

초등 수학 교과서의 수학 용어 정의 및 문장제에 사용된 표현의 문장 복잡성 비교 분석

강윤지¹⁾ · 백석윤²⁾

본 연구는 현행 초등 수학 교과서 내 주요 용어의 정의 및 단원평가의 문장제에 사용된 표현을 구문론적 관점에서 문장 복잡성(Yngve, 1960)에 따라 비교분석하였다. 분석 결과, 교과서 내 용어의 정의와 문장제에 사용된 표현에서 저학년 교과서의 문장 복잡성이 낮게 구성되었고, 각 용어의 개별 특성에 따라 문장 구조 및 형태가 서로 다르게 나타나며, 전반적으로 간결하며 문장 복잡성이 낮게 해당 용어의 정의 및 문장제가 서술되었고 용어 정의의 문장이 문장제의 문장보다 복잡하게 구성되었음을 알 수 있었다. 초등학생이 복잡한 문장으로 인하여 수학적 개념 학습의 어려움을 겪지 않도록 교과서 내 문장을 명확하게 서술하고, 적절한 시각적 자료를 함께 제시하며, 개별 학습자의 문해 수준에 알맞은 설명을 보다 섬세하게 고려하여 제공하는 등의 노력이 필요하다.

주제어: 용어, 정의, 표현, 문장 복잡성, 구문론적 분석

I. 서 론

수학적 개념은 일상생활에서 사용되는 구체적인 개념부터 언어를 통해 명확하게 설명되기 어려운 추상적인 개념까지 매우 다양하다. 초등학교 수학 교과서에서는 개념의 도입과 이해를 돕기 위해 여러 수학 용어의 정의를 제시하고 있으며, 이러한 용어의 의미를 명확히 하기 위해 해당 용어를 교과서 내에서 다양한 방식으로 정의하여 사용하고 있다(권석일 · 박교식, 2011).

기초 개념을 제외한 모든 수학적 개념들은 공식적인 정의를 가지고 있으며(Vinner & Dreyfus, 1989) 수학 용어의 정의는 수학의 다양한 요소들의 상태와 기능을 나타내는 역할을 한다(Pimm, 1993). 학교 수학에서의 정의는 학문을 목적으로 하는 수학에서의 정의와 달리 학습자에게 수학을 이해시키는 것을 목적으로 하는 바 그 서술 방식이 다를 수밖에 없으며(조영미, 2001) 교과서뿐 아니라 교수 학습 과정에서 동일한 수학 용어가 여러 가지 형태로 정의되고 사용되는 교수학적 변환이 종종 관찰된다.

이처럼 초등 수학 교과서 및 교수 학습 과정에서 수학 용어의 정의가 다양한 교수학적 변환 과정을 통해 재서술된 형태로 표현되고 있음에도 불구하고 많은 학습자가 수학 용어 학습 중 어려움을 경험하고 있다. 따라서 학습자가 수학 용어의 의미를 잘 이해할 수 있도록

1) [교신저자] 서울홍연초등학교, 교사

2) 서울교육대학교, 교수

록 학습자의 이해 수준과 언어 능력에 따라 적절하게 용어를 정의함은 물론 용어를 일관성 있게 사용해야 하고(백대현, 2010) 교과서 내 문장의 ‘형식’ 과 ‘내용’ 을 알맞은 방식으로 제시할 필요가 있다(김봉균, 2002).

통사적 복잡성은 문장의 ‘형식’ 과 관련된 것으로 “언어 산출의 표면에 나타나는 형태의 범위와 세련된 정도” (Ortega, 2003)를 말한다. 문장 복잡성은 통사적 복잡성에 영향을 미치는 문장 구조와 관련된 변수이며 문장이 얼마나 복잡하게 구성되었는가를 살피는 척도이다. 이에 따르면 글자 수와 단어 수가 많고 문장의 구조가 복잡할수록 문장의 이해가 어려워진다는 해석이 가능하다. 교과서 내 용어의 정의 표현이 주로 언어적 문장의 형태로 서술되어 있으며, 수학 교과서의 문장이 학생들에게 난해하게 느껴져 수학 학습의 장애 요인이 되는 경우가 많기 때문에(김성희, 2004) 수학 교과서의 수학 용어 정의시 사용된 표현과 그 구조를 구문론적 관점으로 이해하는 것은 초등학교 수학 용어의 의미를 나타내는 문장에 대한 정확한 이해 및 이를 위한 교수 학습 방법 개선에 일정 부분 시사점을 제공할 것이다.

이를 위해 Yngve(1960)의 문장 복잡성 분석 방법에 따라 현행 초등학교 1~6학년 교과서 내 용어와 기호의 정의에 사용된 표현의 구조를 분석하였으며, 용어의 정의에 사용된 표현의 복잡성을 측정하기 위하여 단원평가 문항의 문장을 비교의 대상으로 삼아 분석하였다. 이는 용어의 정의 표현 문장의 역할과 단원평가 문항을 구성하는 문장의 역할에는 차이가 있으나, 수학 교과서의 단원평가가 교과서 단원의 문장으로부터 그 형식이나 맥락을 제공받아 평가 문항에 반영되며(강완 외, 2013) 본 차시에서 다루어진 학습 내용 요소 및 교수학적 도구 역할을 하는 표현 방식이 단원평가 문항에서도 일관되게 사용될 것으로 기대되어(장혜원·임미인, 2019) 단원의 주요 학습 요소를 습득하는데 필요한 문장으로서의 대표성을 갖기 때문이다.

따라서 본 연구에서는 정의 표현 및 단원평가 문장제의 분석 결과를 6개 학년별, 5개 영역별(수와 연산, 도형, 측정, 규칙성, 자료와 가능성)로 그 특성을 비교분석하여 수학 교과서 용어 정의에 사용된 표현 및 단원평가 문장제의 문장이 문장 복잡성 면에서 어떤 특성을 보이는지 살펴보고 교과서에서의 언어적 표현 방법 개선은 물론 수학 교수 학습 방법 개선에 시사하는 바를 도출하였다.

II. 이론적 배경

1. 수학 교수 학습 과정 내 표현

2015 초등학교 수학과 교육과정(교육부, 2015a)의 목표는 ‘수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 기르는 것’ 이다. 이러한 목표의 달성을 위해 교수 학습 과정에서 ‘수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확하게 사용’ 할 것을 강조하고 있다. 우리나라는 교육과정 문서보다 교과서가 학생들의 학습에 직접적으로 영향을 미치고 있고(장혜원·임미인, 2016) 수학적 표현의 대부분이 교과서를 통해 제시되고 있기에 수학 교과서 내 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 표현이 학생들의 수학적 사고 발달과 수학적 의사소통에 큰 영향을 미친다(정은실, 2012).

이러한 수학적 표현에 대한 선행 연구로 Bruner(1976)의 EIS이론과 Lesh, Post와

Behr(1987), 장혜원(1997)의 연구 등이 있다.

Bruner(1976)는 EIS 이론을 통해 표현 양식을 활동적 표현, 영상적 표현, 상징적 표현으로 제시하고 이러한 표현 양식이 순서에 따라 발달한다고 주장하였다. 또한, 전 단계 표현 체계에 대한 연습의 필요와 인지발달 및 지식의 습득에서 언어의 역할이 중요하다고 강조하였다. Lesh, Post와 Behr(1987)에 따르면, 수학 표현은 각각의 체계를 가지고 있고 이러한 표현 체계의 변환을 통해 수학적 개념을 효과적으로 습득할 수 있다. 수학적 내용을 탐구하고 경험하는 과정에서 표현 체계의 변환 활동이 다양하고 원활하게 이루어질 때 각 체계 간의 상호작용이 중요한 역할을 수행하며 학습자의 수학적 개념의 획득 및 활용이 용이해진다. 장혜원(1997)은 각 표현 체계를 실제적 표현, 조작적 표현, 시각적 표현, 언어적 표현, 기호적 표현으로 구분하였으며, 시각적 표현, 언어적 표현, 기호적 표현을 상하관계가 아닌 대등한 표현 체계로 보았다.

수학 교과서에 사용된 표현을 장혜원(1997)의 분류에 따라 나타내면 <표 1>과 같다. 본 연구는 교과서에 나타나는 여러 표현 체계를 대등한 체계로 인식하는 관점을 취한다. 교과서 지면(紙面)에 나타난 표현 중 시각적, 언어적, 기호적 표현을 대상으로 분석하되, 이러한 표현을 구문론적 관점에서 분석하였다.

<표 1> 수학 교과서에 사용된 표현 분류(장혜원, 1997)

시각적 표현	언어적 표현	기호적 표현
삽화, 사진, 도형, 표, 그래프 등	어휘, 문장, 수학 용어	수학 기호

2. 수학 교수 학습 과정에서 용어 정의 방법

수학 용어의 정의는 학습자의 이해를 돕기 위해 교수 학습 과정에서 학문적 정의와 다르게 서술될 수 있다. 교수 학습 과정 중 기존의 정의를 변환하여 사용하거나 새로운 정의를 만들게 되며, 이러한 과정을 수학 지식의 교수학적 변환이라 일컫는다.

교수 학습 과정 내 수학 용어 정의 방법에 대해 Ginther(1964), 조영미(2001), Winicki-Landman과 Leikin(2000) 등의 연구를 살펴볼 수 있다. 이러한 연구는 교수학적 변환을 거친 수학 용어가 교수 학습 과정 및 교과서 내에서 정의되는 방법과 기능에 대해 살펴보고 있으며, 학문적 정의와 다르게 서술된 수학 용어 정의의 역할에 주목하고 있다.

Ginther(1964)는 고등학교 수학 교과서를 분석한 결과를 바탕으로 학교에서 사용하는 수학 교과서 내 용어의 정의적 특성을 살펴보고자 하였다. 그는 정의 방법을 내포적 방법, 외연적 방법, 동의적 방법으로 구분하였으며 교과서에 나타난 정의의 엄밀성을 연구하였다. 조영미(2001)는 Ginther가 사용하였던 정의 방법 분석틀을 수정 보완하여 초, 중, 고 교과서에 제시된 수학 용어의 정의 방법을 세분화하고, 방법과 기능의 측면에서 분석하였다. 학교 수학에 제시된 정의 수준을 탐색함으로써 학교 수학의 정체성을 밝히는 작업의 가능성을 제시하였으며 상황과 맥락에 적절한 정의 방법을 선택해야 한다고 주장하였다.

Winicki-Landman과 Leikin(2000)은 수학적 개념의 정의로 역할할 수 있는 문장을 분석하여 수학적 정의와 그 특성을 연구하였다. 그들은 모든 수학적 개념에는 속성 또는 조건을 구성하는 문장이 있다고 주장하였다. 또한, 수학적 개념의 정의가 이름을 부여하고, 개념에 대한 조건을 설정하고, 새로운 개념을 정의하기 위해 이전에 사용된 개념을 사용해야 하고 충분한 조건이 최소여야 하며 임의적이어서 한다는 특성을 제시했다.

3. 문장 복잡성 측정 방법론

교육부(2015b)는 2015 개정 교육과정에 따른 초등학교 1~2학년군 국정도서 편찬과 관련하여 ‘1학년 1학기 교과서의 경우 최대한 단어 단위나 매우 짧은 문장을 최소한으로 사용한다.’ 라고 강조한 바 있으며 이는 학생의 문장 이해를 돕기 위하여 학생의 수준을 고려한 문장을 사용해야 한다는 것을 의미한다.

그동안 수학교육에서 구문론적 관점에서 문장 복잡성에 관련된 연구가 여러 차례 진행되었으나 대부분의 연구가 수학적 문장제의 구조 분석 및 해결 방안 모색을 목적으로 진행되었다(김진숙, 1997; 김성희, 2004; 김한나, 2005; 이병욱·안병곤, 2008). 따라서 현행 교과서 내 서술된 문장을 문장 복잡성을 기준으로 분석하여 살펴봄으로써 학습자의 수학 용어 이해를 도울 수 있는 수업 설계를 위한 시사점을 제공하고자 한다.

일반적으로 문장의 통사적 복잡성은 사용된 단어의 수가 많고 문장의 길이가 길며 문장 복잡성이 높을수록 높게 나타난다. 이러한 통사적 복잡성에 대한 선행연구는 Yngve(1960), Granowsky와 Botel(1974), Klare(1963), Bormuth(1966) 등이 있다.

Yngve(1960)는 문장의 구조와 관련하여 어휘의 깊이(word depth)라는 개념을 이용하여 복잡성을 측정하였다. 이 방법은 Chomsky의 변형생성 문법의 통사 분석의 기초 작용을 적용한 구구조분석(phrase structure analysis)으로 문장의 구조가 독자의 지각적 복잡성에서 차이를 가진다는 가정에서 시작하였다. 화자가 한 어휘를 언급할 때 문장을 구성하기 위해 남아있는 어휘의 숫자를 수치화하여 나타냄으로써 문장에 내재된 어휘의 깊이를 측정할 수 있다(Barnett, 1979).

Granowsky와 Botel(1974)은 통사복잡성 공식(syntactic complexity formula)을 이용하여 통사적 복잡성을 측정했다. 이것은 심층 구조와 표층 구조의 거리를 측정하는 방식으로, 문장이 심층 구조에서 표층 구조로 변형될 때 심층구조에서 거리가 멀어지기 때문에 문장의 이해가 어려워진다는 이론에 근거한다.

Klare(1974)은 가독성이 읽기의 난이도와 관련이 있다고 가정하며 가독성 공식을 기존 공식의 재계산 및 개정, 범용 또는 특수 용도의 새로운 공식, 응용 보조 도구, 외국어의 가독성 예측 등으로 범주화하여 연구하였다. 그는 여러 연구를 분석하여 대부분의 가독성 측정에 사용되는 변수로 단어의 길이 및 빈도와 친숙도, 문장의 길이 등을 제시하였으며 가독성 향상이 복잡한 노력을 필요로 하지만 간단한 단어와 문장으로 구성하는 것이 도움이 될 것이라고 전망하였다.

Bormuth(1966)은 가독성 공식을 비교 분석하는 연구에서 단어의 깊이와 문장 이해 간의 상관관계를 언급하면서 어휘의 개수로 표현되는 문장의 길이가 문장 복잡성과 관련이 깊다고 하였다. 그는 문장 구조의 난이도는 문장이 생성되거나 해석될 때 기억 속에 저장되어야 하는 문법적 사실의 수에서 비롯된다고 주장하였다.

본 연구에서는 선행 연구 중 Yngve의 방법을 사용하여 문장 복잡성을 측정하였다. Yngve가 제시한 분석은 어휘의 개수나 문장의 길이 등을 이용하여 계산하는 다른 방법과 달리 문장의 의미 구조로부터 복잡성 값을 나타낸 것으로 수학적 교육과 관련하여 문장의 난도를 결정하는 통사적 복잡성의 척도로 이용할 수 있으므로(Loftus & Suppes, 1972) 정의 표현 문장 및 단원평가 문장제 문장의 언어적 특성을 살펴보려는 해당 연구의 목적에 더 적절하다. 따라서 Yngve 지수의 계산 방법을 활용하되 한글 구구조분석(정태구, 1995) 방법에 적용하여 지수를 계산하였다.

Ⅲ. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

우리나라는 국가 교육과정에서 학습요소로 지정된 용어가 제시될 때 교과서에 해당 정의가 서술되는 과정을 따르고 있다. 현행 2015 교육과정이 반영된 1~6학년 초등학교 교과서를 대상으로 선정하였으며, 2015 수학과 교육과정에 명시된 학습요소 중 교과서 지면에 별도 표기되어 나타나는 용어와 기호의 정의에 사용된 언어적 표현을 대상으로 분석하였다. 분석 과정 중 정의 표현 문장이 ‘높이’, ‘옆면’, ‘모서리’ 등과 같이 수학 용어가 다른 도형의 특징과 함께 제시되는 경우 각각의 경우를 모두 고려하여 총 172가지 경우를 분석하였다. 2015 수학과 교육과정에 제시된 학습요소는 <표 2>와 같다.

<표 2> 2015 수학과 교육과정에 제시된 학습요소(교육부, 2015a)

학년군	영역군				
	수와 연산	도형	측정	규칙성	자료와 가능성
1·2학년군	덧셈, 뺄셈, 곱셈, 짝수, 홀수, +, -, ×, =, >, <	삼각형, 사각형, 원, 꼭짓점, 변, 오각형, 육각형	시, 분, 약, cm, m		표, 그래프
3·4학년군	나눗셈, 몫, 나머지, 나누어떨어진 다, 분수, 분모, 분자, 단위분수, 진분수, 가분수, 대분수, 자연수, 소수, 소수점(.), ÷	직선, 선분, 반직선, 각, (각의) 꼭짓점, (각의) 변, 직각, 예각, 둔각, 수직, 수선, 평행, 평행선, 원의 중심, 반지름, 지름, 이등변삼각형, 정삼각형, 직각삼각형, 예각삼각형, 둔각삼각형, 직사각형, 정사각형, 사다리꼴, 평행사변형, 마름모, 다각형, 정다각형, 대각선	초, 도(°), mm, km, L, mL, g, kg, t		그림그래프, 막대그래프, 꺾은선그래프
5·6학년군	약수, 공약수, 최대공약수, 배수, 공배수, 최소공배수, 약분, 통분, 기약분수	대응변, 대응각, 선대칭도형, 점대칭도형, 대칭축, 대칭의 중심, 직육면체, 정육면체, 면, 모서리, 밀면, 옆면, 겨냥도, 전개도, 각기둥, 각뿔, 원기둥, 원뿔, 구, 모선	이상, 이하, 초과, 미만, 올림, 버림, 반올림, 가로, 세로, 밀면, 높이, 원주, 원주율, cm^2 , m^2 , km^2 , cm^3 , m^3	비, 기준량, 비교하는 양, 비율, 백분율, 비례식, 비례배분, %	평균, 띠그래프, 원그래프, 가능성

이 밖에도 용어와 기호의 정의에 사용된 표현을 문장 복잡성 분석 방법으로 비교하기 위하여 용어의 정의가 제시된 38개 단원의 평가 문장제를 같은 방법을 이용하여 분석하였다. 단원평가 문항을 구성하는 문장의 역할과 용어의 정의 표현 문장의 역할에는 차이가 있으나 양측 모두 교수 학습 과정에서 습득하는 학습 내용 요소인 수학 용어에 대해 다루고 있고 본 차시에 제시되는 수학적 내용을 함축적으로 나타내는 등 단원의 주요 학습 요소를 습득하는데 필요한 문장으로서의 대표성을 갖는 공통점이 있다. 이러한 분석을 통해 용어의 정의 표현과 문장제 문장의 복잡성을 학년별, 영역별로 비교 분석하여 교과서 문장의 특성 및 서술 경향을 살펴보고자 하였다. 단원평가 문항의 문장을 분석에 활용한 38개 단원은 <표 3>와 같다.

<표 3> 단원평가 문항의 문장을 분석에 활용한 38개 단원

1-1-3.덧셈과 뺄셈	2-2-4.사각과 시간	3-2-3.원	4-2-4.사각형	5-2-3.합동과 대칭	6-2-4.비례식과 비례배분
1-2-1.100까지의 수	2-2-5.표와 그래프	3-2-4.분수	4-2-5.꺾은선 그래프	5-2-5.직육면체	6-2-5.원의 넓이
1-2-5.시계보기와 규칙 찾기	3-1-2.평면도형	3-2-5.돌이와 무게	4-2-6.다각형	5-2-6.평균과 가능성	6-2-6.원기둥, 원뿔, 구
2-1-2.여러 가지 도형	3-1-3.나눗셈	3-2-6.자료의 정리	5-1-2.약수와 배수	6-1-2.각기둥과 각뿔	
2-1-4.길이 재기	3-1-5.길이와 시간	4-1-2.각도	5-1-4.약분과 통분	6-1-4.비와 비율	
2-1-6.곱셈	3-1-6.분수와 소수	4-1-5.막대그래프	5-1-6.다각형의 둘레와 넓이	6-1-5.여러 가지 그래프	
2-2-3.길이 재기	3-2-2.나눗셈	4-2-2.삼각형	5-2-1.수의 범위와 어렵하기	6-1-6.직육면체의 부피와 겹넓이	

2. 연구 방법

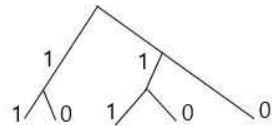
정의를 서술한 문장 표현의 구문론적 분석을 위해 Yngve지수를 이용하였다. Yngve지수는 변형생성문법의 분석방법인 구구조분석으로 문장의 구조를 수형도를 이용하여 나타내어 수치를 붙인 것이다. 구구조분석은 문장을 구성하는 성분의 관계를 체계적이고 계층적으로 보여주는 방법으로(양창용, 2010) 한 문장에 나타나는 어휘들에 부속되는 문법적 깊이의 평균치를 나타낼 수 있으며, 결과 값이 높을수록 해당 문장이 문법적으로 복잡하여 문장을 이해하기 어렵다고 해석할 수 있다.

Yngve지수는 수학 문제의 문법적 깊이를 측정하는 도구로서 타당성이 검증되었으며(김진숙, 1997) 초등학교 수학 교과서 문장제의 문장 복잡성을 측정하기 위한 여러 선행 연구(김진숙, 1998; 김성희, 2004; 김한나, 2005; 이병욱·안병근, 2008)에서 활용된 바 있다. 본 연구에서 Yngve지수를 우리나라의 언어학 문헌에서 제시된 한글 구구조분석(정태구, 1995)에 적용하여 계산한 방법은 다음과 같다.

- 1) 문장을 주부(noun phrase)와 술부(verb phrase)로 나눈다. 어떤 주부 구성소의 오른쪽에 술부만 있다면 1, 술부와 그 구성소 사이에 주부의 다른 구

성소들이 있다면 술부와 술부에 도달하기 위해 거치는 구성소에 각 1, 술부 안 구성소의 경우, 오른쪽에 남은 구성소의 위계에 따라 각 1을 부여한다.

2) 각 문장에서 각 구성소에 부여된 점수의 평균을 구한다. 이 평균이 각 문장의 Yngve지수이다. 이에 따라 Yngve지수를 계산한 예는 다음과 같다(전체 계산 결과는 <부록> 참고).



. 을 소수점 이라고 합니다.

2 1 2 1 0 평균 1.2 : (2+1+2+1+0)÷5

철수가 영희에게 책 5권을 주었다.

2 1 2 1 2 3 2 1 0 평균 1.6 : (2+1+2+1+2+3+2+1+0)÷9

문장 복잡성 값이 증가하는 주요 요인은 추상적인 개념인 수학 용어를 설명하기 위해 주어에 대한 부가적인 서술이 길어지고 한 문장 안에 여러 개의 절이 삽입되며 여러 수학적 기호가 중간에 삽입되는 등 문장 내 구조가 복잡해지는 경우가 증가했기 때문이다. 특히 주어 또는 서술어를 설명하기 위한 수식어가 복잡해지거나 생소한 내용을 길게 풀어 설명하는 경우 주어를 설명하기 위해 사용된 구의 길이가 길어지고 사용된 단어의 수가 늘어나면서 문장 복잡성 값이 높아진다. 따라서 문장 복잡성 지수가 높게 나오는 경우 해당 문장의 난이도가 높다고 판단할 수 있다. 예시의 ‘.’, ‘소수점’의 경우 술부인 ‘합니다’에 도달하기까지 거치는 구성소의 개수가 더 많기 때문에 ‘을’, ‘이라고’보다 높은 2점이 부여된다.

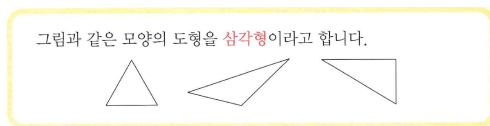
우리나라 언어는 자유어순 언어의 특성 및 조사가 띄어쓰기가 되어 있지 않은 특징으로 인해 한 가지 이상의 분석이 가능하며, 같은 문장이라도 영어보다 지수가 높게 나오는 경향이 있다. 또한, 복문으로 구성되어 주부 및 술부가 여럿 등장하거나 명사가 연속하여 놓이는 경우 등 분석자 개인의 판단에 의한 여러 형태의 분석이 가능하다. 예시의 ‘책5권을’의 경우 개인의 판단에 따라 ‘2 3 2 1’ 또는 ‘4 3 2 1’, ‘3 3 2 1’ 등의 구조 분석이 가능하며 각각 다른 결과가 도출될 수 있다. Yngve에 의한 방법이 여러 분석이 가능하더라도 한국어 자체에 일관성 있는 수치를 보이는 등 문장의 형식적 난이도를 드러내는 도구로 활용할 수 있다(김진숙, 1997).

본 연구에 앞서 분석 방법의 신뢰도를 확인하기 위하여 연구자를 포함한 3인의 초등 교사를 대상으로 교과서에 서술된 정의 표현 문장의 문장 복잡성 지수를 산출하는 예비 실험을 진행하였다. 그 결과 분석자에 따른 문장 구조 분석 및 결과 값의 차이가 있으나 문장의 구조가 복잡한 경우 문장의 구조가 단순한 문장에 비하여 문장 복잡성이 일관성 있게 높은 값으로 나타남을 확인하였으며, 문장 구조 분석 및 결과 값이 여러 형태로 나오는 경우 별도의 합의 과정을 거쳤다.

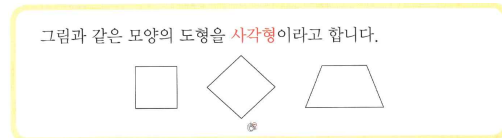
교과서 문장에서 Yngve지수를 산출하는 경우 해당 용어의 정의 문장이 수학 교과서 지면에 나타나지 않는 경우를 0으로 계산하였으며 구성소가 한 가지 의미를 가진 경우인 ‘원의 중심(학습요소)’ 등을 구성소 1개, 각각 다른 의미를 가진 ‘1cm’는 숫자와 단위

를 나누어 구성소 2개로 구조화하였다. ‘2, 4, 6, 8, 10’ 처럼 예시로 등장하는 것이 여러 개인 경우 구성소 1개로 간주하였으며 이는 정의 표현 중 여러 개의 그림이 삽입된 경우 그림을 구성소 1개로 간주하여 계산한 것과 같은 방법으로 분석하여 분석의 일관성을 유지하기 위함이다. 각 문장을 구성하는 모든 요소를 포함하되 주어와 서술어를 중심으로 하는 의미 단위로 분절하여 분석하였고 정의 표현 문장과 단원평가 문장체에 동일한 기준을 적용하였다. 이때, 문장 복잡성 값을 소수 셋째 자리에서 반올림하여 계산하였다.

문장 복잡성 분석은 문장의 구조를 수치화하여 결과를 산출한 것으로 문제의 진술에서 표현되는 개별 어휘의 의미는 고려하지 않으며 문장 구조가 동일한 경우 문장 복잡성 값이 같게 나타난다. [그림 1], [그림 2]과 같이 동일한 형태의 구 구조를 통해 해당 용어를 설명하는 경우 설명의 대상이 되는 용어가 ‘삼각형’, ‘사각형’으로 각각 다르더라도 용어의 정의를 나타내는 문장의 구조가 동일하게 구성되었으므로 각 문장의 문장 복잡성 값이 동일하게 계산되었다.



[그림 1] 2학년 1학기 2.여러 가지 도형
‘삼각형’의 정의(교육부, 2017b)



[그림 2] 2학년 1학기 2.여러 가지 도형
‘사각형’의 정의(교육부, 2017b)

IV. 연구 결과

1. 학년별 문장 복잡성 분석 결과

가. 학년별 교과서 내 정의 표현 문장의 분석 결과

학년별 교과서 내 정의 표현 문장의 문장 복잡성 분석 결과는 <표 4>과 같다.

<표 4> 학년별 교과서 내 정의 표현 문장의 문장 복잡성 값의 평균

학년	1학년	2학년	3학년	4학년	5학년	6학년
문장 복잡성 평균	1.07	1.33	2.07	2.65	2.52	2.58

교과서에 서술된 정의에 사용된 표현의 문장 복잡성을 Yngve지수를 이용하여 수치화하여 비교한 결과, 1·2학년 교과서 내 정의 문장의 문장 복잡성이 상대적으로 낮게 나타났다. 이는 1·2학년 영역의 정의를 표현하는 문장의 길이가 짧고 그 구조가 간결한 것이 원인으로 보인다. 특히 1학년의 경우 문장 복잡성 값이 1.07로 가장 낮았으며, 1학년에 제시된 12개의 용어 중 5개 용어(+, -, =, 덧셈, 뺄셈 등)가 문장으로 정의가 제시되지 않고 교과서 내 관련 활동 등을 통해 암묵적으로 제시되었음을 확인할 수 있다. 반면 4학년의 평행, 5학년의 1cm^2 , 1m^2 , 1km^2 (직육면체의)면적, 평균, 6학년의 1cm^3 , 1m^3 , 비례식 등의 정의가 두 문장 이상으로 서술되는 등 저학년에 비해 고학년에 제시된 용어의 정의가 여러 문

장으로 서술된 경우가 여럿 나타났다.

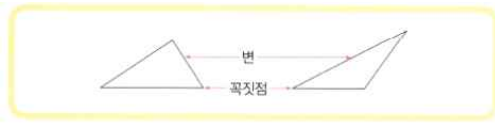
수학 용어의 정의가 교과서에 제시되지 않거나 예시 및 활동 등에 의존하여 간결하거나 복잡하게 서술된 문장의 분포를 확인하기 위하여 학년에 따른 문장 복잡성 분석 지수를 0.5 간격으로 살펴보면 <표 5>와 같다.

<표 5> 학년별 교과서 내 문장 복잡성 값 분석: %(개)

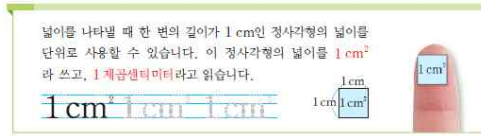
학년군	서술 없음	1.5미만	1.5이상~2미만	2이상~2.5미만	2.5이상~3미만	3이상
1학년	50(5)	0(0)	20(2)	0(0)	30(3)	0(0)
2학년	41.18(7)	0(0)	11.76(2)	41.18(7)	5.88(1)	0(0)
3학년	10.81(4)	2.70(1)	27.03(10)	21.62(8)	32.43(12)	5.41(2)
4학년	0(0)	5.26(1)	0(0)	21.05(4)	47.37(9)	26.32(5)
5학년	5.77(3)	3.85(2)	3.85(2)	28.85(15)	25.00(13)	32.69(17)
6학년	0(0)	0(0)	8.11(3)	35.14(13)	37.84(14)	18.92(7)

분석 결과, 교육과정에 명시되어 있으나 해당 용어의 정의가 구체적으로 표현되지 않는 경우, 해당 용어의 의미 대신 예시의 의미를 설명하는 경우 등 교과서에 해당 용어의 정의가 명확하게 제시되지 않는 경우가 여러 차례 발견되었다. 또한, 저학년에서 고학년으로 이동할수록 교과서에서 문장으로 서술되는 용어의 개수가 늘어나는 경향이 나타났다. 4학년과 6학년의 경우 교과서에 서술된 용어의 정의가 모두 문장으로 제시되고 있음을 알 수 있으며, 6학년 교과서 내 수학 용어의 정의가 모두 문장 복잡성 값 1.5이상의 문장으로 구성되는 등 학년이 올라갈수록 복잡한 문장에 의존하여 수학 용어의 정의를 설명하고 있음을 알 수 있다.

교과서 내 수학 용어의 정의 표현에 그림, 수직선 등의 시각적 보조 자료를 함께 제시한 경우는 1학년 10.00%, 2학년 70.59%, 3학년 51.35%, 4학년 63.16%, 5학년 67.31%, 6학년 78.38%로 나타나 교과서 내 용어를 정의하기 위하여 추가적인 자료가 다수 활용되고 있음을 확인할 수 있다. 한글 해득 및 수학적 개념의 이해가 미흡한 1·2학년의 경우 학습자의 수준을 고려하여 저학년 학생들이 이해하기 어려운 추상적인 개념(덧셈, 뺄셈 등)과 같은 용어를 언어적 표현을 사용하여 그 의미를 설명하는 대신 [그림 3]처럼 그림 등을 활용한 예시를 제시하거나 교과서 내 활동을 통해 암묵적으로 해당 용어의 정의를 설명하는 경우가 다수 관찰되었으며 1학년 보조자료 활용 사례의 비율이 낮게 나타난 것은 교과서 내 수학 용어의 정의가 생략된 영향이 크다. 반면, 3·4·5·6학년의 용어는 대부분 교과서 내 문장의 형태로 설명되었으며, 그 의미가 추상적으로 나타나는 경우 [그림 4]처럼 여러 문장을 이용하거나 그림을 함께 제시하여 의미를 보완하는 등의 형태로 나타났다. 이러한 보조 자료의 활용은 수학교과에서 사용되는 문장이 국어교과에서 다루는 문장보다 상대적으로 압축되고 복잡한 문법적 구조를 포함한 문장으로 이루어져 있어(강화나·백석윤, 2009) 학습자가 서술된 문장만으로는 해당 용어의 이해에 어려움을 겪을 것이라 생각했기 때문으로 보인다.



[그림 3] 2학년 1학기 2. 여러가지 도형
'(삼각형의) 꼭짓점'의 정의
(교육부, 2017b)



[그림 4] 5학년 1학기 6. 다각형의 둘레와 넓이
'1제곱센티미터'의 정의(교육부, 2019a)

나. 학년별 교과서 내 단원평가 문장제의 분석 결과

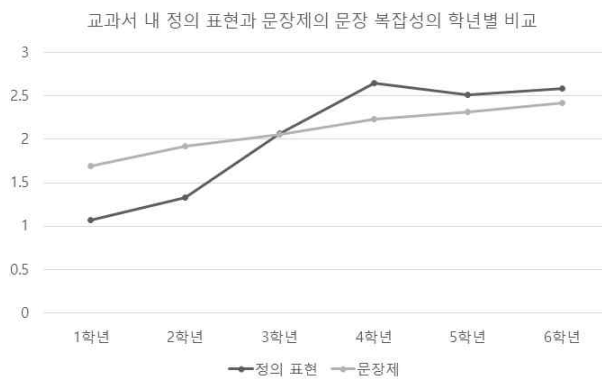
용어의 정의 표현 문장과 복잡성을 비교하기 위하여 단원평가 문장제를 학년별로 분석한 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 학년별 교과서 내 단원평가 문장제의 문장 복잡성 값의 평균

학년	1학년	2학년	3학년	4학년	5학년	6학년
문장 복잡성 평균	1.68	1.92	2.06	2.23	2.32	2.42

교과서 내 문장제의 구조를 분석한 결과 학년이 증가할수록 문장제의 문장 복잡성 값이 지속적으로 증가하는 것을 관찰할 수 있다. 특히, 저학년 교과서 내 문장제의 문장 복잡성 평균값이 2 이하로 다른 학년의 문장제에 비해 비교적 문장 구조가 간단한 문장으로 구성되었음을 알 수 있다. 이 밖에도 1학년 교과서의 경우 모든 단원평가 문장제가 단일 문장으로 구성되었으나 2개 이상의 문장으로 문장제가 구성된 비율이 2학년 11%, 3학년 12%, 4학년 6%, 5학년 31%, 6학년 56%로 집계되는 등 학년이 증가할수록 문장제가 길어지고 여러 문장으로 구성되며 문장의 구조가 복잡하다는 것을 알 수 있다.

현행 초등학교 1~6학년 교과서 내 용어와 기호의 정의에 사용된 표현 및 단원평가 문장제를 문장 복잡성을 기준으로 학년별로 비교한 결과는 [그림 5]과 같다.



[그림 5] 교과서 내 정의 표현과 문장제의 문장 복잡성의 학년별 비교

대체로 학년이 증가하면서 수학 용어의 정의 및 문장제에 사용된 표현의 문장 복잡성이 증가하는 양상을 보이고 있으나 1·2학년의 경우 문장제의 문장 복잡성이 더 높게 나타났고 3·4·5·6학년의 경우 문장제보다 용어의 정의 표현의 문장 구조가 더 복잡하게 나타났다. 저학년에 제시된 용어의 정의 중 언어적 표현이 생략된 것의 수를 고려한다면, 교과서를 사용하는 1·2학년 학습자에게 용어의 정의 문장에 비해 단원평가 문장제가 더욱 복잡하게 느껴질 수 있음을 확인할 수 있다.

예를 들어 1학년 1학기 교과서 내 단원평가 문장제인 [그림 6]의 경우 복문으로 구성되어 있고 문장 내 주어를 형용사가 꾸며주고 있는 등 문장 복잡성이 높은 구조로 서술된 것을 확인할 수 있으며 이는 동일 단원 내 정의하는 ‘덧셈’, ‘뺄셈’, ‘+’, ‘-’, ‘=’ 등의 용어가 구체적으로 내용이 서술되지 않고 예시 및 활동 등을 통해 암묵적으로 정의되고 있는 것과 대조된다. [그림 7]의 경우처럼 1·2학년 교과서 내 단원평가 문장제에서 2가지 이상을 지시하는 경우가 여럿인 것도 문장 복잡성을 높게 만드는 요인으로 작용하였다.

5 빨간 자동차가 파란 자동차보다 몇 개 더 많은지 뺄셈식을 써 보세요.



[그림 6] 1학년 1학기 3. 덧셈과 뺄셈 단원평가 5번 문항(교육부, 2017a)

3 그림과 똑같은 모양으로 쌓기나무를 쌓고, 그 모양을 설명해 보세요.



[그림 7] 2학년 1학기 2. 여러 가지 모양 단원평가 3번 문항(교육부, 2017b)

2. 영역별 문장 복잡성 분석 결과

가. 영역별 교과서 내 정의 표현 문장의 분석 결과

영역별 수학 용어의 정의 표현을 분석한 문장 복잡성의 평균값은 <표 7>과 같다.

<표 7> 영역별 교과서 내 정의 표현 문장의 문장 복잡성 값의 평균

영역	수와 연산	도형	측정	규칙성	자료와 가능성
문장 복잡성 평균	1.54	2.42	2.43	2.58	2.30

분석 결과에 따르면, 규칙성, 측정, 도형, 자료와 가능성, 수와 연산 순서로 문장 복잡성 값의 평균이 높게 나타났으나, 각 영역별 문장 복잡성은 수와 연산을 제외하면 2.30~2.58 사이로 비교적 균일하게 나타났다. 이는 학습자의 수준을 고려하여 초등학생이 이해하기 어려운 추상적인 용어의 경우 그림이나 교과서 활동 등을 통한 보충 설명이 제공되는 등 문장 구조를 단순화하고 쉽게 구성하려 의도한 것이 원인으로 보인다.

수와 연산 영역 내 정의 표현의 문장 복잡성 값이 타 영역에 비해 낮게 나타난 것은 해당 영역 내 용어의 정의 표현 중 교과서에 문장으로 서술되지 않은 수가 많은 것(35개 중 10개)이 영향을 미쳤다. 규칙성·자료와 가능성 영역의 경우 정의 표현 문장의 문장 복잡성 값의 평균이 2.58로 그 값이 높게 나타났으나, 해당 영역 내 용어의 수가 타 영역에 비해 적고 해당 영역의 용어가 모두 교과서에 서술되었음을 감안하여야 한다. 반면, 개별 단

어의 정의 표현 문장의 복잡성 값은 최소 1.2부터 최대 4.26까지 그 폭이 넓게 나타났으며, 영역에 따른 전반적인 경향보다 개별 단어 각각에 따른 문장 복잡성의 차이가 더 크게 나타났다.

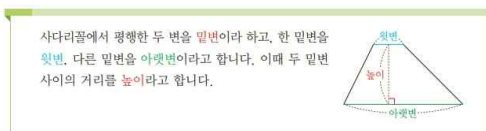
수학 용어의 정의가 교과서에 제시되지 않거나 예시 및 활동 등에 의존하여 간결하거나 복잡하게 서술된 문장의 분포를 확인하기 위하여 영역에 따른 문장 복잡성 값의 분석 결과를 0.5 간격으로 살펴본 결과는 <표 8>와 같다.

<표 8> 영역별 교과서 내 문장 복잡성 값 분석: %(개)

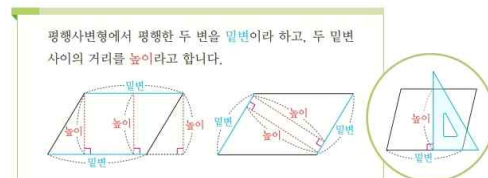
학년군	서술 없음	1.5미만	1.5이상~2미만	2이상~2.5미만	2.5이상~3미만	3이상
수와 연산	28.57(10)	2.86(1)	25.71(9)	22.86(8)	14.29(5)	5.71(2)
도형	6.33(5)	3.80(3)	2.53(2)	32.65(25)	37.97(30)	18.72(14)
측정	5(2)	0(0)	15(6)	30(12)	22.5(9)	27.5(11)
규칙성	0(0)	0(0)	22.22(2)	22.22(2)	33.33(3)	22.22(2)
자료와 가능성	22.22(2)	0(0)	0(0)	11.11(1)	44.44(4)	22.22(2)

각 영역 내 용어의 정의가 교과서에 명확히 서술된 경우는 수와 연산 영역 71.43%, 도형 영역 93.33%, 측정 영역 95%, 규칙성 영역 100%, 자료와 가능성 영역 77.78%로 나타났다. 수와 연산 영역의 경우 용어의 정의가 서술되지 않은 비율이 28.57%로 가장 높으며 이는 앞서 언급한 1·2학년 교과서에 나타난 용어의 정의 생략이 큰 영향을 미쳤다. 또한, 초등학생이 이해하기 어려운 추상적인 개념(자연수 등)이나 행동을 묘사하는 경우(덧셈, 뺄셈 등), 해당 용어의 의미에 대한 구체적인 설명 대신 익숙한 예시를 통해 용어를 도입하는 경우가 다수 관찰되었다. 규칙성 영역의 경우 타 영역에 비해 문장 복잡성 지수 값의 분포가 높게 나타났으며 학생들에게 생소한 용어를 예시를 통해 설명하되 예시의 내용을 구체적으로 풀어 설명하는 경우, 문장이 길어지고 구조가 복잡해지면서 문장 복잡성 값이 높게 나타났다.

또한, 각 영역에 해당하는 용어의 수가 수와 연산 35개, 도형 79개, 측정 40개, 자료와 가능성 9개, 규칙성 9개 등으로 그 차이가 크게 나타났으며 이러한 차이가 평균값 및 분포에도 영향을 미쳤다. 도형 영역의 경우 [그림 8], [그림 9]과 같이 ‘밑변’, ‘높이’ 등의 단어가 ‘삼각형’, ‘평행사변형’, ‘사다리꼴’ 등 상황에 따라 그 정의가 각각 서술되는 과정에서 용어의 개수가 늘어나고 각각의 문장이 다르게 서술되어 전체 영역의 평균값에 영향을 미쳤다.



[그림 8] 5학년 1학기 5.다각형의 넓이 (사다리꼴의) ‘높이’의 정의(교육부, 2019a)



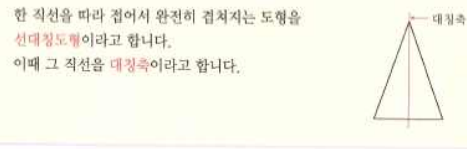
[그림 9] 5학년 1학기 5.다각형의 넓이 (평행사변형의) ‘높이’의 정의(교육부, 2019a)

시각적 보조 자료를 함께 활용하여 용어의 정의를 표현한 경우를 영역별로 살펴보면 수와 연산 8.57%, 도형 92.41%, 측정 70%, 자료와 가능성 22.22%, 규칙성 22.22%로 나타났다. 보조 자료 활용은 도형·측정 영역에서 주로 발견되었으며, 이는 정의된 용어가 대부분 구체적 표상을 가리키는 해당 영역의 특성에서 비롯된 것으로 추정된다. 반면, 수와 연산 및 규칙성 영역은 별도의 시각적 표현 대신 언어적 표현 및 기호적 표현이 주로 나타났다.

학생들이 평소 생활 중 접하기 어려운 수와 연산 영역의 경우, [그림 10]처럼 해당 용어에 대한 설명에 구체적인 예시를 추가하는 경우가 여럿 관찰되었으며, 비교적 구체적인 내용을 나타내는 도형·측정 영역의 용어는 9할 이상이 교과서에서 해당 용어에 대한 설명이 이루어졌다. [그림 11]처럼 그림과 함께 서술되었으며, 밀변, 높이 등 상황에 따라 의미가 다르게 서술되는 용어는 삼각형, 평행사변형 등 다른 용어와 연결 지어 각각의 정의를 제시하였다.

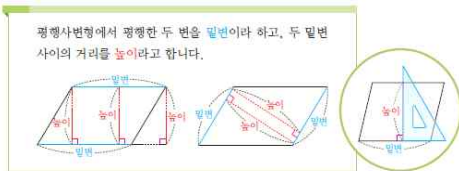
어떤 수를 나누어떨어지게 하는 수를 그 수의 **약수**라고 합니다.
8을 1, 2, 4, 8로 나누면 나누어떨어집니다.
1, 2, 4, 8은 8의 약수입니다.

[그림 10] 5학년 1학기 1. 약수와 배수
‘약수’의 정의(교육부, 2019a)

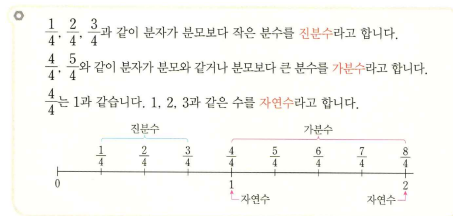


[그림 11] 5학년 2학기 2. 합동과 대칭
‘선대칭도형, 대칭축’의 정의(교육부, 2019b)

교과서 내 보조 자료를 활용한 사례를 살펴보면 실물자료와 유사한 그림, 제시된 용어의 대표성을 보여주는 그림뿐 아니라 [그림 12]와 같이 학생들에게 의외성을 줄 수 있는 그림을 여러 개 선택하여 보다 폭넓은 이해를 꾀하거나, [그림 13]과 같이 문장을 통해 설명하기 어려운 내용을 수직선을 통해 부연 설명하여 직관적으로 제시하는 등 각 용어의 성격에 따라 다양하게 보조 자료를 활용하고 있다. 이밖에도 ‘평균’을 정의할 때 “연수네 모듬의 투호 기록 5, 6, 4, 5를 모두 더해 자료의 수 4로 나눈 수 5는 연수네 모듬의 투호 기록을 대표하는 값으로 정할 수 있습니다. 이 값을 평균이라고 합니다.”(교육부, 2019b, 125쪽)라고 서술하였듯이 해당 용어의 의미 대신 관련 사례를 제시함으로써 용어를 정의하는 경우가 나타났다.



[그림 12] 5학년 1학기 6. 다각형의 둘레와 길이 (평행사변형의) ‘밀변’, ‘높이’의 정의(교육부, 2019a)



[그림 13] 3학년 2학기 4. 분수 ‘진분수’, ‘가분수’, ‘자연수’의 정의(교육부, 2018a)

나. 영역별 교과서 내 단원평가 문장제의 분석 결과

수학 교과서 내 문장제를 각 영역에 포함된 단원별로 범주화하여 문장 복잡성 값의 평균을 도출한 결과는 <표 9>와 같다.

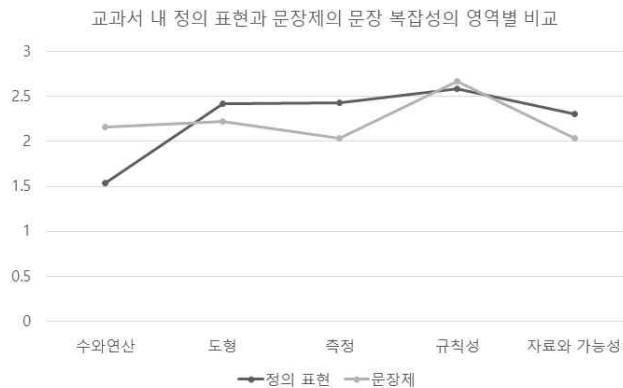
<표 9> 영역별 교과서 내 단원평가 문장제의 문장 복잡성 값의 평균

영역	수와 연산	도형	측정	규칙성	자료와 가능성
문장 복잡성 평균	2.16	2.22	2.03	2.67	2.04

문장제를 구성하는 텍스트를 분석한 결과 영역별 문장 복잡성 평균값이 수학 교과서 내 영역에 관계없이 2 이상 3 미만으로 나타났다. 측정 영역의 문장 복잡성 평균값이 2.03으로 가장 낮았으며 규칙성 영역의 문장 복잡성 평균값이 2.67로 가장 높았다.

영역 간 문장 복잡성 평균값이 비교적 균일하게 나타났으나 규칙성 영역의 평균값은 다른 영역의 문장 복잡성 평균값이 2.03~2.22인 것에 비해 0.4 가량이 높게 나타났다. 이는 다른 영역의 수학 용어가 1학년부터 6학년까지 분포되어 있는 것과 달리 규칙성 영역 내 학습요소가 6학년에 집중되어 있으며, 고학년 교과서 내 문장이 상대적으로 문장이 복잡하게 구성되어 해당 영역의 평균값에 영향을 미친 것으로 보인다.

현행 초등학교 1~6학년 교과서 내 용어와 기호의 정의에 사용된 표현 및 단원평가 문장제를 문장 복잡성을 기준으로 영역별로 비교한 결과는 [그림 14]와 같다.



[그림 14] 교과서 내 정의 표현과 문장제의 문장 복잡성의 영역별 비교

교과서 내 정의 표현과 문장제의 문장 복잡성을 영역별로 비교한 결과 수와 연산, 규칙성 영역을 제외한 도형, 측정, 자료와 가능성 영역은 정의 표현 문장의 복잡성 값이 문장제의 복잡성 값보다 더 높게 나타났다. 이러한 특징은 수와 연산 영역 내 용어의 정의가 생략된 경우가 많고, 규칙성 영역이 6학년에 배정되어 문장제가 복잡한 문장으로 구성된 경우가 많은 것이 영향을 미친 것으로 보인다. 측정 및 자료와 가능성 영역 문장제의 경우 문장 내 정보를 구체적으로 서술하는 대신 [그림 15], [그림 16]와 같이 시각적 보조 자료를 함께 활용하여 간략하게 나타냄으로써 문장의 복잡성이 낮게 나타난 경우가 많았으며 이러한 부분이 문장 복잡성의 평균값에 영향을 미쳤다.

1 시각을 써 보세요.



[그림 15] 2학년 1학기 4. 시각과 시간
단원평가 1번 문항(교육부, 2017b)

5 표를 보고 그림그래프를 완성해 보세요. 준비물 8

이름	줄넘기 횟수
수일	
지혜	
슬기	
도영	

[그림 16] 3학년 2학기 6. 자료의 정리
단원평가 5번 문항(교육부, 2018a)

이외에도 동일 학년, 동일 영역 내 용어의 정의를 표현하는 문장 및 단원평가 문장제 내 단어의 선정 및 문장의 구조, 문장의 외형적 길이 등이 유사한 경우가 다수 관찰되었다. 예를 들어 [그림 17]의 ‘이등변 삼각형’, ‘정삼각형’의 경우 또는 [그림 18]에 나타난 ‘대응점’, ‘대응변’, ‘대응각’과 같이 특정 상황 내 용어의 정의를 설명하는 경우 각각 정의하는 용어가 다름에도 불구하고 문장 구조 및 단어 배열 등이 유사하게 나타나는 등 이러한 사례를 쉽게 찾아볼 수 있다.

두 변의 길이가 같은 삼각형을 **이등변삼각형**이라고 합니다.
세 변의 길이가 같은 삼각형을 **정삼각형**이라고 합니다.

[그림 17] 4학년 1학기 2.삼각형
‘이등변삼각형’, ‘정삼각형’의 정의(교육부, 2018b)

한 직선을 따라 접어서 완전히 겹치는 도형을 **선대칭도형**이라고 합니다. 이때 그 직선을 **대칭축**이라고 합니다.
대칭축을 따라 포개었을 때 겹치는 점을 **대응점**, 겹치는 변을 **대응변**, 겹치는 각을 **대응각**이라고 합니다.

[그림 18] 5학년 2학기 3. 합동과 대칭
‘대응점’, ‘대응변’, ‘대응각’의 정의(교육부, 2019b)

문장 구조의 유사성 외에도 문장 서술 표현 내 유사점이 발견되었다. 교과서에 기술된 정의 표현 문장 중 다수가 “A를 B라고 한다.”의 형태로 서술되고 “~라고 합니다.”, “~라고 읽습니다.”의 종결어미를 반복적으로 사용한다. 단원평가 문장제의 대부분은 지시형으로 구성되어 있으며 “~해 보세요.”의 종결어미가 지속적으로 나타나고 있다. 이러한 반복은 1학년년부터 6학년까지 전 학년 및 전 영역을 아우르는 특징으로 동일 학년·동일 영역 내에서 이러한 특징이 더 강하게 나타난다. 이는 학생들의 이해를 돕기 위해 교과서 전반에 걸쳐 유사한 문장 구조를 이용하여 통일감을 줌으로써 해당 용어의 정의 및 문장제의 지시 사항을 쉽게 안내하려 한 집필진의 의도로 해석된다.

V. 결 론

교과서의 문장 및 언어 표현은 학년별 학생들의 인지발달 수준 및 언어 능력을 충분히 고려함으로써 학생의 언어 능력 부족으로 인해 수학 학습이 저해되지 않도록 해야 한다(박경미 외, 2015). 따라서 학습자의 언어적 곤란도를 높이지 않기 위하여 적절한 수준의 문장을 제시할 필요가 강조되며 교과서 문장의 형식 측면에 관련된 구문론적 관점에서 교과서에 서술된 문장의 복잡성을 살펴볼 필요가 있다.

본 연구는 이러한 구문론적 관점에서 교과서 문장의 표현 방법 및 교수학습 방법 개선에 대한 시사점을 얻기 위해 현행 2015 교육과정에 따른 초등수학 교과서 내 수학 용어 정의 및 단원평가 문장제에 사용된 표현을 문장 복잡성을 기준으로 분석하였다. 분석 결과 및 시사점은 다음과 같다.

첫째, 저학년에 비해 중학년·고학년 교과서에 서술된 문장이 상대적으로 복잡성이 높게 구성되었으며, 학년이 높아질수록 교과서 내 정의가 문장으로 서술된 비율이 증가하였다. 또한, 추상적인 용어(‘평균’ 등)의 명확한 정의를 서술하는 대신 관련 사례 및 활동의 의미를 설명하는 경우가 나타났다. 이는 교과서를 사용하는 초등학생의 문해 수준을 고려하여 수학적 개념의 내용을 보다 쉽게 서술하고 추상적인 용어의 정의를 생략한 것이 원인으로 보인다. 일상의 경험에 기초하여 그 의미를 포착하기 어려운 용어는 학교수학에서 정의 없이 사용되어서는 안 된다(박교식·임재훈, 2005). 이러한 경우 학습자가 해당 단어의 의미를 이해하지 못하여 수학적 개념을 바르게 파악하지 못하거나 해당 사례의 경우를 해당 용어의 의미로 한정하여 인지하게 될 우려가 있기 때문이다. 따라서 후속 교과서의 개발시 해당 학습자의 학습 심리를 섬세하게 고려하여 교과서 내 수학 용어를 정의함으로써 이러한 부분을 보완할 필요가 있다.

둘째, 학년에 비해 영역 내 정의 표현의 문장 복잡성 평균값이 비교적 균일하였으며, 특정 영역에 따른 특징보다 개별 용어의 문장 구조 및 용어가 포함된 학년이 문장 복잡성 평균값에 상대적으로 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 경향이 단원평가의 문장제 분석에서도 유사하게 나타났으며, 이는 학년에 따른 학습자의 문해력을 고려하여 교과서의 문장을 서술한 것이 원인으로 보인다. 따라서 수학 용어가 포함된 영역의 특성 뿐 아니라 용어가 제시되는 학년의 특성을 함께 고려하여 지도할 필요가 있다.

셋째, 초등 수학 교과서에서 간결하게 표현되는 문장이 초등학생에게 모호하게 느껴져 문장 이해에 어려움을 겪을 수 있다. 대부분의 경우 길고 복잡한 문장이 문제가 되지만, 오히려 문장을 짧게 쓰고자 하여 표현이 어색해지거나 의미적으로 명확하지 않은 경우가 존재하기 때문이다(유혜원, 2017). 따라서 함축적인 단어를 쉽게 풀어 제시하고 문장 내 관형절이 여러 번 중첩되지 않게 구성하는 등 단순히 교과서 문장의 길이를 경제적으로 서술할 뿐만 아니라 교과서 내 문장 구조 및 어휘 수준을 고려하여 서술함으로써 교과서의 문장 복잡성을 낮추기 위한 노력이 필요하다.

넷째, 문장제를 이용하여 평가할 경우 초등학생이 문장 구조를 이해하지 못하여 문제를 해결하지 못하는 일이 없게끔 문장의 구조를 단순화하여 제시해야 한다. 문장제를 구성하는 단어의 의미, 표현 구조, 문장의 길이 등과 같은 문장 구조와 관련된 요인들이 문장 해석에 필요한 지식이 미숙한 초등학생에게 문장 해석 단계에서 오류를 유발하는 원인으로 작용할 수 있다(이병옥·안병곤, 2008). 이러한 경우 학생들의 수학적 개념 이해보다 문장

이해력이 평가 결과에 영향을 미치게 될 우려가 있으므로 수학적 능력 평가에도 이를 고려한 방법을 도입하여 의도적으로 평가 문장체를 짧게 구성하거나 한 문장에 한 가지 활동을 지시하도록 구성하는 등 의도를 명확하게 전달할 필요가 있다.

다섯째, 수업 중 학습자의 수학적 개념 이해를 위한 교사의 개별 지도가 필요하다. 인쇄 매체의 특성상 교과서 내 문장이 모든 학습자에게 동일하게 제시되기에 개별 학습자의 발달 단계에 따라 정의 표현 문장 및 단원평가 문장체의 이해에 어려움을 겪을 수 있다. 따라서 교수 학습 과정에서 교과서 내 문장의 구문론적 특성 및 개별 학습자의 발달 단계를 이해하여 적극적으로 수업을 재구성해야 한다. 특히 2015 개정 교육과정에 따라 학교에서 한글을 처음 배우는 초등학교 1학년의 경우 문해력의 편차로 인하여 교과서의 문장을 더욱 어렵게 인식할 우려가 있으므로 개별 학습자에 대한 세심한 배려가 필요하다.

여섯째, 교과서 내 구체적인 표상이 존재하는 용어(‘이등변삼각형’, ‘정삼각형’ 등)를 정의하는 경우임에도 시각적 자료 없이 문장만 제시되는 경우가 다수 존재한다. 수학적 내용과 발달 단계를 고려한 시각적 자료의 적절한 활용은 수학적 개념과 연관된 원리를 단순화하고 시각화하여 학습자의 개념 이해 및 흥미 유발에 도움을 줄 수 있다(강신포 외, 2005) 따라서 학습자가 수학적 개념을 바르게 이해할 수 있도록 적극적으로 시각적 자료를 활용하여 문장 복잡성이 높게 나타난 언어적 표현을 보완함으로써 학습자가 수학 용어를 직관적으로 이해하도록 유도할 수 있다.

한편, 문장 복잡성 분석은 문장을 구성하는 각 단어 및 문장의 의미가 아니라 문장의 구조를 수치화하여 나타낸 것으로 용어의 정의에 나타난 언어적 표현의 특성을 설명하기에 한계가 있다. 각 문장을 구성하는 단어의 의미, 함께 제시되는 표상 및 은유 등에 대한 추가적인 분석을 활용한 후속 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- 강신포, 김성준, 임은희 (2005). 초등수학 교과서 삽화 분석 연구-2학년 교과서를 중심으로. **한국학교수학회논문집**, 8(2), 183-201.
- 강완, 서동엽, 나귀수 (2013). 2009 교육과정에 따른 초등 수학 교과서 단원평가의 개발 방향과 과제. **한국초등수학교육학회지**, 17(2), 301-319
- 강화나, 백석윤(2009). 수학 문장제의 문장 구조에 따른 초등학생의 문제해결 반응 비교 분석. **수학교육학연구**, 19(1), 63-80.
- 교육부 (2015a). **초등학교 교육과정(총론)**. 교육부 고시 제2015-74호.
- 교육부 (2015b). **2015 개정 교육과정에 따른 초등학교 1~2학년군 국정도서 편찬기관 워크숍**.
- 교육부 (2017a). **수학 1-1**. 서울: (주)천재교육.
- 교육부 (2017b). **수학 2-1**. 서울: (주)천재교육.
- 교육부 (2018a). **수학 3-2**. 서울: (주)천재교육.
- 교육부 (2018b). **수학 4-1**. 서울: (주)천재교육.
- 교육부 (2019a). **수학 5-1**. 서울: (주)천재교육.
- 교육부 (2019b). **수학 5-2**. 서울: (주)천재교육.
- 권석일, 박교식 (2011). 초등학교 수학 교과서에서의 용어 사용과 정의 방식에 대한 비판적 분석 : 몇 가지 예를 중심으로. **한국초등수학회지**, 15(2), 301-316.
- 김봉균 (2002). **문장기술론**. 서울: 삼영사.
- 김성희 (2004). **초등학교 수학 교과서 문장의 난이도 분석 : 수와 연산, 도형 영역을 중심으로**. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김진숙 (1997). **초등학교 수학교과서 문장제에 대한 문제해결 관점에서의 연구**. 이화여자대학교 박사학위 논문.
- 김한나 (2005). **초등수학 교과서에 제시된 문장제 유형 분석**. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 박경미 외 42명 (2015). **2015 개정 수학과 교육과정 시안 개발 연구 II**. 한국과학창의재단.
- 박교식, 임재훈 (2005). 초등학교 수학 교과서에서 사용되는 무정의 용어 연구. **수학교육학연구**, 15(2), 197-213.
- 백대현 (2010). 초등학교 수학 교과서에 제시된 용어 사용과 표현의 적절성 고찰. **수학교육학연구**, 12(1), 61-77.
- 양창용 (2010). 시각적 언어표현을 통한 효과적인 영어학습: 언어학적 자료를 중심으로. **교육과학연구**, 12(2), 383-400.
- 유혜원 (2017). 초등 수학 교과서 문장 구조 분석 연구-초등 1 학년 수학/수학의힘책을 중심으로. **문법교육**, 31, 311-340.

- 이병옥, 안병곤 (2008). 수학 문장제의 문장 구조와 해석상의 오류 분석 : 초등학교 2학년을 중심으로. **한국초등수학교육학회지**, 12(2), 185-204.
- 장혜원 (1997). **수학 학습에서의 표현 및 표상에 관한 연구**. 서울대학교 박사학위 논문.
- 장혜원, 임미인 (2016). 초등학교 1학년 수학 교과서의 어휘 및 문장 적합성 분석. **수학교육학연구**, 26(2), 247-267.
- 장혜원, 임미인 (2019). 초등학교 수학 교과서의 본 차시와 단원평가 간 연계 분석. **학교수학**, 21(1), 105-124.
- 정은실 (2012). 초등학교 수학교과서에 나타난 의사소통으로서의 수학. **수학교육학연구**, 14(3), 377-394.
- 정태구 (1995). 논항구조이론과 연쇄동사 : 영어와 한국어를 중심으로. **생성문법연구**, 5(1), 63-95.
- 조영미 (2001). **학교수학에 제시된 정의에 관한 연구**. 서울대학교 박사학위 논문.
- Barnett, J. (1979). The study of syntax variables. *Task variables in mathematical problem solving*, 23-68.
- Bormuth, J. R. (1966). Readability: A new approach. *Reading Research Quarterly*, 1(3), 79-132.
- Bruner, J. S. (1976). *The Process of Education*, Revised Edition. Harvard University Press. 이홍우(역)(2010). **브루너 교육의 과정**. 서울:배영사.
- Ginther, J. L. (1964). *A study of definitions in high school mathematics textbooks*. Doctoral dissertation, University of Illinois.
- Granowsky, A., & Botel, M. (1974). Background for a new syntactic complexity formula. *The Reading Teacher*, 28(1), 31-35.
- Klare, G. R. (1974). Assessing readability. *Reading research quarterly*, 10(1), 62-102.
- Lesh, R., Post, T. R., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. *In Problems of representations in the teaching and learning of mathematics* (pp. 33-40). Lawrence Erlbaum.
- Loftus, E. F., & Suppes, P. (1972). Structural variables that determine problem-solving difficulty in computer-assisted instruction. *Journal of Educational Psychology*, 63(6), 531-542.
- Ortega, L. (2003). Syntactic complexity measures and their relationship to L2 proficiency: A research synthesis of college-level L2 writing. *Applied linguistics*, 24(4), 492-518.
- Pimm, D. (1993). Just a matter of definition. *Educational Studies in Mathematics*, 25(3), 261-277.
- Vinner, S., & Dreyfus, T. (1989). Images and definitions for the concept of function.

Journal for Research in Mathematics Education, 20(4), 356-366.

Winicki-Landman, G., & Leikin, R. (2000). On equivalent and non-equivalent definitions: Part 1. *For the Learning of Mathematics*, 20(1), 17-21.

Yngve, V. H. (1960). A model and an hypothesis for language structure. *Proceedings of the American philosophical society*, 104(5), 444-466.

<Abstract>

A Comparative Analysis of the Word Depth Appearing in Representations
Used in the Definitions of Mathematical Terms and Word Problem
in Elementary School Mathematics Textbook

Kang, Yunji³⁾; & Paik, Suckyoon⁴⁾

As the main mathematical concepts are presented and expressed in various ways through textbooks during the teaching and learning process, it is necessary to look at the representations used in elementary math textbooks to find effective guidance. This study analyzed sentences used in the definition of mathematical terms and unit assessments of current elementary mathematics textbooks according to word depth (Yngve, 1960) from a syntactic perspective. As a result of the analysis, it could be seen that the sentences in textbook were generally concise, the word depth was lower, and the sentence structure and form were different depending on the individual characteristics of each term. Also, the sentences in the lower grade textbooks were more easily constructed, and the sentences of the term definition were more complex than the sentences of the unit assessments. Efforts should be made to help learners learn mathematical concepts, such as clarifying sentences in textbooks, presenting visual materials together, and providing additional explanations to suit the level of individual learners.

Key words: Term, Definition, Representation, Word Depth, Syntactic Analysis

논문접수: 2020. 04. 16

논문심사: 2020. 05. 01

게재확정: 2020. 05. 15

3) angie0718@sen.go.kr

4) sypaik@snue.ac.kr

<부록> 1~6학년 초등학교 교과서에 제시된 수학 용어의 정의 표현 문장 복잡성 분석 결과

학년	영역	내용	지수값
1	수와 연산	합	0
1	수	합	0
1	수	곱셈	2.53
1	수	나눗셈	2.53
1	수	덧셈	0
1	수	빼셈	0
1	수	곱셈	1.5
1	수	나눗셈	1.5
1	측정	길이	2.62
2	수	덧셈	0
2	수	곱셈	1.75
2	도형	삼각형	2.30
2	도형	사각형	2.30
2	도형	원	2.30
2	도형	직각삼각형	0
2	도형	평행사변형	0
2	도형	사다리꼴	0
2	도형	오각형	2.30
2	도형	육각형	2.30
2	측정	분	2.40
2	측정	약	2.96
2	측정	cm	2.33
2	측정	m	1.71
2	자본과 가용성	표	0
2	자본과 가용성	그래프	0
3	수	덧셈	0
3	수	나눗셈	2.20
3	수	나머지	1.63
3	수	나누어떨어진다	1.75
3	수	분수	1.63
3	수	약분	0
3	수	분자	0
3	수	단위분수	2.33

분수 중에서 1/2, 1/3, 1/4, 1/5.....과 같이 분자가 1인 분수를 단위분수라고 합니다.

3	수와 연산	진분수	$\frac{3}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$ 와 같이 분자가 분모보다 작은 분수를 진분수라고 합니다.	2.38
3	수와 연산	가분수	$\frac{4}{3}$, $\frac{4}{4}$, $\frac{5}{3}$ 와 같이 분자가 분모와 같거나 분모보다 큰 분수를 가분수라고 합니다.	2.69
3	수와 연산	대분수	$\frac{1}{4}$ 와 같이 자연수와 진분수로 이루어진 분수를 대분수라고 합니다.	2.54
3	수와 연산	자연수	1, 2, 3과 같은 수를 자연수라고 합니다.	1.88
3	수와 연산	소수	0.1, 0.2, 0.3과 같은 수를 소수라고 합니다.	1.88
3	수와 연산	소수점()	1을 소수점이라고 합니다.	1.20
3	수와 연산	수	실수라고 합니다.	0
3	수와 연산	직선	선분 한쪽으로 끝없이 늘린 끝은 선을 직선이라고 합니다.	2.57
3	도형	선분	두 점을 끝으로 이은 선을 선분이라고 합니다.	1.90
3	도형	반직선	한 점에서 시작하여 한쪽으로 끝없이 늘린 끝은 선을 반직선이라고 합니다.	2.88
3	도형	각	한 점에서 그은 두 반직선으로 이루어진 도형을 각이라고 합니다.	2.92
3	도형	(각의)꼭지점	그림의 각을 이루는 두 반직선의 끝을 꼭지점이라고 합니다.	2.18
3	도형	(각의)변	반직선과 반직선으로 각의 변이라고 하고, 이 변을 만나서 꼭지점을 이루는 두 반직선을 각각의 변이라고 합니다.	2.24
3	도형	직각	그림과 같이 줄이 종이를 만듦으로써 얻은 직각을 직각이라고 합니다.	2.63
3	도형	직각삼각형	한 각이 직각인 삼각형을 직각삼각형이라고 합니다.	2.2
3	도형	원의 중심	원을 그릴 때에 두들 부이 뿔었던 점을 원의 중심이라고 합니다.	2.93
3	도형	반지름	원의 중심과 원 위의 한 점을 이은 선분은 원의 반지름이라고 합니다.	2.94
3	도형	지름	원의 두 점을 이은 선분의 원의 중심을 지날 때, 이 선분을 원의 지름이라고 합니다.	2.86
3	도형	직사각형	네 각이 모두 직각인 사각형을 직사각형이라고 합니다.	2.27
3	도형	정사각형	네 각이 모두 직각이고 네 변의 길이가 모두 같은 사각형을 정사각형이라고 합니다.	3.17
3	측정	초	초바늘의 작은 눈금 한 칸을 가는 동안 걸리는 시간을 초라고 합니다.	2.82
3	측정	mm	1cm를 10칸으로 똑같이 나누었을 때 작은 눈금 한 칸의 길이를 1mm라 쓰고 1밀리미터라고 읽습니다.	3.75
3	측정	km	1000m를 1km라 쓰고 1킬로미터라고 읽습니다.	2.27
3	측정	l	1리터는 1l라고 합니다.	1.71
3	측정	ml	1밀리리터는 1ml라고 합니다.	1.71
3	측정	g	1그램은 1g이라고 합니다.	1.71
3	측정	kg	1킬로그램은 1kg이라고 합니다.	1.71
3	측정	t	1000kg의 무게를 1톤이라 쓰고 1톤이라고 읽습니다.	2.54
3	자료와 가능성	그림그래프	알리고 하는 수(조작한 수)를 그림으로 나타낸 그래프를 그림 그래프라고 합니다.	2.58

4	도형	예가	5 4 4 4 3 4 3 2 2 1 2 2 1 0 각도가 6°보다 크고 직각보다 작은 각을 예각이라고 합니다.	2 1 2 1 0	30
4	도형	문과	5 4 4 3 4 3 2 1 2 1 0 각도가 직각보다 크고 180°보다 작은 각을 둔각이라고 합니다.	2 1 2 1 0	2.93
4	도형	수직	5 4 4 3 4 3 2 1 2 1 0 두 직선의 만나서 이루는 각이 직각인 때 두 직선은 서로 수직이라고 합니다.	2 1 2 1 0	2.65
4	도형	수선	5 4 4 3 4 3 2 1 2 1 0 두 직선의 서로 수직으로 만나면, 한 직선을 다른 직선에 대한 수선이라고 합니다.	2 1 2 1 0	20
4	도형	평행	5 4 4 3 4 3 2 1 2 2 1 2 1 0 한 직선에 수직인 두 직선을 그었을 때 그 두 직선은 서로 만나지 않습니다. 이와 같이 서로 만나지 않는 두 직선을 평행하다고 합니다.	4 3 2 3 3 2 2 2 1 2 1 0	2.59 (2.97)
4	도형	평행선	5 4 4 3 4 3 2 1 2 1 2 1 0 평행한 두 직선을 평행선이라고 합니다.	2 1 2 1 2 1 2 1 0	1.38
4	도형	이등변삼각형	5 4 4 3 4 3 2 1 2 1 2 1 0 두 변의 길이가 같은 삼각형을 이등변삼각형이라고 합니다.	2 1 2 1 2 1 2 1 0	2.64
4	도형	정삼각형	5 4 4 3 4 3 2 1 2 1 2 1 0 세 변의 길이가 같은 삼각형을 정삼각형이라고 합니다.	2 1 2 1 2 1 2 1 0	2.64
4	도형	예각삼각형	5 4 4 3 4 3 2 1 2 1 2 1 0 세 각이 모두 예각인 삼각형을 예각삼각형이라고 합니다.	2 1 2 1 2 1 2 1 0	2.27
4	도형	둔각삼각형	5 4 4 3 4 3 2 1 2 1 2 1 0 한 각이 둔각인 삼각형을 둔각삼각형이라고 합니다.	2 1 2 1 2 1 2 1 0	2.2
4	도형	사다리꼴	5 4 4 3 4 3 2 1 2 1 2 1 0 평행한 변이 한 쌍이라도 있는 사각형을 사다리꼴이라고 합니다.	2 1 2 1 2 1 2 1 0	2.50
4	도형	평행사변형	5 4 4 3 4 3 2 1 2 1 2 1 0 마주보는 두 쌍의 변이 서로 평행한 사각형을 평행사변형이라고 합니다.	2 1 2 1 2 1 2 1 0	2.85
4	도형	마름모	5 4 4 3 4 3 2 1 2 1 2 1 0 네 변의 길이가 모두 같은 사각형을 마름모라고 합니다.	2 1 2 1 2 1 2 1 0	2.67
4	도형	다각형	5 4 4 3 4 3 2 1 2 1 2 1 0 선분으로만 둘러싸인 도형을 다각형이라고 합니다.	2 1 2 1 2 1 2 1 0	2.22
4	도형	정다각형	5 4 4 3 4 3 2 1 2 1 2 1 0 변의 길이가 모두 같고, 각의 크기가 모두 같은 다각형을 정다각형이라고 합니다.	2 1 2 1 2 1 2 1 0	3.18
4	도형	매각선	6 5 5 4 4 3 5 4 4 3 3 2 1 2 1 0 다각형에서 직선 그 선분 나르와 같이 서로 이웃하지 않는 두 꼭짓점을 이은 선분을 매각선이라고 합니다.	4 4 3 3 2 2 1 2 1 0	3.24
4	측정	도	6 5 6 7 6 5 4 3 3 2 4 3 2 1 3 2 1 0 직각을 똑같이 90°로 나누는 것을 도라 하고 1°라고 합니다.	5 4 3 4 3 2 1 2 1 2 1 0	3.5
4	자료와 가능성	막대그래프	4 4 3 4 4 3 2 1 2 1 2 1 0 조사한 자료를 막대 모양으로 나타낸 그래프를 막대그래프라고 합니다.	2 1 2 1 2 1 2 1 0	2.5
4	자료와 가능성	꺾은선그래프	5 4 5 4 4 3 4 5 4 3 4 3 3 2 2 1 2 1 0 수량을 점으로 표시하고, 그 점들을 선분으로 이어 그린 그래프를 꺾은선 그래프라고 합니다.	2 1 2 1 2 1 2 1 0	3.06
5	수와 연산	약수	4 4 3 3 2 2 1 2 2 1 2 1 0 어떤 수를 나누어떨어지게 하는 수를 그 수의 약수라고 합니다.	2 1 2 2 1 2 1 2 1 0	2.08
5	수와 연산	공약수	4 4 3 2 2 1 3 2 2 1 0 8과 12의 공통된 약수 1, 2, 4를 8과 12의 공약수라고 합니다.	2 1 2 2 1 2 1 0	2.27
5	수와 연산	최대공약수	4 4 3 3 3 2 2 1 3 2 2 1 0 공약수 중에서 가장 큰 수인 4를 8과 12의 최대공약수라고 합니다.	2 1 2 2 1 2 1 0	2.31
5	수와 연산	배수	4 4 3 3 3 2 2 1 3 2 2 1 0 어떤 수를 1배, 2배, 3배……한 수를 그 수의 배수라고 합니다.	2 2 1 2 2 1 2 1 0	1.85
5	수와 연산	공배수	4 4 3 4 3 3 2 2 1 3 2 2 1 0 2와 3의 공통된 배수 6, 12, 18……을 2와 3의 공배수라고 합니다.	2 1 3 2 2 1 2 1 0	2.27
5	수와 연산	최소공배수	4 4 3 4 3 3 2 2 1 4 3 3 2 1 0 공배수 중에서 가장 작은 수인 6을 2와 3의 최소공배수라고 합니다.	2 1 3 2 2 1 2 1 0	2.56
5	수와 연산	약분	6 5 5 4 5 4 3 4 3 2 2 1 2 1 0 분모와 분자를 공약수로 나누어 간단한 분수로 만드는 것을 약분한다고 합니다.	4 3 2 2 1 2 2 1 2 1 0	3.19
5	수와 연산	통분	5 4 4 3 3 2 2 1 2 1 2 1 0 분수의 분모를 같게 하는 것을 통분한다고 합니다.	2 1 2 1 2 1 2 1 0	2.45
5	수와 연산	기약분수	6 5 5 4 4 3 4 3 2 2 1 2 1 0 분자와 분모의 공약수가 1뿐인 분수를 기약분수라고 합니다.	2 1 2 1 2 1 2 1 0	3.0

5	측정	버림	이와 같이 구절하는 거리 아래 줄을 버려서 나타내는 방법을 버림이라고 합니다.	30
5	측정	반올림	구절하는 거리 버림 아래 자리의 숫자가 0, 1, 2, 3, 4이면 버리고 5, 6, 7, 8, 9이면 올리는 방법을 반올림이라고 합니다.	3.37
5	측정	가로 세로	서명 안함.	0
5	측정	(병행사변형의)밑면	평행사변형에서 평행한 두 변을 밑면이라 하고, 두 밑면 사이의 거리를 높이라고 합니다.	2.42
5	측정	(삼각형의)밑면	삼각형에서 어느 한 변을 밑면이라 하면, 그 밑면과 마주 보는 꼭짓점에서 밑면에 수직으로 그은 선분의 길이를 높이라고 합니다.	2.65
5	측정	(사다리꼴의)밑면	사다리꼴에서 평행한 두 변을 밑면이라 하고, 한 밑면을 위변, 다른 밑면을 아랫변이라고 합니다.	2.37
5	측정	(병행사변형의)높이	평행사변형에서 평행한 두 변을 밑면이라 하고, 두 밑면 사이의 거리를 높이라고 합니다.	2.33
5	측정	(삼각형의)높이	삼각형에서 어느 한 변을 밑면이라 하면, 그 밑면과 마주 보는 꼭짓점에서 밑면에 수직으로 그은 선분의 길이를 높이라고 합니다.	2.65
5	측정	(사다리꼴의)높이	이때 두 밑면 사이의 거리를 높이라고 합니다.	20
5	측정	cm	높이를 나타낼 때 한 변의 길이가 1cm인 정사각형의 넓이를 단위로 사용할 수 있습니다.	2.62 (3.18)
5	측정	m	이 정사각형의 넓이를 1cm로 쓰고, 제곱센티미터라고 씁니다. 높이를 나타낼 때 한 변의 길이가 1m인 정사각형의 넓이를 단위로 사용할 수 있습니다.	2.62 (3.18)
5	측정	km	이 정사각형의 넓이를 1km로 쓰고, 제곱킬로미터라고 씁니다. 높이를 나타낼 때 한 변의 길이가 1km인 정사각형의 넓이를 단위로 사용할 수 있습니다.	2.62 (3.18)
5	자료와 가능성	평균	연수대 도부의 부호 기록 564.5를 모두 더해 자료의 수 4로 나눈 수 5는 연수대 도부의 부호 기록을 대표하는 값으로 정할 수 있습니다.	3.81 (4.26)
5	자료와 가능성	가능성	이 값을 평균이라고 합니다. 가능성은 어떠한 상황에서 특정한 일이 일어나길 기대할 수 있는 정도를 말합니다.	2.40
6	도형	(각기둥의)모서리	각기둥에서 밑과 면이 만나는 선분을 모서리라 하고, 모서리와 모서리가 만나는 점을 꼭짓점이라고 하며, 두 밑면 사이의 거리를 높이라고 합니다.	3.41
6	도형	(각뿔의)모서리	각뿔에서 밑과 면이 만나는 선분을 모서리라 하고, 모서리와 모서리가 만나는 점을 꼭짓점이라고 합니다.	2.77
6	도형	(각기둥의)밑면	각기둥에서 밑 그라운드와 면 그라운드와 같이 서로 평행하고 합동인 두 면을 밑면이라고 합니다.	3.0
6	도형	(각뿔의)밑면	각뿔에서 밑 그라운드와 같은 면을 밑면이라 하고, 면 그라운드, 면 그라운드, 면 그라운드와 같이 밑면과 만나는 면을 옆면이라고 합니다.	2.57
6	도형	(원기둥의)밑면	원기둥에서 서로 평행하고 합동인 두 면을 밑면이라 하고, 두 밑면과 만나는 면을 옆면이라고 합니다.	2.55
6	도형	(원뿔의)밑면	원뿔에서 평행한 밑을 밑면, 옆을 둘러싼 곡은 면을 옆면이라고 해요.	2.2
6	도형	(각기둥의)옆면	각기둥에서 밑 그라운드, 면 그라운드와 같이 두 밑면과 만나는 면을 옆면이라고 합니다.	2.57
6	도형	(각뿔의)옆면	각뿔에서 밑 그라운드와 같은 면을 밑면이라 하고, 면 그라운드, 면 그라운드, 면 그라운드와 같이 밑면과 만나는 면을 옆면이라고 합니다.	2.57
6	도형	(원기둥의)옆면	원기둥에서 서로 평행하고 합동인 두 면을 밑면이라 하고, 두 밑면과 만나는 면을 옆면이라고 합니다.	2.55
6	도형	(원뿔의)옆면	원뿔에서 평행한 밑을 밑면, 옆을 둘러싼 곡은 면을 옆면이라고 해요.	2.2
6	도형	(각기둥의)전개도	각기둥의 모서리를 잘라서 평면 위에 펼쳐 놓은 그림을 각기둥의 전개도라고 합니다.	2.94

6	도형	(원기둥의) 전개도	6 5 4 3 2 1 3 2 2 1 3 2 2 1 0 원기둥을 잘라서 펼친 모습 그림을 원기둥의 전개도라고 합니다.	2.33
6	도형	각기둥	5 4 3 2 1 3 2 2 1 0 (예시) 등과 같은 입체도형을 각기둥이라고 합니다.	2.2
6	도형	각뿔	4 3 2 1 0 (예시) 등과 같은 입체도형을 각뿔이라고 합니다.	2.2
6	도형	원기둥	4 3 2 1 0 (예시) 등과 같은 입체도형을 원기둥이라고 합니다.	2.2
6	도형	원뿔	4 3 2 1 0 (예시) 등과 같은 입체도형을 원뿔이라고 합니다.	2.2
6	도형	구	4 3 2 1 0 (예시) 등과 같은 입체도형을 구라고 합니다.	2.2
6	도형	모선	4 3 2 1 3 2 2 1 0 원뿔에서 꼭짓점과 밑면의 원의 둘레의 한 점을 이은 선분을 모선이라고 합니다.	2.68
6	측정	(각기둥의) 높이	5 4 3 2 1 3 2 2 1 0 각기둥에서 밑면과 이 면이 만나는 선분을 모서리라고 하고, 모서리의 모서리가 만나는 점을 꼭짓점이라고 하며, 두 밑면 사이의 거리를 높이라고 합니다.	3.41
6	측정	(각뿔의) 높이	5 4 3 2 1 3 2 2 1 0 꼭짓점에서 밑면이 모두 만나는 점을 각뿔의 꼭짓점이라고 하고, 각뿔의 꼭짓점에서 밑면에 수직인 선분의 길이를 높이라고 합니다.	2.97
6	측정	(원기둥의) 높이	5 4 3 2 1 3 2 2 1 0 두 밑면의 수직인 선분의 길이를 높이라고 합니다.	2.18
6	측정	(원뿔의) 높이	4 3 2 1 3 2 2 1 0 꼭짓점에서 밑면의 수직인 선분의 길이를 높이라고 합니다.	2.08
6	측정	원주	3 2 1 3 2 2 1 0 원의 둘레를 원주라고 합니다.	1.57
6	측정	원주율	3 2 1 3 2 2 1 0 원의 지름에 대한 원주의 비율을 원주율이라고 합니다.	2.42
6	측정	cm	4 3 2 1 3 2 2 1 0 부피를 나타낼 때 한 모서리의 길이가 1cm인 정육면체의 부피를 단위로 사용할 수 있습니다. 이 정육면체의 부피를 1cm 단위로 세제곱센티미터라고 읽습니다.	2.62 (3.18)
6	측정	m	4 3 2 1 3 2 2 1 0 부피를 나타낼 때 한 모서리의 길이가 1m인 정육면체의 부피를 단위로 사용할 수 있습니다. 이 정육면체의 부피를 1m 단위로 세제곱미터라고 읽습니다.	2.62 (3.18)
6	규칙성	비	4 3 2 1 3 2 2 1 0 두 수를 나눗셈으로 비교하기 위해 기호를 사용하여 나타낸 것을 비라고 합니다.	2.88
6	규칙성	기준량	4 3 2 1 3 2 2 1 0 비 10:20에서 기호의 오른쪽에 있는 20은 기준량입니다.	3.14
6	규칙성	비교하는 양	4 3 2 1 3 2 2 1 0 비 10:20에서 기호의 왼쪽에 있는 10은 비교하는 양입니다.	3.14
6	규칙성	비율	4 3 2 1 3 2 2 1 0 기준량에 대한 비교하는 양의 크기를 비율이라고 합니다.	1.89
6	규칙성	백분율	4 3 2 1 3 2 2 1 0 기준량을 100으로 할 때의 비율을 백분율이라고 합니다.	2.67
6	규칙성	비례식	4 3 2 1 3 2 2 1 0 비율이 같은 두 비율 기호 "="를 사용하여 6:4=18:12와 같이 나타낼 수 있습니다. 이와 같은 식을 비례식이라고 합니다.	2.19 (2.75)
6	규칙성	비례배분	4 3 2 1 3 2 2 1 0 전체를 수어진 비로 배분하는 것을 비례배분이라고 합니다.	2.36
6	규칙성	:	4 3 2 1 3 2 2 1 0 두 수 3과 2를 비교할 때 3:2라 쓰고 3대2라고 읽습니다.	2.64
6	규칙성	%	4 3 2 1 3 2 2 1 0 백분율은 기호 %를 사용하여 나타냅니다.	1.71
6	자료와 가능성	피그레프	6 5 4 3 2 4 3 2 1 2 1 0 전체에 대한 각 부분의 비율을 원 모양에 나타낸 그래프를 피그레프라고 합니다.	2.94
6	자료와 가능성	원그레프	6 5 4 3 2 4 3 2 1 2 1 0 전체에 대한 각 부분의 비율을 원 모양에 나타낸 그래프를 원그레프라고 합니다.	2.94