

논문접수일 : 2011.12.24

심사일 : 2012.01.05

게재확정일 : 2012.01.05

## 메카니칼 발상법을 기반으로 한 디자인교육 사례 연구

Applications and Examples of Design Education Based on Mechanical Thinking

**방 경 란**

상명대학교 디자인대학 교수

**Bang kyung-rhan**

Sangmyung university

## 1. 서론

## 2. 국내 디자인교육 현황 및 문제제기

- 2.1. 국내 디자인교육 현황
- 2.2. 디자인교육에 있어서 발상의 문제

## 3. 창의공학 측면에서의 메카니칼 발상법

- 3.1. 창의공학과 디자인사고의 관계
- 3.2. 디자인사고력 증진을 위한 메카니칼 발상법
- 3.3. 메카니칼 발상법을 적용한 디자인교육

## 4. 메카니칼 발상법 기반의 디자인교육 사례

- 4.1. 이중적 사고과정을 통한 교육 사례
- 4.2. 연동적 사고과정을 통한 교육 사례
- 4.3. 감각적 사고과정을 통한 교육 사례

## 5. 결론 및 제언

### 참고문헌

### 논문요약

대학교육과정 내에서의 저학년을 위한 기초디자인 교과목은 각 세부전공으로의 진입을 위한 필수과정이며 교육의 내용과 구성이 다양한 전공을 고려한 통합적인 방향으로 진행되어야 한다. 특히 기초실기교육은 전공심화 단계 이전의 가장 본질적이고 기초적인 디자인의 개념을 파악함과 동시에 창의적인 디자인사고를 통하여 다양한 방법으로 조형적인 문제를 해결할 수 있는 내용으로 구성되어야 한다. 창의적인 발상을 위해서는 기존의 사고를 새롭게 전환하고, 대상을 다각적으로 분석함으로써 아이디어 발상의 긍정적인 효과를 기대할 수 있다. 이에 따라 본 연구는 창의력 향상을 위한 방안으로서 메카니칼 발상법에 근거한 교육 사례를 통하여 기초디자인교육에 있어서 새로운 교육방안을 제안하고, 그 가능성에 대하여 탐색하고자 한다. 메카니칼 발상법은 사고를 전환함에 있어 기존의 개념에서 탈피하고 변환할 수 있는 구체적인 과정을 제시함으로써 새로운 개념을 착안하고 설정할 수 있도록 논리적으로 구성되어 있는 발상교육법의 하나이다. 본 연구에서 제안하는 교육 사례는 사고의 논리적 접근에 기반하여 이중적 사고, 연동적 사고, 감각적 사고라는 세 가지의 접근법을 제안하면서 동시성, 필연성, 우연성이란 요소별 특성을 제시하였다. 즉, 이러한 교육 사례를 통하여 창의적인 디자인 발상력에 대한 그 해결의 실마리를 논의하고, 그

한계점에 대하여 모색하고자 하였다.

### 주제어

디자인교육, 메카니칼 발상법, 창의성

### Abstract

Curriculum of basic design for the lower grades in university education courses is a required course to take for each particular major, and the curriculum should be progressed into an integrated way that considers majors which contain diversity in the quality of education and curriculum organization. Especially, basic practical education should be the most essential before the stage of the deepening major, and also be able to find out the basic design conception along with being formed with contents that could solve problems of formativeness with various ways through the creative design thinking. For creative thinking, we need to transform our existing idea in to a new idea and to analyze objects in a variety of ways resulting in expected positive effects of the new ideas by doing that. According to this, this study is going to suggest new education methods and to ferret out the possibility of the method in the design education through examples of education based on Mechanical Thinking. Mechanical Thinking is one of the Thinking methods of education, consisting of thinking logically in order to pay attention to the new idea and establish it with a detailed process that is suggested by Mechanical Thinking, which is where we transform our existing conception into the new one during the change of thinking. Education examples adduced by this study suggested double think, linked thought, and sensible thought based on the logical approach of thought, as well as simultaneity, necessity, and possibility, which are characteristic elements. So, we have tried to discuss the clue to the solution of the problem and find the critical point on the creative ability of thinking about design through these education examples.

### Keyword

design education, mechanical thinking, creativity

## 1. 서론

현행 국내 디자인계열 대학의 입시유형을 살펴보면, 크게 실기 전형과 비실기 전형으로 나뉘어져 있으며, 각 대학마다 다양한 방법을 시도하고 있다. 그럼에도 양적으로 큰 비중을 차지하고 있는 실기전형 대학의 입시미술에서 나타나고 있는 대학교육과의 연계성에 대한 문제는 다양한 교육과정과 내용개발에 대한 연구의 필요성이 요구되고 있다.

2009년 연구보고서에 의하면, 전국 미술디자인 관련학과 입학정원 대비 지원자 수는 디자인계 입학정원의 경우 259,692명이며 6.5대1이라는 경쟁률을 보이고 있다(한국기초조형학회, 2009). 이는 해마다 증가하고 있는 추세이며, 전체 예체능계열 4년제 대학에서 디자인전공자가 차지하고 있는 비율 또한 높은 수치를 나타내고 있다. 특히, 입학전후 교육의 연계성에 대한 문제는 대학 기초디자인교육의 교과과정 및 교육내용에 있어서 보다 심도있는 내용구성의 개발에서부터 그 해결점을 찾아야 할 것이다.

즉, 입시생들의 창의적 사고와 표현에 대한 평가 방식의 문제점과 함께 오랜 기간 철저히 학습되어 온 일정 범위 내에서의 한정된 사고방식과 표현방법에 대한 문제의 해결방안을 모색할 필요가 있다. 이는 디자인교육에 있어서 궁극적인 목표가 될 수 있는 창의적인 디자인 아이디어 창출과 시각적 표현력의 확장 및 다양성 확보에 대한 것이기에 그러하다. 또한 이러한 연구의 필요성은 입시미술과 대학교육 연계성 및 디자인 본질에 대한 이해와도 연결될 수 있기 때문에 중요하다.

이에 본 연구에서는 4년제 디자인계열 대학의 발상교육의 한 방안으로 메카니칼 발상법을 기반으로 한 디자인교육을 제안하고자 한다. 이를 통하여 입학전후 교육의 연계성을 도모하며, 전공심화단계 진입 전에 통합적인 사고를 통한 창의적인 아이디어 발상력 향상을 위한 하나의 교육방안을 제시함으로써 그 가능성에 대하여 탐색하고 논의하고자 한다.

본 연구에서 제시하고 있는 교육 사례는 4년제 디자인계열 대학(시각·패션·실내·섬유·산업·세라믹 디자인의 6개 전공)의 기초통합과정으로서의 2011학년도 2학기 디자인 기초실기교육에 적용한 내용이다. 교육의 내용은 대학의 입학전형과 각 전공과정 교과목과의 연계성을 고려하여 구성하였다. 실기디자인교육에 있어서 중요한 항목으로서는 기획력, 발상력, 문제해결력, 창의력, 표현력 등을 들 수 있겠으나, 그 중에서 조형적인 문제해결력과 아이디어 발상력을 향상시킬 수 있도록 창의적 사고력 증진이라는 측면에서 교

육내용을 구성하였다.

구체적으로 말하자면, 모든 항목과의 연결고리의 핵심은 창의성에 대한 문제이며, 이는 교육수요자들의 실기과제 수행능력을 위한 주요사항(한백진, 최지훈 2011)<sup>1)</sup>으로 인식하고 그 점을 고려하여 진행하였다.

먼저, 국내 대학 입학현황에서 나타난 문제점의 인식에서 출발하여, 입학 후 디자인교육과의 연계성을 논의하고, 창의공학 측면에서의 메카니칼 발상법에 대한 이론적 고찰을 한다. 이를 토대로 디자인영역에서의 창의적 발상의 기본요소를 추출하고, 이를 교육에 적용하였다. 또한 메카니칼 발상을 통한 디자인제작과정에 대한 개념설정과 사고전환과정에 관하여 단계별 내용이 고려된 교육안을 개발하고 그 적용 사례를 구체적으로 제시하였다.

이로써 디자인교육에 있어서 논리적이고 직관적이며 통합적인 발상방법을 통한 그 교육적 효과를 논의하고 구체적인 방향을 가늠하고 제시하고자 한다.

## 2. 국내 디자인교육 현황 및 문제제기

### 2.1. 국내 디자인교육 현황

미래사회에 대처할 수 있는 전문 디자이너 양성을 위해서는 대학교육의 다각적인 변화가 요구된다. 특히, 획일화된 디자인계열 실기 입시전형에서 나타난 입학 후 교육과의 연계성에 대한 문제점을 해결하기 위해서는 저학년에서 실시되는 기초디자인교육에 주목해야 한다. 수동적인 입시미술학원 교육에서 나타난 암기식 위주의 표현과 편중된 사고방식은 대학교육에서 그대로 드러나, 가장 심각한 문제점으로 지적되고 있다. 그 구체적인 내용을 살펴보면 첫째, 제도권 내에서의 미대입시를 준비하는 대다수의 학생들이 감수하고 있는 정형화된 입시미술에 대한 심각성이다. 즉, 이러한 문제점은 입학 후, 저학년을 위한 기초디자인교육의 체계적인 학습과정을 통하여 해결되어야 함에도 그에 대한 해결책이 미비한 실정이다. 둘째, 디자인학문의 특성이 고려된 전공진입 전 통합적인 교과목 편성 및 교과내용의 연구개발이 부족한 경향이 있다. 다학문적인 특성이 있는 디자인학문이 가지고 있는 다학제적인 측면이 고려되어 다양한 실기와 이론에 대한 교과구성이 필요하다. 셋째, 각 전

1) 연구결과에 의하면, 기초실기과제 40개를 한 학기(2009년) 동안 적용한 3개 대학 학생들의 수업만족도 및 충성도, 그리고 이해도를 설문조사한 결과, 실기과제 수행능력 중 창의력>기획>조형적해결력>디자인프로세스>재료>리서치 순으로 그 중요도가 나타났다.

공간 체계적이고 통합적인 방식으로의 접근이 어려운 실정이다. 즉, 다각적으로 사고하고 발상할 수 있는 교육적 환경조성이 마련되기 어렵고, 교육단계가 전공별로 독립되어 취업중심으로 진행되고 있으므로 교육내용에 대한 영역별 상호보완적인 접근이 제대로 이루어지기 힘든 측면이 있다.

입학전형과 기초조형교육의 연관성에 관한 연구결과보고서(한국기초조형학회, 2009)에 의하면, 정형화된 입시미술을 조장하는 입학전형, 입시미술과 대학미술교육 간의 상관관계 부족, 미술공교육 부재에 따른 부실한 기초조형교육, 입시미술과 사설미술교육기관의 관계에 대하여 지적하고 있다. 다시 말해, 대학별 입학전형에 따른 입학생들 개개인의 특성과 함께, 전공심화 단계에서 요구되는 교과목 구성 또는 교과과정내용의 연계성을 고려하여 미래사회에 대처 가능한 교육내용의 개발이 시급하다.

## 2.2. 디자인교육에 있어서 발상의 문제

디자인에 있어서 창의적 발상에 대한 문제는 디자인과정에서의 추론적 접근을 통한 객관화·구체화 단계를 거침으로써 이루어질 수 있다. 일반적으로 창의성에 대한 기존연구는 교육학 및 심리학에서 주로 진행되었으나(김창환, 2010)<sup>2)</sup>, 현재에 이르러 모든 분야에서 창의인재에 대한 관심과 요구가 점차 증대하면서 그에 대한 연구개발이 활발하다. 특히, 통합적 사고과정이 필수적으로 요구되는 디자인교육에 있어서 창의적 발상에 대한 문제는 그에 대한 이론적 접근 뿐 만이 아니라, 구체적인 교육적 실천을 통한 상호연계성이 확보되어야만 성립될 수 있다.

차용선과 박윤미(2011)는 창의적 문제해결과정에 기초한 디자인교육 프로그램을 제안하면서 '문제의 이해, 아이디어 생성, 행위를 위한 계획'의 3단계로 정리하였다.<sup>3)</sup> 문제를 발견하고 목표를 설정함으로써

2) 창의성의 구성요인으로, Torrance(1962)는 인지적 영역, 정서적 영역, Guilford(1967)는 유창성, 융통성, 독창성, 정교성, Klenz(1987)는 메타인지, 과학적 탐구, 변증법적 추론, 문제해결력, Sternberg & Lubart(1991)는 지적능력, 지식, 사고유형, 성격특성, 동기, 환경, Amabile(2002)는 영역관련 지식 및 기능, 성격특성, 인지스타일, 습관을 포함하는 창의성 관련 기술, 내재적 과제 지향적 동기, 허경철(1991)은 유창성, 융통성, 정교성, 독창성, 민감성, 자발성, 독자성, 집착성, 호기심, 홍순정(1999)은 독창성, 융통성, 유창성, 호기심, 생산성, 대응성, 합리성을 제시하였다.

3) 창의적 문제해결과정(creative problem solving process)을 고안한 오스본(A. Osborn. 1963)은 주어진 상황이나 문제들을 새롭고 독창적으로 해결하기 위하여 교육프로그램을 제시하였다. 이후 창의적 문제해결과정을 3가지의 활동요소와 6가지의 활동단계로 발전시켰다(Isaksen & Treffinger).

문제를 이해하며, 수집한 정보에 의하여 아이디어를 생성하고, 문제해결점을 도출하여 행위로 옮기는 과정을 거친다는 것이다. 이러한 과정 속에서 발생하는 아이디어 발상의 창의성 촉진에 대한 문제는 디자인교육에 있어서 가장 중요한 항목이 된다.

창의교육이 활발히 진행되고 있는 영국에서는 국가적 차원에서 창의문화교육국가자문위원회(National Advisory Committees on Creative and Cultural Education: NACCE, 1999)를 두고 있는데, 영역적·엘리트적·민주주의적 관점에서 창의성을 정의하였다(김창환, 2010).<sup>4)</sup> 대다수의 전문가들은 이러한 민주주의적 관점을 수용하고 있는 추세인데, 이는 적절한 조건<sup>5)</sup>이 제공되고 관련 지식과 기능을 습득할 수 있는 환경이 조성된다면 창의적인 성취를 이룰 수 있다는 관점이다. 즉, 창의성에 대한 문제는 특정 학문에 국한되어 있는 것이 아니며, 적합한 환경과 조건이 성립되어 교육에 적절히 제공된다면 긍정적인 효과를 기대할 수 있다는 점을 시사하고 있는 것이다. 따라서 디자인교육에 있어서 창의적인 사고를 통한 발상력의 확장, 통합적이며 논리적인 객관화과정을 통한 표현력의 증대를 위해서는 보다 체계화된 교육적 환경이 조성되고 구체적인 교육내용 개발이 필요하다.

## 3. 창의공학 측면에서의 메카니컬 발상법

### 3.1. 창의공학과 디자인사고의 관계

21세기 공학교육의 화두는 창의성이며, 기계공학 분야에 있어서는 창의성을 중시한 설계교육을 강조하고 있다(Doepker. D. 2007; 이종수 외 2008. 재인용). 일반적으로 창의적인 공학교육에서는 설계의 개념과 그 중요성 및 역할을 강조함으로써 종합설계능력을 갖추도록 한다. 또한 제품개발에 필요한 설계기술의 아이디어 창출을 위하여 창의적이고 도전적인 사고를 할 수 있는 인재의 양성을 교육목표로 설정하고 있다. 이는 공학설계 접근의 사고 및 사고방식훈련과 교육에 대한 중요성을 강조하고 있는 것이라 할 수 있다(이종수 외 2008). 이렇듯 창의공학의 교육적 실천은 디자인사고과정 및 방식에 있어서 동일한 선상에서 출발하고 있으며, 사고과정을 거쳐 구체적인 시

4) 영역적(sectoral) 관점은 예술, 음악, 드라마, 문학과 같은 특정 분야에 한정된 것으로 보며, 엘리트적(elite) 관점은 극소수 사람들만이 창의적으로 간주하고 재능있는 특정 사람들로 한정하는 관점이다.

5) 여기에서 말하고 있는 적절한 조건이란, 교육환경(교육제도, 교육과정, 교육방법, 교육평가, 교원, 학교환경 및 풍토, 방과 후 활동), 사회환경(가치와 태도, 사회참여), 문화환경(인프라, 가치와 태도, 문화참여)으로 구성된 환경적 조건이다.

각화를 통하여 그 효과를 검증할 수 있다는 점에서 더욱 유사한 측면이 있다고 볼 수 있다.

일반적으로 교육공학에서 논의되어 온 창의성에 대한 교육적 방안은 구성주의적 학습환경(constructivist environment)이 강조되고 있다. 이는 교수자의 연출과 기획에 따라 학습자가 자기주도적인 태도를 가지면서 능동적으로 대처하여 문제를 해결하고, 과제의 목표에 따라 명확한 목표를 설정·탐구·수정과 재구성·완수 등으로 이어지는 전 과정이 원활하게 이루어질 수 있도록 교수학습 환경이 구성되는 것을 말한다(최유현, 2005).<sup>6)</sup>

즉, 이러한 일련의 과정들은 디자인과정과 많은 부분 유사한데, 방향설정·사고와 발상·실험과 표현·결과구현을 통하여 성립되는 전 과정에 걸쳐 학습자가 가지고 있는 모든 지식과 능력이 총동원되어 시각적으로 구체화된다는 점에서 서로 연계되어 있다.

### 3.2. 디자인사고력 증진을 위한 메카니칼 발상법

메카니칼 발상법(mechanical thinking)은 기계적이고 능률적으로 발상할 수 있도록 기존의 개념을 변환할 수 있는 8가지의 전환 프로세스를 통하여 이루어진다. 즉, 조직적인 사고과정을 거침으로써 창의적 발상이 가능하게 하는 한 방안으로서, 전환 프로세스의 요소에는 증대, 축소, 복수화, 파괴, 소거, 정의의 변환, 역전, 조합 등이 있다(塚本眞也, 2003).

[표 1]에서 제시한 바와 같이 메카니칼 발상법에 근거한 전환프로세스를 사고·문제해결·시각화를 거치는 디자인 과정에 적용할 때, 구체적인 디자인 발상 전환과 긴밀하게 연계될 수 있다.

본 연구에서 제안하고자 하는 디자인 교육적 연계성이란 ‘추론적 사고·통합적 문제해결·시각적 표현’이란 세 가지의 내용이다. 이러한 내용은 8가지 발상의 요소로 구성될 수 있는 ‘물리적·역발상적·조직적’으로 구분하였다. 구분된 발상방향은 서로 긴밀하게 연결되고 적용되면서 다양한 사고의 전환을 가져올 수 있

6) 구성주의적 학습환경에서는 교수자에게 학습자의 지식 구성 촉진을 위한 조연자로서의 역할을 강조하며, 학습자 스스로 문제해결자로서의 역할을 강조하고 있다. 이러한 과정에서 자기주도적 학습, 문제해결 학습, 협동 학습, 프로젝트 학습, 문제중심 학습, 비형식적 학습 등을 통한 전략을 제시하고 있다.

7) 메카니칼 발상법에서의 전환프로세스(轉換 process)란 기존의 착안한 개념 중 하나를 선택하고 그 내용을 어떻게 전환하느냐에 대한 문제이며, 기존개념을 그대로 사용하는 착안개념(着眼concept)과 구별된다. 착안개념의 경우에 있어서는 직감적인 사고과정으로 즉각적이고 순리적으로 진행되기에 동일한 결과 도출된다.

도록 구성하며, 디자인사고력을 증진시키고자 한다. 이와 같은 전제하에 디자인 발상은 위에서 제시한 3가지의 방향인 ‘물리적·역발상적·조직적’으로 분류되어 디자인교육에서 창의적인 사고전환이 이루어질 수 있도록 하였다. 먼저, ‘물리적’ 방향이란, 8가지의 전환 프로세스 종류 중에서 ‘증대·축소·복수화’과정을 거쳐 횡수나 양에 대한 문제를 늘리거나 줄이는 방법이다. 개수를 증감함으로써 새로운 사고방식과 가능성을 확보하고 창의적 사고를 연속적으로 적용할 수 있는 것이다.

그 다음으로 ‘역발상적’ 방향이란, ‘파괴·소거·정의 변환·역전’을 통한 사고전환 과정을 거쳐 기존인식에 대한 전환과 새로운 개념발견을 통한 접근이다. 이 과정에서는 주관적인 왜곡을 배제하면서 객관화시킬 수 있는 의미와 소통에 대한 문제를 해결할 수 있어야 하므로 초기단계에서 논리적인 타당한 개념 설정이 중요하다. 즉, 조직적인 메카니칼 발상법을 통한 사고전환 과정에 있어서 개념에 대한 부정과 변경이란 측면에서의 사고전환은 창의적 발상의 독자성 확보란 점에서 유리하게 작용할 수 있을 것이다.

발상의 방향	발상의 요소 (전환프로세스종류)	내용	디자인사고를 통한 교육 연계
물리적	증대	증가, 증대, 확대, 연장, 팽창, 고속화	-기획과 개념에 대한 발상력 :추론적 연계성
	축소	감소, 저감, 축소, 단축, 수축, 저속화	
	복수화	단수의 복수화, 세분화	
역발상적	파괴	개념파괴로 인한 개념전환	-과정 및 재구성에 대한 문제해결력 :통합적 연계성
	소거	개념자체 소거, 개념 제외	
	정의 변환	정의변환, 정의변경	
조직적	역전	입체, 교환, 회전	-표현에 대한 구체적 조형력 :시각적 연계성
	조합	전환프로세스의 복수조합	

[표 1] 메카니칼 발상법의 전환프로세스와 디자인교육의 연계성

마지막으로 물리적 혹은 개념을 복수로 조합하여 조직화하는 ‘조직적’ 방향으로서의 ‘조합’의 전환프로세스에서는 다양한 방법으로 대입하고 교환 또는 대체하면서 다각적인 방식으로 실험하고 발상하는 과정을 거칠 수 있다. 이 과정에서는 디자인 본연의 통합

적 사고방식이라는 연계성과 함께 다양한 디자인 요구사항과 해결방식에 대한 복잡성이 전제되어 이중적 통합성을 통한 사고력 확장이 드러날 수 있다.

이렇듯 메카니칼 발상법의 전환프로세스는 하나의 개념을 설정하고 착안하는 초기의 단계에 있어서 즉각적인 연상에 의한 관계를 설정하고 착안할 수 있도록 한다. 또한 새로운 시각으로 개념을 설정하고 변환시킬 수 있도록 사고과정을 다양화시킬 수 있는 의도적인 단계로 해석할 수 있다. 이 과정 속에서 초기의 착안개념에서부터 변환하여 창의적인 발상으로 전환되면서 유형별 특성에 따라 선택적으로 분리되고 종합된다. 이에 따라 새로운 방식의 아이디어 발상에 도달할 수 있는 디자인사고력 증진을 위한 효과적인 방안으로의 적용이 가능하다.

### 3.3. 메카니칼 발상법을 적용한 디자인교육

앞에서 설명한 바와 같이 창의공학에서 말하고 있는 메카니칼 발상법을 디자인교육에 적용할 때에는 전환프로세스의 요소를 분석하고 내용에 따른 분류과정을 거친 후, 디자인과정의 단계에 따라 효율적인 연계가 이루어질 수 있도록 고려하여야 한다.

즉, 디자인 발상과정에 있어서 내용적인 측면에서 볼 때, 메카니칼 발상법은 초기에 착안된 개념에서부터 사고전환의 체계화 및 단계적 조직화를 통하여 전략적으로 구성할 수 있다. 다시 말해, 아이디어를 조합하고 구성하는 단계에 있어서 제한된 시간과 조건 내에서 문제를 해결한다는 것이다. 이러한 사고의 체계화, 단계화, 조직화, 전락화, 조합화, 구성화를 통한 문제해결과정이 디자인교육에 적용될 때 고려해야 되는 핵심 부분이다.

일반적으로 메카니칼 발상법에서는 착안개념 단계, 전환프로세스 단계, 발상 단계의 세 단계로 진행된다. 이는 주어진 과제에 직면하여 누구나 사고할 수 있는 초기의 일반적인 착안에서 출발하며, 다수의 전환프로세스를 거쳐 창의적인 발상을 목표로 조직적인 사고가 가능하도록 도와준다. 이러한 발상법은 누구나 예측가능한 전형적 결과 도출에 대한 문제를 해결할 수 있으며, 개념설정과 전체기획에 대한 방향과 범위설정이 용이하다는 측면이 있다.

본 연구에서는 메카니칼 발상법의 전환프로세스를 3가지로 분류하고, 단계별 사고과정에 따라 디자인교육에 적용하고자 한다. 즉, 기존의 개념을 탈피하고, 통념을 거부할 수 있도록 이중적·연동적·감각적 사고과정을 통한 디자인교육을 제안하고자 한다. 이러한 교육과정에 있어서 통합적·논리적·직관적 사고력 함

양이라는 교육의 목표를 설정하고 구성하고자 한다. 종합적으로 볼 때, 메카니칼 발상법을 디자인교육에 접목하기 위해서는 도입(사고)·문제해결·구체화 세 단계의 디자인과정 중에서 [표 2]의 내용과 같이 3가지의 디자인 사고과정이 연계되어 적용할 수 있다.

단계별 디자인 발상방향		도입 (사고) 과정	문제해결 과정	구체화 과정
물리적	증대	○	○	●
	축소	○	○	●
	복수화	○	○	●
역발상적	파괴	●	○	
	소거	○	○	
	정의 변환	●	○	
	역전	●	○	
조직적	조합		●	○
디자인 사고과정		이중적 사고과정	연동적 사고과정	감각적 사고과정
교육적 기대효과		추론적 상상력	통합적 논리력	시각적 직관력

[표 2] 메카니칼 발상법이 적용된 단계별 디자인 사고과정 및 교육효과

첫 번째 단계인 사고과정에서는 결론을 미리 예측할 수 있는 논리적이고 적합한 아이디어가 전개되면서 추론적 상상력에 대한 발상의 확장이 가능하다. 두 번째 단계인 문제해결과정에서는 발상한 내용을 통합하고 조합하면서 실현화시킬 수 있는 방안을 모색하면서 구성과 재구성의 반복적 적용과 실험을 통한 논리적인 통합적 사고가 가능하다. 세 번째 단계인 시각화 과정에서는 효과적인 조형적 시각적 질서를 구현해내는 과정 속에서 직관적인 표현력에 대한 문제를 해결한다.

위와 같은 발상의 훈련과정을 통하여 창의적인 아이디어 발상에 대한 사고의 과정이 고정관념을 탈피하고 새로운 대안으로서의 가능성을 시사해 준다. 즉, '추론적 상상력·통합적 논리력·시각적 직관력'이 창의적인 발상과 밀접한 관련이 있기에 디자인교육에서의 연계 및 활용에서 효과적이라고 할 수 있다.

구체적으로 언급하자면 '개념에 대한 디자인기획과 발상·통합적이고 재구성이 가능한 디자인과정·조형표현의 구체적 시각화'라는 단계별 연계를 통하여 보다 조직적이고 의도적인 사고과정을 거쳐 발상력 증진을 극대화시킬 수 있을 것이다. 디자인교육에 적용할 때

에는 디자인 도입단계에서 수업의 목표와 조건을 고려한 착안개념의 설정, 창의적인 발상을 위한 전환프로세스의 발상방향 선택, 정해진 발상의 구체적 내용에 따른 정리단계의 과정을 거치게 된다.

#### 4. 메카니칼 발상법 기반의 디자인교육 사례

##### 4.1. 이중적 사고과정을 통한 교육 사례

[표 3]의 사례 1은 동일한 조형형태에서 출발하여 다양한 형태변형을 통한 발상을 요구하고 있다. 정육면체라는 착안개념에서 출발하여 형태의 구조적 변형을 실험하고 적용하게 된다.

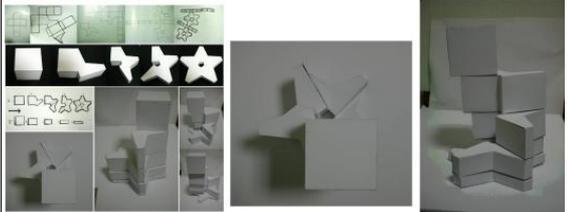
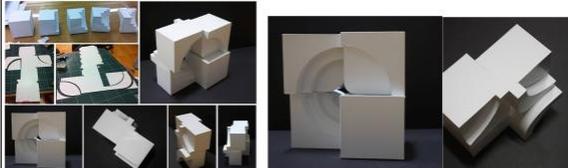
교육 사례 1-1의 착안개념은 정육면체이고, 전환프로세스는 조직적으로 형태를 파괴하고 변환시켜 정의 조합하여 변경하는 내용으로 진행되었다. 사각형의 형태에서 출발하여 점진적으로 별의 모습으로 변형되면서 형태의 개념이 삭제되고 또 다른 유형으로 변환되는 과정의 사고과정을 거친다. 이러한 변화가 효과적으로 잘 드러날 수 있도록 배열하는 과정 속에서 구조와 크기의 비례 및 변화에 대한 디자인원리를 체험할 수 있다.

교육 사례 1-2는 사례 1-1의 동일한 착안개념에서 출발하여 물리적인 개수를 늘리고, 크기를 축소하며, 정의를 전환하는 프로세스를 통한 조합된 발상과정에 대한 교육 사례이다. 형태의 일부가 삭제되고 변화하는 과정 속에서 형태가 감소되는 동시에 개수가 증대하는 정교한 구조와 비례 및 율동에 대한 디자인원리를 학습할 수 있다. 또한 교육 사례 1-3에서는 착안개념은 정육면체이고, 전환프로세스는 형태와 개념을 파괴하고 변환하는 사고전환의 과정을 조합하여 진행하였으며, 구조와 통일 및 조화와 대비에 대한 연습이 이루어졌음을 알 수 있다.

위와 같이 교육 사례 1에서는 동일한 형태에서 출발되어 다양한 형태실험과 변형을 통하여 발생하는 사고의 전환과정을 조합하여 조직적이고 체계적인 단계별 형태변형의 구체적인 구조물 제작에 대한 연습이 이루어진다. 따라서 이러한 통합적인 사고과정을 통하여 이중적인 형태변형을 동시에 재현함으로써 조건에 따른 추론적 상상이 가능하다.

그 결과, 형태를 유추하여 적절한 단계별 변형이 이루어질 수 있으므로, 유추된 형태를 상상하여 실험해 보고 수정하고 재구성함으로써 다양한 발상의 요소들을 조합하여 의도한 결과를 도출해 낼 수 있다.

이때에는 복잡한 조합은 오히려 발상에 장애가 될 수 있으므로 형태의 선정 과정에 유의해야 된다.

교육 사례1_ 과제명: 정육면체의 구조와 변화 연습	
수업 목표	-길이, 넓이, 두께 등의 점진적인 변화에 따른 형태의 동시적 변화 이해 -평면도와 입체물의 제작을 통한 조화로운 통일과 구조의 연계 이해 -2가지 이상의 형태변형을 통한 단계 설정의 조직적 구성 -단계별 변화를 효과적으로 배열하여 조형적 통합성 구현
착안개념	정육면체에서 출발하여 점차로 형태에서 벗어나기
교육적 효과	이중적 사고과정을 통한 추론적 상상력 (문제해결력, 상호연계에 대한 유추)
교육 사례 1-1	
	
-전환프로세스(파괴/정의변환의 조합) : 정육면체 형태를 점차 변형하면서 '파괴'하고 새롭게 생성하는 형태를 계획하여 변화의 단계를 정한다. 사각형의 개념에 대한 '정의변환'을 통하여 새롭게 '조합'하는 사고과정을 거친다. 5단계에 따라 형태가 자연스럽게 변화할 수 있도록 구체적인 형태를 제작한다.	
-발상내용(개념전환, 개념자체 소거, 정의변경) : 처음 시작된 형태와 마지막 단계의 형태를 수직적으로 쌓아 올리면서 형태의 '개념전환'과 '개념소거' 및 '정의변경'을 극대화하도록 형태에 대한 문제를 해결하고 서로 연결될 있도록 배치한다.	
교육 사례 1-2	
	
-전환프로세스(축소/복수화/정의변환의 조합) : 정육면체의 크기가 '축소'하면서 분열하는 '복수화'과정을 거쳐 '정의변환'으로 형태의 개념이 변화할 수 있도록 추론하여 계획한다.	
-발상내용(축소, 단수의 복수화, 정의변경) : 크기와 형태의 변화가 자연스럽게 연결될 수 있도록 '축소'되고 물리적인 개수가 늘어나는 '복수화'과정을 거쳐 새롭게 생성된 형태의 '정의변경'이 되어 효과적으로 나열한다.	
교육 사례 1-3	
	
-전환프로세스(파괴/정의변환의 조합) : 정육면체 변형이라는 착안개념에서 출발하여 크기는 고정되고 부피의 변화를 유도하면서 형태를 이탈하는 '파괴'와 '정의변환'이 '조합'될 있도록 상호연계성에 유의하여 구성한다.	
-발상내용(개념전환, 정의변경) : 정육면체 형태의 특징인 모서리의 각도를 등갈게 하여 '개념전환'을 유도하고, 새로운 시각으로 배열하면서 또 다른 육면체가 생성되는 '정의변경'과정 속에서 구조의 변화를 실험하고 제작한다.	

[표 3] 교육 사례 1\_ 정육면체의 구조와 변화 연습

#### 4.2. 연동적 사고과정을 통한 교육 사례

연동적 사고과정을 요구하는 [표 4]의 교육 사례 2의 경우, 다차원적인 통합적 접근을 통하여 조형적으로 문제를 해결하는 과정에 대한 연습이다.

본 과제를 통하여 '움동'의 디자인원리를 학습하기 위하여 물리적으로 선의 개수를 증감하면서 평면 및 입체에 따른 구체적인 선의 변화를 표현하는 것이다. 평면을 구성하고 그에 따라 입체의 조형물을 제작하면서 각도에 따른 선의 변화와 공간의 시각적 변화를 탐색할 수 있도록 효과적인 레이아웃을 구성하게 된다. 또한 3개의 면의 연결에 따른 선의 움직임과 규칙적인 반복과 새로운 변화를 통하여 의도적으로 계획하고 논리적으로 연계시키는 과정에서 '선'이라는 디자인요소를 이용한다. 이를 위하여 '선'이라는 개념에서 출발하여, '움직임'에 대한 효과적인 연출을 의도적으로 계획하기 위하여 물리적인 전환프로세스를 선택하였다.

각 사례에 따라 구체적으로 살펴보면, 교육 사례 2-1의 경우에는 선의 횡수를 증대시키고, 방향을 역전함으로써 움직임에 대하여 구성하고 입체물의 구조를 다양하게 배치하여 간격과 방향에 따른 선의 울동에 대한 표현을 속도변화로 극대화시키고 있다. 2-2의 사례에서는 선의 굵기를 다양하게 설정하고 제한된 범위를 벗어난 확장된 공간 속에서의 선의 의미를 증대시키고, 방향을 역전시키면서 입체물의 각도를 조절하였다.

교육 사례 2-3에서도 마찬가지로 선의 움직임을 표현함에 있어서 선의 개수를 물리적으로 늘리고 방향을 회전시키며 울동감을 살리고 있는데, 입체조형물에서는 각도에 따라 선의 조형적 연장을 새롭게 해석하고 표현하고 있음을 알 수 있다. 이를 통하여 발상단계의 착안된 개념에서의 선에 대한 개념을 물리적으로 늘리고, 복수화함으로써 평면작업에서의 선의 구성이 입체공간 속에서도 자연스럽게 움직임의 효과가 드러나도록 표현한다.

이와 같은 교육 사례 2의 경우, 제한된 조형적 범위 내에서 레이아웃을 구성할 때에는 조형적 표현력에 대한 문제를 해결하면서, 서로 필연적으로 연동되고 연결되는 상호관계성을 인식하게 된다. 따라서 다차원적인 형태표현을 통하여 통합적인 논리력에 대한 향상을 기대할 수 있다.

교육 사례 2_ 과제명: 선의 반복에 의한 통일성과 다양성 연습	
수업 목표	-선들의 반복과 리듬, 움직임의 효과적인 표현 -완성된 평면에서 선들의 움직임과 중심축과의 관계 이해 -입체로 연결된 구조물의 효율적인 공간적 배치 -선들이 입체로의 시각적 연결과 연동적 흐름의 조화로운 연계
착안 개념	선의 움직임에서 출발한다. 주어진 크기의 평면에서 중심축이 되는 면을 분할하고, 선의 굵기를 결정한다.
교육적 효과	연동적 사고과정을 통한 통합적 논리력 (조형적 표현력, 통합적 논리력, 다차원적인 형태표현력)
교육 사례 2-1	
	
<p>-전환프로세스(증대/복수화) : 선의 개수를 '증대'시키고, 반복적으로 '복수화'하여 방향과 간격의 변화에 대한 실험을 한다. 규칙적인 점이과정을 통하여 새로운 변화를 의도한다.</p> <p>-발상내용(고속화/단수의 복수화) : 면의 개수를 증가하면서, 선을 연결시키고, 선의 중심축을 변화시키면서 생성되는 새로운 바탕의 면적을 고려한다. 선의 변화에 따른 속도의 '고속화', '단수의 복수화'를 학습한다. 세 개의 평면을 연결함으로써 얻어진 결과물을 각도에 따라 절단하고 새롭게 생성된 입체물의 조형적 변화를 탐색한다.</p>	
교육 사례 2-2	
	
<p>-전환프로세스(증대/축소/복수화) : 선의 굵기를 '증대', '축소'시킴으로써 변화를 의도적으로 계획하고, 전경과 배경에 대한 시각적 전환을 유도한다. 동일한 각도를 유지시키면서 상이한 굵기로 사선으로 배치하면서 일차적인 평면작업에서 선의 구성이 효과적으로 나타날 수 있도록 한다.</p> <p>-발상내용(연장, 저속화, 회전) : 새로운 평면에 선을 재배치하고 속도를 조절하여 평면에서는 '저속화', 입체 결과물에서 자연스러운 선의 '회전'을 유도하여 움직임을 계획함으로써 '연장'된 공간 내에서의 점선면의 개념을 이해할 수 있다.</p>	
교육 사례 2-3	
	
<p>-전환프로세스(증대/복수화) : 일정한 선의 굵기를 유지하고 평면의 레이아웃을 계획하며 울동감이 효과적으로 구현될 수 있도록 한다. 연장된 면에 지속적인 선의 '증대'와 '복수화'의 물리적인 조절을 한다. 하나의 점에서 여러 개의 선들로 '증대'되면서 점진적인 울동감이 나타난다.</p> <p>-발상내용(연장, 저속화, 회전) : 선을 '연장'시키고, 선들이 하나의 점으로 모이게 되어 '저속화'로 움직임을 표현한다. 다양한 각도에 따라 선들이 '회전'하거나 혹은 정지된 하나의 선으로 보임으로써 평면과 입체 및 공간에 대한 시각적 변화를 학습한다.</p>	

[표 4] 교육 사례 2\_ 선의 반복에 의한 통일성과 다양성 연습

### 4.3. 감각적 사고과정을 통한 교육 사례

과제명 내용	교육 사례 3_ 기하형태를 이용한 인물 탐구
수업 목표	-기하형태를 이해하고 고찰하며, 인물을 선정하고 다양한 표현을 탐색 -크기와 비례/지배와 강조를 고려 -선정된 인물의 표정을 고려하여 감성적 접근을 시도 -다양한 제작방법과 실험을 통하여 우연성의 효과를 극대화 -직관과 감성을 적절히 적용하여 의미와 소통을 고려
착안 개념	인체의 사회적 또는 생물학적 탐색 후, 기하형태로 인물의 표정(놀람/화남/나른함)을 다양하게 실험하고 표현한다. 상황설정에 따른 다양한 스토리를 전개한다.
교육적 효과	감각적 사고과정을 통한 시각적 직관력 (기획과 발상력, 의미소통의 전달력)
	
교육 사례 3-1	 <p>-전환프로세스(파괴/소거/정의변환/역전) : 정해진 인물의 이미지를 '놀람'이란 감성이 표현될 수 있도록 이미지를 '파괴'하고 '소거'하는 과정을 거쳐 '정의변환'을 유도한다. 의미가 소통할 수 있도록 '역전'의 효과를 노려 감성의 직관적 접근이 극대화될 수 있도록 한다. -발상내용(확대, 연장, 개념전환, 정의변환) : 기존의 이미지를 분리하고 '확대', '연장'시키면서 '개념전환'을 유도함으로써 '정의변환'을 구현시킨다.</p>
교육 사례 3-2	 <p>-전환프로세스(파괴/소거/정의변환/역전/조합) : 정해진 인물의 이미지를 '화남'으로 설정하고 형태의 '파괴', '소거'를 통한 '정의변환'을 통하여 실험한다. 인물의 감성이 직관적으로 표현될 수 있도록 특징의 의미를 설정한다. -발상내용(개념전환/정의변환/복수조합) : 설정된 상황이 효과적으로 나타날 수 있도록 다양한 전환프로세스를 복수로 '조합'하고 다양한 재료와 표현의 효과를 전개한다.</p>
교육 사례 3-3	 <p>-전환프로세스(증대, 파괴/소거/정의변환/역전) : 주어진 이미지를 '파괴'하고 '소거'하면서 '정의변환'을 유도한다. 우연의 효과를 극대화할 수 있도록 다양한 배열을 통하여 '나른함'에 대한 감성표현이 나타날 수 있도록 한다. -발상내용(단수의 복수화/증가/개념자체 소거) : 반복적으로 겹치는 효과를 통하여 주어진 상황설정이 직관적으로 표현될 있도록 의미전달에 유의하여 제작한다.</p>

[표 5] 교육 사례 3\_ 기하형태를 이용한 인물 탐구

교육 사례 3은 인체 및 인물에 대한 전반적인 고찰을 통하여 조형적으로 분석하고, 기하학적인 형태의 접근을 유도하고 있다. 질감과 재료 및 표현과 제작방법에 대한 다각적인 실험을 통하여 주어진 조건에 부합되는 상황을 설정하고 의미를 부여하는 것이다. 본 과정은 그룹별로 진행되었는데, 인물의 표정이란 착안개념에서 출발하며, 동일한 사진이미지를 다양한 제작과정을 통하여 3가지의 감정에 대하여 표현하고 있다. 전환프로세스로는 각각의 표정에 따라서 인물의 형태를 여러 가지 방법으로 변형시키면서 개념을 확장하고 변환시키는 과정을 거치게 된다.

정해진 이미지의 실체와 상황설정에 따른 직관적 혹은 주관적 느낌이 구체적으로 표현될 수 있도록 한다. 이 과정 속에서 의미가 소통될 수 있도록 다양한 실험이 진행될 수 있는데, 감각적 사고과정을 통한 시각적 직관력의 향상을 기대할 수 있다.

본 사례에서는 기획과 발상에 대한 개념설정의 문제를 다루고 있다. 즉, 감각적 사고과정이란 우연적 직관력에 대한 것임과 동시에 전략적 상황에 대한 탐색이다. 다시 말해, 디자인의 의미와 소통이라는 측면에서 볼 때 다양한 인식과 개념을 경험하고 객관화된 구체화의 문제를 해결하는 과정이라 할 수 있다. 그러므로 디자인 도입부분에서의 개념설정에 대한 정보구축의 다양한 확보를 통하여 유연한 사고과정을 학습하게 된다.

### 5. 결론 및 제언

본 연구에서는 창의공학에서 사용되고 있는 메카니칼 발상법을 디자인교육에 새롭게 도입하여, 발상의 초기단계에서부터 능률적이고 조직적인 사고가 가능할 수 있도록 하였다.

초기의 발상단계에서 착안된 개념을 확장시키고 새롭게 해석하고 개념을 적용할 수 있도록, 발상의 전환과정을 '물리적·역발상적·조직적'인 방향으로 설정하여 진행하였다. 이와 함께, 3가지의 사고과정 및 교육적 효과를 기대하고자 하였으며, 그에 대한 구체적인 내용은 다음과 같다.

첫째, 기획과 개념에 대한 발상을 해결하기 위하여 '추론적 상상력'에 주목한 '이중적 사고과정'으로 디자인문제를 해결할 수 있다. 둘째, 디자인의 적용과 구성 및 재구성의 반복적인 '연동적 사고과정' 내에서 '통합적 논리력' 향상에 대한 접근이 가능할 수 있다. 셋째, 구체적인 시각화에 대한 문제는 '감각적 사고과정'을 통하여 '시각적 직관력'으로 연계될 수 있다.

위와 같은 사고과정을 디자인교육에 도입하고 다양

한 사고로의 전환을 의도적으로 적용함으로써 기존의 통념적 사고를 거부하고 독특하고 참신한 아이디어 창출을 기대하고자 하였다.

김지인, 강혜승과 노승완(2011)의 연구<sup>8)</sup>에 의하면 디자인분야에서는 융합의 개념을 결과물 산출에 대한 방법적 측면으로 이해되고 있다고 분석하였다. 이는 사회적 변화에 주목하여 융합된 디자인결과물에 주목하여 그 연계성을 해석하고 있다는 것이다. 본 연구에서는 디자인에 대한 사회문화적 맥락에서의 다학문적 요소의 융합적 측면의 접근이 아니라, 디자인과정 초기의 도입단계에서의 사고과정에 주목하였다. 즉, 발상에 대한 창의적 사고방법에 대한 문제를 효과적으로 해결하고 산출해 내기 위한 방안을 창의공학에 융합적으로 연결하여 교육의 긍정적인 효과를 얻고자 하였다. 디자인교육은 '도입/과정/결과'라는 제작과정 속에서의 긴밀한 상호연계를 통하여 이루어지며, 결과물로서 최종적으로 평가된다. 그러나 기초디자인교육에 있어서는 과정에 대한 심도있는 단계별 학습이 이루어져야 하며, 이것이 다전공자 대상의 기초교육에서 더욱 중요한 내용이다. 다양한 전공자를 고려한 통합과정으로써의 기초디자인교육은 상상력과 발상력을 확장시키고, 단계적인 디자인 사고과정을 체험함으로써 디자인 전공심화단계에서의 완성도 있는 결과물을 기대할 수 있다.

따라서 본 연구는 기초교육과정에서의 디자인사고의 중요성에 인식하여 발상의 새로운 접근으로써 사고의 논리적 전개를 통한 메카니칼 발상법을 기반으로 한 디자인교육사례를 제안하고 그 교육적 효과에 대하여 논의하였다. 그러나 창의공학에서 말하고 있는 발상력에 대한 문제는 사고의 전환과 확장이라는 측면을 다루고 있으며, 시각적으로 구체화시킬 수 있는 해결점은 제시하지 못하고 있다. 예컨대, 창의력향상을 위한 발상력의 범위 확장은 가능하나, 구체적인 실현화의 문제를 최대한 객관화시키기 힘든 한계가 있다.

그러나 본 연구에서 제시된 교육 사례를 통하여, 사고발상단계에서의 조직적이고 체계적인 창의공학적 접근에 의한 창의적 디자인발상에 대한 사고력의 확장이 가능하였다. 또한 발상의 다양한 훈련과정을 거침으로써, 동일한 착안개념에서부터 다각적인 사고의 전환이 가능해져 발상력 향상에 대한 교육적 효과를 기대할 수 있었다.

8) 융합디자인에 대한 개념을 정의내리기 위하여, 융합의 역사적·사회적 배경을 살펴보고, 분야별 개념을 분석한 결과, 디자인계에서 융합의 주요개념으로서 '혼성성'과 '상호침투성'이란 결론을 도출하였다.

## 참고문헌

- 김지인, 강혜승, 노승완(2011). 상호 혼성적 디자인으로서의 융합디자인 개념. '한국디자인포럼', 제32호, 265-268.
- 이주승, 민병권, 윤용섭, 한재원, 정효일(2008). 체험학습기반의 기초 창의공학설계 교육 및 운영. '공학교육연구' Vol.11 No.2, 32-33.
- 차용선, 박윤미(2011). CPS 과정에 기초한 창의성 신장 디자인교육 프로그램 제안. '한국디자인포럼', 제30호, 299-300.
- 최유현(2005). 창의적 공학교육을 위한 문제중심학습의 모형과 절차의 탐색. '공학교육연구', Vol.8 No.1, 100-103.
- 한백진, 최지훈(2011). 대학 디자인계열 기초교과목의 표준모형에 대한 수용성 연구. '브랜드디자인학연구', 통권 제18호, 287.
- 塚本眞也 저, 한국공학교육연구센터 역(2003). 『창의성 공학의 방법』. 도서출판 인터비전.
- 한국기초조형학회(2009). 「국내외 미술디자인대학 입학전형 유형과 의미 분석」(연구보고서). 한국기초조형학회, 한국미술협회.
- 김창환(2010). 「국가 인재통계 체제 혁신 및 활동방안 연구Ⅲ:창의인재 통계 혁신 방안」(연구보고 PR 2010-27-1). 한국교육개발원.