

## 동기유발을 위한 ARCS이론을 적용한 수업이 수학과 문제해결력 신장에 미치는 영향

성 열 옥<sup>1)</sup> · 김 상 운<sup>2)</sup>

### I. 서론

#### 1. 연구의 필요성

요즘의 학교 현장을 표현하고 있는 말에는 부정적인 뜻을 내포하고 있는 경우가 많이 있다. 그 중에는 '교실이 무너지고 있다'는 등의 매우 충격적인 표현까지 나타나고 있다. 이렇게 학교교육의 가치가 실추된 데에는 여러 가지 요인이 복합적으로 작용하여 나타난 결과이겠지만, 교수-학습 면에서 살펴볼 때 학습에 대한 흥미와 의욕이 저하된 산만한 교실에서 교사들은 자신들의 책무를 학습내용과 기능을 효과적으로 가르치는 것으로 한정하고, 학생들이 배우고 안 배우는 것은 학생들의 탓이라고 체념하는 것도 크게 한 몫하고 있다고 본다.

인간의 행동이나 성취 뒤에는 언제나 동기가 있다. 동기는 개인의 성공 즉, 학업성취의 주요 요인 중 하나이며, 학업성취 변량의 16%~38%를 차지하고 있는 것으로 보고되고 있다. 학습은 상당 부분 그러한 동기에 의해 영향을 받게 된다는 것을 경험적으로 체득하고 있고, 어떤 학습이 일어나기 위해서는 학습동기가 반드시 필요하다는 것에 많은 사람들이 수긍하고 있기 때문에 교사가 교수-학습 전개할 때, 흥미와 동기 유발을 위한 적절한 전략을 구사하기 위해 노력한다. 또한 교육 현장에서 학업성취가 중요하게 거론될 때마다, 대상 학습자들의 '학습동기'는 학

업성취의 결정적 요인으로 인식되고 있기 때문에, 학습동기를 향상시켜야 한다는 공통적인 결론에 도달하게 된다.

그러나 문제는 '학습자들의 학습동기를 어떻게 유발할 것인가?' 하는 것이다. 학습동기에 대한 많은 연구 결과와 문헌을 통해 우리는 동기적 특성의 다양성에 대한 상당량의 서술(敘述)적 지식을 비교적 쉽게 습득할 수 있음에도 불구하고, 학습자의 학습동기를 유발시킬 수 있는 방법에 대한 체계적 지식에는 접근하기가 매우 어렵다. 동기유발에 재능 있는 교사들도 많지만 효과적인 동기유발 전략을 배우려는 교사를 위한 체계적인 안내서가 많지 않고, 학습동기는 교수-학습의 전개 과정에서 가장 다루기 힘든 요건 중 하나라고 막연히 추측하고 있기 때문에 학생들이 무엇을 원하고 있고, 원하는 것을 위해 얼마나 열심히 노력하며, 얻어진 성취에 얼마나 많은 기쁨을 느끼는지 파악하고 있다해도 학습동기유발을 위한 전략을 직관적으로 사용하거나 남이 하는 것을 보고 따라하는 것이 전부라고 할 수 있는 실정이다.

학습동기 유발을 위한 ARCS 이론은 교육공학의 체계적 교수설계의 맥락에서 John M. Keller에 의해 만들어진 것으로 동기설계의 대표적 모형이라고 할 수 있다. "ARCS"는 동기를 구성하고 있는 네가지의 요소인 주의집중(Attention), 관련성(Relevance), 자신감(Confidence), 만족감(Satisfaction)의 첫 글자로 이루어진 약자어로, 이 모델은 동기에 대한 연구를 종합적으로 다루고 있으며, 체계적인 설계과정 속에서 학습동기 유발 문제를 접근하고 있다.

따라서, 교수-학습의 전개 과정에서 학습동기를 구성하고 있는 각각의 요소들을 향상시킬 수 있다면 학습동기를 유발하고 유지시킬 수 있을 것으로 생각

1) 공주대학교 응용수학과  
2) 충남 금산 금산중학교

하고, 어떻게 하면 학습내용에 호기심을 갖게 하고, 그 학습이 학생 개개인에게 어떤 측면에서 관련이 있고 가치가 있는가 인식하게 하여, 학생 스스로 자신감과 만족감을 갖고 주도적으로 학습하도록 하는 학습동기의 유발 방법에 대해 모색해 보고, 이런 방법을 적용한 교수-학습이 수학과 학습 태도와 문제 해결력에 어떤 영향을 미치는지 고찰해 보기 위하여 본 연구를 착수하게 되었다.

## 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 학습동기 유발을 위한 ARCS 모델을 적용한 수업을 전개하여 수학적 태도와 수학과 학습성취도를 신장시키기 위한 것으로 그 구체적 목표는 다음과 같다.

가. 동기설계를 위한 소단원별 학습요소를 추출한다.

나. ARCS모형을 적용하여 학습요소에 적합한 동기설계를 한다.

다. 동기설계 결과를 적용한 교수-학습 모형을 정립하여 문제해결력을 신장시킨다.

## 3. 용어의 정의

### 가. 동기설계

동기설계는 교수-학습에서 학습동기를 유발시키고 지속시키기 위한 전략을 마련하여 사용하는 체계적 과정 또는 학습행동의 방향과 세기에 영향을 줄 것으로 예측되는 전략이나 활동으로 구성된 학습환경을 체계적으로 준비하는 과정을 의미한다.

### 나. ARCS 모델

인간 동기에 대한 연구결과를 통합하여 동기의 구성요소를 분류해 놓은 것으로 주의집중(Attention), 관련성(Relevance), 자신감(Confidence), 그리고 만족감(Satisfaction)을 의미하며 이들의 첫 글자를 따서 ARCS 모델이라고 나타낸다.

### 다. 문제해결력

새로운 문제에 직면하였을 때, 이미 알고 있는 내용을 토대로 수학적 아이디어를 적용시켜 논리적으로 생각하고 여러 가지 방법을 모색하여 문제를

순서적으로 해결하는 능력으로 규정한다. 즉, 문제를 이해하는 능력, 해결 전략을 선택하고 실행하는 능력, 풀이를 반성하는 능력으로 구분할 수 있다.

## 4. 연구의 범위

가. 본 연구는 중학교 2학년을 대상으로 실시하며 교과서에서 제시된 수준의 문제를 해결하는 능력으로 문제해결력을 검증할 것이며, 객관성을 확보하기 위해 교과서 이외의 문제도 포함시킬 것이다.

나. 연구반에 대해서는 ARCS모형을 적용한 학습동기 유발에 초점을 맞춘 학습모형을 구안 적용하여 지도하고 비교반은 교사용 지도서에 준하여 지도한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 학습동기

학습동기는 간단히 말해 노력의 방향과 세기이다. 즉, 특정한 경험 또는 목적을 향해 접근하고 회피하는 것에 대한 선택인 동시에 얼마만큼의 노력을 쏟아야 할 지에 대한 선택으로 행동의 방향과 세기에 의해 드러난다(Keller,1993). 이러한 학습동기는 내재적 동기와 외재적 동기로 구분한다.

#### 가. 내재적 학습동기

내재적 동기는 학습목적적 동기, 계속동기, 그리고 몰입이라는 개념들로 설명된다. 학습목적적 동기는 수행목적적이라기보다는 학습목적적이라고 설명하는 개념을 말한다. 즉, 진정한 학습동기란 학습자들이 보상을 추구하며 남에게 자신의 성취를 자랑하려는 대외적인 이유에서가 아닌, 과제 자체를 이해하고 마스터하려는 내재적·대내적인 이유 때문에 노력한다(Marshall, 1987).

#### 나. 외재적 동기

도구적 동기로 불리기도 하는 외재적 동기는 주어진 과제 자체보다 뭔가 다른 것을 위한 노력을 의미한다. 사실 이 외재적 동기가 학습동기로서 교수-학

습과정에 유용하게 사용될 수 있는가에 대한 논의가 있었다. 교육자들은 일반적으로 수행에 대한 보상금 같은 즉각적인 외적 보상을 좋아하지 않지만 성적, 대학입학, 취업 등의 좀 멀고 큰 외적 보상들은 인정하는 편이다.

## 2. ARCS 모델

ARCS 모델은 학습동기를 유발하고 지속시키기 위하여 학습환경의 동기적 측면을 설계하는 문제해결 접근법이다(Keller, 1987). 이 모델은 두 가지 주요 부분으로 구성되어 있다. 첫째는 동기의 구성요건을 분류해 놓은 것으로 이는 인간 동기에 대한 연구결과를 통합한 결과물이다. 둘째는 특정 대상에 적절한 동기 향상방법을 구안하는 체계적 설계과정이다. 이것은 학습동기의 다양한 요인들을 확인하는데 도움을 주고, 주어진 학습환경에서의 학습자 동기특성을 파악하는데 도움을 주기 때문에 적절한 동기전략을 처방할 수 있도록 해준다.

인간 동기특성들은 크게 네 가지 범주로 통합될 수 있다. 즉, 주의집중(Attention), 관련성(Relevance), 자신감(Confidence), 만족감(Satisfaction)이 네 가지로서 ARCS라고 약칭한다. 이 네 가지 범주들은 인간이 완전히 동기유발되기 위한 조건들의 꾸러미라고 할 수 있는데 각 범주는 또 다시 하위범주를 포함하여 인간의 동기를 좀 더 구체적으로 드러낼 수 있다.

우선 수업에서 학생들의 주의집중을 유발해야 한다. 이러한 전략은 예상치 못한 단순한 이벤트 제공에서부터 정신적인 자극을 일으키는 문제제공까지를 포함한다. 또 하나는 주의집중을 지속시키는데 필요한 편화성이다. 학생들은 어느 정도의 변화를 좋아하며, 아무리 좋은 전략도 계속 사용하면 지루한 느낌을 주게 된다.

두 번째 요건은 관련성을 확립하는 것이다. 호기심이 유발되었다 하더라도, 학습내용이 아무런 가치가 없다고 느껴지면 동기는 소멸된다. 관련성은 수업내용을 학습자의 주요 목적, 과거관심사, 학습스타일 등에 관련시킬 때 확립된다. 즉, 수업내용을 취업이나 미래의 학업성취 또는 학습자의 관심사나 경험 등과 연계시켜 관련성을 확립할 수 있다.

세 번째 요건은 자신감이다. 이것은 학습자가 성공에 대해 적극적 기대를 하도록 도와줌으로써 형성될 수 있다. 자신에게 기대되는 것이 무엇인지에 대한 이해가 부족해서 낮은 자신감을 가지는 학생들도 있다. 이런 경우 기대되는 목표를 분명히 하고 가능한 성취의 사례를 제공함으로써 자신감을 형성할 수 있을 것이다. 자신감의 또 다른 측면은 귀인이다. 어떠한 상황에서의 성공경험은 학습자가 그것을 자신의 노력이나 능력의 결과라고 여길 때 전체적인 자신감을 향상시킬 수 있다. 반대로, 학습자가 자신의 성공을 행운이나 도전적이지 않은 과제, 또는 타인의 결정 때문이라고 여길 때 그의 자신감은 향상될 수 없다.

만약, 학습자가 주의집중하고, 내용에 관심이 있으며, 그리고 적절한 도전감을 지녔다면 그는 동기유발이 되었다고 할 수 있다. 하지만 이러한 동기를 완전한 것으로 하기 위해서는 네 번째 범주인 만족감에 대한 고려가 필요하다. 만족감이란 자신의 학습경험과 성취에 대한 긍정적 느낌이다. 그것은 학습자가 자신의 성공에 대한 증거와 인정이 공정했다고 믿는 것을 의미한다. 배운 것을 스스로 적용해 볼 수 있는 기회는 내재적 만족감을 유발시킨다. 물론 눈에 드러나는 것이든 상징적인 것이든 상관없이 외적 보상도 만족감을 향상시킬 수 있다. 마지막으로 공정성이 중요한데 수업에서 부여된 경험의 양이 적절하였고, 수업목표, 내용, 시험간에 일관성이 있으며, 편에 등이 개입되지 않았다고 학습자가 느끼도록 하는 것이 중요하다.

## 3. 동기설계

동기설계(motivational design)의 목적은 학습동기를 유발하고 지속시키는 것이다. 동기설계노력은 수업에 통합되어 나타나야 하고 수업을 방해해서는 안 된다. 따라서 동기설계는 수업설계에 통합되어야 한다.

수업설계의 궁극적 목적은 효과성, 효율성, 매력성을 높이는 것이다. 이 모델은 크게 두가지 범주로 나눌 수 있는데 일반적 모델(generic model)과 상황구체적 모델(situation specific model)이 그것이다. 대부

분 수업설계 모델은 인지적 목표를 효과적, 효율적으로 달성하는 데만 주로 초점을 두었다. 대개의 경우 수업의 매력성은 간과되거나 의도적으로 무시되어 왔다. 즉, 새로운 지식과 기능을 획득, 기억 그리고 사용할 수 있도록 하는데 치중되어 왔다. 수업이란 주어진 목표를 달성하는데 효과적, 효율적일지라도 매력적이지 않을 수 있다. 그러나 학습자가 수업방법에 불만을 가지거나 주어진 과목을 좀 더 배우려 하지 않을 수 있다. 그러므로 수업의 매력성이란 동기 전략과 그 결과라는 측면에서 특별히 다루어져야 한다.

동기설계는 세가지 질문을 다룬다. “학습자가 무엇을 원하는가, 원하는 것을 얻기 위해 얼마나 열심히 노력하는가, 얻어진 성취에 얼마나 기쁨을 느끼는가?”. 또한 동기설계는 학습동기를 유발하고 지속하기 위해 전략을 마련하여 실시하는 체계적 과정인 것이다. 좀 더 구체적으로 동기설계는 다음의 사항들을 다룬다(Keller, 1994)

- 인간 동기의 요소를 알고 확인하기
- 동기 요건을 결정하기 위해 대상자를 분석하기
- 동기유발과 지속을 위한 교수자료나 과정들의 특성을 확인하기
- 적당한 동기전략을 선택하기
- 동기전략을 사용하고 평가하기

동기란 개인이 목적을 향한 방향감을 가지고 노력을 시도하는 세기라고 할 수 있다. 그러므로 동기설계의 궁극적 목적은 주어진 학습과제를 향한 학습동기의 방향과 세기에 영향을 미치기 위한 것이다. 이 목적은 또한 계속동기 향상을 포함하는데 이는 수업이 끝난 후, 학습자가 같거나 비슷한 과목을 계속해서 배우려는 정도를 의미한다.

#### 4. 동기설계와 수업설계

수업설계는 기대되는 학습결과를 학습자가 잘 획득하도록 하는데 직접 관심이 있다. 즉, 수업설계의 목적은 학습자의 아카데미한 수행의 양과 질을 증진시키는 것이다. 동기설계 모델은 수업설계 과정에 통합되거나 병행하여 사용될 수 있다. 통합된다는 말은 동기설계와 수업설계의 인위적 구분을 하지 않는다

는 의미이다. 경험 많은 수업설계자들은 서로 밀접하게 엮여있는 수업설계와 동기설계 과정을 동시에 다룰 수 있을 것이다.

하지만 필요에 따라서는 동기설계 과정이 수업설계 과정과 병행하여 수행되어야 하는 경우가 있다. 그 이유는 두가지로 나눌 수 있다. 첫째는 동기설계 과정 자체의 일관성을 확보하기 위해서이다. 따라서 동기설계의 전과정이나 비록 그 일부라도 수업설계와 구별되게 수행되어야 한다. 만약, 동기설계 과정이 수업설계 과정에 완전히 통합되어 버린다면 수업설계자들은 동기설계 과정의 흐름을 잃기 쉽고 동기문제 해결에 소홀할 수가 있다. 둘째는 동기설계와 수업설계가 통합되었을 때 그 수행이 초보 수업설계자들에게는 매우 어려울 것이라는 점이다. 초보는 통합된 과정의 특징인 ‘동시다발적 돌출’ 접근 보다 ‘하나씩 해결하는’ 선형적 접근을 선호한다고 할 수 있다.

동기설계는 수업설계를 보완하는 기능을 해야 한다. 수업의 효과성과 효율성에 대한 결정이 내려지면 동기설계는 그 수업을 매력적인 것으로 발전시켜야 한다. 따라서 교사는 우선 양질의 수업설계를 할 수 있는 능력과 지식을 가져야 한다. 그리고 학습동기를 주의집중, 관련성, 자신감, 만족감의 측면에서 이해하고 필요한 동기전략의 형태와 수를 결정하기 위한 체계적 문제해결을 할 줄 알아야 한다.

### III. 연구의 설계 및 실행

#### 1. 연구의 대상

연구 대상은 편성 된 학급 중에서 학력 수준이 비슷하고, 담임 교사의 교직 경력과 성격이 비슷한 중학교 2학년 1개 학급씩 2개 학급을 선정하였다.

#### 2. 연구 기간

준비 기간	1999. 12. 1 ~ 2000. 5. 31
적용 기간	2000. 5. 1 ~ 2000. 9. 30
정리 기간	2000. 10. 1 ~ 2000. 12. 31

### 3 연구의 실행

#### 가. '실행목표1'의 실행

동기설계를 위한 소단원별 학습요소를 추출한다.

##### (1) 교육 과정 및 교과 목표 분석

###### (가) 교육 과정 분석

중학교 수학과 교육 과정 방향을 정의적 목표의 강조, 대다수 학생을 위한 수학 교육, 학교 수학의 유용성과 적용 가능성의 강조, 개개 학습자의 경험, 욕구, 흥미를 중시하고 수학적 활동의 결과로서의 지식뿐만 아니라 그에 이르는 과정으로서의 경험을 중시한다.

###### (나) 교과 목표 분석

수학과 교과 목표는 중학교 학생들이 가져야 할 기초적인 수학적 지식의 습득을 중시함과 동시에, 이를 토대로 하여 여러 가지 사물의 현상을 수학적으로 표현하고, 사고하고, 처리하는 능력과 수학적 태도를 육성하는데 그 목표를 두고 있다.

##### (2) 교과 단원 분석

학습 단원에 대한 과정 분석을 통하여 각 단원의 학습에서 제공되어야 할 학습 요소들을 밝혔다.

##### (3) 단원별 학습 과제 분석

###### (가) 단원 과제 분석 방법

단원의 학습 과제 분석은 학습자들이 최종 수업 목표에 도달하는데 차례차례로 학습해야 할 하위 능력이나 기능을 찾아내는 절차와 활동을 의미하며 최종 수업 목표란 학습자들이 몇 가지 지식, 기능, 능력 등을 차례차례 다 학습한 연후에 그 정상에 도달할 수 있는 종합적인 상위 수준의 능력을 말한다.

수학 교과에서는 개념, 원리, 문제해결력 등의 학습 과제가 서로 위계적인 관계를 지니거나 하위의 기능이 습득되지 않으면 다음 상위의 기능을 습득하는데 어려운 경우가 많고 상위 학습 과제의 성공적인 학습은 그 하위 학습 과제가 충분히 학습된 후에 라야 가능하기 때문에 다음과 같은 절차에 의하여 분석하였다.

첫째, 최종 수업 목표를 확인한다.

둘째, 학습자가 그 최종 수업 목표가 요구하는 활동을 하기 위해서 어떠한 하위의 기능을 학습해 내어야 하는 지를 열거해 본다.

셋째, 하위의 학습 요소나 학습 과제는 어떤 내용의 요소가 아니라 어떠한 능력을 요구하는지 분명히 규정해 본다.

넷째, 하위 학습 요소들을 어떤 관계 속에 도식화해 본다.

다섯째, 분석된 학습 과제를 중심으로 학습 계열을 결정한다.

###### (나) 단원 과제 분석

###### 학습 과제의 분석 결과는

첫째, 학습내용에 따른 동기전략을 수립하기 위한 기초 자료로 활용하였다.

둘째, 학습동기 유발을 위한 학습자료를 개발하는데 활용하였다.

셋째, 동기전략과 교수전략을 통합한 교수-학습 모형 정립에 이용하였다.

##### (4) 소단원별 학습요소 추출

###### (가) 학습 목표 진술 방법

학습 목표의 분석과 계열화에 대한 Gagn'e의 이론, Bloom의 교육 목표 분류학, R.F.Mager의 학습 목표의 행동적 진술에 대한 이론을 종합 분석하여 도착점 행동과 행동적 용어로 구체화시킨다.

학습 목표의 행동적 진술은 지도 계획을 구체적으로 작성하는데 필요하며, 학습 결과의 평가를 용이하게 해주고, 학생에게 학습 목표를 사전에 구체적으로 인식시킬 수 있는 이점이 있다.

###### (나) 학습요소의 상세화

본교에서 사용하고 있는 수학 교과서뿐만이 아니라 중학교 2학년 수학과 5종의 교과서와 지도서 및 참고서를 종합 분석하여 과제 분석 결과에 따라 학습요소를 추출하였다.

(다) 학생들의 사고 방식과 능력에 맞으면서 학습 의욕을 유발시키는 매력적인 문제로서 다양한 관점에서 기초 개념이나 원리, 법칙 등을 예견할 수 있는 응용력이 강한 학습요소를 위주로 추출하였다.

#### 나. '실행목표2'의 실행

ARCS모형을 적용하여 학습요소에 적합한 동기설계를 한다.

### (1) 학습 대상자 분석

#### (가) 학습자에 대한 정보 분석

① 학습 집단의 성격 : 총인원이 39명으로 초등학교부터 학교생활을 같이한 학생들이 많아 성격과 관심이 다르더라도 서로 간에 상당히 친숙하다. 학생들은 그들의 사회, 경제적 수준, 학교에 대한 가치인식, 미래에 대한 태도 등의 측면에서 동질적이라 할 수 있다. 하지만 수학에 대한 개인적 능력의 차이가 많기 때문에 이러한 측면에서 상, 중, 하 세 개의 소집단을 형성하고 있다.

② 학교 학습에 대한 학생들의 전반적인 태도 : 학교학습의 중요성에 대한 학생들은 실생활과 관련성이 부족하다고 생각하며, 다소 부정적인 태도를 지니고 있다. 특히, 수학의 경우에는 왜 배워야 하는가에 대해 그 의미를 거의 모르고 있다. 이것은 수학에 대한 지식과 능력이 낮은 학습자일수록 그러한 경향이 크게 나타나고 있다.

③ 수업내용(연립방정식)에 대한 학생들의 태도 : 수업에 임하는 학생들은 수학에 대해 어렵고 재미없다는 선입견을 갖고 있다. 수업 내용에 대해 흥미와 관련성을 별로 느끼지 못하며, 유용성에 대해서도 잘 알지 못한다. 단지 교육과정상 배워야 하기 때문에 배우는 것이라고 느낀다. 하지만 이 학습내용은 실생활에서 흔히 접할 수 있는 간단한 문제를 해결할 수 있다는 점에서 유용성을 가진다. 또한 이 수업내용은 수학교과외의 계열성과 계속성에 따라 필수적으로 학습해야 할 중요한 단원이기도 하다. 이 수업내용은 학생들에게 결코 어렵고 지루한 내용이 아니다. 오히려 실생활과 연결시켜 가르치면 학생들이 쉽고 재미있게 학습할 수 있을 것이다.

④ 학생들이 선호하는 교수-학습 방법 : 이 수업에 참여하는 학생들은 강의와 반복, 연습의 교수-학습 방법에 익숙해 있다. 그렇지만 학생들은 익숙한 교수-학습보다 협력학습이나 토론, 퀴즈, 컴퓨터 보조 수업, 웹 기반 수업 등의 교수-학습을 선호한다.

#### (나) 학습자의 학습동기 분석

학생들의 학습동기에서 주요문제는 전체적으로 매

우 낮은 관련성과 학생들에 따라 저마다 다르게 나타난 자신감이다. 전체 학습자들이 낮게 지각하고 있는 관련성은 그들의 탓이라기보다는 교사가 적절히 관련성을 제시하지 못했기 때문이다. 낮은 자신감 역시 그들의 선수능력이 부족해서라기보다는 수업이 진행되는 동안 학습자들이 수업내용에 대해 갖게 되는 긍정적인 기대감과 실제로 배운 내용을 수행해 볼 수 있는 기회를 교사가 제대로 제공하지 못했기 때문이다.

부수적인 문제로 수업초기에 적절한 주의집중이 수업이 진행되는 동안 점점 떨어진다. 이는 만족감이 낮게 지각한 학생 중 수학에 대한 개인적 능력이 월등한 학생에게 수준에 맞는 문제가 제시되지 못했고, 수학에 대한 능력이 낮은 학생들에게 그들이 이해하지 못하는 수준의 문제가 제시되고, 학습향상에 대해 긍정적인 피드백이나 보상이 전혀 제공되지 못하고 있다. 따라서 관련성의 경우에는 교사가 학습내용이 실생활과 관련이 있음을 보여주는 몇가지 사례들을 제공하거나 학습자 스스로 관련성을 찾을 수 있도록 수업을 안내할 수 있을 것이다. 자신감의 경우에는 교사가 학습자들의 개인적인 능력수준에 따라 학습목표를 제시하거나 수업 중간중간에 학습자들의 수행에 대해 긍정적인 피드백이나 교정적인 피드백을 제공하거나 실제로 학습자들이 학업성취에 도달하기 위해 연습할 수 있는 기회를 제공할 수 있을 것이다.

#### (2) 동기전략 수립

교수-학습 전개시에 적용할 학습동기영역별로 동기전략을 수립하였다.

#### (3) 동기유발을 위한 학습자료 개발

##### (가) 학습지 제작 활용

학습동기를 유발할 수 있도록 학습내용을 재구성한 학습지를 수업 차시별로 개발하여 교재 및 학습장을 겸해서 사용할 수 있도록 하였다.

##### (나) Power point 학습자료 개발

판서의 시간을 절약하여 개별 지도 시간을 확보하고 학습자의 흥미를 유발하기 위하여 문제 풀이 과정과 일반화 내용을 정리하여 TV모니터를 통해 보여줄 수 있도록 학습지를 고려하여 Power point 학습자료 개발하였다.

다. '실행목표3'의 실행

동기설계 결과를 적용한 교수-학습 모형을 정립하여 문제해결력을 신장시킨다.

- (1) 동기전략과 교수전략의 통합
- (2) 교수-학습 모형 정립 및 적용

Dick & Carey의 수업설계 모델과 J. M. Keller의 학습동기 유발을 위한 교수설계 모형을 기본으로 단위 교수-학습 모형과 단위 수업의 교수-학습 지도안을 정립하여 실제 수업에 적용하였다.

### IV. 결론

#### 1. 평가 결과

##### 가. 수학과 학습 습관 변화

설문내용	응답 내용	전(%)	후(%)
예습·복습은 하고있는가?	항상 하고 있다.	13	42
	가끔 하고 있다.	21	30
	하지 않고 있다.	67	28
수업내용은 알고있는가?	잘 알고 있다.	10	48
	절반이상 알고 있다.	36	34
	어느 정도 알고있다.	41	13
학습내용 중 이해가 되지 않는 내용은 어떻게 하는가?	해결하려고노력한다.	15	52
	가족 도움을 받는다.	27	11
	친구 도움을 받는다.	23	15
틀린 문제는 어떻게 하는가?	선생님께 질문한다.	25	13
	알려고 하지 않는다.	10	5
	틀린 이유 알아본다.	31	66
틀린 문제는 어떻게 하는가?	답만 고친다	44	27
	틀려도 그대로 둔다.	25	7

설문내용	응답 내용	전(%)	후(%)
과제는 어떻게 하는가?	스스로 해결한다.	13	64
	참고서를 보고한다.	38	15
	도움을 받는다	26	11
	남의 것을 베낀다.	16	7
	하지 않는다.	5	3

표를 보면, 예습·복습을 항상 하고 있는 학생이 연구전 13%에서 연구후에는 42%로 29%증가하였고, 수업내용을 잘 알고 있는 학생이 연구전 10%에서 연구후에는 48%로 38%, 학습내용 중 이해가 되지 않는 문제를 스스로 해결하려고 노력하는 학생이 연구전 15%에서 연구후 52%로 37%, 틀린 문제에 대해 틀린 이유를 알아보는 학생이 연구전 31%에서 연구후 66%로 35%, 과제를 스스로 해결하는 학생이 연구전 13%에서 연구후 64%로 51%로 각각 증가한 것을 보면, 학생들의 학습의욕과 자기주도적 학습능력이 향상되고 있음을 알 수 있고, 수학과 학습습관이 바람직하게 변화되고 있음을 볼 수 있다.

##### 나. 수학에 대한 정의적 태도 변화

구분	설문 내용
흥미	나는 수학 실력을 쌓기 위하여 열심히 공부하고 싶다
	수학은 재미있는 과목이다
태도	수학은 가치있고 필요한 과목이다.
	수학은 개인의 정신을 발달시키고 사고력을 길러준다.
불안	수학 선생님께서 내가 수학을 못한다는 느낌이 들지 않았으면 좋겠다.
	수학공부 때문에 걱정하고 있다.

위의 표와 같은 내용으로 조사했을 때, 수학에 흥미를 가지고 있는 학생이 연구전 26%에서 44%로 증가하였고, 수학은 사고력을 길러준다고 응답한 학생이 5%정도 증가하는 등 수학에 대한 흥미와 태도면이 바람직하게 개선되었으며, 수학에 대한 불안감이 감소하고 자신감을 갖는 학생이 증가한 것으로 나타났다.

다. 수학과 학력의 변화

본 연구가 수학과 학력에 어떤 영향을 끼치는지 알아보기 위하여 정기고사 평가결과를 비교한 내용은 다음 표와 같다. 이 표에서 보면 수학과 1학년말 수학과사 결과 두 집단의 각 평균에 대한 유의확률  $p = 0.953 > 0.05$ 로 같다고 할 수 있으나 1학기 기말고사에서 유의수준 0.05에서 두 집단의 각 평균에 대한 유의확률  $p = 0.046$ 으로 두 집단의 평균의 차 9.24는 의의가 있는 차이로 할 수 있으며, ARCS 동기유발 모델을 적용한 수업이 학생들의 학력향상에 많은 기여를 하고 있음을 알 수 있다.

한편, 80점 이상의 상위집단은 연구전 8%에서 28%로 20% 증가하였으며, 50점 미만의 하위집단은 연구전 74%에서 연구후 44%로 30%가 감소한 것을 보면 학습우수 학생의 능력계발과 학습부진아의 구제에도 많은 기여를 했다고 할 수 있다.

구분		M	SD	DM	t	유의 확률
1학년말 고사	연구	36.64	28.23	0.28	0.060	0.953
	비교	36.92	29.10			
1학기 중간고사	연구	34.49	24.51	0.77	0.203	0.840
	비교	33.72	25.28			
1학기 기말고사	연구	57.74	27.93	9.24	2.067	0.046
	비교	48.51	29.20			

라. 수학과 문제해결력의 변화

구분		M	SD	DM	t	유의 확률
연구전	연구반	23.69	23.09	0.31	0.083	0.934
	비교반	24.00	20.67			
연구후	연구반	41.95	28.90	9.39	2.042	0.048
	비교반	32.56	27.33			

연구전 연구반과 비교반 평균의 유의 확률이 0.934로 평균의 차이가 없는 것으로 나타났으나, 연구 후에 유의확률  $p = 0.048 > 0.05$ 로 연구 후의 문제해결력에 매우 의의 있는 차이를 보이고 있다.

마. 학습동기 수준의 변화

다음 표는 연구전과 연구 후에 두 집단을 대상으로 학습동기 수준을 설문지를 통해 조사하여 분석한 것이다. 연구 전에는 두 집단의 동기 수준이 유의 확률 0.744, 평균의 차가 1.18로 비슷하게 나타났으나 연구 후에는 평균의 차가 8.62,  $p < 0.035$ 로 현저한 차이를 보이며 연구집단의 동기 수준이 높아진 것으로 나타났다. 적절한 교수-학습 모형을 정립하고 이를 활용하여 학생들의 학습동기 수준을 높일 수 있음을 확인시켜 주고 있다고 할 것이다

구분	주의 집중	관련 성	자신 감	만족 감	M	SD	t	p
연구 전	연구	41.03	48.41	48.72	44.51	45.67	0.329	0.744
	비교	45.23	50.77	47.59	43.79	46.85		
연구 후	연구	53.03	60.82	56.10	59.08	57.26	2.190	0.035
	비교	41.89	53.54	50.87	48.26	48.64		

2. 결론

대상자의 동기분석을 통해 체계적 접근과 처방으로 수업에 대한 주의집중, 관련성, 자신감, 만족감을 강화하여 학습동기를 향상시킬 수 있으며,

ARCS 동기유발 모델을 적용한 수업이 수학과 문제해결력의 신장에 효과가 있는 것으로 나타났고,

정확한 학습자 분석과 적절한 학습자료의 활용으로 학생의 학습의욕을 자극하여 학습분위기를 자기 주도적 학습으로 개선시킬 수 있으며,

학습동기가 유발된 수업은 수학의 정의적 태도와 학습 습관을 개선시키고, 학습동기 수준이 높은 집단이 문제해결력도 높은 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

강시중(1993), 수학교육론, 교육출판사  
 교육부(1997), 수학과 교육과정, 교육부 고시, 1997-15



호

- 김응태·김연식(1982), 수학교육, 이우출판사  
 김응태·박한식·우정호(1984), 수학교육학 개론, 서울대학교 출판부  
 문교부(1987), 중학교 수학과 교육과정 해설  
 박한식·구광조(1983), 수학과 교수법, 교학연구사  
 송상호(1998), ARCS모델에 대한 비판적 고찰, 가정, 특징, 그리고 이론적 쟁점들 교육공학연구  
 송락호(1984), 수학과 문제해결에 관한 연구, 수학과 수학교육논문집 제 10집, 서울대학교 과학교육연구소  
 이용율·성현경(1993), 수학교육론, 교학연구사  
 M. 켈러, 송상호(1999), 매력적인 수업설계, 교육과학사  
 한국교육개발원(1985), 수학과 문제해결력 신장을 위한 수업방법개선연구, 정민사  
 현종익(1996), 수학과 교수학습 방법 연구, 학문사  
 C. M 라이거루스(1996), 교수설계의 이론과 모형. 박성익·임성훈 공역, 교육과학사

## The effectiveness of the ARCS model which is adapted to improve the solution of mathematical problems for the induction of motivation in learners

Sung, yeoul-Ouk<sup>1)</sup> · Kim, Sang-un<sup>2)</sup>

### Abstract

All men's achievement and behavior is always based on motivation. It has been reported that learning motivation plays an important role to get the achievement of study to approximately 16 ~ 38%. Therefore, a lot of researchers agree that learning motivation must be required for learning achievement.

This study focuses on "How behavior induces learning motivation from learners?"

I adapted "the Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction" which is supported by John. M. Keller in the model of ARCS to the course of teaching-learning in order to improve them systematically. The effectiveness and results of adaptation must be considered to solve the math problems.

---

1) Department of Applied Mathematics, Kongju National University, Kongju, 314-701, Korea

2) Gumsan Middle School