

TRIZ 소프트웨어 CREAX를 활용한 창의적 실습에 관한 연구

A Study on Creative Design Practice Using TRIZ Software 'CREAX'

홍성도*, 허용정*

Sung-Do Hong*, Yong-Jung Huh**

요 약

지식정보화 시대에 있어서 전공교육과 더불어 창의적 인재를 양성하기 위한 창의적 사고 기법 향상에 관한 교육요구가 증가하고 있다. 학생들은 전공과목에 대한 중요성은 인식하고 있지만, 창의성은 선천적으로 타고나야 한다는 선입견이 크게 작용하여 창의성 개발에 별다른 노력을 기울이지 않고 있다. 반면, 기업의 경우 창의력과 응용력을 겸비한 인재를 더욱 중시하고 있다. 이러한 상황에서 러시아에서 개발된 창의적 문제해결기법인 TRIZ는 실무적 적용 가능성이 높은 기법이라고 할 수 있다.

본 연구에서 활용한 TRIZ는 실무문제를 명확히 정의하고 체계적인 분석을 통해 창의적 아이디어를 도출할 수 있는 가이드라인을 제시한다. 창의적 문제 해결 이론에서는 이론적인 내용의 숙지도 중요하지만, 실습을 통한 실무능력의 배양이 필수적으로 요구된다. 본 연구에서는 TRIZ기반 상용 소프트웨어인 CREAX를 활용하여 창의적 문제해결 실습교육을 수행한 결과를 바탕으로 학습자들의 창의적 문제 해결 능력 실습에 필요한 과정을 제안하였다.

Key Words : TRIZ, CREAX, Problem definition, System model, Constraints

ABSTRACT

This paper proposed a model of Creative Problem Solving education, using CREAX software based on TRIZ. Learners can get the motivation about development of creative thinking through the theory of TRIZ. Furthermore, they can have good command of creative problem-solving process from the software practice course. As a result of the study, the learners could realize the importance of the creativity and adaptability which are demanded from the knowledge-based society. We planned a three major course for development about adaptability of creative problem solving process and we proposed a guideline about each step of the software utilized CREAX. So, we established the courses about learners can get the creative problem-solving skill more efficiently.

* 한국기술교육대학교 (yjhuh@kut.ac.kr, superhds@kut.ac.kr)

제1저자 (First Author) : 홍성도

교신저자 : 허용정

접수일자 : 2011년 11월 19일

수정일자 : 2011년 12월 08일

확정일자 : 2011년 12월 20일

I. 서론

산업계를 중심으로 공학교육에서 창의적 문제해결 능력 배양이 요구되고 있다. 실제 적용 가능한 학습자들의 창의적인 문제해결능력 향상을 위해서 창의성 관련 교과목이 도입되고 있다. 다양한 분야의 지식을 통합할 수 있는 능력, 타전공자들과 소통하고 협력하여 과제를 수행할 수 있는 능력, 과학-기술-공학이 미래 사회시스템에 미치는 영향을 예측할 줄 아는 능력이 아울러 공학도에게 요구된다. 창의성과 응용력의 함양이 공학 인재평가의 중요한 척도로 대두되고 있다는 것을 알 수 있다[1]. 하지만, 창의적 사고를 통한 문제해결 과정을 이론수업만을 통하여 교육할 경우, 학습자의 문제해결 능력을 실제적으로 향상시키기에는 미흡하다. 창의성은 각자 타고나는 재능만으로 간주할 수 없으며, 교육이나 학습과정을 통해서 학습자 개개인의 창의적 능력을 계발하는 명확하고 체계적인 접근이 필요하다[2]. 창의적 아이디어를 도출하는 과정에서 필요한 브레인스토밍은 다양하고 기발한 결과를 도출할 수 있는 장점은 있지만, 최종해결책으로 가는 체계적인 과정이 제시되지 않기 때문에 무질서한 발상과 해결책 난립이 우려될 수 있고, 심리적 관성이 강하게 작용할 수 있다[3].

따라서, 본 연구에서는 현장 실무지향의 문제 해결 능력을 습득하고 체득해야 하는 공학관련 학습자들을 위해 러시아에서 개발된 창의적 문제해결 기법인 TRIZ의 시스템 개념과 기능을 기반으로 한 상용 TRIZ 소프트웨어인 CREAX를 활용하여 명확하고 체계적인 문제해결 접근 과정을 제시하였다.

II. TRIZ 이론

1. TRIZ (창의적 문제 해결 이론)

창의적 문제 해결을 위한 이론인 TRIZ란 다음과 같다. TRIZ는 러시아어 ‘Teoriya Reshniya Izobretatelskikh Zadatch’의 약자로 영어로는 Theory of Inventive Problem Solving (문제를 창의적으로 해결하기 위한 이론) 이란 의미이다.

1946년부터 지속적으로 ‘Genrich Saulovich Altshuller’와 그의 동료와 제자들이 3,000,000건 이상의 특허를 분석하였고, 그곳에 존재하는 공통의 문제 해결 원리를 요약하여 정리한 것이다.

보통, 엔지니어가 기술적 문제에 봉착했을 경우,

창의적 해결책 발견이 어렵다. 수많은 우수한 특허를 분석해 본 결과, 대부분의 해결책들이 단순한 최적화의 결과가 아니라, 시스템 내에 존재하는 모순을 극복한 결과라는 사실이었다.

모순이라는 것은 기술 시스템의 한 특성이 개선되면 다른 특성이 악화된다는 것을 의미하는데, TRIZ는 이러한 창의적 문제에 존재하는 모순제거에 이용되는 공통원리를 여러 형태의 도구로 제공한다. 대표적인 도구로는 모순행렬과 40가지 발명원리(40-Principles), 76가지 표준해결책(76-standard solutions), STC연산자, Su-Field 분석법, ARIZ 등으로 더욱 체계화되었다.

TRIZ란 최소의 자원을 도입하고, 모순을 극복하여 이상성의 수준을 증가시키는 쪽으로 시스템이 진화한다는 핵심 개념을 가지고 있다. 문제를 정의하고 해결하려는 사람들이 TRIZ의 다양한 도구들을 체계적인 접근방법을 통하여 활용함으로써 최종 해결책을 발견하는 것이다[2].

TRIZ는 오늘날 기술과 비 기술 분야에서 혁신적 해결책을 얻기 위해 성공적으로 활용되고 있으며 전통적 방법에 안주하지 않고 시대의 변화에 부응하여 새롭게 발전하고 있다[3,4].

2. TRIZ 기반 상용 소프트웨어 CREAX

CREAX는 창의적 문제 해결 이론인 TRIZ를 기반으로 하며, 혁신과정을 각 단계별로 제시하는 첨단 상용 소프트웨어이다. 본 연구에서 활용한 CREAX 소프트웨어는 제기된 문제의 해결을 위한 과정을 체계적으로 지원한다.

CREAX의 문제 해결 과정은 문제의 정의, 문제 재정의, 시스템 모델 구축, 이상성 정의, TRIZ 도구 선정, 모순 정의, 발명원리 활용, 물질 장 모델, 기술 진화, 자원 분석, 지식베이스 등과 같은 도구들을 활용한 효과적이고 체계적인 과정으로 구성되어 있다[5].

문제 해결 과정에는 본질적인 문제의 명확한 정의를 강조하는 프로세스를 포함하며, TRIZ의 여러 기법을 하나의 문제 해결 과정으로 구성하여 사용자가 최종 이상해결책을 보다 명확하고 실현 가능한 결과로 도출할 수 있도록 한다[3].

III. CREAX를 활용한 실무중심 교육 모델

본 연구에서 제안한 TRIZ 기반 소프트웨어

CREAX 활용 교육 안은 표 1과 같다.

표 1. 트리즈 기반 CREAX 활용 실습 교육안
Table 1. The model about exercise using CREAX based on TRIZ

내용	기간(주)	교수자	학습자
TRIZ & CREAX 소개	1주차	1. 학습동기 제공 2. 기본개념 소개	1. TRIZ 기본개념 이해 2. 창의적 문제 해결의 필요성 인식
CREAX 세부과정 실습	2주차 - 3주차	CREAX의 구성요소 설명 및 실습 - 문제정의 - 자원분석, 제약분석 - 재정의, 이상성 - 시스템 모델링 (기능분석) - 도구 선택 및 기술 진화 법칙	1. 각 과정 개념숙지 2. CREAX 프로세스 이해 3. 활용방법 숙지
CREAX Case 제시 및 활용실습	4주차 - 6주차	CREAX의 구성요소 설명 및 실습 - 물질장 - 발명 원리 및 모순 CASE STUDY 활용 실습 - 잇몸 부상방지 칫솔 - 난이도 별 CASE STUDY	1. 활용 능력 숙달 및 활용범위 판단방법 이해 2. 예제에 대한 개선안 및 해결안 도출

S/W응용 및 학습자 개별 도출 결과 Feed Back	7주차	1. S/W 응용방법 제시 2. 도출결과 발표기회 제공 3. 개별적 피드백 제공	1.S/W 응용방법 숙지 2.도출결과 개별발표 3.피드백 수용
Middle TermProject	8주차 - 10주차	1. 중간평가 제공 2. 팀원 간 상호협력 유도	1. 팀활동을 통한 창의적 문제해결 능력배양
Presentation	11주차	1. 활용능력 평가확인 2. 개별적 문제해결 과정평가	1. Middle TermProject 발표
S/W활용 및 도출 결과 Feed Back	12주차	1. 개별적 피드백 제공 2. 반복숙달 기회제공	1. 문제해결 과정활용 능력 재점검 2. S/W활용 및 응용과정에 대한 이해
Final TermProject	13주차 - 15주차	1. 기말평가 제공 2. 응용능력 향상기회 제공	1. 팀활동을 통한 창의적 문제해결 능력배양 2. 개별적 응용 능력 확보
Presentation	16주차	1. 응용능력 평가확인 2. 개별적	1. Final TermProject 발표

		문제해결 과정평가	
--	--	--------------	--

본 연구의 CREAX 활용 교육은 총 16주 교육 기간으로 이루어지며, 주당 이론 1시간과 실습2시간을 병행하여 활용능력을 효율적으로 배양시키는 목적을 가진다.

4주차-6주차의 CREAX Case 제시 및 활용 실습 단계에서는 난이도가 상대적으로 낮은 ‘칫솔 설계’ 예제를 선정하고, 튜토리얼 형태로 최대한 자세하게 설명하여 학습자가 손쉽게 실습을 진행할 수 있도록 하였다.

학습자는 CASE STUDY의 문제 해결 과정을 따라하며, CREAX의 각 과정을 자연스럽게 숙지할 수 있다.

또한, 다양한 CASE STUDY를 구성하여 난이도 별로 체계적으로 학습할 수 있도록 구성함으로써, 학습자의 수준과 학업 성취 능력에 따라 개인별 맞춤형 연습 과정을 제공하고 창의적 문제 해결 과정을 체계적으로 학습할 수 있는 프로그램을 제공한다.

7주차의 S/W 응용 및 학습자 개별 도출 결과 Feedback 과정에서 교수자는 학습자의 도출 결과에 대하여 문제정의 과정의 타당성, 명확성, 문제해결 과정의 정확성, 이해도 등의 평가 기준을 두어 학습자에게 개별 Feedback을 제공한다.

Middle Term Project와 Final Term Project는 조당 3-4명의 인원으로 구성하고 수행했던 개인 과제를 바탕으로, 구성원의 성향을 분석하여 팀원을 배치한다.

11주차, 16주차 프로젝트 발표과정은 다음과 같다.

각 조별 10분 정도로 발표를 진행하고 문제해결과정에 대한 세부적인 내용을 평가한다.

교수자의 평가 기준은 참신성, 명확한 목적 제시, 진보성, 체계성, 발표력, 문제해결 과정에 대한 충실성, 비용, 시간, 공정의 복잡함 등이다.

창의적 문제해결이론은 직접 체화된 자신의 능력을 활용하는 것을 강조하므로 다양한 주제를 다루는 반복 실습과 피드백이 중요하다[6].

학습자들은 직접 문제를 정의하고, 분석하고, 해결하는 과정을 거치면서 각자의 경험을 토대로 한 문제 해결능력을 확보하게 된다.

IV. CREAX 교육 활용 결과

본 연구는 TRIZ 이론을 이해함과 동시에 실제현장에서 문제를 해결할 수 있도록 여러 기법을 체화하고 활용하는 목적을 가지고 있다. 창의적 문제해결을 효과적으로 수행하려면 여러 기법 및 노하우가 체화되어 있어야 한다.

교수자로부터 제공 받은 교육 과정의 결과에 대해서 학습자를 대상으로 설문조사하였고, 결과를 수집하여 분석하였다.

설문조사의 형식은 객관식, 주관식으로 구성하였고, TRIZ 응용 및 실습 교과목을 수강한 45명의 학생들을 대상으로 조사하였다.

CREAX 활용 실습 계획은 만족하였는가?

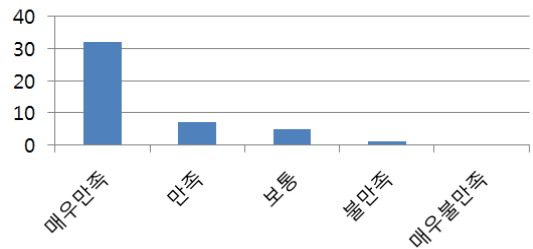


그림 1. CREAX 활용 실습 만족도 설문 결과
Fig. 1. Survey results of the satisfaction of practice using CREAX

16주간 이루어진 CREAX를 활용한 실습형 수업에 대한 만족도 설문조사에서는 전체 응답자 중 75% 이상이 높은 만족감을 보였다.

본 연구에서 제시한 실습 중심 교육 활용 안은 TRIZ 이론만 학습하거나, 이론을 너무 상세히 다루면 어렵고 복잡하다는 반응에 대해 이론 중심 수업의 미흡한 점을 반영하고 보완한 내용이다.

설문 조사의 결과가 가지는 의미는 다음과 같다. 교수자는 학습자에게 TRIZ를 활용한 실습의 단순한 예제나 이론만을 강조하는 교육방식이 아닌, 전문가가 가진 경험을 토대로 축적된 실습 소프트웨어를 활용하여 문제해결에 관한 교육내용을 효율적으로 전달한다. 또한 문제분석에 대한 피드백을 제공하는 교육내용은 학습자에게 높은 성취감과 만족도를 제공할 수 있다.

CREAX 활용 실습이 자신의 문제해결능력에 커다란 변화를 주었는가?

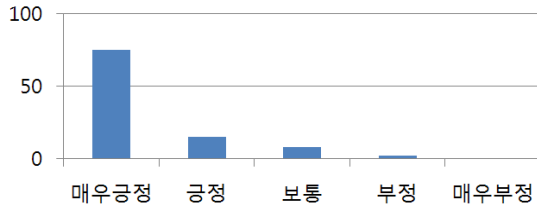


그림 2. 문제해결능력 만족도 설문 결과
Fig. 2. Survey results of the satisfaction of problem solving ability

그림 2는 TRIZ를 접하기 전과 후에 대한 변화를 나타낸다. 창의적 문제해결의 중요성을 인식하기 전의 환경에서는 낯선 문제에 대한 거부감이 크게 작용한 반면, TRIZ를 활용한 CREAX 실습 중심형 교과목을 수행한 후, 전체 학습자 중 75% 이상의 학습자가 문제해결능력의 상승에 커다란 변화를 경험하였다는 것을 알 수 있다.

실제 현장 문제에서 TRIZ의 활용도는 어느정도 예상하는가?

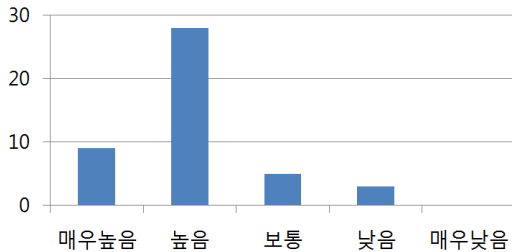


그림 3. 실무에서의 문제해결능력 활용도 설문 결과
Fig. 3. Survey results of the Utilization of problem solving ability in business

실제현장문제에서 TRIZ의 활용도를 예상해보라는 설문조사 결과는 그림 3과 같다. 대부분의 학습자들은 졸업 후, 산업체에서 설계나 연구개발 업무를 수행하게 된다. 본 연구에서 활용한 수업 과정을 수행한 학습자들의 경우, 어렵고 낯선 문제를 접하게 된다면 TRIZ를 활용하여 효율적으로 접근할 것이라는 긍정적인 답변을 하였다.

CREAX 프로세스 중, 가장 어려웠던 과정은 무엇인가?

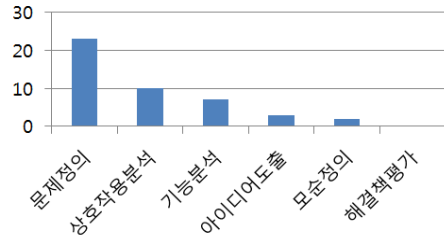


그림 4. CREAX 각 과정에 대한 난이도 설문 결과
Fig. 4. Survey results of the level of difficulty about each process in CREAX

그림 4와 같이 전체 응답자 중 23명의 학습자는 CREAX 실습 교육 내용에서 문제정의과정이 가장 어려웠다고 응답하였다. 일반적으로 문제라고 인식되는 상황을 판단하고, 명확화 하여 진짜 문제를 도출하는 과정은 최적화된 해결책을 도출할 수 있는 장점이 있지만, 학습자의 수많은 반복에 의한 문제정의 능력의 체화가 수반되어야만 한다.

두 번째로 어려운 과정은 상호작용분석이었다. 제품을 이루고 있는 요소 사이에서 일어나는 작용을 정의하는 것은 어렵지 않으나, 작용에 대한 정의는 명확하고 세분화 되어야 한다.

실습과정에서 많은 학습자가 상호작용을 명확히 정의하지 않아서 불만족스러운 해결책을 도출하였고, 교수자는 CREAX의 각 과정에 대한 명확화의 중요성을 피드백으로 전달할 수 있었다.

CREAX 실습 교육 후, 향상된 능력은 무엇인가?

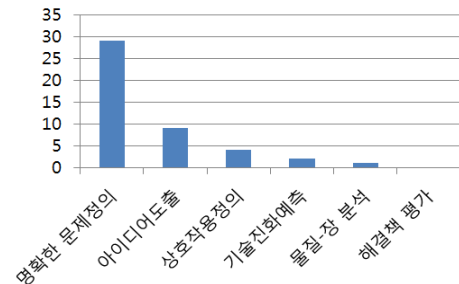


그림 5. 문제해결능력향상에 대한 설문 결과
Fig. 5. Survey results about the improvement of solving problem ability

그림 5는 CREAX 실습 교육 후, 가장 향상된 능력에 대한 설문조사 결과이다.

전체 응답자 중, 29명의 학습자가 문제를 명확히 하는 능력이 향상되었다고 응답했다.

CREAX의 각 과정은 문제에 대한 명확화의 중요성을 학습자에게 전달한다. 학습자는 본 과정을 반복 수행하며 문제와 상호작용뿐만 아니라 평가과정에서의 기준까지도 명확히 하는 능력을 개발할 수 있다. 학습자는 창의적 문제 해결 실습에서 요구하는 문제정의 능력을 향상시킨 반면, 정의한 내용을 효과적으로 적용하고 응용하는 과정을 까다롭다고 평가하였다. 상기 결과는 실습 반복 학습의 중요성을 반영한다.

‘TRIZ 수업 교과과정 편성은 당신에게 만족스러웠고, 효과적이었는가?’ 라는 주관식 설문조사 결과는 ‘졸업 후, 실제 현장에 투입되어 문제를 해결해야만 한다는 걱정이 앞섰는데 창의적 문제해결 수업을 수강하고 나서 새로운 문제접근에 대한 강한 자신감을 얻을 수 있었다.’와 비슷한 긍정적인 답변이 45명 설문 응답자 중 70%를 차지하였다. 또한, 28명의 학습자는 ‘TRIZ 수업은 실제 현장 문제의 창의적 문제 해결에 도움이 될 뿐만 아니라, 사회 전반적인 문제를 포함하여 생활에 관련된 문제에 대해서도 다룰 수 있고, 매우 실용적인 학문이므로 저학년(1학년-2학년) 교과 과정에서부터 학습할 수 있었으면 도움이 되겠다.’고 제시하였다.

V. 결론

1. 본 연구에서 제안한 TRIZ 기반 CREAX 활용 실습교육 안은 학생들의 실제적인 문제해결능력을 배양시키고 창의적 사고력을 향상시킬 수 있는 시도가 될 것이라고 기대한다. 이론 수업을 통하여 창의성 개발의 필요성을 인식하고 동기를 제공하며, 창의성은 타고나는 것이 아니라 교육을 통해 향상시킬 수 있다는 자신감을 고취시킴으로써, 실습수업에 임하는 학습자의 동기와 열의를 높일 수 있다.

2. 본 연구에서 제시한 실습모형은 팀 프로젝트를 2회 이상 진행함으로써, 문제해결 프로세스를 능률적으로 향상시킬 수 있다.

3. TRIZ를 기반으로 한 CREAX 활용 실습 모형이 학습자들의 창의적 문제 해결 능력 향상에 어느 정도 기여했는지를 객관적으로 평가 및 분석하여 평가 결과를 창의적 사고력 배양과 관련된 수업교과에 지속적으로 반영할 필요가 있다.

4. CREAX를 활용하여 진짜 문제를 명확히 정의

하고, 요소간의 상호작용을 정의하며, 발산적인 특징을 가진 여러 아이디어들을 이상해로 수렴시키는 과정을 통해 학습자의 창의적 문제해결능력을 효과적으로 향상시킬 수 있다.

5. 본 연구는 학습자의 창의적 문제해결 능력과 창의적 설계능력을 향상시키기 위하여 자기 주도적 학습이 이루어지도록 돕는다. 많은 대기업들과 회사들의 인재상은 자기 주도적으로 학습을 하는 인재이다.

자기 주도 학습의 구성요소인 동기, 인지, 행동적 측면에 대하여 다음과 같이 정의 할 수 있다. 창의성은 현재의 산업현장에서 필요로 하는 실무형 인재의 필수요소이고, 이를 전공과 접목하여 창의적 설계능력을 배양함으로써 개인의 역량을 크게 확장시킬 수 있다. 그것을 인지하여 능동적으로 학습에 임할 수 있도록 동기를 부여한다. 그 동기를 통하여 학습자는 본연의 자기주도 학습을 유지할 수 있다.

6. 과제 및 팀 프로젝트를 반복 수행함으로써, 문제의 명확한 정의와 문제해결 능력을 체득할 수 있다. 또한 팀 프로젝트 및 과제를 수행할 때, 팀을 이루어 진행하기 때문에 팀워크에 대한 이해와 팀워크의 장점을 체감 할 수 있다. 각기 다른 사고력과 능력을 가진 구성원이 한 가지 목표를 달성하기 위하여 협력함으로써, 다양한 능력과 사고력 관점을 얻을 수 있다. 구성원들이 서로 협력하여 아이디어를 더욱 창의적이고 혁신적인 해결책에 도달할 수 있다. 일반적으로 개인에 의한 해결책 보다 더 나은 결과를 가져온다. 팀 작업을 하며 발생될 수 있는 시간조절의 문제나 구성원 간의 부정적 감정, 구성원간의 압박감 등의 상황에 대하여 경험하고, 해결함으로써 팀 작업에서의 소통능력을 향상시킬 수 있다.

참고 문헌

- [1] 한국트리즈협회, BUSINESS TRIZ. *교보문고*, 2009. 02.
- [2] 김효준, 창의성의 또 다른 이름 트리즈 TRIZ. *인피니티 북스*, 2009. 01.
- [3] 김효준, 생각의 창의성 TRIZ. *지혜*, 2004. 05.
- [4] 임사환, 홍성도, 허용정, TRIZ(6SC)를 활용한 솔라 플라워의 창의적 설계, *한국반도체디스플레이기술학회지*, 2011. 06
- [5] CREAX, Innovation Suite 3.1- User Manual, *CREAX Head Office in BELGIUM*, 2003.
- [6] 허용정, 임사환, 이론과 실무능력 향상을 위한 창의적 설계 및 실습. *홍릉과학출판사*, 2011. 08

허용정 (Yong-Jeong Huh)

정회원



1980년 2월 : 부산대학교 기계설계학과(공학사)

1982년 2월 : 서울대학교 대학원 기계설계학과(공학석사)

1991년 2월 : 한국과학기술원 기계공학과(공학박사)

1991년 2월~현재 : 한국기술교육대학교 메카트로닉스공학부 교수

<관심분야> 지능형 설계, 사출성형의 CAD/CAE, 기계설계, 반도체 패키징

홍성도 (Sung-Do Hong)

정회원



2011년 8월 : 한국기술교육대학교 대학교 메카트로닉스 공학부

2011년 8월~현재: 한국기술교육대학교 대학원 메카트로닉스 공학과 재학

<관심분야> TRIZ, 창의적 설계, 환경생명공학, 신제품 개발