

비화학전공 공학계 학생들의 일반화학 실험에 대한 흥미도 조사 및 이에 영향을 미치는 요인에 대한 연구

河潤卿* · 南貞姬† · 金南賢
홍익대학교 공과대학 기초과학과
†이화여자대학교 과학교육과
(2000. 8. 11 접수)

The Non-Chemistry Majors' Interest in General Chemistry Laboratory work and the Factors Affect Their Interest

Yunkyoung Ha*, Jeong-hee Nam†, and Namhyun Kim

Department of Engineering, Hong-Ik University, 72-1, Sangsudong, Mapoku, Seoul 121-791, Korea

†Department of Science Education, Ewha Womans University, Daehyundong,

Seodaemoonku, Seoul 120-750, Korea

(Received August 11, 2000)

요 약. 이 연구에서는 비화학전공 공학계 학생들의 일반화학실험에 대한 흥미도를 조사하고, 이러한 흥미도에 영향을 미치는 요인이 무엇인지 분석하였다. 연구결과 학생들은 일반화학 실험주제에 따라 흥미도의 차이를 보여주었다. 학생들은 이론에 치우치고 이를 재확인하는 실험보다는, 실생활과 관련이 있고 자신들이 직접 무엇인가를 만들어 내는 실험을 선호하였다. 이러한 학생들의 흥미도에 영향을 미치는 변인으로, 실험을 담당할 조교, 학생들의 전공, 성별의 요소를 선정하여 분석하였다. 이 중 조교변인이 학생들의 흥미도에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 학생들의 전공이나 성별은 학생들의 흥미도에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

ABSTRACT. In this study, the non-chemistry majors' interest in general chemistry laboratory work was investigated and analysed with respect to the factors affecting their interest. The results showed that the students have wide range of interest according to the topics of laboratory work. They preferred the laboratory work in which they made some products by themselves and the work related to everyday life. They showed less interest in experiments which are theory-laden and simply testify the theory included in the experiment. As the factors which might affect their interest, teaching assistant, students' major and gender were selected. Among them, teaching assistant was the most affecting factor.

서 론

실험교육은 학습자에게 다양한 경험을 제공하고 학습자가 스스로 학습할 수 있도록 하는 수단이 될 수 있다. 또한 실험활동은 학생들에게 새로운 개념이나 이론을 탐색할 수 있는 구체적인 학습 경험을 제공해줄 뿐만 아니라 과학에 대한 긍정적인 태도를 개발하는 것을 도와줄 수 있다.¹ 실험활동을 통하여 과학의 정신을 이해시키는 기회를 제공하고 과학의 본질에 대한

이해를 증진시킬 수 있으며, 학생들이 실험을 즐기므로 인해서 결국은 동기가 유발되고 과학에 흥미를 갖게 된다.^{2,3} 만드시 실험 교육이 교육과정의 중심이 되는 것은 아니지만 실험을 통해서 학생들에게 독립적으로 학습할 수 있는 기회를 제공할 수 있다. 따라서 실험은 과학적 개념과 지식을 가르치기 위한 보조전략 이상의 기능을 갖는다고 할 수 있을 것이다.^{4,5}

대학교육에서도 이러한 실험교육의 중요성은 특정 학문의 유용성을 학생들에게 이해시키는데 매우 중요한

역할을 한다. 일반화학실험은 일반화학과 함께 이공계 대학의 기초 과목으로서 또는 일반대학의 교양과목으로서 개설되는 과목이다. 일반적으로 일반화학실험은 이공계열 1학년 학생들이 자신의 전공과 관계없이 수강하게 된다. 현재 우리 나라의 거의 모든 대학이 이공계 학과에서 일반화학실험을 교양 필수 과목으로 개설하고 있으며 아마도 이 숫자는 화학을 전공하려는 학생보다 훨씬 더 많을 것이다. 일반화학실험을 통하여 일반화학에서 다루는 화학의 원리를 이해하는 것을 도울 수 있으며, 또한 학생들은 자신이 비록 화학전공자는 아니더라도 화학이 자신의 전공분야에서 어떻게 이용될 수 있고, 우리의 생활과 얼마나 밀접한 관련이 있는지를 알게된다.

이와 같은 실험교육의 중요성에 비추어 볼 때 특히 이공계 대학에서의 실험교육의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않을 것이다. 대학 교양과정에서의 실험교육은 그 기초학문의 원리 뿐만 아니라 그러한 원리가 자신의 전공분야에서 어떻게 이용되는지를 알려주고 이를 통하여 학생들의 학습동기를 더욱 강화시킬 수 있을 것이다. 그러나 현재 대학에서의 일반화학실험 교육은 이공계나 의과학계 학생들을 위한 수업이 주로 이루어지고 있으나 대부분 학문분야별 차이가 없으며 거의 같은 교재와 비슷한 강의계획표에 따라 진행된다. 일반화학실험이라는 교과목이 고유의 목적을 가지고 있고 모든 학생들이 기본적으로 해야 할 내용이 있다 하더라도 학생들의 전공의 특성과 연계되어야 할 것이며 또한 학생들의 흥미도 고려하여 구성되어야 할 것이다.

따라서 이 연구에서는 비전공자를 위한 일반화학실험의 교육과정을 개발하기 위한 기초자료로서 현재 학생들이 일반적으로 수행하고 있는 일반화학실험 주제에 대한 흥미도를 조사하고, 이러한 흥미도에 영향을 미치는 요인은 무엇인지 분석하고자 한다. 이에 따른 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

- 1) 각 실험주제에 따라 학생들의 흥미도에 차이가 있는지 알아본다.
- 2) 실험조교에 따라 각 실험에 대한 학생들의 흥미도에 차이가 있는지 알아본다.
- 3) 공학도들의 전공에 따라 각 실험에 대한 흥미도에 차이가 있는지 알아본다.
- 4) 학생들의 성별에 따라 각 실험에 대하여 흥미도에 차이가 있는지 알아본다.

연구내용 및 방법

연구대상 및 절차. 본 연구는 서울시에 있는 4년제 대학교의 공과대학 신입생 및 재수강생 1428명을 대상으로 일반화학실험에 대한 흥미도를 조사하고, 이에 영향을 미치는 요인을 알아보는 것을 목적으로 하였다. 한 학기 동안 일반화학실험을 수강한 학생들에게 설문지를 배포한 후 회수된 1069매를 분석 자료로 이용하였다. 실험 조교에 대한 면담은 실험을 담당했던 총 7명의 조교 중 3명을 임의로 선정하여 실시하였다. 응답 대상자의 전공별 분포 및 성별 분포는 Table 1과 같다. 설문지 제작 및 실험 담당 조교와의 면담은 다음과 같은 절차에 의해 이루어졌다.

- 1) 각 실험별로 학생들의 흥미도에 영향을 미칠 수 있는 변인의 선정
- 2) 각 실험에 대한 흥미도 조사를 위한 설문지의 작성
- 3) 협조 의뢰가 포함된 설문지의 제작
- 4) 일반화학실험을 수강한 학생들에게 설문지 배포 및 회수
- 5) 설문지에 대한 통계적 처리
- 6) 실험조교에 대한 면담 실시 및 정리

설문지는 5단계 리커트 척도를 사용하여 개발하였으며, 이 중 학생들이 하나를 선택하도록 하였다. 조교의 면담은 반구조화된 면담법을 이용하였고 면담내용은 모두 전사하여 분석에 이용하였다.

실험 수업 진행 및 실험주제. 본 연구에서 수행된 일반화학실험의 내용 및 실험을 실시하기에 앞서 담당조교에게 실시한 교육내용에 대해 설명하면 다음과 같다.

1학기 동안 진행된 일반화학 실험주제는 대한화학회에서 펴낸 표준 일반화학실험 교재 및 학생들이 재학

Table 1. 응답자의 전공 및 성별 분포

전공	인원	성별	
		남	여
재료화학공학부	147	82	65
건축건설도시공학부	195	161	34
정보컴퓨터공학부	227	160	67
전자전기공학부	279	198	81
기계공학부	221	172	49
합계	1069	773	296

중인 대학교의 출판부에서 출판된 일반화학실험 교재를 토대로 선정하였다. 제 1학기의 전체 15주 동안 조편성과 오리엔테이션, 중간고사 및 기말고사를 제외한 12주의 기간 동안 12개 주제의 실험을 매주 실시하였다.

조교들에 대한 실험 교육은 실험 지도 교수의 입회 아래 예비 실험을 진행하였으며, 모든 조교들로 하여금 실제로 학생들이 수행할 실험을 서로 토의하면서 미리 계획하여 실시해보도록 하였다. 뿐만 아니라 매주 월요일 오전에 그 주에 수행할 실험에 대한 조교 모임을 실험 지도 교수가 주관하여 진행함으로써 각 조교들에게 실험에 대한 동일한 정도의 교육과 소개 및 지침 전달이 이루어지도록 하였다. 실험 수업은 2시간 동안 이루어졌으며, 조교들의 실험 수업 진행 방식은 먼저 실험에 대한 원리 소개와 간단한 실험 방법을 직접 보여주고, 그 다음 학생들이 직접 2인 1조로 실험을 진행하게 하는 것이었다. 학생들은 한 학기동안 계속해서 한 조교에 의해서만 지도되었다. 한 학기 동안 실시된 각 실험 주제는 Table 2와 같다.

Table 2에 제시된 실험내용을 간단히 설명하면 다음과 같다.

실험 1. 안전교육 비디오 상영은 대한화학회에서 제작한 실험실에서의 안전교육 비디오를 학생들에게 상영하여 1학기 동안의 실험에서 주의할 사항 및 실험 기구들의 소개와 사용 방법을 주지시킬 목적으로 시행되었다.

실험 2. 유리 세공은 학생들로 하여금 유리관을 사용하여 이후에 실험 6과 실험 9에 필요한 T자 관과 T자 관 및 모세관을 만들어보게 하는 것이었다.

Table 2. 한 학기동안 수행된 일반화학 실험주제

실험목차	실험주제
실험 1.	안전교육비디오
실험 2.	유리세공
실험 3.	알코올 함량 결정
실험 4.	용량기 검정
실험 5.	화합물의 화학식
실험 6.	산소 제조
실험 7.	중화열
실험 8.	물의 분석
실험 9.	크로마토그래피
실험 10.	아스피린 합성
실험 11.	녹는점 측정
실험 12.	비누 제조

실험 3. 알코올의 함량 결정은 실생활에서 흔히 구할 수 있는 소주로부터 에탄올을 증류하는 실험으로서, 증류 장치와 증류 방법의 소개 및 혼합물의 밀도에 대한 개념의 이해를 도모하고, 질량 %, 부피 %의 의미 파악을 유도하는 실험이다.

실험 4. 용량기 검정과 액체의 밀도 측정은 학생들에게 사용하는 용기들의 부피 보정 방법을 소개하고, 온도에 따르는 에탄올의 실제 밀도 측정을 수행하여 이론값과 비교하도록 하는 것이었다.

실험 5. 화합물의 화학식 구하기는 미지 시료에 대해 산화 과정을 이용하여 얻어지는 화합물의 실험식을 실제로 구하는 방법을 소개하는 것이다.

실험 6. 산소 제조와 밀도 측정은 열분해를 통하여 실생활에서 필요한 산소를 실험실에서 직접 제조하는 방법을 익히게 하고, 이렇게 하여 얻은 산소의 밀도를 측정하도록 하였다.

실험 7. 중화열 측정은 산과 염기의 중화 반응 시 발생하는 열을 측정하도록 단열계를 사용하여 열량계를 구성하고, 반응 후 상승한 온도와 열량계의 비열을 측정하여 반응열을 구하는 것이다. 아울러 산이나 염기의 종류에 따른 중화열의 차이를 비교하도록 하였다.

실험 8. 물의 분석에서는 학생들에게 용해도의 개념을 이해시키고 물 속에 들어 있는 이온들을 분석해내기 위한 침전 반응들을 소개하여 실제 수돗물에 존재하는 이온을 검출하도록 함으로써 정성 분석의 개념을 익히는데 도움이 되도록 하였다.

실험 9. 크로마토그래피는 어떤 물질이 묻은 종이에 액체를 흘려주어 물질에 따라 전개되는 모양과 전개율이 다름을 이해시키고자 하는 것이다. 전개 대상 물질로 실생활에서 학생들이 즐겨 찾는 초콜렛의 표면을 둘러싼 다양한 색깔의 염료들을 추출하여 사용함으로써 학생들의 흥미를 유도하였다.

실험 10. 아스피린의 합성은 실생활에서 흔히 접할 수 있는 아스피린을 학생들로 하여금 직접 합성해보도록 함으로써 간단한 유기 화합물 합성 방법을 익히도록 하는 것이다.

실험 11. 녹는점의 측정은 실험 10에서 합성한 아스피린의 녹는점을 측정하여 보고, 이로부터 순수한 물질과 혼합물의 녹는 특성 차이와 녹는점 차이를 비교해보도록 하였다.

실험 12. 비누 제조는 실생활에 응용되는 화학 반응의 하나인 비누화 반응을 학생들에게 소개시킴과 동시

에 비누의 세정 작용 원리를 이해시키고자 하였다. 또한 폐식용유의 재활용을 다루어 환경에 대한 인식을 유도하였다.

자료 분석. 본 연구에서 사용한 설문지는 제한 응답 식으로 구성되었으며, 각 실험에 대한 흥미도를 5단계 리커트 척도에 의해 선택하는 문항들로 이루어져 있다. 설문 조사를 통하여 얻은 자료는 실험주제별, 조교별, 학생의 전공별, 그리고 성별의 4가지 변인에 대하여 유의미한 차이가 있는지를 분산분석(ANOVA, Analysis of Variance)으로 검증하였다. 이상의 통계분석은 SAS 윈도우즈용 6.2 버전을 이용하였다. 이 자료는 각 실험반 별로 학생 수가 다른 불균형 자료이므로 SAS의 GLM(General Linear Model) procedure를 사용하였고, 결측 자료는 분석에서 제외하였다.

결과 및 논의

일반화학실험 주제에 대한 학생들의 흥미도. 각 실험 주제별 학생들의 흥미도 점수분포는 Table 3에 정리하였다.

위에서 나타난 바와 같이 실험주제에 따라서 학생들의 흥미도는 비교적 큰 차이를 보였으며, 유의 수준 $\alpha=0.05$ 에서 실험에 따라서 흥미도의 차이가 유의미하다는 결과를 나타내었다(Table 4).

학생들은 유리 세공과 아스피린의 합성, 그리고 비누 제조 실험에 대하여 비교적 높은 흥미도를 나타냈다(Table 3). 이 실험들은 모두 직접 어떤 것을 만들어 내는 성취감을 느낄 수 있는 실험이라고 생각된다. 유리

Table 4. 각 실험에 대한 흥미도의 차이 유의수준 검증

변인	자유도	지승화평균	F값	Pr>F
실험주제	11	178.749	244.00	0.0001*

*p<0.05

세공의 경우에는 물리적인 힘으로 원하는 모양의 유리를 실제로 가공하는 방법을 익히는 실험이었다. 아스피린의 합성과 비누 제조는 4.05와 3.85의 점수를 나타냈는데, 이들은 화학반응을 이용하여 실생활에서 사용하는 물질을 직접 만들어 보는 경험을 하는 것이었다. 학생들은 이와 같이 자신이 직접 어떤 결과물을 만들어 내거나 실생활과 밀접한 관련이 있는 물질을 제조하는데 큰 흥미를 가지고 있다고 생각된다.

반면에 안전교육 비디오 상영과 녹는점 측정, 그리고 용량기 검정에 대하여 응답자들은 상당히 낮은 흥미를 보였다. 실험실에서의 안전교육은 일반화학 실험을 수강하는 학생들에게 필수적이라고 생각되지만, 이를 유지시키는데 사용한 비디오에 대한 학생들의 흥미도는 Table 3에서 보듯이 2.78로서 다른 실험에 비하여 매우 낮은 점수를 나타내었다. 녹는점 측정의 경우에는 그 전 주에 합성한 아스피린을 건조시킨 후 녹는점 측정을 실시하였는데, 아스피린을 넣은 모세관을 파라핀유에 넣고 가열하면서 온도계로 녹는점을 관찰하는 방법이 기계적이어서 지루했던 것으로 생각된다. 용량기 검정 실험은 실험실에서 흔히 사용하는 용량기의 부피를 보정하고 액체의 밀도를 구하는 것으로서 역시 학생들이 흥미를 갖지 못한 것으로 나타났다. 이들 세 실험은 다른 실험의 기초가 되는 실험의 기본 조작법에 해당하는 것으로 모두 실제 실험이라기보다는 학생들의 능동적 참여가 필요 없는 비디오 시청이나 관찰만을 요구하는 것이어서 흥미도가 낮았다고 생각된다.

조교변인이 학생들의 흥미도에 미치는 영향. 실험을 담당한 조교별로 학생들의 흥미도를 분석한 결과를 Table 5에 제시하였다. Table 5에서 보는 바와 같이 실험을 담당한 조교에 따라 각 실험마다 응답자들의 흥미도에 차이가 있는 것으로 나타났다. 실험조교들이 예비실험과 매 주 실시한 조교회의를 통하여 동일한 정도의 실험에 대한 교육을 받은 후 학생들에게 실험 교육을 수행하였는데도 불구하고, 대부분의 실험에서 학생들이 보여주는 흥미도는 조교에 따라 다르게 나타났다(Table 5). 특히, 비누 제조와 종이 크로마토그래

Table 3. 각 실험 주제에 대한 학생들의 흥미도 점수 평균(5점 만점)

실험주제	흥미도
안전교육 비디오	2.78
유리 세공	3.93
알코올 함량 결정	3.53
용량기 검정	3.13
화합물의 화학식	3.25
산소 제조	3.53
중화열	3.37
물의 분석	3.50
크로마토그래피	3.60
아스피린 합성	4.05
녹는점 측정	3.14
비누 제조	3.85

Table 5. 조교변인이 각 실험에 학생들의 흥미도에 미치는 영향

실험주제	조 교							F값	Pr>F
	A	B	C	D	E	F	G		
안전교육 비디오	2.86	2.82	2.90	2.60	2.85	2.69	2.72	2.51	0.0205*
유리세공	4.02	3.91	3.99	3.91	4.02	4.04	3.59	2.48	0.0222*
알코올함량결정	3.46	3.57	3.55	3.44	3.63	3.66	3.36	2.48	0.0217*
용량기검정	3.19	3.20	2.99	3.16	3.12	3.04	3.23	0.29	0.9426*
화합물의 화학식	3.32	3.35	3.12	3.03	3.29	3.33	3.20	0.68	0.6646
산소제조	3.52	3.52	3.56	3.45	3.58	3.62	3.44	0.70	0.6502
중화열	3.43	3.42	3.36	3.24	3.46	3.31	3.31	0.94	0.4668
물의 분석	3.57	3.59	3.56	3.34	3.68	3.63	3.39	0.63	0.7082
크로마토그래피	3.82	3.54	3.72	3.50	3.29	3.67	3.48	4.87	0.0001*
아스피린합성	4.08	4.04	4.18	3.90	4.06	4.02	4.02	1.67	0.1257
녹는점측정	3.12	3.18	3.16	3.04	3.18	3.18	3.11	0.28	0.9466
비누제조	3.74	3.89	3.99	3.61	3.56	4.07	4.01	4.68	0.0001*

*p<0.05

피 및 유리 세공 실험에서 조교별로 학생들의 흥미도가 현저한 차이를 나타내었다. 이들 세 가지 실험 중 비누 제조와 유리 세공은 중요한 화학 개념의 소개를 필요로 하지 않는 비교적 단순한 실험이다. 조교들에 의한 이론 설명이 별로 요구되지 않고 다만 응용을 통해 새로운 것을 제조하는 실험에서 학생들의 흥미도에 미치는 조교의 영향이 컸다.

Table 5에서 보듯이 총 12개의 실험 중 화합물의 화학식, 산소 제조, 중화열, 물의 분석 및 녹는점 측정의 5가지 실험에서는 조교에 따른 차이가 유의미하지 않았다. 이 다섯 가지 실험들은 화학적 개념 이해가

비교적 많이 요구되는 실험으로서 조교들이 실험을 지도할 때 화학개념의 설명에 많은 시간을 할애하게 되어 조교 개인의 관심이나 흥미가 개입될 여지가 비교적 적기 때문이라고 생각한다.

전공변인이 학생들의 흥미도에 미치는 영향, 학생들의 전공에 따라서 실험에 대한 흥미도가 달라지는가에 대하여 통계 처리를 한 결과, 용량기 검정과 아스피린의 합성을 제외하고는 학생들의 전공에 따라 각 실험에 대하여 보여주는 흥미도 차이가 유의미하지 않다는 결과를 얻었다(Table 6). 이는 일반화학실험이 공학계 신입생들을 주 수강생으로 하는 것이어서 이들에게 아

Table 6. 전공변인이 각 실험에 대한 학생들의 흥미도에 미치는 영향

실험주제	전 공					F값	Pr>F
	재료화학 공학부	정보컴퓨터 공학부	건축건설 도시공학부	전자전기 공학부	기계 공학부		
안전교육 비디오	2.74	2.82	2.78	2.70	2.94	2.21	0.0664
유리 세공	3.93	4.00	3.97	3.98	3.82	2.21	0.0662
알코올함량결정	3.61	3.52	3.48	3.54	3.50	0.58	0.6774
용량기 검정	3.07	3.13	3.14	3.11	3.23	7.73	0.0001*
화합물의 화학식	3.37	3.30	3.12	3.14	3.28	0.89	0.4667
산소 제조	3.58	3.62	3.39	3.52	3.52	0.21	0.9334
중화열	3.42	3.43	3.38	3.35	3.32	0.12	0.9736
물의 분석	3.61	3.74	3.50	3.43	3.51	1.56	0.1817
크로마토그래피	3.82	3.54	3.68	3.44	3.66	0.41	0.7990
아스피린 합성	4.05	4.09	4.08	4.00	4.04	2.62	0.0335*
녹는점 측정	3.12	3.13	3.26	3.01	3.21	0.75	0.5594
비누 제조	3.99	3.91	3.95	3.64	3.79	1.21	0.3054

*p<0.05

Table 7. 성별이 각 실험에 대한 학생들의 흥미도에 미치는 영향

실험주제	성 별		F값	Pr>F
	남	여		
안전교육 비디오	2.85	2.68	0.97	0.3257
유리 세공	3.97	3.98	0.98	0.3221
알코올 함량 결정	3.58	3.38	8.10	0.0045*
용량기 검정	3.21	3.00	0.14	0.7072
화합물의 화학식	3.28	3.33	0.25	0.6147
산소 제조	3.56	3.50	0.89	0.3447
중화열	3.41	3.38	0.45	0.5021
물의 분석	3.57	3.63	1.55	0.2139
크로마토그래피	3.59	3.77	3.49	0.0622*
아스피린 합성	4.09	4.04	0.33	0.5642
녹는점 측정	3.14	3.17	0.27	0.6017
비누 제조	3.80	4.05	0.02	0.8780

*p<0.1

직 전공에 대한 교육이 이루어지지 않은 상태이므로 거의 대부분의 실험들에 대한 흥미도에 있어서 학생들의 전공별로 차이가 거의 없는 것으로 해석할 수 있다.

성별이 학생들의 흥미도에 미치는 영향. 학생들의 성별이 흥미도에 어떠한 영향을 미치는지에 대해서는 총 12개의 실험 중 10개 실험은 남녀별로 흥미도 차이가 유의미하지 않다는 결과가 나왔으며, 유의수준 $\alpha=0.1$ 수준에서 남녀별로 흥미도의 차이가 있는 실험은 '알코올 함량 분석'과 '크로마토그래피'였다(Table 7). 이 두 실험은 소주의 알코올 함량을 결정하는 실험과 초코렛 알에 섞여져 있는 색소를 추출하여 종이크로마토그래피로 분리하는 실험이었다. 소주의 알코올 함량 결정 실험은 남학생들이 더 선호하는 것으로 나타났고, 초코렛의 색소에 대한 크로마토그래피는 여학생들이 선호한 실험으로 나타났다.

실험에 대한 조교면담 결과 분석. 본 연구에서는 실제로 실험 담당 조교들이 어떻게 실험을 진행했는지 파악하고, 조교들이 생각하는 학생들의 실험에 대한 흥미도에 관한 문제를 알아보기 위해 면담을 실시하였다. 면담의 내용은 다음과 같다.

- 1) 각 실험에 대해 조교는 어떤 점에 비중을 두고 학생들에게 설명하는가?
- 2) 조교로서 좋아하는 실험들과 그 이유는 무엇인가?
- 3) 학생들이 선호한 실험은 무엇이고 그 이유는 무엇이라고 생각하는가?
- 4) 학생들이 싫어한 실험은 무엇이고 그 이유는 무

엇이라고 생각하는가?

5) 실험에 대한 학생들의 흥미도에 미치는 조교의 영향이 컸을 것으로 생각되는 실험은 무엇이고 그 이유는 무엇이라고 생각하는가?

위의 문제에 대한 실험 담당 조교와의 면담 결과를 분석해보면, 실험 담당 조교들은 실험을 설명할 때, 각 실험에 필요한 개념들보다는 실험 방법에 대한 설명을 더 중요시한다고 응답하였고, 특히 실험 방법 면에서의 주의점이나 실험기구 사용법 또는 실험 내용에서 나타나는 의문점에 대해 주로 설명한다고 응답하였다.

또한 조교들이 선호하는 실험이 무엇인가에 대한 질문에 대해서는 조교마다 선호하는 실험이 다르게 나타났다. 이처럼 조교마다 선호하는 실험이 다르므로 실험 수행시 학생들에게 설명을 할 때도 이러한 조교의 선호도가 자연스럽게 반영되어 학생들의 선호도에도 영향을 미치는 것이라 생각된다. 이는 앞의 연구결과에서 제시한 것과 같이 조교 변인이 학생들의 실험에 대한 흥미도에 영향을 미치는 것과 관련이 있다는 것을 보여준다.

학생들이 좋아하거나 싫어하는 실험은 무엇인가에 대한 질문에 대해서는 면담 대상인 3명의 조교 모두가 학생들은 알코올 함량분석이나 크로마토그래피, 아스피린 합성과 같은 실험을 선호하고, 그 이유로는 학생들은 신기하고 재미있는 실험을 선호하고, 실생활에서 흔하게 접하는 물질을 대상으로 하는 실험들을 좋아하였다고 응답하였다. 또한 학생들이 싫어하는 실험으로는 안전교육 비디오, 용량기 검정, 녹는점 측정 등과 같은 실험을 들었고, 그 이유로는 실험에서 얻는 정보가 별로 없으며, 실제 실험보다는 실험 후 계산에 많은 시간이 소요된다거나 실생활과 별로 관계가 없는 실험은 싫어한다고 하였다. 이것은 학생들의 흥미도 조사에서 나타난 결과와도 일치한다.

학생들의 흥미도에 조교가 미치는 영향이 컸을 것으로 생각되는 실험은 무엇이라고 생각하며 그 이유는 또한 무엇이라고 생각하는지에 대한 질문에 대해 유리 세공, 크로마토그래피, 비누제조, 아스피린 합성 등의 실험에 대해 조교의 영향이 컸을 것이라고 예측하였다. 그 이유로는 3명의 조교 모두 담당 조교들의 화학지식의 양이 영향을 미쳤을 것이라고 응답하였으며, 또한 조교들이 실험을 설명할 때 실생활과 연관지어 설명을 하느냐에 따라서도 학생들의 흥미도가 달라질 것이라고 응답하였다. 이러한 조교들의 응답 결과는 앞의 연

구결과에서 보여주었듯이 실제로 실험에 대한 학생들의 흥미도에 미치는 조교변인의 영향에서 나타난 결과와 일치한다.

결론 및 제언

과학기술은 시대가 변화함에 따라 급속도로 바뀌고 있고 학습자의 요구도 다양하게 변화하고 있다. 특히 앞으로 21세기는 학습자가 중심이 되는 학습자 중심의 시대가 될 것이다. 이런 의미에서 우리는 지난 수십 년 동안 일반화학과 함께 일반화학실험을 대학 교양과정에서 가르쳐왔는데, 과연 이들의 교과과정 내용은 얼마나 시대의 변화에 따라 변화했는지 의문이다.

이 연구에서는 이러한 시대의 변화에 따라 대학 일반화학실험을 위한 학습자 중심의 교육과정을 만들기 위한 기초 자료로서, 현재 비화학 전공인 공학계 신입생들이 교양 필수 과목으로 수강하는 일반화학실험에 대한 흥미도를 알아보고, 이에 영향을 미치는 요인을 알아보았다.

연구결과를 보면, 학생들은 각 실험주제에 따라 선호하는 정도가 다름을 보였다. 학생들은 이론에 치우치고 이를 재확인하는 실험보다는 실생활과 관련이 있고, 자신들이 직접 무엇인가를 만들어 내는 실험을 선호하였다. 이러한 학생들의 흥미도에 영향을 미치는 변인으로 실험을 담당하는 조교, 학생들의 전공, 성별의 요소 중 조교변인이 학생들의 흥미도에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

실험은 학생들의 동기유발의 원천으로 간주된다.⁶ 특히 화학을 전공하지 않는 학생을 대상으로 하는 실험은 그 학문 분야에 대한 학생들의 호기심 유발에 필수적인 과목이라고 볼 수 있다. 그러나 각 교과에는 반드시 포함되어야 할 내용도 있다. 연구결과에서 보듯이 학생들의 흥미도가 비교적 낮게 나타난 실험들은 대부분 화학실험에서 기초가 되는 조작법이나 원리를 다루는 것이었다. 따라서 이러한 실험들이 반드시 일반화학실험 교과과정에 포함되어야 할 내용이라면 이를

직접적으로 가르칠 것이 아니라 학생들이 흥미를 갖는 주제를 선정하고, 이 주제 내에서 이러한 기초 조작법이나 이론을 이용하도록 하는 방법으로 새로운 실험을 개발해야 할 것이다. 또한 조교변인이 학생들의 흥미도에 미치는 영향이 큰 것으로 보아 실험에 임하기 전에 조교들을 대상으로 하는 사전교육에서 실험주제와 관련된 이론이나 원리 뿐만 아니라 실생활과 관련된 다양한 사례들을 제시해 줌으로써 조교변인에 의한 영향을 줄일 수 있을 것이라 생각된다. 또한 조교변인에 의한 영향을 줄이기 위해서는 학생들이 직접 실험을 설계하고 스스로 계획해 가면서 실험을 할 수 있는 기회가 주어져야 할 것이라고 생각한다.

마지막으로, 이 연구에서는 학생들의 전공이 흥미도에 영향을 별로 주지 않는 것으로 나타났지만, 이는 응답자들이 1학년이어서 아직 전공에 대한 교육을 받지 않은 상태이기 때문이라 추측할 수 있다. 이들을 대상으로 하는 교육과정은 화학을 전공으로 하는 학생들과는 분명히 달라야 할 것이다. 따라서 비화학전공자를 위한 일반화학실험의 새로운 교육과정 내용은 대상자들의 계열 특성을 고려하여 화학이 이들의 전공영역과 어떻게 관련이 있고, 우리의 생활과 어떻게 연관이 있는지를 보여 줄 수 있어야 할 것이다.

인용문헌

1. Hurd, P. D. *Theory into action*; Washington, D. C., ERIC/SMEAC Clearinghouse, 1964.
2. Tamir, P. *Practical work in school science: An analysis of current Practice*; Practical work; Cambridge University Press: 1991.
3. Wellington, J. *Practical work in science: time for a re-appraisal*; Practical work in school science; Routledge: London, 1998.
4. Millor, R.; Driver, R. *Studies in Science education* 1987, 14, 33.
5. Woolnough, B.; Allsop, T. *Practical work in school science*; Practical work; Cambridge University Press: 1985.
6. Bryce, T. G. K.; Robertson, I. J. *Studies in Science Education* 1985, 12, 1.