

# 패션디자인 콘셉트 스케치를 위한 가상현실 기반 틀의 유형 및 특성

양은경·이지현\*

연세대학교 생활디자인학과 겸임교수  
연세대학교 생활디자인학과 교수\*

## 요약

본 연구는 최근 컴퓨터 그래픽스 및 하드웨어 기술의 진화와 함께 주목받고 있는 가상현실 기술의 패션디자인에서의 활용 가능성을 탐구하기 위해 가상현실 기반 스케치 틀의 사례를 분석하여 유형화하고 그 특성을 체계화해 보고자 하였다. 분석 대상은 현재 상용화된 가상현실 기반 스케치 애플리케이션 중 패션디자인 프로세스 초기 콘셉트 개발 단계에 활용할 수 있는 스케치 틀로 한정하였다.

수집된 사례를 스케치 방법과 스케치 결과물 양상을 중심으로 분석한 결과, 가상현실 기반 스케치 틀의 특성을 자유 드로잉형, 기하학적 모델 정합형, 유기적 비정형 조형으로 유형화하고 유형별 스케치 틀의 인터페이스 특성, 시각화 방법 및 원리 및 스케치 결과물 특성을 분석할 수 있었다.

연구 결과, 자유 드로잉형 스케치 틀은 전통적인 핸드 드로잉 방법에 기초하여 컴퓨터 그래픽 효과의 가상 브러시 사용을 통해 생성되는 독특한 시각 효과들의 미적, 발산적 사용이 특징적이었고, 기하학적 모델 정합형 스케치 틀은 직관적인 기하학 모델링 방법을 토대로 스케치 객체들을 생성, 정합하여 디자인 콘셉트의 입체적 형태를 표현하고 최종 콘셉트를 구성하는 요소 간의 입체적 확장과 상호 연관된 공간 표현을 구현하는 것이 특징적이었다. 유기적 비정형 조형형 스케치 틀의 경우 전통적인 스킵핑의 볼륨 표면 생성 방법을 기초로 동일한 스케치 면의 반복적 생성, 집적, 배열을 통해 유기적 형태의 비정형 스케치를 생성하는 특징을 나타냈다. 연구 결과를 종합하면, 패션디자인에서 가상현실 기반 스케치 틀은 전통적 스케치의 기법의 연장선에서 디지털 기술과의 융합을 통해 입체적 콘셉트의 효율적인 관찰과 시각화, 관계적 구조의 탐색, 삼차원의 확장된 공간 변수의 활용 및 패션디자인 프로세스 단계의 확장 등의 가능성을 기대할 수 있었다.

주제어 : 가상현실, 콘셉트 스케치, 패션디자인 프로세스

\*교신저자: 이지현, ez2@yonsei.ac.kr

접수일: 2019년 1월 30일, 수정논문접수일: 2019년 2월 19일, 게재확정일: 2019년 3월 5일

## I. 서론

패션디자인 초기 콘셉트 개발 과정에서 디자이너는 스케치를 통해 유망한 디자인 콘셉트 개발의 사고 과정을 외적으로 표현한다(Israel et al., 2009). 전통적인 패션디자인 콘셉트 스케치 과정은 종이와 펜을 이용한 평면 스케치로 전개되었으나, 최근 디지털 미디어와 영상 기술의 급속한 발전에 따라 디자이너의 사고 과정을 입체적으로 시각화할 수 있는 디지털 기술 기반의 다양한 스케치 환경이 제시되고 있다. 가상현실(virtual reality [VR]) 기술은 현재 가장 진화된 실감형 미디어 기술로 삼차원의 가상공간 안에 확장된 시공간 개념과 사용자의 행위에 반응하는 인터페이스와의 상호작용성을 토대로 인간의 사고 체계를 관찰할 수 있는 새로운 형태의 커뮤니케이션 수단으로서 그 역할을 제시하고 있다(Park & Lee, 2004). 현재 여러 디자인 분야에서 디자이너의 사고 과정 표현의 효율성을 극대화하는 데 VR의 활용 가능성이 모색되고 있다(Hu et al., 2016).

패션디자인의 콘셉트 스케치 과정은 삼차원의 패션 조형의 총체적인 아이디어를 개발하는 과정으로 복합적인 시공간적 사고를 필요로 한다(Jo, 2006). 따라서 패션의 콘셉트를 결정하는 다양한 디자인 요소와 원리의 접근을 위해서는 디자이너의 시지각 능력을 향상하는 보다 다각적인 방법의 모색이 필요하다. 하지만 현재까지 패션디자인 콘셉트 생성 과정과 관련된 스케치 방법에 대한 대부분의 연구는 종이의 전통적인 평면 공간의 활용에 머무르고 있다(Lee & Sheila, 2017). 이에 본 연구는 진화하는 정보화 시대의 디지털 기술 환경과의 융합적 관점에서 패션디자인 방법론의 확대를 위한 기초 연구로서 최근 상용화된 VR 기반 스케치 툴의 동향을 살펴보고, 대표적인 사례를 분석하여 패션디자인 콘셉트 스케치 과정에서 활용 가능한 스케치 툴을 유형화하고 그 특성을 체계적으로 제시하

고자 한다. 수집된 사례들은 HMD(head-mounted display)를 사용하는 몰입형(immersive) VR 기반 패션디자인 콘셉트 개발 도구로서 그 인터페이스와 기능, 시각화 전달 방법 및 원리, 스케치 결과물의 특성을 체계화하였다. 본 연구의 결과는 패션디자인 교육이 다가올 미래를 대비하는 데 필요한 방향성을 제시하는 기반 자료로 활용될 수 있을 것이다.

## II. 이론적 배경

### 1. 패션디자인 스케치

디자인 분야에서 정의되는 스케치의 개념은 디자인 초기 콘셉트 생성 단계에 시각 아이디어의 개발 방법 중 가장 널리 활용되는 대표적인 도구로 설명된다(Goldschmidt, 1991; Schön & Wiggins, 1992). 패션디자인의 스케치 정의는 그 기능과 표현방법 및 목적에 따라 다양한 관점으로 해석되어 패션의 단순한 도해에서부터 패션의 의미와 속성을 예술적으로 표현하는 독자적인 아트 영역으로까지 해석된다. 특히 현대에 들어와 패션디자인 스케치의 개념은 창의적 디자인의 방법론적 관점에서 패션 조형의 시지각적 사고를 기반으로 새로운 패션의 이미지나 정보를 개발하는 과정으로 정의되고 있다(Jo, 2006).

#### 1) 패션디자인 콘셉트 스케치

디자인 프로세스는 디자이너가 문제를 탐구하는 일련의 작은 단계로 구성된 특수한 유형의 문제 해결 활동으로 간주한다(Schön, 1983). 디자인 프로세스 초기에 디자이너는 제대로 정의되지 않은 디자인 문제의 개념을 최종 결과의 예측 없이 각 사고의 순간에 응답하며 디자인과 발견의 상호작용 속에서 유망한(promising) 디자인 콘셉트에

도달한다(Schön, 1983; Schön & Wiggins, 1992). 전통적인 디자인 환경의 핸드 드로잉을 기반으로 한 콘셉트 스케치는 최종 콘셉트 도출을 위한 문제 해결 방법으로 가장 널리 이용되어 왔다(Lee & Sheila, 2017). 즉, 디자이너는 종이에 아이디어를 드로잉하면서 대안적인 디자인 솔루션을 반복적이고 즉각적으로 탐색하면서 유망한 디자인 콘셉트에 대한 새로운 아이디어를 도출할 수 있다(Schön & Wiggins, 1992).

패션디자인 콘셉트 스케치는 패션디자인 과정 초기 단계에 디자이너의 시각 표상과 감각 자료를 종합하여 패션의 조형적, 미적, 기능적 정의를 추상적인 것에서 구체적인 발상 개념으로 도출하는 활동으로 정의된다(Kim, 2005). 이는 패션 콘셉트를 구성하기 위한 첫 단계로 디자인 영감(inspiration)의 개발과 아이디어 발상 과정을 시각화하여 개발하는 의상의 형태, 색상 및 테마의 전체적인 분위기를 결정하는 과정이다. 패션 디자이너는 콘셉트 스케치를 통해 아이디어의 관찰, 발견, 평가의 동적인 과정들을 생생하게 기록하면서 의상의 새로운 콘셉트를 정립하고 점, 선, 형, 재질, 색채와 같은 디자인 요소와 원리를 조합하여 유망한 패션 조형 개념들의 네트워크를 형성하며 원하는 의상 콘셉트의 미적, 기능적 개념을 완성해 나간다.

## 2) 패션디자인 콘셉트 스케치 도구와 특성

패션디자인 콘셉트 스케치의 대표적인 도구는 디자이너에 따라 차이가 있지만 크게 수작업을 대표하는 핸드 드로잉(hand drawing)과 컴퓨터 그래픽(computer graphic) 기법으로 나눌 수 있다(Jo, 2006). 핸드 드로잉은 전통적인 스케치 기법으로 <Figure 1>과 같이 종이와 펜, 물감, 크레용, 색연필, 마카 등의 전통적인 도구를 이용하여 의상의 입체적 형태와 시각적 콘셉트를 선, 면, 명암, 색채, 움직임 및 이들의 조합으로 표현하는 방법이다. 이 방법은 도구의 손쉬운 사용, 빠른 피드백, 다양한 디자인 결과물의 테스트와 같은 장점을 가진다(Bilda & Demirkan, 2003). 그런데도 불구하고 종이를 기반으로 하는 전통적인 콘셉트 스케치 방법은 드로잉 재료에 따른 표현 한계 및 종이 평면의 제한된 공간 변수와 시점의 한계로 의상의 입체 공간과 관련 아이디어를 처리하기에는 한계가 있다(Coates & Coates, 2011). 디자이너는 종이의 평면 스케치 공간에서 의상의 입체적 콘셉트를 시각화하며 유망한 아이디어를 정립해 나가기 위해서는 디자이너 개인의 공간인지력과 상상력에 의존할 수밖에 없을 것이다.

컴퓨터 그래픽 방법은 2D 또는 3D 컴퓨터 프로그램을 사용하여 드로잉하거나 컴퓨터 그래픽스를 기반으로 시각 이미지를 조작하는 방법으로 정지



Figure 1. 전통적인 패션디자인 콘셉트 스케치.

From Karl Lagerfeld. (n.d.).  
<http://www.eyeinform.wordpress.com>

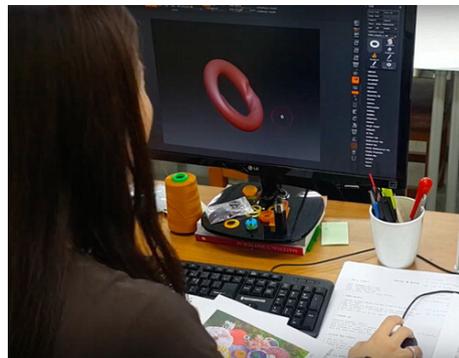


Figure 2. 3D 스컬핑 툴을 활용한 패션디자인 콘셉트 스케치.

From Lee et al. (2018).

된 시각 이미지에서 애니메이션이나 동영상의 동적 이미지에 이르기까지 패션디자인 콘셉트 개발에 필요한 풍부한 시각적 표현 방법의 확장을 위한 사용이 증가하고 있다. 특히 컴퓨터가 제공하는 확장된 시각적 변수의 사용, 즉각적 현시성, 기술적 상상력은 전통적인 수작업 도구에 의해 제약되던 조형 활동에서 디자이너를 해방하고 디자이너가 패션 심상을 조형적, 미적 가치로 전환하는 과정에 필요한 시각적 사고를 돕는다(Jeon, 2004). 컴퓨터 그래픽을 활용한 패션디자인과 관련된 선행 연구를 살펴보면 다수의 연구가 어도비 포토샵(Adobe Photoshop)과 일러스트레이션(Illustrator) 프로그램의 활용을 다루고 있다(Kim & Cho, 2008). 최근 Lee et al.(2018)의 연구에서는 디자이너의 인지적 사고(cognitive thinking)를 지원하는 가상성 기반 패션디자인 프로세스의 새로운 방법으로 삼차원 스컬핑(sculpting) 소프트웨어를 활용하여 패션제품의 콘셉트 스케치를 개발하는 방법의 가능성을 탐구하고 첨단 디지털 기술을 활용한 패션디자인의 새로운 방법론의 방향을 모색하고자 하였다(Figure 2). 그러나 현재 패션디자인 교육과 실무에서 활용되는 컴퓨터 그래픽 기반 디자인 방법론의 선행연구 다수가 제품 생산과 관련되어 있고 다른 디자인 분야의 연구에 비해 새로운 디자인 방법론의 모델안이 매우 미흡하므로 이에 대한 연구가 시급하다고 할 수 있다.

## 2. 가상현실

VR은 네트워크 기술 및 컴퓨터 처리와 관련된 디지털 기술의 급성장과 더불어 다양한 산업 분야에서 이미 차세대 컴퓨팅 플랫폼 기술(next generation computing platform)로써 빠르게 확산되고 있다. 기존의 군사, 건축, 기계설계, 의료 분야 등에서 제한적으로 사용되던 VR 기술은 교육, 문화 그리고 우리의 일상적인 경험에까지 빠르게 자리 잡고 있다(Park &

Lee, 2004). 디자인 분야에서의 VR의 활용은 디자이너의 인지 방법과 사고 과정에 새로운 변화를 가져올 것으로 조심스럽게 전망되며 VR의 활용에 관한 연구의 비중이 높아지고 있다.

### 1) 가상현실의 개념과 범주

VR은 현재까지 개발된 가장 진보된 형태의 실감형 입체 영상 기술로, 인간의 감각에 대한 직접적 자극을 기반으로 사용자가 가상의 그래픽 공간을 구성하는 요소들과 상호 작용하고 인지 과정을 향상하는 반응형 환경을 제공한다(Alvarez & Su, 2012). 사용자는 삼차원의 가상공간에서 실제 세계에서와 같은 자극 조건에서 자유로운 몸의 움직임을 통해 물리적으로 위치를 변경하며 사물을 바라보는 새로운 관점을 창출할 수 있다. 따라서 사용자의 시각각과 공간 인지는 관찰대상으로부터 적극적인 피드백을 받는다(Sherman & Craig, 2003). 또한, VR 환경의 높은 시각적 충실도(visual fidelity)는 일반적인 인간의 인지 능력을 활용하여 객체 정보를 처리하는 것보다 향상된 공간 큐(spatial cue)를 제공한다(Ragan et al., 2012). 또한, 삼차원 조형에 대한 공간적 인지 능력이 있어야 하는 작업에서 발생하는 문제 중 일부를 극복하는 데 도움이 된다(Durlach et al., 2000). 일부 연구는 VR 환경에서 디자인 콘셉트를 개발할 때 질적으로 긍정적인 영향을 미친다는 사실을 시사하였다(Gandotra & Pungotra, 2017).

VR은 범주는 크게 몰입형 VR과 비 몰입형 VR로 나뉜다(Park & Lee, 2004). 몰입형 VR은 사용자의 외부환경을 차단하여 실제의 맥락과 완전 분리를 구현하는 HMD의 장착과 컴퓨터와의 상호작용을 제어하는 핸드 컨트롤러, 조이스틱, 데이터 글러브 등의 입력장치를 이용하여 사용자의 몰입감(immersion)과 현전감(presence)을 높이는 유형이다. 그 외 HMD를 사용하지 않는 데스크탑형 또는 투사형 VR 등이 비 몰입형 VR로 분류된다. 비 몰입형 VR은 화면을 통해 입체 영상을 보기 때문에

몰입형 VR이 제공하는 VR 경험의 몰입감과 현전감은 떨어질 수 있다. 최근 들어 몰입형 VR에서 청각이나 촉각적 요소를 사용자의 행동과 동기화하여 추가로 제공하는 기술이 선보이고 있어 보다 완벽한 VR로의 지각적 몰입을 기대해 볼 수 있다.

## 2) 가상현실 기술 및 시장 동향

현재 VR 기술은 초기 성숙기 단계로 진화하고 있으며 국내외 민간기업을 중심으로 연구개발이 진행되고 있다. 국내에서는 미래 신산업의 성장동력 분야로 VR의 실감형 콘텐츠 기술을 선정하고 2022년까지 연 매출 100억 이상의 글로벌 기업을 육성하는 정책이 추진되고 있다(Lim & Seo, 2018). Kim(2016)의 연구에 따르면 글로벌 VR 관련 시장의 규모가 2020년 300억 달러에 이를 것이라고 예측하였다.

VR 시장은 제품 유형에 따라 <Figure 3>과 같이 콘텐츠, 하드웨어, 앱으로 구분되며 2~3세대 수익 모델 창출을 위한 노력이 지속되고 있다. VR 산업은 VR 경험의 몰입감을 높이는 데 필요한 핵심 기술 요인인 HMD 기술을 중심으로 연평균 34.08%의 성장률(2016년 기준)을 기록하며 지속해서 성장 중인 것으로 보고되고 있다(Innopolis Foundation, 2017). 특히 HMD의 디스플레이 기술 및 트래킹 기술에 집중적인 개발 투자가 이루어지고 있으며 특히 국

내 기업인 삼성 일렉트로닉스(Samsung electronic)사와 엘지 일렉트로닉스(LG electronics)사는 OLED (organic light-emitting diode) 디스플레이 기술을 기반으로 한 HMD의 해상도와 재생 빈도에 관한 글로벌 특허출원의 90% 이상을 점유하고 있다(Lim & Seo, 2018). 전 세계 VR용 HMD 시장의 주요 제품으로는 에이치티씨(HTC)사의 바이브(VIVE), 오쿨러스(Oculus)사의 오쿨러스 고(Oculus Go), 마이크로소프트(MicroSoft)사의 윈도우 혼합 현실(Windows Mixed Reality)이 대표적이며 그 외 소니(Sony)의 플레이스테이션 VR (Playstation VR)과 삼성 일렉트로닉스사의 더 기어 VR(The Gear VR) 등이 동일 수준의 기술개발 규모를 유지하고 있다.

VR 콘텐츠는 최종 소비자 유형에 따라 판매, 교육, 엔터테인먼트, 게임 및 기타 산업으로 분류되는데 이중, 교육산업에서의 VR은 연평균 100.31%의 성장률로 증가하고 있고, 2021년에는 38억 7천만 달러에 이를 것으로 전망되고 있다(Innopolis Foundation, 2017). VR 산업의 활성화를 결정짓는 주요 요인이자 소비자 구매의 주요 요인은 가격이다. 따라서 현재 글로벌 기업들이 제품라인의 다각화를 통해 HMD 하드웨어의 가격을 조정하며 VR 제품의 치열한 가격 경쟁을 진행하고 있다. 현재까지 개발된 콘텐츠들은 만족할 만한 수준의 사용자 환경을 갖추는 데는 한계가 있지만, 디지털 기술과 하드웨어 산업의 발전 속도를 고려

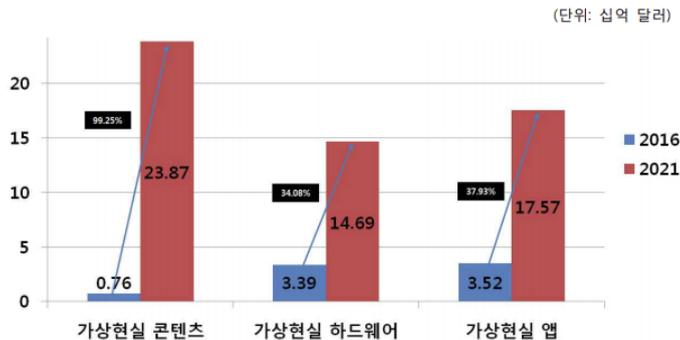


Figure 3. 글로벌 VR 시장의 제품 유형별 시장규모와 전망.  
From Innopolis Foundation. (2017).

하면 머지않은 미래의 디자인 교육에 사용될 수 있을 것이라 기대가 된다.

### 3) 가상현실 기반 스케치 툴의 현황

초기의 VR 툴의 개발은 오쿨러스, 매직립(Magic Leap), 버튜익스(Virtuix)사와 같은 선도적 기술력을 갖춘 소규모 스타트업이 중심이 되어 이루어졌지만, 점차 에이치티씨, 구글, 마이크로소프트, 소니, 페이스북(Facebook) 등과 같은 글로벌 ICT(Information & Communication Technology) 기업이 주도하면서 새로운 툴에 대한 개발 경쟁이 심화하고 있다(Lee & Kim, 2018). 2015년 구글이 <Figure 4>와 같이 바이브 헤드셋용으로 출시한 틸트 브러시(Tilt Brush) 툴을 시작으로 현재까지 다양한 유형의 VR 기반 스케치 툴들이 상용화되어 예술과 디자인 영역에서의 활용 가능성을 제시하고 있다. VR 기반 스케치 툴의 또 다른 주요 제품으로 2016년 출시



Figure 4. Tilt Brush 툴을 활용한 패션디자인 스케치.  
From Google's Tilt Brush. (2016).  
<http://www.stashmedia.tv>

된 페이스북사의 오쿨러스 미디엄(Oculus Medium), 텐카랩(Tenkab)의 코돈, 그래비티 스케치 리미티드(Gravity Sketch Limited)사의 그래비티 스케치(Gravity Sketch)가 있으며, 이어서 2017년 구글이 무료로 배포한 블락스(Blocks)와 2018년 언바운드 테크놀로지스(Unbound Technologies)사의 언바운드 알파(Unbound Alpha) 툴 등이 대표적이다(Table 1).

VR 기반 스케치 툴은 스케치의 조형 방식에서 차이가 있지만, 공통으로 상용화된 HMD 기기를 착용하고 연필과 디자인 도구를 대신하는 핸드 컨트롤러(hand controller)를 사용하며 삼차원의 가상 공간을 스케치 환경으로 사용한다. 또한, 직관적으로 디자인 아이디어의 입체적 시각화와 사용자가 표현하고자 하는 정보와 직접 상호작용하며 손쉽게 조형 정보를 제어하기 위한 기능을 제공한다. 현재까지 개발되어 배포된 VR 기반 스케치 툴은 대부분 개발과정 중에 있는 알파 릴리즈(alpha release) 버전으로 무료로 또는 낮은 가격에 배포되어 사용자의 접근성을 높이고 지속적인 업데이트를 통해 툴의 잠재력을 테스트하고 새로운 기능과 활용 방법을 추가로 모색하고 있다. 따라서 현재까지 출시된 VR 스케치 툴들이 아직 만족할만한 수준의 사용자 환경과 툴을 갖추는 데는 한계가 있지만, 디지털 기술과 하드웨어 산업의 발전 속도를 고려하면 머지않은 미래의 디자인 교육에 사용될 수 있을 것이라 기대된다.

Table 1. VR 기반 스케치 툴의 주요 제품.

Release	Developer	Name	Supportable HMD	Price
2015	Google	Tilt Brush	HTC VIVE, Oculus Rift, Window Mixed Reality	\$19.99
2016	Oculus	Oculus Medium	Oculus Rift	\$35
2016	Tenkab	Kodon	HTC VIVE, Oculus Rift, Window Mixed Reality	\$29.99
2017	Gravity Sketch Limited	Gravity Sketch	HTC VIVE, Oculus Rift, Window Mixed Reality	\$29.99
2017	Google	Blocks	HTC VIVE, Oculus Rift	free
2018	Unbound Technologies Inc.	Unbound Alpha	HTC VIVE, Oculus Rift, Window Mixed Reality	\$29.99

\*상용화 연도순

### Ⅲ. 가상현실 기반 스케치 툴의 유형별 특성 분석

#### 1. 사례 수집

현재까지 출시된 VR 기반 스케치 툴의 패션디자인 스케치에서의 활용 가능성을 탐구하기 위해 프로토타입 이상의 상용화된 VR 기반 스케치 애플리케이션 사례를 수집하여 스케치 기법에 따라 유형을 분류하고 그 특성을 분석하였다. 사례 수집은 2018년 9월 ~ 2018년 11월 사이에 국내외 포털 사이트인 구글([www.google.com](http://www.google.com)), 네이버([www.naver.com](http://www.naver.com)), 온라인 게임 애플리케이션 유통 플랫폼인 스팀(Steam, <http://store.steampowered.com>)에서 ‘VR sketch’, ‘virtual reality sketch’, ‘VR drawing’, ‘virtual reality drawing’, ‘VR design tool’, ‘virtual reality design tool’, ‘VR fashion, virtual reality fashion’ 등의 검색어를 키워드로 검색하였으며, 그 결과 틸트 브러시, VR 스케치(VR Sketch), 그래비티 스케치 VR, VR 캔버스(VR Canvas), 언바운드 알파, 퀴(Quill), 오큐러스 미디엄, 마스터피스VR(MasterpieceVR), 셰이프랩(ShapeLab), 페인트랩(PaintLab), 블락스, 애니VR(AnimVR), 복스VR(VoxVR), 카노바(Kanova), 스케치박스(Sketchbox), 코돈(Kodon) 등 총 16개의 사례가 최종 수집되었다. HMD를 사용하지 않는 데스크톱 용 비 몰입형 VR 툴들은 분석 대상에서 제외하였다.

#### 2. 가상현실 기반 스케치 툴의 유형 및 특성 분석

수집된 사례들은 툴의 주요 기술과 특징을 중심으로 인터페이스 특성, 시각화 방법과 원리, 스케치 결과물의 특성을 중심으로 분석하였다. 분석된 주요 특성 중 시각화 방법과 그에 따른 스케치 결과물의 양상에 따라 수집된 스케치 툴의 사례들을 자유 드로잉형, 기하학적 모델 정합형, 그리고

유기적 비정형 조형형의 특정 유형으로 그룹화하고 유형별 특성을 제시하였다.

##### 1) 자유 드로잉형 스케치 툴

자유 드로잉형(free drawing type) 스케치 툴의 유형은 자유 곡선 형태의 핸드 드로잉 기법을 통해 삼차원의 입체 스케치를 구현하고 컴퓨터 그래픽을 통해 생성되는 독특한 시각 효과들의 미적, 발산적 표현이 특징적이다. 수집된 사례 중 자유 드로잉형 스케치 툴의 예로 <Table 2>와 같이 틸트 브러시, 퀴, 페인트VR, 스케치박스, 애니VR, VR 캔버스가 선별되었다. 자유 드로잉형 스케치 툴의 인터페이스 특성과 주요 기능을 살펴보면, 삼차원의 입체 드로잉이 가능한 가상환경 스케치 공간이 제공되고, 텔레포트(teleport) 기능을 통해 스케치 가능한 무한한 가상공간에서 자유로운 이동이 가능하다. 기능 면서는 핸드 컨트롤러에 연결된 가상의 툴킷(toolkit)을 통해 브러시와 스케치 조정(adjustment) 기능에 접근할 수 있다. 자유 드로잉형 스케치 툴에서 사용할 수 있는 스케치 도구의 대표적인 기능은 브러시를 이용한 드로잉 기능으로 수채화, 마커, 연필, 유화 등 전통적인 스케치 툴의 특성과 유사한 브러시에서 전기, 빛, 스모그, 움직임 효과 등의 동적인 그래픽 시각 효과와 질감 표현을 허용하는 가상의 브러시들이 제공된다. 그 외, 툴 외부에서 제작한 이미지와 obj, fbx 포맷의 삼차원 모델링을 내부로 불러와 작업할 수 있도록 미디어 라이브러리 기능이 제공된다. 틸트 브러시와 스케치박스 툴의 경우 툴 내부에서 구글의 폴리(Poly) 플랫폼에 직접 접속하여 외부에서 제작된 삼차원 스케치를 탐색, 공유하고 툴 내에서 재조합할 수 있는 스케치 통합(sketch integration) 기능도 제공한다.

시각화 방법과 원리면에서 자유 드로잉형 스케치 툴의 특성을 살펴보면, 사용자는 인간이 바라볼 수 있는 모든 각도에서 스케치 객체의 관찰과

Table 2. 자유 드로잉형 스케치 툴의 특성.

Tool		Interface & Function	Visualization method	Sketch outcome
1	Tilt Brush	3D interactive canvas and teleport function 3D dynamic brushes materials and a virtual palette sketch ajustment tool	free hand drawing & painting making the volume structure by stacking the strokes choosing the specific brush type and the stroke effect selection and transformation of sketches	free-curved or straight line sketch outcomes building the volumetric structure network between relational structures various textures, lighting, and color sketches with dynamic effects of brushes and material effects
	Dev. Google HMD HTC VIVE, Oculus	Open source libraries(Poly) for sketch integration audio support & camera function		
2	Quill	3D interactive & infinite canvas layer nesting system virtual toolkit for illustration: eraser, colorizer, and adjustment tools animation tool audio support	free hand drawing & painting making the volume structure by stacking the strokes choice of the specific brush type and the stroke effect ajustment and animation of sketched objects	free-curved sketch outcomes network between relational structures divergent-line sketch outcomes and animated sketches
	Dev. Facebook HMD Oculus Rift, Touch			
3	Paint VR	3D interactive canvas interface & different moving options(point and click moving) customizable 3D brushes and a virtual color picker	free hand drawing choice of 3D brushes and stroke effects	free-curved sketch outcomes network between relational elements divergent-line sketch outcomes
	Dev. Coskami HMD Gear VR, OculusGo			
4	SketchBox	3D interactive & infinite canvas space import 3D model & export via SketchFab virtual toolkit for drawing & editing sketches 3D primitives & size indicator Open source libraries(Poly) for sketch integration	free hand drawing & combining sketch objects importing and ajusting sketches from external app(Tilt Brush/Blocks) choosing a specific brush type and a stroke effect	free-curved sketch outcomes building the volumetric structure network between relational structures divergent-line sketch outcomes
	Dev. SketchBox HMD HTC VIVE, Oculus Rift, Windows MRheadsets			
5	AnimVR	3D interactive canvas space creating & arranging environment layouts virtual toolkit for drawing and annotation sketch integration: importing standard FBX, OBJ and GTLF & export to Unity virtual camera & audio recording	free hand drawing choice of 3D brushes and stroke effects deformation of sketches to animate and ajust	free-curved sketch outcomes network between relational structures divergent-line sketch outcomes animated sketch objects
	Dev. NVRMIND HMD HTC VIVE, Oculus Rift, Windows MRheadsets			
6	VR Canvas	3D interactive canvas space 3D dynamic brushes materials and a virtual palette sketch ajustment tool audio support	free hand drawing making the volume structure by stacking the strokes choice of 3D brushes and stroke effects transformation of sketched objects	free-curved sketch outcomes network between relational structures various textures, lighting, and color sketches with dynamic effects of brushes and material effects
	Dev. Pixelwave HMD Gear VR, OculusGo			

접근이 가능하므로 삼차원 입체 구조의 표현과 표현하고자 하는 스케치물의 부분 공간 간 관계성의 시각화 작업을 할 수 있다. 자유 드로잉형 스케치

는 발산적 핸드 드로잉의 전통적인 드로잉 또는 페인팅 기법에 기초하여 가상 브러시 기능을 이용하여 평면에서 입체에 이르기까지의 자유 곡선형

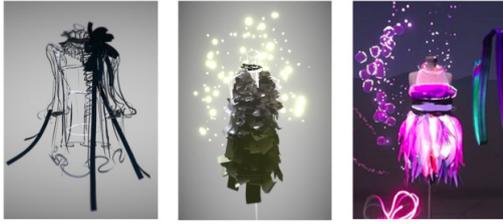


Figure 5. 자유 드로잉형 스케치 툴의 스케치 결과물 양상.  
Photographed by the author.  
(July 1, 2018).

스케치를 생성한다. 또한, 전통적인 종이 스케치 공간에서 사용자의 공간 능력에 의존하여 구현되던 원근감, 방향감, 운동감 등의 삼차원 공간 기반 디자인 요소와 원리를 관찰하고 적극 사용할 수 있도록 돕는다.

스케치 결과물의 양상을 살펴보면, 자유 드로잉형 스케치 툴은 스케치 객체의 단일 또는 복합적 구성물에 현실에서 가능한 색상 및 재질(texture) 표현에서 컴퓨터 그래픽을 통해 생성 가능한 가상의 재질감, 빛, 색채, 그래픽 효과 등을 표현할 수 있다. 따라서 스케치 결과물은 자유 곡선과 직선의 획으로 구성되며, 디자인 요소와 스케치 부분간의 관계형 구조를 효과적으로 표현하며 스케치 결과물의 다양한 질감 및 동적 재질감과 그래픽 효과를 표현하는 데 효과적이다(Figure 5).

## 2) 기하학적 모델 정합형

기하학적 모델 정합형(geometric model matching type) 스케치 툴은 삼차원 모델링 기능을 통해 스케치 객체를 구현하고 생성된 스케치 객체들의 정합을 통해 입체적인 디자인 콘셉트를 표현하는 유형으로 대표적인 사례로, <Table 3>에서 보는 바와 같이 그래비티 스케치 VR, 블락스, 복스VR, 스케치박스, VR 스케치가 선택되었다. 기하학적 모델 정합형 스케치 툴의 인터페이스 특성과 주요 기능은 자유 드로잉형 스케치 툴과 유사하다. 우선, 삼차원의 무한대로 확장 가능한 입체 드로잉 인터페

이스를 제공하므로 사용자는 스케치 공간을 확장적으로 사용할 수 있고 인간이 바라볼 수 있는 모든 각도에서 자유롭게 스케치를 할 수 있다. 스케치 도구로 가상의 오브젝트 형태를 구현하는 동적 드로잉 브러시(dynamic drawing brush), 다양한 재질감을 갖는 텍스처 브러시(texture brush), 그리고 삼차원 모델링 도구 모음의 핸드 컨트롤(hand control) 기능을 제공한다. 제공된 모델링 도구는 사용자가 스케치 객체를 생성하고, 생성된 스케치 객체의 전체 또는 부분의 크기와 디테일을 수정하는 데 필요한 기능들을 제공한다. 기하학적 모델 정합형 스케치 툴은 자유 드로잉형 스케치 툴과 마찬가지로 외부에서 제작된 스케치 데이터를 스케치 공간으로 불러올 수 있도록 외부 미디어 라이브러리 기능을 제공하고 있다. 또한, 대부분의 사례들이 스케치 결과물을 obj 파일 형식으로 변환하여 외부로 내보내기(export) 하는 기능을 지원하므로 삼차원 프린팅 기술과 연계하여 실제 프로토타이핑(prototyping)을 출력해봄으로써 콘셉트 개발을 확장할 수 있다.

시각화 방법과 원리 면에서 기하학적 모델 정합형 스케치 툴은 스케치 객체를 구성하는 다면체의 폴리곤 조형(polygon modeling)과 쉐디비전 조형(subdivision modeling)을 기반으로 삼차원의 기하학적 형태의 조형 아이디어를 표현한다. 폴리곤 조형의 대표적인 사례로 블락스 툴은 스케치 객체를 구성하는 다면체인 폴리곤의 개수가 적은 로우 폴리곤(lowpolygon) 조형방식을 통해 쉽고 직관적으로 스케치 객체를 구현하도록 한다. 그래비티 스케치 툴은 쉐디비전 조형 기능을 제공함으로써 폴리곤 조형과 함께 높은 품질의 곡면체 표현이 필요한 스케치 작업을 지원한다. 쉐디비전 조형 기능은 <Figure 6>에서와 같이 폴리곤의 점(vertex)을 스케치 곡면의 컨트롤러(controller)가 되게 하여 유기적 형태의 제품디자인 스케치를 직관적으로 수행할 수 있다. 또한, 양감, 공간감 같은 삼차원

Table 3. 기하학적 모델 정합형 스케치 툴의 특성.

Tool		Interface & Function	Visualization method	Sketch outcome
1	Gravity Sketch VR		from free hand strokes to bezier-like spines(subdivision) 3D modeling & sculpting combination 2D and 3D sketches stylizing sketches with various texture brushes	single/grouped sketch objects curved and twisted surface 3D geometric surfaces and volumetric mesh 3D network based on relational structures between design elements
	Dev.	Gravity Sketch Limited		
	HMD	HTC VIVE, Oculus Rift		
2	Blocks		Low polygon modeling block combination for building volumetric concept stacking of sketch objects and applying color effects geometric transformation of sketch objects	block-built sketches combined shape of sketch object based on relational structures
	Dev.	Google		
	HMD	HTC VIVE, Oculus Rift		
3	VoxVR		geometric shape combination(cube, sphere, lines) for building volumetric concept stacking of sketch objects and applying color effects geometric transformation of sketch objects	block-built sketches combined shape of sketch objects based on relational structures 3D geometric surfaces and volumetric mesh
	Dev.	Broken Vector		
	HMD	HTC VIVE, Oculus Touch		
4	SketchBox		free hand drawing & 3D modeling combining 2D/3D sketch objects importing models from external app(Tilt Brush/Blocks) and adjusting sketches choosing a specific brush type and a stroke effect	free-curved sketch outcomes building the volumetric structure network between relational structures divergent-line and shape
	Dev.	SketchBox		
	HMD	HTC VIVE, OculusRift, Windows MRheadsets		
5	VR Sketch		free hand drawing & 3D modeling/editing combining 2D/3D sketch objects choosing a specific preset models from library	geometric sketch outcomes building the volumetric structure network structure between relational parts of sketches single/grouped sketch object
	Dev.	Baroque Software		
	HMD	HTC VIVE, Oculus Rift		

공간 기반 디자인 요소와 원근감, 방향감, 운동감 등의 원리를 적극적으로 응용한다.

기하학적 모델 정합형 스케치 툴을 통해 구현된 스케치 결과물은 삼차원의 기하학적 형태의 단일 또는 복합적 입체 구조를 가지며 디자인 요소 간의 유기적 상호 관계성을 표현한다. 기하학적

모델링 기능과 함께 라인 드로잉(line drawing) 기능을 제공하는 그래비티 스케치 VR, 스케치박스, VR 스케치 툴은 곡면과 양감을 갖는 기하학적 구조의 스케치 객체들의 정합을 통해 <Figure 7>과 같이 기하학적, 복합적, 입체적인 디자인 콘셉트를 시각화한다.

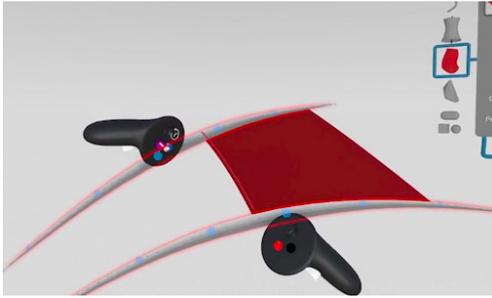


Figure 6. Gravity Sketch의 섭디비전 조형 방법.  
From Jim, T. (2018).  
<http://www.cgchannel.com>



Figure 8. Oculus Medium을 활용한 스케치 사례.  
From Sallybrabbit. (2018).  
<http://www.instagram.com>

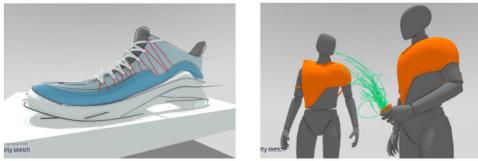


Figure 7. 기하학적 모델 정합형 툴의 스케치 결과물.  
From Gravitiesketch. (n.d.).  
<http://www.instagram.com>

### 3) 유기적 비정형 조형

유기적 비정형 조형(organic freeform modeling type) 유형은 전통적인 스컬핑 기법을 기반으로 한 드로잉 방법을 통해 비정형의 유기적 형태의 삼차원 스케치 객체를 생성한다. 유기적 비정형 조형 툴의 사례로 <Table 4>에서 보는 바와 같이 오큐러스 미디엄, 마스터피스VR, 코돈, 언바운드 알파, 웨이프랩, 페인트랩, 카노바가 선별되었다. 이 유형 툴의 인터페이스 특성과 기능을 살펴보면, 앞서 살펴본 자유 드로잉형과 기하학적 모델 정합형 유형의 스케치 툴과 같이 기본적으로 삼차원의 반응형 스케치 공간을 제공하므로 사용자가 확장 가능한 스케치 공간에서 시점의 자유를 통해 자유롭게 이동할 수 있다. 또한, 사용자는 인간이 바라볼 수 있는 모든 각도에서 스케치를 진행하고, 몸을 자유롭게 이용하며 콘셉트의 관찰 및 드로잉을 한다. 스케치 도구로 동적인 입체 드로잉과 하이폴리곤(highpolygon) 모델링 도구의 핸드 컨트롤 기능을 제공함으로써 생성된 스케치 객체의 텍스처

링, 페인팅, 양감/음각 기능 등 다양한 시각적 효과를 지원한다. 또한, 앞서 살펴본 다른 유형의 스케치 툴과 같이 스케치 결과물의 통합성을 고려하여 외부에서 생성한 객체를 스케치에 통합하는 라이브러리 기능과 제작된 스케치 객체를 외부로 내보내는 기능을 제시한다.

유기적 비정형 조형의 스케치 툴은 하이폴리곤 스컬핑기법을 통해 스케치를 시각화한다. 하이폴리곤 스컬핑 방법은 전통적인 조각 과정의 불륨 생성방법을 기반으로 한 드로잉 방법을 연속적으로 쌓이는 다수의 삼차원 메쉬(3D mesh) 모양을 제어한다. 즉, 동일한 스케치 면의 반복적 생성, 집적(accumulation), 그리고 배열을 통해 유기적 형태의 삼차원 스케치 객체를 생성한다. 가상의 동적 브러시들을 이용하여 스케치면의 다양한 재질감, 빛, 색채 표현 가능하며 단순한 시각적 형상을 넘어 비정형적 디자인 콘셉트의 입체 스케치 구조와 메커니즘을 시각화한다.

이 유형의 스케치 툴을 이용한 스케치 결과물은 <Figure 8>에서 보는 바와 같이 두 유형의 스케치 툴을 사용한 결과물보다 더욱 자유롭고 비정형적 형태에 가깝다. 특히, 스케치 결과물과의 촉각적 인지 작용과 원근감, 대칭, 방향, 율동감, 운동감 등의 삼차원 공간 기반 디자인 원리를 적극 응용함으로써 유기적 형태의 자유로운 스케치 결과물을 생성한다.

Table 4. 유기적 비정형 조형형 스케치 툴의 특성.

Case		Interface & Function	Visualization method	Sketch outcome	
1	Oculus Medium		3D interactive & infinite canvas toolkit for sculpting, painting, & editing sketches and a color palette various hardsurface model brushes layer and light controllers 3D sketch integration	free hand drawing & 3D sculpting stacking of sketch strokes and applying color effects combination of sketch objects stylizing sketches with various texture brushes	organic and volumetric outcomes relational structures between sketch elements dynamic visual effects and divergent-shape
	Dev.	Oculus			
	HMD	Oculus Rift & Touch			
2	Masterpiece VR		3D interactive & unlimited canvas 3D painting & volume sculpting tools import external models & images export sketches for 3D prototyping multiplayer mode	free hand painting/ modeling/sculpting combination 3D sketch objects stylizing sketches with various texture brushes	single/grouped sketch objects 3D fluid surfaces and volumetric shapes relational structures between sketch elements
	Dev.	Masterpiece VR			
	HMD	HTC VIVE, OculusRift, Windows MRheadsets			
3	Kodon		3D interactive & infinite canvas toolkit for low polygon to hardsurface sculpting, spline modeling & painting various low polygone and hardsurface surface brushes color & texture mapping 3D sketch integration via .obj import/export	free hand drawing, sculpting, & spline modeling stacking of sketch stroke and combining sketch objects in group stylizing sketches with various texture brushes and color effects	free and fluid surfaces and shapes volumetric sculpting outcomes relational structures between sketch elements dynamic visual effects and divergent-shape
	Dev.	Tenklabs			
	HMD	HTC VIVE, Oculus Rift, Windows MRheadsets			
4	Unbound Alpha		3D interactive & unlimited canvas 3D volume sculpting & CAD-like modeling tools physically based material system mesh exporter for 3D prototyping realtime multiplayer mode	free hand drawing, sculpting, & CAD-like modeling stacking of sketch surfaces and combining sketch objects in group stylizing sketches with various texture brushes and color effects	single/multiple sketch objects organic/freeform/Volumetric shapes as well as mechanical, CAD-like objects relational structures between sketch elements dynamic visual effects and divergent-shape
	Dev.	Unbound Technologies, Inc.			
	HMD	HTC VIVE			
5	ShapeLab		3D interactive & infinite canvas toolkit for sculpting tools and painting mesh exporter for 3D prototyping pre-designed 3D model templates 3D sketch integration via obj.	free hand drawing, sculpting, & spline modeling stacking of sketch stroke and combining sketch objects in group stylizing sketches with various texture brushes and color effects	free-curved sketch outcomes and volumetric form based on the traditional hand drawing and sculpting methods network between relational structures visual effects and divergent-line sketch outcomes
	Dev.	Leopoly			
	HMD	HTC VIVE, OculusRift, Windows MRheadsets			
6	PaintLab		dynamic & interactive brush tool & color palette 360 degree spatial observation supporting from ideation actions to design prototyping	free hand drawing choice of the 3D brushes and stroke effects	free-curved sketch outcomes network between relational structures visual effects and divergent-line sketch outcomes
	Dev.	LAB4242			
	HMD	HTC VIVE			
7	Kanova		using and testing various realistic brush and sculpting tool 360 degree spatial observation of objects being sketched supporting from ideation actions to prototyping using 3d printing	sketch outcome based on the methods of free drawing & 3D modeling combination of sketched object with various textured brushes sketches constructed based on relational structures	geometric outcomes based on the object sculpting and matching activities network between relational structures visual effects and divergent-line sketch outcomes
	Dev.	Foundry			
	HMD	HTC VIVE, Oculus Rift, Windows MRheadsets			

#### IV. 패션디자인 콘셉트 스케치를 위한 가상현실 기반 스케치 툴의 특성 및 가능성

본 연구에서는 디지털 기반 디자인 프로세스의 사용이 확대되고 디자인 단계에서 활용할 수 있는 VR 기반 스케치 툴이 상용화됨에 따라 패션디자인 초기 콘셉트 스케치에 활용할 수 있는 VR 기반 스케치 툴의 사례를 선별하고 그 유형과 특성을 분석하였다.

툴의 인터페이스의 특성, 스케치 방법, 스케치 결과물 양상에 따라 사례를 비교 분석한 결과 수집된 VR 기반 스케치 툴을 자유 드로잉형, 기하학적 모델 정합형, 유기적 비정형 조형으로 유형화할 수 있었다, 각 유형별 특성을 다음과 같이 정리할 수 있었다. 자유 드로잉형 스케치 툴은 전통적인 핸드 드로잉 방법에 기초하여 툴에서 제공하는 다양한 형태의 그래픽 브러시 기능을 이용하여 삼차원의 스케치 공간에 자유 곡선형 스케치를 구현한다. 특히, 연필, 붓, 펜과 같은 전통적인 스케치 재료와 유사하거나 전기, 빛, 움직임 효과 등의 컴퓨터 그래픽 효과와 질감 표현까지를 허용하는 가상의 브러시 사용을 통해 생성되는 자유 곡선형의 독특한 시각 효과들의 미적, 발산적 사용이 특징적이었다.

기하학적 모델 정합형 스케치 툴은 삼차원 인터랙티브 캔버스 공간을 이용하여 선드로잉과 로우폴리곤과 쉵디비전 모델링 방식을 통해 스케치 객체들을 생성, 정합하여 개발하고자 하는 디자인 콘셉트의 기하학적 형태를 표현하거나, 하이폴리곤과 스컬링 방법을 통해 구현되는 최종 콘셉트를 구성하는 요소 간의 입체적 확장과 유기적으로 상호 연관된 공간 표현이 특징적이었다. 이 유형에 속한 대부분의 툴은 생성된 삼차원 입체 스케치 객체를 외부로 내보내 추후 삼차원 프린팅 기술을 통해 제품의 실제 프로토타이핑(physical prototyping)

과정으로 디자인 프로세스를 확장할 수 있었다.

마지막으로, 유기적 비정형 조형 유형의 스케치 툴은 가상의 삼차원 햅틱(haptic) 인터페이스와 삼차원 조형 툴을 제공함으로써 동일한 스케치 면의 반복적 생성, 집적, 배열의 방법을 통해 유기적 형태의 비정형 스케치 객체를 생성할 수 있게 해주었다. 스케치를 위해 사용자는 전통적인 조각 과정에서의 볼륨 표면(volumetric surface) 생성 방법을 염두에 두고 드로잉을 통해 연속적으로 쌓이는 메쉬 모양을 제어하고 생성된 스케치 객체의 다양한 시각적 효과를 위해 텍스처링, 페인팅, 양각/음각 기능 등을 제어할 수 있었다. 이 유형의 스케치 툴을 통해 생성된 스케치 결과물은 단순한 시각적 형상을 넘어 비정형적 입체 스케치 구조가 가지는 메커니즘을 통해 디자인 콘셉트를 이루는 구조 간 관계성을 표현할 수 있는 것이 특징적이었다.

사례 분석을 통해 나타난 VR 기반 스케치 툴의 특성은 패션디자인 콘셉트 스케치의 전통적인 드로잉 방법과 밀접한 연관성이 있어 패션디자인 콘셉트 스케치 과정을 위한 대안적 스케치 도구로서 가능성을 기대할 수 있었다. 특히 자유 드로잉형 스케치 툴과 유기적 비정형 조형형의 스케치 툴은 기존의 패션디자인 스케치 과정에서 사용되던 전통적인 핸드 드로잉과 입체 조형의 메커니즘을 토대로 전통적 스케치 방법으로는 표현하기 어렵지만, 디자이너의 감각기관을 통해 느낄 수 있는 가상의 스케치 형태와 시각 효과를 효율적으로 표현하는 가능성을 제공함을 알 수 있었다. 이는 삼차원의 입체 형태를 중심으로 하는 패션디자인의 입체적인 콘셉트 개발 외에도 패션디자인 콘셉트를 구성하는 디자인 요소 간 관계성, 질감, 색상 및 의상 콘셉트의 이해를 돕는 분위기의 외부 표현(external representation)을 효율적으로 지원할 수 있을 것이다.

또한, 패션디자인 분야에서의 VR 환경 기반의 스케치 툴은 삼차원으로 확장된 입체 스케치 공간

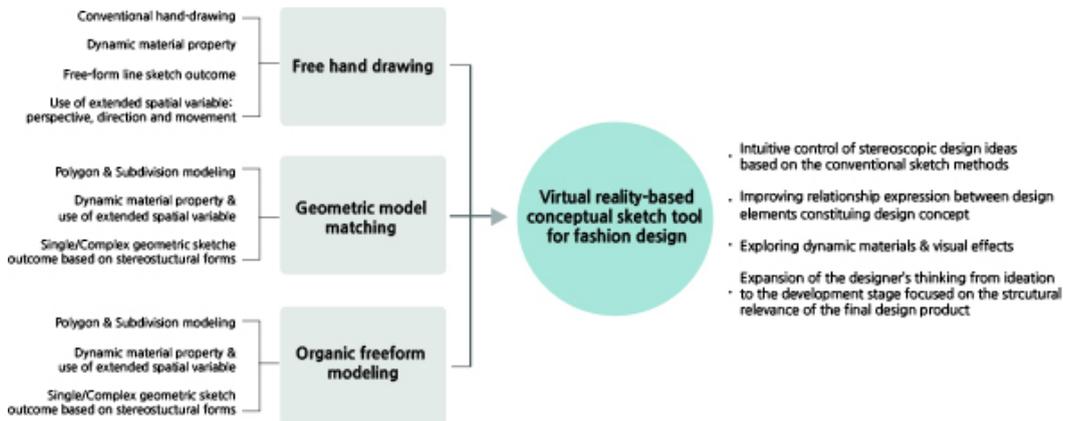


Figure 9. 가상현실 기반 패션디자인 스케치 툴의 특성 및 가능성.

을 사용함으로써 인간이 관찰할 수 있는 모든 시점을 통해 콘셉트 개발 과정을 관찰, 참여하게 하고 원근감, 방향감, 운동감 등과 같은 확장된 공간 변수의 직관적인 제어가 가능하다. 따라서 이러한 툴의 활용은 디자이너 개인의 공간 인지능력에 의존하던 전통적 패션디자인 콘셉트 스케치의 입체적인 아이디어 개발 과정과 표현 방법을 개선할 수 있을 것이라 기대할 수 있다.

기하학적 모델 정합형 툴의 경우 디자이너가 직관적으로 다면체로 구성된 패션 제품 디자인의 콘셉트를 개발하면서 전통적인 삼차원 모델링 툴의 워크플로우(workflow)를 따르지 않고도 직관적으로 입체적 공간 관찰을 토대로 기하학적 스케치를 제어할 수 있다. 이와 같은 툴을 기반으로 생성된 스케치 결과물은 외부로 내보내기 하여 삼차원 프린팅을 통해 실제로 만들어진 형태를 확인할 수 있다. 따라서 VR 기반 스케치 툴의 사용은 디자이너의 사고를 디자인 개념 생성의 단계에서 나아가 최종 디자인 산물의 구조적 연관성에 초점을 맞춘 개발 단계로 확장(Yang, 2017)함으로써 디자인 프로세스의 효율성을 높일 수 있을 것이라 기대된다.

이상으로 살펴본 가상현실 기반 스케치 툴의 3가지 유형에 따른 특성과 패션디자인 콘셉트 스케

치에서의 활용 가능성을 정리하면 <Figure 9>와 같다.

## V. 결론

디지털 기술의 진화와 함께 미디어 환경의 변화로 패션디자인 분야에서도 디지털 기반 디자인 프로세스의 가능성과 혁신성에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 디지털 기반의 디자인 프로세스는 스크린, 인터넷, 스마트폰을 실감형 미디어로 진화하고 있으며 디자인 결과물의 활용 범위를 확장하고 그 방향성에도 혁신을 가져오고 있다.

본 연구에서는 VR 기술을 중심으로 패션디자인 스케치에서 활용할 수 있는 스케치 툴의 유형과 특성을 분석하여, 기존의 미디어를 대체하는 것이 아닌 첨단 미디어와의 융합을 통해 혁신적인 패션디자인 스케치 방법을 모색하고자 하였다. 수집된 사례 분석 결과 VR 기반 스케치 툴은 스케치 방법에 따라 자유 드로잉형, 기하학적 모델 정합형, 유기적 비정형 조형의 스케치를 생성하는 스케치 툴로 유형화할 수 있었으며, 패션디자인 스케치에 활용할 때 전통적 패션디자인 콘셉트 스케

치 기법의 연장선에서 입체적 콘셉트의 효율적인 관찰과 시각화, 관계적 구조의 탐색, 삼차원의 확장된 공간 변수 활용 및 패션디자인 프로세스 단계 확장 등의 특성에서 가능성을 찾을 수 있었다.

현재의 VR 매체와 이를 기반으로 한 디자인 스케치 도구들은 아직 만족할만한 수준의 사용자 환경을 갖추는 데 한계가 있다. 그런데도 불구하고 디지털 기술과 하드웨어 산업의 발전 속도를 고려하면 머지않은 미래의 패션디자인 교육에 사용될 수 있을 것으로 예상된다. 본 연구의 결과를 종합하면, VR이라는 첨단 디지털 매체의 특성과 패션 디자인 과정에서의 첨단 기술의 활용 가능성을 살펴보고 이를 이론적으로 체계화함으로써 현 패션 교육과 실무에서 필요로 하는 디지털 기술의 활용과 그 결과물의 방향성에 이해의 기반을 마련할 수 있을 것이며 미래 패션 연구에 새로운 통찰력을 부여할 수 있을 것이라 기대한다.

## References

- Alvarez, J. C., & Su, H. J. (2012). VRMDS: an intuitive virtual environment for supporting the conceptual design of mechanisms. *Virtual Reality*, 16(1), 57-68. doi: 10.1007/s10055-009-0144-z
- Bilda, Z., & Demirkan, H. (2003). An insight on designers' sketching activities in traditional versus digital media. *Design Studies*, 24(1), 27-50. doi: 10.1016/S0142-694X(02)00032-7
- Coates, E., & Coates, A. (2011). *The subjects and meanings of young children's drawings*. In: Faulkner, D., Coates, E. (eds) *Exploring Children's Creative Narratives*, London and New York: Routledge, 86 - 110.
- Durlach, N., Allen, G., Darken, R., Garnett, R. L., Loomis, J., Templeman, J., & von Wiegand, T. E. (2000). Virtual environments and the enhancement of spatial behavior: Towards a comprehensive research agenda. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 9(6), pp. 593-615. doi:10.1162/105474600300040402
- Gandotra, S., & Pungotra, H. (2017). Tools and techniques for conceptual design in virtual reality environment. *Journal of Future Engineering and Technology*, 12(4), 8-19. doi: 10.26634/jfet.12.4.13627
- Goldschmidt, G. (1991). The dialectics of sketching. *Creativity Research Journal*, 4(2), 123-143.
- Google's Tilt Brush: VR's Gateway Drug. (2016, May 6). *Stashmedia*, Retrieved November 10, 2018, from <http://stashmedia.tv/googles-tilt-brush-vrs-gateway-drug/>
- Gravitysketch. (n.d.). *Instagram*. Retrieved November 01, 2018, from [www.instagram.com/gravitysketch/](http://www.instagram.com/gravitysketch/)
- Hu, R. D., Wu, Y. Y., & Shieh, C. J. (2016). Effects of virtual reality integrated creative thinking instruction on students' creative thinking abilities. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 12(3), 477-486. doi:10.12973/eurasia.2016.1226a
- Innopolis Foundation. (2017). *Global Market Trend Report: Virtual reality market*. pp. 1-11.
- Israel, J. B., Wiese, E., Mateescu, M., & Zöllner, C. (2009). Investigating three-dimensional sketching for early conceptual design-Results from expert discussions and user studies. *Computers & Graphics*, 33(4), 462-473. doi: 10.1016/j.cag.2009.05.005
- Jeon, S. K. (2004). *Study of fashion design using computer graphics: Focused on the course of caport new product development*. Unpublished doctoral dissertation, Sungshin Women's University, Seoul.
- Jim, T. (2018, September 7). Gravity Sketch releases Gravity Sketch VR 1.5. *cgchannel*. Retrieved November 11, 2018, from [www.cgchannel.com/2018/09/gravity-sketch-releases-gravity-sketch-vr-1-5/](http://www.cgchannel.com/2018/09/gravity-sketch-releases-gravity-sketch-vr-1-5/)
- Jo, Y. T. (2006). *Study in development of visual perception of fashion drawing*. Unpublished master's thesis, Hongik University, Seoul.
- Karl Lagerfeld - Master of Sketches. (n.d.) *EyeInform*. Retrieved October 20, 2018, from <https://eyeinform.wordpress.com/2011/05/15/karl-lagerfeld-master-of-sketches/>
- Kim, C. S. (2005). *Fashion design*. Seoul: Gyomoonisa.
- Kim, N. E., & Jo, K. H. (2008). The computer graphic utilization on the fashion design planning: Focused on the categorization of fashion feeling. *Journal of fashion business*, 12(5), 39-53.
- Kim, S. A. (2016). 가상-증강현실 기술개발 동향 및 시장 전망 [Virtual and augmented reality technology development trend and market forecast]. In Knill Lee, S. H. (ed.), *Weekly ICT Trends* (1803, pp. 14-22). Daejeon: Institute for Information & Communication Technology Promotion [IITP].
- Lee, H. J., & Kim, H. S. (2018). 가상-증강현실 기술 및 산업 동향 [Virtual and augmented reality technology and industry trends]. In Knill Suk, J. B. (ed.), *Weekly ICT Trends* (1873, pp. 2-26). Daejeon: Institute for Information & Communication Technology Promotion [IITP].
- Lee, J. H., Ahn, J., Kim, J., Kho, G. M., & Paik, H. Y. (2018). Cognitive evaluation for conceptual design: cognitive role of a 3D sculpture tool in the design thinking process. *Digital Creativity*, 29(4), 299-314.

- Lee, J. S., & Sheila, D. (2017). Revealing the design process: Investing a meta-analysis method for documenting the fashion design process. *The Design Journal*, 20(5), pp. 659-682.
- Lim, S. W., & Seo, K. W. (2018). *AR/VR 기술* [AR/VR technologies]. *기술동향브리프* [Technology Trends Brief] (2018(09)), pp. 1-27). Seoul: Korea Institute of S&T Evaluation and Planning [KISTEP].
- Park, M. J., & Lee, B. J. (2004). The features of VR(virtual reality) communication and the aspects of its experience. *Journal of Communication Research*, 41(1), 29-60.
- Ragan, E. D., Bowman, D. A., & Huber, K. J. (2012). Supporting cognitive processing with spatial information presentations in virtual environment. *Virtual Reality*, 16(4), pp. 301-314. doi: 10.1007/s10055-012-0211-8
- Sallybrabbit. (n.d). *Instagram*. Retrieved November 7, 2018, from <http://www.instagram.com/Sallybrabbit/>
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Schön, D. A., & Wiggins, G. (1992). Kinds of Seeing and Their Functions in Designing. *Design Studies*, 13(2), pp. 135-156. doi: 10.1016/0142-694X(92)90268-F
- Yang, E. K. (2018). *Impacts of enhanced spatial cognition of a virtual reality environment on the fashion design concept generation process*. Unpublished doctoral dissertation, Yonsei University, Seoul.

# Types and Characteristics of Tools based on Virtual Reality(VR) for Fashion Design Concept Sketches

Yang, Eun Kyoung · Lee, Jee Hyun<sup>†</sup>

Concurrent Professor, Dept. of Human Environment and Design, Yonsei University

Professor, Dept. of Human Environment and Design, Yonsei University<sup>†</sup>

## Abstract

This research aims to explore the possibilities of using virtual reality(VR) technology in the field of fashion design as computer graphics, software and hardware technologies evolve. This study focuses on VR-based sketch tools that can be utilized in the stage of fashion design concept generation. Among the commercialized VR-based sketch applications, sixteen cases were selected to conduct analysis and classification. The analysis was based on the sketch method and the result of sketching. As a result, the characteristics of the VR-based sketch tool were classified into three types: 1) Free drawing type, 2) Geometric model matching type, and 3) Organic freeform modeling. The characteristics of these three types have been analyzed in terms of interface and functional characteristics, visualization methods, and sketch output.

As a result of the analysis, Free drawing sketch tool was based on traditional hand drawing methods and characterized by the aesthetic and divergent use of unique visual effects created through the use of virtual graphic brushes. Geometric model matching sketch tool was based on the intuitive geometric modeling method and characterized in that the sketch objects are created and matched by the polygon and subdivision modeling. It helps to express the three dimensional form and spatial extension between the design elements, and also the spatial expression associated with each other. Organic freeform modeling sketch tool was characterized by the creation of organic and freeform sketches through the iterative generation, accumulation, and arrangement of identical sketch faces based on volumetric surface creation through traditional sculpting methods. In conclusion, it is expected that VR-based sketching tools can be used in the fashion design process through efficient convergence of stereoscopic concepts and visualization, exploration of relational structures, and expansion of the fashion design process from ideation to prototyping.

Key words : Concept sketch, Fashion design process, Virtual reality

