

3D 프린팅 관련 교과목 개발을 위한 기초 연구

- 전문대학 패션디자인과를 중심으로 -

정 화 연

국제대학교 패션디자인과 조교수

A Survey for the Development of a 3D Printing Related Course in Fashion Design Department

Hwa-Yeon Jeong

Prof., Dept. of Fashion Design, Kookje College
(2017. 3. 19 접수; 2017. 5. 4 수정; 2017. 5. 10 채택)

Abstract

The purpose of this study is to provide fundamental data for the development of new course on 3D printing in the fashion design department. In order to investigate the perception of and educational needs in 3D printing, the data were collected from 266 students (female 68.8%, male 31.2%) majoring in fashion design aged 18-25 living in the capital area.

The results of this survey showed that when investigating perceptions of 3D printing, it was found that 68.8% of answerers had indeed heard of 3D printing. Regarding the path they came to know about 3D printing, mass media such TV was the most frequent answer (54.6%). On the other hand, to the question asking about their intention to take the subject if given, approximately 71% said "Yes". Also, if a modeling class were given, the division that they wanted to explore most in the fashion industry was fashion jewelry. Finally, to the question asking interest in starting a business, 71.1% answered that they had interest. Out of those that answered that they had interest, when questioned about in which field they wanted to start a business, the most frequent answer was fashion online shopping mall. Finally, NCS-based 3D printing courses were suggested in the Fashion Design area. As 3D printing techniques are actively applied to the fashion industry overseas, creative education is needed through the integration of fashion and 3D printing technology by introducing 3D printing related programs in colleges.

Key Words: 3D printing(3D 프린팅), The perception on 3D printing(3D 프린팅에 대한 인지도), Educational needs(교육적 필요성), Integration(융합)

I. 서 론

최근 3D 프린팅 시장의 확장에 크게 기여한

3D 프린터 시장에 계속해서 관련 대형업체들이 진입하고 있으며, 3D 프린팅은 여러 전문 기관들이 높은 성장세를 전망하는 유망한 산업이다.

⁺Corresponding author ; Hwa-Yeon Jeong
Tel. +82-31-610-8166, Fax. +82-31-610-8169
E-mail : jhykcd@naver.com

가트너(Gartner) 리서치에 따르면 3D 프린팅 산업은 연평균 87%를 넘는 성장률을 보이면서 2018년 134억 달러 규모에 이를 것으로 예측하였다(황호성, 2015). 산업별로 보면 소비자용 전자 기기 20%, 자동차 40%, 의료기기 부문에서 15%의 수입이 창출되는 것으로 확인됐다. 이에 따라 세계 시장을 중심으로 3D 프린팅 산업을 육성하려는 움직임이 적극적으로 나타나고 있다(한국경제, 2016). 3D 프린팅은 1984년 최초로 개발된 이후 2000년대까지 단순 시제품 제작에 주로 사용되었으나, 최근 관련 장비의 기술이 크게 발달함에 따라 완성품 제작까지 그 활용범위가 확대되고 있다. 특히 개인용 3D 프린터가 2010년 이후 기술 특히 만료에 따른 가격인하로 판매대수가 크게 증가하고 있으며 2013년에는 72,000대 이상이 보급되었다. 이처럼 3D 프린터의 보급 확대에 따라 세계 3D 프린팅 시장이 급성장하며, 캐릭터 완구를 비롯해 치아 임플란트나 인공장기 등 의료분야와 비행기 부품, 자동차까지 활용 분야는 무궁무진하게 커지고 있으며 3D 프린팅이 일상에 급격하게 스며들면서 문화 예술분야에서도 3D 프린팅을 이용한 전시회가 개최되고 있다(한국콘텐츠진흥원, 2014).

한편 국내 3D프린팅 시장도 급속히 성장하면서 2012년 기준 300억 원 규모로 전년 대비 30% 이상 증가하였으나, 고가 산업용 장비는 90% 이상 수입에 의존하고 있다(IRS Global 2013), 정부는 2014년 들어 '2020년 3D프린팅 글로벌 선도국가 도약'이라는 비전하에 글로벌 선도기업 육성, 시장점유율 제고, 독자 기술력 확보 등의 발전전략을 제시한 바 있다. 여기에는 일반인, 예비창업자가 아이디어만 있으면 스스로 창작과 체험을 할 수 있는 민·관매칭 셀프제작소 구축 및 운영, 3D프린팅 관련 교육기관 지원 및 교육 커리큘럼 개발을 통한 중장기 인재육성, 소자본 창업을 지원하기 위해 디자인, 제조, SW, 콘텐츠, 유통, 컨설팅을 포함한 종합지원체계 마련 등에 대한 내용을 포함하고 있다(미래창조과학부, 산업통상자원, 2014).

이처럼 3D 프린팅 시장의 확장은 패션 산업 내에도 변화를 가져왔는데, 개인 맞춤형 디자인과 변형의 용이성, 온라인상에서 구매와 판매가 동시에 구현된다는 특성으로 앞으로 패션 산업

내 3D 프린팅의 활용 전망이 밝다(김효숙, 강인애, 2015) 특히 제작 시 최소 제품 주문량이 필요 없고, 선주문 후제작으로 재고의 부담이 없어 디자이너의 부담이 적기 때문에 신진 디자이너의 창업에 유리하다. 아울러 3D 프린팅은 집에서 제작해서 인터넷으로 판매하는 작은 규모의 생산업이 용이해, 다른 3D 프린팅 산업 분야처럼 1인 패션 제조 기업이 증가할 것으로 예견된다(김혜은, 2015). 이 같은 패션 산업 내 새로운 흐름에 부합하기 위해서는 대학 내 3D 프린팅 교육의 필요성이 요구되는 실정이나 이에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

국의 패션 산업의 경우 이미 주얼리, 신발, 가방 등 패션 소품을 중심으로 3D프린팅 기술이 활발히 활용되면서 제품으로 전자상거래가 이루어지고 있으나 국내 3D 프린팅 시장은 아직 도입 단계에 불과하다. 정부에서 3D 프린팅을 활성화하기 위한 인력양성과 교육 장비 지원 등 다양한 정책을 내놓고 있는 만큼 대학의 패션디자인과 내에서도 이에 부합되는 교육과정 개발이 필요하리라 생각된다.

본 연구에서는 패션 디자인과 내에 3D 프린팅 관련 교과목 개발을 위한 기초 연구로 패션디자인과에 재학 중인 학생들을 대상으로 3D 프린팅에 대한 기초 인식을 조사하였으며, 이를 토대로 패션디자인과에 맞는 3D 프린팅 교과목에 개설에 대한 방향을 제안하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 3D프린팅의 정의 및 과정

3D 프린팅이란 디지털 디자인 데이터를 이용해 소재를 적층(積層)하여 3차원 물체를 제조하는 기술로써 재료를 자르거나 깎는 절삭가공, 틀에 액화된 재료를 넣어 굳히는 소성가공 등의 기존 제조기술과 달리 3D 프린팅은 단면을 겹겹이 쌓는 방식으로 물건을 제조하는 방식이다. 현존하는 다양한 3D 프린팅 기술들은 필라멘트 등의 재료를 압출하여 층을 쌓는 고체 방식, 액상의 광 경화 수지를 빛에 노출하여 응고하는 액체 방식, 플라스틱이나 금속 분말을 소결(燒結)하는

분말 방식 등 3가지로 구분할 수 있다. 고체 방식의 가장 대표 적인 기술은 FDM (Fused Deposition Modeling)이고 액체 방식과 분말 방식의 가장 대표적인 기술은 각각 SLA (Stereolithography)와 SLS (Selective Laser Sintering)이다 (과학기술정책연구원, 2016).

3D 프린팅 과정은 크게 세 가지로 구분되는데, 3D 물체의 설계 도면을 만드는 모델링, 원료를 쌓아 올려 물건을 실제로 만들어내는 프린팅, 프린트된 물체를 굳히거나 표면 처리를 하는 마무리 단계로 나뉜다. 3D프린팅을 위한 SW는 크게 모델링을 위한 CAD 등의 컴퓨터 3D 그래픽 설계 S/W, 3D모델링 프로그램으로 모델링한 stl 데이터로 출력하기 위한 슬라이서(Slicer) S/W가 필요하다. 출력물을 만드는 SW 제작 툴인 3D 모델러(Modeler)는 라이노, 맥스, 마야, 포토샵 CC, Auto CAD 등과 같은 3D 설계프로그램이 있다. 또 슬라이서는 3D 모델러나 타인에게 받은 모델을 G-code로 변환해 주는 프로그램으로, 슬라이서는 모델을 프린트하기 위해 원료를 쌓기 위한 경로와 속도, 압출량 등을 계산해서 G-code를 만들어 내기 때문에 그 능력에 따라 같은 프린터로도 많은 품질의 차이를 만들어낸다(한국콘텐츠진흥원, 2014) 이처럼 3D 프린팅은 모델링만 가능하면 개인도 쉽게 제품 출력이 가능하며, 산업체 입장에서는 입력된 디지털 정보대로 소비자의 요구를 그대로 구현할 수 있어 맞춤형 주문 생산이 가능하다. 또한 3D 프린팅은 처음부터 끝까지 디지털로 구현되므로 원격 유통이 가능하고, 아이디어가 있으나 제조 기술이 부족한 1인 기업과 소기업에게 다양한 기회를 부여하여 현재와 전혀 다른 새로운 상품들의 출현을 가능하게 한다(문두환, 2013).

2. 패션분야에서 3D 프린팅을 활용한 선행 연구

패션분야에서 3D 프린팅을 활용한 선행연구는 2013년 이후로 최근까지 활발히 이루어지고 있으며 3D 프린팅에 대한 사례 연구, 3D 프린팅을 활용한 의상디자인 연구, 3D 프린팅을 활용한 액세서리 관련 연구 등으로 구분할 수 있다. 먼저 3D 프린팅에 대한 사례 연구는 패션 분야

에서 3D 디지털 프린팅을 활용한 사례 및 특징에 관한 연구(양진원, 2013)와 패션 산업 내 3D 프린팅 사용 현황 및 패션디자인과 내의 활용방안에 관한 연구(정화연, 2016) 등이 있으며 두 번째로 3D 프린팅을 활용한 의상디자인 연구는 3D 프린팅을 활용한 여성 경찰 보호복에 관한 연구(김지현, 2015)와 자연을 모티브로 하여 얻어진 문양들을 활용한 의상디자인을 3D 프린팅을 사용하여 제작한 연구(이소연, 2014) 등이 있다. 세 번째, 3D 프린팅을 활용한 액세서리 관련 연구로는 3D 프린팅 패션주얼리의 디자인특성과 선호도 분석에 관한 연구(윤혜진, 2014)와 3D 프린팅 기법을 활용하여 오피컬 아트(Offical Art)의 특성을 반영한 주얼리 제작 연구(김지선, 2016), 3D 스캐닝과 3D 프린팅을 이용한 슈즈 디자인 연구(이종석, 이재정, 2016) 등이 있다. 이와 같이 3D 프린팅에 대한 관심이 고조됨에 따라 패션 학계에서도 관련 연구가 활발히 이루어지고는 있으나 3D 프린팅의 교육방향이나 방법에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

3. 3D 프린팅의 국내외 시장현황

홀러스 어소시에이츠(Wohlers Associates)에 따르면 2012년도 3D 프린터 시장규모는 2011년 대비 약 28.6% 증가한 22억 400만 달러로 나타났으며, 2021년 3D 프린터 세계시장규모는 2012년 대비 약 5배인 108억 달러에 달할 것으로 전망했다(Peter Zelinski, 2014). 가트너 리서치는 3D 프린터가 2016년에 대중화 될 것으로 전망하면서 3D 프린터의 혁신이 예상보다 빨리 진행될 것이라고 밝혔다. 특히 기업용 3D 프린터 시장이 활성화되어 디자인 분야에서 3D 프린터를 이용한 제품 혁신이 활발하게 진행될 것으로 전망되고 있다(전상규, 2014) 이처럼 3D 프린터의 보급이 확대됨에 따라 3D 프린팅에 대한 관심이 고조되면서 유통 분야에도 변화의 바람이 불면서 3D 프린팅을 활용한 콘텐츠 분야에도 새로운 비즈니스 모델의 등장과 적용 분야의 확대에 따라 변화의 움직임이 감지되고 있다. 세계 최대의 전자상거래 업체인 아마존(Amazon)은 3D 프린팅 마켓플레이스 서비스인 3D 프린팅 스토어(3DPrinting Store) 사업을 개시하였고, 3D 모델링 소프트웨어

어로 유명한 오토데스크(Autodesk)는 오픈 소스 3D 프린팅 SW 플랫폼인 스파크(Spark)를 발표하며 3D 프린팅 시장에 진출하였다. 아울러 개인이 만든 모델링 데이터를 3D 프린팅 상품으로 만들어주거나 상품 판매를 증대해주는 마켓플레이스 서비스 모델도 확산되고 있는 추세이다(한국콘텐츠진흥원, 2015).

최근에 3D프린팅 기술을 활용한 복제서비스, 셀프제작소, 3D프린팅 출력서비스 등 새로운 개념의 제조 및 서비스가 선진국을 중심으로 속속 등장하면서(SPAR Korea, 2012) 디자이너 뿐 아니라 일반인도 디자인 콘텐츠 제작이 가능하게 되었다. 이런 시장 구조의 변화는 창업을 희망하는 디자이너들에게 다양한 개인 사업의 모델을 제공할 수 있을 것으로 예상되며, 향 후 3D 프린터 기술이 발달될수록 출력과 후가공 보다는 모델링이 더 중요한 요소로 자리 잡을 수 있을 것으로 생각된다(정화연, 2016). 점차 3D 프린팅에 대한 관심이 고조되면서 국외의 경우 이미 3D 프린팅 관련 교육이 초, 중, 고등학교와 대학 등에서 이루어지고 있으나 국내는 3D 프린팅 관련 교육이 이제 막 시작 단계에 불과하다. 유충현(2016)의 연구에 따르면 제조업종 8개 분야에 해당하는 산업체를 대상으로 설문을 한 결과, 전문대학 졸업생이 기업에서 수행할 직무가 3D 프린팅을 활용한 시제품 개발이라 하였다. 따라서 산업체에서 요구에 맞는 3D 프린팅 관련 교과목 개발을 위한 기초 조사로 전문대학 패션디자인과에 재학 중인 학생들을 대상으로 3D 프린팅에 대한 인지도를 조사하였다. 아울러 본 연구는 NCS를 기반으로 전문대학 패션디자인과에서 활용할 수 있는 3D 프린팅 관련 교과목을 제안하였다.

Ⅲ. 연구방법 및 내용

〈표 1〉 응답자의 나이와 성별

나이(만)	19세 이하	20세	21세	22세	23세	24세 이상	총계
응답자수	106(39.8)	74(27.8)	27(10.2)	27(10.2)	16(6.0)	16(6.0)	266(100)
성별	남			여			
응답자수	83(31.2)			183(68.8)			

본 연구에서는 수도권 전문대학 내 패션디자인과에 재학 중인 학생을 대상으로 3D 프린팅에 대한 인식조사를 실시하였다. 설문지는 사전 테스트 후, 2016년 8월 29일부터 9월 27일동안 300부를 배부 후 회수된 것 중 설문 분석에 부적합한 것을 제외한 266부를 분석에 사용하였다. 질문지는 3D 프린팅에 대한 인지도 관련 문항, 교육 필요성 여부 및 창업 관련 문항 등 19개의 문항으로 구성되었다. 〈표 1〉은 응답자의 나이와 성별에 대한 분포를 나타낸 것이다.

설문지 분석을 통해 최근 관심이 높아지고 있는 3D 프린팅에 대한 전문대 대학생들의 인지도를 알아보고자 하였으며 이를 위해 취업희망분야, 개설희망교과목, 3D 프린팅에 대한 인지도(3D 프린팅에 대해 들어본 적이 있는지 여부, 3D 프린팅을 알게 된 경로, 3D 프린팅을 배운 적이 있는지 여부, 3D 프린팅 제품 구매 여부), 3D 프린팅에 교육 희망 여부 및 취득 희망 자격증(3D 프린팅을 교육한다면 수강 여부, 3D 프린팅에서 가장 배우고 싶은 영역, 자격증 취득 희망 여부, 취득 희망 자격증 종류)에 대한 질문으로 구성하였다. 아울러 해외의 경우 3D 프린팅을 통한 창업활동이 활발히 이루어지고 있으므로 창업교육에 대한 관심 유무 및 창업 희망 분야에 대한 질문도 추가하여 학생들이 창업에 대한 관심도 살펴보고자 하였다.

Ⅳ. 결과 및 고찰

1. 3D 프린팅 인지도 관련 설문지 분석

1) 패션디자인과 재학생의 취업 희망 분야 및 개설희망 교과목

3D 프린팅에 대한 인지도를 알아보기 전에 전

〈표 2〉 패션산업 내 취업희망 분야(복수응답)

n(%)

구분	패션 디자이너	모델리스트	생산MD	영업 MD	샵매니저	스타일 리스트	기획 MD	기타	총계
응답자수	117(44.0)	10(3.8)	23(8.6)	41(15.4)	49(18.4)	44(16.5)	39(14.7)	49(18.4)	266(100)

〈표 3〉 패션디자인과 내 추가 개설희망 분야(복수응답)

n

구분	패션 디자인	패션 마케팅	인터넷 쇼핑몰	생산	창업	패션과 IT 융합	소재	기타	총계
응답자수	79	49	65	23	69	14	17	10	266

〈표 4〉 3D프린팅에 대해 들어본 적이 있는지 여부

n(%)

구분	예	아니오	총계
응답자수	183(68.8)	83(31.2)	266(100)

〈표 5〉 3D 프린팅에 대해 들어 본 경로

n(%)

구분	친구	가족	인터넷 서치	매스 미디어	책	기타	총계
응답자수	15 (8.2)	3 (1.6)	40 (21.9)	100 (54.6)	1 (0.6)	24 (13.1)	183(100)

문대학에 패션디자인과에 재학 중인 학생을 대상으로 졸업 후 취업 희망 분야를 알아보았다(표 2). 3D 프린팅의 경우 주로 제조 관련 산업 분야에 적용될 수 있으며, 특히 액세서리, 의류부자재, 신발 등의 분야에서 유용한 기술이다. 때문에 학생들의 취업 희망분야에 대해 살펴봄으로써 학생들이 제조업 분야에 어느 정도 취업을 희망하는지 살펴보고자 하였다. 그 결과 패션디자이너를 희망한다는 응답자가 44.0%, 샵매니저가 18.4%, 스타일리스트가 16.5%, 영업MD가 15.4% 순으로 나타났으며, 기타는 창업, 진학, 원단 분야 등으로 18.4%로 나타났다. 여전히 패션디자인과 재학생들의 경우 다수가 제조업 관련 분야인 패션디자이너 직종으로 진출을 염두에 두고 있었고 3D 프린팅 활용이 가능한 생산MD는 8.6%로 나타났다.

다음은 패션디자인 전공 재학생들이 좀 더 배우고 싶어하는 분야를 파악하기 위해 추가 개설 희망 분야를 조사하였다. 이를 통해 3D 프린팅과 접목이 가능한 인터넷 쇼핑몰 운영이나 창업,

모델링을 위한 디자인 분야에 대한 관심도를 살펴해보았다. 그 결과(표 3) 패션디자인 관련 교과목이 79%, 창업 관련 교과목이 69%, 인터넷 쇼핑몰 관련 교과목이 65%, 패션마케팅 관련 교과목이 49% 순으로 나타났다. 앞서 패션디자이너로 취업을 희망하는 학생들이 많은 만큼 패션디자인 관련 교과목이 추가로 개설되기를 희망하는 학생이 가장 많았으며 창업이나 인터넷쇼핑몰에 대한 교육 요구도 많은 것을 알 수 있었다. 이는 추후 3D 프린팅과 창업, 디자인 분야를 1~2개의 교과목으로 추가 구성하여 학생들의 만족도를 높여 줄 수 있으리라 생각한다.

2) 3D 프린팅에 대한 인지도

다음은 3D 프린팅에 대한 인지도를 알아보기 위해 3D 프린팅에 대해 들어본 적이 있는지 여부, 3D 프린팅을 알게 된 경로, 3D 프린팅을 배운 적이 있는지 여부, 3D 프린팅 제품 구매 여부에 대해 조사하였다. 첫 번째로 3D 프린팅에 대

〈표 6〉 3D 프린팅에 대해 배워본 적이 있는지 여부

n(%)

구분	예	아니오	총계
응답자수	8(4.4)	175(95.6)	183(100)

〈표 7〉 3D 프린팅 과정 수강의사 여부

n

구분	예	아니오	총계
응답자수	189(71.1)	77(28.9)	266(100)

〈표 8〉 3D 프린팅 과정에서 가장 배우고 싶은 영역

n(%)

구분	modeling	printing	finishing	all	총계
응답자수	129(68.3)	36(19.0)	22(11.6)	2(1.1)	189(100)

해 들어본 적이 있는지 질문한 결과(표 4), 응답자의 68.8%가 들어본 적이 있다고 답하였다.

3D 프린팅에 대해 들어본 적이 있다고 한 학생을 183명을 대상으로 3D 프린팅에 대해 들어본 경로를 물어본 결과(표 5), TV나 라디오 등과 같은 대중매체를 통해 접한 경우가 54.6%로 가장 많았으며 다음으로는 인터넷 서치가 21.9%, 친구가 8.2% 순으로 나타났다. 기타는 수업이나 교수 등을 통해 들은 적이 있다고 답한 경우이며 13.1%로 나타났다.

3D 프린팅에 대해 배워본 적이 있는지 물어본 결과(표 6), 95.6%가 배워본 적이 없다고 답하였다. 앞서 68.8%의 응답자가 3D 프린팅에 대해 들어본 적은 있으나 적극적으로 필요에 의해 3D 프린팅을 배운 경험은 거의 없는 것으로 나타나 아직은 3D 프린팅에 관한 인식이 낮음을 알 수 있었다.

3) 3D 프린팅에 교육 희망 여부 및 취득 희망 자격증

3D 프린팅을 교육한다면 수강 여부, 3D 프린팅에서 가장 배우고 싶은 영역, 자격증 취득 희망 여부, 취득 희망 자격증 종류에 대해 설문하였다.

먼저 3D 프린팅을 교과목이 생긴다면 수강을 희망하는지 묻는 질문(표 7),에 71.1%의 응답자가 수강을 희망한다고 답하여 학생들이 3D 프린팅에 대한 관심이 있는 것으로 나타났다. 또한 3D 프린팅 과정 중 가장 배우고 싶은 영역을 묻

는 질문(표 8)에 3D 그래픽 설계 프로그램을 통해 모델링하는 방법을 배우고 싶다는 응답자가 68.3%로 가장 많았으며, 모델을 프린트하기 위한 슬라이서 프로그램 중심의 프린팅 과정을 배우고 싶다는 응답자가 19.0%, 채색 등의 후가공을 배우고 싶다는 응답자가 11.6% 순으로 나타났다.

3D 프린팅의 경우 모델링부터 후가공까지 전 과정을 이해하는 것이 좋으나 자신이 원하는 제품의 모델링이 먼저 선행된다면 프린팅과 후가공은 대형 업체를 통해서도 결과물을 얻을 수 있다. 따라서 교육 여건 상 3D 프린터나 스캐너와 같은 기자재의 비용이 부담된다면 모델링과 슬라이서 프로그램까지 학습하는 것도 한 방법이 될 수 있을 것이다. 실제로 국외 3D 프린팅 관련 플랫폼을 살펴보면 개인이 모델링한 것을 타인과 공유하기도 하고, 자신의 3D 프린팅 관련 아이디어를 상품화해주는 사이트가 등장하고 있다. 향후 3D 프린팅 산업은 다양한 유통 플랫폼을 통해 활성화될 것으로 예상되는 바 자신만의 차별화된 아이디어를 모델링하는 것이 가장 중요하므로 3D 프린팅 교육 시 모델링에 비중을 두어야 할 것으로 생각된다. 3D 프린팅 관련 자격증 취득 의사를 물어 본 결과(표 9) 전체 응답자의 53%가 자격증을 취득하고 싶다고 응답하였다. 다시 3D 자격증 취득을 희망한다고 답한 응답자를 대상으로 취득 희망 자격증 종류를 물어본 결과(표 10) 3D 프린팅 마스터 자격증은 68.1%, 3D 프린팅 전문교강사 자격증은 22.0%, 3D 프린팅 전문 조립가 자격증은 6.4%의 응답자

〈표 9〉 3D 프린팅 관련 자격증 취득의사 여부

n(%)

구분	예	아니오	총계
응답자수	141(53.0)	125(47.0)	266(100)

〈표 10〉 취득 희망하는 3D 자격증 종류

n(%)

구분	3D 프린팅 마스터	3D프린팅 전문조립가	3D 프린팅 전문 교강사	무응답	총계
응답자수	96(68.1)	9(6.4)	31(22.0)	5(3.5)	141(100)

〈표 11〉 3D 프린팅을 적용해보고 싶은 분야(복수 응답)

n

구분	모자류	신발류	패션부자재	패션주얼리	가방류	기타	무응답	총계
응답자수	20	68	52	106	37	9	5	266

〈표 12〉 컴퓨터 자격증 취득 여부

n(%)

구분	예	아니오	무응답	총계
응답자수	93(34.9)	171(64.3)	2(0.75)	266(100)

〈표 13〉 취득 자격증 종류

n(%)

구분	포토샵/ 일러스트	기타(한글, 엑셀, PPT 등)	텍스트프로	지브러쉬, 라이노	총계
응답자수	47(50.5)	37(39.8)	6(6.5)	3(3.2)	93(100)

가 자격증 취득을 희망한다고 답하였다.

3D 프린팅을 적용해보고 싶은 분야를 물어 본 결과(표 11) 패션 주얼리 분야가 가장 많았으며, 그 다음으로는 신발류, 패션 부자재류, 가방류, 모자류 등의 순으로 나타났다. 실제로 패션 산업 내에서 가장 활발히 3D가 적용된 분야는 반지, 브로치, 귀걸이 등의 패션 주얼리 분야로 학생들의 응답과 유사한 결과를 보였다.

다음은 3D 프린팅 교육의 기초가 될 수 있는 컴퓨터 교육에 대한 기초 정보를 얻기 위해 자격증 유무 및 취득 자격증을 알아보았다. 컴퓨터 관련 자격증을 취득한 것이 있는지 묻는 질문에 35.2% 만이 자격증이 있다고 답하여 매우 낮은 응답률을 나타냈다(표 12). 자격증을 취득하였다고 답한 93명의 응답자를 대상으로 취득 자격증의 종류를 묻은 결과 50.5%는 포토샵 혹은 일러

스트레이션 자격증을 취득하였다고 응답하였으며 다음으로는 한글, 엑셀, 파워포인트 등 관련 자격증을 취득한 응답자가 39.8%로 나타났다(표 13). 실제로 3D 프린팅 모델링에 필요한 라이노, 맥스, 마야, Auto CAD, 123D Design 등은 배운 경험은 거의 없는 것으로 나타났다.

4) 3D 프린팅 관련 창업을 위한 기초 조사

3D 프린팅의 경우 좋은 아이디어가 있다면 소 자본 창업이 용이한 분야이므로 정부에서도 창업과 연계하여 3D 프린팅 지원 계획을 발표한 바 있다. 따라서 본 연구에서는 전문대 재학생들의 창업에 대한 관심 정도와 창업 희망 분야를 조사하였다(표 14, 15).

그 결과 전체 응답자의 74.1%가 창업에 관심

이 있다고 답하였으며, 패션 산업 내 창업 희망 분야는 온라인 쇼핑몰(의류)이 71.6%, 패션 부자재류가 31.0%, 패션 액세서리류가 13.2% 순으로 나타났다. 창업을 희망하는 197명을 대상으로 3D 프린팅을 이용해 만든 제품으로 창업할 의사가 있는지 묻는 질문에 57.9%만이 창업할 의사가 있다고 답하였다. 마지막으로 창업 시 가장 배우고 싶은 영역은 무엇인지 묻는 질문에 마케팅 전략이 가장 많았으며, 다음으로 사업타당성 및 사업 계획, 창업자금 마련, 상권 및 점포입지 분석 등의 순으로 나타났다(표 16, 17).

2. NCS를 바탕으로 한 3D 프린팅 교과목 제안

3D 프린팅에 대한 관심이 고조됨에 따라 3D 프린팅 교육에 관한 연구가 시작되고 있다. 이에 관한 선행 연구를 살펴보면 최형신과 유미리(2015)가 초등교과에 도입할 수 있도록 창의적 디자인 모델에 기반한 교육 프로그램을 고안한 3D 프린팅의 교육적 활용 방안에 관한 연구가 있다. 같은 해 최철재(2015)은 평생학습자에게

비학위 재교육과정으로 3D 프린팅과 CAD 전문 인력 양성과정개설을 위한 정책적 운영방안을 제안하였고 김중욱, 김진옥, 김진수(2016)은 전문대학에서 활용 가능한 NCS 기반 3D 프린팅의 융합교육과정을 개발하여 산업디자인 분야에서 적용 가능하도록 하였다. 초등학교부터 대학교 까지 3D 프린팅을 교육 과정 안에서 활용하고자 하는 노력은 정부의 3D 프린팅 육성 방안에 대한 발표와 무관하지 않다. 미래창조과학부는 3D 프린팅 선도국가로 도약을 목표로 하고 있으며, 2014년 전문가 양성 시범사업을 거친 후 2015년 전문강사 500명, 2016년 1200명, 2017년 2400명을 집중 양성해 이들을 통해 2020년까지 3D프린팅 메이커 1,000만명을 양성한다고 밝힌 바 있다(2014, 이경옥). 이에 발맞춰 3D 프린팅 관련 협회에서도 다양한 교육이 진행되고 있다. 2016년 3D융합산업협회의 경우 3D 산업응용·3D 프린팅 전문인력 양성 과정을 운영하였으며(차주경, 2016), 한국 3D 프린팅협회에서도 5차에 걸쳐 3D프린팅 & 모델링 강사인력 양성 사업 교육을 실시하였다. 한편 국내 여러 대학의 경우 재학생을 대상으로 전공교과와 융합하여 3D 프린팅을

〈표 14〉 창업에 관심이 있는지 여부 n(%)

구분	예	아니오	총계
응답자수	197(74.1)	69(25.9)	266(100)

〈표 15〉 패션 산업 내 창업 희망 분야(복수응답) n

구분	온라인 쇼핑몰(의류)	패션 액세서리	패션부자재	원단	기타	총계
응답자수	141	26	61	12	9	197

〈표 16〉 3D 프린팅을 활용한 창업 여부 n(%)

구분	예	아니오	총계
응답자수	114(57.9)	83(42.1)	197(100)

〈표 17〉 창업 시 배우고 싶은 영역 n(%)

구분	창업자금마련	상권, 점포입지 분석	사업타당성 및 계획	마케팅 전략	재무관리	총계
응답자수	26(22.8)	14(12.3)	29(25.4)	38(33.3)	7(6.1)	114(100)

〈표 18〉 패션디자인과 내 3D프린팅 교과목에 적합한 세분류 활용 여부

대분류 (코드번호)	중분류 (코드번호)	소분류 (코드번호)	세분류 (코드번호)	활용여부
18. 섬유의복	02.패션	01.패션제품기획	01.패션기획	X
			02.패션디자인	O
			03.패턴	X
			04.비주얼머천다이징	X
19. 전기·전자	03.전자기기 개발	11.3D프린터개발	01.3D프린터개발	X
			02.3D프린터용 제품제작	O

〈표 19〉 패션디자인과 내 3D프린팅 교과목에 적합한 능력단위 활용 여부

세분류	능력단위명 (코드번호)	활용여부
02.패션 디자인	패션디자인자료 수집(1802010201_14v2)	X
	패션디자인기획(1802010202_14v2)	X
	패션디자인개발(1802010203_14v2)	O
	패션상품 시제품 개발기획(1802010204_14v2)	X
	패션상품 시제품 개발(1802010205_14v2)	X
	패션상품 시제품 평가(1802010206_14v2)	X
	패션상품 생산준비(1802010207_14v2)	X
	패션상품 생산투입(1802010208_14v2)	X
	패션디자인커뮤니케이션 전략지원(1802010209_14v2)	X
	패션디자인 보완상품 개발(1802010210_14v2)	X
02.3D프린터용 제품제작	시장조사(1903110201_15v1)	O
	제품기획(1903110202_15v1)	O
	제품스캐닝(1903110203_15v1)	X
	디자인모델링(1903110204_15v1)	O
	엔지니어링모델링(1903110205_15v1)	X
	출력용데이터확정(1903110206_15v1)	O
	3D프린터 SW 설정(1903110207_15v1)	O
	3D프린터 HW 설정(1903110208_15v1)	O
	제품출력(1903110209_15v1)	O
	후가공(19031102010_15v1)	O

교육하는 경우와 창업지원단 혹은 산학협력단과 연계하여 3D 프린팅을 교육하는 경우가 있었다(정화연, 2016). 이와 같이 국내의 경우 정부의 주도 아래 3D 프린팅 관련 협회와 대학교에서 3D 프린팅 관련 교육이 시작 단계에 있다. 강일용(2015)은 3D 프린팅 교육 관련 연구에서 3D

프린터를 활용해 콘텐츠를 제대로 만들 수 있는 방법과 이에 따른 3D 프린팅 표준 강의 커리큘럼을 개발해야 한다고 주장하였다.

본 연구는 NCS를 기반으로 전문대학 패션디자인과에서 활용할 수 있는 3D 프린팅 관련 교과목을 제안하였다. 교육 목표는 패션디자인을 전

〈표 20〉 패션디자인과 내 3D프린팅 교과목에 적합한 능력단위요소 활용여부

세분류 (코드번호)	능력단위명 (코드번호)	능력단위요소명 (코드번호)	활용 여부
02.패션 디자인	패션디자인개발 (1802010203_14v2)	아이디어스케치하기(1802010203_14v2.1)	○
		디자인 완성하기(1802010203_14v2.2)	○
		디자인 검토하기(1802010203_14v2.3)	○
		디자인수정 보완하기(1802010203_14v2.4)	○
02.3D 프린터용 제품 제작	시장조사 (1903110201_15v1)	시장동향분석하기(1903110201_15v1.1)	○
		수요조사하기(1903110201_15v1.2)	X
		사업성 검토하기(1903110201_15v1.3)	X
	제품기획 (1903110202_15v1)	기획제품 설정하기(1903110202_15v1.1)	○
		디자인 결정하기(1903110202_15v1.2)	○
		출력방식 선택하기(1903110202_15v1.3)	○
	디자인모델링 (1903110204_15v1)	3D디자인 객체형성하기(1903110204_15v1.1)	○
		3D디자인 객체조립하기(1903110204_15v1.2)	○
		출력용 디자인 수정하기(1903110204_15v1.3)	○
	출력용데이터확정 (1903110206_15v1)	문제점 파악하기(1903110206_15v1.1)	○
		데이터 수정하기(1903110206_15v1.2)	○
		수정데이터 재생성하기(1903110206_15v1.3)	○
	3D프린터 SW 설정 (1903110207_15v1)	지지대 설정하기(1903110207_15v1.1)	○
		슬라이싱하기(1903110207_15v1.2)	○
		G코드 생성하기(1903110207_15v1.3)	○
	3D프린터 HW 설정 (1903110208_15v1)	소재 준비하기(1903110208_15v1.1)	○
		데이터 준비하기(1903110208_15v1.2)	○
		장비출력 설정하기(1903110208_15v1.3)	○
	제품출력 (1903110209_15v1)	출력과정 확인하기(1903110209_15v1.1)	○
		출력오류 대처하기(1903110209_15v1.2)	○
출력물 회수하기(1903110209_15v1.3)		○	
후가공 (1903110210_15v1)	표면처리하기(1903110210_15v1.1)	○	
	도장처리하기(1903110210_15v1.2)	○	
	제품검증하기(1903110210_15v1.3)	X	

공하는 학생들이 3D 프린팅을 이해하고 자신의 아이디어 모델링 및 패션 제품을 출력, 후가공 할 수 있으며 이를 기반으로 창업에 대한 아이디어를 얻을 수 있도록 함에 있다. 〈표 18〉은 NCS에서 교과목에 적합한 세분류 활용 여부이며, 〈표 19〉와 〈표 20〉는 선택된 패션디자인 세분류 중 활용 가능한 능력단위와 능력단위요소를 나타냈다. 3D 프린팅을 활용한 패션제품개발을 위

해 패션 영역에서는 아이디어 스케치부터 제품 개발 수정보완까지 포함한 패션디자인개발 능력 단위를 채택하였으며 3D프린터 영역에서는 3D 프린터용 제품제작의 8개 능력 단위를 선정하였다. 대학에서 개발 가능한 패션제품은 의류보다는 개인용 3D 프린터로 손쉽게 출력 가능한 주얼리나 패션부자재(단추, 토글) 등이 적합할 것으로 생각되며 이를 기반으로 향후 본인의 역량

〈표 21〉 3D 프린터용 패션제품 개발 기초 과정 수업내용(3시수 3학점)

주차	관련 능력단위요소	수업내용	비고
1	교과목 오리엔테이션과 진단평가	- 교과목 오리엔테이션 및 진단평가 - 3D 프린팅 개요	-
2	시장동향분석하기	- 사업성 있는 3D프린팅제품을 기획하기 위하여 관련 산업정보, 관련제품 통계자료 수집 - 수집된 자료를 토대로 3D프린팅 제품 산업의 발전방향, 산업규모파악 - 파악된 자료를 활용하여 3D프린팅 제품 시장동향 분석	-
3	3D 디자인 객체형성하기	- 결정된 디자인 구현을 위해 3D디자인 소프트웨어 기능과 활용방법 실습 (primitives, sketch)	123D design
4	3D 디자인 객체형성하기	- 3D 모델링 툴 실습하기 (construct, modify, pattern)	123D design
5	3D 디자인 객체형성하기	- 3D 모델링 툴 실습하기 (grouping, combine, text)	123D design
6	3D 디자인 객체형성하기	- 3D 모델링 툴 실습하기 (툴을 이용하여 예제 작품1 만들어 보기)	123D design
7	3D 디자인 객체형성하기	- 3D 모델링 툴 실습하기 (툴을 이용하여 예제 작품2 만들어 보기)	123D design
8	3D 디자인 객체형성하기	- 3D 모델링 툴을 이용하여 개인 작품 아이디어 수집 - 직무능력평가I	123D design
9	3D 디자인 객체형성하기	- 3D 모델링 툴을 이용하여 개인 작품 실습	123D design
10	3D 디자인 객체형성하기	- 3D 모델링 툴을 이용하여 개인 작품 실습	123D design
11	3D 디자인 객체형성하기	- 3D 모델링 툴을 이용하여 개인 작품 실습	123D design
12	3D 디자인 객체형성하기	- 3D 모델링 툴을 이용하여 개인 작품 실습	123D design
13	3D 디자인 객체조립하기 출력용 디자인 수정하기	- 하나의 형상데이터로 만들기 위해 각각의 객체형상 데이터 조립 및 디자인 스케치와 다를 시 형상 데이터 수정	123D design
14	지지대 설정하기 슬라이싱하기 G코드 생성하기	- 슬라이서(Slicer) 프로그램에서 출력용 모델링 파일을 불러들여 형상 분석 및 지지대 설정 - G코드 생성	Cura
15	소재 준비하기 데이터 준비하기 장비출력력 설정하기 출력과정 확인하기	- 소재를 3D 프린터에 장착 후 3D 프린터의 작동 방법과 출력방식에 따라 출력과정 확인 - 직무능력평가II	Cura, 3D 프린터

을 패션 산업 내 다른 영역까지 확대할 수 있도록 함에 있다. 세분류, 능력단위와 능력단위요소의 선택은 국가에서 시행하고 있는 3D 프린팅 교육내용, 각 3D 협회에서 실시하고 있는 3D 프린팅 교육 내용을 근거로 활용여부를 선택하였

으며 마지막으로 실무적 내용으로 학교 교육이 어려운 것은 제외시킨 후 최종 선정하였다.

최종적으로 도출한 결과는 세분류는 패션디자인과 3D프린터용 제품제작 2개를 선택하였으며, 능력단위는 패션디자인에서 1개, 3D프린터용 제

품제작에서 8개로 총 9개, 능력단위요소는 총 26개를 선택하였다. 교과목은 3D 프린터용 패션제품 개발 기초와 심화 2과목으로 주차별 수업 내용을 <표 21>, <표 22>와 같이 제안하였다.

현재 국내의 경우 3D 프린터를 이용해 제품을

제작하는 기업의 규모가 다양하고 3D 프린터를 사용하여 제품 제작을 전담하는 부서가 있는 경우가 많지 않은 실정이다. 3D 프린터를 이용하여 제품을 개발할 수 있는 부서는 제품 개발실 혹은 디자인실 내 담당 디자이너를 통해 업무가

<표 22> 3D 프린터용 패션제품 개발 심화 과정 수업내용(3시수 3학점)

주차	관련 능력단위요소	수업내용	비고
1	교과목 오리엔테이션과 진단평가	교과목 오리엔테이션 및 진단평가 패션과 3D프린팅	
2	시장동향분석하기	- 3D프린팅 제품 산업의 발전방향, 산업규모 파악 - 파악된 자료를 활용하여 3D프린팅 제품 시장동향 분석	ppt 자료
3	아이디어 스케치하기	- 자신이 원하는 패션제품 아이디어 스케치	-
4	기획제품 설정하기 디자인 완성하기	- 디자인 아이디어 도출 후 디자인 스케치	-
5	디자인 검토하기 디자인 수정 보완하기 디자인 결정하기 출력방식 선택하기	- 도출된 아이디어를 활용하여 최종 디자인 방향 설정 - 출력 방식(3D 프린터) 선택	-
6	3D 디자인 객체형성하기	- 3D 모델링 툴을 이용하여 개인 작품 제작	123D design
7	3D 디자인 객체형성하기	- 3D 모델링 툴을 이용하여 개인 작품 제작	123D design
8	3D 디자인 객체형성하기	- 3D 모델링 툴을 이용하여 개인 작품 제작 - 직무능력평가I	123D design
9	3D 디자인 객체조립하기	- 하나의 형상데이터로 만들기 위해 각각의 객체형상 데이터 조립 및 디자인 스케치와 다를 시 형상 데이터수정	123D design
10	출력용 디자인 수정하기 문제점 파악하기 데이터 수정하기 수정데이터 재생성하기	- 3D 프린터 방식과 재료를 고려하여 형상 데이터의 공차, 크기, 두께 변경 - 출력용 파일을 불러들여 오류 검사 실행 - 모델링 파일을 수정하여 출력용 모델링 파일 저장	123D desig Cura
11	지지대 설정하기 슬라이싱하기 G코드 생성하기	- 슬라이서(Slicer) 프로그램에서 출력용 모델링 파일을 불러들여형상 분석 및 지지대 설정 - G코드 생성	Cura
12	소재 준비하기 데이터 준비하기 장비출력 설정하기 출력과정 확인하기 출력오류 대처하기 출력물 회수하기	- 소재를 3D 프린터에 장착 후 3D 프린터의 작동 방법과 출력방식에 따라 출력과정 확인 - 출력과정 확인 및 오류 대처	Cura
13	표면처리하기 도장처리하기	- 설정된 표면처리 방식과 절차에 따라 표면, 도장 처리	재색 도구
14	창업 사례 및 마케팅 방법	- 3D 프린팅 창업 사례 연구 및 창업 후 온라인 마케팅 방법	ppt 자료
15	개인 작품 마무리	- 개인 작품 마무리 - 직무능력평가II	

이루어질 것으로 생각되므로 이에 맞추어 패션 제품 모델링 중심 교육에 초점을 맞추었다.

NCS를 기반으로 한 교육과정은 각 전문대학 패션디자인과의 인재양성유형과 관련 직무에 따라 NCS 분류 체계상의 세분류를 토대로 교과목과 학습 내용을 결정하게 되므로 본 연구에서 도출된 교과목은 각 패션디자인과에 적합하게 수정하여 사용할 수 있을 것이다. 또한 3D 프린터용 패션제품 개발 심화과정 교육 내용 중 14주차에는 앞서 설문지에서 나타났듯이 학생들의 창업에 대한 관심이 증가하고 있으므로 3D 프린팅을 활용한 창업 사례를 통해 아이디어를 수집 할 수 있도록 하였으며 근래 부각되고 있는 다양한 온라인 홍보 방법에 대한 학습할 수 있도록 하였다.

V. 결론 및 제언

최근 3D프린팅 기술은 패션 분야에 키워드로 떠오르면서 해외의 경우 관련 콘텐츠 플랫폼에 많은 모델링 자료가 공유되고 있으며 제품화되어 상거래가 이루어지고 있다. 하지만 국내의 경우 3D 프린팅 기술을 가진 인력 배출이 미흡한 상황으로 3D 프린팅 시장은 시작 단계이다. 이미 초등학생을 대상으로 3D 프린팅에 대한 시범 교육이 이루어지고 있는 만큼 대학 내에서도 변화가 필요하다. 이를 위해 전문대 패션디자인과 재학생을 대상으로 설문을 실시하였으며 이를 토대로 전문대학교 내 3D 프린팅 관련 교육 내용을 주차 별로 제시하였다.

1. 국내 산업 현황을 토대로 패션디자인과 내 추가로 개설을 희망하는 분야를 설문한 결과 패션디자인 관련 교과목이 79%, 창업 관련 교과목이 69%, 인터넷 쇼핑몰 관련 교과목이 65%, 패션마케팅 관련 교과목이 49% 순으로 나타났다. 3D 프린팅의 경우 1인 창업이 가능한 만큼 인터넷 쇼핑몰과 창업, 디자인에 관심이 많은 학생들에게 3D 프린팅과 이 분야를 접목하여 교육한다면 교육 만족도가 높으리라 판단된다. 또한 3D 프린팅에 대한 인지도를 알아본 결과 응답자의 68.8%가 들어본 적이 있다고 답하였고 그 중 54.6%가 TV나 라디오

등과 같은 대중매체를 통해 들어보았다고 답하였다. 3D 프린팅에 대해 배워본 적이 있는지 물어본 결과 95.6%가 배워본 적이 없다고 답하여 아직까지는 3D 프린팅에 관한 인식이 낮음을 알 수 있었다.

- 3D 프린팅 관련 교과목이 생긴다면 수강을 희망하는지 묻는 질문에 71.1%의 응답자가 수강을 희망한다고 답하였고, 3D 프린팅 과정 중 가장 배우고 싶은 영역은 모델링하는 방법을 배우고 싶다는 응답자가 68.3%로 가장 많았다. 실제로 국외 3D 프린팅 관련 플랫폼을 살펴보면 개인이 모델링한 것을 타인과 공유하기도 하고, 자신의 3D 프린팅 관련 아이디어를 상품화해주는 사이트가 등장하고 있어 3D 프린팅 교육 시 모델링에 비중을 두어 개인 창업을 위한 기반을 만들어줄 필요가 있을 것으로 생각된다.
- 3D 프린팅 관련 자격증 취득 의사를 물어본 결과 전체 응답자의 53%가 자격증을 취득하고 싶다고 응답하였으며, 그 중 3D 프린팅 마스터 자격증 취득을 가장 많이 희망하였다. 3D 프린팅을 적용해보고 싶은 분야를 물어본 결과 패션 주얼리 분야가 가장 많았으며, 그 다음으로는 신발류, 패션 부자재류, 가방류, 모자류 등의 순으로 나타났다. 다음은 3D 프린팅 교육의 기초가 될 수 있는 컴퓨터 교육에 대한 기초 정보를 얻기 위해 컴퓨터 관련 자격증을 취득한 것이 있는지 묻는 질문에 35.2% 만이 자격증이 있다고 답하였으며, 실제로 3D 프린팅 모델링에 필요한 라이노, 맥스, 마야, Auto CAD, 123D Design 등은 배운 경험이 거의 없는 것으로 나타났다.
- 마지막으로 3D 프린팅 분야가 디자이너 혹은 모델링이 가능한 개인이 창업이 가능한 분야이므로 전문대 재학생들의 창업에 대한 관심 정도와 창업 희망 분야를 조사하였다. 그 결과 전체 응답자의 74.1%가 창업에 관심이 있다고 답하였으며 패션 산업 내 창업 희망 분야는 온라인 쇼핑몰(의류)이 가장 높은 응답률을 나타냈다. 또한 창업을 희망하는 학생을 대상으로 3D 프린팅을 이용해 만든 제품으로 창업할 의사가 있는지 묻는 질문에 57.9%가 창업할 의사가 있다고 답하였다. 창업 시 가

장 배우고 싶은 영역은 마케팅 전략이 가장 많았으며, 다음으로 사업타당성 및 사업 계획, 창업자금 마련, 상권 및 점포입지 분석 등의 순으로 나타났다.

5. 3D프린터용 제품제작 교육은 시장의 수요에 부응하기 위하여 전공별로 교과목 개발이 필요하므로 본 연구는 NCS를 기반으로 전문대학 패션디자인과에서 활용할 수 있는 3D 프린팅 관련 교과목을 제안하였다. 그 결과 세분류는 패션디자인과 3D프린터용 제품제작 2개를 선택하였으며, 능력단위는 패션디자인에서 1개, 3D프린터용 제품제작에서 8개로 총 9개, 능력단위요소는 총 26개를 선택하였다. 교과목은 3D 프린터용 패션제품 개발 기초와 심화 2과목으로 주차별 수업 내용을 제안하였다. 3D 프린터용 패션제품 개발 심화과정 교육 내용 중 14주차에는 앞서 설문지에서 나타났듯이 학생들의 창업에 대한 관심이 증가하고 있으므로 3D 프린팅을 활용한 창업 사례를 통해 아이디어를 수집 할 수 있도록 하였으며 근래 부각되고 있는 다양한 온라인 홍보 방법에 대한 학습할 수 있도록 하였다.

국외의 경우 패션 산업 내에서도 3D 프린팅 기술이 활발히 적용되고 있으므로 대학 내 3D 프린팅 관련 프로그램을 도입하여 패션과 3D 프린팅 기술과 융합을 통한 창의 교육이 요구된다. 관련 교육을 통해 배출된 인력은 창업 등과 연계하여 다양한 진출로를 찾을 수 있을 것으로 생각되며, 이 기술을 적극 활용하기 위해서는 산업계와 학계의 협업을 통한 다양한 시도가 필요할 것이다.

참고 문헌

- 강일용. (2015. 3. 17). 3D 프린팅은 산업디자인을 어떻게 바꿀까?. IT동아. 자료검색일 2016. 10. 21. 자료출처 <http://it.donga.com/20643/>
- 김종욱, 김진욱, 김진수. (2016). 전문대학에서 NCS 기반 3D 프린팅의 융합교육과정 개발. *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, 6(3), 311-321.
- 김지선. (2016). *유티컬 아트의 조형적 특성을 활용*
- 한 주얼리 디자인 연구: 3D프린팅 기법을 중심으로. 서경대학교 대학원 석사학위논문.
- 김지현. (2015). *3D 프린팅을 이용한 여성 경찰보호복 패턴 개발*. 건국대학교 대학원 박사학위논문.
- 과학기술정책연구원. (2016). 신기술과 산업 지형의 변화. *과학기술정책*, 26(5), 24-31.
- 권상희. (2015. 8. 31). 3D 프린팅은 어떻게 패션산업을 변화시킬까?. 패션넷코리아. 자료검색일 2016. 9. 28. 자료출처 http://www.fashionnetkorea.com/market/market_gl_bizreport_issue.asp?gubun=FASHION&board_cd=MGREPORT&str Opt=menu_cd:CF20101&mode=view&idx=2084
- 김혜은. (2015). 3D 프린팅 기술의 발달로 인한 패션 산업 변화 연구. *한국패션디자인학회지*, 15(4), 17-33.
- 김효숙, 강인애. (2015). 패션분야의 3D 프린팅 활용현황에 관한 연구. *한국의상디자인학회지*, 17(2), 125-143.
- 문두환. (2013). 3D 프린팅 기술의 응용 분야별 주요 성능 요소. *한국CAD/CAM 학회지*, 19(3), 19-23.
- 미래창조과학부, 산업통상자원부. (2014. 7). 3D 프린팅 산업 발전전략. *광학세계*, 48-65.
- 유충현. (2016). 3D 프린팅과 전문대학 인력에 대한 기업 수요조사를 통한 전문대학 산학협력 활성화 방안 연구. *한국산학기술학회논문지*, 17(3), 57-65.
- 양진원. (2013). *3D 디지털 프린팅을 활용한 패션디자인 연구*. 홍익대학교 산업미술대학원 석사학위논문.
- 윤혜진. (2014). *3D프린팅 패션주얼리의 디자인특성과 선호도 분석*. 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- 이경욱. (2014. 11. 18). 인텔리코리아, 3D프린팅 전문강사 양성 앞장선다
- 정보통신산업진흥원 시범사업 교육기관 선정...수강료 전액국비지원. 국토 일보. 자료검색일 2016. 9. 21. 자료출처 <http://www.ikld.kr/news/articleView.html?idxno=42232>
- 이소연. (2014). *3D 프린팅을 활용한 자연주의 문양 의상디자인 연구*. 홍익대학교 대학원 석사학위논문.
- 이종석, 이재정 (2016). 3D 스캐닝과 3D 프린팅을 이용한 슈즈 디자인 연구 - 힐 디자인 연구를 중

- 심으로 - . *한국패션디자인학회지*, 16(2), 99-111.
- 전상규. (2014. 1). 3D 프린팅 기술과 지적권 전략. *MANAGEMENT*, 70-73.
- 정화연. (2016). 패션 산업 내 3D 프린팅 사용 현황 및 패션디자인과 내의 활용방안. *한국의상디자인학회지*, 18(3), 245-260.
- 차주경. (2016. 5. 3). 3D융합산업협회, '3D산업응용·3D프린팅 전문인력 양성' 교육생 모집. IT조선. 자료검색일 2016. 10. 21. 자료출처 <http://it.chosun.com/news/article.html?no=2818984>
- 최형신, 유미리. (2015). 3D 프린팅의 교육적 활용방안 연구 : 창의적 디자인 모델 기반 수업. *한국정보교육학회 논문지*, 19(2), 167-174.
- 한국무협협회. (2014). 성장하는 3D 프린팅 시장, 어떻게 진입할 것인가?. *Trade Brief*, 84, 1-12.
- 한국콘텐츠진흥원. (2014. 5). 예술가의 새로운 창작도구, 3D 프린팅. *CT 동향 인프라*, 36, 99-105.
- 한국콘텐츠진흥원.(2015. 5). 3D 프린팅 기술의 진화, 최근 동향과 사례. *CT 이슈분석*, 42, 2-15.
- 황호성. (2015. 9. 1). '3D 프린팅 산업' 2020년까지 210억 달러 전망. 한국뉴스 투데이. 자료검색일 2016. 9. 21. 자료출처 <http://www.koreanewstoday.co.kr/news/articleView.html?dxno=44619>
- 3D프린팅이 이끄는 신 창조경제, '인사이드 3D프린팅'에서 만난다. (2016. 5. 30). 한국경제. 자료검색일 2016. 9. 24. 자료출처 <http://www.hankyung.com/news/app/newsview.php?aid=201605278138a>
- 쉐이프웨이즈사의 3D 프린팅 서비스 사업. (2012. 7. 24). 서울: SPAR Korea.
- 3D 프린팅(프린터, 소재) 시장, 기술 전망과 국내외 참여업체 기업전략. (2013). 서울: IRS Global.
- Peter Zelinski. (2014. 8. 15.). You Are Here. 자료검색일 2016. 12. 23, 자료출처 <http://www.nmsonline.com/columns/you-are-here>
<http://www.ncs.go.kr>