

초등 영재교사들의 해부에 대한 혐오감 수준과 경험, 생물교수효능감, 중요성에 대한 인식과의 관계 분석

김 동 렬[†][†]대구교육대학교(교수)

An Analysis of Correlations between the Level of Disgust against Anatomy and Experience, Biology Teaching Self-efficacy and Awareness of the Importance of Anatomy in Elementary School Teachers for the Gifted

Dong-Ryeul KIM[†][†]Daegu National University of Education(professor)

Abstract

This study was to analyze the correlation between the level of disgust against anatomy and past experience of anatomy, and find out the effect of the level of disgust on biology teaching self-efficacy and awareness of the importance of anatomy. As research subjects, this study selected 72 elementary school teachers for the gifted who participated in an elementary school science teacher training program for the gifted. The analysis results can be summarized as follows. Firstly, it was found that the level of disgust was higher in those with disgust against anatomy than those without disgust. Secondly, those without disgust had more experience of anatomy in the past than those with disgust. As a negative correlation was clearly found between the level of disgust and past experience of anatomy, this study found out that the more past experience of anatomy they had, the less disgust they felt against anatomy. Thirdly, those without disgust had more biology teaching self-efficacy after anatomy experiments, so this study found out that the level of disgust affected the improvement of biology teaching self-efficacy. Lastly, those without disgust were found to aware the importance of anatomy in biology class much more than those with disgust.

Key words : Disgust, past experience of anatomy, Biology teaching self-efficacy, Elementary school teachers for the gifted,

I. 서론

생물교육에서 해부의 사용은 20세기 초에 시작되었다(Kinzie et al., 1993). 동물 해부는 동물을 죽이는 것에 대한 윤리적 및 환경적 우려들 때문에 그리고 동물 복지 기준을 무시하는 것 때문에 교육계에서 논란이 많았다(Bishop and Nolen,

2001, Hug, 2008, Oakley, 2009). 그로 인해서, 실제든 가상이든 다양한 해부학적 모형 같은 해부를 대체할 수 있는 대안을 두고 논쟁이 시작되었다(Balcombe, 2001; De Villiers and Monk, 2005, Khalil et al., 2005). 그러나 해부의 대안들은 상당히 많은 장점을 지니지만, 해부의 대안을 쓰는 것을 반대하는 이들의 주장에 따르면, 모형들은

[†] Corresponding author : 053-620-1347, ahabio@hanmail.net

학생이 실제 해부를 통해 배울 수 있는 것과 동일한 수준의 학습을 제공하지 못하며(Offner, 1993), 컴퓨터 해부로 훈련받은 학생들은 자신의 지식을 실제 동물에 적용시키지 못하고(Duhrkopf, 1998), 그런 학생은 실용적인 해부 기술을 배울 수도 없다고 하였다(DeVilliers and Monk, 2005). 실제 동물 해부의 적절성에 대한 현재 논쟁을 무시하면서, 전미 과학교사 협회(NSTA, 2005)는 수업시 실제 동물 해부실습을 하는 것을 지지하고 있다. NSTA는 또한 실제 동물 해부의 효용성을 객관적으로 알아보기 위해 이 분야에 대한 더 많은 연구가 이루어져야 한다고 요구한다.

해부는 학생들에게 관찰 및 비교 기술을 발달시키고, 특정 유기체들이 공통으로 가진거나 그들 특유의 구조들을 밝히도록 도우며, 생명의 복잡성에 대해 인정하는 능력을 발달시키도록 도울 수 있다(NSTA, 2005). 해부 실습은 학생들이 해부한 대상들의 특성들(예를 들면 기관의 일관성)에 대한 생각을 하는데 도움을 준다(Jones et al., 2004).

특히, 소 눈 해부와 돼지 심장의 해부는 기관의 해부라는 과정 관련 능력 및 기관 구조와 기능 간의 관계를 이해하는데 있어 내용 관련 능력을 모두 필요로 한다. 구조와 기능을 연계하는 것은 과학교육에서 기본과학 개념들 중 하나로 여겨진다. 이러한 측면에서 소 눈 해부와 돼지 기관들의 해부는, 인간의 기관들이 어떻게 구성되고 작동되는지를 설명하기 위해 인간 생물학의 환경에서 행해지는 경우가 많다(Entrich, 1996).

해부는 역겨움과 혐오감도 일으킬 수 있으므로, 경험적 연구는 학생의 자기 효능감과 관심의 발생 및 발달에서 이런 감정들이 하는 역할을 명확히 밝힐 필요가 있다. 교사와 학생들은 학업 환경에서 다양한 감정을 경험하게 되며, 대체로 감정은 내재적 동기를 높이는데 영향을 주는 것으로 여겨진다(Krapp, 2005; Hidi and Renninger, 2006). 혐오는 가장 영향력이 큰 부정적 감정 중 하나이며, 특히 생물교육과 관련 있다. 예를 들어

혐오는 해부실습이나 환경 교육 중에 느끼게 되는 감정이다(Maloney, 2000). 학습자의 감정이 학습 결과에 끼치는 영향에 중점을 둔 연구에 따르면 해부로 인해 혐오감을 느낀 학생들은 자신이 해부실습을 제대로 못한다고 느꼈다고 한다(Pekrun et al., 2002; Holstermann et al., 2009, 2012), 그러나 더 많은 해부실습 경험을 가진 교사들은 생물학 지도시 스트레스가 더 낮다고 했으며(Randler et al., 2012) 해부의 효과에 대해 더 큰 관심이 있다고 했다(Holstermann et al., 2010; Fančovičova et al., 2013). 그러나 생물교육과 관련 있는 감정임에도 불구하고, 혐오가 교사나 학생들의 효능감이나 동기에 끼치는 영향을 조사한 연구들의 수는 적다.

한편, 영재교사가 잠재력과 역량을 갖춘 학생들을 잘 판별할 수 있고, 우수한 영재교육 프로그램을 개발 적용할 수 있다고 한다면 유능한 자질을 갖춘 영재교사야말로 성공적인 영재교육을 위한 가장 핵심적이고 결정적인 요소라 말할 수 있다(Lee and Han 2014). 특히 생물 영역에서는 재료 준비의 어려움과 시간 부족 등을 이유로 일선 학교에서 탐구 실험 교육이 거의 이루어지지 못하거나 현행 교과서에 실린 생물영역의 탐구 활동 대부분이 탐구의 전 과정을 경험할 수 있도록 구성되기보다는 교사가 관련 자료를 제시하고, 학생들이 자료를 해석하는 ‘자료 해석’ 위주의 활동으로 이루어져 있다(Kim, 2021; Park and Kim, 2010). 또한 Yang et al.(2014)은 초등교사들이 과학 수업에 대한 자신감이 부족하면 지도서만을 중심으로 가르치거나 정확한 결과가 도출되는 과학 활동만을 선택하여 수업을 하기도 한다고 보고하였다. 따라서 초등 과학영재교사들은 생명영역의 다양한 유형의 실험을 접하고 적용할 수 있는 능력을 갖추어야 하며 실험활동을 즐기면서 스스로 생명현상에 대한 즐거움을 키워야 한다.

초등 과학영재수업에서는 초등 교육과정에서 다루고 있는 탐구활동과 달리 심화적인 탐구활동

을 다루거나 창의적인 사고를 유도할 수 있는 탐구활동을 다루어지는 것이 일반적인 경향이다. 비록 해부활동은 중고등학교 교육과정이나 영재활동에 다루어질 수 있는 활동으로 생각되어질 수 있으나 초등 과학영재수업에서도 해부실험은 우리 몸에 있는 여러 기관들의 생김새와 위치 기본적인 기능을 이해에 대한 심화적인 활동이 될 수 있다.

Kim(2011)은 사람의 심장 구조와 유사한 돼지 심장을 이용한 해부 실험이 과학 영재학생들에게 실제적인 학습 경험을 제공하여 해부에 대한 태도에 긍정적인 변화를 보이게 하였다고 보고하였고. Hwang et al.(2007)은 중학교에서 소 눈 해부 실험을 이용한 수업이 학업성취도와 해부 실험에 대한 태도에 긍정적인 효과가 있으며 학생들의 학습 동기를 유발시켜 적극적인 참여를 이끌어내는 매우 효과적인 교수학습 방법이 될 수 있다고 보았다. 그러나 초등 영재수업에서나 초등 영재교사들을 대상으로 한 해부 수업의 효과나 인식에 대한 연구는 찾아보기 힘들다.

따라서 본 연구는 초등 과학영재지도교사 연수에 참여한 초등 영재교사들의 해부에 대한 혐오감을 조사하였다. 이 집단의 교사들은 앞으로의 영재교수를 위해 중요한 기술과 기법을 향상시켜야 하기 때문에 특별하게 중요하다. 비록 초등 영재수업에서 해부를 하는 것은 반드시 해야 할 의무가 아닐 수도 있지만, 교사들에게 있어 자신이 가르치는 것에 대한 직접 체험이 중요하다고 주장에 따른 것이다(DeVilliers and Monk, 2005). 또한 Eagly and Chaiken(1993)는 교수학습활동 능력은 행동 영역(예시 항목: 생물학 전공하는 학생들은 대학에서 실제로 해부를 한 경험이 있어야 한다.) 인지 영역(예시 항목: 실제 해부는 교육적 목표에 따른 것이다.) 그리고 감정적 영역(예시 항목: 해부를 할 때 혐오스럽다.) 측면에서 확인해야 하므로, 본 연구에서는 더 나아가 혐오감과 초등 영재교사들의 과거 해부관련 경험과 어떤 관계가 있는지 그리고 그들이 어떤 동물을 해부

한적 있는지, 생물교수효능감과 해부의 중요성에 대한 인식에 어떠한 영향을 주는지를 조사하였다.

본 연구의 목적 하에 설정된 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 초등 영재교사들의 해부에 대한 혐오감은 어떠한가?

둘째, 초등 영재교사들의 해부에 대한 혐오감 수준과 과거 경험과는 관계는 어떠한가, 해부해본 동물에는 어떠한 것들이 있는가?

셋째, 초등 영재교사들의 해부에 대한 혐오감 수준이 생물교수효능감에 미치는 영향은 어떠한가?

넷째, 초등 영재교사들의 해부에 대한 혐오감 수준이 생물교육에서 해부의 중요성에 대한 인식에 미치는 영향은 어떠한가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 2년 동안 초등 과학영재교사 연수에 참여한 초등 영재교사 72명을 대상으로 하였다. 이들의 평균 교직 경력은 4.6년이었고 영재교육 경력은 0.8년이였다. 이들은 영재수업 중에 돼지 심장과 소의 눈을 해부했으며 참여자들은 해부에 대한 혐오감을 조사하여 중앙값 분리로 두 집단으로 나누고, 해부에 대한 과거 경험, 생물교수효능감과 생물교육에서 해부의 중요성에 대한 인식 정도는 시점에 따라(해부 실습 전, 해부 실습 후) 분석하였다.

2. 검사 도구 및 분석 방법

가. 혐오감 측정

해부에 대한 혐오감은, 높은 점수는 해부에 대한 심한 혐오감을 낮은 점수는 낮은 혐오감을 뜻하는 식으로 해부에 대한 혐오감이 점수화되었고, 혐오감 측정 문항은 3문항으로(나는 죽은 동

물을 보면 불편하다. 해부 중 동물의 피를 보면 더 이상 못한다. 나는 동물 해부시 역겹고 구역질이 난다.), 5점 척도(1점(나는 동의하지 않음)에서 5점 (나는 동의함))로 되어 있다. 혐오감 측정 검사도구의 신뢰도 계수는(Cronbach's α) .895이었다.

혐오감 측정 결과는 혐오감을 느낀 학생들(평균 3점 이상) 혐오감 없는 학생들(평균 3점 미만)로 구분하여 집단별 빈도수를 정리하였다.

나. 과거의 해부 경험 측정

과거의 해부 경험을 측정하기 위해서 해부를 초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교 중 어느시기에 했는지를 물어보았다. 또한 해부를 해 본 경험이 있다면 어떤 동물을 해보았는지도 물어보았다.

해부 경험별 1점을 부여하였으며, 혐오도 수준과 과거의 해부 경험과의 관계를 분석하기 위하여 두 변수 간의 선형적인 상관관계를 알아보고 상관관계의 정도를 측정하였다.

다. 생물교수효능감 측정

초등 영재교사들의 생물교수효능감을 측정하기 위해, Mavrikaki and Athanasiou(2011)의 Biology Teaching Selfefficacy Beliefs(BioTSEB) 척도를 수정 보완하여 사용하였다. 전체 문항은 19문항으로 5점 리커트 척도로 구성되어 있으며 생물교수를 위한 교과교육지식과 이해, 학생들의 학습을 촉진시킬 수 있는 동기유발 활용에 대한 능력에 관련된 문항으로 구성되었다. 이 측정 도구의 신뢰도 계수는(Cronbach's α) .847이었다.

검사는 해부실험 전후 각각 동일한 검사지를 이용하여 측정하였고, 혐오감을 느끼는 집단과 혐오감 없는 집단간의 차이를 알아보기 위해 SPSS 26.0 통계프로그램을 사용하여 사전 검사 결과를 공변인수로 하는 공변량 분석(ANCOVA)을 실시하였다.

라. 생물수업에서 해부의 중요성 및 장단점 측정
생물수업에서 해부의 중요성에 대한 인식을 알

아보기 위해 다음과 같은 질문을 하였다. ‘해부학 수업에서 실제 해부는 필수이다.’, ‘나는 3D 모형들이 실제 모형보다 해부수업에 쓰기에 더 낫다고 생각한다.’, ‘실제 동물 해부는 생물학을 가르칠 때 중요하다’. 이와 같이 생물수업에서 해부의 중요성에 대한 인식 검사지는 3문항으로 5점 척도로 구성되어 있고, 이 검사도구의 신뢰도 계수는(Cronbach's α) .847이었다. 또한 개방형 질문을 통해 초등 영재수업에서 해부의 장단점을 조사하였고, 결과는 혐오감 수준에 따른 두 집단별 장단점에 대해 언급한 주제들을 빈도에 따라 정리하였다.

생물수업에서 해부실험의 중요성에 대한 두 집단간의 차이를 알아보기 위해 SPSS 26.0 통계프로그램을 사용하여 사전 검사 결과를 공변인수로 하는 공변량 분석(ANCOVA)을 실시하였다.

혐오감, 과거 해부경험에 대한 검사는 5분 동안 해부 실습전에 실시되었고, 생물교수효능감, 생물수업에서의 해부의 중요성에 대한 인식 검사는 해부 실습 전후 각각 15분씩 실시되었다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 혐오감 측정 결과

72명의 초등 영재교사들의 혐오감 측정 결과에 따라, 평균 3점 이상을 혐오감을 느끼는 집단으로 보았고 평균 3점 미만은 혐오감이 없는 집단으로 보았다.

혐오감 측정 결과 3점 이상인 영재교사들은 40명(55.6%)이었고 3점 미만인 영재교사들은 32명

<Table 1> Results of Measuring the Level of Disgust

Group	M	SD	n	%
Those with Disgust	3.90	.11	40	55.6
Those without Disgust	2.15	.07	32	44.4
Total	3.15	1.08	72	100

(44.4%)이었다. 혐오감을 느끼는 영재교사가 많은 것으로 나타났다(<Table 1> 참조).

혐오는 기본적으로 부정적 감정이다(Izard et al., 1993). Rozin et al.(1993)은 ‘혐오’를 공격적 대상을 접촉하려 할 때의 느끼는 ‘역겨움’으로 간주하였다. 감정은 어떤 대상, 사건 혹은 상황을 본 후 갖게 되는 것이다. 혐오를 끌어낼 수 있는 요인들로는 특정 음식, 몸의 부산물, 죽음이나 사체와의 접촉 등이 있다. 혐오는 별개의 행동, 생리학적, 표현적 요소들을 통한 다른 감정들과 구별될 수 있다(Levenson, 1992). 문화마다 공통된 점들이 있음에도 불구하고, 혐오는 문화에 의해 강한 영향을 받는다(Holstermann et al., 2009).

해부에 대한 혐오와 관심은 상호 배타적일 필요는 없지만, Holstermann et al.(2012)에 따르면 ‘해부에 대한 혐오’ 영역은 해부에 대한 모든 다른 태도들과는 부정적 상관이 있으며, 이는 인지된 혐오는 해부에 대한 태도와 부정적 상관이 있음을 뜻한다. 이러한 교육적 맥락에서 특히 혐오를 느끼는 영재교사들이 많은 상황에서 혐오감이 영재교수활동에 어떤 관계가 있는지를 알아보는 것은 중요한 의미를 지닌다고 볼 수 있다.

2. 혐오감 수준과 과거 해부경험과의 관계 분석 결과

두 집단 모두 초등학교에서 해부 경험이 거의 없는 것으로 나타났고, 중학교에서는 14명, 고등학교에서 10명, 대학교에서는 5명이 경험이 있었다. 과거 해부경험은 혐오감이 없는 집단이 21명으로 혐오감을 느끼는 집단의 9명보다 12명이 더 많았다(<Table 2> 참조).

72명 영재교사의 혐오감 측정 점수와 과거 해부경험(전체 횃수별 1점을 부여) 하여 두 변인과의 상관관계를 분석한 결과 <Table 3>과 같다.

혐오감 수준과 과거 해부 경험과의 상관계수가 -.498로 유의수준 .001에서 유의한 것으로 나타나 뚜렷한 부적 상관을 이루고 있었다. 즉, 과거 경

<Table 2> Correlation between the Level of Disgust and Past Experience

Group	Elementary School	Middle School	High School	University	Total
Those with Disgust	0	5	3	1	9
Those without Disgust	1	9	7	4	21
Total	1	14	10	5	30

* Duplicate responses included

<Table 3> Results of Analyzing the Correlation between the Level of Disgust and Past Experience of Anatomy

	Past Experience of Anatomy
Level of Disgust	-.498***

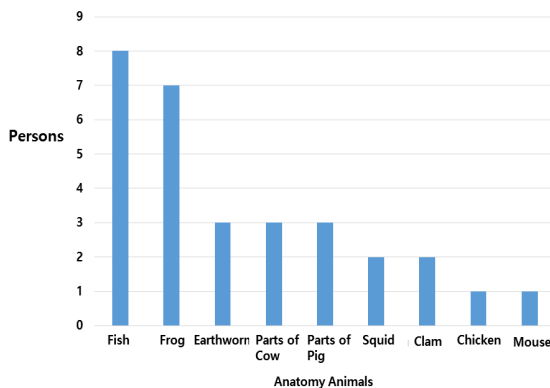
***p<.001

험이 있을수록 혐오감을 덜 느끼는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 해부에 대한 이전 경험들은 해부에 대한 혐오를 줄였으며 이는 해부 경험이, 이를 받아들이는 것에 대해 긍정적 영향을 끼침을 의미한다는 Holstermann et al.(2009)와 Randler et al.(2012)의 의견과 일치하였다. 또한 혐오스런 동물(쥐나 뱀)과의 신체적 접촉 그리고 해부실습은 혐오감을 감소시킨다는 견해를 지지한다(Holstermann et al., 2010, 2012; Kim, 2017; Randler et al., 2012).

동물 해부는 생리학과 동물학 관련 수업에서 반드시 있어야 할 요소이다(Fančovičova et al., 2013). Oakley(2012)의 연구에 따르면 북미의 생물교사 대부분은 계속 해부를 한다고 했으며, 비슷하게 매사추세츠의 과학교사들을 살펴본 연구는(N=667) 응답자의 78.1%는 지난 5년간 적어도 한번 해부를 했다고 했다(Almy et al., 2001). 미국 생물교사 협회(n=215) 회원들의 답변들에 근

거하고 있는 연구는 응답자의 75%는 과학 수업에서 동물 해부를 사용할 의도가 있다고 했다(Cockerham, 2001). Fančovičova et al.(2013)는 흥미롭게도, 평생에 걸친 해부 경험들은 고등학교에서 해부 경험보다 해부에 대한 태도에 더 큰 영향을 주었다고 보고하였다. 이러한 관점에서 살펴볼 때 어려울 것으로 생각되는 초등 영재교육과정부터 생명윤리교육과 동시에 해부교육이 이루어진다면 해부에 대한 태도에 더 긍정적인 영향을 줄 것으로 판단된다.

해부의 경험이 있는 30명의 초등 영재교사들이 해부한 동물을 조사한 결과, [Fig. 1]과 같이 ‘어류(8명)’, ‘개구리(7명)’, ‘지렁이(3명)’, ‘소의 부위(3명)’, ‘돼지의 부위(3명)’, ‘오징어(2명)’, ‘대합조개(2명)’, ‘닭(1명)’, ‘쥐(1명)’에 대해 경험이 있다고 했다.



[Fig. 1] Frequency of Anatomy Animals Experienced in the Past.

해부한다고 자주 언급된 동물은 대부분 어류과였는데 이는 아마도 어류가 해부용으로 쉽게 구할 수 있기 때문이며, 그 다음 순인 개구리는 실제 과학과 교육과정에서 주로 해부동물로 등장했기 때문으로 판단된다. 그 밖에 동물들도 또한 생활주변에서 쉽게 구할 수 있고 우리의 몸의 구조와 기능을 이해하기 위해 비교할 수 있는 대상들이기 때문에 방과후 활동이나 과학캠프를 통해

경험한 것으로 보인다.

일반적인 영재교사들은 학교 수업에서 다루어지는 내용보다 높은 수준을 영재수업에 적용하지만 ‘좋은’ 영재교사들은 보다 도전적인 방법으로 여러 가지 프로그램을 개발하고 개방적인 분위기에서 수업에 적용하려고 시도한다(Lee and Han, 2014). 이는 영재의 다양한 특성과 일반수업 보다 ‘허용’적이기 때문이다. 따라서 영재수업에서는 일반수업과 달리 교육과정이나 수업시간 탐구주제 등이 허용적인 측면에서 비록 초등 영재수업에서는 생명윤리에 대해 부담스러운 부분이 분명히 있지만 해부실험의 효과적 측면을 고려한다면 영재교사입장에서는 도전해볼 만하다. 이러한 도전을 완성하기 위해서는 영재교사의 해부에 대한 다양한 경험이 선행되어야 한다.

3. 혐오감 수준이 생물교수효능감에 미치는 영향 분석 결과

초등 영재교사의 혐오감 수준이 생물교수효능감에 미친 영향에 대한 결과는 <Table 4>와 같다. 해부실습 전(t1)에는 혐오감을 느낀 영재교사들과 그렇지 않은 영재교사들간에 생물교수효능감에서는 중요한 차이는 없었다. 그러나 해부를 한 후에(t2), 혐오감을 느낀 영재교사들은, 혐오감을 느끼지 않은 교사들보다 교수 능력이 부족함을 인식했다.

즉, 혐오감을 느끼지 않은 영재교사들의 경우 측정 시점 t1과 t2 사이에, 생물교수효능감이 증가했다. 이는 영재교사들의 생물교수효능감 향상에 혐오감 수준이 영향을 미친다는 것을 의미한다.

Pekrun et al.(2002)에 따르면 혐오감은 교수효능감 증가를 약화시킬 뿐 아니라 현재의 관심 정도에 부정적 영향을 주고, 내재적 동기에 큰 해를 준다고 보고하였다. 교수효능감은 인지적 과정 뿐 아니라 동기적 및 감정적 과정들에 영향을 주는 것으로 알려졌다기 때문에, 해부 중에 혐오감

<Table 4> Results of Analyzing the Effect of the Level of Disgust on Biology Teaching Self-efficacy

Group	n	Pre-Test		Post-Test		F	P
		M	SD	M	SD		
Those with Disgust	40	3.10	1.41	2.80	1.43	28.514	.000**
Those without Disgust	32	3.18	1.22	3.93	.75		
Total	72	3.13	1.32	3.30	1.30		

**p<.01

을 일으키는 자극체는 해부실습 중에 사용하는 빈도를 줄여야 한다(Bandura et al., 2003; Hidi and Renninger, 2006). 예를 들어, 해부동물의 혈액과 응고된 덩어리들을 없애야 하며, 기관들을 미리 구석구석 씻어서 불쾌한 냄새가 나지 않게 해야 한다(Holstermann et al., 2009). 심지어 해부 전에 미리 사진 같은 표상수단들의 도움을 받아 혹은 해부 전과 도중에 교사들의 감정에 대해 이야기하는 식으로 혐오감을 극복하도록 하는 것도 가능하다.

한편, 교사들은 학생들의 효능감을 지원하고 관심을 향상하고 유지하는 것을 돕기 위해 혐오감을 느낄 가능성이 있는 학생들을 주시해야 한다. 해부가 학생의 자기효능감과 관심 수준에 부정적 영향을 줄 수 있기 때문에, 학생들에게 해부를 하라고 강요하거나 죽은 기관들을 만지라고 스트레스 주면 안 된다(Holstermann et al., 2009).

교수효능감에는 어려움이 있을 때에도 자신의 행동이나 자원으로 특정 과제를 성취하고자 하는 개인적 능력에 대한 판단들이 포함된다(Hwang and Cho, 2011; Kim et al., 2015; Sniehotta et al., 2005). 교수효능감은 인지, 동기, 정서적 과정에 영향을 줄 수 있다. 교수효능감에는 사람이 자기-향상적 혹은 자기-비하적 식으로 생각하는지 여부, 그리고 어려움이 있을 때 자신을 얼마나 잘 동기부여하거나 인내하는지의 여부에 영향을 준다(Bandura and Locke, 2003). Seo and Park(2005)은 교수방법 효능감이 학생의 학업 성취에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하였다. 따라서 과학영재교육 교사는 일반 과학교사들이 지녀야 할 전

문성에 더하여 특히 과학영재의 성취의욕에 대해 충분히 충족시키기 위해서는 영재교수 학습방법 전략에 전문지식을 갖추어야 한다. 무엇보다도 과학영재교육 교사의 전문성은 교과 지식으로서 과학영역의 폭넓은 지식과 탐구방법을 이해하고 과학교과의 특성과 과학영재의 특성에 맞게 지도할 수 있는 능력이다(Kang and Choi, 2004; Oh et al., 2014). 따라서 영재교사들은 생물교수 효능감에 영향을 미치는 혐오감을 사전 경험을 통해 감소할 수 있는 기회를 가져야 하며 다양한 생물들의 탐구경험을 통해 생물교수효능감에 부정적인 영향을 줄 수 있는 요인들은 최소화해야 한다.

4. 혐오감 수준이 생물수업에서 해부실험의 중요성 및 장단점 분석 결과

생물수업에서 해부의 중요성에 대한 사전 검사에서 혐오감을 느끼는 집단의 평균점수는 2.40점, 혐오감 없는 집단의 평균점수는 3.56점이었고, 사후 검사에서는 혐오감을 느끼는 집단이 2.17점, 혐오감 없는 집단은 4.06점이었다. 이러한 점수 차이가 유의미한 지 알아보기 위하여 공변량 분석을 한 결과 <Table 5>와 같이 두 집단간 유의미한 차이가 나타났다(p<.01). 즉, 혐오감이 없는 집단이 혐오감을 느끼는 집단보다 생물 수업에서 해부의 중요성을 더 느끼는 것으로 나타났다.

혐오감이 없는 영재교사들 대부분은 기존의 해부에 큰 가치를 부여함이 드러났다. 즉, ‘동물의 구조를 이해하는데 실제 해부는 필수이다.’, ‘나

<Table 5> Results of Analyzing the Awareness of the Importance of Anatomy in Biology Class

Group	n	Pre-Test		Post-Test		F	P
		M	SD	M	SD		
Those with Disgust	40	2.40	1.06	2.17	1.03	26.484	.000**
Those without Disgust	32	3.56	1.31	4.06	1.26		
Total	72	2.94	1.29	3.01	1.47		

**p<.01

는 3D 모형들이 실제 모형보다 해부수업에 쓰기에 더 낫다고 생각한다.', '실제 동물 해부는 생물학을 가르칠 때 중요하다.'는데 동의하거나 강하게 동의했다.

생물수업에서 '초등 과학영재수업에서 해부실험의 장단점은 무엇이라고 생각하십니까?'에 대한 개방형 질문에 대해 응답한 분석 결과는 <Table 6>과 같다.

초등 영재교사들이 언급한 해부의 주요 장점은 교육학적 가치였다. '동물의 기관들 및 구조, 기능에 대한 학생의 지식을 견고하게 해준다.'를 두 집단 모두 중요한 장점으로 언급하였고, 동물에 대해 학습했던 개념들을 적용해보게 하고 생물학 공부에 대한 관심과 열정을 가지게 한다는 등 실제 해부 하는 것은 학생들에게 도움이 되는 학습 방법으로 여겼다.

실제 해부는 사실적 측면을 제시하고, 다양한 방식의 체험을 제공하며, 실제 동물을 해부할 때 학생들이 느끼는 경이감을 느끼게 해준다. Oakley(2012)는 실제 상황을 보는 것은 이상적인 학습법이라고 하면서 학생들이 늘 그림만 보다 보니, 해부 실습 중에도 가상에 익숙해져서 해부 중에도 실체가 아닌 가상그림을 더 선호하는 경향이 있다고 하였다. 응답들 속에서 영재교육과 직접적으로 관련된 장점으로서는 탐구능력을 기르고 문제를 해결하는 과정에 직접 참여할 수 있고 영재학생의 성취를 향상시켜준다는 것이다. 전체적으로 해부실험에 대해서 혐오감 없는 집단이 혐오감을 느끼는 집단보다 장점에 관한 언급이 많았다.

초등 과학영재수업에서 해부실험의 단점은 '동물에 대한 거부감이 생길 수 있다'가 총 8명으로 가장 많이 언급하였고, 그 다음 순으로 장난스러운 분위기, 생명경시 분위기가 생길 수 있다가 7명으로 많았다. 단점에 관해서는 혐오감을 느끼는 집단이 혐오감 없는 집단보다 더 많은 단점을 언급하였다.

그 밖에 영재교사들은 해부에 대한 여러 우려들을 이야기했으며, 그 중 가장 일반적인 문제는 건강과 안전 문제였다. 5명의 응답자는 안전한 교실을 만드는 것이 가장 중요하며, 그들은 학생이 메스, 핀, 화학용액으로 해를 입을 가능성에 대해 걱정했다. 또한 실험 후 표본 처리의 어려움과 세균과 바이러스의 감염에 대해서도 우려했다. 2명의 교사는 어떤 학생들에게는 해부과정이 혐오스럽기 때문에 과학에 흥미를 잃게 될 수 있다고 했다. 3명의 교사는 주요 문제점으로 비용을 언급하면서 학생들을 소그룹으로 작업하게 하는 식으로 비용을 절감하려 했다고 설명했다. 이 방법은 모든 학생이 해부에서 능동적 역할을 할 수 있음을 의미하지는 않기 때문에 결코 이상적인 방법은 아니다.

실제 가장 큰 윤리적인 문제는 해부동물의 기관을 막 자르거나, 함부로 하는 것이다. 해부로 인해 학생들이 동물들을 다치게 하거나 해부해도 괜찮다는 생각을 하도록 만들 수 있다는 것이다. 이는 학생들이 해부실습으로부터 충분한 가치를 얻는지에 대한 우려들과 연계된다.

두 집단 모두 초등 과학영재수업에서 해부실험의 장단점에 대해서 공통적인 의견을 가지고 있

<Table 6> Analyzed Strengths and Weaknesses of Anatomy Experiments in Elementary School Science Class for the Gifted (Unit: Persons)

	Rank	Details	Group with Disgust	Group without Disgust
Strength	1	Helping students improve their knowledge about animals' organs, structures and functions	3	6
	2	Helping them apply concepts they learned about animals	2	5
	3	Helping them have more interest in and passion for biology	2	4
	4	Helping them improve inquiry abilities and participate in problem-solving process in person	2	4
	5	Providing them with chances of respecting and valuing life	2	3
	6	Helping them keep their memories longer	1	3
	7	Helping them focus better on motivation to process and completion	1	2
	8	Showing similarities and differences between organisms	1	2
	9	Helpful in understanding the structure and function of our body	1	2
	10	Helping them have a sense of achievement	1	1
		Total	16	32
Weakness	1	Students may have a sense of repulsion against animals.	5	3
	2	Likely to create mischievous and life-disregarding atmospheres	5	2
	3	Causing safety-related problems in the science lab	5	0
	4	Having negative effect on their human nature	5	0
	5	Difficult to properly dispose of specimen	5	2
	6	Likely to create such problems as bacterial infection and virus infection	2	1
	7	Leading to a heavy burden of expenses	2	1
	8	Likely to lose interest to the contrary	2	0
	9	Difficult to obtain animal specimen	1	0
	10	Hard to handle ventilation in the lab	1	0
		Total	33	9

으나 혐오감 수준에 따라 장단점의 비중이 다르게 나타났다. 특히 혐오감 없는 집단에서 단점보다는 장점에 대해 언급한 것이 많을 것을 볼 때 실제 해부실험을 적용하기 위해서는 영재교사들의 혐오감 정도가 중요한 영향을 미친다고 볼 수 있었다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 초등 영재교사들의 해부실험에 대한 혐오감 수준, 혐오감과 과거 해부경험과의 상관관계, 혐오감 수준이 생물교수효능감과 생물수업에서 해부수업의 중요성에 대한 인식에 미치는 영향을 알아보았다.

첫째, 72명의 영재교사들 중에서 혐오감 측정

결과 3점 이상인 영재교사들은 40명이었으며 3점 미만인 영재교사들은 32명이었다. 혐오감을 느끼는 영재교사가 많은 것으로 나타났다.

둘째, 과거 해부경험은 혐오감을 느끼는 집단은 9회, 혐오감 없는 집단은 21회로 나타났고 해부경험은 초등학교에서는 거의 없었고 중학교시절에 14회에 가장 많았다. 경험한 해부동물은 어류가 가장 많았다. 혐오감 수준과 과거 해부경험의 상관관계를 분석해 본 결과, 통계적으로 유의한 차이를 보여 혐오감 수준이 낮을수록 과거 해부경험이 많은 것으로 나타났다. 따라서 해부에 대한 혐오는 해부에 대한 이전 경험이 중요한 영향을 미친다고 볼 수 있었다.

셋째, 혐오감 수준이 생물교수효능감에 미치는 영향을 분석한 결과, 해부실험 전에는 두 집단간의 생물교수효능감은 유의한 차이가 없었으나 사후에는 혐오감 없는 집단의 생물교수효능감이 향상되어 두 집단간에 유의한 차이를 보였다. 따라서 혐오감 없는 집단이 생물교수효능감이 향상된 것으로 나타났고, 혐오감이 새로운 학습방식을 탐구하려는 의지와 생물학을 가르치기 위한 준비성, 학생들의 학습을 촉진시킬 수 있는 동기유발 활용에 대한 능력에 영향을 미침을 할 수 있었다.

넷째, 생물수업에서 해부실험의 중요성과 장단점에 대한 두 집단간에 비교한 결과, 해부실험 후 혐오감 없는 집단이 생물수업에서 해부실험의 중요성에 대한 인식이 향상되어 두 집단간에 유의한 차이를 보였다. 혐오감 없는 집단에서는 초등 영재수업에서의 해부실험의 장점에 대해 진술한 빈도가 높았으며 혐오감을 느끼는 집단에서는 오히려 해부실험의 단점에 대해 진술하는 빈도가 높았다. 두 집단 모두 해부실험의 장점으로 ‘동물의 기관들 및 구조, 기능에 대한 학생의 지식을 견고하게 해준다.’의 응답 빈도가 가장 높았으며, 단점으로는 ‘동물에 대한 거부감이 생길 수 있다.’의 응답 빈도가 가장 높았다.

본 연구의 결론을 바탕으로 후속연구에 대한

제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구의 결론은 전반적으로 해부에 대한 혐오감을 줄여 해부실험의 중요성을 언급하고자 하였으나 해부가 윤리적으로 왜 정당화되는지에 대한 중요 질문이 남아 있다. 해부실험이 인도적인 과학실습으로 나아가기 위한 장애물과 기회들에 대해서는 더 자세히 파악해야 한다. 즉, 교사들은 인도적 과학에 대한 토론, 왜 그것들이 이상적이고, 윤리적으로 해결할 수 있는 방법이 없는지 토론해야 한다. 이런 논의들은 교사교육 훈련의 일환으로 이루어지며, 교사들에게 해부대안들을 익숙하게 하는 전문성 개발 기회를 제공할 것이다.

둘째, 해부에 대한 윤리적인 문제로 인하여 최근에는 가상해부실험 프로그램이 개발된 상태이다. 실제 이러한 가상해부실험이 실제적인 해부실험과 학습효과면에서 차이가 있는지를 분석해 볼 필요가 있으며, 가상 해부에 대한 교사의 태도, 가상해부와 실제해부를 동시에 사용할 가능성과 긍정적 관계에 관한 연구 또한 필요하다.

셋째, 본 연구에서는 초등 영재수업에 초점을 두어 해부에 대한 영재교사들의 인식을 알아보았으나 해부를 통한 초등 영재학생들의 해부에 대한 혐오감이나 자기효능감 수준의 변화를 후속연구로 진행하여 실제 영재수업에서의 해부의 가능성을 검토해볼 필요가 있다.

References

- Almy J, Goldsmith M and Patronek G(2001). Dissection in massachusetts classrooms: correlation of gender, teacher attitudes, and conscientious objection. West Barnstable, MA: Cape Wildlife Center.
- Balcombe J(2001). Dissection: the scientific case for alternatives. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 4(2), 118~126.
- Bandura A, Caprara GV, Barbaranelli C, Gerbino M and Pastorelli C(2003). Role of affective self-regulatory efficacy in diverse spheres of

- psychosocial functioning. *Child Development*, 74(3), 769~782.
<http://dx.doi.org/10.1111/1467-8624.00567>
- Bandura A, and Locke EA(2003). Negative self-efficacy and goal effects revisited. *Journal of Applied Psychology*, 88(1), 87~99.
<http://dx.doi.org/10.1037/0021-9010.88.1.87>
- Bishop LJ and Nolen AL(2001). Animals in research and education: Ethical issues. *Kennedy Institute of Ethics Journal*, 11(1), 91~112.
<http://dx.doi.org/10.1353/ken.2001.0006>
- Cockerham W(2001). Factors that predict the use or non-use of virtual dissection by high school biology teachers. (Doctoral dissertation.) Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses Database. (UMI No. 3032025)
- De Villiers R and Monk M(2005). The first cut is the deepest: reflections on the state of animal dissection in biology education. *Journal of Curriculum Studies*, 37(5), 583~600.
<https://doi.org/10.1080/00220270500041523>
- Duhrkopf R(1998). Dissection alternative: comparison of macPig to fetal pig dissection in college biology. *The American Biology Teacher*, 60(3), 228~229.
- Eagly AH and Chaiken S(1993). *The psychology of attitudes*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace Jovanovich.
- Enrich H(1996). Dissections. introduction to the special issue. *Unterricht Biologie*, 20(1), 4~13.
- Fancovicova J, Prokop M and Leskova A(2013). Perceived disgust and personal experiences are associated with acceptance of dissections in schools. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 9(3), 311~318.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2013.938a>
- Hidi S and Renninger KA(2006). The four-phase-model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111~127.
https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4
- Holstermann N, Ainley M, Grube D, Roick T and Bögeholz S(2012). The specific relationship between disgust and interest: relevance during biology class dissections and gender differences. *Learning and Instruction*, 22(3), 185~192.
- Holstermann N, Grube D and Bögeholz S(2010). The influence of hands-on activities on students' interest. *Research in Science Education*, 40(5), 743~757.
- Holstermann N, Grube D and Bögeholz S(2009). The influence of emotion on students' performance in dissection exercises. *Journal of Biological Education*, 43(4), 164~168.
<https://doi.org/10.1080/00219266.2009.9656177>
- Hug B(2008). Re-examining the practice of dissection: What does it teach?. *Journal of Curriculum Studies*, 40(1), 91~105.
<https://doi.org/10.1080/00220270701484746>
- Hwang HL, SO KH and Yeo SH(2007). The effects of dissection with dow-eyes for middle school students' achievement and attitude toward dissection experiments. *Biology Education*, 34(5), 538~550.
<http://dx.doi.org/10.15717/bioedu.2007.34.5.538>
- Hwang HS and Cho HO(2011). The relationship between leadership life skills, social competence, and self-regulation ability of scientifically gifted and regular middle school students. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 23(3), 388~399.
- Izard CE, Libero DZ, Putnam P and Haynes OM(1993). Stability of emotion experiences and their relations to traits of personality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64(5), 847~860.
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.64.5.847>
- Jones MG, Andre T, Kubasko D, Bokinsky A, Tretter T and Negishi A(2004). Remote atomic force microscopy of microscopic organisms: technological innovations for hands-on science with middle and high school students. *Science Education*, 88(1), 55~71.
<https://doi.org/10.1002/sci.10112>
- Kang HK and Choi SY(2004). The professional development program for teacher of science gifted students. *The Bulletin of Science Education*, 16(1), 137~160.
- Khalil MK, Johnson TE and Lamar CH(2005). Comparison of computer-based and paper-based imagery strategies in learning anatomy. *Clinical Anatomy*, 18(6), 457~464.
<https://doi.org/10.1002/ca.20158>
- Kim DR(2001). The Effects of dissection experiment on science-gifted middle-schoolers' comprehending

- heart structure and their attitudes toward the experiment. *Biology Education*, 39(3), 328~344.
<http://dx.doi.org/10.15717/bioedu.2011.39.3.328>
- Kim DR(2017). The analysis of pre-service elementary teachers' perception on biology inquiry subjects, and biology materials in the korea elementary school science textbook. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 29(3), 719~731.
<http://dx.doi.org/10.13000/JFMSE.2017.29.3.719>
- Kim DR(2021). A Study on correlations between scientific Model assessments and phased consistency in the process of pre-service elementary school teachers' developing a food web and ecological pyramid model. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 33(2), 299~313.
<http://dx.doi.org/10.13000/JFMSE.2021.4.33.2.299>
- Kim HM, and Yoo BK and Kang B(2015). A study on parental science attitude and trust perceived by gGifted and general students, and science self-efficacy. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 27(2), 505~515.
- Kinzie MB, Strauss R and Foss J(1993). The effects of an interactive dissection simulation on the performance and achievement of high school biology students. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(8), 989~1000.
<https://doi.org/10.1002/tea.3660300813>
- Krapp A(2005). Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. *Learning and Instruction*, 15(5), 381~395.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.07.007>
- Lee IH and Han KS(2014). What makes a 'good' gifted teacher?: a narrative inquiry on 'good' secondary gifted science teachers' school life. *The Journal of the Korean Society for Gifted and Talented*, 34(1), 10~20.
- Levenson RW(1992). Autonomic nervous system differences among emotions. *Psychological Science*, 3(1), 23~27.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1992.tb00251.x>
- Maloney R(2000). Virtual fetal pig dissection as an agent of knowledge acquisition and attitudinal change in female high school biology students. Unpublished doctoral dissertation, University of New Orleans, Louisiana.
- Mavrikaki E and Athanasiou K(2011). Development and application of an instrument to measure greek primary education teachers' biology teaching self-efficacy beliefs. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 7(3), 203-213.
- National Science Teachers Association [NSTA] (2005). Responsible use of live animals and dissection in the science classroom. NSTA Position Statement. Retrieved Jan 09, 2015 from www.nsta.org/about/positions/animals.aspx.
- Oakley J(2012). Science teachers and the dissection debate: Perspectives on animal dissection and alternatives. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(2), 253~267.
- Oakley J(2009). Under the knife: Animal dissection as a contested school science activity. *Journal for Activist Science and Technology Education*, 1(2), 59-67.
- Oh JS, Lee HC and Yoo PK(2014). A study on the relationship between the parents' learning involvement and children's intellectual curiosity and scientific creativity of the gifted elementary students of science and general students. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 26(5), 1119~1128.
- Offner S(1993). The importance of dissection in biology teaching. *The American Biology Teacher*, 55(3), 147~149. <https://doi.org/10.2307/4449611>
- Park HY and Kim YS(2010). Development of a computer-aided experiment for learning stimuli and response. *Biology Education*, 38(4), 643~656.
<http://dx.doi.org/10.15717/bioedu.2010.38.4.643>
- Pekrun R, Goetz T, Titz W and Perry RP(2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: a program of qualitative and quantitative research. *Educational Psychologist*, 37(2), 91~105.
https://doi.org/10.1207/S15326985EP3702_4
- Randler C, Hummel E and Prokop P(2012). Practical work at school reduces disgust and fear of unpopular animals. *Society and Animals*, 20(1), 61~74. <https://doi.org/10.1163/156853012X614369>
- Rozin P, Haidt J and McCauley CR(1993). Disgust. in: hand-book of emotions, eds. Lewis M and Haviland J M pp 575-594. New York: Guilford

- Press.
- Seo HA and Park KH(2005). Development of a science teacher scale of professional knowledge for teaching the gifted. *Korean Teacher Education*, 2(2), 159~180.
- Sniehotta FF, Scholz U and Schwarzer R(2005). Bridging the intention-behaviour gap: planning, self-efficacy, and action control in the adoption and maintenance of physical exercise. *Psychology and Health*, 20(2), 143~160.
<https://doi.org/10.1080/08870440512331317670>
- Yang IH, Choi H and Lim SM(2014). A comparison between the perceptions of elementary gifted child and science teacher about the good science class. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(1), 10~20.
<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2014.34.1.00010>
-
- Received : 10 January, 2022
 - Revised : 28 January, 2022
 - Accepted : 04 February, 2022