

공학·예술·인문학 융합교과 개발 모델로서의 「공학미학」 제안[§]

김 은 준^{*†}

* 프랑스 사회과학고등연구원 Arts et Langage 박사과정

Suggestion of Engineering Aesthetics as a Model of Convergence-Based Courses Between Engineering, Arts and Humanities

Eun-Joon Kim^{*†}

* Doctoral School in Arts and Language, École des hautes études en sciences sociales (EHESS) Paris

(Received May 7, 2014 ; Revised July 26, 2014 ; Accepted August 4, 2014)

Key Words: Convergence Education(융합교육), Aesthetics(미학), Arts(예술), Humanities(인문학), Convergence-Based Courses in Engineering(공학융합교과), Transdisciplinarity(초학제성), Engineering Aesthetics(공학미학)

초록: 현재 융합은 학문에서 뿐만 아니라 사회 전 분야에 걸쳐 가장 중요하게 다뤄지는 주제 중 하나이다. 공학교육에도 융합학문, 융합교과의 필요성에 대한 논의가 이미 오래 전에 시작되었으며 이제는 커다란 공감대 속에서 적용 단계의 시도들이 계속되고 있다. 이러한 노력이 실질적인 성과로 이어지기 위해서는 융합교육의 체계적이고 이론적인 틀과 목표를 확립하고 교육의 연속성을 확보하는 것이 중요하다. 이에 기여하고자 우리는 진·선·미의 틀로 구획지어진 근대 학문에 대한 비판적 이해와 초학제성 이론을 통해 융합의 기본 개념을 환기시키고, 이를 바탕으로 공학융합교육의 거시적 목표를 제시할 것이다. 이러한 목표의 구체화, 현실화를 위해 융합교과 모델로서 기획된 공학·예술·인문학 융합교과, 「공학미학」을 소개하고자 한다.

Abstract: Convergence education is one of the most frequently studied topics in the academic world as well as other various areas of the society today. The importance of convergence-based course in engineering education has long been discussed and resulted in society-wide consensus with series of attempts to apply the theory. To bring about fruitful outcome through these efforts, we have to establish the sustainable and systematic convergence education in engineering. With this goal, we will cover the critical comprehension on the modern studies divided by three concepts(the truth, the good, and the beauty) and review the notion of "Transdisciplinarity", thereby proposing the macro goals of the convergence-based course in engineering. To realize our goals, we will suggest "Engineering aesthetics" as a convergence-based course in engineering.

1. 서론

융합이라는 개념이 과학연구분야를 통해 본격적으로 등장한 것은 100년이 채 되지 않았으나, 이후 적용범위와 의미가 확장되어 학문에서 뿐만 아니라 사회 전 분야에 걸쳐 현재 가장 많이 언급되는 주제가 되었다. 공학분야에서는 1980년대 기술의 융합이 기술 발전의 새로운 과제로 떠오르게 된 이후, 그것의 기초를 공고히 하기 위한 공학융합교육에 대한 논의가 지금까지 활발히 이루어지고 있다. 공학융합교육의 실질적인 성과를 평가하기에는 아직 이르지만, 공학융합교육의 필요성과 효용에 대한 공감대가 형성되어 많은 의견과 이론들이 등장했음에도 불구하고 그것의 현실적 적용과 실행 단계에서조차 일관된 지

§ 이 논문은 2014년도 대한기계학회 교육부문 춘계학술대회(2014. 6. 26.-27., 중앙대학교) 발표논문임.

† Corresponding Author, hwolhwol@gmail.com

© 2014 The Korean Society of Mechanical Engineers

침이 부재한 것이 현실이다. 주목해야 할 점은, 많은 연구들을 통하여 제시된 공학융합교육의 이상들이 하나의 인재상을 설정하는 것으로 소급되는 양상을 보이며 특정한 지식을 가진 인재들 양성하는 것을 목표로 하고 있다는 것이다. 우리는 이 논문에서 이러한 융합교육의 전제가 오류일 수 있음을 지적하고, 일회적, 선언적, 특수성을 띄는 융합교육보다는 지속적이고 근본적이며 보편성을 띄는 융합교육의 이론적인 근거를 마련하고자 한다. 이를 위해 우리는 공학융합교육에 대한 새로운 정의와 목표를 제시할 것이며, 이러한 전제를 바탕으로 기획된 공학·예술·인문학 융합교과인 「공학미학」을 하나의 모델로서 소개하고자 한다.

2. 융합교과의 전제와 방안 : 초학제성과 학문의 세 가지 대상

현재 우리나라의 공학융합교육은 기술융합시대에 적합한 융합의 역량을 지닌 창의적 인재 양성을 목표로 제시하고 있다.¹⁾ 이러한 공동의 목표가 공감대를 형성하고 있지만 실제 공학융합교육의 적용단계를 살펴보면, 각 교육현장에서 개별적, 독립적으로 이루어지고 있는 것이 현실이다. 그리고 일부 대학에서는 융합교육 커리큘럼에 따라 운영되는 학과를 신설하는 방식을 통해 교육의 지속적인 체계를 갖추고 있지만, 이 또한 하나의 폐쇄적 학과 시스템에 편입될 가능성 때문에 융합의 목적에 부합하지 않을 수 있다. 이러한 상황에서 우리는 융합교육을 구상하는 많은 연구자들이 동의하고 있는 ‘창의적 공학융합인재양성’이라는 목표에 대해 근본적인 의문을 제기해 볼 필요가 있다. 현재 융합의 역량을 지닌 인재들 양성한다는 목표는 창의적이라는 수식어와 어울리지 않게, 현실에 적용가능하고, 실무에 투입이 가능한 방향으로 특화된 특정 인재상을 제시하고 있다. 그렇기 때문에 공학융합교육은 현실적으로 요구되는 능력을 갖추기 위한 실용성위주의 교육으로 나아가게 되어 경영학, 디자인 등의 특정한 학문의 지식을 공학에 적용하는 융합의 시도들이 주류를 이루게 되었다고 본다. 융합의 대상 학문을 설정하여 그 학문의 지식을 함양하는 방식으로 이루어지는 융합교육은 유한한 성과를 낼 수밖에 없고, 각각의 융합교육들이 서로 유기적으로 연결되지 않아 지속적이고 체계적인 교육으로 발전할 수 없을 것이다.

프랑스의 이론 물리학자 바사라브 니콜레스쿠(Basarab Nicolescu, 1942~)는 1996년 출판된 그의 선언문, *La transdisciplinarité*(Transdisciplinarity; 초학제성(超學際性))를 통해 우리에게 융합교과의 방향을 제시하고 있다. 초학제성은 1970년 프랑스 니스에서 OECD 주최로 열린 국제학술대회에서 교육학자 장 피아제(Jean William Fritz Piaget, 1896~1980)가 처음 사용한 단어를 니콜레스쿠가 체계화 한 개념이다.²⁾ 이는 다양한 학문적 지식의 습득을 위한 다학적(多學的) 연구(Pluridisciplinarité; Multidisciplinarity) 혹은 학문간 협업을 통해 영향을 주고받는 단계의 학제적(學際的) 연구(Interdisciplinarité; Interdisciplinarity)를 넘어, 학문의 경계를 ‘가로지르고’ 그것들을 ‘초월하는’ 방식으로 이루어지는 연구와 교육을 지칭한다.³⁾ 초학제적 연구는 특정한 학문을 중심으로 하여 일정한 결과를 목적으로 만들어지는 다학적·학제적 연구에 비해, 융합이라는 큰 틀로의 접근이라는 점에서 더 장기적이고 종합적인 관점으로 융합교과과정을 기획할 수 있도록 한다. 하지만 ‘학문의 경계를 가로지르고 초월한다’는 것은 그 말의 관념적인 성격 때문에 자칫 하나의 선언에 머무르게 될 가능성이 높다. 그러므로 우리는 초학제적 융합교육의 방법과 목표에 대해 분명히 해야 할 것이다.

‘초월한다’는 것은 유한한 성과로 한정될 수밖에 없는 단일 과목들 간의 융합을 넘어서 더욱 포괄적이고 거시적인 지식단위들 간의 융합으로 건너감을 의미한다.

1) “공학교육에서 융합교육은 목적에 따라 융합기술인재양성을 위한 융합교육과 융합인재양성을 위한 융합교육으로 나누어진다. 융합기술인재양성을 위한 교육은 정부 및 산업체 주도의 융합 교육으로서 기술 중심의 교수자가 주체가 되는 특징이 있는 반면, 융합인재양성을 위한 융합교육은 대학주도의 융합교육으로 융합역량 증진 중심의 학습자가 주체가 되는 특징이 있다.”(진성희, 인하대학교 공학교육혁신센터)

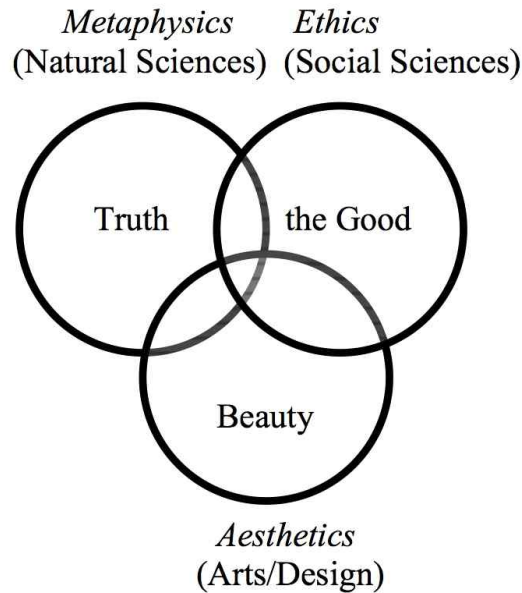


Fig. 1 Three circles of the three fundamental human pursuit⁽⁴⁾

미시간 대학 공학과 교수 일리 리우(Yili Liu)는 세 개의 원으로 이루어진 도식으로 인간이 추구하는 세 가지 지식과 가치인 진(眞)·선(善)·미(美)의 관계를 나타내고 있다. 그리고 철학분과인 형이상학(Metaphysics)·윤리학(Ethics)·미학(Aesthetics), 근대의 학문인 자연과학(Natural Sciences)·사회과학(Social Sciences)·예술/디자인(Arts/Design)이 각각에 대응되는 것을 보여주고 있다. 리우는 이 도식을 통해 공학분야에서의 미학과 윤리학의 역할을 설명하고, 그가 연구하는 인간공학분야가 단순히 공학과 디자인의 융합 또는 공학과 윤리학의 융합 등, 단일 교과간의 결합을 바탕으로 이루어질 수 없다는 점을 강조하고 있다. 그가 제안하는 융합교육의 목표는 개별 학과의 지식을 습득하는 아니라 어느 한쪽으로 치우치지 않는 진·선·미에 대한 균형적이고 종합적인 인식과 판단의 능력을 기를 수 있도록 돕는 것에 있다. 이러한 의미에서 융합학문, 융합교육은 필요라기보다는 당위에 가깝다고 할 수 있는데, 왜냐하면 학문의 근원적 형태는 초학제적인 융합상태였기 때문이다. 독일의 철학자인 임마누엘 칸트(Emmanuel Kant, 1724~1804) 철학 전통에 의해서 우리의 사고가 진·선·미를 기준으로 분절되기 이전, 지식은 총체성, 초학제성을 지니고 있었다. 오히려 당시의 학문은 융합된 상태로 존재했기 때문에 지금으로서는 상상할 수 없는 방식의 자유롭고 다양한 논의들을 생산해낼 수 있었다. 500여 년 전, 레오나르도 다빈치에게 세상 모든 것이 연구의 대상이었던 것과 같이, 2500여 년 전, 고대 그리스의 철학자 플라톤이 그의 저술 「국가」를 통해 자연의 대상을 설명하고자 정치학적인 논쟁을 벌이고, 「테미우르고스」를 통해 예술을 다루면서 우주의 생성원리를 언급했던 것과 같이, 학문은 융합이라는 새로운 형태로 나아가는 것이 아니라 본래 모습으로 돌아가고 있는 것이다.

리우는 특히 공학교육이 ‘진’의 영역에 편중되어 있다는 점을 지적하며 미학과 윤리학을 통한 미와 선의 교육이 보충되어야 한다고 강조하고 있다. 그리고 이때 새로운 지식을 습득하는 것에 머물러서는 안 되고, 미학과 윤리학의 방법론을 공학교육에 적용하여 ‘내재적으로 결합(incorporating)’⁽⁵⁾시켜야 함을 주장하며, Engineering Aesthetics와 Aesthetic Ergonomics 연구를 제안한다.

본 논문에서 융합학문에 대한 전제와 방안에 있어 니콜레스쿠의 초학제성과 리우의 융합학문에 대한 이론을 받아들이고, 이를 실제 우리의 공학융합교육에 적용하는 단계로 나아가기 위해 공학·예술·인문학 융합교과로서 기획한 「공학미학」을 소개하고자 한다.

3. 「공학미학」 2)

우리는 단순히 학문 간의 융합이 아닌 진과 미의 지식 간 융합이 가능할 것이라는 판단 하에 공학과 미의 융합학문으로 미학을 선택하게 되었고, 이 융합교과의 명칭을 「공학미학」으로 정하였다.³⁾ 미학은 예술을 다루는 예술학의 영역과 미의 이론을 다루는 철학의 영역에 걸쳐있다. 그러므로 인문학의 기초 역할을 하고 있는 철학에서부터 공학에 직접적으로 응용될 수 있는 예술까지 다양한 논의를 다루는 미학이 공학과의 초학제적인 융합을 위해 적절한 역할을 할 것이라 생각한다. 「공학미학」 교과는 현실화 단계의 융합 과제를 제시하거나 융합의 예시를 전달하는 데에 주안점을 두지 않고, 공학·예술·인문학이 서로 관계하는 방식을 발견하는 작업을 통해 교육을 받는 이가 스스로 융합이라는 과제에 다가갈 수 있도록 도와주는 것을 목표로 한다. 그리고 공학·인문학 융합학문, 인문학 입문교과로서의 역할을 수행하고자, 공학연구에 적용 가능한 인문학적 개념을 학습하는 것을 또 하나의 중요한 목표로 설정하였다.

「공학미학」은 공과대학의 한 학기 3학점 전공수업으로 기획되었으며, 교재와 교과과정의 유기적인 결합을 고려해 13주의 강의를 위한 13개의 주제로 구성되었다.

교과과정은 크게, 인문학의 입문을 돕는 도입부, 미의 철학을 다루는 전반부, 예술과 디자인의 역사를 다루는 후반부로 이루어져 있다. 도입부는 인문학에 대한 기본적인 이해를 목표로 한다. 학문의 탄생에

Table 1 The contents of Engineering Aesthetics⁽⁶⁾

	주차	주제	내용
공학미학 기초 : 공학과 인문학	1	공학과 미학	공학과 미학에 대한 이해
	2	인문학이란 무엇인가	인문학과의 융합학문의 필요성
공학과 미	3	학문의 탄생	철학과 미 개념의 탄생
	4	기술미학	제작과 기술에 대하여
	5	미와 인식 I	객관적 미의 인식, 형이상학
	6	미와 인식 II	주관적 미의 인식, 변증법
	7	미와 인간	정신과 몸에 대하여
	8	미의 존재론	미와 예술의 존재론
공학과 예술, 디자인	9	예술이란 무엇인가 I	고대에서 근대 예술사
	10	예술이란 무엇인가 II	근현대 예술사
	11	사회와 예술	사회학적 예술론
	12	디자인의 역사와 디자인 미학	디자인과 건축 이론
	13	디자인과 공학	융합사례연구

2) 「공학미학」은 2014년 2월, 당시 서울과학기술대학교 공학교육혁신센터장 주원종 교수의 공학융합교과개발 제안으로 “「공학미학」 교과 및 교재 개발 기획안”을 통해 처음 기획되었다.

3) 리우는 예술과 미의 철학에 관한 학문인 Aesthetics(미학)를 예술과 디자인 이론에 관한 학문으로 잘못 규정하고 있다. 「공학미학」은 미의 철학에 초점을 맞춰 기획되었기 때문에 교과 내용과 구성에 있어 Engineering Aesthetics를 모델로 삼고 있지 않다. 하지만 융합교육에 대한 그의 기본적인 전제를 계승했다는 점에서 「공학미학」은 Engineering Aesthetics의 번역어라고 봐도 무방하다.

Table 2 The main substances in the fifth lecture of Engineering Aesthetics⁽⁷⁾

주제와 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 미 개념을 중심으로, 객관성과 이성을 중시한 근대 이전의 서양 사상에 대한 이해. • 데카르트의 이성주의와 칸트 미학에 대한 이해.
주요개념	<ul style="list-style-type: none"> • 형이상학, 이성, 객관, 방법적 회의, 심신이원론, 쾌, 취미
융합과제	<ul style="list-style-type: none"> • 우리는 무엇을 확신할 수 있는가? • 예술은 왜 가치있을까? 혹은 왜 가치 없을까? • 기술이 예술보다 더 가치있는 이유? 혹은 그 반대. • 기술도 예술과 같이 쾌감과 취미의 감정을 발동시키는가?

서부터 현재의 학문체계가 갖춰지기까지의 과정을 보여줌으로써 융합의 과제에 대해 새로운 시각을 가질 수 있도록 하고, 인문학의 관점에서 공학을 바라보는 작업을 통해 미학과의 융합 이전 자신의 전공에 대한 명확한 인식이 가능하도록 도움을 줄 것이다. 미의 이론들을 다루는 전반부는 공학과의 관련성이 없는 것처럼 보이지만 오히려 이러한 이유로 무한한 융합의 가능성이 내재되어 있다고 할 수 있다. 익숙하지 않은 미의 이론들을 접하며 진과 미를 넘나드는 가운데 초학제적 융합사고를 기를 수 있기 때문이다. 미의 철학을 중심으로 「공학미학」을 기획한 의도가 바로 여기에 있다. 하지만 초학제적 사고에 처음부터 쉽게 다다를 수 없기 때문에 각 주제(강의)마다 융합에 대해 스스로 생각할 수 있는 과제를 제시하여 초학제적 사고를 자극하도록 구성하였다.

「공학미학」의 전반부 과정은 학생들에게 미의 문제가 단지 시각적인 아름다움으로 한정되지 않는다는 것을 알게 하고 이러한 미에 대한 사유를 자신의 공학적 지식을 구현함에 있어서의 근거, 혹은 도구로 삼을 수 있는 능력을 키우도록 한다. “내가 아름답다고 느끼는 것을 남들도 아름답다고 느끼는 이유는 무엇일까?”⁽⁸⁾, “기술이 예술보다 더 가치 있다면 그 이유는 무엇인가?”⁽⁹⁾ 등의 추상적 질문에 대한 답을 찾아가는 과정을 통해서 익숙하지 않은 인문학적 접근 방식을 접하게 되는데, 이는 이미 구체화된 지식 간 개별적 결합의 사례들을 제시하고 분석하는 기존 융합교과의 방식을 따르지 않는다. 미학적 사유의 경험으로부터 확장된 초학제적 사유는 학생 스스로가 공학과 디자인, 공학과 예술, 공학과 인문학 등에서 발견해 낼 수 있는 수많은 개별적 요소들 간의 융합을 주도적으로 계획할 수 있도록 도와줄 것이다.

후반부의 교과과정은 예술과 디자인의 역사를 중심으로 공학과 예술의 직접적인 접점에 대해 다루고 있다. 전반부를 통해 이론적이고 관념적인 융합의 과제를 수행했다면, 후반부에서는 예술과 디자인의 다양한 자료들을 바탕으로 공학의 제작에 시각적 아름다움의 요소를 결합하는 실질적 과제를 수행하는 데 있어 영감을 얻을 수 있는 논의들을 이어나간다.

학생들은 이와 같이 구성된 「공학미학」을 통해 아름다움의 본질에 대한 질문에 답하는 것으로부터 초학제적 융합을 준비하며, 지극히 주관적인 미의 관념을 가다듬고 기존의 작품으로부터 영감을 얻는 과정을 거친다. 이는 하나의 작품을 위한 디자인 개발이 아닌 개개인의 공학적 이상의 구체화 작업에 기여할 수 있는 미의 관념 확립에 이르는 과정이라 할 수 있다. 그리고 이러한 미의 관념은 공학분야에 미적인 판단이 ‘왜’ 필요한지에 대한 추상적 질문에서 시작하지만 결과적으로는 공학에서 시각적인 아름다움을 ‘어떻게’ 구현할 것인가에 대한 답을 학생들 스스로가 발견할 수 있도록 도와줄 것이다. 우리는 미학이라는 학문의 특수성을 활용하여 단일융합교과과정 내에 인문학의 기본개념, 융합의 이론적 측면, 실제적 적용 모두를 담을 수 있으며, 이러한 구성적 측면이 융합교과개발에 있어 하나의 모델이 될 수

있을 것이라 기대하는 바이다.

「공학미학」은 지속적인 융합교육의 초석으로서 기획되었다. 분명히 해야 할 점은, 「공학미학」이 초학제적 융합교육의 이상을 실현하기 위해 기획되었지만 그 자체로는 하나의 교과일 뿐이라는 것이다. 사회과학·인문학·자연과학 등을 다루는 다양한 공학융합교과들을 개발하고 이들을 체계화하여 공학학과 과정 내에 융합교과 프로그램을 이식한다면 새로운 학과를 만들거나 특정한 인재를 양성하는 것보다 보편적이면서도 효율적인 초학제적 융합교육이 가능할 것이라 생각한다. 예를 들어, 「공학미학」이 진(眞)에 치중된 공학교육에 미(美)를 보완하는 역할을 담당하듯이, 이미 하나의 공학교과로 자리 잡은 「공학윤리」가 초학제성을 기초로 재편된다면 선(善)의 교육을 담당할 수 있을 것이다.

4. 결 론

우리나라의 공학융합교육은 학계의 노력뿐만 아니라 정부와 기업차원의 관심까지 더해져 이미 많은 가시적 성과들을 이뤄냈다.⁽¹⁰⁾ 그리고 이제 공학융합교육은 도입과 시도의 단계를 지나 교육으로서의 정착의 단계에 들어섰다. 이 때 융합교육의 목표는 교육의 목표와 다르지 않아야 할 것이다. 교육은 그것을 떠받치고 있는 튼튼한 원칙과 체계성, 연속성을 가져야 하며 특수성보다는 보편성을 우위에 두어야 한다. 진·선·미를 아우르는 초학제적 융합과 「공학미학」은 이러한 미래 공학융합교육의 이상에 다가 가고자하는 많은 이론과 시도들 중 하나이다. 단기적이고 가시적인 성과를 추구하기보다는 교육 본래의 목표를 충실히 따른다면 많은 이들이 진지하게 고민하고 열정적으로 연구하고 있는 한국의 공학융합교육은 분명 내실 있는 발전을 이룰 것이라 기대된다.

참고문헌 (References)

- (1) 이영태, 2014, “4개 대학(경희대, 단국대, 인하대, 한양대(ERICA)) 공학계열 융합교육 특성화 방안 마련을 위한 워크숍 결과 보고서,” Center for Convergence Education, Kyung Hee University, p. 2.
- (2) Nicolescu, B, 2005, “Transdisciplinarity - Past, Present and Future,” CETRANS.
- (3) Nicolescu, B, 1996, *La Transdisciplinarité. Manifeste*, Édition du Rocher, p. 94.
- (4) Liu, Y., 2000, "The Aesthetic and Ethic Dimensions of Human Factors and Design," In Proceedings of the 5th Industrial Engineering Conference on Industrial Engineering-Theory, Applications, and Practice.(Quoted in Liu 2001)
- (5) Liu, Y., 2001, “Engineering Aesthetics and Aesthetic Ergonomics: A Dual-Process Research Methodology and Its Applications,” *Proceedings of the International Conference on Affective Human Factors Design*, Asean Academic Press, London.
- (6) 김은준, 2014, “「공학미학」 교과 및 교재 개발 기획안,” Innovation Center for Engineering Education, Seoul National University of Science and Technology, p. 10.
- (7) *ibid.*, p. 43.
- (8) *ibid.*, p. 57.
- (9) *ibid.*, p. 43.
- (10) Hur, Y. J., 2013, “A Study on Analysis of Existing University’s Convergence Education and Suggestion for It’s Developing Direction,” *The Journal of Educational Research*, Vol. 11, No. 1, pp. 45~79.