

초, 중, 고 학생들의 과학학습 행동억제체계 및 행동활성화체계와 과학흥미도 조사 및 상관관계 분석

양일호 · 심현섭¹ · 임성만*

한국교원대학교 · 내기초등학교

An Investigation of SL-BIS/BAS and the Interest in Science among Elementary, Middle & High school Students and an Analysis of the Correlation between them

Yang Il-ho · Shim Hyeon-seop¹ · Lim Sung-man*

Korea National University of Education · ¹Naegi Elementary School

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate a motivation system about science learning and interest in science among elementary, middle & high school students and analyze on the their relations. For this, the questionnaires on interest in science that developed by Kind *et al.*, (2007) were selected and translated. After that, second-grade 80 students, fourth-grade 87 students, sixth-grade 107 students, eighth-grade 123 students and eleventh-grade 128 students were required to accomplish a questionnaire on behavioral inhibition system/behavioral activation system about science learning (SL-BIS/BAS), interest in science. Based on these materials, SL-BIS/BAS by student's variables and relations of between the system to interest in science have been analyzed. The result of this study shows the followings. First, the sensitivity about SL-BIS was no significant difference in School levels. But sensitivity about SL-BAS and interest in science in elementary and high school was higher than it in middle school. Second, there were low negative correlation with SL-BIS and interest in science, and relatively high positive correlation with SL-BAS and interest in science. Through the results of this study, relations of motivation to related variables, and the motivation by student's variables are identified. These results would be helpful for teachers to understand the difference about motivation by students' variables and to make a plan for the appropriate strategies for learners.

Key words : SL-BIS, SL-BAS, science learning, interest in science, motivation

I. 서 론

동기는 특정 행동을 유발하고 방향감을 제시하는 근원으로, 인간 행동의 에너지이고 행동의 활성을 증감시키며 행동의 방향을 정해주는 심리적 요인이다(Ryan & Deci, 2000). 학습에서 동기는 학습자로 하여금 학습 행동을 일으키게 하는 의욕을 갖게 하여, 그 자체가 교육목표인 동시에 다른 교육목표의 성취를 촉진하는 수단으로(곽영순 등, 2006), 과학

영역의 학업적 성취(Glynn *et al.*, 2007)뿐 아니라, 개념변화(백성혜 등, 1999), 학습 전략(전경문과 노태희, 1997) 등과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다.

과학에서는 과학학습 동기를 유발하는 요소를 찾는 연구들(이미경과 김경희, 2004; 박민정 등, 2007; 임성민과 박승재, 2000; Trumper, 2006)이 많이 이루어졌다. 특히, 학습동기와 학업성취도는 상관관계가 높을 뿐만 아니라, 학업성취도 그 자체가 또 다른

* 교신저자 : 임성만(elektee@hanmail.net)

2013. 2. 26.(접수) 2013. 4. 15.(1심통과) 2013. 4. 19.(최종통과)

1) 이 논문은 2011년도 정부재원(교육과학기술부)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음.[NRF-2011-358-B00035]

과학학습 동기를 유발하는 요인이라는 점을 지적한 연구(박민정 등, 2007)를 보면 과학학습 동기는 과학 학습에서 매우 중요한 요소임이 틀림없다.

한편, Gray(1987)는 성격에 대한 설명에서 동기를 혐오동기와 욕구동기로 나누고, 이러한 동기를 조절하는 행동억제체계(BIS)와 행동활성화체계(BAS)를 제안하였다. Gray에 의하면 이 두 가지 동기체계에 대한 민감성이 행동과 정서의 기초가 된다고 주장하였다. 이에 임성만(2010)은 과학학습과 관련된 상황에서 나타나는 학생들의 학습행동에 대한 동기체계를 측정하기 위해, Carver와 White(1994)의 BIS/BAS 척도를 바탕으로 과학학습 행동억제체계(SL-BIS, Behavioral Inhibition System about Science Learning)와 과학학습 행동활성화체계(SL-BAS, Behavioral Activation System about Science Learning) 척도를 개발하였다. SL-BIS/BAS 척도는 일반적인 상황의 동기체계를 측정하는 BIS/BAS 척도보다 좀 더 세부적인 과학학습과 관련된 상황에서 나타나는 학생들의 학습 행동에 대한 동기체계를 자기보고식으로 측정할 수 있는 타당도와 신뢰도가 확보된 척도이다. 즉, 이 체계의 민감성에 대한 척도를 바탕으로 학습자들의 과학학습에 대한 성향 및 개인의 기질적인 특성을 파악할 수 있다. 지금까지 SL-BIS/BAS와 관련된 연구로는 학습동기와 밀접한 관련이 있는 자기효능감과 SL-BIS/BAS의 상관관계를 조사한 임성만 등(2011)의 연구와 남지연 등(2011)의 SL-BIS/BAS와 과학 성취도와와의 상관관계 조사, 초등학교 2학년 학생들이 과학학습 상황에서 나타나는 행동특성연구(임성만 등, 2012) 등이 있다.

과학학습 동기체계와 관련하여 자기효능감 및 과학성취도에 대한 연구에서, SL-BIS는 자기효능감과 낮은 부적 상관이 있으며, SL-BAS는 정적 상관이 있었고, 자기효능감에 대한 두 체계의 설명력은 41%로 특히 SL-BAS가 자기효능감을 잘 설명하고 있었다(임성만 등, 2011). 이는 SL-BIS에 대한 민감성이 높을수록 자기효능감이 낮은 경향이 있고, SL-BAS에 대한 민감성이 높을수록 자기효능감이 높다는 것을 의미하며 이러한 경향은 상위집단에서 더 잘 나타났다. 또한, 과학학습 동기체계와 과학성취도의 관계를 알아본 남지연 등(2011)의 연구에서는 SL-BIS는 과학성취도와 상관이 낮은 부적 상관이 있으며, SL-BAS는 과학성취도와 정적 상관이 있었다. 이는 과학학습에서 학습이나 관계불안에 의한

SL-BIS에 덜 민감할수록, 또 보상, 도전이나 흥미추구에 의한 SL-BAS에 민감할수록 과학 성취도가 높다는 것을 의미한다. SL-BIS와 SL-BAS를 독립변수로 하여, 학습자의 과학 성취도를 측정하는 모형에 대한 통계적 유의성 검정 결과, 과학 성취도를 유의하게 설명하고 있었다.

초등학교 2학년 학생들이 과학학습 상황에서 나타나는 행동특성을 알아본 임성만 등(2012)의 연구에서는 SL-BIS에 민감한 학생들이 과학학습 상황에서 '실험 결과에 대한 부정적 반응', '실험 활동에 소극적임', '침묵', '단순 반복 질문'과 같은 행동 특성을 보였고, SL-BAS에 민감한 학생들은 '실험 결과에 대한 긍정적 반응', '실험에 대한 도전 정신', '학습지 작성에 열심', '구체적 질문을 많이 함', '상호 보완적 모듈 실험 선호'와 같은 행동 특성을 보였다. 이 연구를 통해 제한적이기는 하나 SL-BIS/BAS의 검사결과가 초등학교 2학년 학생들의 과학학습 상황에서의 행동특성을 예측할 수 있다는 점을 질적 연구를 통해 알 수 있었으며 개인별 특성에 따른 처치를 통해 과학에 대한 흥미와 자신감을 이끌어 낼 수 있다는 점을 시사하고 있다.

이에 이번 연구에서는 학습자가 어떤 것을 배우고자 하는 학습에 대한 의지인 흥미도(Taber, 2004)와 과학학습과 관련된 접근 성향과 회피 성향을 검사하는 과학학습 동기체계를 조사해보고 이들 간의 상관관계를 분석해보고자 한다. 또한, 학생들의 과학학습과 관련된 동기체계가 과학흥미도와는 어떤 관계가 있으며, 이 체계가 과학흥미도에 어떤 영향을 미치는지 조사해보고자 한다. 이를 통해 교사에게 학습자의 기질적 차이에 관한 기초 자료를 제공할 수 있을 것이며, 과학흥미도에 미치는 과학학습 행동체계에 대한 정보를 얻을 수 있을 것이다. 나아가 이 연구를 기반으로 과학학습동기체계에 따른 행동적 특성을 설명할 수 있는 행동체계이론을 개발하는 데 기여하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 절차

이 연구는 학생들의 SL-BIS/BAS 검사지를 통해 과학학습 동기체계, 즉 과학 학습 상황에 대한 민감한 정도를 조사하고, 과학흥미도 검사를 통한 결과

와 비교·분석하는 것이다. 이를 위해 SL-BIS/BAS와 과학흥미도에 관한 문헌과 선행연구를 고찰하였다. 문헌 연구와 선행 연구를 토대로 연구 방법을 고안하여 그에 적합한 검사지 및 평가도구를 선정하였다. 선정한 과학흥미도 검사지는 번역한 후, 과학교육 전문가 3인과 교사 출신 박사과정 6인이 참석한 세미나를 통해 2차례에 걸쳐 검토하고 과학교육 전문가에게 타당도를 의뢰하였다. 타당도 의뢰 결과를 바탕으로 수정한 후 검사지를 초등학교, 중학교, 고등학교에 투입하였다. 검사지를 회수하여 자료를 코딩하였으며, 코딩 과정에서 이름을 기록하지 않았거나 불성실하게 응답한 자료를 제거하여 최종 연구대상을 확정하였다. 그 후 자료를 분석하고 결과를 정리하여 결론을 도출하였다.

2. 연구 대상

이 연구는 초등학교 2학년, 4학년, 6학년, 중학교 2학년, 고등학교 2학년 학생들에 대해 성별을 고려하여 표집하였다. 2학년, 4학년, 6학년은 초등학교의 연속적인 변화과정을 나타낼 수 있으며 중학교 2학

표 1. 배경변인별 연구 대상

학 년	성별		계	
	남	여		
초등 학교	2학년	38	42	40
	4학년	42	45	40
	6학년	59	48	40
중학교 2학년	64	59	64	64
고등학교 2학년	71	57	64	64
전체	274	251	0	

표 2. 검사도구의 내용 구성 체계 비교

	SL-BIS/BAS(임성만, 2010)	과학흥미도 검사(Kind 등, 2007)
영역	하위 요인	하위 요소
SL-BIS	학습 불안 (Learning Anxiety)	교내 과학 학습
	관계 불안 (Relationship Anxiety)	과학 실험 교육
	보상 민감성 (Reward Responsiveness)	교외 과학
SL-BAS	도전 추구 (Challenge Seeking)	과학의 중요성
	흥미 추구 (Fun Seeking)	과학 자기 개념
		미래 과학 참여
	학교에 대한 태도 (이번 연구에서는 검사하지 않음)	

년과 고등학교 2학년은 각 학교급의 중간 학년이기 때문에 중학교와 고등학교를 대표할 수 있다는 판단 하에 연구 대상으로 선정하였다. 초등학생은 1개교 274명, 중학생은 1개교 123명, 고등학생은 1개교 131명으로 총 525명을 대상으로 검사를 실시하였다. 응답지 중 이름을 기록하지 않거나 불성실하게 응답한 17부를 제거하여 실제 분석 대상은 초등학생 274명, 중학생 123명, 고등학생 128명으로 총 525명이었다. 성별로 보면, 남학생이 274명, 여학생이 251명이다. 최종 연구 대상은 표 1과 같다.

3. 검사 도구

1) 과학학습 행동억제/활성화체계(SL-BIS/BAS)

과학학습과 관련된 학습상황에서 학습자가 보이는 학습에 대한 접근 성향과 회피 성향은 임성만(2010)의 SL-BIS/BAS 척도를 이용하여 측정하였다. SL-BIS/BAS 척도에 관한 구성 체계는 표 2와 같다.

임성만(2010)의 과학학습 행동억제체계(SL-BIS)는 과학학습과 관련된 상황에서 학습자로 하여금 불안감을 느끼게 하고, 그러한 단서나 자극에 민감하게 반응하게 하여 학습 행동을 억제하거나 회피하게 한다. 반면, SL-BAS는 학습자로 하여금 과학 학습을 좋아하게 하고, 학습활동에 적극적으로 참여하게 하는 동기체계이다. SL-BIS의 하위요인은 ‘학습불안’과 ‘관계불안’이며, 학습불안은 과학학습에 대한 인지적인 활동이 이루어지는 과정과 직접적인 관련이 있는 상황이고, 관계불안은 과학학습이 이루어지는 상황에서 주변인들과의 상호작용에 의해 영향을 받는 감정적인 상황이라는 점이 다르다. 그리고 SL-BAS의 하위 요인은 ‘보상민감성’, ‘도전추구’,

‘흥미추구’이다. 보상민감성은 보상에 대해 긍정적으로 반응하여 학습하려는 성향이며, 도전추구는 자신이 바라는 학습목표를 도달하거나 학습내용을 습득하려는 강한 열망과 지속성을 의미하며, 흥미추구는 새로운 보상에 대한 열망과 잠재적으로 보상이 될 수 있는 학습에 대한 접근 의향, 재미있게 학습하려는 성향을 의미한다.

SL-BIS/BAS 척도의 문항은 총 36문항으로 ‘학습 불안’ 7문항, ‘관계불안’ 4문항, ‘보상민감성’ 10문항, ‘도전추구’ 5문항, ‘흥미추구’ 10문항으로 이루어져 있다. SL-BIS의 점수는 범위는 최저 11점에서 최고 44점, SL-BAS의 점수 범위는 최저 25점에서 최고 100점이다. 임성만(2010)의 연구에서 SL-BIS/BAS 척도의 타당도 CVI는 0.75~1.00 사이로 분석되었으며, 평균 0.89였고, 신뢰도 Cronbach's Alpha 값은 .921이었다. 본 연구에서도 신뢰도 Cronbach's Alpha 값은 SL-BIS가 .853, SL-BAS가 .935로 전체 .874의 높은 신뢰도를 유지하였다.

2) 과학흥미도

최근의 교육과정은 예전 교육과정에 비하여 탐구 수업 증가, 실생활과 관련된 주제, 탐구를 통한 이해가 추가 되고 있으므로, 보다 실질적인 과학흥미도를 검사하기 위해 최근에 Kind 등(2007)이 개발한 과학 태도 측정 도구를 번역하여 이 연구의 검사 문항으로 사용하였다. Kind 등(2007)이 개발한 과학 태도 측정 도구의 구성 체계는 표 2와 같다.

Kind 등(2007)이 개발한 과학 태도 측정 도구에서 태도는 개체에 대한 자신의 신념을 바탕으로 가지고 있는 감정으로 정의하고 있으며, ROSE 질문지, PISA 2003, Pell과 Jarvis(2001) 등의 태도 측정 항목을 재구성하여 개발되었다. 이 검사지는 영국 전역에 있는 다섯 개 중등학교를 직접 방문하여 11-14세의 학생을 대상으로 4주간의 간격을 두고, 첫 번째 932명, 두 번째 668명을 대상으로 총 2회의 면담을 통하여 실질적인 학교 현장이 반영되도록 개발되었다. 총 7가지 영역으로 구성되어 있고, Likert 5점 척도로 구성되어 있으며, 0.70 이상의 높은 내부 신뢰도를 보이고 있다. 교내 과학 학습, 과학 실험 교육, 교외 과학, 과학의 중요성, 과학에 대한 자기 개념, 미래 과학 참여, 학교에 대한 태도, 총 7가지 영역 중 ‘학교에 대한 태도’ 영역은 단지 과학 학습 태도와 학교에 대한 태도를 비교하기 위해서 항목이 추

가되었다. 본 연구에서는 과학흥미도 검사에 목적이 있으므로 7가지 영역 중 ‘학교에 대한 태도’ 영역을 제외한 총 6가지 영역, 즉, ‘교내과학학습’, ‘과학실험교육’, ‘교외 과학’, ‘과학의 중요성’, ‘과학에 대한 자기개념’, ‘미래과학참여’를 번안하여 사용하였다. 이에 대한 내용타당도를 2차례에 걸쳐 과학교육전문가 3인에게 의뢰하여 점검을 받았다. 최종적으로 구성된 문항의 신뢰도(Cronbach's Alpha)는 .853으로 매우 높은 편이었다.

4. 자료 수집 및 분석

자료 수집 기간은 2011년 10월 17일부터 2011년 11월 30일까지 이루어졌다. 각 검사지는 우편을 통해 발송하여 담임교사 또는 교과 담당 교사의 감독 하에 검사를 실시하였다. 검사는 연구자가 교사에게 유선으로 검사의 취지를 자세히 이야기한 후 검사에 대한 사전 정보가 담겨진 내용을 검사지와 함께 동봉하여 발송하였다. SL-BIS/BAS 검사지와 과학흥미도 검사지는 해결하는데 충분한 시간이 제공되었으며, 학생들에게 검사지 답변 내용은 연구 목적으로만 사용될 것임을 설명하고 연구 동의를 구해 검사지 작성을 요청하였다. 아울러 질문지의 문항들을 읽지 않고 무성의하게 응답한 응답자들을 걸러내기 위하여 반대의 의미로 진술된 5개의 역채점 문항을 구성하여 실시하였다.

수집한 자료에 대한 통계분석은 SPSS 17.0을 이용하였다. 자료 분석은 SL-BIS/BAS와 과학흥미도에 대해 각각 학년별 분산분석과 두 검사 결과에 대한 Pearson 상관계수를 알아보았다.

Ⅲ. 연구 결과

1. SL-BIS/BAS에 대한 기술통계량과 분산분석 결과

연구에 참여한 전체 인원의 SL-BIS/BAS 기술통계량의 분석 결과는 표 3과 같다.

표 3에서 보는 것과 같이, 전체 SL-BIS는 평균 22.87, SL-BAS는 평균 72.22로 임성만(2010)의 연구의 SL-BIS 22.01, SL-BAS 69.85에 비해 SL-BAS 값이 조금 높았다. 이러한 차이는 선행 연구의 대상이 초등학교 5, 6학년과 중학교 1, 3학년, 고등학교 1,

표 3. SL-BIS/BAS 기술통계량(N=525)

영역	학교급별	M	SD	N
SL-BIS	초등학교	22.78	6.213	274
	중학교	22.52	5.315	123
	고등학교	23.42	4.593	128
	합계	22.87	5.649	525
SL-BAS	초등학교	73.34	11.742	274
	중학교	68.80	10.950	123
	고등학교	73.09	8.552	128
	합계	72.22	11.002	525

2, 3학년인데 반해, 이 연구에서는 초등학교 2, 4, 6학년, 중학교 2학년, 고등학교 2학년을 대상으로 조사하였기 때문에 평균의 차이가 나타난 것으로 생각된다.

SL-BIS와 SL-BAS의 학교급별 평균 차이를 알아본 분산분석 결과는 표 4와 같다.

표 4에서 보는 것과 같이 척도 결과를 영역별로 분석해보면, SL-BIS에서는 유의수준 .05이하에서 유의한 차이를 나타내는 집단은 없었다. 이러한 결과를 해석해보면, SL-BIS에 대해서는 학년이 올라감에 따라 민감성에 별다른 차이가 없음을 말하고 있다. 즉 과학학습에 대한 회피 성향에 관한 조건에 민감하게 반응하는 정도가 학년에 따라 유의미한 차이를 보이지 않는다는 것이다. 임성만(2010)의 연구에서는 초등학교-중학교, 초등학교-고등학교 간에 유의수준 .05이하에서 유의한 값을 가지는 것으로 나타났던 것과는 일치하지 않은 결과이다. 또 이번

연구에서는 중학교-초등학교-고등학교 순으로 높은 값을 보였으나, 임성만(2010)의 연구결과에서는 초등학교(5학년-21.58, 6학년-20.78), 고등학교(1학년-22.62, 2학년-22.08, 3학년-21.64), 중학교(1학년-22.25, 3학년-23.01)순으로 높은 값을 보였다. 이러한 결과는 연구 대상자의 표집이 임의표집으로 일부 지역에 국한된 값으로 연구의 제한점이라 생각된다.

이번 연구의 결과인 학교급별 SL-BIS에 대한 점수가 유의미한 차이가 없는 것은 학생들이 과학 수업에서 느끼는 학습에 대한 불안과 친구들과 함께 학습하는 불안감이 쉽게 변하지 않고, 지속적으로 유지된다는 개연성을 내포하고 있다.

반면에 SL-BAS의 영역에서는 초등학교-중학교, 중학교-고등학교에서 유의수준 .05이하에서 유의한 값을 가졌다. 즉, 초등학교가 중학교에 비해 4.53점이 높았고, 고등학교가 중학교에 비해 4.29점이 높았다. 이 결과는 기존 임성만(2010)의 연구 결과(초등학교 5학년-76.71, 6학년-70.16, 중학교 1학년-70.75, 3학년-65.86, 고등학교 1학년-67.50, 2학년-70.89, 3학년-74.73)와도 일치한다. 이는 초등학생이 중학생에 비해 과학흥미도가 높다는(곽영순 등, 2006)연구 결과에 비추어 볼 때, 초등학생이 중학생에 비해 보상, 흥미, 도전 등에 더 민감하게 반응한다고 해석된다. 즉, 초등학생에게는 과학학습에 대한 흥미거리나 관심영역을 제공해줌으로써 과학학습을 촉진시킬 수 있다는 것을 의미한다. 그런데 고등학생이 중학생에 비해 SL-BAS의 점수가 높게 나타났다. 중·고등 집

표 4. 학교급별 SL-BIS/BAS 척도 결과(Scheffe 사후검정)

영역	(I) 학교급	(J) 학교급	평균차(I-J)	표준 오차	유의 확률	95% 신뢰구간	
						하한값	상한값
SL-BIS	초등학교	중학교	.26	.613	.916	-1.25	1.76
		고등학교	-.64	.605	.567	-2.13	.84
	중학교	초등학교	-.26	.613	.916	-1.76	1.25
		고등학교	-.90	.713	.451	-2.65	.85
고등학교	초등학교	.64	.605	.567	-.84	2.13	
	중학교	.90	.713	.451	-.85	2.65	
SL-BAS	초등학교	중학교	4.53*	1.179	.001	1.64	7.42
		고등학교	.24	1.163	.979	-2.61	3.10
	중학교	초등학교	-4.53*	1.179	.001	-7.42	-1.64
		고등학교	-4.29*	1.371	.008	-7.65	-.92
	고등학교	초등학교	-.24	1.163	.979	-3.10	2.61
		중학교	4.29*	1.371	.008	.92	7.65

* $p < .05$

표 5. 과학흥미도 기술통계량(N=525)

영역	학교급별	M	SD	N
과학 흥미도	초등학교	3.08	.633	274
	중학교	2.76	.622	123
	고등학교	3.12	.494	128
	합계	3.02	.615	525

단의 각각 동기유형을 분석하여 선호도와 성차를 비교 연구한 Nolen과 Haladyna(1990)의 연구에 의하면 과학학습 내용의 수준이 높아지거나 고학년으로 갈수록 과제지향형의 동기가 큰 비중을 차지한 것으로 나타나 본 연구의 결과와 일치하였다. 즉, 고등학생은 중학생보다 학습 자체를 중요하게 생각하는 경향이 두드러져 SL-BAS를 발현시키는 것이라고 할 수 있다.

2. 과학흥미도에 대한 기술통계량과 분산분석 결과

과학흥미도의 기술 통계량을 분석한 결과는 표 5와 같다.

표 5에서 보는 것과 같이 과학흥미도 점수 평균은 3.02이었으며 표준편차는 .62이었다. 과학흥미도에 대한 학교급별 차이를 알아본 분산분석 결과는 표 6과 같다.

표 6과 같이 과학흥미도 결과를 보면 초등학교-중학교, 중학교-고등학교가 유의수준 .05이하에서 유의한 차이를 보였다. 초등학교가 중학교에 비해서 0.32점 높았으며, 고등학교가 중학교에 비해서 0.36점 높았다. 그리고 고등학교는 초등학교와 비교하여 0.04점 높았다. 이러한 결과는 학교급이 올라감에 따라 일정하게 올라가거나 내려가지 않았음을 보여주는 것이다. 즉 초등학교와 중학교, 중학교와 고등학교 간에는 유의미한 차이를 보인다는 것은 초등

학생과 고등학생에 비해 중학생이 과학흥미도가 낮다는 것으로 중학생이 다른 학교급에 비해 과학에 대한 흥미가 덜하다는 것을 의미한다. 중학생이 초등학생보다 과학흥미도가 낮은 것은 앞서서도 논의한 학교급이 높아질수록 학생들이 과학 자체에 대하여 흥미와 즐거움을 느끼는 수준, 과학에 대한 태도 등이 점점 낮아지게 되는(곽영순 등, 2006; 이경훈, 1998) 연구 결과와 같다고 할 수 있다.

그런데 중학생에 비해 고등학생의 과학흥미도 점수가 높게 나타났다. 이는 학교급이 높아질수록 학생들이 과학 자체에 대하여 흥미와 즐거움을 느끼는 수준이 점점 낮아진다는(곽영순 등, 2006; 이양락 외, 2004) 결과와 대치되는 결과이다. 이러한 결과를 보다 정확히 분석하기 위해, 과학흥미도의 하위 영역에 대해 분산 분석을 실시해 보았다. 그 결과 고등학생이 중학생에 비해 ‘교내과학학습’ 0.53점, ‘과학에 대한 자기개념’ 0.06점, ‘과학실험교육’이 0.08점, ‘교외과학’ 0.68점, ‘미래과학참여’ 0.56점, ‘과학의 중요성’ 0.27점이 높았다. 이 중 ‘교내과학학습’, ‘교외과학’, ‘미래과학참여’, ‘과학의 중요성’에서 유의수준 .05이하에서 유의한 차이를 보였다. 즉 고등학생들이 중학생에 비해 과학 학습에 대해 전반적으로 관심을 많이 가지고 있으며 흥미가 높은 것을 알 수 있었다.

이러한 결과와 관련하여 Roymond와 Jeffrey(1992)는 ‘과학의 중요성’이나 ‘진로’ 그리고 ‘교사의 준비’와 같은 학습과 관련된 환경이 학생들의 과학에 대한 태도에 영향을 미치는 요인이 될 수 있다고 보고하였다. 즉 직업 선택과 관련된 대학 입학 시험에 근접해 있는 고등학교 학생들이 중학생에 비해 ‘과학’ 교과에 대한 관심과 흥미가 높을 수 있다. 이러한 결과는 김경식과 이현철(2009)의 연구에서도 자아관, 학업성취, 학교생활 및 풍토 그리고 진학계획

표 6. 학교급별 과학흥미도 결과(Scheffe 사후검정)

영역	(I) 학교급	(J) 학교급	평균차(I-J)	표준 오차	유의 확률	95% 신뢰구간	
						하한값	상한값
과학 흥미도	초등학교	중학교	.32*	.065	.000	.163	.483
		고등학교	-.04	.064	.810	-.199	.116
	중학교	초등학교	-.32*	.065	.000	-.483	-.163
		고등학교	-.36*	.076	.000	-.550	-.179
	고등학교	초등학교	.04	.064	.810	-.116	.199
		중학교	.36*	.076	.000	.179	.551

* $p < .05$

이 교과 흥미도의 변화에 영향을 주는 요인이라고 보고한 바 있다.

3. SL-BIS/BAS와 과학흥미도의 관계

과학 학습에 관한 접근 성향과 회피 성향을 측정하는 SL-BIS/BAS와 과학흥미도의 상관관계를 분석해보았다. 분석한 결과는 표 7과 같다.

표 7에서 보는 것과 같이 SL-BIS/BAS와 과학흥미도의 상관은 낮은 부적 상관을 나타내었으며 이것은 통계적으로 유의하였다($r=-.10, p<.05$). 영역별로 살펴보면 SL-BIS의 하위 영역에서는 학습불안($r=-.11, p<.01$)이 낮은 부적 상관을 나타내었고, 관계불안은 유의한 관계가 없었다. 임성만(2010)의 SL-BIS 척도 하위영역 중 학습불안은 과학학습에 대한 인지적인 활동이 이루어지는 과정과 직접적인 관련이 있는 상황을, 관계불안은 과학학습이 이루어지는 상황에서 동료 학생들과의 상호작용에 의해 영향을 받는 감정적인 상황을 측정하고 있다. 즉 과학학습과 관련하여 교사의 교수 형태나 학습에 대한 불안감 그리고 동료와의 관계와 같은 요인은 과학 학습의 흥미도를 저해한다고 볼 수 있다.

반면에 SL-BAS는 과학흥미도와 높은 정적 상관을 나타냈으며 이것은 통계적으로 유의한 값을 나타내었다($r=.68, p<.01$). Schiefele(1991)은 활동 자체에 대한 즐거움을 제공하는 흥미와 경험은 학습자로 하여금 활동에 대한 내재동기를 발현시키는 요

소라고 하였다. 즉, 과학 교과에 대한 흥미는 학생 개개인의 기질적인 특성인 과학학습 행동활성화체계(SL-BAS)를 발현시키는 것이라고 할 수 있다. SL-BAS의 하위 영역별로 상관관계를 살펴보면, 과학흥미도와 가장 높은 상관을 나타낸 SL-BAS의 하위 영역은 ‘흥미 추구’($r=.69, p<.01$)이다. ‘흥미 추구’ 영역은 SL-BAS에서 과학학습에 대한 흥미적인 요소를 추구하는 학습에 대한 접근 성향으로 학습 자체에 재미있게 참여하고 흥미롭게 학습하려는 성향을 측정하는 것이다. 이 밖에도 학습 상황에서 나타나는 외적, 내적 보상에 대해 긍정적으로 반응하여 학습하려는 성향을 측정하는 ‘보상민감성’에는 .53, 자신이 바라는 학습 목표를 도달하거나 학습 내용을 습득하려는 강한 열망과 지속성을 측정하는 ‘도전 추구’에는 .54로 두 영역 모두 상관관계가 높게 나타났다.

SL-BIS/BAS와 과학흥미도와의 상관관계를 더 자세히 알아보기 위해 하위변인에 대한 내용도 함께 알아보았다. 그 결과는 표 8과 같다.

표 8에서 보는 것과 같이 SL-BIS의 하위 영역인 학습불안과 관계불안간의 상관은 높았고($r=.69, p<.01$), SL-BAS의 하위 영역인 보상민감성, 도전추구, 흥미추구 간의 상관도 모두 .6 이상의 높은 상관이 나타났다. 반면 SL-BIS와 SL-BAS 간의 상관은 통계적으로 유의한 관계가 없었다.

표 7. SL-BIS/BAS와 과학흥미도의 상관(N=525)

영역	SL-BIS			SL-BAS			
	전체	학습 불안	관계 불안	전체	보상 민감성	도전 추구	흥미 추구
과학 흥미도	-.10*	-.11**	-.06	.68**	.53**	.54**	.69**

* $p<.05$, ** $p<.01$

표 8. 배경변인별 SL-BIS/BAS와 과학흥미도의 상관

사례수	1	1-1	1-2	2	2-1	2-2	2-3
1. SL-BIS	1						
1-1. 학습불안	.96**	1					
1-2. 관계불안	.87**	.69**	1				
2. SL-BAS	-.04	-.04	-.02	1			
2-1. 보상민감성	.03	.04	.01	.90**	1		
2-2. 도전추구	-.10*	-.09*	-.09*	.81**	.63**	1	
2-3. 흥미추구	-.06	-.08	-.02	.91**	.68**	.64**	1

* $p<.05$, ** $p<.01$

IV. 논 의

이 연구는 과학학습과 관련된 상황에서 학습자가 나타내게 되는 행동에 대한 동기 체계와 과학흥미도를 조사하고 두 점수 간의 상관관계를 알아보는 것이다. 과학학습과 관련된 상황에서 학습자는 상황에 따라 즐거움과 두려움, 불안감을 느끼게 된다. 이러한 감정은 학습자로 하여금 학습행동을 억제하거나 활성화하게 하는데, 이는 과학학습 행동억제체계와 행동활성화체계(SL-BIS/BAS)로 설명할 수 있다. SL-BIS는 학습상황에서 학습자에게 불안감을 유발하는 단서에 민감하게 반응함으로써 학습 행동을 억제하게 만드는 체계이며, SL-BAS는 학습자가 학습 상황에서 자신이 원하는 것에 대해 민감하게 반응하게 함으로써 학습에 활발하게 참여하도록 만드는 체계이다(임성만, 2010).

초, 중, 고 학생들의 과학학습에 대한 동기체계(SL-BIS/BAS)를 측정한 결과 SL-BIS영역에서는 학교급에 따라 중학생-초등학생-고등학생 순으로 SL-BIS에 대한 민감성이 높았으나 그 평균값 차이는 유의미하지 않았다. 즉 과학학습에 대한 회피 성향에 대해서는 대체적으로 비슷하다고 볼 수 있다. 이러한 과학 학습에 대한 회피 성향은 학생들의 과학 관련 직업 선택과 관련하여 영향을 미치는 요인이 될 수 있다(이범홍 등, 2005). 이러한 점에서 학생들의 과학학습에 관한 회피 성향을 측정하는 SL-BIS 점수에 관심을 가질 필요가 있다.

SL-BAS영역에서는 중학생-고등학생-초등학생 순으로 점수가 높았으며 그 차이는 유의미한 값을 나타내었다. 아울러 과학흥미도 검사에서는 중학생-초등학생-고등학생 순으로 점수가 높게 나타났다. 그 차이에 대한 유의미한 결과는 중학생-초등학생, 중학생-고등학생 간에서만 나타났다. 이 두 검사의 결과는 중학교에서 이루어지고 있는 과학학습이 다른 학교급에 비해 과학적인 흥미를 불러일으키지 못하고 있다는 방증이다. 박영순 등(2006)의 연구에서 보면 중학교 2학년 학생들은 ‘과학수업이 재미없는 이유’는 ‘과학 내용이 어려워지고(35.9%), 실험을 하지 않고(20.1%), 교사가 설명 위주로 지루한 수업을 진행하기 때문에(7.2%) 초등학교 때보다 과학 수업이 재미없다’고 응답하였다. 또한 이 연구에서는 고등학생들도 중학생들과 유사한 답을 하였으나, 중학생과 달리 고등학생 391명 중 72명(18.4%)은 오히려

초등학교나 중학교 때보다 과학을 더욱 깊이 배울 수 있어서 과학수업이 더 재미있다는 응답을 보였다. 이처럼 박영순 등(2006)의 연구 결과와 이번 연구에서 조사한 SL-BAS 영역의 결과와 일치한다. 다른 학교급에 비해 중학교에서의 과학학습에 대한 흥미도를 높이기 위한 노력이 필요하리라 생각된다.

최근 발표된 TIMSS 2011의 평가 결과에서 우리나라는 과학 성취도에서 초등학교 4학년은 1위, 중학교 2학년은 3위로 우수한 성적을 나타냈으나, 과학흥미도는 중학교 2학년의 경우 과학 공부를 좋아한다고 답한 학생은 11%에 불과해 조사 대상국 중 최하위였다. 초등학교 4학년 학생도 흥미도 순위에서 과학이 39%로 조사 국가 50개국 중 세 번째로 낮았다(한국교육과정평가원, 2012). 시험과 관련된 내용만 학습하기 때문에 지식은 많으나, 실제 과학에 대한 흥미도는 낮게 나타난 것이다. 과학흥미도와 같은 학습에 대한 동기가 학습자로 하여금 학습 행동을 일으키게 하는 의욕을 갖게 하며, 그 자체가 교육목표인 동시에 다른 교육목표의 성취를 촉진하는 수단이며 학업성취도에 영향을 미치는 주요한 요인(Glynn et al., 2007; Ryan & Deci, 2000)이므로 이 점을 고려하여 과학흥미도를 높이기 위한 방안을 과학교육계에서는 고민해야 할 것으로 생각한다.

SL-BIS/BAS와 과학흥미도의 상관관계 분석에서는 과학흥미도와 SL-BIS는 낮은 부적 상관관계를 나타냈으나 SL-BAS는 높은 정적 상관관계를 나타냈고 그 값 또한 유의미하였다($r=-.68, p<.01$). 흥미는 학습자와 주변 환경과의 상호작용에서 도출되는 현상으로(Krapp et al., 1992), 교사의 수업 방법이나 수업 환경 속에서 느끼는 불안 요소는 과학흥미도를 저해한다고 볼 수 있다. 이번 연구의 결과인 SL-BIS와 과학흥미도와의 부적 상관관계와 SL-BIS와 자기효능감과의 부적 상관관계(임성만 등, 2011), 그리고 SL-BIS와 과학성취와의 부적 상관관계(남지연 등, 2011)를 보면, 학습자에게 과학학습과 관련된 불안 요소에 민감하게 반응하는 동기체계인 SL-BIS의 점수가 높은 학생들에게는 과학학습과 관련된 불안 요소인 어려운 실험으로 인한 실패, 학생들과의 친밀감과 같은 요소를 고려하여 학습을 진행함으로써 학생들의 학업 성취도를 높일 수 있을 것이라 사료된다. 아울러 수업을 진행하는 교사는 이재천 등(1997)이 지적한 바와 같이 효율적인 수업행동과 더불어 학생들에게 인간적인 친밀감을 가진 교

사로서 수업시간에 공감대를 형성하는 것이 필요하리라 여겨진다.

임성만 등(2012)의 연구에서 SL-BAS에 민감한 학생들은 과학학습 활동 상황에서 어려운 실험에 도전하고자 하는 적극적 욕구를 가지고 있으며 서로 도움을 주고받을 수 있는 모둠 실험을 선호하였다. 즉, 이번 연구의 결과인 SL-BAS와 과학흥미도와 높은 정적 관계를 보더라도 과학 교과에 대한 흥미는 학생 개개인의 기질적인 특성인 SL-BAS를 발현시킨다고 할 수 있다. 임성만 등(2011)의 연구에서 SL-BAS와 자기효능감은 정적 상관이 있었는데, 이 또한 학생들의 과학학습에 대한 접근 성향인 SL-BAS에 민감한 학생들은 자기효능감이 높다는 것을 의미한다고 할 수 있다. 이는 SL-BAS에 민감한 학생들에게 과학학습 상황에서 적절한 칭찬과 보상, 도전 과제 제시, 흥미적인 요소를 제공하는 것은 학생들에게 과학학습흥미도를 높이는 것과 동시에 자기효능감을 높일 수 있는 방안이라는 것을 말해준다고 할 수 있다. 반대로 SL-BIS에 민감한 학생들에게는 쉬운 실험부터 단계적으로 제시하고 친한 친구들과 함께 학습할 수 있는 기회를 제공하는 것이 학생들의 학습흥미도를 높이고 자기효능감을 높일 수 있는 방안이라는 점을 말해준다.

이번 연구 결과는 학생들이 가지고 있는 과학학습에 대한 기질적인 특성(SL-BIS/BAS)을 정확히 파악하는 것은 과학 학습에 대한 흥미를 향상시키기 위한 방안 모색과 성공적인 과학학습을 위한 교수 학습 전략을 세우는데 필요한 자료가 될 수 있으리라는 것을 알려주었다.

V. 결론 및 교육적 함의

이 연구에서는 초등학생, 중학생, 고등학생의 과학학습에 대한 행동역제체계와 행동활성화체계, 그리고 과학흥미도를 살펴보고, 상관관계를 확인하였다. 이러한 연구 결과로부터 얻어진 결론과 이 연구 결과의 교육적 함의를 서술하면 다음과 같다.

이 연구에서 얻어진 결과와 논의를 바탕으로 결론을 내리면, 첫째, SL-BIS에 대한 민감성은 학교급별로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 즉, 과학학습에 대한 불안은 학교급과는 무관하다는 것이다. 반면, SL-BAS에 대한 민감성은 학교급별로 유의한 차이가 나타났는데, 초등학생과 고등학생이 중학생에

비해 SL-BAS에 더 민감하게 반응하였고, 과학흥미도 또한 높았다. 둘째, SL-BIS는 과학흥미도와 낮은 부적상관이 있으며, SL-BAS와는 과학흥미도와 다소 높은 정적 상관을 보였다. 이는 SL-BIS에 대한 민감성이 높을수록 과학흥미도가 낮은 경향이 있고, SL-BAS에 대한 민감성이 높을수록 과학흥미도가 높다는 것을 의미한다. 또한 과학흥미도에 대한 두 체계의 설명력은 46%로, 특히 SL-BAS가 과학흥미도를 잘 설명하여 과학학습 동기에 관하여 서로 설명력을 지녔다고 할 수 있다.

이 연구에서 SL-BIS/BAS와 과학흥미도간의 관계를 바탕으로 과학학습에서 과학흥미도를 향상시키기 위한 지도계획의 기초자료를 마련할 수 있다. 과학흥미도를 높이기 위해 SL-BAS 민감성을 계속 유지 및 높일 수 있도록 개인별 특성을 고려하는 학습 상황에 따른 교육적인 처치가 필요하다. 아울러 SL-BIS 민감성을 최소화하기 위해 교육적 환경 개선 등을 통하여 불안과 관련된 노출을 통제시키는 학습자별 맞춤형 개별 처치가 가능할 것으로 생각된다.

참고 문헌

- 곽영순, 김찬중, 이양락, 정득실(2006). 초·중등 학생들의 과학흥미도 조사. 한국지구과학학회지, 27(3), 260-268.
- 김경식, 이현철(2009). 과학교과 흥미도의 종단적 변화와 그 영향요인. 과학교육연구지, 33(1), 100-110.
- 남지연, 양일호, 홍은주, 임성만, 김은애(2011). 과학학습 행동역제체계 및 행동활성화체계와 과학성취도의 관계. 과학교육연구지, 35(1), 59-67.
- 박민정, 김윤복, 전동렬(2007). 성취도가 높은 학생들의 과학 학습 동기 유발에 영향을 주는 평가 요소. 한국과학교육학회지, 27(7), 623-630.
- 백성혜, 김혜경, 채우기, 권균(1999). 학습 동기에 따른 학습자의 개념 변화 효과. 한국과학교육학회지, 19(1), 91-99.
- 이경훈(1998). 고등학생의 과학에 관련된 태도와 과학 성취도와의 관계. 한국과학교육학회지, 18(3), 415-425.
- 이미경, 김경희(2004). 과학에 대한 태도와 과학 성취도의 관계. 한국과학교육학회지, 24(2), 399-407.
- 이범홍, 김주훈, 이양락, 홍미영, 이미경, 이창훈, 신일용, 심재호, 곽영순, 전영석, 김동영, 장재현(2005). 과학과 교육과정 개선 방안 연구. 한국교육과정평가원 연구보고, RRC 2005-7.
- 이양락, 박재근, 이봉우, 박순경, 정영근(2004). 과학과 교육내용 적정성 분석 및 평가. 한국교육과정평가원 연구보고, RRC 2004-1-6, 630 p.

- 이재천, 권태형, 김범기(1997). 초등교사들의 자연과 교수 지도에 대한 과학 불안도 및 태도 인식조사. 한국 초등과학교육학회지, 16(2), 257-275.
- 임성만(2010). 과학학습 행동억제체계 및 행동활성화체계에 대한 척도 개발. 한국교원대학교 대학원, 박사학위논문.
- 임성만, 강원미, 위수민, 양일호(2012). 초등학교 2학년 학생들이 과학학습 상황에서 보이는 행동 특성; 과학학습 동기체계에 관한 현상학적 연구. 한국과학교육학회지, 32(4), 626-640.
- 임성만, 홍은주, 양일호, 임재근(2011). 과학학습 행동억제체계 및 행동활성화체계와 자기효능감과의 상관관계 분석. 한국과학교육학회지, 31(5), 758-769.
- 임성민, 박승재(2000). 중학생의 물리학습에 대한 흥미의 다차원성 분석. 한국과학교육학회지, 20(4), 491-504.
- 전경문, 노태희(1997). 학생들의 과학 학습 동기 및 전략. 한국과학교육학회지, 17(4), 415-423.
- 한국교육과정평가원(2012). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구(TIMSS) 2011 결과 보도자료.
- Carver, C. S., & White, T. L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS scale. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(2), 319-333.
- Glynn, S. M. Taasoobshirazi, G., & Brickman, P. (2007). Nonscience majors learning science: A theoretical model of motivation. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(8), 108-1107.
- Gray, J. A. (1987). Perspectives on anxiety and impulsivity: A commentary. *Journal of Research in Personality*, 21(4), 493-509.
- Kind, P. M. and Jones, K. & Barmby, P. (2007). Developing attitudes towards science measures. *International journal of science education*, 29(7), 871-893.
- Krapp, A., Hidi, S., & Renninger, K. A. (1992). Interest, learning, and developmental. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Nolen, S. B., & Haladyna, T. M. (1990). Motivation and Studying in high school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 115-126.
- Pell, T., & Jarvis, T. (2001). Developing attitude to science scales for use with children of ages from five to eleven years. *International Journal of Science Education*, 23(8), 847-862.
- Roymond, E. M., & Jeffrey. T. F. (1992). cluster analysis of high school science classroom environments and attitude toward science. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(9), 929-937.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *The American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Schiefele, U. (1991). Interest, Learning, and Motivation. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 299-323.
- Taber, K. S. (2004). Discovering students' interests opens door to their learning. *Physics education*, 39(5), 378-379.
- Trumper, R. (2006). Factors affecting junior high school students' interest toward science. *Journal of Science Education and Technology*, 15(3-4), 304-313.