

공학교육에서 학습자 주도형 강의방법을 통한 학습효과 향상에 관한 연구

양한주, 김종헌

동양공업전문대학 기계설계과
(1999. 2. 2. 접수)

A Study on the Enhancement of Learning Effects through Student-Oriented Teaching Methods in Engineering Education

Han-Ju Yang, Jong-Heon Kim

*Department of Mechanical Design Engineering,
Dongyang Technical College
(received February. 2. 1999)*

국문요약

공학교육에서 학생들의 학습효과를 향상시키고 학생들에게 현장실무능력을 제공할 수 있는 개선된 강의방법을 모색하였다. 본 대학 기계설계과 유공압공학 교과목을 수강하는 학생들을 대상으로 학습자 주도형 강의방법을 도입한 결과 학습동기유발, 학습의욕고취, 상상력과 창의력 배양, 문제해결능력 향상 면에서 교수 주도형 강의방법보다 더 효과적이었다. 학습자 주도형 강의방법을 성공적으로 수행하기 위하여 실험·실습기자재를 갖춘 강의실에서 이론과 실험·실습의 통합강의를 하였으며, 학생들이 실험·실습을 통하여 충분한 경험을 습득하고 나서 실험·실습의 결과를 기초로 하여 교수가 제시하는 과제를 해결하는 과정에서 이론적 배경을 조사하도록 하였다.

과제는 학습목표를 달성하기 위한 실질적인 내용으로 제시하여 현장실무능력을 향상시키도록 하고 교수는 학생 스스로 문제를 해결하도록 도와주는 역할을 하는 것이 중요하다. 매시간 강의가 끝날 즈음에 학생들이 개별적으로 학업성취도, 질문사항 및 강의방법에 대한 설문지를 작성하도록 하고, 그 결과를 다음 강의에 적용함으로써 학생들의 수업에 대한 참여도와 교과목에 대한 관심도를 향상시킬 수 있다. 공학교육은 모든 교과목에서 현장실무능력, 상상력과 창의력 및 문제해결능력이 요구되므로, 교수 주도형 강의방법보다 학습자 주도형 강의방법을 도입하는 것이 바람직하다고 하겠다.

Abstract

This study investigated the improved teaching methods which can enhance the learning effects of students in engineering education and provide students with

practical abilities of field works. As the results of applying student-oriented teaching methods to students who take the course of hydraulic and pneumatic control in the department of mechanical design engineering of Dongyang technical college, student-oriented teaching method is more effective than professor-oriented teaching methods in the aspects of motivation of learning, cultivation of imagination and creativity, and ability of solving problems. In order to successfully execute student-oriented teaching method, integrated lecture of both theory and experimental practice has been carried out in the classroom equipped with experimental facilities, and after acquiring sufficient experience through experimental practices, students looked into theoretical backgrounds based on the experimental results during the process solving the subjects which a professor suggested.

The subjects should be suggested with the contents for accomplishing the goal of learning, and it is very important for a professor to play the role of helping students solve the problems by themselves, which results in improving practical ability of field works. At the end of every class, a professor has students fill up the questionnaire about the level of learning achievement, questions, and teaching method, and applying the surveying results to the next class can bring out improving the extents of students' participation of classes and concerns about the course. Since the engineering education requires a practical ability of field works, imagination, and creativity in every course, it is desirable to introduce student-oriented teaching method rather than professor-oriented teaching method.

1. 서론

1-1. 연구의 필요성

21세기의 문턱에서 세계경제는 정보통신기술의 발달, 다자간통상규범의 강화, 기업세 계획의 보편화 등을 비롯한 새로운 환경을 맞아 근본적인 변혁기를 맞고 있다. 국제사회가 국가간의 협력을 바탕으로 하여 하나의 지구촌으로 변화된다고 하지만 실제적으로는 국가간의 무한경쟁과 치열한 이익다툼의 장으로 기능하고 있다.

또한 식자들은 21세기를 문명사적 대변환기로서 세계화시대, 지식·정보화시대, 지식중심경제시대로 표현하면서 정치, 경제, 사회, 문화 등 인간의 삶에 대한 모든 분야에서 시간적, 공간적인 개방시대의 도래를 전망하고 있다.

결국 지구촌이 개방과 무한경쟁시대로 변화한다는 것은 부정할 수 없는 현실이며 이러한 개방과

경쟁의 시대에 교육분야도 예외가 될 수는 없다. 지식경제시대 즉 지적자본이 경제발전의 주요한 축으로 작용하는 시대라는 것은 다른 어떤 분야보다도 교육분야가 경쟁력을 갖추어야 할 중요한 분야라는 점을 시사하고 있다.

지식·정보화 사회에서는 대학졸업자 등 지식노동자의 생산성과 의식구조의 수준이 국가경쟁력을 좌우한다는 전제하에 선진국에서는 각 분야의 전문지식인을 양성하기 위하여 업무능력 중심, 전문성 중심의 대학교육체제 개혁을 시도하고 있으며 재교육, 향상교육을 위한 평생교육체제를 구축하고 있는 추세이다.

이러한 시대적, 사회적 변화에 대응하기 위하여 우리나라도 교육개혁차원에서 대학의 경쟁력제고를 위한 대학 구조조정, 교육제도 개선, 각종규제 철폐, 경쟁을 통한 대학발전유도 등 다양한 정책을 수립하여 시행하고 있다. 그러나 이러한 교육

의 외적인 환경변화만으로는 성공적인 교육경쟁력을 갖출 수 없으며 내적인 교육환경 즉 “무엇을”, “어떻게” 교육하는가 하는 것이 더욱 중요하다고 하겠다. 특히 공학교육은 과학기술의 실용화를 중시해야 한다는 점에서 이론위주의 전통적인 강의 방법에서 과감히 탈피하여 실용기술에 대한 상상력과 창의력 그리고 전문성을 제고할 수 있도록 강의방법을 개선하여 학습효과를 증진시킴으로써 교육 경쟁력을 강화하는 것이 21세기의 시대적, 사회적 변화에 대응하고 국가경쟁력을 제고하는 길이라 하겠다.

1-2. 연구목적

이현구(1995)는 우리나라 공학교육이 안고 있는 문제점을 과학기술인력의 수요와 공급 불균형, 열악한 교육여건과 그에 따른 부실교육, 실험·실습교육의 부재, 획일적인 공학교육, 재정투자 부족 등으로 지적하면서 모든 공과대학들이 획일적으로 학문연구를 추구하고 있으나 학문연구는 극소수 대학만의 역할이며 대부분의 공과대학은 내실있는 교육을 통한 능력있는 엔지니어의 양성에 주력하여야 한다고 하였다.

홍덕표(1997)는 산업체 입장에서 대학졸업자의 실무능력 부족에 대한 문제점을 지적하고 있다.

이들이 지적하고 있는 내용을 살펴보면 궁극적으로 대학에서는 실무중심의 교육보다 연구중심의 이론교육에 주력한 결과, 실무능력이 부족한 미완성 엔지니어를 배출하여 산업체의 요구를 충족시키지 못하고 있다는 것이다.

우리나라 공과대학의 교과과정을 살펴보면 이론 교과목과 실험·실습교과목이 별도로 편성되어 있으며 강의실과 실험·실습실이 구분되어 있고 담당교수도 서로 다른 경우가 대부분이다. (동의공업전문대학 대학요람, 1998; 인천대학 대학요람, 1998; 중앙대학교 대학요람, 1995-1996; 한양대학교 대학요람, 1998)

결국 이론교육과 실험·실습교육을 구분하고 있으므로 학습자들은 당연히 별개의 교과목으로 인식하게 되어 학습효과의 저하는 물론 “과학기술의 실용화”라고 하는 공학교육의 교육목표를 달성할

수 없다는 것이다.

따라서 본 연구에서는 이론교과목과 실험·실습 교과목을 통합하고 강의실과 실험·실습실을 통합하여 동일한 교수가 이론교육과 실험·실습교육을 담당함으로써 실용화기술에 대한 실험·실습을 통하여 학습자에게 학습동기를 부여한 후에 학습자 스스로가 의문제기를 하도록 유도하고 그 문제해결 과정에서 이론적 배경을 습득하도록 하는 강의 방법을 개발하여 공학교육의 효율성을 제고하고자 한다.

2. 연구방법

2-1. 연구대상 및 수업운영 방법

주당 2시간 강의와 1시간 실험·실습으로 편성된 “유공압공학”을 수강하는 본 대학 기계설계과 2학년 학생 176명을 4개 강좌로 분반하여 수업을 진행하였다. 종래에는 이론 강의 2시간과 실험·실습 2시간을 별개의 교과목으로 편성하여 강의실에서 이론강의를 하고 실험·실습실에서 실험·실습을 하도록 하여 강의시간 편성과 담당교수 배정을 각각 구분하여 하였으나 강의시간과 공간을 효율적으로 활용하고 학습효과를 향상시키기 위하여 강의실과 실험·실습실을 통합하여 강의실 내에 수강용 책상과 실험·실습기자재를 비치하여 이론강의와 실험·실습을 동일한 교과목으로 운영할 수 있도록 하였으며 강의실 크기는 이론강의실과 실험·실습실을 각각 배치할 때 크기의 1.5배 정도로 하였다. 또한 이론과 실험·실습 시간을 구분하지 않고 시간활용의 유연성을 갖도록 하기 위하여 3시간 연속 강의를 할 수 있도록 시간 배정을 하였다.

2-2 설문조사

학습자 주도형 학습방법(박도순, 1998)을 효과적으로 진행하기 위하여 강의를 진행하면서 수강 학생들의 설문조사를 통하여 강의방법에 대한 문제점을 파악하고 이들 문제점을 해결하기 위한 방안을 모색하였으며 수강학생들의 반응을 지속적으로 조사하여 수정·보완하는 방법으로 강의방법 개선방안을 모색하였다.

본 연구에서 실시한 설문조사는 학기 첫째시간 설문조사, 매주 수업을 마친 후 실시한 주별 설문조사, 학기말에 실시한 강의평가 설문조사로 구분된다.

(1) 학기 첫째시간 설문조사

학기 첫째시간에 조사한 설문내용은 학생들이 본 교과목을 수강신청한 동기와 본 교과목에 대한

<표 1> 학기 첫째시간 설문조사 내용

| |
|--|
| <p>문항1. 본 교과목을 수강신청한 동기는? (1) 관심이 있어서 (2) 선배들의 권유로 (3) 개인시간표 작성이 용이해서 (4) 기타</p> <p>문항2. 본 교과목에 대한 내용은 어느정도 파악하고 있는가? (1) 수강의 필요성을 느낄 정도 (2) 교과목명을 보고 느낄 정도 (3) 짐작할 정도 (4) 전혀 모른다</p> <p>문항3. 본 교과목의 수강목적은? (1) 졸업후 필요성 (2) 자격증 취득 (3) 졸업학점 이수 (4) 기타</p> <p>문항4. 본 교과목 수강시 출석체크를 하지 않는다면? (1) 결강하지 않겠다. (2) 부담이 적을 것 같다. (3) 나태해질 것 같다. (4) 모르겠다.</p> |
|--|

관심도를 파악하기 위한 내용으로 작성하였으며 그 내용은 <표1>과 같다.

(2) 주별 설문조사

매주 강의를 마친 후 학습내용에 대한 학생들의 이해도를 파악하고 강의방법에 대한 제안을 사항을 수렴하여 반영함으로써 학습효과를 향상시키기 위하여 설문조사를 하였으며 그 내용은 <표2>와 같다.

<표2> 주별 설문조사 내용

| |
|---|
| <p>문항1. 수업을 통하여 어떤 보람을 느꼈는가? 문항2. 수업을 위하여 필요하다고 생각하는 예습과제는? 문항3. 학습내용에 대한 의문사항은? 문항4. 학습내용에 대해 몇%나 이해하였는가? 문항5. 수업진행방법에 대한 제안사항은?</p> |
|---|

(3) 학기말 강의평가 설문조사

한 학기 강의를 마친 후 강의성과를 평가하기

<표 3> 강의평가 설문조사 내용

| | 설문내용 | 매우 그렇다 | 그렇다 | 보통이다 | 그렇지 않다 | 전혀 그렇지 않다 |
|------------------|--|--------|-----|------|--------|-----------|
| 강의계획 | 1. 학기초 강의계획서가 배부되었으며, 전반적인 내용과 강의 목표가 설명되었다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 2. 강의계획서의 내용이 적절하였으며, 강의 준비에 도움이 많이 되었다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 강의교재, 보조자료, 강의준비 | 3. 교재의 수준은 적절하였으며, 강의 준비에 도움이 많이 되었다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 4. 강의를 위한 보조자료나 보충자료가 적절히 활용 또는 소개되었다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 5. 강의 준비가 철저하였다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 강의내용의 충실성 | 6. 강의 내용이 강의 계획서와 잘 일치하였다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 7. 휴·결강이 없었으며, 있을 시는 보강을 하였다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 8. 강의 내용이 잘 전달되었다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 9. 강의 시간이 철저히 지켜졌다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 10. 학생의 수강태도, 출결에 대한 지도와 점검이 잘 이루어졌다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 11. 학생들의 질문에 성의있게 답하였다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 성적평가의 적절성 | 12. 성적 평가 기준이 명확히 제시되었다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 13. 시험 문제는 강의 내용이 적절히 반영되었다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 14. 과제물이 적절히 부과되었다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 학업 성취도 | 15. 교수님의 강의는 이해하기가 쉬웠다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 16. 수강으로 이 분야에 대한 관심과 지식이 높아졌다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 17. 이 과목의 수강을 후배에게 추천하겠다. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

위하여 우리대학의 강의평가 설문내용을 활용하였으며 그 내용은 <표3>과 같다.

3. 연구 결과 및 고찰

3.1 학기 첫째시간 설문조사 결과 및 고찰

설문조사 결과는 <표4>와 같다.

<표 4> 설문조사 결과 (응답률 %)

| 문항 | 응답 | (1) | (2) | (3) | (4) |
|----|----|------|------|------|------|
| 1 | | 18.3 | 21.4 | 54.7 | 5.6 |
| 2 | | 13.2 | 24.6 | 32.4 | 29.8 |
| 3 | | 23.6 | 28.9 | 34.3 | 13.2 |
| 4 | | 16.2 | 48.3 | 32.3 | 3.2 |

<표4>에 나타난 바와 같이 수강신청 동기는 대부분 개인시간표 작성이 용이해서라고 응답하였고 대부분의 학생들이 교과목 내용을 파악하지 못한 상태에서 수강신청을 하였다. 또한 수강목적은 졸업학점을 이수하기 위해서라고 응답한 학생이 가장 많았고 48.3%의 학생이 출석체크를 하지 않는다면 부담이 적을 것 같다고 응답하였다.

결국 학생들은 대부분 학습동기, 학습준비, 학습목적, 학습의욕이 결여된 상태에서 졸업학점 이수목적으로 수강신청을 한 것으로 나타났다.

설문조사 결과에서 알 수 있듯이 성공적인 수업 진행을 위해서는 학생들로 하여금 학습동기를 유발하도록 유도하고 스스로 학습목표를 설정하도록

<표 5> 대책

| 항 목 | 대 책 |
|---------|--|
| 학습동기 부여 | 기계설계분야 직무수행에 있어서 본 교과목의 필요성을 인식시키기 위하여 학생들이 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 운반기계, 건설기계, 산업기계, 공작기계에서의 응용사례를 중심으로 질의, 응답을 통하여 궁금증을 해소시켜 준 후 유압실용장치의 작동실습을 통하여 유압장치의 기본적인 구성과 원리를 이해시킨다. |
| 학습목적 설정 | 개별적으로 학기말까지 설계하고 싶은 유압장치를 구상하여 제출하도록 한 후 수정, 보완하여 배포하고 이를 학생 개인별 학습목표로 하도록 함으로써 교수가 지도하겠다는 의지를 보여주고 학생들에게 자신감을 주는 것이 중요하다. |
| 학습준비 | 학습자 주도형 수업을 진행하면서 기본원리 및 방법을 습득하도록 하고 수업시간 중에 미완성 과제는 학생 스스로 해결하여 다음 시간에 제출하도록 함으로써 과제해결에 대한 자신감과 창의력을 기르도록 한다. |
| 학습의욕 | 학생 스스로의 개인별 학습목표를 설정하고 학습자 주도형 수업을 진행함으로써 단계적으로 과제해결 능력을 함양하여 학습의욕을 고취하도록 한다. |

하여 자율적으로 학습준비를 할 수 있도록 함으로써 학습의욕을 고취하는 것이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 <표5>와 같은 대책을 수립하여 수업을 진행하였다.

3.2 주별 설문조사 결과 및 고찰

주별 설문조사 결과의 대표적인 응답내용을 요약하면 <표6>과 같다.

<표6>에 제시한 바와 같이 학습자 주도형 강의방법을 도입함으로써 학생들은 문제의 논리적 전개능력 향상, 자신감 향상, 각종 자료활용능력 향상, 폭 넓은 지식습득, 응용능력 향상 등의 보람을 느낀다고 응답하였고 학습에 필요한 예습과제와 학습내용에 대한 의문점을 명확히 제시하고 있으며 특히 학습내용에 대한 이해정도를 학생 스스로가 매우 높게 평가하고 있는 것으로 나타났다.

또한 수업진행방법에 대한 제안 내용을 보면 다양한 자료집과 실험·실습장비를 요구하고 있고 실험·실습시간과 질의·응답시간을 더욱 필요로 하고 있으며 과다한 수강학생수에 대한 불만이 있는 것으로 나타났다.

<표5>에 제시한 바와 같이 학생들 스스로가 개별적인 학습목표를 설정하였고 그 내용을 교수가 수정·보완하는 과정에서 실용적인 과제가 되도록 하였으므로 과제를 해결하는 과정에서 문제의 논리적 전개, 자신감, 자료활용능력, 응용능력 등이 향상되었다고 응답한 결과는 이론교과목과 실험·실습 교과목을 통합한 학습자 주도형 강의방법이 학습의욕 고취, 실무능력 향상 등에 있어서 보다 더 효과

적이라는 것으로 분석된다. 또한 학생들은 <표6>의 문항 3에서 제시한 바와 같이 많은 의문점을 제기하고 있으며 이들 의문점을 이해하고 학생들 스스로가 개별적으로 설정한 과제를 해결하는 과정에서 창의력과 상상력이 향상되며 학기초에 비하여 수업을 진행해 가면서 개인별 이해도가 점진적으로 향상되는 것으로 응답하는 경향을 보였고 응답내용도 전반적으로 구체적이며 실질적이었다.

주별 설문조사는 대체로 솔직하고 성의있게 작성되어 개인별 학업성취도 파악 및 출석을 파악에 도움이 될 뿐만 아니라 적극적인 수업참여를 유도하는데도 도움이 되었고 <표6>의 문항5에 제시한

수업진행방법에 대한 제안사항을 다음주 수업방법에 반영하고 개인별 학업성취도를 누적체크하여 학업성취도가 미흡한 학생들을 집중적으로 지도함으로써 학습자 주도형 수업을 보다 더 효율적으로 진행할 수 있었다.

3.3 학기말 설문조사 결과 및 고찰

학기말 설문조사 결과는 <표7>과 같다.

<표7>에 나타난 바와 같이 유공압공학 교과목에 대한 평점이 학과 평균평점 및 학교전체 평균평점에 비하여 매우 높게 나타났다.

<표 6> 주별 설문조사 결과

| 문 항 | 응답 내용 | | | | | |
|-----|---|---------|-----------|-----------|-----------|------|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> 수업시간이 지루하지 않고 오히려 시간이 부족하다. 문제를 논리적으로 전개하는 능력이 향상되었다. 자신감이 생겼다. 각종 자료를 찾아서 활용할 수 있는 능력이 향상되었다. 폭넓은 지식을 얻었다. 다른 교과목의 관계를 알 수 있었다. 응용능력이 향상되었다. 좀 더 많은 시간을 공부하고 싶었다. | | | | | |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> 풍부한 자료조사 용어의 정의 기본원리 수학적인 해석 공식의 물리적인 의미 각종 응용사례 | | | | | |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> 각종 자료의 검색방법 동력, 손실, 효율의 계산방법 각종 물리량에 대한 감각적 인지 부족 각종 기기선정 방법 이론적 계산결과에 대한 신뢰성 결여 각종 원리에 대한 정확한 개념 정립 미흡 | | | | | |
| 4 | 이해도 | 학기평균(%) | | | | |
| | | 90이상 | 70이상 90미만 | 50이상 70미만 | 30이상 50미만 | 30미만 |
| | 응답률(%) | 10.7 | 32.4 | 34.6 | 15.4 | 6.9 |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> 각종 자료집 비치 다양한 실험·실습 장비 구비 수강학생 수 40명 이내로 제한 강의시간 외에 실습실 개방 실험·실습시간 연장 질의·응답시간 연장 | | | | | |

〈표 7〉 강의평가 설문조사 결과

| 강의평가항목 | 평 점(5점 만점) | | | | |
|-------------|------------|--------------------|--------------|--------------|-------|
| | 강의계획 | 강의교재, 보조자료 강의준비 | 강의내용의 충실성 | 성적평가의 적절성 | 학업성취도 |
| 유공압공학 | 4.41 | 4.32 | 4.52 | 4.39 | 4.32 |
| 학과 평균(전교과목) | 3.82 | 3.66 | 4.12 | 4.00 | 3.81 |
| 학교 평균(전교과목) | 3.79 | 3.62 | 4.01 | 3.94 | 3.72 |

이 결과는 대상학생, 교과목의 내용, 담당교수에 따라 다소 차이는 있을 수 있겠으나 본 교과목의 평점이 학과평균평점이나 학교평균평점에 비하여 상대적으로 높이 평가되고 있고 강의내용의 충실성과 학업성취도를 높이 평가하고 있다는 점을 고려하면 강의방법 개선에 대한 효과가 크다고 할 수 있다.

학기말 강의평가 결과를 문항별로 분석하여 개선방안을 모색하고 다음 학기 강의계획에 이를 적용하면서 강의내용 및 강의방법을 수정, 보완하여 활용함으로써 학생들의 학습효과를 향상시킬 수 있다.

4. 결론

공학교육에서의 강의방법 개선방안을 모색하기 위하여 본 대학 기계설계과 2학년 “유공압공학” 교과목을 수강하는 학생들을 대상으로 이론교육과 실험·실습교육을 통합하여 학습자 주도형 수업을 진행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- (1) 학습동기 부여, 학습목표 설정, 학습준비, 학습의욕 고취 측면에서 매우 효과적인 교

육방법이었다.

- (2) 학생들의 이해도 증진, 현장실무능력 배양, 강의실 공간의 효율적인 활용, 강의시간의 효율적인 활용 측면에서 매우 효과적인 방법이었다.
- (3) 이론강의 후 실험·실습을 진행하는 방법보다 실험·실습을 통하여 개념을 정립 하고 학습자 스스로가 의문을 제기하도록 한 후에 이론적 추론을 조사하도록 하는 방법이 효과적이었다.
- (4) 실험·실습시설이 비치된 강의실을 사용함으로써 학습자들이 관련기기 및 장치에 친숙해져서 현장실무능력을 배양하는데 도움이 되었다.
- (5) 매주 강의를 마친 후 설문조사를 실시하고 그 결과를 개인별로 누적한 결과는 능력별 개인지도를 하기위한 유용한 자료가 될 뿐만 아니라 학업성취도를 가늠하는 척도로 활용할 수 있었다.
- (6) 출석체크를 하지 않아도 학생들의 참여도가 매우 높았으며 창의력과 상상력 증진에 매우 효과적이었다.

[참고문헌]

- 동의공업대학, “대학요람”(1998), pp.103-106
- 박도순(1998), 한국교육의 경쟁력제고 방안, 한국교육개발원, pp.19-34
- 이현구(1995), “공과대학 교육·연구의 수월성 향상과 학·연·산협동 활성화방안 연구”, 교육부, pp. 5-11
- 인천전문대학, “대학요람”(1998), pp.63-71
- 중앙대학교, “대학요람”(1995-1996), pp.251-255
- 한양대학교, “대학요람”(1998), p.430
- 홍덕표(1997), “21세기 전문대학의 비전과 개혁”, 한국전문대학교육협의회, pp.291-298