الفصل الخامس

تعليم العلوم باللغة العربية: اتجاهات وحلول

صوما بوجوده(*) فؤاد صياح(**)

تتحرك الإشكالية التي نحن بصددها، وهي لغة تعليم العلوم، في رأينا بين الواقع الذي يجب الخروج منه والمرتجى الذي يجب الوصول إليه. ويمكن مقاربة هذه الإشكالية من منطلقين مختلفين. يتمثل المنطلق الأول في حدّه الأقصى إما بالتضحية بالواقع لأجل الحلم أي الكلام عن أهمية اللغة الوطنية واعتبار الاقتصار على استعمالها في تعليم العلوم شرطا ضروريا وكافيا للوصول إلى مماشاة الدول الحديثة في اعتمادها التعليم باللغة الأم، أو بالتضحية بالحلم لأجل الواقع أي اعتبار الاقتصار على استعمال اللغة الأجنبية في تعليم العلوم شرطا ضروريا وكافيا للوصول إلى العصرنة كون اللغة الأم لا تستعمل كلغة أبحاث في مجال العلوم.

ويتمثل المنطلق الثاني بالاحتفاظ بالاثنين، الواقع والحلم، لان في كلا الاتجاهين عناصر لا يمكن التضحية بها كي لا يصار إلى إفساد المشروع بكامله.

المرتجى ←

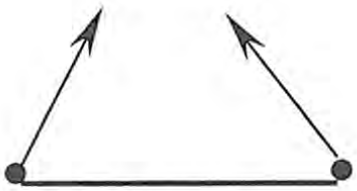
١. الاستفادة القصوى من أحدث علوم العصر

٢. يصال هذه العلوم بأيسر السبل إلى أذهان الطلاب

٣. العمل على جعل ذلك تقليدا مستمرا

(*) قسم التربية ـ الجامعة الأميركية في بيروت.

(**) مدرسة مار يوسف ـ قرنة شهوان.



الواقع في حده الأقصى ← الاقتصار على استعمال اللغة الأجنبية

الاقتصار على استعمال اللغة العربية

و يمكن تمثيل الوضع بالشكل التالي:

إزاء هذه المعطيات، سنحاول في هذا البحث إيجاد أجوبة عملية لبعض التساؤلات التي تواجه المربين والمدرسين والمهتمين بتعليم العلوم وباعتماد أفضل الوسائل لإيصال هذه العلوم إلى الأجيال القادمة. ومن هذه الأسئلة: ما هو واقع تدريس العلوم في العالم اليوم؟ وأين موقعنا منه؟ والى أين نريد أن نصل؟ وكيف؟

أولا: ما هو واقع تدريس العلوم في العالم اليوم؟

١. ما هي الأسباب الموجبة لاستخدام اللغة الأجنبية أو اللغة العربية ؟

لقد أظهرت الدراسات التربوية(١) أن مشاكل تعليم العلوم تنبع من مصدرين أساسيين هما اللغة ومفاهيم العلوم. لذلك يتوجب على معلم العلوم فهم اللغة وإتقانها

(١) Alvarez, A.A.: **English or philipino in Science Learning? The Case of Bilingual Education in the Philippines**, ERIC Document Reproduction Service; No. ED 357 622, Darussalam, Faculty of Education, University Brunei Darussalam, 1991; Garaway, G. B. : "Language, Culture, and Attitude in Mathematics and Science Learning: A Review of Literature", **Journal of Research and Development in Education,** No. 27 (1994), and Ho, K.: "Effect of Language of Instruction on Physics Achievement", **Journal of Research in Science Teaching**, No. 19 (1982).

بشكل مقبول قبل أن يبدأ بدراسة العلوم بواسطة هذه اللغة ومن ثم استخدام اللغة نفسها في التدريس، فالوصول إلى تعليم العلوم بشكل ناجح يوجب تعليمها بلغة يفهمها المعلم ويتقنها بشكل جيد وهذه في الغالب هي اللغة الأم. وما ينسحب على المعلم ينسحب أكثر على التلميذ، فإن التلميذ يتعلم العلوم بطريقة افضل إذا ما كانت لغة التعليم هي التي يتقنها بشكل افضل، وهذه في معظم الحالات هي اللغة الأم. وكما في جميع حالات التواصل، فان مقدار نجاح تعليم وتعلم العلوم يرتبط بمدى التواصل اللغوي بين المعلم والمتعلم.

ولكن هل أن استخدام اللغة الأم في تعليم العلوم يقف حاجزا في وجه التفاعل مع العلماء في البلدان المتقدمة في مجالات العلوم؟ وهل هذا الأمر من الأهمية بحيث يوجب الاتجاه إلى اعتماد لغة أجنبية في التعليم؟

٢. ما هي الأسباب الموجبة التي يقدمها محبذو اعتماد اللغة الأم في تعليم العلوم لدعم آرائهم؟

يرى Za'rour and Nashif (٢) من خلال رصدهما للإنتاج الفكري الذي يتناول الموضوع الأسباب التالية لاستخدام اللغة العربية في تعليم العلوم:

أ. إن استخدام اللغة العربية واجب وطني يعكس محبة المرء واحترامه لوطنه ولغته.

ب. إن المتعلم أقدر على فهم المعارف والمفاهيم واستيعابها باللغة الأم منه على فهمها واستيعابها باللغة الأجنبية.

ج. إن استخدام اللغة العربية في تعليم العلوم على كل المستويات يشجع على التواصل بين طلاب العلوم في الجامعات العربية.

د. إن استخدام اللغة العربية في تعليم العلوم يساهم في إيصال بعض المفاهيم العلمية إلى عامة الشعب.

هـ. إن استخدام اللغة العربية في تعليم العلوم على المستوى الجامعي يؤمن الوصول والنجاح في الجامعة لكافة طبقات المجتمع.

---

(٢) Za'rour, G. I. and R. Z. Nashif: "Attitudes towards the Language of Science Teaching at the Secondary Level in Jordan", **Linguistics**, No. 198(1977).

و. إن اللغة العربية هي لغة جميع المسلمين لذلك على هؤلاء المحافظة عليها وتشجيع استخدامها.

ويؤكد Alvarez و Strevens[٣] أن استخدام اللغة الأم في تعليم العلوم يساعد الطلاب على النجاح في هذه المادة خاصة أن مستوى اللغة الأجنبية - في هاتين الدراستين اللغة الإنكليزية - منخفض جدا عند المعلمين والطلاب في اكثر بلدان العالم وان استخدام اللغة الإنكليزية قد ابعد أعدادا كبيرة من الطلاب عن اختيار الاختصاصات العلمية وساعد الطبقات العليا من المجتمع على احتكار هذه الاختصاصات.

ومن الأسباب التي تدفع في اتجاه اعتماد اللغة العربية في تعليم العلوم في لبنان أن هناك ضعفا في اللغة الأجنبية عند كثير من الطلاب، و هذا الضعف قد يؤثر على تحصيلهم في مادة العلوم[٤] ويمكن أن يؤدي إلى فرص غير متساوية بين الأغنياء وذوي الدخل المحدود خاصة أن مستوى اللغة الأجنبية عند الأغنياء افضل منه عند ذوي الدخل المحدود[٥]. ويؤكد دمشقية[٦] انه لا يمكن للدول العربية أن تتقدم في إنتاج العلوم إذا لم تكن اللغة العربية مستخدمة لتعليم وكتابة هذه المادة. أما سعاده[٧] فيشدد على أن اللغة العربية هي الوسيلة الفضلى لإيصال المعرفة العلمية إلى عامة الشعب. ويؤكد جرداق[٨] أن الترجمة لن تكون حاجزا في التواصل مع العالم الغربي إذا تحول العرب من مستهلكين إلى منتجين للعلوم.

---

(٣) Alvarez: 1991, op. cit., and Strevens, P.: "Problems of Teaching and Learning Science Through a Foreign Language". **Studies in Science Education**, No. 3 (1976).

(٤) شعبان، قاسم: **لغة التعليم: اللغة الأم واللغات الاجنبية**، بيروت، دائرة التربية، الجامعة الاميركية في بيروت، ١٩٩٢.

(٥) الزين، نزار: **اللغة - اللغات الاجنبية: وضعها والتعليم بها وأثر ذلك في الوحدة**، بيروت، دائرة التربية، الجامعة الاميركية في بيروت، ١٩٩٢.

(٦) دمشقية، عفيف: «تعليم العلوم والرياضيات بالعربية يرفع مردودها ويسهم في ازدهار اللغة»، في: **وثائق الندوتين اللتين اقيمتا برعاية دولة الرئيس صائب سلام عن تدريس الرياضيات والعلوم باللغة العربية في صفوف المرحلة المتوسطة**، بيروت، جمعية المقاصد الخيرية الاسلامية، ١٩٨٢.

(٧) سعادة، نايف: حول إمكانية متابعة دراسة العلوم باللغة الاجنبية بعد تعريبها في المرحلة المتوسطة»، في: المرجع نفسه.

(٨) جرداق، مراد: «مقروئية النص الرياضي»، في: المرجع نفسه.

ومن الأسباب الأخرى لاعتماد اللغة العربية ما يلي:

١) التعليم باللغة العربية يزيد من فرص الطلاب المتوسطي القدرة على التحصيل في مادة العلوم دون أن يؤثر ذلك على تحصيل الطلاب المتفوقين[٩].

٢) بما أن عددا كبيرا من الطلاب يتوقف عن الدراسة الأكاديمية بعد الصف المتوسط الرابع - فان هؤلاء لا يستفيدون من تعلم العلوم باللغة الأجنبية لعدم حاجتهم للتواصل بهذه اللغة في حياتهم اليومية. لذلك من الأفضل تعليمهم باللغة العربية لزيادة إمكانية استخدام هذه العلوم لديهم[١٠].

ويقدم مؤيدو اعتماد اللغة الأجنبية في تعليم العلوم أسبابا عديدة لهذا الموقف. يوجز Za'rour and Nashif[١١] ما ورد في هذا الموضوع على الشكل التالي: إن اعتماد اللغة العربية في تعليم العلوم يحد من القدرة على استخدام المصادر الأجنبية مع تأثير ذلك على راهنية المعارف العلمية خاصة أن ترجمة المقالات العلمية لا تتماشى مع سرعة إنتاج المعارف والاكتشافات. كذلك إن عدم الاتفاق على مفردات علمية مشتركة بين الدول العربية يجعل التواصل بين هذه الدول في المجالات العلمية في غاية الصعوبة. ويضيف Za'rour and Nashif أن الجامعات العربية لا تعتمد برامج ذات مستوى عال في العلوم مما يدفع أعدادا كبيرة من الطلاب للتخصص في الخارج مستخدمين لغات أجنبية لم يكن باستطاعتهم إتقانها في مدارس لا تعلمها بشكل جيد، إذ هي لا تعتمد لغة أجنبية في تعليم العلوم. أما كتايه[١٢] فيؤكد أن اللغتين الإنكليزية والفرنسية تعتبران لغتين عالميتين للعلوم وان تعليم العلوم ليس له أية علاقة بالمشاريع الوطنية ومحبة الوطن. بدورها، ومع تأكيدها على أهمية اعتماد اللغة الأم، لا تنكر Alvarez وكذلك Strevens[١٣] فائدة اعتماد اللغة الإنكليزية في

---

(٩) الشريف، حسين: «حول تجربة المقاصد في صيدا في تعريب تدريس العلوم والرياضيات»، في: المرجع نفسه.

(١٠) سعادة: ١٩٨٢، المرجع المذكور.

(١١) Za'rour and Nashif: 1977, op. cit.

(١٢) كتاية، سلمان: «لغة العلوم»، **المعرفة**، العدد ٥ (١٩٦٦).

(١٣) Alvarez: 1991, op. cit. and Strevens, P. : "Medium of Instruction (Mother Tongue and Second Language, and the Formation of Scientific Concepts", **International Review of Applied Linguistics**, No. 9 (1971).

تعليم العلوم لان هذه اللغة هي لغة المصادر العلمية. أخيرا، هناك مشكلة إيجاد معلمين قادرين على تعليم العلوم باللغة العربية، إذ أن أكثرية هؤلاء المعلمين قد تعلموا العلوم باللغة الأجنبية. وهذه المشكلة واجهتها أكثرية دول المغرب العربي خلال محاولاتها تعريب تعليم العلوم (١٤).

أما في لبنان فيعتبر كثيرون أن عدم اعتماد اللغة الأجنبية في تعليم العلوم من شأنه أن يحرم لبنان ميزة تعدد اللغات ودور صلة الوصل بين العالمين الغربي والعربي وهي من ميزاته الأساسية (١٥).

من الواضح أن ما تقدم بأكثريته لا يعدو كونه آراء عامة غير مبنية على تجارب علمية، ولكن لكون هذه الآراء كثيرة الشيوع كان لا بد من التوقف عندها كنموذج لمرحلة يساهم في تكملة الصورة لا في اغنائها.

٣. ماذا تقول الدراسات العلمية عن اللغة وعلاقتها بالتعلم؟

يبدو أن الأمر الأساسي الذي تقدمه الدراسات العالمية في الموضوع هو أن هناك بعدا اجتماعيا للغة لا يمكن إغفاله كي لا يصبح الدخول في الجو العلمي أمرا بالغ التعقيد. ماذا يعني ذلك؟

يعتبر Vygotsky (١٦) أن اللغة والفكر يعتمدان واحدهما على الآخر خاصة فيما يتعلق بالنشاطات الفكرية العالية المستوى مثل تلك التي يحتاج إليها الطالب لدراسة العلوم. ذلك أن اللغة هي واسطة للتفكير إذ أنها تعطي المعنى للفعل. فالعلاقة بين اللغة والفكر والفعل أساسية لتطور التفكير عند الطالب. ويضيف Wertsch (١٧) أن هناك مستويين من اللغة على الطالب تعلمهما:

---

(١٤) McFerren, M.: **Arabization in the Maghreb: Special Report,** ERIC Document Reproduction Service; No. ED253096, Washington, DC, Center for Applied Linguistics, 1984.

(١٥) سليم، محسن: **التعريب في لبنان: مشاكله وابعاده**، بيروت، مطبعة سليم، ١٩٧١.

(١٦) Vygotsky, L.: **Mind in Society: The Development Of Higher Psychological Processes,** Cambridge, MA, Harvard University Press, 1978, and **Thought and Language**, Cambridge, MA, MIT Press, 1987.

(١٧) Wertsch, J. V.: **Voices of the Mind: A Sociocultural Approach to Mediated Action,** Cambridge, MA, Harvard University Press, 1991.

اللغة الخاصة بالمادة والتي تستخدم في فهم هذه المادة من قبل المجموعة التي تتعاطى معها كالأساتذة والعلماء والطلاب Academic purposes.

اللغة الوطنية العادية General purposes.

واللغة الخاصة بالمادة تحتوي على اكثر من القواعد وبناء الجمل فهي تضم الأنماط والمعاني الخاصة بالمادة العلمية، وذلك أن الوسائل اللغوية المستخدمة في المادة العلمية تعتمد بشكل أساسي على الممارسة العلمية، وبناء على ذلك فان الأنماط اللغوية الخاصة بمادة معينة لا يمكن أن تصل إلى الطالب إلا من خلال العلاقة مع الأستاذ داخل الصف أو في أوضاع دراسية أخرى .

ولكن كيف يتم تعلم اللغة العلمية؟ يؤكد Wertsch, Duran, Dugan, and Weffer(١٨) أن الطالب يتمثل اللغة العلمية خلال الدرس ومن ثم وبعد خبرات متعددة مع اللغة يستخدم فيها الطالب «لغة» المعلم في التحدث عن المادة العلمية يصل إلى وضع يمكنه من استخدام لغته العلمية الخاصة. لذلك فان الطلاب يتعلمون من خلال دمج تدريجي للغة المعلم في لغتهم الخاصة ليبلغوا في النهاية إلى لغة خاصة بهم تمكنهم من التواصل مع الأخصائيين وفهم لغة الدوريات العلمية أو أية وسائل أخرى تعتمد هذه اللغة. وقد أظهرت الدراسات أن إتقان هذه اللغة العلمية يستغرق حوالي الخمس سنوات (١٩).

هذا مثال عن البعد الاجتماعي للغة. وقد دلت الدراسات الميدانية في الولايات المتحدة أن للغة تأثيرا مهما على استيعاب المفاهيم العلمية. ولكن هناك ما هو أدق إذ يؤكد Garaway أن العامل اللغوي في تدريس العلوم بلغة أجنبية (والمقصود هنا غربية) يتخذ مظهرين مختلفين: المظهر الأول يؤثر على الناطقين باللغة الأجنبية وغير الناطقين بها على السواء وهو يتناول الاستعمال اليومي واللغوي لكلمة ما. أما المظهر الثاني وهو يؤثر على غير الناطقين باللغة الأجنبية من حيث انه يتعلق بالخلفية الثقافية لهؤلاء الأشخاص إذ انهم،

(١٨) Ibid., and Duran, B., T. Dugan and R. Weffer: "Language Minority Students in High School: The Role of Language in Learning Science Concepts", **Science Education,** No. 82(1998).

(١٩) Garaway: 1994, op. cit.

بالإضافة إلى إمكانية عدم معرفتهم الجيدة للغة الأجنبية ,يحملون خلفية ثقافية مختلفة عن الخلفية الغربية وهي تؤثر على كيفية حل المشاكل العلمية. لذلك، يضيف، Garaway فان غير الناطقين باللغة الأجنبية الذين يتعلمون العلوم بهذه اللغة يواجهون مشكلة ذات وجهين: ضعف اللغة واختلاف الثقافة ؛ بالإضافة إلى المزج بين اللغة اليومية واللغة العلمية مع ما يستتبع ذلك من المشكلات في تعليم العلوم. ومن النظريات الخاطئة عند المعلمين افتراضهم أن قدرة التلاميذ على التكلم بلغة ما كافية لاستيعاب مفاهيم علمية بواسطة هذه اللغة.

فإذا ما أخذنا البعد الاجتماعي للغة العلمية بعين الاعتبار لوصلنا إلى الاستنتاج بأن للغة الأم أفضلية في تعليم العلوم. ولكن قبل أن نصل إلى استنتاج كهذا لا بد من أمرين:

أ. الإجابة عن السؤالين التالين :

١) هل يمكن لأية لغة من حيث كونها لغة أن تستوعب المفاهيم العلمية؟

٢) هل اللغة الدقيقة (اللغة التي بها يحصل إنتاج العلوم) تعطي أفضلية علمية للطلاب الذين يتعلمون بها؟

ب. استطلاع الدراسات التي أجريت في العالم حول أفضلية أو عدم أفضلية تعليم العلوم باللغة الأم.

١) هل يمكن لأية لغة من حيث كونها لغة أن تستوعب المفاهيم العلمية؟

لقد قام Lynch, Chipman, & Pachaury[٢٠] بدراسة لمقارنة استيعاب طلاب أستراليين وهنود لمفاهيم علمية تتعلق بطبيعة المادة فطلبوا من مجموعتين كبيرتين من هؤلاء الإجابة على الأسئلة كل بلغته الخاصة. أظهرت نتائج الاختبار عدم وجود اختلاف بين تحصيل المجموعتين مما يدل على أن اللغة ليست لها علاقة باستيعاب المفاهيم العلمية في

(٢٠) Lynch, O., H. Chipman and A. Pachaury: "The Language of Science Instruction and the High School Student: The Recognition of Concept Definitions", **Journal of Research in Science Teaching,** No. 22 (1985).

نظامين تربويين يستخدمان مناهج متشابهة (لانتمائهما إلى مجموعة الكومنولث)، ويختلفان في لغة التعليم.

٢) هل اللغة الدقيقة (اللغة التي بها يحصل إنتاج العلوم) تعطي أفضلية علمية للطلاب الذين يستعملونها؟

لقد قام Isa and Maskill[٢١] بمقارنة مقدرة طلاب ثانويين في اسكوتلاندا وماليزيا، يستخدمون مناهج متشابهة من حيث المحتوى لكن كل فئة منهما تتعلم بلغتها الأم، على إيجاد علاقات بين المفاهيم العلمية المستخدمة في المنهاج. وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أن الطلاب الماليزيين قادرون على إيجاد عدد اكبر من العلاقات الصحيحة مما يدل على أن استخدام اللغة الإنكليزية (التي بها يحصل إنتاج العلوم) لا يعطي الطلاب الذين يستعملونها أية أفضلية علمية.

وقد قام Seddon and Waweru [٢٢] بدراسة مقدرة الطلاب الكينيين على ترجمة المفاهيم العلمية من لغة التدريس إلى لغة أخرى وخاصة إلى اللغة الأم، و أظهرت نتائج هذه الدراسة أن الطلاب قادرون على ترجمة المفاهيم من لغة التعليم إلى اللغة الأم دون أية مشكلة؛ ذلك أن الطلاب الذين درسوا العلوم بالإنكليزية وبالسواحيلي أو بلغة محلية (Kikuya) حصلوا على علامات متشابهة في امتحان بلغة السواحيلي أو باللغة المحلية(Kikuya) مما يعني أن المعرفة العلمية قد تحولت من لغة إلى لغة أخرى دون أية خسارة.

ج. والآن ماذا تقول نتائج الدراسات حول تعليم العلوم باللغة الأم؟

وجد Ehindero[٢٣] في دراسة أجراها في الصفوف الابتدائية في نيجيريا أن استخدام

(٢١) Isa, M. and R. Maskill: "A Comparison of Science Word Meanings in the Classrooms of two Countries: Scottish Integrated Science in Scotland and Malaysia", **British Journal of Educational Psychology,** No. 52 (1982).

(٢٢) Seddon, G. and G. Waweru: "The Transferability of Scientific Concepts Between Different Languages for Kenyan Students", **British Journal of Educational Psychology,** No. 57 (1987).

(٢٣) Ehindero, O.: "The Influence of Two Languages of Instruction on Students' Level of Cognitive Development and Achievement in Science", **Journal of Research in Science Teaching**, No. 17 (1980).

اللغة الأم في تعليم العلوم يحسن التحصيل في هذه المادة. فلقد حاول Ehindero الإجابة في دراسته على الأسئلة التالية:

١) هل استخدام اللغة الأم افضل من استخدام اللغة الإنكليزية في تعليم العلوم؟

٢) هل استخدام اللغة الأم في تعليم العلوم يؤثر في مستوى النماء المعرفي عند الطلاب؟ Cognitive Development - Développement Cognitif.

وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أن الطلاب الذين يتعلمون باللغة الأم يحصلون على علامات أعلى من الذين يتعلمون باللغة الإنكليزية خاصة في الإجابة على الأسئلة التي تتطلب مستويات عالية من التفكير. كذلك فقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أن الطلاب الذين يستخدمون اللغة الأم يملكون مستوى أعلى من النماء المعرفي. وقد حاولت Reinhard[٢٤] الإجابة على السؤال التالي في دراسة أجرتها في ملاوي: هل استخدام اللغة الأم لتعليم المفاهيم الكيميائية يحسن استيعاب الطلاب لهذه المفاهيم؟ للإجابة على هذا السؤال قامت Reinhard بمقارنة تحصيل مجموعتين من الطلاب الثانويين في موضوع الكيمياء الكهربائية Electrochemistry وقد أظهرت نتائج الدراسة أن علامات الطلاب الذين تعلموا باللغة الأم افضل من تلك التي حصل عليها الذين تعلموا باللغة الإنكليزية. ومع أن الفرق بين تحصيل المجموعتين غير ذي دلالة إحصائية فان النتيجة الأهم في الدراسة هي أن الطلاب الذين استخدموا اللغة الأم استمتعوا بدراسة المادة أكثر من الذين درسوها باللغة الإنكليزية.

وقد قام MacDonald[٢٥] بدراسة مقدرة التلاميذ في أفريقيا الجنوبية على الانتقال من استخدام اللغة الأم في دراسة العلوم إلى استخدام اللغة الإنكليزية. للقيام بهذه الدراسة قام MacDonald بمقارنة تحصيل صفين ثانويين في مادة العلوم. في القسم الأول من الدراسة أعطى الطلاب امتحان علوم باللغة الأم ومن ثم درّس الصف الأول باللغة

(٢٤) Reinhard, B.: "How Does the Medium of Instruction Affect the Learning of Chemistry", **School Science Review**, No. 78 (1996).

(٢٥) Macdonald, C.A.: **Standard Three General Science Research 1987-1988**, ERIC Document Reproduction Service: No. ED 352 253, Pretoria, South Africa, Human Sciences Research Council, 1990.

الإنكليزية وامتحن الطلاب في نهاية الدراسة باللغة ذاتها. أما في الصف الثاني فقد درّس الطلاب العلوم باللغة ألام وأجرى الامتحان بهذه اللغة. وقد أظهرت النتائج أن الطلاب الذين درسوا باللغة الإنكليزية لم يحرزوا أي تقدم ملحوظ وان معظمهم أضاعوا الوقت في دراسة المفردات باللغة الإنكليزية مع انهم كانوا قد درسوا قسما منها باللغة الأم. أما الصف الثاني فقد أظهرت النتائج أن تحسنا ملموسا قد حصل في تحصيلهم العلمي. وقد أظهرت دراسة ثانية للكاتب نفسه[٢٦] أن الطلاب الثانويين قادرون على استخدام المفاهيم الصعبة بشكل افضل إذا سمح لهم باستخدام اللغة ألام.

أما Ho [٢٧] فقد قام بدراسة تأثير لغة التعليم على التحصيل في مادة الفيزياء. فقد قارن Ho تحصيل مجموعتين متساويتين من الطلاب الثانويين في الصين. واحدة تتعلم باللغة الإنكليزية وأخرى باللغة الأم (الصينية) وللتأكيد على أن المجموعتين متساويتان في ا لمقدرة اللغوية أُعطي الطلاب مجموعة من امتحانات اللغة الإنكليزية حيث أظهرت نتائج هذه الامتحانات أن المجموعتين لديهما المقدرة اللغوية العالية ذاتها. وبعد أن درس الطلاب المواد العلمية نفسها وبالطريقة ذاتها أظهرت النتائج أن الفرق بين تحصيل المجموعتين غير ذي دلالة إحصائية. وقد رد الباحث ذلك إلى إتقان التلاميذ اللغة الإنكليزية إلى درجة عالية بحيث قللت من فوارق التحصيل لدى المجموعتين.

وقد قام Cleghorn, Meritt, & Abagi[٢٨] بدراسة إمكانية تأثير استخدام اللغة الإنكليزية بشكل حصري ومنع استخدام اللغة المحلية في المدارس الكينية، على استيعاب الطلاب للمفاهيم العلمية. وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أن فهم الطلاب للعلوم قد تأثر بشكل سلبي عند استخدام الإنكليزية بشكل حصري. بينما مكّن استخدام اللغة الأم أو اللغة العامية المعلمين من جعل المادة العلمية ذات معنى وذلك من خلال ربطها بحياة الطلاب العادية.

---

(٢٦) Ibid.

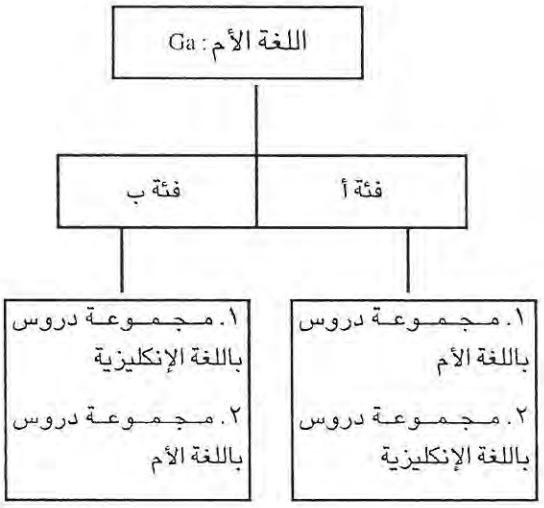
(٢٧) Ho: 1982, op.cit.

(٢٨) Cleghorn, A., M. Meritt and J. Abagi: "Language Policy and Science Instruction in Kenyan Primary Schools", **Comparative Education Review**, No. 33 (1989).

وقد استنتجت Alvarez[٢٩] من خلال تلخيصها لثلاث دراسات قام بها Acuna & De Guzman[٣٠] أن الطلاب الذين يستخدمون اللغة الفليبينية في دراسة العلوم قادرون على فهم التعابير العلمية بشكل افضل من الطلاب الذين يستخدمون اللغة الإنكليزية. أما Rollnick and Rutherford[٣١] فقد اظهرا أن استخدام إستراتيجية التغيير المفهومي Conceptual Change Strategy مع مزج لغتين مختلفتين أي نظام التحويل الرمزي Mixed Language Approach قد ساعد متدربي ما قبل الخدمة Pre-service teacher trainees على التخلص من المفاهيم العلمية الخاطئة.

وقد قام Collison[٣٢] بدراسة علاقة لغة التعليم بمقدرة طلاب الصف السادس الابتدائي الغينيين على استخدام المفاهيم العلمية المعقدة. لهذه الغاية قام بمقارنة تحصيل مجموعتين من طلاب هذا الصف الذين درسوا العلوم باللغة الإنكليزية لمدة ست سنوات. وقد قسم الباحث كل مجموعة إلى مجموعتين متساويتين بالطريقة التالية:

المجموعة الأولى



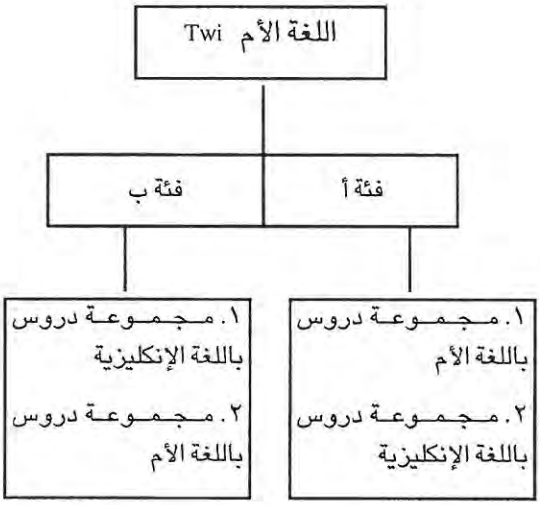
(٢٩) Alvarez: 1991, op. cit.

(٣٠) Acuna, E. and J. De Guzman: "Language and Science achievement in Philippine Context", **Journal of Science and Mathematics Education in South East Asia**, No. 1(1987).

(٣١) Rollnick, M. And M. Rutherford: "The Use of Conceptual Change Model and Mixed Languages Strategy for Remediating Misconceptions on Air Presaure", **International Journal of Science Education,** No. 15 (1993).

(٣٢) Collison, G. O.: "Concept Formation in a Second Language: A Study of Ghanaian School Children", **Harvard Educational Review**, No. 44(1974).

المجموعة الثانية



وقد أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام اللغة الأم في كافة الحالات زود الطلاب بمقدرة افضل على استخدام المفاهيم العلمية المعقدة.

أما الدراسات التي أجريت في لبنان فهي مقتصرة على تجربتين قامت بهما جمعيتا المقاصد الإسلامية في بيروت وصيدا و على دراسة واحدة عن العناصر اللغوية التي تعيق استيعاب الطلاب للمادة العلمية.

بدأت جمعية المقاصد في صيدا بتدريس العلوم باللغة العربية في السنة الدراسية ١٩٧٣-١٩٧٤ وقد اعتمدت استخدام المصطلحات باللغة العربية مع ترجمتها الأجنبية. وقد دلت نتائج هذه التجربة على أن المدرسة قد تمكنت من تخفيض ساعات التدريس لإنهاء المناهج وان الطلاب تمكنوا مع مجهود اقل من نصف ما هم معتاد ون عليه من استيعاب المادة وإعادة التعبير عنها[٣٣] وقد لاحظ الأساتذة أن الرسوب في مادة العلوم اصبح شبه معدوم. ولكن تجب الإشارة هنا إلى أن المقاصد في صيدا لم تقم بدراسة علمية لهذه التجربة بل اقتصر الأمر على ملاحظات من الأساتذة والإداريين.

(٣٣) الشريف: ١٩٨٢، المرجع المذكور.

أما خبرة مدارس جمعية المقاصد الخيرية الإسلامية في بيروت في تعليم العلوم فقد ابتدأت في ١٩٨٣ ـ ١٩٨٤ في الصف المتوسط الأول وتدرجت حتى الوصول إلى الصف المتوسط الرابع سنة ١٩٨٦ ـ ١٩٨٧. هذا وقد تمت عملية التعريب على مراحل. وقد عقدت عدة ندوات واجتماعات درست فيها قضية التعريب من نواحيها المختلفة، ثم تم تأليف كتب العلوم باللغة العربية وتدريب الأساتذة على تدريسها. وقد اعتمدت المقاصد الخيرية في بيروت، كما في صيدا، اللغة العربية في التدريس مع العمل على إدخال المصطلحات الأجنبية من خلال كتب باللغة الإنكليزية تدخل التعابير والتراكيب العلمية ESP textbooks بمعدل ساعتين في الأسبوع.

ورافقت عملية التعريب مجموعة من الدراسات الميدانية حول تأثير هذه التجربة على التحصيل عند الطلاب. ودلت نتائج هذه الدراسات على أن نسبة الطلاب الذين حصلوا على علامات ناجحة قد ارتفع بشكل ملحوظ. كذلك دلت دراسات لاحقة على أن الطلاب الذين تعلموا العلوم باللغة العربية ومن ثم انتقلوا إلى الدراسة باللغة الأجنبية على المستوى الثانوي قد أحرزوا نجاحا باهرا في جميع الشهادات الرسمية(٣٤).

وفي دراسة حول العناصر اللغوية التي تعيق استيعاب الطلاب للمادة العلمية حاول نامق(٣٥) الإجابة على الأسئلة التالية:

١) ما العناصر اللغوية التي تعيق استيعاب الطلاب للمادة العلمية؟

٢) هل يستطيع الطلاب التفاعل مع المادة المقررة والتعبير عن أفكارهم باللغة الأجنبية؟

٣) هل من الضروري تعريب الرموز العلمية الواردة في المناهج المقررة؟

(٣٤) جمعية المقاصد الخيرية الاسلامية: **وقائع المؤتمر الصحفي حول المرسوم ٩٠٩٩ ولغة التعليم**، بيروت، المديرية العامة للتربية والتعليم، ١٩٩٤.

(٣٥) نامق، يعقوب: «هل تكون المصطلحات العلمية والرموز عائقاً في تعليم العلوم باللغة العربية في صفوف المرحلة المتوسطة»، في: **وثائق الندوتين اللتين أقيمتا برعاية الرئيس صائب سلام عن تدريس الرياضيات والعلوم باللغة العربية في صفوف المرحلة المتوسطة**، ١٩٨٢، المرجع المذكور.

وقد استنتج الباحث أن الطالب اللبناني الذي يتقن اللغة الأجنبية يحتاج إلى أربعة أضعاف المجهود اللغوي الذي يبذله الطالب الأميركي كي يستوعب المادة العلمية. أما الطالب الذي لا يتقن اللغة الأجنبية فمن الصعب عليه استيعاب المفاهيم لذلك يعتمد على حفظ المعاني ببغاويا، ويجد صعوبة في التعبير عن أفكاره باللغة الأجنبية. أخيرا استنتج نامق انه من غير الضروري تعريب الرموز العلمية إذ أن هذا التعريب يمكن إن يقف حاجزا في فهم المنشورات العلمية.

يمكن تلخيص نتائج الدراسات عن علاقة اللغة بتعليم العلوم بالتالي:

أ) استخدام اللغة الأجنبية (التي بها يحصل إنتاج العلوم) لا يعطي الطلاب الذين يستعملونها أية أفضلية علمية.

ب) المعرفة العلمية يمكن أن تتحول من لغة إلى لغة أخرى دون أية خسارة.

ج) الطلاب الذين يتعلمون باللغة الأم يحصلون على علامات أعلى من الذين يتعلمون باللغة الإنكليزية خاصة في الإجابة على الأسئلة التي تتطلب مستويات عالية من التفكير.

د) الطلاب الذين يستخدمون اللغة الأم يملكون مستوى أعلى من النماء المعرفي.

هـ) الطلاب الذين يستخدمون اللغة الأم يستمتعون بدراسة المادة أكثر من الذين يدرسونها باللغة الإنكليزية.

و) الطلاب الثانويون قادرون على استخدام المفاهيم الصعبة بشكل افضل إذا سمح لهم باستخدام اللغة الأم.

ز) فهم الطلاب للعلوم قد يتأثر بشكل سلبي عند استخدام اللغة الإنكليزية بشكل حصري.

ح) استخدام اللغة الأم يزود الطلاب بمقدرة افضل على استخدام المفاهيم العلمية المعقدة.

هذا هو الواقع في العالم اليوم، فما هو موقعنا نحن من هذا الواقع؟

ثانيا: ما موقعنا نحن من هذا الواقع؟

يمكن أن نلاحظ أن في واقعنا مستويين: المستوى الأول يتحرك من مفهوم خاطئ للغة مبني على افتراض أن التكلم بلغة ما كاف لاستيعاب مفاهيم علمية بواسطة هذه اللغة. ففئة منه تعتبر مثلا أن ترجمة ونقل المفردات العلمية من اللغة الأجنبية إلى العربية، ينقل إلينا التجربة العلمية من تلك اللغة الأجنبية. فيرى الدكتور محمد المنجي الصيادي[٣٦] انه يجب «تطهير المفاهيم العلمية من كل الشوائب القطرية المحلية» وهو بالطبع يقصد الشوائب اللغوية مما يشير صراحة إلى انه يعتبر المفاهيم العلمية محتواة في التعبير اللغوي وما دام ليس للتجربة العلمية كيان مستقل عن اللغة ,فالتدليل على حيوية اللغة العربية وقدرتها على استيعاب المفاهيم العلمية كفيلان في رأيه بوضع التجربة العلمية بكامل غناها في تصرفنا.

كذلك نجد أن شعارات التعريب لا تصرف أي اهتمام إلى مضمون هذا التعريب. فاللغة العلمية تعتبر موجودة في مكان ما في اللغة الوطنية. فمن بعض الشعارات التي رفعت في مؤتمر جامعة دمشق عام ١٩٨٢ حول تعليم العلوم نقرأ «نمو اللغة وتطورها ونمو المجتمع وتطوره عنصران متكاملان تطور أحدهما يدفع بتطور الآخر إلى الأمام وجمود أحدهما يعيق تطور الآخر» ,نتيجة لذلك «من الضروري أن ندرس المواد العلمية في مدارسنا باللغة العربية»[٣٧]. نتيجة لهذا الموقف الذي يركز على اللغة ويهمل مضمون التجربة العلمية كان من الطبيعي أن تضعف الصلة تدريجيا بمصدر التجربة العلمية أي اللغة الأجنبية مما «اضطر سوريا إلى العودة إلى تقديم عدة دروس باللغة الأجنبية لأن الاختصاص العلمي الدقيق يفرض ذلك ولكن ضعف الطلاب في تلك اللغات حمل على التفكير في حذفها سنة ١٩٧١»[٣٨].

---

(٣٦) الصيادي، محمد منجي: **التعريب وتنسيقه في الوطن العربي**، بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨٠، ٦٢٧.

(٣٧) عيدو، رفيق: «التعريب والمصطلحات والرموز الرياضية»، في: **وثائق الندوتين اللتين أقيمتا برعاية الرئيس صائب سلام عن تدريس الرياضيات والعلوم باللغة العربية في صفوف المرحلة المتوسطة**، ١٩٨٢، المرجع المذكور.

(٣٨) الصيادي: ١٩٨٠، المرجع المذكور، ٦٢٩.

يبدو واضحا هنا أن التضحية بالواقع لأجل الحلم جعلت أصحاب هذا الموقف يعيشون في زمان آخر. فهذا الحلم ليس هو العنصر السيئ، فهو في أساسه شيء رائع ولا يستغنى عنه ولكن الخطأ هو في تحديد مضمون هذا الحلم. وسنرى بعد قليل أن التضحية بالحلم لأجل الواقع الذي ضيع مضمونه كذلك لا تقل سوءا عن التضحية بالواقع من أجل الحلم.

هذا موقف فئة من المستوى الأول: الفئة التي تضحي بالواقع لأجل الحلم أي تعيش في حلم مفصول عن الواقع. لكن هناك فئة أخرى تضحي بالحلم لأجل الواقع، أي تحاول أن تعيش واقعا مفصولا عن الحلم فتكتشف في النهاية أنها تشكو نزيف الهجرة أي أنها معرضة أن تعيش في مكان آخر. هذه الفئة تقول أن معرفة اللغة الأجنبية كفيلة بإدخالنا إلى العلم. ولكن اللغة الأجنبية شيء والتجربة العلمية شيء آخر كما رأينا. فاللغة الأجنبية إنما توصل في حال اقتصار تعليم العلوم عليها إلى جعل الأجيال تنحبس في دور المتلقي الآخذ ويحرم الشعب كشعب أن يكون مضيفا في مأدبة الوجود فهو ضيف دائم، وحتى الأفراد الأفذاذ منه الذين يقدمون شيئا بلغات العالم تقتلهم الحرقة لإشراك شعوبهم في عطاءاتهم، و يكتفون في النهاية بان يدفنوا في أوطانهم. و لا بأس هنا من إبراز ألم شخص يعيش في وطنه و لا يشكو إلا من غربة اللغة إذ أن كتاباته هي بالفرنسية: «إنني أعلم أن شعبا بلا لغة هو شعب يتيم وان لغات الآخرين ثياب مستعارة نبدو فيها مشكوكا في أمرنا غرباء»(٣٩).

نحن لا نجد تفسيرا مقنعا لموقف هذه الفئة التي تحّمل اللغة فوق طاقتها إلا عدم الرغبة في بذل الجهد، إذ هي تعتبر الجهد مختزنا في اللغة فتعلم اللغة الأجنبية عند بعضهم يكفيهم مؤونة العمل لأن أناسا قاموا به في مكان آخر. و تعلم اللغة العربية عند بعضهم الآخر يكفيهم كذلك مؤونة العمل لأن هناك من قام به في زمان آخر.

هذا في شأن المستوى الأول في واقعنا أما المستوى الثاني فنعتبر أن التجربة المقاصدية تمثله.

(٣٩) قرم، شارل: «الجبل الملهم»، أثبتها تقي الدين الصلح في مجلة **المعرض**، العدد ١٠٢٣ (١٩٣٤)، ٣٣.

لا شك أن ما قامت به المقاصد خطوة في الطريق الصحيح و لا شك أن النجاح الذي أصابته هذه التجربة سيعصمها من الشطط و ليس بين أيدينا كنصوص مكتوبة حول هذه التجربة إلا الندوتان اللتان أقيمتا حول الموضوع في أوائل ١٩٨٢ ووقائع المؤتمر الصحفي حول المرسوم ٩٠٩٩ ولغة التعليم الذي عقد في ١٧ شباط ١٩٩٤.

هناك أمران بارزان في هذه النصوص: أولا عدم المزج بين اللغة العلمية و اللغة الوطنية ألا بشكل محدود (إذ هناك نصان من أصل ثمانية في الندوتين تبرز فيهما هذه الظاهرة) ثانيا : تشديد جميع النصوص على اعتماد لغة أجنبية واحدة على الأقل كمصدر للغة العلمية مع تتويج هذا التوجه بكلام علمي واقعي «ما دام تدريس العلوم إلى الآن كما هو عليه فلنعمل على التحصيل الرصين و البحث العميق و على تمكين تلامذتنا من ثقافة ثانية إلى جانب أدبنا و ثقافتنا و بذلك لا تضام الحركة العلمية في شيء عندنا و تظل على تفاعل مع الحركة العلمية العالمية النشطة حتى يكون لنا دور المعطي لا دور الآخذ المكتسب»(٤٠).

وباقتباس من الدكتورة سلوى نصار «من العار علينا أن يبقى شبابنا أسير عقدة النقص تجاه عالم يصنع الاكتشافات العلمية ويحقق التقدم في حين يجد نفسه عاجزا عن اللحاق به»(٤١).

ثالثا: إلى أين نريد أن نصل؟ و كيف؟

إذا كنا قد اقتبسنا كلام الدكتور جورج طعمه و الدكتورة سلوى نصار ، و إذا كنا قد اعتبرنا أن نجاح التجربة المقاصدية سيعصمها من الشطط فليقيننا أن جدلية النجاح و التغيير تبدأ بالنجاح الذي يكسب الجرأة على التغيير في سبيل نجاح أكبر. و الواقع أن النجاح لكي يكون نجاحا حقيقيًا يحظى بالاعتراف ،لا يمكن أن يبدأ إلا في لغة التجربة العلمية، فنجاح النهضة العربية بدأ من تمثل بعض الأشخاص لغنى التجربة الغربية و من ثم تحويلها بحركة لا تقاوم إلى اللغة العربية التي نهضت بدورها لتواكب التجربة الجديدة.

---

(٤٠) طعمة، جورج: «أثر اعتماد اللغة الأجنبية على تدريس العلوم في المرحلتين المتوسطة والثانوية»، في: **وثائق الندوتين اللتين أقيمتا برعاية الرئيس صائب سلام عن تدريس الرياضيات والعلوم باللغة العربية في صفوف المرحلة المتوسطة**، ١٩٨٢، المرجع المذكور، ٧٢.

(٤١) سعادة: ١٩٨٢، المرجع المذكور، ٨٨.

ومن الأدلة على كون أساس التغيير هو النجاح المنطلق من التجربة الناجحة أن تعليم الطب في الكلية السورية (الجامعة الأميركية حاليا) باللغة العربية توقف عندما لم يبق هناك أناس متمثلون للتجربة الغربية يعلمونها[٤٢]. و لا بأس إذا اعتمدنا أمثلة على التغيير المنطلق من النجاح في حقول أخرى فالمعروف أن مصطفى كمال- بصرف النظر عن كونه محقا في التغيير أو غير محق ـ إنما اكتسب الجرأة على التغيير من نجاحه المعترف به في مواجهة الغرب بعد ان أعوزت تركيا تلك الجرأة طيلة مئة سنة كانت تحاول خلالها المرور من التغيير إلى النجاح. وفي الحقل السياسي العسكري، في الزمن القريب، كان عبور أنور السادات قناة السويس هو النجاح الذي وهبه الجرأة في اتخاذ القرار ـ مصيبا أم غير مصيب ـ في متابعة الطريق إلى القدس.

بالعودة إلى موضوعنا نلاحظ وجود مشكلة عند إدارات المدارس التي تعلم العلوم باللغات الأجنبية إذ هي تعجز عن جعل أساتذتها ذوي الكفاءة العالية، أي الذين تمثلوا لغة التجربة العلمية، يلتزمون بالاقتصار على تلك اللغات الأجنبية في تعليم العلوم. وهم هنا يلتقون بنجاح التجربة المقاصدية (و الواضح أننا لا نقصد الأساتذة الذين يعتمدون العربية جزئيا جهلا للغة الأجنبية، ولا الذين يعتمدون اللغة الأجنبية في محاولة لتمثل التجربة العلمية بتلك اللغة، أو عن نقص في الخبرة التربوية يصور لهم أن ليس من واجباتهم إيصال الخبرة بالحد الأقصى من الأمانة وبأيسر سبيل إلى تلامذتهم) إذ انهم يشعرون أن قانونا مناقضا للطبيعة يحاول أن يجبرهم على الوقوف في وجه حركة التاريخ. فلكي يماشوا هذا القانون عليهم التضحية بخبرتهم و بمصلحة تلامذتهم أي بأساس مهنتهم (أظهرت دراسة أجراها بوجوده خلال العام ١٩٩٨ على عينة عشوائية من المعلمين في ٣٢ مدرسة في مدينة بيروت أن أكثريتهم يستخدمن اللغة العربية لشرح بعض المفاهيم العلمية).

هنا نجد من يقول أن أقرب السبل إلى عقول التلاميذ هي اللغة العامية لا الفصحى؛ وجوابنا على ذلك أن إيصال المعلومات دون خسارة يفرض استعمال اللغة العامية، و لكن لما كان التعبير عنها كتابة من قبل الأستاذ والتلميذ يفرض أولا لغة قابلة للكتابة ولما كان نقل معلومات التجربة العلمية الواضحة يتم، كما دلت التجربة ، دون خسارة إلى أية لغة،

(٤٢) جحا، شفيق: **دارون وأزمة ١٨٨٢ بالدائرة الطبية**، بيروت، المؤلف، ١٩٩١.

فيمكن للتلميذ أن ينقلها بلغة بسيطة دقيقة، وهذا يفرض واجبا على المسؤولين التربويين وهو جعل اللغة العربية سهلة طيعة تتماشى مع العلوم بدل الافتراض أن على لغة التجربة العلمية أن تخضع لقوالب اللغة الوطنية[٤٣]. وقد رأينا في الماضي أن النهضة الفكرية استتبعت نهضة لغوية فلماذا نريد اليوم من القاعدة أن تتغير؟

ثانيا، نحن نعرف انه بقدر الاضطرار إلى استخدام قدرات فكرية عالية نضطر إلى جعل اللغة أنيقة دقيقة غنية التراكيب. و هذا هو الطريق في تطوير اللغة استجابة لقوة الخلق على قول جبران المجدد في اللغة والذي يعتبر بصوره المشهورة أن «... حياة الإنسان موكب هائل يسير دائما إلى الأمام ومن ذلك الغبار الذهبي المتصاعد من جوانب طريقه تتكون اللغات ...»[٤٤]. إذن فالمرور من العامية إلى لغة بسيطة دقيقة، ونحن نتكلم في إطار ميدان علمي، هو الوضع الذي يتماشى مع طبيعة الأمور. إما المصطلحات والرموز فالمعروف أنها مع إتقان لغة التجربة العلمية تصبح غير ذات موضوع.

وفي النهاية نرى أن موضوع تعليم العلوم باللغة العربية لا يزال إلى اليوم حيث تركه جورج طعمه و صائب سلام سنة ١٩٨٢ إذ اعتبر الأول انه بحاجة إلى قرار سياسي بينما قال الثاني إنه قرار تربوي.

هل هذا يعني أننا خرجنا باستنتاج يقول بوجوب تعليم العلوم باللغة العربية؟ أكثرية الدراسات في العالم تقول نعم. لكن هذه الدراسات أجريت في مجتمعات ذات مميزات مختلفة جدا عن المجتمع اللبناني. الدراسات عندنا لم تنجز، ولعل الواجب الملح على الجامعات ومؤسسات الدراسات القائمة تحت سمائنا هو إنجاز هذه الدراسات.

ولكن إذا كانت التضحية بالواقع لأجل الحلم أو بالحلم لأجل الواقع هي، كما يبدو، قرار مصدره خارج نطاق الدراسات، فواجب الجامعات الأشد إلحاحا هو أن تفعل ما فعلته عشتروت عندما قررت أن تنتزع أدونيس من ظلمات العالم السفلي لتكون القيامة ويكون الربيع. أي أن على الجامعات اتخاذ القرار المتعلق به مستقبل أجيالنا وهو قرار انتزاع هذه الأجيال من ظلمات عالم اللاعقلية والأفكار المسبقة. لأنهم إذا لم يخرجوا من هناك فسيكون الخوف ليس من التضحية بالواقع أو بالحلم بل من أن يتحطم الاثنان معا.

---

(٤٣) McFerren: 1984, op. cit.

(٤٤) جبران، خليل: **البدائع والطرائف، المجموعة الكاملة**، القسم الاول، بيروت، دار جبران؛ مكتبة صادر، ١٩٨١، ٤٨.

المراجع العربية

- جبران، خليل: **البدائع والطرائف، المجموعة الكاملة**، القسم الأول، بيروت، دار جبران؛ مكتبة صادر، ١٩٨١.

- جرداق، مراد: مقروئية النص الرياضي»، في: **وثائق الندوتين اللتين أقيمتا برعاية دولة الرئيس صائب سلام عن تدريس الرياضيات و العلوم باللغة العربية في صفوف المرحلة المتوسطة**، بيروت، جمعية المقاصد الخيرية الإسلامية، ١٩٨٢، ١١ـ ١٦.

- جحا، شفيق: **دارون وأزمة ١٨٨٢ بالدائرة الطبية**، بيروت، المؤلف، ١٩٩١.

- جمعية المقاصد الخيرية الإسلامية: **وقائع المؤتمر الصحفي حول المرسوم ٩٠٩٩ ولغة التعليم**، بيروت، المديرية العامة للتربية والتعليم، ١٩٩٤.

- دمشقية، عفيف: «تعليم العلوم والرياضيات بالعربية يرفع مردودها ويسهم في ازدهار اللغة»، في: **وثائق الندوتين اللتين أقيمتا برعاية دولة الرئيس صائب سلام عن تدريس الرياضيات و العلوم باللغة العربية في صفوف المرحلة المتوسطة**، ١٩٨٢، المرجع المذكور، ٤١ ـ ٤٣.

- الزين، نزار: **اللغة ـ اللغات الأجنبية: وضعها والتعليم بها واثر ذلك في الوحدة**، بيروت، دائرة التربية، الجامعة الأميركية في بيروت، ١٩٩٢.

- سعادة، نايف: «حول إمكانية متابعة دراسة العلوم باللغة الأجنبية بعد تعريبها في المرحلة المتوسطة»، في: **وثائق الندوتين اللتين أقيمتا برعاية دولة الرئيس صائب سلام عن تدريس الرياضيات و العلوم باللغة العربية في صفوف المرحلة المتوسطة**، ١٩٨٢، المرجع المذكور، ٨٣ ـ ٨٩.

- سليم، محسن: **التعريب في لبنان: مشاكله وأبعاده**، بيروت، مطبعة سليم، ١٩٧١.

- الشريف، حسين: «حول تجربة المقاصد في صيدا في تعريب تدريس العلوم والرياضيات»، في: **وثائق الندوتين اللتين أقيمتا برعاية دولة الرئيس صائب سلام عن تدريس الرياضيات و العلوم باللغة العربية في صفوف المرحلة المتوسطة**، ١٩٨٢، المرجع المذكور، ٩٣ـ ٩٩.

- شعبان، قاسم: **لغة التعليم: اللغة الأم واللغات الأجنبية**، بيروت، دائرة التربية، الجامعة الأميركية في بيروت، ١٩٩٢.

- الصيادي، محمد منجي: **التعريب وتنسيقه في الوطن العربي**، بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨٠.

- طعمة، جورج: «أثر اعتماد اللغة الأجنبية على تدريس العلوم في المرحلتين المتوسطة والثانوية»، في: **وثائق الندوتين اللتين أقيمتا برعاية دولة الرئيس صائب سلام عن تدريس الرياضيات و العلوم باللغة العربية في صفوف المرحلة المتوسطة**، ١٩٨٢، المرجع المذكور، ٦٩ - ٧٢.

- عيدو، رفيق: «التعريب والمصطلحات والرموز الرياضية»، في: المرجع نفسه، ١٩ - ٢٣.

- قرم، شارل: «الجبل الملهم»، أثبتها تقي الدين الصلح في مجلة **المعرض**، العدد ١٠٢٣ (١٩٣٤).

- كتاية، سلمان: «لغة العلوم»، **المعرفة**، العدد٥ (١٩٦٦)، ٥٢ - ٥٦.

- نامق، يعقوب: «هل تكون المصطلحات العلمية والرموز عائقا في تعليم العلوم باللغة العربية في صفوف المرحلة المتوسطة»، في: **وثائق الندوتين اللتين أقيمتا برعاية دولة الرئيس صائب سلام عن تدريس الرياضيات و العلوم باللغة العربية في صفوف المرحلة المتوسطة**، ١٩٨٢، المرجع المذكور، ٧٥ - ٩.

المراجع الأجنبية

- Alvarez, A. A.: **English or Philipino in Science Learning? The Case of Bilingual Education in the Philippines,** ERIC Document Reproduction Service; No. ED 357 622, Darussalam, Faculty of Education, University Brunei Darussalam, 1991.

- Acuna, E. and J. de Guzman: "Language and Science Achievement in Philippine

Context", **Journal of Science and Mathematics Education in South East Asia,** No. 1 (1987), 20-27.

-BouJaoudé, S.: "A Profile of Pre-college Science Teaching in Beirut", Unpublished Research Report funded the University Research Board, American University of Beirut, Beirut, Lebanon, 1998.

- Cleghorn, A., M. Meritt and J. Abagi: "Language Policy and Science Instruction in Kenyan Primary Schools", **Comparative Education Review,** No. 33 (1989), 21-39.

- Collison, G. O. : "Concept Formation in a Second Language: A Study of Ghanaian School Children", **Harvard Educational Review,** No. 44 (1974), 441-457.

-Duran, B., T. Dugan and R. Weffer: "Language Minority Students in High School: The Role of Language in Learning Science Concepts", **Science Education**, No. 82 (1998), 311-341.

- Ehindero, O.: "The Influence of two Languages of Instruction on Students' Level of Cognitive Development and Achievement in Science", **Journal of Research in Science Teaching**, No.17 (1980), 283-288.

- Garaway, G. B. : "Language, Culture, and Attitude in Mathematics and Science Learning: A Review of the Literature", **Journal of Research and Development in Education,** No. 27 (1994), 102-111.

- Ho, K. : "Effect of Language of Instruction on Physics Achievement", **Journal of Research in Science Teaching**, No. 19 (1982), 761-767.

-Isa, M. and R. Maskill: "A Comparison of Science Word Meanings in the Classrooms of two Countries: Scottish Integrated Science in Scotland and

Malaysia, **British Journal of Educational Psychology**, No. 52 (1982), 188-198.

- Lynch, O., H. Chipman and A. Pachaury: "The Language of Science Instruction and the High School Student: The Recognition of Concept Definitions", **Journal of Research in Science Teaching**, No. 22 (1985), 669-712.

- Macdonald, C.A. : **Standard Three General Science Research 1987-1988**, ERIC Document Reproduction Service; No. ED 352 253, Pretoria, South Africa, Human Sciences Research Council,1990.

- McFerren, M. : **Arabization in the Maghreb: Special Report**, ERIC Document Reproduction Service; No. ED253096, Washington, DC, Center for Applied Linguistics, 1984.

- Reinhard, B.: "How Does the Medium of Instruction Affect the Learning of chemistry", **School Science Review**, No.78 (1993), 73-78.

- Rollnick, M. and M. Rutherford: "The Use of Conceptual Change Model and Mixed Languages Strategy for Remediating Misconceptions on Air Pressure", **International Journal of Science Education,** No. 15 (1993), 363-381.

- Seddon, G. and G. Waweru : "The Transferability of Scientific Concepts between Different Languages for Kenyan Students", **British Journal of Educational Psychology**, No. 57 (1987), 244-248.

- Strevens, P. : "Medium of Instruction (Mother Tongue and Second Language) and the Formation of Scientific Concepts", **International Review of Applied Linguistics**, No. 9 (1971), 267-274.

-_____: Problems of Teaching and Learning Science through a Foreign Language", **Studies in Science Education**, No. 3 (1976), 55-68.

- Vygotsky, L.: **Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes**, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1978

-_____: **Thought And Language,** Cambridge, MA, MIT Press, 1987.

- Wertsch, J. V. : **Voices of the Mind: A Sociocultural Approach to Mediated Action,** Cambridge, MA, Harvard University Press, 1991.

- Za'rour, G. I. and R . Z. Nashif: "Attitudes towards the Language of Science Teaching at the Secondary Level in Jordan", **Linguistics**, No. 198 (1977), 109-118.