

탐구학습을 통한 효율적인 환경교육 지도 방안

최경희

(이화여자대학교)

Teaching Strategy for Effective Environmental Education through Inquiry Approach

Choi, Kyung-hee

(Ewha Womans University)

Abstract

The purpose of this study is to identify the theory of inquiry and to suggest an example of teaching/learning strategy through inquiry for effective environmental education. This study was based on the review of literature in the area of background of inquiry, inquiry in school subjects-social science, science, and environment-, and activities for inquiry. The teaching/learning strategy which was developed in this study included several inquiry activities focusing on recent social issue. And it can be used in environmental class.

Key words : inquiry, activity, teaching strategy, environmental education.

I. 서 론

환경 교육은 교육을 통하여 환경에 대한 올바른 인식과 가치관을 가지게 함으로써 건전한 인격 형성은 물론, 당면하고 있는 현재의 환경문제를 해결하고 앞으로 더욱 심각해질 환경문제를 미연에 방지하여 쾌적한 환경을 누릴 수 있도록 하는데 궁극적인 목적을 두고 있다(한

국교육개발원, 1996).

이러한 환경 교육의 목적에 따라 우리나라 환경교육은 환경 및 환경문제에 대한 인식, 지식 및 기능을 습득하고 환경에 대한 책무성을 기르며, 쾌적한 환경 조성을 위해 능동적으로 행동하는 것을 주요 목표로 삼고 있으며(최석진, 2000), 가치관의 함양, 문제해결 능력 및 의사결정 능력을 배양하는 목표를 동시에 강조하

고 있다.

한편, 1992년 6월 브라질 리우데자네이루에서 '세계환경의 날' 20회를 기념하는 '유엔환경개발 회의(UNCED)가 개최되고, '환경적으로 건전하며 지속가능한 개발(ESSD)'을 구현하기 위한 여러 가지 국제협약의 채택이 이루어지면서(환경처, 1997), 세계 환경 교육에서 다루는 내용들이 점점 확대되고 있다. 전통적으로 환경 교육은 주로 환경 오염의 문제와 관련되어 개발이나 보전의 한쪽에 치우친 상태에서 교육이 실시되었으나, 최근에는 보전과 개발이 균형적으로 이루어지도록 하고, 개발을 하더라도 생태적으로 건전하게 이루어지게 함으로써 ESSD를 달성할 수 있는 내용, 현명한 소비 교육, 식품 안전성, 약물 남용의 위험성과 예방, 생명 존중, 환경의 윤리적 특성 등도 환경 교육의 대상으로 포함되고 있다.

위에서 언급된 환경교육의 목적, 목표, 그리고 내용을 살펴보면 환경 교육은 인간과 환경과 환경문제에 대한 탐구 및 문제 해결을 추구하는 교육이라 할 수 있다. 이러한 환경 교육의 특성을 교육현장에서 구체적으로 실현하기 위해서는 적절한 교수학습 방법을 선정할 필요가 있다. 정보 및 지식, 기능, 가치 및 태도, 행동 및 참여 등 환경교육의 세부목표에 따라 교수학습 방법의 차이가 날 수 있으나(환경처, 1997), 일반적으로 활동중심의 환경 교수학습이 바람직하다고 인식되고 있으며, 저학년에서는 실험, 관찰, 현장 견학 등을 중심으로, 학년이 올라갈수록 토의, 자료 조사, 과제 학습 등이 적절하게 포함되는 것이 바람직하다(최석진 외, 1996). 여러 교수학습 방법 중에서 특히 탐구학습은 활동중심으로 이루어지며, 탐구 및 문제 해결을 추구하는 환경 교과목의 특성에 부합된다. 탐구란 정보를 찾고 이해하는 과정으로서(Chiappetta, Kobolla, & Collette, 1998), 자연에서 일어나는 사건과 그 현상 그리고 사물들간의 관계를 밝히고 기술·설명하여 문제를 해결할 목적으로 수행되는 체계적인 조사와 활동을 뜻한다(Trowbridge, Bybee, & Powell, 2000).

이 논문에서는 효율적인 환경교육을 실시할

수 있는 한 학습방안으로서 탐구학습에 대하여 알아보려고 한다. 논문의 목적에 따라 탐구의 의미, 탐구학습에 관련된 이론, 탐구학습 모형, 탐구학습에 적절한 몇 가지 활동을 조사·분석하고, 이를 바탕으로 개발한 수업지도안의 한 예를 제시하고자 한다.

II. 탐구의 개념과 탐구학습

1. 탐구의 개념

Dewey(1909)는 '교육이란 지적 측면에서 반성적 사고(reflective thinking)와 태도를 개발하는 것이며, 탐구란 어떤 신념 혹은 상정되어 있는 지식 형태를 이 신념 혹은 지식 형태를 뒷받침하고 있는 근거에 비추어 적극적으로 끈기 있고 세심하게 고찰하는 것'이라고 정의하였다. 즉, 그가 말하는 탐구의 기본 개념은 불확실한 문제의 상황에 부딪혀 이를 해결해 감에 있어서 전제와 객관적 관찰, 판단 등을 사용하여 확실한 상황으로 옮겨가는 반성적 사고 과정으로 표현하였다. 따라서, 탐구의 목적은 이유, 증거, 추리, 법칙 등을 사용하여 지적 신념을 확고하게 해주는 데 있다는 것이다(한면희 외, 1997).

Massialas는(1969)는 '탐구란 어떤 기능이 아니라 특수한 세계에 대한 지각 속에서의 개인의 임무이며, 이는 인간과 지식과의 관계를 포함하는 생활의 형태'라고 규정하고 있다. 그런데 교육에서는 인간의 모든 생활을 교실 상황에 투입할 수가 없을 뿐 아니라 그럴 필요도 없으므로, 교육에서의 탐구란 '발견의 과정', '분명히 표현하는 과정(articulating)', 그리고 '사람과 그의 환경에 대한 판단과 중요한 아이디어를 검사하는 과정'이라고 정의하였다.

Chiappetta, Kobolla 와 Collette(1998)는 탐구를 지식과 이해의 추구로 정의하였다. 탐구를 이와 같은 의미로 정의할 때, 그것은 자연에 관한 인식과는 독립적으로 존재하는 사실에 관한

정보를 수집하기 위한 사실적·경험적 탐구, 사고의 명료화와 개념의 명확한 조작을 위한 형식적·논리적 탐구, 가치의 추구나 평가 그리고 실천적 규범과 그 원리를 정립하기 위한 규범적·평가적 탐구 등으로 구분할 수 있다(서울대학교 교육연구소, 1994). 탐구를 이와 같이 정의할 수 있는 이유는 지식이 경험·논리·판단 등을 통해 획득·이해된다고 생각하기 때문이다. 탐구를 정보나 이해를 추구하는 과정으로 본다면, 탐구는 일종의 사고방식으로 볼 수도 있다. 사고방식의 한 가지로서의 과학적 탐구는 문제를 정의하고, 가설을 세우며, 실험을 설계하고, 자료를 수집하며, 결론을 이끌어내는 등 과학지식을 형성·검증하는 과정을 말한다. 특히, 자연과학의 탐구는 자연에서 일어나는 사건과 그 현상 그리고 사물들 사이의 관계를 밝히고 기술·설명할 목적으로 수행되는 체계적 조사와 그 활동을 뜻한다(Trowbridge & Bybee, 1996).

한편, 인식론적으로는 탐구를 추론하고 비판적으로 사고하기 위한 과정, 지식, 태도 등을 이용하는 보편적 과정으로, 교육상으로는 그것을 학습에 이용하는 객관적 과정으로 정의할 수 있다. 탐구는 이외에 문제를 조사하는 과정, 진리 또는 비판적 사고를 요구하는 지식의 추구, 관찰하고 질문하고 실험을 수행하고 결론을 도출하는 과정, 창의적으로 사고하고 직관을 이용하는 방법 등을 뜻하기도 한다(Martin et al., 1997). 학습도 일종의 탐구로 볼 수 있는데, 특히 이런 의미에서 탐구는 수업을 통해 지식을 획득하거나 이해하고 그것을 응용할 수 있는 능력을 길러 줄 수 있는 문제를 해결하는 일련의 과정과 활동으로 정의할 수 있다(Mayer, 1978).

2. 교과에서의 탐구 학습

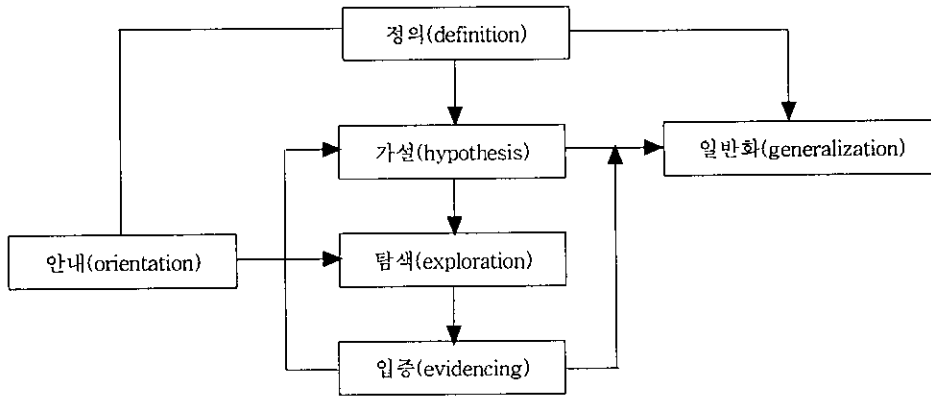
가. 사회과에서의 탐구 학습

1960년 Bruner에 의하여 '교육의 과정(The Process of Education)'이 출판되면서 학문중심 교육과정인 전세계적으로 전파된 이래 탐구 학습은 학교 교수 학습의 대명사처럼 되었으며, 아직

도 교육현장에서 탐구 학습은 사회과학 탐구(social science inquiry), 사회탐구(social inquiry), 과학적 방법(scientific method) 등 다양한 이름으로 불리워지면서 중요한 역할을 담당하고 있다. 사회과학과 밀접한 관계를 가지고 있는 사회과 교육은 탐구 학습과 특히 깊은 관계를 가지고 있으며, 탐구 학습 모형은 사회과의 한 기본적인 수업 모형으로 되어 있다(차경수, 2000). 탐구 학습은 원래 과학적 방법이나 사회과학적 방법은 자연현상이나 사회현상에서 경험적 자료를 사용하여 보편적인 법칙을 발견하기 위한 연구의 방법을 의미하는 것이지만, 사회과 교육에서는 이러한 의미 이외에 자기의 주장을 경험적 자료를 사용하여 증명하거나 문제가 발생하였을 때 문제 해결을 위한 학습 모형으로 사용된다(차경수, 2000).

사회과에서의 탐구 학습의 의미는 사회과학적 기본 개념 및 원리 원칙이나 지식의 생성 과정을 스스로 탐구하는 재발견 과정으로 옮겨 예상 수립, 자료 수집, 예상 검증을 통하여 결론을 이끌어 내는 학습 방법으로서(오영태, 1994), 재발견 과정에서 비교, 유추, 분석, 종합, 통찰 등 창의적 사고력을 신장시키는 데 효과적인 학습 형태이다(Massialas & Cox, 1966).

Massialas(1969)의 탐구 학습 이론은 사회탐구(social inquiry)에 내용이 집중되었지만 60년대 미국에서 개발된 가장 큰 영향력을 미친 교수·학습 이론의 하나이다. Massialas는 탐구의 과정을 통하여 사회적 행위에 대한 타당한 개념 및 일반화 된 것을 밝히고 발견시킬 수 있도록 학생들을 고무시키는 방법에 관심을 두었다. 그리고 그가 제시한 탐구의 목적은 학생들이 이런 개념들과 생각들을 형성함에 따라 사회과학에 있어 기초적 연구 기술 및 문제 해결의 일반적인 능력을 기르게 하는 데 있다(한면희 외, 1997). Massialas가 제시한 탐구의 과정은 <그림 1>과 같다. 그림에서 나타난 '안내'는 학생이 문제에 직면하여 그것을 분석하고 문제의 의미를 파악하게 하는 단계이며, '정의'는 문제와 관련된 용어, 개념 등의 의미를 명료하게 하는 단계이다. '가설'에서는 잠정적으로 문제 해결의 방향이나



〈그림 1〉 Massialas의 탐구의 과정

결론을 제시하며, '탐색'단계는 가설에 대한 연역이나 추론을 통하여 보다 명료하게 한다. '증거 제시'단계에서는 학생들이 가설을 입증할 수 있는 자료를 수집, 검토, 분석한다.

한편, 사회과 탐구수업에는 어떤 수업활동도 유용해질 수 있다. 발표, 조사, 전시, 역할놀이, 모의활동, 토론 등 모든 것이 탐구를 위한 자료를 제공하는 데 이용될 수 있으며, 강의나 교사의 일방적 수업조차도 탐구학습의 여지를 가지고 있다(한면희 외, 1997).

나. 과학과에서의 탐구학습

1950년대 말에 미국에서 시작되어 전 세계적으로 활발하게 일어났던 과학 교육과정 개혁운동에서는 탐구중심 과학교육을 강조하였다. 1960년대에 새로 개발된 과학 교육과정은 학생들이 스스로 자연세계를 조사하고 탐구하는 실험실의 학습경험으로 그 핵심적인 내용을 이룬다. 새 과학 교육과정은 당시에 대두된 학문중심 교육사조에 맞추어 과학자가 연구를 통해 과학지식을 추구하듯이, 학생들이 스스로의 학습을 통해 과학적 개념과 법칙을 발견할 수 있는 교수-학습 방법과 전략을 강조하였다.

학문중심 교육사상은 학문에는 어느 영역이나 그 분야에 특징적인 개념과 탐구의 방법이 있다는 가정을 전제로 하여, 과학교육의 초보적 단계에서 고등 수준에 이르기까지 그러한 개념과 탐

구방법을 가르쳐야 한다고 주장했다. 이러한 교육사상이 과학과에서는 Schwab(1965)가 제시한 학문의 구조론에 체계화되어 있으며, 오늘날 과학교육계에서 특별히 강조하고 있는 탐구중심 과학교육의 이론적 배경이 되고 있다.

미국의 국가연구위원회(NRC, 1996)는 국가과학교육기준에서 탐구로서의 과학을 강조하고, 고등학교의 탐구적 교수학습의 목적으로 과학적 탐구에 필요한 능력의 획득과 과학적 탐구에 대한 이해의 증진을 강조한다. 국가과학교육기준에서는 과학적 탐구의 능력을 ① 과학적 조사의 지침이 되는 질문과 개념을 확인할 수 있는 능력, ② 과학기술과 수학을 이용하여 조사를 개선할 수 있는 능력, ③ 과학적 조사를 설계·수행할 수 있는 능력, ④ 논리와 증거에 바탕을 두고 과학적 설명과 모형을 구성하거나 개선할 수 있는 능력, ⑤ 대안적 설명과 모형을 인식하고 분석할 수 있는 능력, ⑥ 과학적 추리와 논증을 진행할 수 있는 능력으로 소분화하였다.

그 정의를 달리하지만, 오늘날의 과학 교육과정에서도 과학적 탐구의 방법·과정·기능을 중요시한다. 미국의 과학진흥협회(AAAS, 1990)가 작성하여 발표한 정책연구보고서에서는 과학교육을 통해 달성해야 할 12가지의 목표들 중에 첫째의 목표로 과학의 본성에 대한 이해를 들고, 과학적 세계관, 과학적 탐구, 과학적 활동 등을 과학교육의 주요한 목표로 설정해야 한다고 주

장한다. 미국의 국가과학교육기준(National Science Education Standards) (NRC, 1996)의 여덟 가지 영역 가운데 하나로 탐구로서의 과학이 포함되어 있다.

우리 나라의 경우, 제3차 과학 교육과정에서 그 목적으로 탐구의 과정과 그 기능을 중요시하였으며, 제6차 과학 교육과정과 제7차 과학 교육과정에서는 그 내용을 지식과 탐구로 나누었다. 특히, 제7차 과학 교육과정의 네 가지 과학 과목 목표 가운데 두 가지는 탐구와 관련이 있다.

탐구중심 과학 교수학습은 탐구에 의한(by inquiry) 과학 교수학습과 탐구로서의 과학 교수-학습을 의미한다(Chiappetta, Koballa, & Collette, 1998). 탐구에 의한 과학 교수학습은 1960년대 초의 학문중심 교육사상을 받아들인 과학자와 과학교육학자들이 강조한 교수학습 방법이다. 특히, Bruner(1960)는 학습자에 의한 발견을 중요시하고 그에 따른 교수학습 방법으로 탐구에 의한 교수학습 방법을 강조하였다. 탐구에 의한 교수-학습은 학생들의 호기심에 따른, 그리고 학생중심의 탐구적 교수학습으로서 <그림 2>와 같은 순환 과정에 따라 수행할 수 있다(Carin, 1997).

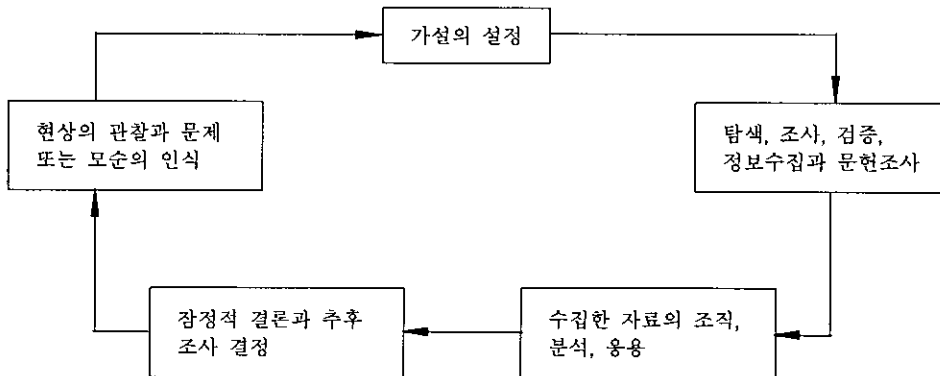
한편, 탐구로서의 과학(science as inquiry)의 교수-학습은 Schwab(1965)가 주장한 탐구적 과학 교수학습 방법이다(Chiappetta, Koballa, &

Collette, 1998). Schwab는 과학자들이 자료를 해석하고 그에 바탕을 두어 의미와 관념(ideas)을 구성하는 방법과 과정에 따른 과학의 교수학습의 중요성을 강조한다. 이와 같은 사상은 현대의 과학철학 및 구성주의와도 일치한다.

다. 환경과에서의 탐구학습

다학문적이고 간학문적 특성을 지니는 통합교과 형식의 환경과에서는 사회과나 자연 혹은 과학과에서 도입하고 있는 탐구학습을 적절히 활용하여 수업을 이끌어 가는 것이 바람직하다(남상준 외, 1999). 특히 환경 교과에서는 체득한 지식이나 개념을 가치화, 생활화할 수 있는 효과적인 방안이 강구되어야 한다. 이를 위해서는 생활주변에서 환경문제를 스스로 찾고, 문제를 해결하기 위한 방법까지도 학생 스스로 할 수 있도록 하는 교수학습 모형이 필요하다. 이와 관련된 환경 교수학습 모형으로서 경남교육청(1995)의 교수학습 모형<표 1>과, 박성익·권낙원(1994)의 집단탐구 수업모형<표 2>을 들 수 있다.

<표 1>의 환경교육 교수학습 전개 모형에서 나타난 단계는 사회과와 과학과에서 많이 이용되고 있는 탐구학습 단계와 유사하나 '입장확인' 단계와 '발전 및 실천' 단계가 환경 교과의 특성을 강조해 줄 수 있다는 점에서 차별화 될 수 있다. <표 2>의 집단탐구 수업모형은 탐구집단



<그림 2> 탐구적 교수-학습 순환 모형의 한 예시

〈표 1〉 환경교육 교수학습 전개 모형

단 계	내 용
문제의 제기	문제인식 및 발견, 학습계획 수립
입장의 선택	가설의 설정, 가치의 예비적 판단
자료수집 및 분석	실험설계 및 실험, 야외현장 학습, 토론, 자료의 분석
입장확인	가치의 판단, 가설의 수정
발전 및 실천	새 문제 제시 및 해결, 지속적인 자료수집

〈표 2〉 집단탐구 수업 모형

단 계	내 용
상황제시 및 문제 설정	탐구활동을 자극할 수 있는 적절한 상황제시, 탐구문제 선정
탐구계획 수립	탐구집단 조직, 탐구문제 분석, 정보수집에 필요한 자원출처 논의, 결과 발표방법 및 개인별 과제배당
탐구활동 전개	소집단 계획에 의한 탐구활동 전개
탐구결과 정리 및 발표	소집단 논의(정보의 요약 및 해석, 결론 유도 및 근거 제시) 탐구결과에 대한 다양한 발표(소집단별)
탐구활동에 대한 평가	탐구활동 수행정도, 집단과정 참여 정도, 목표성취도

을 조직하여 같은 조원끼리 함께 탐구문제를 분석하고 탐구활동을 전개함으로써 협동하여 문제를 해결할 수 있는 특징을 갖고 있다.

III. 탐구 활동의 종류와 특징

일반적으로 탐구의 과정은 탐구가 이루어지는 단계와 절차를 말하며, 그 활동은 탐구의 수단을 의미한다(조희형과 최경희, 2000). 환경 탐구 학습에는 토의, 실험, 야외실습, 조사, 견학, 역할놀이, 사례연구, 과제연구 등 다양한 활동이 포함된다. 이 절에서는 다양한 탐구 활동 가운데에서 일반적으로 환경교육현장에서 많이 활용될 수 있는 토의, 실험, 조사, 견학, 과제연구의 다

섯 가지 활동의 의미와 특성을 알아본다.

1. 토의

토의(discussion)는 집단 상호작용이며 서로간의 의견교환이다(Dillon, 1994). 토의는 탐구의 한 가지 수단이자 교수학습의 한 가지 전략이기도 하다. 그것은 또한 사고를 자극하고, 학습을 촉진하며, 과학적 태도를 함양하고, 과학의 본성에 대한 이해를 신장시키기 위한 수단으로도 유용하다(Frost, 1995).

토의는 참여자로 하여금 주제를 더욱 비판적으로 이해할 수 있게 해주며, 자기인식과 자기비판력을 증진시켜 준다. 토의

는 또한 동일한 주제에 관하여 다양한 견해가 있을 수 있음을 인식시키고, 사회적 문제에 관하여 건전한 행동을 취하게 한다. 이와 같은 기능을 하는 토의는 민주사회를 살아가는 과정의 필수적인 수단으로, 또는 현대의 사회학적 관점에 부합되는 교수학습 방법으로 특히 유용하다.

교수학습 방법으로서의 토의법은 서로 자신의 생각과 경험을 발표하고 각자 남의 생각과 경험을 수용하여 여러 각도에서 사물이나 현상을 보게 하여 그 본질을 더욱 깊고 넓게 파악하려는 수업에 효과적이다. 토의는 여러 가지를 선택해야 할 상황에서는 효율적인 교수학습 방법인데, 그것은 토의가 ① 유창함의 효과적인 실행, ② 목표의 달성, ③ 내용을 통한 학습, ④ 논리적 사고력 신장, ⑤ 토론 기능 함양의 목적을 지니기 때문이다(Levinson, 1994).

환경 교수학습 현장에서 이루어지는 토의는

교사 및 학생들의 공동관심사에 관한 의문점을 확인하고, 그에 관한 다양한 해답을 교환하거나 점검하며, 그 문제 및 해답과 관련이 있는 지식과 이해를 증진할 목적으로 이루어진다. 토의의 주제에는 특정 문제에 관한 인식과 판단, 논쟁거리에 관한 의사결정, 해결책, 행동 등이 포함된다.

2. 실험

실험은 과학적 이론을 검증할 수 있게 설계된 과정, 또는 시도이다(Isaacs, Daintith, & Martin, 1996). 특히, 과학 실험은 실제의 과학을 반영하는 수단으로서(Wellington, 1998) 기본적 탐구 기능뿐만 아니라 모든 통합적 탐구 기능도 요구한다(Abruscato, 2000). 즉, 실험은 학생들이 질문하고, 문제의 답을 제안하며, 예상하고, 관찰하며, 자료를 정리·분석하고, 그 결과를 설명하고, 결론을 이끌어내게 하는 등의 기회를 제공한다. 그런 실험의 수행에는 조사활동과 함께 직접 해보는 수공적(hands-on) 조작활동과 생각해보는 정신적(minds-on) 조작활동이 관련되며(Callahan, Clark, & Kellough, 1998), 학생들은 그 과정을 통해 여러 가지 탐구 기능을 습득한다(Chiappetta, Koballa, & Collette, 1998).

실험은 학생들이 원인과 결과를 찾고, 그런 활동에 학생들이 직접 참여할 기회를 제공하며 인과관계의 규명에 궁극적인 목적이 있다. 실험은 실험의 종류를 기본적 실기(practical skills)를 제공하는 실험, 이론·법칙·개념을 예증하는 실험, 이론을 제공하는 실험, 조사를 실시하는 실험으로 대별할 수 있다. 실험은 대개 실험실에서 수행되며, 실험실의 실험은 가능한 한 모든 독립변인을 확인하여 통제하고 조절한 다음 그에 따라 나타나는 종속변인의 변화를 관찰·측정하여 독립변인과 종속변인 사이의 인과관계를 증명하기 위해 이루어진다.

3. 조사

모든 과학적 연구가 실험실에서만 이루어지지 않으며, 모든 과학적 조사(investigation)와 탐색이 실험에만 의존하지도 않는다. 과학적 연구와 탐구는 주변의 자연이나 지역사회에서도 이루어질 수 있다. 어떤 변인은 실험실에서 통제하거나 조절할 수 없기 때문에, 그런 변인에 관한 연구는 야외조사나 실태조사에 의존할 수밖에 없다.

자연을 이해하고, 자연에 관한 법칙을 발견하거나 그것을 설명하는 이론을 구성하려면 자연의 현상·사건·사물을 탐색하고 조사해야 한다. 조사는 관찰·측정, 가설설정, 자료의 수집과 분석, 결론도출 등 기본적 탐구 기능은 물론이고 통합적 탐구 기능을 요구하는 복합적 탐구 기능이다(Ebenezer & Haggerty, 1999; Martin et al., 1997).

조사는 크게 어느(which) 형태, 무엇(what) 형태, 어떻게(how) 형태, 일반조사, 문제해결 활동으로 대별할 수 있다(Wellington, 2000). '어느' 형태의 조사는 '어느 환경 호르몬이 인체에 그 반응에 가장 큰 영향을 미치는가?'와 같은 물음에, '무엇' 형태의 조사는 '담을 이곳에 건설한다면, 이 지역에는 무슨 일이 일어날까?'와 같은 물음에, 그리고 '어떻게' 형태의 조사는 '삼림을 계속하여 벌목함에 따라 생태계는 어떻게 변하는가?'와 같은 물음에 관심을 가진다. 한편, 일반 조사는 실태조사나 과제연구를 포함하며, 문제해결은 실제적인 문제의 해결을 일컫는다.

모든 조사가 반드시 실험적(experimental)이거나 실습적(practical)일 필요는 없다. 그것은 도서관에서 이루어지는 자료조사일 수도 있다. 조사는 일어나는 목적과 그 장소에 관계없이 질문을 던지고, 그 질문에 대한 예상이나 가설을 검증하며, 결론을 이끌어내는 활동이다.

조사를 원만히 수행하기 위해서는 계획의 수립, 예상, 가설설정, 설계, 조사의 수행, 결과의 해석, 증거의 평가, 추론, 계획·과제·절차·결과에 대한 의사교환 등의 기술이 필요하다(Brown, 1995). 특히, 중등학교의 환경 교수학습

및 평가의 수단으로 이용되는 조사는 흔히 개방적 탐구의 특성을 띠며, 그 과정을 통해서 문제 해결 기능을 획득할 수 있다.

4. 견학

견학(field trip)은 현장견학으로 일컬어지기도 하며, 야외조사(field study), 현장연구 또는 현장실습(field work), 야외실험(field experiment), 현장학습(study trip) 등과 혼용되고 있다. 현장견학은 지역의 자연·기관·조직·시설 등의 계획된 방문을 의미한다. 학생들은 직접 방문을 통하여 ① 특정한 사물·과정·사건 등을 보게 되고, ② 주변의 자연환경을 과학적으로 해결하는 방법을 배우고, ③ 지역사회에 대한 이해를 높일 수 있다. 이런 의미의 현장견학은 주로 유아교육과 관련되어 있다(서울대학교교육연구소, 1994).

조직적이고 체계적인 수업의 일환으로 이루어지는 견학은 현장학습으로 볼 수 있다. 현장학습은 학습의 장을 학습자료가 있는 현장으로 옮겨서 학습의 목표를 효과적으로 달성하려는 수업의 한 가지 방법이다. 현장학습이 이루어지는 장소는 교실과 다르기 때문에, 그것을 효과적으로 실시하기 위해서는 특별한 계획과 준비뿐만 아니라 교실수업과는 다른 방법과 절차가 필요하다(서울대학교교육연구소, 1994). 현장학습은 또한 다음과 같은 장점을 지니고 있어서(Jacobson & Bergman, 1980), 환경교육에는 필수적인 교수법이다.

- 교실로 들여갈 수 없는 자료와 도구를 직접 경험할 수 있다.
- 동물·식물·과학기술을 자연상태에서 공부할 수 있다; 환경요인들 사이의 다양한 상호작용을 공부할 수 있다.
- 직업환경에서의 즉석 면담을 통해 직업의 특성을 잘 알 수 있다.
- 과학 및 과학기술이 응용되는 사례와 상황을 잘 알 수 있다.

광의로 학교 밖의 경험을 현장경험으로 정의한다면(Jacobson & Bergman, 1980), 환경교육(Parkinson, 1994)과 생태학 분야의 교육(Brown, 1995)은 현장연구 또는 현장실습을 중심으로 이루어진다. 현장실습은 학생들에게 즐겁고 기억에 남을 만한 참학습경험(authentic learning experience)과 자연 및 과학기술에 관한 포괄적인 이해를 제공한다. 현장실습은 학생들에게 직접 학습할 기회를 제공하며, 과학 교수-학습에 관한 학생들의 흥미를 유발하기도 한다(Chiappetta, Koballa, & Collette, 1998).

5. 과제연구

과제연구(project)는 활동중심 교육과정 조직을 강조하는 교수학습 원리로서 교사주도의 암기식 교수-학습 방법에서 탈피하여, 생활 그 자체를 교육으로 간주하는 교육원리를 구체화한 유목적적이고 자발적인 학습자의 참여를 강조한다. 과제연구는 브루너의 교수론에 그 이론적 배경을 두고 있으며(Callahan, Clark, & Kellough, 1998), 과제법(project method)으로 일컬어지기도 한다. 과제연구는 흔히 목표설정·계획수립·계획실행·평가의 네 단계로 구성된 절차에 따라 이루어진다. 특히, 과제연구는 학생들의 전심전력하는 참여, 학습의 법칙, 윤리적 활동 등의 특성을 강조한다. 아울러, 교사와 학습자의 협동적인 공동협력 활동과 학습자의 흥미와 욕구가 그 중심이 된다(서울대학교교육연구소, 1994).

구안법으로 일컬어지기도 하는 과제연구는 고차원적인 탐구법으로서 논문·보고서·모형·대본 등을 산출하는 독자적 연구(independent study) 또는 소집단 연구에 적절하다. 과제연구는 문제와 관련이 있는 지식·기능·이해의 증진에 목적이 있다(Trowbridge, Bybee, & Powell, 2000). 과제연구는 ① 학생들이 한 주제에 대한 과학적 탐구 과정 및 기술 등에 몰입하게 하고, ② 교사나 다른 학생들과 지식 및 경험을 공유하게 함으로써 의사소통 기술을 길러주

며, ③ 개인별 흥미, 학습형태, 지능, 생활경험 등에 맞추어 개인적 의미를 적정화하며, ④ 학생들의 내적 동기를 유발시키며, ⑤ 자율학습 기능을 개발하며, ⑥ 학생들이 자율적으로 학습하는 방법을 배우게 하며, ⑦ 학생들의 쓰기 기술과 고차원적 사고 기술을 길러주는 기능을 한다(Callahan, Clark, & Kellough, 1998).

교수-학습 또는 평가 방법으로서의 과제법은 개별 학습이나 소집단 수업으로 수행해야 효과적이며, 학생들은 그 방법과 과정을 통해서 개방적인 실제 세계에서 드러나는 제반 문제를 해결하는 방법을 학습할 수 있다(Ebenezer & Haggerty, 1999). 과제법은 대체로 ① 조사할 문제의 확인, ② 문제의 조작적 정의, ③ 과제와 과제를 적용할 학생의 결정, ④ 필요한 자료 및 자료의 확인, ⑤ 자료수집 도구 준비, ⑥ 자료의 수집, ⑦ 자료의 정리 및 분석, ⑧ 자료로부터의 추론 도출, ⑨ 결론도출, ⑩ 보고서 작성의 열 단계로 이루어진 문제해결 과정에 따라 적용된다. 학생들은 이런 과정을 통해 탐구 기능을 습득할 수 있다. 과제법은 전체 학급에 적용할 수도 있다. 특히, 사회조사나 사회적 문제에 대한 탐구·조사는 학급의 과제로 적절하다(Callahan, Clark, & Kellough, 1998).

IV. 환경 탐구학습의 실제

이 절에서는 앞에서 살펴본 탐구학습의 특성과 탐구활동의 종류, 탐구학습의 단계를 고려하여 실제로 환경과 수업에서 실시할 수 있는 탐구수업의 한 형태를 제안하고자 한다.

최근 자연에 대한 인간의 끊임없는 도전이 계속됨에 따라 이로 인한 여러 가지 환경문제가 심각하게 대두되고 있다. 인간의 편의를 위하여 댐을 건설하고, 갯벌을 메우고, 산을 깎는 등 지나치게 자연을 변형시킨다. 특히 현재 우리 사회에 큰 논쟁이 일고 있는 '새만금 갯벌 간척사업'은 이러한 단면을 보여주는 좋은 예이다. 서

해안 중심에 위치한 새만금 갯벌은 총면적이 약 1,050km²에 해당할 정도로 매우 크며, 특히 이 갯벌의 중앙에 위치하는 동진강, 만경강 하구는 봄, 가을 수 만 마리의 물새가 서식하고 철새가 날아와 그 생태학적 가치를 높이 평가받고 있다. 그러나 새만금 갯벌의 간척사업은 엄청난 양의 식량과 수자원을 공급받을 수 있어 경제적 가치 또한 매우 크다. '새만금 간척사업'처럼 사회적으로 논쟁이 되고 있는 양면성을 학생들에게 인식시키는 일은 환경 수업에서 매우 중요하며 필요한 일이라 하겠다.

다음의 소개하는 수업은 학생들의 탐구능력 향상을 위해 '문제인식 → 탐구문제의 제시 → 자료수집 → 자료해석 → 결론도출 → 발전'의 모두 여섯 단계로 구성되어 있으며, 2차시에 걸쳐 수업이 진행된다. 그리고 인간의 자연개발로 인해 발생한 대표적인 논쟁인 '새만금 간척사업'을 소재로 학생들이 적극적으로 관심을 가지고 참여할 수 있도록 여러 가지 탐구활동을 포함시켰다. 즉, 학생들에게 탐구문제를 제시한 후 시간을 주어 학생들이 직접 인터넷이나 신문자료 등을 활용하여 관련자료를 수집하고 정리할 수 있게 하였고, 수집한 자료를 바탕으로 자신의 의사를 결정하는 토론 및 찬/반 투표과정을 포함시켜 학생들이 보다 흥미를 가지고 환경문제에 접근할 수 있도록 구성하였다.

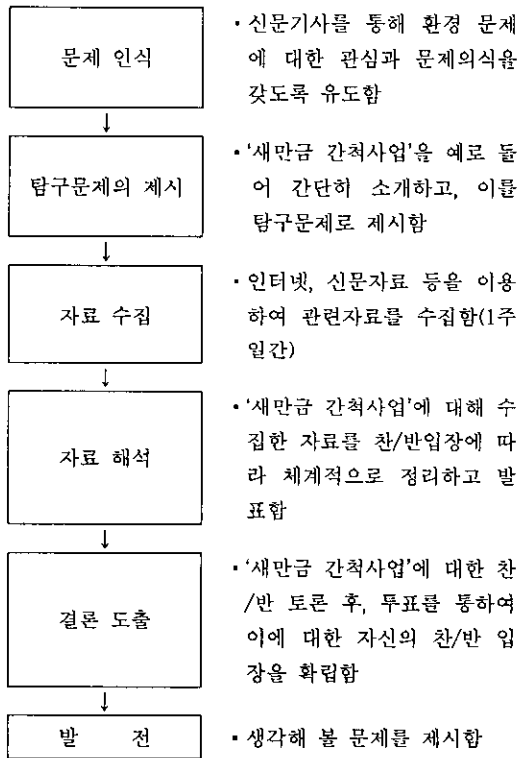
(주제) 인간의 자연개발로 인한 역작용 - '새만금 간척사업'

1. 수업의 개관

인간의 자연개발은 자원활용, 식량공급 등의 여러 경제적인 이득을 가져오기는 하지만, 이로 인해 생태계가 파괴되는 등의 역작용을 수반한다. 이 수업에서는 '새만금 간척사업'을 예로 들어 학생들이 이러한 문제에 대해 인식하도록 하고, 나아가 환경문제에 대한 자신의 생각을 확립할 수 있도록 구성하였다.

2. 수업의 전개

- (1) 수업 형태 : 탐구학습 (탐구활동: 자료 수집 및 정리, 자료 해석, 토론 및 의사결정 등)
- (2) 차시 : 1차시 (문제인식 및 탐구문제의 제시) → 1주일간 준비 (자료 수집 및 해석) → 1차시 (결론도출 및 발전)
- (3) 수업과정



3. 수업자료 및 교수학습 지도안

자료 다음 글은 어느 신문 기사의 한 부분을 인용한 것입니다.

많은 사람들이 자연 그대로의 모습이 잘못 되었다고 보고서는 인간의 힘으로 더욱 완전하고 능률적이고 가치있는 모습으로 바꾸고자

노력해왔다. 그래서 굽은 강을 곧게 하고, 습지에서는 물을 빼고, 마른 땅에 물을 넣고, 산림을 풀밭으로 만들고, 갯벌을 마른 땅으로 만들고 하는 등의 대규모의 공사들을 벌이고는 인간의 위대함을 자랑해 왔다. 그리고 지나고보면 이러한 인간의 노력들이 부질없는 실패 지나지 않았음이 드러난다. 다음의 예들이 이를 드러낸다.

미국의 플로리다주에는 오키초비라는 큰 호수가 있고 이 호수에는 키시미강이 뱀처럼 굽이쳐 흘러든다. 어차피 호수에 들어갈건데 이리 왔다 저리 갔다 하면서 땅을 차지할 필요가 뭐있나 생각하고서는 키시미강을 '직강화' 즉 곧은 수로로 만들어버렸다. 그리고 나니 강에 살던 많은 생물들이 사라지고 말았다. 강은 굽이쳐 흐르면서 물살이 빠른 곳 느린 곳, 깊은 곳 얇은 곳 등이 있어야 수초가 자랄 수 있는 곳, 물을 잘 정화시킬 수 있는 곳, 수중 생물이 알을 낳을 수 있는 곳, 새끼가 자랄 수 있는 곳 등이 생겨서 물도 깨끗하고 다양한 생물들이 살 수 있었던 것이다. 지금은 키시미강을 원래 모습대로 도로 돌리고 있다. 그런데 직강화할 때보다도 그 모습을 복원하는 데 훨씬 더 많은 돈이 들고 있다.

에티오피아에서는 1백년 전까지만 하더라도 그 땅의 절반이 삼림이었다. 그러나 그 삼림을 마구 없애 지금은 삼림이 3%도 남아있지 않다. 나무를 없애고 나자 이 땅에는 비가 내리지 않게 되었다. 그 결과 오늘날 에티오피아와 소말리아에서 해마다 수많은 사람들이 가뭄으로 굶어죽는 참사를 우리는 목격하게 되었다.

• 인용 : 서울대 환경대학원 김정옥 교수의 '녹색으로 생각하자'의 일부

단계	학습 과정	교수 - 학습 활동	시간	유의 사항
문제 인식	동기 유발	<ul style="list-style-type: none"> ■ 신문기사를 읽어봅시다. · [학생] 주어진 신문기사를 읽는다. 	20분	
	문제 발견	<ul style="list-style-type: none"> ■ 인간은 댐을 짓고, 강을 메우고, 산을 깎는 등 인간의 편리를 위해 자연을 변형시킵니다. 이러한 인간의 개발로 인한 역작용이 곳곳에서 일어나고 있죠. 또 다른 예로는 어떤 경우가 있을까요? · [학생] 다른 나라의 경우와 비슷한 예를 발표한다. 		
탐구문제의 제시	문제 도입	<ul style="list-style-type: none"> ■ 우리 나라 서해안에서 벌어지고 있는 간척 사업을 예로 들 수 있습니다. 특히 요즘 '새만금 간척사업'에 대한 논쟁이 뜨겁게 일어나고 있죠 【새만금 간척사업의 내용과, 이로 인한 장점(식량공급 및 수자원확보 등의 경제적 가치)과 단점(생태계의 파괴 등)에 대해 설명한다】 . 	25분	<ul style="list-style-type: none"> · 장점과 단점의 비중을 같게 하여 설명한다. · 1주일 동안 준비해야함을 확인시킨다.
	탐구문제 제시	<ul style="list-style-type: none"> ■ 인터넷이나 신문, 잡지 등을 이용하여, '새만금 간척사업'에 대한 찬성과 반대 의견에 관한 자료를 수집하여 읽은 후 각각의 입장을 정리해봅시다 【학생들에게 관련 인터넷 사이트나 신문자료를 소개한 후 1주일의 시간을 준다】 . 		
자료 수집 및 해석	자료 수집	<ul style="list-style-type: none"> · [학생] 주어진 탐구문제를 해결하기 위해 1주일 동안 인터넷이나 잡지, 신문 등에서 자료를 수집하고, 이를 찬/반 의견에 따라 분류하여 정리한다. 	1주일	<ul style="list-style-type: none"> · 교사는 반드시 중립적인 자세를 취한다.
	자료 해석 및 발표	<ul style="list-style-type: none"> ■ 조사한 내용에 대해 간단히 발표해봅시다. · [학생] 자신이 조사해온 내용을 발표한다. ■ 학생들이 발표한 내용을 정리한다 【교사는 중립적인 자세로 학생들의 자신의 의견을 확립할 수 있게 유도한다】 . 	15분	
결론 도출	개별 발표 및 토론	<ul style="list-style-type: none"> ■ 여러분은 '새만금 간척사업'에 대해 찬성(혹은 반대)합니까? 그렇다면 그 이유가 무엇입니까? 친구들 앞에서 발표해봅시다 【학생들의 찬반 토론이 이루어질 수 있도록 분위기를 조성한다】 . · [학생] 자신이 조사한 내용을 근거로 여러 명의 학생들이 찬성과 반대 의견을 계속해서 발표한다. 	25분	<ul style="list-style-type: none"> · 진지한 분위기에서 투표가 이루어질 수 있도록 한다.
	의사 확립	<ul style="list-style-type: none"> ■ '새만금 간척사업'에 대한 친구들의 의견을 들어보았습니다. 그렇다면 우리반의 전체적인 의견을 어떨까요? 자신의 입장을 투표로 나타내어봅시다【학생들에게 간척사업에 대한 찬반 투표용지를 나누어준다】. · [학생] 투표용지에 찬/반란에 자신의 의견을 표시하여 제출한다. ■ 친구들 의견이 어떠한지 알아봅시다【학생들과 같이 개표한다】. · [학생] 관심있게 개표과정을 지켜본다. ■ 학생들의 투표결과를 발표한다 【인간의 자연개발로 인해 좋은 점도 있지만 이로인한 역작용도 있음을 함께 인식시킨다】 . 		
발전	발전문제 제시	<ul style="list-style-type: none"> ■ 인간과 자연과의 관계가 어떠한 것이 가장 이상적인 것이라고 생각합니까? 자신의 의견을 발표해봅시다. · [학생] 꼼꼼히 생각하여 의견을 발표한다. ■ 학생들의 의견을 정리한 후 수업을 마무리한다. 	5분	

V. 요약 및 제언

이 논문에서는 환경교육의 목적, 목표, 특성을 효율적으로 실행할 수 있는 한 교수학습 방법으로 탐구학습을 선정한 후, 탐구학습에 대한 이론적 배경을 사회과와 과학과에서 고찰하였으며, 환경과에서의 탐구학습 모형을 살펴보았다. 이러한 이론적 배경과 탐구학습 모형을 바탕으로 환경 수업에서 실행해 볼 수 있는 탐구학습 지도안을 작성해 보았다. 최근 우리 사회에서 문제화되고 있는 '새만금 갯벌 간척사업'을 소재로 선정하여 '문제인식 → 탐구문제의 제시 → 자료수집 → 자료해석 → 결론도출 → 발전'의 모두 여섯 단계로 구성하여 환경 수업을 진행한다고 가정하고 지도안을 개발하였다.

이 수업은 학생들에게 인간의 자연개발은 경제적인 이득을 가져올 뿐만 아니라 생태계의 파괴와 같은 심각한 환경문제를 야기할 수 있다는 사실을 인식시키는 데에 주된 목적을 두고 있다. 수업을 효과적으로 진행하기 위하여 교사는 학생들이 환경문제에 대해 흥미를 갖고 탐구 과정을 수행하며, 자신의 의사를 결정할 수 있도록 관련 인터넷 사이트나 참고서적을 자세히 안내해주어야 한다. 또한 교사는 자연개발로 인해 발생하는 장단점을 중립적인 태도로 제시하여 학생들이 스스로 자신의 의사를 결정하고 행동에 옮길 수 있도록 유도하는 것이 매우 중요한 것이다.

이 수업을 통하여 학생들은 자신이 직접 수집한 자료를 바탕으로 토론해봄으로써 동일한 사회적 문제에 대해 상반된 입장이 있을 수 있음을 인식하고, 찬/반 투표를 통해 자신의 입장을 표현하고 다른 사람의 의견도 자연스럽게 수용하는 능력을 배울 수 있게 될 것이다. 이를 위하여 적절한 분위기를 조성하는 것 또한 교사의 중요한 역할이라 하겠다. 나아가 학생들이 '새만금 간척사업'과 유사한 문제에도 확장시켜 적용할 수 있도록 인간과 자연과의 바람직한 관계에 대해 모색하는 기회를 마련하는 것 또한 필요할 것이다. 이러한 점에서 탐구학습은 환경 수업에

매우 효과적이며 그 의미가 크다고 할 수 있겠다. 탐구학습이 환경과에서 효과적으로 활용될 수 있기 위해서는 다양한 소재들과 학습지도안들이 개발되어 환경교육 현장에 보급되고, 그 효과에 대한 연구가 계속적으로 이루어져야 할 것이다.

<참고 문헌>

- 경상남도교육청(1995). **환경교육 연수교재**. 경상남도 : 경상남도 교육청.
- 남상준, 김대성, 김두련, 이상복, 한세일(1999). **환경교육의 원리와 실제**. 서울 : 원미사.
- 박성익, 권낙원(1994). **수업모형의 적용기술**, 서울 : 성원사.
- 서울대학교교육연구소(1994). **교육학용어사전**, 전정판. 서울 : 하우.
- 오영태(1994). **사회과 교육론**. 서울 : 형설출판사.
- 조희형, 최경희(2000). **과학 교수-학습과 수행평가**. 서울 : 교육과학사.
- 차경수, (2000). **현대의 사회과교육**, 서울: 학문사.
- 최석진, 김범기, 김종원, 유근배, 이도원(1996). **고등학교 환경과학 교사용 지도서**. 서울 : 대한 교과서주식회사.
- 최석진(2000). 우리나라의 새로운 환경교육 발전 방향. 한국환경교육학회(편). **환경교육 혁신 방안 연구**. 서울 : 한국환경교육학회.
- 한국교육개발원(1996). **중학교 환경 교사용 지도서**. 서울: 교육부.
- 한면희, 전숙자, 김용만, 오영태(1997). **사회과 교육론**. 서울 : 갑을출판사.
- 환경처(1997). **환경교육 연수교재**. 서울 : 환경처.
- Abruscato, J. (1996). *Teaching children science: A discovery approach, 4th ed.* Boston: American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1990). *SAPA II:*

- Science...a process approach II*. Delta Education, Inc.
- Brown, C. R. (1995). *The effective teaching of biology*. London: Longman.
- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*, Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Callahan, J. F., Clark, L. H., & Kellough, R. D. (1998), *Teaching in the middle and secondary schools, 6th ed*. Upper Saddle River, New Jersey: Merrill.
- Chiappetta, E. L., Koballa, T. R., & Collette, A. T. (1998). *Science instruction in the middle and secondary schools, 4th ed*. Upper Saddle River, New Jersey: Merrill.
- Dewey, J. (1909). *How we think*, Boston: Heath.
- Dillon, J. T. (1994). *Using discussion in classroom*, Philadelphia: Open University Press.
- Ebenezer, J. V., & Haggerty, S. M. (1999). *Becoming a secondary school science teacher*. Upper Saddle River, New Jersey: Merrill.
- Frost, J. (ed.), (1995). *Teaching science*. London: The Woburn Press.
- Isaacs, A., Daintith, J., & Martin, E. (eds.), (1996). *Concise science dictionary, new edition*. London: Oxford university Press.
- Jacobson, W. J., & Bergman, A. B., (1980). *Science for children: A book for teachers*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Levinson, R. (ed.), (1994). *Teaching science*. London: Routledge.
- Martin, R., Sexton, C., Wagner, K., & Gerlovich, J. (1997). *Teaching science for all children*. Boston: Allyn and Bacon.
- Massialas, B. G. (1969). *Inquiry, Today's Education*, NY: N.E.A
- Massialas, B. G. & Cox, C. B, (1966). *Inquiry in the social studies*, NY: McGraw-Hill Book Co.
- Mayer, W. V. (ed.), (1978). *Biology teachers' handbook, 3rd ed*. New York: John Wiley & Sons.
- National Research Council (NRC), (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Parkinson, J. (1994). *The effective teaching of secondary science*. London: Longman.
- Schwab, J. J. (1965). Structure of the disciplines: Meanings and significances. In G.W. Ford and L. Pugno (eds.), *The structure of knowledge and the curriculum*. Chicago: Rand McNally.
- Trowbridge, L. W., & Bybee, R. W. (1996). *Teaching secondary school science: Strategies for development scientific literacy, 6th ed*. Englewood Cliffs, New Jersey: Merrill.
- Trowbridge, L. W., Bybee, R. W, & Powell, J. C, (2000). *Teaching secondary school science: Strategies for development scientific literacy, 7th ed*. Upper Saddle River, New Jersey: Merrill.
- Wellington, J. (ed.), (1998). *Practical work in school science: Which way now?* London: Routledge.