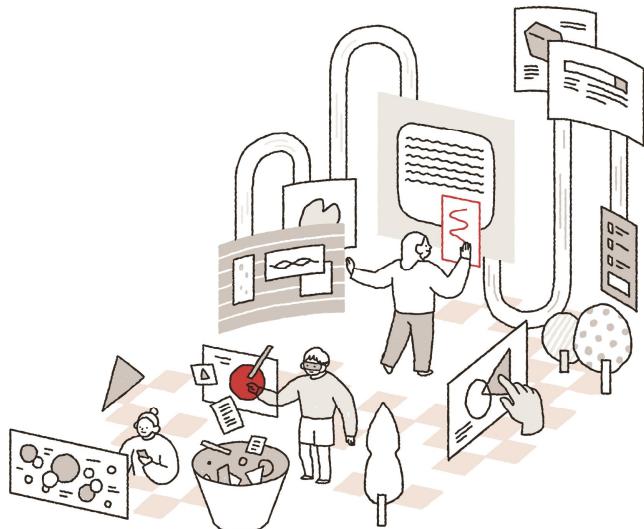


2022년 2/4분기

디자인·문화콘텐츠산업 인적자원개발위원회(ISC)

이슈리포트(Issue report)

디자인 소프트웨어 발전과 교육



디자인 · 문화콘텐츠산업 인적자원개발위원회
Industrial Skills council
(대표기관: 한국디자인진흥원)

목 차

(요약)	...	1
I. 개요	...	2
II. 디자인 소프트웨어의 성장	...	3
III. 디자인 소프트웨어의 종류와 활용 사례	...	7
IV. 디자인 소프트웨어의 교육 방향	...	17
V. 시사점 및 제언	...	22

- 비상업 목적으로 본 보고서에 있는 내용을 인용 또는 전재할 경우 내용의 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있으며, 보고서 내용에 대한 문의는 아래 문의처에 연락주시기 바랍니다.
- 문의처: 디자인·문화콘텐츠산업 인적자원개발위원회 사무국
- 한국디자인진흥원 (031-780-2119, isc@kidp.or.kr)

요약

□ 디자인 소프트웨어 발전과 교육

○ 개요

2010년대 이후 다양한 첨단기술과의 하이퍼 융·복합을 통해 디자인 산업의 거대한 변화 발생. 특히 입체적 표현뿐만 아니라 시공간을 넘나드는 그래픽 표현이 중요해지면서 다양한 플랫폼을 통해 제공됨에 따라 디자인 소프트웨어의 활용도가 높아지고 있는 상황. 그래픽을 구현하는 기술력의 강화는 디자인 소프트웨어의 지속적인 발전으로 이어졌으며, 이에 따라 디자인 소프트웨어를 활용하는 사례를 살펴보고 관련 교육에 대한 변화가 필요한 시점에 주목하여 본 보고서에는 디자인 소프트웨어 발전과 교육의 방향성을 소개함

○ 디자인 소프트웨어의 성장

디지털 트랜스포메이션 시대에 전 세계 디자인 산업은 1,620억 달러 규모로 디자인에 사용되는 소프트웨어의 성장을 약 20%, 디자인 소프트웨어 시장에서 시각화 및 3D 렌더링, UI/UX, 게임 엔진 분야별 약 6~22% 성장 예상. 이에 따라 디자인 소프트웨어의 특징과 각종 사례교육의 방향성을 제시할 필요가 있음

○ 디자인 소프트웨어의 종류와 활용 사례

디자인 소프트웨어는 2D 그래픽, 3D 그래픽, 게임 엔진의 종류 및 특징에 따라 다양한 분야에서 사용되고 있으며, 디자인 소프트웨어의 변화 및 확장은 기존 디자인 프로세스보다 향상된 작업 방식의 설계로부터 원활한 사용이 가능해짐에 따라 디자인 작업 프로세스의 혁신을 일으킴

○ 디자인 소프트웨어의 교육 방향성

디지털 역량 제고가 중요해지고 디자이너의 핵심 역량으로 디자인 역량 부문에서 디자인 관련 SW 활용 능력이 존재함에 따라, 디자인 인력의 디자인 소프트웨어의 활용 능력을 함양시키기 위하여 교육이 체계적으로 고도화될 필요가 있음. 디자인 소프트웨어의 활용도와 접근성을 높이기 위한 적극적인 지원과 함께 혁신적인 교육의 방향이 이루어질 것으로 판단됨

○ 시사점 및 제언

디자인 소프트웨어의 발전은 산업 전반에 걸쳐 다양한 플랫폼 속 디지털 그래픽 구현을 위한 디자인 소프트웨어의 활용 분야의 확산으로 인력 수요가 증가할 것으로 예상됨에 따라 전문 디자인 인력 양성을 위한 교육이 필요함. 빠르게 변하는 세상에서 디자인 소프트웨어의 기술에 대응하기 위하여 학습자 간 서로 배우는 법을 배우는 교육 방법을 기반으로 디자인 소프트웨어 전문 교육기관을 통한 전문 인력 양성 및 교육 모델이 필요함

| 개요

□ 첨단 기술과의 융·복합을 통해 디자인 산업의 거대한 변화 발생

- 1990년대 이후 본격적으로 시작된 디지털 그래픽은 시각, 제품, 영상 디자인 등 비교적 그 경계가 뚜렷한 경향이었으나, 2010년대 들어 AI, VR, AR, 빅데이터, 로봇 등의 다양한 첨단기술과의 하이퍼(Hyper) 융·복합을 통해 거대한 변화의 중심에 놓여 있음
- 특히 4차 산업혁명 시대에는 입체적 표현뿐만 아니라 시공간을 넘나드는 그래픽 표현이 인문, 문화, 기술 등의 폭넓은 분야와 융·복합되어 다양한 플랫폼을 통해 제공되면서 메타버스 환경 등 새로운 비즈니스 모델의 변화로 디자인 소프트웨어의 활용도가 높아지고 있음

□ 디자인 소프트웨어의 지속적인 발전에 따른 활용 역량 강화 필요

- 사용자 경험 서비스에 초점을 맞춘 다양한 플랫폼의 등장과 그래픽을 구현하는 방식의 다각화에 발맞춘 기술력 강화로 디자인 소프트웨어들은 5G 상용화와 함께 AR(증강현실), VR(가상현실), XR(확장현실) 등을 구현하기 위해 적용되며 지속적으로 발전 중임
- 디자인 소프트웨어의 성장은 대표적인 Adobe를 비롯하여 디자이너가 활용해야 하는 소프트웨어의 종류도 늘어났음을 의미하며, 소프트웨어의 기술과 호환 가능한 산출 디바이스가 상이함에 따라 디지털 신기술 소프트웨어 활용역량을 강화시키는 것이 필요한 상황임

□ 이에 따라 디자인 소프트웨어를 활용하는 사례를 탐색하고 디자인 교육에 대한 변화가 필요한 시점

- 디자인 소프트웨어를 통하여 다양한 콘텐츠의 구현이 가능해졌으며, 소프트웨어를 활용하는 디자인 인력은 디자인 교육이 중요한 실정임
- 디자인 소프트웨어 역량을 갖춘 인재가 더욱 필요해짐에 따라 디자인 소프트웨어 교육의 패러다임의 변화가 필요함
- 따라서 비교적 디자인 영역의 경계가 확실했던 디자인 교육 현장은 시대의 흐름을 반영하여 교육에 대한 큰 변화가 필요한 상황임

II

디자인 소프트웨어의 성장

□ 다양한 플랫폼 및 콘텐츠 구현을 위한 그래픽 표현방식의 변화

- 2019년 발생한 COVID-19 영향으로, 그동안 IT 기술로 여겨졌던 가상 공간 활동은 인간생활 전반에 빠르고 깊숙이 들어오게 되었음
- 일상생활의 모든 것을 가상공간을 통해 진행해야 하는 상황은 데이터의 주요 전달방식을 숫자와 문자에서 그래픽 중심으로 변모시킴
- 사회문화, 경제, 교육 등 인간생활을 구성하는 활동 영역들은 그 내용과 추구하는 목적이 모두 다름에 따라, 목적성에 부합하는 플랫폼과 콘텐츠 구현을 위해서는 동시다발적인 그래픽 표현방식을 고려할 수밖에 없음

□ 디지털 트랜스포메이션¹⁾ 시대에 전 세계 디자인 산업은 1,620억 달러 (한화 약 209조 원) 규모로 디자인에 사용되는 소프트웨어 범주가 20% 성장할 것으로 전망됨²⁾

- 디자인 산업은 기술과 인간이 연결하는 데에 있어서 디지털 기술과의 융합을 통해 혁신적인 역할을 수행하며, 기술의 고도화에 따라 디자인 이 기여할 수 있는 잠재적 시장의 확장과 다양한 산업 전반에 걸쳐 디자인의 역할이 증대되고 있음

* 2020년 국내 디자인 산업 규모는 19조 4,244억 원(디자인 활용업체 13.09조, 디자인 전문업체 4.39조, 공공부문 0.25조, 프리랜서 1.44조, 교육부문 0.26조의 합)³⁾

- 디자인 산업의 발전에 따라 디자인에 사용되는 소프트웨어의 범주가 성장하면서 디자인 인력 수요 또한 빠르게 증가하고, 급증하는 디자인 인력 수요 대비 공급 부족 현상이 심화될 것으로 예상됨

* 소프트웨어(SW) 분야는 다양한 신기술의 발전으로 점진적으로 변화해왔으며, 최근 비대면 사회로의 진입에 따른 관련 기술의 확산이 가속화되는 상황에서 소프트웨어 역할에 대한 필요성 대두⁴⁾

* 향후 10년 간 고용 전망을 발표한 미국 노동통계국(BLS)는 팬데믹 이전의 ‘웹 개발자 및 디지털 인터페이스 디자이너’ 성장 예측을 향후 10년 동안 2배로 예상⁵⁾

1) 디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation): 사회 전 분야에 디지털과 첨단 기술이 융합되면서 디지털 기반으로 발생하는 근본적인 변화와 변혁을 의미

2) Forrester. (2021, March 25). ENTERPRISE TECH: The \$162 Billion Design Industry Won't Stop Growing. Forbes.

3) 한국디자인진흥원. (2022). 2021 디자인산업통계조사 총괄보고서. 한국디자인진흥원.

4) 김정민 & 남현숙. (2022). SW산업 10대 이슈 전망. 소프트웨어정책연구소.

5) Forrester, op.cit, 2021

□ 2D/3D 그래픽 디자인 소프트웨어 시장

- 전 세계의 시각화 및 3D 렌더링 소프트웨어 시장 규모는 예측 기간 동안 22.40%의 연평균 복합 성장률(CAGR)로 2017년 10억 6,000만 달러에서 2022년 29억 2,000만 달러로 성장할 것으로 예상됨⁶⁾

<그림1> 시각화 및 3D 렌더링 소프트웨어 시장 규모 및 전망



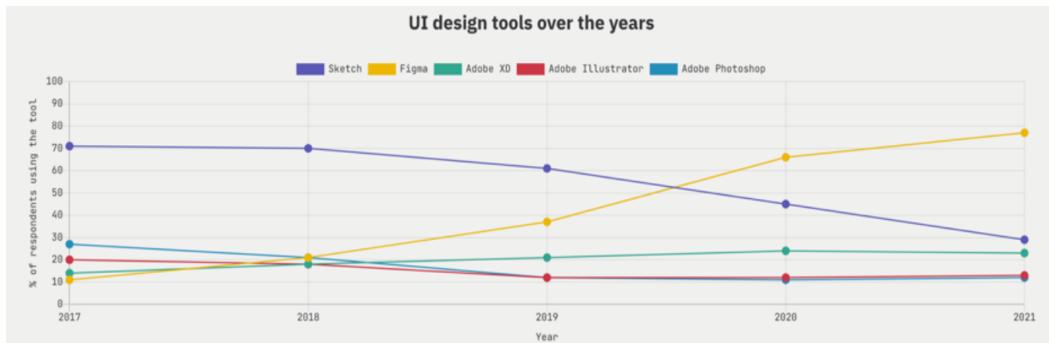
* 출처: Pramod Borasi, Shadaab Khan & Vineet Kuma. (2021). Visualization and 3D Rendering Software Market. Allied Market Research.

- 관련된 주요 기업은 Autodesk, Inc.(미국), Dassault Systèmes(프랑스), NVidia Corporation(미국), Adobe Systems(미국), Corel Corporation(캐나다) 등이 있음
- 3D 모델링과 새로운 가상현실과 증강현실 기술의 발전으로 효율적인 3D 렌더링 솔루션에 대한 수요가 증가됨
- 특히 2D 그래픽은 디지털 기술의 발전으로 UI/UX에도 지속적인 변화가 일어나면서 UI/UX 관련 디자인 소프트웨어 시장의 규모는 2018년 기준 1억 5천만 달러였으며, 2019년에서 2025년 사이에 CAGR 12.8%로 2025년 말까지 3억 6천만 달러에 이를 것으로 예상됨⁷⁾
- UI/UX 디자인은 서비스 전반에서 모든 파트 구성원과 소통하며 제품을 설계하고 표준화를 구현하는 과정이 강조됨
- 국내의 경우 맥 OS보다 윈도우 OS의 사용자의 비율이 높은 편이며, 윈도우 OS 중심의 그래픽 디자인 소프트웨어 시장이 성장하는 추세를 보이고 있음

⁶⁾ Pramod Borasi, Shadaab Khan & Vineet Kuma. (2021). Visualization and 3D Rendering Software Market. Allied Market Research.

⁷⁾ QY Research. (2019, April 13). Global User Experience (UX) Research Software Market Report.

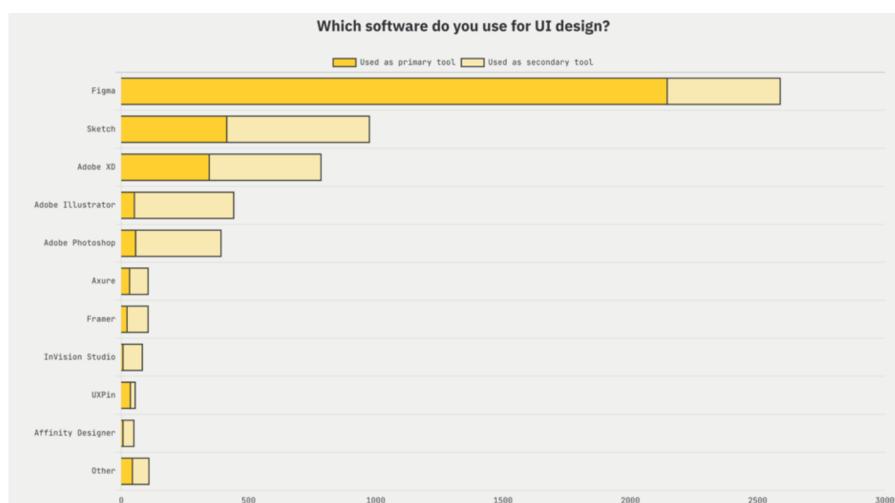
<그림2> UI 디자이너 디자인 툴 사용 변화(2017~2021)



* 출처: UX tools. (n.d.). 2021 Design Tools Survey. <https://uxtools.co/survey-2021/>

- 따라서 UI/UX 그래픽 현장에서 선호되는 그래픽 디자인 소프트웨어를 조사하여 이에 대한 활용 교육을 설계해야 함

<그림3> UI 디자이너 소프트웨어 선호조사



* 출처: UX tools. (n.d.). 2021 Design Tools Survey. <https://uxtools.co/survey-2021/>

□ 게임 엔진 소프트웨어 시장

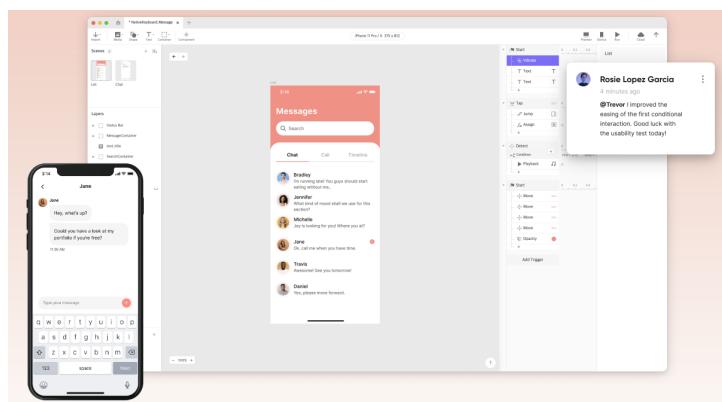
- 게임 엔진은 비디오 게임을 만들고 개발하기 위한 소프트웨어 프레임워크를 의미함
- 2019년 글로벌 게임 엔진 시장 규모는 21억 8,000만 달러, 연간 보수는 59억 6,000만 달러로 2027년까지 CAGR(연평균 성장률) 13.63%를 달성 할 것으로 예상되며, 모바일 게임 애플리케이션의 성장과 함께 게임 산업 확장은 게임 엔진 시장 성장을 위한 주요 기회를 창출할 것으로 전망됨⁸⁾

⁸⁾ Research and Markets. (2020, August). Global Game Engines Market Report 2020-2027: Growing Trend of AR/VR and High Demand for Game Engines for Gamification Applications.

□ 국내 디자인 소프트웨어의 사례

- 프로토파이(ProtoPie), 앱 디자인 설계를 위한 디자인 소프트웨어
 - 활용: Adobe XD, Sketch, Figma 등 다른 디자인 툴과 연동 가능
 - * 세계 유수의 테크 기업인 구글, 아마존, 마이크로소프트, 애플 등에서 사용
 - 유형: 모바일, 데스크톱, 웹, IoT 등 다양한 프로토타입 구현
 - 내용: 별도의 코딩 없이 다양한 인터랙션 제작이 가능하며, 스마트 디바이스 인터페이스 설계 및 테스트 과정에서 쉽고 효과적으로 전달
 - * 스튜디오 씨드(2014년 설립)는 ‘프로토파이’ 개발사로 누적 231억원 투자 유치

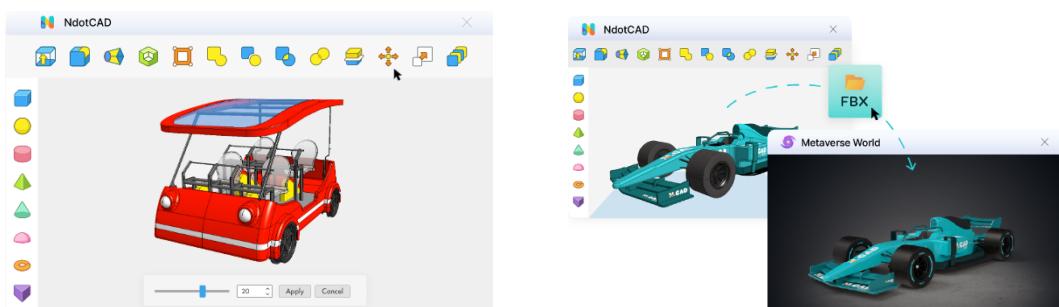
<그림4> ‘프로토파이’ 디자인 소프트웨어 사례



* 출처: ProtoPie. (n.d.). ProtoPie. <https://www.protopie.io/>

- 엔닷캐드(NdotCAD), 메타버스, AR, VR 콘텐츠 제작을 위한 3D 디자인 소프트웨어
 - 활용: FBX 파일 등 메타버스 플랫폼 호환 가능
 - * 국내 최고의 IT 기업인 네이버, 카카오 등 전략투자 파트너 확보 및 투자 유치
 - 유형: 3D 모델링, 텍스처 맵핑, 메타버스 호환, 3D 프린팅 구현
 - 내용: 자체 개발한 3D 엔진과 쉬운 사용성 기반으로 하여 비전문가도 창작하는 과정에서 전문가 수준의 3D 콘텐츠 제작 가능
 - * 엔닷라이트(2021년 설립)는 ‘엔닷캐드’ 개발사로 국내 최고 IT기업인 네이버, 카카오 등 전략투자 파트너 확보

<그림5> ‘엔닷캐드’ 디자인 소프트웨어 사례



* 출처: NdotCAD. (n.d.). NdotCAD. <https://www.ndotcad.com/>

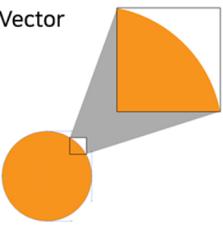
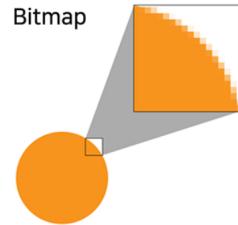
III

디자인 소프트웨어의 종류와 활용 사례

□ 그래픽 디자인 관련 기초 개념

- 2D 그래픽 디자인 소프트웨어는 고정적이고 평면적인 그림을 표현하는데 사용되고, 3D 그래픽 디자인 소프트웨어는 평면과 공간을 모두 나타내는 입체와 운동을 표현하며 화상의 표현이 평면 혹은 입체에 따라 2D와 3D로 구분함
- 2D 그래픽을 제작하기 위한 소프트웨어는 그림 그리는 방식에 따라 크게 벡터(Vector) 처리 소프트웨어와 비트맵(Bitmap) 처리 소프트웨어로 분류되며, 이는 좌표(Point)를 사용한 화상 표현방법과 점(Pixel)을 사용한 화상 표현방법에 따른 차이를 의미함

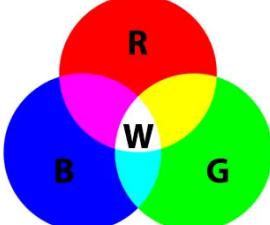
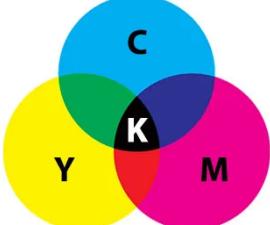
<표1> 벡터 방식과 비트맵 방식의 차이점

구분	벡터 방식	비트맵 방식
장점	크기를 확대하거나 축소해도 이미지가 선명하고, 비트맵보다 용량이 적음	많은 픽셀로 정교하고 다양한 색상을 가진 이미지를 만듦
단점	사실적이고 정교한 이미지 표현의 한계	확대하거나 축소하면 이미지 깨짐 현상
저장 방식	수학 기반의 선과 곡선의 모임	픽셀이라는 작은 사각형의 모임
파일 용량	이미지 해상도에 영향을 받지 않음	이미지 해상도가 클수록 용량이 커짐
표현 방식	Vector 	Bitmap 

* 출처: 박정아&윤이사라(2022), 비전공자를 위한 디자인 노트(2020) 내용 바탕으로 재구성

- 2D 그래픽 디자인 소프트웨어의 컬러 모드는 RGB와 CMYK가 있음
 - RGB 모드: 빛의 3원색(빨강, 초록, 파랑)의 혼합으로, 모든 색을 혼합했을 때 가장 밝은 색은 흰색이 되고 색이 전혀 혼합되지 않았을 때 검은색(무색)이 되는 가산혼합
 - CMYK 모드: 색의 3원인 Cyan(하늘색 계열), Magenta(자주색 계열), Yellow(노란색 계열)에 Black(검정색)을 더한 것

<표2> RGB 모드와 CMYK 모드의 차이점

구분	RGB 모드	CMYK 모드
색의 혼합	Red(빨강), Green(초록), Blue(파랑)	Cyan(하늘), Magenta(자주), Yellow(노랑), Black(검정)
		
활용 영역	디지털 카메라, 웹 이미지 등 이미지	책, 광고물, 신문 등 모든 인쇄물

* 출처: 박정아&윤이사라(2022) 본문 내용 바탕으로 재구성

- 해상도는 1inch 안에 몇 개의 픽셀로 이루어졌는지를 나타내는 밀도 단위로, 웹 이미지 제작은 해상도 72ppi나 96ppi를 사용하고 인쇄용 이미지 작업은 150~400ppi를 사용함
 - Ppi(Pixels per inch): 모니터에 사용하는 디스플레이에서의 해상도
 - Dpi(Dot per inch): 프린터에서 사용하는 인쇄상에서의 해상도
- 그래픽 디자인 소프트웨어를 통해 작업한 파일을 웹에서 사용하려면 저용량 파일 형식(JPEG, GIF, PNG 등)으로 압축된 이미지 사용해야 함
 - PSD: 포토샵에서 사용하는 파일 형식으로, 작업한 모든 정보를 저장
 - JPEG(jpg): 넓은 범위의 색을 지원하여 다양한 색의 표현이 가능하고 압축률이 매우 높아 웹에서 사진 등을 게시할 때 유용하게 사용
 - GIF: 최대 256개의 색만을 지원하고 움직이는 이미지에 많이 사용
 - PNG: JPEG와 GIF의 장점을 합친 형태로 투명도가 필요한 경우 사용
- 색(Color)은 색상(Hue), 채도(Chroma), 명도(Value)의 속성이 서로 영향을 끼치며 밀접한 관계를 이룸
 - 색상(H): 색을 구별하는 특성으로, 색상환에 의하여 표현(빨강, 주황, 노랑, 연두, 초록, 청록, 파랑, 남색, 보라, 자주)
 - 채도(C): 색의 맑고 탁함의 정도를 나타내며, 순색은 가장 높은 채도, 무채색은 가장 낮은 채도
 - 명도(V): 색의 밝고 어두운 정도를 나타내며, 흰색은 가장 높은 명도, 검정색은 가장 낮은 명도

□ 2D 그래픽 디자인 소프트웨어의 종류 및 특징

- 2D 그래픽 디자인 작업에서 대표적인 소프트웨어는 Adobe사의 사진 편집기능의 포토샵(Photoshop), 벡터 그래픽 제작을 위한 일러스트레이터(Illustrator), 편집디자인의 인디자인(Indesign)이 대표적으로 활용되고 있음
- 모션 그래픽 기능은 에프터 이펙트(After Effects)가 대표적으로 사용되고, 비슷한 소프트웨어로 코렐 드로우(Corel Draw)가 있음
- Adobe사 소프트웨어의 경우 30여개의 모든 앱을 월정액 또는 년 단위로 구독하여 사용할 수 있도록 크리에이티브 클라우드(Creative Cloud)를 제공
- Adobe 소프트웨어의 구매가격은 학생 및 교사를 위한 60% 할인된 월 결제 23,100원이며, 일반 사용자의 경우 월 결제 62,000원임

<표3> 2D 그래픽 디자인 소프트웨어 기능 및 특징(1)

소프트웨어		기능 및 특징	단일가격
		포토샵 (Photoshop)	사진 및 예술 작품 제작, 드로잉 및 페인팅 월/ ₩24,000
		일러스트레이터 (Illustrator)	일러스트레이션 및 벡터 그래픽 제작 월/ ₩24,000
		에프터 이펙트 (After Effects)	영화, TV, 비디오 및 웹에 적합한 모션 그래픽, 시각효과 제작 월/ ₩24,000
		프리미어 프로 (Premiere Pro)	전문적인 동영상 및 영화 편집 월/ ₩24,000
		인디자인 (InDesign)	인쇄 및 디지털 미디어에 사용할 페이지 디자인 및 레이아웃 제작 월/ ₩24,000
		코렐 드로우 (Corel Draw)	벡터 일러스트레이션 및 페이지 레이아웃 소장/ ₩874,500 년/ ₩36,442 월/ ₩437,300

* 출처: 소프트웨어별 공식 홈페이지(<https://www.adobe.com/>, <https://www.coreldraw.com/>) 내용으로 재구성

□ 2D 그래픽 디자인 소프트웨어의 변화 및 확장

- 2000년대는 Adobe사의 Photoshop과 Illustrator로 모든 디자인을 구현했으나, 스마트폰이나 아이패드와 같이 새롭게 개발된 기기들은 다양한 화면 비율로 이미지를 그려내고 있음
- 화면에 따라 늘어나거나 줄어드는 이미지의 픽셀이 깨지기 시작하면서

픽셀 기반의 Photoshop은 점차 대응성이 떨어짐

- 이러한 문제점을 해결하고자 다양한 화면비율에도 대응할 수 있도록 벡터 기반으로 기획된 Sketch, Figma, Adobe XD와 같은 프로그램이 출지어 개발됨
- 기존 디자인 프로세스는 화면 단위 위주로 작업이 이루어졌고 후속으로 디자인 리소스, 디자인 가이드의 순서로 진행되었으나, Sketch, Figma, Adobe XD의 소프트웨어들은 디자인 시스템을 활용할 수 있도록 작업 방식이 설계되었으며, 디자이너들의 원활한 사용을 도와주며 디자인 작업 프로세스에 혁신이 됨⁹⁾

<표4> 2D 그래픽 디자인 소프트웨어 기능 및 특징(2)

소프트웨어		기능 및 특징		단일가격
		어도비 XD (Adobe XD)	Web 및 Mobile 화면을 디자인하거나 프로토타이핑 제작	월/ ₩24,000
스케치 B.V.		스케치 (Sketch)	UI, 모바일, 웹 및 아이콘 디자인이 가능하며, 애플의 맥(Mac)에서 사용할 수 있는 디자인 앱	월/ \$ 9
피그마		피그마 (Figma)	웹/앱 디자인에 특화된 것으로, 구글 Docs와 같이 웹 상에서 팀원들과 실시간으로 공동작업	월/ \$ 12
		제플린 (Zeplin)	Sketch, Figma, XD 등을 연동하여 개발자와 원활한 소통을 위한 핸드오프 툴	월 \$ 6

* 출처: 소프트웨어별 공식 홈페이지(<https://www.adobe.com/>, <https://www.sketch.com/>, <https://www.figma.com/>, <https://www.zeplin.io/>) 내용으로 재구성

□ 3D 그래픽 디자인 소프트웨어의 종류와 특징

- 3D 렌더링 작업은 디자인 소프트웨어를 통해 처음부터 설계하거나 3D 스캐너로 캡처하여 기존의 물체, 사람 또는 장면을 3D 모델로 만드는 것을 의미함
- 3D 그래픽을 표현하는 기법의 종류에는 와이어프레임 모델링(Wire Frame Modeling), 서페이스 모델링(Surface Modeling), 솔리드 모델링(Solid Modeling) 등이 있고, 3D 모델링의 방식으로는 폴리곤(Polygon), 넘스(Nurbs), 스컬핑(Sculpting) 등이 있음

⁹⁾ 황기연. (2022년 5월 13일). 급부상하는 UI 디자인 저작툴 피그마(Figma). SAMSUNG SDS. <https://www.samsungsds.com/kr/insights/figma.html>

<표5> 3D 모델링의 표현 기법 및 방식

종류	특징	소프트웨어	
표 현 기 법	와이어프레임 모델링 (Wire Frame Modeling)	점, 선, 원, 호 등의 기본적인 요소로 물체를 표현하던 도면과 같은 방식을 3차원으로 그대로 가져오는 방식	Auto CAD 등
	서페이스 모델링 (Surface Modeling)	면을 중심으로 하여 물체를 표현하며, 주로 곡선과 곡면을 통해 물체의 외형만을 표현하는 방법	3D MAX, Maya, Cinema 4D
	솔리드 모델링 (Solid Modeling)	2D의 평면 스케치를 통해 두께, 높이가 있는 솔리드를 생성하는 것으로 이 솔리드에 새로운 특징을 첨가해서 원하는 조형물을 만드는 방식	Rhino, SolidWorks, Inventor, Catia, Fusion 360
	폴리곤 (Polygon)	정확한 수치 개념을 사용하지 않고 형태를 구성하는 점, 선, 면의 집합으로 메쉬(Mesh)를 제작하는 방식으로 게임 그래픽에 많이 사용	MAX, MAYA, CINEMA 4D, XSI, Houdini
모 델 링 방 식	넘스 (Nurbs)	B-Spline 개념을 이용해 정확한 수치와 넘스 알고리즘을 이용해 면(솔리드)을 만드는 과정	NX, SolidWorks
	스컬핑 (Sculpting)	점토로 석상을 만드는 과정을 3D로 옮겨온 방법	ZBrush, Blender, Maya, Mudbox
섭디비전 (Subdivision)	픽사에서 개발된 모델 기술인 폴리곤의 장점과 넘스의 장점을 모두 가지고 있는 방식으로 겉으로 보이는 폴리곤 모델링을 기본으로 완만한 곡선이 계산되어 곡선 형태를 이루는 방식	Maya, Blender	

* 출처: 이지현, 김지은, 양은경, 민세영, 손중원 & 이은한. (2016). 디지털 디자인 기법에 따른 3D 프린팅 패션 액세서리의 비정형적 조형 특성; 본문 내용 바탕으로 재구성

- 산업 디자인 및 제조에서 게임, 영화 및 애니메이션, 아키텍처, 패션, 의료 및 기타 여러 분야에 다양하게 사용됨

<그림6> 3D 렌더링 시각화



건축 및 인테리어 디자인



제품 설계 및 제조



미디어 및 엔터테인먼트

* 출처: Autodesk. (n.d.). Autodesk. <https://www.autodesk.co.kr>

- 3D 렌더링을 위한 소프트웨어의 발전은 다양한 분야에 디지털화되기 시작하면서 영화, 애니메이션, 게임 산업 등 뿐만 아니라 건축, 의료, 웹, 광고 분야에서도 3D 모델링을 활용하고 있음

<표6> 3D 모델링 소프트웨어 순위(2022. 6. 기준)

소프트웨어	특징	가격
   	어도비 섭스텐스 3D (Substance 3D) 3D Painter, 3D Designer, 3D Sampler 및 3D Stager 이상 4가지 응용 프로그램과 함께 제공	무료 7일 평가판 US \$19.99/월 (3개 앱용)
 Autodesk® MAYA®	오토데스크 마야 (Autodesk Maya) 사실적인 강체, 연체, 의상 및 입자 시뮬레이션 제작	무료 30일 평가판 US \$215/월
	후디니 (Houdini) 영화산업에서 사용되는 소프트웨어로, 장편 영화, 광고 또는 비디오 게임 제작	30일 무료 평가판 연간 US \$1,995
 Autodesk® 3DS MAX®	오토데스크 3D 맥스 (Autodesk 3D MAX) 제품 및 산업용 3D 모델링	연간 US \$1,700 월 US \$215
	모도 (Luxology MODO) 텍스처링 및 렌더링 응용 프로그램	연간 US \$689 월 US \$68
	지브러쉬 (ZBrush) 3D 조각 소프트웨어	\$39.95/월
	어도비 디멘션 (Adobe Dimension) 단순한 제품디자인 3D 소프트웨어	무료 7일 평가판 US \$52.999/월
	블랜더 (Blender) 무료 3D 소프트웨어	무료
	오토데스크 퓨전 360 (Autodesk Fusion 360) CAD/CAM 사용자를 위한 소프트웨어	무료(교육용 버전)
	다즈 스튜디오 (Daz Studio) 무료 3D 소프트웨어	무료
	헥사곤 (Hexagon) 무료 3D 소프트웨어	무료
	뉴텍 라이트웨이브 3D (NewTek Lightwave 3D) 공상과학 3D설계 소프트웨어	30일 무료 평가판 \$995

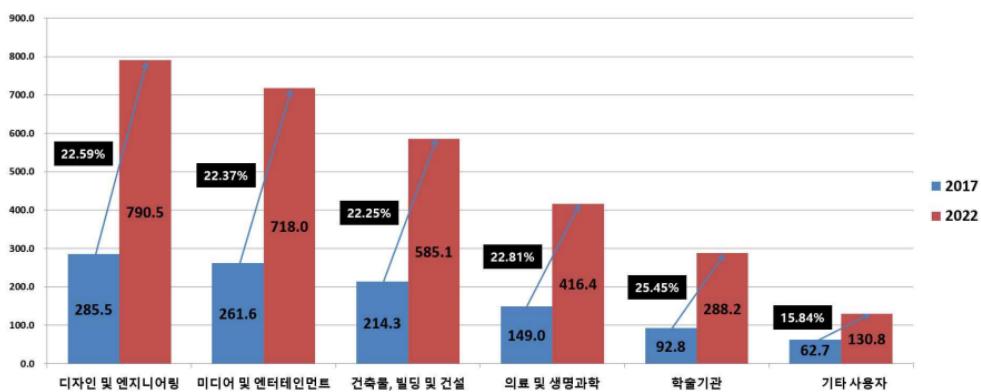
* 출처: Steve Jarratt. (2022, June 14). The Best 3D Modeling Software in 2022(June). Creative Bloq.

□ 3D 그래픽 디자인 소프트웨어의 변화 및 확장

- 3D 렌더링 기술이 도입된 초기에는 낮은 시각화 품질로 3D 렌더링 기술 채택이 느렸으나, 3D 디스플레이 및 3D 이미지 센서의 발전으로 인해 고해상도의 영상제공이 가능해짐에 따라 다양한 업종에서 3D 이미지 채택이 촉진되었음
- 디자인 및 엔지니어링, 미디어 및 엔터테인먼트, 건축물, 빌딩 및 건설, 의료 및 생명과학, 학술기관, 기타 다양한 영역에서 활용됨

<그림7> 3D 렌더링 소프트웨어 시장 규모 및 전망

(단위: 백만 달러)



* 출처: MarketsandMarkets, Visualization and 3D Rendering Software MArket, 2017

- 과거에는 전문가 또는 전공자만이 다룰 수 있었던 3D 모델링이 현재는 세분화된 프로그램과 사용자 중심의 인터페이스로 변화하여 초보자의 접근성이 높아지는 전망을 보임

□ 게임 엔진 소프트웨어의 종류와 확장

- 게임 엔진은 게임 개발을 위한 3D 엔진을 의미하고, 최근 게임 엔진은 영화, 자동차, 증강현실(AR), 가상현실(VR) 등 관련 산업으로 확장되고 있음
 - 특히 자동차 기업은 게임 엔진을 활용하여 자동차 도로 상황, 날씨 변수 등을 설정한 상태에서 가상 운행을 통해 주행 기능의 변화를 포착할 수 있음
 - 캐릭터를 제작하는 경우는 움직임을 구현하기 위해 활용하며, 3차원 공간의 위치, 시간, 빛 등을 고려하여 2차원 화면에 색, 재질, 그림자, 굴절, 투명도 등을 표현함

- 따라서 엔진 기술의 고도화는 빛(반사, 그림자 등) 표현을 실제와 같은 그래픽으로 표현할 수 있게 됨
- 게임 엔진의 대표적인 소프트웨어로는 에픽게임즈의 언리얼 엔진과 유니티의 유니티 엔진과 같은 글로벌 엔진 개발사의 엔진을 활용하여 게임을 제작하고 있음
- 게임 외 다른 산업에서 엔진이 적극적으로 활용됨에 따라 아래와 같이 다양한 분야로 확장되고 있음

<표7> 게임 엔진 기반 활용 분야

종류	활용 분야		
 UNREAL ENGINE	 게임	 건축	 영화&애니메이션
	 방송&라이브	 자동차&운송	 시뮬레이션

* 출처: Unreal Engine. (n.d.). Unreal Engine. <https://www.unrealengine.com/>

□ 산업 현장에서의 디자인 소프트웨어 활용 동향

- 최근 새로운 블루오션인 메타버스(Metaverse: 현실과 혼합된 가상세계)의 고도화된 표현과 구현을 실행하려면 3D는 물론, 가상현실(VR)과 증강현실(AR) 기술이 적용된 콘텐츠 생산이 필수적임

<그림8> 메타버스 플랫폼 매장



* 출처: 강민호. (2022년 3월 14일). GS25. 매일경제.; 진영화. (2021년 12월 31일). 배스킨라빈스. 매일경제.; 김채영. (2022년 2월 2일). 세븐일레븐. 이코노미스트.

- 게임산업 전문 시장조사기관 뉴주(Newzoo)에 따르면 2023년 글로벌 게임 시장 규모는 2,179억 달러에 달할 것으로 예측되며, 2018년 이후 연평균 9.4% 성장률을 보임¹⁰⁾
 - 게임 산업에서 1,000개의 글로벌 상위 모바일게임 중 71%는 유니티 소프트웨어를 통해 제작되었음
 - 유니티 소프트웨어는 메타버스 플랫폼(제페토), 영화(라이온킹), 자동차 (현대차, BMW) 등의 업계에서도 적용되고 있음

<그림9> 유니티 기반 게임



* 출처: 조건희. (2020년 12월 24일). 2020년을 빛낸 유니티 기반의 게임 대작. 게임샷

- 시각특수효과(VFX) 소프트웨어 시장은 2021년에서 2025년 동안 55억 6,000만 달러까지 성장할 것으로 예측되며, 2025년까지 예상되는 성장률 (CAGR)은 12.20%로 예상함¹¹⁾
 - 시각특수효과(VFX)는 표현하기 어려운 현상 혹은 실존할 수 없는 영상, 촬영 불가능한 장면 등 실물 사용이 어려운 장면을 촬영하기 위해 이용되는 기법임
 - 영화 및 애니메이션 산업에서 사용되는 영상제작기법 중 컴퓨터그래픽(CG)을 기반으로 둔 모든 종류의 디지털 기법이 포함됨
 - 관련 소프트웨어는 Maya, 3Ds Max 등이 사용되며, ‘오징어게임’, ‘킹덤’ 등 글로벌 K-콘텐츠 구현을 위해 VFX가 중요하게 활용됨

¹⁰⁾ Newzoo. (2020, November). Global Games Market Report. Newzoo

¹¹⁾ Research and Markets. (2020, June). Global Visual Effects Market (2021 to 2028): by Product, Application and Geography.

- 디자인 소프트웨어를 활용한 분야별 다양한 사례는 다음과 같음

<표8> 분야별 디자인 소프트웨어 활용 사례

분야	구분	이미지	활용 소프트웨어
패션	클로버추얼패션 '3D 가상의류 솔루션'		3D 가상의류 시스템
가상현실	제페토 '크리에이터 렌지 아이템'		어도비 섭스텐스 3D, 포토샵(2D 텍스쳐)
의료	시안솔루션 '선천적 심장질환 수술 시뮬레이션 모형'		심장 3D 모델링
게임	넷마블 '아이언 쓰론'		유니티
영화	영화 '어벤져스'		ZBrush
자동차	포드 '디자인 스튜디오'		그래비티 스케치 (3D 가상현실 도구)
헬스케어	조이펀 '조이피트니스'		유니티, 3D Max

* 출처: 이정은. (2015년 8월 18일). 클로버추얼패션. 뉴스와이어.; 어도비코리아. (2021년 11월 8일). 크리에이터 렌지.; 시안솔루션. (n.d.). 시안솔루션.; 넷마블. (n.d.). 넷마블.; MAXON. (n.d.). MAXON.; 오토팩. (2021년 5월 24일). 포드.; 조이펀. (n.d.). Joy Fitness.

IV

디자인 소프트웨어의 교육 방향

□ 디자인 소프트웨어 교육의 필요성

- 디자인 소프트웨어를 적극적으로 활용하고 있는 디자인 산업에서의 인력 규모는 2020년 기준 총 350,835명으로 전년 대비 4.4% 증가함
 - 디자인 인력 규모는 디자인 활용업체 디자이너 수 268,176명, 디자인 전문업체 디자이너 수 17,217명, 공공부문 디자인 전담부서 직원 수 588명, 프리랜서 62,516명, 디자인계열 대학 교원 수 2,337명의 합으로 추정함¹²⁾

<그림10> 디자인 인력 규모



* 출처: 한국디자인진흥원. (2022). 2021 디자인산업통계조사 총괄보고서. 한국디자인진흥원.

- 특히 디지털 트랜스포메이션 시대에 디지털 역량 제고가 중요해짐에 따라 디자인 인력의 디자인 소프트웨어의 활용 능력을 함양시키기 위하여 디자인 소프트웨어 교육이 중요할 것으로 전망됨
 - * 첨단 기술로 인해 발생하는 산업 분야의 디지털 전환이 직업 변화와 연계되어 미래 역량 관점이 인간-기계의 협력 능력, 프로젝트 관리 및 창의력과 같은 소프트 스킬을 핵심 역량으로 강조¹³⁾
- 디자이너의 핵심 역량으로 디자인 역량 부문에서 ‘디자인 관련 SW 활용 능력’ 이 존재함
 - 디자이너에게 필요한 재교육에 대한 결과로, 디자인 역량 부문에서 디자인 표현력 71.4%, 디자인 리서치 능력 47.9%, 디자인 관련 SW 활용 능력 34.4% 순으로 높게 나타남¹⁴⁾
 - 특히 디자인 표현력과 직결된 디자인 관련 SW 활용 능력과 관련한

¹²⁾ 한국디자인진흥원. (2022). 2021 디자인산업통계조사 총괄보고서. 한국디자인진흥원.

¹³⁾ 이철현 & 전종호. (2020). 4차 산업혁명 시대의 디지털 역량 탐구. 학습자중심교과교육연구, 20(14), 311-338.

¹⁴⁾ 한국디자인진흥원, op.cit., 2022

재교육을 비롯하여 실무 교육이 증대될 것으로 전망됨

- 디자인 소프트웨어의 활용도와 접근성이 높아지면서 모두가 디자인을 하는 디자인 대중화 또는 디자인 민주화를 가속화시킴
 - 디자인 구현에 필요한 소프트웨어가 발전하면서 디자이너로서 정식 교육을 받지 않은 사람들도 디자인을 구현할 수 있게 되면서 디자인의 대중화를 만들어가고 있음¹⁵⁾
 - 다양한 범주에서 접근 가능한 디자인 소프트웨어의 수요 발생으로 유료 및 무료로 사용 가능한 각종 디자인 소프트웨어는 콘텐츠 생산, 편집, 배포 등에 광범위하게 활용되고 있음
- 디자인 소프트웨어를 사용하기 위한 높은 비용 부담은 보다 적극적인 활용의 어려움이 존재하며, 이에 대한 지원도 함께 필요함
 - 과거의 우리나라는 미국이나 일본 등에 비해 디자인 소프트웨어의 저작권 관리가 비교적 관대하여 디자인 소프트웨어에 대한 진입장벽이 낮은 편이었으나, 디자인 소프트웨어의 공급이 많아지면서 공급사의 경쟁력 강화를 위해 소프트웨어 프로그램에 대한 저작권이 상당히 강화하고 있는 상태임
 - 최근의 이러한 저작권의 비용 부담은 디자인 교육 현장에서 디자인 소프트웨어 활용에 대한 부담으로부터 어려움이 작용되고 있음
 - 따라서 디자인 소프트웨어의 사용을 극대화하고 관련 교육을 보다 더 활성화시킬 수 있도록 사용료를 지원할 수 있는 방안도 고려해야 할 요인으로 판단됨

□ 소프트웨어 관련 교육 사례

- IBM-Adobe는 교육지원이 부족한 사회 초년생 학생들을 위한 무료교육을 제공하고 있음
 - IBM ‘SkillsBuild for Students’에서 Adobe와 IBM이 공동 개발한 교육 과정으로 Adobe 디자인 소프트웨어 제공
 - ‘디자인 기본원리 과정’은 실제 현업에서 중요하게 다루고 있는 디자인의 기본 원칙과 창의성 도구를 제공하여 전문적인 경력을 준비 할 수 있도록 교육 마련

¹⁵⁾ 조예린. (2021년 12월 23일). 디자인 능력의 대중화와 디자인 교육. 이투데이. <https://www.etoday.co.kr/news/view/2089581>

<그림11> IBM-Adobe 교육지원



- * 출처: IBM. (n.d.). Free Principles of design course: Unlock your design and creativity skills.
<https://skillsbuild.org/ko/students/course-catalog/principles-of-design>

- 에꼴 42(Ecole 42)는 2013년에 설립한 프랑스의 사립 소프트웨어(SW) 교육기관으로, 전 세계에 SW인력 육성의 성공 사례로 주목하여 벤치 마킹되고 있음
 - 교육목표: 이론 교육보다는 프로젝트 기반 학습 및 팀워크에 중점을 두고, 최신 교육 혁신을 통합하여 차세대 IT 인재의 역량 강화
 - 커리큘럼: IT 분야 단계별 3단계 프로젝트 기반 과정으로 핵심 교과 과정은 기초 습득 기간 18개월, 인턴십 과정은 풀타임 또는 파트타임으로 진행
 - 입학조건: 나이 제한 없음, 졸업장 필요 없음, 100% 수업료 면제
 - 지원과정: 사전 테스트(온라인 논리력과 기억력 테스트로 3,000명 1차 선발) → 라 피신(La Piscine) 진행(4주간 오프라인으로 코딩 테스트를 통해 최종 1,000명 선발, 매년 3회 운영)
 - 교육방법: 교수진 없이 강의에 의존하지 않고 학생들이 스스로 해결책을 찾을 수 있고 배울 수 있는 방법을 배우는 혁신적인 교육방법을 제공하며 전 세계적인 지역 생태계와 강력한 네트워크를 통하여 우수한 교육을 받을 수 있는 기회 제공

<그림12> '에꼴 42' 교육 현장



- * 출처: Ecole 42. (n.d.). Ecole 42. <https://42.fr/en/homepage/>

- 교육환경: 최첨단 IT 인프라 구축 및 개방형 캠퍼스(연중무휴 24시간 오픈된 환경 조성)

<그림13> '에꼴 42' 교육기관 시설

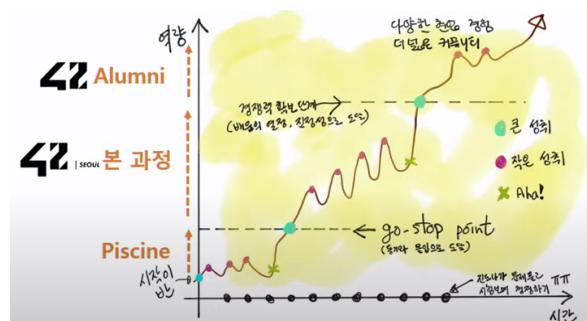


* 출처: Ecole 42. (n.d.). Ecole 42. <https://42.fr/en/homepage/>

- 42 서울(42 Seoul)는 대한민국의 과학기술정보통신부에서 소프트웨어 인재 양성 목적으로 설립하였으며, 프랑스의 소프트웨어(SW) 교육기관인 에꼴 42(Ecole 42)의 교육 방식 및 인프라를 벤치마킹하여 실시하고 있음

- 추진배경: 프랑스의 정보공학 전문교육 기관인 EPITA(공학 학위)와 Epitech(고급기술훈련) 과정을 누구나 쉽게 접근할 수 있도록 축약된 교육과정으로 무료로 운영
- 교육주체 및 장소: 교육기관은 이노베이션 아카데미이고, 학습 공간은 서울 개포동의 개포디지털혁신파크 제공 하에 운영
- 교육목표: 단순하게 지식을 가르치는 곳이 아닌 소프트웨어의 경험을 나누고 동료의 협업하는 방법과 누군가를 위해 본인의 경험을 공유하여 배우는 방법을 배움으로써 최고의 소프트웨어 개발자 양성
- 교육철학: 3無 교육(교수, 교재, 학비 없음)

<그림14> '42 서울' 교육 비전 및 성장 흐름



* 출처: 이노베이션 아카데미. (2020년 11월 30일). [42 SEOUL] 학장에게 묻고, 답하다 – 2021년 42 서울 교육생 모집 온라인 설명회[영상]. 유튜브, https://www.youtube.com/watch?v=Or5W6I_cR2k

- 네트워크: ‘에꼴 42’를 벤치마킹한 국가와 ‘Global 42 Seoul’ 형성

<그림15> ‘42 서울’ 네트워크



* 출처: Innovation Academy. (n.d.). Innovation Academy. <https://innovationacademy.kr/>

- 입학조건: 고등학교 졸업 또는 졸업예정자 이상의 학력이라면 누구나 가능, 100% 수업료 면제
- 지원과정: 사전 테스트(온라인 논리력과 기억력 테스트로 500명 정원 내 선착순) → 체크인 미팅(오프라인으로 연 12회 진행) → 라 피신 (La Piscine) 진행(1개월 집중교육과정으로 300명 정원내 선착순)
- 커리큘럼: 본 과정은 23개월로 구성되어 있으며, 공통 및 선택과정의 프로젝트 수행(5가지의 주요 테마와 17가지의 기술로 교육 콘텐츠 구성)하고 이수과정 중 인턴십 참여 가능
- 교육방법: 서로에게 배우는 P2P 학습(Peer to Peer Learning)¹⁶⁾ 방식을 바탕으로 PBL(Project Based Learning)을 적용한 교육
- 교육환경: 최첨단 시설 구축 및 소프트웨어 커뮤니티를 활용한 기술적 성장 지원, 월 100여만 원 교육 지원금

<그림16> ‘42 서울’ 교육기관 시설



* 출처: 42 Seoul. (n.d.). 42 Seoul. <https://42seoul.kr/>

¹⁶⁾ P2P 학습(Peer to Peer Learning): ‘개인과 개인 간’ 의미로 학습자가 상호작용을 통해 협력하며 서로에게 배우는 것이며, P2P 학습을 바탕으로 한 대표 사례로, P2PU(Peer to Peer University) 학습 커뮤니티는 개방성, 학습공동체, 또래학습을 교육 가치로 운영

V

시사점 및 제언

□ 디자인 소프트웨어의 발전에 따른 활용 분야 확산

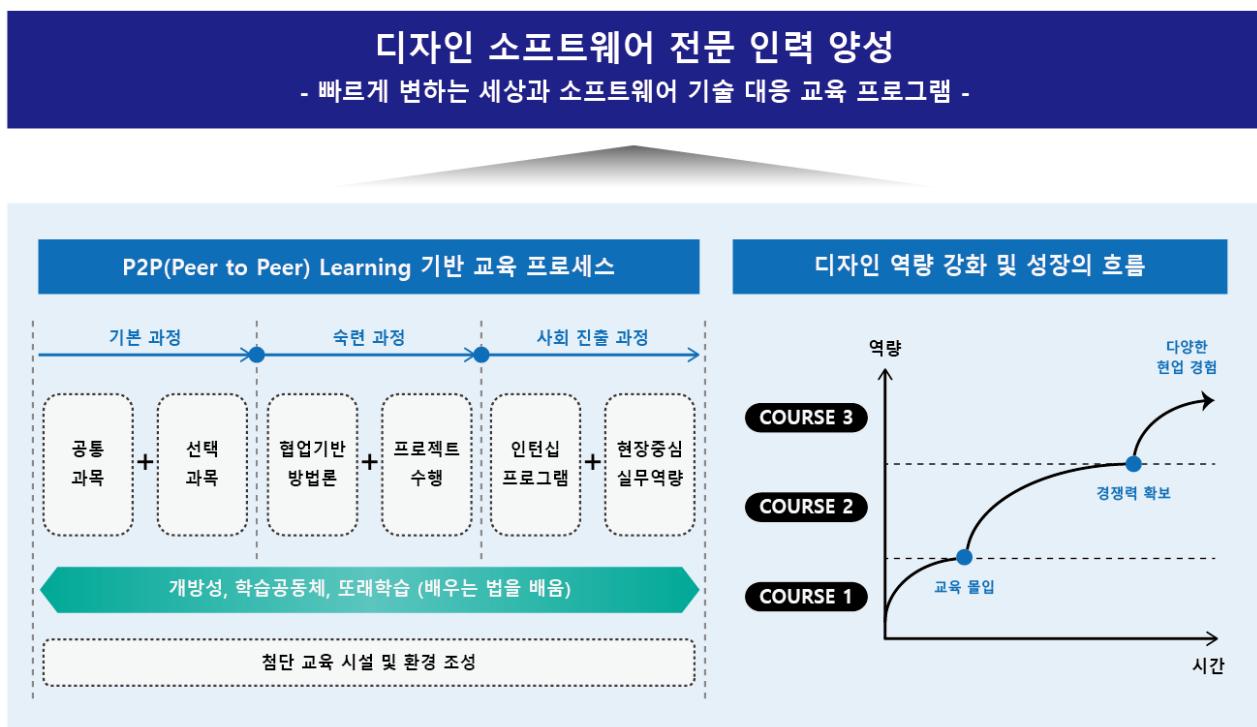
- 첨단 기술의 발전은 디자인 산업에서의 디지털 인터페이스 등의 성장과 수요 증가 등의 직접적인 영향을 미치고 있음
- 디지털 트랜스포메이션 시대에 보다 다양해진 디자인 소프트웨어를 폭넓고 자유자재로 활용할 수 있는 분야들이 확대됨에 따라 4차 산업 혁명에 맞는 디자인 산업의 비약적 발전을 가져올 수 있음
- 또한 산업의 특성에 따른 해결책을 제안하기 위해 디자인 소프트웨어를 활용하여 다양한 산업 전반에 걸쳐 확장된 디자인 분야 작업을 고려 할 수 있음
- 이에 디자인에 사용되는 소프트웨어의 성장은 다양한 플랫폼 속에서 디지털 그래픽을 구현할 수 있는 디자인 소프트웨어의 활용 분야의 확산과 이를 생산해내는 인력 수요도 빠르게 증가할 것으로 예상됨

□ 디자인 전문 인력 양성을 위한 디자인 소프트웨어 교육 기반 마련

- 디자인 소프트웨어사들의 저작권 강화로 디자인 소프트웨어 활용에 대한 다양성과 사용료 부담은 디자인 교육 현장의 실질적인 어려움을 초래하며, 이러한 문제를 해결할 수 있는 재정적 지원과 함께 디자인 소프트웨어를 다양한 경로에서 활용하는 실무사례 교육이 절실함
- 디자인 소프트웨어의 보급과 교육은 빠르게 변화하는 전 세계 디자인 시장에서 국내 디자인 인력의 소프트웨어 활용 역량을 통해 디자인의 경쟁력을 확보할 수 있는 기반이 됨
- 소프트웨어 교육의 혁신적 사례(‘Ecole 24’, ‘24 Seoul’)는 개발자 중심으로 교수가 강의하는 전통적인 방식을 탈피하여 또래학습 및 학습 공동체를 통해 진행되고 있는데, 이러한 사례는 디자이너 중심의 디자인 소프트웨어 교육을 마련하기 위해 벤치마킹할 필요가 있음
- 특히 디자인 소프트웨어 교육은 기본(소프트웨어 틀, 종류, 세부 기능, 효과성, 활용 대상 등), 소양과 숙련(산출 영역에 적합한 소프트웨어 선정 및 활용 등)의 전문 교육 과정을 구상하는 것이 중요함

- 앞으로도 기술의 고도화를 통한 디자인 소프트웨어의 발전이 지속될 전망에 따라 디자인 소프트웨어를 효과적이고 전문적으로 활용할 수 있는 교육과 지원의 확대가 필요함
- 기술 발전을 통한 산업 구조 변화는 각 산업의 생산성과 디자이너의 창의성 격차를 디자인 소프트웨어 교육을 통해 해결함으로써 혁신적으로 미래 산업에 기여할 수 있을 것임

<그림17> 디자인 소프트웨어의 교육 방향 제언



* 출처: 'Ecole 42', 'P2PU' 벤치마킹을 바탕으로 재구성

- 이에 따라 단순히 교육의 수준만을 높이는 커리큘럼을 구성하는 것에 그치는 것이 아니라 빠르게 변하는 세상으로부터 소프트웨어 기술에 대응할 수 있도록 디지털 기반 역량을 갖춘 전문 인력 양성을 목표로한 교육 방향을 설정하는 것이 중요함
- 학습자의 자율성과 창의성을 담아낼 수 있는 상호작용이 가능한 배우는 법을 배우는 교육 방법으로부터 첨단기술을 도입한 환경과 체계적인 프로세스를 갖춘 디자인 소프트웨어 전문 교육기관을 통해 디자인 전문 인력 양성 및 교육 모델이 필요함

<참고문헌>

- 강민호. (2022년 3월 14일). GS25 “메타버스 편의점에서도 진짜 물건 살 수 있어요”. 매일경제. <https://www.mk.co.kr/news/business/view/2022/03/233400/>
- 김정민 & 남현숙. (2022). SW산업 10대 이슈 전망. 소프트웨어정책연구소.
- 김채영. (2022년 2월 2일). “메타버스 게임에서 허니버터팝콘 즐긴다” 가상매장 여는 세븐 일레븐. 이코노미스트. <https://economist.co.kr/2022/02/02/industry/normal/20220202150007843.html>
- 넷마블. (n.d.). 넷마블. <http://www.playironthrone.com/ko>
- 박정아 & 윤이사라. (2022). 맛있는 디자인 포토샵&일러스트레이터 CC. 한빛미디어.
- 비전공자를 위한 디자인 노트. (2020년 7월 24일). 일러스트레이터의 기본 개념, 벡터(Vector) vs 비트맵(Bitmap). <https://www.designer-note.com/?s=%EB%B2%A1%ED%84%B0+%EB%B9%84%ED%8A%B8%EB%A7%B5>
- 시안솔루션. (n.d.). 시안솔루션. <http://seeann.co.kr/document/solution>
- 어도비코리아. (2021년 11월 8일). 메타버스에서 전세계 2억명을 사로잡은 제페토 아이템 크리에이터 렌지. Adobe Blog. <https://blog.adobe.com/ko/publish/2021/11/08/cc-series-lenge-zepeto-creator-interview>
- 오토뷰. (2021년 5월 24일). 포드, 가상 현실로 디자인 작업 실현. 오토뷰. https://www.autoview.co.kr/content/article.asp?num_code=67844
- 이정은. (2015년 8월 18일). 클로버추얼패션, 3D 가상의류 시스템 활용 방법 및 이해 세미나 개최. 뉴스와이어. <https://www.newswire.co.kr/newsRead.php?no=800750>
- 이지현, 김지은, 양은경, 민세영, 손중원 & 이은한. (2016). 디지털 디자인 기법에 따른 3D 프린팅 패션 액세서리의 비정형적 조형 특성. 한국패션디자인학회지. 16(1)
- 이철현 & 전종호. (2020). 4차 산업혁명 시대의 디지털 역량 탐구. 학습자중심교과교육 연구, 20(14), 311-338.
- 이노베이션 아카데미. (2020년 11월 30일). [42 SEOUL] 학장에게 묻고, 답하다 - 2021년 42 서울 교육생 모집 온라인 설명회[영상]. 유튜브, <https://www.youtube.com/watch?v=Or5W6LcR2k>
- 조건희. (2020년 12월 24일). 2020년을 빛낸 유니티 기반의 게임 대작. 게임샷. http://www.gamshot.net/common/con_view.php?code=GA5fe4497b8209b
- 조에린. (2021년 12월 23일). 디자인 능력의 대중화와 디자인 교육. 이투데이. <https://www.etoday.co.kr/news/view/2089581>
- 조이펀. (n.d.). Joy Fitness. https://joyfun.co.kr/hpages/sub5/sub5_1.html
- 진영화. (2021년 12월 31일). 배스킨라빈스 메타버스 1호점 오픈. 매일경제. <https://www.mk.co.kr/news/business/view/2021/12/1199495/>
- 한국디자인진흥원. (2022). 2021 디자인산업통계조사 총괄보고서. 한국디자인진흥원.

- 황기연. (2022년 5월 13일). 급부상하는 UI 디자인 저작툴 피그마(Figma). SAMSUNG SDS. [http://www.samsungsds.com/kr/insights/figma.html](https://www.samsungsds.com/kr/insights/figma.html)
- Autodesk. (n.d.). Autodesk. <https://www.autodesk.co.kr>
- Ecole 42. (n.d.). Ecole 42. <https://42.fr/en/homepage/>
- Forrester. (2021, March 25). ENTERPRISE TECH: The \$162 Billion Design Industry Won't Stop Growing. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/forrester/2021/03/25/the-162-billion-design-industry-wont-stop-growing/?sh=ecb58cc76786>
- IBM. (n.d.). Free Principles of design course: Unlock your design and creativity skills. <https://skillsbuild.org/ko/students/course-catalog/principles-of-design>
- Innovation Academy. (n.d.). Innovation Academy. <https://innovationacademy.kr/>
- MAXON. (n.d.). MAXON. <https://www.maxon.net/ko/zbrush-movies-vfx>
- NdotCAD. (n.d.). NdotCAD. <https://www.ndotcad.com/>
- Newzoo. (2020, November). Global Games Market Report. Newzoo
- Pramod Borasi, Shadaab Khan & Vineet Kuma. (2021). Visualization and 3D Rendering Software Market. Allied Market Research.
- ProtoPie. (n.d.). ProtoPie. <https://www.protopie.io/>
- P2PU. (n.d.). P2PU. <https://www.p2pu.org/>
- QY Research. (2019, April 13). Global User Experience (UX) Research Software Market Report. <http://www.sbwire.com/press-releases/global-user-experience-ux-research-software-market-is-anticipated-to-reach-360-million-us-by-2025-registering-a-cagr-of-128-says-qy-research-1195316.htm>
- Research and Markets. (2020, June). Global Visual Effects Market (2021 to 2028): by Product, Application and Geography. Research and Markets. <https://www.prnewswire.com/news-releases/visual-effects-vfx-market-to-grow-at-a-cagr-of-12-20-by-2025--increasing-demand-for-high-quality-content-to-boost-growth-17000-technavio-reports-301500251.html>
- Research and Markets. (2020, August). Global Game Engines Market Report 2020-2027: Growing Trend of AR/VR and High Demand for Game Engines for Gamification Applications. Research and Markets. <https://www.globenewswire.com/fr/news-release/2020/12/17/2147205/28124/en/Global-Game-Engines-Market-Report-2020-2027-Growing-Trend-of-AR-VR-and-High-Demand-for-Game-Engines-for-Gamification-Applications.html>
- Steve Jarratt. (2022, June 14). The Best 3D Modeling Software in 2022(June). Creative Bloq. <https://justcreative.com/best-3d-modeling-software>
- Unreal Engine. (n.d.). Unreal Engine. <https://www.unrealengine.com/>
- UX tools. (n.d.). 2021 Design Tools Survey. <https://uxtools.co/survey-2021/>
- 42 Seoul. (n.d.). 42 Seoul. <https://42seoul.kr/>

- 디자인·문화콘텐츠산업 인적자원개발위원회 사무국
 - 심성보 디자인정책연구실 ISC사무국 사무총장
 - 이성수 디자인정책연구실 ISC사무국 책임연구원
 - 강연숙 디자인정책연구실 ISC사무국 선임연구원
 - 최수경 디자인정책연구실 ISC사무국 선임연구원
 - 김선주 디자인정책연구실 ISC사무국 선임연구원
- 원고집필: 한양대학교 커뮤니케이션디자인학과 전서영 겸임교수
KIDP 디자인정책연구실 ISC사무국 김선주 선임연구원

발행일 2022년 06월 30일 발행

발행인 윤상흠

발행처 한국디자인진흥원

디자인·문화콘텐츠산업 인적자원개발위원회(ISC)

13496, 경기도 성남시 분당구 양현로 322, 코리아디자인센터

홈페이지 <http://www.kidp.or.kr>

전화 (031) 780-2119

이메일 isc@kidp.or.kr



* 이 내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 한국산업인력공단에서 주관하였고 한국디자인진흥원에서 시행한 연구사업의 결과임을 밝혀야 합니다.