

교수 질 프로파일(IQP)에 기반한 중학교 2학년 수학과 교수의 질 분석¹⁾

An evaluation on the quality of mathematics instruction for 8th grade
based on the instructional quality profile

이 봉 주 · 한 인 기 · 서 보 역²⁾

ABSTRACT. This study was conducted as a part of the project to evaluate the quality of mathematics instruction in the national curriculum system. The purpose of this study is to measure the consistency between teaching goals of mathematics curriculum, contents presentation of textbooks, and testing including adequacy of each element in mathematics instruction for 8th grade. To do this, we used MIQP (instructional quality profile for Mathematics) developed basing on the instructional quality profile (IQP) in the previous research of the project. First, the quality of textbooks' content presentation for 8th grade was found that the desirable levels in number and operation area and geometric area was relatively less compared to other areas, but it was generally good. Second, it was found that the quality of mathematics testing for 8th grade was good in terms of consistency with the curriculum's teaching goals, consistency with the content presentation of textbooks, and adequacy of testing. However, regional differences in the quality of testing showed that there were some deficiencies in regions outside the metropolitan.

Received January 29, 2018; Revised February 18, 2018; Accepted February 25, 2018.

1) 이 논문은 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음 (NRF-2015S1A5A2A03048955).

2) 교신저자

2010 Mathematics Subject Classification: 97C90, 97D30

Keywords: instructional quality profile(IQP), mathematics, curriculum, achievement criteria, teaching goal, the content presentation of textbooks, testing, consistency, adequacy, 8th grade

1. 서론

교육과정은 교육목적 달성의 수단임과 동시에 교육활동의 기준으로, 학교교육의 방향을 제시하고 교육의 과정 및 결과에 대한 질을 담보하는 규범이다([5], [6]). 우리나라 교육과정은 중앙집중형 방식의 국가수준 교육과정으로, 학교교육의 가장 기본적인 기준이다([9]). 이는 국가 교육과정이 학교 현장에서 이루어지는 교과와 교수·학습뿐만 아니라 평가의 방향을 결정하는 기준이 되어야 함을 의미한다.

2015 개정 교육과정에서는 교과와 교육목표, 교육내용, 교수·학습 및 평가의 일관성을 강화할 것을 제시하였다([3]). 좀 더 구체적으로 살펴보면, 학교는 교과목별 성취기준에 따라 교수·학습이 이루어지도록 하고, 평가는 학생의 교육목표 도달 수준에 대한 확인과 교수·학습의 질 개선에 주안점을 두도록 하였다. 또한 학교와 교사는 성취기준에 근거하여 학교에서 지도한 내용과 기능을 평가하며 교수·학습과 평가 활동이 일관성 있게 이루어지도록 강조하였다. 이에 따라 수학과 교육과정에서도 수학과 교과와 교수·학습과 평가가 수학과 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 수학과 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습, 평가가 일관성을 가져야 할 것을 제시하였다([2]).

국가 교육과정 체제의 학교수학 교육에서도 2015 개정 교육과정에서뿐만 아니라 모든 교육과정 체제에서 수학과 교육과정의 성취기준, 교수·학습 내용, 평가의 일관성을 유지하는 것이 필수적이다. 수학과 교육과정의 성취기준에 따라 교수·학습과 평가가 이루어져야 하는 것도 기본적인 사실이다. 그러나 수학과 교육과정의 성취기준, 교수·학습 내용, 평가 사이의 일관성뿐만 아니라 교수·학습 내용과 평가의 적절성을 고찰한 연구는 찾아보기 어렵다. 즉, 세 요소 사이의 일관성 유지를 강조하는 2015 개정 교육과정 도입을 위한 실질적인 시사점을 탐색하기 위하여 현재의 수학과 교육과정의 성취기준, 교수·학습 내용, 평가 사이의 일관성과 각 요소 내의 질을 뜻하는 적절성을 살펴볼 필요가 있다.

그러나 세 요소 중에서 교수·학습 내용은 다양하여 모두 평가하기 어렵다. 이에 수학과 교수·학습 내용을 담고 있는 대표적인 수학 교과서 내용을 평가 대상으로 고려해 볼 수 있다. 왜냐하면 우리나라 교과서는 개정되는 국가 교육과정에 근거하여 교육 내용을 재선정·재조직할 뿐 아니라, 실제로 교수·학습과 평가를 연계하여 집필되기 때문이다([13]). 즉, 교과서는 국가 교육과정에서 추구하는 교육목표를 달성하도록 교육내용을 체계적으로 구성함으로써 학교교육의 기본 교재가 될 뿐만 아니라 교사와 학생을 연결시키는 매개체 역할을 하기 때문이다([1], [16]). 이에 교사는 수업과 평가를 설계하는 데 교과서를 적극 활용하고, 학생은 교과서를 바탕으로 하여 교사와 상호작용하며 학습한다([7], [12]). 또한 교과서의 중요성에 근거하여 질적인 측면의 향상을 위해 내적으로 일관적인 구성 및 내용을 바탕으로 교과서의 질을 재평가해 볼

필요도 있기 때문이다([18]).

한편, 교수 질 프로파일(Instructional Quality Profile: 이하 IQP)은 교과와 교수목표, 교수 내용제시, 평가 사이의 일치성을 의미하는 일관성과 각 요소 내의 질을 뜻하는 적절성을 중심으로 교수의 질을 측정하고자 하는 의도에서 개발되었다([15], [16]). IQP는 수업에서 교과 내용을 효과적으로 제시하기 위해 교수 내용의 질을 평가하는 준거가 필요하다는 주장이 제기됨에 따라 Merrill, Reigeluth, & Faust [21]에 의하여 처음으로 개발되었고, 이를 활용한 연구가 우리나라에서도 이루어지고 있다(예, [4], [8], [10], [11], [14], [15], [16], [17], [22]). 이 논문에서는 IQP에 근거하여 수학과 교육과정의 교수목표, 수학교과서의 내용제시, 수학과 평가 사이의 일관성과 각 요소의 적절성을 수학과 교수의 질로 정의한다.

이에 이 연구에서는 IQP를 기반으로 중학교 2학년에 초점을 맞추어 수학과 교수의 질을 분석해 보고자 한다. 즉, 수학과 교육과정의 교수목표에 따른 수학 교과서 내용제시의 적절성, 학교 현장에서의 수학과 평가의 적절성, 교수목표와 교과서 내용제시의 일관성, 교수목표와 평가 문항의 일관성, 교과서 내용제시와 평가 문항의 일관성 등을 지수로 정량화하여 분석한다. 추가적으로 평가의 질 지수와 관련하여 지역별로 차이가 있는지를 대도시, 시·군 지역으로 구분하여 살펴보고자 한다. 현 시점에서 적용되고 있는 2009 개정 교육과정에 따른 중학교 2학년 수학과 교육과정과 중학교 2학년 수학 교과서 및 이를 바탕으로 한 현장 학교의 평가 문항을 대상으로 한다. 이러한 분석은 중학교 2학년 수학과 교수의 질을 수량화함으로써 되돌아보고 논의할 수 있는 기회를 제공하는 데 의의가 있다.

II. 이론적 배경

1. 교수 질 프로파일(Instructional Quality Profile: IQP)

IQP는 교육의 과학화를 위해 Merrill과 그의 동료들이 개발하였다([15]). IQP는 교육의 세 가지 구성 요소인 교육목표, 교과서 및 교수학습 자료, 평가에 있어서 각 구성 요소 사이의 일관성이 어느 정도인지, 그리고 각 구성 요소가 갖추어야 할 특성을 적절하게 제시하고 있는지에 대한 적절성이 어느 정도인지를 측정하는 도구로서, 전반적인 교과교육의 질을 진단·평가하여 개선하는 데 활용된다([11], [15], [16], [21]).

IQP의 평가 영역은 여섯 가지로, 교육목표-교수목표의 일관성, 교수목표의 적절성, 내용제시의 적절성, 교수목표와 평가의 일관성, 내용제시와 평가의 일관성, 평가의 적절성 등이다([15], [21]). 그리고 [16]에서는 위의 6개 평가영역을 변형하여 적용함에 있어서 교수목표와 내용제시의 일관성도 IQP 평가 영역에 포함시켰다.

한편 IQP 평가는 교수 질을 평가하기 위한 요소 사이의 일관성을 측정하는 평가표와 각 요소의 적절성을 측정하는 평가표로 산출한 지수를 토대로 해석한다([11]). 각 지수는 0.00~1.00의 범위에서 나타나고, 일반적으로 지수 0.75~1.00의 구간은 바람직함, 0.50~0.74의 구간은 보통, 0.25~0.49의 구간은 미흡함, 0.00~0.24의 구간은 매우 부족함 등의 4단계로 평정한다([10], [11], [16]). 이 연구에서도 이 4단계의 평정법을 활용한다.

2. IQP 적용을 위한 내용유형과 수행수준 분류 체계

IQP를 적용하여 각 교과목의 교수 질을 분석하기 위해서 교수목표의 내용유형과 수행수준을 분류한다([15], [16]). 적절한 내용제시와 평가는 교수목표가 의도한 내용을 제시하고 평가하는 것이기 때문에 각 요소의 적절성과 요소 사이의 일관성을 점검하는 데 교수목표의 내용유형과 수행수준이 기초가 되기 때문이다. [19]에서는 내용유형을 사실, 개념, 절차, 원리 등의 4가지로 분류하고, 수행수준을 사례기억, 일반성기억, 일반성활용 등의 3가지로 분류하였다. 이에 대한 [19]에서의 설명을 살펴보면 다음과 같다.

내용유형의 ‘사실’은 역사적인 사건, 특정한 사물이나 사건 등을 지칭하는 이름이나 표시 기호 등과 같이 임의로 연관되어 있는 정보의 조각을 칭한다. ‘개념’은 공통된 특징과 속성을 가진 사물, 사건, 기호들의 공유된 명칭을 말한다. ‘절차’는 목적 달성, 문제 풀이, 결과물 산출 등에 필요한 단계들을 순서화한 것, ‘원리’는 사건이나 현상을 해석하고 이해하는 데 사용된 인과 관계와 상호 관련성을 의미한다.

수행수준의 ‘사례기억’은 이미 저장되어 있는 개념, 절차, 원리 등에 대한 특정한 예를 거의 같은 형태로 기억해 내거나 이미 저장되어 있는 특정한 예를 하위, 상위, 동위 관계 등을 사용하여 저장 또는 재생하는 것을 말한다. ‘일반성기억’은 개념, 절차, 원리 등의 일반적 진술인 정의, 단계, 법칙 등을 거의 같은 형태로 기억해 내거나 이미 저장되어 있는 정의, 단계, 법칙 등을 관계 등을 사용하여 저장 또는 재생하는 것을 의미한다. ‘일반성활용’은 개념, 절차, 원리 등의 일반적 진술인 정의, 단계, 법칙 등을 새로운 사례에 적용하는 것을 말한다.

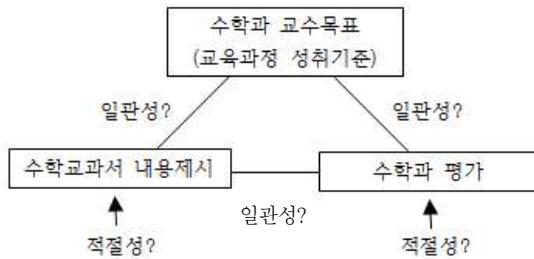
내용유형의 4개 범주와 3개의 수행수준을 매트릭스로 표현하면 [그림 1]과 같다([15]). 사실의 수행수준에는 일반성기억과 일반성활용이 해당되지 않는다.

수 행 수 준	일반성활용				
	일반성기억				
	사례기억				
		사실	개념	절차	원리
		내용유형			

[그림 1] 내용유형-수행수준 분류체계 ([15], p. 216)

3. 수학과 교수 질 프로필(IQP for Math; MIQP)

MIQP는 [22]에서 IQP를 근거로 수학과와 특성 고려하여 개발한 수학과 교수 질 프로필이다. IQP에서는 교육목표와 교수목표를 구분하여 제시하였지만, [22]에서는 수학교과와 특성상 교육과정의 교육목표와 교과서에 제시된 교수목표가 동일하고, 수학 수업의 교수목표가 국가 교육과정에서 설정한 성취기준을 기반으로 한다고 판단하였다. 이에 IQP 평가 요소 중에서 교육목표-교수목표의 일관성과 각각의 교수목표가 가르치고자 하는 것인지 진단하는 교수목표의 적절성을 평가하기가 어렵다고 판단하여 두 가지 평가 요소를 제외하고 MIQP 도구를 개발하였다. 이 선행연구는 최종적으로 MIQP에서 평가할 구성 요소를 수학과 교수목표(성취기준), 수학교과서 내용제시, 수학과 평가(학교 현장 정규모사 평가 문항)에 대한 세 구성 요소 사이의 상호관련성을 살펴보는 일관성과 수학교과서 내용제시 및 수학과 평가의 두 구성 요소에 대한 적절성으로 설정하고, 5가지 구성 요소에 대한 각 지수를 측정하기 위한 도구를 개발하여 제안하였다. MIQP의 구성 요소 사이의 관계를 도식화하면 [그림 2]와 같다.



[그림 2] MIQP의 구성 요소 사이의 관계([22], p. 548)

4. 중학교 2학년 수학과 교수목표의 내용유형과 수행수준 분류

MIQP에서는 수학과 교육과정에서 제시한 성취기준을 교수목표와 동일시한다. 그러나 여기에서는 수학과 교육과정에서 제시한 중학교 2학년 성취기준이 모두 30개이지

만 관련 선행연구[22]의 결과를 활용하여 34개의 교수목표로 재설정하였다(〈표 1〉 참조). 이는 수학과 성취기준과 교과서 내용제시의 일관성을 측정하기 위해서 교과서에서 성취기준을 제시하는 방식도 고려되어야 하기 때문이다.

이에 대한 근거를 좀 더 살펴보면, 대부분의 교과서에서 성취기준 ‘확률의 의미와 그 기본 성질을 이해한다.’를 ‘확률의 의미’와 ‘확률의 기본 성질’로 구분하여 내용을 제시하고, 성취기준 ‘사각형의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.’를 ‘평행사변형의 성질’과 ‘여러 가지 사각형의 성질’로 분리하여 제시하였다. 성취기준을 분리하였지만 기존의 성취기준과 내용이 동일하다고 판단하였다. 한편, 교육과정의 성취기준에 없지만 교과서에서 추가적으로 ‘직각삼각형의 합동조건을 이해하고 설명할 수 있다.’와 ‘삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질과 무게중심을 이해한다.’를 학생이 성취해야 할 기준으로 제시하고 있는 것으로 나타났다. 교육과정에서 다루어야 할 용어로 합동과 무게중심을 제시함에 따른 것으로 파악되어, 교육과정의 성취기준에 명시적으로 제시하지 않았지만 교수목표에 추가하여 분석하는 것도 의미가 있을 것으로 판단하였다.

중학교 2학년 수학과 교수목표 34개에 대한 수행수준과 내용유형을 공동연구원 3인의 논의, 교과 및 교과교육전문가 검토, 현장 교사의 자문을 통해 확정하였다([22]). 34개 중학교 2학년 수학과 교수목표의 내용유형과 수행수준은 〈표 1〉과 같다. 이 표에서는 4가지 내용유형의 경우 ‘사실’을 ‘FC’, ‘개념’을 ‘CC’, ‘절차’를 ‘PD’, ‘원리’를 ‘PC’로, 3가지 수행수준의 경우 ‘사례기억’을 ‘RI’, ‘일반성기억’을 ‘RG’, ‘일반성활용’을 ‘UG’로 간략하게 제시하였다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 절차

중학교 2학년 수학과 교육과정의 교수목표에 따른 교수의 질을 분석하기 위한 연구 절차를 도식화하면 [그림 3]과 같다.



[그림 3] 연구 절차

1) 학교 선정 및 연구 대상 수집

평가 문항을 수집할 학교를 선정하기 위해, 서울, 대전, 대구, 경남 등 4개 지역에서 선정할 중학교 수를 각각 5개, 3개, 6개, 7개로 모두 21개 학교를 선정하였다. 또,

<표 1> 중학교 2학년 수학과 교수목표의 내용유형과 수행수준 ([22], pp. 559-560)

내용 영역	교수목표(성취기준)	내용 유형	수행 수준	교재 쪽수
수와 연산	(수1) 순환소수의 의미를 이해한다.	CC	RG	6
	(수2) 유리수와 순환소수의 관계를 이해한다.	PP	RG	3
	(문1) 지수법칙을 이해한다.	PP	RG	8
	(문2) 이차식의 덧셈과 뺄셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.	PD	RG	8
	(문3) 다항식의 곱셈의 원리를 이해하고, 곱셈 공식을 유도할 수 있다.	PD	UG	11
	(문4) 다항식의 나눗셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.	PD	RG	2
	(문5) 간단한 등식을 변형할 수 있다.	PD	RG	3
	(문6) 미지수가 2개인 일차방정식과 그 해의 의미를 이해한다.	CC	RI/ RG	3
	(문7) 미지수가 2개인 연립일차방정식과 그 해의 의미를 이해하고, 이를 풀 수 있다.	CC/ PD	RG	7
	(문8) 미지수가 2개인 연립일차방정식을 활용하여 다양한 실생활 문제를 해결할 수 있다.	PP	UG	4
	(문9) 다양한 상황을 이용하여 일차부등식과 그 해의 의미를 이해한다.	CC	RI/ RG	2
	(문10) 부등식의 기본 성질을 이용하여 일차부등식을 풀 수 있다.	PD	RG	7
(문11) 연립일차부등식과 그 해의 의미를 이해하고, 이를 풀 수 있다.	CC/ PD	RG	4	
(문12) 일차부등식 또는 연립일차부등식을 활용하여 다양한 실생활 문제를 해결할 수 있다.	PP	UG	3	
함수	(함1) 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.	CC	RI/ RG	10
	(함2) 일차함수의 그래프의 성질을 이해한다.	CC	RG	7
	(함3) 일차함수를 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.	PP	UG	2
	(함4) 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계를 이해한다.	PP	RG	4
	(함5) 두 일차함수의 그래프를 통하여 연립일차방정식의 해를 이해한다.	PP	UG	4
확률과 통계	(확1) 경우의 수를 구할 수 있다.	CC/ PP	RI	5
	(확2) 확률의 의미를 이해한다.	CC	RG	3
	(확3) 확률의 기본 성질을 이해한다.	PP	RG	4
	(확4) 확률의 계산을 할 수 있다.	PP	UG	6
도형	(기1) 이등변삼각형의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.	PP	RG/ UG	6
	(기2) 직각삼각형의 합동조건을 이해하고 설명할 수 있다.	PP	UG	3
	(기3) 삼각형의 외심과 내심의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.	PP	UG	9
	(기4) 평행사변형의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.	PP	RG/ UG	7
	(기5) 여러 가지 사각형의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.	PP	UG	10
	(기6) 도형의 답음의 뜻을 안다.	CC	RI	2
	(기7) 닮은 도형의 성질을 이해한다.	PP	RG/ UG	2
	(기8) 삼각형의 닮음조건을 이해하고, 이를 이용하여 두 삼각형이 닮음인지 판별할 수 있다.	CC	RG	7
	(기9) 평행선 사이의 선분의 길이의 비를 구할 수 있다.	PP	UG	4
	(기10) 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질과 무게중심을 이해한다.	PP	UG	5
	(기11) 닮은 도형의 성질을 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.	PP	UG	4

* 음영 처리된 교수목표는 수학과 교육과정에 명시된 성취기준은 아니지만 교과서 내용제시의 흐름을 위해 추가된 것임.

각 지역의 지역교육청별로 평가 문항 수집 대상 학교를 임의 추출하였다. 추출된 학교의 수는 지역별로, 대도시 13개 학교, 중소도시 4개 학교, 읍면지역 4개 학교이다. 추출된 학교를 대상으로 다음과 같이 연구 자료를 수집하였다.

먼저, 2015학년도 중학교 2학년 1학기과 2학기의 중간고사와 기말고사 시험지 4종을 수집하였다. 시험지를 수집하기 어려운 학교의 경우에는 동일한 지역교육청에 소속된 유사한 환경의 중학교로 대체하였다.

다음으로, 수학교과서의 경우 국가수준에서 성취기준을 따르고 교과서 인정 심사 과정에서 거의 동일한 기준을 적용받기 때문에, 모든 출판사의 교과서가 유사한 체제와 내용일 것으로 간주하여 선정된 학교를 중심으로 교과서를 선정하였다. 연구 대상으로 선정된 학교에서 사용한 수학교과서는 8종으로 나타났다. 연구대상 교과서의 출판사는 교학사, 두산동아 2종, 비상교육, 좋은책신사고, 천재교육 3종 등 모두 8종이다.

2) 분석 교사 연수

선행연구 [22]에서 개발한 MIQP 도구를 이용하여 9명의 중등학교 수학 교사를 대상으로 온라인 연수를 실시하였다. 각 항목 측정에 도움을 제공하기 위한 설명 연수 동영상 자료를 개발하여 활용하였다. 객관적인 수치로 측정하기 위하여 9명의 교사가 지역별로 3명씩 짝을 지어 동영상으로 연습을 반복하고 합의하는 과정을 거쳤다. 그런 다음 교사별로 동일한 교과서를 사용하는 2~3학교를 배정하여 MIQP 도구의 해당 항목에 표시하도록 하였다. 이는 동일한 교과서를 분석하게 함으로써 교과서 내용제시에 익숙하여 교과서 내용제시-평가 일관성 항목을 표시하는 데 시간을 줄여주기 위해서이다.

3) 자료 수집 및 분석

수집된 모든 자료를 교차 검토로 점검하고 확인하였다. 이 과정에서 중간고사와 기말고사에서 제외된 교수목표의 경우 교수목표와 평가의 일관성 측정을 제외하였다. 그리고 SPSS 23 버전으로 일관성 지수와 적절성 지수를 산출하였다.

먼저, 8종의 교과서에 대하여 교수목표-교과서 내용제시 일관성 지수와 교과서 내용제시 적절성 지수가 어느 정도 일치하는지를 살펴보기 위해 Cronbach α 계수를 산출하였다. 교수목표별로 교수목표-교과서 내용제시 일관성 지수, 교과서 내용제시 적절성 지수, 교수목표-평가 일관성 지수, 교과서 내용제시-평가 일관성 지수, 평가 적절성 지수의 총 5가지 지수를 평균과 중앙값으로 분석하고, 평균에 초점을 맞추어 4단계 평정법으로 해석하였다. 평균과 중앙값이 모두 부족한 수준으로 나타난 교수목표에 대하여 교과서와 지수 산출 과정의 세부 기준을 토대로 심층적으로 분석하였다.

마지막으로, 교수목표-평가 일관성 지수, 교과서 내용제시-평가 일관성 지수, 평가

적절성 지수는 대도시 지역과 대도시 외 지역(이하, 시·군 지역)으로 나누어 지역 차를 비모수검정법으로 분석하였다. 이는 지역별로 평가가 어떻게 이루어지고 있는지에 대한 정보를 추가적으로 살펴보기 위함이다.

2. MIQP 도구

이 연구에서는 [22]에서 개발한 MIQP 평가도구에 포함된 5개의 도구를 이용하였다. 교수목표별로 수행수준에 따라 다섯 개의 지수 - 교수목표와 교과서 내용제시의 일관성, 교과서 내용제시의 적절성, 교수목표와 평가의 일관성, 교과서 내용제시와 평가의 일관성, 평가의 적절성-를 산출할 수 있도록 평가도구를 재구성하여 책자로 만들었다. 각 교수목표의 수행수준을 사례기억인 경우, 일반성기억인 경우, 일반성활용인 경우로 구분하여 모든 교수목표에 대하여 5가지 지수를 산출하는 정보를 표시할 수 있도록 재구성하였다. 이 책자를 학교별로 하나씩 배당하였다. 교수목표별로 해당 학교의 평가 문항을 잘라 붙인 다음에 이를 바탕으로 평가와 관련한 지수를 산출할 수 있도록 제작하였다. 이어서 해당 교수목표에 대한 교과서 내용제시 일관성과 적절성을 표시하도록 구성하였다. 동일한 교과서에 대해서는 한 번만 표시하도록 하였다. 그리고 각 수치를 분석하는 교사가 측정할 모든 자료를 엑셀에 입력할 수 있도록 파일을 만들어 제공하였다.

IV. 결과 분석 및 논의

1. 교과서 내용제시의 질

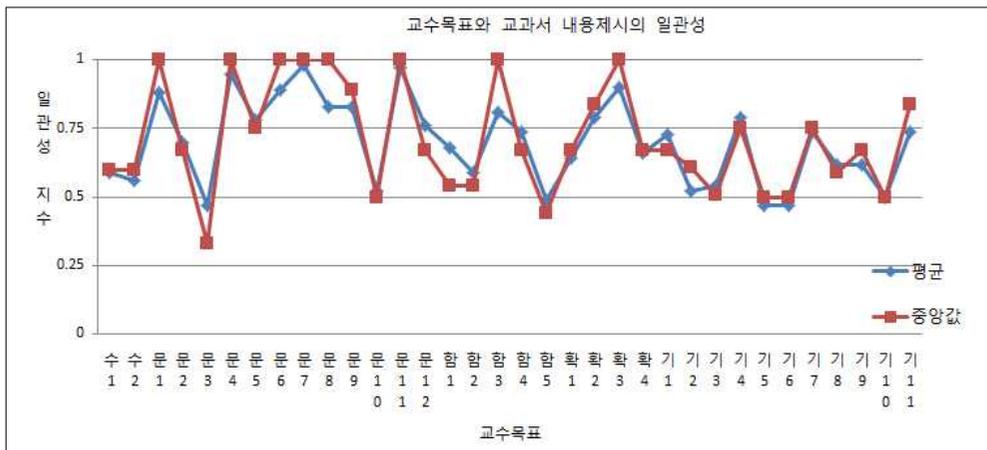
1) 교수목표와 교과서 내용제시의 일관성

중학교 2학년 수학과 교수의 질을 측정하기 위해 먼저, 교수목표와 교과서 내용제시의 일관성 지수를 살펴보고자 한다. 교수목표와 교과서 내용제시의 일관성은 교수목표의 내용유형-수행수준과 교과서 내용제시의 내용유형-수행수준이 일치하는 비율로, 교과서에 제시된 내용유형-수행수준의 수 전체에 대한 교수목표와 일치하는 수의 비이다([22]). 이 연구에 활용된 교과서 8종에 대한 교수목표와 교과서 내용제시 일관성 지수의 일치도 Cronbach α 계수는 0.82로 나타났다. 이러한 결과는 교과서 인정 기준과 함께 중학교 2학년 수학과 교육과정을 구현한 8종의 교과서 내용제시가 크게 차이가 없다고 간주할 수 있는 근거가 될 수 있다.

교과서 8종에 대한 교수목표별 교수목표와 교과서 내용제시의 일관성 지수를 그래프로 나타내면 [그림 4]와 같다. [그림 4]는 일관성 지수의 평균과 중앙값을 보여준다.

평균에 초점을 맞추어 4단계 평정법을 적용하면, 전체 교수목표에 대하여 바람직한 수준 12개(35%), 보통 수준 18개(53%), 부족한 수준 4개(12%)로 약 88%가 보통 수준 이상으로 나타났다. 특히, 수와 연산 영역과 기하 영역의 경우 다른 영역에 비하여 상대적으로 바람직한 수준이 적은 것으로 나타났다.

한편 평균을 토대로 부족한 수준 4개 교수목표 중에서 2개는 중앙값이 보통 수준 이상으로 나타났다. 즉, 34개의 교수목표 중에서 교수목표와 교과서 내용제시의 일관성 지수가 평균과 중앙값에서 모두 부족한 수준은 문자와 식 영역의 교수목표 ‘(문3) 다항식의 곱셈의 원리를 이해하고, 곱셈 공식을 유도할 수 있다.’와 함수 영역의 교수목표 ‘(함5) 두 일차함수의 그래프를 통하여 연립일차방정식의 해를 이해한다.’인 것으로 나타났다.



[그림 4] 교수목표와 교과서 내용제시의 일관성 지수

먼저, 교수목표 (문3)과 이에 대한 교과서 내용제시의 낮은 일관성 지수에 대해 살펴보자. 교수목표 (문3)은 절차(PD)와 일반성활용(UG)으로 분류하였다. 반면, 교과서 내용제시의 분석 결과를 살펴보면, 절차(PD)와 일반성기억(RG)으로 높게 판단하였다. 곱셈공식의 교수목표는 곱셈공식을 유도하는 그 자체가 아니라, 곱셈공식을 다양한 문제 상황에 적용할 수 있는 것이라고 판단하였지만, 실제 교과서의 내용제시는 곱셈공식의 유도에 초점이 맞추어져 집필되었음을 시사한다. 즉, 곱셈공식의 지도 목표에 대한 교사 및 전문가의 인식과 실제 교과서 집필의 불일치를 확인할 수 있다.

다음으로, 교수목표 (함5)와 이에 대한 교과서 내용제시의 낮은 일관성 지수에 대해 살펴보자. 교수목표 (함5)는 원리(PP)와 일반성활용(UG)으로 분류하였다. 반면, 교과서 내용제시의 분석 결과를 살펴보면, 원리(PP)와 일반성기억(RG)로 판단하고 있다. 이 역시 교수목표에 대한 인식과 교과서 집필의 불일치를 드러낸다.

개(32%), 보통 수준 19개(56%), 부족한 수준 4개(12%)로 약 88%가 보통 수준 이상으로 나타났다. 특히, 수와 연산 영역과 기하 영역의 경우 교수목표와 교과서 내용제시의 일관성과 마찬가지로 다른 영역에 비하여 상대적으로 바람직한 수준이 적은 것으로 나타났다. 이는 교육과정의 성취기준 설정 과정과 교과서 집필 과정에서 이 두 영역에 대하여 더 많은 논의가 필요함을 드러낸다.

한편 평균을 토대로 부족한 수준 4개 교수목표 중에서 2개는 중앙값이 보통 수준 이상으로 나타났다. 즉, 34개의 교수목표 중에서 교과서 내용제시의 적절성 지수가 평균과 중앙값에서 모두 부족한 수준은 모두 기하 영역으로, 교수목표 '(기1) 이등변 삼각형의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.'와 '(기6) 도형의 답음의 뜻을 안다.'가 이에 해당된다. 적절성 지수가 부족한 두 교수목표에 대하여 [20]에서 제시한 내용제시 유형에 따른 지수 측정의 세부 항목, 즉 일반성설명, 일반성질문, 사례설명, 사례질문 등을 중심으로 살펴보면 다음과 같다.

교수목표 (기1)의 경우 수행수준이 일반성기억과 일반성활용으로 분류되어 MIQP에 따르면 4가지 세부 항목에 대한 내용이 제시되어야 한다. 그러나 분석 결과, 일반성 설명 지수 0.92, 일반성질문 지수 0.14, 사례설명 지수 0.21, 사례질문 지수 0.38로서 일반성설명 지수 이외의 세 가지 세부 지수는 모두 부족한 것으로 나타났다. 이는 교과서의 내용제시가 이등변삼각형의 성질을 설명하는 방식으로 내용을 제시하는 것이 대부분을 차지하고, 질문이나 예시 등을 통해 이등변삼각형의 성질을 설명하는 내용이 많지 않았음을 보여준다.

교수목표 (기6)의 경우 수행수준이 사례기억으로 분류되어 MIQP에 따르면 2가지 세부 항목에 대한 내용이 제시되어야 한다. 그러나 분석 결과, 사례설명 지수 0.60, 사례질문 지수 0.14로, 사례질문에서 미흡한 수준으로 나타났다. 이는 대부분의 교과서에서 답음에 대하여 하나의 사례를 이용하여 답음의 의미를 설명한 후에 답은 기호를 사용하여 도형의 답음을 나타내도록 하는 방식을 채택하고 있기 때문이다. 즉, 다양한 도형을 이용하여 답음의 뜻을 알고 답은 도형을 찾을 수 있는지를 묻는 등 내용 제시의 다양성이 부족하다고 볼 수 있다.

교수목표 (기1)과 (기6)에 나타난 이러한 현상은 다른 모든 교수목표에 나타난 공통된 현상이다. 이는 교과서의 집필이 한두 가지 제시 방식에 편중하여 학습내용을 제시하고 있음을 보여준다.

2. 평가의 질

1) 교수목표와 평가의 일관성

교수목표와 평가의 일관성은 평가의 내용유형-수행수준이 교수목표와 일치하는지를 의미한다([22]). 각 문항에 대하여 내용유형-수행수준을 분류한 후 전체 문항 수에

대한 일치하는 문항 수의 비로 측정하였다. 이에 중간고사와 기말고사에서 평가하지 않는 교수목표는 일관성을 측정할 수 없기 때문에 교수목표와 평가의 일관성 측정을 제외하였다.

모든 학교에서 평가한 교수목표는 14개이고, 한 학교 이상에서 평가되지 않은 교수목표는 19개로 나타났다. 평가에서 제외된 교수목표별 학교 수는 <표 2>와 같다.

<표 2> 교수목표별 평가에서 제외된 학교 수

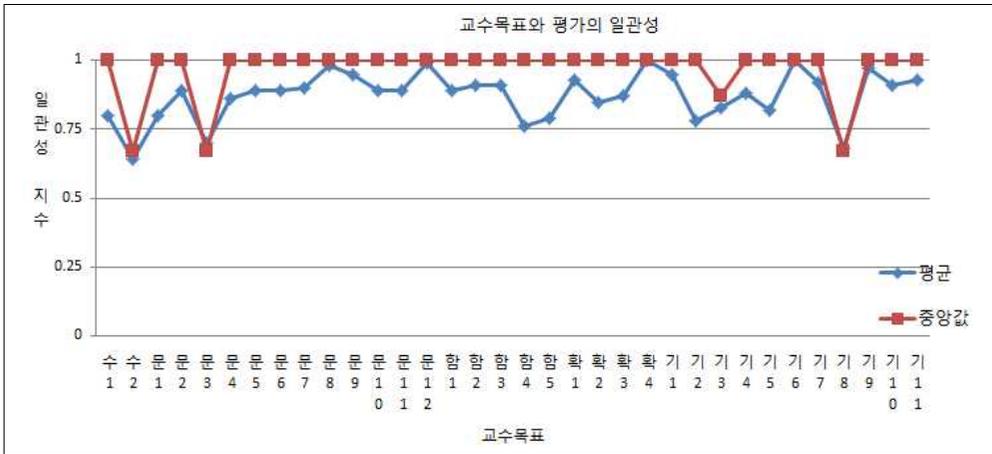
교수목표	평가 제외 학교 수	교수목표	평가 제외 학교 수	교수목표	평가 제외 학교 수	교수목표	평가 제외 학교 수
수1	2	문12	1	확2	6	기7	4
문2	2	합3	1	확3	2	기8	2
문4	4	합4	3	기2	3	기9	3
문5	1	합5	1	기5	1	기10	4
문9	2	확1	1	기6	11		

가장 많은 학교의 평가에서 제외된 교수목표는 ‘(기6) 도형의 답음의 뜻을 안다.’로 11개 학교에서 평가를 하지 않았음을 알 수 있다. 다음으로 평가에서 많이 제외된 교수목표는 ‘(확2) 확률의 의미를 이해한다.’로 6개 학교에서 평가를 하지 않았다. 4개의 학교에서 평가를 하지 않은 교수목표는 ‘(문4) 다항식의 나눗셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.’, ‘(기7) 답은 도형의 성질을 이해한다.’, ‘(기10) 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질과 무게중심을 이해한다.’ 등으로 3개의 교수목표가 이에 해당된다. 이러한 사실은 학교에서 평가를 계획하는 데 있어서 평가할 교수목표에 따른 평가 문항 수를 고려해 볼 필요가 있음을 시사한다. 평가는 교사가 중요하다고 생각하는 내용을 측정한다는 인식을 고려할 때 평가에서 제외된 교수목표도 중요함을 학생에게 인식시킬 필요가 있을 것이다.

더불어 <표 1>에 나타난 각 교수목표별 교과서 할애 지면의 수로부터 두 가지 시사점을 얻을 수 있다. 첫째는 평가에서 많이 배제된 교수목표는 교과서에서 다루는 분량이 다른 교수목표와 비교하여 상대적으로 많지 않다는 점이다. 많이 배제된 5개의 교수목표 중 3개(문4, 기6, 기7)의 교수목표는 교과서 분량이 2쪽이었고, 1개(확2)는 3쪽에 불과하다. 교육과정 개발에서 성취기준을 설정할 때, 학습내용의 분량에 대한 고려가 요구된다. 두 번째는 교과서에서는 많은 분량으로 학습하지만, 평가에서 배제한 학교의 특성이다. (문2), (기5), (기8)은 가장 많은 교과서 분량을 차지하지만, 이 교수목표를 평가에서 배제한 학교는 21개 학교 중 5개 학교인데, 모두 중소도시 및 군 지역 소재 학교였다는 점이다.

21개 중학교에서 이루어진 교수목표별 교수목표와 평가의 일관성 지수를 그래프로 나타내면 [그림 6]과 같다. [그림 6]은 교수목표와 평가의 일관성 지수의 평균과 중앙값을 보여준다. 평균에 초점을 맞추어 4단계 평정법을 적용하면, 전체 교수목표에 대

하여 바람직한 수준 31개(91%), 보통 수준 3개(9%)로 모든 교수목표에 대하여 보통 수준 이상으로 나타났다. 이로부터 중학교 2학년 과정의 중간고사와 기말고사에서는 평가에 포함된 교수목표에 대하여 교육과정의 범위를 준수함을 알 수 있다.



[그림 6] 교수목표와 평가의 일관성 지수

한편, 교수목표와 평가의 일관성 지수의 지역 차이 검정 결과, 유의수준 0.05에서 유의미한 차이가 나타난 교수목표는 4개로 나타났다. ‘(수1) 순환소수의 의미를 이해한다.’, ‘(확2) 확률의 의미를 이해한다.’, ‘(기3) 삼각형의 외심과 내심의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.’, ‘(기10) 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질과 무게 중심을 이해한다.’ 등이 이에 해당한다. 4개 교수목표에 대한 지역별 일관성 지수의 평균 차이 검정 결과는 <표 3>과 같다. 이 표에서 시·군 지역에서 일관성 지수가 낮지만 모두 보통 수준임을 알 수 있다. 그러나 유의미한 지역 차이는 없지만 교수목표 ‘(수2) 유리수와 순환소수의 관계를 이해한다.’의 경우 시·군 지역에서 평균이 0.40로 다소 부족한 수준으로 나타났다. 이는 시·군 지역에서 평가를 할 때 일부 교수목표에서 평가하고자 하는 내용유형-수행수준에 좀 더 주의를 기울여 문항을 출제해야 함을 시사한다.

<표 3> 지역별 차이가 있는 교수목표 검정 결과(교수목표-평가 일관성)

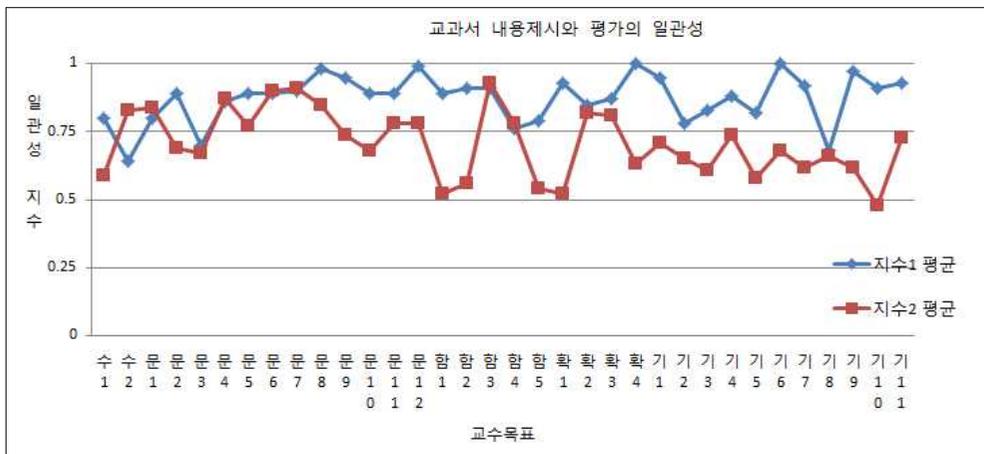
교수목표	대도시		시·군 지역		U	유의확률 (양측)
	(평균)±(표준편차)	학교 수	(평균)±(표준편차)	학교 수		
수1	0.90±0.22	12	0.62±0.34	7	19.0*	0.030
확2	1.00±0.00	10	0.55±0.45	5	10.0**	0.009
기3	0.90±0.15	13	0.72±0.19	5	25.0*	0.038
기10	1.00±0.00	12	0.70±0.27	8	12.0**	0.004

* < 0.05, ** < 0.01

2) 교과서 내용제시와 평가의 일관성

교과서 내용제시와 평가의 일관성 지수는 2가지 방식, 즉 일관성 지수1과 일관성 지수2로 산출한다. 일관성 지수1은 교수목표별로 출제된 문항 수에 대한 내용유형-수행수준이 교과서에 제시된 내용과 일치하도록 출제된 문항 수의 비를 의미한다([22]). 일관성 지수2는 교과서 내용제시에서 내용유형-수행수준이 서로 다르게 분류된 유형의 수에 대한 실제로 출제된 유형의 수의 비를 의미한다([22]).

21개 중학교에서 이루어진 교수목표별 교과서 내용제시와 평가의 두 일관성 지수에 대한 평균을 그래프로 나타내면 [그림 7]과 같다. 교과서 내용제시와 평가의 일관성 지수1의 중앙값은 모두 1로 나타났고, 일관성 지수2의 중앙값은 모두 0.5 이상으로 보통 수준 이상으로 나타났다. 교수목표별 교과서 내용제시와 평가의 일관성 지수2가 지수1에 비하여 상대적으로 낮음을 알 수 있다. 일관성 지수1에 비하여 일관성 지수2가 상대적으로 낮은 이유는 출제할 수 있는 평가 문항 수의 제한으로 많은 유형을 평가하기에는 한계가 있었기 때문일 것으로 추측된다. 이에 평균에 초점을 맞추어 4단계 평정법을 적용하면, 일관성 지수1의 경우 보통 수준의 2개 교수목표를 제외한 32개의 교수목표에 대하여 모두 바람직한 수준으로 나타났다. 이는 모든 학교에서 출제된 평가 문항이 교수목표와 마찬가지로 교과서 내용제시와도 일관성이 높음을 시사한다.

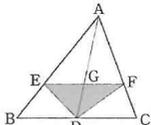
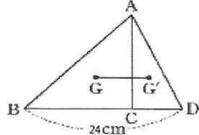


[그림 7] 교과서 내용제시와 평가의 일관성 지수

일관성 지수2의 경우 바람직한 수준 13개(38%), 보통 수준 20개(59%)로 교수목표 '(기10) 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질과 무게중심을 이해한다.'를 제외하고 모두 보통 수준 이상으로 나타났다. 교수목표 (기10)에 대한 일관성 지수2의 평균이 0.48로 부족한 수준으로 나타났지만 중앙값은 모두 0.5로 나타나 부족하다고

단정적으로 판단하기에는 다소 어려운 측면이 있다.

(기10)에 대한 일관성 지수가 낮은 이유를 분석하기 위해 출제된 문항을 살펴볼 필요가 있다. (기10)의 교과서 내용제시는 원리, 일반성활용(PP, UG) 및 개념, 일반성기억(CC, RG)이다. 교과서의 내용제시는 복합적으로 이루어져 있음을 알 수 있다. 반면, 평가 문항은 한 쪽으로 치우쳐 출제된 것으로 보인다. 실제로 분석대상 17개 학교 중 대다수의 학교가 원리, 일반성활용에 해당하는 문항을 출제하였을 뿐만 아니라, 난이도가 높은 어려운 문항이었다. 교과서 내용제시는 개념, 일반성 기억이 상당 부분 차지하지만, 실제 시험 출제 문항은 원리, 일반성활용에 치우쳐 출제되었기 때문에 지수가 비교적 낮게 나타났다. 다양한 이유가 있겠지만 (기10)이 교과서 뒷부분에 있어서 비교적 어렵게 출제된 것으로 판단된다. 교수목표가 난이도 순서가 아닌 만큼, 출제과정에서 세심한 배려가 요구된다. [그림 8]은 어느 학교에서 출제한 실제 문항의 예시이다. 이러한 교과서 내용제시와 평가의 두 가지 일관성 지수로부터 중학교 2학년 과정의 중간고사와 기말고사는 평가에 포함된 교수목표에 대하여 교육과정과 마찬가지로 교과서 내용제시와도 일관되게 이루어지고 있음을 알 수 있다.

<p>14] 다음 그림에서 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이다. 점 G를 지나고 \overline{BC}에 평행한 직선과 \overline{AB}, \overline{AC}와의 교점을 각각 E, F라고 할 때, $\triangle EDF$는 $\triangle ABC$의 넓이의 몇 배인가?</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>【서답형5】 아래 그림에서 점 G와 점 G'은 각각 $\triangle ABC$와 $\triangle ACD$의 무게중심이다. $\overline{BD} = 24\text{cm}$일 때, $\overline{GG'}$의 길이를 구하시오. (5점)</p> <div style="text-align: center;">  </div>
---	---

[그림 8] (기10)의 문항 예시

한편, 교과서 내용수준과 평가의 일관성 지수의 지역 차이 검정 결과, 유의수준 0.05에서 유의미한 차이가 나타난 교수목표를 살펴보면 <표 4>와 같다. 유의미한 지역 차이가 있는 교수목표는 지수1의 경우 1개, 지수2의 경우 5개로 나타났다. 먼저, 교과서에 제시된 내용유형-수행수준과 일치하는 지수1의 경우 하나의 교수목표에 대하여 지역 차이가 있지만 시·군 지역에서도 보통 수준으로 나타났다. 다른 모든 교수목표에 대해서도 두 지역 모두 보통 수준 이상의 일관성이 있는 것으로 나타났다. 이는 모든 학교에서 평가가 교과서 내용제시와 일관성을 가지고 이루어지고 있음을 드러낸다.

〈표 4〉 지역별 차이가 있는 교수목표 검정 결과(교과서 내용제시-평가 일관성)

교수목표	대도시		시·군 지역		U	유의확률 (양측)
	(평균)±(표준편차)	학교 수	(평균)±(표준편차)	학교 수		
· 일관성 지수1						
기1	1.00±0.00	13	0.73±0.36	8	26.0*	0.006
· 일관성 지수2						
문5	0.72±0.12	13	0.86±0.20	7	21.0*	0.031
문8	0.95±0.12	13	0.69±0.21	8	18.0**	0.004
합5	0.68±0.43	13	0.26±0.21	7	20.5*	0.041
기1	0.83±0.24	13	0.52±0.30	8	23.0*	0.027
기2	0.73±0.34	13	0.43±0.09	8	13.5*	0.049

* < 0.05, ** < 0.01

그러나 교과서 내용수준과 평가의 일관성 지수2의 경우 일관성 지수1과는 달리 시·군 지역에서 부족한 수준이 다수 있는 것으로 나타났다. 지역 차이가 있는 것으로 나타난 교수목표 (합5), (기2) 이외에도 (합1), (합2), (확1), (확4), (기2), (기3), (기5), (기6), (기8), (기10) 등을 포함하여 모두 12개(35%)의 교수목표에 대하여 교과서에서 제시하고 있는 다양한 내용유형-수행수준을 반영하지 못하고 있는 것으로 나타났다. 시·군 지역의 경우에 지역 차이는 없지만 전체적으로 교과서 내용제시와 평가의 일관성 지수2가 낮았던 교수목표 (기10)에 대하여 부족한 수준이었다. 이는 하나의 교수목표에 대하여 다수의 문항을 출제할 때 서로 다른 내용유형-수행수준으로 구성하려는 의도가, 특히 시·군 지역에서 더 반영되어야 함을 드러낸다고 볼 수 있다.

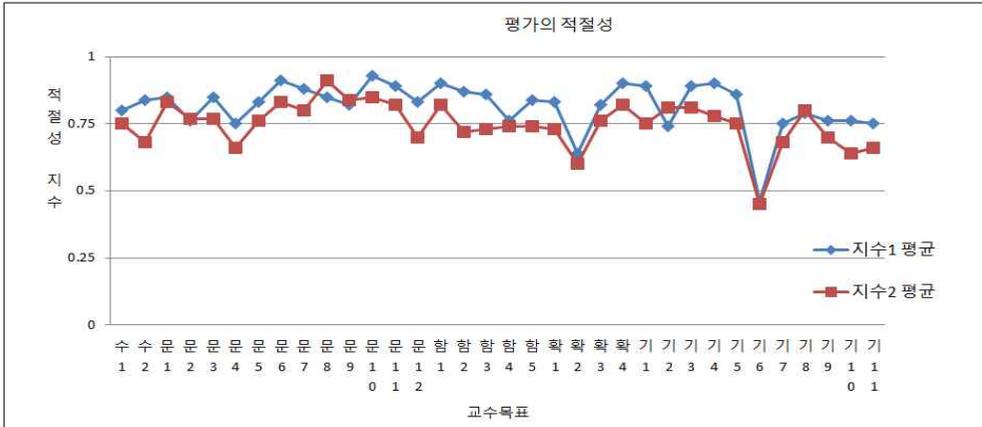
3) 평가의 적절성

평가의 적절성 지수도 2가지 방식, 즉 적절성 지수1과 적절성 지수2로 산출한다. 적절성 지수1은 교수목표에 해당하는 문항별로 적절성 기준 7가지 -문두의 가독성, 정확성 및 무오류성, 성취기준 부합성, 수행수준 부합성, 문제지 내 힌트나 도움 없음, 목표 달성의 대표성 또는 다양성- 에 대한 만족하는 기준의 수의 비를 구한 다음, 산출되는 평균이다([22]). 적절성 지수2는 해당 교수목표에 대한 전체 평가 문항 수가 목표의 중요성에 비추어 적절한지 판단하는 주관적인 방법으로, 적절한 문항 수에 대한 출제 문항 수의 비를 의미한다([22]).

21개 중학교에서 이루어진 교수목표별 평가의 두 가지 적절성 지수에 대한 평균을 그래프로 나타내면 [그림 9]와 같다. 중앙값은 적절성 지수1의 경우 모두 0.89 이상으로, 적절성 지수 2의 경우 모두 0.67 이상으로 나타났다. 적절성 지수2가 적절성 지수 1에 비하여 상대적으로 낮음을 알 수 있다. 이는 문항의 출제는 교육과정 범위 내에서 이루어지지만, 교수목표의 중요성을 고려한 출제 문항 수의 조정의 필요성이 있음을 의미한다.

이에 평균에 초점을 맞추어 4단계 평정법을 적용하면, 적절성 지수1의 경우 보통

수준의 교수목표 2개와 부족한 수준의 교수목표 1개를 제외한 31개의 교수목표에 대하여 모두 바람직한 수준으로 나타났다. 이는 모든 학교에서 출제된 평가 문항이 부족한 수준의 교수목표 ‘(기6) 도형의 답음의 뜻을 안다.’를 제외한 나머지 교수목표에 대하여 적절성 기준을 잘 만족하고 있음을 드러낸다.



[그림 9] 평가의 적절성 지수

한편 교수목표 ‘(기6) 도형의 답음의 뜻을 안다.’의 경우 교과서 내용제시의 적절성에서도 부족한 수준으로 나타났다. 평가하지 않은 학교 수가 11개 학교인 것으로 보아 다각적인 측면에서 논의가 필요함을 알 수 있다. 종합적으로 교수목표 ‘(기6) 도형의 답음의 뜻을 안다.’에 대한 교수목표로서의 적절성과 적합한 교수학습 내용제시 및 평가 문항에 대한 논의 및 연구가 필요함을 시사한다.

평가의 적절성 지수2의 경우 바람직한 수준 20개(59%), 보통 수준 13개(38%)로 교수목표 ‘(기6) 도형의 답음의 뜻을 안다.’를 제외하고 모두 보통 수준 이상으로 나타났다. 교수목표 (기6)의 적절성 지수2의 평균은 0.45로 부족한 수준일 뿐만 아니라 중앙값 0.0으로 매우 낮게 나타난 것은 평가하지 않은 학교가 11개로 50% 이상의 학교에서 평가를 하지 않았기 때문으로 보인다. 교수목표 (기6) 다음으로 적절성 지수2가 낮은 교수목표 ‘(확2) 확률의 의미를 이해한다.’도 평가하지 않은 학교가 6개 학교로 많이 차지한다. 이와 같이 상대적으로 평가의 적절성 지수2가 낮은 교수목표는 평가에 포함하지 학교가 있는 경우에 해당된다.

이러한 평가의 적절성 지수로부터 중학교 2학년 수학과 평가에서는 평가 문항이 정확하고 교육과정과 교과서의 범위를 준수하며 교수목표에 대하여 적절한 난이도 수준에서 다양하게 이루어짐을 알 수 있다. 그러나 교육과정에서 제시하고 있는 교수목표에 대하여 평가를 하지 않는 경우가 있어, 학교 현장에서 평가 문항 구성에 좀

더 신중한 접근이 필요함을 알 수 있다.

마지막으로, 평가의 적절성 지수의 지역 차이 검정 결과, 유의수준 0.05에서 유의미한 차이가 나타난 교수목표는 지수1의 경우 27개(79%)로 대다수를 차지하였다. 적절성 지수2의 경우 7개로 나타났다. 그리고 교수목표 (문8)의 적절성 지수2를 제외하고, 모든 평가의 적절성 지수는 대도시 지역이 높은 것으로 나타났다. 적절성 지수의 경우 평가하지 않은 교수목표에 대하여 지수를 0으로 계산하였기 때문에 평가에서 제외된 학교가 사군 지역에 더 많이 소재하고 있는 것도 적절성 지수가 상대적으로 낮은 이유 중의 하나로 볼 수 있다. 이로부터 특히 사군 지역에서 평가의 적절성 지수를 높이기 위한 교사의 관심과 노력이 뒷받침되어야 함을 알 수 있다.

평가의 적절성 지수1과 적절성 지수 2에 대하여 유의수준 0.05에서 유의미한 차이가 있는 교수목표에서 부족한 수준을 나타내는 것만을 간략하게 정리하면 <표 5>와 같다. 적절성 지수1에서 지역 차이가 있는 27개의 교수목표에 대하여 대도시 지역은 모두 바람직한 수준이었다. 사군 지역에서는 7개 바람직한 수준, 17개 보통 수준, 3개 부족한 수준이었다. 적절성 지수2의 경우에도 대도시 지역은 지역 차이가 있는 7개 교수목표에 대하여 모두 바람직한 수준이고, 그 외 지역은 보통 수준 6개, 부족한 수준 1개인 것으로 나타났다. 이러한 사실은 대도시 지역의 평가가 그 외 지역보다 상대적으로 더 적절하게 이루어지고 있음을 보여준다.

<표 5> 지역별 차이가 있는 교수목표 검정 결과(부족한 수준의 평가 적절성 지수)

교수목표	대도시		시.군 지역		U	유의확률 (양측)
	(평균)±(표준편차)	학교 수	(평균)±(표준편차)	학교 수		
· 적절성 지수1						
확2	0.77±0.44	13	0.44±0.41	8	24.5*	0.029
기2	0.95±0.09	13	0.39±0.37	8	8.5**	0.001
기9	0.97±0.05	13	0.41±0.37	8	9.0**	0.001
· 적절성 지수2						
기11	0.80±0.31	13	0.45±0.35	8	24.0*	0.034

* < 0.05, ** < 0.01

V. 결론 및 제언

국가 교육과정 체제의 학교수학 교육 활동은 수학과 교육과정에서 제시하고 있는 교수목표, 교육내용, 평가 사이의 일관성을 유지하는 것은 필수적이다. 또한 실제로 교육을 위해 활용되는 교육내용과 현장에서 이루어지는 평가의 질도 적절해야 수학과 교수의 질을 확보할 수 있다. 이러한 관점에서 수학과 교육과정의 교수목표, 수학과 교과서의 내용제시, 수학과 평가 사이의 일관성과 각 요소의 적절성을 수학과 교수의 질로 정의하고, 수학과 교수의 질을 측정해 보고자 하는 본 연구 프로젝트를 수행하

였다. 이 연구는 프로젝트의 일부인 동시에 수학과 교수의 질을 측정하기 위하여 교수 질 프로필(IQP)에 기반한 평가도구 개발 연구의 후속연구로서, 선행연구 [22]에서 개발한 수학과 교수의 질 측정도구(MIQP)를 실제로 적용한 것이다. 2009 개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정을 적용한 중학교 2학년 수학과 교수의 질에 초점을 맞추었다. 이 연구 결과로부터 도출한 결론 및 시사점은 다음과 같다.

먼저, 중학교 2학년 수학교과서 내용제시의 질을 교육과정의 교수목표와의 일관성 및 내용제시의 적절성 측면에서 고찰한 결과, 대체로 양호한 수준이라고 볼 수 있다. 그러나 일관성과 적절성의 두 지수 모두 2개의 교수목표에 대하여 평균과 중앙값이 모두 부족한 수준인 것으로 나타났다. 교수목표와의 일관성 지수가 낮게 나타난 교과서 내용제시의 경우 모두 교수목표에 대한 교사 및 전문가와 실제 교과서 집필진의 인식 차이에서 나타난 현상으로 해석되었다. 이는 교육과정의 성취기준 설정 과정과 교과서 집필 과정에서 더 많은 논의가 이루어져야 함을 시사한다.

교과서 내용제시의 적절성 지수가 낮은 교수목표 2개는 모두 기하 영역에 해당되었다. 이에 해당하는 교과서 내용제시의 특징은 다양한 질문이나 예시 등을 이용하는 설명이 부족한 것으로 드러났다. 이러한 현상은 교과서 내용제시가 상대적으로 양호한 다른 모든 교수목표에서도 공통으로 나타나, 모든 교수목표에 대한 교과서 내용제시에서 더 다양한 제시 방식을 고려할 필요가 있음을 시사한다. 특히 ‘도형의 답음의 뜻을 안다.’의 경우 대부분의 교과서에서 ‘도형의 답음의 뜻을 알고, 답은 도형의 성질을 안다.’와 같이 다른 성취기준과 통합하여 내용을 제시하였다. ‘도형의 답음의 뜻을 안다.’의 경우에는 교과서 내용제시의 적절성도 부족한 수준으로 나타나기 때문에 교육과정 개정 과정과 교과서 집필 과정에서 심도 있는 논의가 필요할 것이다.

한편, 교과서 내용제시의 질이 바람직한 수준의 경우에도 수와 연산 영역과 기하 영역이 다른 영역에 비하여 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 이는 두 영역의 경우 교과서 집필 과정에서 성취기준의 내용유형과 수행수준을 면밀히 분석하고 학생이 교육과정의 목표에 도달할 수 있도록 교과서 내용을 구성하고 제시할 필요가 있음을 시사한다. 추가적으로, 교육과정의 성취기준에는 없지만 대부분의 교과서에서 전개하고 있는 ‘직각삼각형의 합동조건을 이해하고 설명할 수 있다.’와 ‘삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질과 무게중심을 이해한다.’에 대하여 교육과정 성취기준에 포함시킬 것인지에 대하여 논의가 필요해 보인다.

다음으로, 중학교 2학년 교육 현장에서 이루어지는 평가의 질을 교육과정의 교수목표와의 일관성, 교과서 내용제시와의 일관성, 평가의 적절성 측면에서 고찰한 결과, 전반적으로 양호한 수준인 것으로 나타났다. 그러나 교육과정에서 교수목표로 제시한 성취기준을 평가하지 않는 경우도 있어 학교 현장의 평가 계획 단계에서 주의를 기울일 필요가 있음을 보였다. 이는 평가 문항 출제가 교육과정 범위와 교과서 내용제시와 일관되도록 이루어지만, 교수목표의 중요성을 고려한 문항 수의 조정 등 평가

문항 구성에서의 신중한 접근이 필요함을 시사한다.

특히 ‘도형의 답음의 뜻을 안다.’의 경우 50% 이상의 학교에서 평가를 하지 않아 주의가 필요한 것으로 나타났다. 이는 교과서 내용제시 단계에서 ‘도형의 답음의 뜻을 알고, 답은 도형의 성질을 이해한다.’와 같이 하나의 학습목표로 제시하고, 내용 전개도 답음의 뜻을 설명하고 하나의 문제만을 제시함으로 인해 중요한 내용으로 인식을 하지 않았을 가능성도 있어 보인다. 이는 교과서 내용제시의 질과도 연관되므로 교육과정 개정 단계와 교과서 집필 과정에서 심도 있는 논의가 필요함을 시사한다.

평가의 질에 대한 지역별 차이 분석 결과, 시·군 지역의 지수에서 부족한 수준이 대도시에 비하여 상대적으로 다소 많은 것으로 나타났다. 교수목표와 평가의 일관성은 두 지역 모두 양호하지만 교과서 내용제시와 평가의 일관성 지수 및 평가의 적절성 지수에서 시·군 지역의 경우 부족한 수준을 드러내었다. 이는 시·군 지역에서 평가하고자 하는 일부 교수목표의 내용유형-수행수준에 주의를 기울이고, 하나의 교수목표에 대하여 다수의 문항 출제하는 경우에 내용유형-수행수준을 서로 다르게 구성하려는 평가 계획이 필요함을 시사한다. 즉, 교육과정의 교수목표와 교과서의 내용제시를 고려하여 좀 더 질을 높이도록 노력이 필요함을 시사한다.

마지막으로, 교육과정 성취기준의 내용유형과 수행수준을 분류하는 데 있어서 관점에 따라 상이할 수 있다는 한계를 지니고 있다. 그럼에도 불구하고 중학교 2학년 수학과 교수의 질을 교육과정, 교과서, 학교 평가를 관련 지어 고찰하고 정량화하여 제시하였다는 데 의의가 있다. 또한 이 연구에서는 중학교 2학년 수학과 교수의 질에 초점을 맞추었지만, 이러한 결과가 다른 학년의 수학과 교수의 질 향상을 위해 논의할 수 있는 기회 제공에 기여하기를 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] 강성구, 양창모, 초등학교 정보 통신 기술 교과서 비교 분석 연구 -4학년 교과서를 중심으로-, 정보교육학회논문지 8(2) (2004), 213-225.
- [2] 교육부, “수학과 교육과정 (제2015-74호)”. 2015.
- [3] 교육부, “초·중등학교 교육과정 총론 (제 2015-74호)”, 2015.
- [4] 김성훈, “영어과 교육과정과 대학 수학 능력 시험의 일관성과 적절성 연구”, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문, 2000.
- [5] 권점례, 2015 개정 수학과 교육과정에 대한 초등학교 교사들의 인식 및 요구 분석, 수학교육 56(2) (2017), 213-234.
- [6] 권혜정, “국가교육과정기준법 시안 개발 연구”, 고려대학교 대학원 박사학위 논문, 2015.

- [7] 박진용, 신성균, 함승연, 이영아, 남창우, 손예희, 신명경, 김민정, “수요자 중심의 교과서 체제 개발 방안”, 한국교육과정평가원(연구보고 RRO 2011-4), 2011.
- [8] 서보역, 이봉주, 한인기, “IQP를 기반으로 한 중학교 2학년 수학과 교육과정, 교과서, 평가 사이의 일관성 분석”, 한국수학교육학회 2017 춘계학술대회 프로시딩, pp. 65-68, 2017.
- [9] 소경희, 허경철, 박찬구, 김찬중, 양종모, 김진완, “국가 교육과정 개발을 위한 장기 연구 설계”, 서울대학교-한국교육과정평가원(연구보고서 No. RRC 2006-19), 2006.
- [10] 송정선, “교수질 준거(IQP)에 의한 교과서 내용제시 형태 분석”, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문, 2009.
- [11] 오갑용, “교수 질 프로필을 활용한 영어학습용 멀티미디어 코스웨어 평가”, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문, 2000.
- [12] 이봉주, 김창일, 2007년 개정 수학과 교육과정에 따른 선택과목 교과서의 수학교사 체감난 이도 분석, 수학교육 52(1) (2013), 1-17.
- [13] 윤현진, 주형미, 문영주, 추병완, 석두영, “국가 교육과정 개정 체제 변화에 따른 교과서 정책 개선 방안 연구”, 한국교육과정평가원(연구보고서 No. RRC 2010-16), 2010.
- [14] 최수영, “교과과정 평가와 개선을 위한 교수 질 프로필 평가도구 활용”, 교육과정 평가 도구 개발 연구, 한국교육대학교 교육연구원, 1991.
- [15] 최수영, 멀티미디어 코스웨어의 개발 및 질적 평가를 위한 교수 질 프로필. *Multimedia-Assisted Language Learning* 3(2) (2000), 210-255.
- [16] 최화숙, “교수 질 프로필(IQP)에 의한 중학교 교과서의 일관성 및 적절성 분석”, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문, 2008.
- [17] 한상준, “교수 질 프로필을 활용한 과학교수의 일관성 분석”, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문, 1997.
- [18] 허강, 광상만, 이종국, 조성준, “한국 교과서의 현상 분석 및 개선 방안 연구”, 한국교과서연구재단 (연구보고서 No. ‘04-05), 2004.
- [19] C. Reigeluth, “Instructional design theories and models: an overview of their current status”, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 279-333, 1983.
- [20] M. D. Merrill & R. C. Boutwell, Instructional development: methodology and research. *Review of Research in Education*, 1 (1973), 95-131.
- [21] H. A. O’Neil, “Procedures for instructional systems development”, Academic Press, 1979.
- [22] B. Suh, B. Lee, & I. Han, Development of IQP-based mathematics instructional quality profile, *Advanced Studies in Contemporary Mathematics* 27(4) (2017), 539-560.

Lee Bongju

Department of Mathematics Education,
Kyungpook National University,

Daegu, South Korea
E-mail : leebj@knu.ac.kr

Han Inki
Department of Mathematics Education,
Gyeongsang National University,
Jinju, South Korea
E-mail : inkiski@knu.ac.kr

Suh Boeuk³⁾
Department of Mathematics Education,
Chungnam National University,
Daejeon, South Korea
E-mail : eukeuk@cnu.ac.kr

³⁾ corresponding author

* This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government (NRF-2015S1A5A2A03048955).