

일본 가나자와공업대학의 교육 개혁

김영종 | 가나자와공업대학 기초교육부 교수

I. 머리말



그림 1. 교육 부가가치 일본 1위를 추구하는 가나자와공업대학

일본의 대학들이 소자화(少子化 : 출생률의 저하로 인해 자녀 수가 줄어드는 현상)의 영향으로 도산하는 시대로 접어들었고, 글로벌화 하는 학생 획득 경쟁, 주식회사 대학의 탄생, 제3자 평가 등 대학을 둘러싼 제반 환경 변화에 따라 격변하고 있다. 대학은 사회로부터 선별되는 입장으로 바뀌고 요구에 부응하지 못하는 대학은 퇴장을 압박받는 시장 메커니즘이 작동하기 시작했다고 할 수 있다.

이러한 상황에서 지방도시에 캠퍼스를 두고 있고, 공학부를 중심으로 3학부뿐인(금년 4월부터 4학부로 개편) 대학임에도 불구하고 가나자와공업대학은 일본에서 많은 주목을 받고 있다.

가나자와공업대학은 학생을 주요한 고객으로 1999년부터 「고객만족도 향상 프로젝트」를 추진하고 있다. 지금까지

지 일본의 대학은 ‘학생이 의욕이 없다’, ‘학력이 부족하다’, ‘목표가 없다’고 잘라 말해왔다. 그렇지만 가나자와공업대학에서는 ‘수업이 재미없다’, ‘모르겠다’, ‘친절하게 안 가르쳐 준다’는 학생의 소리를 귀담아 듣고 광범위한 교육개혁을 단행하였다. 먼저 수업을 60분으로 단축하고 집중도를 높이는 한편 강의 방법도 바꾸었다. 프리젠테이션 전문가가 수업 진행방법을 체크하여 구체적으로 개선점을 지적하고 학생이 공부하다가 모를 경우에는 공학기초교육센터나 기초영어교육센터 등이 대응하고, 고도의 전문지식은 물론 기초학력이 부족한 학생은 분수의 계산부터 교양과목의 교원이 마주앉아 철저히 지도하도록 하였다.

이처럼 대학 경영에는 교육서비스가 불가결하다. 이쪽에서 손을 펼치면 학생의 배우는 마음에 반드시 불을 피울 수 있을 것이다.

II. 가나자와공업대학의 특색과 교육 개혁

가나자와공업대학(金澤工業大學 · KIT)의 특색

가나자와공업대학은 아사히신문사 주최의 「대학 랭킹 2008년도 판 일본의 대학 733교」 학장들의 교육분야 평

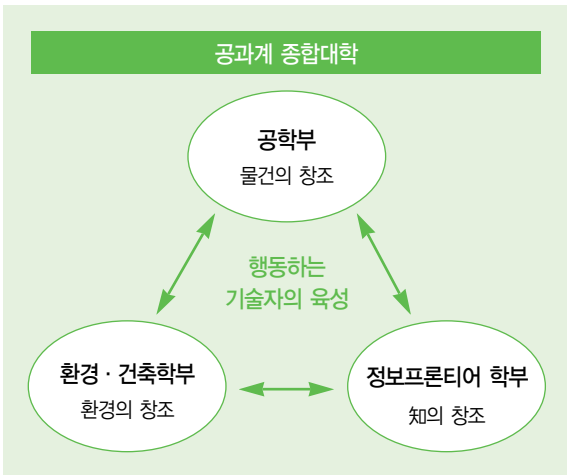


그림 2. 가나자와공업대학 학부

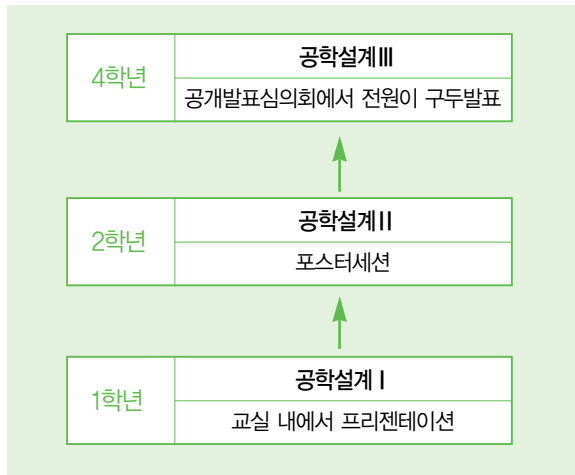


그림 3. 공학설계 교육

가에서 3년 연속 1위를 차지한 학교로 일본 이시카와현 가나자와시 근교에 위치하고 있다. 오랜 전통이 있는 학교가 아님에도 불구하고 「학생이 성장하는 대학」으로 널리 알려진 학교이다.

1957년 설립된 호쿠리쿠 전파학교(北陸電波學校)로 시작한 가나자와공업대학은 1965년 4월, 산업계의 기술자 양성에 부응하여 일본 서해안 지역에서 최초로 공학계 사립대학으로 설립되었다. 현재 바이오·화학부(2학과), 정보학부(4학과), 공학부(5학과), 환경건축학부(3학과)의 4학부 14학과로 되어 있고, 대학원은 2연구과 10전공으로 구성된 공과계의 종합대학으로 성장하고 있다.

대학의 건학이념은 「인간형성, 「기술혁신, 「산학협동」의 3대 강령으로 사회가 요구하는 교육, 연구, 서비스의 탁월성을 추구하고, 학생들은 「행동하는 기술자」로서 사회에 진출하고 있으며, 1995년도부터는 「학습의욕의 촉발과 증진, 「전달해야 할 지식량 정밀검사, 「전달해야 할 지식의 검증, 「공학기초교육·전문기초교육의 중시, 「교육조직의 재구축, 「교육방법의 개선」의 6항목을 기본방침으로 하는 교육개혁에 박차를 가하고 있다. 개혁의 목적은 「교원이 가르치는 교육」에서 「학생이 스스로 배우는 교육」으로의 전환이며 그 성과는 매년 높은 취업률로 나타나고 있다(2007. 3. 31일 현재 99.8%).

가나자와공업대학(이하 'KIT')은 「교육지원 기구」라는

독자적인 조직을 학내에 설치하였다. 이는 부학장을 중심으로 6개의 학습 센터로 구성된 조직으로, 수업과 과외 학습활동을 지원하는 역할을 담당하고 있다. 특히 2004년도부터 운용하고 있는 「KIT 포트폴리오 시스템」은 학생의 깨달음에서 자성을 촉진하고 학생 자신에 의한 수학 목표의 명확화와 커리어디자인을 지원하는 프로그램으로, 기술자를 지향하는 학생 개개인의 성장을 지원하는 도구가 되고 있다.

1) 공학설계 교육

「공학설계 교육」은 KIT의 교육과정에서 문제발견·해결능력을 육성하는 핵심적 역할을 하고 있다. 5~6명의 팀으로 프로젝트를 맡아서 조별 테마를 설정하고 문제를 발견, 강의나 실험·실습 등에서 얻은 지식이나 기술을 종합적으로 응용하여 해결방법을 찾는다. 학생 스스로 테마를 정하고 주체적으로 해결하는 「프로젝트형 학습」이다.

2) 인간력 교육

KIT에서는 인간형성의 기초가 되는 자기실현의 동기 부여를 주목표로 인간력 양성 교육을 하고 있다. 학생이 구체적인 학습목표나 자기실현의 목표를 가지고 학습의욕을 증진하기 위한 「수학기초, 「진로가이드 기초, 「인

간과 자연, 「기술자 입문」, 「일본학」, 「과학기술자 윤리」등의 필수 과목이 개발되어 있다.

3) 전문교육

인간형성을 목적으로 한 「교육 부가가치 일본 최고의 대학」을 목표로, 공학의 모든 분야를 커버하는 4학부 14 학과가 개설되어 다양한 전문교육이 추진되고 있다. 학생들은 1학년 때부터 연구에 참여하여 4년 내내 작품활동을 하고 이런 활동을 통해 일방적 주입식 교육이 아닌 체험하는 전문지식을 학습할 수 있도록 하고 있다. 연구는 교원의 팀 활동뿐만 아니라 기업과의 제휴도 많이 이뤄지고 있다.

4) 국제사회에 공헌하는 과학기술의 개발

KIT는 25개의 연구소에서 전문 영역별로 세계수준의 연구, 분석, 기술개발이 이루어지고, 대학원에서는 '제휴 대학원' 제도를 추진하고 있으며, 고도의 연구 수준에 있는 독립행정법인이나 민간연구소와 공동으로 창조하여 학생에게 첨단 교육·연구의 기회를 제공하고 있다.

또한 기업 경험자나 민간연구소 출신자 교원 등 산업계 출신의 교원이 5할이 넘는데, 이 산업계 출신 교원들에 의한 연구·교육이 대학을 활성화 시키고 있다.

그 밖에도 특허 출원에 진력하고 있으며 문부과학성에서의 과연비(과학연구비 보조금)채택 수에 있어서도 높은 실적을 보이고 있다.

KIT의 개혁

KIT는 개학 이래 개혁을 계속해 왔다. 69년에는 현재도 실시하고 있는 '자연학원교육(自然學苑教育)'을 개시하였고, 이후 과학기술의 역사에서 과학기술 윤리를 배우는 「과학기술사교육」, 네이티브 스피커 교원에 의한 「실천적 영어교육」, 학생의 의욕을 높이는 「학장포상제도」, 창조성을 함양하는 「夢考房(유메코보)」활동 등을 실시, 모든 교육과정에 있어서 인간력 함양, 학습의욕 촉발, 생애

표 1. KIT 개혁의 연혁

1965년	「인간형성」「기술혁신」「산학협동」을 건학 강령으로서 개학
1969년	인간 형성의 일익을 담당하는 자연학원 교육
1971년	정보처리 교육
1977년	CAI에 의한 기초학력 보완 교육
1980년	과학기술사 교육
1981년	실천적 영어 교육
1982년	도서 정보 기술교육
1984년	칭찬하는 교육(학장 포상제도)
1990년	공학기초 실기교육
1993년	공학전문 실기교육, 창조성교육(夢考房: 유메코보)
1995년	제1차 교육 개혁 공학설계교육 도입, 3학기제 도입전문 코어과정 도입
2000년	제2차 교육 개혁
2002년	"KIT-IDEALS"를 정함
2003년	CS(고객 만족도 추진)실 설치
2004년	제3차 교육 개혁 3학부 15학과 체제로 이행

교육의 동기부여를 할 수 있도록 하였으며, 「교육 부가가치 일본 최고의 대학」을 목표로 사업을 전개해 왔다. 1995년 이후의 교육 개혁에서는 「행동하는 기술자의 육성」을 교육 실천 목표로, 자신의 문제를 발견하고 해결하기 위한 방안을 생각하며 자신의 의도나 성과를 알기 쉽게 전달할 수 있는 인재 육성에 주력해 왔다. 그 대표라고 할 수 있는 것이 「공학설계교육」이다. 나아가 자주적인 공부를 도와주기 위한 라이브러리센터, 공학기초교육센터, 夢考房(유메코보) 등의 학생 지원 시설을 매년 충실히 운영하고 있다.

KIT 교육의 외부평가

1) JABEE(일본기술자교육인정기구)

공학부의 기계系, 재료系, 전기系, 환경系, 건축系の 5개의 교육프로그램(10학과)이 JABEE 인정기준에 적합하다고 인정(인정은 개조전의 공학부)

2) 대학기준협회

대학기준협회의 대학기준에 적합하다고 인정
(인정기간 2005년 4월 1일~2012년 3월 31일까지)

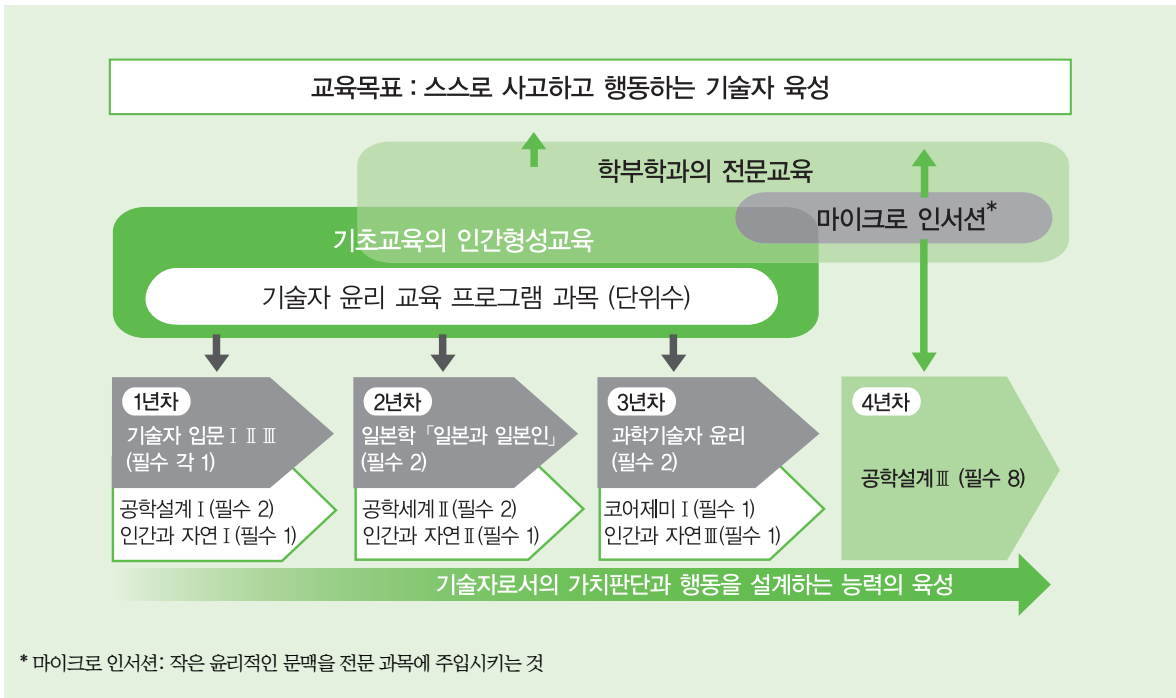


그림 4. 기술자 윤리교육 프로그램

3) 일본고등교육평가기구

일본고등교육평가기구가 정한 대학평가기준을 채우고 있다고 인정
(인정기간 2005년 4월1일~2012년 3월31일까지)

특색 있는 대학교육 지원 프로그램 - 가치공유에 의한 기술자 윤리교육

KIT에서는 공중의 안전·건강·복리를 중요 가치로 하는 윤리관을 근거로 판단하고 행동할 수 있는 능력을 기르는 '기술자 윤리교육 프로그램'을 인간형성 교육의 중심으로 하고, 기술자가 되기 위한 신 교양교육으로 입학 초부터 전문교육 전체에 시행하고 있다. 특히 3개의 필수 과목인 「기술자 입문」, 「일본학」, 「과학기술자 윤리」는 사회에 공헌하는 기술자로서 중시해야 할 가치의 공유를 도모한다. 나아가 「마이크로 인서션」 수업을 사용, 전문 과목에도 윤리문제를 도입하여 기술자 윤리에 기인한 행동 설계를 할 수 있는 능력을 육성한다.

KIT는 1997년에 과학기술응용윤리연구소를 설치하였고, 기술자를 위한 신 교양교육으로 기술자 윤리를 중심으로 하는 교육프로그램을 연구·개발하여 2004도부터 실천해왔다. 이 교육프로그램은 가치 판단력을 높이고 「문제발견 해결형 교육」으로서 학생 '능력의 종합화'를 목표로 1995년도부터 교육과정 중심인 「공학설계교육」에 넣어 인간력 교육에 한층 더 충실을 기하고 있다.

「스스로 행동할 수 있는」 교양교육의 조직적인 전개를 위해 1980년도에는 「과학기술사」를 개강하여 과거의 과학기술자의 윤리관이나 사명감을, 1995년부터는 「사회와 기술자」에서 기술자로서 가져야 할 이념을 깊이 고찰하는 기회를 제공해오고 있다.

공학기초교육센터의 설립

KIT에서는 고등학생의 수험 지향의 변화나 입학 학생 개개인의 학력이 한층 다양해지는 여러 변화에 따라 현재 실시하고 있는 교육개혁을 보다 강력하게 추진하기 위한

새로운 시책을 강구할 필요가 있었다. 그 시책의 하나가 학생의 수학, 물리, 화학의 기초학력의 향상을 지원하는 것을 기축으로 하는 「공학기초교육센터」의 설립이었다.

KIT는 1995년부터 교육개혁을 실시하여 공학설계교육을 기축으로 하는 교육시스템과 교육과정을 구축하여 도입교육, 교양교육, 공학기초교육, 전문코아교육의 충실을 기하고 있다. 그 기본은 학생의 학습 의욕을 향상시키면서 자학자습의 습관과 학습에 대한 동기부여를 실시하여 공학기술자로서의 기본적인 행동력(지식, 기능, 가치관 등)을 수득한 인재를 사회에 배출하는데 있다.

1) 학생의 학습지원 기능

- 학생의 학습 크리닉(학습 진단, 보충학습지도)
- 학습 어드바이저(학력 확인, 자학자습의 조언)
- 학습 레퍼런스(문제의 명확화, 학습도구의 소개)

2) 교재작성과 학습개발의 지원기능

- 테스트 뱅크의 구축(소 테스트, 문제집 등의 데이터베이스화)
- 보조교육프로그램의 개발(단기프로그램의 개발)
- 교재와 학습코스의 디지털화(교육용 소프트의 개발 지원)

3) 교원의 교육조정기능으로

- 교육내용의 개방화 촉진(수업방법, 수업운영의 확인과 개선)
- 교육정보의 교환 촉진(공학기초교육의 내용점검 · 개선)
- 교육방법의 개선(수업 양케트의 상호확인, 교원간의 자기점검 평가)

이러한 지원체제 속에서 튜터가 어떠한 질문에도 항상

대응할 수 있는 체제를 갖추었다. 학생 개인의 적성이나 능력에 따라 지도나 조언을 해주고, 자발적인 학습을 지원하는 시스템, 예를 들어 하기 · 춘기 방학 중의 특별강좌 등의 단기프로그램이나 자기의 학습 진단을 하는 교재 「기초수학문제집」, 「물리의 포인트집」 등을 개발한다. 또, 수학, 물리, 화학분야의 수업 관련 자료(소 테스트, 정기 시험문제 등)를 수집 · 공개하고 교원 간 공유한다. 나아가 센터에서 테스트 뱅크의 구축을 진행한다. 그리고 네트워크를 이용한 디지털 교재의 개발, 정보처리 서비스센터와 함께 「공학기초교육의 온라인 가상 커뮤니티」를 구축하고, 수업 관련 자료 등에서 수업 운영을 확인하며 수업 방법의 개량, 최적의 교육방법의 실현 지침을 제시한다. 수리 교육에 관한 연구회를 설치하여 학력 향상, 교육 내용, 교재 개발, 성적 평가 등에 관한 연구를 통해 공학기초교육의 실천적인 개선을 한다.

또한 대학 입학이 결정된 고교생에 대해 입학 전 · 후에 필요한 수리 분야의 기초학력 사전 학습지도를 한다. 당 센터에는 소장, 차장, 고문을 비롯한 16명의 전문교원 튜터와 14명의 겸임교원의 튜터가 상시 대응하고 있다. 1년에 1만 명이 넘는 학생이 센터를 이용하고 있으며 특히 1학년의 80%가 이 센터를 이용하고 있다.

발전하는 지역 제휴 프로젝트의 실천

KIT는 지역에서 필요로 하는 대학을 목표로 항상 지역과 제휴하여 여러 가지 일을 하고 있다.

「빛」을 테마로 한 「月見光路 프로젝트」 활동은 지역에 학생 스스로 제작한 빛의 오브제(Objet)를 전개하고 지역의 활성화를 꾀한 것이다. 이 프로젝트는 2006년 4월에 문부과학성이 공모한 2006년도 現代的教育二一ズ取組支援プログラム¹⁾에서 이 「빛」을 테마로 한 지역 활성화 프

1) 현재 문부과학성에서는 대학교육 개혁이 한층 촉진할 수 있도록 각 대학이 추진하고 있는 교육 프로젝트에 대해 국공립대학을 통한 경쟁원리를 근거로 우수한 프로젝트를 선정함과 동시에 중점적인 재정지원을 하고 있다. 現代的教育二一ズ取組支援プログラム (통칭「현대GP」)은 그 지원 사업의 하나이며, 각종 심의회에서의 제언이나 사회적 요청의 강한 정책과제에 대응한 우수한 교육프로젝트에 대해서 재정지원을 하는 것으로 고등교육의 가일층의 활성화 촉진을 목적으로 하고 있다.

로젝트 ‘발전하는 지역 제휴 프로젝트의 실천’이 전국의 대학에서 응모한 총 123건 중에서 선정되었다(선정율 22%)²⁾.

이것은 학생과 주민이 일체가 되어 「지역제휴 프로젝트」에 의해 지역에 대한 문제 발견 해결 프로세스를 통해서 가나자와중심 시가지의 활성화를 목표로 하는 교육 프로젝트로, 가나자와시의 도시계획을 근거로 사업 전개 사이클과 KIT의 ‘문제 발견 해결형 학습 프로세스’를 연동시키는 것으로 지역에 있어서 과제의 파악, 해결책의 실천, 활동의 평가·개선이라는 PDCA 사이클³⁾을 근거로 한 것이다. 또 프로젝트의 실천 단위를 특정의 지역을 대상으로 한 「포인트형 지역제휴 프로젝트」에서 복수의 프로젝트 활동을 도시계획의 측면에서 포괄적으로 실천하는 「에리어형 지역 제휴 프로젝트」로 발전시켜 가나자와시의 도시계획에 참여하는 것을 목표로 하고 있다.

유메코보(夢考房)

「놀면서 창조를」을 테마로 하는 「夢考房(유메코보 26호관(1993년), 유메코보 41호관(1998년))」에서는 놀면서 「물건 만들기」의 재미와 지식을 응용하는 즐거움을 느끼도록 한다.

기술자로서 가장 중요한 것은 문제를 발견하고 물건이나 시스템을 만들어 내고 해결해 나가는 창조적인 능력이라고 할 수 있다. 창조적인 능력을 습득하기 위해서는 「학생 스스로가 흥미를 가지고 계획적으로 학습·생각하며, 행동할 수 있도록」하는 것이 필요한데, 이를 위한 백업 기능을 유메코보가 갖추고 있다. 또 일반학생이 쉽게 이용할 수 있는 환경을 마련하기 위해 학생 운영 스텝 제도를 도입, 학생의 자주적인 관리·운영을 기본으로 하고 있다.

유메코보에서는 여러 분야의 전문가가 상주하고 「물

건 만들기」에 관한 어드바이스를 해주는 동시에 공작기계·실험설비·조립을 하기 위한 개별부스·공구실·부품을 판매하는 부품숍 등을 설치하여 학생의 창작 활동을 지원하고 있다. 그 외에도 유메코보의 기능으로는 프리젠테이션 자료의 작성과 발표연습, 유메코보 프로젝트 활동의 추진·운영, 실험설비의 유지·관리·운영, 커뮤니케이션의 장소 제공, 지역공헌, 고등학교·대학 제휴의 추진 등을 들 수 있다. 유메코보는 공학과 창작의 즐거움을 학생들에게 느끼게 함과 동시에 새로운 감각을 가진 창조적 공학기술자를 키우고 있다.

유메코보 프로젝트는 그룹 활동을 전제로 학생 멤버가 입안·조사·설계·제작·분석·평가라는 일련의 물건 만들기 과정을 체험함과 동시에 스케줄관리, 예산관리, 조직운동을 자주적으로 하는 학생 창작 그룹이다. 학과·학년을 초월한 팀 편성으로 하나의 테마를 통해서 개인의 능력·지식을 결집시켜 개인으로서는 이룰 수 없는 일에 도전하여 기술 향상을 가져오고, 각 프로젝트는 동일한 장소에서 활동하기 때문에 다른 그룹과의 밀접한 관



그림 5. 유메코보 프로젝트 활동

2) 문부과학성의 홈페이지 http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/gp.htm. 2006년도 現代的教育ニーズ取組支援プログラム에서는 5개의 테마가 선정된 가운데 본 프로그램은 「지역 활성화(지역형)」에 신청하여 선정되었다.

3) PDCA사이클이란 가치공유 프로그램(Plan(만들고), Do(행동·기록한다(축적)), Check(깨닫고), Action(바꾸고))

계, 지식의 공유를 도모하게 된다. 현재는 18종의 프로젝트가 진행 중에 있다.

Ⅲ. 맺음말

지금까지 KIT의 교육 개혁과 세부적인 교육 내용에 대해서 살펴보았다. KIT는 「스스로 생각하고 행동하는 기술자의 육성」을 목표로 학생 한 사람 한 사람이 자기실현의 목표를 가지고 주체적으로 행동할 수 있는 「학생이 주역인 대학」으로, 학생 스스로가 「흥미를 가지고 계획적으로 학습하고 행동할 수 있는」 교육을 학교 전체가 실천하고 있다. 획득한 지식을 지혜(응용력)로 전환하는 프로젝트형 교육 「프로젝트 디자인 교육」이나 KIT 자기 성장형 교육 프로그램인 「아크로놀·프로그램⁴⁾」을 통해서 학생들은 「스스로 생각하고 행동하는 기술자로서」 사회에서 자신을 살려나갈 수 있는 능력을 취득하게 된다. 그리고 「종합력」(학력[지식·기능]×인간력)이 매일 학습이나 수업을 통해서 어떻게 충실할 수 있는지를 알 수 있다.

KIT의 수업에 관한 학생과 교원간의 교원 상호 계약서인 「학습지원계획서(실러버스)」는 수업에서 익히는 「종합력」의 지표로서 다음 항목을 도입하였다.

1. 지식을 넣는 힘
2. 사고·추론·창조하는 힘
3. 코라보레이션(コラボレーション: 협력, 공동작업)과 리더십
4. 발표·표현·전달하는 힘
5. 학습에 임하는 자세·의욕

이러한 지표를 통해 수업에서 어떠한 「종합력」을 키워나가는지를 알 수가 있을 것이다.

참·고·문·헌

- 가나자와공업대학. 가나자와공업대학 대학안내 및 내부 자료 2008.
- 가나자와공업대학 (<http://www.kanazawa-it.ac.jp>)
- KIT 수학 네비게이션 화면 (<http://w3e.kanazawa-it.ac.jp/math/>)
- 전자신문(2007.1.31일자).13면. 일본 가나자와공업대학 학장 인터뷰 기사
- 日經BP기획(2006).개혁하는 대학 시리즈 金澤工學, 2006~2007년판.
- 후다노 준 외(2007).Engineering Ethics Education through Values-Sharing:An EAC(Ethics-across-the-Curriculum) Approach at Kanazawa Institute of Technology.
- Proceedings of the International Symposium on Engineering Education, Korean Society for Engineering Education. 61-71.
- 김영중 외(2006). 가나자와공업대학의 과학기술자윤리 교육과정 운영의 사례 연구. 2006년도 공학교육 학술대회 논문집, 254-258.

필·자·소·개

김영중

서울산업대학교 기계공학과를 졸업하고, 동경학예대학 대학원 교육학 연구과 교육학석사, 충남대학교 대학원 공업교육학과 교육학박사학위를 취득하였다.

충남대학교 공과대학 강사, 일본 가나자와공업대학 과학기술응용윤리 연구소 객원연구원을 거쳐 현재 가나자와공업대학 기초교육부 수학교육과정 준교수로 재직 중이다.

주요 저서 및 논문으로는 「기술자윤리」(역서), 「하이테크시대의 가능 교육」(공동 역서), 「공업고교의 도전」, 「기술과 교육법」, 「일본의 직업 능력개발대학교 직업훈련 지도원 양성에 관한 역사적 연구」 등 다수가 있다.

4) 아크로놀(Acroknowl)이란, Acro(최고)와 Knowledge(지식), 즉 「최고·첨단」과 「지식」을 합쳐서 조합한 말이다. 학생과 교원이 공동으로 창조하고 실현하는 「최고의 지식」을 목표로 한 KIT의 교육 브랜드의 이름이다.