

창조적 지식기반사회 구축을 위한 초등수학과 실생활과의 연계 지도 방안 연구¹⁾

김 민 경 (이화여자대학교)

I. 시작하는 말

창조적 지식기반사회로의 새로운 패러다임의 변화를 접하면서 21세기는 이전의 사회구조에서 양성한 인간의 틀에서 새로운 변화에 적극적으로 대응, 대처하며 새로운 지식을 창출할 수 있는 사회구성원을 요구하고 있다. 그러나 우리의 교육체제 및 현실은 구시대의 교육의 틀에서 벗어나지 못하고 있는 것이 사실이다. 정보화·세계화를 온몸으로 느끼며 변화의 필요를 요구받는 우리 교육의 현 위치는 이러한 변화를 맞아 적극적으로 대처, 이 사회가 가르쳐야 할 지식의 성격과 어떻게 가르쳐야 하는가하는 방법의 문제가 제기되고 있다.

특히 우리 나라 수학교육에서 많은 학습자들이 짧은 시간에 기계적으로 정확하게 푸는데는 잘 훈련이 되어 있지만 그러한 문제들이 인간의 역사 속에서 더 나아가 그들의 미래 생활과 어떻게 연결되어 있고 왜 그렇게 어렵다고 생각하는 수학을 배워야 하는가에 대한 정당성에 관한 이해 없이 기계적인 공식 위주의 수학학습방법을 탈피하지 못하고 있는 실정이다. 하지만 수학이란 학문은 우리 인류의 역사상에 이루어 놓은 자취와 그들의 일상생활 속에서 찾을 수 있는 수학과 연계성을 발견하고 체험하게 될 때 수학이란 학문에 대한 그들의 태도는 달라질 것이다.

과거 산업사회와는 달리 정보와 지식기술 중심의 지식기반사회로의 변화에 적절히 대처함은 물론 앞서가는 사회구성원의 양성을 위해서는 이전의 수학적 교수방법에서 학습자에게 그들의 일생에 걸쳐 보다 의미 있는 학습이 되어야 할 것이다. 아동들이 그들의 세계를 수량화하듯이 자연적 환경에 능동적으로 참여하면서 그들의 의견을 나누면서 연산적이고

1) 본 연구는 1999년도 한국학술진흥재단 연구비 지원(과제번호: KRF-99-005-c00051)에 의해 수행되었음

공간적, 논리적이면서도 선택적인 관계를 의식하기 시작한다. 어떤 것들은 쉽게 연결되지만 대부분의 것들은 그들의 관계를 연결시키지 못하고 지나치게 된다.

이러한 문제점은 우리 나라뿐 아니라 미국의 수학교육 현장에서 제기되어 왔다. 미국수학교사협회(NCTM, 1989)는 수학적 소양을 갖춘 민주시민을 양성하기 위해 <Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics>을 출판하면서 수학을 안다는 것은 수학을 실제 어떻게 행하는가에 달렸으며, 학생들이 무엇을 배우냐는 그들이 어떻게 배우느냐에 달려있다고 주장하며 매 학년마다 수학교육에 있어 문제해결, 수학적 의사소통, 수학적 추론, 수학적 연계성을 강조하였다. 이러한 주요 범주를 놓고 그 중요성에 관하여 많은 학자들의 논의가 있지만 수학적 연계성은 여러 가지 면에서 중요한 의미를 갖는다. 이는 우리나라 제7차 교육과정(교육부, 1997)에서도 중요하게 강조되고 있는 내용으로 기하와 대수와 같이 수학 내에서의 연계뿐 아니라, 수학과 과학, 수학과 사회, 수학과 경제학 같이 수학이 얼마나 실생활의 학문과 연계가 되어 있는가의 고찰이 필요하기 때문이다. 이에 본 논문에서는 초등수학교육에서 수학과 실생활과의 연계 지도의 가능성을 제시하고자 한다.

II. 수학과 일상생활간 연계의 중요성

학습자들이 그들의 환경과 경험에 근거한 수학 내용을 능동적으로 학습케 함으로써 그들 자신의 지식 산출을 초점으로 한 미국 수학 교육의 개혁이 추진되어 왔다. 이와 관련하여 Clarke(1994)은 수학교사들의 전문성 함양을 위한 10가지 방안 중 하나로 학급 활동에 적극적으로 참여하는 교사와 실제적 상황에 있는 학생들에게 보다 나은 교육의 변화를 가능하게 할, 의미 있는 학습 활동을 고안, 계획, 실행해 볼 것을 제안하고 있다.

NCTM(1989)은 문제해결로서의 수학, 다양한 표현 양식을 통한 의사소통으로서의 수학, 추론으로서의 수학 그리고 수학적 연계성을 강조하면서 그 단계를 K(유치원)-4, 5-8, 9-12학년의 세 단계로 구분하였는데 이 중 본고는 수학적 연계성을 중심으로 서술하였다. 수학적 연계성에 관한 유치원부터 초등 4학년까지의 기준을 보면 다음과 같다.

- 개념적 지식과 절차적 지식의 관련
- 개념이나 절차의 다양한 표현의 관련
- 수학에서의 다양한 내용들간의 관계 인식
- 다른 교과 교육과정에서의 수학의 활용

· 매일 일상생활에서의 수학 활용

또한 5-8학년까지의 규준에서 가정되는 내용 중 하나는 광범위한 주제간의 연계성을 강조하며 해당 주제를 가르칠 것을 강조하고 있다. 수학적 연계성에 관한 5-8학년까지의 규준을 보면 학생들은 다음과 같은 능력을 함양함으로써 학생들의 수학적 연계성에 관한 탐구가 이루어져야 한다고 설정하고 있다.

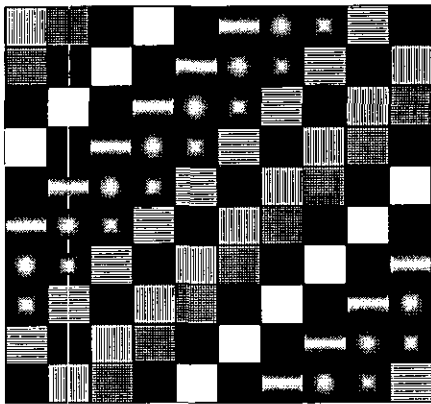
- 통합된 전체로서 수학을 볼 수 있다.
- 그래픽적, 수치적, 물리적, 대수적, 언어적인 수학적 모델 및 표현을 통한 문제를 탐구하고 결과를 기술할 수 있다.
- 다른 영역의 수학적 아이디어의 폭넓은 이해를 위하여 수학적 아이디어를 사용할 수 있다.
- 예술, 음악, 심리학, 과학, 상업과 같은 다른 교과와 같은 다른 교과의 문제 해결을 위해 수학적 사고와 모델링을 적용할 수 있다.
- 각자가 속한 사회의 문화와 사회에서 수학의 역할을 가치 있게 여길 줄 안다.

다음의 9-12학년까지의 규준에서는 여러 가지 다양한 수학적 주제와 그 응용사이의 관계를 탐구함으로써 다음과 같은 능력을 함양할 것을 제안하고 있다.

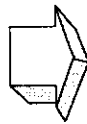
- 같은 개념의 동등한 표상을 인식할 수 있다.
- 동등한 표상에서의 각각의 절차를 서로 연결시킬 수 있다.
- 수학적 주제들간 그리고 수학과 다른 학과간의 연계성을 활용할 줄 알며 이를 가치 있게 여길 줄 안다.

특히 초등수학교육방법에 관한 지도서(Sheffield & Cruikshank, 2000)는 예비교사 및 현장교사를 위하여 수학적 연계성에 관하여 교사들 스스로 수학적 연계성에 관한 사전 지도 방법 없이 교실에 들어감으로 연계성 없이 똑똑 끊어진, 단편적인 수학을 가르침으로써 학생들에게 그 의미가 퇴색해 버리는 결과를 초래하는 과거와 현재의 문제점을 제기하고 있다. 그리하여 교수자나 학습자에게 보다 의미 있는 수학 학습이 되기 위한 제안으로 Evan과 Lappan(1994)은 학습자나 교수자 자신들에게 의미 있고 경험되어진 상황을 수학적 지식의 형성이나 문제해결의 과정에 이용할 것을 이야기하고 있다.

예를 들어 수학과 예술 디자인은 학생들이 스스로 탐구해 볼 수 있는 좋은 환경을 제공할 수 있다. 카페트의 무늬와 일상 생활 속에서의 수학(Masingila, 1995), 건축물과 기하학(Cuoco, Goldenberg, & Mark, 1995), 패턴과 퀼트(수예의 일종) 등은 수학과 예술 디자인의 연계의 좋은 예들이다. 특히 미국 역사 속에서 많이 등장하는 퀼트는 Jonas(1984)의 The Quilt나 Ernst(1983)의 Sam Johnson and the Blue Ribbon Quilt 등의 책과 함께 학습 활동에서 많이 인용되기도 한다. Ernie(1995)가 소개한 다음 <그림 1>은 수학적 교수-학습 활동에서 사용 가능한 Amish의 퀼트 패턴이다. 대각선으로 이루어지는 무늬를 숫자로 표현해 보면 그 규칙성을 찾아 볼 수 있다(<그림 2> 참조). <그림 1>의 퀼트의 한 부분을 각각 시계 도는 방향으로 90° 씩 회전시키는 Tessellation을 시키면 Sunshine and Shadow라는 퀼트 조각을 얻게 된다.



<그림 1> Amish 퀼트의 예



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
9	0	1	2	3	4	5	6	7	8

<그림 2> 숫자로 표현해 본 표

1989년의 <Curriculum and Evaluation for School Mathematics> 이후 교육 관련자들은 급격히 변화하는 정보 사회의 학생들에게 수학을 배우는 방법을 알게 하기 위하여 어떻게 의미 있는 수학을 가르쳐야 하는가에 관한 근본적인 문제에 직면하면서 NCTM(2000)은 <Principles and Standards for School Mathematics>을 발표하였고 위에서 언급한 문제해결, 의사소통으로서의 수학, 수학적 추론 그리고 수학적 연계성 외에 수학적 표상(representation)이 추가되었다. 또한 1989년에 발표된 지침서에서 유치원(kindergarten)에서 부터 12학년(우리 나라의 경우 고등학교 3학년)까지를 K-4, 5-8, 9-12학년의 3단계로 구분 하였던 것을 Pre-K(prekindergarten)를 추가하면서 Pre K-2, 3-5, 6-8, 9-12학년의 4단계로 구분하였다. 다음의 <표 1>은 그 내용 중 수학적 연계성에 관한 내용을 정리한 것이다.

<표 1> NCTM(2000)에서 제시된 수학적 연계성

규 준	<ul style="list-style-type: none"> · 수학적 아이디어들간의 연결성을 인식하고 활용한다: 수학적 연결성의 관점에서 새로운 아이디어를 이전에 배웠던 수학의 확장으로 파악한다. · 수학적 아이디어들의 내적 연결성과 일관성 있는 전체를 구성하기 위한 방식을 이해한다: 학년이 올라감에 따라 학생들은 여러 가지 상황에서 동일한 수학적 구조를 파악할 수 있는 능력을 길러야 한다. · 수학 외적 영역에서 수학을 인식하고 응용한다: 모든 학년의 학생들은 수학 외적인 상황에서 발생하는 문제를 다룸으로써 수학에 대하여 배울 수 있는 기회를 가져야 한다. 	
Pre K-2	각 단계별 내용	교사의 역할
	<ul style="list-style-type: none"> · 기존의 경험을 토대로 학습된 본능적이고 비형식적인 수학과 학교수학과의 관련성을 파악한다. · 구체적인 사물과 관련지어 수학적 아이디어를 이해한다. · 학생들은 목적성 있는 활동에 참여함으로써 여러 가지 수학적 관점사이의 관계를 이해한다. · 수학은 학생들의 여러 활동들에 포함되어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 질문을 통하여 일상적인 학교 활동과 수학적 관점사이의 연결성을 강조한다. · 이미 학습한 주제나 수학적 개념을 활용하여 기존의 수학적 개념과 새로운 개념 사이의 연결성을 만들 수 있는 맥락을 고안한다.
3-5	각 단계별 내용	교사의 역할
	<ul style="list-style-type: none"> · 수학 내용 영역의 학습을 통해 동형성(equivalence)을 인식한다. · 다양한 문제를 풀어봄으로써 수학적 구조의 증식성(multiplicative structure)과 수학 내적 연결성을 파악한다. · 학생들의 학습 내용과 주변 환경을 연결시킬 수 있는, 실제계를 토대로 한 맥락을 제공한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 학생들이 탐구하고 정교한 수학적 아이디어를 발달시킬 수 있는 활동을 제공한다. · 질문을 통하여 학생들의 새로운 아이디어 창출을 돕는다. · 학생들이 알고 있는 수학 내용을 바탕으로 새로운 전략의 개발을 돕는다.
6-8	각 단계별 내용	교사의 역할
	<ul style="list-style-type: none"> · 학생들은 수학을 일관된 전체로 파악한다. · 학생들은 자신의 아이디어를 연결시키는 방법을 설명할 수 있다. · 문제를 통하여 친숙한 개념이나 절차를 새로운 상황에서 활용한다. · 수학적 추론과 의사소통을 통해 지식을 확장한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 새로운 아이디어의 창출을 위하여 학생들이 현재의 수학적 지식을 구성할 수 있도록 돕는다. · 기존 지식과 새로운 개념간의 연결을 위하여 해결한 문제를 다시 활용한다. · 문제 제기를 위하여 다른 교과를 활용한다.
9-1 2	각 단계별 내용	교사의 역할
	<ul style="list-style-type: none"> · 수학과 다른 영역과의 연결성을 파악하기 위하여 다양한 수학적 표상과 정교한 테크놀러지를 활용한다. · 이미 습득된 통찰을 활용하여 추론을 증명한다. · 수학적 아이디어들간의 연결을 활용하여 문제를 좀 더 완전하게 이해한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 수학적 연결성을 인식할 수 있는 적절한 문제를 선택한다. · 학생들이 문제를 해결하고 수학적 아이디어를 탐구할 수 있는 교실 환경을 조성한다. · 수학적 사고를 촉진하고 다양한 수학적 도구를 활용할 수 있는 문제와 환경을 조성한다.

III. 교사교육에서의 교수매체의 활용

교수-학습 과정에서 교수자와 학습자 사이의 효율적인 의사소통은 모든 교과에서 중요시 되는 것처럼 수학적 교수-학습 과정에서 중요시되는 내용이다. 수학 교사와 학습자 사이의 효율적인 의사소통을 가능하게 하는 방법 중 하나는 교수매체의 활용을 들 수 있다. 이는 교수-학습 활동에서 요구되는 일련의 내용을 학습자에게 조직적으로 전달, 제공하기 위하여 이용되는 모든 통신혁명의 산물인 교수매체가 교수-학습 과정에서의 그 효과에 적지 않은 기여를 하기 때문이다.

교수-학습 과정에서 나타나는 교수매체의 기여도에 관해 Kemp와 Smellie(1989)는 다음과 같이 언급하고 있다. 첫째, 모든 학습자가 같은 매체를 보고 들음으로써 동일한 메시지를 제공받게 되므로 교수활동이 보다 표준화될 수 있다. 둘째, 교사 중심의 설명에 비해 교수매체는 다양한 감각기관을 자극할 수 있으며 구체적이고 다양한 형태의 정보를 빠른 시간에 효율적으로 제시할 수 있다. 그리하여 학습자의 흥미와 동기를 부여하고 주의 집중에 뛰어나 학습 내용의 파지를 높이고 재생을 도와주는 역할을 한다. 셋째, 교수매체는 교수이론의 적용을 통한 학습자의 참여, 피드백, 강화 등 지속적인 상호작용이 가능하다. 넷째, 교수자나 학습자가 언제 어디서든지 교수-학습 활동이 가능하도록 도와주며 교수에 소요되는 시간을 효율적으로 사용함으로써 메시지 전달에 시간 효율적이다. 다섯째, 교수-학습에 관한 학생과 교수자의 긍정적인 태도를 가져올 수 있다. 학생들에게는 교수매체의 활용으로 학습에서 즐거움을 느끼게 해 줄 수 있으며 교사는 많은 양의 지식의 양을 교사의 말로 제공하지 않아도 됨으로써 교수를 위한 연구와 학생관리의 기회가 증가되어 긍정적인 교사의 역할을 기대할 수 있다.

교수활동에 사용 가능한 교수매체는 가장 오랫동안 사용되어 온 칠판을 비롯하여, 음판, 패도, 게시판, 사진, 포스터 등을 포함하는 시각매체, 녹음자료나 음반, 라디오 등의 청각매체, VTR, 영사기, 방송 등의 시청각매체 등으로 발전하여 그 종류와 기능이 다양하며 최근에 들어서는 멀티미디어나 인터넷 등 첨단 매체를 활용한 상호작용매체까지 교수활동에 다양하게 활용되고 있다. 최근에 들어서는 수학교육에 있어서도 기하판과 같은 교구, 그래픽 계산기, 멀티미디어, 인터넷 등 다양한 매체를 활용, 교수-학습 활동의 효율성을 높이고자 하는 연구들이 많이 진행되고 있다.

이들 교수매체 중 시각자료의 하나인 포스터는 복잡한 내용이나 개념을 정리, 요약, 시각화한 그래픽자료로서 말이나 글 위주의 언어의 사용보다 시각적인 메시지를 이용하여 구체

적인 정보를 효율적으로 제시할 수 있다. 또한 빠른 시간에 정보를 효과적으로 전달하기 위해 만든 시각자료로서 학생의 동기를 유발시키고 흥미를 자극시킬 수 있다는 장점이 있다. 이에 본고에서는 초등예비교사교육의 초등수학기초이론 수업에서 예비교사들에게 초등학교 수학교육과정에서 실생활과 수학을 연계한 포스터를 제작하게 함으로써 초등수학교수활동에서 손쉽게 활용될 수 있는 포스터 활용의 실례를 보임으로써 그 가능성을 논하고자 한다.

IV. 포스터를 활용한 초등수학과 실생활과의 연계의 실례

1) 수학자와의 연계

수학사 활용의 중요성에 관하여 김종명(1999)은 수학에 관한 관심과 흥미를 일으키는 지적호기심의 충족으로 설명하고 있으며 역사적으로 자연에 대한 인간의 호기심과 지적인 욕구에 의해 발전되었다고 언급하고 있다. 이와 관련하여 Freudenthal(1978)은 현재까지 이루어진 교육연구에 관해 비판을 하며 학습자와 교사자 모두에게 의미 있는, 진정한 수학교육의 방향을 제시한 바 있다. 이들 중 하나는 수학사를 활용, 통찰을 거쳐 습득된 개념적 수학이 형식화되면서 수학적 사고기능이 보다 높은 수준의 통찰로 이어진 수학 발달의 역사를 활용할 것을 제안하고 있다(우정호, 2000). 현실과 밀접한 관련이 있는 수학의 세계는 현실세계의 이해를 통해 수학을 보다 쉽게 이해할 수 있다.

<그림 3>의 포스터는 데카르트가 만든 좌표를 생활 속에 적용한 포스터로 우리 주변에 있는 사각형 도로변의 구획에서 좌표를 찾아 본 후 도로 구획을 확대하여 좌표 속의 구획처럼 한 눈에 각 도로구획을 알아 볼 수 있음을 설명하였다. 좌표평면이 만들어진 데에는 한 군인이 우연히 해낸 기발한 생각에 근거한다. 철학자라도 유명한 수학자 데카르트는 청년기를 군대에서 보내다가 막사에 누워 바둑판 모양의 천장에 파리가 기어다니는 모습을 보고 좌표평면의 아이디어를 생각해 냈다고 한다.

그 이외에 수학자에 관한 재미있는 에피소드를 나타낸 탈레스(<그림 4> 참조), 가우스(<그림 5> 참조), 라이프니츠(<그림 6>



<그림 3> 수학자 데카르트

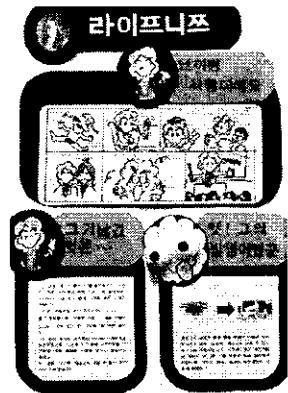
참조), 뉴턴(<그림 7> 참조)의 포스터가 있다. 다음의 <그림 8>의 예는 유클리드, 가우스와 같이 유명한 수학자도 아니며 집이 가난하여 초등학교도 중퇴한, 이름조차 알려지지 않은, 한 인물의 소개이다. 문살을 짜다가 우연히 발견한 곱셈법이 이후에 중국에서 널리 쓰였던 주판의 기원이 되었다고 전한다. 이러한 인물의 예를 포스터로 제작하여 봄으로써 생활 속에서 수학적 지식을 발견할 수 있으며 어느 누구도 수학을 할 수 있다는 메시지를 전달할 수 있다.



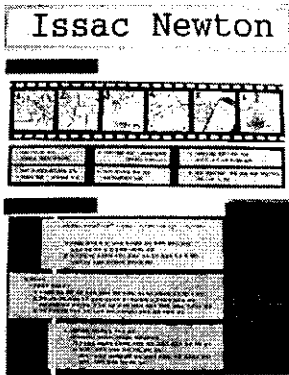
<그림 4> 탈레스



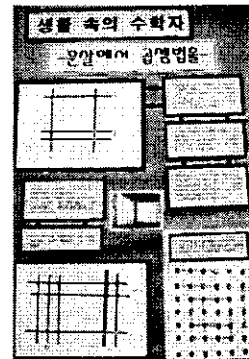
<그림 5> 가우스



<그림 6> 라이프니쯔



<그림 7> 뉴턴

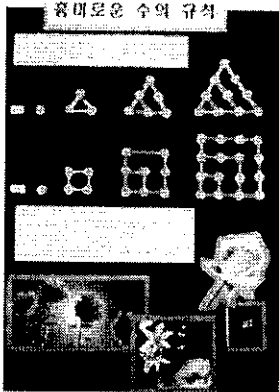


<그림 8> 문살에서 발견한 곱셈법

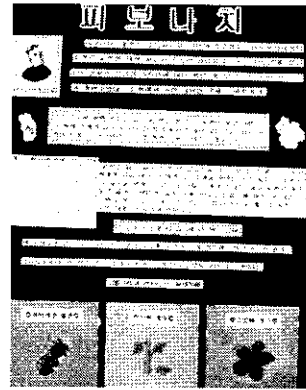
2) 생활 속의 수 연계

생활 속에서의 흥미로운 수 규칙에 관하여 <그림 9>는 삼각수, 사각수를 설명하였다. 고대 그리스 사회에서는 알파벳을 숫자로 사용함으로써 수를 효율적으로 나타낼 수 있었다. 이

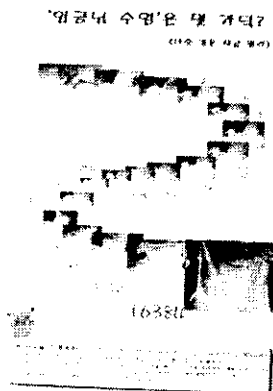
로부터 유래한 다각수는 삼각형, 사각형 등으로 배열하여 나타낸 삼각수, 사각수 등을 말하며 이들을 기하학적으로 표현했던 것으로 유명하다.



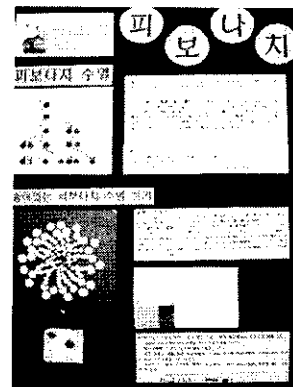
<그림 9> 다각수



<그림 10> 피보나치 1



<그림 12> 2의 배수



<그림 11> 피보나치 2

또 다른 수의 규칙 중의 하나가 수학자 피보나치에서 유래하는 피보나치 수열이다(<그림 10>과 <그림 11> 참조). “한 쌍의 토끼가 매달 한 쌍의 토끼를 낳고 새로운 토끼 쌍은 다음 달부터 한 쌍의 새끼를 낳는다면 한 쌍의 토끼는 일년 후 몇 쌍의 토끼가 될까?” 한 달째에는 갓 태어난 한 쌍의 토끼가, 두 달째에도 아직 한 쌍인 채인 토끼가 세 달째에는 두 쌍이 되고 네 달째에는 세 쌍이, 다섯 달째에는 다섯 쌍으로 토끼의 수는 점차로 늘어나게 되면 그 수는 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 12, 21, 34 등으로 나타낼 수 있다. 컴퓨터 과학이나 수학 분야에서 많이 쓰이는 이와 같은 피보나치 수열은 자연 현상에도 적용되며 그 예를 찾을

수 있다는 점이다. 식물의 꽃잎 수, 해바라기와 파인애플 등에서 찾을 수 있다. 해바라기 씨앗에서 오른쪽으로 도는 나선과 왼쪽으로 도는 나선들의 개수 속에서 피보나치 수를 찾을 수 있다.

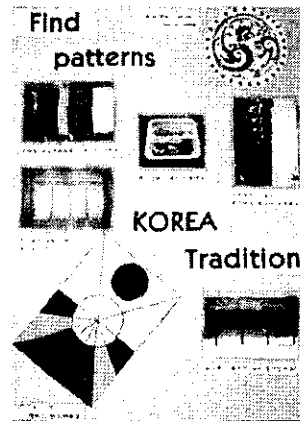
또한 <그림 12>의 포스터는 예전부터 전해 내려오는 임금님의 후식인 꿀 타래(꿀과자의 일종)의 별명인 임금님 수염은 꿀과 엇기름 한 덩어리에서 1만 6천여 가닥의 가늘고 고운 실같은 엇가락을 뽑는데 여기에서 제곱의 원리를 가르칠 수 있다. 예를 들면 $2 \times 2 = 4$, $2 \times 2 \times 2 = 8$, 등으로 한 가닥, 1에서 출발하여 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384... 결국 14번 엇가락을 뽑게 되면 1만 6천 3백 8십 4개라는 엄청난 수의 엇가닥을 만나게 된다.

3) 생활 속에서의 규칙성 연계

사물의 모양이 일정한 규칙을 나타내며 반복되는 형태인 패턴은 벽지나 타일, 켈트 등에서 찾아 볼 수 있다. 이러한 규칙성은 여러 사물의 관계를 파악, 관련된 특성을 찾아내어 이를 일반화시키며 앞으로의 변화를 예측할 수 있다. 또한 이러한 규칙성은 현대 사회에서 요구되어 지는 문제해결력과 논리적인 사고를 기르는데 아주 중요한 개념이다. 우리의 생활 속에서 규칙성은 여러 가지 모습에서 찾아 볼 수 있는데 다음 <그림 13>과 <그림 14>의 포스터는 그 중에서도 우리의 전통 속에서 찾아 볼 수 있는 예를 찾아 고궁, 전통 방패연, 떡의 문양, 전통 한복 속에서 규칙성을 모아 제작되었다.



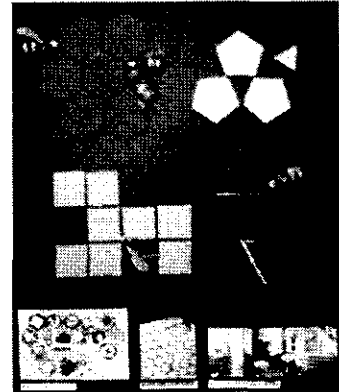
<그림 13> 고궁에서 찾는 패턴



<그림 14> 한국 전통에서 찾는 패턴

4) 자연 속에서 찾아보는 수학과와의 연계

<그림 15>의 포스터는 실생활이나 자연에서 쉽게 찾아 볼 수 있는 수학의 원리를 소개하는 예이다. 먼저 건물의 바닥이나 목욕탕의 벽에 깔려 있는 타일을 자세히 관찰해보면 대부분의 타일의 모양은 정삼각형, 정사각형, 정육각형임을 발견할 수 있다. 그렇다면 왜 정오각형이나 정칠각형으로 된 타일은 없는 것일까 하는 의문이 제기될 수 있다. 이 의문점을 풀기 위해 정오각형 세 개를 빈틈이 생기지 않도록 서로 이어 연결을 해볼 수 있다. 하지만 어떻게 해도 가운데 빈 공간이 생긴다는 것을 알 수 있다. 이는 정삼각형, 정사각형, 정육각형들을 서로 모아 붙인 타일들은 맞붙어 있는 점들을 중심으로 모든 각들을 합치면 360° 가 됨을 설명할 수 있다.



<그림 15> 별집의 신비

이와 관련하여 정육각형으로만 되어 있는 벌집은 그 이유를 살펴보면 옆면의 폭의 합이 같은 삼각기둥, 사각기둥, 육각기둥의 내부의 부피를 재어보면 육각기둥의 부피가 가장 크다는 것을 발견하게 된다. 그리하여 그 누가 가르쳐주지도 않았는데 꿀벌들은 정육각형의 벌집 안에 꿀을 저장한다. 이러한 이야기는 학습자에게 자연과 수학을 연결시켜 주는 좋은 예이다.

V. 맺는 말

21세기의 창조적 지식기반사회에서 요구되어지는 진정한 수학교육의 실천을 위한 한 방안으로 초등예비교사교육 프로그램에서 초등학교에서 쉽게 제작 널리 이용되는 포스터를 활용하여 이전에는 미처 관련짓지 못하였던 실생활 속에 내재된 수학과와의 연계성을 모색하여 보았다. 그 결과 수학과와 실생활과의 연계, 생활 속에서 발견하는 흥미로운 수의 규칙, 자연 속에서 발견하는 수학적 연결 등의 예를 통하여 초등수학에서 실생활과 연계 가능성을 살펴보았다. 본 강의를 수강하는 많은 예비교사들이 본인들뿐 아니라 초등학생들에게도 매우 유용하며 흥미로와 할 내용을 찾아냄은 물론, 평면적인 포스터 제작 방법에서 더 나아가 3차원적이면서도 메시지 전달의 효과가 뛰어난 포스터를 제작하였다. 중요한 점은 이로써 초등교육에 적합한 교수매체를 적절히 활용함으로써 예비수학교사들로 하여금 수학적 힘을 느끼게 하고 수학교육에 관한 긍정적인 자신감과 태도를 갖게 할 수 있다는 점이다.

창조적 지식기반사회 구축을 위한 진정한 수학교육이란 외양의 모습만 갖춘 수학적 지식에 있는 것이 아니라 실제로 살아있는 수학적 지식을 교수자와 학습자 모두 배워나가는 것이다. 이는 수학적 지식, 알고리즘, 원리, 원칙 등의 수동적, 암기적인 교수-학습의 형태가 아닌, 사고하며 탐구하여 실제로 여러 가지 다양한, 복합적인 관계의 문제해결을 할 수 있는 살아있는 교수-학습이어야 한다. 그리하여 교실에서 배우는 수학적 지식이 ‘inert knowledge’로 그치는 것이 아니라 생동감 있고 급변하는 지식기반사회에 적극적으로 적응, 적용과 창조력을 가능하게 하는, 살아있는 ‘knowledge’이 되도록 후속 연구가 지속되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 교육부(1997). 제7차 교육과정, 수학과 교육과정. 대한교과서주식회사.
- 김종명(1999). 수학교육에서 수학사의 활용. 학교수학, 제1권 제2호, p679-698.
- 우정호(2000). 수학 학습-지도 원리와 방법. 서울대학교 출판부.
- Clarke, D. (1994). Ten key principles from research for the professional development of mathematics teachers. In Aichele, D. B. & Coxford, A. F. (Eds.), *Professional development for teachers of mathematics* (pp. 37-48). NCTM 1994 Yearbook. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Cuoco, A. A., Goldenberg, E. P., & Mark, J. (1995). Connecting geometry with the rest of mathematics. In House, P. A. & Coxford, A. F. (Eds.), *Connecting mathematics across the curriculum* (pp.183-197). NCTM 1995 Yearbook. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Ernie, K. T. (1995). Mathematics and quilting. In House, P. A. & Coxford, A. F. (Eds.), *Connecting mathematics across the curriculum* (pp.170-176). NCTM 1995 Yearbook. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Ernst, L. C. (1983). *Sam Johnson and the blue ribbon quilt*. New York: Mulberry Books.
- Evan, R. & Lappan, G. (1994). Constructing meaningful understanding of mathematics content. In Aichele, D. B. & Coxford, A. F. (Eds.), *Professional*

- development for teachers of mathematics* (pp.128-143). NCTM 1994 Yearbook. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Freudenthal, H. (1978). *Weeding and sowing - A preface to a science of mathematics education*. D. Reidel Publishing Co.
- Jonas, A. (1984). *The Quilt*. New York: Greenwillow Books.
- Kemp, J. E. & Smellie, D. C. (1989). *Planning, producing and using instructional media*. New York: Harper & Row Publishers.
- Masingila, J. O. (1995). Carpet laying: An illustration of everyday mathematics. In House, P. A. & Coxford, A. F. (Eds.), *Connecting mathematics across the curriculum* (pp.163-169). NCTM 1995 Yearbook. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- National Council of Teacher of Mathematics (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teacher of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Sheffield, L. J. & Cruikshank, D. E. (2000). *Teaching and learning elementary and middle school mathematics*. New York: John Wiley & Sons, INC.

Exploration of Teaching for Mathematical Connections to Real Worlds in the Knowledge-Based Society

Kim, Min-Kyeong (Ewha Womans University)

The purpose of the study is to introduce how elementary mathematics pre-service teachers in pre-service teacher program could use and integrate poster, a kind of instructional media, to connect mathematics knowledge to real worlds. Poster examples include such as connection to mathematicians and mathematical connections to real world as well as nature. Further, future study will continue to foster students and teachers to try to construct their alive mathematics knowledge.