공학도를 위한 융합 교육의 방향

박 미 경

영산대 컴퓨터공학부 교수
park@ysu.ac.kr

Purdue University, Ph.D Mathematics
(현) 영산대학교 컴퓨터공학과 교수
관심 분야 : 공학교육, 융합교육, 감성수학, storytelling 수학, 수학 통역자. softskill 교육, 원격 교육, 긍정적 자아상 회복을 통한 교육

I. 들어가는 말

스노우 화이트가 지적한 바 있듯이, 지난 2-3세기동안 과학과 인문학 등 학문간 소통의 단절은 현사회의 문제 해결에 주된 걸림돌이 되어 왔다. 이제라도 전공의 경계를 허물고 학문간 협업을 통한 문제의 해결 방안을 모색해야 한다는 논의가 활발해지고 공학 분야에서의 융합 교육의 필요성도 강조되고 있다.

공학적 문제해결은 '문제 수요 파악', '문제의 필요 조사', '가능한 문제 해결 방법 개발', '최선의 해결책 선택', '원시 모델 제작', '해결 방법의 시험과 평가', '문제 해결 방법에 대한 커뮤니케이션(소통)', '재설계' 등의 순환적 과정을 통해 이루어진다. 이러한 문제 해결 과정은 실제 학생들이 졸업한 후 직장에서 업무를 수행할 때도 활용되는 과정으로, 이러한 문제해결 과정을 성공적으로 수행하기 위해, 업무와 관련된 다른 분야의 전문가들(과학자, 디자이너, 공학자, 판매자, 경영자, 기술자 등)과의 소통과 협력이 불가피하다. 이를 위해서는 타분야 전문가들과 협업 할 수 있는 능력 즉 타분야에 대한 이해와 자기가 알고 있는 개념들을 다양한 방법과 형태로 표현하고 소통할 수 있는 능력이 필요하다. 그렇다면 타분야에 대한 지식을 겸비하고 타분야 전문가와의 협력를 통해 문제를 해결할 수있는 융합적 공학인을 길러내기 위해 현재 공학교육에서 고려되어야 교육의 요소들이 무엇인지 생각해 보고자 한다.

1. 지성과 감성의 융합

원래 인간은 영과 혼과 육이 있는 존재이다. 시대의 흐름에 따라 영, 혼, 육 중 이것이 강조되기도 하고 저것이 강조되기도 하면서 서로 별개의 것으로 나누어 생각되기도 했지만 이제는 인간을 전체, 전인으로 인식해야 할 때가 되었다. 그래야만 교육도 효과적으로 이루질 수 있다. 가드너가 다중 지능 이론을 발표하면서 언어적, 논리-수학적, 신체적, 공간적, 음악적, 인간 관계적, 자기 이해적, 자연적 지능이 있다고 생각한 것은 IQ 검사에서 많이 발전한 것이라고 할 수 있다. 그러나 인간의 능력이라는 것이 밸런타인데이에 받는 초콜릿 상자처럼 그렇게 나뉘어진 칸에 각각 다른 맛을 넣을 수 있는 것은 아니라고 생각한다. 영과 혼과 육이 서로에게 영향을 미쳐서 하나 되어 사람을 이루므로 그 모든 것을 고려하여 교육을 생각해야 온전한 교육이 된다. 이것은 프로젝트를 할 때에 가진 모든 자원(시간, 인력, 돈, 시스템 등)을 최대한 효율적으로 활용하여 최고의 효과를 얻는 것과 같다. 영과 혼의 부분에 대하여서도 할 내용이 많이 있지만, 여기서 더 이상 논하지 않겠다. 그러나 우리가 교육의 효과를 이야기 할 때에 사람의 다양한 감각들과 감성과 지성에 대하여는 충분히 고려해야 한다.

남가주대학(University of Southern California)의 뇌신경학교수인 안토니오 다마지오(Antonio Damasio)는 그의 책 '데카르트의 오류(Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain)'에서 감정이 행동과 이성적인 결

정내리는 것에 중요한 역할을 한다고 하면서, 데카르트의 오류는 정신과 육체, 이성과 감정을 다른 것으로 분리한 것이라고 주장하였다. 이 주장은 요즘 교수-학습에서 인기 있는 트랜드 중 하나인, 학습코칭에서 적용되어 사실인 것이 입증 되고 있다. 가트만과 최성애 교수의 학습코칭은 사실 감정코칭이라고 볼 수 있다. 감각적이고 정서적인 느낌에 지성이 더해 질 때에 사람이 변하고 학습의 효과도 최대가 된다고 한다. 그래서 우리는 감성과 지성의 융합, 상호 작용도 최대한 고려하고, 감각의 융합 즉 전 감각을 교육에 동원하는 것이 필요하다. 루트번스타인도 그의 책 '생각의 탄생' 에서 "학문 분야의 창조적 사고와 표현은 직관과 감정에서 비롯된다."고 하면서 과학자들은 느낌으로 논리적 개념에 이른다고 하였다. 실제 노벨 물리학상을 받은 파인만은 "문제를 온 몸으로 느낀다."고 하였고 아인슈타인은 "자신을 빛의 속도로 움직이는 광자"라고 생각했다고 말하기도 하였다.

2. 통합적 사고

교육의 목표가 지식의 획득에만 머무르는 것이 아니라 창조적 사고과정과 직관적 상상의 기술을 가르치는 것까지 포함해야 한다. 지식은 전공의 심화 교육을 통해 얻지만, 창조적 과정과 직관적 상상의 기술은 교실에서 무엇을 가르쳐서 될 것은 아니다. 이것은 열린 마음과 두려움 없는 태도로 세상에 반응할 때에 기를 수 있다. 하버드 대학의 교수인 수학자 시유(Yumtong Siu)의 강의를 들은 적이 몇 번 있다. 그는 머릿속에 수학을 큰 그림으로 가지고 있어서, 그에게는 전체가 한 눈에 보이고 그래서 자신의 수학이 그렇게 어렵지 않은 것일 수도 있다는 느낌을 받았었다. 이것은 매우 중요한 관찰이다. 문제 해결을 하기 위해서 우리는 종합적, 통합적 사고를 해야 할 필요가 있다. 이럴 때에 생각을 시각화 하여 하나의 그림으로 그릴 수 있다면 한 걸음 떨어져서(in perspective) 전체(overview)를 볼 수 있고, 서로의 관계(relation)를 볼 수 있어서 이해의 단계가 깊고 확실할 수 있다. 지식간의 연관성을 인지하는 능력이 있으면, 알려진 모든 것을 종합 할 수 있는 능력도 가질 수 있다. 실제 시유는 수학의 복소변수, 미분기하, 대수기하 부분들 간의 관계에 관한 탁월한 이해를 통해 추측으로 남아 있던 여러 수학 문제를 해결했다.

3. 인문학적 소양

공학 교육과 인성교육을 인문학에 접목 시키려는 시도가 많이 있다. 인성교육에 인문학을 접목 시켜서 성공한 대표적인 예에는 우선 클레멘트 코스라는 것이 있다. 1995년 얼 쇼리스(Earl Shorris)라는 언론인이 글을 쓰기 위하여 살인죄수를 취재하다가 얻은 아이디어로 매우 가난하며 사회에서 희망이 없는 사람들에게 인문학을 가르치는 클레멘트 코스를 개발하였다. 이것을 통하여 많은 사람들이 삶의 긍정적 동기를 갖게 되고 중독이나 범죄율을 확실히 줄인 성과를 얻었다. 한편 삼성경제연구소(SERI)가 CEO를 대상으로 '메디치21' 이란 인문학 조찬 강연을 하였는데 매회 500명의 참석자가 있었다고 한다. 그 두 프로그램의 대상은 사회에서 양극단에 놓여 있는 서로 다른 두 계층을 대상으로 한 별 개의 프로그램이지만 이 두 프로그램은 모두 무엇이 사람을 움직이게 하고 변화되게 하는 것인가에 대한 동일한 통찰을 준다. 이 두 대상들을 모두 움직이게 하는 것은 인문학이다. 인문학은 문(文), 사(史), 철(哲)을 아우른다. 문은 문학인데, 이것은 사람의 내면, 감성, 이야기, 마음, 영혼을 표현할 수 있는 것이다, 사는 역사로서 역사 속의 사실을 멀리 떨어져서 봄으로써 전체의 흐름을 보며 상호 영향과 관계를 보고 또 과거에서 새로운 것을 배울 수 있고, 철은 철학으로서 생각하고 사유하며 성찰하는 힘을 키워 준다. 인문학 독서의 장점은 또 거장의 생각의 흐름을 배우고 객관적이고 안전하게(자신이 판단 받는다는 위험 없이) 자신의 문제를 볼 수 있으며(성찰), 이 모든 과정을 직간접으로 경험하여 통찰력을 가질 수 있게 하는 것이 있다. 성찰은 매우 중요한 것으로서 이것이 사람을 바꾸는 힘이라고 생각한다. 사람에 따라서는 성찰 능력이 전혀 없는 경우도 있는데 이럴 경우는 서로의 느낌을 나누면서 다른 사람이 성찰하는 것을 관찰하여 성찰하는 것을 배울 수도 있다. 즉 인문학은 자기나 타인의 경험을 통하여 전체를 보고 마음과 영혼으로 깨닫고 느끼며 생각하고 통찰하며 나아갈 방향을 정하고 자신의 한계를 뛰어 넘어 나아가는 힘을 얻게 한다. 그래서 공학 교육에서도 가능하면 성찰 저널을 쓰고 서로 발표하며 나누는 기회를 갖는 것이 중요하다,

II. 나가는 말

미래 학자 다니엘 핑크는 '새로운 미래가 온다.' 라는 책에서 새로운 미래의 중심에는 우뇌가 있으며, 감성과 컨셉의 사회가 된다고 하였다. 디자인(design) 있는 기능, 스토리(story)가 있는 메시지, 조화로운(symphony) 전문가, 공감(empathy)되는 논리, 재미있는(play) 진지함, 의미(meaning) 있는 물질추구 등이 새로운 미래에 필요한 것이라고 말하였다.

이런 것들을 종합적으로 생각할 때에 공과대학 학생들을 단순히 '공학자, 공학도' 로서 스노우가 말한 것처럼 자신의 문화 안에서만 소통이 되는 고립된 사람이나 그룹이 되도록 해서는 안 될 것이다. 그들을 '공학을 전공한 생활인' 으로서 시대에 맞게 감성과 지성이 균형 잡힌 사람, 창조적 사고와 직관적 상상력을 가진 사람, 전공 분야가 다른 사람들과도 같이 소통이 가능하고, 자기가 알고 있는 개념들을 다양한 방법과 형태로 표현할 줄 아는 소통할 수 있고 영향력을 끼치는 사람이 되도록 교육해야 한다. 소통한다는 것은 무엇일까. 열린 마음을 가지고 긍정적이고 수용적인 태도로, 전체를 보고, 상호 연관 관계를 알고, 가장 중요한 본질을 파악하여 경계와 제한을 뛰어 넘어 문제를 해결하는 능력, 통찰력을 갖는 것이 아닐까 한다. 거기서 새로운 해석과 의미를 통한 창의성이 나오는 것이며 따라서 영향력도 나오는 것이 아닐까 한다.

이것을 어떻게 효율적으로 공학 교육에 적용할 것인가 하는 것은 한 가지 답이 나올 수 있는 문제가 아니다. 한 사람의 전능자가 나타나서 이 문제를 해결할 수는 없다. 지혜와 지식과 경험의 통합이 필요하다. 합체해서 녹이고 불순물이 빠지고 정제되어야 융합교육의 본질, 핵심이 무엇인지를 얻을 수 있을 것이다. 그것을 가지고 각자의 자리, 전공, 환경, 경우에 맞게 적용하고 오픈해서 이야기 하다 보면 각 경우에 맞는 가장 적합한 해답이 나올 것이다. 우리 자신들도 이제 두려움 없이 마음을 열고 이야기해 볼 때가 되었다.

"진리를 알지니 진리가 너희를 자유롭게 하리라."

참고문헌

C. P. Snow, The Two Cultures and the Scientific Revolution (1959) -Rede lecture
the sciences and the humanities
다니엘 핑크, 새로운 미래가 온다, 한국경제신문사, 2007
루트번스타인, 생각의 탄생, 에코의 서재, 2007
김진홍, 인문의 숲에서 경영을 만나다. 21세기 북스, 2007