

유형별 맥락문제의 적용과 그에 따른 유형별 선호도 조사¹⁾

김성준²⁾ · 문정화³⁾

Freudenthal의 '현실주의 수학교육'(realistic mathematics education)에 따르면, 학교수학은 경험적이고 실제적인 맥락에서 출발하여 교사의 안내를 거치면서 재발명하는 경험을 제공해야 한다. 그러나 오늘날 학생들은 학교수학을 학습하는 과정에서 오히려 수학을 현실과 구분하는 경향이 있다. 본 연구는 실제적인 맥락 속에서 학교수학을 다루기 위한 노력으로, 맥락문제를 개발·적용하여 그 결과를 분석한 것이다. 맥락문제는 실생활과 관련된 상황만을 단편적으로 담는 것이 아니라, 장소와 이야기를 비롯하여 프로젝트, 주제, 스크랩 등의 형태에서 계속해서 제시되며, 학교수학에서 다루는 다양한 수학적 내용을 일정한 맥락과 함께 유기적으로 연결시키는 것이다. 본 연구는 일차적으로 우리나라 초등수학 교과서(4-가, 나)에 제시된 실생활 관련 문장제를 5가지 맥락문제의 유형(장소, 이야기, 프로젝트, 스크랩, 주제)으로 구분하여 검토해보았다. 다음으로 초등수학 교육과정에 맞추어 유형별 맥락 문제를 개발하고 이것을 실제 수학 수업에 교수-학습 자료로 적용하였으며, 유형별 맥락문제가 초등학생의 수학적 신념 및 태도에 어떠한 변화를 가져오는지 살펴보았다. 또한 학업성취도에 따라 학생들이 선호하는 맥락문제의 유형과 그 이유에 대해 분석하였다.

주요용어 : 현실주의 수학교육, 맥락문제, 학업성취도, 수학적 신념 및 태도, 선호도

I. 서론

오늘날 학교수학의 교육적 가치는 실용적인 가치를 비롯하여 수학을 통해 합리적이고 논리적인 사고를 기르고 이와 함께 창의적인 사고 능력을 이끌어내는데 있다. 그러나 많은 학생들에게 학교수학은 이러한 가치보다는 단지 시험을 위한 과목이나 또는 자신의 삶과 직접적으로 관련되지 않는 과목으로 인식되고 있으며, 그 결과 학교수학 전반에 대해 흥미와 관심을 갖지 못하게 된다. Bassarear(1986)의 연구에 따르면, 학생들이 수학을 열심히 공부하려는 마음으로 학교에 들어오더라도 학교를 졸업할 때에 이르게 되면 이들 중 대부분 수학에 대해 부정적인 태도를 가지게 되며 수학에 대한 자신감이 사라져버리게 됨을 알 수 있다(김용성, 2000, 재인용). 그리고 Brown et al.(1988)과 Southwell(1992)의 연구 등에서도 보통 학생들이 인식하는 수학은 암기를 요구하는 사실과 절차에 지나지 않으며, 어려운 규칙으로

1) 이 연구는 2005학년도 부산교육대학교 초등교육연구소 지원(교과교육연구)에 의한 것임.
2) 부산교육대학교 수학교육과 (joonysk@bnue.ac.kr)
3) 성서초등학교 (moon-jh@nate.com)

만 채워지는 그러한 과목임을 확인할 수 있다(김용성, 2000, 재인용). 우리나라의 경우도, 권미연(1999)의 연구에서 초·중학생들은 학년이 올라가면서 수학의 유용성에 대해 점차 회의적이게 되며 그 결과 이러한 형식적인 수학으로부터 점점 멀어지고 있음을 보여주고 있다.

그 동안 수학교육연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 다양한 이론들이 등장하였는데, 그 가운데 대표적인 것이 Freudenthal의 수학적 학습 이론이다. Freudenthal(1973, 1991)은 수학을 인간의 활동으로 생각하였으며, 수학을 한다는 것은 결과적 지식체계로서의 수학이 아니라 활동 중인 수학을 경험하는 것으로 보았다. 특히 그는 수학교육적 측면에서 실행되는 수학의 중요성을 강조하여, 수학적 활동의 핵심을 수학적화(mathematising)를 통한 수학적 개념의 조직으로 보고 있다. 여기서 수학적화는 현실 속의 풍부한 맥락(context)에서 비본질적인 요소를 제거하고 이러한 맥락 속에 존재하는 (수학적) 본질을 이해하는 활동으로, 곧 현상 가운데서 그 정리 수단인 본질을 찾고 조직해 나가는 일련의 과정을 의미한다. 이러한 Freudenthal의 수학적화에 대한 생각을 기반으로 하는 것이 '현실주의 수학교육(Realistic Mathematics Education; RME)으로, RME에서는 실제적인 맥락문제에서 출발하여 교사의 안내 하에 수학을 재발명하도록 하고, 이 과정에서 교사와 학생, 학생과 학생 간의 상호작용을 강조한다. 특히 추상적인 개념으로부터 수학 학습을 시작하는 대신 그 개념이 발생된 현실 맥락으로 실생활과 관련된 문제 상황을 강조한다.

이러한 이유로 맥락문제는 오늘날 학교수학에서 그 역할과 중요성이 더욱 부각되고 있다(이수은, 2002). 이를테면, 우리나라 7차 수학과 교육과정의 경우 수학의 개념·원리·법칙의 지도에 있어서 해당 내용을 포함하는 상황이나 그러한 내용에 대해 생각을 이끌어내는 친숙한 상황을 실생활 관련 문장제에서 제시하고 있는데,⁴⁾ 이는 맥락문제가 부각되는 것과 같은 흐름에서 생각할 수 있다. 그러나 한편으론 현실주의 수학교육에서 말하는 맥락문제란 우리의 경우처럼 실생활의 상황만을 담은 단편적인 형태를 넘어선 것으로, Freudenthal(1991)은 장소, 이야기, 프로젝트, 주제, 스크랩 등의 다양한 유형의 맥락 속에서 계속적으로 전개되는 것을 맥락문제의 전형으로 보고 있다. 곧, 맥락문제는 단편적인 수학 내용을 제시하는 기존의 문장제와는 다소 구분되는 것으로, 수·도형·확률과 통계 등 서로 관련된 수학 내용을 하나의 맥락 유형(장소, 이야기, 프로젝트 등)에 포함하여 수학적 개념을 유기적으로 이해하도록 하는 것으로, 우리 교과서에 자주 등장하는 실생활 문장제와는 다소 차이를 보인다. 따라서 실생활 관련 문장제가 다양하게 다루어진다고 해서 맥락문제와 동일한 선상에서 볼 수는 없으나, 그러나 수학교과서에서 실제 상황을 나열하고 그 속에서 수학 학습을 이끌어내려는 시도는 분명 맥락문제를 강조하는 오늘날의 흐름과 연결된다고 볼 수 있다.

이에 본 연구에서는 일차적으로 우리나라 교과서에 제시된 문장제를 맥락문제의 유형에 따라 5가지 맥락문제의 유형(장소, 이야기, 프로젝트, 스크랩, 주제)으로 구분하고, 우리나라의 경우 이러한 맥락문제의 유형에 비추어 어떤 형태의 문장제가 제시되고 있는지를 살펴보고자 한다. 다음으로 교과서에 제시된 문장제를 대신하여 맥락문제의 유형별 특성을 고려하여 연구자가 개발한 맥락문제를 4-나 단계에서 총 9주간 15차시의 교수-학습 자료로 활용하여 수업을 실시하고, 그 결과 학생들의 수학적 신념 및 태도에서 나타나는 차이를 분석하고자 한다. 마지막으로 학생들의 학업성취도를 상·중·하 학력집단으로 구분하고, 이에 따

4) 초등수학 교과서에는 매 차시마다 <생활에서 알아보기>를, 각 단원마다 <문제를 해결해 봅시다>와 심화과정에서 <실생활에서 알아봅시다>를 제시하고 있는데, 이를 통해 실생활 관련 문장제가 다루어지고 있다.

라 학력집단별로 학생들이 선호하는 맥락문제의 유형에는 어떤 차이가 있는지, 그리고 이들 맥락문제를 선호하는 이유는 각 학력집단별로 어떻게 다른지를 살펴보고자 한다.

II. 맥락문제의 의미와 유형

De Lange(1996)는 '현실주의 수학교육'의 특징 가운데 그 첫 번째를 맥락의 이용으로 보고 있다. 그는 학생들이 수학적 활동에 능동적으로 참여하도록 이끌기 위해서는 보다 실제적인 맥락에서부터 출발하는 것이 우선적으로 필요하다고 보았다.⁵⁾ 이처럼 맥락을 수학을 학습하는 출발점으로 보는 것은 Freudenthal의 수학적 이론에 있어서 중요한 의미를 갖는다. 이에 다음에서는 학교수학에 맥락문제를 적용하기 이전에 먼저 맥락문제의 의미와 유형, 그리고 맥락문제의 기능에 대해 살펴볼 것이다.

1. 맥락의 의미와 그 역할

Freudenthal(1991)에 따르면, 수학은 수학을 통해 발생하며 수학적 현실을 수학적 현실에서부터 시작된다. 따라서 이러한 수학을 학교수학에 적용하려면, 학생들에게는 현실을 수학적 현실을 우선적으로 제공하면서(수학적 수학적) 동시에 수학적 수학적에 대응하는 재발명(수학적 수학적)을 거치도록 수업이 전개되어야 한다(정영옥, 1997). 그리고 현실과의 밀접한 관련성을 유지하기 위해서는 형식적인 설명으로 채워지는 수업이 아니라 풍부한 맥락을 먼저 제시해야 한다. 이 과정에서 중요한 것은 주어진 맥락 속에서 학생들이 활동할 수 있는 기회를 제공하는 것이며, 교사는 맥락을 유지하면서 적절한 순간에 발문을 함으로써 학생들의 사고 활동을 이끌어내는 것이다.

Freudenthal(1991)에게 맥락이란 '수학화되기 위해 학습자에게 노출된 현실의 영역'을 의미하며, 맥락은 수학적 메시지를 전달하며 수학은 이러한 메시지를 해석하는 수단이다. Treffers(1987)의 경우 맥락은 '명확하게 표현되어 있지 않은 배경적 가정에 해당하는 것' 혹은 '배경적 가정과 함께 이야기, 주제, 장소에 의해 명확하게 드러나는 것'으로 해석하고 있다. 곧, 현실을 분석하여 수학을 포함한 현상을 찾아내고 한편으로 이러한 현상을 교수학적으로 정리하는 과정 모두에서 맥락은 출발점에 놓여 있는 것이다.

이러한 맥락이 갖추어야 할 조건으로는 일단 학생들에게 의미가 있어야 하며 동시에 교수학적으로 가치가 있는 문제 상황이어야 한다. 학교수학에서 보다 현실적이고 구체적인 맥락에서 수업이 시작되는 경우, 학생들은 그 상황을 상상하고 동시에 자신의 아이디어나 경험을 구현할 수 있게 된다(van den Brink, 1991). 여기서 학생들에게 감정이입이 가능한 현실은 매우 다양하다. 곧, 현실이라는 의미 속에는 학생들의 성장과정을 포함하는 시간적인 의미는 물론 물리적인 부분과 인지적인 측면 등 모두를 포함하기 때문이다. 따라서 수학적 개념이나 아이디어, 구조를 개발하기 위한 맥락의 근원은 물리적, 사회적 세계에 국한되는 것이 아니라, 학생들이 상상할 수 있는 상황까지도 포함한다. 무엇보다 수학 학습에서 필요한 것은 가능하다면 학생들이 보다 넓은 범위의 맥락들을 경험할 수 있어야 한다는 것이다. 특

5) De Lange(1996)는 맥락의 중요성과 함께 비형식적 수학적 활동이 가능한 모델의 이용, 학생 스스로 구성하는 활동, 학생들 간의 상호작용과 다양한 학습 요소들 간의 조직화를 현실주의 수학교육의 특징으로 꼽고 있다.

히, 초등수학의 경우에는 학생들에게 상상의 세계를 포함하는 여러 가지 맥락들이 고려되어야 하며, 수학화되는 과정 전체에서 이러한 맥락이 유지될 수 있도록 해야 한다.⁶⁾

그러나 전통적으로 우리가 맥락문제라고 생각해 온 문장제들은 학생 개인의 주관적인 요소가 개입될 수 없는 인위적인 상황으로 구성되어 있으며, 진정한 재발명을 통한 수학화 활동이 이루어지기에는 적합하지 않다는 한계를 가지고 있다. 곧, 기존의 수학 학습에서 맥락의 역할이 단지 피상적이고 형식적인 것이었다면, 수학화에서 추구하는 맥락은 학생들에게 자신이 찾아낸 것을 반성하는 기회, 즉 계속되는 맥락 속에서 또 다른 맥락을 찾을 수 있는 기회가 있어야 한다. 이는 인위적인 상황에서 형식적인 계산을 통해 수학을 배우는 경우 그것이 어떤 의미를 갖는지를 파악하는 것이 어렵기 때문이며, 따라서 현실 속에서 풍부한 맥락을 찾아내고 그것을 교수학적으로 다듬어 제공하는 것은 수학화를 추구하는 교수·학습 과정에서 가장 먼저 선행되어야 하는 과제이다(정영옥, 1997).

이제 맥락문제의 기능에 대해 살펴보자. Treffers(1987)에 따르면, 현실주의 수학교육에서 제시하고 있는 맥락문제는 다음과 같은 기능이 있다(김용성, 2000, 재인용). 먼저 맥락문제는 수업의 초기 단계에서 학생들이 수학에 대해 자연스럽게 흥미를 갖고 접근하게 함으로써, 개념 형성을 용이하게 한다. 둘째, 수학적 사고에 바탕이 되는 여러 가지 자료나 시각적인 모델을 제공함으로써 형식적인 연산과 수학적 표기, 규칙 등의 학습을 가능하게 한다. 셋째, 수학의 응용 가능성을 보여준다. 곧, 맥락문제는 현실이 수학의 근원이자 응용 가능한 현실 세계를 반영하고 있다. 그리고 마지막으로 이러한 응용 가능한 상황에서 산술을 비롯하여 수학에서 요구하는 기본적인 계산 능력을 연습할 기회를 제공한다. 이처럼 Treffers는 학교 수학에서 어떤 수학적 내용을 담기 위해 특정한 맥락문제를 통해 그 형식이나 내용에만 초점을 두기보다는 현실 세계 속에 존재하는 수학적 현상을 다양하게 표현하는 것이 중요하다는 것을 말하고 있다. 그리고 나아가 내재되어 있는 다양성을 고려하여 개념 형성과 모델 형성, 그리고 응용가능성을 동시에 수행하는 맥락문제가 필요하다고 보았다.

이러한 맥락문제를 통한 수학 학습의 장점으로는, 수학 학습에 대한 자신감을 획득할 수 있고 동시에 개념에 대한 기본적인 이해를 보다 확실하게 함으로써 이와 유사한 문제해결로 이어질 수 있게 된다. 그리고 학생들은 자신의 맥락을 형성하고 이것을 이용하여 수학을 학습함으로써 수학에 대한 새로운 인식을 가질 수 있게 된다(Goris & van der Kooij, 1998, 김용성, 2000, 재인용). 이처럼 맥락문제는 현실세계와 관련하여 수평적 기능과 수학 내부에서의 수직적 기능 모두를 가지고 있으며, 이 점이 학생들의 수학에 대한 흥미와 태도를 개선시키면서 이를 통한 수학적 지식과 능력을 신장시키는데 중요한 역할을 하게 된다.

2. 맥락문제의 유형

맥락(contexts)은 우선 학습자가 수학화하려는 현실의 영역에 놓여 있어야 한다. 이에

6) 여기서 첫 번째 단계는 현실 세계의 맥락을 수학화하려는 관점에서 직관적으로 탐구하는 단계를 말한다. 두 번째 단계는 학생들 간의 상호작용, 학생과 교사와의 상호작용, 그리고 학생들이 형식화하고 추상화하는 능력을 통해 맥락으로부터 수학적 개념을 추출해 내는 단계이다. 세 번째 단계에서는 형식화와 추상화의 단계로서 수학적 개념에 대한 엄격하고 형식적인 정의가 뒤따른다. 네 번째 단계는 개념을 새로운 문제에 적용함으로써 개념을 강화하고 일반화하는 단계인데, 다시 맥락이 등장하게 된다. 이와 같이 맥락 속에서 각 단계를 거치면서 해결된 문제는 학생들의 수학에 대한 인식에 많은 영향을 미치게 된다(De Lange & Verhage, 1987; 김용성, 2000, 재인용).

Freudenthal(1991)은 현실과 관련된 맥락을 제공하는 대표적인 유형으로, 장소와 이야기, 프로젝트, 스크랩, 주제 등을 맥락문제의 유형으로 제시하고 있다. 그 각각에 대해 간략하게 살펴보면 다음과 같다.

먼저 ‘장소’(location) 유형은 독립적으로 또는 다소 밀접한 관계 속에서 다루어질 수 있는 여러 상황을 의미 있게 모아 놓은 것이다. 다시 말해, 하나의 장소에서 일어나는 여러 가지 상황에서 학생들이 수학을 발견하고 문제를 해결하도록 함으로써, 학생들의 상상력을 자극 하면서 학습동기를 부여하기 위한 것이다. 이러한 장소 유형에 속하는 대표적인 맥락문제로는 네덜란드의 Wiscobas 그룹에 의해 만들어진 ‘수중나라’(The waterland)를 들 수 있다(정영옥, 2000).

두 번째로 ‘이야기’(story) 유형은 실제 이야기나 고전 또는 만들어낸 이야기를 학생들에게 제공하여 이야기 속에 포함된 다양한 상황에서 수학적 지식을 적용하고 또 문제를 해결하도록 하는 것이다. 예를 들면, Jonathan의 ‘걸리버 여행기’의 일부를 읽거나 듣고 그 속에서 ‘비(ratio)’와 관련된 내용을 학습하는 활동이 이에 해당한다.(정영옥, 2000) 여기서 학생들은 소인국에 있는 걸리버의 상황을 소재로 하여 현재 우리가 살고 도시와 소인국에 관한 정보를 가지고 수학적 지식을 적용함으로써 도시에 있는 여러 건물의 크기나 도로의 폭을 구하는 활동을 하게 되고, 이 과정에서 수학적 주제(길이의 비와 넓이의 비 등)를 학습하게 된다.

세 번째, ‘프로젝트’(project) 유형은 학생들이 일정한 목적을 달성하기 위하여 구체적인 활동을 하는 가운데 수학적 지식을 활용할 수 있는 맥락문제를 의미한다. 이를테면, 목조 단층집 모형 만들기, 비밀 상자 만들기, 상업용 포장지 수집 및 분류, 정다면체 모양의 물건 만들기 등 같이 현실을 창조하는 활동을 하면서 도형의 개념이나 성질, 넓이 구하는 방법, 전개도 그리기와 같은 수학적 내용을 학습하는 활동이 프로젝트 유형의 예이다.

네 번째, ‘스크랩’(scrap) 유형은 신문이나 잡지, 책 등의 출판물에서 발췌한 기사나 그림에서 수학적 지식을 발견하고 활용하는 학습방법으로, 오늘날 신문학습(NIE)으로 널리 알려져 있다. 학생들은 인쇄물 속의 현실 속에서 유의미한 수학뿐만 아니라 때론 거짓 수학도 발견하게 된다. 그리고 이러한 활동을 통해 학생들은 자료를 분석하는 능력을 신장시킬 뿐만 아니라, 글쓴이의 생각을 다시 한번 생각해 보고 그의 생각이 옳은지 그른지를 분석하여 여기에 대한 동의나 반대, 수정의 의견을 이끌어냄으로써 수학적 활동으로 이어지게 된다.

마지막으로 ‘주제’(theme) 유형은 현실과의 다양한 관련성을 갖는 수학적 주제를 중심으로 하여 학생들이 이와 관련된 활동을 하도록 하는 것이다. 이를테면, 백분율을 도입하기 위하여 비 올 확률이나 가게의 할인 가격 비교 등과 같은 일상생활에서 백분율이 사용되는 여러 가지 상황을 제시하는 것이 이에 해당한다. 학생들은 다양한 상황에서 백분율의 개념과 계산 전략을 찾아내고 이것을 이용하여 각각의 문제를 설명하고 해결하게 된다.

III. 연구방법

본 연구는 먼저 초등수학 교과서에서 맥락문제가 어떠한 형태로 제시되고 있는지를 살펴 보기 위해, 초등수학 4-가, 나 단계 교과서에 제시된 실생활 관련 문장제를 맥락문제 유형(장소, 이야기, 프로젝트, 주제, 스크랩)에 따라 구분해보았다. 다음으로 본 연구에서는 맥락

유형별 맥락문제의 적용과 그에 따른 유형별 선호도 조사

문제가 학생들의 정의적 영역에 미치는 영향과 맥락문제에 대한 유형별 선호도를 조사하기 위한 실험연구가 이루어지는데, 이를 위해 부산의 Y초등학교 4학년 2개 학급을 연구 대상으로 하였다. 연구대상인 두 개의 학급 중 한 학급은 실험집단(33명; 남 19명, 여 14명)으로, 다른 학급(31명; 남 16명, 여 15명)은 비교집단으로 선정하였다. 그리고 학업성취도에 따른 맥락문제의 유형별 선호도와 그 이유를 조사하기 위해 실험집단(33명)은 학업성취도에 따라 상·중·하(상 9명, 중 14명, 하 10명) 세 개의 학력집단으로 나누어졌다.

집 단	사전검사	실험처치	사후검사
실험집단	수학적 신념 및 태도	유형별 맥락문제 적용	수학적 신념 및 태도 맥락문제 유형별 선호도 조사
비교집단		교과서 실생활 관련 문장제 적용	

[표 III-1] 연구 설계

본 연구의 실험 처치는 실험집단(유형별 맥락문제 적용)과 비교집단(교과서에 제시된 실생활 관련 문장제 적용)에 서로 다른 유형의 교수-학습을 실시하는 것이다. 교수-학습을 실시한 내용은 초등학교 수학교과서 4-나 단계의 '3. 소수의 덧셈과 나눗셈', '4. 수직과 평행', '5. 사각형과 도형 만들기', '6. 어렵하기'이다. 실험집단에서는 본 연구자가 교과서에 제시된 문장제를 바탕으로 개발한 유형별 맥락문제(장소, 이야기, 프로젝트, 주제, 스크랩)를 적용한 수업이 이루어졌다. 이 때 맥락문제는 학습지의 형태로 제시되었으며, 수업은 교과서에 제시된 <약속하기>와 <이해하기>를 포함하여 진행되었다. 실험집단에서는 맥락문제 유형별로 각각에서 3차시의 수업(총 9주간 15차시 수업, [표 III-2])이 실시되었으며, 비교집단에는 교과서에 제시된 실생활 관련 문장제를 제시하고 교과서에 따르는 수업이 이루어졌다.

단 원	차시	수업내용	맥락유형	실험집단 수업내용
3. 소수의 덧셈과 뺄셈	1	· 소수 한 자리 수의 덧셈	장소	1. 등산로 입구에 있는 안내도를 보고 공부한 소수 한 자리 수의 덧셈
	2	· 소수 두 자리 수의 덧셈		2. 터널 앞에 있는 표지판을 보고 공부한 소수 두 자리 수의 덧셈
	3	· 혼소수의 덧셈		3. 공사판 표지판을 보고 공부한 자연수가 있는 소수의 덧셈
	4	· 소수 한 자리 수의 뺄셈	이야기	1. '돈자루와 떡자루' 이야기를 듣고 강냉이떡 무게를 구하면서 공부한 소수 한 자리수의 뺄셈
	5	· 소수 두 자리 수의 뺄셈		2. '돈자루와 떡자루' 이야기를 듣고 피난 가는 장면을 떠올리며 공부한 소수 두 자리수의 뺄셈
	6	· 혼소수의 뺄셈		3. '항아리 속의 도깨비' 이야기를 듣고 도깨비의 몸무게를 구하면서 공부한 자연수가 있는 소수의 뺄셈
	7	· 재미있는 놀이, 문제해결		

유형별 맥락문제의 적용과 그에 따른 유형별 선호도 조사

4. 수직과 평행	1	· 두 직선의 수직 관계	프로젝트	1. '몬드리안'의 그림을 감상하고 수직과 수평의 뜻을 공부한 방법
	2	· 수선 긋기		2. 수선 그리기 방법을 이용하여 '몬드리안'처럼 그림 그리기
	3	· 평행선		3. 평행선 그리기 방법을 이용하여 '몬드리안'처럼 그림 그리기
	4	· 평행선 긋기		
	5-6	· 평행선의 성질		
	7	· 과제 해결 · 문제 해결		
		1		· 사다리꼴 알아보기
5. 사각형과 도형 만들기	2	· 평행사변형 알아보기	스크랩	1. 스크랩한 사진이나 그림을 이용하여 평행사변형 공부하기(계단 난간 사진을 예로 들어서)
	3	· 마름모 알아보기		2. 스크랩한 사진이나 그림을 이용하여 마름모 공부하기(야구장과 문살무늬를 예로 들어서)
	4	· 직사각형과 정사각형 알아보기		3. 스크랩한 사진이나 그림을 이용하여 정사각형과 직사각형 공부하기(테트리스 게임을 예로 들어서)
	5	· 다각형과 정다각형 알아보기		
	6	· 대각선 알아보기		
	7	· 여러 가지 모양 만들기		
	8	· 재미있는 놀이 · 문제해결		
		1		· 올림과 버림 알아보기
6. 어렵하기	2	· 반올림 알아보기	2. 마을의 인구, 연필의 길이를 반올림을 이용하여 나타내기(반올림이 필요한 이유 찾아보기)	
	3	· 어렵 활용하기	3. 옷가게, 케이בל카, 광역시의 면적을 어렵하여 나타내는 방법(생활에서 올림, 버림, 반올림의 예 찾아보기)	
	4	· 재미있는 놀이 · 문제해결		

[표 III-2] 유형별 맥락문제를 적용한 수업의 내용

실험집단과 비교집단 모두에서 실시된 수학적 신념 및 태도 검사는 학생들의 수학적 신념과 태도에 있어서 어떠한 변화가 있는지를 살펴보기 위한 것으로, 사전 검사에서는 실험처치 이전에 실험집단과 비교집단이 동질 집단인지를 확인하기 위해, 그리고 사후 검사에서는 실험처치 이후 두 집단 사이에서 유의미한 차이가 발생했는지를 알아보기 위해 실시되었다. 본 연구에서 사용된 수학적 신념 및 태도 검사지는 남상엽(1999)의 수학적 신념 및 태도 검사지(학생용)를 재구성한 것으로, '수학 본질에 대한 신념', '수학 학습에 대한 신념', '수학에 대한 태도'라는 3가지 하위 척도로 구성되어 있다.

맥락문제의 유형별 선호도 조사는 실험 처치 이후에 실험집단의 학생들을 대상으로 학업성취도에 따라 상·중·하 학력집단을 구성하고 이들이 어떤 유형의 맥락문제를 선호하는

유형별 맥락문제의 적용과 그에 따른 유형별 선호도 조사

지, 그 이유는 무엇인지를 알아보기 위한 것으로, 이를 통해 학력수준과 맥락문제의 유형별 선호도 사이의 관계를 살펴보기 위한 목적에서 실시되었다. 조사 문항은 총 20문항으로 이 가운데 15문항은 맥락문제의 유형에 대한 선호도를 묻는 문항이고, 나머지 5문항은 각 맥락 문제를 선호하는 이유에 대해 묻는 문항이다. 맥락문제의 유형별 선호도 조사에서는 유형별 맥락문제를 적용한 각각의 수업에 대하여 선호하는 정도를 ‘전혀 아니다’, ‘대체로 아니다’, ‘보통이다’, ‘대체로 그렇다’, ‘매우 그렇다’와 같은 5단계 평정법이 사용되었으며, 각각에 대하여 1점에서 5점을 부여하여 통계 처리하였다. 맥락문제의 유형을 선호하는 이유는 보기를 선택하거나 학생들이 직접 그 이유를 쓰도록 하였으며, 유형별 맥락문제 각각에서 상·중·하 학력집단별로 학생들이 선호하는 이유를 살펴보았다.

IV. 연구결과

1. 교과서에 제시된 문장제의 맥락 유형 구분

초등수학 교과서에 제시된 문장제에 대해 맥락문제의 유형별 분석을 위해, 본 연구에서는 그 기준을 Freudenthal(1991)이 제시한 맥락문제의 다섯 가지 유형(장소, 이야기, 프로젝트, 주제, 스크랩)에 맞추고 교과서에 제시된 실생활 관련 문장제의 유형을 살펴보았다.

단 원	차시	수업 내용	유형
1. 분수	1-2	· 두 양의 크기를 비교하여 분수로 나타내기	이야기
	3	· (자연수) \div (자연수)를 분수로 나타내기 · 1과 크기가 같은 분수를 나타내기	이야기
	4	· 분모가 같은 분수의 크기 비교	이야기
	5	· 분모가 같은 분수의 덧셈	이야기
	6	· 분모가 같은 분수의 뺄셈	이야기
	7	· 재미있는 놀이 · 문제해결	이야기
2. 소수	1	· 소수 두 자리 수	.
	2	· 소수 세 자리 수	이야기
	3	· 소수 사이의 관계	이야기
	4	· 소수의 크기 비교	이야기
	5	· 재미있는 놀이, 문제해결	이야기
3. 소수의 덧셈과 뺄셈	1	· 소수 한 자리 수의 덧셈	장소
	2	· 소수 두 자리 수의 덧셈	장소
	3	· 혼소수의 덧셈	이야기
	4	· 소수 한 자리 수의 뺄셈	이야기
	5	· 소수 두 자리 수의 뺄셈	이야기
	6	· 혼소수의 뺄셈	이야기
	7	· 재미있는 놀이, 문제해결	장소
4. 수직과 평행	1	· 두 직선의 수직 관계	장소
	2	· 수선 긋기	.
	3	· 평행선	이야기

유형별 맥락문제의 적용과 그에 따른 유형별 선호도 조사

	4	· 평행선 긋기	
	5-6	· 평행선의 성질	·
	7	· 과제 해결 · 문제 해결	스크랩
5. 사각형과 도형 만들기 삼각형	1	· 사다리꼴 알아보기	장소
	2	· 평행사변형 알아보기	장소
	3	· 마름모 알아보기	장소
	4	· 직사각형과 정사각형 알아보기	장소
	5	· 다각형과 정다각형 알아보기	장소
	6	· 대각선 알아보기	장소
	7	· 여러 가지 모양 만들기	·
	8	· 재미있는 놀이 · 문제해결	·
6. 어렵하기	1	· 올림과 버림 알아보기	이야기
	2	· 반올림 알아보기	이야기
	3	· 어렵 활용하기	이야기
	4	· 재미있는 놀이 · 문제해결	이야기
7. 꺾은선 그래프	1-2	· 꺾은선그래프 알아보기	스크랩
	3	· 꺾은선그래프 그리기	스크랩
	4	· 물결선을 사용한 꺾은선그래프 알아보기	스크랩
	5	· 물결선을 사용한 꺾은선그래프 그리기	스크랩
	6	· 여러 가지 그래프로 나타내기	스크랩
	7	· 과제해결 · 여러 가지 문제	스크랩
8 문제 푸는 방법 찾기	1	· 두 수 사이의 관계 알아보기	이야기
	2	· 여러 가지 방법으로 문제 풀기	이야기
	3	· 재미있는 놀이 · 문제 해결	이야기

[표 IV-2] 4-나 단계의 실생활 관련 문장제 유형 분석

[표 IV-1]의 4-가 단계에서는 총 54차시 중에 실생활 관련 문장제가 41차시 제시되어 있으며, 실생활 관련 문장제가 제시되지 않은 차시는 '3. 각도, 4. 삼각형, 5. 시간과 무게에서 무게 어렵하기, 7. 분수에서 분수의 크기 비교하기' 단원 내용이다. 4-가 단계에 제시된 실생활 관련 문장제를 맥락문제의 유형에 따라 구분해 보면, 이야기 유형은 38차시, 스크랩 유형은 2차시, 장소 유형은 1차시로 나타나는데, 특히 이야기 유형은 41차시의 실생활 문장제 가운데 90%가 넘는 38차시를 차지하는 것으로 나타났다. [표 IV-2]의 4-나 단계의 경우, 총 48차시 중에 실생활 관련 문장제가 제시된 차시는 42차시로 4-가에 비해 다소 많은 실생활 관련 문장제가 제시되고 있으며, 실생활 관련 문장제가 제시되지 않은 차시는 '2. 소수, 4. 수직과 평행과 5. 사각형과 도형 만들기' 단원 내용이다. 4-나 단계를 맥락문제의 유형에 따라 분류해 보면, 이야기 유형은 25차시, 장소 유형은 10차시, 스크랩 유형은 7차시로 나타나는데, 4-가 단계에 비해 조금 더 다양한 유형의 맥락문제가 다루어지고 있음을 알 수 있다. 그러나 4-가, 나 단계의 수학 교과서에서 프로젝트 유형과 주제 유형의 문장제는 제시되지 않고 있다.

단위 : 차시 (%)

유형별 맥락문제의 적용과 그에 따른 유형별 선호도 조사

유형 단계	실생활 관련 문장제					문장제 제시 없음	합계
	장 소	이야기	프로젝트	스크랩	주 제		
4-가	1 (1.8)	38 (70.4)	0 (0)	2 (3.7)	0 (0)	13 (24.1)	54 (100)
4-나	10 (20.8)	25 (52.1)	0 (0)	7 (14.6)	0 (0)	6 (12.5)	48 (100)
4학년	11 (10.8)	63 (61.8)	0 (0)	9 (8.8)	0 (0)	19 (18.6)	102 (100)

[표 IV-3] 초등학교 4학년 수학교과서에 제시된 실생활 관련 문장제의 맥락문제 유형에 따른 분석

이와 같이 초등학교 수학교과서(4-가, 나)에서는 거의 매 차시마다 실생활과 관련된 문장제를 제시(81.4%)하고 있으나, 장소(10.8%)와 스크랩(8.8%) 유형의 일부를 제외하고는 대부분 이야기 유형(61.8%)에 제한되어 있다. 특히 초등학생들에게 프로젝트 유형은 수학적 지식을 활용하여 활동할 수 있는 기회를 제공하며, 주제 유형은 수학적 지식이나 개념이 적용되는 구체적인 맥락을 제시할 수 있다는 장점을 가지고 있으나, 교과서에서는 이러한 유형의 문장제는 제시되지 않고 있다. 초등수학 교과서에서는 실생활과 관련해서 다양한 문장제를 통해 실제적인 상황을 매 수업 시간마다 제시하려고 하고 있으나, 실제로 제시되고 있는 문장제의 유형이나 제시되는 방법 측면을 보면 다양한 유형의 맥락문제와 비교하여 제한되어 있음을 알 수 있다. 또한 가장 많이 제시되고 있는 이야기 유형의 경우에도 하나의 단원 내에서도 문제가 되는 상황이 서로 유기적으로 연결되지 못한 상태에서 단편적으로 나열되는데 그치고 있다. 이를테면, ‘생활에서 알아보기’에서 제시된 현실 장면은 알고리즘이나 수학적 개념을 유도하려고 친숙한 장면을 제시하고 있지만, 이러한 장면에서 끄집어낸 수학적 개념들이 다른 실생활에서 활용될 가능성은 제외되고 있다. 따라서 단편적인 문제 상황은 학생들에게 계속되는 수학 학습에서 충분한 동기와 흥미를 지속시키기에는 한계를 가지게 된다. 따라서 맥락문제에서와 같이 하나의 맥락 유형을 통해 연속적으로 개념과 문제가 제시되는 가운데 그 맥락이 유지되고 학습 내용 측면에서도 지속성을 가지는 문장제가 요구되며, 이에 본 연구에서는 이러한 필요를 고려하여 기존의 교과서에 제시된 문장제를 유형별 맥락문제로 대신하기 위해 맥락문제를 개발하고 이를 적용하여 수업을 실시하였다.

2. 맥락문제가 수학적 신념 및 태도에 미치는 영향

1) 사전 수학적 신념 및 태도 검사 결과

사전 수학적 신념 및 태도 검사는 수학적 신념 및 태도에 있어서 실험집단과 비교집단이 동질집단인가를 확인하기 위한 절차로, 두 독립 표본 사이에서 t-검증이 실시되었다. 그 결과 <표 IV-4>에서 보는 바와 같이 유의확률 p 값이 0.12로 나왔으며, 이것은 $p > 0.05$ 의 범위에서 두 집단이 동질집단임을 보여준다.

유형별 맥락문제의 적용과 그에 따른 유형별 선호도 조사

집 단	N	M	SD	t	df	p
실험집단	33	121.27	2.56	-1.567	62	.12
비교집단	31	127.16	2.76			

* 175점 만점

p > .05

[표 IV-4] 사전 수학적 신념 및 태도 결과

2) 사후 수학적 신념 및 태도 결과

유형별 맥락문제를 적용한 수업이 학생들의 수학적 신념 및 태도에 미치는 영향을 확인하기 위하여, 4-나 단계에서 총 9주간 15차시의 실험수업이 진행되었으며, 수업 이후에 다시 실험집단과 비교집단을 대상으로 수학적 신념 및 태도 검사가 실시되었다. 사후 검사에는 사전 검사지와 동일한 것이 사용되었으며, 검사 결과에 대한 분석은 이전과 마찬가지로 두 독립 표본에 대해 t-검증이 실시되었다. 그 결과는 <표 IV-5>에 있는 바와 같이 유의확률 값이 p=0.04로 나타났으며, 이는 p<0.05의 범위에서 유형별 맥락문제를 적용한 수업이 학생들의 수학적 신념 및 태도에 있어서 비교집단과 비교하여 긍정적인 변화를 이끌어내었음을 보여준다.

집 단	N	M	SD	t	df	p
실험집단	33	136.67	2.00	2.139	62	.04
비교집단	31	130.29	2.22			

* 175점 만점

p < .05

[표 IV-5] 사후 수학적 신념 및 태도 결과

[표 IV-4]와 [표 IV-5]의 비교에서 알 수 있듯이, 본 실험연구에서는 유형별 맥락문제를 적용한 수업이 초등학생들의 수학에 대한 신념과 태도에 있어서 긍정적인 변화를 줄 수 있는 것으로 나타났다. 이러한 변화는 실험집단의 학생들이 직접 작성한 소감문을 통해서도 알 수 있는데, 다음은 실험수업이 이루어진 후 학생들이 작성한 소감문의 일부를 예시한 것이다.

원래는 수학 시간이 조금 지루하기도 했는데 장소를 통해 여러 가지 문제를 풀어보는 것이 그냥 그 문제를 푸는 것보다 더 재밌고 실감이 나는 것 같았다. 다음 수학 시간에도 이렇게 했으면 좋겠다. 또 생활에서 내가 궁금해서 알아보고 싶은 것은 어떤 장소를 생각하고 적으면 더 쉽고 그 문제를 편리하게 풀 수 있을 것 같다. 아빠와 가족이랑 어디 갈 때 소수에 대해서 조금 더 생각해야겠다.

... 내가 꼭 몬드리안처럼은 아니지만, 정말 예술가가 된 기분이라서 참 좋다. 그리고 학원에서 수직과 평행을 그리니까 재미가 없었는데 학교에서 몬드리안처럼 수직과 평행을 해보니까 너무 수학의

유형별 맥락문제의 적용과 그에 따른 유형별 선호도 조사

뜻이 이해가 가고 우리 생활에 수학이 많이 이용되고, 수학에 대해 조금 더 재미를 가지고 공부해야겠다는 생각을 했다.

이야기를 들으면서 하니깐 수학 시간이 좋아지고 이야기가 재미있고 이해하기가 쉬웠다. ... 그리고 그 이야기 덕분에 수학을 잘 할 수 있는 자신감이 생겼다.

(스크랩한 사진이나 그림을 이용하여 공부한 후) 수학에 관련된 것이 우리들 일상생활에 이렇게 많이 숨어 있는지 몰랐다. 그래서 수학과 더 친해진 것 같다. 그리고 수학이 정말 재미있게 느껴졌다. ... 머릿속에 쫓쫓 기억이 되니깐 말이다.

집에서 공부할 때부터 어렵하기를 힘들어해서 어머니께 물어보고 그때마다 혼이 났다. 그런데 학교에서 직접 문제를 만들어 보고, 직접적인 예를 들고 해서 어렵하기가 점점 쉬어졌고, 재밌고 이해가 잘 되었다. ...

이처럼 학생들은 다양한 유형의 맥락문제를 경험함으로써 수학이 실생활과 보다 깊이 관련되어 있음을 깨닫게 되고, 수학을 더욱 친숙하게 받아들이면서 수학에 대한 흥미를 가지게 된다. 이는 Schofield(1981)의 아동들에게 바람직한 인지적 결과를 촉진시키기 위해서는 수학에 대한 긍정적인 태도와 같은 정의적인 측면에서 우선 바람직한 결과를 촉진하는 것이 효과적일 수 있다(김미선, 2001, 재인용)는 주장에서 알 수 있듯이, 특히 그 대상이 초등학생일 경우 그들을 대상으로 한 유형별 맥락문제를 적용한 수업은 수학에 대한 흥미와 태도에서의 변화뿐만 아니라 장기적으로는 수학에 대한 성취도에서도 긍정적인 변화를 이끌어낼 수 있을 것으로 기대된다.

3. 맥락문제에 대한 유형별 선호도 조사

1) 학업성취도에 따른 맥락문제 유형별 선호도

다음에서는 5가지 맥락문제의 유형(장소, 이야기, 프로젝트, 주제, 스크랩)을 실제 수업에 적용한 실험집단을 대상으로, 상·중·하 학업성취도에 따라 학력집단을 구성하고 이들 집단별로 학생들이 선호하는 맥락문제의 유형을 조사하였다.

집단	사례수	선호도 순				
		1	2	3	4	5
상	9	프로젝트	이야기, 주제	.	스크랩	장소
중	14	이야기	프로젝트	스크랩, 주제	.	장소
하	10	스크랩	장소	이야기	주제	프로젝트
전체	33	이야기	주제	스크랩	프로젝트	장소

[표 IV-6] 학업성취도에 따른 맥락문제 유형의 선호도

유형별 맥락문제의 적용과 그에 따른 유형별 선호도 조사

[표 IV-6]에서 보듯이, 학업성취도에 따라 학생들이 선호하는 맥락문제의 유형은 서로 다르게 나타났다. 곧, 학업성취도가 상인 집단(9/33)의 경우 ‘프로젝트’ 유형을, 학업성취도가 중인 집단은 ‘이야기’ 유형을, 학업성취도가 하인 집단(10/33)에서는 ‘스크랩’ 유형을 가장 선호하는 것으로 나타났으며, 실험집단 전체에서는 ‘이야기’ 유형을 선호하는 빈도수가 가장 높게 나타났다. 이러한 결과는 학업성취도로 구분되는 집단에 따라 이들 집단과 그들이 선호하는 맥락 문제 유형 사이에는 어떤 관련이 있다는 것을 보여준다. 이를테면, 학업성취도가 상인 학생들은 ‘이야기’ 유형을 통해 수업에 대한 동기 유발을 기대하기보다는 수학적 개념을 적용하여 작품을 만드는 것과 같은 보다 도전적이고 적극적인 활동이 포함된 ‘프로젝트’ 유형을 선호한다고 볼 수 있으며, 이러한 활동은 학생들 스스로 수학에 대한 자신감을 확인하는 기회를 제공하기 때문으로 보여 진다. 또한 학업성취도가 중인 학생들의 경우, 수학적 개념이나 원리를 응용하는 ‘프로젝트’ 유형과 함께 흥미 위주의 다양한 ‘이야기’ 유형을 통하여 수학적 개념을 실생활에 적용할 수 있는 상황을 더욱 선호하는 것으로 보여 진다. 한편 이들 두 집단에 비해 학업성취도가 하인 학생들은 다른 선호도를 나타내는데, 이들이 ‘스크랩’ 유형을 선호하는 것은 복잡한 계산이나 단계적인 활동보다는 스크랩을 통해 단순하게 수학적 개념을 찾아서 확인하는 것을 선호하기 때문으로 생각할 수 있으며, 또한 ‘장소’ 유형을 선호하는 것 역시 맥락에서 주어진 장소들이 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 상황을 그대로 제시하고 있기 때문으로 보여 진다. 이들 학력 집단별로 선호하는 맥락문제에 대한 보다 자세한 분석을 위해, 다음에서는 이러한 학력 집단에 따라 각 맥락문제를 선호하는 이유를 조사하였다.

2) 학업성취도에 따른 각 유형별 맥락문제의 선호 이유

유형별 맥락문제를 적용한 수업에서 이들 학생들의 학력집단별로 각 유형별 맥락문제에 대한 선호 이유를 조사한 결과는 다음 [표 IV-7]~[표 IV-11]과 같이 나타났다.

먼저 장소 유형을 선호하는 이유는 학업성취도에 따라 각기 다르게 나타났다([표 IV-7]). 학업성취도가 상인 집단에서는 ‘한 장면에서 나온 여러 가지 문제로 공부하니 좋았다.’는 응답이 많은 반면, 학업성취도가 중인 집단에서는 ‘문제의 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.’는 반응을 보였으며, 특히 학업성취도가 하인 집단에서는 ‘이해하기가 쉬워서 좋았다.’라는 응답이 가장 많이 나왔다. 또한 응답수2를 포함하면 장소 유형을 선호하는 이유에서 ③번의 비중이 가장 높게 나타나는데, 이러한 결과는 장소 유형이 우리 일상 생활에서 가장 쉽게 찾을 수 있는 장면들로 구성되어 있기 때문으로 여겨진다. 특이한 것은 응답수1의 경우 상 집단에서 장소 유형에 대한 선호 이유로 꼽은 ③번의 빈도수가 높지 않은 것에 비해, 중 집단에서는 ③번이 상당히 높은 빈도수를 보인다는 점이다. 이러한 사실은 학업성취도 수준에 따라 장소 유형의 맥락문제가 서로 다른 이유에서 선호되고 있다는 것을 보여주는 것으로, 학력 수준에 따라 동일한 유형의 맥락문제라 하더라도 그 접근 방법이 달라질 수 있음을 보여준다.

수준 (사례수)	선호 이유	응답수 17)	응답수 23)
상	① 한 장면에서 나온 여러 가지 문제로 공부하니 좋았다.	3	4

유형별 맥락문제의 적용과 그에 따른 유형별 선호도 조사

(9)	② 장면의 내용이 재미있어서 공부하기에 좋았다.	2	2
	③ 문제의 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.	1	6
	④ 이해하기가 쉬어서 좋았다.	2	3
	⑤ 한 단원에서 공부하는 방법이 같아서 좋았다.	1	3
	① 한 장면에서 나온 여러 가지 문제로 공부하니까 좋았다.	1	3
중 (14)	② 장면의 내용이 재미있어서 공부하기에 좋았다.	1	3
	③ 문제의 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.	9	10
	④ 이해하기가 쉬어서 좋았다.	2	5
	⑤ 한 단원에서 공부하는 방법이 같아서 좋았다.	1	7
	① 한 장면에서 나온 여러 가지 문제로 공부하니까 좋았다.	2	4
하 (10)	② 장면의 내용이 재미있어서 공부하기에 좋았다.	2	3
	③ 문제의 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.	.	4
	④ 이해하기가 쉬어서 좋았다.	5	7
	⑤ 한 단원에서 공부하는 방법이 같아서 좋았다.	1	2

[표 IV-7] 학업성취도에 따른 장소 유형의 선호 이유

두 번째로 이야기 유형은 학업성취도에 상관없이 모든 집단에서 '이야기의 내용이 재미있어서 공부하기에 좋았다.'는 것을 선호하는 이유로 선택하였다([표 IV-8]). 수업시간 중 제시한 이야기들은 학생들이 대부분 알고 있는 전래동화였으나, 학생들이 여기에서 '내용이 재미있다'고 말한 것은 전래동화 자체의 이야기 내용만을 말하는 것이 아니라 이야기 속에 적절한 문제가 포함되어 제시되었는데 이러한 수학 수업이 학생들의 학습 동기와 흥미를 유발하는데 적합했던 것으로 보여 진다. 특이한 점은 상이나 중 집단에 비해 하 집단의 반응에서 이야기 유형을 '①하나의 이야기에서 여러 가지 문제가 나와서 공부하기에 좋았다.'는 이유가 상대적으로 높게 나왔다는 것인데, 이러한 사실은 학력 수준에 따라 같은 맥락문제라 할 지라도 이것을 이해하고 받아들이는 관점이 서로 다르게 나타날 수 있음을 보여준다.

수준 (사례수)	선호 이유	응답수	응답수
		1	2
상 (9)	① 하나의 이야기에서 여러 가지 문제가 나와서 공부하기에 좋았다.	2	3
	② 이야기의 내용이 재미있어서 공부하기에 좋았다.	4	7
	③ 문제 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.	1	1
	④ 이해하기가 쉬워서 좋았다.	2	6
	⑤ 한 단원에서 공부하는 방법이 같아서 좋았다.	.	1
중 (14)	① 하나의 이야기에서 여러 가지 문제가 나와서 공부하기에 좋았다.	2	5
	② 이야기의 내용이 재미있어서 공부하기에 좋았다.	7	12
	③ 문제 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.	1	1

- 7) 본 연구에서는 학생들이 어떤 유형의 맥락문제를 선호하는지 좀더 자세하게 알아보기 위하여 맥락 문제의 유형을 선호하는 첫 번째 이유와 두 번째 이유를 차례대로 쓰도록 설문지를 작성하였다. 여기에서 응답수 1은 맥락문제의 유형을 선호하는 첫 번째 이유로 해당 보기를 선택한 학생수를 말한다.
- 8) 응답수 2는 학생이 선택한 맥락문제의 유형을 선호하는 첫 번째 이유와 두 번째 이유의 응답수를 합한 것으로 응답수 2의 합은 사례수의 두 배(66명)와 같다.

유형별 맥락문제의 적용과 그에 따른 유형별 선호도 조사

하 (10)	④ 이해하기가 쉬워서 좋았다.	4	3
	⑤ 한 단원에서 공부하는 방법이 같아서 좋았다.	.	2
	① 하나의 이야기에서 여러 가지 문제가 나와서 공부하기에 좋았다.	4	5
	② 이야기의 내용이 재미있어서 공부하기에 좋았다.	6	8
	③ 문제 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.	.	2
	④ 이해하기가 쉬워서 좋았다.	.	5
	⑤ 한 단원에서 공부하는 방법이 같아서 좋았다.	.	.

[표 IV-8] 학업성취도에 따른 이야기 유형의 선호 이유

세 번째로 프로젝트 유형을 선호하는 이유로는 학업성취도가 상인 집단과 중인 집단에서는 '작품을 만든다고 생각하니 수학 공부가 재미있었다.'를 그 이유로 선택하는 빈도수가 높았으나, 학업성취도가 하인 집단에서는 '내가 예술가가 된 것 같아 신이 났다.'가 가장 높게 나타났다([표 IV-9]). 특이한 점은 프로젝트 유형에 대한 선호 이유로 중과 하 집단에서 높게 나타난 ①번이 상 집단에서는 상대적으로 빈도수가 낮다는 것으로, 이는 학업성취도에 따라 맥락문제의 유형별 선호도와 함께 그 이유 역시 확연하게 차이가 날 수 있음을 보여준다. 또한 응답수2에서는 ②번을 선호하는 이유로 선택한 비율이 상, 중, 하 모두에서 가장 높았는데, 이는 프로젝트 유형이 아동들의 발달단계에서 조작이나 활동을 좋아하는 초등학생의 수준에 알맞기 때문으로 보여 진다. 더불어 미술 작품을 통하여 작품을 감상하고 직접 작품을 완성하는 수업을 통해 학생들에게 수학에 대한 부담을 상대적으로 덜어줄 수 있을 것이다.

수준 (사례수)	선호 이유	응답수	응답수
		1	2
상 (9)	① 내가 예술가가 된 것 같아 신이 났다.	1	2
	② 작품을 만든다고 생각하니 수학 공부가 재미있었다.	5	7
	③ 문제 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.	1	3
	④ 이해하기가 쉬워서 좋았다.	1	4
	⑤ 한 단원에서 공부하는 방법이 같아서 좋았다.	1	2
중 (14)	① 내가 예술가가 된 것 같아 신이 났다.	4	6
	② 작품을 만든다고 생각하니 수학 공부가 재미있었다.	5	9
	③ 문제 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.	3	8
	④ 이해하기가 쉬워서 좋았다.	1	2
	⑤ 한 단원에서 공부하는 방법이 같아서 좋았다.	1	3
하 (10)	① 내가 예술가가 된 것 같아 신이 났다.	4	5
	② 작품을 만든다고 생각하니 수학 공부가 재미있었다.	2	6
	③ 문제 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.	3	4
	④ 이해하기가 쉬워서 좋았다.	1	4
	⑤ 한 단원에서 공부하는 방법이 같아서 좋았다.	.	1

[표 IV-9] 학업성취도에 따른 프로젝트 유형의 선호 이유

네 번째, 스크랩 유형은 학업성취도에 상관없이 선호하는 첫 번째 이유로 '책이나 잡지에서 도형을 찾아보니까 재미있었다.'를 꼽았으며, 두 번째 이유로는 '그동안 몰랐지만 수학이

유형별 맥락문제의 적용과 그에 따른 유형별 선호도 조사

우리 일상생활 속에 숨어 있다는 것을 알아서 신이 났다.’를 선택하였다. 이러한 사실은 교과서에서 배운 수학적 내용을 책이나 잡지와 같이 우리가 일상생활에서 보는 것들로부터 찾는 것이 오히려 학생들에게 재미있는 경험이 된다는 것을 보여주는데, 이는 스크랩 활동이 프로젝트 유형과 마찬가지로 구체적인 활동을 좋아하는 초등학생들의 발달단계에 부합될 수 있음을 보여준다. 특히 도형의 학습에서 교과서와 참고서 같은 인쇄물에서만 볼 수 있었던 도형을 주변의 책이나 잡지, 신문 등에서 찾아봄으로써, 학생들이 수학을 자신의 생활과 보다 가깝게 느끼면서 이를 통해 수학 학습에 대해 자연스럽게 흥미를 가지게 되는 좋은 계기가 될 수 있을 것이다. 특히 아래 [표 IV-10]에서 두 번째 응답을 포함한 경우에 ①번과 ②번에 대한 빈도수가 70%에 가깝다는 사실로부터 우리는 재미있고 신나는 수학 학습에 대한 인식이 스크랩 맥락문제에서 비롯될 수 있음을 알 수 있다.

수준 (사례수)	선호 이유	응답수 1	응답수 2
상 (9)	① 책이나 잡지에서 도형을 찾아보니까 재미있었다.	5	7
	② 그동안 몰랐지만 수학이 우리 일상생활 속에 숨어 있다는 것을 알아서 신이 났다.	4	8
	③ 이해하기가 쉬워서 좋았다.	.	2
	④ 문제의 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.	.	1
	⑤ 한 단원에서 공부하는 방법이 같아서 좋았다.	.	.
중 (14)	① 책이나 잡지에서 도형을 찾아보니까 재미있었다.	7	9
	② 그동안 몰랐지만 수학이 우리 일상생활 속에 숨어 있다는 것을 알아서 신이 났다.	5	10
	③ 이해하기가 쉬워서 좋았다.	2	4
	④ 문제의 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.	.	5
	⑤ 한 단원에서 공부하는 방법이 같아서 좋았다.	.	.
하 (10)	① 책이나 잡지에서 도형을 찾아보니까 재미있었다.	7	8
	② 그동안 몰랐지만 수학이 우리 일상생활 속에 숨어 있다는 것을 알아서 신이 났다.	2	4
	③ 이해하기가 쉬워서 좋았다.	.	4
	④ 문제의 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.	1	2
	⑤ 한 단원에서 공부하는 방법이 같아서 좋았다.	.	2

[표 IV-10] 학업성취도에 따른 스크랩 유형의 선호 이유

마지막으로, 주제 유형을 선호하는 이유로는 학업성취도에 관계없이 ‘①어렵하기와 관련된 여러 가지 문제를 이해하는데 도움이 되었다’를 선택하였다(<표 IV-11>). 현행 수학교과서에서는 수학적 내용과 관련된 생활 장면을 ‘생활에서 알아보기’에서 한 번 제시한 상태에서 문제의 답을 구하기 위한 ‘활동’으로 전개되고 있기 때문에, 학생들은 계산과정을 발견하고 그 과정을 익히는데 초점을 맞추어야 한다. 우리의 경우 교과서에서 배운 수학적 개념이 생활에서 다양하게 사용되는 보다 구체적인 예들은 강조되지 않는데, 본 연구에서 주제 유형을 통해 생활 속에 포함된 다양한 어렵하기 상황을 학습한 결과 학생들은 수학을 보다 생

유형별 맥락문제의 적용과 그에 따른 유형별 선호도 조사

활과 밀접한 상황에서 이해하게 되고, 그 결과 수학이 우리 생활과 직접적으로 관련되어 있다는 것을 볼 수 있다.

수준 (사례수)	선호 이유	응답수	응답수
		1	2
상 (9)	① 어렵하기와 관련된 여러 가지 문제를 이해하는데 도움이 되었다.	7	7
	② 그동안 몰랐는데 수학이 우리 일상생활 속에 숨어 있다는 것을 알아서 신이 났다.	.	2
	③ 문제의 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.	1	2
	④ 이해하기가 쉬어서 좋았다.	1	7
	⑤ 한 단원에서 공부하는 방법이 같아서 좋았다.	.	.
중 (14)	① 어렵하기와 관련된 여러 가지 문제를 이해하는데 도움이 되었다.	11	12
	② 그동안 몰랐는데 수학이 우리 일상생활 속에 숨어 있다는 것을 알아서 신이 났다.	2	4
	③ 문제의 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.	1	5
	④ 이해하기가 쉬어서 좋았다.	.	6
	⑤ 한 단원에서 공부하는 방법이 같아서 좋았다.	.	1
하 (10)	① 어렵하기와 관련된 여러 가지 문제를 이해하는데 도움이 되었다.	4	5
	② 그동안 몰랐는데 수학이 우리 일상생활 속에 숨어 있다는 것을 알아서 신이 났다.	4	5
	③ 문제의 내용이 우리 생활과 관련된 내용이라서 관심이 생겼다.	1	4
	④ 이해하기가 쉬어서 좋았다.	1	5
	⑤ 한 단원에서 공부하는 방법이 같아서 좋았다.	.	1

[표 IV-11] 학업성취도에 따른 주제 유형의 선호 이유

학업성취도에 따라 유형별 맥락문제를 선호하는 이유를 정리해 보면, 상·중·하 학업집단별로 선호하는 맥락문제의 유형에서 차이를 보인 것처럼 집단별로 맥락문제를 선호하는 이유에서도 차이를 보이고 있음을 알 수 있다. 이를테면, 학업성취도가 상인 집단은 장소 유형을 선호하는 이유로 ‘한 장면에서 나온 여러 가지 문제로 공부하니까 좋았다’를, 프로젝트 유형을 선호하는 이유로는 ‘작품을 만든다고 생각하니 수학 공부가 재미있었다’를 꼽았으며, 이러한 선호 이유는 학업성취도가 하인 집단인 경우 각각에서 ‘이해하기가 쉬어서 좋았다’와 ‘내가 예술가가 된 것 같아 신이 났다’를 장소와 프로젝트 유형 문제를 선호하는 이유로 제시한 것과 분명한 차이를 보인다. 따라서 이러한 결과를 통하여 학업성취도와 선호하는 맥락문제의 유형 간의 관계뿐만 아니라 학력집단별로 유형별 맥락문제를 선호하는 이유 사이에도 어떤 관련이 있다는 것을 알 수 있다. 한편 모든 학력집단에서 맥락문제에 대한 선호 이유로 가장 많이 택한 것은, 맥락문제를 통해 그동안 몰랐는데 수학이 우리 일상생활 속에 가깝게 있다는 것을 알게 되었으며, 이와 함께 다양한 주제를 함께 접하면서 보다 쉽게 수학을 공부할 수 있게 되었다는 것이다. 이처럼 유형별 맥락문제는 활동성이 강한 초등학생의 인지적 발달 단계에 맞추어 제시될 수 있으며, 학생들의 수학에 대한 부담을 덜어주는 동시에 수학 학습에 대한 동기를 이끌어내는데 도움이 될 수 있다. 이를 위해서는 학력집단

에 맞추어 각 집단별로 선호하는 유형의 맥락문제를 제시할 수 있어야 하며 동시에 같은 유형의 맥락문제라 하더라도 학생들이 선호하는 이유에 맞추어 맥락을 제시하고 지도할 수 있어야 한다. 그리고 학생들은 이러한 맥락문제로 인하여 학교수학 전반에 대해 보다 긍정적인 태도를 가질 수 있을 것이다.

V. 결론

본 연구에서는 Freudenthal의 수학화 이론 가운데, 현실과의 관련성을 강조할 때 논의되는 ‘맥락’에 초점을 두면서 현실주의 수학교육에서의 맥락을 우리의 교육과정과 비교하고, 또 실제 수업에 적용한 후 학생들의 반응을 살펴보는 것을 목적으로 한다. 오늘날 초등수학교육에서 핵심에 놓여 있는 것은 ‘조작’과 ‘구성’ 그리고 ‘활동’이라는 용어로 특징지어 볼 수 있다. 이러한 용어들은 우리의 초등수학 교과서에서 ‘생활에서 알아보기’를 출발점으로 하여 현실과의 관련성을 추구하면서 다양하게 다루어지고 있다. 본 연구는 수학교육의 여러 이론 가운데 Freudenthal의 수학화 이론에 비추어, 우리의 이러한 노력이 어떠한 방향으로 전개되고 개선되어야 하는지를 살펴보기 위해 그의 수학화 이론 가운데 ‘맥락’에 대한 논의를 중심으로 하고 있으며, 이를 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다. 우선 초등학교 수학교과서에 제시된 실생활 관련 문장제를 맥락문제의 유형에 따라 구분함으로써 우리의 경우 어떤 유형이 학교수학에서 다루어지고 있는지를 검토하였으며, 다음으로 유형별 맥락문제를 적용한 수업에서 이러한 수업이 학생들의 수학적 신념 및 태도에 미치는 영향을 분석하였다. 그리고 맥락문제를 유형별로 학습한 실험집단에서 학업성취도에 따라 학생들이 선호하는 맥락문제의 유형과 그 이유를 알아보았다.

첫 번째 연구문제를 해결하기 위해 초등학교 수학교과서(4-가, 나)에 제시된 실생활 관련 문장제를 Freudenthal(1991)이 제시한 5가지 맥락문제의 유형(장소, 이야기, 프로젝트, 스크랩, 주제)에 따라 구분하였으며, 두 번째와 세 번째 연구문제는 실험연구를 통해 살펴보았다. 실험연구에서 그 대상은 부산광역시 Y초등학교 4학년 2개 학급(64명)이었으며, 선정된 2개 학급 중 실험집단에서는 유형별 맥락문제를 적용한 수업이 총 9주간 실시되었다. 실험처치를 위한 학습 단원은 초등학교 수학 4-나 단계의 ‘3. 소수의 덧셈과 뺄셈’, ‘4. 수직과 평행’, ‘5. 사각형과 도형 만들기’, ‘6. 어렵하기’였으며, 이 가운데 15차시 분량이 유형별 맥락문제를 적용한 수업으로 진행되었다. 실험집단과 비교집단이 동질집단임을 확인하기 위해 수학적 신념 및 태도에 대한 사전검사가 실시되었으며, 실험 처치를 마친 이후 두 집단 간의 수학적 신념 및 태도에서 어떠한 변화가 있는지를 확인하기 위한 사후 검사가 실시되었다. 또한 실험집단에서는 맥락문제에 대한 유형별 선호도와 그 이유에 대한 조사가 이루어졌다. 본 연구를 통해 확인된 결과는 다음과 같다.

첫째, 초등학교 수학교과서(4-가, 나)는 거의 매 차시마다 수업의 도입부에 ‘생활에서 알아보기’를 통해 실생활과 관련된 문장제를 제시하고 있다(81.4%). 그러나 맥락문제의 유형과 비교해볼 때, 교과서에 제시된 문장제는 장소(10.8%)와 스크랩(8.8%) 유형 일부를 제외하면 대부분 이야기 유형(61.8%)에 치중하고 있으며, 프로젝트나 주제 유형과 같은 형태의 맥락문제는 제시되지 않고 있었다. 또한 수학교과서에서 가장 많이 나오는 이야기 유형의 문장제 역시 매 차시의 문제 상황이 유기적으로 연결되지 못하고 단편적이었다. 즉, ‘생활에서 알아보기’에서 제시된 문제 상황은 알고리즘이나 수학적 개념을 유도하기 위해 학생들에게

친숙한 장면을 제시하는 역할을 하고 있지만, 실제로는 수학적 개념이 실생활에서 어떻게 사용되고 있는지를 이해하기에는 충분하지 못하였다. 곧, 학생들로 하여금 교과서에 제시된 친숙한 장면들을 통해 수학 수업에 쉽게 다가갈 수 있게 하겠지만 이러한 장면들이 수학 학습에서 계속해서 동기와 흥미를 유발하기에는 부족한 측면이 있어 보였다.

둘째, 유형별 맥락문제를 적용한 수업이 학생들의 수학적 신념 및 태도에 미치는 영향을 분석하기 위해 실시된 사후검사 결과 유형별 맥락문제를 적용한 수업은 학생들의 수학적 신념과 태도에 긍정적인 효과를 미치는 것으로 조사되었다. 유형별 맥락문제를 통해 학생들은 수학이 실생활과 보다 깊이 관련되어 있다는 사실을 알게 되고, 여러 가지 활동을 통해 수학에 대한 흥미를 가질 수 있게 되면서 장기적으로는 수학 학습에서도 긍정적인 영향을 줄 것으로 기대된다.

셋째, 학업성취도에 따른 유형별 맥락문제의 선호도를 조사한 결과, 학업성취도에 따라 선호하는 맥락문제의 유형에서 차이를 보이고 있음을 알 수 있었다. 곧, 학업성취도가 상인 집단은 ‘프로젝트’ 유형을, 학업성취도가 중인 집단은 ‘이야기’ 유형을, 학업성취도가 하인 집단은 ‘스크랩’ 유형을 가장 선호하는 것으로 나타났으며, 이는 학력집단별로 서로 다른 유형의 맥락문제가 더욱 효과적으로 적용될 수 있음을 보여주는 결과다. 또한 유형별 맥락문제를 선호하는 이유로는 다양한 유형의 맥락문제를 통해 수학이 실생활과 깊이 관련되어 있다는 사실을 깨달았기 때문으로, 여러 가지 맥락에서 수학에 대한 재미와 흥미를 가지게 되었다는 이유를 꼽고 있다.

이제 본 연구를 정리하면서 이후 유형별 맥락문제를 적용한 수업 연구와 관련해서 다음과 같은 제안을 하고자 한다.

첫째, 본 연구에서는 연구 대상(4학년 1개 학급)과 연구 영역(수와 연산, 도형, 측정)에서 그 한계를 가지고 있다. 따라서 초등수학 전 단계에서 앞서 진행된 영역을 포함한 모든 영역에서 맥락문제를 개발하고 적용하는 연구가 이루어지기를 기대하며, 더불어 이러한 유형별 맥락문제를 적용한 학습의 효과를 검증하는 시스템이 마련되기를 바란다.

둘째, 본 연구에서는 4학년 학생들을 대상으로 학력집단별로 학생들이 선호하는 맥락문제의 유형과 그 이유가 다르게 나타나고 있음을 확인하였다. 따라서 후속연구에서는 이러한 연구결과를 확장하여 유형별 맥락문제에 따라 상·중·하 학력집단별로 어떠한 측면에서 어떤 효과가 있을 수 있는지를 보다 체계적으로 살펴볼 필요가 있을 것이다.

셋째, 다양한 유형의 맥락문제를 적용한 수학학습이 효과적이라고 하더라도 수학 지식의 습득을 강조하는 기존의 객관적인 인식론에 기초한 평가 방법에서는 그 가치를 잃을 수 있다. 따라서 학교수학에서 학생들이 이해하는 과정이나 현실과의 관련성이 보다 강조되면서 이러한 특징들을 반영한 평가 방법에 대한 연구가 이루어지기를 기대해본다.

참고문헌

- 교육부 (2002). 4-가, 4-나 수학교과서. 서울 : 대한교과서 주식회사.
 권미연 (1999). 초·중학생들의 수학적 신념 형성의 요인 분석. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
 김미선 (2001). 정의적 요소를 강조한 수학과 수업 모형 개발 및 적용 효과. 부산교육대학교 대학원 석사학위논문.

유형별 맥락문제의 적용과 그에 따른 유형별 선호도 조사

- 김용성 (2000). 문제상황을 기초로 한 수학적 경험의 수학적 신념과 문제해결력에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 남상엽 (1999). 수학적 신념 및 태도에 관한 교사와 학생의 관계. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 이수은 (2002). 맥락문제를 활용한 수학 교수-학습의 효과. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 정영옥 (1997). Freudenthal의 수학적 학습-지도론 연구. 서울대학교 대학원 박사학위 논문.
- 정영옥 (2000). 수학교육 연구동향 - 네덜란드의 현실적 수학교육. <학교교육> 제 2 권 제 1호.
- Freudenthal, H. (1973). Mathematics as an educational task. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.
- Freudenthal, H. (1991). Revisting mathematics education: China lecture. Dordrecht: Kluwer Academy Publisher.
- Treffers, A. (1987). Three dimensions: A Model of goal and theory description in mathematics education-the Wiscobas project. Dordrecht: Kluwer Academy Publisher.
- van den Brink, F. J. (1991). Realistic arithmetic education for young children. In L. Streefland (Ed.), Realistic education in primary school. Utrecht: Freudenthal Institute.

A Study on the Application of Context Problems and Preference for Context Problems Types

Kim, Sung Joon⁹⁾ · Moon, Jeong Hwa¹⁰⁾

Abstract

In this study, we classified word problems related to real life presented in elementary mathematics textbooks into five types of context problems(location, story, project, scrap, theme) suggested by Freudenthal(1991), and applied context problems to mathematics class to analyze the influence on students' mathematical belief and attitude. Also, we examined the types of context problems preferred according to academic performance and the reasons of preference within a group experiencing context problems. The results of the study are as follows.

First, almost lessons in the mathematics textbook presents word problems related to real life, but the presenting method is inclined to a story type. Also, the problems with a story type are presented fragmentarily. Therefore, although these word problems are familiar to the students, they don't include contextual meanings and cannot induce enough mathematical motives and interests. Second, a lesson using context problems give a positive influence on their mathematics belief and attitude. It is also expected to give a positive influence on students' mathematics learning in the long run. Third, the preferred types of context problems and the reasons of preference are different according to the level of academic performance within the experimental group.

Key Words : Types of context problems, Mathematical belief and attitude, Preference

9) Busan National University of Education (joonysk@bnue.ac.kr)

10) Sung-seo Elementary School (moon-jh@nate.com)