

수학과 교수·학습 시사점 도출을 위한 2010, 2011년 국가수준 초등학교 학업성취도 평가 문항 내용 비교 분석

조 윤 동 (한국교육과정평가원)
고 호 경 (아주대학교)[†]

I. 국가수준 학업성취도 평가 분석의 필요성 및 목적

학업성취도는 학생이 지금까지 배워온 학습 내용을 얼마나 잘 이해하여 활용할 수 있는지를 파악하고, 현재 운영되고 있는 교육과정과 시행되고 있는 교육 정책의 효과를 확인하여 새 교육과정이나 정책을 마련하는 데에 기초 자료가 되는 중요한 준거이자 척도의 하나이다. 이에 현재 운영되고 있는 교육과정이 학생들의 학력을 보장해 주고 있는지 그리고 시행되고 있는 교육 정책이 그 효과를 거두고 있는지를 확인하여 새로운 방안을 제시하기 위해서는 학생의 학업성취도를 확인하고 분석해 볼 필요가 있다. 이러한 취지로 국가 차원에서 시행하고 있는 것이 국가수준 학업성취도 평가(이하 '학업성취도 평가')이다. 이러한 학업성취도 평가는 학생 개인의 학업성취도를 가늠하는 것은 물론이고, 국가 수준에서 교육 정책을 점검해 볼 수 있는 수단이기도 하다.

우리나라에서도 국가 수준에서 학교교육의 질을 점검하고 개선하기 위해 교육의 성과를 체계적으로 평가하려는 노력이 지속되어 왔다. 1998년 이후 교육과학기술부(이하 '교과부')의 위탁을 받아 한국교육과정평가원(이하 '평가원')에서 해마다 학업성취도 평가를 시행해 오고 있다. 평가원에서는 1998년에 수행한 '국가수준 교육성취도 평가 방안 연구'(김명숙 외, 1998)에서 주요 과목을 2년

주기로 평가하는 국가수준 교육성취도 평가 계획을 세우고 2000년까지 이 계획에 따라 학업성취도 평가를 시행하였다. 2001년부터 교과부와 시·도교육청의 요구에 따라 표집비율을 1%로 하고 평가 교과를 수학, 사회에 국어, 과학, 영어를 추가하였다. 특히 2003년부터 검사 동등화와 함께 교과별 학업성취도 점수를 척도화할 수 있도록 하여 연도 간 학업성취도 추이를 해마다 분석하고 있다(정은영 외, 2009). 2007년까지는 이 체계가 커다란 변화 없이 유지되었다. 이 시기의 학업성취도 평가가 내건 목적은 다음과 같았다. 첫째, 우리나라 초·중·고등학교 학생의 학업성취도를 체계적이고 과학적으로 진단하고, 학업성취도의 추이를 파악한다. 이를 바탕으로 국가 경쟁력을 높이기 위한 교육의 방향을 설정하고, 구체적이고 실효성 있는 정책을 개발하는 기본 준거를 제공하고자 한다. 둘째, 학업성취도 평가 결과로부터 교육과정에 규정된 교육목표에 비추어 학생들이 어느 정도 그 목표에 도달하였는지 파악함으로써, 교육과정의 문제점과 정착 정도를 파악하고 교육과정 개선에 기초가 되는 참고 자료를 제공하고자 한다. 셋째, 문항 분석, 학업성취도와 배경 변인의 관련성 분석을 바탕으로 교수·학습 방법을 개선하고 교육환경을 개선하기 위한 기초 자료를 산출한다. 학생들의 성향이나 환경, 학교 환경, 교사 환경 등 학업 성취도와 관련이 있는 다양한 배경 변인을 조사하여 교실을 둘러싼 여러 요인들 가운데 학생들의 학업 성취도와 밀접하게 관련이 있는 요인들을 확인하고, 그 관련 정도를 파악함으로써 효과적인 교수·학습 방법 개발, 교육 환경 개선 등에 필요한 기초 자료를 산출하고자 한다. 넷째, 참신하고 타당한 평가 도구를 개발하여 공개함으로써 학교 현장의 평가 방법을 개선하는데 기여하고자 한다(양길석 외, 2008).

이런 목표로 시행되어 오던 학업성취도 평가에 대해

* 접수일(2012년 08월 31일), 게재확정일(2012년 11월 21일)

* ZDM 분류 : D63

* MSC 2000 분류 : 97D40

* 주제어 : 국가수준 학업성취도 평가, 교수·학습 방법

† 교신저자 : kohoh@ajou.ac.kr

여 정부는 2008년부터 그 목적을 확대하면서 전수평가 체제로 전환하였다. 곧, 학생 개인의 학업 성취도를 파악하여 기초학력을 성취했는지를 점검하여 학부모들에게 그 정보를 제공하고, 개별 학교가 교육적 책무를 다하고 있는지를 점검하며 국가가 학생들의 기초학력을 책임지고 완성하게 하는 국가의 교육적 책무 이행 정도를 파악하는 것도 중요하다고 판단한 교과부에서는 표집평가로 시행되고 있는 학업성취도 평가를 2008년부터 전수평가 체제로 전환하였다(김성열 외, 2009). 그러나 전수평가로 확대하고 나서도 2009년까지는 2003년 체제에서 설정한 척도점수의 평균과 표준편차를 기준으로 삼고 있었다. 당시에는 초등학교 6학년 평균은 160점, 중학교 3학년은 260점, 고등학교 1학년은 360점이었고 표준편차는 모두 8.5점이었다(김성숙 외, 2010). 그러다 전수평가로 바뀐 2010년에는 표집평가를 하던 기준을 전수평가에 맞게 수정할 필요가 생겼고, 고등학교의 경우 평가 대상이 1학년에서 2학년으로 바뀐 것을 반영하면서 모든 학교급에 대하여 척도점수의 평균을 200점, 표준편차를 30으로 재설정하여 적용하였다(김경희 외, 2011).

전수평가 체제로 전환하면서 학업성취도 평가에서 내거는 목적을 확대하고 중점을 두는 사항을 달리 하였다. 전수평가 체제로 전환된 학업성취도 평가의 목적은 이전의 네 가지 목적에서 첫째 것과 둘째 것 사이에 다음을 추가 하였다.

학생 개인의 학업성취도를 파악하여 기초학력을 성취했는지를 점검한다. 학생 개인의 학업성취 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(이창훈 외, 2010, p.4).

이리하여 2008년 이후에는 학생의 기초학력을 향상시키는 데에 대한 개별 학교의 교육적 책무성과 국가의 교육적 책무 이행이 강조되게 되었다. 이와 같이 2010년부터 학업성취도 평가의 목적이 바뀌고 전수평가로 전환되는 상황을 반영하여 성취수준²⁾을 설정하는 기준이 이전

2) 학업성취도 평가에서는 2003년에 앙고프(Angoff) 방법을 변

과 달라졌기 때문에, 본고에서는 비교 분석의 자료로서 2010년과 2011년의 것을 사용하였다³⁾.

학업성취도 평가의 결과를 위에 기술한 여러 목적 가운데 어느 것을 달성하기 위하여 활용하든지, 그 목적들이 궁극적으로는 학생의 학업 능력을 신장시키기 위한 것이라면, 학생들이 배우는 학습 내용을 분석하여 교수·학습 방법을 개선하는 데에 자료를 이용하는 데에 더욱 초점이 맞추어져야 할 것이다. 이러한 의미에서 본고에서는 먼저 2010년, 2011년의 초등학교 학업성취도 평가의 결과를 전반적으로 개관하고, 분석하여 전반적인 경향을 알아보았다. 다음으로 세부적인 학습 내용에서 어떠한 경향성을 띠는지 알아보기 위하여 두 해에 걸쳐서 출제된 동일한 성취기준⁴⁾의 문항을 분석하였다.

전반적인 경향을 알아보기 위해서 초등학교 6학년 전체 집단과 남녀학생별 척도점수의 평균과 표준편차, 성취수준 비율 분포를 비교하여 연도 간 변화와 남녀학생의 차이를 전체적으로 기술하였으며, 이후 남녀학생의 내용 영역⁵⁾, 문항별 정답률을 바탕으로 동일한 성취기준에 해당하는 문항들의 정답률이 다를 때, 무엇 때문에 그러한 차이가 발생하였는지를 기술하였다. 이것으로부터 어느 학습 내용에 좀 더 중점을 두어야 하는지에 대한 시사점을 도출하고자 하였다. 왜냐하면 학교 현장에서 다루는 교과 내용에 대한 적절한 교수·학습이 이루어지기 위해서는, 먼저 어떤 내용에서 학력이 떨어지고

형하여 성취수준별 분할점수를 설정하고 그것을 기준점으로 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) 2010, 2011 보고서에서는 추이 분석은 있으나 표집검사 결과에 대하여 전체학생, 남녀학생, 지역규모 등에서 나타난 척도 점수의 평균과 표준편차, 성취수준별 비율의 변화 등을 기술통계 수준에서만 제시되었다.
- 4) 학업성취도 평가에서는 수학과 교육과정을 근거로 개발된 성취기준을 근거로 평가 도구를 개발하고 있다.
- 5) 수학에서는 문항을 내용 영역과 행동 영역의 두 가지 차원으로 분류한다. 초등학교 수학에서 내용 영역은 교육과정에서 분류하고 있는 체계를 바탕으로 수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계, 규칙성과 문제해결로 나눈다. 행동 영역은 계산, 이해, 추론, 문제해결로 나눈다(권점례 외, 2010 참조).

있는지를 파악하는 일이 중심에 놓여야 하기 때문이다.

학업성취도 평가가 지향하고 있는 궁극적인 목적은 학생 개개인의 학력을 높여 학생 전체의 학력을 신장시키는 데에 있다. 이를 위해서는 학업성취도 평가 결과를 분석하는 일을 바탕으로 하고 그 위에서 교육 정책을 구체적이고 실효성 있게 세우고 교육과정을 개선해야 한다. 그런데 정책 차원의 이러한 노력도 중요하지만 학교 현장에서 다루는 교과 내용에 대한 정보도 매우 중요하다. 교과 내용에 대한 정보는 학생들에게 어떤 내용에 대한 이해와 활용 능력이 필요한지를 파악할 수 있게 해 줌으로써 교사가 학생들을 지도할 때 어떤 내용을 어떻게 가르칠지에 대해서 고민하게 하는 직접적인 자료가 되기 때문이다.

본 연구의 목적은 학업성취도 결과를 분석하여 학생들에게 교과 내용의 어느 부분에 대한 이해가 필요하고 그리고 또한 어떤 사고방식이 필요한지에 대한 정보를 제공하는 데에 있다. 이러한 정보를 제공하기 위해서 이 글에서는 2010년과 2011년도에 치러진 수학과 학업성취도 평가⁶⁾에서 얻은 척도점수, 정답률과 같은 데이터를 바탕으로 하여 문항을 분석하고자 한다. 이를 바탕으로 교수학습에 주의를 기울여야 할 내용을 추출해 내고 그것을 다루는 교수·학습 방법을 강구해 내는데 시사점을 제공할 수 있을 것이라 기대된다. 앞으로 같은 성취기준에서 출제된 문항이 늘어나면 더욱 분명한 경향성을 판단할 수 있고, 이를 바탕으로 학생들에게 무엇이 필요한지를 정확하게 파악할 수 있을 것이다.

II. 초등학교 6학년의 척도점수 평균과 표준편차, 성취수준 비율의 연도 간 비교

이 장에서는 새로운 성취수준의 기준에 따라 전수평가가 실시된 2010, 2011년의 초등학교 6학년 전체 학생

6) 이 연구는 성취수준을 구분하는 척도점수가 재설정되어 적용된 2010, 2011년에 치러진 학업성취도 평가 문항을 다루기 때문에 경향을 정확히 파악하는 데에는 한계가 있다. 또한 동일한 성취기준을 다룬 문항의 수가 많지 않아 초등학교 교과 내용을 모두 언급할 수는 없다. 그러나 두 해 동안의 결과로부터 일정 정도의 전반적인 경향은 파악할 수 있으며, 일부 내용에서는 전체 학생, 남녀학생의 특정한 경향도 파악할 수 있다.

에 대한 기초 자료를 비교하여 추이를 분석함으로써 그 변화의 전반적인 경향성을 살펴보고자 한다. 2010년 학업성취도 평가는 7월 13일, 2011년 학업성취도 평가는 6월 26일에 실시되었다. <표1>은 평가에 참여한 학생 수를 나타낸 것이다.⁷⁾

<표1> 학업성취도 평가에 참여한 학생 수(명)

	전체	남		여	
		인원	비율	인원	비율
2010	604,322	315,214	(52.16)	288,838	(47.80)
2011	585,091	304,511	(52.05)	280,381	(47.92)

※ 괄호 안은 백분율임

먼저 전체 학생의 척도점수의 평균과 표준편차는 어떻게 달라졌으며 각 성취수준의 비율은 어떠한 변화를 보였는지를 살펴본다. 다음으로 같은 요소를 남녀학생별로 구분하여 비교하고, 그 변화의 양상을 분석한다. 이를 통해서 수학과 교수·학습의 개선 방향에 대한 시사점을 전반적으로 도출할 수 있을 것이다. <표2>는 초등학교 6학년 전체 학생의 2010년과 2011년에 나타난 척도점수의 평균과 표준편차 그리고 성취수준별 비율을 보여주고 있다.

<표2> 전체 학생의 척도점수 평균과 표준편차, 성취수준 분포 현황

연도	평균	표준편차	성취수준 비율(%)			
			우수 학력	보통 학력	기초 학력	기초 미달
2010	199.72	30.53	26.56	49.82	22.43	1.18
2011	200.78	27.26	21.44	58.57	18.94	1.04
2011-2010	1.06	-3.27	-5.12	8.75	-3.49	-0.14

2011년 초등학교 6학년 학업성취도 평가의 척도점수 평균은 2010년보다 1.06점이 높아졌고 표준편차는 3.27이

7) 남녀학생 수의 합이 전체 학생 수에 미치지 못하는 까닭은 성별 표시를 하지 않은 학생이 있기 때문이다. 그리고 본고에서 다루는 자료의 출처는 김미경 외(2011), 이봉주, 조윤동(2011), 조윤동 외(2012), 조윤동 외(2012, 발간 예정), 김미경(2012, 발간 예정)임.

낮아짐으로써, 학생들의 점수가 높아진 평균을 중심으로 더 집중된 것으로 나타났다. 곧, 초등학교 6학년 전체 집단의 성취도가 상향평준화되는 경향을 보이고 있다고 할 수 있다. 이는 성취수준별 비율의 변화를 보면 확인할 수 있다.

2010년과 2011년의 성취수준별 비율에서는 우수학력, 기초학력, 기초학력 미달의 비율은 각각 5.12%p, 3.49%p, 0.14%p씩 줄었고 보통학력의 비율은 8.75%p가 늘었다. 2010년을 기준으로 보면 우수학력의 비율이 19.28%가 줄어들기는 하였어도, 기초학력에서도 15.56%가 줄어들고 기초학력 미달에서도 11.86%가 줄었다. 반면에 가장 커다란 비중을 차지하고 있는 보통학력에서는 2010년을 기준으로 17.56%가 늘었다. 우수학력의 비율이 감소하기는 하였으나 기초학력과 기초학력 미달의 비율도 동반 감소하면서 보통학력의 비율이 증가하여 평균이 높아짐과 함께 표준편차를 감소시키는 결과를 가져왔다. 보통학력 이상의 비율은 2010년의 76.38%에서 2011년 80.01%로 3.63%p가 증가함으로써 전체적으로 초등학교 6학년 학생들의 학력이 상향평준화의 경향을 보이고 있다고 할 수 있다.

다음으로 남녀학생 집단별로 척도점수의 평균과 표준편차 그리고 성취수준별 비율을 비교하여 남녀학생의 특성을 비교하고자 한다. <표3>은 남녀학생에 대한 2010년과 2011년 학업성취도 평가의 척도점수의 평균과 표준편차 그리고 성취수준별 비율을 보여주고 있다.

<표3> 성별 평균 점수와 성취수준 분포

연도	성별	평균	표준편차	성취수준 비율(%)			
				우수학력	보통학력	기초학력	기초미달
2010	남	199.63	31.54	27.40	48.14	23.07	1.39
	여	199.83	29.34	25.66	51.65	21.74	0.95
	남-여	-0.20	2.20	1.74	-3.51	1.33	0.44
2011	남	200.25	28.14	21.89	56.89	19.95	1.28
	여	201.38	26.14	20.97	60.40	17.84	0.79
	남-여	-1.13	2.00	0.92	-3.51	2.11	0.49

초등학교 6학년 학업성취도 평가에서 척도점수의 평균은 남녀학생에서 모두 2010년보다 2011년에 높게 나타났다. 그리고 두 해에 걸쳐 모두 여학생이 남학생보다

높았다. 2010년에는 여학생의 평균이 0.20점 높았다. 그런데 2010년에 비해 2011년에는 남학생이 0.62점, 여학생이 1.55점 높아져 남녀학생 사이의 격차가 훨씬 더 벌어졌는데, 실제로 2011년에는 여학생이 남학생보다 1.13점 높았다. 표준편차를 보면 여학생이 남학생보다 2010년에는 2.20점, 2011년에는 2.00점 낮게 나타나고 있다. 남학생에게서 학력이 우수한 학생과 그렇지 않은 학생의 비율이 여학생보다 크게 나타났다는 사실에서 확인할 수 있다. 그렇지만 2010년에 비해 2011년의 남학생 표준편차는 3.40점 작아졌고, 여학생은 3.20점 작아져 남학생의 감소폭이 더 크게 나타났다. 이에서 볼 때 남학생의 경우에도 중간층이 두터워지는 경향이 있음을 알 수 있다. 전반적으로 남녀학생 모두 2010년에 견줘 2011년에 평균은 높아지고, 표준편차가 낮아져 학력이 상향평준화되는 쪽으로 개선되었다.

다음으로 남녀학생의 성취수준별 분포와 변화의 특징을 연도별로 비교하여 살펴보면, 우선 우수학력, 기초학력, 기초학력 미달에서는 두 해 모두 남학생이 높았고 보통학력에서는 여학생이 높았다. 이러한 현상이 남학생에서 표준편차가 크게 나오는 결과로 귀결되었다.

구체적으로 살펴보면 우수학력에서 남학생이 여학생보다 2010년과 2011년에 각각 1.74%p, 0.92%p 높았다. 우수학력에서 남녀학생 사이의 격차는 꽤 좁혀졌으나, 두 집단에서 모두 우수학력의 비율이 5%p 가량 낮아졌다. 보통학력에서 남학생은 2010년에 48.14%에서 2011년에는 56.89%로 나타나 8.75%p가 높아졌고, 여학생은 51.65%에서 60.40%로 나와 남학생과 마찬가지로 8.75%p가 높아졌다. 따라서 보통학력에서는 여학생이 남학생보다 2010년과 2011년에 모두 3.51%p 높게 나타나, 격차는 그대로 유지되었다. 그리하여 우수학력에서는 남학생과 여학생 사이의 격차가 줄어들었으나 보통학력에서는 격차가 유지되어, 둘을 합친 보통학력 이상에서는 남학생이 2010년 75.54%에서 2011년 78.78%로 3.24%p 증가하였고, 여학생은 77.31%에서 81.37%로 4.06%p 늘었다. 보통학력 이상에서 남녀학생의 차이는 2010년에는 1.77%p, 2011년에는 2.59%p가 나왔다. 그러므로 보통학력 이상에서는 여학생의 비율이 남학생보다 두 해 모두 높았으며 여학생의 증가폭이 조금 더 커서 남녀학생 사이의 격차는 더 벌어지게 되었다.

기초학력에서는 남녀학생이 모두 2010년에 20% 이상 이던 것이 2011년에는 20% 미만으로 나와 많이 개선되었음을 알 수 있다. 남학생이 2010년에 23.07%에서 2011년에 19.95%가 되어 3.12%p가 줄었다. 여학생은 21.74%에서 17.84%가 되어 3.90%p가 줄었다. 기초학력의 비율에서 두 해 모두 여학생이 남학생보다 적는데, 여학생의 감소폭이 더 커서 남녀학생 사이에는 격차가 조금 더 벌어졌다. 기초학력 미달에서도 기초학력에서 나타난 현상과 마찬가지로 현상이 나타났다. 두 집단에서 모두 기초학력 미달의 비율이 줄었으나, 여학생 쪽에서 더 많이 줄어들어 남녀학생 사이의 격차는 더 벌어졌다(남학생이 0.11%p, 여학생이 0.16%p가 줄었음). 여학생의 경우에는 두 해 모두 1% 미만의 비율을 보였다. 기초학력 이하의 비율은 남녀학생 모두 줄어들어 전반적으로 두 집단의 학력이 향상된 것으로 나타났으나, 여학생의 감소폭이 남학생보다 크게 나타나 여학생 쪽이 더욱 향상된 것으로 나타났다.

전체적으로 우수학력 비율에서는 남녀학생 모두 감소하였으나 여학생의 감소폭이 적었고, 기초학력과 기초학력 미달에서는 여학생의 감소폭이 남학생보다 컸다. 이때문에 척도점수 평균에서 여학생 점수의 증가폭이 남학생보다 더 크게 나오고, 또한 표준편차는 남학생에서 감소한 양보다 더 많이 감소한 것으로 나타났다. 이에서 볼 때 남학생보다는 여학생 쪽이 상향평준화의 경향을 더욱 뚜렷이 나타내고 있다고 할 수 있을 것이다.

III. 동일한 성취기준에서 출제된 문항의 분석을 바탕으로 한 교수·학습의 시사점

이 장에서는 내용 영역별로, 두 해에 걸쳐 같은 성취기준을 다룬 문항을 분석하여 교수·학습에서 어느 내용 부분에 더 주의를 기울여야 하는지를 파악하고자 한다. 이를 살펴보기 위해 내용 영역별로 어떠한 변화가 있는지를 알아보고, 두 해에 걸쳐서 각 내용 영역에서 같은 성취기준을 다룬 문항 가운데 정답률의 차이(5.00% 이상)가 크게 벌어지는 문항과 성취수준별 대표문항⁸⁾이

8) 특정 성취수준에 해당하는 학생들의 70% 이상이 정답을 하고 그 아래 수준에 해당하는 학생들의 70% 미만이 정답을 한 문항을 그 성취수준의 대표문항이라고 한다. 이를테면 이

다르게 나타나는 것을 분석하고자 하는데, 이를 통해 앞장의 결론을 뒷받침할 수 있을 자료 역시 얻을 수 있리라 본다.

<표4>는 내용 영역마다 동일한 성취기준으로 출제된 문항에 대하여 전체 정답률과 성취수준별 정답률을 나타낸 표⁹⁾이다.

<표4> 같은 성취기준을 다룬 문항의 전체, 성취수준별 정답률

내용 영역	문항 번호	전체	우수 학력	보통 학력	기초 학력	기초 미달
수와 연산	1007	53.05	85.88	51.06	20.85	10.73
	1113	72.24	96.01	73.85	43.40	16.63
도형	10서1	81.42	97.13	85.46	57.24	17.33
	1109	79.80	97.68	83.74	51.03	13.65
측정	1011	83.81	97.94	89.22	58.79	12.94
	1117	80.34	98.78	86.76	43.29	14.03
	1022	33.09	61.25	24.91	18.93	14.17
	1111	84.95	99.05	91.03	54.31	10.49
확률과 통계	1006	64.17	85.92	64.24	40.92	13.61
	1120	86.11	99.09	90.93	60.37	16.79
	11서3	78.31	95.83	82.01	50.57	13.78
	1026	55.59	92.16	55.56	14.83	8.82
	1124	53.05	92.38	49.84	20.52	15.25
	1016	77.04	95.79	82.52	46.17	10.69
	1108	70.16	94.53	72.11	39.38	18.27
	10서3	81.71	95.95	86.41	58.05	12.60
규칙성과 문제해결	1106	86.51	99.53	92.62	57.00	11.91
	1110	62.01	85.72	61.98	37.23	26.55
	1012	92.03	99.20	94.84	80.25	35.87
	1118	83.45	99.36	90.70	47.10	9.44
	10서2	47.39	84.36	42.59	16.58	3.53
	11서4	70.50	97.17	77.92	21.25	0.59
	1020	68.06	93.50	70.75	34.88	12.83

는 문항에서 우수학력 학생들의 정답률이 85%이고 보통학력 학생들의 정답률이 65%이면 이 문항은 우수학력의 대표 문항이다.(권점례 외, 2010)

9) 표의 문항번호에서 앞의 두 자리는 연도, 뒤의 두 자리는 번호를 가리킨다. 이를테면 1113은 2011년에 선택형 3번으로 출제된 문항이고, 10서1은 2010년에 서답형 1번으로 출제된 문항이다.

	1125	65.67	96.27	66.79	30.45	12.91
	1015	37.90	65.51	33.58	15.92	13.84
	1107	76.56	98.55	80.97	41.40	15.47

※ 어두운 칸은 해당 성취수준의 대표문항임을 나타냄

먼저 수와 연산 영역에서는 한 조의 문항이 있다. 그것은 약수와 배수의 개념을 이해하고 활용할 수 있는지를 묻고 있는 1007과 1113이다. 1007의 전체 정답률은 53.05%이고 1113은 72.24%로 나타나 1113이 19.19%p 더 높았다. 1007은 우수학력의 대표문항이고 1113은 보통학력의 대표문항이었다. 1007은 약수와 배수, 공약수와 공배수, 최대공약수와 최소공배수의 개념을 알고서 적용할 수 있는지를 묻고 있다. 또한 이 문항에서는 다섯 개의 답지가 독립적인 성격을 띠고 있으면서, 개념의 이해에 좀 더 중점을 두고 있다고 판단된다. 1113은 최대공약수를 구할 때 주로 사용하는 과정을 제시하고, 그 과정을 이해하고 있는지, 공약수는 최대공약수의 약수임을 알고 있는지를 묻고 있다. 이에서 볼 때 약수, 배수, 공약수, 공배수, 최대공약수, 최소공배수, 약수의 개수라는 하나하나의 개념을 정확히 이해하여 어떤 두 수에 대하여 해당 개념을 적용한 값을 구할 수 있도록 지도해야 할 것이다.

두 번째로, 도형 영역에서도 10서1과 1109의 한 쌍이 있다. 10서1은 서답형이고 1109는 선택형이어서 문항유형¹⁰⁾이 다르므로 기본 변인이 달라 비교하기 어렵다고 판단되어 분석하지 않기로 한다.

세 번째로 측정 영역에서는 1011과 1117, 1022와 1111의 두 쌍이 있는데, 1011과 1117은 여러 가지 방법으로 삼각형과 사각형의 내각의 크기의 합을 구하는 문항이다. 두 문항은 전체 정답률의 차이가 3.47%p로 그다지 크지 않고, 모두 보통학력의 대표문항이어서 분석하지 않기로 한다. 1022와 1111은 간단한 평면도형의 둘레의 길이를 구하는 문항으로, 1022는 전체 정답률이 33.09%이고 어느 성취수준의 대표 문항도 아니었다. 1111은 전체 정답률이 84.95%이고 보통학력의 대표문항이었다. 두 문항에서 전체 정답률의 차이가 51.86%p로 나타나 상당히 커다란 격차를 보였다. 1022는 문제해결 영역¹¹⁾에 해

당하고 1111은 이해 영역에 해당한다. 두 문항은 모두 변의 길이가 변하지 않도록 도형을 변형하는 방법을 구사하면 좀 더 쉽게 해결할 수 있는 문항이다. 그런데 1022는 직사각형의 주어져 있지 않은 한 변의 길이(빛금친 직사각형의 가로 길이)를 구하는 방법(방정식)을 찾기가 매우 어려워 정답률이 낮았던 것으로 보인다. 주어진 문제를 해결하기 위해서는 필요한 것이 무엇인지 판단하고, 그것을 구하기 위해서 어떤 조건을 이용해야 하는지를 파악하는 학습이 필요하다.

네 번째로 확률과 통계에서는 <표 4>에서 보는 바와 같이 네 조가 있다. 여기서 전체 정답률에서 그다지 커다란 차이를 보이지 않으면서 성취수준 대표문항도 같고, 문항 유형이 다른 것을 제외하면 두 쌍인 1006과 1120, 1106과 1110이 남는다. 1006과 1120은 자료를 정리하여 줄기와 잎 그림으로 나타내고 자료의 특성을 파악하는 문항으로, 1006은 전체 정답률이 64.17%이고 우수학력의 대표문항이다. 1120은 전체 정답률이 86.11%이고 보통학력의 대표문항이다. 구체적으로 1006은 하나의 줄기와 잎 그림에서 특정한 값에 해당하는 도수를 구하는 문항이고, 1110은 두 개의 줄기와 잎 그림을 해석하거나 비교하는 문항이다. 두 문항 모두 줄기와 잎 그림의 구성 원리를 이해하여 상황에 맞게 해석해 내는 문항이다. 이에서 볼 때 이 내용(성취기준)에 대해서는 학생들이 향상되었다고 판단된다.

띠그래프와 원그래프의 의미를 알고, 비율그래프에 나타난 자료의 특성을 설명할 수 있는지를 다룬 1106과 1110은 같은 해에 출제된 문항이지만 학생들이 어떤 점에서 취약한지를 볼 수 있다는 점에서 분석 대상으로 삼는다. 1106의 전체 정답률은 86.51%이고 1110은 62.01%로 24.50%p의 차이가 나고 있다. 그리고 1106은 보통학력의 대표문항이고 1110은 우수학력의 대표문항이다. 이러한 차이가 난 까닭을 살펴보면, 두 문항 모두 해당 요소가 차지하는 비율을 이용해서 그 요소의 양을 구하는 것은 같다. 그렇지만 1110은 한걸음 더 나아가 요소의 양에 가중치를 곱해서 합을 구하는 절차를 거쳐야 한다는 것을 알 수 있다. 더구나 1106은 하나의 요소에 대해서만 다루고 있으나 1110은 모든 요소에 대해서 묻고 있

10) 문항유형은 크게 선택형과 서답형으로 나눈다. 선다형은 선택형의 한 종류이다.

11) 학업성취도 평가에서는 내용 영역과 행동 영역의 이원분류

체계로 문항을 분류하는데 행동 영역은 계산, 이해, 추론, 문제해결로 구성된다.(권점례 외, 2010 참조)

어 계산의 양도 더 많다. 이런 점들이 1110의 정답률을 낮춘 요인으로 작용한 것으로 보인다.

다섯 번째로 규칙성과 문제해결에서는 1012와 1118, 10서2와 11서4, 1020과 1125, 1015와 1107이 있다. 그런데 1020과 1125는 전체 정답률이 그다지 차이가 나지 않고, 대표문항에 해당하는 성취수준이 다르기는 하지만 여기서도 3.21%라는 작은 차이로 나타난 현상이므로 분석에서 제외한다. 1012와 1118은 두 양 사이의 대응 관계를 나타낸 표에서 규칙을 찾고, □와 △를 사용하여 식으로 나타내는 것을 다룬 문항이다. 1012는 기초학력의 대표문항으로서 전체 정답률이 92.03%이고 1118은 보통학력의 대표문항으로 전체 정답률이 83.45%이어서 1012보다 8.58%p 낮게 나타났다. 1012는 두 요소의 차이가 얼마로 늘 일정한 규칙이 주어져 있고, 그것에 맞는 대응표를 찾는 문항이며, 1118은 대응표를 보고 규칙을 찾는 문항이다. 이에 따라 학생들은 규칙에 따라 수를 나열하는 것보다는 나열된 수들에서 규칙을 찾는 것을 어려워하는 것으로 보인다. 또한 요소의 개수도 정답률에 영향을 끼쳤으리라 생각한다.

10서2와 11서4는 단순화하기, 논리적 추론 등의 여러 방법으로 문제를 해결하는 것을 다룬 문항이다. 10서2는 전체 정답률이 47.39%이고 11서4는 70.50%로 23.11%p의 차이가 나고 있다. 10서2는 우수학력의 대표문항이고 11서4는 보통학력의 대표문항이다. 10서2는 실제로 값을 구해보면서 규칙을 찾고 그것을 식이나 글로 표현하는 문항이다. 11서4는 주어진 풀이 과정을 이해하고 그것을 그대로 적용하여 답을 구하는 문항이다. 따라서 여기서도 앞의 문항들과 같이 규칙을 찾아야 하는 문항(10서2)의 정답률이 주어진 규칙을 적용하는 문항(11서4)보다 정답률이 낮음을 알 수 있다. 그러므로 규칙을 찾는 문항에서 무엇이 고정되어 있고 무엇이 변하는가에 대해 판단하고, 변하는 것은 어떻게 변하고 있는가를 파악해 내는 연습에 더 주의를 기울여야 할 것으로 보인다.

1015와 1107은 비례식을 이해하고 비례식의 성질을 이용하여 간단한 비례식을 푸는 문항이다. 1015는 전체 정답률이 37.90%이고 1107은 76.56%로 38.66%p라는 상당히 커다란 차이가 나타났다. 1015는 어느 성취수준의 대표문항도 아니고 1107은 보통학력의 대표문항이었다. 두 문항은 똑같이 비례식을 세워서 답을 얻을 수 있는

문항이다. 그러나 1107은 문두에서 바로 기준값에 곱하는 수인 배수를 얻을 수도 있지만, 1107은 단위(g과 kg)가 바뀌는 것에 주의를 기울여야 올바른 배수를 얻게 된다. 문항에 주어진 조건을 세심하게 살피도록 해야 할 것이다.

IV. 내용 영역과 문항에서 남녀학생의 차이에 바탕을 둔 분석

이 장에서는 두 해에 걸쳐 나타난 내용 영역별의 남녀학생 차이를 보고 어떤 경향성이 있는지를 추론하고, 그와 더불어 정답률에서 두 집단 사이에 차이가 나는 문항의 특징을 분석하여 남녀학생 차이를 인식하고 이에 대한 보다 적극적인 교수학습 상의 방안을 찾아 현장에서 지도에 실질적인 도움이 될 수 있는 시사점을 얻고자 한다.

동일한 성취기준에서 출제된 문항에서 파악하기 위하여 먼저 남학생과 여학생의 정답률 차이의 절댓값으로부터 구한 평균과 표준편차를 이용하여 분포를 살펴본다. <표 6>은 정답률 차이의 절댓값에 따른 문항 수 분포를 나타낸 것이다. 여기서 2010년의 선택형 15번 문항에서 보인 정답률의 차인 13.26%p는 다른 값들에 비해 값이 매우 크므로 별도로 다루고자 한다. 1015를 제외하면 2010년에 남학생과 여학생의 정답률에서 보인 차이의 절댓값의 평균은 2.29점, 표준편차는 1.67이었고 2011년에는 평균이 2.01점, 표준편차는 1.74로 나타나 두 값이 모두 작아졌다. 그리고 절댓값 가운데 최댓값은 2010년에는 5.89점이던 것이 2011년에는 5.43점으로 낮아졌다. 따라서 2011년에 문항별 남녀학생의 정답률 차이는 많이 개선되었음을 알 수 있다. 그러나 두 해 모두 여학생이 우위를 보인 문항수의 비율이 높았으며, 2011년에는 그 비율이 더 늘어난 것으로 나타났다. 즉, 2010년의 경우 여학생에서 정답률이 높았던 문항의 비율은 54.85%였는데 2011년에는 65.52%로 늘어난 것으로 나타났다.

차이를 이용하여 두 집단을 비교하는 데에 비교의 의미가 있는 적절한 수의 문항을 선정하기 위하여 남녀학생의 차이의 절댓값의 평균과 표준편차를 이용하고자 한다. 또한 두 해에 출제된 문항끼리 비교하기 위하여, 전체 55문항으로부터 구한 평균과 표준편차를 이용한다.

모든 문항에 대한 남녀학생이 보인 정답률 차이의 절댓값에 대한 평균(m)은 2.14, 표준편차(σ)는 1.70이었다. 이를 이용하여 문항의 분포를 나타낸 것이 <표 5>이다.

<표 5> 정답률 차이의 절댓값에 따른 문항 수 분포

연도	m 미만	$m \sim m + \sigma$	$m + \sigma \sim m + 2\sigma$	$m + 2\sigma$ 이상	계
2010	9(34.6)	12(46.2)	3(11.5)	2(7.7)	26
2011	19(65.5)	4(13.8)	6(20.7)	-	29
계	28(50.9)	16(29.1)	9(16.4)	2(3.6)	55

()안은 백분율

남녀학생 사이의 정답률 차이의 절댓값이 평균인 2.14 미만인 문항의 비율을 보면 2010년보다 2011년에 두 배 가까이 늘어났음을 알 수 있다. 더구나 $m + 2\sigma (=5.54)$ 이상인 문항이 2010년에는 하나 있었으나 2011년에는 하나도 없었다. 이로써 남녀학생의 차이가 많이 줄었음을 알 수 있다.

이제 문항별로 남녀학생의 특징을 살펴보기로 한다. <표 6>에서는 분석의 대상이 되는 문항들을 내용 영역 별로 짝을 지어 비교하였다. 먼저 같은 성취기준으로 출제된 문항들 가운데 같은 문항유형으로서 남학생이나 여학생이 두 해 모두 우위를 보인 문항들을 살펴보자. 이는 잠정적이거나 어느 학습 내용에서 성별로 차이가 있는지를 가늠할 수 있게 해줄 것이다. 비교 문항 가운데 하나 이상에서 m 이상의 차이를 보인 것들 가운데에서 남학생이 우위를 보인 경우는 1015와 1107이었고 여학생이 우위를 보인 경우는 1016과 1108, 1021과 1124이었다.

먼저 남학생이 우위를 보인 문항을 살펴보자. 1015와 1107은 비례식을 알고 비례식의 성질을 이용하여 간단한 비례식을 푸는 문항이다. 비례식을 세울 때 단위를 변환해야 하는 1015에서는 남학생이 44.21%이고 여학생이 30.95%로 남학생이 여학생보다 13.26%p가 높아 가장 커다란 차이를 나타냈다. 단위를 변환하지 않고, 배수를 구하여 이용해도 되는 1107의 경우에는 남학생이 78.80%이고 여학생이 74.13%로 남학생이 4.67%p 더 높았다. 아무런 변환 없이 비례식을 세워 푸는 문항에서 차이가 줄어들기는 하였으나 비례식과 관련된 내용에서 남학생의 이해도와 활용 능력이 높은 것으로 나타났다.

다음으로 두 해 모두 여학생이 우위를 보인 1016과 1108 문항은 꺾은선그래프의 특성을 알고, 자료를 꺾은 선그래프로 나타내며, 꺾은선그래프에서 여러 가지 사실을 찾는 문항이다. 1016에서는 여학생이 79.04%이고 남학생이 75.22%로 나와 여학생이 3.82%p 높았고, 1108에서는 여학생이 72.62%이고 남학생이 67.90%로 나타나 여학생이 4.72%p가 높았다. 1016은 주어진 조건을 바르게 나타낸 그래프를 찾는 문항이고 1108은 주어진 자료를 그래프로 그리기 위한 조건을 찾거나 바르게 그리는 방법을 아는지를 묻는 문항이다. 그래프를 해석하고 나타내는 내용에서 여학생의 이해도가 높음을 알 수 있다.

그리고 평균의 뜻을 알고 주어진 자료의 평균을 구하는 문항인 1021과 1124에서도 여학생의 정답률이 높았다. 1021에서는 여학생의 정답률이 56.78%이고 남학생은 54.50%로 나와 여학생이 2.28%p가 높았고, 1124에서는 여학생이 53.20%이고 남학생이 52.92%이어서 여학생이 0.28%p 높게 나왔다. 두 문항 모두 제시된 평균을 기준으로 자료를 정리하여 문항에서 요구하는 값을 구하는 것이다. 2011년에 남녀학생의 정답률 차는 줄었으나 여전히 남학생이 여학생보다 평균의 개념을 다루는 데 취약한 것으로 나타났다.

덧붙여서 같은 해에 출제되었으면서도 같은 성취기준을 다룬 두 문항은, 1106과 1110이 있는데 남학생이 모두 여학생보다 높은 것으로 나타났다. 두 문항은 띠그래프와 원그래프의 의미를 알고, 비율그래프에 나타난 자료의 특성을 설명할 수 있는지를 묻고 있다. 1106에서는 남학생이 86.78%이고 여학생이 86.24%로 나와 남학생이 0.54%p 높았고, 1110에서는 남학생이 64.01%, 여학생이 59.84%p가 나와 남학생이 4.17%p 높았다. 두 문항은 모두 해당 요소가 차지하는 비율을 이용해서 그 요소의 양을 구하는 문항이다. 이와 함께 바로 앞서 언급한 비례식을 알고 비례식의 성질을 이용하여 간단한 비례식을 푸는 문항인 1015와 1107에서도 남학생의 정답률이 여학생보다 높게 나왔다. 이로부터 비에 관한 내용에서 여학생의 이해도가 떨어지고 있음을 알 수 있다.

여기서 논의의 방향을 바꾸어 두 해에 걸쳐서 동일한 성취기준으로 출제된 문항들 가운데 남학생과 여학생의 우위가 뒤바뀐 문항들을 살펴보자. 이를 통해서 남녀학생 사이에 차이가 있는지를 보기로 한다. 그러한 문항에

는 1012와 1118, 10서2와 11서4, 1020과 1125, 10서1과 1109, 1007과 1113, 1022와 1111, 1006과 1120이 있다. 여기서 10서1과 1109는 문항유형이 다르고 1006과 1120은 남녀학생 사이의 차이가 적어(1.00% 미만) 분석 대상에서 제외한다.

1012와 1118은 두 양 사이의 대응 관계를 나타낸 표에서 규칙을 찾고, □와 △를 사용하여 식으로 나타내는 것을 다룬 문항이다. 1012에서는 남학생이 0.28%p 높았으나 1118에서는 여학생이 3.31%p 높았다. 1012는 주어진 규칙에 따라 대응하는 수를 나열하는 문항이고 1118은 나열된 수를 보고 규칙을 찾는 문항으로 1118은 귀납적 추론을 해야 하는 문항이다. 따라서 여학생이 귀납 추론에서 남학생보다 학력이 높은 경향이 있다고 판단된다.

10서2와 11서4는 단순화하기, 논리적 추론 등의 여러 방법으로 문제를 해결하는 것을 다룬 문항이다. 10서2에서는 남학생이 2.19%p 높았고 11서4에서는 여학생이 5.22%p 높았다. 그러나 이런 차이에도 불구하고 10서2는 전체 정답률이 47.39%로 11서4의 70.50%와 차이가 매우 커서 남녀학생의 비교가 의미가 적으므로 앞의 3장에서 다룬 것으로 가름한다.

1020과 1125는 규칙성과 문제해결 영역에서 문제해결 과정의 타당성을 검토하는 문항이다. 1020의 전체 정답률은 68.06%이고 1125는 65.67%로 그다지 차이를 보이고 있지 않다. 하지만 1020에서는 남학생의 정답률이 70.21%이고 여학생은 65.72%로 남학생이 4.49%p 높게 나왔으나, 1125에서는 남학생이 63.07%이고 여학생은 68.50%로 나와 여학생이 5.43%p 높게 나왔다. 여기서 다루고 있는 문항들 가운데 가장 커다란 변화를 보였다. 1020은 문항에 제시된 문제나 풀이 과정에 또는 답지 자체에 답지의 옳고 그름을 판단하는 근거가 있다. 여기서 답지는 풀이 과정의 일부이기보다 제시된 문제나 올바르게 기술된 풀이 과정을 보고 그것이 답지에 제대로 반영되었는지를 판단하는 문항이다. 1125는 제시된 문제를 풀이하는 과정의 일부를 답지로 구성하여, 풀이가 논리적으로 전개되고 있는지를 판단하는 문항이다. 이에서 볼 때 남학생을 지도 할 시, 논리적인 전개와 이를 통한 추론 방법에 대한 교수·학습 방법에 보다 관심을 기울일 필요가 있을 것으로 여겨진다.

1007과 1113은 약수와 배수에 관한 내용을 다루고 있

는데 1113은 약수에 국한되어 있다. 1007에서 남학생의 정답률은 51.36%이고 여학생은 54.91%로 여학생의 정답률이 3.55%p 높게 나왔고, 1113에서는 남학생의 정답률이 72.44%이고 여학생이 72.03%로 남학생의 정답률이 0.41%p 높게 나왔다. 앞의 3장에서 이미 언급한 바와 같이 1007은 약수와 배수에 관련된 여러 개념을 알고서 적용할 수 있는지를 묻고 있고, 1113은 흔히 사용하는 최대공약수를 구하는 과정으로부터 공약수를 구할 수 있는지를 묻고 있다. 1007보다는 계산의 요소가 더 많은 1113에서 차이가 거의 없게 나타났다. 이에서 볼 때 남학생의 경우에 기본 개념의 적용에서 다소 학력이 떨어진다고 판단된다.

1022와 1111은 간단한 평면도형의 둘레의 길이를 구하는 문항이다. 1022에서는 남학생이 여학생보다 2.36%p 가 높았고, 1111에서는 여학생이 남학생보다 2.96%p 높게 나타났다. 1022는 전체 정답률이 33.09%이고 1111은 84.95%로서 그 차이가 51.86%p로 나타나 상당히 커다란 격차를 나타내고 있어 남녀학생의 비교는 그다지 의미가 없어 보인다. 그보다는 1022에서 다루고 있는 내용과 문제해결 방식에 대한 지도가 우선적으로 고려되어야 한다고 생각한다.

<표 6> 동일 성취기준으로 출제된 문항의 남녀학생 비교

내용 영역	문항 번호	남	여	남-여
수와 연산	1007	51.36	54.91	-3.55
	1113	72.44	72.03	0.41
도형	10서1	80.40	82.54	-2.14
	1109	80.66	78.88	1.78
측정	1011	83.79	83.83	-0.04
	1117	80.06	80.66	-0.60
	1022	34.22	31.86	2.36
	1111	83.54	86.50	-2.96
확률과 통계	1016	75.22	79.04	-3.82
	1108	67.90	72.62	-4.72
	1006	64.26	64.08	0.18
	1120	85.95	86.30	-0.35
	1021	54.50	56.78	-2.28
	1124	52.92	53.20	-0.28
	1106	86.78	86.24	0.54

	1110	64.01	59.84	4.17
	1012	92.16	91.88	0.28
	1118	81.87	85.18	-3.31
규칙성과 문제해결	10서2	48.44	46.25	2.19
	11서4	68.01	73.23	-5.22
	1020	70.21	65.72	4.49
	1125	63.07	68.50	-5.43
	1015	44.21	30.95	13.26
	1107	78.80	74.13	4.67

V. 맺음말

지금까지 2010년과 2011년에 시행된 초등학교 6학년 학업성취도 평가의 결과를 전체 집단에 대하여 척도점수의 평균과 표준편차, 성취수준별 정답률, 내용 영역별 정답률 등을 살펴보고, 같은 내용을 남녀학생별로 살펴보았다. 또한 남학생과 여학생의 학업 성취의 차이를 알아보기 위하여 문항별로 정답률과 남녀학생 사이의 차이를 살펴보았다. 이와 같은 정보를 바탕으로 학생들에게 교과 내용의 어느 부분에 대한 이해가 필요하고 또한 어떤 사고방식이 필요한지에 대한 정보를 제공하고자 하였다. 먼저 초등학교 6학년 전체 집단과 남녀학생의 연도별 척도점수 평균과 표준편차, 각 성취수준 집단이 차지하는 비율로부터 어떠한 경향이 나타나고 있는지 알아보았다. 그리고 전체 집단을 대상으로 연도별로 다섯 개의 내용 영역에 대하여 평균 정답률의 변화, 동일한 성취기준으로 출제된 문항의 정답률의 변화를 분석하여 내용에 따른 특성을 전체적으로 살펴보았다. 마지막으로 두 해에 걸쳐 남녀학생별로 내용 영역과 각 문항에 대하여 정답률을 비교하여 보고, 특히 같은 성취기준으로 출제된 문항에서 남녀학생 사이에 어떤 특징이 나타나는가를 살펴 보면서 남녀학생에게서 나타나는 특성을 정리하고 시사점을 도출하려고 하였다.

먼저 전체 집단의 척도점수 평균과 표준편차, 성취수준 비율을 연도간 비교한 결과로부터 파악한 특성이나 경향을 기술하면 다음과 같다.

첫째, 초등학교 6학년 학생 전체의 척도점수 평균은 높아지고, 표준편차는 작아졌다. 곧, 학력이 상향평준화되는 경향을 보이고 있다. 이러한 경향은 남녀학생에게

서 모두 나타나고 있다. 그러나 여학생의 평균이 남학생보다 더 높아져 두 집단 사이의 격차는 더 벌어졌다. 표준편차는 남학생 쪽의 감소폭이 조금 더 커서 남학생의 경우에도 중간층이 두터워지는 경향이 보인다.

둘째, 우수학력, 기초학력, 기초학력 미달에서는 두 해 모두 남학생이 높았고 보통학력에서는 여학생이 높았다. 우수학력에서 남녀학생 사이의 격차는 좁혀졌으나, 두 집단 모두 우수학력의 비율이 낮아졌다. 보통학력의 비율은 남녀학생 모두 높아졌으나 격차는 그대로 유지되었다. 따라서 보통학력 이상에서는 여학생의 비율이 남학생보다 두 해 모두 높았으며 여학생의 증가폭이 더 커서 남녀학생 사이의 격차는 조금 더 벌어졌다. 기초학력에서는 남녀학생이 모두 개선되었다. 기초학력의 비율에서 두 해 모두 여학생이 남학생보다 적었는데, 여학생의 감소폭이 커서 격차가 조금 더 벌어졌다. 기초학력 미달에서도 마찬가지로의 현상이 나타났다. 여학생에서는 기초학력 미달에서 두 해 모두 1% 미만의 비율을 보였다. 기초학력 이하의 비율은 남녀학생 모두 줄어들어 전반적으로 두 집단의 학력이 향상된 것으로 나타났으나, 여학생의 감소폭이 남학생보다 크게 나타나 여학생 쪽이 더욱 향상된 것으로 나타났다. 전체적으로 보았을 때 남학생보다는 여학생 쪽이 상향평준화의 경향을 뚜렷이 나타내고 있다고 할 것이다.

다음으로 전체 학생에 대해서 내용 영역별 정답률, 성취수준별 정답률, 문항별 정답률 등을 비교하고 동일한 성취기준에서 출제된 문항을 분석하여 남녀학생의 특성이나 경향 그리고 교수·학습의 시사점을 도출하면 다음과 같다.

첫째, 전체 학생의 내용 영역별 정답률은 측정, 확률과 통계, 규칙성과 문제해결에서는 증가하였고 수와 연산, 도형에서는 감소하였다. 수와 연산, 도형에서 감소한 폭은 각각 규칙성과 문제해결, 확률과 통계에서 증가한 폭과 상쇄되는 것으로 나타나, 측정에서 보인 커다란 증가폭이 전체 평균을 끌어올린 원인이 되었다.

둘째, 자료를 정리하여 줄기와 잎 그림이나 그림그레프로 나타내고 자료의 특성을 파악하는 문항에서 정답률이 상승한 것으로 보아 이 내용에 대해서는 학생들 성취도가 향상되었다고 판단된다.

셋째, 약수와 배수를 다룬 문항에서 볼 때, 기본 개념

을 정확히 이해하고 이웃한 개념들 사이의 관계를 통해서 개별 개념의 이해를 확실히 할 수 있도록 해야 하고, 또한 계산 문항을 다룬 때는 기본 개념에 대한 학습을 지속적으로 병행할 수 있는 교수·학습이 필요하다고 판단된다.

넷째, 도형의 둘레 길이를 구하는 문항에서 볼 때, 주어진 성질이 변하지 않도록 도형을 변형하는 학습이 필요함을 알 수 있다. 또한 문제를 해결하기 위해서는 필요한 것이 무엇인지 판단하고, 그것을 구하기 위해서 어떤 조건을 이용해야 하는지를 파악하는 학습이 필요하다.

다섯째, 비율을 다룬 문항을 볼 때, 어떤 요소가 차지하는 비율을 이용해서 그 요소의 양을 구하는 것에서 한 걸음 더 나아가 가중치를 고려해야 하는 상황에 대한 학습이 필요하다.

여섯째, 규칙 적용과 찾기에서 규칙에 따라 수를 나열하는 것보다는 나열된 수들에서 규칙을 찾는 것을 어려워하므로 이에 대한 교수 방법을 구안해야 한다. 규칙을 찾는 문항에서 무엇이 고정되어 있고 무엇이 변하는가에 대해 판단하고, 변하는 것에는 어떤 특성이 있는가를 파악하는 데에 주의를 기울여야 할 것으로 보인다. 비율을 다룬 문항을 볼 때는 비례식을 이용해서 해결하는 문항에서 주어진 조건(이를테면 단위의 변환)을 세심하게 살피도록 해야 할 것이다.

마지막으로 내용 영역별, 문항별로 남녀학생의 정답률을 비교하여 거기서 나타난 차이에 바탕을 두고 문항을 분석하여 추론한 남녀학생의 특성이나 경향성 그리고 교수학적 시사점을 나열하면 다음과 같다.

첫째, 도형, 확률과 통계에서는 두 해 모두 여학생이 우위에 있기는 하였으나 그 차이는 조금 좁혀졌다. 수와 연산에서는 여학생 우위에서 남학생 우위로 바뀌었다. 측정, 규칙성과 문제해결에서는 남학생 우위에서 여학생 우위로 바뀌었다. 결과적으로 남학생이 우위인 영역은 2010년에 측정, 규칙성과 문제해결이었는데 2011년에는 수와 연산뿐이었다.

둘째, 2010년에 비하여 2011년에 문항별 남녀학생의 정답률 차이는 많이 좁혀졌다. 하지만 두 해 모두 여학생이 우위를 보인 문항수의 비율이 높았는데, 2010년의 54.85%에서 2011년에는 65.52%로 늘었다.

셋째, 규칙성과 문제해결의 비례식과 관련된 내용에서

남학생의 이해도와 활용 능력이 높은 것으로 나타났다. 특히 단위를 변환하여 적용하는 문제 상황에 대처하는 방법에 대해서는 여학생에게 적절한 교수·학습법이 필요하다고 여겨진다. 단위를 다룬 1115의 경우에도 남학생이 60.82%, 여학생이 56.01%였음을 염두에 둘 필요가 있다. 또한 어떤 요소가 차지하는 비율을 이용해서 그 요소의 양을 구하는 문항에서도 남학생의 정답률이 여학생보다 높게 나왔다. 이로부터 비에 관련된 내용에서 여학생의 이해도가 떨어지고 있음을 알 수 있다.

넷째, 확률과 통계의 조건을 파악하여 그래프를 그리거나 그래프를 해석하고 나타내는 내용에서 여학생의 이해도가 높음을 알 수 있다. 또한 평균의 개념을 이해하고 활용하는 데서도 여학생의 성취도가 높은 것으로 나타났다.

다섯째, 주어진 규칙에 따라 대응하는 수를 나열하는 문항에서는 남학생의 정답률이 높았으나 나열된 수를 보고 규칙을 찾는 문항에서는 여학생이 높게 나왔다. 따라서 여학생이 귀납 추론에서 남학생보다 학력이 높은 경향이 있다고 판단된다.

여섯째, 문제해결 과정의 타당성을 검토하는 문항에서 검토해야 하는 답지가 독립된 명제로 주어진 경우와 달리 문제를 해결하는 과정에 옳고 그름을 판단하는 명제가 담긴 문항에서 남학생의 정답률이 낮았다. 남학생에게 논리적인 전개, 추론에 대한 지도 방법의 개선이 필요하다고 여겨진다.

일곱째, 약수와 배수에 관한 내용을 다룬 문항에서 볼 때 남학생의 경우에 계산 중심의 문항보다 기본 개념의 적용에서 여학생보다 학력이 다소 떨어진다고 판단된다.

이상에서 2010년과 2011년 초등학교 6학년 학업성취도 평가 결과를 분석하여 학생 전체, 남녀학생의 연도간 변화로부터 점수 분포의 특성이나 경향, 교수·학습의 시사점을 도출하였다. 비교 연도가 두 해이고, 문항 수의 제한 때문에 교육과정에 있는 모든 내용을 비교할 수 없는 한계는 있으나, 앞으로 교육과정에서 다루고 있는 내용을 학업성취도 평가 결과에 바탕을 두고 분석함으로써 교수·학습에 더욱 도움이 되는 시사점을 얻을 수 있게 되기를 기대한다.

참 고 문 헌

- 권점례·이창훈·정은영·고은성·김보경(2010). 2009년 국가수준 학업성취도 평가 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2010-6-4.
- 김미경·김도남·김영란·진재관·김혜숙·이봉주·조윤동·이인호·김현경·이영주·이창훈(2011). 2010년 국가수준 학업성취도 평가 출제 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2011-3-1.
- 김미경·김도남·김영란·조윤동·조성민·최인선·이정우·서민철·김동영·이인호·이영주·고현숙(2012, 12월 발간 예정). 2012년 국가수준 학업성취도 평가의 출제 연구. 한국교육과정평가원.
- 김경희·김완수·최인봉·상경아·김희경·신진아·김준엽·손원숙(2011). 국가수준 학업성취도 평가에 나타난 우리나라 학력 향상의 특성 분석. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2011-2-4.
- 김명숙·노국향·박정·부재율·양길석(1998). 국가수준 교육성취도 평가 방안 연구. 한국교육과정평가원. 연구보고 RRE 98-8.
- 김성숙·송미영·최인봉·김희경·김준엽·이현숙(2010). 우리나라 초·중·고 학생의 학업성취 특성 분석 -2009년 국가수준 학업성취도 평가 전수 결과 중심-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2010-7-1.
- 김성열·남명호·정은영·김성숙(2009). 국가경쟁력 제고를 위한 국가수준 학업성취도 평가의 발전방향. 한국교육과정평가원 포지션페이퍼. ORM 2009-5-1.
- 양길석·송미영·최인봉·김희경·유진은(2008). 국가수준 학업성취도 평가 결과 추이(2003년~2007년) -중학교 3학년-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE-4-2.
- 이봉주·조윤동·김미경(2011). 2010년 국가수준 학업성취도 평가 결과 분석 -수학-. 한국교육과정평가원 연구보고 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.
- 조윤동·조성민(2012). 수학과의 문항 답지반응 특성 및 성취도 추이 연구. 한국교육과정평가원 세미나 자료집. 국가수준 학업성취도 평가 결과에 기반한 교과별 학력 특성. 연구자료 ORM 2012-91.
- 조윤동·조성민·김미경(2012, 12월 발간 예정). 2011년 국가수준 학업성취도 평가 결과 분석 -수학-. 한국교육과정평가원.

Analysis of Item Contents of 2010, 2011 National Assessment of Educational Achievement at elementary school for deduction of suggestions to the mathematics teaching-learning^{FAX}

Jo, Yun Dong

Korea Institute for Curriculum and Evaluation, Seoul, 100-783, Korea

E-mail: jydong05@kice.re.kr

Ko, Ho Kyoung[†]

Graduate School of Education, Ajou University, Suwon, 443-749, Korea

E-mail: kohoh@ajou.ac.kr

National Assessment of Educational Achievement(NAEA) is important standard reference to become the basic data for confirming the effect of the curriculum administrated and the educational policies put in force presently and preparing the new curriculum and educational policies. In this paper, we looked into the mean and standard deviation of the calibrated score of whole group and male/female students, the correct answer ratio of each performance level and the correct answer ratio of each content domain, etc. in the results of NAEA at 6th elementary school. The analytic objects are 2010 and 2011 NAEA that are changed into complete enumeration survey and the standard reference prepared on the basis of the new calibrated score is applied to. And we analysed and compared correct answer ratio of the each content domain and each item to conform the difference between male and female students. On the basis of the these informations, we investigated that here is what kind of characteristics and trends to the whole group and what kind of suggestions to the teaching-learning. And we were going to provide the information of the needs to understand which content of mathematics is needed and which thinking methods are needed.

* Key Words : National Assessment of Educational Achievement, calibrated score

* ZDM classification : D63

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D40

* Key Words : National Assessment of Educational Achievement, teaching-learning

[†] Corresponding author

[부록] 분석에 사용된 문항

1006. 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 6
5	3 5 2 6 2 1 4 8 0
6	4 1 3 2 2
7	2 5 0 1

- ① 4명 ② 5명 ③ 8명 ④ 9명 ⑤ 11명

1120. 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.

1007. 주어진 두 수에 대한 설명으로 옳은 것은 어느 것입니까?

16, 24

- ① 두 수의 최대공약수는 6입니다.
- ② 두 수의 최소공배수는 36입니다.
- ③ 16의 약수의 개수는 모두 5개입니다.
- ④ 두 수의 공배수는 1, 2, 4, 8입니다.
- ⑤ 24의 약수를 모두 구하면 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12입니다.

1113. 다음은 두 수 (가)와 (나)의 최대공약수를 구하는 과정입니다. (가)와 (나)의 공약수가 안된 것은 어느 것입니까?

$$\begin{array}{r}
 2 \overline{) \text{ (가) \quad (나)}} \\
 \underline{3 \overline{) \text{ 18 \quad 30}}} \\
 2 \overline{) \text{ 6 \quad 10}} \\
 \underline{\quad 3 \quad 5}
 \end{array}$$

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

1012. 승우의 나이를 □, 동생의 나이를 △로 하여 두 사람의 나이 사이의 관계를 대응표로 나타내려고 합니다. 현재 승우의 나이가 13살, 동생의 나이가 9살일 때 대응표로 옳게 나타낸 것은 어느 것입니까?

①

□(승우의 나이)	13	14	15	16	...
△(동생의 나이)	9	10	11	12	...

③

□(승우의 나이)	13	14	15	16	...
△(동생의 나이)	9	13	17	21	...

⑤

□(승우의 나이)	13	14	15	16	...
△(동생의 나이)	9	8	7	6	...

②

□(승우의 나이)	9	10	11	12	...
△(동생의 나이)	13	17	21	25	...

④

□(승우의 나이)	9	10	11	12	...
△(동생의 나이)	13	14	15	16	...

1118. 다음은 각기둥에서 한 밑면의 변의 수(□), 면의 수(△), 모서리의 수(○)를 나타낸 표입니다. 이들 사이의 관계를 식으로 옮겨 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 $\triangle = \square \times 2$

1105. 무게가 500kg인 철사의 길이를 구하기 위하여 철사 5m를 잘라 무게를 재어 보았더니 100g이었습니다. 철사 500kg의 길이는 얼마입니까? (단, 철사의 굵기는 일정합니다.)

- ① 25m ② 1000m ③ 2500m ④ 10000m ⑤ 25000m

[1106~07] 다음은 민주가 떡볶이를 만들기 위해 조사한 요리법입니다. 물음에 답하십시오.

떡볶이 만들기

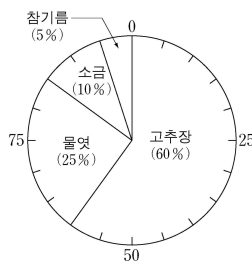
[재료(2인분 기준)]
 쌀떡 350g, 어묵 200g, 면 150g, 채소 250g, 양념장(고추장, 물엿, 소금, 참기름) 50g

[만드는 법]

- 채소를 먹기 좋은 크기로 썬다.
- 쌀떡, 어묵, 면, 양념장을 준비한다.
- 프라이팬에 준비한 재료와 물을 넣고 잘 저어 가며 끓인다.
- 다 익으면 그릇에 담는다.

1106. 다음은 양념장에 들어 있는 재료별 무게의 비율을 나타낸 원그래프입니다. 양념장 50g에 들어 있는 고추장의 무게는 얼마입니까?

양념장에 들어 있는 재료별 무게의 비율



- ① 20g ② 30g ③ 40g ④ 50g ⑤ 60g

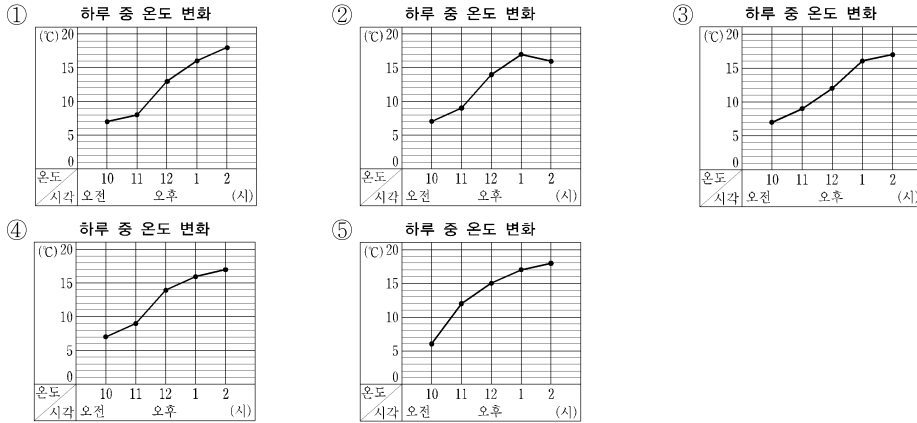
1107. 다음은 떡볶이 2인분을 만드는 데 필요한 재료별 무게의 비율에 따라 떡볶이 5인분을 만드는 데 필요한 재료별 무게를 계산한 것입니다. ㉠에 알맞은 수는 어느 것입니까?

재료	쌀떡	어묵	면	채소	양념장
무게(g)	㉠	500	375	625	125

- ① 525 ② 700 ③ 875 ④ 1250 ⑤ 1750

1016. 하루 중 온도 변화를 나타낸 꺾은선그래프를 보고 민재와 선희가 나눈 대화입니다. 대화에 알맞은 꺾은선그래프는 어느 것입니까?

민재: 오전 시부터 오후 2시까지 계속 온도가 올라갔네.
 선희: 오전 11시와 12시 사이의 온도 변화가 가장 크구나.
 민재: 온도 변화가 가장 작을 때는 오후 1시와 2시 사이야.

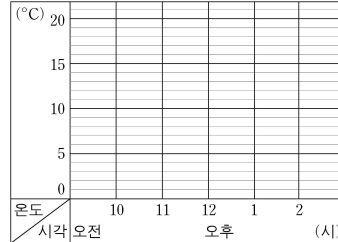


1108. 하루 중 운동장의 온도 변화를 나타낸 왼쪽 표를 보고, 오른쪽 꺾은선그래프를 완성하려고 합니다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은 어느 것입니까?

하루 중 운동장의 온도 변화

시각	오전 10시	오전 11시	오후 12시	오후 1시	오후 2시
온도 (°C)	8	10	13	17	16

하루 중 운동장의 온도 변화



- ① 세로 눈금 한 칸의 크기는 2°C입니다.
- ② 가로 눈금은 온도, 세로 눈금은 시각을 나타냅니다.
- ③ 세로 눈금은 표에서 가장 높은 온도인 17°C를 나타낼 수 있어야 합니다.
- ④ 가장 낮은 온도의 점과 가장 높은 온도의 점을 한 개의 선분으로 연결합니다.
- ⑤ 가로 눈금 오전 10시와 세로 눈금 10°C가 만나는 자리에 점을 찍어 오전 10시의 온도를 나타냅니다.

1020. 문제와 그 문제를 해결하기 위한 현서와 수하의 풀이 과정입니다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은 어느 것입니까?

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

[현서의 풀이 과정]					[수하의 풀이 과정]	
답의 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 수	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 답의 수가 1씩 커지면 다리 수는 2씩 작아집니다.
- ④ 수하의 풀이 과정에서 다리 수를 16 줄이려면 소의 수를 8 늘려야 합니다.
- ⑤ 이 문제에서 닭이 5마리일 때 다리가 32개가 되려면 소는 7마리이어야 합니다.

1125. 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 $\frac{3}{5}$ 으로 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 $\frac{3}{5}$ 으로 하여 작은 직사각형을 만들었다.”이다. 이 문제를 해결하려면 작은 직사각형의 가로와 세로의 길이를 구한 후 넓이를 구해야 한다. ㉢ 작은 직사각형에서 가로의 길이는 $30 \times \frac{3}{5} = 18$ 이므로 18cm이고, 세로의 길이는 $20 \times \frac{3}{5} = 12$ 이므로 12cm이다. 따라서 ㉣ 작은 직사각형의 넓이는 $18 \times 12 = 216$ 이므로 216cm^2 이고, ㉠ 이 넓이는 처음 직사각형의 넓이의 $\frac{3}{5}$ 과 같다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉣ ⑤ ㉠

1021. 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 2009년 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

1124. 다음은 예서네 모둠 학생 5명의 키와 반 평균 키의 차이를 적은 것입니다. 예서네 반 학생들의 평균 키가 152cm일 때, 예서네 모둠 학생들의 평균 키는 얼마입니까?

예서네 모둠에서 반 평균 키보다 큰 학생

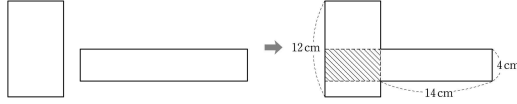
이름	예서	현수	세진
차이(cm)	10.4	3	8

예서네 모둠에서 반 평균 키보다 작은 학생

이름	은미	민기
차이(cm)	5.4	8

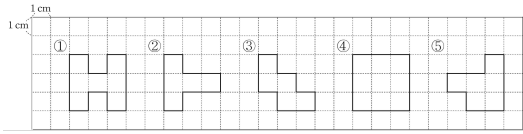
- ① 152.6 cm ② 153 cm ③ 153.4 cm ④ 153.6 cm ⑤ 154 cm

1022. 넓이가 같은 직사각형 2 개를 빗금 친 부분만큼 겹쳐서 오른쪽과 같은 모양을 만들었습니다. 오른쪽 모양의 둘레의 길이는 몇 cm 입니까?



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

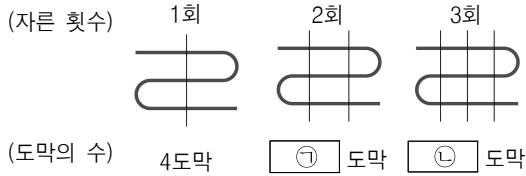
1111. 둘레의 길이가 나머지와 다른 도형은 어느 것입니까?



10서2 그림과 같이 구부린 철사를 점선 사이에서 자르는 선이 점선과 평행이 되도록 잘라 여러 도막으로 나누려고 합니다. 물음에 답하십시오. [5점]



(1) 아래와 같이 철사를 잘랐을 때, ㉠과 ㉡에 알맞은 수를 쓰시오. (단, 철사 위의 실선은 자르는 선을 나타냅니다.) [2점]



- ㉠ : _____
○ ㉡ : _____

(2) (1)에서 자른 횟수를 ○, 나누어진 도막의 수를 △라 할 때 ○와 △의 관계를 말이나 식으로 설명하십시오. [1점]

(3) (1)과 같은 방법으로 철사를 20회 자를 때 나누어지는 도막의 수를 구하십시오. [2점]

<풀이 과정>

<답> _____ 도막

11서4 다음 문제를 읽고 물음에 답하십시오.

어떤 두 수의 합은 16 이고, 차는 6 입니다. 두 수를 구하십시오.

(1) 다음은 예상하고 확인하면서 문제를 해결하는 과정입니다. 문제 해결 과정을 완성하여 두 수를 구하시오.

<풀이 과정>
 합이 16인 두 수를 10과 6이라고 예상하여 두 수의 차를 확인하면 $10 - 6 = 4$ 이므로 차가 커지도록 두 수를 다시 예상해야 한다.
 합이 16인 두 수를 12와 4라고 예상하여 두 수의 차를 확인하면 $12 - 4 = 8$ 이므로 차가 작아지도록 두 수를 다시 예상해야 한다.

<답> _____, _____

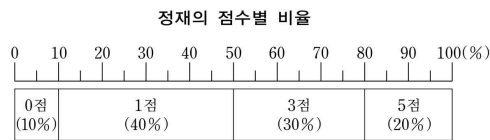
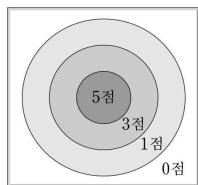
(2) 위의 문제에서 16을 24로 바꾸어 다음 문제를 만들었습니다. 이 문제를 해결하여 두 수를 구하시오.

어떤 두 수의 합은 24이고, 차는 6입니다. 두 수를 구하시오.

<답> _____, _____

1106: 위에 있음.

1110. 정재가 다트판에 다트핀을 20번 던져서 나온 점수별 비율을 띠그래프로 나타낸 것입니다. 정재가 얻은 점수는 모두 몇 점입니까?



- ① 18 점 ② 23 점 ③ 42 점 ④ 46 점 ⑤ 230