

디자인 전공 학생을 대상으로 한 바이오미미크리 디자인 교육 사례 연구

A Case Study on Biomimicry Design Education for
Design Major Students

주 저 자 : 임채연 (Lim Chae Yeon)

동서대학교 디자인학부 겸임교수

violet31@daum.net

<https://doi.org/10.46248/kidrs.2022.4.140>

접수일자 2022. 11. 25. / 심사완료일자 2022. 12. 13. / 게재확정일자 2022. 12. 26.

Abstract

Designers in the future society should play a competent role in converging technology with various fields through creative thinking to lead industrial development, present future visions, and solve many upcoming problems. The purpose of this study is to expand learners' thinking skills and foster creative thinking through bio-micri design education based on the design thinking process for creative and convergent thinking cultivation required by prospective designers. Accordingly, a two-week project class study was conducted on a first-year design major group at D University in Busan in 2021 to examine educational efficiency and various effects through classes by developing and utilizing processes and design toolkits useful in the bio-micri design curriculum. In order to find out about the various influences that appear in learners, in-depth interviews are conducted and analyzed. As a result of the above study, a positive response was found that ideas were diversified in the bio-micri design curriculum using the design toolkit according to the three-step process developed by this researcher as a class tool.

Keyword

Biomycry Design(바이오미미크리 디자인), Design Education(디자인 교육), College of Design Studies(디자인 전공 대학생), Design Toolkit(디자인 툴킷), Creative Thinking(창의적 사고)

요약

미래 사회의 디자이너들은 창의적 사고를 통해 기술을 다양한 분야들과 융합하여 산업 발전을 주도하고 미래의 비전을 제시하며, 앞으로 다가오는 많은 문제를 해결하는 데 능력을 발휘할 수 있는 유능한 역할을 담당하여야 한다. 본 연구의 목적은 예비 디자이너에게 요구되는 창의적이고 융합적 사고 배양을 위해 디자인 씽킹 프로세스를 기반한 바이오미미크리 디자인 교육을 통해 학습자의 사고력 확장과 창의적 사고 함양을 도모하고자 한다. 그에 따라 바이오미미크리 디자인 교육 과정에 유용한 프로세스와 디자인 툴킷을 개발, 활용하여 수업을 통해 나타나는 교육적 효율성 및 다양한 영향에 대해 고찰하고자 2021년 부산 소재 D 대학의 1학년 디자인 전공 집단을 대상으로 2주간의 프로젝트 수업 연구를 진행하였다. 학습자에 나타나는 다양한 영향에 대해 알아보기 위해 사전, 사후 심층 인터뷰를 진행하고 이를 분석한다. 이상의 연구 결과, 본 연구자가 개발한 3단계 프로세스에 따른 디자인 툴킷을 수업 도구로 활용한 바이오미미크리 디자인 교육 과정에서 아이디어가 다양화되면서 창의적 사고와 아이디어 발상에 도움이 된다는 긍정적 반응이 나타났다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구 배경 및 목적
- 1-2. 연구 방법 및 범위

2. 이론적 배경

- 2-1. 바이오미미크리 디자인의 개념
- 2-2. 바이오미미크리 디자인의 유형과 특성

2-3. 근대 디자인에 적용된 바이오미미크리 디자인 사례 연구

2-4. 바이오미미크리 디자인 교육의 의의 및 목적

3. 바이오미미크리 디자인 교육을 위한 디자인 프로세스 및 디자인 툴킷 제안

- 3-1. 바이오미미크리 디자인 프로세스 제안
- 3-2. 바이오미미크리 디자인 툴킷 제안

4. 바이오미미크리 디자인 수업 사례 연구

- 4-1. 연구 대상 및 시기
- 4-2. 연구 절차 및 주요 내용
- 4-3. 수업 적용 내용

5. 수업 결과

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

다가오는 4차 산업혁명 시대는 AI, 사물 인터넷 등으로 사회 전반이 초연결, 초융합으로 급격한 변화가 예상된다. 이에 따라 디자이너들은 창의적 사고와 기술을 다양한 분야들과 융합하여 산업 발전을 주도하고 미래의 비전을 제시하며, 앞으로 다가오는 많은 문제를 해결하는 데 능력을 발휘할 수 있는 유능한 역할을 담당하여야 한다.

변화되는 사회가 요구하는 디자이너가 되기 위해서 폭넓은 학제적 접근을 바탕으로 창의적 사고를 배양해야 한다. 창의적이고 독창적인 작업을 위해서는 무엇보다 자유롭게 상상하고 그것을 어떤 형태로든지 표현할 수 있어야 한다. 이러한 능력 함양을 위해 남들과 다르게 사고하고 창의적으로 표현하기 위한 다양한 융합적, 미적 체험이 필요하다.

바이오미미크리 디자인 교육은 자연의 유기적 형태와 성장뿐 아니라 보이지 않는 내면까지 분석하고 관찰하며 무한한 상상력을 요구한다. 그 과정에서 생물학, 공학, 심리, 디자인 등의 학제 간의 융합적이고 미적인 사고와 연구가 필요하다. 디자인과 과학의 융합을 통해 학습자들이 창의, 융합적 사고를 자연스럽게 체험할 수 있다.

바이오미미크리 디자인 교육은 이미 다양한 선행 연구를 통해 창의성 함양에 있어 유의미한 효과가 있음을 입증하였다(최훈성: 이성숙, 2011: 백은하, 2016, 강영빈, 2018). 또한, 건축가, 디자이너, 디자인 비즈니스 경영자 등의 다양한 분야에서 자신의 설계나 연구, 개발 프로세스에서 바이오미미크리 디자인의 개념을 융합하여 큰 효과를 얻고 있는 것으로 나타났다(남미경, 2013).

이에 본 연구의 목적은 예비 디자이너에게 요구되는

5-1. 수업 결과물

5-2. 설문 조사 및 인터뷰 결과

6. 결론

참고문헌

창의적이고 융합적 사고 배양을 위해 디자인 씽킹 프로세스를 기반한 바이오미미크리 디자인 교육을 통해 학습자의 사고력 확장과 창의적 사고 함양을 도모하고자 한다. 그에 따라 바이오미미크리 디자인 교육에 유용한 프로세스와 디자인 툴킷을 설계, 활용하여 수업을 통해 나타나는 융합 디자인에 대한 이해, 창의적 사고 함양, 디자인 툴킷의 효율성 및 그 외 다양한 영향에 대해 고찰하고자 한다.

1-2. 연구 방법 및 범위

본 연구 방법은 다음과 같다. 첫째, 선행 연구 및 문헌 연구를 통해 바이오미미크리 디자인의 개념, 유형 및 특징, 사례 연구, 바이오미미크리 디자인 교육의 의의 및 목적 등에 대해 이론적 고찰을 한다.

둘째, 디자인 씽킹을 기반한 바이오미미크리 디자인 프로세스를 설계한다. 바이오미미크리 디자인 프로세스를 고안하기 위하여 문헌 고찰과 기존 프로세스에 관한 정보를 파악하고 바이오미미크리 디자인 과정에 적용할 프로세스를 도출한다. 그에 따른 디자인 툴킷을 설계, 이를 바이오미미크리 디자인 교육에 적용, 제안한다.

셋째, 디자인 씽킹 프로세스에 기반한 바이오미미크리 디자인 교육을 통한 학습자의 사고력 확장과 창의적 사고 함양을 도모하고자 2021년 1학기 부산 소재 D 대학의 1학년 디자인 전공 집단을 대상으로 2주간의 프로젝트 수업 연구를 진행하였다. 학습자에 나타나는 다양한 영향에 대해 알아보기 위해 사전, 사후 심층 인터뷰를 진행하고 이를 분석한다. 이에 따라 연구 대상자들에게 나타나는 교육적 효과 및 그 외 다양한 영향에 대해 고찰하고자 한다.

2. 이론적 배경

2-1. 바이오미미크리 디자인의 개념

바이오미미크리(Biomimicry)는 생명을 뜻하는 'Bio'와 흉내를 의미하는 'Mimesis'가 합쳐진 그리스 단어의 합성어로 생체 모방을 뜻한다.¹⁾ 용어의 의미를 정립한 재닌 M. 베니어스는 1997년 저서 <Biomimicry: Innovation Inspired by Nature>에서 생체 모방의 목적에 대해 자연으로부터 영감을 얻어 자연의 형태와 기능, 특성들에 대한 모방을 통해 인류의 과제를 해결하고자 한다고 밝히고 있다.²⁾

바이오미미크리 디자인은 용어의 의미가 정립되기 이전부터 존재해왔다. 대표적 사례로 르네상스 시대의 레오나르도 다빈치(Leonardo da Vinci)는 새가 하늘을 나는 형상을 바탕으로 고안한 박쥐의 날개 모양을 본 뜬 오토승터를 완성하여 인류 최초의 비행 장치 형태가 전해진다.³⁾ 이후 라이트 형제는 새들이 하늘을 나는 모습에서 영감을 받아 현대 항공기의 시초가 된 비행 장치를 발명하였다.

이처럼 바이오미미크리 디자인은 자연에 존재하는 다양한 생물체나 생체 물질들이 지닌 기본적인 구조와 기능, 특성들을 파악하고, 거기에서 영감을 받아 응용한 아이디어를 예술, 공학 등 인간 생활에 필요한 다양한 분야에 활용되는 기술들을 총체적으로 의미하는 것이다(양희석, 2013). 현재 바이오미미크리 디자인은 의학, 공학, 항공, 건축 및 예술 등 다양한 분야에 적용되어 혁신적인 제품 및 기술 개발의 기반이 되고 있다.

2-2. 바이오미미크리 디자인의 유형과 특성

바이오미미크리 디자인은 자연 유기체를 통하여 크게 3가지 유형으로 분류할 수 있다. 재닌 M. 베니어스(Janine Benyus)는 바이오미미크리를 디자인에 적용하기 위해 추상적인 자연의 원리를 구체적으로 분류하여 Organism Level(형태), Behavior Level(기능), Ecosystem Level(에너지/시스템)의 3단계를 제시하였다.⁴⁾

- 1) 재닌 M. 베니어스 (2010). 생체 모방, 시스템마, p.15.
- 2) 권오서 외, 에코문화디자인을 실행하다. 연세대학교 에코문화융합디자인사업단, 2011, p.60.
- 3) 홍규선, 조현의, 이성재, 바이오미미크리에 기반을 둔 건축디자인 사례연구, 한국문화공간건축학회논문집, 통권 54호, 2016, p.139.
- 4) 김혜정, 자연 유기체(Natural Organism) 관찰을 통한 바이오미미크리 발상 연구, 이화여자대학교 박사논문,

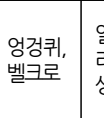
Organism Level(형태)로 외형적 형태로 자연 유기체의 형태 시스템을 그대로 도입한 것과 자연 유기체 패턴을 활용한 디자인 등 다양한 형태로 나타난다. Behavior Level(기능)은 자연물 대상의 기능적 측면을 강조한 디자인은 자연 유기체의 천연 재료의 기능성 형태 및 기능의 특수성을 통한 표면 컬러 등 다양하게 적용된다. Ecosystem Level(시스템/에너지)은 바이오미미크리 디자인 유형을 형태, 기능, 시스템으로 따로 분리해서 단정 짓기는 어려우며 형태, 기능, 시스템 형태로 중복되는 경우가 많이 나타난다.

앞서 언급한 자연의 형태, 기능, 에너지적 특성을 모방한 바이오미미크리 디자인은 인간 생활 환경 전반에 다양한 분야에서 과거부터 오늘날까지 끊임없이 적용되며 연구되고 있다. 바이오미미크리 디자인의 세 가지 레벨 내용을 통해 알 수 있는 디자인 유형 및 특징을 통한 사례는 다음 [표 1]과 같다. 각 유형의 특징과 구체적 사례를 살펴봄으로써 바이오미미크리 디자인의 적용 가능성에 대해 살펴보고자 한다.

[표 1] 바이오미미크리 디자인 유형 및 특징

	생체 이미지	적용 이미지	적용 및 특성	
형태			물총새, 신칸센 고속 열차	일본 신칸센 고속 열차는 물총새의 부리 모양의 유선형 형태를 적용, 소음과 공기 저항 에너지 손실 최소화
			노랑 거북목, 벤츠 자동차	메르세데스 벤츠 자동차에 노랑거북목의 형태를 적용, 공기 저항성과 형태의 효율적 구조 적용
			흑고래, 수중 터빈	수중 터빈은 흑고래의 지느러미를 모방, 디자인의 돌기는 안정적인 항해 및 이착륙에 용이
			박쥐, 로봇	독일 Festo사가 박쥐에게서 영감을 받아 비행 로봇을 개발
기능			상어 피부, 전신 수영복	상어의 피부 표면 미세 돌기 구조는 공기 역학의 원리로 속도 마찰 최소화 기록 경신에 도움

2014, p.45.

기능		엉겅퀴, 벨크로	일명 찌찌이 라고 불리는 벨크로, 의류, 생활용품 등 적용
		개 코 도마뱀, 접착테이프	개코 도마뱀은 수백만 개의 돌기, 발바닥을 접착제에 활용
		연꽃, 방수옷, 방수 페인트	연잎의 자기 정화작용 응용, 물속에서도 젖지 않는 연잎 효과
에너지		흰개미, 자가냉각 건축	짐바브웨 이스트 게이트 센터는 에어컨 없이 일정한 온도 유지, 자가 냉각 기술
		해조류, 미래도시 디자인	해조류에서 바이오 연료 생산, 트위스트 모양의 탄소 배출 없는 다기능 건물
		인체 혈액 순환 시스템, 샤워기	인체 혈액 순환 시스템에서 영감, 에너지 절감 샤워기
		해바라기, 태양열 발전 시스템	스페인 세비아 사막의 태양열 발전 시스템

2-3. 근대 디자인에 적용된 바이오미미크리 디자인 사례 연구

바이오미미크리 디자인은 항공, 운송 기기 디자인 같은 산업, 과학 분야뿐만 아니라 인간 생활에 다양하게 쓰이고 있는 가구, 생활 도구 등에도 자연을 모방한 디자인은 지속해서 이루어져 왔다. 근대 북유럽의 대표적 디자이너로 일컫는 알바 알토 (Alvar Aalto, 1898-1976), 아르네 야콥센(Arne Jacobsen, 1902-1971) 등은 건축, 제품 디자인에 이르기까지 다양한 디자인 작품을 남겼다. 그중에 ‘사보이 꽃병(1937)’은 알바 알토가 자연을 모티브로 한 디자인으로 조형적 가치를 높게 평가받고 있다. [그림 1] 참조.

아르네 야콥센(Arne Jacobsen, 1902-1971)은 개미·백조·계란 등을 모방한 ‘개미 의자(Ant Chair,

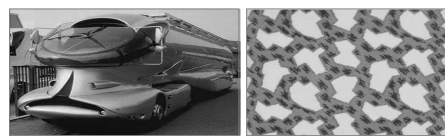
1951)’, ‘백조 의자(Swan Chair, 1957)’, ‘계란 의자(Egg Chair, 1957)’ 등을 디자인하였다. [그림 2] 참조. 이러한 디자인들은 탁월한 디자인 발상과 조형미로 오늘날까지 대중들의 사랑을 받으며 최고의 디자인으로 평가받고 있다.⁵⁾



[그림 1] (좌) 알바알토, 사보이 꽃병, 1937

[그림 2] (우) 아르네 야콥센, 개미 의자, 1951

루이지 콜라니(Luigi Colani, 1928-2019)는 “자연에는 직선이 없다.”라는 유명한 말로 바이오 디자인(Bio Design)을 제창하였다. 콜라니는 자연에서 영감을 얻은 유선형 디자인 및 공학적 접근, 특이한 구조로 디자인에 적용한 인체 공학적 디자인을 실현하였다.⁶⁾ [그림 3] 참조. 이탈리아의 대표적 디자이너인 에토레 소사스(Ettore Sottsass, 1917-2007)는 카펫 디자인에 박테리아를 모방, 응용하여 디자인의 소재로 삼았다. 디자이너의 역발상을 통해 청결함을 유지하기 위한 카펫에 박테리아라는 세균 모양을 패턴화하여 디자인하였다.⁷⁾ [그림 4] 참조.



[그림 3] (좌) 루이지 콜라니, Technisat Colani Show Truck, 1977

[그림 4] (우) 에토레 소사스, 박테리아 모양의 카펫 패턴 디자인, 1981

이외에도 미국의 레이먼드 로위(Raymond Lowey,

5) 윤민희, 생체모방을 활용한 디자인 발상 및 표현특성에 관한 연구, 한국디자인문화학회 Vol.19 No.2, 2013, p.331.

6) 최경원, Great Designer 10, 길벗, 2015, pp.32-33.

7) 최경원, Great Designer 10, 길벗, 2015, p.171.

1893-1986)는 공기역학을 이용한 유선형 스타일(Streamlined style)의 산업 디자인과 스페인의 대표적인 건축가 안토니오 가우디(Antoni Gaudi)의 사그라다 파밀리아(Sagrada Família) 성당은 나무와 식물에서 영감을 얻은 대표적인 사례들이다.

2-4. 바이오미미크리 디자인 교육의 의의 및 목적

바이오미미크리 디자인은 자연 모방을 통해 혁신적으로 문제를 해결하며 지속 가능한 디자인을 창출할 수 있도록 다양한 분야에 기여하고 있다. 바이오미미크리 디자인은 두 개의 영역인 생물학과 디자인 간의 융합으로 행할 수 있는 것으로 두 영역의 인터페이스를 창출한다. 내용적 요소로 자연의 생체모방기술을 통해 나타나는 창조적 특성을 가지며, 디자인과 과학의 융합을 통해 학습자들이 창의 융합적 사고를 자연스럽게 체험할 수 있다. 이것은 학습자가 스스로 관찰한 것을 바탕으로 아이디어를 창조하는 과정이 필수적으로 요구된다.

바이오미미크리 디자인 교육의 목적은 다양한 관점에서 탐구와 관찰을 통해 자신만의 창의적 사고와 생체모방을 통한 지식이 융합되면서 아이디어를 도출하고 창의적 디자인 결과물을 도출시키기 위함에 있다. 이러한 과정을 통해 학습자들은 창의성의 구성 요소인 독창성, 유창성, 정교성 등을 고취할 수 있다(강영빈, 2018).

3. 바이오미미크리 디자인 교육을 위한 디자인씽킹 프로세스 및 디자인 툃킷 제안

3-1. 바이오미미크리 디자인 프로세스 제안

바이오미미크리 디자인 교육을 통해 디자인의 단순한 조형적 모방이 아니라 자연의 복잡한 구조적 이해와 디자인 요소를 바탕으로 한다. 그러므로 디자인 씽킹은 인간 중심적 이해를 포함한 다양한 네트워크를 고려하면서 디자인 씽킹 프로세스의 도구를 활용하여 사고 과정을 안내할 수 있다. 예비 디자이너의 창의적 사고 신장을 위한 디자인 교육에서 디자인에 필요한 상황을 고려하면서 쉽게 접근할 수 있도록 디자인 씽킹을 기반으로 한 디자인 프로세스를 바이오미미크리 디자인 교육에 활용할 수 있도록 설계하였다.

기존 디자인 프로세스의 사례 분석을 통해 디자인 씽킹을 기반한 바이오미미크리 디자인 프로세스는 IDEO 디자인 프로세스와 영국의 카운슬 4D 모델, 스

탤포드 대학의 d-school 디자인씽킹 모형을 매핑하여 다음 [그림 5]와 같이 탐구, 생성, 발전의 3단계 디자인 프로세스를 도출하였다.



[그림 5] 디자인 프로세스 도출 과정

탐구 과정은 문제에 대한 발견, 리서치, 정의 단계이다. 생성 단계는 아이디어, 스케치, 실질적인 생성 단계이다. 발전 단계는 결과물에 대한 피드백과 감상 등으로 발전시키기 위한 성찰 단계라 할 수 있어 언제든지 단계로 돌아갈 수 있는 순환 구조적 특징을 가지고 있다. [그림 6] 참조.



[그림 6] 바이오미미크리 디자인 프로세스

3-2. 바이오미미크리 디자인 툃킷 제안

최근 코로나 바이러스 감염증(COVID19)의 확산에 따라 대면 수업보다는 온라인 수업이 보편화되었다. 그러나 온라인 수업은 이론 및 실기 수업의 경우 아이디어를 도출하는 과정에서 나타나는 소통 부재 및 시간 제약의 어려움이 도출된다. 온라인 수업이 효율적으로 이루어지기 위해서 교수자의 역할은 단순한 지식의 전달자에서 벗어나 학습자가 스스로 지식을 습득하도록 학습 과정을 안내하고 촉진하는 역할을 추구해야 한다(Berge, 1995; Bawane & Spector, 2009).

그러므로 수업 전 과정에 대한 검토가 이루어질 수 있는 가이드와 실제 학습자가 활용할 수 있는 학습 도구가 필요하다(김은희, 2021). 본 연구자는 온라인 수업 활동을 촉진할 수 있는 방법론 및 도구미

역할을 할 수 있는 디자인 툴킷을 제안하고자 한다. 디자인 툴킷(Toolkit)은 ‘디자인 프로세스 및 방법론을 기반으로 가이드 및 워크시트를 제공하여 사용자가 해결하고 싶은 문제점에 대해 툴킷을 사용함에 따라 솔루션 및 아이디어를 제공해 줄 수 있는 방법을 도구적으로 접근한 디자인’으로 정의하고 있다(선지인, 2016).

앞서 제시한 탐구-생성-발전 3단계 프로세스를 기반으로 바이오미미크리 디자인 교육을 위한 디자인 툴킷을 설계, 제작하였다. 디자인 툴킷은 디자인 실행 과정을 안내하고 단계별로 참여자의 이해와 공감을 돕는 역할을 한다. 아이디어 발산 및 인사이트 발굴을 촉진하는 온라인 수업 도구로 활용하여 시각적 결과물 및 최종 제안 정리에 도움이 되도록 활용한다. 바이오미미크리 디자인 툴킷은 다음 [그림 7]과 같다.

<생체모방(Biomimicry)을 활용한 디자인 Activity>

학번: _____ 학번: _____ 이름: _____ 계급: _____

1. 탐구하기(Explore) - 대상 경계가: 관찰하기 ① 자신이 관찰 소재에 대해 분석해보고 부분을 자세히 들여다봅시다.
- 보이지 않는 내부까지 상상해봅시다.

<자연물> <자연물 부분> <인공물>

② 관찰을 통하여 발견한 점은 무엇인가?
- 시각적 특징, 질감적 아름다움, 기능적 유용성, 자연의 원리를 찾았는가?
③ 관찰 결과 영향을 받은 부분이 있다면 어떤 부분인가? - 색깔, 형태, 구조, 계층, 기능, 질감, 촉감, 냄새, 느낌 등

2. 생성(Make) ④ 이를 바탕으로 새로운 재료나 디자인을 소개해봅시다. 소재의 전체적인 형태와 구조를 묘사해봅시다.
자신이 디자인하려는 이 제품의 이름, 형태, 주요 기능 등을 어떤 새로운 무엇을 디자인하는지 생각해 볼 수 있을까?
인테리어, 조명, 용기류의 상상해봅시다.

3. 발전(Evolve) ⑤ 자신이 생각한 디자인 컨셉은 무엇인가? 자신이 제안하는 새로운 디자인에 이름을 만들어봅시다.

[그림 7] 바이오미미크리 디자인 툴킷

4. 바이오미미크리 디자인 수업 사례 연구

4-1. 연구 대상 및 시기

본 연구는 2021년 1학기에 부산 D 대학의 디자인 전공 1학년 학생 32명을 대상으로 연구하였다. 2차시 수업으로 2주 동안 총 240분의 온라인 프로젝트 수업으로 진행하였다. [표 2] 참조.

[표 2] 연구 대상

분류	디자인 학과
기간/ 차시	2주 (2차시/ 총 240분)
인원 (남녀)	32명 남/11명, 여/21명
학년	1학년

4-2. 연구 절차 및 주요 내용

본 연구 절차는 다음 [그림 8]과 같다.



[그림 8] 연구 절차

수업에 앞서 먼저, 문헌 조사를 통해 바이오미미크리 디자인의 개념 및 특징, 유형, 오늘날 다양한 분야에 활용되고 있는 사례에 대해 고찰했다. 이를 토대로 연구의 방향을 설정하고, 교육 프로그램을 설계하였다. 연구 시기는 2021년 1학기 부산 D 대학교 디자인학과 1학년 학생 32명을 대상으로 2주 동안 총 240분 프로젝트 수업으로 진행하였다.

먼저, 바이오미미크리 디자인에 대한 개념과 참고 자료 영상 등과 함께 다양한 분야에 적용되고 있는 사례에 대해 학습한다. 바이오미미크리 디자인에 대해 충분한 설명 이후 디자인 실행 과정에 유용한 프로세스와 디자인 툴킷을 제시, 학습자가 활용하도록 한다. 교수자는 각 단계에 요구되는 학습 과정을 안내하고 촉진하는 역할로 학습자가 스스로 지식을 습득하도록 추구한다.

온라인 수업으로 진행되므로 학습자가 디자인 과정 중 생기는 문의 사항에 대해 빠르게 답변할 수 있도록 다양한 채널을 사용할 수 있도록 공지하고 이를 적극 활용한다. 결과물은 발표를 통해 공감하고 온라인 플랫폼에 공유한다. 이후 수업에 대한 소감에 대해 인터뷰를 진행한다. 본 연구의 교수 학습 지도안은 다음 [표 3]과 같다.

[표 3] 교수 학습 지도안

교수 학습 지도안			
기간/ 수업 내용	120 분 X 2	(60분)	바이오미미크리 디자인의 개념 및 사례, 이론 학습
		(60분)	아이디어 발상법 학습, 디자인 프로세스에 대한 설명
		(70분)	디자인 툴킷 제시, 아이디어 도 출 및 스케치, 생성
		(50분)	발표 및 피드백
프로세 스	탐구하기- 생성하기- 발전시키기		
도구	ppt, 디자인 툴킷		

4-3. 수업 적용 내용

바이오미미크리 디자인 과정에서 사용하는 아이디어 발상법으로 브레인스토밍, 마인드맵, 스캠퍼 등에 대해 알아본다. 수업에 참여한 디자인 전공 학생에게 바이오 미미크리 디자인 과정을 세부적으로 계획하고 구상하여 실행하도록 3단계 디자인 프로세스에 대해 설명한다. [그림 9] 참조. 이후 수업 도구인 디자인 툴킷을 제시 한다.



[그림 9] 바이오미미크리 디자인 프로세스 적용 과정

첫 번째, 탐구(Explore) 단계에서는 자연의 어떤 주제를 학습자 스스로 선택하고 그것에 대해 탐구한다. 자연물에 대한 키워드를 설정하고 그것을 모티브로 어떻게 응용하고, 연관해서 디자인해 나갈지를 모색한다. 이 단계는 탐구와 관찰, 발견, 리서치, 자료 수집 등이 필요하다. 아이디어 발상법에서 마인드맵을 활용한다.

두 번째, 생성(Make) 단계는 탐구 단계에서 도출된 주제에 대한 아이디어 생성 단계이다. 자연물과 인공물을 결합한 아이디어에 대해 어떻게 표현할지를 생각한다. 이 단계는 구체적인 스케치와 디자인 콘셉트, 디자

인의 제목을 설정한다. 세 번째, 발전(Evolve) 단계는 개선을 위한 평가, 피드백 단계이다. 최종 발표를 통해 도출된 보완점에 대한 수정 사항과 느낀 점 등에 대해 알아본다.

바이오미미크리 디자인 과정은 동식물, 광물 및 인체의 구조와 눈에 쉽게 보이지 않는 자연 현상까지도 관찰, 모방하고 연구하는 과정을 통해 자연스럽게 창의적 발상이 실행된다. 그 과정에서 디자인 씽킹을 기반으로 한 디자인 프로세스를 통해 시각화된 아이디어션 결과물의 바이오미미크리 디자인의 특징과 유형을 파악해 봄으로써 앞으로의 가능성을 모색하고자 한다.

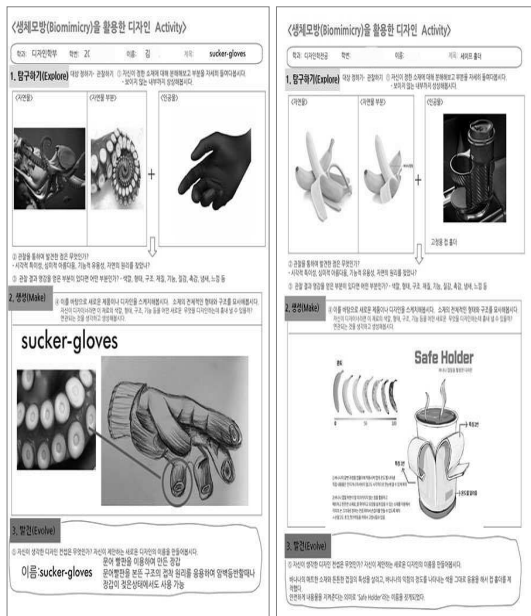
5. 수업 결과

5-1. 수업 결과물

바이오미미크리 디자인에 대한 수업 결과물은 다음 [그림10], [그림11], [그림12]와 같이 도출되었다.



[그림 10] 바이오미미크리 디자인 결과물 사례



[그림 11] 바이오미미크리 디자인 결과물 사례

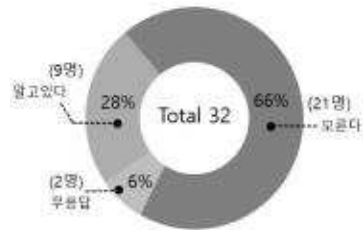


[그림 12] 바이오미미크리 디자인 결과물 사례

5-2. 설문 조사 및 인터뷰 결과

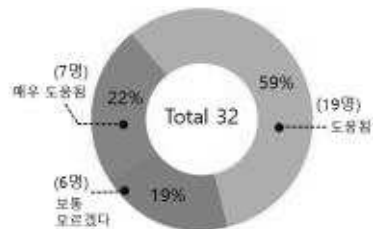
수업에 앞서 바이오미미크리 디자인에 대해 알고 있는지 알아보기 위해 설문 조사를 실시하였다. 조사 결과를 살펴보면 모른다(66%), 알고 있다(28%), 그 외. 무응답(6%) 순으로 나타났다. [표 4] 참조.

[표 4] “바이오미미크리 디자인에 대해 알고 있습니까?”



수업 이후 바이오미미크리 디자인이 창의적 사고 함양에 도움이 되었는지에 대한 설문 조사를 실시하였다. 그에 대한 결과는 다음 [표 5]와 같다.

[표 5] “바이오미미크리 디자인 교육이 창의적 사고 함양에 도움이 되었다.”



조사 결과를 살펴보면 창의적 사고 함양에 도움이 되었다(59%), 매우 도움 되었다(22%), 보통, 모르겠다(19%)로 나타났다. 조사 결과에 대한 해석을 위해 연구 대상자 4명을 선정하여 심층 인터뷰를 오픈 형식으로 진행하였다. 인터뷰 결과는 다음 [표 6]과 같다.

[표 6] 인터뷰 내용

참가자	인터뷰 내용 및 결과
참가자 1	평상시에는 생각하지 않는 바이오미미크리 디자인을 진행하면서 다시금 계가 한정적인 분야에만 치중하면 살았구나 깨달았습니다. 다른 것에도 눈돌릴 기회가 되었고, 사물을 보는 관점이 달라졌습니다.
참가자 2	바이오미미크리 디자인이 어떤 것인지에 대해 간략하게나마 배울 수 있어 흥미로웠습니다. 따로 공부하지 않으면 몰랐을 융합 디자인 분야를 경험할 수 있어서 유익했습니다.

참가자 3	바이옴이미크리 디자인은 매우 흥미로웠습니다. 관련 자료를 볼 때 재미있었고, 친구들이 디자인한 작품을 같이 볼 수 있어 좋습니다. 툴킷이 있어 디자인 과정이 편리했습니다. 좀 더 다른 방향으로 생각할 수 있게 되어 디자인에 대해 다시 생각해 보는 시간을 가지게 되었습니다. 어떤 아이디어를 낼 때 더 넓은 범위에서 생각하고 다양한 생각을 할 수 있게 되었습니다.
참가자 4	평소에 경험하지 못했던 바이옴이미크리 디자인을 할 수 있어서 뜻깊은 시간이었습니다. 이번 수업을 통해 관찰과 탐구를 하며 고민도 많이 하면서 창의적 사고를 기를 수 있어서 좋았습니다. 그러나 짧은 시간에 주제를 선정하고 아이디어를 내야 하는 과정은 다소 힘들었습니다
인터뷰 결과	바이옴이미크리 디자인을 처음 접해보는 학생들이 많았다. 바이옴이미크리 디자인을 통한 융합 디자인에 대해 매우 흥미롭고 긍정적인 반응이 많이 나타났다. 이러한 이유는 실제 바이옴이미크리 디자인을 적용한 훌륭한 디자인 사례가 다양한 분야에서 많이 나타나고 있다는 점이다. 또한, 학습자가 바이옴이미크리 디자인을 직접 진행하는 탐구하고 응용하는 과정에서 창의적 사고와 아이디어 발상에 도움이 되어 긍정적인 반응이 나타난 것으로 사료된다.

6. 결론

본 연구는 디자인 전공 학생의 창의적 사고 증진을 위해 바이옴이미크리 디자인 교육에 유용한 프로세스와 디자인 툴킷을 개발, 활용하여 바이옴이미크리 디자인 교육을 적용하였다. 이를 통해 디자인 전공 학생들을 대상으로 융합 디자인에 대한 이해와 경험, 디자인 툴킷의 효율성, 창의적 사고 함양에 긍정적인 반응 및 그 외 다양한 영향에 대해 고찰하였다. 본 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 본 연구자가 개발한 탐구하기, 생성하기, 발전시키기 프로세스를 통한 디자인 툴킷을 수업 도구로 활용한 바이옴이미크리 디자인 실행 과정에서 단계별 과정을 자연스럽게 이끌어주는 역할로 수업의 효율성이 나타났다. 디자인 툴킷이 수업 도구로서의 가능성을 확인할 수 있었다.

둘째, 바이옴이미크리 디자인 교육을 통해 자연에 대한 탐구와 관찰, 아이디어 발상, 디자인 원리, 자연에 대한 접근과 정보에 따라 문제점을 파악하고 아이디어가 다양화되면서 사고력 확장을 통한 창의적 사고와 아이디어 발상에 도움이 된다는 긍정적인 반응이 나타났다.

셋째, 디자인 전공 학생들이 바이옴이미크리 디자인에 대해 처음 접해보았다는 학생의 수효가 많았다. 본 교육을 통해 디자인과 학생들은 융합 디자인 수업에 대해 매우 호의적인 반응이 나타났다. 디자인 전공 학생의 창의적 사고 증진을 위한 바이옴이미크리 디자인 교육은 한 회기 짧은 수업을 통해 급격히 향상되기는 어렵지만, 창의적 사고를 자극하기 위한 새롭고 다양한 시각으로 창의 역량을 기를 수 있는 교육 환경의 제공도 중요한 요인이다. 따라서, 디자인 전공 학생의 창의성 함양을 위한 다양한 디자인 교육 프로그램의 지속적인 연구 개발과 교육을 통해 다양한 시각과 사고를 확장해 나갈 수 있도록 하는 것이 중요하다. 전공 수업 외에도 융합 디자인 수업의 필요성이 시사된다 할 수 있다.

넷째, 본 연구에서 진행된 바이옴이미크리 디자인 프로젝트 수업과 연구 집단은 본 연구자에 의해 편익 상 표집된 집단으로 이루어졌다. 따라서 본 연구 결과가 디자인 전공 대학 1학년의 전체 학습자를 대변하는 데는 무리가 있다. 또한, 창의적 사고에 대한 측정은 자기 평가적인 설문과 인터뷰 형식으로 측정되었다.

이것은 학습자가 자신의 관점을 반영한 주관적인 견해가 포함되는 것이므로, 객관성이 떨어질 수 있다는 한계가 있다. 이에 따른 추가적인 후속 연구를 통한 검증이 필요하다는 것을 제언하는 바이다.

참고문헌

1. 권오서 외, [에코문화디자인을 실행하다], 연세대학교 에코문화융합디자인사업단, 2011.
2. 김혜정, '자연 유기체(Natural Organism) 관찰을 통한 바이옴이미크리 발상 연구', 이화여자대학교 박사학위논문, 2015.
3. 민지영, '디자인 씽킹에 기반한 생체모방디자인에 관한 연구', 이화여자대학교 석사학위논문, 2018.
4. 윤민희, 생체모방을 활용한 디자인 발상 및 표현특성에 관한 연구, 한국디자인문화학회, 2013, Vol.19 No.2
5. 재닌 M. 베니어스, [생체모방], 시스템아, 2010.