

초등 수학 ICT활용 교수·학습 과정안 연구 및 개발에 관한 소고¹⁾

방 정 숙 (한국교원대학교)

김 민 경 (이화여자대학교)

오 영 열 (광주교육대학교)

본 연구는 예비 초등학교 교사들이 수학과에서의 ICT활용 교육을 이해하고 수업설계 부분을 강화한 ICT활용 교수·학습 과정안을 개발하는 능력을 키우기 위한 목적을 지닌다. 구체적으로, 예비 초등학교 교사들의 필수과목인 초등수학교육방법에 관한 강좌에서 수학과 수업 모형을 공부하고 ICT의 적극적인 활용 사례를 분석하며 기존의 과정안에 관한 비평 능력을 바탕으로 한 학기 프로젝트로써 초등수학 5학년과 6학년의 과정안을 개발한 사례를 논의한다. 교육과정 운영 및 과정안 개발 측면, 예비교사들의 ICT활용 교육에 관한 인식 등의 측면에서 연구·개발의 결과를 서술하고 본 연구로부터 얻을 수 있는 시사점에 대해서 논의한다.

I. 서 론

그동안 교육인적자원부와 한국교육학술정보원의 다각적인 노력을 통하여 빠른 기간 안에 정보통신기술(Information & Communication Technology [ICT]) 소양 교육 및 활용 교육에 관한 전반적인 안내가 이루어져 왔고, 대외적으로는 과히 성공적이라 할 수 있다. 하지만, 초등학교의 수학 교과에서의 활용 사례를 분석해 보면, 교수·학습 목표의 극대화를 추구하는 ICT 교육을 적용하기보다는 ICT 활용 여부에 초점이 주어지는 경우가 대부분이며, 이에 따라 점차적으로 상당히 많은 교사들이 수학과에서의 ICT 활용 교육에 관해 부정적인 성향을 개발하고 있는 실정이다. 이와 같은 상황에 비추어 볼 때, 무엇보다도 수학과에서의 ICT 활용 교육에 관한 올바른 이해 및 중요성을 인식하는 게 무엇보다 중요한 쟁점으로 부각된다. 본 연구는 일차적으로 예비 초등학교 교사들을 대상으로 이와 같은 인식에 더해 ICT활용 교수·학습 과정안²⁾을 개발할 능력을 기르고 ICT활용 교육의 전문성을

- 1) 본 논문은 한국교육학술정보원의 2003년도 교원양성기관 ICT활용 교수·학습과정안 연구 개발 사업의 일환으로 진행된 연구이다.
- 2) 'ICT활용 교수·학습 과정안'은 "전통적인 텍스트 중심의 수업지도안에 포함되어 있는 수업계획 및 수업 내용에 실제 수업을 전개하는 데 필요한 ICT활용 교육자료, 학습활동 등을 통합하여 교수·학습 활동에 직접적으로 활용할 수 있는 차시 단위의 프로그램"이다(한국교육학술정보원, 2003). 그동안 ICT활용 교수·학습 과정안의 개념은 점차로 확장되어 왔는데, 기존에는 본시 수업을 위한 자료에 초점을 둔 반면에 최근에는 본시 수

제고하는 데 주된 초점을 둔다.

그동안 ICT 교육은 대부분 현직 교사들을 대상으로 한 연수 방법으로 이루어져 왔으며, 수학과에서의 ICT 활용 교육은 그 구체적인 구현 방법 측면에서 볼 때 타 교과에 비해 상대적으로 적게 소개 또는 활용되고 있는 실정이다. 본 연구는 수학과에서의 ICT 활용 교육의 필요성 및 중요성을 바탕으로, 구체적으로 초등학교 예비 교사들의 필수 과목인 초등수학교육방법론 강좌에서 개발 및 적용 사례를 제시하고 이를 교수·학습의 효율성 측면에서 분석하고 전체적으로 평가하는 시간을 가짐으로써, 예비 교사들에게는 수학과에서의 ICT 활용에 관한 구체적인 경험을 가지게 하고, 대학 교원에게는 교원양성 기관의 교육과정에 ICT 활용 교육 방법의 지속적인 도입 가능성을 탐색해 볼 기회를 제공하여 보다 적극적인 의미에서의 ICT 활용교육을 추진하려는 목적을 가진다. 현재까지 수학과에서의 ICT 활용 교육은 대부분 “화려”하고 학생들에게 “보여주기 위한” 프리젠테이션 방법에 그친다는 분석에 반하여, ICT의 적절한 활용을 통하여 학생들이 수학 수업에 보다 적극적인 의미에서 참여하도록 유도할 목적도 가지고 있다. 본 논문에서는 이와 같은 필요성 및 연구 목적에 더해 수학과 ICT활용 교수·학습 수업 모형을 간단히 기술하고 교육과정 운영 측면과 과정안 개발 측면을 약술한 다음, 이를 통해 얻을 수 있는 시사점에 관해 논의한다.

II. 수학과 ICT활용 교수·학습 모형

본 연구에서는 수학과 교수·학습 내용의 성격에 따라 개념형성 수업모형, 원리탐구 수업모형, 문제해결 수업모형, 수학적 추론 모형, 수학적 모형, 일반모형으로 나누어 생각해 본다. 여기서 앞의 세 가지 수업모형은 초등수학에서 가장 일반적으로 많이 활용되고 있는 수업모형이며(교육인적자원부, 2002), 실제 대부분의 수학 수업이 새로운 수학적 개념을 소개하거나 수학적 원리를 탐구해 보게 하거나 또는 주어진 문제를 다양한 방법으로 해결하는 데 초점을 두기 때문에, 초등수학의 많은 학습 주제를 이 세 가지 모형으로 다룰 수 있다.

다만, 본 연구에서는 수학 교과의 성격을 최대한 반영하면서 다소 실험적이기는 하지만 수학교육에서 보다 더 강조되어야 할 수학적 추론과 수학적 모형을 강조하기 위해서 수학적 추론 모형과 수학적 모형을 추가했다(교육인적자원부, 1998; NCTM, 2000). 이와 같은 측면에서 위의 수업 모형의 분류는 궁극적으로 수업의 목표를 어디에 두느냐로 귀결된다고도 볼 수 있다(Billstein, Liberskind, & Lott, 1990). 예를 들어, 동일한 학습 주제를 다룬다고 할지라도 교사가 특정한 수학적 개념을 형성하는 데 초점을 두는지, 문제를 해결하는 방법에 초점을 두는지, 또는 주어진 상황에서 수학적인 무엇인가를 추출하는 데 초점을 두는지에 따라 각각 개념형성 수업모형, 문제해결 수업모형, 또는 수학적 모형을 적용할 수 있을 것이다(Kirshner, 2002; Van de Walle, 1994). 한편, 어느 모형에도 적절하게 부합되

업 설계뿐만 아니라 수업 전 예상자료로써 교사 연구자료와 학생 자율자료도 포함하고 있고 수업 후 복습자료로써 학업성취도 평가자료까지 포함하고 있다.

지 않는 학습 주제를 위해서 일반모형³⁾도 추가했다.

1. 개념 형성 수업 모형

개념형성 수업모형은 수학적인 용어, 기호 등의 단어 수준의 학습으로 새로운 개념을 형성하는 데 필요한 적절한 범례를 제시하고 추상화 과정을 통하여 수학적인 용어나 기호를 언어화 또는 문자화 하는 모형이다(교육인적자원부, 2002). 일반적인 수업 절차는 개념을 형성할 준비활동을 제공해 준 다음, 학습할 수학적 개념을 도입하고, 그 개념이 적용되는 전형적인 예와 예가 아닌 것을 구별할 수 있는 경험을 가지게 하고, 개념을 익히거나 학습한 개념을 새로운 상황에 적용하는 순서로 진행될 수 있다. 이를 기존의 ICT활용 교수·학습 활동의 8가지 유형⁴⁾과 연계하여 모형의 절차 및 가능한 ICT활용 유형을 표로 나타내면 다음과 같다.

<표 1> 개념형성 모형의 절차 및 가능한 ICT 활용 유형

모형의 절차	가능한 ICT 활용 유형
개념형성 준비 (준비)	정보탐색하기
수학적 개념 도입 (개념)	정보안내하기
예/반례 구분하기 (구분)	정보분석하기, 웹토론하기
수학적 개념 익히기 (익히기)	
학습한 개념의 적용 (적용)	협력연구하기

2. 원리 탐구 수업 모형

원리탐구 수업모형은 수학적인 원리, 법칙, 성질, 공식 등의 문장 수준 학습으로 이미 알고 있는 학습 내용을 바탕으로 한 직관적 사고로 결과를 먼저 예상하고 추론 활동을 통한 논리적 사고로 결과를 검증하는 모형이다(교육인적자원부, 2002). 이 모형의 일반적인 절차는 먼저 학생들이 주어진 문제나 상황에 대해서 자유롭게 탐구해 보게 하고, 이미 학습한 다른 수학적 원리로부터 유추해 보면서 학습할 원리와 관련한 구체적인 조작활동을 해 보고, 이 원리를 다시 형식화한 후 마지막으로 유사한 문제를 통해 연습하거나 유사한 상황에 적용하는 순서로 진행할 수 있다. 이를 ICT활용 교수·학습 활동의 유형과 연계하여 표로 나타내면 다음과 같다.

3) 일반모형은 전형적으로 범교과적으로 교사중심 수업에서 가장 많이 사용되어 온 형태이다. 일반적인 도입, 전개, 정리의 순서 중 전개를 보다 더 세분하여 교사 주도의 설명 및 시범과 학생 활동 및 연습으로 세분화한다. 이는 특히 수학 시간에 교사가 문제를 해결하는 방법을 시범으로 제시하면서 설명해주고 그 다음 학생들은 교사가 알려준 방법대로 유사한 문제를 해결하면서 연습하고 익혀보는 수업 형태를 반영하는 것이다.

4) 정보탐색하기, 정보분석하기, 정보안내하기, 웹토론하기, 협력연구하기, 전문가와 교류하기, 웹 펜팔하기, 정보만들기이다(교육인적자원부, 2001).

<표 2> 원리탐구 모형의 절차 및 가능한 ICT 활용 유형

모형의 절차	가능한 ICT 활용 유형
자유탐구 활동 (탐구)	정보탐색하기
이미 학습한 원리로부터의 유추 (유추)	정보분석하기
원리탐구를 위한 조작활동 (조작)	정보분석하기(웹 상에서구현되는 e-tool/SW활용)
탐구한 수학적 원리의 형식화 (형식화)	정보분석하기, 웹토론하기
원리 적용하기 (적용)	협력연구하기, 웹펜팔하기

3. 문제해결 수업 모형

문제해결 수업모형은 앞서 기술한 수학적 개념형성, 원리탐구 학습을 바탕으로 한 응용 문제해결 학습과 관련되며, 기본적으로 문제해결에 필요한 해결 방안을 탐색하고 추론 활동을 통하여 문제를 해결하게 하는 모형이다(교육인적자원부, 2002). 이 모형의 일반적인 절차는 Polya의 문제해결 절차를 따라 진행할 수 있으나 ICT활용이라는 측면을 보다 부각하여 조금 더 상세하게 나눠서 모형의 절차를 만들었다. 즉, 문제를 발견하거나 설정해 본 후, 정보를 탐색할 전략을 세우고, 정보를 수집하여 문제해결안을 실행하고, 검증하며, 문제해결 방법을 제시하고 확장하는 순서로 기존의 일반적인 문제해결 모형을 확대하였다.

<표 3> 문제해결 모형의 절차 및 가능한 ICT 활용 유형

Polya의 4단계	모형의 절차	가능한 ICT 활용 유형
문제의 이해	문제발견 및 설정 (문제)	정보안내하기
풀이계획의 수립	정보탐색 전략 수립 (탐색)	정보탐색하기, 정보분석하기
풀이계획의 실행	정보수집 및 문제해결안 실행 (실행)	정보탐색하기, 정보분석하기
풀이에 대한 반성	문제해결 검증 (검증)	웹토론하기, 전문가와 교류하기
	문제해결 제시 및 확장 (확장)	정보만들기

4. 수학적 추론 모형

수학적 추론은 개연적 추론(어떤 사실을 발견하는 것, 또는 귀납)과 논증적 추론(명제에 정당성을 부여하는 것, 연역)을 바탕으로 수학적 사실을 발견하여 학습하는 것과 동시에 궁극적으로 학생들의 수학적 추론 능력을 신장시키고자 하는 모형이다(황해정, 나귀수, 최승현, 박경미, 임재훈, 서동엽, 2001). 최근 수학적 추론과 관련해서는 추론을 수학의 근본적인 양상으로 인식하는 것, 수학적 추측을 만들고 조사하는 것, 수학적 주장을 개발하고 평가하는 것, 다양한 종류의 추론을 선택하고 활용하는 것이 강조된다(NCTM, 2000). 이 모형의 일반적인 절차는 문제 상황을 이해하고, 정보 수집 및 분석을 한 다음, 추측하고 검사하며 마지막으로 적용 및 발전시키는 것이다.

<표 4> 수학적 추론 모형의 절차 및 가능한 ICT 활용 유형

모형의 절차	가능한 ICT 활용 유형
문제 상황 이해 (문제)	정보안내하기
정보수집 및 분석 (분석)	정보탐색하기, 정보 분석하기
추측하기 (추측)	
추측검사 (검사)	정보만들기, 전문가와 교류하기, 웹토론하기
적용 및 발전 (적용)	협력연구하기,

5. 수확화 모형

수확화 과정이란 실세계의 현상을 수학적 개념, 구조, 아이디어 등의 본질로 조직하는 과정이다. 예를 들어, 공간의 여러 가지 형상을 도형으로 파악하는 것은 공간을 수확화하는 것이라고 할 수 있다. 이 모형의 일반적인 절차는 상황을 분석하고 직관적으로 탐구한 후(문제의 수학적 측면을 알아내고 규칙성을 발견하는 것), 개념을 추출하고 반성하며(다양한 상호작용에 의존하여 현실 상황으로부터 수학적 개념을 추출하는 것), 추상화 및 형식화를 하고(예상되고 결과적으로 발생하는 수학적 개념에 대한 기술과 형식적인 정의를 제시하는 것), 마지막으로 현실에 응용(응용적 수확화: 개념을 새로운 문제에 적용하여 개념을 강화하고 일반화하는 것)하게 된다(황혜정 외, 2001).

<표 5> 수확화 모형의 절차 및 가능한 ICT 활용 유형

모형의 절차	가능한 ICT 활용 유형
상황 분석 및 직관적 탐구 (직관적 탐구)	정보안내하기, 정보탐색하기
개념 추출 및 반성 (수평적 수확화)	정보 분석하기
추상화 및 형식화 (수직적 수확화)	정보만들기, 정보 안내하기
현실에서의 응용 (응용적 수확화)	전문가와 교류하기, 웹토론하기, 협력연구하기,

III. 연구·개발의 내용 및 결과

1. 교육과정 운영 측면

학부 3학년 학생들을 대상으로 초등수학교육방법에 관한 강좌에서 먼저 초등학교 수학과 교수·학습 모형에 관한 전반적인 이해와 함께 수학과에서의 ICT활용 교육을 안내하였다. 그 다음 기존에 개발된 ICT활용 과정안을 비교 분석하면서 해당 차시의 학습목표 도달과 관련하여 ICT의 효율적인 활용에 관하여 논의하였다. 한국교육학술정보원의 과정안 제작지침을 안내하고 이에 따라 연구진이 개발한 샘플 자료를 바탕으로 구체적인 개발 방법을 설명하고 과정안 제작을 위한 파워포인트 활용 방법에 대해 특강 및 도우미 교실을 운영하였다.

2. ICT활용 교수·학습 과정안 개발 측면

초등수학 5단계와 6단계의 교과서와 교사용지도서에 제시되어 있는 차시 및 학습주제를 반영한 결과 전체 261차시였고, 교과 특성상 한 주제를 1차시 내에 마치기에 내용이 많거나 어려운 경우 2차시에 걸쳐 지도하게 되어 있는데, 이 경우 과정안은 1개로 작성하도록 하도록 하였다. 또한 현장 적용성을 고려하여 수준별 학습의 경우도 1개의 과정안으로만 작성하도록 하여 전체 229개의 과정안을 개발하도록 하였다. 개발 방법은 개별 과제와 공동 과제의 효율성을 살리기 위해서 기본적으로 학생 1인당 1차시의 과정안을 개발하고 모듈별로 단원 전체에 걸친 차시 즉 “재미있는 놀이/문제해결 학습” 차시와 “수준별 학습” 차시를 공동 과제로 개발하도록 하였다.

과정안 개발을 위한 기본 방향은 수학과 교수·학습 내용의 성격에 바탕을 둔 ICT활용 과정안 개발, 최근 수학교육의 교수·학습 이론에 근거하여 학습자 중심의 활동에 초점을 둔 ICT활용 과정안 개발, 수학적 힘의 신장을 위한 ICT활용 과정안 개발, 다양한 멀티미디어 자료를 효과적으로 활용하는 ICT활용 과정안 개발, 수학을 실생활과 연계한 ICT활용 과정안 개발, 예비교사들의 수업설계능력 향상을 위한 과정안 개발이었다.

개발방법 및 절차는 우선 강의에서 배운 수학과에서의 ICT활용 교육에 대한 이해 및 샘플자료를 바탕으로 한국교원대학교의 학부 3학년 학생들이 5-가 단계의 8단원, 5-나, 6-가, 6-나 단계의 과정안을 개발하였고, 이화여자대학교의 학부 3학년 학생들이 5-가 단계의 나머지 단원의 과정안을 개발하였다. 예비교사간 상호 검토, 실습기간을 통해 일부 현장적용에서 얻은 피드백, 연구진 및 검토진의 2차례에 걸친 상세한 피드백을 바탕으로 과정안의 수정·보완 및 최종안을 개발하였다.

3. ICT활용 교수·학습 과정안 개발 사례

ICT활용 교수·학습 과정안은 크게 수업계획 화면과 수업활동 화면으로 구성되어 있고, 수업계획은 다시 단원지도계획, 수업설계서, 학습지, 형성평가지, 교사연구자료, 자율학습자료, 참고사이트, 제작자 항목이 들어간다. 본 논문에서는 지면관계상 <부록>에 수업설계서 중 상세수업설계안의 사례만 제시한다. 이는 원리탐구 수업모형의 사례로써 5-나 단계 5단원 도형의 대칭 7차시 <도형의 성질을 알아본 뒤 그려보기>에 해당하는 설계안이다. 본 연구를 통해 개발한 과정안은 에듀넷에서 서비스된다.

4. 예비교사들의 ICT 활용 교육에 관한 인식의 변화

본 연구를 진행하는 동안 3학년 학생들의 교육실습기간이 있었다. 이 기간을 보다 효율적으로 활용하기 위해서 5학년과 6학년에 배정된 실습생을 대상으로 자신이나 동료 예비교사들이 개발한 과정안을 부분적으로나마 현장에 적용해 보도록 권장하였다. 그리고 피드백을 제출하여 원래의 과정안을 개발한 예비교사가 최종 과정안 개발에 이를 적극적으로 반영하도록 격려했다. 학생들 대부분은 동기유발이나 정리단계 또는 실생활에 적용하는 측면에서 ICT를 활용하는 것에 대해서 긍정적인 평

가를 하였고 과정안 개발로 인해서 별도로 수업 준비를 하지 않는 점 등을 장점으로 생각하고 있었다. 하지만, 수업 내용이 학생들이 직접 조작해 보는 활동이 중심이 되는 경우에 대해서는 ICT활용에 부정적인 평가도 하였다.

학기말 건의사항에 반영된 학생들의 ICT활용 교수·학습 과정안에 대한 인식을 살펴보면, 대부분 만드는 과정 중에는 매우 힘들어했으나 실습 때 적용해 본 점과 어려운 과제를 해 낸 것에 관한 자신감 등이 표현되었다. 하지만, 기존의 전형적인 초등수학교육방법론 강좌와 비교하면서 ICT활용에 초점을 둔 강의 자체와 과정안 개발에 초점을 둔 과제 부과에 부정적인 견해를 가진 학생들도 소수 있었다.

IV. 논의 및 제언

첫째, 교과에서의 ICT 활용 교육에 대한 이해 및 중요성 인식이 필요하다. 예비 초등학교 교사들에게 수학과에서의 ICT 활용 교육에 대한 올바른 이해 및 중요성 인식이 무엇보다 시급하다. 이러한 이해 없이 교육 실습 기간을 통하여 현장에서 구현되는, 특히 제대로 적용되지 못하는 경우만 보고 부정적인 인식을 갖는 경우가 있다. 따라서 먼저 예비교사 스스로 ICT 활용 교육에 관한 생각을 정립할 기회를 주어야 한다.

둘째, 수업 설계를 바탕으로 한 ICT 활용 교수·학습 과정안의 이해가 필요하다. ICT활용 교수·학습 과정안의 핵심은 한 차시의 수업목표를 극대화하기 위한 수업 설계에 있다고 해도 과언이 아닐 것이다. 하지만, ICT라는 용어로 인해서 학생들은 한 차시 내내 프로젝션 TV를 이용하거나 보다 일반적으로 ICT를 활용하는 것 자체가 강조되는 것으로 오해하는 경우가 많았다. 이는 강좌 초기뿐만 아니라 후반부까지 지속되는 오개념 중의 하나였다. 따라서 ICT 활용 교수·학습 과정안에 대한 올바른 이해가 방법론 강좌에서 지속적으로 강조될 내용으로 부각된다.

셋째, 교과에서의 ICT 활용 교수·학습 과정안 개발 경험이 중요하다. 예비 초등학교 교사들이 수학과에서의 수업 모형에 관한 전반적인 이해와 ICT활용 교육에 관한 지식을 바탕으로 이를 접목하여 수학과에서의 ICT활용 교수·학습 과정안을 직접 설계하고 개발해 보는 경험은 중요하다. 상대적으로 다른 과제에 비해서 힘들어하면서도 1차시 또는 2차시의 과정안을 상세하게 설계해 봄으로써, 교사로서의 전문성이라고 할 수 있는 지도 방법에 대한 구체적인 경험을 쌓을 수 있었기 때문이다. 초등학교 교사의 경우, 전 교과를 모두 다룬다는 점에서 적어도 1개 또는 2개 교과에서라도 교과와 ICT활용 교육을 접목시켜 실제 가르치는 상황에서 이를 어떻게 적용할 수 있는지 생각해봄으로써, 다른 교과에 대해서도 비슷한 전이 효과가 나타날 것으로 기대된다.

넷째, 교과에서의 ICT활용을 위한 ICT 소양 교육의 필수화가 필요하다. 예비 초등학교 교사들의 경우, 교과에서 ICT를 필요에 따라 적절하게 적용하기 위해서는 선행되는 기본적인 컴퓨터 소양이 필요하다. 본 연구를 수행함에 있어서 대학 3학년 학생들의 경우, ICT 활용 교육에 관한 선수학습이

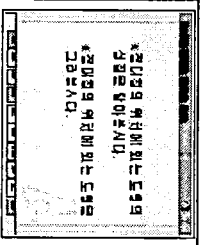
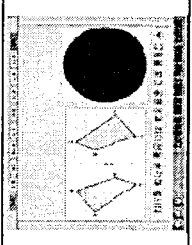
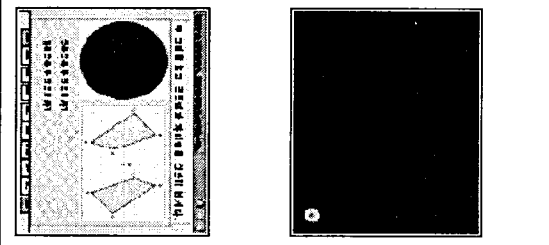
나 파워포인트 활용 및 컴퓨터 소양에 관한 선수학습 정도에서 확연한 개인차가 있는 것으로 드러났다. 이는 본 연구를 수행함에 있어서 수업 설계안을 작성하는 데는 무리가 없었으나, 실제 파워포인트를 통해 구현하는 데는 어려움을 겪는 원인이 되었다. 따라서 각 교과 지도 방법을 배우기 전에, 예비교사들에게 “공통적으로” 필요한 ICT 교육에 관한 전반적인 내용을 다루는 교과가 필요하다.


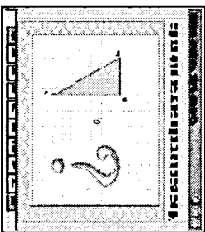
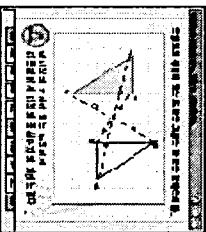
마지막으로, 예비교사들을 위한 방법론 강좌의 재구성 및 반성적 검토가 필요하다. 교과에서의 ICT 활용 교육에 관한 전반적인 이해를 바탕으로 학생들이 구체적인 경험을 갖기에 충분한 강좌로 운영되어야 할 것이다. 다만, 본 연구를 위해 한 학기 동안 방법론 강좌에서 수학과에서의 ICT 활용 교육에 관한 강좌를 상당부분 추가하고 주요 과제로 ICT 활용 교수·학습 과정안 개발을 강조한 것에 대해서 많지는 않지만 부정적인 견해를 가진 학생들도 있었음을 신중하게 고려해 봐야 할 것이다. 예비교사 때부터 교과에서의 ICT 활용 교육에 대해서 오개념을 가지거나 부정적인 인식을 가질 경우, 그 교사가 현직에 가서 ICT를 적극적으로 활용할 것을 기대할 수 없기 때문이다.

또한 방법론 강좌에서 다루어야 할 학습 내용이 많고(예를 들어, 수학과 의 각 영역, 각 학습 주제에 대해서 어떻게 가르쳐야 하는지), 학생들이 직접 해 봐야 할 과제도 상대적으로 많아서 ICT 활용 교수·학습 과정안 개발 경험이 어느 정도로 포함되어야 하고, 이를 전체 강좌에서 얼마만큼 학생들에게 강조해야 가장 적절할 지는 보다 연구되어야 하겠으나 적어도 이에 관한 언급 및 경험이 필요한 것은 자명해 보인다.

참 고 문 헌

- 교육인적자원부 (1998). 초등학교 교육 과정 해설(IV): 수학, 과학, 실과. 서울: 대한 교과서 주식회사.
- 교육인적자원부 (2001). 초등학교 정보통신기술활용 지도자료. 서울: 대한 교과서 주식회사.
- 교육인적자원부 (2002). 초등학교 교사용 지도서 수학 5-가. 서울: 대한 교과서 주식회사.
- 황혜정, 나귀수, 최승현, 박경미, 임재훈, 서동엽 (2001). 수학교육학신론. 서울: 문음사.
- 한국교육학술정보원(2003). ICT 활용 교수·학습 과정안 제작지침. 서울: 저자.
- Billstein, R., Libeskind, S., & Lott, J. W. (1990). *A problem solving approach to mathematics for elementary school teachers*(4th ed.). Redwood City, CA: The Benjamin/ Cummings Publishing.
- Kirshner, D. (2002). Untangling teachers' diverse aspirations for student learning: A crossdisciplinary strategy for relating psychological theory to pedagogical practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(1), 46-58.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: The Author.
- Van de Walle, J. A. (1994). *Elementary school mathematics: Teaching developmentally* (2nd. Ed.). White Plains, NY: Longman.

<p>자유 탐구 활동</p>	<p>공부할 문제를 맡아줍니다.</p> <p>· 본 차시에서 공부해야 할 내용을 안내한다. · 이번 시간에 공부할 문제를 이야기해줍니다.</p>	<p>전체 학습</p>	<p>1'</p>	<p>· ICT 활용 · 과정안</p>		<p>- 화면 하단에 이동 버튼을 제시하여 버튼을 클릭하면 직접 학습내용에 해당하는 화면으로 전환되도록 한다.</p>	<p>화면을 보여줌으로써 학생들의 주의를 집중시키는 데 활용한다.</p>
<p>이미 익숙한 수학적 원리로 부딪히게 할 수 있다</p>	<p>· 점대칭도형과 점대칭의 위치에 있는 도형의 비교를 통해 점대칭도형으로부터 점대칭의 위치에 있는 도형에 대한 개념을 유도하도록 한다. · 두 그림을 보고 공통점과 차이점을 생각해보십시오.</p>	<p>전체 학습</p>	<p>5'</p>	<p>· ICT 활용 · 과정안</p>		<p>- 점대칭 도형과 점대칭의 위치에 있는 도형이 나란히 제시된다. 이때, 화면을 클릭하지 않은 상태에서 학생들에게 탐구할 시간을 갖도록 한다.</p>	<p>자유롭게 자신의 생각을 말할 수 있도록 유도한다.</p>
<p>· 학습자의 점대칭도형과 점대칭 위치에 있는 도형에 대한 물음에 답해보도록 개념을 확실하게 한다. · 두 명 추이를 대고 그림 ㉠과 ㉡의 사각형 1단위를 본은 다음, 겹치지 않는 중심으로 180° 돌려보십시오. · ㉠번의 사각형은 완전히 포개어질까요? · ㉡번의 두 사각형은 합동일까요? · ㉢번의 사각형 1단위는 사각형 2단위에 완전히 포개어질까요?</p>	<p>· 모든 활동이 끝난 후, 학습지 수행을 통해 알게 된 점을 발표하도록 한다. · 공통점은 무엇일까요? · 차이점은 무엇일까요?</p>	<p>모듬 학습</p>	<p>7'</p>	<p>· ICT 활용 · 과정안 · 학습지 1 · 두 명 추이 · 자</p>		<p>- 학습지를 수행하는 동안 화면 하단의 대기화면 버튼을 클릭하여 수행하고 대기 상태로 돌아오게 학습지에 주의를 집중할 수 있도록 한다.</p>	<p>모듬끼리 협력하여 과제들을 수행하고 결론에 도달하도록 한다. 점대칭도형을 통해 점대칭의 위치에 있는 도형을 학습하며 두 개념이 혼동되지 않도록 유의한다.</p>

<p>이미 학습한 수학적 원리로 보편의 유추</p>	<p>점대칭의 위치에 있는 도형의 성질을 알아본다.</p>	<p>자신이 생각하는 점대칭의 위치에 있는 도형이란 무엇인지 자신의 생각을 자유롭게 발표하도록 한다.</p> <p>회면을 통하여 점대칭의 위치에 있는 도형에 대한 개념을 정리한다.</p> <p>약속하기 : 한 점을 중심으로 하여 180° 돌렸을 때, 완전히 포개어지는 두 도형은 점대칭의 위치에 있다고 하고, 이때, 점 O를 '대칭의 중심'이라고 합니다.</p>	<p>전체 학습</p>	<p>4'</p>	<p>· ICT 활용 · 과정안</p>		<p>교사가 답을 먼저 제시하지 않고 학생들에게 답을 유추할 수 있도록 한다.</p>
<p>회색한 원리와 관련된 조각 활용</p>	<p>점대칭의 위치에 있는 도형을 그려본다.</p>	<p>· 점대칭의 위치에 있는 도형을 그리는 방법을 토의하여 그릴 수 있도록 한다.</p> <p>· 점대칭의 위치에 있는 도형은 어떻게 그릴 수 있는지 토의해 보고 그려본다.</p> <p>· 또, 어떠한 성질을 이용하면 좋을까 생각해 본다.</p>	<p>모듬 학습</p>	<p>12'</p>	<p>· ICT 활용 · 과정안 · 학습지 2 · 가</p>		<p>회면을 클릭하면 회면 오른쪽에 물음표가 등장한다. 회면을 제시 도형의 성질을 해 놓은 상태에서 모듬활동에 임하도록 한다.</p>
<p>회색한 원리와 관련된 조각 활용</p>	<p>점대칭의 위치에 있는 도형을 그려본다.</p>	<p>· 토의한 내용에 대하여 자유롭게 이야기하고 그것과 비교하여 점대칭의 위치에 있는 도형과 그리는 순서를 올바르게 정리할 수 있도록 한다.</p> <p>· 점대칭의 위치에 있는 도형을 그리는 방법을 알아본다.</p> <p>· 약속하기 : 점대칭의 위치에 있는 도형에서 대칭점에서 대칭의 중심까지의 거리는 서로 같다.</p>	<p>전체 학습</p>	<p>3'</p>	<p>· ICT 활용 · 과정안</p>		<p>회면을 클릭하면 두 단계에 걸쳐서 그리는 순서가 제시된다. 그리는 과정이 모두 끝난 후 회면을 클릭하면 점대칭의 위치에 있는 도형의 성질이 제시된다. 회면을 한 번 더 클릭하면 답이 등장한다.</p>

