

# 발견학습모형을 적용한 과학과 용수철늘이기 단원의 웹코스웨어 설계

이중화<sup>0</sup>, 한규정  
공주교육대학교 초등컴퓨터교육과  
{elf3326, kyujhan}@hanmail.net

## A Design of Web Courseware for the Unit “Spring – Extending” Applied the Model of Discovery Learning

Jong-hwa Lee<sup>0</sup>, Kyujung Han  
Dept. of Elementary Computer Education, Gongju National University of Education

### 요 약

발견학습이란 학습자에게 가르쳐야 할 내용을 최종적인 형태로 제공하는 것이 아니라, 그 최종 형태를 학습자 스스로 조직하도록 요구되는 상황에서 일어나는 학습이라 한다. 지식과 정보가 끊임없이 창출되고 있는 현실에서 그 많은 지식과 정보를 모두 학습한다는 것은 불가능 하며 무모한 일이지나지 않는다. 그러므로 발견학습이 그 무엇보다도 중요하다고 할 수 있겠다. 그러나 교육 현장에서는 단위 시간의 부족과 발견학습에 적용시킬 자료의 부족함으로 인해 학습자에게 가르쳐야 할 내용을 최종적인 형태(개념 및 원리)를 교사가 전통적인 방법으로 가르치고 있다. 본 연구는 위의 문제점을 해결하고자 플래시를 활용한 자료 제시와 웹을 통해 교사와 상호작용할 수 있는 발견학습 모형을 적용한 웹코스웨어를 설계하고자 한다.

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 필요성 및 목적

21세기는 지식기반 사회, 정보화 사회로 새로운 지식과 기술들은 끊임없이 창출되고 있으며, 인터넷의 보급과 커뮤니케이션 테크놀로지의 발달로 지식과 기술의 팽창이 놀라운 속도로 이루어지기 때문에 많은 양의 지식과 정보를 기존의 방식대로 소유하려 한다는 것은 불가능하며 무모한 일이지나지 않는다. 이에 교육은 새로운 방향으로의 전환을 필요로 하며, 그 중 하나의 방법인 발견학습(Discovery learning)을 들 수 있겠다[1].

초등학교 과학과 수업은 탐구과정을 통해 사실, 개념 등의 지식을 얻기 때문에 탐구활동을 중시해야 하며, 학습 지도에서는 단편적인 지식 전달보다는 과학의 기본 개념을 유기적이고 통합적으로 이해하는데 주안점을 두어야

한다[2].

특히 초등학교 4학년 과학과의 용수철늘리기 단원은 용수철을 처음 소개하는 단원으로 용수철이 이용되는 곳과 용수철의 성질, 물체에 의한 용수철 길이의 변화, 용수철 성질을 이용하여 직접 용수철저울을 만들어 봄으로써 아이들이 저울의 원리에 대해서 알게 하는 단원이다. 이 단원은 아이들이 스스로 용수철 성질을 발견할 수 있도록 발견학습 모형에 기반한 수업이 이루어져야 함에도 불구하고 교사는 한정된 수업시간과 모든 아이들의 탐구활동을 일일이 확인할 수 없기에 교사는 그만 전통적인 방식으로 용수철 성질을 가르치는 경우가 대부분이다. 그래서 학생들은 교사가 가르쳐준 것을 무조건 암기하고 실생활에서의 응용 및 적용을 못하게 되는 경우도 있게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 연구에서는 발견학습 모형을 적용한 용수철 늘이기 단원의 웹코스웨어를 설계하려고 한다. 웹

의 장점을 이용해 수업 중간 중간 학생들이 발견한 것을 일일이 돌아다녀 살피는 것이 아니라 웹 시스템을 통해 교사와 상호작용, 또한 학생과 상호작용하여 시간의 부족함을 해결한다. 또한 발견학습에서는 많은 양의 학습 자료 제시가 필수적인데 현실은 학습 자료의 양이 부족하여 관찰 및 발견 탐구가 어려운 실정이다. 이에 플래시를 이용한 용수철 단원의 자료를 만들고 제시하여 학생들이 많은 양의 자료로 충분한 탐구과정이 이루어지도록 한다. 기존의 발견학습모형의 수업 진행의 어려운 점을 보완하여 효과적인 과학 수업이 이루어지도록 하는데 목적이 있다.

## 1.2 선행 연구

논문 제목	저자(년도)
발견학습을 통한 수학과 학습지도에 관한 연구	장미경(2006)
발견학습 이론을 적용한 수학 교수·학습 지도에 관한 연구	이근정(2001)
발견학습 이론을 적용한 웹기반 학습 시스템 설계 및 구현	김소희(2006)
발견학습을 통한 수학수업의 능력향상에 관한 연구	김지영(2003)
발견학습 수업을 통한 중학생들의 역학적 진동 개념의 변화	실성수(2003)
중학교 과학수업에서 발견학습 수업모형의 효과 분석	박광규(1996)
발견학습 수업 전략이 중학생들의 그래프 관련 과학학습에 미치는 영향	오인실(2000)
알고리즘 사고력 향상을 위한 발견학습 적용 연구	이기철(2006)
웹기반 발견 학습모형의 설계 및 구현	박성철(2002)
ICT활용을 위한 HELL기반의 발견학습모형 설계 및 구현	한상미(2002)

기존연구를 살펴보면 먼저 발견학습 이론(모형)을 적용한 수학, 과학과 수업에서 학업 성취도와 태도면에서 긍정적인 효과를 보였다. 또한 발견학습 이론(모형)을 적용한 웹기반 시스템에서도 학업 성취도면에서 긍정적인 효과를 보였다. 그러나 기존의 발견학습 모형을 적용한 웹기반 시스템의 단점은 자료를 인터넷에서 학습자가 스스로 찾아야 하는 불편함으

로 인해 자칫 학습자가 방향성을 상실하는 위험성이 있으며 또한 자료만 주어지면 학습자 스스로 모든 것을 발견할 수 있다는 방관적인 태도는 오히려 좋지 않은 결과는 초래하였다.

이를 바탕으로 본 시스템은 방향성 상실을 막고자 자료제시, 추가자료 제시에서 교육의 효과를 높이고자 플래시를 사용하여 만든 자료를 제시할 것이며 교사의 방관적인 태도가 아닌 웹 시스템에서 교사와 학습자간의 상호작용을 통해 발견학습이 가능하도록 본 시스템을 설계하고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 발견학습

#### 1) 발견학습

발견학습이란 학습자에게 가르쳐야 할 내용을 최종적인 형태로 제공하는 것이 아니라, 그 최종 형태를 학습자 스스로 조직하도록 요구되는 상황에서 일어나는 학습이라 정의한다. 즉, 어떤 교과과 내용을 가르칠 때, 기본 원리나 핵심 개념을 교사가 찾아내어 이것을 학생들에게 주입하는 것이 아니라 해당 분야의 과학자가 한 것과 동일한 방식으로 이를 발견하도록 요구하였던 것이다[3].

#### 2) 발견학습의 기본 가정[4]

첫째, Bruner가 정의한 바와 같이 발견학습의 기본적 형태는 교과 내용을 학습자가 스스로 조직하도록 요구받는 상황에서 일어난다. 따라서 교사가 자료를 잘 조직하여 적절한 형태로 제시한다면 학습자는 더 나아지려는 내적 동기에 의하여 능동적으로 개념을 획득한다는 것이 기본적인 전제이다.

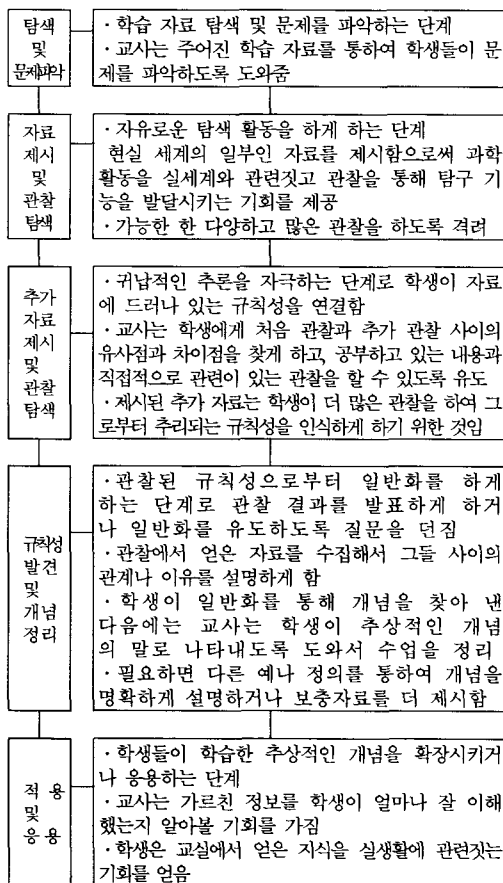
둘째, 발견학습 수업 모형은 귀납적 방법으로 개념을 형성하는데 그 근거를 두고 있기 때문에 구체적인 사실 간에 존재하는 규칙성을 찾아서 기술하도록 하는 것이라고 말할 수 있다. 귀납적인 사고는 전조작기를 벗어나서 전형적인 구체적 조작기에 있는 학생들에게 적합한 모형이라고 할 수 있다.

셋째, 발견학습 수업의 성공은 활동 자체보다는 교사의 역할에 의해 결정된다. 교사는 수업의 목적을 깊이 생각해야 하며, 발견학습 모형에 활동에 적절한 내용을 선정해야 한다. 또 그 내용을 설명해 줄 수 있는 자료를 선택하는 것이 무엇보다도 중요하다. 자료는 학생들이 배울 추상적 개념을 학생 스스로 발견해내려고 할 때, 쓰이는 매우 중요한 도구이다.

### 3) 발견학습 수업 모형

카우작과 에겐(Kauchak & Eggen)은 발견학습 모형의 단계로 자료 제시, 자료 관찰, 추가 자료 제시, 추가 관찰, 추리(일반화), 정리 및 발전의 7가지를 제시했으나 이범홍과 김영민은 탐색 및 문제 파악, 자료 제시 및 관찰·탐색, 규칙성 발견 및 개념정리, 적용 및 응용의 5단계로 구분하였다[2].

<표 1> 발견학습 모형



### 4) 발견학습의 장점[1]

첫째, 발견학습은 다른 학습보다 교과 내용의 전달이 용이하다. 학습자 자신의 발견을 통한 능동적인 학습은 학습의 질 및 파지성을 오래 지속하도록 해 줄 뿐만 아니라 교과 내용의 전달 내용을 촉진시킨다. 학습자가 인지 발달 상 구체적 조작기에 있을 경우, 귀납적 발견 방법은 교과 내용을 가르치는 데 용이하다.

둘째, 발견학습은 수용학습보다 유의미한 학습을 촉진시킨다. 유의미한 학습이라, 학습된 내용의 논리적인 관련성이나 구조를 파악하고 있고, 학습된 내용의 이해 및 후속학습을 위한 선행학습 경험으로서 준비성이나 학습상태가 갖추어져 있는 것을 말한다. 학습할 내용이 완전한 형태로 학생들에게 제시되는 수용 학습에 의하면 일반적인 학습과정이 외부에서 제시되는 지식이나 사실을 주로 기계적인 연습, 반복에 의하여 획득하고 있으므로 이들 지식이나 사실이 학생들의 인지구조에 내면화되거나 분화되기가 힘들 뿐만 아니라 다른 장면에서 응용하기도 어렵다. 따라서 학습의 기억이나 전이가 약하다. 반면 발견학습에 의해 획득된 지식은 학생에게 유의미성을 높여주어 인지과정 속의 내면화가 용이할 뿐만 아니라 다음 학습을 위한 결정적인 단서의 역할을 할 수 있게 된다.

셋째, 발견학습은 학습방법의 능력을 길러준다. 발견학습에 의해 학습할 경우에는 학생들이 스스로 지식을 탐구하게 된다. 따라서 발견 학습을 통해 학생들은 지식을 획득하게 될 뿐만 아니라 이러한 지식을 획득하는 방법을 터득, 즉 탐구하는 방법을 습득하게 된다. 이러한 탐구방법을 알게 됨으로써 학생들은 자기에게 부딪힌 문제, 의문, 혹은 알고 싶은 것을 해결해 가는 능력이 길러지게 된다.

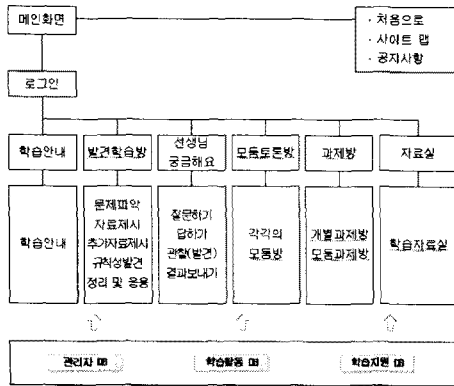
넷째, 학습자는 주어진 문제를 해결하기 위하여 필요한 관계를 발견함으로써 문제 해결을 하게 되고 결국 원리나 법칙을 학습하게 되며 일반화하게 된다. 이러한 과정을 통하여 발견학습은 학습자에게 문제해결력을 길러준다.

다섯째, 발견학습에 의해 학습했을 때 학습의 전이는 학습에 걸린 시간 이상으로 오래 지속되며 학습과정도 극대화된다.

### 3. 웹코스웨어 설계

#### 3.1 메인 화면

본 시스템의 구성은 <그림1>과 같다.

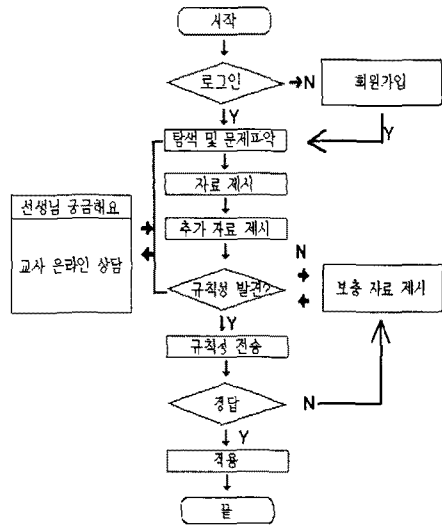


<그림 1> 발견학습 시스템 흐름도

본 발견학습 모형을 적용한 웹 페이지 시스템은 <그림1>과 같이 학습안내, 발견학습방, 선생님 궁금해요, 모둠토론방, 과제방의 5개의 메인 메뉴와 자료실로 구성되어 있다. '학습안내'에서는 용수철 늘이기 단위 소개 및 학습안내에 관한 설명을 하고 '발견학습방'에서는 발견학습 수업 절차에 맞는 수업을 하게 된다. '선생님 궁금해요'에서는 학습자와 교수자간의 상호작용을 위해서 만든 곳으로 학습자는 수업 도중 궁금한 사항이나 자신이 발견한 사항을 보내고 교사는 학생들의 탐구과정을 살펴볼 수 있고 더 많은 추가 자료를 필요로 하는 학생에게 자료도 줄 수 있는 곳이다. '모둠토론방'과 '과제방'은 심화보충학습으로 개인별 모듈별 과제를 주어 학생들끼리 의견 교환을 통해서 문제를 해결 하고, 해결한 과제를 과제방에 올릴 수 있도록 한다. '자료실'은 발견학습에 관한 학습 자료를 올려놓은 곳으로 교사와 학습자 모두 자료를 올리고 다운받을 수 있다. 학습자는 발견학습 과제를 해결 하면서

친구들에게 도움이 될 수 있는 자료들을 올려 놓고 교사는 학생들이 문제를 잘 해결하지 못하거나 방향이 잘못되었을 때 도움이 될 만한 자료들을 올려놓아 어려운 학습 과제를 해결하는데 도움을 주고 바른 방향으로 학습을 진행할 수 있도록 하였다.

#### 3.2 발견학습모형을 적용한 웹코스웨어 학습 흐름도



<그림 2> 발견학습 모형을 적용한 웹코스웨어 수업 흐름도

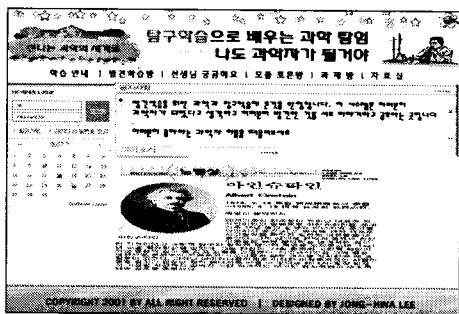
본 시스템은 수업 전반에 걸쳐 진행된다. 먼저 학습자가 메인 화면에 접속하여 회원 등록 후 로그인을 하면 발견학습이 시작된다. 먼저 학습안내를 받고 수업에 맞는 차시를 선택한다. 발견학습방에 들어가 발견학습 모형을 적용한 코스웨어로 수업을 하게 된다. 교사의 진행에 맞추어 탐색 및 문제파악을 하게 되고 자료 제시 및 관찰을 하게 된다. 순서에 맞게 추가자료 제시 및 관찰을 공부한 후 자신이 발견(관찰)한 사항을 선생님께 즉시 보낼 수 있도록 한다. 추가자료 제시까지 공부해도 발견하지 못하면 교사가 새로운 추가 자료를 제시하여 학습자로 하여금 발견할 수 있도록 격려하고 학생들이 발견 도중 의문 나는 사항은

선생님께 질문도 가능하며 모둠별로 자신이 발견(관찰)한 사항들을 서로 토론도 할 수 있게 한다. 교사는 학생들의 탐구 과정을 일일이 돌아다니지 않고 학생들의 학습 과정을 한 눈에 볼 수 있게 되며 또한 학생들의 능력에 맞는 개별학습도 가능하게 된다. 규칙성 발견 및 개념 정리 단계에서는 학생들의 탐구과정이 끝난 후에 관찰한 내용을 토대로 규칙성을 이끌어 내는 단계로 학생들이 발견한 것을 발표하게 하여 관찰에서 얻은 자료를 수집해서 그들 사이의 관계나 이유를 설명하게 하여 규칙성을 찾거나 일반화를 유도하도록 한다. 자신이 또한 찾은 규칙성을 선생님께 보내도록 하여 아이들이 확실히 규칙성을 발견 했는지 교사는 확인한다. 적용 및 응용단계에서는 아이들이 얼마나 잘 이해했는지 알아볼 기회로 형성평가를 하게 된다. 또한 심화 보충으로 모둠별 개인별 문제를 주어 과제방에 올릴 수 있도록 한다.

### 3.3 구현 화면

#### 1) 메인화면

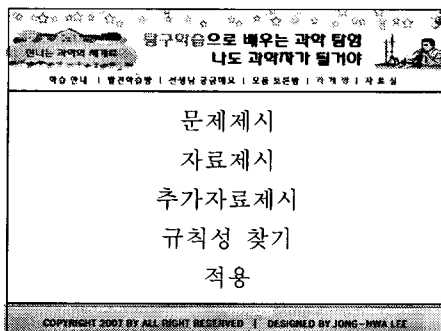
메인화면은 <그림 3>과 같다. 발견학습 메인 화면은 로그인과 주메뉴, 공지사항으로 구성되어 있다.



<그림 3> 발견학습을 위한 메인 화면

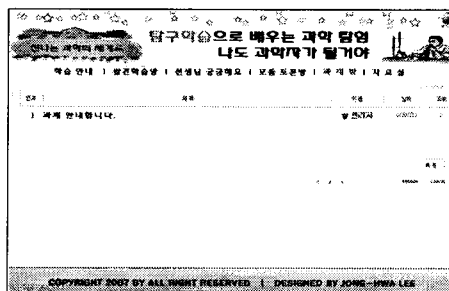
#### 2) 학습 흐름에 따른 화면 구성

화면 구성은 <그림 4>부터 <그림 7>과 같다. <그림 4> 발견 학습방에서는 실제 발견학습 수업이 이루어지 곳으로 학생들의 흥미를 위해 플래시를 활용한 자료를 제작할 것이다..



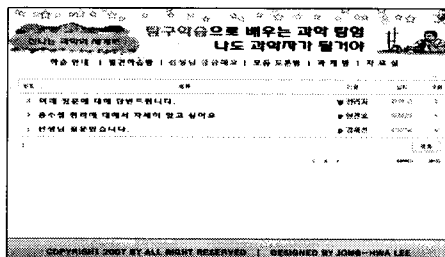
<그림 7> 발견학습방

<그림 5>의 모듬토론방에는 학습자끼리 상호작용을 할 수 있게 하였다.



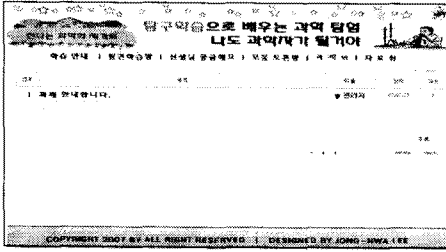
<그림 5> 모듬 토론방

<그림 6>의 '선생님 궁금해요'는 교사와 학습자의 상호작용을 할 수 있는 공간으로 발견학습에서 생기는 의문점을 해결하고 학습자가 발견한 결과를 보낼 수 있는 곳이다.



<그림 6> 선생님 궁금해요

<그림 7> 과제방은 발견학습에서 적용 단계로 학습자에게 주어진 과제를 해결하여 결과를 올리는 곳이다.



<그림 7> 과제방

#### 4. 결론 및 제언

제7차 초등학교 과학과 교육과정에서는 탐구학습을 중요시한다. 탐구란 기존의 지식과 과학의 과정을 사용하여 새로운 지식을 쌓는 활동으로 탐구하는데 필요한 기능이나 요소를 탐구과정이라 한다. 탐구의 기초가 되는 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리 등을 기초탐구과정이라 하는데 초등학교에서는 기초 탐구 과정을 주로 학습 한다. 탐구 학습의 대표적인 모형으로 발견학습모형을 들 수 있다. 발견학습 모형은 기초탐구과정을 통해 학습자가 개념 및 규칙성을 발견하는 것으로 학생이 중심이 되는 수업 형태이다. 본 연구는 초등학교 과학과에서 강조하는 흐름에 맞추어 발견학습 모형을 적용한 웹코스웨어를 설계하였다.

본 시스템을 적용하여 기대되는 결과로는 다음과 같다.

첫째 학습자가 수동적이 입장이 아니라 스스로 탐구하고 규칙성을 찾아내는 과정에서 자기주도적 학습이 가능할 것이다.

둘째, 많은 양의 양질의 자료 제공과 규칙성을 발견하도록 도와주는 본 시스템으로 수업 받은 학습자의 학업 성취도가 향상 될 것이다.

셋째, 학습자간의 웹상에서 문제를 해결하기 위해 서로 의논하는 과정에서 협동심이 발휘 될 것이다.

끝으로 본 연구의 앞으로의 계획은, 본 시스템을 학교 현장에서 활용하여 그 효과성을 검증할 예정이다.

#### 5. 참고문헌

- [1] 김소희, 발견학습 이론을 적용한 웹 기반 함수 학습 시스템의 설계 및 구현, 석사학위논문, 전북대학교 교육대학원, 2005.
- [2] 교육인적자원부, 초등학교 교사용 지도서 과학, 대한교과서주식회사, 2002.
- [3] 이홍우 역, 부러너의 교육의 과정, 배영사, 1989.
- [4] 이기철, 알고리즘 사고력 향상을 위한 발견학습 적용, 석사학위논문, 경인교육대학교 교육대학원, 2006.
- [5] 장미경, 발견학습을 통한 수학과 학습지도에 관한 연구, 석사 학위 논문, 한양대학교 교육대학원, 2006.
- [6] 이근정, 발견학습 이론을 적용한 수학 교수·학습 지도에 관한 연구, 경희대학교 교육대학원, 2001.
- [7] 김지영, 발견학습을 통한 수학수업의 능력향상에 관한 연구, 석사 학위 논문. 국민대학교 교육대학원, 2002.
- [8] 설성수, 발견학습 수업을 통한 중학생들의 역학적 진동 개념의 변화, 석사학위논문, 한국교원대학교 교육대학원, 2003.
- [9] 박광규, 중학교 과학수업에서 발견학습 수업모형의 효과 분석, 석사학위논문, 한국교원대학교 교육대학원, 1995.
- [10] 오인실, 발견학습 수업 전략이 중학생들의 그래프 관련 과학학습에 미치는 영향, 석사학위논문, 제주대학교 교육대학원, 2000.
- [11] 이기철, 알고리즘 사고력 향상을 위한 발견학습 적용, 석사학위논문, 경인교육대학교 교육대학원, 2006.
- [13] 박성철, 웹기반 발견 학습모형의 설계 및 구현, 석사학위논문, 서울교육대학교 교육대학원, 2002.
- [14] 한상미, ICT활용을 위한 PBL김반의 발견 학습 모형 설계 및 구현, 석사 학위 논문, 전북대학교 교육대학원, 2002.