

자료 중심 교수-학습 운영 모형에 근거한 수준별 교수-학습 자료 개발 연구

정 태 범 (한국교원대)

류 희 찬 (한국교원대)

조 완 영 (충북대학교)

I. 연구의 필요성 및 목적

현대 사회는 지식의 양적 폭발과 급격한 변화를 특징으로 하는 정보화·지식 사회라 할 수 있다. 정보화·지식 사회란 사회를 움직이는 원동력이 정보화와 지식에 있으며 이것이 국가의 경쟁력을 결정짓는 사회를 말한다. 정보화·지식 사회에서는 정보와 지식의 생산과 소멸이 급속히 이루어져 끊임없이 정보와 지식을 재충전하지 않고서는 국가든 개인이든 성공적인 삶을 영위해 나갈 수가 없다. 따라서, 정보화·지식 사회에 적응하기 위해서는 지금 까지 산업사회에서 요구되는 자질과는 다른 새로운 자질을 갖춘 인간의 모습이 요구되고 있다. 이러한 맥락에서, 교육도 정보화·지식 사회의 제반 환경변화에 능동적으로 대처하고 적응할 수 있는 능력을 갖춘 학생을 기르는 방향에서 교육의 목적과 내용 및 방법이 달라 지지 않으면 안된다.

이러한 시대적 요청과 변화 추세에 따라 선진국의 학교 교육체제는 개인의 창의성과 능력을 최대한 개발할 수 있도록 개별화학습을 이상으로 하는 교수·학습방법의 개혁을 서두르고 있다. 그런데, 개별화 교육을 가능하게 하는 핵심요소는 다양하고 풍부한 교수·학습 자료의 개발에 있으며, 이러한 측면에서 본다면 교수·학습 방법의 질적 수준은 교수·학습 자료의 개별화 수준에 의해 결정될 수 있을 것이다. 미국의 경우, 학생들에게 제공되는 교수·학습 자료가 다양하고 풍부하여 세계적인 교육 선진국의 자리를 유지하고 있는 것은 시사하는 바가 크다. 이러한 관점에서, 국가 경쟁력을 갖추기 위해서는 개별화 교수·학습이 가능하도록 하는 학습자료의 개발을 서두를 필요가 있다.

그런데, 현재 우리 나라 학교의 교수학습은 대부분 대집단 수업에 맞추어 획일적인 크기의 교실에서, 이질적인 능력을 지닌 다수의 학생들을 대상으로 이루어지고 있으며, 학습자료의 측면에서 보면 교과서라는 단일의 학습 자료에 의한 지식 암기 위주의 강의식 수업이 주류를 이루고 있다. 따라서, 학습자, 학습 내용, 난이도 등에 따라 다양한 자료를 제공하여 교사나 학생 모두가 자신의 능력에 맞는 이용할 수 있는 자료 중심의 개별화 학습 환경의 조성이 시급하다 할 수 있다.

본 연구는 자료 중심의 교수학습 모형 개발과 이에 걸맞는 학습 자료의 개발이라는 두 가지를 목적으로 하고있다. 이를 위해, 이론적 배경에서 개별화학습에서 중요한 자기 주도적 학습에 대해 논의하고, 이를 토대로, 자료 중심의 교수학습 모형을 개발한다. 다음에는 자료중심의 교수학습 모형에 적합한 자료를 고등학교 1학년 수학을 중심으로 한 단원 개발한다.

II. 자기 주도적 학습

1) 자기 주도 학습의 취지

지금까지 교사 주도 수업에서는 학생들의 개인차를 고려하지 않고 대체로 평균적인 학생들을 대상으로 수업을 진행해 왔다. 그렇지만 제7차 교육과정에서는 이런 공급자 중심의 교육 체제에서 벗어나 수요자 중심의 교육을 강조하고 있다. 즉 적어도 한 가지의 학습 과제를 이수함에 있어서 학습자가 그 과제의 선택으로부터 학습 계획의 수립과 수행 및 그 과정 및 결과의 평가에 이르기까지 주도적인 입장에 서서 교사나 다른 자원 인사들의 도움을 구하면서 학습 활동을 수행해 나아가는 자기 주도적 학습 활동을 자향하고 있다.

자기 주도 학습에서는 교사는 학습자의 조연자, 촉진자로서 역할을 수행하고, 학습자는 학습의 주도자, 진단자, 평가자로서의 역할을 수행한다. 교사는 학습자 스스로 학습이 가능하도록 관련 자료나 자원을 제공해 주며, 학생과 상의하여 학습 활동을 돕는다. 한편 학습자는 스스로 수업 목표를 설정하고, 자신의 요구, 장점, 단점, 흥미 등을 고려하여 학습 과제, 학습 활동, 학습 속도 등을 스스로 결정한다. 평가 기준이나 방법 역시 학습 스스로 결정하고, 평가 결과는 다음 학습 과제를 계획할 때 활용한다.

이런 자기 주도 학습을 지도해 나가려면 무엇보다도 교사는 학생들 개개인의 특성 및 능력을 파악하고, 이에 따라 적절히 지도해 나가야 한다. 따라서 개개인에 필요한 정보, 자료,

자원들을 더 많이 파악하여 준비해야 하며 학습자 개개인의 특성에 맞는 지도 방법이 요구된다.

자기 주도적 학습은 목표 지향적인 복합적인 활동이며, 학습 자신의 지시적인 지시와 규율 아래 이루어지는 활동이다. 학습자 자신을 학습의 모든 과정에서 의사 결정과 행동의 주체로 내세우기 때문에 자기 주도적 학습은 그 행동의 주체자인 학습자 자신이 그의 내면적, 외면적인 상황을 어떻게 지각하고 해석하느냐에 크게 영향을 받는 것으로, 자기 주도적 학습의 원리는 다음과 같이 제시 할 수 있다.

첫째, 학생 자신의 내면적인 동기 유발로부터 출발한다.

둘째, 학습자는 스스로 계획을 세우는데 그 특징이 있다.

셋째, 학습자는 스스로 세운 계획을 주도권을 쥐고 능동적으로 시작해 나간다.

넷째, 학습자는 자신에게 최적으로 가용한 학습 기회, 학습 방법, 학습 자료 등을 스스로 선택해 나간다.

다섯째, 학습자는 학습의 전 과정을 자신의 능력, 여건, 목표 등에 비추어 스스로 보조를 맞추어 이끌어 나간다.

여섯째, 무엇보다도 학습자 스스로 가르친다.

일곱째, 학습자는 스스로 평가한다.

2) 자기 주도 학습에서의 교사의 역할

교실의 주인은 학생들이 되어야 함에도 불구하고 교사의 역할은 여전히 중요하다. 그 중에서도 학생의 자기 주도적 학습 능력 신장을 위해서는 다음과 같은 역할을 수행하여야 한다.

① 교사는 학습자를 존중해야 한다. 이것은 학습자가 교사를 긍정적으로 보고 개별적 도움을 주는 사람으로 보도록 하기 위함이다.

② 교사는 학습자를 가르치며 학습을 유도한다. 무엇보다도 교사의 역할은 학습을 지속시키는 것이다. 교사는 학생들의 활동에 깊은 관심을 가지고 끊임없이 격려하고 힌트를 제공함으로써 동료 학습자 위치에서 학습 의욕을 지속시키도록 해야 한다.

③ 교사는 물리적 환경을 조성한다. 교사는 학습자의 발달을 위하여 환경을 조성하며, 학습 활동 중 한 부분은 교사에 의해 이루어지므로 교사의 학습 환경 조성 역할이 중요하다. 교사는 학습자의 자기 주도 학습을 할 수 있도록, 통합된 전체로서 학습 활동을 전개하도록 학습 환경을 조성하며, 학습 활동 중 한 부분은 교사의 도움과 조성이 필요하다.

④ 교사들은 학생들을 위해서 존재해야 하고 연구해야 하며 모든 학습 활동을 위한 안내자, 조연자, 촉진자, 상호 작용자, 협력자, 교수자, 기록자, 상담자, 진단자, 학습 관리자, 자원자, 보조자, 처방자, 관찰자, 제작자, 환경 탐색자, 환경 조성자, 환경 대면자, 학습 시설 관리자로서의 다양한 역할을 해 줌으로써 교사의 지도가 있는(supervised; guided) 자기 주도 학습이 되도록 해야 한다.

⑤ 교사는 평가하는 데 유의해야 한다. 자기 주도 학습의 평가는 학생 개개인의 발달이라는 관점에서 이루어져야 한다. 어제보다 오늘이 얼마나 발전했는지 학습을 통해 새로 할 수 있는 능력이 어떤 것들이 생겨났는지를 발견하는 데 중점을 두어야 하며 의욕과 태도, 책무성 등 정의적 영역에 더 관심을 두어야 한다.

기본적으로 자기 주도 학습은 학습자가 스스로 학습의 목표, 내용, 방법, 순서를 정할 수 있어야 하지만, 학습자의 능력, 자기 주도력에 따라 교사들은 도움의 정도를 달리 제공해야 한다.

자기 주도적 학습을 위해서는 교사의 자질 외에도 교육의 여건, 행·재정적인 지원, 사회적으로 성숙한 교육 풍토 등 총체적인 개선이 필요하다. 그것은 우선 입시 위주의 주입식 교육에서 탈피하여 학생의 자율적인 문제 해결과 탐구 과정을 존중하며, 결과보다는 과정을 중시하는 풍토 마련이 선행되어야 한다. 자기 주도적 학습은 지금까지의 전통적인 주입식 강의 위주의 수업에 익숙한 교사의 교수법에 커다란 변화를 요구하고 있다. 따라서 교사는 자기 주도적 학습력을 신장시키는 학습 기능 습득, 과제 선택과 해결 방법 습득, 학습 조직에 따른 학습 방법 습득 등에 대한 지식과 기능을 가지고 교육 활동에 적용할 수 있어야 한다.

III. 자료 중심의 교수·학습 운영 모형의 개발

학교의 개별학습 운영을 위한 자료 중심 교수·학습 운영 모형을 정립하기 위하여 교육과정 운영, 교사의 수업 운영, 학습자료 활용, 시설구조 등을 분석하였다.

1) 교육과정운영

(1) 수준별 능력별 교육과정 운영

초·중등학교의 교육에서 개별화된 학습자 중심의 수업이 이루어지도록 하는 가장 핵심

적인 것은 수준별 교육과정의 운영이라고 할 것이다. 이에 따라 2000년부터 적용될 제 7차 교육과정도 여러 교과에서 학년별이 아닌 '수준별 교육과정'이 적용될 예정이다. 이러한 수준별 교육과정은 ① 단계형 교육과정(수학, 영어) ② 심화보충형 교육과정(국어, 사회, 과학) ③ 과학 선택형 교육과정(고등학교 2, 3학년의 전 교과)의 세 가지 종류로 나뉘어서 시행될 예정이며, 그 중에서도 심화 보충형 교육과정이 가장 핵심적이라고 할 수 있다. 그것은 단계형 교육과정에서도 각 단계 내에서 심화 보충형 교육과정을 적용하도록 하였고, 과목 선택형 교육과정에서도 선택 과목 내에서 심화 보충형 교육과정을 운영하는 것이 바람직하기 때문이다. 이처럼 기존의 수업 운영과는 전혀 다르게 운영되어야 하는 새 교육과정이 2000년부터 전국의 모든 학교에서 시행될 경우, 상당한 혼란과 시행착오를 겪게 될 우려가 있다.

따라서, 예상되는 혼란을 방지하고 제7차 교육과정에서의 수준별 교육과정 운영에 대비하기 위해서는 현재의 교육과정 운영에 있어서 학습 내용을 기본·보충·심화의 3개 수준으로 구분하여, 학생들이 자신의 수준에 맞추어 자신의 속도대로 학습하게 하는 수준별 교육과정의 접근 방법을 쓰게 할 필요가 있다.

교과서를 토대로 한 '기본 과제'는 모든 학생이 반드시 학습하도록 하되, 학습 속도가 늦은 학생에게는 '보충 과제'를 통해 '기본 과제'를 반드시 끝내고, 다음 진도를 나가도록 한다. 또한, 학습 속도가 빠른 학생에게는 기본 과제 이외의 '심화 과제'나 '자유 선택 과제'를 제시하여 시간 낭비를 줄이고 학습속도에 맞는 심화자료를 제공해야 할 것이다.

(2) 교수·학습 운영을 위한 기본 모형

일반적으로 현재의 수업 모형은 도입-전개-정리 등의 수업과정을 밟고 있다. 이는 일제 학습을 전제로 하며 교사의 강의식 수업이 그 중심을 차지하고 있다. 이 수업모형은 학습집단이 동질성을 이루어 동일한 학습목표를 달성해야 할 때 필요하다. 따라서 이 모형은 학교 수업에서 일반 모형으로 적용될 때 교육의 확실성을 주장하는 근거가 되었다.

그런데 현재 학교교육에서는 개별학습을 절실히 요구하고 있다. 결국 학생들의 학습은 그들의 관심과 흥미 및 적성과 능력에 따라 개별적으로 일어지기 때문이며 또한 산업사회의 요청은 학생들의 다양한 적성과 능력을 갖고 배출되기를 바라기 때문이다.

학교교육에서는 확실적 교육이 아닌 개별학습을 전제로 하고 암기중심의 학습이 아닌 현상적 학습을 가능케 하는 학습모형을 요구하고 있다. 따라서 학교교육에서는 개별학습을 전제로 현상적 학습을 가능케 하는 자료 중심의 교수 학습 모형을 제시하고자 한다.

- ① 학습 안내(단원 설정의 이유와 학습목표)
- ② 학습내용의 현상적 이해(학습내용에 따른 각종 현상 이해를 위한 다양한 학습자료)
- ③ 학습내용의 구체적 파악(구체적 내용을 제시한 수준별 다양성을 고려한 학습자료)
- ④ 학습내용의 평가(꼭지 시험 및 내용 이해 근거 자료)

따라서 이러한 학습 운영 모형에서는 개별학습을 기본 전제로 하며 자료 중심의 학습이 수업 활동의 중심을 차지한다는 것을 의미한다. 여기서는 교사의 강의식 수업은 거의 없고 학생의 개별학습화동이 수업의 전부를 차지하게 된다. 모든 학생은 자기 수준에 맞는 학습 자료를 가지고 학습을 하기 때문이다.

(3) 교과 전용 교실제의 운영

많은 연구 결과들은 오늘날 우리 나라 학교교육에서 교육의 효과를 반감시키고 개별화 학습을 저해하는 큰 요인 중의 하나로 과대규모 학교와 과밀학습을 지적하고 있다. 그런데, 이러한 상황은 단기간에 개선되기가 어렵다는 데에 문제의 심각성이 있다. 따라서, 이를 해결하기 위한 방안의 하나로 제시되고 있는 것이 교수·학습과정에 교육 기기 및 교육자료를 최대한 활용하는 것이다. 그러나, 지금처럼 교사가 매 시간마다 학습을 순회하며 교수·학습이 이루어지는 학급 교실의 구조하에서는, 교과교육에 필요한 풍부한 자료 중심의 학습은 거의 불가능한 것처럼 보인다.

따라서, 학습의 효과를 높이고 자료 중심의 개별화 학습이 이루어지기 위해서는 교사들이 자신의 교실을 갖게 되는 교과 교실 구조로의 전환이 시급히 이루어져야 할 것이다. 이렇게 될 때, 교사들은 계속적으로 안정된 공간에서 자신의 지도 내용에 대한 연구와 자료를 최대한 활용하는 수업을 진행할 수 있을 것이며, 이것은 결국 교사의 전문성을 심화시키게 될 것이다.

2) 교사의 수업 운영

(1) 학습집단의 적정화

교육의 효과성을 극대화하기 위해서는 무엇보다도 먼저 학습집단의 적정화를 기해야 한다. 학습집단의 적정화 없이 개별학습은 불가능하기 때문이다. 세계 주요 국가들의 학급당 학생 수는 20명 정도의 수준을 유지하고 있다. 이것은 학습집단의 크기를 적정화하여 학습

의 개별화를 통한 인간화 교육을 추구하고자 하는 세계 각국의 노력을 엿볼 수 있다.

우리의 초·중등교육에서도 우선적으로 학급당 학생 수를 줄이려는 노력을 해야 한다. 학급당 학생수의 크기를 최소한 30명 이내로 줄이고, 다양한 학습자료의 구비 등을 통해 학습의 개별화를 실천함으로써 교육효과의 극대화를 달성해야 할 것이다. 그리고 학교경영에서 주종을 이루어 온 현재의 학습(classroom) 운영도 개별 학습을 위주로 하는 학습단위(learning unit)의 운영으로 변화되어야 할 것이다.

(2) 학습자 특성 파악을 위한 여건의 구비

교사는 학습자 개인의 능력을 바르게 알고 있을 때에만 학습자에게 적합한 교육 내용을 선정할 수 있고, 가장 효과적인 방법으로 가르칠 수 있다. 그러므로 교사는 개별학습자의 학습에 관련된 능력을 파악하여 그 능력에 적합한 학습 방법을 안내할 수 있는 능력을 갖추어 전문가로서의 자리 매김을 할 수 있다. 그런데, 이러한 능력은 교사가 학습자 개개인에 대한 기본적인 사항을 숙지하고 있을 때 발휘될 수 있다.

따라서, 교사는 개별 학습자의 가정환경, 학교 생활을 통한 학습자 개인의 심리 상태, 개별 학습자의 성격 등을 파악함으로써 교사와 개별 학습자간의 공감적 이해를 통해 수업의 효율성을 높일 수 있는 능력을 가져야 할 것이다. 이를 위해서는, 학습자 개개인의 신상에 관한 체계적인 포트폴리오(portfolio) 형태의 누가 기록 카드를 개발하여 활용하는 교사 개인의 노력이 필요할 뿐만 아니라, 잡무 경감, 학급당 학생 수 경감, 학년 전임제, 연속 담임제 등 교사의 학습자 파악을 위한 여건을 마련할 수 있도록 제도적 뒷받침이 있어야 할 것이다.

(3) 교수·학습 방법의 다양화

앞서 고찰한 바와 같이 미국, 영국, 독일, 프랑스 등 세계의 주요 선진국들은 교수·학습의 개별화를 위하여 무학년제, 모듈제, 개방학교 및 자율학교, 대단위 및 소집단 학습, 개별 학습 등 다양한 형태의 학습 집단을 편성하여 운영하고 있음을 알 수 있다. 또한, 교사의 선택권과 재량권이 많기 때문에 수업을 진행할 때 다양성과 독창성과 융통성을 충분히 발휘할 수 있도록 해주고 있다.

따라서 대부분의 교사는 교과서의 내용순서에 따라 수업의 순서를 정하는 것이 아니라, 학생들의 특성과 수준에 맞도록 교과서의 내용순서와 계열을 재조정하거나, 특성과 수준을 가장 잘 알 수 있는 사람이 교사라는 점을 깊이 인식하고, 교수·학습 과정에 교사의 선택

권과 재량권을 가능한 한 확대해 줄 수 있는 방안을 설정해야 할 것이다. 이렇게 될 때, 우리의 교사들도 여러 가지 자료를 활용하여, 학습자의 특성과 수준을 고려한 교수·학습방법의 다양화를 통한 개별화 학습을 실천해 나갈 수 있게 될 것이다.

(4) 다양한 교수·학습 자료의 활용 능력 구비

교사가 수업 운영을 잘하기 위해서는 관련 교과에 대한 충분한 전문 지식과 이해가 필수적이며, 학습자 수준을 고려한 다양한 교수 방법의 활용 능력이 대단히 필요하다. 그러나, 정보화 시대의 새로운 교육 패러다임에 부합되기 위해서는 무엇보다도 교수·학습 방법이 학습자의 창의성과 능력을 최대한 계발할 수 있도록 개별화되어야 하며, 이를 가능하게 하는 것은 다양한 시청각 기자재와 첨단 학습자료의 활용을 기초로 한 개별화 학습이다.

이러한 측면에서 볼 때, 교사의 자료활용 능력은 현대적인 교사가 가져야 할 매우 중요한 능력이라고 할 수 있다. 따라서, 교사들은 학습활동의 주체인 학습자의 안내자·조력자·학습동기 부여자로서, 다양한 공간에서 이루어지는 여러 형태의 교수·학습 방법에 적합한 자료를 배치하고 활용할 수 있는 능력을 구비하여야 할 것이다.

3) 학습자료 운용

(1) 다양한 학습자료의 개발

지금까지 우리의 교육은 중앙 집중적 교육과정 운영에 따라 '교과서'라는 단일의 학습자료를 이용한 수업을 진행해 왔으며, 이것은 많은 학습자들에게 학습에 대한 흥미와 의욕을 상실하게 하였으며 학습 결손을 누적시키는 결과를 가져왔다.

이러한 교과서라는 단일의 학습자료에 의한 수업은 교육의 소외 지대를 낳을 뿐만 아니라, 개별화 학습을 불가능하게 만든다. 따라서, 교과서를 기본 교재로 하되 학습자료는 학습자들의 수준에 맞게 적어도 학습속도가 빠른 학생, 중간 정도의 학생, 학습 속도가 느린 학생 등 세 집단을 고려하여 개발되어야 할 것이다. 이러한 학습자들의 능력에 맞는 학습자료의 마련은 효과적인 학습에 필수적인 전제조건이기 때문이다.

(2) 학년/교과 중심의 탄력적인 자료실 운영

학습 자료는 학습의 과정 중 필요한 시기에 적절히 제시될 때 그 교육적 효과를 기대할 수 있다. 그것이 가능하도록 하기 위해서는 학습자료는 언제라도 쉽게 이용할 수 있도록 교

실 가까운 위치에 있어야 하며, 학년별·교과별 구분 없이 한 곳에 고정되어 있는 종합 백화점식 자료실은 이동이 용이하도록 학년 교실이 위치한 복도 공간에 자리잡도록 하여야 할 것이며, 활용이 용이하도록 학년별·교과별·수준별로 구분되어 있는 자료실운영으로 전환되어야 할 것이다. 또한, 교사가 매 시간 필요한 학습자료를 쉽게 제작할 수 있도록 하기 위해서는 자료제작에 필요한 각종 장비와 재료들을 쉽게 제작할 수 있도록 하기 위해서는 자료제작에 필요한 각종 장비와 재료들을 한 곳에 모아 주는 자료 제작실도 설치·운영되어야 할 것이다.

(3) 교육자료 정보실 설치를 통한 학습자료의 데이터베이스 체제 구축

학습자의 특성이나 능력 수준에 적합한 교수·학습 방법을 수행할 수 있기 위해서는 누구나·언제·어디서나 원하기만 하면 정보 통신망을 이용하여 적합한 교수·학습자료를 쉽게 활용할 수 있어야만 한다.

이러한 요구에 부응하기 위해 연구, 개발되는 것이 다양한 형태의 교수·학습 자료 데이터베이스 구축이다. 이러한 교수·학습 자료의 데이터베이스 내용은 학년별·교과별·수준별로 다양하면서도 체계적으로 구성하여 교사나 학생은 물론 학부모들도 원하는 내용을 쉽게 찾을 수 있도록 해야하며, 관련 자료의 부족 현상을 해소할 수 있도록 해야한다. 또한, PC통신이나 Internet에 학교 홈페이지를 개설하여 학습자료의 제공·과제학습해결 도우미·학교 소식란·대화의 창·교육과정 운영 계획 등 각종 학교 정보를 제공하여, 채택학습 및 자기 주도적 학습 능력을 신장하고 정보시대에 걸맞는 정보마인드를 기를 수 있도록 운영하여야 할 것이다.

(4) 교수·학습자료 센터 운영 및 자료 전시장 설치

현재의 부족한 교육재정을 보다 효율적으로 운영하여 보다 풍족한 자료를 이용한 수업을 진행할 수 있기 위해서는, 제작비용이 많이 들거나 고가의 자료는 장학 지구별로 교수·학습자료 센터를 설치하여 공동 구입·이용하는 것이 바람직하다. 이를 위해서는, 장학지구별로 교육과정 재구성을 통하여 공동 자료가 투입되는 내용의 지도 시기 조절이 선행되어야 할 것이다. 또한, 교수·학습 센터에서는 PC 통신에 공동 홈페이지를 개설하여 자료의 공유 및 자료 개발의 정보를 교환할 수 있도록 하여야 할 것이다. 교사들이 자료를 이용할 때 겪고 있는 가장 큰 어려움은 필요하고 적합한 자료가 어디에 있는지에 대한 정보를 얻기가 쉽지 않다는 것이다.

그러므로, 교육부나 교육청에서는 교수·학습 자료를 풍부하게 제작·보급하는 일과 병행하여, 교사가 필요로 할 때에는 언제든지 직접 둘러보거나 정보를 제공해 줄 수 있는 역할을 담당할 자료 전시장을 설치하여야 한다. 이러한 교수·학습 자료센터와 자료전시장의 운영은 교육의 질적 제고는 물론 예산의 중복 지출을 피하면서 적은 비용으로 질 높은 자료를 제공해 줄 수 있을 것이다.

4) 학교 시설 구조

(1) 교과 및 아동의 발달 단계를 고려한 다양하고 융통성 있는 학교 및 교실 시설

정보화 시대에 부응하는 새로운 학교의 시설 및 설비는 고도의 학습 수요에 대응하여 다기능화·고기능화 되어 있어야 한다. 이를 위해서는, 학교의 시설은 여러 기능이 유기적으로 연결되어 여러 정보 수단을 유효하게 활용할 수 있는 정보환경을 충실히 갖추어야 할 것이다. 또한, 정보화의 역기능으로 지적되고 있는 학습자들의 인성교육의 결핍을 보완하기 위하여, 인간성·문화성 및 자연과 조화시킨 쾌적하고 풍부한 환경을 제고할 수 있어야 한다.

따라서, 학교 설립을 위한 계획에는 학교 시설의 인간화·개성화·다양화·정보화 등을 목표로 추구해야 할 것이다. 뿐만 아니라, 학습공간인 교실도 교육과정 및 교육방법의 다양화에 대응할 수 있도록 구성되어야 한다. 그리고 교실은 학생의 발달단계와 학습 규모의 변화에 신속하게 대처할 수 있도록 가변적 구조를 가져야 하며, 학생 주도 학습이 가능한 내부 시설을 갖추어야 할 것이다.

(2) 특별 교실의 확보

‘학교시설·설비 기준령’의 기준은 교육이 이루어지기 위한 최소한의 규정이다. 그럼에도 불구하고, 이러한 기준에 정해진 특별 교실조차 갖추고 있는 학교는 거의 없으며, 특히 초등학교의 경우 그 정도가 더욱 심각하다. 또한, 설치되어 있는 특별 교실의 면적과 시절도 그 속에서 이루어지는 교과 활동의 특성과 다양한 학습 활동이 이루어질 수 있는 여건을 고려하지 못하고 있다. 교과목의 특성을 고려해 볼 때, 특별실이 없으면 교수·학습활동이 제대로 진행되지 못해 학습 목표를 제대로 달성할 수 없는 교과가 있다.

교과목의 특성상 최소한 확보되어야 할 특별실은 체육실, 음악실, 미술실, 각종 실습실, 실험실, 영어학습실 등을 들 수 있다. 이러한 특별실이 확보되지 않는 한 우리가 필요로 하는

창의적인 인간의 육성을 개대할 수 없다는 점에서, 특별실의 확보는 우리 교육의 질적 제고를 위해 매우 시급한 과제라고 하겠다. 이러한, 특별실을 설치하기 위한 공간을 확보하기 위해서는 연중학교 교육, 다양한 학기제 운영, 재택학습 등의 방안을 고려 해 볼 필요가 있다.

5) 현행 교수·학습모형과 자료중심의 교수·학습운영 모형 비교

이상에서 제시한 자료 중심의 교수·학습 운영 모형과 현행의 교수·학습 모형간에는 상당한 차이가 있다. 이들을 교육과정 운영, 교수학습 운영, 학습자료 운영, 학교시설 운영 등으로 나누어 비교한다면 <그림 1>과 같다.

현행 교수-학습 모형	자료중심 교수-학습 모형				
<table border="1"> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">교육과정운영 구조</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> · 획일적 교육과정 운영 · 지식 중심의 수업 모형 · 학급 교실 운영 · 학교의 교과선택권 </td> </tr> </table>	교육과정운영 구조	<ul style="list-style-type: none"> · 획일적 교육과정 운영 · 지식 중심의 수업 모형 · 학급 교실 운영 · 학교의 교과선택권 	<table border="1"> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">교육과정운영 구조</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> · 수준별 교육과정 운영 · 현상학적 학습 모형 · 교과 교실 운영 · 학생의 교과선택권 </td> </tr> </table>	교육과정운영 구조	<ul style="list-style-type: none"> · 수준별 교육과정 운영 · 현상학적 학습 모형 · 교과 교실 운영 · 학생의 교과선택권
교육과정운영 구조					
<ul style="list-style-type: none"> · 획일적 교육과정 운영 · 지식 중심의 수업 모형 · 학급 교실 운영 · 학교의 교과선택권 					
교육과정운영 구조					
<ul style="list-style-type: none"> · 수준별 교육과정 운영 · 현상학적 학습 모형 · 교과 교실 운영 · 학생의 교과선택권 					
<table border="1"> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">교사 수업 운영구조</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> · 학습집단의 과다 · 학습자 파악 능력 미흡 · 강의 중심 교수·학습 방법 · 자료활용 능력의 부족 </td> </tr> </table>	교사 수업 운영구조	<ul style="list-style-type: none"> · 학습집단의 과다 · 학습자 파악 능력 미흡 · 강의 중심 교수·학습 방법 · 자료활용 능력의 부족 	<table border="1"> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">교사 수업 운영구조</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> · 학습집단의 적정화 · 학습자 특성 파악 위한 연건 구비 · 학습자 중심의 다양한 교수·학습 방법 · 다양한 자료활용 능력 구비 </td> </tr> </table>	교사 수업 운영구조	<ul style="list-style-type: none"> · 학습집단의 적정화 · 학습자 특성 파악 위한 연건 구비 · 학습자 중심의 다양한 교수·학습 방법 · 다양한 자료활용 능력 구비
교사 수업 운영구조					
<ul style="list-style-type: none"> · 학습집단의 과다 · 학습자 파악 능력 미흡 · 강의 중심 교수·학습 방법 · 자료활용 능력의 부족 					
교사 수업 운영구조					
<ul style="list-style-type: none"> · 학습집단의 적정화 · 학습자 특성 파악 위한 연건 구비 · 학습자 중심의 다양한 교수·학습 방법 · 다양한 자료활용 능력 구비 					
<table border="1"> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">학습자료 운용 구조</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> · 교과서 중심 학습 · 백화점식 자료실 운영 · 교육/학습자료 데이터베이스 미흡 · 교수·학습자료센터/자료전시장 부재 </td> </tr> </table>	학습자료 운용 구조	<ul style="list-style-type: none"> · 교과서 중심 학습 · 백화점식 자료실 운영 · 교육/학습자료 데이터베이스 미흡 · 교수·학습자료센터/자료전시장 부재 	<table border="1"> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">학습자료 운용 구조</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> · 다양한 자료 중심 학습 · 학년별/교과별/수준별 자료실운영 · 교육/학습자료 데이터베이스 구축 · 교수학습자료센터/자료전시장 설치 </td> </tr> </table>	학습자료 운용 구조	<ul style="list-style-type: none"> · 다양한 자료 중심 학습 · 학년별/교과별/수준별 자료실운영 · 교육/학습자료 데이터베이스 구축 · 교수학습자료센터/자료전시장 설치
학습자료 운용 구조					
<ul style="list-style-type: none"> · 교과서 중심 학습 · 백화점식 자료실 운영 · 교육/학습자료 데이터베이스 미흡 · 교수·학습자료센터/자료전시장 부재 					
학습자료 운용 구조					
<ul style="list-style-type: none"> · 다양한 자료 중심 학습 · 학년별/교과별/수준별 자료실운영 · 교육/학습자료 데이터베이스 구축 · 교수학습자료센터/자료전시장 설치 					
<table border="1"> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">학교시설구조</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> · 집단 수업 위주의 정형화된 형태 · 특별실 부족 </td> </tr> </table>	학교시설구조	<ul style="list-style-type: none"> · 집단 수업 위주의 정형화된 형태 · 특별실 부족 	<table border="1"> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">학교시설구조</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> · 다양하고 융통성 있는 학교/교실·교육과정 다양화를 통한 특별실 확보 </td> </tr> </table>	학교시설구조	<ul style="list-style-type: none"> · 다양하고 융통성 있는 학교/교실·교육과정 다양화를 통한 특별실 확보
학교시설구조					
<ul style="list-style-type: none"> · 집단 수업 위주의 정형화된 형태 · 특별실 부족 					
학교시설구조					
<ul style="list-style-type: none"> · 다양하고 융통성 있는 학교/교실·교육과정 다양화를 통한 특별실 확보 					

<그림 1> 자료 중심 교수학습 모형

지금까지 우리 교육에 있어서 개별화 학습을 저해하는 교수·학습 방법의 구조적 문제점

을 교육과정 운영, 교사의 수업 운영, 학습자료 운영, 학교 시설의 측면으로 구분하여 분석하였다. 그리고, 개별화 학습을 위한 선진국의 교수·학습 방법 고찰을 통하여 우리나라 교수·학습과정의 개선 방향을 탐색하고, 이를 토대로 개별화 학습을 위한 자료 중심 교수·학습 운영 모형을 제시하였다.

지식과 정보의 급격한 변화를 그 특징으로 하고 있는 정보 사회의 도래는 우리들에게 미래 사회를 준비하는 전략적 차원에서 교육 체제의 재구성을 불가피하게 하고 있다. 즉, 우리가 갖고 있는 기존의 획일적 교육 체제로는 도래하는 정보 사회의 특성에 효과적으로 대응할 수 없으므로, 우리 교육 체제도 정보화 사회의 교육 환경 변화에 대비하고 국제 무한 경쟁에서 비교 우위적 위치를 확보하기 위해서는, 기존의 경직·획일·경쟁·폐쇄적 자세에서 탈피하여 고도 정보화 시대가 요구하는 융통성·다양성·창의성·개방성의 새로운 교육 패러다임에 부합되는 교육의 구조적 개혁을 시급히 시행해야 한다. 이를 위해서는, 무엇보다도 학교교육체제가 학습자의 창의성과 능력을 최대한 계발할 수 있도록 변화되어야 하며, 이것은 풍부한 자료를 기초로 한 개별화 학습이 이루어질 때 가능할 것이다.

이상의 내용을 토대로 자료 중심의 개별화 학습이 이루어지기 위한 몇 가지 방안을 제언하면 다음과 같다.

첫째, 학습의 개별화가 이루어질 수 있는 기본적 조건으로서 학습집단의 적정화가 우선되어야 하며, 현상적 학습을 가능케 하는 학습모형의 정립이 요구된다.

둘째, 교육과정 측면에서 운영의 경직화·획일화에서 벗어나 수준별 교육과정의 운영, 다양한 교수·학습 방법의 사용, 교과 교실제의 운영, 학생의 교과 선택권 부여 등 그 운영에 있어서 획기적인 구조적 변화가 이루어져야 할 것이다.

셋째, 교사는 수업 운영에 있어서 교수·학습 방법의 다양화를 통한 개별화 학습을 실천해 나갈 수 있도록 학습자 특성과 수준을 파악할 수 있는 능력과 학습조건의 구비, 다양한 정보화 기기를 다룰 수 있는 자료활용 능력의 신장을 위한 지속적인 자기발전 노력이 있어야 할 것이다.

넷째, 학습 자료 운용에 있어서 다양한 자료의 개발을 통한 자료 중심의 학습, 교과전용 교실제를 통한 체계적인 학습자료의 정비, 학년별·교과별·수준별 자료실 운영, 정보자료실 설치를 통한 학습자료의 데이터베이스 구축, 교육청 및 장학지구별 교수·학습자료 센터 및 자료 전시장의 설치 등을 통하여 자료 중심 교수·학습을 위한 기반을 갖추어야 할 것이다.

다섯째, 학교 시설 및 설비도 전근대적인 집단 수업 위주의 정형화된 학교 형태 및 교실 구조에서 탈피하여, 다양성·융통성·정보화 능력을 갖춘 학교 및 교실 시설로의 개선, 교

과활동의 특성과 다양한 학습활동이 이루어질 특별실의 확보 등을 통하여 개별화된 학습방법 탐색이 가능한 구조로 변모하여야 할 것이다.

IV. 연구방법 및 절차

본 연구는 자료 중심의 교수-학습 모형의 구안과 자료 중심 개별화학습을 위한 수준별 자료의 개발이라는 두 가지 목적을 가지고 이루어졌다. 이러한 목적을 위해 본 연구는 ① 자료 중심 교수-학습 모형 구안, ② 교수-학습 자료의 시험적 개발과 현장 실험 수업, ③ 수준별 교수-학습 자료의 수정 개발 및 적용 방안 탐색의 과정으로 수행되었다.

1) 수준별 교수-학습 자료의 실험적 개발 및 현장 적용 실험

(1) 자료의 개발

고등학교 공통 수학 함수단원을 선정하여 자료 개발이 이루어졌다. 자료 중심 교수-학습 모형은 획일화나 암기 위주의 교육이 아닌 개별화와 현상학적 학습을 기본 원리로 삼고 있으며, 자료의 개발은 이러한 자료 중심 교수-학습 모형의 원리에 따라 이루어졌다. 자료 개발의 기본적인 체제는 다음과 같다.

① 학습목표 : 학습목표는 제시되는 현상과 교육과정 상의 내용을 학생들의 관점에서 진술하였다.

② 현상 제시 : 내용의 이해와 활용이라는 측면에서 교과 내용과 관련된 현상을 제시하는 것은 중요하다. 또한 학생들의 흥미를 유발하고 교과 내용의 의미 있는 접근이 가능해진다. 일상생활 또는 다른 교과에서 나타나는 현상을 중심으로 하였으며 비디오 자료, 도표, 그림 등 다양하게 도입되었다.

③ 내용의 전개과정과 학습활동 내용 : 내용의 전개과정과 학습 활동 내용에서는 보충과정, 기본과정, 심화과정의 수준별로 개발된 자료의 구체적인 학습목표와 학습활동 내용을 제시하였다.

④ 학습활동 기구 및 자료 : 학습활동에 필요한 기구와 자료를 명시하였다.

⑤ 평가 : 평가에서는 수준별로 평가 문항을 제시하여 학생들의 학습 상태를 점검할 수 있도록 하였다.

(2) 실험수업의 실시

실험수업은 일차 자료개발이 이루어진 다음에 실시하였다. 고등학교 1학년 1개 학급을 대상으로 이루어졌다. 실험수업 결과는 관찰과 면담을 통해 분석되었으며 그 결과는 자료를 수정하는데 이용되었다.

2) 수준별 교수-학습 자료의 수정 개발 및 현장 적용 가능성 탐색

실험 수업을 통해 확인된 문제점을 근거로 앞에서 개발된 자료들이 수정 개발된다. 수준별 학생들의 활동과 교사의 역할 사이의 관계, 학생들의 흥미와 의미 있는 활동을 위한 현상과의 연계성 등이 주요 고려 대상이 된다. 특히 현상의 도입은 본 연구에서 개발되는 자료의 핵심적 특징으로, 실생활과의 관련성, 교과 내용과의 관련성이 주요 변수가 된다. 실험 수업에 대한 분석은 개발된 수준별 자료를 수정하기 위한 자료로 이용됨과 동시에 자료 중심 교수-학습 모형을 근거로 한 현장 적용가능성을 탐색하기 위한 자료로도 이용된다. 교사, 학생의 관찰과 면담, 설문 조사를 통해 개발된 자료의 활용 가능성과 방안에 대해 종합적으로 검토한다.

V. 실험 수업 결과 분석 및 자료의 개발

본 장에서는 수준별 자료의 개발과 실험 검증의 과정을 분석, 논의한다. 전통적인 교사 중심의 수업의 대안으로 본 연구에서 제시하고 있는 자료 중심의 교수 모형에 알맞은 자료를 일차적으로 개발하고 이러한 자료의 현장 적용 가능성과 문제점을 탐색하기 위해 각 교과별로 실험수업을 실시하였다. 본 장에서는 실험수업에 대한 결과 분석과 이를 토대로 개선된 자료에 대하여 논의한다.

1) 자료의 개발과 실험 수업

본 절에서는 개발된 자료를 현장에 적용하여 실험 수업을 한 결과에 대해 논의한다. 이러한 결과는 개발된 자료를 수정하는 데 반영되었다.

(1) 실험수업 안내와 면담자료

실험수업을 실시하기 전 자료 중심 교수-학습에 관한 안내를 실시하였으며, 연구자들이 수업을 참관하여 관찰하고 수업이 끝난 후 학생과 교사를 대상으로 면담을 실시하였다. 수업안내, 관찰, 면담을 위한 기초자료들은 다음과 같다.

가. 자료 중심 교수-학습 안내

교수-학습 안내에서는 실험수업 동안 학생들이 해야 할 일을 알려주는 역할을 하였다. 전통적인 수업시간에 학생들이 수동적으로 학습을 하였던 것과는 대조적으로 학생들은 제시된 자료를 선택하여 능동적으로 문제를 해결해야 하기 때문에 교수-학습 안내는 매우 중요하다.

① 본 수업은 주어진 학습 자료에 의거하여 학생들 스스로 공부하는 것입니다. 선생님은 학생들의 학습 안내자 또는 도우미의 역할을 해야 합니다.

② 개인별로 학습해도 좋고, 그룹으로 학습을 해도 좋습니다.

③ 기본 학습 과정을 시작할 때 제시되는 현상은 본 단원 전체를 학습하는 데 참고가 되는 것입니다. 따라서 보충 과정 학습이나 심화 과정 학습에서는 별도로 현상이 제시되지 않습니다.

④ 학생들은 개인별 또는 그룹별로 학습을 해 나가다 의문이 있거나 해결되지 않는 문제가 있을 때는 선생님에게 질문을 합니다.

⑤ 선생님은 질문을 한 학생에게만 문제 해결에 도움이 되는 방법을 안내하거나, 힌트를 줍니다. 다만, 전체 학생들이 꼭 알아야 할 내용이라면 전체 학생을 대상으로 설명할 수 있습니다.

⑥ 매시간 학습이 끝나면 평가를 합니다. 기본 과정의 평가에서 80% 이상 통과한 학생들은 다음 시간에 심화 과정을 학습하고, 80%에 미치지 못한 학생들은 다음 시간에 보충 과정을 학습하도록 합니다.

⑦ 학습 속도가 빠른 개인이나 집단은 자기가 선택한 과정의 학습이 끝난 다음 다른 과정의 학습을 더 할 수 있습니다.

⑧ 단원의 학습이 끝난 다음에는 처음에 제시되었던 현상에 대하여 학습 내용과 관련지어 다시 한번 음미해 보는 것이 좋습니다.

나. 수업 관찰 체크 리스트

수업 관찰은 크게 자료, 교사의 활동, 학생들의 학습 활동으로 구분할 수 있으며 각 부분에서 관찰의 초점은 다음과 같다.

① 자료에 대하여

- * 자료는 수업 목표가 달성되도록 적절하게 제작되었는가?
- * 자료는 학생들의 수준에 맞게 제작되었는가?
- * 자료는 학생들이 스스로 공부하기에 적합한가?
- * 자료는 탐구적인 과정으로 짜여 있는가?
- * 기타 : 잘 된 점과 보완하여야 할 점

② 교사의 활동에 대하여

- * 수업 목표와 현상 제시가 적절하였는가?
- * 학습 안내자, 도우미로서의 역할을 잘 하였는가?

③ 학생들의 학습 활동에 대하여

- * 학습 방법을 잘 이해하고 있는가?
- * 적극적으로 학습 활동을 하고 있는가?
- * 학습 활동에 흥미를 느끼는가?
- * 학습 목표 도달도는 어느 정도인가?
- * 자기 수준에 맞는 학습 과정을 잘 선택하고 있는가?

다. 면담 자료

면담은 크게 학생과의 면담, 교사와의 면담이 이루어졌다. 면담에서의 주요 질문내용은 다음과 같다.

① 학생 면담 자료

- * 이번 시간의 학습 활동에 대한 학생의 소감은?
- * 자료는 스스로 공부하기에 적합하였는가?
- * 무엇을 공부하였다는 것이 확실한가?
- * 학생은 개별 학습이 좋은가, 그룹 학습이 좋은가?
- * 일반 학습 시간과 특별히 구별되는 점이 있다면 무엇이라고 생각하는가?

② 교사 면담 자료

- * 이번 시간의 교수-학습 과정에 대한 선생님의 소감은?
- * 자료는 충실하다고 생각하는가?
- * 자료, 수업 전개 방식 등에서 보완해야 하는 점이 있다면 무엇인가?
- * 전 교과, 전 과정으로 일반화시킬 때 예상되는 문제점은 무엇인가?

(2) 수학과 실험수업 결과

수학과의 실험수업은 함수 단원의 첫 부분인 함수의 뜻과 그래프에 대한 자료를 가지고 청주시 C 고등학교 1학년 기본반 학생 37명을 대상으로 2차에 걸쳐 실시되었다. 실험수업을 분석한 결과는 다음과 같다.

가. 1차 실험수업 결과 분석

① 수업 과정 분석:

* 교사의 역할: 학생들이 학습지를 통하여 스스로 개념을 파악하고 용어나 문제에서 요구하는 것을 알지 못했을 때 학생의 질문에 답하여 줌으로써 전통적인 교사 중심의 수업에서 탈피한 학생중심의 수업이 되었다.

* 학생 활동: 교사의 안내에 따라 활동지를 스스로 풀어보면서 이해가 가지 않는 용어나 수식에 대해서 교사에게 질문을 하며 스스로 개념을 정립하는 학습 활동이었고 수업에 보다 적극적으로 참여하였으며 다양한 사고를 할 수 있었던 수업이었다.

② 학생 인터뷰 분석

* 수업 방식에 대한 반응: 학습 초에 처음 대하는 수업방식에 당황하였지만 지금까지의 수업과는 달리 활동지 문제의 그 내용이 우리 주위의 일상적인 문제여서 흥미로웠고, 모르는 문제는 친구들이나 선생님에게 질문하면서 해결해나가는 과정이 재미있었다. 또 학습지를 따라 공부하면서 자연스럽게 함수의 개념을 이해할 수 있었다.

* 자료에 대한 반응: 처음 대하는 학습형태라 문제를 해결하는 데 소극적이었지만 문제의 내용이 우리 일상생활에서 사용되는 것이고 또 많은 생각을 하게 하는 문제라 재미있었다. 또 다양한 해가 나오는 문제로 인하여 친구들과 많은 토론을 할 수 있어서 좋았다.

나. 2차 실험수업 결과 분석

① 수업과정 분석

* 교사의 역할: 1차 실험 수업보다 교사의 안내가 많이 줄었고 학생들의 질문에 답해주는 빈도가 높았다. 또 해결한 문제에 대해 정리할 때 교사의 의견을 제시하기보다는 학생들이 작성한 활동지와 학생들의 발표를 유도하여 정리함으로써 교사중심의 수업에서 벗어나 학생중심의 수업이 되었다.

* 학생 활동: 1차 실험 수업과는 달리 학생 스스로 문제를 해결하며 활동지에서 요구하는 것이 무엇인가를 잘 파악하였고, 특히 그래프를 직접 그려보고 변수의 변화에 따른 그래

프의 특징을 스스로 파악하여 개념을 정립하였다. 또 모르는 문제를 학생끼리 또는 교사에게 질문을 함으로써 의사소통의 기회가 자연스럽게 주어졌다.

② 학생 인터뷰 분석

* 수업 방식에 대한 반응: 두 번째 시간은 처음 보다 새로운 학습 방법에 잘 적응하며 어색하지 않았으며 무엇을 해야 하는 지 잘 알 수 있었으며 친구들과 함께 문제를 풀어 보면서 많은 대화를 나누었고 모르는 문제는 선생님께 물어 볼 수 있어서 좋았다. 배우지 않은 부분이라 선생님께 질문을 쉽게 할 수 있었다.

* 자료에 대한 반응: 함수의 그래프를 좌표평면에 직접 그려보며 계수와 그래프와의 관계를 이해할 수 있었으며 활동지의 문항들이 서로 연관이 있어 그래프를 이해하기가 쉬웠다.

2) 자료의 개발

(1) 수학과 교수-학습 자료

수학과에서는 고등학교 1학년 과정인 공통수학에서 함수 단원을 대상으로 자료를 개발하였다.

[단원] : V 함수 1. 함수의 뜻

가. 학습 목표

여러 가지 변화를 통해, 변화는 것들의 관계를 파악해서 설명할 수 있다.

나. 현상 제시

주가 동향을 나타내는 그래프를 보고 함수 관계를 학습하도록 한다.

다. 내용의 전개 과정

구분	기본과정	보충과정	심화 과정
내용	· 원기둥 모양의와 함수관계를 나타내는 여러 가지 상황을 살펴보고 대응관계를 설명한다.	· 용수철 저울과 원기둥 모양의 용기의 변화 관계를 살펴보고 대응관계를 설명한다.	· 장단기 금리 차이와 용수철 저울의 변화 관계를 살펴보고 대응관계를 설명한다.

라. 학습 활동 내용

① 기본과정

- * 장단기 금리 차이를 나타내는 그림을 보고 대응관계를 설명할 수 있다.
- * 용수철 저울이 측정하는 무게의 변화를 대응관계로 설명할 수 있다.

② 보충과정

- * 용수철 저울이 측정하는 무게의 변화를 대응관계로 설명할 수 있다.
- * 원기둥 모양의 용기의 물의 양의 변화를 대응관계로 설명할 수 있다.

③ 심화과정

- * 원기둥 모양의 용기의 물의 양의 변화를 대응관계로 설명할 수 있다.
- * 함수관계를 나타내는 상황을 구별하여 설명할 수 있다.

마. 학습 활동 기구 및 자료

과정별 학습 자료, OHP, 실물화상기

바. 평가

변하는 대상들 사이의 관계를 설명할 수 있는가?

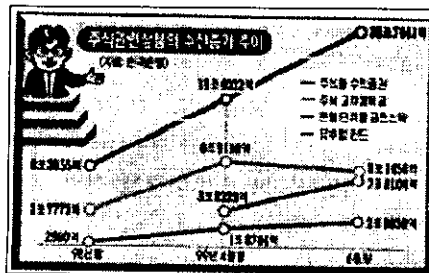
기본과정 학습 활동

1) 학습 목표

변화하는 두 양 사이의 대응 관계를 대응표, 그래프, 식으로 표현하고 해석할 수 있다.

2) 현상 제시

다음 그림은 주식관련상품의 수신증가 추이를 나타낸 것이다.



위에 나타난 주식형 수익증권, 주식 고객예탁금, 은행단위형 금전신탁, 뮤추얼펀드의 수
신증가 추이의 변화를 설명하고 각 변화 사이의 관계를 알아 보자.

3) 학습활동 자료

(1) 원기둥 모양의 용기

깊이가 30cm인 원기둥 모양의 용기에 물을 넣을 때, 수면의 높이가 매분 2cm씩 올라간다.

- ① 변하는 대상은 무엇인가?
- ② 변하는 대상 사이의 관계를 대응표, 벤다이어그램, 식으로 나타내어라.
- ③ x, y 의 변역을 구하여라. 또 이것들을 무엇이라고 하는가?

(2) 섭씨온도와 화씨온도 사이의 관계

섭씨온도 x 와 화씨온도 y 사이에는 다음과 같은 관계가 성립한다고 한다. 다음 물음에
답하여라

$$y = \frac{5}{9}x + 32$$

① 1999년 6월 6일 현충일 날의 낮 최고 기온이 섭씨 27도였다고 한다. 화씨온도는 몇
도인가? 또 이 때, 섭씨온도 27도에 대응하는 화씨온도의 함수적 의미는 무엇인가?

② 다음 표는 청주의 온도 변화를 봄, 여름, 가을, 겨울의 어느 하루의 낮 최고 기온을
나타낸 표이다. 이를 완성하고 섭씨온도와 화씨온도 사이의 관계를 다이어그램으로 나타내
어라.

계절	겨울	봄	가을	여름
섭씨온도	-9	15	18	27
화씨온도				

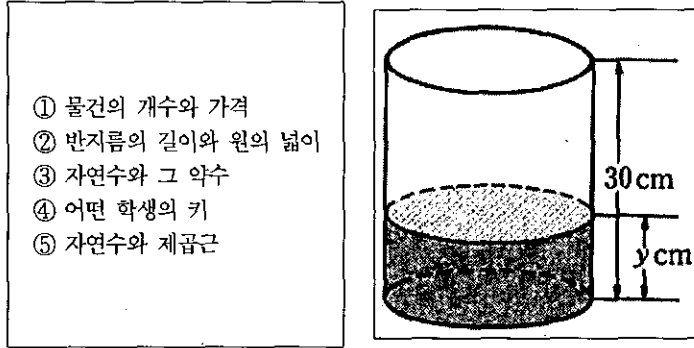
③ 정의역과 치역을 써라.

정의역= { }

치역= { }

④ 함수의 그래프를 다음 좌표평면에 나타내어라.

(3) 여러 가지 관계



- ① 함수 관계인 것을 찾고 그 이유를 설명하여라. 또 정의역과 치역이 무엇을 의미하는지를 말하여라.
- ② 함수 관계가 되지 않는 것을 찾고 다이어그램을 이용해 그 이유를 설명하여라.
- ③ 위의 내용을 참고하여 함수 관계가 되는 상황을 만들어 보고 정의역과 치역을 말하여라.

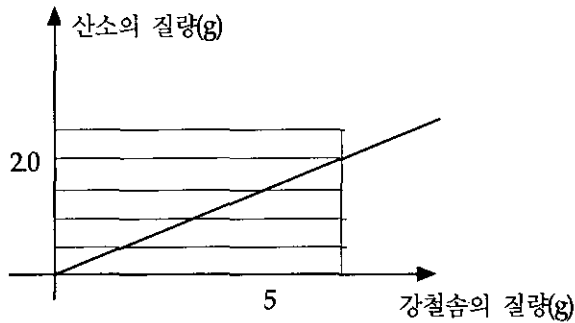
4) 단원 정리

함수의 정의역과 치역	
-------------	--

5) 평가

- (1) 강철솥의 질량을 변화시키면서 연소시킬 때, 화합하는 산소의 질량은 아래 그래프와

같다고 한다. 다음 물음에 답하여라.



① 강철솜을 산화시키면 산화철이 생성된다. 강철솜 10g을 연소시킬 때 화합하는 산소의 질량은 얼마인가? 이를 토대로 다음 표를 완성하여라.

강철솜의 질량(g)	25	5	10	
산소의 질량(g)				6

② 강철솜을 연소시키는 과정에서 일어나는 강철솜의 질량과 산소의 질량 사이의 대응관계를 다이어그램으로 나타내어라.

③ 강철솜 x g을 연소시킬 때 화합하는 산소의 양 y g을 구하는 식을 구하여라.

(2) 높이가 50cm인 원기둥 모양의 그릇에 가는 호수로 물을 넣을 때, 수면의 높이가 매 분 1.5cm씩 올라간다고 한다.

① 물을 넣기 시작한 a 분 후의 물의 높이를 b cm라 할 때, a , b 사이의 관계식을 구하여라.

② a , b 사이의 관계를 다이어그램과 대응표로 나타내어라.

③ 정의역과 치역을 구하여라.

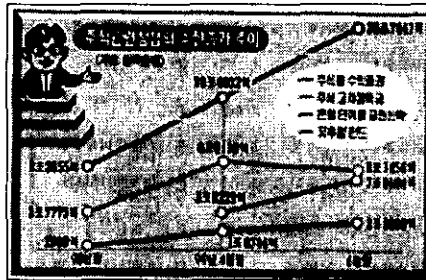
보충 과정 학습 활동

1) 학습 목표

변화하는 두 양 사이의 관계를 대응표, 벤다이어그램, 그래프, 식으로 나타내고 이를 해석할 수 있다.

2) 현상 제시

다음 그림은 주식관련상품의 수신증가 추이를 나타낸 것이다.



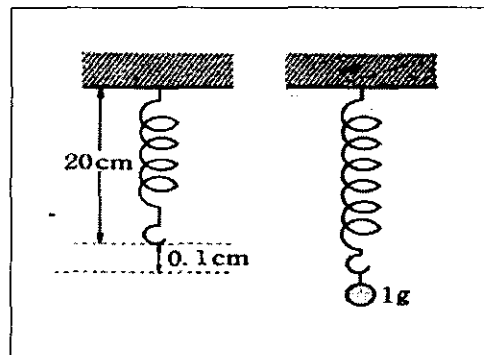
위에 나타난 주식형 수익증권, 주식 고객예탁금, 은행단위형 금전신탁, 뮤추얼펀드의 수신증가 추이 관계를 알아보고 각 변화 사이의 관계를 생각해 보아라.

3) 학습 활동 자료

(1) 용수철 저울

다음 그림의 용수철 저울의 길이는 20cm이고 300g까지의 무게를 달 수 있다고 한다. 이 저울로 물건을 달면 1g마다 저울의 길이가 0.2cm씩 늘어난다.

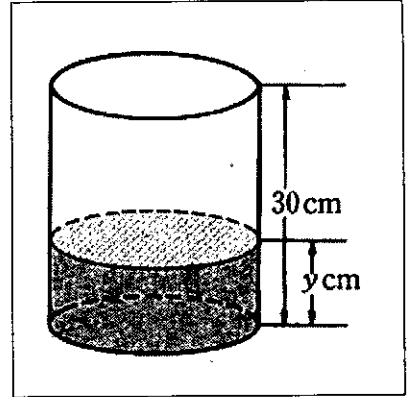
- ① 변하는 대상은 무엇인가?
- ② 변하는 대상 사이의 관계를 대응표, 그래프, 벤다이어그램, 식으로 나타내어라.
- ③ x , y 의 변역을 구하여라.



(2) 원기둥 모양의 용기

깊이가 30cm인 원기둥 모양의 용기에 물을 넣을 때, 수면의 높이가 매분 2cm씩 올라 간다.

- ① 변하는 대상은 무엇인가?
- ② 변하는 대상 사이의 관계를 대응표, 벤다이어그램, 그래프, 식으로 나타내어라.
- ③ x , y 의 변역을 구하여라. 또 이것들을 무엇이라고 하는가?



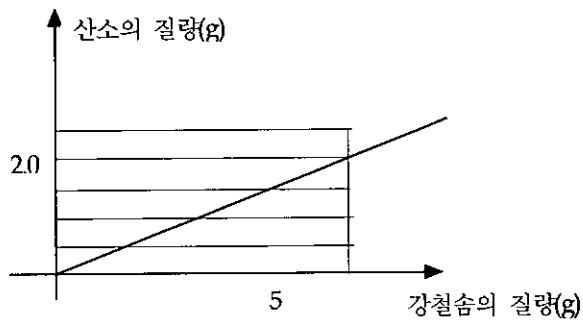
(3) 서로 함수 관계가 있는 상황을 예를 들어 설명하여라.

4) 단원정리

함수의 정의역과 치역

5) 평가

(1) 강철숨의 질량을 변화시키면서 연소시킬 때, 화합하는 산소의 질량은 아래 그래프와 같다고 한다. 다음 물음에 답하여라.



① 강철숨을 산화시키면 산화철이 생성된다. 강철숨 10g을 연소시킬 때 화합하는 산소의 질량은 얼마인가? 이를 토대로 다음 표를 완성하여라.

강철숨의 질량(g)	25	5	10	
산소의 질량(g)				6

② 강철숨을 연소시키는 과정에서 일어나는 강철숨의 질량과 산소의 질량 사이의 대응관계를 다이어그램으로 나타내어라.

③ 강철숨 x g을 연소시킬 때 화합하는 산소의 양 y g을 구하는 식을 구하여라.

④ 정의역과 치역을 구하시오

심화과정 학습 활동

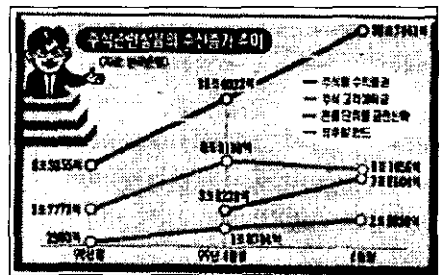
1) 학습 목표

변화하는 두 양 사이의 관계를 대응표, 벤다이어그램, 그래프, 식으로 나타내고 이를 해석할 수 있다.

2) 현상 제시

다음 그림은 주식관련상품의 수신증가 추이를 나타낸 것이다.

위에 나타난 주식형 수익증권, 주식 고객예탁금, 은행단위형 금전신탁, 뮤추얼펀드의 수신증가 추이의 변화를 설명하고 각 변화 사이의 관계를 알아보자.



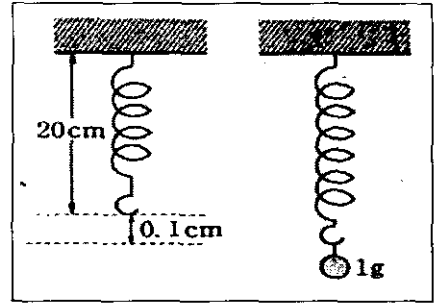
3) 학습활동 자료

(1) 용수철 저울

오른쪽 그림의 용수철 저울의 길이는 20cm이고 150g까지의 무게를 달 수 있다고 한다.

이 저울로 물건을 달면 1g마다 저울의 길이가 0.1cm 씩 늘어난다.

- ① 변하는 대상은 무엇인가?
- ② 변하는 대상 사이의 관계를 대응표, 벤다이어그램, 그래프, 식으로 나타내어라.
- ③ x, y 의 변역을 구하여라. 또 이것들을 무엇이라고 하는가?



(2) 장단기 금리 추이

아래 그림은 3년만기 회사채 금리와 콜금리의 장단기 금리 추이를 나타낸 것이다.

- ① 회사채 금리의 변동사항을 대응표로 만들고 다이어그램으로 나타내어라.
- ② 콜금리의 변동사항을 대응표로 만들고 다이어그램으로 나타내어라.
- ③ 위 그래프로 알 수 있는 것은 무엇인가?

4) 단원 정리

함수의 정의역과 치역

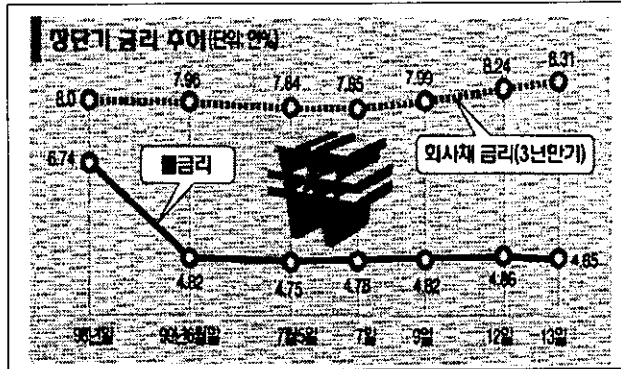
5) 평가

(1) 직사각형 ABCD에서 변 AB의 길이는 6cm이고 변 BC의 길이는 8cm라고 한다. 점 P가 A를 출발하여 매초 1cm의 속도로 변 AD위를 D까지 움직일 때, x 초 후의 삼각형 ABP의 넓이를 y cm²라 한다. 다음 물음에 답하여라.

① $x=0$ 일 때 y 의 값을 구하라.
또 다이어그램을 그리고 대응표를 만들어라.

② y 를 x 의 식으로 나타내어 라.

③ x 와 y 의 값의 변역을 구하고 정의역과 치역을 구하여라.



(2) 가정용 전기의 사용요금은 누진세가 적용되고 있으며, 다음 표는 사용량에 따른 전기요금 표이다.

사용량 (kW)	0 ~ 50이하	50초과 100이하	100초과 200이하	200초과 300이하
kW 당 요금(원)	30.7	72.5	108.9	157.5

① 어떤 가정에서 230kW를 사용했다면 전기요금은 얼마인가?

② 기본요금은 무시하기로 하고 전기 사용량과 전기요금의 관계를 대응표와 다이어그램으로 나타내고(50kW 간격으로), 그래프의 개형을 그려라.

③ 함수인가? 함수라면 정의역과 치역이 무엇을 의미하는지를 써라.

V. 결론 및 제언

정보화 및 지식 사회로 일컬어지고 있는 미래사회의 교수-학습의 형태는 지금까지와는 달라져야 한다. 본 연구는 이러한 관점에서 전통적인 교사 중심의 수업형태에 대한 대안을 제시하려는 목적을 갖고 있다. 본 연구에서는 먼저 문헌연구와 선진국의 교육개혁에 대한 조사 분석을 토대로 자료 중심의 교수학습 모형을 구안하고, 이에 적절한 학습 자료를 개발하였다. 개발된 학습자료들은 실험수업을 통해 분석되고 다시 수정되었으며 그 결과는 IV장에 상세히 제시되었다.

전통적인 교실 수업은 대부분 대집단의 이질적인 학생들을 대상으로 교과서를 비롯한 동일한 자료를 통해 이루어지고 있어 개별학습이 거의 불가능한 상태다. 본 연구에서 개발된 자료는 동일한 학습 주제에 대해 학생들이 수준에 따라 자료를 선택하여 스스로 학습할 수

있도록 하였다. 교사는 수업을 이끌고 지시하는 것이 아니라 학생들이 능동적으로 탐구해 나가는 과정에서의 길잡이 또는 안내자로서의 역할을 하게 된다.

본 연구에서 개발한 자료의 특징 중의 하나가 여러 가지 현상을 제시하여 학습의 동기 유발은 물론 실제 학습 내용을 조직하도록 돕는 것이었다. 실제 실험 수업을 분석한 결과에 따르면 여러 가지 현상을 개념과 연결시키는 과정에서 개념에 대한 깊이 있는 이해는 물론 동료학생들과 상호작용을 통한 능동적인 학습을 가능하게 한 것으로 나타났다. 이러한 실험 결과에 따르면 본 연구에서 개발된 자료들이 자료 중심 교수-학습 운영 모형이 추구하는 자기 주도적 학습을 유도하는데 효과가 있는 것으로 해석할 수 있다. 또한 교사의 지시에 의한 교수-학습 활동이 아니라 학생들 상호간의 의사소통이 활발하게 일어남으로써 학습 내용의 단순한 전달이라는 전통적인 교수-학습의 문제점을 보완할 수 있는 것으로 나타났다. 이러한 활동을 통해 학생들은 사고력과 집중력을 기를 수 있을 것이다.

그러나 학습자료의 제공이 학습을 전제하는 것은 아니며, 전통적인 교실 문화와의 갈등 또한 해결되기 쉽지 않다. 또한 본 연구에서 개발된 자료는 일반적인 수준을 가정해서 이루어진 것으로 지역별, 학교별 수준을 고려하지 못하였다. 따라서, 이러한 자료가 실제 수업에서 활용되기 위해서는 학교 또는 교실 수준에 적절한 자료로 수정하여 사용될 필요가 있으며, 교사의 적극적인 생각의 변화가 요구된다.

이러한 자료 중심 교수학습 모형이 발전적으로 현장에 적용되기 위해서는 무엇보다도 다음과 같은 여건이 마련되어야 할 것이다.

첫째, 교사가 자료 중심 교수-학습 모형의 취지를 깊이 이해하고 그에 따른 자료의 수정 보완 및 개발이 이루어져야 한다. 이러한 문제는 교사의 의욕과 이를 뒷받침할 수 있는 주변여건의 조성을 통해 이루어질 수 있다. 자료 중심 교수-학습 모형에서의 교사의 역할은 지식의 제공자, 권위자가 아니라 촉진자이며 안내자로서의 역할이 강조되어야 한다.

둘째, 학생들이 스스로 탐구하고 활동할 수 있는 교실문화가 요구된다. 자료를 중심으로 학생들이 활동할 때, 학생들의 적극적인 참여가 없다면 학습효과는 기대하기 어렵다. 교사와 학생 사이의 끊임없는 의사소통과 타협을 통해 학생들이 능동적으로 탐구하고 교사가 안내하는 교실 문화가 정착되어야 할 것이다.

셋째, 자료중심 교수-학습 모형이 학교교육에 적용되기 위해서는 과감한 정책적 지원이 뒤따라야 한다. 교과 교실의 확보, 컴퓨터와 멀티미디어 시설 등이 마련되어야 하며, 교사들이 자료를 개발할 수 있는 다양한 지원이 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 손병길 (1997,12). 교육 정보화 정책 동향. 멀티미디어 교육 창간호, 30-2
- 윤병희, 박태준, 백순근, 정유성, 함수곤, 황규호 (1996). 교육과정 국제 비교 연구. 교육과정 개정 연구 위원회, 1996년도 교육부 위탁 연구과제 답신보고. 서울: 방문사.
- 이옥화 (1998). 정보시대의 교육정보화에 관한 소고. 21세기를 향한 교육공학의 이론과 실제. 서울: 교육과학사. pp. 159-184.
- 이용숙, 조영태, 황규호 (1994). 교육과정 개혁 국제 비교 연구. 한국교육개발원 연구보고 RR 94-1.
- 정태범 (1994, 4). 신한국이 요구하는 학교장의 사명과 역할: 학교교육 구조 개혁. 경북 교육지도자 연수회 발표 논문, 52-86.
- _____ (1994). 21세기를 대비하는 학교교육과정 구성과 교육구조의 변화. 경남 초등교육학회 세미나 발표 논문, 3-24
- _____ (1994). 학교교육의 구조적 개혁. 서울: 양서원, 1998.
- 조성종 (1998, 1). 교육 정보화의 정책과 과제. 교육월보 통권 193호, 50-3.
- Baldwin, G.(1993). *School site management and school restructuring*. Topeka, KS: National Organization on Legal Problem of Education.
- Bechtol, W. M., Juanita S. S.(1993). *Restructuring schooling for individual students*. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- OECD(1995). *Research training : Present & Future*.
- Stern, D.(1996). Human resource development in the knowledge-based economy: Roles of firms, schools, and governments. OECD(ed.), *Employment and growth in the knowledge based economy*.