

## 동기유발을 위한 ARCS 이론을 적용한 수업이 지구과학 학업성취도와 태도에 미치는 영향

박수경 · 김영환 · 김상달  
(부산대학교)

(1996년 8월 21일 받음)

### I. 서론

과학과목을 학생들이 보다 흥미를 가지고 공부할 수 있도록 하기 위해서는 어떻게 해야 할 것인가는 과학교육분야에서 해결해야 할 중요한 과제중의 하나이다. 특히 과학교육을 통해 배운 내용을 실제 생활에서 활용할 수 있는 기회도 많지 않을뿐더러 멀티미디어등 각종 첨단 매체를 통한 대리경험을 할 수 있는 환경도 되어있지 않아서 학습자들의 과학교과에 대한 흥미는 계속 감소하고 있으며(김영환, 1996) 제시되는 내용 자체가 지나치게 추상적인 언어 중심이어서 학습자들의 의욕과 관심을 더욱 떨어뜨리고 있다(한국교육개발원, 1992). 더구나 교사들은 학생들이 묻는 "이런 지식을 우리가 언제 사용할 수 있나요?"라는 질문에 구체적으로 답할 수 없게 됨에 따라 이런 문제는 더욱 심각해져가고 있다.

최근의 과학 학습성취도 국제 비교 평가 결과가 기대 이하인 것도 학생들이 과학에 대한 흥미를 잃고 있는 데에 그 주 원인이 있다고 보인다. 과학교과에 대한 이러한 부정적인 태도는 미국에서도 우리나라와 마찬가지로 문제시되고 있으며, 이런 태도는 국민학교 고학년 때 형성되고 중학교로 가면서 굳어지는 것으로 보고되고 있다(Smith & Wetschoff, 1992). 특히 우리나라 교실과 같은 다인수 학급에서 학생들의 주의를 집중시키고 동기를 유발·유지하는 일은 더욱 어려운 일일 것이다. 따라서 학생들이 과학 학습에 흥미와 관심을 가지게 하고 학습동기를 유발하고 유지시키기 위한 교수방법에 대한 연구와 개발이 심각하게 요청되고 있다.

학습동기란 학습활동을 유발시키는 심리학적 요인 중에서도 가장 우선적인 것으로, 학구적 학습행위를 수행하는데 도움이 되는 지식이나 기능을 획득시키는 동인을 의미하는

것으로, 학습의 과정 자체를 즐기고, 학습효과에 만족감을 갖도록 하는 것이다(Brophy, 1983). 특히 우리나라 교실과 같은 다인수 학급에서 학생들의 주의를 집중시키고 동기를 유발·유지하는 일은 더욱 어려운 일일 것이다. 따라서 학생들이 과학 학습에 흥미와 관심을 가지게 하고 학습동기를 유발·유지시키기 위한 교수방법이 요청되고 있다.

학습의 동기에 관련된 최근의 연구로서는 Keller가 제안한 ARCS 동기유발 모델이 대표적인데 이는 인간의 동기를 결정짓는 여러 가지 변인들과 그에 관련된 구체적인 개념을 제시해 주는 이론으로서 이 이론의 핵심적인 네가지 요인은 주의력(Attention), 관련성(Relevance), 자신감(Confidence), 만족감(Satisfaction)이다.

여기서, 과학교과에 대한 학생들의 부정적인 태도를 변화시키고 흥미와 동기유발을 위하여 ARCS이론을 과학 수업에 적용하여 보는 것은 의미있는 일일 것이며, 그 결과 학생들의 학업성취도와 태도가 얼마나 변화되었는지 살펴볼 필요가 있다.

이와 같은 필요성에 따라 본 연구에서는 고등학교 지구과학 교과에 대하여 ARCS 이론을 적용한 수업을 실시하고 그 효과를 검증해 보고자 한다. 본 연구의 기본적인 목적은 ARCS 이론의 동기유발 전략을 활용한 수업이 전통적인 수업보다 학생들의 학업성취와 동기유발에 더 효과적인가를 검증하는 것이다. 또한 ARCS 이론을 과학교육을 위해 활용하였을 때 그 활용과정에서 발생할 수 있는 처방적 이론으로서의 강점과 약점을 밝히고 개선 방안을 제시하고자 하는 부가적인 목적을 가지고 있다. 이를 위한 연구문제는 다음과 같다.

1) ARCS 동기유발 전략을 사용한 수업은 전통적인 수업

보다 학생들의 지구과학 학습성취도에 더 효과적인가?

2) ARCS 동기유발 전략을 사용한 수업은 전통적인 수업보다 학생들의 동기유발과 태도에 더 효과적인가?

3) 처방적 이론으로서 ARCS 동기유발 모델의 장점과 약점은 어떤 것이며 개선방안은 무엇인가?

## II. Keller의 ARCS이론

교수이론이나 교수모델이 지향하는 교수결과는 수업의 효과성, 효율성, 매력성의 세가지 측면으로 분류된다(Reigeluth, 1983). 효과성은 학습자의 다양한 종류의 학습성취 수준에 의해, 효율성은 효과성을 학습자가 사용한 시간, 비용등으로 나눔으로써 측정된다. 그리고 수업의 매력성은 학습자가 교과내용에 흥미를 느끼고, 계속 공부하기를 원하는 정도에 따라 결정된다. 그런데, 이제까지 많은 교수이론들이 교수결과의 세 요소 중에서도 효과성, 효율성의 달성에만 주안점을 두고 구성되었기에 학습동기와 관련된 매력성 요소는 상대적으로 소홀히 취급되어 온 것이 사실이다. 많은 교사와 수업설계자들이 사회적 행동에 있어서 동기문제는 규칙의 적절한 활용이나 강화로써 통제될 수 있다고 본 반면에, 학교 교과에 대한 흥미를 촉진하는 문제에 대해서는 직관이나 선천적 재능의 영향으로 간주하는 경향이 뚜렷하였다(Keller, 1983).

Keller(1987)는 학습동기와 관련된 이러한 태도를 비판하면서, 수업에서 동기를 설계하는 체계적인 접근법을 제안하게 되었으며, 인간의 동기를 결정짓는 여러 가지 변인들과 그에 관련된 구체적인 개념을 제시해 주는 이론으로 정립한 것이 ARCS 이론이다. 이 이론의 핵심적인 네가지 요인은 주의력, 관련성, 자신감, 만족감으로 수업에서 주의력을 집중시키고, 학습자들의 장단기간의 흥미와 학습할 내용의 관련성을 확인시키고, 학습자들에게 새로운 능력을 획득할 수 있다는 자신감을 고취시켜 주고, 학습과제를 성공적으로 수행한 결과에 따라서 만족감을 갖도록 하는 것을 주 목적으로 한다(Keller, 1987).

인간의 동기에 대한 수 많은 개념과 이론을 실무자들에게 유용한 전략으로 통합시킨 것이 ARCS이론의 특성이다. 여기서 전략들은 동기에 관한 주요 연구와 실질적인 지침, 실무자들과의 면담의 결과 4가지 범주로 선별되었고 처방적인 동기유발 전략을 갖춘 하위범주로 세분되었다(Keller, 1983; Keller & Kopp, 1987). 이러한 4가지 요인을 간단히 설명하면 다음과 같다.

1) 주의: 첫번째 조건인 주의는 동기의 요소인 동시에 학습의 선행조건이다. 주의를 획득하는 것만으로는 충분하지

않고, 수업전체 시간동안 주의를 유지하는 것이 진정한 과제이다. 이를 위하여 학생들의 감각 추구적인 요구와 지식 추구적인 호기심을 충족시킬 필요가 있다.

2) 관련성: 수업내용이 현실과 관련성을 가질 때 그것을 왜 공부하는가라는 질문에 답을 줄 수 있다. 관련성은 가르칠 내용 자체에서 나오는 것이라기 보다는 가르칠 내용의 방식에서 나오는 것이다(Keller, 1987). 예를 들어 친화욕구가 높은 사람은 집단내에서 협동적으로 작업하기를 좋아하는 반면 성취욕구가 높은 사람은 적절한 도전 목표를 성취하기 위해 개인적인 작업을 선호한다.

3) 자신감: 자신감있는 사람들은 성공의 원인을 행운이나 과제의 어려움 대신 능력과 노력에 기인하는 것으로 여기며(Weiner, 1974), 또한 자신의 활동으로 목표를 효과적으로 달성할 수 있다고 믿는 경향이 있다(Bandura, 1977). 실패의 두려움은 교사가 아는 것보다 심각하기에 자신감의 개발을 위해 동기를 유발·유지시키는 것은 중요하다.

4) 만족감: 강화이론에 따르면 사람들은 과제와 보상이 정의되어 있고 적절한 강화계획이 사용될 동기유발이 촉진된다. 그러므로 학습상태에서 지나친 통제가 아닌 본질적인 보상을 사용하는 방법이 만족감을 증진시키는 것이다.

수업설계에 유용한 ARCS 동기유발 모델의 전략들은 <부록1>과 같다.

## III. 연구방법 및 절차

### 1. 연구대상

본 연구는 부산시에 소재한 인문계 고등학교 1학년 학생들을 대상으로 하였다. 대상학생수는 4학년 203명이며, 동질한 집단으로 점증된 4개학급을 실험집단 2학급(102명), 통제집단 2학급(101명)으로 배정하였다.

실험집단과 통제집단의 지구과학 학습성취도, 지구과학 수업에 대한 태도검사 결과 평균과 표준편차, 두 집단 평균의 통계적인 차이를 검증한 결과는 <표 1>과 같다.

<표 1> 실험집단과 통제집단의 사전검사 결과

검사	집단	평균	표준편차	t값	자유도	p
성취도	실험집단	11.882	4.822	1.04	201	0.610
검사	통제집단	11.178	4.826			
태도	실험집단	50.441	13.778	0.04	200	0.967
검사	통제집단	50.360	13.847			

실험집단과 통제집단의 지구과학 학습성취도, 지구과학

수업에 대한 태도의 평균이 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않으므로 두 집단은 동질한 집단으로 볼 수 있다.

## 2. 실험설계

본 연구는 사전-사후 검사 통제 집단 설계(Pretest- Posttest Control Group Design)에 기초하여 <그림 1>과 같은 실험설계를 하였다.

본 실험의 설계 모형은 사전검사로 실험집단과 통제집단의 학생들의 지구과학 학업성취도와 지구과학 수업에 대한 태도를 조사한 후 전통적인 수업과 ARCS 이론을 적용한 수업을 4주간 시행하고 사후검사를 실시하였다.

E	: O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
C	: O <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

O<sub>1</sub> : 사전검사(학업성취도, 지구과학수업에 대한 태도)  
 O<sub>2</sub> : 사후검사(학업성취도, 지구과학수업에 대한 태도)  
 X<sub>1</sub> : ARCS 이론을 적용한 수업  
 X<sub>2</sub> : 전통적인 수업

<그림 1> 실험설계

## 3. 검사도구

### 1) 지구과학 학업성취도 검사도구

본 연구에서 사용된 성취도 검사도구로는 사전검사 20문항과 실험처치한 수업목표에 적합한 사후검사 16문항을 작성하였다. 문항의 내용에 대하여 지구과학 교사 2명의 검토를 거친 후 구한 내용타당도 지수는 각각 0.82, 0.79이고 신뢰도(Cronbach's  $\alpha$  계수)는 각각 0.79, 0.74 였다.

### 2) 지구과학 수업에 대한 태도 검사도구

본 연구에서는 연구의 목적에 부합되는 도구를 개발하기 위해서 한국교육개발원의 과학에 대한 태도 검사 도구(1994)와 TOSRA(Test of Science-Related Attitudes, Fraser, 1977), Keller(1994)의 IMMS(Instructional Materials Motivation Survey)를 참조로 20문항을 제작하여 사용하였다. 연구대상에 포함되지 않는 학급을 대상으로 한 예비검사를 통해 검사도구의 각 영역별로 산출된 신뢰도(Cronbach's  $\alpha$  계수)의 평균은 0.71 이다. 태도검사에 포함된 개방형 질문(가장 기억에 남는 것, 가장 좋았던 점, 가장 나빴던 점 등)의 응답을 중심으로 처방적이론으로서 장단점을 분석하였다.

본 검사도구는 총 20문항으로 동기유발의 '주의'영역-3문

항, 동기유발의 '관련성'영역-3문항, 동기유발의 '자신감'영역-3문항, 동기유발의 '만족감'영역-3문항, 지구과학 수업과 학습에 대한 태도 영역-8문항으로 구성되어 있다. 문항은 모두 긍정문문항이며 Likert Scale로 구성되어 있다.

## 4. 연구절차 및 분석방법

### 1) 수업지도안 개발

① 내용선정: 수업 내용은 고등학교 1학년 과학 I 하 V. 지구박의 환경 단원의 중단원인 '태양계'단원으로 선정하였다.

② 구성타당도: 연구자는 우선 수업이론 전문가인 교수와 대학원생 3명과 함께 Keller의 ARCS 관련 이론과 논문을 연구 분석한 후 수업에 활용할 수 있는 전략들을 작성하였다. 그리고 선정된 단원에 대하여 작성한 전략을 적용하여 설계를 한 후 구체적인 단시 수업지도안을 개발하였다. 연구자가 개발한 수업지도안을 지구과학 담당 동료교사와 수업이론 전문가인 교수가 확인, 수정한 후 최종 확정하였다.

③ 내용타당도: 개발된 수업지도안의 내용타당도는 제3의 내용전문가에 의해 확인되어야 하기에 지구과학 교사 1명이 개발된 수업지도안에 대해 지구과학 교육과정 목표에 적합한 것인가 확인하였다.

개발한 단시 수업지도안 중 한 시간 분량을 제시하면 <부록 2>와 같다.

### 2) 실험절차

학업성취도와 태도를 측정하기 위하여 1995년 11월 7일과 10일 사이에 실험집단과 통제집단에 성취도검사와 태도검사의 사전검사를 실시하였으며 검사에 소요된 시간은 50분으로 응답하기에 충분하였다

수업처치는 1995년 11월 18일에서 12월 19일까지 연구자에 의하여 실시되었다. 성취도검사와 태도검사의 사후검사는 1995년 12월 20일에서 12월 22일 사이에 같은 방법으로 실시하였다. 처방적 이론으로서의 약점·강점을 확인하기 위하여 각반에서 임의로 추출된 7-8명을 대상으로 수업 직후 과학실에서 검사를 실시하였다.

### 3) 검사결과의 분석

성취도 검사는 한 문항을 1점으로 한 원점수를 사용하였으며 태도검사는 매우 그렇다 5점, 그렇다 4점, 보통이다 3점, 아니다 2점, 전혀 아니다 1점으로 하였고 총 20문항에 대한 이론상 만점은 100점이고 최하점은 20점이다. 자료분석은 SPSSPC'통계 프로그램을 이용하였다.

검사도구의 개방형 질문에 대한 응답과 면담자료는 동기

유발 전략에 대한 학습자의 의견 빈도수로 분석되었고 이를 바탕으로 분석이 이루어졌다.

#### IV. 연구결과 및 분석

##### 1. ARCS 이론을 적용한 수업이 지구과학 학업성취도에 미치는 효과

실험집단과 통제집단의 지구과학 학업성취도 검사결과는 <표 2>와 같다.

<표 2> 학업성취도 사전 사후 검사 결과

검사	집단	학생수	평균	표준편차
사전	실험	102	11.882	4.822
	통제	101	11.178	4.826
사후	실험	102	13.039	5.131
	통제	101	11.376	4.720

사전검사에서 실험집단의 평균점수는 11.882, 통제집단은 11.178로 이를 t-검증 한 결과 유의미한 차이가 없었으므로 두 집단은 동질집단으로 간주되었다. 수업처치가 실험반과 통제반의 지구과학 학업성취도에 미치는 영향을 알아보기 위해 사전검사를 공변량으로 한 공변량 분석 결과는 <표 3>과 같다. 분석 결과 수업 처치에 따라 집단간에 유의미한 차이를 보이므로 ( $p < .001$ ) ARCS이론을 적용한 수업이 전통적인 수업보다 지구과학 학업성취도 향상에 효과적임을 알 수 있다. 이것으로 동기유발 전략이 학습자의 동기에 영향을 줌으로써 학업성취에 긍정적인 영향을 준 것으로 해석할 수 있다.

<표 3> 학업성취도의 공변량 분석 결과

변인	자승화	자유도	평균 자승화	F	p
주 효과	140.346	1	140.346	16.458	0.000
수업처치	140.346	1	140.346	16.458	0.000
공 변 인	24.093	1	24.093	2.825	0.094
사전검사	24.093	1	24.093	2.825	0.094
설명오차	164.439	2	82.219	9.642	0.000
잔여오차	1705.453	200	8.527		
전 체	1869.892	202	9.257		

##### 2. ARCS이론을 적용한 수업이 지구과학수업에 대한 태도에 미치는 효과

실험집단과 통제집단의 전반적인 동기유발 및 태도에 대한 사전 및 사후검사를 비교하면 <표 4>와 같다.

<표 4> 전반적인 동기유발 및 태도에 대한 사전 사후 검사 결과

검사	집단	학생수	평균	표준편차
사전	실험	102	50.441	13.778
	통제	101	50.360	13.847
사후	실험	102	58.784	9.878
	통제	101	50.782	14.248

위의 결과를 비교해 보면 실험반 통제반 모두 사전 검사에 비해 사후 검사의 태도 점수가 향상된 것을 볼 수 있다. 따라서 수업처치가 학생들의 태도에 미치는 영향을 알아보기 위해 차이검증을 실시하였다(표 5).

<표 5> 전반적인 동기유발 및 태도에 대한 사전, 사후 검사의 t-검증결과

검사	집단	평균	표준편차	t값	자유도	p
사전	실험반	50.441	13.778	0.04	200	0.967
	통제반	50.360	13.847			
사후	실험반	58.784	9.878	4.65	201	0.000
	통제반	50.782	14.248			

<표 5>에 나타난 바와 같이 실험반과 통제반의 수업 방법에 따른 사전 사후 검사의 점수를 비교한 결과 사전 검사에서는 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았고 사후 검사에서는 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타났다( $p < .001$ ). 이 결과를 볼 때 학생들의 동기유발 및 과학에 관련된 태도를 긍정적인 방향으로 이끄는 데에는 전통적 수업보다 ARCS이론을 적용한 수업이 더 효과적임을 알 수 있다.

이 결과를 좀 더 구체적으로 살펴보기 위하여 각 태도 영역만 살펴보면 <표 6>과 같다.

학생들의 점수는 사전 검사에서는 두 집단간에 차이가 없는 것으로 나타났으며, 사후검사에서는 통계적으로 의미있는 차이를 나타냈다( $p < .05$ ). 이것으로 실험반 학생들이 통제반 학생들에 비해 지구과학 과목 자체에 대한 관심과 지구과학

<연구논문> 동기유발을 위한 ARCS 이론을 적용한 수업이 지구과학 학업성취도와 태도에 미치는 영향 박수경·김영환·김상달

<표 6> 지구과학 관련 태도 영역에 대한 사전, 사후 검사의 t-검증 결과

검사	집단	평균	표준편차	t값	자유도	p
사전 검사	실험반	20.941	6.312	-0.01	200	0.992
	통제반	20.950	6.264			
사후 검사	실험반	24.167	4.963	3.82	201	0.04
	통제반	21.099	6.396			

수업내용과 학습에 대한 태도면에서 긍정적으로 느끼게 됨을 알 수 있다.

### 3. ARCS이론을 적용한 수업이 동기유발에 미치는 효과

학생들의 동기유발에 미치는 효과를 각 요소별로 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

#### 1) 동기유발의 '주의력' 요소

수업처치에 따른 '주의' 정도에 유의미한 차이를 나타내는 지 알아보기 위해 이에 해당하는 3문항에 대한 t-검증을 실시한 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 주의력 요소에 대한 사전, 사후 검사의 t-검증 결과

검사	집단	평균	표준편차	t값	자유도	p
사전 검사	실험반	7.422	2.923	-0.16	201	0.877
	통제반	7.485	2.911			
사후 검사	실험반	8.775	2.358	3.28	201	0.002
	통제반	7.544	2.951			

위의 결과에 의하면 사전 검사에서는 두 집단의 점수를 비교했을 때 통계적으로 의미있는 차이가 없었으나, 사후검사에서는 유의미한 차이가 나타났다( $p < .01$ ). 이것으로 보아 ARCS이론을 적용한 수업은 전통적인 수업보다 지구과학 수업에 대하여 지각적·탐구적 주의 환기를 더 많이 부여하는 것을 알 수 있다.

#### 2) 동기유발의 '관련성' 요소

동기유발 요소 중 '관련성'영역에 해당하는 3문항에 대하여 수업처치에 따른 차이를 알아본 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> 관련성 요소에 대한 사전, 사후 검사의 t-검증 결과

검사	집단	평균	표준편차	t값	자유도	p
사전 검사	실험반	7.765	2.208	0.36	201	0.718
	통제반	7.654	2.170			
사후 검사	실험반	9.206	1.890	4.90	201	0.000
	통제반	7.772	2.267			

관련성 요소에 대한 위의 결과에 의하면 사전 검사에서는 두 집단간에 차이가 없는 것으로 나타났으나 사후검사에서는 통계적으로 의미있는 차이를 나타냈다( $p < .001$ ). 이는 실험반 학생들이 통제반 학생들에 비해 지구과학 수업에서 배우는 내용들이 개인의 흥미나 목적, 미래의 실용성에 부합된다는 생각을 더 크게 지니고 있음을 나타내는 것이며, ARCS 전략이 과학 수업에서 이미 가지고 있는 지식, 경험에 바탕을 두고 새로운 과제를 관련지을 수 있게 하는데 효과적인 수업 전략임을 알 수 있다.

#### 3) 동기유발의 '자신감' 요소

동기유발 요소 중 자신감 영역의 각 문항에 대한 학생들의 점수에 대해 실험반과 통제반의 사후 검사 결과를 비교한 결과 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다<표 9>.

<표 9> 자신감 요소에 대한 사전 사후 검사의 t-검증 결과

검사	집단	평균	표준편차	t값	자유도	p
사전 검사	실험반	6.667	2.511	0.07	201	0.947
	통제반	6.644	2.476			
사후 검사	실험반	7.314	2.106	1.90	201	0.059
	통제반	6.693	2.525			

이러한 결과는 단기간의 동기유발을 위한 처치가 학생들에게 자신감을 부여하기 어렵다는 것을 보여주는 것이다. 동일한 전략을 교육용 소프트웨어에 적용한 사전연구(강명희, 1984)에 의하면 ARCS이론을 적용한 교육용 소프트웨어와 적용하지 않은 소프트웨어를 사용한 후 각 집단의 동기유발 정도를 비교한 결과 주의, 관련성, 만족감에서는 유의미한 차이가 없었으나 자신감에서는 유의미한 차이를 나타냈다. 이와같이 동기유발 전략을 적용한 수업이 상반된 결과를 가져오는 원인을 분석해보면 첫째, 수업내용에 따라서 그 효과가

다를 수 있기 때문이며 둘째, 자신감을 위한 전략 중 교실에서 수업이 아닌 CAI에만 한정하여 적용될 수 있는 전략이 다수 포함되어 있기 때문인 것으로 생각된다.

4) 동기유발의 '만족감'요소

동기유발 요소 중 만족감 영역의 각 문항에 대한 학생들의 점수에 대해 실험반과 통제반의 사전 사후 검사를 비교한 결과는 <표 10>과 같다.

<표 10> 만족감 요소에 대한 사전, 사후 검사의 t-검증 결과

검사	집단	평균	표준편차	t값	자유도	p
사전	실험반	7.647	2.586	0.06	201	0.950
	통제반	7.624	2.672			
사후	실험반	9.333	2.168	4.83	201	0.005
	통제반	7.673	2.706			

학생들의 점수는 사전 검사에서는 두 집단간에 차이가 없는 것으로 나타났으며, 사후검사에서는 통계적으로 의미있는 차이를 나타냈다( $p < .01$ ). 이것은 실험반 학생들이 통제반 학생들에 비해 수업에 대한 내재적 만족의 정도가 더 크다는 것을 나타내는 것이므로 과제내재적 보상이나 교정적 피이드백의 전략이 학생의 만족감에 효과적인 수업전략임을 알 수 있다.

4. 처방적 이론으로서 ARCS 동기유발 모델의 장점과 약점

Reigeluth 와 Merrill에 의하면 기술적 이론(descriptive theories)이란 "만일 A라는 교수방법이 a라는 조건하에서 실행된다면 a라는 결과가 나타날 것이다"라는 형식을 띠며 이런 의미에서 학습자의 내적 학습과정을 설명하는 학습이론은 기술적 이론이라 할 수 있다.

이와는 달리 처방적 이론들(prescriptive theories)은 "a라는 조건하에서 a라는 결과를 얻으려면, A라는 교수방법을 사용해야 한다"는 형식을 띠는 것으로 학습이 일어나기 사전에 방법상의 기준을 명시해 주어야 한다(Reigeluth & Merrill, 1979). 즉 ARCS이론을 포함한 교수설계 이론은 바람직한 교수결과를 얻기 위한 구체적인 방법들을 제시해주는 처방적 이론으로서 역할을 하여야 한다. 그러므로 본 연구에서는 ARCS 이론을 활용하여 수업을 실시한 결과 이 이론이 처방적 이론으로서 어떠한 장단점을 가지는지를 분석하고 이를

바탕으로 개선방안을 제안하고자 하였다.

본 이론의 장점과 약점에 대한 자료수집을 위해, 학생들이 수업에서 기억에 남는 것, 좋았던 점, 나빴던 점등을 자유롭게 기술하도록 하여 이를 분석하였다.

ARCS 이론을 적용한 수업에서 좋았던 점에 대해 실험집단이 응답한 결과는 적절하게 기재한 50명 중 17명이 '주의'요소 전략의 하나인 OHP사용과 사진, 도표의 사용으로 응답하였다. 그리고 50명 중 4명이 태양계 행성의 운동을 학생들이 직접 움직여 나타내는 활동을 좋았던 점으로 지적하였다. 이 활동 역시 '주의'요소 전략 중 낮은 것을 친숙한 것으로 만드는 전략의 하나였다. 이러한 분석 결과를 보아 '주의'요소 전략이 본 이론의 활용에서 실질적인 지침이 되는 것으로 장점으로 볼 수 있겠다.

또한 50명 중 12명이 좋았던 점으로 응답한 전략은 태양계의 각 행성을 조별로 조사하고 케도를 만들어 발표하도록 한 조별활동이었다. 50명 중 5명이 헬리헤성 발견이나 지동설, 태양계 행성 발견에 관한 관련일화의 설명을 기억에 남는 것으로 응답하였다. 이러한 활동은 '관련성'을 위한 전략 중 친화의 욕구를 만족시키기 위한 협동적 상호작용 기회의 제공과 친밀성의 전략을 적용한 것이다. 그러므로 '관련성'요소 전략도 ARCS이론의 강점으로 확인되었다.

그 외 5명이 좋았던 점으로 예제출제 및 풀이, 질문에 대답한 것에 대한 자세한 설명 등을 들었다. 이러한 활동은 연습문제를 통한 적용의 기회 제공, 정보제공적인 피이드백의 제공의 전략을 적용한 것이다. 이로써 '만족감'요소의 전략도 장점으로 밝혀졌다.

반면에 ARCS 이론을 적용한 수업에서 나빴던 점에 대해 실험집단이 응답한 결과를 살펴보면 '쉬지않는 수업방식이다', '수업진행 속도가 빠르기에 수업 내용을 모두 이해하기 어렵다'는 응답이 나왔다. 이는 '자신감'요소의 전략인 학습속도 조절의 기회제공이나 다양한 수준의 난이도 제공이 미흡했다는 것으로 분석된다. 본 연구의 통계적 결과에서도 자신감 영역에서는 두 집단간 차이가 나타나지 않은 것을 참조할 때, '자신감'을 위한 전략이 약점이 되는 것으로 밝혀졌다.

본 이론을 교육용 소프트웨어에 적용한 연구(강명희, 1994)에 의하면 4가지 동기유발 요소 중 특히 자신감이 증가한 반면 일반적인 수업에 적용한 본 연구에 의하면 실험집단과 통제집단 간에 자신감 요소에서는 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이는 자신감 전략 중 교실 수업이 아닌 CAI에만 적합한 전략들(자극의 속도조절, 상황의 복잡성 조절, 언제든 학습상황에서 빠져 나갈수 있고 돌아오고 싶을 때 돌아오도록 한다, 선택가능하고 다양한 과제의 난이도 제공 등)이 다수 포함되어 있기 때문인 것으로 분석된다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 동기유발을 위한 Keller의 ARCS이론을 고등학교 지구과학 수업에 적용하여 그 결과 학생들의 학업성취도와 태도가 얼마나 변화되었는지 분석하였고, 개방형 설문 응답을 중심으로 처방적 이론으로서 ARCS이론의 강점과 약점을 밝혔다. 연구의 결과를 토대로 결론을 제시하면 다음과 같다.

첫째, ARCS이론을 적용한 수업과 전통적인 수업이 지구과학 학업성취도에 있어 통계적으로 유의미한 차이를 나타냈다. 이는 동기유발을 위한 ARCS이론의 전략이 학습자의 동기에 영향을 줌으로써 학업성취에도 긍정적인 효과를 미친 것으로 밝혀졌다.

둘째, ARCS이론을 적용한 수업이 전통적인 수업보다 지구과학 수업과 학습에 관련된 태도를 긍정적인 방향으로 이끄는 데에 더 효과적임을 알 수 있었다. 동기유발에 주요한 점들을 둔 수업의 결과 학습자는 지구과학 교과에 대한 관심, 지구과학 수업에 대한 흥미가 촉진됨이 밝혀졌다.

셋째, ARCS이론을 적용한 수업이 전통적인 수업보다 주의집중, 관련성, 만족감의 측면에 효과적임이 밝혀졌다. 동기유발에 주요한 점들을 둔 수업의 결과, 주의력이 집중되었고 학습할 내용의 관련성을 확인시킬 수 있었으며 학습과제를 수행한 결과에 대하여 만족감을 갖도록 하는데 성공적임을 알 수 있다.

넷째, 처방적 이론으로서 ARCS이론의 약점은 교실 수업에 다양하게 활용될 수 있는 자신감 전략이 부족한 점으로 밝혀졌다. 이는 자신감을 위한 처방에 교실 수업이 아닌 CAI에 적절한 것이 다수 포함되어 있기 때문인 것으로 분석된다. 교실 수업에 유용한 자신감을 위한 처방적인 전략이 개발·보완 되어야 할 것으로 보인다.

다섯째, 본 이론을 적용하는 과정에서 발견된 점으로는 이론의 어떤 단계는 너무 일반적인 수준으로 기술되었다는 것이다. 예를 들어 '주의'를 위한 전략에서 '어떤 방식을 사용하든 교수의 목표-내용-방법이 통합되어야 한다'라든지, '관련성' 전략에서 '사회적 거부'에 대하여 갖는 두려움을 해소시켜야 한' 혹은 '자신감' 요인을 위하여 '개인적 책임감과 자발성을 개발시킨다'는 진술들은 좀 더 처방적으로 개선되고 상세화되어야 할 것이다.

Keller(1984)도 ARCS 이론의 활용이 처방적이거나 절차적이기 보다 발견적이라고 하였지만 기존의 교수이론들을 실행하기 위해서는 이론을 개선하고 구체화하는 절차가 필요하다. 이것이 개발 유형 연구(developmental type research)

로 불리는 것으로 이는 수업모델과 그 절차에 대해 개발, 관찰, 검증, 개정의 필요성을 강조한다. 앞으로, 교실수업에서의 적극적인 적용을 위한 개발유형 연구가 이루어져야 할 것이다.

본 연구와 관련된 앞으로의 연구과제는 다음과 같다.

첫째, ARCS 이론의 개선과 구체화를 위한 개발 유형 연구가 이루어져, 현장 활용에 필요한 처방적인 교수 전략이 개발되어야 한다.

둘째, 본 연구에서는 ARCS이론을 고등학교 지구과학 교과에 한하여 적용해 보았기에 앞으로 초등이나 중등의 여러 교과에 본 이론을 적용하여 그 효과를 밝히는 연구가 필요하다.

셋째, 여러 교과에 적용한 결과, 최종적으로는 교과 특성에 맞는 동기유발 전략의 개발이 이루어져야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 강명희(1994). 교육용 소프트웨어에 적용된 ARCS 동기유발 모델의 효과 측정, 교육공학연구, 10(1), 135-155.
- 김영환(1996). 멀티미디어의 특성과 과학교육에서의 활용, 방송교육연구, 제1집, 34-67.
- 우종욱, 이경훈(1995). 과학 관련 태도의 타당한 측정을 위한 연구(1), 한국과학교육학회지, 15(3), 332-347.
- 유경로 외 6인(1989). 고등학교 지구과학 교과서 및 교사용 지도서, 교학사.
- 한국교육개발원(1992). 6차 교육과정 각론 개정 연구 초안-중고등학교 연구보고.
- Bandura, A., & Schunk, D.H. (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, 586-598.
- Bloom, B.S., Hastings, J.T., & Madaus, G.F. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation for student learning*. New York: McGraw-Hall.
- Brophy, J. (1983). Conceptualizing student motivation. *Educational Psychologist*, 18, 200-215.
- Farmer, T. (1989). *A refinement of the ARCS motivational design procedure using a formative evaluation methodology*. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University, Bloomington, IN.
- Fraser, B.J. (1977). Selection and validation of attitude

- scales for curriculum evaluation. *Science Education*, 61(3), 317-329.
- Gagne, R.M., Briggs, L.J., & Wager, W.W. (1979). *Principles of Instructional Design* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Gogolin, L., & Swartz, F. (1992). A quantitative and qualitative inquiry the attitudes toward science of nonscience college students, *Journal of Research in Science Teaching*, 29(5), 487-504.
- Keller, J.M. (1979). Motivation and instructional design: A theoretical perspective. *Journal of Instructional Development*, 2(4), 26-34.
- Keller, J.M. (1983). Motivational design of instruction. In C.M. Reigeluth(Ed.), *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, Associates.
- Keller, J.M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2-10.
- Keller, J.M., & Kopp, T. (1987). Application of the ARCS model of motivational design. In C.M.Reigeluth (Ed.), *Instructional theories in action: Lessons illustrating selected theories and models*. Hillsdale, NJ:Lawrence Erlbaum, Associates.
- Kim, Y. (1994). *Formative research on the simplifying condition method for task analysis and sequencing of instructional content*. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University, Bloomington, IN.
- Klopfer, L.E. (1971). Evaluation of learning in science. Chapter 19 in Bloom, B.S., Hastings, J.T., & Madaus, G.F. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation for student learning*. New York: McGraw-Hall.
- Klopfer, L.E. (1976). A structure for the affective domain in relation to science education. *Science Education*, 60, 299-312.
- Likert, R.A. (1932). A technique for measurement of attitudes. *Archives in Psychology*, 140, 1-55.
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1984). *Analyzing Qualitative Data: A source book for new methods*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Munby, H. (1983). Thirty studies involving the "Scientific Attitude Inventory": What confidence can we have in this instrument? *Journal of Research in Science Teaching*, 20(2), 141-162.
- Reigeluth, C.M. (1983). Instructional Design: What is it and why is it? In C.M. Reigeluth(Ed.), *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ:Lawrence Erlbaum, Associates.
- Reigeluth, C.M., & Merrill M.D.(1979) Classes of instructional variables. *Educational Technology*, March, 5-24.
- Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning : Theory, research, and practice*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Smith, E.E., & Wetschoff, G.M. (1992). The taliesin project: Multidisciplinary education and multimedia. *Educational Tchnology*, 32(1). 15-23.
- Weiner, B. (1984). Principles for a theory of student motivation and their application within an attributional framework. In *Research on Motivation Education*, Vol. 1: Student motivation. Orlando: Academic Press.



(ABSTRACT)

## The Effects of the ARCS Model for Learners' Achievement and Motivation in Highschool Earth Science

Soo-Kyong Park · Young-Han Kim · Sang-Dal Kim  
(Pusan National University)

This study examined the effects of the ARCS model for science education and found a way of improving ARCS while finding any weaknesses. More specific research questions were as follows: 1) Does the ARCS model enhance the learners' achievement in highschool Earth Science significantly?; 2) Does the ARCS model enhance the learners' motivation in highschool Earth Science significantly?; 3) What are the weaknesses of the prescriptions of the ARCS model for designing a lesson, if any?; 4) How can the weaknesses of the prescriptions of the ARCS model be overcome? In order to fulfill the purpose of this study, the two major research methodologies were implemented: pretest-posttest control group design and formative research. This study was conducted in two distinct phases: 1) designing a set of instructions for 4 weeks with the principles of the ARCS model (to find the weaknesses of the ARCS model) and 2) teaching the instructions and checking the effectiveness of the ARCS model by pretest and posttest with control and experimental groups (to find weaknesses of the underlying theory of the ARCS). After the experiment, each group took an achievement test and an attitude test on the given instruction and gathered data were analyzed with t-tests. Also, from each four classes 7~8 students were randomly sampled and individually interviewed about the instructional effectiveness and their preference on the instructions. The results of this study are summarized as follows:

Component	Attitude	Achievement
Attention	SD	SD
Relevance	SD	
Confidence	ND	
Satisfaction	SD	

SD: Significant difference    ND: No significant difference

Significant differences between the control group and experimental group are seen in three components: Attention, relevance, and satisfaction. No significant differences are seen in the attitude of confidence. The weakness of the prescriptions of the ARCS model, are insufficient of strategy for 'confidence'. For overcoming the weaknesses of the prescriptions of the ARCS model, developmental type research is needed.

<부록 1>

‘주의(Attention)’를 위한 전략	
A1	지각적 주의환기의 전략
A1-1	각종 삽화나 도표, 애니메이션, 그래프의 사용, 다양한 글자체의 사용등으로 주의력을 유발한다.
A1-2	호기심을 증가시키기 위하여 비밀상적인 내용이나 사건, 정보를 제시한다.
A1-3	학습자의 경험과 다른 역설적인 사실, 믿기 어려운 통계등을 제시한다.
A1-4	너무 많은 자극이나 주의를 분산시키는 자극등은 피해야 한다.
A2	탐구적 주의환기의 전략
A2-1	호기심을 증가시키기 위하여 학생 스스로 질문을 제기하거나 탐구하도록 한다.
A2-2	추상적인 자료에서 학생들로 하여금 친숙한 어떤 것을 발견하도록 ‘유추’를 사용하여 제시한다.
A2-3	호기심을 증가시키기 위하여 낯선 것은 친숙한 것으로 친숙한 것은 낯선 것으로 만들 수 있는 비유를 사용한다.
A2-4	문제해결활동을 스스로 구상하거나 관련된 연상을 스스로 만들어 보도록 한 후 질문-응답-피이드백의 상호작용을 활용한다.
A2-5	스스로 문제를 내어 풀어보고 탐구하는 과정을 안내해주며 적절한 피이드백을 제공한다.
A2-6	신비감을 주기 위한 방법으로 탐색과정에서 문제상황을 제시하면서 필요한 지식은 부분적으로만 제공하여 준다.
A3	다양성의 전략
A3-1	교수의 한 단위를 간결하고 짧게 잡되 학습자의 주의집중 시간에 따라 정보제시, 연습, 시험등의 다양한 형태를 적절히 사용한다.
A3-2	일반적인 정보제시 방식의 강의형태와 상호작용식 교수-학습의 기회와 토론식 수업을 혼합한다.
A3-3	교수자료의 형태에 있어 일관성을 유지하되 학습자의 흥미를 유지시키기 위하여 그림, 표, 다양한 글자형태 등 적절한 변화를 추구한다.
A3-4	어떤 방식을 사용하든 교수의 목표-내용-방법이 통합되어야 한다.

‘관련성(Relevance)’을 위한 전략	
R1	친밀성의 전략
R1-1	이미 알고 있거나 가지고 있는 지식, 정보, 기술, 가치 및 경험에 바탕을 두고 새로운 과제를 제시한다.
R1-2	개인적으로 친밀한 이름이나 인물을 사용한다.(학습자의 이름을 불러주거나 교수자료에 잘 아는 사람을 포함시킨다.)
R1-3	구체적이고 친숙한 그림이나 예문을 사용하여 추상적이고 새로운 개념을 가르친다.
R2	목적지향성의 전략
R2-1	교수의 목표를 예문에 포함시키거나 목적지향적인 학습형태를 활용한다.
R2-2	학습목표를 미래의 실용성과 연관하여 인식시킨다.
R2-3	다양하게 제시된 목적에 대하여 스스로 학습방법 및 순서를 선택하도록 도움을 준다.
R3	필요나 동기와의 부합성 강조의 전략
R3-1	학습의 목적을 어렵고 쉬운 다양한 수준으로 제시하여 본인의 능력에 따라 적절한 수준을 선택하도록 하고 이에 필요한 피이드백을 제공한다.
R3-2	경쟁적 학습을 회피하는 학습자에게는 비경쟁적, 협력적 환경을 선택하도록 성취욕구와 친화(affiliation)의 욕구를 충족시킨다.
R3-3	학습성취 여부의 기록체계 활용
R4	친화의 욕구를 만족시키기 위한 협동적 상호작용의 기회 제공 전략
R4-1	학습의 초기에 ‘사회적 거부’에 대하여 갖는 두려움을 해소’시켜야 한다.
R4-2	협동적 상호학습상황, 협동적 집단활동, 잠간동안의 휴식, 부과된 과제에 대한 집단토론, 집단작업, 연극공연등을 활용한다.
R4-3	공동특점체제하에서도 각 개인이 수행해야 하는 역할을 나누어주고 각 역할이 중요하다는 것을 주지시킨다.

'자신감(Confidence)'을 위한 전략	
C1	성공에 대한 기대감 증가의 전략
C1-1	수업의 목표와 전반적인 구조를 분명하게 제시한다.
C1-2	평가기준을 분명히 제시하면서 연습의 기회를 제공한다. 이때 학습자의 반응에 따라 적절한 피드백을 제공한다.
C1-3	필요한 선수지식을 알려줌으로써 자신의 선수학습능력을 검토보완하여 본 과제에 대한 성공의 가능성을 높인다.
C1-4	시험문제의 수나 특징, 시간제한등을 예고한다.
C2	성공의 기회제시의 전략
C2-1	쉬운내용에서 어려운 내용으로 수업을 조직한다.
C2-2	학습의 필요조건과 선수지식과 부합시켜 지나친 도전이나 권태를 방지하고 적절한 수준의 도전감을 부여한다.
C2-3	수업전에 준비시험을 치루어 학습자의 수준에 맞는 내용에서 시작한다.
C2-4	다양한 수준의 난이도를 제공하는 방법에는 시간의 조절, 자극의 속도조절, 상황의 복잡성 조절 등이 있다.
C3	개인적 조절감 증대의 전략
C3-1	학습의 끝을 조절할 수 있는 기회를 제시한다.
C3-2	학습자에게 다음내용으로 스스로 진행하도록 학습속도 조절의 기회를 주어야 한다.
C3-3	언제든지 학습상황에서 빠져 나갈 수 있고 돌아오고 싶을 때 돌아오도록 한다.
C3-4	선택가능하고 다양한 과제의 난이도 제공
C4	노력이나 능력에 성공귀착시키기 위한 전략
C4-1	성공할 때 마다 계속 노력하라고 격려해줌으로써 개인적 책임감과 자발성을 개발시킨다.
C4-2	더 어려운 문제를 풀고나면 학생의 노력으로 성공하였음을 말해준다(귀인적 피드백).

'만족감(Satisfaction)'을 위한 전략	
S1	'언어적 칭찬'과 '정보제공적인' 피드백의 전략
S1-1	너무 빈번한 외적보상에 의해 저하될 수 있는 부정적 영향을 줄이기 위한 방법으로 학습자에게 선택할 수 있는 보상의 종류를 제공한다(적절한 강화스케줄 활용)
S1-2	학습과정에 단순한 긍정적 피드백보다는 학습진행에 도움이 되는 정보제시 피드백을 준다.
S1-3	옳은 반응뒤에는 긍정적인 외부보상을 하고 틀린 반응 뒤에는 보상을 삼가한다(외적보상이 실제 수업내용보다 더 흥미를 끄는 것이어서는 안된다;선택적 보상체계)
S1-4	동기유발 피드백은 수행 직후에 주어져야 하고 교정적 피드백은 다음 수행직전(즉각적으로 이용가능한 시기)에 행해져야 한다.
S2	적용의 기회제공 전략
S2-1	연습문제를 통한 적용의 기회제공
S2-2	후속 학습상황을 통한 적용의 기회제공
S2-3	모의상황을 통한 적용의 기회제공
S3	공정성 강조의 전략
S3-1	수업의 목표와 내용이 일관성있게 제시될때 학습자는 자신들이 목표에 대해 기대했던 것과 일치되게 느낀다.
S3-2	수업도중 연습한 내용과 시험의 내용을 일치시켜야 한다.

<부록 2>

지도단계	교수-학습 활동		사용된 전략	자료및 유의점
	전략을 사용한 교사활동	학생활동		
선수학습 점검  수업목표 안내	· 지난 시간에 배운 티티우스-보데 법칙이 나타내는 것은 무엇인가? · 밤하늘에서 행성을 본 적이 있는가? · 행성이 별과 다르게 보이는 점은 무엇인가? · 행성에 대해서 공부하면 밤하늘에서 행성을 관측하는데 도움이 될 것이다. 이번 시간에는 내행성의 위치와 운동에 대해서 공부하겠다.	· 태양에서 각 행성까지의 거리입니다. · 회상한다.	A2-4  R1-1 R2-2 C1-1	· 수업목표를 실용성과 관련지어 제시한다.
전개 (내행성의 운동)	· 내행성은 지구궤도 안쪽을 공전한다. 어떤 행성이 내행성인가? · 어떤 행성이 외행성인가? · TP①(내행성의 궤도와 위치이름을 나타냄)을 사용하여 내행성의 위치를 설명한다. · 최대이각이란 태양의 동쪽 또는 서쪽으로 가장 멀리 떨어져 있을 때의 각도이다. 수성의 최대이각은 금성의 최대이각보다 클까? 작을까? -- 응답에 대한 정보적 피이드백을 한다.(금성은 48°, 수성은 28°) · 어떤 친구가 '나 어제밤 12시에 금성을 보았다'고 말했다면 이것은 사실일까? · 피이드백: 아니다. 내행성은 태양과 떨어지는 각이 한정되어있기에 해진후, 해뜨기전 몇 시간동안만 관측가능하다. · 망원경으로 금성을 보면 어떻게 보일까? - 금성도 달처럼 모양이 변한다. 왜 그렇게 되는지 알아보자	· 수성, 금성입니다. · 화성, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성, 명왕성입니다. · 수성의 최대이각이 금성의 최대이각보다 작습니다. · 예상한다. · 예상하여 답한다.	C2-1  C1-3  A1-1 A2-2  S1-2 R1-3  A2-5  A3-4 R1-3	· OHP사용 · TP자료는 단순명료하게 작성한다. · 망원경 관측시 별과 행성의 차이를 설명한다.
전개 (금성의 위상변화)	· TP②를 보여주면서 각 위치에 따라 금성의 모양을 예상해보도록 한다. · 위치의 내행성 위상을 제시하면서 각 위치별로 금성의 위상과 크기를 설명한다. · 외합위치에 있을 때는 보름달 모양이며 크기는 가장 작다. 내합위치에 있을 때는 보이지 않는다. · 최대이각부근에 있을 때는 언제 어디서 관측될까? · TP②에서 직접 표시하면서 설명한다. - 동방최대이각부근에 있을 때는 초저녁에 서쪽지평선에서 관측되고 서방최대이각 부근에 있을 때는 새벽에 동쪽 지평선에서 관측된다.	· 예상한다. · 부분적으로 제시된 자료로부터 발견활동 · 그림을 보면서 응답한다.	A2-6 R3-1 S3-1  R1-3 A3-3	· OHP 사용 · 태양, 지구, 금성의 위치로부터 금성의 위상을 예상하도록 한다.
정리 및 차시예고	· 요즈음 금성을 관측해보면 해가 지고나서 잠깐 보이다가 금방 사라져 버린다. 얼마전까지는 해진 후 2시간정도 관측할 수 있었다. 그렇다면 금성의 위치는 어디쯤인가? · 내행성의 위치와 모양에 대한 연습문제를 제시한 TP③을 보여주고 풀도록 한다. · '나 어젯밤 12시에 화성을 보았어'라는 말은 사실일까? 다음 시간에는 외행성의 운동에 대해서 알아보겠다.	· 그림을 보면서 응답한다 (동방최대이각과 내합사이 에 있습니다) · 이번시간 내용을 판서한다. · 연습문제를 푼다.	R1-3  S2-1  C1-1	· 연습문제를 통한 적용의 기회를 제공한다.