

초등수학교실에서의 탐구형 기하 소프트웨어의 활용을 위한 연구

백 선 수 (대구와룡초등학교)

I. 서론

원시 사회에서 '지렛대'는 무거운 물건을 들거나 옮기는 데 아주 유용한 도구로 사용되었다. 정보화 시대를 맞이한 우리에게서는 원시시대의 '지렛대' 보다 훨씬 강력한 도구를 가지게 되었으니, 그것이 곧 '컴퓨터'이다. 많은 데이터의 기억 및 연산의 처리, 방대한 정보의 교환이 이루어지는 것이 컴퓨터이며, 자와 컴퍼스를 이용하여 제도하던 것이 컴퓨터를 이용한 제도 기법으로 바뀌었다. 따라서, 컴퓨터는 우리의 사고 패턴을 바꿀 수 있는 강력한 도구가 되어가고 있다. 이러한 가운데, 수학교육에서도 기하학적인 사실들의 단순한 기억보다는 원리를 탐구할 수 있는 도구로서의 컴퓨터의 역할이 증시되어 가고 있다.

수학교육에서 컴퓨터가 적절히 활용될 경우 컴퓨터가 가지는 다양한 기능을 통해 추상적인 수학 내용을 시각화하여 지도할 수 있고, 시각화된 내용을 학생들의 직접적인 경험이나 조작을 통해 구체화 할 수 있어 수학의 어려움을 완화시킬 수 있다. 또한 그래픽이나 애니메이션, 시뮬레이션을 통한 직관적이고 탐구적인 활동은 수학의 역동적이며 발생적인 측면을 부각시킨다. 지필 환경에서는 한계를 갖는 다양성을 추구할 수 있으며, 예상치 못한 곳에서 일어나는 오류를 통해 흥미를 끌 수 있고, 자신의 행동에 대한 반성과 새로운 통찰을 이끌 수 있다(임해경, 2000).

NCTM(2000)은 기술공학의 원리에서 기술 공학은 수학을 가르치고 배우는데 필수적이며, 수학을 가르치는 데 영향을 미치고 학생들의 학습을 향상시킨다고 지적하면서 컴퓨터의 활용을 권장하고 있다. 또한, 우리 나라의 제 7차 교육과정에서도 교수·학습 과정에서 계산 능력 배양이 목표인 영역을 제외하고는, 복잡한 계산, 수학적 개념·원리·법칙의 이해, 문

제 해결력 향상 등을 위하여 가능하면 계산기나 컴퓨터를 적극 활용하도록 권장하고 있다.

이러한 상황에서 초등 수학 교실에서 컴퓨터를 어떤 내용에, 어떤 도구를, 어떻게 활용할 것인가가 문제가 되고 있다. 따라서 본 논문에서는 탐구형 소프트웨어의 일종인 GSP를 실제 수업에서 사용해 본 경험을 바탕으로 초등수학 교실에 어떻게 활용할 것인지 그 활용 방안을 제시하고자 한다.

II. 탐구형 소프트웨어와 기하교육

1. 탐구형 소프트웨어의 특성

수업에 새로운 도구를 이용하기 위해서는 그 도구의 특성을 명확하게 인식했을 때 올바른 방향으로 이용할 수 있다. 따라서 본 절에서는 탐구형 소프트웨어의 특성에 대해 살펴보고자 한다.

컴퓨터 화면상의 도형을 사용자가 직접 조작하며 도형의 성질이나 관계를 탐구하도록 해 주는 탐구형 기하 소프트웨어(dynamic geometry software)는 1980년대 말부터 등장하기 시작하여 현재 초·중등학교 수학 수업에서 컴퓨터를 활용한 교수·학습 자료로 이용되고 있으며, 제 7차 교육과정에서도 이들 탐구형 소프트웨어를 필요한 경우 적절히 활용할 것을 권고하고 있다. 동적 환경을 제공하는 탐구형 소프트웨어로는 GSP, Cabri II, GEOLOG, The Geometric superSupposer, Euklid 등이 있으며(Hölzl, 1996), 현재 국내에서는 주로 GSP와 Cabri II가 활용되고 있다.

이러한 탐구형 소프트웨어들은 교사와 학생들에게 직관적이고 귀납적으로 도형의 특성과 관계를 탐구할 기회를 제공하고, 도형을 흥미롭고 이해하기 쉽게 해 준다는 특성이 있다. 그리고 이들 소프트웨어들은 메뉴 옵션, 아이콘과 버튼, 조작 방법이 다르지만 몇 가지 공통된 특성을 가지고 있는데, Hölzl(1996)은 탐구형 기하 소프트웨어들의 공통된 특성으로 다음과 같

* ZDM 분류: U52
* MSC2000 분류: 97U70

이 세 가지를 들고 있다.

첫째는 이 소프트웨어들은 유클리드 원론에 규정된 자와 컴퍼스에 의한 작도를 흉내내고 있으며, 둘째는 사용자에게 의해 정의된 작도를 지원하는 기능을 가지고 있다. 사용자는 동적인 기하의 작도 도구로써 컴퓨터의 마우스 인터페이스를 최대한 이용할 수 있다. 예를 들어, GSP에서 간단한 도구 아이콘을 클릭 함으로써 사용자는 점, 선, 선분, 반지름, 원 등을 선택할 수 있고, 기하학적 대상을 마우스를 클릭 하거나 끌기를 함으로써 화면 위에 작도할 수 있는 것이다. 그리고 여러 가지 기하학적 도형은 구성 요소를 연결함으로써 작도할 수 있다. 셋째는 도형을 이루는 어떤 요소(점, 선분, 원 등)를 끌기를 하여 움직였을 때, 도형의 근간을 이루는 기하학적 관계가 계속 유지되도록 하면서 도형을 변화시킬 수 있다는 것으로, 도형의 성질이나 관계를 이해하기 위한 가장 큰 특징으로 볼 수 있다. 이것은 Dienes의 수학적 다양성의 원리에 입각하여 지도할 수 있음을 의미한다. 수학적 다양성의 원리란 지도하려는 내용의 핵심 부분은 그대로 둔 채 핵심이 아닌 부분을 다양하게 변화시켜 학생들의 일반화 능력을 기르도록 한다는 것이다.

한편, Finzer와 Jackiw는 동적인 기하 환경의 특징으로 직접적인 조작, 연속적인 움직임, 몰입적인 환경이라는 세 가지 특성을 제시하고 있다(류희찬과 유공주, 조민식, 1998). 직접적인 조작이란 화면상의 한 대상을 선택하여 사용자가 직접 움직여 보는 것이 가능하다는 것이고, 연속적인 움직임이란 끌기 동안에 일어나는 변화와 관련된 것으로 끌기 동안 화면상의 수학적 대상들이 항상 논리적으로 관련성과 전체 모양을 유지하면서 움직이고, 사용자가 움직여지는 중간 상태를 모두 볼 수 있어야 한다는 것이며, 몰입적인 환경이란 사용자의 초점이 기술을 끌어내는 방법이 아닌 수학적 목표를 달성하는 방법에 맞추어지도록 하는 환경을 말한다.

또한 이 특징은 Laborde(1993)가 지적한 도형의 명시적인 서술과 그림의 가변성과도 맥을 같이 하고 있다. 화면상에 그려진 그림은 도형의 정의를 명확하게 하는 과정의 결과로써 그리고자 하는 도형에 내재된 기하학적 관계에 대한 명확한 이해와 서술이 필요하다. 이렇게 해서 그려진 화면상의 도형은 가변적인 요소가 변화되었을 때, 의도한 특성을 보존하면서 여러

가지 도형으로 변화되어진다. 따라서 이들 소프트웨어에서의 작도를 결론으로서의 그림을 그린 것이라기보다는 그림에서 요구되는 기하학적 관계를 명확히 서술한 것이라 볼 수 있는 것이다.

2. 탐구형 소프트웨어를 활용한 기하교육의 개선 방향

수학 수업에서 탐구 활동은 학생들에게 학습 동기를 부여하고, 학생의 수학적 이해를 통한 유의미한 학습을 하도록 함으로써 새로운 지식의 창조를 위한 배경 활동으로 매우 중요하다. 특히 학생들은 도형 영역에서 탐구 활동을 통해 기하학적 성질과 관계를 추측하고, 검증하며, 일반화하도록 해야 한다. 기하 학습의 주된 목적이 학생들의 직관을 키우고 논리적 추론 능력을 배양하는 것이라면, 찾아진 사실을 증명하는 연역적 증명 활동 이전에 어떤 수학적 사실을 발견하고 창조하기까지의 귀납적인 비형식적 추론 과정에 대한 탐구 활동이 충분히 이루어질 필요가 있다. 탐구형 소프트웨어를 기하 학습에 활용하여 탐구 활동을 하게 되면 다음과 같은 측면에서 기하 교육을 개선시킬 수 있을 것이다.

첫째는 기하개념을 지도하는데 보다 직관적인 방법을 택할 수 있다. 탐구형 소프트웨어의 가장 중요한 특징의 하나인 그래픽 기능은 도형의 여러 가지 성질이나 도형의 변환과 관련된 학습 내용을 도형의 자유로운 조작과 전체적인 시각을 통해 파악하는데 도움이 되기 때문에 시각적 직관력을 키우는데 도움이 된다(신동선과 류희찬, 1998).

둘째는 추론으로서의 탐구 활동을 생각해 볼 수 있다. 추론은 수학을 의미 있게 이해할 수 있도록 추측과 검증 과정을 포함하기 때문에 탐구 활동의 기본이 될 수 있다. 컴퓨터의 그래픽 기능과 빠른 계산 기능을 잘 활용하면 도형의 관계를 파악하고 추정하는 실험의 기회를 많이 제공할 수 있다(류성립, 2001).

셋째는 의사소통으로서의 탐구 활동을 생각해 볼 수 있다. 탐구 활동을 하는데 있어서 학생들은 자신의 아이디어를 동료 학생이나 교사와의 사회적 상호작용을 통해서 기하학적 의미를 이해하고 새로운 지식으로 확장하게 되며, 이 때 의사소통이 필수적이게 된다(류성립, 2001).

넷째는 지필 환경과는 달리 탐구형 소프트웨어의 활동은 작도하는 행동뿐 아니라 작도에 관한 관계를 기술하게 된다(류희찬과 권성룡, 2001). 예를 들면, 교과서의 익히기 과제에서는 모눈이 그려져 있기 때문에 대칭축에 수선을 따로 작도하지 않아도 선대칭도형을 그릴 수 있지만, 탐구형 소프트웨어에서는 선대칭도형을 작도하기 위해서는 주어진 각 꼭지점에서 대칭축에 수선을 긋고, 각 점에서 대칭축까지의 거리를 측정한 다음 이를 활용하여 대응점을 찾아서 원하는 도형을 완성할 수 있다. 이와 같이 탐구형 소프트웨어에서는 시각적 요소보다는 오히려 시각적 요소들 간의 관계를 기술하도록 하는 보다 중요한 활동을 할 수 있다.

Ⅲ. 탐구형 소프트웨어를 활용한 교수·학습 자료의 개발

‘탐구형 기하 소프트웨어를 수업에 어떻게 활용할 것인가?’라는 문제를 두고 학자들에 따라 조금씩 다른 견해를 보이고 있다. 예를 들어, 임해경(2000)은 ① 시각화 자료로 활용하는 것과 ②교사가 필요한 자료를 제작하여 학생들이 자유자재로 움직여 보거나 끌어보면서 탐구하고 발견할 수 있도록 하는 탐구용, ③ 학생들이 스스로 작도를 하면서 연구하는 작도용으로 분류하고 있다. 또한 류성립(2001)도 ①교사 중심의 시범 모델형, ②학생 중심의 작도 체험형, ③학생 중심의 파일 제시형으로 분류하고 있다. 한편, 김원경과 백선수(2002)는 전체탐구형과 개별탐구형으로 나누어 활용방법을 제시했다. 그런데 탐구형 소프트웨어를 활용하는 방법을 이렇게 세분화한 기준은 학교의 교육 시설 여건과 학생의 GSP를 다루는 능력에 따라 구분한 것으로 판단된다. 예를 들어, 전산실에서 학생 개별적으로 컴퓨터를 다룰 수 없을 경우에는 일반교실에서 프로젝션 TV를 활용하여 수업을 진행할 수 있는 ‘전체 탐구형(시각화 자료, 시범 모델형)’을 선택할 수 있을 것이다. 만약 학생 개개인이 컴퓨터를 활용할 수 있는 여건이라면 개별적으로 탐구할 수 있는 ‘개별 탐구형’을 선택할 수 있겠지만, 학생의 GSP를 다루는 능력에 따라 ‘교사 보조적 개별 탐구형(탐구용)’과 ‘학생 주도적 개별 탐구형(작도용)’으로 나눌 수 있을 것

이다. 이때 ‘교사 보조적 개별 탐구형(탐구용)’일 경우에는 교사가 학생이 작도하기 어려운 부분을 미리 작도한 후 파일에 저장·제시하여 탐구하는 방법이다.

그런데, GSP 프로그램을 활용하는 방법과 그것을 개발하는 방법에는 차이가 있다고 생각된다. 즉, 전체 탐구형(시각화 자료, 시범 모델형)과 교사 보조적 탐구형(탐구용)은 교사가 일부 도형을 작도한 것을 학생에게 제공함으로써 학생이 손쉽게 탐구할 수 있도록 한다는 점에서 공통점을 가지고 있고, 단지 교육 시설 여건에 따라 제시 형태가 달라지는 것이다. 따라서 이러한 경우에는 프로그램을 개발하는데 있어서는 큰 차이점이 없다. 그러므로 이러한 경우에는 교사의 도움을 받아 학생이 탐구하게 되는 유형이므로 “스케폴딩형”이라 하고, 학생이 자기 주도적으로 GSP를 문제 해결을 위한 하나의 도구로 사용하는 경우를 “자기주도적 탐구형”이라고 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 스케폴딩형과 자기주도적 탐구형으로 나누어 실제 수학 수업을 어떻게 진행해야 할지 그 방안을 모색해 보고자 한다.

1. 스케폴딩형

이 유형은 교사가 미리 학습할 내용을 연구하여 학생이 작도하기 어려운 부분을 작도하여 파일에 저장한 후 학생들에게 제시함으로써, 학생들은 비교적 간단한 끝기와 같은 조작활동을 통하여 도형의 성질이나 관계를 탐구할 수 있도록 한 것이다. 이 경우 대형 프로젝션 TV를 이용하여 일반 교실에서 학생들 중에서 자원자가 조작하도록 하거나 전산실에서 개별적으로 조작하여 탐구할 수 있다. 이때, 류성립(2001)이 지적한 것처럼 학생들에게 미리 탐구용 활동지를 나누어주어 지필 환경과 상호 보완적으로 수업을 이끌어 나가는 것이 바람직할 것이다.

◎ 학년(단위): 4-가 단계(4. 삼각형)

◎ 학습목표: 이등변삼각형과 정삼각형의 관계를 알 수 있다.

◎ 개발 배경: 많은 학생들은 이등변삼각형과 정삼각형의 관계를 이해하는데 어려움을 가지고 있다. 즉, 이등변삼각형을 정삼각형이라고 할 수 있을지 혹은 그 반대로 정삼각형을 이등변삼각형이라고 할 수 있

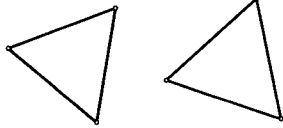
을지 혼동하는 경우가 많다. GSP의 끌기 기능을 이용하여 수학적 다양성을 보여줌으로써, 정삼각형이 이등변삼각형의 특수한 형태임을 직관적으로 파악할 수 있다.

[도 입]

• 이등변삼각형과 정삼각형의 개념을 물어보고 사전 지식을 확인하여 필요하면 보충 지도하도록 한다.

[전 개]

• 오른쪽의 두 도형을 조작하면서 다음 활동지를 해결하도록 한다.



(활동지)

1. 삼각형 '가'와 '나'의 꼭지점을 끌면서 각각 어떤 삼각형인지 추측해 봅시다.

(삼각형 '가'는 두 변이 길이가 항상 같은 것 같으므로 이등변삼각형일 것이고, 삼각형 '나'는 세 변이 길이가 항상 같은 것 같으므로 정삼각형일 것이다.)

2. 자신이 추측한 것이 맞는지 어떻게 확인할 수 있을까요?(삼각형의 길이나 각을 측정하면 될 것이다. 그러한 반응이 나오면 각각 측정하여 확인하도록 한다.)

3. 삼각형 '가'를 움직여서 옆의 삼각형 '나'에 포갤 수 있습니까?(예)

4. 삼각형 '가'의 모양을 변형시킨 후, 삼각형 '나'를 움직여서 삼각형 '가'에 포갤 수 있습니까?(아니오)

5. 위의 활동을 통해 알게 된 것은 무엇입니까?

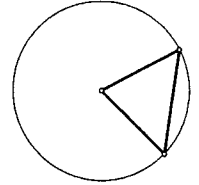
(삼각형 '가'로 만들 수 있는 모든 삼각형은 이등변삼각형인데, 삼각형 '가'로 삼각형 '나'에 포갤 수 있으므로 정삼각형(삼각형 나)은 이등변삼각형이라고 할 수 있다. 그리고 그 반대는 성립하지 않는다. 만약, 학생들이 위와 같은 반응을 하지 않으면 정삼각형은 이등변삼각형이라고 할 수 있는지를 물어보고, "예"라고 대답하면 자신의 대답을 정당화하도록 유도할 수 있다.)

[정 리]

• 앞에서 해결한 것을 발표하게 함으로써 학습한 것을 정리한다.

※ 프로그램에 대한 반성: 위와 같은 활동은 평행사변형, 직사각형, 마름모, 정사각형 사이의 관계를 탐구할 때에도 그대로 적용할 수 있다. 그리고 이러한

스케폴딩형은 학생들의 GSP 조작 능력에 따라 다음에 다음 자기주도적 탐구형으로 변형 가능하다. 즉, 학생들에게 변의 길이와 각의 크기를 마음대로 조정할 수 있는 이등변삼각형을 그리도록 요구할 수 있다. 이러한 이등변삼각형은 3-나 단계에서 배운 원의 성질을 이용하여 오른쪽 그림과 같이 작도한 후 원을 숨기면 된다. 그리고 GSP 환경에서의 정삼각형의 작도는 교과서에 제시된 두 원의 교점을 이용한 방법 외에도 하나의 선분을 60°씩 2번 회전 이동 함으로써 작도할 수 있다.



2. 자기주도적 탐구형

◎ 학년(단위): 6-나 단계(4. 원과 원기둥)

◎ 학습목표: 원주율의 의미를 이해할 수 있다.

◎ 개발 배경: 학생들은 원주율이라고 하면 그 의미는 간과한 채로 단순히 3.14라고 외우는 경향이 있다. 하지만 다음과 같은 형태의 문제를 제시함으로써 학생들에게 인지적 갈등을 일으키고 그것을 해소시키는 과정에서 능동적으로 원주율의 개념을 구성하도록 할 수 있다. 그리고 탐구형 소프트웨어의 애니메이션 기능을 통해 간접 체험을 하게 함으로써 반성적 사고를 자극하고 학습 내용의 이해를 촉진할 수 있다.

[도 입]

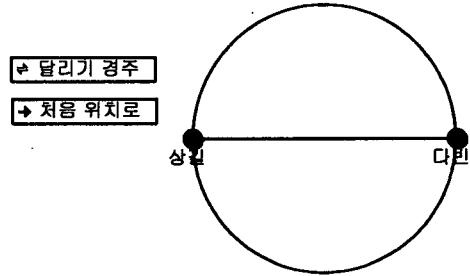
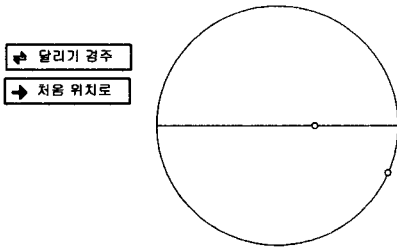
• 문제를 다음과 같이 제시한다.

상길리와 다빈이는 운동장에 큰 원을 그린 후 달리기 경주를 하기로 했습니다. 상길리는 원의 둘레를 한 바퀴 달리고, 다빈이는 원의 지름을 왕복하여 3번 달리기로 했습니다. 두 사람이 같은 속도로 달린다면 누가 이길까요?

• 달리기 경주에서 누가 이길 것인지 추측하게 하고, 학생들을 두 편으로 나누어 자신의 주장을 정당화시킬 수 있는 근거를 찾게 할 수 있다.

[전 개]

• 학생들 중에 애니메이션 기능을 알고 있는 학생은 다음 그림과 같이 문제 상황을 그대로 도형으로 그린 후(직접적인 모델링), 모의실험을 할 수 있을 것이다.



• 앞의 예와 같이 모델링을 할 수 없는 학생은 문제에서 구하고자 하는 것이 원주와 지름 사이의 관계에 관한 것임을 파악한 후, 스케치 판에 원과 지름을 각각 작도한 후 길이를 측정하고 두 길이 사이의 관계를 탐구할 것이다. 즉, 원주가 지름의 길이보다 3배 더 긴지 짧은 지를 알아볼 것이다. 어떤 학생은 여러 개의 원을 그려서 조사할 것이고, 또 어떤 학생은 원을 하나 그림 후 원의 크기를 변화시켜가면서 조사할 것이다. 또 더 능력이 뛰어난 학생은 GSP프로그램 내의 계산기 기능을 이용하여 원주와 지름의 비율 즉 원주율을 구할 것이다. 이러한 환경에서는 측정하거나 계산하는 것이 간단하기 때문에 학생들은 문제를 해결하는 데 더욱 집중할 수 있다.

[정 리]

• 각자 탐구한 내용을 발표하게 함으로써 학습한 내용을 정리한다.

※ 프로그램에 대한 반성: GSP프로그램은 단순히 기하학적인 지식을 시각화하여 학생들에게 보여주는 것이 아니다. 그것은 문제해결을 위한 도구여야 한다. 그렇게 하기 위해서는 우선 학생들이 GSP프로그램을 능숙하게 다룰 수 있어야 한다. 그러한 바탕 위에서 학생들은 능동적인 조사와 탐구를 진행할 수 있을 것이다. 만약 학생들의 GSP 조작 능력이 부족하다면 자기주도적 탐구형도 다음과 같이 스케폴딩형으로 변형 가능하다. 아래 그림과 같은 애니메이션이 가능한 그림을 제시한 후, 학생들에게 예상해보도록 하고, 두 편으로 학생들을 나누어 자신의 추측을 여러 가지 방법으로 정당화하도록 한다. 예를 들어, 다양한 원 모양의 물체의 지름과 원주를 각각 재어 둘 사이의 관계를 탐구하고, 학생들의 탐구와 탐구에 대한 결과가 발표된 후, 교사는 애니메이션 기능으로 확인시켜줄 수 있다.

IV. 논 의

본 연구는 초등학교 수학교실에서 탐구형 기하 소프트웨어를 사용해 본 경험을 바탕으로 그 활용 방안을 탐색하는 것이었다. 이러한 목표 아래 초등학교에서 실제로 활용될 수 있는 교수·학습 자료를 개발하는 것이었다. 그러한 교수·학습 자료를 개발하기 위해서 탐구형 소프트웨어의 특성과 탐구형 소프트웨어를 활용한 기하교육의 개선 방향을 고찰하였다.

선행 연구를 분석한 결과 대부분 탐구형 소프트웨어의 활용방안을 3가지로 제시하고 있었다. 그렇게 활용 방안을 구분한 기준은 교육 시설 여건과 학생의 프로그램 조작 능력에 따른 구분이었다. 하지만, 프로그램의 개발은 프로그램의 활용과는 또 다른 의미를 띄게 되는데, 프로그램의 개발에서는 학생의 프로그램 조작능력만을 고려하여 개발할 수 있었다. 따라서 본 논문에서는 프로그램 조작 능력이 부족한 학생들을 위한 스케폴딩형과, 문제 해결을 위한 도구로서 프로그램을 사용할 수 있는 학생들을 위한 자기주도적 탐구형으로 나누어 개발하였고 그 예들을 제시하였다. 하지만, 이러한 구분도 절대적인 것이 아니라, 교육 여건에 따라 교사가 유연하게 활용할 수 있도록 대비해야겠다.

마지막으로, 탐구형 소프트웨어를 사용하여 수업을 진행하는 교사는 유연하고 반성적이어야 한다는 점을 명심하면서, 이러한 프로그램을 실제 수업에 적용했을 때 나타나는 장·단점에 대한 논의와 더불어 어떻게 평가할 것인가에 대한 실제적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 김원경·백선수 (2002). 초등수학교실에서의 GSP 활용 방안. 대한수학교육학회 2002년도 춘계 수학교육학연구발표대회논문집. pp.683-703.
- 류성림 (2001). 기하 수업에서 탐구형 소프트웨어의 활용 방법. 과학·수학 교육연구, 제24권, pp.1-20. 대구교육대학교.
- 류희찬·권성룡 (2001). Cabri II 학습환경에서의 학습-도형의 대칭. 대한수학교육학회 2001년도 춘계 수학교육학연구발표대회논문집. pp.367-387.
- 류희찬·유공주·조민식 (1998). 탐구형 소프트웨어를 활용한 기하학습내용의 구성방안 탐색. 대한수학교육학회 1999년도 추계 수학교육학연구발표대회논문집. pp.227-253.
- 신동선·류희찬 (1998). 수학교육과 컴퓨터. 서울: 경문사.
- 임해경 (2000). 초등수학을 위한 GSP 활용방안. 교과교육연구학술세미나집: 학교 교육에서의 교단 선진화 수업 전략(ICT활용 교수·학습 현장적용). pp.291-310. 한국교원대학교 부설 교과교육공동연구소.
- Hölzl, R. (1996). How does "dragging" affect the learning environment: The case of geometry? *International Journal of Computer for Mathematical Learning*. pp.169-187.
- Laborde, C. (1993). The computers as part of the learning environment: The case of geometry. In C. Keitel & K. Ruthven (Eds.), *Learning from computers: Mathematics education and technology*. Springer Verlag, Berlin, pp.48-67.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: The Council.

A Study on Using Dynamic Geometry Software in Elementary Math Classroom

Baek, Sun Su

Daegu Waryong Elementary School, Leegog-Dong, Dalseo-gu, 1191-1, Daegu, Seoul Korea.

E-mail: ss-baek@hanmail.net

The purpose of this study is to find out how to use dynamic geometry software such as the Geometer's Sketchpad in elementary math classroom. First of all, I reviewed dynamic geometry software's property. Then I considered methods to improve geometry education using this software. Some researchers proposed three types of using the software. But I think using the software and developing instructional materials is different. So, I proposed two types of developing instructional materials using the software and two representative examples.

* ZDM classification: U52

* MSC2000 classification: 97U70