

碩士學位請求論文

科學科에서 ICT를 활용한
統合教育에 관한 研究

指導教授 姜永奉



濟州大學校 教育大學院
物理教育專攻

金奇俊

2003年 8月

科學科에서 ICT를 활용한 統合教育에 관한 研究

指導教授 姜 永 奉

이 論文을 教育學碩士學位論文으로 提出함

2003年 5月 日



濟州大學校 教育大學院 物理教育專攻

提出者 金 奇 俊

金奇俊의 教育學 碩士學位論文을 認准함

2003年 6月 日

審査委員長 _____ 印

審査委員 _____ 印

審査委員 _____ 印

科學科에서 ICT를 활용한 統合教育에 관한 研究

金 奇 俊

濟州大學校 教育大學院 物理教育專攻

指導教授 姜 永 奉

본 연구는 과학과에서 ICT를 활용한 통합교육에 관한 교수·학습 방법은 무엇인지를 알아보고 그 모형과 적용 방안을 찾아보았다.

이를 위해서 중학교 1학년 학생들의 성적자료를 이용해 교과간 상관계수를 조사했으며 그 결과 과학교과와의 상관계수는 수학, 사회, 기술·가정교과가 특히 높았다. 그리고 학생들의 교육환경과 여러 가지 통합 교육 사례들을 살펴 통합교육에 관한 교수·학습 방법과 적용 방안을 찾아 모형을 개발하고 현장에 적용시켰다.

그 결과 과학과에서 ICT를 활용한 통합교육은 과학 교과와 다른 교과간의 학습에 대한 전이가 높았으며, 학습동기 부여와 흥미를 유발시켜 학습능력이 나아졌다. 또한, 학생들 개인의 특성과 다양한 능력, 수많은 정보를 효율적으로 이용하기 위해서는 ICT를 활용한 능력별 혼합 소집단 편성에 의한 협력학습이 과학 교과 학습에 더 효과적이다.

※본 논문은 2003년 8월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임.

차 례

I. 서론	1
II. 이론적 배경	4
1. 과학교육 목표	4
2. 다중지능이론과 학교교육	7
3. 전통적인 수업과 STS교육 및 ICT활용 교육	8
4. 통합교과 교육의 방법	12
III. 연구결과 및 논의	15
1. 교과간 상호 연관성	15
2. ICT활용에 대한 관심과 능력 및 적용	16
3. ICT활용한 과학과 통합교육 모형 개발	19
4. ICT활용 교수·학습 과정안 적용 방안	30
5. ICT활용 수준별 과학교육	35
IV. 결론	38
참고문헌	40
Abstract	41
부록	42

I. 서론

오늘날 우리는 무한 경쟁 시대를 맞이하여 정보의 생산과 활용이 곧 삶의 주요한 수단이자 삶의 질을 결정하는 지표가 되는 정보화 사회에서 살고 있다. 7차 교육 과정에서는 학생의 능력, 적성, 필요, 흥미에 대한 개인차를 최대로 고려하는 수업을 통하여 학생 개개인의 성장 잠재력과 교육의 효율성을 극대화할 수 있도록 하고 있다.

가드너의 다중지능 이론¹⁾에 따르면 인간의 능력은 음악적 능력, 신체-운동적 지능, 논리-수학적 지능, 언어적 지능, 공간적 지능, 대인 관계 지능, 그리고, 자기 이해 지능, 자연 탐구 지능을 갖고 있으며 천재라고 해서 모든 지능을 갖춘 것이 아니라 사람에 따라서는 제각기 독특한 지능을 한 두개 갖추고 있다고 한다.

그리고 외국에서는 과학교육의 목표가 변화되고 있다. 80년대 이후, 새로운 사회 및 교육환경의 변화에 따라 세계 주요 국가에서는 학문 중심 과학교육의 대안으로 새로운 과학교육의 움직임이 시작되었다.²⁾ 미국에서는 인간 및 사회적 측면과 연관지어 과학, 수학, 공학을 다루고 있으며 과학이 모든 교육활동의 중심이 되어, 학습자의 과학적 지식, 이해, 능력, 태도를 길러 모든 학습자가 과학적 소양을 가져 미래에 대한 꿈과 희망을 가지면서 개인의 생활과 사회와 국가의 활동을 활성화해 가자고 주장하고 있다. 또한 영국에서는 과학교육의 역할을 과학적 개념의 이해, 탐구의 과학적 방법의 사용, 과학이 사회의 형성에 미치는 역할의 인식, 과학기술 분야의 직업에 종사할 수 있는 기회 제공, 과학교육의 개인의 발달에 미치는 역할의 이해, 과학적 지식의 본질과 과학의 설명이 잠정적임을 인식, 이라는 기본적인 생각을 가지고 있다. 그리고 일본에서는 자연에 대해서 과학적이 방법과 생각 및 관심과 태도를 육성하는 지도가 충실하게 되도록 설정하고 있으며 내용에 대해서는 아동의 주체적인 문제해결 활동이 응용적이고 발전적인 학습

을 위한 일상 생활과 관련되는 내용을 다루도록 하고 있다.

위의 각 국의 과학교육 목표로부터 알 수 있듯이 지식 중심에서 탐구 활동 중심으로, 학문 중심보다는 실생활 중심으로, 그리고 과학 - 기술 - 사회와의 관련성을 중시하는 경향을 보이고 있다.

지금까지 우리 교육은 국어, 영어, 수학, 과학, 사회 등 각 교과별로 독립되어 여러 가지 방법으로 교육되어져 왔으며 그 교과는 지식의 한 영역을 구성한 것처럼 기득권을 주장하여 다른 영역의 침범을 불가침시해 왔다.

특정 분야의 지식에는 여러 개의 고유한 개념들이 하나의 집합 구조를 형성하고 있어, 마치 원뿔 모양처럼 체계화되어 있다. 즉, 추상성이 크고, 포괄성이 큰 개념들이 포괄성이 비교적 작고, 구체적인 자료적 성격의 하위개념들을 포섭하고 있는 것이다. 그러므로 오늘날 교육은 부분과 부분, 요소와 요소간의 관계를 알고 학습자의 인지구조 속에 의미 있게 수용·통합시켜서, 자유로의 처리하고 활용할 수 있도록 해야한다. 그러기 위해서는 과학교과에서 주제와 교육과정의 다른 영역에서 그와 똑같은 주제를 통합하는 주제별 통합, 과학에서 개념들은 다른 교과 영역에 있는 개념들과 대응되거나 비슷할 때의. 개념중심 통합, 중요한 학습 기술들은 여러 과목에서 가르치고 사용될 때 가치를 더하게 되고 더 의미 있게 될 수 있는 기술 중심의 통합 방법이 있다. 또한 학생들이 관찰, 분류, 측정, 추리를 포함하는 과학적 과정들을 경험을 통해 학습하는 사회 교과와의 통합, 수학은 관찰한 것을 표현하고 문제를 수행하는데 필요한 수학과와의 통합, 과학은 관찰, 생각, 느낌에 대해서 쓰기를 위한 기초로 사용되며, 분명함과 정확성의 개발을 위한 기초 자료를 제공하는 국어교과와의 통합, 등과 같이 일단 각 교과 하나 하나에 대한 생각을 지양하고, 그 교과들을 결합하고 통합할 수 있는 방법들에 대해 생각한다면, 많은 통합 방법들이 모색될 것이다.

오늘날 수업은 하나의 수업 형태만을 가지고 수용자 중심의 학습을 따라가기에는 역부족이다. 지금까지 다양한 수업형태들이 나왔지만 최근에 쏟아지는 정보를 다 습득하기란 정말 힘들다. 그래서 지식, 암기, 전달 방식인 전

통적인 수업 모형에서 CAI수업, STS수업, INTERNET을 활용한 수업, WBI수업 모형 등이 다양한 수업 모형으로 발전하여 왔다. 이러한 수업 형태들마다 각각의 장단점을 가지고 있다.

본 연구에서는 과학 교육이 다른 교과와의 상관계수를 구하여 교과간의 연관성을 알아보고, 다른 교과와의 통합 방법을 모색한다, 또한 ICT를 활용하여 여러 가지 수업 모형들의 장점을 살릴 수 있는 방법과 통합교육 모형을 개발하고, 이를 교수·학습에 적용할 방법을 찾아보고자 한다.



II. 이론적 배경

오늘날 과학교육 목표의 설정 근거 및 원천과 과학교육의 목표 변화를 살펴보고 가드너의 다중지능 이론과 학교교육, 전통적인 수업과 STS교육 및 ICT활용 교육, 통합교육 방법들을 탐구해 보고자 한다.

1. 과학교육 목표

1) 과학교육 목표의 설정 근거 및 원천

과학교육의 목표는 과학 교육을 통하여 달성될 수 있는 성취의 가능성을 모두 나열하는 것이 아니라 과학 교육 대상이 결정되었을 때 여러 가능성 중에 어떤 행동 변화에 중점을 두는가 하는 선택의 가치 판단이라 할 수 있다³⁾. 박승재⁴⁾는 과학성, 아동성, 사회성, 교육성의 4가지를 과학 교육 목표 설정의 기초 근거로 삼을 수 있다고 하였으며, 이화국⁵⁾ 등은 과학 교육 목표의 본질을 과학 교육을 통하여 성취되어질 학생들의 상태로 규정짓고, 성취되어질 상태를 정의하는 관점에 따라 행동주의론, 인지 구조론, 정보처리 이론의 3가지 관점을 고려하여 과학 교육 목표를 설정하여야 한다고 하였다. 그리고 Harms와 Yager⁶⁾는 Project Synthesis에서 과학 교육을 위한 일반 목표로서 개인적 요구, 사회적 요구, 학문의 준비, 직업적 요구의 4가지를 설정하고 있다. Yager와 Tamir⁷⁾는 과학 교육을 위한 목표 영역을 개념 영역, 탐구과정 영역, 창의성 영역, 태도 영역, 과학의 응용 및 적용 영역의 5가지로 설정하고 있다.

2) 과학교육의 목표 변화

80년대 이후, 새로운 사회 및 교육환경의 변화에 따라 세계 주요 국가에서는 학문중심 과학교육의 대안으로 새로운 과학교육의 움직임이 시작되었

으며 이 움직임은 각 국의 과학교육의 목표 변화에서 잘 드러나게 된다⁸⁾.

(1) 미국

미국은 우리나라와 같이 통일된 과학교육과정은 없고 각 주마다 다른 다양한 과학교육과정을 적용하고 있다. 그러나 전체적인 흐름을 주도하고있는 기관이 있어 큰 관심을 끌고 있다. 즉, 미국 과학진흥협회(AAAS)와 미국 과학교사협회(NSTA)와 미국 국립과학재단(NSF)이 그 것이다.

미국 과학교사협회는 1980년대의 과학교육의 목표를 과학, 기술, 사회의 관련성을 이해하고, 일상 생활의 의사 결정에 이들 지식을 활용할 수 있는 과학적 소양을 가진 시민을 양성하는데 두고 있다. 미국 과학진흥협회도 과학교육의 개혁으로 과학교육목표를 과학적 소양을 가진 시민 양성에 두고 '모든 이를 위한 과학(Science For All)' 이라는 구호를 제창하고 있다. 이 교육과정의 특징은 내용구성면에서 생활환경을 비롯한 인간사회 및 설계된 세계를 다루는 것이라 하겠다. 즉, 인간 및 사회적 측면과 연관지어 과학, 수학, 공학을 다루고 있는 것이다.

또한, 미국 국립과학재단을 비롯한 다수의 재단의 지원 하에 작성된 미국의 과학교육 국가기준(National Science Education Standards,1996)이 있다. 이 국가기준에서는 과학교육의 목표로 과학적 소양(Scientific Literacy)의 함양에 두고서, 과학이 모든 교육활동의 중심이 되어, 학습자의 과학적 지식, 이해, 능력, 태도를 길러 모든 학습자가 과학적 소양을 가져 미래에 대한 꿈과 희망을 가지면서 개인의 생활과 사회와 국가의 활동을 활성화해 가자고 주장하고 있다. 하위 목표로서 ① 자연의 세계를 조사하여 이해하는 것에 대한 아름다움과 흥분을 경험, ② 개인적인 의사결정에 적당한 과학적인 과정과 원리의 사용, ③ 과학과 기술적인 제 문제의 토론과 공적인 담화에의 참가, ④ 직업에서 과학적인 소양을 가진 사람의 지식, 이해, 기능의 이용을 통해서 경제적인 생산성 향상을 들고 있다.

(2) 영국

영국에서는 오랫동안 국가 수준의 문서화된 교육과정이 없었으나, 교육의 질적 저하와 학교 교육의 비능률성을 타파하기 위한 방안으로 1989년 국가 수준의 교육 과정(National Curriculum)을 제정, 공포하였다. 영국의 과학교육과정은 성, 소수민 족, 등을 고려한 ‘Balanced Science for All’ 표방하면서 과학교육의 역할을 ① 과학적 개념의 이해, ② 탐구의 과학적 방법의 사용, ③ 과학이 사회의 형성에 미치는 역할의 인식, ④ 과학기술 분야의 직업에 종사할 수 있는 기회 제공, ⑤ 과학교육의 개인의 발달에 미치는 역할의 이해, ⑥ 과학적 지식의 본질과 과학의 설명이 잠정적임을 인식, 이라는 기본적인 생각을 가지고 있다.

(3) 일본

일본의 과학교육은 미국이나 영국의 과학교육사조에서 많은 영향을 받고 있는 것으로 보이는 데, 최근에 개정된 과학과 교육과정에서도 이러한 점을 엿볼 수 있다. 1989년 개정된 초등학교 교육과정의 목표의 개정의 기본방향으로 자연에 대한 친밀감과 관찰, 실험 등을 한층 더 중시해서, 문제 해결력을 배양하여, 자연에 대해서 과학적이 방법과 생각 및 관심과 태도를 육성하는 지도가 충실하게 되도록 설정하고 있다. 내용에 대해서는 아동의 주체적인 문제해결활동의 의한 응용적이고 발전적인 학습을 위한 일상 생활과 관련되는 내용을 다루도록 하고 있다.

(4) 우리나라

우리나라의 과학교육도 미국의 과학교육 사조를 빠르게 받아드리고 있는 것을 1997년 개정 고시된 제 7차 과학교육과정의 목표 속에서 찾아볼 수가 있다. 그것은 총괄 목표로 ‘자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고, 과학의 지식 체계를 이해하며, 탐구 방법을 습득하여 올바른 자연관을 가진다’ 라고 진술하고 있으며 하위 목표로 네 가지를 제시하고 있다.

첫째, 자연의 탐구를 통하여 과학의 기본 개념을 이해하고, 실생활에 이를 적용한다. 둘째, 자연을 과학적으로 탐구하는 능력을 기르고, 실생활에 이를 활용한다. 셋째, 자연 현상과 과학 학습에 흥미와 호기심을 가지고, 실생활의 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 육성한다. 넷째, 과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 바르게 인식한다.

위의 각 국의 과학교육 목표로부터 알 수 있듯이 지식 중심에서 탐구활동 중심으로, 학문 중심보다는 실생활 중심으로, 그리고 과학 - 기술 - 사회와의 관련성을 중시하는 경향을 보이고 있다.

2. 다중지능 이론과 학교교육

다중지능 이론⁹⁾은 IQ 검사와 같은 단일 측정을 통해서 지능을 측정하는 것은 부적절하다는 것을 말하여 준다. 특히 가드너는 지능을 연령과 다양한 계층에 대하여 같은 방법으로 진단할 수 없다고 주장한다. 즉, 개인의 나이, 성숙 정도, 문화적 배경 등에 따라 지적 능력을 분석하는 방법이 달라야 함을 나타낸다. 지금까지 학교에서는 일부 학생들은 강점을 갖고 있지만, 일부 학생들은 그렇지 못하다고 여겨왔다. 그렇기 때문에 능력별 그룹 또는 반 편성을 해왔다.

그러나 다중지능 이론은 “모든 학생들은 강점을 지니고 있다(all children have strengths)”는 것을 인식시켜 주었다. 다중지능이론은 교육과정이 학생에 맞게 개발되는 학생 중심의 교육모형을 제시하였다.

다중지능 이론이 함의하고 있는 여러 측면을 교육과정에 적용하고 있지만, 이들을 정리해 보면, 수업설계, 통합주제 단위, 학생들의 프로젝트, 포트폴리오적인 평가, 도제식 교육의 모습에서 많이 찾아볼 수 있다.

1) 가드너의 다중지능 이론

가드너가 처음 제시한 인간의 능력은 음악적 능력, 신체-운동적 지능, 논

리 - 수학적 지능, 언어적 지능, 공간적 지능, 대인관계 지능, 자기이해 지능이었다.

그리고, 아직은 초기 단계에 있는 다중지능 이론이기에, 그 이외에 있을 수 있는 다른 지능을 결코 배제하지는 않았다. 최근에는 여덟 번째 지능인 자연탐구 지능을 새롭게 목록에 첨가하였고, 아홉 번째인 실존적 지능을 제기하기도 했지만, 아직 널리 인정되지는 않았다.

2) 다중지능이론과 학습양식

모든 학생들이 학습 활동에 적극적으로 참여할 수 있는 수업설계가 이루어지면 모든 학생들이 성공적으로 학습목표에 쉽게 도달할 수 있는 것이다. 다중지능 이론의 특성과 이론적 배경은 바로 이런 측면에서 학생들의 특성에 맞는 수업 설계를 할 수 있는 근거를 제시하고 있는 것이다. 학생들 각자의 학습양식에 맞추어 학습활동을 제시할 수 있다면 모든 학생들에게 좋은 수업을 보장할 수 있다는 확신을 갖게 한다.

3. 전통적인 수업과 STS교육 및 ICT활용 교육

1) 전통적인 수업

전통적인 수업¹⁰⁾은 칠판식 수업모형이라고도 말할 수 있다. 교수자는 학습자의 학습과정을 이해하기 위하여 시각적 신호에 의존하고 있다. 예를 들어서 교수자는 한번 살펴봄으로 해서 누가 주의 깊게 노트 필기를 하고, 어려운 개념을 이해하려 노력하고 교수자의 질문에 답하기 위해 노력하는가를 안다. 의식적으로나 무의식적으로 교수자는 민감성과 분명성으로 이러한 눈에 보이는 현상을 수용하고 분석해야 한다. 눈에 보이는 정보수용의 과정과 교수 활동의 적용은 상당히 속도가 빠르며 자동화되어 몇 명의 교수자가 그것을 생각하느라 많은 시간을 보낸다.

2) STS교육

(1) STS 교육

지금까지의 과학교육은 과학의 학문적인 본질만을 가르치는 데 주의를 기울였을 뿐, 보다 많은 학생들이 과학을 배우고 그 의미를 즐기면서 경험을 할 수 있도록 하는 점에는 소홀했다. 또한 사회적으로는 계속되는 과학기술의 비약적인 발전과 함께 과학기술 문명의 윤리적, 사회적 책임에 각성이 일어나기 시작하였다.

따라서 과학교육이 과학자만을 양성하기 위한 것이 아니라 모든 사람을 위한 과학교육이어야 한다는 의식을 불러 일으켜 표면화된 것 중 하나가 바로 STS교육이다¹¹⁾. STS는 일반적으로 과학의 기술적, 사회적 환경에서 과학 내용을 가르치는 것을 뜻한다. 학습자는 자연세계에 대한 그들의 개인적 이해를 인간이 만든 세계와 학습자가 매일 매일 경험하는 사회체계를 통합하려는 경향을 가진다. 즉, STS는 이런 과학-기술-사회의 상호 관련성을 나타낸다.

(2) STS 수업

STS는 과학 지식이 과학적 기술을 통해서 사회에 적용되는 관계를 지니고 있어서 과학 교육 현장에서의 STS수업은 현대의 학습론과 일치하며 생활 주변으로부터 소재가 이용되어야 하고 학생들의 관심과 흥미와 관계가 고려되어야 한다¹²⁾.

(3) ICT활용 교육

(가) ICT란 무엇인가?

ICT란 정보 기술(Information Technology)과 통신 기술(Communication Technology)의 합성어로 정보 기기의 하드웨어 및 이들 기기의 운영 및 정보 관리에 필요한 소프트웨어 기술과 이들 기술을 이용하여 정보를 수집,

생산, 가공, 보존, 전달, 활용하는 모든 방법을 의미한다¹³⁾.

(나) ICT활용 교육

ICT활용 교육이란 각 교과에서 정보 통신 기술을 활용하여 교과의 목표를 최대한 효과적으로 달성할 수 있도록 정보 통신 기술을 도구로 활용하는 교육을 말한다. 예를 들면 교육용 CD-ROM 타이틀이나 CAI 프로그램을 이용하여 수업을 하거나 혹은 인터넷 등을 매개로 웹 자료를 활용하여 교수-학습을 하는 것이다¹⁴⁾.

따라서 ICT활용 교육은 교수-학습의 질과 방법을 개선하며 학생들이 학교 수업에 흥미를 느끼고 자발적인 참여를 할 수 있도록 하는 방법을 제공해 준다.

① CD-ROM 활용 학습

다양한 시뮬레이션 프로그램을 활용하여 여러 자료를 조작해 보고 그 변화를 관찰해 보거나 멀티미디어 자료를 활용하여 식물이 자라는 과정을 관찰하고 자료로 만들 수도 있다. 또한 동·식물에 관한 데이터베이스 프로그램을 이용하여 원하는 자료를 찾아 문서작성기로 발표 자료 만든다.

② 웹 활용 학습

인터넷 학습 사이트나 실험실을 검색하여 관찰, 가상 실험해 보기, 태양계에 대한 자료를 검색하여 이를 보고 작성하기, 필요한 자료를 검색하여 그 자료를 용도에 맞게 변화시키기, 등을 할 수 있다.

③ 컴퓨터 매개 커뮤니케이션(E-mail, 게시판, 채팅) 활용 학습

환경청이나 환경에 대해 연구하는 사람들과의 메일 교환을 통하여 환경오염의 사례를 찾아보고 이를 발표해 보기, 우리 몸의 생김새에 대하여 관련 홈페이지를 방문하여 자료를 살펴보고 질문을 게시판에 올리기, 같은 실

험 상황에 대하여 다른 친구들과 메일을 주고받고 그 결과를 보고서로 작성하기, 실험 결과에 대하여 토론방에서 토론하기, 조사한 자료들을 파일로 정리하여 차시 수업 전에 교사에게 보내기 등을 할 수 있다.

그리고 공개자료실에서 필요한 자료를 다운받아 실험에 활용하여 응용 프로그램, 스프레드시트 프로그램을 활용하여 실험 결과를 표로 제시하고, 그래프로 결과 예측하고 자료를 인터넷상에 올려 자료를 공유한다.

(다)ICT활용 수업

전통적인 교육에서 교과 지도 담당 교사는 교사용 지도서 및 수업지도안 등을 이용하여 매학기별 수업 지도 계획안, 월별 교수-학습 과정안을 작성하고 이를 이용하여 교수 활동을 하여 왔다. 특히 ICT활용 교육을 하기 위해서는 다양한 멀티미디어 교육자료나 인터넷 정보 등이 필수적으로 구비되어야 하나, 전통적인 교수-학습 과정안은 매체의 제한적 특성으로 인해 이러한 요구를 반영하는 데에는 많은 어려움이 있다.

제 7차 교육과정에 따른 ICT활용 교육활동을 수행하기 위해서는 별도로 자료를 개발하여야 하는 문제점을 지니고 있다. 이러한 배경으로 새로이 등장한 교수-학습 과정안이 'ICT활용 교수-학습 과정안'이다. ICT활용 교수·학습 과정안은 교사를 대상으로 하는 수업계획과 실제 수업에서의 학생을 개상으로 하는 수업활동을 포함하며 아래 그림1과 같은 모형을 가진다.

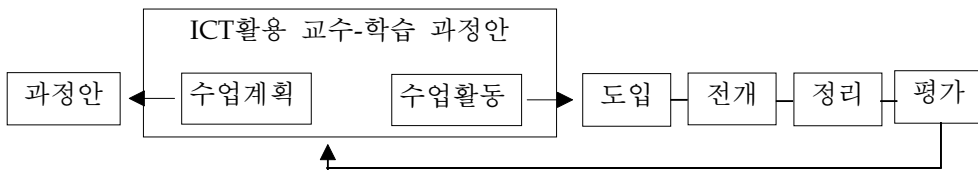


그림1. ICT활용 교수-학습 과정안 수업 모형

(4) 전통적인 수업과 STS교육 및 ICT활용 교육 비교

칠관식 수업이라 일컫는 전통적인 수업방식과 과학의 기술적, 사회적 환

경에서 과학 내용을 가르치려는 STS교육 및 다양한 멀티미디어 교육자료나 인터넷 정보 등을 이용하는 수업형태로서 최근에 제기되는 ICT활용 교육에서 각각의 장단점을 비교해보면 다음 표1과 같다.

표1. 전통적인 수업과 STS교육 및 ICT활용 교육 비교

전통적인 수업	STS 수업	ICT활용 수업
교사 중심	아동 중심	아동 중심
성적 중위권 아동을 위한 단체 수업	아동의 다양성에 맞게 개별적, 개인적 수업	아동의 다양성에 맞게 교실별로 개별적, 소집단, 전체 수업
주로 교과서 이용	다양한 자료 이용	정보탐색, 정보분석, 정보안내, 웹 토론, 협력연구(프로젝트학습, 협동학습), 전문가 교류, 웹 펜팔, 정보 만들기, 다양한 자료 이용
실험실에서 단체 수업	문제와 논제를 협동학습	수준별 학습, 소집단별 학습, 단체 수업
아동은 소극적이며 수동적	아동은 능동적으로 참여	아동은 적극적이며 능동적
체계적인 정보, 지식이 수업의 중심	아동의 경험이 수업이 중심	전문가, 교사, 아동의 상호교류에 의한 아동 경험이 수업이 중심

4. 통합교과 교육의 방법

1) 전개의 유형

(1) 주제중심의 통합

주제 중심의 통합은 과학과 다른 교과들을 통합하는 데 가장 간단하면서 쉬운 방법이다. 아동들은 과학교과에서 주제를 조사해 보고, 교육과정의 다

른 영역에서 그와 똑같은 주제를 알아본다. 교사의 입장에서는 이러한 교과들을 통합하고 다양한 학습 목표를 달성할 수 있도록 계획을 세우는 것이 되지만, 학생의 입장에서는 여러 부분들이 통합됨으로써 주제가 더 흥미롭고 의미 있다.

(2) 개념중심의 통합

과학에서 많은 중요 개념들은 다른 교과 영역에 있는 개념들과 대응되거나 비슷하다. 개념중심 통합은 한 가지 이상의 여러 상황 안에 적용되기도 하며, 학생들이 높은 수준의 중요한 개념들을 습득하는 데 도움이 된다. 주제·개념 중심 통합은 학생들이 여러 관점에서 사물을 바라보고 비교하며 관계들을 인식함으로써 주제들과 개념들에 대해 더 깊게 이해할 수 있다.

(3) 기술중심의 통합

과학의 많은 부분들이 수학을 도구로 사용하며, 쓰기는 과학 프로그램의 한 부분을 차지하고, 그리기 또한 지식을 표현하는 방법이기도 간과할 수 없다. 사고하는 기술이나 과정은 관찰, 분류, 추리, 가설 세우기와 같은 여러 가지 높은 수준의 사고 기술들을 포함한다. 학생들이 읽기 수업 시간에 이야기 몇 줄을 읽어 주고 난 후, “다음에 어떤 일이 일어날까?”, “왜 그렇게 생각하니?”라고 물어 볼 수 있다. 이런 질문들은 과학에서의 간단한 가설 세우기와 유사한 과정으로 이야기 속의 증거를 기반으로 가설을 세우도록 학생들에게 요구한다.^{15,16)}

2) 과학교과와 타 교과의 통합 유형

(1) 과학과 사회

과학교과와 사회교과는 각각 여러 영역의 지식을 포함하는 복합적인 과목

들이다. 사회환경 속에서 과학적 원리를 적용시켜보고, 학생들이 관찰, 분류, 측정, 추리를 포함하는 과학적 과정들을 경험을 통해 학습하는 수업은 사회 교과에서도 적용될 수 있다.

(2) 과학과 수학

수학은 관찰한 것을 표현하고 문제를 수행하는 데 유용하고 필요한 수단이다. 아무리 간단하더라도, 수학을 사용하지 않는 과학 실험은 생각하기 어렵다. 모형 구분하기, 대응의 관계, 수의 패턴 인식, 수의 분류, 넓이와 부피의 개념 이해와 같이 수학과 과학은 여러 면에서 겹친다. 수학과 과학이 이런 수준에서는 하나이기 때문에, 이런 과정들, 개념들과 관련 있는 학습 활동은 실제로 통합될 수 있다.

(3) 과학과 국어

많은 과학자들은 과학의 아름다움과 그것에 대한 느낌을 시적으로 표현한다. 학생들에게도 그들이 원하는 방법으로 자신들이 경험을 써 보는 기회를 주어야한다. 대부분 학교에서는 학생들에게 정보를 정확하고 분명하게 전달하도록 요구하는 것보다 표현적인 작문을 위한 기회를 더 많이 준다. 과학은 관찰, 생각, 느낌에 대해서 쓰기를 위한 기초로 사용되며, 과학 경험들은 분명함과 정확성의 개발을 위한 기초를 제공한다.

(4) 과학과 예술

일단 각 교과 하나 하나에 대한 생각을 지양하고, 그 교과들을 결합하고 통합하는 방법들에 대해 생각한다면, 많은 방법을 생각할 수 있게 된다. 과학뿐만 아니라 다른 과목에 대해 많은 이해가 필요하므로 동료교사들 중에서 도움을 줄 수 있는 사람을 찾아 함께 할 수 있다^{16,17)}

III. 연구결과 및 논의

1. 교과간 상호 연관성

교과간 상호 연관성을 알아보기 위하여 7차 교육과정에 포함되어 있는 1학년(415명) 12개 교과 중 예·체능(음악, 미술, 체육)과 한문을 제외한 8개 교과에 대한 평가(중간고사 2회, 기말고사 2회)를 실시한 후 평균 성적을 산출해서 Microsoft Excel의 correl함수를 이용하여 각 교과간 상관계수를 구해보면 표2와 같다.

표2. 교과간의 상관계수

	도덕	국어	사회	과학	기,가	컴퓨터	영어	수학
도덕	1.00	0.85	0.82	0.80	0.85	0.79	0.79	0.76
국어	0.85	1.00	0.79	0.77	0.81	0.76	0.77	0.75
사회	0.82	0.79	1.00	0.84	0.81	0.78	0.78	0.79
과학	0.80	0.77	0.84	1.00	0.82	0.79	0.82	0.84
기,가	0.85	0.81	0.81	0.82	1.00	0.81	0.80	0.76
컴퓨터	0.79	0.76	0.78	0.79	0.81	1.00	0.77	0.72
영어	0.79	0.77	0.78	0.82	0.80	0.77	1.00	0.83
수학	0.76	0.75	0.79	0.84	0.76	0.72	0.83	1.00

위 표에서 알 수 있듯이 상관계수가 높은 교과들 사이에는 교과와 교과간의 연관성 높다고 말할 수 있다. 각 교과별 상관계수는 과학 교과는 수학(0.84) - 사회(0.84) - 기술·가정(0.82) ..., 사회 교과는 과학(0.84) - 도덕(0.82) - 기술·가정(0.81) ..., 기술·가정 교과는 도덕(0.85) - 과학(0.82) - 사회(0.81) ..., 컴퓨터 교과는 기술·가정(0.81) - 과학(0.79) - 도덕(0.79) ..., 수학 교과는 과학(0.83) - 영어(0.83) - 사회(0.79) ..., 등의 순으로 나타났다. 이처럼 학생들은 각 교과에서의 용어, 단원, 내용, 주제에 대한 개념들이 정립되면서 서로 연관을 시키고 있으며 연관이 많은 교과일수록 상관계수도 높게 나타나고 있다.

따라서 모든 교과는 서로 연관성이 있으며 위의 표2에서 보듯이 과학은 어느 교과에서나 상관계수가 높게 나타나고 있어 타 교과와의 연관성이 많은 교과라고 할 수 있다.

2. ICT활용에 대한 관심과 능력 및 적용

1) ICT활용에 대한 관심과 능력

(1) 교사들의 관심과 능력

제주시에 있는 33개 학급 규모의 한 중학교 교사 52명을 대상으로 ICT활용에 대한 관심과 능력에 대한 설문조사(부록Ⅱ)를 해본 결과는 표3과 같다.

표3. 교사들의 관심과 능력

N=52명

문항	응답내용	N(명)	백분율(%)
◆ ICT활용의 개념을 알고 있습니까?	확실히 안다.	6	11
	어느 정도 안다.	15	29
	조금 안다.	27	52
	모른다.	3	6
	전혀 모른다.	1	2
◆ ICT활용 수업을 어느 정도 하고 있습니까?	거의 모든 시간에	1	2
	하루 한 두 시간	2	4
	필요할 때만	24	46
	거의 없다.	23	44
	전혀 없다.	2	4
◆ 파워포인트를 이용하여 과정안 제작 능력은 어느 정도입니까?	우수하다.	24	46
	보통이다.	18	35
	부족하다.	10	19
◆ 교수·학습문제를 인터넷으로 어느 정도 해결하고 있습니까?	자주 해결	11	21
	가끔 해결	33	64
	이용 안함	8	15

위 설문 조사 결과 대부분 자기 연수 및 교내 연수를 통하여 어느 정도의 기본적 소양(‘어느 정도 안다’ 이상 40%)이 갖추어져 있으나 지속적인 자기 발전을 위하여 많은 노력이 필요하다. 또한 교사들의 여러 가지 여건으

로 인하여 ICT활용 수업은 필요할 때만 사용하고 있다.(ICT활용한 수업은 필요할 때만 46%) 그리고 ICT를 활용한 교수·학습 자료를 스스로 제작할 수 있는 능력은 미흡하나 만들어진 자료를 활용하거나, PPT자료 제작 능력은 비교적 우수(46%)하다. ‘교수·학습 문제를 인터넷으로 어느 정도 해결하고 있습니까?’라는 질문에 ‘가끔 해결’ 이상 85%로 높은 편이라 수업에 인터넷은 학습 자료를 검색하고 해결하는데 좋은 교수·학습 매체라고 볼 수 있다.

(2) ICT활용에 대한 학생의 관심과 능력

제주시 내에 있는 33개 학급 규모의 한 중학교 1학년 학생 114명을 대상으로 ICT활용에 대한 관심과 능력을 설문조사(부록 I)를 해본 결과는 표4와 같다.

표4. ICT활용에 대한 학생의 관심과 능력 N=114명

문항	응답내용	N(명)	백분율(%)
◆ 학교 홈페이지를 어느 정도 이용하는가?	매일 이용	18	18
	일주일에 한두 번	48	47
	한달에 한두 번	12	11
	거의 이용하지 않음	36	24
◆ 학교 홈페이지 및 기타 홈페이지에 접속하여 주로 하는 것은?	학과 공부	21	18
	과제 해결	41	36
	동아리 활동	26	23
	기타 자료 찾기	26	23
◆ 인터넷을 이용하여 실행해 본 것을 전부 고르다면?	e-mail	63	62
	자료 찾기	75	74
	자료 받기	60	59
	대화(채팅)	69	68
	자료 전송	60	59
	게임하기	57	56
◆ 워드, 정보처리, 컴퓨터 활용능력 자격증의 소지 정도는?	워드 자격증	24	21
	정보처리 자격증	3	3
	컴퓨터 활용 능력 자격증	3	3
	없음	84	73

설문조사 결과 거의 모든 학생(98%)이 컴퓨터를 보유하고 있으며 문서를 작성하고 인터넷 검색 (90%)을 할 수 있어 ICT활용한 교육환경은 갖추어져 있다고 볼 수 있다. 그리고 학교 홈페이지 활용 빈도 수는 ‘일주일에 한두 번’ 이상 65%이나 대부분 ‘학과 공부’ 18% ‘과제 해결’ 36% 정도로서 이는 교사들의 ICT활용 자료 개발이 미흡한 결과라고도 생각되며, 워드, 정보처리, 컴퓨터 활용능력 자격증은 대부분 초등학교 때 자격증을 취득하고 있으며 컴퓨터를 게임과 e-mail에 치중하고있다.

따라서 위의 설문 조사 결과 ICT활용에 대한 관심은 교사나 학생 모두 높은 편이지만 학생들이 컴퓨터를 활용한 학습에 관련된 문제를 해결하는데는 다소 미흡하여 학생들이 컴퓨터를 학습과 연관시켜 활용할 수 있는 방법이 모색되어야 하겠다.

2) ICT활용 교수·학습 과정안 적용

ICT활용 교수·학습 과정안을 제작하여 제주시에 소재하며 출판사가 같은 과학 교과서를 사용하고 있는 학교 3개교를 선정하여 1개 반씩 적용한 후 설문조사(부록Ⅲ) 결과는 표5와 같다.

표5-1. ICT활용 교수·학습 과정안 적용

N=102명

문항	응답내용	N(명)	백분율(%)
◆ ICT를 활용한 수업이 과거 수업에 비해서 흥미는 어떠했습니까?	더 재미 있다.	43	42
	보통이다.	36	36
	별로 재미 없다.	21	22
◆ ICT를 활용한 수업은 45분 수업 중 어느 정도면 적당하다고 생각하십니까?	5분	21	21
	5~15분	15	15
	15~30분	55	55
	30분 이상	9	9
◆ ICT를 활용한 수업이 학습에 얼마나 도움이 되었다고 생각하십니까?	많은 도움이 되었다.	42	42
	조금 도움이 되었다.	48	48
	도움이 되지 않았다.	10	10

표5-2. ICT활용 교수·학습 과정안 적용

N=102명

문항	응답내용	N(명)	백분율(%)
◆ ICT를 활용한 수업 중에서 가장 힘들었던 점은 무엇이라고 생각하십니까?	정보검색	9	9
	인터넷 활용 미숙	6	6
	접속에 따른 시간 낭비	45	45
	정보 만들기	7	7
	눈의 피로 및 집중이 잘 안됨	33	33
◆ 다른 과목에도 ICT활용 수업이 필요하다고 생각하십니까?	필요하다.	73	73
	필요하지 않다.	27	27

ICT를 활용한 수업이 과거 수업에 비해서 흥미는 ‘보통이다’ 이상이 78%로 대체로 긍정적이었으며, ICT를 활용한 수업은 45분 수업 중 15~30분 정도가 55%로 적당하다고 생각하고 있다. 또한 ICT를 활용한 수업이 학습에 도움이 되는 정도는 학습에 ‘도움이 되었다’가 90%로 아주 긍정적이었으며, ICT를 활용한 수업 중에서 가장 힘들었던 점은 ‘접속에 따른 시간 낭비’가 45% ‘눈의 피로 및 집중이 잘 안됨’이 33%로 나타나서 정보안 내나 과학관련 사이트 모음집 같은 것의 필요성이 제기된다.

그리고 과학만이 아니라 다른 교과에서도 이러한 ICT를 활용한 수업이 ‘필요하다’가 73%인 것으로 보아 양질의 수업을 하기 위해서는 모든 교사들이 ICT활용 능력과 제작 능력을 길러 교수·학습 과정안을 제작하고 적용시켜야 할 것이라 생각된다.

3. ICT활용한 과학과 통합교육(과정안) 모형 개발

교수·학습 과정안은 주로 한글, 파워포인트, 나모, 등을 이용하여 제작할 수 있으나 본 연구에서는 파워포인트를 이용하여 모형을 개발하였으며 1차시 슬라이드는 총 13슬라이드로 구성되어 있으며 13슬라이드 이상일 때는 해당 차시의 시간을 유효 적절하게 사용하여야 한다. 또한 순서는 과정안 주제, 차례, 도입, 전개, 정리, 평가, 차시예고, 교수·학습계획안 순으로 구

성되어 있다.

1) 교수·학습 과정안 주제

교과의 단원별 교수·학습계획에 따라 학습주제를 선정하되, 교과서의 학습 내용이 학생들에게 어떤 능력과 태도를 갖게 하는지를 분석하여 실생활과 관련 있는 학습 주제를 발굴 선정함으로써 학생들이 자연스럽게 흥미를 갖고 수업에 임할 수 있도록 한다.

그리고 교과별 상호 유사성 있는 단원과 관련하여 학습주제를 선정한다. 또한 교육과정이 다른 영역에서 그와 똑같은 주제가 있을 때 주제 중심의 통합, 과학의 중요 개념들은 다른 교과 영역에 있는 개념들과 대응되거나 비슷할 때 개념중심 통합하여 학습목표에 도달할 수 있도록 주제를 선정한다. 또한 과학의 많은 부분들이 수학을 도구로 사용하며, 쓰기, 그리기는 과학적 지식을 표현하는 방법으로 쓰이기 때문에 기술중심의 통합교과 형태의 학습주제를 선정하여 학습목표에 도달할 수 있도록 해서 교과간의 연계가 이루어지도록 한다.

본시학습 주제 작성 슬라이더는 아래 그림2와 같다.

	<ul style="list-style-type: none">◆과목명 : 교과이름을 적는다.◆학년 및 학기 : 학년 학기가 구분이 되어 있는 경우는 모두 적으나 그렇지 않은 경우는 학년만 적어도 된다.◆단원명 및 차시 : 대단원 중 단원 순으로 적고 대단원의 총 차시 중 몇 차시인가를 적는다.◆슬라이드 밑에 버튼 두 개 중 하나는 교수·학습계획이고, 다른 하나는 수업활동 차례 슬라이드와 링크를 시킨다.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

그림2. 교수·학습 과정안 주제

2) 차례

학생들에게 해당 수업 계획을 체계적으로 보여주는 슬라이드로서 본시 학습에서 이루어질 내용들을 전반적으로 예측하고 대비할 수 있는 기회를 부여한다. 과정안 차례 슬라이드는 아래 그림3과 같다.

차 례	
◆ 동기 유발	1. 왜이런을 보시죠
◆ 학습 목표	2. 왜이런은 무엇일 수 있으며, 그 원인은 어떤 것일 수 있는가.
◆ 학습 활동 1	3. 왜이런을 보며 왜이런을 생각해 보자
◆ 학습 활동 2	4. 왜이런을 보며 왜이런을 생각해 보자
◆ 학습 활동 3	5. 왜이런을 보며 왜이런을 생각해 보자
◆ 학습 활동 4	6. 왜이런을 보며 왜이런을 생각해 보자
◆ 학습 활동 5	7. 왜이런을 보며 왜이런을 생각해 보자
◆ 마무리	8. 왜이런을 보며 왜이런을 생각해 보자
◆ 평가	9. 왜이런을 보며 왜이런을 생각해 보자
◆ 전시 학습	10. 왜이런을 보며 왜이런을 생각해 보자

◆ 동기유발, 학습 목표, 학습 활동1, , 정리, 평가, 차시 예고 순으로 작성하고 각각의 내용을 클릭하면 해당 슬라이드로 갈 수 있도록 링크를 시킨다.

◆ 슬라이드 밑에 네 개의 버튼 중 첫 번째 것은 본시 학습 과정안 주제, 두 번째 버튼은 이전에 보았던 슬라이드, 세 번째 버튼은 앞 슬라이드, 네 번째 버튼은 다음 슬라이드로 갈 수 있도록 링크를 시킨다.

그림3. 학습 차례

3) 도입

도입 단계에서는 학습동기와 학습목표 두 슬라이드로 구성되어 있다. 첫 번째 슬라이드는 본시 학습에서 전시 학습과 연관지어 학습동기를 유발하고 적극적인 학습활동을 지속시키기 위해서 주의를 환기시키고, 학생 경험과 학습내용 간의 관련성을 제고하여 자신감을 부여하고, 학업수행에 대한 만족감을 제시할 수 있는 전략을 구상할 수 있도록 한다. 그리고 화면 구성 내용은 텍스트나 사진으로 간단히 제시하는 것이 좋다.

두 번째 슬라이드는 학습목표로서 수업 초기에 달성되어야 목표가 무엇인지를 텍스트와 실생활과 관련된 사례들로 명확하게 제시함으로써 학생들이 교사가 강조하고자 하는 점들을 분명히 인식하고, 평가의 주안점에 대해 알

수 있도록 한다. 교수·학습 과정안 도입 슬라이드는 아래 그림4, 그림5와 같다.

	<ul style="list-style-type: none"> ◆학생들에게 수업내용과 관련된 다양한 그래픽, 애니메이션, 음성 및 비디오 자료 등을 제시한다. ◆전시학습과 연관성을 고려하여 단순한 텍스트 위주의 제시 보다는 그림 또는 삽화, 주위에서 구할 수 있는 사진 등을 제시한다. ◆제목란에는 제목을 적고 우측에는 해당 슬라이드의 상황을 적는다. ◆슬라이드 하단의 버튼은 해당 슬라이드와 링크를 시켜 어느 단계로든 옮길 수 있도록 한다.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

그림4. 도입 - 학습동기

	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 제목란에는 본시 학습목표를 적고 우측에는 해당 슬라이드의 상황을 적는다. ◆ 학습목표를 정확히 인식하게 하는 것은 학습목표와 관련 없는 정보를 탐색 또는 분석하는데 걸리는 시간낭비를 예방할 수 있도록 한다. ◆슬라이드 하단의 버튼은 해당 슬라이드와 링크를 시켜 어느 단계로든 옮길 수 있도록 한다.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

그림5. 도입 - 학습목표

4) 전개

수업 활동을 유형별 특징에 따라 수업을 진행 할 수 있도록 하며 다음과 같은 내용이 수업전개 상에서 고려될 수 있도록 한다.

첫째, 수업 전개시 ICT를 활용하여 정보를 효과적으로 다루고 문제해결 능력을 함양하는데 중점을 두며 이 때 학생의 능력, 수준, 흥미 등을 충분히 고려하도록 한다.

둘째, 수업활동 유형에 따라 ICT를 다양하게 적용하되, 필요 이상의 ICT 활용으로 인해 오히려 학습효과가 저해되지 않도록 유의한다. 특히, 멀티미디어실 등에서 수업이 이루어지는 경우, 수업시간 전체를 ICT 활용에 할애함으로써 주의집중의 어려움, 눈의 피로 등으로 인해 학습효과를 저하시키는 수업사태는 지양하도록 한다.

셋째, ICT를 이용해 개별, 모둠별, 반별 수업을 진행하는 과정에서 모든 학생들이 동등하게 참여할 수 있도록 배려한다. 또한 어느 수준에서 공동작업을 진행하고, 언제 어떤 방법으로 교사가 개입하며, 학생들의 의견은 어떻게 반영할 지를 명확히 한다. 특히 ICT활용 능력이 우수한 학생에 의해 수업진행이 독점되지 않도록 지도하고, 필요한 경우 수업 진행 중이라도 ICT에 관련된 기술을 습득시킨다.

넷째, 수업과정에서 흥미, 보상, 벌 등의 수업 외적 요인에 관계없이 ICT 활용 수업 자체만의 효율성을 제고할 수 있는 방법을 고려해 본다.

다섯째, ICT 활용 수업에서 정보제시 방법이 지나치게 화려하여 콘텐츠 자체의 의미만이 강조되지 않도록 한다.

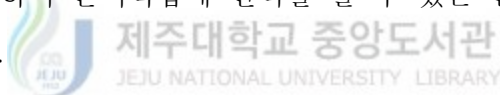
여섯째, 인터넷 활용 수업일 경우 관련 웹사이트를 체계화하여 학생들에게 제시함으로써 인지적 과부화 및 방향감 상실, 비효율적 시간관리 등을 방지하도록 한다.

일곱째, ICT를 통해 획득한 정보에 대해서는 그 출처 및 타당성, 정확성 등을 세심하게 고려하도록 한다. 예컨대, 인터넷에서 제공하는 통계 자료가

특정 회사의 이익을 위해 임의적으로 해석한 것인지, 국가의 공신력 있는 기관에서 제시하는 자료인지를 명확하게 고려하여 활용하도록 한다.

여덟째, 정보윤리에 관한 다음과 같은 문제 사항들이 발생할 경우 수업 중간에 개입하여 올바른 방향으로 수업이 진행되도록 한다. 마지막으로 학습목표를 빨리 달성한 학생들을 위해서는 발전학습내용을 제시하도록 한다. 여기서 발전학습의 내용은 본시 학습내용과 연관성 있도록 하되, 준비된 ICT 종류 및 학생들의 ICT 활용 선수 능력을 반영하여 제시한다.

위에서와 같은 사항들을 고려하여 전개의 구성되어 있으며 학습활동1, ..., 학습활동5 슬라이드로 구성되어 있으며 필요에 따라 활동을 제한할 수 있다. 그리고 활동이 더 필요시는 슬라이드를 추가하여 사용할 수 있으나 본시 학습시간을 고려할 필요가 있다. 전개 과정에서 이루어지는 학습활동1, ..., 학습활동5 슬라이드로서 탐구학습지를 제시하여 실험 계획을 세우거나 학습 자료를 제시하여 본시학습에 탄력을 줄 수 있는 단계로서 아래 그림6, ..., 그림10과 같다.



	<ul style="list-style-type: none"> ◆학습의 가장 핵심적인 부분으로서 개인별, 수준별, 탐구활동 등을 할 수 있는 슬라이드이다. ◆학습의 전체 주제에 맞게 어떤 활동을 할 것인가를 결정하고 과제를 제시하여 학생들이 활동할 수 있도록 하고, 과제 해결을 위해 시간을 고려하여야 하며, 시간이 요구되는 경우는 전시 학습 때 차시예고를 활용하여 활동 과제를 선정 제시한다. ◆학생들은 제시된 활동 과제를 ICT활용 수업 중 8가지 활동 유형을 이용하여 과제를 해결해 나간다.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

그림6. 전개 - 학습활동1

◆학습 활동 1에서 주어진 과제를 정리하여 발표할 수 있는 단계로서 개인별, 조별, 전체가 토론이 이루어질 수 있는 단계이다.

◆앞에서 탐구활동(실험, 관찰...), 자료를 조사하고 토의한 결과를 발표할 수 있도록 요약 정리할 수 있는 판을 슬라이드에 만들어 놓는다.

◆학생들의 능력에 따라서는 한글이나 파워포인트, 또는 메모장을 이용하여 다양하게 발표자료를 제작하여 발표한다.

그림7. 전개 - 학습활동2



대류권 높이 증가할수록 온도가 하강 현상
성층권 높이 증가할수록 온도가 상승 현상
중간권 높이 증가할수록 온도가 하강 현상
열권 높이 증가할수록 온도가 크게 증가 현상

◆탐구 활동이나 과제해결에 미흡한 부분을 보충해주고 가능한 동영상이나 멀티 자료 등 다양한 학습 자료(인터넷 자료, 책, 사진, 애니메이션 등)를 제시하여 학습의 이해력을 높여 줄 수 있는 자료를 제시한다.

그림8. 전개 - 학습활동3

<p>6. 대기권 역할 학습활동4</p>	<p>◆ 오늘의 학습 주제와 사회 현상과의 문제점이라든지 관련성을 위주로 학습 자료를 제시한다.</p>
------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

그림9. 전개 - 학습활동4

<p>7. 대기권의 각 층에서 일어나는 현상 학습활동5</p>	<p>◆ 오늘의 학습 과정에서 습득한 지식을 적용한 예를 찾아보고 이용방법을 논의 할 수 있는 자료를 제시해서 사회 현상에서 일어나는 여러 가지 문제점들을 해결해 보도록 한다.</p>
------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

그림10. 전개 - 학습활동5

5) 정리

본시학습에서 ICT를 활용 수업을 통해 이루어진 학습내용을 학습목표와 연관지어 체계적으로 정리 요약한다. 학습 내용 정리 슬라이드는 아래 그림 11과 같다

<p>8. 학습내용 정리 정리</p> <p>1. 대가권의 평균 두께는 약 1,000km로 높아 올라갈수록 공기가 희박함</p> <p>2. 고도에 따른 기온</p> <p>(1) 대류권 (지표면 ~ 10km)</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 높이 올라갈수록 기온이 하강 ② 대류 현상과 기상 현상이 일어남 <p>(2) 성층권 약 10 ~ 50km</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 높이 올라갈수록 기온이 상승 ② 대단히 안정한 층으로 오존층이 있음(오존층에서 자외선 흡수) <p>(3) 중간권 약 50 ~ 80km</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 높이 올라갈수록 기온이 하강 ② 대류 현상 있음 기상 현상은 없음(유성우 대기 시작) <p>(4) 열권(높이 약 80 ~ 100km)</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 높이 올라갈수록 기온이 상승 ② 공기가 매우 희박하며, 낮과 밤의 기온 차가 큼 (오로라 관측, 권선, 권선층 존재) 	<p>◆ ICT 활용 수업을 통해 달성한 학습목표를 인지시키고 프리젠테이션, 실물화상기 등 자료 작성 및 ICT를 활용하여 학습한 내용을 체계적으로 정리한다.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------

그림11. 학습내용 정리

6) 평가

본시 학습에서 이루어진 학습한 결과가 학생들에게 처음 제시한 학습목표에 도달 여부를 평가해서 도달 여부를 판단한 후 다시 한번 더 그 단계로 가서 자료를 제시하여 반복학습을 한다. 형성평가 슬라이드는 아래 그림12와 같다.

<p>9. 형성평가 형성평가</p> 	<p>◆ 학습 주제에 맞는 내용을 반영할 수 있도록 단순한 5지선다형 문제는 가급적 피하고 나름대로 생각하고 고민 할 수 있는 서술형 문제를 제시하여 학업 성취도를 알아본다</p> <p>◆ 학업 성취도의 결과에 따라 문제와 관련 있는 단계로 가서 다시 공부한 다든지 시간이 허락하지 않을 때는 과제를 제시하여 알아오도록 한다.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

그림12. 형성평가

7) 차시 예고

차시 학습에서 필요한 사항들을 안내해주고 차시 활동을 고려하여 과제를 제시하여 학생들이 자료를 찾고 정리해서 발표할 수 있도록 한다. 차시 예고 슬라이드는 아래 그림13과 같다.

	<ul style="list-style-type: none">◆ 제목란에는 다음 시간에 이루어질 학습 주제를 제시하고 우측에는 현 슬라이드의 상황을 적는다.◆ 다음 시간에 이루어질 학습 내용을 구체적으로 제시하고 조별 역할 분담 및 준비물 등을 말해준다.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

그림13. 차시 예고

8) 교수·학습 계획안

ICT 교수·학습 과정안을 작성하기 위한 계획이 들어 있는 화면으로 본시 학습에서 학생들을 지도할 계획을 구상하고 정리하는 슬라이드로서 주로 교사에게 필요하지만 학생들에게는 필요하지 않다. 경우에 따라서는 학생들에게 전체적인 수업 형태를 설명해 줄 수도 있다.

(1) 교과, 학년/학기, 쪽수, 단위, 차시 작성방법

- 교과명 : 해당교과를 기록
- 학년학기 : 해당학년과 학기를 기록한다.
- 쪽수 : 해당 시간에 학습할 쪽수를 적는다.

- 단원명 : 대단원, 중단원 순으로 기록한다.
- 차시 : 대단원 총차시 중 해당차시를 기록한다(예 : 5/7)

(2) 학습주제, 학습목표, 학습환경 작성 방법

- 학습 주제 : 교과와 소단원을 기록할 수도 있으며 필요시 학습 내용을 잘 나타낼 수 있는 문장으로 기록한다.
- 학습 목표 : 기록란을 고려하여 간단하게 요약하여 기록한다.
- 학습 환경 : 교단 선진화 교실(교사만 1PC), 모둠학습 교실(모둠별 1PC), 멀티미디어실(학생 1인 1PC), 등을 구분하여 기록한다.

(3) 학습활동, 학습유형, 학습조직, 작성 방법

- 교수-학습 활동 : 도입-전개-정리-평가-차시예고 순으로 작성한다. 과정안을 작성하면서 각 단계별로 제작 과정을 확인할 수 있는 동기유발, 학습 목표, 학습활동1, ..., 학습활동5, 정리, 평가, 차시예고 버튼을 만들어 언제든지 해당 슬라이드를 볼 수 있도록 링크를 시켜놓는다.
- 학습 유형 : 각 단계별로 교수 · 학습 활동에서 이루어질 학습유형 8가지 중 하나를 단계별로 적어 놓는다.
- 학습 조직 : 전체, 모둠, 개별로 나누어 활동 조를 기록한다.

(4) 학습자료, 수업 연구자료, 차시안내, 준비물 작성 방법

- 학습 자료 : 교사가 해당시간에 제시할 자료들을 적어 놓는다.
- 수업연구 자료 : 학생들이나 교사가 과제 해결을 위해 탐구할 자료들을 적어 놓는다. (예 : 웹사이트)
- 차시안내 : 다음 차시에 이루어질 학습 주제를 적는다.
- 준비물 : 교사가 해당 차시에 사용할 탐구학습지, 수준별 학습지, 개인별 학습지, 조별 학습지 등을 적어 놓는다.
- 각 단계마다 해당 단계로 갈 수 있도록 버튼이 되어 있으며 마지막에는

표6. 교실 환경 구성

기자재 \ 교실형태	A형	B형	C형
교사용 컴퓨터	1	1	1
학생용 컴퓨터	-	3	6
빔프로젝트	-	1	1
스크린	1	1	1
OHP	1	1	-
실물화상기	-	-	1
프린터	-	-	1
칠판	1	1	1
프로젝션(일반) TV	1	1	1

(가) A형

초·중등학교 교단선진화 기자재 보급 사업의 일환으로 1997~2000년까지 전국 초·중·고교의 모든 일반 교실에 멀티미디어 기기를 보급하였다. A형은 이때 구성된 일반적인 형태의 교실 환경이며 전통적인 칠판식 수업에 몇 가지 기자재를 첨가한 교실이다. 주입식교육에 적합하며 현재 거의 대부분의 학교 교실 형태이다. A형 교실 환경 배치도는 아래 그림15와 같다.

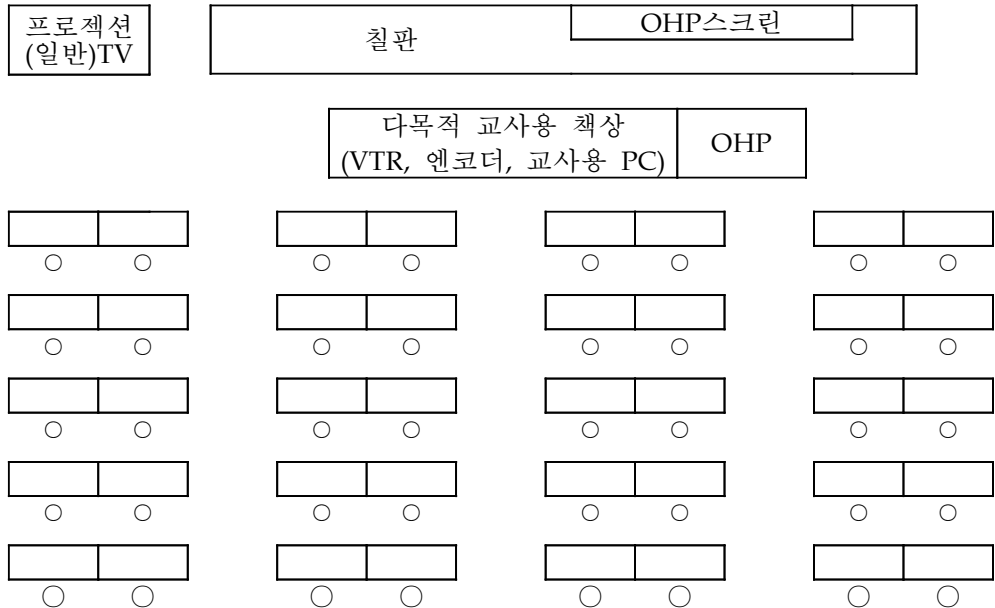


그림15. A형 교실 환경 배치도

(나) B형

A형 교실에 천정 고정식 빔 프로젝터와 학생들이 자료를 검색할 수 있는 학생용 PC 3대를 추가한 형태이며 검색 자료를 보여주거나 과제물 또는 학습 자료를 검색하고 발표자료를 준비하기에 적합하다.

B형 교실 환경 배치도는 아래 그림16과 같다.



그림16. B형 교실 환경 배치도

(다) C형

B형 교실에 자료 검색용 학생 컴퓨터 3대 대신에 소집단별로 컴퓨터 1대를 설치한 형태이며 소집단별로 주어진 과제(주제)를 협력학습을 통하여 자

료를 검색하고 토론을 거쳐 과제를 해결하고, 발표하기에 적합하며 자기 주도적 학습 및 수준별 학습을 하기에 알맞다. C형 교실 환경 배치도는 아래 그림17과 같다.

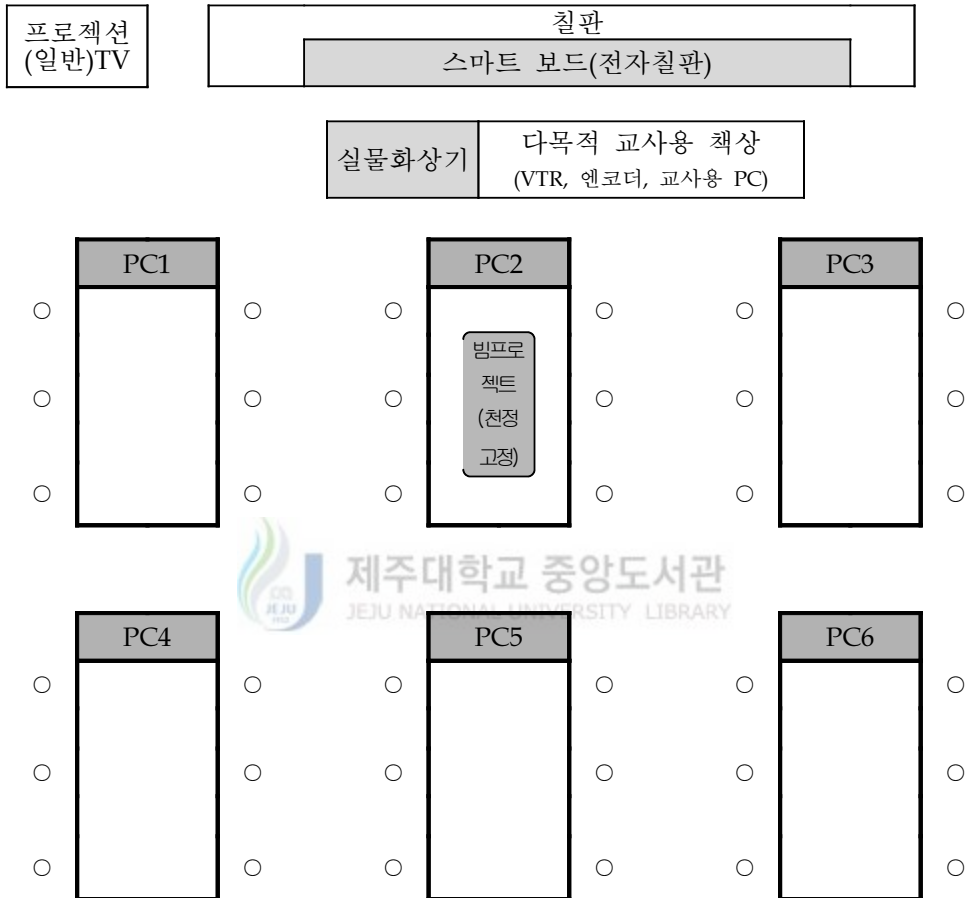


그림17. C형 교실 환경 배치도

2) ICT활용 교수·학습 과정안 적용 방안(C형 교실환경)

(1) 과제(주제) 제시

본시학습에서 이루어질 수업 내용을 간단히 설명하고 그룹별로 주제를 제시하면서 다음 시간에 이루어질 학습 내용 및 준비물 등을 차시예고로 제시한다.

(2) 그룹별 역할 분담

주어진 과제를 그룹별로 나누어 주제를 해결하도록 하고 그룹의 리더자는 조원들에게 개인별 또는 집단별로 역할 분담을 시키고 자료를 검색하여 과제를 해결하도록 한다.

(3) 자료 조사(개인별, 그룹별)

그룹에 주어진 과제를 리더자의 지시에 따라 인터넷, 도서, 실험 기구 등을 통하여 자료를 조사하거나 실험을 한다. 그리고 차시 예고로 개인별 또는 집단별로 주어진 과제를 조사하고 리더자에게 e-mail을 통하여 자료를 보내고, e-mail을 통하여 보내지 못한 자료(책자 그림 등)는 학교에 갖고 오도록 한다.

(4) 그룹별 자료정리

본시학습에서 주어진 자료들을 검색하고 e-mail을 통해 수합된 자료를 그룹의 주제에 맞게 자료를 조원들과 의논하면서 보고서를 정리한다.

(5) 자료탑재

본시학습에서 조사 정리된 자료를 교사용 컴퓨터에 탑재하고 그렇지 못한 자료들은 실물 화상기나 OHP 등을 통하여 제시할 수 있도록 준비한다. 그리고 차시 예고로 주어진 과제를 리더자는 조원에게 역할분담을 시키고 학교 또는 집에서 학교 홈페이지 또는 자기 e-mail에 탑재한다.

(6) 조사 자료 수정 및 정리

본시학습에서 이루어진 보고서인 경우는 교사에게 제출하고, 차시예고(과제물)로 제시된 주제는 수업시간에 10분간에 걸쳐 조원들과 함께 자료를 수정 보완하고 여러 가지 자료들을 어떻게 발표를 할 것인가에 대하여 논의한다.

(7) 자료 발표 및 토의

교사는 활발한 토의가 이루어 질 수 있도록 분위기를 유도하면서 수정 보완된 자료를 발표하도록 해서 다른 조와 비교 검토를 하고 전체 토의를 하도록 한다.

(8) 총괄 자료정리

교사는 학습목표에 도달할 수 있도록 보충 자료를 제시하거나 설명을 해준다. 그리고 그룹별로 발표된 자료를 전체적으로 정리하여 각자의 e-mail로 보내어서 집에서 자료를 인쇄하거나 노트에 기록하면서 다시 한 번 자료를 검토하면서 필요한 것을 수정 보완하여 그 것을 학습 노트로 활용한다.

5. ICT활용 수준별 과학교육(C형 교실환경)

1) 능력별 혼합 소집단 편성 방법(36명 기준)

학생들은 개개인의 능력을 최대한 발휘하고 능력이 있는 학생들의 소질을 찾아 고르게 소집단이 편성될 수 있도록 한다. 능력별 혼합 소집단 편성 방법은 7단계에 의해서 편성될 수 있다.

먼저 첫째 단계에서는 한 반에 성적순으로 6명을 선출하여 칠판에 적고, 두 번째 단계에서는 컴퓨터(기능, 소프트웨어 등)를 잘 알고 있는 학생 6명을 선출한다. 세 번째 단계에서는 워드를 잘 활용할 수 있는 학생(워드자격이 있는 학생) 6명, 네 번째 단계에서는 그림 또는 만화를 잘 그릴 수 있는 학생 6명, 다섯 번째 단계에서는 분위기를 잘 이끌어 나갈 수 있는 학생 6명, 여섯 번째 단계에서는 나머지 6명을 칠판에 적는다. 이와 같이 능력별로 6명씩 선출한 후 학생들은 자기가 가장 잘 할 수 있는 단계에 속할 수 있도록 조정단계를 거친다. 마지막 단계로 6단계에 있는 학생들을 중심으로 6개조를 편성하고 순위를 정하여 5단계에 있는 학생들을 선출한다. 즉, 여섯 번째 단계에 있는 학생은 다섯 번째 단계에 있는 학생을 선출하고 다섯 번째

단계에 있는 학생은 네 번째 단계에 있는 학생을 선출한다. 같은 방법으로 네 번째 단계에 있는 학생은 세 번째 단계, 세 번째 단계에 있는 학생은 두 번째 단계, 두 번째 단계에 있는 학생은 첫 번째 단계에 있는 학생을 선출하여 6개조로 편성하도록 한다.

2) 소집단 내에서의 수준별 학습 방법

(1) 단원 중 수준별 학습

수준별 학습지(기본 형성 평가, 보충문제, 심화문제)를 제시하여 각 조에서 해결하도록 하고 학습지를 제출한 다음 각 조별로 질문을 받을 순서를 정하고 소집단 속에서 순서대로 앉는다.

교사가 각 조에 질문을 하고 처음 질문을 받은 조가 정답을 말하고 다음 조가 처음 말 한 조의 정답이 틀렸다고 생각되면 도전이라 말하고 정답을 말하고 처음 조가 말한 정답이 맞았으면 통과라고 말한다. 이렇게 해서 6개 조까지 나간 후 두 번째 문제는 다음 조부터 처음과 같은 방법으로 시작한다.

이 때 각 조별 점수 산정은 처음 질문을 받은 조가 정답을 맞추어서 다음 조가 모두 통과라고 하였을 때는 처음 조만 1점을 얻고 나머지 조는 점수를 얻을 수 없고, 처음 질문을 받은 조가 정답이 틀려서 다음 조가 도전을 하여 맞추었을 때 1점 도전을 하여 틀렸을 때는 -1점 통과를 하였을 때는 0점을 준다. 이렇게 하여 나온 점수를 그 조의 성취 점수로 삼는다.

(2) 단원 말 수준별 학습

교과서 각 단원이 끝날 무렵 제시되는 심화 학습지와 보충 학습지를 구분하여 제시하며 소집단에 제시된 학습 자료 중 자기가 자신 있는 것을 하나씩 선택하되 각 학습지 별로 3명씩 선택하도록 한다. 가능하면 학습 성취도가 좋은 학생들은 심화학습지, 그렇지 못한 학생들에게는 보충 학습지를 선

택할 수 있도록 유도한다.

학생들은 자기가 선택한 학습지를 해결하기 위해 소집단을 재편성해서 학습과제를 해결하고 토론 과정을 거쳐 하나의 보고서를 작성하여 제출하면 그 것을 그 집단의 성취도로 삼으며, 보고서를 제출한 후 재편성되었던 집단은 해체하고 본 집단으로 와서 활동 과정별로 다시 한번 집단 구성원에게 설명한다.



IV. 결론

학생들의 학교에서 4회 평가한 성적자료를 이용해 교과간의 평균 상관계수는 과학과 사회는 0.84, 과학과 기술·가정은 0.82, 과학과 컴퓨터는 0.79, 과학과 수학은 0.84, 등으로 나타났다. 이것은 각 교과가 서로 독립되어 있기보다는 상호 연관성이 있어 다른 교과에도 영향을 미칠 수 있다는 것을 의미한다.

특히 과학교과는 수학, 사회, 기술·가정 교과와의 상관 계수가 높게 나타나고 있어 통합교육이 절실히 요구된다.

지금은 교육환경이 여러 면에서 과거보다는 많이 나아졌다. 표9에서 보듯이 선진 기자재의 보급으로 인하여 교실환경은 많이 변화되었다. 그리고 컴퓨터의 급속한 보급으로 인하여 자료의 교환이 쉬워졌고, 교사의 자료제작 능력이나 교수매체를 이용한 학습 방법도 많이 나아지고 있다. 또한 학생들도 워드 21%, 정보처리 3%, 컴퓨터 활용능력 3%, 등의 다양한 자격증을 소유하고 있다. 이러한 교육환경을 슬기롭게 이용할 수 있는 ICT를 활용한 교수·학습 방법이 모색되어야 한다. 특히 과학은 다른 교과와 많은 연관성이 있는 교과이기에 더욱 필요하다.

과학과에서 ICT를 활용한 통합교육 모형을 적용 시켜본 결과 과거 수업에 비해서 흥미는 '보통이다' 이상이 78%로 대체로 긍정적이었으며, ICT를 활용한 수업은 45분 수업 중 15~30분 정도가 55%로 적당하다고 생각하고 있다. 또한 ICT를 활용한 수업이 학습에 도움이 되는 정도는 학습에 '도움이 되었다'가 90%로 아주 긍정적이었으며, ICT를 활용한 수업 중에서 가장 힘들었던 점은 '접속에 따른 시간 낭비'가 45% '눈의 피로 및 집중이 잘 안됨'이 33%로 나타나서 정보안내나 과학관련 사이트 모음집 같은 것의 필요성이 제기된다.

그리고 과학만이 아니라 다른 교과에서도 이러한 ICT를 활용한 수업이

‘필요하다’가 73%인 것으로 보아 양질의 수업을 하기 위해서는 모든 교사들은 ICT활용 능력과 과정안 제작 능력을 길러야한다.

지금까지 많은 수업 모형들이 개발되었지만 어느 하나의 수업 모형만 가지고는 최근에 쏟아지는 정보를 다 소화하기란 쉽지 않다. 이러한 여러 가지 수업모형을 효율적으로 활용하고 수많은 자료(정보)를 이용하기 위해서는 교사들은 먼저 ‘ICT활용 방법과 통합교육을 어떻게 할 것인가’에 대해서 생각해보고 다양한 통합교육 모형 및 방법을 개발하여야 한다.

따라서 과학과에서 ICT를 활용한 통합교육 모형은 학생들 개개인의 특성과 다양한 능력을 활용할 수 있다. ICT를 활용한 통합 수업을 하기 위한 교실환경은 표6의 C형 교실과 배치도는 그림17이 적당하며, 또한 학생들의 능력을 최대한 살리고 효율적인 수업이 되기 위해서는 ICT를 활용한 통합교육 모형을 적용하고, 능력별 혼합 소집단 편성에 의한 협력학습이 과학교과 학습에 더 효과적이다.



참 고 문 헌

- 1) 황윤한(2000), 특기·적성 교육의 이론적 접근, 전라남도교육청.
- 2) <http://web.cue.ac.kr/~eerc/depart/science/elem98.htm> 백남권, 초등과학 교육의 새로운 동향, 진주교육대학교.
- 3) 권재술·김범기·우중옥·정완호·정진우·최병순(1998), 과학교육론, 교육과학사.
- 4) 박승재(1976), 과학과 교육(정연태 편저), 능력개발.
- 5) 이화국(1984), 과학교육(박승재 편저), 교육과학사.
- 6) Harms. H. & Yager.R. E.(1981), What research says to the science teacher (Vol. 3), Washington.
- 7) Yager. R. E. & Tamir. P.(1981), The Iowa assessment handbook: Concept. process. application. creativity. attitude> Iowa : The University of Iowa.
- 8) <http://web.cue.ac.kr/~eerc/depart/science/elem98.htm>
- 9) 황윤한(2003), 다중지능이론의 우리교육에의 적용, 한국다중지능교육학회.
- 10) 김정원(1999), WBI 교수/학습 자료의 유형에 따른 수업 방안 연구, 아주대학교 교육대학원.
- 11) http://203.237.232.4/~pkyoo1/pract/pract_2.htm
- 12) <http://www.cue.ac.kr/~eerc/depart/science/elem98.htm>
- 13) <http://www.goksun.es.kr/ict1.htm>
- 14) <http://ict-class.x-y.net/>
- 15) 김종건(1996), 통합교과의 교육과정·교과서 구조개선 연구, 교육과정개정연구회.
- 16) 김대현(1997), 교과의 통합적 운영, 서울 : 문음사.
- 17) http://www.pusan-e.ac.kr/pkyoo/sci_edu/re_in/re_a06.htm
- 18) 김현재(1984), 현대 초등과학교육론, 서울 : 교육과학사.

<Abstract>

A study on integration education by the use of ICT in science subject

Kim, Gi-Jun

Physics Education Major

Graduate School of Education, Cheju National University

Jeju, Korea

Supervised by Professor Kang, Young-Bong

The purpose of this study on integration education by the use of ICT in science subject searched teaching · learning method and found the model and application way. For this I inspected a correlation coefficient between subject that using first-year student's results data in middle school. The results of a correlation coefficient with science was high correlation with mathematics, society, technology · home subject. And I investigated students' learning environment and various kinds integration education examples. Then, I searched teaching · learning method and application way about integration education, and I develop integration education model and applied in education spot. As a result, integration education by the use of ICT in science was high change for learning between other subject and science subject. Also, it gave studying motive and took interest. And integration education improved students' teachability. So, teachers must use well students individual's special quality and various ability, great many information. Cooperation studying by ability mixing groupuscule organization that applies ICT to do so is more effective to science subject learning.

* A thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Education, Cheju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Education in August, 2003.

부 록

부록 I. 과학 관련 사이트	43
부록 II. ICT활용에 관한 설문지(학생)	45
부록 III. ICT활용 수업에 관한 설문지(교사)	48
부록 IV. ICT활용 과학 교수·학습 과정안 적용에 관한 설문지	50

부록 I. 과학 관련 사이트

과학 관련 사이트

과학 관련 사이트는 학생들의 인터넷을 통한 정보검색에 따른 시간을 절약할 수 있고, 사이버 실험, 전문가와의 대화, 토론, 등을 해볼 수도 있어 과학학습에 많은 도움을 준다. 과학 관련 사이트는 아래 표7-1, 표7-2와 같다.

표7-1. 과학 관련 사이트

과목명	사이트주소	비고
모든 교과	http://science.kongju.ac.kr/	물리, 화학, 생물, 지구과학
	http://sonaki.pe.kr/	
	http://www.edujongro.co.kr/link/sub6_01.htm	
	http://211.182.190.82/Mir-Science/index.htm	
공통 과학	http://marine.hs.kr/jungbo/RJS/hh.html	
	http://www.kangil.ms.kr/science.htm	
	http://myhome.netsgo.com/clot/home.htm	
	http://user.chollian.net/~cjm8163/study/intro.html	ICT 관련 자료
	http://211.38.88.225/pskyc/menu/htm/top-frame.htm	
	http://science.kongju.ac.kr/gs/	
	http://203.230.169.10/sts/sts96.htm	
	http://my.netian.com/~uni96kan/	
	http://sjiou.x-y.net/	
	http://my.netian.com/~chshin5/scien.html	
	http://home.megapass.co.kr/~ysb0550/index.files/5000.htm	PPT 자료
	http://vod.hs.hs.kr/science/	
	http://my.netian.com/~pdng/index1.htm	
	http://ece.skku.ac.kr/~insmile/science/science_main.htm	
	http://www.da10000.co.kr/	
	http://my.dreamwiz.com/scien/home.htm	
http://user.chollian.net/~macpeb/	사용자 등록필	
http://211.46.216.203/scientist/		
http://www.estop.pe.kr/index2.html		

표7-2. 과학 관련 사이트

과목명	사이트주소	비고
물리	http://marine.hs.kr/jungbo/RJS/ff.html	
	http://210.180.189.20/main.htm	
	http://user.chollian.net/~ihn88/open.htm	
	http://my.netian.com/~chshin5/physics/sin41.htm	
	http://myhome.shinbiro.com/~lasty2k/index.html	
화학	http://marine.hs.kr/jungbo/RJS/jj.html	
	http://www.sunghwa.hs.kr/study/sijoh/main.html	
	http://kimski.interpia98.net/	
생물	http://marine.hs.kr/jungbo/RJS/gg.html	
	http://www.edu.co.kr/kjh6380/	
	http://my.dreamwiz.com/ryoujae/	
	http://www.edu.co.kr/yglee	
	http://myhome.netsgo.com/kimwootae/	
	http://my.dreamwiz.com/cell2020/main.htm	
	http://earth.pe.ly/yg/pagemain/scmain.htm	
	http://user.chollian.net/~jin9964/study.htm	
지구 과학	http://marine.hs.kr/jungbo/RJS/ii.html	
	http://myhome.hananet.net/~wsc589/index1.html	
	http://my.netian.com/~y6stone/index-2.htm	
	http://soback.kornet.net/~jwkim5/jaryosil/jaryo.html	
	http://pallas.kangwon.ac.kr/~jigoo/main.html	강원대학교
	http://users.unitel.co.kr/~atom01/	지구과학
	http://home.hanmir.com/~cosmos4u/	
실험	http://www.science.or.kr/lee/	
	http://my.dreamwiz.com/phyjun/	
용어 사전	http://www.riss4u.net/support_ch/dict.html#science	
	http://www.control.co.kr/dics/	

ICT활용에 관한 설문지(학생)

이 설문은 본교 ICT활용 연구학교 추진 계획을 세우는데 참고로 하기 위한 기초 조사입니다. 설문의 내용은 학생 여러분들이 평소 과학 교과를 어떻게 생각하는지, 가정에서 인터넷을 할 수 있는 환경은 어떠한지, 활용 분야에 대해 얼마나 알고 있으며, 사용 능력이 어느 정도인지, 수업에 컴퓨터를 이용하는 것에 대해 어떻게 생각하는지 알고자 하는 내용입니다.

이 설문지에는 이름을 적을 필요가 없으며, 아래의 질문 해당란의 ()안에 O표로 솔직하게 답합니다.

★ 가정 인터넷 환경 ★

1. 집에서 컴퓨터로 인터넷을 하루에 몇 시간 정도 하십니까?

- ① 1시간 미만 ② 1~2시간 ③ 2~3시간 ④ 3시간 이상

2. 집에 있는 컴퓨터 성능은 어느 정도입니까?

- ① 586이상 ② 486이하 ③ 없음

3. 집에 있는 컴퓨터를 주로 어떤 경우에 사용하십니까?

- ① 게임 ② 가정학습 ③ 음악감상 ④ E-mail

★ 학생의 ICT활용 능력★

1. ICT활용 학습의 뜻을 알고 있습니까?

- ① 정확히 알고 있다. ② 어느 정도 안다. ③ 조금 안다. ④ 모른다.

2. 우리학교의 ICT활용 학습 시설에 대해 만족하십니까?

- ① 만족하다. ② 어느 정도 만족하다. ③ 보통이다. ④ 미흡하다.

3. ICT활용 학습에 대하여

- ① ICT활용 수업이 매우 좋다. ② ICT활용 수업이 좋은 것 같다.
③ 일반 수업이 훨씬 좋다. ④ 일반 수업이 좋다.

4. 교실에서 학습과제를 해결하기 위해 언제 컴퓨터를 활용하십니까?

- ① 아침 시간에만 ② 쉬는 시간만 ③ 방과 후 시간만 ④ 수업 시간만

★ICT활용한 교수·학습의 변화★

1. ICT활용하여 수업을 받을 때 학습에 얼마나 도움이 된다고 생각하십니까?

- ① 많은 도움된다 ② 조금 도움이 된다
③ 별로 도움이 되지 않는다 ④ 전혀 도움이 되지 않는다.

2. ICT활용 통해서 학습을 하는데 어떤 형태로 하는 것이 좋다고 생각하십니까?

- ① 교사중심 강의식 ② 교사중심 문답식 ③ 학생중심 토의식
④ 학생중심 조사발표식 ⑤ 조별 협력 학습식

3. 학습과제를 해결하는데 자료나 정보를 어떻게 얻고 있습니까?

- ① 선생님 수업 ② 참고서 ③ 인터넷 ④ 부모님

4. 학습문제를 인터넷으로 해결할 수 있습니까?

- ① 무엇이든지 할 수 있다. ② 대부분 가능하다. ③ 조금 할 수 있다.
④ 해결할 수 없다. ⑤ 해볼 필요 없다.

5. ICT활용을 통해서 학습을 할 때 호기심이 난다고 생각하십니까?

- ① 정말 호기심 난다. ② 자료정보를 얻고 싶어진다.
③ 관심이 조금 있다. ④ 별로 생각이 나지 않는다.

부록Ⅲ. ICT활용 수업에 관한 설문지(교사)

ICT활용 수업에 관한 설문지(교사)

정보화 사회에서 활동할 인재를 양성하기 위해서는 각 교과 교육에서 학습자에게 환경에 맞는 경험을 제공해 주어야 하며, 이를 위해 정보 통신 기술의 활용으로 교육의 질을 증진할 수 있는 방안이 모색되어야 합니다.

따라서 좀더 효율적인 성과를 얻을 수 있는 환경조성을 위해 다음 설문 조사를 하오니 해당되는 항목에 O표를 해주시기 바랍니다.

1. ICT(정보 통신 기술) 활용 수업의 개념을 알고 있습니까?

- ① 확실히 안다. ② 어느 정도 안다. ③ 조금 안다.
④ 모른다. ⑤ 전혀 모른다.

2. ICT 활용 수업을 어느 정도 실시하고 있습니까?

- ① 거의 모든 시간에 ② 하루에 1-2시간 ③ 필요할 때만
④ 거의 없음 ⑤ 전혀 없음

3. ICT 활용 수업에 대한 관심도는 어떻습니까?

- ① ICT 활용 수업이 훨씬 좋다. ② ICT 수업이 효과적이다. ③ 보통이다.
④ 일반 수업이 쉽다. ⑤ 일반 수업이 더 좋다.

4. 교무실과 교실의 ICT 교수·학습 시설의 수준은 어떻습니까?

- ① 만족한다 ② 어느 정도 만족 ③ 그냥 쓸만하다
④ 조금 부족하다 ⑤ 많이 부족하다

5. 교실 컴퓨터를 학생들이 언제 활용하는 것이 좋다고 생각하십니까?

- ① 아침 시간만 ② 쉬는 시간만 ③ 방과 후에만
④ 수업 시간만 ⑤ 하루 종일

6. 가정에서 활용하고 계신 컴퓨터의 성능은 어느 정도입니까?

- ① CPU 586펜티엄급 이상 ② CPU 486정도 이하 ③ 없음

7. 가정에 통신이 가능한 전용선이나 모뎀이 설치되어 있습니까?

- ① ADSL전용선 ② 모뎀 ③ 없음

8. 인터넷을 하루에 어느 정도 이용하십니까?
 ① 1시간 미만 ② 1-2시간 ③ 2-3시간 ④ 3시간 이상 ⑤ 없음
9. 동영상, VOD보기를 할 수 있습니까?
 ① 볼 수 있다. ② 없다.
10. 디지털 카메라를 이용한 수업방법을 알고 있습니까?
 ① 잘 알고 있다. ② 조금 안다. ③ 전혀 모른다.
11. 컴퓨터 자격증 소지 정도는 어떻습니까?
 ① 워드 자격증 ② 정보처리능력자격증
 ③ 컴퓨터활용능력자격증 ④ 없음
12. 파워포인트를 활용하여 교수·학습 과정안을 제작할 수 있습니까?
 ① 제작할 수 있다. ② 제작된 것을 사용할 수 있다. ③ 사용할 수 없다.
13. 컴퓨터 학원이나 정보화교육 연수에 다닌 적이 있습니까?
 ① 1-2회 정도 ② 3회 이상 ③ 없음
14. 홈페이지의 활용 정도는 어떻습니까?
 ① 내 홈페이지가 있다. ② 내 홈페이지가 없다.
15. E-mail ID을 사용하고 계십니까?
 ① 활용하고 있다. ② ID는 있으나 사용한 적이 없다 ③ 없다.
16. 학교 홈페이지에 접속한 경험이 있습니까?
 ① 여러 번 있다. ② 1~2번 있다. ③ 없다.
17. 학습문제를 인터넷 검색으로 해결할 수 있습니까?
 ① 뭐든지 할 수 있다. ② 대부분 할 수 있다. ③ 조금 할 수 있다.
 ④ 노력은 하지만 어렵다. ⑤ 해본 일이 없다.
18. 동영상 편집과 멀티미디어 제작 도구를 활용한 경험이 있습니까?
 ① 자주 있다. ② 1-2회 정도 ③ 전혀 없다.
19. 온라인을 이용한 프로젝트 학습에 대해 어느 정도 알고 있습니까?
 ① 잘 알고 있다. ② 들어본 적은 있다. ③ 전혀 모른다.

부록Ⅳ. ICT 활용 과학 교수·학습 과정안 적용에 관한 설문지

ICT 활용 과학 교수·학습 과정안 적용에 관한 설문지

본 설문지는 ICT활용 교수·학습 과정안 (과학과)의 적용에 따른 여러 선생님의 고견과 충고를 듣고 연구에 도움을 받고자 제작하였습니다. 별도로 보내드린 CD내용을 보시고 귀교의 학생들에게 한두 단원을 적용하신 후 아래 설문에 응해주시면 고맙겠습니다. 본 설문 결과는 연구의 자료로만 사용됩니다. 각 문항을 잘 읽으시고 해당번호에 V표로 응답해 주시기 바랍니다.

-감사합니다-

1. ICT를 활용한 수업이 과거 수업에 비해서 흥미는 어떠했습니까?
① 더 재미있다. ② 보통이다. ③ 별로 재미없다.
2. ICT를 활용한 수업은 45분 수업 중 어느 정도면 적당하다고 생각하십니까?
① 5분 ② 5~15분 ③ 15~30분 ④ 30분 이상
3. ICT를 활용한 수업이 학습에 얼마나 도움이 되었다고 생각하십니까?
① 많은 도움이 되었다. ② 조금 도움이 되었다. ③ 도움이 되지 않았다.
4. ICT를 활용한 수업 중에서 가장 힘들었던 점은 무엇이라고 생각하십니까?
① 정보 검색 ② 인터넷 활용 미숙 ③ 접속에 따른 시간 낭비
④ 정보 만들기 ⑤ 눈의 피로 및 집중이 잘 안됨
5. 다른 과목에도 ICT활용 수업이 필요하다고 생각하십니까?
① 필요하다. ② 필요하지 않다.