

초등과학 영재학급 학생과 일반학급 학생의 과학 학습정서와 과학적 상상력 비교

안태훈¹ · 최선영^{2*}

¹(조령초등학교) · ²(경인교육대학교)

Comparison of Science Academic Emotion and Scientific Imagination of Students between a Science Gifted Class and a General Class in Elementary School

Ahn, Tae-Hun¹ · Choi, Sun Young^{2*}

¹(Joryung Elementary School) · ²(Gyoengin National University of Education)

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze science academic emotion and scientific imagination of students between a science gifted class and a general class in elementary school. Samples of this study were composed of 212 fifth and sixth graders in Gyeonggi province. The results of this study were as follows. First, positive scientific academic emotion of students in a science gifted class was higher than that of general class. Second, boredom and laziness of negative scientific academic emotion were higher scores in general students, whereas, angry area was higher scores of students in a science gifted class. Third, scientific imagination of students in a science gifted class was higher than that of general class. Fourth, both groups had a positive correlation between scientific imagination and positive science academic emotion. Especially, interest area of positive scientific academic emotion in both of the two groups influenced scientific imagination.

Key word : elementary science gifted class, elementary school, science academic emotion, scientific imagination

I. 서 론

현대는 기존의 익숙한 것이 아닌 보다 발전적 방향의 새로운 것을 추구하는 혁신의 시대이다. 이러한 생산적인 혁신행동은 우연히 이루어지는 것이 아니며, 개인의 창의성 발현이 필수적이다(Kim & Kim, 2006). 그래서 우리나라에서도 첨단과학기술이 발달한 사회를 살아갈 미래 인재양성을 위해 과학적 창의성 신장을 과학영재교육의 방향으로 제시하였다(Seo, 2004). Renzulli(1978) 역시 세 고리 모형을 통해 영재성을 설명하면서 영재임을 결정하는 조건 중 하나로 제시한 것이 바로 높은 수준의 창

의성이고, 창의성 신장 교육을 영재학생들을 위한 사고교육의 핵심으로 보았다(Renzulli & Reis, 1985; Jun, 2002). 이와 같이 영재교육의 중요한 목표 중 하나인 창의성은 상상력과도 관계가 있는데, Singer (1999)는 창의적 과정이 가능하기 위해서는 상상하는 단계를 거쳐야 한다고 주장하였고, 이러한 상상이 창의성 증진에 영향을 줄 수 있는 변인이며(Jun, 2002), 과학적 상상력은 상상력과 창의성이 포함된 개념으로 주목할 필요가 있다(Moon, 2010).

한편, 학생들의 창의적 사고 발달에 영향을 미치는 다른 변인에 관한 연구들에 의하면, 학습이 이루어지는 상황에서 발생하는 긍정 정서는 정보를 보

본 논문은 안태훈의 2016년도 석사학위 논문에서 발췌 정리하였음.

2017.03.10(접수), 2017.03.29(1심통과), 2017.04.20(2심통과), 2017.04.27(최종통과)

E-mail: sychoi@ginue.ac.kr(최선영)

다 넓은 관점에서 바라보게 하고, 창의적 사고를 할 수 있도록 유도한다(Bower, 1981; Kim, 2014). 중학생을 대상으로 정서를 연구한 Cho & Kim(2011a)은 학생들의 긍정적인 정서가 창의적 성향과 정적인 상관관계를 보인다고 하였다. Jeon *et al.*(2015)은 중등 과학영재학생과 일반학생을 대상으로 학습정서를 비교한 결과, 과학영재학생의 학업 상황에 대한 긍정적 정서가 일반학생들보다 높았고, 부정적 정서는 낮게 나타났다. 그러나 학습정서를 단순히 긍정과 부정의 측면으로 이분하여 이해하는 것은 다양한 환경과 자극에 대한 반응인 정서를 일면적으로만 바라보는 것이기 때문에 위험하고(Kim, 2009), 확실적인 기준이 있는 것이 아니라, 교과별로 그 특징이 서로 다르다(Pekrun *et al.*, 2011). 그래서 과학 학습정서는 과학 학습 상황에서 일어날 수 있는 일들에 대해 학생들이 갖고 있는 생각을 의미하기 때문에 학습자의 정의적 특성을 파악할 수 있는 중요한 단서가 된다(Kim & Kim, 2013a). 이렇게 학습상황을 바라보는 학습자의 정서는 교육의 성패를 좌우할 정도로 중요하다. 하지만 아직까지 초등 영재학생들을 대상으로 학습 상황에서 발생하는 정서에 관한 연구가 다양하게 이루어지지 않고 있다.

따라서 이 연구에서는 초등과학 영재학급 학생들과 일반학생들의 과학 학습정서와 과학적 상상력을 비교해보고, 그 관계를 알아봄으로써 초등과학 영재학급 학생의 집단 특성을 이해하는데 도움이 될 것으로 기대한다.

II. 연구내용 및 방법

1. 연구 대상

이 연구의 대상은 경기도 S시에 소재한 B 초등학교의 초등과학 영재학급 5, 6학년 학생들로 초등과학 영재학급 학생 104명, 일반학생은 108명이었다. 성별로 구분하면 초등과학 영재학급 학생(초등 과학

영재학생) 중 남학생은 63명(60.6%), 여학생은 41명(39.4%)이며, 일반학급 학생(일반학생) 중 남학생은 57명(52.8%), 여학생은 51명(47.2%)이다(Table 1).

2. 검사 도구

1) 과학 학습정서

이 연구에서 학생들의 과학 학습정서를 알아보기 위해서 Kim & Kim(2013b)이 초등학교 고학년 학생들을 대상으로 개발한 과학 학습정서 검사 도구를 사용하였다. 과학 학습정서 검사도구 문항내용은 긍정적 과학 학습요소 3요소, 부정적 과학 학습요소 7요소 35문항으로 구성되어 있으며, 문항 형식은 리커트 5단계 평정 척도를 사용하였다. 점수는 ‘매우 그런 편이다’ 5점, ‘그런 편이다’ 4점, ‘보통이다’ 3점, ‘그렇지 않은 편이다’ 2점, ‘전혀 아니다’ 1점으로 구성되어 있다. 이 검사 도구의 전체 신뢰계수 Cronbach’s α 는 .854였다(Table 2).

Table 2. Overview of science academic emotion test

Domain	Number	Number of items	Cronbach's α
Positive emotion	Enjoyment Contentment Interest	1, 17, 27, 34 7, 19, 21 5, 15, 23, 26, 30, 33	13 .946
Negative emotion	Boredom Shame Discontent Angry Anxiety Laziness	2, 12, 20 3, 18, 28, 31 4, 13, 22, 29 6, 11, 14, 32, 35 8, 10, 24 9, 16, 25	.813 .867 22 .819 .871 .772 .809
Total			35 .854

Table 1. Subjects of this study

Grade	Gifted student		Total	General student		Total
	Male	Female		Male	Female	
5	27(58.7)	19(41.3)	46(44.2)	22(53.7)	19(46.3)	41(38.0)
6	36(62.1)	22(37.9)	58(55.8)	35(52.2)	32(47.8)	67(62.0)
Total	63(60.6)	41(39.4)	104(100.0)	57(52.8)	51(47.2)	108(100.0)

N(%)

2) 과학적 상상력

이 연구에서 학생들의 과학적 상상력을 알아보기 위해서 Moon(2010)이 초·중학생을 대상으로 개발한 과학적 상상력 검사 도구를 사용하였다. 과학적 상상력 검사 내용은 과학적 감성성, 과학적 창의성 그리고 과학적 현실감의 3영역 30문항으로 구성되어 있으며, 문항 형식은 리커트 5단계 평정 척도를 사용하였다. 이 검사 도구의 전체 신뢰계수 Cronbach's α 는 .862였다(Table 3).

3. 자료 처리

수집된 자료를 분석하기 위해 SPSS WIN 22.0 프로그램을 사용하였다. 초등 과학영재학생과 일반학생의 과학 학습정서와 과학적 상상력의 차이를 알아보기 위해 독립표본 t -검정을 실시하였고, 이들 간의 상관분석을 하였으며, 상관분석을 통해 확인된 과학 학습정서의 하위요소 중 과학적 상상력에 미치는 요인을 알아보기 위해 회귀분석을 실시하였다.

III. 연구 결과 및 논의

과학 학습정서는 전체의 총합보다 구성요소 하나

Table 3. Overview of scientific imagination test

Domain	Number	Number of items	Cronbach's α	
Affective understanding	36, 37, 38, 39, 40		.654	
Scientific romance	Experience about imagination	41, 42, 43, 44	12	.626
	Narrative understanding	45, 46, 47		.448
	Originality	48, 49, 50, 51		.601
Scientific creativity	Passion	52, 53, 54, 55, 56	16	.771
	Scientific imaginary	57, 58		.558
	Creation and reproduce	59, 60, 61, 62, 63		.753
Scientific sense of reality	Scientific sense of reality	64, 65	2	.534
	Total	30		.862

하나가 독립적으로 의미 있기 때문에(Kim & Kim, 2013b) 긍정적 과학 학습정서와 부정적 과학 학습정서를 구분하여 결과를 살펴보고, 각각의 하위 요소에 대한 특징을 분석하였다.

1. 초등과학영재 학생과 일반학생의 과학 학습정서 비교

1) 긍정적 과학 학습정서

초등 과학영재학생과 일반학생의 긍정적 과학 학습정서 비교를 위해 독립표본 t -검정을 실시하였고, 그 결과는 Table 4와 같다.

과학영재학생과 일반학생의 긍정적 과학 학습정서는 과학영재학생이 더 높았으며, 이는 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .001$). 하위요소별로 살펴보면 즐거움, 만족, 흥미 전 영역에서 과학영재학생이 일반학생보다 높은 것으로 나타났다($p < .001$).

이는 과학 학습상황에서 영재학생들이 일반학생보다 높은 긍정적 정서를 갖는다는 Cho & Kim(2011b), Jeon *et al.*(2015)의 연구 결과와 일치한다. 집단별로 살펴보면 과학영재학생은 즐거움, 일반학생은 만족 영역이 가장 높게 나타났다. 또한 두 집단 간의 차이가 가장 큰 영역은 흥미였는데, 이는 과학 학습 상황에 대한 과학영재학생들과 일반학생들의 확인한 인식의 차이를 확인할 수 있다.

2) 부정적 과학 학습정서

초등 과학영재학생과 일반학생의 부정적 과학 학습정서 비교를 위해 독립표본 t -검정을 실시하였고, 그 결과는 Table 5와 같다.

과학영재학생과 일반학생의 부정적 과학 학습정

Table 4. The t -test results of positive science academic emotion

Categories	M(S.D.)		t	p
	Gifted student	General student		
Enjoyment	4.61(.48)	3.75(.78)	9.642	.000***
Contentment	4.59(.55)	3.84(.76)	8.234	.000***
Interest	4.55(.50)	3.60(.77)	10.597	.000***
Total	4.58(.46)	3.73(.69)	10.634	.000***

*** $p < .001$.

Table 5. The *t*-test results of negative science academic emotion

Categories	M(S.D.)		<i>t</i>	<i>p</i>
	Gifted student	General student		
Boredom	2.44(.98)	3.08(.99)	-4.702	.000***
Shame	2.37(.84)	2.26(.83)	.942	.347
Discontent	2.69(.93)	2.73(.83)	-.323	.747
Angry	3.43(.88)	3.09(.79)	3.032	.003**
Anxiety	2.66(.88)	2.61(.96)	.363	.717
Laziness	1.92(.84)	2.66(.94)	-6.012	.000***
Total	2.59(.63)	2.73(.59)	-1.802	.073

** $p < .01$, *** $p < .001$.

서에 대해 조사한 결과, 전체적으로 과학영재학생보다 일반학생의 부정적 과학 학습정서가 높게 나타났으나, 이는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과 차이는 영재학생이 일반학생보다 부정적 정서가 낮게 나타났다는 Cho & Kim (2011b)의 연구 결과와 비슷하다. 각 하위요소별로 살펴보면 부정적 과학 학습정서를 이루고 있는 지루함과 귀찮음 영역의 경우, 일반학생이 과학영재학생보다 높은 것으로 나타났는데, 이 결과는 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .001$). 이는 부정적 학습정서인 지루함의 경우, 일반학생이 영재학생보다 높게 나타낸다는 Jeon *et al.* (2015)의 연구와 일치한다. 분노 영역의 경우에는 이와 반대로 과학영재학생이 일반학생보다 더 높은 것으로 나타났다 ($p < .01$). 이는 중등 과학영재학생들을 대상으로 한 Bae(2002)의 연구 결과와 상반된다. 따라서 분노 영역의 차이는 초등 과학영재학생과 중등 과학영재학생의 서로 다른 특징 중 하나로 바라볼 수 있을 것이다. 부끄러움과 불안은 과학영재학생이, 불만은 일반학생이 높은 것으로 조사되었으나 그 차이가 매우 작았으며, 통계적으로도 유의하지 않았다.

2. 초등 과학영재학생과 일반학생의 과학적 상상력 비교

초등 과학영재학생과 일반학생의 과학적 상상력 비교를 위해 독립표본 *t*-검정을 실시하였고, 그 결과는 Table 6과 같다.

과학영재학생과 일반학생의 과학적 상상력은 과학영재학생이 더 높은 것으로 나타났다($p < .001$). 과

Table 6. The *t*-test results of scientific imagination

Categories	M(S.D.)		<i>t</i>	<i>p</i>
	Gifted student	General student		
Scientific romance	3.97(.59)	3.34(.64)	7.482	.000***
Scientific creativity	4.01(.62)	3.26(.67)	8.449	.000***
Scientific sense of reality	3.51(.78)	3.13(.73)	3.653	.000***
Total	3.96(.53)	3.28(.56)	9.060	.000***

*** $p < .001$.

학적 상상력을 이루고 있는 하위 세 영역 모두에서 과학영재학생의 평균이 일반학생보다 높았고, 이는 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .001$).

이는 영재학생과 일반학생의 인지적 특성을 비교한 Lee & Hong(2011)의 연구 내용과 같은 결과이다. 특히 과학영재학생과 일반학생이 가장 큰 차이를 보인 부분은 과학적 창의성 영역이었는데, 이것은 영재학생 집단이 일반학생 집단보다 높은 창의성을 보인다는 연구들과 비슷한 결과이다(Park, 2014; Song *et al.*, 2015). 반면에, 두 집단 간 가장 작은 차이를 보인 분야는 과학적 현실감이었다.

과학적 상상력을 이루는 3가지 요소 중 세부 요소가 있는 과학적 감성성과 과학적 창의성의 하위 요소에 따른 비교 결과는 다음과 같다.

과학적 감성성의 하위 요소에 따른 차이를 비교한 결과(Table 7), 과학적 감성성의 하위 세 영역 모두에서 과학영재학생이 일반학생보다 높은 것으로 나타났고, 이는 통계적으로 유의한 차이였다($p < .001$). 두 집단 모두 과학 개념이나 현상에 대하여 감정과

Table 7. The *t*-test results of scientific romance

Categories	M(S.D.)		<i>t</i>	<i>p</i>
	Gifted student	General student		
Affective understanding	4.07(.62)	3.42(.79)	6.683	.000***
Experience about imagination	3.96(.80)	3.27(.85)	6.071	.000***
Narrative understanding	3.83(.85)	3.31(.91)	4.356	.000***
Total	3.97(.59)	3.34(.64)	7.482	.000***

*** $p < .001$.

연결시켜 이해할 수 있는 정서적 이해 영역에서 가장 높은 수치를 보인 것이 공통점이었다. 또한 집단 간 가장 큰 차이를 보인 부분은 상상 경험이었다. 이는 과학영재학생들이 평소 주변의 과학적 현상에 관해 호기심과 흥미를 느끼고, 그와 관련된 생각을 일반학생들보다 많이 한다는 것을 의미한다.

또한 과학적 창의성의 하위 요소에 따른 차이를 비교한 결과(Table 8), 과학적 창의성을 이루고 있는 네 영역 모두에서 과학영재학생이 일반학생보다 높은 결과를 얻었다($p<.001$). 특히 과학적 상상력의 결과로 나타나는 특성인 창조 및 재생산 영역에서 두 집단의 평균 차이가 가장 컸으나, 이 영역은 과학적 상상력을 바탕으로 한 창의적 산출물과 연관된다. 이는 과학영재학생이 일반학생보다 창의적 산출물 수행능력에서 우수하다는 연구 결과를 뒷받침한다(Kim, 2012).

3. 초등 학생들의 과학 학습정서와 과학적 상상력의 관계

과학 학습정서와 과학적 상상력의 관계를 알아보기 위해 상관관계 분석을 실시하였고, 과학 학습정서의 어떠한 하위요인이 과학적 상상력에 영향을 주는지를 알아보기 위해 회귀분석을 하였다.

1) 초등 과학영재학생의 과학 학습정서와 과학적 상상력의 상관관계

과학영재학생의 과학 학습정서와 과학적 상상력의 상관관계 결과는 Table 9와 같다.

과학영재학생의 경우, 긍정적/부정적 과학 학습정서는 서로 부적 상관을 보였고, 긍정적 과학 학습정

Table 8. The *t*-test results of scientific creativity

Categories	<i>M(S.D.)</i>		<i>t</i>	<i>p</i>
	Gifted student	General student		
Originality	3.75(.85)	3.20(.76)	4.955	.000***
Passion	3.97(.72)	3.32(.80)	6.084	.000***
Scientific imaginary	4.09(.91)	3.44(.99)	4.954	.000***
Creation and reproduce	4.23(.72)	3.15(.98)	9.079	.000***
Total	4.01(.62)	3.26(.67)	8.449	.000***

*** $p<.001$.

Table 9. Correlation of science academic emotion and scientific imagination of gifted students

Categories	Positive science academic emotion	Negative science academic emotion	Scientific imagination
Positive science academic emotion	1		
Negative science academic emotion	-.240*	1	
Scientific imagination	.392***	-.125	1

* $p<.05$, *** $p<.001$.

서와 과학적 상상력은 정적 상관을 나타냈다($r=.392$, $p<.001$). 과학적 상상력의 구성요인 중 과학적 창의성이 큰 비중을 차지한다는 것을 고려했을 때 이는 긍정적 학습정서가 창의적 사고를 유도한다는 Bower (1981), Cho & Kim(2011a)의 연구 결과와 일치한다. 반면에, 과학영재학생의 부정적 과학 학습정서와 과학적 상상력은 상관관계가 없는 것으로 확인되었다.

과학영재학생의 긍정적 과학 학습정서가 과학적 상상력에 얼마나 영향을 미치는지 알아보기 위해 회귀분석을 실시하였다. 그 결과는 다음의 Table 10과 같다.

과학영재학생의 긍정적 과학 학습정서가 과학적 상상력에 미치는 영향에 대해 살펴보면, 긍정적 과학 학습정서가 과학적 상상력 총 변화량의 17.2%를

Table 10. Regression analysis of positive science academic emotion to scientific imagination of gifted students

variables	Unstandardized coefficient		Standardized coefficient	<i>t</i>	<i>p</i>
	B	SE			
Invariable	1.857	.490		3.794	.000
Enjoyment	.037	.167	.034	.224	.824
Contentment	.068	.126	.071	.543	.588
Interest	.357	.145	.340	2.453	.016*
$R^2=.172$ (Adjusted $R^2=.147$), $F=6.927$ ($p=.000$ ***)					

* $p<.05$, *** $p<.001$.

설명하고 있고($F=6.957, p<.001$), 이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

회귀분석 결과, 과학영재학생의 긍정적 과학 학습정서 중 흥미가 과학적 상상력에 영향을 미치며, 즐거움과 만족은 의미 있는 영향을 주지 않는 것으로 확인되었다.

2) 일반학생의 과학 학습정서와 과학적 상상력의 상관관계

일반학생의 과학 학습정서와 과학적 상상력의 상관관계 결과는 Table 11과 같다. 일반학생의 경우도 과학영재학생의 결과와 같이 긍정적/부정적 과학 학습정서는 서로 부적 상관을 보였고, 긍정적 과학 학습정서와 과학적 상상력은 정적 상관을 나타냈다. 긍정적 과학 학습정서와 과학적 상상력과의 관계는 과학영재학생(.392)보다 일반학생 집단(.627)이 더 높은 상관관계가 있음을 확인할 수 있었다. 일반학생의 부정적 과학 학습정서와 과학적 상상력도 과학영재학생 집단과 동일하게 서로 상관관계가 없는 것으로 확인되었다.

일반학생의 긍정적 과학 학습정서가 과학적 상상력에 얼마나 영향을 미치는지 알아보기 위해 회귀분석을 실시하였다. 그 결과는 다음의 Table 12와 같다.

일반학생의 긍정적 과학 학습정서가 과학적 상상력에 미치는 영향에 대해 살펴보면, 긍정적 과학 학습정서가 과학적 상상력 총 변화량의 44.0%를 설명하고 있으며($F=27.287, p<.001$), 이는 통계적으로 유의한 결과이다.

Table 11. Correlation of science academic emotion and scientific imagination of general students

Categories	Positive science academic emotion	Negative science academic emotion	Scientific imagination
Positive science academic emotion	1		
Negative science academic emotion	-.205*	1	
Scientific imagination	.627***	-.094	1

* $p<.05$, *** $p<.001$.

Table 12. Regression analysis of positive science academic emotion to scientific imagination of general students

Variables	Unstandardized coefficient		Standardized coefficient	t	p
	B	SE	β		
Invariable	1.452	.230		6.303	.000
Enjoyment	.276	.085	.384	3.232	.002**
Contentment	-.044	.076	-.059	-.574	.567
Interest	.267	.093	.363	2.869	.005**
$R^2=.440$ (Adjusted $R^2=.424$), $F=27.287$ ($p=.000$ ***)					

** $p<.01$, *** $p<.001$.

회귀분석 결과, 일반학생의 경우, 긍정적 과학 학습정서 요소 중 즐거움과 흥미가 과학적 상상력에 영향을 미치며, 만족은 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 앞의 초등과학영재학급 학생의 경우, 흥미만 과학적 상상력에 영향을 주었던 결과와 차이가 있음을 알 수 있었다. 또한 과학영재학생보다 일반학생의 경우가 긍정적 과학 학습정서가 과학적 상상력에 미치는 영향이 더 큰 것으로 확인되었다.

IV. 결론 및 제언

이 연구는 초등 과학영재학생들과 일반학생들의 과학 학습정서와 과학적 상상력을 비교해보고, 그 관계를 알아봄으로써 초등 과학영재학생의 집단 특성을 이해하는데 도움이 되고자 하였다. 이를 위하여 경기도 S시에 소재한 초등학교 5, 6학년 과학영재학급 학생 104명, 일반학생은 S시 B초등학교 5, 6학년 108명을 대상으로 조사하였다. 비교분석 결과를 간단히 요약하면 다음과 같다.

첫째, 초등과학 영재학급 학생과 일반학급 학생의 긍정적 과학 학습정서를 비교한 결과, 과학영재학급 학생이 일반학급 학생보다 높게 나타났다. 긍정적 과학 학습정서의 하위영역인 즐거움, 만족, 흥미 모두에서 통계적으로 유의한 차를 보였으며, 이는 과학영재학생이 일반학생보다 과학 수업에 참여하는 마음가짐이 긍정적이라는 것을 보여준다.

둘째, 부정적 과학 학습정서를 비교한 결과, 지루함과 귀찮음 영역은 일반학생이 높게 나왔고, 분노

영역은 과학영재학생이 높은 것으로 나타났다. 일반 학생은 과학영재학생에 비해 과학 수업 상황에 대한 지루함과 귀찮음 등의 학습동기와 관련된 정서가 상대적으로 낮다는 것을 의미한다. 또한 분노 영역의 결과는 과학 수업 중 내가 소중하게 생각하는 것이 침해되는 상황에 대해 일반학생보다 과학영재 학생이 더욱 민감하게 반응한다는 것을 보여준다.

셋째, 과학영재학생의 과학적 상상력이 일반학생보다 높게 나타났다. 과학적 상상력의 하위요소 과학적 감성성, 과학적 창의성, 과학적 현실감 전 영역에서 통계적으로 유의하게 높았으며, 두 집단 간 과학적 창의성 항목의 차가 가장 크게 나타났다. 이는 과학영재학생과 일반학생이 상상력과 관련하여 창의성 면에서 큰 차이를 나타낸다는 것을 보여준다.

넷째, 과학영재학생과 일반학생 모두 과학적 상상력은 긍정적 과학 학습정서와 정적 상관을 이루었으며, 긍정적/부정적 과학 학습정서는 서로 부적 상관을 이루었다. 특히 긍정적 과학 학습정서의 하위요소 중 흥미 영역이 과학적 상상력에 영향을 주는 것으로 확인되었다. 일반학생의 경우, 과학영재학생보다 긍정적 과학 학습정서와 과학적 상상력의 상관관계가 높았고, 흥미뿐만 아니라 즐거움 영역도 과학적 상상력에 영향을 주는 것으로 나타났다.

위의 결과로 볼 때, 초등 과학영재학생들은 일반 학생들에 비해 긍정적 과학 학습정서와 과학적 상상력이 높았고, 긍정적 과학 학습정서에서는 즐거움, 만족, 흥미 모두에서 유의미하게 높았으며, 부정적 과학 학습정서의 분노 영역은 높았으나, 지루함과 귀찮음은 낮게 나타났다. 또한 긍정적 과학 학습정서의 흥미 요소가 과학적 상상력에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

이 연구 이후로 과학영재의 특징을 알아보기 위해 과학 분야에 관심과 재능이 있는 초등 과학영재 학생들을 대상뿐만 아니라, 다양한 연령에 따른 명확한 과학영재아의 특징을 확인하기 위해서는 초등뿐만 아니라, 유아, 중등 과학영재학생의 과학 학습정서와 과학적 상상력을 비교할 수 있는 양적 연구 및 관찰, 심층면접, 사례연구 등의 질적 연구가 수행될 필요가 있다.

참고문헌

Bae, M. (2002). A study on personality characteristics of

the scientifically gifted students based on the big 5 factor model. *Yonsei Review of Educational Research*, 15(1), 55-75.

Bower, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, 36(2), 129-148.

Cho, S. H. & Kim, M. Y. (2011a). The relationship among positive emotion, negative emotion, intelligence and creative personality in the middle school students. *Journal of Korean Practical Arts Education*, 17(2), 197-214.

Cho, S. H. & Kim, M. Y. (2011b). An analysis of brain dominance, cognitive characteristics, and emotion between scientifically gifted students and general students. *The Korean Society of Biology Education*, 39(3), 345-354.

Jeon, J., Chun, M. & Lee, H. (2015). An analysis of science gifted students' achievement emotions. *Journal of Gifted Education*, 25(1), 139-159.

Jun, M. N. (2002). An empirical analyses of relationships between imagination and creativity. *Korean Educational Psychology Association*, 16(1), 163-181.

Kim, D. & Kim, H. (2013a). Analysis of science academic emotion of elementary students. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 33(2), 444-465.

Kim, D. & Kim, H. (2013b). Development of science academic emotion scale for elementary students. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 33(7), 1367-1384.

Kim, D. (2014). *Development of science academic emotion scale for elementary students* (Doctoral dissertation). Korea National University of Education.

Kim, G. H. (2012). *A comparison of the middle school gifted students' creative products with non-gifted students'* (Master's thesis). Ajou University.

Kim, M. S. (2009). Emotion in learning context: Its origins and functions. *Asian Journal of Education*, 10(1), 73-98.

Kim, T. & Kim, U. (2006). A study on the expression of creativity affecting innovation behavior. *Korean Association of Industrial Business Administration*, 361-375.

Lee, S. D. & Hong, J. S. (2011). A comparison of psychological, physical and environmental characteristics of the general students and gifted students, and among gifted students' specific. *The Korea Educational Re-*

view, 17(1), 351-372.

Moon, J. Y. (2010). *Developing and applying measurement scale for scientific imagination* (Master's thesis). Ewha Womans University.

Park, S. H. (2014). Verification on ability-differentiation hypothesis by comparison of domain-creativity between gifted and general groups. *The Journal of the Korean Society for the Gifted and Talented*, 13(3), 109-126.

Pekrun R., Goetz, T., Frenzel, A. C., Barchfeld, P. & Perry, R. P. (2011). Measuring emotions in students' learning and performance: The achievement emotions questionnaire (AEQ). *Contemporary Educational Psychology*, 36(1), 36-48.

Renzulli, J. S. (1978). What makes giftedness? A reexamination of the gifted and the talented, Venturam CA :

Office of the Superintendent of Ventura County Schools.

Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (1985). The schoolwide enrichment model: A comprehensive plan for educational excellence. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

Seo, H. (2004). Directions of science education for the gifted and scientific creativity. *Journal of Gifted/Talented Education*, 14(1), 65-89.

Singer, J. L. (1999). Imagination. In M. A. Runco, & S. R. Pritzker (Eds.) *Encyclopedia of creativity* 2. San Diego: Academic Press.

Song, X., Lee, J., Lim, M. & Bak, B. (2015). Comparison of creativity between gifted and non-gifted students: A meta-analysis. *The Korean Journal of Educational Psychology*, 29(3), 543-567.