

뉴노멀 공학인재 양성



최세휴

경북대학교 공과대학 학장
shchoi@knu.ac.kr

제32대 한국공과대학장협의회 회장
제30대 전국국립공과대학장협의회 회장

관심분야: 공학교육, 인재양성

PREFACE

공학의 미래와 비전을 제시하고
하이터치·하이테크를 통한
AI 맞춤형 공학교육으로 패러다임을
전환하여 국제적 역량을 갖춘
뉴노멀 공학인재를 양성해야 한다.

이공계 신입생 기초학습 역량 부족

작년 7월, 허준이 프린스턴대 교수 겸 고등과학원 석학교수가 2022년 국제수학자대회에서 수학계에 중요한 공헌을 한 40세 미만의 수학자에게 수여하는 필즈상을 받았다. 허준이 교수는 “한국에 수포자(수학포기자)가 많은 건 경쟁에서 이겨야 하고, 문제를 완벽히 풀어야 하는 사회·문화적인 여건 때문”이라고 하였다. 실제로 ‘2021학년도 전국 수포자 실태 조사’에서 초등학교 6학년에서는 11.6%, 중학교 3학년에서는 22.6%, 고등학교 2학년에서는 32.3%의 학생이 자신을 수포자로 생각하고 있었다.

서울대 자료에 따르면, 2023학년도 서울대 이공계 신입생을 대상으로 수학특별시험을 실시한 결과, 응시대상자 중 41.8%가 기초수학 또는 미적분학의 첫걸음(미적분

PREFACE

학)을 수강해야 하는 것으로 나타났다. 문제는 그 비율이 2021학년도 26.0%, 2022학년도 30.3%, 2023학년도 41.8%로 매년 증가하고 있다는 것이다. 이는 2022학년도에 도입한 문·이과 통합형 대학수학능력시험(수능)에서 이과생들은 과거와 달리 미적분과 기하 중 하나만 선택해도 되는 것으로 바뀌었기 때문이라고 한다.

공과대학에서 물리나 화학은 필수적이다. 특히 기계공학, 전자공학과, 토목공학과에서는 물리가 필수며, 화학공학과와 신소재공학과에서는 화학이 필수 교과목이다. 2023학년도 수능에서 과학탐구영역 응시자 중 지구과학I을 선택한 학생 비율은 69.28%, 생명과학I은 66.87%, 화학I은 33.55%, 물리학I은 29.55%로 나타났다. 즉 공과대학에 입학한 학생 중 물리I과 화학I을 선택한 학생은 3분의 1에 불과하며, 나머지 3분의 2의 학생은 물리나 화학에 대한 기초지식이 부족하다는 것이다.

전공 수업을 하다 보면, 물리나 화학에 대한 기초지식 부족으로 전공 수업을 따라올 수 없는 학생들을 자주 보게 된다. 이런 학생 중 다수는 전공이 자신의 적성과 맞지 않다고 느끼면서 결국 전공을 포기하게 된다. 최근 3년간 SKY대학 재학생 가운데 자연계열 중도 탈락자는 2020년 893명, 2021년 1,096명, 2022년 1,421명으로 매년 증가하고 있다. 의대 정원이 확대되면 더 많은 학생이 중도 탈락할 것으로 예측된다.

많은 대학에서는 기초학습 역량이 부족한 신입생들을 위하여 고등학교 수준의 수학과 기초과학 교과목을 개설하여 가르치고 있다. 고등학교 수준의 교과목을 다시 가르치고 학점을 주다 보니 오히려 졸업학점 중 전공 학점이 줄어들고 있다. 최근 교육부에서는 신입생 정원 30%를 무(無)전공으로 뽑는 방안을 추진하고 있다. 무전공 입학생 비율이 확대되면 그나마 공과대학 중심으로 시행해 오던 고등학교 수준의 수학과 기초과학 수업조차도 어려울 수 있다.

우리는 지금 글로벌 기술패권 경쟁시대에 살고 있다. 이러한 경쟁시대에 우리나라가 살아남기 위해서 글로벌 스탠더드 역량을 갖춘 뉴노멀 공학인재 양성이 중요하다.

그러기 위해서는 이공계 신입생의 기초학습 역량을 강화해야 하는데, 하이터치·하이테크를 통한 개인 맞춤형 공학교육이 하나의 솔루션이 될 수 있을 것이다.

AI 맞춤형 공학교육으로 패러다임 전환

인공지능(AI)의 발전으로 인해 인류의 삶에 많은 변화가 생기고 있다. 정치, 경제, 사회, 문화 등 모든 분야에서 대전환이 일어나고 있으며 교육 분야도 예외가 아니다. 최근 교육부에서 에듀테크를 활용한 ‘모두를 위한 맞춤 교육 실현’을 교육의 비전으로 제시하였다. 미국 공학한림원에서도 ‘NAE Grand Challenges for Engineering(GCEs)’에서 인류의 삶을 개선하기 위한 14가지 과제 중 1가지로 개인 맞춤형 학습 프로그램(Advance Personalized Learning)을 제안하였다.

이에 따라 2021년 6월, 아시아교육협회는 ‘AIED(Artificial Intelligence in Education), 교육의 패러다임을 바꾼다’를 주제로 하이터치·하이테크(High Touch High Tech, HTHT) 2021 글로벌 컨퍼런스를 개최하여 하이터치·하이테크를 통한 AI 맞춤형 교육과 AIED를 활용한 새로운 교육 패러다임을 제안하였다.

올해 7월, 교육부는 ‘터치(TOUCH: Teachers who Upgrade Class with High-tech) 교사단’ 402명을 선발해 2025년에 도입될 AI 디지털교과서를 활용한 수업을 준비하고 있다. 그리고 터치 교사단에 의한 하이터치·하이테크 교육이 학교 수업 현장을 많이 변화시킬 것으로 기대하고 있다. 또한, 전국 11개 시도교육청은 전국시도교육감협의회를 중심으로 ‘AI 맞춤형 교수·학습 플랫폼’ 공동 개발을 위해 비전 공유와 협업체계를 준비하고 있다.

공학교육도 이제는 강의식 수업에서 벗어나 학생들에게 하이터치·하이테크를 통한 AI 맞춤형 교육으로 패러다임을 전환할 필요가 있다. 자신에게 필요한 지식을 자신의 수준에 맞는 학습 자료를 통해서 언제, 어디에서든지 학습할 수 있도록 AI 시대에 맞는 교육환경으로 개선할 필요가 있다.

뉴노멀 공학인재 양성

2015년, 세계경제포럼(WEF: World Economic Forum)은 ‘교육을 위한 새로운 비전: 기술의 잠재력 발굴(New Vision for Education: Unlocking the Potential of Technology)’에서 21세기를 살아갈 학생들에게 요구되는 16가지 역량을 제시하였다(그림 1).

학생들에게 요구되는 16가지 역량은 크게 기초문해력, 역량 그리고 성격특성으로 구분할 수 있다. 기초문해력은 학생들이 일상 업무에 핵심기술을 적용하는 방법으로, 역량과 성격특성을 구축하는데 기초가 된다. 기초문해력에는 문해력과 수리적, 과학적, ICT, 금융 문해력 그리고 문화·시민 문해력이 있다. 성격특성은 학생들이 변화하는 환경에 접근하는 방법으로, 성격특성에는 호기심, 주도성, 끈기, 적응성, 리더십, 사회적·문화적 인식이 있다. 특히 호기심과 주도성은 새로운 개념과 아이디어를 발견하는 출발점이 된다.

역량은 복합적인 문제(Complex Problem)에 접근하

는 방법으로 21세기 학생들에게 꼭 필요한 역량이다. 역량에는 4C, 즉 비판적 사고(Critical Thinking), 창의력(Creativity), 의사소통(Communication), 협력(Collaboration)이 있다. 비판적 사고는 문제를 공식화하기 위해 상황이나 정보 등을 분석·평가할 수 있는 능력을 의미하며, 창의성은 지식의 적용 등을 통해 혁신적인 새로운 방법을 고안해 내는 능력을 의미한다. 의사소통과 협업은 문제를 해결하기 위해 정보를 전달하거나 다른 사람과 협력할 수 있는 능력을 의미한다.

세계경제포럼은 2016년, ‘4차 산업혁명 시대에 성공에 필요한 10가지 역량(The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution)’을 발표하면서 2015년과 2020년에 요구되는 10가지 역량을 비교·제시하였다(그림 2). 4차 산업혁명으로 10가지 역량 중 3분의 1 이상이 바뀔 것으로 예측하였다. 특히 창의력(Creativity)은 꼭 필요한 역량이 될 것이며, 경청능력(Active Listening)은 순위에서 빠질 것으로 예측하였다.

4차 산업혁명 시대를 맞이하면서 세상이 원하는 인

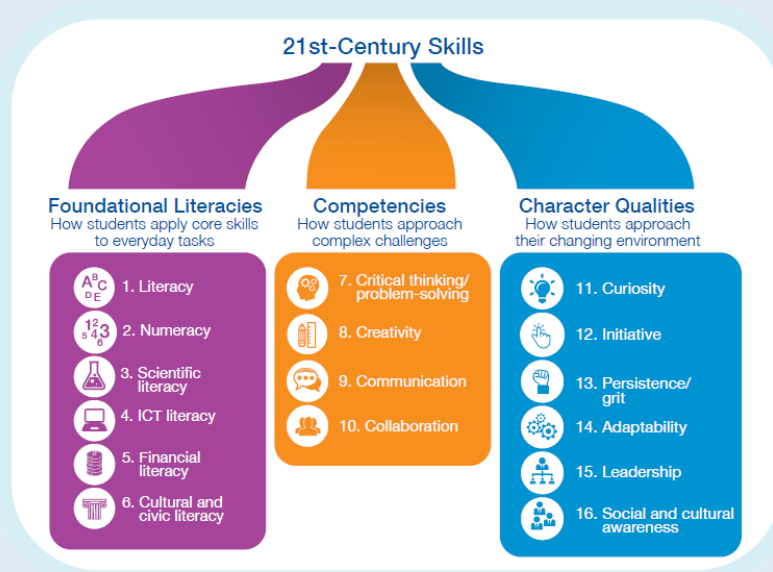


그림 1. 21세기를 살아갈 학생들에게 요구되는 16가지의 역량
(출처: WEF(2015), New Vision for Education: Unlocking the Potential of Technology)

PREFACE

재상이 변하고 있다. 4차 산업혁명에는 뉴노멀 공학인재를 찾고 있으며, 우리의 인재상도 디지털 대전환 시대에 맞게 바꿀 필요가 있다. 뉴노멀 공학인재는 1) 비전 제시능력(Vision), 2) 창의력과 비판적사고(Creativity and Critical Thinking), 3) 프로젝트 관리(Project Management), 4) 협력과 윤리(Collaboration and Ethics), 5) 커뮤니케이션 능력(Communication), 6) 외국어능력(Foreign Language Proficiency), 7) 복합적인 공학문제 해결능력(Complex Engineering Problem Solving), 8) AI 리터러시(AI Literacy), 9) 자기주도 학습능력(Self-Directed Learning)을 갖춘 인재로 정의할 수 있다. 여기서, 복합적인 공학문제(Complex Engineering Problem)는 ‘광범위하게 정의된 공학문제(Broadly-Defined Engineering Problem)’와 ‘잘 정의된 공학문제(Well-Defined Engineering Problem)’에 대응되는 개념으로 심층적인 공학적 지식이 없으면 해결할 수 없는 문제, 명확한 해결책이 없어 추상적인 사고를 필요로 하는 문제 또는 실무에서 자주 접하지 않는 문제를 말한다.

글로벌 기술패권 시대에 국가경쟁력을 확보하고 기술강


국으로 도약하기 위해서는 무엇보다도 첨단 기술 개발과 더불어 4차 산업을 이끌어갈 뉴노멀 공학인재를 양성해야 한다.

지난 역사와 앞으로의 과제

한국공과대학장협의회는 1991년 5월에 전국공과대학장협의회로 설립되어 2005년 9월에 한국공과대학장협의회 창립 발기인 대회를 시작으로 지금까지 과학기술과 공학교육의 발전을 위해 중추적인 역할을 해 왔다.

1993년 5월에는 한국공학교육학회의 전신인 공학교육 기술학회 창립모임을 가졌으며, 1993년 12월에는 한국공학한림원 전신인 한국공학원의 설립을 건의하여 1995년 10월에 산업자원부로부터 설립 인가를 받았다. 1998년 8월에 한국공학교육인증원 설립위원회를 발족하여 한국공학교육인증원 설립에 이바지하였다.

지난 30년 동안 다져온 전통을 계승·발전시키고, 공학교육 발전을 위한 정책 제안과 국가경쟁력 제고에 필요한 의견 수렴을 통해서 이제는 21세기 기술강국 대한민국의 미래를 이끌어 갈 뉴노멀 공학인재를 양성해야 한다. 그러기 위해서는 먼저, 학생들에게 공학의 미래와 비전을 심어주어야 한다. 과거 어릴 때 ‘태권브이’를 보고 로봇 공학자의 꿈을 키우면서 전자공학이나 기계공학을 전공한 사람이 많았다. 그런 꿈을 꿀 수 있도록 학생들에게 공학의 미래와 비전을 보여줘야 한다. 둘째, 핵심역량을 학생들이 달성할 수 있도록 교육과정을 편성하고, 달성한 핵심역량을 평가할 수 있는 체계를 갖추어야 한다. 셋째, 하이터치·하이테크를 통한 AI 맞춤형 공학교육으로 패러다임을 전환하여 정부의 디지털 대전환 기조에 적극적으로 대응할 필요가 있다.

한국공과대학장협의회는 국제적 역량을 갖춘 뉴노멀 공학인재를 양성하는 데 있어서 대한민국의 Opinion Leader 네트워크로서 자부심과 사명감을 가지고 최선을 다할 것이다. 

Top 10 skills

in 2020

1. Complex Problem Solving
2. Critical Thinking
3. Creativity
4. People Management
5. Coordinating with Others
6. Emotional Intelligence
7. Judgment and Decision Making
8. Service Orientation
9. Negotiation
10. Cognitive Flexibility

in 2015

1. Complex Problem Solving
2. Coordinating with Others
3. People Management
4. Critical Thinking
5. Negotiation
6. Quality Control
7. Service Orientation
8. Judgment and Decision Making
9. Active Listening
10. Creativity



Source: Future of Jobs Report, World Economic Forum

그림 2. 4차 산업혁명 시대에 성공에 필요한 10가지 기술
(출처: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/>)