

2010-2012년 국가수준 학업성취도 평가에서 나타난 초등학교 성취수준별 학업 특성

조윤동(한국교육과정평가원)
이광상(한국교육과정평가원)[†]

I. 서론

학생이 지금까지 배운 내용을 얼마나 잘 이해하여 활용할 수 있는지를 파악하는 것은 교육의 중심 목적이라 할 수 있다. 이것은 미래 사회를 살아갈 학생들에게 필요한 핵심 역량을 갖추도록 하여 그들이 미래를 성공적으로 살아가도록 해야 하기 때문이다. 이러한 핵심 역량은 교육과정에 담겨야 하고 그것을 구현하는 교수·학습 과정에서 길러져야 한다. 이 교육과정과 교수·학습을 점검하여 개선하기 위한 근거를 제공해 해주는 것이 평가이다. 이 가운데 국가 수준에서 시행되는 학업성취도 평가는 현재 운영되고 있는 교육과정과 시행되고 있는 교육 정책의 효과를 점검하여 새 교육과정이나 정책을 마련하는 데에 기초 자료를 제공하는 중요한 도구이자 방법이다.

우리나라에서는 1998년 이후 현재의 교육부에서 위탁을 받은 한국교육과정평가원(이하 평가원)이 해마다 국가수준 학업성취도 평가(이하 학업성취도 평가, NAEA)를 시행해 오고 있다. 평가원에서는 1998년과 2000년에 '국가수준 교육성취도 평가 방안 연구'(김명숙 외, 1998)에서 제시한 계획에 따라 평가를 시행하였다. 2001년부터는 교육부와 시·도교육청의 요구를 받아들여 국어, 수학, 과학, 사회, 영어에서 1%를 표본으로 추출하여 평가를 시행하였다. 특히 2003년부터 검사 동등화와 함께 교과별 학업성취도 점수를 척도화하여 연도간 학업성취도

추이를 해마다 분석하고 있다(정은영 외, 2009). 2007년까지는 이 체제가 커다란 변화 없이 유지되다가 2008년부터 전수평가 체제로 전환되었는데 이때 정부는 학업성취도 평가의 목적을 확대하였다.

2007년까지의 목적을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 초·중·고등학교 학생의 학업성취도의 추이를 바탕으로 교육의 방향을 설정하고 실효성 있는 정책을 개발하는 근거를 제공한다. 둘째, 학생들이 교육과정에 규정된 목표에 도달한 정도를 분석하여 교육과정의 문제점과 정착 정도를 파악하고 그것을 개선하기 위한 참고 자료를 제공한다. 셋째, 문항 분석, 학업성취도와 배경 변인의 관련성 분석을 바탕으로 교수·학습 방법과 교육환경을 개선하기 위한 자료를 산출한다. 넷째, 평가 도구를 공개하여 학교 현장의 평가 방법을 개선하는 데 이바지한다(양길석 외, 2008). 정부는 2008년에 전수평가 체제로 전환하면서 이전 학업성취도 평가의 목적에 "학생 개인의 학업성취도를 파악하여 기초학력을 성취했는지를 점검한다. 학생 개인이 성취한 학업 수준을 학생과 학부모에게 제공하여 그들의 교육적 의사결정에 도움을 주고, 교사들에게는 교과별 부진 학생을 파악하고 지도하게 함으로써 학습 부진 학생을 최소화하게 하며, 단위 학교나 교육청에서는 책무성 이행 여부를 평가받는다."라는 목적을 추가하였다(이창훈 외, 2010). 이 목적이 중요시됨으로써 학교들 사이의 경쟁이 유발되는 부정적인 현상이 나타나게 되었다. 이 글은 학업성취도 평가가 지닌 본래의 목적에 충실하기 위한 논거를 제공하는데 보탬이 되고자 하는 목적으로 진행되었다.

이전의 학업성취도 평가에 대한 여러 연구들을 살펴본 이광상, 조윤동(2013)은 많은 연구들이 학업성취도 평가에 영향을 줄 수 있는 외적 변인을 분석하거나, 해당 연도의 학업성취도 평가 결과를 중심으로 분석한 연구이

* 접수일(2014년 01월 28일), 수정일(2014년 02월 26일), 게재확정일(2014년 05월 12일)

* ZDM분류 : D63

* MSC2000분류 : 97D60

* 주제어 : 성취 수준, 성취 기준, 대표 문항, 학습 특성

† 교신저자

기 때문에 학생들이 교과 내용에서 지속적으로 숙달한 성취기준¹⁾을 파악하는 데에는 제한점이 있다고 하였다. 이 글에서는 이러한 제한점을 벗어나 초등학교 6학년을 대상으로 2010~2012년에 걸친 평가 결과로부터 수학 내적인 분석을 하여, 학생들이 수학의 어떤 내용에서 어느 정도로 숙달하였는지를 파악할 것이다. 이를 위해 먼저 3년에 걸쳐 동일한 성취기준에 따라 출제된 문항을 추출하여, 어느 성취수준²⁾의 집단에게서 대표문항³⁾으로 작용하였는지를 파악할 것이다. 다음으로 그 문항들에 어떤 특성이 있는지를 분석하여 학습의 위계를 조정해야 하는 내용이 있는지, 교수·학습에서 변화를 꾀해야 하는 내용이 있는지, 평가 문항을 개발할 때 주의해야 할 것이 있는지를 살펴볼 것이다. 이는 수학과 교육과정에서 내용의 변화를 꾀하고자 하거나 교사가 교육과정을 운영할 때에 내용의 위계를 조정하는 데 도움이 될 것이다. 그리고 교사가 교과 내용을 지도할 때, 평가의 방향을 세우거나 평가 도구를 제작할 때 무엇을 고려해야 하는지에 대하여 유익한 시사점을 제공할 것이다. 더불어 이 연구의 결과는 학교에서 다루는 수학 교과의 내용이 학습 위계와 학생의 발달 단계에 적절하게 대응되도록 교육과정과 교수·학습 방법, 평가를 개선하는 데에 도움이 될 것을 기대한다.

II. 이론적 배경

이 연구에서는 앞서 기술한 바와 같이 2010~2012년

에 시행된 초등학교 학업성취도 평가의 결과를 활용한다. 전수평가는 2008년에 시작되었으나 2009년까지는 이전 표집평가에서 적용되던 평가 대상 학년, 시기, 범위, 성취기준, 점수 체제 등이 그대로 유지되다가 2010년에 전수평가에 적합한 내용으로 바뀌어 정착되었기 때문이다. 그러므로 먼저 2010~2012년의 초등학교 학업성취도 평가의 실시 시기, 범위와 같은 개괄적인 사항을 기술하고, 점수체제의 변화와 그에 따른 성취수준별 비율, 정답률의 변화를 살펴볼 것이다.

2010~2012년에 치러진 학업성취도 평가에서 수학과와 평가일, 평가 범위, 문항 수, 시험 시간의 변화는 [표 1]과 같다.

[표 1] 초등학교 수학과 학업성취도 평가 개요
[Table 1] Outline of elementary school NAEA

연도	시기	평가 범위	문항 수(개)	시험 시간
2010	7.13.	4~5학년 전 과정과 6학년 6-가 8단원 '비율과 그래프'까지	선다형: 23 서답형: 3 (하위 8)	40분
2011	7.12.	4~5학년 전 과정과 6학년 1학기 8단원 '비례식'까지	선다형: 25 서답형: 4 (하위 9)	50분
2012	6.26.	4~5학년 전 과정과 6학년 1학기 6단원 비율그래프의 '띠그래프'까지	선다형: 25 서답형: 4 (하위 8)	50분

2009년까지 10월 중순에 치러지던 학업성취도 평가가 2010, 2011년에는 7월 중순으로 앞당겨졌다. 이는 2학기 동안 기초학력 미달 학생에 대한 보정교육 기간을 확보하고, 서답형 문항을 방학 때에 채점함으로써 이에 참여하는 교사의 수업 결손을 해소하기 위한 것이었다(이봉주 외, 2011:5-6). 2012년 학업성취도 평가는 2011년보다 보름 남짓 앞당겨 치러졌다. 이는 2010, 2011년 학업성취도 평가의 취지를 더욱 공고히 하기 위함이었다(조운동 외, 2013:3). 그러나 이러한 시기의 조절은 기초학력 미달 학생에 대한 보정교육을 내세워 학교 사이에 경쟁을 유도하려는 의도가 반영된 것이라고 할 수 있다.

2010년에 포함되었던 '6-가의 8단원 비율과 그래프'를 2011년에는 제외하였다. 이는 제7차 교육과정이 아닌

- 1) 학업성취도 평가에서는 수학과 교육과정을 근거로 개발된 성취기준을 근거로 평가 도구를 개발하고 있다.
- 2) 학업성취도 평가에서는 2003년에 앙고프 방법을 변형하여 성취수준별 분할점수를 설정하고 그것을 기준으로 성취수준을 구분하는 방식을 구안하여 2009년까지 활용하였다. 새 교육과정이 도입되고 전수평가 체제로 전환함으로써 새로운 기준점이 필요하게 되어 2010년에 교과별로 성취수준을 재설정하였고, 그것으로 성취수준을 산출하여 보고하고 있다. 원점수에 설정된 성취수준의 기준점을 척도점으로 변환하여 학생들을 성취도에 따라 우수학력, 보통학력, 기초학력, 기초학력 미달로 구분한다(참조: 김경희 외, 2011).
- 3) 학업성취도 평가의 수학과에서는 각 성취수준의 학생들의 70% 이상이 정답을 한 문항을 그 성취수준의 대표 문항으로 보고, 대표 문항의 내용을 기초로 초등학교 6학년 학생들의 성취수준별 특징을 제시하고 있다(조영미, 이대현, 이봉주, 2004).

2007년 개정 교육과정이 적용되면서 발생한 교과서 내용의 차이를 반영한 조치였다. 다시 2012년에는 1학기 7단원 '비례식'까지에서 6단원 비율그래프의 '띠그래프'까지로 조금 줄었다. 이는 평가 시기가 조금 앞당겨짐으로써 취해진 조치였다.

2011년의 문항수는 2010년보다 선다형에서 2문항, 서답형에서 1문항 늘어나 선다형 25문항과 서답형 4문항을 출제하였다. 이는 시험 시간이 10분 늘어났기 때문인데 학업성취도 평가의 내용 타당도를 높이고 종합적 문제해결 능력을 평가하기 위해서였다(조윤동 외, 2012:3-4).

수학과 학업성취도 평가는 교육과정에서 제시된 교육 목표를 학생이 어느 정도 도달하였는지 분석하여 정보를 제공함으로써 교육과정과 교수·학습을 개선하는 데에 주된 목적을 두어야 한다. 이를 위해 교육과정 내용을 충분히 반영할 수 있도록 검사지를 구성하여 시행하고 있다. 학업성취도 평가에서 평가 틀은 '국가수준 학업성취도 평가의 교과별 평가 틀 개발 연구'(정은영 외, 2010) 결과를 활용하고 있는데, 문항은 교육과정의 내용 영역별 학습 요소를 바탕으로 삼아 개발한 성취기준을 근거로 하여 개발하고 있다. 초등학교 수학과에는 모두 92개의 성취기준이 있으며, 이 가운데 다시 2개 이상의 세부 성취기준으로 나뉜 것들이 있어 모두 145개의 세부 성취기준으로 구성되어 있다. 이렇게 나뉜 내용 영역별 학습 요소를 바탕으로 내용 타당도를 확보하고 해당 내용에 대한 성취 정도를 파악하기 위해 가장 적절한 행동 영역을 선택하여 평가 도구를 개발하고 있다.

2008년에 표집평가에서 전수평가로 전환한 뒤에도 2009년까지는 2003년에 설정한 척도점수의 평균과 표준편차를 기준으로 자료를 제공하였다. 그러나 2010년에 바뀐 평가 체제에 적합한 점수 체제를 구축하여 현재에 이르고 있다. 이때 마련한 척도점수는 문항 점수들을 합한 점수인 원점수를 기초로 만든 것으로, 원점수를 아크사인(arcsine)으로 변환한 후 이 값을 다시 특정한 평균과 표준편차를 갖도록 선형 변환한 것이다. 2010년에 새로 개발된 척도점수의 평균은 200점, 표준편차는 30점, 범위는 100~300점이고 증분은 1점이다(김경희 외, 2011b:18-19). [표 2]는 전체 학생의 평균과 표준편차를 나타낸 것이다. 평균 점수는 꾸준히 높아졌으며, 표준편차는 작아졌다가 커졌으나 학생들의 전체적인 성취 수준

은 향상되었다고 할 수 있다.

[표 2] 척도점수 평균과 표준편차

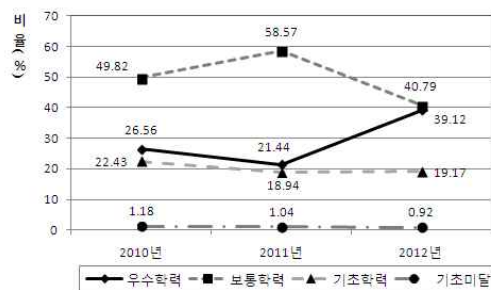
[Table 2] Mean and standard deviation of score scale

연도	빈도(명)	평균	표준편차
2010	604,322	199.72	30.53
2011	585,091	200.78	27.26
2012	591,573	209.52	34.36

[표 3] 성취수준별 빈도와 비율, () : 백분율,

[Table 3] Frequency and ratio at each proficiency level, () : percentage

성취수준	2010	2011	2012
우수학력	160,532 (26.56)	125,461 (21.44)	231,442 (39.12)
보통학력	301,057 (49.82)	342,687 (58.57)	241,285 (40.79)
기초학력	135,577 (22.43)	110,833 (18.94)	113,410 (19.17)
기초학력 미달	7,156 (1.18)	6,110 (1.04)	5,436 (0.92)



[그림 1] 성취수준별 비율 비교

[Fig. 1] Comparison of ratio at every proficiency level

[표 3]에는 성취수준별 학생 수와 그 비율을, [그림 1]에는 각 성취수준이 차지하는 비율을 연도 사이에 비교할 수 있도록 나타내었다. 우수학력과 기초학력의 비율은 줄었다 늘어났으며 보통학력은 늘었다가 줄었고, 기초학력 미달의 비율은 해마다 줄었다. 보통학력 이상의 비율은 2012년에 소폭 줄기는 하였으나 늘어나는 경향을 보였다.

이러한 성취수준별 경향과 전체 집단의 평균이 2010년부터 지속적으로 올라가고 있는 현상을 함께 고려하여 판단한다면, 초등학교 6학년의 학력은 꾸준히 향상되었다고 볼 수 있다.

[표 4]에는 전체 문항에 대한 성취수준별 정답률의 평균을 나타내었다. 모든 성취수준에서 정답률의 평균은 해마다 오르고 있다. 상승폭은 기초학력에서 5.91점으로 가장 컸고, 2010년의 정답률 평균에 대한 상승폭의 비율은 기초학력 미달에서 19.17%로 가장 컸다.

[표 4] 성취수준별 정답률 평균

[Table 4] Mean of correct answer ratio at each proficiency level

	2010	2011	2012
전체	69.10	72.91	77.42
우수학력	89.85	92.24	93.53
보통학력	70.48	75.49	76.08
기초학력	44.24	46.14	50.15
기초학력 미달	16.59	17.10	19.77

[표 5]에는 성취수준별로 척도점수 평균을 나타내었다. 우수학력은 2011년에 약간 떨어졌다가 2012년에 큰 폭으로 올랐고, 보통학력과 기초학력은 2011년에 올랐다가 2012년에 약간 떨어졌다. 기초학력 미달은 소폭이나마 꾸준히 오르고 있다. 성취수준에서 정답률의 평균은 해마다 오르고 있다. 상승폭은 기초학력에서 5.91점으로 가장 컸고, 상승폭의 2010년의 정답률 평균에 대한 비율은 기초학력 미달에서 19.17%로 가장 컸다. 2012년에는 2010년과 견줘 모든 성취수준에서 척도점수 평균이 올랐는데, 우수학력에서 상승폭과 상승 비율이 가장 컸다.

[표 5] 성취수준별 척도점수 평균

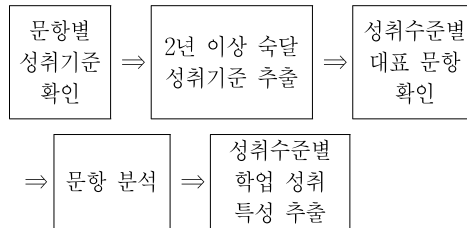
[Table 5] Mean of scale score at each proficiency level

	2010	2011	2012
우수학력	236.20	236.10	243.79
보통학력	199.75	201.36	201.29
기초학력	160.95	163.75	161.60
기초학력 미달	115.05	115.19	115.25

III. 연구방법

이 장에서는 동일한 성취기준으로 출제된 문항을 추출하여 그것이 어느 성취수준에서 대표문항으로 작용하였는지를 조사한 뒤 내용 특성을 분석할 것이다. 이것을 토대로 교육과정, 교수·학습, 평가에 대한 시사점을 도출하게 될 것이다.

본 연구에서 성취수준별로 숙달된 학업성취 특성을 분석한 과정은 [그림 2]와 같다.



[그림 2] 학업성취 특성 분석 과정

[Fig. 2] Analysing process of Educational Achievement characteristic

위의 과정의 각 절차에서 수행한 작업은 다음과 같다.

첫째, 2010~2012년에 출제된 모든 문항의 성취기준을 세부 성취기준 수준에서 점검하였다. 이것은 문항이 다룬 내용의 범위를 좁혀 문항의 일치도를 높이기 위함이었다.

둘째, 2년 이상 출제된 성취기준을 추렸다. 이때 같은 문항 유형으로 출제된 경우만 대상으로 하였다. 왜냐하면 선다형 문항의 정답률은 $\{(정답자 수) \div (전체 수험생 수)\} \times 100(\%)$ 로 산출하고 서답형 문항의 정답률은 $[(특점의 합계) \div (배점) \times (전체 수험생 수)] \times 100(\%)$ 로 다르게 산출하기 때문이다.

셋째, 추출된 성취기준에서 출제된 문항마다 어느 성취수준의 대표 문항인지를 확인하였다. 앞서 기술하였듯이 어느 성취수준에서 70%의 정답률을 보인 문항을 그 성취수준의 대표문항이라 한다.

넷째, 2년 이상 같은 성취기준으로 출제된 문항을 분석하였다. 분석 요소는 문항 내용, 성취수준별 정답률, 답지 반응 분포가 중심이었다. 한 성취수준에서 2년 이상 대표문항이 아닌 경우에는 오답 반응률을 바탕으로

[표 6] 성취수준별 2년 이상 같은 성취기준의 대표문항 현황

[Table 6] Current state of representative item made in the same achievement standard over two years at each proficiency level

영역	성취기준	번호(연도)	우수	보통	기초	기초 미달
측정(1)	간단한 평면도형의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	22(2010)	61.25	24.91	18.93	14.17
		11(2011)	99.05	91.03	54.31	10.49
		7(2012)	97.93	83.51	44.87	15.10
확률과 통계(1)	자료를 정리하여 줄기와 잎 그림이나 그림그 래프로 나타내고, 자료의 특성을 파악할 수 있 다.	6(2010)	85.92	64.24	40.92	13.61
		20(2011)	99.09	90.93	60.37	16.79
		16(2012)	99.83	98.64	86.93	33.06
규칙성과 문제해결(1)	두 양 사이의 대응 관계를 나타낸 표에서 규 칙을 찾고, □,△를 사용하여 식으로 나타낼 수 있다.	12(2010)	99.20	94.84	80.25	35.87
		18(2011)	99.36	90.70	47.10	9.44
		3(2012)	99.50	96.64	80.78	24.71
측정(2)	삼각형과 사각형의 내각의 크기의 합을 이용하 여 문제를 해결할 수 있다.	17(2011)	98.78	86.76	43.29	14.03
		14(2012)	96.18	72.21	31.76	13.82
확률과 통계(2)	평균의 뜻을 알고, 주어진 자료의 평균을 구할 수 있다.	21(2010)	92.16	55.56	14.83	8.82
		22(2012)	92.51	67.81	37.00	19.02
규칙성과 문제해결(2)	밀기, 뒤집기, 돌리기 등의 방법을 이용하여 한 가지 무늬로 새로운 무늬를 만들 수 있다.	4(2010)	95.95	84.72	67.17	37.70
		15(2012)	95.86	85.62	62.14	26.77
규칙성과 문제해결(3)	문제 해결 과정의 타당성을 검토할 수 있다.	20(2010)	93.50	70.75	34.88	12.83
		25(2011)	96.27	66.79	30.45	12.91
규칙성과 문제해결(4)	비례식의 성질을 이용하여 간단한 비례식을 풀 수 있다.	15(2010)	65.51	33.58	15.92	13.84
		7(2011)	98.55	80.97	41.40	15.47

원인을 분석하였다.

다섯째, 위의 분석으로부터 먼저 하나의 성취기준에 들어 있는 모든 문항에서 대표문항으로 나타난 성취수준(예: 확률과 통계 영역의 2010년 6번, 2011년 20번, 2012년 16번 문항에서 우수학력)의 특성을 추출하였다. 그리고 문항마다 대표문항이 일치하지 않는 성취기준에 대해서는 문항 내용과 형식, 답지 반응을 분석하여 성취수준(예: 확률과 통계 영역의 2010년 6번, 2011년 20번, 2012년 16번 문항에서 우수학력과 보통학력, 우수/보통학력과 기초학력)별 특성을 비교하였다.

이 장에서는 셋째 절차까지 진행한 결과를 기술하고 다음 장에서는 문항을 분석하여 시사점을 이끌어내고자 한다. 위 과정에서 세 번째 단계까지 실행한 결과, 3년 연속 같은 성취기준으로 출제된 문항은 선다형에서 3개였고, 2년 출제된 문항은 선다형에서 5개였다. 분석 대상

이 되는 성취기준의 수가 적은 것은 세부 성취기준의 수가 많기 때문이고, 서답형이 없는 것은 검사지에서 출제된 문항 수가 적었기 때문이다. 이 8개 성취기준에서 출제된 문항이 어느 성취수준에서 대표문항으로 나타났는지를 내용 영역별로 정리하면 [표 6]과 같다. 내용 영역별로는 측정에서 2개, 확률과 통계에서 2개, 규칙성과 문제해결에서 4개였다. 이 가운데 3년 연속 대표문항이 출제된 성취기준은 우수학력에서 2개, 보통학력에서 1개였다. 이것들을 제외하고 2년에 걸쳐 대표문항이 출제된 성취기준은 우수학력에서 4개, 보통학력에서 2개였다.

IV. 결과 분석 및 논의

1. 대상 문항 분석

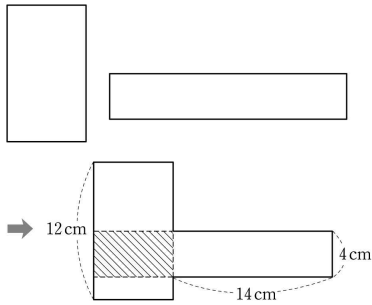
이 절에서는 성취수준별로 어떠한 학업 특성을 보이

는지를 파악하기 위해서 2년 이상 같은 성취기준으로 출제된 문항을 심층 분석하였다. [표 6]에 제시한 바와 같이 3년 연속 같은 성취기준으로 출제된 문항을 먼저 분석하였고, 다음으로 2년 출제된 문항을 다루었다. 문항 분석은 정답률을 바탕으로 성취수준별로 숙달 내용을 점검하고, 이와 함께 숙달하지 못한 내용에 대해서는 오답에 반응한 비율을 바탕으로 수학적 오개념이나 오류 가능성을 살펴보았다.

<측정(1)>

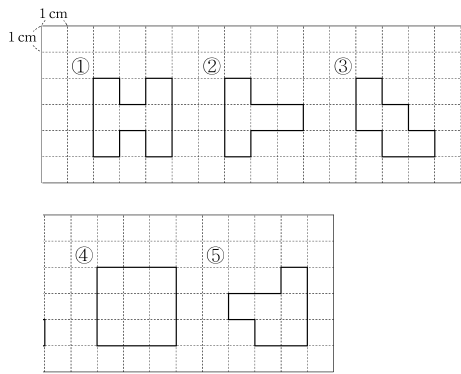
성취 기준	간단한 평면도형의 둘레의 길이를 구할 수 있다.
-------	----------------------------

2010-22. 넓이가 같은 직사각형 2 개를 빗금 친 부분만큼 겹쳐서 오른쪽과 같은 모양을 만들었습니다. 오른쪽 모양의 둘레의 길이는 몇 cm입니까?

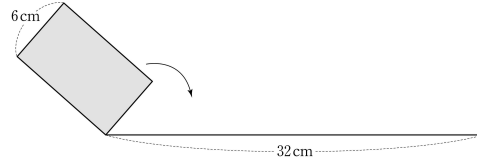


- ① 62cm ② 64cm ③ 66cm
- ④ 68cm ⑤ 70cm

2011-11. 둘레의 길이가 나머지와 다른 도형은 어느 것입니까?



2012-7. 세로의 길이가 6cm인 직사각형이 있습니다. 네 변이 바닥에 닿도록 직선 위에 한 바퀴 굴린 후, 길이를 재어 보니 32cm였습니다. 이 직사각형의 가로 길이는 몇 cm입니까?



- ① 8cm ② 10cm ③ 16cm
- ④ 20cm ⑤ 26cm

연도	문항 번호	변별도	답지반응분포(%)				
			①	②	③	④	⑤
2010	22	0.22	10.81	28.85	33.09	19.06	6.89
2011	11	0.46	84.95	1.87	2.94	8.13	1.98
2012	7	0.49	3.90	81.12	5.56	5.37	3.96

※답지반응분포에서 어두운 칸은 정답지를 나타냄.

2010년 22번 문항은 문제해결 영역의 문항으로서 어느 집단의 대표 문항도 아니었고, 선다형 문항으로는 매우 낮은 평균 정답률을 보였다. 겹쳐 만들어진 빗금친 직사각형에서 가로의 길이를 미지수로 놓고, 그것을 구하기 위한 방법(방정식)을 세우는 것이 무척 어려웠기 때문으로 보인다. 그리고 그 미지수의 값을 구했다더라도 겹친 변의 길이를 제외해야 하는 요인도 낮은 정답률이 나온 원인이었을 것으로 보인다. 반면에 2011년 11번과 2012년 7번 문항은 모두 이해 영역에 해당하고, 방정식을 세우지 않고 직사각형이나 정사각형의 성질만을 이용해서도 구할 수 있는 문항으로 모두 보통학력 이상의 대표문항이었다. 전자는 둘레의 길이가 변하지 않는 변형을 이용하는 것이고, 후자는 직사각형의 가로, 세로의 길이와 둘레의 길이 사이의 매우 단순한 관계를 이용하는 문항이다. 특히 전자는 모눈의 수를 세어서도 구할 수 있는 문항이다. 초등학교의 경우에는 둘레나 변의 길이를 도형의 성질을 바로 이용해서 구하는 수준의 문항을 구성하도록 하고, 방정식을 세워서 푸는 것이 더 낮게 느껴지는 문항은 지양하는 것이 바람직하다고 하겠다.

<확률과 통계(1)>

성취 기준	자료를 정리하여 줄기와 잎 그림이나 그림 그래프로 나타내고, 자료의 특성을 파악할 수 있다.
-------	---

2010-6. 다음은 연우네 반 학생들이 1년 동안 읽은 책의 수를 줄기와 잎 그림으로 나타낸 것입니다. 1년 동안 책을 60권 이상 읽은 학생은 모두 몇 명입니까?

읽은 책의 수 (단위: 권)

줄기	잎
3	5 0 1
4	0 4 8 8 0
5	3 5 2 6 2 1 4 8
6	4 1 3 2 2
7	2 5 0 1

- ① 4명 ② 5명 ③ 8명
- ④ 9명 ⑤ 11명

2011-20. 다음은 석우네 반 학생들의 수학 점수를 줄기와 잎 그림으로 나타낸 것입니다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은 어느 것입니까?

남학생의 수학 점수 (단위: 점)		여학생의 수학 점수 (단위: 점)	
줄기	잎	줄기	잎
5	4 2	5	2
6	5 0	6	8
7	8 5 7 5 2	7	9 6 8
8	2 8 6 9	8	6 0 4 8 5
9	7 4	9	2 0 4 5

- ① 수학 점수가 50점인 남학생은 6명입니다.
- ② 남학생의 수학 점수에서 잎이 가장 많은 줄기는 8입니다.
- ③ 수학 점수가 85점보다 높은 여학생은 4명입니다.
- ④ 여학생의 수학 점수에서 줄기가 6인 학생의 점수는 86점입니다.
- ⑤ 석우네 반에서 수학 점수가 가장 높은 학생은 남학생입니다.

2012-16. 어느 도시에서 2008년부터 2011년까지 태어난 아기의 수를 그림그래프로 나타내려고 합니다. 2011년에 태어난 아기의 수가 2010년보다 5000명이 더 많다면 ㉠에 알맞은 그림은 어느 것입니까?

태어난 아기의 수

연도(년)	아기의 수
2008	
2009	
2010	
2011	㉠

: 만 명 : 천 명

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

연도	문항 번호	변별도	답지반응분포(%)				
			①	②	③	④	⑤
2010	6	0.28	0.89	32.20	1.72	64.17	0.90
2011	20	0.40	2.04	1.46	6.80	3.38	86.11
2012	16	0.34	0.70	96.26	0.87	1.24	0.90

2011년 20번 문항은 줄기와 잎 그림이 두 개이지만 가장 높은 점수를 찾는 답지 ⑤를 제외하고는 둘을 비교하는 답지가 없어 2010년 6번 문항과 차이가 없다 볼 수 있다. 가장 높은 점수를 찾는 것도 사실상 두 그림을 비교하여 알아내는 것이라고 보기는 어렵다. 그런데 2010년 문항은 우수학력의 대표문항이고 2011년 문항은 보통학력 이상의 대표문항이었다. 이는 이 내용에 대한 학습 효과 때문인 것으로 보인다. 따라서 줄기와 잎 그림 문항은 보통학력 이상의 대표문항으로 간주해도 무방할 것이다. 2012년 16번 문항은 그림의 크기로 단위를 구별하고 있어, 수 발생의 초기 개념을 다룬 문항으로 볼 수 있다. 이로 인해 수의 크기를 직관적으로 알 수 있어 줄기와 잎 그림보다 훨씬 쉽게 판단할 수 있다는 장점이

<규칙성과 문제해결(1)>

성취 기준	두 양 사이의 대응 관계를 나타낸 표에서 규칙을 찾고, □, △를 사용하여 식으로 나타낼 수 있다.
-------	---

2010-12. 승우의 나이를 □, 동생의 나이를 △로 하여 두 사람의 나이 사이의 관계를 대응표로 나타내려고 합니다. 현재 승우의 나이가 13살, 동생의 나이가 9살 일 때 대응표로 옳게 나타낸 것은 어느 것입니까?

①	□ (승우의 나이)	13	14	15	16	...
	△ (동생의 나이)	9	10	11	12	...
②	□ (승우의 나이)	9	10	11	12	...
	△ (동생의 나이)	13	17	21	25	...
③	□ (승우의 나이)	13	14	15	16	...
	△ (동생의 나이)	9	13	17	21	...
④	□ (승우의 나이)	9	10	11	12	...
	△ (동생의 나이)	13	14	15	16	...
⑤	□ (승우의 나이)	13	14	15	16	...
	△ (동생의 나이)	9	8	7	6	...

2011-18. 다음은 각기둥에서 한 밑면의 변의 수(□), 면의 수(△), 모서리의 수(○)를 나타낸 표입니다. 이들 사이의 관계를 식으로 옳게 나타낸 것은 어느 것입니까?

각기둥	삼각기둥	사각기둥	오각기둥	육각기둥
한 밑면의 변의 수(□)	3	4	5	6
면의 수(△)	5	6	7	8
모서리의 수(○)	9	12	15	18

- ① $\bigcirc = \square \times 3$ ② $\bigcirc = \square \div 3$
- ③ $\bigcirc = \triangle \times 4$ ④ $\triangle = \bigcirc \div 2$
- ⑤ $\triangle = \square \times 2$

기초학력의 대표문항이 되게 한 요인이라고 판단된다. 줄기와 잎 그림이 2007 개정 교육과정에서는 초등학교 5학년에 있다가 2009 개정 교육과정에서는 중학교 1학년으로 옮겨졌다. 그런데 2010년에 보통학력에서, 2011년에는 기초학력에서도 높은 정답률이 나온 것으로부터 이 내용을 초등학교 6학년에서 다루어도 충분하다고 생각된

2012-3. 표를 보고 ☆과 ○ 사이의 관계를 식으로 옳게 나타낸 것은 어느 것입니까?

☆	3	4	5	6	7	8
○	21	28	35	42	49	56

- ① $\star + 18 = \bigcirc$ ② $\star - 18 = \bigcirc$
- ③ $\star + 24 = \bigcirc$ ④ $\star \times 7 = \bigcirc$
- ⑤ $\star \div 7 = \bigcirc$

연도	문항 번호	변별도	답지반응분포(%)				
			①	②	③	④	⑤
2010	12	0.29	92.03	0.94	1.38	0.90	4.67
2011	18	0.50	83.45	5.78	3.01	3.58	3.84
2012	3	0.35	2.31	0.78	1.24	94.06	1.54

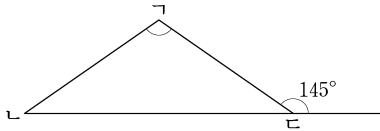
다. 그러면 그림그래프, 줄기와 잎 그림, 도수분포표를 연차적으로 위계를 세워 가르칠 수 있을 것이라고 생각된다.

2010년 12번 문항과 2012년 3번 문항은 두 변수 사이의 관계를 다루고 있는데, 전자가 주어진 두 변수 사이의 관계로부터 각 변수의 대응되는 값을 구하는 것이지만 후자는 대응하고 있는 두 값으로부터 두 변수 사이의 관계를 세우는 것이 다르다. 두 문항 모두 기초학력 이상의 대표문항이었고, 정답률이 비슷하게 나온 것으로부터 간단한 등차수열이나 등비수열 상황에서 관계를 다루는 문제는 거의 대부분의 학생들이 어렵지 않게 학습한다고 할 수 있다. 반면에 2011년 18번 문항은 세 변수의 대응하는 값들이 주어진 상황에서, 세 변수 가운데 두 변수 사이의 관계를 세울 수 있는지를 묻는 것으로 보통학력 이상의 대표문항이었다. 성취수준별 정답률로부터 기초학력 이하의 학생에게는 매우 어려운 내용임을 알 수 있다. 그러므로 변수 사이의 관계를 다루는 내용은 현재의 학년에서 다루되, 특히 두 변수를 다루는 상황이 변형되어 다루어지는 내용에 대해서는 학력이 낮은 학생에 대한 지도 방식에 변화를 주어야 할 것으로 판단된다. 그리고 이러한 대응 관계를 통해서 이후에 배우는 함수 개념에 대한 기초 지식을 다룰 수 있는 방안을 강구하여야 할 것이다.

<측정(2)>

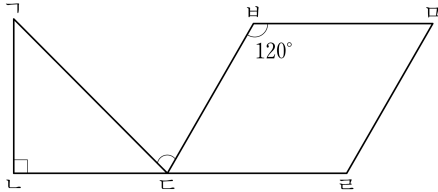
성취 기준	삼각형과 사각형의 내각의 크기의 합을 이용하여 문제를 해결할 수 있다.
-------	---

2011-17. 삼각형 ABC는 변 BC와 변 AC의 길이가 같은 이등변삼각형입니다. 각 A의 크기는 얼마입니까?



- ① 90° ② 100° ③ 110°
- ④ 120° ⑤ 145°

2012-14. 삼각형 ABC는 이등변삼각형이고, 사각형 ABCD는 평행사변형입니다. 각 C의 크기는 얼마입니까? (단, 점 A, 점 B, 점 C, 점 D는 한 직선 위에 있습니다.)



- ① 60° ② 75° ③ 80°
- ④ 90° ⑤ 105°

연도	문항 번호	변별도	답지반응분포(%)				
			①	②	③	④	⑤
2011	17	0.47	2.20	3.05	80.34	6.14	8.14
2012	14	0.51	12.89	73.30	7.76	3.23	2.53

2011년 17번 문항은 내각과 외각의 크기를 더하면 평각이 된다는 사실과 길이가 같은 두 변의 대각의 크기가 같다는 이등변삼각형의 성질을 이용하여 해결하는 문제이다. 2012년 14번 문항은 평각, 이등변삼각형의 성질 외에 이웃한 두각의 크기의 합이 180°가 된다는 평행사변형의 성질을 다룬 문항이다. 한 가지 요소가 더 다루어지고 있는 후자의 경우에서 전자보다 모든 성취수준에서 정답률이 낮게 나오고 있다. 그러나 기본 도형의 성질을 이용한 두 문항이 모두 보통학력 이상의 대표문항인 점에서 지도 시기는 적절한 것으로 판단된다. 기초학력 이하의 학생들에 대해서는 기본 도형의 개념과 성질을 연계하여 적용하는 방식을 지도하는 것 그리고 초등 수준

에서 미지수(량)의 값을 구하는 방정식의 기초 개념을 다루는 연구가 필요하다고 판단된다.

<확률과 통계(2)>

성취 기준	평균의 뜻을 알고, 주어진 자료의 평균을 구할 수 있다.
-------	---------------------------------

2010-21. 은희네 모둠에서 학생 1명을 빼 나머지 4명의 2009년 독서량의 평균을 구하였더니 신문 기사의 학생 1인당 연평균 독서량과 같았습니다. 빼 학생은 누구입니까?

[신문 기사]	
학생 1인당 연평균 독서량 16권, 조사 이래 최고 문화체육관광부가 실시한 독서 실태 조사에 따르면, 2009년 한 해 동안 학생 1인당 연평균 독서량은 16권으로, 1994년에 조사를 시작한 이후 가장 많은 독서량을 기록했다.	

은희네 모둠의 2009 독서량

이름	지우	성찬	은희	영빈	한철	계
권 수(권)	22	24	11	9	20	86

- ① 지우 ② 성찬 ③ 은희
- ④ 영빈 ⑤ 한철

2012-22. 정호는 시험을 5과목 보았습니다. 국어 점수는 92점이고, 나머지 4과목의 평균이 82점입니다. 5과목의 평균은 몇 점입니까?

- ① 34.8점 ② 82점 ③ 84점
- ④ 87점 ⑤ 90점

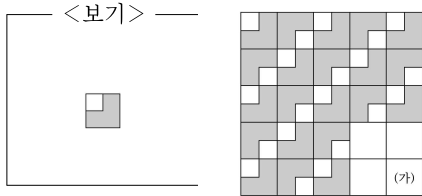
연도	문항 번호	변별도	답지반응분포(%)				
			①	②	③	④	⑤
2010	21	0.49	55.59	8.13	6.66	22.25	6.86
2012	22	0.40	3.98	4.09	71.11	16.93	3.59

두 문항 모두 약하게나마 가중평균의 개념이 적용되고 있다. 이 때문에 우수학력의 대표문항으로만 나타난 것으로 보인다. 평균은 초등학교 5학년에서 처음 다루어 지지만 가중평균의 개념은 실제로 중학교 1학년의 도수 분포표에서 평균을 구할 때 다루어진다고 할 수 있다. 그래서 보통학력 이하의 학생들에게는 다소 어려웠던 것으로 보인다. 더구나 주어진 자료로부터 평균을 구하는 2012년 22번 문항과 달리 평균이 주어지고 그것으로부터 어떤 값(미지수)을 구하도록 구성된 2010년 21번 문항은 학생들에게 좀 더 어려웠던 것으로 나타났는데, 우수학

<규칙성과 문제해결(2)>

성취 기준 밀기, 뒤집기, 돌리기 등의 방법을 이용하여 한 가지 무늬로 새로운 무늬를 만들 수 있다.

2010-4. <보기>의 모양을 일정한 규칙에 따라 이어 붙여서 무늬를 만들 때, (가)에 알맞은 모양은 어느 것입니까?



- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

2012-15. 다음의 모양과 규칙에 따라 만들 수 있는 무늬는 어느 것입니까?

<모양> <규칙>

- 가로 방향(→)은 옮기기(밀기)의 방법을 이용합니다.
- 세로 방향(↓)은 뒤집기의 방법을 이용합니다.

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

연도	문항 번호	변별도	답지반응분포(%)				
			①	②	③	④	⑤
2010	4	0.25	12.37	83.21	1.31	1.99	1.04
2012	15	0.40	1.43	4.68	7.07	2.08	84.58

력의 경우에는 두 문항에서 정답률이 거의 같았으나 보통학력 이하에서는 가역적 사고가 필요한 2010년 문항에서 더 낮은 정답률을 보였다. 가중평균의 개념이 암묵적으로라도 적용되는 내용에 대해서는 다루는 시기를 바꾸든지, 그 개념을 분명히 드러내어 지도할 필요가 있다. 특히 2010년 문항처럼 평균을 구하는 절차를 거꾸로 적용하여 미지의 값을 구하는 문제(내용)는 지도 방법이나 시기와 더불어 평가하는 시기에 대해서도 연구할 필요가 있다.

도형의 이동에 관한 초등 개념은 매우 잘 이해하고 있는 것으로 나타났다. 출제된 두 문항이 모두 보통학력 이상의 대표문항이면서 기초학력의 경우에도 60% 이상의 정답률을 보이고 있기 때문이다. 그리고 기초학력 미달에서도 꽤 높은 정답률이 나왔다. 평면도형의 이동을 초등학교 3학년 때에, 규칙적인 무늬 만들기를 4학년 때에 배우고 나서 매우 오랜 기간이 지난 고등학교 1학년 때 그래프의 평행이동과 대칭이동을 배운다. 고등학교 1학년 때는 이동을 수식으로 나타내는 것을 다루는데, 이를 매우 어려워한다.⁴⁾ 그러므로 두 시기 사이인 초등학교 6학년이나 중학교 때에 두 내용의 다리 역할을 하는 내용을 다는 것을 강구해야 할 것이다.

<규칙성과 문제해결(3)>

성취 기준 문제 해결 과정의 타당성을 검토할 수 있다.

2010-20. 문제와 그 문제를 해결하기 위한 현서와 수하의 풀이 과정입니다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은 어느 것입니까?

4) 일반계 고등학교 2학년이 치르는 국가수준 학업성취도 평가에서 도형의 평행이동에 관한 문항(2010년 26번, 2011년 11번, 2012년 25번), 대칭이동에 관한 문항(2010년 서답형 3번, 2011년 25번, 2012년 18번)에서 점의 대칭이동에 관한 문항인 2012년 18번 문항을 제외하고는 모두 우수학력만의 대표 문항이었다(이봉주 외, 2011; 조윤동 외, 2012; 조윤동 외, 2013).

닭과 소를 합해 12마리 있습니다. 이 닭과 소의 다리를 세니 모두 합해 32개입니다. 소는 몇 마리입니까?

[현서의 풀이 과정]					[수하의 풀이 과정]				
닭의 수	6	7	8	9	12마리가 모두 소라면 다리는 모두 48개이다. 그런데 다리가 32개이어야 하므로 다리를 16개 줄여야 한다.				
소의 수	6	5	4	3					
다리 수의 합	36	34	32	30					

- ① 이 문제에서 구하고자 하는 것은 소의 다리 수입니다.
- ② 현서의 풀이 과정에서 답을 구하면 소는 8마리입니다.
- ③ 현서의 풀이 과정에서 닭의 수가 1씩 커지면 다리 수의 합은 2씩 작아집니다.
- ④ 수하의 풀이 과정에서 다리 수의 합을 16 줄이면 소의 수를 8 늘려야 합니다.
- ⑤ 이 문제에서 닭이 5마리일 때 다리 수의 합이 32가 되려면 소는 7마리이어야 합니다.

2011-25. 다음은 <문제>와 이 문제를 해결하기 위한 <은주의 풀이 과정>입니다. ㉠~㉣ 중 옳지 않은 것은 어느 것입니까?

<문제> 가로가 30cm, 세로가 20cm인 직사각형이 있습니다. 이 직사각형의 가로와 세로의 길이를 각각 처음 길이의 3/5로 하여 작은 직사각형을 만들었습니다. 작은 직사각형의 넓이는 얼마입니까?

<은주의 풀이 과정>
 이 문제에서 ㉠ 구하려고 하는 것은 작은 직사각형의 넓이이고, ㉡ 주어진 조건은 “처음 직사각형의 가로가 30cm, 세로가 20cm이다.”와 “처음 직사각형의 가로와 세로의 길이를 각각 처음 길이의 3/5로 하여 작은 직사각형을 만들었다.”이다. 이 문제를 해결하려면 작은 직사각형의 가로와 세로의 길이를 구한 후 넓이를 구해야 한다. ㉢ 작은 직사각형에서 가로의 길이는 $30 \times (3/5) = 18$ 이므로 18cm이고, 세로의 길이는 $20 \times (3/5) = 12$ 이므로 12cm이다. 따라서 ㉣ 작은 직사각형의 넓이는 $18 \times 12 = 216$ 이므로 216cm²이고, ㉤ 이 넓이는 처음 직사각형의 넓이의 3/5과 같다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢
- ④ ㉣ ⑤ ㉤

연도	문항 번호	변별도	답지반응분포(%)				
			①	②	③	④	⑤
2010	20	0.41	5.42	8.38	68.06	12.63	5.16
2011	25	0.41	3.07	9.05	11.55	10.07	65.67

두 문항이 모두 규칙성과 문제해결 영역에서 같은 성취기준으로 출제된 문항이기는 하지만 2010년의 20번 문항은 미지수를 구하는 것에 관한 수와 연산 영역과 관련된 내용이고 2011년의 25번 문항은 닭음비에 관한 측정 영역과 관련된 내용이어서 직접 비교가 어렵다고 판단된다. 그러나 주어진 풀이 과정을 이해하느냐의 관점에서 비교할 수 있을 것이다. 전자는 문제에서 무엇을 요구하는지를 이해하였는지부터 주어진 풀이 과정에서 중간에 산출되는 값이나 문제의 답을 추론할 수 있는지를 묻고 있다. 후자는 주어진 풀이 과정에서 논리적으로 그릇된 곳을 찾을 수 있는지를 묻고 있다. 그러므로 두 문항은 같은 것을 묻는 문항이라고 할 수 있다. 2011년 문항은 우수학력의 대표문항으로 나타났지만 보통학력의 정답률이 70%에 가까우므로 두 문항 모두 보통학력의 대표문항이라고 하여도 무리가 없을 것이다. 따라서 문항에 제시된 풀이 과정을 보고 그것의 타당성을 판단하는 학습 요소는 적절한 시기에 지도되고 있다고 할 수 있다.

<규칙성과 문제해결(4)>

성취 기준 비례식의 성질을 이용하여 간단한 비례식을 풀 수 있다.

2010-15. 무게가 500kg인 철사의 길이를 구하기 위하여 철사 5m를 잘라 무게를 재어 보았더니 100g 이었습니다. 철사 500kg의 길이는 얼마입니까? (단, 철사의 굵기는 일정합니다.)

- ① 25m ② 100m ③ 2500m
- ④ 10000m ⑤ 25000m

2011-[6~7] 다음은 민주가 떡볶이를 만들기 위해 조 사한 요리법입니다. 물음에 답하십시오.

떡볶이 만들기
[재료(2인분 기준)]
쌀떡 350g, 어묵 200g, 면 150g, 채소 250g, 양념 장(고추장, 물엿, 소금, 참기름) 50g
[만드는 법] : 생략

7. 다음은 떡볶이 2인분을 만드는 데 필요한 재료별 무게의 비율에 따라 떡볶이 5인분을 만드는 데 필요한 재료별 무게를 계산한 것입니다. ㉠에 알맞은 수는 어느 것입니까?

재료	쌀떡	어묵	면	채소	양념장
무게(g)	㉠	500	375	635	125

- ① 525 ② 700 ③ 875
④ 1250 ⑤ 1750

연도	문항 번호	변별 도	답지반응분포(%)				
			①	②	③	④	⑤
2010	15	0.37	15.48	9.20	23.78	13.00	37.87
2011	7	0.45	5.33	10.13	76.56	3.49	4.14

두 문항 모두 비례식을 성질을 이용하여 비례식을 세워 구하고자 하는 값을 구하는 문항이다. 2010년의 15번 문항은 어느 성취수준의 대표 문항도 아니지만 2011년의 7번 문항은 보통학력 이상의 대표문항이다. 또한 이를 반영하듯이 정답률도 40%p 가량 차이가 나고 있다. 후자는 하나의 단위만 나오고 변환도 없을뿐더러 단순한 배수의 개념을 적용하여 풀 수도 있으나, 전자는 단위를 변환하여야 하는 번거로움과 계산하는 과정에서 자릿수를 바르게 헤아리지 못하는 실수를 저지를 가능성을 안고 있기 때문인 것으로 보인다. 이는 2011년 7번 문항에서 오답지 반응을 보면 알 수 있다. 반응률이 가장 높은 오답지라야 배수를 잘못 판단한 것으로 보이는 ②의 10.13%이다. 그러나 2010년의 15번 문항에서 계산 과정에서 자릿수를 헛갈린 것으로 보이는 오답지 ③의 반응률은 23.78%이고, 다음으로 단위 변환을 하지 않은 경우라고 할 수 있는 오답지 ①의 반응률은 15.48%이다. 따라서 비례 문제는 단위 변환에 주의를 기울이게 한다면 현재의 수준과 대상 학년은 적당한 것으로 판단된다.

2. 성취수준별 학업 성취 특성

이 절에서는 1절에서 다룬 분석 결과를 토대로 우수 학력, 보통학력, 기초학력 수준에서 2년 이상 대표문항으로 나타난 문항의 특성을 살펴보고, 이를 바탕으로 각 학력 수준의 학업성취 특성을 도출하였다. 2년 이상 대표문항으로 나타난 문항을 분석하였기 때문에 여기서 기술하는 성취수준별 특성도 그 문항들의 내용에 한정되고 있다.

1) 보통학력 집단의 학업 특성

보통학력 학생의 경우 측정 영역에서 1개, 규칙성과 문제해결 영역에서 2개의 성취기준에 해당하는 문항에서 대표문항 기준을 충족하였다. 첫째로 규칙성과 문제해결 (1)에서는 맥락 속에서 둘 이상의 수량 사이의 관계(규칙)가 주어졌을 때 그 관계로부터 두 수(양)의 대응표를 구성하거나 대응표가 주어졌을 때 두 수량 사이의 관계(규칙)를 찾아 그것을 식으로 나타낼 수 있음을 알 수 있다. 둘째로 측정(2)에서는 이등변삼각형에서 길이가 같은 두 변의 대각의 크기가 같다는 성질, 평행사변형에서 이웃한 두 각의 크기의 합이 180°라는 성질, 다각형에서

[표 7] 보통학력 집단의 대표문항의 특성
[Table 7] Characteristic of representative item of proficient level group

영역	연도	문항 특성
규칙성과 문제해결 (1)	2010	12. 관계가 주어진 두 양의 대응표를 만들기
	2011	18. 세 양의 대응표를 보고 그 가운데서 두 양 사이의 관계를 식으로 나타내기
	2012	3. 두 양의 대응표를 보고 두 양 사이의 관계를 식으로 나타내기
측정(2)	2011	17. 이등변삼각형의 성질을 이용하기
	2012	14. 이등변삼각형과 평행사변형의 성질을 이용하기
규칙성과 문제해결 (2)	2010	4. 한 가지 무늬를 일정한 규칙에 따라 만든 무늬에서 특정 순서에 해당하는 무늬 찾기
	2012	15. 한 가지 무늬를 주어진 규칙에 따라 무늬를 만들기

한 꼭짓점의 내각과 외각의 크기를 더하면 180°가 된다는 사실을 잘 이해하고 있으며 이를 이용하여 문제를 해결할 수 있음을 알 수 있다. 셋째로 규칙성과 문제해결(2)에서는 한 가지 무늬를 밀기(평행이동), 뒤집기(대칭이동), 돌리기(회전이동)라는 방법을 규칙적으로 적용하여 새로운 무늬를 만들거나 새로 만들어진 무늬에서 이동 방법의 규칙을 알아내어 그 규칙에 따라 무늬를 구성할 수 있음을 알 수 있다.

2) 우수학력 학생의 학업 특성

우수학력 학생의 경우 측정 영역에서 1개, 확률과 통계 영역에서 2개, 규칙성과 문제해결 영역에서 3개의 성취기준에 해당하는 문항에서 대표문항 기준을 충족하였다. 이 가운데 보통학력에서 언급된 것(측정(2); 규칙성과 문제해결(1), (2))은 우수학력에도 그대로 적용되므로 우수학력에서는 언급하지 않는다. 확률과 통계(1)에서는

[표 8] 우수학력 집단의 대표문항의 특성
[Table 8] Characteristic of representative item of advanced level group

영역	연도	문항 특성
확률과 통계(1)	2010	6. 줄기와 잎 그림에서 도수의 합을 구하기
	2011	20. 두 개의 줄기와 잎 그림에서 최댓값을 구하기
	2012	16. 그림그래프에서 도수를 그림으로 나타내기
규칙성과 문제해결(1)	[표 7]과 같음	
측정(2)	[표 7]과 같음	
확률과 통계(2)	2010	21. 평균을 구하는 절차를 거꾸로 적용하여 특정한 값을 구하기
	2012	22. 가중치 개념을 바탕으로 평균을 구하기
규칙성과 문제해결(2)	[표 7]과 같음	
규칙성과 문제해결(3)	2010	20. 풀이 과정 중에 산출되는 값이나 결과가 타당한지 판단하기
	2011	25. 풀이 과정에서 틀린 곳 찾기

2010년과 2011년 문항을 보면 줄기에는 십의 자리를, 잎에는 일의 자리를 쓰고 있다는 사실을 알고서 주어진 줄기와 잎 그림으로부터 특정한 값의 도수, 특정 줄기에 해당하는 도수, 특정한 값 이상의 도수, 최댓값을 구하기, 두 개의 줄기와 잎 그림을 비교하기와 같은 해석을 할 수 있음을 알 수 있다. 그런데 그림그래프를 다룬 2012년 16번의 문항은 기초학력 이상의 대표문항이나 2010, 2011년의 두 문항과 내용이 다르므로 여기서는 다루지 않는다. 확률과 통계(2)에서는 개별 값으로부터 평균을 구하고, 거꾸로 평균으로부터 알지 못하는 특정한 값을 구하는 가역적 사고를 할 수 있음을 알 수 있다. 더욱이 가중평균의 초등 개념을 알고 있으며, 평균은 알고 특정한 값은 모르고 있을 때 이 값을 구하기 위하여 미지수 개념을 활용한다고 할 수 있다. 규칙성과 문제해결(3)에서는 맥락으로 주어진 문항의 풀이 과정이 주어졌을 때 그것을 어떻게 풀고 있는지를 파악하고, 잘못된 풀이 절차를 알아낼 수 있으며, 이로부터 올바른 결과를 이끌어 낼 수 있음을 알 수 있다.

[표 9] 기초학력 집단의 대표문항의 특성
[Table 9] Characteristic of representative item of basic level group

영역	연도	문항 특성
규칙성과 문제해결(2)	2010	4. 한 가지 무늬를 일정한 규칙에 따라 무늬를 만들기
	2012	15. 한 가지 무늬를 일정한 규칙에 따라 무늬를 만들기

3) 기초학력 학생의 학업 특성

규칙성과 문제해결(2)의 경우 2010년 4번은 기초학력에서 평균 정답률이 67.17%, 2011년 15번은 62.14%가 나왔다. 이 글에서 대표문항의 기준으로 삼은 70%에는 미치지 않지만, 기준에 상당히 가까운 정답률을 나타냈다. 그러므로 기초학력 집단은 규칙성과 문제해결 영역에서 한 가지 무늬를 밀기(평행이동), 뒤집기(대칭이동), 돌리기(회전이동)라는 방법을 규칙적으로 적용하여 새로운 무늬를 만들거나 새로 만들어진 무늬에서 이동 방법의 규칙을 알아내어 그 규칙에 따라 무늬를 구성할 수 있다고 보아도 무방하다고 할 것이다.

4) 문항마다 다른 성취수준의 대표문항으로 나타난 성취기준 분석

[표 6]의 확률과 통계(1)에서는 해당 성취기준에서 세 문항이 출제되었고 세 문항 모두 우수학력의 대표문항이다. 그러나 2010년 문항은 보통학력의 대표문항은 아니지만, 2011과 2012년 문항은 보통학력의 대표문항이다. 또한 2010과 2011년 문항은 기초학력의 대표문항은 아니지만 2012년 문항은 기초학력의 대표문항이다. 여기서는 이와 같이 하나의 성취기준에서 출제된 문항들에서 서로 다른 성취수준의 대표문항으로 나타난 성취기준에 대하여 각 성취수준마다 어떠한 특성이 있는지를 살펴보고자 한다.

[표 10] 문항마다 다른 성취수준의 대표문항으로 나타난 성취기준 분석

[Table 10] Analysis of achievement standards which showed representative item of different proficiency level at each item

영역	연도	문항 특성
측정(1)	2010	22. 일차방정식 개념을 이용하여 겹친 도형에서 겹친 부분의 둘레의 길이를 제외한 남은 부분의 둘레의 길이를 구하기
	2011	11. 정(직)사각형의 성질을 바탕으로 도형을 변형하여 둘레의 길이를 구하기
	2012	7. 직사각형에서 가로, 세로의 길이와 둘레의 길이의 관계를 이용하기
확률과 통계(1)		[표 8]과 같음
규칙성과 문제해결(1)		[표 7]과 같음
규칙성과 문제해결(3)		[표 8]과 같음
규칙성과 문제해결(4)	2010	15. 단위 변환이 포함된 비례식을 세우고 풀기
	2011	7. 간단한 비례식 또는 배수 개념을 이용하여 풀기

측정(1)에서 한 칸의 길이가 1cm인 모눈종이에 그려진 다각형의 둘레의 길이를 직사각형이나 정사각형의 성

질을 바탕으로 뒤집기 등의 방법을 활용하여 구하거나 칸의 수를 세어 구하는 2011년 11번 문항과 가로와 세로 길이의 합이 2배가 둘레의 길이가 된다는 직사각형의 성질을 이용해서 변의 길이를 구하는 2012년 7번 문항은 보통학력 이상에서 대표문항이었다. 그러나 두 직사각형의 한 변이 일치하도록 겹쳐 만든 도형에서 겹친 부분의 한 변 길이를 미지수로 놓고 그것을 구하기 위한 방법(방정식)을 생각해내는 것이 무척 어려웠고, 그 미지수를 구했다더라도 겹친 변의 길이의 일부를 제외해야 하는 요인 때문에 매우 낮은 정답률이 나온 2010년 22번 문항은 어느 성취수준 집단의 대표문항도 아니었다. 또한 우수학력과 보통학력 사이의 정답률도 상당히 차이가 났다. 이로부터 평면도형의 둘레 길이를 구하는 성취기준에서 미지수가 개입되는 방정식의 개념이 직접 적용되는 경우는 초등학교 학생들에게는 어려운 것임을 알 수 있다. 이러한 문항은 중학교 수준에서 다룰만한 문항이라고 판단된다.

확률과 통계(1)에서 '자료를 정리하여 줄기와 잎 그림이나 그림그래프로 나타내고, 자료의 특성을 파악할 수 있다'는 성취기준은 둘로 나누어 살펴보아야 할 것으로 판단된다. 줄기와 잎 그림에 대한 것은 보통학력 이상의 대표문항이라고 보아도 무방하지만 그림그래프의 경우는 기초학력에서도 대표문항으로 나타났기 때문이다. 그림그래프가 비록 한 문항에서 다루어졌지만 매우 높은 정답률로 기초학력의 대표문항으로 나타난 점에서 그림그래프는 초등학교 5학년 수준에서는 이해하기 쉬운 내용이라고 판단된다. 이상의 결과에서 줄기와 잎 그림은 늦어도 초등학교 6학년에서 다루면 될 것으로 보인다.

규칙성과 문제해결(1)에서 '두 양 사이의 대응 관계를 나타낸 표에서 규칙을 찾고 □, △를 사용하여 식으로 나타낼 수 있다'는 성취기준은 두 수량만을 다루는 경우와 셋 이상의 수량을 다루는 경우로 나누어 다루어야 할 것으로 보인다. 두 수량만을 다루는 경우는 글로 기술한 규칙으로부터 대응표를 만드는 것이나 대응표로부터 규칙을 찾고 그것을 수식으로 나타내는 것은 기초학력 집단도 높은 숙달도를 보였지만 세 수량의 대응표를 주고 그 가운데 두 수량의 규칙을 찾아 수식으로 표현하는 데서 기초학력 집단은 보통학력 집단과 매우 커다란 차이를 보이면서 무척 낮은 정답률을 보였기 때문이다. 이

점은 교수·학습이나 평가 문항 개발 때 고려해야 할 것이다. 규칙성과 문제해결(3)에서 ‘문제 해결 과정의 타당성을 검토할 수 있다’는 성취기준은 우수학력 집단이 숙달한 성취기준으로 나타나기는 하였으나, 2010년 문항은 보통학력의 대표문항이고, 2011년 문항에서는 보통학력에서 대표문항 기준에 매우 가까운 정답률을 보인 것으로부터 이 성취기준은 보통학력 집단도 숙달한 성취기준이라고 보아도 무방할 것이다. 이러한 문항을 다루면서 학생들은 다른 사람의 풀이를 보고 그것이 어떠한 논리로 전개된 풀이 방식인지를 파악하고 그것의 옳고 그름을 판단하는 능력을 키울 수 있으리라 생각된다. 그리고 규칙성과 문제해결(4)에서 ‘비례식의 성질을 이용하여 간단한 비례식을 풀 수 있다’라는 성취기준은 2010년에는 어느 성취수준의 대표문항도 아니었고 2011년에는 보통학력의 대표문항이었다. 이렇게 커다란 차이를 보인 까닭은 2011년 문항은 단위를 변환하여 비례식을 세워야 하지만 2010년의 문항은 단위를 변환하지 않고도 비례식을 세워 풀 수 있기 때문이다. 또한 2011년 문항은 배수를 이용하여 간단히 해결되는 면도 있지만, 2010년 문항은 단위를 변환하는 것 때문에 비례식을 세우기도 어려운데다, 이 때문에 간단한 배수로 풀기도 까다로운 문항이었다고 판단된다. 이러한 단위 변환과 관련된 문항은 실수를 유발할 가능성도 높다고 판단된다.

마지막으로 위 표에는 실리지 않았지만 확률과 통계(2)의 2010년 21번과 2012년 22번 문항은 우수학력 집단의 대표문항으로서 정답률은 거의 차이가 없으나, 보통학력 이하에서는 후자가 전자보다 꽤 높은 정답률을 보이고 있다. 이는 2012년 문항은 주어진 자료에서 평균을 구하는 것이고 2010년 문항은 평균을 구하는 원리를 거꾸로 적용하여 특정 값을 구하는 것으로서 가역적 사고를 요하기 때문인 것으로 보인다. 그러므로 교수·학습 과정이나 평가 문항을 개발할 때 이 점을 고려해야 할 것이다.

V. 결론 및 제언

이 글에서는 2010~2012년에 걸쳐 2년 이상 같은 성취기준으로 출제된 문항만을 분석하였다. 그러한 문항은 매우 제한되어 있다. 그 기간 동안 한 번이라도 출제된

모든 문항을 대상으로 한다면 많은 성취기준을 다룰 수 있겠으나 비교 문항이 없어 타당성이 약하게 된다. 따라서 언급된 내용이 매우 제한적이지만 교육과정, 학교 수준의 교수·학습이나 평가에 몇 가지 시사점을 얻을 수 있었다. 여기서 언급된 성취기준은 모두 8개가 선정되었다. 그 수가 적기는 하지만 여기서 다룬 성취기준(내용)에서 보이는 성취수준별 학업 특성에서 얻은 결과부터 교육과정, 교수·학습, 평가에 활용하면서 차츰 그 범위를 넓혀간다면 많은 시사점을 얻을 것이라 생각한다. 먼저 이러한 관점에서 성취수준별로 언급된 성취 특성을 정리하면서 아울러 그것들을 바탕으로 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째로 간단한 도형의 둘레 길이를 구하는 문제에서 $2 \times (\text{가로 길이}) + (\text{세로 길이}) = (\text{둘레 길이})$ 라는 직(정)사각형의 성질을 바로 적용하는 문제는 대부분의 학생들이 해결 방법을 알고 있다. 그러나 미지수 개념을 사용하는 일차방정식을 세워서 변의 길이를 구해야 하는 경우는 우수학력 집단에게도 어려운 내용이라고 할 수 있다. 그러므로 일차방정식이 해결 방식으로 사용되는 문제는 중학교 1학년 수준에서 다루어야 할 것으로 판단된다.

둘째로 2007 개정 교육과정의 5학년에 배치되어 있던 줄기와 옆 그림을 다룬 문항에서 2010년에 보통학력에서, 2011년에는 기초학력에서도 높은 정답률이 나왔다. 그런데 줄기와 옆 그림이 2009 개정 수학과 교육과정에서는 중학교 1학년에 배치되어 있다. 같은 성취기준에 포함된 그림그래프는 2007 개정 수학과 교육과정에서는 5학년에서, 2009 개정 수학과 교육과정에서는 4학년에서 다루고 있다. 그림그래프에 관한 문제에서는 기초학력 집단에서도 90%에 가까운 정답률을 보였다. 그러므로 그림그래프를 다루는 학년을 조정하는 것은 적절하다고 본다. 그러나 줄기와 옆 그림을 중학교 1학년보다는 초등학교 6학년에서 다루어도 충분하다고 생각된다. 그러면 그림그래프, 줄기와 옆 그림, 도수분포표를 연차적으로 위계를 세워 가르칠 수 있을 것이라고 본다.

셋째로 대응 관계의 규칙이 주어진 두 양을 표로 만들거나 두 양의 대응 관계를 나타낸 표에서 규칙을 찾아 수식으로 나타내는 내용은 현재의 학년에서 다루는 것이 적절하다고 본다. 그러나 내용의 구성에 변화를 주어야

할 것으로 생각된다. 변수가 두 개인 경우를 다루고 난 뒤에 변수가 세 개 이상인 상황에서 두 변수의 관계를 찾고 그것을 식으로 표현하는 것을 다루어 실제 현상에서는 여러 변수가 사용됨을 인식하게 할 필요가 있다. 그리고 변수 사이의 관계는 이후에 함수 개념을 배우는데 중요한 바탕이 되는데, 지금은 둘의 위계상 위치나 학습 시기가 상당히 벌어져 있으므로 두 내용을 연결하는 내용과 지도하는 시기를 강구해야 할 것이다.

셋째로 여기서 다룬 측정 영역과 확률과 통계 영역의 문항뿐만 아니라 어느 내용 영역을 불문하고 미지의 수(량)를 구하는 문제 상황이 적지 않게 나온다. 이것들은 몇 문제를 제외하고는 일차방정식의 개념이 초등 수준에서 다루어지고 있는 것들이 대부분이다. 그러므로 이러한 문제 상황을 이용하여 일차방정식의 개념을 학생들이 이해할 수 있도록 해야 할 것이다. 이때 간단한 상황과 복잡한 상황을 구별하여 순서를 두어 지도해야 할 것이다. 그리고 초·중학교 수준에서 일차방정식을 활용하여 여러 가지 문제를 해결하는 것과 일차함수를 활용하여 여러 가지 문제를 해결하는 것이 밀접한 관련을 맺고 있으므로 미지수와 변수 개념을 구별하도록 하면서 두 개념을 이해하는 토대를 마련해주는 노력이 필요하다고 본다.

넷째로 한 가지 무늬를 밀기, 뒤집기, 돌리기 등의 방법을 사용하여 새로운 무늬를 만드는 것은 기초학력에서도 높은 정답률을 보였다. 도형의 이동에 관한 기초 개념은 초등학교에서 다루는데 이후에 그래프의 이동은 고등학교 1학년에서 다룬다. 도형, 그래프의 이동을 직접 다루는 시기가 상당히 떨어져 있어 고등학교에서 그 내용을 이해하는 데 매우 어려움을 느끼고 있다. 두 시기 사이의 간극을 메우는 내용과 시기를 강구할 필요가 있어 보인다. 다음으로 문제를 해결한 과정이 주어졌을 때, 그 풀이 과정의 타당성을 논리적 추론으로 규명하는 데서 더 나아가 풀이 과정의 대상이 되는 문항을 올바르게 이해하여 해결할 수 있는 능력을 키워야 할 것이다. 또한 비례식과 관련해서는 두 개의 단위가 있는 경우와 단위를 변환해야 하는 경우는 단위에 대한 개념이 확실하게 정립된 다음에 다루는 것이 좋을 것이다.

다음으로는 앞서 진행한 논의를 토대로 초등학교 학업성취도 평가가 본래의 목적인 교육과정, 교수·학습, 평

가에 일관되고 긍정적인 피드백을 제공하려면 어떻게 시행되어야 하는지를 언급하고자 한다.

첫째로 학업성취도 평가는 대상, 내용(범위), 시기, 기준, 범위 등이 일정하게 유지되어야 할 것이다. 이것이 전제되어야 평가가 교육과정, 교수·학습, 평가에 긍정적이고 타당한 피드백을 일관되게 제공할 수 있을 것이다. 학업성취도 평가는 2008년에 전수평가로 바뀌면서 척도 점수를 포함한 새로운 평가 체제가 2010년에야 구축되었다. 이 때문에 2009년 이전의 자료를 2010년 이후의 것과 연계시키지 못하여 매우 제한된 성취기준만 다루게 되었다. 이러한 문제를 해소하기 위해서는 평가 체제가 급격히 변화를 겪는 일 없이 일관되게 유지되어야 할 것이다. 이것은 평가의 규모와 관계없이 유지되는 것이 바람직할 것이다. 그리고 특히 초등학교 교육과정 자체와 운영의 적합성이나 적절성을 확인할 수 있는 기초 자료를 국가 수준에서 확보하여 이용할 수 있으려면 표집 평가 수준에서라도 학업성취도 평가는 유지되는 것이 바람직하다고 본다.

둘째로 수리통계학적 결과의 추이를 제시하는 것에서 벗어나 성취기준마다 학생들이 어떠한 성취 특성을 보이는지를 꾸준히 연구하여야 한다. 지금까지는 한 해 단위로 문항 특성을 분석하거나 평균, 표준편차, (전체, 남녀, 지역 규모별) 성취수준 비율과 같은 수리통계학적 결과의 추이를 제시하는 것이 대부분이었다. 이런 형식의 연구도 의미는 있지만 교육과정 내용이나 교수·학습 방법을 개선하는 데에는 한계가 있어 보인다. 교육과정에서 내용의 위계를 다시 세우거나 필요한 내용을 도입한다든지, 교수·학습 방법을 개선한다거나 전환한다든지, 평가 문항의 내용과 형식을 선정할 때 타당한 근거를 제공하기 위해서는 각 성취기준에서 출제된 문항에 대하여 학생들이 보인 반응을 분석하여 해당 성취기준의 숙달 정도를 파악할 필요가 있다. 이를 위해서는 오랜 기간 축적된 자료가 필요하다. 그러므로 앞서 언급했듯이 일관된 평가 체제가 유지될 필요가 있다.

참 고 문 헌

김경희, 김완수, 최인봉, 상경아, 김희경, 신진아, 김준엽, 손원숙(2011). 국가수준 학업성취도 평가에 나타난 우

- 리나라 학력 향상의 특성 분석. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2011-2-4.
- Kim, K., Kim, W., Choi, I., Sang, K., Kim, H. K., Shin, J. A., Kim, J., & Sohn, W.(2011). *Characteristics of Educational Academic Improvement From NAEA (National Assessment of Educational Achievement) 2010*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation Research Report RRE 2011-2-4.
- 김명숙, 노국향, 박정, 부재울, 양길석, 이해영(1998). 국가수준 교육성취도 평가 방안 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 1998-8.
- Kim, M., Ro, K., Park, C., B, J., & Yang K.(1998). *A study on the National Assessment of Educational Achievement : Developing plans for evaluation research and assessment implementation*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation Research Report RRE 1998-8.
- 양길석, 송미영, 최인봉, 김희경, 유진은(2008). 국가수준 학업성취도 평가 결과 추이(2003년~2007년)-중학교 3학년-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2008-4-2.
- Yang, K., Song, M. Y., Choi, I. B., Kim, H. K., & Yu, J. E.(2008). *National Assessment of Educational Achievement Study-Trend Analysis of the 9th Grade Students from 2003 to 2007-*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation Research Report RRE 2008-4-2.
- 이광상, 조윤동(2013). 2010~2012년의 수학과 학업성취 특성. 한국교육과정평가원(편) 국가수준 학업성취도 평가 결과에 나타난 학교교육의 성과와 변화, 103-128. 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2013-39.
- Lee, K. S. & Jo, Y. D.(2013). The Characteristic of Educational Achievement in Mathematics from 2010 to 2012. KICE(Ed.). *The Outcomes and Changes of School Education in National Assessment of Educational Achievement* 103-128. Korea Institute for Curriculum and Evaluation Research Report ORM 2013-39.
- 이봉주, 조윤동, 김미경(2011). 2010년 국가수준 학업성취도 평가 결과 분석-수학-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2011-3-4.
- Lee, B. J., Jo, Y. D., & Kim, M. K. (2011). *The National Assessment of Educational Achievement in 2010: Mathematics*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation Research Report RRE 2011-3-4.
- 이창훈, 남민우, 남가영, 박은아, 김혜숙, 권점례, 최원호, 이인호, 김미경, 송민영(2010). 2010년 국가수준 학업성취도 평가 출제 방안 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2010-6-1.
- 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 improving the process of developing, implementing, and scoring the National Assessment of Educational Achievement(NAEA)*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation Research Report RRE 2010-6-1.
- 정은영, 남민우, 김도남, 김혜숙, 박가나, 이봉주, 권점례, 최원호, 이인호, 조보경, 송민영, 최인봉, 김희경, 김소영(2010). 국가수준 학업성취도 평가의 교과별 평가를 개발 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 CRE 2010-7.
- Jung, E. Y., Nam, M. W., Kim, D. N., Kim, H. S., Park, G. N., Lee, B. J., Kwon, J. R., Choi, W. H., Jo, B. K., Song, M. Y., Choi, I. B., Kim, H. K., & Kim, S. Y. (2010). *A study on the development of an assessment framework for the National Assessment of Educational Achievement*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation Research Report CRE 2010-7.
- 정은영, 최인봉, 김희경, 김소영, 유진은, 남민우, 김도남, 김혜숙, 박가나, 이봉주, 권점례, 최원호, 이인호, 조보경, 송민영(2009). 국가수준 학업성취도 평가 결과 추이(2003년~2008년) -초등학교 6학년-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2009-8-1.
- Jung, E. Y., Choi, I. B., Kim, H. K., Kim, S. Y., Yu, J. E., Nam, M. W., Kim, D. N., Kim, H. S., Park, G. N., Lee, B. J., Kwon, J. R., Choi, W. H., Lee, I. H., Jo, B. K., & Song, M. Y.(2009). *National Assessment of Educational Achievement Study -Trend Analysis of the 6th Grade Students' Academic Achievement from 2003 to 2008-*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation Research Report RRE 2009-8-1.
- 조영미, 이대현, 이봉주(2004). 2003년 국가수준 학업성취도 평가연구-수학-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2004-1-4.
- Cho, Y., Lee, D. H., & Lee, B.(2004). *National Assessment of Educational Achievement in 2003 -The result analysis of the Mathematics achievement test-*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation Research Report RRE

- 2004-1-4.
- 조윤동, 이광상, 전영주, 김동영(2013). 2012년 국가수준
학업성취도 평가 결과 분석-수학-. 한국교육과정평가
원 연구보고 ORM 2013-37-3.
- Jo, Y. D., Lee, K. S., Joen, Y. J., & Kim, D. Y.(2013). *The
National Assessment of Educational Achievement in 2012:
Mathematics*. Korea Institute for Curriculum and
Evaluation Research Report RRE 2013-37-3.
- 조윤동, 조성민, 최인선, 김미경(2012). 2011년 국가수준
학업성취도 평가 결과 분석-수학-. 한국교육과정평가
원 연구자료 RRE-2012-2-3.
- Jo, Y. D., Cho, S. M., Choi, I. S., & Kim, M. K. (2012). *The
National Assessment of Educational Achievement in 2011:
Mathematics*. Korea Institute for Curriculum and
Evaluation Research Report RRE 2012-2-3.

Elementary school learning characteristic of each proficiency level that appears in 2010–2012 Nation Assessment of Educational Achievement

Jo, Yun Dong

Korea Institute for Curriculum and Evaluation, Seoul, 100-783, Korea
E-mail : jydong05@kice.re.kr

Lee, Kwang Sang[†]

Korea Institute for Curriculum and Evaluation, Seoul, 100-783, Korea
E-mail : leeks@kice.re.kr

In this study we desire to deduce implications for mathematics curriculum, teaching– learning, and evaluation from the data of Nation Assessment of Educational Achievement. For this, first we extracted the items written by the same achievement standard over two years from 2010 to 2012. Next we investigated whether the items are the representative items of a certain proficiency level and classified into the case of the items of the same proficiency level and the case of the items of different proficiency levels. Based on these we analysed learning characteristic of the each proficiency level. From the results of the above, we proposed what should be changed in mathematics curriculum, what should be considered in teaching–learning, and what should be paid attention to test item development.

* ZDM Classification : D63

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D60

* Key words : proficiency level, achievement standard,
representative item, learning characteristic

† Corresponding author