

공학캠프를 통한 공학과 기술에 대한 이미지 변화 연구

임나영*·이창훈**,†

*충남대학교 청소년창의기술인재센터

**충남대학교 기계·금속공학교육과

The Effect on Images of an Engineering Program Participate toward 'Engineering' and 'Technology' through Semantic Differential Method

Lim, Nha Young*·Lee, Chang Hoon** ,†

*Education Center for Creative Future Engineering, Chungnam National University

**Department of Mechanical Metallurgical Engineering Education, Chungnam National University

ABSTRACT

This study has a purpose to analyse changes in perception and image about engineering and technology of students who participated in the engineering camp. To achieve this objective, the questions were as follows. 1) What about participants' image difference for engineering before and after participating the engineering camp 2) What about participants' image difference for technology before and after participating the engineering camp. For this study, the program was progressed from Aug in 2017 and the data was collected from 88 students, middle school seniors and high school freshmen. The results of this study were as follows: First, secondary students perceived 'valuable(6.74)', 'meaningful(6.73)', 'rich(6.40)', 'collaborative(6.42)', 'nice(6.22)' as high image rank of the positive response for engineering. On the other hand, 'complex(3.59)', 'labored(3.80)', 'hard(4.66)', 'dangerous(4.48)', 'cold(4.86)' were perceived as low image rank of the negative response for engineering. We can realize that they generally has the image that engineering is valuable, meaningful and nice but also labored, complex and hard. The students who participated in the engineering camp showed the greatest difference in 'complex - simple' and 'dangerous - safe' engineering categories before and after the camp, followed by 'cold - hot', 'labored - easy', and 'hard - soft', respectively. Second, secondary students perceived 'meaningful(6.58)', 'valuable(6.55)', 'wide(6.38)', 'nice(6.37)', 'strong(6.25)' as high image rank of the positive response for technology. On the other hand, 'complex(3.85)', 'labored(3.93)', 'hard(4.62)', 'dangerous(4.72)', 'cold(5.05)' were perceived as low image rank of the negative response for technology. The students who participated in the engineering camp had the big change in 'hard - soft' technology category before and after the camp, followed by 'complex - simple', 'labored - easy', 'theoretical - practical' and 'dangerous - safe', respectively. We can see that the negative images for technology which were complex, labored, dangerous, theoretical was improved with positive image such as simple, easy, safe and practical, after conducting the engineering camp. In conclusion, both image recognitions for engineering and technology have improved after the camp. It means that interesting and entertaining engineering-technology program can boost interests in engineering and technology which felt difficult, so that images about them can be turned out positive. Also, it is possible to reduce avoidance of natural science and engineering subjects, as part of the purpose of training creative talents in science and engineering, so it can be said that the engineering camp is highly meaningful because it can lead students into the field of science and engineering.

Keywords: Semantic differential method, Out-of-school education, Engineering, Technology

1. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

이미지(image)란 사람이 과거에 겪은 경험의 종합적인 결과로서 생겨나는 것으로, 인간의 행위는 지식과 정보에 의한 것

만이 아니라 인간 자신이 지각하는 이미지에 의해서도 행동하게 된다(김기수, 이창훈, 2010). 그렇기 때문에 많은 기업에서는 기업 혹은 상품에 대한 긍정적인 이미지 형성을 위한 투자를 아끼지 않는다. 이미지는 단순히 인지적 차원에서 머무는 것이 아니라 가치적 차원을 수반하는 경우가 많기 때문에 이미지는 단순한 사실에 입각하기보다는 그것에 대한 긍정적 혹은 부정적 가치판단이 개입된다는 것이다(염성원, 오경수, 2003).

즉, 공학기술에 대한 이미지는 본질의 진실 여부를 떠나 공

Received September 19, 2017 Revised October 16, 2017

Accepted October 18, 2017

† Corresponding Author: harmony@cnu.ac.kr

학기술에 대한 학생들의 태도에 영향을 줄 뿐만 아니라 나아가 공학기술의 가치를 판단하는 중요한 잣대로 작용할 수 있기 때문에 중요하다고 볼 수 있다(김기수, 이창훈, 2010). 공학기술에 대한 이미지는 학생들이 공학기술에 대한 인식을 간접적으로 반영하기 때문에 공학기술에 대한 긍정적인 태도는 공학자 뿐만 아니라 공학기술에 대해서도 긍정적인 태도를 지속적으로 가질 수 있는 것을 뜻한다.

2015년 OECD 국제학생평가프로그램(PISA)에서 우리나라 학생들의 학업성취도는 OECD 20개 국가 중 수학은 7위(524점), 과학은 11위(516점)로 2012년 수학 5위(554점), 과학 7위(538점)에 비해 다소 순위가 하락한 결과를 받았다(PISA, 2016). PISA 설문조사 결과 공부에 대한 흥미도에 대한 질문에서 70개국 중 최하위를 기록했으며, 이와 더불어 PISA의 설문조사를 바탕으로 한국 학생의 과학에 대한 즐거움이 낮다는 사실 또한 밝혀졌다. 과학에 대한 흥미를 묻는 답변에 긍정적인 답변을 한 한국 학생은 53.7%로 OECD 평균인 63.8%보다 낮았다. 이에 교육 전문가들은 성취도 하락의 근본적인 원인으로 수학·과학에 대한 흥미도가 낮은 것이 지적하고 있다(교육부, 2017).

청소년들의 수학·과학에 대한 흥미도 향상 및 성취도 향상을 위한 방안으로 청소년 시기의 공학교육이 해답이 될 수 있다. 이미 선행연구에서 초·중등교육에서의 공학교육은 과학, 수학에서의 학생들의 수업 및 성취도를 향상시키고, 공학과 공학자에 대한 인식을 제고하고, 공학 분야로의 진로에 대한 인식 역시 향상시킬 수 있다는 것이 증명되었다(NAE & NRC, 2010; 김영민 외 2013a; 김영민 외 2015). 하지만 우리나라는 공학교육이 정규교과에 편성되어있지 않으며, 학생들이 공학에 대하여 접할 수 있는 기회에 매우 제한적이다.

중등교육에서 공학에 대한 교육기회가 주어진다면 학생들의 공학 분야에 대한 인식이 향상되어 공학 분야에 대한 학생들의 진로 선택에도 도움이 될 것이다. 이러한 청소년 공학교육의 중요성과 문제점에도 불구하고 학교에서는 탐구 및 실험 활동이 예산 부족, 학급 당 인원, 공간의 부족 등에 의해 청소년 공학교육이 제대로 이루어지지 못하고 있는 실정이다(김이슬 외, 2010).

학생들의 공학에 대한 흥미와 동기를 부여하고 지속시키기 위해서는 학교의 이공계 교육과 더불어 학교 밖의 다양한 기관의 제공하는 교육의 기회를 활용해야 한다. 즉, 공학교육의 범위를 실습 인원을 수용할 수 있고, 공학 실습이 가능한 공간을 이미 확보하고 있는 학교 밖의 기관으로 확대하여 학생들에게 다양하고 심층적인 공학에 대한 경험을 제공할 수 있다(임나영 외, 2016).

따라서 이 논문은 학교 밖 비형식 공학캠프를 경험한 학생들의 공학과 기술에 대하여 가지고 있는 이미지 변화에 대하여 분석하는 것에 목적이 있다. 이 연구의 결과는 중등학교 학생

들에 대한 공학교육의 정책 방향을 결정하는 기초자료로 의미 있게 활용될 수 있을 것이다.

2. 연구의 내용

이 연구의 목적을 달성하기 위해 구체적인 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 공학기술캠프 참여자들의 공학기술캠프 참여 전·후의 기술에 대한 이미지 변화에 대하여 분석한다.

둘째, 공학기술캠프 참여자들의 공학기술캠프 참여 전·후의 공학에 대한 이미지 변화에 대하여 분석한다.

II. 이론적 배경

1. 이미지에 대한 개념

이미지(image)는 상상 속에만 존재하는 기존의 것들을 뜻하는 라틴어 ‘imago’와 모방, 재생을 뜻하는 ‘imitor’에서 파생된 용어이다. 즉, 이미지란 우리 마음 한가운데 자리 잡은 어떤 형상에 대한 생각을 뜻한다. 이미지에 대한 여러 학자들의 정의는 Table 1과 같다.

Table 1 Image definition

| 학자 (연도) | 정의 |
|-------------------------|---|
| Boulding (1956) | 어떤 사람이 과거에 겪은 경험의 종합적인 결과로서 생겨나는 것 |
| J. J Wunenburger (1997) | 구체와 추상, 현실과 사고, 감각적인 것과 지적인 것의 중도에 있는 혼란된 범주를 구상하며, 지각의 관점에 따라 현존 혹은 부재하는 물질적 대상이나 관념적 대상을 구체적이고 감각적으로 재현해낸 것 |
| 김용익 (2002) | 감각적, 직관적으로 주어지는 구체적인 상(像)으로 반드시 오관(五官)에 의하여 직접적으로 지각되지 않더라도 뇌리에 생생하게 그려낼 수 있는 것 |
| 이윤희 (2001) | 어떤 대상에 대한 개념적 혹은 추상적 의미 규정과는 다른 감각적이고, 구체적인 표상 |
| 최유현 (2009) | 감각기관에 대한 자극작용 없이 마음속에서 떠오르는 영상으로 이미 알고 있는 기억을 상기시키는 것, 다른 매체로부터 받아들이는 것, 어떤 사물이나 행위에 떠오르는 심상 등을 통틀어 정의 |

이미지에 대한 연구는 주로 문학, 음악, 무용 등의 예술 분야와 광고 등의 언론 분야에서는 물론, 심리학, 정신분석학, 사회학 등 전 분야에 걸쳐 이루어지고 있다(김용익, 2002; 김기수, 이창훈 2010). 다양한 분야에서 공통적으로 이미지는 개인에 따라 직·간접적인 경험과 정보에 의해 형성되며, 반드시 실제와 같은 이미지를 갖지는 않을 수 있고, 개인의 사고 패러다임에

따라 차이가 있는 것을 알 수 있다. 즉, 인간은 ‘진실인 것’에 대해서 반응하는 것이 아니라 ‘진실이라고 믿는 것’에 반응한다는 것이다(박기순, 2000). 따라서 잘못된 이미지를 갖게 되면 대상의 실제와는 다르게 대상을 부정적으로 인식하고 접근하게 되기 때문에 올바른 이미지를 갖게 하는 것이 매우 중요하다(김중승 외, 2012).

이미지를 연구하는 방법으로는 연상법, 투영법, 평정법, 심층면접법, CIP법, 의미분별법 등이 시행되고 있다. Table 2는 각 이미지 조사 방법의 종류와 방법에 대한 내용이다.

Table 2 Types of image survey methods

| 종류 | 개요 |
|---|--|
| 연상법 (projective technique) | 상품이나 기업이름을 제시하고 무엇이 연상되는가를 묻는 방법으로 생각나는대로 대답하게 하는 자유연상법과 미리 한정된 이미지 요인에 대해 대답하게 하는 제한 연상법이 있음. |
| 투영법 (projective technique) | 대상자가 눈치 채지 못하게 테스트를 통하여 품고 있는 이미지를 알아내는 조사방법으로 롤사허검사, 약화법, 문장 완성법 등이 있음. |
| 평정법 (tange test) | 제한연상법의 회답에 정도(程度)를 도입하여 5단계, 7단계 등의 척도로 평정하는 방법 |
| 심층면접법 (depth interview method) | 개인을 면접함으로써 표면에 나타나지 않은 소비자의 심리를 알아보려는 조사방법 |
| CIP법 (company image profile test) | 기업이 필요하다고 판단되는 이미지 항목을 설정하고, 연상되는 것을 검토한 후 연상을 도표화하여 이미지를 도시하고 비교하는 방법 |
| 의미분별법 (semantic differential method) | 어떤 개념을 의미적으로 식별하는 방법으로 ‘크다-작다’, ‘밝다-어둡다’ 등의 반대어를 설정하고, 조사 대상이 선택한 결과를 도표화·수량화하는 방법 |

출처: 김기수, 이창훈 (2010)

2. 의미분별법

의미분별법(semantic differential method)은 Osgood(1957)에 의하여 개념에 대한 함축적인 의미를 찾기 위하여 개발된 측정 방법이다. 의미분별법은 어떤 사상 혹은 개념의 심리적 의미를 분석하는 측정방법으로 널리 사용되고 있다. 이 방법은 각 개념의 의미를 양극적인 뜻을 갖는 대비되는 형용사군에 의하여 측정하고, 그 결과를 방향과 거리 혹은 질과 강도를 갖는 의미 공간에 위치시킬 수 있다는 가정 하에 이루어진다(박도순, 2001).

사람들은 지각하고 있는 사물, 사상, 개념 등에 대해서 다양한 의견을 교환하고 있지만 그 의미하는 바는 사람마다 약간씩 다르거나 경우에 따라서는 전혀 다를 수가 있기 때문에 사람에 따라 다른 의미를 가지는 개념의 의미를 분석해야 할 때 이를

의미공간의 위치로 표시해 보는 것은 사물, 사상, 개념 등 안에 내포하고 있는 의미의 관계를 대표하여 표현할 수 있는 것이다.

의미분별법은 한 개인이 지각하는 의미들이 단어의 사용에 의하여 표현될 수 있다는 것을 가정하고, 어떠한 자극 또는 신호에 대한 개인의 함축을 표현하기 위하여 사용될 수 있는 일련의 형용사들을 발견함으로써 시작되게 된다(김기수, 이창훈 2010). 이 형용사들은 서로 반대되는 것으로서 이루어지는데, 개인들은 어떠한 단어, 주제 또는 자극에 노출되어 그 자극을 형용사 쌍에 어떻게 연결시킬 것인가에 대하여 7점 척도 위에 기술하도록 하였다(Osgood, 1957; 김영훈, 2013 재인용).

의미분별법을 활용한 선행연구를 살펴보면 김기수, 이창훈(2010)은 공업계 고등학생에게 공학에 대한 이미지를 분석한 결과 공학은 중요하며, 가치있고, 넓고, 강하며 책임감 있다고 생각하는 반면 부정적인 이미지로 어렵고, 복잡하며, 무겁고, 딱딱하고, 위험한 이미지를 가지고 있는 것으로 나타났다. 김영민 외(2015)는 의미분별법에 의한 과학 영재 학생의 공학에 대한 이미지 연구를 실시한 결과 공학에 대하여 중요하고, 가치 있다고 대답하였으나 과학에 비해 공학을 딱딱하고 위험하다는 부정적인 이미지를 가지고 있는 것으로 나타났다. 김용익(2002)은 중학교 학생을 대상으로 실과에 대한 이미지를 분석한 결과 기술영역은 딱딱하고, 어렵고, 단순하며, 시끄럽다는 이미지가 강하였고, 류영현(2005)의 중·고등학생을 대상으로 기술에 대한 이미지를 분석한 결과 기술은 옹고, 성실하고, 남성적인, 믿을 수 있고, 가치 있게 인식하는 반면 딱딱하고, 어렵고 친하지 않고, 차갑게 느끼는 것으로 나타났다. 이를 종합해보면 중등학교 학생들은 공학·기술에 대하여 중요하고 가치 있게 인식하는 반면 딱딱하고 차갑고 복잡하게 느끼는 것을 알 수 있다.

III. 연구 방법

1. 연구 절차

공학캠프 참여 경험이 중등학생의 공학·기술에 영향을 미치는지 알아보기 위해 캠프 활동 전후에 의미분별법 도구를 활용하여 공학·기술에 대한 이미지 조사를 실시하였다. 사전 검사는 공학기술캠프 활동을 위한 오리엔테이션 시간에 실시되었고, 사후 검사는 공학기술캠프 활동을 종료한 후 실시하였다.

2. 연구 대상

이 연구는 C대학에서 실시된 공학캠프에 참가한 중학교 3학년 학생과 고등학교 1학년 학생 총 88명을 대상으로 실시되었다.

3. 검사 도구

이 연구에서는 Osgood(1957)이 개발하고 김종승(2012)과 김영민(2015)이 공학 이미지에 측정에 맞도록 수정·보안하여 36문항의 의미분별법 도구를 활용하여 기술·공학에 대한 이미지 조사를 실시하였다. 신뢰도를 알아보기 위해 사전검사 결과 Cronbach's α 값은 0.925로 비교적 높게 나타났다. 구체적인 문항의 구성은 Table 3과 같다.

Table 3 Semantic differential method measurement adjective

| | 형용사군 | | 형용사군 |
|----|---------------|----|-------------------|
| 1 | 지겨운 - 재미있는 | 19 | 무던 - 날카로운 |
| 2 | 좁은 - 넓은 | 20 | 추한 - 아름다운 |
| 3 | 약한 - 강한 | 21 | 쓸모없는 - 가치있는 |
| 4 | 낡은 - 새로운 | 22 | 차가운 - 뜨거운 |
| 5 | 불쾌한 - 즐거운 | 23 | 희미한 - 명확한 |
| 6 | 딱딱한 - 부드러운 | 24 | 작은 - 큰 |
| 7 | 어두운 - 밝은 | 25 | 빈약한 - 풍부한 |
| 8 | 무책임한 - 책임감 있는 | 26 | 느린 - 빠른 |
| 9 | 천한 - 귀한 | 27 | 친하지 않은 - 친한 |
| 10 | 먼 - 가까운 | 28 | 더러운 - 깨끗한 |
| 11 | 중요치 않은 - 중요한 | 29 | 위험한 - 안전한 |
| 12 | 보수적인 - 진취적인 | 30 | 가벼운 - 무거운 |
| 13 | 원망스러운 - 고마운 | 31 | 수동적인 - 능동적인 |
| 14 | 복잡한 - 간단한 | 32 | 슬픈 - 행복한 |
| 15 | 어려운 - 쉬운 | 33 | 믿을 수 없는 - 믿을 수 있는 |
| 16 | 진부한 - 참신한 | 34 | 감성적 - 이성적 |
| 17 | 이론적 - 실천적 | 35 | 정적 - 동적 |
| 18 | 나쁜 - 좋은 | 36 | 비협동적 - 협동적 |

IV. 연구결과

1. 공학기술캠프 운영 결과

가. 프로그램 구성

공학캠프는 종일 프로그램으로 2박 3일에 걸쳐 진행되었다. 공학캠프 프로그램은 Table 4와 같이 실시하였다. 프로그램은 공학과 기술에 과학, 예술, 수학 분야의 내용을 통합적으로 포함하여 수업을 실시하였으며, 기술과 관련된 프로그램은 기술 교사 및 기술전문가가 진행을 하였고, 공학 관련 프로그램은 각 분야 공학 전문가가 진행하였다.

수업 내용은 창의적 설계와 감성적 체험을 기반으로 공학적 지식과 기술적 지식이 모두 포함할 수 있게 설계하였으며, 공학적 내용 속 학생들이 흥미를 느낄 수 있고 스스로 생각하여 만들고 경험할 수 있는 기회를 제공하였다.

Table 4 Engineering camp program

| 차시 | 학년 | 주제 |
|-----|----------|---|
| 1일차 | 중학교 3학년 | <ul style="list-style-type: none"> 지구를 살리는 적정기술 내손안의 항공우주공학 |
| | 고등학교 1학년 | <ul style="list-style-type: none"> 동력전달장치를 활용한 자동차 설계 뚝뚝뚝! 건축공학 알아보기 |
| 2일차 | 중학교 3학년 | <ul style="list-style-type: none"> 예비공학도의 아두이노 작은 음악회 세상을 인쇄하는 3D 프린터 설계 |
| | 고등학교 1학년 | <ul style="list-style-type: none"> 창의적 우드 스피너 설계 나만의 앱 개발 여행 |
| 3일차 | 중학교 3학년 | <ul style="list-style-type: none"> 창의적 내진설계 구조물 올림피아드 |
| | 고등학교 1학년 | <ul style="list-style-type: none"> 화학공학과 나의 진로 |
| 공통 | 공통 | <ul style="list-style-type: none"> SW중심사회와 컴퓨터공학 미래 공학과 기업가정신 시대를 관통하는 직업의식 공학도 멘토링 |

나. 프로그램 운영

공학기술 캠프 프로그램은 2017년 8월에 17일부터 19일까지 프로그램을 진행하였다. 공학캠프 프로그램은 중학교 3학년, 고등학교 1학년 학생이 공통으로 이공계 진로 설계, 미래 공학과 컴퓨터공학에 대한 특강이 진행되었고, 실습 프로그램은 중학생과 고등학생이 따로 수업이 진행되었다.

2. 공학에 대한 이미지

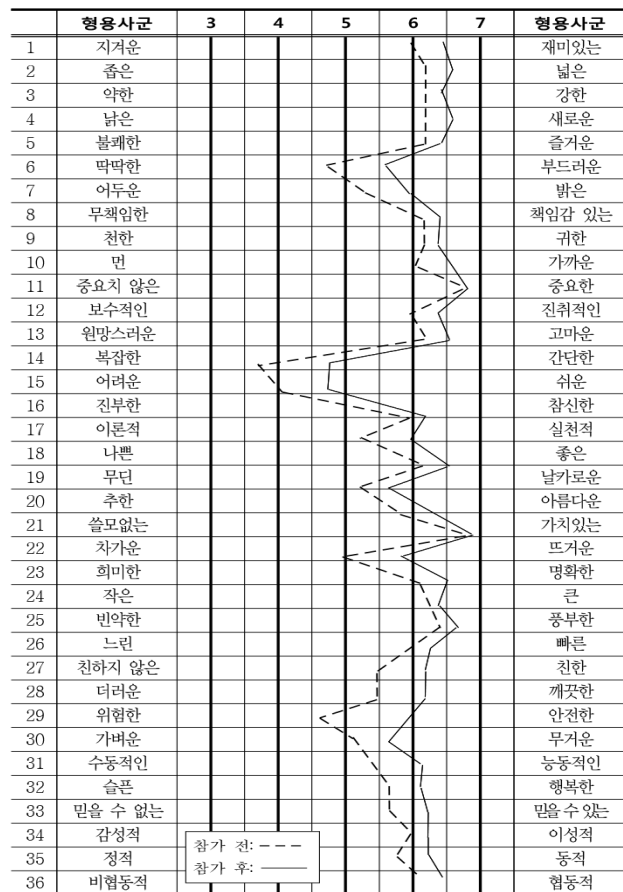
공학캠프를 실시하기 전 중·고등학교 학생들의 공학에 대한 이미지는 Table 5와 같다. 공학에 대한 긍정적 반응을 한 상위 이미지 항목으로 '가치 있는(6.74)', '중요한(6.73)', '풍부한(6.40)', '협동적(6.42)', '고마운(6.22)'을 인식하고 있었다. 반면에 부정적인 반응의 하위 이미지 항목으로는 '복잡한(3.59)', '어려운(3.80)', '딱딱한(4.66)', '위험한(4.48)', '차가운(4.86)'으로 인식하고 있었다. 중등학교 학생들은 전체적으로 공학에 대하여 가치 있고 중요하며 고마우나 어렵고 복잡하며 딱딱하다는 이미지가 각인되어 있음을 알 수 있다.

공학캠프를 실시한 후 중·고등학교 학생들의 공학에 대한 이미지와 캠프 전·후에 공학에 대한 이미지 차는 Table 5의 변화 차이와 같다. 공학캠프를 참여한 학생은 '복잡한 - 간단한', '위험한 - 안전한' 항목에서 캠프 전·후 가장 큰 변화 차이를 보였고, 그 뒤로 '차가운 - 뜨거운', '어려운 - 쉬운', '딱딱한 - 부드러운'에서 차이를 보였다. 공학캠프를 실시한 후 공학에 대하여 부정적이었던 항목인 복잡한, 어려운, 위험한 등의 이미지가 중등학교 학생 수준에 맞는 흥미 있는 프로그램으로 인하여 간단한, 쉬운, 안전한 등의 긍정적인 이미지로 개선된 것을

Table 5 Comparison of responses to engineering

| | 형용사군 | 사전 평균 | 표준 편차 | 사후 평균 | 표준 편차 | 변화 차이 | 변화 율(%) | | 형용사군 | 사전 평균 | 표준 편차 | 사후 평균 | 표준 편차 | 변화 차이 | 변화 율(%) |
|----|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|----|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|
| 1 | 지겨운 - 재미있는 | 5.98 | 1.14 | 6.47 | 0.83 | 0.49 | 7.00 | 19 | 무딘 - 날카로운 | 5.11 | 1.19 | 5.55 | 1.36 | 0.44 | 6.29 |
| 2 | 좁은 - 넓은 | 6.25 | 1.02 | 6.59 | 0.65 | 0.34 | 4.86 | 20 | 추한 - 아름다운 | 5.83 | 1.06 | 6.10 | 0.95 | 0.27 | 3.86 |
| 3 | 약한 - 강한 | 6.10 | 1.10 | 6.41 | 0.83 | 0.31 | 4.43 | 21 | 쓸모없는 - 가치 있는 | 6.74 | 0.49 | 6.82 | 0.59 | 0.08 | 1.14 |
| 4 | 낡은 - 새로운 | 6.20 | 1.20 | 6.65 | 0.67 | 0.45 | 6.43 | 22 | 차가운 - 뜨거운 | 4.86 | 1.57 | 5.78 | 1.35 | 0.92 | 13.14 |
| 5 | 불쾌한 - 즐거운 | 6.10 | 1.09 | 6.40 | 0.82 | 0.30 | 4.29 | 23 | 희미한 - 명확한 | 6.13 | 1.09 | 6.49 | 0.85 | 0.36 | 5.14 |
| 6 | 딱딱한 - 부드러운 | 4.66 | 1.48 | 5.53 | 1.51 | 0.87 | 12.43 | 24 | 작은 - 큰 | 6.20 | 1.09 | 6.31 | 0.99 | 0.11 | 1.57 |
| 7 | 어두운 - 밝은 | 5.46 | 1.40 | 5.92 | 1.23 | 0.46 | 6.57 | 25 | 빈약한 - 풍부한 | 6.40 | 0.89 | 6.59 | 0.75 | 0.19 | 2.71 |
| 8 | 무책임한 - 책임감 있는 | 6.16 | 1.12 | 6.38 | 0.96 | 0.22 | 3.14 | 26 | 느린 - 빠른 | 5.98 | 1.32 | 6.25 | 1.05 | 0.27 | 3.86 |
| 9 | 천한 - 귀한 | 6.14 | 1.14 | 6.35 | 0.93 | 0.21 | 3.00 | 27 | 친하지 않은 - 친한 | 5.43 | 1.53 | 6.18 | 1.10 | 0.75 | 10.71 |
| 10 | 먼 - 가까운 | 6.03 | 1.35 | 6.48 | 0.92 | 0.45 | 6.43 | 28 | 더러운 - 깨끗한 | 5.49 | 1.34 | 6.20 | 1.00 | 0.71 | 10.14 |
| 11 | 중요치 않은 - 중요한 | 6.73 | 0.79 | 6.74 | 0.65 | 0.01 | 0.14 | 29 | 위험한 - 안전한 | 4.48 | 1.55 | 5.59 | 1.47 | 1.11 | 15.86 |
| 12 | 보수적인 - 진취적인 | 5.97 | 1.50 | 6.30 | 1.19 | 0.33 | 4.71 | 30 | 가벼운 - 무거운 | 5.09 | 1.34 | 5.61 | 1.27 | 0.52 | 7.43 |
| 13 | 원망스러운 - 고마운 | 6.22 | 1.09 | 6.51 | 0.72 | 0.29 | 4.14 | 31 | 수동적인 - 능동적인 | 5.46 | 1.39 | 6.22 | 1.06 | 0.76 | 10.86 |
| 14 | 복잡한 - 간단한 | 3.59 | 1.83 | 4.70 | 2.05 | 1.11 | 15.86 | 32 | 슬픈 - 행복한 | 5.71 | 1.25 | 6.14 | 1.04 | 0.43 | 6.14 |
| 15 | 어려운 - 쉬운 | 3.80 | 1.77 | 4.68 | 1.82 | 0.88 | 12.57 | 33 | 믿을 수 없는 - 믿을 수 있는 | 5.75 | 1.46 | 6.33 | 1.02 | 0.58 | 8.29 |
| 16 | 진부한 - 참신한 | 5.94 | 1.20 | 6.27 | 1.13 | 0.33 | 4.71 | 34 | 감성적 - 이성적 | 5.92 | 1.32 | 6.36 | 0.97 | 0.44 | 6.29 |
| 17 | 이론적 - 실천적 | 5.34 | 1.67 | 5.97 | 1.41 | 0.63 | 9.00 | 35 | 정적 - 동적 | 5.78 | 1.43 | 6.17 | 1.06 | 0.39 | 5.57 |
| 18 | 나쁜 - 좋은 | 6.20 | 1.12 | 6.59 | 0.79 | 0.39 | 5.57 | 36 | 비협동적 - 협동적 | 6.24 | 1.19 | 6.40 | 0.94 | 0.16 | 2.29 |

Table 6 Image graph toward engineering



살펴볼 수 있다. 아울러 가장 변화가 큰 상위 항목 외에도 캠프 후 모든 형용사 군에서 공학에 대하여 긍정적으로 인식이 변한 것을 확인할 수 있다. Table 6은 공학캠프 실시 전·후 공학에 대한 이미지 수준의 항목별 평균 그래프이다.

3. 기술에 대한 이미지

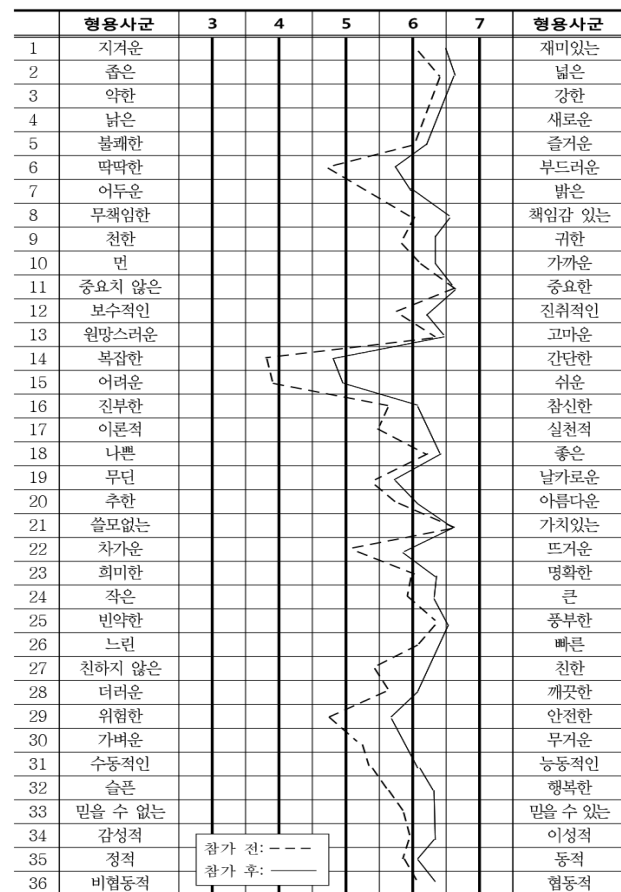
공학캠프를 실시하기 전 중·고등학교 학생들의 기술에 대한 이미지는 Table 7과 같다. 기술에 대한 긍정적 반응을 한 상위 이미지 항목으로 ‘중요한(6.58)’, ‘가치 있는(6.55)’, ‘넓은(6.38)’, ‘고마운(6.37)’, ‘강한(6.25)’을 인식하고 있었다. 반면에 부정적인 반응의 하위 이미지 항목으로는 ‘복잡한(3.85)’, ‘어려운(3.93)’, ‘딱딱한(4.62)’, ‘위험한(4.72)’, ‘차가운(5.05)’으로 인식하고 있었다. 중·고등학교 학생들은 공학과 마찬가지로 전체적으로 기술에 대하여 가치 있고 중요하며 고마우나 어렵고 복잡하며 딱딱하다는 이미지가 각인되어 있음을 알 수 있다.

공학캠프를 실시한 후 중·고등학교 학생들의 기술에 대한 이미지와 캠프 전·후에 공학에 대한 이미지 차는 Table 7의 변화 차이와 같다. 공학캠프를 참여한 학생은 ‘딱딱한 - 부드러운’에서 가장 큰 차이를 보였으며 ‘복잡한 - 간단한’, ‘어려운 - 쉬운’, ‘이론적 - 실천적’, ‘위험한 - 안전한’ 항목에서 차이를 보였다. 공학캠프를 실시한 후 공학과 마찬가지로 기술에 대하여 부정적이었던 항목인 복잡한, 어려운, 위험한 등의 이미지와 이론적이었던 이미지에서 캠프 후 간단한, 쉬운, 안전한 등과

Table 7 Comparison of responses to technology

| | 형용사군 | 사전 평균 | 표준 편차 | 사후 평균 | 표준 편차 | 변화 차이 | 변화 율(%) | | 형용사군 | 사전 평균 | 표준 편차 | 사후 평균 | 표준 편차 | 변화 차이 | 변화 율(%) |
|----|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|----|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|
| 1 | 지겨운 - 재미있는 | 6.08 | 1.69 | 6.48 | 0.80 | 0.40 | 5.71 | 19 | 무딘 - 날카로운 | 5.46 | 1.69 | 5.80 | 1.29 | 0.34 | 4.86 |
| 2 | 좁은 - 넓은 | 6.38 | 1.70 | 6.60 | 0.78 | 0.22 | 3.14 | 20 | 추한 - 아름다운 | 5.75 | 1.71 | 6.09 | 1.05 | 0.34 | 4.86 |
| 3 | 약한 - 강한 | 6.25 | 1.70 | 6.47 | 0.87 | 0.22 | 3.14 | 21 | 쓸모없는 - 가치 있는 | 6.55 | 1.73 | 6.58 | 0.88 | 0.03 | 0.43 |
| 4 | 낡은 - 새로운 | 6.20 | 1.70 | 6.33 | 0.94 | 0.13 | 1.86 | 22 | 차가운 - 뜨거운 | 5.05 | 1.69 | 5.88 | 1.21 | 0.83 | 11.86 |
| 5 | 불쾌한 - 즐거운 | 6.00 | 1.70 | 6.26 | 0.91 | 0.26 | 3.71 | 23 | 희미한 - 명확한 | 6.01 | 1.71 | 6.41 | 0.91 | 0.40 | 5.71 |
| 6 | 딱딱한 - 부드러운 | 4.62 | 1.67 | 5.61 | 1.50 | 0.99 | 14.14 | 24 | 작은 - 큰 | 5.85 | 1.72 | 6.33 | 1.16 | 0.48 | 6.86 |
| 7 | 어두운 - 밝은 | 5.16 | 1.70 | 5.92 | 1.32 | 0.76 | 10.86 | 25 | 빈약한 - 풍부한 | 6.23 | 1.73 | 6.49 | 0.87 | 0.26 | 3.71 |
| 8 | 무책임한 - 책임감 있는 | 6.00 | 1.72 | 6.50 | 0.87 | 0.50 | 7.14 | 26 | 느린 - 빠른 | 6.08 | 1.72 | 6.40 | 0.97 | 0.32 | 4.57 |
| 9 | 천한 - 귀한 | 5.89 | 1.73 | 6.27 | 1.07 | 0.38 | 5.43 | 27 | 친하지 않은 - 친한 | 5.43 | 1.71 | 6.33 | 0.97 | 0.9 | 12.86 |
| 10 | 먼 - 가까운 | 6.06 | 1.73 | 6.34 | 1.04 | 0.28 | 4.00 | 28 | 더러운 - 깨끗한 | 5.54 | 1.72 | 6.07 | 1.15 | 0.53 | 7.57 |
| 11 | 중요치 않은 - 중요한 | 6.58 | 1.75 | 6.59 | 0.78 | 0.01 | 0.14 | 29 | 위험한 - 안전한 | 4.72 | 1.69 | 5.56 | 1.48 | 0.84 | 12.00 |
| 12 | 보수적인 - 진취적인 | 5.64 | 1.73 | 6.23 | 1.06 | 0.59 | 8.43 | 30 | 가벼운 - 무거운 | 5.10 | 1.71 | 5.73 | 1.36 | 0.63 | 9.00 |
| 13 | 원망스러운 - 고마운 | 6.37 | 1.75 | 6.44 | 0.90 | 0.07 | 1.00 | 31 | 수동적인 - 능동적인 | 5.32 | 1.72 | 6.09 | 1.15 | 0.77 | 11.00 |
| 14 | 복잡한 - 간단한 | 3.85 | 1.68 | 4.77 | 1.79 | 0.92 | 13.14 | 32 | 슬픈 - 행복한 | 5.54 | 1.73 | 6.2 | 0.98 | 0.66 | 9.43 |
| 15 | 어려운 - 쉬운 | 3.93 | 1.68 | 4.84 | 1.76 | 0.91 | 13.00 | 33 | 믿을 수 없는 - 믿을 수 있는 | 5.90 | 1.74 | 6.25 | 0.98 | 0.35 | 5.00 |
| 16 | 진부한 - 참신한 | 5.64 | 1.73 | 6.05 | 1.24 | 0.41 | 5.86 | 34 | 감성적 - 이성적 | 5.99 | 1.74 | 6.31 | 0.95 | 0.32 | 4.57 |
| 17 | 이론적 - 실천적 | 5.44 | 1.70 | 6.28 | 1.13 | 0.84 | 12.00 | 35 | 정적 - 동적 | 5.86 | 1.72 | 6.13 | 1.20 | 0.27 | 3.86 |
| 18 | 나쁜 - 좋은 | 6.20 | 1.72 | 6.43 | 0.85 | 0.23 | 3.29 | 36 | 비협동적 - 협동적 | 6.05 | 1.73 | 6.33 | 0.95 | 0.28 | 4.00 |

Table 8 Image graph toward to technology



함께 실천적이라는 긍정적인 이미지로 개선된 것을 살펴볼 수 있다. 공학에 대한 이미지와 마찬가지로 기술에 대한 이미지 또한 캠프 후 모든 형용사 군에서 긍정적으로 인식이 변한 것을 확인할 수 있다. Table 8은 공학캠프 실시 전·후 기술에 대한 이미지 수준의 항목별 평균 그래프이다.

V. 결론 및 제언

이 연구는 중·고등학교 학생들을 대상으로 공학캠프를 적용하고, 공학과 기술에 대한 변화를 기록한 연구이다.

이 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 공학캠프 프로그램은 각 학년 별로 5개(1차시 2개, 2차시 2개, 3차시 1개, 4차시 1개) 프로그램과 공통 프로그램 3개가 적용되었다. 공학캠프 프로그램은 중·고등학교 학생에게 공통으로 이공계 진로 설계, 신기술 동향에 대한 특강이 적용되었다. 실습 프로그램의 경우 기술적 지식을 기반으로 한 기술적 문제해결 프로젝트에 프로그램과 경우 공학적 지식을 기반으로 한 창의적 문제해결 프로젝트를 중점으로 두었다.

둘째, 이 연구에서 공학캠프 참가자들에게 조사된 공학에 대한 이미지 수준은 대체로 기대수준 이상을 미치는 것으로 확인되었다. 공학캠프 참가 전 학생들은 공학에 대하여 가치 있는, 중요한, 풍부한, 협동적, 고마운 이미지를 가지고 있으나 김기수, 이창훈(2010), 김영민 외(2015)의 선행연구와 마찬가지로 공학에 대하여 어렵고, 복잡하며, 딱딱하고, 위험한 이미지를 가

지고 있는 것으로 나타났다. 하지만 공학캠프에 참가한 후 모든 형용사 항목에서 긍정적으로 향상된 것을 확인할 수 있었으며, 특히 ‘복잡한 – 간단한’, ‘위험한 – 안전한’, ‘차가운 – 뜨거운’, ‘어려운 – 쉬운’, ‘딱딱한 – 부드러운’ 항목에서 가장 큰 개선을 보였다. 막연하고 어렵게만 느껴졌던 공학에 대한 이미지가 직접 공학 관련 기관을 방문하고 공학전문가의 수업을 듣고, 공학적 문제해결을 가지면서 공학에 대한 이미지가 긍정적으로 바뀐 것을 확인할 수 있다.

셋째, 이 연구에서 공학캠프 참가자들에게 조사된 기술에 대한 이미지 수준은 대부분의 항목에서 기대수준 이상을 미치는 것으로 확인되었다. 공학캠프 참가 전 학생들은 류영현(2005)의 선행연구와 마찬가지로 기술에 대하여 가치있다는 이미지를 가지고 있으나 부정적인 항목으로 복잡한, 어려운, 딱딱한, 위험한, 차가운 이미지를 가지고 있는 것으로 나타났다. 하지만 공학캠프에 참가한 후 공학 이미지와 마찬가지로 모든 형용사 항목에서 긍정적으로 바뀐 것을 확인할 수 있었으며, 특히 ‘딱딱한 – 부드러운’, ‘복잡한 – 간단한’, ‘어려운 – 쉬운’, ‘이론적 – 실천적’, ‘위험한 – 안전한’ 항목에서 가장 큰 개선을 보였다. 충분한 실습시간 및 재료와 공간을 활용하여 조작성 활동을 통한 기술적 문제해결 과정 복잡하고 어렵게만 보이던 기술에 대한 이미지가 긍정적으로 바뀐 것을 확인할 수 있다.

흥미롭고 재미있게 구성된 공학기술 프로그램은 어렵게 느껴졌던 공학에 대한 흥미를 진작시켜 창의적 이공계 인재 양성 목적의 일환으로서 이공계 과목에 대한 기피 현상을 줄일 수 있으며, 이를 통하여 이공계 분야로의 진학을 유도할 수 있기에 공학캠프는 의의가 있다고 할 수 있다.

이 연구의 결론을 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 이 연구는 단일 집단에 대한 사전, 사후 설문문을 통해 공학캠프의 효과를 확인하고 있다는 점에서 한계가 있었다.

공학캠프 활용 수업이라는 실험처치를 통해 기존의 기술 수업 방식과의 차이로 수업 효과를 다양하게 비교 분석하는 후속 연구가 필요하다.

둘째, 단기적인 공학캠프는 공학과 기술의 중요성에 대한 이미지까지 개선시키기에는 어려움이 있었다. 이에 공학의 중요성에 대한 이미지를 개선할 수 있는 다양한 프로그램이 개발되어 학생들에게 적용해 보는 후속 연구가 필요하다.

마지막으로 공학프로그램을 수행한 학습자가 지식을 재생산하여 정규과정 교과목 및 실생활에 적용할 수 있는 능력에 대한 확인이 필요하다.

이를 통하여 양질의 공학기술 프로그램이 개발된다면 학교 밖 공학기술 교육이 더욱 활성화 될 수 있을 것으로 전망된다.

참고문헌

1. 교육부(2017). OECD, 학업성취도 국제 비교 연구(PISA 2015) 결과 발표. 교육부 보도자료.
2. 김기수, 이창훈(2010). 의미분별법에 의한 공업계 고등학생의 “공학”에 대한 이미지 연구. *대한공업교육학회지*, 35(2), 25-42
3. 김영민, 허혜연, 이창훈, 김기수(2013a). 초·중등교육에서의 공학교육에 대한 공학전문가들의 인식 연구. *대한공업교육학회지*, 38(2), 136-155
4. 김영민, 강정하, 허남영(2015). 과학 영재 학생들의 공학에 대한 이미지와 인식 분석. *영재교육연구*, 25(1), 95-117
5. 김영훈(2013). *중학생이 인식하는 마이스터 고등학교의 이미지 분석*. 충남대학교 석사학위논문
6. 김용익(2002). 중학교 학생들에게 형성되어 있는 실과 교과과의 이미지 분석. *한국농업교육학회지*, 34(4), 97-166
7. 김이슬, 이선희, 손정주, 김중복, 권효순(2010). 교육프로그램 참가자 만족도 조사로 본 국립과천과학관의 비형식 과학교육 프로그램 운영 방향 연구. *과학교육연구지*, 34(2), 279-290
8. 김충승, 김영민, 김현경, 이창훈, 김기수(2012). 의미분별법에 의한 초등학교 교사의 ‘공학, 기술, 실과’에 대한 연구. *실과교육연구*, 18(4), 23-43
9. 류영현(2005). 한국의 국가이미지 제고활동 현황과 인식에 관한 연구. *충남대학교 교육대학원 석사학위논문*.
10. 박도순(2001). *교육연구방법론*, 교육문화사.
11. 염성원, 오경수(2003). 의미분별법에 의한 중·고등학생의 기술 교과에 대한 이미지. *홍보학연구*, 7(2), 98-143
12. 이운희(2003). *이미지 문명에 대한 사회학적 고찰*. 서강대학교 석사학위논문
13. 임나영, 김영숙, 이창훈, 김기수(2016). *공학캠프가 청소년의 이공계진로 선택에 미치는 영향 분석*. 공학교육기술대회, 20
14. 최유현, 이정수, 이정균 (2009). 의미분별법에 의한 초등학교 교사의 발명에 대한 이미지. *실과교육연구*, 15(4), 161-182
15. J. -J Wunenburger (1997). *Philosophie des images*. Presses universitaires de France.
16. National Academy of Engineering & National Research Council[NAE & NRC] (2010). *Standards for k-12 Engineering Education?. Washington. DC : The National Academies Press*.
17. Osgood, C. E., Suci, G. J. & tannebaum, P. H.(1957). *The Mesurement of Meaning*. Urban: Univ. of Illinois Press.
18. Organization for Economic Co-operation and Development (2016). *PISA 2015 Results in focus*. Paris. OECD.



임니영 (Lim, Nhayoung)

2013년: 충남대학교 화학공학교육학과 졸업
2015년: 동 대학원 교육학과 석사
2017년: 동 대학원 교육학과 박사수로
관심분야: 청소년공학교육, 진로교육
E-mail: dlask24@naver.com



이창훈 (Lee, Chang-hoon)

1999년: 충남대학교 금속공학교육과 학사
2002년: 동 대학원 공업교육학과 석사
2007년: 동 대학원 공업교육학과 박사
2010년~현재: 충남대학교 사범대학 기계·금속공학교육
과 및 대학원 공업기교육학과 교수
2011년~현재: 충남대학교 청소년창의기술인재센터 부센터장
관심분야: 직업교육, 진로교육, 공학기술교육, STEAM 교육, 창의공학설계,
산업기술문화
E-mail: harmony@cnu.ac.kr