

중학생의 자기조절학습능력 수준에 따른 과학의 탐구능력 및 과학의 정의적 영역 특징 분석

김순옥 · 서혜애*

부산대학교

Self-Regulated Learning Ability Related to Science Inquiry Skill and Affective Domain of Science in Middle School Students

Soon-Ok Kim · Hae-Ae Seo*

Pusan National University

Abstract: The study aims to investigate self-regulated learning ability (SRLA) of students and analyze its relationship to their science inquiry skill and affective domain of science in middle schools in Korea. For this end, the research questions include the followings: First, what level is SRLA of middle school students? Second, how does the relationship between SRLA and science inquiry skill look like? Third, how does the relationship between SRLA and affective domain of science look like? A research method employed in the study is the survey utilizing three questionnaires: a) a questionnaire of SRLA (Jung *et al.*, 2004); b) a questionnaire of problem finding ability of the science inquiry skill (Jung *et al.*, 2004); and c) a questionnaire of science affective domain (Seo *et al.*, 2008, adopted from 2006 PISA Student Questionnaire). Responses to three questionnaires by 704 students from seven middle schools in Busan, Ulsan, and Gyeongnam in Korea were analyzed. The research findings were as follows: First, mean average scores of SRLA is 3.02 (± 0.63) in 5 Likert scale (1 = strongly disagree; 5 = strongly agree). Second, students with higher scores in science inquiry skill showed significantly ($p < .05$) higher scores in SRLA than others. Third, boys scored higher on self-efficacy scale than girls. As students advance their grade level, their affective domain levels of science significantly ($p = .048$) decreases, in particular, their self-efficacy level most significantly ($p = .002$) decreases. Fourth, SRLA was significantly ($p = .000$) correlated with science inquiry skill and affective domain of science. In conclusions, it appeared that the higher SRLA level of students in middle schools is, the higher level of science inquiry skill and affective domain of science is.

Key words: self-regulated learning ability, science inquiry skill, affective domain of science

I. 서 론

우리나라 중·고등학교 과학교육은 지필고사 위주의 내신성과 대학수학능력시험의 고득점 준비학습의 경향을 보이며, 실제 과학수업에서 학생들은 과학에 대한 흥미와 호기심을 불러일으키는 탐구·실험학습을 충분히 경험하기 어려운 경향이 있다. 이러한 과학교육의 결과는 경제협력개발기구(OECD)에서 주관하는 OECD 학업성취도 국제비교연구(Programme for International Student Assessment: PISA)에서 나타나고 있다. 우리나라 만15세 학생 과학성취도는 PISA 2000 (41개국 중 1위), 2003 (40개국 중 4

위), 2006 (57개국 중 7-13위), 2009 (65개국 중 2-4위)에서 최상위권 또는 상위권의 점수를 성취했음(김성숙 등, 2011)에도 불구하고 과학의 정의적 영역의 점수는 하위권을 차지하였다. 특히, 학생들의 과학 탐구에 대한 긍정적 태도, 과학 학습자로서의 자신감과 자기 효능감, 과학에 대한 흥미 등의 국제비교지수는 모두 매우 저조하였으며, 과학탐구·실험중심 교수방법의 실천은 국제 평균이하의 수준이었다(서혜애 등, 2008). 이러한 국제비교연구의 결과는 과학교육이 추구하는 과학적 소양을 갖춘 바람직한 시민을 양성하고 나아가 미래 과학기술 혁신을 선도하는 과학자를 양성하는 목표를 성취하는데 걸림돌이 된다.

*교신저자: 서혜애(haseo@pusan.ac.kr)

**2011년 11월 08일 접수, 2011년 12월 17일 수정원고 접수, 2011년 12월 19일 채택

***이 논문은 부산대학교 자유과제 학술연구비(2년)에 의하여 연구되었음.

과학의 정의적 영역은 과학교육의 목표를 성취하는데 영향을 주는 여러 측면에서 중요하게 다루어진다. 먼저 정의적 영역은 학습자의 합리적 사고를 촉진하고 창의적 문제해결력을 신장시키는 동기로 작용한다고 알려지고 있다. 특히 학생들의 과학에 대한 긍정적 태도는 미래 과학기술 직종에 대한 선호도로 이어지며, 과학에 대한 올바른 가치관은 과학기술 관련 사회적 문제를 바람직하게 해결하는 능력의 기반이 된다. 또한, 정의적 영역은 학습자의 자기 효능감에 영향을 준다(Schunk, 1989). 또한 자기 효능감은 학습과제의 선택, 학습의 지속성, 학습에 대한 노력 투입 및 기능 습득 등과 같은 성취행동에 영향을 준다고 알려지고 있다. 따라서 과학의 정의적 영역의 영향은 과학교육을 성공적으로 달성하는데 중요한 요소로 간주되고 있다.

한편 자기조절학습능력(self-regulated learning ability)은 인지, 메타인지, 동기 및 행동조절의 4가지 차원으로 구분되기도 한다(정현철 등, 2004). 자기조절학습능력이 높은 학생들의 특징 가운데 가장 두드러지는 점은 동기가 매우 높다는 점이다. 특히 내적 동기는 부모나 교사의 외적 통제가 없이도 학습에 지속적으로 참여하도록 하는 의지를 나타낸다. 이로 인해 자기조절학습능력이 높은 학생들은 학업성취도와 관련된 행동에서 새로운 프로젝트에 적극적으로 지원하고 과제에 제시되지 않은 자료까지도 조사하고 참조하는 것으로 나타났다(Zimmerman & Martinez-Pons, 1988). 특히 자기 효능감(self-efficacy)은 자기조절학습능력이 높은 학생들에게 나타나는 특징이다. 자기 효능감이란 가능한 행동의 결과에 대한 사고와 예측이며, 특정한 상황에서 성공에 필요한 인지적, 정의적, 신체적 능력을 작용하게 하는 개인의 유능감에 대한 판단으로 정의되기도 한다(Eden & Aviram, 1993). 자기 효능감은 학생들이 설정하는 목표와 이 목표를 달성하기 위한 노력의 양 및 전략의 질에 영향을 주며, 역으로 학생들이 인지전략과 메타인지를 사용할수록 자기 효능감을 더욱 강화시키기도 한다. 이러한 학생들의 적극적인 학습의 행동적 특징은 과학 탐구 학습활동 가운데 개방형 탐구문제를 해결하는데 효과적으로 작용할 것으로 예측할 수 있다.

이와 같은 논의는 실제 우리나라 학생들을 대상으로 연구한 결과에서도 나타나고 있다. 과학고등학교 학생들은 일반고등학교 학생들에 비해 더 높은 수준

의 자기조절학습능력을 가지며, 이들은 의사소통능력 과 문제해결능력에서도 높은 수준을 보이는 것으로 나타났다(서정희, 최재혁, 김용, 2007). 초등학교와 중학교 학생들의 자기조절학습능력과 연구능력은 서로 연관되어 있으며(정현철 등, 2004), 자기조절학습능력의 메타인지 요소를 강화시키는 교수전략은 초등학교 학생들의 탐구설계능력을 유의하게 신장시키는 한편, 동기요소를 강화시키는 교수전략은 중학교 학생들의 탐구설계능력을 유의하게 증진시키는 것으로 밝혀졌다(윤초희, 정현철, 2006). 특히, 성적이 우수한 중학교 학생들은 자기조절학습능력이 높을수록 개방형 탐구능력이 높아지는 것으로 밝혀졌다(윤초희, 정현철, 2006).

이상의 연구결과들 근거한다면, 과학교육에서는 학생들의 자기조절학습능력의 수준을 파악하고 이들의 수준에 따른 개별화된 다양한 교수전략을 강화함으로써 과학의 탐구능력과 과학의 정의적 영역을 효율적으로 신장시킬 수 있을 것이다. 이에 본 연구에서는 먼저, 중학교 학생들의 성별, 학년별, 과학성취도 수준별 자기조절학습능력을 측정하고, 둘째, 자기조절학습능력과 과학의 탐구능력(문제발견능력), 및 과학의 정의적 영역(과학공부의 즐거움, 과학공부에 대한 자기 효능감, 과학에 대한 일반적 및 개인적 가치)의 사이에는 어떤 관계가 있는지를 분석하는데 목적을 두었다. 본 연구의 연구결과는 우리나라 중학생들의 자기조절학습능력과 이에 따른 과학의 탐구능력 및 과학의 정의적 영역에 대한 기초자료로서 제공될 것이며, 과학교육의 효율적인 교수·학습전략을 탐색하는데 활용될 것으로 기대된다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구에서는 2010학년도 부산광역시, 울산광역시, 경상남도 소재 7개 중학교 재학생을 연구대상으로 설정하였다. 학년별 3개 학교를 무선 표집하였으며 표집된 연구대상은 1학년 245명, 2학년 255명, 3학년 204명으로 총 724명이었다. 이들 가운데 20명은 자료분석에 활용하기 어려운 미완성된 설문조사지를 제출하였으며, 따라서 이들을 제외한 총 704명(남학생 282명, 여학생 422명)을 연구대상으로 설정하였다(〈표 1〉).

표 1 설문조사 대상 학교별 학급수 및 학생수

학년	학급수									학생수		
	학교 A	학교 B	학교 C	학교 D	학교 E	학교 C	학교 F	학교 G	학교 C	남학생 (%)	여학생 (%)	전체학생 (%)
1	2	2	4							106 (43.3)	139 (56.7)	245 (34.8)
2				2	4	2				94 (36.9)	161 (63.1)	255 (36.2)
3							1	2	4	82 (40.2)	122 (59.8)	204 (29.0)
합계	2	2	4	2	4	2	1	2	4	282 (40.1)	422 (59.9)	704 (100.0)

표 2 검사지 구성

쪽수	내용	문항수	예상소요시간(분)
1쪽	인적사항	9	1-2
2쪽	과학의 탐구능력 검사	2	7-10
3쪽	과학의 정의적 영역 검사	27	3-4
4쪽	자기조절학습능력 검사	22	3-4
합계		총60문항	약20분

2. 검사도구

1) 검사지 구성

본 연구에서는 연구대상의 자기조절학습능력과 과학의 탐구능력, 과학의 정의적 영역을 측정하기 위해 기존의 선행연구 검사도구를 활용하여 검사지를 재구성하였다. 이 검사지의 구성은 <표 2>와 같고, 검사 실시 시 총20분 정도의 시간이 소요될 수 있도록 구성하였다.

본 연구의 검사지에서 연구대상의 자기조절학습능력을 측정하기 위해, 정현철 등(2004)의 연구에서 타당도와 신뢰도가 확보된 도구를 활용하였다. 이 자기조절학습능력 측정도구는 4개 요소(인지전략, 메타인지, 동기차원, 환경차원)별 각각 하위요소로 구분되며, 총22개 문항으로 구성하였다(<표 3>). 학생들은 각 문항에 대해 5단계 리커드 척도(1=전혀 그렇지 않다, 5=매우 그렇다)로 응답하였다. 과학의 탐구능력을 측정하기 위해 정현철 등(2004)의 연구에서 개발한 서술형 문항의 검사지에서 생물의 광합성 관련 문항 2개를 선택하여 구성한 검사도구를 활용하였다(<부록1>참조). 학생들은 각 문항에 대해 자신이 이해한 과학내용과 응용 방안을 개방적으로 응답하였다. 과학의 정의적 영역을 측정하기 위해, 서혜애 등(2008)의 연구에서 활용한 학생 흥미도 관련 27개 문항으로 구성된 설문조사지를 활용하였다. 이 과학의 정의적

표 3 자기조절학습능력 검사도구 문항 구성

자기조절학습능력 요소		문항수
인지 전략	정교화	2
	조직화	2
메타인지 전략	계획	2
	점검	2
	조절	2
동기 전략	목표지향성	2
	자기 효능감	2
환경 전략	성취가치	2
	행동통제	2
	자원관리	2
	도움요청	2
	합계	-

영역 측정도구는 2006 PISA 학생용 설문 조사지의 5단계 리커드 문항(1=전혀 그렇지 않다, 5=매우 그렇다)들을 재구성한 검사도구이다. 과학의 정의적 영역의 구성 요소는 과학공부에 대한 자기 효능감, 과학에 대한 흥미, 과학공부의 즐거움, 과학에 대한 가치(일반적, 개인적)를 포함한다(<표 4>).

2) 자료 수집 및 분석

본 연구에서 2010년 7월 2일부터 9월 9일까지의 10주간 검사지를 실시하였으며, 부산광역시, 울산광

표 4 과학의 정의적 영역 검사도구 문항 구성

과학의 정의적 영역 요소	문항수
과학공부의 즐거움	5
과학공부에 대한 자기 효능감	6
과학에 대한 일반적 가치	5
과학에 대한 개인적 가치	5
전체	27

역시, 경상남도 지역 소재 7개 중학교 소속 중학생을 대상으로 검사지 결과자료를 수집하였다. 연구대상의 학교 과학 학업성취도 결과를 활용하기 위해, 2010학년도 1학기 과학 중간고사와 1학기 과학 기말고사의 성적과 석차를 수집하였다. 수집된 자료는 중간고사와 기말고사의 점수를 합해 평균을 낸 뒤, 표준화 점수로 환산하여 성취도 점수로 활용하였다. 본 연구에서 수집한 자료는 PASW 18.0을 사용하여 통계 처리하였으며, 독립표본 *t*-검정, 일원분산분석(One-way ANOVA) 및 상관분석을 실시하였다.

본 연구에서는 과학수업 시간 해당 과학교사가 연구진이 제시한 안내문에 따라 교실에서 검사지를 실시하였고, 수합된 검사지 응답결과를 코딩하여 분석하였다. 특히 과학의 탐구능력 측정 검사도구의 개방형 2개 문항에 대한 평가는 여러 단계를 거쳐 진행되었다.

표 5 설문조사 응답자의 특징

변인	구분	응답자(명)	(%)
성별	남자	282	(40.1)
	여자	422	(59.9)
	합계	704	(100)
학년	중1	245	(34.8)
	중2	255	(36.2)
	중3	204	(29.0)
	합계	704	(100)
과학 성취도	상위30%	219	(31.1)
	중위40%	266	(37.8)
	하위30%	219	(31.1)
	합계	704	(100)

표 6 자기조절학습능력의 하위요소별 차이

구분		인지전략	메타인지	동기차원	환경차원	전체평균
전체 (n=704)	<i>M</i>	3.04	2.97	2.92	3.15	3.02
	<i>SD</i>	(0.81)	(0.74)	(0.78)	(0.71)	(0.63)

과학의 탐구능력 검사 문항1은 응답자 응답내용을 그대로 입력한 뒤, 코딩된 개방형을 분류하여 숫자로 재 코딩하였다. 재 코딩된 데이터는 각각 양적평가와 질적평가를 실시한 뒤, 두 평가 결과를 합산하여 최종점수를 산출하였다. 과학의 탐구능력 검사 문항2도 문항1과 동일하게 검사지 응답결과를 코딩하였으며, 문항에서 제시한 내용과 직접적으로 관련된 응답을 정답으로 평가하였다(〈부록2〉, 〈부록3〉, 〈부록4〉참조).

Ⅲ. 연구 결과

1. 응답자의 특성

자기조절학습능력, 과학의 탐구능력, 과학의 정의적 영역 검사지에 응답한 중학생 704명의 성별, 학년, 과학성취도는 〈표 5〉와 같다.

2. 자기조절학습능력의 변인별 차이

연구대상 중학생 총704명의 자기조절학습능력의 전체 평균과 인지전략, 메타인지, 동기차원, 환경차원의 하위영역별 평균은 〈표 6〉과 같다.

본 연구의 연구대상의 자기조절학습능력의 수준을

선행연구(서혜애, 2009; 정현철 등, 2004)의 결과와 비교해 보았다(〈표 7〉). 단, 본 연구에서는 환경차원의 하위요소로 행동통제, 도움요청 이외에도 자원관리를 포함하였으나, 선행연구에서는 자원관리를 포함하지 않았다. 따라서 〈표 7〉의 전체평균은 자원관리를 제외한 평균이다. 선행연구¹의 연구대상은 초등학교 5, 6학년, 중학교 1, 2학년이고, 선행연구²는 중학교 2학년 생물 영재반 학생이며, 본 연구는 중학교 1, 2, 3학년 학생들이다. 선행연구의 일반학생과 본 연구의 일반학생의 자기조절학습능력의 전체평균을 비교하면, 선행연구¹의 평균은 3.14, 본 연구의 평균은 3.10으로 유사한 수준을 나타내었다. 자기조절학습능력의 하위요소 별 수준을 살펴보면, 본 연구대상 중학생의 인지전략의 정교화와 환경차원의 도움요청과 행동통제는 선행연구의 일반학생보다 높게 나타났으며, 동기차원의 목표 지향성, 성취가치, 자기 효능감은 낮

은 수준으로 나타났다. 선행연구¹과 선행연구²의 영재 학생들과 비교하면, 본 연구대상의 자기조절학습능력의 수준은 선행연구에 비해 전체적으로 낮은 수준을 보였다. 그러나 환경차원의 도움요청은 선행연구의 일반학생보다 높았으며, 영재학생들과도 유사한 수준이거나 오히려 더 높게 나타났다.

1) 자기조절학습능력의 성별 차이

성별에 따른 자기조절학습능력의 차이는 여학생이 남학생보다 높았으며, 특히 인지전략, 메타인지, 환경차원에서 여학생이 남학생에 비해 유의하게($p < .05$) 높게 나타났다. 동기차원에서 남학생과 여학생의 차이는 통계적으로 유의하지($p = .612$) 않았다(〈표 8〉).

2) 자기조절학습능력의 학년별 차이

학년에 따른 자기조절학습능력은 1, 2, 3학년 전체

표 7 본 연구와 선행연구의 자기조절학습능력 수준의 차이

구분		본 연구	선행연구 ¹	일반학생 차이 M	선행연구 ¹	선행연구 ²
		일반(n=704) M (SD)	일반(n=247) M (SD)		영재(n=535) M (SD)	영재(n=20) M (SD)
인지 전략	정교화	3.25 (0.93)	3.11 (0.70)	0.14	3.72 (0.66)	3.99 (0.55)
	조직화	2.82 (0.90)	2.96 (0.64)	-0.14	3.48 (0.74)	3.75 (0.75)
메타 인지	계획	2.89 (0.91)	3.04 (0.90)	-0.15	3.37 (0.95)	3.62 (0.65)
	점검	3.00 (0.90)	3.23 (0.72)	-0.23	3.65 (0.73)	3.55 (0.59)
	조절	3.02 (0.89)	3.10 (0.91)	-0.08	3.09 (0.93)	3.36 (0.62)
동기 차원	목표 지향성	2.90 (0.96)	3.44 (0.78)	-0.54	4.15 (0.65)	4.22 (0.35)
	자기 효능감	2.69 (0.93)	2.99 (0.73)	-0.30	3.90 (0.69)	3.94 (0.56)
	성취가치	3.17 (0.92)	3.61 (0.88)	-0.44	3.72 (0.87)	4.54 (0.36)
환경 차원	행동통제	2.80 (0.92)	2.78 (0.77)	0.02	3.20 (0.83)	3.12 (0.60)
	도움요청	3.60 (0.89)	3.21 (0.71)	0.39	3.60 (0.67)	3.39 (0.50)
전체평균		3.10	3.14	-	3.58	3.74

선행연구¹: 정현철 등(2004), 선행연구²: 서혜애(2009)

표 8 자기조절학습능력의 성별 차이

구분		인지전략	메타인지	동기차원	환경차원	전체평균
남자 (n=282)	M	2.9	2.7	2.9	3.0	2.9
	(SD)	(0.86)	(0.78)	(0.84)	(0.77)	(0.70)
여자 (n=422)	M	3.2	3.1	2.9	3.2	3.1
	(SD)	(0.75)	(0.67)	(0.74)	(0.66)	(0.57)
t		-4.669	-6.752	-0.508	-3.793	-4.421
p		0.000	0.000	0.612	0.000	0.000

에서 유의한($p < .05$) 차이가 없었다. 다만, 동기차원의 경우, 학년이 높아질수록 감소하는 경향을 볼 수 있는데, 이러한 경향은 선행연구(정현철 등, 2004)에서도 유사하게 나타났다(<표 9>).

3) 자기조절학습능력의 과학성취도 수준별 차이

과학성취도에 따른 자기조절학습능력은 인지전략, 메타인지, 동기차원, 환경차원 모두 상위권 학생들이 중·하위권 학생에 비해 통계적으로 유의하게($p < .05$) 높은 수준이었으며, 중위권 학생은 하위권 학생에 비해 통계적으로 유의하게($p < .05$) 높은 수준으로 나타났다(<표 10>).

2. 자기조절학습능력과 과학의 탐구능력의 변인별 차이

과학의 탐구능력의 총점은 과학의 탐구능력이 낮은 수준(총점 0점), 중간 수준(총점 1-3점), 높은 수준(총

점 4점 이상)으로 구분하고 이 세 집단의 자기조절학습능력의 수준을 분석하였다(<표 11>).

과학의 탐구능력의 수준에 따른 자기조절학습능력의 평균은 <표 12>와 같다. 과학의 탐구능력의 수준에 따라 자기조절학습능력에서도 통계적으로 유의한($p < .05$) 차이를 보였다. 즉, 자기조절학습능력은 과학의 탐구능력을 향상시키거나 도움이 되는 요소가 있음을 보여준다.

1) 자기조절학습능력의 성별 · 과학의 탐구능력 수준별 차이

성별과 과학의 탐구능력에 따른 차이를 살펴보면, 남학생, 여학생 모두 과학의 탐구능력이 높은 학생들이 자기조절학습능력도 통계적으로 유의하게($p < .05$) 높게 나타났다(<표 13>).

2) 자기조절학습능력의 학년별 · 과학의 탐구능력 수준별 차이

표 9 자기조절학습능력의 학년별 차이

구분		인지전략	메타인지	동기차원	환경차원	전체평균
1학년 (n=245)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.0 (0.80)	3.0 (0.74)	3.0 (0.78)	3.2 (0.72)	3.0 (0.64)
2학년 (n=255)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.1 (0.81)	3.0 (0.72)	2.9 (0.78)	3.1 (0.67)	3.0 (0.60)
3학년 (n=204)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.0 (0.81)	2.9 (0.76)	2.8 (0.79)	3.1 (0.76)	3.0 (0.66)
	<i>F</i>	0.632	0.217	1.775	0.055	0.466
	<i>p</i>	0.532	0.805	0.170	0.947	0.628

표 10 자기조절학습능력의 과학성취도 수준별 차이

구분		인지전략	메타인지	동기차원	환경차원	전체평균
과학성취도 상위30% (n=219)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.4 ^a (0.67)	3.3 ^a (0.65)	3.5 ^a (0.68)	3.4 ^a (0.69)	3.4 ^a (0.54)
과학성취도 중위40% (n=266)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.1 ^b (0.70)	3.0 ^b (0.67)	2.9 ^b (0.62)	3.1 ^b (0.64)	3.0 ^b (0.53)
과학성취도 하위30% (n=219)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	2.6 ^c (0.85)	2.6 ^c (0.76)	2.4 ^c (0.66)	2.9 ^c (0.75)	2.6 ^c (0.61)
	<i>F</i>	65.724	48.287	157.827	24.326	99.313
	<i>p</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

* 평균값의 우측상단에 있는 영문자(a, b, c)가 서로 다른 경우는 통계적으로 유의한 차이를 보임.

표 11 과학의 탐구능력 수준별 학생수 분포

과학의 탐구능력	구분	과학의 탐구능력 총점	응답자(명)	(%)
	낮은 수준	0점	204	(29.0)
중간 수준	1-3점	301	(42.8)	
높은 수준	4점이상	199	(28.3)	
합계	-	704	(100)	

표 12 자기조절학습능력의 과학의 탐구능력 수준별 차이

구분	인지전략	메타인지	동기차원	환경차원	전체평균
과학의 탐구능력 0점 (n=204)	<i>M</i> 2.8 ^a (<i>SD</i>) (0.84)	2.8 ^a (0.74)	2.6 ^a (0.74)	3.0 ^a (0.75)	2.8 ^a (0.64)
과학의 탐구능력 1-3점 (n=301)	<i>M</i> 3.0 ^b (<i>SD</i>) (0.76)	2.9 ^b (0.71)	2.9 ^b (0.73)	3.1 ^b (0.68)	3.0 ^b (0.59)
과학의 탐구능력 4점이상 (n=199)	<i>M</i> 3.3 ^c (<i>SD</i>) (0.75)	3.2 ^c (0.71)	3.3 ^c (0.74)	3.3 ^c (0.69)	3.3 ^c (0.58)
<i>F</i>	23.521	23.298	44.583	13.033	36.721
<i>p</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

* 평균값의 우측상단에 있는 영문자(a, b, c)가 서로 다른 경우는 통계적으로 유의한 차이를 보임.

표 13 자기조절학습능력의 성별 · 과학의 탐구능력 수준별 차이

구분	과학의 탐구능력	인지전략	메타인지	동기차원	환경차원	전체평균
남자 (n=282)	0점 (n=92)	<i>M</i> 2.6 ^a (<i>SD</i>) (0.86)	2.5 ^a (0.76)	2.6 ^a (0.83)	2.9 (0.81)	2.7 ^a (0.71)
	1-3점 (n=128)	<i>M</i> 2.9 ^a (<i>SD</i>) (0.83)	2.7 ^b (0.77)	2.9 ^b (0.82)	3.0 (0.73)	2.9 ^b (0.68)
	4점이상 (n=62)	<i>M</i> 3.2 ^b (<i>SD</i>) (0.79)	3.1 ^c (0.71)	3.3 ^c (0.73)	3.2 (0.75)	3.2 ^c (0.62)
	<i>F</i>	9.354	9.583	13.266	2.833	11.277
	<i>p</i>	0.000	0.000	0.000	0.061	0.000
여자 (n=422)	0점 (n=112)	<i>M</i> 3.0 ^a (<i>SD</i>) (0.79)	3.0 ^a (0.66)	2.6 ^a (0.66)	3.0 ^a (0.69)	2.9 ^a (0.57)
	1-3점 (n=173)	<i>M</i> 3.1 ^a (<i>SD</i>) (0.69)	3.1 ^a (0.62)	2.9 ^b (0.67)	3.2 ^b (0.63)	3.1 ^b (0.50)
	4점이상 (n=137)	<i>M</i> 3.4 ^b (<i>SD</i>) (0.73)	3.3 ^b (0.70)	3.3 ^c (0.74)	3.4 ^c (0.65)	3.3 ^c (0.56)
	<i>F</i>	11.506	10.257	32.770	9.221	23.357
	<i>p</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

* 평균값의 우측상단에 있는 영문자(a, b, c)가 서로 다른 경우는 통계적으로 유의한 차이를 보임.

학년과 과학의 탐구능력에 따른 차이는 1, 2, 3학년 모두 과학의 탐구능력이 뛰어난 학생의 자기조절학습 능력이 과학의 탐구능력이 낮은 학생들에 비해 통계적으로 유의하게($p < .05$) 높게 나왔다. 이는 자기조절 학습능력이 높은 학생은 과학의 탐구능력도 뛰어나다는 것을 시사한다. 학년별로 과학의 탐구능력이 높은 (4점 이상) 집단을 비교하면, 자기조절학습능력이 가장 뛰어난 학년은 2학년($M=3.4$)이다(〈표 14〉).

3) 자기조절학습능력의 과학성취도별 · 과학의 탐구능력 수준별 차이

과학성취도 수준별 과학의 탐구능력의 차이는 〈표 15〉와 같다. 상위 30%의 학생들을 살펴보면, 자기조절학습능력의 메타인지와 동기차원은 과학의 탐구능력이 높은 학생이 통계적으로 유의하게($p=.001$) 높았

다. 환경차원은 유의한($p=.822$) 차이가 없었다. 중위 40%의 학생들의 경우, 동기차원에서 과학의 탐구능력이 높은 학생이 통계적으로 유의하게($p=.001$) 높았으며, 인지전략은 과학의 탐구능력이 높은 학생이 통계적으로 유의하게($p=.081$) 높았다. 메타인지와 환경차원은 과학의 탐구능력에 따라 유의한($p=.285, p=.495$) 차이를 보이지 않았다. 하위 30%의 학생들을 보면, 과학의 탐구능력이 높은 학생들의 자기조절 능력이 가장 높았다.

과학성취도별로 과학의 탐구능력의 수준이 높은(4점 이상) 집단을 비교하면(〈표 16〉), 하위 30%와 중위 40% 사이에는 인지전략과 메타인지의 차이가 통계적으로 유의하지($p > .05$) 않았으나, 상위 30%, 중위 40% 집단과 하위 30% 집단은 통계적으로 유의한 차이($p < .05$)가 있었다. 동기차원은 성취도에 따라 상위,

표 14 자기조절학습능력의 학년별 · 과학의 탐구능력 수준별 차이

구분	과학의 탐구능력	인지전략	메타인지	동기차원	환경차원	전체평균	
1학년 (n=245)	0점 (n=59)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	2.9 ^a (0.75)	2.9 ^a (0.74)	2.7 ^a (0.75)	3.0 ^a (0.71)	2.9 ^a (0.61)
	1-3점 (n=99)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	2.9 ^a (0.85)	2.9 ^a (0.74)	2.9 ^a (0.78)	3.1 ^{ab} (0.70)	3.0 ^a (0.66)
	4점이상 (n=87)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.2 ^b (0.74)	3.2 ^b (0.72)	3.3 ^b (0.72)	3.3 ^b (0.72)	3.2 ^b (0.61)
	<i>F</i>		3.610	3.455	10.619	3.302	6.640
	<i>p</i>		0.029	0.033	0.000	0.038	0.002
2학년 (n=255)	0점 (n=85)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	2.9 ^a (0.86)	2.8 ^a (0.71)	2.6 ^a (0.73)	3.0 ^a (0.71)	2.8 ^a (0.63)
	1-3점 (n=106)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.0 ^a (0.72)	2.9 ^a (0.71)	2.9 ^b (0.69)	3.1 ^a (0.64)	3.0 ^a (0.55)
	4점이상 (n=64)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.5 ^b (0.73)	3.4 ^b (0.60)	3.4 ^c (0.76)	3.4 ^b (0.63)	3.4 ^b (0.48)
	<i>F</i>		13.181	16.001	20.395	5.857	21.592
	<i>p</i>		0.000	0.000	0.000	0.003	0.000
3학년 (n=204)	0점 (n=60)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	2.6 ^a (0.88)	2.6 ^a (0.76)	2.4 ^a (0.73)	2.9 ^a (0.84)	2.6 ^a (0.67)
	1-3점 (n=96)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.0 ^b (0.70)	3.0 ^b (0.66)	2.9 ^b (0.74)	3.2 ^b (0.70)	3.0 ^b (0.57)
	4점이상 (n=48)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.4 ^c (0.77)	3.2 ^b (0.81)	3.2 ^c (0.75)	3.3 ^b (0.71)	3.3 ^b (0.65)
	<i>F</i>		11.942	10.113	15.437	5.023	14.337
	<i>p</i>		0.000	0.000	0.000	0.007	0.000

* 평균값의 우측상단에 있는 영문자(a, b, c)가 서로 다른 경우는 통계적으로 유의한 차이를 보임.

표 15 자기조절학습능력의 과학성취도별 · 탐구능력 수준별 차이 (전체)

구분	과학의 탐구능력	인지전략	메타인지	동기차원	환경차원	전체평균	
과학성취도 상위30% (n=219)	0점 (n=36)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.4 ^{ab} (0.60)	3.0 ^a (0.57)	3.2 ^a (0.67)	3.3 (0.64)	3.2 ^a (0.48)
	1-3점 (n=94)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.3 ^a (0.62)	3.2 ^a (0.61)	3.5 ^b (0.64)	3.4 (0.66)	3.4 ^a (0.50)
	4점이상 (n=89)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.6 ^b (0.73)	3.5 ^b (0.67)	3.7 ^c (0.67)	3.4 (0.74)	3.5 ^b (0.57)
	<i>F</i>		4.137	6.617	7.497	0.197	5.364
	<i>p</i>		0.017	0.002	0.001	0.822	0.005
과학성취도 중위40% (n=266)	0점 (n=70)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.1 (0.71)	2.9 (0.63)	2.8 ^a (0.65)	3.1 (0.65)	2.9 ^a (0.53)
	1-3점 (n=122)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.0 (0.74)	2.9 (0.68)	2.8 ^a (0.59)	3.1 (0.65)	3.0 ^a (0.54)
	4점이상 (n=74)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.2 (0.59)	3.1 (0.70)	3.1 ^b (0.59)	3.2 (0.61)	3.1 ^b (0.52)
	<i>F</i>		2.536	1.262	6.729	0.705	2.975
	<i>p</i>		0.081	0.285	0.001	0.495	0.053
과학성취도 하위30% (n=219)	0점 (n=98)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	2.4 ^a (0.82)	2.5 ^a (0.80)	2.3 ^a (0.65)	2.8 ^a (0.79)	2.5 ^a (0.64)
	1-3점 (n=85)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	2.7 ^b (0.80)	2.6 ^a (0.71)	2.4 ^a (0.62)	2.9 ^a (0.65)	2.6 ^a (0.54)
	4점이상 (n=36)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.0 ^c (0.91)	3.0 ^b (0.65)	2.7 ^b (0.66)	3.4 ^b (0.67)	3.1 ^b (0.53)
	<i>F</i>		6.954	6.410	7.279	10.678	11.487
	<i>p</i>		0.001	0.002	0.001	0.000	0.000

* 평균값의 우측상단에 있는 영문자(a, b, c)가 서로 다른 경우는 통계적으로 유의한 차이를 보임.

표 16 자기조절학습능력의 과학성취도별 · 과학의 탐구능력 수준별 차이 (상위 30%)

구분	과학의 탐구능력	인지전략	메타인지	동기차원	환경차원	전체평균	
과학성취도 상위 30% (n=219)	4점이상 (n=89)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.6 ^a (0.73)	3.5 ^a (0.67)	3.7 ^a (0.67)	3.4 (0.74)	3.5 ^a (0.57)
과학성취도 중위 40% (n=266)	4점이상 (n=74)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.2 ^b (0.59)	3.1 ^b (0.70)	3.1 ^b (0.59)	3.2 (0.61)	3.1 ^b (0.52)
과학성취도 하위 30% (n=219)	4점이상 (n=36)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.0 ^b (0.91)	3.0 ^b (0.65)	2.7 ^c (0.66)	3.4 (0.67)	3.1 ^b (0.53)
<i>F</i>		10.326	8.951	34.074	2.047	15.612	
<i>p</i>		0.000	0.000	0.000	0.132	0.000	

* 평균값의 우측상단에 있는 영문자(a, b, c)가 서로 다른 경우는 통계적으로 유의한 차이를 보임.

중위, 하위권 학생들에서 유의한($p=.000$) 차이가 있었으나 환경차원의 차이는 유의하지($p=.132$) 않았는데, 이러한 결과는 과학성취도가 상위권인 학생에게 환경은 인지전략, 메타인지, 동기보다 과학의 탐구능력에 큰 영향을 주기 어렵다는 점을 시사한다.

3. 과학의 정의적 영역의 변인별 차이

과학의 정의적 영역은 과학공부의 즐거움, 과학공부에 대한 자기 효능감, 과학에 대한 일반적 가치, 과학에 대한 개인적 가치를 하위요소로 하여 전체 평균은 2.9이다. 과학의 정의적 영역에서 가장 높은 하위영역은 과학에 대한 개인적 가치이며, 가장 낮은 하위영역은 과학공부에 대한 자기 효능감이다(〈표 17〉).

1) 과학의 정의적 영역의 성별 차이

성별에 따라 과학의 정의적 영역의 차이를 보면, 과학공부에 대한 자기 효능감은 남학생이 여학생보다 통계적으로 유의($p=.002$)하게 높았다. 반면, 과학공부의 즐거움, 과학에 대한 일반적 가치, 과학에 대한 개인적 가치는 통계적으로 유의한($p>.05$) 차이가 없었다(〈표 18〉).

2) 과학의 정의적 영역의 학년별 차이

학년에 따른 과학의 정의적 영역의 차이는 다음과 같다. 전체 평균은 1학년의 과학의 정의적 영역이 가장 높게 나타나지만 각각의 하위요소를 보면 차이가 있다. 과학공부의 즐거움은 1학년($M=2.9$)에서 2학년

($M=3.0$)으로 올라가면서 증가하였다가 3학년($M=2.8$)이 되면서 통계적으로 유의하게($p<.05$) 감소하였다. 과학공부에 대한 자기 효능감은 1학년($M=2.8$)이 높은 것으로 나타났고, 2학년($M=2.7$)과 3학년($M=2.5$)으로 올라가면서 통계적으로 유의하게($p<.05$) 감소하는 경향을 보였다. 일반적 가치는 1학년($M=3.0$)과 2학년($M=3.0$)에서는 비슷하나 3학년($M=2.8$)이 되면서 통계적으로 유의하게($p<.05$) 감소하였다. 과학에 대한 개인적 가치는 과학의 정의적 영역에서 점수가 가장 높은 하위영역으로 나타났으며, 1, 2, 3학년은 통계적으로 유의한($p>.05$) 차이가 나타나지 않았다(〈표 19〉).

3) 과학의 정의적 영역의 과학성취도 수준별 차이

과학성취도에 따른 과학의 정의적 영역의 차이는 다음과 같다. 과학성취도가 상위 30%인 학생은 4가지의 하위요소 모두에서 뛰어난 것으로 나타났다. 특히 과학에 대한 개인적 가치($M=3.70$)와 과학에 대한 일반적 가치($M=3.43$)의 평균이 통계적으로 유의하게($p=.000$) 높았다(〈표 20〉).

4) 과학의 정의적 영역의 과학의 탐구능력 수준별 차이

과학의 탐구능력에 따른 과학의 정의적 영역의 차이는 〈표 21〉과 같았다. 과학의 정의적 영역 평균을 보면 과학의 탐구능력이 높아질수록 정의적 영역도 통계적으로 유의하게($p=.000$) 높아진다. 과학의 탐구능력에 따른 과학의 정의적 영역 중 가장 높게 나타난

표 17 과학의 정의적 영역의 변인별 차이

구분		즐거움	자기 효능감	일반적 가치	개인적 가치	과학의 정의적 영역평균
전체 (n=704)	M	2.9	2.7	3.0	3.2	2.9
	SD	(0.76)	(0.83)	(0.93)	(0.82)	(0.70)

표 18 과학의 정의적 영역의 성별 차이

구분		즐거움	자기효능감	일반적가치	개인적가치	과학의 정의적 영역평균
남자 (n=282)	M	2.9	2.8	3.0	3.2	3.0
	(SD)	(0.77)	(0.90)	(0.94)	(0.89)	(0.77)
여자 (n=422)	M	2.9	2.6	3.0	3.2	2.9
	(SD)	(0.76)	(0.78)	(0.82)	(0.77)	(0.65)
t		-.245	3.066	-.318	-1.048	.435
p		.807	.002	.750	.295	.664

표 19 과학의 정의적 영역의 학년별 차이

구분		즐거움	자기효능감	일반적가치	개인적가치	과학의 정의적 영역평균
1학년 (n=245)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	2.9 ^a (0.75)	2.8 ^a (0.84)	3.0 ^a (0.88)	3.2 (0.87)	3.0 ^a (0.72)
2학년 (n=255)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.0 ^a (0.73)	2.7 ^b (0.80)	3.0 ^a (0.84)	3.2 (0.72)	3.0 ^a (0.65)
3학년 (n=204)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	2.8 ^b (0.79)	2.5 ^b (0.84)	2.8 ^b (0.90)	3.2 (0.87)	2.8 ^b (0.74)
	<i>F</i>	5.903	6.424	3.755	0.099	3.058
	<i>p</i>	0.003	0.002	0.024	0.906	0.048

* 평균값의 우측상단에 있는 영문자(a, b, c)가 서로 다른 경우는 통계적으로 유의한 차이를 보임.

표 20 과학의 정의적 영역의 과학성취도 수준별 차이

구분		즐거움	자기효능감	일반적가치	개인적가치	과학의 정의적 영역평균
성취도 상위 30%(n=219)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.2 ^a (0.68)	3.2 ^a (0.75)	3.4 ^a (0.80)	3.7 ^a (0.72)	3.4 ^a (0.61)
성취도 중위 40%(n=266)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	2.9 ^b (0.72)	2.7 ^b (0.74)	3.0 ^b (0.95)	3.2 ^b (0.7)	2.9 ^b (0.60)
성취도 하위 30%(n=219)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	2.6 ^c (0.75)	2.2 ^c (0.7)	2.6 ^c (0.83)	2.7 ^c (0.77)	2.5 ^c (0.63)
	<i>F</i>	44.917	107.399	55.485	93.994	112.126
	<i>p</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

* 평균값의 우측상단에 있는 영문자(a, b, c)가 서로 다른 경우는 통계적으로 유의한 차이를 보임.

표 21 과학의 정의적 영역의 과학의 탐구능력 수준별 차이

구분		즐거움	자기효능감	일반적가치	개인적가치	과학의 정의적 영역평균
과학 탐구능력 0점 (n=204)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	2.6 ^a (0.82)	2.3 ^a (0.80)	2.6 ^a (0.84)	3.0 ^a (0.82)	2.6 ^a (0.69)
과학 탐구능력 1-3점 (n=301)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	2.9 ^b (0.68)	2.7 ^b (0.80)	3.0 ^b (0.82)	3.2 ^b (0.80)	2.9 ^b (0.65)
과학 탐구능력 4점이상 (n=199)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	3.1 ^c (0.72)	3.0 ^c (0.77)	3.4 ^c (0.81)	3.5 ^c (0.76)	3.3 ^c (0.65)
	<i>F</i>	27.176	38.194	41.860	24.190	45.968
	<i>p</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

* 평균값의 우측상단에 있는 영문자(a, b, c)가 서로 다른 경우는 통계적으로 유의한 차이를 보임.

영역은 과학에 대한 개인적 가치로 과학의 탐구능력에 가장 큰 영향을 주는 과학의 정의적 영역은 과학에 대한 개인적 가치라고 말할 수 있다.

4. 자기조절학습능력, 과학의 탐구능력, 과학의 정의적 영역의 상관관계

자기조절학습능력과 과학의 탐구능력, 과학의 정의

적 영역 간의 상관관계를 보면 <표 22>와 같다. 자기 조절학습능력과 과학의 탐구능력, 과학의 정의적 영역 모두 통계적으로 유의한($p=.000$) 상관이 있었다. 특히 자기조절학습능력의 하위요소 중 동기차원이 과학의 정의적 영역과 가장 높은 상관을 보였고 동기차원은 과학공부에 대한 자기 효능감($p=.000, r=.723$), 과학에 대한 일반적 가치($p=.000, r=.721$), 과학에 대한 개인적 가치($p=.000, r=.712$), 과학공부의 즐거움($p=.000, r=.600$) 순으로 높은 상관을 보였다. 자기 조절학습능력 중에는 환경차원이 과학의 정의적 영역(과학에 대한 개인적 가치($p=.000, r=.499$), 과학에 대한 일반적 가치($p=.000, r=.492$), 과학공부에 대한 자기 효능감($p=.000, r=.425$), 과학공부의 즐거움($p=.000, r=.414$)), 과학의 탐구총점($p=.000, r=.184$), 과학 성취도($p=.000, r=.242$)와 낮은 상관을 보였다.

IV. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 2010학년도 부산광역시, 울산광역시, 경상남도 소재 7개 중학교 재학생을 대상으로 자기조절 학습능력의 수준과 이에 따른 과학의 탐구능력 및 과학의 정의적 영역의 특징을 탐색하는 데 목적을 두었다. 이를 위해 총704명의 중학교 1,2,3학년을 연구대상으로 설정하였으며, 이들을 대상으로 자기조절학습 능력, 과학의 탐구능력, 및 과학의 정의적 영역 설문 조사를 실시하였다. 수집한 자료분석에 근거한 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 조사한 중학교 1, 2, 3학년 학생들의 자기조절학습능력의 수준은 전체 평균이 3.02로 나타났으며, 선행연구(정현철 등, 2004)와 유사한 결과를 나타냈다. 변인별 특징으로는 여학생이 남학생

표 22 자기조절학습능력, 과학의 탐구능력과 과학의 정의적 영역의 상관관계

구분 (n=704)	인지 전략	메타 인지	동기 차원	환경 차원	즐거움	자아 효능감	일반적 가치	개인적 가치	과학 성취도	
인지 전략	상관계수 P	1								
메타 인지	상관계수 P	.661** .000	1							
동기 차원	상관계수 P	.599** .000	.600** .000	1						
환경 차원	상관계수 P	.526** .000	.631** .000	.571** .000	1					
즐거움	상관계수 P	.484** .000	.455** .000	.600** .000	.414** .000	1				
자아 효능감	상관계수 P	.570** .000	.506** .000	.723** .000	.425** .000	.615** .000	1			
일반적 가치	상관계수 P	.623** .000	.534** .000	.721** .000	.492** .000	.679** .000	.761** .000	1		
개인적 가치	상관계수 P	.532** .000	.494** .000	.712** .000	.499** .000	.549** .000	.559** .000	.659** .000	1	
과학 성취도	상관계수 P	.385** .000	.331** .000	.550** .000	.242** .000	.326** .000	.495** .000	.393** .000	.452** .000	1
탐구 총점	상관계수 P	.242** .000	.257** .000	.340** .000	.184** .000	.246** .000	.296** .000	.306** .000	.243** .000	.302** .000

**상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함.

보다 자기조절학습능력의 인지전략, 메타인지, 환경 차원에서 유의하게($p < .05$) 높은 것으로 나타났다. 이는 여학생이 남학생보다 자기조절학습능력의 모든 영역에서 뛰어나다는 선행연구 결과(정현철 등, 2004; Zimmerman & Martinez-Pons, 1990)와도 일치한다. 학년별 자기조절학습능력의 차이는 통계적으로 유의하지($p > .05$) 않았다. 과학성취도 수준별 자기조절학습능력의 차이는 인지전략, 메타인지, 동기, 환경의 4차원 모두에서 상위권 학생들이 중·하위권 학생에 비해 통계적으로 유의하게($p < .05$) 높은 수준으로 나타났다. 이러한 연구결과는 자기조절학습전략을 많이 사용하는 학생이 적게 사용하는 학생보다 학업성적이 뛰어나다는 연구결과(강순자, 양정은, 여성희, 2002; 문병상, 2000; Zimmerman & Martinez-Pons, 1986, 1988, 1990)와 일치하며, 이는 자기조절 학습전략이 학생들의 학업에 도움을 주는 효과적인 전략임을 보여준 결과이다.

둘째, 자기조절학습능력과 과학의 탐구능력의 관계는 과학의 탐구능력이 높을수록 학생들의 자기조절학습능력이 통계적으로 유의하게($p < .05$) 높게 나타났다. 성별 과학의 탐구능력에는 통계적으로 유의한($p < .05$) 차이가 있으며, 과학의 탐구능력이 상, 중, 하 모든 수준에서 여학생이 남학생보다 높은 수준의 자기조절학습능력을 보였다. 학년별 과학의 탐구능력의 차이는 1, 2, 3학년 모든 집단에서 통계적으로 유의한($p < .05$) 차이가 있었고, 학년별 과학의 탐구능력이 높은 학생은 자기조절학습능력 또한 높게 나타났다. 과학성취도 수준별 과학의 탐구능력의 차이는 상위 30% 집단에서는 인지전략($p = .017$), 메타인지($p = .002$), 동기차원($p = .001$) 모두 통계적으로 유의한 차이($p < .05$)가 있었으나 환경차원에서는 유의한($p = .882$) 차이가 없었다. 이러한 결과는 과학성취도가 상위권인 학생에게 환경은 인지전략, 메타인지, 동기보다 과학의 탐구능력에 큰 영향을 주기 어렵다는 점을 시사한다. 과학성취도 중위 40%의 집단에서는 인지전략($p = .081$)과 동기($p = .001$)가 과학 탐구능력의 수준에 따라 통계적으로 유의($p = .000$)한 결과가 나타났다. 과학성취도 하위 30%의 집단에서는 과학 탐구능력의 상중하 집단을 따라 모든 자기조절학습능력의 하위영역에서 통계적으로 유의한($p < .05$) 차이가 나타났다. 이는 자기조절학습능력의 하위요소가 과학의 탐구능력에 중요한 요인으로 작용한다는 선행연구(정

미선, 박원혁, 2006)와 일치하며, 자기조절학습능력은 과학의 탐구능력을 향상시키는 하위요소가 있음을 보여준다.

셋째, 과학의 정의적 영역의 특징은 성별 차이에서 남학생이 여학생보다 높은 과학공부에 대한 자기 효능감을 나타냈다. 그리고 학년이 올라갈수록 과학의 정의적 영역은 유의하게($p = .048$) 감소하였다. 특히 과학의 정의적 영역 중 과학공부에 대한 자기 효능감에서 가장 큰 유의한($p = .002$) 차이를 보였다. 과학에 대한 개인적 가치는 학년에 무관하게 유사한 평균을 유지하는데, 이는 과학에 대한 개인적 가치는 잘 변하지 않음을 보여주는 단적인 예라고 할 수 있다. 과학성취도에 따른 과학의 정의적 영역의 특징은 과학성취도 상위 30%의 경우, 과학에 대한 개인적 가치($M = 3.70$, $p = .000$)와 과학에 대한 일반적 가치($M = 3.43$, $p = .000$)의 평균이 중위 40% 및 하위 30%에 비해 높게 나타났다. 과학에 대한 개인적 가치는 과학과 기술을 자신과 관련하여 생각하는 가치로서 과학이 자신에게 중요하다고 생각하기 때문에 성취도가 상위권인 학생들이 과학을 열심히 공부한다고 설명할 수 있다. 반면 과학에 대한 일반적 가치는 경제, 사회, 자연, 사람들의 생활여건에 존재하는 가치로서 학생들이 과학에 대한 선입관을 결정하는 큰 요인으로 간주된다. 이처럼 과학에 대한 개인적 가치와 과학에 대한 일반적 가치는 과학성취도에 영향을 주는 중요한 요소로 고찰된다.

넷째, 자기조절학습능력과 과학의 탐구능력, 과학의 정의적 영역 간의 상관관계를 살펴보았다. 그 결과, 자기조절학습능력과 과학의 탐구능력, 과학의 정의적 영역 모두 통계적으로 유의한($p = .000$) 상관이 있었다. 이는 자기조절학습능력이 높은 학생은 과학의 탐구능력이 높고, 과학의 정의적 영역도 높다고 볼 수 있다. 특히 자기조절학습능력의 하위요소 중 동기차원이 과학의 정의적 영역과 가장 높은 상관을 보였고, 동기차원은 과학의 정의적 영역에서 과학공부에 대한 자기 효능감, 과학에 대한 일반적 가치, 과학에 대한 개인적 가치, 과학공부의 즐거움 순으로 높은 상관을 보였다. 이처럼 자기조절학습능력과 과학의 탐구능력, 과학의 정의적 영역 간의 높은 상관관계로 보아 자기조절학습능력은 과학교육에서 과학의 탐구능력과 과학의 정의적 영역의 향상을 위한 효과적인 전략으로 평가할 수 있다.

2. 제언

본 연구 결과, 과학교육에서 자기조절학습능력은 과학의 탐구능력과 과학의 정의적 영역을 향상시키는 데 효과적인 전략으로 평가되었다. 우리나라 중학생들의 자기조절학습능력의 특징은 여학생이 남학생보다 높은 수준이었으며, 학년이 올라갈수록 수준이 낮아지는 경향을 보였다. 또한 과학의 탐구능력이 높을수록 자기조절학습능력도 높았으며, 과학성취도의 수준이 높을수록 자기조절학습능력도 높은 특징을 보였다. 과학의 정의적 영역은 남학생이 여학생보다 높았고, 학년이 올라갈수록 낮으며, 자기조절학습능력 및 과학의 탐구능력과 높은 상관관계가 있었다. 이러한 특징을 고려한다면, 집단별로 개별화된 교수·학습전략은 과학의 탐구능력과 과학의 정의적 영역을 효율적으로 신장시킬 수 있을 것으로 기대된다.

이와 같은 연구결과를 토대로 후속연구를 위한 제언은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 설문조사의 양적 연구에 적용한 결과이므로 학생들의 자기조절학습능력과 과학의 정의적 영역 분석의 제한점을 지닌다. 그러므로 수업관찰이나 심층면담 등을 통해 자기조절학습능력 수준에 따라 과학의 탐구능력, 과학의 정의적 영역의 특징을 다양한 측면에서 질적으로 연구할 필요가 있다. 둘째, 본 연구에서는 학생들의 과학의 탐구능력 측정도구로 광합성 관련 서술형 2문항을 사용하였다. 2문항으로 학생들의 과학의 탐구능력을 측정하는 것은 제한점이 있으므로 다양한 주제의 서술형 검사 도구를 개발하여 과학의 탐구능력을 측정한다면 학생들의 과학의 탐구능력을 보다 정확하게 측정할 수 있을 것으로 고찰된다.

참고 문헌

- 강순자, 양정은, 여성희 (2002). 중학생의 과학성취도와 자기조절학습 학습환경과의 상관관계. 한국생물교육학회지, 30(2), 190-196.
- 김성숙, 김경희, 시기자, 옥현진 (2011). PISA 2009 결과에 기반한 수월성 교육 개선 방안. 연구자료 ORM 2011-7-2 KICE Position Paper. 서울: 한국교육과정평가원.
- 문병상 (2000). 자기조절학습전략 훈련이 아동의 학업 수행에 미치는 효과. 교육학논총, 20(2), 61-76.
- 서정희, 최재혁, 김용 (2007). 고등학교 과학 영재 학생과 일반 학생의 생애 학습 능력 비교. 한국생물교육학회지, 35(1), 61-72.
- 서혜애 (2009). 과학영재교육원 생물반 중학생들의 특성: 자기조절학습능력에 따른 개인적 성향 및 학습선호도. 영재교육연구, 19(3), 457-476.
- 서혜애, 박윤배, 정은영, 남정희, 우애자 (2008). 2006 PISA 학생 성취·흥미도 비교조사 연구. 서울: 교육과학기술부.
- 윤초희, 정현철 (2006). 과학영재의 과학탐구능력 관련 변인에 대한 경로분석: 숙달목표, 자기 효능감, 자기조절전략 및 탐구수업을 중심으로. 한국교육심리학회, 20(1), 321-339.
- 정미선, 박원혁 (2006). 과학 탐구 능력에 영향을 미치는 자기 조절 학습 요인 분석. 한국생물교육학회지, 34(2), 145-154.
- 정현철, 조석희, 서혜애, 신명경 (2004). 영재의 자율 연구능력 기초탐색연구. 서울: 한국교육개발원.
- Eden, D., & Aviram, A. (1993). Self-efficacy training to speed reemployment: Helping people to help themselves. *Journal of Applied Psychology*, 78(3), 352-360.
- Schunk, D. H. (1989). Self-efficacy and cognitive skill learning. In C. Ames, & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Goals and cognitions* (Vol. 3). San Diego, CA: Academic Press.
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, 23, 614-628.
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1988). Construct validation of a strategy model of student self-regulated learning. *Journal of Educational Psychology*, 80, 284-290.
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning: Relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 82, 51-59.

국문 요약

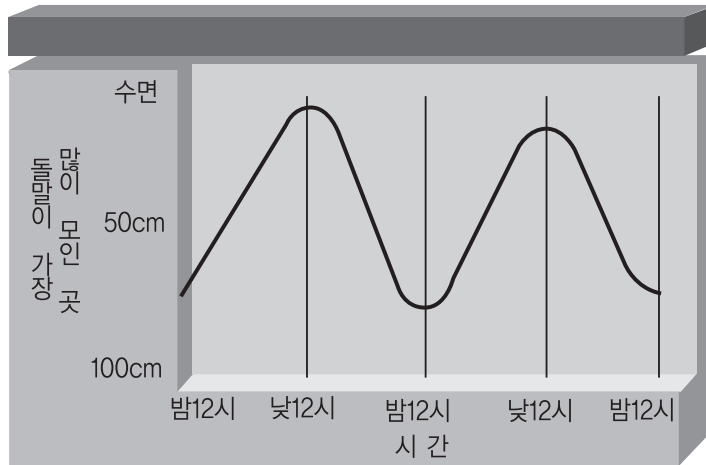
본 연구는 우리나라 중학생의 자기조절학습능력의 수준을 측정하고, 자기조절학습능력과 과학의 탐구능력, 과학의 정의적 영역의 특징을 분석하는 데 목적을 두었다. 본 연구의 연구문제는 첫째, 중학생의 자기조절학습능력의 수준이 어떻게 되는가? 둘째, 자기조절학습능력과 과학의 탐구능력 간에 어떤 관계가 있는가? 셋째, 자기조절학습능력과 과학의 정의적 영역은 어떤 관계가 있는가? 이다. 연구방법은 첫째, 자기조절학습능력, 과학의 탐구능력, 과학의 정의적 영역의 이론적 배경을 조사하였다. 둘째, 자기조절학습능력, 과학의 탐구영역, 과학의 정의적 영역의 검사지를 다음과 같이 구성하였다. (1) 자기조절학습능력 검사(정현철 등, 2004) (2) 과학의 탐구능력검사 중 문제발견능력검사(정현철 등, 2004) (3) 과학의 정의적 영역 설문(서혜애 등, 2008). 연구대상은 부산광역시, 울산

광역시, 경상남도 소재의 7개 학교 3개 학년 재학생을 무작위로 선정하였으며, 총 704명의 응답결과를 분석하였다. 연구결과, 첫째, 자기조절학습능력의 수준은 3.02였으며, 둘째, 과학의 탐구능력이 높은 학생들은 자기조절학습능력도 높게 ($p < .05$) 나타났다. 셋째, 과학의 정의적 영역의 특징은 남학생이 여학생보다 높은 자기 효능감을 나타냈다. 학년이 올라갈수록 과학의 정의적 영역은 감소($p = .048$)하였다. 특히 자기 효능감에서 가장 큰 유의한($p = .002$) 차이를 보였다. 넷째, 자기조절학습능력과 과학의 탐구능력, 과학의 정의적 영역 모두 통계적으로 유의한($p = .000$) 상관이었다. 이는 자기조절학습능력이 높은 학생은 과학의 탐구능력이 높고, 과학의 정의적 영역도 높다고 볼 수 있다.

주요어: 자기조절학습능력, 과학의 탐구능력, 과학의 정의적 영역

〈부록 1〉 과학의 탐구능력 검사지

※ 다음은 여름에 연못의 깊이에 따른 돌말 수를 2일 동안 조사하고, 그 결과를 나타낸 그래프이다. (참고로 돌말은 단세포 조류로서 연못에서 생산자의 역할을 한다.)



문제 1. 그래프에 의하면 돌말은 밤12시에는 깊은 곳으로 내려갔다가 낮12시에는 수면 근처로 올라옴을 알 수 있다. 왜 돌말은 낮에 수면 가까스로 올라올까? 이러한 돌말의 이동을 설명하는 이유가 될 수 있는 것을 모두 쓰시오.

문제 2. 위에서 제시한 자료를 보고, 1번의 왜 돌말은 낮에 수면 가까스로 올라올까? 문제이외에 흥미롭거나 궁금한 점들을 찾아서 가능한 한 많이 쓰시오.

<부록 2> 문제 1 양적평가 기준(낮에 돌말이 수면위로 올라오는 이유)

구분	정답 예시 (키워드)	점수
정답	<p>광합성의 요소에 관한 언급을 정답으로 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 광합성을 하기 위해서(광합성) - 빛에너지를 잘 이용할 수 있어서(빛에너지) - 연못 표면의 온도가 높아서(온도) - 물 표면에 무기양분이 많아서(무기양분) - 물 표면에 이산화탄소를 잘 얻을 수 있어서(이산화탄소) 	개당 1점
오답	<ul style="list-style-type: none"> - 호흡을 하기 위해서 - 산소를 얻기 위해서 - 숨을 쉬기 위해 - 잡아먹힐까봐 - 밀물과 썰물 때문에 	0점

<부록 3> 문제 2 양적평가 기준(자료를 보고 흥미롭거나 궁금한 점 쓰기)

구분	정답 예시 (키워드)	점수
정답	<p>제시한 자료(그래프)를 보고 정답을 제시한 경우.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 밤에 다시 깊은 곳으로 들어가는 이유는 무엇일까?(밤) - 첫째 날과 둘째 날 떠오르는 정도가 달라지는 이유는 무엇일까?(첫째 날, 둘째 날) - 일정 수심보다 더 깊이 내려가지 않는 이유는 무엇일까?(더 올라감, 더 내려감) - 여름이 아닌 다른 계절의 분포 그래프는 어떻게 나타날까?(계절) - 눈이나 비가 올때는 어떻게 될까?(날씨의 변화) - 탐구 수준에서 통제변인, 독립변인, 종속변인, 실험군, 대조군 제시 	개당 1점
오답	<p>제시한 자료(그래프)를 보고 정답을 제시하지 않았을 경우.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 돌말의 생식과 번식에 대한 질문 - 돌말의 생김새에 대한 질문 - 돌말의 세포분열에 대한 질문 - 돌말의 먹이에 대한 질문 - 돌말의 이동방법에 대한 질문 - 돌말의 일반적인 특징에 대한 질문 - 돌말의 서식지에 대한 질문 	0점

<부록 4> 질적평가 기준(문제 1, 2)

점수	질적평가 기준
1점	정답의 키워드만 표기
2점	타당성(개연성) 있게 이유를 설명한 정답이 1개
3점	타당성 있게 이유를 설명한 정답이 2개 또는 명확하지는 않지만 광합성의 개념을 이해하고 이유를 제시한 정답
4점	타당성 있게 이유를 설명한 정답이 3개 이상 또는 광합성의 개념에 대해 완벽한 이해를 하며 논리적으로 설명한 정답
감점	오답의 개수가 질적 평가의 감점요인(오답 1개 당 = -1점)