

전기공학 교육위원회 설립배경 및 운영방안

백수현*

(*동국대 공대 전기공학과 교수, 전기공학교육위원회 위원장)

1. 머리말

새 천년을 앞두고 전기공학분야에 대한 교육문제를 지금에 와서 다룬다는 것이 어색하기도하고 때늦은 감을 떨굴 수 없는 과제이나 학회차원에서 공식적 기구를 구성하여 좀 더 면밀하게 대처하게 됐다는 점은 다행이라는 생각이 든다.

그 동안 우리 학회에서는 학회지에서 특집으로 전기공학 교육에 대한 문제를 몇 차례 단발적으로 다룬 적은 있으나 공식기구를 설립하여 향후 전기공학 문제를 심도 있고 체계적으로 다루게 되어 기대가 되어나 이 문제가 내포하고 있는 수많은 요소와 복잡한 연계를 생각하면 가볍게 다룰 수 없는 지속적이고 인내력을 가지고 연구해야 할 과제가 많을 것이라는 느낌이다.

가깝게는 대학교육개혁의 일환으로 대학 신입생의 모집단위가 광역화되고 학부제 운영에 적절히 대처하지 못하는 사례가 있는가 하면, 특성화, 차별화 교육 프로그램(선택과 집중을 슬로건을 표방하는 시책)을 시도하고 있는 BK사업의 그릇된 이해(많은 연구비의 수혜가 있을 것으로 판단)와 현명하지 못한 대응으로 전기공학 교육환경의 위축이 심화되어 국가기반산업의 한 축인 전기 에너지의 생산, 배분 및 활용을 담당해야 할 미래의 기술인력 양성과 전기분야 연구와 개발의 장래를 우려하지 않을 수 없는 상황에 이르고 있다는 것은 부인할 수 없는 현실이다.

국가의 산업, 경제, 사회 및 문화 등 모든 분야에서 전기 에너지에 관련된 공학, 기술 및 교육의 중요성은 새삼 강조할 필요 없이 공공성, 기반성은 물론 제반 사회를 지탱해주는 요체로서 미래 사회에서도 더욱 발전, 성장시켜야 하며 미래 기술을 개척하여 인류의 삶에 기여할 인재를 양성해야 하는 것은 이 시대 이 분야 종사자의 책무이기도 하다.

다가올 10년의 변화는 지난 50년의 변화보다 더 클 것이라는 지적이 나오고 있다.[1]

인터넷 산업, 지식기반 사회, 디지털 신경망 비즈니스, 정보화 네트워크, 전자상거래 등 새 천년을 맞이하여 쏟아지는 이러한 화두는 앞으로 국가 사회와 경제 환경 변화가 매우 될 것이라는 사실을 암시하고 있다.

지식기반 경제라는 정의도 학자간에 명료하고 합의된 정의를 내놓고 있지는 못하지만 OECD에서는 지식과 정보의 생산(production), 유통(distribution), 이용(use)에 대한 의존도가 높은 산업·경제 시스템을 지식기반 경제로 정의하고 있다. 현재 OECD 국가 내에서 지식이 구체화된 첨단기술 산업(컴퓨터, 전기전자, 정밀화학 산업 등)이 제조업의 생산과 수출에 차지하는 비중은 연평균 20~25% 신장하고 있으며 특히, 지식기반 서비스 분야(금융, 보험, 관광산업 등)에서는 GDP의 50%를 넘는 것으로 추정하고 있다.[2],[3]

21세기 변화의 물결이 거세게 닥쳐오는 시기에 대한 전기 학회에서는 변화 당하는 것이 아니라 스스로 변화해야 한다는 자세로 지식 정보화 산업에 부응하는 전기공학 교육의 틀을 연구하고 교육내용과 교수법을 개발하여 교육현장에서 이를 실천할 수 있는 계기를 마련하고자 지난 12월 이사회에서 전기공학 교육위원회 설립을 인준하게 되었다.

당면하고 있는 전기공학 교육현장에서의 어려움을 공동의 지혜로 극복하기 위한 교육현장의 실태파악과 대응책의 모색은 물론이고 중·장기적으로 예견되는 전기공학 교육의 모델을 지속적으로 연구하고 결과물을 연구현장에 접목하여 미래 후학들이 필요로 하는 교육제도, 교수법 및 교육 내용을 담아가야 할 것이라고 생각한다.

전기공학교육위원회에서 다루어야 할 내용과 방향은 여러 의견이 있을 수 있겠지만 우선 출범 초기인 만큼 교육제도와 교과내용 및 교수법을 다루는 두 개의 분야로 크게 나누어 위의 제반 문제를 조사, 연구하고 토론을 거쳐 좋은 결과를 얻도록 회원들의 관심과 의견의 결집을 기대하는 바이다.

2. 전기공학교육위원회의 설립과정

2.1 설립제안

제11차 대한전기학회 이사회(1999년 11월 12일 (금) 17:00 ~19:00)에서 전기공학 교육현장의 여건과 제도변화에 적절히 대응하고 공통의 관심과 의견들을 심도 깊게 논의하기 위한 모임을 학회 차원에서 마련해야 한다는데 의견을 모으고 12월 중 전국대학교 전기공학과 학과장 및 대표자들을 소집하여 전기공학교육 전반에 관한 문제와 제도 등을 다루기로 하였다.

2.2 전국 대학교 전기공학과 학과장 및 대표자 간담회 개최

일 시: 1999년 12월 10일(금) 16:00 ~ 18:30

장 소: 한국과학기술회관 12층 회의실

참석자: 박상희(연세대, 회장), 김광배(KIST, 차기회장), 공성곤(숭실대), 구자윤(한양대), 김낙교(건국대), 김영석(인하대), 김호성(중앙대), 노희철(부경대), 민석원(순천향대), 박원주(영남대), 박재윤(경남대), 박종연(강원대), 박진배(연세대), 박하용(삼척대), 백수현(동국대), 신명철(성균관대), 이기식(단국대), 이동욱(동국대), 이명호(연세대), 이병하(인천대), 이영희(광운대), 이장섭(서울산업대), 이준호(호서대), 이홍재(광운대), 임기조(충북대), 장석명(충남대), 장정태(대불대), 조봉희(수원대), 최연익(아주대), 최중문(호서대), 한경호(단국대)

위임자: 김홍근(경북대), 이승재(명지대) (이상 33명)

2.3 취지

현재 각 대학에 걸쳐 학부제 도입, BK사업 등 교육개혁 실시에 따른 전기공학 교육환경의 위축이 점차 심화되고 있을 뿐 만 아니라 이를 염려하는 분위기가 팽배하여 능동적으로 공동 대처할 수 있는 장을 학회차원에서 시급히 만들어야 할 상황이다.

특히 일부 대학의 경우, 전기공학 전공자체에 대한 논란이 심각한 상황에 이르는 등 상황이 매우 우려할 만한 사례가 발생하고 있어 현재 전국 대학교 전기공학교육에 대한 전반적인 실태를 올바르게 파악하고 국내 미래 산업기술기반의 붕괴를 막고 산업계 인력수요에 부응하는 미래 지향적인 전기공학 교육의 기틀을 모색하고자 하는데 모임의 깊은 뜻이 있다는 사실에 공감하였다.

2.4 경과

- 장석명(충남대)교수의 충남대 전기공학과 현황에 대한 설명이 있었음.
- 박원주(영남대)교수의 대구, 경북지역 BK사업에 따른 전기공학 교육의 실태를 설명함.
- 참석자 각 대학 전기공학과와의 현황 및 사례 설명을 들었음.

- 전기학회내에 전기인력 양성을 포함한 대학교육 전반의 문제를 검토하는 상설기구로 전기공학교육위원회를 설치하기로 하고, 오후 5시 학회 회의실에서 열린 제12차 이사회에서 승인을 받고, 즉석에서 참석자 전원의 동의를 얻어 설치를 확정함.
- 초대 위원장에 백수현(동국대)교수를 선임.
- 12월부터 1월 하순까지 전기계열 각 학과의 교과과정, 제도, 취업률 등의 자료를 모아 정리하여 전기학회 차원의 자료를 만들기로 함.
- 2000년 1월 하순에 전국 전기공학과 학과장 및 대표자 회의를 갖기로 함.
- 전기공학 교육위원회에서 활동할 분들의 자발적 참여를 적극 권장하기로 한다.

2.3 전기공학 교육위원회 설립안건

제12차 대한전기학회 이사회(1999년 12월 10일(금) 17:00 ~ 18:00)에서 같은 날 과학기술회관 신관 12층에서 개최되고 있는 전국 대학교 전기공학과 학과장 및 대표자회의에서 건의된 학회 내에 전기공학 관련 대학교육연구위원회(가칭) 설치 요청의 건에 대하여 이명호 학술이사로부터 건의 내용 설명을 듣고 학회기구로 “전기공학교육위원회”를 설치하기로 하고 후속 조치는 전기공학교육위원회에서 구체적인 모임 성격, 절차 등을 논의토록 한다.

3. 전기공학 교육위원회 구성

지난 12월 10일 제12차 전기학회 이사회에서 설립, 인준된 전기공학교육위원회의 운영을 위한 위원회를 구성하고자 금년(2000년) 1월에 시도했으나 계속 이어지는 대학입시 관계로 전국 대학교 전기공학과 학과장 회의를 개최하는 것이 여의치 않아 지난 12월 간담회 때 참석했던 교수들을 중심으로 지방소재 대학교수들을 폭넓게 수용하는 전기공학 교육위원회를 구성하게 되었다.

반면에 전국 규모의 학과장회의가 2월 초에도 설날 등 연휴가 겹쳐 어려워짐으로 우선 전국 소재 각 대학교에 소속된 교수들의 e-mail, 전화번호 등 연락 주소록 망을 파악, 정리하여 각종 사업에 활용하기로 했다.

표 1은 새로이 발족된 전기공학 교육위원회의 위원 명단이다. 앞으로 구체화된 조사, 연구사업 등이 확정되게 되면 많은 위원들이 필요로 됨으로 추가 영입의 여지가 많을 것이다.

교육위원회의 활동이 본격적으로 가동하게 되면 여러 분야의 전문성을 갖춘 많은 교수들과 각 분야 전문가로 있는 회원들의 협조가 있어야 할 것이나 우선 **교육제도 및 인력수급 현황과 교과과정(내용) 및 교수법** 등을 다루는 2개 분야로 출범하기로 하여 각 분야를 책임지고 운영해 나갈 부위원장 2인을 위촉하기로 했다.

표 1. 전기공학 교육위원회 명단

구분	성명	소속 및 직위
위원장	백수현	동국대학교 교수
부위원장	김낙교 장석명	건국대학교 교수 충남대학교 교수
위원	권영안	부산대학교 교수
	김영석	인하대학교 교수
	김흥근	경북대학교 교수
	노의철	부경대학교 교수
	박원주	영남대학교 교수
	박재윤	경남대학교 교수
	박하용	삼척대학교 교수
	유지윤	고려대학교 교수
	유춘식	호남대학교 교수
	이동욱	동국대학교 교수
	이병하	인천대학교 교수
	이순영	경상대학교 교수
	이승재	명지대학교 교수
	장정태	대불대학교 교수
	조봉희	수원대학교 교수
	전희종	송실대학교 교수
최재호	충북대학교 교수	

▶ 전기공학 교육위원회 제1차 회의

일시: 2000년 2월 16일(수) 14:00 ~ 16:30

장소: 당 학회 회의실

- 안건: ① 학회장 인사말
 ② 위원 위촉장 수여
 ③ 위원장의 교육위원회설립 배경 및 취지설명
 ④ 2000년도 사업방향 및 내용협의

토론내용:

- 학부제 도입에 따른 전기공학 분야의 홍보(이승재 교수)
- 취업인원의 동향 파악 및 업체, 업종, 분포조사 (장석명 교수)
- 새로이 창출되는 전문분야의 학회의 적극적 수용을 위한 노력과 더불어 학회의 부문학회로의 구조개편 방향 설명(김광배 회장)
- 금년도 하계학술대회에서 Special Session으로 전기공학교육 토론회 개최(백수현 교수)
- 전기공학 및 기술관련 분류체계가 행정관리 부서에 따라 다르고 전통적인 전기공학 분야가 제외되는 경우가 많아 이를 시정하기 위해 학회차원의 노력을 약속(김광배 회장)
- 전기공학 홍보 동영상 자료수집 및 제작배포 (백수현 교수)
- 동국대 2000년 신입생 오리엔테이션 홍보자료 열람 (이동욱 교수)
- 전기분야 엔지니어 양성 프로그램의 재정립
- 인터넷, 공학인증, 멀티미디어 교재 개발의 필요성 등 ...

결과: ㉞ 전기공학 교육위원회내에 교육제도 소위원회 (위원장: 장석명 교수)와 교육과정 소위원회

(위원장: 김낙교 교수) 등 2개의 소위원회를 설치 운영하기로 함.

- ㉟ 전기학회지 4월호 특집으로 전기공학교육을 다루기로 하고 필진을 선정함.
- ㊱ 하계학술대회 일정에 전기공학 교육을 담당하고 있는 각 대학교에 소속된 교수들이 참여하는 토론회를 개최하기로 함.
- ㊲ 전기학회 임원을 비롯한 각종 위원회 소속 위원을 통한 전기관련 화보 또는 동영상 자료를 수집하여 홍보 또는 교육용으로 적극 활용하도록 함.

4. 전기공학교육의 현실인식과 새로운 교육 패러다임

4.1 전기공학교육 현장의 회상

앞서 머리말에서 언급했듯이 국내에서 지난 몇 년 동안 실시한 교육개혁에서 개별 대학의 고유 상황과 특성을 무시한 채, 전국의 모든 대학에게 학부제를 일률적으로 적용하여 전국의 각 대학에서는 적지 않은 부작용이 일어나고 있다. 현재 각 대학에서 경험하고 있는 양상은 매우 다양하며 해결방안도 각기 다를 것이라 생각된다. 예를 들어 대학원중심 대학을 지향하거나 학부중심의 교육을 중시하는 대학 또는 위의 두 가지 형태를 병행하는 대학인가에 따라 처방도 다를 것이며 갖추어야 할 교육제도도 상이한 것이 지극히 보편적인 귀결인데도 불구하고 교육현장의 목소리를 도외시하고 무리하게 추진한 사필귀정이 아닐까 하는 생각이다.

학문분야의 편중현상도 우려할 정도로 심화되고 있다. 공학분야만 해도 수요자 중심의 교육을 지나치게 강조한 나머지 기본 기술과 학문을 탄탄히 하기보다는 특정분야(예를 들어 정보, 통신분야)에 대거 몰리는 현상이 두드러져 국가산업을 필요로 하는 균형적인 인력양성을 저해하는 우려를 하지 않을 수 없는 상황이다. 마치 요즈음 제조, 생산을 위주로 하는 굴뚝산업이 소외되고 정보화 인터넷 산업이 각광을 받고 있는 경제, 사회적인 현상이 대학 내에서는 몇 년 전부터 팽배해가고 있음을 간과해서는 안 될 것이다.

이는 대학 고유의 교육목표와 졸업자들의 진로는 물론 교육현장의 목소리 등을 고려하지 않고 산업계의 균형 잡힌 인력 수요에도 적절히 대응하지 못한 결과에서 비롯되었다고 아니 할 수 없다.

4.2 지식기반 교육의 새로운 패러다임의 적용

4.2.1 21세기 지식기반사회에 필요한 인재양성

전기공학 분야에는 이미 상당부분에 걸쳐 지식기반 및 정보화가 이루어져 왔다고 할 수 있다. 개인용 컴퓨터가 본격적으로 대량 보급되기 시작한 1980년대 이후 전력기기, 자동화기기, 생산플랜트 등은 물론 생활용품에 이르기까지 PC를 이용한 정보의 전송, 제어 및 관리가 광범위하게 이

루어져 지식기반이 어느 정도의 성과를 가져왔다고 할 수 있다. 그러나 최근에 와서는 지식과 정보의 생산, 유통, 이용에 대한 의존도가 높은 금융, 보험, 유통업, 관광산업 등에서 지식기반화가 촉진되어 산업, 경제 시스템의 엄청난 변화를 예고하고 있다.

21세기의 화두가 되어버린 인터넷산업, 전자상거래, 정보화 네트워크, 디지털 비즈니스 등은 국가사회와 경제환경 변화가 매우 클 것이라는 사실을 암시하고 있다. 차제에 전기공학을 가르치고 연구하는 우리에게도 지식기반사회(Knowledge-based Society)에 적절히 대응해 가는 능동적인 사고와 행동이 필요하다. 학문과 기술영역은 물론이고 인재양성을 위한 프로그램 중 교육제도, 내용 및 교수법 등에도 변화에 걸맞고 미래 사회에 잘 적응할 수 있는 비상한 고민을 해야 할 때이다.

4.2.2 교육의 새로운 패러다임 적응

새로운 지식기반사회에 적용할 수 있는 요건을 갖추도록 공학교육의 제도, 교육내용 및 교수법을 개발해야 한다. 지식정보화 사회에 적합한 전기공학교육의 틀과 미래사회에 쉽게 적용할 수 있는 소양을 갖추도록 해야 할 것이다. 예를 들어 미래사회에 변화하는 산업, 경제시스템 속에서 창의적인 능력을 발휘하도록 가르쳐야 한다. 예를 들어 공학적 설계방법, 공학법제 및 공학경제 등 기초소양을 기본적으로 갖추어 나가도록 해야한다. 물론 하드웨어적인 제조, 설계도 중요시해야 하지만 새로운 사회, 경제시스템에 대처하는 폭넓은 기본 교양을 풍부하게 교육해야 하며 창의성이 있고 전문성이 뛰어난 첨단기술도 교육해야 한다. 그 어느 때 보다 교육종사자의 능동적인 변화가 절실히 요구되고 있다.

한편 요즘 대학생들은 성장과정부터 과거 학생들과 다른 점이 많다는 사실을 간과해서는 안 된다. 예를 들어 컴퓨터 통신, 인터넷 등은 물론 오피스를 자유자재로 활용할 줄 아는 학생수가 꽤 많으며 파워포인트를 어색하게 다루는 교수를 오히려 의아하게 생각하는 세대이다. 동네에 나가면 주위에 흔한 것이 PC방이고 보면 교육 매체로 컴퓨터를 적극 활용해야 하는 세대라고 할 수 있다. 군대에서도 PC를 자유자재로 사용하도록 하는 시대가 도래했으니 구식 교육이 되지 않도록 칠판만 의존하면 안 되고 주위에 붙어닥치는 멀티미디어를 이용한 가상교육도 고려해야하는 새로운 교육도구가 코앞에 다가오고 있다.

5. 향후 업무추진 및 운영방안

교육이란 사람을 가르치는 행위인 만큼 사회, 문화적인 환경이 날로 변화해 가는 요즘 이를 간단히 설명하기란 불가능하다. 전기공학 교육위원회의 향후 업무도 첫 술에 배울릴 수 있겠는가? 천리 길도 한 걸음부터라는 심정으로 앞서 언급했듯이 두 개의 소위원회를 중심으로 당면한 과제를 하나하나 해결해 나가며 지속적인 연구와 토론을 거

쳐 회원들의 증지를 모아 바람직한 교육모형을 개발하는데 심혈을 쏟아야 할 것이다. 필요할 경우 소위원회를 증설할 것도 검토중에 있다.

1) 교육제도 소위원회(위원장: 장석명(충남대) 교수)

- 각 대학에서 추진하고 있는 제도의 장단점 파악
- 전기관련 인력수급 현황파악
- 산업현장 및 연구개발 관련 부서에서의 인력수요파악
- 전기관련 자격증 제도 및 인력양성프로그램 연구
- 전기관련 유관단체 및 기관과의 공동대응전략(산학협동)

2) 교육과정 소위원회(위원장: 김낙교(건국대) 교수)

- 지식기반사회에 요구되는 기초교양 프로그램 개발
- 창의력 증대 및 수요자 중심 교육모형 개발
- 인근 전공분야와의 학제간 연결 프로그램 개발
- 사이버 교육을 위한 교육매체 개발
- 국제경쟁력 증진하기 위한 법제교육(국제규격, 지식재산권법 등)
- 교육인증제를 위한 교육과정 개발 및 연구

이밖에 전기공학교육 강화와 올바른 전기공학 교육내용의 지속적인 개발과 함께 홍보전략에도 심혈을 기울여야 할 것이다.

6. 맺는말

지금까지 대한전기학회 전기공학교육위원회의 나아가야 할 계획을 미약하나마 언급해 보았다. 다시 한번 언급하지만 교육이란 것처럼 어렵고 넓은 의미를 갖는 용어도 없으리란 것을 새삼 실감케 한다.

새 천년에 들어와 엄청나게 불어닥치는 변화의 풍상 앞에 여러 회원들의 지혜와 관심이 한데 어우러져야 소기의 결실을 맺을 수 있지 않을까 하는 생각이다. 전기공학 교육위원회 소속 위원들께 용기와 격려를 주시고 관심과 열의로 함께 일하실 회원들께서는 주저하지 마시고 동참해 줄 것을 부탁드립니다. 언제든지 환영합니다.

이제부터 미래 지식기반사회에 전기공학분야를 이끌어 갈 유능한 인재양성을 위해 본격적으로 고민할 때입니다. 감사합니다.

참고문헌

- [1] William H. Gates, Business@the Speed of Thought, Warner Books, Inc.,1999
- [2] OECD, Employment of the Information Society, 1997
- [3] OECD, Employment and Growth in the Knowledge-based Economy Industrial Competitiveness in the Knowledge-based Economy - New role of Government, 1997
- [4] 이병기, π 형 교육체계를 통한 21세기 공학교육 혁신, 공학교육과 기술, 제5권, 제1호, pp35-43,1998

저 자 소 개



백수현(白壽鉉)

1947년 5월 2일생. 1972년 한양대 공대 전기공학과 졸업. 1974년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 1981년 동 대학원 전기공학과 졸업(공학박사). 1977년-현재 동국대 공대 전기전자공학부 교수. 당학회 평의원.

- [5] 장수영, 독일의 공학교육, 공학교육과 기술, 제7권, 제1호, pp10-14, 2000
- [6] 황규호, 학습사회에 대비하는 영국의 고등교육 개혁동향, 대학교육, 제97권, pp73-79, 2000
- [7] 배대현, 디지털 기술활용에 따른 지식재산권의 보호, 지식재산21, 통권 제58호, pp57-77, 2000
- [8] John Brown, Academic strategy, IEE Proceedings, Vol.127, Pt.A, No.1, 1980
- [9] R.G. Carter, Engineering curriculum design, IEE Proceedings, Vol.131, Pt.A, No.9, 1984

부 록 A 공학전문가 교육을 위한 인력의 객관적 지표

영국의 전기전자 전문인 양성을 위한 객관적 지표를 교육의 참조자료(EEMTEB, Electrical/Electronic Manufacturers Training and Education Board)로 추천할 만 하고 흥미로워 게재하오니 교육 프로그램의 구체화 과정에 반영했으면 한다. (9)

Summary of a taxonomy of objectives for professional education

<i>Personal qualities</i>	<i>Mental characteristics</i>	<i>Attitudes and values</i>	<i>Personality characteristics</i>	<i>Spiritual qualities</i>	<i>Being</i>
	Openness	Things	Integrity	Appreciation	
	Agility	Self	Initiative	Response	
	Imagination	People	Industry		
	Creativity	Groups	Emotional resilience		
		Ideas			
<i>Skill</i>	<i>Mental skills</i>	<i>Information skills</i>	<i>Action skills</i>	<i>Social skills</i>	<i>Doing</i>
	Organisation	Acquisition	Manual	Co-operation	
	Analysis	Recording	Organising	Leadership	
	Evaluation	Remembering	Decision making	Negotiation and persuasion	
			Interviewing		
<i>Knowledge</i>	<i>Factual knowledge</i>		<i>Experiential knowledge</i>		<i>Knowing</i>
	Facts		Experience		
	Structures		Internalisation		
	Procedures		Generalisation		
	Concepts		Abstraction		
	Principles				
	Cognitive			Affective	

부 록 B EEMTEB 추천 안을 구체화시킨 인력의 지표

부록 B는 부록 A의 인력의 객관적 지표를 분석, 검토 후 구체화시킨 지표이다.

Analysis of the EEMTEB recommendations

<i>Mental characteristics</i>	<i>Attitudes and values</i>	<i>Personality characteristics</i>	<i>Spiritual qualities</i>
<i>Mental skills</i>	<i>Information skills</i>	<i>Action skills</i>	<i>Social skills</i>
Creative and logical thinking aids	Study techniques	Problem solving techniques	Co-operation and teamwork
	Recording	Planning techniques	
	Information storage and retrieval	Personal task specification	
	Written and spoken communication	Use of hand and machine tools	
	Engineering delineation	Use of measuring instruments	
	Computer programming		
	<i>Factual knowledge</i>		<i>Experiential knowledge</i>
Engineering science	Product life cycle		
Product technology	Ergonomics		
Engineering practice	Aesthetics		
Production engineering	Labour relations		
Theory of measurement	Commercial and legal background to engineering		
Quality engineering			