



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](#)

석사학위논문

실생활 관련 문제 중심 수업이
수학학습에 미치는 영향 분석

제주대학교 교육대학원

수학교육전공

박상미

2009년 5월

실생활 관련 문제 중심 수업이 수학학습에 미치는 영향 분석

지도교수 현진오

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2009년 5월

심사위원장
위 1952 원

위 원

제주대학교 교육대학원

2009년 5월

목 차

논문요약	1	
I. 서론		
1. 연구의 필요성 및 목적	2	
2. 연구문제	5	
3. 용어 정리	5	
II. 본론		
1. 문헌 검토	7	
1). 문제 중심 수업	7	
2). 수학과 학습 지도 원리	14	
2. 선행연구에 대한 고찰	20	
3. 연구방법 및 절차		
1). 연구대상	22	
2). 연구설계	22	
3). 검사도구	23	
4). 자료분석	24	
III. 결론 및 제언		
1. 결론	34	
2. 제언	35	
IV. 참고문헌		36

V. 부록

(부록.1) 문제 중심 수업의 기본 모형	38
(부록.2) 전통적 설명 수업의 기본 모형	39
(부록.3) 실험반 교수 - 학습 과정안	40
(부록.4) 비교반 교수 - 학습 과정안	41
(부록.5) 실험 자료 투입	42
(부록.6) 실험 처지 집단의 비교	43



논 문 요 약

실생활 관련 문제 중심 학습이 수학학습에 미치는 영향 분석

박 상 미

제주대학교 교육대학원 수학교육전공

(지도교수 : 현진오)

본 연구의 목적은 실생활 관련 문제를 기반으로 한 문제 중심 수업이 수학적 신념과 태도 형성에 미치는 효과, 수학적 개념형성과 문제해결력에 미치는 효과를 선행 논문을 통해 알아본다. 특히 문제 중심 수업이 전통적 설명 수업과 비교하여 학업성취도에 어떤 영향을 미치는지에 대해 알아보고 이를 토대로 문제해결력을 증진시키고 학업성취도를 향상시킬 수 있는 수업방법에 대해 모색한다.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

현대사회는 정보를 제어하고 창출하는 일이 매우 중요한 역할을 하는 정보화 사회이다.¹⁾ 이러한 정보화 사회에 잘 적응하기 위해서는 자기 주도적으로 주변의 현실적 문제를 해결할 수 있는 능력과 풍부한 경험이 필요하다. 특히, 수학교육과 관련이 있는 사람들은 학생들이 수학의 가치와 수학의 유용성을 인식하고 수업에 충실히 임하기를 바랄 것이다.²⁾ 하지만 대부분의 학생들은 오랫동안 수학을 배워 왔음에도 불구하고 학년이 올라 갈수록 수학을 더욱 어렵게 느끼며 수학을 단지 시험을 치르기 위해서 공부해야 하는 도구로 생각하며 단편적인 지식을 기계적인 방법으로 학습을 하게 됨으로써 수학에 대한 흥미와 자신감을 잃어가고 있다.³⁾ 즉, 자신의 생활과는 직접적으로 상관이 없다고 인식하는 경향이 높다. 따라서 수학을 배우는 목적과 유용성에 대해 거의 의식하지 않은 채 많은 수업 시간을 보내고 있는 실정이다. 많은 학생들이 생산적인 삶을 영위하는데 필요한 수학적 지식을 갖추지 못한 채 수학에 대한 부정적인 견해를 가지고 학교를 졸업하고 있다.

이러한 현상은 첫째로, 우리 수학 교육이 본질적인 가치만을 강조하면서 실제로는 지식 전달 위주의 일방적인 교수·학습으로 이루어지고 있는 실정 때문이라 할 수 있다.⁴⁾

둘째로, 현행 고등학교에서 사용하는 수학 교과서는 형식적이고 연역적인 전개양식을 근간으로 하여 구성되어 있다. 이러한 연역적인 전개 양식은 수학적 개념의 발생과 그 필요성을 제시하지 못한 채 최종적으로 다듬어진 수학적 개념과 정리를 논리적인 전개 순서에 따라 지도해야 한다는 교육철학을 갖고 수학의 이

1) (신동선, 류희찬, 1998)

2) (구광조 외 1989)

3) (계영희, 1984)

4) (이태권, 1999)

론체계와 형식적인 엄밀성을 학생들이 접근할 수 있는 언어로 바꾸어 제기하는 것으로 해석된다. 수학이 이미 만들어진 논리적 체계로 가르쳐지므로 학생들의 활동을 위해 남겨진 기회는 교과서의 응용문제를 푸는 것, 공식에 수치를 대입하는 것 등의 단편적인 활동들뿐이며⁵⁾, 학생들에게 참다운 수학을 알려주지 못하고 더 나아가 수학 학습에 있어 오히려 여러 장애를 초래하게 된다.

셋째로, 교과서 중심으로 하는 전통적인 수업 방법은 지식이 자주 문제 상황으로부터 발생한다는 사실을 중요시하지 않고, 수학적 지식을 교과서의 학습 내용을 중심으로 기계적으로 암기시키고, 기억하고 있을 뿐 그 수학적 의미를 생각하고, 어떻게 일상생활에 활용되고 있는가를 문제 삼지 않는 경향이 있다. 즉, 학생들에게 생활상의 문제나 경험에서 나오는 학습 소재가 부족하다는 것이다. 교과서의 내용 구성이 형식적인 논리 측면을 강조한 나머지 수학 학습에 있어 학생들은 능동적인 참여 자세보다는 수동적인 자세를 보이고 수학을 어렵고 흥미 없는 과목으로 느끼게 한다.

넷째로, 현행 교과서는 실생활 또는 타 교과와 연관성이 별로 없어 수학의 가치와 의미, 유용성을 충분히 인식하기에는 부족하다. 또한, 학생들이 그것을 자신의 문제로 인식하고 다양한 해결 방법을 발생시키는 상황도 거의 없는 편이다. 더구나 교사들 대부분도 결과적 지식 체계이면서 형식적이고 엄밀한 수학에 집착하여 결과적 지식 체계로서의 수학을 학생들에게 가르치고 있는 실정이다. 따라서 학생들이 관심과 흥미를 가지고 다양한 방법으로 문제를 접근할 수 있는 충분한 기회를 제공하지 않는 과정이 반복되면서 학생들의 부정적인 태도가 심화되어 가고 있으며 그 결과 문제해결력도 역시 향상되기 어렵다고 보여진다.⁶⁾

이에 학생들의 수학적 신념과 태도를 긍정적으로 변화시킬 수 있는 방법을 모색할 필요가 있다.

전평국(1992)은 아동들이 수학적 능력의 발달을 가속화시키고, 유의미 학습이 되기 위해서는 학생들의 일상생활의 경험을 수학화 하는 것이 필요하며 일상생활에서 접하기 어려운 수학적 경험은 교사의 의도된 방법으로 제공되어야 하며, 그 경험은 학생들에게 친숙한 형태로 제공되어야 한다고 보았다.⁷⁾ 또한 학생들

5) (우정호, 1994)

6) (김용성, 2000)

의 배운 학교 수학 내용을 실생활에 적용을 못했을 때 학교 수학은 그 역할을 다했다고 볼 수 없다.

박성택(2000)은 선진 각 국의 수학교육은 수학적인 힘을 신장시키기 위하여 수학적 활동을 수학과 교수-학습에 적극 도입할 것을 권장하고 있으며 학생이 시간적, 정신적으로 여유를 가지고 정선된 학습 내용으로 다양한 수학적 활동에 의한 학습을 하게 되면 수학 학습에 대한 즐거움과 충실감을 느끼게 된다고 한다. 또한, NCTM(1989)은 21세기 정보화 사회에서 생산적인 시민이 되기 위해서 요구되는 수학적 소양에 대한 실용주의적인 견해, 곧 기본적인 수학적 개념과 절차의 가치는 어떤 목적 있는 활동과정에서 유용한 정도에 의해서 결정되며, 수학교육은 단지 ‘아는(knowing)’ 것보다 수학을 ‘하는(doing)’ 것을 지속적으로 강조 하면서 수업에서 수학적 활동을 중시하고 있으며 학생들은 수학적 활동의 중요성을 이해하고, 수학적 습관을 기르고, 일상생활에서 수학의 역할을 이해하고 음미할 수 있다고 하는 다양하면서도 상호 관련된 경험을 할 필요가 있다고 한다.

따라서, 본 연구의 목적은 실생활 관련 문제를 기반으로 선행연구의 내용들을 살펴보고 이를 토대로 공통점을 알아보도록 하겠다. 또 문제해결력의 증진을 위하여 문제 중심 수업이 지금까지 일반적 수학과 수업과 비교하여 어떤 영향을 미칠 것인지 조사해 보고자 한다. 또한 문제 중심 수업을 통해 학생들의 수학 학업성취도에는 어떤 영향을 미칠 것인지 조사해 보고자 한다.

7) (최형구, 1994, 재인용)

2. 연구문제

연구의 필요성 및 목적에 따라 정한 연구문제와 가설은 다음과 같다.

연구문제 1. 문제 중심 수업이 전통적 설명 수업보다 수학적 문제해결력 면에
 긍정적인 영향을 미칠 것인가?

연구문제 2. 문제 중심 수업이 전통적 설명 수업보다 수학과 학업성취도면에서
 긍정적인 영향을 미칠 것인가?

3. 용어의 정리

1) 실생활 관련 문제

이 문제는 취급되는 소재가 학생들의 주변, 실생활에서 찾을 수 있는 것으로
정형적, 비정형적인 문제를 모두 포함하고 문제의 조건을 최적으로 만족시키는
판단을 요구하는 일상생활, 학생들의 주변 상황과 관련된 본 연구자가 수집하고
개발한 문제를 말한다.

2) 실생활 관련 문제를 기반으로 한 문제 중심 학습지도

학습내용을 제시하기 전에 본 연구자가 수집하고 개발한 실생활 관련 문제를
먼저 제시함으로써 문제 해결 과정에서 관련 지식과 기능을 학습하도록 하는 문
제 중심 수업 모형으로 실생활 관련 문제 제시, 개별학습, 소집단 학습, 전체토의
단계로 이루어지는 학습지도를 말한다.

3) 전통적 설명수업

교과서를 중심으로 교사에 의한 강의와 설명이 위주가 되며 학습자는 수동적

입장에서 지식을 전수 받는 방식으로, 계산 절차의 연습이 강조되는 수업을 말한다.

4) 수학적 신념

수학에서의 경험에 근거해 형성된 수학의 본질, 수학학습, 그리고 수학 교수를 포함하는 수학에 대한 개인적인 판단을 의미한다.⁸⁾

5) 수학과 학습태도

수학과에 대한 태도 변화 정도를 알아보기 위한 한국교육개발원에서 제작한 40문항으로 3개 하위 영역 “교과에 대한 자아개념”, “교과에 대한 태도”, “교과에 대한 학습습관”과 8개 하위 요소를 알아볼 수 있도록 구성된 수학과 학습태도 검사 결과 획득한 점수를 의미한다.

6) 수학적 문제해결력

문제해결력이란 수학 학습과 관련된 주어진 문제를 다양한 전략을 사용하여 해결할 수 있는 능력을 말한다.

8) Raymond, 1997

II. 본론

1. 문헌검토

1) 문제 중심 수업

(1) 구성주의적 수학 교수 학습론

구성주의에서의 학습은 구성의 과정이며 결정적으로 학습자가 학습에 의미 만
들기가 중요하다고 본다.⁹⁾(Wheatley, 1991). 구성주의에서의 학습은 풍부한 경험
과 실제적인 상황의 제공 그리고 인지구조의 재구성을 요구한다. 그리고 학습자
는 학습의 결과에 있어서 전문가의 문제해결방식과 가장 유사한 형태의 문제해
결을 요구받게 된다. 따라서 문제해결을 위한 풍부한 인지적 구조와 정보, 다양
한 매체의 활용을 요구하고 있다. 또한 단편적인 정보의 습득보다는 종합적이고
실제 상황에서 활용 가능한 지식의 기반을 구축할 것을 요구하고 있다. 구성주의
적 수학 교수 학습에서는 학생이 지식을 자주적으로 구성하려면 의미 있는 수업
이 되어야 한다. 의미 있는 수학교수학습을 Wheatley(1991)는 수학 지식이 행동
과 조작을 토대로 한 스킴에 의해 구성된다고 보고 있으며 이를 바탕으로 구성
주의의 관점에서 논하고 있다.

첫째, 학생의 수학을 가르쳐야 한다. 전통적인 학교 수학이 아니라 바로 학교
수학을 학생들에게 어울리도록 각색한 수학이어야 한다.

둘째, 학생들에게 가르치는 수학이 학생을 위한 수학이 되어야 한다. 수학을
가르칠 때 학생과의 상호작용적인 의사교환을 통하여 가르쳐야 한다는 것을 의
미한다. 학생들의 수학의 학습에서 수동적인 입장을 취하는 것이 아니라 능동적
인 입장을 취하도록 해야 한다는 것을 의미한다.

셋째, 수학의 교수 학습에서 학생들의 절차적 기능적 조절과정을 중요시해야
한다. 즉 교사가 학생의 수학적 활동을 해석할 때 학생들의 활동적인 이해과정에

주목해야 한다.

넷째, 수학 교수 학습에서의 스킴의 동화 능력을 중요시해야 한다는 것이다.

다섯째, 수학 교수 학습에서 목표 지향적 활동을 중요시해야 한다. 수학적 교수 학습에서 조작적 수학 개념을 학습 환경 내에서의 목표 지향적 활동의 결과로서 학생에 의해 구성된 것으로 다루어야 한다는 것을 의미한다.

여섯째, 교사가 학생의 수학 지식의 내용이 구체적으로 어떠한 것인지를 소상히 파악하고 있어야 한다는 것을 의미한다.

일곱째, 수학의 교수 학습이 목표 지향적이어야 한다는 것이다. 이것은 수학의 교수 학습방법에서는 학생과의 상호작용적 의사교환 및 학생들의 수학적 활동에 합치되는 목표 지향화된 활동이 중심이 되어야 한다는 것을 의미한다.

여덟째, 수학 교수 학습의 환경이 경험의 장이 되어야 한다. 수학 교수 학습의 환경은 그 환경이 놓이게 되는 학생들에 의하여 학습내용이 적절히 구별되는 가변적인 경험의 장이 되어야 한다는 것을 의미한다. 구성주의적 관점에서의 학습 환경은 학습자가 교사가 제기하는 지식을 수동적으로 받아들이는 것이 아니라 그것을 학습자가 자신의 경험에 비추어 분석하고 평가하고, 재구성할 수 있는 환경과 상황을 제공한다. 결국 수학교육의 질적 개선을 위해서 모든 지식은 교사나 책과 같은 전문인으로부터 학습자에게 지식이 직접적으로 전달되는 것이 아니라 개개인에 의해 구성된다¹⁰⁾는 구성주의적 관점과 공동체의 구성원으로서의 개인은 교사와 동료 학생들과의 상호작용하면서 일어나는 학생들의 개념적 재조직화를 분석함으로써 개개인이 능동적으로 의미 있는 수학적 지식을 구성해 갈 수 있는 환경과 기회를 만들어야 한다.¹¹⁾

아홉째, 수학 교수 학습 방법이 학생의 심리적 측면을 고려해야 한다는 것이다. 이것은 학생들에게 수학을 가르친다는 것은 그 학생들이 자신들의 발생적인 수학적 능력을 유별 하는데 스스로 참여하는 사람이 되게 하는 것임을 의미한다.¹²⁾ 또한 구성주의 수학 교사는 학생들은 능동적인 짓기 구성자, 교사는 학생들의 구성을 안내자 또는 촉진자로서의 역할을 가정하며 학생들의 수학적 의사

10) Glaserfeld, 1990

11) 남승인, 1997, 재인용

12) 박영배, 1996

소통으로 인해 발생하는 작은 소음은 바람직하다고 생각하고 학생과 교사의 상호작용을 중요하게 생각한다¹³⁾. 교사들은 구성주의자들이 대안적인 교수-학습 이론이나 모델을 주장하는 근본취지, 즉 학교에 만연되어 있는 통제의 이미지에서 학습의 이미지로의 전환의 모색이 필요하다. 학생들의 가설설정 능력을 개발하고, 그들 자신과 동료 학생들과의 아이디어를 토론하고, 실생활과의 관련성 있는 주제나 문제들을 탐색하면서 의미 있는 수학을 학습할 수 있도록 도와주어야 한다.¹⁴⁾ 수학 교사들이 직면하는 가장 근본적인 문제는 그들의 학생들 속에서 수학적 의미의 발달을 길러주는 것이며, 구성주의에 입각한 수학 학습은 지식의 구성이나 습득은 언제나 구체적인 상황 안에서 이루어져야하고 학습자들이 다루어야 할 문제나 과제는 늘 구체적인 상황을 전제하고 있어야 한다. 따라서 학습자들이 과제를 가지고 문제를 푸는 과정 중에 학습의 목표나 평가가 형성되어야 한다.¹⁵⁾ 수학을 어떻게 가르칠 것인가에 대해서는 수학적 의미를 공유하기 위하여, 공동체로서의 교실에서 협동학습을 통하여 교사와 같이 상호 재정하는 과정이 통한다는 것이며, 수학적 능력이 보다 나은 학생을 통하여 수학적 능력이 뒤지는 학생에게 전수하는 과정이 있을 수 있다는 것을 염두에 두어야 한다¹⁶⁾. Wheatley(1991)에 의해 알려진 문제 중심 수업은 학생들로 하여금 자신을 위해 학습한다는 데 초점을 두고, 과제 지향적으로 되게 하는 잠재력이 있다. 학습을 촉진시키는 과정으로서 소집단을 사용하면 학생들에게 자신의 견해를 방어하고 설명할 수 있는 기회를 제공할 수 있다. 학생이 개념에 대한 자신의 의미를 구성하기 위한 학습자의 능력에 초점을 맞춘 교수학습 방법으로 학습자는 자신의 방법으로 수학적 개념에 의미를 부여하고 생각하게 되며 동시에 합의된 수학적 지식에 동의하는 개념을 발달시킨다. 문제 중심 수업의 강점을 활동이 문제 중심이기 때문에 학습자는 자신이 좋아하는 학습방법을 사용할 수 있으며 자신의 인지적 수준에 맞게 활동할 수 있다는 것이다. 그리하여 학습자에게는 의미가 풍부한 것으로서 과제에 대한 의미 만들기가 되는 것이다. 학생들은 보통 학습 과제가 적절한 호기심과 도전감을 유발시키고, 학생들의 지식, 이해, 경험과 관련을 맺는

13) 조완영, 2001

14) 추병환, 2000

15) 최장우, 1997

16) 전평국, 1997

것일 때 그 과제를 의미 있는 과제로 느끼며, 배경지식과 요구에 적합할 때 학생들은 보다 적극적으로 참여하게 된다¹⁷⁾. 교실 토의가 진행되는 동안에 학습자는 대안적 방법을 보게 되며 결과적으로 새로운 관점에 영향을 줄 보다 넓은 관점을 발달시키게 될 것이다. 구성주의 학습관에서는 학습자를 전달, 흡수와는 달리 자라나는 나무로 본다. 그래서 설명-실행 패러다임을 사용하는 전통적인 학습보다는 고차적인 수준의 개념을 개혁하는 힘을 갖도록 강조하는 활동을 하는 상황을 설정해야 할 것이다. 협동학습, 전체 토의와 함께 하는 문제 중심 수업은 학습자의 의미 만들기에 풍부한 교육적 환경이다¹⁸⁾. 문제 중심 수업은 세 가지 요소를 가지고 있다. 첫째는 과제로, 학생들로 하여금 문제의식을 가지게 할 가능성이 큰 과제를 잘 선택해야 한다. 둘째는 집단으로, 소집단 활동을 하고, 협력적인 학습이 되도록 힘쓴다. 셋째는 공유로서 결과를 공유하는 시간을 갖기 위해 전체적으로 학급이 소집된다.

(2) 문제 중심 구성주의 수업

Wheatley(1991)에 의해서 알려진 문제 중심 구성주의 학습은 구성주의 학습관을 잘 지지하는 학습 전략이며 교수 자료의 합당한 개혁일 뿐만 아니라 교수학습에서 다른 개념을 요구한다. 여기서 학습자는 소규모 집단에서 곤란한 문제를 해결하기 위해서 모임을 가지며 과제의 의미를 만들게 된다. 이때 교사는 학습자가 아는 것을 확인하고 학습자 스스로 지식 구조를 세울 수 있는 그런 과제를 구성하며 원리적 지시와 균형을 잡도록 하게 해준다. 이때 교사의 역할은 모니터이며 안내하는 것이다. 그렇게 하여 모든 학생들은 자신들이 이해한 것을 언어로 표현할 기회가 주어지며 분류, 정교화, 정당화, 다른 관점의 평가와 같은 활동에 참여하게 되는 것이다.

문제 중심 학습(Wheatley, 1991)은 과제, 협동학습, 전체토의 세 가지 구성요소를 갖는다.

먼저 문제 중심 학습에서의 '과제'는 다양한 해결력이 있으며 활동은 학습자에게 결정을 하도록 요구한다. 그래서 학습자는 문제를 해결해야만 하는 과제로 생

17) Peter & Lorna, 1994

18) 석성숙, 2000

각하지 않고 탐구의 기회이며 자신이 문제를 구성하는 기회로 생각하도록 한다. 문제적 활동의 선택은 각 학습자의 기능 수준의 지식을 요구하기 때문에 교사는 각 학습자가 알고 있고 믿고 있는 정신적 고성물이 무엇인지를 명확하게 알아야 한다. 이를 Vygotsky는 ‘우리는 학습자의 근접한 발달지대를 결정하고 학습자가 그것을 넘어서 활동할 수 있도록 도와주어야 한다. 이러한 접근법은 이미 알고 있는 교수자료의 실책을 피하고, 또한 학습자의 이해수준 뒤의 개념을 제시하는 실수를 피하게 할 수 있다는 것이다’라고 한다. 그래서 좋은 문제란 다른 인지적 수준의 학습자 덕분에 다양한 방법의 해결책을 보게 되는 문제이다.

그리고 협동학습은 소규모 문제해결에 참여하는 것은 인지적 비평형상태를 자극할 수 있는데 이것은 사고구조를 넘어선 측정 가능한 변화이다(Wheatley, 1991). 그것은 아동들이 같이 학습할 때에 의미를 만든다는 것이다. 아동들은 소그룹에서 학습할 때에 자신의 사고에 도전하는 학습자에게 자극을 받게 되면서 재 조직화와 재 개념화의 필요성을 깨닫게 되는 것이다.

토의를 하는 동안에 교사는 다양한 방법과 방법들의 정교화에 용기를 주도록 의식적으로 노력하는데 즉, 평가하거나 판별하지는 않으나 ‘틀린 답’을 옳다고 하는 것이 아니라 그것을 학습자가 토의를 하도록 남겨두는 것이다. 교사는 학습자가 많은 다른 의견을 제시하도록 하며, 다른 학습자들의 설명을 이해하도록 학급 전체에게 책임감을 부여하고 그들의 동의하지 않거나 따르지 않을 때 도와준다. 즉 학습자는 다른 학습자의 설명을 이해하도록 노력해야 한다.

이러한 학습 환경에서 학습자는 지적 자동화(intellectual autonomy)를 발달시킬 수 있다. 또한 그 교수방법은 모든 학문적 수준에서 보다 넓은 적용력을 가진다. 학습자는 교실 속에서 교사와 동료들과 함께 하는 사고의 변화를 통해서 공유된 의미를 발달시키게 되는데 이는 그룹의 구성원들이 서로서로 효과적으로 의미 소통을 할 수 있다는 의미이다.

마지막으로 전체토의에서는 문제 중심 학습은 학습자에게 그들의 해결방법, 발명, 그리고 통찰을 제시하는 시간이 주어진다. 이는 학습자 스스로 입문하는 과제를 소그룹에서 학습한 후에 같이 모여서 다른 학우들에게 자신의 방법을 설명한다. 이러한 공유시간 동안에 교사는 촉진적 역할을 하게 된다. 학습자가 자신의 해결책을 공유하는 교실토의는 학습자에게 근거를 설명하는 공개토론의 장을 제공한다

다. 다른 사람들과 얘기하는 과정 속에서 학습자는 문제에 대해 생각하는 법을 말하고 자신의 사고를 정교화하고, 세련되게 하고, 이해를 깊게 하게 된다. 문제 중심 학습의 강점은 활동이 문제 중심이기 때문에 학습자는 자신이 좋아하는 학습 스타일을 사용할 수 있으며 자신의 인지적 수준에 맞게 활동할 수 있다는 것이다. 구성주의 학습관에서는 학습자를 전달, 흡수와는 달리 자라나는 나무로 본다. 그래서 설명, 실행 패러다임을 사용하는 전통적인 학습보다는 고차적 수준의 개념을 개혁하는 힘을 갖도록 강조하는 활동을 하는 상황을 설정해야 할 것이다.

(가) 문제 중심 수업의 개념 및 특징

구성주의에 기초한 문제 중심 수업의 원리가 등장하기 이전부터 문제해결은 전통적으로 중요한 수업방법으로 사용되어 왔다. 일찍이 J. Dewey는 반성적 사고에 기초한 문제해결과정을 경험중심 교육의 핵심적 원리로 제시하였으며, 학생들에게 실생활 문제를 제시하고 문제의 해결에 필요한 정보를 발견하도록 도와야 한다고 주장했다.¹⁹⁾ 즉, 문제를 중심으로 교과를 조직하고 반성적 사고를 통해서 문제를 해결하도록 함으로써 문제해결력을 기를 수 있다고 보았다.

Barrow(1986)는 여타의 문제해결 수업과 구별되는 문제 중심 수업의 특징을, 학습에 대한 준비와 학습활동이 개시되기 전에 문제가 제시되고, 문제는 그것이 실제적 상황에서 제시되는 것과 동일한 방식으로 학생들에게 제시되며, 학생들은 반성적 사고를 통해서 문제를 해결하며, 협동적, 자기 주도적 학습을 통해 얻어진 지식과 기능은 학습자의 인지구조 속에 의미 있게 통합된다는 점에서 찾았다.²⁰⁾(김동엽, 2001, 재인용).

문제 중심 수업에서 문제는 학생들을 학습에 적극 참여하게 하며 지식의 획득과 적용, 탐구를 이끄는 원동력이다. Ross(1991)는 문제가 사전에 정해진 지식 영역들을 다루도록 유도하고, 중요한 개념과 원리 및 기능을 배우도록 하고, 해당교과의 특정부분에 관심을 갖도록 하고, 학습에 대한 흥미와 동기를 유발하고, 실제적 맥락에서의 학습을 통해 지식의 유의미한 학습이 가능하게 하며, 학습된 지식과 기능의 전이를 촉진시킨다고 하였다.

19) Davis & Harden, 1999

20) 김동엽, 2001, 재인용

문제 중심 수업의 과정은 크게 자기 주도적 학습(개별학습)과 협동적 학습(소집단학습)과정으로 구분된다. 자기 주도적 학습과정에서 학생들은 개별적으로 문제를 해결함과 동시에 자신의 문제를 해결함과 동시에 자신의 문제해결과정에 대한 반성적 사고를 통해서 스스로의 학습활동을 점검하고 조절하는 메타인지적 전략을 사용하며 지식을 구성하거나 재구성한다.²¹⁾

문제 중심 수업에서 교사의 역할은 지시적인 것이 아니라 조력적인 것이다. 교사는 학생들이 정보를 활성화하고, 확인하고, 평가하고, 분석하고, 적용하도록 해야 하며 추론을 도와야 한다. 즉, 교사는 학생들의 자기 주도적 학습자가 되도록 돕는 메타인지적 코치의 역할을 수행해야 한다.²²⁾ 문제해결의 과정에서 학생들은 문제해결자, 의사결정자, 의미구성자로서 중심적 역할을 수행하며, 교사는 지식의 전달자가 아닌 학습의 조력자 내지는 동료학습자로서 학생들 스스로 문제를 해결하고 의미를 구성하도록 학습 환경을 조성하는 상호작용적인 수행보조의 역할을 담당하는 것이다.²³⁾

(나) 문제 중심 수업의 절차

문제 중심 수업의 진행단계 및 절차는 고정된 것이 아니며 맥락에 따라 다양한 형태로 변형시켜 적용할 수 있다. 그러나 대체로 수업의 계열은 문제를 제시하고 분석하는 단계로부터 시작하여 협동적 학습과 자기 주도적 학습을 통해 문제에 대한 해결안을 탐색하고, 이것을 집단토의 과정에서 재구성하고 공유하는 단계로 진행된다.

가장 널리 알려진 문제 중심 수업모형은 미국의 Harvard 의대에서 적용한 것으로 절차는 다음과 같다.

- 1단계 : 학생들에게 문제 시나리오를 제시한다.
- 2단계 : 각 집단 별로 문제를 정의한다.
- 3단계 : 집단별로 학습목표를 확인한다.
- 4단계 : 학습목표를 달성하기 위해 자기 주도적 개별학습을 진행한다.
- 5단계 : 집단별로 학습결과를 발표하고 토의하여 목표의 달성여부를 확인한

21) 강인애, 1998

22) Howard, 1999

23) 허혜경, 1996

다. 이때 추가적인 개별학습과 토의가 이루어질 수 있다.

6단계 : 집단별로 연구결과를 종합하고 요약한다. 학생들은 학습결과를 다른 상황에 일반화한다.

2) 수학과 학습지도의 원리

(1) 문제해결

(가) 문제와 문제해결

문제해결(problem solving) 능력을 신장하는 것은 수학교육의 중요한 목표로서, 1980년 NCTM이 그 해의 의제 중의 하나로서 ‘문제해결력은 80년대의 수학교육의 초점이 되어야 한다’고 선언하면서부터, 현대적 의미의 문제해결 학습지도가 세계적인 주목을 받고 연구되기 시작하였다.

문제란 그 답을 곧 알 수 있거나 해결을 얻기 위한 방법이 알려져 있지 않은 것으로서, 해결하고자 하는 도전감을 주며, 어느 정도의 노력에 의하여 해결 될 수 있는 상황을 말한다. 문제란 학습자가 목표달성을 원하지만 실제로 그 목표를 달성하기 위한 방법을 모르고 정의하고, 목표와 목표에 도달하는 방법에 따른 문제 공간 유형을 제시하고 있다.²⁴⁾ 한국교육개발원(1998)은 문제란 그 해결에 이르는 알고리즘이 주어지지 않은 과제를 수행하도록 요구되는 상황을 말하며, 문제를 가지고 있다는 것은 문제를 분명히 인식하고 있지만 즉각적으로 달성할 수 없는 목표를 달성하기 위하여 적절한 행동을 의식적으로 찾고 있는 것을 뜻한다고 제시하고 있다.

이러한 문제의 속성에 대한 여러 학자들의 견해를 종합해 보면 첫째, 문제는 학습자가 주어진 상태에서부터 목표달성에 즉각적으로, 쉽게, 그리고 직접적으로 도달될 수 없는 상황이다. 둘째, 문제는 주어진 상태에서부터 목표에 도달할 때까지 깊은 사고가 요구되는 상황이다. 셋째, 문제는 개인적 관점, 관련지식의 획득 정도, 주어진 상황에 대한 경험의 유무, 능력, 흥미, 등의 차이에 따라 다르게 인식된다.²⁵⁾

24) 김동엽, 2001

25) 박성익, 1998

또한 문제해결이란 목표 지향적인 일련의 인지적 조작 활동으로서, 문제해결력의 능력은 인간사고 활동의 중요한 표현이며, 다양한 인지능력을 요구하고 있다. 문제해결은 이미 학습한 규칙의 결합을 파악하고 새로운 문제 상황을 해결하기 위해 규칙을 적용하여 문제들에 대한 해결 방안을 발견할 뿐만 아니라 새로운 학습이 일어나는 과정이며, 또한 문제해결력이란 알고 있는 지식을 잘 알지 못하는 새로운 장면에서 적용하는 행위라고 할 수 있는데, 이것은 문제를 풀어 가는데 있어서의 방법, 전략, 절차 등을 말하고 있는 것으로써 학습의 과정을 말하고 있다. 그런데 좀 더 넓은 의미로서 문제해결을 대체로 수학과와 목표로서, 학습과정으로서, 기본 기능으로서의 의미를 갖고 있다.

문제해결학습지도의 목적은 학습자로 하여금 주어진 문제를 해결하는 능력을 기르게 할 뿐만 아니라 주어진 상황에서 스스로 문제를 만들고 해결하는 능력을 가지게 하며, 문제 해결을 통한 수학적 사고력과 창의적 사고력을 개발하게 하며, 협동하여 문제를 해결하는 능력을 가지게 하는 것이다.

문제해결 학습지도를 위해 문제를 분류하는 방법에는 여러 가지가 있다. 표현된 형식, 중요한 소재, 수학의 영역 등에 따라 분류하는 경우도 있다. 한국교육개발(1989)은 여러 학자들의 유형을 바탕으로, 현실적으로 문제해결의 학습지도에 유용하게 적용될 수 있도록 문제의 유형을 다음과 같이 정형문제, 비정형문제, 실생활 문제로 분류하였다.²⁶⁾

첫째, 정형문제 : 해결의 방법이 정해져있는 문제로서 연습문제 또는 이미 알려진 전형적인 보기 문제의 해법에 따라 해결할 수 있는 연습문제 등 교과서에서 주로 다루는 소위 교과서형 문제라고도 한다.

둘째, 비정형문제 : 문제의 해결 방법이 정해져 있지 않은 열린 문제를 뜻하는 것으로 문제해결력을 위한 사고력과 창의력을 기르는데 효과적임으로 문제해결 학습지도에서 많이 사용하는 유형이다.

셋째, 실생활 문제 : 실생활 상황에서 만들어진 문제를 뜻하여 실생활 문제는 비정형 문제인 경우가 많다. 실생활 문제의 해결은 문제해결력을 높여줄 뿐만 아니라 수학의 힘과 유용성을 깨닫게 한다.

26) 문성길, 2000, 재인용, pp.21~22

(나) 문제해결 지도 원리

문제를 잘 해결할 수 있는 능력을 기르기 위해서 문제를 잘 이해한 다음 적절한 전략을 사용할 수 있어야 하며, 해결한 결과를 반성하고 이와 유사하거나 관련문제에 응용할 수 있어야 한다. 또한, 창의적이고 유연한 사고력을 발휘할 수 있으며 도전감과 인내력을 가지고 문제를 해결하는 태도를 가져야 한다. 학생들에게 문제해결을 지도하려면 다음 사항을 유의하여야 한다.²⁷⁾

① 문제해결을 위한 사고방법과 기본적인 전략을 이해하고 사용할 수 있게 하여야 한다. 문제해결 학습은 문제를 스스로 해결하는 사고 능력, 즉 발견술을 기르기 위한 것으로서 문제를 정확하게 이해하고 적절한 해결 계획을 수립하며, 수립한 계획을 실행함으로써 답을 구하며, 구해진 답의 타당성을 반성하고 나아가서 일반화함으로써 다른 문제의 해결에 응용할 수 있게 하여야 한다. 그렇게 하기 위해서는 학생 수준에 맞는 기본적인 전략, 예를 들면 식 세우기, 그림 그리기, 표 만들기, 패턴 찾기, 예상과 확인, 귀납과 추론, 연역적 추론, 반례 들기, 단순화하기, 거꾸로 풀기 등을 이해하고 적용하는 능력을 지도하여야 한다. 이러한 전략들은 문제를 해결하는 상황 속에서 탐구되어야 한다. 학생들은 다양한 방법을 조사하고 주어진 상황에 대한 전략을 평가하는 것을 배워야 한다.

② 적절한 방법과 도구를 사용할 수 있어야 한다. 문제해결을 위해 적절한 수학 지식을 사용할 수 있어야 하며, 자료를 모으고, 정리하며, 규칙성을 찾고, 해를 예측하며, 그것의 타당성을 검증하기 위해 계산기나 컴퓨터를 활용할 수 있어야 한다. 전통적인 수학 학습 지도는 종이와 연필을 중요한 도구로 사용하였지만 앞으로의 학습지도는 종이와 연필 이상으로 테크놀러지를 활용할 수 있어야 한다.

③ 협동하여 문제를 해결하는 능력을 길러야 한다. 소집단을 형성하여 문제를 해결하는 학습활동을 통해 의사교환 능력과 보다 높은 수준의 문제 해결력을 기를 수 있다.

④ 실제적인 문제를 해결하는 능력을 기르게 한다. 문제해결의 문제는 수학의 내적, 외적 문제를 모두 포함한다. 이러한 문제해결을 통하여 수학의 유용성을 경험할 수 있게 한다. 실생활 문제를 해결할 때는 수학적 모델링의 과정을 이용

27) 강욱기, 2000, pp.116~117

한다.

Polya는 문제해결 과정을 문제의 이해, 문제해결 방법의 계획, 계획의 실행, 해결 과정의 4단계로 나누고 각 단계에서 사용할 수 있는 발문으로 다음과 같은 전략들을 제시하고 있다.²⁸⁾

1. 문제의 이해단계

- ① 문제의 조건은 무엇인가?
- ② 구하려 하는 것은 무엇인가?
- ③ 문제에 주어진 조건만으로 해를 얻는데 충분한가? 그렇지 않으면 부족한가?
- ④ 문제의 조건을 그림이나 기호로 알맞게 제시할 수 있는가?
- ⑤ 조건을 좀 더 세분해서 분류할 수 있는가?

2. 문제해결의 계획단계

- ① 과거의 문제와 같거나 유사한 문제를 보았는가?
- ② 이 문제를 푸는 데 도움이 되는 정리를 생각할 수 있는가? 또, 그 풀이 과정을 이 문제에 이용할 수 있는가?
- ③ 문제를 자신의 언어로 다시 써 볼 수 있는가? 그리고 그 문제를 좀 더 단순화해 볼 수 있는가?
- ④ 문제의 일부분을 풀 수 있는가? 조건의 일부분만을 남기고 다른 조건을 생각하면 구하려는 것은 결정되는가?
- ⑤ 구하려 하는 것을 결정하기 위해서는 직접 또는 간접적으로 관련있는 유용한 자료를 생각해 낼 수 있는가?
- ⑥ 주어진 자료의 조건을 모두 사용하였는가?
- ⑦ 문제를 푸는데 필요한 사고는 충분히 했는가?

3. 계획의 실행

- ① 계획을 실행하여라.
- ② 각 단계를 체크하라.
- ③ 각 단계가 옳은가?

28) 우정호, 1986, pp.14~16

④ 그것을 증명할 수 있는가?

4. 문제해결의 반성단계

① 답을 점검하라.

② 답을 다른 방법으로 다시 구할 수 있는가?

③ 한 눈으로 그것을 알 수 있는가?

④ 다른 문제를 푸는 데 이 문제의 과정을 이해할 수 있는가?

⑤ 오류가 숨겨져 있을 수 있으므로 세부적으로 점검하여라.

특히 반성 단계의 중요성을 강조하고 있는데, 이는 풀이 과정과 결과를 개관하고 음미해본으로써 오류를 발견 · 수정하고 문제풀이를 개선할 수 있으며, 다른 문제와의 관련성을 조사하고 적용 가능성을 생각해 보는 가운데 획득한 지적이 견고히 되고 풀이과정이 단순화되어 한눈에 알 수 있게 됨으로써 그 내적 바탕이 인식되고 사고양식화 되어 문제를 해결하는 능력을 발달시키는 데 매우 중요한 단계가 된다고 보기 때문이다.

(2) 실생활 관련 문제와 수학지도

수학과 학습 지도를 할 때, 일반적인 교과서 중심이 학습 방법에서 벗어나서 수학적 흥미를 유발시키고, 수학적 사고력과 문제해결력을 신장시킬 수 있도록 하기 위해서 실생활과 관련된 문제를 도입하여 문장제로 제시하여야 할 필요성이 있으며, 수학에 대한 친근감을 주기 위하여 학생들의 생활 주변 현상이나 구체적인 사실 경험을 학습 소재로 하여 실생활 문제와 관련된 문제를 해결하는 힘을 길러 줄 필요가 있다.

“경험과 교육”에서 Dewey는 전통적인 학교에서 쓰는 교재는 선인의 견지에서 아동이 장차 어느 때든 사용되리라고 판단되는 것을 선택하고 편성하였던 까닭에 학습되어야 할 모든 자료는 배우는 사람의 현재 생활 경험 밖에서 결정되었던 것이라 한다.²⁹⁾ 그 결과 교재는 과거의 것이고 지나간 시대의 사람에게 유용하였던 것이다. 교육은 그 교재를 현재 경험으로부터 취하여야 할 것이고, 그 것을 배우는 사람으로 하여금 현재와 미래의 해결할 수 있도록 하여야 할 것이다.

29) 최형구, 1994, 재인용

이와 같이 수학을 가르치는 교사들이 학생들에게 단순한 지식이 아니라 학생의 경험을 충분히 포함된 문제의 제시와 학생의 생활 속에서 찾을 수 있는 생활 경험의 문제를 이끌어 내어 수업에 임한다면 수학 교육의 근본 목표인 수학적 사고능력이 길어질 것이다.

전평국(1993)은 수학학습이 유의미하게 이루어지기 위해서는 학생들의 일상생활의 경험을 수학과 하는 것이 필요하며 수학학습도 기존의 수학적 경험에 새로운 수학적 경험을 통합함으로써 의미를 창출하며 수학적 지식의 구조 내에서 “잘 구조화된” 지식을 조직할 수 있다고 했으며 잘 구조화된 지식의 획득은 추론능력을 신장시킴으로써 문제해결력의 신장에 큰 영향을 줄 것이다.³⁰⁾

1990년대와 2000년대를 위한 수학 교육의 방향을 제시한 미국 수학교사 협의회(NCTM, 1989, 1996)에서도 정보화 사회에 필요한 수학적 소양을 수학교육의 목표로 정하고 그 중점 사항으로 문제해결, 수학적 추론, 의사소통, 수학적인 연결, 표현 등을 강조하고 있다. 이는 학생의 수학적 탐구를 안내하고 격려하며, 학생들의 사전지식에 근거하여 가르치고, 수학을 응용의 세계와 묶어주며, 수학적 아이디어를 구성하도록 환경을 마련해 주고, 실생활 관련된 경험을 제공하여주며, 이러한 과정에서 학생이 수학에 관해 의사소통하는 경험을 중요시함으로써 결과적으로는 이러한 경험이 인성의 일부로 자리 잡을 수 있게 하는 것이라 볼 수 있다.³¹⁾

이러한 수학교육 변화를 받아들이고, 지식 위주의 지도되어 온 우리나라 교육의 근본적인 문제점을 해결하고자, 제 7차 수학교육과정에서 ‘수학적 힘’의 신장을 강조하면서 다음과 같은 수학 교육 목표를 설정하였다.

① 여러 가지 생활현상을 수학적으로 고찰하는 경험을 통하여 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해 할 수 있다.

② 수학적 지식과 기능을 활용하여 생활 주변에서 일어나는 여러 가지 문제를 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 사고하여 해결할 수 있다.

③ 수학에 대한 흥미와 관심을 지속적으로 가지고 수학적 지식과 기능을 활용하여 여러 가지 문제를 합리적으로 해결하는 태도를 기른다.³²⁾

30) 최형구, 1995, 재인용

31) 정영욱, 2000

이러한 목표를 살펴보면 6차에 비해 더욱 생활 주변의 문제를 수학적으로 직접 다루어 보는 경험을 특히 강조하고 있음을 할 수 있다.

따라서, 실생활 관련 문제해결을 통해 수학의 필요성과 유용성을 느끼도록 하는 교재 구성과 문제 중심 수업으로의 전환이 필요하다 하겠다.

2. 선행연구에 대한 고찰

국내에서는 최근 구성주의적 수업에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있으나, 문제 중심 수업을 적용한 결과는 아직 그리 많지 않다. 이에 최근에 발표된 수학교과와 관련된 연구결과를 중심으로 살펴보도록 하자. 고윤희(1996)는 문제 중심 구성주의 수업과 전통적인 수업이 학업성취에 미치는 효과를 분석하면서, 지식수준, 적용수준, 종합수준의 검사를 통하여 적용, 종합 수준의 고등사고를 기르는데 문제 중심 수업이 전통적인 수업보다 효과적임을 보였다. 또한 학습자가 학습하게 될 지적수준에 따라 구성주의 수업과 전통적인 수업을 조화롭게 적용시킬 것을 제안하고 있다. 백선수(1999)는 초등학교 수학과에 문제 중심 수업과 전통적 수업의 효과를 비교 분석하여 계산문제의 학업성취도에는 유의미한 차이가 없음을, 적용문제의 학업성취도에서는 문제 중심 수업이 효과적임을 보여주고 있다. 석성숙(2000)은 초등학교 수학과에 적용한 문제 중심 구성주의 수업이 문제해결력 및 내적 동기에 미치는 효과를 통해서 문제 중심 수업이 전통적 수업보다 문제해결력 및 내적 동기에 도 효과적임을 결론지으면서 다른 학년과 다른 교과에서 효과검증이 필요하며 평가 방법에 있어 학습결과를 반영할 수 있는 도구의 개발을 시사하였다. 우정열(2001)은 초등학교 수학과에 구성주의적 문제 중심 수업이 학업성취도 및 학습의욕 흥미에 미치는 효과에서 학업성취도가 더 높게 나타났다으며, 학업성취도의 파지 검사 점수도 높게 나타났으며, 학습 의욕과 흥미에 긍정적임을 나타내었다. 홍경남(2002)은 문제 중심 수업은 적용문제에서의 수학성취도에 있어서 효과적이며 수학 교과에 대한 막연한 불안감을 없애는데 효과적인 방법이 될 수 있음을 보여주고 있다.

32) 정영옥, 2000, p.362

심정현(2002)은 문제 중심 수업은 학습자의 개념 형성뿐만 아니라 수학적 성향의 수학적 호기심과 반성 측면에 바람직한 영향을 미치는 효과가 있다고 했다. 문제 중심 수업은 학습자의 개념형성을 도와주고, 수학적 호기심 수학적 반성과 관련된 학습자의 성향에 긍정적인 변화를 가져오는 교수방법임을 보였다.

김호순(2002)은 실생활 관련문제를 기반으로 한 학습 자료는 보다 긍정적인 수학적 신념 형성에 있어서 더 효과적이며 학생들의 수학의 힘과 유용성을 인식할 수 있는 자신 주변의 생활관련 문제를 다양한 방식으로 해결하는 경험을 함으로써 긍정적인 수학적 신념이 형성될 수 있음을 시사한다. 뿐만 아니라 학생들의 수학과 학습태도에도 긍정적인 효과를 미치는 교사 방법임을 시사했다.

김호순(2004)은 실생활 관련 문제 중심 수업지도가 전통적 수업지도보다 긍정적인 수학적 문제해결력 형성에 있어서 더 효과적이며 학생들이 자신 주변의 생활 관련 문제를 다양한 방식으로 해결하는 경험을 함으로써 긍정적인 수학적 문제해결력이 형성될 수 있음을 시사한다. 그러한 문제 중심 수업을 위한 전체적인 과제를 개발하여, 의미 있는 학교 수학을 위한 문제 중심 수업을 폭넓게 적용할 필요가 있음을 주장했다.

3. 연구 방법 및 절차

1) 연구 대상

본 연구의 표집대상은 제주도 중학교 2학년 20명으로 임의표집 하였다. (실험군 10명 비교군 10명)

2) 연구 설계

본 연구의 연구문제를 해결하기 위하여 연구방법으로 준 실험 실험설계의 이질 통제집단 전후검사 설계가 적용되었으며 구체적인 설계모형은 다음과 같다.

<표 1> 연구 설계

실험집단	T1	T2	X1	T3	T4
비교집단	T1	T2	X2	T3	T4

T1 : 사전 학업성취도평가 검사

T2 : 사전 문제해결력 검사

X1 : 문제 중심 수업

X2 : 전통적인 설명식 수업

T3 : 사후 학업성취도평가 검사

T4 : 사후 문제해결력 검사

3) 검사도구

본 연구에서 실시한 검사는 사전, 사후 수학과 학업성취도 및 문제해결력 검사이다.

사전 수학과 학업성취도 검사 실험집단과 비교집단의 수학과 학업성취도 및 문제해결력 동질성 여부를 알아보기 위한 검사이며, 사후 수학과 학업성취도 및 문제해결력 검사는 문제 중심 수업 적용결과를 알아보기 위한 것이다.

(1) 문제해결력 검사

본 연구에서 문제해결력 검사는 실험을 실시하기 전에 사전검사를 실시하고 문제 중심 수업과 전통적 설명 수업을 실험반과 비교반에게 각각 실시한 직후에 사후 검사를 실시하였다.

본 연구에서 쓰인 문제해결력 시험문제는 단순지식을 묻는 것이 아니라, 원리를 이용한 지식의 적용, 종합수준과 같은 고차원적인 지식 문제를 출제하였다. 또한, 문제를 해결할 때 식을 세워 학생의 알고리즘을 알 수 있는 답을 요구하였다. 즉 답만 적는 것이 아니라 학생의 풀이과정까지 쓰게 하여 이를 결과에 반영하였다.

(2) 학업성취도 검사

본 연구에서 학업성취도 검사는 실험을 실시하기 전에 사전검사를 실시하고 문제 중심 수업과 전통적 설명 수업을 실험반과 비교반에게 각각 실시한 직후에 사후 검사를 실시하였다.

본 연구에 쓰인 시험문제는 학습목표에 적합한 문제로 학생이 각 차시별로 꼭 알아야 할 내용으로 단순지식수준의 문제를 상, 중, 하로 정하여 출제하였다.

학업성취도 문제는 문제해결력과 다르게 단답형 선택형 지식문제를 출제하고 풀이과정은 작성할 필요 없도록 하였다.

4) 자료 분석

(1) 사전검사

실험반과 비교반의 동질성을 검증하기 위하여 사전 문제해결력 검사를 실시하고 그 결과는 t-검증을 하였다.

사전문제해결력 검사결과 점수는 실험반과 비교반 간에 유의수준 5%로 볼 때 통계적으로 의미 있는 차이를 보이지 않으므로 문제해결력 수준은 동질적이라 할 수 있다.

실험반과 비교반의 동질성을 검증하기 위하여 사전 수학적취도 검사를 실시하고 그 결과는 t-검증을 하였다. 그 결과는 다음 <표 2>와 같다.

사전 수학적취도 검사 결과 점수는 실험반과 비교반간에 유의수준 5%로 볼 때 통계적으로 의미 있는 차이를 보이지 않으므로 연구대상 집단의 학력수준은 동질적이라 할 수 있다.

<표 2> 사전 문제해결력 검사

Paired Samples statistics

	Men	N	Std. Deviation	Std, Error Mean
실험반 Pair 1	30.6000	10	9.09456	2.87595
비교반	30.3000	10	9.49912	3.00389

Paired Samples correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 실험반& 비교반	10	.472	.218

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	sig
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence interval of the Difference				
				lower	upper			
실험반- 비교반	.3000	9.9560	3.14837	-6.82210	7.42210	.095	9	.926

실험반과 비교반의 동질성을 검증하기 위하여 사전 수확성취도 검사를 실시하고 그 결과는 t-검증을 하였다. 그 결과는 다음 <표 3>과 같다.

<표 3> 사전 수확성취도 검사

Paired Samples statistics

	Men	N	Std. Deviation	Std, Error Mean
실험반	79.1000	10	10.96915	3.46875
비교반	79.1000	10	12.87935	4.07281

Paired Samples correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 2 실험반& 비교반	10	.165	.649

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	sig
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence interval of the Difference				
				lower	upper			
실험반- 비교반	.0000	15.477	4.8944	-11.0720	11.0720	.000	9	1.00

사전 수학적취도 검사결과 점수는 실험반과 비교반간에 유의수준 5%로 볼 때 통계적으로 의미있는 차이를 보이지 않으므로 연구대상 집단의 학력수준은 동질적이라고 할 수 있다.

(2) 실험처치

본 연구의 실험처치는 임의로 선정된 두 집단에 서로 다른 수업을 진행하여 그 결과를 비교하였다. 실험반에는 연구자가 제작한 문제 중심 수업을 실시하였고, 비교반에는 교과서는 중심으로 교사용 지도서에 나온 방법으로 수업을 진행하였다.

학습지도는 수학 8-가 단계의 일차함수 활용 내용을 바탕으로 하여 심화된 내용을 다루었다. 사전검사를 실시한 후 2009년 2월 2일부터 3월 2일까지 12차시 수업을 진행하였다. 실험반과 비교반 모두 연구자가 수업을 진행하였다.

<표 4> 실험반과 비교반간의 수업 비교

	실험반의 수업	비교반의 수업
비교 관점	문제 중심 수업	전통적 설명 수업
학습과제	수업 이전의 사고를 활용할 수 있고 현실세계와 연관시켜 생각할 수 있으며 다양한 해결책이 있을 수 있는 과제 선택	교과서 위주의 과제 선택
수업전개 절차	도입 → 과제제시 → 소집단 학습 → 토의 및 정리	도입 → 학습목표 제시 → 문제해결의 원리 설명 → 학습과제의 시연 → 연습문제 제시 → 정리 및 차시 예고
평가	학습자 스스로 자신에 대한 평가 또는 학습자 상호간의 평가	교사가 학생지식의 평가가
학습방법의 특징	과제에 대한 자신의 의미를 만들고 소규모 그룹 학습 속에서 다양한 해결책을 보고 토론을 거쳐 공유된 개념을 발달시키는 학습자 중심의 수업	원리를 설명하여 이해시키고 일연의 절차를 습득시켜서 과제에 대한 알고리즘을 갖게 해주는 교사위주의 수업

문제 중심 수업의 단계별 교사와 학습자 활동은 다음 <표 5>와 같다.

<표 5> 문제 중심 수업의 단계별 교사와 학습자 활동

단계	교사 활동	학습자 활동
도입 (과제 제시)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 교사의 문제적 과제 제시 ▶ 핵심적인 원리와 개념이 내포되어 있으며 주요개념 등을 다중적으로 표상할 수 있는 상황적 과제를 준비함 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 과제에 대한 호기심을 갖고 해결하려는 의지를 가짐 ▶ 과제에서 해결을 위한 단서를 기록
소집단 학습	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 자신들의 의견을 자유롭게 제시할 수 있는 허용적인 분위기 조성 ▶ 그룹별로 개별지도를 실시하여 학습자의 사고 수준을 확인 ▶ 학습자가 자신의 의견에 책임을 가지도록 함 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 소집단 그룹토의 ▶ 자신의 이견에 적절한 근거와 주장을 할 수 있어야 함 ▶ 자신들의 관점을 언어로 표현하는 기회를 가짐 ▶ 가능한 해결력 선정
토의 및 정리	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 공개토론의 장이 되도록 분위기 조성 ▶ 의문점을 질문 ▶ 협상과정을 통해 합의점을 갖도록 함 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 각 집단별로 해결책을 제시 ▶ 대안적 방법들을 알게 됨 ▶ 다양한 방법에 대한 공감대 형성 ▶ 다른 사람들의 사고를 받아들임

비교반에 처치한 수업전략의 단계별 활동내용은 다음 <표 6>과 같다.

<표 6> 비교반에 처치한 수업전략

수업절차	일반적 수업의 기본 모형
문제과약	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 학습자들의 우호적인 관계의 형성 ▶ 학습목표의 제시 ▶ 학습 동기의 유발
학습문제해결	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 학습할 개념 원리 법칙 등 학습내용의 제시 및 설명 ▶ 학습문제 해결 ▶ 지속적 주의 집중시키기
일반화	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 문제해결의 연습 및 여러 가지 예제의 적용 ▶ 학습내용의 강조 및 요약정리 ▶ 차시예고 및 과제의 제시

(3) 사후검사

문제해결력 검사, 학업성취도 검사의 사후검사는 2009년 3월 2일 본 연구자가 직접 실시하였다.

본 연구에서 설정한 문제 중심 수업과 전통적 일반 수업이 문제해결력에 미치는 효과에 대한 연구문제를 검증하기 위하여 실험반과 비교반에 사전, 사후 검사의 평균차이를 t-검증하였다.

자료처리는 SFSS 12.0 프로그램을 이용하여 처리하였다.

연구문제 1. 문제 중심 수업이 전통적 설명 수업보다 수학적 문제해결력 면에 긍정적인 영향을 미칠 것인가?

연구문제의 해결을 위하여 사전 문제해결력 검사를 실시한 후 실험반에는 문제 중심 수업, 비교반에는 전통적 설명 수업을 실시한 후 문제해결력 검사를 실시하였다. 그 결과를 토대를 t-검증을 실시하였다. 그 결과를 토대를 t-검증을 실시하였고 다음 <표 7>과 같다.

문제 중심 수업을 실시한 실험반의 평균은 45.5점으로 전통적 설명 수업을 한 비교반의 38.2점보다 7.3점의 평균이 더 높은 것으로 나타났다. 이로써 유의수준 5%로 볼 때 통계적으로 문제 중심 수업을 실시한 실험반과 전통적 설명 수업을 한 비교반의 문제해결력은 유의미한 차이가 있음을 알 수 있다. 즉, 문제 중심 수업을 받은 학생들이 전통적 설명 수업을 받은 학생에 비해 높은 문제해결력 수준을 갖고 있다고 할 수 있다.

그러므로 문제 중심 수업은 전통적 설명 수업보다 수학과 문제해결력 증진에 더욱 효과적이다.

<표 7> 사후 문제해결력 검사

Paired Samples statistics

	Men	N	Std. Deviation	Std, Error Mean
실험반	45.5000	10	7.15231	2.26176
Pair 3 비교반	38.200	10	9.49912	3.00389

Paired Samples correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 3 실험반& 비교반	10	-.150	.679

Paired Samples Test

	Paired Differences						t	df	sig
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence interval of the Difference					
				lower	upper				
실험반- 비교반	6.300	12.713	4.02230	-2.79907	15.39907	1.566	9	.152	

연구문제 2. 문제 중심 수업이 전통적 설명 수업보다 수학과 학업성취도면에서 긍정적인 영향을 미칠 것인가?

연구문제의 해결을 위하여 사전 학업성취도 검사를 실시한 후 실험반에는 문제 중심 수업, 비교반에는 전통적 설명 수업을 실시한 후 사후 학업성취도 검사를 실시하였다. 그 결과를 토대로 t-검증을 실시하였고 그 결과는 다음 <표 8>과 같다.

문제 중심 수업을 실시한 실험반의 평균은 85.3점으로 일반 수학과 수업을 한 비교반의 79.3점보다 6.0점의 평균이 더 높은 것으로 나타났다. 이로써 유의수준 5%로 볼 때 통계적으로 문제 중심 수업을 실시한 실험반과 전통적 설명식 수업을 실시한 비교반의 수학과 학업성취도는 유의미한 차이가 있음을 알 수 있다. 즉, 문제 중심 수업을 받은 학생들이 전통적 설명 수업을 받은 학생에 비해 수학 학업성취도 측면에서 더 좋은 성적을 거두었다.

그러므로 문제 중심 수업은 전통적 설명 수업보다 수학과 학업성취도 증진에 더욱 효과적이다.

<표 8> 사후 수확성취도 평가 검사

Paired Samples statistics

	Men	N	Std. Deviation	Std, Error Mean
실험반	85.300	10	8.90006	2.81445
Pair 4 비교반	79.300	10	13.95230	4.41210

Paired Samples correlations

	N	Correlation	Sig.	
Pair 4 실험반& 비교반	10	-.421	.225	

Paired Samples Test

	Paired Differences						t	df	sig
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence interval of the Difference					
				lower	upper				
실험반- 비교반	6.100	19.456	6.15260	-7.81814	20.01814	.991	9	.347	

Ⅲ. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 문제 중심 수업 방식이 전통적 설명식 수업과 비교하여 문제해결력과 수학과 학업성취도에 미치는 영향에 대해 살펴보았다. 그 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 문제 중심 수업 방법은 전통적 설명식 수업과 비교하여 학생의 문제해결력을 더욱 증진시킨다. 이 연구에서 문제 중심 수업을 받은 실험반 학생이 수학과 전통적 설명식 수업을 받은 비교반 학생보다 문제해결력이 향상된 결과를 얻었다. 이로써 학교교육현장에서 나타나는 문제해결력의 저하의 문제를 문제 중심 수업 방법으로 향상시킬 수 있다는 것을 입증하였다.

둘째, 문제 중심 수업 방법은 수학과 전통적 설명식 수업과 비교하여 학생의 수학과 학업성취도를 더욱 증진시킨다. 이 연구에서 문제 중심 수업을 받은 실험반 학생이 수학과 전통적 설명식 수업을 받은 비교반 학생보다 향상된 수학과 학업성취도를 얻었다. 이로써 문제 중심 수업방법은 학생들의 학업성취도를 높이는데 효과적인 수업모델이라는 것을 입증하였다.

이상과 같은 결론을 통하여 문제 중심 수업은 7차 교육과정이 추구하는 문제해결력과 수학과 학업성취도를 높이는데 효과적인 수업방법이라 할 수 있다. 이를 학교교육현장에 적용하여 현 교육현장에서 나타나고 있는 문제해결력의 저하와 학생들의 수학과 학업성취도 저하를 향상시켜 줄 수 있을 것이다.

2. 제언

이상에서 살펴 본 바와 같이 본 연구는 문제 중심 수업이 문제해결력과 수학과 학업성취도에 미치는 영향을 살펴보았다. 그러나 본 연구는 그 시사점에도 불구하고 다음과 같은 한계점을 갖는다.

첫째, 본 연구는 연구대상이 제주도 중학교 2학년 학생에 한정되었으며, 연구의 범위도 수학 8-가 일차함수 활용 단원으로 제한되었다. 그러므로 연구의 대상을 다른 지역, 다른 학년, 다른 단원으로 하였을 때에도 동일한 결과를 예측할 수 없다.

둘째, 본 연구는 20명의 학생을 두 그룹으로 나누어 실험을 하였다. 즉, 한 반에 40명가량 되는 현재의 교육환경과는 다른 소규모 실험이므로 학교수업에서 동일한 결과를 예측할 수 없다.

따라서 후속적으로 전체에 일반화 가능한 연구결과를 도출할 수 있는 연구대상을 선정함으로써 문제 중심 수업이 문제해결력과 수학과 학업성취도에 미치는 효과를 보다 체계적으로 규명하는 연구가 필요하다. 또한, 문제해결력과 수학과 학업성취도의 증진을 위한 다양한 수업모델의 연구가 필요하겠다. 그 뿐만 아니라 입시로 연결되는 현재의 중·고등학교 교육의 대학교육으로의 연장을 위해서는 어떤 방법으로 조화를 이루어야 할 지도 연구가 필요한 부분이다.

< 참고문헌 >

- 강옥기(2000), 수학과 학습지도와 평가론, 서울 : 경문사
- 강인애(1998), 문제 중심 학습 : 또 하나의 구성주의적 교수·학습 모형, 김종문 외(편), 구성주의 교육학(pp.211-241). 서울 : 교육과학사
- 고윤희(1996), 문제 중심 구성주의 수업과 전통적 수업의 학업 성취도에 미치는 효과, 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 권오남, 김정호, 창의적 문제 해결력 중심의 수학 교육과정 적용 및 효과 분석 : 한국수학교육학회, 2000. pp.81-99
- 구광조, 오병승, 류희찬(공역)(1992), 수학교육과정 해설 -수학- 교육부
- 김기원, 최서운, 문제 해결력 신장을 위한 실생활 문제 고찰 중등 관련 내용 중심으로 :자연과학논문집 Vol.10. 2002. pp.21-35
- 김동엽(2001), 문제 중심 수업과 지시적 수업이 학습자의 인식론적 신념에 따라 수업의 유의미성 지각 및 학업성취에 미치는 효과 , 한국교원대학교 대학원 박사학위논문
- 김용성(2000), 문제 상황을 기초로 한 수학과 경험이 수학적 신념과 문제 해결력에 미치는 효과, 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김호순(2002), 실생활 관련 문제를 기반으로 한 문제 중심 학습이 수학적 신념과 태도에 미치는 효과, 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김호순(2004), 문제 중심 수업모형이 문제해결력에 미치는 효과, 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 남상엽(1999), 수학적 신념 및 태도에 관한 교사와 학생의 관계, 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 박두일, 신동선, 김기현, 박복현(2000), 고등학교 공통수학, 수학I. 서울, 교학사.
- 백선수(1999), 문제 중심 수업과 설명식 수업의 효과 분석, 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문
- 신준석, 문제해결력 신장을 위한 지도 실제 : 한국교원대학교 수학 교육 연구소, 1994, pp.75-84
- 신현성(2000), 수학교육론, 서울 경문사.
- 우정호(2000), -수학 학습·지도 원리와 방법, 서울대학교 출판부.
-어떻게 문제를 풀 것인가 서울:천재교육
-H.Freudenthal의 현상학적 수학교육론 연구, 대학수학교육학회 논문집,

제4권 제 2호. pp.93~128

-학교수학의 교육적 기초, 서울대학교 출판부

윤영숙(2002), 문제설정 학습이 고등학교 수학과에서 문제해결력과 수학적 태도에 미치는 영향, 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.

이석희(1996), 문제설정방법이 문제해결력과 창의력에 미치는 효과 분석, 한국교원대학교 대학원

정영옥(1997), Freudenthal의 수학적 학습-지도론 연구, 서울 대학교 대학원 박사학위 논문.

최형구(1994), 생활 경험 학습 자료 개발과 적용을 통한 초등학교 수학과 학습 태도 분석. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문

한국교육개발원(1989), 수학적 사고력 신장 프로그램 개발을 위한 방안탐색, 서울:경문사

한국교육개발원(1992), 교육의 본질 추구를 위한 수학교육 평가체제연구(III)연구자료, RM 92-5-2

홍경남(2002), 문제 중심 수업이 수학적취도와 수학불안에 미치는 효과, 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문

Barrows, H.S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. Medical Education, 20,pp.481-486

NCTM(1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA:The National Council of Teachers of Mathematics.Inc

Ross,B.(1991), Towards a framework for problem-based curricula, In D, Boud & G, Fleti(Eds.). The Challenge of problem-based Learning, pp,34-41. NY:St Martains's Press

Vygotsky, L. (1978).Mind in society: The development of higer psychological processes, NY:Harvard University Press.

Wheatly, G.H.(1991), Constructivist Perspectives on Science and Mathematics Learning, Science Education, 75(1), pp.9-21.

<문제 중심 수업의 기본 모형> (부록.1)

단계	교수-학습활동	지도상의 유의점
도입	-교사는 학습 동기를 유발할 수 있도록 분위기를 만든다 -교사는 학생들의 전시 학습을 확인한다.	-학습목표는 제시하지 않는다
문제(과제) 제시	-교사는 문제적인 과제를 제시한다. -학생은 문제에 대해서 호기심을 가지고 해결하려는 의지를 가지며, 문제에 대한 의문점을 질문한다.	-과제의 특성은 핵심적인 원리와 개념을 내포하여서 학생들이 스스로 문제해결력의 욕구가 강하게 일어나는 것이어야함
협동학습	-학생들은 각 조별로 문제해결 토의 실시. -교사는 토의가 진행되는 동안에 순회 지도를 하면서 학생들의 사고를 확인하고 대화를 촉진함 -학생들은 조별 활동지를 작성한다. 또한 여러 해결 방법을 모아 하나의 해결방법으로 합의를 봄	-학생들이 의견을 자유롭게 제시할 수 있는 허용적인 분위기를 조성함
전체토의	-학생들은 자기 조의 해결방법을 발표하고, 다른 관점을 듣기 위해서 전체 토의에 참여함. -학생들은 자기 조에서 해결하지 못한 내용을 질문한다. -교사는 토의한 내용이나 태도에 대해 충분히 칭찬을 하여, 다양한 의견이 도출되도록 유도한다. -학생들은 해결 방법에 대해 결론을 내림.	-교사는 옳고 그름을 판단하는 것이 아니라 다른 학생들의 설명을 듣고 이해하도록 하고, 질문을 할 수 있도록 유도
정리 및 차시예고	-학생은 학습 과제를 전체적으로 체계화하여 정리하여 조별활동지를 보완한다. -교사는 학생들의 문제해결과정에 대해 단계별로 정리한다. -교사는 계약적으로 차시 예고한다.	-토의시간에 의문점이 해결되지 않은 것을 과제로 제시.

<전통적 설명 수업의 기본 모형> (부록. 2)

단계	교수 - 학습 활동	지도상의 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> -교사는 전시 학습 확인을 위해 내준 과제를 질문한다. -교사는 학습 목표를 제시하면서 동기를 유발한다. 	<ul style="list-style-type: none"> -학습 목표를 분명하게 실행하면서 제시함.
전개	<ul style="list-style-type: none"> -교사는 사실, 정의, 정리와 또는 일반적인 문제 해결의 원리를 설명한다. -교사는 교과서에 제시된 예제 문제를 설명한다. -학생들은 교사의 설명은 경청한다. -학생은 교과서의 문제를 개별적으로 해결한다. -학생은 개별적으로 쉽게 계산하는 방법을 찾아냄. -학생은 교사에게 의문점을 질문한다. 	<ul style="list-style-type: none"> -교사가 문제 해결의 원리와 절차를 자세히 설명함. -모르는 것은 개별적으로 질문할 수 있는 시간의 여유를 준다.
정리 및 차시예고	<ul style="list-style-type: none"> -교사가 학습 결과를 체계적으로 정리해준다. -교사는 배운 내용과 비슷한 연습 문제를 과제로 제시한다. -교사가 차시 예고를 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> -계산과정과 절차가 숙련되도록 연습 강조

<실험반 교수 - 학습과정안>

(부록, 3)

단원명	일차함수의 활용		차시	4
학습주제	일차함수의 활용			
학습목표	실생활 문제 해결에 일차함수를 활용할 수 있다.			
단계	교수-학습 활동		시간	유의점
	교사	학습자		
도입 (과 제 제 시)	우체국에서 소포를 부칠 때 2kg미만까지는 800원 들고, 1kg의 무게가 증가할 때마다 400원씩 추가비용이 든다고 한다. 그러면 소포의 무게를 xkg이라고 하고 비용을 y원이라 할 때, x와 y사이의 관계식은 어떻게 될까? x: 소포 무게(kg) y:비용(원) 0이상~2미만 800 2이상~3미만 800+400 3이상~4미만 800+400× 2 4이상~5미만 800+400× 3 1. 소포의 무게가 4.96kg이면 비용은 얼마나 드는가? 2. 관계식은 어떻게 표현할 수 있는가? 3. 그래프를 그려보자.		3분	흥 미 를 유 발 할 수 있는 과 제 를 제 시 한 다.
협동 학습	-조장과 조별 활동지의 기록지를 선 정하게 한다. -조별 활동지를 나눠준다. -과제를 해결하면서 어려운 점은 없 는지 확인한다.	-제시된 과제를 해결방법을 생각하면 서 조별활동에 적극 참여한다. -조별활동지의 질문에 대해 토의하면 서 답을 구한다.	20분	교사는 조 별 활동이 어려운 소 집단을 격 려해준다.
전체 토의	-문제를 해결한 어느 조가 발표해 볼 까요? -다른 조를 발표시킨다. -알게 된 점은 무엇인가?	-다른 조의 의견을 경청하면서 ,자신 의 조와 비교한다. -의문점을 질문한다.	15분	자신들의 의견을 자 유롭게 발 표할 수 있도록 허 용적인 분 위기를 조 장한다.
정리	-교과서의 문제들을 해결해보도록 한 다. -이 시간에 알게 된 점은 무엇인가? -교과서의 발전문제를 풀어보도록 한 다.	-교과서의 문제를 해결한 후 조별로 정답을 맞추어 본다. -계수가 분수와 소수인 일차방정식의 풀이방법입니다.	7분	

<비교반 교수-학습 과정안>

(부록, 4)

단원명	일차함수의 활용		차시	4
학습주제	일차함수의 활용			
학습목표	실생활 문제 해결에 일차함수를 활용할 수 있다.			
단계	교수-학습 활동		시간	유의점
	교사	학습자		
도입 (과제 제시)	전시학습 확인 1)일차함수의 그래프를 이용하여 연립 방정식의 해를 구할 수 있다 2)등식을 y 에 관하여 푼다를 질문한 다. 3)학습목표를 제시한다.	-교사의 질문에 답한다. -학습목표가 무엇인지 경청한다.	7분	- 학습 목 표를 분 명 하 게 제 시 한 다.
전개	-교과서에 제시된 문제를 풀이한다. 연립방정식 학습내용 설명 : 연립방정식에서 각 방정식을 y 에 관하여 푼 후 그래프인 두 직선의 교점을 찾아 해를 구한다. -교과서의 예제를 풀이한다. 다음 연립방정식은 그래프를 이용하여 풀어라. 이 방정식을 각각 y 에 관하여 푼 후 그래프로 나타낸 후 교점을 구한다. -각 자 공책에 문제를 풀게 한다. -순회하면서 개별지도를 한다. -한명씩 지정하여 칠판에 풀이 한 후 설명한다. -자기학습 문제를 풀게 한다.	-교사의 설명을 주의깊게 듣는다. -각자 공책에 문제를 풀이한다. -자기학습 문제를 각자 공책에 풀이한 다.	30분	- 교 사 가 일 반 적 인 계 산 절 차 를 연립 방 정 식 과 그 래 프 를 설 명 한 다. 모 논 칠판 사 용
정리	-형성평가를 실시한다. -형성평가 문제를 풀어준다. -연립방정식의 해와 그래프를 정리해 준다.	-형성평가문제를 각자 풀이한다. -학습 내용을 상기한다	8분	

<실험 투입 자료>

<일차함수 활용 부분에서 실생활 관련 문제 수집 자료> (부록,5)

실험 회수	학습내용	소단원 주제	활동목표
1	1. 양초의 길이 2. 하루 필요한 열량	일차함수	일차함수로 나타낼 수 있다.
2	1. 주전자의 물 2. 물의 온도	일차함수의 활용	일차함수를 이용하여 실생활 문제를 해결할 수 있다.
3	1. 섭씨와 화씨온도 2. 문방구에서 3. 만화보고 찾기	일차함수의 식으로 나타내고, 식을 변형하기	일차함수의 식을 이용하여 값을 구하고 식을 변형할 수 있다.
4	1. 소포의 무게 2. 식으로 나타내기 3. 그래프 그리기	일차함수의 관계식	일차함수의 관계식으로 나타내고, 그래프를 그릴 수 있다.
5	1. 석유난로 2. 타일 붙이기	일차함수의 활용	일차함수의 관계식으로 나타내고 식을 이용하여 값을 구한다.
6	1. 쌀의 소비량 2. 전화요금	일차함수의 활용	일차함수의 관계식으로 나타낼 수 있다.
7	1. 지면의 온도 2. 원기둥모양 물통	일차함수의 활용	일차함수의 관계식을 이용하여 값을 구한다.
8	1. 나일강의 범람 2. 학교체육관	반비례	일차함수의 관계식을 좌표평면 위에 나타낸다.

< 실험 처치 집단의 비교 >

(부록, 6)

구분	문제 중심 수업집단	전통적 설명 수업 집단
학습 목표	실제적인 문제를 학생들 스스로가 상호 협조를 통하여 다양한 방법으로 해결할 수 있다.	교과서에 제시된 표준적인 알고리즘을 알고, 그것을 응용문제에 적용할 수 있다.
학습 과정	-교사는 연구자가 고안한 실제적인 과제를 학습 상황에 맞게 제시한다. -조별 협동 학습에서는 자신의 해결방법을 설명하고, 정당화하며, 서로 협의한다. -전체학습에서는 각 소집단의 해결방법을 토의하고 협의해 가며, 이 때 교사는 표준적인 알고리즘을 제시하지 않고 어느 방법이 효율적인가는 학생들에게 맡긴다.	-교사는 교과서나 교사용 지도서에 제시된 표준적인 알고리즘을 소개한다. -학생들은 교사가 제시한 표준적인 알고리즘을 모방하며, 그것을 유사한 문제에 적용시킨다. -교사는 학생들의 수행의 결과에 대해 참인지 거짓인지를 판단하며, 표준적인 알고리즘으로 유도하려고 한다.
교사의 역할	-학습의 촉진자, 중재자, 동료학습자	지식의 분배자
학생의 역할	-능동적인 지식의 구성자	-지식의 유용자
소집단 구성	-5~6명으로 이질집단 편성	-소집단을 구성하지 않음
학습 단계	도입→과제(문제)제시→조별협동학습→전체토의→정리 및 차시예고	도입→전개(개념과 알고리즘 설명 및 알고리즘의 적용 및 연습)→정리 및 차시예고
과제 제시	실생활 주변에서 일어나는 문제로 제시	교과서의 내용대로 제시
협력 관계	교사와 학생, 학생과 학생간의 상호 협력 관계	교사와 개개인의 상호협력 관계