

초등수학에서 동화의 활용 방안 탐색

김상룡 (대구교육대학교)

I. 연구의 필요성 및 목적

우리 나라 수학 교육은 대개 부모로부터 하나, 둘, 셋... 수를 헤아리는 것으로부터 시작하여 숫자 쓰기, 언어로 셈하기로 확대된다. 그래서 초창기 수학을 잘 하는 아동은 이와 같이 말로 셈을 잘 하는 아이일 가능성이 높다. 또한 제도권인 초등학교에 입학하여 접하게 되는 수많은 수학 내용은 자신의 삶과 주변에 대한 의문과 호기심과는 달리 교과서에 제시되는 부호로서의 수학일 가능성이 매우 높다. 왜냐하면 많은 일반인이 생각하는 '수학을 잘 하는 아이'란 숫자로 주어진 가감승제의 문제를 얼마나 신속 정확하게 해결하느냐로 판가름할 수 있기 때문이다. 실생활 중심으로 한 문장제 문제를 과거보다 많이 도입 활용하고 있지만, 이들 문제 역시 아이들 삶과는 동떨어진 또 다른 별개의 문제로 취급되고 있는 것이 지금의 현실이며 또한 우리나라 수학교육의 문제점 중의 하나이다.

우리 나라의 수학교육은 교과목표로 '수학의 기본적인 지식과 기능을 습득하고, 수학적으로 사고하는 능력을 길러, 실생활의 여러 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 능력과 태도를 기른다(교육부, 1999, p19)'로 설정하고 있지만, 시작부터 목표와는 무관하게 진행되고 있다 해도 과언은 아닐 것이다. 그 이유는 대부분의 국민이 생각하기에, 수학은 과정보다 결과에 중점을 두고 있으며, 초등학교는 단기간에 많은 수학적 사실을 암기하도록 하려는 목표 지향적이기 때문이다. 아이들은 자신의 호기심과 자신을 제대로 이해하기 위하여 문제 의식을 가지고, 주어진 문제를 해결하기 위해 수학을 사용하고 수학의 가치를 이해하고 즐겨야 한다. 그러나 수학교육현장에서는 이러한 취지를 충족시켜

주지 못하고 있는 실정이다.

수학은 아이들에게 있어서 삶의 한 형태이고 일이며, 재미있는 활동이어야 한다. 수학은 아이들에게 실제 문제를 해결하는 도구를 제공하고, 아이들 세계에 이해와 통찰을 더해주는 의사소통과 사고의 방법을 제공한다. 그러나 이러한 수학적 의미와 가치를 학습자들에게 제대로 전달하기에는 많은 어려움이 있으며, 하나의 장미빛 청사진인 것 또한 현실이다.

아이들의 관심의 대상을 수학학습에 활용한다면 이러한 문제점들을 해결하는데 많은 도움이 되리라 생각한다.

아이들은 초등학교에 입학하기 전부터 동화를 많이 읽고 접해오고 있으며 재미있어 한다. 동화는 아이들에게 아이다운 모습을 보여주고 키워주며, 상상력을 제공하는 좋은 소재인 동시에 재미있고 유익하며, 지속적인 흥미를 갖게 하는 매력을 가지고 있다. 이러한 장점을 살리는 동시에 의미 있는 사고, 합리적인 판단, 가치 있는 생각, 수학을 활용한 실제 문제 해결 등을 체계적으로 육성하면서 여러 교과들과 통합적 지도가 이루어진다면 매우 좋을 것이다. 또한 동화에 수학적 요소를 가미하게 되면 내용이 구체적이고 분명해짐은 물론 사고가 합리적이고 객관적으로 바뀌게 되며, 수학이 동화를 활용하게 되면 동기유발은 물론 상상력, 지속적인 사고, 변화를 자유롭게 해 새로운 수학장르를 탄생하게 할 수도 있을 것이다. 아울러 동화는 아이들 세계를 잘 조명해 줄 수 있으며, 상상력, 변화력, 전이력의 요소를 많이 내포하고 있기 때문에 동기유발로만 그치는 것이 아니라 지속적으로 우리 삶에 활력소를 제공할 수 있다.

따라서 초등학교 현장에서 이러한 의미를 잘 수용하여, 동화를 활용한 수학교육의 가능성을 탐구하는 것은 매우 가치 있는 일이라 할 수 있을 것이다. 그러므로 본 연구의 목적은 동화를 수학학습에 활용하기

* ZDM분류: D12
* MSC분류: 97D99

위한 탐색(동화의 수학적 요소, 교육적 가치 등)과 활용사례를 제시하여 초등학교 수학교육의 개선에 조금이나마 도움이 되고자 하는데 있다.

II. 동화의 수학적 요소, 교육적 가치와 유의점

동화는 아이들 삶의 한 형태 또는 요소로서 작용한다고 할 수 있다. 왜냐하면 아이들은 그들의 발달수준에 맞게 상상하고, 자신이 주인공이 되어 보기도 하며, 주어진 상황에서 문제를 해결하도록 자극 받기 때문이다. 우리 나라에는 어린이들의 삶의 맥락에서 수학을 수용하고 이해하도록 하는 책들이 그리 많지 않다. 그러나 미국의 수학교육전문잡지인 "Teaching Children Mathematics"에는 "Links to Literature"라는 고정코너를 두고 수학 학습을 하기 위한 실험연구를 중심으로 수학에 관한 책, 수학적 내용을 많이 포함한 책들을 소개하고 수학 학습에서의 실제 적용의 예들을 다양하게 소개하고 있다. 우리 수학교육 현실은 과정적(process) 측면에서 수학을 학습하는 것이 아니라, 결과(stock: 지식)만을 수용하고 수학을 논하는 것으로 보여진다. 유연한 자세, 열린 마음, 폭 넓고 다양한 관점에서 수학을 이해·수용하지 않는다면, 진정한 수학적 힘은 배양될 수 없다. 이러한 맥락에서 동화를 적용한다면, 동화는 분명 매우 좋은 수학학습 자료가 될 것임에 틀림없다.

수학적 활동은 아이들 발달수준에 적합해야 하며 아이들은 수학을 행하는 가운데 이 활동에 참여해야만 한다. 아이들이 읽은 책과 관련된 수학적 경험은 수학적 사고방법을 제공한다. 또한 문제해결, 의사소통으로서의 수학, 추론으로서의 수학, 수학적 연결과 매우 깊은 관련이 있다. 동화는 어휘, 시각적 언어, 상징적 언어 등의 다양한 형태의 의사소통을 제공하는 수단이다. 동화는 문제 해결 차원에서 사고자극의 재료로 충분히 활용될 수 있는 좋은 소재인 동시에, 수학과 동화는 간 학문적 연계를 가르칠 수 있는 많은 이점이 있다. 아이들의 수학적 잠재력을 키울 수만 있다면, 수학적 경험이 매우 재미있고 유익하다는 것을 발견하게 될 것이며, 도약판으로서 동화사용은 아이들의 흥미를 유발하는 하나의 좋은 방법이 될 것이다(Rosamond(1992

), p1).

따라서 본 장에서는 수학적 연결성 및 통합적 사고의 함양, 동기유발 및 태도, 문제 설정 활동 및 동화를 활용 할 경우의 주의점과 교사의 역할에 대해 설명해 보고자 한다.

1. 동화의 수학적 사고

동화의 수는 매우 많고 그 속에는 다양한 수학적 사고를 포함하고 있다. 그러나 수학이라는 특수한 렌즈로 자세하게 관찰하지 않는 한 어떤 것도 우리에게 보이지 않는다.

먼저 동화 속에서의 공통적인 수학적 사고를 살펴보면 다음과 같다. 동화책에는 대개가 사람이나 동물이 등장한다. 그래서 동화책에 등장하는 인물이 모두 몇 명인지를 알아 볼 수 있으며 또한 그 등장인물들을 분류(좋은 사람, 나쁜 사람; 기준과 분류) 할 수 있다. 아울러 동화책의 삽화에 등장하는 인물 수와 인물의 특징을 비교하거나(키, 덩치, 수 등), 그림의 제목을 수학적으로 생각해 볼 수 있으며, 주인공을 매개로 할 수 있는 수학적 상황을 가지고 문제를 만들 수 있다. 또한 어렵 상황을 생각해 보면, "동화 한 페이지에 있는 철자 수는 얼마일까?"(물론 단어 철자 수에 의한 분류 : 1자, 2자, 3자, 4자 도 생각 할 수 있을 것이다), "이야기 한편을 완성하는데 필요한 활자 수는?", "워드포 친다면 몇 회나 타이핑을 해야 할까?" 등을 고려 할 수도 있을 것이다.

'백설공주'의 한 장면을 활용한 수학상황 만들기의 예를 들면, 일곱 난쟁이가 공주의 침대를 만들 때 생각해 되는 수학적 내용, 즉 키, 판자의 두께(길이), 넓이(판자를 이용할 경우, 침대표면을 $1m \times 1.8m$ 로 하여야 하는데, 판자는 $1m \times 30cm$ 라면 몇 장이나 필요할까?), 공주의 몸무게와 침대 무게 구하기, 방문의 크기 등을 고려하여 다양한 수학 문제를 만들어 해결 할 수 있을 것이다.

다음의 예로 Marcia Brown(1986)의 'Stone Soup'를 가지고 생각 할 수 있는 수학적 사고에 대해 살펴보고자 한다. 먼저 이 글의 줄거리는 "낯선 사람을 두려워하는 사람들이 사는 마을에 세 명의 배고픈 군인이 오게 되었다. 군인이 마을 주민에게 먹을 음식을 부탁했을 때, 마을 사람들은 여분의 음식이 없다며 모

두 거절했다. 그래서 세 명의 군인은 마을 사람들에게 자신들은 '돌로 만든 수프'를 끓일 수 있다고 설명하고는 마을 사람들에게 불, 냄비, 물, 세 개의 돌이 필요하다고 했다. 군인들은 돌로 만든 수프는 맛있는데 더 맛있게 끓이려면 당근이 필요하다고 했다. 마을 주민들은 어떻게 돌로 만든 수프가 맛있는지 호기심에 가득 차서 즉시 당근을 가져왔다. 같은 방법으로 그들은 양배추, 감자, 보리, 고기, ... 등이 필요하다고 했다. 곧 수프는 맛있는 것으로 가득 차게 되었고 마을 사람들은 3개의 돌로 어떻게 그런 수프를 끓일 수 있는지 신기해하여 돌로 만든 수프를 진수성찬으로 즐겼다.” (Rosamond(1992), 개인용, p6).

이 이야기에서의 수학적 내용은 다음과 같다. 맛있는 수프가 되기 위해 필요한 것들을 준비하여, 분류(·종류에 따른 분류(당근, 감자, 콩, ...), ·식물 부분에 따른 분류(잎, 뿌리, 줄기, 열매, ...), ·크기 비교(길이, 크기, 무게, 부피, ...), ·개인적 취향에 따른 분류(좋아하는 것, 싫어하는 것) 등)하고, 분류한 것을 다양한 형태로 표현하는 것이다. 바다 위에 놓인 야채가 담긴 종이 접시에 두꺼운 실을 사용해 원을 그려 벤 다이어그램으로 만들거나, 눈금 위에 열로 배열해서 막대 그래프를 만들 수도 있다. 다음 측정활동(물의 양, 온도, 무게, 구성비율, 열량, 시간 등), 연산활동(합량비교, 가격(가감승제) 등), 수(개수, 분수, 비율 : 가장 많(적)은가 등), 주어진 자료들을 활용하여 그래프 및 관계 이해 등 매우 많은 것들을 이 내용들로부터 유추해 낼 수 있다.

수학적 개념을 포함하고 있는 동화에다 상세한 수학적 주석을 첨가함으로써, 쓰여진 부호를 통한 수학적 의사소통과 쓰여진 어휘를 통한 수학적 의사소통간의 연결을 강화시킨다. 동화는 읽기 또는 수학을 가르치기 위한 것이 아니라 흥미를 목적으로 쓰여졌다. 그러나 수학적 개념을 담은 동화는 수학수업에 효과적으로 활용할 수 있다. 대부분의 동화는 특정한 수학적 표현을 포함하지는 않는다. 동화에다 상세한 수학적 주석을 첨가한다면 어른이나 어린이 모두에게 효과적일 수 있다. 수학적 개념과 표현은 동화의 내용을 보다 분명하게 해 줄 것이며, 수학적 개념을 담은 동화는 수학 학습에 매우 귀중한 자료가 되는 물론 수학적 사고와 문제인식 등에 도움을 줄 수 있을 것이다. 동화는 수

학과 수학이 사용될 실생활에 자연스런 연결고리 역할을 담당할 수 있다(Halpern(1996), p55).

예를 들어, '80일간의 세계 일주'로는 다음과 같은 수학 주석을 달아 생각할 수 있을 것이다.

첫째, 지구는 하루에 한바퀴 돌아 360° 회전한다. 한 바퀴 도는데 24시간이 걸린다면 1시간에 몇 도 회전하는가? 둘째, 서울은 동경 135° 이며, LA는 서경 120° 이다. 시차는 얼마인가?, 셋째, 주인공이 동쪽으로 이동하지 않고 서쪽으로 이동했다면 어떤 일이 일어났을까?, 넷째, 코끼리 무게는 어떻게 측정할까?, 다섯째, 배 승선과 관련한 문제(운임, 배 무게, 배 표면적, 승객 및 승무원 수 등), 여섯째, 시침과 분침이 직각이 되는 경우는 하루 몇 번인가?, 몇 시 몇 분이 이루는 각도는? 등등

2. 수학적 연결성 및 통합적 사고의 함양

7차 수학교육과정은 수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계, 문자와 식, 규칙성과 함수의 6개 내용 영역으로 분리되어 구성되어 있으며, 이러한 구성의 결과는 연산, 측정과 문제 해결 등이 분리되어 가르쳐지는 현상을 낳고 있다. 그러나 학생들이 수학의 각 영역 사이와 영역 내의 개념들을 서로 연결 지어 생각할 수 있는 것은 매우 중요한 일이다. 수학적 연결성이 강조된다면 많은 절차를 배우거나 암기할 필요가 없으며, 필요한 경우 적용하고 재창조하고 새롭게 발명할 수도 있을 것이다.

동화의 활용으로 수학과 생활의 연결을 증진시키며, 수학적 안목을 가지고 어떤 생활의 장면을 수학적 상황으로 조명할 수 있고, 이 상황에서 문제를 해결하기 위해 수학적 접근으로 수학문제를 설정하게 되며, 문제 이해와 해결 자체가 매우 자율적이고 흥미 있으며 학생들의 삶 자체가 될 것이다. 특히 초등학교는 통합적 접근이 가능하며 학습 시간경감이 동반될 것이다. 수학, 문학, 고등사고력의 통합지도는 학습 시간절약과 더불어 모든 교육과정을 통합하는 능력을 함양시킬 수 있을 것이다(Rosamond(1992), p1).

교사들이 모든 교육과정 영역을 빠짐없이 다루기에는 시간부족과 한계를 느낄 것이다. 예를 들어 교사는 수학, 문학, 고도의 사고훈련 과정 영역을 가르쳐야 한

다. 이러한 분야들을 구분하여 가르친다면 연결하여 통합적인 가르침보다 시간이 많이 걸릴 것이며, 조직적이고 체계적인 지적 구조를 형성하도록 하지 못할 것이다. 간 학문적 연구는 시간절약은 물론 각 영역의 단순한 합보다 더 큰 결과인 통합적으로 고찰하는 능력을 학생들에게 형성시켜 줄 것이다. 많은 어린이용 책들은 수학과 연결되어 있다. 특정한 수학적 개념을 가르치기 위한 수학 책- 수학교과서, 수학 익힘 책, 셈하기, 도형, 삼각적 도형, 상술-들과 부수적으로 수학을 다루는 수학적 내용을 담고 있는 책 - 수학 책이라 불리지 않는 일반 책들, 그러나 확장된 수학적 내용을 풍부하게 담고 있는- 이 책들은 새로운 가능성을 내포하고 있다.

아이들이 접하게 되는 문학 중 몇 가지는 수학과 관련한 실제 학습을 제공, 수학을 바로 적용할 수 있는 상황을 가지고 있다. 일상생활에서 사용하는 많은 수학적 방법은 특별히 가치 있게 만든 책이며, NCTM의 수학적 연결을 상기시켜 준다. 요리 책, 장보기, 물건 만들기, 음악 같은 수학적 사실을 기초로 한 책들은 수학을 이해하는데 다양한 가능성을 제공해 줄 수 있다.

동화를 통하여 수학이 실생활과 유리되어 있는 것이 아니라 밀접한 관계를 맺고 있으며 수학적 개념 및 사고가 매우 많다는 사실을 알 수 있다. 또한 동화는 수많은 수학적 사고의 필요성과 맥락적 이해와 더불어 깨닫고 학습할 수 있는 기회를 제공해 준다. 친근한 소재 및 자료 속에서 수학적 요소를 찾고 그 문제를 같이 해결해 가는 과정 속에서 어떤 일상적인 내용이라 하더라도 이전과는 전혀 다른 새로운 관점에서 볼 수 있게 할뿐만 아니라 그 내용에서 또 다른 새로운 생각을 끌어내는 자극제가 될 것이다.

3. 동기유발 및 수학적 태도

초등학교 저학년 아이에게 좋아하는 과목이 무엇이고 물으면 '수학'이라고 대답하는 아이가 많다. 그러나 점점 학년이 높아질수록 싫어하는 과목에 수학의 비중이 높아진다. 이는 수학이란 어렵고 실제 생활에 별 도움이 되지 않는 교과로 수학에 대한 인식이 부정적으로 변하고 수학이 형식성을 추구하면서 아이들에게 흥미를 주지 못하는 까닭과 실생활에 활용할 수 있

는 기회를 부여하지 못했기 때문이다. 수학 학습시간에 많은 경험을 직접적으로 다 하기란 매우 어려우므로, 간접적으로 수학적 상황의 이해와 사고력을 키워 실생활과 관련지어 볼 수 있는 기회 및 그러한 태도를 마련해 주는 것이 반드시 필요하다. 이 경우 동화는 좋은 소재로 활용될 수 있다.

수학을 잘 한다는 것은 주어진 문제를 기계적으로 잘 해결하는 것에 있는 것이 아니라, 끈기를 가지고 지속적으로 수학을 하려는 인내심, 자신도 수학을 잘 할 수 있다는 자신감, 새로운 지적 추구를 하려는 도전 정신, 하나 하나씩 따져서 빈틈없이 하려는 치밀함, 새로운 시각으로 사물을 보려는 창의력, 무엇보다도 실패를 딛고 성공하기 위한 자기 반성적 사고 등이 매우 필요하며, 이것이 궁극적으로 수학적 힘을 육성하는 초석이 된다는 사실을 명심해야 한다.

동화를 활용한 수학 학습시 기대되는 수학적 태도는 다음과 같다.

첫째, 스스로가 자기 문제나 목적·내용을 명확히 파악하려고 하므로 문제 이해력을 높일 수 있다. 수학은 판단의 자주성을 그 성격으로 지니고 있으므로 수학을 사용하면 자주적인 판단을 하기 쉽다. 또 사물을 자주적으로 배우려는 의욕과 바른 태도를 기르는데 도움이 된다. 이를테면, 자기가 세운 식이 옳은지 그른지는 자기 자신의 힘으로 판단되는 것이기 때문에 자기 스스로 책임을 져야 한다. 그 식과 풀이가 선생님이 옳다고 해서 맞고, 틀린다고 해서 틀린 것으로 판단하는 것에 그쳐서는 안 된다. 자신이 문제를 만들고 해결하는 과정에 있어 주인은 바로 자신이 된다. 그렇게 되면 그 문제에 대해 자신감과 책임감을 가지고 대하게 되며, 보다 명확히 파악하려는 태도를 가지게 될 것이다.

둘째, 합리적인 행동을 형성시킬 수 있다. 논리적으로 구성된 수학을 가르친다고 해서 합리적인 태도가 저절로 길러진다고 할 수 없다. 중요한 것은 의식적으로 행동하고 사고하는 과정을 체계적이 되도록 반성적인 태도를 함으로써 길러진다고 할 수 있다. 논리적이 라고 하는 것은 목적을 확실히 하고 그 목적 달성을 위하여 합당한 질서를 부여하고 합리성, 타당성 여부를 스스로 반성하는 것이다. 그 과정에서의 행동이나 사고 과정이 단순한 욕감이나 감정에 의하는 것이 아니라, 비약이 없으며 사리에 맞다는 것이다. 목적에

따라 여러 상황을 고려하고, 그 목적에 맞고 사리에 맞게 행동하는 합리적인 태도를 육성 할 수 있다.

셋째, 내용을 간단·명확하게 표현하려는 태도가 형성될 것이다. 이것은 수학적 의사소통 능력의 하나로 매우 중요한 사실이다. 일은 끝내기만 하고, 문제는 풀기만 하면 그만이지 아니라, 정보화 세계화 시대에 필수적인 사고는 사용한 방법 및 과정을 가능하면 간단명료한 표현 형식으로 나타내는 것이다. 이는 짧은 시간에 많은 정보를 전달하는데 유익할 뿐만 아니라 대의 파악에도 영향을 미친다. 따라서 문학작품에서 수학은 구조상이나 내용전개상 간단 명료함을 제공해 준다.

넷째, 보다 좋은 방법을 찾으려는 태도가 육성될 것이다. 문제의 도입이 친숙한 동화를 활용하는 만큼 내용과 관련지어 생각하게 되고, 스스로 주인공이 되어 문제를 접근하다 보면 방법이나 내용, 사고 방법을 보다 세련되게 하고자 노력한다. 자신의 삶을 충만하고 풍부하게 하기 위해서 보다 좋은 방법, 알찬 내용을 구성하며 최선을 다하려는 태도가 형성된다.

4. 동화의 재구성을 통한 수학문제설정

수학수업에서 다루는 대부분의 문제가 인위적이고, 문제의 필요성보다는 수학 내용 자체의 학습, 더욱이 단순 반복적인 알고리즘 적용 문제가 주를 이루어 왔기에 수학은 흥미를 반감해 가고, 수학의 본질 탐구에도 미흡한 점이 많았다. 동화를 소재로 활용한 수학교수·학습으로 삶의 문제를 파악하기 위해 수학을 사용하고, 주어진 문제를 단순화하여 모형을 세워 해결한 후, 삶의 관점에서 이해하고 활용할 수 있는 지혜를 얻을 수 있다.

어린이의 수학적 경험은 실제적 문제에 기초를 두어야 하며, 학습자나 교사 모두에게 흥미 있어야 한다. 동화는 이러한 수학적 경험의 표본으로 취급될 수 있는 영역이다. 어떤 책들은 수학적 과제보다는 수학의 태도양성에 초점을 두고 있다.

예를 들어 수가 의미 있게 만들어지는 상황에 대한 자신들의 이야기를 창안한다면, 학생들은 연산 의미를 더 잘 이해하게 될 것이다. 학생들이 수학문제와 자료를 만드는데 있어 시각적 창조기회를 가진다면, 비록 직접적으로 수학과 관련 없는 과정일지라도 자료의 소유 감각을 개발할 것이다. 대체적으로 학생들은 수학

적 사고로서 창조한다. 수학을 공부하는 동안 학생들은 창조하도록 격려 받고 새로운 문제 접근의식을 공유할 것이다.

수학적 과업은 학생의 흥미, 연결의 강조, 수행과정 활동, 발달 촉진 등을 고려해서 주어져야 할 것이며, 이미 수학적 토피가 정형화되기 전에 아이들은 사전경험을 가지고 있다는 점들을 잘 고려한다면 재미있는 문제 설정에 사용될 수 있을 것이다.

동화를 사용하여 수학 문제를 설정하기 전에 고려해야 할 사항들이 많다. 수학적 산물이 탄생하게 된 배경, 상황적 인식, 수학화하기 위해 필요한 제반 조건 등을 고려해야만 좋은 수학문제는 만들어진다. 지금의 문제는 이러한 내용이 많이 희석되고 수학자체 내 문제해결에 너무 집착한 나머지 생명력이 약화되지는 않는가 고려해 보아야만 한다.

초등학생의 경우, 그들의 삶 속에 녹아 있는 수학적 필요성과 발달 수준 등을 고려한 문제창작성능력이 많이 고려되어야 하며, 선진외국의 수학문제를 도입할 경우 한국적 상황을 고려하고 한국실정에 맞는 수학적 사고의 수준으로 바꾸어야만 할 것이다.

수치를 이용한 문제들은 수학의 특성인 단순성, 추상성, 이상성으로 인해 수의 목적과 가치를 초월한 것이 되지만, 수의 가치와 생성의미가 간직된 상태에서의 문제는 제기되어야 할 것이며, 문제해결 시에 하나씩 탈고하여, 수학 내적인 문제로 끌어와야만 좋은 문제, 생명력 있고 가치 있는 문제가 될 것이다.

이러한 일련의 과정에 대해 사전준비사항, 계획 및 실행으로 나누어 생각해 보자. 먼저 사전준비 사항으로는 첫째, 수학적 내용을 많이 내포하고 수학적으로 가치 있는 상황을 개발해야 한다. 둘째, 학습자의 발달 수준을 고려한 문제를 선정해야 한다. 셋째, 다양한 방법과 문제를 만든 이유를 설명하고 해결 방법에 대해서도 설명하도록 한다. 계획 및 실행에서는 첫째, 주어진 상황에서의 수학적 요소를 찾아 나열한다. 둘째, 발달수준에 맞는 수학내용 및 문제를 만들어 본다. 셋째, 학습목표에 맞는 문제를 재구성하여 체계화한다. 넷째, 문제를 가능한 한 흥미롭게 만든다. 다섯째, 문제를 완전히 탐구할 충분한 시간을 허용한다 등을 들 수 있다.

동화를 통하여, 학생들은 수학을 문제 해결을 위한 의미 있고 가치 있는 도구라는 점과 문제를 해결하는

것이라고 여기게 된다. 또한 동화는 실생활에서 개방적인 수학 탐구심을 자아낸다(Anne & Sharon(1997)).

5. 수학학습에서 동화의 선택 기준

동화 중에서 선택할 수 있는 것들을 어린이들에게 모두 이용하기에는 그 양이 너무나 방대하다. 그래서 이용 가능한 많은 책 중에서 일부를 목록화 할 필요가 있다.

수학적 요소가 많이 포함되어 있는 책과 수학적 상황으로 적절한 소재를 담고 있는 책, 초등학교 수준에 맞는 수학에 관한 이야기 등으로 나누어 제시할 필요가 있다.

수학수업에서 이용할 동화 선택의 포괄적 기준으로는, “이 동화는 사고과정을 발달시켜 주는가?”, “이 동화는 어린이들의 의문에 묻고 대답할 기회를 제공하는가?”, “이 동화는 어린이 스스로 사고하도록 장려하는가?”, “수업에 필요한 수학적 주제는 포함되어 있으며 적절한가?”, “내용에 확실한 수학적 원리가 포함되어 적당인가?”, “내용들은 의도대로 사용할 수 있는가?”, “어린이들의 수준에 맞게 쓰여 있는가?”, “이 책은 수학과 다른 교과목과 통합적인 요소가 충분한가?”, “이 동화는 학습자들의 흥미를 유발할 수 있는가?”, “이 동화는 교육적인가?” 등을 들 수 있다.

보다 구체적인 준거로는 Stacey, Eula & James (2000)는 동화를 수학학습에 활용할 때 고려해야 할 5가지 준거를 제시하였다. 그것들은 정확성(Accuracy; 수학적 표현과 정보는 정확한가와 관계를 정확하기 기술하였는가?), 그림과 어휘의 적정성(Visual and Verbal Appeal), 연결(Connections; 수학과 생활과의 의미 있는 연결이 되는가?), 대상(Audience; 개념전달 정도가 대상과 능력에 적절한가?), 참신성(“Wow” Factor; 새로운 관점이나 아이디어를 나타내는가?)이다.

따라서 우리가 활용해야 할 동화는 이 다섯 가지 기준을 높게 만족하는 것이 적절하겠지만 그 양은 매우 적다. 그러므로 교사들이 학생들에게 의미 있는 수학적 사고력을 형성시킬 수 있는 동화 활용 방안들을 강구해 낸다면, 동화는 매우 가치 있고 수학학습에 많은 잠재력을 내포한다고 해야 할 것이다.

6. 교사의 역할 및 유의점

우리 나라 수학 학습의 문제점이 수학이 필요하고 만들어지는 상황인식 부족, 문제의 맥락적 이해 결핍, 적절한 활용의 미비, 타교과와의 통합성 부재 및 삶과의 분리성 등에 있다고 볼 때, 적절히 재구성한 동화를 활용한 수학학습은 이러한 문제를 보완할 수 있는 계기가 되리라 여겨진다.

수학 학습을 위한 수단으로 동화가 도입·활용되므로 수학적 사고를 포함한 문제 해결력, 태도 등이 적절하게 함양되도록 교사는 항상 명심하여 지도해야 한다. 왜냐하면 동화가 단순 흥미 및 호기심만을 자아내고 수학학습은 제대로 이루어지지 않을 수 있기 때문이다. 따라서 교사가 적절한 동화책을 수학학습 소재로 선정하고 선정된 소재에서 수학학습 목표에 맞는 적합한 문제상황 및 예시를 제시하여 학생들이 해결한 후, 학생들로 하여금 기존 이야기를 토대로 자기가 창안한 새로운 이야기로 문제를 만들고 해결하며, 다른 학생들에게 문제의도, 수학내용, 적절한 해결 방안, 활용의 적절성 등에 대해 자기평가를 하도록 수학 교수·학습이 진행되어야만 한다.

동화를 활용한 수업에서는 타 교과 내용이 수학적 구성으로 구체화되거나 분명하게 됨을 이해 할 수 있고, 또한 복잡한 문제에 해결 실마리를 제공하거나 단순화시키는 것이 가능해 수학의 특성과 힘을 이해하게 된다. 그러나 흥미본위의 수업은 수학학습 자체가 소홀해지거나 수학본연의 모습이 제대로 형성되지 않을 우려를 범할 가능성을 항상 갖고 있다. 교사의 사전 완벽한 대비와 학습설계가 무엇보다 중요하며, 체계적인 발문전략이 매우 중요함을 인식해야 한다.

교사는 어린이의 이야기를 주의 깊게 들어주고, 말의 순서나 어휘가 적절한가를 확인하여 필요하다면 교정해 주어야 한다. 자기의 모국어를 아름답고 정확하게 말할 수 있다는 것과 수학적으로 표현하고 명확히 알아들을 수 있다는 것은 그 아이에게 교사가 줄 수 있는 최고의 재산이라고 해도 좋다. 수학적 언어를 익히기 위해서는 읽는 기회, 말하는 기회, 말해야 하는 기회가 그 어린이의 주위에 가급적이면 풍부하게 있도록 해 주는 것이 좋다.

어린이는 경험이 부족하고 다각적으로 생각하는 것이 어려우므로, 수학적으로 의사소통 하는 가운데 예

상하지 못하는 실수를 하기 마련이다. 이럴 경우 적절한 발문이나 격려로 학생들이 용기를 가지고 말 할 수 있으며, 실수를 인정하고, 같은 잘못을 두 번 다시 하지 않으려는 태도를 가지도록 지도해야 할 것이다.

교사는 학습자들이 가장 필요로 하는 것과 학생들에게 전해주고 싶은 수학적 사고 내용에 따라 학습내용을 신중하게 선정해야 한다. 동화를 활용한 수학 학습은 잘 정선된 수학이 아니라 모델을 세우고 검증하고 개선하는 활동이 수반되어야 하나 때로는 너무 방만해질 위험성도 내포하고 있다. 따라서 잘 구성된 사례를 제공하여 수학학습이 원활하게 이루어지도록 세심한 배려가 필요하다. 수학은 문제의 답이 얻어졌다고 해서 종료되는 것이 아니라 반드시 처음 문제 상황의 맥락적 재해석이 필요하다. 즉 교사는 반성적 사고가 매우 중요한 역할을 담당한다는 점을 명심해야 한다.

III. 동화의 수학학습 활용 사례

수학학습에 활용할 수 있는 동화는 탐구과정을 발달시킬 수 있는 수학적 주제와 내용을 담아야 하고, 어린이들이 묻고 대답할 기회를 제공해야 하며, 스스로 사고하도록 장려하고, 내용이 포함된 확실한 수학적 원리와 발달수준에 맞는 학습내용이 서로 일치되어야 할 것이다.

이와 같이 수학학습에 동화를 활용하기 위한 방안으로 접하기 쉬운 소재나 내용을 수학적으로 재구성하여 활용하는 경우, 수학 개념 이해에 활용하는 경우, 문제 설정 활동 등 세가지 측면에서 활용 예들을 설명해 보면 다음과 같다.

1. 재구성한 사례(단추 찾기)

다음은 우리 전래 동화인 ‘금도끼, 은도끼’를 단추를 소재로 각색한 활용 프로그램이다.

오늘은 슬기네 반 아이들이 선생님과 함께 학교 뒷산으로 소풍을 가기로 한 날입니다. 슬기는 어머니께서 어제 사주신 빨간색 원피스를 입고 학교로 왔습니다. 그 옷은 슬기가 1학년이 되어서 인사를 더 잘한다

고 어머니께서 사주신 옷입니다. 빨간 원피스에 예쁜 단추가 있는 옷이어서 슬기는 얼른 친구들에게 자랑하고 싶은 마음뿐이었습니다. 학교 뒷산에서 단풍잎, 은행잎을 찾아보았습니다. 그런데 슬기가 은행잎을 줍다가 넘어졌습니다. 슬기는 예쁜 옷이 더럽혀지는 게 싫어서 뒷산에 있는 웅달샘을 찾아갔습니다. 손도 씻고 옷에 묻은 흙도 털었습니다. 그런데 옷에 묻은 흙을 털다가 그만 하얀 단추를 웅달샘 속에 떨어뜨렸습니다. 슬기는 울고 말았습니다. 그런데 누군가가 슬기를 부르는 소리가 들렸습니다.

“슬기야, 슬기야” 슬기는 웅달샘 쪽을 쳐다보았습니다. 언젠가 텔레비전에서 본 산신령님이었습니다.

“이 단추가 네 단추냐?” 산신령님 손에 들고 있는 단추는 ……

<수업에서의 적용>

활동 1. 슬기의 단추를 찾아라.

준비물 : 여러 가지 단추(개별)

설명 : 교사는 위에 제시된 슬기의 이야기를 완성한다. 이때 교사는 나름대로 슬기의 단추 모양을 구상하여 산신령의 행동에 대한 슬기의 대답에 따라 해당되는 단추의 범위를 점점 좁혀나가도록 이야기를 구성한다. 예를 들면, 위의 글에 이어서 ‘산신령님 손에 들고 있는 단추는 흰색인데, 제 단추는 빨간색이에요.’라고 이야기를 만들면 그 과정에서 아이들은 갖고 있던 단추를 빨간색이라는 기준에 따라 분류하게 된다. 이와 같은 활동을 반복하면서 슬기의 단추를 찾아가는 것이다. 분류 기준으로는 색, 모양, 구멍 수, 두께, 무늬 등이 될 수 있다. 이때, 교사가 생각한 슬기의 단추를 아이들이 갖고 있지 않다면 ‘슬기의 단추는 제가 갖고 있는 단추 중에는 없어요.’라는 의견도 인정해 주어야 한다.

활동 2. 내 단추

준비물 : 단추가 달린 옷

설명 : 다음과 같은 질문을 하면서 교사와 어린이가 대화하도록 한다.

1. 지금 여러분이 입고 있는 옷에는 단추가 모두 몇 개인가요?
2. 여러분이 가진 단추 중에서 구멍수가 같은 것이 몇 개씩 있나요?

3. 그 중에서 꼭 필요한 단추는 몇 개이고 왜 필요한가요?

4. 여러 분의 단추는 어떤 모양인가요? 그런 모양 일 때 좋은 점은 무엇인가요?

5. 단추가 없다면 대신 무엇을 쓸 수 있을까요?

6. 단추 달기

활동 3. 이야기 꾸미기

준비물 : 여러 가지 단추

설명 : 위에 제시된 이야기를 어린이 스스로 꾸며서 완성해 보도록 한다. 이때는 모둠별로도 가능하고 학급 전체 활동으로도 가능하다.

< 가능한 수학적 내용 >

단추를 활용하여 탐색 가능한 수학적 내용들을 소개하면 다음과 같다.

‘활동 1’은 분류 활동이며, ‘활동 2’는 옷에 달린 단추를 활용하여 다양한 사고를 하도록 한 경우이다. 추가로 구멍의 수세기 및 구멍 수의 차이(1개, 2개, 4개 등), 연산 활동(학생들의 옷에 달린 전체 단추수 구하기 ; 두 사람 단추수의 대소 비교, 합, 차 구하기 ; 전체 학생들이 옷에 달고 있는 단추수 구하기, 평균수 구하기, 그래프 그리기 ; 특성별로 나누어 구하기 등), 측정 활동[단추의 구멍은 중심 근처(중심과 점대칭), 지름의 길이, 두 단추 구멍 사이의 길이. 단추가 놓인 전체 길이로부터 단추 수 유추하기 등] 등을 할 수 있다.

2. 수학기념의 이해

우리는 살아가면서 직면하게 되는 삶의 문제를 해결하기 위해 수학을 사용한다. 즉 그것을 해결하기 위해 수학적 문제를 만들고 그 문제를 해결하고, 다시 삶으로 돌아가 원 문제가 제대로 해결되는지를 살펴본다. 그렇게 함으로써 수학의 힘을 보다 잘 이해할 수 있을 것이다.

실제로 문학에서 그와 같은 예들을 찾아보자. 부피와 겉넓이에 대한 개념적 접근, 벤다이어그램의 활용 사례, 분수와 평균에 대한 맥락적 이해를 예로 들면 다음과 같다.

첫째, 스위프트의 ‘걸리버 여행기’를 예로 들 수 있다.

난쟁이 나라에서는 걸리버를 이용하기 위하여 먹이고, 입히고, 이동을 해야 하는 문제에 직면한다. 이 문제를 해결하기 위해 키라는 요소를 사용한다. 그래서 걸리버는 난쟁이 나라 일반사람보다 12배 크다는 사실을 안다. 그리고 해결해야 할 문제들은 다음과 같다.

‘1)걸리버의 식사량은 난쟁이 나라에서는 몇 인분이 되는가?’

‘2)걸리버를 서울로 보내는데 필요한 말의 수는?’

‘3)걸리버의 옷을 만드는 데 이 나라에서는 몇 인분의 옷감이 필요한가?’

이 문제들을 해결하기 위해 어떤 과정을 밟는가?

1)번과 2)번 문제는 부피와 관련된다. 부피는 키의 세제곱에 해당되므로, 12^3 즉, 1728배가 된다. 따라서 그들은 1728인분의 식사 준비를 위해 요리사 300명, 급사 120명, 도르레 이용 등의 이야기가 이어지며, 말은 1500필을 준비한다고 되어 있다.

다음 3)번 문제는 겉넓이와 관계가 된다. 이는 넓이의 2차 개념으로 12^2 이 되어 144배가 된다. 제단사 1명이 이틀동안 일을 하여 1명의 옷을 만들 수 있다는 가정하에 계산하여 보면 제단사가 300명 정도 필요하다.

‘걸리버 여행기’에서는 실문제를 해결하기 위해 많은 수학적 사고를 활용하였다. 그리고 옷을 만드는 데는 겉넓이, 우리가 먹는 음식이나 체중은 부피와 관련이 있다는 사실도 알려 준다. 또한 수학을 사용하여 보다 구체적이며 명확한 장면을 연출해 준다 할 것이다.

둘째, Janet Stevens(1995)가 토끼와 거북이 이야기를 각색한 “Tops and Bottoms” 는 $1/2$ 을 이해하기 위한 좋은 예로 들 수 있다. 이야기의 줄거리는 다음과 같다(Bergman(1997), 재인용).

거북이와의 경주에서 진 토끼는 많은 빛을 지게 되어 결국에는 자신의 농장을 꿈에게 팔게 된다. 꿈의 농장에서 일하게 된 토끼는 농사를 지어 추수하여 농작물을 반씩 나누는데, 꿈은 농작물의 위쪽 $1/2$ 을 갖고, 자신은 아래쪽 $1/2$ 을 갖도록 계약을 한다. 꿈은 농장의 일을 거들며 보지도 않았으나 토끼는 열심히 일했다. 이윽고 가을이 되어 농작물을 추수하게 되는데 토끼가 열심히 가꾼 농작물은 다름 아닌 뿌리작물이었다. 그제서야 꿈은 자신이 토끼의 피에 넘어갔음을 알게 되는데.....

이 이야기를 소재로 분수의 의미와 관련지어 수학 학습에 적용할 수 있는 것을 소개하자. 절차는 문제 파악, 탐색, 해결, 음미, 반성 및 평가 단계로 나누어 제시할 수 있다. 문제 파악 단계에서는 아이들이 이 이야기를 듣고 이야기 속에서 자기가 생각하기에 잘못되었다고 생각하는 점을 찾게 한다. 아마 아이들은 토끼의 나누는 방법이 잘못 되었음을 지적할 것이다. 아이들의 의견을 들어보고 “더 공정하게 나누기 위한 방법에는 어떤 것이 있을까?”에 대해 생각해 보도록 유도한다. 탐색단계에서는 조별로 자신들이 생각한 문제를 해결하고 효과적으로 그들의 해결책을 다른 이에게 설명할 수 있는 방법을 찾게 한다. 다양한 방법이 나올 수 있도록 하며, 정답이 없음을 강조한다. 해결단계에서는 탐색과정에서 생각한 방법을 실행하게 한다. 그리고 음미단계에서는 조별로 해결한 방법을 학급 전체에게 설명한다. 반성 및 평가단계에는 아이들이 다른 조의 해결과정을 들으면서 문제해결 방법의 장점 혹은 자신들이 미처 생각하지 못했던 부분을 생각한 것을 기록하고 반성하게 한다. 평가는 문제이해, 해결책 찾기, 설명을 위한 자료준비, 해결방법 설명하기와 조별 활동에서 개인적인 공헌도 등을 기준으로 제시하고 관찰을 통해 평가한다.

이 이야기를 통해서 아이들은 $\frac{1}{2}$ 이라는 것이 단순히 결과의 절반만을 의미하는 것이 아니라 곱으로 드러나지는 않지만, $\frac{1}{2}$ 속에는 무수히 많은 수학적 제약조건들이 있음을 알 수 있게 된다. 이 이야기 속의 예를 생각해 본다면 토끼와 곰이 홍당무를 정확히 반씩 나누어 갖는다는 것은 불공정한 배분이 된다. 왜냐하면 토끼는 열심히 일했지만 곰은 게으름을 피웠기 때문이다. 여기서 우리는 만약 토끼와 곰이 절반으로 나누기 위해서는 그 둘이 같은 양의 일을 했다는 전제가 있어야 함을 알 수 있다. 또한 학생들은 ‘일한 시간’이라는 개념을 도입하고, 또는 홍당무를 아래 위로 나누기보다는 수직으로 나누어야 한다는 생각, 또는 팔아서 돈으로 반씩 나누어야 한다는 이야기, 나아가 $\frac{1}{3}$ 씩 나누어 갖고 나머지 $\frac{1}{3}$ 은 투자를 위해 남겨 놓아야 한다는 토론 내용들로 볼 때, 이 동화 한편은 수학의 전제조건, 수학의 필요성, 가치, 아이디어 등을 전반적으로 알게 하는 효과를 가져올 수 있다는 것을 확신시켜 준다 할 것이다.

“윗부분과 아랫부분”에서 학생들은 주인공의 행동이

공정한지 연구할 수 있고 궁극적으로 이익을 나누기 위해 궁리하고 탐구할 수 있는 재미있는 즐거움을 제공했다. 학년이 다른 학생들끼리 활동을 하면서 서로를 격려하는 것은 공정하게 나누는 방법 찾기와 같이 답이 없는 문제를 사용하여 친구를 가르침으로써 그들의 학년 수준에서 문제를 이해한대로 전달하기 위한 흥미로운 매개물이 된다. 그것은 또한 학생들이 그들의 문제 풀이 기술들을 판단하기, 더하기, 빼기, 곱하기, 나누기, 넓이계산 시간측정, 자료수집, 자료조직 등이다.

셋째, ‘아기돼지 세 마리와 늑대 이야기’에서 아기 돼지 세 마리가 집을 짓는 이야기가 나온다. 이들이 주로 사용하는 재료는 짚, 나무, 벽돌 세 가지이다. “만약 당신이 집을 짓는다면 어떤 재료를 활용하겠는가? 이를 간단하게 나타내는 방법을 알아보시오.”라는 상황에서 학습자들은 짚, 나무, 벽돌만을 사용하는 경우에는 별 문제가 없으나 이 중 두 가지 이상을 결합하고자 할 경우 따로 따로 제시하기보다는 두 부분의 공통 부분을 처리하기 위해 노력하며, 이러한 결과는 ‘벤다이어그램’의 표현방법이 나오며, 이의 특징, 간편성 등을 이해하게 된다(Giancolo, Maxson과 Usnick(1996)의 연구 참조). 벤다이어그램의 어떤 점이 유용하며, 이것이 어떤 상황에서 사용이 되는지를 충분히 이해할 수 있으며, 다양한 상황에 전이시킬 수 있을 것이다.

넷째, 다음으로 평균개념을 생각해 보자.

학습자들이 동물의 키를 조사하기 위해 동물원에 갔다. 그리고 사람의 키는 얼마일까? 라는 의구심을 가지고 교실로 돌아왔다. 학습자들은 기차블록을 사용하여 카펫에 누워 각자의 키만큼 블록들을 잇고, 이 블록들의 아래 하단을 가지런히 놓은 다음(모든 학생들의 키의 기준을 같도록 평등하게 함), 상단의 높이를 같게 만든(균일하게 한다; 대표값 생성, 단순화 등) 것을 읽게 된다. 즉 이렇게 해서 만든 수치는 여러 가지의 경우를 대표하는 값으로서 그리고 모든 자료들을 동등하게 취급하고 균일하게 만드는 원리를 이해하는 것이 된다. 즉 시각화를 통한 평균의 의미를 완전 이해할 수 있는 기회를 제공한다 할 수 있다.

간단히 예를 들어 설명한다면 다음과 같다.

만일 10명의 학생의 키를 나타내는 기차블록이 각각 20, 16, 24, 16, 25, 18, 20, 14, 21, 26 개로 나타나 있다. 이 기차블록을 그대로 사용하여 아래를 가지런

히 하고 위 막대도 같게 나타내면 된다. 자료를 살펴 보면 26, 25, 24가 높고 14, 16, 16이 낮음을 알 수 있다. 그래서 가장 큰 26개 중 6개를 떼어 14개에 준다. 또한 25, 24개에서 각각 4개를 떼어 16에 각각 4개씩 주고 나면 비슷하게 됨을 알 수 있다. 이제 자료는 20, 20, 20, 20, 21, 18, 20, 20, 21, 20이 된다. 이제 21, 2에서 각각 1씩 떼어 18에 붙이면 같아진다. 그러므로 '20'이라고 하면 된다. 이 그림은 평균의 의미를 정확하게 이해하도록 해 준다. 왜냐하면 아래가 일치하는 것은 동등하게 취급한다는 평등의 의미이며, 위를 같도록 하기 위해서는 균일하게 만든다는 뜻이므로 이들의 의미의 합성이 평균이 됨을 이해 할 수 있다. 시각적인 표현과 활동이 이루어졌기 때문에 '10명 중 한 학생이 없었다면 키에는 어떤 영향을 미칠까?' 라는 질문에도 자연스럽게 응답할 수 있을 것이다. 왜냐하면 '20'보다 위에 있던 자료는 다른 곳을 채워주어 전체를 높인 반면에, '20' 아래의 수는 다른 수를 받아 낮아지는 역할을 함을 알 수 있기 때문이다. 이는 차후 산포도를 이해하는 사고의 바탕이 된다.

우리 경우 한 반 학생들의 키의 평균을 구하려면, 알고리즘 및 결과 중심적인 경향으로 인해 모든 키의 수치를 더해서 단순하게 나눈다는 공식을 외워 문제를 푸는 것이 대체적인 현상이다. 그러나 이와 같이 시각화를 통한 그래프적 접근은 매우 많은 시사점을 제공한다. 또한 위의 경우는 보편단위를 사용하기 전의 임의단위를 사용하는 적절한 사례도 된다. 먼저 모든 자료를 모두 공평하게 사용한다는 것, 그리고 균일하게 만들기 위해서는 적절한 어렵들을 생각하는 수감각도 필요함을 익히게 된다.

3. 문제 설정 활동

한 동화를 정하여 수학이 사용될 수 있는 장면을 정하고, 그 상황에서 고려될 수 있는 수학문제들을 가능한 한 많이 만들고 해결해 본다. 학생들은 모방 형태에서 점진적으로 창조력을 발달시킬 수 있다. 성인들이 생각하는 것 보다 훨씬 다양하고 질 높으며, 상상할 수 없는 수학적 개념이나 아이디어를 생성해 내는 것을 쉽게 경험할 수 있다.

따라서 교사는 좋은 사례가 될 만한 상황을 만들고

적절한 예제를 보여 주며, 비슷한 문제를 만들고 서로 자신이 만든 문제를 설명하고 누가 더 참신한 아이디어를 사용했는지 여부를 선택하게만 하더라도, 수학적 사고력 향상은 물론 수학을 재미있고 일상적인 것으로 여기고 즐기게 될 것이다.

본 절에서는 '늑대와 아기 돼지 세 마리'를 활용한 문제 설정의 예를 소개하고자 한다.

먼저, 아기돼지 세 마리가 벽돌집을 짓는 장면을 이용한 상황 속에서 문제 창작을 한다. 수와 연산, 측정 등 그 예들을 들면,

1) 벽돌을 옮기기 위해서 벽돌을 쌓으면서, 하나(일, 1), 둘(이, 2), 셋(삼,3),.... 등으로 집합, 수사, 숫자 관계를 이해시킨다.

2) 10을 두 부분으로 분해하기 (벽돌이 10장 놓여 있다. 첫째와 둘째가 협력하여 옮기려고 한다. 각자는 몇 개씩 나르면 될까?)

3) 한자리 수 + 한자리 수의 연산 : 여러분 각자가 한번에 옮길 수 있는 벽돌의 개수는 얼마인가? 그리고 옆 짝과 같이 옮긴 벽돌은 모두 몇 개인가?

실명을 사용하여 문제를 만들면, 40명이 한 반이면 20문제가 만들어지며, 그 중에는 4+5(합이 10보다 적은 경우), 5+5(합이 10이 되는 경우), 6+9(합이 10보다 큰 경우)와 같은 3가지 유형의 문제가 나온다. 이를 칠판에 제시하여 풀이 한 후, 같은 점과 다른 점을 비교하고, 나머지 17문제에 대한 유형 분류 및 풀이를 한다면, 수와 연산이라는 단원에 대한 이해의 폭을 넓힐 수 있을 것이다. 또한 단순 반복적인 숫자의 계산을 위한 시간과 활동을 줄여도 될 것이다.

4) 두 자리 수 + 두 자리 수의 연산 ; 여러분 각자가 10분 동안 옮길 수 있는 벽돌의 개수는 얼마인가? 옆 짝과 같이 옮긴 벽돌은 모두 몇 개인가?

30+40(몇 십+몇 십), 33+42(받아 올림이 없는 경우), 37+48(받아 올림 1번 있는 경우) 형의 문제 유형을 제시하며 4)번과 동일하게 활용한다.

5) 벽돌 한 장의 크기는 가로 25cm, 세로 15cm, 높이 10cm이고, 집의 한 벽면은 가로 8m, 세로 3m의 직사각형 모양이다. 이 벽을 쌓는다면 몇 장의 벽돌이 필요할까?

6) 세 수의 합 : 늑대가 아기돼지를 잡아먹으려고 첫째, 둘째, 셋째 집까지 움직인 거리를 구하여라.

동화를 활용한 대부분의 문제는 수와 식으로 된 것이 아니라 상황이 주어지고 주어진 상황에서 의문을 해결하기 위해 수학을 활용하고 적절한 수를 만든다는 점이다. 이러한 활동은 문장제를 만드는 폭 넓은 기회와 문제를 만드는데 가지는 거부감을 줄일 수 있을 것이다. 그러나 학력이나 의욕이 높은 학생은 그 학생 스스로 문제를 구성하고 해결 할 수 있지만 상대적으로 그렇지 못한 학생은 소외되기 쉬우므로, 이들을 위하여 개방적 접근이 필요하고 간단한 문제 유형을 제시하여 본인이 해결하고 유사한 문제를 만들어 보도록 하며 그 문제의 의미에 대해 타인과 토의하게 하고 다른 사람이 낸 문제를 해결해 보도록 하는 것도 필요하다.

IV. 결론

수학적으로 소양이 있다는 것은 수학을 하는 방법을 안다는 것이다. 그리고 수학을 어떻게 하는지 알고 다른 분야와 서로 연결되어 있다는 것도 알아야 한다. 생활 또는 다른 학문분야와 따로 떨어진 채로 수학을 연구하는 일은 불가능하다. 수학을 독립되고 분리된 지적 노력으로 보게 되면 수학은 엘리트에만 해당되며 어렵고 난해하며 지루한 것이라는 인상을 심어준다. 이러한 단점을 극복하기 위해서라도, 동화의 적극적인 활용이 이루어져야 한다.

동화의 활용은 수학과 생활의 연결을 증진시키며, 수학적 안목을 가지고 어떤 생활의 장면을 수학적 상황으로 조명할 수 있고, 이 상황에서 문제를 해결하기 위해 수학적 접근으로 수학문제를 설정하게 되며, 문제 이해와 해결 자체가 매우 자율적이고 흥미 있으며 학생들의 삶 자체가 될 것이다.

수학학습에 동화를 활용하기 위한 방안으로 본 논문에서 살펴본 것으로, 첫째, 접하기 쉬운 소재나 내용을 수학적으로 재구성하여 활용하는 경우(금도끼와 은도끼 이야기와 단추 활용), 둘째, 길리버 여행기의 활용(부피, 결넓이 개념 및 길이와의 관계), 분수 $\frac{1}{2}$ 과 관련된 개념, 벤다이어그램, 평균 등의 수학 개념 이해에 활용하는 경우, 셋째, ‘늑대와 아기 돼지 세 마리’를 활용하여 수학이 사용될 수 있는 장면을 정하고, 그 상황에서 고려될 수 있는 수학문제들을 가능한 한 많

이 만들고 해결해 본 문제 설정 활동 과정이다.

따라서 이러한 사실들을 바탕으로 현장에서 교사들의 적극적인 활동으로 보다 나은 수학적 사고력이 향상되고, 서로 유기적이며 통합적으로 수학개념이 형성되며, 독립된 수학이 아니라 삶의 맥락에서 이해되고 삶을 해결하는 방안으로서 수학적 사고의 육성이 필요하다. 아울러 수학적 사고를 함양할 수 있는 수학동화나 동화를 활용한 프로그램, 수학적 생각을 많이 할 수 있는 창작동화의 개발이 많이 이루어져 현장에 널리 보급되기를 바란다.

참고문헌

- 교육부(1999). *수학과 교육과정 해설*, 교육부.
- Anne J. & Sharon R.(1997). *Mathematics and Literature - a Winning Combination, Teaching Children Mathematics*, pp156-157.
- Brown, Marcia(1986). *Stone Soup, an old tale*, New York: Aladin Books.
- Bergman J. D.(1997). A Better Way to Share, *Teaching Children Mathematics*, pp.218-223.
- Giancolo H.L., Maxson S.P. and Usnick V.(1996). A Tale of Two Stories, *Teaching Children Mathematics*, pp 28-33.
- Halpern, P. A. (1996). Communicating the Mathematics in Children's Trade Books Using Mathehematical Annotations, In *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*, NCTM, 1996 year book, pp 54-59.
- Rosamond, W. T. (1992). How to use children's Literature to teach Mathematics. Reston, Va : NCTM.
- Stacey J. H., Eula E.M. & James S. J.(2000). Making Informed Choices; Selecting Children's Trade Books for Mathematics Instruction, *Teaching Children Mathematics*, 2000, pp138-143
- Stevens, J.(1995). *Tops and Bottoms*. New York : Harcourt & Co..

A Study on the Practical Use of Fairy-tales in Elementary Mathematics Education

Kim, Sang Lyong

Daegu National University of Education, 1797-6 Daemyung 2 Dong, Daegu, Korea

e-mail : sikim@taegu-e.ac.kr

Fairy-tales give students opportunities to build connections between a problem-solving situation and mathematics as well as to communicate solutions through writing, symbols, and diagrams. Therefore, the purpose of this paper is to introduce how to use fairy-tales in elementary mathematics classroom in order to develop student's mathematical concepts and process in terms of the following areas:

- (1) reconstructing literature
- (2) understanding concepts
- (3) problem posing activity.

To be useful, mathematics should be taught in contexts that are meaningful and relevant to learners. Therefore using fairy-tales as a vehicle to teach mathematics gives students a chance to develop mathematics understanding in a natural, meaningful way, and to enhance problem posing and problem solving ability.

Further, future study will continue to foster how fairy-tales literatures will enhance children's mathematics knowledge and influence on their mathematics performance.

* ZDM classification: D12

* MSC2000 classification: 97D99