



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

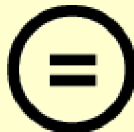
다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교 육 학 석 사 학 위 논 문

체험활동 학습자료 개발을 통한
도형 수업 활성화 방안



2009년 8월

부경대학교 교육대학원

수 학 교 육 전 공

오 태 군

교 육 학 석 사 학 위 논 문

체험활동 학습자료 개발을 통한
도형 수업 활성화 방안

지도교수 표 용 수

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.



부경대학교 교육대학원

수 학 교 육 전 공

오 태 균

목 차

Abstract(in English)	iii
I. 서론	1
1.1 연구의 동기	1
1.2 연구의 목적	3
1.3 연구의 제한점	4
II. 이론적 배경	5
2.1 문헌연구	5
2.2 선행연구의 고찰	16
III. 실태분석 및 연구의 설계	19
3.1 연구의 대상	19
3.2 연구의 검증도구 및 방법	19
3.3 실태조사 및 분석	20
3.4 연구과제의 설정	31
IV. 연구의 실행	32
4.1 휴대폰 멀티기능을 활용한 교수·학습 모형의 구안·적용	32
4.2 자기 주도적 학습능력 및 창의적 문제해결력 신장	45
V. 연구의 결과	54
5.1 검증 내용 및 방법	54
5.2 검증 결과	55
VI. 결론 및 제언	62
6.1 결론	62
6.2 제언	64
참고문헌	66

표 목차

<표 1> 소집단 활동에서의 조장과 교사의 역할	15
<표 2> 선행 연구의 분석	17
<표 3> 실태조사 내용 및 방법	20
<표 4> 학생들의 수학교과에 대한 일반적 견해 설문지	21
<표 5> ICT 휴대폰 멀티기능 활용 학습에 대한 설문지	29
<표 6> 실태조사 결과표	30
<표 7> ARCS 수업모형	34
<표 8> ARCS 모델 활용 사례	34
<표 9> 휴대폰 멀티기능 활용 목록	40
<표 10> 수학에 대한 즐거움(흥미도)과 관심도의 변화표	55
<표 11> 학습동기의 변화표	56
<표 12> 자기 주도적, 창의적 문제해결력의 변화표	57
<표 13> 휴대폰 멀티기능 활용학습에 대한 인지도 및 활용도 변화표	60

그림 목차

<그림 1> 전통적 교수학습과 ICT 정보통신기술 기반 교수학습의 비교 · 8	
<그림 2> ICT 활용 교육의 개념 및 필요성	9
<그림 3> Bruner의 지능발달 단계의 예시	10
<그림 4> 발견학습의 모형	11
<그림 5> 발견적 수업모형의 구조도	35
<그림 6> 학생들이 만든 동영상 자료 결과물	43
<그림 7> 창의력 개발 학습지 결과물	44
<그림 8> 종이접기 전개도, 퍼즐 전개도 학습지와 결과물	45
<그림 9> 문제해결 탐구학습모형 단계	46
<그림 10> 전개도 만들어보기 학습지 활용	50
<그림 11> 조별 전개도 만들기 활동 단계	53

**AN ACTIVATING PLAN FOR GEOMETRY LESSONS THROUGH DEVELOPING
EXPERIENCE ACTIVITIES**

Tae-Gyun Oh

*Graduate School of Education
Pukyong National University*

Abstract

This study aims to find an activating plan for geometry lessons. First of all, to reach this goal, I allowed students to make use of the multi-function keys in cell-phones in classes in order to strengthen students' interest and enhance motivation in mathematics. I also developed experience activities and applied them to regular classroom lessons to help students improve problem-solving ability leading to do self-learning and acquire basic concepts on geometry. Finally, I apply the problem-solving learn model to the classes so as to improve students' ability to think mathematically and be able to solve various questions happening in real situations for themselves.

Cell-Phones are used well not only as an appliance of ICT also as a personal belonging, and the environment of education needs to be improved for more research and study through applying to multiple lesson models.

I. 서론

1.1 연구의 동기

우리의 교육환경은 하루가 다르게 바뀌고 있다. 칠판과 분필로 이루어진 수업에서 컴퓨터와 PDA를 활용하는 등의 u-Learning이 새롭게 등장하였다. 이에 따라 최근 수학교육의 동향도 단순한 계산능력이나 수학적 개념, 법칙의 이해보다 창의적 문제해결력과 추론능력, 수학적 의사소통 능력의 향상을 목표로 하는 교수·학습방법의 개발([13])에 주력하고 있다.

1993년부터 보급되기 시작한 휴대폰은 그 발전을 가속화해서 인터넷과 함께 IT 산업의 핵심적인 위치에 서게 되었으며, 단지 통화를 하는 것에 그치지 않고, 디지털 카메라, MP3, 전자사전 등의 다양한 부가기능이 첨가되어 현대인의 필수품으로 자리 잡았다. 더욱이 무선 인터넷까지 접목되면서, GPS, 은행-증권 업무는 물론이고, 원격 전자제어까지 가능하게 되어 차세대 IT 개념인 유비쿼터스 시대를 앞당기고 있다([1]). 이러한 휴대폰 기능의 발전에도 불구하고, 교육계에서는 학생들의 휴대폰 사용이 골칫거리로 전락한 상황이다. 각종 시험의 부정행위가 휴대폰을 통해서 이루어지고, 학교 내의 폭력문제가 휴대폰 동영상상을 통해 유포되기도 하며, 수업 시간에 문자 메시지를 주고받음으로 수업에 방해가 되는가 하면, 과도한 휴대전화 사용료로 인해 학생이 자살하는 등 비교육적인 상황이 발생하고 있기 때문이다. 그래서 학교에서는 교내에서 휴대폰 사용을 금지하기도 하고 휴대폰을 아예 소지하지 못하게 하기도 한다.

그러나 학교생활에서 학생들의 휴대폰 문제는 단순하지만은 않다. 휴대폰에 여러 가지 부가기능이 가미되면서, 학생들은 휴대폰을 통해 음악을 듣고, 메시지를 전하고, 사진을 찍어서 보관하는 등 휴대폰을 자신들의 중

요한 생활도구로 인식하고 있고, 심지어 또래관계 조차 휴대폰을 중심으로 형성되고 있기 때문이다.

이런 상황에서, 휴대폰 사용을 무조건 금지시킬 것이 아니라, 교육적으로 활용하면 어떨까? 휴대폰의 기능들 중에서 수학 교육과 연관시킬 수 있는 것은 어떤 것들이 있을까? 힘들고 어려운 학습에 휴대폰을 사용한다면 더 흥미롭지 않을까? 등을 생각하게 되면서 휴대폰을 ICT 학습도구로 활용하는 방안을 강구하게 되었다. 또한, PDA를 학습자료로 활용하는 학교를 인터넷으로 탐방하고, 한국교육학습자료원의 교육자료를 탐색하면서, 다양한 휴대폰의 멀티기능을 활용하면 PDA 못지않은 수업이 가능할 것이라는 생각을 갖게 되었으며, 수차례의 시행착오를 거쳐 ‘다면체 등의 도형 학습지도’에 유용함을 알게 되었다.

학생들은 다면체의 전개도 부분에서 어려워하는 경우가 많이 있다. 정육면체의 전개도를 보고 만들어가는 과정은 잘 해석되어 있지만, 기하학적인 전개도를 보고 입체도형을 만들어내는 과정은 고도의 사고를 요한다. 공간지각능력이 부족한 학생들에게 보다 쉽게 이해시키기 위해서는 시각적인 교육활동이 필요하다. 교사는 학생들이 준비한 자료를 일반화하기 위하여 수업 관련 내용들을 사이버스쿨(부산시교육청 운영 사이버 가정학습) 및 교과자료실을 이용하여 제시하고, 실생활에 적용되고 접목되는 내용들을 정리하여 체계화함으로써 교실수업 개선에 적극적으로 다가가고자 한다. 실제로 도형수업의 활성화 방안으로, 연구자는 다양한 수업모형의 적용을 통한 교실수업 개선과 휴대폰의 카메라 기능과 동영상의 활용 등에서 찾아보았다.

수학교과에 대한 학생들의 호기심을 자극하고 흥미를 유발하기 위한 방법으로, 학교에서 따돌림을 받거나 애물단지로 전락하여 교사들 스스로가 부정적인 기계로 치부하여 수업현장에서 오히려 적대시되는 휴대폰을 수업

시간에 활용하는 것은, 어떻게 보면 엉뚱한 발상으로 생각할 수 있을 것이다. 그러나 학습자가 언제든지 스스로 학습할 수 있고 모자라는 점은 녹화되어 있는 동영상이나 사진 등을 통해 스스로 학습할 수 있기 때문에, 수학기초 문제해결능력을 신장시키는데 효과적일 것이라는 기대감이 더 크다. 그리고 실제로 많은 학생들은 휴대폰을 즐기고 있지 않은가?

휴대폰을 활용한 수업, 그 발상이 아무리 참신하고 기발한 것이라고 하더라도 휴대폰을 수업에 실제로 적용하기는 그리 만만하지 않다. 학생이나 교사들이 사용하고 있는 휴대폰의 기능은 극히 제한적이며, 수학의 특정 영역을 제외하면 활용도가 높지 못하다는 점과 활용의 경우에도 그 기능의 사용에 한계가 있으며, 컴퓨터로 연결하는 과정에도 적잖은 어려움을 겪을 것이라는 점이 문제점으로 제기되었기 때문이다.

이러한 점을 고려하여 연구자는 휴대폰을 수업에 활용할 수 있는 방안을 찾아 맞추어 학생들을 지도하는 한편, 각종 자료를 모을 수 있는 사이트를 개설하였다. 또한, 휴대폰 멀티기능을 활용하여 접근할 수 있는 학습과정을 찾아내어 수업개선을 위한 연구와 생활 속의 수학적 문제해결을 위하여 수업장면 촬영 및 동영상, 플래시 자료, 전개도 등을 이용한 도형 확장 등 다양한 수학적 체험활동을 제공함으로써 학습동기 부여와 창의력 개발과 도형 수업에서의 활성화 방안을 모색해 보고자 하였다.

1.2 연구의 목적

본 연구의 목적은 일상생활에서 쉽게 발견하고 사용할 수 있는 휴대폰 카메라와 동영상을 교수·학습 과정에 적극적으로 활용하고, 상호간의 촬영행위를 통해 수학에 대한 흥미와 동기를 유발하여, 창의적 문제해결력을 신장시킬 뿐 아니라 입체도형의 기본 지식과 기능을 습득하고, 다양하게

수학적으로 사고하는 능력을 길러 수학교육의 주요목표의 하나인 실생활의 여러 가지 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 능력과 태도를 기르는 데 있으며, 본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 가. 학생들이 일상적으로 사용하는 휴대폰을 수업시간 등에 활용하여, 수학에 대한 흥미와 자기주도적인 학습태도를 갖게 한다.
- 나. 휴대폰의 카메라 기능과 동영상을 활용하여 수업할 수 있는 교수·학습 방법을 구안·적용함으로써 학습자의 능력에 맞는 학생 중심의 창의적 학습활동이 이루어지도록 한다.
- 다. 학습자 스스로 동영상을 촬영하여 편집해 보고 또한 그것을 다른 학생들과 공유함으로써 생활 속의 문제해결(도형-종이접기 등)을 통한 학습동기 부여 및 자기 주도적 학습능력 신장과 창의적인 문제해결력을 신장하도록 한다.

1.3 연구의 제한점

본 연구의 범위와 제한점은 다음과 같다.

- 가. 연구 대상은 H중학교 1학년 1개 학급과 H영재교육원 수학영재반의 수업에 적용한다.
- 나. 연구의 범위는 중학교 수학 도형 부분에 한한다.
- 다. 연구 활동에서는 휴대폰의 카메라 기능과 동영상만을 활용한다.
- 라. 수업 결과를 비교하기 위한 비교반은 연구반과 동질집단으로 선정하였다.
- 마. 연구에서 사용한 평가도구의 일부는 표준화된 도구를 사용하지 않고 자작도구를 사용하였다.

Ⅱ. 이론적 배경

2.1 문헌 연구

가. 중학교 수학 교과목 목표([12])

수학과는 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 이해하고, 사물의 현상을 수학적으로 관찰하여 해석하는 능력을 기르며, 실생활의 여러 가지 문제를 논리적으로 사고하고 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 수학에서의 수량 관계나 도형에 관한 수학적 개념의 이해, 논리적인 사고력, 합리적인 문제 해결 능력과 태도는 과학을 비롯한 대부분 교과들의 성공적인 학습을 위해 필요하다. 즉, 수학은 다른 교과의 효율적인 학습에 기초가 되는 교과이다.

수학과의 교과 목표는 수학의 기본적인 지식과 기능을 습득하고, 수학적으로 사고하는 능력을 길러, 실생활의 여러 가지 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 능력과 태도를 기르는데 있다. 그 구체적인 목표는 다음과 같다.

(가) 여러 가지 생활 현상을 수학적으로 관찰하는 경험을 통하여 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해할 수 있다.

(나) 수학적 지식과 기능을 활용하여 생활 주변에서 일어나는 여러 가지 문제를 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 사고하여 해결할 수 있다.

(다) 수학에 대한 흥미와 관심을 지속적으로 가지고, 수학적 지식과 기능을 활용하여 여러 가지 문제를 합리적으로 해결하는 태도를 기른다.

나. 제 7차 수학과 교육과정 개정의 기본 방향

제 7차 교육과정 개정의 기본 방향을 바탕으로 하여, 수학과 교육과정 개정의 기본 방향을 다음의 6가지 항목으로 제시하고 있다([4]).

- (1) 개인의 능력 수준과 진로를 고려한 수학교육
- (2) 수학의 기본 지식을 갖게 하는 수학교육
- (3) 학습자의 활동을 중시하는 수학교육
- (4) 수학 학습에 흥미와 자신감을 갖게 하는 수학교육
- (5) 계산기, 컴퓨터 및 구체적 조작물을 학습 도구로 활용하는 수학교육
- (6) 다양한 교수·학습 방법과 평가 방법을 활용하는 수학교육

따라서 현행의 수학과 교육과정에서는 학습자의 능력차를 고려한 학습자 중심의 활동으로(1, 3항) 자기 주도적 학습태도를 기르게 하고, 수학에 흥미를 갖게 하기 위하여(4항) 실생활 관련 체험학습을 통한 문제해결력을 신장하고, 다양한 매체를 활용한 수업으로(5항) 창의성을 신장시키도록 하고 있다.

다. 수학 교과에서 ICT 활용의 필요성

ICT 활용은 교수-학습의 과정을 효과적으로 지원하기 위해서 요구되고 있으며, 학습의 외적 조건으로 ICT 활용 수업은 'How to teach?'라는 방법적인 문제로 귀결된다. 현행의 교육과정에서도 학교의 교육정보화 물질 기반을 체계적·효율적으로 활용하여 지식정보화 사회를 선도할 수 있는 창의적인 인재를 양성하기 위한 다음과 같은 '자율과 창의에 바탕을 둔 학생중심 교육과정'을 목표로 하고 있다([3]).

- (1) 학습의 자율성 및 유연한 학습활동 제공
- (2) 자기 주도적 학습 환경 제공

- (3) 창의력 및 문제 해결력 신장
- (4) 다양한 교수-학습 활동 촉진
- (5) 교육의 장 확대

■ 본 연구를 위해 얻은 시사점

ICT 활용 교육의 필요성을 느끼고, ICT 활용 교육의 장점을 최대한 활용하기 위해서는 교사의 ICT에 대한 안목과 교육과정을 재구성하고, 설계하며 학생들의 활동을 안내하고 촉진할 수 있는 능력과 실천의지가 필요하다. ICT가 지원할 수 있는 다양한 교수·학습 활동 중에서 협동학습인 수준별 교수·학습을 통해 창의적 문제해결력을 신장시키고자 하였다.

라. e-learning(사이버스쿨을 통한 교수학습)

(1) e-learning의 등장 배경

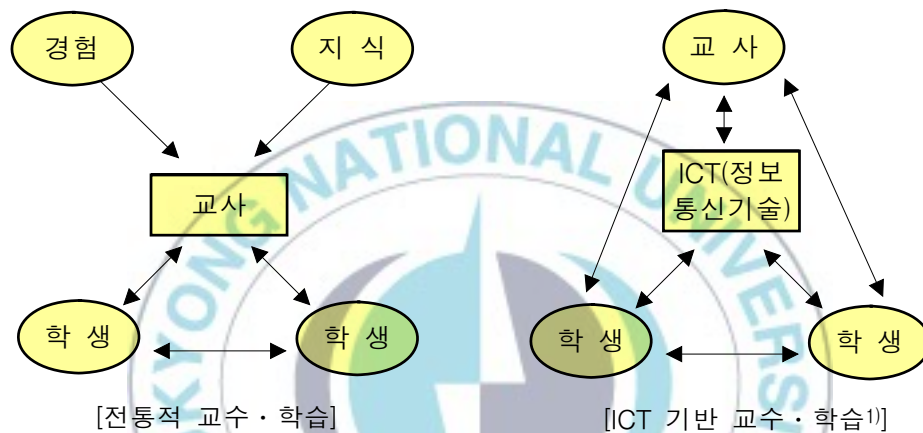
학교 고유의 기능으로 믿어왔던 학습이 이제는 새로운 부가가치를 내기 위한 투자의 개념으로 학교외의 여러 곳에서 강조되기 시작했고, 전자적 테크놀로지의 발달과 더불어 교사가 곁에 없어도 학습이 가능한 전자학습 형태로 학습이 가능하게 되었다([6]).

(2) e-learning의 개념

(가) 전자기술 활용의 측면에서는 e-learning의 ‘e’는 electronic의 약자이며, 그동안 전자기술을 활용한 컴퓨터 보조수업, 멀티미디어 활용교육, 웹기반 교육 등의 형태로 이루어지던 학습의 형태를 모두 포괄하는 개념으로 사용된다.

(나) 학습의 경험 확장의 측면에서는 Elliott Masie는 e-learning에서 e를 전자기술 활용으로만 개념화하는 것을 비판하고 다음과 같이 주장하였다.

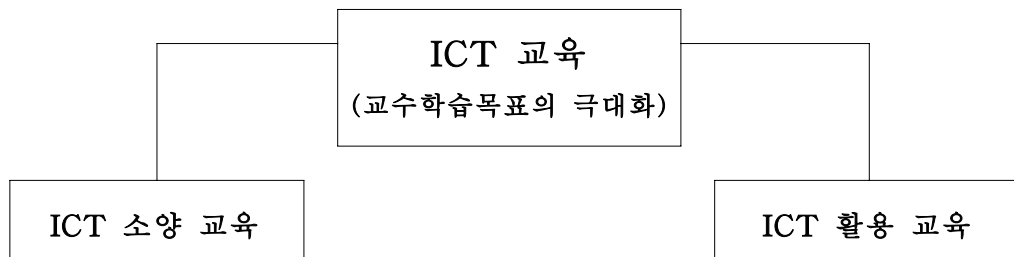
- 경험 : 학습자는 시간과 공간의 자유로움을 만끽하며 다양한 경험을 가질 수 있다.
- 확장 : 학습 선택권의 확장으로 장기적으로 생애에 필요한 학습을 지속할 수 있다.
- 확대 : 학습기회의 확대로 학습의 주체, 내용 등의 제약 없이 풍부한 학습 기회를 부여 받을 수 있다.



<그림 1> 전통적 교수·학습과 ICT 기술 기반 교수·학습의 비교

마. ICT 활용 교육의 개념과 구성

제7차 교육과정은 학교에서의 ICT 교육을 다음과 같이 ICT 소양교육과 ICT 활용 교육으로 구분하고 있다.



1) KERIS, 「학교관련 CEO와 함께 하는 미래」 (한국교육학술정보원, 2002), p.33

- ICT의 기술적 사용방법
(about ICT)
- ICT의 도구적 활용 방법

- ICT와 교과교육의 통합
(with ICT)
- ICT의 교육적 활용

<그림 2> ICT 활용 교육의 개념 및 필요성

(1) ICT 소양 교육

ICT의 사용 방법을 비롯한 정보의 생성, 처리, 분석, 검색 등 기본적인 정보 활용 능력을 기르는 교육

ICT 소양 교육은 학교장 재량 활동시간이나 특별활동 시간에 독립 교과 혹은 특정교과의 내용 영역으로 실시되는 ICT에 관한 교육을 의미한다. 이러한 ICT 소양교육은 ‘정보의 이해와 윤리’, ‘컴퓨터 기초’, ‘소프트웨어의 활용’, ‘컴퓨터 통신’, ‘종합 활동’ 등의 5개 영역으로 구분한다.

(2) ICT 활용 교육

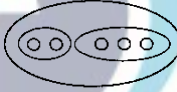
기본적인 정보 소양 능력을 바탕으로 학습 및 일상생활의 문제해결에 정보통신 기술을 적극적으로 활용할 수 있도록 교육

ICT 활용 교육은 각 교과의 교수-학습 목표를 효과적으로 달성하기 위하여 정보통신 기술을 교과과정에 통합시켜, 교육적 매체로써 ICT를 활용하는 교육이다.

바. 발견학습 학습모형 ([10])

발견학습은 Bruner가 지식 습득의 새로운 방향을 제시한 것으로 교재의 학습 내용의 사고와 탐구를 수단으로 발견적 과정을 통해 습득해가는 학습 형태를 말한다. 발견학습에서는 구체적 자료를 취급하여 학생 스스로 발견

하게 하는 발견적 의미를 지니며 소크라테스식의 문답을 통하여 발견을 유도한다. 발견은 이미 알고 있는 아이디어의 내적인 재조직을 포함한다. 즉, 발견적 지도법이란 학습자가 문제를 해결하든지 지적행동을 획득하도록 학습자의 내부에 유효한 절차나 발견을 만들 수 있게 설계된 무한상태의 정보과정이다. 다음은 Bruner의 지능발달 단계의 예시를 나타낸 것이다.

지적 발달 단계		활동적 표현 (Enactive representation)	⇒	영상적 표현 (Iconic representation)	⇒	상징적 표현 (Symbolic representation)
내용		구체적 자료를 직접 다룬다.		대상의 이미지를 다룬다.		기호를 엄격하게 다룬다.
예	자연수	어떤 집합과 대등한 집합의 제시		수 그림 ○○○ ○○○ ○○○		수 9
	자연수 덧셈	구체적인 자료를 합치고 세기				2+3
	사상	물건을 제자리에 놓기				$f : M \rightarrow N$

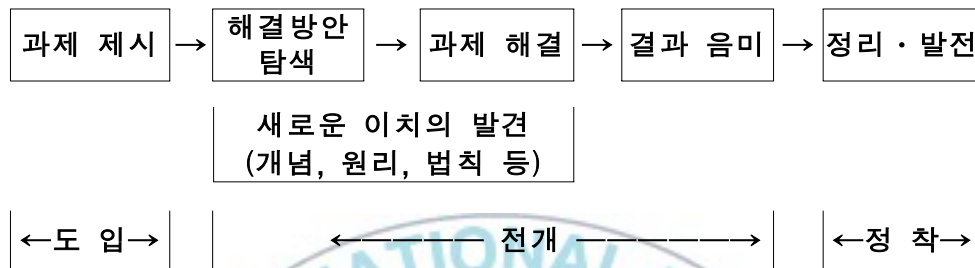
<그림 3> Bruner의 지능발달 단계의 예시

(가) 발견학습의 의의와 특징

발견학습의 의의는 자율적이고 자발적인 학습활동을 통하여 발견적인 사고력을 배양하고 그 중에서도 지적 사고력을 증대시켜 미지의 세계에 대한 도전력을 갖도록 하는데 있으며, 학습은 지식의 재발견 과정에 따라 학습시켜 스스로 발견하게 하는 것이다. 발견학습의 특징은 누구든지 자유롭게 토론하고 교실로서 제시된 발견 또는 발표된 사실을 일단 고려해 볼만한

가치 있는 것으로 받아들여진 중심 아이디어를 중요시하여 모든 교실내의 발견 과정을 검증하기 위한 방향으로 전개되고 이끌려 가는 것이다.

(나) 발견학습 모형



<그림 4> 발견학습의 모형

① 과제 제시 : 수학적 대상과 수업목표를 인식하는, 즉 발견하고자 하는 과제를 학생들에게 명확하게 심어주는 단계이다.

② 해결방안 탐색 : 학습과제 해결을 위한 예상과 계획을 설정하는 새로운 발상이 기대되는 단계이다. 학생들의 자유로운 발상과 토의가 주어지는 기회이며 수학적 사고가 요구되는 단계이므로, 교사의 주입식 지도는 삼가 하여야 한다.

③ 과제 해결 : 문제해결 방안이 수정 발전되면서 계획된 절차에 따라 구체적 조작을 통한 형식적 조작이 이루어지는 단계이며, 문제의 해답을 얻는다.

④ 결과 음미 : 객관적인 논리 아래 검증하고, 주어진 사실과 대조하며 음미하면서 새로운 이치를 발견하고 확실성을 더해준다. 연습도 여기에 해당된다.

⑤ 정리, 발전 : 하나의 학습과제를 수업하고 난 후, 개념과 원리의 정리, 학습 내용을 정리하고 과제 해결의 결과를 바탕으로 일반화하고 새로운 학습 과제에 발전시키는 단계이다.

바. 문제해결 학습모형([10])

문제(problem)란 풀이를 하기 위한 즉각적인 방법을 모르지만 풀이의 결과를 요구하는 개인 또는 단체에 부과된 장면으로 상대적 의미를 지닌다. 어떤 학생에게는 문제인 것이 다른 학생에게는 문제가 아닐 수도 있으며, 수학을 배워감에 따라 처음에는 문제이던 것이 단순한 연습이 되고 나중에는 질문이 되기도 한다. 따라서 문제는 각 개인에게 문제라고 인식되어야 하며, 풀이를 시도할 때 즉각적으로 해결할 수 없는 어떤 장애를 느껴야 하며, 학생들은 새로운 풀이 방법을 고안하여 시행함으로써 탐구하게 하는 세 가지 준거에 의하여 결정된다. 문제해결 학습은 과거에 배운 지식, 이해, 기능 등을 이용하여 이러한 문제를 반성적 사고에 의해서 의혹을 풀고 현실과 기능과의 사이에 대립을 없애고, 조화적인 통일을 발견하는 과정이다. 문제해결 학습 과정에서는 정보와 사실들을 분석, 종합하는 기능이 중요하며 결국 문제해결에 성공하기 위해서는 학습하는 방법을 배워야 한다.

(가) 문제해결 학습지도 방법

문제해결 학습에서 중요한 것은 단순한 답이 아니라 답을 이끌어 내는 사고 과정으로 문제 상황에 따라 사고 과정은 아주 다양하게 나타난다. 문제해결 과정은 문제의 인식, 문제의 이해, 해결 계획 수립, 계획 실행, 반성의 5단계로 진행되고 초인지(주의, 지각, 기억, 수정, 추론) 및 초인지 외적 기능(확신체계, 조절, 통제, 경영)이 문제해결자의 결단의 과정에 중요한 영향을 미친다고 한다. 여기에는 교사의 고도의 발문 기술이 요구된다.

문제해결 학습에서 교사는 학생이 자발적으로 문제를 해결하는 의욕을 갖도록 고취해주며, 문제가 쉽게 풀리지 않는다고 포기하지 말고 끝까지 버티는 인내심을 길러 주어야 한다. 또한, 교사와 학생이 함께 토론하면서 문제해결 단계 및 전략을 익히고 나서 학생을 소집단으로 나누어 각 집단

별로 문제를 해결해 보도록 한다. 즉, 교사와 함께 문제를 해결하는 훈련을 쌓은 후에는 학생들을 소집단으로 나누어 앞서 학습한 문제해결 단계 및 전략으로 학생 스스로 문제를 해결해 보도록 한다. 이때, 교사는 각 소집단을 순회하면서 필요한 도움을 준다. 각 소집단별로 해결이 되면 발표를 시키고 정리 요약한다. 여기서 유의할 점은 각 집단의 구성원 모두가 적극적으로 수업 활동에 참여하도록 세심한 지도가 있어야 한다는 점이다. 소집단 학습이 성공적으로 이루어진 후, 유사한 문제를 만들어 풀도록 하고 정답을 확인한다. 그리고 각자 유사한 문제를 만들어 풀어 보도록 한다. 이때 학습 부진 학생은 소집단 구성원들과 함께 만들어 풀게 한다.

(나) 문제해결 학습의 특징 및 유의점

문제해결 학습의 특징과 유의점을 정리하면 다음과 같다.

- ① 학습자의 구체적 행동과 경험을 통한 학습이 된다.
- ② 학습자의 참여 기회가 최대한 열려 있어 전인 교육의 실천적 바탕이 된다.
- ③ 수시로 소집단별 토의의 장이 마련되어 민주적인 생활 태도가 배양된다.
- ④ 학습자의 자발적인 활동과 상호간의 협동을 강조한다.
- ⑤ 교과와 논리적 일관성을 경시하기 때문에 체계적인 학력을 기를 수 없으며, 임기응변적인 학력을 기르기 쉽다.
- ⑥ 교사의 관점에 따라 지도 내용과 방향이 임의로 변화할 수 있다.
- ⑦ 현대사회의 비약적인 진보에 뒤진 학생들의 신변 위주의 생활 문제를 중심으로 하기 때문에 낙후된 학습 내용이 성행할 우려가 있다.
- ⑧ 질문하고, 문제에 대해 생각하고, 자기 나름대로 생각을 자유롭게 발표하는 수업 환경이 조성되어야 한다.

- ⑨ 문제 상황을 그림이나 도표로 만들도록 유도한다.
- ⑩ 문제해결 학습을 가능하게 할 학습 단원, 학습 내용의 추출, 문제해결 지도전략에 교사의 지속적 노력이 필요하다.
- ⑪ 학생 수준이 낮은 학교에서는 해결과정에서 단계별 흐름에 어려움이 예상되나 인내력을 갖고 꾸준히 실천해야 한다.
- ⑫ 문제해결 학습장의 활용 상태와 발표력을 점검하여 수학적 성향을 평가할 수 있다.

(다) 소집단 운영방법

- ① 문제해결 단계별로 학생 개개인이 학습결과를 토대로 구성된 상호간에 서로 질문하고 가르쳐 주면서 학습자 자신만으로는 해결할 수 없는 문제를 해결하기 위하여 소집단을 편성하여 운영한다.
- ② 소집단은 학급 학생들의 학력 수준에 따라 5-6명의 이질집단으로 편성한다.
- ③ 좌석은 평소의 배치대로 하되, 소집단 학습이 시작되면 앞 줄 2명이 뒤로 돌아앉는다. 지도교사의 지도에 따라 토의를 시작하며 조장(상 수준)은 토의 진행만 하고 학력 수준이 중에 속하는 두 명 중 한 명이 토의를 주도한다. 그리고 토의된 내용을 정리하여 발표한다.
- ④ 소집단은 문제해결 학습의 모든 단계에서 어려움이 생겼을 때 토의를 한다.
- ⑤ 소집단의 효율적 운영을 위한 소집단의 조장의 역할과 학습을 돕는 교사의 활동은 다음 표와 같다.

단계	분단학습 조장의 활동	학습을 돕는 교사의 역할
문제 인식	- 소집단내의 구성원들이 문제를 바르게 인식하고 있는가를 확인한다. - 주어진 조건, 구하고자 하는 것 등을 조사하도록 한다.	- 전시학습 내용의 확인 등으로 출발점에서 수준을 일치시킨다. - 문제를 제시한다. - 순회하면서 문제 상황을 바르게 인식하고 있는가를 확인하고 조언해 준다.
문제 이해	- 문제의 내용을 파악한 후 구체적으로 나타내 보도록 한다. (표, 그림 그리기) - 소집단원 스스로 어려움을 극복할 수 있도록 도와준다.	- 관련 수학적 내용을 찾도록 한다. - 어려움을 겪는 내용을 발견하는 경우 소집단 활동으로 해결하도록 지도한다.
계획 수립	소집단원들의 의견을 고루 듣고 가장 좋다고 생각되는 방법을 선택한다.	- 가장 좋은 방법을 선택하도록 순회하면서 도와준다. - 학생들 사이를 순회하면서 문제 푸는 과정을 살펴보고 적절한 발문과 힌트를 제공한다.
계획 실행	세운 계획을 순서대로 잘 풀고 있는가를 살펴보고 잘못 푼 학생들에게는 그 원인을 찾도록 하고 찾는데 도움을 준다.	- 개인별로 문제를 잘 풀고 있는가를 확인하고 잘못 푼 학생들에게는 그 원인을 찾도록 하고, 찾는데 도움을 준다. 2~3개 조의 실행 결과를 발표하도록 하고 비교한다.
반성	- 풀이과정을 확인하는데 도와주고 더 좋은 풀이 방법이 없는가를 소집단원과 생각해 본다. - 비슷한 문제를 만들어 풀어보도록 도움을 준다.	- 해답을 검토하는 과정을 살펴보고 도움을 준다. - 비슷한 문제를 만드는 것을 확인하고 잘된 문제를 소개하여 풀어보도록 한다.

<표 1> 소집단 활동에서의 조장과 교사의 역할

따라서 소집단 활동에서 수학 교사는 학생들에게 수학 지식의 정보만을 전달하는데 그쳐서는 안되며, 주어진 정보를 사용하여 여러 가지 복잡한 문제를 해결하는 능력의 개발을 주된 목적으로 삼아야 한다.

2.2 선행연구의 고찰

본 연구의 방향을 정립하기 위하여 다음과 같이 선행연구를 조사하여 분석하였다.

가. 선행연구의 분석

연도	연구자	연구 주제	연구 내용
2002	김진목	ICT를 활용한 수학과 자기주도적 학습 능력 신장 - 능력별 소집단 협동학습을 중심으로	· 학습자 중심의 교재 과제 개발 · ICT 자료 및 웹 활용 방법 · 소프트웨어 개발 적용과 피드백을 통하여 수학교과 학력 신장
2003	한국교육학술정보원	How to ICT ICT활용 교수·학습 방법 및 자료 개발 연구	· 수학과 7차교육과정 분석
2003	박해경	ICT 과정안 활용을 통한 수학교수·학습 방법의 효율적 운영 방안	· ICT를 활용한 개념 형성 학습 모형 · 수업설계의 계획 및 방향 · 모의실험을 통한 일반화단계 적용
2004	윤선자	청소년 휴대폰 이용 실태에 관한 연구	· 휴대폰의 사용 동기 · 휴대폰과 수업
2004	권선희	중고생 휴대폰 기능 활용 현황 및 특징 분석	· 휴대폰 부가기능, 생활 의존도 측정 · 중고생 휴대폰 활용 분석
2004	김미정	다함께 참여하는 ICT활용 프로젝트 학습을 통한 자기주도적 학습력 신장	· 단위별 프로젝트 수업 실시 · ICT를 프로젝트 수업으로 접목 · ICT를 활용한 자기주도적 학습 방법
2004	양대진	창의적 문제해결력 신장을 위한 찾아가는 ICT Web-공부방 활용 방안	· ICT Web-공부방 사이트 안내 · 부산교육정보원인터넷방송 안내
2005	송은지	모바일 기반의 온라인 교육 시스템에 관한 연구	· 온라인 강의 · 모바일 교육 시스템
2005	장성수	디카와 함께하는 재미있는 수업	· 컴퓨터를 대신하는 디지털 카메라 활용 수업
2005	상서여 자정보 고교	우리는 PDA로 공부한다	· 교수학습방법 탈피 · 온라인 콘텐츠 활용 프로그램 개발

2005	최정윤	모바일(Mobile)을 활용한 U-learning 실천방안 연구	• 모바일(Mobile)의 교육적 활용 방안을 모색 • U-learning을 구체적으로 실천하여 그 효과와 발전 가능성을 진단 • 모바일을 이용한 프로젝트 학습과 한자 문제은행
2006	김양미	체험수학을 이용한 수학학습 운영에 관한 연구	• 집합과 자연수 단원의 체험수학
2007	부산교육연수원	중등학교 수학과 학습지도 과정	• 수학과 학습지도 과정안
2007	정희주	체험수학을 활용한 수학 학습 동기유발에 관한 연구: 7-나 단계를 중심으로	• 7-나 단계 중심 체험수학 활용 학습 동기 유발

<표 2> 선행연구의 분석

선행연구 분석을 통한 시사점은 다음과 같다.

첫째, 널리 보급된 휴대폰의 멀티기능 활용을 통하여 학생들의 흥미를 유발할 수 있는 수업방법과 ICT 수학과 자료 개발이 절실히 요구된다.

둘째, 휴대폰을 활용한 생활 속 문제해결력을 향상 시킬 수 있는 수업은 다양한 동기부여와 함께 여러 교과에서 문제해결력을 신장시키고 흥미를 유발하는 학습 효과가 있다.

셋째, 학생들의 동기유발 효과를 극대화하기 위해서는 휴대폰을 이용한 학습 내용을 평가에 반영하는 방안이 필요하다.

넷째, 학생 중심 활동을 하는 과정에 휴대폰을 활용함으로써 좀 더 나은 자기 주도적 학습 능력이 향상될 것으로 기대된다.

다섯째, 휴대폰 활용을 위한 프로그램 분석과 활용 체제를 개발하여 적용함으로써 학습효과를 높일 수 있고 일방향적인 매체 학습의 단점을 보완하기 위한 방안을 마련해야 한다.

이상에서 살펴본 바와 같이 휴대폰 멀티기능을 활용한 수업도 ICT 활용 수업의 확장으로 학습 현장에 이용할 충분한 가치가 있으며, 현재 여러 기

업체에서 휴대폰을 이용하여 e-learning을 할 수 있는 여건 마련과 개발 등을 하고 있으며, 향후 미래사회에 이를 이용한 교수-학습 방법의 연구가 끊임없이 이루어질 것이므로, 학생들에게 ICT 활용 교육의 중요성과 자기 주도적 학습에 대한 효율성을 인식시키고 학생 중심의 학습활동을 하도록 함으로써 보다 나은 자기 주도적 학습능력이 향상될 것이다. 또한, 다양한 학습지도 방법([2])을 적용함으로써 교사들은 생활 속에 깊이 자리 잡고 있는 자료들을 많이 발굴하여 수업에 활용할 수 있게 하는 연구와 함께 일방향이 아닌 매체학습의 단점을 보완할 방안에 대한 연구와 온라인 콘텐츠 활용 프로그램 개발([14]) 등이 필요하다고 본다.

나. 본 연구와 선행연구와의 차이점

본 논문에서는 컴퓨터를 활용한 교수·학습 방법이 학습 의욕과 성취도 향상에 기여하고 있음을 말하고 수학과 학습의 문제점을 보완하기 위한 수업방법과 변화하는 시대에 적응력을 키우고, 정보 활용 능력의 신장을 위해 인터넷을 학습지도에 어떻게 적용하여 정보를 활용할 것인가에 대한 방법을 모색하고 있다. 아직 휴대폰을 수업현장에 적용시켜 수업을 하는 학교는 별로 없지만, 기존의 사고방식과 교수·학습 방법을 과감히 탈피하여 간단한 조작활동으로 이루어진 결과물을 학생들 스스로 참여하여 활용하게 함으로써 자기주도적인 학습이 이루어지도록 지도하고자 한다. 아울러, 부족한 부분에 대해서는 온라인 콘텐츠 활용 프로그램 개발과 함께 효과적으로 활용할 수학 체험활동을 위한 학습지를 개발하여 적용하고, 즐거움을 배가시키며 공부할 수 있는 조별활동과 함께 동기유발을 극대화하기 위하여 생활주변의 소지품으로 자리매김한 휴대폰을 최대한 활용하기 위하여 교사가 먼저 유용한 자료를 찾아 재구성·재개발하여 학습자의 문제해결력을 신장시키는 교수-학습법을 구안·적용하는 과정을 모색하고자 한다.

Ⅲ. 실태 분석 및 연구의 설계

3.1 연구의 대상

학교명	구 분		인원	비 고
H중학교	연구반	A반	35명	
	비교반	B반	35명	
H영재교육원	무학년	일반	20명	실태분석 대상 제외

3.2 검증도구 및 방법

검증 내용	도구 및 검증 방법	대 상	시 기
수학교과의 일반적 견해에 대한 실태 변화	설문지를 통한 전후좌우 소점 평균 비교 분석	연구반 35명	2008년 10월 ~
휴대폰 멀티기능을 활용한 학습에 대한 인지도 및 활용도 변화	설문지를 통한 전후좌우 소점 평균 및 백분율(%) 비교 분석		
학업성취도 및 자기 주도적 학습능력 신장의 변화	설문지를 통한 수학교과의 일반적 견해(흥미도, 참여도, 이해도 등)와 휴대폰 멀티기능 활용 등으로 인한 자기 주도적 학습능력 신장 변화를 전후 좌우 소점 평균 및 백분율(%) 비교 분석	비교반 35명	2009년 1월

3.3 실태조사 및 분석

가. 조사 내용 및 방법

ICT 활용 시설 현황, 휴대폰 소지 학생과 교사를 대상으로 조사한 내용과 방법은 다음과 같다. 또한, 학생과 교사의 전후 비교 분석법을 실시하여 객관적 검증 결과를 얻고자 한다.

구분		실태 분석 내용	도구 및 방법	대 상	시 기
학생 실태	수학 교과 의 일반적 견해에 대한 실태	1. 수학에 대한 흥미도	자작 설문지 백분율 비교분석	연구반 35명	10월, 1월
		2. 수학 학습의 난이도에 대한 인식			
		3. 수학 교과에 대한 중요성 인식			
		4. 수학 수업의 이해도			
		5. 수학 수업의 참여도			
		6. 수학교과 학습 정도			
		7. 초등학교에서 체험(활동)수업의 활용 정도			
		8. 체험(활동)수업 후 배운 도형단원의 이해도			
		9. 도형과 관련해서 문제해결을 위해 다양한 방법으로 해결한다			
	휴대폰 멀티 기능 활용에 관한 실태	1. 가정에서의 휴대폰 활용도	자작 설문지 백분율 비교분석	연구반 35명 비교반 35명	11월, 1월
		2. 학교에서의 휴대폰 활용도			
		3. 휴대폰 멀티기능 활용 프로그램에 대한 인지도			
		4. 휴대폰 멀티기능 활용이 학습에 미친 효과			
		5. 수업 중 휴대폰 활용에 대한 효과			
		6. 가정에서의 휴대폰 이용도			
		7. 컴퓨터 활용 능력 정도			
		8. 컴퓨터를 활용한 과제물 해결 정도			
		9. 휴대폰 활용에 대한 부모님의 태도			
		10. 휴대폰 활용이 도움이 된 학습 방법			
		교 사 실 태			

<표 3> 실태 조사 내용 및 방법

(1) 학생들의 수학교과에 대한 일반적 견해 조사

설문 내용	조사 항목	연구반(35)	비교반(35)
		응답수(%)	응답수(%)
1. 나는 수학을 즐겁게 (즐거운 마음으로) 공부한다.	① 매우 그렇다. ② 조금 그렇다. ③ 보통이다. ④ 그렇지 않다.(싫다)	4 (14.43) 4 (14.43) 14 (40) 13 (37.14)	3 (8.57) 5 (14.28) 15 (42.86) 12 (34.29)
2. 나는 수학 공부를 하는 것이 쉽다고 생각한다.	① 쉽다. ② 보통이다. ③ 어렵다. ④ 매우 어렵다.	4 (14.43) 5 (14.28) 11 (31.34) 15 (42.86)	4 (14.43) 8 (22.85) 10 (28.58) 13 (37.14)
3. 나는 수학교과가 매우 중요하다고 생각한다.	① 매우 중요하다. ② 중요하다. ③ 보통이다. ④ 중요하지 않다.	12 (34.29) 13 (37.14) 7 (20) 3 (8.57)	13 (37.14) 10 (28.58) 10 (28.58) 2 (5.70)
4. 나는 수학수업시간에 얼마나 이해를 한다고 생각하는가?	① 잘 이해한다. ② 조금 이해한다. ③ 보통이다. ④ 그렇지 않다.(이해가 안된다)	8 (22.85) 12 (34.29) 10 (28.58) 5 (14.28)	9 (25.71) 11 (31.33) 11 (31.33) 4 (14.43)
5. 나는 수학 수업시간에 적극적으로 참여한다고 생각하는가?	① 매우 그렇다. ② 조금 그렇다. ③ 보통이다. ④ 그렇지 않다.	4 (11.42) 7 (20) 12 (34.29) 12 (34.29)	5 (14.28) 7 (20) 12 (34.29) 11 (31.33)
6. 평소 수학공부는 어느 정도 하는가?.	① 매일 한다 ② 주3일 한다. ③ 주1일 한다. ④ 시험때만 한다. ⑤ 전혀 안한다.	13 (37.14) 12 (34.28) 6 (17.14) 2 (5.70) 2 (5.70)	12 (34.29) 11 (31.33) 9 (25.72) 1 (2.86) 2 (5.70)
7. 초등학교에서 체험(활 동)수업의 활용은 어느 정도이었던가?	① 자주 했었다(주1회 정도) ② 가끔 했었다(월2회 정도) ③ 월1회 정도 했다. ④ 전혀 하지 않았다	8 (22.86) 13 (37.14) 10 (28.57) 4 (11.43)	6 (17.14) 15 (42.86) 10 (28.57) 4 (14.43)
8. 체험(활동)학습 후 도 형단원에 대하여 이해 를 잘하고 있는가?	① 거의 모두 이해한다. ② 어느 정도 이해한다. ③ 조금 이해한다. ④ 전혀 이해가 안된다.	5 (14.29) 12 (34.28) 8 (22.86) 10 (28.57)	6 (17.14) 13 (37.14) 7 (20) 9 (25.72)
9. 도형과 관련해서 다양 한 방법으로 문제를 해 결하기위해 노력하는가?	① 매우 그렇다. ② 조금 그렇다. ③ 보통이다. ④ 그렇지 않다.	3 (8.57) 5 (14.28) 6 (17.15) 21 (60)	3 (8.57) 6 (17.14) 7 (20) 19 (54.29)

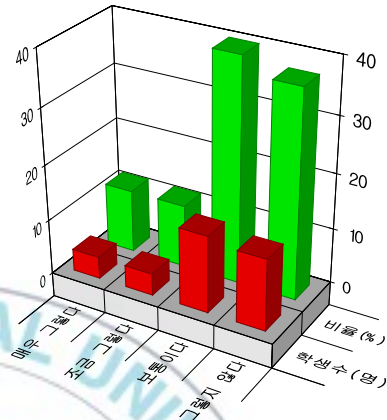
<표 4> 학생들의 수학교과에 대한 일반적 견해 설문지

(2) 설문 조사 결과 및 분석(연구반)

(가) 수학에 대한 흥미도

흥미도	학생수(명)	비율(%)
매우 그렇다	4	11.43
조금 그렇다	4	11.43
보통이다	14	40
그렇지 않다	13	37.14
계	35	100

흥미도



수학을 재미있다고 한 학생이 22.86%이고 보통 또는 재미없다고 대답한 학생이 77.14%로 수학이라는 과목이 중학생이 되면서 많이 힘들고 흥미 없는 과목이 되어버린 것 같다고 할 수 있겠다. 1학년 학습기간 동안 흥미 없는 과목을 흥미 있는 과목으로 바꾸려면 기초가 매우 중요하다는 것을 인식시켜 77%의 학생들이 수학공부를 한 성취감과 함께 정상적인 학습이 되도록 도와줄 필요성을 너무나도 느낀다. 또한 기초학력의 부족으로 인해 자신감 결여와 부모 등의 강요에 의한 수동적인 공부자세가 수학교과에 대한 관심과 흥미도를 떨어뜨리는 결과를 가져온 것은 아닌가 한다. 이에 학생들에게 보다 수학과 가까워질 수 있는 다양한 기회(체험, 활동학습)를 마련해야겠고 흥미유발을 위한 적극적인 연구와 노력이 요구된다.

(나) 수학학습의 난이도에 대한 인식

수학학습에서 난이도는 항상 문제가 되는 부분이다. 평소 교과에 관심이 많고 선행학습이 많이 된 학생들은 난이도 인식을 쉽게 느끼지만 대부분 쉽게 이해하지 못하는 것이 대부분이다. 본교의 학생들은 타 지역에 비해

학업성취욕구가 강한 지역이라 난이도의 인식에 대한 결과가 적게 나타날 것으로 판단했으나 오히려 74.29%의 학생들이 어렵다고 나타났다. 단원마다 약간의 차이가 있겠지만 학년이 높을수록 수학에 대한 어려움을 느끼는 학생이 늘어가는 것을 감안한다면 선행학습에 대한 충분한 이해와 위계적인 특성을 잘 고려 철저히 지도해야 하는 책임감을 강하게 느꼈다 .

난이도	학생수(명)	비율(%)
쉽다	4	11.43
보통이다	5	14.28
어렵다	11	31.43
매우 어렵다	15	42.86
계	35	100

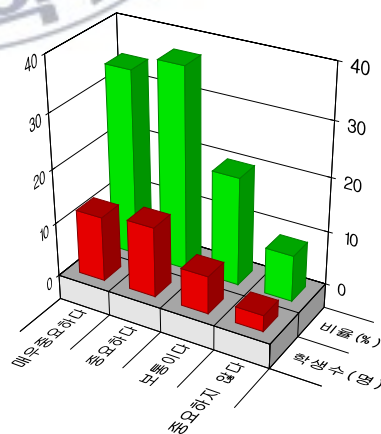
난이도



(다) 수학교과에 대한 중요성 인식

중요성	학생수(명)	비율(%)
매우중요하다	12	34.29
중요하다	13	37.14
보통이다	7	20
중요하지 않다	3	8.57
계	35	100

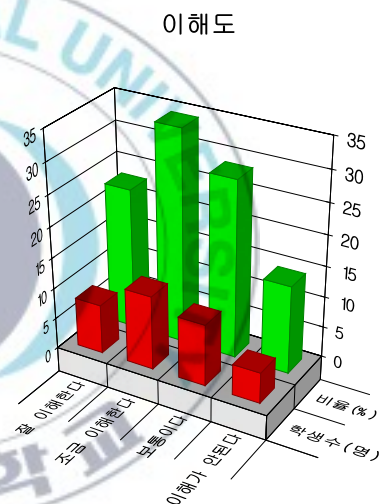
중요도



수학교과에 대한 중요성 인식은 71.43%의 학생이 중요하다고 생각하고 있어 다행히 수학수업에 좋은 상승효과를 가져다 줄 것으로 예상된다. 그러나 수학의 진정한 중요성을 잘 알고 있다기보다는 사회적인 분위기와 맹목적인 국영수 교과목의 비중에 의한 중요성으로 여겨지고 있는 경우가 많다. 이러한 문제점은 수업시간에 보다 다양한 방법으로 학생들에게 진정한 수학의 가치와 중요성을 강조하고 경험하고 이해할 수 있는 기회를 많이 제공해야 할 것이다.

(라) 수학수업시간의 이해도

이해도	학생수(명)	비율(%)
잘 이해한다	8	22.85
조금 이해한다	12	34.29
보통이다	10	28.58
이해가 안된다	5	14.28
계	35	100



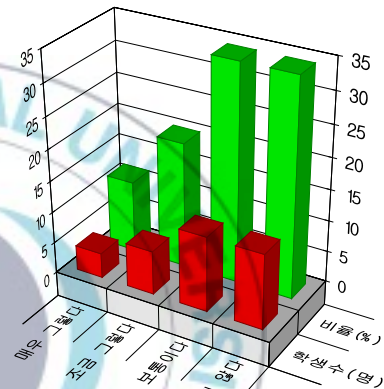
수업시간 이해정도를 보면 57.14%의 학생이 ‘어느 정도 내용을 이해한다’로 나타났는데 이해도가 아직 낮은 상황이다. 학급 전체의 이해도를 80% 이상이 되도록 지도를 하여야겠다. 또한 이것이 순전히 학교 수업시간 내의 이해도라고 보기보다는 수학의 중요성 인식 때문에 학원 및 과외로 예습 및 복습이 이루어지고 있는 영향도 있을 것이라 생각된다. 하지만 학원 및 과외의 문제 풀이식 학습방법이 자칫 학교 수업의 학습의욕 저하 및 수업태도 불량으로 이어질 가능성이 있으므로 논리적 사고력과 탐구과정을 중요시 여기는 수업을 진행해야겠으며 여러 가지 자료를 활용하여 학생들을

집중시킬 수 있도록 해야 하겠다. 수준별 이동수업 시 체험, 활동학습을 통해 심화, 보충과정의 학습프로그램을 활성화할 수 있도록 개발 적용하고, 이해력이 부족한 학생들을 위해서 특별보충시간에 보다 다양한 보충학습프로그램을 개발하여 적용하여야 할 것이다.

(마) 수학 수업의 참여도

참여도	학생수(명)	비율(%)
매우 그렇다	4	11.42
조금 그렇다	7	20
보통이다	12	34.29
그렇지 않다	12	34.29
계	35	100

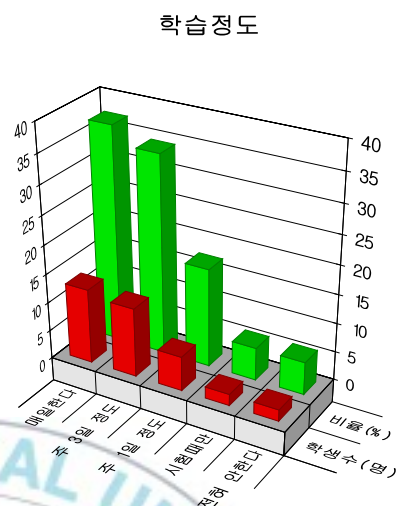
참여도



수학 수업시간에 학생들의 수업 참여도는 매우 중요한 요소이며 학생들을 어떻게 하면 수업에 적극적으로 참여시킬 수 있는가 하는 것은 모든 교사가 가진 과제이다. 학생들은 단원에 따라 약간의 차이는 있으나 개인의 수학 성적과 비례하여 수업의 참여도에서 개인차가 많이 나는 편이다. 물론 선행 학습 등이 많이 되어있는 학생일수록 자신감을 갖고 수업에 참여하지만 보다 더 적극적으로 참여할 수 있는 동기부여가 매우 필요하다. 따라서 학생들이 하고 싶어 하는 것이 무엇이며 수업시간에 모든 학생들이 참여할 수 있는 좋은 학습정보를 다양하게 제공하고 과정안을 개발하여 적극적으로 활용함으로써 수학교과에 대한 자신감으로 연결시킬 수가 있을 것이다.

(바) 수학교과 학습정도

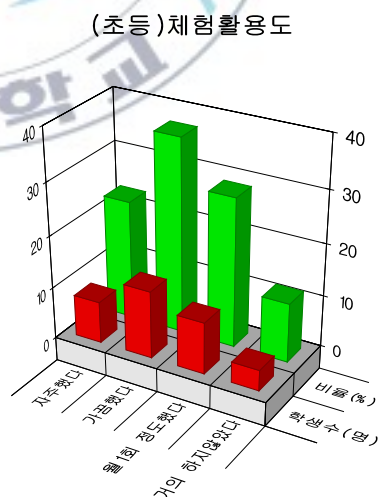
학습정도	학생수(명)	비율(%)
매일한다	13	37.14
주 3일 정도	12	34.28
주 1일 정도	6	17.14
시험때만	2	5.7
전혀 안한다	2	5.7
계	35	100



수학을 날마다 꾸준히 하고 있는 학생이 37.14%, 주 3일 꼴로 하는 학생이 34.28%인 것은 수학의 중요성 인식 및 학원이나 과외로 다른 교과에 비해 연습 복습이 잘 이루어지고 있으며 안하면 안되는, 어쩔 수 없이 해야만 하는 과목으로 아직까지 생각하고 있다.

(사) 체험(활동)학습 활용도

활용도	학생수(명)	비율(%)
자주했다 (주1회 이상)	8	22.86
가끔했다 (월2회 이상)	13	37.14
월1회 정도했다	10	28.57
거의 하지 않았다	4	11.43
계	35	100



초등학교 때 학생들은 수업을 하면서 체험(활동)학습을 약 60%정도 한 것으로 조사되었다. 거의 대부분이 교구를 활용하여 수업을 진행하였으며

학생들은 수업 중 교과서만 가지고 수업하는 형태를 좋아하지 않았다. 특히 도형단원은 흥미가 많은 단원이므로 자료를 잘 활용하여 학생들과 같이 체험학습을 하므로 즐겁고 재미있게 수학공부를 할 수 있고 개념을 정확히 이해하는데 많은 도움이 될 것으로 판단된다. 실생활에서 많이 응용되고 활용되는 단원을 찾고 다양한 체험을 할 수 있는 수업을 준비하여 흥미유발과 함께 추상적인 도형으로의 발전과 창의적인 지식의 습득에 도움을 많이 주어야겠다.

(아) 체험학습 후 단원의 이해도

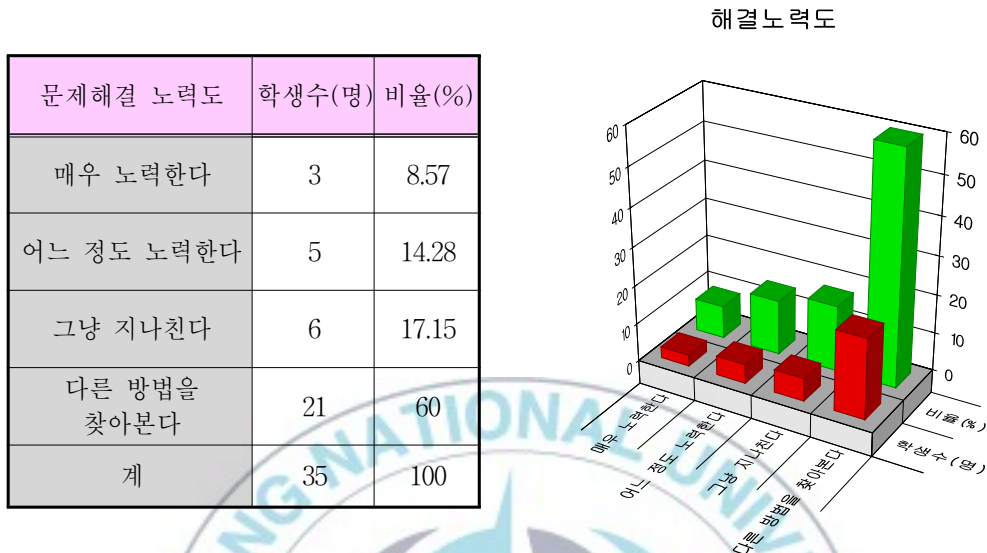
이해도	학생수(명)	비율(%)
거의 모두 이해한다	5	14.29
어느 정도 이해한다	12	34.28
조금 이해한다	8	22.86
전혀 이해 못한다	10	28.57
계	35	100

이해도



초등학교 도형단원에 대한 이해도는 약 70% 이상이 조금은 이해를 하므로 기초에 충실하면서 이론과 함께 체험(활동) 학습을 하여 이해도를 증진시켜야 하는 것으로 나타났다. 도형단원에 대한 이해도가 낮은 학생들의 대부분은 도형자체가 머릿속에 잘 그려지지 않고 공간개념이 부족한 것으로 이해되었다. 실생활에서 추상적인 도형을 그려내는 힘이 부족하고 직접적으로 보이는 것에 빠른 반응을 하는 세대이고 시간적으로도 바쁘게 움직이고 있다 보니 깊이 생각하는 힘이 부족하고 조금만 어려워도 생각하기 귀찮아하는 학생이 많아 다양한 체험학습을 하면서 원리나 과정에 많은 비중을 두어야 할 것으로 생각 된다.

(자) 도형과 관련한 문제의 해결을 위한 다양한 노력



도형과 관련된 문제의 해결을 많은 학생들이 원만하게 해결을 하지 못하고 그냥 지나치거나 다른 방법을 찾는다고 하였다. 조금만 변형을 시키거나 복잡한 사고를 요하는 문제를 제기하면 어렵다고 생각을 하고 쉽게 접근하는 방법을 찾지 못하고 포기를 하는 학생들이 많다. 이때 다양한 접근 방법을 알려주고 이해를 시키기 위하여 자연스럽게 활동할 수 있는 분위기와 조별 활동 등을 통하여 교구 등을 활용하면서 사고의 확장과 함께 창의력을 키울 수 있는 교사의 노력이 필요하다.

결론적으로 학생들이 수학의 중요성을 인식하고 있고 많은 학생이 수학 공부를 매일 하고 있는 것을 볼 때 기초가 튼튼하게 자리 잡도록 하면서 창의적인 발상과 함께 발전시켜 수업에 활용해야겠고, 수학교과 특성상 학생간의 편차가 학년이 올라갈수록 커질 수 있으므로 능력에 맞는 우수한 학업성취로 승화시켜 나가기 위한 교사와 학생 모두의 부단한 노력이 필요 하겠다.

(3) ICT 휴대폰 멀티기능 활용 학습에 대한 인지도 및 활용도 조사

설문 내용	조사 항목	연구반(32)	비교반(32)
		응답수(%)	응답수(%)
8. 공부나 과제를 해결에 컴퓨터를 활용합니까?	① 학습관련 사이트를 찾아 자료를 찾고 예습, 복습에 활용한다.	13 (6.25)	15 (42.86)
	② 자주 워드 프로세서로 과제를 해낸다.	9 (6.25)	8 (22.85)
	③ 가끔 워드 프로세서로 과제를 해낸다.	12 (75)	11 (31.33)
	④ 전혀 활용하지 않는다.	1 (12.5)	1 (2.86)
9. 집에서 휴대폰 멀티기능을 활용하여 공부한다면 부모님은 어떻게 하실 것 같습니다니까?	① 활용한다면 적극 도와주신다.	4 (6.25)	3 (8.57)
	② 가끔 도와주신다.	5 (6.25)	6 (17.14)
	③ 스스로 알아서 하도록 그냥 두신다.	13 (56.25)	12 (34.29)
	④ 관심이 없으시다.	6 (31.25)	8 (22.86)
	⑤ 반대하실 것이다.	7 (31.25)	6 (17.14)
10. 즐겁고 재미있게 자기주도적 학습을 하는데 도움을 주는 학습방법은?	① 학원 및 과외 (특기적성)	13 (40.63)	12 (34.29)
	② ICT 자료(사이버가정학습 등)	4 (6.25)	5 (14.29)
	③ 학습지	8 (15.63)	10 (28.56)
	④ 휴대폰 멀티기능 활용	4 (37.5)	5 (14.29)
	⑤ 관심이 없다	6 (37.5)	3 (8.57)

<표 5> ICT 휴대폰 멀티기능 활용 학습에 대한 설문지

(가) 실태 조사 결과 및 분석

1) 실태 조사 결과

구분	조 사 결 과
학생 분석	< 휴대폰 멀티기능 활용 학습에 대한 인지도 및 활용도에 대한 실태 > 학생들의 휴대폰 소지율은 약 85%로서 대부분의 학생들이 소지를 하고 있으나 멀티기능 활용은 약 70%가 약간의 기능(문자전송, 카메라, 동영상, mp3등)의 용도로 사용하는 것으로 나타났으며 휴대폰 멀티기능에 대한 프로그램을 전혀 모르는 학생은 없었다. 공부에 활용을 한다고 답한 학생들도 지극히 사소한 질문(학교, 학원선생님께 문자나 전화로 문의)하는 정도로 답을 하였고 대부분의 학생들이 휴대폰 멀티기능을 단순한 촬영과 동영상으로 활용하는 것으로 알고 있었다.

구분	조 사 결 과
학생 분석	· 휴대폰으로 문자전송, 카메라, 동영상 기능 등의 사용은 잘하지만 동영상을 컴퓨터로 옮기는 작업은 아직 많은 학생들(약85%)이 조금알거나 모르고 있었다. · 휴대폰 멀티기능을 활용하는 것에 대해서는 연구반 , 비교반 40%가 다소 도움이 될 것 이라고 응답했다. 반면 학교 수업 중에 휴대폰 멀티기능을 활용하는 것에 대해서는 34.29%, 40%가 각각 긍정적인 반응을 보였다. · 자신의 컴퓨터 활용 능력은 대부분 인터넷 검색 및 기본적인 활용이 가능하고, 과제물 해결에 한글문서, ppt 편집, 홈페이지 제작 등 대부분 활용하고 있었다.
학부모	· 학부모의 교육수준이 매우 높고 경제적으로 타 지역에 비해 어려움이 적음. · 자녀의 학업성취도에 대한 관심이 매우 높으며 교육 문제를 학교와 가정, 학원 등에 협조하는 편이고, 학교 교육 활동에 대한 참여도가 매우 높음. · 가정에서 휴대폰 멀티기능을 활용하여 공부하는데 부모님의 태도는 연구반 12.5%와 비교반 25.71% 정도가 관심을 갖고 도와주실 것으로 나타났으며 반대하실 것 같다고 답변한 학생도 약 20%정도로 나타났다.
교사	· 타 지역에 비해 경력 15년 이상의 중견 교사들이 많고 신설학교로서 학생들에 대한 관심도가 매우 높고 열성적임. · 교사들의 컴퓨터 활용능력이 뛰어나고, ICT 자료를 활용한 수업은 교과마다 다양한 차이가 있으며 수업시간 활용도는 진도 및 학습 내용과 달라 활용도를 판단하기가 다소 어려움.

<표 6> 실태조사 결과표

2) 결과 분석 및 대책

교육환경이 우수한 지역이라 비교적 생활수준이 높고 신설학교에 다니는 것만으로도 자부심이 매우 강하고 수업에 대한 열의가 높은 편이지만, 학생들이 순진하고 교사의 지도가 잘 반영되어 나타나고 있었다. 그리고 학습에 대한 즐거움과 자신감은 개인에 따라 다소 많은 차이가 있으나 가정

에서 학습할 수 있는 기회가 적으며 문제해결을 위한 노력도 대부분의 학생이 그냥 지나치는 경우가 많고 학원 등에 의존도가 높았다. 반면 수학적 가치에 대한 인식은 높은 편이라 학교에서 학습의 호기심을 자극할 수 있는 흥미 있고, 쉽게 배울 수 있는 체험학습장을 최대한 제공해야 하겠다.

3.4 연구 실천과제의 설정

본 연구의 목적, 학습자의 실태 분석을 토대로 창의적 문제해결력 신장을 위하여 다음과 같이 연구 실천목표를 설정하였다.

- 가. 휴대폰의 멀티기능을 활용한 수업이 효율적으로 이루어지도록 하기 위한 기반을 조성한다.
- 나. 휴대폰의 멀티기능을 활용하여 실생활에 접목하여 동기를 부여할 수 있는 문제(도형 관련) 해결을 통해 수업개선 연구와 다양한 교수·학습 과정을 구안·적용한다.
- 다. 논리적 사고와 공간지각력을 높이며 학습동기가 강한 문제(입체도형의 전개도 등)를 통한 학습성취도 부여 및 자기주도적 학습능력 신장과 창의적인 문제해결력을 향상시킨다.

IV. 연구의 실행

4.1 휴대폰 멀티기능을 활용한 교수·학습 모형의 구안·적용

가. 휴대폰 멀티기능 활용을 위한 동기유발 모형과 발견적
교수·학습 모형을 구안·적용한다.

(1) 모형의 개념

수업모형은 수업의 단계를 수업내용의 특성에 따라 해결해나가는 연구된 틀이며 기대된 수업효과를 얻을 수 있는 수업의 과정이다. Bruner의 교수이론으로 발견적 수업모형이 휴대폰 멀티기능을 활용한 수업모델로 가장 적합하다고 판단되어 도입하였고, 학생들에게 동기를 부여할 수 있는 수업모델로 ARCS모형을 도입하였다. ARCS 모형이란 미국의 켈러 John Keller 박사가 제시한 모델로서 학습동기를 좀더 체계적으로 이해하고 학습동기 문제를 체계적으로 해결하는데 도움을 준다([11], [13]). ARCS 모형이란 그것이 주의집중(attention), 관련성(relevance), 자신감(confidence), 만족감(satisfaction)을 기본으로 하기에 붙여진 이름으로서 이 모델에서는 학습동기가 이들 네 가지 요인의 상호작용의 산물이라고 개념화된다.

<발견적 수업모형>

발 견 적 학 습	→	학생이 교사의 설명에 의해 지식을 습득하는 것이 아니라, 학생 스스로 문제해결의 과정을 통해 지식을 발견하는 것이다.
	→	교수-학습의 과정에서 지식습득의 결과보다 과정을 중시

(가) 발견학습의 특징

① 교재의 기본구조에 대한 철저한 학습을 강조한다.

② 학습의 결과보다 과정과 방법을 중요시한다.

학습자들이 발견자 또는 탐구자적인 자세를 가지고 새로운 지식을 획득하고 창조적인 생활을 영위할 수 있도록 하려면 학습의 과정에 대한 방법적 지식(know how)을 습득해야 한다.

③ 학습자의 능동적인 학습을 강조한다.

학습과제를 적절히 구성하고 학습자의 내적 보상에 의한 학습동기를 유발할 수 있어야 한다.

④ 학습효과의 전이를 중시한다.

발견학습 과정의 방법적 지식은 다방면에서 활용할 수 있는 전이효과가 높은 지식들이다.

(나) 발견학습은 문제 발견(과제 파악), 가설 설정(직관성 사고), 가설 검증(논리적 사고 분석에 의한 객관적 이치, 원리 발견) 및 일반화(적용)과정으로 이루어진다.

(다) 발견학습의 장점으로 다음을 들 수 있다.

① 지적인 잠재력을 키울 수 있다.

② 내적동기유발을 촉진할 수 있다.

③ 발견적 활동을 통해 문제해결능력을 길러준다.

④ 발견적 활동을 통해 배운 내용은 머리 속에 오래 기억된다.

발견학습의 단점으로는 진정한 지식의 여부는 스스로 발견을 했는가가 아닌 지식의 실제적 활용 여부에 달렸다는 것이다.

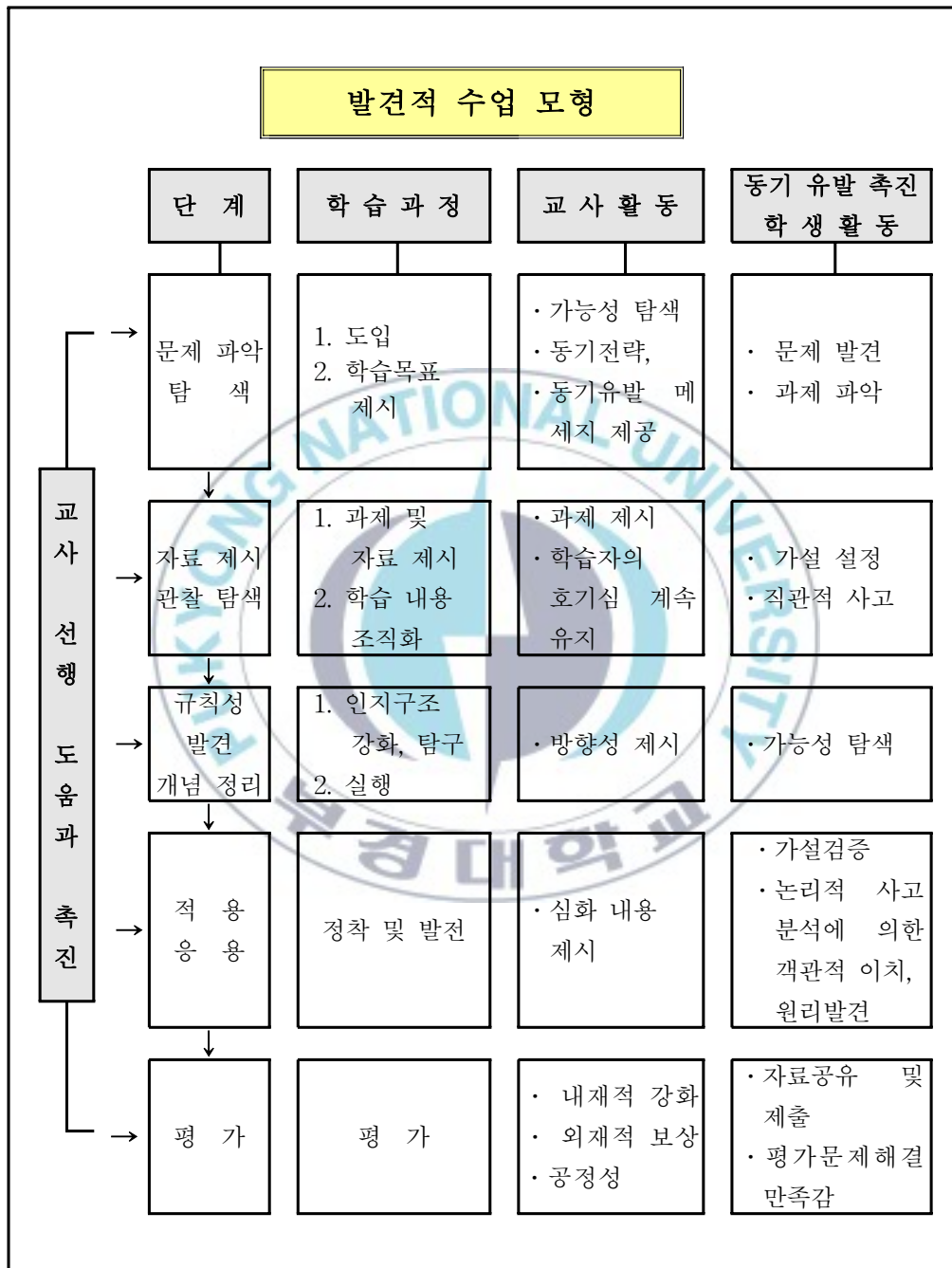
학습동기의 4인 요소	주요개념	교사의 질문 사항
주의집중	학습자의 흥미	어떻게 학생들의 흥미를 유발할까?
관련성	학습자의 필요와 목적	어떻게 학생들과 관련시킬까?
자신감	학습자의 성공에 대한 신념	어떻게 학생들에게 할 수 있다는 느낌을 줄까?
만족감	학습자의 성취에 대한 보상	어떻게 학생들의 성취를 강화해 줄까?

<표 7> ARCS 수업모형

주요소	하위요소	주요동기전략
주의집중	지각적 각성	새로운 접근을 사용하거나 개인적, 감각적 내용을 넣어 놀라움을 만들기
	탐구적 각성	질문, 역설, 탐구, 도전적 사고를 위한 호기심 증진시키기
	변화성	자료제시 형식, 구체적 비유, 흥미있는 인간적인 실예, 예기치 못했던 사건들의 변화를 통해 흥미를 지속하기
관련성	목적 지향성	수업의 유용성에 대한 진술문이나 실예를 제공하고 목적을 제시하기
	모티브 일치	학습자의 심리적 동인에 민감하게 하기
	친밀성	학습자 주위의 환경을 활용하기
자신감	학습요건	성공에 대한 긍정적인 기대감 형성하기
	성공기회	실제적인 성공의 경험을 제공하기
	개인적 통제	학습과정에 대한 자기 통제감을 길러주기
만족감	내재적 강화	노력에 대한 스스로의 보상감을 느끼게 하기
	외재적 보상	성공에 대한 인센티브 제공하기
	공정성	일관성 있는 평가하기

<표 8> ARCS 모형 활용 사례

(2) 모형의 구조



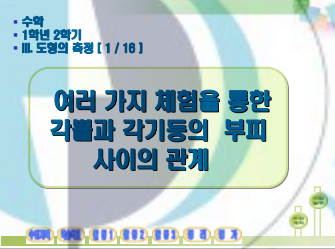
<그림 5> 발견적 수업모형의 구조도

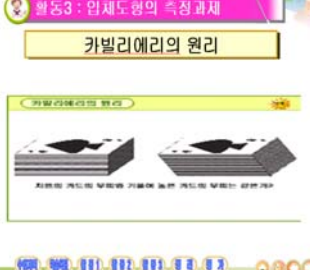
(3) 학습동기 유발 촉진과 발견적 수업모형 교수·학습과정안

단원	IV. 도형의 측정 2. 입체도형의 측정			차시	10/17
학습주제	정육면체의 절단도형은 어떤 것이 있을까?				
학습목표	종이접기를 이용하여 정육면체의 절단도형을 만들고 문제를 해결할 수 있다.				
학습자료	정사면체모형, 정육면체절단모형, 탐구체험활동지,PPT, FLASH 자료, 문제해결표				
학습동기 발견학습 탐색	이 단원은 도형문제를 종이접기를 이용하여 해결하고, 부산교육정보원의 인터넷방송국(BEIB) 학습자료실 동영상 사이트에 접속한 후 교사가 미리 준비한 학습지와 멀티미디어 자료를 활용함으로써 학생들이 즐겁게 수업에 참여할 수 있도록 하였다.				
 CD-ROM 사용  휴대폰촬영  웹 사용  멀티미디어자료  응용프로그램					
단계	수업 흐름	학 습 내 용	교 수 학 습 과 정		
			교 사 활 동	학 생 활 동	사이트 및 학습자료
도 입 5'	문제 파악	선수학습 확인 학습목표 제시	·지난 시간에 공부한 정다면체란? ·간단한 퍼즐게임으로 흥미/동기 유발	·공부한 내용 상기 ·조별로 입체도형의 퍼 즐을 합체하여 정4면 체를 만들어 본다	 정사면체 모형
전 개 35'	문제 탐색 이해 자료 제시 관찰 탐색 규칙 성발 견 개념 정리	정육면체 제시 경험나누 기 탐구활동 인지구조 강화	☆ 여러 가지 정육면체 모형 제시 ·정육면체 속에서 나타 나는 도형 모습 안내   <개별/조별 학습 문제> 탐구활동 1) 제시 탐구활동 2) 제시	·부 산 교 육 정 보 원 의 터 넷 방 송 국 (B E I B) 학 습 자 료 실 동 영 상 을 듣고 문제를 이해 하고 탐색한다 ·조별로 협동하여 종이 접기 체험학습 활동함 ·휴대폰 촬영 확인학습 ·조별 학습 활동으로 문제 해결 	정육면체의 절단도형 예시 PPT자료 종이접기 전개도 탐구체험활동지 활용 탐구체험활동지 작성   

정 리 5'	정리 및 평가	정리·평가 및 차시예고	·탐구활동 2)의 전개? ·여러가지 절단도형 안 내	·절단도형의 제작에 대 한 호기심과 의욕 고취	 여러 가지 절단도형
방과후 조별로 동영상제작 안내 수학과제방 활용			조별로 휴대폰을 이용 동영상을 찍고 만든 작품을 학교홈페이지 수학 자료실 과제제출방에 올립니다.  		

(4) 휴대폰 멀티기능 활용 교수·학습 과정안 개발을 위한 수업 설계서 작성

단계	교수·학습 활동	ICT 활용 교수·학습 과정안	
		주요 화면	활용방법
도입	·첫 화면에는 대단원, 중단원, 차시, 수업주제가 기록되어 있다.		수업활동(차례)
	·도입, 학습목표, 활동1~8의 학습 내용, 정리, 평가 등으로 구성되어 있다. ·각 단계별 활동을 클릭하면 그 단계로 이동할 수 있다.		수업계획 화면
	·화면을 보여주며 무슨 내용인지 이야기 해보도록 한다. ·본 차시에서 공부해야 할 내용을 환기 시켜준다. -각별과 각기둥의 부피 사이의 관계를 알 수있다.		·동기유발 발문 후 제시

	·PPT 자료 화면을 보며 여러 가지 절단도형의 모양을 종이접기하면서 찾아보도록 도와준다.	 활동1 : 입체도형 만들기 이래의 도안을 오리고 접는 부분에 줄임선을 하여 입체도형을 만들어 보자.	·자료 화면을 통하여 학생들의 문제 이해를 돕는다. ·전개도를 찾는 수행평가 정육면체 모형 (종이접기) ·학생활동지:정육면체전개도
탐색 및 문제 해결	·PPT 자료에 나타나 있는 화면을 보고 난 후 학생 각자 각뿔과 각기둥 사이의 관계를 이해하도록 한다. -플래시화면 이해하기	 활동2 : 각뿔과 각기둥의 부분 사이의 관계 각뿔의 부분 : 삼각뿔의 부분, 사각뿔의 부분, 육각뿔의 부분 각기둥의 부분 : 삼각기둥의 부분, 사각기둥의 부분, 육각기둥의 부분	·자료 화면을 보여주며 학생들이 학생활동지를 이용하여 직접 입체도형을 만들며 생각해 보게 하는 자료로 활용 ·절단도형의 모형 종이접기를 하는 학생들의 모습 ·학생활동지:각뿔-각기둥 전개도
	·PPT 자료에 나타나 있는 화면을 보면서 각뿔과 각기둥의 변형과정을 관찰	 활동3 : 입체도형의 측정과제 전개도 관찰	·입체도형을 변형 (각뿔↔각기둥) 하여 모양을 확인
	·전개도를 이용한 정육면체의 절단도형 관련 자료를 보며 부피를 관찰한다. -전개도1 관찰 -전개도2 관찰	 활동3 : 입체도형의 측정과제 카발리에리의 원리 카발리에리의 원리	·자료 화면을 통하여 학생들이 뿔과 기둥의 부피 사이의 관계를 이해하는 데 활용

단계	교수·학습 활동	ICT 활용 교수·학습 과정안	
		주요 화면	활용방법
탐색 및 문제 해결	·기타 여러 가지 전개도를 이용하여 만든 입체도형의 변신 화면		·여러가지 전개도를 이용하여 만든 입체도형 모형을 확인 ·모듬내 발표(활동지 문제1,2,3의 답 확인) ·모듬별 발표 자료로 활용
정리 및 형성 평가	·PPT 자료 화면을 통하여 각뿔과 각기둥의 부피 사이의 성질을 상기하도록 한다. -각뿔의 부피는 각기둥 부피의 1/3이다		·아르키메데스의 묘비 화면을 통하여 각뿔과 각기둥의 부피 사이의 관계를 확인하며 익히는 자료로 활용
	·PPT 자료 화면을 보면서 문제를 파악하도록 도와준다. -문제를 읽고 스스로 풀어보도록 한다.		·각뿔과 각기둥의 부피 사이의 관계를 활용하여 주어진 문제를 구하는 자료로 활용
	·PPT 자료 화면을 보면서 본 차시의 전체 수업 계획 내용과 차시예고로 구성		·PPT 자료 참고 사이트 안내

나. 다양한 생활 속 문제(도형 관련)해결을 찾아가는 체험학습 의 경험

실생활에 접목하여 동기를 부여할 수 있는 체험학습으로 월드컵 기간을 맞이하여 학생들에게 국가관을 심어주고 월드컵 공인구 속에 숨어있는 수학의 매체를 찾아 수업에 활용하여 학습자들이 실제적인 과제에 직접·간접적으로 모두 참여할 수 있도록 하며, 지식 전달보다는 학습자가 스스로 찾아가서 학습하여 문제를 해결할 수 있는 [NIE] 월드컵 공인구 '탐가이스트'에 숨은 수학으로 체험 교수·학습 과정안을 작성하여 전개하였다.

(1) 실생활과 연관한 교수·학습 프로그램의 개발·적용을 통한 창의성 신장을 위한 방안([5])과 함께

(2) 다양한 생활 속 문제(도형 관련) 해결을 찾아가는 체험학습이 용이하도록 다음의 자료를 개발하여 교수·학습에 적극 활용하였다.

영역	학습 활동 내용	활용 시기
학습동기 유발	종이접기(도형 관련)	단원 학습 중
흥미유발 및 학습의욕 신장	전개도 학습지, 체험 학습지	선수/단원 학습 중
생활 속 체험활동 전개	NIE 학습 보고서	단원 학습 중
창의적 문제해결 능력 신장	탐구 학습지	단원 학습 중
수행평가 실시	실생활에 연관된 수행평가 활동	대단원 마무리

<표 9> 휴대폰 멀티기능 활용 목록

(3) 휴대폰 멀티기능 활용 매체 활용형 교수·학습과정안

단원	Ⅲ. 도형의 성질 1. 입체도형 (1) 다면체		차시	8/14
학습주제	[NIE] 월드컵 공인구 `팀가이스트`에 숨은 수학			
학습목표	6개의 띠를 이용하여 축구공을 만들고 축구공(팀가이스트) 속에 숨은 수학을 알 수 있다.			
학습자료	축구공 모형, ppt 자료, 노끈, 가위, 스테플러, 글루건, 체험학습 활동지,			
학습동기 발견학습 탐색	이 단원은 노끈을 이용하여 축구공을 만들어 본다는데에서 학생들의 흥미를 유발시켰고, 특히 신문에 게재된 내용을 교사가 직접 편집하여 제작하고 체험학습을 함으로써 휴대폰 멀티기능 활용에 더욱 관심을 가지게 되었다.			
 CD-ROM 사용  휴대폰활용  웹 사용  멀티미디어자료  응용프로그램				
단계	수업 흐름	학 습 내 용	교 수·학 습 과 정	
			교 사 활 동	학 생 활 동
도 입 5'	문제 파악	선수학습 확인 ·정다면체의 종류는? ·축구공 모형 안내 ·월드컵에 대하여	·월드컵에 대하여 아는 대로 설명	축구공 모형 
	문제 탐색 이해 자료 제시 관찰 탐색 규칙 성발 견 개념 정리	개념원리 의 이해 다면체 체험 만들기  ☆팀가이스트/피버노버 ·축구공은 몇면체인가? ·아르카메데스 입체란? 	·조별 체험활동을 한다. http://user.chollian.net/~hovsgol ·사이트를 보고 문제를 이해하고 탐색한다 ·축구공을 직접 만들어 본다 	PPT 및 FLASH 자료 http://user.chollian.net/~hovsgol 휴대폰 멀티기능 활용 노끈, 가위, 스테플러, 글루건, 체험학습 활동지,  CD-ROM 사 용  웹 사용  멀티미디어 자료

전 개 35'	규칙 성발 견 개념 정리	탐구활동 인지구조 강화	 <2인 1조별 학습 문제> 축구공에 관한 성질을 발견하게 한다.	·체험학습 활동지 정리 	 CD-ROM 사 용  웹 사용  멀티미디어 자료 개별 문제해결표 작성 학생 완성품 전 시
정 리 5'	정리 및 평가	정리·평가 및 차시예고	·체험 학습지 풀기 ·과제제출방 안내	·과제 제출을 위한 조별 활동(촬영 등)	

다. 다양한 ICT WEB 사이트와 학교 홈페이지 수학 자료실/과제 제출방 활용

다양한 ICT Web 사이트(도형관련) 및 실생활 체험활동 사이트를 탐색하여 활용하고 학교 홈페이지의 수학자료실/과제제출방을 이용해 학생들이 만든 학습결과물을 공유하여 수업에 활용하도록 안내하였다. 학습자들이 문제를 해결하는 과정에 있어서 적극적으로 참여할 수 있었고 성취감을 느낄 수 있는 공간이 마련되어 다양한 ICT Web 사이트를 스스로 찾아가서 문제를 해결하는 체험과 함께 수업에 자신감(발표 등)을 얻을 수 있는 계기가 되게 하였다.

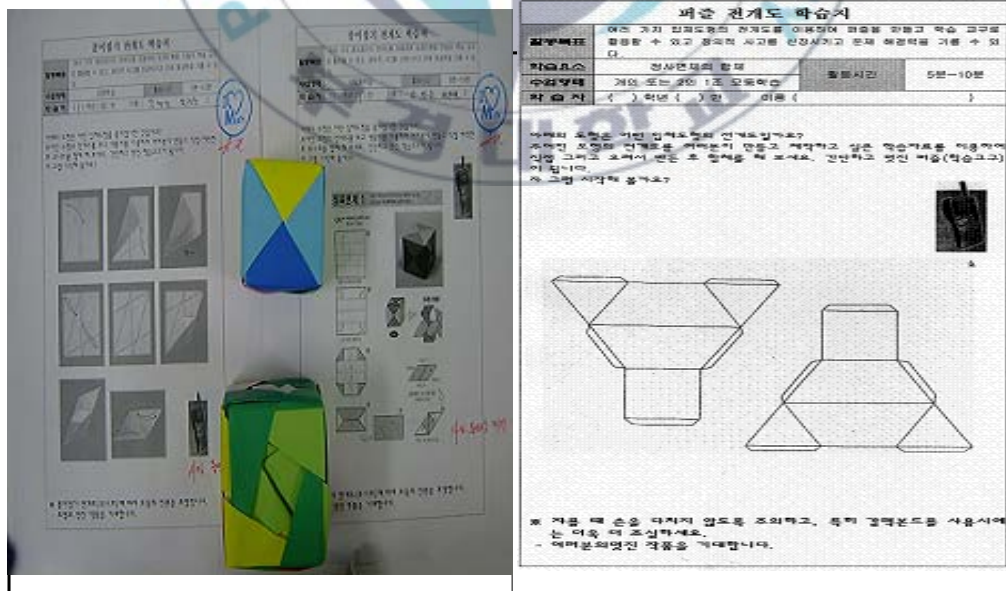
단원의 도입 시 학생들의 흥미유발을 위한 생활 속 문제 학습지, 게임 학습지, 활동 학습지, 수준별 학습지, PPT자료를 개발하여 활용함으로써 학생들이 즐겁게 수업에 참여하게 하였다. 또한 학업성적이 다소 부진한 학생들도 즐겁게 접근할 수 있어서 이 시간을 가장 좋아하였다.

<그림 7> 창의력 개발 학습지 결과물

4.2 자기 주도적 학습능력 및 창의적 문제해결력 신장

가. 논리적 사고와 공간 지각력을 높이는 문제의 개발 및 활용

입체도형에서 학생들에게 학습동기 유발을 위해 시청각 기자재를 많이 확보하여 수업 교구로 사용하다가 학생들 스스로 만들어 보고 싶은 간단한 입체도형의 퍼즐을 다양한 기자재(PVC필름, 색마분지, 코팅지, 방안지 등)를 이용하여 전개도를 보고 그리며 잘라 직접 만들어 학생 상호간에 활용도가 높은 간단한 교구가 되었다. 이렇게 만든 교구는 여러 학생들끼리 새로운 입체도형의 전개도를 만드는 계기가 되었으며 논리적 사고와 공간 지각력을 높이며 학습동기가 강한 문제(입체도형의 전개도 등)로 도전하여 새로운 전개도를 만들 수 있다는 동기유발과 함께 다양한 접근 방법이 요구되었다. 이에 수업시간에 효과적으로 활용할 수 있는 종이접기 전개도 학습지와 퍼즐 전개도 학습지를 개발하여 적극적으로 활용하였다.



< 그림 8 > 종이접기 전개도, 퍼즐 전개도 학습지와 결과물

나. 휴대폰 멀티기능을 활용한 자기 주도적 학습능력 신장과
창의적 문제 해결력 향상을 위한 수업모형([12])

문제해결 탐구학습에서 중요한 것은 단순한 답을 요구하는 것이 아니라
답을 이끌어 내는 사고 과정으로 문제 상황에 따라 사고 과정은 아주 다양
하게 나타난다. 다양한 사고를 통한 문제해결 탐구학습모형([8])은 다음과
같이 설정하였다.

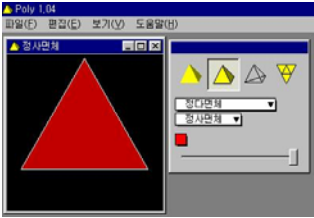
문제해결 탐구학습모형 단계		
1단계	▶ 계획 수립하기 - 탐구주제 정하기	· 씨 뿌리기
↓		
2단계	▶ 지식 및 기능 습득하기 - 탐구하기	· 싹 틔우기
↓		
3단계	▶ 수행하기 - 탐구결과 정리, 요약	· 꽃 피우기
↓		
4단계	▶ 보고서 발표 및 평가 (자기 및 상호평가)	· 열매맺기

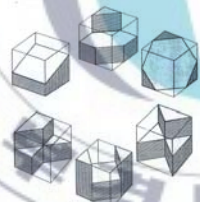
<그림 9> 문제해결 탐구학습모형 단계

(1) 창의적 문제해결 능력 신장을 위한 탐구학습형 교수·학습과정안

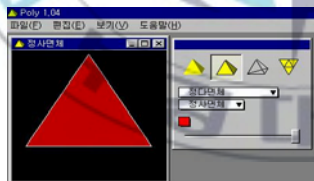
단 원	Ⅲ. 도형의 성질 2. 입체도형 (1) 다면체(심화활동)			차시	5/7
학습주제	전개도로 공해정다면체의 성질 이해하기				
학습목표	공해정다면체(쌍대다면체)를 제작하고 성질을 이해 할 수 있다				
학습자료	방안지, pvc 필름, 색마분지, 조노돔, 지오픽스, 컴퍼스, 칼, 자, 가위, 테이프 등				
학습동기 발견학습 탐색	공해정다면체의 모형과 전개도를 제작할 수 있는 준비와 함께 직접 전개도를 그리고 촬영, 제작, 편집하고 체험학습을 함으로써 휴대폰 멀티기능 활용에 더욱 관심을 가지게 되었다.				
 CD-ROM사용  휴대폰촬영  웹 사용  멀티미디어자료					
전개단계	활동명	주요 수업활동		주요수업 형태	탐구 단계
[1단계] 계획 수립 하기 [씨뿌리기]	공 해 정 다 면체에 대 해서 알아 보자.	·단원소개 ·공해정다면체 관찰하기 		·교사강의 ·전체토론  	작품 대한 안내 및 탐구
[2단계] 지식 및 기능 습득하기 [썩둑우기]	평면도형 만들기	·조노돔 시스템과 지오픽스를 이용 한 평면도형 만드는 방법 찾기 ·여러 가지 모양과 색깔의 평면도형 만들기 ·평면도형 연결체 탐구하기		·조별/ 모둠활동 ·전체토론	조노돔, 지오픽스 탐구1
	여러 가지 입체도형 만들기	·정다면체 만들기 ·쌍대다면체 만들기 		·개별활동 ·피드백 ·모둠활동	조노돔, 지오픽스 탐구2
[3단계] 수행하기 [꽃피우기]	입체 탐구	·무리수 개념 이해하기 ·여러 가지 전개도 제작하기		·모둠활동	도형 발견탐구
		·2인 1조로 만들어 보고 싶은 것 만 들고 보고서 작성하기[심화] 		·조별/ 모둠활동	최종 마무리
[4단계] 보고서발표 및 평가 [열매맺기]	조별별/ 모둠별 작품발표	·조별/모둠별 발표, 토론, 평가 		·전체활동	실행결과 발표 및 평가
		·반성과 발전 일지 쓰기		·조별활동	
평가	·주제 보고서 및 조별 작품 발표평가 ·학생 : 반성과 발전일지 ·산출물 평가			평가 방법	·반성과 발전일지 (개념 이해에 대한 평가) ·학생들의 동료평가 ·보고서 및 산출물 평가 ·수업진행에 대한 평가

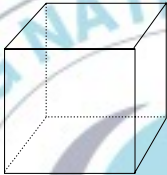
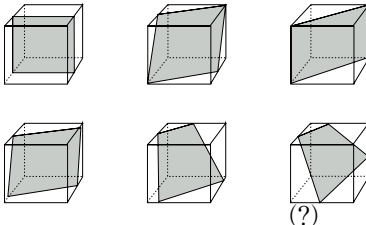
(2) 수준별 이동수업 심화과정 체험활동 교수·학습 과정안

단 원	2.다면체의 성질 (2) 정다면체			차시 10/12	
주 제	절단 도형의 단면과 전개도 만들기				
학 습 목 표	· 정육면체를 절단하였을 때 나타나는 단면의 모양을 알 수 있다.				
수준별 도달점	기본과정	보충과정	심화과정		
	· 정육면체의 절단면의 모양을 알고 과정을 이해할 수 있다	· 정육면체의 절단면의 모양을 알고, 기초문제를 풀 수 있다.	· 정육면체를 반으로 절단한 도형의 전개도를 그릴 수 있다		
학 습 자 료	컴퓨터, PPT, 프로젝션TV, 수준별 학습지, 열린 학습지, 조별 발표 현황표, ICT 활용 학습지, 색마분지, 칼, 자, 가위, 테이프 등				
단 계 시 간	학 습 과 정	교 수 · 학 습 과 정		사 이 트 및 학 습 자 료	
	학 습 내 용	교사 활동	학생 활동		
도입 8'	과제 확인	출석 점검	· 정육면체 모형 확인 · 정육면체에 관한 사행시를 지어온 것을 발표해 봅시다. (발표할조 지명)	· 각 조장이 정육면체 모형을 준비한다 · 조별로 사행시를 발표한다.	조별 발표 현황표
	전시 학습 확인 선수 학습	· 정사면체를 절단하면 어떤 면이 나타나겠는가?		· 각자 진단평가지에 그림을 그리며 문제를 푼다. ☆ 화면을 보며 정답을 확인한다.	폴리프 프로그램

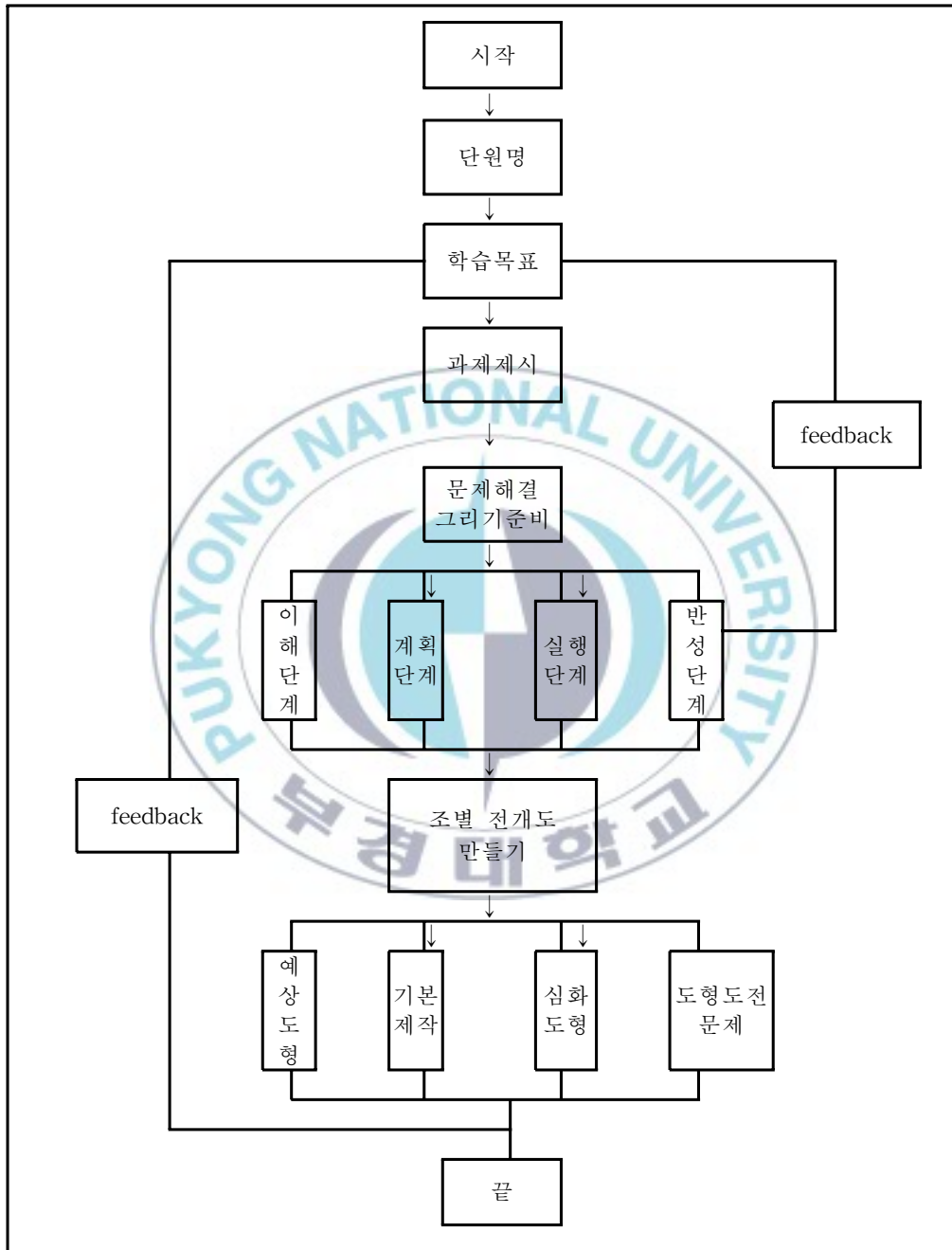
문제인식	학습 목표 제시	※ 정육면체 절단도형 1 · 학습목표 제시 · 정육면체를 절단해 봅시다.	☆ 조별로 절단도형의 면을 한 개씩 발표 	절단도형 모형 폴리프로그래프
	문제이해	-각 조별로 문제를 풀이한다.		
전개 32'	계획수립	학습문제 제시 ※ 정육면체 절단도형 2 (반으로 절단한 도형) 	☆ 조별로 절단도형 중 어떤 도형의 전개도를 그릴 것인지 선정 · 쉬운 전개도는 생략 · 중복이 되더라도 정확하게 전개도를 그리고 작품을 완성 · 전개도만들기 학습지에 직접 그림 (잘라서 예비 도형제작)	그림자료 전개도 만들기 학습지 배부
	계획실행	문제 해결  	☆ 조별로 그린 전개도를 색마분지(방안지,PVC 필름 등)로 입체도형 제작 ☆ 각 조별 발표	소마큐브자료 입체도형 모형

(3) 수준별 이동수업 보충과정 체험활동 교수·학습 과정안

단 원	2.다면체의 성질 (2)정다면체		차시	10/12
주 제	절단 도형의 단면			
학 습 목 표	• 정육면체를 절단하였을 때 나타나는 단면의 모양을 알 수 있다.			
수준별 도달점	기본과정	보충과정	심화과정	
	• 정육면체의 절단면의 모양을 알고 과정을 이해할 수 있다	• 정육면체의 절단면의 모양을 알고, 기초문제를 풀 수 있다.	• 정육면체를 반으로 절단한 도형의 전개도를 그리고 제작할 수 있다	
학 습 자 료	컴퓨터, PPT, 프로젝션TV, 수준별 학습지, 열린 학습지, 조별 발표 현황표, ICT 활용 학습지, 지우개, 폐박스, 칼 등			
단 계 시 간	학 습 과 정	교 수 · 학 습 과 정		사 이 트 및 학 습 자 료
	학 습 내 용	교 사 활 동	학 생 활 동	
도입 8'	과제 확인	출석 점검 • 정육면체 모형 확인 • 정육면체에 관한 사행시를 지어온 것을 발표해 봅시다. (발표할 조 지명) <진단평가> • 정사면체를 절단하면 어떤 면이 나타나겠는가?	• 각 조장이 정육면체 모형을 준비한다 • 조별로 사행시를 발표한다. • 각자 공책에 그림을 그리며 문제를 푼다.	조별 발표 현황표 폴리프로그래프
	선수 학습	진시 학습 확인 	☆ 화면을 보며 정답을 확인한다.	
전개 32'	문제인식	학습 목표 제시 ※ 정육면체 절단도형 1 • 학습목표 제시 • 정육면체를 절단해 봅시다.	☆ 조별로 절단도형의 면을 한 개씩 발표 	절단 도형 모형 폴리프로그래프
	문제이해	문제 파악	• 각 조별로 문제를 푼다.	

단 계 시 간	학 습 과 정	학 습 내 용	교 수 · 학 습 과 정		사 이 트 및 학 습 자 료
			교 사 활 동	학 생 활 동	
전 개 32'	계 획 수 립	문제 해결	학습문제 제시 ※ 정육면체 절단도형 2 · 아래 그림과 같은 정육면체를 평면으로 자른 단면은 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형이 있다. 단면이 사각형일 때, 그 종류를 모두 구하시오.  - 절단도형 모형으로 확인 	☆ 조별로 절단도형 중 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형의 단면 모양을 연구한다. · 조별로 준비한 지우개, 폐박스 등을 이용하여 직접 잘라보고 단면을 연구한다. · 학습지에 직접 그림을 그리고 그 종류를 기록(조별로 가장 많은 도형을 찾은 조에게 책갈피 보상) - 단면의 모양을 구한다 · 조별로 그린 단면의 모양 중 일부를 색종이를 이용하여 종이 접기 한다. ☆ 각 조별 발표	그림 자료 학습지 배부 절단도형 모형 종이 접기 모형
		요약 정리 및 평가	정리 및 평가  ※ 절대 나타나지 않는 도형은 어느 것인가? 왜 일까? · 입체(접기)도형의 촬영 및 전시	· 각 조별로 상호 평가를 하고 기록한다.  (?)	우수조에 책갈피 배부 보상 효과 극대화

◆ 조별 전개도 만들기 활동 실시 단계 ◆



<그림 11> 조별 전개도 만들기 활동 단계

V. 연구의 결과

5.1 검증 내용 및 방법

본 연구의 실행결과를 위한 검증 내용과 방법은 다음과 같다.

가. 수학교과에 대한 일반적 견해에 대한 실태 변화

검증 내용	도구 및 검증 방법	대 상	시 기
수학에 대한 즐거움 (흥미도)과 관심도의 변화	설문지를 통한 전후좌우 백분율 (%) 비교 분석	연구반 35명	2008년 10월 ~ 2009년 1월
생활 속 문제해결, 체험학습 등으로 인한 학습동기의 변화	설문지를 통한 전후좌우 백분율 (%) 비교 분석	연구반 35명	
자기 주도적, 창의적 문제해결력의 변화	설문지를 통한 전후좌우 백분율 (%) 비교 분석	연구반 35명	2009년 1월

나. 휴대폰에 대한 인식 변화(기능과 활용)

검증 내용	도구 및 검증 방법	대 상	시 기
휴대폰에 대한 인식 변화(기능과 활용)	설문지를 통한 전후좌우 백분율 (%) 비교 분석	연구반 35명 비교반 35명	2009년 1월

다. 휴대폰 멀티기능을 활용한 학습에 대한 활용도의 실태 변화

검증 내용	도구 및 검증 방법	대 상	시 기
휴대폰 멀티기능을 활용한 학습에 대한 인지도 및 효과 변화	설문지를 통한 전후 좌우 백분율 (%) 비교 분석	연구반 35명 비교반 35명	2009년 1월
ICT 활용 능력의 변화	설문지를 통한 전후 좌우 백분율 (%) 비교 분석	연구반 35명 비교반 35명	

5.2 검증 결과

가. 수학 교과에 대한 일반적 견해에 대한 실태 변화

(1) 수학에 대한 흥미도와 관심도의 변화

연구반 학생들의 수학에 대한 즐거움 및 자신감의 태도 변화는 자작 설문지를 사용하여 알아보았다.

설문 내용	조사 항목	연구 반		
		사전	사후	증감(%)
1. 수학에 대한 즐거움	① 매우 그렇다.	4 (14.43)	8 (22.86)	+ 8.43
	② 조금 그렇다.	4 (14.43)	9 (25.71)	+ 11.28
	③ 보통이다.	14 (40)	13 (37.14)	-2.86
	④ 그렇지 않다. (싫다)	13 (37.14)	5 (14.29)	-22.85
2. 수학공부를 하는 것이 쉽다고 느끼는 정도	① 쉽다.	4 (14.43)	7 (20)	+ 5.57
	② 보통이다.	5 (14.28)	10 (28.58)	+ 14.3
	③ 어렵다.	11 (31.34)	10 (28.58)	-2.78
	④ 매우 어렵다.	15 (42.86)	8 (14.29)	-19.98
3. 수학교과에 대한 중요성	① 매우 중요하다.	12 (34.29)	15 (42.86)	+ 8.57
	② 중요하다.	13 (37.14)	12 (34.29)	-2.85
	③ 보통이다.	7 (20)	6 (17.14)	-2.86
	④ 중요하지 않다.	3 (8.57)	2 (5.71)	-2.86

<표 10> 수학에 대한 즐거움(흥미도)과 관심도의 변화표

수학에 대한 즐거움(흥미도)과 관심도는 1, 2번의 항목에서 사전, 사후 검사 간에는 유의미한 관계가 있다고 할 수 있다. 즉, 휴대폰 멀티기능을 활용한 교수·학습활동이 수학에 대한 즐거움과 함께 흥미를 유발시키는데 매우 효과가 있었다고 해석할 수 있다. 이것은 기존의 학습보다는 새로운 도구(휴대폰 이용)를 사용함으로써 호기심의 자극과 함께 수업에 적극적으로 참여하는 계기가 되었고 휴대폰 멀티기능을 활용한 수업이 문제를 해결하는

과정에서 흥미도를 높이고 성취감과 보람을 느끼게 한 것으로 생각된다. 또한, 조별활동을 강화하여 협력학습의 효과와 함께 수학 수업에 대한 즐거움이 향상된 것으로 해석된다. 그리고 다양한 사이트의 안내와 함께 질 좋은 교육방송과 학습자료실의 활용으로 많은 문제를 해결하면서 점검할 수 있고, 학습동기와 발견적 수업 모형, 매체 활용 수업 모형의 적용에 활용된 게임·탐구체험 학습지, ppt 등을 통하여 문제해결력의 신장에 영향을 끼침으로써 자신감과 함께 관심도를 높여준 것으로 보인다.

(2) 생활 속 문제해결, 체험학습 등으로 인한 학습동기의 변화

설문 내용	조사 항목	연구 반		
		사전	사후	증감(%)
4. 수학 수업의 이해도	① 잘 이해한다.	8 (22.85)	13 (37.14)	+14.29
	② 조금 이해한다.	12 (34.29)	10 (28.58)	-5.71
	③ 보통이다.	10 (28.58)	8 (22.86)	-5.72
	④ 이해가 안된다.	5 (14.28)	4 (11.42)	-2.86
5. 수학 수업의 참여도	① 매우 그렇다.	4 (11.42)	12 (34.29)	+22.87
	② 조금 그렇다.	7 (20)	10 (28.56)	+8.56
	③ 보통이다.	12 (34.29)	8 (22.86)	-11.44
	④ 그렇지 않다.	12 (34.29)	5 (14.29)	-20.00
6. 수학교과 학습정도	① 매일 한다	13 (37.14)	15 (42.86)	+5.72
	② 주3일 한다.	12 (34.28)	14 (40)	+5.72
	③ 주1일 한다.	6 (17.14)	3 (8.57)	-8.57
	④ 시험 때만 한다.	2 (5.70)	2 (5.71)	+0.01
	⑤ 전혀 안한다.	2 (5.70)	1 (2.86)	-2.84
8. 체험(활동) 수업 후 도형 단원의 이해도	① 거의 모두 이해한다.	5 (14.29)	12 (53.13)	+38.84
	② 어느 정도 이해한다.	12 (34.28)	15 (42.86)	+8.58
	③ 조금 이해한다.	8 (22.86)	4 (11.42)	-11.44
	④ 전혀 이해가 안된다.	10 (28.57)	4 (11.42)	-17.15

<표 11> 학습동기의 변화표

생활 속 문제해결, 체험학습 등으로 인한 학습동기의 변화에 대한 전후 비교는 4, 5, 8번 항목에서 사전, 사후 검사 간에 유의미한 관계가 있다고 할 수 있다. 즉, 휴대폰 멀티기능을 활용한 교수·학습활동이 학습동기의 유발에 아주 큰 효과가 있었다고 해석할 수 있다. 6번 항목에서는 학생들이 기존에 하는 수학교과 학습 정도는 별 차이가 없으나 주1일 이하 공부하던 학생들도 최소한의 시간을 투자하는 등 변화가 일어났다. 이는 다양한 퍼즐과 게임, 실생활 체험학습, NIE 학습, 휴대폰의 카메라 및 동영상 촬영, 종이접기 학습 등, 학습자에게 스스로 학습동기를 찾아가는 수업을 통하여 다양한 자료 등에 자연스럽게 접하게 됨으로써 수학적 개념이나 이해력을 향상시켜서 창의적 문제해결력에 영향을 끼친 것으로 생각된다.

(3) 자기 주도적, 창의적 문제해결력의 변화

설문 내용	조사 항목	연구 반		
		사전	사후	증감(%)
9. 도형과 관련 해서 다양한 방법으로 문제를 해결하기 위해 노력하는가?	① 매우 그렇다.	3 (8.57)	6 (17.14)	+8.57
	② 조금 그렇다.	5 (14.28)	8 (22.86)	+8.56
	③ 보통이다.	6 (17.15)	14 (40)	+22.85
	④ 그렇지 않다.	21 (60)	7 (20)	-40

<표 12> 자기주도적, 창의적 문제해결력의 변화표

전체적으로 도형과 관련한 다양한 방법에서의 문제해결 노력은 이미 학습동기 부여와 흥미유발 등에서 관심의 비율은 조금씩 높아졌으며 특히, 퍼즐 전개도와 종이접기 전개도를 이용한 학습지에서 조별로 문제를 해결하는 능력이 나아짐을 알 수 있었다. 또한 문제해결 탐구학습을 통하여 단순한 답이 아니라 답을 이끌어 내는 사고과정으로 문제상황에 따라 사고

과정은 아주 다양하게 나타남을 알 수 있었다. 수준별 이동수업 시 심화·보충과정을 통하여 체험학습(조별 전개도 만들기 학습지, 정육면체 절단면 등)을 실시한 결과 다양한 사고의 확장으로 교사가 찾지 못한 여러 전개도를 찾아내거나 일반 문제집 등에 잘못된 지식을 찾아내는 등 문제를 해결하겠다는 응답이 매우 높게 증가되어 나타났다. 이는 휴대폰 멀티기능을 활용한 수학 체험활동을 통하여 자기 주도적인 문제해결력이 신장되었음을 알 수 있으며, 다양하고 세련된, PPT자료나 프로그램 등에 자연스럽게 접하게 됨으로써 학습 성취도 부여와 함께 창의적인 문제해결력을 위한 학생들의 수학적 문제해결력이 향상되어 감을 느낄 수 있다.

나. 휴대폰에 대한 인식 변화(기능과 활용)

휴대폰을 단순한 통신수단과 간단한 기능(사진, 동영상, MP3 등)만으로 사용하는 수준을 벗어나지 못하고 있는 비교반에 비하여 연구반 학생들은 대부분이 휴대폰도 수업시간에 효과적으로 사용할 수 있는 ICT 학습 기자재로서의 역할을 하고 있음을 알 수 있었으며, 자신에게 휴대폰이 생긴다면 휴대폰의 많은 멀티기능들을 습득하여 학습에 효과적으로 이용할 수 있는 장점을 최대한 살려 즐겁고 재미있는 학교와 가정생활을 할 수 있다는 답변과 면담이 주를 이루었다. 이는 생활필수품이 되어버린 휴대폰을 교육적으로 얼마나 효과적으로 사용하느냐에 따라 그 가치는 달리 평가될 수 있을 것이다.

설문 내용	조사 항목	연구반(35)			비교반(35)		
		사전	사후	증감	사전	사후	증감
1. 학교나 집에서 휴대폰을 공부하는 기자재로 활용합니까?	① 자주 활용한다. ② 가끔 활용한다. ③ 활용하지 않는다.	0 (0) 2(5.70) 33(94.30)	8 (22.86) 16(45.72) 1(31.33)	+22.86 +40.02 -62.97	0 (0) 3 (8.57) 32(91.43)	0(0) 5(14.29) 30(85.71)	0 +5.72 -5.72
2. 학교나 집에서 휴대폰을 공부하는 기자재로 활용하지 않는다면 그 이유는 무엇입니까?	① 관심이 없어서 ② 기능이 미비해서 ③ 별로 도움이 되지 않아서 ④ 사용해 본 적이 없어서 ⑤ 전화기 용도로만 사용하기 때문에	2 (5.71) 2 (5.71) 1 (2.86) 5 (14.29) 23(65.71)	2 (5.71) 2 (5.71) 1(2.86) 0 (0) 6(17.14)	0 0 0 -14.29 -48.57	1 (2.86) 2 (5.71) 5 (14.29) 6 (17.14) 18(51.43)	2 (5.71) 2 (5.71) 6(17.14) 6(17.14) 14 (40)	+2.85 0 +2.85 0 -11.43
3. ICT 자료와 휴대폰 프로그램에 대해 알고 있습니까?	① 잘 알고 있다. ② 약간 알고 있다. ③ 전혀 모른다.	5 (14.29) 18(51.43) 12(34.28)	10(18.57) 22(62.86) 3 (8.57)	+14.29 +11.43 -25.71	6 (17.14) 16(45.72) 13(37.14)	6(17.14) 17(48.57) 12(34.29)	0 +2.85 -2.85
4. 휴대폰의 멀티기능을 활용하는 것이 학습에 도움이 된다고 생각합니까?	① 많은 도움이 된다고 생각한다. ② 다소 도움이 된다고 생각한다. ③ 전혀 도움이 안된다고 생각한다. ④ 모르겠다.	4 (11.42) 10(28.57) 11(31.34) 10(28.57)	10(28.57) 18(51.43) 3 (8.57) 4(11.42)	+17.15 +22.86 -22.77 -17.15	3 (8.57) 11(31.34) 13(37.14) 8 (22.85)	3 (8.57) 12(34.29) 7 (20) 13(37.14)	0 +2.95 -17.14 +14.29
5. 학교 수업시간 중에 휴대폰 멀티기능을 활용하여 공부하는 것을 어떻게 생각합니까?	① 많은 효과가 있을 거라고 생각한다. ② 다소 도움이 될 것이라고 생각한다. ③ 전혀 도움이 안될 거라고 생각한다. ④ 모르겠다.	3 (8.57) 9 (25.71) 7 (20) 16(42.72)	8(22.85) 18(51.43) 5(14.29) 4(11.42)	+14.28 +25.72 -5.71 -31.30	4 (11.42) 10(28.58) 7 (20) 14 (40)	5(14.29) 11(31.14) 5(14.29) 14 (40)	+2.87 +2.76 -5.71 0
6. 집에서 인터넷을 얼마나 이용합니까?	① 인터넷을 사용할 수 없다. ② 하루에 한 시간도 사용한다. ③ 하루에 세 시간 이상 사용한다. ④ 일주일에 한 시간 정도 사용한다.	1 (2.86) 19(54.29) 2 (5.71) 13(37.14)	1(2.86) 18(51.43) 2.(5.71) 14(40)	0 -2.86 0 +2.86	1 (2.86) 18(51.43) 4 (11.42) 12(34.29)	1(2.86) 17(48.57) 3(8.57) 14(40)	0 +2.86 -2.85 +5.71
7. 자신의 컴퓨터 활용 능력은 어느 정도입니까?(하나만 고르세요.)	① 한글 문서 편집 및 ppt 편집 가능 ② 각종 프로그램 및 인터넷 검색 가능 ③ ②번 및 홈페이지 제작 가능 ④ 전혀 사용할 수 없음	18(51.43) 15(42.86) 2 (5.71) 0 (0)	20(57.14) 11(31.43) 4(11.42) 0(0)	+5.71 -11.43 +5.71 0	16(45.72) 16(45.72) 3 (8.56) 0 (0)	17(48.57) 15(42.86) 3(8.57) 0(0)	+2.85 -2.86 0 0

설문 내용	조사 항목	연구반(35)			비교반(35)		
		사전	사후	증감	사전	사후	증감
8. 공부나 과제물 해결에 컴퓨터를 활용합니까?	① 학습관련 사이트를 찾아 자료를 찾고 예습, 복습에 활용한다.	13 (37.14)	15(42.86)	+36.61	15(42.86)	17(48.57)	+5.71
	② 자주 워드 프로세서로 과제를 해낸다.	9 (6.25)	10(28.58)	+22.33	8 (22.85)	10(28.58)	+5.73
	③ 가끔 워드 프로세서로 과제를 해낸다.	12(34.29)	9(15.71)	-49.29	11(31.33)	7(20)	-11.33
	④ 전혀 활용하지 않는다.	1 (2.86)	1(2.86)	-9.64	1 (2.86)	1(2.86)	0
9. 집에서 휴대폰 멀티기능을 활용하여 공부한다면 부모님은 어떻게 하십니까?	① 활용한다면 적극적으로 도와준다.	4 (6.25)	8(22.85)	+16.60	3 (8.57)	3(8.56)	0
	② 가끔 도와준다.	5 (6.25)	8(22.85)	+16.60	6 (17.14)	7(20)	+2.86
	③ 스스로 알아서 하도록 그냥 두신다.	13(56.25)	13(37.14)	-19.11	12(34.29)	12(34.29)	0
	④ 관심이 없으신다.	6 (31.25)	4(11.42)	-19.83	8 (22.86)	7(20)	-2.86
	⑤ 반대하신(실)다 (것이다)	7 (31.25)	2(5.71)	-25.54	6 (17.14)	6(17.14)	0
10. 즐겁고 재미있게 자기주도적 학습을 하는데 도움을 주는 학습방법은?	① 학원 및 과외 (특기적성)	13(40.63)	8(22.85)	-17.72	12(34.29)	11(31.33)	22.96
	② ICT 자료(사이버 가정학습 등)	4 (6.25)	6(17.14)	+10.89	5 (14.29)	7(20)	+5.71
	③ 학습지	8 (15.63)	6(17.14)	+1.51	10(28.56)	12(34.29)	+5.73
	④ 휴대폰 멀티기능 활용	4 (37.5)	12(34.29)	-3.21	3 (8.57)	3(8.57)	0
	⑤ 관심이 없다	6 (37.5)	3(8.57)	-28.93	5 (14.29)	2(5.71)	-8.58

<표 13> 휴대폰 멀티기능 활용학습에 대한 인지도 및 활용도 변화표

다. 휴대폰 멀티기능을 활용한 학습에 대한 활용도의 실태 변화

휴대폰의 멀티기능을 활용하는 것이 수학 수업과 학습에 도움이 된다고 생각하는가의 질문에 연구반 학생들은 긍정적인 답변(78~80%)이 나온 반면 비교반은 변함이 거의 없게 나타났다. 이는 수업시간에 휴대폰을 전혀 사용하지 않았고 학교에서 휴대폰 사용에 대한 규제가 있어 필요성을 못 느끼거나 어떤 단원에 사용하는 것이 좋은 지를 전혀 모르기 때문이다. 교사들이 먼저 학생들과 같이 호응하며 학습기자재로 활용도를 높이는 방법을

찾아 문제를 해결할 수가 있는데도 교사들은 휴대폰의 사용을 아직도 부정적으로 생각하고 있는 결과이다. 또한, 부모님들도 자녀가 휴대폰으로 공부나 과제를 수행한다고 하면 부정적인 생각(오락이나 문자 전송 등)이 앞서기 때문인 것으로 조사결과 나타나고 있다. 즐겁고 재미있게 수업을 할 수 있는 학습방법으로 휴대폰 멀티기능을 활용한다는 답변은 연구 전과 후가 급격하게 다른 수준으로 나타났다. 이는 연구반 학생들이 휴대폰을 활용한 수업에 참여함으로써 자기주도적이고 창의적인 학습효과의 발전 가능성에 조금이나마 도움이 된다고 판단한 것으로 ICT 활용수업에 적극 동참하겠다는 학생들이 점차 많아지고 있는 것을 알 수 있었다. 그러므로 면담이나 소감문을 보았을 때, ICT 휴대폰 멀티기능 활용 학습에 대한 효과는 무한히 잠재되어 있다고 생각한다.



VI. 결론 및 제언

6.1 결론

본 연구를 통하여 학생과 교사의 측면에서 얻은 결론은 다음과 같다.

가. 학생 측면

(1) 휴대폰 멀티기능을 활용한 수업을 통해 학습자 중심의 학습활동에 적극적으로 참여하는 학생들이 많아졌으며, 수학에 대한 흥미와 동기유발이 강화되어 자신감과 함께 즐겁게 참여하는 수학 학습태도, 문제해결력 등이 향상되었으며 교사와 학생간의 신뢰도가 증진되었다.

(2) 휴대폰 멀티기능을 활용한 체험활동 중심의 수업을 통해 다양한 수행과제를 제시함으로써 학생들의 자료수집 능력, 편집, ICT 활용 능력을 향상시켰고, 학습자들의 학습활동을 보다 새롭게 활성화시켜 자기 주도적 학습능력을 신장시켰다.

(3) 각종 정보통신 매체의 체험 활동, ICT Web 사이트 안내, 자료실 공유, 인터넷, 홈페이지 접속 등 웹 기반의 학습 환경을 제공하고 공유함으로써 시간을 절약하며 공간을 초월한 학습공간의 확대와 더불어 다양한 정보탐색 방법과 활용능력을 향상시킬 수 있었다.

(4) 조별, 모둠 협력학습을 통해 적극적인 학습태도의 변화와 함께 기초 학력 부진학생들도 교과에 친밀감과 급우들 간의 협동정신 등이 함양되어 수학교과를 포기하지 않고 관심을 갖는 등 수업의 참여도를 향상시키고 공부하는 계기가 되었다.

(5) 휴대폰 멀티기능을 활용한 수업을 위한 체험활동학습지, 탐구학습지, 게임·퍼즐학습지, NIE 학습지, 전개도 학습지, 수준별 학습지, PPT 등과 각종 정보 탐색의 체험학습을 통하여 실생활의 문제 상황을 학습에 적용함으로써 학습자들이 창의적 문제해결에 보다 많은 관심을 가지게 되었고, 수학 교과와 실용성과 흥미성, 필요성을 더욱 인식시키고 수학적 힘의 신장을 위한 사고력 증진에 도움이 되었다.

(6) 다양한 소집단 협력활동, 조별 책갈피 모으기, 종이접기, 학습지 검사 등은 수행평가에 반영하고 보상을 통하여 학습자의 흥미유발 및 개개인의 능력을 최대한 발휘하게 하였고, 학습자의 수준을 고려한 개별 및 조별 발표를 통해 학생들에게 성취감과 자신감을 갖는 계기가 되었고, 이로 인하여 개인의 소질을 발굴하였다.

(7) 논리적 사고와 공간 지각력을 높이는 수준 높은 문제는 학습동기가 자극되어 새롭게 도전해 보고 싶은 충동을 느끼는 계기가 되었으며 문제 해결을 위한 다양한 노력을 학습자 스스로 수행하게 되었으며, 창의적이고 자기 주도적인 학습능력을 기르게 되었다.

나. 교사 측면

(1) 휴대폰 멀티기능을 이용한 새로운 형태의 수업은 환경개선과 함께 학습자들의 동기유발과 학습활동에 큰 영향을 주므로 문제해결력 신장을 위한 수학적 사고에 대한 이론정립과 교수·학습 모형의 설정, 적용 등 다양한 경험을 줄 수 있어 학습의욕을 고취시키는 계기와 함께 수업 개선을 위한 부단한 노력으로 학습유형 중에서 단위 시간 문제해결 학습이 체계적이고 밀도 있게 이루어졌다.

(2) 교과내용에 따른 다양한 체험활동 중심의 학습자료는 학습 주제별 교수·학습 모형에 기초한 수업 설계서의 작성, ICT활용 교수·학습 과정안의 개발 등 자료 개발 및 활용에 대한 자신감을 갖는 계기가 되었고 ICT 활용 능력도 많이 향상되었다.

(3) 유용한 자료의 끊임없는 정보 검색과 다양한 자료를 개발·적용함으로써, 체험활동 학습의 기회를 제공하고 수행평가 자료로 활용할 수 있었으며 교육에 대한 구체적인 목표와 방향을 설정할 수 있었다.

(4) 생활 속의 소지품으로 자리매김한 휴대폰이 교사와 학생, 학부모들의 사고를 변화시킬 수 있는 계기가 됨과 동시에 ICT 활용 기자재로서의 역할을 충분히 할 수 있다는 자신감과 함께 더욱 더 다양한 방법의 수업모형 개발과 활용에 대한 연구를 할 수 있는 계기가 되었다.

6.2 제 언

본 연구와 관련된 지속적인 연구 활동과 휴대폰을 교육환경에 효과적으로 활용하는 학습지도 개선 등을 위하여 다음 몇 가지를 제언하고자 한다.

(1) 본 연구에서 제시한 휴대폰 멀티기능을 활용한 다양한 체험학습의 학습효과를 높이기 위해서는 유비쿼터스 시대를 맞이하여 교육당사자(학생, 교사, 학부모)들의 휴대폰에 대한 기존의 사고가 과감하게 변화되어야 한다. 교사의 확고한 신념으로 수업개선의 방향을 설정하고 추진하면 이의 활용도 어렵지만은 않을 것이므로 직·간접의 홍보와 함께 교육환경 개선의 노력이 필요하겠다.

(2) 휴대폰 멀티기능을 활용한 체험학습 등이 자칫 수업의 본질에서 벗

어나 학습자들 스스로 수업환경을 거스르는 행동(휴대폰이 학습기자재의 역할을 하지 못하고 오락이나 메시지 주고받는 행위 등)으로 변질되지 않도록 각별한 주의와 교사와 학생 간 상호 신뢰가 바탕이 되어 원만한 수업이 되도록 사전 수업계획에 대한 철저한 검증과 준비가 필요할 것이다.

(3) 휴대폰 활용이 휴대폰 사용을 장려하는 역기능이 발생하지 않도록 지도하고 휴대폰이 없는 학생들에게 소외감을 느끼지 않게 하면서 조별활동을 통해 원만하고 효율적으로 사용자를 제한하며 학습을 유도할 필요가 있다.

(4) 생활 속 소지품으로 자리매김한 휴대폰의 다양한 기능을 효과적으로 사용하기 위해서는 휴대폰의 최신기능을 익혀서 활용방법을 확대하고, ICT 자료 개발을 위한 노력이 요구된다. 이에 전문가들의 지속적인 프로그램의 개발과 교육현장에서의 활용 방안에 대하여 과감한 지원이 필요할 것이다.

(5) 다양한 수업모형의 적용을 꾸준히 연구·분석하여 일회성으로 끝나지 않고, 창의적 사고력과 자기 주도적인 문제 해결 과정을 올바르게 평가할 수 있는 문제와 합리적인 수행평가의 구안과 적용이 심도 있게 연구되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 강명희(2004), 미래교육의 모습을 통해 본 향후 e-러닝 정책 방향, 한국교육학술정보원 계간지.
- [2] 강옥기(2003), 수학과 학습지도와 평가론, 중등수학 교재연구.
- [3] 교육부(1999), 중학교 교육과정 해설(Ⅲ):수학과 제7차 교육과정.
- [4] 교육인적자원부(2007), 2007년 개정 교육과정 개요.
- [5] 김미정(2000), 실생활과 관련한 교수-학습 프로그램의 개발·적용을 통한 창의성 신장 방안, 중등수학교육연구회.
- [6] 김재운(2004), 유비쿼터스 컴퓨터 환경에서의 교육에 대한 미래의 모습, 한국교육학술정보원 계간지.
- [7] 나귀수, 황혜정, 한경혜(2001), 수학과 교육목표 및 내용체계 연구, 한국교육과정평가원.
- [8] 부산광역시교육청(2000), 교실수업 개선을 위한 창의력 신장 교수·학습방법.
- [9] 송상호(2001), 매력적인 수업의 필요성과 방안, 연구일지.
- [10] 신현성(2001), 수학과 수업모형 및 설계, 경문사.
- [11] 정임선(2005), ARCS 모델기반 수학과 학습활동지 활용수업이 학업성취 및 수학적 태도에 미치는 영향, 고려대학교 교육대학원.
- [12] 한국교육개발원(1993), 수학과 문제 해결력 신장을 위한 교수-학습자료 개발 연구.
- [13] Bonnie H. Litwiller(강완·김진호 편역)(2003), 문제해결, 수학적 추론, 의사소통, 연결성을 강조한 수학 수업활동의 실제, 경문사.