



3D 프린트드 푸드의 속성이 지각된 가치와 태도, 구매의도에 미치는 영향

황경희 · 양지원 · 이경희[†]

경희대학교 조리외식경영학과

The Influence of 3D Printed Foods Attributes on Perceived Values, Attitudes and Purchase Intention

Kyeong-Hoe Hwang, Ji-Won Yang and Kyung-Hee Lee[†]

Dept. of Culinary Science and Food Service Management, Kyunghee University, Seoul 02447, Republic of Korea

ABSTRACT

Three-dimensionally printed foods will provide a variety of new possibilities within the food industry. From the realization of complex food design to personalized nutritional diets, 3D printed foods may provide many innovations in the manufacturing and supply of food. The success of this endeavor requires careful evaluation of consumer perception, as well as the need and fear of stakeholders. This study aimed to explore consumer perception regarding this new technology. We set up an experiment in which adults consumed 3D printed foods and collected data from online and offline questionnaires. The hypothesis was verified through the structural equation model. Most of the attributes of 3D printed foods were perceived positively with respect to the values, attitudes, and purchasing intentions. Through these studies, we were able to see what attributes consumers felt most important in 3D printed foods and laid the foundations for future marketing plans of the foods.

Key words: 3D printer, 3D printed food, perceived value, attitude, purchase intention

서론

최근 글로벌 산업계는 4차 산업혁명의 새로운 격변기를 맞이하고 있으며, 제조업과 정보통신기술(ICT), 첨단과학기술 등이 각 분야 간 전면적인 융·복합을 통해 4차 산업혁명을 주도하고 있다. 특히 식품 산업 분야에서의 성장가능성이 가장 높다고 평가되는 3D 프린팅 기술의 귀추가 주목되고 있다. 무엇보다 정부에서 3D 프린팅 산업 육성에 앞장 서고 있으며, 2017년도에 3D 프린팅 산업을 새로운 시장 창출의 핵심기술로 본격 육성하기 위해서 삼차원 프린팅산업 진흥법을 제정하였고, 이에 따른 기본계획을 수립하여 현재 추진 중에 있다(Park HJ & Kim HW 2017).

3D 식품 프린팅이란 삼차원의 디지털 디자인으로 식품의 영양학적 데이터를 이용하여 식품을 만드는 기술을 말한다. 식품소재를 분말화하고 반죽형태로 한 후 압출하여 한 층씩 쌓으면서 조형하는 방식으로 만든 식품을 3D 프린트드 푸드라고 한다. 3D 프린팅 기술을 이용한 식품의 제조는 재미 있는 캐릭터를 이용한 식품 디자인, 개인 맞춤형 영양 식생활, 저작이 용이하지 않은 노년층을 위한 식품, 천연 소재를 이

용한 안전성을 갖춘 식품 생산 등 식품 제조 및 조리 분야에서 많은 혁신을 불러일으킬 것으로 예상된다.

로봇을 기반으로 한 식품 제조와는 달리 3차원 식품인쇄는 3D 인쇄와 디지털 가스트로노미(뛰어난 식사를 만드는 기술)를 통합하여 맞춤형 형태, 색상, 맛 텍스처 및 영양까지 갖춘 식품 제조 혁신을 일으켰다(Zoran A & Coelho M 2011). 3D 인쇄 기능을 사용하면 음식에 대한 접근이 제한된 장소에서도 3D 프린트드 푸드의 혜택을 누릴 수 있다(Lipson H & Kurman M 2013). 앞으로 식품은 인쇄물질과 영양물질 재료의 양을 조절하여 개인의 필요를 충족시키도록 설계되고 제조될 수 있다(Lipson H & Kurman M 2013). 3D 식품은 가까운 시일 내에 프로세스 혁신, 재료처리 및 소비자 접근성 측면에서 재구성될 수 있다. 현재 세 가지 유형의 인쇄재료(원래 인쇄 가능한 재료, 인쇄되지 않은 전통 식품 재료, 대체재료)와 두 가지 유형의 조리법(제품의 재료를 기반으로 한 제조법과 전통 조리법)이 맞춤 제작에 사용되고 있다(Lipson H & Kurman M 2013). 기본적으로 3D 식품인쇄는 맞춤형 식품 설계 및 개인별 영양 관리를 위한 엔지니어링 솔루션, 새로운 식품 제품 개발을 촉진하는 시제품 제작 도구 및 맞춤형 식품 공급망을 재구성할 수 있는 잠재적 공급 체인을 제공한다(Lupton D & Turner B 2017).

[†] Corresponding author : Kyung-Hee Lee, Tel: +82-2-961-0847, Fax: +82-2-961-2537, E-mail: lkhee@khu.ac.kr

음식 인쇄의 미래에 관한 학술 문학, 대중 매체, 산업 및 디자인 포럼에서 수많은 다양한 홍보 담화가 표현되어 왔다 (Stephens N & Ruivenkamp M 2016). 여러 학술 간행물에서는 3D 식품 인쇄 기술에 대해 그 밖의 여러 가지 목적에 대해 간략히 설명하고 있으며, 이들 중 대부분은 뉴스 미디어 및 업계 웹 사이트에도 공개되었는데, 3D 인쇄 식품은 미래 학적이고 창의적이며, 건강하고, 효율적이고, 지속 가능한 방식으로 압도적으로 긍정적인 모습을 보여주고 있다고 한다 (Lupton D 2017). 예를 들면, 치아가 약해져 저작 작용이 힘든 노약자들은 음식을 씹고 넘기기가 어려워져 이를 위한 대안 음식을 개발하고, 영양가는 높지만 기호도가 떨어지는 곤충과 같은 식재료를 분말로 만들어 3D 푸드 프린터에 카트리지로 넣어 모양과 형태, 맛을 바꾸어 섭취하기 유용한 식품으로 디자인할 수 있게 되어, 결국 다양한 식재료의 활용이 가능해져 다양한 음식을 만들 수 있게 될 것이라고 한다(Lipson H & Kurman M 2013; Lipton JI 등 2015; Sun J 등 2015a; Sun J 등 2015b; Pallottino F 등 2016).

이러한 정보원은 3D 프린팅 기술이 잠재적으로 해양조류와 곤충과 같은 지속 가능한 영양 공급원을 매력적이고 입맛에 맞는 식품으로 바꿀 수 있다고 주장하며, 따라서 환경에 대한 현재의 식품 생산 시스템의 부담을 줄일 수 있을 것으로 기대한다(Lupton D & Turner B 2018).

새로운 기술을 이용하여 제조한 식품을 출시할 때에는 그것을 소비할 타겟 고객과의 커뮤니케이션이 필요하다. 소비자들의 인식, 필요성, 두려움에 대한 초기 조사는 이런 혁신적인 제품이나 기술을 마케팅할 때 특히 필요하다(Frewer LJ 등 1998; Frewer LJ 등 2011). 즉, 소비자가 3D 프린티드 푸드에 대하여 어떻게 인식을 하고, 새로운 유형의 식품으로서 불안감을 느끼지는 않는지 신중하게 평가할 필요가 있다(Brunner TA 등 2018). 그러나 3D 프린터로 생산된 음식에 대한 소비자 연구는 거의 이루어지고 있지 않은 실정이다. 이와 같이 식품산업에서 혁신적으로 제조한 식품에 대한 소비자 연구의 부족은 제품이 소비자들로부터 수용되지 못하고(Bruhn CM 2007; Dijksterhuis G 2016), 제품을 대중화 하는데 실패하게 되는 가장 큰 원인이 된다(Dijksterhuis G 2016; Popa ME & Popa A 2012). 그러므로 3D 프린티드 푸드에 대한 현재 소비자들의 의견에 대하여 표적화된 연구를 하는 것은 새로운 식품을 이해하고 있는 초기 적응 고객을 확보하여 적절한 의사소통으로 마케팅 전략을 개발하는데 기여할 수 있을 것으로 예상된다(Brunner TA 등 2018).

연구방법

1. 연구모형 및 가설설정

본 연구는 3D 프린티드 푸드의 어떤 속성이 잠재적 소비

자들에게 감정적 가치를 인지하게 하고, 인지된 가치가 3D 프린티드 푸드에 대한 태도, 구매의도에 영향을 미치는지 알아보고자 한다.

Stephoe A 등(1995)은 사람들이 건강한 식품을 선택하고, 이러한 선택이 구매의도로 이어지기 위한 식품의 선택동기 요인으로 건강, 분위기, 편의성, 감각, 자연친화, 가격, 체중 조절, 익숙함, 윤리적 문제 등 9가지를 제시하였다. 이를 바탕으로 수많은 연구가 이루어졌는데, 그 중 하나가 Brunner TA 등(2018)의 연구이다. Brunner TA 등(2018)은 정보제공에 따른 3D 프린티드 푸드에 대한 소비자들의 인식의 변화에 대해서 연구하였는데, 재미, 요리창의성, 음식 공포증, 음식 기술 공포증, 편의성, 식품관여도, 건강, 자연친화, 익숙함, 디지털 네이티브, 영양지식 등의 요인들을 가지고 3D 프린티드 푸드에 대한 소비자의 인식을 조사하였으며, 그 결과 3D 프린티드 푸드의 재미, 편의성, 건강, 개인화된 영양적 요인이 소비자들이 3D 프린티드 푸드에 대한 인식을 긍정적으로 바꾸게 한다고 하였다. 그리고 음식공포증과 음식 기술 공포증 척도를 이용하여 아직 실제로 경험해 보지 않은 3D 프린티드 푸드에 대한 두려움과 혐오를 수치화하여 나타내었다.

이에 본 연구는 3D 프린티드 푸드에 대한 여러 논문들과 Steptoe A(1995)와 Brunner TA 등(2018)의 연구를 바탕으로 3D 프린티드 푸드에 대해 소비자들이 느끼고 있는 영양, 재미, 창의성, 자연친화의 네 가지 요인을 3D 프린티드 푸드의 선택 속성으로 정하고, 이러한 속성들이 3D 프린티드 푸드에 대한 소비자들의 지각된 가치와 태도, 구매의도에 미치는 영향을 연구하고자 한다(Fig. 1).

위와 같은 연구 모형을 검증하기 위하여 기존의 선행연구의 이론적 배경을 근거로 다음과 같은 가설을 설정하였다.

1) 3D 프린티드 푸드의 속성과 지각된 가치

현대의 소비자들은 단지 음식을 사는 것이 아닌 음식이 가지고 있는 어떤 특성들을 구입한다고 할 수 있다. 이러한 음식의 특성들은 소비자들이 음식을 구매할 때 음식에 대한 가치를 인식하는데 큰 영향을 미친다(Bessière J 2001). 식품 소비와 관련하여 중요한 특성 및 속성은 여러 연구에서 다양하게 나뉘어졌는데, Steptoe A 등(1995)은 건강한 식품 선택을 위한 선택속성을 아홉 가지로 나누었으며, Fischer C(2005)와 Mitchell L(2004)은 총 여섯 가지를 식품 선택 속성으로 나누었다. 또, Brunner TA 등(2018)은 3D 프린티드 푸드에 대한 소비자들의 인식에 대해 14가지 요인을 가지고 연구를 하였다. 이러한 음식 속성에 대한 선행연구를 바탕으로 본 연구는 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H1-1. 3D 프린티드 푸드의 ‘영양’ 속성에 대한 소비자의

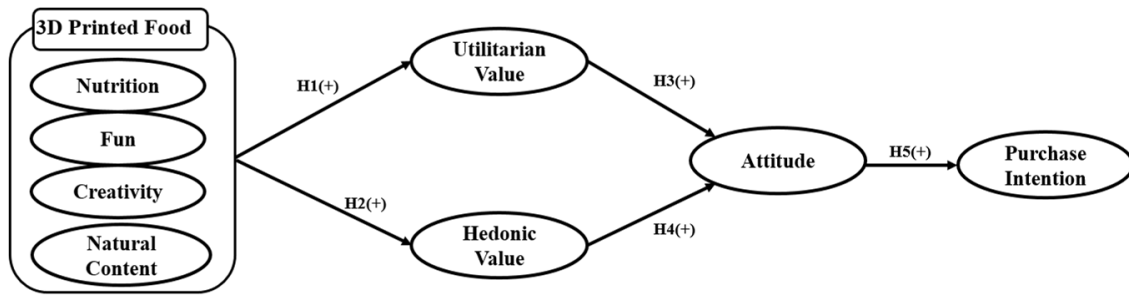


Fig. 1. Proposed theoretical framework.

인식은 3D 프린티드 푸드의 실용적 가치에 유의한 영향을 미칠 것이다.

H1-2. 3D 프린티드 푸드의 ‘재미’ 속성에 대한 소비자의 인식은 3D 프린티드 푸드의 실용적 가치에 유의한 영향을 미칠 것이다.

H1-3. 3D 프린티드 푸드의 ‘창의성’ 속성에 대한 소비자의 인식은 3D 프린티드 푸드의 실용적 가치에 유의한 영향을 미칠 것이다.

H1-4. 3D 프린티드 푸드의 ‘자연친화적’ 속성에 대한 소비자의 인식은 3D 프린티드 푸드의 실용적 가치에 유의한 영향을 미칠 것이다.

H2-1. 3D 프린티드 푸드의 ‘영양’ 특성에 대한 소비자의 인식은 3D 프린티드 푸드의 쾌락적 가치에 유의한 영향을 미칠 것이다.

H2-2. 3D 프린티드 푸드의 ‘재미’ 특성에 대한 소비자의 인식은 3D 프린티드 푸드의 쾌락적 가치에 유의한 영향을 미칠 것이다.

H2-3. 3D 프린티드 푸드의 ‘창의성’ 특성에 대한 소비자의 인식은 3D 프린티드 푸드의 쾌락적 가치에 유의한 영향을 미칠 것이다.

H2-4. 3D 프린티드 푸드의 ‘자연친화적’ 특성에 대한 소비자의 인식은 3D 프린티드 푸드의 쾌락적 가치에 유의한 영향을 미칠 것이다.

2) 지각된 가치와 태도

소비자들이 느끼는 가치란 제품이나 서비스의 속성 및 성능 또는 소비자의 목적을 위한 사용으로부터 발생하는 결과에 대한 소비자의 주관적인 선호와 평가로 정의할 수 있다(Woodruff RB 1997). 태도란 대상물에 대하여 일관적으로 긍정적 또는 부정적으로 반응하는 선유경향으로(Fishbein M & Ajzen I 1975) 가치의 주체적인 상황에 대한 적용으로부터 나오는 것이라고 평가된다(Kim HK 1998). 태도는 소비자들이 특정 브랜드나 제품 등에 대한 평가를 요약한 것이라고 할 수 있으며, 소비자들의 구매 행동을 예측하고, 브랜드 선

택과 같은 소비자 행동의 기초가 되는 개념이므로 중요하다고 할 수 있다(Park TY 2013). 이러한 개념적 내용과 선행연구를 바탕으로 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H3. 지각된 실용적 가치는 잠재적 소비자의 태도에 유의한 영향을 미칠 것이다.

H4. 지각된 쾌락적 가치는 잠재적 소비자의 태도에 유의한 영향을 미칠 것이다.

3) 태도와 구매의도

소비자 행동 분야에서 태도는 구매, 행동의도와 밀접한 관련을 맺고 있으며, 호의적, 긍정적 태도는 방문, 구매, 추천과 같은 행동의사를 증대시키는 것으로 입증되었다(Voon JP 등 2011). 제품의 태도로만 구매행동을 예측하는 것보다 구매의도로 구매행동을 예측하는 것이 보다 정확하며, 이는 소비자가 제품에 대하여 긍정적인 태도를 가지고 있다고 하여도 예상과 다르게 행동할 수 있기 때문에, 보다 정확히 태도와 구매행동을 설명하는 매개변수인 구매의도를 고려해야 한다(Davidson AR & Jaccard JJ 1979). 이러한 이론적 고찰과 선행연구를 토대로 3D 프린티드 푸드에 대한 소비자의 태도와 구매의도 간에 유의한 영향관계가 있을 것으로 가정하고, 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

H5. 잠재적 소비자의 지각된 태도는 소비자의 구매의도에 유의한 영향을 미칠 것이다.

2. 변수의 조작적 정의

본 연구에서 3D 프린티드 푸드의 속성은 Steptoe A 등(1995)과 Brunner TA 등(2018)의 선행연구를 토대로 설정하였다. 각각의 선행연구에서 추출한 항목들을 토대로 영양적 속성, 재미 속성, 창의성 속성, 자연친화 속성을 연구에 이용하였다. 지각된 가치의 속성은 실용적 가치와 쾌락적 가치로 나누어 설정하였다. Babin BJ 등(1994)과 Hirschman EC & Holbrook MB(1982)의 선행연구를 바탕으로 실용적 가치

를 ‘자신이 원하는 제품 또는 서비스를 얻기 위한 가치’로 정의하였고, 쾌락적 가치를 ‘감각적이고 환상적이며 감정적인 면과 관련된 가치’라고 정의하였다. 측정 문항은 Lee HS & Kim Y(1999)와 Babin BJ 등(1994)의 연구에서 사용된 척도를 바탕으로 설문 문항을 구성하였다. 태도에 대하여 Fishbein M & Ajzen I(1975)의 연구에서는 ‘제품에 대한 태도는 소비자들이 특정 제품에 대하여 일관성 있게 호의적 또는 비호의적으로 평가하는 경향’으로 정의하였다. Abelson RP 등(1982), Chen MR & Li HL(2007)의 선행연구를 바탕으로 태도에 대한 문항을 설정하였다. 구매의도에 대하여 Fishbein M & Ajzen I(1975)의 연구에서는 ‘태도와 구매 행동 사이에 이루어지는 일반적인 의향’이라고 정의하였다. 구매의도에 대한 측정 문항은 Broekhuizen TL(2006)의 선행연구를 바탕으로 구성하였다. 측정은 전혀 그렇지 않다=1점, 매우 그렇다=7점으로 구성된 Likert 형식의 7점 척도를 이용하였다.

3. 연구대상 및 자료수집

본 연구에서는 3D 프린티드 푸드의 속성이 잠재적 소비자들의 가치지각과 태도, 구매의도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다.

본 연구에서 모집단은 3D 프린티드 푸드를 소비할 가능성이 있는 20대 이상 60대 이하의 성인을 잠재적 소비자로 선정하였으며, 3D 프린티드 푸드에 대해 설명을 하고, 이를 이해할 수 있는 대상으로 선정하였다. 연구를 진행하기 위해 설문을 2018년 10월 17일부터 11월 6일까지 총 3주간 실시하

였으며, 319부의 자료를 수집하여 본 연구에 활용하였다.

수집된 자료의 표본들의 일반적인 특성을 확인하기 위하여 빈도분석을 실시하였다. 측정 항목의 타당성과 내적일관성을 검증하기 위하여 탐색적 요인분석과 Cronbach's α 계수를 이용하여 신뢰도를 검증하고, 구성 개념별 확인적 요인분석을 실시하여 타당성을 검증하였다. 본 연구의 가설을 검증하기 위하여 상관관계 분석을 통하여 방향성을 확인하였고, 구조방정식 모델을 이용하여 전체적인 모형의 적합도를 확인하고 가설을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 표본의 일반적인 특성

실증분석에 사용된 표본의 일반적인 특성을 살펴보기 위해 빈도분석을 실시하였고, 그 결과는 Table 1과 같다. 본 연구를 위해 수집된 330부의 설문지 중 불충분한 응답을 한 설문지를 제외한 총 319부를 분석에 이용하였다(유효설문 비율=97%). 319명의 응답자 중에서 여성은 208명(65.2%), 남성은 111명(34.8%)으로 여성의 비율이 더 높았으며, 결혼 여부에서 기혼은 148명(46.4%), 미혼은 171명(53.6%)으로 미혼의 비율이 다소 높았다. 연령대는 20대가 240명(75.2%)으로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 30대가 54명(16.9%), 40대가 15명(4.7%), 50대 이상은 10명(3.1%)이었다. 학력은 4년제 대학 재학 및 졸업이 213명(66.8%)으로 가장 비율이 높았으며, 고졸 이하가 7명(2.2%), 전문대 졸업 이상이 36명(11.3%), 대

Table 1. Demographics of the sample

Characteristics		n	%	Characteristics		n	%
Prior knowledge	Yes	141	44.2	Education	High school less	7	2.2
	No	178	55.8		College	36	11.3
Gender	Women	208	65.2		University	213	66.8
	Men	111	34.8		Graduate school	63	19.7
Married	Married	148	46.4	Job	Student	156	48.9
	Single	171	53.6		Office job	31	9.7
Age group	20~29	240	75.2		Specialized	56	17.6
	30~39	54	16.9		Self-employment	11	3.4
	40~49	15	4.7		Salesman	25	7.8
	50~59	8	2.5		Housewife	2	.6
	≥60	2	.6		Unemployed	17	5.3
Total		319	100.0	Others	21	6.6	

학원 재학 및 졸업이 63명(19.7%)으로 나타났다.

2. 신뢰도 타당도 검증

본 연구에서 제시한 연구모형 및 가설검증 이전에 측정에 사용된 항목들의 타당성 및 신뢰성을 조사하고자 탐색적 요인분석과 신뢰도 분석을 실시하였다. 탐색적 요인분석을 통하여 3D 프린티드 푸드의 속성을 네 가지로 나누었고, 각 요인을 [영양], [재미], [창의성], [자연친화]로 명명하였다. 추출된 요인의 신뢰도 분석 결과, Cronbach' α 값이 영양 0.913, 재미 0.709, 창의성 0.865, 자연친화 0.896으로 나타나 측정도구의 신뢰성을 확인하였다.

추출된 항목 중 분석과정에서 기준치가 미달이 되는 측정 항목을 제거하여 최종적으로 29개의 항목을 가지고 확인적 요인분석을 실시하였다. 확인적 요인분석 실시 후 평균분산추출(AVE)과 합성신뢰도(CCR)를 통하여 결과값을 확인할 수 있다(Lee CG 2016). 3D 프린티드 푸드의 속성이 지각된 가치와 태도, 구매의도의 측정항목에 대한 집중타당성을 검정해 본 결과, 모든 요인의 요인적재량은 모든 항목에서 .600 이상으로 나타나 모두 유의한 것으로 나타났다. AVE값은 .500 이상, CCR값은 .700 이상일 경우 집중타당성이 있다고 할 수 있는데 본 연구의 AVE값은 .571~.823으로 나타났으며, CCR 값은 .800~.944로 나타나 집중타당성이 확보되었다(Table 2).

판별타당성은 잠재 요인 사이가 얼마나 구분되어 있는지를 나타내는 것으로 집중타당성과는 반대로 상관관계가 낮을수록 판별 타당성이 높게 나타난다. 측정모형의 판별타당성을 확인하기 위해서는 주로 세 가지의 방법(AVE>상관계수², 잠재변수 간 상관계수의 신뢰구간이 1을 포함하는지의 여부, 제약모델과 비제약모델 간의² 변화량)을 이용한다(Woo JP 2012). 이 중 가장 보편적인 방법인 AVE>상관계수²를 확인한 후 적합하지 않으면 단계적으로 나머지 방법을 확인할 수 있다(Lee CG 2016). 본 연구에서 판별타당성의 검토를 위해 AMOS 21.0을 사용하여 각 요인 간의 상관관계 분석을 실시하였으며, AVE 값은 .553~.823으로 나타났고, 상관계수의 값은 -.008~.790이었으며, 상관계수의 제곱 값은 .00006~.624로 나타났다. 각 요인의 AVE 값과 상관계수의 제곱값을 비교한 결과, AVE 값이 모두 더 크게 나타나 본 연구의 잠재요인의 판별 타당성이 확보되었다(Table 3).

3. 가설검정결과

본 연구에서 가설의 검증을 위하여 AMOS 21.0 통계 패키지를 활용하여 구조방정식 모형을 분석하였다. 일반적으로 모형을 채택하기 위한 적합도 지수에 비교하여 본 연구의 모형 적합도는 CMIN=938.825, $df=360$, CMIN/ $df=2.608$, GFI=.814, CFI=.920, IFI=.921, NFI=.878, RMSEA=.74로 대체로

Table 2. Confirmatory factor analysis

Construct	Factor	Standard estimate	t-value	AVE	CCR
Nutrition	NT1	0.832	-	0.679	0.894
	NT2	0.836	16.560***		
	NT3	0.786	15.238***		
	NT4	0.842	16.704***		
Creative	CR1	0.733	-	0.802	0.941
	CR2	0.964	29.782***		
	CR3	0.936	32.992***		
	CR4	0.930	16.024***		
Nature content	NC1	0.927	-	0.794	0.938
	NC2	0.934	15.513***		
	NC3	0.962	14.255***		
	NC4	0.719	13.943***		
Fun	FN1	0.901	-	0.704	0.874
	FN2	0.935	21.428***		
	FN3	0.652	12.890***		
Hedonic value	HV1	0.771	-	0.553	0.787
	HV2	0.750	12.671***		
	HV3	0.708	11.924***		
Utilitarian value	UV1	0.877	-	0.708	0.906
	UV2	0.785	16.651***		
	UV3	0.845	18.853***		
	UV4	0.855	19.221***		
Attitude	AT1	0.872	-	0.823	0.933
	AT2	0.911	22.606***		
	AT3	0.938	23.907***		
Purchase intention	PI1	0.915	-	0.812	0.945
	PI2	0.811	19.671***		
	PI3	0.945	29.083***		
	PI4	0.928	27.508***		

CMIN=864.654, $df=349$, CMIN/ $df=2.478$, GFI=.831, IFI=.933, CFI=.932, RMSEA=.07

*** $p<.001$.

적합하다고 판단하였다. 비표준화 계수와 표준화 계수, 그리고 검정통계량 값과 그에 따른 채택 여부를 제시하여 가설의 유

Table 3. Correlations and standard deviations

	Nutrition	Creative	Nature content	Fun	Hedonic value	Utilitarian value	Attitude	Purchase intention	AVE
Nutrition	0.679								0.679
Creative	0.188 (0.035)	0.802							0.802
Nature content	0.457 (0.209)	-0.008 (0.00006)	0.794						0.794
Fun	0.321 (0.103)	0.471 (0.222)	0.303 (0.092)	0.704					0.704
Hedonic value	0.295 (0.087)	0.679 (0.461)	0.134 (0.018)	0.405 (0.164)	0.553				0.553
Utilitarian value	0.383 (0.147)	0.338 (0.114)	0.452 (0.204)	0.537 (0.288)	0.563 (0.317)	0.708			0.708
Attitude	0.399 (0.159)	0.520 (0.270)	0.394 (0.155)	0.397 (0.158)	0.790 (0.624)	0.565 (0.319)	0.823		0.823
Purchase intention	0.341 (0.116)	0.376 (0.141)	0.380 (0.144)	0.452 (0.204)	0.613 (0.376)	0.585 (0.342)	0.660 (0.436)	0.812	0.812

() is square value of correlation coefficient.

의성을 검증하였다. 이론 모형의 경로계수는 Fig. 2 와 같다.

Table 4의 연구가설의 검증결과, 3D 프린티드 푸드의 속성이 소비자의 실용적 가치에 영향을 미칠 것이라는 가설은

부분 채택되었다. 가설 1-2인 ‘3D 프린티드 푸드의 재미 속성은 실용적 가치에 유의한 정(+)의 영향을 미칠 것이다.’는 표준화된 경로계수가 0.387($\beta=0.079, t=4.894, p<.001$)로 나

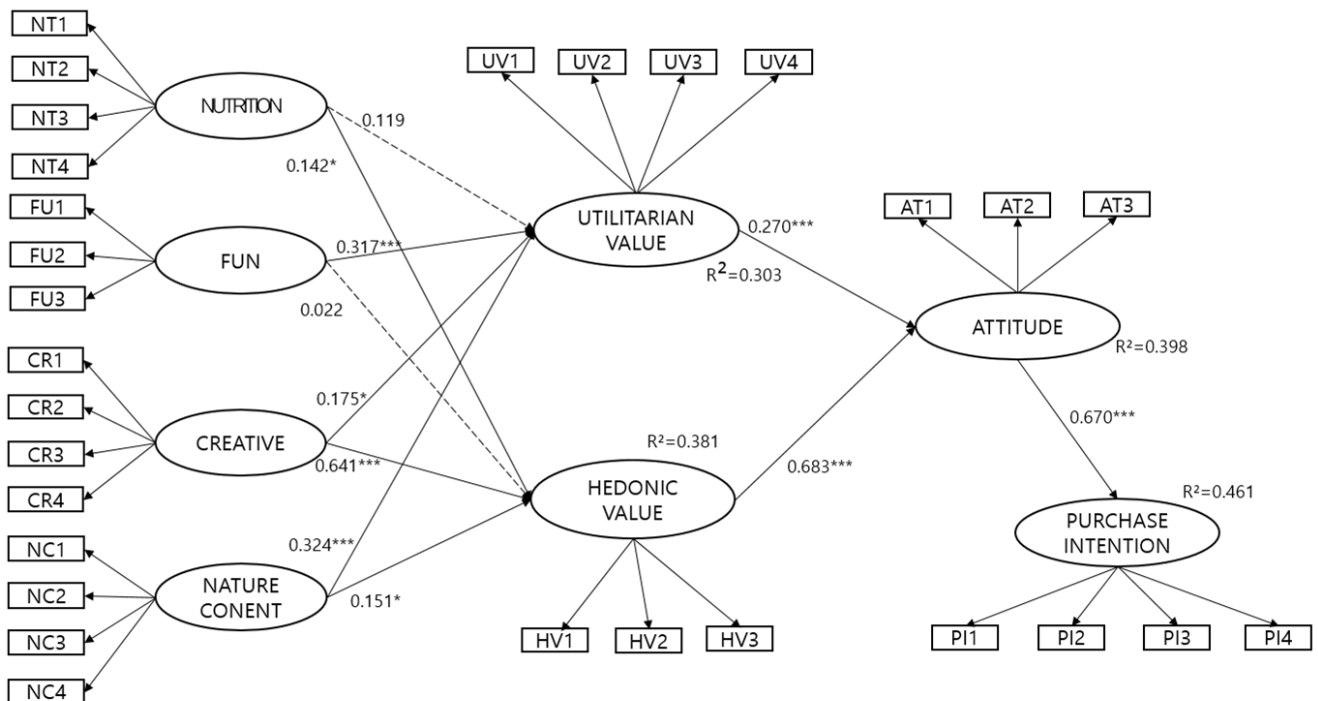


Fig. 2. Path coefficients of the structural equation model.

Table 4. Structural parameter estimates

Hypothesized path	Standard estimate	Estimate	S.E.	t-value	p-value	Results	
H1	H1-1	.119	0.125	0.065	1.931	.053	Not supported
	H1-2	.317	0.387	0.079	4.894	.000***	Supported
	H1-3	.175	0.211	0.072	2.948	.003*	Supported
	H1-4	.324	0.308	0.062	4.995	.000***	Supported
H2	H2-1	.142	0.126	0.056	2.263	.024*	Supported
	H2-2	.022	0.023	0.067	0.339	.734	Not supported
	H2-3	.641	0.658	0.070	9.354	.000***	Supported
	H2-4	.151	0.122	0.052	2.352	.019*	Supported
H3	H3	.270	0.270	0.049	5.511	.000***	Supported
H4	H4	.683	0.806	0.077	10.507	.000***	Supported
H5	H5	.670	0.877	0.072	12.243	.000***	Supported

CMIN=938.825, $df=360$, CMIN/ $df=2.608$, GFI=.814, CFI=.920, IFI=.921, NFI=.878, RMSEA=.74

* $p<.05$, *** $p<.001$.

타나 채택되었으며, 가설 1-3인 ‘3D 프린티드 푸드의 창의성 속성은 실용적 가치에 유의한 정의 영향을 미칠 것이다.’는 표준화된 경로계수가 0.211로 나타나며, 실용적 가치에 유의한 정의 영향을 미치는 것으로 나타났다($\beta=0.072$, $t=2.948$, $p<.05$). 가설 1-4인 ‘3D 프린티드 푸드의 자연친화 속성은 실용적 가치에 유의한 정의 영향을 미칠 것이다.’도 표준화된 경로계수가 0.308($\beta=0.062$, $t=4.995$, $p<.001$)로 나타나며, 실용적 가치에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 가설 1의 1-2, 1-3, 1-4는 지지되었다. 그러나 3D 프린티드 푸드의 영양 속성이 실용적 가치에 영향을 미치는 관계는 유의확률 $p<.05$ 수준에서 유의하지 않아 기각되었다($\beta=0.065$, $t=1.931$, $p>.05$).

3D 프린티드 푸드의 속성이 지각된 쾌락적 가치에 미치는 영향에 대한 연구 검증 결과는 다음과 같다. 가설 2-1인 ‘3D 프린티드 푸드의 영양은 쾌락적 가치에 유의한 정의 영향을 미칠 것이다.’는 표준화된 경로계수가 0.126($\beta=0.056$, $t=2.263$, $p<.05$)으로 나타났고, 가설 2-3인 ‘3D 프린티드 푸드의 창의성 속성은 쾌락적 가치에 유의한 영향을 미칠 것이다.’는 표준화된 경로계수가 0.658($\beta=0.070$, $t=9.354$, $p<.001$)로 나타났으며, 가설 2-4인 ‘3D 프린티드 푸드의 자연친화성 속성은 쾌락적 가치에 유의한 영향을 미칠 것이다.’는 표준화된 경로계수가 0.122($\beta=0.052$, $t=2.352$, $p<.05$)로 나타나며, 가설 2의 2-1, 2-3, 2-4는 모두 쾌락적 가치에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나 채택되었다.

그러나 가설 2-2인 ‘3D 프린티드 푸드의 재미 특성은 쾌락

적 가치에 유의한 영향을 미칠 것이다.’는 유의확률 $p<.05$ 수준에서 유의하게 나타나지 않아 기각되었다. 표준화된 경로계수는 0.023($\beta=0.067$, $t=0.339$, $p>.05$)이었다.

가설 3인 ‘지각된 실용적 가치는 소비자의 태도에 유의한 영향을 미칠 것이다.’는 표준화된 경로계수가 0.270($\beta=0.049$, $t=5.511$, $p<.001$)로 나타났으며, 가설 4인 ‘지각된 쾌락적 가치는 소비자의 태도에 유의한 영향을 미칠 것이다.’는 표준화된 경로계수가 0.806($\beta=0.077$, $t=10.507$, $p<.001$)을 나타내며, 지각된 가치는 태도에 유의한 영향을 미친다는 가설 4와 5는 모두 채택되었다.

지각된 태도가 소비자의 구매의도에 미치는 영향에 대한 가설에 대한 검증 결과는 다음과 같다. 검증 결과, 표준화된 경로계수가 0.877($\beta=0.072$, $t=12.243$, $p<.001$)을 나타내며, 태도는 구매의도에 유의한 정의 영향을 줄 것이라는 결과가 나타나며, 가설 5는 채택되었다.

요약 및 결론

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

3D 프린티드 푸드의 속성이 지각된 가치와 태도, 구매의도에 미치는 영향관계를 알아보기 위해 실증분석을 실시하였는데, 3D 프린티드 푸드의 네 가지 요인 중 재미, 창의성, 자연친화성 요인이 실용적 가치에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나, 가설 1은 부분 채택되었다. 영양 요인은 실용적 가치에 유의한 영향 관계가 없는 것으로 나타났다.

이는 표본이 20대의 경우가 대부분이어서 식품을 선택할 때 40, 50대와 같이 건강과 영양을 위주로 선택하는 경향을 나타내지 않았기 때문에 영양적인 요인에 대하여 실용적 가치를 느끼지 못한 것으로 판단된다(Kim DG 등 2011). 3D 프린티드 푸드와 쾌락적 가치와의 관계에서는 영양, 창의성, 자연친화 요인에서 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 재미 요인에 대해서는 쾌락적 가치에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타나, 가설 2는 부분적으로 채택되었다. 3D 프린티드 푸드에 대한 지식과 정보는 있으나 직접적인 제조 경험이 없어, 3D 프린터를 사용하여 음식을 제공하는 것에 대한 재미를 느낄 수 있는 기회가 없었으므로 이를 통한 쾌락적 가치를 느끼지 못한 것으로 사료된다.

본 연구의 학문적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 선행연구에서 식품에 대한 지각된 가치와 태도 구매의도에 대한 연구는 주로 유기농식품, GMO 식품을 다루고 있었다. 또, 하나의 새로운 식품 유형인 3D 프린티드 푸드는 최근 알려지기 시작하였고, 4차 산업혁명과 함께 급속도로 발전할 가능성이 큰 식품 분야로 미래의 소비자들이 3D 프린티드 푸드에 대하여 어떻게 생각하는지 연구할 필요가 있으나, 이에 대한 연구는 진행되어 있지 않다. 본 연구는 소비자 행동분야에서 태도와 의도, 행동을 설명하는데 널리 알려진 이론으로 간주된 계획적 행동이론을 바탕으로 소비자의 구매의도를 살펴봄으로써 태도와 행동의도에 대한 이론적 발전에 기여함과 동시에 이를 3D 프린티드 푸드라는 새로운 식품 형태에 적용하여 실증적으로 검증하였다는 점에서 의의를 찾을 수 있다. 둘째, 지각된 가치는 행동에 대해 동기부여하고, 식품을 선택하는 데 있어서 중요한 요소로 작용되며, 식품을 구매하는 행동을 예측할 수 있게 한다(Steelman VP 1976; Kronld M 등 1982; Grunert SC, 1993). 식품을 구매하는 소비자에 대한 연구에 있어 개인이 의미를 부여하는 가치를 식품소비를 연구할 때 함께 고려되어야 한다고 한다(Wansink B 등 2002; Tivadar B & Luthar B 2005). 이에 본 연구는 3D 프린티드 푸드와 관련성이 높은 유기농 식품에 대한 연구와 해외의 3D 프린티드 푸드에 대한 인식 연구를 고찰하여 본 연구의 목적에 맞게 3D 프린티드 푸드에 대한 태도에 미치는 선행변수를 쾌락적 가치와 실용적 가치로 도출하여 소비자에 대한 이해를 높일 수 있었다는 점에서 의미가 있다.

본 연구의 실무적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 조사된 설문 결과는 3D 프린티드 푸드에 대해 사전 지식을 가지고 있는 경우가 사전 지식을 가지고 있지 않은 경우보다 적게 나타났다. 이는 Lupton D & Turner B(2017)의 연구에서 일반 소비자들은 3D 프린티드 푸드에 대해 지식이 거의 존재하지 않고 부정적인 태도를 보인다는 내용과 일부 일치하는 결과를 보였다. 그러나 모든 식품기술이 동일한 반응을 유발하는 것이 아니며, 개별 경험과 배경지식이 태도 형성과

정에 결정적인 역할을 한다고 하였다. 본 연구 조사 결과, 예상보다 3D 프린티드 푸드에 대해 알고 있는 비율이 높았으므로 3D 프린티드 푸드에 대해 긍정적인 연구가 늘어나고, 소비자들에게 새로운 유형의 식품에 대한 시각적인 모습이 반복적으로 노출되고, 이에 대한 정보전달이 늘어난다면 3D 프린티드 푸드에 대해 긍정적으로 인식하는 소비자들도 자연스럽게 늘어날 것으로 예상된다. 둘째, 3D 프린티드 푸드에 대한 창의적인 요인과 이를 통해 느끼는 쾌락적 가치는 태도의 결정에 큰 요인으로 작용하였다. 3D 프린터로 생산되는 식품에 대한 정보를 제공할 때에 창의성과 쾌락적 가치에 대한 우수한 설명은 창의성뿐 아니라, 영양과 건강, 자연친화까지 홍보하는데 효과가 있을 것으로 예상된다. 설문에 제공된 정보는 편리하게 기술의 유용성을 납득시키는 데 사용되었고, 3D 프린티드 푸드가 제공할 수 있는 가치를 입증하는 데에도 긍정적인 효과를 나타내었다. 이를 바탕으로 3D 프린티드 푸드에 대해 마케팅을 할 때에 다른 요인보다는 창의적인 요인을 강조하는 마케팅 기법과 적극적인 홍보로 3D 프린티드 푸드에 대한 소비가 촉진될 수 있도록 할 수 있을 것이다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다. 첫째, 대부분의 선행연구가 3D 프린티드 푸드의 기술적인 부분을 다루고 있었으며, 마케팅 분야와는 거리가 있는 연구가 대부분이었다. 그리하여 3D 프린티드 푸드의 독창적인 속성이라기보다는 유기농 식품과 GMO 식품 분야의 연구에서 사용된 측정항목을 바탕으로 사용하였기 때문에 분야에 따른 차이를 고려하지 못한 연구 결과가 도출되었을 가능성이 있을 수 있다. 그러나 연구 결과, 본 연구에서 사용된 3D 프린티드 푸드의 속성이 충분히 가치와 태도, 구매의도에 영향을 미치는 것으로 나타나, 본 연구의 속성을 3D 프린티드 푸드의 속성이라고 보아도 무방할 듯하다. 이에 연구자는 본 연구를 시작으로 3D 프린티드 푸드를 판매하고자 하는 기업에서는 연구를 통해서 3D 프린티드 푸드만의 고유한 속성을 도출하여 향후 연구에 사용한다면 더욱 정확한 결과를 얻을 수 있을 것이라 기대한다. 둘째, 표본의 일반적인 특성을 확인한 결과, 20대가 75.2%로 치중되어 있었다. 노년층을 위한 저작하기 쉬운 음식을 제작하는 것도 3D 프린티드 푸드의 목적 중 하나이기 때문에, 60대 이상 소비자들의 응답을 충분히 수집하였더라면 또 다른 연구 결과가 나왔을 가능성도 배제하지 못한다. 이에 향후 연구에서는 다양한 연령대가 고르게 분포된 표본들을 바탕으로 연구한다면 실제에 더 적용할 수 있는 이론적 기틀을 마련할 수 있을 것이라 사료된다.

REFERENCES

Abelson RP, Kinder DR, Peters MD, Fiske ST (1982) Affec-

- tive and semantic components in political person perception. *J Pers Soc Psychol* 42(4): 619-630.
- Babin BJ, Darden WR, Griffin M (1994) Work and/or fun: Measuring hedonic and utilitarian shopping value. *J Consum Res* 20(4): 644-656.
- Bessièrè J (2001) The role of rural gastronomy in tourism. pp 115-118. In: *Rural tourism and recreation: Principles to practice*. Roberts L, Hall D (eds). CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Broekhuizen TL (2006) Understanding Channel Purchase intentions: Measuring Online and Offline Shopping Value Perceptions. Labyrinth Publications, Pottenbakkerstraat, Netherlands. pp. 17-21.
- Bruhn CM (2007) Enhancing consumer acceptance of new processing technologies. *Innov Food Sci Emerg Technol* 8(4): 555-558.
- Brunner TA, Delley M, Denkel C (2018) Consumers' attitudes and change of attitude toward 3D-printed food. *Food Qual Prefer* 68: 389-396.
- Chen MF, Li HL (2007) The consumer's attitude toward genetically modified foods in Taiwan. *Food Qual Prefer* 18(4): 662-674.
- Davidson AR, Jaccard JJ (1979) Variables that moderate the attitude-behavior relation: Results of a longitudinal survey. *J Pers Soc Psychol* 37(8): 1364-1376.
- Dijksterhuis G (2016) New product failure: Five potential sources discussed. *Trends Food Sci Technol* 50: 243-248.
- Fishbein M, Ajzen I (1975) *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Addison-Wesley, Reading, MA, USA.
- Fischer C (2005) A theoretical model explaining modern food consumption and implications for international food product marketers. In: *Proceedings from 97th EAAE Seminar*. Reading, UK.
- Frewer LJ, Howard C, Shepherd R (1998) Understanding public attitudes to technology. *J Risk Res* 1(3): 221-235.
- Frewer LJ, Norde W, Fischer A, Kampers F (2011) *Nanotechnology in the Agri-food Sector: Implications for the Future*. John Wiley & Sons, USA. pp. 37-57.
- Grunert SC (1993) Everybody seems concerned about the environment: But is this concern reflected in (Danish) consumers' food choice? Vol I. pp 428-433. In: *E - European Advances in Consumer Research*. Van Raaij WF, Bamossy GJ (eds). Provo, UT, Association for Consumer Research, Denmark.
- Hirschman EC, Holbrook MB (1982) Hedonic consumption: Emerging concepts, methods and propositions. *J Mark* 46(3): 92-101.
- Kim DG, Kim SJ, Lee KH (2011) The effect of food choice motive on attitude and intention of purchasing organic food. *J Korean Soc Food Cult* 26(5): 506-512.
- Kim HK (1998) Value systems and consumption belief among Korean consumers. *Korean J Advert* 9(4): 57-82.
- Kronld M, Lau D, Yurkiw MA, Coleman PH (1982) Food use and perceived food meanings of the elderly. *J Am Diet Assoc* 80(6): 523-529.
- Lee CG (2016) *Tourism Research & Statistical Analysis*. Daewangsa, Seoul, Korea. pp 125-226.
- Lee HS, Kim Y (1999) Service quality and service value. *Asia Marketing Journal*, 1(2), 77-99.
- Lipson H, Kurman M (2013) *Fabricated: The New World of 3D Printing*. pp. 12-16. John Wiley & Sons, USA.
- Lipton JI, Cutler M, Nigl F, Cohen D, Lipson H (2015) Additive manufacturing for the food industry. *Trends Food Sci Technol* 43(1): 114-123.
- Lupton D (2017) 'Download to delicious': Promissory themes an sociotechnical imaginaries in coverage of 3D printed food in online news sources. *Futures* 93: 44-53.
- Lupton D, Turner B (2017) 'Both fascinating and disturbing': Consumer responses to 3D food printing and implications for food activism. pp 169-185. In: *Digital food activism*. Schneider T, Eli K, Dolan C, Uljaszsek S (eds). Routledge, London, UK.
- Lupton D, Turner B (2018) 'I can't get past the fact that it is printed': Consumer attitudes to 3D printed food. *Food Cult Soc* 21(3): 402-418.
- Mitchell L (2004) US and EU consumption comparisons. In: *Agriculture and trade report No. WRS04-4*. Normile MA, Leetmaa SE (eds). Washington DC, USA.
- Pallottino F, Hakola L, Costa C, Antonucci F, Figorilli S, Seisto A, Menesatti P (2016) Printing on food or food printing: A review. *Food Bioproc Tech* 9(5): 725-733.
- Park HJ, Kim HW (2017) World 3D food printing technology and industrial trends and future prospects. *World Agric* 202: 147-168.
- Park TY (2013) The effect of brand images of gold clubs on brand trust, brand attitude and brand loyalty. MS Thesis Kyunghee University Graduate School, Seoul. p 21.

- Popa ME, Popa A (2012) Consumer behavior: Determinants and trends in novel food choice. pp. 137-156. In: Novel technologies in food science. Springer, New York, NY, USA.
- Steelman VP (1976) Attitudes toward food as indicators of subcultural value systems. *Home Econ Res J* 5(1): 21-32.
- Stephens N, Ruivenkamp M (2016) Promise and ontological ambiguity in the *in vitro* meat imagescape: From laboratory myotubes to the cultured burger. *Sci Cult* 25(3): 327-355.
- Stephoe A, Pollard TM, Wardle J (1995) Development of a measure of the motives underlying the selection of food: The food choice questionnaire. *Appetite* 25(3): 267-284.
- Sun J, Peng Z, Yan L, Fuh JY, Hong GS (2015a) 3D food printing an innovative way of mass customization in food fabrication. *Int J Bioprint* 1(1): 27-38.
- Sun J, Peng Z, Zhou W, Fuh JY, Hong GS, Chiu A (2015b) A review on 3D printing for customized food fabrication. *Procedia Manuf* 1: 308-319.
- Tivadar B, Luthar B (2005) Food, ethics and aesthetics. *Appetite* 44(2): 215-233.
- Voon JP, Ngui KS, Agrawal A (2011) Determinants of willingness to purchase organic food: An exploratory study using structural equation modeling. *Int Food Agribus Man* 14(2): 103-120.
- Wansink B, Sonka ST, Cheney MM (2002) A cultural hedonic framework for increasing the consumption of unfamiliar foods: Soy acceptance in Russia and Colombia. *Rev Agric Econ* 24(2): 353-365.
- Woo JP (2012) Concepts and Understanding of Structural Equation Modeling. Hannarae Academy, Seoul, Korea. pp 160-176.
- Woodruff RB (1997) Customer value: The next source for competitive advantage. *J Acad Mark Sci* 25(2): 139-154.
- Zoran A, Coelho M (2011) Cornucopia: The concept of digital gastronomy. *Leonardo* 44(5): 425-431.

Date Received	Dec. 3, 2018
Date Revised	Mar. 4, 2019
Date Accepted	Mar. 25, 2019