

# 초등 과학과 5~6학년 ICT활용 교수·학습과정안 연구·개발

이 대 형°, 김 홍 래

춘천교육대학교 과학교육과, 춘천교육대학교 컴퓨터 교육과

jungle2@cnue.ac.kr, saerom@cnue.ac.kr

## Development of Instructional Strategies with ICT to 5~6 Grade in Elementary Science Subject

Lee, Dae Hyeong°, Kim, Hong Rae

Dept. of Science Education, Chuncheon National University of Education°.

Dept. of Computer Education, Chuncheon National University of Education.

### 요 약

정보통신기술(ICT : Information and Communication Technology)은 멀티미디어 정보를 교실에 실시간으로 제공함으로써 교실 수업에 매우 다양한 방식으로 응용이 가능하게 되었다. 특히, 국가 주도하고 있는 ICT활용 교육은 교사 중심의 전통적 수업보다 학습자 중심의 수업을 가능하게 할 것으로 기대되고 있다. 이에 따라 교사들은 ICT활용 능력을 갖추고 이를 수업에 적용할 수 있는 지적, 경험적 노력을 필요로 한다. 본 연구는 현장에서 연수를 통하여 이루어지고 있는 ICT활용 교수-학습 과정안 개발을 예비 교원까지 확대하여 이들의 능력을 개발하고 전문성을 제고하고자 하였다. 이를 통하여 교원양성기관의 교육과정에 ICT 활용 교육방법의 도입 및 활용을 촉진하고, 교수-학습 방법의 개선 및 교육의 질을 제고하는데 목적이 있다.

### 1 서론

#### 1.1 연구·개발의 필요성

학교는 아주 오랫동안 인쇄매체를 중심으로 교육 활동이 이루어진 곳이다. 그러나 1996년부터 추진된 교육정보화 사업의 일환으로 학교에 컴퓨터와 인터넷이 보급되면서 학교는 ICT를 활용하여 멀티미디어 정보를 실시간으로 교실로 가져올 수 있게 되었다. 이것은 매우 혁신적인 변화이다. ICT는 학생들로 하여금 보다 풍부한 정보를 통하여 간접적인 경험을 가질 수 있도록 함으로써 교사에 의존하기 보다는 스스로 학습할 수 있는 기회를 얻게 되었다. 따라서 ICT활용 교육은 교사 중심의 전통적 수업보다 학습자 중심의 수업을 가능하게 할 것으로 기대되고 있다.

학습자 중심의 수업은 학교 교육에서 매우 혁신적인 변화이다. 그 동안 학교 교육은 교사를 중심으로 이루어져 왔으며, 학습자는 교육의 대상이며 수동자적 위치에 있었기 때문이다.

그러나 ICT를 바탕으로 한 지식기반 사회에서 가장 중요한 것은 창의적 사고를 갖춘 인간을 육성하는 것이다. 21세기형 창의적 사고를 갖춘 인간의 육성은 전통적인 형태의 학습으로는 불가능하며, 능동적이며 자기주도적인 학습과 이를 뒷받침할 수 있는 교사의 안내를 필수적으로 요구한다.

따라서, 21세기 교실은 ICT를 기반으로 한 학습 환경을 바탕으로 창의적 인재를 육성해야 하는 책임을 가지고 있는 것이다. 창의적 인재 육성에 가장 큰 책임을 가지고 있는 것은 교사이다. 교사는 변화된 교실 환경과 사회의 요구에 대한 일차적인 책임을 가지고 있는 것이다. 첫째는 새로운 교실 환경을 충분히 이해하고 이를 적극적으로 활용할 수 있어야 한다. 컴퓨터를 비롯한 다양한 수업용 교재 및 교구를 자유롭게 활용할 수 있어야 한다. 둘째, ICT를 활용할 수 있는 능력을 갖추어야 한다. 셋째, ICT를 바탕으로 한 학습자 중심 수업을 수행할 수 있어야 한다. 넷째는 학습자들의 창의적 사고를 촉진하는 안내자로서의

역할을 수행하여야 한다. 이 이외에도 교사들에게 요구되는 능력은 매우 다양하다.

학교 교육의 핵심은 수업이다. 수업의 혁신은 곧 교육의 혁신이다. 따라서 교사는 끊임없이 자신의 수업을 반성하고 개선하기 위해 노력해야 한다. 최근 교실 수업 개선을 위한 가장 많은 노력은 ICT활용 수업이다. ICT활용 수업은 넓은 의미로 해석하면, 교사가 수업의 과정에 다양한 멀티미디어 정보를 활용하는 것이라고 할 수 있다. 좁은 의미로 해석하면, 'ICT활용 교수·학습 과정안'에 의한 수업이라고 할 수 있다. 최근에 많이 논의되는 ICT활용 수업은 ICT활용 교수·학습 과정안에 의한 수업이라고 할 수 있다. ICT활용 교수·학습 과정안은 종래의 과정안에 포함되어 있는 수업 계획 및 전개 방법, 내용에 관한 부분 등과 함께 ICT활용 교육을 전개하는데 필요한 멀티미디어 자료를 통합한 것이다. 그러므로 교사는 교실 수업에서 활용할 수 있는 ICT활용 교수·학습 과정안을 작성하고 활용할 수 있는 능력을 필수적으로 갖추어야 한다.

이와 같은 관점에서 교원 양성기관에 재학 중인 학생들은 교사와 동일하게 인식될 수 있다. 교육대학의 경우, 매년 약 5000여명의 학생들이 현장으로 배출되고 있기 때문이다. 교육부의 경우, 매년 교사 연수를 통하여 ICT활용 교수·학습 과정안 작성 방법을 지도하고 있으나 매우 역부족이다. 따라서 현장에 나오기 전단계인 교원 교육 단계에서 이론과 실무를 겸비한 교원의 양성은 매우 중요한 과제라 할 것이다. 따라서 단순히 현직 교원을 대상으로 하기보다는 양성기관에까지 그 대상을 확대할 필요가 있다.

## 1.2 연구의 목적

본 연구는 다음과 같은 목적을 가지고 수행되었다. 첫째, 예비교원의 ICT 활용 능력을 향상시키기 위하여 'ICT 활용 교수·학습 과정안' 개발에 관한 내용을 교육과정에 반영하여 운영하고 그 결과를 분석하였다. 둘째, 예비교원에 대한 ICT활용 교육은 교실 수업을 혁

신하기 위하여 매우 근본적인 접근이다. 따라서 초등 과학과 5, 6학년 ICT 활용 교수·학습 과정안을 개발하는 과정을 통하여 ICT 활용 능력을 향상시킨다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 과학과 교수-학습 모형의 탐색

과학 교과는 이론적이면서 실천적이다. 과학 활동에는 생각해보기, 추론하기, 좋은 아이디어와 직관을 제시하기, 가설세우기, 이론화하기, 모의 실험해보기, 모델화기 등과 같은 이론적 측면과 관찰하기, 측정하기, 의사소통하기, 토론하기, 새롭게 시도해 보기, 탐구해보기, 자료를 관리하고 모니터 하기, 결과를 기록하기 등과 같은 실천적인 활동을 포함한다. 따라서 과학 교육에서는 과학적 사실, 법칙, 이론과 그 이해를 내용으로 과학적 탐구과정을 통해 학습을 수행한다. ICT는 과학 교과의 학습을 위하여 정보의 원천으로 다양한 자료를 제공하는 역할을 일차적으로 수행한다. 또한 과학적 탐구과정인 측정하기, 기록하기, 자료처리하기, 가설 세우기, 의사소통하기 등과 같은 활동에서 시공간의 제약을 넘어 이를 지원할 수 있다.

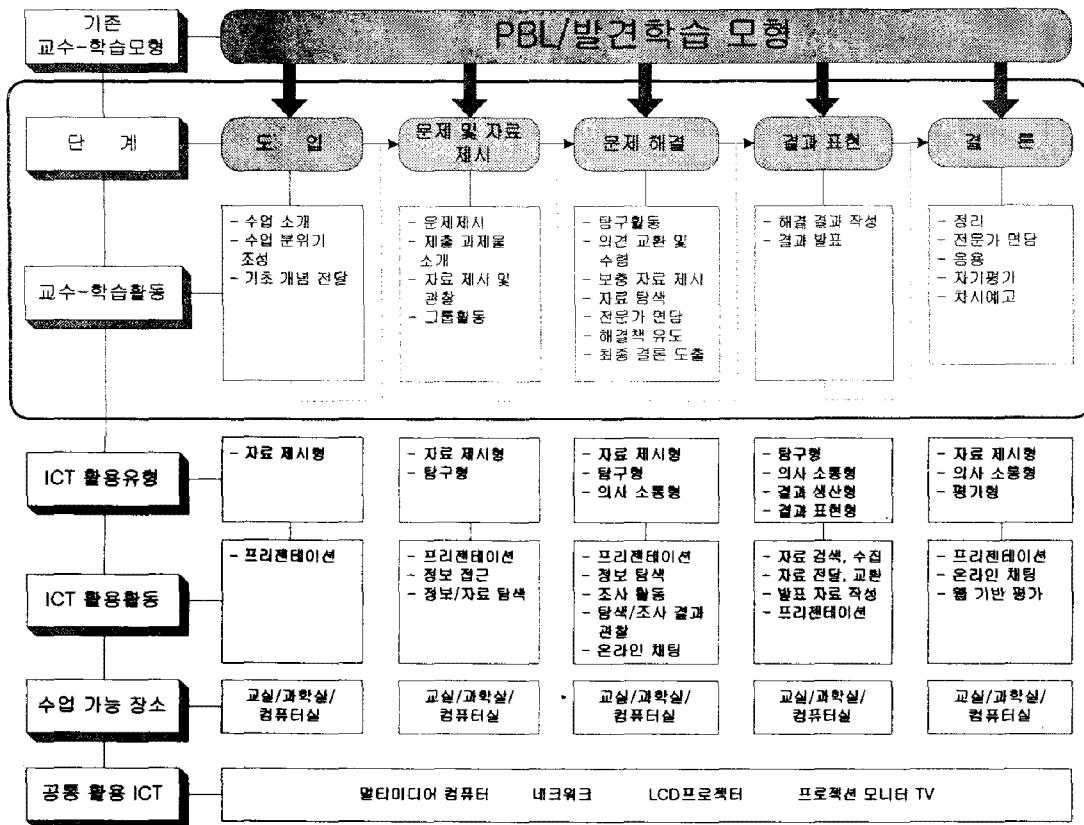
과학과 교수-학습 모형과 ICT를 통합하기 위하여 각각에 대하여 간략히 정리하였다. 과학과 교수-학습 모형 중 현장에서 가장 많이 활용하는 모형은 인지갈등 모형, 발생학습 모형, 순환학습 모형, 탐구학습 모형, 발견학습 모형, STS모형 등이다. 이들 6가지 수업 모형은 모두 ICT와 통합하는데 매우 적합한 것으로 보고 되고 있다. 사실상 어떤 모형이 ICT를 활용하는데 적합한가 보다는 어떤 개념을 가르치는 데 어떠한 교수-학습 모형이 적합한가가 더욱 중요하다.

ICT는 수업에 다양한 형태로 활용할 수 있으며, 현재 8가지의 방법을 제안하고 있다. 정보 탐색, 정보 분석, 정보 안내, 웹 토론, 협력 연구, 전문가와의 교류, 웹 펜팔, 정보 생성 등이다. 이들 유형은 과학 교과의 특성과 교실

(실험실)에서의 수업이라는 한계를 고려할 때, 정보 탐색, 정보 분석, 정보 안내, 정보 생성 등의 4가지 방법이 적절한 것으로 판단된다.

따라서 과학과 ICT활용 교수-학습 모형은 주제별, 차시별 학습 내용을 분석하여 6가지의 과학과 교수-학습 모형을 기본으로 하고, 여기에 4가지 ICT 활동 유형을 접목하여 과정안을 선정하였다.

각 도입, 문제 및 자료제시, 문제해결, 결과표현, 결론의 5단계로 재설정된 다음, 발견학습의 자료제시, 보충자료 제시, 추리, 정리, 응용의 각 단계를 구성하는 요소 중 적합한 요소를 추출하여 새로운 교수-학습 모형의 각 단계 중 적절한 위치에 투입한 것이다



<그림 1> PBL 기반의 ICT 활용 발견학습 모형

## 2.2 PBL 기반의 ICT활용 발견학습 모형

과학과의 ICT 활용 교수·학습 모형으로는 이태욱 등(2001)이 개발한 발견학습 모형이 있다. 이는 문제중심학습의 5단계를 기반으로 발견학습 요소의 적절한 투입을 위해 각 단계의 이름을 재설정하고, 발견학습의 각 단계에서 필요한 요소를 추출하여 새로운 모형의 각 단계에 적합하게 투입하여 구성한 것이다. 그 모형을 살펴보면 [그림 1]과 같다. 즉, PBL의 5단계를 토대로 새로운 교수-학습 모형을 각

### 3. 연구·개발의 내용

#### 3.1 교육과정의 운영

##### 1) 교육과정 운영의 방향

- ICT활용 교수·학습 과정안의 개발에 대한 이해를 확산시키기 위하여 가능하면 많은 학생들이 참여할 수 있는 방안을 모색하였다.

- ICT활용 교수·학습 과정안의 개발과 관련이 있는 교과에 적용하고, 교과 교육 강의를 수강하는 학생을 대상으로 한다.

- ICT활용 교수·학습 과정안에 대한 이해는 교과 교육을 중심으로 수행하고, 컴퓨터 관련 강좌에서는 전반적인 내용을 다룬다.

- ICT활용 교수·학습 과정안에 대한 실제적인 능력을 육성하기 위한 ICT소양과 활용방안에 대한 이해를 높인다.

- ICT활용 교수·학습 과정안은 매우 실제적인 내용이므로 교과 과정과 이를 바탕으로 한 수업의 설계 및 개발에 관련된 내용을 다룬다.

- 교육과정에 통합하여 운영하기 위하여 강좌와 관련된 홈페이지를 운영하고 이를 통하여 자료를 제공한다.

##### 2) 교육과정 운영의 실제

###### 가) 교육과정 운영 현황

- 우리 대학의 과학교육과에서 운영하는 3학년 필수 과정인 '과학교육2' 교과에서는 이미 'ICT활용 교육'에 대해 에듀넷의 "ICT와 함께 하는 수업설계[초등]" 온라인 연수를 의무적으로 이수하고 포트폴리오를 작성 제출하는 과제를 부과하여 왔다.

- 본 연구와 관련하여 지금까지 '과학교육2' 교과에서의 에듀넷 온라인 연수의 이수는 계속하여 실시하여 예비 교사들의 'ICT활용 교육'에 관한 이해를 높이도록 하였다. 따라서 3학년 학생들과 4학년 학생들은 대부분 ICT 활용 능력을 충분히 갖추고 있다고 판단된다.

- 컴퓨터 교육과에서 운영하는 '컴퓨터 실습' 교과는 4학년 학생들을 대상으로 하며, 주

로 정보통신기술 교육에 대한 이해와 ICT활용 교육을 주제로 수업을 수행하여 왔다. 따라서 4학년 학생들의 경우에도 ICT활용 교수·학습 과정안을 개발하는 소양능력은 충분히 갖추고 있다고 할 수 있다.

###### 나) 교육과정 운영 추진 사항

본 연구과제는 현장에서 연수를 통하여 이루어지고 있는 ICT활용 교수·학습 과정안 개발을 예비 교원에까지 확대하여 이들의 능력을 제발하고 전문성을 고양시키는데 있다. 이를 통하여 교원양성기관의 교육과정에 ICT활용 교육 방법의 도입 및 활용을 촉진하여 교수·학습 방법을 개선하고 교육의 질을 향상시키고자 하였다.

(1) 대상 : '과학교육2' 수강생 10개반과 '컴퓨터 실습' 수강생 3개반 총 13개반

###### (2) 운영내용

###### • ICT활용 학교 교육 활성화 계획 안내

ICT활용을 학교 교육 활성화 계획을 교과 수업에 반영하여 2시간 이상 실시하였다. ICT활용 교육의 목적, 추진 방향, 추진체제, 추진 내용 등과 기대 효과 등에 대하여 충분히 안내하였다.

###### • 7차 교육과정과 ICT활용 교육의 이해

7차 교육과정에서 ICT활용 교육의 위치를 설명하고, 교실 수업 개선을 위하여 ICT활용 교육의 기능과 역할을 설명하였다.

###### • ICT활용 교수·학습 활동 유형에 대한 안내

ICT활용 교수·교수 학습 활동 유형에 대하여 교육부에서 제안한 8가지 학습 유형과, 과학 교육에서 주로 다루어지는 교수·학습 모형의 5가지에 대한 안내를 제공하였다.

###### • 멀티미디어 교육자료 활용 방법 안내

- 에듀넷을 통하여 제공하고 있는 멀티미디어 교육 자료에 대한 기초적인 안내와 더불어, 초등 5, 6학년 교과를 위하여 제공되는 교수·학습 멀티미디어 자료를 확인하는 과정을 안내하였다.

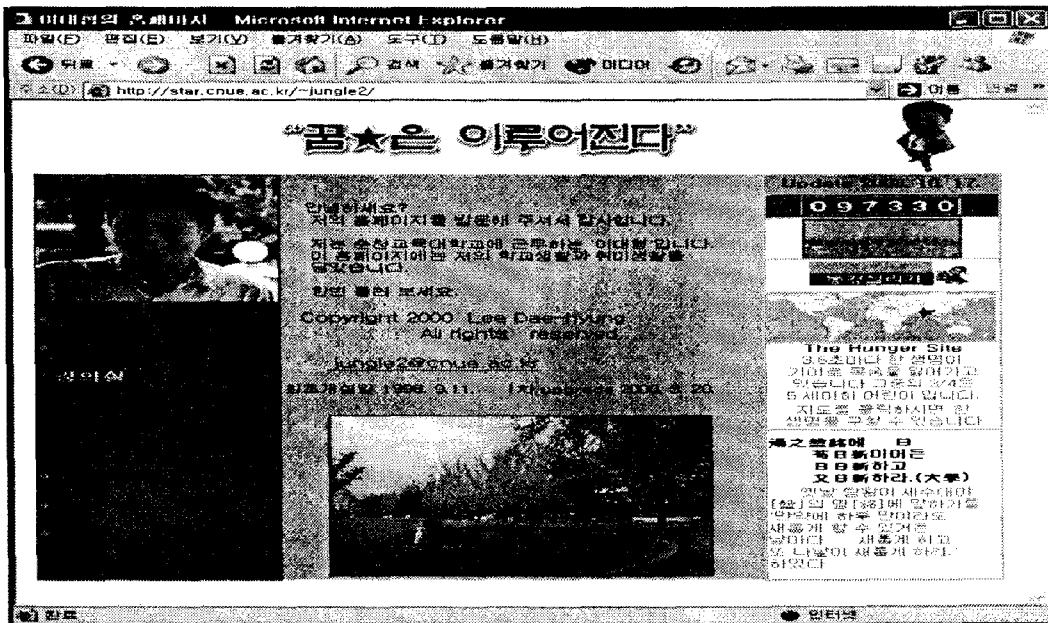
###### • ICT활용 교수·학습 과정안에 대한 이해

- ICT활용 교육에서 ICT활용 교수·학습 과정안에 대한 개념과 ICT활용 교수·학습 과정안의 모형에 대한 상세한 안내를 제공하였다. 특히 ICT활용 교수·학습 과정안에 대한 안내는 예시 자료를 통하여 매우 상세하게 설명을 제공하였다.

- ICT활용 교수·학습 과정안 제작 방법 안내
  - ICT활용 교수-학습 과정안의 효율적인 작성을 위하여 각각의 구성요소에 대한 안내를 제공하고 제작 방법에 대한 상세한 설명을 제공하였다.

### 3.2 차시별 학습 주제 및 ICT활용 교수-학습 모형 적용 유형 분석

초등과학 5~6학년 과학 교과를 대상으로 단원 분석과 선행 연구 결과를 바탕으로 단원별 학습 주제에 적합한 ICT활용 교수·학습 모형을 확정하고 적용가능한 수업 모형을 결정하였다. 이를 위하여 우리 대학의 과학 교과 교육 전문가와 ICT 전문가의 협의를 통하여 차시별 학습 주제에 적용 가능한 ICT활용 교수·학습 모형의 유형을 선정하였다. 따라서



<그림 2> '과학교육 II' 홈페이지  
(http://star.cnu.ac.kr?jungle2)

• 초등과학 5~6학년 교과서를 중심으로 각 단원을 분석하고, 학습 주제를 추출하였다. 또한 초등과학 교과에서 적용할 수 있는 수업 모형을 안내하고 교실 수업에서의 적용 방법을 제시하였다.

• ICT활용 교수·학습 과정안 개발을 효율적으로 지원하기 위하여 홈페이지를 운영하였다. ICT활용 교수·학습 과정안에 대한 안내를 제공하기 위한 것으로서 과학교육 홈페이지를 운영하였다.

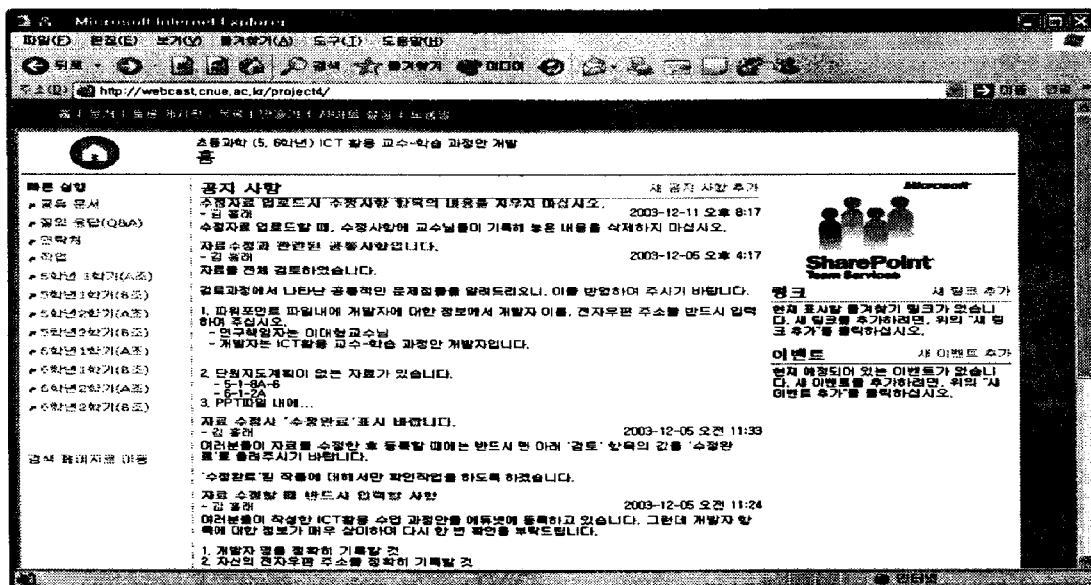
초등 과학 5학년 88주제, 6학년 85주제, 총 173주제가 선정되었다. 다음 <표 1>은 학습 주제별 수업 모형을 제시한 것이다.

### 3.3. ICT활용 교수-학습 과정안의 개발

- 1) 차시별 학습 주제 및 ICT활용 교수-학습 모형 적용 유형 분석
  - 과학 교과 전문가와 ICT 전문가와의 협력을 통하여 학습 모형을 선정하였다.
  - 초등 과학 5학년 88주제, 6학년 85주제, 총 173주제를 개발하기로 결정하였다.
- 2) 개발진 구성

<표 1> 학습 주제별 교수·학습 모형(예시)

| 단원        | 학습 주제   | 학습 모형  |
|-----------|---|--|
| 1. 거울과 렌즈 | 1) 여러 가지 물체에 모습 비추기<br>2) 거울을 사용하여 물체 보기<br>3) 오목거울과 볼록거울로 물체보기<br>4) 여러 가지 렌즈의 관찰<br>5) 렌즈를 사용하여 물체의 모습보기<br>6) 간이 사진기 만들기 | 1) 일반학습모형<br>2) 일반학습모형<br>3) 발견학습모형<br>4) 일반학습모형<br>5) 인지갈등모형<br>6) 일반학습모형 |
| 2. 용해와 용액 | 1) 소금의 용해<br>2) 여러 가지 가루의 용해<br>3) 잉크의 용해<br>4) 용해 전과 후의 무게 비교  | 1) 발견학습모형<br>2) 일반학습모형<br>3) 발견학습모형<br>4) 가설검증모형                           |
| 3. 기온과 바람 | 1) 하룻동안의 기온 변화<br>2) 여러 날 동안의 기온 변화<br>3) 지면과 수면의 온도 변화<br>4) 바람이 부는 까닭<br>5) 바닷가에서 부는 바람의 방향                               | 1) 일반학습모형<br>2) 발견학습모형<br>3) 발견학습모형<br>4) 일반학습모형<br>5) STS학습모형             |



<그림 3> 초등과학 ICT활용 교수·학습 과정안 개발 홈페이지

<http://webcast.cnu.ac.kr/project4/>

- ICT활용 교수-학습 과정안 개발의 저변 확대를 위하여 교과교육 강좌에 통합하기로 결정함에 따라, '과학교육 2'를 수강하는 3학년 6개반과 편입생 4개반, '컴퓨터 실습'을 수강하는 4학년 3개반을 개발진으로 구성하였다.

3) 개발진 교육

- 교과 교육 강의에 ICT활용 교육 및 ICT 활용 교수-학습 과정안에 대한 이해 교육 실시하였다.

- ICT활용 교수-학습 과정안의 상세한 분석과 활용 방안에 대한 교육을 실시하였다.

- ICT활용 교수-학습 과정안 제작에 필요한 실습과 사례를 제공하였다.

- 선정된 학습 단원 및 주제를 조별로 할당하고, 공동 디자인을 작성 활용하도록 하였다.
- 조별로 디자인 1명과 1인당 1주제를 선정하였다.

#### 4) ICT활용 교수-학습 과정안 설계

- 교수-학습 과정안의 개발 초기 단계에 교과목 담당 교수와 토의를 거쳐 학습 모형 및 ICT 활용 방안 등을 확정하고 설계에 착수하였다.

#### 5) 차시별 ICT활용 교수-학습 과정안 개발을 위한 홈페이지 개발 운영

- 효과적인 자료 개발을 위하여 [그림 3]과 같이 웹 사이트를 개발하여 운영하였다.
- 개인별 개발한 ICT활용 교수-학습 과정안을 웹사이트 탑재하고 그 내용을 공유하였다.

#### 6) 초등 과학 5, 6학년 ICT활용 교수·학습 과정안 개발

- 초등 과학과 5, 6학년 ICT활용 교수·학습 과정안은 주로 '과학교육2'를 수강하는 3학년 학생과 편입 4학년 학생들을 중심으로 개발하였다.

- '과학교육2'를 수강하는 학생은 전체 366명이었으며, 이들을 대상으로 5, 6학년 173주제에 대하여 중복 개발을 수행하였다. 따라서 5학년 88주제에 대하여 학습 화면 설계 34명, 교수·학습 과정안 176명, 6학년 85주제 대하여 학습 화면 설계 21명, 교수·학습 과정안 개발 129명이며, 총 366명이 305주제를 개발하였다.

- '컴퓨터 실습'을 수강하는 학생은 4학년 3개반으로서 105명이다. 이들은 3학년에서 이미 '과학교육2'를 수강하였으므로, 주로 ICT활용 교수·학습 과정안에 대한 이해를 중심으로 강의를 진행하였다. 그리고 이들에게는 초등 과학 3, 4학년의 학습 주제를 선정하여 개별과제로 제출하였으며, 웹 사이트를 통하여 제출토록 하였다.

- 따라서 '과학 교육2'를 수강하는 학생 366명과 '컴퓨터 실습'을 수강하는 학생 105명 등

총411명이 이 연구 과제에 참여하여 실제로 ICT 활용 교수·학습 과정안 개발에 참여하였다.

#### 7) ICT활용 교수-학습 과정안 검토

- 학생들에 의하여 개발된 ICT활용 교수·학습 과정안은 교과 전문가와 현장교사에게 검토를 의뢰하였다. 학생들에 의한 교수·학습 과정안의 개발을 크게 두개의 그룹으로 분류하였다. 일반학생들을 A그룹으로, 편입학생들을 B그룹으로 구분하여, A그룹의 개발 자료는 우리 대학의 과학 교과 전문가 5분에게 영역별로 의뢰를 하였다. 한편 개발 편수가 약간 적은 B그룹의 교수·학습 과정안 춘천 관내의 초등학교 5, 6학년 교사에게 검토를 의뢰하였다. 다음 [그림 3]은 개발 자료에 대한 검토 결과를 나타낸 것이다.

#### 8) 주요 검토 사항

- 불필요한 애니메이션을 제거할 것.
- 도입활동의 아이디어가 빈약함
- 단순 정보제시형을 탐구형으로 전환할 것
- 화면 설계가 페이지에 일관성을 유지할 것
- 하이퍼링크가 불일치하는 경우가 있음.

#### 9) 최종 자료 검토 및 에듀넷 탑재

- 학생들은 교과 교육 전문가와 현장 교사의 조언을 확인하고, 그것을 토대로 자신이 개발한 교수·학습 과정안을 요구사항대로 수정하여 웹사이트에 재 탑재하였다.

- 학생들이 개발하고 수정한 자료를 최종적으로 검토하여 173차시에 적합한 자료를 선정하였으며, 그 자료를 대상으로 에듀넷에 탑재하도록 하였다. 그리고 그 이외의 자료는 대부분 현재의 웹 사이트에서 학생들을 대상으로 서비스를 계속할 예정이다.

## 4. 연구의 성과 및 문제점, 개선점

### 4.1 연구의 성과

- 1) 예비 교원의 현장 적용력 향상
  - 예비 교원들이 교과 교육 과목에서 현장에서 실제적으로 이루어지고 있는 교수·학습

과정안을 분석하고 이를 개선하며, 이를 토대로 자신의 생각을 구현할 수 있는 매우 긍정적인 경험을 학습자들에게 제공할 수 있는 장점이 있다.

2) 교과별 교수-학습 과정안을 구체화하는 경험의 제공

- 형식적, 이론적인 교과별 교수-학습 과정안을 작성하는 수준에서 매우 구체적인 학습자료를 바탕으로 수업을 설계하고 이를 구현하는 매우 실제적인 경험을 제공할 수 있었다.

3) ICT 활용 능력의 필요성 증대

- 예비 교원의 대부분이 자신의 ICT능력을 점검하는 계기가 되었으며, 이 과정을 통하여 실제로 ICT활용 능력이 향상되었으며, 교사로써 매우 필요함을 강하게 인식하는 계기가 되었다.

4) 타 교과와의 모범

- 연구에 참여했던 학습자들이 타 교과 교육 과정에 이를 적극적으로 활용하는 긍정적인 학습 태도가 나타났으며, 타 교과에서도 이에 관심을 가지고 있다.

#### 4.2 연구의 문제점

1) ICT활용 교수-학습 과정안의 실제적 경험 부족

- 교수-학습 과정안이 현장의 실제적 경험을 기반으로 하지 못해 학습자들의 요구수준을 명확히 반영하지 못하는 측면도 있었다.

2) 형식적인 과제

- 일부 학습자들의 경우, ICT교수-학습 과정안을 단순히 문자 중심으로 옮겨 놓는 매우 우 형식적인 과제로 이해하는 경우가 있었다.

3) ICT활용능력의 편차가 매우 큼

- 학습자들 간의 ICT능력의 차이가 매우 크며, 이로 인하여 교수-학습 과정안 개발에 매우 많은 시간과 노력을 필요로 하였으며, 디자인 측면에서 세련미가 부족한 내용들도 있었다.

4) ICT소양 능력 시간의 부족

- ICT활용 교수-학습 과정안 개발을 위해서는 다양한 ICT능력을 필요로 하지만, 예비 교원들의 ICT소양을 위한 교육과정 상 충분한 시간을 확보하기 어렵다.

#### 4.3 연구의 개선점

1) 개발 양식의 간소화

- 상세 수업 설계서에 포함되는 ICT활용 교수-학습 과정안의 이미지가 개발자에게는 매우 반복적이며, 많은 시간과 노력을 요구한다. 수업설계서와 ICT활용 교수-학습 과정안이 동시에 제공되므로 이미지의 삽입은 삭제하는 것이 바람직해 보인다.

2) 연구 개발 기간의 부족

- 연구 개발 기간이 부족하다고 느끼는 학습자들에게 충분히 ICT와 그것의 교육적 활용의 유용성, 활용 방법을 지도하기에 시간이 충분치 않으며, 교과와 통합적으로 활용하기 위해서는 이론과 실습이 병행되어야 하는데, 실제로 이를 모두 수행하기에는 시간이 매우 부족한 편이다. 또한 예비 교원들이 개발한 자료를 검토하고 수정하기 위해서는 보다 많은 시간과 노력을 필요로 한다.

3) 현장 교사와의 공동 협력

- ICT활용 교수-학습 과정안은 실제로 현장의 교사들이 사용하게 되므로 예비교원과 현장의 교사 그리고 교과교육전문가가 공동 협력하는 형태라면, 앞서 제기한 문제를 어느 정도 해소할 수 있을 것으로 판단된다.

4) ICT활용 능력의 향상

- 예비교원의 ICT활용 능력의 편차를 줄이기 위해서는 ICT관련 교과 및 교과교육에서 이를 충분히 지도해야 하는 과제가 남겨져 있으며, 이를 교육과정에 반영하기 위해서는 교육부의 담당부서와 교육대학간의 긴밀한 협력이 필요하다.