

심미적 경험을 강화한 초등과학 수업이 과학 학습동기와 학업성취도에 미치는 영향

김은정 · 배진호 · 소금현[†]
(부산교육대학교)

The Effects of Elementary Science Teaching Program strengthening Aesthetic Experiences on Science Learning Motivation and Achievement

Kim, Eun-Jeong · Bae, Jinho · So, Keum-Hyun[†]
(Busan National University of Education)

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the effects of elementary science teaching program strengthening aesthetic experiences on science learning motivation and achievement. The subjects of this study were divided into two groups. The experiment group practiced elementary science teaching program strengthening aesthetic experiences, while the control group practiced teacher guided-based instruction. The results of this study were as follows. First, science teaching program strengthening aesthetic experiences gave a significant influence on increasing the science learning motivation. Second, science teaching program strengthening aesthetic experiences gave a significant influence on increasing the science achievement. In conclusion, this study showed that elementary science teaching program strengthening aesthetic experiences gave a positive influence on the science learning motivation and science achievement in elementary school science.

Key words : aesthetic experiences, science learning motivation, science achievement, elementary science education

I. 서 론

2009 개정 과학과 교육과정에서는 과학적 소양을 바탕으로 하는 수준 높은 창의성과 인성을 골고루 갖춘 인재 육성을 목표로 하며, 나아가 자연 현상과 사물에 대해 흥미와 호기심을 가지고 기본적인 탐구능력과 지식을 습득하여 창의적으로 문제를 해결할 수 있는 능력을 길러주는 것을 주목적으로 한다(Ministry of Education and Science Technology, 2009). 이는 급속히 변화하는 현대 사회 속에서 학습자의 과학에 대한 흥미와 호기심을 바탕으로 한

교육의 필요성을 반영하고 있다. 많은 연구에서 흥미에 기반한 학습이 높은 수준의 학습결과를 이끈다는 것이 밝혀지고 있으며(Yoon & Kim, 2003; Lee, 2000; Hidi, 1990; Hoffman, 2002; Krapp, 2002), 교육자와 과학교사들의 목표도 아이들에게 학습하는 방법을 가르치고, 그들의 호기심을 발달시키는 것이 되고 있다(Zion & Sadeh, 2007). 학습 과정에서 학생들이 얼마나 즐거운 마음과 흥미를 가지고 지속하는지의 동기적 측면이 매우 중요하게 다루어지고 있으며, 이러한 학습에 있어서의 흥미는 학생들의 지속적이고 자발적인 학습과 그 효과, 즉 학업

2015.8.4(접수), 2015.8.11(1심통과), 2015.11.24.(2심통과), 2015.11.25.(3심통과), 2015.11.26(최종통과)

본 연구는 2014년도 부산교육대학교 발전기금 해외파견 연구교수 연구비에 의해 수행되었음.

E-mail: sokh@bnue.ac.kr(소금현)

성취도를 결정짓는 변수로도 보고되고 있다(Ryan & Deci, 2000). 구체적으로는 학생들이 경험하는 상황적 흥미가 반복적으로 누적되어 개인적 흥미로 발전되고, 이는 바로 내적동기로 연결되어 학업성취도와 같은 학습효과에 긍정적인 영향을 미친다는 것이다(Shirley & Reynolds, 1988).

흥미와 수업의 질과 학업성취도의 관계를 설명한 Bloom(1971)의 연구에 따르면 흥미 등 정의적 행동 특성이 학업성취에 25% 정도의 영향력을 끼친다고 하였으며, Lee and Jeong(2004)은 과학을 즐겨워하고 흥미 있어 하는 집단의 과학 성취가 더 높다는 연구결과를 보였다. 따라서 학생들이 흥미와 호기심을 가지고 긍정적인 태도로 과학 수업에 임하는가는 중요한 쟁점이 되며, 이는 수업에 대한 능동적인 참여와 더불어 과학 학업성취의 향상을 가져올 것이다(Krapp, 2002). 이처럼 흥미와 호기심, 긍정적인 태도의 중요성에도 불구하고, 우리나라 학생들의 과학에 대한 호기심이나 흥미 수준은 과학 지식에 대한 성취수준에 비해 낮게 나타나고 있다(Kwak *et al.*, 2006). 이는 교사가 설명 위주의 진도를 나가기 위한 수업을 하기 위해 학생들의 흥미와 호기심을 자극하는 다양한 방법보다는 전통적 강의식 수업방식을 택하기 때문으로(Ryu, 2006; Kwak *et al.*, 2006), 실제적인 체험이나 관찰을 통해 원리를 깨우치기보다는 이론적으로 설명하여 과학 지식을 전수하는 수업이 많기 때문이다. 이로 인해 학생들은 과학이 지루하다고 느끼고 과학에 대한 흥미를 잃게 되며, 부정적인 과학 태도를 갖게 된다. 한국교육과정평가원이 분석한 PISA나 TIMSS와 같은 학업 성취도 국제 비교 연구에서도 한국 학생들의 과학 능력 순위는 점점 하락하고 있다는 것을 알 수 있으며, 특히 '지구·우주'와 '물상'보다는 '생물'에 관한 지식이 현저하게 부족한 것으로 나타났다. 또한 과학에 대한 자신감, 흥미 등의 정의적 영역에서 참가국들 중 거의 최하위를 보이고 있어, 과학 교과에 대한 학생들의 흥미를 높이는 것이 과학 교육의 중요 과제로 부각되고 있다(Jeong, 2005; Jeong *et al.*, 2006; Hong *et al.*, 2006).

과학에 대한 흥미를 높이기 위해서는 과학학습의 과정에서 다양하고 의미 있는 경험을 통해 과학 현상에 내재된 놀라움과 아름다움을 느끼고, 새로움을 발견하게 하며, 이러한 경험을 학생들의 삶과 연결 짓는 기회를 제공할 필요가 있다(Uitto *et al.*,

2006). 삶과 연계된 것, 신기한 자연 현상들은 호기심을 자극하고 학습을 촉진하는 역할을 하고(Zion & Sadeh, 2007), 학생들은 자신의 감각을 사용하여 관찰하고 다양한 방법을 통해 감각의 자극을 느끼며, 직접적으로 자신과 자연현상이 연관될 때에 자연의 세계를 이해하려는 준비를 한다(National Science Board, 1991).

이처럼 과학 경험과 학습 동기에 대한 중요성이 알려지면서 많은 연구가 지속적으로 이루어지고 있다. 과학 경험에 대한 연구에는 미국의 5개 지역 고등학교 남녀 학생들에게 교내에서의 실험기회를 의도적으로 같이 주고 과학 경험을 증가시킨 결과, 과학에 대한 태도가 증가되었다는 Kahle *et al.*(1985), 중학생들을 대상으로 실시한 연구에서 학생들의 과학적 경험이 과학 성취도에 큰 영향을 미친다고 보고한 Reynold and Welberg(1991) 등이 있으며, 학습 동기에 대한 연구로는 초등학생의 과학 학습 동기 향상에 과학 경험이 중요한 역할을 할 수 있다는 Lee(2012), 과학과 교육프로그램이 학생의 동기를 향상시킨다는 Lee *et al.*(2010), 특정 과목에 대한 높은 개인적 흥미는 높은 학업성취와 높은 수준의 즐거움으로 연계된다는 Hidi(2006), 특정과목에 대한 학업성취도가 과목에 대한 능력이나 기술의 정도보다 동기적 요인인 자기효능감의 정도에 따라 더 잘 예언된다는 Schunk(1984, 1989) 등을 살펴 볼 수 있다. 하지만 이러한 기존의 연구들은 단순한 과학 경험의 종류를 논하거나, 학습 동기와의 관계를 파악하는데 그쳤다.

Milne(2010)는 심미적 경험에 대한 연구에서 과학이나 자연 현상에 대해 경외심을 불러일으킬 수 있는 경험에 대해 이야기하고 있다. 아이들이 어떠한 경험과 처음 맞닥뜨렸을 때 왜 그럴까 궁금증을 느끼기 전에 놀라움과 경이로움으로 먼저 이끄는 지각의 틀이 있으며, 이 틀은 그 현상의 원인을 찾아 궁금증을 해결하려는 원동력이 되고, 과학적인 설명을 할 수 있도록 이끈다고 하였으며, 이를 심미적 경험이라 정의하였다. 이러한 경험은 학생들이 호기심을 가지는 현상에 대해 합당한 근거를 얻고자 애쓰고 탐구할 수 있도록 하며, 더 나아가 이에 대한 연구를 통해 학생들이 과학을 기꺼이 배울 수 있게끔 하는 감정적인 내적 동기가 어떻게 유발되는가에 대해 논할 수 있게 한다(Novak, 2002). 과학은 한 순간 지나가는 경험과 느낌에 의해 이뤄지

는 것이 아니라, 과학 수업에서의 수많은 심미적 경험을 통해 천천히 일깨워가며 이뤄지는 것이므로(Girod & Wong, 2002; Bloom, 1992), 단순한 시각적 자극이나 눈에 보이는 결과를 확인하는 실험과 같은 일반화된 경험이 아닌 심미적 경험을 할 수 있도록 해야 하며, 이에 대한 연구가 필요하다고 판단된다. 과학의 심미적 경험에 관련된 접근이 초등 과학학습에 접목되려면, 실제로 학생들이 어떤 요소들을 통해 심미적 경험을 할 수 있는지에 대한 기초 연구 등이 필요하지만, 아직 이와 관련된 연구는 찾기 어렵다.

이에 본 연구에서는 심미적 경험 요소를 8개의 범주로 구분하여 심미적 경험을 강화한 초등과학 수업을 개발하고, 학생들의 과학 학습 동기 및 학업성취도에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 심미적 경험을 강화한 초등과학 수업이 과학 학습 동기에 미치는 영향은 무엇인가?

둘째, 심미적 경험을 강화한 초등과학 수업이 과학 학업성취도에 미치는 영향은 무엇인가?

II. 연구방법 및 절차

1. 연구 대상

본 연구는 경상남도 양산시 소재 B초등학교 4학년 2개반을 대상으로 하였으며, 비교반은 교사용지도서에 따라 과학수업을 처치하였고, 실험반은 심미적 경험을 강화한 수업을 처치하였다. 연구가 진행되는 동안 전출입이 있는 경우는 연구대상에서 제외시켰다. 비교반과 실험반의 인원 구성은 Table 1과 같다.

Table 1. Subject

Group	Subject		
	Male	Female	Total
Experimental group	12	13	25
Comparison group	13	12	25

2. 연구 설계

심미적 경험을 강화한 수업이 과학 학습 동기, 학업성취도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 Table

Table 2. Experiment design

Experimental group	O ₁	X ₁	O ₃
Comparison group	O ₂	X ₂	O ₄

O₁, O₂ : Pretest(Science Learning Motivation, Achievement)

O₃, O₄ : Posttest(Science Learning Motivation, Achievement)

X₁ : Teaching program strengthening aesthetic experiences

X₂ : Traditional class applying teacher's manual

2와 같이 연구를 설계하였다.

실험반과 비교반 사전검사 후 8주간 10차시에 걸쳐 실험반은 심미적 경험을 강화한 과학 수업을 비교반은 교사용 지도서에 따라 일반적인 수업을 진행하였다.

3. 검사 도구

1) 과학 학습 동기 검사

본 연구에서 사용된 학습동기 검사지는 Oh(2004)의 연구에서 사용된 Keller(1987)의 'the Course Interest Survey' 문항을 과학과 수업과 관련지어 초등학생 수준에 맞게 수정한 것이다. 총 30문항의 Likert 5점 척도로 작성되었으며, 주의 집중 7문항, 관련성 9문항, 자신감 8문항, 만족감 6문항의 4개 하위영역으로 나누어진다. '매우 그렇다'를 5점, '그렇다'를 4점, '보통이다'를 3점, '아니다'를 2점, '매우 아니다'를 1점으로 계산하였으며, 과학 학습 동기에 대한 부정적 내용을 포함한 문항에 대해서는 점수를 반대로 부여하였다. 연구에 사용된 학습동기 검사지의 사전검사 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .91$, 사후검사 신뢰도는 $\alpha = .91$ 로 나타났다.

2) 학업성취도 검사

학업성취도 검사 도구는 K교육청에서 제공한 문제은행을 이용하여 4월에 실시한 중간학력평가시험지를 사전검사도구로 활용하였고, 사후검사는 7월에 실시한 기말학력평가시험지를 활용하여 실시하였다.

4. 자료처리 방법

심미적 경험을 강화한 초등과학 수업이 과학 학습 동기, 학업성취도에 미치는 영향을 분석하기 위하여 사전검사와 사후검사 결과, 실험반과 비교반 간의 공변량 분석을 실시하였다. 연구문제의 유의

성을 검증하기 위한 진단기준을 유의확률 5%로 하였으며, 자료의 모든 통계처리는 SPSSWIN 18.0 프로그램을 사용하였다.

5. 심미적 경험을 강화한 초등과학 수업 자료의 개발

심미적 경험을 강화한 과학 학습 자료는 먼저 연구 단원으로 선정한 ‘식물의 한살이’ 단원의 내용을 분석하여 각 차시의 내용과 성격에 따라 적합한 심미적 경험 요소를 선정하였으며, 수업에 적용할 학습 자료를 개발하였다.

1) 심미적 경험의 요소

Hutcheson(1973)에 의하면 과학자들은 사물이나 자연세계, 지적 개념 등에서 찾을 수 있는 ‘다양성 안에 존재하는 통일성’에 의하여 과학의 심미성을 세 가지 수준으로 인지한다고 하였다. 이러한 심미적 경험은 과학자들만의 전유물이 아니라, 학생들도 생활 속이나 수업 시간에 인식하고 있으며, 그 유형 또한 다양하다. 학생들의 심미적 경험은 주로 시각적으로 아름다운 것을 본 경험, 생명현상과 연관된 경험, 미시세계나 거시세계처럼 과학으로 인해 확장된 경험, 자연세계의 규칙성이나 과학적 개념이 실생활과 연결된 것을 느끼는 경험의 유형으

로 분류되었다(Kim, 2010). 본 연구에서 사용한 심미적 경험의 요소는 Solomon(2004)이 정의한 경험을 통해 아이들이 깨닫는 감각의 범주에 기초하며, Milne(2005)가 개발한 ‘경외심을 불러일으키는 경험의 종류’에서와 같이 8개의 범주로 나뉜다. 8가지 범주에는 Table 3에서와 같이 별이나 일출을 바라볼 때 느껴지는 감정처럼 종교적이거나 심적 표상으로부터 느껴지는 신비함, 필요에 의한 것이나 다른 문제해결에 동기가 되는 경험을 의미하는 유용함, 시대성을 띄며, 마케팅이나 패션 등에 영향을 받아 느껴지는 신경향, 생명의 탄생이나 쓰나미를 경험했을 때 느껴지는 것과 같은 경외심, 꽃이나 보석과 같은 사물을 보고 느끼는 아름다움, 자연세계의 패턴이나 규칙에서 오는 아름다움을 느끼는 규칙성, 개인적인 경험을 통한 즐거움과 재미를 느끼는 즐거움, 진실을 알게 하는 현상에 대한 순수한 호기심이 포함된다.

2) 심미적 경험 요소의 차시별 적용 방법

먼저 연구 단원으로 선정한 ‘식물의 한살이’ 단원의 내용을 분석하여 교사용 지도서를 통한 수업에서는 어떤 심미적 경험 요소가 적용되고 있는지 살펴보았다. 그 결과, 비교반 수업 내용에서는 심미적 경험의 요소 중에서 신비함과 관련된 것으로 볼

Table 3. Type of aesthetic experiences

Category	Definition	Example
Spiritual	Can be from both a religious and secular perspective	Statements or feelings expressed when looking at stars and appreciating nature Direct reference to God or a creator.
Utilitarian	Experiences motivated through need or problem solving	Expressions of feelings communicated when faced with and over coming challenges associated with problem solving.
Fashion/marketing	Used by marketing to set trends can be superficial	Expressions or feelings expressed when affected by marketing or fashion.
Value/respect	Appreciating the power of nature or the power of position	Expressions of feelings expressed when confronted with awesome power of nature (Tsunami).
Beauty	Appreciation of natural form and structure of nature	Expression or feelings expressed as one responds to interactions or close encounters with flowers, gems.
Mathematical	Appreciating the natural patterns of nature both in form as for beauty and abstraction for number	Expressions of feelings expressed when experiencing the beauty of form and patterns and time associated with nature exploring and appreciating the structure and rules associated with working with very small or very large numbers.
Personal enjoyment or pleasure	Personal experiences, interest, over time	Both teachers and students will have them. And they relate to individual attachment/reaction to both pleasurable or non pleasurable experiences.
Curiosity	Pure curiosity, the affective dimension that drives humans to understand reality	Being curious is usually an attribute of a person doing science. Often the domain of children and scientist.

수 있는 자료가 2개 활용되고 있음을 알 수 있었다. 그 후 각 차시의 성격과 학습 내용에 적합한 심미적 경험 요소를 선정하였으며, 그에 알맞은 학습 자료를 개발하여 적용하였다. 한 차시에 한 가지 이상의 심미적 경험 요소를 적용하여 다양한 경험을 할 수 있도록 하였으며, 투입되는 자료가 심미적 경험 요소를 만족하는지의 검토를 위해 초등과학교육전공자 석사학위 3인과 전공 교수 2인의 협의를 통해 수정·보완하였다. 수업의 도입에서는 주로 호기심, 즐거움, 신비함을 강화한 동기유발 자료를 적용하였고, 수업의 정리에서는 신경향, 소중함을 강화한 자료를 주로 적용하였으며, 그 내용은 Table 4와 같다.

III. 연구결과 및 논의

심미적 경험을 강화한 초등과학 수업이 과학 학습 동기, 학업성취도에 미치는 영향을 분석하기 위하여 실험반과 비교반에 과학 학습 동기 검사지, 학업성취도 검사지를 사용하여 사전검사와 사후검사를 실시한 후, 실험반과 비교반 간의 차이를 통계 분석하였다.

1. 심미적 경험을 강화한 초등과학 수업이 학습 동기에 미치는 영향

심미적 경험을 강화한 초등과학 수업이 학습 동

Table 4. Periodic applying plans of aesthetic experience

Unit	Per	Theme	Type of aesthetic experience			Material	Comparison class
			Introduction	Unfold	Arrangement		
1. Observation of germination from seeds	1	Suitable plants for observation of life cycle	Value	Spiritual, respect		- Life cycle of cicada - Lifespan of various plants	
	2	Observation of various seeds	Curiosity, utilitarian	Pleasure	Fashion	- Finding seeds - From seed to fruit - Guess seed - Draw seed - Seed war	
	3	Condition for germination from seed	Utilitarian		Spiritual, value	- Hidden contributor of Russo-Japanese War, bean sprouts - Be born like this	
	4	Process of germination from seed	Pleasure	Spiritual	Spiritual, value	- I am seeds - Naming seeds - Seed is beginning of life	Spiritual
2. Growth of plants	5	Grow seed to observe life cycle of plants	Pleasure	Utilitarian	Curiosity	- Treasure is mine! - Making pot soil - Writing seed letter	
	6	Condition for growth of plants	Pleasure	Utilitarian	Value	- Becoming a sunflower - Why plants wither without water? - Influence of destruction of the ozone	
	7	Growth of lear and stem	Curiosity, beauty	Value	Fashion, value	- Amazing plants in the world - Grass and insect - Forest therapy, surprising effect	Spiritual
	8	Growth of flower and fruit	Fashion, beauty	Curiosity	Beauty	- Broccoli is also pretty. - Why flowers are pretty? - Deliver flower piece	
3. Comparison of life cycle of plants	9	Life cycle of plants	Spiritual	Respect	Value	- When seed occur? - Life cycle of various plants - Life cycle of me and plant	
	10	Compare life cycle of plants	Beauty, spiritual	Curiosity	Fashion	- Winter-flowering flower - Is bamboo grass? or tree? - Green sprout vegetable	

Table 5. The result of pre · post test comparison about domain of science learning motivation between groups

Domain	Group	Pretest		Posttest	
		Mean	Sd.	Mean	Sd.
Attention	Experimental group	3.04	0.43	3.62	0.31
	Comparison group	3.38	0.30	3.21	0.28
Relevance	Experimental group	3.10	0.31	3.69	0.34
	Comparison group	3.29	0.28	3.21	0.28
Confidence	Experimental group	3.45	0.30	3.26	0.19
	Comparison group	3.29	0.37	3.29	0.25
Satisfaction	Experimental group	3.13	0.28	3.79	0.49
	Comparison group	2.83	0.49	2.95	0.26
Total	Experimental group	3.32	0.19	3.58	0.23
	Comparison group	3.08	0.29	3.18	0.14

기에 효과가 있는지 분석한 결과는 Table 5와 같다. 전체적으로 비교집단의 경우, 학습 동기가 사전 3.08점에서 사후 3.18점으로 0.1점 증가하였고, 실험집단의 경우, 사전 3.32점에서 사후 3.58점으로 0.26점 증가하였다. 두 집단에서 실험집단이 비교집단보다 0.16점 더 많이 증가하였다.

과학 학습 동기의 실험반과 비교반의 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위해 Table 6과 같이 공변량분석(ANCOVA)을 실시하였다.

전체적으로 두 집단 간의 학습 동기 수준 차이는 통계적으로 유의미하였다($p < 0.01$). 따라서 심미적 경험을 강화한 초등과학 수업은 과학 학습 동기의

Table 6. The results of the one-way ANCOVA for domain of science learning motivation between groups

Domain	Source	Sum of squares	df	Mean square	F	p
Attention	Covariate (pretest)	.341	1	.341	4.073	.049
	Group	1.118	1	1.118	13.349	.001*
	Error	3.938	47	.084		
	Sum	589.204	50			
Relevance	Covariate (pretest)	.001	1	.001	.006	.937
	Group	2.511	1	2.511	25.715	.000*
	Error	4.590	47	.098		
	Sum	602.926	50			
Confidence	Covariate (pretest)	.057	1	.057	1.144	.290
	Group	.001	1	.001	.020	.889
	Error	2.332	47	.050		
	Sum	537.859	50			
Satisfaction	Covariate (pretest)	.224	1	.224	1.463	.233
	Group	6.746	1	6.746	43.980	.000*
	Error	7.209	47	.153		
	Sum	585.222	50			
Total	Covariate (pretest)	.022	1	.022	.588	.447
	Group	1.415	1	1.415	37.464	.000*
	Error	1.775	47	.038		
	Sum	574.779	50			

* $p < .01$

항상에 효과적이라고 할 수 있다. 이러한 결과는 Milne(2010)가 이야기한 것처럼 아이들에게 수업 주제와 관련하여 궁금증을 느끼기 전에 놀라움과 경이로움으로 유도할 수 있는 심미적 경험을 제공함으로써 이러한 심미적 경험이 궁금증을 해결하려는 원동력이 되고, 과학적인 설명을 하도록 유도하였다고 생각된다. 또한 아이들이 과학을 기꺼이 배울 수 있도록 하는 내적 동기를 유발시켰다고 할 수 있다. 이는 미국의 5개 지역 남녀 학생들에게 교내에서의 실험 기회를 똑같이 주고, 과학 경험을 증가시킨 결과, 과학에 대한 태도가 증가되었다는 Kahle *et al.*(1985)의 연구 결과와 초·중·고등학교 학생들을 대상으로 실시한 남녀 학생의 물리 관련 경험, 태도, 희망 직업 및 성취도에 관한 연구에서 과학적 경험과 태도간의 상관관계가 가장 높게 나타났다는 Jang(1993)의 연구결과와 관련지어 볼 수 있다.

하위 영역별로 구분해 보면 과학 학습 동기 중 주의집중($p<0.01$), 관련성($p<0.01$), 만족감($p<0.01$) 영역에서 비교반과 실험반의 차이가 유의미하게 나타났다. 이는 과학학습에서 심미적 이해의 사례연구(Kim, 2010)와 연구 결과가 유사하다. 이 연구에서는 심미적 경험이 학생들에게 후속된 과학학습의 기회를 기대하게 하고, 과학학습에 긍정적인 기여를 할 수 있음을 시사한 것으로 나타났는데, 과학 학습 동기 중 주의집중, 관련성, 만족감 영역에서 실험반의 결과가 높게 나타난 본 연구와 맥락을 같이 한다고 볼 수 있다.

주의 집중 영역의 ‘과학 수업은 지루하지 않다’는 문항을 분석한 결과, 비교반보다 실험반에서 긍정적인 반응이 높은 것으로 나타났다. 이는 수업의 도입에서만 자극이 끝나는 것이 아니라, 수업이 진행되는 동안 도입, 전개, 정리에서 다양한 심미적 경험을 제공함으로써 흥미를 지속시킬 수 있었다고 본다. 또한 단순한 시각적 자극을 주로 하는 비교반 수업과는 달리 보다 깊고 지적인 호기심을 유발시킬 수 있는 자료를 투입함으로써 학생들의 주의를 충분히 끌고 있다고 볼 수 있다.

관련성 영역의 문항은 학생이 과학 수업을 얼마나 중요하게 생각하며, 잘하려고 노력하고 적극적으로 참여하는지를 묻고 있다. 이는 다양한 심미적 경험 요소를 제공함으로써 학생들의 생활과 직접적으로 연관되고 적용될 수 있는 부분이 많아지고,

기존의 지식과 관련된 새로운 경험을 도입함으로써 친밀성, 관련성이 향상되었다고 본다. 실제로 심미적 경험을 강화한 수업이 진행되면서 학생들의 수업 참여가 활발해짐을 느낄 수 있었는데, 수업 가운데 보상을 특별히 하지 않았음에도 불구하고, 학생들의 관련성 영역 결과가 향상된 것을 볼 때, 심미적 경험을 강화한 수업이 관련성 영역에 긍정적인 효과를 준다고 볼 수 있다.

이는 초등학생의 과학 경험과 과학 학습 동기에 대한 연구에서 학교 밖 일반 활동 경험이 내재적 동기, 자기 관련성 영역과 높은 상관을 나타내며, 이를 통해 생활 속에서 과학을 간접 경험하는 것이 과학 학습 동기를 높이는 데 상관이 있음을 알 수 있다고 한 Lee(2012)의 연구 결과와 맥락을 같이 하며, 학생들의 과학적 경험이 과학과 관련된 태도에 매우 큰 효과를 주며, 학생들의 형식적 또는 비형식적인 과학적 경험들이 과학에 대한 긍정적인 태도의 형성에 절대적인 기여를 하고 있다는 Kim(1996)의 연구 결과와 유사하다.

자신감 영역은 분석 결과, 비교반과 실험반 간의 차이는 통계적으로 유의미하지 않았다($p>0.05$). 이는 심미적 경험의 차이는 있었지만, 수업의 전반적인 흐름과 탐구과정은 동일하였기 때문에, 수업의 예측가능성, 과제 제시와 관련 있는 자신감 영역의 변화에 큰 영향을 주지 않는 것으로 생각된다.

만족감 영역에서는 과학 수업 시간에 배운 내용에 대한 학생들의 만족감을 직접적으로 묻고 있어, 실제적으로 과학 학습에 대해 느끼는 흥미를 알 수 있다. 비교반에 비해 실험반의 만족감이 더 많이 높아졌음을 알 수 있는데, 이는 학습한 내용을 단순히 아는 것으로 끝나는 것이 아니라, 생활에서 유용하게 사용됨을 확인하고, 과학적 이해를 통해 세상이 다르게 보임을 경험하였기 때문일 것이다. 이러한 결과는 심미적 경험이 과학선호도에 긍정적인 영향을 준다는 Kim(2010)의 연구와 유사하며, 심미적 경험이 학생들의 경험을 확장시키고, 후속 경험으로 이어지게 한다는 결과와 맥락을 같이 한다. 또한 과학 경험이 과학에 대한 태도에 정적 상관을 갖는다는 것은 과학에 대한 태도 향상을 위해서 과학 경험이 중요하다는 것을 설명하고 있다는 Park(2005)의 연구 결과와 비슷하다. 위 분석결과를 살펴볼 때, 심미적 경험을 강화한 수업은 학생들이 스스로 학습하려는 욕구를 가지게 하는 내적 동기

유발에 도움이 된다고 할 수 있다.

수업에서 제시된 심미적 경험 요소들은 학생이 가지고 있는 사전 경험을 바탕으로 재인식되고 적용, 활용되거나, 기존의 경험과는 상반되는 의미를 부여하게 됨으로써 인식이 재정립되는 경험을 주기도 한다. 즉, 심미적 경험을 강화한 수업은 단순한 시각적 경험과는 달리, 과학 현상에 내재된 아이디어를 학생들의 삶과 연결 짓는 기회를 제공할 수 있으며, 이로 인해 과학 학습 동기에 긍정적인 영향을 미쳤음을 알 수 있다.

Girod and Wong(2002)은 과학 수업에서는 학생의 일반적인 경험과 과학 수업에서의 경험 간의 조화, 융합이 중요하며, 교사는 학생들의 심미적 경험에 주의하여 과학 활동 속에서 올바른 개념으로 토의가 지속되도록 해주어야 함을 강조하였다.

심미적 경험이 과학 학습 동기에 의미 있는 변화를 줄 수 있음을 인식하고, 내실 있는 과학 수업을 연구, 계획하여 학생들이 과학 수업을 통해 질이 높고 다양한 과학 경험을 할 수 있도록 해야 할 것이다.

2. 심미적 경험을 강화한 초등과학 수업이 학업성취도에 미치는 효과

심미적 경험을 강화한 초등과학 수업이 학업성취도에 효과가 있는지 분석한 결과는 Table 7과 같다. 비교집단의 경우, 학업성취도 평균이 사전 73.40점에서 사후 73.10으로 0.5점 감소하였고, 실험집단

의 경우 사전 72.90점에서 사후 82.30점으로 9.40점 증가하였다. 두 집단에서 비교집단은 평균이 감소하였고, 실험집단은 증가하였다.

심미적 경험을 강화한 수업에 대한 비교집단과 실험집단의 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위해 Table 8과 같이 공변량분석을 실시하였다.

분석 결과, 일반적인 수업을 적용한 비교집단과 심미적 경험을 강화한 수업을 적용한 실험집단의 학업성취도는 유의미한 차이를 보였다($p<0.01$). 따라서 심미적 경험을 강화한 초등과학 수업이 교사용 지도서에 따른 일반적인 수업에 비해 학업성취도 향상에 효과적이라고 할 수 있다.

이와 같은 결과는 ‘식물의 한살이’ 단원이 관찰, 탐구와 더불어 과학 지식을 새롭게 습득하는 개념 학습이 이루어지는 단원이며, 심미적 경험을 강화한 수업은 학생들이 과학개념을 더욱 확실하게 이해하는데 도움을 줄 수 있기 때문으로 본다.

Kelly(1977)는 개인의 자연관이나 세계관은 독특하며, 경험을 통해서 새로운 의미가 부여됨으로써 계속 진화한다고 주장하였다. 즉, 학생들이 자연과 일상생활에 대한 능동적인 경험을 통해서 개인적 구인들을 획득하고, 그것을 바탕으로 자신에게 체계적이고, 내적으로 논리적인 개념들을 구성하게 되는데, 이 틀은 곧 과학개념이 되며, 강화되고 깊이가 있는 경험은 과학개념을 확고히 하는데 도움이 된다는 것이다.

이러한 견해는 과학 경험이 장기적으로 과학 학습에 도움이 된다고 한 Welington(1991)의 연구, 학생들의 과학 성취도에 과학적 경험이 큰 영향을 미친다는 Reynold and Welberg(1991)의 연구 결과와 같으며, 면담 방법을 이용하여 인지갈등을 측정한 연구에서 실생활과 관련이 깊고 경험이 가능한 소재가 학문적이고 논리적 소재보다 인지갈등이 더 잘 일어나고, 개념 변화가 더 많이 나타난다고 한

Table 7. The result of pre · post test comparison about achievement between groups

Group	Pretest		Posttest	
	Mean	Sd.	Mean	Sd.
Experimental group	72.90	16.21	82.30	15.86
Comparison group	73.40	16.94	73.10	17.07

Table 8. The results of the one-way ANCOVA for achievement between groups

Source	Sum of squares	df	Mean square	F	p
Covariate (pretest)	9,047.518	1	9,047.518	106.843	.000
Group	1,155.098	1	1,155.098	13.641	.001*
Error	3,979.982	47	84.680		
Sum	589.204	50			

* $p<0.01$

Kim and Kwon(1995)의 연구 결과와 비슷하다. 또한 생물 성적을 토대로 상중하 집단으로 분류하고, 면담을 통하여 개념 변화의 정도를 측정된 결과, 학습자의 경험과 관련된 지식은 인지갈등을 더 잘 일으키고 해소될 수 있지만, 형식적인 지식은 인지갈등을 일으키기 어렵고, 개념 변화에도 어려움이 있다고 한 Dreyfus *et al.*(1990)의 연구 결과와도 맥락을 같이 한다.

과학 학습 동기의 분석 결과에서 알 수 있듯이, 전반적인 학습 동기가 향상되면서 학습에 대한 관심이 높아지고, 긍정적인 태도가 형성되어 학습 내용에 대한 기억이 오래 지속될 수 있었다고 생각된다. 이는 학습 동기가 높은 학생은 학습과정에서 더 높은 인지과정을 사용하며, 성취도와 개념 이해도가 높은 것으로 보고되었다는 Lee(2012)의 연구 결과와 같다. 또한 과학에 대한 태도는 과학 성취도와도 어느 정도 상관관계를 갖기 때문에(Lee & Kim, 2004), 과학 성취도를 높이기 위해서 과학에 대한 긍정적인 태도를 기르는 것은 매우 중요하다. Park(2005)의 연구 결과와 맥락을 같이 한다. 따라서 심미적 경험을 강화한 수업이 학습 동기를 부여하여 결과적으로 학업성취도에까지 긍정적인 영향을 주었을 것이라 판단된다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 심미적 경험을 강화한 과학 수업을 계획하고, 교수·학습 자료를 개발 및 적용하여 과학 학습 동기와 학업성취도에 어떤 영향을 미치는지 알아보았으며, 그 결론 및 제언은 다음과 같다.

1. 결론

첫째, 심미적 경험을 강화한 초등과학 수업은 과학 학습 동기의 향상에 효과가 있었다. 특히 주의 집중, 관련성, 만족감 영역에서 실험반이 비교반의 점수보다 높았고, 그 차이가 유의미하게 나타났다. 이는 심미적 경험을 강화한 수업이 학생들에게 후속된 과학학습의 기회를 기대하게 하고, 과학학습에 긍정적인 기여를 함으로써 과학 학습 동기에 긍정적인 영향을 미친 것으로 본다.

둘째, 심미적 경험을 강화한 초등과학 수업은 과학 학업성취도 향상에 유의미한 효과가 있었다. 심미적 경험을 강화한 수업을 적용한 실험반과 교사

용 지도서에 따른 수업을 한 비교반 간의 과학 학업성취도 사후검사에서 실험반이 비교반의 점수보다 높았고, 두 집단 간에 유의미한 차이를 보였다. 이는 전반적인 학습 동기가 향상되면서 학습에 대한 관심이 높아지고 긍정적인 태도가 형성되어 과학 개념 이해 및 지속에 효과를 주었다고 본다.

이상의 연구 결과를 통해 심미적 경험을 강화한 초등과학 수업은 과학 학습 동기와 과학 학업성취도에 효과적이라고 결론지을 수 있다. 따라서 심미적 경험을 강화한 초등과학 수업은 과학과 교수·학습 방법으로 유용하게 사용될 수 있을 것이다. 교사들은 내실 있는 교과 운영이 될 수 있도록 과학 경험의 질 향상을 도모해야 하며, 다양한 심미적 경험을 할 수 있도록 여건을 조성하고 배려해야 할 것이다. 또한 선행 연구들을 통해 판단하였을 때 심미적 경험을 강화한 수업은 생물 영역뿐 아니라, 다양한 영역과 분야에 적용하여도 유의미한 학습 효과를 도출할 수 있을 것이다.

2. 제언

본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언을 하고자 한다.

첫째, 심미적 경험을 강화한 초등과학 수업은 학생들의 과학 학습 동기, 과학 학업성취도 향상에 효과적이므로 다양한 심미적 경험을 적용한 수업 자료가 개발되어 교육현장에서 보다 적극적으로 활용될 필요가 있다. 이를 위해 교사들의 지속적인 관심이 필요하며, 심미적 경험을 강화할 수 있는 구체적인 수업 방법에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

둘째, 과학의 다양한 영역에 적용하는 시도가 필요하다. 본 연구에서는 심미적 경험을 강화한 초등과학 수업을 생물영역에만 적용하였으나, 연구를 실시하지 않은 화학, 물리, 지구과학 단원에도 수업 자료를 개발하여 확대 적용해보는 연구가 필요할 것이다.

셋째, 본 연구에서는 과학 학습 동기와 학업성취도에 미치는 영향을 분석하기 위해 정량적인 방법에 제한하였으나, 이것은 자기 보고형 척도로서 학생들의 과학 학습 동기 및 학업성취도를 충분히 파악하였다고 보기 어렵다. 후속 연구에서는 학생들의 사고과정을 심도 있게 파악할 수 있는 심층면담, 관찰 등의 질적 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

- Bloom, B. S. (1971). Affective consequence of school achievement. In J. M. Block(Ed), *Mastery learning*. New York: Holt, Rinehart Winston.
- Bloom, J. D. (1992). The development of scientific knowledge in elementary school children: A context of meaning perspective. *Science Education*, 76, 399-413.
- Dreyfus, A., Jungwirth, E. & Eliovitch, R. (1990). Applying the cognitive conflict strategy for conceptual change-some implications, difficulties, and problems. *Science Education*, 74, 555-569.
- Girod, M. & Wong, D. (2002). An aesthetic (Deweyan) perspective on science learning: Case studies of three fourth graders. *The Elementary School Journal*, 102(3), 199-226.
- Hidi, S. (1990). Interest and it's contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research*, 1, 69-82.
- Hidi, S. (2006). Interest and it's contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research*, 60, 549-571.
- Hoffman, L. (2002). Promoting girls' interest and achievement in physics classes for beginners. *Learning and Instruction*, 12, 447-465.
- Hong, M., Jeong, E., Lee, M. & Kwak, Y. (2006). Analysis of Korean middle school student science achievement at international benchmarks in TIMSS 2003. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 26(2), 246-257.
- Hutcheson, F. (1973). An inquiry concerning beauty, order, harmony, design (Martinus Nijhoff, the Hague).
- Jang, K. (1993). Gender difference on experience, attitude, future job preference and achievement concerning physics. Master's thesis, Seoul National University, Seoul, South Korea.
- Jeong, E. (2005). An analysis of Korean middle school students' achievement of life science in TIMSS 2003. *Biology Education*, 33(3), 277-290.
- Jeong, E., Park, J. & Kim, K. (2006). An analysis of Korean middle school student science achievement in Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS 2003). *Journal of the Korean Association for Science Education*, 26(1), 99-113.
- Kahle, J. B., Lakes, M. L. & Cho, H. H. (1985). An assessment of the impact of science experiences on the career choice of male and female biology students. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 385-394.
- 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: Erlbaum.
- Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of motivational design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2-10.
- Kelly, G. A. (1977). The psychology of the unknown, In Bannister, D. (Ed). *New perspectives in personal construct theory*. N. Y.; Academy Press.
- Kim, B. & Kwon, J. (1995). The influence of the types of scientific concepts and the patterns of cognitive conflict on the change of students conceptions. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 15(4), 472-486.
- Kim, H. (2010). Types of high-school students' aesthetic experiences and the effects on their affinity for science. *New Physics: Sae Mulli*, 60(3), 293-299.
- Kim, S. (1996). A study of causal relationship on science process skills and students' characteristics by covariance structure analysis. Doctoral dissertation, Korea National University of Education, Chungbuk, South Korea.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: Theoretical considerations from an onto genetic perspective. *Learning and Instruction*, 12, 383-409.
- Kwak, Y., Kim, C., Lee, Y. & Jeong, D. (2006). Investigation on elementary and secondary students' interest in science. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 27(3), 260-268.
- Lee, H. (2012). A study on scientific experience and motivation to learn science of elementary students. Master's thesis, Seoul National University of Education, Seoul, South Korea.
- Lee, J. (2000). (A) Study on the interest and achievement of the elementary school science. Master's thesis, Seoul National University of Education, Seoul, South Korea.
- Lee, M. & Jeong, E. (2004). A study on factors in school science influencing students' attitudes toward science. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 24(5), 946-058.
- Lee, M. & Kim, K. (2004). Relationship between attitudes toward science and science achievement. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 24(2), 399-407.
- Lee, S., Shin, H., Myeong, J. & Kim, C. (2010). The effect of science museum educational program on

- primary school students' science learning motivation. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 29(1), 47-55.
- Milne, I. (2005) Creative aesthetic experiences and awe, wonder, and interest. Implications for primary science Key note address NZASE/TRRC primary science conference.
- Milne, I. (2010). A sense of wonder, arising from aesthetic experiences, should be the starting point for inquiry in primary science. *Science Education International*, 21(2), 102-115.
- Ministry of Education and Science Technology (2009). 2009 Revision curriculum : Science curriculum.
- National Science Board (1991). Science and engineering indicators 1991. Washington, DC: US Government Printing Office.
- Novak, J. D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86, 548-571.
- Oh, J. (2004). The effects of science instruction using ARCS model on learning motive and academic achievement. Master's thesis, Busan National University of Education, Busan, South Korea.
- Park, Y. (2005). The correlation between the middle and high school students' level of science-related experience and their attitude toward science. Master's thesis, Ewha Womans University, Seoul, South Korea.
- Reynold, A. J. & Welberg, H. J. (1991). A structural model of science achievement. *Journal of Educational Psychology*, 83(1), 97-107.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67.
- Ryu, J. (2006). (The) development and application of classified framework of asking questions for elementary science teaching. Doctoral dissertation, Korea National University of Education, Chungbuk, South Korea.
- Schunk, D. H. (1989). Self-efficacy and achievement behaviors. *Educational Psychology Review*, 1, 173-208.
- Schunk, D. H.(1984). Sequential attributional feedback and children's achievement behaviors. *Journal of Educational Psychology*, 76, 1159-1169.
- Shirly, L. L. & Reynolds, R. E. (1988). Effects of interest on attention and learning. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 159-166.
- Solomon, J. (2004). Do primary school children ask spiritual questions. *Education in Science*, 207, 10-11.
- Uitto, A., Juuti, K., Lavonen, J. & Meisalo, V. (2006) Students' interest in biology and their out-of-school experiences. *Journal of Biological Education*, 40(3), 124-129.
- Wellington, J. J. (1991). Newspaper science, school science: Friends of enemies. *International Journal of Science Education*, 13(4), 363-372.
- Yoon, M. & Kim, S. (2003). A study on constructs of subject-specific interests and its relationship with academic achievement. *The Korean Journal of Educational Psychology*, 17(3), 271-290.
- Zion, M. & Sadeh, I. (2007). Curiosity and open inquiry learning. *Journal of Biological Education*, 41(4), 162-168.

<부록> 수업지도안 예시

단원	3.식물의 한살이	주제	여러 가지 씨앗의 특징 관찰하기	차시	2/11
심미적 경험 요소	<ul style="list-style-type: none"> · 씨앗 찾기(Curiosity) · 씨앗 맞추기(Enjoyment) · 씨앗 전쟁(Marketing) · 씨앗 속 숨은 그림(Curiosity) · 씨앗 그림 그리기(Enjoyment) 				
학습 목표	① 여러 가지 씨앗의 모양, 색깔, 크기 등을 관찰하고, 그 특징을 말할 수 있다.				
단계	학습 내용	심미적 경험 요소	교수 · 학습 활동	자료(◎) 및 유의점(※)	
도입	동기유발	호기심 (Curiosity)	▷씨앗 찾기 딸기, 바나나 씨앗은 어디에? ▷씨앗 속 숨은 그림 - 감, 포도 등의 씨앗 속 숨은 그림 찾아보기	◎ PPT 자료, 학습지	
	학습 문제 확인		여러 가지 씨앗의 모양, 색깔, 크기 등을 관찰하고, 그 특징을 말해 봅시다.		
전개	모둠별로 씨앗 맞추기	즐거움 (Enjoyment)	[활동 1] 눈 가리고 씨앗 맞추기 ▷모둠별로 강낭콩, 호두나무, 옥수수, 단풍나무, 벼 등의 씨앗을 모으고, 씨앗의 이름 알아보기	◎ 여러 종류의 씨앗	
	씨앗 관찰방법 알아보기		[활동 2] 씨앗 관찰 방법 알아보기 ▷모둠별로 씨앗의 모양, 색깔, 크기 등을 관찰하는 방법을 안내하고 씨앗을 관찰함. - 상대적 길이 재기, 정량적 길이 재기로 씨앗의 크기 관찰 - 씨앗을 만져보고 촉감을 느껴보기 - 씨앗의 색 관찰하기	◎ 돋보기	
	씨앗모습 관찰하고 특징 비교하기	즐거움 (Enjoyment)	[활동 3] 씨앗 모습을 관찰하고 특징 비교하기 ▷씨앗의 모양을 자세히 관찰한 후, 특징을 살려 간단하게 그린 후 발표하기 - 강낭콩: 둥글고 길쭉하며 검붉은 색이다. ▷씨앗이 큰 것부터 차례대로 발표하기 - 호두, 강낭콩, 옥수수, 단풍나무, 벼 ▷씨앗 그림 그리기 - 씨앗의 특징을 살려 연상되는 그림 그리기	※실험관찰 활용	
정리	학습 내용 정리 차시예고	신경향 (Marketing)	▷씨앗에 대해 관찰한 것을 바탕으로 특징 정리하기 ▷씨앗전쟁 - ‘씨앗이 미래다.’ 종자전쟁에 관한 영상을 보기 생각하기 ▷씨앗이 싹트는 데 필요한 조건	◎ 영상자료, 학습지	