한국초등수학교육학회지 17(2) 301-319.
2013. 08. 31

Journal of Elementary Mathematics Education in Korea 17(2) 301-319.
August 31. 2013.

2009 교육과정에 따른 초등 수학 교과서 단원 평가의 개발 방향과 과제

강완[1] · 서동엽[2] · 나귀수[3]

본 연구의 목적은 최근 수학 학습 평가의 동향과 2009 개정 수학과 교육과정의 평가 항목의 유의점을 구현하는 초등 수학 교과서 단원평가의 개발 방향을 탐색하는 것이다. 이를 위하여 본 연구에서는 이론적 배경으로서 수학 평가의 최근 동향과 현실주의 수학교육론의 평가틀을 고찰하였다. 또한 2009 개정 수학과 교육과정에 제시된 평가의 유의점을 분석적으로 고찰하였다. 그리고 이론적 배경에 근거하여 수학 교과서의 단원 평가의 개발 방향을 정립하고자 하였다. 또한 정립된 방향에 따라 수학 교과서 단원평가의 예시 문항을 제시하였다. 결론부에서는 초등학교 수준에서 수학 평가와 관련된 몇 가지 과제를 제안하였다.

주제어: 수학 교과서, 단원 평가, 수학 평가, 2009 수학과 교육과정, 초등수학

Ⅰ. 서 론

최근 들어 사회적으로 학생 평가에 대한 관심이 많이 높아지고 있는 것으로 보인다. 대학수학능력시험이나 학업성취도 평가, 국제수학올림피아드 등 국가적 관심이 있는 평가에 대한 관심은 지속적으로 있어 왔지만, 학교에서 평가에 대한 관심은 근래 들어 더욱 높아진 것 같다.

일례로 최근 모 국회의원이 소위 '공교육 정상화 촉진 특별법'을 발의하여 사회적 이슈가 되고 있다(연합뉴스, 2013. 4. 30). 이 법안의 주요 내용 중 한 가지는 학생들의 평가에 대한 것으로 지필평가, 수행평가 등 초·중·고등학교 시험에서 학생들이 배운 교육과정의 범위와 수준을 벗어나는 내용을 출제하지 못하게 하는 것이다. 또한 올해 초에는 경기도 교육청에서 2015년까지 초등학교의 80%에서 중간고사나 기말고사와 같은 일제고사를 폐지하겠다고 발표하기도 했다(연합뉴스, 2013. 1. 24).

초등학교 평가는 상대적으로 학생들의 입시와 관련성이 적어서 그 동안 사회적 관심이 그리 많지 않았던 점을 감안하면, 최근의 현상은 분명 주목할 만한 것이다. 이러한 현상에 대한 원인을 찾는 것은 그리 어렵지 않을 것이며, 무엇보다도 학부모들의 다소 '과도한' 교육열이 원인인 것 같다. 대학 입시에 대한 학부모들의 교육열로 인하여 특목고 입학 준비의 과열, 이를 위한 준비 단계로서 영재교육원 입학 준비의 과열, 이를 위한 준비

1) [주저자] 서울교육대학교
2) [교신저자] 춘천교육대학교
3) 청주교육대학교

단계로서 초등학교의 사교육 열풍 등은 이미 널리 알려진 사회적 현상이다. 그러므로 사교육의 과열을 방지하려는 최근의 국가 주도적인 노력의 결과, 최근 들어 초등학교 시험에서 교육과정의 범위와 수준을 벗어나지 않게 한다는 법안까지 나오게 된 것이다.

이러한 상황 속에서 올해 3월부터 새로운 교육과정에 따른 1, 2학년 교과서가 현장에 도입되었다. 스토리텔링이 이번 교과서의 핵심어 중 하나로 떠오를 만큼 종전의 교과서에 비하여 과감한 시도를 하였고, 이로 인하여 어느 때보다도 새로운 교과서에 대한 사회의 관심도 높아졌다. 스토리텔링을 도입한 취지는 무엇보다 '재미있는 수학 교과서에 대한 요구'의 반영이며, '생각하는 힘을 키우는 수학', '쉽게 이해하고 재미있게 배우는 수학', '더불어 함께하는 수학'의 세 가지 방향의 구현에 중점을 두고 있다(교육과학기술부, 2013, p.80). 결과적으로 현재의 초등학교 수학은 한편에서는 스토리텔링을 통한 사고력 교육 강화 및 재미있는 수학을 추구하면서, 다른 한편에서는 교육과정을 준수를 법령화하려는 시도를 할 만큼 선행학습과 사교육의 주요 교과목이 되고 있는 상황이다.

이러한 최근의 상황을 고려하면 수학 교과서 및 교과서의 단원 평가는 그 어느 때보다도 한 가지 방향을 뚜렷하게 추구해야 할 것이다. 그리고 그 방향은 다름 아닌 공교육에서의 수학 교육과정 구현이라고 본다. 국가적으로는 영재교육 등 우수한 인재 발굴이 중요한 과제일 수 있겠지만, 학교 교육은 '모든' 학생을 고려한 수학교육을 추구해야 할 것이며, 우수 학생이나 부진 학생은 심화 학습이나 보충 학습을 통하여 보완하는 방안을 찾는 것이 바람직할 것이다. 수학 교과서는 '모든' 학생이 학습하는 서적이며, '모든' 학생의 대부분은 우수하지도 부진하지도 않은 평범한 학생들이다. 이를 고려한다면 수학 교과서에서 제시하는 평가 문항 역시 그 방향은 정해질 수 있을 것으로 본다. 그것은 '모든' 학생을 고려한 평가를 하는 것이며, 최근 교육과정이나 수학 학습 평가의 최근의 동향을 반영하여 교사의 수학 수업과 학생의 수학 학습을 지원할 수 있는 평가 문항을 만드는 것이다.

본 연구는 이렇듯 수학 교육과정과 최근의 동향을 반영한 초등 수학 학습 평가 문항의 개발 방향을 보다 구체적인 차원에서 탐색하기 위해 이루어진 것이다. 예를 들어 국가 교육과정에서 학생들의 의사소통 능력을 평가한다고 할 때, 이에 대한 문항을 만들어 교과서에 수록하기 위해서는 별도의 노력을 필요로 하는 것 같다. 그러한 중간 단계의 역할을 할 수 있는 연구로 자리 매김 될 수 있기를 기대한다.

이를 위하여 제 Ⅱ장에서는 이론적 배경으로서 최근의 수학 학습 평가의 동향 및 RME의 평가 틀을 고찰해 본다. 제 Ⅲ장에서는 선행 연구에 대한 분석을 바탕으로 우리나라의 2009 수학과 교육과정에 제시된 평가 항목의 유의점을 분석적으로 고찰하고, 이에 비추어 2007 수학과 교육과정 교과서의 단원 평가에 대하여 샘플 단원 2개를 분석해 본다. 제 Ⅳ장에서는 앞 장의 논의에 기초하여 초등 수학 학습 평가 방향을 재정립해보고자 한다. 이는 수학 교육과정에 제시된 평가 항목의 유의점보다는 훨씬 구체적인 수준이 될 것이다. 그리고 본 연구에서 제시하는 평가 방향을 구현하는 예시 문항을 제시한다. 제 Ⅴ장에서는 초등 수학 학습 평가와 관련하여 향후 해결해야 할 과제를 제시하는 데 중점을 둔다.

Ⅱ. 이론적 배경

이 장에서는 최근 평가의 동향을 알아보기 위하여, 미국 Standards에서 제시하는 평가의 동향, RME의 평가 틀, 2009 수학과 교육과정에서 제시하고 있는 평가의 유의점을 고찰한다. 그리고 이러한 최근의 동향에 비추어 2007 수학과 교육과정에 따른 수학 교과서의 단원평가를 살펴보기로 한다.

1. 미국 Standards에서 제시하는 평가의 동향

1989년에 출판된 미국 NCTM의 Standards에서는 평가 규준에서 강조되는 점과 관련하여 관심이 증가하는 영역과 감소하는 영역을 다음 <표 1>과 같이 제시하고 있다(NCTM, 1989, 구광조외 2인 공역, 1992 : 274).

<표 1> 미국 Standards에서 제시하는 평가의 강조점

관심이 증가하는 영역	관심이 감소하는 영역
· 학생들이 수학에 대해 무엇을 알고 있으며 어떻게 생각하느냐를 평가함.	· 학생들이 무엇을 모르느냐를 평가함.
· 평가를 하는 것은 가르치는 것에 통합되어야 함.	· 평가를 하는 것은 단지 등급을 정할 목적으로 옳은 답의 개수를 세는 것임.
· 광범위한 범위의 수학적 과제에 초점을 두고 수학의 전체적인 관점을 택하는 것	· 내용-행동의 2원분류 행렬에 의해 조직화된 특수하고 개별화된 많은 기능에 초점을 둠.
· 많은 수학적 개념의 적용을 요구하는 문제 상황을 개발하는 것	· 한 두 가지의 기능만을 요구하는 연습문제나 문장제를 사용함.
· 지필 검사, 구두시험 및 시범 등 다양한 평가 기법을 사용하는 것	· 지필 검사만 이용함.
· 평가에서 계산기, 컴퓨터, 조작물을 사용하는 것	· 평가 과정에서 계산기, 컴퓨터, 조작물을 배제함.

학교 교육에서 평가가 강조된 것은 Tyler의 영향으로 볼 수 있다. Tyler는 교육과정의 모형에 포함되어야 할 것으로 교육목표의 설정, 학습경험의 선정, 학습경험의 조직, 평가의 네 가지 요소를 제시하였고, 이 모형에서 목표가 가장 중요한 요소이며 평가는 목표 도달도를 확인하는 수단으로서 그 의미를 갖는다(이홍우, 1992 : 44). 또한 이러한 Tyler의 교육과정에 대한 초기 모형은 Taba, Bloom, Mager를 거치면서 교육목표의 이원분류, 교육목표의 행동적 진술 등과 같이 오늘날 학교 교육의 중요한 요소를 결정하게 되었다. 위의 Standards의 강조점 중, 관심이 감소하는 영역으로서 평가의 목적으로 등급을 정하는 것이나 이원분류 행렬로 조직화된 특수하고 개별화된 기능에 초점을 두는 것은 Tyler의 영향이다.

위와 같은 Standards의 강조점은 그 동안 이루어져 온 평가의 근본적인 패러다임의 전환을 요구하는 것이며, 이러한 패러다임의 핵심 내용 중 하나는 평가의 기능을 등급을 결

정하는 것으로 보는 것에서 수업에 통합되는 것으로 보는 점이다. 평가를 통하여 등급을 결정한다는 것은 기본적으로 목표에 도달한 학생과 그렇지 못한 학생을 정한다는 것으로 볼 수 있다. 이러한 생각의 배경 중 하나로 당시의 수학교육학의 발전이 미성숙한 시기였다는 점을 들 수 있을 것이다. Tyler가 위와 같은 교육과정 모형을 제시한 시기는 1949년이며, 당시의 수학교육론은 행동주의나 Piaget의 심리학 정도가 영향을 미쳤을 것이다.

행동주의 심리학자인 Thorndike의 기본 원리 중 하나는 '효과의 법칙'으로 '어떤 자극과 반응 사이의 결합이 형성되고 만족스러운 결과가 수반되면 자극-반응의 결합의 강도는 증대되고, 불만족스러운 결과가 수반되면 자극-반응의 결합의 강도는 약화된다'는 점을 주요 요지로 하고 있다(우정호, 2011 : 171). 즉 Thorndike의 관점에 따르면 학생의 수학 학습에 관하여 할 일은 평가를 통하여 결과가 만족스러운지 불만족스러운지를 알려주는 것이며, 이 결과에 따라서 결합의 강도는 조절되는 것으로 볼 수 있는 것이다. 그리고 이러한 교육관을 지닌 교사라면 평가를 통하여 결과를 알려주는 것으로 자신의 소임을 다한 것으로 생각할 수 있을 것 같다. 더욱이 목표 달성도 확인이 목표가 되는 평가라면, 목표는 세분화될 필요성이 있다는 점은 자명해 보인다. 세분화할수록 학생이 학습한 수학 내용에 따라 어떤 부분은 목표에 도달하였고, 어떤 부분은 도달하지 못했는지를 보다 더 미세하게 알려 줄 수 있을 것이기 때문이다.

그러나 위에서 제시한 Standards의 강조점은 평가에 대한 이러한 패러다임의 전환을 요구하고 있으며, 이는 평가를 수업에 통합하는 것이다. 평가를 수업에 통합한다는 것은 두 가지 의미로 해석할 수 있다. 첫째는 평가를 별도의 시간에 실시하기보다는 수업 중에 자연스럽게 실시한다는 의미로 볼 수 있다. 우리나라의 제 7차 교육과정기에 강조되었던 수행평가의 개념이 이에 부합하는 것으로 보인다. 둘째는 학생들에게 수업을 중요한 본질로 보며, 수업을 보조하는 수단으로서 평가를 본다는 의미로 볼 수 있다. 위에서 언급한 행동주의의 관점에서는 평가에서 불만족스러운 결과를 얻은 학생에 대하여 어떤 처방이 좋은지에 대한 논의는 부족한 것 같다. 이제는 평가를 통하여 학생을 진단하고 이로부터 얻은 정보를 참조하여 학생의 학습을 도와야 한다는 의미를 내포하고 있는 것으로 보인다. 그리고 학생에 대한 보다 정확한 정보를 얻기 위해서는 지필 검사 외에 다양한 평가를 활용해야 한다는 점은 자명해 보인다.

2. RME의 평가 틀

이 장에서는 현실주의 수학교육론(RME)의 평가틀에 대하여 Jan de Lange의 수학 학습 평가틀을 중심으로 주로 정영옥(2004)의 연구를 인용하여 고찰해보고자 한다. 이 평가틀은 수학적 소양을 측정하는 OECD/PISA 평가틀의 기초를 제공하고 있을 뿐만 아니라 이미 오래 전부터 RME 철학을 바탕으로 하는 대표적인 모델이라고 할 수 있다(정영옥, 2004 : 348). RME의 평가틀에서는 무엇보다도 평가의 맥락을 중시하고 있다. 이러한 맥락이 중요한 것은 학생들이 수학적 소양을 갖추도록 돕기 위해서는 기본적인 수학적 지식과 기능에 숙달하는 것 뿐 아니라 여러 가지 수학 내적·외적 맥락에서 수학을 발명하고 적용하는 것을 의미하기 때문이다(정영옥 2004 : 353).

또한 Jan de Lange는 평가에서 고려할 요인으로 수학 내용, 이해 수준, 난이도의 세 차원을 제시하고 있다. 수학 내용은 변화와 성장, 공간과 모양, 양적인 추론, 불확실성의 네 가지 영역으로 나누고 있는데, 이는 기존의 수, 대수, 기하, 통계와 같은 영역 구분은 수학을 지나치게 엄격하게 구분하는 것일 뿐 아니라 수학을 계속 새로운 분야와 응용 분야로

확장되면서 성장하는 과학으로 인식하는 것을 어렵게 하기 때문이다(정영옥, 2004 : 350). 이해 수준은 재생, 연결, 반성의 세 가지 영역으로 나누어지며(정영옥, 2004 : 350-2), 각각의 이해 수준에 대한 설명은 다음의 <표 2>와 같이 요약할 수 있다.

<표 2> Jan de Lange의 평가틀에서 이해 수준

이해 수준	재생	연결	반성
핵심어	- 획득한 지식의 재생과 기계적 조작의 수행	- 숙달된 소재의 통합, 연결, 적절한 확장	- 고등 추론, 논증, 추상화, 일반화, 새로운 맥락에 적용될 모델링
관련 능력	- 사실에 대한 지식 - 수학의 대상과 특성의 표현 - 정형적인 절차의 수행 - 표준 알고리즘의 적용 - 공식과 식에 대한 조작	- 비정형적인 문제해결 - 정보를 다양한 수학적 언어로 표현 - 정의, 주장, 예시, 증명 등 명제 이해 - 수학적 정당화[4] - 상황에 적합한 모델 개발 및 비판적인 모델의 사용	- 여러 가지 맥락에서의 수학화 - 자신의 모델과 전략 개발, 분석, 해석 - 일반화와 증명을 포함한 수학적 논증 - 의사소통 - 학문으로서 수학 및 수학적 모델링을 통한 응용에 대한 통찰력
문항 유형	- 선택형, 완성형, 연결형, 진위형, 폐쇄형 단답형	- 개방형 단답형, 개방형 서술형	- 개방형 서술형, 두 단계 과제, 수필 과제, 저널 쓰기
문항 맥락	- 교재 내용에 있는 것에서 수나 맥락을 가볍게 바꾼 정도의 유사한 맥락을 활용	- 단원 내용을 이용할 수는 있지만 다루어보지 않은 맥락을 활용	- 새로운 수학적 모델을 개발·적용해야 하는 새로운 맥락을 활용

이와 같은 Lange의 평가 틀은 제 1절에서 제시하였던 Standards에서 추구하는 방향을 구현하는 대안적인 방안의 한 가지를 보여주고 있다. 그 이유는 다음과 같다.

첫째, 맥락을 활용한 평가를 통하여 '광범위한 범위의 수학적 과제에 초점을 두고 수학의 전체적인 관점을 택하는 것'에 도움이 될 것으로 보인다. 맥락을 통한 문제해결 상황은 모델링, 수학화 등의 능력과 더불어 모델링한 문제를 해결하는 과정에서 계산, 이해, 추론 등 다양한 수학적 사고를 평가할 수 있다. 또한 이러한 특징은 '많은 수학적 개념의 적용을 요구하는 문제 상황을 개발하는 것'과도 자연스럽게 연결되는 것 같다.

둘째, 재생, 연결, 반성이라는 수학적 과정은 기존의 Bloom의 지식, 이해, 적용, 분석, 종

4) '수학적 정당화'는 정영옥(2004)이 '수학적 논증'으로 설명한 부분이다. 본 논문에서는 반성 수준에서 제시된 '일반화와 증명을 포함하는 수학적 논증'과 구분하기 위하여 '수학적 정당화'라고 표현하였다. PISA 2009의 평가틀에서 연결 수준에 대한 설명을 보면, '연결 능력을 지닌 학생은 어떤 수학적 성질에 대해 추론하고, 설명하고, 자신의 주장을 제기할 수 있어야 한다'고 언급하고 있으며(한국교육과정평가원, 2010 : 118), 이는 수학적 증명 이전의 정당화 수준으로 보는 것이 바람직할 것으로 보인다.

합, 평가라는 인지적 영역에 대한 구분(김응태 외 2인, 1984 : 88-91)이나, 우리나라의 국가 수준 교육성취도 평가 등에서 활용하고 있는 계산, 이해, 추론, 문제해결, 의사소통과 같은 인지적 행동 영역의 구분(한국교육과정평가원, 1999 : 244)에 비하여, 더욱 포괄적인 관점을 가능하게 하는 것으로 보인다. 지식, 이해, 적용과 같은 분류나 계산, 이해, 추론과 같은 분류는 사고 과정의 특성에 따라 구분하는 것으로, 이해와 적용이 동시에 요구되거나 계산과 추론이 동시에 요구되는 문항에 대하여 다소간 한계점을 지닌다. 특히 국가수준 교육성취도 평가의 평가 틀은 대규모 평가로서 그 목적이 학생의 학습을 지원하는 데 있는 평가로 보기 어려우므로, 그 목적이 다르다고 할 수 있다. 이에 비하여 재생, 연결, 반성이라는 이해 수준은 사고의 특성보다는 사고의 수준에 따른 분류로서 종전의 구분보다는 보다 포괄적으로 보인다는 것이다. 예컨대 '재생' 능력은 주로 지식의 재생과 기계적 절차의 수행으로 가장 낮은 수준이며, '반성' 능력은 고등 추론, 일반화 등 매우 높은 수준을 나타낸다. 그리고 각각의 능력에는 기존의 영역 구분이 모두 포괄적으로 포함될 수 있다. 이로 인하여 학생들이 어떻게 생각하는지를 평가하거나, 정보를 얻어 수업에 활용하는 것, 수학의 전체적인 관점을 택하는 것 등의 방향을 구현하기에 적합한 것으로 생각된다.

셋째, 이해 수준에 따른 다양한 문항 유형은 '지필 검사, 구두시험 및 시범 등 다양한 평가 기법을 사용하는 것'에 부합된다. 또한 이러한 유형을 더 확장한다면 '평가에서 계산기, 컴퓨터, 조작물을 사용하는 것' 역시 구현할 수 있을 것으로 보인다.

여기서 한 가지 더 살펴볼 것이 최근에 변화한 PISA 2012의 평가 틀이다. PISA 평가에서는 2003, 2006, 2009에서 활용하였던 재생, 연결, 반성이라는 이해 수준 대신 2012부터 형식화하기, 이용하기, 해석하기라는 새로운 평가 틀을 적용하고 있다(한국교육과정평가원, 2011 : 15). 이렇게 평가 틀이 변화된 이유는 수학적 소양에 대하여 재정의하고 있기 때문이다. PISA 2009에서 수학적 소양의 정의는 다음과 같다.

> 수학 소양이란, 수학이 세계에서 담당하는 역할을 인식하고 이해하는 능력, 수학적으로 근거가 충분한 판단을 하는 능력, 건설적이고 사려 깊고 반성적인 시민으로서 개인의 생활에 필요한 방식으로 수학을 관련짓고 이용하는 능력 등을 말한다(한국교육과정평가원, 2010 : 109).

PISA 2009에서는 수학적 소양에 대한 이러한 정의에 터하여 재생과 같은 기초적인 개념이나 기능을 별도의 영역으로 구성하였던 것으로 보인다. 그런데 PISA 2012에서는 수학 소양을 다음과 같이 새로이 정의하고 있다.

> 수학 소양이란 다양한 맥락에서 수학을 형식화하고, 이용하고, 해석하는 개인적인 능력이다. 여기에는 현상을 기술하고 설명하며 예측하기 위해 수학적 추론과 수학적 개념, 절차, 사실, 도구를 사용하는 것이 포함된다. 수학 소양은 개인이 실세계에서 수학의 역할을 인식하고, 건설적이고 참여적이며 사려 깊은 시민에게 요구되는 근거 있는 판단과 결정을 할 수 있도록 도와준다(한국교육과정평가원, 2011 : 13).

즉 PISA 2012에서는 수학 소양의 정의에서 드러나는 형식화하기, 이용하기, 해석하기 등의 능력을 곧바로 평가 틀에 적용한 것임을 알 수 있다. 아울러 위의 수학 소양의 정의에

서 언급된 ‘도구’는 디지털 장비, 소프트웨어, 계산 도구 등을 포함하는 것이다(한국교육과정평가원, 2011 : 14). 이러한 PISA 2012의 평가 틀은 PISA 2009의 틀에 비하여 특히 재생 능력을 삭제하고, 기존에 재생 능력에 포함된 지식의 재생이나 기계적 절차의 수행 역시 형식화나 이용, 해석에 활용하는 능력을 평가하겠다는 의도로 보인다. 다만, 아직은 시행 초기 단계라는 점과 기초적인 개념이나 계산 기능을 다루지 않는다는 점으로 인하여, 우리나라 교과서에 이러한 틀을 곧바로 적용하는 것은 다소 이른감이 있어 보인다.

Ⅲ. 2009 수학과 교육과정의 평가 방향과 기존 문항 분석

지금까지 수학 학습 평가와 관련된 미국의 Standards 및 RME의 평가 방향을 살펴 보았다. 이 장에서는 이러한 방향을 고려하여 우리나라의 2009 수학과 교육과정의 평가의 유의점을 분석적으로 고찰하며, 현 시점에서 적절한 초등 수학 평가 방향을 제시해 보기로 한다.

1. 2009 교육과정 평가 항목의 분석적 고찰

2009 수학과 교육과정의 ‘평가’ 항목에서는 다음과 같이 모두 일곱 가지의 유의점을 제시하고 있다(교육과학기술부, 2011a : 56).

가. 수학 학습의 평가는 학생의 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 유용한 정보를 제공하고, 학생 개개인의 수학 학습과 전인적인 성장을 돕고 교사의 수업 방법을 개선하는 데 활용되어야 한다.
나. 수학 학습의 평가에서는 학생의 인지 발달 단계를 고려하고, 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수한다.
다. 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가 등을 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통하여 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.
라. 수학 학습의 평가에서는 선택형 위주의 평가를 지양하고 서술형 평가, 관찰, 면담, 자기평가 등의 다양한 평가 방법을 활용하여 수학 학습에 대한 종합적인 평가가 이루어질 수 있게 한다.
마. 인지적 영역에 대한 평가에서는 학생의 수학적 사고력 신장을 위하여 결과뿐만 아니라 과정도 중시하여 평가하되, 수학의 교수·학습에서 전반적으로 요구되는 다음 사항을 강조한다.
   (1) 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력
   (2) 수학의 용어와 기호를 정확하게 사용하고 표현하는 능력
   (3) 수학적 지식과 기능을 활용하여 추론하는 능력
   (4) 다양한 상황에서 발생하는 여러 가지 문제를 수학적으로 사고하여 해결하는 능력
   (5) 생활 주변 현상, 사회 현상, 자연 현상 등의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직하는 능력
   (6) 수학적 사고 과정과 결과를 합리적으로 의사소통하는 능력

(7) 수학적 지식과 기능을 바탕으로 창의적으로 사고하는 능력

바. 정의적 영역에 대한 평가에서는 학생의 수학에 대한 긍정적 태도를 신장시키기 위하여 수학 및 수학 학습에 대한 관심, 흥미, 자신감, 가치 인식 등의 정도를 파악한다.

사. 수학 학습의 평가에서는 평가하는 학습 내용과 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있는 기회를 제공한다.

위의 일곱 가지 유의점을 앞서 살펴본 최근 평가의 동향에 비추어 고찰해보자.

첫째, '가' 항목에서 강조되고 있는 것은 평가의 목적으로서 학생에 대한 정보 제공, 학습 지원, 전인적 성장 지원, 교사의 수업 방법 개선을 들고 있음을 알 수 있다. Tyler식의 평가에서 강조되었던 목표 도달도 확인이나 등급 결정 등의 개념은 반영되어 있지 않다. 이러한 관점은 Standards에서 살펴보았듯이 평가는 수업에 통합되어야 한다는 관점을 강하게 반영하는 것으로 생각된다.

둘째, '나' 항목은 최근 들어 특별하게 강조된 것으로 보기는 어려우며, 평가에서 기본적으로 강조되어 왔던 것이다. 다만 서론에서 언급했던 최근의 '공교육 정상화 촉진 특별법'의 근거가 될 수 있는 항목임을 알 수 있다.

셋째, '다' 항목에서 진단평가, 형성평가, 총괄평가의 활용은 전통적으로 언급되어 왔던 것이지만, 지속적인 평가와 정보의 수집, 수업에 활용을 강조하고 있는 점은 역시 평가는 수업에 통합되어야 한다는 관점과 깊은 관련이 있어 보인다.

넷째, '라' 항목에서는 선다형 지필 평가 외의 다양한 평가를 강조하고 있어, Standards에서 강조한 내용과 정확히 일치하고 있다. 이렇듯 다양한 평가를 강조하는 배경에는 학생에 대한 정보 수집 및 수업에의 활용을 중요한 목적으로 보는 관점이 있는 것으로 보이며, 이 목적을 달성하기 위해서는 선다형 평가만으로는 한계가 있다는 것과 관련된다.

다섯째, '마' 항목에서는 인지적 영역의 평가 항목을 설정하고 있으며, 여기서 이해, 적용, 표현, 추론, 문제해결, 현상의 관찰, 분석, 조직, 의사소통, 창의성을 제시하고 있다. 이러한 인지적 영역은 Bloom이 제시했던 인지적 영역과는 큰 차이를 보이는 것이며, Lange의 평가 틀에서 재생, 연결, 반성의 하위 요소를 이루는 것과 깊은 관련이 있다. 특히 여러 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직하는 능력은 Lange의 평가 틀에서 강조하고 있는 수학화나 모델링과 관련된 것으로 상황 문제의 필요성을 정당화해주는 근거가 될 수 있는 것으로 보인다.

여섯째, '바' 항목에서는 정의적 영역의 평가를 강조하고 있다. 정의적 영역의 평가는 앞서 살펴본 Standards나 RME의 평가 유의점에서 두드러지게 강조되고 있는 것은 아니지만, Standards에서 학생 평가 항목으로서 제시하고 있는 것 중 한 가지인 '수학적 성향'과 일치하는 것이다(NCMT, 1989 : 271). 특히 많은 연구에서는 우리나라 학생들의 수학적 성향이 다른 나라 학생들보다 상대적으로 낮음을 지적하고 있으며, 이는 2009 수학과 교육과정에 따른 교과서에서 스토리텔링을 도입하는 결정적인 계기가 되기도 하였다(교육과학기술부, 2013 : 80). 그러므로 이러한 취지를 보다 잘 구현하기 위해서는 학생들의 정의적 영역에 대한 평가가 뒷받침되어야 할 것이다.

일곱째, '사' 항목에서는 평가에서 계산기, 컴퓨터, 교육용소프트웨어, 교구를 활용할 것을 권장하고 있으며, 이는 Standards에서 강조한 유의점과 정확히 일치한다.

분석 결과 2009 수학과 교육과정에서 제시하고 있는 ‘평가’의 유의점은 최근의 수학 학습 평가의 동향을 잘 반영하고 있음을 알 수 있으며, 이로부터 교육과정에 따른 수학 학습 평가의 방향을 설정할 수 있을 것이다.

2. 2007 수학과 교육과정에 따른 수학 교과서의 단원 평가 분석

이 절에서는 2007 수학과 교육과정에 따른 수학 교과서의 단원 평가를 앞 절에서 살펴본 2009 수학과 교육과정의 평가 방향에 비추어 분석해 본 결과를 종합적으로 제시한다. 12권의 교과서의 모든 단원 평가를 분석하는 일은 너무 방대하므로, 수와 연산 영역과 도형 영역에서 한 단원씩을 선정하여 분석하였다. 수와 연산 영역으로는 3학년 1학기의 7단원인 ‘분수’ 단원을 선정하였으며(교육과학기술부, 2010), 도형 영역으로는 5학년 1학기의 6단원인 ‘직육면체와 정육면체’ 단원을 선정하였다(교육과학기술부, 2011b).

분석 결과, 전반적으로 다음과 같은 점이 2009 수학과 교육과정의 평가 방향과는 다소 일치하지 않았으며, 2009 수학과 교육과정에 따른 단원 평가 문항을 개발할 때 유의해야 할 점인 것으로 분석되었다.

첫째, 학생들의 사고 과정을 평가할 수 있는 문항이 전반적으로 부족한 편이다. 이는 학생들에 대한 정보를 수집하기 위하여 과정을 알 수 있도록 해야 하는데, 대부분의 문항이 단답형 또는 선택형으로 제시되어 있다.

둘째, 여러 현상을 관찰, 분석, 조직할 수 있는 문항이 많지 않다. 현상과 관련된 문항이 있기는 하지만, 문제해결에서 간단한 문장제의 수준이며, 상황을 분석하고 조직할 것을 요구하는 문항은 보이지 않는다.

셋째, 정의적 영역을 평가할 수 있는 문항이 보이지 않으며, 공학적 도구나 교구를 활용하는 문항이 없다.

수학과 교육과정이 그동안 변천해 오면서 평가 문항도 점진적으로 발전되어 왔다고 가정하는 편이 옳을 것이다. 일부 문항에서 추론 과정을 쓰도록 한다거나, 겨냥도 문제와 같이 학생들이 그림으로 답하게 하는 문항 등은 그러한 증거가 될 수 있어 보인다. 그러나 이러한 문항은 다소 부족해 보이며, 대부분의 문항이 전통적인 문항과 크게 차별되지 않는다는 점이 전반적으로 새로운 교육과정에 따른 교과서에서 보완해야 할 점인 것으로 파악된다. 이는 과거의 오랜 전통과 관련될 수 있을 것이다. 학생의 목표 도달도를 확인하고, 답이 명확하게 떨어져야 하며, 학생들의 평가 결과를 양적으로 평가할 수 있어야 한다는 생각 등이 배경이 되고 있을 수 있다.

그러나 오늘날 특히 초등 수학에서의 평가는 목표 도달도 확인이나 등급 결정 등과 같은 전통적인 관점에서 매우 자유롭다고 할 수 있다. 지필 평가 형식의 일제고사가 점차 지양되는 추세이며, 초등학생들의 성적표는 사라진지 이미 오래되었다. 교육과정에서 언급하고 있는 바와 같이, 이제 평가의 기능은 학생의 정보를 파악하여 이를 수업에 활용하는 데 있으며, 나아가 학생들의 수학적 이해를 도모하는 데 있는 것으로 보인다. 이러한 추세를 반영하여 다음 장에서 2009 수학과 교육과정에 따른 평가 문항의 방향을 구체적으로 다루어보기로 한다.

Ⅳ. 2009 수학과 교육과정에 따른 교과서 단원 평가의 개발 방향

이 장에서는 앞의 논의에 기초하여 최근의 수학 학습 평가의 동향과 2009 수학과 교육과정의 평가 항목의 유의점을 고려한 평가 방향을 제시하고자 한다. 또한 이러한 평가 방향을 감안하여 개발된 예시 문항을 소개하기로 한다.

1. 2009 교육과정에 따른 수학 교과서의 단원 평가 개발 방향

이 절에서는 지금까지의 논의에 기초하여 수학 교과서의 단원 평가의 개발 방향과 그 근거를 제시하고자 한다. 사실 앞의 Ⅱ장과 Ⅲ장의 논의는 일반적인 수학 학습 평가에 대한 유의점으로 교과서의 단원 평가를 포함하여 수학 학습과 관련된 모든 평가에 대한 유의점을 포괄하고 있다. 본 논문에서는 교과서의 단원 평가 개발 방향을 논하고 있으므로 이러한 유의점을 반영해야 하는 것을 생각하고 있으며, 교과서에서 학생들의 수학 학습 평가와 관련하여 가장 명시적으로 드러나는 부분이 단원 평가이다. 그리고 이러한 단원 평가는 앞에서 살펴본 최근 평가의 동향을 반영해야 한다고 본다.

> 개발 방향 1. 단원 평가의 목적은 학생들에 대한 정보를 수집하여, 학생의 수학 학습과 전인적인 성장을 돕고 수업 방법을 개선하는 데 활용하는 것이다.

단원 평가는 한 단원의 학습 후에 이루어지는 평가이므로, 전통적인 평가 개념 상 총괄 평가에 가깝다. 최근 평가의 동향이나 교육과정의 유의점을 고려할 때, 단원 평가를 통하여 학생들의 목표 도달도에 대한 등급을 결정한다거나, 총점을 수량화하여 나타낼 이유는 거의 없다고 본다. 단원 평가는 학생들이 한 단원에서 학습한 내용을 토대로 평가에 참여하면서 자신의 강점과 약점을 찾고, 이를 교사가 파악할 수 있게 해 주는 것으로 충분하다. 단원 평가 문항에 대하여 정답 시비나 다른 친구와의 점수 비교 등은 이제는 불필요한 개념이며, 오직 학생 개인마다의 학습에 도움을 줄 수 있는 정보를 파악하는 것으로 충분하다.

> 개발 방향 2. 단원 평가는 선택형 평가를 지양하고, 단답형, 서술형, 관찰, 면담 등 다양한 평가 방법을 활용한다. 특히 해당 단원에서 공학적 도구나 교구가 주요한 도구로써 활용되었다면 단원 평가에서도 이를 반영한다.

학생에 대한 정보를 수집하는 것이 단원 평가의 목적이므로, 선택형 평가는 지양해야 할 문항 형식이다. 단답형 역시 학생에 대한 정보를 전달하기에는 부족한 점이 있지만, Lange의 평가 틀을 기준으로 재생 수준의 문항에서는 단답형을 이용하여 학생들의 기초적인 계산 능력이나 기본 개념에 대한 이해 정도를 판단할 수 있을 것이다. 또한 Lange의 평가 틀을 기준으로 연결이나 반성 수준의 문항은 학생의 정보를 충분히 파악할 수 있도록 서술형, 관찰, 면담 등의 다양한 평가 방법을 활용하기로 한다.

또한 최근의 평가 동향이나 2009 수학과 교육과정에서는 공통적으로 평가에서 공학적

도구나 교구의 활용을 강조하고 있으며, 이는 교수·학습에서 이들 도구를 강조하고 있다는 점에서 수업과 평가의 일치를 추구하는 것이라고 볼 수 있다. NCTM(2000)에 따르면, 기술공학은 어떻게 수학을 가르치고 배우는지에 뿐만 아니라 무엇을 가르치고 어떤 내용이 언제 교육과정에 나타나야 하는지에 영향을 미친다.

예를 들어 평균을 학습하고 평가를 한다고 하자. 학생들에게 계산기 사용을 허용하지 않는다면 평균을 구하기 위한 기초 자료로 줄 수 있는 수치는 다소 제한적이게 될 것이다. 즉 학생들이 지필 계산으로 더하고 나누는 것에 너무 많은 부담을 주지 않는 선에서 수치를 조정하게 된다. 그러나 계산기를 활용하게 한다면, 이러한 제한은 없어지게 될 것이다. 다른 예로 학생들이 칠교판을 활용한 무늬 만들기 활동을 교구 없이 평가한다면, 학생들은 시험지에 그려진 칠교판 그림을 보면서 구체적 조작이 아닌 사고 실험을 통하여 답하게 될 것이다. 수업 시간에 다룬 것에 맞추어 학생들의 구체적 조작을 평가하고자 한다면, 평가에서도 칠교판을 제공하는 것이 수업과 일치하는 평가가 될 것이다.

개발 방향 3. 단원 평가는 수학적 내용, 수학적 과정, 이해 수준의 삼차원 평가 틀을 활용한다. 수학적 내용은 교육과정의 내용 영역을 따라 수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계, 규칙성의 다섯 개 영역을 활용한다. 수학적 과정은 교육과정의 목표에서 제시하고 있는 수학적 의사소통, 수학적 추론, 수학적 문제해결을 중심으로 하되, 이해 수준은 Lange가 제안한 재생, 연결, 반성의 세 개 영역을 함께 활용한다. 태도에서는 학생들의 수학에 대한 가치관, 관심, 흥미, 자신감의 정도를 파악하되, 태도에 대해서는 교사에 의한 자율적 평가를 중심으로 한다.

전통적으로 수학 학습 평가에서는 내용 영역과 행동 영역의 이차원 틀을 활용하여 왔으며, 앞서 언급한 것처럼 행동 영역은 Bloom식의 지식, 이해, 적용, 분석, 종합, 평가의 여섯 개 영역 또는 교육성취도 평가의 계산, 이해, 추론, 문제해결, 의사소통의 다섯 개 영역이 활용되어 왔다. 이 중 Bloom의 영역은 이미 Standards에서 비판하고 있듯이, 여섯 개 영역 중 어느 하나로 쪼개기 어려운 내용이 많으며 이것이 바람직하지 않음을 지적하고 있기도 하며, 교육성취도 평가의 행동 영역이 수학 학습 평가에서는 보다 적절할 것으로 보인다.

2009 수학과 교육과정에서는 수학적 사고력의 평가를 강조하고 있으며, 이에 수학적 의사소통과 수학적 추론, 수학적 문제해결을 수학적 과정으로 보는 것이 적절할 것 같다. 이와 더불어, Lange가 제시하고 있는 재생, 연결, 반성이라는 이해 수준의 구분은 수학적 과정의 평가에서 같이 참조할 수 있는 틀이라고 볼 수 있으며, 앞서 정의한 수학적 과정은 이해 수준으로는 주로 연결과 반성에 해당한다.

단원 평가에서 구체적으로 다루기 힘든 영역이 학생들의 수학적 태도에 대한 평가이다. 그 동안의 수학교육 관련 연구에서 학생들의 수학적 태도 평가는 주로 표준화된 설문지에 학생들이 응답하는 형태로 이루어져 왔다. 이를 교과서의 단원 평가에서 반영한다면 단원 평가에 자기 평가 형식의 체크리스트를 제시하는 정도가 될 것이지만, 이것은 단원 평가의 목적과 현실성을 고려할 때 그 적절성이 다소 떨어진다고 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 학생들의 수학적 태도에 대한 평가는 한 단원 수업이나 단원 평가 등을 통하여 상시적으로 교사가 관찰 평가 형식으로 평가하는 것이 바람직하다고 본

다. 평소의 수업 시간에 이루어지는 여러 가지 활동이나 발표, 토론 등에 참여도를 본다면, 교사는 이로부터 학생들의 수학에 대한 태도를 파악할 수 있을 것이기 때문이다. 이러한 교사의 관찰을 지원하기 위하여 학생들의 수학적 태도를 관찰할 수 있는 체크리스트 정도를 지도서에 제시해 주는 정도가 적절할 수 있다고 본다.

개발 방향 4. 단원 평가는 스토리텔링이라는 교과서 형식을 반영하고, Lange의 평가 틀을 구현하기 위하여 평가 문항의 맥락을 제공한다. 맥락 속에서 학생들의 수학적 문제해결, 수학적 추론, 수학적 의사소통, 창의성 등의 능력을 평가하는 데 중점을 둔다. 또한 2009 교육과정에서 강조하는 있는 인성 부분을 간접적으로 구현하는 데 중점을 둔다.

2009 수학과 교육과정의 교과서는 외형적으로 스토리텔링 형식을 도입하고 있다는 특징을 지닌다. 교수·학습이 스토리텔링 형식으로 이루어진다면, 단원 평가 역시 이를 반영하는 것이 수업과 일치하는 평가가 될 것이다. 이와 더불어 Lange는 재생, 연결, 반성이라는 이해 수준을 제시하면서, 맥락을 같이 제시하였음을 앞에서 살펴보았다. 이렇듯 맥락을 제공하는 상황 문제를 통하여, 교육과정에서 강조하고 있는 학생들의 이해, 적용, 표현, 추론, 문제해결, 의사소통, 창의성 등의 능력을 재생, 연결, 반성으로 재분류하여 평가하고자 한다.

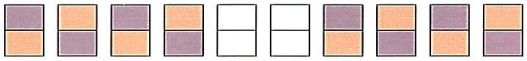
특히 2007 교육과정기의 교과서 문항은 이러한 맥락이 제공되지 않았다는 것이 가장 큰 문제점 중 하나로 제기되었다. 또한 스토리텔링이라는 교과서의 형식과 더불어 교육과정에서 강조하고 있는 ‘여러 가지 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직하는 능력’을 평가하기 위해서는 간단한 문장제 수준 이상의 맥락을 제공할 필요가 있어 보인다.

이상에서는 2009 교육과정에 따른 수학 교과서의 단원 평가 문항의 개발 방향을 제시하였다. 그러나 이상에서 제시한 단원 평가 문항의 개발 방향을 한 단원에서 모두 구현하는 것은 현실적으로 가능하지 않다. 따라서 각 단원에서는 위에서 제시된 개발 방향 중에서 구현할 수 있는 것들을 최대한 반영하여 단원 평가 문항을 개발하는 것이 바람직하다고 할 수 있다.

2. 2009 교육과정에 따른 수학 교과서의 단원 평가 문항 예시

이 절에서는 앞서 제시하였던 방향에 따라 개발한 단원 평가 문항의 예시를 제공하고자 한다. 예시 문항은 각각 1학년 2학기 6단원 ‘규칙찾기’ 단원에 제시된 단원 평가 문항이다.

우리 교실의 환경 판에는 모둠별로 만든 모둠 규칙이 붙어 있습니다. 그림을 보고 물음에 답하시오. [1~3]

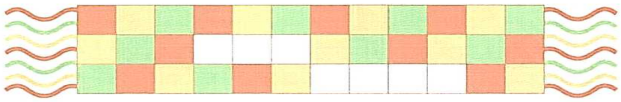
모둠 이름	모둠 규칙
봄	
여름	
가을	
겨울	

1 봄 모둠의 규칙을 찾아 설명하고 규칙에 따라 빈칸에 알맞은 모양을 그리고 색칠하여 보시오.

2 여름 모둠의 규칙을 찾아보시오. 농구공을 △, 축구공을 ◇라고 할 때 여름 모둠의 규칙을 어떻게 나타낼 수 있는지 그려 보시오.

나만의 규칙을 이용하여 멋진 목도리를 만들어 보시오. 그림을 보고 물음에 답하시오. [4~5]

4 창민이가 만든 목도리입니다. 창민이가 만든 규칙에 따라 목도리를 완성하시오.



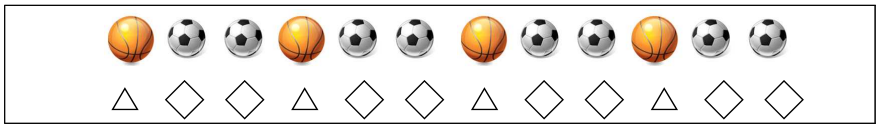
5 나만의 규칙을 만들어 멋진 목도리를 만들어 보시오.

6 규칙에 따라 빈칸에 알맞은 악기의 붙임 딱지를 붙이고 짝과 함께 연주해 보시오. 붙임 딱지 20쪽

1학년 2학기 6단원 ‘규칙찾기’ 단원 평가는 총 6개의 문항으로 구성되어 있다. 이 6개의 문항들은 단원에서 학습한 수학적 지식과 사고 방법을 토대로 학생 스스로 문제 상황을 탐색하고 해결할 것을 추구하므로, 수학적 과정 중에서 수학적 문제해결에 해당된다고 할 수 있다.

1~4번 평가 문항은 ’교실 뒤의 환경판에 제시된 모둠 규칙’이라는 스토리 또는 맥락을 통하여, 규칙찾기와 관련된 학생들의 이해, 적용, 표현, 추론 등의 능력을 평가하기 위한 것이다. 1번 문항은 학생들이 규칙성을 인식하고 설명하고 확장할 수 있는가를 질문하는 문항이다. 1번 문항은 학생들의 이해와 적용 능력을 평가하기 위한 것으로서, Lange의 이해 수준에서 재생에 해당하는 문항이라고 할 수 있다.

2번 문항에서는 제시된 규칙성을 인식하고 적용하여 규칙성을 다른 방식으로 표현할 것을 요구하고 있다. 2번 문항은 학생들의 이해, 적용, 표현, 추론 능력을 평가하기 위한 것으로서, Lange의 이해 수준에서 연결에 해당하는 문항이라고 할 수 있다. 2번 문항에서 농구공을 △, 축구공을 ◇라고 하여 규칙성을 표현하면 다음 그림의 두 번째 줄과 같이 표현된다.



2번 문항의 문제해결을 통하여 학생들은 위의 두 규칙성이 같은 형식의 규칙성임을 인식할 수 있다. 즉, 학생들은 서로 다른 소재를 활용하여 동일한 형식의 규칙성을 표현할 수 있음을 낮은 수준에서나마 인식할 수 있다. 따라서 2번 문항은 학생들이 규칙성 탐구를 토대로 일반화 능력을 발달시킬 것을 요구하는 문항이라고 할 수 있다. 일반화는 수학적 추론의 본질적인 특성이다. 따라서 비록 낮은 수준에서나마 가능한 범위에서 초등학교 학생들의 일반화 능력을 향상시키는 것은 수학적 추론 능력 함양에서 매우 중요한 부분이라고 할 수 있다.

3번 문항은 학생들이 규칙성을 인식하고 확장할 수 있는가를 질문하는 문항이다. 3번 문항은 학생들의 이해와 적용 능력을 평가하기 위한 것으로서, Lange의 이해 수준에서 재생에 해당하는 문항이라고 할 수 있다.

4~5번 문항은 ’나만의 멋진 머플러 만들기’라는 맥락을 통하여 규칙성의 이해와 적용 능력의 향상, 규칙성을 활용한 창의성 함양 등을 추구하는 문항이다. 1~3번 문항에서 다소 단순한 반복 규칙성을 탐구하였다면, 4번 문항은 조금 더 복잡한 반복 규칙성을 탐구하기 위한 문항이다. 4번 문항에서는 직사각형 형태의 모양에서 가로와 세로로 제시되어 있는 보다 복잡한 반복 규칙성을 탐구한다. 4번 문항은 규칙성의 이해와 적용 능력을 평가하기 위한 것으로서, Lange의 이해 수준에서 재생에 해당하는 문항이라고 할 수 있다.

5번 문항은 2009 수학과 교육과정에서 강조하고 있는 창의성 함양을 간접적으로나마 구현하기 위한 문항이다. 위에서도 언급하였듯이, 2009 수학과 교육과정에서는 교수·학습 방법 측면에서 다양한 아이디어를 산출할 수 있는 수학적 과제를 통해 학생들의 확산적 사고를 촉진할 수 있도록 하며, 이를 토대로 평가에서는 수학적 지식과 기능을 바탕으로 창의적으로 사고하는 능력을 평가하도록 강조하고 있다(교육과학기술부, 2011a). 5번 문항은 학생들 스스로 자신의 규칙을 만들어 멋진 머플러를 완성해 봄으로써 규칙성과 관련된 수학적 지식을 바탕으로 자신의 머플러를 창의적으로 만들 것을 요구하고 있다. 또한 5번

문항에서는 자신의 규칙을 짝에게 설명하도록 함으로써 2009 수학과 교육과정의 교과서의 외형적 특성인 스토리텔링을 구현하고자 하였다. 5번 문항은 Lange의 이해 수준에서 연결에 해당하는 문항이라고 할 수 있다.

6번 문항은 2009 수학과 교육과정에서 강조하고 있는 수학에 대한 긍정적 태도 함양을 암묵적인 수준에서 간접적으로나마 구현하기 위한 문항이다. 2009 수학과 교육과정에서는 교수·학습 방법 측면에서 여러 가지 현상과 관련지어 수학을 배움으로써 수학에 대한 가치를 인식하고 수학의 필요성을 알게 하며, 이를 토대로 수학에 대한 긍정적 태도를 신장시킬 것을 강조하고 있다(교육과학기술부, 2011a). 음악 분야에서 리듬은 '일정한 박자나 규칙에 의한 음의 장단'이며, 음악 분야에서 규칙성은 매우 중요한 주제라고 할 수 있다. 6번 문항에서는 음악에서의 악기 연주와 수학에서의 규칙성을 결합하여, 음악적 현상과 수학을 관련지어 탐구할 것을 요구하고 있다. 6번 문항은 Lange의 이해 수준에서 연결에 해당하는 문항이라고 할 수 있으며, 짝과 함께 규칙을 설명해 보도록 함으로써 2009 수학과 교육과정의 교과서의 특성인 스토리텔링을 단원 평가에서 구현하고 있다고 할 수 있다. 또한 6번 문항에서는 학생 자신의 수학적 아이디어를 표현하고 짝과 함께 연주하는 활동을 통해 수학적 의사소통 능력을 향상시킬 것으로 추구하고 있다.

이상에서 설명한 1학년 2학기 6단원 '규칙찾기' 단원 평가의 문항의 주요 특징을 정리하면 다음의 표와 같다.

주요 특징 / 문항 번호	수학적 내용		수학적 과정	이해 수준	맥락
1	규칙성	규칙성의 인식, 설명, 확장	수학적 문제해결	재생	교실 뒤의 환경판에 제시된 모둠 규칙
2		규칙성의 인식, 적용	수학적 문제해결 수학적 추론	연결	
3		규칙성의 인식, 확장	수학적 문제해결	재생	
4		규칙성의 인식, 확장	수학적 문제해결	재생	나만의 멋진 머플러 만들기
5		규칙성의 적용	수학적 문제해결 수학적 창의력	연결	
6		규칙성의 적용	수학적 문제해결 수학적 의사소통	연결	음악과 수학의 결합

Ⅴ. 결론 및 제언

지금까지 2009 수학과 교육과정에 따른 교과서의 단원 평가 문항의 개발 방향과 예시 문항을 살펴보았다. 이러한 방향은 NCTM의 Standards에서 제시하였던 최근에 강조되고 있는 평가의 동향과, PISA 평가의 기본적인 틀을 제안하고 있는 Jan de Lange의 평가 틀, 2009 수학과 교육과정의 평가 항목의 유의점을 종합적으로 검토하여 이루어진 것이다. 또한 교과서에서 새로이 도입된 스토리텔링 형식의 교수·학습과 일치하는 방향을 구현하기 위한 노력의 결과이기도 하다.

최근 몇 년간 수학교육은 범국가적인 관심을 받아온 것으로 생각된다. 이러한 관심의 한 쪽은 사교육비 감소라는 국가적인 차원의 제도적 관심이며, 그 결과 '공교육 정상화 촉진 특별법'의 발의라는 형태로까지 이어지게 되었다. 다른 한 쪽의 관심은 각종 국제 비교 평가에서 나타나고 있는 우수한 학업 성취 이면에 놓여 있는, 수학에 대한 학생들의 긍정적인 태도가 그리 우수하지 않다는 데 대한 것이다. 이러한 차제에 수학 교과서를 개발하고 그에 따른 단원 평가 문항을 개발하는 일은 매우 초미의 관심사가 될 수 있다. 그리고 이러한 일의 초점은 수학에 대한 학생들의 이해를 돕고, 학생들에게 수학에 대한 흥미나 자신감을 높일 수 있으며, 학생들의 정보를 수집하여 학습을 돕는 데 주어져야 한다는 것이 최근의 추세로부터 알 수 있는 사실이다.

본 연구에서 제안한 단원 평가의 개발 방향은 이러한 추세에 부응하고자 하는 노력의 결과이며, 이를 통하여 학생들이 재미있게 수학을 학습하는 것을 지원하는 단원 평가가 되기를 기대하고 있다. 이번 단원 평가의 방향은 다양한 평가 문항의 활용, 맥락 문제의 활용, 새로운 평가 틀의 활용이라는 기존에 교과서에서는 잘 시도되지 않았던 시도를 하고 있으며, 이를 지원하기 위하여 적용 과정에서 살펴보아야 할 몇 가지 과제를 제시하고자 한다.

첫째, 새로운 방향을 추구하는 단원 평가 문항에 대한 지속적인 모니터링과 보완이 필요하다. 예를 들어 이번 단원 평가에서는 서술형 문항을 많이 활용하고 있다. 이러한 서술형 문항에 대하여 예컨대 1학년 학생들은 어느 정도까지의 맥락을 이해할 수 있으며, 어느 정도의 답안을 어느 정도의 논리성을 갖고 작성할 수 있는지는 지속적으로 살펴보아야 할 연구 문제 중 하나이다. 특히 교과서의 스토리텔링과 더불어 단원 평가에서 맥락 문제의 활용은 학생들의 읽기 능력의 영향을 더욱 크게 할 수 있다. 전인적인 성장을 추구하는 것이 초등교육의 목적 중 하나이므로 읽기 능력이나 수학 능력은 모두 중요한 능력이겠으나, 수학 문항에서 읽기 능력의 영향을 어느 정도까지 허용할 수 있는지는 매우 미묘하고 복잡한 문제일 수 있다.

둘째, 새롭게 적용되고 있는 Lange의 재생, 연결, 반성이라는 평가 틀에 대한 모니터링이 필요하다. 이번 단원 평가를 통하여 수학 학습 평가의 평가 틀은 지식, 이해, 적용, 분석, 종합, 평가에서 계산, 이해, 추론, 문제해결, 의사소통으로, 여기서 다시 재생, 연결, 반성으로의 변화를 거치고 있다. 이러한 변화를 추구하는 이유는 기존의 틀이 지니는 한계점을 보완하고, 하나의 단위에 포함되는 세부 기능의 평가는 지양하며, 전체적이고 종합적인 평가를 지향하는 것이다. 재생, 연결, 반성을 선택한 이유는 맥락 문제에 적합하며, 기존의 평가 틀을 개선할 것으로 기대된다는 점이지만, 다른 한 가지 이유는 이렇게 하는 것이 평가 문항의 틀을 분류하기에 적합하다는 점이다. 그러나 그 동안 평가 틀에서 한 가지

문제점은 ‘문항을 제작하는 단계에서 활용되는 행동 영역에 대한 결과의 해석이 미흡하다는 것’이다(서동엽, 2001). 이렇게 해석이 미흡하다는 것은 행동 영역 또는 인지적 영역 또는 이해 수준을 구분하는 목적을 재고할 필요성을 제기하는 것 같다. 따라서 지속적인 모니터링과 후속적인 연구를 통하여 재생, 연결, 반성이라는 것이 학생들의 수학적 이해의 수준을 적절히 나타내는지를 검토하고, 이러한 평가틀을 더욱 보완하고자 노력할 필요가 있을 것이다.

셋째, 단원 평가를 포함하여 초등 수학에서 다양한 평가를 구현하기 위한 교사 연수를 활성화할 필요성이 있는 것으로 생각된다. 수학은 다양한 변인에 의하여 학생들의 개인차가 크게 나타나는 교과이며, 이에 따라 교사들은 자신의 소속 학교나 담임 학급, 학생들을 고려하여 서술형, 관찰, 면담 등의 다양한 평가 문항을 제작할 수 있어야 하며, 이에 따른 평가를 시행하고, 학생에 대한 정보를 수집하며, 이러한 정보는 학생들의 학습에 도움을 줄 수 있어야 한다. 이를 위하여 교사들에게는 이러한 능력을 개발하고 심화시키기 위한 연수가 필요하다고 생각된다.

참 고 문 헌

교육과학기술부 (2010). **수학 3-1.** 서울 : 교육과학기술부.

교육과학기술부 (2011a). **2011년 8월 고시 2009 개정 수학과 교육과정.** 서울 : 교육과학기술부.

교육과학기술부 (2011b). **수학 5-1.** 서울 : 교육과학기술부.

교육과학기술부 (2013). **초등학교 1~2학년군 수학 ① 교사용 지도서.** 서울 : 천재교육.

김응태, 박한식, 우정호 (1984). **증보 수학교육학개론.** 서울 : 서울대학교출판부.

서동엽 (2001). 수학 지필 평가의 실제 분석. **한국초등수학교육학회지, 5,** 19-36.

연합뉴스 (2013). 대학별고사 고교과정 벗어나면 재정지원 중단. **연합뉴스 인터넷판. 2013. 1. 24.**

연합뉴스 (2013). 2015년 경기도 초교 80% 일제고사 폐지…교사별 평가. **연합뉴스 인터넷판. 2013. 4. 30.**

우정호 (2011). **제2개정판 수정판 수학 학습-지도 원리와 방법.** 서울 : 서울대학교출판부.

이홍우 (1992). **증보 교육과정 탐구.** 서울 : 박영사.

정영옥 (2004). RME의 수학 학습 평가틀에 대한 고찰 - Jan de Lange의 수학 학습 평가틀을 중심으로-. **수학교육학연구, 14**(4), 347-366.

한국교육과정평가원 (1999). **국가수준 교육성취도 평가 연구 II : 사회·수학 영역 예비 문항 개발 및 현장 적용 연구. 연구보고 RRE 99-9-1.** 서울 : 한국교육과정평가원.

한국교육과정평가원 (2010). **OECD 학업성취도 국제비교 연구(PISA 2009) 결과 보고서. 연구보고 RRE 2010-4-2.** 서울 : 한국교육과정평가원.

한국교육과정평가원 (2011). **2011년 국제 학업성취도 평가 연구(PISA/TIMSS) : PISA 2012 예비검사 시행보고서 -연구보고 RRE 2011-4-2.** 서울 : 한국교육과정평가원.

NCTM (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. 구광조·오병승·류희찬 공역 (1992). **수학 교육과정과 평가의 새로운 방향.** 서울 : 경문사.

NCTM (2000). Principlies and Standards for School Mathematics. 류희찬, 조완영, 이경화, 나귀수, 김남균, 방정숙 역 (2007). **학교수학을 위한 원리와 규준.** 서울 : 경문사.

<Abstract>

Exploring the Directions and the Issues in Developing the Lesson Assessment of the Elementary Math Textbook in 2009 Revised Curriculum

Kang, Wan[5]; & Seo, Dong Yeop[6]; & Na, Gwisoo[7]

This study is to explore the directions for developing the lesson assessment of the math textbook in elementary school level, which is to embody the recent trends of math assessment and the emphases about assessment given in the revised 2009 math curriculum. To this end, we examined the recent trends of math assessment and the assessment framework of RME (Realistic Math Education) as the theoretical backgrounds. Also we analytically looked at the math-assessment emphases given in the revised 2009 math curriculum, and tried to establish the directions for developing the lesson assessment of the math textbook on the basis of the preceding studies. In addition to, we gave the math items in line with the established directions about lesson assessment. Finally we suggested the issues in relation with the math assessment in the elementary school level.

Key words: math textbook, lesson assessment, math assessment, 2009 math curriculum, elementary school math

논문접수: 2013. 07. 12
논문심사: 2013. 07. 26
게재확정: 2013. 08. 19

5) wkang@snue.ac.kr
6) dseo@cnue.ac.kr
7) gsna21@cje.ac.kr