

Les Attitudes des professeurs de sciences au secondaire face aux stratégies d'enseignement par investigation

Pearl Francoeur
université mcgill

Nous avons entrepris cette étude afin de déterminer si les enseignants avaient acquis des attitudes favorables envers la stratégie d'enseignement par investigation, ainsi que pour distinguer les caractéristiques communes aux enseignants qui se déclarent favorables à cette approche. L'échantillon étudié se composait de 208 professeurs du secondaire, enseignant les disciplines scientifiques en anglais dans deux importantes commissions scolaires du Québec. L'instrument ayant servi à évaluer les attitudes des professeurs est le test dénommé *Inquiry Science Teaching Strategy* (ISTS: Stratégie d'enseignement de sciences basée sur l'investigation). Il comporte 40 propositions sur lesquelles les professeurs se prononcent au moyen d'une échelle en cinq points de type Likert. Le résultat du test ISTS renseigne sur l'attitude de chaque sujet face à l'investigation. Une *Fiche de renseignements personnels* a servi à obtenir des professeurs les renseignements pertinents quant aux caractéristiques de leur formation. Les résultats de cette étude ont montré que les professeurs de sciences au secondaire ont acquis des attitudes favorables face à la méthode de l'investigation, mais à des degrés divers. L'analyse des données a révélé que l'âge, le sexe, l'expérience de l'enseignement et l'expérience de la recherche ne sont pas reliés de façon significative à l'attitude des enseignants. En revanche, le fait de détenir un diplôme supérieur en éducation ou en science, le fait même de poursuivre des études à cette fin, et le fait de posséder cinq années d'expérience ou plus d'enseignement des sciences sont tous des caractéristiques reliées de manière significative à l'acquisition d'attitudes favorables envers l'investigation. Contrairement à nos attentes, le fait pour un enseignant d'avoir participé à un ou plusieurs programmes de formation de la National Science Foundation portant sur la philosophie et le matériel des nouveaux programmes, a résulté en une attitude à peine plus favorable chez les participants que chez les non-participants. Mais notre surprise a été totale lorsque nous avons constaté que les enseignants qui avaient été initiés aux nouveaux programmes scientifiques de la NSF alors qu'ils étaient élèves au secondaire avaient des scores nettement moins élevés en ce qui concerne leur attitude face à la méthode d'investigation que leurs homologues qui n'avaient pas suivi ces programmes.

This study was conducted to ascertain whether teachers hold attitudes favourable toward inquiry strategy, and to identify characteristics common to teachers expressing favourable attitudes toward the inquiry approach. The sample investigated consisted of 208 secondary teachers who teach sciences in the English language for two large Quebec School Commissions. The teachers' attitudes were assessed by a test, the *Inquiry Science Teaching Strategy* instrument. It consists of 40 statements making up a 5-point Likert-type scale used to sample teachers' attitudes toward inquiry instruction. The ISTS score served as an indicator of each subject's attitude towards inquiry. A *Personal Data Form* served for collecting information from teachers concerning their background characteristics. Results of the study indicated that secondary science teachers have developed attitudes favourable toward inquiry strategy to a varying degree. The analysis of data revealed that the variables of *age, gender, experience teaching, and research experience* were not significantly related to teachers' attitudes; however,

the holding and/or pursual of a higher academic degree in education or in science, and five years or more experience teaching science were significantly related to their attitudes toward inquiry. In addition, the teachers' participation in one or more National Science Foundation (NSF) training program(s) dealing with the philosophy and materials of new programs affected only marginally their attitudes in comparison with teachers who had not participated. Also completely unexpected was the finding that teachers who were introduced in adolescence to the new NSF science programs, as high school students, have as a result obtained significantly lower scores on attitudes toward inquiry approach than their counterparts who were not exposed to such programs.

INTRODUCTION

Les nouveaux programmes de sciences au secondaire¹ développés aux États-Unis pendant les années 50 et au début des années 60, grâce aux subventions de la National Science Foundation (NSF) prônent la mise en application d'une approche fondée sur l'investigation. Ces programmes mettent l'accent sur l'importance d'un enseignement en vue de la compréhension. Ils visent à permettre aux élèves de devenir de plus en plus autonomes dans leurs investigations des phénomènes scientifiques, afin de devenir à plus long terme des citoyens possédant un minimum de culture scientifique ("scientifically literate"). L'accent est mis sur l'investigation en tant que moyen pour amener les élèves à découvrir et à trouver par eux-mêmes les réponses aux questions qu'ils se posent. Le lancement de ces nouveaux programmes a marqué la première étape dans l'introduction d'un enseignement des sciences fondé sur l'investigation dans les écoles publiques. Dès l'introduction de ces programmes, les éducateurs ont dû constater que leur mise en oeuvre efficace nécessiterait des enseignants très compétents formés aux méthodes pédagogiques favorisant la réalisation des nouveaux objectifs (Hurd, 1969). Cela suppose que les enseignants comprennent la logique sous-jacente à ces nouveaux cours et connaissent des méthodes didactiques compatibles avec celle-ci. Le rôle des professeurs de sciences dans la classe devient déterminant pour le succès ou l'échec de tels programmes dans les écoles (Friedl, 1972; Thier, 1970). C'est précisément parce que l'approche par l'investigation est importante pour assurer l'efficacité de l'enseignement de ces nouveaux programmes qu'il peut être utile de déterminer chez les enseignants les variables qui peuvent être liées à l'acquisition d'attitudes favorables vis-à-vis de l'investigation. Bien que ces programmes aient été utilisés dans les écoles secondaires du Québec depuis près de deux décennies, et bien que les enseignants aient été confrontés à toute une série d'expériences et à des sources d'information qui montrent les fondements et la valeur de l'investigation dans l'enseignement des sciences, on ignore l'impact de ces

nouveaux programmes sur les attitudes face à l'investigation des professeurs de science québécois du secondaire. Ce sujet n'a jamais été abordé de manière systématique.

PROBLÉMATIQUE

Notre étude vise à déterminer si les professeurs de sciences des écoles anglaises du Québec ont acquis des attitudes favorables aux méthodes d'enseignement basées sur l'investigation et à distinguer les caractéristiques communes aux enseignants qui se déclarent favorables à cette approche. Pour aborder l'étude de ce problème, nous nous sommes posé les questions suivantes:

- (1) Les professeurs de sciences du secondaire ont-ils, à des degrés divers, acquis des attitudes favorables à la stratégie de l'investigation?
- (2) Existe-t-il un rapport entre certaines caractéristiques de la formation des professeurs de sciences du secondaire et leur attitude envers l'investigation?

Un certain nombre d'études ont été réalisées aux U.S.A. sur des questions similaires. Certaines de ces études ont révélé que les professeurs de sciences du secondaire qui ont utilisé le matériel préparé pour ces programmes pendant plus d'une décennie, indiquent peu de compréhension des principes de base de l'investigation et sont peu enclins à les accepter (Brandwein, 1969; Parakh, 1967-68). D'autres études ont montré que l'attitude du professeur face à l'investigation peut constituer un facteur particulièrement critique pour déterminer le rôle qu'il sera prêt à assumer en classe: l'idée qu'il se fera de ce qui constitue un bon enseignement des sciences, et le savoir et les expériences éducatives auxquels ses élèves seront exposés (Gallagher, 1967; Montague & Ward, 1967-68; Rowe, 1973, 1978). Lazarowitz résume, dans sa description de la stratégie pédagogique investigative, ce que le professeur, dans sa nouvelle fonction, doit s'efforcer de réaliser.

Teaching by an inquiry approach requires the teachers to use a wide repertoire of behaviors in the classroom, such as: stimulating students to identify problems, making observations, asking questions, participating in classroom discussion, defining hypotheses, suggesting experiments to be done and performing them, organizing data collected in tables and graphs, and being able to analyze these data as well as others' research data to interpret results, draw conclusions, and make inferences. Teachers should be receptive to any answers and results. Their role is to guide their students in the process of learning, which is not less important than the acquirement of the content. (Lazarowitz, Barufaldi, & Huntsberger, 1978, p. 559)

C'est sur la base de tels comportements qu'un instrument de mesure de l'attitude a été mis au point, le test *Inquiry Science Teaching Strategy* (ISTS) (Lazarowitz, 1973), et que des recherches ont été entreprises pour étudier les *attitudes* des enseignants des sciences du secondaire envers l'approche investigative en rapport avec certaines caractéristiques démographiques et professionnelles des enseignants (Lazarowitz, 1973, 1976; Lazarowitz & Lee, 1976). Les résultats de ces études font voir que les facteurs suivants sont liés à l'expression d'attitudes favorables de la part des professeurs de sciences au secondaire face à l'investigation: l'âge, le sexe, la possession (ou les études en vue) d'un diplôme universitaire supérieur, le fait d'enseigner des cours de sciences spécialisés, la participation à des sessions de formation en cours d'emploi et à des sessions consacrées à l'initiation à de nouveaux programmes, l'utilisation de ces programmes dans leur enseignement, l'expérience de cette utilisation, ainsi que l'expérience de la recherche en sciences ou en éducation.

MÉTHODOLOGIE ET PROCÉDURES

Nous désirons dans notre étude évaluer les attitudes des professeurs vis-à-vis des stratégies d'enseignement par investigation. Nous désirons également repérer les caractéristiques communes aux enseignants montrant des attitudes plus favorables à l'approche investigative.

Sujets

Le groupe étudié comprend 208 professeurs anglophones enseignant des cours de sciences en anglais dans deux grandes commissions scolaires du Québec: la Commission des écoles catholiques de Montréal (CÉCM) et le Bureau des écoles protestantes du Grand Montréal (BÉPGM). Ces commissions comprennent un groupe de professeurs de sciences du secondaire anglophones qui représentent environ 42 pour cent de l'ensemble de tous les professeurs de sciences anglophones qui enseignaient au niveau secondaire au Québec en 1978-79 (Gouvernement du Québec, 1977-78).

Instruments

Une Fiche de renseignement personnels (FRP; Personal Data Form, PDF) a servi à obtenir de la part des professeurs les renseignements désirés sur les caractéristiques de leur formation, variables indépendantes, que nous désirions étudier: âge, sexe, diplôme universitaire, formation spéciale à l'enseignement des nouveaux programmes de sciences NSF au secon-

taire (Professeur NSF), utilisation des programmes NSF durant leurs études en tant qu'élèves au secondaire (Elève NSF), expérience de l'enseignement, expérience de l'enseignement des sciences, expérience de la recherche en sciences ou en éducation. Ces huit caractéristiques ont été retenues pour examen en raison de leur rapport éventuel avec l'attitude des sujets face à la stratégie d'enseignement par investigation comme le font ressortir les résultats des recherches publiées sur cette question.

L'instrument de mesure appelé *Inquiry Science Teaching Strategy* (ISTS), mis au point par Lazarowitz (1973), a été utilisé pour mesurer les attitudes des professeurs de sciences du secondaire face aux stratégies investigatives. Cela a permis d'attribuer un score à chaque sujet, indiquant son *attitude envers l'approche didactique par investigation*. Le test ISTS comprend 40 questions décrivant les stratégies des professeurs de sciences, telles qu'ils les appliquent en classe et au laboratoire. Ces questions se rapportent à des éléments de la stratégie investigative touchant aux trois aspects suivants de l'enseignement scientifique: les interactions professeur-élève en classe, les recherches en laboratoire, l'utilisation et la nature des manuels. Chaque professeur devait répondre à chaque question en fonction d'une échelle de Likert (1932) de cinq points exprimant ainsi son accord ou son désaccord avec l'idée exprimée. L'addition des 40 réponses fournit une mesure de l'attitude envers l'investigation qui se situe entre 40 et 200. Les données sur la fiabilité du test ISTS, calculée par Lazarowitz pour quatre groupes de professeurs de science-formateurs des maîtres en science ($N = 7$), étudiants aux cycles supérieurs en sciences de l'éducation ($N = 16$), professeurs de sciences au secondaire avant leur entrée en fonction ($N = 44$), et un groupe de professeurs de sciences au secondaire ($N = 47$) ont donné les coefficients alpha suivants: 0,54; 0,48; 0,69 et 0,76, respectivement. La validité de construit a été vérifiée par Lazarowitz par la technique des "différences entre groupes connus" (Shaw & Wright, 1967). Les scores moyens des groupes précédemment identifiés se sont révélés différents significativement au niveau 0,01; les scores obtenus varient en fonction du degré d'implication de chaque groupe dans la pédagogie des sciences, comme suit: 181,57; 160,68; 145,40; et 146,82, respectivement (Lazarowitz & Lee, 1976). Pour vérifier la validité du contenu il a fait appel à un jury de sept pédagogues de sciences qui ont jugé 83 questions en fonction de l'aptitude de chacune à représenter un élément particulier de la stratégie investigative et il les a testés sur un échantillon de 30 enseignants de sciences au secondaire. Quarante questions ayant obtenu un coefficient de corrélation bisériale de plus de 0,20 avec le score total, et ayant été recommandées par les "juges," ont été retenues pour former l'instrument de mesure ISTS.

Fréquence

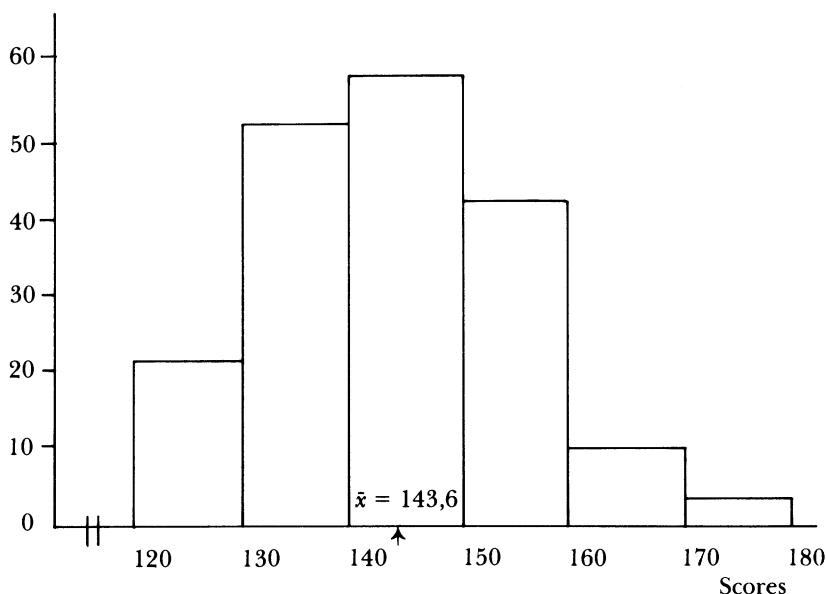
NOTE: $N = 182$

FIGURE 1
Fréquence des sujets en selon les scores ISTS

TRAITEMENT STATISTIQUE ET RÉSULTATS

La fiabilité du test ISTS, appliqué au groupe étudié, a été vérifiée à l'aide du Programme de Scott (1968-69) révisé par Marshall (1970). Les données utilisées furent les réponses des 208 professeurs de sciences du secondaire aux 40 questions du test. Le calcul du coefficient alpha de cohérence interne (alpha Cronbach, 1951) a donné 0,727.

La figure 1 présente la distribution des scores ISTS des professeurs étalés entre 122 et 173 points. Les scores sont répartis en 6 intervalles de 10 points chacun. La fréquence des scores en pourcentage dans chaque intervalle varie, ce qui indique que les professeurs de sciences au secondaire ont acquis des attitudes diversifiées vis-à-vis de la stratégie investigative. Le score moyen pour la population du Québec étudiée est 143,60, ce qui est très semblable au résultat rapporté par Lazarowitz (1973), 143,27, fondé sur une évaluation de 735 professeurs de sciences au secondaire dans l'État du Texas.

TABLEAU 1

Moyennes et écarts-types des réponses des professeurs de sciences du secondaire aux quarante questions du test ISTS (Inquiry Science Teaching Strategy)

<i>Numéro de question</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Écart-type</i>	<i>Numéro de question</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Écart-type</i>
1	4,66	0,63	21	2,75	1,30
2	3,95	0,81	22	4,59	0,49
3	4,08	0,86	23	3,05	1,17
4	2,88	1,23	24	2,56	1,02
5	3,21	1,15	25	3,08	1,05
6	3,55	1,08	26	3,95	0,62
7	3,72	1,10	27	3,24	0,97
8	4,37	0,66	28	3,57	1,02
9	2,53	1,16	29	4,18	0,72
10	4,39	0,74	30	4,28	0,63
11	4,19	0,79	31	2,66	0,97
12	2,17	1,14	32	3,70	1,01
13	4,07	0,70	33	3,15	1,25
14	4,47	0,76	34	4,66	0,49
15	3,71	0,90	35	3,53	0,97
16	2,96	1,15	36	2,88	1,02
17	1,90	0,89	37	3,87	0,87
18	4,05	0,93	38	2,43	0,97
19	3,93	0,87	39	3,39	1,05
20	4,55	0,50	40	3,88	0,67

NOTE: $N = 182$

Les moyennes et les écarts-types obtenus pour chacune des 40 questions ISTS sont présentés dans le tableau 1. Ces données montrent la diversité des résultats selon les questions. On constate ainsi que la connaissance du score ISTS global n'est pas suffisante. Il existe aussi des différences de degré dans la compréhension de la part des professeurs concernant chacun des éléments particuliers constitutifs de la stratégie éducative par investigation. Les formateurs de maîtres pourraient faire une étude plus approfondie de l'attitude des professeurs face à cette stratégie. Une telle analyse pourrait fournir une indication quant aux stratégies qui demanderaient le plus d'attention dans l'avenir, et permettrait ainsi de mieux

TABLEAU 2
Formation des groupes à l'intérieur des variables indépendantes

Variable	Nombre de groupes	Groupe numéro	Critères de formation des groupes
Age	2	1	Moins de trente ans
		2	Trente ans ou plus
Sexe	2	1	Masculin
		2	Féminin
Diplôme universitaire	3	1	D.Ed.; Ph.D. (Ed.); M.Ed
		2	D.Sc.; Ph.D. (Sc.); M.Sc.
		3	B.Ed.; B.Sc.; B.A.; B. Génie
Enseignant NSF	2	1	Oui: formé à l'utilisation des programmes
		2	Non: non formé
Etudiant NSF	2	1	Oui: exposé aux programmes NSF au secondaire
		2	Non: non exposé
Expérience de l'enseignement	2	1	Moins de cinq ans
		2	Cinq ans ou plus
Expérience de l'enseignement de sciences	2	1	Moins de cinq ans
		2	Cinq ans ou plus
Expérience de la recherche	3	1	Un an ou plus en éducation
		2	Un an ou plus en sciences
		3	Sans expérience

répondre aux besoins des professeurs de sciences lors de leur formation ou de leur recyclage. Mais le présent rapport n'a pas pour but l'étude de cette question.

L'un des objets de notre recherche était d'étudier le rapport entre certaines caractéristiques des professeurs de sciences au secondaire et leurs attitudes face à la stratégie basée sur l'investigation. Pour classer les renseignements obtenus des professeurs grâce à la FRP, des groupes furent formés à l'intérieur des variables indépendantes, ce qu'indique le tableau 2. Pour chaque caractéristique des professeurs, les données ont été traitées à l'aide d'une analyse de la variance à sens unique, (ANOVA) faisant appel au programme SPSS Statistical Package for the Social Sciences (Nie, Hull, Jenkins, Steinbrenner, & Brent, 1975). Le niveau de signification retenu pour toutes les comparaisons de moyennes de groupe était de 0,05. Dans tous les cas où les comparaisons entre les moyennes étaient appliquées à plus de deux groupes, et où la différence entre les moyennes des groupes apparaissait comme significative au niveau 0,05, nous avons appliqué la Procédure de Comparaison Multiple de Scheffé, afin de déterminer quels groupes différaient des autres de manière significative. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 3. Ce tableau montre que les variables *âge*, *sexe*, *expérience de l'enseignement* et *expérience de la recherche* ne sont pas reliées de façon significative aux attitudes des professeurs envers l'investigation. En revanche, la possession (ou les études en vue de l'obtention) d'un diplôme supérieur en sciences ou en éducation, et une expérience dans l'enseignement des sciences de cinq années ou plus, sont reliées significativement avec les attitudes favorables envers l'investigation. De manière inattendue, les enseignants qui ont participé à un ou plusieurs programmes de formation de la National Science Foundation ne manifestèrent pas une attitude plus favorable que les non-participants. De plus, nous avons constaté que les enseignants qui avaient été initiés aux nouveaux programmes scientifiques de la NSF alors qu'ils étaient élèves au secondaire, avaient des scores nettement moins élevés, concernant leurs attitudes face à l'enseignement par investigation que leurs homologues qui n'avaient pas suivi ces programmes.

COMMENTAIRE

Les résultats de cette étude ne confirment que de manière partielle ceux de Lazarowitz dans son enquête sur 735 professeurs de sciences au secondaire du Texas (Lazarowitz, 1973, 1976; Lazarowitz & Lee, 1976).

Les résultats de la présente étude indiquent que les variables *âge*, *sexe*, et *expérience de la recherche* n'ont pas de rapport significatif avec les attitudes

TABLEAU 3

Relation entre chacune des variables indépendantes et la manifestation des attitudes vis-à-vis de la stratégie par investigation

Source de la variance	Nombre de groupes	Critère de formation des groupes	Nombre de sujets	Scores ISTS moyens	Rapport F	P
Age	2	Moins de 30 ans 30 ans ou plus	33 149	142,06 143,94	0,856	0,356
Sexe	2	Masculin Féminin	124 58	143,53 143,67	0,007	0,932
Diplôme universitaire	3	D.Ed.; Ph.D.(Ed.); M.Ed. D.Sc.; Ph.D.(Sc.); M.Sc. B.Ed.; B.Sc.; B.A.; B. Génie	31 57 94	150,29 144,82 140,66	11,357	0,000‡
Professeur NSF	2	Oui: formé à l'emploi des programmes NSF Non: Non formé	91 91	145,08 142,13	3,569	0,061
Etudiant NSF	2	Oui: exposé aux programmes NSF au secondaire Non: non exposé	29 153	139,28 144,42	5,920	0,016*
Expérience de l'enseignement	2	Moins de 5 ans 5 ans ou plus	19 163	141,63 143,83	0,735	0,392
Expérience de l'enseignement de sciences	2	Moins de 5 ans 5 ans ou plus	32 150	138,72 144,65	8,611	0,004†
Expérience de la recherche	3	Un an ou plus en éducation Un an ou plus en sciences Sans expérience	10 38 134	147,30 142,71 143,58	0,742	0,477

*Biological Sciences Curriculum Study.
 $p < .05$

†Biological Sciences Curriculum Study.
 $p < .01$

‡Biological Sciences Curriculum Study.
 $p < .001$

des professeurs face à la stratégie d'enseignement basé sur l'investigation; ceux de Lazarowitz indiquaient une corrélation négligeable de l'âge, mais une très forte corrélation du *sexe* et de l'*expérience de la recherche* avec la manifestation de cette attitude. La présente étude montre que l'expérience de la recherche n'est pas reliée de manière significative avec les attitudes des professeurs face à l'investigation. Il se peut qu'une expérience d'une année dans la recherche soit insuffisante pour mettre en évidence une influence positive sur l'évolution de l'attitude du professeur. Nous ignorons quelle était la durée minimum de cette expérience requise dans la recherche de Lazarowitz. A l'heure actuelle, nous ne sommes pas en mesure d'élucider ce qui a pu causer la vaste disparité constatée entre l'étude faite au Québec et celle faite aux États-Unis.

Dans notre étude, aucune corrélation n'a été mise en évidence entre le nombre d'années *d'expérience d'enseignement* et les attitudes des professeurs. Ce résultat concorde avec ceux de Lazarowitz.

Les résultats de notre étude et ceux de Lazarowitz concordent aussi sur le fait que les variables personnelles suivantes la possession (ou des études en vue de l'obtention) d'un *diplôme supérieur en sciences ou en éducation*, ainsi que cinq années ou plus *d'expérience en enseignement des sciences* ont une relation significative, au niveau 0,05, avec la manifestation d'attitudes favorables à l'investigation chez les professeurs. Ces résultats reflètent le fait que l'impact d'une formation universitaire plus poussée et d'une expérience plus longue dans l'enseignement des sciences à l'aide des nouveaux programmes, utilisés couramment aujourd'hui dans les écoles, sont à même d'influencer et de modifier les attitudes des professeurs de sciences vis-à-vis de la stratégie de l'investigation. Il s'ensuit que les professeurs qui acquièrent le savoir et les techniques nécessaires à l'enseignement "par investigation," s'appuieront de plus en plus sur l'approche investigative dans leur enseignement des sciences.

Les résultats de notre recherche n'ont révélé aucune relation significative entre les attitudes favorables à l'approche investigative chez les professeurs et le fait *d'avoir participé à des sessions de la NSF* en cours d'emploi. On trouve des résultats plus positifs chez Ost (1971) et Lazarowitz (1973; Lazarowitz & Lee, 1976). Tous deux rapportent avoir trouvé des changements significatifs dans les attitudes des professeurs à la suite de leur participation à des sessions de la NSF. La raison de ce décalage peut être attribuée au fait que la plupart des professeurs impliqués dans notre étude avaient reçu leur formation plusieurs années auparavant et auraient eu besoin d'un recyclage pour préserver les bénéfices acquis grâce à leur participation à ces sessions de la NSF. Dans l'étude réalisée par Ost, les sujets étudiés avaient été évalués immédiatement après avoir terminé leur programme spécial de formation. L'étude de Lazarowitz ne

donnait pas d'indication sur le temps écoulé entre la période de formation spéciale et le moment où l'attitude des sujets avait été mesurée. Il peut exister d'autres raisons majeures capables d'expliquer ces discordances, mais elles nous sont inconnues à l'heure actuelle. Les éducateurs de maîtres pensent en général que ces programmes spéciaux de formation spécialisée des professeurs sont en mesure d'influencer beaucoup l'acquisition d'une attitude favorable à la stratégie d'enseignement basée sur l'investigation.

Nous avons été très surpris de découvrir que le fait pour les professeurs d'avoir été exposés, comme élèves du secondaire, aux nouveaux cours de la NSF, résultait en l'obtention de scores ISTS nettement inférieurs à ceux de leurs homologues. La différence est importante. Étant donné que les attitudes des professeurs sont en mesure de commander et d'affecter l'enseignement des sciences qu'ils dispensent, il y a là sujet à préoccupation. Nous ne sommes pas sûrs de pouvoir expliquer ce résultat. Il se peut que les professeurs qui ont enseigné alors ces cours aient été eux-mêmes mal préparés pour les enseigner selon la méthodologie prévue par les créateurs de ces programmes, d'où la manifestation d'attitudes négatives chez les étudiants face à l'investigation, attitudes qu'ils ont conservées par la suite.

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS

Les résultats de notre étude montrent que de nombreux professeurs de sciences du secondaire manifestent, dans une certaine mesure, des attitudes favorables à la stratégie à base d'investigation; ils sont prêts à enseigner les sciences au secondaire en suivant cette approche reconnue par de nombreux pédagogues comme étant la plus efficace pour assurer aux étudiants l'acquisition d'une "culture scientifique."

Parmi les caractéristiques personnelles des professeurs, certaines (dont un grand nombre d'années d'expérience, une formation plus avancée et plus spécialisée) apparaissent comme reliées de manière positive à la manifestation d'attitudes favorables à la stratégie d'enseignement à base d'investigation chez les professeurs. Ces résultats indiquent que les professeurs dépourvus de ces caractéristiques ont besoin d'aide pour acquérir une meilleure connaissance et une meilleure compréhension des fondements de l'investigation, des procédés qu'elle comprend ainsi que des techniques pédagogiques qu'elle commande. Des programmes et des cours destinés à faciliter cette acquisition devraient être organisés et offerts aux professeurs de sciences, avant et après leur entrée en fonction.

NOTE

¹ Les nouveaux programmes dont il est question dans cette introduction sont les suivants: Biological Sciences Curriculum Study (BSCS; Étude sur le curriculum en sciences biologi-

ques), Chemical Education Material Study (Chem Study; Etude sur les matériaux didactiques en chimie), Chemical Bond Approach (CBA; Approche par les liens chimiques), Harvard Project Physics (HPP; Projet physique de Harvard), Introductory Physical Science (IPS; Introduction à la physique), et Physical Science Study Committee Physics (PSSC Physics; Comité d'étude sur la physique).

RÉFÉRENCES

- Biological Sciences Curriculum Study. *Biology teachers' handbook*. New York: John Wiley and Sons, 1963.
- Biological Sciences Curriculum Study. *Teacher's guide: High school biology* (Green Version). Chicago: Rand McNally, 1964.
- Biological Sciences Curriculum Study. *Biology teachers' handbook*. New York: John Wiley, 1965.
- Biological Sciences Curriculum Study. *Biological science: Patterns and process*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1966.
- Biological Sciences Curriculum Study. *High school biology* (Green Version). New York: Rand McNally, 1968.
- Biological Sciences Curriculum Study. *Biological science: An inquiry into life* (Yellow Version). New York: Harcourt, Brace and World, 1968.
- Biological Sciences Curriculum Study. *Biological science: Molecules to man* (Blue Version). New York: Houghton-Mifflin, 1968.
- Biological Sciences Curriculum Study. *Laboratory blocks*. Lexington, MA: D.C. Heath, 1968–69.
- Biological Sciences Curriculum Study. Inquiry slides for daylight blackboard projection. *BSCS Newsletter*, 1969, 35, 8–9.
- Biological Sciences Curriculum Study. *Biology teachers' handbook* (2nd ed.). New York: John Wiley, 1970.
- Biological Sciences Curriculum Study. *Interaction of experiments and ideas* (2nd ed.). New Jersey: Prentice-Hall, 1970.
- Brandwein, P. F. Observations on teaching: Overload and "the methods of intelligence." *The Science Teacher*, 1969, 36, 38–40.
- Chemical Bond Approach Project. *Chemical systems*. New York: McGraw-Hill, 1964.
- Chemical Education Material Study. *Chemistry: An experimental science*. San Francisco: W. H. Freeman, 1960.
- Chemical Education Material Study. *Chemistry: Experimental foundations*. New York: Prentice-Hall, 1969.
- Cronbach, L. T. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 1951, 16, 297–334.
- Friedl, A. E. *Teaching science to children: An inquiry approach applied*. New York: Random House, 1972.
- Gallagher, J. J. Teacher variation in concept presentation in BSCS Curriculum Program. *BSCS Newsletter*, 30, 1967, 8–19.
- Gouvernement du Québec, Ministère de l'Éducation. *Statistiques de l'enseignement, répertoire des organismes et des écoles-universités, CEGEP, Commissions scolaires régionales ...* (1977–1978). Québec: Service de l'informatique, Juin, 1978.

- Harvard Project Physics. *An introduction to physics*. New York: F. J. Rutherford, 1967.
- Hurd, P. DeH. *New directions in teaching secondary school science*. Chicago: Rand McNally, 1969.
- Introductory Physical Science (IPS) Group. *Introductory physical science*. Educational Development Center, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1967.
- Introductory Physical Science (IPS) Group. *Introductory physical science* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1972.
- Lazarowitz, R. *The development and use of a technique for determining the inquiry teaching attitude of secondary school science teachers*. Unpublished doctoral dissertation, University of Texas at Austin, 1973.
- Lazarowitz, R. Does use of curriculum change teachers' attitudes toward inquiry? *Journal of Research in Science Teaching*, 1976, 13(6), 547-552.
- Lazarowitz, R., & Lee, A. E. Measuring inquiry attitudes of secondary science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 1976, 13(5), 455-460.
- Lazarowitz, R., Barufaldi, P. J., & Huntsberger, P. J. Student teachers' characteristics and favorable attitudes toward inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 1978, 15(6), 559-566.
- Likert, R. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 1932, 140, 55.
- Montague, E. J., & Ward, R. M. The development of problem solving abilities in secondary school chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 1967-68, 5(4), 354-357.
- Nie, N.H., Hull, C.H., Jenkins, Jean G., Steinbrenner, Karin, & Brent, Dale H. *Statistical package for the social sciences* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill, 1975.
- Ost, D. H. An evaluation of an institute for teachers of secondary-school biology. *The American Biology Teacher*, 1971, 33, 546-548.
- Parakh, J. S. A study of teacher-pupil interaction in high school biology classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 1967-68, 5(3), 183-192.
- Physical Science Study Committee. *Physics: Teacher's resource book and guide*. New York: D. C. Heath, 1960.
- Physical Science Study Committee. *Physics: Teacher's resource book and guide* (2nd ed.). New York: D. C. Heath, 1965.
- Physical Science Study Committee. *PSSC physics laboratory guide* (2nd ed.). Montreal: Copp Clark, 1965.
- Rowe, Mary Budd. *Teaching science as continuous inquiry*. New York: McGraw-Hill, 1973.
- Rowe, Mary Budd. *Teaching science as continuous inquiry: A basic* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill, 1978.
- Scott, W. A. Attitude measurement. Pp. 204-273 in G. Lindzey & E. Aronson (Eds.), *The handbook of social psychology* (2nd ed., Vol. 2). Reading, MA: Addison-Wesley, 1968-69. (Modified by L. Marshall, 1970).
- Shaw, M. E., & Wright, L. D. *Scale for the measurement of attitudes*. New York: McGraw-Hill, 1967.
- Thier, H. D. *Teaching elementary school science: A laboratory approach*. Lexington, MA: D. C. Heath, 1970.

Diese Untersuchung wurde unternommen, um festzustellen, ob Lehrer Einstellungen, die die Nachforschungs-Strategie unterstützen, entwickelt haben und Eigenschaften zu identifizieren, die Lehrer, die geneigte Einstellungen zu der Nachforschungs-Methode bekunden, gemeinsam haben. Die untersuchte Gruppe bestand aus 208 Oberschullehrer,

die Naturwissenschaften auf Englisch für zwei grosse Schulkommissionen in Quebec unterrichten. Die Einstellungen der Lehrer wurden nach einem Test – *Inquiry Science Teaching Strategy* (Nachforschungs-Lehrstrategie in der Naturwissenschaft) beurteilt. Dieser besteht aus 40 Behauptungen, die einen 5-Punkt Likertartigen Maßstab bilden, der eine Probe von Lehrereinstellungen zu der Nachforschungs-Lehrmethode gibt. Die ISTS-Bewertung diente als Hinweis auf die Einstellung von jedem Subjekt zu der Nachforschungs-Methode. Ein *Personalienformular* diente zur Sammlung von Daten von Lehrern über ihre Vergangenheit. Resultate dieser Untersuchung zeigten, daß oberschullehrer der Naturwissenschaft Einstellungen, die vorteilhaft zu der Nachforschungs-Strategie sind, zu einem unterschiedlichen Grad entwickelt haben. Die Analyse der Angaben zeigte, daß die Faktoren – Alter, Geschlecht, Lehrtätigkeit und Erfahrung in der Forschung – nicht in einem bedeutenden Zusammenhang mit den Einstellungen der Lehrer stehen; der Besitz und/oder das Verfolgen eines höheren akademischen Grades in der Pädagogik oder in der Naturwissenschaft und fünf oder mehr Jahre der Lehrtätigkeit in der Naturwissenschaft standen jedoch in bedeutender Verbindung zu der Entwicklung von geneigten Einstellungen zu der Nachforschungs-Methode. Überraschenderweise zeigte die Teilnahme der Lehrer an einem oder mehreren Ausbildungsprogrammen der National Science Foundation (NSF), die sich mit der Philosophie und den Materialien von neuen Programmen befassen, eine gering höhere Entwicklung von einer geneigten Einstellung als die von Lehrern, die nicht daran teilnahmen. Doch völlig unerwartet war die Feststellung, daß Lehrer, die als Jugendliche in der Oberschule in die neuen NSF Naturwissenschaftsprogramme eingeführt worden sind, infolgedessen bedeutend niedrigere Punktzahlen bezüglich der Einstellungen zu der Nachforschungs-Methode erreicht haben, als ihre Gegenstücke, die solchen Programmen nicht ausgesetzt waren.

Se llevó a cabo este estudio para averiguar si los profesores habían desarrollado actitudes favorables hacia la estrategia de encuestas, y para identificar las características que tienen en común los profesores que expresaban actitudes favorables hacia este encaramiento. La muestra encuestada consistió de 208 profesores de secundaria, que enseñan ciencias en inglés para dos grandes comisiones escolares de Quebec. Las actitudes de los profesores fueron evaluadas por medio de un test, el instrumento de encuesta denominado "Inquiry Science Teaching Strategy". Este consiste de 40 declaraciones que componen una escala de tipo Likert de 5 puntos, usado para averiguar la actitud de los profesores hacia la enseñanza por encuesta. Se usó el Formulario de Datos Personales para recolectar información sobre las características de los antecedentes de los profesores. Los resultados del estudio indicaron que los profesores de ciencias de secundaria han desarrollado actitudes favorables hacia la estrategia de encuestas a un mayor o menor grado. El análisis de los datos revela que las variables edad, sexo, experiencia de enseñanza, y experiencia de investigación, no estaban relacionadas de forma significativa con las actitudes de los profesores. Sin embargo, estudios superiores en educación o ciencias, y cinco o más años de experiencia en la enseñanza de ciencias, estaban relacionados de forma significativa al desarrollo de actitudes favorables hacia la encuesta. Lo que más sorprende es que si los profesores habían participado en uno o más programas de formación de la Fundación Nacional de las Ciencias (National Science Foundation – NSF) que trataban con la filosofía y materiales de nuevos programas, habían desarrollado actitudes marginalmente más favorables que los que no habían participado. Lo que fue totalmente inesperado es que los profesores que habían sido introducidos durante su adolescencia a los nuevos programas de ciencias de la NSF en sus cursos de secundaria, habían obtenido, como consecuencia, resultados significativamente más bajos en cuanto a actitudes hacia el encaramiento de encuesta que sus contrapartes que no habían sido expuestos a esos programas.

Pearl Francoeur est professeur agrégé au département d'enseignement secondaire de la faculté des sciences de l'éducation de l'Université McGill, 3700, rue McTavish, Montréal, Québec H3A 1Y2.