

수학 학습 능력 향상을 위한 자기 주도적 학습 프로그램 개발

이 중 권 (동국대학교)

I. 서론

제 7차 수학과 교육과정에서는 학습자의 개인차를 존중하고 능력과 수준에 따라 자율적으로 학습하도록 하며, 학습 집단을 유연하게 편성·운영함으로써 학생 개개인의 성장잠재력과 교육의 효율성을 극대화하기 위한 학생중심의 교육과정과 수준별 교육과정에 초점을 맞추고 있다. 각 학교에서는 학생중심의 교육과정, 수준별 교육과정을 성공적으로 운영하기 위해서 학습 집단을 어떻게 편성·운영할 것인가를 두고 많은 고민을 하고 학교 실정에 맞는 대안을 찾고 있다. 일반적으로 수학과에 적용되는 학습형태는 수준별 반 편성과 반 편성을 하지 않고 자기 주도적 학습을 통한 수준별 학습이다.

수준별 반 편성을 하여 학습하는 경우 비슷한 수준의 학생들로 구성된 학급에서 교수·학습을 하는 것은 비교적 용이하나 학생들의 교실 간 이동으로 인하여 다소 혼란을 경험하게 되고 시간표 편성이나 조정에 어려움이 있을 뿐 만 아니라 하위수준의 학생들은 학력격차로 인한 자괴감이 생겨 친구관계가 원만하지 못하고 심지어는 즐거운 학교생활을 할 수 없게 된다. 반면에 한 교실의 학생들이 소집단을 만들어 각 집단의 학생들이 서로 논의하고 도와가면서 학습하는 자기 주도적 학습 체제는 경쟁주의 교육체제가 빚어낸 갖가지 부작용과 교육의 병폐현상을 치유하고 교육의 본질에 충실한 교육, 즉 학생 개개인의 잠재력을 존중하고 삶의 가치를 실현시키며 다른 사람을 위해 희생, 봉사, 상호 협력하여 더불어 사는 삶의 태도를 길러 줄 수 있다.

그러나 아직까지 한 교실에서 수준별 협동학습을 적용

하여 자기 주도적 학습능력을 향상시킬 수 있는 프로그램을 개발하는 연구는 찾아볼 수 없다. 이러한 점에서 중학생을 대상으로 수학과에서 소집단 협동학습을 통해 학생들의 자기 주도적인 학습능력을 향상시켜 수학과에 흥미를 갖게 하는 자기 주도적 학습 프로그램 개발 연구는 매우 의미 있는 일이라 생각된다. 본 연구는 수학과 소집단 협동학습을 통하여 일선 현장교사들이 단위 수업시간에 쉽게 적용하는데 있어서 이해를 돕고, 학생들에게 학습의욕과 학습동기를 높여주어 자기 주도적 학습능력 신장에 도움을 주는데 있으며 그 구체적인 목적은 다음과 같다.

가. 자기 주도적 학습능력 신장을 위한 학습 프로그램을 구안 한다.

나. 자기 주도적 학습능력 신장을 위한 소집단 협동학습 편성 운영과 자료 활용방안을 수립한다.

다. 자기 주도적 학습능력 신장을 위한 다양한 협동학습의 기회를 제공할 수 있는 자료를 개발 한다.

II. 이론적 배경

1. 자기 주도적인 학습

가. 자기 주도적인 학습의 의미

‘자기 주도적 학습(self-directed learning)’이란 한가지의 학습과제를 이수함에 있어서 학습자가 그 과제의 선택으로서 학습계획의 수립, 수행 및 그 과정과 결과의 평가에 이르기까지 주도적 입장에 서서 교사나 다른 자원 및 인사들의 도움을 구하면서 학습을 수행해 나가는 학습활동을 의미한다(교육학 대백과사전, 1998).

지금까지의 자기 주도적 학습은 학습자에게 학습 활용에서 주도권을 주는 것으로 국한시키는 경향이 있었다. “학습 경험을 계획하고 필요를 진단하고 자원을 찾고 학

* 2005년 4월 투고, 2005년 5월 심사 완료.
* ZDM분류 : D40
* MSC2000분류 : 97D90
* 주제어 : 자기 주도적 학습, 소집단협동 학습, 문제해결.

습을 평가하는 데 있어서 개인이 주도권을 갖는 과정(유귀옥, 1997)"이 가장 보편적으로 상용되고 있다. 즉, 자기 주도적 학습이란 타인의 조력 여부와는 상관없이 학습자가 스스로 자신의 학습 욕구를 진단하고 학습 목표를 설정하며 그 학습에 필요한 인적·물적 자원을 확보하고 적합한 학습 전략을 선택, 실행하여 자신이 성취한 학습 결과를 스스로 평가하는 데 있어서 개인이 주도권을 갖는 과정이라는 것이다(남입춘, 2000).

이러한 개념 규정에서는 지식을 인식하는 주체로서의 학습자의 자기주도 학습 능력보다는 일련의 학습 활동을 수행하는 관리자로서의 학습자의 자기주도 학습 능력의 측면이 더 부각되고 있음을 볼 수 있다. 자기 주도적 학습은 단순히 학습자에 의한 학습 과정의 관리라는 측면에서만 발 더 나아가 '유의미한 지식 구성'이라는 측면에서 파악할 필요가 있다(Streefland, 1988). 학습의 본질적인 가치는 학습자의 학습 활동의 결과로서 학습자에게 유의미하고 실제 현실에서 타당성이 있는 지식이 구성된다는 데 있다(이지영, 2002). 진정한 의미에서의 자기 주도적 학습이란 학습자에게 단지 학습 활동의 주도권을 부여하는 데에 그치는 것이 아니라 학습자로 하여금 유의미한 지식 구성 활동에 능동적으로 몰입할 수 있도록 학습 과제 및 활동이 조성되어야 한다(여운방, 1998).

이상의 논의에 비추어 본다면, 자기 주도적 학습이란 학습자가 책임을 지고 자신의 학습 과정을 주관함으로써 자신에게 유의미한 지식을 구성하고 필요한 기술을 습득하는 것이다. 이러한 학습 활동의 결과로서 현실 세계에서의 학습 내용의 전이와 타당성이 매우 높고 실제적인 학습 효과가 나타난다(신호철, 2001).

나. 자기 주도적 학습능력의 필요성

강요된 운동은 신체에 해가 없지만 강요된 학습은 정신에 해가 된다. 지식은 기계적으로 전수할 수 없으며 학습은 학습자 자신의 욕구와 함께 시작된다. 학생을 수업에 맞추는 것이 아니라 수업을 학생에게 맞추어야 한다(서탁원, 1995). 학생 각자의 교육과정은 반드시 자신이 선택한 것이라야 하고 다른 사람에게 배운 지식은 중요하지 않으며 보다 중요한 지식은 학습자 스스로 탐구한 지식이다(Schoenfeld, 1988). 이러한 말들이 뜻하는 것은 모두 기억된 지식의 양보다 방법적 차원의 자기 주도적 학습능력을

추구하는 입장에서 교육의 방향을 제시하는 것들이다. 취득된 자기 주도적 학습능력의 정도에 따라 수준별로 마련된 코스를 선택하여 학습을 진행할 때 학습 효율은 지대한 발전을 가져올 것으로 믿으며 수준별 학습을 펼쳐나갈 때 자기 주도적 학습능력의 향상은 가속화 될 것이다(정문성, 1996). 그러므로 자기 주도적 학습능력을 기르는 일과 수준별 학습을 전개하는 일은 불가분의 상호 관련 활동으로서 지속적으로 추진되어야 할 것이다.

학습자 스스로가 학습의 전 과정을 자발적 의사에 따라 선택하고 결정하여 행하게 되는 자기 주도적 학습의 중심엔 학습자가 와야 함은 당연하다. 교사는 학습자의 필요, 요구, 적성과 능력 수준에 맞는 학습자 중심의 수업이 전개되도록 교수·학습 방법을 개선하여야 한다. 자기 주도적 학습이 교수·학습과정에서 필요한 이유를 간추리면 다음과 같다(차갑부, 1993).

첫째, 학습에 있어서 주도적인 사람들(proactive learner)은 가만히 앉아서 수동적으로 가르쳐 주기를 기대하는 수동적인 사람들(reactive learner)보다 더 많은 것을 학습하고 더 잘 배우게 된다. 그들은 뚜렷한 목적의식과 동기를 가지고 학습에 임한다. 또한 수동적 학습자들보다 학습한 내용을 더 오래 파지하고 그것을 더 잘 활용하는 경향이 있다.

둘째, 자기 주도적 학습은 자연적·심리학적 발달 과정이라는 것이다. 인간은 성숙해지면서 점차 부모·교사 및 다른 성인들의 통제로부터 독립하여 자신의 삶에 대해 책임을 지는 자기주도적인 존재가 되어간다. 성숙의 본질은 자신의 삶에 대해 책임을 지는 능력을 개발하는 것, 즉 점차적으로 자기주도적인 존재가 되는 것이다.

셋째, 앞으로 발전해 갈 교육의 새로운 형태(독학, 학습자원 센터, 무학년제학교, 개방 교실 등)는 학습자에게 보다 많은 주도권을 요구한다. 자기 주도적 탐구 기술을 익히지 않으면 이러한 프로그램에 참여하는 학생들은 불안과 혼란 실패를 경험하게 될 것이다.

넷째, 정보화 사회의 도래는 교육 내지 학습에 중요한 의미를 부여하고 있다. 먼저, 교육 목적의 변화이다. 교육의 목표를 이미 알려진 내용을 전달하는 것으로 규정하는 것은 더 이상 현실적이지 못하다. 교육의 중요한 목적은 탐구 기술의 개발이다. 학습자들은 학교 교육을 마친 후에

도 새로운 지식을 쉽고 효율적으로 습득할 수 있는 능력을 갖추어야 한다. 두 번째 의미는 학습에 대한 인식의 변화이다. 전통적으로 학습은 학교에서 이루어져야 한다고 생각해 왔다. 그러나 앞으로 지역사회의 모든 기관들이 학습의 자원으로 활용해야 한다. 이것은 우리가 개인적 성장·발전을 위해 모든 자원을 학습 자원으로 활용해야 한다는 것을 의미한다. 세 번째 의미는 교육 시기의 변화이다. 교육을 아동·청소년기의 학교 교육과 동일시하는 것은 바람직하지 않다는 것이다. 과거에는 젊은 시절에 그들이 미래를 살아 나가기 위해서 알아야 하는 것의 대부분을 배우는 것이 가능했지만, 이제는 그렇지 않다. 교육은 이제 평생 과정으로 청소년 시기의 일차적 학습은 탐구 기술이 될 것이며, 학교 교육 이후의 학습은 급변하는 세계에서 살아나기 위해서 요구되는 지식, 기술, 이해력, 태도, 가치를 습득하는 데 초점을 두어야 할 것이다.

다. 자기 주도적 학습의 특성

권낙원(1991)은 자기 주도 학습의 주체자로서의 학습자들이 지닐 수 있는 성향을 설정하고 그러한 성향을 측정함으로써 전체적인 자기 주도적 학습 준비도를 점수로 나타내었다. 자기 주도 학습 준비도 검사(SDLRS: Self-Directed Learning Readiness Scale)에서 그는 자기 주도적 학습자가 지니고 있는 공통된 특성으로 8가지로 제시하였다. 이러한 자기주도 학습 능력을 구체적으로 설명하면 다음과 같다(안이숙, 2002).

첫째, 학습 기회에 대한 개방성 (Openness to learning opportunities)

이 특성은 학습에 대한 높은 관심, 항상 학습하려는 태도, 지식의 근원에 대한 탐구심, 애매모호함에 대한 인내심, 자신의 학습에 주어지는 비판을 건설적으로 사용하는 능력, 학습에 대한 지적인 애정, 그리고 학습에 대한 자신의 책임에 대한 자각 등의 내용을 포함한다.

둘째, 효율적이고 독립적인 학습자로서의 자아개념 (Self-concept as an effective learner)

이 특성은 자기 주도적 학습에 대한 확신, 개인적으로 학습 시간을 조직하는 기술, 자기도야(self-discipline), 활용할 수 있는 자원에 대한 지식 등의 내용을 포함한다.

셋째, 학습에 대한 술선수법, 독립심 (Initiative /

Independence in learning)

이 특성은 어려운 문제를 포기하지 않고, 열심히 추구함, 자신의 학습 욕구를 수용, 학습 경험을 계획하는 데 참여하는 것을 선호, 혼자 학습할 수 있는 자신의 능력에 대한 믿음, 학습에 대한 애정, 만족할 정도의 읽고 이해하는 능력, 새로운 학습을 계획하여 시작할 수 있는 기술 등의 내용을 포함하고 있다.

넷째, 자신의 학습에 대한 책임감 (Responsibility for one's own learning)

이 특성은 자신의 지능을 평균 이상으로 지각하고 관심 있는 주제에 대해서는 진지하게 학습하려는 의지, 교육의 탐색적인 성향에 대한 믿음, 적극적으로 자신의 학습을 계획하려는 욕구, 자신의 학습에 대한 책임, 자신의 학습 진도를 평가하는 기술 등의 내용을 포함하고 있다.

다섯째, 학습에 대한 애정과 열성 (Love of learning)

이 특성은 지속적으로 학습하는 사람을 존경하고, 학습하려는 강한 욕구를 보이며, 체계적인 학문 탐색을 즐기는 태도 및 가치관 등의 내용을 포함하고 있다.

여섯째, 미래지향적인 자기이해 (Positive orientation to the future)

이 특성은 평생 학습자라는 자아 개념을 가지고 자신의 미래를 생각하며 어려운 상황을 문제가 아닌 도전으로 대처하는 능력 등의 내용을 포함하고 있다.

일곱째, 창의성 (Creativity)

이 특성은 기존의 방식에 따르지 않고 새로운 방식으로 문제를 해결하며, 이로 인해 발생하는 위험을 감수하고, 하나의 주제에 다양하게 접근할 수 있는 능력 등의 내용을 포함하고 있다.

여덟째, 기본 학습 기능과 문제 해결 기능을 사용하는 능력 (Ability to use basic study skills and problem-solving skills)

이 특성은 학습에서의 위험, 애매함, 복잡함을 인내하는 능력 그리고 직면한 학습 문제를 해결하는 데 사용되는 기술 및 능력 등의 내용을 포함하고 있다.

라. 자기 주도적 학습의 구성요인

자기 주도적 학습능력의 구성요인에 대한 이론은 매우 다양하다. 그러나 이것들을 종합하여 보면 자기 주도적 학습능력은 크게 인지적 능력과 정서적 능력, 그리고 행동적

능력의 세 가지로 구성되는 것으로 판단된다. 그리고 자기 주도적 학습능력을 구성하는 세 가지 능력은 다음과 같은 하위 능력 요인들로 구성된다고 볼 수 있다(허경철, 1998).

1) 인지적 능력

인지적 능력에는 인지전력과 상위인지, 인식론적 믿음, 지식이 포함된다.

① 인지전략 : 기억술, 범주화, 반복, 추론, 연상, 비교, 대조등과 같은 다양한 인지전략들을 사용할 수 있는 능력

② 상위인지 : 자신의 사고 내용에 대해 이해하고, 자신의 사고과정을 계획, 모니터링, 평가, 수정할 수 있는 능력, 상황을 인식하고 전략, 노력 등을 상황에 따라 적절하게 분배, 통합, 조절하여 사용할 수 있는 능력

③ 인식론적 믿음 : 지식은 상대적이며, 능력은 고정된 것이 아니고 노력 등에 의해 변화될 수 있으며, 학습은 천천히 일어날 수 있는 것임을 이해하는 능력

④ 지식 : 영역-독립적인 영역과 영역-특수적인 영역에 있어서의 지식의 양, 수준 및 구조화된 정도

2) 정서적 능력

정서적 능력에는 자아, 동기, 의지가 포함된다.

① 자아 : 긍정적인 자아개념, 자기 정체성, 자기 효력감, 자기 통제감, 자기 완성감 지니는 능력

② 동기 : 자신의 능력에 대해 긍정적인 태도를 지니고, 내적으로 동기화되어 있고 자발적으로 행동하려는 능력

③ 의지 : 동기에 의해 유발된 학습 행동을 학습장애를 물리치고 끈기 있게 집중, 지속, 활성화시키는 능력

3) 행동적 능력

행동적 능력에는 환경의 이용과 통제능력이 포함된다.

① 이용 : 구체적인 행동을 통하여 자신의 학습목적 달성에 적합하게 있는 그대로의 사회적, 물리적 환경을 이용하는 능력, 환경을 이용하여 적절하게 자기-보상이나 처벌을 하는 능력도 여기에 포함된다.

② 통제 : 구체적인 행동을 통하여 자신의 목적달성에 적합하게 사회적, 물리적 환경을 다르게 구조화하거나 창조하여 이용하는 능력, 이용은 주어진 환경을 이용하는 능력인데 비해 통제는 새로운 환경을 만들어가는 능력을 의미한다.

앞의 능력요인들은 상호영향을 미치면서 자율학습능력을 형성한다고 가정된다. 예를 들면, 좋은 인지전략을 가지고 있는 학생은 문제에 직면해서 자신감은 가질 수 있고, 행동을 통하여 그 문제를 해결하게 되면 이를 통하여 새로운 인지 전략을 학습하고 동기가 높아질 수 있다. 이러한 상호작용관계는 세 가지 능력에 속한 각각의 하위 요인들에 있어서도 성립한다(김홍원, 1996).

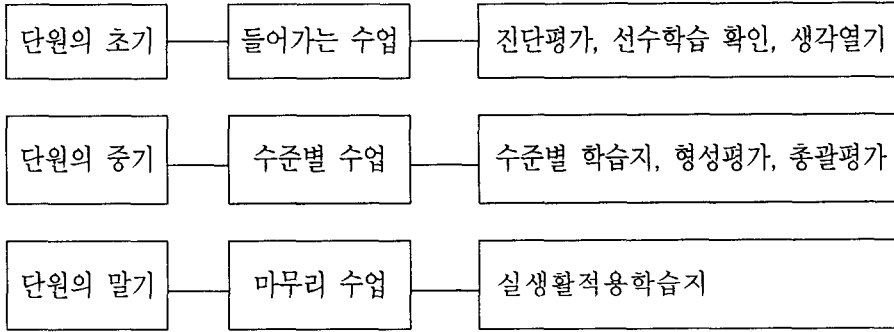
이상으로 자기 주도적 학습은 학습의 효과성 증진뿐만 아니라 학습자 개인의 사회적 생존을 위해서도 필요하다 는 것을 알 수 있다. 교육의 참된 목적은 한 인간이 살아가는 모든 상황과 전 생애에 걸쳐 스스로 학습하도록 도와주는 것이어야 한다.

III. 자기 주도적 학습 프로그램 개발

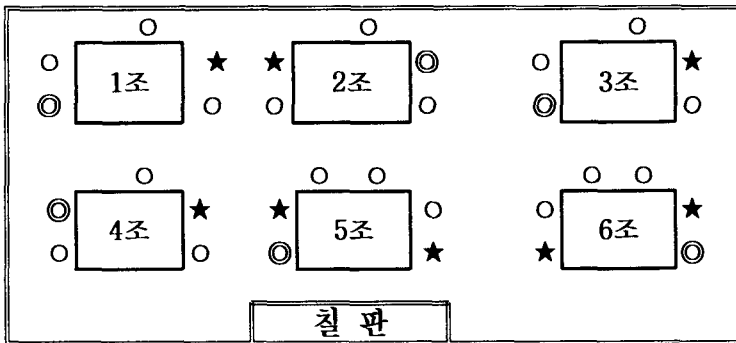
1. 프로그램 개발 Part 1

프로그램 Part 1에서는 교육과정 분석 및 재구성을 하고 소집단 협동학습 프로그램 구안 및 교수-학습 과정안을 작성 하여 소집단 협동학습 프로그램을 활용 한다. 수학과 교육과정 분석 및 재구성에서는 단원의 학습과제를 분석하고 그에 따른 교재 분석의 관점을 설정하고 그 내용을 상세히 추출한다. 수학과 교재의 재구성 및 교수-학습 과정 안에서는 교과서 분석 자료를 토대로 협동학습 프로그램을 구안하여 교수-학습 과정안을 작성한다. 소집단 협동학습의 프로그램을 활용한 객관성과 신뢰성 있는 자료를 활용하며 사실성을 높이고 직·간접 경험을 위한 자료 제시에 충실 한다. 그렇게 하기 위하여 단원의 학습 구성은 다음과 같다.

단원의 학습구성도



수준별 소집단 수업 좌석 표 예시



◎우수학생 ○보통학생 ★부진학생

2. 프로그램 개발 Part 2

Part 2에서는 자기 주도적 학습능력 신장을 위한 소집단 협동학습 운영과 자료 활용방안을 수립한다.

가. 소집단 협동학습의 편성과 운영

1) 소집단 협동학습의 편성

소집단활동을 위해 고려해야 할 중요한 사항은 소집단의 구성이다(김유연, 2002). 소집단의 구성은 크게 소집단의 구성원수와 구성원의 능력 두 가지를 고려할 수 있다. 먼저 소집단 구성원 수에 대해 김순택(1981)은 한 집단은 6명 이하의 학습자들로 구성되어야 한다고 했고 김효성(1992)은 2-5명이 집단 활동에 있어 가장 적당하다고 언급하고 있다. 소집단의 크기는 2-6명의 범위를 가지며 소집단 학습을 처음 시도하는 학급은 2-3명이 적당하고, 학생들이 소집단 학습에 경험이 많아지면 6명까지 구성할 수 있다. 소집단의 크기가 8명이상이면 한 두 명이 학습을 주도하고, 그 외 학생들은 소외되거나 수동적으로 참여하게 된다. 소집단의 크기는 학습과제에 따라 다양하나, 학습시간이 적을 때는 그 크기가 작을수록 좋다.

이상과 같이 소집단의 크기는 학생 학습경험의 관계 및 학습과제에 따라 결정할 것을 강조하고 있다. 예를 들어 보면 다음과 같이 조를 편성하여 소집단협동학습을 실시할 수 있다. 먼저 1학년 수학학업성취점수를 바탕으로 우수한 학생과 부진한 학생을 고른 다음 5-6인 1조로 조를 편성하고 5명의 소집단에서는 우수한 학생 1명 부진한 학생 1명, 나머지는 학습능력이 보통인 학생이고, 6명의 소집단에서는 우수한 학생 1명, 부진한 학생 2명, 나머지는 학습능력이 보통인 학생이다.

2) 소집단 협동학습의 운영

수업주제에 따른 집단 편성으로 학습능력이 이질적인 학습자 5-6명 정도로 팀을 구성한 후 구성원 모두가 학습 내용을 완전히 학습할 때까지 학습한다.

가. 학생들의 사고력을 신장시키는 자기 주도적 열린 수업방식을 전개시킨다.

나. 학생의 흥미를 유발시키는 적절한 학습 자료를 활용한다.

다. 학생들의 이해력을 증대시키기 위하여 컴퓨터를 이

용하거나 조별학습을 이용하여 수업을 한다.

라. 수업의 성취도를 알기 위해 형성평가를 실시하고 보충지도를 한다.

마. 수업의 효과를 높이기 위해 조별 분단학습을 실시한다.

바. 학급 전체를 A급(상위25%), B급(중위50%), C급(하위25%)으로 나누어 A, B, C급 각 1~2명씩 5~6명을 한 조로 구성한다. A급 학생은 조장으로서 조원을 이끌어 나가며 상호 협력하여 학습이 용이하도록 한다.

단계별로 다음과 같이 운영 한다.

1단계 : 학습 능력이 이질적인 아동을 소집단으로 구성한다.

2단계 : 수업을 진행하기 전에 학습동기유발을 위해 다음과 같은 생각열기 학습 자료가 제시된다.

3단계 : 학생에게 <학습지>를 제공한다.

· 학습안내 : 학습과제에 대한 설명과 문제를 해결하기 위한 절차와 소개

· 기본활동 : 학습주제에 대한 내용을 조별학습을 통해 정리한다.

· 수준별 활동 문제 : 위의 학습주제와 관련된 문제를 단계별로 완수하는 기능을 배울 수 있는 문제이다.

· 형성평가문제 : 본 수업시간에 학습한 내용의 확인 문제이다.

· 단원평가문제 : 단원이 끝날 때 주어진 단원에 대한 총괄평가 문제이다.

· 단원의 학습주제를 실생활에 적용한 내용

· 정답 : 기본활동문제, 수준별 활동문제, 형성평가문제, 단원평가 문제에 대한 정답이다.

4단계

① 소집단 구성원은 각자 자신의 집단 내에서 서로의 학업성취를 점검하기 위해 2명~3명씩 짝을 정한다.

② 학습자료 안내면을 학습한다.

③ 기본활동에서 학습주제를 조원들과 협동하여 완성하고 관련된 문제를 풀고, 다 맞춘 학생은 다음 단계로 간다. 수준별 활동 문제를 다 맞출 때까지 계속한다. 이 과정에서 어려움이 있으면 동료나 교사에게 도움을 청한다.

④ 형성평가 문제 A형을 치른다.

80% 맞춘 학생에게는 소집단이 증명하는 합격증을 주

고, 단원평가 검사를 받는다. 80% 이상 못 맞춘 학생은 교사에게 도움을 청한 후 형성평가 B형을 치른다. 형성평가에 합격한 후 합격증을 받고 단원평가 검사를 받는다.

⑤ 단원평가 시험을 치른다. 이때에 일일 점검자가 그 결과를 기록한다.

⑥ 교사는 아동이 각자의 프로그램을 수행하는 동안 10~15분간 각 집단에서 같은 수준에 있는 학생을 불러내 직접 교수하는 시간을 갖는다.

5단계 : 매주 말 교사는 각 소집단 구성원이 해결한 소집단 점수를 계산한다. 이에 따른 소집단 보상을 한다.

3. 프로그램 개발 Part 3

Part 3에서는 자기 주도적 학습능력 신장을 위한 다양한 협동학습의 기회를 제공한다. 구체적으로 협동학습의 수학과 문제해결 능력 신장 및 수업태도에 대한 것과 소집단별 평가 기록 카드 작성 활용 및 자기 주도적 학습습관 정착지도에 대하여 개발 되었다. 구체적인 내용을 살펴보면 다음과 같다.

가. 협동학습의 수학과 문제해결능력 신장과 수업태도 문제해결의 지도는 어느 특정한 단원이나 특정한 시간에 집중적으로 이루어지기 보다는 수학과 교수-학습활동에서 어느 단원, 어느 시간에서든지 지속적으로 관심을 가지고 접근해야 한다. 학생의 능력수준에 맞는 문제를 다양하게 제시하여 학습내용을 심화하고 문제해결능력을 길러주기 위한 활동을 제공해야 한다. 다양하게 생각해볼 수 있는 개방형의 문제와 논리적 사고력을 기를 수 있는 문제, 협동적인 활동을 통하여 해결할 수 있는 과제 등을 다양하게 개발하여 제공해야 한다.

7차 수학과 교육과정의 특징은 생활과 관련된 활동중심의 교육과정이라고 할 수 있다. 중국의 경언 중에 '듣기만 한 것은 잊어버리고, 본 것은 기억되지만, 해 본 것은 이해할 수 있다.'라는 말이 있는데 이것은 학생이 수학적 의미를 구성하는데 있어서 활동이 매우 중요함을 나타낸다. 그리고 수학적 소재를 재미있고 흥미 있는 방법으로 제시할 때 가장 잘 학습할 수 있다고 볼 때, 활동은 학생들의 학습효과를 높일 수 있는 가장 좋은 방법이다(박수연, 1998).

또한 수학을 생활과 밀접하게 관련된 교과로 강조하기 위해 학습 동기나 흥미를 자극하고 수학적 개념을 도입하기 위한 소재를 생활에서 찾아준다면 수학을 배우는 의미가 이해된다. 따라서 생활중심의 수학, 학생들의 생활속에서 흥미와 경험을 존중하여 학습에 적용시킨다면 학습의 효과와 참여도는 높아지고 수학이 늘 생활 속에서 필요하고 가까이 있다는 것을 발견 할 수 있다(정수경, 1999). 이에 수학의 기본적 지식을 습득하고 논리적으로 사고하는 능력을 기르며 실생활의 여러 가지 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 협동학습 모형을 적용 한다.

나. 소집단별 평가 기록카드 작성 활용

대인수 학습의 효율적인 학습을 위해서 객관적이고 신뢰성 있는 소집단 평가 기록카드를 구안하여 관찰기록하고 이를 학습 상담에 활용한다.

다. 자기 주도적 학습 습관 정착지도

1) 스스로 공부하는 방법과 기능을 습득한다.

이것은 자기 주도적 학습을 위한 지식과 기능이라고 하여도 좋을 것이며, 또한 정보를 자기 나름대로 수집하고 처리할 수 있는 지식과 능력이라고 말해도 좋을 것이다. 스스로 배움을 계속하는 것을 가능하게 하기 위해서는 자신에게 필요한 정보를 어디서 어떻게 수집할 것인지, 또 수집된 정보를 어떻게 보관하고 정리하고 활용할 것인지, 그리고 그 과정에 있어서 어떠한 학습을 어떤 형태로 해야 할 것인지를 알아야 한다.

따라서 학교에서는 교육을 받는 가운데 도서관과 각종 자료실, 박물관, 미술관 등의 이용방법을 몸에 배이게 함과 동시에 자기 나름대로 관찰하고 조사하는 방법 등을 알게 하는 것도 바람직하다.

2) 의욕을 갖고 기초학습에 충실 한다.

자기 자신에게 필연성을 갖지 않은 채 아무리 많은 지식과 기능을 익혔다고 하더라도 그것은 단편적이고 표면적인 것이며 참된 학습을 이룰 수 없다(강영하, 1987). 학생 스스로 배우려는 의욕을 갖게 할 때 그 효과는 배가 될 것이며 강요에 의하여 또는 싫어하고 마음에 들지 않은 가운데서 기능을 익혔다면 그것은 결국 빌린 것에 지나지 않기 때문에 실제로 교육의 효율성은 매우 미흡하다고

하겠다(박성익, 1988). 따라서 교육현장에서는 학생 개인의 진단과 보충, 형성평가 등을 이러한 관점에서 재조명해 볼 필요가 있다. 그리고 당연한 일이지만 자기 주도적 학습은 그 전제로서 각 교과와 기초적 원리와 단계를 잘 이해하고 실제로 해낼 수 있어야 한다. 기초가 견고하지 않으면 학습 진도는 물론 스스로 학습하기가 어렵기 때문이다. 아울러 평생학습, 평생교육이라는 관점에서 학습과 성장을 생각해야 할 오늘날 초·중등의 학습에 있어서 각 교과와 내용 구성이 당해 학교를 졸업한 후에도 자기 스스로 문제를 해결할 수 있는 자기 주도적 힘이 형성될 것이다.

3) 자기 주도적 학습 습관 정착지도

가) 발표 예고제

① 목적 : 학생들의 자기 주도적인 문제해결력 향상과 학습의 동기부여를 시켜 주고자 실시한다.

② 방법

- 조별, 또는 개별로 다음 차시의 학습문제를 제시하여 해결해 오도록 어느 특정 학생이나 조를 지정하여 준다.
- 학습문제를 해결할 수 있는지, 학습문제 해결 방법을 모색했는지의 여부를 교사가 체크한다.
- 학습문제를 해결하지 못한 학생이나 조는 교사가 사전지도를 통하여 학습의 동기부여를 고취시켜 준다.
- 발표예고제로 지정된 모둠이나 학생은 해당 차시에 문제를 풀도록 한다.
- 문제를 풀고 푸는 과정을 설명한 학생이나 조는 그에 따른 보상을 한다.

나) 비디오보고 조별학습

① 목적 : 생활중심의 수학, 학생들의 생활 속에서 흥미와 경험을 존중하여 학습에 적용시킨다면 수학이 늘 생활 속에서 필요하고 가까이 있다는 것을 발견 할 수 있어 학습의 효과와 참여도는 높아진다.

② 방법

- 비디오를 시청하기 전에 활동지의 내용을 먼저 훑어보도록 한다. 그래야 어떤 내용들을 주의 깊게 봐야 하는지 미리 생각하면서 볼 수 있다.
- 비디오를 시청한 후 조별로 주어진 활동지를 해결한다.
- 조별학습 후 비디오를 다시 시청하고 이때 정답이

나온 부분은 일시 정지하고 확인 한다.

• 마지막으로 비디오 시청 후 느낀 점을 가장 잘 발표한 학생이나 조는 그에 따른 보상을 한다.

IV. 결 론

교육에 있어서 학생 개개인이 자기 주도적 학습의 자세를 갖고, 자기 스스로 학습할 수 있는 방향으로 기르고자 하는 것은 가장 기본적이고 본질적인 바램이다.

우리 교육의 현실은 대학 진학을 위한 획일적인 주입식 교육의 범주를 벗어나지 못했던 것이 사실이다. 따라서 학생들은 교사의 지도나 지시 없이는 스스로 학습하려는 태도가 부족했으며, 지적인 성취도 위주로 선발하는 대학 입시체도로 전통적인 수업방법은 개선되지 못했던 것이다(변창수, 1990).

자기 주도적 학습능력을 함양하기 위해서는 학생 개인의 적성, 흥미에 맞는 학습방법을 선택하여 학습자 중심의 교육과정으로 구성되어야 한다. 이에 이 연구는 학습환경의 구성자로서 학생으로 하여금 스스로 문제를 인식하게 하고 능동적으로 해결할 수 있도록 해주어야 한다는 생각을 근간으로 하여 교육의 현장에서 '학습하는 방법의 학습'을 통해 '자기 주도적 학습(SDL: self-directed learning)력'을 신장시키기 위한 프로그램을 개발하였다.

이 프로그램을 통한 수학과 학습에서 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다. 소집단 협동학습의 교수·학습 방법 구안 및 교수·학습 과정 안 작성으로 학습보조 자료를 제작하여 학생들의 반응을 긍정적으로 이끌 수 있을 것이다. 교과를 재구성하여 학생 수준에 맞는 다양한 형태로 학습의욕이 왕성해 질 수 있고 교실수업개선에 효과를 볼 수 있다. 이 프로그램은 학습능력이 이질적인 학습자 5-6명 정도로 팀을 구성한 후 수학과에 적합한 협동학습 모형인 TAI협동학습을 통해 수준별 학습 자료를 적용하여 구성원 모두가 학습내용을 완전히 학습할 때까지 수업에 참여하도록 유도한다. 이것은 수준별 학습지 활용수업이 학생들의 적극적인 참여도를 요구하기 때문에 밀도 높은 교수-학습이 전개 될 수 있다. 문제해결의 과정에서 단계별로 자기 주도적 학습, 촉진자 보조자로서의 교사 활동, 그리고 소집단 협동학습을 통하여 수학과에 대한 흥미를 증진시켜 능력 있는 학생에게는 심화학습의 기회를 제

공하고, 학력부진 학생에게는 보충 학습의 기회를 줌으로써 뚜렷한 목적의식과 동기를 가지고 학습에 임하게 되어 스스로 공부하려는 태도를 길러 줄 수 있다. 생활중심의 수학, 학생들의 생활 속에서 흥미와 경험을 존중하여 학습에 적용시킨다면 학습의 효과와 참여도는 높아지게 되고, 수학이 늘 생활 속에서 필요하고 가까이 있다는 것을 발견할 수 있도록 발표예고제와 인터넷 학습, 비디오 조별학습을 적용하였다. 그리고 객관적이고 신뢰성 있는 소집단 평가 기록카드를 구안하여 관찰기록하고 이를 학습상담에 활용하여 학생들이 학습활동에 보다 많은 관심과 책임감을 나타내어 자기 주도적 학습습관이 정착 되도록 프로그램화 하였다.

따라서 이 프로그램은 학습자의 개인차를 존중하여 학습능력 수준별 요구에 대응하는 차별적 선택적 학습 자료를 개발하고, 소집단 협동학습을 실시한 결과 능력별 개별화학습 교육내용간의 상승적인 상호작용을 극대화시킴으로써 학생 스스로 학습하여 자기 주도적 학습 능력을 증진시킬 수 있다.

참 고 문 헌

- 교육학 대백과사전 (1998). 교육학 대백과사전, 서울대 교육연구소.
- 김유연 (2002). 소집단학습에 대하여, 한국교육생산성연구소.
- 김홍원 (1996). 자기 주도적 학습능력의 구성요인, 서울.
- 강영하 (1987). 소집단 협동학습 기법 및 그 효과에 대한 재음미, 공주교대 논총 23(2).
- 권낙원 (1991). 소집단 학습의 지도, 교육연구 265.
- 김순택 (1981). 소집단 학습과 형성평가, 서울 : 교육과학사.
- 김효성 (1992). 소집단 협동학습이 수학교과에 미치는 영향, 동국대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 남입춘 (2000). 능력별과정에 의한 소집단협력학습이 수학과 학업성취도에 미치는 영향, 수학과 현장교육연구 보고서.
- 박성익 (1988). 수업방법탐구, 서울 : 교육과학사.
- 박수연 (1998). 협동학습전략에서 소집단 구성방법의 효과, 서울대학교 석사학위 논문.
- 변창수 (1990). 소집단 협동학습이 수학과 학력신장에 미치는 영향, 충북대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 서탁원 (1995). 소집단 학습이 자아존중감과 학업성취도에 미치는 효과, 순천대학교대학원 석사학위 논문.
- 신호철 (2001). 소집단 협동학습에 관한 연구, 계명대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 안이숙 (2002). 인터넷 활용수업이 아동의 자기 주도적 학습능력에 미치는 영향, 한양대 교육대학원 석사학위논문.
- 여운방 (1998). 21C 교육 정보화의 방향 모색, 공주대학교.
- 유귀옥 (1997). 성인학습자의 자기주도성과 인구학적 및 사회심리학적 변인 연구, 서울대학교 대학원 박사학위 논문.
- 이지영 (2002). 효율적인 협동학습의 전개, 교육연구.
- 정문성 (1996). 협동학습 구조의 연구동향, 교육개발.
- 정수경 (1999). 교사를 위한 소집단활동 운영방법, 정민사.
- 차갑부 (1993). 성인교육방법론, 양서원.
- 허경철 (1998). 평생학습사회와 자기 주도적 학습, 경기도 교육청.
- Schoenfeld, A. H. (1988). When good teaching leads to bad results: The disasters of well taught mathematics courses. *Educational Psychologist* 23, pp.145-166.
- Streefland, L. (1988). Realistic mathematics education. What does it means? In K. Gravemeijer(Ed.), *Contexts free productions tests and geometry in realistic mathematics education*(pp. 1-9). Culemborg: Technipress.

A Developing of Self-directed Learning Program to Improve Abilities for Learning Mathematics

Lee, Joong Kwoen

Dongguk University

This research developed self-directed learning program for students who learn mathematics to improve their abilities for learning mathematics. A small-group cooperative learning model was based on the self-directed learning program which this research developed. The main target of this program was the second grade students of middle school. The program was consisted with three developing parts. The part 1 of program developing was consisted with analyzing and reconstructing mathematics curriculum, devising small-group cooperative learning program, and structuring teaching and learning plans. The part 2 included the management of small-group cooperative learning and how to use the materials which this research developed. The part 3 provided various cooperative learning opportunities for students to improve their abilities for learning mathematics.

* ZDM classification : D40

* 2000Mathematics Classification : 97D90

* Key Words: self-directed learning, small-group cooperated learning, problem solving.

<부록 1> 수준별 학습 활동지의 예시

활동지

시어핀스키
삼각형



반 변 이름

※ 시어핀스키 삼각형은 폴란드의 수학자 와크로우 시어핀스키 (Waclaw Sierpinski)가 제시한 것으로 자기 닮음의 성질을 가지는 대표적인 예이다.

1 모눈종이에 순서대로 따라 그린다.

- ① 주어진 정삼각형 ABC의 각 변의 중점을 잡는다.
- ② 꼭지점 A에서 시작하여 반시계 방향으로 D, E, F 를 붙인다.
- ③ 각 변의 중점인 D, E, F 끼리 선분으로 잇는다.

2 삼각형 ABC에서 두 변의 중점인 D와 F를 연결한 선분 \overline{DF} 와 나머지 변 \overline{BC} 에 대하여

- (1) \overline{DF} 와 \overline{BC} 는 평행한가? (2) $\overline{DF} \stackrel{?}{=} \square \overline{BC}$

3 삼각형 BCA에서 두 변의 중점인 E와 D를 연결한 선분 \overline{ED} 와 나머지 변 \overline{CA} 에 대하여

- (1) \overline{ED} 와 \overline{CA} 는 평행한가? (2) $\overline{ED} \stackrel{?}{=} \square \overline{CA}$

4 삼각형 CAB에서 두 변의 중점인 F와 E를 연결한 선분 \overline{FE} 와 나머지 변 \overline{AB} 에 대하여

- (1) \overline{FE} 와 \overline{AB} 는 평행한가? (2) $\overline{FE} \stackrel{?}{=} \square \overline{AB}$

5 문제 2, 3, 4번을 통해서 어떤 결과를 이끌어 낼 수 있을까?

<부록 2> 발표 예고제의 예시

별 포 예고제 수학자와 친구되기

1. 인터넷 검색을 통해 유명한 수학자를 찾는다.
2. 자신이 선택한 수학자에 대하여 전기, 업적, 일화 등을 조사한다.
3. 자신이 선택한 수학자가 편지를 보낼 만한 사람의 이름을 결정한다.
(수학자와 같은 시대에 살았을 만한 사람을 선택)
4. 모두 찾아서 아래에 제시된 '내가 찾은 수학자'를 완성한다.

내가 찾은 수학자

반 번 이름 :

1. 수학자의 이름 :
2. 태어난 나라 :
3. 활동했던 시기 :
4. 전기(간략히) :
5. 업적 :
6. 관계 있는 일화 :
7. 편지 쓸 대상 :