

고등학교 통합과학논술교육의 실태 및 인식에 관한 연구

박종운 · 강버들[†]

(부경대학교 · [†] 신정고등학교)

A Study on the Realities and Recognition of Integrated Science Essay in High School

Jong-Un PARK · Beo-Deul KANG[†]

(Pukyong National University · [†] Sinjung Hight School)

Abstract

The purpose of this study investigates high school students' recognition and realities on the integrated science essay and is to suggest desirable direction of integrated science essay of how education. To this end, this paper was a questionnaire developed for use, it consists of the status, the writing skills and recognition of integrated science essay. Firstly, all grade students recognize the interest in integrated science essay class, but the need for third grade boys urgently was feeling. Second, STEAM class as a whole than average preference was. Third, integrated science essay was the most relevant, then was mathematics, languages, philosophy-ethics, and social. Fourth, integrated science essay class with boys than girls in grade 1, science essay writing, reading science-related essay books, grammar, knowledge of the science and philosophy of science lessons, classes STEAM, read commentary essay reference all on the item, the higher affinity. Currently being implemented in integrated science essay test compared to the first, team teaching approach in schools project under one class teaches students how many teachers should be made. Second, it would require modifications of course content tailored to the preferences of female preference for science higher grade female students to disappear.

Key words : Integrated science essay, STEAM, Recognition, Realities

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

1986년에 논술고사가 대학입학의 전형 요소로 도입된 이후로 논술고사를 모든 대학에서 실시하지도 않았고 논술성적이 입시에서 차지하는 비율도 낮았기 때문에 논술이 대학 입시에 작용하는 영향력과 관심은 그리 크지 않았다. 그러나 2002

년 수시 모집 제도가 도입되면서부터 논술고사의 비중이 점점 높아지게 되었으며, 2008년도부터 수능과 내신을 등급제로 반영하기 시작하면서 변별력의 저하에 따른 새로운 평가도구의 필요성으로 논술고사가 상위권 대학의 중요한 대학 입학 전형 도구로 활용되고 있다.

이렇게 정착된 논술고사는 주로 '통합형 논술'로 특정 교과 지식에 관한 옳고 그름을 판단하

[†] Corresponding author: 052-258-1804, badlle@hanmail.net

는 결과 중심의 평가가 아니라 개별 교과 지식과 타 교과의 영역이 주어진 하나의 문제를 다양한 측면에서 분석하고 비판적으로 생각하여 창의적인 문제 해결 방법을 제시할 수 있는 통합적인 능력을 요구하고 있다.

2012학년도 자연계열 모집 단위에서 논술고사를 실시한 대학은 수시모집에서 39개 대학, 정시모집에서는 서울대에서만 실시하였다. 즉 논술고사를 준비하지 않고 서울 소재 대학과 지방의 국립대학 중 일부에 지원한다는 것은 힘든 것으로 보여진다(유순효, 2012). 과학과 통합교과형 논술교육은 범교과적 논술교육이어야 함에도 불구하고 대부분 과학 교사들에 의하여 개별 교과의 특성을 지닌 채 독립적으로 논술지도가 이루어지고 있다. 과학과 통합 논술고사가 시행된 이후 대부분의 과학 교사들은 논술교육에 대해 높은 관심을 나타내고 있으나 논술관련 연수의 참여도는 크지 않으므로 인한 통합과학형 논술 문항에 대한 전문성 결여와 과중한 업무로 인하여 학생들에게는 부담감을 느끼는 것으로 나타났다(이희나, 2009). 이러한 이유로 대학입학을 준비하는 학생들은 논술교육의 필요성을 절실히 느끼며 이에 고등학교 교사들도 통합논술교육의 필요성을 인식하고 있지만 정규교육과정을 뛰어넘는 논술문제의 출제 경향에 대한 해결책으로 거의 대부분을 사교육에 의존하고 있거나 일부 방과 후 학교 형태로 이루어지는 등 정규 수업에 반영되지 못하고 공교육과 분리되어 이루어지고 있는 것 또한 현실이다.

본 연구는 고등학교 통합과학 논술교육에 대한 고등학생들의 인식에 대한 조사를 통하여 현실에 맞는 통합과학 논술 교육 방법을 제시하기 위하여 수행되었고, 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

가. 통합과학 논술의 필요성에 대하여 학년 간, 남녀 간에 어떠한 차이가 있는가?

나. 학년별, 남녀 간에 통합과학 논술 작성 능력(이해 분석력, 논증력, 창의력, 표현력)이 어떠한 차이가 있는가?

다. 고등학생들은 통합과학 논술 수업 내용으로 어떤 내용이 필요하다고 생각하는가?

II. 이론적 배경

논술은 대상에 대한 논리적인 분석을 뜻하는 논(論)과 글이나 말과 같은 표현 수단을 통해 전달한다는 술(術)의 의미를 가진다(정희모, 2006). 따라서 논술이란 주어진 과제나 문제 상황을 다각적인 면으로 이해하고 분석하여, 자신의 생각을 논리적이고 창의적인 과정을 통하여 해결하고, 자신의 주장에 대한 타당성을 확보하기 위한 논리적인 근거를 가지고 표현하는 것이다.

대학 입학 전형의 한 부분으로서 꾸준히 명맥을 유지해 온 논술 고사가 2008년을 기점으로 통합교과논술로 발전함에 따라 논술은 다양한 교과에서 활용할 수 있는 교수·학습 방법론으로 변화하고 있다. 통합교과형 논술은 다양한 교과의 내용을 바탕으로 인문학적 사고방식과 과학적 탐구방식이 합쳐진 것이다(한국대학교협의회, 2008). 통합교과형 논술시험은 각 교과 지식이 통합되고 교과 연역 간에 전이되는 과정에서 발현되는 비판적, 창의적 사고력을 측정하고, 암기된 지식을 묻고 그 답의 옳고 그름을 측정하는 결과중심 시험이 아니라 고등학교 교과과정에 제시된 내용을 토대로 주어진 문제 상황을 다각적이고 심층적인 사고로 재구성하여 창의적으로 문제를 해결하고 논리적으로 서술하는 능력을 측정하게 된다(서울대학교, 2008).

따라서 통합교과형 논술은 여러 교과목 학습을 통해 습득한 정보들을 서로 연결하여 논리적으로 서술하게 하는 논술로서, 여러 교과에 걸친 문제를 주고 논술로 답하게 하는 것을 의미하는데, 특정 교과에서 다룬 내용을 다른 교과의 내용과 접목시키고 사회현상에 적용, 해석, 평가. 종합함으로써 문제를 해결하는 사고 능력을 측정하는 것이고(김정운, 2007), 통합교과형 논술이 잘 운

영된다면 고등학교 교육을 개선시키는 데 도움을 줄 수 있다(박정하, 2006). 그리고 고등학교 교과 과정과 과학논술과의 연계성은 반드시 필요함을 지적하였다(이성희, 2008).

TIMSS(2007년) 결과를 살펴보면, 우리나라 학생들의 수학 및 과학에 대한 자신감은 50개국 중 수학 43위, 과학 27위, 수학 및 과학에 대한 즐거움은 50개국 중 수학 43위, 과학 29위로 수학·과학 학습에 대한 태도 및 흥미는 매우 낮게 나타나고 있으며, 학생들의 43.2%가 과학 교육내용이 어렵다고 생각하고 있는 것으로 조사되고 있다. 이러한 결과의 주요 원인은 과학의 경우, 교과간 연계부족, 첨단 기술, 공학 관련 내용의 부재와 실생활 관련 내용이 매우 적고, 수학은 학생 수준 차이를 고려하지 못한 획일적인 수업, 어려운 문제풀이 및 암기식 수업 등으로 학생들의 흥미와 학습동기 유발을 이끌어 내지 못한 점이라고 볼 수 있다. 이에 교육과학기술부에서는 이러한 문제점을 보완하고, 창의적 융합형 과학기술인재 양성을 하고, 우수한 학생들이 이공계로 진출할 수 있도록 초·중등 단계에서 융합인재교육(STEAM)을 강화하는 방안을 추진하게 되었다. (교육과학기술부 교육정책 포럼, 2011). STEAM은 기존에 미국 등을 중심으로 이루어지고 있는 STEM교육에 Art를 넣어 과학수업에 예술적 교육기법을 접목하고자 하는 융합적 교육 방안으로 학생들의 과학기술에 대한 이해·흥미·잠재력을 제고하여 창의성을 신장하는 것에 그 목적이 있다(김정아 외 2인, 2011; 김태훈 외 1인, 2012).

이상의 선행 연구들과 대학입시라는 현실적인 요소를 고려해볼 때 지금까지의 한 교과를 중심으로 하는 교과내의 교육보다는 교과간 벽을 허무는 다교과 및 탈교과를 지향하는 통합교과형 수업이 진행되어야 함을 알 수 있다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 조사 대상

본 연구의 조사는 2012년 9월 현재 울산지역에 재학하고 있는 고등학교 학생들을 대상으로 하였다. 남·여 2개 학교를 집락표집의 방법으로 선정하였으며, 설문 대상자의 학년, 성별의 구체적인 내용은 <표 1>과 같다.

<표 1> 설문대상자의 특성

학년 성별	1학년 빈도(%)	2학년 빈도(%)	3학년 빈도(%)	총인원(%)
남	72(16.1)	80(17.9)	77(17.2)	229(51.2)
여	79(17.7)	71(15.9)	68(15.2)	218(48.8)

2. 조사 도구

본 연구에서 사용된 설문지는 서울대학교 논술고사 평가항목과 배점 기준을 참고하여 본 연구자가 개발하였다. 설문지의 사전검토는 논술을 가르치고 있는 논술교사 5명의 면담과 예비설문 실시를 통해 이루어졌으며, 설문지 수정을 위한 의견을 받아들여 문항별로 재수정·보완하였다. 과학과 교수의 면담을 바탕으로 침삭과정을 거치면서 완성하였다. 그리고 난 후, 파일럿 테스트를 거친 후 사용하였으며, 연구에 사용된 설문지의 신뢰도(Cronbach's α)는 .885로 높은 편이었다. 최종 문항으로 선정된 구체적인 내용은 <표 2>와 같다.

<표 2> 설문지 구성

영역	하위문항 영역	문항 수	5점 척도	총문항수
인적 사항	· 성별, 학년	2		31
통합과학 논술의 실태	· 논술수업의 필요성 · 논술수업에 대한 경험	4	2	
통합과학 논술 작성 능력	· 이해분석력 · 논증력 · 창의력 · 표현력	3 3 3 3	12	
통합과학 논술교육에 대한 인식	· 타교과간의 관련도 · 논술수업 내용	13	13	

통합과학 논술 작성 능력은 학생들에게 제시된 제시문과 논제(2012학년도 연세대 수시 논술시험 문제)를 읽고 답하도록 하였다.

Likert식 5점 척도(1=전혀 그렇지 않다, 5=매우 그렇다)는 27문항이었으며, 측정변수에 대한 각 영역별 신뢰도는 <표 3>과 같다. <표 3>에 나타난 본 설문지의 신뢰도는 .889로 양호하다고 볼 수 있다.

<표 3> 설문지 영역별 문항수 및 신뢰도

영역	문항번호	문항수	Cronbach's Alpha Coefficient(α)
통합과학 논술의 실태	1~2	2	.657
통합과학 논술 작성능력	5~16	12	.929
통합과학 논술에 대한 인식	21~33	13	.822
계		27	.889

3. 조사 절차

완성된 설문지는 2012년 10월 대상 학교를 직접 방문하여 설문지에 대한 응답을 요청하고, 회수하였으며, 설문 기간은 2012년 9월 10일부터 9월 25일까지 15일간이었으며, 총 460부를 배부하고 447부를 회수하였다.

4. 자료 처리

회수된 설문지는 PASW Statistics 18.0 통계 프로그램을 활용하여 통계 처리하였으며, 자료처리는 문항의 영역에 따라 문항 영역별로 구분하여 분석하였다. 자세한 분석 방법은 다음과 같다.

첫째, 연구 대상의 배경 특성을 조사하기 위해 빈도 분석을 실시하고 기초통계량을 구하였다.

둘째, 조사도구의 신뢰성을 검증하기 위해 분류된 하위 영역별로 신뢰계수를 측정하였다.

셋째, 학년, 남녀별에 따른 차이를 알아보기 위해 t 검증과 일원배치 분산분석(one way ANOVA)을 실시하였다.

IV. 연구 결과

본 연구를 위해 개발된 설문지는 통합과학 논술의 실태와 통합과학 논술의 작성 능력, 통합과학 논술에 대한 인식으로 구성되어 있다.

1. 통합과학 논술의 실태

통합과학 논술 실태에 대한 학생들의 인식은 <표 4>~<표 8>과 같다.

<표 4> 통합과학 논술수업의 필요성

학년	성별	N	M	SD	t	p
1	남	72	2.88	1.113	1.175	.242
	여	79	2.68	.885		
	합계	151	2.77	1.001		
2	남	80	2.89	.871	2.376	.019
	여	71	2.55	.875		
	합계	151	2.73	.886		
3	남	77	3.12	1.088	1.919	.057
	여	68	2.78	1.020		
	합계	145	2.96	1.066		

학년간에 통합과학 논술수업의 필요성에 대한 인식의 차이를 알아보기 위해 일원배치 분산분석을 실시하였으며, 그 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 학년간 통합과학 논술수업의 필요성 비교

구분	df	제곱합	평균 제곱	F	p
집단간	2	4.359	2.179	2.240	.108
집단내	444	431.964	.973		
합계	446	435.322			

$p=.108$ 로서 $p>.05$ 이므로 통합과학 논술수업의 필요성은 학년간에 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

각 학년별 남녀간에 통합과학 논술수업에 대한 관심도의 차이를 알아보기 위해 t-검증을 실시하였으며, 그 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 통합과학 논술수업 관심도

학년	성별	N	M	SD	t	p
1	남	72	3.58	.960	.073	.942
	여	79	3.59	.994		
	합계	151	3.59	.975		
2	남	80	3.35	.858	.085	.932
	여	71	3.34	.861		
	합계	151	3.34	.857		
3	남	77	3.68	.952	1.445	.151
	여	68	3.44	.998		
	합계	145	3.57	.978		

<표 6>에서 알 수 있듯이 각 학년별 남녀간에는 $p>.05$ 보다 크므로 남녀간에는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

<표 7> 학년별 통합과학 논술수업 관심도 비교

구분	df	제곱합	평균 제곱	F	P
집단간	2	5.486	.743	3.121	.045
집단내	444	390.263	.879		
합계	446	395.749			

$p=.045$ 로서 $p<.05$ 이므로 통계적으로 유의미한 의미가 있다. 따라서 어느 집단간에 차이가 있는지를 알아보기 위해 Scheffe 사후검증을 실시하였으며 그 결과는 다음 <표 8>과 같다.

<표 8> 통합과학 논술수업 관심도에 대한 Scheffe 사후검증 결과

학년간	평균차	표준오차	p
1 - 2	.245	.108	.077
1 - 3	.024	.109	.976
2 - 3	-.221	.109	.129

Scheffe 사후검증 결과를 실시한 결과, 어느 집단 간에도 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

2. 통합과학 논술 작성 능력

학년별 남녀 학생들의 통합과학 논술 작성 능

력의 차이를 알아보기 위하여 논술 작성 능력의 하위요소인 이해분석력, 논증력, 창의력, 표현력으로 구분하여 t-검증을 실시하여 <표 9>에 나타내었다.

<표 9> 학년별 남녀간 통합과학 논술 작성능력 비교

요소	학년	성별	N	M	SD	t	p
이해 분석 력	1	남	72	8.03	3.002	1.204	.231
		여	79	7.49	2.380		
		합계	151	7.75	2.697		
	2	남	80	8.21	2.220	-.491	.624
		여	71	8.39	2.321		
		합계	151	8.30	2.262		
	3	남	77	8.42	2.499	-.513	.609
		여	68	8.62	2.246		
		합계	145	8.51	2.238		
논 증 력	1	남	72	7.68	3.062	2.431	.016
		여	79	6.63	2.197		
		합계	151	7.13	2.687		
	2	남	80	7.48	2.455	-.082	.934
		여	71	7.51	2.317		
		합계	151	7.49	2.383		
	3	남	77	7.83	2.494	-.281	.779
		여	68	7.94	2.225		
		합계	145	7.88	2.364		
창 의 력	1	남	72	7.79	3.135	2.022	.045
		여	79	6.89	2.342		
		합계	151	7.32	2.777		
	2	남	80	7.81	2.658	1.300	.196
		여	71	7.30	2.225		
		합계	151	7.57	2.470		
	3	남	77	7.77	2.427	-6.43	.521
		여	68	8.01	2.222		
		합계	145	7.88	2.329		
표 현 력	1	남	72	8.58	3.249	-1.764	.080
		여	79	9.46	2.781		
		합계	151	9.04	3.035		
	2	남	80	9.34	2.769	-.883	.379
		여	71	9.70	2.270		
		합계	151	9.51	2.545		
	3	남	77	8.73	2.972	-1.439	.152
		여	68	9.40	2.632		
		합계	145	9.04	2.828		

전체	1	남	72	32.08	11.363	1.000	.319
		여	79	30.47	8.027		
		합계	151	31.24	9.761		
	2	남	80	32.84	8.046	.050	.960
		여	71	32.90	7.592		
		합계	151	32.87	7.809		
	3	남	77	32.74	9.036	.883	.379
		여	68	33.97	7.545		
		합계	145	32.46	8.715		

<표 9>에서 알 수 있듯이 통합과학 논술 작성 능력의 하위요소 중 논증력과 창의력 두 항목에서 1학년 남학생이 1학년 여학생보다 통계적으로 유의미하게 높은 점수를 획득한 것으로 나타났다. 그러나 그 이외의 항목에서 각 학년의 남녀 간에는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 이해분석력, 논증력, 창의력에서는 학년이 증가함에 따라 점수가 높아지는 경향이 있으나, 표현력과 논술작성능력 전체에 있어서는 2학년이 3학년보다 높은 점수를 나타내었다.

학년간에 통합과학 논술 작성 능력 및 그 하위 요소에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 있는지를 알아보기 위해 ANOVA를 실시하였으며, 그 결과는 <표 10>과 같다.

<표 10> 학년 간 통합과학 논술 작성능력 비교

요소	구분	df	제곱합	평균 제곱	F	p
이해분석력	집단간	2	46.061	23.031	3.824	.023
	집단내	444	2674.261	6.023		
	합계	446	2720.322			
논증력	집단간	2	41.652	20.826	3.375	.035
	집단내	444	2740.09	6.171		
	합계	446	2781.745			
창의력	집단간	2	23.666	11.833	1.842	.160
	집단내	444	2852.768	6.425		
	합계	446	2876.434			
표현력	집단간	2	22.031	11.016	1.395	.249
	집단내	444	3505.248	7.895		
	합계	446	3527.280			
전체	집단간	2	356.966	178.483	2.365	.095
	집단내	444	33514.18	75.483		
	합계	446	33871.14			

<표 10>에 나타난 바와 같이 이해분석력과 논증력에서 학년간의 차이가 있는 것으로 나타났으며, 어느 학년간의 차이가 있는지를 알아보기 위하여 두 항목에 대해 Scheffe 사후검증을 실시하였다. 그 결과는 <표 11>, <표 12>와 같다.

이해분석력과 논증력에 대한 학년간 차이에 대한 Scheffe 사후검증 결과를 보면, 두 항목 모두 3학년이 1학년보다 통계적으로 유의미하게 점수가 더 높은 것으로 나타났으며, 그 이외의 학년간에는 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

<표 11> 이해분석력에 대한 Scheffe 사후검증

학년 간	평균차	표준오차	p
1 - 2	-.550	.282	.152
1 - 3	-.762	.285	.029
2 - 3	-.212	.285	.758

<표 12> 논증력에 대한 Scheffe 사후검증 결과

학년 간	평균차	표준오차	p
1 - 2	-.358	.286	.458
1 - 3	-.750	.289	.035
2 - 3	-.393	.289	.398

3. 통합과학 논술에 대한 인식

학생들이 통합과학 논술과 다른 교과와 어느 정도 관련이 있는 것으로 인식하고 있는지를 조사하였다. 먼저, 학년별 남녀 학생 간에 인식 차이가 있는지를 알아보기 위해 t-검증을 실시하였으며, 그 결과는 <표 13>과 같다.

학생들은 과학이 통합과학 논술과 가장 관련이 있다고 생각하고 있었으며, 다음으로 수학, 국어, 철학·윤리, 사회 순으로 관련이 있다고 생각하고 있었다. 1학년 여학생의 경우 국어와 수학에 대해 남학생보다 더 관련이 있다고 생각하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 3학년 여학생이 남학생보다 철학·윤리, 사회, 과학이 통합과학 논술과 더 관련이 있다고 생각하고 있는 것으로 나타났으며, 2학년의 경우, 여학생과 남학생간의 인식 차이는 통계적으로 유의한 차이가 나지 않았다.

<표 13> 통합과학 논술과 다른 교과와의 관련에 따른 인식

학년	성별	N	M	SD	t	p	
국어	1	남	72	3.26	1.151	-3.203	.002
		여	79	3.77	.733		
		합계	151	3.53	.985		
	2	남	80	3.44	1.065	-1.143	.255
		여	71	3.61	.727		
		합계	151	3.52	.923		
3	남	77	3.10	1.033	-1.150	.252	
	여	68	3.29	.947			
	합계	145	3.19	.995			
철학·윤리	1	남	72	2.58	1.004	-.545	.587
		여	79	2.67	.970		
		합계	151	2.63	.984		
	2	남	80	2.36	1.009	.320	.749
		여	71	2.31	1.008		
		합계	151	2.34	1.006		
3	남	77	2.32	.952	-2.570	.011	
	여	68	2.72	.895			
	합계	145	2.51	.944			
사회	1	남	72	2.57	1.161	.292	.771
		여	79	2.52	.959		
		합계	151	2.54	1.057		
	2	남	80	2.36	1.022	-1.212	.227
		여	71	2.56	1.010		
		합계	151	2.46	1.018		
3	남	77	2.26	.951	-2.760	.007	
	여	68	2.68	.854			
	합계	145	2.46	.928			
수학	1	남	72	3.14	1.154	-2.446	.016
		여	79	3.57	1.009		
		합계	151	3.36	1.098		
	2	남	80	3.51	.928	-2.571	.011
		여	71	3.89	.854		
		합계	151	3.69	.911		
3	남	77	3.49	1.143	-1.980	.050	
	여	68	3.84	.924			
	합계	145	3.66	1.057			
과학	1	남	72	3.82	1.191	-3.798	.000
		여	79	4.46	.813		
		합계	151	4.15	1.057		
	2	남	80	4.40	.704	-.077	.939
		여	71	4.41	.645		
		합계	151	4.40	.695		
3	남	77	4.14	.983	-1.616	.108	
	여	68	4.38	.773			
	합계	145	4.27	.894			

통합과학 논술과 다른 교과와의 관련 정도에 대해 학년간의 차이를 알아보기 위해 ANOVA를 실시하였으며, 그 결과는 <표 14>와 같다.

<표 14> 통합과학 논술과 다른 교과와의 관련에 따른 인식(ANOVA)

	구분	df	제곱합	평균제곱	F	p
국어	집단간	2	10.686	5.343	5.704	.004
	집단내	444	415.918	.937		
	합계	446	420.604			
철학·윤리	집단간	2	6.481	3.241	3.384	.035
	집단내	444	425.241	.958		
	합계	446	431.723			
사회	집단간	2	.756	.378	.376	.687
	집단내	444	446.899	1.007		
	합계	446	447.655			
수학	집단간	2	9.573	4.786	4.559	.011
	집단내	444	466.096	1.050		
	합계	446	475.669			
과학	집단간	2	4.833	2.417	3.053	.048
	집단내	444	351.413	.791		
	합계	446	356.246			

통합과학 논술과 타 교과와의 관련 정도에 대해 학년 간 비교한 결과, 국어, 철학·윤리, 수학, 과학에서 학년 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 어느 집단과 차이가 있는지를 알아보기 위해 Scheffe 사후검증을 실시하였으며, 그 결과는 다음 <표 15>~<표 18>과 같다.

<표 15> 통합과학 논술과 국어과의 관련 정도에 대한 Scheffe 사후검증

학년간	평균차	표준오차	p
1 - 2	.013	.111	.993
1 - 3	.337	.113	.012
2 - 3	.323	.113	.017

<표 16> 통학과학 논술과 철학·윤리와의 관련 정도에 대한 Scheffe 사후검증

학년간	평균차	표준오차	p
1 - 2	.291	.113	.036
1 - 3	.119	.114	.580
2 - 3	-.173	.114	.317

<표 17> 통학과학 논술과 수학과와의 관련 정도에 대한 Scheffe 사후검증

학년간	평균차	표준오차	p
1 - 2	-.325	.118	.023
1 - 3	-.291	.119	.052
2 - 3	.034	.119	.961

<표 18> 통학과학 논술과 과학과의 관련 정도에 대한 Scheffe 사후검증

학년간	평균차	표준오차	p
1 - 2	-.252	.102	.050
1 - 3	-.103	.103	.610
2 - 3	.149	.103	.356

국어와의 관련 정도에 대해 1, 2학년이 3학년보다 더 통계적으로 유의미하게 관련이 있다고 생각하고 있었으며, 1, 2학년간에는 통계적으로 유의한 차이가 나지 않았다. 철학·윤리의 경우, 1학년이 2학년보다 더 통계적으로 유의하게 관련이 있다고 생각하고 있었으며, 1, 3학년 간에는 1학년이 3학년보다 더, 그리고 3학년이 2학년보다 더 관련이 있다고 생각하고 있었지만 통계적으로 유의미한 차이는 나지 않았다.

수학과와의 관련 정도에 대해 2, 3학년이 1학년보다 더 관련이 있다고 생각하고 있었지만, 통계적으로 유의한 차이는 1, 2학년에만 나타났다. 그리고 3학년이 2학년보다 수학과 더 관련이 있다고 생각하고 있었지만, 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 과학의 경우, 2, 3학년이 1학년보다 그리고 2학년이 3학년보다 통학과학 논술과 더 관련이 있는 것으로 나타났지만, 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

학년별, 남녀별 통학과학 논술의 수업 내용에 대한 인식의 차이를 알아보기 위해 t-검증을 실시하였으며, 그 결과는 <표 19>와 같다.

<표 19> 학년별, 남녀별 통학과학 논술의 수업 내용에 대한 인식의 차이

학년	성별	N	M	SD	t	p	
쓰기	1	남	72	2.97	1.021	-5.89	.000
		여	79	3.85	.802		
		합계	151	3.43	1.010		
	2	남	80	3.61	.803	-.702	.484
		여	71	3.70	.800		
		합계	151	3.66	.800		
	3	남	77	3.62	.859	-.617	.538
		여	68	3.71	.734		
		합계	145	3.66	.801		
읽기	1	남	72	3.15	1.070	-4.483	.000
		여	79	3.84	.758		
		합계	151	3.51	.979		
	2	남	80	3.74	.838	1.643	.102
		여	71	3.52	.772		
		합계	151	3.64	.812		
	3	남	77	3.47	.940	-2.061	.041
		여	68	3.76	.775		
		합계	145	3.61	.876		
침묵지도	1	남	72	3.06	1.099	-3.363	.001
		여	79	3.57	.763		
		합계	151	3.32	.970		
	2	남	80	3.48	.826	-1.198	.233
		여	71	3.63	.797		
		합계	151	3.55	.814		
	3	남	77	3.62	1.113	-1.719	.088
		여	68	3.90	.794		
		합계	145	3.75	.983		
문법지도	1	남	72	2.99	1.55	-3.347	.001
		여	79	3.48	.749		
		합계	151	3.25	.938		
	2	남	80	3.24	.830	-.999	.319
		여	71	3.37	.741		
		합계	151	3.30	.790		
	3	남	77	3.23	.916	-1.038	.301
		여	68	3.38	.792		
		합계	145	3.30	.861		

수업	학년	성별	통계			F	p
			n	M	SD		
과학수업	1	남	72	3.39	1.082	-3.478	.001
		여	79	3.94	.822		
		합계	151	3.68	.990		
	2	남	80	4.00	.827	1.412	.160
		여	71	3.80	.888		
		합계	151	3.91	.859		
	3	남	77	3.83	1.005	-.697	.478
		여	68	3.94	.879		
		합계	145	3.88	.947		
과학철학수업	1	남	72	2.97	1.100	-.233	.027
		여	79	3.34	.932		
		합계	151	3.17	1.029		
	2	남	80	3.26	.978	.155	.877
		여	71	3.24	.836		
		합계	151	3.25	.911		
	3	남	77	3.09	1.041	-1.806	.073
		여	68	3.38	.881		
		합계	145	3.21	.977		
STEAM수업	1	남	72	3.14	1.025	-2.646	.009
		여	79	3.56	.916		
		합계	151	3.36	.987		
	2	남	80	3.48	.842	.354	.724
		여	71	3.42	.981		
		합계	151	3.45	.907		
	3	남	77	3.39	.975	-2.811	.006
		여	68	3.81	.797		
		합계	145	3.59	.917		
논술참고서읽기	1	남	72	2.94	1.086	-3.593	.000
		여	79	3.52	.875		
		합계	151	3.25	1.020		
	2	남	80	3.41	.758	.354	.724
		여	71	3.37	.849		
		합계	151	3.39	.800		
	3	남	77	3.52	.883	.831	.407
		여	68	3.41	.674		
		합계	145	3.47	.791		

<표 19>에서 알 수 있듯이 1학년 남학생을 제외하고 과학논술문 쓰기 연습 수업을 하는 것이 보통 이상으로 적당하고 응답하였다. 1학년 여학생이 1학년 남학생보다 과학논술문 쓰기 연습 수업을 선호하는 것으로 나타났으며, 그 이외의 학년에서는 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 과학관련 논술문 서적 읽기 수업에 대해 1, 3학년 여

학생이 남학생보다 선호하는 것으로 나타났다. 논술에 대한 침삭 지도 수업은 보통 이상으로 선호하는 것으로 나타났으며, 1학년 여학생이 남학생보다 더 선호하는 것으로 나타났다. 논술교육 수업으로서 문법 지도에 대해서 1학년 남학생을 제외하고는 보통 이상으로 선호하고 있다는 것을 알 수 있으며, 1학년 여학생이 남학생보다 표현에서의 문법지도를 더 선호하였다.

모든 학생들은 통합과학 논술 수업으로 과학지식 수업이 적당하다고 보통 이상으로 응답하였다. 특히, 1학년 여학생이 남학생보다 통계적으로 유의미하게 더 선호하는 것으로 조사되었다.

통합과학 논술 수업에 대한 과학철학 수업 선호도는 보통으로 응답하였으며, 1학년 여학생이 남학생보다 통계적으로 유의미하게 더 선호하는 것으로 나타났다. 전체적으로 STEAM 수업을 보통 이상으로 선호하고 있었으며, 1학년과 3학년 여학생이 남학생보다 통계적으로 유의미하게 더 선호하는 것으로 나타났다.

통합과학 논술 수업으로 논술참고서의 문제 해결 읽기에 대한 선호도는 1학년 남학생을 제외하고는 보통 이상으로 응답하였다. 그리고 1학년 여학생이 남학생보다 논술참고서의 문제 해결 읽기 수업을 통계적으로 유의미하게 더 선호하는 것으로 나타났다. 특히, 1학년 여학생의 경우 전 항목에 걸쳐 남학생보다 통계적으로 유의미하게 더 선호하는 것으로 조사되었다.

통합과학 논술 수업으로 과학관련 논술문 서적 읽기 수업으로 적당한가에 대해 학년간의 차이를 알아보기 위해 ANOVA를 실시하였으며, 그 결과는 <표 20>과 같다.

<표 20> 과학관련 논술문 서적 읽기 수업에 대한 ANOVA

	구분	df	제곱합	평균제곱	F	p
쓰기	집단간	2	5.210	2.608	3.390	.035
	집단내	444	341.554	.769		
	합계	446	346.770			

읽기	집단간	2	1.309	.654	.822	.440
	집단내	444	353.295	.796		
	합계	446	354.604			
침삭	집단간	2	13.526	6.763	7.912	.000
	집단내	444	379.539	.855		
	합계	446	393.065			
문법	집단간	2	.312	.156	.208	.812
	집단내	444	332.171	.748		
	합계	446	332.483			
과학지식	집단간	2	4.874	2.437	2.797	.062
	집단내	444	386.80	.871		
	합계	446	391.682			
과학철학	집단간	2	.592	.297	.314	.731
	집단내	444	420.788	.948		
	합계	446	421.383			
S T E A M	집단간	2	3.902	1.951	2.214	.110
	집단내	444	391.239	.881		
	합계	446	395.141			
참고서읽기	집단간	2	3.839	1.919	2.492	.084
	집단내	444	341.991	.770		
	합계	446	345.830			

모든 항목의 수업에 대해 학생들은 보통 이상의 선호도를 나타내었으며, 전학년에 걸쳐 선호도가 가장 높은 것은 과학 지식 위주의 수업이었으나 통계적으로 유의한 차이는 나지 않았다.

통계적으로 유의미한 차이가 난 항목은 논술문 쓰기과 침삭지도 두 항목이었으며, 나머지 항목에 대해서는 통계적으로 유의미한 차이가 나지 않았다.

논술문 쓰기 수업과 침삭지도 수업에 대해 어느 집단과 차이가 있는지를 알아보기 위해 Scheffe 사후검증을 실시하였다. 그 결과는 <표 21>, <표 22>과 같다.

과학논술문 쓰기 연습 수업에 대한 Scheffe 사후검증 결과, 학년간에 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그리고 3학년이 1학년보다 논술에 대한 침삭 지도 수업을 더 선호하는 것으로 나타났다.

<표 21> 과학논술문 쓰기 연습 수업에 대한 Scheffe 사후검증

학년	평균차	표준오차	p
1 - 2	-.225	.101	.084
1 - 3	-.232	.102	.077
2 - 3	-.006	.102	.998

<표 22> 논술에 대한 침삭 지도 수업에 대한 Scheffe 사후검증

학년	평균차	표준오차	p
1 - 2	-.225	.106	.108
1 - 3	-.427	.108	.000
2 - 3	-.202	.108	.172

V. 논의

연구 결과에 따른 통합과학 논술의 실태, 통합과학 논술의 작성 능력, 통합과학 논술에 대한 인식에 대한 논의는 다음과 같다.

1. 통합과학 논술의 실태

통합과학 논술 수업의 필요 여부에 대해 3학년 남학생을 제외하고는 평균보다 낮게 나타났으며, 남녀간에는 2학년을 제외하고는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 그리고 통합과학 논술수업에 대한 관심도는 평균 이상의 관심을 가지고 있었으며, 남녀 간에 유의미한 차이를 보이지 않았다.

이러한 이유는 학생들이 통합과학 논술의 필요성에 대한 인식은 하고 있으나 실제 학교현장에서 정규 교과과정 속에 논술에 대한 수업이 이루어지지 않고 있고, 원하는 소수학생에 한하여 방과 후 보충 시간에 이루어지고 있기 때문에 대입을 눈앞에 둔 3학년을 제외하고는 통합과학 논술에 대한 질실함을 느끼지 못하기 때문으로 분석된다.

최수진(2012)의 고등학교 통합교과 논술 교육

에 관한 교사, 학부모, 학생의 인식 조사 연구에서 전체적으로 학생들은 통합교과 논술 교육에 대해 관심이 적고, 교육의 주체자인 교사 학부모, 학생 모두 통합교과 논술 교육에 대해 무관심하다고 보고하였다. 이는 교과부나 학교 즉, 국가적이고 제도적인 틀에서 통합교과 논술 교육에 대한 정보가 교사에게 제대로 제공되지 않았기 때문이라고 분석하였다. 따라서 통합교과 논술의 교육 방침에 대해 먼저 알리고, 교사, 학부모, 학생 각각의 대상마다 관심을 이끌어 낼 수 있는 프로그램이 필요하다고 제안한 바가 있다.

2. 통합과학 논술 작성 능력

이해분석력, 논증력, 창의력에서는 학년이 증가함에 따라 점수가 높아지는 경향이 있으나, 표현력과 논술작성능력 전체에 있어서는 2학년이 3학년보다 높은 점수를 나타내었다. 그리고 이해분석력과 논증력에 대한 학년간 차이에 대한 Scheffe 사후검증 결과를 보면, 두 항목 모두 3학년이 1학년보다 통계적으로 유의미하게 점수가 더 높은 것으로 나타났으며, 그 이외의 학년 간에는 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

이러한 결과로 보아 학년이 높아질수록 이해분석력, 논증력, 창의력에 대한 요소는 교육이 이루어지고 있으나 상대적으로 알고 있는 내용에 대하여 논술로 표현하는 요소에 대한 밀도 있는 교육이 이루어져야 함을 알 수 있다.

따라서 교과 지식의 단분 반복 학습과 암기 위주의 교육이 아닌 학생 스스로 탐구하는 자기 주도적 학습 능력과 사고 능력을 기를 수 있도록 하여야 한다(이희나, 2009)

3. 통합과학 논술에 대한 인식

학생들이 통합과학 논술과 다른 교과를 어느 정도 관련이 있는 것으로 인식하고 있는지에 관한 조사에서 과학의 경우, 2, 3학년이 1학년 보다 그리고 2학년이 3학년보다 통합과학 논술과 더

관련이 있다고 인식하는 것으로 나타났지만, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이러한 이유는 입시와 점점 더 관련이 있다고 느끼는 학년일수록 통합과학 논술을 위해서는 과학만이 아닌 수학, 철학·윤리, 국어와의 관련성을 인지하고 있는 것으로 분석된다.

여기서 특이한 사항은 통합과학 논술 수업 내용에 대하여 1학년 여학생이 남학생보다 과학논술문 쓰기, 과학관련 논술문 서적 읽기, 침삭지도, 문법지도, 과학지식, 과학철학수업, STEAM 수업, 논술참고서의 해설 읽기 등 모든 항목에서 선호도가 높게 나타났다. 그런데 학년이 높아질수록 이 선호도는 사라진다. 그 이유를 Kelly(1985)는 학교에서 가르치는 과학이 남성 중심적이라고 단언하기도 하고, 과학교과서가 남성 중심으로 구성되어 있기 때문에 그 교과서를 학습하는 남학생들에게는 과학에 대한 관심과 자신감을 키워주지만, 여학생들에게는 과학에서의 여성성에 대한 인식과 정체감을 감소시킨다고 하였다.(Bazler & Simons, 1990; 안혜영과 최경희, 1997; 신동희, 2000; 최경희, 2003). 이런 현실적인 문제들은 여학생이 남학생들보다 과학 분야로의 진출이 낮으며 과학적 소양이 결여되는 현상을 가져왔다(최경희, 2003). 따라서 여학생들의 과학 학습 효과를 높이기 위해서는 과학의 윤리적·사회적 측면, 과학과 기술과 사회의 관계 즉 과학의 다양성을 소개하며, 생활 주변에서 쉽게 경험하는 내용이나 과학에 관련된 사회적 쟁점을 학습 자료로 구성하여야 한다(최경희, 2008).

한편, 이희나(2009)의 고등학교 과학과 통합 교과형 논술 교육에 대한 교사들의 인식 조사에서 과학과 통합논술 교육의 바람직한 학습 모형을 묻는 설문에 대해 교사들은 토론수업 지도, 단계별 과정 쓰기 지도, 쓰기 지도 후 침삭 지도 순으로 응답하고 있었다. 이에 대해 학교 현장에서 과학과 통합 논술 교육은 국어 교사에 의한 개괄적인 논술 수업 지도뿐 아니라 수학, 과학과 교사들에 의한 전문적인 지식 위주의 범교과적

논술 교육이 이루어져 여러 교과목 학습을 통해 습득한 정보들을 서로 연결하여 논리적으로 서술하게 하는 유기적인 논술 교육의 형태로 발전시켜야 한다고 주장한 바가 있다.

VI. 결론

본 연구는 고등학교 통합과학 논술교육에 대한 고등학생들의 인식에 대한 조사를 통하여 현실에 맞는 통합과학 논술 교육 방법을 제시하는 데 목적이 있으며, 본 연구를 통해 얻어진 결론은 다음과 같다.

첫째, 통합과학 논술 수업의 필요 여부에 대해 3학년 남학생을 제외하고는 평균보다 낮게 나타났으며, 남녀간에는 2학년을 제외하고는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 통합과학 논술수업에 대한 관심도는 평균 이상의 관심을 가지고 있었으며, 남녀 간에 유의미한 차이를 보이지 않았다.

둘째, 통합과학 논술 작성능력의 하위요소 중 논증력과 창의력 두 항목에서 1학년 남학생이 1학년 여학생보다 통계적으로 유의미하게 높은 점수를 획득한 것으로 나타났다. 그러나 그 이외의 항목에서 각 학년의 남녀 간에는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 이해분석력, 논증력, 창의력에서는 학년이 증가함에 따라 점수가 높아지는 경향이 있으나, 표현력과 논술작성능력 전체에 있어서는 2학년이 3학년보다 논증력과 이해분석력에서는 3학년이 1학년보다 통계적으로 유의미하게 나타났다.

셋째, 학생들은 과학이 통합과학 논술과 가장 관련이 있다고 생각하고 있었으며, 다음으로 수학, 국어, 철학·윤리, 사회 순이었다.

넷째, 통합과학 논술 수업 내용에 대하여 1학년 여학생이 남학생보다 과학논술문 쓰기, 과학 관련 논술문 서적 읽기, 침삭지도, 문법지도, 과학지식, 과학철학수업, STEAM 수업, 논술참고서

의 해설 읽기 등 모든 항목에서 선호도가 높게 나타났다. 통계적으로 유의미한 차이가 난 항목은 논술문 쓰기와 침삭지도 두 항목이었으며, 나머지 항목에 대해서는 통계적으로 유의미한 차이가 나지 않았다. 전체적으로 STEAM 수업을 보통 이상으로 선호하고 있었으며, 3학년이 1학년보다 논술에 대한 침삭 지도 수업을 더 선호하는 것으로 나타났다.

그러나 본 연구는 그 대상이 광역시인 울산지역 학생으로 제한되어 있으므로, 전체 고등학생들을 대상으로 범위를 확대하였을 때 문제가 있기는 하지만 이 연구 결과를 토대로 현실에 맞는 통합과학 논술 교육의 방법을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 최근 대학 입학 논술의 경향에서도 나타나듯이 한 과목만의 영역이 아닌 교과간의 벽을 허무는 통합교과형 논술을 대비하기 위해서는 학교 현장에서도 팀 티칭 방식으로 여러 교사가 하나의 프로젝트 아래서 학생들을 가르치는 수업이 이루어져야 한다.

둘째, 여학생들이 과학에 대한 선호도가 학년이 높아질수록 사라지지 않도록 여학생의 선호도에 맞춘 실생활 중심으로의 교과내용 수정이 필요하다.

참고 문헌

- 김태훈·김종운(2012). 물리학습을 위한 STEAM 기반의 안드로이드 앱 개발, 한국수산교육학회지 24(1), 25~33.
- 김정아·김병수·이지훤·김종훈(2011). 융합형 인재 양성을 위한 IT 기반 STEAM 교수·학습 방안 연구, 한국수산교육학회지 23(3), 445~460.
- 김정운(2007). 논술 교육에 대한 교사의 인식 조사와 수학과 관련된 논술문항 분석, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박정하(2007). 논술교육의 쟁점과 방향: 통합교과형 논술과 논술 교육의 방향, 국어교육학연구지 29, 65~92.
- 서울대학교(2013). 서울대학교 입학자료,

- <http://admission.snu.ac.kr>. 접속일자: 2013년 1월.
- 신동희(2000). 양성평등 교육의 관점에서 본 초등학교 자연교과서 분석, 한국과학교육학회지 20(2), 193~199.
- 신승희(2006). 중등학교 과학논술 교육에 대한 실태 조사와 지도방안 연구, 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 안혜영, 최경희(1997). 초·중등 과학교과서의 삽화에 나타난 성별 편중성에 관한 연구 한국교육학회 제34차 학술대회발표논문, 전북대학교.
- 유순효(2012). 통합교과형논술 도입 전후 5년간 출제된 대학입학 논술고사를 통한 수리논술 문항의 유형 연구, 부산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이성희(2008). 고등학교 교과과정과 과학논술의 연계성에 관한 연구, 중앙대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이영우(1999). 여성 친화력 과학교육과 중·고등학교 여학생들이 선호하는 과학 주제에 대한 연구, 한양대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이희나(2009). 고등학교 과학과 통합교과형 논술 교육에 대한 과학교사들의 인식 조사와 과학과 통합논술 고사 문항 분석, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 정희모(2006). 논술교육의 방향, 논술 지도교사 직무연수 자료집. 서울특별시연수원.
- 최경희(2003). 여학생 친화 과학교육의 필요성과 외국의 사례 및 교육 전략, 강원과학교육연구회 8(1), 83~92.
- 최경희(2008). 과학교육에서의 성별 차이 현황과 해결 방안, 2008 여성학논집 25(2), 117~158.
- 최수진(2012). 고등학교 통합교과 논술 교육에 관한 교사, 학부모, 학생의 인식 조사 연구, 인하대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 한국대학교육협의회(2008). 2009학년도 대학입학 전형계획 주요사항 보도자료: <http://www.kcue.or.kr/> 3월 19일자. 한국대학교육협의회.
- Bazler, J. A., & Simonis, D. A.(1990) Are woman out of the picture?: Sex discrimination in science texts. *The science Teacher*, 57(9), 24~26.
- Kelly, A.(1985). The construction of masculine science. *British Journal of Sociology of Education*, 6(2), 133~153.
-
- 논문접수일 : 2012년 12월 31일
 - 심사완료일 : 1차 - 2013년 01월 24일
2차 - 2013년 01월 31일
 - 게재확정일 : 2013년 02월 04일