

초등학교 2학년 학생들이 과학학습 상황에서 보이는 행동 특성; 과학학습 동기체계에 관한 현상학적 연구

임성만 · 강원미¹ · 위수민 · 양일호*

한국교원대학교 · ¹일신초등학교

Behavioral Characteristics of Second Graders in Science Learning Situations; A Phenomenological Research on a Motivation System about Science Learning

Lim, Sungman · Kang, Wonmi¹ · Wee, Soomeen · Yang, Ilho*

Korea National University of Education · ¹Ilshin Elementary School

Abstract: The purpose of this study was to investigate the behavioral characteristics of elementary second graders depending on SL-BIS/BAS (Behavioral Inhibition/Activation System about Science Learning) in science learning situation. For this study, 20 second grade students participated. This study followed a phenomenological research method, a form of qualitative research. As the results show, students who have a sensitive motivation system to SL-BIS directly expressed their disappointment of the result and easily get distracted in class when they failed in science learning activity. They participated in group work passively, for example, they interacted less in the group or avoided answering questions. Even though the students have a lot of questions that were usually simple, empty or repetitive words. They have within themselves the good will of challenging difficult experiment that was their only expression of passive will. The students have a tendency to be dependent on their friends in an experiment, making it unlikely that they preferred group work from the beginning. Otherwise, students who have sensitive motivation system to SL-BAS endured science learning activity to the end regardless of the negative result. In particular, they were enthusiastically working on home-school materials. When the students succeeded in the experiment, they responded to the cheers and openly expressed their feeling. They were satisfied with their achievement. The students have more desire for in-depth activity. Their questions were more progressive, specific and expanded. They showed a strong desire to challenge difficult experiment and preferred to interact with their group members to help each other. Based on the results, they were limited but we could find that the behavioral characteristics of second grade students in science learning situations can be predicted with a score of SL-BIS/BAS t.

Key words: SL-BIS, SL-BAS, science learning, behavioral characteristic, phenomenological research, qualitative research

I. 서론

동기는 인간 행동의 에너지이며 행동의 활성을 증감시키는 것과 동시에 행동의 방향을 정해주는 심리적 요인이다(Ryan & Deci, 2000). 학습의 관점에서 보면 동기는 학습자의 특성(정종진, 1996)이며, 학습을 촉진시키는 힘(Symonds & Chase, 1992)이며, 학생이 의미 있고 가치 있는 학업적 활동을 모색하고 그러한 활동으로부터 의도한 학업적 이점을 획득하기 위해 노력하는 경향성(Brophy, 1988)이다. 또한 학

습 동기는 목표를 달성하기 위한 정신적 또는 신체적 활동들의 과정(Pintrich & Schunk, 2002)으로 교육학에서 매우 중요한 연구대상이 되어왔다. 특히 과학 학습에서의 동기는 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.

한편 행동을 유발하는 이러한 동기는 동기를 유발

*교신저자: 양일호(yih118@knu.ac.kr)

**2011.12.29(접수) 2012.03.26(1심통과) 2012.04.16(2심통과) 2012.04.17(최종통과)

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

하는 일정한 정서체계를 가지고 있다는 주장과 함께 Gray(1987)는 행동억제체계(BIS)와 행동활성화체계(BAS)를 제시하면서 이러한 동기체계에 대한 민감성이 행동과 정서의 기초가 된다고 보고했다. 아울러 Gray가 주장한 동기체계인 BIS/BAS에 대해 동기체계는 동기를 조절하는 중요한 개인적 기질이나 성격이라는 실증적 증거들이 제시되고 있다(Carver & White, 1994; Gable *et al.*, 2000; Watson & Clark, 1984; Wheeler *et al.*, 1993). 이에 임성만(2010)은 과학학습과 관련된 상황에서 학습자의 행동을 유발시키는 동기체계로 과학학습 행동억제체계(SL-BIS, Behavioral Inhibition System about Science Learning)와 과학학습 행동활성화체계(SL-BAS, Behavioral Activation System about Science Learning)를 제안하였다.

SL-BIS/BAS와 관련하여 임성만(2010)은 SL-BIS/BAS의 표준화된 점수기준을 제시하기 위해 학년별, 지역별, 성별을 고려하여 총 2,335명의 학생을 대상으로 한 조사에서 SL-BIS/BAS는 내적 신뢰도(Cronbach's α)는 .94로 높게 나타났으며, 과학학습과 관련된 상황에서 학습자로 하여금 불안감을 느끼는 정도를 측정하는 SL-BIS에 대한 민감성은 초등학교 중학생과 고등학생에 비해 낮게 나타났다. 아울러 과학학습을 좋아하게 하고 학습활동에 적극적으로 참여하게 하는 동기체계인 SL-BAS에 대한 민감성은 중학생이 초등학교 중학생과 고등학생에 비해 많이 낮은 것으로 나타났다. 또한 임성만 등(2011)은 자기효능감과 상관관계를 조사하였는데, 이 연구 결과 자기효능감과 SL-BIS와는 부적상관을 보였으며 SL-BAS와는 정적상관을 보였다. 이러한 결과로 보았을 때, SL-BIS/BAS는 “과제 수행을 위한 행동을 조직하고 실행하는 자신의 능력에 대한 판단”으로 정의되며 과제에 대한 노력과 끈기의 정도에 영향을 주는 것으로 주장되고 있는 자기효능감(Bandura, 1986)과 밀접한 관련이 있음을 알 수 있다. 이와 같이 SL-BIS/BAS는 과학학습 상황에서 학습자가 보이는 행동적, 정서적 표현에 대한 중요한 예측도구로 사용할 수 있음을 알 수 있다. 그러나 학습자의 행동 특성을 예측하기 위해서는 보다 실증적인 연구가 뒷받침될 필요가 있다. 즉 SL-BIS/BAS에 대한 민감성에 따라 학습자가 보이는 행동적 특성이 어떻게 다르게 나타나는지 알아볼 필요가 있다. 이에 이번 연구에서는 SL-BIS/BAS의 민감

성에 따라 학습자를 분류하고 이에 따라 과학학습 상황에서 보이는 행동의 특성을 조사해보고자 하였다.

이번 연구를 위해 과학학습에 대한 긍정적이거나 부정적인 영향을 적게 받았으며, 과학학습에 대한 선입견이 비교적 없다고 생각되는 학습자를 선택하고자 하였다. 이에 임성만 등(2008)의 과학자에 대한 이미 지 연구에서 다른 학년과 유일하게 유의미한 차이를 보인 초등학교 2학년 학생들을 대상으로 선정하였다.

이번 연구는 과학학습 상황에서 보이는 여러 가지 행동 특성을 알아보고자 하는 연구이므로 질적 연구 방법 중의 하나인 현상학적인 연구방법을 이용하였다. 현상학적인 연구는 어떠한 현상에 대해 개인의 경험들을 보편적 본질에 대한 기술로 축소하는 데 목적이 있다(van Manen, 1990). 이에 SL-BIS/BAS 척도에 따라 학습자를 SL-BIS와 SL-BAS에 민감한 학생의 부류로 나누어 그 학생들이 과학학습 상황에서 공통적으로 경험한 내용들을 정리하여 각 부류별로 행동 특성을 정리하고자 하였다. 이에 따라 이번 연구에서 연구자들이 설정한 구체적인 연구 문제는 ‘과학 학습 행동체계에 따라 과학학습 상황에서 보이는 초등학교 2학년 학생들의 행동 특성은 어떠한가?’이다.

II. 과학학습 행동억제체계(SL-BIS)와 과학학습 행동활성화체계(SL-BAS)

Gray(1981, 1982)는 행동활성화체계(Behavioral Activation System)와 행동억제체계(Behavioral Inhibition System)가 행동과 정서에 기초가 되는 일반적인 동기체계라고 제안하였다. 이를 임성만(2010)은 과학학습에 접목하여 학습자가 과학학습과 관련된 상황에서 보이는 행동체계에 대한 척도를 개발하였다. SL-BIS/BAS 척도는 총 5개 요인, 36문항으로 구성되어 있으며, 5개 요인은 학습 불안(Learning Anxiety), 관계 불안(Relation Anxiety), 보상민감성(Reward Responsiveness), 도전추구(Drive), 흥미추구(Fun Seeking)이다.

1. 과학학습 행동억제체계(SL-BIS, Behavioral Inhibition System about Science Learning)

Gray의 이론에서 BIS는 처벌이나 위협으로 인해 불안을 유발하는 단서에 민감하게 반응해서 유기체의

활동을 억제하게 만들거나 그러한 자극이 있을 때 물러서게 하며 각성을 증가시킨다. 즉, 처벌에 민감하여 사람들의 활동을 억제하고 신경증적이며 어떤 일이 잘 못될까 우려하도록 하는 경향이 강하다. 이러한 일반적인 정서적 동기체계와 같이 SL-BIS는 과학학습과 관련된 상황에서 학습자로 하여금 불안감을 느끼게 하고, 그러한 단서나 자극에 민감하게 반응하게 하여 학습 행동을 억제하거나 회피하게 하는 동기체계이다.

2. 과학학습 행동활성화체계(SL-BAS, Behavioral Activation System about Science Learning)

BAS는 유기체로 하여금 욕구를 향해 나아가게 만드는 체계이다. 예를 들어 음식의 섭취, 성욕의 충족, 고통의 회피 등과 같이 원하는 것의 유인가를 민감하게 감지하여 추구하게 하며, 보상(reward)에 민감한 반응을 보이고 외향적이며 충동적인 성향을 가진다. BAS의 동기체계를 과학학습 상황에 관련시켜 생각해 보면, 과학학습 상황에서 학습자의 특성에 따라 실험의 성공이나 도전적인 과제에 대해 민감하게 반응하여 학습을 하고자 하는 욕구가 충만하거나 민감하게 반응하지 않고 일반적인 행동 패턴을 보이는 부류로 나눌 수 있다. 이때 SL-BAS에 민감한 학생들은 전자

와 같이 과학학습에 대한 흥미도나 도전 과제에 대해 민감하게 반응하여 다른 학생들에 비해 과학학습에 적극적인 자세를 취하게 된다.

3. SL-BIS/BAS 척도의 문항 구성

SL-BIS/BAS와 관련된 요인은 학습불안(Learning Anxiety), 관계 불안(Relation Anxiety), 보상 민감성(Reward Seeking), 도전 추구(Drive), 흥미추구(Fun Seeking)로 조사되었다. SL-BIS/BAS의 하위 요인 및 측정내용과 문항 수는 표 1과 같다. SL-BIS/BAS 척도는 신뢰도 Cronbach's Alpha값이 .921로 매우 높으며, 과학 교육 전문가를 통해 조사한 문항별 내용 타당도 CVI 평균이 0.89로 매우 높다. 아울러 표본적 절성을 나타내는 KMO값이 SL-BIS영역에서는 .922, SL-BAS영역에서는 .954로 매우 높다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구 참여자

이 연구는 과학학습 동기체계에 따라 초등학교 2학년 학생들은 과학학습 상황에서 어떠한 행동특성을

표 1
SL-BIS/BAS척도의 하위요인, 측정 내용 및 문항의 예, 문항 수

영역	하위 요인	측정 내용 및 문항의 예	문항 수 (개)
SL-BIS	학습 불안 (Learning Anxiety)	과학학습에 대한 인지적인 활동이 이루어지는 과정과 직접적인 관련이 있는 상황 예)3. 나는 실험시간에 새로운 실험도구가 나오면 불안하다.	7
	관계 불안 (Relationship Anxiety)	과학학습이 이루어지는 상황에서 주변인들과의 상호작용에 의해 영향을 받는 감정적인 상황 예)10. 나는 과학실험처럼 다른 사람들과 함께하는 활동을 꺼린다.	4
SL-BAS	보상 민감성 (Reward Responsiveness)	보상에 대해 긍정적으로 반응하여 학습하려는 경향 예)4. 내가 발표했을 때, 친구들의 반응이 좋으면 나는 즐거워진다.	10
	도전 추구 (Challenge Seeking)	자신이 바라는 학습 목표를 도달하거나 학습 내용을 습득하려는 강한 열망과 지속성 예)1. 나는 과학의 날 행사와 같은 대회에 참여할 때면 우수한 결과를 얻기 위해 최선을 다한다.	5
	흥미 추구 (Fun Seeking)	새로운 보상에 대한 열망과 잠재적으로 보상될 수 있는 학습에 대한 접근 의향과 재미있게 학습하려는 경향 예)2. 나는 수업시간에 재미있는 실험이 나오면 기분이 좋아진다.	8
전 체			36

보이는가에 대한 현상학적 연구이다. 이에 질적 연구로서 현상학적 연구에서는 연구에 참여하는 연구대상과 연구자 모두를 연구 참여자로 여기며 양적 연구와 달리 연구자의 변인이 연구에 큰 영향을 미친다. 이러한 점을 고려하여 이번 연구에서는 연구에 참여하고 있는 공동연구자가 직접 답임을 맡아 운영하고 있는 학급을 선정하였다. 답임교사인 공동연구자는 학년 초부터 줄곧 학급을 담당하고 있었으며, 연구와 관련된 활동이 있기 전 7개월 동안(여름방학 1개월 포함) 연구대상인 초등학교 2학년 학생들과 학교생활을 함께 하고 있었다. 모든 연구자와 더불어 답임인 공동연구자는 대학원을 통해 질적 연구 방법론을 수강하여 현상학적 연구에 대한 기초적인 지식을 습득하고 있으며 자료수집과 관련된 인터뷰 기술 및 관찰 기록 방법에 대해 숙지하고 있다. 특히 답임교사로서 연구대상인 학생들과 대화를 많이 하는 편이며 수업 시간에 상호작용도 활발하며 매일 학급일지를 꾸준히 작성하고 있어 학생들의 작은 변화에 대해서도 잘 감지하는 편이다.

또 다른 연구 참여자로서 이번 연구의 연구대상은 초등학교 2학년 학생 20명이다. 질적 연구에서는 연구 참여자를 선정하는 방법으로 의도적 표본추출 방법을 사용한다(Creswell, 2007). 이것은 연구자가 연구에 필요한 현장과 개인을 선택하는 것을 의미하는데 연구자는 문제에 대한 구체적인 정보를 제공하는 결정적 사례(Critical case)를 사용하기 위한 방법이다. 이러한 표본 추출 전략에 의해 이번 연구에서는 초등학교 2학년 학생을 선정하였으며, 특히 이번 연구가 SL-BIS/BAS 척도에 대한 과학학습 상황에서의 행동 예측성을 알아보기 위한 연구이므로 이전까지 과학학습에 대한 긍정적이거나 부정적인 영향을 적게 받았으며, 과학학습에 대한 선입견이 비교적 없다고 생각되는 학습자를 선택하고자 하였다. 이에 임성만 등(2008)의 과학자에 대한 이미지 연구에서 다른 학년과 유일하게 유의미한 차이를 보인 초등학교 2학년 학생들을 대상으로 선정하게 되었다.

연구를 위해서는 초등학교 2학년 학생들을 SL-BIS에 민감한 집단과 SL-BAS에 민감한 집단으로 구성해야 하였다. 그러나 임성만(2010)이 개발한 SL-BIS/BAS의 표준화된 점수기준표에는 초등학교 2학년에 대한 내용이 없어 초등학교 2학년 학생들의 일반적인 평균을 구할 필요가 있었다. 이에 먼저 공동연

구자가 근무하고 있는 학교 2학년 5개 학급 총 132명을 대상으로 SL-BIS/BAS 검사를 실시하여 초등학교 2학년 학생들의 평균값을 구하였다. 검사과정에서는 SL-BIS/BAS 검사지에 대한 내용에 대해 이해하지 못하는 학생들에 대해서는 추가적인 설명을 해주었다.

검사 결과, 초등학교 2학년 학생들의 SL-BIS의 평균은 22.6이었으며, SL-BAS의 평균은 84.67이었다. 아울러 이번 연구에서 실시한 SL-BIS/BAS의 내적 신뢰도(Cronbach's α)는 .92로 높게 나타났다. 이를 토대로 연구대상으로 SL-BIS에 민감한 학생 10명, SL-BAS에 민감한 학생 10명이 선정되었다. 선정된 연구대상은 표 2과 같다. 표 2에서 보면 SL-BIS의 집단은 SL-BAS는 다른 학생들과 별다른 차이를 보이지 않으나 SL-BIS의 점수가 높은 것을 알 수 있다. 또한 SL-BAS의 집단은 SL-BIS는 다른 학생들과 별다른 차이를 보이지 않으나 SL-BAS의 점수가 높은 것을 알 수 있다. 학생들의 선정에는 성별에 따른 차이는 고려하지 않았다.

연구대상으로 선정된 학생을 포함한 학급 전체 학생 27명에게는 간단한 연구 목적과 연구 방법, 연구 진행에 대한 설명이 들어있는 연구 참여 동의서를 발송하여 동의절차를 거쳤다.

과학학습 상황은 과학과 관련된 실험활동으로 구성되었는데, 실험활동은 모둠학습으로 이루어졌다. 이에 연구대상자 20명을 비롯해 학급인원 27명은 전체 5모둠으로 구성되었다. 모듬은 SL-BIS에 민감한 학생들로 이루어진 모듬 1개, SL-BAS에 민감한 학생들로 이루어진 모듬 1개, SL-BIS에 민감한 학생과 SL-BAS에 민감한 학생들을 섞어 놓은 모듬 2개, 그리고 연구대상으로 선정되지 않은 모듬 1개로 구성되었다. 여러 가지 형태의 모듬을 구성하여 SL-BIS와 SL-BAS에 민감한 학생들의 행동 특성을 알아보기 위해 특성별 단독 모듬과 혼합 모듬으로 구성하였다.

2. 자료 수집

이 연구는 초등학교 2학년 학생들을 대상으로 과학학습 상황에서의 행동 특성을 조사하는 것이다. 행동 특성을 조사하기 위해 2학년 학생들의 인지적 수준을 고려한 과학학습을 활동을 선정하였다. 과학학습 활동은 2학년 학생들이 비교적 안전하게 실험할 수 있

표 2
연구대상(SL-BIS/BAS 검사 결과)

연구 참여자	성별	BIS			BAS				동기 체계	연구 대상 여부
		학습 불안	관계 불안	합계	보상 민감성	도전 추구	흥미 추구	합계		
1	남	7	8	15	35	16	36	87	SL-BAS	○
4	남	14	4	18	33	17	35	85	SL-BAS	○
6	남	8	4	12	36	17	36	89	SL-BAS	○
9	남	7	4	11	38	20	40	98	SL-BAS	○
10	남	11	7	18	34	19	33	86	SL-BAS	○
18	여	8	5	13	35	18	36	89	SL-BAS	○
20	여	8	5	13	39	17	40	96	SL-BAS	○
21	여	10	6	16	40	19	39	98	SL-BAS	○
23	여	10	6	16	38	20	36	94	SL-BAS	○
24	여	7	6	13	39	20	40	99	SL-BAS	○
3	남	23	10	33	37	14	25	76	SL-BIS	○
5	남	21	13	34	35	15	34	84	SL-BIS	○
11	남	20	11	31	32	17	25	74	SL-BIS	○
12	여	18	11	29	28	15	30	73	SL-BIS	○
16	여	15	9	24	36	15	25	76	SL-BIS	○
17	여	21	10	31	36	15	33	84	SL-BIS	○
26	여	17	8	25	36	17	31	84	SL-BIS	○
22	여	21	10	31	31	13	28	72	SL-BIS	○
19	여	26	11	37	36	11	35	82	SL-BIS	○
27	여	17	10	27	34	17	33	84	SL-BIS	○
2	남	23	10	33	34	17	35	86	SL-BIS/BAS	×
13	여	16	10	26	38	16	35	89	SL-BIS/BAS	×
7	남	10	7	17	28	8	32	68	none	×
8	남	10	6	16	27	15	31	73	none	×
14	여	14	8	22	32	17	30	79	none	×
15	여	8	4	12	34	20	28	82	none	×
25	여	13	4	17	37	15	27	79	none	×
2학년 전체 평균		14.31	8.303	22.6	34.8	16.6	33.2	84.67		

고 과학학습과 관련된 동기체계를 자극할 수 있는 실험 10가지 선정하였다. 학생들의 인지수준과 실험의 난이도를 고려하여 과학에서 중요하게 다루지고 있는 기초탐구과정인 관찰, 측정, 예상, 추리와 관련된 활동으로 선정하였다. 과학학습 활동에는 2학년 슬기로운 생활에 제시되어 있는 양달과 응달의 차이점, 그림자의 길이 재기 활동을 포함하여 구성하였다. 과학학습 활동 선정 후 실험 과정에 도움이 될 수 있는 학습

지를 제작하여 과학학습 활동과 관련된 현상 및 과학적 원리를 간단히 소개하였다. 선정된 10가지 과학학습 활동은 과학교육전문가 2인과 현직교사 2인에게 내용 타당도를 검토를 받은 후 사용하였다. 선정된 10차시 분량의 과학학습 활동은 표 3과 같다.

과학학습 활동은 2학년 교육과정의 슬기로운 생활과 창의적 체험활동 시간을 이용하여 투입하였다. 학습활동 전 학생들에게 미리 수업에 대해 공지하고 주

표 3
선정된 과학학습 활동

회차	주제	기초탐구	지도시기	관련 과학개념	실험 난이도
1	쇠바늘 물에 띄우기	관찰, 추리	9월 2주	표면장력	★★★
2	위로 올라가는 구슬	관찰, 추리	9월 3주	공극	★
3	양달과 응달의 차이점 관찰하기	관찰	9월 4주	자전, 공전	★
4	물을 가장 잘 흡수하는 종이 찾기	예상	9월 5주	모세관 현상	★★
5	하루 동안의 그림자 길이 재기	측정	10월 2주	태양의 고도	★★
6	잉크 속에 숨어 있는 색 알아보기	관찰	10월 3주	크로마토그래피	★★★
7	블록렌즈로 빛을 모아 종이 태우기	관찰, 예상	10월 4주	블록렌즈	★★★
8	무지개다리 만들기	추리	10월 5주	무계중심	★★
9	무지개 탐 썩기	추리	11월 1주	농도	★★★
10	사과의 색깔 변하게 하지 않는 방법	예상	11월 2주	산화	★★★

제를 알려주어 사전지식을 활용할 수 있도록 도움을 주었다. 모듈별로 수업을 진행하되 학습활동 녹화 시 SL-BIS/BAS와 관련하여 학생들의 말과 행동을 쉽게 구분할 수 있도록 각기 색깔을 달리하여 명찰을 제작하였다. 실험 중 실험 방법이나 과정에 대해 모듈별로 토의할 수 있도록 허용적인 분위기를 만들어 주었으며 질문은 자유롭게 할 수 있도록 하였다. 실험시간에 제한을 두지 않았으며 실험하기 어려워하는 부분에 대해서는 다른 모듈의 활동을 참고하게 하였다. 학습지 작성에 대해서는 꼭 정답을 적어서 내야 한다는 부담감을 주지 않았으며 새롭게 알게 된 사실과 실험 결과를 위주로 정리하도록 하였다.

연구를 위한 자료 수집은 3지로 나누어 이루어졌다. 첫 번째 자료는 과학학습 활동 중에 학생들이 보여주는 행동 특성들을 공동연구자인 담임교사는 관찰하면서 기록한 내용과 수업 후 반성노트이다. 학습 도중에 이루어지는 관찰기록을 위해서는 Creswell (2007)이 제안한 관찰기록지를 이용하였다. 이 관찰기록지는 학생들의 행동 특성을 기술하는 '기술적 노트(descriptive

notes)'와 연구자가 관찰하면서 느끼는 생각을 기록하는 '반성적 노트(reflective notes)'로 나누어져 있다. 특히 '반성적 노트'에는 과학학습 상황에서 보이는 행동이 평소 학생의 생활태도와 관련되어 있는지와 같은 내용과 더불어 인터뷰에서 물어보아야 할 내용에 대한 것과 연구자의 생각을 위주로 기술하였다. 아울러 '반성적 노트'는 과학학습 이후에 이루어지는 추가적인 심층 인터뷰에 이용되어 학생들의 행동에 대한 배경이나 이유에 대해 자세히 알아볼 수 있는 자료로 활용되었다. 관찰 내용을 기록할 경우에는 학생들이 선생님의 기록 활동에 영향을 받지 않도록 주의하였다.

두 번째 자료는 과학학습 활동 매차시마다 집중 관찰 모듈을 선정하여 모듈활동을 녹화한 후 전사한 내용이다. 이 자료는 과학학습 활동 중 모듈 내에서 일어나는 여러 가지 상호작용에 대한 부분을 분석하기 위함이었다. 표 4는 과학학습 활동에 따른 집중관찰 모듈에 대한 배정표이다.

세 번째 자료는 과학학습 활동 후 이루어진 심층 인터뷰를 녹음한 후 전사한 것이다. 인터뷰를 통해서는

표 4
집중관찰 모듈에 대한 계획

실험 차시	집중 관찰 모듈	실험 차시	집중 관찰 모듈
1	1(SL-BAS), 3(SL-BIS/BAS)	6	3(SL-BIS/BAS), 4(SL-BIS/BAS)
2	2(SL-BIS), 4(SL-BIS/BAS)	7	1(SL-BAS)
3	2(SL-BIS), 4(SL-BIS/BAS)	8	2(SL-BIS)
4	1(SL-BAS), 3(SL-BIS/BAS)	9	2(SL-BIS), 3(SL-BIS/BAS)
5	1(SL-BAS), 2(SL-BIS)	10	1(SL-BAS), 4(SL-BIS/BAS)

과학학습 활동에 대한 전반적인 느낌과 활동 시 보여준 행동에 대한 배경이나 이유에 대해서 알아볼 수 있었다. 인터뷰는 반구조화된 질문지를 이용하여 실시하였다. 인터뷰를 위해 면접 지침서를 미리 작성하여 사용하였으며, 면접 질문과 절차를 다듬기 위해 예비 연구를 실시하여 정교화하였다. 인터뷰 질문지는 질적 연구의 경험을 가지고 있는 과학교육 전문가의 검토를 받아 중심질문을 구성한 뒤 보조질문을 구성하는 질적 연구의 질문지 구성방법에 따라 작성하였다(Creswell, 2007). 인터뷰는 다른 학생들의 대답에 간섭받지 않도록 하기 위하여 개별 인터뷰를 실시하였으며 인터뷰 내용은 바로 녹음하여 전사하였다. 인터뷰 질문은 2학년 학생들이 대답할 수 있도록 쉽게 구성하였고 관찰노트에 기록된 특별한 행동이 있을 때에는 그 행동에 관하여 질문하여 행동의 원인을 분석하였다. 인터뷰에 사용한 질문지는 표 5와 같다.

3. 자료 분석

이번 연구에서는 분석한 자료와 연구 결과의 신뢰성을 확보하기 위해 질적 연구에서 주장하는 자료의 다각화의 방법으로 관찰 기록, 녹화 자료, 인터뷰를 활용한 자료의 삼각측정법(Denzin, 1989)을 이용하였다. 이번 연구의 목적이 초등학교 2학년 학생들의 과학학습 동기체계를 검사해보고 각 동기체계별로 과학학습 상황에서 어떠한 행동특성을 보이는지 살펴보

는 것으로서 어떠한 현상에 대해 동일한 경험을 가지고 있는 사람들에 대한 연구이므로 현상학적인 접근과 관련이 있다(이근호, 2007). 이에 이번 연구의 자료 분석은 현상학적 연구에서 사용되는 자료의 귀납적 분석 방법을 이용하였다. 귀납적 분석은 연구대상자의 개인적인 속성보다는 전체 연구 참여자의 공통된 속성을 도출해내는데 초점을 맞추는 것으로, 분석 절차는 대상자의 기술을 읽어서 구, 문장으로부터 의미 있는 진술을 도출한 후 이를 좀 더 일반적인 형태로 재진술하고, 구성된 의미를 주제(Theme), 주제 묶음(Theme Clusters), 범주(Categories)로 조직하는 것이다(Colazzi, 1978).

이번 연구에서의 자료 분석은 전체적으로 면담 내용과 관찰기록 등을 다시 서술하고 해석하는 과정을 통하여 이루어졌다. 즉 수집된 자료를 분석하기 위하여 녹화자료와 면담 자료를 전사하고, 전사 자료와 관찰노트에 기록된 학생들의 행동에서 의미 있게 반복되는 자료들을 추출한 후 주제를 정하고 이렇게 추출된 주제들을 공통적으로 나타낼 수 있는 축약적인 표현으로 모아 범주를 나눠 조직화하였다. 이러한 분석 과정에서 신뢰도를 높이기 위해 1차적으로 2개의 샘플을 선정하여 공동 연구자가 각자 분석한 후 분석자 간의 일치도를 확인하였다. 분석 자료 중 상이한 의견을 보인 것에 대해서 협의과정을 거쳐 분석을 정리하였으며, 이러한 내용에 대해서는 차후 실시된 자료 분석 과정에 반영되었다.

표 5
인터뷰 질문 문항

범주	면담 질문
과학실험 활동에 대한 느낌	<ul style="list-style-type: none"> - 실험활동 시 흥미로웠던 점은? - 실험활동 시 지루했던 점? - 실험에 성공했을 때의 느낌은? - 실험결과가 잘 나오지 않았을 때의 느낌은?
실험의 난이도	<ul style="list-style-type: none"> - 오늘 실험에서 어려웠던 점은? - 이보다 어려운, 또는 쉬운 실험이 나오면 어떨지?
실험의 만족도	<ul style="list-style-type: none"> - 오늘 실험에서 가장 잘했다고 생각되는 점? - 오늘 실험에서 가장 잘못했다고 생각되는 점? - 오늘 실험에서 가장 아쉬운 점?
실험의 참여도	<ul style="list-style-type: none"> - 오늘 실험에서 가장 적극적으로 참여한 친구는? - 그 이유는?
실험의 기대감	<ul style="list-style-type: none"> - 다음 시험에 대한 기대감은?
행동특성	<ul style="list-style-type: none"> - 실험활동 시 특별하거나 의미 있는 행동에 대한 질문

IV. 연구 결과

과학학습 상황에서 초등학교 2학년 학생들이 보이는 행동특성을 조사하여 분석한 결과 표 6에서 보는 것과 같이 총 32개의 주제로 요약되었으며, 9개의 주제 묶음으로 구성할 수 있었다. 이는 자료 분석을 통해 2학년 학생들의 의미 있는 행동 특성을 연구자들이 재구성한 것으로 그 속에서 반복되는 행동체계를 발견할

수 있었다. 아울러 연구 목적인 SL-BIS/BAS의 민감성에 따라 범주를 나누어 행동 특성을 정리하였다.

1. SL-BIS의 민감성이 높은 학생들의 행동 특성

가. 실험에 대한 부정적 반응

SL-BIS(과학학습 행동억제체계)에 대해 민감성이 높게 측정된 학생들은 과학학습 상황에서 실험결과가

표6
SL-BIS/BAS에 따른 행동 특성

범주	주 제 묶 음	주 제
과학 학습 행동 억제 체계 (SL -BIS)에 민감한 학생	실험에 대한 부정적 반응	<ul style="list-style-type: none"> - 실험을 실패했을 때 바로 실망감을 표현 - 실험활동 시 실수에 대해 두려워 함 - 어려운 실험에 도전해보겠다는 대답 속에 주저하는 마음이 있음.
	실험활동에 소극적임	<ul style="list-style-type: none"> - 실험을 더 이상 진행하지 않고 구경만 함 - 실험방법에 대한 설명을 잘 듣지 않아 실수를 함 - 손장난을 많이 함 - 실험 외 다른 요소에 관심을 보임 - 실험에 참여하지 않고 돌아다님 - 실험하는 모습이 활발하지 않음 - 모둠원간에 토의 토론이 잘 이루어지지 않고 서로에게 미루는 경향이 있음 - 자신이 잘 모르는 것을 도와줄 수 있는 모둠 실험이 선호함 - 잘하는 친구가 실험을 주도하는 것이 편안함
	침묵	<ul style="list-style-type: none"> - 실험결과에 대한 질문에 침묵 - 관련 현상이나 과학 지식에 대한 질문에 침묵 - 실험 수업에 대한 질문에 답하지 않음
	단순 반복 질문	<ul style="list-style-type: none"> - 실험 과정마다 단순한 질문을 많이 함 - 했던 질문을 반복하는 경향이 있음
과학 학습 행동 활성화 체계 (SL -BAS)에 민감한 학생	실험 결과에 대한 긍정적 반응	<ul style="list-style-type: none"> - 자신이 직접 조작한 실험에 성공했을 때 제자리에서 펄쩍 펄쩍 뛰며 좋아함 - 집에 가서 부모님께 자랑하고 싶을 만큼 행복함 - 실험에 열심히 참여한 스스로에게 만족함
	실험에 대한 도전정신	<ul style="list-style-type: none"> - 실험이 잘 되지 않을 때 포기하고 싶은 마음이 들기도 하였지만 그래도 꼭 성공하고 싶은 마음이 들 - 다른 조의 성공한 실험을 보고 싶은 마음이 들었지만 참고 실험에 집중함 - 끝까지 도전해서 성공했을 때의 기쁨이 큼 - 다른 상황에 적용해볼 수 있는 실험을 하고 싶어 함 - 현상 관찰 실험에서 걸리는 시간을 측정하는 실험을 하고 싶어 함 - 어려운 실험이 더 재미있다고 생각함 - 스스로 만들어볼 수 있는 실험을 하고 싶어함(로켓 등)
	학습지 작성에 열심	<ul style="list-style-type: none"> - 그 날 실험에 대해 꼼꼼하게 기록함 - 다시 실험했을 때 결과를 잊어버리지 않기 위한 노력 - 실험을 통해 알게 된 사실을 다른 사람에게 알려주고 싶은 마음이 들었음
	구체적인 질문을 많이 함	<ul style="list-style-type: none"> - 실험에 실수하지 않기 위해 실험 단계별로 질문을 많이 함 - 실험하고 있는 과정이 맞는 것인지 확인함 - 실험 중 모둠원끼리 실험 과정을 계속 확인해봄
	상호 보완적 모둠 실험 선호	<ul style="list-style-type: none"> - 실험을 빨리 끝낼 수 있음 - 서로 모르는 것을 가르쳐줄 수 있음

예상대로 잘 나오지 않거나 실패했을 때 한숨을 쉬거나 시무룩한 표정을 지으며 실망감을 표현했다. 그리고 실험이 생각대로 잘 진행되지 않을 때도 실험에 대해 부정적인 반응을 보였다. 이러한 행동 특성은 수업 관찰에서 뿐만 아니라 실험 후에 이루어진 인터뷰에서도 나타났다. 연구 참여자 3은 실험 과정에서 실험이 뜻대로 되지 않자, 실망하면서 실험에 성공한 다른 모둠의 실험을 지켜보았다고 진술하였다.

연구자: 오늘 실험하고 난 느낌이 어때?

연구 참여자 3: 우리 조만 쇠바늘이 뜨지 않아서 속상했어요. 다른 친구들은 다 되는데 우리는 왜 안 되지? 생각하니깐 하고 싶은 생각도 없어지고……. 실험 방법을 몰라서 답답했어요. 어떻게 하는지 잘 모르는데 해야 하니까 뭘 해야 할지도 모르겠고. 그래서 친구들 하는 것만 지켜봤어요. 나는 잘 모르니까(연구 참여자 3).

또한 SL-BIS에 대해 민감한 학생들은 실험활동을 할 때 실수를 할까봐 두려워하는 모습을 많이 보이고 눈치를 보는 경우가 많았다. 연구 참여자 3의 인터뷰 내용에서 이러한 점을 알 수 있다.

연구자: 오늘 실험에서 혹시 아쉬웠던 점은 없었어?

연구 참여자 3: 음…있었죠.

연구자: 뭔데?

연구 참여자 3: 무지개다리나 그런 거 할 때 자꾸 떨어지니까 나는 조금만 해서?

연구자: 그럼 왜 조금만 했어?

연구 참여자 3: 답이나 그런 걸 모르잖아요. 많이 하고 싶은데 어떻게 쌓아야 하는지, 균형을 잡아야 하는지 모르니까. 만약 답을 알면 많이 할 것 같은데 모르니까.

연구 참여자 5를 비롯해 SL-BIS에 민감한 학생들에게 매 실험이 끝날 때마다 주어지는 ‘더 어려운 실험에 도전하고 싶은가?’ 라는 질문에 대부분의 학생들이 ‘그렇다.’고 답했다. 그러나 대답을 하는 학생들의 표정과 말투는 대답과 달리 자신이 없었다. 같은 질문에 SL-BAS에 민감한 학생들이 ‘그렇다.’라고 답했

을 때에는 구체적으로 어떤 실험을 하고 싶은지 이야기 하거나 아주 기대된다는 목소리와 표정으로 이야기 한 반면 SL-BIS에 민감한 학생들은 교사의 눈치를 살피며 말하거나 작은 목소리로 대답하는 경우가 많았다. 이러한 점은 ‘그렇다.’는 대답 속에 새로운 실험에 도전하기를 망설이고 주저하는 마음이 숨어 있다는 것의 방증이라고 할 수 있다. 추가적으로 그럼 어떤 실험에 도전해보고 싶으냐는 질문에는 그냥 웃고 넘어가거나 고개를 가우똥거리는 학생들이 대부분이었다.

연구자: 지금보다 더 어려운 실험을 하게 되면 어떤 맘이 들까?

연구 참여자 5: 짜증나요.

연구자: 그럼 과학 실험을 하고 싶은 것 같아?

연구 참여자 5: 안하고 싶은 정도로 짜증날 것 같아요.

연구자: 그런데도 선생님이 더 어려운 실험을 해보라고 한다면 어떻게 할 것 같아?

연구 참여자 5: (잠깐 머뭇거리다가) 열심히 해볼게요 (장난처럼 웃음).

나. 실험활동에 소극적임

SL-BIS에 민감한 학생들은 실험활동에서도 SL-BAS에 민감한 학생들에 비해 소극적으로 참여했다. 앞서 제시된 연구 참여자 3의 행동 특성에서도 진술한 바와 같이 실험에 대한 부정적인 감정은 실험에 소극적인 참여와 맞물려 있었다. SL-BIS에 민감한 학생들은 실험 방법을 몰랐을 때는 선생님을 찾거나 도움을 줄 수 있는 동료를 찾지 않고 실험이 아닌 다른 관심거리를 찾았다. 특히 야외 관찰수업을 할 때에는 실험활동보다 자신의 흥미를 끄는 다른 것에 더 관심을 두었다. SL-BAS에 민감한 학생들에게도 관심을 끌 수 있는 것이었음에도 불구하고 SL-BAS에 민감한 학생들은 실험활동에 적극적으로 나서는 것과는 다른 모습이었다.

이 밖에도 SL-BIS에 민감한 학생들은 실험 중 자리를 이동하여 실험 상황에서 벗어나려는 학생도 있었으며 손장난이나 낙서 등을 하며 시간을 보내기도 하였다. 그리고 연구 참여자 5, 12, 26과 같이 실험과정에 대해 설명할 때 잘 듣지 않아 실수를 하기도 하고 실험방법을 잘 모르기 때문에 모둠원이 하는 것을 지켜보기만 하는 일이 많았다.

기술 노트(descriptive note)	반성적 노트(reflective note)
<p>연구 참여자 12, 26: 주변을 두리번거리면서 양달과 응달의 차이점 관찰에 집중하지 못함. 서로 잡담을 하면서 촬영 중인 카메라에 관심을 보임. 교실 밖 실험상황에서 집중하지 못하는 모습을 보여줌. 지우개 치기 장난을 하며 교사의 눈 밖에서 다른 활동에 몰입함.</p>	<p>수업 시간 중 눈에 띄는 행동을 하지 않는 편인데 바깥 상황에서 수업을 하니 수업에 집중하지 못하는 것이 확연하게 보였다. 일반 수업 시간에 손장난을 하는지 수업에 집중을 잘 하는지 집중적으로 관찰해야 할 필요성이 있다고 생각된다. 카메라 촬영을 해주신 선생님이 처음 본 선생님이셨는데 낯선 사람에게 관심을 보이고 말을 거는 등의 행동도 보였다. 과학 실험보다 더 관심 있는 것에 집중하며 교실 밖 자유로운 분위기이기 때문에 교사의 눈치를 보지 않고 행동하는 것으로 생각된다.</p>
<p>연구 참여자 5: 다른 조에서 관찰하는 것을 쳐다보기만 함. 햇빛이 나는 바다에 누워 "따뜻하다."라고 말하며 관찰활동에 집중하지 못함.</p>	<p>적극적으로 관찰하려고 하지 않고 그저 밖에 나와 실험활동을 하는 것에 만족하고 즐기는 모습이였다. 활동에 참여하는 모습이 즐거워 보이는 하였으나 실험 활동을 하며 성취감을 느끼는 것이 아니라 바깥 활동을 하는 것 자체를 좋아하는 것으로 느껴진다.</p>

그림 1 연구 참여자 5, 12, 26에 대한 관찰일지

(녹화자료)연구 참여자 16은 실험에 대한 설명을 하는 동안 엎드려 있었다. 또한 쇠비늘 물에 띄우기 실험에서 실험도구를 모듬에 가져가자 휴지와 물을 이용하여 장난을 치고 다른 사람의 이야기에 귀를 기울이지 않았다.

연구 참여자 26: 모듬으로 실험하는 것이 더 좋아요. 혼자하면 너무 힘드니까, 그리고 혼자하면 잘 못할 것 같은데 친구들이랑 같이하면 할 수 있을 것 같아요.

이 연구에서는 SL-BIS/BAS에 민감한 학생들이 과학학습 상황에서 어떠한 행동 특성을 보이는가를 알아보기 위해 같은 동기체계를 가진 학생들끼리 모듬을 구성하였을 뿐만 아니라 다른 동기체계를 가진 학생들끼리도 모듬을 구성하였다. 여러 상황에서 각각의 동기체계를 가진 학생들이 어떠한 행동 특성을 보이는가를 알아보았다. 다른 체계를 가진 학생들로 구성된 모듬에서 SL-BIS에 민감한 학생들은 실험에 적극적으로 참여하지 않고 SL-BAS에 민감한 학생들의 실험을 지켜보는 경향을 보였다. 실험이 진행되는 도중 SL-BIS에 민감한 학생들의 자신 없는 모습과 행동이 종종 관찰되었다. 연구 참여자 17의 인터뷰 내용과 같이 SL-BIS에 민감한 학생들은 부족한 자신을 대신하여 다른 누군가가 실험을 주도하고 성공시켜주기를 바라고 있었다. 그리고 연구 참여자 26은 실험의 성공을 위해 혼자 보다는 함께하는 실험을 더 선호하고 있었다.

연구 참여자 17: 저는 모듬으로 실험하는 것이 더 좋아요. 제가 하면 실수할 수도 있지만 잘 아는 친구가 하면 우리 모듬도 실험에 성공할 수 있고…….

다. 침묵

이 연구의 공동연구자인 학습의 담임교사는 과학학습을 진행하면서 가장 힘들었던 점을 학생들의 '침묵'이라고 회상하였다. 특히 SL-BIS에 민감한 학생들의 침묵은 과학학습 상황에서의 발문에서 뿐만 아니라 사후에 이루어진 심층인터뷰에서도 자주 일어났다. SL-BIS에 민감한 학생들은 실험에 대한 인터뷰가 진행되는 동안 그냥 웃거나 지나치게 긴장하는 학생도 많았으며, 실험과 관련된 현상이나 결과를 회상하는 질문에 대해서도 제대로 답변하지 못했다. 이러한 경우 대부분의 학생들은 실험활동에 대해 생각나는 것이 없거나 기억이 나지 않는다고 하며 침묵하였다.

라. 단순 반복 질문

마지막으로 SL-BIS에 민감한 동기체계를 가진 학생들은 연구 참여자 12와 같이 교사에게 다가와 조용히 질문하는 경우가 많았는데 그 질문은 보통 "이게 맞나요?" "이렇게 하면 되나요?"와 같이 지금 자신이 하고 있는 실험 활동이 잘 되고 있는지 확인하는 단순 질문의 형태가 많았으며 했던 질문을 재차 반복하는 일도 종종 있었다. SL-BIS에 민감한 학생들은 질문을 하는 것이 대해 매우 소극적이었으며 교사에게 질문하기보다 옆에 있는 친구에게 묻는 일이 더 많았다.

기술 노트(descriptive note)	반성적 노트(reflective note)
<p>연구 참여자 12: 잉크 속의 색소 분리하기 실험에서 점을 찍는 위치에 대해 재차 확인했다. 점을 하나 찍는 것이 맞느냐, 색깔은 좋아하는 색을 찍어도 되느냐, 등 이미 실험 방법에서 설명한 것에 대해 질문했다. 나에게 한두 번 질문한 후 모듬에 돌아가서 함께 실험하는 친구에게 다시 물어보았다.</p>	<p>자신이 하고 있는 실험활동에 대해 자신감이 없는 것으로 보이고 틀리는 것에 대한 두려움을 가지고 있는 것으로 생각 된다.</p>

그림 2 연구 참여자 12에 대한 관찰일지

2. SL-BAS의 민감성이 높은 학생들의 행동 특성

가. 실험 결과에 대한 긍정적 반응

SL-BAS(과학학습 행동활성화체계)에 대해 민감성이 높게 측정된 학생들은 실험에 성공했을 때 실험 성공에 대한 반응이 매우 명확했다. SL-BIS에 민감한 학생들이 웃음을 짓거나 작은 목소리로 교사에게 다가와 성공했다고 말하는 반면 SL-BAS에 민감한 학생들은 온 교실을 뛰어다니면서 환호하거나 친구와 손뼉을 치며 좋아하는 등의 반응을 보였다. 이러한 반응은 사후 인터뷰 내용에서도 확인할 수 있었다. 학생들은 ‘집에 가서 부모님께 자랑하고 싶을 만큼 행복하다.’, ‘실험에 열심히 참여한 것에 대해 만족한다.’와 같이 실험 성공에 대해 매우 기쁘다고 진술하였다. 아울러 인터뷰를 통해 이러한 마음은 ‘실험 활동 참여에 대한 만족’에까지 이어짐을 알 수 있었다. 이러한 기쁜 마음은 학생들의 ‘일기’를 통해서도 확인할 수 있었다.

연구 참여자 23: 실험에 성공했을 때 기분이 너무 좋고 내 자신이 너무 자랑스러웠어요. 집에 가서 엄마에게 말해주고 싶어요.

(수업녹화자료)연구 참여자 1은 실험에 성공했을 때 “실험에 성공했다!”라고 웃음 띤 얼굴로 말하며 온 교실을 춤추며 돌아다녔다.

나. 실험에 대한 도전정신

기초적인 과학 활동을 경험하긴 하였으나 과학관련 실험활동을 직접적으로 접해보지 않은 초등학교 2학년 학생들은 어려운 실험이 아님에도 불구하고 도구 조작능력이 미숙하여 실험에 실패하는 경우가 많았다. 하지만 SL-BAS에 민감한 학생들은 오히려 실험

에 더 집중하며 실험 성공에 대한 의지를 보였다. 다른 학생들의 실험 성공과 주위의 어수선한 분위기에 상관없이 자신이 맡은 과제에 집중하며 도전하는 경향을 보였다. 그리고 사후 인터뷰를 통해 알아본 결과 SL-BAS에 민감한 학생들은 다른 친구들의 실험 성공에 대한 부러움 보다는 자신도 꼭 성공해야겠다는 도전 정신이 더 강하게 작용해 성공한 다른 조의 실험 보다는 자신이 속한 모듬의 실험에 더 열중하였다고 진술하였다. 또한 그들은 대부분 실험 실패에 대해서도 실험을 포기하고 싶다는 생각이 들기도 했지만 나도 성공할 수 있다는 생각을 많이 했다고 진술하였다.

연구 참여자 21: 돋보기로 색종이 태우기를 할 때 다른 조는 실험에 다 성공했는데 나는 잘 안 돼서 질투가 나기도 했어요. 다른 친구들의 것을 보고 싶기도 했지만 내 것도 태워보고 싶다는 생각이 들었어요.

연구 참여자 24: 제 색종이가 초록색이었는데 잘 타지 않았어요. 잘 해보려고 노력했는데……. 다른 친구들은 보니까 잘되더라고요. 그래서 열심히 했어요. 다른 친구들이 하는 것을 보고 싶기도 했지만 내 것을 해야 하잖아요. 그래서 종이 타기까지 기다리는 것도 괜찮았어요.

(수업녹화자료)연구 참여자 6은 쇠바늘을 물에 띄우는 실험에서 실험이 쉽게 성공되지 않자 “내가 해볼게.”라고 하며 계속 실험함. 실패했을 때마다 실험도구를 다시 가져와서 실험을 계속함.

SL-BAS에 민감한 학생들은 연구 참여자 1과 같이 인터뷰를 통해 ‘다른 상황에 적용해볼 수 있는 실험을 하고 싶다.’, ‘어려운 실험이 더 재미있다고 생각한다.’, ‘스스로 만들어 볼 수 있는 실험을 하고 싶다.’와 같이 다른 실험에 대한 도전하고 싶은 마음을 내비쳤다.

연구자: 오늘 실험이 재미있었나요?
 연구 참여자 1: 네, 재미있었어요. 다음에는 조금 더 어려운 실험을 했으면 좋겠어요.
 연구자: 지금보다 더 어려운 실험?
 연구 참여자 1: 지금 우리가 하고 있는 실험은 너무 간단해요. 좀 너무 쉬운 것 같아요.
 연구자: 그럼 어떤 실험을 하고 싶어?
 연구 참여자 1: 어려운 것이 더 재미있어요. 로켓 만들거처럼 우리가 직접 만들 수 있는 것으로 해봐요. 그게 더 재미있어요.

다. 학습지 작성에 열심

SL-BAS에 민감한 학생들의 ‘실험 결과에 대한 긍정적 반응’과 ‘실험에 대한 도전정신’은 실험 활동 시 이루어지는 다양한 학습활동에도 영향을 미치는 것 같았다. 학생들은 실험활동과 함께 작성해야 하는 학습지 작성에도 매우 적극적인 자세를 보였으며 실험이 끝난 후에도 관련 현상에 대해 질문을 많이 하며 측정 실험의 경우 자신들의 결과를 그대로 기록하여 남기고 싶어 하는 마음을 내비쳤다. 다음에 다시 실험했을 때 지금의 결과와 다를 수 있기 때문에 잘 기록해야 한다는 생각을 하는 학생도 있었다. 아울러 실험을 통해 알게 된 사실을 다른 사람에게 알려주고 싶어

하였다. 연구 참여자 21과 같이 기록을 잘 해 놓으면 다른 사람에게 과학 실험에 대해 알려줄 수 있기 때문에 좋다고 답하는 학생도 있었다.

연구자: 끝나고 학습지를 정말 열심히 쓰는데 특별한 이유가 있니?
 연구 참여자 21: 학습지 정리를 잘 해야 내용을 자세히 정리할 수 있어요.
 연구자: 그 내용을 다른 사람에게 말해주고 싶어?
 연구 참여자 21: 네
 연구자: 왜?
 연구 참여자 21: 다른 사람이 알면 신기해할 것 같고 자랑하고 싶어요.

(수업 녹화자료)연구 참여자 20은 그림자의 길이 재기 실험에서 자신들이 자로 잰 그림자의 길이를 매우 꼼꼼하게 기록하였다. 자신들의 실험결과를 조원들에게 알려주며 함께 기록하고 정리하였다.

라. 구체적인 질문을 많이 함

SL-BAS에 민감한 학생들은 SL-BIS에 민감한 학생들이 단순한 질문을 반복하는 것과는 달리 실험과 관련된 구체적인 질문들을 많이 하였다. 초등학교 2학년 학생들은 확인 질문을 많이 하는 경향을 보인다. 특히 연구 참여자가 속한 학급에 대해 공동연구자인 담임교사는 연구 참여자들에 대해 평소 생활에서나 수업시간에 자신이 하고 있는 행동이 맞는 것인지에 대한 확인 질문을 많이 하는 편이라고 회상하였다. ‘그림을 그릴 때 가로로 놓고 그려야 하는지 세로로 놓고 그려야 하는지’에 대한 질문부터 ‘짜과 함께 해

기술 노트(descriptive note)	반성적 노트(reflective note)
<p>연구 참여자 6은 계속해서 실험과정에 대해 질문하였다.</p>	<p>설탕물을 만들고 메스실린더에 넣는 과정까지 자신이 수행한 실험 행동에 대해 확인받고 싶어 했다. 이와 마찬가지로 연구 참여자 21은 메스실린더에 물을 얼마만큼 넣으면 되는지에 관해 물어봄으로써 자신들이 해야 할 실험행동에 대해 확실하게 알고 넘어갔다</p> <p>연구 참여자 6과 21은 성공에 대한 욕구가 강한 학생들이다. 무슨 일어들 잘 했을 때, 칭찬받았을 때 그 날 일기의 소재가 될 만큼 강한 동기를 유발한다. 그래서 매번 질문이 많다. 자신이 하고 있는 것이 맞는지 확인하고 실험을 수행함으로써 성공하겠다는 의지를 불태우는 것이다</p>

그림 3 연구 참여자 6에 대한 관찰일지

도 되는지'와 같은 아주 사소한 것도 많이 묻는다고 하였다. 그러나 과학학습 상황에서는 이와는 다른 질문 형태는 보였다. 특히 SL-BAS에 민감한 학생들은 실험 각 단계별로 구체적인 질문을 많이 했다. 예를 들어 무지개 탐 쌍기 활동에서 '소금물을 넣을 때 눈금이 어디까지 올 정도로 넣어야 하는지'를 묻는 질문과 돋보기로 빛을 모아 색종이를 태우는 실험에서 '돋보기를 얼마동안 대고 있어야 하느냐'와 같은 단순 질문이 아닌 실험 과정에 대한 구체적인 질문을 하였다. 아울러 학생들은 실험 활동 중에 모둠원들과 실험 과정에 대해 계속 질문하고 확인하면서 자신들의 활동에 대해 논의하면서 실험하는 모습을 보였다.

마. 상호 보완적 모둠 실험 선호

모둠 내에서 SL-BIS에 민감한 학생들은 실험을 주도적으로 이끄는 학생들에게 의존하는 경향을 보이는 것과는 달리 SL-BAS에 민감한 학생들로만 이루어진 모둠에서는 학생들이 서로를 더 격려하고 자극하는 모습을 보여주었다. 인터뷰를 통해 학생들은 혼자 하는 실험보다 모둠 실험이 더 좋다고 하였는가 하면 서로 도왔을 때 실험을 더 빨리 끝낼 수 있고 서로 모르는 것을 가르쳐줄 수 있기 때문에 더 좋다고 대답하였다. 학생들은 실험을 빨리 끝냈을 때 성공적이라는 생각을 가지고 있으며 서로 협동하여 역할분담이 잘 이루어져야 실험이 빨리 끝나고 잘한 실험이라고 생각하였다.

연구 참여자 9: 실험은 모둠으로 하는 게 더 좋아요. 실험을 빨리 할 수 있으니까요. 그리고 서로 모르는 것을 가르쳐줄 수 있고 도와주는 것이 좋다고 생각해요.

연구 참여자24: 모둠 친구들이 실험을 끝까지 포기하지 않고 잘 한 것 같아요. 포기하지 않고 실험을 하려고 하는 친구가 있어서 실험을 잘할 수 있었어요. 그 친구가 우리 모둠에서 제일 잘한 것 같아요.

V. 논 의

연구에 참여한 초등학교 2학년 학생들은 다른 반에서는 하지 않는 '과학수업'을 한다는 것에 대해 기대

감이 매우 높았다. 또 이러한 기대와 호기심은 과학학습과 관련된 중요한 동기요소이다(Tuan *et al.*, 2005). 이러한 결과는 과학수업을 한다는 이야기를 들은 연구 참여자들의 반응과 면담 초기 레포 형성을 위한 실시한 면담을 통해서 알 수 있었으며, 학교를 방문한 학부모를 통해서도 들을 수 있었다. 연구 참여자인 2학년 학생들은 책에서만 보았던 실험도구를 직접 다룰 수 있다는 것에 대해 신기해하고 즐거워하였다. 특히 SL-BAS(과학학습 행동활성화체계)에 민감한 학생들은 과학 수업이 진행되는 기간 내내 과학에 대한 흥미와 관심이 높았다. 이러한 과학학습에 대한 긍정적인 행동 특성은 이번 연구에서 연구 가설로 세워두었던 과학학습 동기체계 검사(SL-BIS/BAS)에서 다른 학생에 비해 과학학습에 대한 '흥미추구', '도전추구', '보상민감성'이라는 하위 척도로 구성되어 있는 SL-BAS에 높은 점수를 나타내는 학생들은 과학에 대한 흥미와 도전정신이 높을 거라는 것을 수용하는 결과를 나타낸 것이다. 다시 말해 SL-BAS에 민감한 학생들은 연구를 통해 귀납적으로 분석된 결과와 같이 '실험 결과에 대한 긍정적 반응', '실험에 대한 도전 정신', '학습지 작성에 열심', '구체적 질문을 많이 함', '상호 보완적 모둠 실험 선호'와 같은 행동 특성을 보였다. SL-BAS에 민감한 학생들은 실험의 성공은 기뻐하고 실패에 대해서는 다시 도전하고자 하는 긍정적인 사고를 하고 있었다. 이러한 결과는 과학에 대한 흥미가 과학 성취도와 밀접한 관련이 있다는 이미경과 김정희(2004), Chang과 Cheng(2008)의 연구, 남지연 등(2011)의 연구와 관련하여 생각한다면 매우 중요하다는 점에서 간과할 수 없는 부분이다.

반면에 SL-BAS와 달리 SL-BIS(과학학습 행동역 체계)에 민감한 학생들은 과학학습 상황에서 '실험 결과에 대한 부정적 반응', '실험 활동에 소극적임', '침묵', '단순 반복 질문'과 같은 전반적으로 과학 학습에 대해 흥미를 느끼지 못하고 불안을 느끼는 행동 특성을 보였다. 이러한 과학학습에 대한 부정적 행동 특성은 장차 학생들의 과학 관련 직업이나 과학 관련 현상에 대한 관심을 저하시키는 원인이 될 수 있어 우려스러운 일이지 않을 수 없다(이범홍 등, 2005; Finson, 2002; Song & Kim, 1999). 특히 과학 학습에 대한 부정적 인식과 같은 과학에 대한 부정적이나 왜곡된 인식은 비교적 어렸을 때 형성되기 시작하여 잘 변화되지 않고 오랫동안 지속되는 경향(Newton

& Newton, 1998)이 있어 이에 대한 처치가 이루어져야 한다.

임성만 등(2011)은 SL-BIS/BAS는 학생들의 과학 학습 동기체계를 검사하는 척도이면서 이 척도는 학생들의 개인별 기질적 특성을 나타낸다고 보고하였다. 기질적 특성이라는 것은 상황이나 조건에 따라 바로바로 변하는 것이 아니라 서서히 변화한다는 것이다. 이러한 관점에서 생각한다면 SL-BIS에 민감한 학생들에게는 과학 학습에 대해 부정적인 시각이나 행동을 유발하는 요소를 최소화하는 학습 구성이 필요하다고 할 수 있다. 즉 학생들의 인지 수준과 지적 수준을 고려하여 과학 학습을 단계적으로 진행하는 것이 바람직하다. 실험에 대해 성공 경험을 갖게 하여 '과학은 어렵다.', '과학은 재미없다.'와 같은 과학 학습에 대한 부정적 인식을 없애주는 것부터 시작되어야 한다는 것이다. 반면에 SL-BAS에 민감한 학생들은 과학에 대한 흥미와 도전 정신을 유지해 갈 수 있도록 학생들의 호기심과 기대를 충족시킬 수 있는 다양한 학습 구성과 한 단계 높은 수준의 학습을 구성할 필요가 있으리라 사료된다.

VI. 결론 및 교육적 함의

이 연구는 초등학교 2학년 학생들이 과학학습 상황에서 어떠한 행동특성을 보이는지 알아보는 것이다. 특히 2학년 학생들을 SL-BIS/BAS(과학학습 행동억제체계/행동활성화체계) 검사를 실시하여 과학학습 동기체계에 따라 과학학습 상황에서 보이는 행동특성을 연구하였다.

연구 결과, SL-BIS에 민감한 학생들은 전반적으로 과학학습에 대해 흥미를 보이지 않았으며 소극적이었다. 구체적으로 SL-BIS에 민감한 학생들은 과학학습 상황에서 '실험 결과에 대한 부정적 반응', '실험 활동에 소극적임', '침묵', '단순 반복 질문'과 같은 행동 특성을 보였다. 이와는 달리 SL-BAS에 민감한 학생들은 과학학습에 대해 항상 흥미 있어 하였으며, 적극적인 자세로 다음 실험이나 더 어려운 실험에 대해 도전하려는 의지를 보였다. 구체적으로 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. 이상의 결과에서도 알

수 있듯이 과학학습에 대한 동기체계를 검사하는 SL-BIS/BAS가 제한적이기는 하나 과학학습 상황에서 학생들이 보이는 행동특성을 예측할 수 있는 도구임을 알 수 있다. 이러한 점에서 과학학습을 시작하기 전 학생들에 대한 SL-BIS/BAS에 대한 정보를 교사가 알고 있다면 과학관련 학습을 구성하는 데 중요한 기초자료로 활용할 수 있다. 예컨대 학급 구성원의 과학학습 동기체계를 파악하고 있다면 학생들을 위한 학습 자료를 개발하는 데에도 도움이 될 수 있다. 즉 SL-BIS에 민감한 학생들에게는 과학과 관련된 쉽고 재미있는 간단한 자료를 제공하여 과학 실험의 성공을 경험하게 하여 흥미를 높여주고, SL-BAS에 민감한 학생들에게는 관련 차시 내용과 관련된 내용으로 한 단계 높은 수준의 자료를 제공하여 과학학습 동기와 의욕을 자극해줄 수 있으리라 생각된다.

국문 요약

이 연구의 목적은 초등학교 2학년 학생들의 SL-BIS/BAS(과학학습 행동억제체계/행동활성화체계)에 따른 과학학습 상황에서의 행동특성을 조사하는 것이다. 연구를 위해 초등학교 2학년 1학급에서 20명을 추출하여 연구를 시행하였다. 연구는 질적 연구 방법 중의 하나인 현상학적인 연구 방법을 따랐다. 연구를 통해 조사된 결과는 다음과 같다. 첫째, SL-BIS에 민감한 학생들은 과학학습 상황에서 '실험 결과에 대한 부정적 반응', '실험 활동에 소극적임', '침묵', '단순 반복 질문'과 같은 행동 특성을 보였다. 둘째, 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 있었다.

참고 문헌

곽영순, 김찬중, 이양락, 정득실(2006). 초·중등 학생들의 과학 흥미도 조사. 한국지구과학회지, 27(3), 260-268.

남지연, 양일호, 홍은주, 임성만, 김은애(2011). 과

과학습 행동억제체계 및 행동활성화체계와 과학성취도의 관계. *과학교육연구지*, 35(1), pp. 59-67.

백성혜, 김혜경, 채우기, 권균(1999). 학습 동기에 따른 학습자의 개념 변화 효과. *한국과학교육학회지*, 19(1), 91-99.

이근호(2007). 질적연구 방법으로서 현상학: 독특성과 보편성 사이의 변증법적 탐구 양식. *교육인류학연구*, 10(2), 41-64.

이미경, 김경희(2004). 과학에 대한 태도와 과학성취도의 관계. *한국과학교육학회지*, 24(2), 399-407.

이범홍, 김주훈, 이양락, 홍미영, 이미경, 이창훈, 신일용, 심재호, 광영순, 전영석, 김동영, 장재현(2005). 과학과 교육과정 개선 방안 연구. *한국교육과정평가원 연구보고*, RRC 2005-7.

임성만(2010). 과학학습 행동억제체계 및 행동활성화체계에 대한 척도 개발. *한국교원대학교 박사학위논문*.

임성만, 임재근, 최현동, 양일호(2008). 초·중·고 학생과 예비 교사 및 초등 교사가 생각하는 과학자에 대한 이미지 분석. *초등과학교육*, 27(1), 1-8.

임성만, 홍은주, 양일호, 임재근(2011). 과학학습 행동억제체계 및 행동활성화체계와 자기효능감과 의 상관관계 분석. *한국과학교육학회지*, 31(5), pp.758-769.

전경문, 노태희(1997). 학생들의 과학 학습 동기 및 전략. *한국과학교육학회지*, 17(4), 415-423.

정종진(1996). *학교 학습과 동기*. 서울: 교육과학사.

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Brophy, J. E. (1988). On motivation students. In Berliner & B. Rosenshine(Eds.). *Talks to teacher* (pp. 201-245). New York: Randim House.

Carver, C. S., & White, T. L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responsiveness to impending reward and punishment: The BIS/BAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(2), 319-333.

Chang, C. Y., & Cheng, W. (2008). Science

achievement and students' self-confidence and interest in science: A Taiwanese representative sample study. *International Journal of Science Education*, 30(9), 1183-1200.

Colazzi, P. E.(1978). *Psychological research as the phenomenologist view it existential phenomenology*, New York : Oxford University press.

Creswell, J. W. (2007). *Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing Among Five Approaches*(2nd ed.) Thousand Oaks, CA: Sage.

Denzin, N. K. (1989). *Interpretive interactionism*. Newbury Park:Sage.

Finson, K. D. (2002). Drawing a scientist: What we do and do not know after fifty years of drawings. *School Science and Mathematics*, 102(7), 335-345.

Gable, S. L., Reis, H. T., & Elliot, A. J. (2000). Behavioral activation and inhibition in everyday life. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78(6), 1135-1149.

Glynn, S. M., Taasobshirazi, 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. (1981). A critique of Eysenck's theory of personality. In H. J. Eysenck (Ed.), *A model of personality* (pp. 246-276). Berlin: Springer-Verlag.

Gray, J. A. (1982). *The neuropsychology of anxiety: an enquiry into the functions of the septohippocampal system*. Oxford: Oxford University Press.

Gray, J. A. (1987). Perspectives on anxiety and impulsivity: A commentary. *Journal of Research in Personality*, 21(4), 493-509.

Newton, L. D., & Newton, D. P. (1998). Primary children's conceptions of science and scientists: Is th impact of a national curriculum breaking down the stereotype?

International Journal of Science Education, 20(9), 1137-1149.

Pintrich, P. R., & Schunk, D. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications*(2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

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.

Song, J. W., & Kim, K. S. (1999). How Korean students see scientists: The images of the scientist. *International Journal of Science Education*, 21(9), 957-977.

Symonds, P. M., & Chase, D. H. (1992). Practice vs. Motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 282-289.

Tuan, H. L., Chin, C. C., & Shieh, S. H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639-654.

van Manen, M. (1990). *Researching lived experience: Human science for an action sensitive pedagogy*. London, Ontario, Canada: The University of Western Ontario.

Watson, D., & Clark, L. A. (1984). Negative affectivity: The disposition to experience aversive emotional states. *Psychological Bulletin*, 96(3), 465-490.

Wheeler, R. E., Davidson, R. J., & Tomarken, A. J. (1993). Frontal brain asymmetry and emotional reactivity: A biological substrate of affective style. *Psychophysiology*, 30(1), 82-89.