

Abstracts

Bou - Jaoude, Saouma: Contemporary Conceptions of the Philosophy of Science, Learning, and Teaching, and Their Impact on Science Education (chap. 1, pp.15-52)

Philosophical conceptions of the nature of scientific knowledge and its development usually shape the science curriculum and how it is taught. When science is conceived as content consisting of facts, concepts, theories and laws, this conception is reflected in curricula and teaching approaches that emphasize these components. Conversely, when science is conceived as content as well as process, then this is reflected in curricula that emphasize both, and teaching that helps students acquire knowledge and develop science process skills. When science is thought to advance smoothly by the accumulation of knowledge or when it is thought to advance through upheavals or revolutions, this is also reflected in the curriculum and teaching methods. In addition to the nature of scientific knowledge and its development, conceptions about the nature of learning and the learner influence choice of a science curriculum and of teaching methods. Consequently, one type of curriculum is designed when learning is defined as a passive process of accumulation of knowledge, while another type is designed when learning is defined as an active process of interacting with content. What applies to learning applies to the nature of the learner: different curricula are developed and different teaching methods are used depending upon the embraced understandings of the nature of the learner. Finally, a curriculum is influenced by a country's envisioned needs as reflected in the goals of science education. For example, if a nation aims at preparing students who are capable of becoming engineers, medical doctors, and scientists then its science curriculum should reflect these aims. However, if a nation aims to prepare scientifically literate citizens who are capable of decision making regarding everyday science-related concerns, without neglecting to provide them with options in higher education, then its curriculum should reflect this orientation.

This paper distinguishes between the traditional and contemporary conceptions of science and its development, contrasts different understandings of learning, teaching, and knowledge, and discusses the different types of possible science education goals. Moreover, it describes, with the help of examples, strategies that can be used to apply the above ideas in teaching at all educational levels.

EL-Ayoubi, Zalfa: **Recent Trends in Developing Science Curricula**
(chap. 2, pp.53-75)

At any time, opinions exist regarding the goals of science teaching that leads to changes in goals and subsequent changes in science curricula and instructional techniques.

This article examines changes in goals of science teaching between the early sixties and the present. Changes in three goal areas: (1) knowledge of scientific facts and principles, (2) scientific methods and skills and their applications, and (3) personal and social knowledge, as well as changes in the structure and organization of the science content are presented in order to describe changes that occurred in the development of science curricula. Two contemporary curricular projects: project 2061 from the American Association for the Advancement of Science (AAAS) and Scope, Sequence, and Coordination (SS&C) from the National Science Teacher Association (NSTA) have emerged as a response to the low scientific rates and the flight of students from science classrooms. A significant feature of these projects is that they advocate the teaching of science in context and incorporate the historical, philosophical, and social dimensions of science. They also embody the idea that less content should be taught in a way that encourages understanding and comprehension rather than memorization and rote learning.

Alternatives to the contemporary curricular projects are also presented. Advocates of these alternative projects argue that Project 2061 and SS&C consist largely of discussion of the key concepts and methods use science for "personal and social purposes" and who can act in "socially

reponsible ways". They suggest science settings where socially responsible use and broader involvement are the explicit goals.

Résumés

Bou - Jaoudé, Saouma: **Conceptions modernes de la philosophie des sciences, de l'enseignement, de l'apprentissage et leur influence sur la didactique des science** (chap. 1, pp.15-52)

Le curriculum et la méthode d'enseignement des sciences sont en général tributaires des conceptions philosophiques de la nature et du développement de la connaissance scientifique. Lorsque la science est conçue comme étant un contenu rapportant des faits, des théories et des lois, le curriculum et les méthodes d'enseignement reflètent cette conception. Par contre, lorsque la science est conçue aussi bien comme un contenu que comme un processus, le curriculum s'apparente aux deux conceptions, et les méthodes d'enseignement s'orientent vers l'acquisition des connaissances et des savoir-faire scientifiques par les apprenants. D'autre part, lorsque la science est pensée comme si elle s'avance doucement par le biais de l'accumulation du savoir, ou lorsqu'elle est pensée comme si elle s'avance par bonds et révolutions, cela se reflète aussi dans le curriculum et les méthodes d'enseignement. Par ailleurs, le curriculum et la méthodologie d'enseignement des sciences sont aussi tributaires de la manière dont on conçoit la nature de l'apprentissage et de l'apprenant. En conséquence, si l'apprentissage est défini comme étant un processus passif d'accumulation de connaissances chez des apprenants passifs, le curriculum et la méthodologie reflèteront cette conception alors que d'autres types de curriculum et de méthodologie seront construits, si l'on considère que l'apprentissage est un processus actif d'interaction avec les contenus. Cette règle s'applique aussi à la nature de l'apprenant: des conceptions différentes de la nature de l'apprenant conduiront à des curriculum et des méthodes d'enseignement différents. Finalement, le curriculum est tributaire des besoins de la société et des buts éducatifs issus de ces besoins. En effet, le curriculum de sciences et les méthodes d'enseignement seront différents

selon que la société vise à former des médecins, des ingénieurs et des savants, ou qu'elle vise à former des citoyens qui soient scientifiquement alphabètes et capables de prendre des décisions de nature scientifique sur le plan de la vie quotidienne, sans pour autant négliger de leur procurer des opportunités d'envisager des études supérieures.

Cet article établit une distinction entre les deux conceptions classique et moderne de la science et de son développement, compare plusieurs conceptions d'apprentissage, de l'enseignement et de la connaissance scientifique et analyse les différentes finalités de l'enseignement des sciences. Par ailleurs, il décrit, à travers des exemples, des stratégies qui peuvent être utilisées dans l'enseignement et qui tiennent compte de ces conceptions modernes.

EL-Ayoubi, Zalfa **Les Nouvelles tendances dans le développement des curriculums des sciences** (chap. 2, pp.53-75)

De tout temps, il a existé des opinions concernant les objectifs de l'enseignements des sciences, qui ont mené à des changements dans les objectifs et par suite dans les curriculum des sciences et des instructions techniques.

Cet article examine le changement des objectifs l'éducation des sciences entre le début des années soixante et le présent.

Les changements dans les trois domaines: la connaissance des faits et des principes scientifiques, les méthodes et les habilités scientifiques et le développement personnel et social, aussi bien que les changements dans la structure et l'organisation du contenu des sciences sont présentés dans le but de décrire les changements qui prennent place dans le développement des curriculum des sciences.

Deux projets contemporains de curriculum: Le projet 2061 de *l'American Association for the Advancement of Science* (AAAS) et *Scope, Séquencé and Coordination* (SS&C) de l'Association Nationale des Enseignants de Sciences (NSTA) avaient émergé comme réponse aux bas taux des connaissances scientifiques et à la fuite des étudiants des cours de sciences. Un critère signifiant de ces projets: ils incorporent les

dimensions historiques, philosophiques et sociales de la science. Ils incluent aussi l'idée du contenu minimal et encouragent la compréhension plutôt que la mémorisation.

Des alternatives pour les projets contemporains sont aussi présentés. Les partisans de ces alternatives argumentent que les projets 2061 et SS&C consistent dans la discussion des conceptions importantes et des méthodes que les élèves doivent connaître, et qui peuvent utiliser la science pour des intentions personnelles et sociales et agir d'une façon sociale et responsable. Ils suggèrent des situations scientifiques dont la responsabilité sociale et l'intégration sont ses objectifs essentiels.

Good, R., Herron, J., Lawson, A., and Renner, J. (1985). "The Domain of Science Education". *Science Education*, (69): 139 - 141.

Hofstein, A., and Yager, R. (1982). "Social Issues as Organizers of Science Education in the 80s". *School, Science, and Mathematics*, (82):539 - 547.

Kromhout, R., and Good, R. (1983). "Beware of Societal Issues as Organizers for Science Education". *School, Science, and Mathematics*, (83): 647 - 650.

Matthews, M. R. (1994). *Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science*. Great Britain: Routledge.

NSTA. (1982). "Science-Technology-Society: Science Education for the 1980s". A position statement. Washington, D.C.: NSTA.

NSTA. (1995). "A High School Framework for National Science Education Standards". *Scope, Sequence, and Coordination of Secondary School Science*, Vol. 3. Washington, D.C.: NSTA.

Pella, M. (1967). "Science Literacy and the High School Curriculum". *School Science and Mathematics*, (67): 346 - 356.

Thier, H. D. (1984). "The Science Curriculum in the Future: Some Suggestions for Experience-Centered Instruction in the Fifth through Ninth Graders". *1984 NSTA Yearbook: Redesigning Science and Technology Education*. Washington, D.C.: NSTA.

Trowbridge, L. W., and Bybee, R. W. (1990). *Becoming a Secondary School Science Teacher*. New York: Merrill Publishing Company.

BIBLIOGRAPHY

AAAS. (1989). **Science for All Americans: Summary**. Washington, D.C.: AAAS.

AAAS. (1992). **Update Project 2061: Education for a Changing Future**. Washington, D.C.: AAAS.

AAAS. (1995). **Project 2061: Science Literacy for a Changing Future, A Decade of Reform**. Washington, D.C.: AAAS.

Aldridge, B. G. (1992). "Project on Scope, Sequence, and Coordination: A New Synthesis for Improving Science Education". **Journal of Science Education and Technology**, (1): 13 - 21.

Bruner, J.S. (1960). **The Process of Education**. New York: Vintage.

Burner, J.S. (1971). "The Process of Education Revisited". **Phi Delta Kappan**, (5): 17 -21.

Bybee, R. W., et al. (1984). "Redesigning Science and Technology Education: An Agenda for Action", In: R. Bybee, J. Carlson, and A. McCormack (Eds.), **1984 NSTA Yearbook- Redesigning Science and Technology Education**, Washington, D.C.: NSTA.

Bybee, R. W., and DeBoer, G. E. (1994). "Research on Goals for the Science Curriculum". In: D. L. Gabel (Ed.), **Handbook of Research on Science Teaching and Learning**, New York, Macmillan Publishing Company, 357 - 387.

Eisenhart, M., et al. (1996). "Creating the Conditions for Scientific Literacy: a Re - examination." **American Educational Research Journal**, (33): 261 - 295.