوصى أربعمائة من القادة التربويين من أكثر من ثمانين دولة في الإجتماع الذي عقد بناءً على دعوة منظمة الأونسكو عام ١٩٩٣ في مشروع ندوة ٢٠٠٠ على تأسيس ثقافة علمية وتكنولوجية لجميع الناس. وقد حثَّ المشاركون في مشروع Project 2000+ Forum ٢٠٠٠+ زعماء العالم على فهم طبيعة الثقافة العلمية والتكنولوجية والحاجة الماسة لها، على ضوء القيم والثقافة المحلية لكل مجتمع وتبعاً لحاجاته الاقتصادية والاجتماعية وتطلعات كل دولة وشعبها، وذلك بالتوافق مع الأهداف العامة للتربية في التنمية الشاملة للشخصية والحقوق الإنسانية والحريات الأساسية[٦].

ولا بد من السؤال هنا: ما هي التعليلات التي يمكن تقديمها لتشجيع الدول على توظيف الأموال والجهود لمساعدة المواطنين على اكتساب الثقافة العلمية والتكنولوجية وفهم طبيعة الثقافة العلمية التي نهدف إليها؟ وهل تحقق المناهج التعليمية أهدافها المبتغاة؟ وهل تمتلك هذه المناهج القدرة على إعداد مواطنين مثقفين علمياً؟ وهل يفي حث السياسيين إلى نتائج إيجابية في هذا المضمار؟

هذه الدراسة تعرض الأسباب الموجبة لتبني تنمية الثقافة العلمية، كما تعرض التعريفات المؤطرة لمعنى هذه الثقافة. ومن ثم توحَّد هذه التعريفات في إطار سنستخدمه للكشف عن تمثلات الثقافة العلمية في

---

٥ Center for Educational Research and Development (CERD): **National Educational Plan**, Beirut, Center for Educational Research and Development, 1994, 4.

٦ Unesco: 1994, op.cit., 4.

منهج العلوم الجديدة في لبنان في محاولة لمعرفة ما إذا كان هذا المنـهاج قادراً على إعداد مواطنين متثقفين علمياً.

أولاً: الأسباب الموجبة لتنمية للثقافة العلمية

ارتـأى جينكـنز Jenkins[٧] أن الجـدل القـائم حـول الثقافـة العلميـة يعكس توجهات واهتمامات الذين ينشدون إلى تطوير وتحقيق هذه الثقافة. فقد يدعـم العلمـاء تنميـة الثقافـة العلميـة لأن ازديـاد الوعـي وفـهم العلـوم والمسائل المرتبطة بها تساعد العامة على فـهم المسـائل الاجتماعيـة ذات العلاقة بالعلوم، والظواهر اليومية وتؤمن الدعم السياسي لأنشطة العلماء ومعارضة الذيـن يعيقـون المشـاريع العلميـة كحركـات منـاصري حقـوق الحيوان. زد على هذا، أن الثقافة العلمية تسـاعد النـاس فـي إدراك حـدود العلوم وتخفض عدم الاكتراث بها والعدائيـة نحوهـا. ومـن جهـة أخـرى، يساند الاقتصاديون تنمية الثقافة العلمية لإدراكهم للعلاقـة الإيجابيـة بيـن نمو الثقافة العلمية وتحقيق الازدهار وتكوين الـثروة. وبدورهـم قد يسلّم داعمو الديمقراطية بأهمية الثقافة العلمية لأن المواطنين يحتاجون العلوم لاتخاذ القرارات بالنسبة للقضايا المرتبطـة بـالعلوم ويناقشـون القـرارات التـي يتخذهـا الخـبراء العلميـون. أضـف إلـى ذلـك، أن مسـاندي الأفكـار الديموقراطية يسلمون بأهمية الثقافة العلمية لأن فهم العلـوم نشـاط ثقـافي مـهم بحـد ذاتـه ولا يتطلـب أي تـبرير. أمـا بالنسـبة للبيئيين، فـإن الثقافـة العلمية تزود المواطنين بالمعارف والمـهارات العلميـة الضروريـة لدعـم التنمية المستدامة. وأخيراً، بالنسبة لداعمي حقوق الأقليـات، فـإن تحسـين

---

٧ Jenkins, E.: "Scientific and Technological Literacy: Meanings and Rationales", in: Jenkins, E. (ed.): **Innovations in Science and Technolo gy Education** ,Vol. VI, Paris, Unesco, 1997, 1-39.

مستوى الثقافة العلمية قد يزود هذه الأقليات بالوسائل الملائمة لمواجهة الظلم وعدم المساواة الاجتماعية والاقتصادية.

ثانياً: طبيعة الثقافة العلمية

إن تعريف الثقافة العلمية مهمة معقدة إذ يجب أن يعكس تعريفها المفهوم المتداول لطبيعة العلوم وغاياته. أضف إلى ذلك أن هذا التعريف يجب أن يتلاءم مع البيئة الثقافية والاجتماعية حيث تبنى المادة العلمية وتعلّم.

سنعرض في الفقرات التالية بعض تعريفات الثقافة العلمية السائدة حاليا. إضافة إلى ذلك, سنقوم بتوحيد التعريفات المتداولة للثقافة العلمية في إطار يمكن استخدامه لتحليل مناهج العلوم اللبنانية الجديدة في محاولة لاستشفاف قدرة هذه المناهج على إعداد أفراد مثقفين علمياً.

لقد قام مركز العلوم الموحدة في جامعة ولاية اوهايو في الولايات المتحدة الأميركية Center of Unified Science at Ohio State University بأولى المحاولات لتعريف الإنسان المثقف علميا. وقد نص هذا التعريف على أن المثقف علميا "يفهم طبيعة المعرفة العلمية، ويطبق المفاهيم العلمية المناسبة، والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية في تفاعله مع عالمه، ويستخدم السيرورات العلمية في حل المشاكل واتخاذ القرارات، ويعزّز فهمه للعالم، ويتفاعل مع مظاهر هذا العالم المختلفة تفاعلا تتماسك فيه القيم التي أوجدتها العلوم، ويدرك ويقدر أهمية توحد العلاقة ما بين العلوم والتكنولوجيا وعلاقتهما المتبادلة ببعضهما البعض ومع أوجه المجتمع، ويكون من نواتج الثقافة العلمية أن يطور الإنسان

تصوراً غنياً وواقعياً عن العالم ويستمر في تنمية هذه الثقافة بشكل دائم، وأن يكون قد طور مهارات يدوية متعددة ترتبط بالعلوم والتكنولوجيا"[٨].

أما في عام ١٩٨٢ فإن الهيئة الوطنية لمعلمي العلوم The National Science, Teachers Association في الولايات المتحدة الأميركية أضافت إلى الخصائص التي عرضناها أعلاه، أن الفرد المثقف علمياً يجب أن يفهم محدودية العلم والتكنولوجيا وكذلك منافعهما، كما يجب أن يعرف مصادر المعلومات العلمية والتكنولوجية ويستخدمها في عملية اتخاذ القرارات.

وحدد هرد Hurd[٩] الثقافة العلمية بأنها المهارات الفكرية والمعرفية الضرورية لاتخاذ القرارات المسئولة أو القيام بالفعل المعرفي في المواقف التي تتطلب فهماً للعلوم والتكنولوجيا. ولتحقيق هذا الغرض، يجب أن يمتلك الفرد القدرة على تمييز الدليل العلمي من الدعاية، والأمر المحتمل من اليقيني، والمعتقدات العقلية من الخرافية، والعلم من الخرافة والادعاء الباطل، ويفرق بين المعطى والمثبت والحقيقة والوهم، وبين الملاحظة والاستدلال، والواقع والتصور، وبين النظرية والمعتقد.

أما في كتاباته الحديثة، فإن هرد Hurd [١٠]، يلفت أن الاهتمام يركز حالياً على النواحي الوظيفية أكثر من تركيزه على النواحي النظرية. وبالتالي فإن التشديد يتركز على العلاقات بين العلوم والتكنولوجيا، والاهتمامات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. أضف إلى

---

٨ Center of Unified Science Education : **The Dimensions of Scientific Literacy**, Columbus, Ohio, Ohio State University, 1974.

٩ Hurd, P.: "Science Education for a New Age: The Reform Movement", **NASSP Bulletin**, Vol. 69, No. 482 (1985), 83089ý.

١٠ Hurd, P.: "Technology and the Advancement of Knowledge in the Sciences", **Bulletin of Science, Technology, and Society**, Vol. 14 (1994), 125-131.

ذلك أن هناك تشديدا في الوقت الحاضر على الطبيعة الكلية للعلوم التي تجمع بين العلوم الطبيعة والعلوم الاجتماعية. وبالتالي فإن مفهوم الثقافة العلمية الجديد يجب أن يحتوي هذه التغييرات ويجعل من الاستعمال العقلي الواعي للعلوم خاصة رئيسية للفرد المثقف علمياً. وبناء على المفهوم الجديد، فإن خصائص الفرد المثقف علميا تتضمن: القدرة على تمييز الخبراء من المبتدئين، والنظرية من المعتقد، والمعطيات من الخيال، ويدرك تأثير العلوم والتكنولوجيا على جميع سياقات الحياة الشخصية، ويفهم أبعاد العلوم في التأويلات السياسية والقضائية والأخلاقية وحتى القيمية أحياناً، ويستثمر المعرفة العلمية في عملية اتخاذ القرارات والاحتمالات،ويفرق بين العلم الصحيح والعلم الباطل؛ ويدرك المخاطر والاحتمالات والحدود أثناء اتخاذ القرارات التي تنطوي على معرفة علمية وتكنولوجية، ويعرف أن المشاكل اليومية المرتبطة بالعلوم لها أكثر من حل خاصة فيما يتعلق بالمسائل التي تشتمل على إبعاد أخلاقية وقضائية وسياسية, ويدرك أن الاقتصاد العالمي يتأثر بتقدم العلوم والتكنولوجيا؛ ويدرك متى تكون المعطيات غير كافية لاتخاذ قرارات رشيدة, ويعي ضرورة استقاء المعلومات من حقول معرفية مختلفة لتوحيدها في حل المشاكل الاجتماعية والشخصية, ويدرك الحاجة للعمل التعاوني في حل المشاكل العلمية الاجتماعية[١١].

أما Lederman و Niess [١٢] فقد وحّدا بعض الخصائص التي عرضناه أعلاه وارتأيا أن الفرد المثقف علمياً هو الذي يفهم المضامين العلمية ويستخدم السيرورات العلمية في حل المشاكل الشخصية والمجتمعية ويفرق بين الدليل العلمي والرأي الشخصي، ويدرك دور

---

[١١] Hurd, P.: "New Minds for a Changing World", **Science Education**, Vol. 82 (1998), 407-416.

[١٢] Lederman, N. and M. Niess: "Survival of the Fittest", **School Science and Mathematics**, Vol. 98, No. 4 (1998), 169-172.

العلوم والتكنولوجيا في تحسين الرفاهية الإنسانية ويفهم طبيعة العلوم.

أما المشاريع الحديثة لإصلاح مناهج العلوم في الولايات المتحدة Project ٢٠٦١، SS&C & NSES فقد وُضعت تلبية لحاجة إعداد أفراد مثقفين علمياً[١٣]. وعلى سبيل المثال، حدّد مشروع ٢٠٦١[١٤] الفرد المثقف علميا بأنه الذي:

"يعي أن العلوم والرياضيات والتكنولوجيا هي مشاريع إنسانية مترابطة مع بعضها لها مواطن قوتها ولها حدودها، ويفهم المبادئ الرئيسية في العلوم؛ ويألف العالم الطبيعي ويدرك وحدته وتنوعه معاً؛ ويستخدم المعرفة العلمية وطرق التفكير العلمية لغايات شخصية واجتماعية".

ولتمكين مطوري المناهج العلمية من الاستفادة من الآراء التي تجمعت عن الثقافة العلمية، أصدرت American Association for the Advancement of Science - AAAS كتاب Benchmarks for Scientific Literacy عام ١٩٩٣[١٥] حيث وضعت تفصيلياً مكونات الثقافة العلمية. بني هذا الكتاب على فرضية أن كل طلاب المدارس الثانوية يجب أن يكونوا مثقفين في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا. ومن ثمة، وضعت AAAS دليلاً لتطوير المناهج تشدد على أهمية فهم طبيعة العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، والبيئة الطبيعية، والبيئة الحية، والكائن الإنساني، والمجتمع الإنساني، والعَالمَ المصمم Designed world، والعَالمَ الرياضي، والمنظور التاريخي، والمباحث العامة، وعادات الذهن.

---

١٣ Eisenhart, Finkel, and Marion: 1996, op.cit.

١٤ American Association for the Advancement of Science (AAAS): 1989, op.cit.

١٥ American Association for the Advancement of Science (AAAS): **Benchmarks for Science Literacy**, Washington, DC, American Association for the Advancement of Science, 1993.

ذلك أن هناك تشديدا في الوقت الحاضر على الطبيعة الكلية للعلوم التي تجمع بين العلوم الطبيعة والعلوم الاجتماعية. وبالتالي فإن مفهوم الثقافة العلمية الجديد يجب أن يحتوي هذه التغييرات ويجعل من الاستعمال العقلي الواعي للعلوم خاصة رئيسية للفرد المثقف علمياً. وبناء على المفهوم الجديد، فإن خصائص الفرد المثقف علميا تتضمن: القدرة على تمييز الخبراء من المبتدئين، والنظرية من المعتقد، والمعطيات من الخيال، ويدرك تأثير العلوم والتكنولوجيا على جميع سياقات الحياة الشخصية، ويفهم أبعاد العلوم في التأويلات السياسية والقضائية والأخلاقية وحتى القيمية أحياناً، ويستثمر المعرفة العلمية في عملية اتخاذ القرارات والاحتمالات،ويفرق بين العلم الصحيح والعلم الباطل؛ ويدرك المخاطر والاحتمالات والحدود أثناء اتخاذ القرارات التي تنطوي على معرفة علمية وتكنولوجية، ويعرف أن المشاكل اليومية المرتبطة بالعلوم لها أكثر من حل خاصة فيما يتعلق بالمسائل التي تشتمل على إبعاد أخلاقية وقضائية وسياسية, ويدرك أن الاقتصاد العالمي يتأثر بتقدم العلوم والتكنولوجيا؛ ويدرك متى تكون المعطيات غير كافية لاتخاذ قرارات رشيدة, ويعي ضرورة استقاء المعلومات من حقول معرفية مختلفة لتوحيدها في حل المشاكل الاجتماعية والشخصية, ويدرك الحاجة للعمل التعاوني في حل المشاكل العلمية الاجتماعية[١١].

أما Lederman و Niess [١٢] فقد وحّدا بعض الخصائص التي عرضناه أعلاه وارتأيا أن الفرد المثقف علمياً هو الذي يفهم المضامين العلمية ويستخدم السيرورات العلمية في حل المشاكل الشخصية والمجتمعية ويفرق بين الدليل العلمي والرأي الشخصي، ويدرك دور

---

[١١] Hurd, P.: "New Minds for a Changing World", **Science Education**, Vol. 82 (1998), 407-416.

[١٢] Lederman, N. and M. Niess: "Survival of the Fittest", **School Science and Mathematics**, Vol. 98, No. 4 (1998), 169-172.

والإجرائي وأخيراً البعد المتعدد الأبعاد[٢٢]. فالشخص الذي يمتلك ثقافة ذات بعد لفظي يستطيع أن يصنف الأسماء والأسئلة العلمية إلا أن فهمه لمواضيع العلوم مقزم تشوبه المفاهيم الخاطئة والتفاسير الساذجة. أما من تكون ثقافته ذات بعد وظيفي فيستخدم المفردات العلمية ويعرف المصطلحات والمفاهيم ويختزن الحقائق والمعلومات ويفهم المحتوى العلمي[٢٣]، ومن يمتلك ثقافة علمية ذات بعد إدراكي وإجرائي فهو قادر على استيعاب المفاهيم والسيرورات والمهارات العلمية. إلى ذلك فانه قادر على فهم الأسس التنظيمية للمادة العلمية وللعلاقة بين المفاهيم والخبرات والمعلومات[٢٤]. أما الذي حصل ثقافة متعددة الأبعاد فيفهم تاريخ العلوم وعلاقتها بالحقول المعرفية الأخرى والعلاقة بين العلوم والمجتمع. وقد شدد Bybee على أن إعداد الإنسان المتوازن علميا يوجب أخذ الأبعاد الأربعة المذكورة أعلاه في الاعتبار خلال إعداد مناهج الدراسة الثانوية.

أخيراً، أكد Evans, Kemp, Koballa[٢٥] أن الثقافة العلمية يمكن فهمها بشكل أفضل إذا نظرنا إليها على أنها من ثلاثة أبعاد وهي مستويات الثقافة العلمية، ميادين الثقافة العلمية وأهمية الحصول على الثقافة العلمية للفرد والمجتمع. وتتضمن مستويات الثقافة العلمية كما طرحها Evans, Kemp, Koballa[٢٦] التالي:

---

٢٢ Ibid.

٢٣ Bybee: 1995 and 1997 op.cit .

٢٤ Ibid.

٢٥ Koballa, T., A. Kemp and R. Evans: "The Spectrum of Scientific Literacy: An In-depth Look at What it Means to be Scientifically Literate", **Science Teacher**, Vol. 64, No. 7 (1997), 27-31.

٢٦ Ibid., 29.

المستوى الأول: لا يستطيع الفرد أن يدرك ترابط الكلمات والمسائل بالعلوم.

المستوى الثاني: يستطيع الفرد أن يربط الكلمات والمسائل بالعلوم إلا أن فهمه للمسائل العلمية مقزَّم ويعكس مفاهيم خاطئة.

المستوى الثالث: يستخدم الفرد المصطلحات العلمية الصحيحة بشكل محدود وغير مترابط.

المستوى الرابع: يستوعب الفرد بعض المفاهيم مثل: الملاحظة والمتغير والفرضيات ويستخدمها لاستخراج النتائج وتقييم الاستقصاء العلمي.

المستوى الخامس: يفهم الفرد الأفكار الكبرى لمادة علمية معينة وترابطها مع بعضها البعض ضمن سياق هذه المادة.

المستوى السادس: يفهم طبيعة العلوم ويعرف تاريخها.

المستوى السابع: يدرك أن العلوم لا يمكن فصلها عن المجتمع والثقافة.

أما البعد الثاني فيشمل ميادين الثقافة العلمية وهي: العلوم كطريقة بحث، العلوم الطبيعة، علم الحياة، علوم الأرض والفضاء، تاريخ وطبيعة العلوم، حيث يشتمل كل من هذه الميادين على مفاهيم علمية متنوعة. أما البعد الثالث للثقافة العلمية فهو قيمي. إن Evans, Kemp, Koballa [٢٧] يعتبرون أن المجتمعات التي تبخس الثقافة العلمية حقها ولا ترفع من شأنها كقيمة مهمة تجرد أفراد هذا المجتمع من الحوافز لاكتسابها.

---

٢٧ Ibid.

ثالثاً: الإطار المقترح لتحليل المناهج اللبنانية

إن العناصر المشتركة بين تعريفات وأطر الثقافة العلمية التي عرضناها يمكن توحيدها في إطار واحد واستخدامه للكشف عن مدى تمثل مباحث الثقافة العلمية في أي منهج للعلوم. وقد قامت عدة محاولات في هذا المجال، نذكر منها Chiapetter, Fillman & Dethman, and Fillman & Sethma,[٢٨]. هذه المحاولات اصطفت أربعة أوجهٍ للثقافة العلمية يبدو أنها تخللت كافة التعريفات السابقة وهي: المعرفة العلمية، الطبيعة الاستقصائية للعلوم، العلوم كطريقة للتفكير، والتفاعل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع. الوجه الأول للثقافة العلمية، أي المعرفة العلمية، يتضمن الأسس الضرورية لاعتبار الفرد مثقفاً علمياً وهي معرفة الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والفرضيات والنظريات والنماذج العلمية. أما طبيعة العلوم الاستقصائية، الوجه الثاني للثقافة العلمية, فيعكس التشديد على استخدام النماذج والسيرورات العلمية، كالملاحظة والقياس والاستدلال وتدوين وتحليل المعطيات، ونقلها، واتخاذ القرارات وإجراء الاختبارات. أما في ما يتعلق بالوجه الثالث وهو كون العلوم طريقة للتفكير, فيشدد على منهجية التفكير والتعليل المنطقي والتبصُّر reflection في بنية المعرفة العلمية وأعمال العلماء ويشدّد على أهمية فهم طبيعة العلوم. أما الوجه الرابع، أي التفاعل بين المجتمع والعلوم والتكنولوجيا, فيعكس إدراك تأثير العلوم على المجتمع والعلاقة المتداخلة بين العلوم والمجتمع والتكنولوجيا وتتضمن أيضاً فهم المهن والمسائل

---

[٢٨] Chiapetta, E., D. Fillman and G. Sethna: **Procedures for Conducting Content Analysis of Science Textbooks**, Available from the University of Houston, Department of Curriculum and Instruction, Houston, TX 77204-5872, 1991, and Chiapetta, E., D. Fillman and G. Sethna: "Do Middle School Life Science Textbooks Provide a Balance of Scientific Literacy Themes?", **Journal of Research in Science Teaching**, Vol. 30 (1993), 787-797.

العلمية المرتبطة بالمجتمع[٢٩]. هذه الأوجه الأربعة استخدمها Chiapetter, Fillman & Dethman, and Fillman & Sethma[٣٠] للكشف عن توازن أبعاد الثقافة العلمية في كتب العلوم الطبيعية والكيمياء وعلم الأحياء.

وكان لا بد من إخضاع هذا الإطار الذي طوره Chiapetter, Fillman & Dethman, and Fillman & Sethma[٣١] لأربع تكييفات ضرورية لجعله متوافقاً مع أحدث مفاهيم الثقافة العلمية ومنظور فلسفة العلوم. الأول: شددت العديد من صياغات الثقافة العلمية على استخدام المعارف العلمية في أمور الحياة اليومية خاصة فيما يتعلق بعمليتي أخذ القرار وحل المشاكل وتحسين حياة الفرد. ولذا كان لا بد من تضمين الاستخدام الشخصي للمعارف العلمية كأحد مكونات الثقافة العلمية، ويمكن إضافته إلى الوجه الرابع: التفاعل بين المجتمع والعلوم والتكنولوجيا حيث يُشدد هذا الوجه على تطبيق العلوم في الحياة الشخصية. أما التكييف الثاني فيعرض لتحليل مختلف ميادين مناهج العلوم من علم الأحياء، والكيمياء وعلوم الأرض والفضاء والفيزياء، كل على حدة[٣٢] طالما أن البحث العلمي أظهر أن الثقافة العلمية للعامة ليست بالضرورة على درجة واحدة في كل حقول المعارف العلمية[٣٣].

أما التكييف الثالث فيرجع إلى المفاهيم العصرية لفلسفة العلوم التي تعتبر أن "العلم كوسيلة للمعرفة" يشتمل على "العلم كطريقة للتفكير" ويتضمن أيضاً المفهوم الابستمولوجي للعلوم ومفهوم طبيعة

---

٢٩ Chiapetta, Sethna and Fillman: 1993, op.cit.

٣٠ Ibid., and Chiapetta, E., G.Sethna and D. Fillman: "Curriculum Balance in Science Textbooks", **Texas Science Teacher**, Vol. 16, No. 2 (1987), 9- 12.

٣١ Ibid.

٣٢ See Koballa, Kemp and Evans: 1997, op.cit.

٣٣ Bettencourt, A.: "Scientific Literacy: Buzzword, Bus-word or Problem", ERIC Document Reproduction Service No. ED 325378, 1989, and Shamos: 1995, op.cit.

العلوم الذي يعتبر أن العلوم هي إحدى طرق اكتساب المعرفة وليس الطريقة الوحيدة لاكتسابها[٣٤]، ولذلك يفضل استخدام "العلوم كطريقة للمعرفة" على "العلم كطريقة للتفكير". وأخيراً، أصبحت القضايا الأخلاقية والقيمية التي ترافق اتخاذ القرارات المرتبطة بالمسائل العلمية من المكونات المهمة للثقافة العلمية[٣٥]. لذا يجب تضمينها في أوجه الثقافة العلمية وفي الوجه المتعلق بالتفاعل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع بالذات.

وبناء على ما تقدم، نقدم في الجدول رقم ١ الإطار الذي سنستخدمه لتحليل المناهج اللبنانية.

جدول رقم ١: إطار الثقافة العلمية المستخدم لتحليل المناهج اللبنانية

	ميادين الثقافة العلمية			
أوجه الثقافة العلمية	العلوم*	علوم الأحياء والأرض**	الكيمياء**	الفيزياء**
١. المعرفة العلمية (الوجه الأول) - الحقائق، المفاهيم، المبادئ، القوانين، الفرضيات، النظريات، النماذج العلمية.				
٢. الطبيعة الاستقصائية للعلوم (الوجه الثاني) - استخدام المناهج والسيرورات العلمية مثل الملاحظة، القياس، الاستدلال، تدوين وتحليل المعطيات، نقل المعلومات بوسائل متعددة كالكتابة والتخاطب واستخدام التخطيط البياني، البيانات المصورة، القيام بالعمليات الحسابية				

٣٤ Gower, B.: **Scientific Method: An Historical and Philosophical Introduction**, New York, Routledge, 1997.

٣٥ Hurd: 1994 and 1998, op.cit.

أوجه الثقافة العلمية	ميادين الثقافة العلمية			
	العلوم*	علوم الأحياء والأرض**	الكيمياء**	الفيزياء**
والتجارب. - التشديد على الممارسة الفكرية والعملية للعلوم.				
٣. العلم كطريقة للمعرفة (الوجه الثالث). - التركيز على منهجية التفكير والتعليل المنطقي والتبصّر في بنية الثقافة العلمية وعمل العلماء. - الطبيعة التجريبية للعلوم. - الحرص على الموضوعية العلمية - استخدام الفرضيات العلمية. - التعليل الاستقرائي والاستدلالي. - العلاقة السببيّة. - العلاقة بين الدليل والبرهان. - يصف كيف يقوم العلماء بالتجارب				
٤. تفاعل العلوم والتكنولوجيا بالمجتمع (الوجه الرابع). - تأثير العلوم على المجتمع. - التأثير المتبادل بين العلوم والمجتمع والتكنولوجيا. - المهن. - القضايا العلمية المرتبطة بالمجتمع. - الاستخدام الشخصي للعلوم في عملية اتخاذ القرار، وحل المشاكل اليومية، وتحسين حياة الفرد. - قضايا أخلاقية وقيمية.				

* الحلقتان الأولى والثانية

** المرحلة المتوسطة والثانوية

رابعاً: تحليل المنهج اللبناني

أحد أهداف هذه الدراسة، كما أشرنا سابقاً، الكشف عن مدى تمثل مباحث الثقافة العلمية في مناهج العلوم اللبنانية الجديد لإيجاد ما إذا كان هذه المناهج قادرة أن تعد مواطنين متقفين علمياً.

ولإنجاز هذه المهمة أجرى الباحث بمساعدة معلم لمادة العلوم تحليلاً للمقدمات العامة لهذه المناهج والأهداف والأنشطة التي وردت فيها على أساس الإطار الذي وضعّناه سابقاً. ولتأكيد مصداقية وشرعية النتائج أجتمع الباحث ومعلم العلوم لمناقشة الإطار المعتمد للتوصل إلى فهم مشترك لمكوناته الرئيسية وتفرعاتها. بعد ذلك قاما بعملية التصنيف معاً لمجموعة من الأهداف والأنشطة بحيث صنفا كل هدف ونشاط وادرجاه تحت وجه من وجوه الثقافة العلمية الأربعة وذلك لتأكيد الثبات في عملية التحليل. ثم قاما كلُ على حدة بتحليل مجموعة ثانية من الأهداف، ثم ناقشا الفوارق التي ظهرت بين التصنيفين وتوصلا إلى توحيد آرائهما على أسس التصنيف، وأخيراً صنّفا ما تبقى من الأهداف والأنشطة، وكان يتم اللقاء بينهما دورياً للتشاور حول الفروقات التي تظهر في التصنيف. ومن ثُم تم احتساب التكرار والنسب المئوية لكل وجه من أوجه الثقافة العلمية لكلٍ من مكونات المنهج اللبناني. والجداول ٢, ٣, ٤, ٥, ٦, ٧ تظهر نتائج هذا التصنيف. وتجدر الملاحظة أن بعض الأهداف صنفت تحت أكثر من وجه، وبالتالي فإن المجموع العام لعدد التكرارات لم يكن دائماً مساوياً لعدد الأهداف.

وقد تناول التحليل المكونات التالية من المنهج:

١. الأهداف العامة لتعليم العلوم.
٢. مقدمات كل موضوع في كل مرحلة تعليمية.
٣. أهداف العلوم-الحلقة الأولى-المرحلة الابتدائية.

٤. أهداف العلوم-الحلقة الثانية-المرحلة الابتدائية
٥. أهداف علوم الحياة والأرض-المرحلة المتوسطة
٦. أهداف علم الكيمياء-المرحلة المتوسطة
٧. أهداف علم الفيزياء-المرحلة المتوسطة
٨. أهداف علوم الحياة والأرض-المرحلة الثانوية.
٩. أهداف علم الكيمياء-المرحلة الثانوية.
١٠. أهداف علم الفيزياء-المرحلة الثانوية.
١١. أهداف الثقافة العلمية (الفيزياء، الكيمياء، علم الأحياء)-المرحلة الثانوية.
١٢. الأهداف التعليمية والأنشطة-الحلقة الأولى-المرحلة الابتدائية (الصف ١ و ٢).
١٣. الأهداف التعليمية والأنشطة-الحلقة الثانية-المرحلة الابتدائية (الصف ٤ و ٥).
١٤. الأهداف التعليمية والأنشطة لعلوم الحياة والأرض-المرحلة المتوسطة (الصف ٧ و ٨).
١٥. الأهداف التعليمية والأنشطة للكيمياء-المرحلة المتوسطة (الصف ٧ و ٨).
١٦. الأهداف التعليمية والأنشطة للفيزياء-المرحلة المتوسطة (السف ١٠ و ١١).
١٧. الأهداف التعليمية والأنشطة لعلوم الحياة والأرض-المرحلة الثانوية (الصف ١٠ و ١١).
١٨. الأهداف التعليمية والأنشطة لعلم الكيمياء-المرحلة الثانوية (الصف ١٠ و ١١).
١٩. الأهداف التعليمية والأنشطة لعلم الفيزياء-المرحلة الثانوية (الصف ١٠ و ١١).

يبين الجدول رقم ٢ نسبة التوزيع المئوية لأوجه الثقافة العلمية في الأهداف العامة لتعليم العلوم من المناهج اللبنانية. يظهر هذا الجدول أن ١٢% من الأهداف صنفت تحت المعرفة العلمية (الوجه الأول)، و ١٢% تحت طبيعة العلوم الاستقصائية (الوجه الثاني) و ٣٥%تحت العلوم كطريقة للمعرفة (الوجه الثالث) و ٤١%تحت تفاعل العلوم والتكنولوجيا مع المجتمع (الوجه الرابع).

وبشكل عام فان مقدمة كل موضوع في كل مرحلة تظهر التركيز على ثلاثة أوجه للثقافة العلمية وبشكل خاص الوجه الأول والثاني والرابع. الوجه الثالث يغيب في هذه المقدمات.

جدول رقم ٢: نسبة التوزيع المئوية لأوجه الثقافة العلمية في الأهداف العامة لتعليم العلوم في المناهج اللبنانية

أوجه الثقافة العلمية			
المعرفة العلمية	طبيعة العلوم الاستقصائية	العلوم كطريقة للمعرفة	التفاعل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع
%١٢	%١٢	%٣٥	%٤١

أما الجدول رقم ٣ فيعرض أوجه الثقافة العلمية في الأهداف لمختلف المراحل من منهج العلوم اللبناني. يظهر هذا الجدول أن أهداف العلوم في المرحلتين الابتدائية والمتوسطة تركز على الوجه الأول والثاني والرابع. أما الوجه الثالث فهو مهمل نسبياً وهذا المنحى يستمر نفسه في أهداف الكيمياء والفيزياء في فرع العلوم في المرحلة الثانوية. إلا أن هناك استثناء نجده في أهداف علوم الحياة والأرض في المرحلة الثانوية للفرع العلمي، حيث نجد تركيزاً أكبر على الوجه الرابع. وهذا

المنحى يستمر أيضاً في فرع الإنسانيات حيث التركيز أكبر على الوجه الرابع في أهداف هذا الفرع.

جدول رقم ٣: نسبة التوزيع المئوية لأوجه الثقافة العلمية في أهداف ومواضيع المراحل المختلفة في منهج العلوم اللبناني

المرحلة والموضوع		أوجه الثقافة العلمية			
		المعرفة العلمية	طبيعة العلوم الاستقصائية	العلوم كطريقة للمعرفة	التفاعل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع
الابتدائية-الحلقة الأولى		٢٧%	٤٧%	صفر	٢٧%
الابتدائية-الحلقة الثانية		٤٠%	٢٥%	٥%	٣%
المتوسطة	علوم الحياة	٤٣%	١٩%	٦%	٣١%
	والأرض	٣٣%	٣٠%	٤%	٣٣%
	الكيمياء	٤٠%	٣٠%	صفر	٣٠%
	الفيزياء				
الثانوية-علوم	علوم الحياة	٢٥%	١٧%	٨%	٥٠%
	والأرض	٥٦%	١٢%	٢%	٢٩%
	الكيمياء	٣٦%	٢٨%	٧%	٢٩%
	الفيزياء				
الثانوية-إنسانيات	علوم الحياة	٢٥%	١٢%	صفر	٦٢%
	والأرض	٢٢%	١١%	صفر	٦٦%
	الكيمياء	٢٥%	١٢%	صفر	٦٢%
	الفيزياء				

الجدولان ٤ و ٥ يعرضان نسبة التوزيع المئوية لأوجه الثقافة العلمية في الأهداف التعليمية للسنة الأولى والثانية من كل حلقة من مناهج العلوم اللبنانية (الصفوف ١،٢،٤،٥،٧،٨،١٠و١١). يظهر هذان الجدولان المنحى عينه كما في أهداف مختلف المراحل والمواضيع، أي أن التركيز طال الوجه الأول والثاني والرابع، في ظل غياب للأهداف المتعلقة بالوجه الثالث.

أما الأهداف التعليمية في العلوم للصفوف ١،٢،٤،٥ فتظهر تركيزاً أكبر على الوجه الأول والثاني في حين أن أهداف الصفوف ٧،٨،١٠و١١ (الفرع العلمي) تظهر تركيزاً أكبر على الوجه الأول أكثر

جدول رقم ٤: نسبة التوزيع لأوجه الثقافة العلمية في الأهداف التعليمية في السنة الأولى من كل حلقة في مناهج العلوم اللبناني

الموضوع والصف	أوجه الثقافة العلمية			
	المعرفة العلمية	طبيعة العلوم الاستقصائية	العلوم كطريقة للمعرفة	التفاعل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع
علوم-الصف ١	%٣٩	%٤٦	صفر	%١٤
علوم-الصف ٤	%٦١	%٣٢	صفر	%٧
علوم الحياة والأرض-الصف ٧	%٨١	%٣	صفر	%١٥
الكيمياء-الصف ٧	%٧٩	%٦	صفر	%١٥
الفيزياء-الصف ٧	%٨٧	%٩	صفر	%٣
علوم الحياة والأرض-الصف ١٠	%٧٨	%٩	صفر	%١٣
الكيمياء-الصف ١٠	%٧٩	%١٤	صفر	%٧
الفيزياء-الصف ١٠	%٩٢	%٧	صفر	%١

من أي وجه آخر. إلا أن أهداف الصف ١١ (فرع الإنسانيات) تظهر توازناً بين الوجهين الأول والرابع في الكيمياء والفيزياء وتركيزاً أكبر على الوجه الأول في علوم الحياة والأرض.

وأخيراً يظهر الجدولان رقم ٦ و٧ نسبة التوزيع المئوي لأوجه الثقافة العلمية في الأنشطة في السنة الأولى والثانية من كل حلقة في

جدول رقم ٥: نسبة التوزيع المئوية لأوجه الثقافة العلمية من الأهداف التعليمية في السنة الثانية من كل حلقة في مناهج العلوم اللبناني

	أوجه الثقافة العلمية			
الموضوع والصف	المعرفة العلمية	طبيعة العلوم الاستقصائية	العلوم كطريقة للمعرفة	التفاعل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع
علوم-الصف ٢	٤٩%	٤٠%	صفر	١١%
علوم-الصف ٥	٦٢%	٣١%	صفر	٧%
علوم الحياة والأرض-الصف ٨	٧٢%	٦%	صفر	٢٢%
الكيمياء-الصف ٨	٧٢%	٢١%	صفر	٧%
الفيزياء-الصف ٨	١٠٠%	صفر	صفر	صفر
علوم الحياة والأرض-الصف ١١-علوم	٧٣%	٦%	صفر	٢١%
الكيمياء-الصف ١١-علوم	٧٦%	٥%	صفر	١٩%
الفيزياء-الصف ١١-علوم	٩٠%	٣%	صفر	٧%
علوم الحياة والأرض-الصف ١١-إنسانيات	٧٠%	صفر	صفر	٣٠%
الكيمياء-الصف ١١-إنسانيات	٤٩%	صفر	صفر	٥١%
الفيزياء-الصف ١١-إنسانيات	٥١%	٣٠%	صفر	٤٦%

مناهج العلوم اللبنانية (الصفوف ١،٢،٤،٥،٧،٨،١٠و ١١). إن التركيز في النشاطات يطال الوجه الثاني في الصفوف ١،٢،٤،٥،٧،٨،١٠و ١١ (الفرع العلمي) بينما نجد تركيزاً أكبر على الوجه الأول في الصفوف ٢،٥،٨،١١ (الفرع العلمي) أكثر مما نجده في الصفوف ١،٤،٧،١٠ باستثناء موضوع الفيزياء. وأخيراً نجد في فرع الإنسانيات تنويعاً في التركيز على مختلف أوجه الثقافة العلمية في كل موضوع. هناك تركيز على الوجه الأول في علوم الحياة والأرض وعلى الوجه الرابع في علم الكيمياء وعلى الوجه الثاني في علم الفيزياء. وفي ما يلي عرض للجدولين ٦ و ٧:

جدول رقم ٦: نسبة التوزيع المئوية لأوجه الثقافة العلمية في أنشطة السنة الأولى من كل حلقة في مناهج العلوم اللبنانية

الموضوع والصف	أوجه الثقافة العلمية			
	المعرفة العلمية	طبيعة العلوم الاستقصائية	العلوم كطريقة للمعرفة	التفاعل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع
علوم-الصف ١	٥١%	٨١%	صفر	١٨%
علوم-الصف ٤	١٥%	٨٠%	صفر	٤%
علوم الحياة والأرض-الصف ٧	صفر	٨١%	صفر	١٩%
الكيمياء-الصف ٧	١٦%	٦٣%	٨%	١٢%
الفيزياء-الصف ٧	٧%	٩٣%	صفر	صفر
علوم الحياة والأرض-الصف ١٠	٥١%	٧٩%	صفر	٢٠%
الكيمياء-الصف ١٠	١٠%	٦٩%	صفر	٢٢%
الفيزياء-الصف ١٠	٣%	٩٧%	صفر	صفر

جدول رقم ٧: نسبة التوزيع المئوية لأوجه الثقافة العلمية في أنشطة السنة الثانية في كل حلقة في مناهج العلوم اللبنانية

الموضوع والصف	أوجه الثقافة العلمية			
	المعرفة العلمية	طبيعة العلوم الاستقصائية	العلوم كطريقة للمعرفة	التفاعل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع
علوم-الصف ٢	%٣١	%٦٩	صفر	صفر
علوم-الصف ٥	%٣٠	%٧٠	صفر	صفر
علوم الحياة والأرض-الصف ٨	%٣٨	%٥١	صفر	%١١
الكيمياء-الصف ٨	%٣١	%٤٩	صفر	%٢٠
الفيزياء-الصف ٨	%٦	%٩٤	صفر	صفر
علوم الحياة والأرض-الصف ١١-علوم	%٤٣	%٥٧	صفر	صفر
الكيمياء-الصف ١١-علوم	%٢٤	%٣٢	صفر	%٤٣
الفيزياء-الصف ١١-علوم	%١٩	%٨١	صفر	صفر
علوم الحياة والأرض-الصف ١١-إنسانيات	%٦٩	%٢٣	صفر	%٨
الكيمياء-الصف ١١-إنسانيات	%٨	%٣٣	صفر	%٥٨
الفيزياء-الصف ١١-إنسانيات	صفر	%٨٢	صفر	%١٨

وكخلاصة، إن تحليل المقدمات والأهداف والأنشطة في مناهج العلوم اللبنانية يمكّننا من استنتاج ما يلي[٣٦]:

١. إذا استثنينا الأهداف العامة، ترتكز المناهج اللبنانية في العلوم على الأوجه ١، ٢، ٤ من أوجه الثقافة العلمية، ونجد هذا الأمر يتكرر بشكل ثابت خلال كل المراحل ومختلف المواضيع. بينما تقع بعض الأهداف لمختلف المراحل تحت الوجه الثالث إلا أن هذا الوجه يغيب على صعيدي الأهداف التعليمية والأنشطة.

٢. تتراوح نسب التوزيع المئوية لأوجه الثقافة العلمية بين الأهداف العامة للعلوم وبقية المنهج بشكل غير ثابت. فبينما شددت الأهداف العامة على الوجه الثالث-العلوم كطريقة للمعرفة-نجد أن هذا الوجه يغيب تماماً في الأقسام الأخرى من المناهج.

٣. صنفت العديد من الأهداف العامة والتعليمية في العلوم في فرع الإنسانيات تحت الوجه الرابع وهذا يتوافق مع أهداف العلوم في هذا الفرع.

كان أحد أهداف الدراسة الكشف عن مدى تمثل مباحث الثقافة العلمية في مناهج العلوم اللبنانية الجديدة وذلك في محاولة لمعرفة إذا كانت هذه المناهج تمتلك القدرة على إعداد مواطنين مثقفين علمياً.

وتظهر نتائج هذه الدراسة أن المناهج اللبنانية تركز على المعرفة العلمية (الوجه الأول) وطبيعة العلوم الاستقصائية (الوجه الثاني) وتفاعل العلوم والتكنولوجيا والمجتمع (الوجه الرابع)، ولكنها تهمل العلوم كطريقة للمعرفة (الوجه الثالث) بينما يظهر هذا الوجه (الثالث) بوضوح في الأهداف العامة للتربية العلمية. إلا أنه مع تفصيل

---

[٣٦] يجدر الملاحظة أنه على صعيد الأهداف التعليمية يمكن تصنيف العدد الأكبر منها تحت الوجه الأول من الثقافة العلمية أكثر من سواه. لأن هذا الوجه يحدد بالتفصيل محتوى المادة العلمي، ولذا جاءت نسبه المئوية أعلى من الأخرى، لذا لم نستخلص النتائج على أساس النسب المئوية إنما على أساس النسق الظاهري في المعطيات.

المنهج تقل الدلائل التي تشير إلى التركيز على هذا الوجه من الثقافة العلمية. والجدير بالملاحظة أنه بينما شدد المنهج على تفاعل العلوم والتكنولوجيا والمجتمع، إلا أن هناك نقصا واضحا في التركيز على المسائل الأخلاقية والقيمية المرتبطة بالعلوم.

هل يمتلك المنهج اللبناني القدرة على إعداد مواطنين مثقفين علمياً؟ هنا يجب الأخذ بعين الاعتبار عدة عوامل إلى جانب محتوى المنهج، منها عدد سنوات التعليم الإجباري وعدد السنوات التي يدرس فيها محتوى العلوم العامة لكل الطلاب، وطبيعة التدريس والتقييم، ونوعية الكتب والخبرات التي يكتسبها الطالب داخل المدرسة وخارجها.

يظهر المنهاج اللبناني الجديد تحسنا بالنسبة للمنهاج السابق من حيث التفاصيل وزيادة التركيز على التفاعل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع (الوجه الرابع). إن التركيز على هذا الوجه في غاية الأهمية لأنه يحوّل المنهج من مجرد تمرين أكاديمي إلى منهج يؤثر في حياة الطلاب. وقد يستطيع تحويل الثقافة العلمية من خرافة إلى واقع[٣٧]. فإن استطاع الطالب إدراك تأثير العلوم على حياته واستخدمها في حل مشاكله اليومية، ربما استطاع-كمواطن فيما بعد- أن يستخدم العلوم في عملية اتخاذ القرارات بعد أن يغادر المدرسة.

لكن عدم التركيز على العلوم كطريقة للمعرفة يمكن أن يؤدي إلى بعض المشاكل. يرتبط الوجه الثالث للثقافة العلمية بسؤالين: كيف يمكن أن تُنتج المعرفة العلمية؟ وما هي خصائص هذه المعرفة؟ أن المنهج اللبناني يزود الطلاب بأدوات معرفية عالية metacognitive tools للتبصّر في المشروع العلمي. فهو يزود الطلاب بوسائل فهم طبيعة الملاحظة وعلاقتها بالنظريات وطبيعة العلاقات السببية وضرورة الحفاظ على الموضوعية العلمية ودور التحقيق الذاتي بالإضافة إلى

---

٣٧ Shamos: 1995, op.cit.

أمور أخرى . إن اكتساب المعارف والمهارات وفهم هذه المعارف واستخدامها هي مهارات ضرورية ومهمة. ولكن تبقى عملية التعلم غير كاملة إذا لم يستطع الطالب أن يفكر ويتبصر بالمعلومات والمهارات التي اكتسبها في المدرسة ويوظفها في حياته اليومية وفي أوضاع مستجدة وفي اتخاذ القرارات الهامة. هذا وقد ركزت العديد من مشاريع إصلاح مناهج العلوم الحديثة في الولايات المتحدة الأميركية على هذا الوجه للثقافة العلمية. مثلاً, خصص كتاب Benchmarks for Scientific Literacy[٣٨] سبعة فصول من مجموع فصوله الاثني عشر لهذا الغرض، بينما خصص المجلس القومي للبحث National Research Council[٣٩] أربعة أجزاء من مجموع سبعة أجزاء من محتوى المعايير الوطنية للعلوم National Science Education Standards لبحث العلوم كطريقة للمعرفة.

والواقع أن إلزامية التعليم التي تنتهي عند الصف السادس تثير مسألة عدد التلاميذ الذين يختبرون المنهج اللبناني، إذ ما نفع أن يكون لدينا منهاج ممتاز يعلم جزءاً صغيراً من المواطنين الذين يستفيدون من التجربة الكاملة لعدد واف من السنوات. هذه المشكلة تتضخم لأن مجموعة مختارة فقط من الأفراد ستتاح لها الفرصة لتلقي المنهج العام بكامله الذي ينتهي في الصف العاشر بالنظر لعدد التلاميذ الذين يتركون المدرسة بنهاية الصف السادس بسبب أوضاعهم الاقتصادية-الاجتماعية. وكان بالإمكان أن يزداد عدد الأفراد المثقفين علميا فيما لو اعتبر الصف العاشر نهاية مرحلة التعليم الإلزامي إذ يتمكن الطلاب في هذه الحالة من اختيار المنهج العام الذي ركز على ثلاثة أوجه من أوجه الثقافة العلمية ولمدة عشر سنوات تمكنهم من تنمية هذه الثقافة بشكل فقبول.

---

٣٨ American Association for the Advancement of Science (AAAS): 1993, op.cit.

٣٩ National Research Council (NRC): 1996, op.cit.

على كل، إن طبيعة المنهج وعدد السنوات ضرورية ولكنها لا توفر الشروط الوافية لتنمية الثقافة العلمية. ويجب أن يؤخذ بعين الاعتبار عملية التعليم والتقييم، ونوعية الكتب المستخدمة حتى يمكن جعل خبرة الطالب مع العلوم كاملة ومتميزة. زيادة على ذلك، إن وجود تعليم رسمي وخاص سيؤثر إلى حد بعيد على ثقافة الطلاب العلمية. على سبيل المثال، إن دراسة مواضيع مدرسية أخرى غير مدرجة في المناهج تتصل بالعلوم (مثلا التكنولوجيا والمعلوماتية في المناهج اللبنانية الجديدة) وقراءة مواضيع مدرسية أخرى تتحدث عن العلوم، والمشاركة في نشاطات علمية منهجية وغي منهجية إضافية، واختبار العلوم خارج المدرسة، كلها من العوامل التي ستكون ذات تأثير. إلا أن كل العوامل السابقة لا تجدي نفعاً إذا لم يدرك الفرد والمجتمع الذي يعيش فيه القيمة الهامة لهدف متابعة تنمية الثقافة العلمية[٤٠]. ولهذا فإن تغيير المناهج المدعوم بقرار سياسي هو أحد الطرق لحث الناس على متابعة تنمية ثقافتهم العلمية وإضفاء الأهمية على القيم الملازمة للفرد المثقف علمياً.

خلاصة

تفتح مناهج العلوم اللبنانية الجديدة نافذة لإمكانية التغيير. إنها تمنح فرصة لمساعدة الطلاب على إنماء مستوى مناسب من الثقافة العلمية واعدادهم للألفية الثالثة. وقد يتطلب تحقيق هذه الفرصة جهوداً جبارة من كل المهتمين بالأمور التربوية. وعلى كل حال، يجب أن تكون المناهج كائناً حياً يتفاعل باستمرار مع بيئته ويتكيف معها. قد لا نصل أبداً مع الطلاب إلى منهج كامل، ولكن يمكننا بالتأكيد الحصول على منهج مناسب لمجموعة معينة من الطلاب يعيشون في زمن معين وفي بيئة معينة من هذا العالم، هذه القرية الشاملة.

---

٤٠ Koballa, Kemp and Evans: 1997, op.cit.

المراجع الإنكليزية

- Abou Halloun, I.: **Lebanese Public Understanding of Science: A Survey**, Beirut, Author, 1993.

- American Association for the Advancement of Science (AAAS): **Benchmarks for Science Literacy**, Washington, DC, American Association for the Advancement of Science, 1993.

- ____: **Science for all Americans**, Washington, DC, American Association for the Advancement of Science, 1989.

- Bettencourt, A.: "Scientific Literacy: Buzzword, Bus-word or Problem", ERIC Document Reproduction Service No. ED 325378, 1989.

- Bybee, R.: "Achieving Scientific Literacy", **The Science Teacher**, Vol. 62, No.7 (1995), 28-33.

- ____: **Achieving Scientific Literacy**, Portsmouth, NH, Heineman, 1997.

- Center for Educational Research and Development (CERD): **National Educational Plan**, Beirut, Center for Educational Research and Development, 1994.

- ____: **New Lebanese Educational Ladder**, Beirut, Center for Educational Research and Development, 1995.

- Center of Unified Science Education : **The Dimensions of Scientific Literacy**, Columbus, Ohio, Ohio State University, 1974.

- Chiapetta, E., D. Fillman and G. Sethna: **Procedures for Conducting Content Analysis of Science Textbooks**, Available from the University of Houston, Department of Curriculum and Instruction, Houston, TX 77204-5872, 1991.

- ____: "Curriculum Balance in Science Textbooks", **Texas Science Teacher**, Vol. 16, No. 2 (1987), 9-12.

- ____: "A Quantitative Analysis of High School Chemistry Textbooks for Scientific Literacy Themes and Expository Learning Aids", **Journal of Research in Science Teaching**, Vol.28 (1991), 939-951.

- ____: "Do Middle School Life Science Textbooks Provide a Balance of Scientific Literacy Themes?", **Journal of Research in Science Teaching**, Vol. 30 (1993), 787-797.

- Educational Testing Service : **Science Learning Matters: The Science Report Card Interpretive Review**, Princeton, NJ, Educational Testing Service, 1988.

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

- Gower, B.: **Scientific Method: An Historical and Philosophical Introduction**, New York, Routledge, 1997.

- Holman, J.: "The National Curriculum: A Golden Opportunity for Scientific Literacy", in: Graber, W. and C. Bolte (eds.): **Scientific Literary: An International Symposium**, Kiel,

Germany, Institut fur die Padagogik der Naturwissebschaften, 1997, 275-285.

- Hurd, P.: "Science Education for a New Age: The Reform Movement", **NASSP Bulletin**, Vol. 69, No. 482 (1985), 83089ý.

- ____: "Technology and the Advancement of Knowledge in the Sciences", **Bulletin of Science, Technology, and Society,** Vol. 14 (1994), 125-131.

- ____: "New Minds for a Changing World", **Science Education,** Vol. 82 (1998), 407-416.

- Jenkins, E.: "Scientific and Technological Literacy: Meanings and Rationales", in: Jenkins, E. (ed.): **Innovations in Science and Technology Education** ,Vol. VI, Paris, Unesco, 1997, 1-39.

- Koballa, T., A. Kemp and R. Evans: "The Spectrum of Scientific Literacy: An In-depth Look at What it Means to be Scientifically Literate", **Science Teacher**, Vol. 64, No. 7 (1997), 27-31.

- Lederman, N. and M. Niess: "Survival of the Fittest", **School Science and Mathematics**, Vol. 98, No. 4 (1998), 169-172.

- Miller, J.: "Scientific Literacy", Paper Presented at the Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science, San Francisco, CA, 1989.

- National Research Council (NRC): **National Science Education Standards**, Washington, DC, National Academy Press, 1996.

- National Science Teachers Association (NSTA): **Science Technology-Society: Science Education for the 80s** (an NSTA position paper), Washington, DC, National Science Teachers Association, 1982.

- ____: **Scope Sequence and Coordination of Secondary School Science**, Vol. 1: The Content Core: A Guide for Curriculum Designers, Washington, DC, Author, 1992.

- Ogawa, M.: "Under the Noble Flag of Developing Scientific and Technological Literacy", **Studies in Science Education**, Vol. 31 (1998), 102-111.

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

- Shapin, S.: **The Scientific Revolution**, Chicago, The University of Chicago Press, 1998.

- Unesco: **The Project 2000+**, 1994.