

ARCS 전략을 적용한 과학수업이 초등학생의 학습동기와 학업성취도에 미치는 영향 - 5학년 전기회로 꾸미기 단원을 중심으로 -

이형철 · 오정임[†]

(부산교육대학교) · (부산신재초등학교)[†]

The Effects of Science Teaching Using ARCS Strategies
on Elementary Pupils' Learning Motivation and Academic Achievement
- Focused on the electric circuit unit in the 5th grade science textbook -

Lee, Hyeong Cheol · Oh, Jung Im[†]

(Busan National University of Education) · (Sinjae Elementary School)[†]

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effects of science teaching using ARCS strategies on elementary pupils' learning motivation and academic achievement. For this purpose, 67 children of 2 classes in the 5th grade of an elementary school were involved, and each class was assigned to experimental and comparison group. The experimental group, consisting of 33 children, were applied with the teaching method using ARCS strategies, while the comparison group, 34 children, were applied with traditional-type teaching method. The instruction effects were analyzed through pre/post-test's results using the questionnaires of learning motivation and academic achievement. The results of this study are summarized as follows. After science lessons, it was found that the teaching method using ARCS strategies was more effective in improving learners' motives of learning science and academic achievements than traditional instructions. And the instruction using ARCS strategies was effective to the children who were in low and middle level in academic achievement compared to those in high level.

Key words : ARCS strategy, learning motive, academic achievement, achievement level

Ⅱ. 서 론

동기란 학습자의 행동을 어떤 목표로 이끌어 나가는 내적인 충동 상태로, 지식의 습득은 학습자가 학습내용에 대해 흥미와 필요성을 느끼고 계속 학습하려 하는 학습동기와 밀접한 관련이 있다. 그러므로 각 개인의 지식 습득은 사전지식이나 개념의 이해수준에 따라 많은 차이가 나지만 학습동기 또한 많은 영향을 끼친다고 볼 수 있다.

학습동기는 학구적 학습행위를 수행하는 데 도움이 되는 지식이나 기능을 획득시키는 동인을 의미하는 것으로, 학습의 과정 자체를 즐기고, 학습효과에 만족감을 갖도록 하는 것이다(Brophy, 1988) 이는 학습

자가 교과내용에 흥미를 느끼고 계속 공부하기를 원하는 수업의 매력성(박수경, 1998)과 관계된다. 즉 “과학교과에 흥미를 느껴 과학의 지식체계를 이해하며, 올바른 자연관을 가진다”는 제 7차 과학과 교육과정의 목표를 실현하기 위해서는 학습자가 과학수업에 대한 매력을 느끼며 과학에 대한 흥미와 호기심을 유지시키는 학습동기 유발 전략이 필요하다고 볼 수 있다.

일선 교사들은 이러한 학습동기 유발을 교수·학습전개의 도입 단계에서만 적용하는 경우가 많다. 그래서 학생들은 수업이 도입될 때에는 흥미와 호기심을 가지다가 실험이나 관찰을 통해 진정으로 알아야 하는 지식과 개념 획득 단계에서는 흥미를 잃고, 학습

후에도 이해하는 정도가 매우 낮게 나타나는 경우가 종종 있다. 그리고 그 결과로 형성되는 과학에 대한 부정적인 태도는 주로 초등학교 고학년 때 형성되어 중등학교로 가면서 점차 굳어진다고 보고되어 있다 (Smith & Wetschoff, 1992).

수업을 전개할 때 도입 단계에서만 아니라 정리 단계까지 학생들의 주의를 집중시키고 학습동기를 지속적으로 유지시키기 위해서는 수업에서 동기를 결정 짓는 여러 가지 변인들을 제시해주는 이론인 Keller의 ARCS 학습동기 유발 전략을 적용해 볼 필요가 있다. ARCS 전략의 핵심적인 네 가지 요인은 주의력(Attention), 관련성(Relevance), 자신감(Confidence), 만족감(Satisfaction)이다. 이 이론은 수업에서 주의력을 집중시키고, 학습자들의 요구나 흥미를 학습할 내용과 관련시키며, 학습자들에게 새로운 능력을 획득할 수 있다는 자신감을 고취시켜주고, 학습 과제를 성공적으로 수행한 결과에 따라서 만족감을 갖도록 하는 것을 그 핵심요소로 한다(Keller, 1987).

ARCS 전략은 특정한 수업모형이 아니라 학생들의 인지적인 측면보다는 정의적인 측면을 강조하여 학습동기를 높임으로 학습을 효과적으로 이끌어가는 방법이다. 이 전략은 교수-학습 과정안의 교수-학습 부분에서 보면 일반 수업 모형과 크게 다르지 않게 보이거나 학습동기 유발 요소인 주의력(A), 관련성(R), 자신감(C), 만족감(S)의 요소를 교사가 미리 계획하여 학습순서에 맞춰 의도적으로 투여하는 게 가장 큰 차이점이라고 할 수 있다. 물론 훌륭한 교사는 수업 시 여러 가지 학습 흥미요소 등을 활용하지만 수업 설계에서부터 학생들의 개인차와 특성 등을 고려하여 학습동기를 계속 부여해 줄 수 있는 정의적인 측면까지 계획하지는 않는다. ARCS 전략은 학습목표를 달성하기 위해 전개되는 일반 수업모형에 학생들의 특성에 따라 동기유발 요소를 미리 계획하고 부여함으로써 학습동기 뿐만 아니라 학업성취도까지 높일 수 있는 전략이라 할 수 있다. 즉 인지적인 측면이 고려되는 일반 수업 모형과는 달리 정의적인 측면까지 계획함으로써 최대한 학습 효과를 보고자 하는 것이 ARCS 학습동기 유발 전략이다.

ARCS 학습동기 유발 전략을 적용한 과학과 수업과 관련된 선행 연구는 다음과 같다.

Main(1992, 1993)은 ARCS 전략과 교수설계 모델의 통합을 시도하고 구체적인 단계를 제시하며 수업에서의 정서적 영역의 중요성을 시사하였다. Small과

Gluck(1994)은 ARCS 전략을 사용한 결과 학습동기와 학업성취 향상이 높았다고 하였다. 박수경(1998)은 ARCS 전략을 적용한 구성주의적 수업이 ARCS 전략을 적용하지 않은 구성주의적 수업이나 교사 중심 수업보다 과학개념 획득에 효과적이며 학습동기 유발에도 효과적이라고 하였다. 오궁연(2001)도 ARCS 전략을 적용한 탐구수업을 받은 실험반은 과학적 태도 신장에 효과적인 것으로 나타났으며 산과 염기에 대한 개념 획득에도 효과적인 것으로 나타났다고 하였다. 이수영(2001)은 ARCS 전략을 적용한 수업이 초등학교 학생들의 과학관련 태도에 미치는 효과에서 학습동기의 신장과 과학 학업성취도에 효과적이라고 하였다. 이미화(2002)는 ARCS 전략을 적용한 수업을 받은 학생들의 학습동기 유발과 유지, 향상에 효과적인 것으로 나타났다고 하였으며 동기전략 인식조사 결과에서도 ARCS 전략에 대해 학생들이 대부분 긍정적인 인식을 가지고 있다고 하였다. 김무선(2003)은 ARCS 전략을 적용한 결과 과학탐구능력 신장에 효과적이며, 특히 기초 탐구능력 영역 신장에 상당히 효과적이라고 하였다. 김진홍(2003)은 ARCS 전략을 STS 교수-학습방법에 적용한 결과 실험반의 학습동기 변화가 사후검사에서 유의미한 차이를 나타냈으며 과학적 태도 향상에도 효과적이라고 하였다. 또한 에너지의 전환이나 효율성, 에너지의 절약생활 등의 인식이 모두 바람직한 방향으로 형성되어졌다고 하였다.

지금까지의 선행 연구들을 종합해보면 ARCS 전략을 적용한 과학수업은 학습동기, 탐구능력, 과학적 태도, 학업성취도, 개념 획득 등에 긍정적인 효과가 나타났다는 결론을 맺고 있다.

본 연구에서는 ARCS 동기유발 전략을 과학과 수업에 적용함으로써 학습동기와 학업성취도에 미치는 영향을 확인해 볼 뿐만 아니라 좀 더 세분화하여 학습자의 학습수준에 따른 그 영향의 차이를 알아보고자 한다. 이는 7차 교육과정의 핵심인 수준별 교육과정을 운영하는데 있어 각 집단에 적합한 학습경험을 제공하는데 도움을 줄 수 있으리라 생각한다.

본 연구가 5학년 전기회로 꾸미기 단원을 선택한 이유는 전기가 우리 생활에 미치는 영향이 큰 데에 반해 아동들이 갖고 있는 전기와 전기회로에 대한 정확한 개념에 대한 이해가 적고(이복순, 2001), 어려워하여 자칫 흥미를 잃기 쉬운 단원이라 판단되어서이다.

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구대상 및 실험설계

본 연구는 부산광역시 소재의 B초등학교 5학년 두 개 반 학생들을 대상으로 실시하였다. 한 반은 실험 집단으로 다른 반은 비교집단으로 하였으며, 실험집단은 남자 19명과 여자 14명, 비교집단은 남자 18명과 여자 16명으로 각각 구성되었다.

이 연구는 사전 사후검사 통제집단 설계에 기초한 방법을 사용하였다. 즉 실험집단과 비교집단에 학습동기와 학업성취도의 사전검사를 실시한 후, 실험집단에 한하여 자체 개발한 ARCS 학습동기 전략을 적용한 수업 지도안(부록)으로 자료를 제작하여 6차시 2주일동안 과학수업을 실시하였고, 비교집단은 같은 단원에 대하여 교사용 지도서를 참고로 하는 전통적인 수업을 하였다. 실험처치가 진행되는 기간동안, 두 반에 대하여 매 차시마다 형성평가를 실시하고 단원을 마친 후 단원평가를 실시하여 학업성취도를 알아보고 사전검사 할 때 사용한 학습동기 검사지와 동일한 검사지로 사후 학습동기 검사를 실시하였다.

2. 검사도구

(1) 학습동기 검사지

본 연구에서 사용한 학습동기 검사지는 Keller (1987)의 “The Course Interest Survey”를 박수경 (1998)이 번안한 것을 초등학교 수준에 맞게 어휘를 고쳐 사용한 검사지로서 주의력 7문항, 관련성 9문항, 자신감 8문항, 만족감 6문항의 총 30문항으로 구성하였고, 각 문항은 리커트 5점 척도로 구성하였다.

본 연구에 이용된 설문지의 신뢰도는, 사전검사에서는 Cronbach alpha(α)=.870이었으며 사후검사에서는 α =.922로 조사되었다.

(2) 과학 학업성취도 검사지

연구 집단의 동질성 여부를 측정하기 위해서 과학 학업성취도의 사전 검사로서, 5학년 과학 학업성취도 정도를 알아보기 위해 5학년 2학기에 해당하는 내용으로 한 사전검사 1과 학생들의 전기관련 학업성취도를 파악하기 위해 선수 학습인 4학년 1학기 “전구에 불켜기” 단원에 해당하는 내용으로 사전검사 2를 실시하였다.

사후검사로는 5학년 2학기 “전기회로 꾸미기” 단원의 각 차시별로 5회의 형성평가와 1회의 단원 총

괄평가를 실시하였다. 과학 학업성취도에 있어서의 각 집단의 변화는 본 단원이 전기 관련 단원이므로 “전구에 불켜기” 단원에 해당하는 사전검사 2와 비교 분석하였다.

학업성취도 검사지는 수업 목표와 내용을 근거로 하여, 초등과학교육 전문가 및 전공자들 그리고 현장 교사들과 협의하여 내용 타당도와 난이도를 조절하였다.

III. 결과 및 논의

1. ARCS 전략을 “전기회로 꾸미기” 단원에 적용한 수업

5학년 2학기 “전기회로 꾸미기” 단원은 선수학습인 4학년 1학기 때 배운 “전구에 불켜기” 단원을 바탕으로 학습하게 되는 단원으로 4학년 때 배운 간단한 전기회로에 비해 두 개 이상의 전구의 연결과 전구의 직렬·병렬연결에 따른 전류의 흐름에 대해서 학생들이 어려워하므로 충분한 실험과 토론을 거쳐야 제대로 학습되는 단원이다. 전통적인 방법으로 수업을 진행할 때 이 단원의 어려운 점은 주로 학습 수준이 상위인 학생들에 의해 실험들이 주도되어지며 실험 결과에 대한 충분한 토의보다는 교사의 설명에 의해 전기회로의 개념들이 습득되어지는 경우가 많다.

ARCS 학습동기 유발 전략을 이 수업에 적용해 본 결과, 중·하위 수준의 학생들도 교사의 계획적이고 의도된 동기 부여 즉 자신감 부여, 각종 보상, 격려, 의도된 성공 기회 제공 등으로 인해 단순 수업 참관자가 아닌 주체자로서 상위 수준의 학생들과 의견을 충분히 나누며 실험에 참가하였으며 이로 인한 자신감으로 실험 결과에 대한 토의도 활발하였고 즐거우면서도 살아있는 수업이 됨을 알 수 있었다. 단, ARCS 전략을 적용할 때 유의해야 할 점은 교사가 학생 개개인의 특성에 대해 충분히 파악하고 있어야 한다는 것이다. 학생 개개인의 특성을 미리 파악하고 각 학생에게 부족한 요소를 찾아내어 계획적이고 체계적으로 학습 동기를 제공하여야 최대의 효과를 얻을 수 있다.

“전기회로 꾸미기” 단원에 ARCS 학습동기 유발 전략을 적용하여 자체 개발한 수업 지도안은 부록에 예시하였다.

2. ARCS 전략을 적용한 과학수업이 학습동기에

미치는 영향

(1) 학습동기에 대한 연구 집단의 동질성 검사 결과 사전검사를 통하여 학습동기에 대한 실험집단과 비교집단의 동질성 여부를 파악하였다. 표 1은 학습동기의 사전 검사의 결과를 나타낸 것이다.

표 1. 학습동기의 사전 검사 결과

	비교집단		실험집단		t (p)
	M	SD	M	SD	
주의집중	3.68	.44	3.71	.55	-.278(.782)
관련성	3.80	.55	3.68	.53	.888(.378)
자신감	3.40	.60	3.50	.61	-.726(.470)
만족감	3.72	.75	3.59	.64	.732(.467)
전체	3.65	.50	3.62	.47	.213(.832)

학습동기의 네 가지 요소인 주의집중, 관련성, 자신감, 만족감 각각의 점수의 차이는 물론이고, 전체 평균 점수의 차이가 통계적으로 의미가 없는 것으로 나왔기 때문에, ARCS 모델을 투입하기 위해 구성된 비교집단과 실험집단은 학습동기에 대해서 동질집단으로 볼 수 있다.

(2) 학습동기에 대한 연구 집단의 변화 분석

ARCS 전략이 과학과 학습의 학습동기에 미치는 효과를 알아보기 위하여 학습동기에 대한 사전검사와 사후검사간의 결과를 살펴보면 표 2, 표 3과 같다.

표 2. 학습동기에 대한 사후 검사의 연구 집단 간 비교

	비교집단		실험집단		t (p)
	M	SD	M	SD	
주의집중	3.64	.47	4.27	.56	-5.013(.000)***
관련성	3.74	.48	4.24	.53	-3.054(.003)***
자신감	3.46	.54	3.97	.67	-3.429(.001)**
만족감	3.67	.62	4.27	.62	-3.957(.000)***
전체	3.63	.45	4.19	.52	-4.418(.000)***

p<.01 *p<.001

전체적인 학습동기에 대한 사전검사와 사후검사간의 변화를 살펴보면, 비교집단은 사전과 사후에 있어 평균 0.02정도 감소하였으나 의미있는 차이는 없었고, 실험집단은 사후의 평균 점수가 사전에 비해 0.57정도 향상되었으며 이 결과는 유의미한 것으로 나타났다(p<.001), 따라서 ARCS전략을 이용한 과학수업이 학생들의 과학과 학습동기의 향상에 유의미한 효과가 있는 것을 알 수 있었다.

표 3. 연구 집단에 있어서 학습동기의 요소별 사전/사후검사의 비교

		사전검사		사후검사		Effect (사후-사전)	t (p)
		M	SD	M	SD		
주의 집중	비교	3.68	.44	3.64	.47	-.04	.355(.725)
	실험	3.71	.55	4.27	.56	.56	-3.774(.001)**
관련성	비교	3.80	.55	3.74	.48	-.06	.426(.673)
	실험	3.68	.53	4.24	.53	.56	-3.963(.000)***
자신감	비교	3.40	.60	3.46	.54	.07	-.479(.635)
	실험	3.50	.61	3.97	.67	.47	-2.587(.014)*
만족감	비교	3.72	.75	3.67	.62	-.05	.270(.789)
	실험	3.59	.64	4.27	.62	.68	-4.443(.000)***
전체	비교	3.65	.50	3.63	.45	-.02	.169(.867)
	실험	3.62	.47	4.19	.52	.57	-4.110(.000)***

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

이와 같은 결과는 고등학교 지구과학과에서 ARCS 전략이 과학개념 획득과 학습동기 유발에 큰 효과가 있다고 한 박수경 등(1998)과 초등학교 과학과 수업에서 ARCS전략을 적용한 수업이 학습동기에 미치는 효과를 검증한 이미화(2002)의 연구결과와 일치한다.

표 3은 각 집단에 있어서 학습동기의 요소별 사전검사와 사후검사의 변화를 살펴본 것으로서, 비교집단은 의미있는 결과가 없었으나 실험집단은 주의집중, 관련성, 자신감, 만족감 등 모든 요소에 있어서 유의미한 학습동기의 향상을 보였다는 것을 나타낸다.

3. ARCS 전략을 적용한 과학수업이 학업성취도에 미치는 영향

(1) 연구 집단의 과학 학업성취도의 동질성 검사 결과 표 4는 비교집단과 실험집단의 과학 학업성취도에 대한 사전검사의 결과를 나타낸 것이다.

5학년 2학기의 내용에 해당하는 사전검사 1의 결과와 4학년 1학기 “전구에 불켜기” 단원 내용에 대한 사전검사 2의 결과는 비교집단과 실험집단 간에 약간의 평균치 차이는 있으나 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나왔다. 따라서 본 연구의 연구 집단인 실험집단과 비교집단은 과학 학업성취도에 있어

표 4. 과학 학업성취도의 사전 검사 결과

	비교집단		실험집단		t (p)
	M	SD	M	SD	
검사 1	70.53	16.74	71.39	16.62	.491 (.625)
검사 2	63.57	16.08	62.97	14.19	.163 (.871)

동질집단으로 볼 수 있었다.

(2) 연구 집단의 과학 학업성취도 변화 분석

ARCS 전략을 적용한 수업이 “전기회로 꾸미기” 단원의 학업성취도에 미치는 효과를 알아보기 위하여 학업성취도의 사전검사와 사후검사 결과 간의 변화를 살펴보면 표 5와 같다. 앞서 말한 바와 같이 표 5의 사전검사 점수는 표 4의 사전검사 2의 것으로 한다. 그리고 학업성취도를 조사하는 검사지의 난이도 차이가 있을 수 있어 각 연구 집단의 사전과 사후의 평균 점수의 차이는 의미가 없기 때문에 비교하지 않고, 사전과 사후의 연구 집단 간 비교만 하였다.

표 5. 과학 학업성취도의 연구 집단 간 사전사후검사의 비교

		사전검사	사후검사
비교집단	M(SD)	63.57(16.08)	60.00(21.60)
실험집단	M(SD)	62.97(14.19)	76.21(15.49)
<i>t</i> (<i>p</i>)		.163 (.871)	-3.521(.001)**

***p* < .01

표 5를 보면, 사전검사일 때 의미있는 차이는 아니었지만 비교집단이 실험집단보다 과학 학업성취도의 평균 점수가 조금 높은 상태였음에도 불구하고 사후 검사에서는 오히려 실험집단이 학업성취도의 평균치가 훨씬 높았으며 통계적으로도 의미있는 차이가 있었다(*p* < .01). 따라서 ARCS 전략을 적용한 과학수업이 학업성취도 향상에 상당한 효과가 있는 것으로 생각할 수 있다. 이것은 ARCS 전략을 적용한 수업이 과학개념 획득에 효과적이었다는 오궁연(2001)의 연구 결과와 ARCS 전략을 적용한 수업을 실시한 것이 과학 학업성취도가 높게 나왔다는 박수경(1996), 김홍경(2000), 이수영(2001)등의 연구 결과와 일치한다. 그러나 ARCS 전략이 학업성취도 향상에는 효과적인 결과를 얻지 못했다고 하는 이미화(2002)의 결과와 학업성취도는 학습동기 이외에도 여러 가지 변인들로 인해 결과가 달라지므로 학습동기를 향상시킨다고 해서 반드시 학업성취도가 증가하는 것은 아니라고 한 Briggs(1984)의 연구 결과와는 다르다.

수업이 진행되는 동안 각 차시마다 총 5회의 형성평가를 실시하였고 그 결과를 토대로 학생들의 성적의 변화를 알아보았다. 이는 각 차시별 수업 후에 실시한 것으로 비교집단과 실험집단 간의 차이 검정으로 확인을 하였다. 결과는 표 6과 같다.

표 6. 각 차시별 실시한 연구 집단 별 형성평가 점수

		형성1	형성2	형성3	형성4	형성5
비교 집단	M	7.41	10.65	10.18	12.47	15.79
	SD	5.78	7.11	7.46	6.03	4.21
실험 집단	M	15.61	17.61	15.45	17.33	17.91
	SD	4.30	4.26	6.34	4.05	2.35
<i>t</i> (<i>p</i>)		-6.593 (.000)***	-4.875 (.000)***	-3.124 (.003)**	-3.884 (.000)***	-2.551 (.014)*

p* < .05 *p* < .01 ****p* < .001

표 6에서 보는 바와 같이 실험집단과 비교집단은 매 차시 형성평가에 있어서도 차시마다 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 실험집단의 경우에는 각 형성평가가 최소 15.45점에서 최대 17.91점으로 매 차시마다 비교적 높은 점수를 일정하게 나타내는 반면, 비교집단의 경우는 최소 7.41점에서 최대 15.79점으로 차시가 거듭될수록 그 점수가 향상되는 경향이 나타났다. 이는 ARCS 전략을 적용한 실험집단은 매 차시에 학습되는 내용에 대한 이해도가 비교적 일정하게 높다 할 수 있으나 비교집단의 경우에는 각 차시 학습내용에 대한 이해도가 실험집단에 비해 다소 낮으나 수업이 진행되는 동안 학습 내용의 난이도에 따른 이해도 향상의 경향이 점진적으로 나타난 것이라 할 수 있다.

다음은 ARCS 전략을 적용한 과학수업이 학업성취도 성적의 상·중·하위 그룹에 따라서 미치는 영향의 정도를 비교해 보고자 한다. 성적 그룹은 사전검사의 결과를 토대로 상위 25%, 중간 50%, 하위 25%로 분류하였다. 각 성적 그룹 별 사전과 사후 학업성취도의 변화를 표 7에 나타내었다.

표 7. 성적 그룹 별 과학 학업성취도의 사전사후 변화

		사전		사후	
		M	SD	M	SD
비교	하	42.63	14.14	33.13	14.31
	중	64.12	6.03	60.88	13.66
	상	81.17	5.57	82.22	9.64
실험	하	42.63	6.23	62.81	18.97
	중	65.29	7.30	77.21	12.12
	상	78.38	1.30	87.50	6.94

위의 표 7에서 보는 바와 같이 세 그룹 모두 ARCS 전략을 적용한 실험집단이 학업성취도에 월등한 향상을 보였으며 특히 성적이 “하”와 “중”인 그룹

의 평균이 가장 많은 변화가 있었다. 반면 비교반은 오히려 “하”와 “중” 그룹의 학업성취도가 가장 많이 떨어진 것으로 나타났다.

이는 ARCS 전략을 적용한 과학수업이 주의집중, 관련성, 자신감, 만족감을 높이는 내용으로 구성되어 있었으므로, 평소에 이러한 동기유발 요소가 많이 결핍되어 있는 채 과학수업을 접하게 되는 “하”와 “중” 그룹이 가장 많은 영향을 받은 결과로 생각된다.

IV. 결론 및 제언

이상에서 밝혀진 연구 결과를 종합해 보면 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, ARCS 동기유발 전략을 적용한 과학수업은 전통적 수업에 비해 학생들의 과학과 학습동기 향상에 효과적인 것으로 나타났으며 이는 통계적으로 유의미하였다. 이는 수업의 도입 부분에만 시행하는 동기유발 전략보다는 수업 진행 중 계속하여 주의집중, 관련성, 자신감, 만족감 등의 동기유발 요소를 고려하여 적용하는 과학 수업이 학습동기를 더욱 높일 수 있음을 보여준다고 할 수 있다.

둘째, ARCS 전략을 5학년 2학기 “전기회로 꾸미기” 단원에 적용한 결과, 매 차시별 형성평가 뿐만이 아니라 단원의 총괄 평가에서도 전통적 수업을 받은 비교집단에 비해 학업성취도가 매우 높게 나타났으며 통계적으로 유의미하였다. 이는 학습동기가 높아짐으로 인해 과학수업에 대한 참여도와 집중도가 높아짐으로 학업성취도도 높아졌으리라 생각되어진다.

셋째, ARCS 전략을 적용하여 본 결과 학업성취도가 낮은 집단이 높은 집단보다 더욱 큰 효과를 볼 수 있었다. 이는 학업성취도가 낮은 주의 산만한 학생들을 교사가 더욱 관심을 갖고 주의집중, 자신감, 만족감을 높여주고, 관련성을 깨닫게 해 줌으로써 수업에 흥미를 갖고 임하도록 할 수 있으며 학업성취도 또한 높일 수 있음을 시사해 주고 있다.

앞으로의 연구에서 고려해야 할 점을 제언하면 다음과 같다.

ARCS 전략은 특정 수업 모형이 아니라 동기유발 전략이므로 모든 수업 모형에 적용될 수가 있다. 이에 과학 수업의 효과를 최대화하기 위해 ARCS 전략을 적용한 수업 지도안과 자료가 체계적으로 개발되어야 할 필요가 있다고 생각되며 특히 각 컨텐츠에 맞는 전략을 적용하는 방안에 대한 논의가 필요할

것 같다. 또 이 연구는 학습동기 및 학업성취도에 대한 효과를 양적으로만 연구 분석하였으나 면담 등을 통한 질적 연구도 병행할 필요가 있다고 생각된다.

참고문헌

교육인적자원부(2002). 과학 4-1, 5-1, 5-2. 대한교과서주식회사.

김부선(2003). ARCS 모델을 적용한 탐구수업이 초등학교 4학년 학생들의 과학 탐구능력에 미치는 영향. 한국교원대학원 석사학위논문.

김진홍(2003). ARCS전략을 적용한 STS 교수·학습방법이 초등학생들의 과학적 태도와 에너지에 대한 인식에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

김홍경(2000). Keller의 동기유발(ARCS) 수업전략이 학업성취도와 학습동기에 미치는 효과. 서강대학교 교육대학원 석사학위 논문.

박수경, 김영환, 김상달(1996). 동기유발을 위한 ARCS이론을 적용한 수업이 지구과학 학업성취도와 학습자 태도에 미치는 영향. *한국과학교육학회지*, 16(4), 429-440.

박수경(1998). ARCS전략을 적용한 구성주의적 수업이 과학개념 획득과 동기유발에 미치는 효과. 부산대학교 대학원 박사학위 논문.

오궁연(2001). ARCS동기유발 전략을 적용한 탐구수업이 과학적 태도와 산과 얽기 개념 형성에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.

이미화(2002). ARCS 전략을 적용한 수업이 초등학교 5학년 학생들의 과학 학습동기와 학업성취 향상에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

이복순(2001). 초등학교 학생들의 전기회로 표상. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

이수영(2001). ARCS 전략을 적용한 수업이 초등학교 학생들의 과학 관련 동기유발에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.

Atkinson, J. (1964). *An introduction to motivation*. Princeton, NJ; Van Nostrand.

Briggs, L. J. (1984). Whatever happened to motivation and affective domain, *Education technology*, May, 33-34.

Brophy, J. (1988). Conceptualizing student motivation. *Educational Psychologist*, 18, 200-215.

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. [송상호 역(1999). 매력적인 수업 설계: 주의 집중·관련성·자신감·그리고 만족감. *교육과학사*.]

Main, R. G (1992). Integrating motivation into the instructional design process. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 363 686).

Main, R. G. (1993). Integrating motivation into the instructional design process. *Educational Technology*, December, 37-41.
 Small, R. V. and Gluck, M. (1994). The relationship of motivational conditions to effective instructional attributes: A

magnitude scaling approach. *Educational Technology*, October, 33-40.

Smith, E. E. and Wetschoff, G. M. (1992). the taliesin project: Multidisciplinary education and multimedia. *Education technology*, 32(1), 15-23.

<부 록>

ARCS 모델을 적용한 교수-학습 과정안

단원	전기회로 꾸미기	차시	3/6
학습주제	전구의 직렬과 병렬연결하기	교과서 실험관찰	58~59 44
학습목표	2개의 전구를 직렬과 병렬로 연결하고 전구의 밝기를 비교하여 말할 수 있다.		
단계	학습과정	교수-학습 개관	동기 전략 개관 기타의견 및 자료
탐색 및 문제과악	동기유발	○ 동기 유발하기 실물 화상기로 전구연결 그림을 보여 준다 ▷ 전지(가)는 무어라고 말하고 있고 왜 힘든 표정일까? ▷ 전지(나)는 무어라고 말하고 있으며 왜 밝은 표정일까? ▷ 전구의 연결에 따라 전지의 표정이 달라졌는데 오늘 배울 공부는 무엇일까?	▶ 전구 연결그림을 준비해서 보여 줌(A1, A2, R3) ▶ 특정 학생 지정하여 발표기회 제공(R2, C2) ▶ 무슨 공부할 것인지 질문하기(A2) ▶ 모든 응답 허용하기(R2, C1, S1)
자료제시 및 관찰 탐색	학습문제 학습안내	○ 공부할 문제 확인 ▷ 이번시간에는 전구의 연결 방법과 전구의 밝기를 비교하여 보겠습니다. ▷ 학습 순서 안내하기	▶ 분필 색과 글자체에 변화를 주 어 공부할 문제 판사하기(A1, A3) ▶ 수업방법의 구체적인 안내(C1)
	분류하기	○ 회로 만들어 보고 밝기 분류하기 ▷ 제시된 회로를 만들어 보고 밝기를 분류하기 - 전구가 한 개만 연결되었을 때와 비슷한 밝기인 경우와 더 어두운 경우로 분류	▶ 평가기준을 말해줌(S3) ▶ 모듈별 학습(R2) ▶ 의견이 다를 때 개별학습이 가능하도록 기회제공(C2, R2)
	관찰 탐색	○ 불의 밝기로 회로의 특징 알아보기 ▷ 전구가 하나일 때보다 어두워진 회로에서 공통점은? ▷ 전구가 하나일 때와 밝기가 비슷한 회로에서 공통점은?	▶ 협동학습을 통하여 서로 돕는 모습 칭찬(R2, S2) ▶ 토의할 시간을 충분히 줌(C3)
추가 자료제시 및 관찰탐색			· 실물 화상기- 불의 밝기에 따라 회로를 분류하여 보여줌
규칙성 발견 및 개념 정리	토의	○ 전구의 연결방법의 특징 알아보기 ▷ 전구의 직렬과 병렬연결이 어떻게 다른가? - 병렬연결은 가지 친 부분이 있고 직렬연결은 가지 친 부분이 없다. ▷ 전구의 연결 방법에 따른 밝기 변화에 대해 토의하기	▶ 우리 생활에서 전구의 연결방법을 생각해 보게 함(R1) ▶ 토의 할 시간을 충분히 줌(C3) ▶ 병렬연결과 직렬연결의 특징과 차이점을 차근차근 설명함(C2)
적용 및 응용	적용 및 응용	○ 전구 3개를 직렬 또는 병렬로 연결할 때 밝기 예상하고 확인하기	· 협동 학습이 잘 된 모습이나 열심히 참여한 아동에게 스티커 제공함 · 개인적으로 맞게 하는 지 수시로 확인하고 형성평가 후 반드시 피드백을 제공한다.
	평가	○ 형성평가	▶ 연습내용과 평가내용을 일치시킴(C1, S3)