

소비자 맞춤형 삼차원 프린팅 서비스 플랫폼 개발을 위한 탐색

Preparatory Research prior to the Development of Consumer-Tailored
3D Printing Service Platform

이국희*† · 최혜경**
Guk-Hee Lee*† · Hye-Kyong Choi**

*이화여자대학교 융합디자인연구소
*Design Convergence Research Center, Ewha Womans University

**이화여자대학교 사회과학대학
**College of Social Sciences, Ewha Womans University

Abstract

With the development and proliferation of three-dimensional(3D) printers, consumers in modern society can now print products of what they want three-dimensionally at home. However, consumers themselves would have to produce digital design maps that are compatible with 3D printers and to set up the optimum printing quality and temperature, as well as to pay for maintenance and repair of 3D printers and to respond to any possible lawsuits related to intellectual property right about designs in order to make possible consumer-tailored manufacturing through 3D printing. However, in reality, since it is very difficult for consumers to respond to these issues, it is necessary to develop services that perform 3D printing on behalf of consumers in the desired direction. Motivated by this objective, this study investigated user experiences on Shapeways(www.shapeways.com), which is a global online 3D printing product and sales companies, from many viewpoints in order to obtain insight into 3D printing services and modes which were preferred by consumers. The study result showed that quantitative evaluations on usability, search process, price adequacy, re-visit intention, diversity of design, and satisfaction of design was scored low overall. Furthermore, this study acquired insight about consumer-tailored 3D printing services through constructive suggestions on multi-language support, openness of manufacturing process, simultaneous operation of online and offline sites, design-oriented consumer-tailored manufacturing service, services that ensure delivery safety and product durability, and surface finishing services. This study is expected to provide a wide range of opinions not only on 3D printing service platform development but also on related industry and research.

Key words: 3D Printing, Consumer-tailored Services, 3D Printing Service Platform Development,
3D Printing Product Design, User Experience

※ 이 논문은 2015년도 정부재원(교육과학기술부 인문사회기초연구사업)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2015-413-S1A5B8036983).

† 교신저자 : 이국희 (이화여자대학교 융합디자인연구소 박사후연구원)

E-mail : leegh1983@gmail.com

TEL : 02-3277-2541

FAX : 02-3277-2842

요 약

삼차원(3D) 프린터의 개발과 보급에 따라 현대의 소비자들은 자신이 원하는 제품을 집에서 3D프린팅 할 수 있는 시대에 살고 있다. 3D프린팅을 통해 소비자 맞춤형 제작이 활성화되기 위해서는 3D프린터와 호환되는 디지털 설계를 소비자 스스로 제작할 수 있어야 한다. 또한 최적의 프린팅 재질과 온도를 설정할 수 있어야 하고 3D프린터의 유지보수에 비용을 감당해야 한다. 더하여 혹시 있을지 모르는 디자인에 대한 지식재산권 문제에 대응할 수 있어야 한다. 그러나 실상 소비자가 이러한 문제들에 대응하기는 어렵기 때문에 소비자가 원하는 방향으로 3D프린팅을 대행해 줄 수 있는 서비스가 개발될 필요가 있다. 이런 동기에서 출발한 본 연구는 소비자가 원하는 3D프린팅 서비스 방식이 무엇인지에 통찰을 얻기 위해 세계적인 온라인 3D프린팅 제품판매 업체인 Shapeways (www.shapeways.com)에 대한 사용자 경험을 다양한 측면에서 탐색하였다. 그 결과 Shapeways의 사용성, 검색과정, 가격 적절성, 재방문의도, 디자인의 다양성, 디자인 만족도에 대한 양적 평가에서 전반적으로 낮은 평가를 받았다. 또한 다양한 언어지원, 제품 제작과정 공개 및 온-오프라인 사이트 동시운영, 디자이너 중심의 소비자 맞춤형 제작 서비스, 배송 안전성과 제품 내구성에 대한 확신을 줄 수 있는 서비스, 표면의 마감처리 서비스가 필요하다는 건설적인 의견을 통해 소비자 맞춤형 3D프린팅 서비스에 대한 통찰을 획득하였다. 본 연구가 3D프린팅 서비스 플랫폼 개발뿐 아니라, 관련된 산업 및 연구에도 폭넓은 시사점을 줄 것으로 기대한다.

주제어: 3D프린팅, 소비자 맞춤형 서비스, 3D프린팅 서비스 플랫폼 개발, 3D프린팅 제품 디자인, 사용자 경험

1. 서론

삼차원 프린팅(3D프린팅)은 현대사회와 경제발전에 파급효과가 클 것으로 기대되는 기술 중 하나이다(Campbell et al., 2011; Lipson & Kurman, 2013). 가정용과 산업용 삼차원프린터(이하 3D프린터)의 개발은 새로운 산업혁명이라고 일컬어질 정도로 자동차 산업, 의료기기(의족, 인공장기, 인공세포), 정보기술 산업, 디자인 등의 다양한 분야에 영향을 미치고 있다(Berman, 2012; Mironov et al., 2003).

적층가공 방식을 핵심으로 하는 3D프린팅은 기존의 모듈-결합형 대량생산 방식에 비해 규격과 윤곽의 정확성이 높고(Petrovic et al., 2011; Stopp et al., 2008), 설계도만 있으면 생산이 가능하기에 중간단계가 필요 없어 생산시간을 단축시켰을 뿐 아니라(Berman, 2012; Petrovic et al., 2011; Stopp et al., 2008), 시제품이나 실물모형을 쉽게 제작할 수 있도록 함으로써 신제품 개발에도 기여하고 있다(Bak, 2003; Sherman, 2009).

3D프린터는 개인이 원하는 제품을 가정에서 제작하는 것이 가능한 개인제조시대를 열었다는 측면에서도 중요하다(Birtchnell & Urry, 2013; Stemp-Morlock, 2010). 예를 들어, 시중에 유통된 스마트폰 케이스를 구매하여 사용하던 소비자들이 3D프린터를 소유하게 되면, 집에서 자신의 스마트폰의 규격에 부합하며 자신

의 개성에 맞게 디자인된 스마트폰 케이스를 프린팅하여 제작할 수 있다.

그러나 3D프린팅을 통해 누구나 쉽게 제품을 디자인하고 제조할 수 있다는 기대를 실현하기 위해서는 몇 가지 문제를 해결해야만 한다. 먼저 3D프린팅을 위한 디지털 설계도면 제작은 개인이 쉽게 배울 수 있는 것이 아니다(Berman, 2012; Lipson & Kurman, 2013). 복잡한 형태의 제품일수록 설계도면도 복잡해지기 마련이며, 이것은 전문 디자이너가 아니라면 제작하기 어려운 문제이다. 다음으로 프린터와 설계도에 문제가 없다 하더라도 재질이 부적절하면 원하는 모양대로 인쇄가 되지 않을 가능성이 높을 뿐 아니라, 어떤 재질인지에 따라 적정 프린팅 온도가 다르다(Berman, 2012; Lipson & Kurman, 2013).

더하여 3D프린터를 개인이 소유할 수는 있지만, 개인이 소유할 수 있는 가정용 3D프린터로 인쇄할 수 있는 범위, 사용할 수 있는 재질의 범위, 모방 제품을 만들 수 있는 범위 등에 대한 법적 문제도 존재한다(Berman, 2012; Birtchnell & Urry, 2013; Campbell et al., 2011). 아울러 개인이 3D프린터를 소유하는데 필요한 비용과 필요한 재료를 구매하는 비용, 관리하는 비용 모두를 감안할 때 3D프린터를 개인이 소유하는 것이 공장에서 생산한 제품을 구매하는 것보다 더 합리적일지에 대한 고민이 필요하다(Berman, 2012;

Lipson & Kurman, 2013).

소비자가 3D프린팅을 하면서 경험할 수 있는 다양한 문제를 해소할 수 있는 한 가지 대안은 소비자가 3D프린터로 만들고 싶은 제품을 디자이너가 대신 만들어 주는 것이다(Lee & Cho, 2016). 3D프린팅 전문 디자이너에게 디자인을 의뢰하고, 상담과 피드백을 받으며, 법적인 문제가 발생하지 않도록 하고, 디자이너를 통해 재질을 결정한 후, 디자이너가 보유한 3D프린터 혹은 디자이너가 선정한 최적의 3D프린터 업체에서 인쇄를 한다. 그러나 아직까지 이러한 형태의 3D프린팅 서비스를 실시하고 있는 업체는 존재하지 않으며, 이러한 서비스를 운영하는데 필요한 다양한 기초조사가 선행되어야 할 것이다.

본 연구는 3D프린팅을 통해 필요한 제품을 만들고 싶지만 그것을 실현할 수 있는 능력이 없는 소비자들에게 맞춤형 서비스를 제공하기 위한 사전조사로서 유사한 사이트 중 방문객 수가 가장 많고, 방문객들의 만족도가 높으며, 3D프린팅 혹은 관련 산업 연구들에서 여러 차례 소개될 정도로 인지도가 높은 온라인 3D프린팅 제품판매 업체인 Shapeways(www.shapeways.com)의 사용자 경험을 탐색하고 이를 토대로 사용자 맞춤형 3D프린팅 서비스를 개발하는데 필요한 요소들을 파악하기 위해 진행하였다(Berman, 2012; Brean, 2013; Bull & Groves, 2009; Henry, 2015; Lee & Cho, 2016; Lipson & Kurman, 2013; Lovecraft, 2012).

Shapeways는 디자이너가 판매하고 싶은 3D프린팅 제품을 올리면, 소비자가 그것을 보고 구매하는 방식으로 운영된다. 이러한 형태의 서비스가 3D프린팅에 대한 소비자의 요구를 완전히 해소할 수는 없겠지만, 이 사이트의 구성, 검색과정, 제품 디자인에 대해 소비자들이 어떻게 평가하는지, 이 사이트에 장점은 무엇이며, 개선할 점은 무엇인지에 대한 소비자의 경험을 양적·질적 데이터로 획득할 수 있다면, 소비자가 원하는 맞춤형 3D프린팅 서비스를 구현하기 위한 통찰을 얻을 수 있을 것이다.

2. 연구방법

본 연구는 대표적인 온라인 3D프린팅 제품판매 업체인 Shapeways(www.shapeways.com)에 대한 사용

자 경험을 조사하기 위해 이루어졌다(Berman, 2012; Brean, 2013; Bull & Groves, 2009; Henry, 2015; Lee & Cho, 2016; Lipson & Kurman, 2013; Lovecraft, 2012).

2.1. 사용자가 경험할 제품선정

사용자가 경험한 제품의 종류에 따라 사용자 경험이 달라지는지 확인하기 위해 서로 다른 종류의 제품을 선정하였다.

제품선정 과정에서 18~27세(Age mean = 23.8, SD = 2.74)의 서울소재 대학교 학부생과 대학원생 10명(여: 5)이 3D프린터로 제작하고 싶은 제품을 자유롭게 써보는 과제에 2,000원을 받고 참여하였다(e.g., 드론, 목걸이, 반지, 자동차 부속 등).

최종적으로 10명 중 4명이 기술했을 뿐 아니라, Shapeways에서 검색 가능한 세 가지 제품(피규어 vs. 안경테 vs. 휴대폰케이스)을 선별하였다.

2.2. 사용자 경험 측정을 위한 설문구성

Shapeways에서 제품을 검색한 경험을 측정하기 위해 구글 설문지를 통해 온라인설문을 제작하였다. Table 1은 온라인을 통해 조사한 열 가지 설문문항을 보여준다.

먼저 질문1(Q1)은 어떤 피규어를 검색하고 싶은지에 대한 것으로 피규어를 검색하는 조건에 할당된 사람들에게만 해당하는 설문이다(질문2부터 질문10은 모든 조건에 공통적으로 사용한 설문임). 질문2(Q2)는 검색에 걸린 시간에 대한 것으로 검색 시간에 따라 사용자 경험이 달라지는지 확인하기 위한 것이다.

질문3(Q3)은 Shapeways의 사용성을, 질문4(Q4)는 검색 진행과정 만족도를, 질문5(Q5)는 검색된 제품가격 적절성을, 질문6(Q6)은 재방문의도를, 질문7(Q7)은 검색된 제품 디자인 다양성을, 질문8(Q8)은 검색된 제품 디자인 만족도를 확인하기 위한 것으로 각각의 진술에 7점 척도(1: 전혀 그렇지 않다, 7: 매우 그렇다)로 응답하게 하였다.

질문9(Q9)는 검색한 제품을 실제로 구매하고 싶은 장소가 어디인지를 알아보기 위한 것으로 다섯 가지

Table 1. Example of online survey

| Question | | Answer | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|---|---|---|---|-----------|
| Q1. | What figures do you want to search for? | (Q1 is figure product condition only.) | | | | | | |
| Q2. | How much did you spend to search? (Search time) | (e.g., 1 m 20 s 345) | | | | | | |
| How much do you agree each statement? | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | not at all | | | | | | very much |
| Q3. | The configuration of this site is easy to use. (Usability of www.shapeways.com) | | | | | | | |
| Q4. | It is satisfied in the process of search for the product. (Searching process satisfaction) | | | | | | | |
| Q5. | Product-pricing is understandable. (Pricing adequacy) | | | | | | | |
| Q6. | I would like to come back to this site. (Revisiting Intention) | | | | | | | |
| Q7. | I can search for a variety of designs from this site. (Variety of Designs) | | | | | | | |
| Q8. | Discovered product is desired design. (Design Satisfaction) | | | | | | | |
| Q9. | If you actually buy the searched product, where you want to go? (choose exactly one) | <input type="checkbox"/> this 3D printing site (shapeways) <input type="checkbox"/> another online 3D printing site (except shapeways) <input type="checkbox"/> offline store dealing with the product <input type="checkbox"/> online store dealing with the product <input type="checkbox"/> offline 3D printing store | | | | | | |
| Q10. | What is the reason of the above response? | (Write freely) | | | | | | |

보기에서 하나를 고르도록 하였고, 질문10(Q10)은 그 이유가 무엇인지에 대한 것으로 자유롭게 진술하도록 하였다. 더하여 질문9-10에 대해서는 제품, 제품의 질, 제품가격이 동일하다고 가정하였다.

2.3. 참가자 및 절차

Shapeways에서 제품을 검색한 경험에 대한 설문을 위해 18~34세(Age mean = 24.24, SD = 3.56)의 서울 소재 대학교 학부생과 대학원생 120명(여: 59)이 3,000 원을 받고 참여하였다.

참가자들은 세 가지 제품(참가자간 3: 피규어 vs. 안경테 vs. 휴대폰케이스) 중 하나에 무선적으로 할당되었고, 본인이 질문에 응답하기 편한 시간을 정해 해당 제품에 대한 검색과 설문을 진행하였다. 검색을 진행하는 동안 구글 스톱워치를 활용하여 검색에 소요된 시간을 측정하였다.

검색을 마친 참가자는 Table 1과 같은 열 가지 질문에 차례대로 응답하였다. 조사에는 약 15분이 소요되었다.

3. 결과

본 연구의 결과는 3D프린팅 제품 검색경험 평가(Q2부터 Q6까지), 3D프린팅 제품디자인 평가(Q7, Q8), 검색한 제품을 실제로 구매장소 평가(Q9, Q10)의 순서로 기술할 것이다.

피규어를 검색하는 조건에 할당된 참가자들이 검색을 희망한 제품(Q1)에는 아이언맨, 도라에몽, 심슨, 올라프, 미니언즈 등이 있었다.

3.1. 3D프린팅 제품검색 경험

Shapeways에서 3D프린팅 제품을 검색해 본 경험에 대한 결과는 검색시간의 적절한 통제확인 (Q2), Shapeways의 사용성(Q3), 검색 만족도(Q4), 가격적절성(Q5), 재방문의도(Q6)의 순서로 기술하였다.

3.1.1. 검색시간 (Q2)

Shapeways에서 제품을 검색하는데 걸린 시간은 평

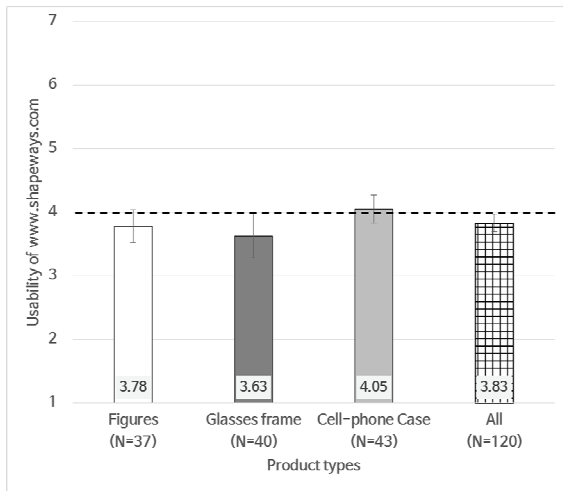


Fig. 1. Results of the usability of Shapeways. Error bar means standard error of the means.

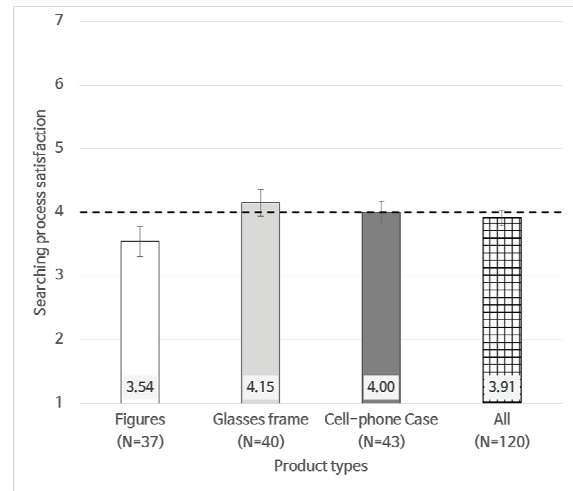


Fig. 2. Results of the searching process satisfaction. Error bar means standard error of the means.

균 2분 17초 481($SD = 2$ 분 27초 436)인 것으로 나타났다. 제품별로는 피규어가 평균 2분 32초 475($SD = 3$ 분 7초 901), 안경테가 평균 2분 8초 841($SD = 1$ 분 38초 235), 그리고 휴대폰케이스는 평균 2분 12초 214($SD = 2$ 분 26초 616)로 나타났다.

더하여 세 가지 제품종류가 제품검색시간에 미친 효과는 없었다($F(2, 117) < .3$). 즉 제품종류에 따른 제품검색시간은 적절히 통제되었다.

3.1.2. Shapeways의 사용성 (Q3)

Shapeways를 경험한 참가자 대부분이 이 사이트 인터페이스의 사용성($M = 3.83, SE = .14$)이 보통수준인 것으로 평가하였다($t(119) = -1.25, p = .21$). 또한 경험한 제품의 종류가 사용성 평가에 미친 효과는 없었고($F(2, 117) < 1$), 피규어($M = 3.78, SE = .26$), 안경테($M = 3.63, SE = .25$), 휴대폰케이스($M = 4.05, SE = .22$) 모두 보통 또는 명확한 판단이 어려움을 반영하는 4점 수준의 평가를 받았다($ps > .1$). Fig. 1은 Shapeways의 사용성 평가결과를 보여준다.

3.1.3. 검색 만족도 (Q4)

Shapeways를 경험한 참가자들의 검색 진행과정 만족도($M = 3.91, SE = .12$)는 보통인 것으로 나타났다($t(119) = -.77, p = .44$). 또한 경험한 제품의 종류가 검색 진행과정 만족도 평가에 미친 효과는 없었고($F(2, 117) = 2.3, p > .1$), 피규어($M = 3.54, SE =$

.24), 안경테($M = 4.15, SE = .21$), 휴대폰케이스($M = 4.0, SE = .17$) 모두 보통임을 나타내는 4점 수준의 평가를 받았다. Fig. 2는 검색 진행과정 만족도 평가 결과를 보여준다.

3.1.4. 가격 적절성 (Q5)

Shapeways를 경험한 참가자 대부분은 가격 적절성($M = 4.04, SE = .14$)이 보통 수준인 것으로 지각하였다($t(119) = .3, p = .76$). 또한 경험한 제품의 종류가 가격 적절성 평가에 미친 효과는 없었고($F(2, 117) < 1$), 피규어($M = 3.8, SE = .24$), 안경테($M = 4.23, SE = .24$), 휴대폰케이스($M = 4.07, SE = .23$) 모두 보통임을 나타내는 4점 수준의 평가를 받았다.

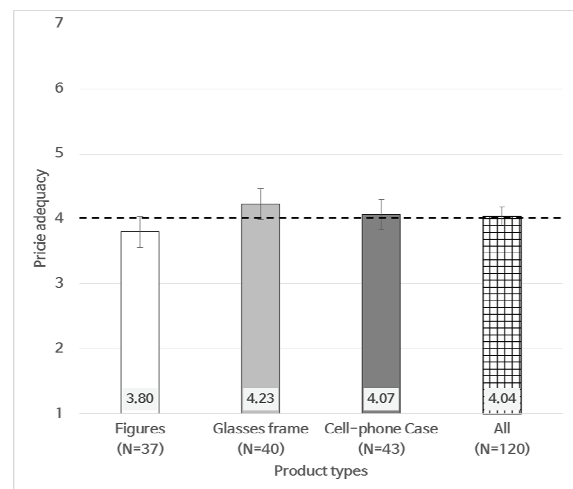


Fig. 3. Results of the price adequacy. Error bar means standard error of the means.

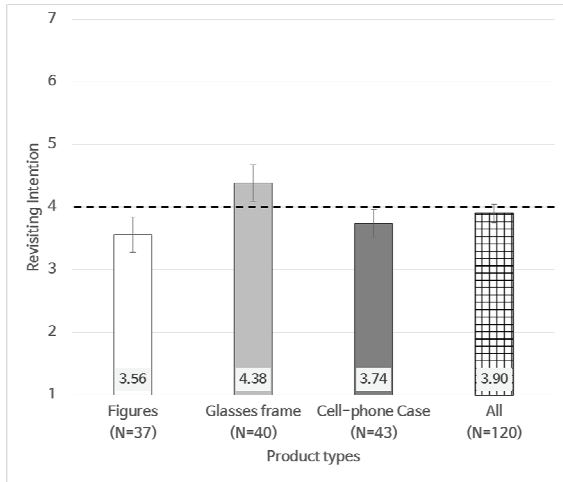


Fig. 4. Results of the revisiting intention. Error bar means standard error of the means.

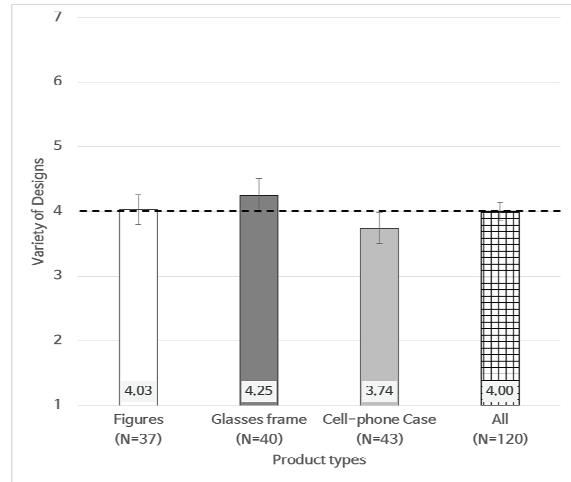


Fig. 5. Results of the variety of designs. Error bar means standard error of the means.

Fig. 3은 가격 적절성 평가결과를 보여준다.

3.1.5. 재방문의도 (Q6)

Shapeways를 경험한 참가자 대부분의 재방문의도 ($M = 3.9, SE = .15$)가 보통수준인 것으로 나타났다 ($t(119) = -.64, p = .52$). 또한 경험한 제품의 종류가 재방문의도에 미친 효과는 없었고 ($F(2, 117) = 2.54, p = .08$), 피규어($M = 3.56, SE = .28$), 안경테($M = 4.38, SE = .29$), 휴대폰케이스($M = 3.74, SE = .22$) 모두 보통임을 나타내는 4점 수준의 평가를 받았다. Fig. 4는 재방문의도 설문결과를 보여준다.

3.2. 3D프린팅 제품 디자인 경험

Shapeways에서 경험한 3D프린팅 제품 디자인에 대한 설문결과는 디자인 다양성(Q7), 디자인 만족도(Q8)의 순서로 기술하였다.

3.2.1. 디자인 다양성 (Q7)

Shapeways를 경험한 참가자 대부분은 제품의 디자인 다양성($M = 4.0, SE = .14$)을 보통 수준으로 평가 하였다($t(119) = .0, p = 1$). 또한 경험한 제품의 종류가 가격 적절성 평가에 미친 효과는 없었고($F(2, 117) = 1.09, p = .34$), 피규어($M = 4.03, SE = .23$), 안경테 ($M = 4.25, SE = .26$), 휴대폰케이스($M = 3.74, SE = .24$) 모두 보통임을 나타내는 4점 수준의 평가를 받았다. Fig. 5는 디자인 다양성 평가결과를 보여준다.

3.2.2. 디자인 만족도 (Q8)

Shapeways를 경험한 참가자 대부분의 디자인 만족도($M = 3.56, SE = .19$)가 낮은 것으로 나타났다 ($t(119) = -2.39, p = .018$).

앞선 결과들과는 다르게 안경테($M = 4.25, SE = .23$), 휴대폰케이스($M = 3.69, SE = .22$), 피규어($M = 3.0, SE = .25$)의 순서로 디자인 만족도 평가가 달라지면서 제품종류가 디자인 만족도에 미치는 주 효과가 나타났다($F(2, 117) = 7.14, p < .001, \eta_p^2 = .11$). Fig. 6은 디자인 만족도 평가결과를 보여준다.

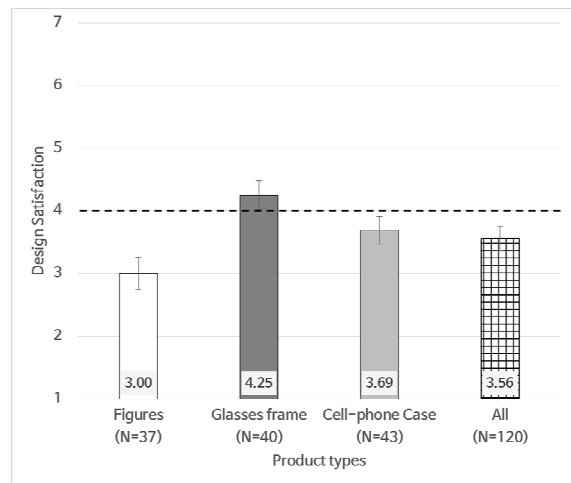


Fig. 6. Results of the design satisfaction. Error bar means standard error of the means.

Table 2. Results of the place wishing to buy actually

| | The response frequency of product types | | | All responses | |
|--|---|---------------|-----------------|---------------|----------|
| | Figures | Glasses Frame | Cell-phone Case | Frequency | Rate (%) |
| offline store dealing with the product | 12 | 21 | 20 | 53 | 44.2% |
| online store dealing with the product | 14 | 5 | 8 | 27 | 22.5% |
| offline 3D printing store | 4 | 7 | 6 | 17 | 14.2% |
| this 3D printing site (www.shapeways.com) | 4 | 5 | 5 | 14 | 11.7% |
| another online 3D printing site (except Shapeways) | 3 | 2 | 4 | 9 | 7.5% |

$\chi^2(4) = 50.99, p < .001.$

3.3. 검색한 제품에 대한 구매

질문9와 10은 Shapeways에서 경험한 3D프린팅 제품을 실제로 구매한다면 어디서 구매하겠는지(Q9)와 그 이유(Q10)에 대한 것이다.

3.3.1. 해당 제품 구매희망 장소 (Q9)

Table 2는 본 연구를 통해 검색해본 제품을 실제로 구매한다면, 어디서 구매하고 싶은지에 대해 참가자들이 응답한 결과이다(제품과 가격은 모든 선택지에서 동일하다고 가정하도록 안내함). Table 2에서 확인할 수 있듯 전반적으로 5가지 유형의 구매희망 장소에 대한 참가자들의 응답빈도 차이가 나타났다($\chi^2(4) = 50.99, p < .001.$)

Table 2의 전체결과와 제품종류별 결과에서 확인할 수 있듯이 해당 제품을 취급하는 오프매장에서 경험한 제품을 구매하겠다는 응답이 전체 응답의 44.2%를 차지하였다. 그 다음으로 해당 제품을 취급하는 온라인매장에서 구매하겠다는 응답이 22.5%였고, 오프라인 3D프린팅 매장에서 구매하겠다는 응답이 14.2%로 나타났다.

Shapeways에서 구매하겠다는 응답은 11.7%로 나타났다고, Shapeways를 제외한 다른 온라인 3D프린팅 업체에서 구매하겠다는 응답은 7.5%로 가장 낮았다.

3.3.2. 해당 장소를 선호하는 이유 (Q10)

Table 2에서 확인한 것처럼 대표적인 온라인 3D프린팅업체인 Shapeways(11.7%) 혹은 이와 유사한 플랫폼(7.5%)에서 구매하길 선호하는 비율이 19.2%로 낮은 이유와 해당 제품을 취급하여 판매하는 오프라

인 매장에서의 구매를 선호하는 비율이 44.2%로 높은 이유를 확인하기 위해 질문10에 대한 참가자들의 응답을 하나씩 확인하였고, 참가자들이 공통적으로 언급한 사항들을 탐색하였다.

Table 3은 120명의 참가자 중 10명 이상의 참가자들이 Shapeways에 대해 공통적으로 언급한 사항들에 대하여 장점과 개선할 점, 다른 중요한 의견들로 구분하여 정리한 것으로 향후 3D프린팅 서비스가 나아가야 할 방향에 대한 통찰을 얻을 수 있다. Table 3에 대한 국문내용은 부록에서 확인할 수 있다(부록).

4. 논의

본 연구는 대표적인 온라인 3D프린팅 제품판매 사이트 Shapeways에 대한 사용성, 검색과정에 대한 만족, 재방문의도, 디자인에 대한 만족을 평가함으로써 소비자 맞춤형 3D프린팅 서비스 플랫폼 개발에 대한 통찰을 획득하려는 목적에서 이루어졌다(Berman, 2012; Brean, 2013; Bull & Groves, 2009; Lipson & Kurman, 2013). 이를 위해 참가자를 모집하여 제품을 검색해보게 한 후, 사용성, 검색진행과정, 디자인 만족도 등을 평가하게 하였다(Table 1).

결과적으로 Shapeways 인터페이스의 사용성(Fig. 1), 검색과정 만족도(Fig. 2), 가격 적절성(Fig. 3), 재방문의도(Fig. 4), 디자인 다양성(Fig. 5)은 보통 수준이고, 디자인 만족도(Fig. 6)는 낮은 수준임을 확인할 수 있었다.

더하여 제품과 가격이 동일하다고 가정했을 때, Shapeways에서 구매의도를 실현하겠다는 응답이 전체의 11.7%에 그쳤고(Table 2), 오프라인(44.2%)과 온라인

Table 3. Merits, factors for improvement, and other important opinions regarding shapeways

| Merit | No. | Factors for Improvement |
|--|-----|---|
| Can select options for factors such as texture and color | 1 | Inconvenience, with no search option other than English (i.e., various languages must be supported and searching in Korean results in special characters) |
| Can estimate actual size (size, thickness, etc.) | 2 | Needs procedure to check consumer's requirements |
| | 3 | Product categories are vague and hard to distinguish. (Categories need to be subdivided.) |
| | 4 | Hard to find desired design because of lack of diversity (no variations in design from product to product) |
| | 5 | Difficult to find desired product because of limited product types (unable to search desired product) |
| | 6 | Design is not attractive and appears to lack sufficient details. |
| | 7 | Difficult to determine if customized production is possible. |
| | 8 | It would be beneficial if there was a service to disclose the manufacturing process. (Reliability was reduced because the manufacturing process was not presented.) |
| | 9 | It would be beneficial if sufficient conversation with the designer could be established. |
| | 10 | There are concerns about damage during shipping and delivery. However, it was difficult to locate an explanation addressing this matter. |
| | 11 | The finished surface of the 3D-printed product should be shown. |
| | 12 | The price seems expensive (i.e., cheaper prices were expected as the product is easily manufactured via 3D printing). |

Other Important Opinions

- It would be beneficial if there was a website for 3D-printed products tailored to Koreans. (The Shapeways site seems to be focused toward Westerners.)
- 3D-printed products may be more popular at an offline store that presents the manufacturing process of the ordered product along with the production processes for other consumers' products (intriguing and fun).
- It is difficult to identify the novel factor that distinguishes the product from existing products other than it is manufactured via 3D printing. Additionally, there are similar products on the market that can be searched; it is difficult to identify the reason for manufacturing the same type of product via 3D printing. Thus, products that can be differentiated through 3D printing must be promoted.
- Regarding production of an item via 3D printing, I would like to create my own unique product by placing an order with an expert designer and observing the manufacturing process.
- I would like to manufacture a product based on direct consultations with a 3D printing expert (expert user).
- It would be good to make products via 3D printing on a small scale (e.g., souvenirs for important events and special heartfelt gifts).
- I would like to see the product before purchasing.

Table 4. Results of the frequency analysis for Q3~Q8. Bold means the highest frequency response

| How much do you agree each statement? | Response frequency for each point scale | | | | | | | Chi-Square Test |
|---------------------------------------|---|----|-----------|-----------|-----------|----|-----------|--------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| | not at all | | | | | | very much | |
| Q3. Usability of www.shapeways.com | 9 | 18 | 22 | 27 | 26 | 16 | 2 | $\chi^2(6) = 28.98, p < .001.$ |
| Q4. Searching process satisfaction | 6 | 11 | 26 | 34 | 32 | 10 | 1 | $\chi^2(6) = 61.65, p < .001.$ |
| Q5. Pricing adequacy | 7 | 14 | 23 | 23 | 31 | 20 | 2 | $\chi^2(6) = 35.63, p < .001.$ |
| Q6. Revisiting Intention | 11 | 22 | 15 | 18 | 32 | 18 | 4 | $\chi^2(6) = 26.88, p < .001.$ |
| Q7. Variety of Designs | 4 | 22 | 19 | 30 | 21 | 18 | 6 | $\chi^2(6) = 29.45, p < .001.$ |
| Q8. Design Satisfaction | 12 | 15 | 28 | 28 | 23 | 11 | 3 | $\chi^2(6) = 31.43, p < .001.$ |

국내 소비자들에게 3D프린팅 제조 플랫폼을 운영하기 위해서는 다양한 차원의 개선이 필요하다는 것을 참가자들의 자유서술을 통해 확인하였다(Table 3).

4.1. 결과해석

전반적으로 Shapeways와 같은 형태의 3D프린팅 서비스 플랫폼에 대한 일반인들의 의견이 명확하게 드러나지 않았다. 이는 7점 척도로 응답을 받은 Shapeways 인터페이스 사용성 평가, 검색과정 평가, 가격평가, 재방문의도 평가, 디자인 다양성 평가가 모두 ‘잘 모르겠다’ 혹은 ‘생각해 본 적 없다’를 반영하는 ‘4’ 점 수준으로 나타났다는 것에서도 나타난다 (Lee et al., 2014; 2015). 즉 ‘4’점과 다르지 않다는 것이 단순히 보통이다가 아니라, 기존의 공산품을 판매하는 온-오프라인 플랫폼과 ‘차별화된 것이 무엇인지 모르겠다’ 혹은 ‘3D프린팅에 대해 생각해 본적이 없다’는 참가자의 해석이 반영되었을 가능성이 있다.

디자인 만족도 평가에서 경험유형의 주 효과가 나타나긴 했지만, 이것도 피규어에서 만족도가 명확하게 낮은 것에 따른 것이며($t(36) = -4.03, p < .001$), 안경테와 폰케이스는 사실상 4점과 다르지 않았기에 전반적으로 ‘평가보류’ 혹은 ‘기성제품과 차별화된 만족도를 주는 디자인이 없음’으로 해석하는 것이 바람직하다.

7점 척도로 응답을 받은 Q3~Q8에 대한 점수별 응답빈도를 보여주는 Table 4도 위와 같은 해석을 지

지하는 것으로 보인다. 즉 가격적절성(Q5)과 재방문의도(Q6)를 제외한 4개 문항에서 ‘4’점에 대한 응답 빈도가 가장 높게 나타났다.

4.2. 요인간 상관관계 분석

제품 검색과정 자체에 대한 만족도와 디자인에 대한 만족도가 Shapeways에 대한 사용성과 재방문의도를 낮추는 중요한 요인으로 보인다. 실제로 Table 5의 상관관계 분석결과를 보면, 사용성과 검색과정에 대한 만족도($r(120) = .59, p < .01$) 그리고 재방문의도와 검색과정에 대한 만족도($r(120) = .6, p < .01$)가 모두 높은 상관관계가 있음을 확인할 수 있었다.

또한 디자인에 대한 만족도와 검색과정에 대한 만족도($r(120) = .45, p < .01$), 디자인의 다양성과 검색과정에 대한 만족도($r(120) = .31, p < .01$), 그리고 디자인에 대한 만족도와 디자인의 다양성($r(120) = .36, p < .01$)이 모두 높은 상관관계가 있음을 확인할 수 있었다.

만약 검색과정에서 지각된 디자인의 다양성이 시간적이 가장 앞선 경험이라면, 디자인 다양성이 디자인 만족도에 영향을 미치고, 지각된 디자인 만족도가 검색과정 전체에 대한 만족도, 재방문의도, 사용성 평가에 영향을 미쳤다는 해석이 가능하다(Boudreaux & Palmer, 2007).

실제로 부록에 있는 자유서술내용을 보면, ‘디자인이 다양하지 않았다, 디자인이 정교하지 않았다, 원

Table 5. Correlations among Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, and Q8.

| | Usability of Shapeways (Q3) | Searching Process Satisfaction (Q4) | Price Adequacy (Q5) | Revisiting Intention (Q6) | Variety of Designs (Q7) | Design Satisfaction (Q8) |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Usability of Shapeways | - | | | | | |
| Searching Process Satisfaction | .59** | - | | | | |
| Price Adequacy | .15 | .38** | - | | | |
| Revisiting Intention | .6** | .64** | .35** | - | | |
| Variety of Designs | .52** | .31** | .004 | .35** | - | |
| Design Satisfaction | .19* | .45** | .25** | .34** | .36** | - |

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

하는 디자인과 제품을 찾을 수 없었다.’ 등 디자인에 대한 진술이 많았는데, 이러한 진술문들도 디자인의 다양성이 만족도에 영향을 미치고, 이러한 만족도가 매개하여 사용성 평가와 재방문의도에 영향을 미칠 것이라는 가설을 지지하는 것으로 보인다. 또한 이러한 진술은 디자인의 심미성과 사용성이 제품평가에 영향을 미치는 중요한 요인이라는 연구와 일맥상통한다(Jordan, 1998). 이것에 대해서는 향후에 추가적인 연구에서 검증할 수 있을 것이다.

4.3. 시사점

본 연구의 결과는 현존하는 세계적인 3D프린팅 서비스에 대한 한국 소비자들의 만족도가 낮으며, 한국과 세계 소비자들을 만족시킬 수 있는 소비자 맞춤형 3D프린팅 서비스 플랫폼 개발에 대한 몇 가지 통찰을 제공한다.

첫째, 소비자들이 3D프린팅에 대한 개념을 형성하고 사전지식을 습득하는데 기여할 수 있는 아이템과 홍보프로그램을 개발할 필요가 있다. 본 연구에서 7점 척도로 응답을 받은 것들 대부분의 설문이 4점과 다르지 않거나, 4점 이하의 평가를 받은 것에서 알 수 있듯이 소비자들은 아직 3D프린팅 서비스에 대해 평가할 만한 사전지식이나 개념을 가지고 있지 못함을 반영할 가능성이 크다(Gelman, 1988). 이런 상황에서는 소비자들이 쉽게 제작을 의뢰할 수 있는 아이템과 3D프린팅 시연 등의 홍보를 통해 저변확대를 모색하는 것이 바람직하다.

부록의 다른 중요한 의견 중 하나처럼 추억을 담은 기념품, 마음을 담은 선물 등의 다양한 감성제품을 아이템화하고, 이러한 아이템을 무료로 출력해주는 홍보행사를 추진한다면 3D프린팅에 대한 저변확대와 잠재수요 형성에 기여할 수 있을 것이다.

둘째, 3D프린팅 서비스만의 차별화된 아이템이 필요하다(부록의 다른 중요한 의견 참고). 즉 지금과 같이 기존에 생산하던 제품들을 3D프린팅으로 제작할 수 있다는 수준을 넘어 3D프린팅으로만 만들 수 있는 제품, 3D프린팅으로 가장 탁월하고 시간과 비용 측면에서 효율적인 제품이 무엇인지 찾아 그것을 만들어야 경쟁력 있는 3D프린팅 서비스 플랫폼을 구축할 수 있을 것이다.

셋째, 3D프린터로 제품을 제작하는 장면을 직접 볼 수 있는 형태의 서비스가 필요하다. 온라인 영상을 통해 실시간으로 제작 장면을 공유하는 방식 혹은 주문과 상담은 온라인으로 하고 실제 제작은 오프라인에서 직접 보면서 할 수 있는 서비스도 한국 소비자들의 감성을 자극하고 더 실감나는 서비스를 제공하는 것에 유익할 수 있다.

넷째, 디자이너와 소비자를 직접 연결하여 소통하게 할 수 있는 서비스가 필요하다. 부록의 개선할 점과 또 다른 중요한 의견에 있는 것처럼 디자이너가 전문적으로 컨설팅을 해주고, 제품을 설계하면서 피드백을 주고받을 수 있어야 하고, 디자이너가 보유한 프린터 혹은 디자이너의 디자인에 가장 적합한 프린터를 소유한 업체를 통해 프린팅을 하여 제작할 수 있다면 소비자의 만족도를 극대화할 수 있을 것이다.

다섯째, 오프라인 매장의 병행운영이 필요하다(Dinner et al., 2014; Kwon & Lennon, 2009). 부록에 기술된 것처럼 소비자들은 제품이 3D프린터를 통해 인쇄되어 나오는 과정 자체에 관심이 많다. 또한 오프라인에서 생생하게 인쇄되어 나오는 장면이 보고 싶어 3D프린팅 제작을 원하는 소비자들도 있다. 이런 측면에서 볼 때, 3D프린팅 브랜드가 성공을 거두기 위해서는 디자인과 제작 의뢰는 온라인에서 제품 제작과정 관찰과 물품수령은 오프라인에서 하는 등의 오프라인 믹스전략은 구사할 필요가 있다(Choi & Lee, 2004; Roberts & Zahay, 2012; Smith & Zook, 2011).

여섯째, 부록에 진술되어 있는 바와 같이 한국어를 포함한 다양한 언어를 지원하는 서비스를 개발할 필요가 있다. 특히 규모가 큰 중국시장을 목표로 하여 중국어에 대한 서비스도 준비해야 할 것이다.

끝으로, 3D프린팅 제품배송 과정에서의 안전과 표면마감처리에 대해 소비자가 확인할 수 있는 과정이 필요하다. 3D프린팅 제품을 구성하는 재질이 어느 정도 내구성을 가지는지, 어떻게 배송되는지, 배송 시 파손위험은 없는지에 대해 소비자가 알아야 하고, 표면이 깔끔하게 처리되었는지, 표면에서 인체에 해로운 요소가 발생하지 않는지도 확인할 수 있어야 한다. 실제로 제품에서 지각된 안전성과 신뢰성은 제품 선호도에 영향을 미치는 중요한 요인인 만큼 3D프린팅 제품에서 지각된 안전성과 신뢰성을 향상시킬 수 있는 서비스가 추가되어야 할 것이다(Jordan, 1998).

한국형 3D프린팅 서비스를 개발하여 성공을 거두기 위해서는 이러한 소비자들의 필요에 대해 충분히 고민하고 해결할 수 있어야 할 것이다.

4.4. 한계

본 연구는 소비자 맞춤형 3D프린팅 서비스 플랫폼 개발을 위한 중요한 통찰을 제공하지만, 몇 가지 부분에서 한계가 있는 것도 사실이다.

먼저 안경테는 대부분의 사람들이 직접 착용하는 경험한 후 구입한다는 측면에서 오프라인에 대한 수요가 당연히 높고, 이러한 특성이 Shapeways의 사용성과 만족도를 전반적으로 낮게 평가하는 요인이 되

지 않겠느냐는 지적이 가능하다.

그러나 Table 2에서 안경테 이외의 제품도 오프라인에 대한 수요가 높은 것을 확인할 수 있으며, 디자인 다양성 (Fig. 5)과 만족도 (Fig. 6) 평가에서 안경테가 다른 두 제품들보다 좋은 평가를 받았다는 점에서 볼 때 안경테의 특성이 Shapeways의 사용성과 검색과정의 만족도 등 전반적으로 낮게 평가하는 것에 영향을 미쳤을 가능성은 낮다.

아울러 본 연구는 3D프린팅 서비스에 대한 소비자들의 의견수렴에 초점을 맞추었기에 3D프린팅을 활용한 제조업계 동향 혹은 대표적인 제조업체들의 제품에 대해서는 언급하기 않았다. 향후 다른 연구를 통해 이러한 3D프린팅 제조업 동향과 대표적인 제조업체, 특히 한국에서 활발하게 활동하는 업체들에게 정보를 제공할 수 있는 연구가 전개되길 기대해 본다.

4.5. 향후 연구제안

Shapeways와 특성이 다른 온라인 3D프린팅 업체를 찾아 두 사이트를 소비자들로 하여금 모두 경험해보게 한 후, 두 가지 사이트 중 어느 곳의 사용성이 더 나은지, 어느 곳의 디자인이 더 나은지 등을 비교하는 연구를 진행한다면, 한국형 3D프린팅 생태계 조성을 위한 추가적인 아이디어를 획득하는데 유의할 것이다(Jin et al., 2008).

또한 한국인들이 원하는 3D프린팅 제작 및 판매 서비스의 형태가 무엇인지 확인하기 위한 연구가 필요하다. 3D프린팅 컨설팅 업체가 소비자와 디자이너 혹은 소비자와 3D프린터 보유업체를 연결해주는 방식을 원하는지, 3D프린팅 전문 디자이너가 소비자를 상담해주고, 직접 디자인하여 프린팅해주는 서비스를 원하는지, 아니면 Shapeways와 같은 형태의 서비스를 원하는지를 직접적으로 확인할 필요가 있다.

더하여 3D프린팅이 활성화될 때를 대비하여 3D프린팅 제작을 금지해야 것에는 무엇이 있는지 등을 확인하여 3D프린팅에 대한 법적인 가이드라인 형성을 위한 기초연구에 대한 요구가 발생할 것으로 예측된다.

이에 더해 3D프린팅의 교육적 활용방안에 대한 연구도 필요할 것으로 보인다. 특히 아동들의 디자인 창의성 교육에 3D프린팅을 어떻게 활용할 것인지에

대한 연구가 진행된다면, 3D프린팅의 활용도를 높이는 데 기여할 수 있을 것이다(Kim et al., 2007).

끝으로 3D프린팅으로 만들어진 제품에서 예측된 가격이 실제 가격과 얼마나 차이가 나는지에 따라 3D프린팅 제품에 대한 구매의도와 지불의도 등이 어떻게 달라지는지, 그리고 이것이 실제 구매결정에 어떻게 영향을 미치는지에 대한 연구도 이루어져야 한다(Chang & Wildt, 1994).

REFERENCES

- Bak, D. (2003). Rapid prototyping or rapid production? 3D printing processes move industry towards the latter. *Assembly Automation*, 23(4), 340-345.
- Berman, B. (2012). 3-D printing: The new industrial revolution. *Business Horizons*, 55(2), 155-162.
- Birchnell, T. & Urry, J. (2013). Fabricating futures and the movement of objects. *Mobilities*, 8(3), 388-405.
- Boudreaux, C. A., & Palmer, S. E. (2007). A charming little Cabernet: Effects of wine label design on purchase intent and brand personality. *International Journal of Wine Business Research*, 19(3), 170-186.
- Brean, D. H. (2013). Asserting patents to combat infringement via 3D printing: It's No 'Use'. *Media & Entertainment Law Journal*, 23(3), 771-813.
- Bull, G. & Groves, J. (2009). The democratization of production. *Learning & Leading with Technology*, 37(3), 36-37.
- Campbell, T., Williams, C., Ivanova, O., & Garrett, B. (2011). *Could 3D printing change the world: Technologies, Potential, and Implications of Additive Manufacturing*. Washington, DC: Atlantic Council.
- Chang, T. Z. & Wildt, A. R. (1994). Price, product information, and purchase intention: An empirical study. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 22(1), 16-27.
- Choi, I. H. & Lee, Y. I. (2004). Case study on the "Clicks and Mortar" strategies of the three major department stores in Korea. *Journal of Channel and Retailing*, 9(1), 1-24.
- Dinner, I. M., Van Heerde, H. J., & Neslin, S. A. (2014). Driving online and offline sales: The cross-channel effects of traditional, online display, and paid search advertising. *Journal of Marketing Research*, 51(5), 527-545.
- Gelman, S. A. (1988). The development of induction within natural kind and artifact categories. *Cognitive Psychology*, 20(1), 65-95.
- Henry, A. (2015, May 26). Most popular 3D printing service: Shapeways. lifehacker. Retrieved January 8, 2016, from <http://lifehacker.com/five-best-3d-printing-services-1706410803/1707029323>
- Jin, Y., Kwon, J., Hong, J., & Kim, T. (2008). Relationship between user's-oriented emotional design and elements of creativity(소비자 지향적 감성 디자인과 창의성 속성과의 관계). *Science of Emotion & Sensibility*, 11(4), 481-488.
- Jordan, P. W. (1998). Human factors for pleasure in product use. *Applied Ergonomics*, 29(1), 25-33.
- Kim, E., Hong, C., & Hong, J. (2007). Relationship between children s design creativity and TTCT s creativity: A basic research on evaluation for developing children s design creativity(아동의 디자인 창의성과 TTCT창의성과의 관계: 아동의 디자인 창의성 개발을 위한 평가 법에 관한 기초연구). *Science of Emotion & Sensibility*, 10(3), 433-441.
- Kwon, W. S., & Lennon, S. J. (2009). What induces online loyalty? Online versus offline brand images. *Journal of Business Research*, 62(5), 557-564.
- Lipson, H., & Kurman, M. (2013). *Fabricated: The new world of 3D printing*. Indianapolis, IN: John Wiley & Sons.
- Lee, G. & Cho, J. (2016). User experience analysis on 3D printing services and service direction suggestions(3D 프린팅 서비스에 대한 사용자 경험 분석과 서비스 방향제안). *Journal of the HCI Society of Korea*, 11(1), 47-55.
- Lee, G., Li, H. O., Ahn, C., Ki, M., & Kim, S. (2015). The effects of emotional matching between video color-temperature and scent on reality improvement (영상의 색온도와 향의 감성적 일치가 영상실감 향상에 미치는 효과). *Journal of the HCI Society of Korea*, 10(1), 29-41.

- Lee, G., Li, H. O., Bang, D., Ahn, C., Ki, M., & Kim, S. (2014). The effect of match between odor and color on video reality and sense of immersion(향과 색의 어울림이 영상 실감과 몰입감에 미치는 효과). *Journal of Broadcast Engineering*, 19(6), 877-895.
- Lovecraft, R. (2012, June 20). Shapeways hits one million 3D printed creations. Tech Guru Daily. Retrieved March 31, 2016, from <http://www.tgdaily.com/general-science-brief/64170-shapeways-hits-one-million-3d-printed-creations>
- Mironov, V., Boland, T., Trusk, T., Forgacs, G., & Markwald, R. R. (2003). Organ printing: computer-aided jet-based 3D tissue engineering. *TRENDS in Biotechnology*, 21(4), 157-161.
- Petrovic, V., Gonzalez, J. V. H., Ferrando, O. J., Gordillo, J. D., Puchades, J. R. B., & Grinan, L. P. (2011). Additive layered manufacturing: sectors of industrial application shown through case studies. *International Journal of Production Research*, 49(4), 1061-1079.
- Robers, M. L., & Zahay, D. (2012). *Internet marketing: Integrating online and offline strategies (3rd Ed.)*. Mason, OH: South-Western College Publishing.
- Sherman, L. M. (2009). Additive manufacturing: New capabilities for rapid prototypes and production parts. *Plastic Technology*, 55(3), 35-45.
- Smith, R. R., & Zook, Z. (2011). *Marketing Communications: Integrating Offline and Online with Social Media*. London, UK: Kogan Page.
- Stemp-Morlock, G. (2010). Personal fabrication. *Communications of the ACM*, 53(10), 14-15.
- Stopp, S., Wolff, T., Irlinger, F., & Lueth, T. (2008). A new method for printer calibration and contour accuracy manufacturing with 3D-print technology. *Rapid Prototyping Journal*, 14(3), 167-172.

원고접수: 2016.01.13

수정접수: 2016.03.29

게재확정: 2016.08.10

부 록

부록은 120명 중 10명 이상의 참가자들이 Shapeways(www.shapeways.com)에 대해 공통적으로 언급한 사항들을 장점과 개선할 점, 다른 중요한 의견으로 구분하여 정리한 Table 3의 국문원본으로 향후 3D프린팅 서비스가 나아가야 할 방향에 대한 통찰을 얻을 수 있는 중요한 자료이다.

| 장점 | No | 개선할 점 |
|-----------------------------|----|---|
| 질감과 색상 등의 옵션을 선택할 수 있다. | 1 | 영어이외의 검색기능 없어서 불편하다. 다양한 언어가 지원되어야 한다. (한글로 검색하니 특수문자로 표기됨) |
| 실제 사이즈(크기, 두께 등)를 가늠할 수 있다. | 2 | 소비자의 요구사항을 점검해 주는 과정이 있어야 하겠다. |
| | 3 | 제품범주 구분이 모호하고 알아보기 힘들었다. (범주가 세분화되어야 할 듯) |
| | 4 | 디자인이 다양하지 않아 원하는 디자인을 찾기 어려웠다. (디자인이 다 거기서 거기임) |
| | 5 | 제품 종류 자체가 적어서 원하는 제품 찾기 어려웠다. (내가 원하는 제품 검색이 안 됨) |
| | 6 | 디자인이 예쁘지 않고, 정교하지 않아 보였다. |
| | 7 | 맞춤형 제작이 되는지 알기 어려웠다. |
| | 8 | 제조되는 과정을 보여주는 서비스가 있었으면 한다. (제조되는 과정을 볼 수 없어 신뢰도가 낮아짐) |
| | 9 | 디자이너와 충분한 대화를 할 수 있고 피드백도 받을 수 있었으면 한다. |
| | 10 | 배송과정에서 파손이 우려되는데, 그런 부분에 대한 설명이 있는 부분을 쉽게 찾을 수 없었다. |
| | 11 | 3D프린팅 된 제품의 표면마감처리가 어떤지를 보여주었으면 한다. |
| | 12 | 가격이 비싼 편인 것 같다. (3D프린팅으로 쉽게 제작하니까 가격이 저렴할 것이라고 생각했는데 그렇지 않았음) |

다른 중요한 의견

- 한국인을 대상으로 한 3D프린팅 제품 판매 사이트가 있었으면 좋겠다. (Shapeways의 구성은 서양인에게 맞춰진 것 같다.)
- 3D프린팅 제품은 내가 주문한 제품의 제작과정을 직접 볼 수 있고, 다른 소비자들이 원하는 제품의 제작과정을 함께 볼 수 있는 오프라인 매장에서 더 인기가 있을 것 같다 (신기하고 재미있음).
- 기존에 생산하던 제품을 3D프린팅으로 만들 수 있다는 것 외에 무엇이 더 새로운지 알기 어렵다. 또한 시중에 이미 다양한 제품이 나와 있고 다양한 제품을 검색할 수 있는데, 굳이 3D프린팅으로 동일한 유형의 제품을 만들어야 하는 이유를 모르겠다. 3D프린팅으로만 만들 수 있는 차별화된 제품을 제작해야 할 것이다.
- 3D프린터로 뭔가를 만든다면, 전문 디자이너에게 맡겨 제작까지 맡기는 방식으로 나만의 제품을 소유하고 싶다.
- 3D프린팅 전문가(전문사용자)와 직접 상의하면서 제작하고 싶다.
- 중요한 행사를 추억할 수 있는 기념품, 마음을 담은 특별한 선물들은 3D프린팅을 활용하여 소규모로 만들면 좋을 것 같다.
- 제품은 직접보고 구매해야 한다.