creative commons

COMMONS DEED

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

dCollection

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

[UCI]I804:24011-200000266062

2017년 2월
교육학석사(수학교육전공)학위논문

수학적 의사소통의 유형별 요소에 관한 MiC 교과서의 함수 과제 분석

조선대학교 교육대학원

수학교육전공

최 선 아

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

수학적 의사소통의 유형별 요소에 관한 MiC 교과서의 함수 과제 분석

Analysis of Function Tasks in MiC Textbook according to the Elements of Mathematical Communication Types

2017년 2월

조선대학교 교육대학원

수학교육전공

최 선 아

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

수학적 의사소통의 유형별 요소에 관한 MiC 교과서의 함수 과제 분석

지도교수 황 혜 정

이 논문을 교육학석사(수학교육전공)학위 청구논문으로 제출함.

2017년 2월

조선대학교 교육대학원

수학교육전공

최 선 아

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

최선아의 교육학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 조선대학교 교수 안 영 준 (인)

심사위원 조선대학교 교수 김 진 홍 (인)

심사위원 조선대학교 교수 황 혜 정 (인)

2017년 2월

조선대학교 교육대학원

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

목 차

목차 ····· i
표목차 ····· ii
도목차 ····· iii
ABSTRACT ····· iv

Ⅰ. 서론 ····· 1

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 3
1. 수학적 의사소통의 의미와 유형 ····· 3
2. MiC Level 3 교과서의 이해 ····· 4

Ⅲ. 연구 방법 ····· 8
1. 연구 대상 ····· 8
2. 의사소통의 요소 마련 과정 ····· 8
3. 의사소통의 요소 분석을 위한 기본 틀 ····· 11

Ⅳ. 연구 결과 ····· 13
1. MiC 교과서의 함수 내용 관련 과제 분석 ····· 13
2. 우리나라 교육과정 내용을 중심으로 MiC 교과서의 과제 분석 ····· 16

Ⅴ. 결론 및 제언 ····· 20

참고문헌 ····· 24

부록목차 ····· 27

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

표 목 차

<표 Ⅱ-1> ……5
<표 Ⅱ-2> ……6
<표 Ⅲ-1> ……9
<표 Ⅲ-2> ……10
<표 Ⅲ-3> ……11
<표 Ⅲ-4> ……11

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

도 목 차

[그림 Ⅳ-1]·····13
[그림 Ⅳ-2]·····14
[그림 Ⅳ-3]·····15
[그림 Ⅳ-4]·····16
[그림 Ⅳ-5]·····17
[그림 Ⅳ-6]·····17
[그림 Ⅳ-7]·····18
[그림 Ⅳ-8]·····19

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

ABSTRACT

Analysis of Function Tasks in MiC Textbook according to the Elements of Mathematical Communication Types

Choe Seon-A
Advisor : Prof. Hye-Jeang Hwang Ph.D.
Major in Mathematics Education
Graduate School of Education, Chosun University

Mathematics communication is one of 6 core competencies suggested newly in mathematics curriculum revised in 2015 in Korea. Also, it's importance has been emphasized through NCTM and CCSSI. By the subject of Mathematics in Context(MiC) textbook, this study designed to explore the communication elements according to the types of communication such as discourse, representation, operation. Namely, this study dealt with 316 questions in a total of 34 tasks relevant to function content in the MiC textbook, and this study explored the communication elements on the questions of each task. To accomplish this, this study first of all was to reconstruct and establish an analytic framework, on the basis of 'D.R.O.C type' of communication developed by Kim & Pang in 2010. In addition, based on the achievement standards of function domain in mathematics curriculum revised in 2015 in Korea, this study basically was compared with the function content included in MiC textbook and Korean mathematics curriculum document. Also, it tried to explore the distribution of communication elements according to the types of communication.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅰ. 서론

우리나라 2015 개정에 따른 수학과 교육과정의 가장 주목할 만한 특징 중 하나는 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공할 것을 제안하며 이를 위하여 수학 교과 역량(core competency)을 강조한 것인데, 이러한 역량들 중에서 의사소통은 문제해결, 추론과 함께 2009 개정 교육과정에서부터 반영되어 왔다. 또, NCTM(1989, 2000)에서부터 CCSSI(2010)에 이르기까지, 교육과정에 준하는 규준(Standards)을 통해 의사소통의 중요성은 지속적으로 강조되어 왔다. 특히, 의사소통 부문에서의 쓰기와 토의 활동은 수학적 개념에 대한 이해를 보다 깊게 하는 중요한 역할을 지니고 있다(Kosko & Wilkins, 2010).

수학적 의사소통의 의미는 여러 학자들에 의해 언급되었는데(이종희·김선희, 1998; 김상화·방정숙, 2010; 김향숙·이성애, 2010; Kosko & Wilkins, 2010; Tinungki, 2015, 재인용), 이를 정리하면 수학적 의사소통은 개인이 가지고 있는 수학적 지식을 다양한 표현 수단을 사용하여 교사와 학생, 학생과 학생, 학생 자신이 대화를 통하거나 의견을 교환하여 수학적 내용이나 지식을 축척해 나아가는 것이라고 말할 수 있다. 또 김상화·방정숙(2010)은 수학적 의사소통의 유형을 '담화(Discourse)', '표현(Representation)', '조작(Operation)', '복합(Complex)'으로 나누고 이를 'D.R.O.C 유형'이라 칭하였다. 담화 유형은 구어적 의사소통으로써 토의하기, 질문하고 발표하기, 설명하기 등 수업시간에 이루어지는 수학적인 대화들을 말하며, 표현 유형은 문어적 의사소통으로 다른 사람에게 자신의 생각을 전달하기 위해 글, 그림, 표, 그래프 등으로 나타내거나 이를 두 가지 이상 복합적으로 사용하여 나타낸 것을 말한다. 조작 유형은 활동의 방법을 통해 수학에 관한 자신의 생각이나 의견을 나타내는 것을 말하며, 복합 유형은 담화, 표현, 조작 중 두 가지 이상 같은 비중으로 중요할 경우를 말한다.

한편, 학교수학에서의 '교과서'는 교사와 학생이 수학과 교육과정에서 강조하고 있는 내용을 접할 수 있도록 구체화시킨 자료이자 수학적 지식을 학습자에게 전달하려는 목적을 지닌 중요한 전달 매개체이다(이다희, 2014). 본 연구에서는 이러한 정보 전달의 매개체인 교과서를 대상으로 하여 특정의 수학 내용이 어떤 의사소통의 요소로 학습자에게 전달되는가를 탐색하고자 한다. 이를 위하여 본 연구에서는 김상화·방정숙(2010)이 제안한 'D.R.O.C 유형'을 근간으로, Griffiths & Clyne(1994), Hardy(2001), 이종희·김선희(2002), Thompson & Chappell(2007)의 연구 결과들을 토대로 의사소통의 요소를 마련하고자 하였다.

특히, 여러 연구에서 수학적 의사소통에 있어서 적절한 수학적 과제(mathematics tasks)의 선택을 강조하며, 논리적 사고와 수학적 의사소통을 요구하는 과제는 학생들이 특정 개념과 원리를 견고히 이해하는데 긍정적 영향을 미친다고 하였다(NCTM, 2000; 이미연·오영열, 2007; 홍창준·김구연, 2012). 또,

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

NCTM(2000)에서 바람직한 수학적 과제를 통해 수학적 의사소통을 촉구할 수 있다고 한 바와 같이, 본 연구에서는 수학교육에서 현실주의적 맥락을 풍부히 실현하고 있는 것으로 평가되고 있고, 교과서 내용의 상당 부분이 물음을 통한 과제로 되어 있는 Mathematics in Context(이하 MiC라고 칭함) 교과서를 본 연구의 분석 대상으로 삼았다. 즉, MiC 교과서에서 실생활 소재나 문제 상황이 비교적 풍부하게 수록된 함수 내용을 선정하여 총 34개 과제에 속한 316개 문항을 분석 대상으로 삼아, 의사소통의 유형별 요소에 대한 분포를 살펴보고자 한다. 또한, 이와 더불어 우리나라 2015 개정 교육과정의 내용을 중심으로 MiC 교과서의 의사소통의 요소에 대한 분포를 탐색해 봄으로써, MiC 교과서의 함수 내용을 우리나라 함수 영역의 내용(성취기준)을 기준으로 보았을 때, 어떠한 의사소통 요소가 연계되어 있는지 살펴보고자 하였다. 궁극적으로, MiC 교과서의 함수 내용 관련 과제에 다양한 의사소통의 요소가 반영되어 있기를 기대하며, 아울러 본 연구 결과가 그러한 의사소통의 요소를 수반하는 과제 및 문항을 개발하는데 일말의 보탬이 되기를 기대한다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅱ. 이론적 배경

1. 수학적 의사소통의 의미와 유형

수학적 의사소통의 의미에 대한 학자들의 의견을 살펴보면, 이종희·김선희(1998)는 학생들 간에 그리고 교사와 학생 간에 수학에 관한 정보, 아이디어, 느낌, 수학 기호 등을 교환하기 위해 읽고, 쓰고, 아이디어를 토론하는 활동 또는 과정이라고 하였다. 김상화(2010)는 수학적 지식이나 생각, 해결 방법 등과 같은 수학적 사상을 다른 사람에게 전달하고, 또 다른 사람의 수학적 지식이나 생각, 해결 방법을 이해하고 해석하여 서로 통하는 것을 수학적 의사소통의 의미라고 말하고 있다. 또한, 김향숙·이성애(2010)는 수학적 의사소통을 수학적인 기호 체계, 즉 문자나 식, 기호 등을 이용하여 수학적 개념이나 법칙 등을 설명하거나 수학 내용에 대한 느낌 등을 전달하고 듣는 활동이라고 하였다. 한편, Berelson & Steiner(1964)는 의사소통을 기호, 언어, 그림, 도형, 도표 등을 사용하여 '정보(Information)', '개념(Ideas)', '정서(Emotions)', '기술(Skills)'을 전달하는 과정이라고 하였다(Tinungki, 2015, 재인용). Romberg & Chair(2000)는 수학적 의사소통의 의미를 다음과 같이 여섯 가지로 표현하였다; (a)구체물, 모양, 다이어그램을 수학적 개념으로 연결한다, (b)구체물, 사진, 그래프, 대수적 표현을 사용하여 개념, 상황, 수학적 관계를 말이나 쓰는 것으로 설명한다, (c)수학적 언어나 기호로 실생활을 표현한다, (d)수학에 대해 듣고 토론하고 써본다, (e)명시된 수학적 제시를 이해하면서 읽어보고 추측과 토론을 만들고 정의와 일반개념을 정리한다, (f)배웠던 수학에 대해 설명하고 질문을 만든다(Tinungki, 2015, 재인용). 최근, 우리나라 2015 개정 수학과 교육과정에서는 의사소통을 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 그림, 글, 기호로 명확하게 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하며 함께 협력하는 능력으로 제시하고 있다(교육부, 2015). 이처럼, 수학적 의사소통의 의미에 대한 여러 학자들의 의견이 동일하다고 볼 수는 없으나, 수학적 의사소통에 대한 전체적인 맥락에서의 의미는 유사한 것으로 볼 수 있다.

수학적 의사소통의 유형은 학자들마다 다른 기준으로 분류되어 제시되고 있다. Griffiths & Clyne(1994)는 의사소통의 유형을 구어(말하기와 듣기), 문어(읽기와 쓰기), 그래픽 표현(다이어그램, 그림, 그래프), 활동(행동하기, 증명하고 신체적 참여하기)으로 분류하였다. 이종희·김선희(2002)는 의사소통의 유형을 구어, 문어, 신체적 활동으로 나누고, 이를 전통적으로 교수・학습에서 사용된 방법과 이를 확장하여 앞으로 실행되어야 할 방향으로 구분하여 제시하였다. 김향숙·이성애(2010)는 의사소통의 대상에 해당하는 과제의 유형(수학적 모델링이 필요한 과제와 그렇지

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

않은 과제), 과제 해결의 방법(수학 기호나 식, 대수적 알고리즘을 이용한 해결 방법이나 그 외의 방법), 의사소통 참여자 수(1명, 2명, 또는 3명 이상)를 바탕으로 수학적 의사소통의 분류 모델을 제시하였다. 또한, 김상화·방정숙(2010)은 수학적 의사소통을 받아들이는 과정인 Input과 표출하는 과정인 Output으로 나누었는데, 이때 Input은 수학 수업 시간에 교사가 학생들에게 제시하는 모든 것을 의미하며, 또한 학생이 동료나 교사에게 자신의 의견을 제시했을 때 이를 받아들여야 할 사람에게 들어가는 모든 정보를 말한다. Input이 되었지만 그것을 받아들여 이해한 사람이 있고 받아들였지만 이해하지 못하는 경우도 발생한다고 하였다. 반면, Output은 교사와 학생, 학생과 학생 간에 상대방에게 자신의 생각을 전달하고자 하는 모든 것을 말하며, 여기에는 상대방이 조금이라도 의사를 느낄 수 있는 모든 방법이 포함된다고 하였다. 이때 김상화·방정숙(2010)은 Input과 Output 각각에 대해 '담화(Discourse)', '표현(Representation)', '조작(Operation)', '복합(Complex)'이라는 전달 방식을 의사소통의 유형으로 상정하고, 이를 'D.R.O.C 유형'으로 정의하였다.

'D.R.O.C 유형'에 대해 좀 더 상세히 살펴보면, 담화 유형은 듣기와 말하기 등의 구어적 의사소통을 말하는데, 예를 들면, 토의하기, 질문하고 발표하기, 설명하기 등 수업 시간에 교사와 학생 간 또는 학생과 학생 간에 이루어지는 수학적 대화를 말한다. 표현 유형은 쓰기 중심으로 문어적 의사소통을 말하는데, 다른 사람에게 자신의 생각을 전달하기 위해 글, 그림, 표, 그래프 등으로 나타내거나 두 가지 이상 복합적으로 나타낸 것을 말한다. 조작 유형은 신체 활동, 조작 활동, 놀이나 게임 활동 등의 방법으로 수학에 관한 자신의 생각이나 의견을 나타내는 것을 말한다. 여기서 신체 활동이란 학급에서 약속된 의사표현이나 몸의 일부를 단위로 길이 재기 등과 같은 활동으로 자신의 수학적 생각을 표현하는 것을 말하고, 조작 활동은 모양을 보고 쌓기 나무를 쌓거나 도형 돌리기 활동과 같이 구체물을 활용하여 자신의 의견을 나타내는 것이다. 수학 관련 놀이나 게임 활동 중에서도 주사위나 카드 등과 같은 구체적 조작 활동이 주를 이루는 경우에는 조작 중심의 유형이라 할 수 있다. 끝으로, 복합 유형은 담화, 표현, 조작 중 두 가지 이상의 유형이 함께 나타나는 경우를 말한다(김상화·방정숙, 2010).

2. MiC Level 3 교과서의 이해

MiC Level 3 교과서 내용 중 함수에 관한 내용을 포함하는 Unit는 'Ups and Downs', 'Graphing Equations', 그리고 'Algebra Rules!'로 총 3개의 Unit이며, 3개 Unit에 포함되어 있는 과제들이 본 연구의 분석 대상이다. 다음 <표 Ⅱ-1>에서는 3개 Unit 중 'Graphing Equations' Unit을 우리나라 2015 개정 교육과정의 것과 비교하여 제시하였는데, 이 Unit의 경우 총 5개의 Section이 있으며 이 중

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

'D. Solving Equations'은 일차방정식에 해당하는 내용으로 본 연구의 대상인 함수 내용에 속하지 않는다. 나머지 두 Unit('Ups and Downs', 'Algebra Rules!')에 대해서는 지면관계상 <부록 1>에서 제시하도록 하겠다.

<표 Ⅱ-1> MiC Level 3 교과서 'Graphing Equations' Unit의 과제 내용

MiC Level 3 교과서		우리나라 2015 개정에 따른 수학과 교육과정		본 연구 대상
Section	과제			
A. Where There's Smoke	Where's the fire?	(3) 함수 1 좌표평면과 그래프	[9수03-01] 순서쌍과 좌표를 이해한다.	✓
	Coordinates on a Screen			
	Fire Regions			
B. Directions as Pairs of Numbers	Directing Fire fighters	(3) 함수 1 좌표평면과 그래프	[9수03-01] 순서쌍과 좌표를 이해한다.	✓
	Up and Down the Slope	(3) 함수 2 일차함수와 그래프	[9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.	
C. An Equation of a Line	Directions and Steps	(3) 함수 3 일차함수와 일차방정식의 관계	[9수03-07] 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계를 이해한다.	✓
	What's the Angle?	(3) 함수 2 일차함수와 그래프	[9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.	
D. Solving Equations	Jumping to Conclusions	(2) 문자와 식 1 문자의 사용과 식의 계산 2 일차 방정식	[9수02-01] 다양한 상황을 문자를 사용한 식으로 나타낼 수 있다. [9수02-05] 일차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	
	Opposites Attract			
	Number Lines	(2) 문자와 식 2 일차 방정식	[9수02-04] 방정식과 그 해의 의미를 알고, 등식의 성질을 이해한다.	
E. Intersecting Lines	Meeting on Line	(3) 함수 3 일차함수와 일차방정식의 관계	[9수03-07] 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계를 이해한다.	✓
	What's the Point?	(3) 함수 3 일차함수와 일차방정식의 관계	[9수03-07] 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계를 이해한다. [9수03-08] 두 일차함수의 그래프와 연립일차방정식의 관계를 이해한다.	

한편, <표 Ⅱ-2>에서는 2015 개정 교육과정의 함수 내용을 기준으로 MiC 교과서의 함수 관련 내용의 과제를 제시하였다. 이는 MiC Level 3 교과서에서 전반적으로 다뤄지는 함수 내용에 대해 보다 면밀히 그리고 한 눈에 쉽게 파악하기 위하여 우리나라 2015 개정 교육과정의 함수 내용을 기준으로 MiC 교과서의 함수 관련 내용(즉, 과제)을 제시하였다. 이 표에서 알 수 있는 바와 같이, 우리나라 교육과정의 '1 좌표평면과 그래프' 중영역의 성취기준 '[9수03-03] 정비례, 반비례 관계를 이해하고, 그 관계를 표, 식, 그래프로 나타낼 수 있다.'와 '4 이차함수와 그

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

래프’ 중영역에 관한 모든 내용은 MiC 교과서에서 다루고 있지 않다.

<표 Ⅱ-2> 우리나라 교육과정의 함수 내용을 기준으로 MiC 교과서의 함수 관련 과제 제시

우리나라 교육과정의 함수 (대)영역		MiC 3 Level 교과서		
중영역	성취기준	단원	Section	과제
1 좌표평면과 그래프	[9수03-01] 순서쌍과 좌표를 이해한다.	Graphing Equations	A. Where There's Smoke	Where's the fire? Coordinates on a Screen Fire Regions
			B. Directions as Pairs of Numbers	Directing Firefighters
	[9수03-02] 다양한 상황을 그래프로 나타내고, 주어진 그래프를 해석할 수 있다.	Ups and Downs	A. Trendy Graphs	Growth Charts Water for the Desert Sunflowers
			B. Linear Patterns	What's Next? Hair and Nails
			C. Differences in Growth	Leaf Area Water Lily Aquatic Weeds Double Trouble
			E. Half and Half Again	Medicine
		Algebra Rules!	B. Graphs	Rules and Formulas
	[9수03-03] 정비례, 반비례 관계를 이해하고, 그 관계를 표, 식, 그래프로 나타낼 수 있다.			
2 일차함수와 그래프	[9수03-04] 함수의 개념을 이해한다.	Ups and Downs	B. Linear Patterns	What's Next? Hair and Nails
			C. Differences in Growth	Leaf Area Water Lily Aquatic Weeds Double Trouble
			E. Half and Half Again	Medicine
		Algebra Rules!	B. Graphs	Rules and Formulas
	[9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.	Ups and Downs	B. Linear Patterns	The Marathon Hair and Nails
			D. Cycles	The Racetrack
			E. Half and Half Again	Fifty Percent Off Medicine
		Graphing Equations	B. Directions as Pairs of Numbers	Ups and Down the Slope
			C. An Equation of a Line	What's the Angle?
		Algebra Rules!	B. Graphs	Rules and Formulas The Slope of a Line Intercepts on the Axes
	[9수03-06] 일차함수의 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	Ups and Downs	B. Linear Patterns	The Marathon Renting a Motorcycle
			C. Differences in Growth	Area Differences Water Lily Aquatic Weeds Double Trouble
			D. Cycles	Fishing High Tide, Low Tide Golden Gate Bridge The Air Conditioner Blood Pressure
			E. Half and Half Again	Fifty Percent Off
				Medicine

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

		Algebra Rules!	B. Graphs	Rules and Formulas Intercepts on the Axes
3 일차함수와 일차방정식의 관계	[9수03-07] 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계를 이해한다.	Graphing Equations	C. An Equation of a Line	Directions and Steps
			E. Intersecting Lines	Meeting on Line What's the Point?
		Algebra Rules!	B. Graphs	Linear Relationships
	[9수03-08] 두 일차함수의 그래프와 연립일차방정식의 관계를 이해한다.	Graphing Equations	E. Intersecting Lines	What's the Point?
		Algebra Rules!	D. Equations to Solve	Intersecting Graphs
4 이차함수와 그래프	[9수03-09] 이차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.			
	[9수03-10] 이차함수의 그래프의 성질을 이해한다.			

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에서는 MiC 교과서에서 그래프의 표현이나 해석등과 같은 수학적 의사소통이 보다 용이한 함수 내용에 초점을 두고, 함수 관련의 과제들을 대상으로 의사소통의 유형별 요소를 분석하고자 하였다. MiC 교과서의 함수 관련 내용은 크게 총 3개의 Unit으로 구성되어 있으며, 각 Unit의 명칭은 'Ups and Downs', 'Graphing Equations', 'Algebra Rules!'이다. 본 연구에서는 'Ups and Downs' Unit에 속하는 5개 Section에서 총 20개 과제의 130개 문항, 'Graphing Equations' Unit의 4개 Section에서 총 9개 과제의 135개 문항, 'Algebra Rules!' Unit의 2개 Section에서 총 5개 과제의 51개 문항을 분석 대상으로 하였다. 즉, 3개의 Unit 중 11개 Section에서 총 34개 과제에 속하는 316개 문항이 본 연구의 분석 대상이다.

2. 의사소통의 요소 마련 과정

김상화·방정숙(2010)은 수학적 의사소통의 유형을 말하기에 앞서, 받아들이는 과정을 Input, 표출하는 과정을 Output으로 구분하였다. 여기서 Input은 수학 수업 시간에 교사가 학생들에게 제시하는 모든 것과 학습자가 상대방에게 의견을 제시했을 때, 받아들여야 할 사람에게 들어가는 모든 정보를 말한다. 또한 Output은 상대방에게 자신의 생각을 전달하고자 하는 모든 것을 말하는데, Output의 유형에는 상대방이 조금이라도 의사를 느낄 수 있는 모든 방법이 포함된다. 또한, 김상화·방정숙(2010)은 Griffiths & Clyne(1994), Hardy(2001), 이종희·김선희(2002), Thompson & Chappell(2007)의 연구를 바탕으로 수학적 의사소통의 유형을 '담화(Discourse)', '표현(Representation)', '조작(Operation)'으로 정리하였으며, '복합(Complex)'은 새롭게 정의하여, 이들을 Input과 Output으로 구분한 후 'D.R.O.C 유형'이라고 칭했다.

김상화·방정숙(2010)은 앞서 말한 4개의 선행 연구들을 토대로 'D.R.O.C 유형'을 마련하였으므로, 본 연구에서도 동일한 선행연구들을 참고하는 것이 적절할 것이라 판단하였다. 이에 본 연구에서는 'D.R.O.C 유형'에서 제시된 Output의 세부유형과 4개의 선행연구들을 바탕으로 본 연구 수행을 위한 의사소통의 요소를 마련하고자 하였다. 다음 <표 Ⅲ-1>은 의사소통 요소의 마련과정을 일부 나타내었는데, 이는 연구 결과와의 공통적인 부분들이 최소한 두 번 이상 체크된 항목을 본 연구의 의사소통의 요소로 간주하고자 한다. 여기서의 '의사소통의 요소'의 범주는 김상화·방정숙(2010)의 경우에는 의사소통의 세부 유형으로, 다른 4개의 선행 연구에서는 방식(modes) 또는 내용(content)으로 불리고 있는데, 본 연구에서는 이러한 단어

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

들을 총 망라하여, 의사소통의 '요소'로 정하였다. 또한, 여기서 Output의 세부 유형에 초점을 두어 비교한 이유는 본 연구는 정보 전달의 매개체인 교과서가 어떤 수학적 의사소통 유형으로 수학적 지식을 학습자에게 전달하려는가를 분석하고자 하는 것이다. 하지만, Input은 정보가 제대로 받아들여지고 이해했는지를 보아야 하는 것으로 받아들이는 사람의 입장에서 어떤 형태로 받아들이는지를 말하는 것이기 때문에, Input보다는 Output의 세부 유형에 초점을 맞추는 것이 본 연구에 보다 적절한 것으로 판단하였다. 본 연구 수행을 위한 의사소통의 요소 마련을 위한 과정은 <표 Ⅲ-1>에 해당하며, 연구자의 판단 및 2명의 외부 전문가들의 의견에 따라 최소한 두 번 이상 공통적으로 체크된 항목을 의사소통의 요소로 간주하였다. 다만 본문에서는 담화 유형만을 제시하고, 나머지 표현, 조작, 복합 유형에 대해서는 <부록 2>에 제시하였다. 이상으로, 본 연구 수행을 위해 마련된 의사소통의 요소(최종안)는 <표 Ⅲ-2>와 같다.

<표 Ⅲ-1> 본 연구 수행을 위한 의사소통의 요소 마련 과정 (담화 유형)

김상화·방정숙(2010)			Griffiths & Clyne (1994)	Hardy (2001)	이종희 · 김선희 (2002)	Thompson & Chappell (2007)		본 연구
의사소통의 유형	Output의 유형	Output의 세부 유형						의사소통의 요소
<담화> 읽기와 말하기 등의 구어적 의사소통	질문에 답하기	예, 아니오	✓		✓		→	예, 아니오로 답하기
		단답형 답	✓		✓		→	단답형으로 답하기
		들은 것 다시 반복하기						
	질문하기	문제가 이해되지 않을 때 질문하기	✓	✓	✓	✓	→	문제가 이해되지 않을 때 질문하기
		조건을 확인하려고 질문하기	✓	✓	✓	✓	→	조건을 확인하려고 질문하기
		다른 사람의 의견에 대한 이유 묻기	✓	✓	✓	✓	→	다른 사람의 의견에 대한 이유 묻기
	생각을 발표하거나 설명하기	질문에 대한 내 생각 발표하기	✓	✓	✓		→	질문에 대한 내 생각 발표하기
		내가 해결한 풀이 과정 설명하기	✓	✓	✓		→	내가 해결한 풀이 과정 설명하기
		표현한 것을 보여주며 설명하기	✓	✓	✓		→	표현한 것을 보여주며 설명하기
		구체물 조작을 보여주며 설명하기	✓	✓	✓		→	구체물 조작을 보여주며 설명하기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 Ⅲ-2> 본 연구에서 마련한 의사소통의 요소(최종안)

김상화·방정숙(2010)			본 연구
의사소통 유형	Output의 유형		의사소통의 요소
1. 담화	1.1 질문에 답하기	→	1.1.1 예, 아니오로 답하기
		→	1.1.2 단답형으로 답하기
	1.2 질문하기	→	1.2.1. 문제가 이해되지 않을 때 질문하기
		→	1.2.2 조건을 확인하려고 질문하기
		→	1.2.3 다른 사람의 의견에 대한 이유 묻기
	1.3 생각을 발표하거나 설명하기	→	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
		→	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
		→	1.3.3 표현한 것을 보여주며 설명하기
		→	1.3.4 구체물 조작을 보여주며 설명하기
2. 표현	2.1 단답형 답 쓰기	→	2.1.1 단답형 답 쓰기
	2.2 기호 및 식 쓰기	→	2.2.1 알고리즘 쓰기
		→	2.2.2 사칙연산 기호 사용하여 식이나 글 쓰기
		→	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
	2.3 표나 그림 그리기	→	2.3.1 문제 해결을 위한 방법으로 표나 그림 그리기
		→	2.3.2 답을 쓰기 위해 표나 그림 그리기
		→	2.3.3 개념 이해를 위해 표나 그림 그리기 (수직선, 수형도도 모두 그림에 포함)
	2.4 글로 나타내기	→	2.4.1 교사의 말이나 설명을 글로 쓰기(요약하기)
		→	2.4.2 들은 문제나 읽은 문제를 글로 쓰기
		→	2.4.3 수학적 지식, 용어나 개념을 글로 쓰기
		→	2.4.4 풀이 과정을 글로 쓰기
		→	2.4.5 기호나 대수식으로 표현된 내용을 글로 풀어쓰기
		→	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
		→	2.4.7 수학 일지, 편지, 수학 일기, 수필, 소설을 쓰거나 문제, 보고서, 프로젝트를 만들기
	2.5 그래프 그리기	→	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
	2.6 2가지 이상으로 나타내기	→	2.6.1 표현 유형(단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기
3. 조작	3.1 몸짓, 표정, 신체표현	→	3.1.1 말의 의도에 맞게 몸짓이나 표정 짓기
		→	3.1.2 수학적 내용을 행동으로 보여주기
	3.2 구체물 조작 활동	→	3.2.1 구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 의사소통의 요소 분석을 위한 기본 틀

본 연구에서는 의사소통의 담화, 표현, 조작 유형에 대한 의사소통의 요소를 파악하기 위하여 <표 Ⅲ-3>과 같은 기본 틀을 마련하였다. 이 표에 각 Unit의 Section에 속하는 과제별 문항의 특징을 두 가지씩 제시하였는데, 첫 번째로 해당 문항에서 요구하는 물음의 요지를 나타내고, 두 번째로 문항을 해결하는 방법에 관한 것을 나타내었다. 이를 토대로, 각 문항의 의사소통의 담화, 표현, 조작 유형별 요소를 선정하고자 하였다. 구체적인 예는 지면 관계상 'Graphing Equations' Unit 중 'Section A. Where There's Smoke'에서 'Coordinates on a Screen' 과제에 대해서만 나타냈으며, 나머지 과제에 대한 분석은 <부록 3>에 수록하였다. 또한, <표 Ⅲ-4>과 같이 문항별로 의사소통의 유형, Output의 유형, 의사소통의 요소를 선정하여 나타내었으며, 나머지 모든 문항에 대한 요소 선정도 동일한 방식으로 이루어졌다. 이에 대한 분석은 다음 장에서 다뤄질 것이다.

<표 Ⅲ-3> 문항 특징에 따른 의사소통의 요소 분석을 위한 기본 틀

Section :						
과제 :						
문항 번호	문항 특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
	1) 문항의 물음 요지 2) 문항을 해결하는 방법					
	1) 2)					
	1) 2)					
	1) 2)					

<표 Ⅲ-4> 문항 특징에 따른 의사소통의 요소 분석의 예

Section A. Where There's Smoke						
과제 22 : Coordinates on a Screen						
문항 번호	문항 특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
5.a)	1) 타워 사이의 거리를 묻는 문항이다. 2) 그래프를 보고 타워 사이의 거리를 말한다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
5.b)	1) 원점과 타워 A, B의 위치에 어떤 관계가 있는지 묻는 문항이다. 2) 주어진 그래프를 보고 원점과 각 타워의 위치에 대한 관계를 말한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

6.a)	1) 점의 순서쌍에 대해 묻는 문항이다. 2) 주어진 그래프를 보고, 두 점 사이의 중간 지점을 계산하여 이를 순서쌍으로 나타낸다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
6.b)	1) 점의 순서쌍에 대해 묻는 문항이다. 2) 새로운 점의 좌표를 계산하여 구한다.		√			
7. a), b)	1) 주어진 정의를 이용하여 점의 순서쌍을 묻는 문항이다. 2) 조건에 맞는 순서쌍을 구한다.		√			
8.	1) 순서쌍의 모든 좌표가 음수일 때, 점이 사분면 중 어디에 속하는지를 묻는 문항이다. 2) 주어진 설명을 읽고 조건에 맞는 사분면을 말한다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
9.	1) 순서쌍을 그래프에 표시하고 점 A와 어떤 관계가 있는지 묻는 문항이다. 2) 순서쌍을 그래프에 표시하고 점 A와 그린 순서쌍의 관계에 대해 서술한다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현 유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지이상 사용해서 나타내기)
10.	1) 각각의 점에서 산불 지점의 각도를 구하는 문항이다. 2) 각도기를 이용해서 각도를 구한다.			√	3.2 구체물 조작 활동	3.2.1 구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기
11.a)	1) 그래프에서 강이 시작되는 좌표를 묻는 문항이다. 2) 그래프를 보고 점의 좌표를 구한다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
11.b)	1) 주어진 그래프를 보고 강이 x축을 지나는 점과 y축을 지나는 점을 각각 구하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 점의 좌표를 구한다.	√				
12.a)	1) 현재 산불 지점에서 산불이 남쪽 방향으로 특정 거리만큼 이동했을 때, 이동한 산불의 좌표를 묻는 문항이다. 2) 좌표를 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
12.b)	1) 산불이 이동 했을 때 x좌표에 어떠한 변화가 있는지에 대해 설명하는 문항이다. 2) 좌표를 보고 물음에 답한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
13.a)	1) 원점에서부터 동쪽 10km 방향에 놓인 세로선을 왜 $x=10$이라고 하는지를 묻는 문항이다. 2) $x=10$라고 표현하는 이유에 대해 자신의 생각을 서술한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.3 수학적 지식, 용어나 개념을 글로 쓰기
13.b)	1) 원점에서 북쪽 5km 방향에 놓인 가로선을 어떻게 수식으로 표현하는지를 묻는 문항이다. 2) 조건에 맞게 수식을 나타낸다.		√			
14. a),b),c)	1) 주어진 함수식을 그래프에 표현하는 문항이다. 2) 함수식을 그래프에 표현한다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기

Collection @ chosun

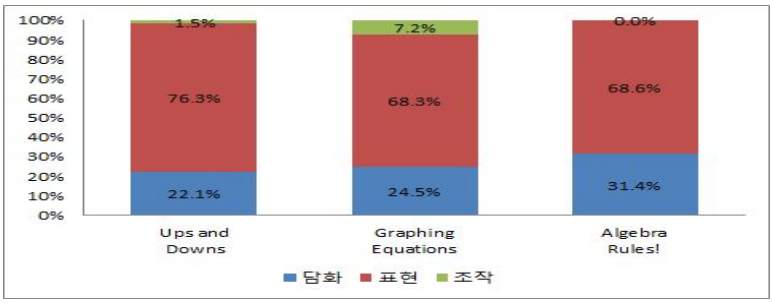
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅳ. 연구 결과

1. MiC 교과서의 함수 내용 관련 과제 분석

가. 의사소통의 유형에 관한 분포

본 연구에서는 MiC 교과서의 함수 관련 내용, 즉 총 34개 과제의 316개 문항을 대상으로 수학적 의사소통의 유형 및 요소를 분석하고자 하였다. 그 결과, 각 Unit에 대한 의사소통 유형의 비율(담화, 표현, 조작 유형)은 [그림 Ⅵ-1]과 같다. 즉, 3개의 Unit('Ups and Downs', 'Graphing Equations', 'Algebra Rules!') 모두 표현 유형의 비율이 가장 높고(각각 76.3%, 68.3%, 68.6%), 조작 유형의 비율이 가장 낮은 것으로(각각 1.5%, 7.2%, 0%) 나타났다. 이는 함수 내용 자체가 그래프를 그리거나 해석하는 등과 같은 활동이 구체물을 이용하여 조작하는 활동에 비해 많기 때문에 표현 유형에 관한 비율이 조작 유형에 비해 비율이 높게 나타난 것으로 여겨진다.



[그림 Ⅵ-1] Unit별 의사소통의 유형에 관한 분포

이제 좀 더 구체적으로 [그림 Ⅵ-2]를 통해, 각 Unit을 구성하고 있는 Section의 의사소통의 유형에 대한 분포를 살펴보고자 한다. 우선, 표현 유형에 대해 살펴보면, 'Ups and Downs'의 Section E의 표현 유형이 88%로 가장 높고, 'Graphing Equations'의 Section A의 표현이 60%로 가장 낮게 나타났다. 'Ups and Downs'의 Section E에서 표현 유형의 비율이 높게 나타난 것은 Section E의 과제의 상당수가 자료의 수치가 포함되어 있는 표의 정보를 이용하여 그래프를 그리고 해석하는 '표현'에 해당하기 때문인 것으로 보인다. 반면, 'Graphing Equations'의 Section A가 상대적으로 표현 유형의 비율이 낮게 나타났는데, 이는 순서쌍, 방향쌍, 축, 원점과 같은 수학적 용어를 글로 '표현'하는 것과 같은 표현 유형의 문항이

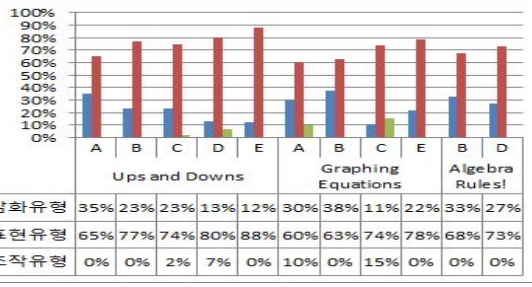
Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

존재하였으나, 담화와 조작 유형에 해당하는 비율(각각 30%, 10%)이 다른 Unit의 Section에 비해 상대적으로 두 유형이 비교적 높게 나타났기 때문에 표현 유형이 비율이 낮게 나타난 것으로 볼 수 있다.

또 담화 유형의 경우, 'Graphing Equations' Unit의 Section B의 'Direction as pairs of Numbers'에서 가장 높은 비율(38%)을 보였고, 같은 Unit의 Section C의 'An Equation of Line'에서 가장 낮은 비율(11%)을 보였다. Section B는 방향쌍을 통해 기울기에 대한 정의를 유추하고 이해하여 설명하도록 하는 문항들이 주로 구성되어 있는데, 이는 담화 유형에 해당하므로 높은 비율을 나타낸 것으로 보인다. 그에 반해 Section B의 경우, 조작 유형에 해당하는 과제는 존재하지 않으나, Section C의 경우에는 조작 유형에 해당하는 과제의 비율(15%)이 상대적으로 높게 나타났다. 이 때문에 'Graphing Equations'의 Section C는 Section B에 비해 담화 유형의 비율이 낮은 것으로 보인다.

한편, 조작 유형에 대해 살펴보면, 'Algebra Rules!' Unit에는 조작 유형이 전혀 포함되어 있지 않다. 반면, 'Ups and Downs' Unit의 경우에는 조작 유형이 Section C와 D에만 존재하고(각각 2%, 7%), 또 'Graphing Equations' Unit의 경우에는 Section A와 Section C에만 조작 유형(각각 10%, 15%)이 포함되어 있다. 이 4개 Section의 경우, 각도기를 이용하여 직선의 기울기 구하기, 색연필로 그래프의 주기를 나타내기 등과 같이 구체물을 이용하여 함수 관련 내용을 다루는 과제가 제시되어 있긴 하지만, 함수 내용의 특성상 많은 구체물을 사용한다거나 몸짓 등을 이용하여 활동하는 조작에 해당하는 과제가 많지는 않은 것으로 사료된다.



	Ups and Downs					Graphing Equations				Algebra Rules!	
	A	B	C	D	E	A	B	C	E	B	D
담화유형	35%	23%	23%	13%	12%	30%	38%	11%	22%	33%	27%
표현유형	65%	77%	74%	80%	88%	60%	63%	74%	78%	68%	73%
조작유형	0%	0%	2%	7%	0%	10%	0%	15%	0%	0%	0%

[그림 Ⅵ-2] Section별 의사소통의 유형에 관한 분포

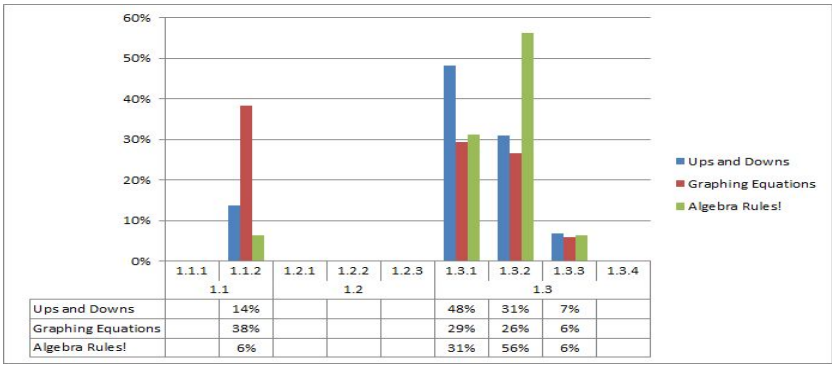
나. 의사소통의 요소에 관한 분포

이제 의사소통의 요소에 대한 분포를 살펴보고자 하는데, 담화 유형에 따른 요소별 분포는 [그림 Ⅵ-3]과 같다. 우선, 각 Unit에서 주를 이루고 있는 문항의 특징을 살펴보면, 'Ups and Downs' Unit은 다양한 그래프들을 접하고 그 그래프를 해

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

석하여 말하는 문항이 많고, ‘Graphing Equations’ Unit에서는 함수식(직선의 방정식)에서의 방향쌍, 순서쌍, 기울기와 절편들을 계산 절차 없이 그래프를 통해 대답할 수 있는 문항이 주를 이루고 있다. 또, ‘Algebra Rules!’ Unit에서는 ‘Graphing Equations’ Unit와 비슷한 유형의 문항들로 구성되어 있지만 상대적으로 해결 과정에 대한 본인의 생각을 말하는 문항이 많은 편이다. 이때, 각 Unit가 중점적으로 다루고 있는 담화 유형에 속하는 의사소통의 요소에 관한 비율을 살펴보면, ‘Ups and Downs’ Unit의 경우 ‘1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기’ 요소의 비율이 48%, ‘Graphing Equations’ Unit의 경우 ‘1.1.2 단답형으로 답하기’ 요소의 비율이 38%, ‘Algebra Rules!’ Unit의 경우에는 ‘1.3.2 내가 해결한 풀이과정 설명하기’ 요소의 비율이 56%로, 각각 가장 높은 비율을 나타냈다. 반면, 함수 내용의 특성상, 구체물 조작을 다루는 과제가 드물기 때문에, 세 Unit 모두 ‘1.3.4 구체물 조작을 보여주며 설명하기’는 없는 것으로 여겨진다. 또한, MiC 교과서에는 ‘1.2.1. 문제가 이해되지 않을 때 질문하기’, ‘1.2.2 조건을 확인하려고 질문하기’, 그리고 ‘1.2.3 다른 사람의 의견에 대한 이유 묻기’ 요소가 전혀 반영되지 않았는데, 이처럼 수업 상황에서 질문하도록 하는 행위를 요구하는 문항이 존재하지 않다는 점은 다소 의외로 여겨진다.



	1.1.1	1.1.2	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.3.4
	1.1		1.2			1.3			
Ups and Downs		14%				48%	31%	7%	
Graphing Equations		38%				29%	26%	6%	
Algebra Rules!		6%				31%	56%	6%	

[그림 Ⅵ-3] Unit별 담화 유형의 요소에 관한 분포

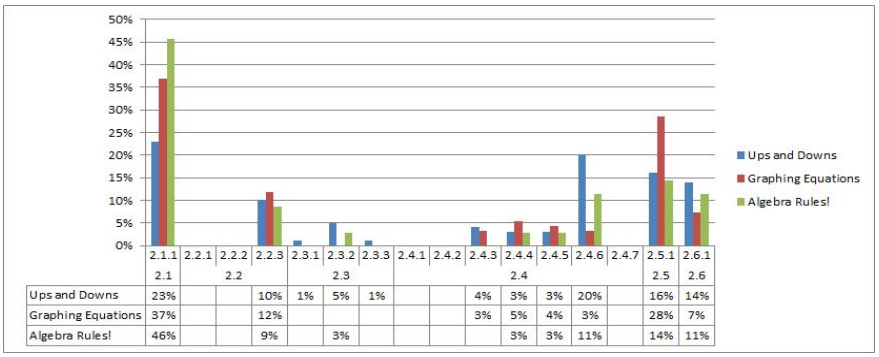
다음으로, [그림 Ⅵ-4]를 통해 각 Unit에 대한 표현 유형에 따른 요소별 분포를 살펴보면, 3개의 Unit 모두 ‘2.1.1 단답형 답 쓰기’ 요소의 비율이 ‘Ups and Downs’의 경우 23%, ‘Graphing Equations’의 경우 37%, ‘Algebra Rules!’의 경우 46%를 나타냈는데, 이는 상대적으로 표현 유형에서의 다른 의사소통 요소에 비해 높은 비율을 보인 것이다. 부연 설명하면, 표현 유형에 해당하는 과제들이 계산 절차를 통해 단답형의 답을 쓰는 문항들이 많았는데, 함수식을 이용한 계산 절차를 통해 상황을 예측하거나 규칙을 발견하는 활동이 함수에서의 핵심적인 학습 내용

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

이기 때문에 그 부분을 단답형으로 묻는 문항들이 많았던 것으로 여겨진다. 또, ‘Graphing Equations’ Unit의 경우, ‘2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기’의 비율이 28%로, 다른 Unit(즉, ‘Ups and Downs’이 16%, ‘Algebra Rules’이 14%)에 비해 상대적으로 비교적 높게 나타났다. 이는 ‘Graphing Equations’ Unit의 경우 해당 Unit의 특징상 그래프에 대한 수학적 용어(순서쌍, 원점, 축)를 습득한 후, 기울기의 의미를 이해하여 그래프를 직접 그려보는 문항들이 많기 때문인 것으로 보인다.

한편, 특이한 점은 ‘2.2.1 알고리즘 쓰기’, ‘2.2.2 사칙연산 기호 사용하여 식이나 글쓰기’, ‘2.4.1 교사의 말이나 설명을 글로 쓰기(요약하기)’, ‘2.4.2 들은 문제나 읽은 문제를 글로 쓰기’, ‘2.4.7 수학 일지, 편지, 수학 일기, 수필, 소설을 쓰거나 문제, 보고서, 프로젝트를 만들기’ 요소들이 어떤 Unit에도 존재하지 않는다는 것이다. MiC 교과서의 경우, 전반적으로 학생들의 생각과 판단을 요구하고 그에 대한 합당한 결과를 이끌어내는 활동을 수반하고 있긴 하지만, 이를 글로 직접 쓰거나 보고서를 작성하도록 하는 것에 대해서는 요구하지 않는 것으로 볼 수 있다. 끝으로, 각 Unit에 대한 조작의 요소별 분포를 보면(그림 생략), ‘3.2.1 구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기’ 요소가 포함되어 있는데 ‘Ups and Downs’에서는 2개 문항, ‘Graphing Equations'는 10개 문항만이 존재하였다. 이는 MiC 교과서에서 구체물을 활용하여 함수 내용을 다루는 과제가 적은 탓에 기인한 것이며, 특정 과제에서 각도기를 이용하여 직선의 기울기를 구하거나 색연필로 그래프의 주기를 나타내기 정도와 같은 조작 활동을 하는 정도에 그쳤다.



	2.1.1	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.4.1	2.4.2	2.4.3	2.4.4	2.4.5	2.4.6	2.4.7	2.5.1	2.6.1
	2.1	2.2			2.3			2.4							2.5	2.6
Ups and Downs	23%			10%	1%	5%	1%			4%	3%	3%	20%		16%	14%
Graphing Equations	37%			12%						3%	5%	4%	3%		28%	7%
Algebra Rules!	46%			9%		3%					3%	3%	11%		14%	11%

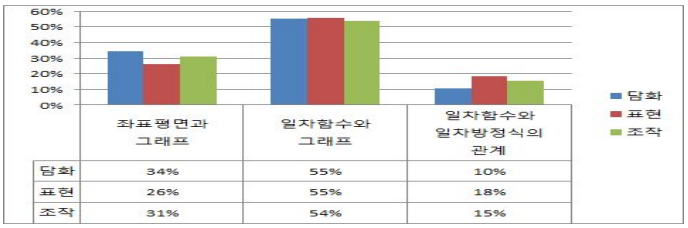
[그림 Ⅵ-4] Unit별 표현 유형의 요소에 관한 분포

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 우리나라 교육과정 내용을 중심으로 MiC 교과서의 과제 분석

이 절에서는 MiC 교과서 과제에 대한 의사소통의 유형별 요소에 관한 분포를 우리나라 2015 개정 교육과정의 내용을 중심으로 살펴보고자 한다. 우선, [그림 Ⅵ-5]에서와 같이 담화, 표현, 조작 유형 모두 '2 일차함수와 그래프' 중영역에서 가장 높은 비율(각각 55%, 55%, 43%)이 나타났고, 반면에 '3 일차함수와 일차방정식의 관계' 영역에서 가장 낮은 비율(각각 10%, 18%, 15%)이 나타났다. 결국, MiC 교과서의 경우, 의사소통 유형과 관련하여 실생활에서의 함수를 그래프로 나타내고 해석하는 문항의 구성 비율이 높은 반면, 함수와 방정식의 관계는 상대적으로 문항 구성 비율이 낮은 것으로 볼 수 있다.



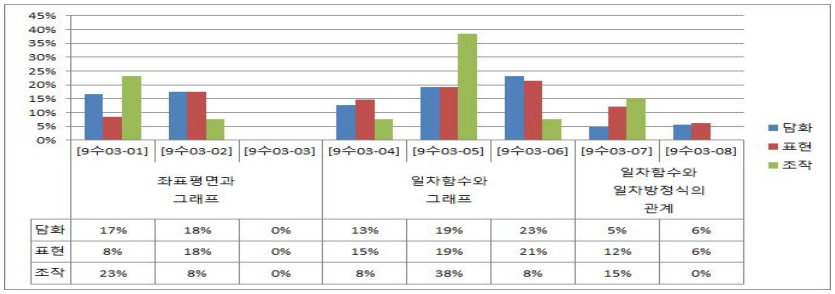
	좌표평면과 그래프	일차함수와 그래프	일차함수와 일차방정식의 관계
담화	34%	55%	10%
표현	26%	55%	18%
조작	31%	54%	15%

[그림 Ⅵ-5] 2015 개정 교육과정 함수의 중영역별 의사소통의 유형에 관한 분포

우리나라 2015 개정 교육과정에서 함수 영역의 성취기준에 따라 의사소통의 유형에 관한 분포를 살펴보면, [그림 Ⅵ-6]에서 알 수 있는 바와 같이, '[9수03-03] 정비례, 반비례 관계를 이해하고, 그 관계를 표, 식, 그래프로 나타낼 수 있다'에 해당하는 의사소통 유형은 존재하지 않는데, MiC 교과서에서는 정비례나 반비례에 해당하는 그래프는 직접 다루지 않고, 선형이나 비선형 성장, 주기 등의 그래프를 주로 다루고 있기 때문이다. 또, '[9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.'에 해당하는 조작의 비율이 38%로 이는 다른 성취기준의 것에 비해 높게 나타난 것으로 볼 수 있다. 이는 각도기와 같은 수학적 교구를 이용하여 그래프를 그리는 문항들이 많기 때문인 것으로 판단된다. 한 마디로, 우리나라 교육과정 내용, 즉 성취기준에 비춰볼 때 MiC 교과서에서의 의사소통의 유형에 관한 분포가 고르게 나타나지는 않았지만, 대부분의 성취기준에서 의사소통의 유형들이 존재하고 있음을 알 수 있다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY



	[9수03-01]	[9수03-02]	[9수03-03]	[9수03-04]	[9수03-05]	[9수03-06]	[9수03-07]	[9수03-08]
	좌표평면과 그래프			일차함수와 그래프			일차함수와 일차방정식의 관계	
담화	17%	18%	0%	13%	19%	23%	5%	6%
표현	8%	18%	0%	15%	19%	21%	12%	6%
조작	23%	8%	0%	8%	38%	8%	15%	0%

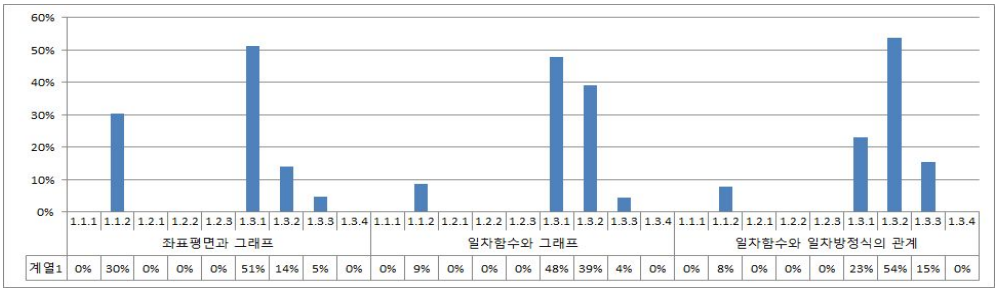
[그림 Ⅵ-6] 2015 개정 교육과정 함수 영역의 성취기준별 의사소통의 유형에 관한 분포

MiC 교과서 과제에서 담화 유형에 속하는 요소에 관해 살펴보면, [그림 Ⅵ-7]과 같이, '1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기' 요소와 '1.3.2 내가 해결한 풀이과정 설명하기' 요소의 비율이 세 중영역 모두에서 높게 나타났다. 즉, '1 좌표평면과 그래프'와 '2 일차함수와 그래프'에서는 1.3.1 요소의 비율이 각각 51%, 48%로 가장 높으며, '3 일차함수와 일차방정식의 관계'의 경우에는 1.3.2 요소의 비율이 54%로 가장 높았다. 이는 MiC 교과서의 경우 다양한 상황으로 구성된 그래프가 존재하였는데, 이를 해석하는 부분에서 학습자의 생각을 말하거나 설명해 보게 하는 문항들이 많기 때문인 것으로 판단된다.

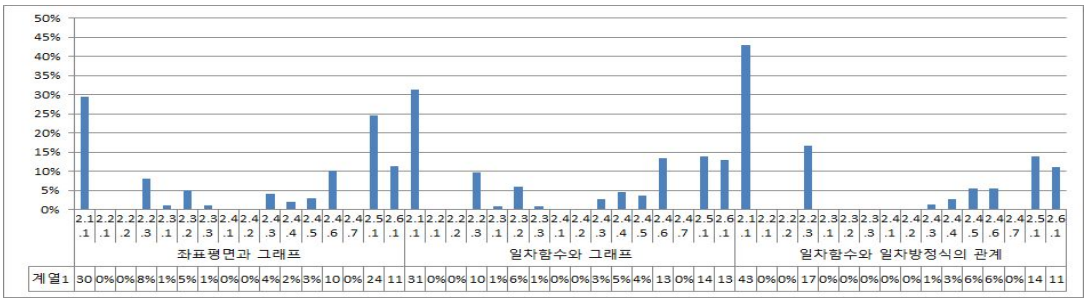
또, MiC 교과서 과제에서 표현 유형에 속하는 요소에 관해 살펴보면, [그림 Ⅵ-8]과 같이, '2.1.1 단답형 답 쓰기' 요소가 3개 중영역 모두에서 가장 높은 비율(각각 30%, 31%, 43%)을 차지하였다. 이는 MiC 교과서 과제에는 규칙을 발견하여 식을 쓰거나 계산 절차를 통해 함수식을 쓰는 등의 문항들이 많고, 결국 이러한 문항들은 단답형으로 묻는 것이 용이하므로 해당 요소의 비율이 높게 나타난 것으로 보인다. 또, '2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기' 요소의 비율이 세 중영역 모두에서 상대적으로 높게 나타났고(각각 24%, 14%, 14%), '2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기' 요소가 비교적 높게 나타났다(각각 10%, 13%, 6%). 이는 우리나라 2015 개정 교육과정에 새롭게 추가된 '[9수03-02] 다양한 상황을 그래프로 나타내고, 주어진 그래프를 해석할 수 있다.'는 성취기준(교육부, 2015)과 관련 있는 것으로 볼 수 있는데, MiC 교과서에서도 이러한 성취기준에 부합하는 과제를 다루고 있는 것으로 볼 수 있다. 그 다음으로, '2.6.1. 표현 유형(단답형 답, 기회, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기' 요소의 비율도 세 영역 모두에서 높게 나타났는데(각각 11%, 13%, 11%), 함수에서 표, 그래프, 식 등 두 가지 이상의 표현 유형을 동시에 요구하는 것은 적절하며, MiC 교과서의 과제에서도 이러한 조건을 충족시키는 문항을 다루는 것으로 판단된다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY



[그림 Ⅵ-7] 2015 개정 교육과정 함수의 중영역별 담화 유형에 속하는 요소에 관한 분포



[그림 Ⅵ-8] 2015 개정 교육과정 함수의 중영역별 표현 유형에 속하는 요소에 관한 분포

한편, MiC 교과서 과제에서 조작 유형에 속하는 요소에 관해 살펴보면, '3.2.1 구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기' 요소만이 나타났다[1]. 이 요소는 '1 좌표평면과 그래프' 중영역에서 4개 문항, '2 일차함수와 그래프'에서 7개 문항, '3 일차함수와 일차방정식의 관계'에서 2개 문항, 즉 총 13개 문항이 존재하였다. 이 13개 문항은 본 연구의 모든 문항 수(316문항)에 비해 상대적으로 매우 적은 편이지만, 이는 함수 내용의 특성상 구체물을 이용한 조작 활동이 미진한 데에서 기인한 것으로 볼 수 있다.

1) '3.11 말의 의도에 맞게 몸짓이나 표정 짓기'와 '3.1.2 수학적 내용을 행동으로 보여주기' 요소는 없음을 뜻함.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

V. 결론 및 제언

본 연구는 김상화·방정숙(2010)의 D.R.O.C라는 의사소통의 유형을 근간으로 Griffiths & Clyne(1994), 이종희·김선희(2002), Hardy(2001), Thompson & Chappell(2007)의 선행연구를 참조하여 수학적 의사소통의 유형별 요소를 마련하였으며, 그 결과 28개 의사소통의 요소를 도출하였다. 결국, 본 연구에서는 MiC Level 3 교과서의 3개 Unit 중 11개 Section의 34개 과제에 속하는 총 316개 문항을 대상으로, 수학적 의사소통의 유형별 요소에 관한 분포를 살펴보았다. 이 연구 결과를 토대로 얻은 결론 및 제언은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 수학적 의사소통의 유형 및 요소를 함수 내용과 관련된 과제를 중심으로 분석하였는데, 의사소통의 세 가지 유형, 즉 담화, 표현, 조작에 대해 살펴보면, 표현 유형의 비율(71.7%)이 담화 유형(24.6%)과 조작 유형(3.7%)의 것에 비해 높게 나타났다. 이는 함수 내용의 특성상, 그래프의 성질을 이해하거나 해석하여 글로 나타내기, 다양한 상황을 그래프로 나타내기와 같은 표현 유형에 해당하는 활동이 자신의 생각을 설명하거나 질문에 답하는 것과 같은 담화 유형이나 구체물을 다루는 것과 같은 조작 유형에 비해 많은 문항을 다루고 있기 때문이라 할 수 있다. 이와 같이 MiC 교과서에서처럼 그래프로 나타내거나 해석하는 등의 표현 활동(유형)을 수반하는 문항들을 충분히 다룸으로써 학생들로 하여금 해당 내용을 보다 견고히 이해하는데 도움이 되도록 함이 바람직할 것이다.

반면에, 조작 유형의 비율(4%)이 비록 다른 유형들의 것에 비해 상대적으로 낮게 나타났지만, 조작 유형을 통해서도 학습자로 하여금 처음 접하는 함수 관련 내용을 익히는데 도움을 줄 수 있을 것으로 예측된다. 한편, 함수에 관한 내용을 역사 발생적 원리에 따른 수학화 과정에 대한 경험은 생략된 채 추상적으로 다룸으로써 학습자는 진정한 함수적 안목과 함수적 사고의 발달이 어려워지고, 결국 학습자는 함수를 재미없고 어려운 내용으로 생각하여 많은 어려움을 겪는다고 한다(우정호, 2011; 윤양안, 2013). 그런데 MiC 교과서의 경우, 함수의 기울기에 대한 용어를 다루기 전에 학습자에게 그래프에서 함수의 직선과 x축이 이루는 각도를 재어보는 조작 유형에 속하는 문항들을 여러 번 제시하고 있다. 이는 학습자가 구체물을 이용하는 문항들을 반복적으로 다루게 하여, 기울기에 대해 보다 친숙하고 직관적으로 접근하도록 이끌고 있는 것으로 보인다. 따라서 MiC 교과서와 같이, 조작 활동(유형)을 통해 함수와 관련하여 처음 접하는 용어나 개념에 관한 보다 견고한 이해를 도모할 필요가 있겠다.

둘째, 담화 유형의 요소에 대해 살펴보면, MiC 교과서의 'Ups and Downs',

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

‘Graphing Equations’, ‘Algebra Rules!’의 세 개 Unit에 대하여, 담화 유형의 요소의 평균 비율은 ‘1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기’의 경우 36%, ‘1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기’는 37.6%, ‘1.1.2 단답형으로 답하기’는 19.3%, ‘1.3.3 표현한 것을 보여주며 설명하기’는 6.3%이다. 이처럼 ‘1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기’와 ‘1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기’는 다른 담화 요소에 비해 상대적으로 비율이 높은 편인데, 이는 MiC 교과서가 자신의 생각을 발표하거나 설명하도록 하는 문항들을 통해 학습자에게 자신의 생각을 자유롭게 나타내는 기회를 주고 있음을 엿볼 수 있다. 우리나라의 경우에도 이처럼 교육과정 문서의 ‘4. 교수 학습 및 평가의 방향’에 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 그림, 기호 등을 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통하고, 다른 사람의 생각을 이해하고 토론하는 것을 강조하여 제시하고 있다(교육부, 2015).

한편, 학생들은 함수 학습을 하는데 있어서 추상적인 접근으로 인하여 함수 내용을 어려워하며, 이는 곧 함수 학습에 대한 불안감의 유발로 이어질 수 있다(김연식·허혜자, 1995). 그런데, 이미연과 오영열(2007)에 따르면, “수학적 의사소통은 수학적 언어와 사고를 연결시켜 수학에 대한 학습자의 이해를 높여주고, 언어를 통해 동료들과 서로의 아이디어를 토론하고 공유하게 함으로써 … 학습자에게 자신의 생각을 자유롭게 표현하는 기회를 줌으로써 수학에 대한 학습자의 불안을 감소시킨다.”(p. 395)고 하였다. 이처럼, MiC 교과서나 우리나라 교육과정 문서에서 강조하는 것처럼, 자신이 접한 내용, 문제 풀이 과정, 또는 자신의 판단이나 생각들을 언어를 통해 말하고, 동료들과 서로 설명해 보게 하는 담화 활동을 통해 학습자의 함수 학습에 대한 불안감을 감소시킬 필요가 있다.

셋째, MiC 교과서의 경우, 표현 유형의 ‘2.4.7 수학 일지, 편지, 수학 일기, 수필, 소설을 쓰거나 문제, 보고서, 프로젝트를 만들기’ 요소가 전혀 없는 것으로 나타났다. 즉, MiC 교과서가 전반적으로 학습자의 생각과 판단을 요구하고 그에 대해 합당한 결과를 이끌어내는 것을 강조하는 특징을 보이기는 하지만, 이를 일기나 수필, 보고서 형태 등으로 작성하는 것에 대해서는 다루지 않는 것으로 나타났다. 최근 들어 수학교육에서 수행과제 활동이나 수행평가의 일환으로 보고서 작성하기, 학습자 자신의 자기평가를 위한 수학 일기 쓰기 등이 강조되고 있는데(Brown & Harris, 2012; 정윤우, 2016), 비록 함수 내용에 국한된 결과이지만, MiC 교과서에서 이러한 부문에서 요소가 존재하지 않는다는 것은 다소 의외로 여겨진다. 우리나라 교육과정 문서의 ‘4. 교수 학습 및 평가의 방향’ 부문에는 다양한 평가 방법을 사용하여 양적, 질적으로 평가하는 것을 강조하며 프로젝트 평가, 자기 평가 등이 제시되어 있다(교육부, 2015). 이에 따르면, 앞으로 학습자 자신의 풀이 과정이나 의견 등을 발표하는 것뿐만 아니라 일기 쓰기, 간단한 보고서 작성 등의 활동이

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

학교 수업 안팎에서 보다 적극 실현되어야 할 것이다. 이를 위하여 교과서에 자기 평가, 일기쓰기 등의 코너를 마련하거나 교사용 지도서에 교사가 손쉽게 활용할 수 있도록 학습지 형태로 제시하여 안내해 줄 필요가 있다.

또한, MiC 교과서의 경우, '1.2.1. 문제가 이해되지 않을 때 질문하기', '1.2.2 조건을 확인하려고 질문하기', 그리고 '1.2.3 다른 사람의 의견에 대한 이유 묻기'의 의사소통 요소가 전혀 나타나지 않았다. 이는 본 연구가 수업에서 실제로 발생하는 어떤 구체적인 현상보다는, MiC 교과서라는 서책에 수록된 수학적 내용(문항)을 대상으로 삼아 의사소통의 유형별 요소를 분석한 것에 기인한 것으로 여겨진다. 하지만, MiC 교과서에서 수업 상황에서 질문하도록 하는 행위를 요구하는 문항을 전혀 고려하지 않았다는 점은 다소 의외로 여겨진다. 어찌되었든 간에, 우리나라 교육과정 문서의 '4. 교수 학습 및 평가의 방향'의 의사소통 부문에는 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하며 토론해 보는 경험을 강조하고 있다(교육부, 2015). 결국, 질문하거나 다른 사람의 의견에 대한 이유를 묻는 등의 의사소통 활동은 수학 수업에서 간과되어서는 안 될 중요한 사안인 만큼, 이러한 활동이 실제 수업 상황에서 교사의 주도 하에 보다 적극적으로 개진되도록 교과서 및 교사용 지도서 등의 교과용 도서에 반영되기를 기대한다.

넷째, 표현 유형의 요소에 대해 좀 더 살펴보면, '2.6.1. 표현 유형(단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 두 가지 이상 사용해서 나타내기' 요소의 경우, MiC 교과서의 세 개 Unit에서의 평균 비율이 약 10.6%로 나타났다. 우리나라 교육과정의 경우, 표, 식, 그래프로 변형하여 나타낼 수 있음을 강조하고 있으며, 이를 정비례와 반비례 관계를 통해 다루도록 되어 있다.[2] 반면에 MiC 교과서의 경우에는 정비례와 반비례를 다루지 않고 있으며, 비록 표, 그래프, 식 등의 두 가지 이상의 표현 유형을 동시에 다루도록 하는 의사소통 요소의 비율이 낮은 편이긴 하지만 이에 관한 우리나라 교육과정의 성취기준 내용과 MiC 교과서의 실제 구현이 일맥상통함을 알 수 있다.

한편, 우리나라 2015 개정 교육과정에 '[9수03-02] 다양한 상황을 그래프로 나타내고, 주어진 그래프를 해석할 수 있다.'는 성취기준이 새롭게 추가되었다(교육부, 2015). 이는 의사소통 요소인 '2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기'와 '2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기'에 해당하는 것으로, MiC 교과서에는 이 요소들에 해당하는 문항이 각각 48개와 27개(즉, 230개의 표현 유형 문항 중 75개)가 제시되었다. 이렇듯, MiC 교과서에서도 비교적 적지 않은 문항을 다루고 있다는 것은 우리나라에서 새롭게 추가된 해당 성취기준의 적절성과

2) 우리나라 성취기준에서는 '[9수03-03] 정비례, 반비례 관계를 이해하고, 그 관계를 표, 식, 그래프로 나타낼 수 있다.'로 제시되어 있음.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

중요성을 시사하고 있는 것으로 여겨진다.

끝으로, MiC 교과서는 의사소통 활동을 요구하는 과제를 통해 함수 내용을 다루고 있는데, 이를 우리나라 교육과정 문서에 근거하여 살펴보면, '[9수03-03] 정비례, 반비례 관계를 이해하고, 그 관계를 표, 식, 그래프로 나타낼 수 있다'를 제외한 다른 모든 성취기준은 다루고 있는 것으로 나타났다. MiC 교과서의 특징이 과제 중심이라는 점을 감안해 볼 때, 이러한 과제 중심의 수업 전개 및 활동을 통해서도 함수와 관련된 내용을 충분히 다룰 수 있으며, 이는 반대로 각 성취기준마다 적절한 의사소통 유형 및 요소의 과제들을 통해 학습자로 하여금 함수 영역의 성취기준에 도달하도록 이끌 수 있다고 볼 수 있다. 따라서 주요 함수 내용에 관하여 담화, 표현, 조작 등의 여러 유형의 의사소통을 수반하는 과제 중심의 실제적 수업 활동을 보다 활발히 수행하는 것뿐만 아니라 이를 구체적으로, 효율적으로 안내할 수 있는 교과용 도서를 개발하는 일도 중요한 것으로 판단된다. 한편, 최근 들어 수학적 의사소통의 중요성을 인식함에도 불구하고 이의 수행을 어려워하는 교사들을 위해 '효과적인 수학적 논의를 위해 교사가 알아야 할 5가지 관행'[3]이 소개되었다(방정숙 역, 2013). 교사들은 이러한 관행을 숙지한 후, 수업목표를 선정하고 인지적으로 도전적인 과제를 준비하기를 기대한다.

3) 이때, 5가지 관행은 인지적으로 높은 수준의 수학적 과제에 대한 학생들의 다양한 반응을 예상하기, 학생들의 과제를 해결하는 동안 학생들의 실질적인 반응을 검점하기, 전체 논의 때 발표할 학생들을 선정하기, 학습목표와 학생들의 전반적인 반응을 고려하여 발표할 학생들을 순서 짓기, 그리고 다양한 해결 방법과 핵심적인 수학적 아이디어를 연결하기임.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

참고문헌

Abels, M., de Jong, J. A., Dekker, T., Meyer, M. R., Shew, J. A., Burrrill, G., & Simon, A.N.. *Up and Downs.* In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute(Eds.), Mathematics in Context. Chicago: Encyclopadia Britannica, Inc, 2006.

Brown, G. T. L. & Harris, L. R.. *Student self-assessment*. In J. H. McMillan (Ed.). The SAGE handbook of research on classroom assessment. Thousand Oaks, CA: Sage, 2012.

Common Core state Standards Initiative. *Common Core State Standards for Mathematics*. Retrieved from http://www.corestandards.org/Math, 2010.

Griffiths, R. & Clyne, M.. *Language in the mathematics classroom: Talking, representing, recording*. Heinemann Educational Publishers, 1994.

Hardy, I.. "The Relationship between the Use of Representations and Instructional Discourse in Mathematics Tasks." *Paper presented at the Annual Meeting of American Educational Research Association (AERA)* 2001, Seattle, Washington, 1-30, 2001.

Kaya, D. & Aydın, H.. Elementary Mathematics Teachers' Perceptions and Lived Experiences on Mathematical Communication. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *12(6)*:1619-1629, 2016.

Kindt, M., Dekker, T., & Burrrill, G.. *Algebra rules*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in Context. Chicago: Encyclopadia Britannica, Inc, 2006.

Kindt, M., Wijers, M., Spence, M.S., Brinker, L. J., Pligge, M. A., Burrill, J., & Burrill, G.. *Graphing Equations.* In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute(Eds.), Mathematics in Context. Chicago: Encyclopadia Britannica, Inc, 2006.

Kosko, K. W., & Wilkins, J. L.. "Mathematical communication and its relation to the frequency of manipulative use." *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *5(2)*:79-90, 2010.

National Council of Teachers of Mathematics.. *The Curriculum and*

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author, 1989.

National Council of Teachers of Mathematics.. "Principles and Standards for School Mathematics. Reston", VA: Author, 2000.

Smith, M. S. & Stein, M. K..『효과적인 수학적 논의를 위해 교사가 알아야 할 5가지 관행』, 방정숙 역, 서울: 경문사, 2013(원저 2011년 출판).

Thompson, D. R., & Chappell, M. F.. "Communication and representation as elements in mathematical literacy." *Reading & Writing Quarterly*, *23(2)*:179-196, 2007.

Tinungki, G. M.. "The Role of Cooperative Learning Type Team Assisted Individualization to Improve the Students' Mathematics Communication Ability in the Subject of Probability Theory." *Journal of Education and Practice, 6(32)*:27-31, 2015.

교육부. 『수학과 교육과정 (교육부 고시 제2015-74호 별책 8)』. 세종: 교육부, 2015.

김상화·방정숙. "초등학교에서의 수학적 의사소통 목표와 성취요소 설정." 『수학교육 논문집』, *24(2)*:385-413, 2010.

김상화. "초등학교 수업에서 수학적 의사소통의 목표 설정 및 지도의 실제." 박사학위논문, 한국교원대학교 대학원, 2010.

김연식·허혜자. "수학불안 요인에 관한 연구." 『수학교육학연구』, *5(2)*:111-128, 1995.

김향숙·이성애. "수학적 의사소통에 대한 고찰과 '고등학교 수학'의 의사소통 코너 분석.", 『한국수학사학회지』, *23(3)*:141-168, 2010.

우정호. 『학교수학의 교육적 기초』, 서울: 서울대학교출판문화원, 2011.

윤양안. "2009 개정 수학과 교육과정에 따른 학습 연구 : 중학교「함수와그래프」단원을 중심으로." 석사학위논문, 중앙대학교 대학원, 2013.

이다희. "중학교 1 학년 수학교과서에 나타난 수학적 의사소통 관련 부분에 대한 분석." 『교과교육연구』, *7(1)*:63-82, 2014.

이미연·오영열. "수학적 과제가 수학적 의사소통에 미치는 영향." 『수학교육학연구』, *17(4)*:395-418, 2007.

이종희·김선희. "수학 교수 학습에서의 의사소통에 관한 연구." 『수학교육학연구』, *8(2)*:691-708, 1998.

이종희·김선희. 『수학적 의사소통』, 서울: 교우사, 2002.

정윤우. "수학일지쓰기를 통한 초등학교 6학년 수학 학습부진아의 정의적 특성 변

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

화.” 석사학위논문, 경인교육대학교 대학원, 2016.
홍창준·김구연. “중학교 함수 단원의 수학과제 분석.” 『학교수학』, *14(2)*:213-232, 2012.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

부 록 목 차

<부록 1> MiC Level 3 교과서에서의 Unit 별 함수 내용 ·····28
<부록 2> 본 연구 수행을 위한 의사소통의 요소 마련 과정(표현, 조작, 복합 유형)·····31
<부록 3> 문항 특징에 따른 의사소통의 요소 분석 ·····33

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<부록 1> MiC Level 3 교과서에서의 Unit 별 함수 내용

[Ups and Downs]

MiC Level 3 교과서		우리나라 2015 개정에 따른 수학과 교육과정		본 연구 대상
Section	과제			
A. Trendy Graphs	Wooden Graphs	(5) 확률과 통계 1 자료의 정리와 해석	[9수05-01] 자료를 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형으로 나타내고 해석할 수 있다. [9수05-02] 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나타내고, 상대도수의 분포를 이해한다.	
	Totem Pole			
	Growing Up			
	Growth Charts	(3) 함수 1 좌표평면과 그래프	[9수03-02] 다양한 상황을 그래프로 나타내고, 주어진 그래프를 해석할 수 있다.	✓
	Water for the Desert			✓
	Sunflowers			✓
B. Linear Patterns	The Marathon	(3) 함수 2 일차함수와 그래프	[9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다. [9수03-06] 일차함수의 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	✓
	What's Next?	(3) 함수 1 좌표평면과 그래프 2 일차함수와 그래프	[9수03-02] 다양한 상황을 그래프로 나타내고, 주어진 그래프를 해석할 수 있다. [9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.	✓
	Hair and Nails			✓
	Renting a Motorcycle	(3) 함수 2 일차함수와 그래프	[9수03-06] 일차함수의 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	✓
C. Differences in Growth	Leaf Area	(3) 함수 1 좌표평면과 그래프	[9수03-02] 다양한 상황을 그래프로 나타내고, 주어진 그래프를 해석할 수 있다.	✓
	Area Differences	(3) 함수 2 일차함수와 그래프	[9수03-06] 일차함수의 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	✓
	Water Lily	(3) 함수 1 좌표평면과 그래프 2 일차함수와 그래프	[9수03-02] 다양한 상황을 그래프로 나타내고, 주어진 그래프를 해석할 수 있다. [9수03-06] 일차함수의 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	✓
	Aquatic Weeds	(3) 함수 2 일차함수와 그래프	[9수03-06] 일차함수의 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	✓
	Double Trouble			✓
D. Cycles	Fishing	(3) 함수 2 일차함수와 그래프	[9수03-06] 일차함수의 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	✓
	High Tide, Low Tide			✓
	Golden Gate Bridge			✓
	The Air Conditioner			✓
	Blood Pressure			✓
	The Racetrack		[9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.	✓
E. Half and Half Again	Fifty Percent Off	(3) 함수 2 일차함수와 그래프	[9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다. [9수03-06] 일차함수의 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	✓
	Medicine	(3) 함수 1 좌표평면과 그래프 2 일차함수와 그래프	[9수03-02] 다양한 상황을 그래프로 나타내고, 주어진 그래프를 해석할 수 있다. [9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다. [9수03-06] 일차함수의 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	✓

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

[Graphing Equations]

MiC Level 3 교과서		우리나라 2015 개정에 따른 수학과 교육과정		본 연구 대상
Section	과제			
A. Where There's Smoke	Where's the fire?	(3) 함수 1 좌표평면과 그래프	[9수03-01] 순서쌍과 좌표를 이해한다.	✓
	Coordinates on a Screen			
	Fire Regions			
B. Directions as Pairs of Numbers	Directing Fire fighters	(3) 함수 1 좌표평면과 그래프	[9수03-01] 순서쌍과 좌표를 이해한다.	✓
	Up and Down the Slope	(3) 함수 2 일차함수와 그래프	[9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.	
C. An Equation of a Line	Directions and Steps	(3) 함수 3 일차함수와 일차방정식의 관계	[9수03-07] 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계를 이해한다.	✓
	What's the Angle?	(3) 함수 2 일차함수와 그래프	[9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.	
D. Solving Equations	Jumping to Conclusions	(2) 문자와 식 1 문자의 사용과 식의 계산 2 일차 방정식	[9수02-01] 다양한 상황을 문자를 사용한 식으로 나타낼 수 있다. [9수02-05] 일차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	
	Opposites Attract			
	Number Lines	(2) 문자와 식 2 일차 방정식	[9수02-04] 방정식과 그 해의 의미를 알고, 등식의 성질을 이해한다.	
E. Intersecting Lines	Meeting on Line	(3) 함수 3 일차함수와 일차방정식의 관계	[9수03-07] 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계를 이해한다.	✓
	What's the Point?	(3) 함수 3 일차함수와 일차방정식의 관계	[9수03-07] 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계를 이해한다. [9수03-08] 두 일차함수의 그래프와 연립일차방정식의 관계를 이해한다.	

[Algebra Rules!]

MiC Level 3 교과서		우리나라 2015 개정에 따른 수학과 교육과정		본 연구 대상
Section	과제			
A. Operating with Sequences	Number Strips and Expressions	[고등과정] (3) 수열 1등차수열과 등비수열	[12수학Ⅰ03-01] 수열의 뜻을 안다. [12수학Ⅰ03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n항까지의 합을 구할 수 있다.	
	Arithmetic Sequence			
	Adding and Subtracting Expressions	[고등과정] (3) 수열 1등차수열과 등비수열	[12수학Ⅰ03-01] 수열의 뜻을 안다. [12수학Ⅰ03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n항까지의 합을 구할 수 있다.	
		(2) 문자와 식 1 문자의 사용과 식의 계산	[9수02-03] 일차식의 덧셈과 뺄셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.	
	Expressions and the Number Line	[고등과정] (3) 수열 1등차수열과 등비수열	[12수학Ⅰ03-01] 수열의 뜻을 안다. [12수학Ⅰ03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n항까지의 합을 구할 수 있다.	
		(2) 문자와 식 1 문자의 사용과 식의 계산	[9수02-03] 일차식의 덧셈과 뺄셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.	
	Multiplying and Expression by a Number	[고등과정] (3) 수열 1등차수열과 등비수열	[12수학Ⅰ03-01] 수열의 뜻을 안다. [12수학Ⅰ03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n항까지의 합을 구할 수 있다.	
		(2) 문자와 식 1 문자의 사용과 식의 계산	[9수02-03] 일차식의 덧셈과 뺄셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.	
B. Graphs	Rules and Formulas	(3) 함수 1 좌표평면과 그래프	[9수03-02] 다양한 상황을 그래프로 나타내고, 주어진 그래프를 해석할 수 있다.	✓
		(3) 함수 2 일차함수와 그래프	[9수03-04] 함수의 개념을 이해한다. [9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다. [9수03-06] 일차함수의 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

	Linear Relationships	(3) 함수 3 일차함수와 일차방정식의 관계	[9수03-07] 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계를 이해한다.	
	The Slope of a Line	(3) 함수 2 일차함수와 그래프	[9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.	
	Intercepts on the Axes		[9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다. [9수03-06] 일차함수의 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	
C. Operations with Graphs	Numbers of Students	(5) 확률과 통계 1 자료의 정리와 해석	[9수05-01] 자료를 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형으로 나타내고 해석할 수 있다. [9수05-02] 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나타내고, 상대도수의 분포를 이해한다.	
	Adding Graphs			
	Operating with Graphs and Expressions			
D. Equations to Solve	Finding The Unknown	(2) 문자와 식 2 일차방정식	[9수02-04] 방정식과 그 해의 의미를 알고, 등식의 성질을 이해한다. [9수02-05] 일차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	
	Two Arithmetic	[고등과정] (3) 수열 1등차수열과 등비수열	[12수학Ⅰ03-01] 수열의 뜻을 안다. [12수학Ⅰ03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n항까지의 합을 구할 수 있다.	
	Sequences			
		(2) 문자와 식 1 문자의 사용과 식의 계산	[9수02-03] 일차식의 덧셈과 뺄셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.	
	Solving Equations	(2) 문자와 식 2 일차방정식	[9수02-04] 방정식과 그 해의 의미를 알고, 등식의 성질을 이해한다. [9수02-05] 일차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	
	Intersecting Graphs	(3) 함수 3 일차함수와 일차방정식의 관계	[9수03-08] 두 일차함수의 그래프와 연립일차방정식의 관계를 이해한다.	✓
E. Operating with Lengths and Areas	Crown Town	(2) 문자와 식 2 일차방정식	[9수02-04] 방정식과 그 해의 의미를 알고, 등식의 성질을 이해한다. [9수02-05] 일차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	
	Perimeters			
	Cross Figures			
	Formulas for Perimeter and Areas			
	Equivalent Expressions			
	The Distribution Rule			
	Remarkable or Not?	(2) 문자와 식 2 일차방정식	[9수02-04] 방정식과 그 해의 의미를 알고, 등식의 성질을 이해한다. [9수02-05] 일차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	
		(2) 문자와 식 3 식의 계산	[9수02-08] '(단항식)×(다항식)', '(다항식)÷(단항식)'과 같은 곱셈과 나눗셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.	

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<부록 2> 본 연구 수행을 위한 의사소통의 요소 마련 과정(표현, 조작, 복합 유형)

김상화·방정숙(2010)			Griffiths & Clyne (1994)	Hardy (2001)	이종희 · 김선희 (2002)	Thompson & Chappell (2007)		본 연구
의사소통의 유형	Output의 유형	Output의 세부 유형						의사소통의 요소
<표현> 쓰기 중심의 문어적 의사소통	단답형 답 쓰기	O, X 답 쓰기	✓		✓		→	단답형 답 쓰기
		□에 답 쓰기	✓		✓			
		계산결과 쓰기	✓		✓			
		문장제 답 쓰기	✓		✓			
		답과 단위 쓰기	✓		✓			
	기호 및 식 쓰기	알고리즘 쓰기	✓		✓		→	알고리즘 쓰기
		풀이를 위한 식 쓰기						
		사칙연산 기호 사용하여 식이나 글쓰기	✓		✓		→	사칙연산 기호 사용하여 식이나 글 쓰기
		문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기	✓		✓		→	문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
		크기비교나 분수 및 소수, 측정 단위나 비율을 수학적으로 표현하기				✓		
	표나 그림 그리기	문제 해결을 위한 방법으로 표나 그림 그리기	✓	✓			→	문제해결을 위한 방법으로 표나 그림 그리기
		답을 쓰기 위해 표나 그림 그리기	✓	✓			→	답을 쓰기 위해 표나 그림 그리기
		개념 이해를 위해 표나 그림 그리기	✓	✓			→	개념 이해를 위해 표나 그림 그리기
	글로 나타내기	교사의 말이나 설명을 글로 쓰기(요약하기)	✓		✓	✓	→	교사의 말이나 설명을 글로 쓰기 (요약하기)
		들은 문제나 읽은 문제를 글로 쓰기	✓	✓	✓	✓	→	들은 문제나 읽은 문제를 글로 쓰기
		수학적 지식, 용어나 개념을 글로 쓰기	✓	✓	✓	✓	→	수학적 지식, 용어나 개념을 글로 쓰기
		풀이 과정을 글로 쓰기	✓	✓	✓	✓	→	풀이 과정을 글로 쓰기
		자신의 풀이 방법에 대한 이유를 글로 쓰기	✓	✓	✓	✓		
		기호나 대수식으로 표현된 내용을 글로 풀어쓰기	✓	✓	✓	✓	→	기호나 대수식으로 표현된 내용을 글로 풀어쓰기
		그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기	✓	✓	✓	✓	→	그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
		문제 만들기, 수학 일지, 편지, 수학 일기, 수필, 소설, 보고서, 프로젝트	✓	✓	✓	✓	→	수학일지, 편지, 수학일기, 수필, 소설을 쓰거나 문제, 보고서, 프로젝트를 만들기
	그래프 그리기	교사가 그린 그래프 혹은 교과서나 신문 등에 제시된 것을 따라 그려보기			✓			
		제시된 자료를 보고 그래프 그리기	✓		✓		→	제시된 자료를 보고 그래프 그리기
		자료를 스스로 수집하고, 그 자료를 바탕으로 그래프나 다이어그램 그리기	✓					
	2가지 이상으로 나타내기	식과 글쓰기				✓		
		그림이나 표와 글쓰기				✓		

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

		그래프나 다이어그램과 글쓰기				✓		
		표나 그림그리기와 식 쓰기				✓		
		그래프나 다이어그램과 식 쓰기 …	✓			✓	→	표현 유형(단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기
<조작> 신체활동, 조작활동, 놀이나 게임활동 등의 방법으로 수학에 관한 자신의 생각이나 의견을 나타내는 것	몸짓, 표정, 신체표현	말의 의도에 맞게 몸짓이나 표정 짓기	✓		✓		→	말의 의도에 맞게 몸짓이나 표정 짓기
		수학적 내용을 행동으로 보여주기	✓		✓		→	수학적 내용을 행동으로 보여주기
	구체물 조작활동	구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기	✓		✓		→	구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기
	게임 및 놀이 활동	수학과 관련된 게임이나 놀이에 자신의 생각에 따라 참여하기			✓			
<복합> 담화, 표현, 조작 유형 중 2가지 이상이 같은 비중으로 중요한 경우	동영상 및 컴퓨터 시뮬레이션 만들기	수학학습과 관련된 동영상 만들기						
		동영상 안의 인물 되어 수학 관련 동영상 만들기						
		동영상에 들어가는 장면 및 촬영 도구 연출하기						
		수학학습과 관련된 컴퓨터 시뮬레이션 만들기						
	채팅하기, 화상 채팅하기	컴퓨터상에서 교사나 다른 동료와 수학적 내용에 대한 의견 교환을 위해 글을 읽고 쓰기						
		컴퓨터상에서 교사나 다른 동료와 수학적 내용을 듣고 말하기						
		컴퓨터상에서 다른 사람에게 조작활동을 보여 주거나, 조작활동 보이기						
	수학학습 관련 사진 자료 만들기	실세계에서 수학 관련 자료를 사진으로 찍어 제시하기						
	담화·표현·조작 중 2가지 이상 복합된 활동하기	문제해결을 위해 자신의 방법대로 표현한 것을 보여주며 설명하기						
		구체물 조작 결과를 보여주며 어떤 의도로 나타낸 것인지 발표하기						

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<부록 3> 문항 특징에 따른 의사소통의 요소 분석

[Ups and Downs 과제1~과제20]

Section A. Trendy Graphs						
과제1 : Growth Charts						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
14.	1) 표를 이용하여 어떤 결론을 낼 수 있는지, 정상적인 방법으로 몸무게가 증가하는지 묻는 문항이다. 2) 주어진 표를 해석하여 정상적인 방법으로 몸무게가 증가할 수 있는지 글로 자신의 생각을 서술한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
15.	1) 신생아에서 3살까지의 성장에 대해 주어진 그래프를 보고 정상적인 아이의 성장의 변화에 대해 설명하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 해석하여 아이의 성장에 대해 설명한다.		√			
16. a)	1) 두꺼운 곡선이 무엇을 나타내는지 답하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 두꺼운 곡선이 나타내는 것에 대해 답한다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
16. b)	1) 주어진 남자아이의 그래프를 보고 여자아이의 그래프는 어떤 점이 다를지 설명하는 문항이다. 2) 자신의 의견을 적절한 수학적 지식을 이용하여 설명한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
17. a)	1) 문제 13의 표를 이용해 그래프를 그리는 문항이다. 2) 주어진 표를 이용해 그에 맞는 그래프를 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
17. b)	1) a)에서 그린 그래프를 통해 결론을 내리는 문항이다. 2) 그래프를 통해 자신의 의견을 설명한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.3 표현한 것을 보여주며 설명하기
18.	1) 주어진 표를 보고 두 아이 중에 어떤 아이가 더 걱정스러운 상태인지를 판별하고 이유를 설명하는 문항이다. 2) 표를 읽고 그래프와 비교하여 아이의 상태에 대한 자신의 의견을 설명한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기

Section A. Trendy Graphs						
과제2 : Water for the Desert						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
19.	1) 주어진 그래프를 이용하여 얼음이 녹는 것에 대해서 세 가지 의견을 제시하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 그에 맞게 자신의 의견을 제시한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기

Section A. Trendy Graphs						
과제3 : Sunflowers						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
20. a)	1) 주어진 자료와 그에 맞는 그래프를 연결하는 문항이다. 2) 자료와 그에 맞는 그래프를 선으로 연결한다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
20. b)	1) 없는 그래프를 해석을 보고 그리는 문항이다. 2) 자료의 해석을 읽고 그에 맞는 그래프를 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section A. Trendy Graphs						
과제3 : Sunflowers						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
21.	1) 왜 선형성장이라는 용어로 정의하는지에 대해 설명하는 문항이다. 2) 주어진 상황을 통해 선형성장이라는 용어에 대해 설명한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.3 수학적 지식, 용어나 개념을 글로 쓰기
22. a)	1) 문제에 제시된 조건을 이용하여 표에 수치를 채워 넣는 문항이다. 2) 문제에 대한 조건을 파악하여 계산을 통해 표를 완성한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
22. b)	1) Meryem의 생각이 맞는지에 대한 내 의견을 제시하는 문항이다. 2) Mereyem의 의견이 옳은지에 대한 자신의 의견을 답한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
22. c)	1) 표가 왜 선형성장을 보이는지 설명하는 문항이다. 2) 선형성장의 뜻을 알고 그에 대해 설명한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.3 수학적 지식, 용어나 개념을 글로 쓰기
22. d)	1) 주어진 표를 보고 그래프를 축을 사용하여 표현하는 문항이다. 2) 표의 정보를 이용하여 그래프를 축을 사용하여 표현한다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
23. a)	1) 주어진 표를 보고 선형성장이 아님을 설명하는 문항이다. 2) 표를 해석하여 설명한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
23. b)	1) 식물의 성장에 대해 설명하는 문항이다. 2) 식물의 성장에 대해 자신의 의견을 수학적 지식을 이용하여 나타낸다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기

Section B. Linear Patterns						
과제4 : The Marathon						
문항 번호	문항특징	의사소통 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
2. a)	1) 몸의 온도 변화를 표를 이용하여 표현하는 문항이다. 2) 주어진 자료를 이용하여 온도의 변화를 계산하여 표를 만든다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
2. b)	1) 앞에서 주어진 표를 이용하여 그래프를 그리는 문항이다. 2) 표에서 주어진 정보를 이용하여 그래프를 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
4.	1) 주어진 자료를 보고 앞에서 그린 그래프를 다시 그리는 문항이다. 2) 자료를 읽고 그래프를 수정하여 그린다.		√			
5.	1) 주어진 자료를 이용하여 Naoko Takahashi가 흘린 땀의 양을 구하는 문항이다. 2) 자료를 보고 계산을 하여 흘린 땀의 양을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기

Section B. Linear Patterns						
과제5 : What's Next?						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
7.	1) 주어진 표를 이용하여 그래프를 그리는 문항이다. 2) 표를 보고 그에 맞는 그래프를 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section B. Linear Patterns						
과제5 : What's Next?						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
8. a)	1) 답을 어떻게 찾았는지 설명하는 문항이다. 2) 답을 찾고 해결 과정에 대해서 설명한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
8. b)	1) 나무의 나이테의 반지름이 44mm이라면 일 년 뒤의 반지름이 어떻게 되는지 예상해보는 문항이다. 2) 계산을 통해 주어진 물음에 대한 답을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
9.	1) 주어진 표의 함숫값의 규칙을 식으로 표현하는 문항이다. 2) 함수의 규칙성을 이용하여 규칙에 대한 식을 작성한다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
10. a)	1) 그래프를 직접 그리지 않고도 그래프가 선형인지 아닌지 설명하는 문항이다. 2) 그래프를 그리지 않고 생각을 통해 질문에 답한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
10. b)	1) 각각의 그래프의 모양을 묘사하는 문항이다. 2) 주어진 그림을 보고 그에 맞는 그래프를 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기

Section B. Linear Patterns						
과제6 : Hair and Nails						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
11.	1) 표를 보고 머리를 자른 지 얼마나 지났는지를 묻는 문항이다. 2) 표를 이해하고 그에 따른 계산을 통해 결과를 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
12. a)	1) 5개월 이후 머리길이는 어떻게 되는지를 묻고 있다. 2) 표를 이용하여 5개월 이후의 머리 길이를 구한다.		√			
12. b)	1) 함숫값을 계산하기 쉬운 이유를 묻는 문항이다. 2) 12. a)에서 해결한 계산방법을 설명한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
13. a)	1) 머리카락을 자르지 않는다면 1년 뒤의 머리카락의 길이에 대해 묻는 문항이다. 2) 앞의 해결방법을 이용하여 1년 뒤의 머리카락길이를 계산하여 답한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
13. b)	1) 13.a)에 해당하는 그래프를 그리는 문항이다. 2) 제시된 정보를 이용하여 그래프를 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
13. c)	1) 13.b)에서 그린 그래프의 모양에 대해 설명하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 그 모양에 대하여 글로 표현한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
14.	1) 머리를 10cm기르려면 얼마나 걸릴지를 예상하는 문항이다. 2) 수학적 계산을 통해 예상되는 값을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
15.	1) 주어진 표의 함숫값의 규칙을 식으로 표현하는 문항이다. 2) 함숫값의 규칙성을 이해하고 함수식으로 표현한다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
16. a)	1) 주어진 함수식의 문자의 뜻에 대해 묻는 문항이다. 2) 함수식의 문자의 의미에 대해 답한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.5 기호나 대수식으로 표현된 내용을 글로 풀어쓰기
16. b)	1) 주어진 함수식에서의 문자의 뜻에 대해 묻는 문항이다. 2) 함수식의 문자의 의미에 대해 답한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.5 기호나 대수식으로 표현된 내용을 글로 풀어쓰기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section B. Linear Patterns						
과제6 : Hair and Nails						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
17.	1) 머리카락이 자라는 상황을 문자를 이용하여 함수식을 만드는 문항이다. 2) 주어진 상황을 문자를 이용하여 함수식으로 표현한다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
18.	1) 손톱의 길이를 나타낸 표를 보고 함숫값의 규칙을 찾는 문항이다. 2) 수학적 계산을 통해 규칙을 찾는다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
19.	1) 손톱의 길이를 나타낸 표의 자료를 통해 그래프의 모양을 예상하는 문항이다. 2) 주어진 표를 보고 그래프 모양을 예측한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
20.	1) 손톱의 길이를 나타낸 표의 자료를 주어진 문자를 사용하여 함수식으로 표현하는 문항이다. 2) 표를 보고 문자를 이용해 함수식을 만든다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기

Section B. Linear Patterns						
과제7 : Renting a Motorcycle						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
21.	1) 다른 업체에 비해 매출이 감소하는 이유에 대해 설명하는 문항이다. 2) 주어진 조건을 따져 감소하는 이유에 대해 서술한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
22. a)	1) 해당 업체에서 대여했을 때의 mile 당 가격에 대해 묻는 문항이다. 2) 해당 업체에서 대여했을 때의 가격을 계산을 통해 답한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
22. b)	1) 해당 업체에서 대여했을 때 항상 저렴한지에 대해 설명하는 문항이다. 2) 다른 업체와의 조건을 비교하여 항상 저렴한 것인지 해결과정을 이용하여 설명한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
23. a)	1) 주어진 함수식의 문자와 상수에 대해서 설명하는 문항이다. 2) 함수식에서 문자와 상수의 의미에 해당하는 내용을 글로 나타낸다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.5 기호나 대수식으로 표현된 내용을 글로 풀어쓰기
23. b)	1) 다른 업체의 대여에 대한 함수식을 구하는 문항이다. 2) 다른 업체의 대여에 대한 설명을 읽고 그에 맞는 함수식을 구한다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
23. c)	1) 두 업체의 대여 가격에 대한 함수식을 통해 그래프를 그리는 문항이다. 2) 두 업체의 함수식을 그래프로 표현한다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
24. a)	1) 바뀐 조건에 맞는 새로운 함수식에 대해 묻는 문항이다. 2) 바뀐 조건에 맞는 새로운 함수식을 구한다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
24. b)	1) 대여 비용을 변동한 것이 옳은 생각인지 묻는 문항이다. 2) 변동 전의 함수식, 다른 업체의 함수식을 비교하여 물음에 답한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
25. a)	1) 다른 업체의 변동된 조건에 따른 새로운 함수식을 묻는 문항이다. 2) 변동 조건에 따라 새로운 함수식을 세운다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
25. b)	1) 두 업체의 변경된 함수식에 대한 그래프를 그리는 문항이다. 2) 변경된 함수식에 대한 그래프를 나타낸다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section B. Linear Patterns						
과제7 : Renting a Motorcycle						
문항번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
26.	1) 변경된 가격에 대해 주어진 상황에서 어떤 업체를 이용할 것인지 묻는 문항이다. 2) 변경된 함수식과 그래프를 통해 어떤 업체를 이용할 ₩ 것인지 설명한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기

Section C. Differences in Growth						
과제8 : Leaf Area						
문항번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
2.	1) 주어진 나뭇잎의 가로, 세로 길이를 구하고 Marsha의 의견이 맞는지 묻는 문항이다. 2) 자를 이용하여 길이를 재고 Marsha의 의견의 옳고 그름에 대해 생각하여 답한다.		√	√	1.3 생각을 발표하거나 설명하기 + 3.2 구체물 조작 활동	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기 + 3.2.1 구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기
3. a)	1) 잎이 사각형의 부분을 얼마정도 덮고 있는지 추론하는 문항이다. 2) 왼쪽의 그림을 이용하여 잎의 넓이를 구한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
3. b)	1) 잎의 길이를 안다는 가정 아래 넓이를 구하는 함수식을 구하는 문항이다. 2) 가정에 알맞은 함수식을 구한다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
3. c)	1) 높이의 단위가 cm라면 넓이의 단위는 어떻게 표현해야 하는지 묻는 문항이다. 2) 길이의 단위가 주어졌을 때, 넓이의 단위에 대해 답한다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
3. d)	1) 위의 3. b)에서는 좌우대칭인 잎의 넓이를 구하는 함수식을 세웠다면 잎이 좌우비대칭인 잎을 그리고 함수식을 그대로 사용할 수 있는지 묻는 문항이다. 2) 좌우비대칭인 잎에서도 함수식을 그대로 사용할 수 있는지 비교해 본다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기

Section C. Differences in Growth						
과제9 : Area Differences						
문항번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
4. a)	1) 주어진 표에 있는 계산 결과가 맞는지 확인하는 문제이다. 2) 계산과정을 생각해보고 직접 계산하여 확인한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
4. b)	1) 주어진 표를 계산을 통해 채운 후 어떤 패턴이 있는지 표현하는 문항이다. 2) 표를 완성한 후 결과에 대한 규칙을 찾고 표현한다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기
4. c)	1) 넓이와 높이가 비선형관계인지 설명하는 문항이다. 2) 표를 그래프로 표현하고 비선형관계에 대해 설명한다.		√			
5. a)	1) 두 값의 차를 채워 넣고 차이 값의 패턴이 보이는지 묻는 문항이다. 2) 두 값의 차를 구하고 패턴을 찾는다.		√			
5. b)	1) 차이 값을 이용해 그래프를 그리는 문항이다. 2) 차이 값을 그래프로 표현한다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
5. c)	1) 그려진 그래프를 글로 설명하는 문항이다. 2) 주어진 그래프를 해석하여 글로 표현한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
6. a)	1) 두 번째 차이 값을 채워 넣는 문항이다. 2) 계산을 통해 차이 값을 채워 넣는다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section C. Differences in Growth						
과제9 : Area Differences						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
6. b)	1) 두 번째 차이 값을 통해 알 수 있는 점과 다이어그램이 계속 진행 될 때의 두 번째 차이 값의 변화에 대해 묻고 있는 문항이다. 2) 다이어그램에서의 패턴을 찾고 물음에 답한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
6. c)	1) 두 번째 차이 값의 패턴을 이용하여 잎의 높이를 알 때 넓이를 구하는 문항이다. 2) 패턴을 이용하여 식을 세운 뒤, 잎의 넓이를 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
6. d)	1) 함수식을 이용해 위의 6.c)의 값이 맞는지 확인하는 문항이다. 2) 함수식을 이용하여 값을 구한 후, 맞는지 확인한다.		√			

Section C. Differences in Growth						
과제10 : Water Lily						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
10.	1) 교실바닥을 겹치지 않게 채우려면 다 자란 수련 잎이 몇 개가 필요한지 묻는 문항이다. 2) 교실바닥과 수련 잎의 크기를 비교하여 개수를 구한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
11.	1) 위의 그림을 이용하여 수련 잎의 반지름이 선형으로 자라지 않는 것에 대해 설명하는 문항이다. 2) 그림을 통해 설명한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.4 풀이 과정을 글로 쓰기
12. a)	1) 수련 잎의 반지름 길이에 대한 정확한 수치를 표로 그리는 문항이다. 2) 수련 잎의 성장을 표로 그린다.		√		2.3 표나 그림 그리기	2.3.2 답을 쓰기 위해 표나 그림 그리기
12. b)	1) 첫 번째 차이 값과 두 번째 차이 값을 사용해 수련의 반지름길이를 구하는 문항이다. 2) 앞의 과제에서 습득했던 지식을 통해 표를 만든다.		√		2.3 표나 그림 그리기	2.3.2 답을 쓰기 위해 표나 그림 그리기
12. c)	1) 수련 잎의 성장에 대해 어떤 결론을 내릴 수 있는지 묻는 문항이다. 2) 12. a), 12. b)의 결과를 가지고 물음에 답한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
13. a)	1) 넓이의 결과에 대해서 과정을 설명하는 문항이다. 2) 주어진 과정을 통해 과정을 설명한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.3 표현한 것을 보여주며 설명하기
13. b)	1) 반지름의 길이가 10 units 일 때 원의 넓이를 어떻게 구하는지 설명하는 문항이다. 2) 과정을 설명한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.4 풀이 과정을 글로 쓰기
13. c)	1) 반지름의 길이를 알 때 어떤 원의 넓이라도 구할 수 있는 방법에 대해 설명하는 문항이다. 2) 원의 넓이를 구하는 함수식을 구한다.		√		2.3 표나 그림 그리기	2.3.3 개념 이해를 위해 표나 그림 그리기 (수직선, 수형도도 모두 그림에 포함)
14. a)	1) 12번의 문제를 함수식을 이용해 수련 잎의 넓이를 표로 나타내는 문항이다. 2) 계산하여 결과를 이용해 표를 만든다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기
14. b)	1) 표를 보고 수련 잎의 넓이가 선형성장인지 이차형 성장인지를 묻는 문항이다. 2) 표를 그래프로 표현하여 물음에 답한다.		√			

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section C. Differences in Growth						
과제11 : Aquatic Weeds						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
15. a)	1) 잡초가 선형성장인지 설명하는 문항이다. 2) 수치를 이용하여 구하고 그래프를 그린다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기
15. b)	1) 잡초가 이차형 성장인지 설명하는 문항이다. 2) 15. a)에서 그린 그래프를 보고 설명한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
16.	1) 주어진 상황에서 잡초가 해가 지날수록 얼마나 호수를 덮는지 묻는 문항이다. 2) 함숫값의 규칙성을 이용하여 표를 만든다.		√		2.3 표나 그림 그리기	2.3.1 문제 해결을 위한 방법으로 표나 그림 그리기
17.	1) Angela의 생각이 맞는지 묻는 문항이다. 2) Angela의 설명을 읽고 옳은지 옳지 않은지 의견을 제시한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
18.	1) 잡초가 호수의 절반을 덮는데 얼마가 걸리는지 묻는 문항이다. 2) 함수식을 구한 뒤 걸리는 시간을 구한다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기
19.	1) 잡초가 호수를 모두 덮는데 얼마가 걸리는지 묻는 문항이다. 2) 18에서 구한 함수식을 이용하여 걸리는 시간을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기

Section C. Differences in Growth						
과제12 : Double Trouble						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
20.	1) 주어진 조건을 이용해서 표를 채우는 문항이다. 2) 조건을 이용하여 함수식을 만든 후 계산하여 표를 채운다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기
21. a)	1) 세균이 선형성장인지 이차형 성장인지 묻는 문항이다. 2) 위의 표를 보고 질문에 답한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
21. b)	1) 표를 연장했을 때 세균의 개체 수에 대해 묻는 문항이다. 2) 위에서 구한 함수식을 이용해 세균의 개체 수를 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
21. c)	1) 연장한 표를 가지고 그래프로 표현하는 문항이다. 2) 표를 그래프로 표현한다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
22.	1) 세균의 성장속도를 2배에서 4배로 늘린다면 표와 그래프는 어떻게 변하는지 묻는 문항이다. 2) 조건에 맞게 표와 그래프를 그린다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기
23.	1) 주어진 상황에서 청소 후에 남아있는 세균 수에 대해 묻는 문항이다. 2) 계산을 통해 답을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
24.	1) 세균이 20분마다 2배가 될 때, 이전의 세균 수만큼 되려면 얼마의 시간이 필요한지 묻는 문항이다. 2) 표를 이용해 걸리는 시간을 구한다.		√		2.3 표나 그림 그리기	2.3.2 답을 쓰기 위해 표나 그림 그리기
25.	1) 세균의 성장에 대한 함수식을 구하는 문항이다. 2) 주어진 조건을 이용하여 함수식을 구한다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section D. Cycles						
과제13 : Fishing						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
1.	1) 그림의 표시를 보고 물의 높이가 어떻게 변하는지 설명하는 문항이다. 2) 그림에서의 물의 높이를 보고 질문에 답한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
2.	1) 물의 높이 변화를 그래프로 나타내는 문항이다. 2) 물의 높이 변화를 그래프로 표현한다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
3.	1) 그래프가 어떻게 변할 것인지 예상하는 문항이다. 2) 그래프를 어떻게 변할 것인지 해석하여 예상해본다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기

Section D. Cycles						
과제14 : High Tide, Low Tide						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
4.	1) 그래프를 보고 언제 물을 안전하게 건널 수 있는지 묻는 문항이다. 2) 그래프를 해석하고 물음에 답한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기

Section D. Cycles						
과제15 : Golden Gate Bridge						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
5.	1) 주어진 정보를 이용하여 그래프를 그리는 문항이다. 2) 정보를 통해 그래프를 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
6.	1) 물의 높이가 어떻게 변하는지 서술하는 문항이다. 2) 그래프를 해석하여 글로 표현한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
7.	1) 앞의 주어진 그래프와 5.에서 그린 그래프를 보고 공통점과 차이점을 서술하는 문항이다. 2) 그래프를 비교하여 공통점과 차이점을 서술한다.		√			

Section D. Cycles						
과제16 : The Air Conditioner						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
8.	1) 그래프를 보고 그래프의 형태가 왜 이렇게 나타나는지 설명하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 상황에 대해 서술한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
9. a)	1) 위의 그래프의 주기에 대해 묻는 문항이다. 2) 그래프를 보고 주기를 찾는다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
9. b)	1) 그래프에 한 주기에 대해 색칠하는 문항이다. 2) 조건에 맞게 색칠한다.			√	3.2 구체물 조작 활동	3.2.1 구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section D. Cycles						
과제17 : Blood Pressure						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
11.	1) 심장박동 후에 혈압이 어떻게 변하는지 묻는 문항이다. 2) 그래프를 해석하여 물음에 답한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
12.	1) 그래프가 주기 그래프인지 설명하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 물음에 답한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기

Section D. Cycles						
과제18 : The Racetrack						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
13.	1) 트랙을 그린 뒤, 운전자가 속력을 내는 구간과 속력을 줄여야 하는 구간을 색이나 패턴을 이용하여 표현하는 문항이다. 2) 주어진 조건을 이용하여 그림을 그린다.		√		2.3 표나 그림 그리기	2.3.2 답을 쓰기 위해 표나 그림 그리기
14.	1) 레이싱 카가 트랙을 세 바퀴 도는 동안 속도에 대한 그래프를 그리는 문항이다. 2) 조건에 맞춰 그래프를 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
15.	1) 그래프가 주기적인지 아닌지 묻는 문항이다. 2) 위에서 그린 그래프를 보고 물음에 답한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기

Section E. Half and Half Again						
과제19 : Fifty Percent Off						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
1.	1) 주어진 상황을 통해 차의 가격에 대한 그래프를 그리는 문항이다. 2) 상황을 보고 계산을 통해 그래프를 그린다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기
2.	1) 1.에서 그린 그래프가 선형인지 아닌지에 대해 묻는 문항이다. 2) 그래프를 보고 물음에 답한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
3.	1) 주어진 상황을 보고 새 차와 중고차 중 어떤 경우를 선택해야하는지 추천하는 설명을 해야하는 문항이다. 2) 상황을 판단하고 의견을 제시한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
4. a)	1) 그래프가 0으로 가지 않음을 보이는 문항이다. 2) 1.에서 그린 그래프를 좀 더 연장 시켜 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
4. b)	1) 4. a) 상황이 현실적으로 가능한지 묻는 문항이다. 2) 주어진 상황을 보고 물음에 답한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section E. Half and Half Again						
과제20 : Medicine						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
5.	1) 주어진 시간에 따라 위에 남아있는 약의 양을 그림으로 표현하는 문항이다. 2) 조건을 읽고 그림으로 표현한다.		√		2.3 표나 그림 그리기	2.3.2 답을 쓰기 위해 표나 그림 그리기
6.	1) 1시간 뒤 위에 남아있는 약의 양을 묻는 문항이다. 2) 계산을 통해 1시간뒤에 위에 남아있는 약의 양을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
7.	1) 조건에 맞게 계산한 뒤 표를 완성시키는 문항이다. 2) 계산 후 표를 완성한다.		√			
8.	1) 표를 보고 그래프를 그린 후 그래프의 모양에 대해 설명하는 문항이다. 2) 그래프를 그린 후 해석한다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기
9.	1) 약이 위 속에 계속해서 남아있는지에 대해 설명하는 문항이다. 2) 해당하는 그래프를 보고 물음에 답한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
10.	1) 조건에 맞게 계산한 뒤 표를 완성시키는 문항이다. 2) 계산 후 표를 완성한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
11. a)	1) 적은 항목들이 어떤 연관관계가 있는지 묻는 문항이다. 2) 표를 보고 물음에 답한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
11. b)	1) 표를 보고 함수식을 찾는 문항이다. 2) 표를 이용하여 함수식을 구한다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
11. c)	1) 그래프가 선형성장인지 이차성장인지 설명하는 문항이다. 2) 그래프를 그리고 물음에 답한다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기
12. a)	1) 음의 성장이라는 용어에 대해 묻는 문항이다. 2) 용어에 대해 설명한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.3 수학적 지식, 용어나 개념을 글로 쓰기
12. b)	1) 성장요인이 무엇인지 묻는 문항이다. 2) 성장요인에 대해 유추해서 답한다.		√			
12. c)	1) 성장요인이 음수가 될 수 있는지 여부에 대해 묻는 문항이다. 2) 위에서 그린 그래프를 보고 유추해서 대답한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기

[Graphing Equations 과제21~과제29]

Section A. Where There's Smoke						
과제21 : Where's the Fire?						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
1.	1) 주어진 정보로 소방관이 정확한 위치를 알 수 있는지 설명하는 문항이다. 2) 주어진 정보를 통해 물음에 답한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
2.	1) 추가로 주어진 정보를 통해 산불이 난 지점을 정확히 파악하는 문항이다. 2) 조건을 만족하는 곳을 찾는다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
3.	1) 주어진 각도 정보를 이용해 산불이 난 지점을 정확히 파악하는 문항이다. 2) 조건을 만족하는 곳을 찾는다.			√	3.2 구체물 조작 활동	3.2.1 구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기
4.	1) 주어진 각도 정보를 이용해 산불이 난 지점을 정확히 파악하는 문항이다. 2) 조건을 만족하는 곳을 찾는다.			√		

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section A. Where There's Smoke						
과제 22 : Coordinates on a Screen						
문항 번호	문항 특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
5. a)	1) 타워 사이의 거리를 묻는 문항이다. 2) 그래프를 보고 타워 사이의 거리를 말한다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
5. b)	1) 원점과 타워 A, B의 위치에 어떤 관계가 있는지 묻는 문항이다. 2) 주어진 그래프를 보고 원점과 각 타워의 위치에 대한 관계를 말한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
6. a)	1) 점의 순서쌍에 대해 묻는 문항이다. 2) 주어진 그래프를 보고, 두 점 사이의 중간 지점을 계산하여 이를 순서쌍으로 나타낸다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
6. b)	1) 점의 순서쌍에 대해 묻는 문항이다. 2) 새로운 점의 좌표를 계산하여 구한다.		√			
7. a), b)	1) 주어진 정의를 이용하여 점의 순서쌍을 묻는 문항이다. 2) 조건에 맞는 순서쌍을 구한다.		√			
8.	1) 순서쌍의 모든 좌표가 음수일 때, 점이 사분면 중 어디에 속하는지를 묻는 문항이다. 2) 주어진 설명을 읽고 조건에 맞는 사분면을 말한다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
9.	1) 순서쌍을 그래프에 표시하고 점 A와 어떤 관계가 있는지 묻는 문항이다. 2) 순서쌍을 그래프에 표시하고 점 A와 그린 순서쌍의 관계에 대해 서술한다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현 유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지이상 사용해서 나타내기)
10.	1) 각각의 점에서 산불 지점의 각도를 구하는 문항이다. 2) 각도기를 이용해서 각도를 구한다.			√	3.2 구체물 조작 활동	3.2.1 구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기
11. a)	1) 그래프에서 강이 시작되는 좌표를 묻는 문항이다. 2) 그래프를 보고 점의 좌표를 구한다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
11. b)	1) 주어진 그래프를 보고 강이 x축을 지나는 점과 y축을 지나는 점을 각각 구하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 점의 좌표를 구한다.	√				
12. a)	1) 현재 산불 지점에서 산불이 남쪽 방향으로 특정 거리만큼 이동했을 때, 이동한 산불의 좌표를 묻는 문항이다. 2) 좌표를 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
12. b)	1) 산불이 이동 했을 때 x좌표에 어떠한 변화가 있는지에 대해 설명하는 문항이다. 2) 좌표를 보고 물음에 답한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
13. a)	1) 원점에서부터 동쪽 10km 방향에 놓인 세로선을 왜 $x=10$이라고 하는지를 묻는 문항이다. 2) $x=10$라고 표현하는 이유에 대해 자신의 생각을 서술한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.3 수학적 지식, 용어나 개념을 글로 쓰기
13. b)	1) 원점에서 북쪽 5km 방향에 놓인 가로선을 어떻게 수식으로 표현하는지를 묻는 문항이다. 2) 조건에 맞게 수식을 나타낸다.		√			
14. a), b), c)	1) 주어진 함수식을 그래프에 표현하는 문항이다. 2) 함수식을 그래프에 표현한다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section A. Where There's Smoke						
과제23 : Fire Regions						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
15. a)	1) 주어진 함수식을 이용하여 그래프를 그리는 문항이다. 2) 그래프를 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
15. b)	1) 주어진 함수식 위에 있는 좌표를 말하는 문항이다. 2) 조건에 맞는 좌표를 구한다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
16. a)	1) 주어진 부등식의 영역이 어떻게 표현되는지 설명하는 문항이다. 2) 영역에 대해서 설명한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
16. b)	1) 주어진 내용을 이용하여 $y=8$의 북쪽을 나타내는데 x를 쓰지 않는 이유를 설명하는 문항이다. 2) 그래프를 그려보고 x를 쓰지 않는 이유에 대해 설명한다.	√	√		2.5 그래프 그리기 + 1.3 생각을 발표하거나 설명하기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기 + 1.3.3 표현한 것을 보여주며 설명하기
16. c)	1) 부등식을 이용하여 해당하는 영역을 표현하는 문항이다. 2) 부등식으로 표현한다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
17.	1) 불이 해당 점에서 시작되었다면 제한된 지역을 그래프에 표현하는 문항이다. 2) 그래프에 제한지역을 표현한다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
18.	1) 불이 다른 점에서 시작되었을 때 불이 4개의 방화대로부터 제한되어있다면 그 지역을 그래프에 표현하는 문항이다. 2) 그래프에 제한지역을 표현한다.		√			
19.	1) 주어진 두 부등식을 그래프에 표시하는 문항이다. 2) 그래프에 부등식을 표현한다.		√			

Section B. Directions as Pairs of Numbers						
과제24 : Directing Firefighters						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
1. a), b)	1) 위의 정의를 이용하여 정해진 점으로부터 주어진 점의 방향쌍을 구하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 물음에 답한다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
2.	1) 정의를 이용하여 정해진 점으로부터 주어진 점의 방향쌍을 구하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 물음에 답한다.	√				
3. a)	1) 왜 두 방향쌍이 같은지 묻는 문항이다. 2) 물음에 답한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
3. b)	1) 방향이 같은 방향쌍들을 구하는 문항이다. 2) 조건에 맞는 방향쌍들을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
4.	1) A에서 S로 가는 방향은 같은 3개의 점들을 찾는 문항이다. 2) 조건에 맞는 점을 찾는다.		√			
5. a), b)	1) 주어진 방향에 맞는 방향쌍을 구하는 문항이다. 2) 조건에 맞는 방향쌍을 찾는다.		√			
6.	1) 주어진 방향쌍들의 나침반의 위치가 어떻게 되는지 묻는 문항이다. 2) 그래프에 방향쌍을 표현하고 물음에 답한다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section B. Directions as Pairs of Numbers						
과제24 : Directing Firefighters						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
7.	1) 주어진 방향쌍을 이용하여 산불지점을 구하는 문항이다. 2) 방향쌍을 이용하여 산불지점을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
8.	1) 주어진 두 방향쌍이 같은 방향을 나타내는지에 대해 묻는 문항이다. 2) 그래프에 방향쌍을 그려보고 방향에 대해 답한다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
9. a)	1) A로부터 주어진 방향쌍을 갖는 점들을 표시하는 문항이다. 2) 조건에 맞는 점들을 표시한다.		√			
9. b)	1) A로부터 주어진 방향쌍을 갖는 점들을 어떻게 빠르게 표시할 수 있는지 묻는 문항이다. 2) 빠르게 표시할 수 있는 방법에 대해 생각한 뒤 자신의 생각을 서술한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
10. a), b), c)	1) 주어진 두 방향쌍이 같은 방향인지를 설명하는 문항이다. 2) 그래프에 방향쌍을 그려보고 물음에 답한다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
11. a)	1) 주어진 방향쌍과 같은 방향의 방향쌍들을 구하는 문항이다. 2) 조건에 맞는 방향쌍을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
11. b)	1) 위에서 구한 방향쌍들의 공통점을 구하는 문항이다. 2) 방향쌍들의 공통점을 찾아 서술한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
11. c)	1) 방향쌍들이 분수에 대한 성질을 가지고 있는지 설명하는 문항이다. 2) 분수에 대한 성질을 가지고 있는지 생각을 이야기한다.	√				
12. a)	1) 점 A를 지도에 표현하는 문항이다. 2) 지도에 알맞게 점 A를 표현한다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
12. b), c)	1) A로부터 주어진 방향쌍을 갖는 모든 점들을 지도에 표현한다. 2) 조건에 맞는 모든 점들을 지도에 표현한다.		√			
12. d)	1) 위의 b), c) 문항을 통해 알 수 있는 것이 무엇인지 묻는 문항이다. 2) 위의 문항을 통해 알 수 있는 점에 대해 자신의 의견을 이야기한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
13. a), b)	1) 그래프에서 B를 통과하는 직선부분의 방향쌍을 구하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 조건에 맞는 방향쌍을 구한다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
13. c)	1) 위에서 구한 6개의 방향쌍들이 어떤 공통점을 갖는지 묻는 문항이다. 2) 방향쌍들의 공통점에 대해 자신의 생각을 서술한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
14.	1) 시작점과 방향쌍을 알 때 직선을 그리는 방법에 대해 설명하는 문항이다. 2) 직선을 그리는 방법에 대해 설명한다.	√				

Section B. Directions as Pairs of Numbers						
과제25 : Up and Down the Slope						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
15. a)	1) 주어진 정의를 이용하여 기울기를 구하는 문항이다. 2) 방향쌍을 이용하여 기울기를 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
15. b)	1) 주어진 정의를 이용하여 기울기를 구하는 문항이다. 2) 방향쌍을 이용하여 기울기를 구한다.		√			
15. c)	1) 15. a)와 15. b)를 비교했을 때 무엇을 알 수 있는지 묻는 문항이다. 2) 조건과 결과의 차이점을 풀이과정을 통해 설명한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section B. Directions as Pairs of Numbers						
과제25 : Up and Down the Slope						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
16. a)	1) 문제 13으로부터 어떻게 결과가 나왔는지 설명하는 문항이다. 2) 문제 13으로부터의 결과를 풀이과정을 이용하여 서술한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.4 풀이 과정을 글로 쓰기
16. b)	1) 방향쌍을 이용하여 기울기가 같음을 설명하는 문항이다. 2) 기울기가 같음을 보이는 과정을 서술한다.		√			
17. a)	1) 그래프 안의 빈 칸에 기울기를 적는다. 2) 앞의 정의를 이용하여 기울기를 계산한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
17. b)	1) 주어진 두 점을 지나가는 직선을 찾고 어떻게 찾았는지 이유를 설명하는 문항이다. 2) 두 점을 지나는 직선을 어떻게 찾았는지 풀이과정을 서술한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.4 풀이 과정을 글로 쓰기
18. a)	1) 두 직선이 같은 기울기인지 어떻게 알았는지 묻는 문항이다. 2) 같은 기울기인지 판단하는 방법에 대해 풀이과정을 설명한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
18. b)	1) 주어진 기울기들이 같은 기울기인지 설명하고 기울기를 가장 간단하게 적는 방법이 무엇인지 묻는 문항이다. 2) 기울기를 가장 간단하게 적는 방법에 대해 자신의 생각을 이야기한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
19. a), b)	1) 원점을 지나고 주어진 기울기를 갖는 직선을 그리는 문항이다. 2) 원점을 지나고 주어진 기울기에 맞게 직선을 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
20. a)	1) 두 직선의 기울기를 묻는 문항이다. 2) 두 직선의 기울기를 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
20. b)	1) 두 직선이 만나는 점을 구하고 방법을 설명하는 문항이다. 2) 두 직선이 만나는 점을 구하고 풀이과정을 서술한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.4 풀이 과정을 글로 쓰기

Section C. An Equation of a Line						
과제26 : Directions and Steps						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
1. a), b)	1) 점이 일정한 규칙으로 이동할 시 10번째, 25번째, 1000번째 규칙이 반복될 때의 점의 순서쌍을 순차적으로 구하는 문항이다. 2) 규칙을 찾고 계산을 통해 특정한 순서쌍을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
2. a), b)	1) 점이 음의방향으로 일정하게 이동할 시 10번째, 100번째 규칙이 반복될 때 1번과 같이 점의 순서쌍을 구하는 문항이다. 2) 규칙을 찾고 계산을 통해 특정한 순서쌍을 구한다.		√			
3. a)	1) 각 단계에 따른 컴퓨터의 수직거리는 얼마인지 묻는 문항이다. 2) 문제를 읽고 컴퓨터의 수직거리에 대해 답한다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
3. b), c)	1) 점이 일정한 규칙으로 이동할 시 3번째, 8번째 규칙이 반복될 점의 순서쌍을 각각 구하는 문항이다. 2) 규칙을 찾고 계산을 통해 특정한 순서쌍을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
4. a)	1) 주어진 식의 숫자들이 의미하는 바를 설명하는 문항이다. 2) 주어진 식에서의 문자의 의미를 파악하여 설명한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.5 기호나 대수식으로 표현된 내용을 글로 풀어쓰기
4. b), c), d)	1) 주어진 횟수만큼 단계가 반복될 식을 만드는 문항이다. 2) 규칙을 찾아 함수식을 만든다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section C. An Equation of a Line						
과제26 : Directions and Steps						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
5. a)	1) 주어진 함수식에 대해 설명하는 문항이다. 2) 함수식을 이해하고 설명한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.5 기호나 대수식으로 표현된 내용을 글로 풀어쓰기
5. b)	1) x의 음의 값에도 함수식이 적용되는지 묻는 문항이다. 2) 함수식을 보고 적용이 되는지 생각한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
6. a), b)	1) 주어진 직선의 방정식의 숫자가 의미하는 바가 무엇인지를 묻는 문항이다. 2) 수학적 지식을 이용해 질문에 답한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.5 기호나 대수식으로 표현된 내용을 글로 풀어쓰기
7.	1) 주어진 정의 중에 y절편이라는 용어에 대해 설명하는 문항이다. 2) 제시된 그래프와 관련된 지식들을 이용하여 용어의 의미를 예측한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.3 수학적 지식, 용어나 개념을 글로 쓰기
8.	1) 한 점과 기울기가 주어졌을 때 직선의 방정식을 구하는 문항이다. 2) 한 점과 기울기를 이용하여 직선의 방정식을 구한다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
9. a), b)	1) 주어진 두 조건을 만족하는 직선을 각각 그래프에 그린다. 2) 조건을 만족하는 직선을 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
9. c)	1) 두 직선을 보고 알 수 있는 것에 대해 묻는 문항이다. 2) 두 직선을 관계를 해석하여 글로 서술한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
10.	1) 제시된 직선의 방정식이 왜 주어진 그래프 상에서 기울기가 -2이고 점 B를 지나는 직선인지에 대해 설명하는 문항이다. 2) 그래프를 해석하여 기울기와 특정 점을 왜 지나는지 서술한다.		√			
11. a), b)	1) 한 점과 직선의 각도가 주어져 있을 때 직선의 방정식을 구하는 문항이다. 2) 주어진 점을 시작점으로 생각하고 각도기를 이용하여 각도를 측정한 후 직선을 그린다.		√	√	2.5 그래프 그리기+ 3.2 구체물 조작 활동	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기 + 3.2.1 구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기
12. a)	1) 주어진 그래프 상의 직선의 방정식을 구하는 문항이다. 2) 그래프를 해석하여 직선의 방정식을 구한다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
12. b)	1) 어떤 직선이 평행인지 묻는 문항이다. 2) 그래프를 해석하여 어떤 직선이 평행인지 찾는다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
12. c)	1) 모든 직선에 대해 x=0일 때 y값을 구하는 문항이다. 2) 방정식을 보고 물음에 답한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기

Section C. An Equation of a Line						
과제27 : What's the Angle?						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
13. a)	1) 그래프를 보고 기울기와 y절편에 대해 묻는 문항이다. 2) 그래프를 보고 기울기와 y절편을 찾아 답한다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
13. b)	1) 주어진 그래프 상의 직선에 대한 직선의 방정식을 구하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 직선의 방정식을 구한다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section C. An Equation of a Line						
과제27 : What's the Angle?						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
13. c)	1) 주어진 그래프 상의 직선에 대한 직선의 각도를 구하는 문항이다. 2) 각도기를 이용하여 해당 직선의 각도를 측정한다.			√	3.2 구체물 조작 활동	3.2.1 구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기
14. a)	1) 각도를 이용하여 직선을 그래프에 표시하는 문항이다. 2) 각도기를 이용하여 그래프에 직선을 표시한다.		√	√	2.5 그래프 그리기+ 3.2 구체물 조작 활동	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기+ 3.2.1 구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기
14. b)	1) 직선의 기울기를 구하는 문항이다. 2) 직선의 기울기가 얼마일지 예상해본다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
15.	1) 주어진 정의를 이용하여 제시된 직선의 기울기를 구하는 문항이다. 2) 각도기를 이용하여 각도를 구한 후 정의에 대입한다.		√	√	2.1 단답형 답 쓰기 + 3.2 구체물 조작 활동	2.1.1 단답형 답 쓰기 + 3.2.1 구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기
16. a)	1) 기울기에 대한 토론 상황에서 누가 옳은지를 결정하고 설명하는 문항이다. 2) 모눈의 상태를 확인하고 기울기를 구한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
16. b)	1) 기울기와 주어진 점을 이용하여 그래프를 그리는 문항이다. 2) 주어진 점과 기울기를 이용하여 그래프를 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
16. c)	1) 그려본 그래프의 방정식을 적어보는 문항이다. 2) 그래프를 살펴보고 직선의 방정식을 적는다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
17. a)	1) x축과의 각도를 묻는 문항이다. 2) 각도기를 이용해서 x축과 직선이 이루는 각을 잰다.			√	3.2 구체물 조작 활동	3.2.1 구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기
17. b)	1) 모눈을 그리고 모눈 안에 그래프를 그리는 문항이다. 2) 직선의 그래프를 조건에 맞게 모눈 안에 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
17. c)	1) x축과의 각도를 묻는 문항이다. 2) 각도기를 이용해서 x축과 이루는 각을 잰다.			√	3.2 구체물 조작 활동	3.2.1 구체물을 가지고 수학적 내용을 표현하기
17. d)	1) 그래프의 가로, 세로의 격자의 크기를 같게 할 때와 다르게 할 때의 직선의 각도와 기울기를 구하고 일치하는지와 그 이유에 대해 설명하는 문항이다. 2) 그래프의 모눈의 크기를 다르게 하여 각각 같은 기울기의 직선을 그리고 이유를 설명한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.3 표현한 것을 보여주며 설명하기
18. a), b)	1) 특정 각도에서의 직선과 기울기에 대한 문항이다. 2) 그래프에 표시하고 답한다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기
19.	1) 한 점과 기울기를 이용하여 직선의 y절편을 구하는 문항이다. 2) 시작점을 주어진 한 점으로 하고 기울기를 이용하여 그래프를 그린 후 그래프 상에서 y절편을 구한다.		√			

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section E. Intersecting Lines						
과제28 : Meeting on Line						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
1. a)	1) 주어진 그래프의 두 직선의 방정식을 구하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 두 직선의 방정식을 찾는다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
1. b)	1) 그래프를 이용하여 교점을 구하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 교점을 찾는다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
1. c)	1) 교점을 점검하는 방법을 연구하는 문항이다. 2) 교점을 제대로 구했는지 풀이과정을 통해 설명한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기

Section E. Intersecting Lines						
과제29 : What's the Point?						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
2. a), b)	1) 한 점에서 다른 점까지의 세로길이를 구하는 문항이다. 2) 두 점 사이의 거리를 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
3. b)	1) 주어진 일차방정식을 푸는 문항이다. 2) 전에 습득한 지식을 이용하여 일차방정식의 해를 구한다.		√			
3. c)	1) 점의 y좌표를 구하는 방법을 묻는 문항이다. 2) x값을 구한 후 그 값을 함수식에 대입하여 점 F의 y값을 구한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
4. a)	1) 어떤 타워에서 메시지를 보냈는지 묻는 문항이다. 2) 함수식을 보고 어떤 타워에서 메시지를 보냈는지 답한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
4. b)	1) 제시된 두 직선의 방정식의 교점을 구하는 문항이다. 2) 일차방정식 해를 구하는 방법을 이용하여 답한다.		√			
5.	1) 제시된 두 직선의 방정식의 교점을 구하는 문항이다. 2) 일차방정식 해를 구하는 방법을 이용한다.		√			
6.	1) 두 타워에서 받은 메시지를 이용하여 타워 A로부터 받을 메시지를 예측해 보는 문항이다. 2) 두 직선의 교점을 구하여 그 교점과 타워 A의 위치를 이용한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.3 표현한 것을 보여주며 설명하기
7.	1) 직선의 방정식을 실제로 구해보는 문항이다. 2) 두 직선의 교점을 구하여 그 교점과 타워 A의 위치를 이용한다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
8. a)	1) 함수식에 맞는 두 직선의 그래프를 그려보는 문항이다. 2) 주어진 함수식에 맞는 두 개의 그래프를 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
8. b)	1) 두 직선의 교점을 그래프를 통해서 구하는 문항이다. 2) 주어진 직선의 방정식을 그래프로 그려서 교점을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
8. c)	1) 직선의 방정식을 이용하여 교점을 확인하는 문항이다. 2) 교점을 직선의 방정식에 대입하여 확인한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.4 풀이 과정을 글로 쓰기
9. a)	1) 함수식을 보고 직선의 그래프를 그려보는 문항이다. 2) 주어진 함수식에 맞는 그래프를 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
9. b)	1) 두 직선의 교점을 그래프를 통해서 구하는 문항이다. 2) 그래프를 그려서 두 직선의 교점을 말한다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기
9. c)	1) 두 직선의 교점을 직선의 방정식을 통해서 구하는 문항이다. 2) 방정식의 통해 두 직선의 교점을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
9. d)	1) b)와 c)에서 구한 교점이 같은지 비교 설명하는 문항이다. 2) 구한 교점에 대한 결과를 서술한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section E. Intersecting Lines						
과제29 : What's the Point?						
문항번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
10.	1) 두 직선의 교점이 존재하는지에 대한 문항이다. 2) 그래프를 그려서 교점의 존재를 파악하거나 직선의 방정식의 해를 구해 교점의 존재를 파악한다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기
11. a)	1) 그래프를 보고 직선의 방정식을 구하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 문자를 사용하여 함수식을 나타낸다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
11. b)	1) 직선의 방정식을 통해 두 직선의 교점을 구한다. 2) 계산을 통해 두 직선의 교점을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
11. c)	1) Section B에서 해결했던 부분과 앞의 해결과정을 비교해 보는 문항이다. 2) 두 해결방법의 차이점에 대해 이야기한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기

[Algebra Rules! 과제30~과제34]

Section B. Graphs						
과제30 : Rules and Formulas						
문항번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
1.	1) 머리를 묶기 위해 어느 정도 길러야할지 예상하는 문항이다. 2) 어느 정도 길러야지 머리를 묶을 수 있는지 내 생각을 이야기한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
2.	1) 주어진 상황에서 나온 함수식에 대해 설명하는 문항이다. 2) 주어진 상황에서 함수식의 문자가 의미하는 바를 구한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.5 기호나 대수식으로 표현된 내용을 글로 풀어쓰기
3. a)	1) 함수식을 이용하여 표에 알맞은 상수를 채우는 문항이다. 2) 함수식을 이용하여 표를 완성한다.		√		2.3 표나 그림 그리기	2.3.2 답을 쓰기 위해 표나 그림 그리기
3. b)	1) 함수식을 그래프로 표현하는 문항이다. 2) 주어진 함수식을 이용하여 그래프를 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
3. c)	1) 다음에 이어질 그래프 모양을 예측하는 문항이다. 2) 그래프를 모양을 예측하고 표는 어떻게 표현될지 왜 그렇게 생각하는지 이유를 적는다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기
4.	1) 상황이 계속 이어질 경우 실생활에서는 함숫값이 어떻게 변할지를 예상하는 문항이다. 2) 실생활에 접목하여 자신의 생각을 서술한다.	√				
5. a), b)	1) 주어진 함수식들 중에 알맞은 것을 이용하여 함숫값을 구하는 문항이다. 2) 함수식의 x값 대신에 주어진 수치를 대입하여 y값을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
6.	1) 주어진 함수식들 중에 알맞은 것을 이용하여 함숫값을 구하는 문항이다. 2) 함수식의 x값 대신에 주어진 수치를 대입하여 y값을 구한다.		√			
7.	1) 주어진 함수식들 중에 알맞은 것을 이용하여 함숫값을 구하는 문항이다. 2) 함수식의 x값 대신에 주어진 수치를 대입하여 y값을 구한다.		√			
8.	1) 소수로 나오는 함숫값의 실용성에 대해 설명하는 문항이다. 2) 함숫값이 소수일 때의 실용성에 대해 자신의 생각을 서술한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section B. Graphs						
과제30 : Rules and Formulas						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
9. a)	1) 간단한 문자로 함수식을 다시 써보는 문항이다. 2) 임의의 문자를 선정하여 함수식을 간단하게 적는다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
9. b)	1) 함수식 중 성질이 다른 식을 찾고 그 이유에 대해 설명하는 문항이다. 2) 성질이 다른 식의 함수식을 찾아 차이점을 설명한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.3 표현한 것을 보여주며 설명하기

Section B. Graphs						
과제31 : Linear Relationships						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
10.	1) 앞에 주어진 함수식을 x와 y라는 문자를 사용하여 함수식을 적는 문항이다. 2) 해당하는 문자를 사용하여 함수식을 적는다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
11.	1) 선형관계정의를 이용하여 주어진 함수식이 선형관계인지 아닌지에 대해 설명하는 문항이다. 2) 함수식을 그래프로 표현하고 정의에 만족하는지 살펴본다.		√		2.6 2가지 이상으로 나타내기	2.6.1 표현유형 (단답형 답, 기호, 식, 표, 그림, 글, 그래프)을 2가지 이상 사용해서 나타내기
12. a)	1) 표를 완성하고 그래프를 그리는 문항이다. 2) 주어진 함수식을 통해 계산결과를 적고 그래프로 표현한다.		√			
12. b)	1) 주어진 함수식을 보고 앞의 함수식의 그래프와 다른 점을 묻는 문항이다. 2) 주어진 함수식에 대한 그래프를 그려보고 다른 점에 대해 서술한다.		√			
12. c)	1) 두 직선의 방정식 중 어느 직선이 더 가파른지에 대해 설명하는 문항이다. 2) 직선의 기울기를 이용하는 방법 또는 직접 그래프를 그려보고 어느 직선이 더 가파른지 서술한다.		√			

Section B. Graphs						
과제32 : The Slope of a Line						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
13.	1) 그래프에 그려진 두 직선의 같은 점과 다른 점을 찾아내는 문항이다. 2) 기울기와 y절편을 살펴보고 같은 점과 다른 점을 서술한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
14. a)	1) 그래프를 보고 기울기를 묻는 문항이다. 2) 그래프를 보고 기울기를 찾는다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
14. b)	1) 그래프에 주어진 두 직선사이를 지나가는 직선의 방정식을 구하는 문항이다. 2) 주어진 조건에 맞는 기울기와 y절편을 구한 후 직선의 방정식을 구한다.		√			
15.	1) 주어진 직선의 방정식을 첫 번째 그래프에 표현하는 것이 좋은 방법이 아닌지에 대해 설명하는 문항이다. 2) y절편 값과 그래프의 모눈의 크기를 비교해 본다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
16. a)	1) 표를 이용하여 선형관계임을 알 수 있는 방법에 대해 묻는 문항이다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.4 풀이 과정을 글로 쓰기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section B. Graphs						
과제32 : The Slope of a Line						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
	2) 표를 해석하여 선형관계임을 알 수 있는 풀이 과정을 서술한다.					
16. b)	1) 각 표의 직선의 기울기를 구하는 문항이다. 2) 기울기의 정의를 이용해 기울기를 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기

Section B. Graphs						
과제33 : Intercepts on the Axes						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
17. a), b)	1) 주어진 순서쌍과 기울기에 해당하는 직선을 그리는 문항이다. 2) 순서쌍과 기울기에 해당하는 직선을 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
17. c)	1) 17.a), b)에서 그린 두 직선의 그래프를 해석하여 직선의 관계에 대해 답하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 두 직선의 관계에 대해 서술한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
17. d)	1) 직선과 x축이 만나는 점을 구하는 문항이다. 2) 그래프를 보고 만나는 점을 찾는다.	√			1.1 질문에 답하기	1.1.2 단답형으로 답하기
18. a)	1) 두 점을 보고 직선의 기울기를 찾는다. 2) 그래프를 보고 직선의 기울기를 찾는다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
18. b)	1) 두 점을 보고 y절편을 찾는다. 2) 그래프를 보고 y절편을 찾는다.		√			
18. c)	1) 두 점을 보고 x절편을 찾는다. 2) 그래프를 보고 x절편을 찾는다.		√			
19. a), b) c), d)	1) 주어진 직선의 방정식을 이용하여 y절편과 x절편을 구하는 문항이다. 2) 직선의 방정식을 이용하여 각각의 절편을 구하는 방법을 설명하고 그 값을 찾는다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
20. a), b), c)	1) 주어진 절편과 기울기가 주어졌을 때 직선의 방정식을 구하는 문항이다. 2) 주어진 조건을 이용하여 직선의 방정식을 구하는 과정을 설명한다.	√				
21. a), b)	1) 주어진 조건을 보고 절편 값을 구하는 문항이다. 2) 조건에 맞는 절편 값을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기

Section D. Equations to Solve						
과제34 : Intersecting Graphs						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
13. a)	1) 그래프안의 직선의 어떻게 보이는지 묻는 문항이다. 2) 그래프를 보고 설명한다.		√		2.4 글로 나타내기	2.4.6 그래프나 다이어그램을 보고 해석해서 글로 쓰기
13. b)	1) 그래프를 보고 A, B, A-B의 직선의 방정식을 묻는 문항이다. 2) 그래프를 보고 해당하는 직선의 방정식을 구한다.		√		2.2 기호 및 식 쓰기	2.2.3 문자와 연산기호를 사용하여 식 쓰기
13. c)	1) A-B의 x절편의 의미를 묻는 문항이다. 2) 그래프를 보고 x절편 값을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Section D. Equations to Solve						
과제34 : Intersecting Graphs						
문항 번호	문항특징	의사소통의 유형			Output의 유형	의사소통의 요소
		담화	표현	조작		
13. d)	1) 직선 A와 B의 교점을 구하는 문항이다. 2) 직선 A와 B의 교점을 그래프를 통해 찾는다.		√			
14. a)	1) 주어진 두 직선의 방정식을 그래프로 그리는 문항이다. 2) 직선의 방정식을 이용하여 알맞은 그래프를 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
14. b)	1) 기울기, y절편, x절편을 묻는 문항이다. 2) 함수식을 보고 기울기, x절편, y절편을 구한다.		√		2.1 단답형 답 쓰기	2.1.1 단답형 답 쓰기
14. c)	1) 두 직선의 교점을 묻는 문항이다. 2) 두 직선의 교점을 그래프를 통해 찾는다.		√			
15. a)	1) 함수식을 보고 그래프를 그리는 문항이다. 2) 주어진 함수식을 이용해 해당하는 그래프를 그린다.		√		2.5 그래프 그리기	2.5.1 제시된 자료를 보고 그래프 그리기
15. b)	1) 주어진 두 직선의 방정식이 교점이 존재한다면 교점을 구하는 문항이다. 2) 교점에 대한 자신의 해결방법을 이야기한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.2 내가 해결한 풀이 과정 설명하기
16. a)	1) 주어진 A, B의 직선이 교점이 존재하지 않는 이유를 설명하는 문항이다. 2) 직선의 방정식을 구한 후 기울기를 비교하여 교점이 존재하지 않는 이유를 설명한다.	√				
16. b)	1) A-B는 어떤 특별한 차이점을 가지고 있는지 묻는 문항이다. 2) A-B의 함수식을 파악한 뒤 차이점에 대해 내 생각을 이야기한다.	√			1.3 생각을 발표하거나 설명하기	1.3.1 질문에 대한 내 생각 발표하기

Collection @ chosun