

## 환경 교과서 환경보전 단원에 대한 학습동기모델의 적용

허 만 규

동의대학교 분자생물학과  
현주소: 미국 펜실베니아 펜실베니아주립대학 생물학과

### The Application of the ARCS Model of Motivation on the Environmental Conservation of Environment Textbooks

Man Kyu Huh

*Department of Molecular Biology, Dong-eui University  
Current Address: Department of Biology, Huck Institutes of the Life Sciences,  
The Pennsylvania State University, University Park, PA 16802, USA*

**Abstract** – The study is to investigate the effects of the constructivist instructional model using ARCS strategies (attention, relevance, confidence, and satisfaction) on the environmental conservation of environment textbooks of middle school. The subjects of this study were applied to 135 students sampled 2nd graders of a middle school in Busan. All students were divided three groups according to teaching strategies. The first experimental group is consisted of students who participated in the traditional teaching program, the second is students who participated in the constructivist teaching program, and the third is students who participated in the constructivist teaching program with ARCS strategies. The pre-conceptions test was administered to examine students' pre-conceptions before the instructions. After the instructions, students' acquisition of scientific conceptions, academic achievement, and learning motivation were also tested. On average, the degrees of academic achievement for the group with ARCS strategies were higher than those of other groups and shown a significant difference among three programs. Thus the constructivist teaching program with ARCS strategies was more effective programs in acquisition of environmental conservation conception and learning motivation than the two other teaching programs.

**Key words** : ARCS, environmental conservation, learning motivation

### 서 론

동기는 흔히 특성 (trait) 또는 상태 (state)로도 정의된다 (Keller 1983; Brophy 1987; Rotto 1994). 예를 들면, Rotto (1994)는 호기심이 특성이거나 상태일 수 있다고 하였

다. 일반적으로 호기심은 특성의 상황자극을 통해 생겨나는 것임에 반해 특성으로서의 호기심은 지속적인 심리적 필요나 충동이라고 구분된다.

비록 동기가 상태이거나 특성일 수도 있으나, 교육학적 측면에서 수업설계자는 학습동기를 최소한 부분적이라도 상태라고 가정해야 한다 (Visser and Keller 1990). 이는 특성으로서 학습동기는 상태처럼 쉽사리 수업절차를 통해서 변화시킬 수 없기 때문이다. 또한 교육심리학

\* Corresponding author: Man Kyu Huh, Tel. 051-890-1529, Fax. 051-890-1521, E-mail. mkhuh@deu.ac.kr, mkh15@psu.edu

측면에서 동기란 개인의 행동을 발생시키고, 행동의 방향을 결정하고 행동의 수준이나 강도를 결정하는 내적 상태 또는 과정이다(Martin and Reigeluth 1999).

동기란 개념은 흥미 (interest), 욕구 (need), 가치 (value), 태도 (attitude), 포부 (aspiration), 유인가 (intention) 등과 함께 쓰인다. 흥미란 어떤 사물이나 사건 혹은 견해를 선택하여 주의를 기울이는 것이며, 욕구란 어떤 특정한 활동이나 결과가 제공해 줄 수 있는 무엇인가가 결핍된 상태이다. 가치란 자신이 중요하다고 여기는 모든 종류의 목표에 대한 지향이며, 태도란 개인이 현재 지각하고 있는 것에 대한 호의적 또는 비호의적 감정을 의미한다.

많은 연구문헌에 보고된 이론과 개념들에 나타난 인간 동기 특성들을 크게 네 가지 범주로 통합될 수 있다. 체계적으로 학습동기를 설계하는 것이 가능하도록 모델이 개발된 것 중 ARCS 모델에 관한 것이 있다. Keller에 따르면 동기의 방향과 세기는 네 가지 동기요소, 즉 주의집중 (Attention), 관련성 (Relevance), 자신감 (Confidence), 그리고 만족감 (Satisfaction)의 상호작용에 의해 결정된다(Keller 1987). 따라서 이 요소들에 대한 분석을 통하여, 학습자의 동기 상태는 수업설계자들 간에 쉽게 이해될 수 있다. 그리고 이 네 가지 요소들의 타당성에 관한 선행연구들은 긍정적인 결과를 보여주고 있다 (Small and Gluck 1994; Means *et al.* 1997). 그 네 가지를 약칭하여 ARCS라고 부른다.

ARCS 모델은 학습동기를 유발하고 지속시키기 위하여 학습 환경의 동기적 측면을 설계하는 문제 해결 접근법이다(Means *et al.* 1997). 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 향상 방법을 구안하는 체계적 설계과정이다. 이것은 학습동기의 다양한 요인들을 확인하는 데 도움을 주고, 주어진 학습 환경에서의 학습자 동기특성을 파악하는 데 도움을 주기 때문에 적절한 동기전략을 처방할 수 있게 해준다. 이러한 ARCS모델은 초, 중등학교, 대학교, 그리고 기업, 관공서, 사회단체, 군대 등 성인학습장에서 교사와 연수담당자들에 의해 사용되고 타당화 되어 왔다. 또한 동, 서양을 통해 아시아, 라틴아메리카, 유럽 등에서 사용되어 왔으며, 많은 연구에서 그 타당성과 유용성이 보고되어 왔다(Means *et al.* 1997).

학습동기는 수업설계와 그 실시에서 있어서 학습자들의 역동성을 이해하고 영향을 주는 매우 중요한 요소이다. 많은 교사들은 직관을 사용하거나 남의 것을 모방하는 경우가 많았다. 특히 중학교 환경 교과서에 제시되는 내용 자체가 지나치게 광범위하고 추상적인 언어 중심이

어서 학습자들의 의용과 관심을 떨어뜨리고 있다는 지적이 있으며 (한국교육개발원 1992), 학문에 대한 학습자들의 부정적인 태도가 초등학교 고학년 때 형성되어 중등학교로 가면서 굳어지고 있다는 보고 (Smith and Wetchoff 1992)도 있다. 특히 학급당 학생수가 많은 교육환경 조건에서는 학생들의 주의를 집중시키고 학습동기를 유발하기 위한 처방적 전략이 절실히 필요하다.

동기설계란 학습동기를 유발하고 지속시키기 위한 전략을 마련하고 사용하는 체계적 과정이며 학습행동의 방향과 세기에 영향을 줄 것으로 예측되는 전략이나 활동으로 구성된 학습 환경을 체계적으로 준비하는 과정이다 (Keller 1994). 동기는 목적을 향해 한 개인이 투입하고 싶어 하는 노력의 세기이다. 따라서 동기는 세기와 방향을 지니기 때문에 동기설계는 수업의 학습자의 목적에 결부시켜서 목적달성의 여부를 학습자가 어떻게 느낄 것인가에 영향을 주는 것에 관심을 기울여야 한다. 물론 이 과정에는 학습자를 자극하고 적절한 도전감을 부여하는 일이 포함된다.

이와 대조적으로 수업설계는 학습자가 새로운 지식을 획득, 기억, 활용하는 것에 미치는 요인들에 초점을 두고 있다. 이러한 요인들은 학습동기 즉 노력정도와 함께 학습수행의 질과 양에 직접 영향을 미친다.

본 연구는 ARCS 전략을 적용한 구성주의적 수업이 중학교 환경교과서에 수록된 환경보존에 대한 개념 획득과 학습동기에 미치는 효과를 검증하는데 있다. 이런 목적을 달성하기 위해 교사중심의 수업, 구성주의적 수업, ARCS 전략을 적용한 구성주의적 수업 등 세 가지 수업방법의 효과를 비교, 분석하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 내용분석

중학교 환경 교과서의 여러 개념 중 추상적 개념으로서 중학교 학생들이 이해하고 실제 인지구조 형성이 힘든 개념 중 하나로 환경보존 개념을 들 수 있다. 환경보존 개념은 얼핏 보기에 상충되는 '보존'과 '개발'이라는 개념이 들어 있기 때문이며, 중등학교 환경 교과서의 마지막 단원에 주로 다루어지고 있는데 가장 어려워하는 단원에 속한다.

### 2. 실험설계

전통주의수업 프로그램, 구성주의적 수업 프로그램, ARCS전략을 적용한 구성주의적 수업 프로그램이 중학

**Table 1.** Design of experimental teaching program and conceptions tests

O1	X1	O2
O3	X2	O4
O5	X3	O6

X1: Traditional teaching program. X2: Constructivist teaching program. X3: Constructivist teaching program with ARCS strategies. Pre-conceptions test (O1: Scientific conceptions-test, O3: learning performance-test, O5: learning motivation-test). Post-conceptions test (O2: Scientific conceptions-test, O4: learning performance-test, O6: learning motivation-test).

**Table 2.** Conceptions-test for three modes of teaching and number of students

Modes of teaching	Code	Pre-conceptions test	Post-conceptions test
Traditional teaching program	TTP	45	45
Constructivist teaching program	CTP	45	45
Constructivist teaching program with ARCS strategies	ARCS	45	45
Total		135	135

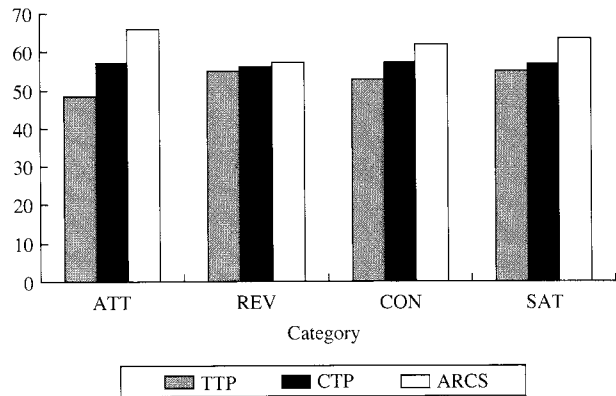
**Table 3.** Results of conceptions-test for learning performance by teaching modes

Group	TTP (N=45)		CTP (N=45)		ARCS (N=45)	
	M	S.D	M	S.D	M	S.D
Pre-test	52.42	1.66	53.11	2.23	52.67	1.45
Post-test	55.69	1.43	57.76	2.26	58.00	1.34

교 환경교과서에 수록된 환경보존에 대한 개념 획득과 학습동기에 미치는 효과 검증을 위해 고안된 실험설계는 Table 1과 같다. 본 연구의 독립변인은 교사중심 수업방법, 구성주의적 수업방법, ARCS 전략을 적용한 구성주의적 수업방법이고 구획변인은 탐구능력 수준이다. 그리고 종속변인은 과학개념 검사 점수, 과학 성취도, 학습 동기 점수이다. 따라서 본 연구의 설계는 3×2의 2요인 처치 구획설계이다(Table 1).

### 3. 개념 검사도구

본 연구에서 사용한 개념 검사 도구는 실험 처치한 3차시의 수업목표와 내용을 근거로 연구자가 교과 내용 전문가와 협의하여 개발하였으며 선택한 후 이후 진술형 3문항으로 구성된다. 개념 검사문항의 채점은 무응답이거나 비과학적 개념은 0점, 오개념이 포함된 부분적 이해는 1점, 오개념이 포함되지 않은 부분적 이해는 2



**Fig. 1.** Comparison of categories of learning performance by three modes of teaching.

점, 과학적 이해는 3점으로 총 21점 만점으로 처리하였다. 본 검사 도구는 교과교육을 전공하는 환경교과 교사 3명에 의뢰하였으며 결정된 내용 타당도는 0.73이다. 그리고 실험집단의 사전 검사 결과로 결정된 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha$ 계수=0.67로 나타났다. 수업 1개월 후 학습 지속도 검사는 개념 사후검사와 동일한 문항을 사용하였다(Table 2).

## 결 과

### 1. 수업 방식에 따른 학습자의 학업 성취도

수업 방식이 학습자의 학업 성취도에 미치는 효과를 알아보기 위하여 개념 검사 도구를 사용하여 변량분석을 실시하였다(Table 3). 환경보존 개념의 총점은 80점이며 사전 검사와 사후 검사를 실시한 결과 사후 검사에서 교사중심 수업의 경우, 최고점수는 72점, 최저점수는 35점이었고 평균은 55.7이었다. 구성주의자 수업방식에 따른 경우, 최고점수는 73점, 최저점수는 32점이었고 평균은 57.8이었다. ARCS전략을 적용한 구성주의자 수업방식에 따른 경우, 최고점수는 78점, 최저점수는 40점이었고 평균은 58.0이었다. 세 학습 방식의 그룹간 사전 검사와 사후 검사를 통한 차이를 F값으로 산출하였다.  $F=28.24$ 로 임계값과 비교하면  $p<0.001$  수준에서 유의한 차이를 나타내었다. 따라서 수업방식에 따른 세 그룹간 차이가 있었다.

### 2. 수업이 학습동기 중 주의집중에 미치는 영향

수업 방식이 학습자의 주의집중에 미치는 효과를 알아보기 위하여 개념 검사 도구를 사용하여 변량분석을

**Table 4.** Analysis of variance for attention by teaching modes

Source of variance	df	SS	MS	F
Treatments	2	6952.10	3476.05	43.31
Group	44	5897.21	134.03	
Error	88	7063.23	80.26	
Total	134	19912.55		

**Table 5.** Analysis of variance for relevance by teaching modes

Source of variance	df	SS	MS	F
Treatments	2	111.31	55.67	0.56
Group	44	7626.33	177.87	
Error	88	8682.65	98.67	
Total	134	16620.31		

실시하였다. 교사중심 수업의 경우 평균은 48.5, 표준오차는 10.9, 표준오차는 1.6, 합계는 2,184였다(Fig. 1). 구성주의자 수업방식에 따른 경우, 평균은 57.3, 표준오차는 9.2, 표준오차는 1.4, 합계는 2,577이었다. ARCS 전략을 적용한 구성주의자 수업방식에 따른 경우, 평균은 66.1, 표준오차는 9.7, 표준오차는 1.4, 합계는 2,975였다. 그룹간 차이는 F값으로 산출하였는데,  $F=43.31$ 로 임계값과 비교하면 5% 수준에서 유의한 차이를 나타내었다(Table 4). 따라서 수업방식에 따른 세 그룹간 차이는 있었다.

### 3. 수업이 학습동기 중 관련성에 미치는 영향

수업 방식이 학습동기 중 관련성에 미치는 효과를 알아보기 위하여 보존개념 검사 도구를 사용하여 변량분석을 실시하였다. 교사중심 수업의 경우 평균은 55.0, 구성주의자 수업방식에 있어서 평균은 56.2, ARCS 전략을 적용한 구성주의자 수업방식에 있어서 평균은 57.2였다(Fig. 1). 그룹간 차이는 F값으로 산출하였는데,  $F=0.56$ 로 임계값과 비교하면 5% 수준에서 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 5). 따라서 수업방식에 따른 세 그룹간 차이는 없었다.

### 4. 수업이 학습동기 중 자신감에 미치는 영향

수업 방식이 학습동기 중 자신감에 미치는 효과를 알아보기 위하여 개념 검사 도구를 실시하였다. 교사중심 수업의 경우 평균은 52.6, 구성주의자 수업방식에 있어서 평균은 57.3, ARCS 전략을 적용한 구성주의자 수업방식에 있어서 평균은 62.0이었다(Fig. 1). 그룹간 차이는 F값으로 산출하였는데,  $F=9.32$ 로 임계값과 비교하면

**Table 6.** Analysis of variance for confidence by teaching modes

Source of variance	df	SS	MS	F
Treatments	2	2007.04	1003.52	9.32
Group	44	7004.81	159.20	
Error	88	9476.30	107.69	
Total	134	18488.15		

**Table 7.** Analysis of variance for satisfaction by teaching modes

Source of variance	df	SS	MS	F
Treatments	2	1777.13	888.56	9.47
Group	44	6612.77	150.29	
Error	88	8256.87	93.83	
Total	134	16646.77		

5% 수준에서 유의한 차이를 나타내었다(Table 6). 따라서 수업방식에 따른 세 그룹간 차이는 있었다.

### 5. 수업이 학습동기 중 만족감에 미치는 영향

수업 방식이 학습자의 만족감에 미치는 효과를 알아보기 위하여 개념 검사 도구를 사용하여 변량분석을 실시하였다. 교사중심 수업의 경우 평균은 55.1, 구성주의자 수업방식에 있어서 평균은 56.7, ARCS 전략을 적용한 구성주의자 수업방식에 있어서 평균은 63.5였다(Fig. 1). 그룹간 차이는 F값으로 산출하였는데,  $F=9.47$ 로 임계값과 비교하면 5% 수준에서 유의한 차이를 나타내었다(Table 7). 따라서 수업방식에 따른 세 그룹간 차이는 있었다.

## 고 찰

학습동기의 유발과 유지를 위하여 학습자들은 학습의 목적을 알고, 학습과제는 학습자가 수행할 가치가 있다고 느낄 수 있는 것이어야 한다. 이와 관련해 Keller (1983)는 수업에서 동기를 결정짓는 여러 가지 변인들을 제시해주는 이론으로 ARCS 이론을 정립했다. 기존의 수업지도안에서는 학생의 동기유발이 도입-전개-정리-평가 중에서 도입 단계의 몇 분 동안에만 수행되는 것으로 간주되고 있다. 그러나 ARCS 이론은 교사로 하여금 수업의 전시간을 통해 학생들의 동기변화에 민감해야함을 강조한다. 이 이론은 수업에서 주의력을 집중시키고, 학습자들의 요구나 흥미와 학습할 내용을 관련시키고 학습자들에게 새로운 내용을 획득할 수 있다는 자신감을 고취시켜주고, 학습과제를 성공적으로 수행한 결과에

따라서 만족감을 갖도록 하는 것을 그 핵심요소로 한다.

이렇게 볼 때, 구성주의적 수업이론은 학습자의 내적인 구성과정이나 동기에 초점을 두고 있고, ARCS 이론은 동기를 마련해주기 위한 외적 처방에서 출발해 학습성취를 높이고 자신감과 만족감을 내적 학습의욕으로 고취시키는 역할을 한다고 할 수 있다. 따라서 학습자의 내적인 학습의욕을 핵심으로 하는 구성주의적 수업에 동기유발을 위한 외적 처방인 ARCS 전략을 적용한 수업이 전통적 수업보다 학습자의 과학관련 태도 변화에 효과가 있는지 밝히는 것이 필요하다. 특히 중학교 환경교과서에서 가장 어렵다고 인식된 단원인 “환경보존”에서 구성주의 수업에 ARCS 이론을 적용한 수업방식이 학습의 효과가 다른 수업방식에 비해 유의한 차이가 있는지 검증할 필요가 있다.

세 가지 수업방식, 즉 교사중심 수업, 구성주의자 수업방식, ARCS 전략을 적용한 구성주의자 수업방식은 나름대로 장단점을 가지고 있지만 여기서는 논외로 하고 본 환경보존 단원에서 학습성취도에서 교사중심 수업, 구성주의자 수업방식, ARCS 전략을 적용한 구성주의자 수업방식 간에는 유의한 차이가 있었다. 예를 들면 사전검사에서는 평균간 차이가 거의 없었지만 사후검사에서는 평균간 유의한 차이가 나타났다. 그래서 Keller의 학습동기 이론의 네 범주에 대해 분석한 결과 관련성에서는 유의한 차이가 없었고 가지 범주 즉, 주의집중, 자신감, 만족감에서 유의한 차이를 나타내었다. 특히 ‘주의집중’에서는 크게 차이를 나타내어 학습동기 유발효과가 주의집중에서 크게 작용하는 것으로 볼 수 있다.

그러나 학습성취도에서는 구성주의자 수업방식과 ARCS 전략을 적용한 구성주의자 수업방식 간에는 평균간의 차이가 크지 않았다(Table 3). 이는 제한된 수업시간에 면밀한 교사중심 수업이 학습내용을 전달하는 데 비해 구성주의자 수업방식과 ARCS 전략을 적용한 구성주의자 수업방식에서는 학생들이 관찰하고 토론하는데 많은 시간이 할애되고, 더구나 ARCS 전략을 적용한 구성주의자 수업방식에서는 동기유발을 위해 ARCS 전략을 구사하는 데 많은 시간이 소요되므로 정작 학습내용을 다루는 데에는 상대적으로 적은 시간이 배당되기 때문일 것으로 판단된다는 생물 수업에서의 결과(Huh and Lee 2006)와 유사하다고 볼 수 있다.

ARCS 전략을 적용한 구성주의자 수업방식이 ‘환경보존’ 수업을 마친 후 학습자의 관심과 태도에 미치는 영향은 다른 수업 방식보다 유의한 차이를 나타내었다. 오늘날 멀티미디어 수업과 웹 기반 수업에 대한 관심이 높을 때 이를 적절히 활용하면 ‘주의집중’, ‘관련성’에 보다 효과적일 수 있다. 즉, 수업의 주요 내용에 대한 실

마리와 자극을 제공할 수 있게 된다. 따라서 학습자의 행동변화가 유발되고 ‘자신감’과 ‘만족감’을 가질 수 있다. 이것은 각성이론과도 관련이 있는데 각성이론은 인간의 행동이 어떻게 유발되고, 각성 수준이 변함에 따라 그 행동이 어떻게 변화하는지 설명하는 이론이다(Hebb 1955). 이 이론에는 다양한 신체적 기능과 체제들이 각성과 스트레스 수준과 관련하여 어떻게 변화하는지 연구한다. 물론 각성이 증가할 때 수행이 직선적이고 점진적으로 증가하지 않지만 낮은 수준의 각성은 낮은 수준의 수행과 관련이 있다는 것이 일반적으로 수용되는 개념이다(Selye 1973). 그러나 각성이 계속적으로 증가하여 지나치게 스트레스를 주게 되면 수행이 감소하기 시작할 수 있다. 이러한 원리는 ARCS 모델의 중요한 요소가 된다. 학습자를 분석하고 세부적인 문제를 확인하고자 할 때, 높은 스트레스 측면은 물론 낮은 동기 측면도 고려해야 한다.

## 적 요

본 연구는 ARCS의 학습동기모델 전략(주의집중, 관련성, 자신감, 만족감)을 중학교 환경교과서의 [환경보존] 단원에 적용하기 위하여 다른 수업 방식과 비교한 것이다. 이를 위하여 부산광역시 소재하는 중학교 2학년 135명에게 적용하기 위하여 학생들을 수업전략에 따라 세 그룹으로 나누었다. 첫 번째 그룹은 전통주의 방식에 의한 수업을 받는 학생들로 구성되어 있었으며, 두 번째는 구성주의 수업방식을 받는 학생, 세 번째는 ARCS 전략을 사용한 구성주의 수업방식을 받는 학생들로 이루어졌다. 사전 인지 검사를 통해 적용하기 전의 선인지를 조사하였다. 학습이 이루어진 후 학생들의 과학적 개념의 인지, 학습성취도, 학습동기 등을 조사하였다. ARCS 전략을 사용한 구성주의 수업방식을 받는 학생들의 학습성취도는 평균적으로 다른 그룹의 학생들보다 높았으며 유의한 차이를 나타내었다. 따라서 ARCS 전략을 사용한 구성주의 수업방식이 다른 두 그 수업방식에 비해 환경보존 단원에 대해 보다 효과적인 학습동기를 유발한다는 것이 밝혀졌다.

## 참 고 문 헌

- 한국교육개발원. 1992. 6차 교육과정 각론 개정 연구 초안  
중고등학교 연구보고서.  
Brophy JE. 1987. Synthesis of research on strategies for moti-

- vating students to learn. *Educational Leadership* 45:40-48.
- Hebb DO. 1955. Drives and the conceptual nervous system. *Psychological Review* 3:592-600.
- Huh MK and BR Lee. 2006. The application of the ARCS model of motivation on the taxonomy class in high school biology II. *Biol. Edu.* 34:133-144.
- Keller JM. 1983. Motivation design of instruction. pp. 715. In *Instructional-Design Theories and Models: An Overview of Their Current Status* (Reigeluth CM ed.). Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.
- Keller JM. 1987. Development and use of the ARCS model of motivational design. *J. Instructional Development* 10:2-10.
- Keller JM. 1994. Motivation in instructional design. In *International Encyclopedia of Education*, 2nd (Husen T and TN Postlethwaite eds.). Oxford, Pergammon Press.
- Martin BL and CM Reigeluth. 1999. Affective education the affective domain: implications for instructional-design theories and models. pp. 485-509. In *Instructional-design Theories and Models*. (Reigeluth CM ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Pub., Mahwah, New Jersey.
- Means TB, DH Jonassen and FM Dwyer. 1997. Enhancing relevance: Embedded ARCS strategies vs. purpose. *Educational Tech. Res. Development* 45:5-18.
- Rotto LI. 1994. Curiosity, motivation, and flow in computer-based instruction. In *Proceedings of Selected Research and Development Presentations at the 1994 National Convention of Association for Educational Communication & Technology* (Simonson MR ed.). ERIC Document Reproduction Service No. ED373 774.
- Selye S. 1973. The evolution of the stress concept. *Am. Sci.* 61:692-699.
- Small RV and M Gluck. 1994. The relationship of motivation conditions to effective instructional attributes: a magnitude scaling approach. *Educational Technology* 34:33-40.
- Smith EE and GM Wetchoff. 1992. The taliesin project: Multidisciplinary education and multimedia, *Educational Technology* 32:15-23.
- Visser J and JM Keller. 1990. The clinical use of motivational messages: An inquiry into the validity of the ARCS model of motivational design. *Instructional Science* 19:467-500.

Manuscript Received: October 2, 2008  
Revision Accepted: November 15, 2008  
Responsible Editor: Hak Young Lee