
공학교육 성과 평가에 관한 설문 분석 사례연구 I

박용원*, 김병재**, 장혁수***

명지대학교 공과대학 SOC공학부*, 산업시스템공학부**, 전자정보통신공학부***

(2000. 11. 8. 접수)

A Case Study on Engineering Education Outcomes by Questionnaire Survey

Yong-Won Park* · Byeong-Jae Kim** · Hyuk-Soo Jang***

*Division of SOC**, *Division of Industrial and Systems Engineering***,
*Division of Electrical and Electronic Engineering****,
College of Engineering, Myong Ji University

(received November. 8. 2000)

국문요약

공학교육을 개선하기 위해서 명지대학교 공과대학에서는 4학년 재학생을 대상으로 공학교육 전반에 대한 설문조사를 시행하였다. 본 논문에서는 설문조사된 자료를 기초하여 공학교육 학습성과와 전공분야 설계 경험에 대한 재학생들의 만족도를 통계적으로 분석하였다. 설문조사 분석 결과에 의하면 공학교육 프로그램의 학습목표를 ABEEK 인증기준의 교육성과 기준에 맞게 재 설정 할 필요가 있으며, 설계교육의 비중을 강화시키는 공학교육 혁신이 필요함을 알 수 있다.

Abstract

An engineering educational survey for graduating seniors had been conducted in Myong Ji university to improve engineering program objectives, outcomes and curriculums. The collected data have been analyzed statistically based on 11 outcomes of the ABEEK accredited criteria to know how much students are satisfied with the current engineering education. The analysis results show that the current engineering educational objectives need to be modified to satisfy the ABEEK accredited criteria and engineering curriculum restructuring is necessary to include more design courses.

I. 서론

1999년에 한국 공학인증원(AEEK; 이하 공인원)이 설립되고 공학인증활동이 가동됨에 따라, 기존의 대학평가와는 근본적으로 다른 공학인증 기준(이하 인증기준)을 만족시켜야 하는 과제를 직면하게 되었다. 산업체 현장에서 요구하는 졸업생을 배출하기 위해서 공과대학이 순환적 자율개선형 공학교육 모델을 수립하고 이에 따라서 교육 목표 선정·졸업생 능력과 자질 결정·교과과정 개편 등을 스스로 보완 개선을 끊임없이 실천하여야 한다(한송엽, 1999).

인증기준에 적합한 공학교육 프로그램을 개발하기 위해서는 공학 구성원들을 대상으로 하여 많은 자료 조사와 분석활동이 필요하며, 이를 기반으로 해서 프로그램의 교육목표 및 졸업생의 소요능력 결정사항을 구체적으로 기술할 수 있어야 한다. 그런데, 이러한 사항들은 학생들의 능력과 요구사항에 따라서 변동시킬 수 있어야 한다. 따라서, 학생들의 학습성과를 평가하고 분석하는 작업이 끊임없이 순환 시행될 필요가 있다.

인증기준 3에 제시되어있는 학생의 학습성과와 평가에 대해서는 전공 기반·기본 소양·공학 실무 등과 관련되는 12가지 항목이 있다(한국공학교육인증원, 2000). 이를 위해서는 앙케이트나 방문 조사를 통하여 자료를 수집하거나 각종 단체를 통해서 의견을 수렴하는 활동의 준비가 필요하며, 각 대학에서는 효과적이고 객관성 있는 교육평가 방법에 대한 연구 개발활동이 활성화될 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 공학교육을 통한 학생들의 학습성과에 대한 만족도와 전공 설계교육을 통한 능력 배양에 대한 학생들의 만족도를 조사하여 공학교육의 개선을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 설문조사 방법의 유용성과 유의점

공학교육 인증 프로그램에서는 교육평가에 의한 순환 및 개선 작업이 강조된다(한국공학교육인증

원, 2000). 설문조사는 교육평가에서 자주 사용하는 방법중의 하나인데 이를 정확하게 이해하는데 도움을 주고자 다음과 같이 요약하여 소개하기로 한다(Prus and Johnson, 1994).

설문조사는 설문을 작성하여 직접 만나서 시행하거나 우편을 통한 간접적인 방법으로도 실행 가능하며 응답자는 실명 또는 익명으로 응답할 수 있다. 설문조사 방법의 장점은 설문조사를 통해 재학생, 동문, 일반인들이 대학에 대해 가지고 있는 부정적인 인식을 상호 도움이 되는 관계로 바꾸는데 기여할 수 있고 공학공동체 구성원 그룹의 의견을 존중한다는 사실을 전달하는 기회가 될 수 있다. 또한 짧은 시간 안에 광범위한 내용을 다룰 수 있고 직접적으로 평가하기에는 어렵거나 경비가 많이 드는 교육과 개발영역을 포함할 수 있으며 다른 방법으로는 평가에 포함시키기 어려운 공학공동체 구성원(동문, 학부모, 고용주)을 개별적으로 접촉할 수 있게 한다.

그렇지만, 설문조사 결과는 설문 항목을 어떻게 적절한 단어로 표현하느냐에 따라 달라질 수 있다. 결과에 영향을 미칠 수 있는 것들로는 설문조사 내용, 진행되는 순서와 설문조사 방법들의 구성 등이 있다. 따라서 훌륭한 설문조사서는 어떻게 보이느냐가 중요하기보다는 어떻게 구성하느냐가 중요하다. 표본 선택이 잘못 되면 종종 한쪽으로 치우치는 결과가 나올 수 있고 우편에 의한 설문조사는 회수율이 낮다. 표본수가 많아 컴퓨터로 데이터 분석을 빠르게 하기 위해서는 설문의 조직화가 필수적이다. 상업적으로 미리 준비되어 있는 설문서는 개별 대학이나 학생의 실제 상황을 제대로 반영하지 못하게 될 가능성이 있다. 설문에 대한 응답으로 선택이 강요된 경우에는 응답자의 진정한 속내를 표현하지 못하게 할 수 있다. 설문결과는 개별 응답자가 기꺼이 공개할 의사가 있는 인식을 반영한 것임으로 응답자가 간접적으로 얻은 데이터에 의해 구성된 인식을 나타낼 수 있다. 내부적으로 개발된 방법은 결과에 대해 외부적인 참고문헌을 제공하지 못 할 수 있고 설문 결과에 대해 공인 받기 어려울 경우가 발생할 수 있다.

이러한 단점을 줄이면서 효과적인 설문조사를 시행하기 위해서는 설문조사 전문가에 의해 사전에 검토된 설문과 방법들만을 조심스럽게 사용하고 선택문항과 함께 응답자가 자기말로 표현할 수 있는 열린 질문(open-ended) 항목도 포함시키도록 한다. 전체 모집단에 대해 무작위로(random) 표본을 추출해야 하는데 이것이 어려울 경우에는 가능한 표본크기를 최대한도로 가져가고 미응답자에 대해서는 직접 방문하거나 전화로 응답을 받아 내도록 한다. 상업적으로 준비된 설문조사서를 이용할 경우에는 각 대학 특성과 관계가 있는 항목을 자체적으로 개발해 추가하며 자체 개발한 설문조사서를 이용할 경우에는 최소한 외부에서 얻은 조사항목을 몇 가지 포함시키도록 노력하는 것이 외부로부터 설문조사 결과를 인정받기 용이하다. 설문조사 결과가 응답자가 기꺼이 공개해도 무관한 인식이나 의견이라는 사실에 유의하여 설문조사 결과를 신중하게 해석해야 한다. 자체적으로 개발한 설문이라면 시도(try-out) 표본을 이용하여 응답자로부터 내용의 명료성, 민감성 및 서식에 대해 정식 피드백을 받는 것이 설문의 질과 신뢰성을 향상시킬 수 있고 다른 데이터 소스를 이용해 결과를 상호 검증하는 것이 설문의 정확도를 높일 수 있다.

이렇듯 설문조사에는 여러 가지 단점이 있지만 중요한 평가 주제에 대해 많은 응답자로부터 데이터를 수집할 수 있는 상대적으로 값싸고 손쉬운 방법이기 때문에 결과의 해석에 주의한다면 아주 훌륭한 평가방법이다.

III. 연구 방법

명지대학교 공과대학에서는 지난 1999년 10월에 4학년 재학생을 대상으로 하여 공학교육 전반에 관한 설문조사를 실시하였다. 설문지 평가 문항은 대상자 신상 관련문항 11개, 공학교육 평가 관련문항 74개로 구성되어 있으며, 무기명으로 작성되는 OMR 카드를 사용해서 4학년 재학생 총 1147명을 대상으로 조사한 결과, 총 484명의 학생들로부터 결과가 회수되었다(회수율 42%).

이 연구에서는 (1)공학인증 기준 3에 해당되는 공학 프로그램 이수 학생의 학습 성과 및 평가와 (2)전공분야 설계경험에 대한 능력배양 기여 영역의 두 분야를 주 대상으로 해서 설문자료 결과 분석을 실시하고자 하며, 이 결과를 통해서 자율개선형 공학교육 모델의 순환에 따르는 교육목표 선정·교과과정 개편 등과 관련되는 공학 프로그램의 자발적 개선을 위한 기본 자료로 활용하고자 의도하고 있다. 이를 위해서, 설문지 총 74문항 가운데서 연구와 관련되는 문항들만 대상으로 한 분석을 실시하고자 하며, 설문 문항 중에서 6~9, 38~52, 53~63 등 총 30개 문항만 분석 대상으로 한다(부록 참조).

공학 프로그램 이수 학생의 학습 성과와 평가 영역에 대한 분석과 관련해서, 공학인증 기준 3 “프로그램의 학습 성과와 평가” 관련내용은 다음과 같다(한국공학교육인증원, 2000).

1) 전공 기반

- ① 수학, 기초 과학, 공학 지식과 이론을 응용할 수 있는 능력
- ② 자료를 이해하고 분석할 수 있는 능력 및 실험을 계획하고 수행할 수 있는 능력
- ③ 요구된 필요조건에 맞추어 시스템, 요소, 공정을 설계할 수 있는 능력
- ④ 복합 학제적 팀의 한 구성원의 역할을 해낼 수 있는 능력
- ⑤ 공학 문제들을 인식하며, 이를 공식화하고 해결할 수 있는 능력

2) 기본 소양

- ① 직업적, 도덕적인 책임에 대한 인식
- ② 효과적으로 의사를 전달할 수 있는 능력
- ③ 거시적 관점에서 공학적 해결 방안이 끼치는 영향을 이해할 수 있는 능력
- ④ 평생 교육에 대한 필요성의 인식과 평생 교육에 참여할 수 있는 능력
- ⑤ 경제, 경영, 환경, 법률 등 시사적 논점들에 대한 기본 지식

⑥ 세계 문화에 대한 이해와 국제적으로 협동할 수 있는 능력*

켜서 통계분석을 실시하였다(부록 참조).

3) 공학 실무

① 공학 실무에 필요한 기술, 방법, 최신 공학 도구들을 사용할 수 있는 능력

IV. 결과 및 고찰

부록에 제시되어있는 설문 문항을 전공기반①~⑤, 기본소양①~⑥, 공학실무①로 분류해서 공학교육의 능력 개발에 대한 학생들의 만족도를 빈도 분석을 실시한 결과는 <표 1>, 그림 1과 같다.

그런데, 학습 성과 12가지 가운데서, 기본소양 ⑥의 경우는 설문 내용 가운데서 이에 해당되는 설문 문항이 없는 관계로 분석 대상에서 이를 제외시켰으며, 나머지 11가지 학습 성과들은 해당되는 설문 문항들을 대응시켜서 통계분석을 실시하였다.

표 1과 그림 1을 보면, 전공 기반, 기본 소양, 공학 실무의 각 평가부분에 대한 학생들의 만족도 응답 결과가 학습성과 항목에서 차이를 보인다. 공학교육의 능력 개발 만족도에 대한 답변 기준이 “전혀 없음”, “아주 조금”, ..., “모른다” 등 총 8개의 변수에 대하여 군집분석을 행한 결과, 군집의 개수에 따라 다음과 같이 구분된다(노형진; 2000).

그리고, 답변 기준의 경우, 설문지 문항 6~9(전공기반①과 관련됨)에서 답변기준은 “매우 불만족”, ..., “해당없음”이며, 설문지 문항 38~63에서 답변기준은 “전혀 없음”, ..., “모른다”이다. 여기서는 학습성과와 평가 항목을 동일한 기준으로 비교할 필요가 있으므로, 설문지 문항6~9의 답변기준을 설문지 문항 38~63의 답변기준과 유사한 것으로 간주하기로 하였으며, “매우 불만족”, ..., “해당없음”을 “전혀 없음”, ..., “모른다”로 1대1 대응시

군집 개수 = 2: {전공기반1, 기본소양4}, {그 외 나머지 학습성과}

군집 개수 = 3: {전공기반1, 기본소양4}, {전공기반2, 전공기반3, 기본소양3&5, 전공기반4, 전공실무}, {전공기반5, 기본소양2, 기본소양1}

<표 1> 공학교육의 학습성과 만족도

	해당 문항 번호	전혀 없음	아주 조금	조금	그럭저럭	상당히	많이	아주 많이	모른다
전공기반①	6~9	2.9	5.8	10.2	19.9	27.5	20.2	10.3	3.9
전공기반②	39,40	5.0	13.5	23.7	31.2	17.0	5.6	1.4	2.6
전공기반③	38,41, 50,51	6.6	14.4	21.6	30.4	16.6	5.7	1.6	3.1
전공기반④	42	8.5	13.3	23.5	27.9	15.6	4.4	1.7	5.2
전공기반⑤	43,44	2.5	8.9	20.3	33.9	22.9	8.3	1.8	1.4
기본소양①	45	4.1	12.9	17.4	34.4	19.5	7.3	2.1	2.3
기본소양②	48,48	4.4	8.2	20.9	32.5	23.4	7.1	1.9	1.8
기본소양③&⑤	46	4.8	10.0	24.7	32.4	17.6	6.2	1.2	3.1
기본소양④	52	3.1	6.0	13.8	22.9	25.0	18.3	9.0	1.9
공학실무①	47	9.4	14.6	21.2	27.2	18.1	6.2	1.5	1.9

여기서, 3가지 군집에 대하여 군집의 특성을 살펴보기 위하여 학생들의 만족/불만족 등의 만족도 관점에서 답변 기준 “그저 그렇다”를 중간으로 해서 8가지 항목을 다음과 같이 구분하기로 한다.

“불만족[ⓑ]” = {“매우 불만족”, “상당히 불만족”, “약간 불만족”},

“그저 그렇다/모른다[ⓒ]” = {“그저 그렇다”, “모른다”}

“만족[ⓐ]” = {“약간 만족”, “상당히 만족”, “매우 만족”},

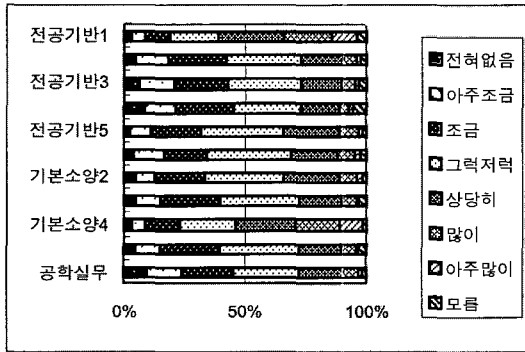


그림 1. 공학교육의 학습성과 만족도

<표 2> 공학교육의 학습성과 만족도 군집

성과구분	군 집	만족 [ⓐ]	불만족 [ⓑ]	그럭저럭, 또는 모름 [ⓒ]	상대적 만족도 ^{ⓐ-ⓑ}	군집 특성
전공기반 ^①	I	58	18.9	23.8	39.1	만족
기본소양 ^④		52.3	22.9	24.8	29.4	
전공기반 ^⑤	II	33	31.7	35.3	1.3	보통
기본소양 ^②		32.4	33.5	34.3	-1.1	
기본소양 ^①		28.9	34.4	36.7	-5.5	
기본소양 ^{③, ⑤}	III	25	39.5	35.5	-14.5	불만족
전공기반 ^②		24	42.2	33.8	-18.2	
전공기반 ^③		23.9	42.6	33.5	-18.7	
공학실무 ^①		25.8	45.2	29.1	-19.4	
전공기반 ^④		21.7	45.3	33.1	-23.6	

그리고,

“상대적 만족도 ^{ⓐ-ⓑ}” = “만족[ⓐ]”비율 - “불만족[ⓑ]”비율

이 구분에 의해서 “상대적 만족도 ^{ⓐ-ⓑ}” 백분율 값을 계산한 결과, 상대적 만족도의 값은 최고 39.1(전공기반^①)부터 최저 -23.6(전공기반^④)으로 나타나며, 이 수치의 크기는 군집 결과와 부합된다. 이에 따라서, 군집의 특성을 상대적 만족수치에 따른 “만족 반응”, “보통”, “불만족 반응”으로 설명하기로 한다.

이 표를 보면, 상대적 만족도가 비교적 높은 “만족 반응”을 나타낸 학습성과 영역은 {전공기반^①, 기본소양^④}이며, “보통”인 영역은 {전공기반^⑤, 기본소양^{①, ②}}이고, 상대적 만족도가 비교적 적은 “불만족 반응”을 나타낸 영역은 {전공기반^{②, ③, ④}, 기본소양^{③, ⑤}, 공학실무^①}이다. 불만족 반응에 해당되는 6개 영역의 학습성과는 이를 개선할 필요성이 대단히 높은 영역에 해당된다고 볼 수 있다.

이 결과의 의미를 해석해보면, 자료 이해 및 분석 능력, 설계 능력, 복합 학제적 팀 활동, 크게 볼 줄 아는 능력, 시사적 논점 관련 지식 등의 영역에 있는 학습 성과가 취약한 것으로 나타나고

있으며, 이 영역은 기존의 전공교육에서 중요성이 미처 인식되지 못한 부분에 해당되며, 차후로 이 영역의 학습성과를 강화시킬 수 있는 공학교육 개선행동을 수립할 필요성이 크다고 볼 수 있다.

다음으로, 전공 분야 설계 경험에 대한 능력배양 기여도를 분석하기로 한다. 설문 항목으로 “전공 분야 설계 경험 : 전공 분야 설계 경험이 학생의 다음 능력 배양에 얼마나 기여했는가?”에 대한 11개 설문에 대한 응답을 빈도 분석한 결과는 다음 표와 같다.

표 3과 그림 2을 보면, 전공 설계교육의 각 평가부분에 대한 학생들의 만족도 응답 결과가 문항마다 차이를 보인다. 여기서도 전공 설계교육의 능력 계발에 대한 만족도 답변 기준 “전혀 없음”, “아주 조금”, ..., “모른다” 등 총 8개의 변수에 대하여 군집분석을 행한 결과, 군집의 개수에 따라 다음과 같이 구분된다.

군집 개수 = 2: {문항 11}, {그 외 나머지 문항}
 군집 개수 = 3: {문항 11}, {문항 4}, {그 외 나

머지 문항}

군집 개수 = 4: {문항 11}, {문항 4}, {문항 3, 문항 5}, {그 외 나머지 문항}

여기서, 군집 개수를 4로 놓고, 이 군집의 특성을 나타내기 위하여 학생들의 만족/불만족 등의 만족도 관점에서 살펴보기 위해서, 답변 기준 “그저 그렇다”를 중간으로 해서 8가지 항목을 앞에서와 마찬가지로 “불만족①”, “만족③”, “그저 그렇

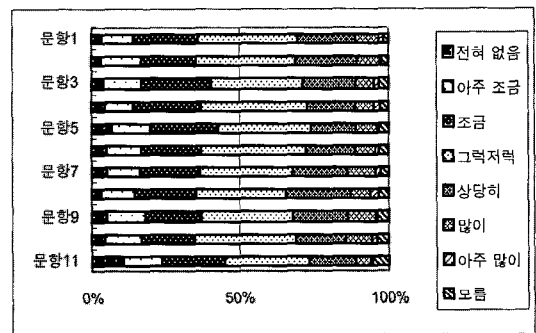


그림 2. 전공 설계교육의 능력 배양 만족도

<표 3> 전공 설계교육의 능력 배양 만족도

문항	해당 문항 번호	전혀 없음	아주 조금	조금	그럭저럭	상당히	많이	아주 많이	모른다
1. 저학년 교과를 통한 기초 지식 습득 능력	53	3.5	10.2	22.2	33.2	19.5	7.9	1.7	1.9
2. 저학년 교과를 통한 기초 기술 습득 능력	54	3.3	13.5	18.5	33.3	20.8	7.9	0.6	2.1
3. 공학 표준에 합치 하는 설계 능력	55	3.9	12.9	23.7	30.7	17.8	6.2	1.2	3.5
4. 경제성 검토 능력	56	4.6	9.4	22.9	36.0	15.8	6.2	2.3	2.9
5. 환경 영향 검토 능력	57	6.4	12.9	22.9	31.4	15.2	7.1	1.0	3.1
6. 지속가능성 검토 능력	58	5.0	11.6	20.4	34.9	16.8	6.9	1.2	3.1
7. 생산 가능성에 대한 검토 능력	59	4.8	11.6	19.9	31.1	18.7	9.5	1.7	2.7
8. 윤리성 검토 능력	60	3.1	11.6	20.6	30.1	21.4	7.1	2.7	3.3
9. 안전 및 보건에 대한 검토 능력	61	5.2	12.4	19.5	30.3	18.7	9.3	0.6	3.9
10. 사회적 영향 검토 능력	62	4.6	12.4	17.6	33.8	17.0	8.9	1.7	3.9
11. 정치적 영향 검토 능력	63	10.8	12.9	21.0	28.3	16.0	4.8	0.8	5.4

다/모른다^㉔)로 구분하기로 하며, “상대적 만족도 ㉔-㉕”=“만족^㉔”비율 - “불만족^㉕”비율이라고 하자.

“상대적 만족도 ㉔-㉕” 백분율 값을 계산한 결과, 상대적 만족도의 값은 최고 -4.1(문항8)부터 최저 -23.1(문항11)으로 나타나며, 이 수치의 크기 순서는 군집화된 결과와 유사한 경향을 나타낸다. 그런데, 군집 II와 III의 경우, 상대적 만족도의 수치가 크게 차이가 나지 않으므로, 군집 II와 III을 하나로 합쳐서 동일한 만족도 집단으로 나타내기로 한다.

그리고 모든 문항에서 상대적 만족도의 값이 모두 음수이므로, 군집의 특성을 상대적 만족 수치에 따라서 “대단히 불만족한 반응”, “불만족한 반응”, “약간 불만족한 반응”으로 설명하기로 한다.

이 표를 보면, 설계와 관련하여 능력 배양이 전면적으로 보완될 필요가 있지만, 대단히 불만족한 반응 문항은 {문항 11}이고, 불만족한 반응 문항은 {문항 3,4,5}이며, 약간 불만족한 반응 문항은 나머지 6개로서 {문항 1,2,6,7,8,9,10}이다. 전반적으로 볼 때 설계와 관련되는 능력개발의 수준을 향상시킬 개선방안의 수립이 필요하다.

이 결과의 의미를 해석해보면, 정치적 영향 검토 능력 등의 배양이 특히 부족한 것으로 나타나고 있으며, 공학 표준에 합치하는 설계 능력, 경제성 검토 능력, 환경 영향 검토 능력 등 영역에 대한 학습성과를 강화시킬 수 있는 공학교육 개선 활동을 수립할 필요성이 큼을 역시 제시하고 있다.

V. 결론 및 제언

이 연구에서는 공과대학 4학년 재학생들을 대상으로 하여 공학교육 전반에 관한 설문조사를 수행한 자료 가운데서 공학교육 학습성과와 전공 분야 설계 경험에 대한 재학생들의 만족도에 대하여 통계 분석을 수행하였다.

공학 프로그램 이수 학생의 학습 성과와 평가(인증기준 3)에 대한 분석에서는 자료 이해 및 분석 능력, 설계 능력, 복합 학제적 팀 활동, 크게 볼 줄 아는 능력, 시사적 논점 관련 지식 등의 학습 능력 등을 배양시킬 방안 수립이 필요함을 제시한다.

전공 분야 설계 경험이 학생의 능력 배양에 기

〈표 4〉 전공 설계교육의 능력 배양 만족도 군집

문항	군집	만족 ^㉔	불만족 ^㉕	그럭저럭 또는 모름 ^㉖	상대적 만족도 ㉔-㉕	군집 특성
문항8	Ⅳ	31.2	35.3	30.1	-4.1	약간 불만족
문항2		29.3	35.3	33.3	-6.0	
문항7		29.9	36.3	31.1	-6.4	
문항1		29.0	35.9	33.2	-6.9	
문항10		27.6	34.6	33.8	-7.0	
문항9		28.6	37.1	30.3	-8.5	
문항6		24.9	37.0	34.9	-12.1	
문항3	Ⅲ	25.3	40.5	30.7	-15.2	불만족
문항5		23.3	42.2	31.4	-18.9	
문항4	Ⅱ	24.3	36.8	36.0	-12.5	대단히 불만족
문항11	Ⅰ	21.6	44.7	28.3	-23.1	

여한 만족도 분석에서는, 설계 관련되는 전반적 능력 배양이 필요하며, 특히 정치적 영향 검토 능력, 공학 표준에 합치하는 설계 능력, 경제성 검토 능력, 환경 영향 검토 능력 등과 관련된 설계 능력을 강화시킬 수 있는 방안 수립이 필요함을 제시한다.

학생들이 보완을 필요로 하는 능력을 배양할 수 있는 교육을 제공하기 위해서는 공학 프로그램에서 학습목표를 재 설정 할 필요가 있으며, 설계 교육의 비중을 강화시키는 공학교육 혁신이 필요함을 설문조사에서 보여주고 있다.

이 연구에서는 일부 문항을 대상으로 사례연구를 시도하였다. 설문조사 등과 같은 수단을 통하여 학생들의 학습 평가를 조사하고 이 분석 결과를 공학 프로그램에 반영시켜서 개선해나가는 활동은 공학인증에서 기본 개념으로 구체화되는 순환적 자율개선형 공학교육 모델의 실천에 해당되는 핵심적인 활동이 될 것이다. 이 연구는 이러한 접근 방식의 가능성을 살펴본 사례에 해당되며, 공학교육 개선을 위한 교육목표 선정·교과과정

개편 등 스스로 보완 개선하는 활동을 정착시키기 위해서는 설문조사 연구를 포함하는 다양한 조사 활동 및 분석에 대한 지속적 연구를 강화할 필요가 있다.

[참고문헌]

노형진(2000), 한글 SPSSWIN에 의한 조사방법 및 통계분석, 형설출판사, P477.
 한국공학교육인증원 인증기준(ABEEK-N-2000-2), 2000.7.21
 한송엽 (1999), 공학교육 프로그램의 개혁방향, 공학교육과 기술, 6(3·4), 한국 공학기술학회, 11.
 Prus, J. ; Johnson, R. (1994), Assessment and Testing Myths and Realities, *New direction for Community colleges*, No. 88, Winter 1994.

[부록] 설문지 문항(일부)

질문 6-9까지 답변 기준

- ① 매우 불만족 ② 상당히 불만족 ③ 약간 불만족 ④ 그저 그렇다
 ⑤ 약간 만족 ⑥ 상당히 만족 ⑦ 매우 만족 ⑧ 해당 없음

필수적인 교과목 강의의 질에 대한 만족도(수강하지 않은 경우 '해당 없음'을 표기하십시오).

6. 미적분학 _____ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
 7. 공학수학 _____ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
 8. 물리학 _____ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
 9. 화학 _____ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

질문 38-66번의 답변 기준

- ① 전혀 없음 ② 아주 조금 ③ 조금 ④그럭저럭
 ⑤ 상당히 ⑥ 많이 ⑦ 아주 많이 ⑧모른다

능력 개발 공학교육이 당신의 다음 능력을 얼마나 향상시켰다고 보십니까? ①②③④⑤⑥⑦㉓

- 38. 설계 실습 능력
- 39. 운영 실습 능력
- 40. 자료 분석 및 해석 능력
- 41. 요구조건에 맞추어 시스템, 요소, 공정 등을 설계하는 능력
- 42. 다 전공 팀의 구성원으로 일하는 능력
- 43. 공학 문제 인식 및 파악 능력
- 44. 공학 문제 해결 능력
- 45. 직업 윤리에 대한 이해력
- 46. 공학적 해결책의 세계적/사회적 영향에 대한 이해력
- 47. 최신의 공학 도구 이용 능력
- 48. 구두 보고를 통한 의사 전달 능력
- 49. 서면 보고를 통한 의사 전달 능력
- 50. 요소 기능에 대한 사전 시험 능력
- 51. 문헌을 활용하여 설계를 뒷받침하는 능력
- 52. 평생 학습에 대한 필요성 인식 정도

전공 분야 설계 경험 : 전공 분야 설계 경험이 학생의 다음 능력 배양에 얼마나

기여했습니까? ----- ①②③④⑤⑥⑦㉓

- 53. 저학년 교과를 통한 기초 지식 습득 능력
- 54. 저학년 교과를 통한 기초 기술 습득 능력
- 55. 공학 표준에 합치하는 설계 능력
- 56. 경제성 검토 능력
- 57. 환경 영향 검토 능력
- 58. 지속가능성 검토 능력
- 59. 생산 가능성에 대한 검토 능력
- 60. 윤리성 검토 능력
- 61. 안전 및 보전에 대한 검토 능력
- 62. 사회적 영향 검토 능력
- 63. 정치적 영향 검토 능력