



## 저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 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](#) 

강병개 教授指導  
碩士學位 請求論文

# 중학 수학에서 스토리텔링의 활용

2013

誠信女子大學校 教育大學院

教育學科 數學教育專攻

오해든

# 중학 수학에서 스토리텔링의 활용

강병개 教授指導

이 論文을 碩士學位 論文으로 提出함

2012 年 11月

誠信女子大學校 教育大學院

教育學科 數學教育專攻

오해든

# 認 准 書

오해든의 碩士學位 論文을 認准함

審査委員 \_\_\_\_\_ 印

審査委員 \_\_\_\_\_ 印

審査委員 \_\_\_\_\_ 印

2012 年 11 月

誠信女子大學校 教育大學院

## 논문개요

스토리텔링은 동기를 유발하고 학습에 대한 긍정적인 태도를 갖게 하며 학습자에게 새로운 사실, 아이디어, 경험등을 알게하여 정보를 이해할 수 있도록 돕는다. 또한 사회성을 발달시키고 창의적인 사고를 가능하게 하여 문제해결능력을 기를 수 있도록 한다.

수학교육에서의 스토리텔링은 수학학습에 대한 흥미와 긍정적 태도를 갖게하며 수학적 사고 기술과 개념발달의 촉진, 수월한 의사소통, 사고력 강화, 수학적 경험 구성의 용이, 통합적 교육과정의 토대 마련 등 다양한 의의를 갖고 있다.

이 논문에서는 스토리텔링의 교육적 의미를 알아보고, 특히 수학교육에 활용할 수 있는 스토리텔링에 대하여 연구하였다. 여기에서는 실제 사례와 가장 관련 깊은 중학교 2학년의 연립방정식과 부등식 단원을 중심으로 네가지 소재의 모델들과 그 활용방안을 연구하였다.

연구 결과, 네가지 소재별 모델들은 다음과 같은 효과를 낼 수 있다.

첫째, 수학의 역사에 등장하는 소재를 통해서 학생은 교사와의 상호작용에 의해 자기 스스로 문제를 해결할 수 있다.

둘째, 실생활과 관련된 소재는 단순한 계산연습이 아닌 기호의 필요성을 알게하고 수학적 개념을 확립하기 위한 수학적 경험을 쌓을 수 있게 한다.

셋째, 타과목과 연관된 소재는 수학을 문학, 물리, 화학 등과 연관시켜 관련성을 파악하고 실생활과 연결지어 생각할 수 있게 한다.

넷째, 오락과 연관된 소재는 거리/시간/속력 문제를 게임과 연관시켜 학생들이 쉽게 접근하며, 수학적 공식의 필요성을 인식할 수 있게 한다.

# 차 례

논문 개요	i
I 서론	1
II 이론적 배경	3
II.1 스토리텔링의 개념	3
II.2 스토리텔링의 교육적 의의	5
II.3 수학교육에서의 스토리텔링	8
III 스토리텔링 모델	11
III.1 수학의 역사에 등장하는 소재	11
III.2 실생활에 관련된 소재	19
III.3 타과목과 연관된 소재	23
III.4 오락과 연관된 소재	27
IV 결론 및 제언	30
참고문헌	32
ABSTRACT	35

# I 서론

학생들은 교사로부터 이야기를 듣는 것을 좋아한다. 또한 학생들은 이야기를 들으면서 상상하고, 이해하며 구조적으로 생각하고 자신의 의견을 전달하고 자신들의 경험을 나누면서 이야기는 중요한 의미를 갖게된다. 이러한 의사소통은 언어 발달과 사고력 발달에 영향을 미치기 때문에 교육적으로도 매우 중요한 의미를 가지고 있다.

2009 개정교육과정에서 제시한 수학 과목의 목표는 수학적 개념, 원리, 법칙을 이해하고, 수학적으로 사고하고 의사소통하는 능력을 길러, 여러 가지 현상과 문제를 수학적으로 고찰함으로써 합리적이고 창의적으로 해결하며, 수학 학습자로서 바람직한 인성과 태도를 기르는 것이다 (교육과학기술부, 2011). 또한 세부 목표로는 생활 주변이나 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 수학의 기본적인 기능과 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하는 능력을 기른다고 제시하고 있다. 이처럼 수학교육은 수학적 사고와 의사소통을 강조하고 있다. 수학적 사고와 의사소통이 강조되면서 학습의 동기와 흥미에 대한 관심이 높아지고 스토리텔링을 수업에 적용한 사례가 많아지고 있다.

또한 교육과학기술부는 수학 교과서 개정을 핵심으로 하는 공교육 강화, 사교육 경감 선순환 방안을 발표하고, 수학 교과에서 단순 암기형이나 중복되는 내용을 없애고 학생들의 학습량을 20%가량 줄이기로 했다. 이것은 공식을 암기하고 문제를 푸는데만 치중했었던 중·고등학교 수학교육에 변화를 가져 오자는 것으로 수학적 의미의 이해와 사고력 신장을 목표로 하는 것이다. 따라서 현실세계에서 일어나는 현상들을 수학적으로 해석하고 표현하는 스토리텔링이 중요한 수단으로 등장하고 있다.

그러나 현재 사용되는 교과서에서는 스토리텔링이 동기 유발을 위한 단원의 도입부분에 제시되거나 또는 끝부분에 에피소드나 활용의 보조 자료로 제공하는 방식으로 이용되고 있다. 또한 그 소재도 역사적인 일화나 수학자 소개, 기호의 유래 등 교과서의 읽을 거리로 활용되는 수준에 머물러 있다. 따라서, 의사소통이나 수학적 문제해결에의 활용에 필요한 소재의 개발이 필요하다고 할 것이다. 이르기 위해서는 교사와 학생, 학생과 학생간의 의사소통을 위한 소재, 학생들이 직접 참여하고 해결할 수 있도록 문제와 그 해결 방안이 이야기 형태로 주어진 소재를 개발해야 할 것으로 판단된다.

본 논문은 수학교육에 스토리텔링을 적용하여 의사소통에 도움이 되고 문제해결력을 신장시킬 수 있는 몇 가지 사례를 들었다. 중학교 2학년 방정식과 부등식 단원을 중심으로 스토리텔링의 소재가 될 수 있는 네 가지 유형의 모델을 구성하고 설명하였다.

제 2장에서는 스토리텔링의 이론적 배경으로 스토리텔링의 개념과 교육적 의의, 수학 교육에서의 스토리텔링을 다루었다.

제 3장에서는 스토리텔링을 적용한 모델을 수학의 역사에 등장하는 소재, 실생활에 관련된 소재, 타과목과 연관된 소재, 오락과 연관된 소재, 이 네가지 유형으로 나누어 소개하고 어떤 교육적 효과를 낼 수 있는지 설명하였다.

제 4장은 결론으로 3장에서 소개한 스토리텔링을 적용한 모델들이 실제로 활성화되기 위한 방안을 제시한다.

## II 이론적 배경

### II.1 스토리텔링의 개념

인간이 다른 동물과 다른 점은 그들이 알고 있는 지식을 상징화하여 보관하고 다음 세대에게 전달할 수 있었다는 점이다. 스토리텔링도 이러한 지식 전달 체계의 한 방편으로 이해될 수 있다. 류수열(2007)에 의하면 스토리텔링(storytelling)은 ‘스토리(story)’와 ‘텔링 (telling)’의 합성어로 우리말로 번역하면 ‘이야기하기’이다. 그러므로 ‘스토리=이야기’와 ‘텔링=말하기’의 뜻을 나누어 보는 것이 스토리텔링의 의미를 이해하는 한 방법이다. 그러나 ‘이야기’는 항상 ‘듣다’와 ‘하다’의 목적어로 쓰이기 때문에 ‘이야기’의 의미만 확인해 봐도 스토리 텔링의 의미는 자연스럽게 알 수 있다. 동아 새국어사전에 따르면 ‘이야기’의 사전적 의미는 다음과 같다.

1. 일정한 줄거리가 있는 긴 말
2. 현실 경험을 일정한 주제 아래 재구성한 것
3. 소문, 평판
4. 옛이야기. 고담(古談)
5. 느낌, 감정, 상상등을 전하는 내용.

위의 류수열과 국어사전의 두 가지 정의로 볼 때, 스토리텔링은 말하는 사람이 어떤 줄거리를 갖고 있는 이야기를 듣는 사람에게 말로 전달하는 방식이라고 할 수 있다.

이야기는 인간이 문자를 사용하기 이전부터 사용되어온 예술형태로서

지금까지 전해 내려오고있다. 인간은 태어난 후부터 자장가, 동시, 동요, 동화 인형극, 만화영화 등을 접하면서 이야기를 경험하며, 나이가 들면서 자발적인 선택에 의해 혼자 노래를 부르거나 타인의 이야기를 듣고, TV, 라디오, 잡지, 인쇄광고 등 매체를 통하여 다양한 이야기의 경험을 하게 된다(김은혜, 2005).

그 외에도 소설, 희곡, 영화시나리오에 이르기까지 유형도 다양한데 스토리텔링은 완성도 높은 예술이며 시간과 사건의 따라서 진행되는 선형적이면서도 서사적인 구조를 갖고 있다고 볼 수 있다.

또한, 이인화(2005)는 스토리텔링을 다음과 같이 정의한다.

사건에 대한 진술이 지배적인 담화 양식으로 사건 진술의 내용을 스토리라 하고 사건 진술의 형식을 담화라 할 때 스토리텔링은 스토리, 담화, 이야기가 담화로 변하는 과정의 세가지 의미를 모두 포괄하는 개념이다

박호희(2012)는 스토리텔링의 성격을 다음과 같이 설명한다.

‘story’는 이야기이므로 말하기의 일종이다. 아무리 대단하고 흥미로운 이야기라고 해도 그 이야기를 말하지 않으면 실체가 존재할 수 없다. 이야기는 누군가 말을 하기 때문에 존재의 가치가 있는 것이다. ‘tell’은 말한다는 스토리의 기본 성격을 표현한다. 이야기를 나눈다는 이 근본 성질은 스토리텔링이 소통, 상호작용이라는 중요한 성격을 지니고 있음을 보여준다.

‘ing’는 진행형의 의미를 갖는다. 이야기를 나눌 때 지금 바로 사건이 일어나고 있다는 것을 이미지로 그려내게 되는데 이러한 이미지를 통해 이야기의 내용에 몰입하게 되고, 재미와 감동을 느낄 수 있다.

따라서 스토리텔링은 영상을 통하여 이미지를 보게하는 효과를 만들어 우리의 현실적 삶을 이해하게 한다. 조정래(2010)는 스토리텔링의 과정을 통해 인간의 삶에 얽힌 제반 사랑들을 관계적 관점으로 보게 하는가하면, 그 자체로써 재미를 추구하는 놀이적 기능을 갖는다고 말했다.

한마디로 스토리텔링의 개념은 하나의 상호작용, 상호창조적인 과정이며, 인간의 본질을 전하고, 내용을 공유하고, 제안하여 청중에게 이야기의 의미를 전달하는 매개체이며 학습자에게 무한한 즐거움과 교육적 의미를 주는 동화구연을 뜻한다고 정의할 수 있다(임안나, 2012).

스토리텔링은 어느 한 분야에만 국한되어 있는 것이 아니라 교육, 문학, 애니메이션, 영화 등 다양한 분야에 적용하여 활용될 수 있다. 또한 디지털 테그놀로지를 바탕으로 한 정보화 사회에서는 스토리를 전달하는 방식이 다양한 전자기기를 통하여 서로의 의사를 전달하는 방법으로 변화하고 있다.

## II.2 스토리텔링의 교육적 의의

스토리텔링을 처음으로 교육에 접목시킨 사람은 독일의 Froebel이다. 그는 유치원 창시자로 유치원 교육과정에서 처음으로 스토리텔링을 도입시켰는데 아동들로 하여금 주제에 쉽게 몰입하게 하고 흥미를 북돋우어 큰 교육적 효과를 거두었다. 이후 스토리텔링 방식은 도서관을 비롯한 각종 기관으로 급속하게 확산되었다(Walker, 2001).

교육에서의 스토리텔링의 역할을 찾아보면 다음과 같다.

첫째, 수업의 소재로서의 활용되는 것으로 역사, 사회, 정치와 같은 교과수업에서 이야기가 풍부한 소재로 사용된다.

둘째, 내용의 전달 수단이나 방식으로 교사가 수업내용을 학생들에게 전달할때 사용된다. 즉, 교사가 알고있는 사건이나 이야기를 수업내용으로 바꾸는 변형 도구로서의 기능을 한다.

셋째, 이야기는 수업 내용으로서 교사가 가지는 내용지식이 변형의 과정을 통해 수업 소재로 사용된다.

넷째, 이야기는 인식 도구로서 일련의 사건, 현상을 경험의 흐름으로 이해할 수 있도록 연속적인 상호관계를 구성한다(강현석, 서지민, 2009).

이야기의 가치에 대하여 Ellis와 Brewster(1991)는 다음과 같이 세 가지로 들고 있다.

첫째, 이야기는 아동들의 상상력을 자극하고 비판적인 능력을 키워주며 감성적 성장을 돕는 등의 교육적 기능을 한다. 아동들은 교실에서 함께 이야기를 들으면서 같이 웃고, 즐거워하거나 슬피하면서 사회적, 감성적 경험을 공유하게 된다. 또한 이런 감성적 경험의 공유는 교사와 아동들 간에 좋은 관계를 만들어 준다.

둘째, 이야기는 아동들에게 다른 사회의 문화나 생활 등에 대한 많은 정보를 제공하고 아동들은 이야기를 통하여 시대를 초월한 세상을 만나고 지식을 얻고 이해를 넓히며 새로운 생각과 경험에 접근하게 된다.

셋째, 다양한 이야기를 읽음으로써 아동들은 어휘를 넓혀가고 새로운 문장 유형을 접하게 된다. 그리고 무엇보다 실제 상황에서 사용되는 대화의 좋은 모델을 보여준다. 아동들은 이야기를 들으며 진정한 의사소통을 위한 언어 사용 능력을 발전시킨다.

이처럼, 스토리텔링은 교육적으로 매우 가치있는 영역이 될 수 있음을 알 수 있는데 스토리텔링의 교육적 의의를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 스토리텔링은 동기를 유발하고 학습에 대하여 긍정적인 태도를 갖게 한다.

둘째, 스토리텔링은 아동에게 지식을 제공해 주어 새로운 사실, 아이디어, 경험 등을 알게 하며 보다 확실하고 구체적으로 여러가지 사실에 대한 정보를 이해할 수 있도록 도와줄 뿐만 아니라 듣기 기술의 발달을 촉진시켜 주고 주의 집중시간을 늘려 준다(이연섭 외, 1994).

셋째, 스토리텔링은 이야기를 들음으로써 화자와 눈을 맞추고 반응하여 사회성을 발달시킬 수 있다. 또 스토리텔링은 상상력을 자극함과 동시에 감정을 이입할 수 있게 하여 표현력과 감성의 발달에도 도움이 된다.

넷째, 실생활과 관련된 에피소드를 문제와 접목시킴으로써 창의적인 사고를 가능하게 하여 문제해결능력을 기를 수 있다.

Ryan Egan Reilly(2007)는 스토리텔링의 교육적 효과를 다음과 같이 말하고 있다.

스토리텔링은 학생들에게 전 세계에 걸친 다문화 이야기와 수업을 다양한 통찰력을 가지고 생각할 수 있는 효과적인 방법을 제공한다. 또한 스토리텔링은 공립학교가 모든 사람들의 자녀를 가르치고 학습이 발생하는 공동체를 만들 경우 더욱 탐구해야 할 능력을 가지고 있다.

스토리텔링은 다양한 과목에서 적용될 수 있다. 특히 동기유발과 어려운 개념이나 원리를 이야기 형식으로 풀어 이해를 돕고, 다양한 사례를 활용하여 학습의 흥미와 사고력을 높일 수 있는 면에서 수학교육에 적용할 만한 가치가 있다.

## II.3 수학교육에서의 스토리텔링

2011년에 발표된 개정 교육과정에서 수학교과의 목표는 다음과 같다.

수학적 개념, 원리, 법칙을 이해하고, 수학적으로 사고하고 의사소통하는 능력을 길러, 여러 가지 현상과 문제를 수학적으로 고찰함으로써 합리적이고 창의적으로 해결하며, 수학 학습자로써 바람직한 인성과 태도를 기른다.

여기에서 알 수 있듯이 수학교과는 형식적이고 기계적인 교육방식에서 벗어나 의사소통하고 문제를 해결하는 능력을 중요시 하고 강조되고 있다.

또한 권혁일(2008)은 수학적 문제 해결 능력을 제고하기 위한 방안으로 그동안 수학자들에 의해 제안되어왔던 것 중의 하나가 이야기를 활용하여 수학교육을 맥락화(contextualizing)하는 것이라고 말했고 Whitin(1994)은 이야기를 활용한 수학수업이 수학적 아이디어를 위한 맥락을 제공한다고 하였다. 학생들이 기피하고 공식을 암기하기만 하는 기계적인 과목이라고 생각하는 수학을 실생활과 연관시켜 수학적 사고를 가능하게 하고 실제적인 문제를 해결하기 위한 방안으로 스토리텔링을 활용할 필요가 있다. 수학교육에 스토리텔링을 활용하여 접근하기 위해서는 실생활에 관련된 주제에 근거하여 문제를 경험하게 하고 이야기의 내용에서 수학적 상황을 활용하여 학생들의 능동적인 참여를 이끌 수 있어야 한다.

수학교과에서 스토리텔링을 이용한 수학 학습의 효과에 대한 여러 학자들의 선행 연구들에 대하여 서영삼(2003)은 다음과 같이 정리하였다.

첫째, 스토리텔링은 학습자의 수학에 대한 흥미와 긍정적 태도를 갖게 한다.

둘째, 학습의 동기를 증가시켜준다.

셋째, 수학적 사고 기술과 개념 발달을 촉진시킨다.

넷째, 수학적 의사소통을 수월하게 해준다.

다섯째, 수학적 사고력을 강화시켜 준다.

여섯째, 학습자의 수학적 경험을 구성하는데 용이하다.

일곱째, 통합적 교육과정의 토대를 마련해 준다.

학생들은 이야기를 재미있어하고, 이야기를 통해 상상력과 경험을 넓혀 나가고 자연스럽게 수학을 공부할 수 있다. 이러한 학습은 수학에 대한 흥미와 긍정적인 태도를 돕는다고 할 수 있다.

Ames & Archer(1988), Printrich & DeGroot(1990), Renga & Dalla(1993)의 연구에서는 이야기가 학습자의 경험과 배경 지식에 관련된 의미 있는 것이라면 활동 수업을 추구하는 학습자의 수학 학습에 대한 동기가 증가된다고 했다.

또한 스토리텔링은 문제해결의 기회를 제공하여 수학적 사고를 하게 하고 수학적 개념의 발달을 촉진시킨다고 볼 수 있는데 Thiessen과 Matthias의 분류와 벤다이어그램을 이용하여 추론 게임을 전개시킴으로서 논리 추론 기술이나 논리와 관련된 문제 상황 해결 기술을 발달시킨다는 연구에서도 알 수 있다.

서영삼(2003)은 스토리텔링이 의사소통을 수월하게 해준다고 주장하였는데, 이에 대하여 Karp(1944)는 이야기와 수학의 연결은 두 가지 수준에서 학생들에게 수학적 의사소통의 기회를 제공해 준다고 하였다. 첫째는 학습자가 이해하고 즐겼던 이야기로부터 수집된 정보를 분석하고 변형시켜 보면서 비판적 사고와 수학적 추론 기술을 발달시킨다는 것이고 둘째는 이야기에 기초한 자료수집 과정에서 수학적 언어를 위한 문구와 구어

를 연결지음으로써 언어적 발달을 증가시킨다는 것이다. 그러므로 스토리텔링은 수학적 의사소통을 돕는데 중요한 역할을 한다는 것을 알 수 있다.

실제로 학생들은 수학을 공식을 암기해야하는 암기과목으로 여김으로써 수학이 실제 삶과 연관되어 있다는 사실을 깨닫지 못한다. 그러나 일상생활과 연계된 이야기를 통해 그 속에서 수학적 요소를 찾아내어 활동하고 이야기 할때 학생들은 자연스럽게 수학적 사고력이 강화된다. 또한 이야기 형태의 수업은 실생활 상황에서 관련된 문제상황을 제공하기 때문에 학생들로 하여금 친숙하게 느껴지고 다양한 수학적 경험을 통해 효과적인 학습을 할 수 있다.

스토리텔링을 활용하여 교육효과를 낳기 위해서는 스토리를 잘 구성해야 한다. 스토리를 구성할 때 수학적 측면과 이야기 구성적 측면 모두가 잘 조화되어야 수학 개념을 학생들의 공감과 함께 안내할 수 있다(허진주, 2012).

스토리텔링의 특성 중 하나가 의사소통인데 이것을 잘 살려서 교사가 일방적으로 지식을 전달하는 것이 아니라 학생과 함께 문답식으로 진행한다면 학생 스스로 스토리를 구성할 수 있도록 기회를 주는 등의 상호작용을 통해 수학의 개념을 이해하고 스스로 수학화할 수 있도록 도울 수 있다.

이때, 교사는 이야기의 주된 내용이 수학적 내용을 포함한 것이어야 하며, 수업 시 학생들이 수학이 아닌 스토리나 소재에 더 관심을 갖게 되는 메타인지 이동이 일어나지 않도록 주의해야 한다.

또한 학생들이 공감할 수 있고 학생들이 능동적으로 참여할 수 있는 기회를 주어야 하는데 스토리텔링을 이용한 수학학습에 있어 소재를 고를 시 수학의 다양성과 지각적 다양성을 고려하여 보다 다양한 문제 및 적용상황을 접할 수 있도록 여러 분야에 통합하여 접목시켜야 한다.

### III 스토리텔링 모델

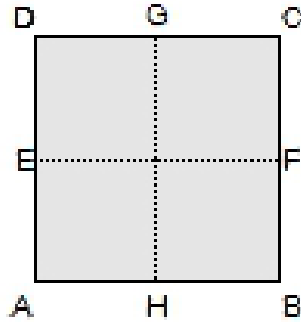
앞에서 우리는 스토리텔링이 수학학습 효과의 효율화에 기여한다는 것을 알 수 있었다. 또한 교육과학기술부가 발표한 새롭게 개정되는 교과서에서도 어려운 수학 개념을 설명할 때 그 개념이 필요하거나 탄생한 배경 혹은 실제 사례를 담아 마치 이야기하듯이 전달해주겠다는 것이 핵심이다. 특히 방정식과 부등식 분야만큼 실생활에서 다양한 소재를 찾을 수 있는 수학적 영역도 많지 않다. 실제로 대부분의 수학 교과서들이 방정식과 부등식의 활용을 하나의 단원으로 분리하여 다루고 있다. 따라서 이 장에서는 실제 사례와 가장 관련이 깊은 중학교 2학년 연립 방정식과 부등식 단원을 중심으로 4개의 유형별로 분류하여 사례들을 연구해보고자 한다.

1. 수학의 역사에 등장하는 소재
2. 실생활에 관련된 소재
3. 타 과목과 연관된 소재
4. 오락과 연관된 소재

#### III.1 수학의 역사에 등장하는 소재

이 절에서는 역사속에서 다루어졌던 스토리텔링의 모델을 소개한다. 역사적으로 소크라테스의 산파법은 교사와 학생이 대화를 통하여 문제를 해결해 나가는 방법을 소개하고 있다. 다음 대화는 소크라테스의 기하학 사고 실험에 나타난 소크라테스와 소년 사이의 문답이다.

소크라테스 : 애야, 이런 도형을 정사각형이라고 한다는 것을 아느냐?  
 (소크라테스는 발 밑의 모래에 도형을 그리기 시작한다.)



소년 : 예.

소크라테스 : 여기에 네 변은 모두 길이가 같지?

소년 : 예.

소크라테스 : 그리고 그 가운데로 그은 이 선들(EF, GH)들도 길이가 같겠지?

소년 : 예.

소크라테스 : 이런 도형은 더 클 수도 더 작을 수도 있겠지?

소년 : 예.

소크라테스 : 이제 이 변이 2자(尺)이고, 이 변도 같다면, 전체는 얼마가 되겠니? 이렇게 하자. 이쪽으로 놓인 변의 길이가 2자이고, 이쪽으로 놓인 변이 1자라면, 그 넓이는 2자를 한 번 한것이 되겠지?

소년 : 예.

(중략)

(소크라테스는 이전의 그림을 다 지우고 새로 시작한다.)

소크라테스 : 애야, 이것이 우리가 처음 시작했던 4자 넓이의 정사각형(ABCD)이 아니냐?

이해하겠니?

소년 : 예.

소크라테스 : 여기서 이렇게 똑같은 것(BCEF)을 하나 더 붙일 수 있겠지?

소년 : 예.

소크라테스 : 그리고 여기에 다른 것과 같은 셋째 것(CEGH)을 붙일까?

소년 : 예.

소크라테스 : 그리고 이 구석에 마저 하나(DCHJ)를 채울 수 있겠지?

소년 : 예.

소크라테스 : 이제 똑같은 정사각형 4개 있지?

소년 : 예.

소크라테스 : 이것은 처음 정사각형의 몇 배이지?

소년 : 4배입니다.

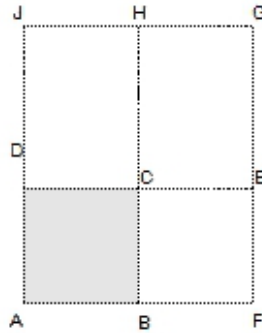
소크라테스 : 우리는 넓이를 2배로 해야하지, 기억나니?

소년 : 예.

소크라테스 : 이제 이 구석과 이 구석을 연결하는 선분을 그어 보자. 이러한 선분은 이들 각 정사각형을 반으로 쪼개겠지?

소년 : 예.

소크라테스 : 이러한 선분을 4개 그으면 사각형이 하나(BEHD) 생기겠지?



소년 : 그렇습니다.

소크라테스 : 새로 생긴 이 사각형의 넓이는 얼마이겠니, 생각해 보렴.

소년 : 잘 모르겠습니다.

소크라테스 : 정사각형이 4개 있었지. 각 선분은 각 정사각형을 반으로 쪼갠지?

소년 : 예.

소크라테스 : 이러한 반 쪼가리들이 이 사각형(BEHD)안에 몇 개 있지?

소년 : 4개입니다.

소크라테스 : 4는 2의 몇배이냐?

소년 : 2배입니다.

소크라테스 : 그러면 이 사각형(BEHG)의 넓이는 얼마이냐?

소년 : 8자입니다.

소크라테스 : 그 한 변은?

소년 : 이것(DB)입니다.

소크라테스 : 이 4자 넓이 정사각형의 구석 이쪽에서 저쪽으로 그은 선 말이냐?

소년 : 예.

소크라테스 : 이러한 선분을 학자들은 ‘대각선’이라고 부르는데, 이 용어를 사용하기로 하면, 이 대각선을 한 변으로 하는 정사각형이 처음 정사각형의 두 배가 된다는 것이 너의 생각이란 말이지?

소년 : 그렇습니다, 소크라테스.

위 대화는 처음부분에서 소크라테스가 소년에게 문제를 제기하고 가설을 확인하고 대각선 개념의 도입과 명백한 힌트가 제공이 된다. 그러면서 대화를 통해 정답을 유도하게 된다. 이처럼 무지한 소년에게 소크라테스는 문제를 제시하고 단지 질문만을 하여 소년에게 이미 내재되어 있는 지식을 스스로 상기하고 유출할 수 있도록 도와주는 산파역을 하게된다. 이 산파법은 학생이 모르는 지식을 가르치는 것이 아니라 대화를 통해서 지식을 상기해 내도록 도와주는 산파과정으로 설명된다(우정호, 2000). 현대 산파법이라고 볼 수 있는 스토리텔링 역시 교사와 학생간에 발문을 통하여 학생들로 하여금 잠재되어 있는 지식을 스스로 생각하고 이끌어 내어 문제를 해결할 수 있도록 돕는다.

다음으로, 방정식과 관련하여 우화 형태로 된 “노새와 당나귀” 문제를 생각해 보자.

노새와 당나귀가 밀가루가 담긴 자루를 운반하고 있다. 짐이 너무 무거운 당나귀가 한탄하자, 노새가 당나귀에게 말했다. ”네가 진 짐 중에서 한 자루만 내 등에 옮겨 놓으면 내 짐은 너의 짐의 배가 되지. 또, 내가 진 짐 한 자루를 네 등에 옮기면 나는 너와 같은 짐을 운반하게 된다.”

그렇다면 노새와 당나귀는 각각 몇 자루씩 운반하고 있는가?

이 문제는 4세기 초에 만들어진 유클리드의 그리스 시화집에 있는 이야기를 각색하여 만든 것이다. 노새와 당나귀의 문제는 현재 수학 교과서에 서도 방정식의 도입으로 활용하는 사례를 찾을 수 있다.

중학교 2학년 수학 교과서(이준열 외, 2008)에서는 연립일차방정식의 풀이 단원에서 생각열기로 노새와 당나귀 이야기를 도입하였다.

노새와 당나귀가 밀가루 자루를 운반하고 있습니다. 너무 무거워서 당나귀가 한탄하자 노새가 당나귀에게 말하였습니다.

" 연약한 소녀가 울 듯이 어찌하여 너는 한탄하고 있지? 네가 진 짐의 한 자루를 내 등에 옮겨 놓으면 내 짐은 너의 짐의 배가 되는걸, 내 짐 한 자루를 네 등에다 옮기면 내 짐과 너의 짐은 같아지는 걸. "

수학을 아는 사람들이여 어서어서 가르쳐 주세요. 노새와 당나귀의 짐이 각각 몇 자루인지를...

학생들은 이 시화의 문제에서 알려고 하는 것은 무엇인지, 연립방정식을 이용하여 이 문제를 풀 수 있을지 생각해 볼 수 있다.

이 문제는 연립방정식을 가르칠 때 스토리텔링 형식으로 학생들에게 발문할 수 있다. 교사는 학생들에게 이 문제를 해결하는 전략을 세우도록 하고, 학생들이 세운 전략에 따라 문제를 해결하도록 유도할 수 있다. 문제에서 구하고자 하는 것은 무엇인가? 미지수는 몇 개인가? 미지수는 어떤 문자로 두겠는가? 세울 수 있는 식은 몇 개인가? 등의 질문을 통해 학생들은 이 문제를 보고 노새가 운반하는 밀가루를  $x$ 자루, 당나귀가 운반하는 밀가루를  $y$ 자루로 두어 다음과 같은 방정식을 세워 풀 수 있다.

$$\begin{cases} x + 1 = 2(y - 1) \\ x - 1 = y + 1 \end{cases}$$

이 문제는 탐구활동이나, 토론하기 등으로 사용할 수 있다. 위의 문제가 등장한 시기는 연립방정식을 푸는 방법이 없었기 때문에 학생들은 그 시대의 사람이 되어 이 문제를 해결할 수 있어야 한다.

그리스 시화집에서는 미지수를 하나로 두어 문제를 해결하였다.

노새의 짐 한자루를 당나귀에게 옮겨 실으면 같은 수가 되므로 노새는 당나귀보다 2자루의 짐을 더 갖고 있다. 즉, 당나귀가  $y$ 자루를 운반하고 있다면 노새는  $(y+2)$ 의 자루를 운반하고 있는 것이다. 당나귀의 짐에서 1자루를 노새에게 옮기면 노새의 짐은 당나귀의 짐의 2배가 되므로 이것을 식으로 나타내면  $(y+1)+1=2(y-1)$ 이다. 이것을 풀면  $y=5$ 가 되어 당나귀는 5자루, 노새는 7자루의 짐을 운반하고 있는 것이다.

이 풀이법은 중학교 연립방정식 단원을 교육함에 있어서 하나의 시사점을 제시하고 있다. 즉 연립방정식의 문제라 하더라도 식을 세우는 과정에서 미지수가 하나인 일차방정식으로 만들 수 있고, 이를 풀어서 문제를 해결할 수도 있다는 것인데, 이것은 수업 과정에서 하나의 토론 주제로 제시할 수 있다. 학생들은 이 시대의 풀이법을 통해 현재의 풀이 방법과 비교할 수 있고 현재 사용하고 있는 연립방정식의 편리성과 이점을 생각해 낼 수 있다. 또한 연립방정식의 해를 구하는 원리를 알게 되어 수학적 문제 해결능력을 기를 수 있는 효과를 갖게 된다.

다음은 중국의 나머지 정리에 대한 문제를 살펴보자. 이 문제는 중국

의 수학 고전인 산경십서(算經十書)의 하나인 <손자상경(孫子算經)> 하권에 있는 것이다.

50여명의 병사들을 세 명씩 세웠더니 한 명이 남고,  
다섯 명씩 세웠더니 두 명이 남고,  
일곱 명씩 세웠더니 두 명이 남는다. 병사의 수는 몇 명인가?

손자산경의 풀이는 다음과 같다.

무릇 3씩 헤아리고 남은 수에는 70(5와 7의 공배수이면서 3으로 나누면 1이 남는 수)을 곱하고, 5씩 헤아리고 남은 수에는 21(3과 7의 공배수이면서 5로 나누면 1이 남는 수)을 곱하고, 7씩 헤아리고 남은 수에는 15(3과 5의 공배수이면서 7로 나누면 1이 남는 수)를 곱한다. 그리고 각각의 수를 합한다. 그 합이 105를 넘으면 105를 빼다. 그 차가 여전히 105보다 크면 또 105를 빼다. 이와 같이 105보다 작은 수가 될 때까지 빼서 얻은 수가 곧 구하는 수다.

위의 풀이대로 하면 37이라는 답을 얻게 된다.

이 문제는 중국인 나머지 정리(Chinese remainder Theorem)에 의한 풀이법으로, 이 정리가 중, 고등학교 교육과정에 포함되는 것은 아니지만 자연수의 나눗셈 단원에서 소개되기도 한다.

교사는 위의 풀이 방법이 어떻게 타당한지 학생들에게 질문하고 학생들의 토론을 유도할 수 있다. 여기에서 학생들은 답을 구하는 것으로 끝나는 것이 아니라 학생들 스스로 문제의 핵심과 풀이과정을 토론을 통하여 이해할 수 있도록 유도한다.

토론에서 교사는 학생들이 실제로 3, 5, 7로 나누었을 때 나머지가 1, 2, 2가 되는지 확인하게 하여 답이 올바르게 구해졌음을 알 수 있도록 한다. 또한 학생들이 병사들의 수를 다르게 하여 문제를 바꾸어 만들어 서로 풀게 하고 이렇게 문제를 바꾸어 풀면 문제에서 사용한 숫자가 모두 소수인 것을 학생들이 설명할 수 있도록 유도한다.

### III.2 실생활에 관련된 소재

이 절에서는 실생활에서 일어나는 상황을 스토리텔링 형식의 문제로 주고 이 문제를 해결해가는 과정을 몇 가지 모델로 제시하고자 한다. 다음 문제를 살펴 보자.

2월 14일 발렌타이 데이가 다가왔다. 민희는 남자친구에게 초콜렛을 선물하기 위해 그동안 모아놓은 용돈을 가지고 가게에 들렀다. 화이트 초콜렛과 다크 초콜렛을 사기로 하고 가격을 알아보니 화이트 초콜렛은 하나에 3500원, 다크 초콜렛은 하나에 3900원이었다. 민희가 사기로한 초콜렛 개수는 8개이고, 그동안 모아놓은 용돈은 30000원이다. 민희가 살 수 있는 화이트 초콜렛과 다크 초콜렛의 개수는 몇 개인가?

이 방정식 문제는 수학적 의사소통을 수월하게 하여 문제를 해결하는 교육적 효과를 얻기 위하여 제시된 문제이다. 학생들은 발렌타이 데이라는 친숙한 소재를 사용하여 문제를 쉽게 인식하게 하고 수학적 언어와 실제 일상생활에서 사용하는 구어를 연결하여 수학적 의사소통을 가능하게

한다. 그러나 이러한 문제에서는 메타인지 이동이 일어나지 않도록 주의해야 한다.

연립방정식을 활용하여 문제를 해결하는 절차로서, 현행 중학교 2학년의 대부분의 교과서는 다음과 같은 과정을 제시하고 있다.

첫째, 문제의 뜻을 파악하고, 구하고자 하는 것을 각각 미지수  $x, y$ 로 놓는다.

둘째, 문제의 뜻에 맞게 연립방정식을 세운다.

셋째, 연립방정식의 해를 구한다.

넷째, 구한 연립방정식의 해가 뜻에 맞는지 확인한다.

이 과정대로 문제를 해결하기 위해서 학생들은 먼저 화이트 초콜렛 개수를  $x$ , 다크초콜렛 개수를  $y$ 로 놓는다. 그다음 문제의 조건에 맞게 연립방정식을 세우게 된다. 화이트 초콜렛과 다크 초콜렛이 합하여 8개이고, 화이트 초콜렛은 3500원, 다크 초콜렛은 3900원이므로 연립방정식

$$\begin{cases} x + y = 8 \\ 3500x + 3900y = 30000 \end{cases}$$

을 세울 수 있다.

이 방정식을 풀면,  $x=3, y=5$  이므로 화이트 초콜렛은 3개, 다크 초콜렛은 5개 살 수 있다. 학생들은 답을 구한 후, 식에 대입함으로써 답이 맞았는지 확인을 할 수 있다.

또한 이 문제는 많은 데이터를 줌으로써 그 중 필요한 데이터와 불필요한 데이터를 구분하여 필요한 데이터만 골라서 문제를 해결하게 할 수 있다. 위의 문제에 데이터를 추가한 문제를 살펴 보자.

2월 14일은 발렌타인 데이인 동시에 민희가 남자친구와 300일이 되는 날이다. 민희는 남자친구에게 초콜릿을 선물하기 위해 집에서 50m 떨어진 마트로 갔다. 매달 6만원씩 5달동안 모은 용돈으로 초콜릿을 사려고 한다. 화이트 초콜릿은 10개를 사면 하나를 더 주는 행사를 하고 있었고 다크 초콜릿은 행사를 하지 않는다. 민희는 화이트 초콜릿과 다크 초콜릿을 섞어서 사기로 하고 가격을 알아보니 화이트 초콜릿은 하나에 3500원, 다크 초콜릿은 하나에 3900원이었다. 민희가 사기로 한 초콜릿 개수는 8개이고, 그동안 모아놓은 용돈은 30000원이다. 민희가 살 수 있는 화이트 초콜릿과 다크 초콜릿의 개수는 몇 개 인가?

이 문제는 문제를 해결하는데 불필요한 데이터들이 들어있다. 학생들이 문제해결에 필요한 것과 불필요한 것을 골라내는 것은 문제 해결 과정에서 오류를 일으키지 않는데 가장 기본적인 절차중 하나이다. 교사는 학생들이 문제를 해결하기 위해 필요한 데이터를 골라내도록 하고 불필요한 것들을 제거하고 복잡하게 보이는 문제들을 쉽게 해결할 수 있도록 돕는다.

다음은 실생활과 연관된 부등식 문제이다.

혜정이는 내일 잠실역에 있는 롯데월드로 소풍을 간다. 집합시간은 잠실역에서 10시라고 할 때 2호선 지하철을 타고 이대역에서 잠실역까지 가려고 한다면 적어도 이대역에서 몇시에 지하철을 타야할까? 한 정거장을 가는데에는 2분 이상 3분 이하가 걸린다.

지하철 2호선 노선



이 문제는 식을 세우고 계산하는 단순한 계산연습을 위한 것이 아닌 학생들로 하여금 부등식의 필요성을 알게하고 부등식의 개념을 정착화시키기 위한 수학적 경험의 효과를 얻기 위해 제시된 문제이다.

여기에서 교사는 학생들이 어떤 수 이상, 이하 등을 부등호를 사용하여 부등식을 나타내도록 유도한다. 이 문제 풀이의 핵심은 지하철의 역 사이의 운행 소요 시간은 2분 이상 3분 이하가 걸린다는 것을 학생들이 알아차리는 것이다. 잠실역은 이대역에서 18번째 역이므로 이대역에서 잠실역까지 가는 데 걸리는 시간을  $x$ (분)이라 하면,

$$2 \times 18 \leq x \leq 3 \times 18$$

이므로

$$36 \leq x \leq 54$$

를 얻는다. 따라서 36분 이상 54분 이하가 걸린다. 가장 오래 걸리는 시간은 54분이므로, 적어도 9시 6분에는 지하철을 타야 함을 알 수 있다.

여기에서 학생들은 문제를 푸는 과정에서 잘못 이해하는 부분이 발생할 수 있다. '적어도'이기 때문에 가장 오래 걸리는 시간을 택해야 하는데 이것은 최대한 일찍 출발해야 한다는 것을 의미한다. 그러나 학생들은 반대로 최대한 늦게 출발하는 것으로 오해할 수 있다.

여기에서 교사는 먼저 학생들에게 잘못 이해할 수 있는 부분이 무엇인지 얘기하게 하고 그것을 어떻게 수정할 것인가에 대해 토론을 유도할 수 있다. 그러면서 잘못 생각하고 있는 부분을 수정해 나가고 결국 9시 6분에는 이대역에서 지하철을 타야한다는 것을 알 수 있다.

### III.3 타과목과 연관된 소재

이 절에서는 문학, 과학, 예술 등 타과목과 연관되어 다루어지는 스토리텔링의 모델을 소개한다. 타 과목과 연관하여 다루는 교육과정에 대하여 Jacobs(1989)는 학생들의 흥미나 관심을 반영하기 쉽고, 교과들간의 관련성을 파악하는데 도움을 주어 교과학습과 생활과의 연관성을 높여 교과학습의 의미를 삶과 관련 지워 인식할 수 있게 하여 준다고 말했다. 실제로 현재 교과서에서 방정식과 부등식의 활용은 타과목과 연관되어 나오는 문장제가 대부분이고 이러한 문제들을 접한 학생들은 거부감을 먼저 갖게 된다. 그러므로 학생들의 흥미와 관심을 반영하고 문제를 해결할수 있도록 스토리텔링 형식으로 문제를 제공해야 한다. 먼저 문학과 관련된 방정식 문제를 살펴보자.

一百慢頭一百僧  
大僧三箇事無爭

小僧三人分日箇  
幾是大僧幾小僧

위 문제는 조선 후기의 수학자 황윤석의 <이수신편>에 있는 ‘난법가(難法歌)’ 문제이다(강신원, 장혜원, 2006). 이것은 시로 만들어진 문제로 연립방정식에 관련된 문제이다. 이렇게 우리 조상들이 수학 문제를 운율이 있는 시로 만들어 노래하듯 재미있게 풀었던 것은 학생들에게 흥미 있는 부분으로 다가갈 것이다. 먼저 문제를 해석한 것은 다음과 같다.

만두 백 개와 승려 백명  
큰 스님은 세 개씩 먹어야 싸움이 없고  
작은 스님은 한 개를 셋이 나눠먹는다.  
큰 스님과 작은 스님은 몇 명일까?

교사는 학생들이 이 문제를 큰 스님의 수를  $x$ , 작은 스님의 수를  $y$ 라고 하여 연립방정식을 만들어 계산하는 것이 아니라 이 시대에 사람들이 어떻게 풀었는지 생각해 볼 수 있도록 기회를 제공한다.

토론이나 협동학습을 통해서 연립방정식의 해법 외에 방법을 찾아 보고 발표하도록 하고 난법가의 풀이를 제시한다. 난법가에서의 풀이는 다음과 같다.

먼저 만두가 100개, 스님이 100명이므로 큰 스님 1명이 먹는 만두 3개와 작은 스님 3명이 함께 먹는 만두 1개를 묶어서 4개의 만두를 기본 단위로 만들 수 있다. 이것은 만두 4개에 스님 4명이 대응한다는 데서 나온 생각이다. 그리고 만두 100개를 기본 단위인 4로 나누면 25로 나누어 떨어진다. 25는 3개씩 먹는 큰 스님의 수이면서 동시에 작은 스님들이 먹는 만두의 수가 된다.

따라서 큰 스님이 25명이므로 작은 스님은 25의 3배인 75명이 된다. 이 문제를 중학교 수준의 연립방정식으로 바꾸어 푸는 것은 다음과 같다.

큰 스님과 작은 스님은 모두 합쳐 100명이고, 큰 스님은 한 사람 당 세 개를 먹고 작은 스님은 3명 당 만두 하나를 먹는다는 문제의 조건에 맞게 연립방정식을 세우면,

$$\begin{cases} x + y = 100 \\ 3x + \frac{1}{3}y = 100 \end{cases}$$

가 된다. 이 방정식을 풀게 되면  $x=25, y=75$ 로 큰 스님은 25명 작은 스님은 75명이라는 난법가의 풀이의 답과 같다.

연립방정식의 해법에 익숙한 학생들은 이러한 풀이방식에 호기심을 갖고 창의적인 수학 해결능력을 기를 수 있다. 또한 서양과는 달리, 우리 식의 수학적 사고가 분명히 존재했다는 것을 보여줌으로서 우리나라 수학의 역사에 대한 자부심과 계승정신을 가질 수 있다.

다음 문제는 뉴스에 기재된 기사를 중심으로 만든 농도 문제이다. 농도 문제는 대부분의 학생들이 기피하고 어려워하는 경향이 있으므로 기사화시켜 친숙하게 다가갈 수 있도록 문제를 구성할 필요가 있다.

**라면 나트륨 함량 최대 15퍼센트로 줄인다.**

한끼 식사로, 또는 간식으로 자주 먹는 라면. 어른 아이 할 것 없이 즐겨먹는 라면이지만 항상 짜다는 것이 문제로 제기돼 왔습니다.

우리나라 라면에 들어있는 나트륨은 세계보건기구(WHO)에서 권장하는 하루 섭취량과 비슷합니다.

나트륨 1일 권장량의 섭취량이 2천 mg인데 라면 한 봉지가 천 800mg에서 많게는 2천 600mg을 담고 있습니다.

...생략...

식양청은 소비자들이 라면을 먹을 때 스프를 적게 넣거나 국물을 조금만 먹는 습관을 갖는 것도 건강을 위해 필요하다고 설명했습니다.

YTN홍선기입니다.

이 보도를 가지고 교사는 다음과 같은 부등식의 만들어 학생들에게 제시한다.

라면국물에서 순수한 물의 양이 48000mg 일때, 나트륨이 4% 이상 5%이하가 되게 하려면 나트륨의 양을 몇 mg이상 몇 mg이하로 줄여야 하는가? (소수 첫째자리까지)

먼저, 교사는 학생들이 농도를 구하는 공식을 알고있는지 여부에 대해 파악하고 문제를 풀수 있도록 돕는다. 교사는 농도를 낮추기 위해서 어떻게 해야하는지 학생에게 발문할 수 있다. 나트륨의 농도를 낮추기 위해서는 스프를 조금 넣거나 물의 양을 늘리는 방법이 있다는 것을 학생들이 깨달음으로써 농도와 물과 나트륨의 관계를 스스로 파악할 수 있게 된다. 그 다음에 이 문제에서 구해야 하는 것이 무엇인지 묻고 미지수를 어떻게 둘 수 있는지 물어본다. 학생들이 4%에 있는 나트륨의 양을  $x$ 라고 두고 방정식을 세워서 풀 수 있도록 돕는다.

$$\text{농도} = \frac{100x}{48000 + x}$$

이므로

$$4 \leq \frac{100x}{48000 + x} \leq 5$$

가 되어 다음과 같은 연립일차부등식을 만들 수 있다.

$$\begin{cases} 192000 + 4x \leq 100x \\ 100x \leq 240000 + 5x \end{cases}$$

그러면

$$2000 \leq x \leq 2526.3$$

이 되어 답은 2000mg이상 2526.3mg 이하가 된다.

여기서 교사는 학생들이 대입하여 답을 구하는 것으로 끝내지 않도록 주의해야한다. 농도가 부여하고 있는 의미를 학생들이 잘 알수 있도록 즉, 농도는 용액이 얼마나 진하고 묽은지를 나타낸다는 것을 문제를 푸는 과정에서 학생스스로 깨달을 수 있도록 토론이나 발표를 유도한다. 학생들은 이 문제를 해결하면서 화학과 수학과의 관련성을 파악하고 실생활과 연관 지어 생각할수 있다.

### III.4 오락과 연관된 소재

이 절에서는 학생들이 어려워하고 멀리하는 거리/시간/속력 문제를 오락과 연관시켜 소개한다. 현재 대다수의 교과서에 실려있는 운동문제나

등산문제보다는 학생들이 흥미를 갖고 직접 체험해본 경험이 있는 게임에 거리/시간/속력 문제를 접목시켜 더 쉽고 친근하게 다가갈 수 있다.

카트라이더 게임의 빌리지 고가 맵에서 첫 바퀴는 시속 250km로 달렸고 두 번째 바퀴는 부스터를 사용하여 시속 300km로 달려 5분안에 완주하였다. 빌리지 고가의 첫 바퀴는 몇 분안에 완주하였는가?

카트라이더 빌리지 고가 맵



이 문제는 게임을 소재로 하여 친근하게 다가갈 수 있고 학생들이 어려워 하는 일차방정식의 활용에 쉽게 접근할 수 있다. 먼저는 학생들이 직접식을 세울 수 있도록 충분한 시간을 제공해 주고 학생들 스스로 문제를 해결할 수 있도록 한다. 단순히 식을 세우고 문제를 풀어 지식 전달에서 끝나는 것이 아니라 직접 게임했던 때를 생각해 보고 이야기 해보도록 하여 스스로 시간, 거리, 속력을 어떻게 구하는지 필요성을 인식할 수 있도록 한다.

먼저 교사는 문제를 풀기 전에 학생들이 속력에 대한 개념 이해를 위한 충분한 시간을 확보해줘야 한다. 이 문제를 풀기 위해서는 시속 250km,

시속300km가 속력을 뜻하며 각각 한 시간 당 250km, 300km를 이동한다는 것을 알아야 한다. 그러므로 교사는 이러한 것들을 질문하여 선수지식을 파악한다. 그리고 학생들이 문제의 주요 부분인 미지인 것과 데이터, 조건 등이 무엇인지 발문하고 조건이 미지인 것을 결정하는데 충분한지도 얘기해 볼 수 있도록 한다. 학생들이 미지수  $x$ 를 첫 바퀴를 완주한 시간으로 두었으면 식을 세울 수 있도록 도와야 한다. 교사는 첫 바퀴를 완주한 시간을 구하려면 어떤 데이터가 필요한지, 빌리기 고가 맵의 거리는 얼마인지 등을 발문하여 학생들 스스로 식을 세우도록 한다. 두 번째 바퀴에서 시속 300km로 달려 5분안에 완주하였으므로 맵의 거리는 25km가 된다. 여기서 5분을 시간 단위로 바꿔줘야 함도 학생들이 스스로 깨달을 수 있도록 유도한다. 첫번째 맵을 완주하는데 걸리는 시간을 구하는데 필요한 데이터인 거리와 속력이 모두 확보가 되었으므로 식을 세워 답을 구할 수 있다.

$$\begin{cases} 300 \times \frac{1}{12} = 25 \\ x = \frac{25}{250} \end{cases}$$

이 문제를 해결하는데 있어서 중요한 것은 교사와 학생간의 의사소통이다. 교사는 발문을 통해서 학생들의 지식과 이해 정도를 평가할 수 있고 학생들은 문제의 특징이나 중요한 것이 무엇인지 알 수 있다. 또한 교사와 학생간의 의사소통을 통해서 발문의 주제의 내용에 주의를 집중시킬 수 있고 학습동기를 유발하는데 큰 도움이 될 수 있다. 거리/속력/시간 문제는 대부분의 학생들이 어려워하는 문제유형이므로 제시된 예문을 가지고 학생들이 스스로 숫자를 바꿔서 문제를 풀어보거나 새로운 문제를 만들어 보도록 해서 학습흥미를 증진시킬 수 있다.

## IV 결론 및 제언

‘이야기하기’를 의미하는 스토리텔링은 단순히 이야기를 전달하는 것 이외에, 교사와 학습자간, 학습자와 학습자간의 의사소통은 물론, 교육내용의 이해와 다양하고 폭넓은 사고력을 신장시키는 교육적 의미를 갖는다. 나아가 수학교육의 입장에서는 수학적 의미와 사회 및 자연과학적 현상을 연결해 주고, 여기에서 일어나는 여러 현상적 문제를 수학적으로 해결하는 능력을 기르는데 스토리텔링이 중요한 수단이 될 수 있다.

본 논문에서는 수학 교육에 스토리텔링을 적용하는 것이 학생들로 하여금 수학 학습의 동기와 흥미를 유발하고 의사소통 능력을 기를 수 있다고 판단하여 실제 현실 세계와 사례에 가장 관련이 깊은 중학교 2학년의 연립 방정식과 부등식 단원을 중심으로 네가지 모델을 제시하였다.

제 2장에서는 스토리텔링의 이론적 배경으로 스토리텔링의 개념과 교육적 의의, 수학교육에서의 스토리텔링에 대하여 다루었다.

제 3장에서는 수학의 역사에 등장하는 소재, 실생활에 관련된 소재, 타 과목과 연관된 소재, 오락과 연관된 소재, 이 4개의 유형별로 분류하여 사례들을 연구해보았다.

수학의 역사에 등장하는 소재에서는 소크라테스와 소년의 문답을 소개하여 교사와 학생간에 발문을 통하여 학생들로 하여금 잠재되어 있는 지식을 스스로 생각하고 이끌어 내어 문제를 해결할 수 있도록 하였고, 노새와 당나귀, 손자상경의 문제를 통해서 토론을 유도하고 스스로 문제의 핵심과 풀이과정을 이해할 수 있도록 하였다.

실생활과 관련된 소재에서는 수학적 의사소통을 수월하게 하여 문제를 해결할 수 있도록 하고, 부등식의 개념을 정착화시키기 위한 수학적 경험

의 효과를 얻을 수 있도록 하였다.

타과목과 연관된 소재에서는 문학과 화학과 관련지어 모델을 제시하고 토론과 발표를 통해 수학과 관련성을 파악할 수 있도록 하였다.

오락과 연관된 소재에서는 거리/속력/시간 문제를 게임과 연관시켜 필요성을 인식하게 하고 교사와의 의사소통을 통해 학습동기와 흥미를 유발할 수 있도록 하였다.

이처럼 다양한 소재를 가지고 스토리텔링을 적절하게 수업에 적용한다면 수학적 사고와 문제해결력을 높이는데 큰 도움이 된다는 것은 서영삼(2003), 이연섭 외(1994), 권혁일(2008)의 연구 결과에서 확인한 바 있다. 스토리텔링을 적용한 수업이 학생들의 동기유발과 흥미를 높이는데 그치는 것이 아니라 수학에 대한 긍정적인 태도를 갖게 하고 경험과 현실세계가 결부되어 실제 문제를 해결하는데 큰 효과를 낼 수 있다.

실제 교실안에서는 교사의 역할이 중요하다. 교사는 학생과 끊임없이 의사소통을 하고 학생이 자신의 의견을 말 할 수 있도록 도와야 한다. 그러기 위해 조별활동과 토론활동을 활성화 시켜야 하는데 실제로 수업시간 내에 하기에는 시간과 진도의 제약이 따르게 된다. 그러므로 수업 시간 외의 방과후 활동이나 창의적 체험 학습을 활용하여 학생들이 추론하고 의사소통하는데 충분한 시간을 줌으로써 수학에 대한 긍정적인 태도를 갖게 하고 수학적 사고 능력을 기를 수 있도록 해야한다.

스토리텔링을 적용하는 것은 방정식과 부등식을 주어진 식에 숫자를 대입하여 푸는 알고리즘적 수학이 아니라 이야기를 통해 의사소통하고 실생활과 연결하여 자연스럽게 문제를 해결하는 긍정적인 태도를 갖게 될 것으로 기대된다. 방정식과 부등식 단원외에도 다른 영역에서 스토리텔링을 적용한다면 더 많은 교육적 효과를 얻을 수 있다.

## 참고 문헌

- [1] 강문희, 이연섭(1994), 유아의 언어 교육, 창지사.
- [2] 강신원, 장혜원(2006), 산학입문: 이수신편 제 21권, 교우사.
- [3] 강현석, 서지민(2009), 내러티브를 활용한 교과교육학적 지식(PCK) 개발의 예비적 탐색, 초등교육연구 제 22집 3호 pp.217~243.
- [4] 권혁일(2008), 디지털 스토리텔링이 초등학생의 수학 학업성취도 및 태도에 미치는 효과, 교육과학연구.
- [5] 김은혜(2005), 스토리텔링(storytellig) 광고에 관한 연구-명품 브랜드 중심으로, 이화여자대학교 디자인대학원, 석사학위논문.
- [6] 교육과학기술부(2011), 수학과 교육과정.
- [7] 동아 새국어사전 제4판(2003), 두산동아.
- [8] 류수열 외 4인(2007), 스토리텔링의 이해, 글누림.

- [9] 박호희(2012), 초등미술교육에서 수용미학적 접근을 통한 미술감상지도 방안 연구-스토리텔링 기법을 활용하여, 한국교원대학교 대학원, 석사학위논문.
- [10] 서영삼(2003), 동화를 활용한 수학 학습 프로그램 적용이 수학적 성향 및 수학 학습력에 미치는 영향, 대구교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [11] 우정호(2000), 수학 학습-지도 원리와 방법, 서울대학교 출판부.
- [12] 이인화(2005), 한국형 디지털 스토리텔링, 살림.
- [13] 이준열 외 5명(2008), 중학교 수학2, 천재교육.
- [14] 임안나(2012), 스토리텔링 기반의 수학 지도 방안 연구-일차방정식을 중심으로, 경희대학교 교육대학원, 석사학위 논문.
- [15] 조정래(2010), 스토리텔링 육하원칙, 지식의 날개.
- [16] 허진주(2012), 스토리텔링을 활용한 수학 학습-지도 연구: 수학에 대한 정의적 태도 개선을 중심으로, 성균관 대학교 교육대학원, 석사학위논문.
- [17] 홍선기(2011), 뉴스 기사 발췌, YTN.
- [18] Ames, C. and Archer, J(1998), Achievement goals in the classroom: Student learning strategies and motivation processes, Journal of Educational Psychology, 260-267.
- [19] Ellis, G and Brewster, j(1991), The storytelling handbook for primary teachers, Penguin Books1.

- [20] Karp, K.S(1994), Telling tales: Creating graphs using multicultural literature, teaching Children Mathematics.
- [21] Pintrich, P.R and DeGroot, E.V(1990), Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance, Journal of Educational Psychology, 33-40.
- [22] Renga, S and Dalla, L(1993), Affect:A critical component of mathematical learning in early childhood. In R.J. Jensen(Ed.), Research ideas for the classroom: Early childhood mathematics (pp.22-39), New York: Macmillan.
- [23] Ryan Egan Reilly(2007), Storytelling:Pathway to Literacy, Evergreen State College.
- [24] Walker, V.L(2001), Traditional versus New Media:storytelling as pedagogy for African-American Children. Doctoral Dissertation, University of Texas at Austin
- [25] Whitin, D.j and Whitin, P.E(1996), Fostering Metaphorical Thinking through Children's Literature. communication in Mathematics. K-12 and Beyond. 1996 yearbook, NCTM.

## ABSTRACT

### **Some Applications of Storytelling in Middle School Mathematics**

O, Hai Dun

Major in Mathematics Education

Graduate School of Education

Sungshin Women's University

Supervised by kang, Byung Gai, Ph. D.

Storytelling, as a mean to express and transfer the experiences, emotions and process of thoughts, helps learners to promote ability of communications, to understand information, and to have affirmative attitude about learning.

In mathematics education, storytelling has significance in various aspects such as helping learners to have interests and affirmative attitude in mathematics learning, acceleration of development of mathematical thinking method and conceptualization, easy communications, reinforcement of thinking ability, easy construction of integrated curriculum.

In this thesis, we study the educational meaning of storytelling and especially, we investigate storytelling models which can be applied in mathematics education. we classify four types of storytelling models about system of linear equations and inequalities for second grade middle school students.

As conculusion, we show the educational effect of each models as follows;

First, materials from history of mathematics can help students to access the core of mathematical problems through communications with teachers and to find methods of problem solving by themselves.

Second, for the materials related to real life, storytelling has an effect to see the necessity of mathematical symbol in addition to simple computation and to have experiences of confirming mathematical concepts.

Third, for the materials related to other topics, students can understand the relation between mathematics and literature, physics, chemistry, etc. and the real world.

Fourth, for the materials related to games, students can understand the relation between problems of distance/time/velocity and game, have access easily to those problems and perceive the necessity of mathematical formula.