

2007년 개정 과학과 교육과정에서 자유탐구 방안

이용섭* · 박미진
부산교육대학교

A Freedom Inquiry Method by Revised Science Curriculum in 2007

Yong-Seob Lee* · Mi-jin Park
Busan National University of Education

ABSTRACT

The purpose of this study is to present a Freedom Inquiry Method by Revised Science Curriculum in 2007. This study introduced IIM(Independent Inquiry Method), PBL(Problem Based Learning), Small Inquiry Method, Science Notebooks, Project Learning Method about Freedom Inquiry Method.

The results of this study are as follows:

First, IIM(Independent Inquiry Method) is studying method in the inquiry process center. The inquiry process is composed of total 9 phases, inquiry subject really it is, detailed aim deciding, information searching, it searches, quest result it arranges, aim evaluation, the report making, it announces, it evaluates, it is become accomplished. Second, It is a studying method which it starts with the problem which is Problem Based Learning, study atmosphere creation phase, problematic presentation phase and sleep static problem solving the phase which it attempts, it is become accomplished with autonomous studying phase, coordinated studying and discussion studying phase, discussion resultant announcement studying phase, arrangement and evaluation. Third, Small Inquiry Method, Call it accomplishes the call grade of the students among ourselves 4~8 people degree where only the quest learning capability is similar within class. Also interaction and coordinated function of the members between it leads and the subject which is given in the group it cooperates and it solves with it is a quest method which arrives to aim of commonness. This method divides on a large scale in three parts, it becomes accomplished in programming phase, quest accomplishment and resultant announcement. Fourth, Science Notebooks learns a scientific contents and a scientific quest function and the possibility of decreasing in order to be, from the fact that the help which it understands. This planing, data searching, it searches, becomes accomplished with resultant arrangement, announcement and evaluation. Fifth, The Project Learning Method the studying person oneself studying contents, it establishes a plan and it collects it accomplishes process of etc. it evaluates it leads and a subject and information and with real life it is a method which it studies naturally from the learning environment inside which is similar. This is preliminary phase, project start, project activity and project arrangement.

Key words : IIM, PBL, Small Inquiry Method, freedom Inquiry Method, Science Notebooks, Project Learning Method, Revised Science Curriculum

I. 서 론

인류의 역사는 끊임없이 계승·발전되어 왔다. 그 역사 발전의 성과물들을 조명해보면 ‘과학적 탐구’라는 요소가 발전의 중추적인 역할을 해왔다고 볼 수 있으며, 이러한 요소인 과학적 탐구는 교육학

습의 현장에서는 매우 중요하게 인식되어 왔다. 세계 강대국들의 이데올로기 이념이 팽배한 시절인 1957년에 소련에서 스푸트니크호 인공위성을 발사함으로써 세계 최대 강국이라 자부하던 미국은 상대적인 과학기술의 나약함으로 큰 충격을 받았고, 이런 충격에서 벗어나려는 노력은 학문중심교육과

* 교신저자 : 이용섭(earth214@bue.ac.kr)

2010. 4. 20 (접수) 2010. 4. 27 (1심통과) 2010. 4. 29 (최종통과)

정을 발현하게 하였으며 ‘학문의 구조’라는 용어를 만들어 냈다. 이는 탐구과정을 중시한 출발점이 되어 다시 미국을 반석 위에 올려놓는 결과를 낳았다. 또한 2006년 “American Competitiveness Initiative”의 미국 경쟁력강화 방안에서도 미국 전산망을 통한 통계집계에서 향후 10~15년내에 중국과 인도가 미국을 추월할 수 있다는 예측의 보고가 제시되었다. 이에 대해 미국은 미래 성장 동력의 강화방안으로 “초·중·고 과학교육 강화”를 가장 중요하게 설정하였다. 이 또한 과학교육의 탐구능력 향상에 대한 중요성을 부각시키고 있다. 이러한 시대의 흐름으로 2007년 개정 교육과정에서는 과학적 소양 함양을 위한 자유탐구를 제시하고 있다. 무한 자유 경쟁사회에서 경쟁력 확보를 위해서 미래의 성장 동력인 우리 학생들은 무엇보다도 과학적 기초소양교육이 필요하다. 그 동안 과학교육에서 탐구 활동을 강조하여 왔지만 실행 측면에서 제대로 이루어지지 않았다. 그래서 2007년 개정 과학과 교육과정에서는 국민공통교육과정에 해당되는 3학년부터 10학년까지 매 학년별로 최소한 6차시의 ‘자유 탐구’가 신설된 것이 중요한 특징 중의 하나이다. ‘자유탐구’는 학생들이 과학에 대한 흥미와 창의력을 제고하고, 종합적 과학 탐구의 기회를 확대하며, 교육과정 운영의 자율화, 지역화, 개방화를 위해 신설하였다(교육인적자원부, 2007).

지금까지 제7차 교육과정에 제시된 탐구활동은 내용이나 개념의 이해를 돕기 위한 1~2차시 정도의 탐구활동인 경우가 대부분이었다. 그러한 탐구 활동에서는 학생이 문제인식단계에서 가설설정, 탐구 설계 및 수행, 결과 해석 및 결론 도출 등의 다양한 문제를 종합적으로 탐구하는 기회를 거의 갖지 못하는 경우가 많았으며, 학생들이 자기 주도적 탐구활동을 수행하기가 어려웠다. 그 결과 PISA나 TIMSS 등의 교육 성취도 국제 비교 연구(김경희 외, 2008)에서 우리나라 학생들은 과학에 대한 자신감, 과학에 대한 가치 인식, 과학에 대한 흥미 등이 매우 낮은 수준으로 나타나 있다. 이러한 측면에서 볼 때 과학적 소양을 함양하기 위해서 과학교육의 강화가 시급한 실정이며, 이러한 대안으로 2007년 개정 과학과 교육과정에서 자유탐구를 신설하여 시행하고자 하였다. 자유탐구에 대한 연구 등(고경석, 2009; 윤진숙, 2009; 임수진, 2009 장진아, 2009; 전민지, 2009; Alberto, 2005; Bailey & Unwin, 2008;

Koray et al., 2008; Loyens, 2008)에서는 탐구실행 결과에 대한 국내외의 연구가 이루어져 왔으며, 최근의 연구에는 자유탐구의 다양한 방법 연구(이회관, 2009), 자유탐구의 프로그램 개발에 관한 연구(윤진숙, 2009) 등이 있다. 교육인적자원부(2007)에 의하면 자유 탐구는 다양한 방법으로 지도할 수 있지만 소집단 탐구 기법(Small Group Inquiry Method) 기법을 사용하면 효율적으로 지도할 수 있다고 제시하고 있다. 2007년 개정 과학과 교육과정의 교사용 지도서에서 제시하고 있는 소집단 탐구 기법은 협동 학습기법의 하나로 학생들에게 넓고 다양한 학습 경험을 제공하기 위해 설계된 것이다. 이 탐구방법은 이미 정해진 지식이나 기능 습득보다는 여러 측면의 문제를 해결하기 위해서 정보를 습득, 분석, 통합적 학습에 적합하며, 주제 선정, 탐구 방법 선정, 정보 수집 및 분석, 결과 발표 등에 대해서 학생들에게 최대한 책임과 자유를 부여하는 방식이다. 그러나 자유탐구의 설정 취지는 학생 스스로 학습 주제를 선정하고 다양한 탐구활동을 하게 함으로써 과학적 창의력, 과학적 태도 및 자기주도적 학습특성을 기르고자 하는데 주안점을 두고 있으므로 현장교사들이 자유탐구에 대한 다양한 탐구방법을 구안할 책무가 주어지게 된다. 즉 교사들은 다양한 학습자의 수준을 고려한 다양한 탐구를 수행할 탐구방법을 제시할 필요가 있다.

따라서 자유탐구의 본질에 맞는 다양한 개인 혹은 소집단이 다양한 주제로 탐구할 수 있는 방법에 대하여 알아보하고자 한다. 이에 대한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 자유탐구의 일반적 탐구방법은 어떤 단계를 거쳐 진행되는가?

둘째, 자유탐구의 방법에는 어떤 방법이 있는가?

II. 연구 내용 및 방법

본 연구는 2007년 개정교육과정의 과학과의 자유탐구의 탐구방법을 개발하여 교육현장에 적용을 위한 자유탐구 방법을 소개하고자 한다.

1. 연구절차

본 연구는 예비 연구(pilot study)의 절차에 따라 자유탐구에 대한 프로그램을 수정·보완하여 현장

적용 가능한 자유탐구 방법을 개발 및 안내하는 것으로 하였다. 자유탐구 방법의 현장 접근성을 고려하기 위하여 현장교사들에게 자유탐구 방법 선호도를 조사하여 분석하였다. 조사된 내용 및 결과는 다음과 같다.

조사에 대한 신뢰성을 확보하기 위하여 교직경력 10년 내외의 초등학교 교사 100명을 대상으로 설문지를 제시하여 80명의 설문을 수거하여 조사한 결과는 다음과 같다(표 1). 설문대상의 교사들에게 지금까지 탐구학습에서 어떤 탐구방법을 사용하고 있는지와 자유탐구의 방법을 안내하고 난 후 교사들의 인식을 설문하여 분석하였다.

표 1. 교사들의 자유탐구 학습방법 선호도(N=40)

| 탐구방법 | 소집단 탐구 기법 | IIM | PBL | Project | 기타 | 계(명) |
|------------------|-----------|-----|-----|---------|----|------|
| 기존 자유탐구 학습방법 선호도 | 7 | 0 | 8 | 61 | 4 | 80 |
| 향후 자유탐구 학습방법 선호도 | 5 | 49 | 0 | 22 | 4 | 80 |
| 증(감)수 | -2 | +49 | -8 | -39 | 0 | 0 |

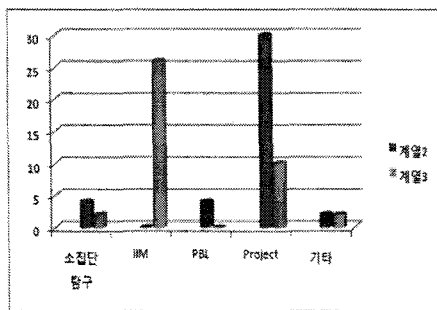


그림 1. 탐구방법별 수치

표 1에서 보는 바와 같이 기존 자유탐구 학습방법 선호도와 향후 자유탐구 학습방법 선호도를 비교해 보면 소집단 탐구 기법에서 2명, PBL에서 8명이 감소하였다. 또한 기존의 자유탐구에 대한 학습방법으로 Project 학습을 많이 활용하고 있었으나 조사결과 39명으로 감소한 것을 볼 수 있다. 이러한 감소의 숫자는 향후 자유탐구의 학습방법으로 IIM 학습방법을 선호하고 있다는 것으로 해석된다. 소집단 탐구 기법의 선호도 감소 이유에는 기존의 소집단 탐구 기법의 학습방법이 전통적이며, 학습자들의

흥미를 유발하는데 다소 어려움이 있다는 응답이 있었다. 또한 PBL은 문제개발에서부터 성찰보고서에 이르기까지 교사의 시간적 할애와 노력이 많이 필요하다고 인식하고 있어 교사들이 다소 부담을 느끼고 있었다. 또한 자유탐구 방법에 대한 실제적인 도움이 될 수 있는 탐구학습지를 개발하여 제공하여 탐구학습을 하는데 매우 도움이 된다는 내용도 있었다. 이러한 의견에 대해서는 자유탐구의 본질에 비추어 볼 때 다양한 개인 혹은 소집단이 다양한 주제로 다양한 탐구방법으로 접근하는 자기주도적 탐구방법으로 창의적 문제해결력을 기르고자 하는 취지에는 다소 제한된 학습지를 제공함으로써 사고의 확장을 저해하는 요인일 발생할 수 있다는 우려가 제기될 수도 있다. 그러나 초등학교 학생들의 수준에서는 너무 자율을 강조하다 탐구의 목표와 방법을 혼동하는 경우가 있을 수 있기 때문에 자유탐구의 다양한 탐구방법의 안내는 필요하다고 본다.

그러나 IIM 학습방법에서는 학생들이 스스로 학습목표를 설정하고 스스로 탐구해 가는 과정이 자세하게 안내되어 있으며 독창적으로 탐구방법을 구안할 수 있어 학습의 성과도 효과적일 것이라는 기대를 하고 있었다. 이러한 교사들의 설문을 근거로 국내외의 선행연구의 분석으로 다음과 같은 자유탐구의 탐구방법에 대해 안내하고자 한다. 이러한 자유탐구 즉 예비 연구와 연계하여 본 연구를 수행하는 각 단계별 내용을 도식하면 다음과 같다.

2. 연구내용

첫째, 자유탐구의 탐구 방법을 개발한다.

둘째, 개발된 자유탐구 탐구 방법에 따른 학습지를 개발한다.

셋째, 전문가를 통한 자유탐구 탐구 방법에 따른 학습지의 내용 타당성을 검토 한다.

3. 자유탐구의 일반적 방법

자유탐구는 다양한 개인 혹은 소집단이 다양한 주제를 선정하여 다양한 탐구방법으로 실행하는 것이다 것을 전제로 자유탐구의 일반적 절차에 대하여 다음과 같이 제시하였다. 자유탐구의 일반적인 과정을 수행과 평가의 6단계로 이루어져 있다.

첫째, 탐구주제를 선정하고 함께 할 팀을 구성한다. 제시된 큰 주제에 대해 브레인스토밍을 통해 탐

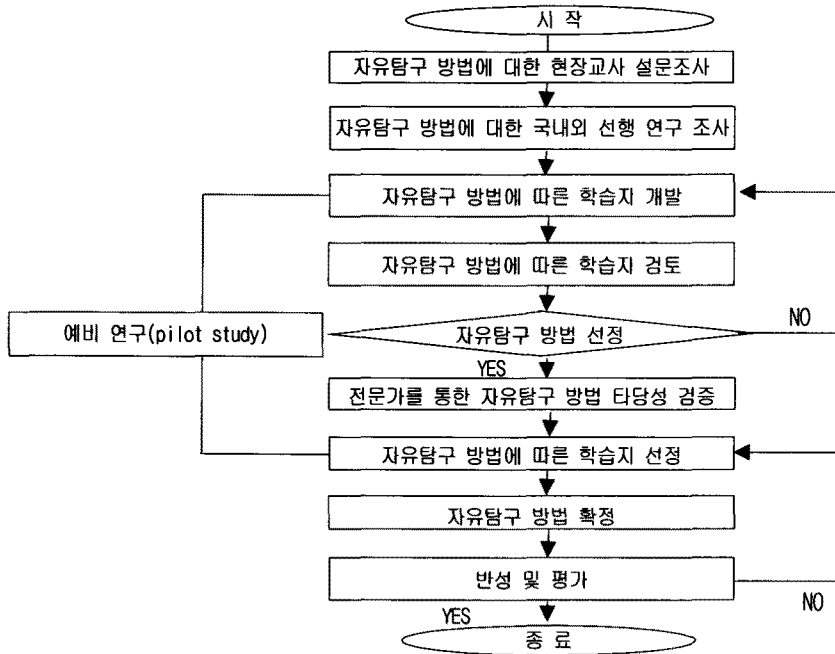


그림 2. 자유탐구 방법 개발 절차

구하고 싶은 소주제를 발표시키고, 비슷한 주제끼리 묶는다. 학습하고자 하는 소주제를 각자 선택하게 해서 같은 주제를 탐구하기 위한 팀으로 묶는다. 팀은 두 명에서 여섯 명 정도가 적당하다. 팀은 특정 소주제에 관심이 있는 학생들로 구성하는 방법이 바람직하다.

둘째, 탐구계획을 수립하는 단계이다. 팀원들이 선택한 과제를 해결하기 위해 계획을 세운다. 누가 무엇을 조사할지 역할을 분담하고 발표방법까지 세밀하게 계획을 세운다. 이때 필요한 정보를 구할 수 있는 출처를 파악하고 탐구결과 발표 방법 및 절차도 논의한다.

셋째, 정보 수집 및 분석, 결론 도출 등 탐구 실행 단계이다. 학생들은 정보를 수집하고 데이터를 분석하며 결론을 도출한다. 팀원은 맡은 일을 수행하고 아이디어를 교환하고 토의해서 정리한다.

넷째, 최종보고서 작성단계이다. 팀원은 탐구활동으로 알아낸 핵심내용이 무엇인지 확인한다. 최종보고서에는 탐구한 주요 내용과 결론, 정보와 자료의 출처, 자료 수집방법이 포함되어야 한다.

다섯째, 보고서 발표단계이다. 최종보고서를 발표할 때는 시청각 자료를 이용하거나 음악, 율동 등으로도 표현할 수 있다.

여섯째, 평가단계이다. 탐구주제와 절차가 맞는지

창의성, 동기유발 수준, 참여정도가 어떤지 평가한다. 평가할 때는 학생들이 얼마나 자기주도적으로 탐구했는지 주안점을 두고 평가한다.

자유탐구를 지도할 때 1단계 주제 선정과 2단계인 탐구계획 수립에 2차시 정도를 할애한다. 그리고 탐구결과를 발표하기 전에 중간 점검 단계에서 각 팀별로 진행상황을 보고하게 하여 제대로 진행하고 있는지, 문제가 없는지 확인해 조언을 해야 한다. 마지막 발표는 반별로 해도 좋지만, 학교 전체 차원에서 발표하는 방법도 고려해 볼만하다.

다음은 자유탐구 방법의 일반적 절차를 근거로 해서 기존 탐구방법과 외국의 선행연구에 따른 자유탐구 방법을 우리나라의 현장교육의 실정에 맞게 자유탐구의 이론적 근거와 탐구 학습지를 개발하여 제시하였다.

III. 연구 결과 및 논의

본 연구에서는 자유탐구에 대한 탐구방법으로 IIM(Independent Inquiry Method), PBL(Problem Based Learning), 소집단 탐구 기법(Small Inquiry Method), 사이언스 노트북(Science Notebooks), 프로젝트 학습법(Project Learning Method)을 소개하였다.

1. 독자적 탐구방법(IIM; Independent Inquiry Method)

독자적 탐구방법(IIM; Independent Inquiry Method)은 Cindy & Virginia(2003)의 독자적 조사학습(IIM; Independent Investigation Method)을 바탕으로 하여 독자적 탐구방법(Independent Inquiry Method)을 구안하였으며, 탐구활동의 안내에 도움이 될 수 있도록 활동지를 작성하였다. 독자적 조사학습(Independent Investigation Method)은 학생들이 조사를 통한 탐구를 하는데 주안을 둔다면, 독자적 탐구방법(IIM)은 탐구해 가는 과정중심의 탐구방법에 중점을 두고 학습할 수 있도록 구성하였다. 이 활동지는 총9단계로 구성되며, 탐구 주제정하기, 세부 목표 정하기, 정보 찾기, 탐구하기, 탐구 결과 정리하기, 목표평가, 보고서 만들기, 발표하기, 평가하기로 내용이 이루어져 있다. 독자적 조사학습(IIM; Independent Investigation Method)을 간단하게 소개하면 IIM에는 초보와 전문의 두 가지 기능적 수준이 있으며 각 수준은 집단 과정과 개인 과정으로 다음과 같이 구성된다.

- 집단 과정 초보 수준(Group Process Basic Level)
- 개인 과정 초보 수준(Independent Process Basic Level)
- 집단 과정 전문 수준(Group Process Proficient Level)
- 개인 과정 전문 수준(Independent Process Proficient Level)

4가지 수준은 반드시 차례대로 순서를 밟아야 하는 것이 아니라 조사 형태에 따라 선택하여 적용할 수 있다. IIM에서 습득한 조사 기능은 연속적으로 이어지기 때문에 그 과정과 수준은 학습 목표나 학생들의 경험, 학년, 수준에 따라 적절하게 선택되어야 한다.

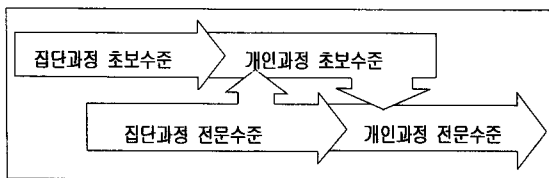


그림 3. IIM의 단계적 수행

독자적 탐구학습(IIM)의 4가지 수준에서 초등학교 학생 학년에 맞는 탐구내용 개인과정(집단과정) 초보수준을 독자적 탐구방법(IIM)으로 재구안하여 다음과 같은 9단계의 탐구과정을 제시하였다.

표 2. 독자적 탐구방법 단계

| 단계 | 단계명 | 활동 내용 |
|----|-----------|--------------------------------------|
| 1 | 탐구주제 정하기 | 전체 탐구 주제에 맞추어 자신이 공부하고 싶은 내용 정하기 |
| 2 | 세부 목표 정하기 | 자신이 정한 주제에 관하여 알고 싶은 내용을 구체적으로 정하기 |
| 3 | 정보찾기 | 주제와 관련된 정보 찾아 정보조사 기록문 정리하기 |
| 4 | 탐구하기 | 탐구 계획 세우기 및 활동하기 |
| 5 | 탐구결과 정리하기 | 탐구하여 알아낸 사실을 정리하여 보기 |
| 6 | 목표평가 | 탐구한 내용과 관련하여 목표평가하기 |
| 7 | 보고서 만들기 | 여러 가지 형식으로 보고서 만들기 |
| 8 | 발표하기 | 탐구 보고서 발표하기 |
| 9 | 평가하기 | 자기 자신에 대한 평가와 다른 사람이 발표하는 내용 듣고 평가하기 |

각 단계의 내용을 살펴보면 ‘탐구 주제정하기’ 단계에서는 학생들이 알고 있는 내용을 바탕으로 알고 싶은 내용을 살펴봄으로써 주제를 살펴보도록 하였고, ‘세부 목표 정하기’에서는 전체 학생이 탐구할 내용을 살펴보도록 하기 위해 교사의 질문을 제시함으로써 탐구 주제의 바탕이 되는 내용을 제시하였고, 학생이 자신의 질문을 설정함으로써 탐구 주제의 내용을 구체화되도록 하였으며, 이러한 내용을 실제 목표치로 살펴보기 위하여 수치화시켜놓았다. ‘정보찾기’, ‘탐구하기’, ‘탐구결과 정리하기’ 단계에서는 탐구가 이루어지는 전-중-후 활동으로 연관이켜 살펴볼 수 있으며 이 중 ‘정보찾기’는 탐구가 이루어지는 전체에서 학생들이 탐구하는 과정에서 알게 되는 사실에 대해서 내용을 정리하도록 하였으며 나중에 분류를 할 수 있도록 하기 위해서 일정한 기준을 설정하여 자료의 차이를 설정할 수 있도록 하였다. 또한 ‘탐구하기’는 탐구 전 활동과 탐구 중 활동으로 나누어서 살펴볼 수 있으며, 탐구하기 전에 계획을 통하여 무엇에 대해 살펴보는가에 대한 목표를 세우게 하고 탐구활동이 이루어지는 과정에서 필요한 내용이 무엇인지 생각해보는 것으로 구성하였다. 그리고 ‘탐구 결과 정리하기’는 탐구 후 활동으로써 탐구를 하고 나서 알게 된 내용을 다시 한 번 정리함으로써 탐구 전 계획하기 활동에서 의도한 것과 비교해 봄으로써 자신의 탐구 내용에 대해서 살펴볼 수 있도록 한 것이다. 평가는 중간평가인 목표평가와 평가하기의 단계로 자기평가와

상호평가를 통하여 탐구한 주제와 내용에 대해 학생들이 탐구한 내용을 비교 해봄으로써 얼마나 적절하고 관련성 있게 조직적으로 하였는가에 대해 평가해봄으로써 탐구 활동이 이루어지는 전반을 살펴보도록 하였고 상호 발표하는 시간인 발표하기를 통해서 그동안 학생들이 탐구한 내용 중 다른 친구들과 공유할 수 있도록 결과물로써 구체화시켜 자신의 탐구 활동을 다른 사람의 탐구 내용에 대해서로 생각해 볼 수 있는 기회의 장을 마련하였다. 다음에 제시한 탐구학습지는 IIM의 학습지 양식의 일부분(예시)이다.

1 단계 **주제잡기 - 주제 정하기**

이 름 : _____

지도 선생님 : _____

전체 공부 주제

나만의 공부 주제

공부 시작한 날 : _____

공부 마친 날 : _____

그림 4. 독자적 탐구방법 학습지 양식 1

2 단계 **주제잡기 - 마인드맵**

주제에 대해 마인드 맵을 그려 봅시다.

자신이 정한 주제에 대해 이미 알고 있는 내용들, 궁금한 점, 앞으로 더 공부해 보고 싶은 내용들을 간단한 낱말로 정리하여 봅시다.

- 이미 알고 있는 사실이나 지식은 검정색
- 더 공부해 보고 싶은 내용들은 파란색이나 물음표(?)를 달기

그림 5. 독자적 탐구방법 학습지 양식 2

2. PBL(Problem-Based Learning)

문제중심학습(PBL)이란 한마디로 ‘문제로 시작하는 수업’이라고 할 수 있다. 문제중심학습에서는 현실 속에서 지식들이 학습자와 서로 복잡하게 얽혀 존재하는 비구조화된(ill-structured) 문제, 즉 우리 인간이 경험하는 실제문제를 다룬다. 바로 이러한 문제를 학습자 스스로 해결하도록 할 때 학습자 스스로가 학습을 의미 있게 느끼며, 그렇게 될 때 비로소 학습의 효과를 기대할 수 있기 때문이다. 다음은 자유탐구의 학습 방법인 PBL 교수·학습 과정을 다음과 같이 제시하였다.

PBL 학습의 단계에 따라 현장교사들이 실제로로 자유탐구를 실행할 수 있도록 학습지의 일부를 소개하면 다음과 같다. 이러한 학습지는 교사가 학

표 3. PBL 단계

| 학습 단계 | 학습 유형 | 교수·학습 활동 |
|-------------------|------------|--|
| 1. 수업 분위기 조성 단계 | | - 수업의 특징 및 학습목표에 대한 설명을 한다. - 교사와 학습자의 역할을 안내한다. |
| 2. 제제시 단계 | | - 문제에 대한 주인의식을 느끼도록 한다. - 제출할 과제물에 대한 소개를 한다. |
| 3. 잠정적 문제해결 시도 단계 | 조별 학습 | - 역할을 분담한다(진행자, 기록자) - 다양한 아이디어를 적극 수용한다. - 잠정적인 해결안에 대한 생각을 종합한다. |
| 4. 자율학습 단계 | 개별 학습 | - 각각 주어진 과제를 해결한다. - 자아성찰을 하는 시간(문제해결을 위한 현재 자신의 상태와 나아갈 방향 등) |
| 5. 협동학습 및 토의 단계 | 조별 학습 | - 조별로 모여서 다른 학생들의 다양한 견해나 관점을 접하며, 개인이 지닌 사고의 영역과 범주를 넘어서 관련 지식에 대한 전문적 지식을 더 넓힌다. - 모든 사회현상과 문제는 하나의 지식과 해결책으로는 설명할 수 없다는 상대주의적 관점을 배운다. - 새로 얻은 지식을 활용하여 재 종합한다. |
| 6. 토론결과 발표 학습 단계 | | - 자기 조의 견해를 전달하는 과정을 통해 지식을 공유한다. - 전달내용은 개별 정리한다. - 보고서 작성 및 발표능력을 기른다. |
| 7. 정리 및 평가 | 전체 및 개별 학습 | - 자기학습 평가지, 팀원 학습 평가, 팀간 학습평가 - 오늘의 학습과정 반성하기 |

습자의 수준에 맞게 개인 혹은 모둠별로 자유탐구 학습이 가능하게끔 학습지를 개발하여 제공하여야 한다. 다음은 자유탐구를 위한 도움이 될 수 있는 자유탐구학습지 양식의 일부분(예시)을 제시해 본다.

PBL 학습의 조별 보고서
()학년 ()반 이름()

주제 : _____

1. 문제

2. 조원들의 역할

| 이름 | 역할 |
|----|----|
| | |
| | |
| | |
| | |

그림 6. PBL 학습지 양식 1

3. 목표를 정하기 위해 미리 논의할 것들

| | |
|--|--|
| | |
| | |

4. 우리 조의 목표

5. 우리가 세운 가정들

6. 우리가 이미 알고 있는 사실

그림 7. PBL 학습지 양식 2

3. 소집단 탐구 기법(Small Group Inquiry Method)

소집단 탐구 기법은 학급 내에 학습능력이 비슷한 학생들끼리 4~8명 정도의 소집단을 이루어 구성원들 간의 상호 작용과 협동적 기능을 통해 집단에 부여된 과제를 협력하여 해결함으로써 공동의 목표에 도달하는 탐구방법이다. 다음은 자유탐구의 학습 방법의 하나인 소집단 탐구 기법과정과 학습지 양식의 일부분(예시)을 다음과 같이 제시한 것이다.

표 4. 소집단 탐구 기법 단계

| 탐구 계획 | 평가 관점 | 평가 방법 |
|--------------|-----------------------|---------------------|
| 계획 단계 | · 소주제 선정에서 적극성 | 발표 관찰 |
| | · 계획의 과학성 및 체계성 | 계획서 검토 |
| | · 계획의 구체성 | |
| 탐구 수행 | · 탐구 수행의 지속성 및 성실성 | 중간 보고서 검토 |
| | · 탐구 수행에서의 협동성 | 면담, 관찰 |
| | · 계획 대비 추진 정도 | 중간 보고서 검토 |
| 결과 발표 | · 탐구 수행 과정의 창의성 및 합리성 | 활동 관찰 |
| | · 결과 발표 내용의 정확성 | 탐구 결과(또는 보고서) 관찰/검토 |
| | · 발표 내용의 이해 용이성 | |
| · 발표 방법의 창의성 | | |

소집단 탐구 기법 보고서
()학년 ()반 이름()

주제 _____

I. 탐구 동기(주제를 선택한 이유)

II. 탐구추진 일정

| 탐구기간 | 추진 내용 | 추진 방법 | 비고 |
|------|-------|-------|----|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

그림 8. 소집단 탐구 기법 학습지 양식 1

III. 탐구내용

그림 9. 소집단 탐구 기법 학습지 양식 2

4. 사이언스 노트북(Science Notebooks)

사이언스 노트북은 과학내용과 과학탐구 기능을 익히고 이해하는데 도움을 줄 수 있도록 하는 것으로부터 출발하고 있다. 이는 미국에서 Butler & Nesbit(2008)이 활발하게 활용하고 있지만 우리나라에서는 아직 선행연구가 거의 없는 실정이다. 사이언스 노트북은 과학실험 및 과학탐구 활동을 하면서 과학실험의 과정중심으로 기록하고, 그것을 통해 내용을 이해하는데 도움을 주는 일종의 실험(탐구) 과정의 노트정리라 할 수 있다. 사이언스 노트북은 자유탐구를 하는데 도움이 될 수 있으리라 생각되어 다음과 같은 단계를 제시하고 탐구학습지 양식을 다음(예시)과 같이 만들어 보았다.

표 5. 사이언스 노트북 단계

| 단계 | 내용 |
|----------|------------------------|
| 1. 계획세우기 | · 학습 선정을 위한 계획하기 |
| 2. 자료 찾기 | · 주제 탐구를 위한 자료목록 만들기 |
| 3. 탐구하기 | · 주제 탐구를 위해 실천하기 |
| 4. 결과정리 | · 탐구한 결과를 정리하기 |
| 5. 발표 | · 자신이 연구한 내용 발표하기 |
| 6. 평가 | · 탐구 결과물에 대한 평가, 자기 성찰 |

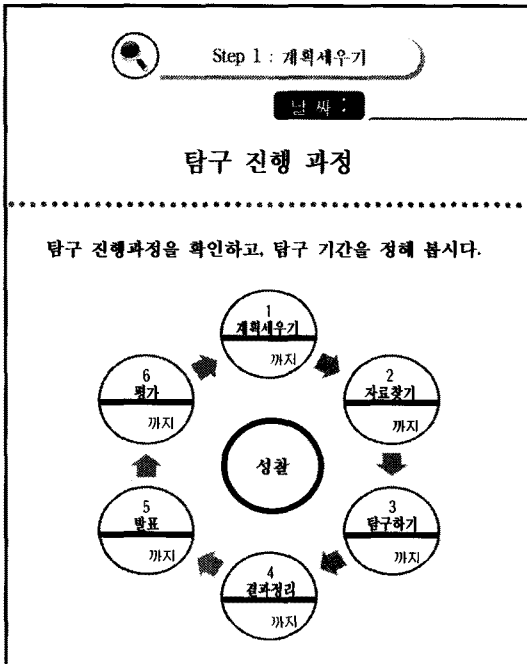


그림 10. 사이언스 노트북 학습지 양식 1

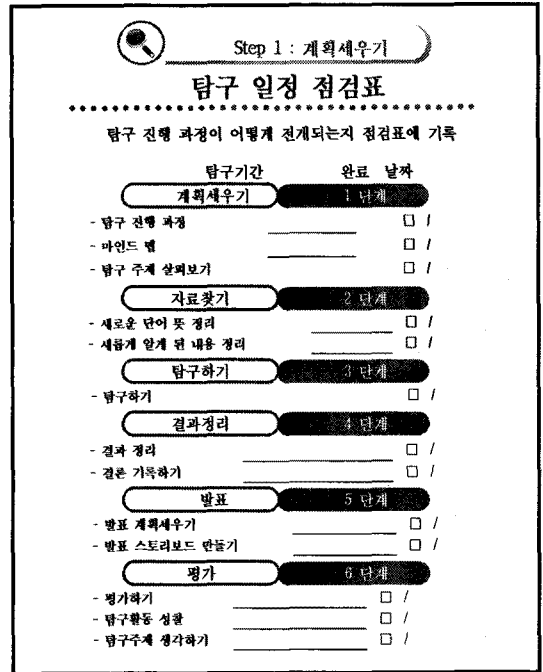


그림 11. 사이언스 노트북 학습지 양식 2

5. 프로젝트 학습법(Project Learning Method)

프로젝트 학습법이란, 교사의 지도하에 학생이 일상생활에서 가치 있는 문제를 선정하고, 이를 해결하여 나가는 일련의 과정을 학습하는 방법으로 최근에 들어 미국의 David(2008)가 기존의 프로젝트 학습법을 수정·보완하여 주창하였다. 프로젝트 수업 진행을 통해, 학습자는 스스로 탐구, 토의, 발표회 등의 활동을 협동적으로 수행함으로써, 인지적 영역의 교육목적 뿐만 아니라 정의적 영역의 교육목적도 용이하게 달성될 수 있다. 프로젝트 학습법은 학습자 스스로가 학습 내용을 계획·수립하고 정보를 수집하며 과제를 수행하고 평가하는 등의 과정을 통해 실생활과 유사한 학습 환경 속에서 자연스럽게 학습하는 방법이다. 이러한 프로젝트 학습법은 집단별로 또는 개인별로 진행된다. 그 후 Enciso(2010)가 제시한 프로젝트 수업방법은 시작, 전개, 마무리의 3단계 과정으로 구분되어 진행되도록 구성되어 있다. 각 단계마다 중심 활동과 과정, 그리고 학습자들의 활동 내용이 다르며 이와 유기적인 관계 속에서 교사의 관심 및 역할이 달라진다. 프로젝트 활동의 전 과정을 통해 교사와 학습자 상호간에 적극적인 교류를 위해 교사 및 학습자들간의 상호 작용 및 협력 학습이 강조된다.

교사의 활동은 주제에 관한 예비 주제망을 구성하여 학습자와 함께 학습 내용을 구성해 들어가면서 학습자의 학습 활동을 촉진시켜 주거나 조정하는 역할을 하게 된다. 학습자는 교사와 함께 프로젝트 전 과정에 능동적으로 참여하며, 교사와의 상담과 협력을 통해 필요한 경우는 도움을 받지만 자율적으로 활동하도록 장려된다.

프로젝트 학습법의 장점은 학습자 스스로가 실생활과 유사한 학습 환경 속에서 자연스럽게 학습하는 과정을 통해 문제를 실질적이고 구체적으로 해결하고자 노력하게 되며, 문제 해결의 과정 속에서 자주성, 책임감 및 협동심이 길러지게 된다는 것이다. 또한, 이러한 과정을 통해서, 학습자들은 실제 생활에서의 현장 적응력 및 문제 해결능력을 기를 수 있다는 점이다. 반면, 단점은 프로젝트 수업이 성공적으로 이루어지기 위해서는, 학생들의 수업에 대한 적극적인 참여와 자기 주도적인 학습 태도가 요구된다. 또한, 교사의 체계적인 가이드 및 안내가 이루어져야만 된다. 아울러, 다른 수업방법에 비하여 주제별 (또는 테마별)로 할당된 수업기간이 길게 편성되므로(짧게는 2~3주에서 길게는 1학기까지), 학생들이 자칫 지루함을 느낄 수 있다.

프로젝트 학습법은 학습자 스스로가 실생활과 유사한 학습 환경 속에서 자연스럽게 학습하는 과정을 통해 문제를 실질적이고 구체적으로 해결하고자 노력하게 되며 문제 해결의 과정 속에서 자주성, 책임감과 협동심이 신장되고 실제 생활에서 현장 적응력 및 문제 해결 능력을 기를 수 있다. 다만 프로젝트 학습법이 성공적으로 이루어지기 위해서는 학습자들의 수업에 대한 적극적인 참여와 자기 주도적인 학습태도가 요구되며 교사의 체계적인 가이드와 안내가 이루어져야 한다. 프로젝트 학습법은 다음의 단계로 이루어진다.

표 6. 프로젝트 학습 단계

| 단 계 | 내 용 | 비고 |
|---------|---|----|
| 예비단계 | <ul style="list-style-type: none"> 내용분석 및 주제 선정: 학생들과 의견을 조정해서 주제를 선정 학생들이 느끼는 가치 흥미 학습목표 자원의 이용 가능성을 참고 | |
| 프로젝트 시작 | <ul style="list-style-type: none"> 흥미유발: 이야기 나누기, 비디오 시청, 실물제시 등의 발단적 사건 주제망 계획: 아이디어 수집 경험 공유 등을 통해 주제망 구성 체크리스트 작성: 프로젝트를 수행하는 과정에서 조사하고자 하는 내용을 수집 정리 | |
| 프로젝트 활동 | <ul style="list-style-type: none"> 자료수집: 어떻게 조사할 것인가, 무엇을 조사할 것인가 등 현장 견학: 프로젝트와 관련 있는 물체, 현상, 과정을 직접 확인 | |
| 프로젝트 정리 | <ul style="list-style-type: none"> 발표 및 전시: 프로젝트 결과 발표 등을 통해 재검토와 평가 정리 및 평가: 새로운 지식의 개인화 | |

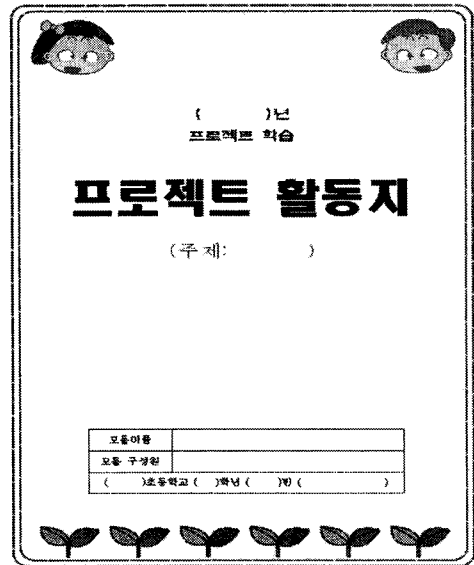


그림 12. 프로젝트 학습지 양식 1

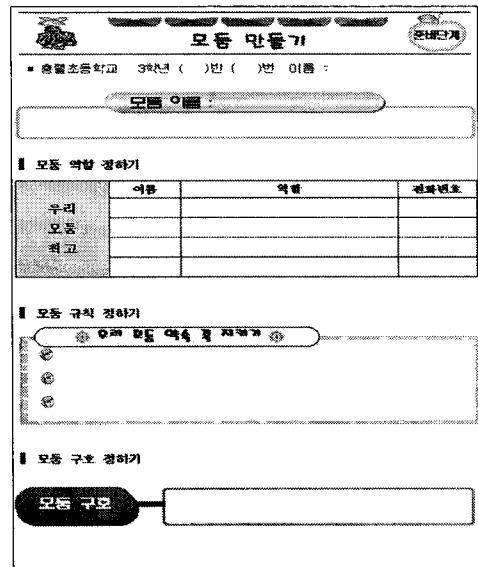


그림 13. 프로젝트 학습지 양식 2

IV. 결론 및 제언

본 연구는 2007년 개정교육과정의 과학과 자유탐구에 대한 탐구방법 고안에 관한 연구로써 초·중등학교에서 교사들이 자유탐구를 시행함에 있어 도움을 주고자 자유탐구의 탐구방법에 대한 이론적 소개와 소개된 이론에 근거하여 실제로 활용 가능한 학습지를 개발하는데 있다. 자유탐구의 탐구방법에 대한 소개를 중심으로 다음과 같은 자유탐구의 탐구방법을 고안하였으며, 이를 중심으로 학습지를 개발하였다. 개발한 자유탐구의 탐구방법과 학습지는 전문가 집단을 구성하여 내용타당성 검토를 하였다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 독자적 탐구방법(IIM; Independent Inquiry Method)은 탐구과정을 중심으로 전개할 수 있는 학습지 양식이 개발되어 있어, 현장교사들이 학습자의 수준에 맞게 재구성하여 사용하는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

둘째, PBL(Problem-Based Learning)은 제시하고자 하는 문제를 개발하여 제공하는데 어려움을 하소연하는 현장교사들에게 탐구과정에 따른 학습지 양식을 제공함으로써 문제중심의 학습해결과정에 안내자가 될 수 있을 것이다.

셋째, 소집단 탐구 기법은 과학과 교사용 지도서에 제시하는 있는 자유탐구의 탐구방법으로 교사들에게 홍보를 하고 있다. 이는 자유탐구의 일반적 탐구과정을 소개하고 있으며, 교사들은 소집단 탐구 기법을 적용할 수 있을 것이다.

넷째, 사이언스 노트북(Science Notebook)은 과학 실험과정에서 나타나는 변인, 통제로 자료의 해석을 유도하고, 자료에 대한 검증 절차를 거치게 하는 탐구과정 중심의 방법이다. 과학교과에서 주제에 따라 적용할 수 있을 것이다.

다섯째, 프로젝트 학습법(Project Learning Method)은 현장교육에서 많이 사용하고 있는 탐구방법이라 친숙한 탐구방법일 수 있다. 그러나 소개하는 탐구과정 중심의 탐구방법에서 교사가 수정 보완하여 과정중심으로 자유탐구를 유도할 수 있을 것이다.

이상과 같이 자유탐구의 구안의 결과를 토대로 자유탐구의 탐구방법에 대한 제언을 다음과 같이 하고자 한다.

첫째, 자유탐구의 다양한 탐구방법에 대한 연구가 계속적으로 이루어져야 할 것이다.

둘째, 자유탐구의 다양한 기법들에 대해서 충분히 숙달하여 다각적으로 이루어질 수 있는 분위기가 형성되어야 할 것이다.

셋째, 학생들의 수준을 고려한 다양한 탐구방법을 소개하고 교육현장에서 자유탐구가 본질적으로 실천될 수 있도록 교육환경을 조성해야 할 것이다.

참고 문헌

- 고경석(2009). 기초탐구과정 프로그램 적용이 과학탐구능력 및 자유탐구수행에 미치는 효과. 청주교육대학교 석사학위논문.
- 교육인적자원부(2007). 초등학교 교사용 지도서. 교육인적자원부, 83-90.
- 김경희, 김수진, 김남희, 박선용, 김지영, 박효희, 정송(2008). 국제 학업성취도 평가(TIMSS/PISA)에 나타난 우리나라 중·고등학생의 성취 변화의 특성. KECE, 연구보고 RRE 2008-3-1, 222.
- 윤진숙(2009). 2007년 개정 초등 과학과 교육과정에 따른 '자유탐구' 활동 프로그램 개발. 전주교육대학교 석사학위논문.
- 이희란(2009). 초등과학에서 '자유탐구'의 교수 학습 방법 및 평가 방안 모색. 부산교육대학교 석사학위논문.
- 임수진(2009). 자유탐구활동이 초등학생의 과학적 탐구능력 및 창의성 신장에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 장진아(2009). 초등학교 3.4학년 학생의 과학 탐구 능력 수준에 적합한 안내된 자유탐구 교수-학습 지도방안 탐색. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 전민지(2009). 효과적인 초등학교 과학 자유탐구 지도방안 탐색. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- Alberto, C. (2005). Contemporary Nativism, Scientific Texture, and the Moral Limits of Free Inquiry. *Philosophy of Science*, 72, 1220-1231.
- Bailey, B. & Unwin, L. (2008). Fostering "Habits of Reflection, Independent Study and Free Inquiry": An Analysis of the Short-Lived Phenomenon of General/Liberal Studies in English Vocational Education and Training(EJ785971). *Journal of Vocational Education and Training*, 60(1), 61-74.
- Butler, M. B. & Nesbit, C. (2008). Using Science Notebooks to Improve Writing Skills and Conceptual Understanding. *Science Activities*, 44(4), 137-146.
- Cindy, N. & Virginia, M. (2003). 7 Easy steps to Successful Research for Student in Grades K-12 Teacher Manual. Active Learning Systems LLC, 1-37.
- David, J. L. (2008). Project-Based Learning. *Educational Leadership*. 65(5), 80.
- Enciso, P., Katz, L., Kiefer, B. Z., Dennis, D. P., Wilson, M. & Arts., L. (2010). Locating Standards: Following Students' Learning. 87(5), 335.
- Keller, J. C. (2005). Fighting for free-inquiry, limited role for religion in science. *Science & Theology News*; 5(8), 8-8.

Koray, O., Presley, A., Koksal, M. S. & Ozdemir, M. (2008). Enhancing Problem-Solving Skills of Pre-Service Elementary School Teachers through Problem-Based Learning (EJ832123). *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(2), 18.

Loyens, S. M. M., Magda, J. & Rikers, R. M. J. P. (2008). Self-Directed Learning in Problem-Based Learning and Its Relationships with Self-Regulated Learning (EJ817571). *Educational Psychology Review*, 20(4), 411-427.