

국가수준 학업성취도 평가의 성취수준별 정답률 편차에 따른 내용 영역과 행동 영역 특성 분석¹⁾

허 난 (경기대학교 조교수)

양 성 현 (한국교육과정평가원 부연구위원)[†]

국가수준 학업성취도 평가의 결과 분석은 학교 현장에 교수·학습 측면에서 다양한 시사점을 제공해 줄 수 있다. 본 연구에서는 2009 개정 수학과 교육과정이 중학교 국가수준 학업성취도 평가에 적용된 2015년부터 2017년까지 3개년 동안의 국가수준 학업성취도 평가의 답지 반응 분포와 성취수준별(우수학력, 보통학력, 기초학력) 정답률 편차를 분석하였다. 우수학력 수준과 보통학력 수준, 보통학력 수준과 기초학력 수준 사이의 정답률 편차를 계산하고 편차의 누적백분율 제3사분위수 이상의 문항을 선별한 후, 내용 영역과 행동 영역은 무엇이며 이러한 문항들의 성취기준 및 특성들을 탐색하였다. 분석 결과를 토대로 성취수준별 교수·학습 방법에 대한 시사점을 도출하고자 하였다.

I. 서론

국가수준 학업성취도 평가(National Assessment of Educational Achievement, 이하 학업성취도 평가 또는 NAEA)는 1998년 국가수준 교육성취도 평가 기본 계획(김명숙 외, 1998) 수립 이후, 평가 목적, 대상, 영역, 시기, 유형, 표집 방법, 점수 체제, 교육 맥락 변인 조사 범위와 내용, 결과 분석과 활용, 법적 지원 방안 등 다양한 측면에서 변화·발전되어 왔다(김수진 외, 2016).

학업성취도 평가는 학생들의 학업 성취 특성과 수준을 파악하여 교육과정 개정, 교수·학습 개선, 교육 환경 개선과 같은 다양한 교육 정책을 수립·시행하기 위한 기초 자료를 산출하는 매우 중요한 평가이다(동효관 외, 2017a). 또한 학업성취도 평가는 학생들이 학교교육을 통해 국가 교육과정의 교육목표에 어느 정도 도달하였는지를 측정하기 위해 시행되며, 그 결과를 토대로 학생들의 성취수준 차이를 고려한 맞춤형 교수·학습 방법을 제공하고 기초학력 미달 학생의 학습 결손 보충 등에 활용된다(이창훈 외, 2010).

한국교육과정평가원에서 매년 제공하는 학업성취도 평가 결과 분석 자료를 바탕으로 그 동안 내·외적 변인과 관련된 다양한 연구들이 이루어져 왔으며, 특히 학생들의 성취수준별 특성에 관한 연구는 모든 학교급²⁾에서 지속적으로 진행되어 왔다. 그러나 기존의 선행연구들이 각각의 성취수준의 특성 파악에 초점이 맞추어져 있

* 접수일(2018년 9월 7일), 수정일(2018년 9월 17일), 게재확정일(2018년 9월 19일)

* ZDM분류 : D63

* MSC2000분류 : 97D60, 97D40

* 주제어 : 국가수준 학업성취도, 성취수준, 정답률 편차, 2009 개정 수학과 교육과정

† 교신저자: yangsh90@kice.re.kr

1) 본 논문은 2015-2016년 국가수준 학업성취도 평가 결과 분석 수학 보고서(이인호 외, 2016; 동효관 외, 2017b)와 2017년 국가수준 학업성취도 평가 주요 결과_중학교 수학 홍보자료(양성현 외, 2018)에 수록된 데이터를 바탕으로 재분석한 것이다.

2) 교육부(2013.04.24; 2017.11.30.)는 학생들의 평가 부담을 줄여주기 위해 2013학년부터 초등학교 학업성취도 평가는 전수(국·수·영)와 표집(사·과)을 모두 폐지하고, 중학교는 5개 교과(국·사·수·과·영) 전수 시행에서 3개 교과(국·수·영)는 전수 시행으로 2개 교과(사·과)는 표집으로 축소하였다. 또한 시도교육감협의회와 국정기획자문위원회의 제안을 반영하여 2017년부터는 중학교와 고등학교를 모두 표집평가로 전환하였다.

며 각 수준과 수준 사이의 세부적 차이점에 대한 언급은 다소 제한적이었다.

현장 교사는 물리적으로 제한된 시간 안에 기초학력 수준의 학생을 보통학력 수준으로 또는 보통학력 수준의 학생을 우수학력 수준으로 한 단계 위의 수준으로 안내할 수 있는 효과적인 지도 방법을 찾게 된다. 물론 학업 성취도 평가의 성취수준 단계 상승이 수학 교수·학습의 최종 목적이 될 수는 없을 것이나 일부 학생들에게는 성취수준의 단계 상승이 수학 학습에 또 다른 동기유발의 시발점이 될 수 있을 것이며 현장 교사들은 이러한 학생들을 안내하기 위한 교수·학습 방안에 고민하게 될 것이다. 따라서 각각의 성취수준에 대한 특성과 더불어 성취수준들 사이의 문항별 정답률 편차를 분석하여 제시하는 것 또한 성취수준별 학생 지도 방안에 의미 있게 활용될 수 있을 것이다.

2013년부터 2009 개정 수학과 교육과정(교육과학기술부, 2011)이 중학교 1학년부터 적용이 됨에 따라 중학교 3학년을 대상으로 시행되는 학업성취도 평가는 2015년부터 2009 개정 교육과정이 적용되었다. 2009 개정 교육과정에서 치러진 학업성취도 평가 결과 분석은 2015 개정 교육과정(교육부, 2015)이 적용되는 현 시점에서 학교 현장에 교수·학습 측면에서 다양한 시사점을 제공해 줄 수 있다. 본 연구에서는 2015년부터 2017년까지 3년간 시행된 학업성취도 평가의 선다형 전 문항에 대한 답지 반응 분포와 성취수준별(우수학력, 보통학력, 기초학력) 정답률 편차를 분석하고, 분석 결과를 토대로 기초학력과 보통학력 수준, 보통학력과 우수학력 수준 사이에서 정답률 편차가 크게 발생하는 내용 영역과 행동 영역을 추출하여 학생 수준별 지도 방안에 대한 시사점을 제공하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 성취수준과 성취수준별 대표문항

학업성취도 평가는 준거참조평가(criterion-referenced assessment)로 학생의 성취는 ‘우수학력’, ‘보통학력’, ‘기초학력’과 이에 도달하지 못한 ‘기초학력 미달’의 성취수준으로 구분하며(정구향 외, 2003) 성취수준의 일반적인 특성은 <표 II-1>과 같다.

<표 II-1> 학업성취도 평가 성취수준의 일반적인 특성(정구향 외, 2003; 조영미, 2006)

성취수준	정의
우수학력	평가 대상 학년급 학생들이 성취하기를 기대하는 지식과 기능을 대부분(80% 이상) 이해하고 수행한다.
보통학력	평가 대상 학년급 학생들이 성취하기를 기대하는 지식과 기능을 상당 부분(50% 이상 ~ 80% 미만) 이해하고 수행한다.
기초학력	평가 대상 학년급 학생들이 성취하기를 기대하는 지식과 기능을 부분적으로(20% 이상 ~ 50% 미만) 이해하고 수행한다.

실제 평가 상황에서는 교과별 ‘우수학력’, ‘보통학력’, ‘기초학력’의 세 가지 성취수준에 대한 도달 여부를 구분하기 위해서 각 수준을 분할하는 점수가 필요하며, 학업성취도 평가에서는 2003년에 변형된 앙고프(Angoff)³⁾ 방

3) Angoff 방법은 다양한 문헌에서 비교적 보편적이고 안정적으로 성취수준의 기준선을 확보할 수 있는 방법으로 보고되어 왔으며, 미국의 국가교육향상평가(NAEP), 영국의 교육과정평가(NCA)에서 수준 설정을 위해 오랫동안 활용해 온 방법이다. Angoff는 분할점수 설정 절차나 과정에 대한 구체적인 내용, 이를테면 문항의 정답률을 판단할 내용 전문가의 수나 자격, 문항의 정답률 제공할 것인지 등에 대하여는 언급하지 않았다. 학업성취도 평가에서의 성취수준별 분할점수 산출 과정은 성취수준별 최소능력 개념에 대한 합의 도출, 성취수준별 학생들의 기대 정답률 산출, 성취수준별 분할점수 산출의 3단계로 진행된다(도종훈·고정화, 2008).

법에 의하여 수준별 분할점수를 설정하여 그 분할점수를 기준점(anchor points)으로 성취수준을 구분하여 활용하였다. 2009 개정 교육과정의 도입 및 전수평가 체제로의 전환, 새로운 점수체제 도입 등으로 인해 새로운 기준점이 필요한 상황이 도래하여 2015년에 교과별 성취수준을 재설정하였고, 2015년 학업성취도 평가부터 새 기준점에 의한 성취수준을 보고하고 있다(김수진 외, 2016). 학업성취도 평가 수학과에서는 각 성취수준의 학생들이 70% 이상이 정답을 한 문항 중에서 그 아래 수준에 해당하는 학생들의 70% 미만으로 정답을 한 문항을 성취수준의 대표문항으로 보고 있다(조영미 외, 2004; 조영미, 2006; 도중훈·고정화, 2008). 이러한 수준 설정을 토대로 산출된 2015년부터 2017년까지 학업성취도 평가 중학교 3학년 선다형 문항의 성취수준별 대표문항 수는 <표 II-2>와 같다. 2015년부터 2017년까지 출제된 선다형 87문항 중 기초학력 대표문항은 5문항에 지나지 않고 있다.

<표 II-2> 2015-2017 학업성취도 평가 선다형 문항의 성취수준별 대표문항 수

성취수준	우수학력	보통학력	기초학력	그 외 ⁴⁾	합계
2015	12	13	1	3	29
2016	12	13	3	1	29
2017	12	13	1	3	29

2. 학업성취도 평가 성취수준 관련 선행연구

이광상과 박수민(2018)은 2015년 중학교 수학과 학업성취도 평가의 서답형 2문항에 대한 분석을 통하여 보통학력과 우수학력 수준의 학생들의 지도에 대한 시사점을 제공하였으나 특정 내용 영역(좌표평면, 이차함수)과 서답형에 한정하여 논하였다. 이광상과 조윤동(2014)은 2010~2012년 중학교 수학과 학업성취도 평가 결과 분석을, 조윤동과 이광상(2014)은 2010~2012년 초등학교 수학과 학업성취도 평가 결과 분석을 통하여 성취수준별 학업성취 특성을 도출하여 교수·학습 및 평가에 대한 방향성을 제안하였다. 이봉주(2010)는 2003~2008년 초·중·고등학교 학업성취도 평가 문항을 내용 영역별로 분류하고 학교급별로 전체 정답률이 가장 낮은 내용 영역을 도출하고 도출된 문항을 질적으로 분석하였으며, 권점례(2012)는 2009년 학업성취도 평가 결과에서 나타난 초·중·고등학교 우수학력과 기초학력 미달 학생들의 특성을 제시하였다. 도중훈과 고정화(2008)는 국가수준 학업성취도 평가에서 성취수준별 대표 문항의 개념 및 수준별 수업에의 활용 방안을 학생들의 성취수준 진단 문제를 중심으로 논하였다.

이와 같이 기존의 선행연구들은 각각의 성취수준의 특성 파악에 초점이 맞추어져 진행되어 왔다. 따라서 본 연구에서는 기초학력과 보통학력, 보통학력과 우수학력 각 수준과 수준 사이의 세부적 차이점에 초점을 두어 분석하고자 하였다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 기초학력과 보통학력, 보통학력과 우수학력 각 수준과 수준 간 세부 차이점을 분석하고자 2015년부터 2017년까지 3년 동안의 학업성취도 평가 선다형 문항을 연구 대상으로 하였다.

4) 우수학력 수준의 학생들의 정답률이 70% 미만인 문항

2. 연구 방법 및 절차

본 연구는 2015년부터 2017년까지 3년간 시행된 학업성취도 평가의 선다형 전 문항에 대한 답지 반응 분포와 성취수준별(우수학력, 보통학력, 기초학력) 정답률 편차를 분석하고, 분석 결과를 토대로 기초학력과 보통학력 수준, 보통학력과 우수학력 수준 사이에서 정답률 편차가 크게 발생하는 내용 영역과 행동 영역을 추출하여 학생 수준별 지도 방안에 대한 시사점을 제공하고자 하였다. 본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구의 절차는 다음과 같다.

먼저 학업성취도 평가 선다형 문항의 성취수준별 정답률 편차를 산출하여 특이점을 분석하였다. 둘째, 성취수준별 정답률 편차 제3사분위수(Q_3) 이상의 문항들의 특성을 내용 영역, 행동 영역, 성취기준 중심으로 분석하였다. 셋째, 이들 결과를 바탕으로 성취수준별 지도 방안에 대하여 제안하였다.

IV. 결과 분석 및 논의

1. 성취수준별 정답률 편차

2015년부터 2017년까지 학업성취도 평가 중학교 수학에서 출제된 선다형 문항의 성취수준별 정답률 편차(우수학력과 보통학력, 보통학력과 기초학력)의 분석 결과는 <표 IV-1>과 같이 왜도⁵⁾와 첨도⁶⁾ 측면에서 두 가지 특이점을 발견할 수 있다. 첫째는 우수학력과 보통학력 사이의 편차가 3년 연속으로 왜도가 양으로 나타나는 정적편포를 나타내고 있으며 첨도는 음으로 나타나 보통학력과 기초학력 사이의 편차보다 문항별로 편차가 크게 분산되어 있음을 알 수 있다. 둘째는 우수학력과 보통학력 사이의 편차보다 보통학력과 기초학력 사이의 편차가 첨도 측면에서 크게 나타난다는 것이다. 이는 <표 IV-1>의 상자 그림(Box Plot)에서도 쉽게 확인할 수 있다. 그러나 왜도는 ± 1.965 를 넘는다면 .05 유의수준에서, ± 2.58 를 넘는다면 .01 유의수준에서 정규성을 벗어난다고 할 수 있으며 일반적으로 왜도의 절댓값이 2 이하이고 첨도의 절댓값이 7 이하이면 정규성을 크게 벗어나지 않는다고 할 수 있다(배병렬, 2009; 우종필, 2014). 따라서 3개년간의 수준별 정답률의 편차는 정규분포에 가깝다고 해석할 수 있다.

연구자들은 선다형 문항의 성취수준별 정답률 편차(우수학력과 보통학력, 보통학력과 기초학력) 제3사분위수(Q_3)⁷⁾ 이상의 문항이 단순히 25%(7문항)에 해당되고 정규성을 지니고 있음에도 불구하고 각 수준과 수준 사이의 편차에 미치는 영향력은 상당한 수준임을 확인하였다. 다시 말해, 우수학력과 보통학력의 경우 제3사분위수(Q_3) 이상의 문항이 전체 편차 합의 45% 내외를 차지하고 있었으며, 보통학력과 기초학력의 경우 제3사분위수(Q_3) 이상의 문항이 전체 편차 합의 40% 내외를 차지하고 있었다. 또한, <표 IV-1>에 나타난 바와 같이 2015년부터 2017년까지 3년 동안의 학업성취도 평가에서 우수학력과 보통학력의 정답률 편차의 평균이 최소

5) 왜도(skewness): 자료의 대칭성 정도를 나타낸 것이다. 양의 왜도는 자료가 평균의 아래(좌측)에 몰려 있으며 음의 왜도는 자료가 평균의 위(우측)에 몰려 있는 것을 의미한다.

6) 첨도(kurtosis): 분포곡선이 중심으로 집중된 정도를 나타낸 것이다. 음의 첨도는 꼬리 부근에 많은 사례가 있는 것을 의미하며 양의 첨도는 평균 부근에 사례가 몰려 있는 것을 의미한다.

7) 가수집된 자료를 크기순으로 배열하여 4등분한 값을 사분위수(quartile)라 하고, 작은 값부터 25%, 50%, 75%에 해당하는 값을 각각 제1사분위수(Q_1), 제2사분위수(Q_2), 제3사분위수(Q_3)라 한다(고승곤 외, 2008).

정규분포에서는 $|Q_2 - Q_1| = |Q_3 - Q_2|$ 가 성립하고, 부적편포에서는 $|Q_2 - Q_1| > |Q_3 - Q_2|$ 가 성립하며 정적편포에서는 $|Q_2 - Q_1| < |Q_3 - Q_2|$ 가 성립한다(박도순, 2002; 성태제, 2010).

<표 IV-1> 2015-2017년 학업성취도 평가 선다형 문항 성취수준별 정답률 편차

정답률 편차	년도 수준별	2015년		2016년		2017년	
		A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C
상자 그림 (Box Plot)	60						
	0						
편차의 평균		24.08	30.35	23.33	28.67	24.98	26.18
최솟값		1.73	-1.08	0.44	-1.39	2.29	0.73
사분위 수	25%(Q_1)	10.83	23.14	11.58	19.28	9.13	16.68
	50%(Q_2)	26.45	30.66	18.96	28.86	23.18	29.59
	75%(Q_3)	34.41	39.14	38.50	37.12	38.24	34.38
최댓값		50.90	55.89	55.08	57.10	58.18	55.50
왜도		0.1799	-0.3491	0.1212	0.1252	0.3016	-0.0507
첨도		-1.2610	0.1583	-1.2227	-0.1210	-1.0392	-0.2227

A: 우수학력 정답률, B: 보통학력 정답률, C: 기초학력 정답률

23.33%p, 최대 24.98%p로 나타난 반면, 보통학력과 기초학력의 정답률 편차 평균은 최소 26.18%p, 최대 30.35%p로 우수학력과 보통학력의 정답률 편차보다 보통학력과 기초학력의 편차가 더 크게 발생하고 있음을 확인할 수 있다. 다시 말해, 편차의 평균 측면은 보통학력과 기초학력이 우수학력과 기초학력 보다 크게 나타났으나, 제3사분위수(Q_3) 이상의 문항의 편차 영향력은 우수학력과 보통학력 사이에서 더 크게 발생하고 있었다.

이러한 결과를 토대로 성취수준별 정답률 편차 제3사분위수(Q_3) 이상의 문항들의 특성을 내용 영역, 행동 영역, 성취기준 중심으로 분석하였다. 각각의 수준에서 편차가 크게 발생하는 문항들에 대한 분석 결과는 학생 수준별 지도 방안 연구에 의미 있는 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

2. 성취수준별 정답률 편차에 따른 성취수준 간 특성

1) 보통학력과 기초학력

2015년부터 2017년까지의 학업성취도 평가 선다형 문항 중 보통학력과 기초학력 사이의 정답률 편차 상위 25%(각 년도별 7문항 총 21문항)에 해당하는 문항들의 세부 정보는 <표 IV-2>와 같다.

<표 IV-2>에서 제시된 바와 같이 보통학력과 기초학력의 정답률 편차에서 상위 25%에 해당되는 문항들의 특징은 크게 두 가지로 나타나고 있다. 첫째, 21개 문항 중 15개의 문항의 내용 영역이 '수와 연산(7문항)'과 '문자와 식(8문항)'으로 나타났다. 둘째, 21개 문항 중 16개 문항의 행동 영역이 '계산(7문항)'과 '이해(9문항)'에 편중

<표 IV-2> 2015-2017년 학업성취도 평가 선다형 문항 보통학력과 기초학력 정답률 편차 제3사분위수(Q_3) 이상의 문항

년도	문항 번호	성취기준	내용 영역					행동 영역			정답률(%)			편차 (%p) B-C
			수와 연산	문자와 식	함수	확률과 통계	기하	계산	이해	추론	문제 해결	전체	보통학력 (B)	
2017	10	제곱근의 뜻과 성질을 이해하고, 실수의 크기를 비교할 수 있다.	○						○		63.81	72.79	36.41	36.38
	19	확률의 뜻과 기본 성질을 이해하고 간단한 확률 계산을 할 수 있다.				○			○		79.40	92.95	56.45	36.50
	6	정수와 유리수의 성질을 이해하고, 사칙계산을 할 수 있다.	○						○		77.10	89.20	52.64	36.56
	13	간단한 등식을 변형할 수 있다.		○					○		50.82	55.14	17.84	37.30
	4	정수와 유리수의 성질을 이해하고, 사칙계산을 할 수 있다.	○						○		79.09	92.54	50.99	41.55
	11	이차식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.		○					○		68.49	82.83	34.03	48.80
	8	지수법칙을 이해하고, 다항식의 곱셈과 나눗셈을 할 수 있다.		○					○		74.14	91.76	36.26	55.50
2016	13	순환소수의 뜻과 유리수와 순환소수의 관계를 이해한다.	○						○		78.03	89.21	52.02	37.19
	17	삼각형의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.						○		○	66.08	75.93	36.17	39.76
	10	평행선 사이의 선분의 길이의 비를 구할 수 있다.						○		○	59.92	67.42	26.36	41.06
	24	일차부등식과 연립일차 부등식을 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.		○						○	58.14	65.34	23.01	42.33
	25	넓은 도형의 성질을 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.							○		65.85	79.93	26.15	53.78
	9	근호를 포함한 식의 사칙계산을 할 수 있다.	○						○		69.01	85.45	29.92	55.53
	7	등식의 성질을 이해하고, 일차방정식을 풀 수 있다.		○						○	65.72	81.12	24.02	57.10
2015	8	넓은 도형의 성질과 삼각형의 닮음조건을 이해한다.						○		○	78.30	92.02	52.87	39.15
	22	등식의 성질을 이해하고, 일차방정식을 풀 수 있다.		○						○	79.82	93.57	53.55	40.02
	1	일차식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.		○						○	73.10	87.34	43.9	43.44
	21	평행선에서 동위각과 엇각의 성질을 이해한다.							○		58.84	69.79	23.32	46.47
	7	근호를 포함한 식의 사칙계산을 할 수 있다.	○							○	53.17	63.41	16.47	46.94
	18	부등식의 기본 성질을 이해하고, 일차부등식과 연립일차부등식을 풀 수 있다.		○						○	59.36	71.90	21.72	50.18
	3	정수와 유리수의 성질을 이해하고, 사칙계산을 할 수 있다.	○							○	66.57	83.60	27.71	55.89

되어 있었다. 조영미(2006)는 초등학교 6학년 학생들 중 기초수준의 학생들이 수에 대한 개념적 이해와 약분과 같은 절차적 지식을 동시에 요구하는 문항에 취약함을 지적하였는데, 이러한 현상이 중학교 기초학력 수준의 학

생에서도 동일하게 나타나고 있음을 알 수 있다.

학업성취도 평가에서 3개년 간 출제된 87개 선다형 문항의 내용 영역과 행동 영역을 분류한 <표 IV-3>을 확인해 보면 그 편중 정도를 쉽게 확인할 수 있다. 전체 87개의 문항 중 ‘수와 연산’, ‘문자와 식’을 내용 영역으로 하고, ‘계산’, ‘이해’를 행동 영역으로 출제된 문항은 총 26개 문항이며, 이 중 12개 문항이 보통학력 수준과 기초학력 수준의 학생들 사이의 정답률 편차 사분위 점수 상위 25%에 해당되었다. 다시 말해, 전체 87개의 문항 중 ‘수와 연산’, ‘문자와 식’을 내용 영역으로 하고, ‘계산’, ‘이해’를 행동 영역으로 출제된 문항의 비율은 29.89%(87 문항 중 26문항)에 지나지 않지만 보통학력 수준과 기초학력 수준의 학생들 사이의 정답률 편차 사분위 점수 상위 25%에 해당하는 비율은 57.14%(21문항 중 12문항)로 위에 언급한 내용 영역과 행동 영역에 집중되어 있음을 알 수 있다.

<표 IV-3> 2015-2017년 학업성취도 평가 선다형 문항의 내용 영역과 행동 영역

내용 영역 \ 행동 영역	계산	이해	추론	문제해결	합계
수와 연산	4	6	2	3	15
문자와 식	9	7	2	6	24
함수		8		3	11
확률과 통계	1	6	4	1	12
기하		15	6	4	25
합계	14	42	14	17	87

보통학력 수준과 기초학력 수준 학생들의 정답률 편차가 큰 문항 사례는 <표 IV-4>와 같다. 성취기준을 살펴보아도 ‘이차식의 덧셈과 뺄셈’, ‘근호를 포함한 식의 계산’, ‘일차방정식’과 같은 간단한 계산이거나, ‘정수와 유리수의 성질’, ‘제곱근의 뜻과 성질’, ‘등식의 성질’, ‘사각형의 성질’과 같은 낮은 정도의 이해를 요구하는 수준의 문항들임을 확인할 수 있다.

보통학력 수준과 기초학력 수준 사이의 정답률 편차가 크게 발생하는 이러한 문항들의 답지 반응을 분포를 살펴보면 [그림 IV-1]⁸⁾과 같이 정답지에 대한 반응률이 우수학력에서는 거의 변화가 없이 진행된다가 보통학력 하위수준의 학생들부터 기초학력 수준의 학생들까지 다소 가파르게 하락하는 모습을 볼 수 있다. 역으로 보통학력 수준의 학생의 경우 다항식의 덧셈과 뺄셈, 근호를 포함한 식의 계산, 정수와 유리수의 성질과 관련한 사칙계산 등 기본적인 계산 능력을 갖추고 있음을 확인할 수 있다.

앞서 II장에서 2015년부터 2017년까지의 3년 동안 학업성취도 평가 문항 중 기초학력 대표문항이 5문항에 그치고 있다는 것을 확인하였다. 이는 중학교 3학년 기초학력 수준의 학생들에게는 ‘수와 연산’, ‘문자와 식’을 내용 영역으로, ‘계산’, ‘이해’를 행동 영역으로 하는 간단한 연산과 기본적인 수학적 개념에 좀 더 집중하여 지도하는 것이 더욱 필요하다는 것을 알 수 있다. 중학교 교과서를 살펴보아도 모든 학년의 교과서가 내용 영역 측면에서 ‘수와 연산’과 ‘문자와 식’이 교과서의 전반부를 구성하고 있다. ‘수와 연산’과 ‘문자와 식’에 대한 선수 학습의 결손은 타 내용 영역을 학습하는 데 큰 걸림돌이 될 수밖에 없다(우정환·김영걸·신재훈, 2007). 학교현장에서도 수학학습부진아의 부진요인으로 선수 학습의 결손을 가장 일반적인 요인으로 보고 있다(배진동·조정수, 2003; 박혜숙 외, 2004; 진선미·송영무, 2007). 수학은 위계성이 매우 엄격한 계통성을 지닌 교과 특성 때문에 초기 학습에서의 학습 결손의 누적은 학습 부진의 가장 중요한 요인이 되고(신준국 외, 2014) 차후 학습에 중대한 영향을 주기 때문에 이 학습 결손의 조기 치료는 매우 중요하며 학습부진 현상은 한번 일어나면 가속적으로 학습

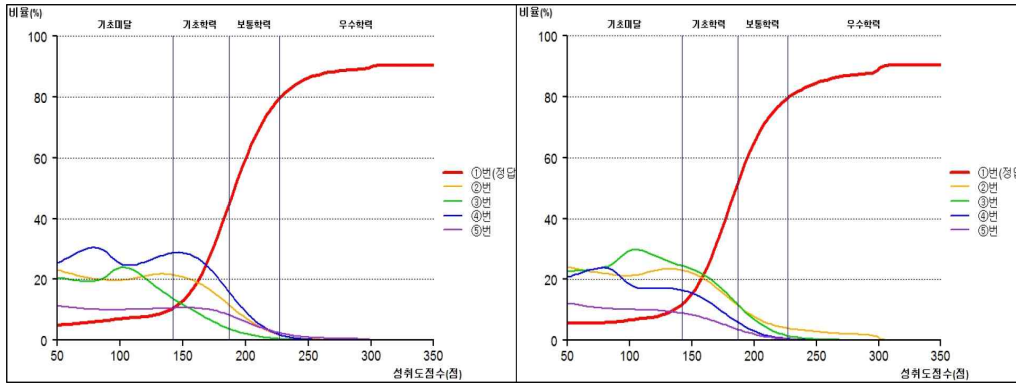
8) 한국교육과정평가원은 학업성취도 평가 결과 분석 시, 문항 반응 이론에 따라 부드러운 곡선 형태의 OCC(option characteristic curve)를 그려주는 KernSmoothIRT와 KernSmooth 패키지를 제공하는 통계 소프트웨어인 R을 활용하여 답지별 반응이나 부분점수별 반응 분포 곡선을 제시하고 있다(동효관 외, 2017b).

부진 현상이 나타난다(박성익 외, 1984; 신성균 외, 1984).

2015학년도부터 2017학년도까지 기초학력 학생의 비율은 전체 응시자의 25% 내외(2015년: 29.21%, 2016년: 26.84%, 2017년: 24.67%)를 차지하고 있다. 기초학력을 갖추는 것은 국가의 발전은 물론 개인의 성장과 행복을

<표 IV-4> 2015-2017년 학업성취도 평가에서 보통학력 수준과 기초학력 수준의 정답률 편차가 큰 문항 사례

내용영역 년도	수와 연산	문자와 식																
2017	<p>6. 민수는 그림을 보고 출발점에서 시작하여 각 갈림길의 표지판에 적힌 수가 큰 길로 가려고 한다. 마지막에 도착하는 곳은?</p> <p>① A ② B ③ C ④ D ⑤ E</p>	<p>11. 다음 표의 규칙에 따라 계산하여 빈칸을 채울 때, (가)에 들어갈 식은?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>A</td> <td>B</td> <td>A+B</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>x^2+x</td> <td>$-2x^2+1$</td> <td>$-x^2+x+1$</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>$4x^2+1$</td> <td>$3x^2+1$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C-D</td> <td>$-3x^2+x-1$</td> <td></td> <td>(가)</td> </tr> </table> <p>① $-4x^2+x+1$ ② $-6x^2-x$ ③ $-6x^2+x-1$ ④ $-8x^2-x+1$ ⑤ $-8x^2+x-1$</p>		A	B	A+B	C	x^2+x	$-2x^2+1$	$-x^2+x+1$	D	$4x^2+1$	$3x^2+1$		C-D	$-3x^2+x-1$		(가)
		A	B	A+B														
C	x^2+x	$-2x^2+1$	$-x^2+x+1$															
D	$4x^2+1$	$3x^2+1$																
C-D	$-3x^2+x-1$		(가)															
정답률(%)	<table border="1"> <tr><th>우수</th><th>보통</th><th>기초</th><th>전체</th></tr> <tr><td>97.84</td><td>89.20</td><td>52.64</td><td>77.10</td></tr> </table>	우수	보통	기초	전체	97.84	89.20	52.64	77.10	<table border="1"> <tr><th>우수</th><th>보통</th><th>기초</th><th>전체</th></tr> <tr><td>97.27</td><td>82.83</td><td>34.03</td><td>68.49</td></tr> </table>	우수	보통	기초	전체	97.27	82.83	34.03	68.49
우수	보통	기초	전체															
97.84	89.20	52.64	77.10															
우수	보통	기초	전체															
97.27	82.83	34.03	68.49															
2016	<p>9. 그림과 같은 도형의 넓이는?</p> <p>① $90\sqrt{2}$ ② $90\sqrt{3}$ ③ $102\sqrt{2}$ ④ $102\sqrt{3}$ ⑤ $114\sqrt{2}$</p>	<p>7. 두 일차방정식 $x-3=5x+9$와 $x-7=a(x+6)$의 해가 서로 같을 때, 상수 a의 값은?</p> <p>① $-\frac{10}{3}$ ② $-\frac{5}{3}$ ③ 0 ④ $\frac{5}{3}$ ⑤ $\frac{10}{3}$</p>																
	정답률(%)	<table border="1"> <tr><th>우수</th><th>보통</th><th>기초</th><th>전체</th></tr> <tr><td>97.03</td><td>85.45</td><td>29.92</td><td>69.01</td></tr> </table>	우수	보통	기초	전체	97.03	85.45	29.92	69.01	<table border="1"> <tr><th>우수</th><th>보통</th><th>기초</th><th>전체</th></tr> <tr><td>98.99</td><td>81.12</td><td>24.02</td><td>65.72</td></tr> </table>	우수	보통	기초	전체	98.99	81.12	24.02
우수	보통	기초	전체															
97.03	85.45	29.92	69.01															
우수	보통	기초	전체															
98.99	81.12	24.02	65.72															
2015	<p>3. 다음 식을 옳게 계산한 것은?</p> $\frac{7}{6} \div \left(-\frac{1}{3}\right) - 2 \times \left\{1 + \frac{1}{2} \times (-5)\right\}$ <p>① $-\frac{1}{2}$ ② -1 ③ $-\frac{3}{2}$ ④ -2 ⑤ $-\frac{5}{2}$</p>	<p>18. 일차부등식 $\frac{x}{4} - \frac{2}{3} < -\frac{x}{12} + 1$을 만족하는 자연수 x의 개수는?</p> <p>① 4개 ② 5개 ③ 6개 ④ 7개 ⑤ 8개</p>																
	정답률(%)	<table border="1"> <tr><th>우수</th><th>보통</th><th>기초</th><th>전체</th></tr> <tr><td>98.56</td><td>83.60</td><td>27.71</td><td>66.57</td></tr> </table>	우수	보통	기초	전체	98.56	83.60	27.71	66.57	<table border="1"> <tr><th>우수</th><th>보통</th><th>기초</th><th>전체</th></tr> <tr><td>98.35</td><td>71.90</td><td>21.72</td><td>59.36</td></tr> </table>	우수	보통	기초	전체	98.35	71.90	21.72
우수	보통	기초	전체															
98.56	83.60	27.71	66.57															
우수	보통	기초	전체															
98.35	71.90	21.72	59.36															



[그림 IV-1] 2016년 학업성취도 평가 중학교 수학 7번과 9번 답지 반응률 분포(동효관 외, 2017b)

위해 모든 국민에게 필수적으로 요구되는 사항이다. 기초학력이 부족하면 학습 결손의 누적으로 인해 해당 교과 뿐만 아니라 다른 교과의 학습에 장애를 주고 더 나아가 사회생활에도 영향을 주게 된다(고정화, 2008).

2) 우수학력과 보통학력

2015년부터 2017년까지의 학업성취도 평가 선다형 문항 중 우수학력과 보통학력 사이의 정답률 편차 상위 25%(각 년도별 7문항 총 21문항)에 해당하는 문항들의 세부 정보는 <표 IV-5>와 같다.

<표 IV-5>에서 제시된 바와 같이 우수학력과 보통학력의 정답률 편차에서 상위 25%에 해당하는 문항들의 특징은 크게 두 가지로 나타나고 있다. 첫째, 21개 문항 중 13개의 문항의 내용 영역이 ‘합수(6문항)’와 ‘기하(7문항)’로 나타났다. 둘째, 21개 문항의 행동 영역이 ‘이해’, ‘추론’, ‘문제해결’ 각각 10, 5, 6문항으로 행동 영역이 ‘계산’인 문항은 존재하지 않았다.

학업성취도 평가에서 3개년 간 출제된 87개 선다형 문항의 내용 영역과 행동 영역을 분류한 <표 IV-3>을 확인해 보면 역시 그 편중도를 쉽게 확인할 수 있다. 전체 87개의 문항 중 ‘합수’, ‘확률과 통계’, ‘기하’를 내용 영역으로 하고, ‘추론’, ‘문제해결’을 행동 영역으로 출제된 문항은 총 18개 문항이다. 이 중 9개 문항이 우수학력 수준과 보통학력 수준의 학생들 사이의 정답률 편차 사분위 점수 상위 25%에 해당되었다. 다시 말해, 전체 87개의 문항 중 ‘합수’, ‘확률과 통계’, ‘기하’를 내용 영역으로 하고, ‘추론’, ‘문제해결’을 행동 영역으로 출제된 문항의 비율은 20.69%(87문항 중 18문항)에 지나지 않지만 우수학력 수준과 보통학력 수준의 학생들 사이의 정답률 편차 사분위 점수 상위 25%에 해당하는 비율은 42.86%(21문항 중 9문항)로 위에 언급한 내용 영역과 행동 영역에 집중되어 있음을 알 수 있다.

보통학력 수준의 학생이 70% 이상 정답률이 나왔으나 기초학력이 그렇지 못한 경우를 우리는 보통학력 대표 문항이라 하였다. 이러한 보통학력 대표문항은 2015년부터 2017년까지 3년 연속 13문항씩 출제되었으며 내용 영역과 행동 영역을 분류하면 <표 IV-6>과 같다.

또 한 가지 특이한 점은 ‘기하’를 내용 영역으로 하고, ‘이해’를 행동 영역으로 하여 3개년 간 출제된 15문항 중 7문항이 보통학력 수준의 정답률이 70% 이상인 보통학력 대표문항으로 나타났다. 그러나 세부적으로 성취기준을 살펴보면 7문항 중 6문항이 ‘삼각형의 닮음과 합동’, ‘삼각형과 사각형의 기본 성질’에 국한되어 있었다. 다시 말해, 보통학력 수준의 학생들이 3차원적 사고에는 다소 부족한 것으로 나타났다.

<표 IV-5> 2015-2017년 학업성취도 평가 선다형 문항 우수학력과 보통학력 정답률 편차 제3사분위수(Q_3) 이상의 문항

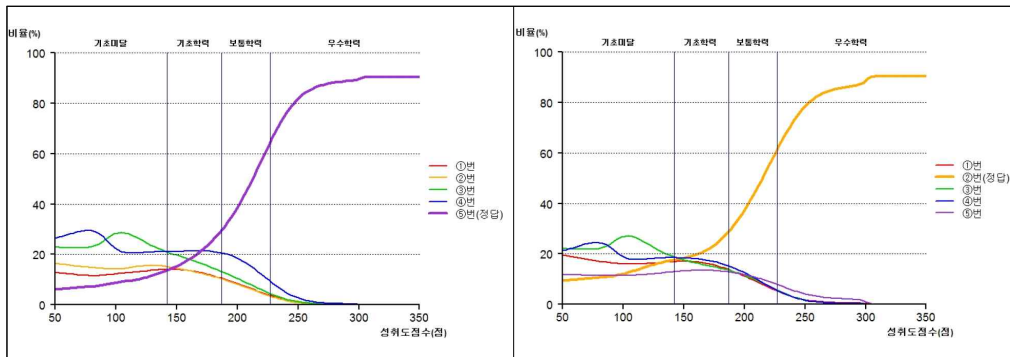
년도	문항번호	성취기준	내용 영역					행동 영역					정답률(%)			편차(%p) A-B
			수와연산	문자와식	함수	확률과통계	기하	계산	이해	추론	문제해결	전체	우수학력(A)	보통학력(B)		
2017	3	다각형의 성질을 이해하고, 내각과 외각의 크기를 구할 수 있다.					○		○			39.50	80.88	39.37	41.51	
	22	다면체와 회전체의 뜻과 그 성질을 이해한다.					○		○			38.73	78.88	36.93	41.95	
	13	간단한 등식을 변형할 수 있다.		○						○		50.82	97.15	55.14	42.01	
	27	자연수를 소인수분해하고, 최대공약수와 최소공배수를 구할 수 있다.	○							○		33.75	77.54	30.26	47.28	
	16	다양한 상황을 표와 식으로 나타내고 함수의 개념을 이해한다.			○					○		47.35	91.44	43.46	47.98	
	14	부등식의 기본 성질을 이해하고, 일차부등식과 연립일차부등식을 풀 수 있다.		○						○		40.31	88.75	39.67	49.08	
	29	입체도형의 겹넓이와 부피를 구할 수 있다.					○			○		22.95	70.77	12.59	58.18	
2016	20	상대도수의 분포를 이해하고, 이를 그래프로 나타낼 수 있다.				○				○		47.53	87.55	48.68	38.87	
	21	미지수가 2개인 연립일차방정식을 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.		○							○	41.69	77.36	37.22	40.14	
	16	확률의 뜻과 기본 성질을 이해하고 간단한 확률 계산을 할 수 있다.				○				○		46.82	84.09	43.65	40.44	
	26	다각형의 성질을 이해하고, 내각과 외각의 크기를 구할 수 있다.					○			○		50.82	93.10	52.26	40.84	
	23	일차함수의 그래프를 그릴 수 있고 그래프의 성질을 이해한다.			○					○		46.87	92.02	50.72	41.30	
	14	함수를 활용하여 실생활의 문제를 해결할 수 있다.			○						○	51.99	96.61	54.49	42.12	
	29	입체도형의 겹넓이와 부피를 구할 수 있다.					○			○		36.16	83.69	28.61	55.08	
2015	19	다면체와 회전체의 뜻과 그 성질을 이해한다.					○			○		33.56	67.94	29.21	38.73	
	26	입체도형의 겹넓이와 부피를 구할 수 있다.					○			○		51.30	98.76	57.02	41.74	
	11	제곱근의 뜻과 성질을 이해하고, 실수의 크기를 비교할 수 있다.	○							○		45.10	87.36	45.16	42.20	
	16	일차함수의 그래프를 그릴 수 있고 그래프의 성질을 이해한다.			○					○		44.13	84.47	40.82	43.65	
	25	일차함수의 그래프를 그릴 수 있고 그래프의 성질을 이해한다.			○					○		50.67	96.64	50.77	45.87	
	27	일차함수를 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.			○						○	46.87	96.87	50.62	46.25	
	28	자료를 정리하여 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형을 만들고 이를 해석할 수 있다.				○					○	41.72	90.28	39.38	50.90	

<표 IV-6> 2015-2017년 학업성취도 평가 보통학력 대표문항의 내용 영역과 행동 영역

내용 영역 \ 행동 영역	계산	이해	추론	문제해결	합계
수와 연산	3	4	1		8
문자와 식	8	2	1	3	14
함수		1		1	2
확률과 통계	1	4		1	6
기하		7	2		9
합계	12	18	4	5	39

우수학력 수준과 보통학력 수준 학생들의 정답률 편차가 큰 대표문항은 <표 IV-7>과 같다. 성취기준을 살펴 보면 ‘기하’에서는 ‘다각형의 내각과 외각’, ‘다면체, 회전체의 성질’, ‘입체도형의 길넓이와 부피’ 관련 내용의 빈도가 높았으며, ‘함수’에서는 ‘함수의 그래프의 성질’과 ‘함수를 활용한 실생활 문제’ 유형의 빈도가 높음을 알 수 있다.

우수학력 수준과 보통학력 수준 사이의 정답률 편차가 크게 발생하는 이러한 문항들의 답지 반응을 분포를 살펴보면 [그림 IV-2]와 같이 정답지에 대한 반응률이 우수학력 하위수준의 학생들부터 기초학력 수준의 학생들까지 다소 가파르게 하락하는 모습을 볼 수 있다.

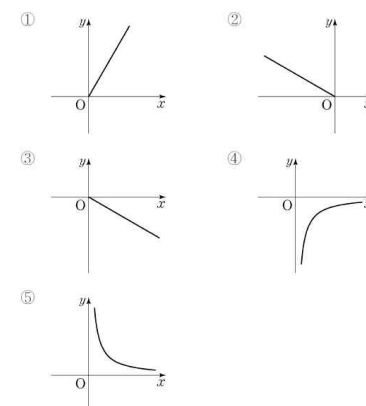
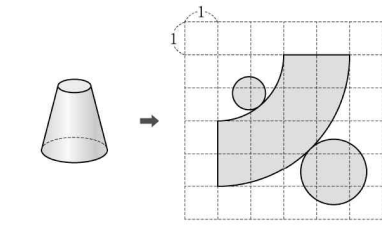
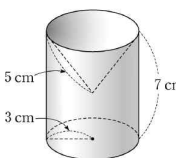


[그림 IV-2] 2016 학업성취도 평가 중학교 수학 14번과 26번 답지 반응률 분포(동호관 외, 2017b)

이러한 결과는 보통학력 수준의 학생들에게는 내용 영역 측면에서 ‘함수’, ‘확률과 통계’, ‘기하’에, 행동 영역의 측면에서는 ‘추론’, ‘문제해결’에 좀 더 집중하여 지도하는 것이 필요함을 나타내며, 특히 ‘기하’ 영역의 지도 시 3차원적 개념에 더 집중하여 지도하는 것이 필요함을 알 수 있다.

또 한 가지 특이점은 우수학력 수준과 보통학력 수준의 학생들 사이의 정답률 편차 사분위 점수 상위 25%에 해당하는 21개 문항 중 12문항(57.14%)이 문항번호 20번 이상에서 나타나고 있었다. 수학과외의 경우 동일한 문항 일지라도 문항의 위치에 따라 정답률에 상당한 영향을 받을 수 있으며(이상하·이봉주·손홍찬, 2007; 김재철·김성훈·김선희, 2009; 이광호·고호경, 2010) 후반부로 갈수록 검사지의 전반적 난이도에 따라 개별 문항의 정답률이 더 큰 영향을 받게 된다. 검사지 구성에 있어 문항들을 쉬운 것에서 어려운 것의 순서로 배열하여야 한다는 것은 하나의 지침으로 권장되며 이는 피험자가 겪을 수 있는 시험불안을 최소화하기 위해서이다(홍은지·성태제, 2015). 통상적으로 수학 검사지 구성에 있어 저난도의 문항에서 고난도의 문항으로 배열하는 경향성을 가지고 있으며(김재철 외, 2009) 학생들도 그러한 통념을 가지고 검사지에 접근한다. 즉 보통학력 수준과 우수학력 수준의 정답률 편차가 크게 발생하는 문항이 후반부 문항에 편중되어 있는 것은 이러한 검사지 구성의 특성

<표 IV-7> 2015-2017년 학업성취도 평가에서 우수학력 수준과 보통학력 수준의 정답률 편차가 큰 문항 사례

년도	내용 영역	함수	기하															
2017	16. 가로 길이가 x , 세로 길이가 10, 높이가 y 인 직육면체의 부피가 500일 때, x 와 y 사이의 관계를 그래프로 옮겨 나타낸 것은? 	29. 그림은 어떤 원뿔대의 겨냥도와 전개도이다. 모눈종이의 한 눈금의 길이가 1일 때, 이 원뿔대의 겹넓이는?  [겨냥도] [전개도] ① $\frac{17}{4}\pi$ ② $\frac{19}{4}\pi$ ③ $\frac{21}{4}\pi$ ④ $\frac{23}{4}\pi$ ⑤ $\frac{25}{4}\pi$																
			정답률(%)	<table border="1"> <tr><th>우수</th><th>보통</th><th>기초</th><th>전체</th></tr> <tr><td>91.44</td><td>43.46</td><td>30.47</td><td>47.35</td></tr> </table>	우수	보통	기초	전체	91.44	43.46	30.47	47.35	<table border="1"> <tr><th>우수</th><th>보통</th><th>기초</th><th>전체</th></tr> <tr><td>70.77</td><td>12.59</td><td>11.86</td><td>22.95</td></tr> </table>	우수	보통	기초	전체	70.77
우수	보통	기초	전체															
91.44	43.46	30.47	47.35															
우수	보통	기초	전체															
70.77	12.59	11.86	22.95															
2016	14. 매분 x L씩 물을 넣으면 y 분 만에 가득 차는 물탱크가 있다. x 와 y 사이의 관계를 나타내면 다음 표와 같다. <table border="1" data-bbox="446 1232 845 1299"> <tr><td>x(L)</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>y(분)</td><td>60</td><td>40</td><td>30</td><td>24</td></tr> </table> 매분 15L씩 물을 넣을 때, 이 물탱크가 가득 차는 데 걸리는 시간은? ① 12분 ② 13분 ③ 14분 ④ 15분 ⑤ 16분	x (L)	4	6	8	10	y (분)	60	40	30	24	29. 밑면의 반지름의 길이가 3cm이고 높이가 7cm인 원기둥 모양의 통나무가 있다. 그림은 이 통나무에서 밑면의 반지름의 길이가 3cm이고 모선의 길이가 5cm인 원뿔 모양을 들어내고 남은 부분을 입체도형으로 나타낸 것이다. 이 입체도형의 겹넓이는?  ① $64\pi\text{cm}^2$ ② $66\pi\text{cm}^2$ ③ $68\pi\text{cm}^2$ ④ $70\pi\text{cm}^2$ ⑤ $72\pi\text{cm}^2$						
		x (L)	4	6	8	10												
y (분)	60	40	30	24														
정답률(%)	<table border="1"> <tr><th>우수</th><th>보통</th><th>기초</th><th>전체</th></tr> <tr><td>96.61</td><td>54.49</td><td>22.20</td><td>51.99</td></tr> </table>	우수	보통	기초	전체	96.61	54.49	22.20	51.99	<table border="1"> <tr><th>우수</th><th>보통</th><th>기초</th><th>전체</th></tr> <tr><td>83.69</td><td>28.61</td><td>18.59</td><td>36.16</td></tr> </table>	우수	보통	기초	전체	83.69	28.61	18.59	36.16
우수	보통	기초	전체															
96.61	54.49	22.20	51.99															
우수	보통	기초	전체															
83.69	28.61	18.59	36.16															
2015	27. 지면으로부터 120m 높이에 물건이 있다. 승강기를 이용해서 이 물건을 지면에 수직으로 5분에 40m씩 일정한 속력으로 내리고 있다. 물건이 x 분 후 지면으로부터 y m 높이에 있을 때 y 를 x 에 관한 식으로 옮겨 나타낸 것은? ① $y = 40x + 120$ ② $y = -8x + 120$ ③ $y = -5x + 120$ ④ $y = 5x - 120$ ⑤ $y = 8x - 120$	26. 일차함수 $y = -2x + 4$ 의 그래프와 x 축, y 축으로 둘러싸인 직각삼각형을 y 축을 회전축으로 하여 1회 회전시킬 때 생기는 회전체의 부피는? ① $\frac{10}{3}\pi$ ② $\frac{11}{3}\pi$ ③ $\frac{13}{3}\pi$ ④ $\frac{14}{3}\pi$ ⑤ $\frac{16}{3}\pi$																
			정답률(%)	<table border="1"> <tr><th>우수</th><th>보통</th><th>기초</th><th>전체</th></tr> <tr><td>96.87</td><td>50.62</td><td>14.40</td><td>46.87</td></tr> </table>	우수	보통	기초	전체	96.87	50.62	14.40	46.87	<table border="1"> <tr><th>우수</th><th>보통</th><th>기초</th><th>전체</th></tr> <tr><td>98.76</td><td>57.02</td><td>17.88</td><td>51.3</td></tr> </table>	우수	보통	기초	전체	98.76
우수	보통	기초	전체															
96.87	50.62	14.40	46.87															
우수	보통	기초	전체															
98.76	57.02	17.88	51.3															

에서 찾을 수 있다. 또 한 가지 이유를 추론해 본다면 보통학력 수준 학생들의 내적 요인에서 찾을 수 있을 것이다. 보통학력 학생들이 기초학력 수준의 학생들보다 간단한 연산과 기본적인 수학적 개념에 대한 이해 정도가 높음을 확인하였으나 우수학력 수준 학생들과 비교하여 두 수준 사이에 문항 해결 과정에 투여된 시간적 차이는 확인하지 못하였다. 현재 학업성취도 평가는 지필평가로 진행되기 때문에 학생들이 제출한 최종 결과물만을 분석할 뿐 학생들이 어떠한 문항에 얼마의 시간을 소요했는지에 대한 결과를 산출할 수는 없다. 그러나 보통학력 수준의 경우 학생들의 시간적 제약으로 인하여 검사지 후반부 문항에 투여되는 시간이 부족하였을 것이라는 추론을 해볼 수 있다.

V. 결론 및 제언

보통학력 수준과 우수학력 수준에 도달하지 못하고 기초학력과 보통학력 수준에 머물러 있는 학생들의 원인은 인지적 요인 이외에도 다양한 정서적 요인이 존재할 수 있다. 1999년 학업성취도 평가가 시행된 이후로 관련 연구가 지속적으로 진행되었고 1980년을 전후로 이미 중학교 학습 부진 학생들에 대한 연구가 지속적으로 진행되었음에도 불구하고 기초학력 수준의 학생을 비롯한 각 수준별 학생들의 학습 결손 보충을 위하여 구체적으로 어떠한 부분에서 어떠한 방식으로 지도되어야 하는지에 대한 연구는 다소 미진한 상태이다. 본 연구에서는 인지적 요인에 초점을 두고 2015년부터 2017년까지 시행된 학업성취도 평가의 학생 수준별 정답률 편차를 분석하였다. 보통학력 수준과 기초학력 수준 각 수준의 학생들이 어떠한 내용 영역과 행동 영역에서 가장 큰 어려움을 느끼고 있는지를 찾아내고, 해당 수준의 학생들에 맞는 맞춤형 교수·학습 방법을 제공함으로써 각 수준의 학생들이 한 단계 상승된 수준으로 올라갈 수 있는 효과적인 지도 방안을 도출하고자 하였다. 분석 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 보통학력 수준과 기초학력 수준의 정답률 편차를 분석한 결과, 편차 상위 25%에 해당하는 21개 문항 중 15개의 문항의 내용 영역이 ‘수와 연산(7문항)’과 ‘문자와 식(8문항)’으로 나타났으며, 21개 문항 중 16개 문항의 행동 영역이 ‘계산(7문항)’과 ‘이해(9문항)’에 편중되어 있었다. 학업성취도 평가에서 3개년 간 출제된 87개의 선다형 문항 중 ‘수와 연산’, ‘문자와 식’을 내용 영역으로 하고, ‘계산’, ‘이해’를 행동 영역으로 출제된 문항의 비율은 29.89%(87문항 중 26문항)에 지나지 않지만 보통학력 수준과 기초학력 수준의 학생들 사이의 정답률 편차 사분위 점수 상위 25%에 해당하는 비율은 57.14%(21문항 중 12문항)로 위에 언급한 내용 영역과 행동 영역에 집중되어 있음을 알 수 있다. 따라서 중학교 3학년 기초학력 수준의 학생들에게는 ‘수와 연산’, ‘문자와 식’을 내용 영역으로, ‘계산’, ‘이해’를 행동 영역으로 하는 간단한 연산과 기본적인 수학적 개념에 좀 더 집중하여 지도하는 것이 더욱 필요하다는 것을 알 수 있다. ‘수와 연산’과 ‘문자와 식’에 대한 선수 학습의 결손은 타 내용의 학습을 진행하는데 큰 걸림돌이 될 수밖에 없다(우정환 외, 2007).

둘째, 우수학력 수준과 보통학력 수준의 정답률 편차를 분석한 결과, 편차 상위 25%에 해당하는 21개 문항 중 13개의 문항의 내용 영역이 ‘함수(6문항)’와 ‘기하(7문항)’로 나타났으며, 21개 문항의 행동 영역이 ‘이해’, ‘추론’, ‘문제해결’ 각각 10, 5, 6문항으로 행동 영역이 ‘계산’인 문항은 존재하지 않았다. 학업성취도 평가에서 3개년 간 선다형으로 출제된 87개의 문항 중 ‘함수’, ‘확률과 통계’, ‘기하’를 내용 영역으로 하고, ‘추론’, ‘문제해결’을 행동 영역으로 출제된 문항은 총 18개 문항이다. 이 중 9개 문항이 우수학력 수준과 보통학력 수준의 학생들 사이의 정답률 편차 사분위 점수 상위 25%에 해당되었다. 다시 말해, 전체 87개의 문항 중 ‘함수’, ‘확률과 통계’, ‘기하’를 내용 영역으로 하고, ‘추론’, ‘문제해결’을 행동 영역으로 출제된 문항의 비율은 20.69%(87문항 중 18문항)에 지나지 않지만 우수학력 수준과 보통학력 수준의 학생들 사이의 정답률 편차 사분위 점수 상위 25%에 해당하는 비율은 42.86%(21문항 중 9문항)로 위에 언급한 내용 영역과 행동 영역에 집중되어 있음을 알 수 있다. 또

한, '수와 연산', '문자와 식'을 내용 영역으로 하고, '계산', '이해'를 행동 영역으로 출제된 문항은 총 26개 문항이었다. 이 중 5개 문항은 기초학력 수준의 정답률이 70% 이상인 기초학력 대표문항이었으며, 나머지 21개 문항 중 17개 문항이 보통학력 수준의 정답률이 70% 이상인 보통학력 대표문항이었다. 반면 '함수', '확률과 통계', '기하'를 내용 영역으로 하고, '추론', '문제해결'을 행동 영역으로 출제된 문항은 총 18개 문항 중 4문항에 불과하였다. 따라서 중학교 3학년 보통학력 수준의 학생들에게는 내용 영역 측면에서는 '함수', '확률과 통계', '기하'에, 행동 영역 측면에서는 '추론', '문제해결'에 좀 더 집중하여 지도하는 것이 더욱 필요하다는 것을 알 수 있다.

셋째, '기하'를 내용 영역으로 하고, '이해'를 행동 영역으로 하여 3개년 간 출제된 15문항 중 7문항이 보통학력 수준의 정답률이 70% 이상인 보통학력 대표문항으로 나타났다. 그러나 세부적으로 성취기준을 살펴보면 7문항 중 6문항이 '삼각형의 닮음과 합동', '삼각형과 사각형의 기본 성질'에 국한되어 있었다. 즉 보통학력 수준의 학생들에게는 '기하' 영역 지도 시 3차원적 개념에 더 집중하여 지도하는 것이 요구된다. 또한 우수학력 수준과 보통학력 수준의 학생들 사이의 정답률 편차 사분위 점수 상위 25%에 해당하는 21개 문항 중 12문항(57.14%)이 문항번호 20번 이상에서 나타났다.

학업성취도 평가의 학생 수준별 정답률 편차를 분석을 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 한국교육과정평가원에서 제공하는 '맞춤형 학력진단검사'와 같은 서비스를 학교현장에서 적극 활용할 필요가 있다. 한국교육과정평가원은 학업성취도 평가 문항을 데이터베이스로 활용하여 '학업성취도 평가 정보 서비스(<https://naea.kice.re.kr/>)'에서 '맞춤형 학력진단검사'를 제공하고 있다. 본 사이트에서는 학교급별로 '교과', '내용 영역', '성취수준' 등을 설정하면 각 수준에 해당하는 문항이 제공된다. 2018년 현재 초등학교 3개 교과(국어, 영어, 수학)가 한정되어 제공되고 있으며 2018년 말에 중학교까지 확장되어 제공될 예정이다. 학교현장 교사들이 각 수준의 학생들에게 맞는 문항을 개별적으로 제작하여 제공한다는 것은 물리적으로 쉽지 않은 일이기 때문에 이러한 서비스를 활용할 수 있도록 적극적으로 홍보하여 많은 교사들이 활용할 수 있게 하는 것이 필요하다.

둘째, 현재 학업성취도 평가는 서답형 및 서술형 평가 문항을 포함하고 있으나 학생들의 평가 결과를 보다 다양하게 분석하기 위해서는 컴퓨터 기반 평가로의 전환이 필요하다. 컴퓨터 기반 평가가 도입될 경우 지필검사 형태에서 제공할 수 있는 정보의 한계를 넘어 다양한 평가 결과의 제공이 가능하다(김경희 외, 2013). 학생들이 어떠한 문항에 어느 정도의 시간이 소요되었는지, 학생의 문항 접근 순서는 어떠한지 등의 정보도 파악이 가능할 수 있다. 동일한 문항일지라도 학생 개개인 마다 문항별 투여시간을 확인하고 이러한 결과를 분석할 수 있다면 보다 다양한 정보를 제공할 수 있을 것이다.

교육은 학생 모두가 동일한 능력을 가지고 있지 않음을 인정하고 학생의 개인차를 깊이 고려하여 시행될 때 가장 효과적으로 이루어질 수 있다(신준국 외, 2014). 학업성취도 평가의 결과 분석을 통하여 제공되는 다양한 형태의 데이터를 바탕으로 학교 현장의 교수·학습 상황에 실질적으로 도움을 줄 수 있는 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 고승곤 · 양완연 · 오현숙(2008). 새일반통계학. 서울: 교우사.
- Ko, S. G., Yang, W. Y. and Oh, H. S. (2008). *New General Statistics*. Seoul: Kyowoosa.
- 고정화(2008). 초등학교 3학년 수학 기초학력 미도달 학생의 특징 분석. 수학교육학연구, **18(3)**, 283-308.
- Ko, J. H. (2008). An Analysis of the Characteristics of the Below-Basic Students in the Grade 3 National Diagnostic Assessment of Basic Competency. *The Journal of Educational Research in Mathematics*, **18(3)**, 283-308.
- 교육과학기술부(2011). 수학과 교육과정. 교육과학기술부 고시 제2011-361호 [별책8].
- Ministry of Education and Science Technology (2011). *Mathematics Curriculum*. Bulletin of MEST No.2011-361 [Seperate Volume #8].
- 교육부(2013.04.24.). 2013년 국가수준 학업성취도 평가 기본계획 발표. 교육부 보도자료.
- Ministry of Education (2013). *The Basic Plan Announcement for 2017 National Assessment of Educational Achievement*. Press release of MOE(2013.04.24.).
- 교육부(2015). 수학과 교육과정. 교육부 고시 제2015-74호 [별책8].
- Ministry of Education (2015). *Mathematics Curriculum*. Bulletin of MOE No.2015-84 [Seperate Volume #8].
- 교육부(2017.11.20.). 2017년 국가수준 학업성취도 평가 결과 발표. 교육부 보도자료.
- Ministry of Education (2017). *The Result Announcement for 2017 National Assessment of Educational Achievement*. Press release of MOE(2017.11.20.).
- 권점례(2012). 우수학력과 기초학력 미달 학생들의 수학과 학업성취도 특성 분석. 한국수학교육학회 시리즈 E <수학교육 논문집>, **26(1)**, 29-50.
- Kwon, J. R. (2012). Comparison on proficient level and below basic level students' mathematical achievement in the National Achievement Evaluation and Assessment. *J. Korean Soc. Math Ed. Ser. E*, **26(1)**, 29-50.
- 김경희 · 김완수 · 김중훈 · 최인봉 · 박인용 · 신진아 · 송미영 · 김희경 · 김동영 · 김미경 · 신동광 · 이인호 · 최인선 · 한경택 · 한정아(2013). 컴퓨터 기반 국가수준 학업성취도 평가 도입 방안. 연구보고 DRE 2013-5. 서울: 한국교육과정평가원.
- Kim, K. H., Kim, W. S., Kim, J. H., Choi, I. B., Park, I. Y., Sin, J. A., Song, M. Y., Kim, H. K., Kim, D. Y., Kim, M. K., Sin, D. K., Lee, I. H., Choi, I. S., Han, K. T. & Han, J. A. (2013). *The Introduction Method for Computer-Based National Assessment of Educational Achievement*. KICE, DRE 2013-5.
- 김명숙 · 노국향 · 박정 · 부재울 · 양길석 · 이해영(1998). 국가수준 교육성취도 평가 방안 연구. 연구보고 RRE 1998-8. 서울: 한국교육과정평가원.
- Kim, M. S., No, K. H., Park, J., Boo, J. Y., Yang, G. S. & Lee, H. Y. (1998). *A Study on National Assessment of Educational Achievement*. KICE, RRE 1998-8.
- 김수진 · 김완수 · 박인용 · 서민희 · 한정아 · 김미희 · 민선홍 · 이보람 · 손준영(2016). 2015년 중학교 국가수준 학업성취도 평가 결과. 연구자료 ORM 2016-32-1. 서울: 한국교육과정평가원.
- Kim, S. J., Kim, W. S., Park, I. Y., Seo, M. H., Han, J. A., Kim, M. H., Min, S. H., Lee, B. R. & Son, J. Y. (2016). *The Middle School Result of 2015 National Assessment of Educational Achievement*. KICE, ORM 2016-32-1.
- 김재철 · 김성훈 · 김선희(2009). 문항배열순서가 변별도와 난이도에 미치는 영향. 교육평가연구, **22(2)**, 409-427.
- Kim, J. C., Kim, S. H. & Kim, S. H. (2009). The Effect of the Order of Item Arrangement on Item Difficulty and Item Discrimination. *Journal of Educational Evaluation*, **22(2)**, 409-427.
- 도종훈 · 고정화(2008). 성취수준별 대표문항의 개념 및 수준별 수업에의 활용 방안. 한국수학교육학회 시리즈 E <수학교육 논문집>, **22(2)**, 109-124.

- Do, J. H. & Ko, J. H. (2008). Representative items for each achievement level in the National Assessment of Educational Achievement of Mathematics: the concept and Use for Individualized Education. *J. Korean Soc. Math. Ed. Ser. E*, **22**(2), 109-124.
- 동효관 · 김경주 · 강민경 · 장의선 · 성경희 · 임해미 · 김성경 · 이재봉 · 배주경 · 김소연 · 최병택 · 최원호 · 김용진 · 이기영(2017a). 2017년 국가수준 학업성취도 평가 출제 연구. 연구자료 RRE 2017-2. 서울: 한국교육과정평가원.
- Dong, H. K., Kim, K. J., Kang, M. K., Jang, E. S., Sung, K. H., Rim, H. M., Kim, S. K., Lee, J. B., Bae, J. K., Kim, S. Y., Choi, B. T., Choi, W. H., Kim, Y. J. & Lee, G. Y. (2017a). *A Study on Developing Items for 2017 National Assessment of Educational Achievement*. KICE, RRE 2017-1.
- 동효관 · 임해미 · 김성경 · 박수민(2017b). 2016년 국가수준 학업성취도 평가 결과 분석-수학-. 연구자료 ORM 2017-95-3. 서울: 한국교육과정평가원.
- Dong, H. K., Rim, H. M., Kim, S. K. & Park, S. M. (2017b). *The Result of Analysis for 2016 National Assessment of Educational Achievement-Mathematics-*. KICE, ORM 2017-95-3.
- 박도순(2002). 교육연구방법론. 서울: 문음사.
- Park, D. S. (2003). *Education Research Methodology*. Seoul: Moonumsa.
- 박성익 · 현주 · 임연기 · 서혜경 · 김영민 · 신성균 · 이범홍 · 정구향(1984). 중학교 학습 부진 학생을 위한 프로그램 개발 연구. 연구보고 RR 84-12. 한국교육개발원.
- Park, S. I., Hyun, J., Im, Y. K., Seo, H. K., Kim, Y. M., Shin, S. K., Lee, B. H. & Cheong, G. H. (1984). *A Study on Program Development for Underachievers in the Middle School*. KEDI, RR 84-12.
- 박혜숙 · 박기양 · 김영국 · 박규홍 · 박윤범 · 권혁천 · 박노경 · 백은정 · 황정연(2004). 중학교 학습부진아의 수학 기피성향 치유방안. 한국수학교육학회 시리즈 A <수학교육>, **43**(2), 115-137.
- Park, H. S., Park, K. Y., Kim, Y. K., Park, K. H., Park, Y. B., Kwon, H. C., Park, N. K., Back, Y. J. & Hwang, J. Y. (2004). On the Scheme to Cure the Mathematics Disliking Disposition of Underachievers in the Middle School. *J. Korean Soc. Math. Ed. Ser. E*, **43**(2), 115-137.
- 배병렬(2009). 구조방정식모델링: 원리와 실제. 서울: 도서출판 청담.
- Bae, B. R. (2009). *Modeling of Structural Equation Model: Principles and Practices*. Seoul: Cheongram Publisher.
- 배진동 · 조정수(2003). 중학교 수학 부진 학생들의 부진 요인에 대한 연구. 한국수학교육학회 시리즈 E <수학교육 논문집>, **15**, 167-173.
- Bae, J. D. and Cho, J. S. (2003). A Study on the Factors of Mathematics Underachievers in the Middle School. *J. Korean Soc. Math. Ed. Ser. E*, **15**, 167-173.
- 성태제(2010). 현대 기초통계학의 이해와 적용. 경기: 교육과학사.
- Seong, T. J. (2010). *Understanding and Application of Modern Basic Statistics*. Gyeonggi: Education-Science Publisher
- 신성균 · 김영란 · 박성익 · 서혜경 · 임연기(1984). 중학교 수학과 학습 부진아를 위한 보충 학습 프로그램 개발 연구. 한국교육개발원 개발연구 TR 84-2.
- Shin, S. K., Kim, Y. M., Park, S. I., Seo, H. K. & Im, Y. K. (1984). *A Study on Development of supplementary learning program for Underachievers in the Middle School*. KEDI, TR 84-2.
- 신준국 · 윤상인 · 김양희(2014). 수학 기초학력 미달자의 수준별 수업에서 효율적인 지도 방법. 한국수학교육학회 시리즈 E <수학교육 논문집>, **28**(1), 81-96.
- Shin, J. K., Yun, S. I. and Kim, Y. H. (2014). Efficient Teaching Method for the Underachieving Students through Level Differentiated Classes. *J. Korean Soc. Math. Ed. Ser. E*, **28**(1), 81-96.
- 양성현 · 김성경 · 동효관 · 박수민(2018). 2017년 국가수준 학업성취도 평가 주요 결과 - 중학교 수학-. 홍보자료

- PIM 2018-7-3. 서울: 한국교육과정평가원.
- Yang, S. H., Kim, S. K., Dong, H. K. & Park, S. M. (2018). *The Primary Result of 2017 National Assessment of Educational Achievement-Middle School Mathematics*. KICE, PIM 2018-7-3.
- 우정환 · 김영걸 · 신재훈(2007). 초등학교 수학교습장에 학생의 연산 오류 특성. 특수교육저널 : 이론과 실천, **8(3)**, 575-596.
- Woo, J., Kim, Y. and Shin, J. (2007). The Study on Characteristics of Operation Errors in Students with Mathematics Learning Disabilities of Elementary School. *The journal of Special Education: Theory and Practice*, **8(3)**, 575-596.
- 우종필(2014). 구조방정식모델의 개념과 이해. 서울: 한나래출판사.
- Yu, J. P. (2014). *Concept and Understanding of Structural Equation Model*. Seoul: Hanarae Publisher.
- 이광상 · 박수민(2018). 2015년 국가수준 학업성취도 평가의 고등학교 수학과 서답형 문항 분석. 수학교육학연구, **28(2)**, 159-179.
- Lee, K. S. & Park, S. M. (2018). Analysis of Constructed Response Items of High School Mathematics in the 2015 National Assessment of Educational Achievement. *The Journal of Educational Research in Mathematics*, **28(2)**, 159-179.
- 이광상 · 조윤동(2014). 2010-2012년 국가수준 학업성취도 평가 결과에 나타난 중학교 수학과 성취수준별 학업성취 특성. 학교수학, **16(2)**, 237-257.
- Lee, K. S. & Jo, Y. D. (2014). The Characteristics of Middle School Mathematics Achievement Levels Based on the Results of the National Assessment of Educational Achievement from 2010 to 2012. *School Mathematics*, **16(2)**, 237-257.
- 이광호 · 고호경(2010). 고등학교 수학 문제의 난이도 요인 분석을 위한 사례 연구. 한국학교수학회논문집, **13(2)**, 323-343.
- Lee, K. H. & Ko, H. K. (2005). A study on Cases of Difficulty Variables in High School Mathematics Items. *Journal of the Korean School Mathematics Society*, **13(2)**, 323-343.
- 이봉주(2010). 초 · 중 · 고등학생의 수학과 내용 영역별 학업성취도 비교 분석. 한국수학사학회지, **23(4)**, 59-82.
- Lee, B. J. (2013). A Comparative Analysis on Educational Achievement in Mathematics Classifying by Content Areas of the Primary and Secondary School Students. *The Korean Journal for History of Mathematics*, **23(4)**, 59-82.
- 이상하 · 이봉주 · 손홍찬(2007). 대학수학능력시험 수리 영역 문항 난이도 예측을 위한 회귀모형 추정. 한국수학교육학회 시리즈A <수학교육>, **46(4)**, 407-421.
- Lee, S. H., Lee, B. J. & Son, H. C. (2007). Estimating the regression equations for predicting item difficulty of mathematics in the College Scholastic Ability Test. *J. Korean Soc. Math. Ed. Ser. A*, **46(4)**, 407-421.
- 이인호 · 이광상 · 임해미 · 박수민(2016). 2015년 국가수준 학업성취도 평가 결과 분석-수학-. 연구자료 ORM 2016-31-3. 서울: 한국교육과정평가원.
- Lee, I. H., Lee, K. S., Rim, H. M. & Park, S. M. (2016). *The Result of Analysis for 2015 National Assessment of Educational Achievement-Mathematics*. KICE, ORM 2016-31-3.
- 이창훈 · 남민우 · 남가영 · 박은아 · 김혜숙 · 권점례 · 최원호 · 이인호 · 김미경 · 송민영(2010). 2010년 국가수준 학업성취도 평가 출제 연구. 연구자료 RRE 2010-6-1. 서울: 한국교육과정평가원.
- Lee, C. H., Nam, M. W., Nam, G. Y., Park, E. A., Kim, H. S., Kwon, J. R., Choi, W. H., Lee, I. H., Kim, M. K. & Song, M. Y. (2010). *A Study on Developing Items for 2010 National Assessment of Educational Achievement*. KICE, RRE 2010-6-1.
- 정구향 · 채선희 · 김재철 · 이재기 · 김정호 · 이봉주 · 이미경 · 임찬빈 · 이교회 · 김경희 · 손원숙 · 민병곤 · 박선미 · 조영미 · 정은영 · 김진석(2003). 2002년 국가수준 학업성취도 평가 연구(II). 연구자료 RRE

- 2003-1-1. 서울: 한국교육과정평가원.
- Cheong, G. H., Chae, S. H., Kim, J. C., Lee, J. G., Kim, J. H., Lee, B. J., Lee, M. K., Imm, C. B., Lee, K. H., Kim, K. H., Son, W. S., Min, B. G., Park, S. M. Cho, Y. M., Jeong, E. Y. & Kim, J. S. (2003). A Study on *2002 National Assessment of Educational Achievement(II)*. KICE, RRE 2003-1-1.
- 조영미(2006). 수학과 교육고정의 질 관리 측면에서 『국가수준 학업성취도 평가 연구』 내실화 방안 탐색. 수학교육학연구, **16(3)**, 199-220.
- Cho, Y. M. (2006). How to Make National Assessment of Educational Achievement Better for Managing National Mathematical Curriculum. *Journal of Educational Research in Mathematics*, **16(3)**, 199-220.
- 조영미 · 이대현 · 이봉주(2004). 2003년 국가수준 학업성취도 평가 연구 - 수학-. 연구보고 RRE 2004-1-4. 서울: 한국교육과정평가원.
- Cho, Y. M., Lee, D. H. & Lee, B. J. (2004). A Study on *2013 National Assessment of Educational Achievement-Mathematics-*. KICE, RRE 2004-1-4.
- 조윤동 · 이광상(2014). 2010-2012년 국가수준 학업성취도 평가 결과에 나타난 초등학교 성취수준별 학업 특성. 한국수학교육학회 시리즈 A <수학교육>, **53(2)**, 219-237.
- Jo, Y. D. & Lee, K. S. (2014). Elementary school learning characteristic of each proficiency level that appears in 2010-2012 Nation Assessment of Educational Achievement. *J. Korean Soc. Math Ed. Ser. A*, **53(2)**, 219-237.
- 진선미 · 송영무(2007). 중학교 3학년 수학 학습부진아가 함수 분야에서 겪는 어려움에 관한 사례연구. 한국학교수학회논문집, **10(2)**, 187-206.
- Jin, S. M. & Song, Y. M. (2007). A Case Study on the Difficulties in the Area of Function Suffered by the 3rd Grade Middle School Mathematics Underachievers. *Journal of the Korean School Mathematics Society*, **10(2)**, 187-206.
- 홍은지 · 성태제(2015). 문항배열순서와 성별이 피험자 능력추정의 정확성과 시험불안에 미치는 영향. 교육평가연구, **28(2)**, 361-379.
- Hong, E. J. and Seong, T. J. (2015). The Effect of the Order and Gender on the Accuracy of Estimation for Ability Parameters and Test Anxiety. *Journal of Educational Evaluation*, **28(2)**, 361-379.

The Characteristic Analysis of Content Areas and Behavioral Areas Based on the Deviation of NAEA Achievement Level-Based Correct-Answer Rate

Huh, Nan

Kyonggi University

E-mail : huhnan@kyonggi.ac.kr

Yang, Seong Hyun[†]

Korea Institute for Curriculum and Evaluation

E-mail : yangsh90@kice.re.kr

The results analysis of National Assessment of Educational Achievement(NAEA) can provide various implications for teaching and learning in the school field. In this study we analyzed the deviation of NAEA achievement level-based correct-answer rate and the distribution of the responses percentages for three years from 2015 to 2017 focused on multiple-choice items. First we calculated the deviation of correct-answer rate between advanced level and proficient level and between proficient level and basic level, and then we selected the items whose deviation of correct-answer rate is more than the third quartile. We explored what the content areas, behavior areas and achievement standards of each item are and what the achievement standards and characteristics of these questions are. Based on the results of the analysis, we intended to derive implications for appropriate teaching-learning methods at each achievement-level.

* ZDM Classification : D63

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D60, 97D40

* Key Words : National Assessment of Educational Achievement(NAEA), Achievement Level, deviation of correct-answer rate, 2009 Revised Mathematics Curriculum

[†] Corresponding author