

수학교육 현장에서 교육 정보화의 현황과 과제¹⁾

김민경 (이화여자대학교)

노선숙 (이화여자대학교)

I. 수학교육에서의 교육 정보화

2000년도부터 단계적으로 실행되는 우리나라 제7차 교육과정의 기본 방향이 “21세기 세계화·정보화 시대를 주도하는 자율적이고 창의적인 한국인 육성”으로 설정되고, 기초적인 기본 교육의 충실, 자기 주도 능력의 신장, 학습자 중심 교육의 실천 등에 중점을 두고 있는 것을 볼 때 사회적 변화에 따른 교육 환경의 체제적 개선 또한 요구되고 있다. 21세기를 지칭하는 세계화, 정보화는 컴퓨터 기술을 기반으로 하는 정보통신 테크놀로지 발전에 근거를 두며, 이러한 사회에서는 지식과 정보가 그 어느 때보다도 중요하여 21세기를 시작한 현재를 지식기반 정보사회라고 부르는 것도 그러한 이유에서이다. 이러한 사회에서는 지식과 정보가 이전의 것에서 새롭게 정의될 필요가 있으며 이는 학교 교육의 새로운 임무로 주어진다. 자율적이고 창의적인 인간 육성의 임무가 주어진 학교 교육은 이러한 사회로부터의 요구에 부응하기 위하여 교육의 체제 전체가 새롭게 변화될 것이 요구되고 있는 실정이다. 교육 체제 전체를 교육과정이라고 일반적으로 표현한다면, 그 중에서도 가장 명확하게 달라질 것이 요구되고 있는 점은 컴퓨터 기술의 발전으로 인한 교육(교수-학습) 방법의 전환이라고 할 수 있으며, 이에 대한 기대는 학교 안과 밖 모두에서 일차적인 관심의 대상이 되고 있다. 제7차 수학교육과정에서는 계산기를 포함한 컴퓨터 테크놀로지를 수학 수업에서 적극 활용할 것을 제시하고 있고(교육부, 1997), 미국 NCTM의 수학교육과정규준집 2000에서는 컴퓨터 테크놀로지를 활용하여 수학수업에서 계산, 이해, 그리고 문제해결력을 길러주어야 한다고 제시한 바 있다(NCTM, 2000).

1) 본 연구는 1999-2000년도 한국학술진흥재단 연구비의 지원(과제번호: KRF-99-005-c00051)을 받아 수행되었음

위와 같이 정보화 사회에서 요구되는 새로운 교육과정에서는 ‘교육정보화’라는 단어가 자주 사용되고 있다. 교육정보화란 현 상태의 교육을 새로운 정보사회에 적합한 교육으로 재구성함에 있어 정보기술을 기반으로 하여 교육의 내용, 방법, 형태를 다양화하여 교육을 개선하려는 노력으로 보다 탄력적이고 유연한 모습의 교육, 보다 생산적이고 효율적인 교육을 실현하기 위한 총체적이며 계획적인 활동(교육부, 멀티미디어교육지원센터, 1998)이라고 정의될 수 있다. 이러한 교육정보화는 교단선진화, 교사정보화, 학생정보화 등을 통해서 이루어질 수 있으며, 이들은 그 중 어느 하나가 부족해도 교육정보화가 더디게 수행될 수밖에 없는 불가분의 관계라고 할 수 있다. 교단선진화는 컴퓨터를 비롯한 최첨단 기자재를 학교 시설로 갖추는 것을 의미하며 이는 적절한 하드웨어와 소프트웨어가 동시에 갖춰져야 그 효율성을 갖게 된다. 이러한 교육 시설을 갖추는 것을 의미하는 교단선진화는 자주 컴퓨터에의 접근 가능성(accessibility)이라고도 표현된다. 시설이 갖춰진 후에는 이를 실제로 사용하는 교사와 학생의 정보화, 즉 그러한 시설의 활용 능력을 갖춘 상태를 본 고에서는 교사정보화, 학생정보화라고 표현하기로 한다. 교단선진화의 궁극적인 목적은 효율적인 교육에 있으며, 이를 위해서는 교사와 학생의 정보화가 필수불가결한 조건으로 대두된다. 학생들은 이미 학교 밖의 환경에서 컴퓨터 활용이라는 점에서 정보화가 보다 더 활발하게 일어나고 있는 상황이므로, 의도적인 노력은 교사정보화에 더 초점을 두고 진행되어야 한다.

이렇듯 교육정보화는 실제 각 교과목의 교육과정과 연결되면서 더욱 구체화되며, 이는 수학교과목의 경우에도 마찬가지이다. 특별히 많은 수학교육용 소프트웨어가 만들어지고 이를 수용하는 고도의 성능을 갖춘 하드웨어의 발달은 수학교육전문가들로 하여금 이와 같은 상황의 분석 및 효율적인 적용 연구를 그 어느 때보다도 활성화시키고 있다. 특히 제7차 수학교육과정에서의 계산기 및 컴퓨터의 활용 권장은 이에 대한 많은 연구를 수반하게 되었으며, 나아가서는 사이버 환경에서의 수학 교수-학습에 관한 연구자들의 관심을 갖게 하고 있다. 그 결과로, 그래핑소프트웨어(류희찬, 지현희, 조민식, 2000; 정상권, 추상목, 1999; 최수정, 표용수, 2000), LOGO 프로그램(황우형, 1999), 멀티미디어(김민경, 1997; 박태호, 김원경, 1999), 그리고 인터넷(김민경·노선숙, 1999, 2000; 류희찬, 최영희, 예홍진, 1999) 등 다양한 컴퓨터 소프트웨어를 활용하여 수학적 교수-학습 활동의 효율성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

특히 인터넷의 수학교육적 활용은 수학교육의 교수-학습 방법에 있어 새로운 장을 열었다 해도 과언이 아닐 정도로 그 영향 및 파급 효과는 적지 않다. 이와 관련한 최근 연구 중 수학교사들의 교육정보화 실태를 조사하고 이러한 정보화 시대에 앞서가는 교육체제 개선 방안을 찾고자 조사 연구를 실시한 김민경, 노선숙, 이준엽(2001)의 연구가 있다. 이 연구에

서는 556명의 초·중등 수학교사들을 대상으로 1999년도에 설문 조사를 실시하였고, 그 결과로서 1999년 당시 학교 교육에서의 실제 컴퓨터 및 인터넷 시설 및 활용은 매우 저조한 것으로 나타났다. 설문대상 반 정도의 교사만이 교실에 컴퓨터가 있다고 답하였고 그 중의 6% 정도만이 인터넷 접속이 가능하다고 답하였으며 응답자의 절반 정도만이 컴퓨터 사용이 용이하다고 답함으로써 교육정보화의 기자재와 교사들의 컴퓨터 및 인터넷의 교육적 활용은 아직도 미비한 수준인 것으로 나타났다. 반면에 80%가 넘는 교사들이 컴퓨터와 인터넷을 수학 교수-학습에 활용할 의사를 나타냄으로써 교육정보화의 기자재 및 실제 컴퓨터의 활용은 아직 미비한 상태이지만 대부분의 수학 교사들은 인터넷과 컴퓨터의 교수-학습에의 활용에 관해 매우 긍정적인 태도를 갖고 있는 것으로 나타났다. 이와 같은 연구가 1999년 현재의 수학교사들의 인터넷 활용 실태 조사라고 한다면, 인터넷의 발달 속도가 급격하게 증가하고 있는 2000년 현재의 활용 실태 파악도 중요하며, 이는 본 고에서 다루고자 하는 내용의 일부이기도 하다. 한편 컴퓨터 소프트웨어의 하나로 볼 수 있는 파워포인트는 현재 교사들이 가장 많이 사용하는 교수매체 중의 하나이고, 인터넷이 교사들에 의해 수업 준비는 교수활동에 많이 사용되고 있다는 최근의 연구 결과도 있다(김민경, 노선숙, 2001).

위와 같이 컴퓨터의 교육적 활용에 관한 많은 선행 연구가 진행 중이지만, 아직도 어느 교과목의 어느 단원에 어떻게 적용이 되어야 하는 가의 연구가 많이 필요한 단계이다. 이를 위해 본 고에서는 수학교육에서의 교육정보화의 현황을 정확히 파악하여, 앞으로 정보화시대의 교육과정이 나아갈 방향 제시를 위한 시사점을 얻고자 하였다. 본 연구의 배경 연구에서는 시대적 전환기에 요구되는 새로운 교육과정 모형 탐색 연구를 위한 기초 단계로서 학교 현장의 실재를 정확하게 파악하기 위한 전국 규모의 조사 연구를 시행한 바 있다. 본 고에서는 실시된 조사연구 중에서도 특별히 수학교육현장에서의 교육정보화의 현황 파악을 위해, 교사들의 컴퓨터 사용 능력 및 사용 정도, 수업에서 교사의 컴퓨터 활용분야, 그리고 교사가 컴퓨터를 활용하여 실시해 본 수업 활동 및 그 효과에 관한 인식 등을 분석함으로써 지식기반 정보사회를 대비한 수학교육과정 개발 연구에 주는 시사점을 모색해 보고자 한다.

II. 학교 수학교육의 교육정보화 실태 조사 연구

1. 배경 연구 및 동기

본 고의 배경이 된 연구는 이화여자대학교 교육과학연구소에서 수행하는 “창조적 지식기반사회를 대비한 학교교육과정 모형 개발 연구: 국어, 수학, 정보과학교과를 중심으로”(http://home.ewha.ac.kr/~eeri)라는 연구로서, 지식기반사회로 지칭되는 현재와 미래를 대비한 교육과정 모형 탐색을 궁극적인 목적으로 하고 있다. 위와 같은 배경 연구의 첫 단계로서 “창조적 지식기반사회의 교육과정 개발연구를 위한 초·중등학교 교육과정 실태조사”(조경원 외, 2000)가 2000년에 실시되었고, 그 중에서도 수학 교육과정 제 요소의 실태조사가 본 고의 직접의 동기라고 할 수 있다.

위의 배경 연구에서 참고한 교육과정 실태조사의 틀은 Goodlad et al.(1979)이 제작한 것으로서, 학교교육의 성패는 결국 개별 학교의 문제이며, 개별 학교에서의 교육과정 실행 상의 다양한 영향요인들에 대한 정확한 다차원적 이해가 선결과제라고 주장하는 Goodlad et al.(1979)의 의견에 동의하였기 때문이다. 또한 제7차 교육과정 시행과 병행하여 교육과정의 효율적인 적용과 정확한 문제점 진단, 새로운 교과모형 개발 등으로 이어지는 지속적인 교육과정 개발 연구의 필요성을 인식하였기 때문이다. 이와 같은 학교 교육과정을 둘러싸고 실제적으로 발생되고 있는 복잡한 현상의 실제 파악 등 우리나라 교육과정 개정의 변화에 관한 분석 연구도 그 어느 때보다도 활발하게 진행되고 있는 편이며(교육부, 1999; 강옥기, 1997; 이용률, 1997; 강문봉 외, 1996; 류희찬, 1996; 등), 이는 국외의 경우에도 마찬가지이다(Carroll, 1997; Hiebert, 1999; Research Advisory Committee, 1999; Schifter, 1999; 등).

교육과정을 구성하는 제 구성 요소는 보는 각도에 따라 그 중요성을 달리하지만, 본 고에서 관심을 갖고 연구하게 된 요소는 테크놀로지의 발달로 인한 정보화사회에서 그 어느 때보다도 많은 수학교육전문가들의 관심을 끌고 있는 컴퓨터를 활용한 수학 교수-학습 활동이라고 보았다. 그 중에서도 학생들의 학습활동은 학교에서 행해지는 수학수업의 유형에 거의 의존한다고 보아서 본 고에서는 수학교사들의 교수 전략 중, 교육정보화의 현황 분석을 중심으로 새로운 교육과정 모형개발 연구에 주는 시사점을 찾고자 하였다. 이는 공교육에서 교수-학습 환경 조성의 주요한 역할을 맡고 있는 교사가 인식하는 교육정보화의 현황 파악 및 인식은 교육현장의 현실감을 동반한 인식 주체자의 목소리로 볼 수 있다는 점에서 교사 대상의 조사연구를 실시하였으며 자세한 조사 결과는 조경원 외(2000)에 기록되어 있다.

본 고에서의 교육정보화의 정도는 컴퓨터 테크놀로지를 사용하는 계산기, 컴퓨터, 인터넷 등의 활용 정도를 기준으로 하였으며, 수학 교과 상에서의 교사 정보화를 중심으로 하는 교육정보화를 조사한 연구는 다음과 같이 실시되었다.

2. 연구 대상

학교교육과 관련된 다양한 집단의 사람들의 종합적인 대표성의 보장 및 교육과정의 운영 실태의 다각적인 파악을 위하여 전국의 초등학교, 중학교, 일반계 고등학교, 실업계 고등학교로 구분하여 초등학교 교사와 중·고등학교의 각 학교급별의 수학교사를 대상으로 하는 광범위한 학교교육과정 실태조사가 실시되었다. 전국적으로 초등학교 164개교, 중학교 120개교, 고등학교 120개교가 무작위로 선정되었으며, 선정된 학교에 근무하는 수학교사를 대상으로 2000년 4월 28일부터 6월 15일 사이에 설문조사가 실시되었다. 수학교사용 설문 배포 부수는 900부이었으며 배포된 설문 부수에서 회수된 설문 부수는 총 528부이었다(<표 1> 참조).

<표 1> 수학교과 교사 대상 설문 회수 현황

학교급별 구분	배포 학교수	교사 대상 설문		
		배포	회수	회수율(%)
초등학교	164	360	158	43.9
중학교	120	270	175	64.8
일반계 고등학교	80	180	124	68.9
실업계 고등학교	40	90	71	78.9
합계(명)	404	900	528	58.7

SOURCE: EERI 학교교육과정 실태조사, 2000

수학과 설문에 응답한 교사의 총 사례 수는 528명으로 초등학교 교사(158명), 중학교 교사(175명), 일반계 고등학교 교사(124명), 그리고 실업계 고등학교 교사(71명)를 포함한다. 다음의 <표 2>는 각급 학교 교사들의 성별, 교직 경력별, 출신학교별, 소속학교 유형별 구분을 정리한 것이다.

성별의 경우, 초등학교 교사의 경우 여교사의 비율이 남교사의 약 4배, 중학교 교사의 경우 여교사의 비율이 남교사의 약 2배 정도를 나타냄으로써 그 설문 응답수가 더 많이 나타났다. 그러나, 일반계 고등학교 교사의 경우는 남교사의 비율이 여교사 비율의 약 4배를 나타냄으로써 초등학교와 중학교와는 다른 특성을 나타내고 있다.

5년을 단위로 하여 구분한 교직경력별에서 보면, 초등학교 교사의 경우, 5년 이하의 교사들이 30.5%로 다소 많이 분포되어 있고 그 이상의 경력은 골고루 분포되어 있는 반면, 중, 고등학교 교사의 경우, 6-15년 사이의 경력자들이 50% 전후의 분포를 보였다.

<표 2> 수학과 교사 특성

유형	구분	초등학교교사(%)	중학교교사(%)	일반계 고등학교교사(%)	실업계 고등학교교사(%)
성별	여자	77.8	64.6	22.1	42.3
	남자	22.2	35.4	77.9	57.7
교직경력별	0 ~ 5년	30.5	15.2	12.3	15.7
	6년 ~ 10년	16.9	24.6	17.2	22.9
	11년 ~ 15년	14.9	33.3	28.7	24.3
	16년 ~ 20년	14.3	15.2	27.0	18.6
	21년 ~ 25년	9.1	8.8	12.3	12.9
	26년 ~ 30년	11.7	2.9	2.5	5.7
	31년 이상	2.6	0.0	0.0	0.0
출신학교별	교육대학교	83.3	0.0	0.0	0.0
	사범대학	5.8	69.1	54.5	52.2
	비-사범대학	4.5	20.6	32.5	40.6
	교육대학원	5.1	9.7	13.0	7.2
	사범학교	1.3	0.6	0.0	0.0
재직 학교유형별	여학교	0.0	20.0	17.1	30.4
	남학교	0.0	27.4	40.7	17.4
	남녀합반공학	100.0	49.1	30.9	46.4
	남녀분반공학	0.0	3.4	11.4	5.8
합계(%)		100.0	100.0	100.0	100.0
사례수(명)		158	175	124	71

교사의 출신학교의 경우 초등교사들은 대부분(83.3%)이 교육대학교를 졸업하였으며 중학교 교사는 약 70%가 사범대학 출신이었으며 비사범대 출신도 약 20%정도로 나타났다. 일반계 고등학교 교사의 경우는 사범대 출신이 과반수이었으며 교육대학원 출신이 가장 많은 교사집단은 일반계 고등학교 교사로 13.0%가 교육대학원을 다닌 교사들이었다.

소속학교 유형의 경우 중학교 교사의 대부분은 남녀합반공학에 근무하고 있으며, 일반계 고등학교 교사들이 주로 근무하는 학교유형은 남학교와 남녀합반공학으로 그 비율은 각각 40.7%와 30.9%이었다. 실업계 고등학교 교사의 경우는 남녀합반공학에 근무하는 교사가 46.4%로 가장 많았다.

3. 연구 문제

본 논문에서는 교사가 인식하는 교육정보화의 정도에서 표출되는 문제를 중점적으로 논하고자 한다. 본 고에서 논의되는 교육정보화에서는 컴퓨터 테크놀로지를 활용하는 것으로 국한하며, 따라서 계산기, 컴퓨터, 인터넷 등의 활용 정도를 교육정보화를 가늠하는 기준으로 사용하기로 한다. 다른 모든 교과에서 그러하듯이 수학교과에서도 여러 가지 새로운 컴퓨터 테크놀로지의 발달로 만들어진 교육기자재를 활용하여 교수-학습할 것이 기대되고 있고, 동시에 어떤 테크놀로지가 어떤 학년의 무슨 수학내용에 활용이 되어야 하는가 등에 대한 우려 또한 높다.

교사들은 활용할 가치가 있는 소프트웨어를 결정하는 대로 그 테크놀로지의 활용법을 익혀야 실제로 수학 교실에서 적용을 할 수 있게 된다. 이러한 것을 볼 때 교사의 컴퓨터 구분 능력과 활용 기술은 매우 중요한 선결 과제가 되며 실제로 하드웨어가 보급된 학급에서도 교사들의 의지에 따라서 많은 경우 컴퓨터는 실제 수업에 활용되지 않고 있다. 이와 같이 컴퓨터의 교육적 활용에는 교사의 활용 의지라는 선결과제가 있으므로 우선 교사들의 컴퓨터 활용 능력은 아주 중요한 역할을 하고, 이에 대한 파악이 필요하다고 본다. 또한 아주 많이 보급된 것으로 간주되고 있는 컴퓨터가 실제 교과수업, 특별히 수학수업에 얼마만큼 활용이 되고 있는가와 어떤 테크놀로지가 교육에 효과적인가에 대한 교사들의 인식을 알아보고자 하였다. 이 컴퓨터가 학교교육의 모든 것을 해결해 줄 수 있는 블랙박스처럼 여겨지는 경향에 대한 우려가 있으며, 따라서 실제로 효과적인 컴퓨터의 활용을 찾아서 새로운 교수-학습 모형 개발에 주는 시사점을 찾고자 다음과 같이 연구문제를 설정하였다.

- (1) 교사의 컴퓨터 사용 능력 및 사용 정도는 학교급별, 성별간 차이가 있는가?
- (2) 수업에서의 컴퓨터 활용 면에서 학교급별, 성별간 차이가 있는가?
- (3) 컴퓨터를 활용하여 실시해 본 교수-학습 활동 및 그 효과는 어떻게 인식되는가?

4. 조사 도구의 구성 및 조사 결과 처리와 해석 방법

본 연구에서 개발된 교사가 인식하는 교육정보화 분석을 위한 조사 도구의 질문 유형은 대부분 선다형 질문으로 하였고, 영역 특성에 따라 일부 문항 및 기타 응답이 있는 문항의 경우, 개방형으로 서술하도록 하였다(<부록> 참조). 회수된 설문지는 검색과 분류 과정을 거쳐 SPSS(Statistical Package for Social Science) 프로그램을 이용한 통계분석을 하였으며 각 문항에 대한 학교급별 반응 빈도와 평균값을 주로 이용하였다.

<부록>에 제시되어 있는 교사 대상의 질문 항목 중 5점 척도형(매우 그렇다(5점), 그렇다(4점), 보통이다(3점), 그렇지 않다(2점), 전혀 그렇지 않다(1점))의 질문인 경우는 점수의

평균에서 성별과 학교급별에서 ANOVA 검정을 실시한 결과 유의미한 차이가 나타난 항목들을 중심으로 결과를 제시하고자 한다. 또한 질문 항목 중 빈도수를 토대로 성별, 학교급간 유의미한 차이를 보기 위해서는 χ^2 검정을 실시한 결과 유의미한 차이가 나타난 항목들을 중심으로 결과를 제시하고자 한다. 학교급간에서 유의미한 차이가 나타난 경우 사후 검정을 실시하여 유의미한 차이를 나타내는 집단을 조사하였다. 결과의 해석을 위해 변인 내의 각 집단 명을 다음과 같이 표기하고자 한다.

T1: 초등학교 교사, T2: 중학교 교사, T3: 일반계 고교교사, T4: 실업계 고교교사

TG1: 남교사, TG2: 여교사

수업에서의 컴퓨터 활용은 가르칠 단원의 내용과 커다란 관계가 있으며, 이는 수학수업의 경우 더욱 중요한 점이다. 학년이 올라가면서 가르치는 추상적인 내용의 효과적인 학습을 위해 사용할만한 소프트웨어는 흔치 않으며, 실제로 컴퓨터의 활용은 학교급이 올라가면서 감소하는 실정이다. 따라서 위의 조사결과를 학교급별 교사간의 차이를 보고자 하였다. 또한 <표 2>에서 알 수 있듯이 초·중·고등학교 모두에서 남녀 수학교사의 불균형한 분포를 볼 수 있으며, 최근의 선행 연구(김민경, 노선숙, 이준엽, 2001) 중 남녀교사들 사이에 인터넷 활용과 관련하여 약간의 차이가 있다는 결과 등을 고려하여 교사들의 교육정보화의 정도를 성별로 구분하여 분석하고자 하였다.

III. 수학교사들의 교육정보화 실태 조사 결과

새로운 지식기반사회의 수학교육과정에 효율적으로 테크놀로지를 통합할 수 있는 방안을 모색하고자, 전국의 528명 초·중등학교 수학교사들에게 교육정보화의 정도, 즉 컴퓨터 사용 능력 및 활용 정도, 수업에서의 컴퓨터 활용 정도, 그리고 컴퓨터를 활용하여 실시해 본 교수-학습 활동 및 효과에 대한 인식 등에 관하여 설문조사를 하였고, 그 결과는 다음과 같다.

1. 교사의 컴퓨터 사용 능력 및 활용 정도

수업에서의 컴퓨터의 활용은 교사의 컴퓨터 소양(computer literacy), 즉 컴퓨터를 다루는 기술이 선수 조건이다. 김민경, 노선숙, 이준엽(2001)의 연구에 따르면 이미 많은 교사들이 인터넷 활용 등 컴퓨터를 일상생활에서 많이 사용하고 있는 편으로 나타난 바 있다. 이 선

행연구가 실시된 것은 1999년도 초반이었고, 2000년도까지는 학교현장의 교단선진화는 초고속으로 진행된 시기이다. 그러므로 2000년도에 이르러 나타난 교육정보화의 변화를 측정하기 위하여, 교사의 컴퓨터 사용 능력 및 활용정도는 교사의 컴퓨터 사용 시간, 교사가 컴퓨터를 이용하여 활용 및 제작 가능한 영역, 교사의 컴퓨터 활용 정도를 중심으로 조사하였다.

가. 컴퓨터 사용 시간

교사의 하루 평균 컴퓨터 사용시간을 시간과 분으로 조사하여 자료 분석은 1시간 미만, 1시간 이상 2시간 미만, 2시간 이상 3시간 미만, 3시간 이상 4시간 미만, 4시간 이상 5시간 미만, 그리고 5시간 이상으로 구분하였다. 조사 결과, 각급 교사들의 60-74%가 하루에 컴퓨터를 '2시간 미만'으로 사용하고 있었다. 각 집단간 유의미한 차이가 있는지 알아보기 위하여 위의 여섯 구간을 각각 1, 2, 3, 4, 5, 6점으로 환산하였으며 그 결과 평균적으로 하루의 약 2시간 가량 컴퓨터를 사용하는 것으로 나타났다. 학교급간 그리고 성별간 각 집단의 컴퓨터 사용시간의 환산점수의 평균의 유의미한 차이를 보기 위해 ANOVA 검정을 한 결과 유의미한 차이가 나타나지 않았다(<표 3> 참조). 이는 교사들이 각 학교급 및 남녀별로 비슷한 정도로 컴퓨터를 사용하고 있다고 볼 수 있다.

<표 3> 1일 컴퓨터 사용시간 (명, %)

	학교급별					남여별								
	T1	T2	T3	T4	계(N)	TG1	TG2	계(N)						
1시간 미만(1)	18 (15.3)	11 (8.2)	8 (8.7)	3 (5.1)	40 (9.9)	14 (7.9)	26 (11.6)	40 (10.0)						
1시간 이상 2시간 미만(2)	40 (33.9)	47 (35.1)	30 (32.6)	24 (40.7)	141 (35.0)	57 (32.0)	84 (37.5)	141 (35.1)						
2시간 이상 3시간 미만(3)	34 (28.8)	38 (28.4)	33 (35.9)	11 (18.6)	116 (28.8)	60 (33.7)	56 (25.0)	116 (28.9)						
3시간 이상 4시간 미만(4)	12 (10.2)	24 (17.9)	10 (10.9)	15 (25.4)	61 (15.1)	29 (16.3)	31 (13.8)	60 (14.9)						
4시간 이상 5시간 미만(5)	11 (9.3)	8 (6.0)	7 (7.6)	2 (3.4)	29 (7.2)	9 (5.1)	20 (8.9)	29 (7.2)						
5시간 이상(6)	3 (2.5)	6 (4.5)	4 (4.3)	3 (5.1)	16 (4.0)	9 (5.1)	7 (3.1)	16 (4.0)						
합계(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0						
평 균	1.82	2.06	1.99	2.16	1.99	F	p	집단간차이	2.07	1.92	1.98	t	p	집단간차이
사례수	118	134	92	59	403	1.157	.326		178	224	402	-1.134	.257	

나. 활용 및 제작 가능 영역

본 고에서는 교사들이 활용하는 컴퓨터의 영역을 활용하는 소프트웨어의 유형별로 크게 네 가지로 구분하기로 한다. 즉, 1) 컴퓨터 작동 등 기본 기술을 다루는 운영체제, 파일 압축, 바이러스 프로그램들을 묶어서 유틸리티 소프트웨어, 2) 워드, 파워포인트, 엑셀 등 오피스용 프로그램들을 다루는 응용 소프트웨어, 3) 인터넷 브라우저를 활용한 정보 검색, 자료전송, 전자메일 등을 묶어서 인터넷 소프트웨어, 그리고 4) 실제 수업에 활용되는 그래픽스 프로그램, 홈페이지 편집기, 다양한 교육용 프로그램 등을 묶어서 교수 학습용 혹은 교육용 소프트웨어로 구분하여 조사결과를 살펴보았다. 위와 같은 소프트웨어 분류는 각각 다루는 기술을 중심으로 다시 1) 유틸리티 소프트웨어를 활용하는 기본 기술, 2) 응용 소프트웨어를 다루는 도구형 기술, 3) 인터넷 소프트웨어를 활용하는 인터넷 기술, 그리고 4) 교육용 소프트웨어를 활용하는 교육적 활용 기술 등으로 구분하여 결과를 논하기로 한다.

교사들 본인이 활용하거나 제작할 수 있는 사항들에 모두 표한 결과 70-80%의 많은 교사들이 '문서 작성 프로그램'(word processor program)에 공통적으로 답하였으며 '정보 검색', '전자 우편', '자료 전송', '파워포인트'에 각각 40-80% 정도가 응답하였다(<표 4> 참조).

<표 4> 활용 및 제작 가능 컴퓨터 영역

영역	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	T4 (%)	전체교사 (%)
문서 작성 프로그램 (워드)	73.4	78.3	72.4	84.5	76.28
정보 검색(인터넷, PC통신이용)	58.9	67.4	61.0	78.9	64.90
파워포인트	45.6	57.7	45.5	59.2	51.42
자료 전송(인터넷, PC통신이용)	43.7	50.3	45.5	53.5	47.63
전자우편	45.6	48.6	38.2	50.7	45.54
컴퓨터의 운영 체제	34.2	44.0	43.9	47.9	41.57
전자계산표 프로그램(엑셀)	27.2	49.1	43.9	45.1	40.79
파일 압축	24.1	34.3	26.8	33.8	29.42
바이러스 백신 프로그램	20.3	26.9	23.6	29.6	24.51
그래픽스 프로그램	10.8	21.1	8.9	12.7	14.02
홈페이지 제작	11.4	15.4	11.4	16.9	13.47
교육용 프로그램 제작	8.9	16.0	9.8	16.9	12.54
합계(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
사례수(명)	158	175	124	71	528

즉, 교사들이 활용 가능한 프로그램들로서 워드프로세서, 인터넷 브라우저, 전자메일, 프리젠테이션 소프트웨어 등이 가장 광범위하게 보급되었음을 알 수 있다. 컴퓨터 자체를 다루는 기본적인 기술을 나타내는 운영체제(operating system), 파일 압축 프로그램, 바이러스 프로그램 등은 20-40% 정도의 교사들이 활용 가능하다고 하였다. 반면 ‘그래픽 프로그램’, ‘홈페이지 제작’, ‘교육용 프로그램 제작’ 등에는 20% 미만의 교사들만이 답하였다. 즉, 위의 본 고에서 구분한 컴퓨터 활용 기술영역으로 보면, 교사들은 응용, 인터넷, 유틸리티, 그리고 교육용 소프트웨어 순서로 컴퓨터를 활용할 수 있는 것으로 나타났으며, 이는 해당 프로그램들의 활용이나 제작의 난이도에 따른 자연스러운 결과라고 볼 수 있다. 한편 전반적으로 컴퓨터의 교육적 활용은 아직도 현장에서 매우 더디게 일어나고 있음을 주시할 필요가 있다.

다. 컴퓨터 활용 정도

위의 <표 3>에서 조사된 하루 2시간 정도의 교사들의 컴퓨터 사용 시간에 실제로 어떤 목적으로 교사가 컴퓨터를 활용하는 지를 알아보기 위하여 다음의 <표 5>에서 나타나는 영역을 중심으로 ‘항상, 자주, 보통, 약간, 전혀’의 5점 척도를 사용하여 조사하였다. 아래 <표 5>에서 알 수 있듯이, 수업자료 개발영역에 대하여 평균값이 ‘보통’에 못 미치고 있는 것으로 보아 대부분의 교사들이 수업자료 개발을 위해 컴퓨터를 활용하지 않음을 알 수 있다. 교수-학습 준비를 위한 도구로써 보다 학교 행정 업무를 위한 도구로 교사들은 컴퓨터를 많이 사용하고 있는 것으로 나타났다. 한편 위에서 구분한 활용 영역과도 많이 일치하는 결과로서, 응용 프로그램을 쓰는 업무인 행정, 학급관리, 성적관리 등에서 비교적 높은 평균을 나타내었고, 그리고 교수-학습용 프로그램을 사용하는 학생 상담 및 지도, 수업자료개발에는 낮은 평균을 나타내고 있음을 알 수 있다.

<표 5> 컴퓨터 활용 정도

(5점 척도의 평균값)

컴퓨터활용영역	T1	T2	T3	T4	전체교사
행정업무	3.71	3.87	3.93	3.78	3.82
학급 관리	3.45	3.04	3.36	2.97	3.23
평가활동 및 성적 처리	3.12	3.46	3.43	3.23	3.32
수업내용 전달 및 학습 활동	3.08	2.87	2.72	2.61	2.86
개인 상담 및 생활 지도	2.57	2.51	2.83	2.47	2.60
수업자료개발	2.56	2.84	2.79	2.53	2.70
연수 등의 자기 개발	3.21	3.18	3.15	3.00	3.16

이 중 응용 프로그램을 사용하는 영역이라고 추정되는 것 중, 교사의 교수-학습 활동과 관련된 수업 내용 전달 및 학습 활동(파워포인트, 엑셀), 학생의 학습 평가와 관련된 평가 활동 및 성적 처리(워드, 엑셀), 그리고 학급 내 전반적인 학생관리와 관련된 학급관리(워드, 엑셀), 세 항목을 중심으로 집단간 유의미한 차이를 조사하였다(<표 6> 참조).

<표 6> 컴퓨터 활용 정도

	학교급별								남여별					
	T1	T2	T3	T4	평균 계(N)	F	p	집단간 차이	TG1	TG2	평균 계(N)	t	p	집단간 차이
수업 내용 전달 및 학습 활동	3.08	2.87	2.72	2.61	2.86	3.738	.011	T1-T3 T1-T4	2.75	2.95	2.86	1.987	.048	TG1-T G2
사례수	119	138	89	59	405				179	225	404			
평가 활동 및 성적 처리	3.12	3.46	3.43	3.23	3.33	2.627	.050	T1-T2 T1-T3	3.36	3.30	3.33	-.592	.554	
사례수	114	141	90	57	402				178	223	401			
학급관리	3.45	3.04	3.36	2.97	3.22	4.723	.003	T1-T2 T1-T4 T2-T3 T3-T4	3.17	3.27	3.22	.935	.350	
사례수	119	138	88	59	404				180	223	403			

그 결과 수업 내용 전달 및 학습 활동에 있어서는 초등학교 교사가 일반계 및 실업계 고등학교 교사에 비해 컴퓨터를 이용하여 보다 많은 활동을 하고 있는 것으로 나타났다. 이는 수업 내용 전달을 하는데 활용되는 소프트웨어로 파워포인트를 들 수 있으며, 현재 초등학교 교실부터 교단선진화가 이뤄지는(교육부, 멀티미디어지원센터, 1998; 김민경, 노선숙, 이준엽, 2001) 반면, 수학교과 내용이 고등학교에서 학생들에게 시각화하여 보여줄 수 있는 프로그램이 절대적으로 적은 것이 고등학교 교사들의 낮은 활용정도의 이유가 된다고 보여진다.

또한 여교사가 남교사에 비해 수업 내용 전달 및 학습 활동을 하는데 있어 컴퓨터를 이용하고자 하는 노력을 비교적 더 하고 있음으로 해석할 수 있다. 반대로 평가 활동 및 성적 처리에서는 초등학교 교사가 중학교 및 일반계 고등학교 교사에 비해 덜 사용하고 있는 것으로 나타났으며 성별간 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 이는 학교급별에 있어 학생들의 성적을 순위별 평가 및 성적 처리를 요하는 중, 고등학교의 평가 체제에 비해 초등학교에서의 평가는 이에 비해 순위별 성적처리가 지양되고 있음으로 초등교사가 중, 고등교사에 비

해 덜 사용하고 있는 것으로 설명될 수 있다. 한편 성별간에는 유의미한 차이 없이 교사가 평가 활동과 성적 처리를 하는데 있어 컴퓨터를 별다른 차이가 없는 수준으로 사용하는 것으로 볼 수 있다. 학급 내 전반적인 학생관리와 관련이 높은 학급 관리 면에 있어 초등교사와 일반계 고등학교 교사가 모두 중학교 교사와 실업계 고등학교 교사보다 컴퓨터를 보다 많이 이용하는 것으로 나타났다. 한편 성별간에는 유의미한 차이 없이 교사가 학급관리를 하는데 있어 컴퓨터를 별다른 차이가 없는 수준으로 사용하는 것으로 볼 수 있다.

수학교사들의 컴퓨터 활용 정도는 약 70% 정도의 교사들이 하루에 2시간 미만으로 사용하는 것으로 나타났으며, 활용 가능한 영역은 응용, 인터넷, 유틸리티, 교육용 순서로 나타났다. 실제 수업에서의 내용 전달 및 학습 활동을 목적으로 한 컴퓨터 활용 정도는 여교사가 남교사보다, 초등학교 교사가 다른 교사들보다 높게 나타났다. 이는 초등학교교사들 중 여교사가 남교사의 약 4배 정도인 것에 기인한다고 해석될 수 있겠다.

2. 수업에서의 컴퓨터 활용

교사들이 일반적으로 컴퓨터를 어디에 주로 활용하는지를 살펴본 이 전의 절에 이어 본 절에서는 실제 수학 수업에서의 전반적인 컴퓨터 활용 현황을 알아보기 위하여 수업시간 내에서의 컴퓨터 활용 정도, 수업 중 컴퓨터 활용 장소 유형, 수업 중 프로그램 활용 회수, 컴퓨터 활용 수업시간의 비율, 그리고 수업에서 컴퓨터 활용 목적 등을 중심으로 조사하였다.

가. 수업시간 내에서의 컴퓨터 활용

수학교사를 대상으로 수업시간에 컴퓨터를 활용한 적이 있는가에 관한 질문에 대해 초등학교, 중학교, 실업계 고교 교사들은 70-75% 가량 '있다'라고 답한 반면 일반계 고교 교사들은 절반 정도(52.7%)만이 '있다'라고 답하였다(<표 7> 참조). 이는 대학 입시의 부담이 상대적으로 많은 일반계 고등학교에서는 수업시간에 컴퓨터가 비교적 적게 활용되고 있음을 나타낸다고 볼 수 있다. 하지만 1년 전인 1999년도의 조사(김민경, 노선숙, 이준엽, 2001)에서의 해당 문항 응답률이 50%에 비해 상대적으로 교사들이 수업에 활용한 경험이 높아졌다고 볼 수 있다. 학급별, 성별 집단간 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

<표 7> 수업시간에 컴퓨터 활용 경험의 유무

	학교급별								남여별					
	T1	T2	T3	T4	계 (N)	\bar{x}	p	집단간 차이	TG1	TG2	계 (N)	\bar{x}	p	집단간 차이
있다	94 (75.2)	105 (75.5)	49 (52.7)	44 (72.1)	292 (69.9)	5.123	.163		131 (71.2)	160 (68.7)	291 (69.8)	.094	.759	
없다	31 (24.8)	34 (24.5)	44 (47.3)	17 (27.9)	126 (30.1)				53 (28.8)	73 (31.1)	126 (30.2)			
사례수(명)	125	139	93	61	418				184	233	417			

나. 수업 중 컴퓨터 활용 장소

수업 중 컴퓨터 활용을 위해 가장 많이 사용하는 장소에 대해 초등학교, 중학교, 일반계 고등학교 교사의 80% 정도가 교실이라고 답한 반면 컴퓨터실에서 활용하고 있다고 답한 교사는 10% 정도에 불과했다(<표 8> 참조). 한편 실업계 고등학교 교사들은 23.9%가 컴퓨터실을 이용하고 있다고 답하였다. 학교급간과 성별간 유의미한 차이는 나타나지 않았으므로 교사들은 학교급 및 성별에 상관없이 비슷한 장소에서 컴퓨터를 사용하고 있다고 볼 수 있다. 수학수업에서의 컴퓨터 활용이 교실에서 이루어진 것이라면 주로 한 대의 교사용 컴퓨터에서 학생들에게 자료를 보여주는 형태일 것이며, 컴퓨터실에서 이루어진 것이라면 학생들 각각이 컴퓨터에 내재된 수학 학습용 소프트웨어를 다뤄보는 형태라고 할 수 있다고 가정할 때, 여전히 프리젠테이션 정도의 활용이 대부분이고 실제 컴퓨터를 이용한 학생들의 교육적 활용은 매우 저조한 것으로 볼 수 있다.

<표 8> 수업 중 컴퓨터를 활용하는 장소

	학교급별								남여별					
	T1	T2	T3	T4	계 (N)	\bar{x}	p	집단간 차이	TG1	TG2	계 (N)	\bar{x}	p	집단간 차이
교실	87 (80.6)	90 (82.6)	44 (77.2)	33 (71.7)	254 (79.3)	.531	.912		116 (81.1)	137 (77.8)	253 (79.3)	.107	.744	
컴퓨터실	18 (16.7)	8 (7.3)	7 (12.3)	11 (23.9)	44 (13.8)	7.471	.058		16 (11.2)	28 (15.9)	44 (13.8)	1.274	.259	
기타	3 (2.8)	11 (10.1)	6 (10.5)	2 (4.3)	22 (6.9)	.581	.121		11 (7.7)	11 (6.3)	22 (6.9)	.238	.626	
사례수	108	109	57	46	320				143	176	319			

다. 수업 중 프로그램 활용 회수

실제 컴퓨터를 이용한 수업에서 실제로 사용한 소프트웨어가 무엇인지를 좀 더 알아보고자 교육용과 응용 소프트웨어의 활용 정도를 분리하여 질문하였다. 한 학기 중 수업에서 교육용 소프트웨어와 응용 소프트웨어의 활용회수에 관한 교사들의 응답 결과는 다음의 <표 9>와 <표 10>에 나타나 있다. 한 학기 중 수업에서 교육용 소프트웨어의 활용 회수에 관해 초등학교 교사의 24.8%가 '15회 이상'이라고 답한 반면 일반계 고등학교와 실업계 고등학교 49%의 교사들은 사용하지 않는 것으로 나타났다. 이는 고학년으로 갈수록 컴퓨터 소프트웨어의 활용이 잘 되지 않고 있음을 나타내고 있다. 전체 교사의 약 70%는 한번도 사용한 적이 없거나 5회 미만 사용한 것으로 응답하였고, 이는 우리의 수학교육현장에서 교육용 소프트웨어는 거의 활용되지 않는 것으로 해석된다. 집단간 유의미한 차이를 알아보기 위하여 각각 사용의 정도를 <표 9>에 나타난 바와 같이 각각 0, 1, 2, 3, 그리고 4점으로 환산하여 각 집단의 평균값을 갖고 ANOVA 검사를 한 결과 초등학교 교사가 다른 학교급의 교사에 비해 교육용 소프트웨어를 많이 사용하는 것으로 나타났다. 이 역시 중등학교에서 컴퓨터는 교수-학습에 아주 미비하게 활용되고 있는 것을 나타낸다. 15회 이상 사용한다는 집단만을 볼 때 역시 여교사들의 응답수가 남교사들의 응답수보다 높게 나타났지만 전체적으로 성별 집단간 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

한편 한글, 엑셀, 파워포인트 등과 같은 응용 소프트웨어를 한 학기 중 수업에서 사용한 정도를 질문한 결과 초등학교 교사의 사용정도에 비해 일반계 고등학교 교사들의 42.9%는 전혀 사용하고 있지 않고 있었다. 이는 대학 입시와 관련이 높은 고등학교로 갈수록 수업 중에 소프트웨어를 사용하지 않는 경향이 있음을 쉽게 예측할 수 있다. 전반적으로 교육용 소프트웨어의 활용보다는 조금 높지만 응답교사의 64%가 전혀 사용하지 않거나 학기에 5회 미만 사용한다고 하여 응용 소프트웨어 역시 수업에서의 교육적 활용은 저조하다고 할 수 있다. 응용 소프트웨어의 경우도 교육용 소프트웨어와 마찬가지로 각 사용정도를 점수로 환산하여 유의미한 차이를 알아본 결과 초등학교 교사가 일반계 고등학교와 실업계 고등학교 교사에 비해 많이 사용하는 것으로 나타났다. 이로써 교육정보화 및 교사의 정보화는 초등학교에서부터 파급되고 있다고 볼 수 있고, 따라서 중학교와 고등학교 교사들도 수학교육에 있어 소프트웨어를 사용하는 기반에 확대되어야 한다는 의식 전환의 필요성에 대한 논의가 이루어져야 한다고 보여진다. 교육용 소프트웨어의 경우처럼, 응용 소프트웨어의 경우에도 성별간 차이는 나타나지 않았다.

<표 9> 교육용 소프트웨어 학기당 활용 회수

	학교급별					남여별								
	T1	T2	T3	T4	계(N) (%)			TG1	TG2	계(N) (%)				
사용하지 않음(0)	23 (21.1)	33 (28.7)	35 (49.3)	25 (49.0)	116 (33.5)			52 (32.9)	64 (34.2)	116 (33.6)				
1~5회(1)	42 (38.5)	53 (46.1)	23 (32.4)	15 (29.4)	133 (38.4)			59 (37.3)	74 (39.6)	133 (38.6)				
6~10회(2)	13 (11.9)	15 (13.0)	8 (11.3)	7 (13.7)	43 (12.4)			22 (13.9)	20 (10.7)	42 (12.2)				
11~14회(3)	4 (3.7)	4 (3.5)	1 (1.4)	1 (2.0)	10 (2.9)			6 (3.8)	4 (2.1)	10 (2.9)				
15회 이상(4)	27 (24.8)	10 (8.7)	4 (5.6)	3 (5.9)	44 (12.7)			19 (12.0)	25 (13.4)	44 (12.8)				
합계(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0			100.0	100.0	100.0				
평균	2.72	2.17	1.82	1.86	2.23	F	p	집단간 차이	2.25	2.21	2.23	t	p	집단간 차이
사례수	109	115	71	51	346	9.885	.000	T1-T2 T1-T3 T1-T4 T2-T3	158	187	345	-.273	.785	

<표 10> 응용 소프트웨어 활용 회수

	학교급별					남여별								
	T1	T2	T3	T4	계(N) (%)			TG1	TG2	계(N) (%)				
사용하지 않음(0)	21 (19.3)	19 (16.5)	30 (42.9)	15 (28.8)	85 (24.6)			41 (25.9)	44 (23.5)	85 (24.6)				
1~5회(1)	39 (35.8)	51 (44.3)	25 (35.7)	23 (44.2)	138 (39.9)			57 (36.1)	81 (43.3)	138 (40.0)				
6~10회(2)	15 (13.8)	24 (20.6)	12 (17.1)	8 (15.4)	59 (17.1)			31 (19.6)	27 (14.4)	58 (16.8)				
11~14회(3)	5 (4.6)	4 (3.5)	0 (.0)	1 (1.9)	10 (2.9)			3 (1.9)	7 (3.7)	10 (2.9)				
15회 이상(4)	29 (26.6)	17 (14.8)	3 (4.3)	5 (9.6)	54 (15.6)			26 (16.5)	28 (15.0)	54 (15.7)				
합계(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0			100.0	100.0	100.0				
평균	2.83	2.56	1.87	2.19	2.45	F	p	집단간 차이	2.47	2.43	2.45	t	p	집단간 차이
사례수	109	115	70	52	346	9.101	.000	T1-T3 T1-T4 T2-T3	158	187	345	-.246	.805	

라. 컴퓨터 활용 수업시간의 비율

한 학기 수업 중 장소와 용도에 관계없이 컴퓨터 활용시간의 비율을 질문한 결과 중학교, 고등학교 교사의 절반 이상이 '10% 미만'이라고 답하였고, 20% 미만이라고 답한 교사들의 수는 80%에 가까웠다. 집단간 유의미한 차이를 알아보기 위하여 컴퓨터를 사용하는 수업시간의 비율을 <표 11>에서와 같이 1점에서부터 6점으로 환산하여 비교하여 보았다. 그 결과 초등학교 교사가 중학교와 일반계 고등학교 교사보다 더 높게 나타났다. 이는 컴퓨터 관련 과목을 많이 접하는 실업계 고등학교를 제외하고 초등학교일수록 수업 중 컴퓨터 활용을 더 많이 하고 있다고 볼 수 있고, 위에서 나타난 활용정도의 결과들과 일관된 결과라고 할 수 있다. 반면에 성별간 유의미한 차이는 나타나지 않은 것도 수학수업의 일관된 모형을 나타내는 것으로 해석된다.

<표 11> 한 학기 수업 중 컴퓨터를 활용하는 수업시간의 비율

	학교급별					남여별								
	T1	T2	T3	T4	계 (N)	TG1	TG2	계 (N)						
10%미만(1)	44 (39.6)	71 (61.2)	50 (72.5)	28 (54.9)	193 (56.6)	88 (55.7)	105 (55.6)	193 (56.6)						
10~19%(2)	27 (24.3)	26 (22.4)	11 (15.9)	11 (21.6)	75 (21.6)	33 (20.9)	42 (22.2)	75 (21.6)						
20~29%(3)	16 (14.4)	12 (10.3)	5 (7.2)	5 (9.8)	38 (11.0)	20 (12.7)	18 (9.5)	38 (11.0)						
30~39%(4)	9 (8.1)	3 (2.6)	1 (1.4)	2 (3.9)	15 (4.3)	9 (5.7)	6 (3.2)	15 (4.3)						
40~49%(5)	7 (6.3)	2 (1.7)	1 (1.4)	3 (5.9)	13 (3.7)	3 (1.9)	10 (5.3)	13 (3.7)						
50%이상(6)	8 (7.2)	2 (1.7)	1 (1.4)	2 (3.9)	13 (3.7)	5 (3.2)	8 (4.2)	13 (3.7)						
평균	2.39	1.66	1.48	1.96	1.90	F	p	집단간 차이	1.26	1.39	1.90	t	p	집단간 차이
사례수	111	116	69	51	347	9.128	.000	T1-T2 T1-T3 T3-T4	158	189	347	.447	.655	

마. 수업에서 컴퓨터 활용 목적

수업에서 컴퓨터를 활용하는 목적에 대하여 각급 학교 응답 교사의 절반 정도가 '학습내용을 효과적으로 제시'하거나 '학생들의 교과 학습에 대한 흥미를 유발하기 위하여' 활용한다고 답하였다(<표 12> 참조). 또한 일반계와 실업계 고등학교사의 20%정도는 '수업 방법에 변화를 주기 위하여' 수업에서 컴퓨터를 활용한다고 답하였다. 반면 '창의력과 문제해결력을 기르게 하기 위하여' 수업에 컴퓨터를 활용하는 교사는 2% 미만으로 나타났다. 이는

<표 12> 수업에서 컴퓨터를 활용하는 목적

목적	학교급별							남여별				
	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	T4 (%)	\bar{x}	p	집단간 차이	TG1	TG2	\bar{x}	p	집단간 차이
(*) 학습내용을 효과적으로 제시하기 위하여	27.9	21.1	11.8	22.8	4.514	.211		21.9	29.0	1.598	.206	
(*) 학생들의 교과 학습에 대한 흥미를 유발하기 위하여	25.6	35.2	31.6	28.1	2.968	.398		32.2	36.0	.349	.554	
학습 도구로 활용하기 위하여	8.5	7.7	6.6	8.8	/	/	/	/	/	/	/	/
수업보조자료로 다양한 정보를 제시하기 위하여	20.9	14.1	19.7	17.5								
보충 학습 및 심화 학습을 위하여	3.1	5.6	2.6	.0								
컴퓨터 활용 능력을 기르기 위하여	2.3	.7	1.3	.0								
(*) 수업 방법에 변화를 주기 위하여	9.3	14.8	23.7	21.1	7.736	.052		12.3	8.1	1.496	.221	
창의력과 문제 해결력을 기르기 위하여	1.6	.7	2.6	1.8	/	/	/	/	/	/	/	/
기타	.8	.0	.0	.0								
사례수(명)	129	142	76	57								

(*): 수업에서 컴퓨터를 활용하는 목적을 조사하기 위한 문항들 중 가장 많은 응답수를 나타낸 세 문항을 중심으로 집단간 유의미한 차이를 조사하였음.

학생들의 창의력과 문제해결력 향상을 위한 컴퓨터의 활용 방법에 관한 교사들의 인식이 아직 성숙되어 있지 않다고 볼 수 있다. 조사 문항 중 활용 목적에 가장 많이 응답한 세 문항, 즉 1) 학습내용을 효과적으로 제시하기 위하여, 2) 학생들의 교과 학습에 대한 흥미를 유발하기 위하여, 그리고 3) 수업 방법에 변화를 주기 위하여 문항을 중심으로 집단간 유의미한 차이를 조사한 결과 집단간 차이는 나타나지 않았다. 즉, 수학교사들이 컴퓨터를 수학 수업에 활용하는 목적은 주로 학생들의 동기 유발 차원에서 이루어지는 것이고, 실제로 수학 학습을 향상시켜주는 목적으로 활용되는 경우는 거의 없다고 보여지며, 이에 대한 원인 분석과 개선 방안 탐색이 절실하다.

수업에서의 컴퓨터 활용 경험에 대해, 1999년도의 설문 조사결과인 50%에서 2000년도 조사인 본 고에서의 결과는 약 70% 가량으로 많은 증가라고 볼 수 있다. 같은 질문에 대해 초등학교, 중학교, 실업계 고등학교 교사에 비해 일반계 고등학교 교사들이 적게 사용한 것

으로 나타났다. 이는 대학 입시의 부담이 상대적으로 많은 일반계 고등학교에서는 수업시간에 컴퓨터가 비교적 적게 활용되고 있음을 나타낸다고 볼 수 있다. 또한 한 학기 수업 중 장소와 용도에 관계없이 컴퓨터 활용시간의 비율이 20% 미만으로, 전체적으로 아직은 수업 중 컴퓨터의 활용이 미비하다고 볼 수 있다. 수업에서 컴퓨터를 활용하는 목적에 대하여 1) 학습내용을 효과적으로 제시하기 위하여, 2) 학생들의 교과 학습에 대한 흥미를 유발하기 위하여, 그리고 3) 수업 방법에 변화를 주기 위하여 등, 주로 동기 유발 차원에서 활용하는 것으로 나타났는데, 이는 NCTM(1989)의 컴퓨터 활용 목적인 계산, 이해, 문제해결력 신장 등과는 관련이 없는 것임을 주목할 필요가 있다.

3. 컴퓨터를 활용하여 실시해 본 교수-학습 활동 및 효과

수업시간에의 컴퓨터 활용정도는 매우 미비한 것을 알 수 있으나, 실제로 컴퓨터의 활용이 학습 효과 상승을 가져온다고 주장할 근거가 될 수는 없다. 이에 교사들이 컴퓨터를 수업에 활용하여 실시해 본 수업준비를 포함한 모든 교수-학습 활동 현황과 및 그 효과에 대한 인식을 알아보기 위하여 활동의 유형, 컴퓨터 활용 교수학습 활동에 대한 학습자의 선호 경향, 수업에서의 컴퓨터 활용 장애 요인 등을 중심으로 조사하였다.

가. 컴퓨터를 수업에 활용하여 실시해 본 교수-학습 활동의 유형

컴퓨터를 수업 준비와 수업 시간에 활용한 교수-학습 활동의 유형에 관한 모두 고르기 조사를 한 결과 초등학교, 중학교, 실업계 고등학교 교사의 절반 정도가 '교사의 설명 자료 제시'를 위하여 사용하고 있음을 나타냈다(<표 13> 참조). 이는 <표 6>에서 조사된 교사들의 컴퓨터 활용 정도에서 '수업내용 전달 및 학습활동'에 높은 반응을 나타낸 것과는 일치하는 바 있다. 이에 비해 일반계 고등학교 교사의 35.8%만이 '교사의 설명 자료 제시'를 사용하고 있음을 나타냈다. 특히 초등학교 교사들의 경우 33.5%의 교사가 '학생의 발표 자료를 제시'하는데, 27.2%의 교사가 '정보 검색 및 수집'하는데, 22.2%의 교사가 '오디오 자료를 이용'하는데 컴퓨터를 활용한다고 나타내고 있다. 이는 다양한 학습 활동이 가능한 저학년의 교수-학습일수록 컴퓨터가 많이 활용되고 있다고 볼 수 있다. <표 13>에서 제시하는 것처럼 미비하나마 활용되는 방법이 교사들이 수업준비나 제시하는 측면에서 대부분 활용되고 있고, 학생들이 직접 참여하는 활동은 극히 미소한 현황임을 알 수 있다.

〈표 13〉 컴퓨터를 활용하여 실시해 본 교수-학습 관련 활동

활동	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	T4 (%)
정보검색 및 수집	27.2	16.6	12.2	15.5
보고서 작성	18.4	7.4	8.9	9.9
교사의 설명자료 제시	56.7	58.3	35.8	57.7
학생의 발표자료 제시	33.5	22.9	13.0	22.5
오디오자료 이용	22.2	2.3	3.3	4.2
연습 문제 풀기	19.0	21.1	18.7	29.6
컴퓨터 게임 이용	13.3	5.1	.0	8.5
인터넷을 이용한 토론	8.2	2.9	2.4	2.8
모의실험(시뮬레이션)	7.6	4.6	4.1	5.6
자율학습	12.0	7.4	6.5	19.7
시험보기	8.2	11.4	7.3	14.1
기타	1.9	.6	.0	1.4
합계(%)	100.0	100.0	100.0	100.0
사례수(명)	158	175	123	71

나. 컴퓨터 활용 교수-학습 활동에 대한 학습자의 선호 경향

교사에게 컴퓨터를 활용해 실시해 본 교수-학습 활동 중에서 학습자 반응이 가장 좋았던 활동을 교사에게 우선 순위대로 세 가지를 선택하게 하였다. 〈표 14〉는 각각의 교수-학습 활동에 대하여 학습자 반응이 좋았다고 응답한 교사 인원을 순위별로 백분율 제시를 하고 있다. 이 중 가장 많은 백분율을 나타낸 문항은 '교육내용의 설명 자료 제시'로서 각급 교사의 응답한 경우는 초등교사의 경우, 33%, 중학교 교사의 경우, 60.8%, 일반계 고등학교 교사의 경우, 46.9%, 그리고 실업계 고등학교 교사의 경우 50.0%이었다. 학생들이 직접 참여한다고 볼 수 있는 학생의 발표 자료 제시, 인터넷 토론, 컴퓨터 게임, 보고서 작성, 연습문제 풀기, 모의실험, 자율학습, 시험보기 등은 교사가 주로 주체적으로 하는 '설명 자료 제시'에 비해 학습자들의 선호도가 낮다고 교사들은 인식하고 있었다.

다. 수업에서의 컴퓨터 활용 장애 요인

수업에서 컴퓨터의 활용이 미비할 것으로 예측하고, 그 원인 분석 및 개선방안을 찾을

<표 14> 컴퓨터 활용 교수-학습 활동에 대한 학습자의 선호경향 (교사 응답)

교수 학습 활동	T1(%)			T2(%)			T3(%)			T4(%)		
	1순위	2순위	3순위	1순위	2순위	3순위	1순위	2순위	3순위	1순위	2순위	3순위
교사의 설명자료 제시	33.0	13.3	20.0	60.8	15.3	12.5	46.9	10.3	18.5	50.0	17.2	12.0
학생의 발표자료 제시	14.8	18.1	17.5	13.9	31.9	9.4	6.3	27.6	0.0	16.7	13.8	8.0
인터넷을 이용한 토론	2.3	8.4	2.5	1.3	2.8	3.1	6.3	6.9	0.0	6.7	6.9	0.0
정보 검색 및 수집	9.1	24.1	13.8	5.1	13.9	12.5	15.6	13.8	25.9	10.0	20.7	4.0
컴퓨터게임 이용	18.2	4.8	1.3	7.6	4.2	0.0	3.1	3.4	3.7	6.7	0.0	0.0
보고서 작성	1.1	7.2	6.3	2.5	2.8	9.4	0.0	3.4	0.0	3.3	3.4	4.0
연습 문제 풀기	1.1	6.0	17.5	2.5	16.7	25.0	9.4	10.3	25.9	0.0	27.6	24.0
모의실험(시뮬레이션)	3.4	2.4	3.8	1.3	2.8	4.7	6.3	3.4	11.1	6.7	0.0	0.0
오디오 자료 이용	15.9	12.0	6.3	2.5	4.2	6.3	3.1	6.9	0.0	0.0	3.4	12.0
자율학습	1.1	3.6	5.0	0.0	4.2	6.3	3.1	3.4	11.1	0.0	0.0	24.0
시험보기	0.0	0.0	5.0	1.3	1.4	10.9	0.0	10.3	3.7	0.0	6.9	12.0
기타	0.0	0.0	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
합계(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
사례수(명)	88	83	80	79	72	64	32	29	27	30	29	25

목적으로 교사들에게 컴퓨터를 활용하는 데에 가장 결정적인 장애 요인을 두 가지 선택하게 하였는데 <표 15>는 그 결과를 나타내고 있다. 큰 장애 요인으로 컴퓨터 시설미비, 교육용 프로그램 부족, 과도한 수업 준비 시간, 학급당 학생 수 등으로 나타났는데, 즉 기본 기술 미비, 교육용 소프트웨어 부족, 교실 환경 등이 장애 요인이라고 할 수 있다. 특히, 일반계 고등학교 교사의 17.3%가 수업에서의 컴퓨터 활용이 '수학교과목의 특성과 맞지 않다'고 응답함으로써 아직도 수학교사 특히 고등학교 교사의 수학교육에서의 컴퓨터의 활용 및 효과에 관한 인식이 긍정적이기보다는 부정적인 것으로 나타났다. 이는 수학교과의 교수-학습 방법에 있어 아직까지는 컴퓨터의 다양한 활용적 측면에 대한 교사의 인식이 부족하며 이에 관한 효과적인 교사연수의 부족 등으로 해석할 수 있다. 아래의 교사들이 지적한 장애 요인을 볼 때, 컴퓨터를 활용하는 수업이 학습 효과까지 이어지기 위해서는 당연하나, 하드웨어적 기술 향상, 교육용 소프트웨어의 개발, 교사의 행정 업무 감소, 그리고 교실 환경의 개선 등이 선결되어야 할 것으로 보인다.

〈표 15〉 수업에서 컴퓨터 활용의 2가지 장애요인

장애요인 *	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	T4 (%)
컴퓨터 시설 미비	22.0	19.4	13.9	12.0
교육용 프로그램 부족	19.1	19.4	16.8	23.2
과다한 수업 준비 시간	15.0	13.3	15.0	13.6
학급당 학생 수 과다	14.2	13.6	14.5	12.8
사례수(명)	246	279	173	125

* 장애 요인으로 나타난 상위 4순위

교사들이 컴퓨터를 수업에 활용하여 실시해 본 수업준비를 포함한 모든 교수-학습 활동 현황과 및 그 효과에 대한 인식을 알아본 결과, 수업 준비와 수업 시간에 컴퓨터를 활용한 교수-학습 활동으로는 주로 교사의 설명 자료 제시를 위하여 사용하고 있는 것으로 나타났으며 컴퓨터를 활용해 실시해 본 교수-학습 활동 중에서 학습자 반응이 가장 좋았던 활동으로도 교육내용의 설명 자료 제시로 나타났다. 이는 수업에서의 교사의 컴퓨터의 활용이 아직 설명 자료 제시 정도의 수준에 머물고 있다고 보여진다. 또한 컴퓨터를 활용하는 데에 결정적인 장애 요인으로는 컴퓨터 시설미비, 교육용 프로그램 부족, 과다한 수업 준비 시간, 학급당 학생 수 등으로 나타나 아직은 기본 기술 미비, 교육용 소프트웨어 부족, 교실 환경 등이 주요한 장애 요인이라고 할 수 있다.

IV. 수학교육정보화의 현황 및 과제

테크놀로지가 급격히 발달하면서 학생과 교사의 일상생활에 컴퓨터는 깊숙하게 자리잡아가고 있으며, 이러한 발전은 학교교육현장에도 그 파급 효과를 미치고 있다. 교육과정(교육부, 1997)은 물론 교육정보화정책(멀티미디어지원센터, 1999)의 일환으로 컴퓨터는 각급 학교에 빠른 속도로 보급되고 있으며 따라서 학교 현장은 이러한 하드웨어의 보급으로 인한 활용에 대한 부담을 갖고 있는 실정이다. 최근 교육부는 '세계에서 컴퓨터를 가장 잘 쓰는 국민 양성'을 위한 방안으로 2001년부터 단계적으로 초등학교 컴퓨터 교육을 필수화하고, 국민 공통 기본 10개 교과에 정보 통신 기술 활용 교육이 10%이상 반영되도록 하는 내용의 초·중등 학교 정보 통신 기술 교육 운영 지침을 발표하기도 하였다(한국교육과정평가원, 2000). 이렇듯 학교현장에 하드웨어 및 소프트웨어의 보급(accessibility)이 늘어나는데

반하여 교사들이 이를 적절하게 활용할 수 없다면 수업 현장에서의 컴퓨터 보급은 교사에게 막대한 부담을 주는 기계로만 비춰질 것이다. 본 고에서는 새로운 시대에 적합한 교육과정 모형 개발 연구의 일환으로 조사된 학교 수학교육의 실태 조사 결과 중 특별히 컴퓨터의 활용과 관련된 교육정보화의 실태를 초·중등 수학교사들의 응답으로 살펴보았다. 교육정보화는 교단선진화와 교사정보화가 필수적으로 갖춰졌을 때 그 목적을 달성할 수 있기 때문이다. 즉, 하드웨어와 소프트웨어의 시설을 갖추고, 교사가 테크놀로지를 활용할 수 있는 능력을 갖추었을 때 비로소 수학 수업에서 교수-학습 목적으로 테크놀로지가 통합 적용될 수 있기 때문이다. 수학교사의 컴퓨터 활용 실태 조사의 결과는 다음과 같이 요약된다.

첫째, 교사들의 컴퓨터 활용과 관련하여, 각급 교사들의 60-74%가 하루동안 컴퓨터를 '2시간 미만'으로 사용하고 있었다. 컴퓨터를 이용하여 교사가 활용 및 제작할 수 있는 영역을 조사한 결과, 70-80%의 많은 교사들이 '문서 작성 프로그램'에 공통적으로 답하였으며 '정보 검색', '전자 우편', '자료 전송', '과워포인트'에 각각 40-80% 정도가 응답한 반면 '홈페이지 제작'이나 '교육용 프로그램 제작'에는 20% 미만의 교사들만이 답하였다. 교사의 컴퓨터 활용 정도에 있어서 수업자료 개발영역에 대하여 평균값이 '보통'에 못 미치고 있는 것으로 보아 대부분의 교사들이 수업자료 개발을 위해 컴퓨터를 활용하기보다는 교수-학습 준비를 위한 도구로써 보다 학교 행정 업무를 위한 도구로 교사들은 컴퓨터를 많이 사용하고 있는 것으로 나타났다. 즉, 교사들은 일반적으로 응용, 인터넷, 유틸리티, 그리고 교육용 소프트웨어 순으로 활용 가능하다고 응답한 것으로 나타났다.

둘째, 교사들의 수업에서의 컴퓨터 활용과 관련하여, 수학수업시간 내에서의 컴퓨터 활용 여부에 대해 초등학교, 중학교, 실업계 고교 교사들은 70-75% 가량 '있다'라고 답한 반면 일반계 고교 교사들은 절반 정도(52.7%)만이 '있다'라고 답함으로써, 대학 입시의 부담이 상대적으로 많은 일반계 고등학교에서는 수업시간에 컴퓨터가 비교적 적게 활용되고 있음을 나타낸다고 볼 수 있다. 또한, 수업 중 컴퓨터 활용을 위해 가장 많이 사용하는 장소에 대해 초등학교, 중학교, 일반계 고등학교 교사의 80% 정도가 교실이라고 답한 반면 컴퓨터실에서 활용하고 있다고 답한 교사는 10% 정도에 불과했다. 한 학기 수업 중 프로그램 활용 횟수를 조사한 결과, 초등학교 교사가 교육용 소프트웨어와 응용 소프트웨어 모두 다른 학교급에 비해 많이 사용하고 있는 것으로 나타났다. 한 학기 수업 중 컴퓨터 활용시간의 비율을 조사한 결과 역시 초등학교 교사가 중학교와 일반계 고등학교 교사보다 더 높게 나타났으며 중학교, 고등학교 교사의 절반 이상이 '10% 미만'이라고 답하였다. 수업에서 컴퓨터를 활용하는 목적에 대하여 조사 문항 중 활용 목적에 가장 많이 응답한 세 문항은 1) 학습내용을 효과적으로 제시하기 위하여, 2) 학생들의 교과 학습에 대한 흥미를 유발하기 위

하여, 그리고 3) 수업 방법에 변화를 주기 위하여 이었으며 이 중 각급 학교의 절반 정도가 '학습내용을 효과적으로 제시'하거나 '학생들의 교과 학습에 대한 흥미를 유발하기 위하여' 활용한다고 답하였다. 또한 고등학교 교사의 20%정도는 '수업 방법에 변화를 주기 위하여' 수업에서 컴퓨터를 활용한다고 답한 반면 '창의력과 문제해결력을 기르게 하기 위하여' 수업에 컴퓨터를 활용하는 교사는 2% 미만으로 나타냄으로써 학생들의 창의력과 문제해결력 향상을 위한 컴퓨터의 활용 방법에 관한 교사들의 인식이 아직 성숙되어 있지 않다고 볼 수 있다.

셋째, 컴퓨터를 수업에 활용하여 실시해 본 교수-학습 활동 및 그 효과와 장애 요인에 대한 인식 정도를 알아보고자, 활동의 유형, 컴퓨터 활용 교수학습 활동에 대한 학습자의 선호 경향, 수업에서의 컴퓨터 활용 장애 요인 등을 중심으로 조사하였다. 그 결과 컴퓨터를 수업 시간에 활용한 교수-학습 활동의 유형으로는 초등학교, 중학교, 실업계 고등학교 교사의 절반 정도가 '교사의 설명 자료 제시'를 위하여 사용하고 있음이 나타났다. 반면 일반계 고등학교 교사의 35.8% 만이 '교사의 설명 자료 제시'를 사용하고 있음을 나타냈다. 특히 초등학교 교사들의 경우 컴퓨터의 다양한 활용 유형에 답함으로써 다양한 학습 활동이 가능한 저학년의 교수-학습일수록 컴퓨터가 많이 활용되고 있다고 볼 수 있다. 교사에게 컴퓨터를 활용해 실시해 본 교수-학습 활동 중에서 학습자 반응이 가장 좋았던 활동으로는 '교육내용의 설명 자료 제시' 유형으로 나타났다. 수업에서 컴퓨터를 활용하는 데에 가장 결정적인 장애 요인으로는 컴퓨터 시설미비, 교육용 프로그램 부족, 과다한 수업 준비 시간, 학급당 학생 수 등으로 나타났다.

새로운 시대에 알맞은 교과모형 연구의 일환에서 조사된 수학교육현장의 교육정보화 실태 조사 연구 결과들로부터 다음과 같이 교육정보화의 현황을 결론지을 수 있다. 첫째, 2000년 현재 수학교사들의 컴퓨터 활용 가능성은 응용, 인터넷, 유틸리티, 교육용 소프트웨어의 순서로 나타났으며, 이 중에서도 교육용 소프트웨어의 활용은 여전히 미비한 것임을 알 수 있다. 대부분의 수학교사들이 학생들보다는 일상생활에서 컴퓨터를 적게 사용하는 것으로 볼 때, 위와 같은 결과는 당연한 것으로 보이며, 실제로 응용 소프트웨어와 인터넷 소프트웨어의 활용이 비교적 활발한 것을 볼 때 교육용 소프트웨어의 활용 역시 증대될 것으로 보이며 이를 위한 적절한 교육과정 개발자들의 준비가 필요하다. 둘째, 수업에서의 컴퓨터 활용 경험은 1999년도의 조사 결과인 50%에서 크게 증가한 70%의 교사들이 '예'라고 답한 것을 볼 때, 1년 사이에 교사들의 교수 학습에의 활용이 빠른 속도로 증가되고 있음을 알 수 있으며, 이를 위한 적절한 준비 역시 필요한 시기이다. 현재까지 수학 수업에서 활용된 소프트웨어는 여전히 교사의 자료 제시를 위한 것들이 대부분이며, 학생들이 참여하

여 직접 컴퓨터를 활용하여 수학 수업을 하는 경우는 여전히 미비한 수준이었다. 셋째, 교사가 생각하는 학습자들이 선호하는 컴퓨터 활용 역시 교사가 수업자료를 제시하는 것이라고 볼 때, 여전히 학생이 참여하는 컴퓨터 활용이 미비함을 알 수 있다. 실제 컴퓨터의 활용의 효과는 학생들의 학습에서 나타나야 한다고 볼 때, 현재는 더 많은 연구와 준비가 필요한 시기임을 알 수 있다. 또한 교사들이 생각하는 컴퓨터의 수학 교수-학습 활동에의 활용에 대한 장애 요인으로 시설(하드웨어, 소프트웨어) 미비, 과도한 수업 준비 시간, 학급당 학생 수 등을 꼽았다. 교육정보화가 박차를 가하고 있는 현재에도 각급 학교에서의 컴퓨터 활용은 '학습 효과 향상'이라는 궁극적인 목적을 달성하기에는 여전히 시설이 충분치 않으며, 아울러 활용의 시도 역시 교사의 행정업무를 돕는 응용 소프트웨어 활용 등 부차적인 것 위주로 되어지고 있음을 알 수 있다. 따라서, 궁극적 목적인 학생들의 창의적 문제해결력 향상 등에는 교사들이 관심을 갖기에는 여전히 컴퓨터의 활용이 미비한 실정임을 알 수 있다.

21세기 세계화에 맞추어 국가 경쟁력 확보를 위한 교육개혁의 중심적 역할은 교육현장에서의 교사이며 교사와 학생의 학습 현장에서 그 변화를 실현시킬 수 있다. 또한 지식정보사회의 변화에 따른 교육정보화의 변화에 앞장을 서서 개혁을 주도하여야 역할도 현장에서 학생들과 직접 교수-학습 활동에 참여하는 교사들의 몫이라고 해도 과언이 아니다. 그러므로 교육정보화의 수학교과로의 실현을 위한 교사들의 지속적이고도 열성을 가진 노력이 있을 때 교육정보화의 참 실현은 가능해 질 것이다. 결론적으로 학교 수학교육의 교육정보화 실재를 수학교사들을 대상으로 조사한 것과 관련하여 지식정보사회에 대비한 수학 교육과정 개발 연구에 주는 시사점, 즉 과제를 다음과 같이 찾아보았다.

첫째, 교육정보화를 위한 첫 필수단계인 교단선진화를 위하여 정부는 지속적으로 시설 지원과 유지 보수를 위한 계획을 병행할 필요가 있다. 컴퓨터는 하드웨어와 소프트웨어의 균형적인 발전이 있을 때, 실제 교육적 활용에 그 효과를 발휘할 수 있다. 현재 정부 차원에서 하고 있는 교단선진화는 일회적인 시설 지원이 아닌 지속적인 업그레이드와 보수를 병행할 때, 비용과 활용효과라는 측면에서 목적하는 바를 이룰 수 있게 된다. 하드웨어의 보급 역시 수학교과와의 적절한 단원에서 효과적으로 이용될 수 있도록 더 많은 컴퓨터실의 확보, 혹은 보통 교실보다는 많은 컴퓨터를 유치할 수 있는 수학교과 전담 교실이 필요하다. 이는 현재의 학급당 1-2대의 컴퓨터 보유 현황으로는 수업에서 '교사가 자료를 보여 주는' 정도의 활용만이 가능하기 때문이다. 또한 교사들이 손쉽게 가져다 활용할 수 있는 교과의 각 단원에 적절한 소프트웨어의 개발과 보급 역시 시급하다.

둘째, 정보 기술 활용이 수학교과 내에서도 권장되고 있는 현재, 이에 적절한 교사들의

지침서와 학생들의 교과서와 학습지 등에서 매우 구체적인 내용으로 개발될 필요가 있다. 막연히 정보 기술을 활용할 것을 요구하는 것보다는 구체적인 방법을 제시할 경우 교사정보화, 학생정보화, 그리고 나아가 교육정보화를 앞당길 수 있기 때문이다. 이러한 노력은 교육용 콘텐츠개발이라고도 할 수 있으며 실제로 교육과정개발과 관련된 연구에서 관심 있게 다뤄져야 할 부분이다.

셋째, 위와 같이 개발된 교과서와 지도서 등을 실천할 수 있도록 교사들의 컴퓨터 활용 연수 기회가 주기적으로 주어져야 한다. 수학교사들을 포함한 모든 교사들이 점차적으로 인터넷 등 컴퓨터의 활용 정도가 증가하고 있기는 하나, 실제 수학교과에서의 활용은 미비하므로, 이를 위한 개선의 노력이 필요하다. 경력이 많은 교사들일수록 컴퓨터의 활용이 적은 것으로 나타난 결과를 볼 때, 교사들의 컴퓨터 활용 능력 수준에 맞는 교사정보화 연수의 기회가 주어져야 한다. 이 때, 연수는 컴퓨터 리터러시를 수준에 맞춰 가르치고, 각 단원의 내용에 적절한 소프트웨어별 수업을 수준별로 제시할 수 있어야 한다. 이는 교사들의 수학적 내용에 대한 수준과 컴퓨터 활용 수준은 다르기 때문이다. 이러한 수준별 교사연수에는 비용과 시간 면에서 많은 어려움이 따를 것이 예상되므로 국가 차원의 지원이 필요하고, 이에 대한 연구기관의 연구가 필수적인 것으로 볼 수 있다.

넷째, 교사연수의 부담을 감소하기 위하여 이미 대학에서 하고 있는 교사교육에서 교육 정보화 실천을 위한 노력을 할 필요가 있다. 이를 통해 새롭게 배출되는 교사들의 경우, 컴퓨터 리터러시 교육 등을 따로 받을 필요 없이 새롭게 개발된 소프트웨어의 활용 연수 등만을 교육받도록 하여, 노력과 경비의 감소를 가져올 수 있을 것으로 본다.

참 고 문 헌

- 강문봉, 강옥기, 강완, 박경미 (1996). 제7차 수학과 교육과정 개정을 위한 연구, 대한수학교육학회논문집, 6(1), pp. 1-14.
- 강옥기(1997). 수학과 교육과정의 편제설정과 내용선정을 위한 연구. 대한수학교육학회 논문집, 제7권 제1호, 37-54.
- 교육부(1997). 초·중·고등학교 교육과정.
- 교육부, 멀티미디어교육지원센터(1998). '98 교육정보화 사업 평가, 연구보고서 RR 98-1.

- 교육부, 한국교육과정평가원(1999). 21세기 정보 사회 대비 제7차 교육과정에서의 정보기술 활용 방안 연구, 연구보고서 RRC 99-2.
- 김민경(1997). 수학교육에서 멀티미디어의 활용과 교수전략에 있어서 그 효과. 대한수학교육논문집, 제7권 제1호, 369-379.
- 김민경, 노선숙(1999). 상호작용 증진을 위한 웹기반 게시판의 내용 및 사용실태 분석: 원격수학수업에서의 사례연구. 교육공학연구, 제15권 제1호, 219-239.
- 김민경, 노선숙(2000). 초·중등 수학교사를 위한 상호작용적 웹기반 자료센터 개발 연구. 수학교육, 제39권 제1호, 71-80.
- 김민경, 노선숙(2001, 게재 중). 수학교육에서 교수매체에 대한 교사, 학생, 학부모의 인식 조사 연구. 수학교육.
- 김민경, 노선숙, 이준엽(2001, 게재 중). 학교 수학교육에서의 인터넷 활용 실태. 한국정보교육학회논문지, 제5권 제2호.
- 류희찬(1996). 제7차 수학교육과정 개정에서 생각해야 할 점: 내용 측면을 중심으로. 대한수학교육학회 춘계 수학교육학연구발표대회 논문집, 77-88.
- 류희찬, 지현희, 조민식(2000). Mathview를 도구로 한 고등학교 함수 단원 구성. 학교수학, 제2권 제1호, 183-203.
- 류희찬, 최영희, 예홍진(1999). 웹기반 교수학습 자료 개발을 위한 중학교 수학의 단계형 교육과정 분석. 학교수학, 제1권 제2호, 661-677.
- 박태호, 김원경(1999). 단일폐곡선을 학습하기 위한 멀티미디어 타이틀 개발과 그 적합성 분석. 수학교육, 제38권 제1호, 87-94.
- 이용률 (1997). 사고의 다양성을 추구하는 수학수업의 전개-7차 교육과정의 편성지침을 바탕으로-, 대한수학교육학회 춘계 수학교육학연구발표대회 논문집, 35-60.
- 정상권, 추상목(1999). 수학교육에서 Maple의 활용방안. 학교수학, 제1권 제1호, 157-185.
- 조경원, 외(2000). 창조적 지식기반사회의 교육과정 개발 연구를 위한 초·중등학교 교육과정 실태조사, 교육과학연구 31(2), 이화여자대학교 교육과학연구소.
- 최수정, 표용수(2000). Cabri II를 활용한 도형의 교수-학습 방안: 반힐 이론을 중심으로. 학교수학, 제2권 제1호, 165-181.
- 황우형(1999). 로고(LOGO) 언어의 중등수학교육 활용방안. 수학교육, 제38권 제1호, 15-35.

- Caroll, W. M. (1997). Results of third-grade students in a reform curriculum on the Illinois State Mathematics Test. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(2), 237-242.
- Goodlad, J. I., Klein, M. F. & Tye, K. A. (1979). The domains of curriculum and their study. In John I. Goodlad (Ed.), *Curriculum Inquiry: The Study of Curriculum Practice* (pp. 43-76). McGraw-Hill: New York.
- Hiebert, J. (1999). Relationships between research and the NCTM Standards. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(1), 3-19.
- National Council of Teacher of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Research Advisory Committee of NCTM (1999). The Standards impact research group: A project to study the effects of NCTM's updated Standards. *Journal of Mathematics Education*, 30(5), 484-486.
- Schifter, D. (1999). Relationships between research and the NCTM Standards: An introduction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(1), 2.

A Survey of Use of Computers in Mathematics Education

Min Kyeong Kim (Ewha Womans University)

Sunsook Noh (Ewha Womans University)

In this paper, an analysis of survey questions relating to educational technology which was extracted from a more general survey of 1-12 mathematics teachers in Korea is reported. The general survey was conducted to provide a baseline for evaluating and developing recommendations for mathematics curriculum that is consistent with the knowledge based information society model of the future. The basic requirements for technology based education are availability of hardware and the ability of teachers to use technology for education. Therefore, the availability and use of technology by mathematics teachers in today's

curriculum was analyzed. The computer ability of teachers, the amount of computer use in the classroom, and the attitude of teachers about the use of technology for education was analyzed. The analysis is intended to provide a baseline of information for understanding and developing plans for better implementing technology for mathematics education.

<부 록>

교육 정보화 관련 질문 문항

1. 성별:	(1) 남자	(2) 여자	
2. 교직경력:	_____년		
(초등학교 교사의 설문 의 경우)			
3. 소속학교 유형A:	(1) 국립	(2) 공립	(3) 사립
(중·고등학교 교사 설문 의 경우)			
3. 소속학교 유형A:	(1) 국립	(2) 공립	(3) 사립
4. 소속학교 유형B:	(1) 남학교	(2) 여학교	(3) 남녀공학
5. 소속학교 유형C:	(1) 초등학교	(2) 중학교	(3) 일반계고등학교
	(4) 실업계고등학교	(5) 종합고등학교	

1. 선생님은 컴퓨터를 하루 평균 얼마나 사용하십니까? _____시간 _____분

2. 다음 중 선생님께서 활용하거나 제작할 수 있는 것에 모두 V표시해 주십시오

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| _____ ① 컴퓨터의 운영 체제 | _____ ② 문서 작성 프로그램(워드) |
| _____ ③ 전자계산표 프로그램(엑셀) | _____ ④ 그래픽 프로그램 |
| _____ ⑤ 정보 검색(인터넷, PC통신 이용) | _____ ⑥ 전자우편 |
| _____ ⑦ 자료 전송(인터넷, PC통신 이용) | _____ ⑧ 파워포인트 |
| _____ ⑨ 파일 압축 | _____ ⑩ 바이러스 백신 프로그램 |
| _____ ⑪ 홈페이지 제작 | _____ ⑫ 교육용 프로그램 제작 |

3. 다음 영역 중 선생님께서 컴퓨터를 활용하시는 정도에 O표시해 주십시오

	항상	자주	보통	약간	전혀
① 수업 자료 개발	5	4	3	2	1
② 수업 내용 전달 및 학습 활동	5	4	3	2	1
③ 평가 활동 및 성적 처리	5	4	3	2	1
④ 학급 관리	5	4	3	2	1
⑤ 개인 상담 및 생활 지도	5	4	3	2	1
⑥ 연수 등의 자기 개발	5	4	3	2	1
⑦ 행정 업무	5	4	3	2	1
⑧ 기타 ()	5	4	3	2	1

4. 수업시간에 컴퓨터를 활용해 본 적이 있습니까?

_____ ① 있다 _____ ② 없다(--> 10번 문항으로)

5. 수업 중 컴퓨터를 활용하기 위하여 가장 많이 사용하는 장소에 V표시해 주십시오.

_____ ① 교실 _____ ② 컴퓨터실 _____ ③ 기타

6. 한 학기 중 수업에서 프로그램을 활용하는 회수를 V표시해 주십시오.

6-1) 교육용 소프트웨어(CAI 등)

___ ①사용하지 않음 ___ ②1~5회 ___ ③6~10회 ___ ④11~14회 ___ ⑤15회 이상

6-2) 응용 소프트웨어(한글, 엑셀, 파워포인트 등)

___ ①사용하지 않음 ___ ②1~5회 ___ ③6~10회 ___ ④11~14회 ___ ⑤15회 이상

7. 한 학기 수업 중 컴퓨터를 활용하는 수업 시간의 비율에 V표시해 주십시오.

_____ ①10% 미만 _____ ②10~19% _____ ③20~29%
 _____ ④30~39% _____ ⑤40~49% _____ ⑥50%이상

8. 수업에서 컴퓨터를 활용하는 목적 중 가장 중요한 것 한가지를 골라주십시오.

- _____ ① 학습 내용을 효과적으로 제시하기 위하여
- _____ ② 학생들의 교과 학습에 대한 흥미를 유발하기 위하여
- _____ ③ 학습 도구로 활용하기 위하여
- _____ ④ 수업 보조 자료로 다양한 정보를 제시하기 위하여
- _____ ⑤ 보충 학습 및 심화 학습을 위하여
- _____ ⑥ 컴퓨터 활용 능력을 기르기 위하여
- _____ ⑦ 수업 방법에 변화를 주기 위하여
- _____ ⑧ 창의력과 문제 해결력을 기르기 위하여
- _____ ⑨ 기타 (_____)

9. 컴퓨터를 활용하여 실시해 본 교수 학습 활동을 모두 골라 해당란에 V표시해 주십시오.

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| _____ ① 교사의 설명 자료 제시 | _____ ② 학생의 발표 자료 제시 |
| _____ ③ 인터넷을 이용하여 토론하기 | _____ ④ 정보 검색 및 수집 |
| _____ ⑤ 컴퓨터 게임 이용 | _____ ⑥ 보고서 작성 |
| _____ ⑦ 연습 문제 풀기 | _____ ⑧ 모의 실험(시뮬레이션) |
| _____ ⑨ 오디오자료 이용(외국어, 음악 등) | _____ ⑩ 자율 학습 |
| _____ ⑪ 시험보기 | _____ ⑫ 기타 (_____) |

9-1) 컴퓨터를 활용한 수업에서 학습자 반응이 가장 좋았던 것을 3가지 이내로 골라 우선 순위 대로 번호를 기입해 주십시오 (_____ , _____ , _____)

10. 수업에서 컴퓨터를 활용하는 데에 가장 결정적인 장애 요인을 두 가지 골라 V표시해 주십시오.

- | | |
|--|-----------------------|
| _____ ① 학생들의 다양한 컴퓨터 수준 | _____ ② 학급당 학생 수 과다 |
| _____ ③ 교육용 프로그램 부족 | _____ ④ 컴퓨터 시설 미비 |
| _____ ⑤ 컴퓨터 성능 낙후 | _____ ⑥ 과다한 수업 준비시간 |
| _____ ⑦ 교과목의 특성과 맞지 않음 | _____ ⑧ 필요하다고 생각하지 않음 |
| _____ ⑨ 복잡한 활용방법 | _____ ⑩ 교실 이동 상의 어려움 |
| _____ ⑪ 컴퓨터실 활용이나 컴퓨터 이용을 위한 교내 절차가 복잡 | |
| _____ ⑫ 기타 (_____) | |