

CPS(Creative Problem Solving)를 활용한 창의적 설계 및 실습에 관한 연구

A Study on Creative Design and Practice using CPS(Creative Problem Solving)

홍성도*, 허용정**

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

요 약

전공과목과 더불어 학습자들에게 창의적인 문제 해결 능력을 교육하기 위한 창의적 사고 기법의 중요성이 대두되고 있다. 실무 현장에서도 전공 능력과 창의력의 동시 함양을 강조하고 있다. 창의적 문제 해결 능력이 중요시되고 있는 상황에서 창의적 문제 해결 기법인 CPS는 빠르고 명확한 문제 해결의 가능성이 높은 기법이라고 할 수 있다.

본 연구에서 활용한 CPS는 문제의 원인을 체계적으로 정의하고 단계별 분석을 통해 명확한 아이디어를 도출할 수 있도록 하는 5단계 가이드를 제시한다. 또한, 적용범위가 넓어 실무 현장의 다양한 문제를 분석하고 명확히 평가할 수 있다. 본 연구에서는 CPS 5단계를 활용하여 창의적 문제 해결 능력 배양을 위한 실습교육을 학습자들에게 제공한 결과를 바탕으로 창의적 문제 해결 능력 실습에 필요한 과정을 제안하였다.

Key Words : CPS, Pugh method, Problem definition, System model, Solution implementation

ABSTRACT

This paper introduces a model of practice education for creative problem solving, using five steps on CPS. Learners can get the motivation about development of creative thinking and problem solving skill through the theory of CPS. Furthermore, they can apply problem solving skill to various problem. As a result of the study, the learners could realize the importance of the problem definition and the creative problem solving method. We proposed a guideline about five steps of CPS method and a method about idea evaluation. So, we established the education model about learners can get the creative problem-solving skill more efficiently.

* 한국기술교육대학교 메카트로닉스공학과 (superhsd@koreatech.ac.kr),

** 한국기술교육대학교 메카트로닉스공학과 (yjjuh@koreatech.ac.kr)

제1저자 (First Author) : 홍성도

교신저자 : 홍성도

접수일자 : 2012년 10월 16일

수정일자 : 2012년 11월 14일

확정일자 : 2012년 11월 23일

I. 서론

지금까지 창의성 교육은 초·중등학교의 교육과정 내에서만 초점이 맞춰져 왔다. 한편, 최근 들어 산업계를 중심으로 대학 공학교육에서 창의적 문제 해결 능력의 중요성을 강조하고, 다양한 실무 문제에 적용 가능한 학습자들의 창의적인 문제 해결 능력 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 문제 해결 과정을 이론수업만을 통하여 교육할 경우, 학습자들의 문제 해결 능력을 실제적으로 향상시키기에는 미흡하다. 또한, 독립적으로 제공되는 창의성 교육이 아닌 일반 교과목과 통합되어 제공되는 창의성 교육은 해당 방식에 대한 연구와 논의가 부족한 실정이다. 따라서 효과적인 학습과정을 통해 학습자 개개인의 창의적 능력을 계발하는 명확하고 체계적인 접근이 필요하다[2,3].

본 연구에서는 개별 피드백과 반복 실습 형 시스템 기반의 창의적 문제 해결 방법을 활용하는 실무형 대학 수업 모델의 가능성을 탐색하고자 한다. 본 연구의 연구문제를 제시하면 다음과 같다.

첫째, 다양한 예제를 통해 반복 실습된 학습자들의 문제 해결 능력 향상 정도는 현장 실무지향의 문제를 해결하기에 만족스러운가?

둘째, 학습자는 문제에 대하여 체계적인 단계를 명확히 적용할 수 있는가?

셋째, 개발된 수업 모형에 대한 학습자들의 반응에 따른 수업 모형의 개선 방향은 무엇인가?

II. CPS (창의적 문제 해결)

CPS (창의적 문제 해결)란 특정의 문제 상황에서 반복적으로 발산적 사고와 수렴적 사고를 사용하면 문제를 발견하고, 관련된 자료를 참조하여 구체적인 문제를 정의함으로써, 창의적으로 다양한 아이디어를 생성하고 해결안을 도출하는 사고의 과정을 일컫는다. CPS는 창의성 배양에 관한 다양한 접근과 모형 중에서 가장 대표적으로 평가 받으면서 국내외

의 창의성 향상 교육 연구의 이론적 기반이 되어 왔다.

CPS 기법은 발산적 사고와 수렴적 사고가 일정한 단계를 거치면서 나타나는 형태로 구성된다.

Osborn(1963), Parnes(1977), Isaken과 Treffinger(1985) 등의 연구를 기반으로 Treffinger와 동료들이 개발한 최근의 창의적 문제 해결 모델은 1) 접근 방식에 따른 문제 정의, 2) 아이디어의 생성, 3) 아이디어의 평가 4) 아이디어의 판단, 5) 실행을 위한 준비로 구성된다[3,4].

III. CPS를 활용한 문제 해결 교육 모델

본 연구에서 제안한 문제 해결법 CPS의 활용 교육 안은 표 1과 같다.

표 1. CPS를 활용한 기간별 실습 내용
Table 1. The content about exercise using CPS by period

기간	내용
1주차	CPS Method 소개
2주차 - 3주차	CPS 5단계 실습
4주차 - 6주차	CPS를 활용한 문제 해결 사례 학습 및 활용 실습
7주차	조별 문제 해결 과정 실습 및 학습자별 도출 결과 피드백
8주차 - 10주차	Middle Term Project
11주차	Presentation
12주차	CPS 5단계 및 세부 해결 방법 활용 능력에 대한 피드백
13주차 - 15주차	Final Term Project
16주차	Presentation

CPS 활용 교육 모델은 총 16주 교육 기간으로 구성되었으며, 주당 이론 1시간과 실습 2시간을 병행하여 학습자들의 문제 해결 능력을 향상시키는 목적을 가진다.

창의적 문제해결이론은 직접 체화된 자신의 능력을 활용하는 것을 강조하므로 다양한 주제를 다루는 실습과 피드백이 중요하다[5].

표 2. CPS를 활용한 기간별 교수자 역할
Table 2. The role of professor using CPS by period

기간	교수자
1주차	1. 학습 동기 제공 2. 기본 개념 및 각 과정 소개
2주차 - 3주차	1. CPS 각 과정 정의 2. 문제 해결 및 활용 방법 제시
4주차 - 6주차	1. 활용 방법 및 사례 소개 2. 실무형 예제를 활용한 반복 실습 제공
7주차	1. CPS 응용 방법 제시 2. CPS 적용 결과 발표 기회 제공 3. 개별적 피드백 제공
8주차 - 10주차	1. 중간 평가 제공 2. 팀원 간 상호협력 유도
11주차	1. 활용 능력 평가 2. 개별 문제 해결 과정평가
12주차	1. 개별적 피드백 제공 2. 응용 기회 제공
13주차 - 15주차	1. 기말 평가 제공 2. 응용 능력 향상 기회 제공
16주차	1. 학습자별 문제 해결 능력 향상도 평가 2. 개별적인 문제 해결 과정평가

표 3. CPS를 활용한 기간별 학습자 역할
Table 3. The role of learner using CPS by period

기간	학습자
1주차	1. CPS 기본 개념 이해 2. 창의적 문제 해결의 필요성 인식
2주차 - 3주차	1. 각 과정 개념 숙지 2. Pugh method 예제 이해 3. 적용 방법 숙지
4주차 - 6주차	1. 활용 방법 이해 및 활용 범위 판단 능력 향상 2. 예제에 대한 이해 및 개선안 도출
7주차	1. CPS 5단계 응용 방법 숙지 2. 도출 결과 개별 발표 3. 피드백 수용
8주차 - 10주차	팀 활동을 통한 창의적 문제 해결 능력 배양

11주차	Middle Term Project 발표
12주차	1. 문제 해결 과정 활용 능력 재점검 2. CPS 응용 과정에 대한 이해
13주차 - 15주차	1. 팀 활동을 통한 창의적 문제 해결 능력 배양 2. 개별적 응용 능력 확보
16주차	Final Term Project 발표

학습자들의 문제 해결 능력을 효율적으로 배양하기 위해서 CPS 5단계를 활용하여 실무형 주제에 대한 반복적인 실습과 피드백을 수행하였다.

IV. CPS 교육 활용 결과

본 연구는 CPS 문제 해결 과정을 효율적으로 적용하여 다양한 실무형 문제를 해결할 수 있도록 여러 문제 해결 기법을 학습자들에게 제공하는 목적을 가지고 있다. 창의적 문제 해결을 효과적으로 수행하려면 여러 기법 및 노하우가 체화되어 있어야 한다.

교수자로부터 실습 교육을 제공 받기 전과 후로 나누어 교육 과정의 결과에 대해서 학습자들을 대상으로 설문조사하였고, 결과를 수집하여 분석하였다.

설문조사의 형식은 객관식, 주관식으로 구성하였으며, 창의적 설계 및 실습을 수강한 34명의 학생들을 대상으로 조사하였다.

본인의 문제 해결 과정은 체계적인가?
<수강 전>

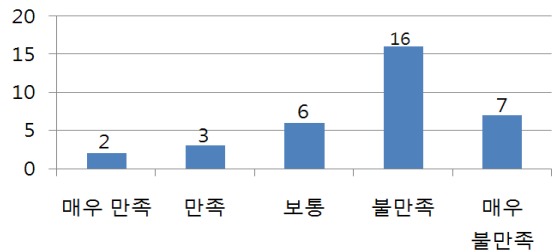


그림 1. 수강 전, 문제 해결 능력 만족도 설문 결과
Fig. 1. Before taking the course, survey results of the satisfaction of problem solving ability

CPS를 활용한 실습 교육을 제공 받기 전, 본인의 문제 해결 과정에 대한 설문조사에서는 전체 응답자 중 67% 이상이 불만족을 응답하였다.

불만족스러움을 보인 학습자들은 본인이 처한 상황 자체를 문제로 인식하여 명확한 문제의 원인을 분석하지 못했으며, 체계적인 단계별 문제 해결을 경

힘하지 못해 중구난방형 아이디어를 도출하였다고 답하였다.

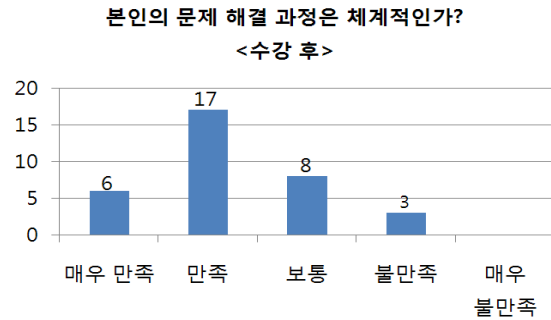


그림 2. 수강 후, 문제 해결능력 만족도 설문 결과
Fig. 2. After taking the course, survey results of the satisfaction of problem solving skill

16주간 이루어진 CPS를 활용한 실습형 수업에 대한 체계적인 문제 해결 과정 설문조사에서는 그림 2와 같이 전체 응답자 중 67% 이상이 높은 만족감을 보였다.

본 연구의 실습 중심 교육 활용 안은 다양한 예제에 대해 CPS의 각 단계를 적용해보고 학습자에 따른 개별 피드백을 제공함으로써, 이론에 치중한 창의력 개발 수업의 미흡한 점을 반영하고 보완하여 구성하였다.

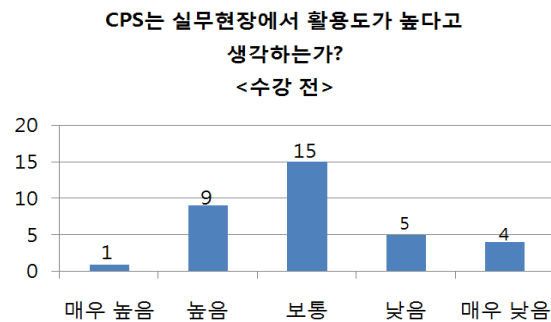


그림 3. 수강 전, 실무에서의 CPS 활용도 설문 결과
Fig. 3. Before taking the course, survey results of the utilization of CPS in business

CPS를 활용한 실습 교육을 제공 받기 전, 실무현장에서의 CPS 활용도에 대한 설문 조사에서는 29%의 학습자들이 활용도가 높을 것 같다고 응답하였다.

상기 설문 결과는 학습자들에게 창의적 문제 해결 기법을 활용하여 다양한 문제를 체계적으로 해결할 수 있다는 동기의 확립이 중요하다는 것을 보인다.

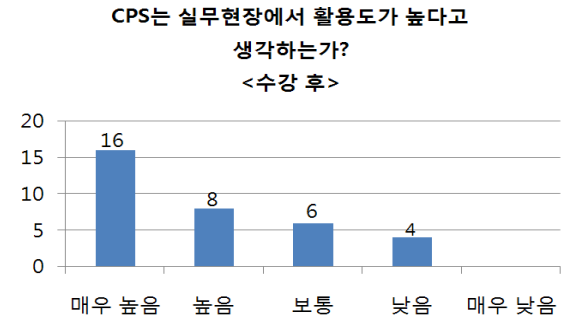


그림 4. 수강 후, 실무에서의 CPS 활용도 설문 결과
Fig. 4. After taking the course, survey results of the utilization of CPS in business

16주간 이루어진 CPS를 활용한 실습형 수업에 대한 실무 현장 활용도 설문 조사에서는 그림 4와 같이 전체 응답자 중 70% 이상이 높은 활용도를 답하였다.

교수자는 학습자들에게 CPS를 활용한 실습의 단순한 예제나 이론만을 강조하는 교육방식이 아닌, 전문가가 가진 경험을 토대로 축적된 다양한 예제를 단계별로 활용하여 문제 해결에 관한 교육내용을 효율적으로 전달한다. 또한, 각 단계에 대해 개별적 피드백을 제공함으로써 학습자들에게 높은 성취감과 만족도를 제공할 수 있다.

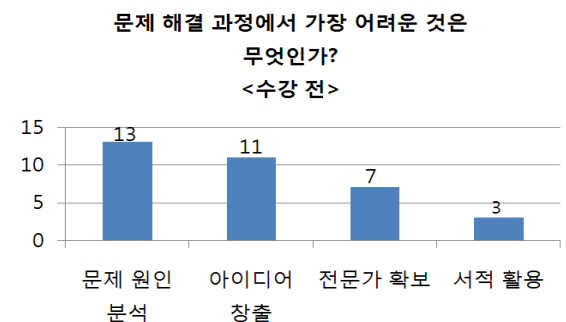


그림 5. 수강 전, 문제 해결 과정에 대한 난이도 설문 결과
Fig. 5. Before taking the course, survey results of the level of difficulty about problem solving process

CPS를 활용한 실습 교육을 제공 받기 전, 본인의 문제 해결 과정에서 가장 어려운 것에 대한 설문조사에서는 그림 5와 같이 전체 응답자 중 70% 이상이 문제 원인 분석과 아이디어 창출이라고 응답하였다.

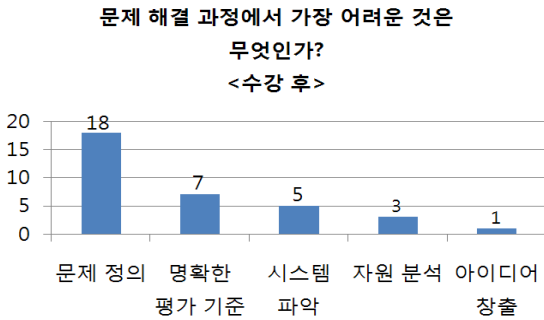


그림 6. 수강 후, 문제 해결 과정에 대한 난이도 설문 결과
Fig. 6. After taking the course, survey results of the level of difficulty about problem solving process

16주간 이루어진 CPS를 활용한 실습형 수업을 수강한 후, 문제 해결 과정에서 가장 어려운 것에 대한 설문조사에서는 그림 6과 같이 전체 응답자 중 50% 이상이 문제 정의라고 응답하였다.

문제 정의는 문제의 상황을 다각도로 이해하고, 단계를 위한 계획을 수립할 수 있게 하며, 문제의 다양한 측면을 면밀하게 탐색하여 어떤 측면이 CPS의 주요 초점으로 되어야 하는지에 대한 파악을 가능하게 한다. 일반적으로 문제라고 인식되는 상황을 판단하고, 명확화 하여 진짜 문제를 도출하는 과정은 최적화된 해결책을 도출할 수 있는 장점이 있지만, 학습자의 수많은 반복에 의한 문제 정의 능력의 체화가 수반되어야만 한다.

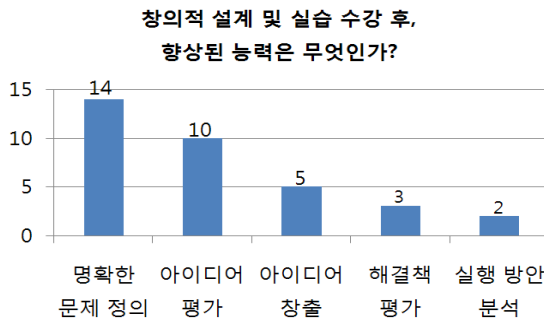


그림 7. 문제 해결 능력 향상에 대한 설문 결과
Fig. 7. Survey results about the improvement of solving problem ability

그림 7은 CPS 실습 교육 후, 가장 향상된 능력에 대한 설문조사 결과이다.

전체 응답자 중, 14명의 학습자들이 문제를 명확히 정의하는 능력이 향상되었다고 응답하였다.

CPS의 각 과정은 문제에 대한 세부적인 이해의 중요성을 강조한다. 16주간의 실습 교육에서 우리는 학습자들에게 개별 반복 피드백을 제공하였고, 상기와 같이 문제를 창의적으로 해결하는 과정에서 중요한 능력을 배양할 수 있었다.

본 연구에서 학습자들은 문제 해결 과정을 체화하기 위해 다양한 예제를 반복 수행하며 다소 낯선 문제를 접하더라도 CPS의 5단계를 효과적으로 적용시키는 능력을 향상시킬 수 있었다.

‘CPS 수업 교과과정 편성은 당신에게 만족스러웠고, 효과적이었는가?’ 라는 주관식 설문조사 결과는 ‘낯선 문제를 접하여도 문제의 원인을 정의하고 단계적으로 해결과정을 수행할 수 있는 자신감이 향상되었다.’ 등의 긍정적인 답변이 34명 설문 응답자 중 75%를 차지하였다.

V. 결론

1. 본 연구에서 제안한 CPS 활용 실습교육 안은 학습자들의 문제 해결 능력을 발달시키고 효과적인 아이디어 도출 능력을 향상시킬 수 있는 시도가 될 것이라고 기대한다. 학습자들에게 체계적인 문제 해결에 대한 자신감을 고취시킴으로써, CPS의 효율성을 검증할 수 있었다.

2. 본 연구에서 활용한 CPS는 발산적 사고와 단계별 문제 해결 과정을 가능하게 하고, 학습자들은 창의적인 아이디어를 도출할 수 있다.

3. 본 연구에서 제시한 실습모형은 팀 프로젝트를 2회 이상으로 구성하였고, 창의적 문제 해결 과정에 대한 적응성을 향상시킬 수 있다.

4. CPS 활용 실습 모형이 학습자들의 창의적 문제 해결 능력 향상에 어느 정도 기여했는지를 설문 등을 통해 객관적으로 평가 및 분석하였고, 향후 창의성 관련 교과에 효율적으로 적용할 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 한국트리즈협회, BUSINESS TRIZ. 교보문고, 2009. 02.
- [2] 김효준, 창의성의 또 다른 이름 트리즈 TRIZ. 인피니티 북스, 2009. 01.
- [3] 임철일, 윤순경, 박경선, 홍미영, '온라인 지원 시스템 기반의 창의적 문제해결 모형을 활용하는 통합형 대학 수업 모형의 개발', 한국교육공학회지, Vol 25, 2009. 3.
- [4] 임사환, 홍성도, 허용정, TRIZ(6SC)를 활용한 솔라 플라워의 창의적 설계, 한국반도체디스플레이기술학회지, 2011. 06.
- [5] 허용정, 임사환, 이론과 실무능력 향상을 위한 창의적 설계 및 실습. 홍릉과학출판사, 2011. 08.

허 용 정 (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

홍 성 도 (Sung-Do Hong)

학생회원



2004년 2월~현재 : 한국기술교육대학교 대학원 메카트로닉스공학부 재학

<관심분야> TRIZ, 창의적 설계, 환경생명공학, 신제품 개발