

의예과 의생명연구과정의 요인들이 교육효과와 학습만족에 미치는 영향에 대한 연구

윤소정¹ · 박용상² · 조정호² · 한종민² · 화희민² · 이상엽¹ · 임선주¹

¹부산대학교 의과대학 의학교육학교실, ²부산대학교 의과대학

Factors That Influence Educational Effectiveness and Learning Satisfaction in Biomedical Research Programs during Premedical School

So-Jung Yune¹ · Yong-Sang Park² · Jung-Ho Cho² · Jong-Min Han² · Hee-Min Hwa² · Sang-Yeoup Lee¹ · Sunju Im¹

¹Department of Medical Education, Pusan National University School of Medicine; ²Pusan National University School of Medicine, Busan, Korea

Although student research programs have been implemented worldwide, research programs during premedical school have unique characteristics. The purpose of this study is to evaluate factors that influence the effects of premedical school research programs. Eighty second-year premedical students at Pusan National University were included in the study. Effect elements and influential factors were extracted through reference reviews and in-depth individual interviews. A Likert scale questionnaire was developed using the extracted elements and factors, and Cronbach's alpha coefficient was used to analyze the reliability of the survey. The mean value and the standard deviation for each question were calculated to evaluate education effectiveness and learning satisfaction, and the influence of each factor on effect was analyzed using correlation analysis. Students' research skills and knowledge were improved in the short term; however, interest in research or in a career as a researcher did not increase. Student interest, participation, and contributions were important factors. Among professors, passion, considerateness, and teaching method including the level of lesson were influential factors. Implementation of curriculum and support and guidance were influential as well, whereas evaluation system was not a factor. To improve student research programs, several factors that influence education effectiveness and learning satisfaction should be considered.

Corresponding author

Sunju Im
Department of Medical Education,
Pusan National University School of
Medicine, 49 Busandaehak-ro,
Mulgeum-eup, Yangsan 50612, Korea
Tel: +82-51-510-8021
Fax: +82-51-510-8125
E-mail: sunjuim11@hanmail.net
https://orcid.org/0000-0002-3038-3570

Received: December 26, 2017
1st revised: February 12, 2018
2nd revised: February 21, 2018
Accepted: February 21, 2018

Keywords: Medical students, Premedical education, Program evaluation

서론

연구능력을 가진 의사는 생명과학 혹은 의학의 최신 연구결과를 임상에 적용하고, 또 임상경험을 바탕으로 새로운 지식을 창출하는 중개자로서 중요한 의미를 가진다. 그러나 최근 세계적으로 기초의학과 의과학자로서의 진로를 선택하는 사람의 숫자가 감소하고 임상에 몰두하면서 우려를 낳고 있다[1-3]. 학부 학생을 대상으로 하는 연구과정은 의과학자 양성에 긍정적인 영향을 줄 것으로 기대되는 방안 중 하나이다[4,5].

학생연구과정은 의과학자 양성효과뿐만 아니라 효과적인 학습방법으로서 중요한 학습기술과 태도를 배양하고, 연구수행과 비판적 사고에 관련된 긍정적인 역량을 향상시키는 것으로 알려져 있다[3,5,6]. 이와 같은 효과에 힘입어 학생연구과정은 세계적으로 광범

위하게 시행되고 있다[2,3,7]. 또한 학생연구과정에 대하여 각 대학의 사례연구와 기존 연구결과에 대한 리뷰를 포함하는 많은 연구결과가 보고되었다. 그러나 대부분이 학생연구과정의 효과를 진단하는 데 그쳤고, 효과성에 영향을 주는 요인을 다루는 연구는 적었을 뿐만 아니라 그 결과가 수렴되지 않았다. 학생연구과정에 대한 단순한 진단을 넘어서 향상을 모색하고자 한다면 영향요인에 대한 연구가 필요하다.

국내의 경우 일부 의과대학이 학생연구과정을 시행하고 있을 뿐 한국 의학교육에서 학생연구과정이 자리하는 비중은 크지 않다. 관련 연구도 다소 미진한데, 일개 의과대학의 한 편의 논문을 제외하면 한국의 학생연구과정에 대한 연구는 찾아보기 힘들다[8].

특히 의예과 학생을 대상으로 한 연구과정은 세계적으로도 드물다. 저자들의 의과대학에서는 2015년도 의예과 신입생을 시작으로

‘의생명연구과정’이라는 이름의 학생연구과정을 시행하고 있다. 연구능력을 가진 인재를 양성하고, 다양한 진로에 대한 경험 기회를 제공하는 것을 목표로 한다. 의생명연구과정이 기존의 학생연구과정과 현격하게 구별되는 몇 가지 특징은 기존의 분자의학뿐만 아니라 인문과 공학을 포함한 다양한 연구주제를 시도한다는 점, 시기가 예과라는 점, 그리고 연구기간이 다소 짧아 3학기에 걸쳐 진행된다는 점을 들 수 있다[9-12].

본 연구과정의 지속적 발전을 위해 고유한 특성을 지닌 본 연구과정의 유용성과 문제점을 확인하고, 개선방향을 찾는 것은 중요하였다. 이에 저자들은 의생명연구과정의 교육적 효과요소는 무엇이며, 이것에 영향을 주는 요인들은 어떠한 것들이 있는지 살펴보고자 하였다. 이것을 바탕으로 구체적인 연구문제를 다음과 같이 설정하였다.

첫째, 의생명연구과정의 효과는 어떠한가, 그 효과는 기존의 분자 의학과 다른 연구 분야에서 차이가 있는가?

둘째, 추출된 영향요인이 의생명연구과정의 효과와 관련이 있는가?

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 의생명연구과정을 수행하고 있는 부산대학교 의과대학 의예과 2학년 88명을 대상으로 하였다. 이들은 지도교수의 지도 하에 3-4명의 학생들이 팀을 이루어 연구를 수행하였다. 연구분야는 주제에 따라 분자의학, 인문, 공학 및 교육 트랙으로 구분되었다. 세부분야로 분자의학 트랙에는 암, 심혈관계 질환, 신경과학, 신경학, 정신과학, 면역학 분야, 인문사회 트랙에는 행정, 언론, 경영, 인문 연구팀, 공학 트랙에는 공학, 데이터 사이언스 분야, 그리고 교육 트랙이 있었다.

1학년 1학기는 연구에 대한 입문 시기로 ‘과학적 사고와 의학연구 방법론’과 ‘의학통계학’ 수업을 수강하고, 1학년 2학기는 탐색 시기로 관심 있는 진로 및 분야를 탐색하여 분자의학 또는 기타 트랙을 결정하였다(의생명연구과정 I). 2학년 1학기에 연구계획서를 작성하고 본격적으로 연구를 시작하였으며(의생명연구과정 II), 2학년 2학기에 연구결과물을 제출하였다(의생명연구과정 III). 이외에도 세미나, 학회 참석, 실험, 현장체험, 독서활동 등 트랙별로 특색 있는 활동을 경험하며, 연구연계과목으로 연구주제와 관련된 다른 학과의 전공수업을 수강하였다(Figure 1).

‘의생명연구과정 I, II, III’ 교과목은 각 1학점으로 satisfactory/unsatisfactory로 평가하였고, ‘과학적 사고와 의학연구 방법론’과 ‘의학통계학’은 각 2학점의 상대평가였다. 타 학과의 전공수업은 연구와 관련하여 최소 2과목을 수강했으며, 전공선택 학점으로 인정하였다. 최종 성과물은 논문형태의 최종결과보고서였으며, 구연 또는 포스터형태의 발표회를 시행하였다.

2. 효과요소와 영향요인 추출

효과요소의 조작적 정의는 의생명연구과정의 성과를 결정하는 요소로 교육효과와 만족도를 구성하는 요소이고, 영향요인의 조작적 정의는 의생명연구과정의 효과요소에 영향을 주는 요인이다. 기존 문헌연구를 토대로 일반적인 학생 연구과정의 효과요소와 영향요인을 추출하였다[3,5,6]. 추가로 부산대학교 의예과 2학년 10명을 대상으로 1:1 심층인터뷰를 진행하여 부산대학교 ‘의생명연구과정’의 특징적인 효과요소와 영향요인을 조사하였다. 문헌고찰과 1:1 인터뷰를 통해 추출한 요소·요인들을 모두 취합한 후 유사한 요소·요인별로 분류하고 연구진들 간의 합의가 이루어질 때까지 토의를 진행하여 본 연구에 적합한 효과요소와 영향요인을 설정하였다.

본 연구에서 분류한 효과요소와 영향요인은 Table 1과 같다. 효과요소는 교육효과(지식, 연구능력, 태도, 진로)와 만족도로 분류하였

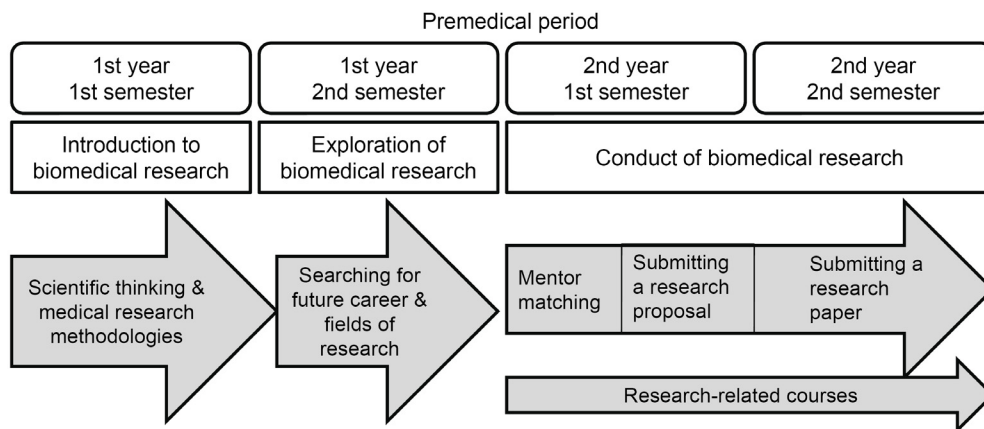


Figure 1. Overview of biomedical research program.

Table 1. Types of effect elements and influential factors

Elements and factors	Specific elements and factors
Effect elements	Effectiveness of education (knowledge, research skills, attitude, career), satisfaction
Influential factors	
Student	Interest, background knowledge, cooperation, communication, participation, level of contribution
Professor	Intimacy, accessibility, method of guidance, passion, consideration
Curriculum	Practical operation, personnel allocation, period and procedure, evaluation, support and guidance, related course

다. 영향요인은 학생, 교수 및 교육과정의 상위요인을 두고, 학생의 세부요인을 흥미, 배경지식, 협력과 소통, 참여와 의견 반영으로, 교수의 세부요인을 친밀도와 접근성, 지도방식, 열정과 배려로, 교육과정의 세부요인은 운영방식, 배정인원, 기간과 절차, 평가방식, 지원과 안내, 연구연계과목으로 분류하였다.

이를 바탕으로 학생 요인, 교수 요인, 교육과정 요인이 효과요소에 각각 영향을 끼칠 것이라는 본 연구의 가설을 설정하였다.

3. 설문 구성

추출한 효과요소와 영향요인을 토대로 ‘매우 그렇지 않다’ 1점에서 ‘매우 그렇다’ 5점으로 Likert 5점 척도를 사용하여 예비 설문지를 구성하였다. 예비 설문의 대상은 연구과정에 참여하고 있는 부산대학교 의예과 2학년 학생 10명이고 이는 트랙별 인원을 고려하여 추출하였다. 예비 설문대상자의 의견을 수렴하고 교육전문가의 자문을 거쳐 본 설문지를 완성하였다.

설문지는 크게 여섯 부분으로 나누었으며 총 63개의 객관식 및 짧은 주관식 문항과 3개의 서술형 문항으로 구성하였다. Part 1 학생 요인, part 2 교수 요인, part 3 교육과정 요인에 대해 질문하였고, part 4에서 교육과정의 문제점과 그에 대한 개선점을 서술하게 하였다. Part 5에서 교육효과와 만족도에 대한 설문을 구성하였고, part 6에서 기본정보를 조사하였다(부록 1). 본 설문조사는 결측치를 최소화하기 위해서 의예과 2학년이 모두 수강하는 수업이 끝난 후 시행하였고 최종 회수된 설문지는 80부였다.

4. 설문 분석

설문의 신뢰도 분석을 위해 Chronbach 알파계수(Chronbach's alpha coefficient)를 사용하였다. 교육효과와 만족도는 빈도분석과 기술분석을 통해 각 문항별 평균치와 표준편차를 추출하였다. 분자 의학과 다른 트랙과의 차이가 있는지 분석하기 위해 독립표본 T검정을 사용하였다. 각 요인들이 교육효과와 만족도에 어떤 영향을 미치는지를 조사하기 위해서 피어슨(Pearson) 상관분석을 시행하였다. 기본정보는 빈도분석을 통해 비율을 분석하였다. p값이 0.05 미만인 경우 통계적 유의성이 있는 것으로 평가했다. IBM SPSS statistics ver. 23.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 통해 분석을 진행하였다.

Table 2. Characteristics of students (n=80)

Variable	Category	No. (%)
Age (yr)	19-21	67 (83.8)
	22-24	13 (16.2)
Gender	Male	52 (65.0)
	Female	28 (35.0)
Previous research experience	Yes	15 (18.8)
	No	65 (81.2)
Research track	Molecular medicine	36 (45.0)
	Humanities	28 (35.0)
	Engineering	12 (15.0)
	Education	4 (5.0)
Allocated to the track student applied to	Yes	64 (80.0)
	No	16 (20.0)
Contribution to selection of research topic	Students<professor	33 (41.2)
	Students=professor	26 (32.5)
	Students>professor	21 (26.3)
No. of group members	1-2	5 (6.3)
	3-4	59 (73.7)
	≥5	16 (20.0)
No. of meetings (/mo)	1-2	29 (36.3)
	3-4	30 (37.5)
	5-6	21 (26.2)
Lesson length (hours per meeting)	<2	24 (30.0)
	2-4	42 (52.5)
	>4	14 (17.5)
Commute time (hr)	<1.0	18 (22.5)
	1.0≤ <2.0	47 (58.8)
	≥2.0	15 (18.7)
Commute cost (Korean won)	<2,000	36 (45.0)
	2,000≤ <4,000	31 (38.8)
	≥4,000	13 (16.2)

결 과

1. 연구대상자의 특성

연구대상자의 나이는 19-21세가 67명(83.8%), 22-24세가 13명(16.2%)이었으며, 평균연령은 21.2세였다. 성별은 남자 52명, 여자 28명이었다(Table 2).

이전에 연구경험이 있었던 학생은 15명(18.8%)이었다. 트랙별 인원은 분자의학 36명(45.0%), 인문 28명(35.0%), 공학 12명(15.0%), 교육이 4명(5.0%)이었다. 자신이 원하는 트랙에 배정된

학생은 64명(80.0%)이었다. 연구주제 선정 시 교수가 학생보다 많이 기여한 경우가 33명(41.2%), 교수와 학생의 의견이 적절하게 반영된 경우가 26명(32.5%), 학생이 교수보다 많이 기여한 경우가 21명(26.3%)으로 나타났다.

팀별 인원은 3-4명이 59명(73.7%)으로 가장 많았다. 수업은 매월 3-4회가 30명(37.5%)으로 가장 많았고, 수업시간은 2시간 이상 4시간 미만이 42명(52.5%)으로 가장 많았다. 편도 통학시간은 1시간 이상 2시간 미만이 47명(58.8%)으로 가장 많았으며, 통학비용(편도)은 2,000원 미만이 36명(45.0%), 2,000원 이상 4,000원 미만이 31명(38.8%)으로 대다수를 차지했다.

2. 효과요소: 교육효과와 만족도

의생명연구과정의 교육효과 증 지식 및 연구능력 문항의 평균은 보통 수준인 3.00 이상의 결과를 보였다. 특히 ‘참고문헌을 검색할 수 있다’ 문항의 평균은 3.79로 가장 높았다. ‘현재 하고 있는 주제에 대해 지식이 향상되었다’ 문항의 평균은 3.66이었다(Table 3).

반면에 태도 및 진로에 대한 질문에는 ‘연구과정 경험은 앞으로 논문을 쓰는 데 도움을 줄 것이다’(3.23)를 제외한 나머지 문항은 모두 3.00 이하였다. 특히 진로 부분에서 ‘연구자로서의 진로에 대해 관심이 생겼다’ 문항이 2.09로 가장 낮았으며 ‘연구에 대해 흥미가

생겼다’ 문항은 2.26이었다. 만족도를 나타내는 문항은 평균 3.00 미만이었는데, 특히 ‘나는 연구과정 수업이 기다려진다’가 2.23이었다.

분자의학과 다른 트랙을 비교하였을 때, ‘연구수행 절차에 대해 알게 되었다’ 문항에서 분자의학 트랙의 효과가 3.61으로 유의미하게 높은 것으로 나타났으며, ‘의사로서 다른 분야 진로에 관심이 생겼다’ 문항에서 분자의학과 인문 등 다른 트랙 간에 뚜렷한 차이가 있었다. 또한 만족도를 묻는 ‘나는 나의 연구과정 트랙에 만족한다,’ ‘나는 후배들에게 나의 연구과정을 추천한다’ 문항에서 분자의학의 응답이 유의하게 낮았다.

3. 영향요인

의생명연구과정의 영향요인들과 교육효과 및 만족도 간의 관련성을 알기 위하여 피어슨 상관분석을 실시하였고, 그 결과는 Table 4, Table 5, 그리고 Table 6에 각각 학생 요인, 교수 요인, 그리고 교육과정 요인의 순서로 제시하였다.

먼저 학생 요인을 살펴보면, 교육효과는 흥미, 배경지식, 협력과 소통, 그리고 참여와 의견반영과 모두 뚜렷한 상관관계를 보였다. 만족도는 흥미, 협력과 소통, 그리고 참여와 의견반영과 뚜렷한 상관이 있었고, 배경지식과 약한 상관이 있었다. 모든 학생 요인이

Table 3. Educational effect and learning satisfaction

Item	Molecular medicine (N = 36)	Others ^{a)} (N = 44)	Total (N = 80)	p-value ^{b)}
Knowledge				
Learned research process	3.61 ± 0.80	3.13 ± 1.13	3.35 ± 1.02	0.038
Understood scientific research method	3.31 ± 0.92	3.05 ± 1.16	3.16 ± 1.06	0.278
Improved the level of knowledge about ongoing topic	3.64 ± 1.02	3.68 ± 1.14	3.66 ± 1.08	0.861
Research skills				
Searched for references easily (Pubmed, etc.)	3.97 ± 0.85	3.64 ± 1.12	3.79 ± 1.02	0.142
Able to establish a hypothesis and design research	3.33 ± 1.04	3.20 ± 0.88	3.76 ± 0.95	0.550
Able to apply an effective method for verifying a hypothesis	3.06 ± 1.04	3.11 ± 1.04	3.09 ± 1.03	0.804
Able to organize research results using proper expressions and format	3.28 ± 0.94	3.23 ± 1.01	3.25 ± 0.97	0.819
Attitude				
Research program experience will be helpful in writing a paper in the future	3.39 ± 0.99	3.09 ± 1.20	3.23 ± 1.11	0.236
Became interested in conducting research	2.08 ± 0.94	2.41 ± 1.09	2.26 ± 1.03	0.160
Gained confidence in conducting research	2.22 ± 0.96	2.59 ± 1.15	2.43 ± 1.08	0.128
Career				
Became interested in career as a researcher	1.94 ± 0.86	1.92 ± 0.90	2.09 ± 1.02	0.260
Became interested in other fields as a doctor	2.19 ± 1.22	2.77 ± 1.29	2.51 ± 1.37	0.044
Helpful to specify my future career	2.64 ± 1.13	2.41 ± 1.26	2.51 ± 1.20	0.398
Satisfaction				
Satisfied with the research track which I participated in	2.47 ± 1.11	3.41 ± 1.35	2.99 ± 1.33	0.001
Recommended my research track to my junior colleague	2.33 ± 1.17	3.36 ± 1.42	2.90 ± 1.40	0.001
I'm looking forward to research program class	1.94 ± 0.98	2.45 ± 1.27	2.23 ± 1.17	0.052

Values are presented as mean ± standard deviation. ^{a)}Others include the humanities, engineering, and education tracks, ^{b)}T-tests conducted for comparisons between molecular medicine and others. p-value < 0.05 was considered to be statistically significant.

Table 4. Correlation between student factors and effectiveness of education/learning satisfaction

Variable	Mean ± standard deviation	Interest	Background knowledge	Cooperation and communication	Participation and level of contribution	Effectiveness of education	Learning satisfaction
Interest	2.78 ± 1.00	1					
Background knowledge	2.34 ± 1.02	0.397**	1				
Cooperation and communication	3.76 ± 0.75	0.340**	0.04	1			
Participation and level of contribution	3.23 ± 1.00	0.738**	0.421**	0.415**	1		
Effectiveness of education	2.94 ± 0.79	0.657**	0.319**	0.422**	0.681**	1	
Learning satisfaction	2.70 ± 1.19	0.720**	0.286*	0.384**	0.653**	0.685**	1

*p<0.05, **p<0.01.

Table 5. Correlation between professor factors and effectiveness of education/learning satisfaction

Variable	Mean ± standard deviation	Familiarity and accessibility	Teaching methods	Passion and consideration	Effectiveness of education	Learning satisfaction
Familiarity and accessibility	3.57 ± 0.94	1				
Teaching methods	3.54 ± 0.89	0.653**	1			
Passion and consideration	3.74 ± 0.96	0.588**	0.771**	1		
Effectiveness of education	2.94 ± 0.79	0.320**	0.499**	0.573**	1	
Learning satisfaction	2.70 ± 1.19	0.500**	0.597**	0.527**	0.685**	1

*p<0.05, **p<0.01.

Table 6. Correlation between curriculum factors and effectiveness of education/learning satisfaction

Variable	Mean ± standard deviation	Practical operation	Personnel allocation	Period and procedure	Evaluation	Support and guidance	Related courses	Effectiveness of education	Learning satisfaction
Practical operation	2.39 ± 0.99	1.000							
Personnel allocation	3.51 ± 0.73	0.578**	1.000						
Period and procedure	2.87 ± 0.95	0.648**	0.448**	1					
Evaluation	2.39 ± 1.05	0.410**	0.186	0.306**	1				
Support and guidance	2.97 ± 1.09	0.486**	0.475**	0.373**	0.542**	1			
Related courses	2.35 ± 0.94	0.463**	0.298**	0.348**	0.188	0.375**	1		
Effectiveness of education	2.94 ± 0.79	0.614**	0.421**	0.387**	0.277*	0.539**	0.605**	1	
Learning satisfaction	2.70 ± 1.19	0.586**	0.331**	0.509**	0.152	0.367**	0.411**	0.685**	1

*p<0.05. **p<0.01.

교육효과 및 만족도에 대하여 유의미한 상관관계를 나타내었다 (Table 4).

교수 요인에서는 친밀도와 접근성, 지도방식 및 열정과 배려가 모두 교육효과와 뚜렷한 상관관계가 있었고, 만족도와도 마찬가지로였다 (Table 5).

교육과정 요인에서는 운영방식, 배정인원, 기간과 절차, 지원과 안내, 연구연계과목이 교육효과에 대하여 뚜렷한 상관관계를 보였고, 평가방식과도 약한 상관을 보였다. 운영방식, 배정인원, 기간과 절차, 지원과 안내, 연구연계과목은 만족도에 대하여 뚜렷한 상관관계를 보였으나, 평가방식은 유의미한 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 평가방식은 본 연구에서 가정한 영향요인 중에서 교육효

과 및 만족도에 대해 유의미한 상관관계를 가지지 않은 유일한 요인이다 (Table 6).

고찰

이 연구의 목적은 추출한 효과요소와 영향요인을 바탕으로, 첫째, 현재 부산대학교 의예과 학생들을 대상으로 진행되고 있는 의생명연구과정의 효과를 분석하고 둘째, 영향요인이 교육효과와 학습만족도에 미치는 영향을 알아보는 것이었다.

설문결과 연구과정의 효과요소 중 관련 지식과 연구능력에 있어서는 중간값 이상의 값을 보였으나 태도, 진로, 만족도 항목에 있어서

는 중간값 이하의 값을 보였다. 이것은 Amgad 등[1]과 Devi 등[5]에 의한 연구에서 연구지식 및 능력 향상이 중간값 이상 나온 것과 유사하다. 학생들이 직접 실험에 참여하고 논문을 작성하였기에 짧은 기간에 지식과 능력 향상이 가능하였다. 소규모 연구팀 내에서 궁금한 점을 지도교수에게 자유롭게 질문할 수 있었다. 또한 학생들 간의 친밀도와 소통 관련 설문에서 높은 점수를 보인 것도 학생들 간의 적극적인 상호작용을 통해 실력 향상에 도움이 되었다고 판단할 수 있다.

그러나 태도와 진로에 관련한 설문에서 학생들은 대체로 보통 미만의 점수를 보였는데, 지식과 연구능력이 향상된 것과는 대조적이다. 학생들은 연구과정의 경험이 앞으로 논문을 쓰는 데에 있어 도움이 된다는 것에서는 보통의 점수를 주었으나, 연구에 대한 흥미, 연구에 대한 자신감에 있어서는 부정적 의견을 나타내었다. 또한 연구자로서의 진로의 관심에 관한 설문에서도 부정적 의견을 보였다. 이러한 이유로는 본 의생명연구과정이 1년 반의 비교적 짧은 기간으로 구성되는 것과 관계가 있다. 짧은 기간 동안 집약적인 연구과정에서 많은 학생들은 스트레스를 받는데, 이것이 연구에 대한 흥미와 자신감 감소로 이어지고, 그 결과 연구자로서의 진로에 대한 흥미도 떨어지게 된다[5]. Imafuku 등[6]의 연구에 따르면 학생들이 연구에 대해 부정적인 시선을 가지는 이유로 배경지식의 부족, 소통의 어려움, 연구과정에 대한 이해부족, 대인관계를 지적하고 있다. 본 연구에서도 학생들의 배경지식이 부족하다는 점, 연구과정에 대한 안내가 부족했다는 점을 확인할 수 있었으며, 이것은 학생들이 연구과정을 부정적으로 평가하는 데에 영향을 미쳤을 것이다. Burgoyne 등[2]은 학생들의 연구에 대한 부정적 평가를 연구과정이 의사로서의 진로와는 거리가 있다고 생각하기 때문이며, 연구과정이 의사와 밀접하게 관련이 있다는 인식을 심어줌으로써 연구에 대한 긍정적 평가를 이끌어낼 수 있다고 제안하고 있다. 따라서 연구과정 시작 전에 유용성과 과정에 대해 자세한 설명을 함으로써 흥미를 높일 수 있을 것이다.

비교적 장기간의 연구과정을 시행한 학생들의 졸업 후 추적조사에서 연구과정에 참여한 학생들은 그렇지 않은 학생들보다 흥미와 자신감이 높아진 결과를 확인할 수 있다[3,13-15]. 특히 Cook 등[14]에 따르면 긴 기간의 연구경험은 학생들의 학구적인 추구를 이끌어내며, 연구기간이 끝나고 오랜 기간이 지난 후에도 의학연구에 참여하고 있다고 하였다. 즉 단기적인 결과로 의생명연구과정의 태도와 진로에 대한 교육효과를 판단하기는 어려우며 장기적인 관측이 요구된다.

의과대학 재학생을 대상으로 하는 연구과정의 만족도는 높은 경우와 낮은 경우가 혼재하는데, 부산대학교 의예과 2학년 학생들의 의생명연구과정에 관한 만족도는 상대적으로 낮았다[16-18]. 특히 분자의학의 만족도는 다른 분야에 비해 통계적으로 유의하게 낮았다. Part 4의 주관식 응답을 고려할 때 높은 수준과 과중한 부담이

주요 요인으로 생각되며, 특히 트랙별 불균형에 대한 의견 제시가 많았다.

교육효과와 만족도는 학생, 교수, 교육과정과 관련이 있는 것으로 나타났다. 먼저, 학생 요인에서 협력과 소통항목에서는 3점 후반, 흥미와 배경지식에 대한 문항에는 중간값 이하, 주제에 대한 배경지식의 유무에 대해 묻는 질문에는 2.34의 낮은 점수를 기록하였다. 학생들이 연구에 대한 배경지식이 부족하여 심리적 부담감을 느꼈다고 볼 수 있다.

학생 요인 중 교육효과와 상관요인은 참여와 의견반영($r=0.681$)이었으며 만족도와는 흥미($r=0.720$)가 가장 뚜렷한 상관계수를 나타내었다. 학생들에게 스스로 주제를 선정하게 하였을 때 학생들의 연구에 대한 책임감이 증가하여 연구결과가 좋았다는 연구결과와 일치한다[5]. Amgad 등[1]의 연구에서도 연구에 대한 흥미와 연구자로서의 진로에 대한 흥미를 첫 번째 요인으로 꼽았다. 연구에 대한 흥미가 높을 때 학생들이 연구과정을 긍정적으로 평가한다는 보고도 있었다[5,14]. Colmenares 등[15]의 연구는 기초의학에 대해 연구한 학생이 임상의학에 대해 연구한 학생에 비해 흥미가 현저하게 떨어졌다는 것에 주목하였다. 이와 유사하게 본 연구는 임상의학은 제외되었지만, 기초 의학을 연구하는 분자의학 트랙의 학생들이 다른 분야보다 흥미가 낮았다.

교수 요인에서는 친밀도와 접근성, 지도방식, 열정과 배려항목이 교육효과와 만족도와 상관관계가 있었다. 이를 자세히 보면 열정과 배려, 즉 지도교수가 연구주제에 대해 열정과 관심을 갖고 있는지, 연구과정의 절차와 목표를 이해하고 있는지, 학생들을 배려해주는 지에 대한 요인이 교육효과에 큰 영향을 미쳤다. 교수의 적극성이 학생들에게 중요한 요인으로 작용한다고 할 수 있다. 이는 교수의 헌신과 지원이 적절히 이루어지면 학생연구는 좋은 효과를 거둘 것이라는 Devi 등[19]의 연구결과와도 일치한다. 또한 연구 지도교수와의 좋은 관계가 연구효과에 영향을 준다는 보고와도 일치한다[20].

만족도에는 지도방식이 주요한 요인으로 뚜렷한 상관을 보였는데, 여기에는 지도교수가 적절한 피드백을 제공했는지, 학생들의 수준에 맞추어 주는지, 어떤 방식으로 수업하는지, 연구에 참여할 수 있는 충분한 기회를 주는지에 대한 요소가 포함된다. 특히 본 연구의 설문 분석결과, ‘지도교수는 학생의 수준에 맞추어 주시나요?’ 문항에 비교적 낮은 점수인 3.18점이 나온 것이 특징이었다. 학생에게 교수가 지도하는 지식의 수준이 높을 때, 교수와 학생이 조화로운 방향으로 나아간 경우가 존재하지만 오히려 학생들에게 부담과 어려움을 초래하는 경우도 있었다[5,17,19]. 교수의 수준이 적절한가에 대한 질문에 낮은 점수를 보인 분자의학이 만족도 역시 낮았다는 사실도 같은 맥락이라고 할 수 있다.

교육과정 요인에 대한 설문결과 중 연구과정 트랙의 선정방식, 예과라는 연구시기, 필수과정으로서의 연구에 관하여 낮은 평가결

과를 보였다. 연구에 필요한 지원과 연구과정에 대한 사전안내가 미흡한 것으로 드러났다. 연구수행 및 지식수준 향상을 위한 연구연계과목에 대한 평가가 매우 낮아 큰 도움이 되지 않았다는 결과를 보여주었다. 트랙 선정방식에 대한 불만족은 여러 차례 제기된 문제인데, 모든 학생이 원하는 트랙에 배정될 수는 없다는 것이 핵심이다. 지도교수를 확보하는 현실적인 문제가 얽혀 있고, 트랙별 학습부담 정도의 편차로 인해 유발된 학생들의 편중된 지원이 중요한 원인이다. 예과 시기에 연구과정이 필수인 것에 대한 부정적인 의견은 의사로서의 진로가 연구와는 다소 무관하다는, 연구에 대한 학생들의 미진한 인식으로부터, 그리고 예과는 학업의 부담 없이 보내야 한다는 보편적인 생각에서 비롯한 것으로 보인다. 연구과정의 개선보다는 학생들에게 충분한 설명과 안내를 통해 중요성에 대한 인식을 심어주는 것이 필요하다. 연구과정에 대한 안내는 Devi 등[19]에서도 필요성을 강조한 바 있다. 만족도평가에서 최저점을 보여준 ‘과학적사고와 의학연구방법론’ 과목과 역시 중간값 이하의 점수를 기록한 ‘의학통계학’ 과목에 대한 개선이 필요하다.

지금까지의 논의를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 연구과정은 학생의 흥미를 유발하고, 능동적인 참여를 촉진해야 한다. 학생의 흥미, 참여와 의견반영 요인은 교육효과 및 만족도에 대한 유력한 영향요인이었다.

둘째, 연구과정은 장기적으로 태도와 진로에 긍정적인 효과를 유발해야 한다. 지식과 연구능력 요소에 대한 평가는 긍정적이었으나 태도와 진로에 대한 평가는 중간값에 미치지 못했고, 만족도에 대한 평가도 저조했다.

셋째, 지도교수에 대한 교육을 강화하고 열정을 가진 지도교수를 섭외해야 한다. 교수 요인들은 모두 교육효과 및 만족도와 높은 상관관계를 가졌다. 또한 모든 지도교수는 학생의 흥미와 참여를 유발할 수 있는 위치에 있다는 점에서 큰 중요성을 가진다.

넷째, 연구과정에 대한 전반적인 검토가 필요하다. 예과 시기의 필수과정으로서의 연구과정에 대한 검토, 선정방식 및 연구 연계과목에 대한 개선이 필요하다.

다섯째, 트랙별 균형과 특이성을 고려해야 한다. 분자의학의 만족도가 다른 분야에 비해 낮아 수준과 부담에 대한 고려가 필요하며 다른 트랙과의 균형이 요구된다. 각 트랙의 성격에 따라 과정과 결과물 제출에서의 차이를 고려할 필요도 제시되었다.

본 연구의 한계점으로는 첫째, 단기간의 교육효과와 만족도를 측정하였다. 연구능력 향상이 학생에게 미치는 영향, 연구에 대한 흥미, 연구자로서의 진로에 대한 학생들의 생각을 장기적으로 평가할 필요가 있다. 둘째, 교육효과를 설문을 통해 평가하였으므로 실제 능력의 향상은 판단하지 못했다. 셋째, 만족도와 교육효과와 영향요인과의 상관관계를 파악했을 뿐 인과관계는 파악하지 못했다. 넷째, 연구방법에서 사전 설문과 교수 설문이 없었다는 점이 한계점이다.

그럼에도 불구하고 본 연구팀은 의예과에서는 처음으로 실시되

는 연구과정의 요인을 분석하고 교육효과와 만족도에 미치는 영향을 조사하며 연구과정 진행방식에 개선점을 제시하였다는 점에서 연구의 의의가 있다.

감사의 글

이 논문은 부산대학교 기본연구지원사업(2년)에 의해 연구되었다.

저자 기여

윤소정: 연구설계, 통계, 초고작성; 이상엽: 연구설계, 결과분석; 임선주: 연구설계-실행-분석 총괄; 박용상, 조정호, 한종민, 화희민: 선행연구 분석, 학생인터뷰, 설문지 작성, 설문 시행

REFERENCES

1. Amgad M, Man Kin Tsui M, Liptrott SJ, Shash E. Medical student research: an integrated mixed-methods systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2015;10(6):e0127470.
2. Burgoyne LN, O'Flynn S, Boylan GB. Undergraduate medical research: the student perspective. *Med Educ Online*. 2010;15. <https://doi.org/10.3402/meo.v15i0.5212>.
3. Chang Y, Ramnanan CJ. A review of literature on medical students and scholarly research: experiences, attitudes, and outcomes. *Acad Med*. 2015;90(8):1162-73.
4. Zier K, Friedman E, Smith L. Supportive programs increase medical students' research interest and productivity. *J Investig Med*. 2006;54(4):201-7.
5. Devi V, Ramnarayan K, Abraham RR, Pallath V, Kamath A, Kodidela S. Short-term outcomes of a program developed to inculcate research essentials in undergraduate medical students. *J Postgrad Med*. 2015;61(3):163-8.
6. Imafuku R, Saiki T, Kawakami C, Suzuki Y. How do students' perceptions of research and approaches to learning change in undergraduate research? *Int J Med Educ*. 2015;6:47-55.
7. Pruskil S, Burgwinkel P, Georg W, Keil T, Kiessling C. Medical students' attitudes towards science and involvement in research activities: a comparative study with students from a reformed and a traditional curriculum. *Med Teach*. 2009;31(6):e254-9.
8. Park KH, Kim TH, Chung WJ. Implementation of the medical research curriculum in graduate medical school. *Korean J Med Educ*. 2011;23(2):103-10.
9. Frei E, Stamm M, Buddeberg-Fischer B. Mentoring programs for medical students: a review of the PubMed literature 2000-2008. *BMC Med Educ*. 2010;10:32.
10. Green EP, Borkan JM, Pross SH, Adler SR, Nothnagle M, Parsonnet J, et al. Encouraging scholarship: medical school programs to promote student inquiry beyond the traditional medical curriculum. *Acad Med*.

- 2010;85(3):409-18.
11. Mullan JR, Weston KM, Rich WC, McLennan PL. Investigating the impact of a research-based integrated curriculum on self-perceived research experiences of medical students in community placements: a pre- and post-test analysis of three student cohorts. *BMC Med Educ.* 2014;14:161.
 12. Riley SC, Morton J, Ray DC, Swann DG, Davidson DJ. An integrated model for developing research skills in an undergraduate medical curriculum: appraisal of an approach using student selected components. *Perspect Med Educ.* 2013;2(4):230-47.
 13. Fang D, Meyer RE. Effect of two Howard Hughes Medical Institute research training programs for medical students on the likelihood of pursuing research careers. *Acad Med.* 2003;78(12):1271-80.
 14. Cook S, Grochowski CO, Atherton A, Laskowitz DT, Pervaiz S, Buckley E, et al. Developing physician leaders for over 50 years: the Duke medical student research experience in the US and Singapore. *Med Sci Educ.* 2011;21(supplement 1):53-8.
 15. Colmenares C, Bierer SB, Graham LM. Impact of a 5-year research-oriented medical school curriculum on medical student research interest, scholarly output, and career intentions. *Med Sci Educ.* 2013; 23(supplement 1):88-91.
 16. Dereski MO. Medical student research: program structure, feedback, and outcomes at a new medical school. *Med Sci Educ.* 2016;26(2):255-62.
 17. Hunskaar S, Breivik J, Siebke M, Tommeras K, Figenschau K, Hansen JB. Evaluation of the medical student research programme in Norwegian medical schools: a survey of students and supervisors. *BMC Med Educ.* 2009;9:43.
 18. Naing C, Wai VN, Durham J, Whittaker MA, Win NN, Aung K, et al. A systematic review and meta-analysis of medical students' perspectives on the engagement in research. *Medicine (Baltimore).* 2015;94(28):e1089.
 19. Devi V, Abraham RR, Adiga A, Ramnarayan K, Kamath A. Fostering research skills in undergraduate medical students through mentored students projects: example from an Indian medical school. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ).* 2010;8(31):294-8.
 20. Kiersma ME, Hagemeyer N, Chen AM, Melton B, Noureldin M, Plake KS. A graduate student mentoring program to develop interest in research. *Am J Pharm Educ.* 2012;76(6):104.

부록 1. 부산대학교 의생명연구과정의 교육효과와 학습만족도 조사

안녕하십니까?

본 연구자들은 부산대학교 의예과 학생들이며, 의생명연구과정의 교육 트랙에서 연구를 진행하고 있습니다. 본 설문은 연구과정에 대한 여러분의 학습효과와 만족도를 조사하여 그 과정을 효율적이고 체계적으로 개선하기 위한 것입니다. 앞으로 이 연구과정을 더 나은 방향으로 운영하기 위해 꼭 필요한 설문이니 많은 참여와 협조를 부탁드립니다.

감사합니다.

2016년 11월
부산대학교 의예과 박용상, 조정호, 한종민, 화희민
지도교수 임선주

※ 다음 항목에 대해 5점 척도로 답해 주세요.

Part I. 학생

번호	문항	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
①	흥미					
	연구에 흥미가 있나요?	1	2	3	4	5
②						
	지금 하고 있는 연구과정 주제에 대해 흥미가 있나요?	1	2	3	4	5
③	배경지식					
	연구과정 수업을 받기 전에 그 주제에 대한 배경지식이 있었나요?	1	2	3	4	5
④	협력과 소통					
	팀원들과 친밀한가요?	1	2	3	4	5
⑤						
	팀원들과 소통이 잘 이루어지나요?	1	2	3	4	5
⑥						
	팀원들과 협력 또는 역할 분담이 잘 이루어지나요?	1	2	3	4	5
⑦	참여와 의견반영					
	현재 연구에 깊이 참여하고 있나요?	1	2	3	4	5
⑧						
	학생 의견이 연구과정 수업에 잘 반영되나요?	1	2	3	4	5

Part II. 교수

번호	문항	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
①	친밀도와 접근성					
	지도교수님은 학생들과 친밀한가요?	1	2	3	4	5
②						
	지도교수님은 연락하기 쉬운가요?	1	2	3	4	5
③						
	지도교수님께 쉽게 질문할 수 있나요?	1	2	3	4	5
④	지도방식					
	지도교수님은 연구에 참여할 수 있는 충분한 기회와 시간을 주시나요?	1	2	3	4	5
⑤						
	지도교수님은 학습 및 과제 등에 대해 적절한 피드백을 제공하나요?	1	2	3	4	5
⑥						
	지도교수님은 학생들의 수준에 맞추어 주시나요?	1	2	3	4	5
⑦						
	지도교수님이 주시는 과제 분량은 적절한가요?	1	2	3	4	5
⑧						
	지도교수님의 수업 방식(토론, 발표, 실험, 강의 등)에 만족하나요?	1	2	3	4	5
⑨	열정과 배려					
	지도교수님은 연구주제에 대해 열정과 관심을 갖고 계시나요?	1	2	3	4	5
⑩						
	지도교수님은 연구과정의 절차와 목표를 잘 이해하고 있다고 생각하나요?	1	2	3	4	5
⑪						
	지도교수님은 시간 또는 장소를 정할 때 여러분을 배려해 주시나요?	1	2	3	4	5

※ 지도교수님 외에 지도를 받은 분이 있다면 누구인지 적고 만족도를 5점 척도로 답해주세요.

() ex) 조교선생님, 대학원생 등

번호	문항	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
⑫	교육자가 연구 수행을 진행하는 데 도움을 주었나요?	1	2	3	4	5

Part III. 교육과정

번호	문항	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	
①	운영방식	연구과정 트랙 선정방식에 만족하나요?	1	2	3	4	5
②		교육과정에서 '연구'가 필수인 것에 만족하나요?	1	2	3	4	5
③	배정인원	연구과정의 각 트랙(인문, 공학, 분자의학, 교육)별 인원은 적절한가요?	1	2	3	4	5
④		연구과정 조별 인원은 적절한가요?	1	2	3	4	5
⑤		개인이 아닌 팀으로 수행하는 것에 대해 만족하나요?	1	2	3	4	5
⑥	기간과	연구과정의 기간(3학기)은 적절한가요?	1	2	3	4	5
⑦	절차	연구과정이 예과 시기에 시행되는 것이 적절한가요?	1	2	3	4	5
⑧		연구과정의 절차에 대해 만족하나요? (1학년 2학기 탐색, 2학년 1학기 연구계획서, 2학년 2학기 연구결과보고)	1	2	3	4	5
⑨	평가방식	연구과정의 학점(1학점)은 적절한가요?	1	2	3	4	5
⑩		평가방법이 공정하다고 생각하나요?	1	2	3	4	5
⑪	지원과	연구에 필요한 재료 또는 공간이 적절히 제공되나요?	1	2	3	4	5
⑫	안내	연구과정에 대한 안내가 적절히 공지되었나요?	1	2	3	4	5
⑬	연구연계	타과 전공 수업이 연구과정에 도움이 되나요?	1	2	3	4	5
⑭	과목	1학년 1학기 '과학적사고와 의학연구 방법론'은 연구과정에 도움이 되었나요?	1	2	3	4	5
⑮		2학년 1학기 '의학통계학'은 연구과정에 도움이 되었나요?	1	2	3	4	5

Part IV. 교육과정 개선에 대한 의견

(1) 의생명연구과정을 시행하면서 개인적으로 힘들었던 점은 무엇인가요? 학교 차원에서 해주었으면 하는 점이 있다면 적어주세요.

(2) 의생명연구과정에 있어서 지도교수님께 기대하거나 바라는 점에 대해 적어주세요.

(3) 의생명연구과정을 진행하면서 느꼈던 가장 큰 문제점 3개를 고르고 그에 대한 개선점을 자유롭게 적어주세요.

- 1. 선정방식
- 2. 트랙별 인원 또는 조별 인원
- 3. 연구기간(3학기) 및 연구시기(예과)
- 4. 연구과정: 절차와 방식
- 5. 평가방식
- 6. 연구지원: 재료, 공간, 안내
- 7. 연구과정 연계 과목(타과 전공수업, 과학적사고와 연구방법론, 의학통계학)
- 8. 기타

Part V. 교육효과와 만족도

번호	문항	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
①	지식					
	연구수행 절차에 대해 알게 되었다.	1	2	3	4	5
②	과학적 연구방법에 대해 이해하게 되었다.	1	2	3	4	5
③	현재 하고 있는 주제에 대해 지식이 향상되었다.	1	2	3	4	5
④	연구 능력					
	참고문헌을 검색할 수 있다(Pubmed 등).	1	2	3	4	5
⑤	가설을 설정하고 연구를 계획할 수 있다.	1	2	3	4	5
⑥	가설검증을 위한 효과적인 방법을 찾아 수행할 수 있다.	1	2	3	4	5
⑦	적절한 표현과 양식을 사용해서 연구결과를 정리할 수 있다.	1	2	3	4	5
⑧	태도					
	연구과정 경험은 앞으로 논문을 쓰는 데 도움을 줄 것이다.	1	2	3	4	5
⑨	연구에 대해 흥미가 생겼다.	1	2	3	4	5
⑩	연구하는 것에 대해 자신감이 생겼다.	1	2	3	4	5
⑪	진로					
	연구자로서의 진로에 대해 관심이 생겼다.	1	2	3	4	5
⑫	의사로서 다른 분야 진로에 관심이 생겼다.	1	2	3	4	5
⑬	나의 진로를 구체화하는 데 도움을 주었다.	1	2	3	4	5
⑭	만족도					
	나는 나의 연구과정 트랙에 만족한다.	1	2	3	4	5
⑮	나는 후배들에게 나의 연구과정을 추천한다.	1	2	3	4	5
⑯	나는 연구과정 수업이 기다려진다.	1	2	3	4	5

Part VI. 기본정보

성별: 남 여

나이: ()세

1. 의생명연구과정에서 참여하고 있는 트랙은 무엇인가요?

2. 희망했던 트랙에 참여하고 있습니까? (1, 2, 3지망)

- 예
- 아니오

2-1. 아니라면, 당신이 희망했던 트랙은 무엇인가요?

3. 연구주제 선정방식은 어떻게 이루어졌나요?

- 교수님께서 정함
- 협의 후 교수님의 의견 더 많이 반영됨
- 협의 후 학생과 교수님의 의견이 적절하게 반영됨
- 협의 후 학생의 의견이 더 많이 반영됨
- 학생들이 자율적으로 정함

4. 의생명연구과정 조의 수업방식을 체크해 주십시오(중복 체크). 체크 후 합이 100%가 되도록 비중을 적어주세요.

- 강의(____%) 토론(____%) 실험(____%) 논문 읽기(____%)
- 체험(____%) 발표(____%) 기타(____%)

