

대학부설 과학영재교육원 초등수학 교육과정 분석

강 병 련 (충남대학교)
김 희 영 (충남대학교)

이 논문에서는 대학부설 과학영재교육원 초등수학과정의 교재를 비교 분석하여, 앞으로의 교재개발 및 강의 방법을 발전적으로 모색하고 좋은 교재의 공동 개발 및 활성화를 위해 필요한 기본 자료를 만들고자 한다.

1. 서 론

가. 연구목적 및 필요성

1998년 과학기술부 지원으로 8개의 대학교에 과학영재교육원이 설립된 것을 시작으로 국가차원의 초등·중등과정의 과학영재교육이 시작되었다. 그 후 2000년 영재교육진흥법이 제정되어 짧은 역사 속에서 과학영재교육 대상자가 매우 빠르게 확대되어 왔으며 고등학교과정까지는 교육인적자원부와 과학기술부에 의해 이원화 되어 있다. 이제 국가적인 지원 사업으로서 과학영재교육원 및 과학영재 교육의 목적, 필요성, 교육목표가 비교적 분명해졌고 상당히 많은 수가 교육에 참여하고 있다.

현재 우리나라에는 과학기술부 지원으로 25개의 대학부설 과학영재교육원이 설립되었으며 각 시·교육청의 영재학급의 운영과는 달리 선발 및 교육 과정을 자체적으로 개발 운영하고 있다. 선발 및 운영방법과 단일 과학영재교육원의 특정 교육과정의 프로그램 등은 과학영재교육원장협의회나 여러 학회들을 통하여 비교, 발표되어 많이 개선되어 가고 있다(이인수 외(2006) 등). 그러나 가장 중요한 소프트웨어인 교육프로그램의 비교연구 및 공동개발 등은, 이인호·이성묵(2007)이 과학 분야의 교재의 통합개발을 제안하였고 방승진 등(2004)은 과학영재교육원의 수학영재교재를 비교분석하였으나, 거의 되어있지 않은 실정이며 초등수학분야에서도 마찬가지이다. 방승진 등(2004)도 초등수학분야는 4 곳의 영재교육원의 자료만을 분석하였으며 구체적인 내용에 대한 분석은 부족하였다.

이 논문에서는 과학영재교육원 초등수학과정의 학습자료를 비교 분석하여, 앞으로의 교재개발 및 강의 방법을 발전적으로 모색하고 좋은 교재의 공동 개발 및 활성화를 위해 필요한 기본 자료를 만들고자 한다.

* ZDM 분류 : U13

* MSC2000 분류 : 97U99

* 주제어 : 초등수학영재교육과정

나. 연구 방법 및 제한점

과학재단에서 찾은 자료에 의하면 2006년 현재 초등수학분야 과정을 운영하고 있는 교육원은 21개 교육원¹⁾이며, <표 1>은 각 영재교육원이 초등수학과정을 운영하기 시작한 해를 나타낸다. 2005년이 되어서야 90% 이상이 초등수학과정을 운영하였다는 것을 참고하여 본 연구는 최대한 많은 교육원들의 자료를 포함하여 분석하기 위해 2005년과 2006년 두 해 동안 교육원에서 수업한 교재들을 대상으로 하여 분석하였다. 2006년에 교육을 시작한 군산대와 창원대 자료는 2006년의 자료 분석에 포함하였다. 최근 2년의 교재에 국한된 자료이기 때문에 ‘연도에 따른 각 학교별 교재내용의 변화 정도’와 시간의 흐름에 따른 충분한 경향성을 발견하지 못한 한계가 있다.

<표 1> 교육원 별 초등수학분야 시작년도

시작년도	대학교명	수	누적비율
2000년 이전	부산대, 아주대, 청주교대	3	14%
2000년	경남대, 경북대, 인천대, 전남대, 전북대, 제주대	6	43%
2001년	강릉대, 공주대, 서울교대	3	57%
2004년	순천대, 안동대, 충남대	3	71%
2005년	경상대, 경원대, 대진대, 목포대	4	90%
2006년	군산대, 창원대	2	100%
합 계		21	

교재자료들은 한국과학재단에서 찾은 것을 바탕으로 하였다. 분석은 주로 강의주제별로 하였으며, 교과내용에 대한 분석은 강의주제별 분석 이후 수열과 규칙 찾기에 대한 것만 이루어졌다. 목차와 교재를 다 구한 경우는 교재를 보고 내용을 분류하였으나 목차만 있는 경우는 제목만으로 내용을 분류하였으며, 또, 일부영역은 학생들에게 기하학적 활동을 하게 함으로써 대수영역의 개념을 교육하기도 하므로 일부 강의는 다른 영역으로 분류될 수 있는 가능성이 있음을 밝힌다. 내용분류를 위해서는 강의 제목에 ‘수열’ 또는 ‘규칙 찾기’가 포함되어있거나 제목을 보고 규칙 찾기 및 수열에 관련된 내용을 추리할 수 있는 강의 자료들만을 대상으로 강의 내용을 분석하였으므로, 이 논문의 통계와 실제 통계는 오차가 있을 수 있다. 또, 같은 교재를 이용하더라도 강의교수에 따라 교수방법이 달라지거나 구두로 설명하는 새로운 내용이 추가될 가능성에 대해서는 고려하지 않았다. 즉, 이 연구에서는 교재 내용만을 분석하였기에 문헌연구의 제한점으로서 실제 영재수업에서 학생들에게 제공되는 내용의 전체를 반영하여 분석하지는 못했다.

1) 과학재단에는 제주대와 울산대를 포함하여 23개 과학영재교육원이 초등수학과정을 운영하는 것으로 나타나 교재를 구하지 못한 제주대와 울산대는 제외.

과학재단에서 참고한 21개 과학영재교육원의 교재 및 수행결과보고서등은 참고문헌에 포함시키지 않았다.

2. 초등수학분야 교재분석

가. 2005년과 2006년 초등수학분야 교재 분석

(1) 강의 주제별 분석

이 절에서는 현재 대학부설 과학영재교육원의 초등수학분야의 교과과정을 분석한다.

2005년과 2006년 2년간 21개 교육원에서 과학 분야 수업과 행사 들을 제외한 수학 관련 강의 수는 1451²⁾개였다. <표 2>는 1451개의 수학 관련 강의의 주제별 분류표이며 다음의 기준으로 분류하였다. 분야는 초·중등 수학교과서의 큰 분류를 따르려고 하였다. 강의의 대부분은 3시간 단위였으나 교육 원별로 조금씩 다르게 운영되고 있어 강의의 단위는 시간이 아니라 교재에 있는 제목을 따라 나누었다. 같은 제목의 강의가 계속되는 경우는 횟수만큼 중복 계산하였다. 제목으로 주제가 파악이 안 되는 경우는 교재를 참고하였으며 교재에서 두 가지 영역을 다룬 경우에는 제목에 가까운 영역으로 분류하였다. 게임의 경우도 게임 속에서 추구하는 수학적 개념이 다른 것들과 뚜렷이 구분되는 것이 있는 경우는 그 분야로 분류하였다. 사이버 강의와 수업 강의를 같이 하는 교육원과 한 강의 단위를 짧게 운영하는 교육원의 경우는 전체 강의수가 상대적으로 많은 걸로 나타났으며 프로그램 자체에 큰 변화가 있는 경우에는 수학분야의 강의 수가 해에 따라 차이가 많이 나기도 하였다.

<표 2>로부터 가장 많이 다루어진 분야는 도형으로 전체의 30% 정도를 차지하였으며 실제로 공간지각능력을 요구하는 테셀레이션과 위상기하 분야인 그래프 분야를 합하면 36%를 차지하였다. 그 다음으로는 수와 연산이 17% 가량을 차지하였다. 초등학교의 수열은 규칙찾기에 넣을 수도 있지만 초등학교 학생들에게 수열의 규칙은 아동들의 수에 대한 직관을 많이 요구하므로 크게 대수분야로 분류하였다.

현재 초등학교와 중학교에서 수학교과는 크게 대수영역, 기하영역, 경우의 수 및 통계, 문제풀기(초등과정) 영역으로 구성되어 있으며 그 비율은 <표 3>과 같다. 교과서에서의 대수영역과 기하영역의 비에 비교하면 교육원에서는 평균적으로 대수영역보다 기하영역에 비중을 더 두고 있음을 알 수 있으며 대수분야의 내용이라도 학생들의 탐구를 유도할 목적으로 도형적인 방법으로 접근하는 경우도 많았다. 도형 분야는 만들고 관찰하여 결론을 유도하는 귀납적 접근이 대부분이었으며 실제 중학교 수준이상의 주제를 다루는 경우에도 연역적인 접근은 상대적으로 적었다. 경우의 수를 포함하여 통계 부분이 약 8%를 차지하였고 이 비율은 현재 초등학교와 중학교 교과서에서의 통계 영역의 비율과 비슷하였다.

2) 정보분야는 일부 포함되어 있음

<표 2> 2005-2006 주제별 분류

분야	강의수	비율(%)	소분야	강의수	비율(%)
기하	525	36	도형	441	30.4
			테셀레이션	45	3.1
			그래프	39	2.7
대수	383	26	수와 연산	253	17.4
			식과 연산	59	4.1
			수열	71	4.9
경우의 수, 통계	113	8	경우의 수, 확률	91	6.3
			통계	22	1.5
문제풀이 ³⁾	139	10	문제풀이	139	9.6
기타	291	20	암호	16	1.1
			게임	114	7.9
			논리	35	2.4
			수학이야기	76	5.2
			미분류/정보	50	3.4
합계	1,451	100		1,451	100

<표 3> 초5-중3 교과서 주제별 비중 비교

분야	초등5-6 단원수 ⁴⁾	중등단원비율
대수	45	50%
기하	34	40%
경우의수, 확률통계	9	10%
문제푸는 방법찾기	12	

<표 4>는 2005년과 2006년의 강의 주제별 빈도표인데 연도에 따른 변화는 크지 않았음을 알 수 있다. 2년 동안 가장 강의가 많이 된 인기 분야는 <표 5>에 정리되어 있다. 가장 인기 있는 강의는 테셀레이션이며, 타일링이나 쪽매붙이기 등 여러 이름으로 강의를 제공하고 있었으며 모두 12개의 교육원에서 수업을 하고 있었다. 따라서 테셀레이션을 강의하는 교육원의 학생들은 수료할 때까지 평균 3.5회의 테셀레이션 교육을 받고 있음을 알 수 있다. 마방진의 경우도 13개의 교육원에서 수업을 하고 있었다. 약수와 배수는 제목에 약수와 배수가 나타난 것만 15개의 강의가 있었다. ‘자와 컴퍼스를 이용한 작도’ 등 작도가 강의 목표인 경우는 여러 가지 작도로 묶었으며 19개의 강의가 있었

3) 주제별이 아니라 문제를 해결방법에 따른 문제들을 다루는 강의들은 여기에 포함

4) 초등은 단원수로 비교, 중등은 1학기부분을 50%로 보고 2학기는 분량으로 비교

고 2년간의 강의 중 작도라는 단어가 포함된 강의 수는 모두 36이었다. 암호는 모두 16개의 강의가 있으나 기초강의만 한 경우가 9개의 강의로 나타났다. 도형을 탐구하는 방법으로 여러 가지 교구들이 사용되었는데 기하작도프로그램을 이용한 경우가 가장 많았다. 이 강의 수가 특히 높게 나타난 이유는 두 번 계속하여 하는 경우가 많기 때문으로 파악되었다.

<표 4> 연도별 분야 빈도수 비교

분야	2005	2006
도형	212	229
데셀레이션	25	20
그래프	16	23
수와 연산	135	118
식과 연산	25	34
수열	31	40
경우의 수, 통계	55	58
문제풀이	77	62
암호	7	9
게임	54	60
논리	17	18
수학사와 수학자	36	40
기타(미분류)	18	32
합계	708	743

<표 5> 초등수학과정 인기 주제

분야	제 목	횟수
기하	도형의 작도	21
	입체도형+정다면체	47
	프렉탈	14
	삼각형의 성질(합동,오심 등)	15
	한붓 그리기	11
	기하작도프로그램(GSP, logo등)	57
대수	수와 연산	16
	약수와 배수	15
	방정식(일차방정식)	20
	함수	14
	마방진(magic Square) 탐구	22
	수열 ⁵⁾ 수의 나열과 규칙성	17
수열/게임	하노이 탑 전설의 비밀	10
	암호이야기	9(16)
경우의 수, 통계	경우의 수	30
	비둘기집의 원리	12
	확률의 신비	10
문제해결	규칙 찾기	25
게임	퍼즐속의 수학	18
논리	집합이야기	12
수학이야기	생활 속의 수학이야기	18
데셀레이션	데셀레이션	43
합계		456

5) 강의제목에 수열이 들어간 강의의 수이므로 <표 2>의 수치와 다름

<표 6> 2005년과 2006년 강의주제의 변화 비교

학교명	분야	강의수		세강의수	세강의비율(%)
		2005	2006		
1AA	통합	44	46	28	61
1AB	통합	12	22	20	91
1AC	통합	35	35	11	31
1AD	통합	22	21	0	0
2AE	통합	29	29	6	21
2AF	통합	14	9	4	44
2AG	통합	25	24	11	46
1BA	기초	16	21	16	76
	심화	15	16	7	44
1BB	기초	32	30	18	60
	심화	32	통합		
1BC	기초	34	22	7	32
	심화	27	17	8	47
1BD	기초	27	29	20	69
	심화	13	10	9	90
1BE	기초	30	30	4	13
	심화	31	31	1	3
1BF	기초	25	15	1	7
	심화	8	8	1	13
1BG	기초	37	38	14	13
	심화	34	37	9	35
1BH	기초	24	11	8	73
	심화	11	16	15	94
2BI	기초	24	23	9	39
	심화	26	24	12	63
2BJ	기초	22	20	1	5
	심화	—	17		
2BK	기초	32	22	2	9
	심화	—	16		
2BL	기초	27	24	12	50
	심화	—	20		
		708	683 ⁶⁾	249	36

(2) 각 교육원 별 비교

2006년도에 처음 교육을 시작한 두 교육원을 제외한 21 개 교육원의 2005년과 2006년의 강의의 변화를 <표 6>에서 조사하였다. 주제별로는 나누지 않았다. <표 6>에서 학교이름은 2001까지 설립된

6) 2006년 설립된 두 학교의 강의수가 제외되어 <표 2>의 수와 다름

교육원은 1로, 2004년 이 후 설립된 곳은 2로 시작되며 중간글자 A는 한 학년만 운영하는 곳을, 중간글자 B는 기초와 심화 두 과정을 운영하는 교육원을 의미한다.

새 강의의 여부는 제목을 기준으로 하였으며 제목은 다르지만 같은 주제로 예상되는 것은 교재가 있는 경우는 확인을 하였고 그렇지 않는 경우는 도입방법 등이 달라질 수 있으므로 새 강의로 분류하였다. 기초와 심화반 두 과정을 운영하는 경우는 2006기초반은 2005기초반과, 2006심화반은 2005심화반과 비교하였다. 즉, <표 6>에서는 2005심화반 교재가 2006기초반 교재가 된 경우는 새 강의로 분류되었다. 해마다 프로그램 자체에 큰 변화를 주는 교육원에서는 수학분야의 강의 수가 해에 따라 차이가 많이 나기도 하여 그런 경우는 새 강의의 비율이 높게 나타나기도 하므로 표 전체를 보고 판단할 필요가 있다. <표 6>에 따르면, 반드시 일치하지는 않지만 설치한 지 오래 된 교육원일수록 2006년의 경우 전년도 대비 새로운 주제의 강의가 많았음을 알 수 있다. 2005년 대비 2006년의 새 강의의 평균비율은 2001년 이전 설립 교육원은 45%, 2001년 이 후 설립된 교육원은 33%이다. 2001년 전에 설립된 교육원은 기 개발된 많은 프로그램들이 있어 적절한 회전이 가능한 것으로 해석할 수 있다. <표 7>은 2000년 이 전에 설립된 다섯 교육원의 2000년, 2005년과 2006년의 3년의 교육과정의 비교표이다. 기초와 심화 두 과정이 있는 교육원의 경우는 심화반만 비교하였다. 비교대상년도의 수학분야 강의 수가 아주 적은 경우인 1AA의 2000년 대비 새 강의비율과 1AB의 05년 대비 새 강의비율이 극히 높이 나와 있다. 이 두 경우를 제외하면 예상 했던 대로 00년 대비 새 강의 비율이 05년 대비 새 강의의 비율보다 훨씬 높았다.

<표 7> 2000년, 2005년과 2006년도 교육과정 비교

학교명	강의수			00년대비 새 강의수	00년대비 새강의비율	05년대비 새강의수	05년대비 새강의비율
	2000	2005	2006				
1AA	15	44	46	43	93%	28	61%
1AB	24	12	22	18	82%	20	91%
1AC	32	35	35	30	86%	11	31%
1BA	26	15	16	13	81%	7	44%
1BC	19	27	17	17	100%	8	47%

<표 7>에서 1BC 교육원은 2000년과 2006년의 강의가 겹치는 게 없는 것으로 나타났는데 이 두 해의 강의 제목의 변화가 시사하는 바가 있어 <표 8>에 정리하였다. <표 8>로부터 2000년 목차는 무엇을 수업할 것인가에 대한 해당 분야 정보를 알려준다. 하지만 교재를 받아든 학생이 위 제목을 읽는다면, 실제적으로 어떠한 내용을 배우게 될지 추측하기 힘들며 자신이 자신없어하는 분야나 뜻을 알 수 없는 단어가 제목에 포함되어있다면 수업을 듣기 전부터 위축되어 소극적인 수업태도를 갖게 될 수 있다. 영재교육사업 초기에는 몇몇 학교에서 이와 같이 교재의 제목이 딱딱하여 교재를 읽을 학생들로 하여금 호기심을 불러일으키기에는 부족함이 있었다.

하지만 몇 년간의 운영이 이루어 진 후, 2006년의 목차를 보면 큰 변화가 있음을 알 수 있다. 제목을 읽음으로써 수업을 할 때 어떠한 소재나 도구를 사용할 것이며 무슨 내용을 배울 것인가에 대한 정보를 얻을 수 있을 뿐만 아니라 '전설', '게임', '퍼즐', '종이접기', '수학귀신' 등 흥미와 호기심을 일으킬만한 단어들을 사용함으로써 학생들로 하여금 교재에 친숙함을 느끼게 해준다. 이는 수업의 새로운 내용을 접할 때 학생이 가질 수 있는 긴장감을 완화시켜 주고 창의적인 생각을 이끌어 내는데 도움이 될 것이다.

<표 8> 2000년과 2006년의 강의 목차 비교

2000	2000	2006	2006
1차 부정 방정식	분수와 소수	4차원 도형의 이해와 간단한 성질 탐구	종이접기와 함께하는 다각형 탐구
각	수	공간분할	축구공을 펼쳐라
관계	수	그림으로 배우는 여러 가지 수들의 합	큐브 NIM게임의 필승전략 찾기
관계	수 탐구	꿈은 이루어진다.	탱그램과 유사 탱그램으로 도형 만들기
도형	수와 연산	디피게임	평면 그래프 그리기
도형	약수와 배수	수학귀신을 이겨라	하노이 탑 전설의 비밀
도형	유클리드호제법	스핑크스 퍼즐 후속	CUBE 행성에서 온 Math-file
문제풀이	합동	약수를 활용한 수 탐구	
문제해결	GSP	입체퍼즐 만들기	
문제해결		조각퍼즐로 수학 즐기기	

나. 규칙 찾기 및 수열 분야 교재분석

(1) 초등학교 교과서에서의 규칙 찾기

초등학교 교육과정에서 수학교과는 기본적인 개념, 원리, 법칙을 이해하고, 사물의 현상을 수학적으로 관찰하여 해석하는 능력을 기르며, 실생활의 여러 가지 문제를 논리적으로 사고하고 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 논리적인 사고력, 합리적인 문제 해결 능력과 태도는 과학을 비롯한 대부분 교과들의 성공적인 학습을 위해 필요하므로 수학은 다른 교과의 효율적인 학습에 기초가 되는 교과이다.

초등 단계에서는 특히 저·중학년에서는, 규칙성과 함수 영역의 대부분이 패턴 내용의 관찰이다. 이는 학생들로 하여금 수학의 규칙성을 일찍부터 흥미 있게 접할 수 있는 최상의 소재이기 때문이다. 이를 바탕으로 비례 관계에 눈뜨도록 하되, 보다 형식적인 내용은 중학교 단계에서 학습하도록 하였

다. 따라서 어디까지나 초등 단계에서는 수학의 조화로운 규칙성을 발견함으로써 수학에 대한 새로운 흥미와 관심을 유발하고 주위 사물을 새로운 눈으로 관찰할 수 있는 안목과 태도를 길러주는 것이 중요하다. 아울러 이러한 안목을 바탕으로 사물의 관계를 수량적으로 나타내 보도록 해야 함이 바람직하다.

<표 9>는 초등학교 수학교과과정에서 수열 및 규칙 찾기에 관련된 단원을 적어 놓은 것이다.

<표 9> 초등학교 교과서에서 수열 및 규칙 찾기 관련 단원

과정	단원명	내용
1-가	여러 가지 모양	여러 가지 모양의 물체들을 일정한 규칙에 따라 놓기. 규칙에 맞게 색칠하기.
1-나	여러 가지 모양	여러 가지 모양의 물체들을 일정한 규칙에 따라 놓기. 규칙에 맞게 색칠하기.
2-가	도형과 도형 움직이기	여러 가지 모양의 물체들을 일정한 규칙에 따라 놓기.
4-가	문제 푸는 방법 찾기	달력에서 규칙을 찾아보기. 삼각수와 사각수 수열 (홀수 수열, 짝수 수열, 계차수열, 등차수열)
5-가	문제 푸는 방법 찾기	수열과 경우의 수 등차수열의 합(1부터 30까지의 합 구하기.) 등차수열(성냥개비로 삼각형 이어 만들기, 실 자르기)

교과서의 내용을 정리해보면 1학년 과정에서 여러 가지 모양을 배우고 난 후, 단원의 마지막에서 삼각형, 사각형, 원기둥 모양들 혹은 바나나, 축구공 등의 사물들을 일정한 규칙에 맞게 일렬로 늘어놓는 것을 학습하고, 2학년에서는 물체들을 모아놓은 개수의 규칙을 찾아 해당 물건을 알맞은 개수 만큼 모아놓는 것을 연습한다. 이것은 1학년 때 규칙을 발견하는 것에 대해서 익숙하도록 한 다음, 2학년에서는 규칙 찾기를 숫자와 관련시키고자 한다는 것으로 해석할 수 있다. 그러나 전체적인 맥락은 ‘규칙 찾기’를 가르치는 것이라기보다는 학생들이 일상생활에서 볼 수 있는 여러 가지 모양의 물건들에 대하여 익숙해지도록 하기 위한 한 가지 놀이로써 규칙에 맞춰 늘어놓기를 다루었다.

<표 9>로부터 4, 5학년 과정에서는 더 이상 도형의 나열규칙은 없고, 숫자에 관한 규칙만을 다룬다는 것을 알 수 있다. 대개 개수를 세는 것에 관한 것인데 바둑돌을 이용하여 삼각수와 사각수를 경험하도록 하고 등차수열의 합 등을 구하는 것을 경험을 통해 배운다.

<표 10> 교육원 별 2005, 2006년 강의 횟수

학교명 분야		강의 횟수		학교명 분야		강의 횟수	
		2005	2006			2005	2006
1BA	기초	3	2	1AA		2	2
	심화	1	0	1AB		0	1
1BB	기초	1	1	1AC		0	1
	심화	1	1	1AD		2	2
1BD	기초	1	1	2AE		2	2
	심화	3	2	2AF		1	1
2BF	기초	2	0	2AG		1	0
1BC	기초	0	1	1BE	심화	1	1
2BI	기초	0	3	2BG	심화	1	2
2BH	심화	0	2				

(2) 영재교육원의 수열 및 규칙 찾기 교재 분석

21개의 교육원 중에서 2005, 2006년에 수열 및 규칙 찾기 분야를 강의한 대학은 16곳으로 총 47번의 수업이 진행되었다⁷⁾. 두 신설 교육원과 한 해만 강의한 5곳을 제외한 9개 교육원은 2005년과 2006년 모두 강의를 하였다. (<표 10>참고)

규칙찾기 등 패턴을 인식하는 능력은 영재아들에게 높게 나타나는 능력 중의 하나이고, 패턴관찰을 통하여 수학의 조화로운 규칙성을 발견함으로써 수학에 대한 새로운 흥미와 관심을 유발하고 주위 사물을 새로운 눈으로 관찰할 수 있는 안목과 태도를 길러주는 것이 초등과정에서는 중요하다. 또, 자신이 발견한 규칙성에 대하여 그 이유를 설명하거나 사물의 관계를 수량 혹은 문자로 나타내보도록 함으로써 일반화하는 과정을 익히는 것은 다른 영역의 수업을 할 때 학생이 자신의 생각이나 의견을 논리에 맞게 설명하는 데에 도움이 되어 초등영재아들에게 적당한 주제로 보고 있는 것으로 이해된다.

중학교 과정에서는 규칙찾기나 수열부분은 다루지 않으므로 교육원에서 강의하고 있는 ‘수열’ 및 ‘규칙 찾기’ 주제는 고등학교의 교과내용을 상당 부분 포함하고 있다. <표 11>은 고등학교의 수열 단원에서 다루는 내용이다.

7) <표 6>의 42개의 강의와 제목은 달랐으나 실제 내용이 수의 나열 등의 규칙찾기인 강의 5개 포함

<표 11> 수학 | 수열 단원

대단원	중단원	소단원
수 열	등차수열	등차수열의 일반항
		등차수열의 합
	등비수열	등비수열의 일반항과 합
		등비수열의 응용
	여러 가지 수열	Σ 의 성질
		분수수열의 합
수열의 극한	수학적 귀납법과 순서도	여러 가지 수열
		수열의 귀납적 정의 및 점화식
	수열의 극한	수학적 귀납법과 순서도
		무한등비수열
	무한급수	무한급수
		무한등비급수

<표 12> 교육원 교재의 '수열' 및 '규칙 찾기'의 소주제별 분석

소주제	과정	횟수	내 용
등차수열	수학 I	16	등차중항, 등차수열의 합
여러 가지 수열	수학 I	16	군수열, 계차수열, 여러 가지 수열
규칙 찾기	4-가	14	달력, 숫자, 그림, 파스칼 삼각형
피보나치수열	4-가	11	피보나치수열, Lucas수열, 황금비
등비수열	수 I	8	등비중항, 등비수열의 합
수열의 합	4-가	7	삼각수, 사각수, 오각수
수열과 경우의 수	5-가	7	블록 쌓기, 계단 오르기
수열의 귀납적 정의와 점화식	수학 I	5	수열의 점화식, 하노이 탑
문제풀기	-	3	
수열의 극한	수학 I	2	수열의 극한, 수열의 수렴과 발산
급수의 극한	수학 I	2	급수, 급수의 수렴과 발산, Σ 의 성질
기타	-	7	마방진, 기약분수, 함수, 피타고라스 수, ...
합 계		98	

수학 I의 수열 단원에서는 여러 가지 수열에 대한 성질을 이해하고 그것을 일반화하는 과정에 중점을 둔다. 여러 가지 수열에서는 군수열, 계차수열 등이 나오는데, 계차수열은 등차수열이나 등비수

열이 되는 경우만 다루었다. 수학적 귀납법은 매우 유용한 증명법의 하나이지만 수학 I에서는 그 원리를 이해시키는 정도로 하고, 수학적 귀납법에 의한 증명은 지나치게 강조하지 않는다. 알고리즘과 순서도는 알고리즘을 순서도로 나타낸 후, 그것이 성립함을 귀납적 방법으로 확인할 수 있게 하는 정도로 구성되어 있다.

고등학교 수열 단원과 초등학교 단원의 내용을 기준으로 하여 <표 12>는 교육원들의 ‘수열’ 및 ‘규칙 찾기’ 강의 교재를 주제별로 분석 한 것이다. 한 수업단위에서 두 가지 이상의 주제를 다룬 경우 해당 소주제별로 개수를 추가하여 세었다. <표 12>에서 알 수 있듯이 ‘수열’ 및 ‘규칙 찾기’는 총 47번의 강의가 있었고 <표 12>로부터 주제별 강의 횟수를 모두 더한 것은 98회 이므로, 한 강의에서 평균적으로 2.1개의 소주제를 다루었다는 것을 알 수 있다.

수학 I의 수준으로 강의한 것은 49회이고, 이 중 11번은 일반항이나 점화식과 같은 부분을 수업하기 위해 ‘문자와 식’이 도입되기도 하였다. 4학년 또는 5학년 수준의 내용으로 강의한 것은 39회로 교과서의 내용과 비슷한 내용을 시작으로 하여 심화된 ‘규칙 찾기’ 문제를 제시하였고, 피보나치수열의 경우 일상생활에서 볼 수 있는 많은 예들로부터 학생들이 규칙을 발견할 수 있도록 유도하였다.

3. 결론 및 제언

가. 결 론

교육원 별 비교 분석은 2006년도에 처음 교육을 시작한 두 교육원을 제외한 21개 교육원의 2005년과 2006년의 강의의 변화에 대하여 하였다. 반드시 일치하지는 않지만 설치한 지 오래 된 교육원일수록 2006년의 경우 전년도 대비 새로운 주제의 강의가 많았는데 이것은 기 개발된 많은 프로그램들이 있어 강의주제의 적절한 회전이 가능한 것으로 해석할 수 있다.

교재의 제목에 있어서도 영재교육사업 초기에는 대체로 제목이 형식적이어서 교재를 읽을 학생들로 하여금 호기심을 불러일으키기에는 부족함이 있었으나, 몇 년간의 운영이 이루어 진 후에는 교재 제목을 읽음으로써 강의 소재나 도구에 대하여 알 수 있었고 흥미와 호기심을 일으킬만한 단어들을 사용함으로써 학생들로 하여금 교재에 친숙함을 느끼게 하는 등의 변화가 있었다.

수열 및 규칙 찾기 분야에 대한 분석은 21개의 교육원 중에서 2005, 2006년에 해당 분야를 강의한 16곳의 자료에 대한 것이다. 내용면에서 교육원에서 강의하고 있는 ‘수열’ 및 ‘규칙 찾기’는 고등학교의 교과내용도 상당 부분 포함하고 있다. 4학년 또는 5학년 수준의 내용으로 강의한 횟수와 수학 I의 상당한 내용을 포함한 수준으로 강의한 것은 각각 39회와 49회로 고등학교 내용이 더 많이 다루어졌으며 이 중 11번은 일반항이나 점화식과 같은 부분을 수업하기 위해 ‘문자와 식’이 도입되기도 하였다. 이것은 학생들이 받아들일 수 있는 범위에서 선행학습을 시켜 학생들이 앞으로 배울 내용에 대한 호기심을 갖고 스스로 새로운 문제를 찾아서 해결하는 적극적인 태도를 가질 수 있도록 유도한

것이라 하겠다. 교재로 내용을 분석한 결과 초등학교 교과서의 내용과 비슷한 내용을 시작으로 하여 심화된 ‘규칙 찾기’ 문제를 제시하였고, 피보나치수열의 경우 일상생활에서 볼 수 있는 많은 예들로부터 학생들이 규칙을 발견할 수 있도록 하였다. 따라서 영재교육원에 따라 다루는 내용과 수준이 다양하므로 이에 대한 학생들의 성취도를 포함한 강의 정보 교환과 보다 체계적인 초등영재아들을 위한 교재의 개발이 필요함을 알 수 있다.

나. 제언

영재교육이나 그와 유사한 교육의 교재가 필요한 때 쉽게 이용할 수 있는 database의 필요성을 제안한다. 사실 다양한 방법으로 과학영재를 선발하여 영재의 지적수준에 부합하는 창의적인 영재교육을 실시하는 것과 더불어 교육프로그램개발 및 교재 개발이 교육원의 주요임무 중의 하나이므로 교재의 공동사용, 혹은 적절한 참고문헌으로의 이용은 활성화되어야 하며 이는 교육의 방법론의 연구에 더 많은 시간을 투자할 수 있어 교육의 효과를 극대화하는데 크게 기여하리라 기대한다.

이인호·이성묵(2007)도 중등과학영재교육 교재의 통합개발을 제안하면서 같은 교재를 계속 사용하는데 대한 어려움으로 인한 다양한 교재의 필요성과 인력의 부족을 지적하였다. 교재의 공동개발도 좋은 대안 중의 하나가 되겠지만 이는 또 다른 인력군과 시간을 요구한다. <표 5>에 나와 있는 주제의 강의 수만 전체의 30% 이상을 차지하며 실제 유사한 제목까지 더한다면 거의 35% 이상이 된다. 약수와 배수를 계속 강의해야 하는 경우 도입부분이나 응용문제를 바꾸고 싶을 때나 새로운 주제를 얻고 싶을 때 쉽게 이용할 수 있는 자료실이 있다면 큰 도움이 됨은 자명하다고 생각한다. 현재 아주 제한적으로 이용되고 있는 과학재단의 종합정보시스템을 발전적으로 이용할 수 있다고 본다. 단, 자료를 이용하는 구성원들은 아무리 작은 부분을 이용하더라도 인용 자료를 반드시 언급하여야 하며 심사위원도 언급하였듯이 독창적인 내용개발자에 대한 인센티브 및 저작권 보호 장치가 필요하다고 본다.

참 고 문 헌

교육인적자원부. 초등학교 교과서

방승진 · 김판수 · 류성립 · 박달원 · 송상현 · 이상원 · 황동주 (2004). 2003학년도 과학영재교육원 수학 영재교재 분석 보고서, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집> 18(3), pp.233-241, 서울: 한국수학교육학회.

이인수 (2006). 교재분석 및 평가 결과보고서, 전남대학교 과학영재교육원.

이인호 · 이성묵 (2007). 과학영재교육 교재의 통합개발과 사이버 교육을 통한 영재 교육 기회의 확대, 제 4회 전국대학교 과학영재교육원 학술발표회 프로시딩.

The analysis of elementary mathematics curricula of university attached science education institutes for the gifted

Pyung-Lyun Kang

Department of Mathematics, Chungnam National University, Daejeon, 305-764, Korea;
plkang@cnu.ac.kr

Hee Young Kim

Department of Mathematics, Chungnam National University, Daejeon, 305-764, Korea;
eve0334@hanmail.net

By analyzing 21 elementary mathematics curricula of university attached science education institutes for the gifted in Korea, we give some basic and useful data that can be useful to develop better curricula for elementary mathematics curricula for the gifted in the future.

* ZDM Classification : U13

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97U99

* Key Words : elementary mathematics curricula for the gifted