



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

중학교 1학년 함수단원의  
실생활 문제와 번역유형 분석

제주대학교 교육대학원

수학교육전공

양운철

2014년 8월

# 중학교 1학년 함수단원의 실생활 문제와 번역유형 분석

지도교수 고 윤 희

양 운 철

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2014년 8월

양운철의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 \_\_\_\_\_ (인)

위 원 \_\_\_\_\_ (인)

위 원 \_\_\_\_\_ (인)

제주대학교 교육대학원

2014년 8월

# 목 차

I. 서론 .....	1
1. 연구의 필요성 및 목적 .....	1
2. 연구문제 .....	3
3. 용어의 정의 .....	3
4. 연구의 제한점 .....	3
II. 이론적 배경 .....	4
1. 함수 지도의 의의 .....	4
2. 함수의 다양한 표현 방법 .....	5
3. Janvier의 번역 활동에 따른 함수 지도 .....	7
III. 연구방법 .....	10
1. 연구 대상 .....	10
2. 분석방법 .....	11
IV. 연구 결과 .....	13
1. 실생활 문제 유형 및 내용 분석 .....	13
2. 번역 활동의 유형별 비교 및 분석 .....	46
V. 결론 및 제언 .....	53
참 고 문 헌 .....	55
<Abstract> .....	57

## 표 목 차

[표 II-1] Janvier의 표현들 간의 번역활동 .....	7
[표 III-1] 출판사별 교과서의 명칭 .....	10
[표 III-2] 실생활 문제 유형별 분류 기준 .....	11
[표 III-3] 번역활동의 분류기준 .....	12
[표 IV-1] 도입부 실생활 문제의 소재와 내용 .....	13
[표 IV-2] 전개부분 유형별 실생활 문제의 수와 비율 .....	18
[표 IV-3] 전개부분 : 과학 유형 문제 .....	19
[표 IV-4] 전개부분 : 사회 유형 문제 .....	22
[표 IV-5] 전개부분 : 경제 유형 문제 .....	25
[표 IV-6] 전개부분 : 의학 유형 문제 .....	27
[표 IV-8] 전개부분 : 생활 유형 문제 .....	30
[표 IV-9] 활용부분 유형별 실생활 문제의 수와 비율 .....	32
[표 IV-10] 활용부분 : 과학 유형 문제 .....	33
[표 IV-11] 활용부분 : 사회 유형 문제 .....	37
[표 IV-12] 활용부분 : 경제 유형 문제 .....	38
[표 IV-13] 활용부분 : 의학 유형 문제 .....	40
[표 IV-14] 활용부분 : 생활 유형 문제 .....	41
[표 IV-15] 전개부분 번역활동 유형별 문제의 수와 비율 .....	46
[표 IV-16] 활용부분 번역활동 유형별 문제의 수와 비율 .....	51

## 그림 목 차

[그림 IV-1] 과학① : 산의 높이와 온도 .....	14
[그림 IV-2] 과학② : 탄소발자국과 지구온난화 .....	15
[그림 IV-3] 과학③ : 수심과 압력 .....	15
[그림 IV-4] 과학④ : 빛과 소리의 속도 .....	16
[그림 IV-5] 생활 : 사다리 타기와 여행, 전래동화 .....	17
[그림 IV-6] 의학 : 심전도 검사 .....	17
[그림 IV-7] 전개부분-과학① : 산의 높이와 온도 .....	20
[그림 IV-8] 전개부분-과학② : 탄소발자국 .....	20
[그림 IV-9] 전개부분-과학③ : 수심과 압력 .....	21
[그림 IV-10] 전개부분-과학④ : 대나무의 성장속도 .....	21
[그림 IV-11] 전개부분-사회① : 불우 이웃 돕기 성금과 도서관에 기증하는 책 .....	23
[그림 IV-12] 전개부분-사회② : 기차 노선과 올레 길 안내판 .....	24
[그림 IV-13] 전개부분-사회③ : 경도와 위도 .....	24
[그림 IV-14] 전개부분-경제① : 전기 자동차와 수소 자동차 .....	26
[그림 IV-15] 전개부분-경제② : 굴의 개수에 대한 가격 .....	26
[그림 IV-16] 전개부분-경제③ : 버스요금 .....	27
[그림 IV-17] 전개부분-의학① : 걸을 때 소모하는 열량(1) .....	28
[그림 IV-18] 전개부분-의학② : 공부할 때 소모되는 열량(2) .....	29
[그림 IV-19] 전개부분-의학③ : 독감 예방 백신과 맥박 수 .....	29
[그림 IV-20] 전개부분-생활① : 꽃밭의 가로와 세로의 길이 .....	31
[그림 IV-21] 전개부분-생활② : 프로야구 입장권 .....	31
[그림 IV-22] 전개부분-생활③ : 공부한 단어 수와 일수 .....	32
[그림 IV-23] 활용부분-과학① : 기체의 압력과 부피(1) .....	34
[그림 IV-24] 활용부분-과학② : 기체의 압력과 부피(2) .....	34
[그림 IV-25] 활용부분-과학③ : 기체의 압력과 부피(4) .....	35
[그림 IV-26] 활용부분-과학④ : 지구의 중력(1) .....	35

[그림 IV-27] 활용부분-과학⑤ : 지구의 중력(2) .....	36
[그림 IV-28] 활용부분-과학⑥ : 지구의 중력(3) .....	36
[그림 IV-29] 활용부분-과학⑦ : 추의 무게에 따른 용수철의 길이 .....	37
[그림 IV-30] 활용부분-사회 : 지도 .....	38
[그림 IV-31] 활용부분-경제① : 일에 대한 사람 수 .....	39
[그림 IV-32] 활용부분-경제② : 휘발유와 전기자동차의 연비 .....	40
[그림 IV-33] 활용부분-의학 : 탄수화물과 자전거 타기 시간에 따른 열량 .....	41
[그림 IV-34] 활용부분-생활① : 속력과 시간 .....	43
[그림 IV-35] 활용부분-생활② : 시간과 거리 .....	43
[그림 IV-36] 활용부분-생활③ : 읽어야 하는 쪽수와 일 수 .....	44
[그림 IV-37] 활용부분-생활④ : 전송속도에 따른 용량 .....	44
[그림 IV-38] 활용부분-생활⑤ : 물을 채우는 시간에 따른 양 .....	45
[그림 IV-39] 전개부분-번역유형① : 입장료와 버스요금 .....	47
[그림 IV-40] 전개부분-번역유형② : 철사의 가로와 세로 .....	48
[그림 IV-41] 전개부분-번역유형③ : 굴의 개수와 가격 .....	48
[그림 IV-42] 전개부분-번역유형④ : 함수의 그래프(1) .....	49
[그림 IV-43] 전개부분-번역유형⑤ : 함수의 그래프(2) .....	49
[그림 IV-44] 전개부분-번역유형⑥ : 함수의 그래프(3) .....	50
[그림 IV-45] 활용부분-번역유형① : 지구의 중력 .....	52
[그림 IV-46] 활용부분-번역유형② : 거리와 시간 .....	52

<국문초록>

# 중학교 1학년 함수단원의 실생활 문제와 번역유형 분석

양 운 철

제주대학교 교육대학원 수학교육전공

지도교수 고 윤 희

본 논문의 목적은 2009 개정 수학과 교육과정에 따른 중학교 1학년 수학교과서의 함수단원에 나타난 실생활 문제의 유형과 번역활동 유형을 분석하는 것이다. 이를 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

1. 중학교 1학년 함수단원의 도입, 전개와 활용부분에서 제시된 실생활 문제는 어떠한 유형과 특징이 있는가?
2. 중학교 1학년 함수 단원의 전개와 활용부분에서 나타난 번역 활동은 어떠한 유형과 특징이 있는가?

이 문제를 해결하기 위해 11종의 중학교 1학년 수학교과서를 선정하여 실생활 문제를 5가지 유형(과학, 사회, 경제, 의학, 생활)으로 구분하여 분석하였다. 또한, Janvier의 번역활동 유형 분류 기준에 따라 함수 단원에 제시된 번역활동 유형을 분석하였다. 연구 결과는 다음과 같다.



첫째, A, K 교과서가 16문제로 가장 많은 실생활 문제를 다루었고, H와 I 교과서가 10문제로 가장 적은 실생활 문제가 제시되었다.

둘째, 11종의 교과서 중에 7종의 교과서가 과학과 관련하여 단원을 시작하였다.

셋째, 전개부분에서는 생활과 관련된 유형이 가장 높은 비율을 보였다. 생활 유형의 문제는 30%이고, 이어서 사회와 관련한 문제가 27%로 두 번째로 높은 비율을 차지하고 있다.

넷째, 함수의 활용부분에서는 생활과 관련한 문제가 40%로 가장 높은 비율을 차지하고 있고, 과학과 관련한 문제가 33%로 두 번째로 높은 비율을 보이고 있다.

다섯째, 전개부분 번역활동 유형별 문제를 살펴보면 ㉔→㉓ 번역유형이 32.5%로 가장 높은 비율을 차지하고 있다. 특히, 함수의 뜻과 함수 값 단원에서는 ㉔→㉓, ㉔→㉒, ㉔→㉓→㉒ 번역유형만이 사용되었다. 또한, 11종의 모든 교과서에서 ㉔→㉓→㉒ 번역유형의 문제가 제시되었다. 함수의 그래프 단원에서는 ㉓→㉒, ㉒→㉓, ㉒→㉒ 번역유형을 사용한 문제들로 제시되었다.

여섯째, 함수의 활용부분에서는 ㉔→㉒ 번역유형이 69%로 가장 높은 비율을 차지하고 있고, 이는 상황·언어적 표현을 식으로 나타내는 문제가 함수의 활용에서 매우 중요함을 보여준다.

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

흔히 수학이라는 과목을 배워 어디에 쓸 수 있는지에 대한 질문을 한다. 학생들은 학교를 떠나서는 수학을 사용하지 않고, 사칙연산만으로도 기본적인 생활이 가능하다고 말한다. 계산기로 대부분의 계산을 할 수 있으므로 일상생활에서 수학이라고 할 만한 것을 사용할 기회가 별로 없어 보인다. 그렇기에 수학은 대학을 가기 위해 어쩔 수 없이 공부해야 하는 지겨운 과목 정도로만 여겨지고 있다는 것이 사실이다. 하지만 우리가 수학이라는 것을 공부하지 않고, 수학을 발전시키지 않는다면 문명의 발전이라는 것이 가능하지 않았을 것이다. 수학은 인류의 역사와 더불어 시작되었다고 할 만큼 그 역사가 유구하며, 사회현상이나 자연과 우주 어디에나 존재하고 있다. 21세기 현대 정보화에서는 과학뿐 아니라 사회, 경제, 의학, 예술 등 모든 분야에서 수학의 기능과 역할이 다양하게 쓰이기 때문에 수학은 인류의 공통적 언어이자 인간의 삶에 중요한 영향을 주는 학문이다(서유진, 2009).

또한 수학은 실생활의 여러 가지 문제를 논리적이고 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르게 하므로 현실과 밀접한 관련이 있다. 특히, 수학교과영역 중 실생활문제와 관련 깊은 분야가 함수이다. 함수는 현실에서 나타낼 수 있는 변화와 관계를 분석할 수 있는 도구이며 실생활이나 자연현상에서 찾아볼 수 있는 많은 투입과 산출의 표상이기도 하다. 이에 실생활에서 유용한 지식을 학생들에게 가르치기 위한 함수교육에서는 학생들에게 함수의 의미를 잘 파악하게 하고 학생들 주변의 여러 가지 현상을 함수적으로 해석하고 처리할 수 있는 안목을 형성하게 하는 것이 중요하다. 이는 수학의 연계성 개념과 일맥상통하는 것으로 수학의 연계성이란 수학영역간의 관련성, 수학영역 내에서의 수학적 개념들 간의 관련성, 수학과 타 교과간의 관련성, 수학과 생활간의 관련성을 말한다(NCTM, 1989).

하지만 실생활과 관련짓는 수학 문제라도 상황 설정이나 주어진 자료가 인위적인 경우가 많다. 가능한 한 실제적이고 구체적인 상황과 더불어 학습하는 것이 필요하다. 이런 문제들만을 지속적으로 접하다 보면 수학이 일상의 다양한 국면에서 유용한 지식이 아니라 문제를 위한 문제나 해결하는 것이라고 밖에는 인식되지 않는다.

한편, 함수에서는 여러 가지 다양한 표현 양식(예를 들어 상황·언어적 표현, 식, 표, 그래프 등)이 사용되며, 이 경우에 한 표현 양식에서 다른 표현 양식으로 번역이 가능하다. 학생들이 함수에 대한 여러 가지 표현, 예를 들어 수치적 표현, 그래프 표현, 기호적 표현 등을 공부할 때, 학생들은 함수에 대해 보다 종합적으로 이해할 수 있다고 말하고 있다(NCTM, 2007).

이와 관련하여 Janvier(1987)는 수학 학습에서의 다양한 표현과 이들 사이의 번역활동이 어떤 수학적 개념에 대한 이해의 폭을 한 층 더 넓힐 수 있게 한다고 말하고 있다. 따라서 함수의 다양한 표현과 각 표현들 간의 번역 능력은 함수 지도에 필수적인 내용이다

이에 본 논문에서는 2009 개정 교육과정에 따른 중학교 1학년 수학교과서에서 함수단원을 중심으로 실생활 문제와 번역활동의 유형을 분석하려 한다. 함수 단원을 도입, 전개 그리고 활용부분으로 나누어 부분별로 어떠한 소재의 실생활 문제가 제시되어 있는지 살펴본다. 또한 Janvier(1987)의 번역 활동에 따른 12가지의 번역 유형에 따라 전개부분과 활용부분에서 어떠한 번역 유형의 문제가 제시되었는지 알아보려 한다.

## 2. 연구문제

본 연구의 목적을 실현하기 위하여 다음과 같은 연구 내용을 설정하였다.

1) 중학교 1학년 함수단원의 도입, 전개와 활용부분에서 제시된 실생활 문제는 어떠한 유형과 특징이 있는가?

2) 중학교 1학년 함수 단원의 전개와 활용부분에서 나타난 번역 활동은 어떠한 유형과 특징이 있는가?

## 3. 용어의 정의

1) 실생활 문제

일상생활에서 쉽게 찾을 수 있거나 접할 수 있는 것을 소재로 한 문제로 본 연구에서는 과학, 사회, 경제, 의학 등의 지식과 관련된 문제를 의미한다.

2) 번역 (translation)활동

말로 설명된 것을 식과 표와 그래프로, 그래프를 말로 설명하거나 표와 식으로, 표를 말로 설명하거나 그래프와 식으로, 식을 표와 그래프로 나타내는 것과 관련하여 ‘어떤 표현 양식에서 다른 표현 양식으로’ 변환하는 것으로 본 연구에서는 Janvier(1987)가 제시한 번역유형을 말한다.

## 4. 연구의 제한점

본 연구에서는 2009 개정 교육과정에 따른 중학교 1학년 수학교과서 중에서 연구자가 임의로 선정한 11종의 교과서를 분석하였기 때문에 모든 교과서에 대해 일반화하기에는 한계가 있을 수 있다.

## II. 이론적 배경

### 1. 함수 지도의 의의

함수는 20세기 초 수학교육 개혁 운동의 핵심 인물 중 한사람인 독일의 Klein(1896)에 의해 학교 수학의 한 분야로 자리 잡게 되었다. Klein은 함수적 사고의 중요성은 응용을 포함하여 수학 전체를 통합하는데 있다고 보았다. 즉, 함수는 수학의 여러 영역을 통합하기 위해서나 현실 세계의 상황을 이해하기 위해서나 아주 중요한 내용이라는 것이다. 함수를 통해 현실 세계의 상황을 이해한다는 것은 현실 세계의 상황을 적절한 함수로 표현하고 이러한 상황에 맞게 재해석하는 모델링의 과정을 통해서 이루어진다고 할 수 있다. 예를 들면, 역사적으로 오래된 태양의 운동과 달의 운동을 분석하여 주기적 변화를 인식하고 이를 이용하여 한 달의 시작을 처음으로 초승달이 보이는 날로, 하루는 일출부터 다음 일출까지로 정하였고, 달의 운동에 따른 썰물과 밀물의 주기적 현상을 관찰하거나 행성의 위치 관찰을 통한 행성 궤도의 예측 등과 같은 모델링에서부터 함수에 대한 연구가 본격화된 시기에 공을 던졌을 때 볼 수 있는 포물선과 같이 물체의 운동에 대한 모델링, 인구증가, 속도 변화, 주식변화, 건축 설계, 환경오염과 관련한 모델링에 이르기까지 많은 상황을 생각할 수 있다. 이와 같이 함수는 변화하는 현상을 관찰하고 설명하며 예측하는데 많은 도움이 된다. 좀 더 근본적으로 보면 사람들, 더 나아가서는 인류가 알게 된 사물이 이름을 부여하는 행동, 전화나 휴대폰에 번호를 부여하는 행동, 사진을 통해 원래의 대상을 인식하는 행동, 퍼즐 조각을 맞추는 행동, 과자나 사탕을 나누어주는 행동, 시간에 따른 온도의 변화, 시간에 따라 나이가 증가하는 현상, 시간에 따른 키나 몸무게의 성장 등 보통 의식은 못하지만 우리가 살아가는 현실 세계는 많은 함수 상황을 포함하고 있다.

한편, 함수가 수학적으로도 중요한 이유는 수학의 발전이나 통합에 핵심적인 역할을 해왔다는 것이다. 원래 수학은 이전에는 대수와 기하라는 두 개의 분야로 발전해왔다. 이 두 분야의 통합을 가능하게 한 것이 함수이다. 기하에서 다루는

도형을 공간에서의 정적인 대상으로부터 공간상에서의 연속적으로 변화하는 대상으로 보고 도형의 방정식을 고려하여 좌표평면 위에서 다름으로써 기하와 대수를 통합하는 것이 가능할 뿐만 아니라 함수 그래프를 통해서 대수와 무한소 계산을 함수의 내용으로 취급함으로써 대수와 함수의 결합을 가능하게 하였다.

또한 함수는 역사적 발생에서 살펴보면 미적분과는 불가분의 관계를 가지고 있기 때문에 자연스럽게 미적분으로 연결하는 것이 가능하다. 이 외에도 함수는 수학의 여러 영역에서 중요한 역할을 한다. 예를 들면, 우리가 어린 시절부터 다루게 되는 덧셈·뺄셈·곱셈·나눗셈 등의 이항 연산을 포함한 다양한 연산, 삼각형·직사각형·정사각형·사다리꼴·평행사변형 등 기본 도형의 넓이·둘레·대각선의 수를 구하는 것, 좀 더 나아가서 도형의 변환, 명제에 진리 값을 부여하는 것, 벡터 공간에서 벡터의 덧셈, 스칼라 곱, 확률과 통계에서 확률함수나 정규분포 등도 함수이며, 추상 대수에서 다루는 군·환·체 등도 결국 함수와 관련되며, 두 집합이 같은 농도를 가지는지를 알아볼 때 사용하는 것이 함수이다. 즉, 함수는 우리가 수학을 학습하는 아주 이른 시기부터 기초개념이 될 뿐만 아니라 추상적인 수학을 발전시키는 원동력이다.

이와 같이 함수는 현실 세계의 상황을 좀 더 이해할 수 있는 도구가 될 뿐만 아니라 수학의 분야를 통합할 수 있다는 점에서 중요하다고 할 수 있다. 따라서 우리가 학생들에게 함수를 통해 지도해야 할 것은 현실 세계의 물리적·사회적·정신적·수학적 현상 속에서의 변화를 인식하고, 변하는 대상간의 연관성이나 종속성을 기술하고 해석하고 예측할 수 있는 정신적 능력뿐만 아니라 수학 내적으로도 함수의 수학적 본질을 인식하고 그런 본질에 따라 수학적 내용을 다룰 수 있는 능력을 의미하는 함수적 사고 능력이라고 할 수 있다(김남희 외 5인, 2013).

## 2. 함수의 다양한 표현 방법

Janvier는 함수의 표현을 크게 상황·언어적 표현, 표, 그래프, 식으로 분류하여 각 표현들 간의 번역활동의 유형을 제안했다. 이에 앞서 함수의 각 표현들이 갖는 특징을 살펴보면 다음과 같다(이미령, 2011).

#### 가. 상황·언어적 표현

상황·언어적 표현은 자연스러운 학생들의 의사소통 형식이고 수학교실에서 흔히 사용된다. 수학에서의 언어적 표현은 일상 언어적 표현을 보다 추상적인 형식으로 학생들이 스스로 점진적으로 변화시켜 갈 때, 수학의 추상적 개념을 내적으로 형식화하고 일반화 할 수 있다. 또한 학생들은 수학적 담화활동을 하면서 수학적 언어와 일상 언어가 서로 다르고 자신이 알고 있는 개념을 공유된 표현으로 다른 사람들에게 전달할 수 있음을 깨닫게 된다(이종희·김부미, 2004).

#### 나. 표

표 표현은 관계나 사상을 나타내는데 있어서 가장 오래된 방법으로 표현하기에 편리하며 해당하는 값을 직접 읽을 수 있고, 패턴을 발견하는데 유용하다. 표는 교과서에서 두 양 사이의 변화 관계를 파악하거나 그래프를 그리기 이전에 문제 상황을 수치적으로 탐구하고 조사하는데 주로 이용되고 있다. 또한 이산적인 자료들 사이의 관계를 일반화하는 대수식 발견에도 유용하다. 하지만 표는 유한개의 수치 표본을 이용하기 때문에 변하는 양으로서 변수를 인식하고 하나의 실체나 대상으로 그 관계를 조작하기는 어렵다는 단점을 갖는다. 또 정확한 수를 나타내기 때문에 문제를 다루는데 도움이 될지라도 이상적이고, 정적인 점들에 초점을 맞추기 때문에 그래프가 제공하는 함수의 전반적인 관점을 놓치기 쉽다는 단점을 가지고 있다(이종희·김부미, 2004).

#### 다. 그래프

그래프는 함수의 전체적인 경향과 변화를 한눈에 알아볼 수 있으므로 정보들을 통합적으로 표현하는 것과 과정을 파악하는 것, 또한 앞으로의 경향을 예측하는 것도 가능하다. 그러나 그래프를 표현하는 선의 두께와 같은 것들로 인해 대수식이나 표에 비해 정확성이 떨어진다는 단점이 있다(송정화·권오남, 2004).

#### 라. 식

식은 간결하고 정확하며 변수들의 관계를 쉽게 해석할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그러나 직접적으로 해당하는 값을 읽어 그 식을 해석하거나 과정을 파악하기에는 어려우며 변화양상을 시각적으로 파악하기 어렵다는 단점이 있다(이종희·김부미, 2004).

### 3. Janvier의 번역 활동에 따른 함수 지도

Janvier(1987)는 함수의 표현들 간의 번역활동을 측정하기, 그래프 개형 그리기, 모델링, 읽기, 점찍기, 공식 알아내기, 해석하기, 점의 좌표 읽기, 곡선 알아내기, 매개변수 인식하기, 계산하기의 12가지 유형으로 제안하고 있다.

[표Ⅱ-1] Janvier의 표현들 간의 번역활동

From \ To	상황·언어적 표현	표	그래프	공식
상황·언어적 표현		측정하기	그래프 개형 그리기1	모델링
표	읽기		점찍기	공식 알아내기
그래프	해석하기	점의 좌표 읽기		곡선 알아내기
공식	매개변수 인식하기	계산하기	그래프 개형 그리기2	

이 표를 이해하는 방식을 살펴보면, 그래프 개형 그리기는 상황·언어적 표현을 그래프로 나타내고, 점찍기는 표를 그래프로 나타내는데 표에 나타난 것들을 좌표평면 위에 점을 찍어 표현하는 번역 과정이 이루어짐을 의미하는 것이다. 번역 활동에는 같은 방식 사이의 번역 활동도 포함되는데, 이를 호환이라 부른다. 그리고 번역 활동은 한 단계로 완성되지 않는 것도 있다. 예를 들면, 표→그래프→공식, 공식→표→그래프 등으로 번역될 수도 있다. 이때 번역 과정의 상보성이 중요시되어야 한다. 예를 들면, 그래프를 언어로 해석하는 것과 언어적 표현을 그래프로 나타내는 것이 서로 연결되어야 한다(김남희 외 5인, 2013).



#### 가. 함수의 그래프 개형 그리기

주어진 공식에 수를 대입해서 표를 만들고, 적당한 축척을 정해서 좌표평면 위에 점을 나타내고 그 점들을 부드러운 곡선으로 이어주는 것을 의미한다. 그러나 여기서 학생들의 활동이 중단된다면, 이 활동은 더 큰 의미를 갖지 못한다. 학생들에게 증가 구간, 불연속성 등과 같은 그래프의 전반적인 특성을 개관할 수 있게 하고, 그래프에 맞는 상황을 찾아봄으로써 의미를 부여할 수 있도록 해야 한다. 그래프 개형 그리기와 해석하기는 함수에 대한 기본적인 이해가 시작되는 곳이다. 학생들에게는 그래프가 어떤 상황을 얼마나 효율적으로 기술하는가를 알게 하는 기회를 제공한다. 이때 중요한 것을 너무 세부적인 사항에 초점을 맞추기보다는 그래프의 개략적인 형태를 이해하고 해석하는 것이 중요하다. (김남희 외 5인, 2013)

#### 나. 측정하기와 식 알아내기

어떤 문제 상황에서 측정한 결과를 표로 나타낸 다음 그에 적합한 대수식을 찾아보는 것을 의미한다. 곡선 알아내기는 함수의 대수식과 그래프를 연결하는 과정이다. 예를 들면, 함수식  $y = (x-2)(x+3)$ 와 여러 가지 그래프가 제시되어 있을 때 옳은 그래프를 찾는 문제나 아니면  $y = x(a-x)$ 의 그래프가 제시되었을 때,  $a$ 의 값을 찾는 것과 같은 과정으로 학교 수학에서 많이 다루는 내용이다(김남희 외 5인, 2013).

#### 다. 매개변수 인식하기

식에서 변수가 여러 개 있는 경우에 그 중에 매개변수를 가려내고 매개변수에 따르는 함수의 변화를 이해하도록 하는 과정을 의미한다. 예를 들면  $x^2 + y^2 = 1$ 을 해석할 때, 단순히 원의 방정식으로 이해할 수도 있지만, 점  $(x, y)$ 가 원의 중심을 기준으로 회전하는 것으로 해석하면,  $x$ 나  $y$ 가 모두 원이 중심각  $t$ 에 관련된다는 것을 알 수 있고, 결과적으로  $x = \cos t, y = \sin t$ 로 나타낼 수 있다. 따라서 원 위의 점은 매개변수  $t$ 에 따른 변화로 해석할 수 있다. 이러한 과정도 회전 차와 같은 구체적인 맥락을 통해서 생각해보게 할 수도 있다(김남희 외 5인, 2013).

라. 대수적 모델링

함수 지도에서 가장 어려운 부분일 수도 있는데, 주어진 상황이나 언어적 진술에서 변수를 인식하여 기호화하고, 변수 사이의 함수 관계를 찾아 문제를 해결한 후 문제 상황에 적합하게 해석하는 것을 포함한다(김남희 외 5인, 2013).

마. 읽기와 점찍기, 계산하기

읽기는 표를 해석하는 활동으로 수치적 표현을 읽어 변수 사이의 관계를 언어적 표현으로 번역하는 것을 말한다. 예를 들면 표에 나타나 있는 수치를 보고 변화 상태를 파악하는 것을 말한다. 점찍기는 표에 있는 순서쌍을 좌표평면에 나타내는 것을 의미하고 계산하기는 변수에 수치를 대입하여 계산하는 것을 말한다(성홍순, 2008).

### Ⅲ. 연구방법

#### 1. 연구 대상

현재 출판되어 있는 2009 개정 교육과정에 따른 중학교 1학년 수학교과서 중에서 다음과 같이 11종의 교과서를 선택하였다. 본 연구에서 사용될 11종 교과서의 명칭은 다음과 같이 알파벳을 사용하여 기록하기로 한다.

[표 Ⅲ-1] 출판사별 교과서의 명칭

수학① 교과서	출판사	대표 저자	공 동 저 자
A	두 배의 느낌	신준국	권오남, 윤갑진, 박종률, 김인수, 김부윤, 김용찬, 성덕현, 홍인숙, 김영우, 이영배, 이준희, 이주미
B	교학사	고호경	김응환, 양순열, 권세화, 권순학, 정낙영, 장인선, 임유원, 최수영, 이성재, 노솔, 백형윤, 홍창섭
C	비상 교육	김원경	조민식, 방금성, 김수미, 배수경, 오혜정, 지은정, 최형권, 황정하
D	금성출판사	정상권	이재학, 박혜숙, 홍진곤, 박부성, 강은주, 오화평
E	미래엔 (대한교과서)	이강섭	최상기, 왕규채, 이강희, 송교식, 안인숙, 송영준, 윤상호, 김보현, 황현대, 황형균
F	두산동아(우)	우정호	박교식, 이종희, 박경미, 김남희, 임재훈, 권석일, 남진영, 김진환, 강현영, 조차미, 허선희, 전지영, 고현주, 이정연, 최은자, 김준식
G	두산동아(강)	강옥기	권연근, 이형주, 우희정, 윤상혁, 김태희, 김수철, 유승연, 윤혜미
H	신사고	황선욱	강병개, 한길준, 한철형, 권혁천, 김의석, 유기종, 정종식, 김민정
I	천재교과서 (류)	류희찬	류성림, 이경화, 신보미, 강순모, 윤옥교, 김명수, 조성오, 천태선, 김철호
J	천재교육(김)	김서령	이정례, 선우하식, 이진호, 김원, 김양수, 신지영, 김윤희, 노창균, 정혜윤, 주우진
K	천재교육(이)	이준열	최부림, 김동재, 한대회, 이미라, 신송임, 이애경, 강해기

## 2. 분석방법

### 1) 실생활 문제의 유형분석

본 연구에서는 안소영(2012)이 분석한 소재 분류기준을 참고하여 중학교 1학년 11종의 교과서에서 함수단원을 중심으로 과학, 사회, 경제, 의학, 생활의 5가지 유형으로 분류하였으며, 교과서 별로 일정하게 실생활 문제를 조사하기 위해 각 교과서 마다 제시되어 있는 소단원 마무리 학습과 대단원 마무리 학습 문제는 제외시켰다. 실생활 문제의 분류기준은 아래의 표와 같다.

[표 III-2] 실생활 문제 유형별 분류 기준

소 재	분 류 기 준
과 학	과학의 바탕에서 본 정확성이나 타당성이 있는 것. 일상적 경험보다는 실험실에서 이루어지는 활동 예) 산의 높이에 따른 온도 변화, 수심에 따른 압력 변화 등
사 회	사회에 관계되거나 사회성을 지닌, 또는 그런 것. 예) 기차의 노선도, 지도에서의 위치, 등산로의 안내판, 봉사활동 등
경 제	인간의 생활에 필요한 재화나 용역을 생산, 분배, 소비하는 모든 활동 예) 자동차의 연비와 요금, 입장료, 물건의 가격, 절약 등
의 학	인체의 구조와 기능에 관련하여 인체의 보건, 질병이나 상해의 치료 및 예방에 관련 되는 모든 활동 예) 심전도 검사, 영양소, 열량, 맥박 수 등
생 활	사람이 일정한 환경에서 활동하며 살아가는 일과 관련 되는 모든 활동으로 경험 가능한 것 예) 사다리타기, 땅의 넓이, 음료수의 양 등

2) 번역활동의 유형 분석 기준

Janvier(1987)의 함수 표현 양식 번역 틀을 참고로 하여 상황·언어적 서술을 ㉠, 표를 ㉡, 그래프를 ㉢, 식을 ㉣로 표현의 양식을 분류하고 이들이 각각 다른 표현 양식으로 번역되는 것을 유형별로 분류하였고, 번역유형의 분류 기준은 아래의 표와 같다.

[표 III-3] 번역활동의 분류기준

번역 유형	분 류 기 준	유형구분
측정하기	상황·언어적 서술 → 표	㉠ → ㉡
그래프 개형 그리기 1	상황·언어적 서술 → 그래프	㉠ → ㉢
모델링	상황·언어적 서술 → 식	㉠ → ㉣
읽기	표 → 상황·언어적 서술	㉡ → ㉠
점찍기	표 → 그래프	㉡ → ㉢
식 알아내기	표 → 식	㉡ → ㉣
해석하기	그래프 → 상황·언어적 서술	㉢ → ㉠
점의 좌표 읽기	그래프 → 표	㉢ → ㉡
곡선 알아내기	그래프 → 식	㉢ → ㉣
계산하기	식 → 표	㉣ → ㉡
그래프 개형 그리기 2	식 → 그래프	㉣ → ㉢

## IV. 연구 결과

### 1. 실생활 문제 유형 및 내용 분석

#### 1) 도입부분의 실생활 문제 유형 비교

도입부는 함수 단원의 시작과 함께 맨 앞부분에 제시된 글에 해당하는 부분으로 내용의 이해를 돕고 흥미를 유발시켜 앞으로 배워야 할 내용에 대해서 알려주는 역할을 한다. 각 교과서별 비교 결과 과학적 소재가 7종, 의학 1종, 생활 3종으로 총 3종류의 유형을 사용하였고, 사회와 경제 유형을 사용한 교과서는 없었다. 도입부 내용을 보면 아래의 표와 같다.

[표 IV-1] 도입부 실생활 문제의 유형과 내용

교과서	문제 내용	소 재	문항수
A	시간에 따른 심장 박동 수와 리듬과 관련한 심전도 검사	의 학	1
B	전래동화인 콩쥐와 팥쥐의 각색된 이야기	생 활	1
C	수심과 압력사이의 관계	과 학	1
D	높은 산과 고위도 지방에서 볼 수 있는 만년설	과 학	1
E	우리 주변에 일정한 관계를 가지고 있는 이야기	생 활	1
F	번개와 천둥소리	과 학	1
G	지구 온난화 현상에 대한 이산화탄소 배출량	과 학	1
H	요리 실습에 필요한 준비물을 정하기 위한 사다리타기	생 활	1
I	한라산 정상과 출발지와의 온도 차이	과 학	1
J	산악 영화를 통한 산의 높이와 기온 사이의 관계	과 학	1
K	지구 온난화 현상에 대한 해수면 상승	과 학	1

가. 과학

과학소재의 내용을 구체적으로 살펴보면 산의 높이에 따른 기온의 변화, 지구 온난화 현상, 수심과 압력, 번개와 천둥소리와 관련한 4종류의 문제로 분류할 수 있다.

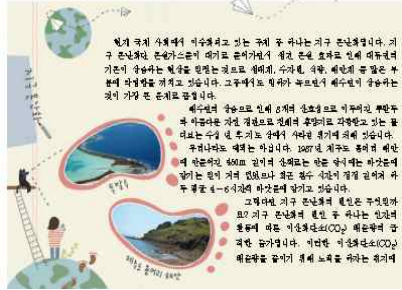
첫째, D, I, J 교과서는 산의 높이에 따라 기온이 달라지는 것과 같이 서로 일정한 관계를 가지고 변화하는 두 양 사이의 관계를 이용한 함수 관계를 이야기하고 있다. D 교과서는 기온이 낮은 높은 산과 고위도 지방에서 볼 수 있는 만년설과, I 교과서는 한라산 정상과 등산 출발지와의 온도 차를 이용한 방법, J 교과서는 산악 영화를 통해 함수 단원을 도입하고 있다.



[그림 IV-1] 과학① : 산의 높이와 온도

둘째, F 교과서와 K 교과서는 지구 온난화 현상을 문제로 현재 일상생활에서 이산화탄소의 배출량이 커짐에 따라 가장 큰 문제인 해수면 상승에 관한 이야기로 변화하는 두 양 사이의 함수 관계를 나타내고 있다.

# 4.0 탄소발자국



< G 교과서 >



< K 교과서 >

[그림 IV-2] 과학② : 탄소발자국과 지구온난화

셋째, C 교과서는 해산물을 채취하는 해녀들이 얇은 곳에서 작업을 하는 이유를 해수면에서 받는 압력이 수심이 10m씩 깊어질 때마다 받는 압력이 1기압씩 증가하는 이야기와 함께 수심과 압력 사이의 관계에 대하여 함수 관계를 이야기 하고 있다.

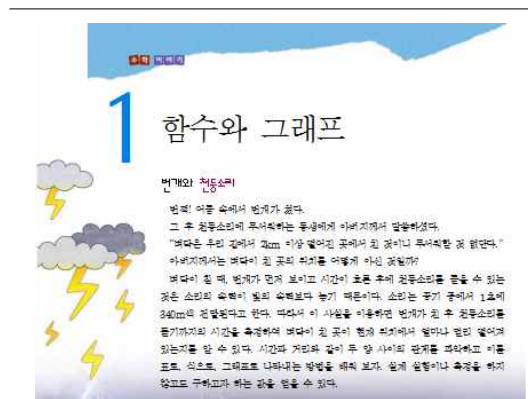


< C 교과서 >

[그림 IV-3] 과학③ : 수심과 압력



넷째, F 교과서는 벼락이 칠 때, 번개가 먼저 보이고 시간이 흐른 후에 천둥소리를 들을 수 있는 자연적인 현상을 이용하였다. 소리는 공기 중에서 1초에 340m씩 전달되기 때문에 번개가 친 후 천둥소리를 듣기까지의 시간을 측정하여 벼락이 친 곳의 위치를 알 수 있는 상황을 통하여 시간과 거리 사이의 관계에 관한 함수 관계를 이야기 하고 있다.



< F 교과서 >

[그림 IV-4] 과학④ : 빛과 소리의 속도

#### 나. 생활

생활과 관련된 내용은 세 가지 종류가 있었다. H 교과서는 위에서 아래로 선을 따라 움직일 때 가로줄을 만나면 그 줄을 따라 옆으로 이동하는 사다리 타기의 규칙을 통하여 출발점의 위치가 변함이 따라 도착점의 위치도 따라서 변함을 파악하여 출발점과 도착점이 짝지어지는 관계를 통하여 함수의 의미를 파악할 수 있도록 하였고, E 교과서는 관광지의 입장객 수와 입장료, 승용차의 주행거리와 필요한 휘발유의 양, 실생활에서 극장이나 비행기의 좌석과 같이 좌표가 이용되는 경우를 통하여 우리 주변에서 일정한 관계를 가지고 변화하는 두 양 사이의 관계로 함수 단원을 도입하고 있다. 특히, B 교과서는 야기를 통해서 우리 생활 주변의 구체적인 예를 통해서 함수의 개념을 알 수 있게 전래동화인 콩쥐와 팥쥐의 이야기를 각색하여 콩쥐가 물동이를 이용해 물을 부을 때마다 일정하게 증가하는

항아리의 물의 양을 통하여 한 양이 변할 때 다른 양이 일정한 규칙을 가지고 오직 하나로 결정되는 상황적인 이야기로 함수 단원을 도입하고 있다.



[그림 IV-5] 생활 : 사다리 타기와 여행, 전래동화

다. 의학

의학과 관련된 내용은 시간에 따른 심장 박동 수와 리듬을 기록하여 심장의 상태를 그림으로 나타내는 심전도 검사를 통해 변화하는 양을 측정하여 이들의 관계를 통해 현재의 상황을 분석하고 미래에 나타날 현상들을 예측가능하다는 이야기로 함수 단원을 도입하고 있다.

미래 예측을 가능하게 하는 함수

심전도 검사는 시간에 따른 심장의 박동 수와 리듬을 기록하여 심장의 상태를 그림으로 나타낸 것이다. 심전도 검사는 심장 활동에 대한 많은 정보를 제공하기 때문에 심장의 기능을 알아보는 데 필수적이며, 심장 질환을 예방하는 데 큰 역할을 한다.

이와 같이 자연 현상이나 사회 현상에서 변화하는 양을 측정하여 이들의 관계를 나타내고, 현재의 상황을 분석하여 미래에 나타날 현상을 예측하고 이로부터 합리적인 판단이나 결정을 결정할 때 함수 개념이 활용된다.

< A 교과서 >

[그림 IV-6] 의학 : 심전도 검사

## 2) 전개 부분 실생활 문제의 유형별 비교 및 분석

### 가. 전개 부분 실생활 문제의 수

본 연구에서는 함수단원의 소단원 중에서 함수의 뜻과 함수값, 순서쌍과 좌표, 함수의 그래프 단원을 전개부분으로 하였다. 전개부분의 유형별 실생활 문제와 비율은 아래의 표와 같다.

[표 IV-2] 전개부분 유형별 실생활 문제의 수와 비율

교과서 유형	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	합계	비율 (%)
과 학	2	-	2	1	-	-	1	-	2	1	2	11	14
사 회	3	3	2	2	2	2	1	2	2	-	3	22	27
경 제	-	1	2	1	1	2	2	1	1	1	4	16	20
의 학	1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	7	9
생 활	2	5	2	2	2	3	1	3	1	2	2	25	30
합 계	8	10	9	6	6	7	6	6	7	4	12	81	
비율(%)	10	12	11	7.5	7.5	8.5	7.5	7.5	8.5	5	14		100

### 나. 유형별 전개부분의 실생활 문제 분석

#### (1) 과학

전개부분에서 과학과 관련된 실생활 문제는 14%로 두 번째로 낮은 비율을 보이고 있다. B, F, H 교과서를 제외한 8종의 교과서가 과학 유형의 문제를 제시하였다. 전개부분에서 과학 유형의 실생활 문제를 살펴보면 아래의 표와 같다.

[표 IV-3] 전개부분 : 과학 유형 문제

교과서	문제 내용	문항수
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AA건전지 개수에 따른 건전지의 전압 사이의 관계</li> <li>• 대나무 성장 속도에 따른 대나무 길이와의 관계</li> </ul>	2
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바다 속의 수심과 압력사이의 관계</li> <li>• 빛과 속력에 따른 천등과 번개의 시간과 거리사이의 관계</li> </ul>	2
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 머리카락 길이에 따른 지나간 달과의 관계</li> </ul>	1
G	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종이컵의 개수와 탄소발자국 사이의 관계</li> </ul>	1
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지진파의 시간에 따른 거리 사이의 관계</li> <li>• 산의 높이에 따른 온도 사이의 관계</li> </ul>	2
J	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산의 높이에 따른 온도 사이의 관계</li> </ul>	1
K	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일정한 온도에서 기체의 압력과 부피사이의 관계</li> <li>• 판다의 하루에 먹는 대나무의 양과 일수 사이의 관계</li> </ul>	2

각 교과서에서 제시한 과학적 소재의 실생활 문제를 살펴보면 두 가지의 특징이 있다. 첫째, C, G, I, J 교과서는 앞에서 살펴보았던 도입부분과 관련한 문제를 제시하였다. I, J 교과서는 도입부분에서 산의 높이에 따른 온도와의 관계에 대한 문제가 제시되었는데 두 교과서 모두 소단원의 마지막 문제로 주어지면서 앞에서 제시된 도입부분과 관련하여 학습자의 이해를 돕고 있다. I 교과서는 도입부분에서 ‘이야기 열기’를 통해서 산이 높이에 따른 온도 변화에 따른 이야기를 제시한 후 ‘이야기 징검다리’를 통해 도입부분과 관련하여 함수의 뜻과 관련한 문제가 제시되었고, J 교과서는 테마스토리를 통해 함수단원을 영화라는 주제로 구성되어 있는데 각 소단원에 관한 문제를 스토리로 제시됨에 따라 학습자가 도입부분과 관련하여 이해하기 쉽게 구성되어 있다. 또한 J 교과서는 문제에 나타나 있는 용어에 대하여 학습자에 따라 알지 못할 가능성에 대해서 문제 옆에 용어에 대한 설명이 되어있어서 문제를 이해할 수 있도록 도움을 주고 있다.

Story 1  
문제 4

130 ▶  
피키스틴과 중국의 국경에 있는 카라코룸 산맥을 탐사하는 과정에서 발견되었고 에베레스트 산에 이어 세계 제2의 고봉이며, 카라코룸에서 두 번째로 탐사한 산이어서 K2라고 부르게 되었다.

지면으로부터 높이 10 km까지는 1 km 높아질 때마다 기온이 6.5 °C씩 낮아진다고 한다. 산악 영화에서 해발 8.6 km인 K2의 정상에 오르기 위해 산악 팀이 해발 3 km 지점에 베이스캠프를 설치하였다. 베이스캠프에서의 기온이 12 °C 일 때, 베이스캠프보다  $x$  km 더 높은 지점의 기온을  $y$  °C 라고 하면  $y$ 는  $x$ 의 함수이다. 물음에 답하여라.  
 (1)  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을 구하여라.  
 (2) K2의 정상 기온을 구하여라.



산의 높이가 100 m씩 높아질 때마다 온도가 0.6 °C씩 떨어진다고 한다.  $x$  m 높아질 때 떨어진 온도를  $y$  °C라고 하자. 이때 다음 물음에 답하여라.  
 (1)  $y$ 는  $x$ 의 함수인가? 그 이유를 말하여라.  
 (2)  $x$ 와  $y$  사이의 관계를 식으로 나타내어라.

< J 교과서 >

< I 교과서 >

[그림 IV-7] 전개부분-과학① : 산의 높이와 온도

G 교과서는 도입부분에서는 탄소발자국과 관련하여 지구 온난화에 대한 설명과 함께 그 원인을 이산화탄소의 급격한 증가에 대한 이야기를 했다면, 전개부분에서는 ‘생각 펼치기’를 통해 종이컵 1개를 생산·소비할 때 발생하는 이산화탄소양에 대하여 탄소발자국과 관련하여 실제적인 예를 들어 문제를 제시하고 있다.



종이컵이 남긴 탄소발자국의 크기

종이컵 1개를 생산·소비할 때 발생하는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)의 총량은 11g이라고 합니다. 즉, 종이컵 1개가 남긴 탄소발자국의 크기는 11g입니다. 1년 동안 우리나라에서 소비되는 종이컵이 120억 개 이상이라고 하니 우리가 종이컵의 사용량을 줄이면 지구가 참 즐거워하겠죠? 이제 종이컵의 개수와 탄소발자국의 크기 사이의 관계에 대하여 생각해 봅시다.



< G 교과서 >

[그림 IV-8] 전개부분-과학② : 탄소발자국

C 교과서는 단원 탐구라는 소단원 마지막 문제로 도입부분에서 설명한 내용을 실질적으로 수심이 깊어짐에 따라 압력이 증가함을 표를 통하여 보여주고 있다. 표를 통해 학습자들이 함수의 뜻과 함수값에 대하여 수심과 압력 사이의 관계를 도입부와 관련하여 학습할 수 있게 구성하였다.



해녀가 해수면에서 받는 압력은 1기압이고, 수심이 10m씩 깊어질 때마다 받는 압력은 1기압씩 증가한다고 한다. 오른쪽 그림은 수심과 압력 사이의 관계를 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하여라.

수심	압력
0 m	1기압
10 m	2기압
20 m	3기압
30 m	4기압
40 m	5기압

- 1 수심을  $x$ m, 증가한 압력을  $y$ 기압이라고 할 때,  $x, y$  사이의 관계식을 구하여라.
- 2 해녀가 수심 15m인 지점까지 내려갔을 때 받는 압력을 구하여라.

< C 교과서 >

[그림 IV-9] 전개부분-과학③ : 수심과 압력

둘째, A, K 교과서는 대나무와 관련하여 함숫값을 구하는 문제를 제시하였다. A 교과서는 대나무의 성장속도와 관련하여 대나무는 마디마다 생장점이 있어 하루에 60cm까지 자라란다는 설명과 함께 문제가 제시되어 있고, K 교과서는 판다가 먹는 대나무의 양과 관련한 문제가 제시되어 있다.

**예제 2** 대나무는 세계에서 가장 빠르게 자라는 식물이다. 대나무의 성장 속도는 지역의 토양과 기후에 따라 좌우된다. 중국에 서식하는 어떤 대나무는 하루에 60cm씩 자란다고 한다. 다음 물음에 답하여라.

대나무는 마디마다 생장점이 있어 하루에 60cm까지 자라기도 한다. 대나무는 싹이 난 뒤 약 4~5년 뒤에는 전부 자라게 되는데, 전부 자란 대나무의 길이는 평균 20m 정도이며, 어떤 대나무는 최고 40m까지 자라기도 한다. 대나무 속이 빈 것도 이런 빠른 성장 속도 때문이다.

- (1)  $x$ 일 후에 대나무가 자란 길이를  $y$ m라고 할 때,  $x$ 와  $y$  사이의 관계를 식으로 나타내어라.
- (2) (1)에서 구한 함수의 관계식이  $y = f(x)$ 라고 할 때, 함숫값  $f(10)$ 을 구하여라.



< A 교과서 >

[그림 IV-10] 전개부분-과학④ : 대나무의 성장속도

(2) 사회

전개부분에서 사회와 관련된 실생활 문제는 27%로 두 번째로 높은 비율을 보이고 있다. J 교과서를 제외한 10종의 교과서에서 제시하고 있으며, A, B, K 교과서가 3문제로 가장 많았고, G 교과서가 1문제로 가장 적은 문제가 수록되어 있다. 전개부분에서 사회 유형의 실생활 문제를 살펴보면 아래의 표와 같다.

[표 IV-4] 전개부분 : 사회 유형 문제

교과서	문제 내용	문항수
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>기차 노선을 이용한 각각의 역에 대한 거리</li> <li>경도와 위도를 이용한 서울과 제주도 위치의 관계</li> <li>해외 봉사 활동에서 물을 받는 시간에 대한 높이와의 관계</li> </ul>	3
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>불우 이웃 돕기 성금의 전화 건수와 성금과의 관계</li> <li>봉사 동아리에서 쌀 무게에 대한 회원 수와의 관계</li> <li>지하철 노선 이용한 각각의 지하철역 위치와의 관계</li> </ul>	3
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>유니세프 후원 기간에 따른 후원금의 금액과의 관계</li> <li>노랫말의 일부를 이용한 경도와 위도와의 관계</li> </ul>	2
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>지하철 노선을 이용한 시청과 중앙로 위치의 관계</li> <li>우리나라 지도를 이용한 도시들 위치의 관계</li> </ul>	2
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>안내판의 이용한 주요 등산로 지점 사이의 거리</li> <li>좌표를 이용한 국립공원 안에 있는 건물 위치의 관계</li> </ul>	2
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>봉사 활동을 위해 학생들의 팀 가르기</li> <li>KTX 열차 노선을 이용한 각각의 역 사이의 위치 관계</li> </ul>	2
G	<ul style="list-style-type: none"> <li>제주 올레 코스 안내판을 이용한 명소들의 위치 관계</li> </ul>	1
H	<ul style="list-style-type: none"> <li>읽는 책의 수에 따른 기증하는 책 사이의 관계</li> <li>헌혈증서에 따른 수혈 받을 수 있는 혈액의 양 사이의 관계</li> </ul>	2
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>집에서 영화관 까지 거리 사이의 위치 관계</li> <li>동네 지도에서 우체국과 은행의 위치</li> </ul>	2



K	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소방차의 물을 뿜어내는데 걸리는 시간과 물의 양 사이의 관계</li> <li>• 구호품 상자를 나누어 주기 위한 대피소의 수와 지원되는 구호품 상자 수 사이의 관계</li> <li>• 아프리카 지도를 이용한 카이로 위치</li> </ul>	3
---	--	---

각 교과서에서 제시한 사회와 관련된 실생활 문제를 살펴보면 세 가지의 특징이 있다. 첫째, A, B, C, F, H, K 교과서는 사회 유형과 관련하여 함수의 뜻, 함숫값과 관련하여 불우 이웃 돕기 성금 마련과 유니세프 후원금 마련, 봉사활동과 관련지어 문제가 제시되어 있다. 특히, H 교과서는 정비레와 반비례 관계가 아니지만 함수가 되는 예를 드는 문제가 제시됨으로써 학습자들이 다양한 상황을 통해 표와 식으로 나타낼 수 있는 문제가 제시되었다.

어떤 봉사 단체에서 불우 이웃 돕기 성금을 마련하기 위해 자동 응답 전화로 1건당 1000원씩 성금을 모금하기로 하였다.



(1) 다음 표는 걸려온 전화 건수에 따라 모금된 성금을 나타낸 것이다. 이 표를 완성하여 보자.

전화(건)	1	2	3	4	5	...
성금(원)						...

(2) 걸려온 전화가  $x$ 건이고 모금된 성금을  $y$ 원이라 할 때,  $x, y$  사이의 관계를 식으로 나타내어 보자.

경준이는 7월, 8월 두 달 동안 읽은 책을 마을 도서관에 기증하기로 하였다. 7월에는 3권을 읽고 8월에는  $x$ 권을 읽을 때, 마을 도서관에 기증하는 책을  $y$ 권이라고 하자.

탐구 1 다음 표를 완성해 보자.

$x$ (권)	1	2	3	4	5
$y$ (권)	4				

탐구 2 두 변수  $x, y$  사이의 관계를 식으로 나타내어 보자.

탐구 3  $y$ 는  $x$ 의 함수인지 알아보자.

< B 교과서 >

< H 교과서 >

[그림Ⅳ-11] 전개부분-사회① : 불우 이웃 돕기 성금과 도서관에 기증하는 책

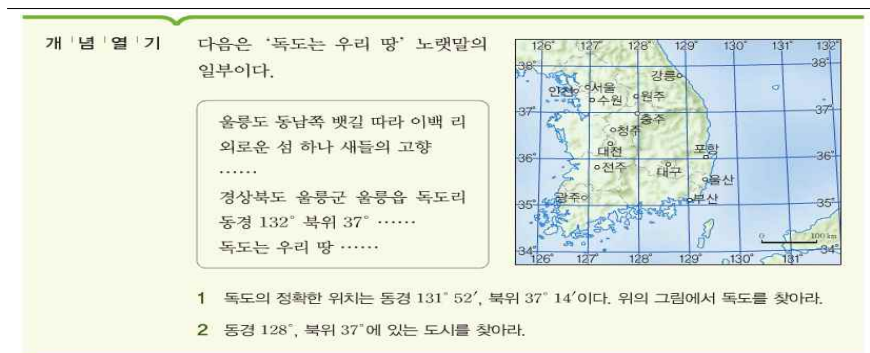
둘째, A, D, F, E, G 교과서는 사회적 소재를 이용하여 수직선 위의 점의 위치를 학습하기 위한 문제가 제시되었다. 우선 A, D, F 교과서에서 기차와 지하철 노선을 통하여 수직선 위의 대응하는 점을 표현하는 문제가 제시되었고, E, G 교과서는 등산로와 제주 올레 코스에 나와 있는 안내판을 이용하여 문제를 제시하고 있다.





[그림 IV-12] 전개부분-사회② : 기차 노선과 올레 길 안내판

셋째, 4종의 A, C, D, K 교과서는 순서쌍에 대한 좌표를 나타내기 위해 경도와 위도를 이용하였다. 각각의 교과서는 지도를 이용하였는데, A, C 교과서는 독도의 위치, D 교과서는 서울의 위치, K 교과서는 아프리카에 있는 이집트의 수도 카이로의 위치를 경도와 위도를 이용하여 나타내는 문제가 제시되었다.



[그림 IV-13] 전개부분-사회③ : 경도와 위도

### (3) 경제

전개부분에서 경제와 관련된 실생활 문제는 20%의 비율을 보이고 있다. A 교과서를 제외한 10종의 교과서에서 제시되었으며, K 교과서가 4문제로 가장 많은 문제가 수록되어 있다. 경제 소재의 실생활 문제를 살펴보면 아래의 표와 같다.

[표 IV-5] 전개부분 : 경제 유형 문제

교과서	문제 내용	문항수
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>현장 체험에서 마실 생수의 개수에 대한 가격과의 관계</li> </ul>	1
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>저금하는 돈의 액수와 개월 수 사이의 관계</li> <li>버스를 탔을 때 거리와 요금과의 관계</li> </ul>	2
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동차 연비를 이용한 연료와 주행 거리와의 관계</li> </ul>	1
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>민속 마을 청소년 입장 수에 따른 입장료 사이의 관계</li> </ul>	1
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>물을 절약하기 위해 변기의 물탱크에 넣어둔 벽돌에 대해 사용한 일과 절약한 물의 양 사이의 관계</li> <li>에너지 절약을 위한 엘이디(LED) 전구의 사용시간에 대한 전력량 사이의 관계</li> </ul>	2
G	<ul style="list-style-type: none"> <li>문자 메시지 건수에 따른 요금 사이의 관계</li> <li>휴대 전화의 정해진 데이터에 따른 하루 사용 양과 사용가능한 일수와의 관계</li> </ul>	2
H	<ul style="list-style-type: none"> <li>전기 자동차 배터리 충전시간에 따른 주행거리 사이의 관계</li> </ul>	1
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>굴의 개수에 따른 가격 사이의 관계</li> </ul>	1
J	<ul style="list-style-type: none"> <li>우유로 오염된 물을 정화하는데 필요한 물의 양 사이의 관계</li> </ul>	1
K	<ul style="list-style-type: none"> <li>분말로 된 생식 재료의 무게에 대한 가격 사이의 관계</li> <li>수소 자동차의 수소 량의 따른 주행 거리 사이의 관계</li> <li>요금소를 통과하는 자동차의 수와 시간 사이의 관계</li> <li>유조선의 기름을 싣는데 걸리는 시간과 양 사이의 관계</li> </ul>	4

각 교과서에서 제시한 경제 소재의 실생활 문제를 살펴보면 세 가지의 특징이 있다. 첫째, D, H, K 교과서는 연비와 관련하여 문제가 제시되었다. D 교과서는 주행한 거리에 따른 휘발유의 양에 관한 문제가 제시되었고, H 교과서는 배터리 충전시간에 따른 전기 자동차의 주행거리와의 관계, K 교과서는 다소 생소할 수 있지만 수소의 양에 따른 수소 자동차의 주행거리와 관계된 문제가 제시되었다.

어느 자동차 회사에서 개발한 친환경 전기 자동차는 배터리를 1시간 충전할 때마다 20 km씩 주행할 수 있다고 한다. 이 배터리를  $x$ 시간 충전하였을 때, 주행할 수 있는 거리를  $y$  km라고 하자.

**문제 1** 다음 표를 완성해 보자.

$x$ (시간)	1	2	3	4	6	6	7	8
$y$ (km)	20	40						

**문제 2** 두 변수  $x$ ,  $y$  사이의 관계를 식으로 나타내어 보자.

**문제 3**  $y$ 는  $x$ 의 함수인지 알아보자

< H 교과서 >

**문제 3** 수소 1L로 30km를 달릴 수 있는 수소 자동차가 있다. 이 수소 자동차가  $x$ L의 수소로 달릴 수 있는 거리를  $y$ km라고 할 때, 다음 물음에 답하라.

(1) 아래 표를 완성하라.

$x$ (L)	1	2	3	4	5	...
$y$ (km)						

(2)  $y$ 가  $x$ 의 함수가 될을 설명하라.

(3)  $x$ 와  $y$  사이의 관계를 식으로 나타내어라.

< K 교과서 >

[그림 IV-14] 전개부분-경제① : 전기 자동차와 수소 자동차

둘째, G, I, K 교과서는 가격과 관련된 문제가 제시되었다. G, I 교과서는 문자 메시지의 건수와 글의 개수에 대한 요금과 가격, K 교과서는 재료의 무게에 따른 가격 사이의 관계와 관련하여 문제가 제시되었다.

문제들을 살펴보면 함수의 뜻과 관련하여 제시된 문제 상황에 맞게 표로 나타내어 보고, 함수인지 판단을 하고, 개수나 무게에 따른 가격 사이의 관계를 식으로 나타내도록 구성되어 있다. 이는 학습자들이 평소에 경제적인 소비생활을 하면서 경험할 수 있는 상황으로 함수의 뜻을 이해하도록 구성한 것으로 생각된다.

**문제 1** 한 개에 300원 하는 글이 있다. 글  $x$ 개의 값을  $y$ 원이라고 할 때, 다음 물음에 답하라.

(1)  $x$ 와  $y$  사이의 관계를 표로 나타내고,  $y$ 는  $x$ 의 함수인지 말하라.

(2)  $x$ 와  $y$  사이의 관계를 식으로 나타내어라.


< I 교과서 >

[그림 IV-15] 전개부분 경제② : 글의 개수에 대한 가격

셋째, C 교과서는 버스 요금과 관련하여 상수함수에 대한 문제가 제시되어 있다. 버스를 탄 거리와 관계없이 요금이 일정한 상황을 통하여 표로 나타내어 보고 함수인지 토의함으로써 하나의 일정한 값으로 나타나는 식 또한 함수라는 사실을 생각할 수 있도록 문제가 주어졌다.

---

소통과 나눔


  
토 의 하 기

어느 도시의 시내버스 요금은 버스를 탄 거리와 관계없이 항상 1000원이라고 한다. 이 시내 버스를  $x$  km 탔을 때의 요금을  $y$ 원이라고 하자.  $x, y$  사이의 대응 관계를 표로 나타내고  $y$ 는  $x$ 의 함수인지 토의하여라.

---

< C 교과서 >

---

[그림 IV-16] 전개부분-경제③ : 버스요금

(4) 의학

전개부분에서 의학과 관련한 실생활 문제는 9%로 가장 낮은 비율을 보이고 있다. D, F, H, J 교과서를 제외한 7종의 교과서에서 제시되어 있으며, 최대 1문제씩 수록되어 있다. 의학 유형의 실생활 문제를 살펴보면 아래의 표와 같다.

[표 IV-6] 전개부분 : 의학 유형 문제

교과서	문제 내용	문항수
A	• 계란 무게에 따른 필수 영양소와의 관계	1
B	• 감기 예방을 위한 상자와 개수와 주사약 사이의 관계	1
C	• 콜라 양에 대한 카페인 양 사이의 관계	1
E	• 걷는데 소모하는 열량과 시간과의 관계	1
G	• 공부한 시간과 그 때 소모되는 열량 사이의 관계	1
K	• 걸었을 때 소모하는 열량과 시간 사이의 관계	1
I	• 시간에 따른 맥박 수 사이의 관계	1

각 교과서에서 제시한 의학 소재의 실생활 문제를 살펴보면 두 가지의 특징이 있다. 첫째, E, K, G 교과서는 시간과 열량사이의 관계에 대한 문제가 제시되었다. E, K 교과서는 걷는데 소모하는 열량에 대하여 시간에 따른 열량사이의 관계가 나타내고 있고, G 교과서는 공부할 때 소모되는 열량에 대하여 공부한 시간에 따른 소모되는 열량 사이의 관계에 관한 문제가 제시되어 있다.

3종의 교과서 모두 비슷한 방법으로 예시를 들면서 학습자에게 ‘함수의 그래프’라는 것은 함수  $y=f(x)$ 에서  $x$ 의 값에 대한 함수값  $y$ 의 순서쌍  $(x, y)$ 을 좌표로 하는 모든 점을 좌표평면 위에 나타낸 것이라고 이야기 하고 있다.

제시된 문제를 비교해보면 E 교과서는 문제에 대한 관계식을 구하고 표를 완성한 뒤에 순서쌍을 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 나타내라는 문제로 구성되어 있다. K 교과서는 우선 표를 완성하면서 순서쌍도 함께 구하고, 그 다음 순서쌍을 좌표로 하는 점을 나타내는 방식으로 문제가 구성되어 있다.

**탐구해 봅시다**

걷기를 하면 보통 1분에 3 kcal 정도의 열량이 소모된다고 할 때, 다음 질문에 답하여 보자.

- x분 동안 걸을 때 소모되는 열량을 y kcal라고 할 때, x와 y 사이의 관계식을 구하여라.
- 다음 표를 완성하여라.

x(분)	0	1	2	3	4
y(kcal)	0	3			

- 위의 표에서 얻은 순서쌍  $(x, y)$ 를 좌표로 하는 점을 오른쪽 좌표평면 위에 나타내어라.

순서쌍을 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 나타내기

사람이 천천히 걸을 때, 1분에 2kcal의 열량을 소모한다고 한다. x분 걸었을 때, 소모한 열량을 ykcal라고 하자.

- 다음 표를 완성해 보자.

x(분)	1	2	3	4	5	...
y(kcal)	2					...
(x, y)	(1, 2)					...

- 위의 ①에서 구한 5개의 순서쌍을 좌표로 하는 점을 오른쪽 좌표평면 위에 나타내어 보자.
- 위의 ①에서 좌표평면 위에 나타낸 점들은 어떤 배열을 이루는지 말해 보자.

< E 교과서 >

< K 교과서 >


[그림 IV-17] 전개부분-의학① : 걸을 때 소모하는 열량(1)

G 교과서는 공부할 때에는 뇌세포들이 활발히 활동하기 때문에 공부한 시간에 따라 열량이 소모된다고 설명하고, 공부한 시간과 소모되는 열량 사이의 관계를 한눈에 알아볼 수 있게 나타내는 방법에 대하여 생각하도록 제시만 되어 있을 뿐, E 와 K 교과서와 같이 표와 그래프를 이용한 풀이 방법을 제시하지 않았다.

**공부할 때에도 열량이 소모될까?**

**생각 펼치기**

공부할 때에는 뇌세포들이 활발히 활동하기 때문에 공부한 시간에 따라 열량이 소모되는데, 일반적으로 1분 동안 1kcal의 열량이 소모된다고 합니다. 공부한 시간과 소모되는 열량 사이의 관계를 한눈에 알아볼 수 있게 나타내는 방법에 대하여 생각해 봅시다.



< G 교과서 >

[그림 IV-18] 전개부분-의학② : 공부할 때 소모되는 열량(2)

둘째, 인체의 보건과 관련하여 B 교과서는 보건소에서 겨울철 감기 예방을 위하여 독감 예방 백신 구매와 관련한 문제가 제시되었고, C 교과서는 카페인 섭취와 관련한 문제로 기본적으로 카페인이 커피에만 들어있을 거라는 생각과 달리 콜라 한 캔에 들어있는 카페인과 관련하여 문제가 제시되었다.

어느 보건소에서 겨울철 감기 예방을 위하여 상자 한 개당 주사약이 5병 들어 있는 독감 예방 백신을 구매하기로 하였다. 상자  $x$ 개에 들어 있는 주사약을  $y$ 개라 할 때, 다음 물음에 답하여라.

(1)  $x$ 의 값에 따른  $y$ 의 값을 다음 표에 나타내고  $x, y$  사이의 관계를 식으로 나타내어라.

$x$ (개)	1	2	3	4	...
$y$ (개)					...

(2)  $y$ 는  $x$ 의 함수인지 말하여라.

적당량의 카페인 섭취는 각성 작용, 이노 작용 등의 효과가 있지만 과잉 섭취 시 불안, 가슴 두근거림 등을 일으킬 수도 있다고 한다. 콜라 한 캔(250 mL)에는 24mg의 카페인이 들어 있다. 콜라  $x$ 캔에 들어 있는 카페인의 양을  $y$ mg 이라고 할 때, 다음 물음에 답하여라.

- $x, y$  사이의 관계식을 구하여라.
- $x$ 의 값이 10일 때,  $y$ 의 값을 구하여라.

< B 교과서 >

< C 교과서 >

[그림 IV-19] 전개부분-의학③ : 독감 예방 백신과 맥박 수

(5) 생활

전개부분에서 생활과 관련한 실생활 문제는 30%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 11종의 모든 교과서에서 문제가 제시되어 있다. B교과서가 5문제로 가장 많았고, G, I 교과서가 1문제로 가장 적은 문제가 수록되어 있다. 생활 유형의 실생활 문제를 살펴보면 아래의 표와 같다.

[표 IV-8] 전개부분 : 생활 유형 문제

교과서	생활 소재의 실생활 문제 내용	문항수
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>고추의 양에 대한 심는 땅의 넓이와의 관계</li> <li>프로야구 입장권 매수에 대한 나누어 줄 수 있는 친구들의 수</li> </ul>	2
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>꽃밭의 넓이의 대한 가로와 세로의 길이와의 관계</li> <li>양초의 길이에 대한 남은 양초길이와의 관계</li> <li>회원 수에 대한 마실 수 있는 음료수 양과의 관계</li> <li>포장되어 있는 건전지의 묶음에 대한 건전지 개수와의 관계</li> <li>배드민턴 동호회에서 사용하는 셔틀콕 사이의 관계</li> </ul>	5
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>컴퓨터가 켜져 있는 시간과 꺼져있는 시간과의 관계</li> <li>철사의 길이에 따른 만들 수 있는 직사각형의 가로와 세로 길이와의 관계</li> </ul>	2
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>욕조의 넣는 물의 양과 시간과의 관계</li> <li>교실의 좌석배치도를 이용한 학생들 위치의 관계</li> </ul>	2
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>속력에 대한 시간과 거리와의 관계</li> <li>음료수 자판기 버튼에 대한 음료수 사이의 관계</li> </ul>	2
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>나이에 대한 키 사이의 관계</li> <li>꽃밭 넓이에 대한 가로와 세로사이의 관계</li> <li>공부한 날에 대한 공부한 단어의 수 사이의 관계</li> </ul>	3
G	<ul style="list-style-type: none"> <li>책의 두께의 다른 꽃힌 책의 너비 사이의 관계</li> </ul>	1
H	<ul style="list-style-type: none"> <li>무빙워크 속력에 따른 이동하는 시간 사이의 관계</li> <li>실을 감은 횟수에 따른 실 조각 개수 사이의 관계</li> <li>하루에 제시된 사자성어 개수에 대한 일수와의 관계</li> </ul>	3
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>약수터에서 채우는 물의 양과 시간 사이의 관계</li> </ul>	1
J	<ul style="list-style-type: none"> <li>타자 입력 속도와 시간 사이의 관계</li> <li>사다리 타기를 이용한 학생과 문제 번호 사이의 관계</li> </ul>	2
K	<ul style="list-style-type: none"> <li>음료수 양에 대한 똑같이 나누어 마실 수 있는 컵의 수와 음료수 양 사이의 관계</li> <li>휠체어 앞바퀴 회전수와 거리 사이의 관계</li> </ul>	2

각 교과서에서 제시한 생활과 관련된 실생활 문제를 살펴보면 세 가지의 특징이 있다. 첫째, A, B, K 교과서는 정해진 땅의 넓이와 관련하여 문제가 제시되었다. A, K 교과서는 함수의 뜻과 관련하여 문제를 제시하여 표와 함께 함수인지를 알아



보았고, B 교과서는 정비례와 마찬가지로 반비례 관계가 있어도 함수라는 설명과 함께 문제가 제시되었다.

□ 두 변수  $x, y$  사이에 반비례 관계가 있으면  $y = \frac{a}{x} (x \neq 0)$  의 식이 성립한다

한편 정비례 관계와 마찬가지로 두 변수  $x, y$  사이에 반비례 관계가 있어도  $x$  의 값에 대응하는  $y$ 의 값이 오직 하나로 정해지므로  $y$ 는  $x$ 의 함수이다.

---


**함께 풀기** 2

경아네 반 학생들은 넓이가  $24\text{m}^2$ 인 직사각형 모양의 꽃밭을 만들려고 한다. 가로와 세로의 길이를  $x\text{m}$ ,  $y\text{m}$ 라 할 때, 다음 물음에 답하여라.

(1)  $x$ 의 값에 따른  $y$ 의 값을 다음 표에 나타내고  $x, y$  사이의 관계를 식으로 나타내어라.

$x(\text{m})$	1	2	3	4	...
$y(\text{m})$					...

(2)  $y$ 는  $x$ 의 함수인지 말하여라.



< B 교과서 >

[그림 IV-20] 전개부분-생활① : 꽃밭의 가로와 세로의 길이

둘째, A, K 교과서는 음료수와 입장권과 관련하여 나누어 주는 개수 사이의 관계를 이용하여 문제가 제시되었다. 문제를 살펴보면 두 교과서 모두 표를 완성하고 함수 여부와 관계된 식을 나타내는 방식으로 문제가 구성되었다.


**예제 1** 진현이는 프로야구 입장권을 20매 얻게 되어 친구들에게 똑같이 나누어 주고자 한다. 입장권을 받는 친구들의 수를  $x$ , 각각의 친구가 받는 입장권의 매수를  $y$ 라고 할 때, 다음 물음에 답하여라.

(1)  $x$ 의 값에 따른  $y$ 의 값을 다음 표에 나타내어라.

$x(\text{명})$	1	2	4	5	10
$y(\text{매})$	20				

(2)  $y$ 가  $x$ 의 함수임을 설명하여라.

(3)  $x$ 와  $y$  사이의 관계를 식으로 나타내어라.



< A 교과서 >

[그림 IV-21] 전개부분-생활② : 프로야구 입장권

셋째, F, H 교과서는 정해진 공부 양에 따른 공부를 해야 하는 날짜와 관련하여 문제가 제시되었다. 문제를 살펴보면 두 교과서 모두 그래프와 표를 관련지어 문제를 해결하게 구성되었다.



함수의 그래프는 무엇인가?

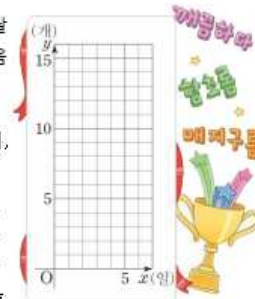
생각해  
답지!

주현이는 교내 우리말 퀴즈 대회에 출전하기 위해 대회 날  
까지 하루에 세 단어씩 우리말 공부를 하려고 한다. 물음  
에 답하여 보자.

(1) 주현이가  $x$ 일 동안 공부한 단어 수를  $y$ 개라고 할 때,  
다음 표를 완성하고, 순서쌍  $(x, y)$ 를 구하여 보자.

$x$ (일)	1	2	3	4	5
$y$ (개)					

(2) (1)에서 구한 순서쌍을 좌표로 하는 점을 오른쪽 좌표  
평면 위에 나타내어 보자.



< F 교과서 >

[그림 IV-22] 전개부분-생활③ : 공부한 단어 수와 일수

3) 활용 부분의 실생활 문제의 유형별 비교 및 분석

가. 활용 부분의 실생활 문제의 수

본 연구에서는 함수단원의 소단원 중에서 함수의 활용 단원을 활용부분으로 하  
였다. 활용부분의 유형별 실생활 문제의 수와 비율은 아래의 표와 같다.

[표 IV-9] 활용부분 유형별 실생활 문제의 수와 비율

교과서 유형	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	합계	비율 (%)
과 학	2	2	3	2	2	3	1	-	-	3	-	18	33
사 회	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
경 제	1	-	-	-	2	1	1	1	1	3	2	12	22
의 학	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	3	3
생 활	3	3	1	3	1	-	3	1	2	3	2	22	40
합 계	8	5	4	5	5	4	5	4	3	8	4	55	
비율(%)	14.5	9	7.5	9	9	7.5	9	7.5	5	14.5	7.5		100

나. 유형별 활용부분의 실생활 문제 분석

(1) 과학

활용부분에서 과학과 관련된 실생활 문제는 33%로 두 번째로 높은 비율을 보이고 있으며, H, I, K 교과서를 제외한 8종의 교과서에서 문제가 제시되어 있다. C, F, J 교과서가 3문제로 가장 많았고, G 교과서가 1문제로 가장 적게 수록되어 있다. 과학 유형의 실생활 문제를 살펴보면 아래의 표와 같다.

[표 IV-10] 활용부분 : 과학 유형 문제

교과서	문제 내용	문항수
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>음식물 쓰레기의 양에 대한 탄소발자국 사이의 관계</li> <li>일정한 온도에서 기체의 압력과 부피사이의 관계</li> </ul>	2
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>일정한 온도에서 기체의 압력과 부피사이의 관계</li> <li>달의 중력에 대한 지구에서와 달에서의 몸무게의 관계</li> </ul>	2
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>추의 무게와 용수철이 늘어난 길이 사이의 관계</li> <li>일정한 온도에서 기체의 압력과 부피사이의 관계</li> <li>수심을 구하기 위해 초음파를 발사하여 되돌아오는 시간과 수심과의 관계</li> </ul>	3
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>추의 무게와 용수철이 늘어난 길이 사이의 관계</li> <li>일정한 온도에서 기체의 압력과 부피사이의 관계</li> </ul>	2
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>번개가 천둥소리에 관한 시간과 거리와의 관계</li> <li>일정한 온도에서 기체의 압력과 부피사이의 관계</li> </ul>	2
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>햇빛에 의해 생긴 물체의 그림자와 물체의 길이 사이의 관계</li> <li>지구에서의 무게와 달에서 무게 사이의 관계</li> <li>일정한 온도에서 기체의 압력과 부피사이의 관계</li> </ul>	3
G	<ul style="list-style-type: none"> <li>강수량에 따라 댐에서 방류한 물과 시간 사이의 관계</li> </ul>	1
J	<ul style="list-style-type: none"> <li>달에서의 무게와 지구에서 무게 사이의 관계</li> <li>일정한 온도에서 기체의 압력과 부피사이의 관계</li> <li>주파수에 대한 파장 사이의 관계</li> </ul>	3

각 교과서에서 제시한 과학과 관련된 실생활 문제를 살펴보면 세 가지의 특징이 있다.

첫째, 활용부분에서는 G, H I, K 교과서를 제외한 7종의 교과서에서 기체의 양과 온도가 일정하면 압력과 부피는 서로 반비례한다는 법칙을 이용하여 일정한 온도에서 기체의 압력과 부피 사이의 관계에 관한 문제가 제시되었다. K 교과서는 이미 전개부분에서 문제가 제시되었다는 것을 감안하면 G, H, I 교과서에서만 다루어지지 않았다고 볼 수 있다.

문제를 살펴보면 B, D, E, J 교과서 4종은 압력과 부피사이의 그래프를 보고 관계식을 구하는 문제로 제시되어 있다.

**문제 3** 오른쪽 그림은 일정한 온도에서 어떤 기체에 가해지는 일정한 온도에서 기체의 압력과 부피가 서로 반비례한다는 것은 1662년에 영국의 보일(Boyle, R ; 1627~1691)이 발견한 것으로 이를 '보일의 법칙'이라고 한다.

압력  $x$  기압과 부피  $y$  mL 사이의 관계를 나타낸 그래프이다. 물음에 답하여라.

(1)  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을 구하여라.

(2) 5기압의 압력을 가했을 때, 이 기체의 부피를 구하여라.

< J 교과서 >

[그림 IV-23] 활용부분-과학① : 기체의 압력과 부피(1)

K 교과서는 표를 제시하여 관계식을 구하는 문제로 구성되어 있고, A 교과서는 문제에 그래프와 표가 없이 관계식과 기체의 압력을 구하는 문제를 제시하였다.

2 다음 표는 일정한 온도에서 기체의 압력과 부피의 관계를 실험한 결과이다.

| 추측과 검토, 수학적 모형 세우기 |

압력 $x$ (기압)	0.25	0.3	0.5	0.75	0.96
부피 $y$ (mL)	89	73	44	29	23

- (1) 위의 표에서 각 순서쌍  $(x, y)$ 를 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 나타내어라.
- (2) 위의 (1)에서 나타난 점들의 배열로 미루어 압력과 부피 사이에는 어떤 관계가 있는지 추측하여라.
- (3) 압력과 부피의 대략적인 관계를 식으로 나타내어라.

**문제 3** 영국의 과학자 보일은 온도가 일정할 때 기체의 부피  $y$   $\text{cm}^3$ 는 압력  $x$  기압에 반비례한다는 법칙을 실험을 통하여 발견하였다. 일정한 온도에서 어떤 기체의 압력이 50기압일 때, 이 기체의 부피가 1000  $\text{cm}^3$ 이다. 다음 물음에 답하여라.

- (1)  $x$ 와  $y$  사이의 관계를 식으로 나타내어라.
- (2) 부피가 2500  $\text{cm}^3$ 일 때, 이 기체의 압력을 구하여라.

< K 교과서 >

< A 교과서 >

[그림 IV-24] 활용부분-과학② : 기체의 압력과 부피(2)

C, F 교과서는 그래프와 표를 제시하여 학습자가 함수 관계를 표로 나타내면서 관계식을 구하기 쉽게 제시되어 있다.

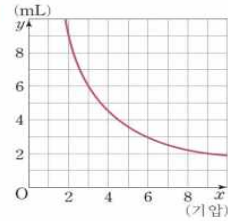
**3** 오른쪽은 일정한 온도에서 어떤 기체의 압력과 부피 사이의 관계를 나타낸 그래프이다.  $x$ 기압에서 이 기체의 부피를  $y$ mL라고 할 때, 물음에 답하여라.

(1) 다음 표를 완성하여라.

$x$ (기압)	2	3	6	9
$y$ (mL)				

(2)  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을 구하여라.

(3) 압력이 10기압일 때, 이 기체의 부피를 구하여라.



< F 교과서 >

[그림 IV-25] 활용부분-과학③ : 기체의 압력과 부피(4)

둘째, B, F, J 교과서는 달에서의 무게는 지구에서의 무게의  $\frac{1}{6}$  배라는 사실과 관련하여 지구에서의 몸무게와 달에서의 몸무게의 관계식을 구하는 문제가 제시되어 있다. 교과서별 문제를 살펴보면 다음과 같다.

J 교과서는 각 소단원별로 주어진 테마스토리과 관련하여 문제가 제시되어 있다.



**문제 1** 어떤 물체의 무게를 달에서 측정하면 지구에서 측정된 무게의  $\frac{1}{6}$  이다. 다음 물음에 답하여라.

- (1) 지구에서 측정된 무게가  $x$  g인 물체를 달에서 측정하면  $y$  g이라 할 때,  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을 구하여라.
- (2) 달에서 측정된 무게가 12 g인 운석을 지구에서 측정할 때의 무게를 구하여라.

< J 교과서 >

[그림 IV-26] 활용부분-과학④ : 지구의 중력(1)

특히, B 교과서는 스토리텔링과 관련하여 문제가 제시되었다.

**문제 3** 다음은 민호와 주희가 나눈 대화이다. 물음에 답하여라.

민호: 1969년에 인류 최초로 달에 간 아폴로 호의 우주인들의 모습을 보니까 걸을 때 뚱뚱 떠다니고 조금만 뛰어도 하늘로 날아가 버릴 것 같더라.



주희: 그건 달의 중력이 지구의 중력의  $\frac{1}{6}$  밖에 안 되기 때문이야.

민호: 그럼 달에서는 내 몸무게가 8kg 밖에 안되네.

주희: 지난번 신체검사에서 측정한 내 몸무게가 너 보다 3kg이 적으니까 달에서의 내 몸무게는 .....

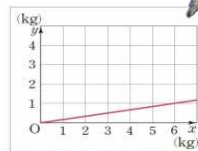
- (1) 지구에서의 몸무게가  $x$ kg인 사람의 달에서의 몸무게를  $y$ kg이라 할 때,  $x, y$  사이의 관계를 식으로 나타내어라.
- (2) 지구에서의 민호의 몸무게를 구하여라.
- (3) 달에서의 주희의 몸무게를 구하여라.

< B 교과서 >

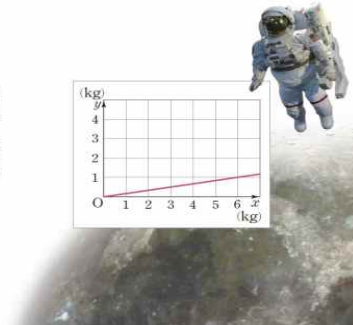
[그림 IV-27] 활용부분-과학⑤ : 지구의 중력(2)

F 교과서는 위의 B, J 교과서와는 달리 그래프와 함께 주어져 있어서 앞에서 배운 함수의 그래프와 관련시킬 수 있는 문제가 제시되어 있다. 이는 함수의 활용이라는 단원과 관련지어 문제가 주어짐을 생각한다면 다른 두 교과서에 비해서 단원에 맞는 적절한 문제라고 생각된다.

**1** 지구에서 6kg인 물체의 무게는 달에서 1kg 이 된다고 한다. 오른쪽은 어떤 물체의 지구에서의 무게를  $x$ kg, 달에서의 무게를  $y$ kg 이라고 할 때,  $x$ 와  $y$  사이의 관계를 그래프로 나타낸 것이다. 물음에 답하여라.



- (1)  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을 구하여라.
- (2) 지구에서 몸무게가 90kg인 사람은 달에서 몇 kg일지 구하여라.



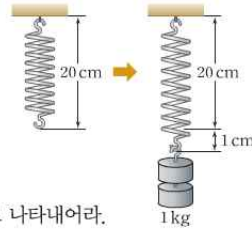
< F 교과서 >

[그림 IV-28] 활용부분-과학⑥ : 지구의 중력(3)

셋째, C, D 교과서는 용수철이 늘어나는 길이가 용수철에 가해지는 힘(무게)에 정비례한다는 것에 대한 문제가 제시되었다. 이는 함수가 수학뿐만 아니라 과학 교과 등에서 다양하게 응용될 수 있는 문제임을 알 수 있다.



영국의 과학자 훅(Hooke, R. ; 1635~1703)은 용수철에 추를 매달면 용수철이 늘어나는 길이는 추의 무게에 정비례함을 알았다. 길이가 20cm인 어느 용수철에 1kg의 추를 매달았더니 1cm가 늘어났다.



- (1) 매단 추의 무게를  $x$  kg, 용수철의 총 길이를  $y$  cm라고 할 때,  $x, y$  사이의 대응 관계를 표로 나타내어라.
- (2)  $x, y$  사이의 관계식을 구하여라.
- (3) 용수철의 총 길이가 26cm일 때, 매단 추의 무게를 구하여라.

< C 교과서 >

[그림 IV-29] 활용부분-과학⑦ : 추의 무게에 따른 용수철의 길이

(2) 사회

활용부분에서 사회와 관련한 실생활 문제는 2%로 가장 낮은 비율을 보이고 있다. 전개부분에서 두 번째로 높은 비율을 나타내는 것과는 다르게 A교과서에서 유일하게 1문제가 수록되어 있다. 사회 유형의 실생활 문제를 살펴보면 아래의 표와 같다.

[표 IV-11] 활용부분 : 사회 유형 문제

교과서	문제 내용	문항수
A	• 지도에서 실제거리와 축소한 거리와의 관계	1

A 교과서는 지도와 관련하여 실제거리와 축소한 거리와 관련하여 문제가 제시되었다. 사회시간에 볼 수 있는 축적과 관련된 문제로 비례식으로 접근할 수 있지만 함수 단원과 관련하여 비교적 문제가 복잡하게 제시되지는 않았다.

문제 2 오른쪽 지도는 실제 거리 0.5 km를 1 cm로 축소하여 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하여라.

- (1) 지도에서 두 지점 A, B 사이의 거리를  $x$  cm, 실제 거리를  $y$  cm라고 할 때,  $x$ 와  $y$  사이의 관계를 식으로 나타내어라.
- (2) A, B 사이의 거리가 2 cm일 때, 실제 거리를 구하여라.



< A 교과서 >

[그림 IV-30] 활용부분-사회 : 지도

(3) 경제

활용부분에서 경제와 관련한 실생활 문제는 22%로 세 번째로 높은 비율을 보이고 있다. B, C, D 교과서를 제외한 8종의 교과서에 제시되었으며, J 교과서가 3문제로 가장 많은 문제가 수록되어 있다. 경제 유형의 실생활 문제를 살펴보면 아래의 표와 같다.

[표 IV-12] 활용부분 : 경제 유형 문제

교과서	문제 내용	문항수
A	• MP3 플레이어를 사기 위한 저금해야하는 개월 수와의 관계	1
E	• 우유갑 개수에 따른 재생할 수 있는 화장지 개수와의 관계 • 꽃밭에서 일을 하는 사람 수와 시간과의 관계	2
F	• 자동차 연비를 이용한 연료와 주행 거리와의 관계	1
G	• 전기 자동차의 거리와 전기료 사이의 관계	1
H	• 페인트를 칠하기 위한 시간과 일하는 사람의 수와의 관계	1
I	• 공연 무대 설치 시간에 따른 필요한 사람의 수 사이의 관계	1

J	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 휘발유 양에 따른 주행 거리 사이의 관계</li> <li>• 제품 완성을 위한 일 수와 필요한 직원의 수 사이의 관계</li> <li>• 물건 가격에 대한 할인 가격 사이의 관계</li> </ul>	3
K	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 벨트 컨베이어로 모래를 옮기는데 걸리는 시간과 양 사이의 관계</li> <li>• 수수료와 음식물 쓰레기 양 사이의 관계</li> </ul>	2

각 교과서에서 제시된 경제와 관련된 실생활 문제를 살펴보면 두 가지의 특징이 있다. 첫째, E, I, J 교과서는 작업량과 관련된 문제가 제시되었다. 몇 명에서 몇 시간 동안 끝내는 일과 관련하여, 일을 하는 사람 수에 따른 일을 끝내는데 걸리는 시간 사이의 관계된 문제로 E, I 교과서는  $x$ 와  $y$ 가 문제 속에 제시되어 있는 반면에 J 교과서는 제시되어 있지 않고 문제를 해결하였다.

30명의 사람이 8시간 동안 일하여 설치할 수 있는 공연 무대가 있다고 한다. 전체 일을  $x$ 시간 만에 끝내는 데 필요한 사람 수를  $y$ 명이라고 할 때 다음 물음에 답하여라. (단, 사람들의 능력은 모두 같다고 한다.)

- (1)  $x$ 와  $y$  사이의 관계를 식으로 나타내어라.
- (2) 전체 일을 5시간 만에 끝내려면 몇 명이 있어야 하는가?

어떤 제품은 24명의 직원이 15일 동안 일해야 완성된다. 이 제품을 8일 동안 일해서 완성하려면 몇 명의 직원이 필요한지 구하여라. (단, 직원들의 능력은 모두 같다고 한다.)

< I 교과서 >

< J 교과서 >

[그림 IV-31] 활용부분-경제① : 일에 대한 사람 수

둘째, F, G, J 교과서는 연비와 관련하여 문제가 제시되었다. F, J 교과서는 자동차의 연비와 관련한 문제를 제시하였고, G 교과서는 전개부분에서 제시된 H 교과서와는 다르게 전기 자동차의 운행 거리와 관련하여 전기료가 제시됨에 따라 학습자들이 휘발유의 가격과 비교하면 전기 자동차가 얼마나 저렴하고 친환경에도 도움이 되는지와 관련하여 요즘 전기 자동차의 대중화를 위해 힘쓰는 이유에 대해서 생각 할 수 있는 문제이다.



자동차가 1L의 연료로 달릴 수 있는 주행 거리를 연비라고 한다. 에너지 관리 공단에서는 자동차의 연비를 측정하고 그 결과를 누리집에 게시하고 있다. 어느 친환경 자동차의 연비가 21km/L라고 할 때, 물음에 답하여 보자.

- (1) 이 친환경 자동차가  $x$ L의 연료로 달릴 수 있는 주행 거리를  $y$ km라고 할 때,  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을 구하여 보자.
- (2) 12L의 연료로 달릴 수 있는 주행 거리를 구하여 보자.



2 어느 전기 자동차로 60km를 운행하려면 420원의 전기료가 필요하다고 한다. 이 전기 자동차로  $x$ km를 운행하는 데 필요한 전기료가  $y$ 원이라고 할 때, 다음 물음에 답하여라.

- (1)  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을 구하여라.
- (2) 150km를 운행하는 데 필요한 전기료를 구하여라.



< F 교과서 >

< G 교과서 >

[그림 IV-32] 활용부분-경제② : 휘발유와 전기자동차의 연비

#### (4) 의학

활용부분에서 의학과 관련된 실생활 문제는 3%로 두 번째로 낮은 비율을 보이고 있다. 의학 유형의 실생활 문제를 살펴보면 아래의 표와 같다.

[표 IV-13] 활용부분 : 의학 유형 문제

교과서	문제 내용	문항수
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과자의 1회 제공량을 대한 탄수화물과 열량 사이의 관계</li> </ul>	1
H	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비타민양에 따른 마셔야 하는 주스 사이의 관계</li> <li>• 자전거 타기 시간에 따른 소모하는 열량 사이의 관계</li> </ul>	2

각 교과서에서 제시된 문제를 살펴보면 A, H 교과서는 전개부분에서도 나타났듯이 열량에 관련된 문제가 제시되었다. 활용부분에서는 걸거나 공부하는 시간에 따른 열량이 아니라 탄수화물, 자전거 타기 시간에 따른 열량 사이의 관계에 관련된 문제가 제시되었다.

예제 1 어떤 과자의 영양 성분표를 보면, 1회 제공량을 기준으로 하였을 때 탄수화물의 양이 32g 이라고 한다. 탄수화물 1g이 4kcal의 열량을 낸다면 이 과자 1회 제공량인 한 봉지를 먹었을 때 탄수화물에 의해 발생하는 열량을 구하여라.

예제 2 어느 체육공원에 있는 자전거는 강도를 조절하여 소모 열량을 설정할 수 있다고 한다. 중문이는 이 자전거를 타고 400kcal의 열량을 소모하려고 한다. 1시간당  $x$  kcal을 소모하도록 설정할 때 400kcal의 열량을 소모하는 데  $y$ 시간이 걸린다고 하자.

- (1)  $x, y$  사이의 관계를 식으로 나타내어라.
- (2) 1시간당 320kcal를 소모하도록 설정하였을 때, 400kcal를 소모하는 데 걸리는 시간을 구하여라.

< A 교과서 >

< H 교과서 >

[그림 IV-33] 활용부분-의학 : 탄수화물과 자전거 타기 시간에 따른 열량

(5) 생활

활용부분에서 생활과 관련된 실생활 문제는 40%로 가장 높은 비율을 보이고 있다. 11종의 모든 교과서에서 제시되었고, C, E 교과서가 1문제를 제시한 것을 제외하면 평균적으로 2문제 이상의 문제가 제시되었을 정도로 대부분의 문제들이 생활과 관련되어 있다. 활용부분에서 생활과 관련된 실생활 문제를 살펴보면 아래의 표와 같다.

[표 IV-14] 활용부분 : 생활 유형 문제

교과서	문제 내용	문항수
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전체분량에 대한 하루에 공부해야하는 쪽수와의 관계</li> <li>• 집에서 학교까지의 시간과 속력사이의 관계</li> <li>• 배를 타고 여행을 하였을 때 속력과 남은 거리사이의 관계</li> </ul>	3
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 축소 비율이 일정한 건축물의 실제 높이와 모형의 높이</li> <li>• 하루에 읽는 책의 양에 대한 읽는 일수와의 관계</li> <li>• 용량에 따른 파일 다운로드에 걸리는 시간</li> </ul>	3
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물탱크에 물을 채우는 양에 따른 시간과의 관계</li> </ul>	1
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로에서 속력과 소요되는 시간의 관계</li> <li>• 자전거를 타고 간 거리와 시간 사이의 관계</li> <li>• 사탕 개수에 따른 무게와의 관계</li> </ul>	3

E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 육상 경기에서 달린 시간과 거리와의 관계</li> </ul>	1
G	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인터넷 전송 속도에 따른 데이터 양 사이의 관계</li> <li>• 란돌트 고리의 빈틈 폭과 시력 사이의 관계</li> <li>• 도서관까지 가는데 걸리는 시간과 속력 사이의 관계</li> </ul>	3
H	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽을 쓰는데 걸리는 시간과 거리와의 관계</li> </ul>	1
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자전거를 타고 간 거리와 시간 사이의 관계</li> <li>• 자동차의 속력에 따른 시간 사이의 관계</li> </ul>	2
J	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 머리카락의 길이와 개월 수 사이의 관계</li> <li>• 집에서 학교까지 자전거와 걸어서 가는데 걸리는 시간과 거리 사이의 관계</li> <li>• 공책 수량에 대한 나누어 줄 수 있는 사람의 수 사이의 관계</li> </ul>	3
K	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한 줄에 배열되는 의자수와 줄의 수 사이의 관계</li> <li>• 수조에 물을 채우기 위한 물의 양과 시간 사이의 관계</li> </ul>	2

각 교과서에서 제시한 생활과 관련된 실생활 문제를 살펴보면 세 가지의 특징이 있다.

첫째, A, D, E, G, H, I, J 교과서는 속력, 거리와 시간과 관련한 문제가 제시되었다. 그 중 A, D, G, I 교과서는 속력에 따른 시간과 관련한 문제, D, E, H, I, J 교과서는 거리에 따른 시간과 관련된 문제가 제시되었는데, D, I 교과서에서는 두 가지 유형 전부가 제시되었다. 우선 속력에 따른 시간과 관련하여 문제를 살펴보면, D, I 교과서는 자동차와 관련하여 거리가 주어지고, A, G 교과서는 문제 안에서 주어진 속력, 시간으로 거리를 구하는 문제로 구성되어 있었다. 특히, D 교과서는 다른 교과서와 달리 관계식을 구하고, 주어진 문제에서  $x$ 의 범위를 구한 후, 그래프를 그려서  $y$ 의 범위를 구하는 방법으로 구성되어 함수의 활용이라는 마지막 단원에서 앞에서 배운 내용과 관련하여 전체적으로 접근할 수 있도록 문제가 제시되어 있다.

A 도시와 B 도시를 잇는 180 km의 도로가 있다. 이 도로에서는 시속 45 km 이상 시속 90 km 이하로 달려야 한다. 이 도로를 일정하게 시속  $x$  km로 달리는 데 소요되는 시간을  $y$  시간이라고 할 때, 다음에 답하여라.



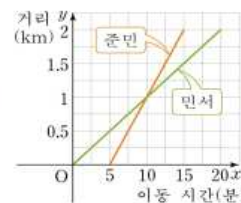
- (1)  $y$ 는  $x$ 의 함수이다. 이 함수를 식으로 나타내어라.
- (2)  $x$ 가 가질 수 있는 값은 어떤 수인지 말하여라.
- (3) 이 함수의 그래프를 그리고,  $y$ 가 가질 수 있는 값은 어떤 수인지 말하여라.

< D 교과서 >

[그림 IV-34] 활용부분-생활① : 속력과 시간

거리에 따른 시간과 관련된 문제를 살펴보면, H, I 교과서에서는 단순히 문제만 제시되어있고, D, E, J 교과서에서는 그래프와 관련하여 문제가 제시되었다. 그래프와 관련된 문제의 구성을 보면 정비례 그래프와 관련하여 시간에 따른 거리 그래프가 주어져 있어서, 학습자들이 그래프를 보고 관계식을 세우고, 주어진 문제에 대하여 풀 수 있게 되어있다. 특히, D, J 교과서는 두 사람이 걸어서와 자전거를 타고 간 시간에 따른 거리 그래프가 주어지면서, 걸어서가는 사람과 자전거를 타고 간 사람의 차이와 관련하여 문제가 제시되어있다.

- 문제 4** 이웃집에 사는 같은 반 친구 민서와 준민이는 집에서 2 km 떨어진 학교에 다니는데, 민서는 걸어서 가고 준민이는 자전거를 타고 간다. 오른쪽 그림은 민서와 준민이가 집에서 학교까지 갈 때의 이동 시간과 거리 사이의 관계를 나타낸 그래프이다. 물음에 답하여라.
- (1) 준민이는 민서가 출발한 지 몇 분 후에 출발하였는지 구하여라.
  - (2) 민서와 준민이가 만난 것은 민서가 출발한 지 몇 분 후인지 구하여라.
  - (3) 학교에 누가 몇 분 먼저 도착하였는지 구하여라.



< J 교과서 >

[그림 IV-35] 활용부분-생활② : 시간과 거리

둘째, A, B 교과서는 정해진 분량에 대하여 각각 공부와 읽어야 하는 쪽수와 관련하여 문제가 제시되었다. 전개부분에서도 F, H 교과서에서 문제가 제시되었듯이 학습자들이 실제적으로 공부하는 것과 연관되어 접근함으로써 일상생활에서 쉽게 찾을 수 있는 함수문제이다.

- 
- 문제 1** 미경이는 300쪽인 소설책을 읽으려고 한다. 하루에  $x$  쪽씩 읽을 경우 책을 모두 읽는 데  $y$  일이 걸린다고 한다. 다음 물음에 답하여라.
- (1)  $x, y$  사이의 관계를 식으로 나타내어라.
  - (2) 책을 모두 읽는 데 4일이 걸렸다면 하루에 몇 쪽씩 읽었는지 구하여라.

< B 교과서 >

---

[그림 IV-36] 활용부분-생활③ : 읽어야 하는 쪽수와 일 수

셋째, B, G 교과서는 파일의 전송속도와 관련하여 문제가 제시되었다. B 교과서는 요즘 많이 사용하고 있는 휴대용 저장 장치와 관련한 문제가 제시되었고, G 교과서는 음원 사이트에서 내려 받는 시간에 따른 용량과 관련하여 문제가 제시되었다. 위에서 살펴 본 것과 같이 학습자들이 평소에 컴퓨터 사용이 생활화되어가는 것을 생각한다면 함수와 관련하여 문제를 이해하는데 있어서 어렵지 않을 것이라 생각이 든다.

- 
- 문제 2** 어떤 휴대용 저장 장치 속에 있는 파일을 컴퓨터에 저장하는 데 1초에 15MB가 전송된다고 한다.  $x$  초 동안 전송되는 용량을  $y$  MB라 할 때, 다음 물음에 답하여라.
- (1)  $x, y$  사이의 관계를 식으로 나타내어라.
  - (2) 어떤 음악 파일을 컴퓨터로 이동하는 데 4초가 걸렸다. 이 파일의 용량을 구하여라.
  - (3) 용량이 600MB인 파일을 컴퓨터로 전송하는 데 걸리는 시간을 구하여라.



< B 교과서 >

---

[그림 IV-37] 활용부분-생활④ : 전송속도에 따른 용량

넷째, C, K 교과서는 정해진 물탱크와 수조의 양과 관련하여 일정하게 채우는 물에 양에 따른 시간의 관계와 관련하여 문제가 제시되었다. 문제를 살펴보면 K 교과서는 주어진 시간에 물을 가득 채워야하는 문제로서 직접 변화하는 두 양을  $x$ 와  $y$ 로 정하고 식을 구해야 하고, C 교과서는  $x$ 와  $y$ 를 문제에서 정해주었고, 그에 따른 관계식과 그래프를 구해야하는 문제로 구성되어있다.

---

**문제 ③** 매분 3L씩 물을 넣으면 80분 만에 가득 차는 수조가 있다. 이 수조를 60분 만에 가득 채우려고 할 때, 매분 넣어야 할 물의 양을 다음 순서에 따라 구하여라.

- (1) 변화하는 두 양을  $x$ ,  $y$ 로 정하여라.
- (2) 두 양  $x$ ,  $y$  사이의 관계를 함수  $y=f(x)$ 의 꼴로 나타내어라.
- (3) 구하려는 값을 찾아라.
- (4) 함수  $y=f(x)$ 의 그래프를 그리고, 구한 값이 주어진 조건에 맞는지 확인하여라.

---

< K 교과서 >

---

[그림 IV-38] 활용부분-생활⑤ : 물을 채우는 시간에 따른 양

## 2. 번역 활동의 유형별 비교 및 분석

### 1) 전개부분 번역활동 유형별 문제의 수

전개부분에서 번역활동은 총 10가지의 번역유형으로 나타났다. 그래프 개형 그리기2의 번역유형 ④→③가 32.5%로 가장 높은 비율을 차지하고 있고, 상황·언어적 서술에서 표, 표에서 식으로 번역유형인 ①→②→④가 16%로 두 번째로 많은 문제가 제시되었다. 또한 대부분의 문제들이 상황·언어적 서술로 시작하여 그래프와 식으로 나타내는 번역유형의 문제들로 이루어져 있음을 알 수 있다. 전개부분에서 나타난 번역활동의 실생활 문제의 수와 비율은 아래의 표와 같다.

[표 IV-15] 전개부분 번역활동 유형별 문제의 수와 비율

번역 유형	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	합계	비율 (%)
①→②	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	1	4	3
①→④	1	3	4	2	2	2	-	3	-	3	2	22	14
②→③	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1
③→④	4	-	2	1	2	3	2	2	2	-	-	18	11
④→③	5	5	4	6	5	3	4	4	4	6	5	51	32.5
①→②→④	3	3	1	1	2	1	2	3	5	2	2	25	16
①→②→③	1	1	4	-	-	1	-	-	-	-	2	9	6
①→④→②	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0.5
①→④→③	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1
④→②→③	6	2	-	2	2	3	-	1	4	3	-	23	15
합 계	20	15	16	12	14	13	8	14	15	15	15	157	
비율(%)	13.5	9.5	10.5	7.5	8.5	8	5.5	8.5	9.5	9.5	9.5		100

번역활동 유형별 특징을 살펴보기 위해 전개부분의 단원을 소단원 별로 함수의 뜻과 함수값, 함수의 그래프 단원으로 나누어 보았다.

첫째, 함수의 뜻과 함수값에서는 ㉠→㉔, ㉠→㉕, ㉠→㉖→㉔ 번역유형의 문제들만 제시되었다. 이 단원의 번역유형은 전개부분에서 두 번째와 세 번째로 높은 비율을 차지하고 있는 ㉠→㉔번역유형과 ㉠→㉕번역유형의 문제들이 제시되었고, 특히 ㉠→㉖→㉔번역유형은 모든 교과서에서 다루고 있다는 것을 알 수 있다.

㉠→㉔번역유형은 B, C, E, K 교과서에서 함수의 뜻과 관련하여 문제가 제시되었으며, 특히 C 교과서는 앞서 보았듯이 상수함수와 관련하여 버스를 탄 거리와 관계없이 요금이 일정한 상황을 통하여 표로 나타내어 보고 함수인지 토의함으로써 하나의 일정한 값으로 나타나는 식 또한 함수라는 사실을 생각할 수 있도록 문제가 주어졌다.

어느 민속 마을의 청소년 1명의 입장료는 1000원이다. 다음 표는 입장하는 청소년의 수에 따라 지불해야 하는 입장료를 나타낸 것이다. 표를 완성하고, 청소년 5명이 입장할 때 지불해야 하는 입장료를 구하여 보자.

청소년의 수(명)	1	2	3	4	5	...
입장료(원)	1000					...

소통과 나눔

토의하기



어느 도시의 시내버스 요금은 버스를 탄 거리와 관계없이 항상 1000원이라고 한다. 이 시내 버스를  $x$  km 탔을 때의 요금을  $y$ 원이라고 하자.  $x, y$  사이의 대응 관계를 표로 나타내고  $y$ 는  $x$ 의 함수인지 토의하여라.

< E 교과서 >

< C 교과서 >

[그림 IV-39] 전개부분-번역유형① : 입장료와 버스요금

㉠→㉔번역유형은 G, I 교과서를 제외한 9종의 교과서에서 문제가 제시되었고, C교과서는 4문제로 가장 많은 문제가 수록되었고, 그에 비해 A 교과서는 1문제만 제시되었다. 따라서 A교과서를 제외한 나머지 교과서의 문제수를 비교해 보면 평균적으로 2문제 이상이 교과서에 수록되어 있다는 것을 알 수 있고, 교과서의 문제들을 살펴보면 함수의 식과 관련하여 함수값을 구하는 문제로 구성되어 제시되어 있다.



**문제 4** 길이가 60 cm인 철사를 남김없이 사용하여 직사각형 모양을 만들었다. 이 직사각형의 가로, 세로의 길이를 각각  $x$  cm,  $y$  cm라고 할 때, 다음 물음에 답하여라.



- (1)  $y$ 는  $x$ 의 함수인지 알아보고, 그 이유를 말하여라.
- (2)  $x, y$  사이의 관계식을 구하여라.
- (3)  $y$ 가  $x$ 의 함수이면  $x=5$ 일 때의 함수값을 기호로 나타내고, 그 값을 구하여라.

< C 교과서 >

[그림 IV-40] 전개부분-번역유형② : 철사의 가로와 세로

㉠→㉡→㉢번역유형은 I 교과서가 5문제로 가장 많은 문제가 수록되어 있다. 교과서의 문제를 살펴보면 제시된 문제에 대해서 표로 나타내어 보고, 함수인지에 대하여 설명한 후 관계식을 구하는 문제로 구성되어 있다.

**문제 1** 한 개에 300원 하는 굴이 있다. 굴  $x$ 개의 값을  $y$ 원이라고 할 때, 다음 물음에 답하여라.

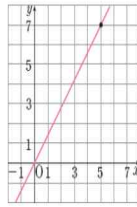
- (1)  $x$ 와  $y$  사이의 관계를 표로 나타내고,  $y$ 는  $x$ 의 함수인지 말하여라.
- (2)  $x$ 와  $y$  사이의 관계를 식으로 나타내어라.

< I 교과서 >

[그림 IV-41] 전개부분-번역유형③ : 굴의 개수와 가격

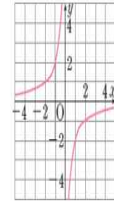
둘째, 함수의 그래프 단원에서는 ㉠→㉢, ㉢→㉠, ㉢→㉡→㉠번역유형의 문제들만 제시되어 있다. 특히, ㉢→㉠번역유형은 전개부분 번역유형 중에 가장 높은 비율, ㉢→㉡→㉠번역유형은 세 번째로 높은 비율, ㉠→㉢번역유형은 네 번째로 높은 비율을 보이고 있다. ㉠→㉢유형은 B, J, K 교과서를 제외한 8종의 교과서에서 제시되어 있으며, A 교과서가 4문제로 가장 많은 문제가 수록되어 있다. 문제를 살펴보면 모든 교과서에서 정비례와 반비례 함수와 관련하여 그래프가 제시되었고, 그에 따른 함수의 식을 찾는 문제로 구성되어 있다.

문제 5 함수의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 이 함수의 식을 구하여라.



(정비례)

문제 9 함수의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 이 함수의 식을 구하여라.



(반비례)

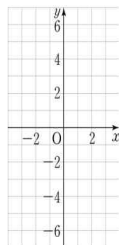
< A 교과서 >

[그림 IV-42] 전개부분-번역유형④ : 함수의 그래프(1)

④→③ 번역유형은 평균적으로 4문제 이상이 모든 교과서에서 제시되어 있을 정도로 학습자들이 함수의 그래프 단원과 관련하여 주어진 함수의 식을 그래프로 표현하는 연습이 중요하다는 것을 알 수 있다. 문제의 구성은 ③→④ 유형과 같이 정비례와 반비례 함수와 관련하여 주어진 식에 대한 그래프를 그리는 형식으로 구성되어 있다. 또한 정비례의 경우  $x$ 의 계수를 정수와 분수 형태로 나누어 그래프를 나타낼 수 있게 문제가 제시되어 있다.

문제 2 다음 함수의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그려라.

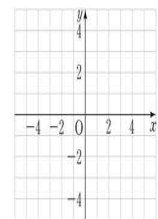
- (1)  $y = 3x$
- (2)  $y = -x$



(정비례 - 계수가 정수)

문제 3 다음 함수의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그려라.

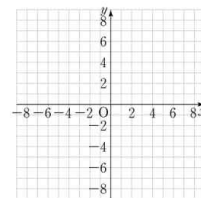
- (1)  $y = -\frac{1}{2}x$
- (2)  $y = \frac{3}{4}x$



(정비례 - 계수가 분수)

문제 6 다음 함수의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그려라.

- (1)  $y = \frac{4}{x}$
- (2)  $y = -\frac{8}{x}$



(반비례)

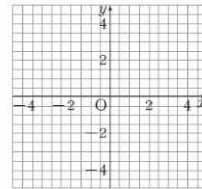
< J 교과서 >

[그림 IV-43] 전개부분-번역유형⑤ : 함수의 그래프(2)

④→⑥→⑦번역유형은 C, G, K 교과서를 제외한 8종의 교과서에서 제시되었으며, A교과서가 6문제로 가장 많은 문제가 수록되어 있다. 교과서에 제시된 문제를 살펴보면 우선적으로  $x$ 의 값을  $-2, -1, 0, 1, 2$  같이 정해진 정수 값에 대하여 주어진 식에 대입하여 표를 완성한 후, 완성된 표를 순서쌍과 관련하여 그래프로 그리는 문제가 제시되어 있고, 그 다음에 정비례와 반비례 함수를 이용하여  $x$ 의 값 사이의 간격을 점점 작게 하여 수 전체를 통하여 함수의 그래프를 그리면 각각 직선과 곡선이 된다는 것을 설명과 함께 문제로 제시하고 있다.

문제 1  $x$ 의 값이  $-2, -1, 0, 1, 2, 3$ 일 때, 함수  $y = \frac{3}{2}x$ 에 대하여 다음 표를 완성하고 함수의 그래프를 그려라.

$x$	-2	-1	0	1	2	3
$y$						



( $x$  값이 주어진 문제)

문제 2  $x$ 의 값이 다음과 같을 때, 함수  $y = -2x$ 의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그려라.

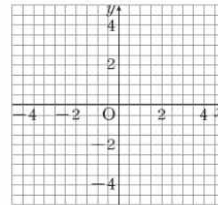
(1) 

$x$	-2	-1	0	1	2
$y$					

(2) 

$x$	-2	-1.5	-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
$y$									

(3) 수 전체



(정비례를 이용한 수 전체)

문제 7  $x$ 의 값이 다음과 같을 때, 함수  $y = \frac{3}{x}$ 의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그려라.

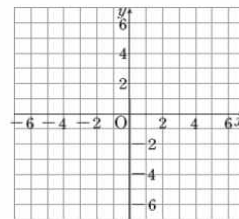
(1) 

$x$	-6	-3	-1	1	3	6
$y$						

(2) 

$x$	-6	-5	-3	-2	-1	1	2	3	5	6
$y$										

(3) 0을 제외한 수 전체



(반비례를 이용한 수 전체)

< A 교과서 >

[그림 IV-44] 전개부분-번역유형⑥ : 함수의 그래프(3)

2) 활용부분 번역활동 유형별 문제의 수

활용부분에서 나타난 번역활동은 총 5가지의 유형으로 나타났다. 활용부분에서는 전개부분과 다르게 ㉠→㉤번역유형의 문제가 69%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, D 교과서를 제외한 모든 교과서에서 문제가 제시되어 있다는 것을 알 수 있다.

[표 IV-16] 활용부분 번역활동 유형별 문제의 수와 비율

번역 유형	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	합계	비율 (%)
㉠→㉤	3	3	1	-	1	4	5	5	4	6	1	33	69
㉢→㉤	-	-	-	1	2	1	-	-	-	1	-	5	10
㉠→㉢→㉤	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	4
㉢→㉢→㉤	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	1	4	8.5
㉠→㉤→㉢	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	4	8.5
합 계	3	3	2	5	3	7	5	5	4	7	4	48	
비율(%)	6	6	4.5	10.5	6	15	10.5	10.5	8	15	8		100

활용부분에서 제시되어 있는 문제를 살펴보면 상황·언어적 표현에 대하여 관계식을 구하고 주어진 값에 대하여 함숫값을 구하는 문제로 구성되어 있으며, 특히 D, F 교과서는 다른 10종의 교과서에 다른 ㉠→㉤번역유형만을 제외한 4가지의 ㉢→㉤, ㉠→㉢→㉤, ㉢→㉢→㉤, ㉠→㉤→㉢ 번역 유형을 다루고 있다. 이는 함수의 그래프에서만 다루었던 함수의 그래프를 활용 단원과 관련지어 문제가 주어짐에 따라 학습자들이 그래프와 식을 관련지어 학습할 수 있도록 구성되어 있고, F 교과서는 ㉠→㉤→㉢ 번역 유형을 제외한 나머지 번역 유형의 문제가 제시되었다.

㉑→㉒번역유형은 J 교과서가 6문제로 가장 많은 문제가 제시되어 있고, C, E 교과서는 다른 교과서에 비해 1문제로 평균적으로 낮은 비율을 차지하고 있다. J 교과서는 교과서 구성상 앞에서 언급했듯이 소단원 도입과 관련하여 문제가 ㉑→㉒번역 유형과 관련하여 문제가 제시되었다.



**문제 1** 어떤 물체의 무게를 달에서 측정하면 지구에서 측정된 무게의  $\frac{1}{6}$ 이다. 다음 물음에 답하여라.  
 (1) 지구에서 측정된 무게가  $x$  g인 물체를 달에서 측정하면  $y$  g이라 할 때,  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을 구하여라.  
 (2) 달에서 측정된 무게가 12 g인 운석을 지구에서 측정할 때의 무게를 구하여라.

< J 교과서 >

[그림 IV-45] 활용부분-번역유형① : 지구의 중력

㉑→㉒번역유형은 전개부분에도 높은 비율을 차지하는 문제로 D, E, F, J 교과서에서 제시되었다. E, D 교과서에서 제시된 문제를 보면 각각 달리기와 자전거를 탄 거리와 시간과 관련하여 문제가 제시되었다. 그래프와 관련하여 관계식을 세운 후, 주어진 문제에 대하여 값을 구하는 문제로 구성되어 있다.

오른쪽 그래프는 준우가 육상 경기에 출전하여 달린 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. 다음을 구하여라.

(1) 준우가 2분 동안 달린 거리  
 (2) 준우가  $x$ 분 동안 달린 거리를  $y$  m라고 할 때,  $x$ 와  $y$  사이의 관계식  
 (3) 같은 속력으로 달릴 때, 1500 m 경기의 예상 기록

지원은 자전거를 타고, 고은이는 걸어서 같은 지점을 동시에 출발하였다. 두 사람이 간 거리와 시간 사이의 관계가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음에 답하여라.

(1)  $x$ 분 동안 지원이 자전거를 타고 간 거리를  $y$  km라고 할 때,  $x$ 와  $y$  사이의 대응 관계를  $y=f(x)$  꼴의 식으로 나타내어라.  
 (2) 두 사람 사이의 거리가 3 km인 것은 출발한 지 몇 분 후인가?

< E 교과서 >

< D 교과서 >

[그림 IV-46] 활용부분-번역유형② : 거리와 시간

## V. 결론 및 제언

본 연구는 ‘2009 개정교육과정’에 따라 출판된 중학교 1학년 11종의 수학교과서의 함수단원을 중심으로 실생활 문제에 관한 분석을 위하여 실생활 문제가 어떠한 소재의 유형과 특징이 있는지와, Janvier(1987)의 12개의 번역유형 중에 11개의 유형을 중심으로 어떠한 유형과 특징이 있는지를 알아보하고자 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

- 1) 중학교 1학년 함수단원의 도입, 전개와 활용부분에서 제시된 실생활 문제는 어떠한 유형과 특징이 있는가?
- 2) 중학교 1학년 함수 단원의 전개와 활용부분에서 나타난 번역 활동은 어떠한 유형과 특징이 있는가?

연구 과제를 비교, 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

첫째, 각 교과서별 실생활 문제의 수는 큰 차이가 보이지 않았다. A, K 교과서가 16문제로 가장 많았고, H, I 교과서가 10문제로 가장 적은 문제가 제시되었다.

둘째, 11종의 교과서 중에 도입부분에서는 7종의 교과서가 과학과 관련하여 단원을 시작하였다. 도입 부분은 단원에서 배울 개념과 관련하여 새로운 단원에 대한 흥미를 유발하고 동기를 유발해야 하는 만큼 중요하다. 학생들의 흥미를 유발시키기 위해 교과서 저자들은 특히 과학과 관련한 이야기를 통해 함수 단원을 시작하고 있다.

셋째, 전개부분에서는 생활과 관련하여 모든 교과서에서 제시되었고, 30%로 가장 높은 비율을 차지하고 있고, 사회와 관련한 문제가 27%로 두 번째로 높은 비율을 차지하고 있다.

넷째, 활용부분에서는 전개부분과 마찬가지로 생활과 관련한 문제가 40%로 가장 높은 비율을 차지하고 있고, 과학과 관련한 문제가 33%로 두 번째로 높은 비율을 보이고 있다.

다섯째, 전개부분 번역활동 유형별 문제를 살펴보면  $d \rightarrow c$  번역유형이 32.5%로 가장 높은 비율을 차지하고 있다. 특히, 함수의 뜻과 함수 값 단원에서는  $a \rightarrow b$ ,  $a \rightarrow d$ ,  $a \rightarrow b \rightarrow d$  번역유형만이 사용되었다. 또한, 11종의 모든 교과서에서 상황·언어적 표현을 표로 나타내고, 그에 따른 관계식을 구하는  $a \rightarrow b \rightarrow d$  번역유형의 문제가 제시되었다. 함수의 그래프 단원에서는  $c \rightarrow d$ ,  $d \rightarrow c$ ,  $d \rightarrow b$ ,  $b \rightarrow c$  번역유형을 사용한 문제들로 제시되었다.

여섯째, 활용부분 번역활동 유형별 문제를 살펴보면  $a \rightarrow d$  번역유형이 69%로 가장 높은 비율을 차지하고 있고, 이는 상황·언어적 표현을 식으로 나타내는 문제가 함수의 활용에서 매우 중요함을 보여준다.

본 연구의 결과를 토대로 교과서의 실생활 문제에 있어 다음과 같은 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구에서는 함수단원을 중심으로 실생활 문제에 대한 분석만을 하였을 뿐 모든 단원을 분석을 하지 못하였다. 다른 단원들의 실생활 문제도 함께 분석하여 전체적인 비교·분석을 위한 후속연구가 뒤따라야 할 것이다.

둘째, 실생활 문제에 있어서 학생들이 어떻게 인식을 하는지와 교사의 실생활 문제에 관한 교수학적 내용지식 및 인식을 조사하여, 실제 현장에서 필요로 하는 교수-학습 방법을 모색해야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 신준국 외 12명(2013). 중학교 수학①, (주) 두 배의 느낌.
- 고호경 외 12명(2013). 중학교 수학①, (주) 교학사.
- 김원경 외 8명(2013). 중학교 수학①, (주) 비상 교육.
- 정산권 외 6명(2013). 중학교 수학①, (주) 금성출판사.
- 이강섭 외 10명(2013). 중학교 수학①, (주) 미래엔.
- 우정호 외 16명(2013). 중학교 수학①, (주) 두산동아.
- 강옥기 외 8명(2013). 중학교 수학①, (주) 두산동아.
- 황선욱 외 8명(2013). 중학교 수학①, (주) 신사고.
- 류희찬 외 9명(2013). 중학교 수학①, (주) 천재교과서.
- 김서령 외 10명(2013). 중학교 수학①, (주) 천재교육.
- 이준열 외 7명(2013). 중학교 수학①, (주) 천재교육.
- 안소영(2012). 고등학교 1학년 교과서의 실생활 관련 문제 분석, 석사학위 논문, 고려대학교 교육대학원.
- 이재임(2012). 2007개정 교육과정 고등학교 1학년 수학교과서에 실린 문장제 문제 분석 : 함수단원을 중심으로, 서강대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김지선(2008). 수학 교과서의 실생활문제 분석 및 학생들의 인식조사 : 7-(가)단계 함수단원을 중심으로, 아주대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 염영진(2010). 실생활 관련 수학교과서 분석 연구, 목포대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 서유진(2009). 2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 수학1의 실생활 문제 분석, 계명대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 정병철(2013). 2009 개정 교육과정 변화에 따른 함수개념 지도방안 연구, 중학교 수학을 중심으로, 연세대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 안익현(2010). 제7차 개정 교육과정 중학교 수학교과서의 실생활 문제 분석, 중학교 1학년 함수 단원을 중심으로, 경희대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 신진희(2010). 부등식의 영역에서 표현의 번역을 강조한 수학 교수-학습 연구, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.



- 이미령(2011). 중학교 수학 교과서에 나타난 함수의 번역활동 분석, 서원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 박초희(2012). Janvier의 번역활동과 수학적 모델링을 활용한 교수·학습 지도방안에 대한 연구, 중학교 2학년 일차함수 단원을 중심으로, 경희대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 성홍순(2008). 함수표현에서의 번역활동에 대한 지도방안, 서강대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 송정화·권오남(2002). 6차와 7차 교과서 분석을 통한 그래프 지도 방안, 학교수학 4(2).
- 이종희·김부미(2004). 일차함수 활용문제의 해결을 위한 강의식 모델링, 과제기반 표현변환 학습의 교수학적 효과 분석, 수학교육 14(1).
- 김남희 외 5인(2013). 수학교육과정과 교재연구, 경문사.
- 우정호(2011). 학교 수학의 교육적 기초, 서울대학교 출판 문화원.
- NCTM(1998). 수학교육 과정과 평가의 새로운 방향, 구광조 외 2인 역, 경문사.
- NCTM(2007). 학교수학을 위한 원리와 기준, 류희찬 외 5인 역, 경문사.
- Janvier, C.(1987). *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics*. Lawrence Erlbaum Associates Publisher.
- Janvier, C.(1980). Translation processes in mathematics education, *Proceedings of the fourth International Conference for the Psychology of Mathematics Education*.

<Abstract>

# An analysis of real-life problems and translation activities of function in the first grade middle school textbooks

Yang Woon-Chul

(Supervised by Professor Ko, Yoon-Hee)

Department of Mathematics Education

Graduate School of Education

Jeju National University

The purpose of this study is to analyze the types of real life problems and translation-activity of function in the middle school mathematics textbooks for the 1<sup>st</sup> graders related to the 2009 revised national curriculum.

Research questions for these purposes are as follows:

1. What are the types and features of real life problems used in the introduction and development part of function in the 1<sup>st</sup> grade middle school mathematics textbooks?
2. What are the types and features of translation activities used in the development and application part of function in the 1<sup>st</sup> grade middle school mathematics textbooks?

To address these questions, eleven mathematics textbooks were selected and the types of real-life problems were analysed according to the five categories(science, society, economy, medicine, living). Also, the translation activities were classified according to the Janvier's translation activities classification standard.

The results of the study are as follows. First, the each of 'A' and 'K' textbooks has 16 problems(which is the most) about real life situation and each of 'H' and 'I' has 10 problems(which is the least).

Second, among 11 kinds of mathematics textbooks, seven textbooks start with science-related subjects.

Third, The type of living is the highest in the five categories in the development part. The living category's problems showed 30%, and society type had the second highest percentage(27%).

Fourth, in the application part of function, the living type had the highest percentage(40%) and science category had the second highest percentage(33%).

Fifth, the " $\textcircled{d} \rightarrow \textcircled{c}$ " translation type had the highest percentage(32.5%). Especially, in the chapter about the meaning of function and the value of function, the " $\textcircled{a} \rightarrow \textcircled{b}$ ", " $\textcircled{a} \rightarrow \textcircled{d}$ ", and " $\textcircled{a} \rightarrow \textcircled{b} \rightarrow \textcircled{d}$ " types are just used. Also, all of the 11 textbooks used the " $\textcircled{a} \rightarrow \textcircled{b} \rightarrow \textcircled{d}$ " type. The graph of function chapter consisted of the " $\textcircled{c} \rightarrow \textcircled{d}$ ", " $\textcircled{d} \rightarrow \textcircled{c}$ ", " $\textcircled{d} \rightarrow \textcircled{b}$ ", and " $\textcircled{b} \rightarrow \textcircled{c}$ " translation activity types.

Sixth, the " $\textcircled{a} \rightarrow \textcircled{d}$ " translation activity type had the highest percentage(69%) in the application part of function, which means that the " $\textcircled{a} \rightarrow \textcircled{d}$ " type is very important in translation from the explanation of the situations and verbal descriptions to the formulas.