

과학 수업에서 정의적 · 행동적 · 인지적 영역에 대한 초등학생들의 자기 인식 분석

박선이 · 임채성[†]

Analysis of Elementary School Students' Self-Perception on the Affective, Behavioral and Cognitive Domains of Science Instruction

Park, SunI · Lim, Chae-Seong[†]

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the self-perceptions of the elementary school students' on the affective, behavioral and cognitive domains in science class. To see if there are differences in students' perceptions according to grade levels, a self-perception questionnaire was applied to third and fifth grade students in Seoul, Korea. The major results of the study are as follows. First, the perception level of the affective domain was higher than that of the cognitive domain in third grade students. There was no significant difference in the self-perception level of the fifth grade students. Both third and fifth grade students perceived the greatest improvement in the cognitive domain through one year of science teaching. Second, in the life science class, the same tendency was also observed. The students in the third and fifth grade reported that cognitive domains were the most improved through the one-year life science class. Third, when the students' perceptions were compared by grades, the third grade students showed higher self-perception scores than fifth grade students. As the grade increased, the perception scores of the students' lowered. Based on these findings, implications for science education research and teaching and learning at school are discussed.

Key words: affective · behavioral · cognitive domain, science class, life science, self-perception, level of improvement

I. 서 론

우리나라 2015 교육과정에서 과학과의 목표는 자연 현상과 사물에 대해 흥미와 호기심을 가지며, 과학의 핵심 개념에 대한 이해와 탐구 능력의 함양을 통해, 개인과 사회의 문제를 과학적이며 창의적으로 해결하기 위한 과학적인 소양을 기르는 것이다(교육부, 2015). 이러한 과학과의 목표에는 과학자 활동의 정의적 · 행동적 · 인지적 영역이 각각 태도, 기능, 지식 영역으로 반영된 것이라고 할 수 있다. 그리고, 과학자가 자연 현상에 흥미 · 호기심

을 가지고, 관찰이나 실험 등 다양한 해보기 활동을 한 후에 그 결과의 의미를 해석하고 이해하는데 수반되는 뇌 영역을 연계하여 뇌기반 과학 교수 학습 모형이 개발되었다(임채성, 2005). 이 교수 학습 모형은 과학자의 활동처럼 학생들의 과학 활동도 정의적 · 행동적 · 인지적 영역을 체계적으로 연계시키는 것을 강조한다.

과학 교육의 구성주의적 접근이 점차 확산됨에 따라 학생이 지식을 찾고 스스로 구성하게 하기 위해서, 교사는 학생들이 수업을 어떻게 생각하고 학습하는지 이해해야 할 필요가 있기 때문에(곽영순,

이 논문은 박선의 2019년도 서울교육대학교 교육전문대학원 석사학위 논문을 재구성한 것이다.

2019.7.18(접수), 2019.8.12(1심통과), 2019.8.25(2심통과), 2019.8.27(최종통과)

E-mail: cslim@snu.ac.kr(임채성)

2001; Glynn *et al.*, 2000), 과학 수업에 대한 학생들의 인식과 과학 수업을 바라보는 관점을 분석할 필요가 있다. 과학 수업의 성과는 교사와 학생의 상호 작용으로 나타나는 결과이므로, 직접 과학 수업에 참여하고 수업을 바라보는 학생들의 자기 인식이 중요하다는 것이다. 여기서 자기 인식이란 일반적인 의미로는 개인이 스스로를 어떻게 바라보는 지, 어떻게 이해하고 있는지에 대한 것을 의미하는데(Cross *et al.*, 2011), 과학 수업에서 정의적·행동적·인지적 영역에 대해 학생들이 어떻게 인식하고 있는지를 파악하는 것이다. 학생들이 자신들의 현재 수준을 인식하고 있는 것에 대한 연구와 더불어 학교 과학 수업을 통해 정의적·행동적·인지적 영역에 대한 학생들의 인식이 얼마나 향상되었는지에 대한 연구도 함께 이루어진다면 현재 과학 교육의 문제점과 향후 과학 교육의 방향에 대한 시사점을 도출할 수 있을 것이다.

그러나, 학교 현장에서의 과학 교수학습과 평가는 지나치게 인지적 영역에 치중되어 왔다(최승현 등, 2013; Randler & Bogner, 2007). PISA나 TIMSS 연구에서도 나타난 바와 같이, 우리나라 학생들은 인지적 영역의 성취는 상위권이었지만, 과학에 대한 자신감, 과학에 대한 흥미 등 정의적 영역의 성취에서는 하위권에 머물렀다(김경희 등, 2008)는 것도 이와 밀접하게 관련되어 있다고 할 수 있다.

또한, 백자연 등(2015)에 따르면 학생들은 동물이나 식물에 관심이 많으며, 실험 가능한 주제가 비교적 많기 때문에 생명 영역에 대해 알고 싶은 것이 가장 많은 것으로 나타났다. 임채성 등(2013)의 연구에서도 마찬가지로 배우고 싶거나, 흥미가 있는 주제를 선택할 때 생명 영역의 응답 비율이 가장 높게 나타났다. Schibeci and Riley (1986)의 연구에서도 학생들은 일반적으로 생물에 대해 호감을 더 가지고 있다는 것을 볼 때, 과학에서 생명 영역이 차지하는 비중은 꽤 크기 때문에 생명 영역에 대한 학생들의 인식을 추가적으로 조사하여 분석할 필요가 있다.

한편, 학생들이 자연 현상에 대해 가지고 있는 많은 호기심은 학생들이 성장하면서 점점 증가하는 것이 아니라 오히려 감소하게 되며, 과학과 관련된 흥미 또한 학년이 올라감에 따라 점점 줄어들고 있다는 연구가 많이 있다(김효남 등, 1999; 이미경과 정은영, 2004; International Study Center, 2000).

이에, 과학 수업에 대한 학생들의 인식이 학년에 따라 어떤 차이가 나는지 알아보고, 학년이 올라감에 따라 어떻게 보완할 수 있을지 알아보는 것은 중요하다고 할 수 있다.

이러한 필요성에 따라서, 이 연구에서는 학년(3학년과 5학년)과 과학 영역(과학 전체와 생명 영역)에 따른 초등학생들의 정의적·행동적·인지적 영역에 대한 자기 인식 수준을 정량적·정성적으로 분석하였다. 이는 각각 과학에 흥미가 있는 정도, 관찰이나 실험 등을 잘 한다고 생각하는 정도, 과학 지식을 가지고 있다고 생각하는 정도로 표현하도록 하였으며, 생명 영역 수업에 대해서도 동일하게 학생들의 인식을 조사·분석하고자 하였다. 그리고 이를 바탕으로 학년에 따라 학생들의 인식에 차이가 있는지 분석하고, 과학 교육의 방향에 대해 논의하고자 하였다. 이 연구의 목적에 따라 설정한 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 과학 수업에서 초등학생들의 정의적·행동적·인지적 영역에 대한 자기 인식은 어떠한가?

둘째, 생명 영역 수업에서 초등학생들의 정의적·행동적·인지적 영역에 대한 자기 인식은 어떠한가?

셋째, 과학 수업과 생명 영역 수업에서 초등학생들의 정의적·행동적·인지적 영역의 인식은 학년에 따라 차이가 나타나는가?

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상

이 연구는 서울시 동작구에 소재한 S 초등학교에 재학 중인 3학년 4개 반(91명)과 5학년 5개 반(125명)을 대상으로 자기 인식 설문지를 투입하여 그 결과물과 추가적인 면담을 토대로 자료를 수집·분석하였다. 3학년과 5학년의 2개 학년을 선택한 이유는 학생들의 과학에 대한 자기 인식이 학년에 따라 차이가 있는지를 비교하기 위함이다. 3학년을 연구 대상으로 선택한 이유는 3학년은 처음 과학을 배우는 학년이기 때문에 이전에 접해보지 못했던 과학이라는 과목에 대한 흥미와 호기심과 관련된 인식이 더 잘 나타나리라 판단했다. 5학년의 경우는 고학년에 진입하기 시작하는 학년이고, 이에 따라 과학에서도 좀 더 심도 있고 어려운 내용을 다루며, 과학의 개념이 3~4학년에 비해 증가

한다고 판단했기 때문에 과학에 대해 3학년과는 인식의 경향에서 차이가 있을 것 같아서 연구 대상으로 선정하였다.

3학년은 당시 과학 교과 전담 교사가 2명이었고, 한 명은 기간제 교사였기 때문에 중간에 교사가 교체되었다. 학생들이 과학과 관련된 인식을 판단할 때 교사라는 변인 또한 중요하게 작용할 수 있기 때문에 교사가 교체되는 것은 바람직하지 않다고 판단하여 기간제 교사가 아닌 정규 교사가 가르친 4개 반을 최종 연구 대상으로 선정하였다. 5학년은 당시 과학 교과 전담 교사는 1명이었지만, 2개 반은 pilot test로 활용하였기 때문에 나머지 5개 반을 최종 연구 대상으로 선정하였다.

2. 연구 절차

이 연구는 초등학생들이 과학 수업과 생명 영역 수업에서 정의적·행동적·인지적 영역을 어떻게 인식하는지, 학년에 따라 학생들의 인식에 차이가 있는지를 분석하였다. 연구를 실시하기 위한 검사 도구를 만들기 위해 과학과 관련된 초등학생들의 정의적·행동적·인지적 영역의 인식을 조사한 문헌을 분석하였고, 이를 통해 연구 문제 및 연구 대상을 선정하였다. 학생들의 인식을 조사하는 설문

지를 만든 후 학생들에게 투입하기 전에 5학년 2개 반을 선정하여 pilot test를 실시하였다. 그 후 수정 사항을 반영하여 최종 설문지를 완성하였다. 자기 인식에 대한 응답과 더불어 이번 학년에 배운 과학 수업을 돌이켜 보며, 정의적·행동적·인지적 영역에 대한 자기 인식을 표시하도록 해야 했기 때문에 설문지는 학년이 모두 끝난 2월에 투입하였고, 자기 인식 및 향상 정도 인식에 대한 응답을 분석하였다. 학생들의 설문 결과를 분석한 후, 추가적인 응답을 얻고자 학생들과의 면담을 실시하였다. 설문지의 응답을 분석한 결과와 학생들과의 면담을 종합적으로 분석하여 결론을 도출하였다. 연구 절차를 도식화하면 다음과 같다(Fig. 1).

3. 검사 도구

1) 자기 인식 설문지 개발

이 연구에서 사용한 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역의 인식 검사 도구는 자기 인식과 관련된 선행 연구에 대한 문헌 조사를 실시한 것을 바탕으로 설문지 초기 문항을 자체적으로 개발하였다. 초기 설문 문항을 제작한 후, 서울시 동작구에 소재한 S 초등학교 5학년 2개 반을 선정하여 pilot

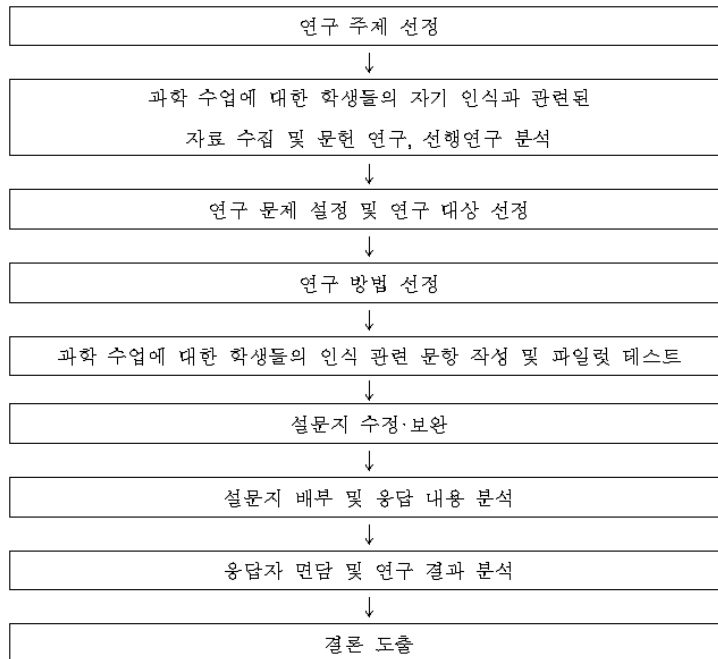


Fig. 1. Research procedure.

test를 실시하였다. Pilot test를 한 결과와 지도교수와 동료 교사의 검토를 바탕으로 문항을 수정하여 최종적으로 설문지를 제작하였다(부록 1 참고). 설문지는 크게 정의적·행동적·인지적 영역의 세 영역으로 구분하여 총 12개 Likert형 문항으로 개발하였다. 각 영역마다 과학 수업 전체에 해당하는 문항이 2개, 생명 영역 수업에 국한한 문항 2개로 총 4문항씩 구성하였다. 5점 Likert 척도는 ‘많이 그렇다’에 5점, ‘그렇다’에 4점, ‘보통이다’에 3점, ‘그렇지 않다’에 2점, ‘많이 그렇지 않다’에 1점을 주었다. 학생들이 과학 수업에서 정의적·행동적·인지적 영역에 대해 어떻게 인식하고 있는지와 더불어 일 년 동안의 과학 수업을 통해 정의적·행동적·인지적 영역이 얼마나 향상되었는지에 대한 학생들의 인식도 조사하고자 하였기 때문에 이를 고려하여 문항을 구성하였다. 자기 인식 수준은 학생이 과학 과목에 흥미와 호기심을 느끼는 정도, 자연 현상을 관찰하거나 실험하는 능력이 좋다고 생각하는 정도, 수업 시간에 과학 지식을 많이 활용한 정도로 나타내도록 하였다. 향상 정도는 일 년 동안의 과학 수업을 통해 자신이 과학 과목에 흥미와 호기심이 기존과 비교하여 향상되었는지, 자연이나 자연 현상을 관찰하거나 실험하는 능력이 향상되었는지, 과학 지식이 늘어났는지를 판단하여 나타내도록 하였다. 각 영역별 문항 구성과 관련된 Cronbach α 값은 Table 1과 같다.

2) 교사용 안내자료 개발

설문 대상은 3학년 4개 반과 5학년 5개 반이었으나, 연구자가 과학 전담 교사가 아니었기 때문에 각 반의 담임 교사가 학생들에게 설문을 실시할 수밖에 없는 상황이었다. 학생들의 인식 조사에 관한 설문이고, 연구 대상이 초등학생인 점을 고려했을 때 문항을 학생들이 어떻게 받아들이냐에 따라 응답이 달라질 것이라고 판단하였다. 또한 설문을 실시하는 중에 담임 교사에게 문항의 의미를 묻는 학

생들이 생길 수 있으므로 교사용 안내자료를 만들어 담임 교사에게 배부하였으며(부록 2 참고), 문항의 의미를 자세하게 서술하여 담임 교사마다 생길 수 있는 설명의 차이를 최소화하고자 노력하였다.

4. 자료 처리 및 분석

이 연구는 양적 연구를 통하여 과학 수업과 생명 영역 수업에서 학생들이 정의적·행동적·인지적 영역에 대해 어떻게 인식하고 있는지, 학생들이 인식한 것은 학년에 따라 차이가 있는지를 분석하였다. 수집된 자료 중 결과 분석에 사용한 것은 학생들의 자기 인식 설문지이며, 3학년 91명과 5학년 125명의 응답을 모두 사용하였다. 이렇게 수집된 자료 처리 통계 방법은 I-STATistics 프로그램을 사용하였으며, 학생들의 자기 인식과 관련된 Likert 척도 12문항에 대해서는 일원 변량 분석을 통해 정량적 분석을 실시하였다. 통계적 분석으로 나타나지 않는 특성들은 학생과의 추가적인 면담으로 파악하는 정성적 분석을 실시하였다. 학생들의 인식이 학년에 따라 차이가 있는지를 독립표본 t -검정으로 분석하고, 그 경향을 파악하고자 하였다.

III. 연구 결과 및 논의

과학 수업 및 생명 영역 수업에서 초등학생들의 정의적·행동적·인지적 영역의 인식이 어떠한지, 학년 별 차이는 어떻게 나는지 결과를 제시하고, 분석 및 논의한다.

1. 과학 수업에서 정의적·행동적·인지적 영역에 대한 자기 인식 수준

학년(3학년과 5학년)과 과학 영역(과학 전체와 생명 영역)에 따른 초등학생들의 자기 인식 수준을 분석한 것은 Table 2와 같다. 먼저 3학년 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역에 대한 자기 인식 수준은 보통인 3점보다 높은 수준이었다. 정의적 영역의 자기 인식 수준의 평균이 4.32이고, 행동적 영역의 자기 인식 수준의 평균은 4.21, 인지적 영역의 자기 인식 수준의 평균은 3.92로 선행 연구와는 달리 정의적 영역에 대한 자기 인식 수준의 평균이 인지적 영역에 대한 자기 인식 수준의 평균보다 높게 나타났다. 즉, 3학년 학생들은 과학 수업 시간에

Table 1. Cronbach α value of student perception questionnaire question number for science class

영역	문항번호	Cronbach α
정의적 영역	1-1, 1-2, 1-3, 1-4	0.863
행동적 영역	1-5, 1-6, 1-7, 1-8	0.817
인지적 영역	1-9, 1-10, 1-11, 1-12	0.761

Table 2. Mean scores and standard deviations of students' self-perception levels in the affective, behavioral, and cognitive domains

영역	과학전체/생명 영역	학년	사례수	평균(표준편차)
정의적	과학 전체	3	91	4.3(0.73)
		5	125	3.9(0.79)
	생명 영역	3	91	4.3(0.80)
		5	125	3.7(0.95)
행동적	과학 전체	3	91	4.2(0.89)
		5	125	3.9(0.92)
	생명 영역	3	91	4.1(0.90)
		5	125	3.7(0.91)
인지적	과학 전체	3	91	3.9(0.99)
		5	125	3.8(0.83)
	생명 영역	3	91	3.9(0.88)
		5	125	3.7(0.88)

배우는 내용에 대해 대체로 흥미와 호기심을 많이 가졌다는 의미이다. 학생들의 인식은 각 영역별 인식 수준에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있으며 $[F(2, 270)=4.944, p<0.01]$, 이를 통해 과학 수업에 대한 3학년 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역의 인식은 차이가 존재함을 알 수 있다. 3학년 학생들은 과학을 처음 배우는 시기이기 때문에 과학에 대한 흥미와 호기심이 5학년 학생들보다 더 높았을 것이라고 추측할 수 있다.

5학년 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역에 대한 자기 인식 수준은 보통인 3점보다 높은 수준이었다. 정의적 영역에 대한 자기 인식 수준의 평균은 3.91이고, 행동적 영역에 대한 자기 인식 수준의 평균은 3.90, 인지적 영역에 대한 자기 인식 수준의 평균은 3.78이다(Table 2). 5학년의 경우에 정의적 영역의 자기 인식 수준 평균이 인지적 영역의 자기 인식 수준 평균보다 0.13점 높지만, 통계적으로는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

박형민과 임채성(2018)의 연구에서는 정의적 영역의 인식은 높으나, 행동적·인지적 영역의 인식은 낮은 학생들을 상하하 유형으로, 정의적 영역의 인식은 낮으나 행동적·인지적 영역의 인식은 높게 나타난 학생들을 하상상 유형으로 정의하였다. 3학년과 5학년 학생들을 상하하, 하상상 유형으로 나누어 면담을 실시하였다.

S1(3학년-상하하): 과학은 재미있는데 학교에서 실험을

하려고 하면 어떻게 해야 할지 몰라서 교과서에 있는 방법을 따라 하기 바빠요.

S9(5학년-상하하): 원래 과학이 재미있다고 생각했는데 학년이 올라갈수록 내용이 어려워지다 보니까 제가 아는 지식은 많지 않다고 생각했어요. 실험 방법도 복잡해지니까 실험 결과가 원하는 대로 나오지 않을 때도 있었어요.

S2(3학년-하상상): 책을 좋아해서 과학 지식은 많다고 생각하는데, 교과서로만 수업하시면 재미없게 느껴질 때가 있어요.

S10(5학년-하상상): 실험하는 거나 시험 보는 거 어렵지 않은데, 선생님이 친구들 앞에서 창피를 주신 이후로는 과학이 싫어졌어요.

면담 결과, 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역의 인식에 영향을 미치는 요인이 다양하게 있음을 알 수 있다. S2와 S10의 정의적 영역에 영향을 미치는 요인으로는 교사의 수업 방식 및 교사와 학생과의 관계로 나타났다. 교과서로 이론 수업만 하게 되면 구체적 조작기인 초등학생의 특성상 흥미를 많이 느끼지 못하고 지루하다고 생각하는 경향이 있다. 따라서 교사는 다양한 교수·학습 방법을 사용하여 학생들의 흥미를 유발하고자 해야 한다. 또한 교사와 학생 간의 긍정적인 관계가 학생들의 흥미나 수업 참여에 긍정적인 영향을 미친다는 연구(Jennings & Greenberg, 2009; Pianta, 1999)에

서도 알 수 있듯이 교사와 학생의 부정적인 관계는 학생의 흥미를 저하시킬 수 있는 요인이 될 수 있다. S1과 S9의 행동적 영역과 인지적 영역에 영향을 미친 요인으로는 실험 방법을 제대로 모르는 것과 배우는 지식의 양 증가로 나타났다. 3학년의 경우 과학을 처음 배우는 학년이기 때문에 과학 수업에 대한 지도, 실험에 대한 안내가 구체적으로 이루어지는 것이 필요하다. 5학년의 경우에는 학년이 올라갈수록 좀 더 생소한 주제에 대해 다루기 때문에 학생들이 3~4학년과 비교하였을 때 5~6학년 때 배우는 과학이 더 어렵다고 느껴질 수 있다.

마찬가지로 과학 수업 중 생명 영역 수업에서 학생들이 정의적·행동적·인지적 영역을 어떻게 인식하는지를 알아보려고 하였다. 설문지에 자연이나 자연 현상이라고만 제시할 경우, 학생들이 개념을 모호하게 인식할 것이라고 판단되었기 때문에 전민정 등(2012)의 연구에서 제시된 과학과 생명 영역은 실제 생물을 대상으로 한 교과라는 내용에 기반하여 학생들에게는 동물과 식물을 관찰하는 것을 생각하면서 문항에 응답할 수 있도록 하였다.

생명 영역 수업에서 3학년 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역에 대한 자기 인식 수준은 보통인 3점보다 높은 수준이었다. 학생들의 정의적 영역 자기 인식 수준 평균은 4.31, 행동적 영역 자기 인식 수준 평균은 4.11, 인지적 영역 자기 인식 수준 평균은 3.93으로 학생들은 정의적·행동적·인지적 영역 중에서 정의적 영역의 자기 인식 수준 평균을 인지적 영역의 자기 인식 수준보다 더 높게 인식하였다(Table 2). 통계 결과는 유의하였는데 $[F(2, 270)=4.295, p<0.05]$, 이는 학생들이 동물이나 식물과 같은 생물에 대한 지식을 많이 알고 있는 정도보다 흥미와 호기심을 더 많이 느꼈다고 인식했다는 것을 의미한다.

5학년 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역에 대한 자기 인식 수준은 보통인 3점보다 높은 수준을 보이고 있다. 정의적 영역 자기 인식 수준 평균은 3.71, 행동적 영역 자기 인식 수준 평균은 3.68, 인지적 영역 자기 인식 수준 평균은 3.66이다(Table 2). 5학년 학생들의 경우는 결과가 통계적으로 유의하게 나타나지 않았고, 정의적 영역에서 자기 인식 수준 평균이 행동적 영역의 자기 인식 수준보다는 0.03점, 인지적 영역의 자기 인식 수준 평균보다는 0.05점 높게 나타나, 세 영역 사이에 근소한 차이가

있었음을 알 수 있다.

생명 영역 수업에서 자기 인식 수준을 바탕으로 3학년과 5학년 학생들 중에서 상하하, 하상상 유형에 해당하는 학생들과 면담을 실시하였다.

S5(3학년-상하하): 과학은 재미있는데 관찰 시간이 짧고, 가끔은 실험도 안 하고 넘어가실 때가 있어서 제가 실험 능력이 좋다고 생각하진 않았어요.

S13(5학년-상하하): 관찰을 할 때 어떤 부분을 봐야할지 몰라서 어렵게 느껴졌어요.

S6(3학년-하상상): 동물 중에서도 강아지나 병아리 이런 건 귀여운데, 뱀 같은 것은 징그러워서 너무 싫었어요.

S14(5학년-하상상): 저는 생물에 징그러운 게 많아서 별로 안 좋아해요.

S6과 S14 두 학생 모두 생명 영역에 대한 정의적 영역의 인식이 낮은 이유가 생물이 징그럽다고 생각했기 때문이었다. 이는 동물과 관련된 내용을 접하거나 관련 활동을 할 때 학생들이 동물에 대한 선호도에서 편향적인 특징을 보이며, 거미, 뱀, 곤충, 쥐 등의 특정한 동물에게 공포증을 가지는 부정적인 태도를 보이는 경우가 많았다는 Yorek (2009)의 연구와 유사하다. S5와 S13은 실험, 관찰이 어렵다고 응답하였다. 박강은과 김덕구(2002)의 연구에 의하면 학생들이 직접 초파리를 채집하여 길러보고 관찰하는 학생 중심의 발견 관찰 수업이 교사가 교과서나 영상, 사진 자료 등을 사용한 설명 위주의 관찰 수업보다 학생들의 흥미도가 훨씬 높았다. 이러한 결과를 통해 시간이 조금 부족하더라도 학생들에게 실제적인 관찰을 하게 하고, 다양한 실험을 접하게 한다면 학생들의 실험에 대해 자신감을 가지게 되고, 실험을 잘 한다고 생각하게 될 것이다. 또한 학생들이 아직 초등학생임을 고려해 볼 때, 관찰을 하기 전에 교사가 관찰하는 방법과 관점에 대한 안내를 구체적으로 할 필요가 있다.

2. 과학 수업에서 정의적·행동적·인지적 영역의 향상 정도에 대한 인식 분석

일 년 동안의 과학 수업을 통해 정의적·행동적·인지적 영역이 얼마나 향상되었는지와 관련된 학생들의 인식을 학년(3학년과 5학년)과 과학 영역(과학 전체와 생명 영역)으로 나누어 일원 변량 분

석으로 분석하였다(Table 3). 3학년 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역의 향상 정도에 대한 자기 인식 수준은 보통인 3점보다 높은 수준이었다. 다시 말해, 학생들은 일 년 동안의 과학 수업을 통해 정의적·행동적·인지적 영역의 향상이 이루어졌다고 인식했다는 것이다. 각 영역의 향상 정도에 대한 인식을 분석한 결과, 정의적 영역의 향상 정도 평균은 4.23, 행동적 영역의 향상 정도 평균은 4.08, 인지적 영역의 향상 정도 평균은 4.57로 나타났다. 결과는 통계적으로 유의하게 나타났는데 [$F(2, 270)=9.428, p<0.01$], 그중에서도 3학년 학생들은 일 년 동안의 과학 수업을 통해 흥미나 호기심이 향상된 정도나 실험 능력이 향상된 정도보다 과학 지식이 늘어난 정도를 가장 크게 인식하고 있다는 것을 알 수 있다. 인지적 영역에서의 향상 정도 인식은 정의적 영역에서의 향상 정도 인식과는 0.34점, 행동적 영역에서의 인식과는 0.49점 차이가 난다.

5학년 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역의 향상 정도에 대한 자기 인식 수준은 보통인 3점보다 높은 수준이었다. 5학년 학생들의 정의적 영역의 향상 정도 평균은 3.83, 행동적 영역의 향상 정도 평균은 3.99, 인지적 영역의 향상 정도 평균은 4.37이다(Table 3). 5학년 학생들의 결과도 3학년 학생들의 결과와 마찬가지로 통계적으로 유의한 차이가 있으며 [$F(2, 372)=14.109, p<0.01$], 일 년 동안

의 과학 수업을 통한 세 영역의 향상 정도를 비교하였을 때, 인지적 영역의 향상 정도 평균은 정의적 영역의 향상 정도 평균과는 0.54점, 행동적 영역의 향상 정도 평균과는 0.38점의 차이가 나는 것을 확인할 수 있다. 즉, 학생들은 인지적 영역에서의 향상이 가장 크게 이루어졌다고 인식하였다.

한편, 5학년 학생들의 경우에 보통인 3점보다는 약간 높지만 정의적 영역의 향상 정도가 세 영역 중 가장 낮은 것을 보았을 때, 과학 수업을 통해 학생들이 흥미와 호기심을 더 많이 느낄 수 있는 방안을 모색해 볼 필요가 있다. 흥미와 호기심이 증가된 정도보다도 과학 지식이 더 많이 늘어났다는 인식이 많은 것을 통해 선행 연구처럼 과학 수업이 인지적 영역에 편중되어 있지는 않은지 점검해 보아야 한다.

마찬가지로 향상 정도에 대한 인식을 바탕으로 3학년과 5학년 학생들 중에서 상하하, 하상상 유형에 해당하는 학생들과 면담을 실시하였다.

S3(3학년-상하하): 일 년 동안 신기한 실험을 많이 해서 과학을 좋아하는 마음은 커졌는데, 실험을 하고 나면 실험 내용은 잘 기억이 안나서 실험 능력이 좋아진 건 모르겠어요.

S11(5학년-상하하): 다양한 실험을 많이 해서 호기심이 많이 늘어났어요. 근데 실험 방법은

Table 3. Mean scores and standard deviations of students' self-perception of improvement in the affective, behavioral, and cognitive domains

영역	과학전체/생명 영역	학년	사례수	평균(표준편차)
정의적	과학 전체	3	91	4.2(0.82)
		5	125	3.8(0.83)
	생명 영역	3	91	4.4(0.76)
		5	125	3.7(0.89)
행동적	과학 전체	3	91	4.1(0.89)
		5	125	4.0(0.87)
	생명 영역	3	91	4.2(0.87)
		5	125	3.8(0.84)
인지적	과학 전체	3	91	4.6(0.64)
		5	125	4.4(0.76)
	생명 영역	3	91	4.5(0.67)
		5	125	4.1(0.75)

교과서에 있는 그대로 따라하고, 우리가 계획을 세워볼 일이 없었기 때문에 실험 능력은 딱히 좋아지지 않은 것 같아요.

S4(3학년-하상상): 일 년 동안 실험도 많이 하고 많이 배웠는데, 모둠 친구들이랑 자꾸 실험하다가 다투니까 짜증이 났어요.

S12(5학년-하상상): 5학년이 되면서 배우는 내용이 많아지니까 부담스럽고 과학 시험 보면 너무 어렵고 그래요.

S4와 S12의 정의적 영역에 영향을 미치는 요인을 살펴보면 모둠원과의 다툼과 과학 시험에 대한 부담이다. 과학 시간은 대부분 모둠 활동으로 이루어지고, 과학 시간의 모둠 활동은 실험 과정 및 결과에 직접적인 영향을 줄 수 있기 때문에 모둠 활동을 할 때의 유의점을 지도하는 것도 필요하다. 또한 Hall (1990)의 연구에 따르면 학년이 올라갈수록 배우는 내용이 점점 심화되고, 어려운 과학 개념이 증가하기 때문에 학년에 따라 과학에 대한 불안이 조금씩 증가하는 현상이 나타났으며, 이와 비슷하게 김병기(1993)의 연구에서는 학생들이 실험을 할 때 느끼는 불안보다 과학 학습내용이나 과학 학습평가에서 느끼는 불안이 더 크다고 하였다. S3과 S11의 행동적 영역과 인지적 영역에 영향을 미치는 것은 주로 실험이었다. 실제로 과학 수업에서 실험은 많이 하지만, 정작 실험 결과에 대한 정리나 논의가 제대로 이루어지지 않는 경우가 많다. 실험을 단순히 재미로만 접근하는 경우가 있는데, 이렇게 된다면 학생들의 행동적 영역이나 인지적 영역에는 긍정적인 영향을 미치지 못할 수도 있다. 또한 많은 교사들이 수업 시간의 부족, 탐구의 어려움 등의 이유로 개방적인 탐구 수업을 꺼려 한다. 하지만 임채성 등(2007)은 실험 문제에 대해 학생 스스로 실험 방법을 계획하여 실험을 하고, 그 결과를 도출하는 것이 인지적 영역에서 질적으로 높은 상호작용을 이끌어 내고, 과학 탐구 기능의 향상에 효과적이라고 하였다.

과학 수업과 마찬가지로 생명 영역에 대한 학생들의 응답을 분석하였다. 생명 영역 수업에서 3학년 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역의 향상 정도에 대한 자기 인식 수준은 보통인 3점보다 높은 수준이다. 정의적 영역 향상 정도의 평균은 4.37, 행동적 영역 향상 정도의 평균은 4.20, 인지적 영역

향상 정도의 평균은 4.50으로 인지적 영역의 향상 정도에 대한 인식이 가장 높게 나타났다(Table 3). 세 영역의 향상 정도에 대한 학생들의 인식은 통계적으로 유의하였으며 $[F(2, 270)=3.634, p<0.05]$, 이는 학생들이 세 영역의 향상 정도에 어느 정도 차이가 있다고 인식하는 것을 의미한다. 특히 자기 인식 수준에서 가장 낮게 나타났던 인지적 영역이 향상 정도 인식에서는 정의적 영역과 행동적 영역에서의 인식보다도 각각 0.13점, 0.3점 높은 것을 확인할 수 있다.

생명 영역 수업에서 5학년 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역의 향상 정도에 대한 자기 인식 수준은 보통인 3점보다 높은 수준이다. 학생들이 인식한 생명 영역 수업에서의 정의적 영역 향상 정도의 평균은 3.72, 행동적 영역 향상 정도의 평균은 3.83, 인지적 영역 향상 정도의 평균은 4.14로 나타났다(Table 3). 이러한 세 영역의 평균 차이는 통계적으로 유의하게 나타났는데 $[F(2, 372)=8.835, p<0.01]$, 5학년 학생들도 3학년 학생들과 마찬가지로 일 년 동안의 생명 영역 수업 중에서 인지적 영역의 향상 정도를 가장 크게 인식하였다는 사실을 알 수 있다. 또한 과학 수업에서 향상 정도에 대한 인식과 마찬가지로 세 영역의 향상 정도 인식을 비교해 보았을 때 인지적 영역과 정의적 영역의 향상 정도 인식은 0.54점 차이로, 정의적 영역의 향상 정도 인식이 가장 낮은 것을 확인할 수 있다. 이를 통해 생명 영역 수업에서 학생들의 흥미, 호기심 등을 더욱 향상시킬 수 있도록 수업의 개선점을 모색해 볼 필요가 있다.

생명 영역 수업에서 향상 정도 인식을 바탕으로 3학년과 5학년 학생들 중에서 상하하, 하상상 유형에 해당하는 학생들과 면담을 실시하였다.

S7(3학년-상하하): 동물을 원래 좋아해서 호기심이 많은데, 관찰을 할 때 뭘 관찰해야 할지 몰랐어요. 관찰하는 방법을 자세히 말해 주시면 좋을 것 같아요.

S15(5학년-상하하): 현미경을 사용할 일이 별로 없더니 이번 학년에서 배우는 게 굉장히 흥미로웠어요. 그런데 정말 교과서대로만 하는 게 좀 아쉬웠어요. 세포 확인만 하는 느낌이 들더라고요.

S8(3학년-하상상): 다양한 동물을 배우면서 알게 된 것 많아졌는데, 제가 한 질문에 대해 선생님께서 시끄럽다 그러셔서 기분이

나뻐어요.

S16(5학년-하상상): 식물의 구조에 대해 많이 배우고
식물을 자세하게 관찰하는 능력은
많이 좋아졌는데, 과학 시간에 모둠
원끼리 다투어 너무 많아서 솔직히
힘들었어요.

S8과 S16은 교사 및 모둠원과의 관계 때문에 정의적 영역에 대한 인식이 낮았다. 생명 영역의 특성이 정의적 영역에 영향을 미칠 수도 있지만, 이처럼 교사나 모둠원과의 관계도 학생들의 호기나 호기심에 영향을 줄 수 있음을 알 수 있다. S7과 S15의 향상 정도 인식에 영향을 준 것은 주로 관찰이었다. 실제로 생명 영역과 관련된 단원에서 많은 관찰이 이루어지지만 관찰 방법에 대한 안내가 제대로 이루어져야 좀 더 효과적인 수업이 이루어질 수 있을 것이다. 윤혜경과 박승재(2000)의 연구에 따르면 많은 과학 수업에서 여러 가지 이유로 단편적·지시적 확인 실험이 많이 이루어지고 있고, 학생 스스로 문제를 찾고 해결하는 기회가 적기 때문에 과학적 과정을 이해하거나 이와 관련된 능력을 기르는 데 한계가 있기 때문에 실제적인 탐구가 이루어지도록 노력할 필요가 있다.

또한 마지막으로 3학년과 5학년 학생들의 자기 수준 및 향상 정도에 대한 인식을 정의적·행동적·인지적 영역으로 나누어 학년에 따라 차이가 나타나는지 분석하였다. 3학년과 5학년 학생들의 정의적 영역에 대한 인식을 비교하여 보면 자기 인식 수준과 향상 정도 인식에서 모두 유의한 차이가 있었고($p < 0.01$ 수준), 각 문항에 대한 3학년 학생들의 응답 평균이 5학년 학생들의 응답 평균보다 높았다(Table 2 및 Table 3). 이는 3학년 학생들이 5학년 학생들보다 정의적 영역에 대한 자기 인식 수준과 향상 정도의 인식이 높다는 것을 의미한다. 즉, 3학년 학생들은 과학 수업과 생명 영역 수업에서 흥미와 호기심을 더 많이 느꼈다고 인식했으며, 관련 수업을 통해서도 흥미와 호기심이 많이 향상되었다고 인식했다는 것이다. 과학 수업과 생명 영역 수업에서 학년별 차이를 비교해 보면 과학 수업에서의 자기 인식 수준과 향상 정도 인식의 차이는 각각 0.41, 0.4점 차이가 났고, 생명 영역 수업에서의 자기 인식 수준과 향상 정도 인식의 차이는 각각 0.6, 0.65점 차이가 났다. 즉, 학년 간의 평균 차이는 과학 수업보다 생명 영역 수업에서 더 크게

나타났다. 생명 영역 수업에서 학생들의 인식이 학년에 따라 큰 차이를 보인 이유는 5학년에서 다루는 식물이나 우리 몸의 구조와 기능의 주제보다는 3학년에서 다루는 동물의 한살이나 동물의 생활이 학생들에게 더 친밀하기 때문에 흥미나 호기심을 유발하였을 가능성이 있다. 또한 어린 아동일수록 주위에 있는 대상에 더 큰 호기심과 관심을 보이는 발달 과정상의 특징이 반영된 것으로 생각된다(정옥분, 2002).

한편, 3학년에서 5학년으로 학년이 올라가면서 5학년 학생들의 정의적 영역에 대한 전반적인 인식이 3학년보다 낮게 나타난 이유는 과학적 개념이 많아지고, 그에 따라 실험도 어려워졌기 때문일 가능성도 있다. 과학의 경우, 중학년에서 고학년으로 올라갈수록 다루는 과학 개념이 심화되기 때문이다. 학교 급이 높아질수록 과학 내용도 어려워지고, 교사가 설명을 위주로 하는 지루한 수업을 하기 때문이라는 김미영(2013)의 연구와 학년이 올라가면서 개념 중심의 과학 인식이 두드러지고, 이러한 개념 학습의 증가는 고학년 학생의 상대적으로 낮은 과학에 대한 흥미도로도 연결 지을 수 있다는 김정화(2002)의 연구에서도 비슷한 결과를 찾아볼 수 있다.

행동적 영역에 대한 인식을 비교한 결과, 과학 수업에서의 자기 인식 수준($p < 0.05$ 수준), 생명 영역 수업에서의 자기 인식 수준($p < 0.01$ 수준), 생명 영역 수업에서의 향상 정도 인식($p < 0.01$)에서는 유의한 결과가 나타났다. 과학 수업에서 향상 정도에 대한 인식은 3학년 학생들의 평균 점수가 5학년 학생들보다 0.09점 높게 나타났지만, 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 2 및 Table 3). 과학 수업과 생명 영역 수업에서 학년별 차이를 비교해 보면 과학 수업에서의 자기 인식 수준과 향상 정도 인식의 차이는 각각 0.31, 0.43점 차이가 났고, 생명 영역 수업에서의 자기 인식 수준과 향상 정도 인식의 차이는 각각 0.09, 0.37점 차이가 났다. 단원에 따라 차이가 있기는 하지만, 과학 수업의 형태가 대부분 실험과 탐구 중심 수업을 중심으로 진행되고 있기 때문에(최선미, 2006), 실험 능력과 탐구 능력과 관련된 행동적 영역에 대한 학생들의 인식은 대부분 통계적으로 유의하게 나왔다.

반면, 과학 수업에서의 향상 정도에 대한 학년별 차이는 유의한 결과가 나타나지 않았는데 즉, 학생

들은 학년이 올라가도 과학 수업을 통해 실험 능력이 향상되었다고 인식하지 않았다는 의미이다. 이러한 인식이 나타난 까닭은 교과서의 탐구 과정이 지나치게 자세하게 서술된 요리책 식으로 구성되어 있기 때문에(Hodson, 1998) 학생들은 자기 주도적인 탐구를 실행해 나가기 어렵고, 실제 학교 교육 현장에서는 학생이 활동의 의미나 목적 등 중요한 내용을 제대로 이해하지 못한 상태에서 단순히 교사의 지시에 따라 수동적으로 활동하기 때문으로 생각된다(Germann *et al.*, 1996; Peters, 2005).

인지적 영역에 대한 인식을 분석한 결과, 과학 수업에 대한 자기 인식 수준은 3학년 학생들의 평균 점수가 5학년 학생들의 평균 점수보다 0.14점 높게 나타났지만, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 생명 영역 수업에서의 자기 인식 수준과 과학 수업에서의 항상 정도 인식 부분에서는 $p < 0.05$ 수준에서 유의하게 나타났고, 생명 영역 수업에서의 항상 정도 인식은 $p < 0.01$ 수준에서 유의하게 나타났다(Table 2 및 Table 3). 과학 수업과 생명 영역 수업에서 학년별 차이를 비교해 보면 과학 수업에서의 자기 인식 수준과 항상 정도 인식의 차이는 각각 0.14, 0.27점 차이가 났고, 생명 영역 수업에서의 자기 인식 수준과 항상 정도 인식의 차이는 각각 0.2, 0.36점 차이가 났다. 3학년과 5학년 학생들 모두 자기 인식 수준의 평균은 3점대였지만, 항상 정도 인식에 대한 평균은 4점대로 더 높게 나타났는데, 이를 통해 학생들은 일 년 동안의 과학 수업을 통해 과학 지식이 많이 향상되었다고 인식한다는 사실을 알 수 있다.

한편, 3학년과 5학년 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역에 대한 전체적인 응답을 비교하였을 때 모든 문항에서 3학년 학생들의 인식 평균이 5학년 학생들의 인식 평균보다 높게 나타났다. 이는 모든 문항에서 3, 4학년 학생들이 5, 6학년 학생들보다 더 긍정적인 반응을 보였다는 김현정과 여상인(2010)의 연구와 비슷하다. 또한 노태희와 최용남(1996)의 연구에서 학교급이 올라가면서 학생들의 과학 수업 환경에 대한 인식이 부정적으로 변하였다는 사실도 확인할 수 있다. 이 연구에서도 3학년 학생들이 과학 수업의 정의적·행동적·인지적 영역을 바라보는 인식이 5학년 학생들의 인식보다 더 긍정적이며, 그로 인해 높은 자기 인식 점수를 부여하였다. 또한 학년 간의 평균 차이를 보면

정의적 영역의 평균 차이가 가장 크다. 즉, 학년이 올라감에 따라 과학의 정의적 영역과 관련된 흥미, 호기심 등을 낮게 인식했다는 의미이다.

IV. 결론 및 제언

이 연구는 과학 수업 및 생명 영역 수업에서 초등학생들이 정의적·행동적·인지적 영역에 대해 어떠한 자기 인식을 갖고 있는지, 학년별 학생들의 인식 차이는 어떠한지 알아보기 위한 것이다. 이 연구 결과를 바탕으로 내린 결론은 다음과 같다.

첫째, 과학 수업에서 3학년 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역의 자기 인식 수준은 세 영역에서 유의한 차이가 있었으며, 정의적 영역의 인식 정도가 인지적 영역의 인식 정도보다 0.4점 높게 나타났다. 5학년 학생들의 자기 인식 수준에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 일 년 동안의 과학 수업 후 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역에서의 항상 정도에 대한 인식 조사에서는 3학년과 5학년 학생들의 인식이 모두 통계적으로 유의했으며, 인지적 영역에서 3학년은 4.57점, 5학년은 4.37점으로 모두 과학 지식의 향상이 가장 많이 이루어졌다고 응답하였다.

둘째, 생명 영역 수업에서 3학년 학생들의 자기 인식 수준은 유의한 차이가 있었으며, 정의적 영역의 자기 인식 수준이 인지적 영역의 자기 인식 수준보다 0.6점 높았다. 즉, 과학 지식을 가지고 있는 정도보다 흥미와 호기심을 더 많이 느꼈다고 인식했다는 것이다. 5학년 학생들의 자기 인식 수준에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 마찬가지로 항상 정도에 대한 인식에서는 인지적 영역에서 3학년이 4.5점, 5학년이 4.37점으로 생명 영역 수업을 통해 지식의 향상이 많이 이루어졌다고 인식하였다.

셋째, 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역의 인식을 학년별로 비교하였을 때, 모든 문항에서 3학년 학생들이 5학년 학생들보다 자기 인식 점수의 평균이 높게 나타났다. 학년 간의 평균 점수 차이는 세 영역 가운데에서 정의적 영역의 평균이 가장 크게 차이가 났다.

연구 결과를 통해 우리는 과학 수업의 중요한 개선 방안을 모색해야 한다. 학생들의 자기 인식 수준에서는 흥미와 호기심이 많다고 인식하였으나,

일 년 동안의 과학 수업 후에는 과학 지식의 향상 정도가 가장 높다고 인식한 결과를 통해 과학 수업이 여전히 과학 지식을 강조하는 인지적 영역에 치우쳐 있지는 않은지 돌아볼 필요가 있다. 특히, 정의적 영역은 이후의 행동적, 인지적 영역에도 중요한 영향을 미칠 수 있기 때문에 과학 수업을 통해 학생들의 정의적 영역에서의 향상이 많이 이루어질 수 있도록 방안을 고안해야 한다. 과학 수업과 마찬가지로 생명 영역 수업 역시 인지적 영역의 향상이 더 많이 이루어졌다고 인식했기 때문에 인지적 영역의 향상과 더불어 정의적 영역에서도 생물에 대한 흥미와 호기심을 많이 가질 수 있도록 다양한 교수·학습 방법을 연구해야 한다. 학년별 차이를 비교하였을 때도 정의적 영역의 평균 차이가 가장 크게 나타났기 때문에 학년이 올라가더라도 학생들이 과학에 대한 흥미와 호기심을 잃지 않도록 노력해야 한다.

이 연구 결과를 바탕으로 후속 연구 과제를 다음과 같이 제언한다. 첫째, 이 연구에서는 과학 수업에서의 학생들의 정의적·행동적·인지적 영역의 인식을 분석하고, 학년에 제한을 두어 차이를 비교하였다. 과학 수업에 대한 자기 인식 수준과 향상 정도의 차이는 학년뿐만 아니라, 성별, 학업 성취도와 같은 다른 변인에 따라서도 차이가 있을 수 있기 때문에 좀 더 다양한 기준을 두고 분석해 보는 것이 필요하다. 둘째, 이 연구는 과학의 여러 가지 영역 중에서 학생들에게 가장 친숙한 생명 영역 수업에 대해서 추가적으로 학생들의 인식을 분석하였다. 생명 영역뿐만 아니라, 과학의 다른 영역에 대해서도 학생들의 인식을 조사한 후 비교·분석해 보는 것이 필요하다.

참고문헌

곽영순(2001). 구성주의 인식론의 이론적 배경. 한국지구과학학회지, 22(5), 427-447.
 교육과학기술부(2015). 2015 개정 교육과정에 따른 과학과 교육과정. 서울: 교육과학기술부.
 김경희, 김수진, 김남희, 박선용, 김지영, 박효희, 정승(2008). 국제 학업 성취도 평가(TIMSS/PISA)에 나타난 우리나라 중·고등학생의 성취 변화의 특성. 서울: 한국교육과정평가원.
 김미영, 조지민(2013). TIMSS 결과에 기초한 과학의 정의적 성취 특성 및 과학 교사의 인식 분석. 한국과학

교육학회지, 33(1), 46-62.
 김범기(1993). 학생들의 과학교과 불안도와 학습성취도와의 관계. 한국과학교육학회지, 13(3), 341-358.
 김정화, 조부경(2002). 유치원과 초등학교 학생의 과학 및 과학활동에 대한 인식. 한국과학교육학회지, 22(3), 617-631.
 김현정, 여상인(2010). 초등 과학 수업의 실제에 대한 교사사와 학생의 인식. 초등과학교육, 29(4), 451-464.
 김효남, 정완호, 정진우, 양일호, 김영신(1999). 초, 중, 고 학생들의 과학 정의적 특성 추이 분석을 위한 종단적 연구. 한국과학교육학회지, 19(2), 194-203.
 노태희, 최용남(1996). 초·중·고 학생들의 과학 수업 환경 인식 및 태도와의 관계성 조사. 한국과학교육학회지, 16(2), 217-225.
 박강은, 김덕구(2002). 초파리의 한살이 단원에 대한 발견식 관찰 수업과 설명식 관찰 수업이 초등학생의 학습 흥미도에 미치는 영향. 초등과학교육, 21(1), 135-142.
 박형민, 임채성(2018). 초등 교사의 과학 관련 정의적, 행동적, 인지적 영역과 모둠 활동에 대한 인식 분석. 생물교육, 46(3), 318-329.
 백자연, 임채성, 김재영(2015). 뇌기반 진화적 접근법에 따른 과학 자유탐구에 대한 초등학교 학생의 인식. 초등과학교육, 34(1), 109-122.
 윤혜경, 박승재(2000). 확장적 과학 탐구 활동을 통한 중학생의 탐구 동기 변화. 한국과학교육학회지, 20(1), 137-153.
 이미경, 정은영(2004). 학교 과학 교육에서 과학에 대한 태도에 영향을 미치는 요인 조사. 한국과학교육학회지, 24(5), 946-958.
 임채성(2005). 뇌 기능에 기초한 과학 교수학습: 뇌 기능과 학교 과학의 정의적·심체적·인지적 영역의 연계적 통합 모형. 초등과학교육, 24(1), 86-101.
 임채성, 김재영, 정다운(2013). 초등과학 생명 영역 수업에서 학생의 흥미 변화에 영향을 미치는 요인. 생물교육, 41(4), 638-656.
 임채성, 이은희, 김재영, 김남일(2007). 과제의 탐구 요구 수준에 따른 초등 생명 영역의 협동 학습에서 상호 작용 양상 및 효과 분석. 생물교육, 35(4), 704-719.
 전민정, 김홍태, 김재근(2012). 초등학생들의 생물에 대한 흥미의 특성 및 경험과의 관계. 생물교육, 40(1), 1-14.
 정옥분(2002). 아동발달의 이해. 서울: 학지사.
 최선미, 차희영(2006). 초등학교 과학 탐구 및 실험 학습 실태 조사. 청람과학교육연구논총, 16(1), 17-30.
 최승현(2013). PISA와 TIMSS 결과에 기반한 우리나라 학생의 정의적 특성 함양 방안. 서울: 한국교육과정평가원.

- Cross, S. E., Hardin, E. E. & Gercek-Swing, B. (2011). The what, how, why, and where of self-construal. *Personality and Social Psychology Review*, 15(2), 142-179.
- Germann, P. J., Haskins, S. & Auls, S. (1996). Analysis of nine high school biology laboratory manuals: Promoting science inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(5), 475-499.
- Glynn, S. M., Yeany, R. H. & Britton, B. K. (2000). 구성주의적 과학 학습심리학(권성기, 임청환 역). 서울: 시그마프레스. (원서출판 1991).
- Hall, D. A. (1990). Reducing science anxiety in a biology course for non-science majors. *Paper presented at the National Convention of the National Science Teacher Association*. Atlanta, GA, April, 1990.
- Hodson, D. (1998). Is this what scientists do? Seeking a more authentic science in and beyond the school laboratory. In Wellington, J. J (Ed.). *Practical work in school science: Which way now?* NY: Routledge. pp. 93-108.
- International Study Center (2000). TIMSS 1999: International Science Report. Boston:ISC.
- Jennings, P. A. & Greenberg, M. T. (2009). The prosocial classroom: Teacher social and emotional competence in relation to student and classroom outcomes. *Review of Educational Research*, 79(1), 491-525.
- Peters, E. (2005). Reforming cookbook labs. *Science Scope*, 29(3), 16-21.
- Pianta, R. C. (1999). *Enhancing relationships between children and teachers*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Randler, C. & Bogner, F. (2007). Pupils' interest before, during, and after a curriculum dealing with ecological topics and its relationship with achievement. *Educational Research and Evaluation*, 13(5), 463-478.
- Schibeci, R. A. & Riley, J. P. (1986). Influence of students' background and perceptions on science attitudes and achievement. *Journal of Research in Science teaching*, 23(3), 177-187.
- Yorek, N. (2009). The only good snake is a dead snake: secondary school students' attitudes toward snakes. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 23(sup1), 31-35.

박선이, 서울교육대학교 석사과정생(Park, SunI; Graduate student, Seoul National University of Education).

† 임채성, 서울교육대학교 교수(Lim, Chae-Seong; Professor, Seoul National University of Education).

부록 1. 과학 수업에 대한 정의적·행동적·인지적 영역의 자기 인식 설문지

이번 학년의 과학 수업은 어떠했나요? (학생용)

이 질문지는 이번 학년에서 배운 과학 수업에 대한 여러분의 생각을 알아보기 위한 것입니다.
 여러분이 답한 내용은 더 좋은 과학 수업이 되게 하기 위한 자료로 활용될 것입니다.
 여러분이 생각하는 대로 솔직하게 답해 준다면 더 좋은 과학 수업을 만드는 데 도움이 될 것입니다.
 여러분이 답한 내용의 비밀은 꼭 보장된다는 점을 약속드립니다.

서울교육대학교 교육전문대학원 초등과학교육과 박 선 이

()초등학교 ()학년 ()반 ()번 이름 ()
 남 ()여 ()

1. 해당되는 칸에 체크해 주세요.

문항 번호	평가 문항	많이 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	많이 그렇다
1	나는 이번 학년 과학 수업에서 수업 시간에 배우는 내용에 대해 대체로 흥미와 호기심을 느꼈다.					
2	나는 이번 학년 과학 수업을 통해 수업 시간에 배우는 내용에 대한 흥미와 호기심이 향상되었다.					
3	나는 이번 학년 과학 수업에서 자연이나 자연 현상에 대한 흥미와 호기심을 느꼈다.					
4	나는 이번 학년 과학 수업을 통해 자연이나 자연 현상에 대한 흥미와 호기심이 향상되었다.					
5	나는 이번 학년 과학 수업 시간에 관찰하거나 실험하는 능력을 발휘하였다.					
6	나는 이번 학년 과학 수업 시간에 관찰하거나 실험하는 능력이 향상되었다.					
7	나는 이번 학년 과학 수업에서 자연이나 자연 현상을 관찰하거나 실험하는 능력을 발휘하였다.					
8	나는 이번 학년 과학 수업을 통해 자연이나 자연 현상을 관찰하거나 실험하는 능력이 향상되었다.					
9	나는 이번 학년 과학 수업에서 내가 알고 있는 과학 지식을 활용하였다.					
10	나는 이번 학년 과학 수업에서 내가 알고 있는 과학 지식이 늘어났다.					
11	나는 이번 학년 과학 수업에서 자연에 대해 내가 알고 있는 과학 지식을 활용하였다.					
12	나는 이번 학년 과학 수업을 통해 자연에 대한 과학 지식이 늘어났다.					

2. 이번 학년 과학 수업에서 가장 좋았던 점과 그 이유를 적어보시오.

3. 이번 학년 과학 수업에서 가장 안 좋았던 점과 그 이유를 적어보시오.

수고했습니다.

부록 2. 인식 설문지에 대한 교사용 안내자료

이번 학년의 과학 수업은 어떠했나요? (교사용)

0. 안내

- ① 성적에 들어가는 것 아니니까 편하게 이번 학년에 했던 과학수업을 돌아켜보도록 해주세요 !!
- ② 객관식 문항 1~12번은 전체 다 하나씩 같이 응답해 나가도록 해주세요 ★★★★★★
(손을 들지는 않되, 한 문항씩 함께 풀어나가면 좋을 것 같아요. 문항이 살짝 헛갈려서 아이들이 질문을 할 경향이 많아서 선생님께서 한 문항씩 설명해 주시면 좋을 것 같습니다. 그럼 매우 금방 끝나더라도 구요 !!)
- ③ 1~12번 문항은 빈칸에 설명을 붙여놓았습니다.

	1~4번				5~8번				9~12번			
평가 영역	과학의 정의적 영역 (흥미와 호기심)				과학의 행동적 영역 (실험하거나 관찰하는 능력)				과학의 인지적 영역 (지식)			
문항번호	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	과학 수업 전체		생명 영역		과학 수업 전체		생명 영역		과학 수업 전체		생명 영역	
	자기 지각 수준	향상 정도	자기 지각 수준	향상 정도	자기 지각 수준	향상 정도	자기 지각 수준	향상 정도	자기 지각 수준	향상 정도	자기 지각 수준	향상 정도

- ▶ 과학의 전체적인 내용은 물, 화, 생, 지 모두 포함하는 것이구요.
생명 영역은 동물, 식물 관찰하는 것 등으로 아이들에게 설명해 주시면 될 것 같습니다.
- ▶ 자기 지각 수준 : 아이들이 기존에 가지고 있는 것들
(기존에 있던 흥미, 호기심 / 기존에 있는 실험 능력 / 기존에 있는 지식)
향상 정도 : 이번 학년 과학 수업을 통해 향상된 정도

부록 2. 계속

④ 서술형 문항은 구체적인 예시와 그 이유를 적어달라고 말씀해 주시면 좋을 것 같습니다.

- 문항) 이번 학년 과학 수업에서 가장 좋았던 점과 그 이유를 적어보시오.

이번 학년 과학 수업에서 가장 안 좋았던 점과 그 이유를 적어보시오.

1. 자기가 해당되는 칸에 체크하고, 이유 칸에는 그렇게 답한 이유를 자세히 적어주세요.

문항 번호	평가 문항	이 빈칸에 적은 내용을 설명해 주시면 됩니다 !
1	나는 이번 학년 과학 수업에서 수업 시간에 배우는 내용에 대해 대체로 흥미와 호기심을 느꼈다.	과학의 전체적인 내용(물, 화, 생, 지)에 대한 흥미와 호기심입니다.
2	나는 이번 학년 과학 수업을 통해 수업 시간에 배우는 내용에 대한 흥미와 호기심이 향상되었다.	과학의 전체적인 내용(물, 화, 생, 지)에 대한 흥미와 호기심이 향상되었는지 묻는 문항입니다.
3	나는 이번 학년 과학 수업에서 자연이나 자연 현상에 대한 흥미와 호기심을 느꼈다.	생물 영역에 대한 흥미와 호기심입니다.
4	나는 이번 학년 과학 수업을 통해 자연이나 자연 현상에 대한 흥미와 호기심이 향상되었다.	생물 영역에 대한 흥미와 호기심이 향상되었는지 묻는 문항입니다.
5	나는 이번 학년 과학 수업 시간에 관찰하거나 실험하는 능력을 발휘하였다.	과학의 전체적인 내용(물, 화, 생, 지)을 관찰하거나 실험하는 능력을 발휘하였는지 묻는 문항입니다.
6	나는 이번 학년 과학 수업 시간에 관찰하거나 실험하는 능력이 향상되었다.	과학의 전체적인 내용(물, 화, 생, 지)을 관찰하거나 실험하는 능력이 향상되었는지 묻는 문항입니다.
7	나는 이번 학년 과학 수업에서 자연이나 자연 현상을 관찰하거나 실험하는 능력을 발휘하였다.	생물 영역을 관찰하거나 실험하는 능력을 발휘하였는지 묻는 문항입니다.
8	나는 이번 학년 과학 수업을 통해 자연이나 자연 현상을 관찰하거나 실험하는 능력이 향상되었다.	생물 영역을 관찰하거나 실험하는 능력이 향상되었는지 묻는 문항입니다.
9	나는 이번 학년 과학 수업에서 내가 알고 있는 과학 지식을 활용하였다.	과학의 전체적인 내용(물, 화, 생, 지)에 대해 자신이 알고 있는 지식의 활용 여부를 묻는 문항입니다.
10	나는 이번 학년 과학 수업에서 내가 알고 있는 과학 지식이 늘어났다.	과학의 전체적인 내용(물, 화, 생, 지)에 대한 지식이 더 늘어났는지 묻는 문항입니다.
11	나는 이번 학년 과학 수업에서 자연에 대해 내가 알고 있는 과학 지식을 활용하였다.	생물 영역에 대한 자신이 알고 있는 지식을 활용하였는지에 대한 문항입니다.
12	나는 이번 학년 과학 수업을 통해 자연에 대한 과학 지식이 늘어났다.	생물 영역에 대한 지식이 얼마나 늘어났는지 묻는 문항입니다.