초등학생의 과학 학습 정서 분석

김동현 · 김효남*
한국교원대학교

Analysis of Science Academic Emotion of Elementary Students

Kim, Dong-Hyun · Kim, Hyo-Nam*
Korea National University of Education

Abstract: The purpose of this study is to extract core situations that can arouse various academic emotions and to analyze the characteristics of intensity-frequency of these academic emotions from Korean elementary students in Science classes. To accomplish this study, authors conducted a survey of 642 sixth grade students. The result of the study are as follows: First, science academic emotions varied depending on each of the science learning situations. On the whole, positive-emotions were aroused in science experiment situations and negative-emotions were aroused in evaluation, personality of individuals and other people, teaching-learning method and science experiment situations. If teachers want to manage a specific emotion, they should control the core situations that can arouse that specific emotion. Second, positive-emotions appeared more than negative-emotions in intensity and frequency. But boredom, annoyance and stuffiness appeared the most among negative-emotions. Teachers have to reduce students' boredom, annoyance and stuffiness that are aroused in their science classes. Based on the results, authors become assured that introduction of the emotions was a very useful method in enhancing Korean elementary students' affective domain achievement in science classes.

Key words: academic emotion, positive-emotion, negative-emotion

Ⅰ. 서 론

최근 TIMSS 2011 결과에서 우리나라 초등학생들의 과학 성취도 수준이 1위인 반면 정의적 수준은 국제 평균에 비해 낮게 나타났다(한국교육과정평가원, 2012). 과거 학생들의 과학 정의적 수준 하락(허명, 1993; 우종옥 등, 1994; 김효남 등, 1999; 이미경과 홍미영, 2007; 김경희 등, 2008; 2009)이 이번 결과에서 재차 확인된 것이다. 따라서 정의적 수준 향상을 위하여 지금까지 진행되어온 양적, 정책적 접근뿐만 아니라 실제 학습자가 속한 과학 학습 상황을 바탕으로 한 현장 중심의 실증적이고 근본적인 접근이 필요하다. 이와 관련하여 최근 정의적 특성 중 하나인 학습자의 정서를 학습 상황에 적용한 연구들(Meyer & Turner, 2006; Linnenbrink, 2007; Acee *et al.*, 2010; Pekrun *et al.*, 2011)에 주목할 필요가 있다.

원래 심리학에서의 정서(emotion)란 주변 자극에 대한 개인의 반응으로 행동(표정), 신경 생리, 인지적 평가를 수반하는 심리영역이다(Frijda, 1988; Kagan, 2007). 즉 정서발생에는 그 원인으로 자극이 존재하고 표정으로 발현되거나 생리적 변화나 뇌반응 또는 인지적 평가 반응을 거친다는 것이다. 특히 정서를 단순한 일시적 기분 상태가 아닌 인지적 평가 과정을 포함하는 의식적 차원의 범주로 보는 많은 연구들이(Parkinson & Totterdell, 1999; Lazarus, 1991, 2000; Greenberg, 2002; Gross & John, 2003)있는데, 이러한 연구들은 학습 상황에서의 정의적 특성 향상에 큰 시사점을 주고 있다. 그 이유는 정서에 인지적 평가가 포함된다는 것은 학습자의 기억을 통해 자극의 상황에 대한 탐색이 가능하고 나아가 정서를 늘이거나 줄이기 위한 효과적인 전략을 세우는데 도움을 줄 수 있기 때문이다(Rusell & Barrett, 1999; Ekkekakis & Petruzzello, 2000). 따라서 인지적 평가 과정을 포함하는 정서 연구들은 학습 정서의 핵

*교신저자: 김효남 (hyonam@knue.ac.kr)
**2013.01.10(접수), 2013.02.05(1심통과), 2013.02.14(2심통과), 2013.03.05(최종통과)

심이 되는 이론적 근거를 제공한다고 할 수 있다.

대표적인 학습 정서 연구자인 독일의 Pekrun(2006)은 학습 상황에서의 정서에 인지적 평가 과정인 통제-가치 이론을 적용했다. 그의 이론에 의하면 학습 상황을 활동, 과거 결과, 미래 결과로 구분하고 각 상황에 대한 학습자의 인지적 평가과정인 상황의 통제 정도와 가치 판단을 통하여 학습 정서들이 다르게 나타난다는 것이다. 예를 들면 즐거움(enjoyment)은 학습자가 어떤 활동에 대하여 통제할 수 있는 가능성이 높고 긍정적인 가치가 있다고 판단되는 인지적 평가를 거쳐 발생되는 정서이다. 이와 같은 방식으로 다양한 정서들을 하나의 분류틀로 제시하였고 학습 상황에서의 정서(Academic emotion)를 성취되어야 할 정서(Achievement emotion)로 봄으로써 학습 정서의 중요성을 부각시켰다.

정서 심리학에서도 학습 정서의 중요성을 찾아 볼 수 있다. 정서가 개입된 현상은 학습자의 장기적 기억과 이해에 도움을 주며(Richards & Gross, 2000; 이지영, 2011) 다양한 자극에 대한 문제 해결 및 자기 조정 학습에 도움을 준다(Ainley *et al.*, 2005; Krapp, 2005). 교사의 입장에서도 학습 정서를 어떤 상황에 대한 학생의 현재 상태를 나타내는 '신호'로 봄으로써 학생에 대한 정보를 탐색할 수 있기 때문에(Assor *et al.*, 2005) 학생의 정의적 특성을 알 수 있는 중요한 단서라고 할 수 있다. 특히 Fredrickson(2004)은 긍정 정서의 확장 및 축적 이론(Broaden-and build theory)을 통해 행복, 기쁨, 즐거움과 같은 긍정 정서가 더 많은 경험을 유발하고 인지적 점화 작용 즉, 여유와 사고 확장을 촉진하므로 창의성과 관련이 있다고 하였다. 또한 긍정 정서가 부정 정서를 줄이는데 효과가 있다고 하여 정서의 원상복구가설을 제시했다.

한편 과거부터 정서를 포함한 정의적 특성은 각 가정에서 다룰 내용이며 지식 습득으로 인해 인과적으로 생성되는 것이므로 교육학적으로 다루지 않아도 된다는 잘못된 신념이 있으며(Anderson, 1981) 최근 들어서도 정서와 같은 심리적 현상을 이성보다 중요하지 않은 것, 저급한 것, 부정적인 것으로 보는 경향이 있다(이지영, 2011). 특히 과학에서 정서를 다루는 것은 객관성과 같은 과학의 특성으로 인하여 더 어렵게 여겨질 수 있다. 그러나 Thagard(2002)의 연구를 통하여 과학의 수행 상황에서 나타나는 다양한 정서들이 유용한 정보가 될 수 있음을 알 수 있다. 그에 의하면 왓슨은 DNA 구조를 발견한 상황에서 행복, 흥미, 희망과 같은 긍정 정서를, 연구가 생각한 대로 진행되지 않을 때 강한 슬픔을, 실험이 실패 했을 때 실망이나 분노, 두려움과 같은 부정 정서를 표출하는 등 총 143쪽 분량에 해당하는 연구노트에서 무려 235개의 정서 용어를 제시하였다. 예를 들면 폴링이 DNA 구조를 발견했다는 소문이 돌자 '내 위가 다 녹아내리는 것 같았다'고 당시의 정서 상태를 표현했다. 이처럼 과학 활동 상황에서 정서가 매우 중요한 심리적 정보를 제공해 준다는 것을 알 수 있다.

지금까지 과학 학습과 관련된 정서 연구는 불안에 관한 연구들(Matyas, 1984; Czerniak & Chiarelott, 1985; Wynstra & Cummings 1990; Mallow *et al.*, 2010; Mallow *et al.*, 2012; 이재천, 1992; 이재천 등, 1997; 이재천과 김범기, 1999; 정진우 등, 2005; 고병연과 오희균, 2009; 정재훈과 김영신, 2011)과 흥미에 관한 연구들(Trumper, 2006; Baram-Tsabari & Yarden, 2009; Swarat *et al.*, 2012; 박승재와 임성민, 2000; 곽영순 등, 2006; 권난주와 복영선, 2007; 김상달 등, 2010)이 대부분이었다. 선행연구를 살펴보면 불안 외에 분노, 슬픔, 부끄러움, 지루함과 같은 부정 정서나 흥미 외에 즐거움, 희망과 같은 긍정 정서를 모두 포함하는 통합적인 정서 연구가 이루어지지 않았으며, 대부분 과학 학습에 대한 정서를 얼마나 많이 느끼는지에 대한 연구만 이루어졌을 뿐 어떤 정서가 어떤 구체적인 학습 상황에서 유발되는지에 대한 질적인 연구가 이루어지지 않았다.

이에 본 연구에서는 문헌을 통해 선정한 초등학생 학습 정서를 바탕으로 각 정서들이 어떤 과학 학습 상황에서 나타나는지 그 핵심 상황을 추출하고, 평소 각 정서들을 얼마나 강하게, 얼마나 자주 느끼는지를 분석함으로써 과학 정의적 수준의 향상을 위한 시사점을 도출하고자 한다.

Ⅱ. 연구 방법

본 연구를 수행하기 위하여 초등학교 6학년 학생을 대상으로 한 설문지를 개발하였다. 문헌 분석을 통하여 초등학생 학습 정서를 선정하였으며 선정된 각 정서들이 나타났던 과학 학습 상황을 적는 첫 번째 질문과 평소 선정된 각 정서들을 얼마나 강하게, 자주 느끼는지에 대한 두 번째 질문으로 설문을 구성하였다. 설문에 응답한 내용을 바탕으로 각 정서별 핵심 정서

유발 상황을 추출하였으며 강도 및 빈도 특징을 분석하였다.

1. 연구 대상

학령전기 아동들인 5세의 아동도 기쁨, 슬픔, 분노, 공포를 구체적으로 인식할 수 있고(유경과 민경환, 2003) 초등학생들은 보다 다양한 정서를 인식한다(Hoffner & Badzinski, 1989; 김경희, 1997; 은혁기, 2009; 최은실와 방희정, 2011; 김은진과 양명희, 2011). 특히 초등학생은 저학년에서 고학년으로 갈수록 표정뿐만 아니라 자극의 사태를 통해 정서를 판단하는 것으로 나타나(Hoffner & Badzinski,1989) 정서에 있어서 초등학교 시기가 인지적 평가과정이 고착화 될 수 있는 중요한 시기라고 할 수 있다. 따라서 본 연구는 초등학교 6학년 학생을 모집단으로 선정하게 되었다.

표본은 편의 표집으로 추출하였다. 편의 표집은 비확률적 표집방법으로 연구자 편의에 의한 표본 추출이라는 한계를 가지고 있으나 이를 극복하기 위하여 읍면지역, 중소도시, 대도시로 구분하고 각 지역마다 경제적 수준이 상, 중, 하인 지역이 포함되도록 노력하였다. 또한 교육통계서비스(http://cesi.kedi.re.kr/)에 따르면 2012년 우리나라 6학년 학생은 602,538명으로 모집단의 크기가 어떤 한계점(약 5000)을 넘으면 모집단의 크기에 상관없이 표본의 크기로 400이 적절하다는 문헌(Gay, 1996)에 근거하여 그 이상인 총 751명을 연구대상으로 선정하였다. 검사지 회수 현황 및 최종 연구대상자는 표 1과 같다.

연구를 위해 검사지와 검사안내장을 함께 동봉하여 우편으로 배포하고 수거하였다. 검사지 배포 및 회수 기간은 2012년 11월 12일 월요일부터 11월 26일 화요일까지다. 검사지 회수율을 높이기 위해 기념품 제공 및 검사지 발송 3일 후 첫 번째 문자를 보내 검사가 끝난 학교에 대해 택배 예약을 하여 자동 수거되도록 하였다. 최종 검사지 회수율은 91%이다. 수거된 688부의 검사지 중 무응답 및 일괄 체크된 검사지 46부를 제외하여 최종적으로 642부를 결과 분석에 활용하였다.

2. 설문 도구 개발

개인의 정서 상태를 확인하는 방법으로는 크게 행동(표정), 신경 생리적 반응, 자기 보고 방식이 있다. 이 중 자기 보고 방식은 정서의 주체로서 인간을 포함하는 방식으로 1990년대부터 정서 경험을 측정하는 방법으로써 적절하다는 주장이 제기되어왔다(김경희, 1997). 기억에 의한 정서 경험 응답은 가장 인상적이고 강한 정서를 보여준다는 장점이 있기 때문에 최근까지도 개인의 정서를 알아보기 위한 많은 연구들이(Reyes *et al.*, 2012; Tomas & Ritchie, 2012;

표 1
검사지 회수 현황 및 최종 연구대상 *(명)*

지역규모	지역	학교명	배포	회수	제외	최종 연구대상
읍면지역	강원도 영월군	J초	35	32	1	31
	경기도 안성시	K초	78	67	5	62
	강원도 인제군	W초	65	63	4	59
	충청북도 청원군	K초	15	14	0	14
중소도시	충청북도 세종시	D초	95	83	7	76
	전라남도 순천시	S초	89	81	8	73
	강원도 원주시	I초	90	94	4	90
대도시	서울특별시	W초	96	79	6	73
	서울특별시	M초	89	80	4	76
	울산광역시	G초	99	95	7	88
총 합계			751	688	46	642

Baron-Cohen *et al.*, 2010; Pekrun *et al.*, 2011; 김동환 등 2009; 유경과 민경환, 2003; 조붕환과 임경희, 2003; 김은진과 양명희, 2011; 이은경과 이양희, 2006) 자기 보고 방식을 바탕으로 한 설문지법을 이용해왔다. 따라서 본 연구에서는 초등학교 6학년 학생들의 과학 학습 정서 상태를 확인하는 방법으로 자기 보고 방식을 바탕으로 한 설문지법을 선택하였다.

설문지를 구성하기 위해 우선 초등학생들의 대표적인 학습 정서를 선정할 필요가 있었다. 대표적인 학습 정서를 선정하기 위해 학술연구정보서비스(RISS) 홈페이지에서 학습 정서와 아동 정서라는 키워드로 검색된 총 220여개의 논문 중 직접적으로 관련된 7개의 논문을 추출하였으며 초등학생 학습 정서를 선정하기 위해서 최종적으로 이은경과 이양희(2006)의 연구와 김은진과 양명희(2011)의 연구를 핵심 논문으로 이용하였다. 이은경과 이양희(2006)는 초등학생들이 일상생활에서 경험하는 정서 용어 57개를 추출하였고 김은진과 양명희(2011)는 중학생들이 학업 상황에서 자주 지각하는 경험된 정서를 한국인의 일반 정서 연구들과 비교하여 공통 정서 요소 39개를 추출하였다. 이렇게 2개의 논문에 주목한 이유는 이은경과 이양희(2006)의 연구는 일상생활에서 경험하는 정서지만 초등학생을 연구대상으로 했고 김은진과 양명희(2011)의 연구는 초등학생을 연구대상으로 하지 않았지만 학습 정서를 다루었기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 두 연구에서 추출된 정서를 비교함으로써 초등학생 수준에서 경험되는 정서 중 학업 상황에서 나타나는 공통된 정서 요소를 선정하였다. 두 선행연구에서 공통적으로 제시된 17개의 정서에 대하여 과학교육전문가 2명, 초등학교 교사 8명의 검토를 거쳐 즐거움과 재미있음은 즐거움으로, 만족감과 뿌듯함은 만족으로, 불안과 조바심은 불안으로 그리고 우울함과 슬픔은 슬픔으로 범주화하여 최종 14개의 정서를 선정하였다. 최종 선정된 초등학생 학습 정서에는 6개의 긍정 정서(즐거움, 만족감, 흥미, 희망, 편안함, 자신감)와 8개의 부정 정서(분노, 불안, 슬픔, 지루함, 수치심, 불만, 답답함, 귀찮음)가 포함되어 있으며 이것은 Pekrun 등(2011)이 제시한 주요 학습 정서와 10개가 중복되는 것으로 타당도가 높다고 할 수 있다.

선정된 학습 정서들은 이미 선행 연구를 통하여 초등학생 수준에서 인식 및 구분이 가능한 것으로 나타났으나 보다 명확한 연구결과를 얻기 위하여 초등학생 대상의 설문에 포함될 각 학습 정서에 대한 설명이 필요했다. 이에 Lazarus(1991) 및 Pekrun(2006)이 제시한 각 정서에 대한 인지적 평가 차원의 설명을 어린이 국어사전을 바탕으로 재구성하고 과학교육전문가 및 초등학교 교사들과 협의를 거쳐 수정 후 설문에 포함했다. 최종 선정된 학습 정서 및 정서에 대한 인지적 평가 차원의 설명은 다음의 표 2와 같다.

설문지는 크게 2부분으로 구성되었다. 첫 번째는 14개의 학습 정서 각각에 대하여 6학년 학생들이 경험했던 과학 학습 상황을 구체적으로 3가지 이상 서술하게 하는 개방형 질문으로, 두 번째는 보기로 주어진 14개의 정서 중 과학 학습 상황에서 강하게 느끼는 정서를 5개 선정하여 강한(세게 느끼는) 순서대로 적는 질문과 각 정서를 얼마나 자주 느끼는지 빈도를 묻는 리커트식 척도 질문으로 구성되었다. 설문 내용 및 형식의 적합성을 알아보기 위하여 중소도시 소재의 학교 1개 반(28명)을 대상으로 1차 사전조사를 실시하였다. 1차 사전조사 결과, 첫 번째 질문에서 14개 정서 각각에 3개 이상의 응답을 하기가 어려우며 불필요하다고 판단하여 1개의 응답을 하도록 수정하였다. 정서의 강도를 묻는 두 번째 질문에서 강도가 세다고 느끼는 5가지를 선택하고 그것을 순서대로 나열하는 두 가지 과정을 한 번에 작성하게 함으로써 오류가 나타날 수 있다고 판단하여 강하게 느끼는 5가지 정서를 먼저 선택하는 응답과 선택한 정서들을 강한 순서대로 나열하게 하는 응답으로 나누어하도록 단계형 질문으로 수정하였다. 또한 긍정 정서 6개를 차례대로 제시하고 이어서 부정 정서 8개를 차례대로 제시함으로써 학생들이 정서간의 구분이 모호해지는 것으로 나타나 응답에 어려움을 겪었다. 따라서 긍정 정서와 부정 정서를 섞어서 설문지를 구성하였고 각 정서에 대한 설명이 포함된 설문 안내문도 추가하였다. 수정 및 보완된 설문지는 1차 사전조사를 실시한 학교의 다른 반에서 2차 사전 조사를 실시하였다. 2차 사전조사 결과, 설문지 구성이 잘 되었다고 판단하였으며 최종적으로 학생의 익명성 보장을 위해 성명란을 제거 한 후 최종 설문지를 완성하였다.

3. 자료 분석

14개 정서가 나타나는 과학 학습 상황을 묻는 첫 번째 질문에 대한 응답은 학생들이 생각이 나지 않을 경

표 2
초등학생 학습 정서 *(명)*

정서	인지적 평가 차원의 설명
즐거움(Enjoyment)	막힘이 없어 흐뭇하고 기쁨
만족(Contentment)	예상한대로 되어 내 마음에 듦
흥미(Interest)	마음이 끌리고 관심이 감
희망(Hope)	더 좋아지는 것을 바람
편안함(Relaxation)	고통이 없어지거나 좋은 쪽으로 변함
자신감(Self-confidence)	스스로의 능력으로 충분히 해낼 수 있음
분노(Anger)	내가 소중하게 생각하는 것을 모욕당하고 공격당함
불안(Anxiety)	불확실하지만 무엇인가 위험하거나 두려운 상황에 놓임
슬픔(Sadness)	내가 가치 있다고 생각되는 것의 상실로 마음이 아픔
지루함(Boredom)	하고 있는 것이 따분하고 재미없음
부끄러움(Shame)	나의 행동이 내 자신이 생각했던 수준에 미치지 못함
불만(Dissatisfaction)	마음에 들지 않고 못마땅함
답답함(Stuffiness)	상황이 좋아지도록 내가 어찌할 수 없어 몸과 마음이 갑갑함
귀찮음(Annoyingness)	해야 할 가치가 없어서 하기 싫음
총 14개	

우 억지로 적지 않고 구체적으로 생각나는 것만을 적도록 하여 자료의 신뢰도를 높였다. 응답한 용어와 내용을 바탕으로 비슷한 응답끼리 묶어 귀납적으로 범주화하였으며 1차 범주화된 것을 연쇄적으로 2차 범주화시킴으로써 각 정서가 유발되는 대표적인 과학 학습 상황을 추출하였다. 정서별로 추출된 대표적인 과학 학습 상황은 빈도수와 백분율을 구하였고 선행 연구들과 비교하여 논의 하였다. 정서의 강도를 묻는 질문에 대한 응답은 학생들이 선택한 다섯 가지 정서 중 가장 강하게 느끼는 정서부터 5점에서 1점까지의 점수를 차례대로 부여하도록 했다. 전체학생들의 점수를 취합한 후 정서별 평균을 구하였고 추가적으로 긍정 정서와 부정 정서로 나누어 평균을 살펴보았다. 정서의 빈도를 묻는 질문에 대한 응답은 정서별로 매 수업시간마다 느끼면 5점에서 수업에서 느끼지 않으면 1점을 차례대로 부여하였다. 정서의 강도에 대한 분석 방법과 마찬가지로 전체학생들의 점수를 취합한 후, 정서별로 평균을 구하였고 추가적으로 긍정 정서와 부정 정서로 나누어 평균을 살펴보았다.

자료 분석의 신뢰도를 높이기 위하여 연구자와 초등교사 1명이 5회에 걸쳐 반복 점검하였으며 이후 과학교육전문가 1명 및 과학교육전공 대학원 과정의 초등교사 8명과 일치도를 확인하여 수정하였다. 최종적으로 과학교육전문가 1명 및 실제 과학을 지도하는 현장교사 2명의 확인을 거쳐 연구 결과를 제시했다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 과학 학습 정서의 유발 상황 분석

설문의 응답을 바탕으로 과학 학습과 관련된 14개 정서에 대한 대표적인 정서 유발 상황을 2단계에 걸쳐 범주화하고 빈도수 및 백분율을 제시하였다. 또한 최종 2차 범주 중 정서별로 가장 많았던 상황에 대하여 논의하였다.

1) 즐거움(Enjoyment)

과학 수업에서의 즐거움 유발 상황은 표 3과 같다. 2차 범주를 살펴보면 실험 및 체험 활동 참여(60.4%)가 가장 큰 즐거움 유발 상황임을 알 수 있다. 그 밖에 수행 목표 성취(23.3%)와 나의 기호와 일치(16.3%)가 즐거움을 유발하는 대표적인 상황으로 나타났다.

표 3
즐거움 유발 상황 *(응답수/%)*

원자료 반응의 예	1차 범주	2차 범주
과학 시간에 실험할 때 이론으로 들은 것을 직접 실험할 때	직접 실험에 참여 (272/43.4)	실험 및 체험 활동 참여 (379/60.4)
삼각 플라스크에 물을 부어서 풍선이 부풀러 오를 때 헬륨가스를 마셨는데 이상한 소리가 났을 때	실험 중 신기한 현상 관찰 (86/13.7)	
과학관으로 체험학습을 갔을 때 과학 발명 교실에 참가 했을 때	교실 밖 과학 관련 체험 활동에 참여 (21/3.3)	
실험이 잘되었을 때 생각한 대로 실험이 성공했을 때	실험 성공 (95/15.1)	수행 목표 성취 (146/23.3)
실험을 하면서 새로운 내용을 알게 되었을 때 초가 연소할 때 산소가 필요하다는 것을 알게 되었을 때	실험에서 새로운 원리나 지식 습득 (45/7.2)	
과학 시험을 봤는데 점수가 올라갔을 때	평가 결과 향상 (6/1)	
눈에 보이지 않는 기체를 다룰 때 불로 하는 실험을 할 때	실험에서 관심 있는 재료를 다룸 (75/12)	나의 기호와 일치 (102/16.3)
수업에서 동영상 볼 때 선생님 강의 들을 때	선호하는 교수학습 방법으로 수업 (21/3.3)	
내가 관심 있는 것에 대해 배울 때 내가 알고 싶은 것을 배울 때	관심 있는 주제 학습 (6/1)	

원자료 반응을 살펴보면 '실험', '실험할 때' 라는 용어가 많이 제시되었는데 즐거움은 실험에 참여하는 상황에서 많이 유발됨을 알 수 있다. 1차 범주를 살펴보면 즐거움의 정서는 직접 실험에 참여하는 상황(43.4%)에서 많이 유발되는 것을 알 수 있다. 또한 실험 중 신기한 현상을 관찰하는 상황(13.7%), 실험 성공의 상황(15.1%), 실험에서 관심 있는 재료를 다루는 상황(12%) 등에서도 유발되었다. 최종 2차 범주 중 즐거움을 유발하는 가장 대표적인 과학 학습 상황은 실험 및 체험활동에 참여하는 상황(60.4%)이었다. 이러한 결과는 과학 수업에서 초등학생이 실험 실습이나 체험 활동이 늘어났을 때 가장 큰 재미를 느끼는 것으로 인식한다는 곽영순 등(2006)의 연구와 일치한다고 할 수 있다. 따라서 즐거움의 유발을 위해서는 학생들을 실험이나 체험활동에 참여시키는 과학 학습 상황을 제시해야 한다.

2) 만족(Contentment)

과학 수업에서의 만족 유발 상황은 표 4와 같다. 2차 범주를 살펴보면 실험 성공(48.2%)이 가장 큰 만족 유발 상황임을 알 수 있다. 그 밖에 수행 목표 성취(23.5%), 좋은 실험 조건으로 실험 수행(17.4%), 교사의 우수한 수업 능력 인정(10.9%)이 만족을 유발하는 대표적인 상황으로 나타났다.

원자료 반응을 살펴보면 '실험', '성공' 및 평가 관련 용어가 많이 제시되었는데 만족은 실험, 평가와 관련하여 긍정적인 결과를 가져온 상황에서 많이 유발됨을 알 수 있다. 1차 범주를 살펴보면 만족의 정서는 수행한 실험이 성공한 상황(44.5%)에서 많이 유발되는 것을 알 수 있다. 또한 실험을 통해 새로운 지식을 습득한 상황(15.3%), 재미있는 실험에 참여 했던 상황(8.9%), 평가 결과 향상 상황(7.5%) 등에서도 유발되었다. 최종 2차 범주 중 만족을 유발하는 가장 대표적인 과학 학습 상황은 실험이 성공한 상황(48.2%)이었다. 따라서 만족의 유발을 위해서는 실험이 성공에 이르도록 과학 학습 상황을 제시해야 한다. 그러나 최근 과학 교육에서 과학 지식 습득과 결과적 지식뿐만 아니라 과학 과정 기능(science process skill), 즉 과정으로서의 탐구기능이 강조되고 있는 추세이므로(교육과학기술부, 2009) 학생들에게 실험 성공과 같은 성취된 결과와 더불어 실험과정에서의 탐구 기능 수행 과정에 대한 만족을 높이는 방향으로 과학 학습 상황

표 4
만족 유발 상황 *(응답수/%)*

원자료 반응의 예	1차 범주	2차 범주
배운 대로 실험이 성공했을 때 이산화탄소와 산소 만드는 실험이 성공했을 때	실험 성공(266/44.5)	실험 성공 (288/48.2)
내가 생각한 실험이 잘 되었을 때 우리 모둠이 계획한 실험이 잘 되었을 때	스스로 계획한 실험이 성공(22/3.7)	
실험을 하고 새로운 내용을 알았을 때 교과서에는 나오지 않았지만 실험하면서 중요한 사실을 알게 되었을 때	실험을 통해 새로운 지식을 습득(91/15.3)	수행 목표 성취 (140/23.5)
수행 평가가 잘 나왔을 때 과학 중간고사 점수가 높게 나왔을 때	평가 결과 향상(45/7.5)	
수업에서 배운 것이 시험에 나왔을 때	배운 내용으로 평가(4/0.7)	
실험이 재미있을 때 도미노 실험이 재미있어서 시간가는 줄 몰랐을 때	재미있는 실험에 참여(53/8.9)	좋은 실험 조건으로 실험 수행 (104/17.4)
나랑 친한 친구와 같은 모둠이 되서 실험할 때 친한 친구와 함께 실험 할 때	친한 친구와 함께 실험(33/5.5)	
실험도구가 망가져 있지 않고 좋을 때 실험 도구가 사람 수대로 모두 있을 때	좋은 실험 도구로 실험(18/3.0)	
선생님이 예를 잘 들어 주실 때 어려운 내용을 동영상으로 보여 주셔서 쉽게 이해가 갈 때	선생님의 적절한 학습지도 방법(49/8.2)	교사의 우수한 수업 능력 인정 (65/10.9)
선생님이 잘했다고 칭찬해 주실 때 선생님 발표했다고 선물 주실 때	선생님의 적절한 보상(11/1.9)	
수업시간이 제 때 잘 끝날 때 실험 끝나고 쉬는 시간이 10분 이상 있을 때	선생님의 수업시간 준수(5/0.8)	

을 제시하는 것이 필요하다.

3) 흥미(Interest)

과학 수업에서의 흥미 유발 상황은 표 5와 같다. 2차 범주를 살펴보면 새로운 실험 상황(44.9%)이 가장 큰 흥미 유발 상황임을 알 수 있다. 그 밖에 실험 참여(21.8%), 나의 기호와 일치(17.4%), 수행 목표 성취(15.9%)가 흥미를 유발하는 대표적인 상황으로 나타났다.

원자료 반응을 살펴보면 실험 재료명과 '실험'이라는 용어가 많이 제시되었는데 흥미는 실험 재료를 다루는 상황이나 실험 상황에서 많이 유발됨을 알 수 있다. 1차 범주를 살펴보면 흥미의 정서는 새로운 재료를 다루는 실험 상황(22.6%)에서 많이 유발되는 것을 알 수 있다. 또한 직접 실험에 참여하는 상황(17.7%), 실험에서 예상 밖의 상황이 나타나는 상황(13.7%), 새로운 원리나 지식을 습득하는 상황(13.5%) 등에서도 유발되었다. 최종 2차 범주 중 흥미를 유발하는 가장 대표적인 과학 학습 상황은 새로운 실험을 하는 상황(44.9%)이었다. 단순히 실험 재료나 실험이 흥미롭기보다 예상하지 못하거나 새롭다고 느껴지는 상황에서 흥미가 유발됨을 알 수 있다. 따라서 흥미 유발을 위해서는 교과서에 나온 그대로의 실험이나 이미 학생들이 학원에서 배워 이미 알고 있는 실험 상황보다는 교사에 의해 계획적으로 새롭게 재구성된 실험을 하도록 과학 학습 상황을 제시해야 한다.

4) 희망(Hope)

과학 수업에서의 희망 유발 상황은 표 6과 같다. 2차 범주를 살펴보면 실험 성공에 대한 기대(35.3%)가 가장 큰 희망 유발 상황임을 알 수 있다. 그 밖에 평가 결과 향상 상황(26%), 과학의 유용성 인식(22.4%),

표 5
흥미 유발 상황 *(응답수/%)*

원자료 반응의 예	1차 범주	2차 범주
실험에서 평소 잘 다루어보지 않은 것을 다룰 때 처음 보는 큰 자석과 작은 자석으로 실험할 때	새로운 재료로 실험(120/22.5)	새로운 실험 상황 (239/44.9)
실험에서 내 생각과 다른 결과가 나타났을 때 지시약을 섞었는데 전혀 다른 색이 보일 때	실험에서 예상 밖의 상황이 나타남 (73/13.7)	
실험이 점점 복잡해 질 때 내가 모르는 굉장히 어려운 것을 배울 때	어렵고 복잡한 실험(25/4.7)	
야외 화단에서 실험할 때 어두운 강당에서 빛 실험할 때	평소와 다른 실험 장소에서 실험(21/4.0)	
여러 가지 실험을 할 때 설명 듣고 난 다음에 실험을 직접 할 때	직접 실험에 참여(94/17.7)	실험 참여 (116/21.8)
실험 도구를 만질 때 알코올램프에 불붙이고 끌 때	실험에서 직접 실험도구를 조작(22/4.1)	
자석에 대해 배울 때 내가 좋아하는 동물을 배울 때	관심 있는 주제로 수업(56/10.5)	나의 기호와 일치 (93/17.4)
선생님이 실험하기 전에 재미있게 이야기 해 주실 때 실험 할 것에 대해 설명해 주실 때	실험 전 선생님의 설명(37/6.9)	
자연 환경에 따라서 생물의 모습이 다르다는 것을 알았을 때 겨울에 지구와 태양이 더 멀리 떨어져 있다는 것을 배웠을 때	새로운 원리나 지식의 습득(72/13.5)	수행 목표 성취 (85/15.9)
실험이 잘 될 때 실험에서 좋은 결과를 얻었을 때	실험의 원활한 진행(13/2.4)	

표 6
희망 유발 상황 *(응답수/%)*

원자료 반응의 예	1차 범주	2차 범주
실험이 실패했다가 다시 도전해서 잘 되어갈 때 어려운 실험이 잘 풀리고 성공할 때	문제가 해결되고 실험이 원활하게 진행 (99/26.1)	실험 성공에 대한 기대 (134/35.3)
앞으로 할 실험을 생각할 때 실험이 궁금할 때	앞으로 실시될 실험에 대한 기대 (26/6.8)	
우리는 잘 안되는데 다른 모둠이 실험 성공할 때	옆 모둠의 실험 성공(5/1.3)	
모둠에서 대표로 실험한 것이 성공했을 때	내가 주도한 실험의 성공(4/1.1)	
시험에서 점수가 올라가는 것을 생각할 때 시험 잘 볼 것 같을 때	평가 전 평가 결과 향상 기대(84/22.1)	평가 결과 향상 기대 (99/26.0)
열심히 공부해서 시험 점수가 올라갔을 때 시험 점수가 생각한 것보다 높게 나왔을 때	평가 후 평가 결과 향상 확인(15/3.9)	
과학 시간에 배운 내용을 집에서 사용할 때 실제 배운 이론을 알고 만들기 할 때	과학적 원리나 지식을 사용(67/17.6)	과학의 유용성 인식 (85/22.4)
성공한 과학자 이야기를 들었을 때	과학자의 성공사례를 접함(9/2.4)	
과학 기술로 훌륭한 제품이 나올 때	첨단 과학 제품의 시중화에 대한 기대 (9/2.4)	
선생님이 잘한다고 칭찬해 주실 때 선생님이 잘 못했지만 위로해 주실 때	내가 하는 일에 대한 선생님의 격려 (43/11.3)	타인의 도움 (62/16.3)
친구들이 실험을 도와줘서 빨리 끝났을 때 친구가 어려운 문제를 알려줘서 이해가 될 때	친구의 도움으로 문제 해결 (15/3.9)	
친한 친구와 같은 모둠이 되었을 때	마음이 맞는 친구와 같은 모둠(4/1.1)	

타인의 도움(16.3%)이 희망을 유발하는 대표적인 상황으로 나타났다.

원자료 반응을 살펴보면 '실험', '시험', '성공' 이라는 용어가 많이 제시되었는데 희망은 실험 성공이나 시험 점수 상승 상황에서 많이 유발됨을 알 수 있다. 1차 범주를 살펴보면 희망의 정서는 문제가 있던 실험이 원활하게 진행되는 상황(26.1%)에서 많이 유발되는 것을 알 수 있다. 또한 평가 전 평가 결과 향상을 기대하는 상황(22.1%), 과학적 원리나 지식을 실제 사용 하는 상황(17.6%), 내가 하는 일에 대한 선생님의 격려가 있는 상황(11.3%) 등에서도 유발되었다. 최종 2차 범주 중 희망을 유발하는 가장 대표적인 과학 학습 상황은 실험 성공에 대한 기대 상황(35.3%)이었다. 따라서 희망의 유발을 위해서는 실험이 성공할 가능성이 높다는 긍정적인 사고를 갖도록 과학 학습 상황을 제시해야 한다. 그러나 실험 성공과 같은 가까운 미래의 결과에 대한 희망도 중요하지만 먼 미래에 대한 희망도 중요하므로 과학과 관련된 장래 직업을 접하며 미래의 직업을 생각해 보는 등 보다 먼 미래에 대한 희망을 갖도록 과학 학습 상황을 제시하는 것이 필요하다.

5) 편안함(Relaxation)

과학 수업에서의 편안함 유발 상황은 표 7과 같다. 2차 범주를 살펴보면 원활한 실험 진행(40.4%)이 가장 큰 편안함 유발 상황임을 알 수 있다. 그 밖에 평가

표 7
편안함 유발 상황 *(응답수/%)*

원자료 반응의 예	1차 범주	2차 범주
친구들과 실험하는데 차질 없이 실험이 진행될 때 실험이 선생님이 설명해준 대로 잘 될 때	원활한 실험 진행(74/18.2)	원활한 실험 진행 (164/40.4)
실험이 안전할 때 불로 하는 위험한 실험을 하지 않을 때	안전한 과학 실험(44/10.9)	
실험도구가 모두 있을 때 실험에서 모두 사용할 수 있는 재료가 있을 때	실험 준비가 잘됨(20/4.9)	
과학실에서 편하게 실험할 때 실험재료가 있는 과학실에서 실험할 때	과학실에서 실험(12/3.0)	
과학 실험을 할 때	실험에 참여(9/2.2)	
갑자기 다른 실험을 하지 않을 때	계획한 대로 실험 실시(5/1.2)	
과학실험과 관련해서 A+나 A를 받았을 때 모둠이 스티커를 받아서 다른 모둠보다 점수가 높을 때	평가 결과 향상(80/19.7)	평가 결과 향상 (80/19.7)
움직이지 않고 선생님 설명 들을 때 이론수업 들을 때	선생님 강의 청강(44/10.9)	안정적인 학습 환경 (76/18.7)
선생님이 화내지 않을 때 선생님한테 혼나지 않을 때	선생님의 꾸중, 화 없음(16/3.9)	
과학실로 옮겨 가지 않고 교실에서 수업할 때	이동 없는 교실 수업(10/2.4)	
발표를 시키지 않을 때 답을 몰랐는데 발표에서 빠졌을 때	발표에서 제외(6/1.5)	
이해되지 않는 것을 친구가 알려줄 때 친구들끼리 서로 단합해서 공부할 때	과학 학습에 대한 친구의 도움(32/7.9)	타인의 도움 (49/12.1)
실험이 잘 안되는데 선생님이 도와주실 때 선생님이 방해하는 친구를 혼내 주실 때	선생님의 도움(17/4.2)	
배우는 내용이 쉬울 때 배울 내용이 다 알고 있는 내용일 때	쉬운 내용으로 학습(22/5.4)	낮은 학습 난이도 (22/5.4)
내가 궁금해 하는 것을 배울 때 환경에 대해서 배울 때	내가 관심 있는 주제를 배울 때 (15/3.7)	나의 기호와 일치 (15/3.7)

결과 향상(19.7%), 안정적인 학습 환경(18.7%), 타인의 도움(21.1%), 낮은 학습 난이도(5.4%), 나의 기호와 일치(3.7%)가 편안함을 유발하는 대표적인 상황으로 나타났다.

원자료 반응을 살펴보면 '실험', '안전' 이라는 용어와 기타 많은 용어들이 제시되었는데 편안함은 실험이 잘 진행되거나 안전하게 진행되는 상황에서 많이 유발됨을 알 수 있다. 1차 범주를 살펴보면 편안함의 정서는 원활한 실험 진행 상황(18.2%)에서 많이 유발되는 것을 알 수 있다. 또한 안전한 과학 실험 상황(10.9%), 평가 결과 향상 상황(19.7%), 선생님 강의 청강 상황(10.9%) 등에서도 유발되었다. 최종 2차 범주 중 편안함을 유발하는 가장 대표적인 과학 학습 상황은 원활한 실험 진행 상황(40.4%)이었다. 따라서 편안함의 유발을 위해서는 실험이 원활하게 진행되도록 쉽고 무난하게 과학 학습 상황을 제시해야 한다. 그러나 과학자의 정서를 분석한 연구(Thagard, 2002)를 통하여 과학자들이 원활하지 못한 실험 상황에서도 이러한 상황을 극복하고 보다 큰 발견에 이르는 것을 살펴볼 수 있다. 실제 과학자의 연구 상황을 고려한다면 학습자의 수준에 맞게 적절히 난이도가 있는 실험 상황을 유지하여 편안함의 정서가 장기간 지속되지 않도록 과학 학습 상황을 제시하는 것이 필요하다.

6) 자신감(Self-confidence)

과학 수업에서의 자신감 유발 상황은 표 8과 같다. 2차 범주를 살펴보면 실험 성공(41.3%)이 가장 큰 자신감 유발 상황임을 알 수 있다. 그 밖에 자신의 지식 확신(21.5%), 실험 참여(14.8%), 수행 목표 성취(11.2%), 낮은 난이도로 학습(5.6%), 교사의 격려(5.6%)가 자신감을 유발하는 대표적인 상황으로 나타났다.

원자료 반응을 살펴보면 '실험', '성공' 이라는 용어

표 8
자신감 유발 상황 *(응답수/%)*

원자료 반응의 예	1차 범주	2차 범주
실험에서 한번 성공했을 때 실험을 했는데 우리 모둠이 성공했을 때	실험 성공(104/18.8)	실험 성공 (228/41.3)
잘되지 않던 실험이 마지막에 잘되었을 때 처음에 실패했던 실험이 두 번째 성공했을 때	실패했던 실험의 성공(101/18.3)	
위험한 실험을 할 때 물질이 손에 닿을까봐 무서웠는데 실험을 잘했을 때	위험한 실험의 수행(14/2.6)	
내가 나서서 한 실험이 잘 되었을 때	내가 주도한 실험의 성공(9/1.6)	
발표를 했는데 내 가설이 정확히 맞았을 때 발표에서 정답을 말했을 때	발표에서 정답을 맞힘(55/9.9)	자신의 지식 확신 (119/21.5)
내 생각이 맞다고 주장했는데 진짜 맞았을 때 내 생각대로 적은 것이 옳았을 때	내 생각이 맞음(39/7.1)	
시험 문제에서 아는 내용이 나올 때 알고 있는 것을 이용해서 실험해서 확인할 때	알고 있는 지식으로 문제의 해결 (25/4.5)	
과학수업시간에 실험할 때 여러 가지를 만지는 실험을 할 때	실험 참여(77/13.9)	실험 참여 (82/14.8)
내가 좋아하는 친구가 같은 실험 모둠이 되었을 때	친구와 함께 실험(5/0.9)	
시험 점수가 많이 올랐을 때 성취도 시험을 잘 봤을 때	평가 결과의 향상(35/6.3)	수행 목표 성취 (62/11.2)
처음에 어려워서 이해가 가지 않는 것을 알게 되었을 때 어려운 내용을 알게 되었을 때	지식수준 향상(27/4.9)	
쉬운 내용을 배울 때 학원에서 배운 쉬운 내용을 배울 때	쉬운 내용으로 학습(31/5.6)	낮은 난이도 학습 (31/5.6)
선생님이 괜찮다고 말해 주실 때 선생님이 칭찬해 주실 때	선생님의 격려(31/5.6)	교사의 격려 (31/5.6)

가 제시되었는데 자신감은 실험을 성공하는 상황에서 많이 유발됨을 알 수 있다. 1차 범주를 살펴보면 자신감의 정서는 실험 성공 상황(18.8%)이나 실패했던 실험의 성공상황(18.3%)에서 많이 유발되는 것을 알 수 있다. 또한 실험 참여(13.9%), 발표에서 정답을 맞힌 상황(9.9%) 등에서도 유발되었다. 최종 2차 범주 중 자신감을 유발하는 가장 대표적인 과학 학습 상황은 실험 성공 상황(41.3%)이었다. 특히 실패했던 실험의 성공이나 위험한 실험의 수행이 성공한 상황에서 유발됨을 알 수 있다. 따라서 자신감 유발을 위해서는 단조로운 실험보다는 약간 어려움이 있는 실험을 접하고 그 어려움을 극복하는 과학 학습 상황을 제시해야 한다.

7) 분노(Anger)

과학 수업에서의 분노 유발 상황은 표 9와 같다. 2차 범주를 살펴보면 친구의 수업 방해(23.6%)가 가장

표 9
분노 유발 상황 *(응답수/%)*

원자료 반응의 예	1차 범주	2차 범주
친구들이 시끄럽게 수업 방해 할 때 과학 시간에 친구들이 떠들어서 짜증날 때	친구들이 시끄러움, 잡담(60/11.3)	친구의 수업 방해 (125/23.6)
친구가 자꾸 말을 걸어서 실험에 집중 못하게 방해할 때 실험을 하는데 친구가 장난쳐서 실험도구가 깨지고 실험을 못하게 되었을 때	친구의 실험 방해(47/8.9)	
친구들이 서로 자기가 실험하겠다고 다툴 때 같은 모둠 친구들이 서로 단합하지 못할 때	모둠원이 단합하지 못할 때(18/3.4)	
나만 실험에서 할 것이 없을 때 모둠 실험에서 역할이 없을 때	실험에서 배제(45/8.5)	타인의 무시 (120/22.6)
친구들이 실험 준비 나만 시킬 때 실험 끝나고 친구들은 뒷정리 안하고 나 혼자서만 뒷정리 할 때	친구들의 실험 준비 및 뒷정리 회피(33/6.2)	
친구가 자기주장만 할 때 내 생각이 무조건 틀렸다고 말하는 친구가 있을 때	친구가 내 생각을 무시(24/4.5)	
실험하는데 친구가 계속 별명을 부를 때	인격 모독(별명이나 비하발언)(10/1.9)	
실험 결과 발표에서 선생님이 나만 빼고 시키실 때	발표에서 배제(8/1.5)	
이번 시간에 한다고 한 실험을 안 할 때 위험해서 다른 실험을 한다고 할 때	예정된 과학실험의 취소(43/8.1)	교사의 불성실한 수업 운영 (87/16.4)
선생님이 갑자기 화내실 때 잘못한 게 없는데 선생님이 혼내실 때	선생님의 이유 없는 꾸중, 화(29/5.5)	
질문했는데 자세히 알려주지 않으실 때	선생님의 설명 부족(10/1.9)	
선생님이 수업과 관계없는 이야기를 계속 할 때	선생님이 수업 내용과 무관한 설명(5/0.9)	
실험시간에 열심히 했는데 실험 결과가 잘 나타나지 않았을 때 실험 결과가 생각한 대로 나타나지 않았을 때	원활하지 못한 실험진행(41/7.7)	원활하지 못한 실험 (87/16.4)
실험 도구가 없어서 실험에 참여 못할 때 과학 선생님이 실험 도구가 없다고 할 때	실험도구의 부족(46/8.7)	
친구가 실수해서 내 옷에 물 쏟았을 때 실험을 하다가 내 손에 산성 물질이 묻은 것 같을 때	실험에서 내 물건이나 신체의 손상(41/7.7)	물건과 신체의 손상 (41/7.7)
실험관찰에 적기 싫은데 적을게 많을 때 학습지에 쓸 내용이 너무 많을 때	과도한 쓰기 활동(25/4.7)	하기 싫은 활동참여 (40/7.5)
평가 받아야 할 때	하기 싫은 평가 참여(8/1.5)	
밥 먹고 졸린데 수업 받아야 할 때	내 의지와 상관없이 수업 운영(7/1.3)	
나만 학습 내용이 뭐가 뭔지 하나도 모르겠을 때 어려운 내용이 이해가 가지 않을 때	학습내용을 이해 못함(31/5.8)	나의 능력 부족 (31/5.8)

큰 분노 유발 상황임을 알 수 있다. 그 밖에 타인의 무시(22.6%), 교사의 불성실한 수업 운영(16.4%), 원활하지 못한 실험(16.4%), 물건과 신체의 손상(7.7%), 하기 싫은 활동 참여(7.5%), 나의 능력 부족(5.8%)이 분노를 유발하는 대표적인 상황으로 나타났다.

원자료 반응을 살펴보면 '친구', '선생님', '실험'이라는 용어가 많이 제시되었는데 분노는 친구나 선생님과 같은 타인에 의해 생긴 상황이나 실험 상황에서 많이 유발됨을 알 수 있다. 1차 범주를 살펴보면 분노의 정서는 친구들이 시끄러움, 잡담 상황(11.3%)이나 친구의 실험 방해 상황(8.9%)에서 많이 유발되는 것을 알 수 있다. 또한 실험에서 배제된 상황(8.5%), 예정된 과학 실험의 취소 상황(8.1%), 원활하지 못한 실험 진행 상황(7.7%), 실험에서 내 물건이나 신체의 손상 상황(7.7%) 등에서도 유발되었다. 최종 2차 범주 중 분노를 유발하는 가장 대표적인 과학 학습 상황은 친구의 수업 방해(23.6%)와 타인의 무시 상황(22.6%)이었다. 따라서 분노를 줄이려면 타인에 의해 기본적으로 보호 받아야할 수업 권리나 인격이 존중되는 과학 학습 상황을 제시해야 한다.

8) 불안(Anxiety)

과학 수업에서의 불안 유발 상황은 표 10과 같다. 2차 범주를 살펴보면 위험한 실험(55.7%)이 가장 큰 불안 유발 상황임을 알 수 있다. 그 밖에 수행 목표 성취 실패(33.5%), 선생님의 화, 짜증(5.2%), 친구의 심한 장난(4.2%), 생리적 현상 억제(1.4%)가 불안을 유발하는 대표적인 상황으로 나타났다.

원자료 반응을 살펴보면 약품이름이나 '실험'이라는 용어가 제시되었는데 불안은 실험에서 인체에 유해한 재료를 다루는 실험 상황에서 많이 유발됨을 알 수 있다. 1차 범주를 살펴보면 불안의 정서는 위험한 실험 재료를 다루는 상황(45.7%)에서 많이 유발되는 것을 알 수 있다. 또한 원활하지 못한 실험 진행 상황(13.4%), 평가 결과 하향 예상 상황(9.2%) 등에서도 유발되었다. 최종 2차 범주 중 불안을 유발하는 가장 대표적인 과학 학습 상황은 위험한 실험 상황(55.7%)이었다. 따라서 불안을 줄이려면 실험이 안전하다는 것을 학생들에게 인지시키고 안전 수칙을 제대로 이행하는 과학 학습 상황을 제시해야 한다. 또한 초등교사들이 실험과 관련된 안전사고 문제로 과학 실험

표 10
불안 유발 상황 *(응답수/%)*

원자료 반응의 예	1차 범주	2차 범주
염산 같은 약품이 몸에 묻었을 때 불을 다루는 실험을 할 때	위험한 실험 재료를 다룸(282/45.7)	위험한 실험 (344/55.7)
유리로 된 비커가 깨져서 다칠 때 실험에서 유리막대가 부러졌을 때	위험한 실험도구 파손(62/10.0)	
실험결과가 선생님 설명과 다를 때 실험이 이상하게 진행될 때	원활하지 못한 실험 진행(83/13.4)	수행 목표 성취 실패 (207/33.5)
시험 보기 전에 시험 점수가 지난번 보다 떨어질 것 같을 때	평가 전 평가 결과 하향 예상(57/9.2)	
시험 점수가 떨어졌을 때 공부 안 해서 점수가 엉망일 때	평가 후 평가 결과 하향(41/6.7)	
배운 내용이 이해가 가지 않을 때 계절단원이 어려워서 이해가 안 될 때	내용이 이해되지 않음(15/2.4)	
잘 모르는데 발표 시킬 때 다른 모둠 순서대로 발표시키는데 틀릴 것 같을 때	모르는 내용 발표(11/1.8)	
조금밖에 안 떠들었는데 크게 화낼 때 선생님이 괜히 짜증 낼 때	선생님의 화, 짜증(32/5.2)	선생님의 화, 짜증 (32/5.2)
친구가 계속 장난칠 때 친구가 실험하는데 계속 왔다 갔다 할 때	친구의 심한 장난(26/4.2)	친구의 심한 장난 (26/4.2)
화장실 가고 싶은데 못갈 때 배가 아플 때	생리적 현상을 해결하지 못함(9/1.4)	생리적 현상 억제 (9/1.4)

을 기피(32.9%)한다는 현상(이미란, 2002)을 통하여 볼 때, 학생들에게서 나타나는 불안의 정서가 교사의 영향을 통해 나타난 것으로도 볼 수 있으므로 실험 및 실험 도구 조작의 위험성을 지나치게 강조하지 않는 과학 학습 상황을 제시하는 것이 필요하다.

9) 슬픔(Sadness)

과학 수업에서의 슬픔 유발 상황은 표 11과 같다. 2차 범주를 살펴보면 평가 결과 하향(35.1%)이 가장 큰 슬픔 유발 상황임을 알 수 있다. 그 밖에 실험 실패(27.2%), 생물의 손상 및 죽음 목격(15.2%), 나의 무능함(13.2%), 타인과 나의 소외(5.5%), 실험 중 신체 손상(3.8%)이 슬픔을 유발하는 대표적인 상황으로 나타났다.

원자료 반응을 살펴보면 '시험', '실험', '실패'라는 용어가 많이 제시되었는데 슬픔은 시험을 못 보거나 실험에서 실패하는 상황에서 많이 유발됨을 알 수 있다. 1차 범주를 살펴보면 슬픔의 정서는 평가 결과 하향 상황(28.4%)이나 실험 실패 상황(21.9%)상황에서 많이 유발되는 것을 알 수 있다. 또한 생물이나 환경 관련 동영상 시청 상황(10.8%), 선생님의 화, 꾸중 상황(7.9%) 등에서도 유발되었다. 최종 2차 범주 중 슬픔을 유발하는 가장 대표적인 과학 학습 상황은 평가 결과 하향 상황(35.1%)이었다. 따라서 슬픔을 줄이려면 평가 결과에 대한 지나친 강조로 부담을 주기보다는 학습자의 수행 과정이 중요함을 알도록 과학 학습 상황을 제시해야 한다.

10) 지루함(Boredom)

과학 수업에서의 지루함 유발 상황은 표 12와 같다. 2차 범주를 살펴보면 편중된 교수학습 방법(55.1%)이 가장 큰 지루함 유발 상황임을 알 수 있다. 그 밖에 수준에 맞지 않는 학습 내용(18.4%), 과도한 글쓰기(10.7%), 흥미 없는 학습 내용(10.7%), 수업 시간 연장(5.1%)이 지루함을 유발하는 대표적인 상황으로 나타났다.

표 11
슬픔 유발 상황 *(응답수/%)*

원자료 반응의 예	1차 범주	2차 범주
과학 시험을 못 봤을 때 시험 점수가 더 낮아졌을 때	평가 결과의 하향(97/28.4)	평가 결과 하향 (120/35.1)
시험 문제 풀 때 실수로 틀렸을 때 과학 시험을 다 맞을 수 있었는데 실수로 하나 틀렸을 때	평가에서 실수(23/6.7)	
실험이 실패했을 때 과학 실험을 하다가 망쳤을 때	실험이 실패(75/21.9)	실험 실패 (93/27.2)
실험도구가 깨져서 우리 모둠이 실험을 못하게 되었을 때 비이커가 깨져서 혼나고 실험 못할 때	실험도구 파손으로 실험 중지(18/5.3)	
동영상에서 물고기가 죽어 있는 것을 봤을 때 지구 온난화 동영상을 봤을 때	생물, 환경 관련 동영상 시청(37/10.8)	생물의 손상 및 죽음 목격 (52/15.2)
해부할 때 생물을 칼로 자르고 그냥 쓰레기통에 버릴 때	생물을 대상한 실험(15/4.4)	
내가 잘못해서 선생님한테 혼날 때 떠들다가 걸려서 선생님이 화낼 때	내 잘못으로 인한 선생님의 화, 꾸중 (27/7.9)	나의 무능함 (45/13.2)
무슨 설명인지 이해가 가지 않을 때 배운 내용이 너무 어려워서 나만 모를 때	학습 내용을 이해 못함(18/5.3)	
친구만 실험에서 특별한 역할이 없을 때	실험에서 제외된 친구(7/2.1)	타인과 나의 소외 (19/5.5)
모둠에서 나만 빼고 자기들끼리 어울릴 때	모둠 활동 시간에 소외(6/1.7)	
아는 내용이래서 손들었는데 발표 시켜주지 않을 때	발표에서 제외(6/1.7)	
실험에서 친구가 다쳤을 때	실험 중 친구가 다침(6/1.7)	실험 중 신체 손상 (13/3.8)
실험에서 손을 약간 뎄을 때	실험 중 내가 다침(7/2.1)	

표 12
지루함 유발 상황 *(응답수/%)*

원자료 반응의 예	1차 범주	2차 범주
실험은 안하고 강의만 계속 할 때 실험 없다고 하고 말로만 계속 하실 때	실험 없이 강의 위주로 수업 진행(206/38.7)	편중된 교수학습 방법(293/55.1)
동영상만 계속 틀어 줄 때 재미없는 동영상을 많이 볼 때	과도한 동영상 시청(74/13.9)	
책만 가지고 공부할 때 교과서만 가지고 수업할 때	책(교과서)으로만 수업(13/2.5)	
이미 학원에서 배운 내용을 공부할 때 배운 내용을 또 공부할 때	반복 학습(60/11.3)	수준에 맞지 않는 학습 내용(98/18.4)
너무 어려운 중학교 내용으로 공부할 때 어려워서 이해가 가지 않는 내용을 배울 때	어려운 수업 내용의 학습(30/5.6)	
다 아는 건데 실험할 때 실험 빨리 끝나서 했던 실험 또 할 때	실험의 반복(8/1.5)	
선생님이 많이 쓰라고 할 때 실험 관찰에 적을게 많을 때	써야할 내용이 많음(57/10.7)	과도한 글쓰기(57/10.7)
배우기 싫은 화학 내용을 배울 때 듣기 싫은 내용을 설명할 때	내가 관심 없는 것에 대해 배움(29/5.5)	흥미 없는 학습 내용(57/10.7)
과학 수업 중에 재미없는 다른 설명할 때 다 아는 건데 선생님이 오래 얘기해서 재미없을 때	선생님의 재미없는 설명(16/3.0)	
실험이 재미없을 때 따분한 실험 할 때	재미없는 실험(12/2.2)	
쉬는 시간까지 실험해야 할 때 체육 시간 안하고 과학수업 보충한다고 할 때	과학 수업 시간(실험)의 연장(27/5.1)	수업 시간 연장(27/5.1)

원자료 반응을 살펴보면 '강의', '동영상', '실험'이라는 용어가 제시되었는데 지루함은 특정 교수학습 방법이 많이 제시된 상황에서 많이 유발됨을 알 수 있다. 1차 범주를 살펴보면 지루함의 정서는 실험 없이 강의 위주로 수업 진행 상황(38.7%)에서 많이 유발되는 것을 알 수 있다. 또한 과도한 동영상 시청 상황(13.9%), 반복 학습 상황(11.3%), 써야할 내용이 많은 상황(10.7%) 등에서도 유발되었다. 최종 2차 범주 중 지루함을 유발하는 가장 대표적인 과학 학습 상황은 편중된 교수학습 방법 상황(55.1%)이었다. 따라서 지루함을 줄이려면 강의 위주의 수업 등 한 가지 교수학습방법만으로 과학 수업을 이끌기 보다는 주제 및 상황에 맞게 다양한 방법이 적용된 과학 학습 상황을 제시해야 한다.

11) 부끄러움(Shame)

과학 수업에서의 부끄러움 유발 상황은 표 13과 같다. 2차 범주를 살펴보면 수행에서 실수나 실패(68.5%)가 가장 큰 부끄러움 유발 상황임을 알 수 있다. 그 밖에 타인의 시선(31.5%)이 부끄러움을 유발하는 대표적인 상황으로 나타났다.

원자료 반응을 살펴보면 '발표', '실수', '실패' '실험'이라는 용어가 많이 제시되었는데 부끄러움은 발표나 실험에서 실수, 실패하는 상황에서 많이 유발됨을 알 수 있다. 1차 범주를 살펴보면 부끄러움의 정서는 발표에서 실수 상황(33.3%)이나 친구들 앞에서 발표 상황(19.4%)에서 많이 유발되는 것을 알 수 있다. 또한 실험 실패 상황(18.4%), 남들 앞에서 선생님의 화나 꾸중 상황(10.7%) 등에서도 유발되었다. 최종 2차 범주 중 부끄러움을 유발하는 가장 대표적인 과학 학습 상황은 수행에서 실수나 실패 상황(68.5%)이었다. 따라서 부끄러움을 줄이려면 학생들에게 발표에서의 실수나 실패도 가치 있는 것임을 인지시킬 필요가 있으며 다른 사람의 실수나 실패를 비난하지 않는 과학 학습

표 13
부끄러움 유발 상황 *(응답수/%)*

원자료 반응의 예	1차 범주	2차 범주
자신 있게 발표했는데 틀린 답을 얘기 했을 때 완전 당당하게 정답을 말했는데 틀렸을 때	발표에서 실수(149/33.3)	수행에서 실수나 실패(307/68.5)
다른 모둠은 다 성공했는데 우리만 실험 실패했을 때 나 때문에 실험 망쳤을 때	실험 실패(82/18.3)	
공개적으로 실험 하다가 실수했을 때 실험하다가 실수로 쏟았을 때	실험에서 실수(22/4.9)	
시험 점수가 기말고사 보다 낮아졌을 때 시험을 망쳤을 때	평가 결과의 하향(17/3.8)	
다른 친구들은 알고 있는데 나만 이해가 가지 않을 때 선생님 설명을 나만 못 알아들을 때	학습 내용에 대한 이해 부족(14/3.1)	
실험 도구를 망가뜨렸을 때 유리를 깨서 소리가 크게 났을 때	실험도구 파손(12/2.7)	
시험문제를 잘못 읽고 틀렸을 때 다 아는 내용인데 정답을 못 맞추었을 때	평가에서 실수(11/2.4)	
친구들 앞에서 발표할 때 모둠 대표로 친구들에게 설명할 때	친구들 앞에서 발표(87/19.4)	타인의 시선(141/31.5)
친구들 앞에서 혼날 때 선생님이 친구들 들으라고 크게 화내실 때	남들 앞에서 선생님의 화, 꾸중(48/10.7)	
시험 점수를 공개적으로 알려 줬을 때	평가 결과의 공개(6/1.4)	

상황을 제시해야 한다. 특히 Pekrun(2006)에 의하면 부끄러움은 과거 결과에 대한 자신을 통제 대상으로 하여 부정적인 가치로 인지적 평가함에 따라 생기는 것이다. 즉 실수를 한 자기 자신에 대하여 나타나는 정서이므로 부끄러움의 정서를 줄이려면 실패나 실수를 하더라도 자기 자신을 존중하도록 자아 개념을 발달시키는 과학 학습 환경을 제시하는 것이 필요하다.

12) 불만(Dissatisfaction)

과학 수업에서의 불만 유발 상황은 표 14와 같다. 2차 범주를 살펴보면 타인의 무시(36.2%)가 가장 큰 불만 유발 상황임을 알 수 있다. 그 밖에 원활하지 못한 실험 경험(29.2%), 교사의 불성실한 수업 운영(17.9%), 편중된 교수학습 방법(10.0%), 쓰기 활동(3.7%), 실험에 참여를 못함(3.0%)이 불만을 유발하는 대표적인 상황으로 나타났다.

원자료 반응을 살펴보면 '친구' '선생님', '실험'이라는 용어가 많이 제시되었는데 불만은 친구나 교사와 같은 타인에 의해 생긴 상황이나 실험과 같은 상황에서 많이 유발됨을 알 수 있다. 1차 범주를 살펴보면 불만의 정서는 모둠에서 역할 배제 상황(22.7)에서 많이 유발되는 것을 알 수 있다. 또한 실험 도구 부실 및 부족 상황(14.2%), 선생님의 설명 부족 상황(11.7%) 등에서도 유발되었다. 최종 2차 범주 중 불만을 유발하는 가장 대표적인 과학 학습 상황은 타인의 무시 상황(36.2%)이었다. 따라서 불만을 줄이려면 실험이나 모둠 역할에서 모두가 포함되도록 하고 학생의 의견을 존중하는 등 학생을 배려하는 과학 학습 환경을 제시해야 한다.

13) 답답함(Stuffiness)

과학 수업에서의 답답함 유발 상황은 표 15와 같다. 2차 범주를 살펴보면 원활하지 못한 실험(41.4%)이 가장 큰 답답함 유발 상황임을 알 수 있다. 그 밖에 친구의 실수와 고집(35.4%), 문제 해결의 어려움(10.7%), 교사의 불성실한 수업 운영(4.9%), 수업 중 통제(4.3%), 편중된 교수학습 방법(3.3%)이 답답함을 유발하는 대표적인 상황으로 나타났다.

표 14
불만 유발 상황 *(응답수/%)*

원자료 반응의 예	1차 범주	2차 범주
내가 실험에서 특별히 할 게 없을 때 모둠 친구들은 역할이 있는데 나만 역할이 없을 때	모둠에서 역할 배제(91/22.7)	타인의 무시 (145/36.2)
선생님이 내 질문에 대답하지 않을 때 말해보라 그래서 말했는데 선생님이 무시할 때	선생님의 내 의견 무시(19/4.7)	
친구가 떠들어서 내가 하고 있는 실험을 방해할 때 친구가 자기 말만 하고 실험할 때	친구의 실험 방해(15/3.8)	
손들었는데 선생님이 보고 그냥 지나갈 때 한 번도 발표 시켜주지 않을 때	발표에서 배제(11/2.8)	
다른 반은 말 잘 듣는데 우리 반은 말도 안 듣는다고 할 때	타인과 비교(9/2.2)	
실험도구가 없어서 실험을 못할 때 실험도구가 다 망가져 있을 때	실험 도구가 부실 및 부족(57/14.2)	원활하지 못한 실험 경험 (117/29.2)
알려준 대로 했는데 실험 결과가 다를 때 예상한 것과 실험 결과가 다를 때	실험 실패(43/10.7)	
실험할 것이 너무 많을 때 실험이 간단해서 금방 끝날 때	실험해야할 양이 너무 많거나 적음 (17/4.3)	
선생님이 대충 설명할 때 선생님이 이해가 가지 않게 설명해줄 때	선생님의 설명 부족(47/11.7)	교사의 불성실한 수업 운영(72/17.9)
갑자기 과학 대신 다른 수업을 한다고 할 때 선생님이 야외 수업한다고 그랬다가 안할 때	선생님의 일관적이지 않은 수업 운영 (19/4.7)	
별로 잘못한 거 없는 것 같은데 선생님이 크게 화낼 때	선생님이 이유 없이 화낼 때(6/1.5)	
실험은 안하고 강의만 할 때 선생님이 말만 길게 할 때	실험 없이 강의 위주로 수업 진행 (34/8.5)	편중된 교수학습 방법 (40/10.0)
동영상만 지루하게 많이 볼 때	과도한 동영상 시청 (6/1.5)	
실험 끝나고 실험관찰 해야 할 때 실험 관찰 쓸 때	실험관찰에 쓰기 활동(15/3.7)	쓰기 활동 (15/3.7)
선생님만 혼자 실험 할 때 재미있는 실험을 우리는 안하고 선생님만 할 때	선생님만 시범 실험 실시(12/3.0)	실험에 참여를 못함 (12/3.0)

원자료 반응을 살펴보면 '실험', '친구', '선생님'이라는 용어가 많이 제시되었는데 답답함은 교사나 친구와 같은 타인에 의해 생긴 상황이나 실험과 같은 상황에서 많이 유발됨을 알 수 있다. 1차 범주를 살펴보면 실험이 예상대로 되지 않는 상황(31.9%)에서 많이 유발되는 것을 알 수 있다. 또한 친구가 이해하지 못한 상황(17.1%), 모둠 친구가 실험에서 아무것도 하지 않는 상황(11.9%) 등에서도 유발되었다. 최종 2차 범주 중 답답함을 유발하는 가장 대표적인 과학 학습 상황은 원활하지 못한 실험 상황(41.4%)이었다. 따라서 답답함을 줄이려면 원활하게 실험이 진행되도록 과학 학습 상황을 제시해야한다. 그러나 원활하지 못한 실험 상황을 극복한 후 이어서 실험이 성공했을 때 자신감이 유발되었다는 본 연구 결과와 비교해 볼 때, 답답함을 느끼는 상황을 자신감이 유발되는 상황으로 전환시킬 수 있도록 과학 학습 상황을 제시하는 것이 필요하다.

14) 귀찮음(Annoyingness)

과학 수업에서의 귀찮음 유발 상황은 표 16과 같다. 2차 범주를 살펴보면 글쓰기 활동(49.9%)이 가장 큰 귀찮음 유발 상황임을 알 수 있다. 그 밖에 나에게 맞

표 15
답답함 유발 상황 *(응답수/%)*

원자료 반응의 예	1차 범주	2차 범주
처음 생각한 대로 실험이 되지 않을 때 실험이 이상하게 진행될 때	실험이 예상한 대로 되지 않음 (155/31.9)	원활하지 못한 실험 (201/41.4)
실험에서 도구가 망가져있을 때 실험에 사용할 도구가 조금 밖에 없을 때	실험 도구 부실 및 부족 (28/5.8)	
실험이 길어져서 두 시간 동안 할 때 실험 시간이 늦어졌을 때	실험 시간의 연장(18/3.7)	
선생님 질문을 친구가 이해하지 못할 때 친구가 선생님 질문에 틀리게 대답할 때	친구가 이해하지 못함(83/17.1)	친구의 무능과 고집 (172/35.4)
친구가 모둠에서 활동하지 않을 때 선생님이 어떤 친구한테 해보라고 했는데 그 친구가 하지 않을 때	모둠 친구가 실험에서 아무것도 하지 않음(58/11.9)	
고집스러운 친구가 자기 맘대로 실험할 때 틀렸는데 맞다고 우겨서 실험실패할 때	친구가 자기주장대로만 실험 (25/5.2)	
친구가 떠들었는데 같이 혼날 때	친구의 잘못으로 함께 혼남(6/1.2)	
시험 문제가 풀리지 않을 때 답이 기억나지 않을 때	평가문제 풀이의 어려움(31/6.4)	문제 해결의 어려움 (52/10.7)
궁금해서 물어 봤는데 선생님이 정답을 알려주지 않을 때 모르는 것을 친구한테 물어봐도 계속 모를 때	타인의 도움으로도 문제가 해결되지 않음(21/4.3)	
나한테 선생님이 설명해 주는게 어려울 때 선생님이 설명을 대충 해줄 때	선생님의 설명 부족(16/3.3)	교사의 불성실한 수업 운영(24/4.9)
친구들이 떠드는데 그냥 내버려 두실 때	선생님의 수업 방관(8/1.6)	
수업에서 움직이지 말라고 할 때 과학실에서 정해진 자리에 앉아야 때	수업 중 신체 움직임 통제(11/2.3)	수업 중 통제 (21/4.3)
떠들어서 발표 기회가 없을 때	발표 기회 상실(10/2.0)	
선생님이 설명만 길게 하실 때 실험은 나중에 한다고 하고 설명만 할 때	실험 없이 강의 위주로 수업 진행 (11/2.3)	편중된 교수학습 방법 (16/3.3)
EBS?동영상으로만 수업할 때	과도한 동영상 시청(5/1.0)	

지 않는 실험 수준(29.8%), 실험 준비 및 정리(12.2%), 과도한 실험의 양(6.6%), 타인 대신 역할 수행(1.5%)이 귀찮음을 유발하는 대표적인 상황으로 나타났다.

원자료 반응을 살펴보면 '쓰기', '실험관찰', '실험'이라는 용어가 제시되었는데 귀찮음은 실험 관찰에 쓰는 상황이나 실험 상황에서 많이 유발됨을 알 수 있다. 1차 범주를 살펴보면 귀찮음의 정서는 실험관찰에 쓰기 상황(39.4%)에서 많이 유발되는 것을 알 수 있다. 또한 쉬운 내용의 실험 상황(16.9%), 복잡하고 어려운 실험 상황(12.9%)등에서도 유발되었다. 최종 2차 범주 중 귀찮음을 유발하는 가장 대표적인 과학 학습 상황은 글쓰기 활동 상황(49.9%)이었다. 과학 글쓰기 활동은 학생들의 이해와 의사소통을 향상시키는 중요한 활동으로(교육과학기술부, 2009) 과학 학습에서 중요한 활동이지만 초등학생들이 과학 수업에서 귀찮음을 유발한 가장 큰 상황으로 나타났다. 따라서 귀찮음을 줄이려면 과도한 과학 글쓰기 활동을 줄이는 과학 학습 상황을 제시해야 한다. 그러나 과학 글쓰기 활동이 학생들이 이해와 의사소통을 향상시키는 중요한 활동이므로(교육과학기술부, 2009) 학생들에게 글쓰기 활동을 단순히 배운 내용을 정리하거나 반복하는 활동이 되지 않도록 하고 과학 글쓰기의 목적을 제대로 알고 흥미와 재미있는 활동이 되도록 과학 학습 상황을 제시하는 것이 필요하다.

표 16
귀찮음 유발 상황 *(응답수/%)*

원자료 반응의 예	1차 범주	2차 범주
실험할 때는 좋았는데 끝나고 실험 관찰에 정리할 때 실험 관찰에 써야 할 때	실험관찰에 쓰기(161/39.4)	글쓰기 활동 (204/49.9)
선생님 말씀을 적어야 할 때 설명이나 칠판에 적은 것을 노트에 쓸 때	강의를 노트에 필기(20/4.9)	
시험지에 쓸게 많을 때 평가지가 빈칸이 많아서 많이 채워야 할 때	과학 지필 평가(17/4.1)	
선생님이 과학시간에 과학 글쓰기 시킬 때	과학 글쓰기(6/1.5)	
다 알아서 안 해도 되는 실험해야 할 때 쉬운 내용 실험할 때	쉬운 내용의 실험(69/16.9)	나에게 맞지 않는 실험 수준 (122/29.8)
해야 할 것이 많은 복잡한 실험할 때 어려운 실험 할 때	복잡하고 어려운 실험(53/12.9)	
과학실이 먼데 교실에서 과학실까지 갈 때 야외 나갔다가 다시 과학실 들어올 때	실험장소(과학실, 야외)로 이동(28/6.8)	실험 준비 및 정리 (50/12.2)
실험 끝나고 남아서 정리할 때 더러운 실험 도구 씻을 때	실험 도구 정리(22/5.4)	
한 번에 끝나지 않는 실험할 때 정해진 시간에 며칠 동안 계속 온도하고 날씨 체크할 때	장기적인 실험 진행(14/3.4)	과도한 실험의 양 (27/6.6)
실험해야할 게 너무 많을 때 실험이 끝나지 않을 때	실험의 양이 많음(13/3.2)	
친구가 귀찮은 것 자기 대신 나 보고 가져오라고 시킬 때	친구가 자신의 역할 부탁(6/1.5)	타인 대신 역할 수행 (6/1.5)

2. 과학 학습 정서의 강도와 빈도 분석

총 642명의 학생들을 대상으로 한 정서의 강도 분석은 평소 과학 학습 상황에서 강하게 느끼는 정서를 5가지 선택하도록 한 후 선택한 5가지 정서를 강한 정도에 따라 5에서 1점까지를 부여하도록 하여 각 정서별 점수를 모두 합하고 평균을 구했다. 빈도 분석은 14개 정서를 각각 얼마나 자주 느끼는지 5점(매 수업 시간마다 느낀다)에서 1점(느끼지 않는다)을 부여하는 5점 리커트 척도를 이용하였으며 각 정서별 점수를 모두 합하고 평균을 구했다. 또한 정서들을 긍정 · 부정 차원으로 구분하여 강도 및 빈도 평균을 구해 비교하였으며 국내외 연구를 바탕으로 우리나라 초등학생의 과학 학습 정서의 강도와 빈도를 논의 하였다.

1) 강도

과학 학습 정서의 강도를 살펴보면 표 17과 같다. 긍정 정서의 평균 강도(1.87)가 부정 정서의 평균 강도(0.6)보다 높게 나타났다.

긍정 정서 중에서 가장 강하게 느끼는 정서는 즐거움(2.54)이었으며 이어서 흥미(2.25), 만족(1.76)을 강하게 느끼고 희망(0.56)이 가장 약하게 느끼는 정서로 나타났다. 부정 정서 중에서는 지루함(1.5), 귀찮음(1.27), 답답함(0.74)을 강하게 느끼고 부끄러움(0.1)을 가장 약하게 느끼는 정서로 나타났다.

전체 강도 순위는 즐거움, 흥미, 만족, 지루함, 귀찮음, 자신감, 답답함, 편안함, 분노, 불만, 희망, 불안, 슬픔, 부끄러움의 순서였다. 이러한 결과는 대체로 부정 정서의 강도가 높게 나타난 중학생 대상 연구(김은진과 양명희, 2011)와 일치하지 않았는데 초, 중, 고등학교로 올라가면서 과학 정의적 특성 수준이 낮아진다는 김효남 등(1999), 김수연과 김효남(2012)의 연구 결과와 같은 맥락에서 해석될 수 있다.

2) 빈도

과학 학습 정서의 빈도를 살펴보면 표 18과 같다.

표 17
과학 학습 정서의 강도 *(점)*

정서	긍정 (1.87)						부정 (0.6)							
	즐거움	만족	흥미	희망	편안함	자신감	분노	불안	슬픔	지루함	부끄러움	불만	답답함	귀찮음
강도	2.54	1.76	2.25	0.56	0.7	0.86	0.61	0.45	0.13	1.5	0.1	0.6	0.74	1.27
순위	1	3	2	11	8	6	9	12	13	4	14	10	7	5

표 18
과학 학습 정서의 빈도 *(점)*

정서	긍정 (3.29)						부정 (2.39)							
	즐거움	만족	흥미	희망	편안함	자신감	분노	불안	슬픔	지루함	부끄러움	불만	답답함	귀찮음
빈도	3.57	3.52	3.61	2.9	3	3.15	2.36	2.13	1.61	3.07	1.92	2.46	2.58	2.95
순위	2	3	1	8	6	4	11	12	14	5	13	10	9	7

긍정 정서의 평균 빈도(3.29)가 부정 정서의 평균 빈도(2.39)보다 높게 나타났다.

긍정 정서 중에서 가장 자주 느끼는 정서는 흥미(3.61)였으며 이어서 즐거움(3.57), 만족(3.52)을 자주 느끼고 희망(2.9)이 가장 덜 느끼는 정서로 나타났다. 부정 정서 중에서는 지루함(3.07), 귀찮음(2.95), 답답함(2.58)을 자주 느끼고 슬픔(1.61)을 가장 덜 느끼는 정서로 나타났다.

빈도 순위는 흥미, 즐거움, 만족, 자신감, 지루함, 편안함, 귀찮음, 희망, 답답함, 불만, 분노, 불안, 부끄러움, 슬픔의 순서였다. 이러한 결과는 지루함, 귀찮음, 답답함의 빈도가 매우 높게 나온 중학생 대상 연구(김은진과 양명희, 2011)와 완전히 일치하지는 않았지만 본 연구의 부정 정서들 중에서는 상대적으로 빈도가 높게 나온 정서들임을 알 수 있다. 또한 특이한 것은 대학생을 대상으로 한 Pekrun 등(2011)의 연구에서 즐거움, 만족 등 긍정 정서의 빈도가 불안을 제외한 다른 부정 정서들 보다 높게 나왔는데 이는 본 연구의 결과와 일치한다고 할 수 있다. 즉, 외국의 대학생과 우리나라 초등학생의 학습 정서의 빈도가 거의 유사하게 나온 것을 알 수 있다.

Ⅳ. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 초등학생의 과학 학습과 관련된 정서를 분석하여 그 특징을 알아보고 과학 정의적 수준의 향상을 위한 구체적인 시사점을 도출하는 것이다. 이를 위하여 문헌을 통해 추출한 14개 정서들에 대한 설문을 실시했고 각 정서의 핵심 유발 상황 및 정서의 강도와 빈도를 분석하여 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 우리나라 초등학생의 14개 정서를 유발하는 과학 학습 핵심 상황은 각 정서별로 다양하였으나 크게 몇 개의 범주로 나눌 수 있었다. 가장 많이 나타난 상황을 살펴보면 긍정 정서인 즐거움은 실험 및 체험 활동 참여 상황, 만족은 실험 성공 상황, 흥미는 새로운 실험 상황, 희망은 실험 성공에 대한 기대 상황, 편안함은 원활한 실험 진행 상황, 자신감은 실험 성공 상황에서 가장 많이 유발되었다. 부정 정서인 분노는 친구의 수업 방해 상황, 불안은 위험한 실험 상황, 슬픔은 평가 결과 하향 상황, 지루함은 강의 위주의 수업과 같은 편중된 교수학습 상황, 부끄러움은 발표와 같은 수행에서 실수나 실패 상황, 불만은 타인의 무시 상황, 답답함은 원활하지 못한 실험 진행 상황, 귀찮음은 글쓰기 활동 상황에서 가장 많이 유발되었다. 크게 긍정 정서는 실험과 관련된 상황이 많았으며 부정 정서는 실험 외에 타인, 자신, 평가, 교수학습방법 등의 상황에서 유발되었다. 따라서 과학을 지도하는 교사는 학생의 각 정서에 맞는 정서 유발 상황을 분석하고 조절하여 해당 정서 변화를 목적으로 한 수업 전략

을 구성할 수 있을 것이며 실험, 타인, 자신, 평가, 교수학습방법과 같은 대표적인 과학 학습 정서 유발 상황을 활용하여 학생의 정서가 어떠한 상황에서 유발되었는지를 쉽게 찾을 수 있을 것이다.

둘째, 우리나라 초등학생은 전체적으로 긍정 정서를 부정 정서보다 더 강하게 느끼고 더 자주 느끼는 것으로 나타났으며 강도와 빈도가 대체로 일치하는 것으로 나타났다. 강도가 높은 순서를 살펴보면 즐거움, 흥미, 만족, 지루함, 귀찮음, 자신감, 답답함, 편안함, 분노, 불만, 희망, 불안, 슬픔, 부끄러움의 순서였으며 빈도가 높은 순서를 살펴보면 흥미, 즐거움, 만족, 자신감, 지루함, 편안함, 귀찮음, 희망, 답답함, 불만, 분노, 불안, 부끄러움, 슬픔의 순서였다. 그러나 부정 정서 중 지루함, 귀찮음, 답답함의 강도와 빈도가 상대적으로 높게 나타났으며 긍정 정서 중 희망의 강도와 빈도가 낮게 나타나 개선이 필요하다. 따라서 지루함, 귀찮음, 답답함을 유발하는 상황을 분석하고 조절하여 각 부정 정서를 줄이거나 긍정 정서의 강화로 부정 정서를 줄일 수 있으므로(Fredrickson, 2004) 강도와 빈도가 낮게 나타난 희망을 유발하는 상황을 분석하고 조절하여 강하게, 자주 유발되게 함으로써 부정 정서를 줄일 수 있을 것이다.

본 연구를 통하여 우리나라 초등학생의 과학 학습 정서의 특징을 알게 되었으며 더불어 과학 학습 상황에 정서를 도입함으로써 정의적 수준 향상을 위한 실질적인 시사점을 찾을 수 있었다. 본 연구에서는 문헌 및 선행연구를 바탕으로 초등학생 수준에서 인식 및 구분이 가능한 정서를 선정했고 초등학생들의 이해를 돕기 위한 각 정서에 대한 설명을 설문에 포함함으로써 보다 타당한 설문도구의 이용과 명확한 연구 결과를 얻으려고 노력했다. 그럼에도 불구하고 결과를 통하여 일부 유사한 과학 학습 상황이 즐거움, 만족, 자신감 등 몇몇 긍정 정서를 동시에 유발하는 것으로 나타났는데 이러한 결과가 학생들의 정서에 대한 구분의 모호함 때문인지 아니면 실제 심리학에서 연구된 긍정 정서의 모호함(권석만, 2008) 때문인지 명확하게 구분하여 제시하지 못한 한계점이 있다. 이에 앞으로의 연구에서 긍정 정서들 간 명확한 구분을 근거로 한 학습 정서 연구가 진행되어야할 것으로 생각된다. 또한 차후 과학 학습 상황에서의 부정 정서의 기능에 대한 보다 실증적인 연구가 필요할 것이며 학습 상황에서의 각 정서를 높이거나 낮추기 위한 전략적 프로그램이 개발되어 과학 정의적 수준 향상을 위한 현장 중심의 실용적 연구가 지속되어야 할 것이다.

국문 요약

본 연구의 목적은 초등학생의 과학 학습 상황에서의 정서를 분석하여 실제 과학 수업 상황에서 다룰 수 있는 정의적 수준의 향상을 위한 구체적인 시사점을 도출하는 것이다. 이를 위하여 문헌을 통해 추출한 14개 정서들에 대해 초등학교 6학년 642명에게 설문을 실시했고 각 정서의 핵심 유발 상황 및 강도와 빈도를 분석하였다. 연구를 통하여 우리나라 초등학생들의 14개 정서에 대한 정서 유발 핵심 상황이 각 정서별로 다양하게 나타났다는 것을 알 수 있었다. 긍정 정서와 부정 정서로 나누어 살펴보면 긍정 정서는 대체로 실험의 상황에서 나타났으며 부정 정서는 평가, 자신, 타인, 교수학습 방법 등 보다 다양한 상황에서 나타남을 알 수 있었다. 따라서 각 정서 유발 상황을 분석 및 조절하고 정서의 변화를 목적으로 한 수업 전략을 구성할 수 있을 것이다. 우리나라 초등학생들의 14개 정서에 대한 강도와 빈도 분석에서 긍정 정서의 강도와 빈도가 부정 정서보다 높게 나타났다. 부정 정서 중에서 강도와 빈도가 높게 나타난 지루함, 귀찮음, 답답함과 같은 부정 정서에 대해서는 정서 유발 상황을 분석 및 조절하거나 긍정 정서 유발을 통해 이러한 부정 정서를 줄일 수 있을 것이다. 본 연구는 과학 학습 상황에서의 정서를 살펴봄으로써 정의적 수준 향상을 위한 실질적인 시사점을 확인했다는데 의의가 있다고 할 수 있다.

참고 문헌

고병연, 오희균(2009). 중학교 학생들의 성격유형과 과학 학습 불안 및 학업 성적간의 상관관계. 과학교육연구지, 33(1), 35-53.

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

교육과학기술부(2009). 초등학교 교사용 지도서 과학 6-1. 서울: (주)금성출판사.

권난주, 복영선(2007). 과학 완구 만들기 활동이 초등학생의 과학 흥미도 및 개념 이해도에 미치는 효과. 초등

과학교육, 26(3), 243-251.

권석만(2008). 긍정 심리학 - 행복의 과학적 탐구 -. 서울: 학지사.

김경희(1997). 한국 아동의 정서에 관한 심리학적 연구. 한국심리학회지 발달, 10(1), 43-56.

김경희, 김수진, 김남희, 박선용, 김지영, 박효희, 정송(2008). 수학 · 과학 성취도 추이변화 국제비교 연구-TIMSS 2007 결과보고서-. 서울: 한국교육과정평가원.

김경희, 김수진, 김미영, 김선희, 강민경, 박효희, 정송(2009). PISA와 TIMSS 상위국과 우리나라의 교육과정 및 성취 특성 비교 분석. 서울: 한국교육과정평가원.

김동환, 이주욱, 이병준(2009). 중학교 체육수업의 개별 정서경험 심층분석. 한국스포츠교육학회지, 16(4), 125-152.

김상달, 이상균, 최성봉(2010). 과학교과에 대한 학생들의 흥미도 실태 조사. 대한지구과학교육학회지, 3(3), 191-197.

김수연, 김효남(2012). 초, 중, 고 학생의 과학 정의적 영역 성취도 비교 분석. 초등교과교육연구, 16, 1-19.

김은진, 양명희(2011). 우리나라 학생들이 경험하는 학업상황의 정서 연구. 교육심리연구, 25(3), 501-521.

김효남, 정완호, 정진우, 양일호, 김영신(1999). 초 · 중 · 고 학생들의 과학 정의적 특성 추이 분석을 위한 종단적 연구. 한국과학교육학회지, 19(2), 194-203.

박승재, 임성민(2000). 중학생의 물리학습에 대한 흥미의 다차원성 분석. 한국과학교육학회지, 20(4), 491-504.

우종옥, 이경훈, 이항로(1994). 과학교육학목표에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 14(2), 159-169.

유경, 민경환(2003). 학령전기 아동의 정서 이해의 발달: 정서 원인과 정서 조절에 대한 이해. 심리과학, 12(1), 13-29.

은혁기(2009). 초등학생들의 정서지능과 학습기술. 인문학논총, 14(1), 149-170.

이미경, 홍미영(2007). 우리나라 중학생의 과학에 대한 태도 추이 분석 및 국제 비교. 한국과학교육학회지, 27(3), 201-211.

이미란(2002). 초등학교 과학실험에서 안전에 관한 초등교사들의 인식 조사. 한국교원대학교 대학원 석사 학위 논문.

이은경, 이양희(2006). 아동용 정서경험척도의 신뢰도 및 타당도 검증. 한국심리학회지 발달, 19(4), 93-115.

이재천(1992). 중등학교 학생들의 과학 불안도 측정도구개발 및 과학 불안 경향성 분석, 한국교원대학교 석사학위 논문.

이재천, 김범기, 권태형(1997). 초등교사들의 자연과 교수지도에 대한 과학 불안도 및 태도 인식조사. 초등과학교육, 16(2), 257-275.

이재천, 김범기(1999). 과학교사에 의해 조성되는 심리적 학습환경이 학생들의 과학 성취도에 미치는 효과. 한국과학교육학회지, 19(2), 315-328.

이지영(2011). 정서 조절 코칭북. 서울: 시그마프레스.

정재훈, 김영신(2011). 초등교사의 과학과 교수 유형에 따른 학생의 과학 불안도 분석. 초등과학교육, 30(1), 1-9.

정진우, 김현정, 문병찬, 김진국, 남궁덕, 김형기(2005). 초등학생의 과학 불안 감소를 위한 개념도 수업 전략의 효과. 과학교육논문집, 15(1), 42-50.

조붕환, 임경희(2003). 아동의 정서, 행동문제 자기보고형 평정척도 개발 및 타당화 연구. 한국심리학회지 상담 및 심리치료, 15(4), 729-746.

최은실, 방희정(2011). 초등학생의 정서인식 및 표현 척도 타당화 연구. 한국심리학회지 발달, 24(3), 105-128.

한국교육과정평가원(2012. 12. 11). TIMSS 2011 결과.

허명(1993). 초 · 중 · 고 학생의 과학 및 과학교과에 대한 태도 조사 연구. 한국과학교육학회지, 13(3), 334-340.

Acee, T. W., Kim, H., Kim, H. J., Kim, J. I., Chu, H. N. R., Kim, M. S., Cho, Y. J., Wicker, F. W. (2010). Academic boredom in under-and over-challenging situations. Contemporary Educational Psychology, 35(1), 17-27.

Ainley, M., Corrigan, M., & Richardson, N. (2005). Students, tasks and emotions: Identifying the contribution of emotions to students' reading of popular culture and popular science texts. Learning and Instruction, 15(5), 433-447.

Anderson, L. W. (1981). Assessing affective characteristics in the school. Boston, Mass,: Allyn and Bacon, Inc. 변창진, 문수백 공역 (1987). 정의적 특성의 사정-정의적 척도의 개발 절차와 선발 방법. 서울: 교육과학사.

Assor, A., Kaplan, H., Kanat-Maymon, Y., & Roth, G. (2005). Directly controlling teacher behaviors as predictors of poor motivation and engagement in girls and boys : The role of anger and anxiety. Learning and Instruction, 15(5), 397-413.

Baram Tsabari, A., & Yarden, A. (2009). Identifying meta clusters of students' interest in science and their change with age. Journal of Research in Science Teaching, 46(9), 999-1022.

Baron-Cohen, S., Golan, O., Wheelwright, S., Granader, Y., & Hill, J. (2010). Emotion word comprehension from 4 to

16 years old : A developmental survey. Frontiers in Evolutionary Neuroscience, 2, 1-8.

Czerniak, C., & Chiarelott, L. (1985). Science anxiety among elementary school students : Equity issues. Journal of Educational Equity and Leadership, 5(4), 291-308.

Ekkekakis, P., & Petruzzello, S. J. (2000). Analysis of the affect measurement conundrum in exercise psychology : I. fundamental issues. Psychology of Sportand Exercise, 1(2), 71-88.

Fredrickson, B. L. (2004). The broaden-and-build theory of positive emotions. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 359, 1367-1377.

Frijda, N.H. (1988). The laws of emotion. American Psychologist, 43(5), 349-358.

Gay, L. R. (1996). Educational research: Competencies for analysis & application. Columbus, OH: A Bell & Howell Company.

Greenberg, L. S. (2002). Integrating an emotion-focused approach to treatment into psychotherapy integration. Journal of Psychotherapy Integration, 12(2), 154.

Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes : Implications for affect, relationships, and well-being. Journal of Personality and Social Psychology, 85(2), 348.

Hoffner, C., & Badzinski, D. M. (1989). Children's integration of facial and situational cues to emotion. Child Development, 60(2), 411-422.

Kagan, J. (2007). What is emotion? : history, measures, and meanings. Yale University Press. 노승영 역 (2009). 정서란 무엇인가?. 서울: 아카넷.

Krapp, A. (2005). Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. Learning and Instruction, 15(5), 381-395.

Lazarus, R. S. (1991). Emotion and adaptation. New York/Oxford: Oxford University Press.

Lazarus, R. S. (2000). How Emotions Influence Performance in Competitive Sports. The Sport psychologist, 14(3), 229-252.

Linnenbrink, E. A. (2007). The role of affect in student learning: A multi-dimensional approach to considering the interaction of affect, motivation, and engagement. In Schutz, P. A. & Pekrun, R. (Eds.) (2007). Emotion in education. Amsterdam: Academic Press.

Mallow, J., Kastrup, H., Bryant, F. B., Hislop, N., Shefner, R., & Udo, M. (2010). Science anxiety, science attitudes, and gender : Interviews from a binational study. Journal of Science Education and Technology, 19(4), 356-369.

Matyas, M. L. (1984). Science career interests, attitudes, abilities, and anxiety among secondary school students ; the effects of gender, Race/Ethnicity, and school Type/Location. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA, April 28.

Meyer, D. K., & Turner, J. C. (2006). Re-conceptualizing emotion and motivation to learn in classroom contexts. Educational Psychology Review, 18(4), 377-390.

Parkinson, B., & Totterdell, P. (1999). Classifying affect-regulation strategies. Cognition & Emotion, 13(3), 277-303.

Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. Educational Psychology Review, 18(4), 315-341.

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.

Reyes, M. R., Brackett, M. A., Rivers, S. E., White, M., & Salovey, P. (2012). Classroom emotional climate, student engagement, and academic achievement. Journal of Educational Psychology, 104(3), 700-712.

Richards, J. M., & Gross, J. J. (2000). Emotion regulation and memory : The cognitive costs of keeping one's cool. Journal of Personality and Social Psychology, 79(3), 410.

Russell, J. A., & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. Journal of Personality and Social Psychology, 76(5), 805-819.

Swarat, S., Ortony, A., & Revelle, W. (2012). Activity matters: Understanding student interest in school science. Journal of Research in Science Teaching, 49(4), 515-537.

Thagard, P. (2002). 12 the passionate scientist : Emotion in scientific cognition In Carruthers, P., Stich, S. P., & Siegal, M. (Eds.) (2002). The Cognitive Basis of Science. NewYork: Cambridge University Press.

Tomas, L., & Ritchie, S. M. (2012). Positive emotional responses to hybridised writing about a socio-scientific issue. Research in Science Education, 42(1), 25-49.

Trumper, R. (2006). Factors affecting junior high school students' interest in physics. Journal of Science Education and Technology, 15(1), 47-58.

Wynstra, S., & Cummings, C. (1990). Science anxiety: Relation with gender, year in chemistry class, achievement, and test anxiety. Paper presented at the 12th Annual Meeting of the Midwestern Educational Research Association, Chicago, IL, October 17-19.