

# AR 컬러링의 패션디자인교육 분야 적용을 위한 기술 동향 및 사례 연구

배 윤 지\*

경북대학교 과학기술대학 섬유패션디자인학부 강사\*

## 요 약

최근 전 세계적으로 정보통신기술(ICT)을 접목시킨 다양한 산업 분야 간의 융합이 주목받고 있는 가운데 AR 컬러링은 증강현실 적용 어플리케이션의 하나로 사용자가 2D 상태의 작업을 실시간으로 3D로 변환하여 시각화 할 수 있다는 강점을 지니며, 기존의 패션일러스트레이션 등과 같이 평면적 작업으로 진행되던 패션 분야의 기초 교육 과정에 활용된다면 매우 효율적인 학습 도구가 될 수 있을 것으로 기대된다. 따라서 본 연구에서는 이에 초점을 맞추어 패션디자인 과정에서 적용될 수 있는 구체적인 3D 컬러링 어플리케이션의 사례들을 살펴보고 그 적합성과 문제점을 파악하고자 하였다. 이를 위하여 선행연구와 온라인자료 수집을 통한 문헌연구와 사례연구를 병행하였으며 최종적으로 총 6개의 대표 사례를 선정하고 각 어플리케이션의 주요 기술과 특징을 고찰하였다. 본 연구를 통해 도출된 결과는 다음과 같다. 첫째, AR 컬러링은 기술적으로 카메라를 통한 2D 그래픽의 입력, 마크를 통해 3D로 변환 가능한 범위의 인식, 형태와 컬러의 인지 후 이를 3D로 출력하기 위한 정보의 등록과 다양한 디바이스를 통해 실시간으로 출력하는 단계로 구성되어 있었으며 둘째, 각 어플리케이션마다 컬러링과 혼합 도구, 록업 맵과 레이어링 등 차별화된 기술을 더하여 그 표현 영역을 확대하고 있음을 알 수 있었다. 셋째, 기존의 AR 컬러링은 영유아의 사용자를 대상으로 하는 교육용 목적이 주를 이루고 있었으며 학습 몰입감과 흥미도를 높이고 창의력을 고취시킬 수 있는 교육 자재로서의 적합성을 확인하였다. 패션디자인 분야에서는 실기경험이 없는 초보자들에게 보다 입체적인 패션일러스트레이션의 기초교육 도구가 될 것이며 특정한 공간이나 상황에 따라 변동될 수 있는 패션디자인의 구현에 매우 유용한 도구가 될 것으로 기대된다. 이와 같이 AR 3D 컬러링은 전문적인 컬러링 구성 요소와 한 단계 발전된 기술 개발을 통하여 패션디자인의 전문적인 교육에 활용될 가능성이 있을 것으로 보이며 이를 통하여 학습에 흥미를 유발하고 입체적인 결과물을 통한 학습 성취도의 고취 또한 가능할 것으로 기대된다. 무엇보다도 패션디자인교육을 위한 AR 컬러링의 활용 가능성을 확인한바 관련 산업의 관점에서는 고부가가치를 지니는 콘텐츠를 창출할 수 있을 것이며 교육의 관점에서는 효과적인 교육 도구의 개발로 패션디자인의 표현 영역을 넓히고 이로써 새로운 체험이 가능한 교육의 장이 확대되기를 기대한다.

주제어 : 증강현실, AR 컬러링, 3D 컬러링, 패션디자인교육

\*교신저자: 배윤지, [yunjeebae@gmail.com](mailto:yunjeebae@gmail.com)

접수일: 2018년 8월 10일, 수정논문접수일: 2018년 11월 19일, 게재확정일: 2018년 12월 4일

## I. 서론

4차 산업혁명시대를 맞이하여 전 세계는 정보통신기술(ICT)을 접목시킨 다양한 산업 분야 간의 융합에 주목하고 있다. 특히 한국은 ICT 강국으로서 세계의 시장을 선도해나가고 있으며 이에 관한 활발한 연구 및 개발이 이루어지고 있는 실정이다. 선행연구에서 패션산업과 연관성이 높은 4차 산업혁명의 주요 핵심 기술은 증강현실(augmented reality, AR), 사물인터넷(internet of things, IoT), 3D 프린터(3D printer), 빅데이터(big data)의 4가지 분야로 분류된 바 있다(Lim, 2016). 패션분야는 타 분야에 비해 시각적인 요소들이 제품의 기획부터 판매에 이르는 모든 단계에 걸쳐 가장 중요한 부분을 차지하는 특성이 있다. 따라서 ICT의 적용에 있어 시각적 도구로의 활용이 용이한 증강현실 기술이 적합하며 보다 창의적인 관점으로 접근할 필요가 있다고 사료된다. AR 컬러링은 최근 주목받고 있는 증강현실 적용 어플리케이션의 하나로 사용자가 채색한 컬러와 텍스처를 그대로 태블릿을 통해 입체로 반영한다. 이러한 AR 컬러링은 2D 상태의 작업을 실시간으로 3D로 변환하여 시각화 할 수 있다는 점에서 전문적인 패션디자인 작업의 도구로서 효과적인 적용이 가능할 것으로 보인다. 특히 대부분 2D로 이루어지는 아이디어 시각화 단계에서 형태나 컬러와 같은 디자인 요소들이 3D로 즉각 시뮬레이션 된다면 의도하는 디자인의 예상 결과물을 손쉽게 미리 이해할 수 있으며 실제 제작 과정에서 발생할 수 있는 오차를 최소화 할 수 있어 패션디자인 분야에서 불필요한 작업시간을 단축할 수 있을 것이다. 또한 기존의 평면적 작업이 주를 이루었던 패션일러스트레이션나 디자인 스케치 등 패션 분야의 기초교육 과정에 활용된다면 보다 흥미를 유발하고 성취감을 높일 수 있어 동기 유발과 함께 효율적인 학습도구가 될 수 있을 것으로 기대된다.

패션 분야의 증강현실과 관련하여 최근까지 발표된 선행연구는 패션 분야에서 활용되는 증강현실 기술 동향에 관한 기초 연구(Lee, 2010; Lee & Hwang, 2014), 증강현실 기반 시스템의 사용자 경험 및 체험의 만족도와 영향력에 대한 연구(Han et al., 2016; So & Kim, 2013), 3D 디지털 패션쇼 제작에 관한 연구(Wu et al., 2013), 3차원 인체계측 시스템을 활용한 미래형 패션 체험에 관한 연구(Yoo, 2011), 3D 가상 시뮬레이션을 활용한 팬츠슈트룩 디자인 연구(Shin, 2014) 등이 있으나 AR 컬러링을 중점적으로 다룬 사례는 아직 미비한 실정이다. 소비자와 생산자의 관점에서 다양하게 증강현실을 활용한 연구가 증가하는 추세이나 대부분의 평가를 효과적으로 수행하기 위한 방법이나 소비자의 흥미와 편의를 주목적으로 하는 것이 주를 이루었다. 타 분야에서 AR 컬러링을 주제로 이루어진 선행연구를 살펴보면 증강현실 컬러링을 통한 미술교육에 관한 연구(Ahn et al., 2005; Chae & Kim, 2016), 영유아 기초 미술 교육을 위한 증강현실 시스템 연구(Suh et al., 2016), 아동을 위한 증강현실 색칠용 미술 도서와 관련된 연구(Lee, S. J., 2015; Cho et al., 2016) 등이 있으며 대부분 교육 분야에서 많은 연구가 이루어진 것으로 나타났다. 이는 AR 컬러링이 교육 분야에서 효과적인 방법으로 논의되고 있음을 시사하는 것이며 따라서 본 연구의 목적은 증강현실의 다양한 적용 기술 중에서 이에 초점을 맞추어 패션디자인 과정에서 적용될 수 있는 구체적인 사례들을 살펴보고 적용된 기술과 사용자 콘텐츠에 따른 적합성과 문제점을 파악하는데 있다. 또한 이를 토대로 패션디자인의 교육 분야에 활용될 수 있는 디자인 시뮬레이션 도구로서 그 가능성을 규명하고자 한다. 이를 통하여 3D 컬러링의 증강현실을 적용한 패션 어플리케이션 개발을 위한 기초 자료를 마련하는데 본 연구의 의의가 있으며 지속적인 연구를 통하여 새로운 패션디자인의 표현 영역을 확대해 나갈 수

있을 것으로 기대한다.

## II. 이론적 배경

### 1. AR 컬러링의 개념과 범주

증강현실이란 사용자가 눈으로 보는 현실세계에 가상 물체를 겹쳐 보여주는 기술이며 현실세계에 실시간으로 부가정보를 갖는 가상세계를 합쳐 하나의 영상으로 보여주므로 혼합현실(mixed reality, MR)이라고도 한다(Doopedia, n.d.). 로널드 아즈마(Ronald Azuma)는 증강현실의 특성을 현실과 가상의 결합, 실시간 상호작용, 3차원 공간 구현의 정합(registration)으로 정의한 바 있다(Azuma, 1997). 이러한 증강현실은 그 활용되는 콘텐츠의 유형에 따라 지역정보 콘텐츠, 마케팅 및 광고, 엔터테인먼트, 교육, 예술 및 문화, 공공 서비스 등의 분야에 적용되고 있으며(Lee, S. J., 2015) 이전 시대에는 볼 수 없었던 새로운 다차원적 체험을 가능하게 하고 있다.

1990년대 초 레키모토(Rekimoto)는 2D 매트릭스 코드가 있는 AR 시스템을 제안하였으며, 이후 빌링거스트(Billinghurst)와 카토(Kato)가 매직북(Magic Book)을 제안하면서 휴대용 디바이스를 통해 책의 실제 페이지 위에 겹쳐진 가상 콘텐츠를 볼 수 있는 새로운 형식의 증강현실을 활용한 도서의 형태가 나타났다(Rekimoto, 1998; Ha et al., 2011). 이러한 시작을 발판으로 AR 도서의 개념은 10여 년 이상 연구되어 왔으며 구체적인 AR 컬러링의 시도는 뉴질랜드의 HITLab에서 시작되었다고 볼 수 있다. AR 컬러링을 적용하여 ‘The ColAR’라는 어플리케이션이 개발되었으며 컬러믹스(ColarMix)라는 회사가 설립되었고, 몇 년 후 퀴버(Quiver)로 사명을 변경하였다(Quiver, as cited in Cho et al., 2016). 퀴버사에서 제공되는 AR 컬러링은 온라인

구매 후 다운로드가 가능한 그림 패키지를 출력하고, 스마트폰 등의 개인 디바이스를 통해 어플리케이션을 실행하면 사용자가 채색한 색과 텍스처가 그대로 3차원의 증강현실로 구현되는 형식이다. 이를 개발한 뉴질랜드의 HITLab의 연구원들의 연구 발표 자료에 따르면 사용자는 책의 페이지를 색칠 할 수 있고 시스템은 사용자가 사용하는 페이지와 다양한 색상을 자동으로 인식하며, 컬러 최종 결과를 가상 팝업 장면 및 3D 모델에 직접 매핑하는 것으로 AR 컬러링 북의 프로토타입을 설명하고 있다(Clark et al., 2012). 또한 이 연구의 학문적·기술적 기여로서 첫째, 독자가 책의 내용을 새로운 대화식으로 만들고 직접 창조물을 경험할 수 있게 하여 참신한 사용자 경험을 창출해 내는 것, 둘째, 원본에서 컬러링을 통해 변화될 수 있는 대상을 추적, 탐지하고 재현하도록 정보를 등록하는 것, 셋째, 실시간으로 사용자 콘텐츠로부터 3차원 장면과 텍스처링 된 3D 모델을 생성하는 것으로 정리하였다(Clark et al., 2012).

이상에서 살펴본 바 AR 컬러링은 기술적 측면에서는 현실과 가상의 결합으로 사용자의 행위에 따라 실시간으로 상호작용이 가능하며 동시에 이를 3차원 공간에 구현하는 것, 감성적 측면에서는 사용자의 창의성이 개입된 대화식 결과물이 가능하며 이를 통해 몰입과 흥미를 높이고 새로운 경험을 창출해 내는 것으로 정의해 볼 수 있다. 현재에도 증강현실을 활용한 3D 컬러링의 개발은 꾸준히 이루어지고 있으며 주로 아동용 도서에서 다수 나타나고 있는 실정이나 그 기술이 지속적으로 발전하고 있는 가운데 전문적인 디자인 도구로서의 활용도 기대해 볼 수 있을 것이다.

### 2. AR 컬러링의 시장 규모와 전망

2015년 자료에 따르면 퀴버사의 3D 컬러링 앱은 초기 시드 펀딩에서 150만 달러를 모금했으며,

뉴질랜드 정부도 투자자 중 하나로 참여했다. 앱(application)이 개발되면서 약 1백 9십만 명의 사용자가 다운로드했으며 월별로 약 20% 증가하였고, 전체 사용자 기반의 약 65%를 차지하는 가장 큰 두 시장은 한국과 일본이며, 앱이 처음 출시된 이래 두 나라에서 가장 유기적인 성장을 나타냈다(Husain, 2015). 이러한 추세는 꾸준히 이어져 2018년 현재 이 3D 컬러링 앱은 1천만 건 이상의 설치수를 기록하고 있다(Google Play, n.d.). AR 컬러링 앱은 전반적으로 인기도가 눈에 띄게 상승하고 있다. 앱토피아(Apptopia)의 자료에 따르면 2018년 1월 5일 기준으로 상위 5개의 컬러링 응용 프로그램이 770만 번 다운로드 되었으며 420만 달러의 매출을 올렸다고 나타났다(Kaplan, 2018). 이러한 AR 컬러링의 어플리케이션이 특히 한국에서 주목할 만한 성장세를 나타내고 있는 것은 한국이 IT 강국으로서 개별 디바이스와 인터넷의 사용이 매우 편리하고 용이하다는 점이 크게 영향력을 미친 것으로 사료된다. 또한 국내 IT 관련 콘텐츠의 개발과 수용이 활발하게 이루어지고 있는 가운데 3D 컬러링이 주로 아동을 대상으로 흥미유발이 가능한 효과적인 교육도구로 활용되고 있는 점에서 더욱 사용자가 증가한 것으로 보인다. 가상현실과 증강현실은 직접 관찰이 어렵거나 텍스트와 2D 자료로 설명하기에 어려운 학습내용, 가시화하기 어려운 내용, 추상적인 학습개념, 고위험 및 경비가 많이 드는 실험 등의 교육 분야에서 적용하기에 유용하다고 알려져 있다(Suh, 2008). 이상에서 살펴 본 바 AR 컬러링의 개발과 수요는 계속하여 증가하는 추세이며 그 시장의 규모 또한 세계적으로 확장되고 있음을 가시적으로 확인할 수 있다. 또한 한국이 IT 활용에 매우 적합한 내외적 환경을 갖추고 있다는 점을 기반으로 교육과 관련하여 이러한 어플리케이션의 적용이 적절히 이루어질 때 그 시장은 더욱 확대될 것으로 기대된다.

### III. AR 컬러링의 기술 동향과 적용 사례

본 연구에서는 패션디자인 분야에 적합한 AR 컬러링의 기술과 그 적용 사례에 대해 살펴보기 위하여 선행연구와 온라인상의 자료 수집을 통한 문헌연구와 사례연구를 병행하였다. 먼저 선행연구에 나타난 AR 컬러링을 중심으로 구성요소와 대표 개발 어플리케이션을 도출하고, 이에 더하여 온라인상의 어플리케이션 다운로드 횟수에 따른 순위 자료를 토대로 대표 AR 컬러링 개발자 및 업체와 개발된 어플리케이션 사례를 정리하였다. 사례연구는 각 어플리케이션의 구현을 위한 기술적 구성 요소 및 작동 기제와 특징에 대해 고찰하였으며 이상의 자료를 토대로 패션디자인 분야 적용에 대한 가능성을 가늠해보고자 하였다.

#### 1. AR 컬러링의 기술 동향

AR 컬러링 개발의 선두주자로 알려진 뉴질랜드의 HITLab의 연구에 따르면 증강현실 컬러링은 간략하게 정리하여 디자인 설계-기존 컬러의 삭제-이미지 등록-텍스처 추출-가상 팝업 환경의 디자인의 단계를 거친다. 이는 2D에 나타난 대상물을 식별하여 분석하는 것으로 출발하여, 먼저 픽셀을 계산하고 음영과 RGB의 값을 표현 가능한 영역 내에서 정리하여 회색 음영으로 나타낸 후 프레임에서 색상이 제거되면 기존의 페이지에 새로운 색상을 등록 할 수 있다. 등록 오류의 영향을 최소화하기 위해 마커가 감지되면 마커의 모서리 점을 프레임에 투영하여 위치를 찾고 또한 원래 마커에 대한 모든 수정 사항을 식별하고 강조 표시하거나 심지어 원래 마커에 매핑되는 텍스트 좌표가 있는 3차원 모델에 적용 할 수 있는 방식으로 구성되어 있다(Clark et al., 2012). 이와 유사한 방식으로 이루어진 국내 선행연구 중 AR 컬러링을 활용한 영유아 미술 교육도구 개발에서 언급된 시스템 구성

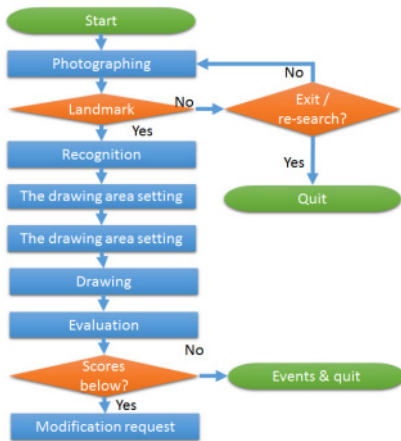


Figure 1. A flowchart of drawing system learned as augmented reality for basic infant and toddler education.  
From Suh et al. (2016), p. 507.

은 입력부 - 처리부 - 출력부의 세 단계를 거쳐 이루어진다. 입력부에서는 증강현실 어플리케이션을 통해 영상을 입력받아 마커를 인식하고 그리기 가능한 면(surface)을 확인하고, 처리부에서는 다양한 그림을 인식시켜서 DB로 제공하며, 출력부에서는 빔 프로젝트, 모바일 폰, 구글 글래스 등 다양한 형태로 출력시키는 방식을 택하고 있다(Suh et al., 2016), (Figure 1). 또 다른 증강현실 기술을 활용한 미술교육에 관한 연구에서는 일본 오사카대학의 히로카즈 카토(Hirokazu Kato) 박사가 개발한 ‘ARToolKit’ 플랫폼을 활용하였는데 사용자는 카메라로 실제 대상을 포착하고 그

대상을 인식하게 하는 광학적으로 특정한 마커를 추적하여 실제 이미지에 컴퓨터가 생성한 가상 이미지를 중첩시켜 보여주는 방식으로 이루어져 있다(Ahn et al., 2005), (Figure 2).

이와 같이 AR 컬러링은 각각 설계에 사용된 플랫폼의 차이는 존재하나 전반적인 프로세스에 있어 유사한 구성 방식을 취하고 있음을 확인할 수 있다. 즉, 카메라를 통한 2D 그래픽의 입력, 마커를 통해 3D로 변환 가능한 범위의 인식, 형태와 컬러의 인지 후 이를 3D로 출력하기 위한 정보의 등록과 다양한 디바이스를 통해 실시간으로 출력하는 단계를 거쳐 AR 컬러링이 구현된다. 각 단계에서 발생할 수 있는 오차를 최소화하고 보다 유연하게 3D로 재현할 수 있는 다양한 기술들이 개발, 적용되고 있으며 이러한 기술들이 확대되고 있는 증강현실 앱 시장에서 차별화 전략으로 활용되고 있다. 따라서 다음에서는 대표적인 AR 컬러링 앱의 사례를 살펴보고 각각의 특징에 대해 살펴보고자 한다.

## 2. AR 컬러링 어플리케이션의 대표적 사례

최근 부상하고 있는 증강현실 컬러링 어플리케이션의 사례 연구를 위해 선행연구에서 언급된 대표 사례와 현재 시장의 흐름을 알 수 있는 구글플

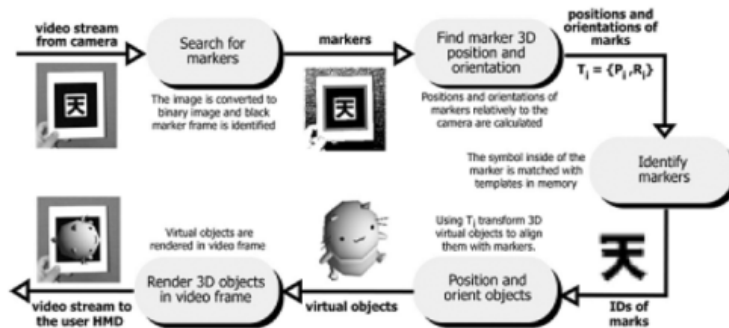


Figure 2. Mechanism of ‘ARToolKit’ used to develop AR program for art education.  
From Billingham et al., as cited in Ahn et al. (2005), p. 465.

Table 1. Overseas-representative examples of AR coloring.

No	Name	Developer (Country)	Downloads	Purpose
1	Quiver - 3D Coloring App	QuiverVision Limited (New Zealand)	1,000,000+	- Education - Creativity
2	Disney Color and Play AR	Disney (U.S.)	100,000+	- Education - Creativity
3	Chromville Science	Imascono Art S.L. (Spain)	10,000+	- Education
4	Odbods Live Coloring (AR)	Maysalward (Jordan)	5,000+	- Arcade
5	3D Play with coloring page - AR app	Perspective Games (Pakistan)	1,000+	- Education

Table 2. Domestic-representative examples of AR coloring.

No	Name	Developer	Downloads	Purpose
1	Pororo Sketchpop	Social Network Co., LTD	100,000+	- Education
2	Crayonpang	AIARA Co., Ltd.	50,000+	- Education
3	3D Coloring Dinosaur Sketchbook	Vuidea inc	5,000+	- Education - Creativity
4	Rising Book Demo	Garimedu	1,000+	- Lifestyle

레이 앱 시장의 검색을 통해 나타난 최신 사례를 종합하여 대상을 선정하였다. 선행연구에서 나타난 대표적 AR 컬러링 도구는 해외 사례로 뉴질랜드 퀴버사의 3D 컬러링 앱, 디즈니(Disney)사의 디즈니 컬러와 플레이 AR, 크롬빌(Chromville)의 ‘크롬빌 사이언스 AR(Science AR)’이 있었으며 국내 사례로는 한국 아이아라(Aiara)사의 크레용팡, 뷰아이디어(Vuidea)사의 3D 컬러링 북, 라이징북(Rising Book)의 AR 컬러링, 스케치팝(Sketchpop)의 뽀로로 스케치팝(Pororo Sketchpop) 등이 있었다(Chae & Kim, 2016; Cho et al., 2016), (Table 1), (Table 2). 온라인 조사로 병행된 사례는 거의 대부분의 어플리케이션 등록과 구매가 이루어지는 구글플레이 웹사이트를 통해 ‘AR 컬러링’, ‘3D 컬러링’의 한글, 영문 검색으로 진행되었으며 사용자의 평점을 우선 고려하고 다운로드 횟수가 가장 많은 상위 앱을 추출하였다. 최종적으로 선행연구와 온라인 조사를 통해 추출된 사례들을 종합하여 중복되어 나타난 대표 사례 중 해외 사례 3개와 국내

사례 3개를 종합하여 총 6개 어플리케이션의 주요 기술과 특징을 살펴보았다.

#### 1) 해외 AR 컬러링 어플리케이션의 사례

##### (1) 퀴버사의 3D 컬러링 앱

2013년 제작된 뉴질랜드 퀴버사의 증강현실 컬러링은 초기 모델인 컬러 믹스(colAR Mix)에서 출발하였다. 캐릭터와 교육, 뉴질랜드의 동물 등을 주제로 다양한 콘텐츠를 제공하고 있으며 앱은 무료이지만 연계된 그림 페이지나 도구를 인앱(in app) 형식으로 구매하도록 되어있다. 최신의 증강현실 기술과 결합된 전통적인 물리적 컬러링을 경험할 수 있으며 실시간으로 스마트 디바이스를 통하여 구현되고 다양한 각도에서 이를 볼 수 있다는 특징이 있다. 또한 화면을 터치하여 애니메이션 캐릭터와 상호 작용하고 게임을 즐길 수 있도록 설계되었고, 뿐만 아니라 줌(zoom) 기능과 다양한 음향이 함께 포함되어 사용자의 흥미와 몰입을 높일 수 있다. 특히 퀴버사에서 개발한 AR 컬러링



Figure 3. AR coloring and VR fashion show implemented through Quiver Fashion app.

From Quiver Fashion. (n.d.).  
<https://itunes.apple.com>

콘텐츠 중 주목할 만한 것은 ‘퀴버 패션’이다. 퀴버사에서 제공되는 패션 일러스트레이션 페이지를 다운로드 받은 후 그 위에 사용자가 창의적으로 채색을 하여 원하는 컬러의 의상 디자인을 얻을 수 있으며, 의류의 항목을 혼합하고 매치시켜 신발에서부터 상의, 드레스, 재킷, 헤어스타일까지 모든 것을 선택하여 컬렉션의 새로운 복장을 만들 수 있도록 설계되었다(Quiver Fashion, n.d.), (Figure 3). 또한 이를 VR 패션쇼로 체험할 수 있는 기술을 적용하여 전문가용으로 제작된 것은 아니지만 패션분야 적용에 가능성을 보여주는 좋은 사례라 할 수 있다.

## (2) 디즈니 연구소의 디즈니 컬러와 플레이 AR

디즈니 연구소에서는 라이브 텍스처링 기술을 도입한 AR 컬러링 앱을 개발하였다. 이는 실시간 텍스처 매핑 기술과 휘어진 그림 도안도 잘 인식할 수 있는 기술이며 실시간 추적 및 표면 변형 복구를 위한 새로운 이상치 제거 알고리즘을 사용하는 컬러 드로잉을 위해 설계된 변형 가능한 표면 추적 방법을 개발하였다(Cho et al., 2015; Magnenat et al., 2015). 디즈니사의 AR 컬러링은 특히 룩업 맵(lookup map) 기술을 활용하여 2D 상에서는 표현되지 않아 채색이 불가능한 대상의 후면까지 컬러로 표현이 가능한 기

술을 적용한 것이 특징이다. 이 프로세스는 UV 매핑된 메시와 드로잉으로 투영된 경우 드로잉에서 보이지 않는 메시의 부분에 대해 드로잉에서 적절한 룩업 좌표를 찾는 것을 목표로 하고 있다(Magnenat et al., 2015), (Figure 4). 룩업 맵은 도면의 숨겨진 부분의 픽셀과 일러스트레이터가 볼 수 있는 부분의 픽셀을 일치시켜 숨겨진 부분을 실시간으로 채색하는 것처럼 보이게 한다(Tan, 2015). 이러한 기술은 유사한 타 어플리케이션과 차별화되는 점이며 보다 유연한 결과물의 투영이 가능하도록 한다.

## (3) 이마스코노사의 크롬빌 사이언스

크롬빌 사이언스는 이마스코노에서 개발한 크롬빌 시리즈로 사이언스뿐만 아니라 클래스룸(classroom), 휴먼 바디(human body), 리빙 빙스(living beings), 래브로리(laboratory), 플래닛 어스(planet earth) 등 다양한 교육용 콘텐츠가 제공되고 있다. 이 어플리케이션의 각 콘텐츠 영역에는 색상을 지정하고 상호 작용할 수 있는 여러 색상 페이지와 도구가 있다. 크롬빌 사이언스는 타 AR 컬러링 앱과 유사한 기술이 적용되나 특정 도구를 사용하여 스토리텔링을 구현하며 인체와 우주, 식물 등의 상세 부분을 설명하는 구성 요소를 제공하는 것이 큰 특징이다. 특히 인체의 경우 골격과 근육, 피부에 이르는 각 단계를 겹쳐 보여주는 기능이



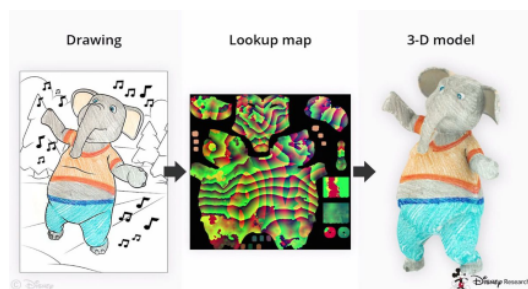


Figure 4. The implementation process of Disney's AR coloring with lookup map technology.  
From Tan, (2015).  
<https://mashable.com>



Figure 5. 3D output image of Imascono's Chromeville Science AR coloring.  
From Chromville Science, (n.d.).  
<https://www.pinterest.co.kr>



Figure 6. Pororo sketch pop 3D output image of social network company.  
Captured by the author from Sketchpop, (n.d.).  
<https://www.sketchpop.com>



Figure 7. Aiara's Crayon Pang 3D output image.  
Captures by the author from Crayonpang, (n.d.).  
<https://www.crayonpang.com>



Figure 8. 3D output image of the Vuidea company.  
Captures by the author from Vuidea, (n.d.).  
<https://www.vuidea.com>

있어 교육적 효과가 매우 크며 이러한 기술의 적용이 크롬빌 사이언스만의 차별화된 전략이라 볼 수 있다 (Figure 5).

## 2) 국내 AR 컬러링 어플리케이션의 사례

### (1) 소셜네트워크사의 뽀로로 스케치팝

한국의 소셜네트워크 주식회사에서 2015년 개발된 뽀로로 스케치팝은 국내 최초 B2C 분야에 적용된 증강현실 플랫폼 앱으로, 홈페이지와 앱에서 제공하는 밑그림을 프린트해 색칠한 뒤, 앱을 통해 화면에 그림을 비추면 그림 속 캐릭터를 아이들이 색칠한 그대로 살아 움직이게 3D로 재현한다(Lee, K. J., 2015). 3D로 구현된 사용자의 그림은 제공되는 UI(user interface)의 콘텐츠에 따라 기기의 위치를 바꾸거나 회전 아이콘을 터치하여 360도 회전이 가능하기 때문에 보다 입체적인 체

험을 할 수 있도록 되어있다(Figure 6).

### (2) 아이아라사의 크레용팡

국내의 증강현실과 사물인터넷 콘텐츠 전문 기업인 아이아라사가 개발한 증강현실 컬러링 ‘크레용팡’은 자사 홈페이지와 온·오프라인 서점을 통하여 증강현실 컬러링 도안과 책을 제공하고 있다 (Chae & Kim, 2016). ‘크레용팡’의 핵심 기술은 증강현실 평면도안입체화로 색칠한 그림을 모바일 혹은 태블릿으로 비추면 색칠한 색 그대로 그림이 3D로 살아나는 기술이며 이에 대한 기술 특허를 취득하였다(Kim, 2016), (Figure 7). 또한 음성지원과 화면 캡처 등 사용자와 상호작용할 수 있는 다양한 기능을 갖추고 있으며 지속적으로 이러한 기술을 활용하여 다양한 증강현실 색칠놀이 시리즈를 개발하여 판매하고 있다.



(3) 뷰아이디어사의 3D 컬러링 공룡 스케치북  
국내 뷰아이디어 주식회사에서 개발된 3D 컬러링 앱으로 온라인과 오프라인에서 공룡 도안이 수록된 책을 구매하고 색칠한 후 스마트 기기를 활용하여 입체로 구현할 수 있다. 공룡 스케치북으로 출발한 뷰아이디어사는 이후 플레이 하우스(Playing House) 시리즈를 개발하여 방 꾸미기, 옷 입히기 등 일상과 밀접한 다양한 콘텐츠를 컬러 팝업 시리즈로 구성하여 제공하고 있다(Figure 8). 존 듀이(John Dewey)의 상상력 이론과 루돌프 아르하임(Rudolf Arnheim)의 시지각 이론을 바탕으로 교육공학적으로 설계된 콘텐츠로 설명되는 이 시리즈는 특히 홀로그램 박스를 제공하고 입체적 재생 체험까지 가능하도록 설계하여 증강현실과 가상현실을 혼합한 IT 융복합 학습 콘텐츠로 강점을 부각시키고 있다.

이상에서 살펴본 바 현재까지 개발되어 활발히 활용되고 있는 3D 컬러링 어플리케이션의 사례는 대부분 유아동용으로 초기 교육에 입체적인 경험을 통해 몰입감과 즐거움을 유발하는 것을 큰 목적으로 하고 있는 것으로 나타났다. 기술적으로는 모두 개발사에서 제공하는 도안을 이용하여 기존에 미리 입력해둔 3D 매핑으로 형상을 입체화하고 있었으며 이미 결정된 형태 안에 컬러 부분만 실시간으로 출력하는 기능이 주를 이루었다. 이 부분에서 사용자가 360도 컬러링을 하지 않음에도 불구하고 구현된 대상의 사면에 모두 자연스럽게 색이 입혀지도록 하는 각 개발사의 차별화된 기술력에 차이가 있었으며, 해외 사례의 경우 이 점을 강조하여 기술에 대한 구체적인 설명이 제공되었으나 국내의 경우는 기술전략에 대한 설명은 거의 찾아볼 수 없었다. 추가적인 기능으로 해외, 국내 사례 모두 입체로 구현된 대상에 움직임을 부여하여 사용자의 선택에 따른 360도 회전과 각도의 조절이 가능하였으며 기존에 입력된 율동 등이 제공되었다. 특징적으로 이마스코노사의 크롬빌 시리

즈에서는 이미지를 겹겹이 쌓을 수 있는 레이어링 기술을 더하여 과학적인 교육에 적합하도록 설계한 기능을 볼 수 있었다.

## IV. AR 컬러링의 패션디자인교육 분야 적용의 가능성과 문제점

### 1. 교육용 콘텐츠로서의 가능성

AR 컬러링 앱의 대표적인 사례들을 중심으로 살펴 본 바 공통적으로 2D에 사용자가 채색하고 이를 3D로 변환, 스마트 디바이스를 통해 증강현실로 보여주는 과정을 거치는 것을 알 수 있었다. 또한 각 사례들에 적용된 기술의 전반적인 프로세스는 유사하나 각각의 차별화된 특징을 지니며 이에 적합한 핵심 기술을 보유하고 있음이 나타났다. 최근까지 개발된 AR 컬러링 앱은 대부분 영유아를 위한 교육용 혹은 놀이용 색칠공부가 주를 이루고 있었으며 전문가를 위한 용도의 앱은 미비한 실정으로 드러났다. III장에서 언급된 국내외 9개 사례들의 용도에 따른 분포도는 다음과 같다(Figure 9). 먼저 교육용으로 개발된 앱이 59%로 가장 많았으며 창의력을 위한 용도가 25%, 아케이드와 라이프 스타일의 용도가 동일하게 8%로 나타났다. 이러한 수치는 AR 컬러링이 교육에 매우 효과적으로 활용될 수 있다는 것을

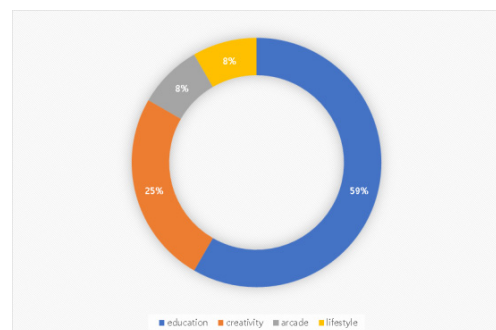


Figure 9. The distribution according to the use of the AR coloring application.

시사한다. 즉, 증강현실은 기존의 교과서나 모니터 디바이스 등을 이용한 2D에 머물러 있던 교육 콘텐츠를 현실에서 3D로 구현하여 학습 몰입감과 흥미도를 높이며, 이는 곧 학습자의 능동적 참여를 유도하고, 문제해결능력과 창의성을 고취한다는 선행연구와도 일치하는 것이라 할 수 있다(Chae & Kim, 2016; Suh, 2008).

## 2. 패션디자인교육 분야 적용의 가능성

사례연구에서 나타난 특정 앱의 응용 기술과 콘텐츠는 패션디자인과 관련하여 매우 밀접한 관련성이 있음을 알 수 있었다. 특히 퀴버사와 뷰아이디어사는 패션디자인, 옷 입히기와 같은 의상관련 콘텐츠를 제공하고 있었으며 그 대상을 현재의 아동에서 확장하여 패션디자인 분야의 학습자나 교수자, 더 나아가 전문가로 설정하고 보다 전문적인 구성과 패키지를 개발하기에 충분한 가능성을 지닐 것으로 기대된다. 또한 크롬빌 사이언스의 그림을 겹쳐 보여주는 레이어링 기술은 컬러링뿐만 아니라 패션디자인의 기본이 되는 인체에 대한 학습과 인체 드로잉에 있어 증강현실을 활용할 수 있는 교육 영역의 확대를 가능하게 할 것으로 보인다. 선행연구에 따르면 대부분의 패션전공자들은 중·고등학교 시절 미술 실기를 공부하지 않은 경우가 많은데, 1~2년 동안 2~4과목의 교육과정 이수만으로 인체를 그리는 기법에서부터 착장에 대한 정확한 이해와 재료의 구사, 다양한 이미지 연출까지 단기간에 많은 내용을 습득해야하는 어려움이 있음을 밝히고 있는 바(Kim, as cited in O, 2013), 증강현실 3D 컬러링은 실기경험이 없는 초보자들에게 보다 입체적인 패션일러스트레이션 기초교육이 가능한 도구가 될 것이며 이를 통해 인체와 의복이 만나 이루어지는 공간과 움직임에 대한 이해도를 높일 수 있을 것으로 기대해 볼 수 있다. 또한 선행연구에 따르면 디지털 시대의 일

러스트레이션의 역할에 대해 주목하여 소비자의 라이프스타일, 트렌드, 사이버 공간의 특성 등이 내포된 커뮤니케이션 수단으로서의 패션일러스트레이션 기능에 대해 제시하였는데(Lee, as cited in O, 2013), 증강현실의 3D 컬러링을 응용한 패션디자인 작업이나 일러스트레이션은 결과물이 배치될 공간이나 상황을 가상으로 자유롭게 설정할 수 있기 때문에 특정한 공간이나 상황에 따라 변동될 수 있는 패션디자인의 구현에 매우 유용한 도구가 될 것으로 보인다. 따라서 증강현실 3D 컬러링은 2D의 평면적 지면이나 PC의 응용 프로그램을 통하여 패션디자인 스케치 및 일러스트레이션 등이 이루어지던 기존 방식에서 벗어나 실시간으로 입체적인 결과물을 제작하고 감상할 수 있는 패션디자인교육의 효율적인 도구가 될 수 있을 것으로 기대된다.

## 3. 문제점 및 개선방향

현재까지 개발된 AR 컬러링은 대부분 채색에 초점이 맞추어져 있고 컬러링을 할 수 있는 기본 이미지를 제공하는 방식을 취하고 있다. 이는 Yang and Lee(2018)의 연구에서 제시된 것과 같이 기본적으로 3D 패션모델 제작, 마커 이미지 제작 및 활성화, 증강 현실 어플리케이션 구현, 어플리케이션을 사용한 패션 일러스트레이션 작품 제작의 네 가지 단계로 그 프로세스가 구성되는 것이 일반적이다. 그러나 패션디자인에 있어서는 컬러뿐만 아니라 형태와 실루엣, 의복 내부의 구성선 등도 매우 중요한 요소이기 때문에 실시간으로 이러한 형태의 변화까지 감지할 수 있는 발전된 기술이 적용되어야 할 것으로 보인다. 마크된 프레임 안에서 고정된 이미지의 움직임은 미리 입력된 동작 구현으로 가능한 부분이 있으나 매번 변형과 응용이 다양하게 이루어지는 패션디자인의 특성을 그대로 반영할 수 있도록 컬러와 형태를 동시에

추적할 수 있는 기술이 현재까지는 상용화 된 어플리케이션에서 발견할 수 없는 부분이며 이에 대한 다양한 연구와 시도가 필요할 것이다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 최근 IT와 결합하여 다양한 체험을 가능하게 해주는 증강현실을 활용한 3D 컬러링의 패션디자인교육 분야 적용을 위해 관련 기술 동향과 특징을 고찰하고 이를 통해 그 가능성을 확인하고자 문헌연구와 사례연구를 병행하였다. 이에 나타난 9개의 국내외 AR 컬러링 어플리케이션 중 선행연구와 온라인상에서 중복적으로 다루어진 6개의 대표 사례를 구체적으로 살펴본 결과는 다음과 같다. 첫째, AR 컬러링은 기술적으로 카메라를 통한 2D 그래픽의 입력, 마크를 통해 3D로 변환 가능한 범위의 인식, 형태와 컬러의 인지 후 이를 3D로 출력하기 위한 정보의 등록과 다양한 디바이스를 통해 실시간으로 출력하는 단계로 구성되어 있었으며 둘째, 각 어플리케이션마다 컬러링과 혼합 도구, 룩업 맵과 레이어링 등 차별화된 기술을 더하여 그 표현 영역을 확대하고 있음을 알 수 있었다. 셋째, 기존의 AR 컬러링은 영유아의 사용자를 대상으로 하는 교육용 목적이 주를 이루고 있었으며 학습 몰입감과 흥미도를 높이고 창의력을 고취시킬 수 있는 교육 자재로서의 적합성을 확인하였다. 따라서 AR 컬러링의 기술을 적극 활용하고 이에 더하여 전문적인 컬러링 구성 요소와 한 단계 발전된 기술 개발을 적용할 경우 패션디자인의 전문적인 교육에 활용될 가능성을 것으로 보이며 이를 통하여 학습에 흥미를 유발하고 입체적인 결과물을 통한 학습 성취도의 고취 또한 가능할 것으로 기대된다.

본 연구는 개인 연구자의 물리적, 시간적 제약으로 인해 시시각각 변동이 가능한 온라인상의 자

료 수집에서 다소 누락된 부분이 발생할 수 있다는 한계점이 있다. 그러나 이러한 기초자료를 마련함으로써 이후 패션디자인교육 분야에 활용될 수 있는 AR 컬러링 어플리케이션 개발의 후속연구로 이어질 수 있으며 기술적 설계의 한계를 해소하기 위해 학제 간의 협력을 통한 융합 연구로 지속해 나갈 수 있을 것으로 기대한다. 무엇보다도 패션디자인교육을 위한 AR 컬러링의 활용 가능성을 확인한바 관련 산업의 관점에서는 고부가가치를 지니는 콘텐츠를 창출할 수 있을 것이며 교육의 관점에서는 효과적인 교육 도구의 개발로 패션디자인의 표현 영역을 넓히고 이로써 새로운 체험이 가능한 교육의 장이 확대되기를 기대한다.

## References

- Ahn, H. R., Chu, D. M., & Ahn, S. H. (2005). Augmented reality technology in art education: The case for ARToolKit program. *Art Education Research Review*, 19(3), 455-474.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality presence. *Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385. doi:10.1162/pres.1997.6.4.355
- Chae, H. H., & Kim, S. I. (2016). Suggestion of art education with augmented reality(AR) coloring: Focused on Korean cultural heritage. *Journal of Communication Design*, 54(-), 382-392.
- Cho, K. M., Kim, H. D., & Lee, Y. H. (2016). Augmented reality coloring book with transitional user interface. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(20), 1-5. doi:10.17485/ijst/2016/v9i20/94692
- Chromville Science. (n.d.). *Pinterest*. Retrieved July 24, 2018, from <https://www.pinterest.co.kr/chromville/chromville-science>
- Clark, A., Dünser, A., & Grasset, R. (2012). An interactive augmented reality coloring book. *Proceeding of 2012 IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI)*, Costa Mesa, 7-10. doi:10.1109/3DUI.2012.6184168
- Crayonpang. (n.d.). 소피루비 증강현실 색채놀이 [Sofy Ruby augmented reality color play]. *CRAYONPANG*. Retrieved August 24, 2018, from <http://crayonpang.com/index.php/product/sofyruby>
- Doopedia. (n.d.). 증강현실 [Augmented reality]. *doopedia*. Retrieved July 24, 2018, from <http://www.doopedia.co.kr/>

- doopedia/master/master.do?\_method=view&MAS\_IDX=101013000799500
- Google Play. (n.d.). Quiver-3D Coloring App. *Google Play*. Retrieved July 24, 2018, from <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.puteko.colarmix&hl=ko>
- Ha, T., Lee, Y., & Woo, W. (2011). Digilog book for temple bell tolling experience based on interactive augmented reality. *Virtual Reality*, 15(4), 295 - 309. doi:10.1007/s10055-010-0164-8
- Han, G., Noh, S. T., Yeo, H. S., Saakes, D., & Woo, W. T. (2016). User research for experience of fashion design system based on spatial augmented reality. *Proceeding of the HCI Society of Korea, 2016(1), Kangwon-do*, 33-35.
- Husain, O. (2015). Bring drawings to life with this animated augmented reality app. *TECHINASIA*. Retrieved August 1, 2018, from <https://www.techinasia.com/bring-drawings-life-augmented-reality-app>
- Kaplan, I. (2018). Why the craze for coloring apps ended almost as abruptly as it started. *Aartsy*. Retrieved August 1, 2018, from <https://www.artsy.net/article/artsy-editorial-craze-coloring-apps-ended-abruptly-started>
- Kim, J. (2016). 아이아라서 개발한 ‘크레용팡’, 증강현실 평면도안입체화기술 특허 취득 [‘Crayonpang’ developed by Aiara, acquired a patent for the stereoscopic technology in augmented reality floor plan]. *etnews*. Retrieved October 1, 2018, from <http://www.etnews.com/20160225000265>
- Lee, K. J. (2015). ‘뽀로로 스케치팝’, ‘모바일 어워드 코리아 2015’ 유아교육 대상! [‘Pororo sketch pop’, ‘Mobile Award Korea 2015’ target for early childhood education!]. *The Korea Economic Daily*. Retrieved October 1, 2018, from <http://news.hankyung.com/article/201504153837v?nv=o>
- Lee, K. M., & Hwang, S. J. (2014). The Trends of the digital media convergence experiential marketing in the fashion industry: Centered on domestic and foreign store-type fashion retail shop. *Journal of Korean Society of Media & Arts*, 12(1), 129-144.
- Lee, S. J. (2015). A study on children’s illustration book UI design based on augmented reality. Unpublished master’s thesis, Sungkyunkwan University, Seoul.
- Lee, W. Y. (2010). A study of the technical tendency augmented reality and the application of fashion industry. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 16(2), 367-377.
- Lim, J. A. (2016). The study on the impact of Fourth Industrial Revolution on the fashion design industry. *The Korea Society of Art & Design*, 19(3), 267-287.
- Magnenat, S., Ngo, D. T., Zund, F., Ryffel, M., Noris, G., Rothlin, G., Marra, A., Nitti, M., Fua, P., Gross, M., & Summer, R. W. (2015). Live texturing of augmented reality characters from colored drawings. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 21(11), 1201-1210.
- O, J. H. (2013). A study on fashion illustration technique for fashion majors to improve design expression. *Journal of Korean Society of Design Culture*, 19(2), 282-293.
- Quiver Fashion. (n.d.). *Apple Inc.* Retrieved August 3, 2018, from <https://itunes.apple.com/us/app/quiver-fashion/id1010558812?ls=1&mt=8>
- Rekimoto, J. (1998). Matric: a realtime object identification and registration method for augmented reality. *Proceeding of Asia Pacific Computer Human Interaction, Kanagawa*, 1-5. doi:10.1109/APCHI.1998.704151
- Shin, H. K. (2014). A study on pants suits design using 3D virtual clothing simulation. *Journal of Cultural Product & Design*, 36(-), 117-126.
- Sketchpop. (n.d.). “스케치팝”이란? [What’s “Sketchpop”?]. *Sketchpop*. Retrieved August 3, 2018, from <http://sketchpop.com/index.html>
- So, J. I., & Kim, S. H. (2013). The effects of augmented reality fashion application on pleasure, satisfaction and behavioral intention. *The Research Journal of the Costume Culture*, 21(6), 810-826.
- Suh, H. J. (2008). Relationships among presence, learning flow, attitude toward usability, and learning achievement in an augmented reality interactive learning environment. *The Journal of Educational Information and Media*, 14(3), 137-165.
- Suh, Y. S., Oh, Y. J., & Kim, E. K. (2016). Augmented reality based drawing learning system for toddler’s art education. *Journal of the KIECS*, 11(5), 505-510.
- Tan, M. A. (2015). Disney’s 3D coloring book lets you paint with all the colors of augmented reality. *Mashable Asia*. Retrieved August 1, 2018, from <https://mashable.com/2015/10/07/disney-augmented-reality-coloring-book/#.FtInBGTWqgb>
- Vuidea. (n.d.). Playing House 1 (Girl’s Room). *VUIDEA*. Retrieved August 24, 2018, from [http://www.vuidea.com/product/playing-house-1-girls-room/207/?cate\\_no=26&display\\_group=1](http://www.vuidea.com/product/playing-house-1-girls-room/207/?cate_no=26&display_group=1)
- Wu, S. H., Kang, Y. K., Ko, Y. A., Kim, A. N., Kim, N. E., & Ko, H. S. (2013). A study on the case analysis and the production of 3D digital fashion show. *Journal of Fashion Business*, 17(1), 64-80.
- Yang, E. K., & Lee, J. H. (2018). Fashion illustration using the digital frame of augmented reality. *Journal of Korean Society of Costume*, 68(3), 90-102.
- Yoo, S. H. (2011). Study on the simulation exhibition of the future fashion industry that reflects the three-dimensional body measurement system. *Journal of Korean Society of Design Science*, 24(5), 41-46.

## Technology Trends and Case Studies for Application of AR Coloring in Fashion Design Education

Bae, Yun Jee<sup>+</sup>

Lecturer, Dept. of Textile Engineering & Fashion Design, College of Science and Technology, Kyungpook National University<sup>+</sup>

### Abstract

Recently, convergence among various industrial fields that combine ICT has attracted attention. AR coloring is one of the applications that has the advantage that the user can visualize the work in 2D by converting it into 3D in real time. This study focuses on the examples of specific 3D coloring applications that can be applied in the fashion design process and makes an attempt to grasp its suitability and problems since it is expected to be a efficient learning tool. Primary research and case study were conducted in parallel with previous studies and online data collection. Finally, a total of 6 representative cases were selected, major technologies and features of each application were analyzed. The results are as follows. First, AR coloring is technically inputting 2D graphics, recognizing the range that can be converted into 3D through marking, registering the information to output it in 3D, and outputting in real time through smart devices. Second, each application has expanded its expression area by adding differentiated technologies such as coloring and mixing tools, lookup map and layering. Third, existing AR coloring was mainly for educational purposes and it confirmed the suitability as an educational material that can enhance learning immersion and interest and inspire creativity. In the field of fashion design, it will be a basic educational tool for 3D fashion illustration for beginners who have no practical experience, and it is expected to be a useful tool for realizing fashion design that can be changed according to specific space or situation. Above all, it has the possibility of using AR coloring for fashion design education, from the perspective of related industry, it will be able to create contents with high added value, and for education, it will expand the expression area of fashion design by developing effective educational tools.

Key words : augmented reality, AR coloring, 3D coloring, fashion design education

