



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](#)

석사학위 논문

중학교 1학년 수학 교과서에서 인성과
자기 주도적 학습의 구현 방법 분석

제주대학교 교육대학원

수학교육전공

강 지 나

2013년 8월



석사학위 논문

중학교 1학년 수학 교과서에서 인성과
자기 주도적 학습의 구현 방법 분석

제주대학교 교육대학원

수학교육전공

강 지 나

2013년 8월

목 차

◎ 국문초록	v
I. 서론	1
1. 연구의 필요성과 목적	1
2. 연구 문제	3
3. 연구의 제한점	3
4. 기대하는 효과	4
II. 이론적 배경	5
1. 2009 개정 수학과 교육과정의 교수 · 학습 방법	5
2. 수학교육에서 인성교육	6
2.1 인성교육의 정의	6
2.2 수학교육과 인성교육	7
2.2.1 교육사상가들의 수학을 통한 인성교육	7
2.2.2 수학교육에 내재된 인성 교육적 요소	9
3. 수학교육에서 자기 주도적 학습	12
3.1 자기 주도적 학습의 정의	12
3.2 수학교육과 자기 주도적 학습	12

Ⅲ. 인성함양을 위한 아이디어의 구현 방법 분석	15
1. 분석 대상 및 방법	15
2. 문제해결과정을 중심으로 한 인성 함양 방법	16
2.1 환경 문제의 활용	16
2.2 문제해결과정에서의 인성 함양 방법	19
2.2.1 오류 찾기 활동	19
2.2.2 문제 만들기 활동	20
3. 타인을 이해시키는 과정을 중심으로 한 인성 함양 방법	22
3.1 토론과 토의 활동	22
3.2 스스로 조사하고 발표하기 활동	23
Ⅳ. 자기 주도적 학습을 위한 아이디어의 구현 방법 분석..	24
1. 분석 대상 및 방법	24
2. 학습 목표 설정에서 자기 주도적 학습	25
3. 학습 수행에서 자기 주도적 학습	25
4. 학습 결과 평가에서 자기 주도적 학습	26
Ⅴ. 결론 및 제언	28
1. 요약 및 결론	28
2. 제언	28
◎ 참고문헌	30
◎ 영문초록	33

표 차 례

<표 1> 인성교육의 덕목체계와 수학과와 관련 내용	9
<표 2> 각 수학 교과서에서 제시하는 인성 함양 방법	15
<표 3> 각 수학 교과서에서 제시하는 자기 주도적 학습능력 신장 방안	24

그림 차례

<그림 1> 그린포인트 제도와 일차방정식 도입	17
<그림 2> 그린포인트 제도와 일차방정식 문제	17
<그림 3> 물 절약과 도수분포와 그래프	18
<그림 4> 자원의 재활용과 도수분포와 그래프	18
<그림 5> 물 절약과 함수	19
<그림 6> 오류 찾기	20
<그림 7> 수학으로 의사소통하기	20
<그림 8> 문제 만들기	21
<그림 9> 창의 사고력 키움터	21
<그림 10> 모둠 활동	22
<그림 11> 소통과 나눔	22
<그림 12> 조사하고 발표하기	23
<그림 13> 문자와식을 시작하기 전에	25
<그림 14> 초등에서 배웠어요!	26
<그림 15> Math Note	26
<그림 16> 자기 평가	26
<그림 17> 나의 이야기	27

<국문초록>

중학교 1학년 수학 교과서에서 인성과 자기 주도적 학습의 구현 방법 분석

강 지 나

제주대학교 교육대학원 수학교육전공

지도교수 김 도 현

본 연구는 2009 개정 수학과 교육과정의 교수·학습 방법에 제시되어 있는 인성 함양과 자기 주도적 학습 능력 신장을 위한 아이디어가 중학교 1학년 수학 교과서에서 어떻게 구현되고 있는지를 분석하였다.

이러한 연구의 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

1) 중학교 1학년 수학 교과서에서 인성 함양을 위한 아이디어는 어떻게 구현되고 있는가?

- (1) 문제해결과정을 중심으로 한 인성 함양 방법
- (2) 타인을 이해시키는 과정을 중심으로 한 인성 함양 방법

2) 중학교 1학년 수학 교과서에서 자기 주도적 학습능력 신장을 위한 아이디어는 어떻게 구현되고 있는가?

- (1) 학습 목표 설정에서 자기 주도적 학습
- (2) 학습 수행에서 자기 주도적 학습
- (3) 학습 결과 평가에서 자기 주도적 학습

본 연구는 2009 개정 수학과 교육과정에 따른 중학교 1학년 수학 교과서 3종을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

첫째, 인성 함양을 위한 아이디어는 의사소통, 모둠 활동, 문제 만들기 등의 학습 내용을 학습하는 과정에서 다른 학습자의 풀이 방법과 의견을 존중하고, 자신의 아이디어를 설득력 있게 논리적으로 표현함으로써 바람직한 인성을 함양할 수 있도록 구현되었다.

둘째, 자기 주도적 학습을 위한 아이디어는 단원 학습점검문제, 대단원 마무리 문제, 자기평가, 부록 보충문제 등의 활동을 제시하여 학습자의 개인차와 발달 단계를 고려하여 수준과 학습량을 적정화함으로써, 학습자 중심의 자기 주도적 학습이 가능하도록 구현되었다.

좀 더 발전된 방향으로 나아가기 위해 다음과 같이 제언하고자 한다.

중학교 1학년 수학 교과서에서 인성 함양을 위한 방법으로는 말하기활동이 많은 비중을 차지함을 알 수 있었다. 자연수에게 감사하는 편지쓰기와 같은 쓰기활동 뿐만 아니라 여러 가지 다양한 활동을 통하여 바람직한 인성을 함양할 수 있는 기회를 제공해야 한다.

또한 주어진 학습목표에 학생의 흥미를 유발시키는 활동뿐만 아니라 학생 스스로 학습의 방향을 정하고 학습하여 학습한 내용을 논리적으로 친구들에게 발표함으로써 자기 주도적 학습 능력을 신장할 수 있는 기회를 제공해야 한다.

I. 서 론

1. 연구의 필요성과 목적

복잡하고 전문화되어가는 미래 사회에서 사회 구성원에게 필요한 핵심 역량은 창의적 사고 능력, 문제 해결 능력, 정보처리 능력, 의사소통 능력 등으로, 이는 주로 수학적 추론, 수학적 문제 해결, 수학적 의사소통과 같은 수학적 과정의 교수·학습을 통하여 증진된다. 수학적 과정을 통해 길러진 이러한 핵심 역량은 타 교과와 성공적인 학습에 기반이 될 뿐 아니라, 나아가 개인의 전문적 능력의 증진과 창의·인성 중심의 21세기 지식 기반 사회의 민주 시민에게 필요한 소양과 경쟁력을 갖추는 데에도 토대가 된다.

최근에는 수학 교육이 학생들의 추론 능력이나 문제해결 능력의 향상에 머물지 않고 학생들에게 올바른 인성을 기르는데 도움이 되어야 한다는 주장이 있다.

일반적으로 인성교육은 자아인식이나 책임감과 같은 인간이 개인적으로 갖추어야 할 바람직한 심성과 협동심, 봉사정신, 준법정신 등 사회적으로 갖추어야 할 가치 있는 인격 특성을 개발하고 발달시키도록 돕는 작용으로 보고 있다. 또한 인성교육은 차후 성숙된 한 인간으로서의 삶을 살아가는 데 필요한 기본적인 태도 및 감각을 익히는데 중점을 두고 있다(허승희, 2003).

또한 지식과 정보의 생산과 소멸이 급속히 이루어지는 정보화 사회에서는 자기 스스로 정보를 탐색하고 수집하는 활동을 통하여 문제를 해결하고 자신의 학습활동을 스스로 진행시켜 나가는 자기주도적인 학습능력이 필요하다. 이러한 시점에서 우리의 수학교육은 무한 경쟁시대가 도래함으로서 새로운 정보를 이해하고 이해한 정보를 바탕으로 새로운 아이디어나 기술을 창출할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 모든 학생들이 스스로 자신의 힘으로 수학할 수 있는 능력의 육성·정착에 기여하는 자기 주도적 학습 능력 신장을 위한 수학교육으로 바뀌어야 한다(최동안, 1999).

이런 측면에서 2009 개정 수학과 교육과정에서는 학생들의 인지적 능력의 증진은 물론 수학에 대한 흥미와 호기심, 수학학습에 대한 자심감과 긍정적인 태도

등 정의적 영역의 개선과 더불어 상대방을 이해하고 배려하는 바람직한 인성 함양과 수학의 교수·학습에서 자기 주도적 학습의 측면을 강조하고 있다.

지금까지 수학교육에서 인성교육에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았으며, 자기 주도적 학습 능력의 신장에 대한 연구 역시 영재아 같은 특수아에 대한 연구(이정, 강완, 2007)나 웹 상에서 자기 주도적 학습을 위한 프로그램에 대한 연구(김현일, 허정원, 김갑수, 2000; 김남희, 서혜영, 박기홍, 2007; 김종민, 주영진, 2006; 김경덕, 이상운, 2004) 그리고 소집단 협력학습을 통한 자기 주도적 학습 능력의 향상에 대한 연구(이중권, 2005; 이중희, 김선희, 2005) 등이 주를 이룬다.

하지만 수학 학습은 교사와 학생이 주체가 되어 교실 안에서 이루어지는 상호 활동이며 이러한 활동은 수학 교과서를 매개로 이루어진다. 그러므로 수학과 교육과정에서 제시하는 인성의 함양과 자기 주도적 학습 능력의 신장을 위한 아이디어 역시 수학 교과서를 통해 교사와 학생에게 제시되고 있다고 볼 수 있다. 즉, 수학 교과서에서 인성 함양과 자기 주도적 학습 능력 신장을 위한 아이디어를 어떻게 제시하느냐는 이러한 능력을 신장시키는데 매우 중요한 요소이다. 하지만 실제 수학 교과서에서 인성 함양과 자기 주도적 학습 능력의 신장을 위한 아이디어가 어떻게 구현되고 있는가를 분석한 연구는 미비한 실정이다.

이에 본 연구에서는 2009 개정 수학과 교육과정에서 강조하고 있는 인성 함양과 자기 주도적 학습의 측면이 수학 교과서에서 어떻게 구현되고 있는지를 분석하고자 한다.

2. 연구 문제

본 연구는 2009 개정 수학과 교육과정의 교수·학습 방법에 제시되어 있는 인성 함양과 자기 주도적 학습 능력 신장을 위한 아이디어가 수학 교과서에서 어떻게 구현하고 있는지 분석하고자 한다. 이를 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

1) 중학교 1학년 수학 교과서에서 인성 함양을 위한 아이디어는 어떻게 구현되고 있는가?

- (1) 문제해결과정을 중심으로 한 인성 함양 방법
- (2) 타인을 이해시키는 과정을 중심으로 한 인성 함양 방법

2) 중학교 1학년 수학 교과서에서 자기 주도적 학습능력 신장을 위한 아이디어는 어떻게 구현되고 있는가?

- (1) 학습 목표 설정에서 자기 주도적 학습
- (2) 학습 수행에서 자기 주도적 학습
- (3) 학습 결과 평가에서 자기 주도적 학습

3. 연구의 제한점

본 연구는 중학교 1학년 수학 교과서에서 학생의 인성 함양과 자기주도적 학습 능력을 신장을 위한 구현 방법을 분석한 것이다. 2009 개정 수학과 교육과정에 따른 중학교 수학1 교과서를 분석 대상으로 두산동아, 비상 및 미래엔(주) 출판사의 3종의 교과서를 분석하였다. 연구에서 참고한 교과서는 일부 교과서에 국한되어 있으므로 연구결과를 모든 교과서에 대해 일반화하기에는 한계가 있을 수 있다.

4. 기대하는 효과

본 연구를 통해서 기대할 수 있는 효과는 다음과 같다.

첫째, 학생들의 인성 함양과 자기 주도력 학습 능력을 신장시키기 위하여 수학 교과서에 어떻게 구현되는지 자료를 제공하여 수학교사가 실제 수업을 위한 교수·학습 계획을 수립하는 데 도움을 준다.

둘째, 새로운 수학 교과서를 개발하는 데 있어서 도움을 준다.

II. 이론적 배경

1. 2009개정 수학과 교육과정의 교수·학습 방법

2009개정 수학과 교육과정의 교수·학습 방법은 2007개정 수학과 교육과정의 교수·학습 방법을 토대로 수정·보완 되었다. 수학적 창의력 신장, 학생들의 인성 함양, 수학 교과 교실의 활용, 자기 주도적 학습 능력 신장시키는 방안이 추가되었고 내용은 다음과 같다.

사. 수학적 창의력을 신장시키기 위하여 교수·학습에서 다음 사항에 유의한다.

- (1) 수학적 창의력의 신장이 이루어지도록 수학적 문제 해결력, 추론 능력, 의사소통 능력을 강조한다.
- (2) 다양한 아이디어를 산출할 수 있는 수학적 과제를 통해 학생들의 확산적 사고를 촉진시킨다.
- (3) 하나의 수학 문제를 여러 가지 방법으로 해결한 후 그 해결 방법을 비교해 보고, 더 높은 차원으로 확장해서 사고할 수 있게 한다.
- (4) 수학 개념이나 용어의 정의를 직접적으로 제시하기보다 학생 스스로 개념과 용어의 필요성을 인식하고 정의해 보게 한다.

카. 학생들의 인성을 함양시키기 위하여 교수·학습에서 다음 사항에 유의한다.

- (1) 다른 학습자의 풀이 방법과 의견을 존중하며, 이를 통해 타인을 배려하는 성품을 기르게 한다.
- (2) 자신의 수학적 아이디어를 설득력 있게 논리적으로 표현하여 그 타당성을 입증하고 이에 기초하여 합리적으로 결론을 내리는 과정을 통해 민주 시민의 소양을 기르게 한다.
- (3) 수학 문제를 해결함에 있어 결과에 이르는 과정이 중요함을 인식하게 한다.

과. 수학 교수·학습 과정에서 교육기자재 및 수학 교과 교실의 활용은 다음 사항에 유의한다.

- (1) 교수·학습의 전 과정을 통하여 적절하고 다양한 교육 기자재를 활용하여 수학 학습의 효과를 높이도록 한다.
- (2) 계산 능력 배양을 목표로 하지 않는 경우의 복잡한 계산 수행, 수학의 개념, 원리, 법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 활용한다.
- (3) 구체적인 조작과 탐구 활동을 통해 수학의 개념과 원리를 이해하고 수학 주제에 대해 모둠으로 토론함으로써 수학 학습의 효율을 높일 수 있도록 수학 교과 교실을 구축하여 활용한다.

하. 수학 학습 시 학생 스스로 학습 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 스스로 평가하는 자기 주도적 학습 능력을 신장시킨다.

2. 수학교육에서 인성교육

2.1 인성교육의 정의

인성교육은 학자마다 조금씩 다르게 정의되고 있으며 주로 ‘성격교육’, ‘인격교육’, ‘도덕교육’ 과 동의어로 사용되고 있다.

인성(人性)의 사전적 의미는 인간의 성품(性品)으로 정의되고 있다. 성품은 사람의 성질과 품격(品格)을 의미하며, 여기서 사람의 성질은 개인적 차원의 독특한 특성의 유형으로써 성격심리학의 전통에서 볼 때 성격을 말한다. 우선 인성을 ‘성격’ 으로 이해하는 입장에서 인성교육은 곧 성격교육으로 볼 수 있다. 성질은 마음의 바탕이고 사람의 마음은 지, 정, 의 세 가지 요소로 구성되고 인성이 곧 마음이므로 인성교육은 곧 심성교육의 의미도 동시에 포함되고 있다(남소라, 2011).

이와는 달리 사람의 ‘품격’ 에 근거를 두는 인성개념에 따르면 인성교육은 곧

인격교육으로 개념화 될 수 있다. 품격은 사람 된 모습을 의미하여 ‘사람됨’의 의미에서는 그 가치의 기준이 내재되어 있다. 따라서 이런 점에서 사람다운 사람이 되도록 하는 것이므로 가치교육의 의미를 동시에 포함하고 있다. 이와 관련하여 인성교육은 도덕교육의 측면을 포함한다. 도덕교육은 올바른 삶을 살도록 가르치는 교육이다. 도덕교육의 목표가 인격자에 있으며 인격자가 가지고 있는 특성을 도덕성이라고 보면 도덕교육은 도덕성을 발달시키기 위한 교육이라고 볼 수 있다. 도덕교육의 목표가 인격의 형성에 있으며 이것은 인격교육의 목표와 동일하다. 그러므로 인격교육으로 인성교육은 도덕교육을 의미한다(이원희, 강현석, 1999).

따라서 인성교육은 인간이 개인적으로 갖추어야 할 바람직한 심성(자아인식, 자신에 대한 책임감, 자발성, 자기통제력, 긍정적 자아개념, 관용심, 인내심, 타인에 대한 책임감, 타인과 잘 어울리기 위한 특성-친밀감, 연민, 사랑, 수용, 관대함, 나눔- 및 적절한 성역할 등이 포함)과 사회적으로 갖추어야 할 가치 있는 인격 특성(협동심, 봉사정신, 질서의식, 책임의식, 준법정신, 애국심, 정의감, 타인 존중 등)을 개발하고, 발달시키도록 돕는 작용으로 보고 있다. 또한 인성교육은 차후 성숙된 한 인간으로서의 삶을 살아가는 데 필요한 기본적인 태도 및 감각을 익히는데 중점을 두고 있다(허승희, 2003).

2.2 수학교육과 인성교육

2.2.1 교육사상가들의 수학을 통한 인성교육

수학을 통하여 인성교육을 중시한 교육사상가 페스탈로찌(Pestalozzi), 헤르바르트(Herbart), 프뢰벨(Frobel)에 대해서 살펴보고, 수학교육과 인성교육의 관계를 알아보겠다.

2.2.1.1 페스탈로찌(Pestalozzi)의 교육사상

페스탈로찌의 교육사상으로 가장 대표적인 것은 삼육론(三育論)이다. 삼육론은 지능력(지육), 심정력(덕육), 신체력(체육)이 조화를 이루어, 하나의 인간적인 힘이 되게 부추겨 주는 작용이 교육이라는 이론이다. 여기서 덕육이 잘 다져져야 지육과 체육이 존립할 수 있다고 하였다. 삼육 중 심정력 도야는 ‘도덕교육’이며 그는 이 도덕교육을 자신의 전 교육체계의 초석이라 일컬으며 도덕성에 기초한 인간교육을 매우 중시하였다(남소라, 2011).

그에 따르면 맨손체조가 근육과 운동신경을 단련해주듯 수학을 학습하는 것은 정신교육, 즉 판단력과 추리력 등을 도야하는 정신 체조라고 하였다.

그의 이론들이 현대의 우리에게 던져주는 시사점은 다음과 같다. 학교에서의 수학교육은 실생활에 필요한 수학적 기능을 습득하고, 나아가 국가의 인력을 양성하기 위한 과목임은 분명하다. 뿐만 아니라, 인간 도야의 중책적 작업임을 잊지 말아야 할 것이다. 그래서 수학교사는 수학을 가르치는 교사가 아니고, 수학으로 인간을 가르치는 교사라야 한다는 당위명제가 유도된다(김정환, 1988).

2.2.1.2 헤르바르트(Herbart)의 교육사상

헤르바르트의 교육이론을 요약하자면 ‘교수’를 통하여 ‘다면적 흥미’를 유발하고 이 다면적 흥미에 의하여 ‘도덕성’을 함양하는 것이 핵심이 된다(이환기, 2004). 그는 흥미를 경험적 흥미, 사변적 흥미, 심미적 흥미, 공감적 흥미, 사회적 흥미, 종교적 흥미의 여섯 가지로 구분하고 있으며, 이 중에서 수학교육은 경험적 흥미, 사변적 흥미, 심미적 흥미와 관련이 있다.

‘경험적 흥미’는 다양한 사물의 인식에 바탕을 두고 있다. 현상의 강도, 다채로움, 신기함, 그리고 변화의 다양성 등을 바탕으로 하여 발생하는 흥미를 말한다. ‘사변적 흥미’는 다양한 사물의 법칙에 관한 인식에 바탕을 두고 있다. 다양한 사물에 대한 경험을 통하여 점점 깊이 있게 사고함에 따라 현상 중에서 법칙에 지배되는 부분을 발견하게 되는 것이다. ‘심미적 흥미’는 다양한 사물 사이의 심미적 관계에 관한 인식에 바탕을 두고 있다(한대회, 2000). 헤르바르트에 있어서 심미적 흥미는 자연과 예술의 아름다움, 우아함, 그리고 조화에 인식에서 생겨난다. 이와 같은 세 가지 종류의 흥미는 수학의 특성과 밀접한 관련을 맺고 있다.

우리가 수학을 통해 사물의 본질을 볼 수 있으며, 피보나치수열처럼 사물의 관찰을 통해 법칙을 발견할 수도 있다. 이런 법칙의 발견을 통해서 자연의 아름다움을 느낄 수 있는 것이다. 이처럼 헤르바르트는 이런 흥미의 함양으로서의 수학교육이 도덕교육에 중요한 위치를 차지하게 된다고 보았다(김리연, 2007).

2.2.1.3 프리벨(Fröbel)의 교육사상

프리벨은 수학이 안과 밖의 세계를 연결시켜 주는 것이라 말한다. 이렇게 안과 밖의 세계를 연결시켜 주는 것으로서의 수학의 의미는 순수한 인간의 정신으로서의 수학 곧 경험을 초월한 선형적인 수학이 자연의 질서 혹은 법칙과 일치하는 데에 있다. 그는 인간의 발달을 포함한 만물의 발달을 ‘대립의 법칙’과 ‘연결의 법칙’으로 설명하고 있다. 여기서 수학은 이런 만물의 발달을 설명해 주는 것이다. 이로 인해 수학은 인간이 자신의 정신을 지각하게 만들고, 안과 밖의 세계를 통합하는 영원한 법칙을 인식하게 하는 역할을 하게 된다(김리연, 2007).

2.2.2 수학교육에 내재된 인성 교육적 요소

수학교육과 인성교육에 관한 일반적인 덕목 체계와의 관계를 정리하면 다음과 같다.

<표 1>인성교육의 덕목체계와 수학과와의 관련 내용 (김리연, 2007)

덕목체계	수학과 내용
논리	조건과 명제, 논리적/비판적 사고
문제해결	문제해결 학습, 수학적 생각·태도
분별	문제의 이해, 조건 분석
의사결정	수와 식, 기호화, 합리적 사고, 문제 만들기
창의	발전적, 발산적, 창조적 사고, 문제 만들기
통찰	수학적 구조에 대한 직관, 귀납과 연역
자아발견	흥미와 호기심, 적성진단

초인지	반성적 사고, 수학적 생각·태도
참과 거짓	증명, 문제해결, 참·거짓의 판별, 검산
심리	규칙성 탐구, 보다 우아한 풀이에 대한 모색, 수학적 구조의 아름다움
자연	자연 속에 나타난 수학적 원리 탐구
행복	문제해결의 성취, 만족감
조화	비, 황금비, 관련성, 적용
정직	수와 식, 증명(논증)
준법	기호, 용어의 바른 정의와 사용, 알고리즘과 규칙의 바른 적용
인내	애매모호하거나 미완성된 풀이에 대한 참을성, 수학적 과제에 대한 애착
의사소통	구두, 문자 표현을 통한 상호이해-공감, 배려 덕목 통합
책임	오류분석, 검산
신뢰	풀이와 정답
용기	과제에 대한 도전감, 모험심
자기통제	조건 과잉 또는 부족의 문제 해결

인간의 마음속에는 언제나 갈등이 존재하고 끊임없이 선택을 하며 살아간다. 이러한 선택의 기초는 수학적 사고라 할 수 있으며, 양쪽의 조건이 무엇인지 논리적이고 합리적으로 생각해보고, 분석해가며 올바른 선택을 유도할 수 있다.

또한 이런 갈등은 스스로 선택하고 결정하며 자기반성과 비판으로 자아를 성찰 할 수 있다. 자신의 사고에서의 문제점은 무엇인지, 문제를 해결한 후 다른 풀이 방법은 없었는지 생각하는 수학적 사고야말로 인격적 성장을 도울 수 있다.

또한 수학은 자신의 입장을 논리적으로 알리며, 서로의 의견을 비평하고 수용하여 공통된 합의를 이끌어내는 학문이다. 이러한 합의는 대화를 기본으로 하고 이러한 활동은 인성을 발달시킬 수 있다(김리연, 2007).

김상룡(2003)이 말하는 집합과 함수에서 인성교육의 관계를 요약하자면 다음과 같다.

집합의 정의는 ‘어떤 명확한 조건을 만족하는 원소들의 모임’이라고 한다. 그래서 우리는 처음 집합을 배울 때, ‘아름다운 사람의 모임’은 집합이 아니라고 한다. 그 이유는 사라마다 미의 조건이 다르기 때문임을 흔히들 말한다. 그렇다면,

어떤 특정한 한 사람이 생각하는 아름다운 사람의 모임은 집합인가? ‘현재 생각하는 또는 그 사람의 미의 기준이 변하지 않는다’는 가정을 해야만 집합적인 사고 즉 ‘미인이다, 아니다’의 이분법적인 사고가 성립된다. 만일 서로가 다른 생각을 가지게 되면 상대방의 입장이 되어 생각하고, 자신의 입장을 이야기하여 서로를 이해하고 양보하거나 합의해 준다면 그것은 집합적 사상이 된다.

이러한 개념과 전개에 필요한 기본적인 사고는 양보와 타협, 즉 대화가 기본인 것이다. 즉 어떤 특정한 이에게 합의될 수 없는 사항을 양보와 희생으로 위임함으로써 수학적 대상이 된다는 사실은 큰 시사점을 안겨다 준다.

이러한 의미에서 집합적 사고는 타인과의 교류에서 서로의 계약 조건(생각하는 바탕, 철학, 인생관, 삶의 조건 등)을 비교·판단하고, 합의하여 희생과 양보 속에 공통의 생각을 만들어 내는데 필수적인 사고이며, 이는 우리 인간이 살아가면서 부딪히는 많은 문제를 해결하는 삶의 지혜인 동시에 하나의 철학이 된다. 그러므로 이는 대화론의 근본이며, 인성의 근본이 된다.

함수적 사고는 다음과 같이 해석되어질 수 있을 것이다. 너와 나의 관계에서, 사람과 사람과의 관계에서 사회적 규범, 사회적 정의가 실현되는 장에 대한 관계로 생각할 수 있다. 예로서 커피 자판기의 경우를 보자. 이를 소비자와 생산자 사이의 약속된 관계로 받아들여 보자. 그러면 한 잔에 300원 하는 커피 자판기인 경우, 사회적 약속 체계가 이행되는 경우와 그렇지 않은 경우로 나누어 생각해 볼 수 있다. 먼저 이행되지 않는 경우로 동전을 삼키고 커피가 나오지 않는 경우와 커피가 자판기에 넣은 돈은 돈 액수보다 커피 잔 수가 많이 나오는 경우이다. 이는 함수가 아닌 대표적인 예이다. 즉 자판기에서 소비자와 생산자가 맺은 계약이 제대로 실현된 것이 함수이며, 그렇지 않으면 함수가 되지 않는 이치이다.

이 사회에 태어나 살아가기 위해서는 개인적 관점에서 이 사회의 규약(집합적 사고)을 이해하고 수용하며, 그 규약을 지켜야 하고 타인과의 어울림 역시, ‘역지사지’의 이치를 적용하면 함수적 사고가 됨을 쉽게 이해할 수 있다.

또한 이 함수적 사고의 교훈으로는 이 세상의 이치를 제대로 음미하기 위해서, 원인과 결과 즉 인과관계를 잘 정립하고 실행하는 것의 밑바탕이 함수적 사고로 생각할 수 있다. ‘너와 나’, ‘바꾸어 생각해 보기’ 등의 사고는 인성의 중심에 있

음을 이해한다면, 함수적 사고의 올바른 형성 및 실행은 바람직한 인성 형성의 핵심에 위치할 수 있을 것이다.

3. 수학교육에서의 자기 주도적 학습

3.1 자기 주도적 학습의 정의

최근 우리 교육에서 논의되고 있는 자기 주도적 학습의 의미는 보통 다음의 두 가지 의미를 지닌다고 볼 수 있다. 약한 의미로 규정하면, 학교교육과정의 테두리 안에서 교육을 시행하되, 학생들이 교육의 주체로서 교수-학습 과정에 보다 적극적으로 참여하는 학습 활동을 의미한다. 즉, 교육과정에 이미 제시된 교육목표, 교육내용, 교육방법 등의 테두리 안에서 학생이 보다 능동적으로 수업에 참여하도록 하는 학습 활동을 의미한다고 볼 수 있다. 강한 의미로 규정하면, 성인학습 방법에서와 마찬가지로 학생은 타인에 의해 미리 계획된 교육 과정에 따라 학습 활동에 참여하기보다는 자신의 관심과 흥미, 적성에 따라 교육의 전 과정을 스스로 형성해가는 학습 활동을 의미한다. 즉, 자기 주도적 학습은 자신의 관심이나 흥미, 적성 등에 따라 학생이 스스로 학습 활동의 목적, 내용, 방법, 평가 등을 설정하고 실행하는 것을 뜻한다(이영미, 2013).

이 정의를 통해 강조되는 것은 ‘무엇을 왜 어떻게 학습할 것인가?’ 그리고 ‘학습의 성과를 무엇을 근거로 평가할 것인가?’ 의 문제를 선택 결정해 가는데 있어, 교사에 의해 일방적으로 선택, 결정되어진 학습을 하는 것이 아니라 학습자가 필요로 하는 학습을 자율적으로 선택하고 결정한다는 것이다. 즉, 학습자의 학습에 대한 자기 주도적 선택과 결정권의 강조이다(이영미, 2013).

3.2 수학교육과 자기 주도적 학습

무한 경쟁시대가 도래함으로써 새로운 정보를 이해하고 이해한 정보를 바탕으로 새로운 아이디어나 기술을 창출할 수 있어야 생존 경쟁이 더욱 심해질 국제

화 시대를 주도적으로 대처해 나갈 수 있다. 이를 위해서는 모든 학생들이 스스로 자신의 힘으로 수학할 수 있는 능력의 육성·정착에 기여하는 자기 주도적 학습 능력 신장을 위한 수학교육으로 바뀌어야 한다(최동안, 1999).

수학 학습 시 자기 주도적 학습 능력을 신장시키기 위한 학습전략은 학습자인 학생 자신과 학습 환경, 행동적 과정 수정 등의 상호작용을 중심으로 전개되어야 할 것이다. 수행 과정 등의 교실 상황에서 학생들에게 수학적 자기 주도적 학습을 신장시키는 전략으로서 적극적인 학습 동기의 제공, 자기조절 학습 훈련, 동료 간의 협동 학습, 대화 학습의 운영, 자료실 이용 교육 등을 들 수 있다(Grow, 1991; Knowles, 1980).

한편, Zimmerman(1986)은 자기주도 학습자의 공통된 특성을 크게 세 가지로 정리하고 있다.

첫째, 자기주도 학습자들은 그들의 학업성취를 개선하기 위하여 학습에 메타인지적, 동기적, 행동적 전략을 체계적으로 사용한다. 메타인지적 과정에서 자기주도 학습자는 다양한 상화에 대해 계획하고 목표를 세우고 조직하며 자기평가를 실시한다. 또한 동기적 전략으로는 높은 자기효능감과 자기귀인, 내적 과제에 흥미를 나타내며, 행동적 전략으로는 최대의 학습 환경을 선정하고 조직하며 창조한다.

둘째, 자기주도 학습자는 ‘자기 지향적 피드백’을 사용한다. 이 피드백은 학습자가 자신의 전략을 점검하고, 자신의 내적 변화에서부터 신체를 학습전략에 이용하는 행동으로까지 이어지는 순환과정을 나타낸다. 즉, 자기주도학습의 효과는 지속적인 피드백에 달려 있다는 것이다.

셋째, 자기주도 학습자는 자기가 선택한 자기주도 학습전략에 대해 그 사용방법이나 이유를 설명할 수 있다. 자기주도 학습전략을 사용하게 되는 동기는 세 가지로 나누어 볼 수 있는데, 사회적 승인이나 지위의 향상, 물리적 이득과 같은 외적보상이나 자아실현 혹은 이 둘 사이에 위치하는 자기효능, 성취감 등이다. 이상에 살펴본 바와 같이 자기주도 학습자들은 학습을 긍정적으로 바라보고 있으며, 그들의 이러한 태도는 비단 학습에서뿐만 아니라 삶 속에서도 그대로 적용된다고 볼 수 있다.

그렇다면 수학교육에서 자기 주도적 학습능력을 신장시키기 위하여 교사와 학

생의 역할은 다음과 같다. (배남식, 2002)

교사의 역할은 학생들로 하여금 스스로 수학 지식과 기능을 습득하게 하여 이를 생활에 활용하여 문제를 해결할 수 있는 수학적 능력과 태도를 기르게 해야 한다. 즉 기본적인 수학적 지식을 습득시킨 다음에 수학적 기능이 길러지도록 하고, 습득한 기능과 지식을 활용하여 실생활에서나 학습에서 여러 가지 문제를 해결할 수 있는 수학적 문제해결 능력과 태도를 길러지도록 해야 하는 것이다. 또한 수학 교재의 내용을 일방적으로 주입하는 것이 아니라, 학생들에게 수학적 개념을 형성하도록 하고, 이를 토대로 수학적 원리, 성질, 법칙 등을 발견하게 하여 이들을 활용하여 사고력을 신장시킬 수 있도록 해야 한다.

더 나아가 학생들이 스스로 사고활동을 하는 과정에서 동질적인 요소를 뽑아 내어 학생들에게 필요한 패턴의 원리나 법칙을 발견하도록 하고 격식화된 활용 방법을 형성해 나간다. 이는 각 학생들의 특수화된 사고에서 나온 특수성을 토대로 하여 일반적인 형식에 새로 조합하거나 통합하여 새로운 개념을 형성하기도 하고 새로운 내용을 구성하는 체계를 구축해야 한다.

학생들은 수학문제를 해결할 수 있는 능력을 신장시키기 위한 노력을 스스로 해야 한다. 따라서 수학교육이 지향하고 있는 문제해결력에 대해서 학생들은 문제의 본질을 이해하고 그에 따른 전략을 선택하고 계획을 수립, 실행, 평가해야 할 필요성을 인식해야한다.

더 나아가 학생들은 수학 교육을 정보화 시대에 적응할 수 있는 능력으로 인식해야 한다. 학생들은 개방성과 창의성의 중요성을 깨닫고 어떤 문제에 직면하였을 때 새로운 통찰과 사고과정을 거쳐 기존의 계산방법과는 다른 아이디어나 해결방식을 산출해 내려고 노력해야 한다.

Ⅲ. 인성함양을 위한 아이디어의 구현 방법 분석

1. 분석 대상 및 방법

수학 교육에서의 인성을 함양시키기 위한 아이디어를 어떻게 구현하고 있는지 분석하기 위하여 다음과 같이 3종의 중학교 1학년 수학 교과서를 선정하여 분석하였다.

<표 2> 각 수학 교과서에서 제시하는 인성 함양 방법

교과서명	저자	출판사(출판년도)	인성 함양 방법
중학교 수학 1	우정호 외	두산동아(2013)	“모둠 활동” “의사소통” “문제 만들기” “나의 이야기” 물 절약과 함수
	김원경 외	비상교육(2013)	“설명하기” “토의하기” “오류찾기” “조사하고 발표하기” “문제 만들기” 그린포인트 제도와 일차방정식
	이강섭 외	(주)미래엔(2013)	“수학으로 의사소통” “창의 · 인성 프로젝트” 환경문제와 도수분포와 그래프

2009 개정 수학과 교육과정의 교수 · 학습에서 인성 함양을 위한 유의점 (1)~(3)에 의해 분류해 보면, “(1)다른 학습자의 풀이 방법과 의견을 존중하며, 이를 통해 타인을 배려하는 성품을 기르게 한다.”와 “(3)수학 문제를 해결함에 있어 결과에 이르는 과정이 중요함을 인식하게 한다.”는 ‘문제해결과정 중심’으로 인성을 함양시키는 방법으로 분류하였다. 또한 “(2)자신의 수학적 아이디어를 설

특력 있게 논리적으로 표현하여 그 타당성을 입증하고 이에 기초하여 합리적으로 결론을 내리는 과정을 통해 민주 시민의 소양을 기르게 한다.”는 의사소통활동 중에서도 ‘타인을 이해시키는 과정을 중심’으로 인성을 함양시키는 방법으로 분류하였다.

2. 문제해결과정을 중심으로 한 인성 함양 방법

2.1 환경 문제의 활용

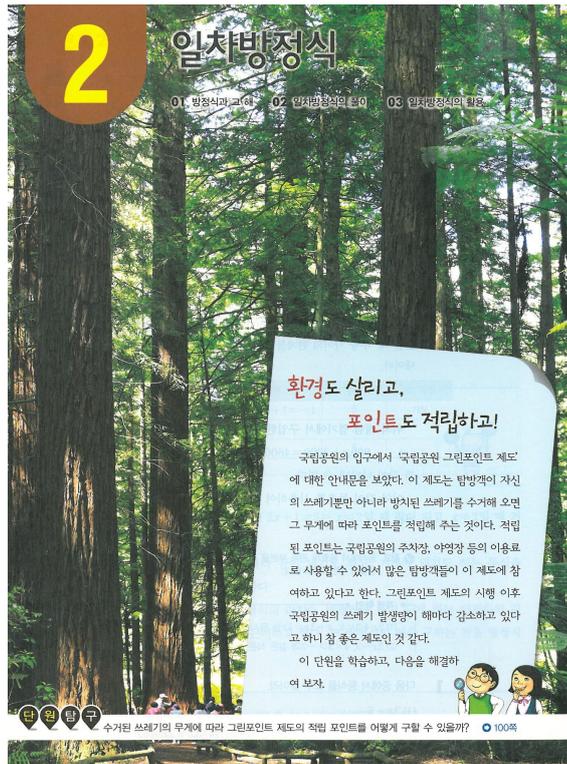
협동적 문제해결 과정에서 학생들은 자연스럽게 서로 의견을 교환하거나 토론의 과정을 거치게 된다. 이 과정에서 학생들은 자신의 주장을 제기할 뿐만 아니라 다른 학생의 주장을 경청하고 적절한 반응을 보이는 가운데 다른 사람의 의견을 존중하는 태도를 자연스럽게 기를 수 있다.

이러한 협동적 문제해결 과정에서 많이 활용되는 것이 환경문제이다. 즉, 환경과 관련된 문제를 수학 학습의 도입부분에 적용시키거나 수학문제에 적용하여 자연스럽게 환경보호를 생각함으로써 공동체 의식과 연대의식을 함양 시킬 수 있다.

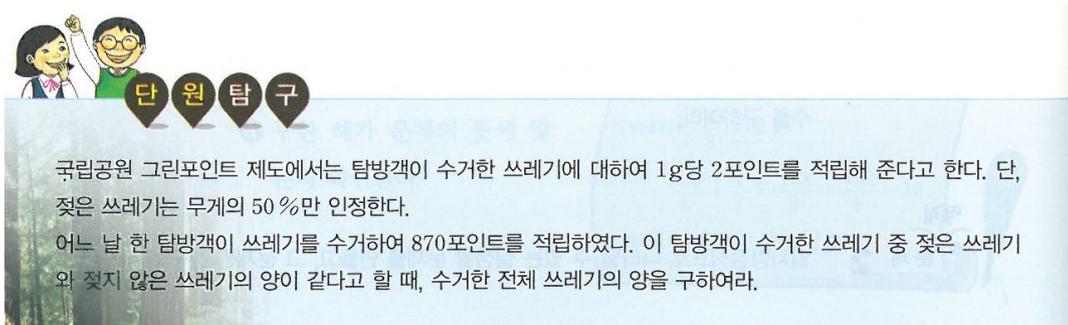
중학교 수학 교과서에서 환경문제의 해결을 이용한 인성함양 방법과 관련된 내용들을 살펴보자.

2.1.1 일차방정식 단원에서 환경문제를 활용한 인성 함양의 예

일차방정식 도입부분에 ‘국립공원 그린포인트 제도’를 소개하고 있고, 단원탐구 문제로는 수거된 쓰레기에 무게에 따라 그린포인트 제도의 적립 포인트를 어떻게 구할 수 있을지 묻고 있다. 단순한 수학 문제의 풀이에서 그치는 것이 아니라 문제 해결 과정에서 자연스럽게 환경 문제를 생각해봄으로써 공동체 의식을 키울 수 있다. 이러한 의식은 결국 타인을 배려하는 성품과 관련시킬 수 있다.



<그림 1> 그린포인트 제도와 일차방정식 도입 (김원경 외, 2013, p.87)



<그림 2> 그린포인트 제도와 일차방정식 문제 (김원경 외, 2013, p.100)

2.1.2 통계 단원에서 환경문제를 활용한 인성 함양의 예

통계 단원에서 환경 문제와 여러 가지 자료를 표와 그래프로 정리하고 이를 읽고 분석할 수 있도록 하고 있다. 우리가 물을 절약해야하는 이유와 가정에서 쉽게 물을 절약할 수 있는 방법을 간단하게 제시해주고 “생각해봅시다”를 통하

여 물 사용량과 관련된 자료를 분석하도록 하였다.



주방의 물 낭비 원인 가운데 가장 흔한 경우는 설거지 또는 식재료를 씻으면서 물을 틀어 놓는 것이다. 설거지통을 사용하면 약 60% 이상의 물을 절약할 수 있다.

🗨️ 즐기와 읽 그림이란 무엇일까?

지구 표면은 70% 정도가 물로 덮여 있으나 대부분이 바닷물이고 2.53%만이 담수로 사용 가능하다. 이 담수 가운데 67%는 빙하 또는 만년설로 되어 있으므로 우리가 사용할 수 있는 물의 양은 매우 적다. 그러므로 물은 소중한 자원이라는 생각을 가지고 아껴 써야 한다. 우리 마을의 가구별 수도물 사용량을 알아보기 쉽게 정리하여 보자.

📌 생각해 봅시다

다음은 영재네 마을 20가구의 지난 8월 한 달 동안의 수도물 사용량을 조사한 것이다. 수도물 사용량이 10톤 이상 20톤 미만인 가구의 수를 구하여 보자.

(자료 1) (단위: 톤)

19	25	26	18	25	22	16	11	30	17
23	18	25	28	21	31	14	22	19	27

<그림 3> 물 절약과 도수분포와 그래프 (이강섭 외, 2013, p.121)

마찬가지로 쓰레기양의 증가로 생기는 환경오염과 가정에서 오염을 줄이기 위해 할 수 있는 방법을 간단하게 제시해주고 “생각해봅시다”를 통하여 관련 자료를 분석하도록 하였다.



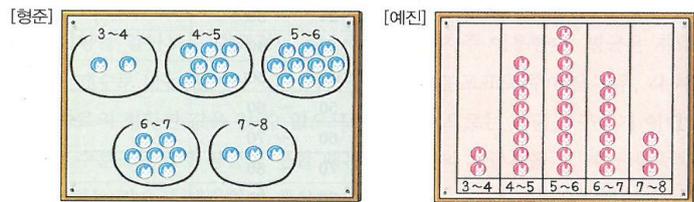
2011년 12월 현재, 우리나라의 재활용 쓰레기 분리수거율은 30% 정도인 것으로 조사되었다. 환경오염과 자원 낭비를 막기 위해서는 각 가정에서 분류 배출을 잘하여야 한다.

🗨️ 히스토그램과 도수분포다각형이란 무엇일까?

인구가 늘어나고 산업이 발전하면서 배출되는 쓰레기의 양도 늘어나고 있다. 이로 인한 처리 비용 또한 엄청나므로 가능한 한 쓰레기를 줄이고 자원을 재활용하여야 한다. 우리 마을에서 분류 배출된 폐지의 무게를 알아보기 쉽게 그림으로 나타내어 보자.

📌 생각해 봅시다

형준이와 예진이는 쓰레기를 분류 배출하는 날, 30가구에서 내놓은 폐지의 무게를 조사하여 무게에 따른 가구의 수를 다음과 같이 스티커를 붙여서 정리하였다. 물음에 답하여 보자. (단, 3~4는 3kg 이상 4kg 미만을 나타낸다.)



- 1 두 사람이 각 구간에 붙인 스티커의 개수는 무엇을 뜻하는가?
- 2 자료의 분포 상태를 보다 알기 쉽게 정리한 사람은 누구인가?

<그림 4> 자원의 재활용과 도수분포와 그래프 (이강섭 외, 2013, p.130)

이처럼 수학적 아이디어를 다양한 표나 그래프로 정리하고 분석해보는 활동은 학생들이 자신의 수학적 아이디어를 설득력 있게 논리적으로 표현하여 그 타당성을 입증하고 이에 기초하여 합리적으로 결론을 내리는 과정을 통해 민주 시민의 소양을 기르게 한다는 교육과정의 교수-학습 방법과 연결 될 수 있다.

2.1.3 함수와 그래프 단원에서 환경문제를 활용한 인성 함양의 예

함수와 그래프 단원에서는 “생각해봅시다” 활동을 통하여 우리나라가 물 부족 국가임을 명시하면서 가정에서 쉽게 물을 절약할 수 있는 방법을 자연스럽게 함수의 내용과 접목시켜서 설명하고 있다.

함수와 함수값을 어떻게 나타내는가?

생각해
봅시다

우리나라 국민 1인당 사용 가능한 수자원량은 매년 1,550,000L로 우리나라는 UN이 정한 물 부족 국가에 해당한다. 화장실 수세식 변기의 물탱크에 벽돌을 1개 넣어 두면 4인 가정에서 하루 평균 35L씩 물을 아낄 수 있다고 한다. 4인 가정인 현수네 집에서 물을 절약하기 위해 변기의 물탱크에 벽돌을 1개 넣어 두었다고 하자. x 일 동안 절약한 물의 양을 y L라고 할 때, 물음에 답하여 보자.



(1) 다음 표를 완성하여 보자.

x (일)	1	2	3	4	5	6	...
y (L)							...

(2) x 와 y 사이의 관계를 식으로 나타내어 보자.

<그림 5> 물 절약과 함수 (우정호 외, 2013, p.124)

2.2 문제해결과정에서의 인성 함양 방법

2.2.1 오류 찾기 활동

문제 해결 과정의 오류 찾기 활동은 수학 문제를 해결함에 있어 과정의 중요

함을 인식하게 해주는 활동이다. 오류를 찾고 말하는 활동을 통하여 타인의 의견을 존중하며, 이를 통해 타인을 배려하는 성품이 길러질 수 있다.

소통과 나눔 오류 찾기 

다음 네 명의 학생 중에서 계산이 틀린 학생을 찾고 바르게 계산하여라.

$\begin{aligned} (-5)^2 &= (-5) \times (-5) \\ &= +25 \end{aligned}$	$\begin{aligned} -5^2 &= (-5) \times (-5) \\ &= +25 \end{aligned}$	$\begin{aligned} (-3)^3 &= (-3) \times (-3) \times (-3) \\ &= -27 \end{aligned}$	$\begin{aligned} -3^3 &= -(3 \times 3 \times 3) \\ &= -27 \end{aligned}$
 도윤	 세영	 현우	 지수

<그림 6> 오류 찾기 (김원경 외, 2013, p.49)

수학으로 의사소통하기

다음은 재현이와 지민이가 방정식 $5x - 3(x - 2) = 16$ 을 칠판에 풀어 놓은 것이다. 그런데 재현이는 답은 맞았지만 풀이 과정 중에서 두 군데가 틀렸고, 지민이는 답도 틀렸고 풀이 과정 중에서 한 군데가 틀렸다. 두 사람의 풀이를 보고, 물음에 답하여 보자.

<p>재현이의 풀이</p> $\begin{aligned} 5x - 3(x - 2) &= 16 && \textcircled{1} \\ 5x - 3x - 6 &= 16 && \textcircled{2} \\ 5x - 3x &= 16 - 6 && \textcircled{3} \\ 2x &= 10 && \textcircled{4} \\ x &= 5 \end{aligned}$	<p>지민이의 풀이</p> $\begin{aligned} 5x - 3(x - 2) &= 16 && \textcircled{1} \\ 5x - 3x + 6 &= 16 && \textcircled{2} \\ 5x - 3x &= 16 + 6 && \textcircled{3} \\ 2x &= 22 && \textcircled{4} \\ x &= 11 \end{aligned}$
--	---

(1) 두 사람의 풀이 과정 중에서 틀린 부분을 각각 찾고, 왜 틀렸는지 말하여라.
 (2) 방정식 $5x - 3(x - 2) = 16$ 을 바르게 풀어라.

<그림 7> 수학으로 의사소통하기 (이강섭 외, 2013, p.81)

2.2.2 문제 만들기 활동

문제 만들기 활동을 통하여 학습한 내용과 관련된 주제나 조건을 택하여 새로

운 문제를 만들어 봄으로써 수학 문제 해결의 결과뿐만 아니라 해결 방법과 과정의 중요성을 인식할 수 있다.

문제 만들기 다음 문제를 해결하고, 색칠한 수를 다른 유리수로 바꾸어 새로운 문제를 만들어 보자. 또, 새로운 문제의 풀이 과정과 결과를 친구들에게 설명하여 보자.

$$\frac{1}{5} - \frac{3}{4} + \frac{7}{10}$$

<그림 8> 문제 만들기 (우정호 외, 2013, p.46)

<그림 12>의 “창의사고력 키움터(문제해결)”는 수학 문제 해결에서 과정의 중요성을 인식하게 해줄 뿐만 아니라, 자신이 문제를 만들어 풀어보면서 다양한 수준의 학생들이 자신의 수준에 맞게 도전을 해 볼 수 있고 친구들과 바꾸어 풀어봄으로써 인간의 다양성을 존중되어지는 기회가 제공된다.

창의사고력 키움터

문제 해결

1 디오판토스의 일생

고대 그리스의 수학자 디오판토스의 삶에 대해서는 알려진 것이 별로 없지만, 5~6세기 무렵에 쓰여진 “그리스 명시선집(Greek Anthology)”에는 다음과 같은 디오판토스의 나이에 대한 기록이 있다. 이 기록에서 디오판토스가 사망한 나이를 구하여라.

보라! 신의 축복으로 태어난 그는 일생의 $\frac{1}{6}$ 을 소년으로 보냈다.
그리고 일생의 $\frac{1}{12}$ 이 지난 뒤에 얼굴에 수염이 자라기 시작했다.
다시 일생의 $\frac{1}{7}$ 이 지나서 결혼하여 결혼한 지 5년 만에 귀한 아들을 얻었다. 아! 그러나 그의 가엾은 아들은 아버지의 일생의 반밖에 살지 못했다. 아들을 먼저 보내고 깊은 슬픔에 빠진 그는 4년 뒤 일생을 마쳤노라.

문제 이해 • 구하려고 하는 것은 무엇인가? ☞ _____

해결계획 • 디오판토스의 일생을 수직선 위에 나타내어 본다.

탄생 _____ 사망

해결하기 • 문제의 뜻에 맞게 방정식을 세우고, 그 해를 구한다.
☞ _____

검토하기 • 구한 결과가 문제의 뜻에 맞는지 확인한다.
☞ _____

문제 만들기 자신의 일생을 계획하여 위의 문제와 같은 방정식 문제를 만들고, 그 문제를 친구와 바꾸어 풀어라.

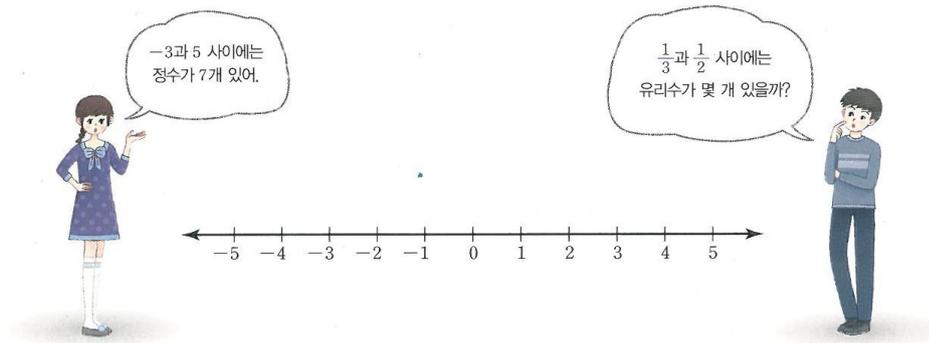
<그림 9> 창의 사고력 키움터 (김원경 외, 2013, p.103)

3. 타인을 이해시키는 과정을 중심으로 한 인성 함양 방법

3.1 토론과 토의 활동

토론과 토의 활동을 통하여 학생들이 학습한 내용을 스스로 평가해 보는 데서 끝나기 않고 서로 자신의 의견을 논리적으로 표현하여 합리적으로 결론을 내리는 과정을 거치면서 민주 시민의 소양을 기를 수 있다.

모둠 활동 서로 다른 두 유리수 사이에는 유리수가 몇 개 있을지 친구들과 함께 토론하여 보자.



<그림 10> 모둠 활동 (우정호 외, 2013, p.36)



<그림 11> 소통과 나눔 (김원경 외, 2013, p.251)

또한 친구들의 의견을 경청함으로써 타인을 존중하는 인성도 기를 수 있고, 자신과 다른 사람의 수학 공부 습관을 비교해봄으로써 잘못된 학습 방법을 고쳐나갈

수 있는 기회가 될 수 있다.

3. 2 스스로 조사하고 발표하기 활동

학생 스스로 조사하고 발표하는 활동은 조사한 학생이 모든 사람이 들을 수 있도록 분명하게 말하는 태도와 다른 사람의 말에 주의 깊게 경청하는 태도를 갖도록 하여 서로 존중하고 예의바른 태도를 기르는데 에도 도움을 줄 수 있다.



<그림 12> 조사하고 발표하기 (김원경 외, 2013, p.175)

IV. 자기 주도적 학습을 위한 아이디어의 구현

1. 분석 대상 및 방법

2009개정 수학과 교육과정의 교수·학습 방법에 제시되어 있는 자기 주도적 학습 능력을 신장시키기 위한 아이디어를 수학 교과서에서 어떻게 구현하고 있는지 분석하기 위하여 다음과 같이 3종의 중학교 1학년 수학 교과서를 선정하여 분석하였다.

교과서명	저자	출판사(출판년도)	자기 주도적 학습 능력 신장 활동
중학교 수학 1	우정호 외	두산동아(2013)	수학 이야기, 준비학습 문제 만들기 실력을 키우는 문제 단원을 정리하는 문제 나의 이야기 부록: 기초력 강화 문제, 활동지
	김원경 외	비상교육(2013)	~을 시작하기 전에, 단원 탐구 초등에서 배웠어요, Math Note 문제 만들기 스스로 중 단원 학습점검 대단원 마무리 평가 자기평가 부록: 스스로 해결하는 보충·심화 문제
	이강섭 외	(주)미래엔(2013)	중 단원 확인 학습 대단원 마무리 문제 스스로 확인하기 부록: 자기 주도적 학습 문제, 활동지

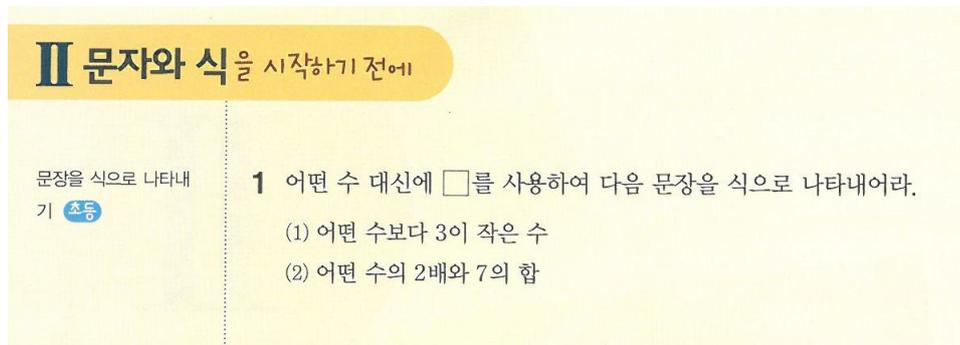
<표 3> 각 수학 교과서에서 제시하는 자기 주도적 학습능력 신장 방안

본 연구에서 사용된 3종의 중학교 1학년 수학 교과서는 준비학습, 중 단원 학습점검문제, 대단원 마무리 문제, 자기평가, 부록 보충문제 등의 활동을 제시하여 학생의 개인차와 발달 단계를 고려하여 수준과 학습량을 적정화 하고, 자기 주도

적 학습이 가능하도록 하였다. 중학교 1학년 수학 교과서에서 자기 주도적 능력의 신장을 위한 아이디어가 어떻게 구현되는지를 ‘학습 목표 설정’, ‘학습 수행’, ‘학습 결과 평가’의 부분으로 나누어 살펴보겠다.

2. 학습 목표 설정에서 자기 주도적 학습

학생이 학습에 대한 흥미와 동기를 가질 수 있도록 교과서에 단원과 관련된 사진과 재미있는 이야기를 통해 탐구 과제를 제시하여 학생이 능동적으로 학습 목표를 설정하도록 도움을 주고 있다. 그리고 간단한 선수학습을 통하여 자신의 학습 목표를 설정하는데 도움을 주고 있다.



<그림 13> 문자와식을 시작하기 전에 (이강섭 외, 2013, p.68)

3. 학습 수행에서 자기 주도적 학습

학습에 흥미와 동기를 가질 수 있도록 실생활과 관련된 이야기로 학습을 전개하였고, 이전에 학습한 내용을 상기시키며 학습내용을 보충설명하거나 개념 이해에 도움이 되는 노트를 교과서 여백에 제시하여 학생의 자기 주도적 학습에 도움이 되고 있다.

초등 에서 배웠어요!

자연수를 수직선 위에 나타내면 오른쪽에 있는 수가 왼쪽에 있는 수보다 크다.

<그림 14> 초등에서 배웠어요! (김원경 외, 2013, p.35)

Math Note

항등식이 되는지 확인할 때, 좌변과 우변을 각각 정리하여 양변이 같은 식인지 확인한다.

<그림 15> Math Note (김원경 외, 2013, p.33)

중 단원 마무리에는 간단한 개념도 형식의 개념 정리를 통해 학습 내용을 점검할 수 있게 하였고, 3단계의 기초, 기본, 심화 문제를 통하여 학생 스스로 자신의 수준을 파악할 수 있도록 하였다.

4. 학습 결과 평가에서 자기 주도적 학습

선택형, 단답형, 서술형의 다양한 문제를 통해 한 단원의 학습 내용을 최종적으로 정리, 점검할 수 있도록 대단원 마무리 평가 활동이 있다.

자기평가

1 이 단원의 학습 목표를 얼마나 성취했는지 스스로 평가하여 보자.

● : 부족함 ● : 보통 ● : 잘함

학습 목표	성취도		
	●	●	●
다양한 상황을 문자를 사용한 식으로 간단히 나타낼 수 있는가?			
식의 값을 구할 수 있는가?			
일차식의 덧셈과 뺄셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있는가?			
방정식과 그 해의 의미를 이해하였는가?			
등식의 성질을 이해하고, 방정식을 풀 수 있는가?			
일차방정식의 의미를 이해하고, 일차방정식을 풀 수 있는가?			
일차방정식을 활용하여 다양한 실생활 문제를 해결할 수 있는가?			

2 이 단원을 학습하고 반성해야 할 것과 학습 보충 계획을 적어 보자.

● 반성 : _____

● 학습 보충 계획 : _____

<그림 16> 자기 평가 (김원경 외, 2013, p.108)

 나의 이야기

이 단원을 되돌아보며 새로 알게 된 것, 흥미로웠던 것, 어려웠던 것을 적어 보고 친구들과 이야기하여 보자.

<그림 17> 나의 이야기 (우정호 외, 2013, p.29)

자기평가를 통하여 학생이 학습 목표를 얼마나 성취했는지 스스로 평가하고 단원을 학습하고 반성해야 할 것과 보충 계획을 적어보는 활동을 통하여 학생은 스스로 자신의 수준을 파악할 수 있으며 반성을 통하여 자기 주도적 학습이 가능할 수 있도록 하고 있다. 또한 교과서에서 부족한 기초력을 기를 수 있는 기초력 강화 문제가 부록으로 제시되었다.

V. 결론 및 제언

1. 요약 및 결론

본 연구는 우리나라의 중학교 1학년 수학 교과서가 2009개정 수학과 교육과정의 교수·학습 방법에 제시되어 있는 수학 교육에서의 인성 함양과 자기 주도적 학습 능력 신장을 위한 아이디어를 어떻게 구현하고 있는지 분석한 것이다.

이를 위해 2009년 개정 수학과 교육과정을 바탕으로 개발된 중학교 1학년 수학 교과서 3종을 선정하여 인성과 자기 주도적 학습 측면에서 분석하였다.

인성함양을 위한 구현 방법은 크게 두 가지로 나타났다.

문제해결과정을 중심으로 한 인성함양을 위한 방안으로는 환경문제를 활용하는 방법, 오류 찾기 활동, 문제 만들기 활동이, 타인을 이해시키는 과정을 중심으로 한 인성함양을 위한 방법으로는 토론과 토의 활동, 스스로 조사하고 발표하기 활동이 제시되었다. 이러한 인성함양을 위한 활동들은 공동 학습의 초점을 맞추어 학생들이 공동으로 학습하는 과정에서 친구들의 풀이 방법과 의견을 존중하고 자신의 아이디어를 설득력 있게 논리적으로 표현함으로써 바람직한 인성을 함양할 수 있도록 하였다.

또한 자기 주도적 학습 능력을 신장시키기 위한 구현 방식은 2009 개정 수학과 교육과정의 교수·학습에 따라 ‘학습 목표 설정’, ‘학습 수행’, ‘학습 결과 평가’로 나누어서 교과서를 분석하였다. 학생들의 학습동기를 유발시키고 선수학습을 통하여 ‘학습 목표 설정’에 도움이 되도록 하였고, ‘학습 수행’에서는 교과서 여백에 학습내용을 보충설명을 하여 자기 주도적 학습을 가능하게 하였고, 대단원 마무리 평가, 부록 기초력 강화 문제, 자기평가를 통하여 ‘학습 결과 평가’에서 자기 주도적 학습 능력이 신장할 수 있도록 하였다.

2. 제언

본 연구를 통하여 중학교 1학년 수학 교과서에서 인성 함양을 위한 방법으로

는 의사소통활동이 많은 비중을 차지함을 알 수 있었다. 인성 함양을 위한 의사소통 활동 중에서도 말하기 부분(토론하기, 이야기하기 등)이 주요 활동으로 나타나고 있었다. 자연수에게 감사하는 편지쓰기와 같은 쓰기활동 뿐만 아니라 여러 가지 다양한 활동을 통하여 바람직한 인성을 함양할 수 있는 기회를 제공할 것을 제안한다.

자기 주도적 학습 능력 신장을 위한 방안에서 학생의 주도성을 더 발휘하도록 학생에게 주요 단어만을 주어 학생 스스로 그 단어에 대해서 알고자 하는 것을 조사하고 원리나 개념을 찾아내는 과정을 거쳐 학습하고 평가하는 활동을 하다면 학생들이 보다 더 적극적으로 수학 학습에 참여하게 될 것이다. 게다가 자신이 조사한 과정, 내용, 생각을 친구들이 이해할 수 있도록 발표를 하도록 함으로써 타인과의 원활한 의사소통 능력을 기를 수 있고 타인의 의견을 경청함으로써 타인을 배려하는 인성이 함양 될 것이다. 따라서 주어진 학습목표에 학생의 흥미를 유발시키는 활동이 아니라 학생 스스로 학습의 방향을 정하고 학습하여 학습한 내용을 논리적으로 친구들에게 발표함으로써 학생의 인성을 함양 시킬 뿐만 아니라 자기 주도적 학습 능력도 신장될 수 있을 것이라 생각한다.

참고문헌

- Grow, G. O. (1991). Teaching learners to be self-directed : A stage approach. *Adult Education Quarterly*, 41(3), 125-149.
- Knowles, M. S. (1980). *The Modern practice of adult education: From pedagogy to andragogy*. NY: Cambridge Books.
- 교육과학기술부 (2011). 수학과 교육과정. 교육과학기술부 고시 제 2011.361호 [별책8].
- 교육인적자원부 (2007). 수학과 교육과정 [별책8].
- 권오남 · 박지현 · 박정숙 (2011). 창의 · 인성교육을 위한 수학 수업 모형 사례. *한국수학교육학회*, 50(4), 403-428.
- 김경덕 · 이상운 (2004). 웹에서 문제 해결 기반 및 자기 주도적 학습 시스템의 설계와 구현. *멀티미디어학회논문집*, 7(7), 944-955.
- 김남희 · 서혜영 · 박기홍 (2007). 웹 기반 수학 학습 평가 시스템의 설계 및 구현. *한국콘텐츠학회*, 7(6), 161-168.
- 김리연 (2007). 수학을 통한 인성교육. *홍익대학교 대학원 석사학위 논문*.
- 김상룡 (2003). 인성으로서의 수학과 수학교육. *초등교육연구논총*, 19(1), 127-142.
- 김수경 (2013). 초등학교에서 수학적 인성 함양을 위한 목표 탐색. *한국교원대학교 대학원 석사학위 논문*.
- 김원경 외 8인 (2013). *중학교 수학 1 교사용 지도서*. (주)비상교육.
- 김원경 외 8인 (2013). *중학교 수학 1*. (주)비상교육.
- 김정환 (1988). 페스탈로찌의 수학교육론과 그 현대적 의의. *교육문제 연구*, 5, 97-105.
- 김종민 · 주영진 (2006). 웹 상에서의 입체도형학습 프로그램 개발. *고신대학교 자연과학연구소*, 13, 11-15.
- 김향숙 · 이성애 (2010). 수학적 의사소통에 대한 고찰과 ‘고등학교 수학’의 의사소통 코너 분석. *한국수학사학회지*, 23(3), 141-168.

- 김현일 · 허정원 · 김갑수 (2000). 자기주도적 학습을 위한 웹기반 수학학습모델 개발. 한국정보과학회, 27(1B), 678-680.
- 남소라 (2011). 수학교육을 통한 인성교육과 수업 지도 방안. 한양대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박만구 (2010). 초등 수학교과서의 창의성 신장을 위한 발문. 한국수학교육학회, 13(1), 25-35.
- 배남식 (2002). 자기주도적 학습이 아동의 수학적 문제해결력 및 태도에 미치는 영향. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 우정호 외 16인 (2013). 중학교 수학 1 교사용 지도서. (주)두산동아.
- 이강섭 외 10인 (2013). 중학교 수학 1 교사용 지도서. (주)미래엔.
- 이강섭 외 10인 (2013). 중학교 수학 1. (주)미래엔..
- 이영미 (2013). 수학학습에서 쓰기활동이 고등학교 자연계열 학생의 자기 주도적 학습 태도에 미치는 효과. 경북대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이원희, 강현석 (1999). 인성교육의 접근 방식. 대구교육대학교 논문집, 34, 291-317.
- 이정, 강완 (2007). 시리즈 E : 초등 수학 영재 프로그램에 참가하는 학생의 인식 분석. 한국수학교육학회, 21(1), 107-124.
- 이종희 · 김선희 (2005). Vygotsky 이론에 근거한 수학과 자기주도적 학습 능력 측정 도구 개발. 학교수학, 7(3), 253-268.
- 이중권 (2005). 수학 학습 능력 향상을 위한 자기 주도적 학습 프로그램 개발. 학술저널, 44(3), 397-408.
- 이환기 (2004). 헤르바르트의 교수이론. 성경재.
- 정은실 (2012). 초등학교 수학교과서에 나타난 의사소통으로서의 수학. 대한수학교육학회지<학교수학>, 14(3), 377-394.
- 최동안 (1999). 수학과 문제해결 수업을 통한 자기주도적 학습태도 변화에 관한 연구. 인천교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 한대회 (2000). 인간교육으로서의 수학교육. 서울대학교 대학원 박사학위 논문.
- 한혜숙 (2010). 현행 중학교 수학 교과서와 MathThematics 교과서의 비교 분석 -수학적 의사소통 측면을 중심으로-. 수학교육, 49(4), 523-540.

허승희 (2003). 인성교육자로서의 교사. 제2회 전국교육대학원 연합학술대회,
79-102.

홍갑주 · 박정련 (2010). 초등학교 3,4학년 수학 교과서에 제시된 ‘열린 질문’에
대한 고찰. 대한수학교육학회지 <학교수학>, 12(3), 425-438.

<Abstract>

A Study on the Realization Methods of
Cultivating Character and Self-Directed
Learning in the 1st Grade of Middle School
Mathematics Textbooks.

Kang, Ji-Na

Mathematics Education Major
Graduate School of Education, Jeju National University
Jeju, Korea

Supervised by Professor Kim, Do-Hyeon

This study analyzes how the idea of cultivating character and improving self-directed learning presented in 2009 revised National Curriculum teaching method is conducted in the 1st grade of middle school mathematics textbooks. For this study, the researcher analyzed three kinds of middle mathematics textbooks according to the 2009 revised mathematics curriculum.

For this purpose, the following research questions were established.

First, how the idea for cultivating character is conducted in the 1st grade of middle school mathematics textbooks.

Second, how the idea for improving self directed learning is conducted in the 1st grade of middle school mathematics textbooks.

This study showed that the textbooks enhance student's cultivating character through communication activity and present self-directed learning through level differentiated problem solving activities.