

니팅머신을 이용한 커스터마이징 니트 제작 웹사이트 사용성 평가도구 개발

The Development of Usability Assessment Tool for Customized Clothing Web Site Using Knitting Machine

장희수*, 박은화*, 남원석**, 정도성*

국민대학교 테크노디자인전문대학원 제품이노베이션학과*, 국민대학교 조형대학 공업디자인학과**

Hui-Su Jang(jesscy95@kookmin.ac.kr)*, Eun-Hwa Park(eunhwaaa@gmail.com)*,
Won-Suk Nam(name@kookmin.ac.kr)**, Do-Sung Jung(chungds@kookmin.ac.kr)*

요약

최근 소비자들은 스스로 원하는 물건을 만드는 소비자이자 생산자로 역할이 바뀌고 있다. 현대의 소비 방식에 따라 의류 생산 방식도 변화의 필요성이 대두되고 있다. 니팅머신도 그 중 하나로, 대량생산 기기였지만 소규모로 어디서나 옷을 제작할 수 있는 기기가 개발되었다. 니트 제작은 다른 의류 디자인보다 고려해야 하는 부분이 많아 니트 제작 프로그램의 사용성에 관한 개선이 필요하지만, 아직 일반 대중이 사용하기에는 어려움이 있음을 발견했다. 이에 본 연구에서는 니팅머신을 이용한 의류 제작 사이트의 웹 사용성을 평가할 수 있는 평가항목을 제안하고자한다. 이를 위해 현재 사용되고 있는 니팅머신용 프로그램과 커스터마이징 상품 제작 웹사이트의 사례와 사이트 별 UI를 조사 분석 하였다. 이러한 선행 조사를 바탕으로 평가항목 초안을 도출하고, 초안을 기반으로 3차례의 델파이 조사를 실시하여 항목의 분류, 수정, 삭제의 과정을 거쳐 평가도구를 제작했다. 최종 평가도구 제작 후 각 항목을 8개의 구성요소로 그룹화하여 니팅 커스터마이징 웹사이트만의 특화된 영역을 탐구했다. 그 결과 니트 디자인 과정을 담아낼 수 있는 UI에 관한 항목이 특징적으로 나타났다. 따라서 본 연구를 통해 향후 니팅머신용 커스터마이징 상품제작 웹사이트의 사용성 향상과 이를 통한 니팅머신의 대중화를 기대한다.

■ 중심어 : | 니팅 | 니팅머신 | 니트 소프트웨어 | 웹 사용성 | 사용성 평가도구 |

Abstract

Recently, consumers have changed their role to consumers and producers who make what they want. The way clothes are produced is also needed to change according to modern consumption methods. Knitting Machine was one of them, and although it was a mass-produced device, it developed a device that could make clothes anywhere on a small production craze. Knit-making requires more consideration than other clothing designs, which requires consideration of users' web usability. Therefore, this study proposes an assessment tool that can evaluate web usability of clothing-making sites using knitting machines. To this end, the examples of the Knitting Machine program and custom product production websites and the each UI were investigated and analyzed. Based on these prior surveys, the draft evaluation items were drawn, and three Delphi surveys were conducted on the basis of the draft to produce assessment tools after classifying, modifying and deleting items. Through this study, we look forward to improving the usability of the customized product-making website of Knitting Machine in the future and popularizing the Knitting Machine.

■ keyword : | Knitting | Knitting Machine | Knit Software | Web Usability | Usability Assessment Tool |

* 이 논문은 2015년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임
(No. 한국연구재단에서 부여한 과제번호 : 2015R1A5A7037615)

접수일자 : 2019년 10월 01일

심사완료일 : 2019년 12월 02일

수정일자 : 2019년 11월 19일

교신저자 : 정도성, e-mail : chungds@kookmin.ac.kr

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

최근 소비자들은 기업이 제공하는 획일화 된 디자인의 상품을 구매하는 수동적인 소비방식이 아니라, 자신의 취향에 맞는 물건을 직접 디자인하는 능동적 소비자인 프로슈머가 늘고 있다.

이에 따라 기업에서는 프로슈머를 마케팅에 활용하여 전반적인 제품 생산에 소비자의 의견을 적극 반영하고 있고, 이러한 소비자의 취향을 적극적으로 반영한 제품을 시장에 내놓는 생산 형태가 늘어나고 있다.

최근 개발되고 있는 니팅머신은 사용자가 직접 디자인하거나 오픈소스를 이용하여 의류를 제작할 수 있는 기기로 소비자 주도형 생산방식으로서의 전환에 적합하다. 이러한 장점은 커스터마이징 디자인과 밀접하게 연결된다. 하지만 기존의 니팅머신용 웹사이트는 일정한 사용성이나 레이아웃이 제공되지 않아 사용자가 오픈소스와 커스터마이징 디자인을 이용하는데 있어 다소 어려움이 있었다. 이에 따라 오픈소스의 이용과 커스텀 서비스가 용이한 온라인 인터페이스가 제공된다면, 소비자들은 온라인상에서 손쉽게 의류를 디자인하고 자신의 디자인을 공유할 수 있게 된다. 현재의 소비자들에게 다른 사람들과는 다른 나만의 패션을 만들어 낼 수 있다는 것은 자신만의 개성을 추구한다는 점에서 상당히 매력적으로 다가온다. 따라서 니팅머신에 커스텀 인터페이스가 결합된다면 소비자들에게 매력적이면서 실용적인 기술로 인식될 것이다.

이에 따라 소비자의 적극적인 사용이 가능한 편리한 니팅머신용 커스터마이징 웹 인터페이스 개발이 필요하다고 판단되며, 본 연구는 현재 이용되고 있는 니팅 프로그램과 커스터마이징 제품 제작 웹사이트의 인터페이스를 분석하여 니팅머신 커스터마이징 웹페이지 인터페이스 디자인에 필요한 사용성 평가도구 개발을 목적으로 한다.

2. 연구 방법 및 절차

본 연구는 문헌연구와 사례 조사를 통하여 니팅머신과 사용자 인터페이스, 사용성에 대한 이해를 바탕으로 니팅머신용 커스터마이징 웹사이트 사용성 평가도구를

개발하고자 한다. 본 연구에서는 첫째, 문헌 연구를 통하여 니팅머신과 사용자인터페이스, 사용성에 대한 연구를 하였고, 둘째, 현재 사용되고 있는 니팅머신 소프트웨어와 커스터마이징 웹사이트의 고객여정을 비교, 분석하여 현황과 특징을 알아보았다. 셋째, 니팅머신 소프트웨어와 커스터마이징 웹사이트의 인터페이스의 구성요소와 특성에 대해 연구하여 이를 바탕으로 니팅머신을 통한 커스터마이징 웹사이트 디자인에 필요한 인터페이스 요소에 대해 알아보았다. 넷째, 사용성과 사용성 평가도구에 대한 선행연구를 바탕으로 니팅머신용 커스터마이징 웹사이트의 사용성 기초 평가항목을 도출하였다. 마지막으로, 3차례에 거친 델파이 조사를 통해 니팅머신용 커스터마이징 의류 제작 웹사이트 평가도구를 개발하였다.

II. 이론적 고찰

1. 니팅머신의 이해

니팅머신은 실린더 형태의 서클러 니팅 머신(Circular Knitting Machine)과 일렬로 긴 형태의 플랫 니팅 머신(Flat Knitting Machine)으로 크게 두 가지 종류로 나뉜다[1]. 따라서 사용자가 어떤 결과물을 원하는지에 따라 기계를 선택해야한다.

니팅머신의 구성요소는 각 기계마다 다르지만 하나의 사례를 살펴보자면, 오픈니트(OpenKnit)의 니팅머신은 니들 베드(NeedleBed), 니들(Needles), 캐리지(Carriage), 엔코더(Encoder), 슬라이더(Slider), 앤드 스톱(Endstop), 디크리징 캐리지(Descreasing Carriage), 트레드 가이드(Thread Guide), 트레드(Thread)로 구성되어있다. 니들 베드 위에 있는 니들이 앞뒤로 움직이며 실의 코(loop)를 연결해나가는 방식이다[2].

과거에는 산업용 니팅머신으로 가정에서 사용하기 어려웠지만, 최근에 들어서는 수편기 구매를 넘어 소비자가 스스로 니팅머신 자체를 제작할 수 있도록 소스를 공개하는 프로젝트가 눈길을 끌고 있다.

2. 니팅머신 소프트웨어의 이해

니팅기 소프트웨어란 니트의 도안을 제작하기 위한 프로그램이다. 가장 현대적인 방식은 CAD를 이용하는 것으로, 디자인과 실에 따라 적절한 스티치의 방식과 게이지를 컴퓨터 상에서 편리하게 바꿀 수 있다[1]. 최근 패션산업은 IT 산업과의 융합적인 발전으로 다양하게 개발되어 3D CAD 시스템이 널리 사용되지만, 최근에는 기존의 프로그램을 해킹하여 무료로 사용할 수 있는 니틱(Knitic), 니터레이트(Knitirate), AYAB 와 같은 프로그램들도 개발되었다.

니팅 소프트웨어는 니트 디자인의 특징요소와 니트 디자인의 과정을 반영해야한다.

선행 연구자 이슬아에 의하면 니트 디자인은 원사부터 편직까지 직접 작업을 관리해야 하는 복합적인 프로세스로 진행되며, 니트 디자인을 위한 요소로 실루엣, 조직, 게이지, 컬러 그리고 원사까지 총 5가지 요소로 선정하였다[3]. 본 연구에서는 선행연구의 5가지 요소 중 컬러는 니팅머신 사용 과정에서 사용자가 원하는 색으로 지정하기에 제외하고, 사용자의 취향을 폭넓게 반영할 수 있는 패턴을 추가하였다[3]. 따라서 패턴, 실루엣, 조직, 게이지, 원사 총 5가지 요소를 중심으로 니팅기 소프트웨어를 살펴보고자한다.

3. UI(User Interface)의 이해

유저 인터페이스(User Interface)는 시스템과 사용자의 상호작용을 위한 인터페이스를 의미하며, 과거에는 개발자의 관점에서 개발되었지만, 웹이 대중화 되면서 사용자의 평가가 중요한 요인으로 부상하였다. 손쉬운 사용자 인터페이스의 의미는 '사용하기 쉽게, 알기 쉽게'로, 효과적인 인터페이스 디자인은 사용자와 컴퓨터 사이의 상호 정보교환의 문제점을 밝혀내고 체계화하여 사용자가 쉽게 대할 수 있도록 디자인하는 것이다 [4].

웹에서의 인터페이스는 서비스 공급자와 서비스 이용자가 커뮤니케이션 하는 모든 것을 포함한다. 웹 유저 인터페이스는 사용자가 웹의 디자인 요소들로 원하는 정보를 편리하게 얻을 수 있도록 설계해야한다.

4. 사용성의 이해

사용성이란 특정 제품 혹은 시스템을 사용하는데 있

어 사용자에게 쉽게 학습하고, 불편함이 없도록 제공하여 편리함과 만족감을 주는 다차원적인 특성이라 할 수 있다. 사용성을 정의하는 이러한 개념은 사용자에게 매우 주관적인 것이어서, 특정한 계량방법을 동원하여 사용성을 측정하고 평가하는 것이 일반적이다[5].

특히 제품이나 시스템을 만든 설계자가 아니라 실제로 사용하는 사람들이 느끼는 만족도가 가장 중요한 변수이므로, 사용자가 직접 제품이나 시스템을 사용하면서 반응하는 여러 가지 척도를 측정하고 평가하는 것이 매우 중요하다[6].

사용성에 관한 대표적인 평가기법 중, 설정된 사용성 원칙에 따른 항목들을 제품이 만족시키고 있는가에 대하여 전문가들이 평가하는 방법인 체크리스트를 선정하여 향후 니팅머신을 활용한 창업자 혹은 제작자를 위한 지침을 도출했다[7].

III. 사례 조사 및 분석

1. 니트 제작 프로그램과 커스터마이징 웹 현황

1.1 조사 영역 및 분석 방법

본 연구에 필요한 데이터 수집을 위해 니트 제작 프로그램과 커스터마이징 웹사이트 조사를 진행했다. 사례조사에 선정한 니트제작 프로그램은 니팅머신 분야에서 대표되는 8개의 니팅머신에서 사용되는 프로그램으로 선정하였고, 커스터마이징 웹사이트 10곳은 아마존 코리아와 구글에서 추천하는 의류 잡화 부문 커스터마이징 웹사이트로 선정하여 분석하였다. 사례조사를 통해 UI와 사용성을 분석한 결과 니트 제작 소프트웨어는 제작 자체에 중심이 맞춰져있었고, 커스텀 웹사이트는 제작과 더불어 사용성과 판매과정의 UI가 더해져있었다. 이들은 제작이라는 공통점을 갖고 있지만 각각의 특화된 UI를 결합한다면 소비자에게 더 많은 옵션을 가진 쉬운 인터페이스를 제공할 수 있을 것으로 판단했다. 또한 여러 커스터마이징 웹 사이트 중에서도 의류 커스터마이징 웹 사이트를 정한 이유는 다양한 선택 옵션의 제공 때문이다. 타 산업군의 커스터마이징 제품들은 한두 가지의 옵션만 변경할 수 있는 반면, 의류는 사용자의 취향이 깊게 반영되는 제품이기 때문에 변경할

수 있는 옵션이 비교적 많이 제공되었고 이는 니팅머신으로 의류 제작 시 폭넓은 자유도를 줄 수 있어 사례연구에 적합하다고 판단하였다.

1.2 니트 제작 프로그램 사례조사 및 특징

니트 제작 관련 프로그램 8곳을 조사 분석 결과, 대표적으로 2가지의 시스템으로 분류할 수 있었다. 8곳의 소프트웨어중 2개는 패턴 제작부터 3D 조형이 가능한 산업용 니트 전문가 프로그램이었고, 6개는 간단한 패턴부터 2D 도안 제작이 가능한 가벼운 프로그램이었다.

표 1. 니트 제작 프로그램 사례분석

분류	대표이미지	특징
전문가 수준의 시스템		산업용으로 제작된 소프트웨어로 원사 편집부터 니트조직과 패턴까지 섬세하게 편집 가능하다. 생산회사와 디자인회사 간의 빠른 의사결정을 위해 3D 시뮬레이션 기능이 제공되고있다.
일반인 수준의 시스템		DIY를 좋아하거나 자신만의 옷을 만들어 보고 싶은 일반인들을 위한 심플한 소프트웨어이다. 일반인 대상이다보니 UI가 간단하고 쉽게 배울 수 있다. 길이조절만 가능한 것부터 니트 조직과 패턴을 바꿀 수 있는것까지 다양한 범위의 프로그램이 존재한다.

1.3 커스터마이징 웹 사례조사 및 특징

커스터마이징 웹 10곳을 조사 분석한 결과, 커스텀 범위에 따라 3가지로 분류할 수 있었다. 10곳의 웹사이트 중 5개는 색상만 변경할 수 있는 웹사이트고, 3개는 색상과 패턴 변경이 가능하고, 2개는 패턴의 위치와 이미지 삽입등 자유도가 높은 편이었다.

표 2. 커스터마이징 웹 사례분석

분류	대표이미지	특징
색상 변경만 가능		커스텀 가능한 스타일이 미리 지정되어있고, 그중에서 선택하여 소비자가 원하는 색상으로 교체할 수 있다.
색상 변경과 한두가지 옵션		커스텀 가능한 스타일의 색상을 교체하는 기능과 텍스트를 넣거나 패턴을 추가하여 자유도를 높였다.

자유도 높은 옵션		패션분야 CAD와 같이 옷의 각 파트별 세부적인 편집이 가능하다. 텍스트의 사이즈와 방향, 이미지 삽입 등 자유도가 높아서 원활한 사용을 위해서는 기능을 습득할 시간이 필요하다.
-----------	--	---

1.4 사례분석 결과

니트 제작 프로그램과 커스터마이징 웹사이트를 조사 분석한 결과, 해외 시장에서는 니트 제작 하드웨어와 더불어 소프트웨어의 발전이 이뤄지고있어 니트 생산방식의 변화를 맞이하고 있는데, 한국에서는 니트 생산방식과 관련한 연구 개발이 이뤄지고 있지 않다는 것을 발견할 수 있었다. 또한 니트 제작 소프트웨어의 범위가 다양해 어떤 기능을 사용할 수 있는지 그 범위를 예측할 수 없었다. 사례연구를 바탕으로 니트 제작 프로그램과 커스터마이징 웹의 고객여정을 비교하여, 소비자의 원활한 커스터마이징을 위해서는 어떤 단계가 필요할지 파악할 수 있었다. 상품제작 웹 선행연구를 참고하여 니트 제작 프로그램의 UI와 상품제작 웹의 UI를 비교하였다[8].

표 3. 사용자 여정지도 비교

요소	단계	내용
니트 제작 프로그램	1.Entry	프로그램 클릭 및 오픈
	2.Selecting	의류 종류 선택, 실루엣, 스타일 선택
	3.Setting	기기 설정
	4.Design	디자인 작업 진행
	5.Design Editing	디자인 취소, 되돌리기, 복사
	6.Save	저장, 완료
	7.Print	인쇄
요소	단계	내용
상품제작 웹	1.Entry	쇼핑몰 접속
	2.Research	상품검색 및 추천 리스트 탐색
	3.Login	회원가입, 계정관리, 계정인증
	4.Conversation	커스터마이징 방법 안내, 가격 안내
	5.Customizing	제작 상품 선택, 상품 정보 확인, 커스터마이징 진행
	6.Share&Edit	최종결과물 공유, 디자인 수정
	7.Order	상품 확인, 주문하기
	8.Purchase	결제 방법 확인,결제 및 결제확인
	9.Check&Edit	업체에서 디자인 확인 후 수정 요청
	10.Produce	제작 현황 확인
	11.Delivery	배송 현황 확인
	12.Share	작품 공유, 후기 작성

니트 제작 프로그램의 UI를 조사한 결과 UI의 단계를 크게 분류하면 설정-디자인-완료 3가지 단계로 나눌 수 있었다. 설정 단계에서는 실의 종류에 따른 게이 지, 조직을 선택하고 디바이스 종류를 지정해야 했다. 디자인 단계에서는 옷의 길이, 폭, 패턴의 모양등을 설정했다. 저장 단계에서는 파일로 저장하거나 연결된 니팅머신에서 출력을 할 것인지에 관한 내용을 설정했다.

상품제작 웹의 UI를 조사한 결과는 상품 선택 - 커스텀- 상품 확인- 구매 및 배송 총 4단계로 나눌 수 있었다. 상품선택 단계에서는 옷의 기본적인 형태가 제공되고, 커스텀 단계에서 사용자가 선택한 형태 안에서 원하는 텍스트, 패턴, 이미지를 추가하여 원하는 방향으로 스타일링 할 수 있다. 커스텀을 완료하면 제작하는 과정에서 문제가 없을지 업체 측에서 상품 확인단계에서 검수를 하고 구매 단계에서 결제를 진행한다.

니트 제작 프로그램의 UI와 상품제작 웹 UI 단계를 비교한 결과, 니트 제작 프로그램은 구체적인 디자인 제작이 가능하다는 UI 장점이 있었고, 상품제작 웹은 작품이 소비자에게 도달하기까지 필요한 UI가 구비되어 있다는 장점이 있었다. 따라서 상품 제작 웹에 니트 제작 프로그램 UI를 결합한다면, 전문적인 니트 디자인이 가능할 뿐 아니라 디자인한 니트를 구매할 수 있는 온라인 몰의 제작이 가능하다. 그러나 상품제작 웹과는 달리 니트 디자인 과정에서 필요한 UI는 더 복잡하기 때문에 니트 디자인 과정을 이행할 수 있는 Design단계 UI의 심층적인 개발이 필요하다.

니트 제작 프로그램의 디자인 단계를 세부적으로 살펴보면 아래와 같은 UI로 분류할 수 있다. 니트 디자인 요소의 선행연구를 기반으로 실루엣, 패턴, 조직, 게이 지, 원사의 항목에 따라 사용자에게 주어져야하는 정보로 UI 구성을 진행하였다.

표 4. 니트 디자인 요소에 따른 UI 구성

요소	분류	내용
실루엣	의상 종류	모자, 목도리, 상의, 하의 등
	스타일	소매 형태, 넥 형태, 핏 등
	사이즈	목, 가슴둘레, 팔둘레, 팔길이, 총장
패턴	색	배경색, 패턴색(강조색, 주조색)
	문양	텍스트, 이미지, 색상
	반복	가로*세로 반복 횟수
조직	조직의 종류	기본조직 (평편, 고무편, 필편), 변화조직(턱편, 부편, 레이스편, 자카드, 인타르시아)
	조직의 위치	조직의 위치 지정

게이지	종류	로우 게이 지, 미들 게이 지, 하이 게이 지
	게이지 가이드	원사 두께, 실루엣에 따른 적절 게이 지 추천
원사	종류	동물성(양고라, 실크, 울), 식물성(린넨, 코튼), 합성 섬유(나일론, 폴리에스터, 아크릴)
	길이	출력에 필요한 원사 길이
	사이즈	총장, 가슴둘레, 목둘레, 팔길이, 팔둘레
	원사 가이드	옷의 종류, 계절, 촉감, 세탁에 따른 원사 추천

2. 니트 제작 프로그램의 디자인 단계와 커스터마이징 웹 커스텀 단계 UI 조사 분석

본 장에서는 앞서 니팅머신 소프트웨어와 커스터마이징 웹사이트 사례 조사 분석을 바탕으로, 니트 제작 프로그램의 디자인 단계와 커스터마이징 웹의 커스텀 단계의 UI를 조사하였다. 사용자가 가장 오랫동안 머물고, 가장 복잡한 UI구성이 들어가는 디자인/커스텀 단계의 사용성을 고려한 평가가 이뤄진다면 사용자의 만족도가 높아질 것이다. 이를 위해 레이아웃과 구성요소를 분석 및 분류하여 니팅기를 이용한 커스터마이징 제품 제작 웹사이트의 사용성 평가도구 개발의 기반에 대해 연구하였다.

2.1 니트 제작 프로그램 UI 분석

사례조사를 통해 니트 제작 프로그램 8곳의 인터페이스를 설정-디자인-완료 3가지 단계로 나눠 정리하고, 그중 4곳을 선정하여 레이아웃 분석을 진행하였다.

표 5. 니트 제작 프로그램 단계 별 인터페이스

단계	과정	단계별 인터페이스
설정 (Settings)	의류 종류 선택	의류 종류 선택에 따라 작업부에서 이미지 변경
	게이지 설정	원사 두께와 조직에 따라 게이 지 선택 후 작업부에서 옷에 적용되어 시각화
	사이즈 설정	옷의 길이와 둘레가 적용되어 작업화면에 표시
디자인 (Design)	디자인 진행	직조 패턴 선택하면 작업부 이미지 변경, 이미지나 텍스트 삽입에 따라 작업부에서 보여짐
	디자인 편집	직조 패턴이나 이미지, 텍스트의 사이즈 위치 수정에 따라 작업부에 보여짐
	디자인 종료	디자인 완료된 작업을 보여짐, 필요한 원사 길이, 니트 프린팅 시간이 나타남
완료 (Done)	디자인 저장	니트 디자인 저장 경로 지정
	니트 출력	니트 제작 현황 안내화면

니팅머신 소프트웨어의 기본적인 구성은 의상의 종류를 선택하고 원사의 종류 및 게이지를 설정하고, 디자인 요소(조직, 텍스트, 패턴, 이미지등)를 위치시키고, 이에 따라 니트 제작에 필요한 원사의 길이나 프린팅

시간이 안내되고 니트가 제작되는 과정의 정보가 표시되었다. 전반적으로 설정 내용에 따라 작업뷰에 바로 적용하여 사용자로 하여금 디자인 과정을 이해하고 결과를 예측할 수 있도록 하였다.

표 6. 니트 제작 프로그램 UI분석

분류	대표이미지	레이아웃 구성
A		
B		
C		
D		

프로그램의 UI는 설정-디자인-완료 단계중, 사용자에게 제공되는 UI 중 가장 복잡하고 다양한 디자인 단계를 작업뷰, 디자인 옵션, 디자인 편집 세 가지의 세부 항목을 추가하여 분석하였다. 설정은 보라색, 작업뷰는 노란색, 디자인 옵션은 연두색, 디자인 편집은 초록색, 완료는 파란색으로 지정해 분석했다.

분석 결과 전반적으로 작업뷰와 디자인 옵션의 화면 비중이 비슷한 양상이 보였다. 작업뷰와 디자인 옵션의 위치가 각각 다른 곳에 위치해있다. 간단한 기능을 가진 A사와 C사의 경우, 극명한 차이를 보이고 있다. A사의 경우 이미지 구현이 실물 결과와 달라 프로그램 상에서 결과물을 예측하기 어려웠고, C사의 경우 예측이 비교적 쉽지만 2D 이미지 구현이 되어있지 않아 전체적인 패턴 배열이 어떻게 나오는지는 예측하기 어려웠다. 그러나 니트 제작 프로그램 UI간의 공통적인 레이아웃 특징은 발견할 수 없었다. 따라서 사용자의 사용성을 고려한 웹 가이드 연구가 필요하다.

2.2 커스터마이징 웹 UI 분석

앞서 사례분석을 통해 커스터마이징 웹 10곳의 인터

페이스를 상품선택- 커스텀- 상품확인- 구매 및 배송으로 분류하였고, 그중 디자인과 밀접한 관계가 있는 상품 선택 - 커스텀 - 상품확인 단계의 인터페이스를 정리하고, 그중 4곳을 선정하여 레이아웃 분석을 진행하였다.

표 7. 커스텀 웹 단계 별 인터페이스

단계	과정	단계별 인터페이스
상품선택 Selecting	상품 선택	커스터마이징 할 상품 종류 보여짐
커스텀 Custom	커스텀 진행	적용할 영역 보여짐 파트별 색상, 패턴 변경 텍스트 또는 이미지 삽입
	커스텀 편집	디자인 수정과 삽입된 이미지 또는 텍스트 사이즈 변경하는 적용과정 보여짐
상품확인 Virtual Sampling	최종 결과물 완성	옷 사이즈, 수량, 가격, 보완 사항 확인
	커스텀 저장	저장 및 구매확정 페이지
	결과물 제작	제작 진행상황 표시

커스터마이징 상품제작 웹페이지의 기본적인 과정은 원하는 상품의 스타일을 이에 따라 커스터마이징 할 수 있는 부분별 영역 지정을 통해 색상이나 텍스트, 이미지의 적용 등의 커스터마이징 디자인이 가능하고, 적용된 디자인이 잘 보이도록 디자인 구현 화면이 메인에 크게 차지하고 있었고, 세부영역선택과 컬러, 패턴등의 선택지가 하위항목으로 나타났다.

커스텀 웹의 기본적인 구성은 소비자가 커스텀하길 원하는 상품을 선택하고, 지정된 커스텀 영역에 커스텀을 진행 및 편집하고, 완성된 의상을 보여준 후 구매를 진행하는 인터페이스로 이뤄져있다. 이 과정에서 모니터상의 상품과 실제의 상품 간의 간극을 줄이기 위해서 적용된 디자인이 잘 보이도록 작업뷰가 메인에 크게 위치하였고, 상품이 3D 모델링으로 표현되었다.

표 8. 커스텀 웹 UI분석

분류	대표이미지	레이아웃 구성
A		
B		



커스텀 웹의 UI는 니트 제작 프로그램의 디자인 단계와 같은 커스텀 단계의 페이지를 분석하였다. 설정은 보라색, 작업뷰는 노란색, 커스텀 옵션은 연두색, 디자인 편집은 초록색, 완료는 파란색으로 지정해 진행했다.

분석결과 전반적으로 작업뷰가 가장 큰 영역을 차지하고 커스텀 옵션은 작업뷰보다 비중이 적게 나타났다. 위치적으로 작업뷰는 좌측에 위치하고 커스텀 옵션은 우측에 위치하는 양상이 4개의 케이스 중 3개로 가장 높게 나타났다. A,C,D사의 커스텀 옵션 종류는 색상 변경과 텍스트 변경 혹은 패턴 변경으로 한가지 정도의 옵션만 더 있었던 반면 B사의 경우 텍스트, 패턴, 이미지 변경까지 추가적인 옵션이 있었다. 적은 종류의 커스텀 옵션 UI를 제공한 업체에 비해 많은 종류의 옵션을 제공한 B사의 경우 도구를 한번에 이해하는 데에 어려움이 있었다. 따라서 많은 양의 UI를 적용할 시 UI의 정렬 방식에 관한 연구가 필요하다.

2.3 니팅머신 소프트웨어 UI와 커스터마이징 상품제작 웹페이지 UI 조사 분석 결과

니트 제작 프로그램과 커스텀 웹의 UI를 분석한 내용을 바탕으로 UI를 새롭게 구성하였다. 니트 제작 프로그램은 니트 디자인을 전문적으로 진행할 수 있는 UI구성을 갖고 있고, 커스텀 웹은 사용자들이 쉽게 커스텀을 진행하고 구매까지 이행할 수 있는 UI 구성을 가지고 있기 때문에 두 UI의 특징을 담아낼 수 있는 UI 플로우를 구상했다.

표 9. 니트 커스텀 단계 별 인터페이스

단계	과정	단계별 인터페이스
설정	스타일 선택	의류 종류, 세부 스타일 종류 보여짐
	게이지 설정	원사, 게이지, 조직 선택
	사이즈 설정	둘레, 길이 선택 후 작업뷰에 적용
커스텀 디자인	디자인 진행	디자인 파트(영역) 선택
		파트별 텍스트, 패턴, 이미지 변경

	디자인 편집	배경색, 패턴색 지정 실시간으로 작업뷰에 적용
		텍스트, 편집, 이미지의 사이즈와 위치 변경 작업뷰에서 편집 및 실시간 적용
	디자인 종료	디자인 완료 시간 필요 원사 길이, 제작 소요기간 표시
완료	디자인 저장	계정/ 갤러리에 저장
	제작	구매 페이지로 이동

니트 제작 프로그램의 '의류 종류 선택' 단계는 커스텀 웹의 '상품 선택' 단계와 내용이 같기에 두 단계를 하나로 합쳐 '스타일 선택' 단계로 구성하였다. 스타일 선택 단계는 디자인 진행에 앞서 전체적인 실루엣을 설정하는 단계다. 커스텀 웹에서는 스타일만 선택했지만 니트 디자인 요소인 원사, 게이지, 조직을 설정할 수 있는 UI를 추가하여 니트 디자인이 가능하도록 했다.

디자인 단계는 전체적인 스타일 틀 위에 디자인을 덧입히기 때문에 커스텀디자인으로 명명하고, 디자인 진행과정에서 커스텀 웹과 같이 변경을 진행할 파트(영역)를 선택하는 과정을 추가했다.

UI분석에서는 두 UI간의 차이를 발견할 수 있었다. 니팅 소프트웨어 UI에서는 공통적인 요소를 발견할 수 없었던 반면 커스텀 웹 UI에서는 공통적인 요소들을 발견할 수 있었다. 니팅 소프트웨어에서는 원사의 굵기 및 색상, 직조패턴 등 니팅머신의 사용에 있어서 반드시 체크해야할 부분이 특징적이었고 이러한 기능이 니팅머신용 소프트웨어에서 동일하게 나타났으나, 레이어아웃의 구성이나 설정에 있어서의 인터페이스가 매우 다양하게 나타났다. 커스텀 웹페이지의 경우 상품의 스타일, 색상, 텍스트 또는 이미지 삽입에 있어서 비슷한 서비스를 제공하고 있었고 이를 디자인하는 과정에서의 인터페이스도 변경할 파트를 선택하고 커스텀을 진행하는 식으로 나타났다.

3. 니팅머신용 커스터마이징 상품제작 웹페이지 사용성 평가도구 개발

본 장에서는 본 연구의 목적인 니팅머신용 니트 커스텀 웹사이트 사용성 평가도구를 개발하기 위한 사용성 평가 항목을 도출하였다. 이를 위해 앞장에서는 니팅머신 프로그램과 커스터마이징 웹사이트의 사례를 조사하였고, 본 장에서 사용성 평가에 관한 연구들에 대해

서 조사하였다. 조사 내용을 기반으로 기초 평가항목을 구성하였고, 이를 델파이 기법을 통하여 검토하였다. 이를 통해 항목의 수정 및 삭제, 항목 구분의 과정을 실시하였다. 델파이 조사기법은 총 3차에 걸쳐 진행되었으며, 2차, 3차에서는 리커트 5점척도의 평균값과 내용타당도비(CVR) 값으로 항목을 검증하여 니팅머신용 니트 커스텀 상품제작 웹사이트의 사용성 평가항목을 개발하였다.

3.1 사용성 평가 도구 조사

- 제이콥 닐슨 웹사이트 사용성 평가원칙

인터페이스 디자인 사용성 평가원칙의 기초로 널리 알려진 제이콥 닐슨의 휴리스틱스 평가는 비/전문가들이 평가 가이드라인으로 사용하여 약점이나 문제점을 파악할 수 있도록 돕는데 목적이 있으며 평가원칙 10가지는 다음과 같다[9].

표 10. Jakob Nielsen의 Ten Usability Heuristics[10]

구성요소	내용
1. 시스템 상태의 가시성	사용자에게 시스템의 현재 상태를 시각화하여 보여준다.
2. 시스템과 실제 세계사이의 대응	현실세계와 부합하도록 시스템을 설계한다.
3. 사용자 통제와 자유	사용자에게 적절한 통제권을 부여한다.
4. 일관성과 표준	일관성과 표준성을 높인다.
5. 오류예방	사용자의 실수를 미연에 방지할 수 있도록 설계한다.
6. 회상보다는 재인지	사용자가 적은 인지적 노력으로 시스템을 사용할 수 있게 한다.
7. 사용의 유연성과 효율성	사용자가 시스템을 유연하게 사용할 수 있도록 한다.
8. 심미적이고 간결한 디자인	심미적이고 간결한 시스템을 제공한다.
9. 사용자의 실수를 인식하고, 진단하고, 복구하는 것을 도움	에러 발생 시 사용자 스스로 문제를 파악하고 수정할 수 있도록 설계한다.
10. 도움말 및 사용자 설명서	사용자에게 충분한 도움말을 제공한다.

- Alison J.Head 사용성 평가 기준 구성요소

Alison J.Head는 사용성 평가 기준 구성요소를 3가지로 제시하였으며, 작업지원수준, 사용편리성, 미학적인 구성 등이 있다. 이는 아래와 같다.

표 11. Alison J.Head의 사용성 평가 기준

구성요소	내용
작업 지원	인터페이스는 반드시 사용자의 기대에 부응해야하고, 사용자가 원하는 작업을 지원해야한다.

사용편리성	인터페이스는 배우기 쉽고 기억하기 쉬워야하며, 사용하면서 유쾌해야한다. 또한 사용자의 실수를 유발하지 않아야 한다.
미학적인 구성	인터페이스는 사용자와 시각적으로 커뮤니케이션을 해야 하며, 시각적인 커뮤니케이션을 통해 사용자의 정보 흡수와 작업수행을 도와야 한다. 이때 너무 많은 정보로 사용자를 압도하는 일이 있어서는 안된다.

선행연구의 내용은 사용성 평가항목 초안 작성 시 내용을 참고하였다. 선행연구자 Jakob Nielsen의 경우, 10가지의 평가항목이 모두 타당하다고 판단하여 항목을 니팅머신용 커스터마이징 웹에 적용하여 초안 내용에 적용하였다. 선행연구자 Alison J.Head의 경우, 작업지원과 사용편리성의 내용은 Jakob Nielsen과 유사하나 미학적인 구성의 항목에서 무리한 정보의 제공이 사용자를 압도할 수 있다는 내용 초안에 적용하였다.

3.2 사용성 평가도구 개발

3.2.1 델파이 조사의 개요

델파이 기법은 예측하고자 하는 문제에 관하여 전문가들의 견해를 종합하고 정리하는 일련의 절차로서, 전문가들의 의견 수립, 중재, 타협의 방식으로 반복적인 피드백을 통한 의사소통의 구조화에 의해 문제를 해결하는 기법이다. 의사소통의 구조화는 절차의 반복과 통제된 피드백, 응답자의 익명 그리고 통계적 집단반응의 절차를 통해 의견을 수렴한다[11].

본 연구에서는 니팅머신용 니트 커스텀 웹사이트 사용성 평가도구 개발을 위해서 앞서 사례연구를 진행하였고, 이를 바탕으로 평가항목 초안을 도출하였다. 초안을 기초로 타당성 및 신뢰도를 갖추기 위하여 1,2,3차에 걸쳐 델파이 조사를 진행하여 전문가를 통한 검증을 거쳤다. 전문가 집단은 5년 이상 경력의 니팅머신 개발자, UI 디자이너, HCI 전문가 총 20명으로 구성되었다.

표 12. 델파이 조사 기법의 개요 및 범위

차수	조사일정	조사내용
1차	2019.08.01.-2019.08.04	초안에 대한 검토 및 항목 삭제
2차	2019.08.07.-2019.08.10	1차 델파이 조사에 대한 리커트 5점 척도, 항목 보완 및 삭제
3차	2019.08.13.-2019.08.18	2차 델파이 조사에 대한 리커트 5점 척도, 항목 보완 및 삭제

표 13. 델파이 조사 기법의 참여 대상

분야	연번	경력	분야	연번	경력
네팅머신 개발자	1	8년	UI 디자이너	11	13년
	2	12년		12	10년
	3	9년	HCI 전문가	13	12년
	4	7년		14	11년
UI 디자이너	5	5년		15	5년
	6	5년		16	7년
	7	7년		17	7년
	8	5년		18	8년
	9	8년	19	10년	
	10	10년	20	9년	

3.2.2 자료 분석

3차 델파이 조사를 통해 얻은 데이터는 Excel프로그램과 SPSS Statistics 프로그램을 이용하여 평균과 내용타당도 비율(content validity ratio, CVR)분석을 통해 항목별 평균과 타당도를 구하고, Lawshe(1975)의 이론에 근거하여 내용타당도 비율(CVR)을 기준으로, 선행연구의 기준인 CVR 최솟값인 0.60 미만의 항목과 평균 값 3.7 미만의 항목을 삭제하였다[12].

3.2.3 1차 델파이 조사 진행 및 결과

1차 델파이 조사에서는 UI 디자이너, 네팅머신 개발자, HCI 전문가 집단의 의견을 폭넓게 수렴하기 위하여 사용성 평가항목 초안을 바탕으로 설문을 진행하였다. 설문지에는 평가항목에서 삭제되어야 할 항목과 수정 또는 추가해야 할 사항, 그리고 평가항목에 대한 자유로운 의견들을 기재할 수 있도록 진행하였다. 그 결과 총 81개의 항목 중 6개의 항목은 내용중복의 이유, 9개의 항목은 다크 커스텀 웹사이트 평가도구의 항목으로 적합하지 않다는 등의 이유로 총 15개의 항목을 삭제하였다.

3.2.4 2차 델파이 조사 진행 및 결과

2차 델파이 조사에서는 1차 델파이 조사를 기반으로 수정된 66개의 평가 항목으로 진행하였다. 수정된 항목들은 리커트 5점 척도를 실시하고 그 외 의견을 기술하도록 하였다. 설문 조사 이후 결과를 바탕으로 Lawshe(1975)의 이론에 근거하여 내용타당도 비율(CVR)을 기준으로, 선행연구의 기준인 CVR 최솟값인

0.60 미만의 항목과 평균 값 3.7 미만의 항목을 삭제하였다[12]. 최종적으로 평균 값 3.7 미만인 항목 12개, 내용중복 항목 1개 총 13개의 항목을 삭제하였다.

3.2.5 3차 델파이 조사 진행 및 결과

3차 델파이 조사에서는 2차 델파이 조사를 기반으로 삭제 및 수정된 53개의 평가 항목으로 진행하였다. 20명의 전문가들에게 사전에 2차 델파이 조사를 통해 삭제 및 수정된 항목에 관한 설명하였으며, 2차 과정에서 사용한 리커트 5점 척도를 활용하여 중요도를 측정하였다. 또한 의견을 기재할 수 있도록 하여 수정 사항을 파악했다. 이후 설문 조사를 진행하여 내용타당도 비율(CVR)값을 구해 CVR 최솟값인 0.60 미만의 항목과 평균 값 3.7미만의 항목, 수정 요구 항목들을 삭제 및 수정하였다.

표 14. 3차 델파이 조사 결과

번호	내용	M	SD	CVR	삭제
1	커스텀 편집(크기변경, 위치변경)은 편리하게 조작할 수 있도록 제공되어야한다.	4.4	0.598	0.9	
2	커스텀 진행 후 구매단계로의 이동을 쉽게 할 수 있어야 한다.	4	0.459	0.8	
3	커스텀 진행에 따라 작업영역에 신속하게 보여져야한다.	4.35	0.587	0.9	
4	커스텀 툴의 기능에 대한 정보는 단순하고 명확하게 표현되어야 한다.	4	0.459	0.1	X
5	커스텀 진행에 있어 다양한 기능을 쉽게 이해하고 사용할 수 있어야 한다.	3.9	0.553	0.6	
6	커스텀 진행과정에서 인터페이스 레이아웃의 일관성이 유지되어야 한다.	3.7	0.571	0.6	
7	커스텀 진행에 있어 자신이 올바르게 작업을 진행하고 있는지 이해할 수 있어야 한다.	4.65	0.489	1	
8	화면상의 요소들을 구분하기 위해 크기나 굵기, 색상 등이 적절하게 사용되어 제공되어야 한다.	3.85	0.489	0.6	
9	다양한 브라우저, 운영체제를 지원해야 한다.	2.55	0.605	-0.9	X
10	상품에 대한 정보가 작업 뷰에서 제공되어야 한다.	2	0.562	-1	X
11	메인화면에 보이는 정보의 양은 적당해야 한다.	3.75	0.444	0.4	X
12	판매 상품에 대한 정보(재질,색상,사이즈 등)가 명확히 제공되어야 한다.	4.25	0.444	1	
13	커스텀 작업 시 입력되는 텍스트의 글자 수 제한 안내를 해야 한다.	2.2	0.410	-1	X
14	버튼, 메뉴, 링크, 옵션 등 명령어는 실제 제공하는 기능과 부합되어야 한다.	2	0.459	-1	X
15	고객들과 상호작용할 수 있는 게시판, 커	4.3	0.470	1	

	유니티 등을 제공해야 한다.					
16	웹 사용에 있어 폰트의 일관성을 가지고 제공되어야 한다.	3.75	0.444	0.6		
17	아이콘의 사용은 기능을 쉽게 파악할 수 있도록 제공되어야 한다.	4.5	0.607	0.9		
18	작업 인터페이스는 간결한 레이아웃으로 제공되어야 한다.	4.1	0.447	0.9		
19	커스텀 작업 시 사용자의 조작 실수가 유발되지 않도록 아이콘의 사이즈가 적당해야 한다.	3.8	0.616	0.7		
20	선택된 기능과 그렇지 않은 기능이 명확하게 구분이 되어야 한다.	3.7	0.470	0.7		
21	제품 상세정보 페이지들이 구조적으로 간결하고 이해하기 쉬워야 한다.	3.75	0.550	0.3	X	
22	커스텀 작업 진행에 있어 텍스트 입력창은 숫자, 대소문자 입력이 가능해야 한다.	2.25	0.550	-1	X	
23	아이콘에 적당한 이름이 명시되어 제공되어야 한다.	3.95	0.605	0.6		
24	커스텀 작업이 완료 된 디자인을 다양한 sns에 공유할 수 있어야 한다.	4.3	0.657	0.8		
25	브라우저의 사이트 조절에 따라 화면내의 요소도 변경되어 제공되어야 한다.	3.7	0.733	0.6		
26	배경 및 텍스트 등의 색채대비가 명확하여 보기 수월해야 한다.	4.05	0.686	0.6		
27	커스텀이 필요한 요소의 검색이 편리한 환경이 제공되어야 한다.	3.75	0.716	0.7		
28	동일한 메뉴의 항목은 일관성을 가지고 동일한 위치에 제공되어야 한다.	4.1	0.641	0.7		
29	사용자에게 인지 부담이 되지 않도록 기능은 적당히 제공되어야 한다	4.25	0.550	0.9		
30	커스텀 툴의 세부 요소들은 규칙화, 그룹화가 되어 제공해야 한다.	4.35	0.587	0.9		
31	사이트 내 도움말이 눈에 잘 띄도록 제공해야 한다.	3.8	0.523	0.6		
32	페이지를 이동할 경우, 초기화 되는 것을 사전에 파악할 수 있어야 한다.	4.2	0.616	0.8		
33	스타일에 따른 실루엣 파악이 가능해야 한다.	4.1	0.641	0.7		
34	기성복 사이즈에 따른 둘레와 길이가 제공되어야 한다.	4.05	0.510	0.8		
35	주어진 사이즈 틀에서 둘레와 길이의 변경이 가능해야 한다.	4	0.459	0.8		
36	사용자가 원하는 패턴을 제작할 수 있어야 한다.	3.7	0.470	0.7		
37	사용자가 자주 사용하는 패턴을 저장할 수 있어야 한다.	4.3	0.470	1		
38	작업의 취소와 되돌리기가 가능 해야 한다.	3.9	0.553	0.6		
39	제작한 문양을 반복할 수 있도록 해야 한다.	4.3	0.470	1		
40	커스텀을 원하는 영역을 선택할 수 있어야 한다.	4.6	0.503	1		
41	패턴 제작 방식을 쉽게 이해할 수 있어야 한다.	4.05	0.605	0.7		
42	선택한 실의 색이 작업부에 적용 되어야 한다.	4.1	0.641	0.7		
43	모든 작업 내용은 작업부에 적용되어야 한다	3.85	0.489	0.7	X	

	다.					
44	커스텀 적용 기능의 종류를 쉽게 파악할 수 있어야 한다.	3.9	0.447	0.6	X	
45	둘레와 길이의 한계를 안내하고 있어야 한다.	4.25	0.550	0.9		
46	원사 굵기에 따라 적절한 게이지 추천이 제공되고 있어야 한다.	4.45	0.605	0.9		
47	원사에 따른 재질적 특성 안내가 제공되고 있어야 한다.	4.5	0.513	1		
48	제작 소요 시간에 관한 안내가 제공되고 있어야 한다.	4.1	0.641	0.7		
49	작업물을 2D 도안으로 확인할 수 있어야 한다.	3.9	0.447	0.7		
50	작업부에서 작업물을 3D로 확인할 수 있어야 한다.	4.35	0.489	1		
51	완료한 작업물을 저장할 수 있어야 한다.	4.2	0.523	0.9		
52	커스텀 도구의 이해가 쉬워야 한다.	3.85	0.489	0.4		
53	2D도면에서 컬러, 조직, 게이지에 관한 정보를 확인할 수 있어야 한다.	3.95	0.510	0.7		

최종적으로 9번, 10번, 13번, 14번 항목은 평점 3.7 점 미만의 이유로, 4번, 11번, 21번, 22번, 52번 항목은 내용타당도(CVR) 최솟값 0.6 미만의 이유로, 43번, 44번 항목은 내용중복의 이유로 삭제하였다. 따라서 53개의 항목 중 11개 항목의 삭제로 총 42개의 항목을 도출했다.

3.3 니트 커스텀 웹사이트 사용성 평가도구 개발

본 연구에서는 니트 커스텀 웹사이트 사용성 평가도구 항목을 개발하기 위해 전문가 20명을 대상으로 3차례에 걸친 델파이 조사를 진행하였다. 그 결과 선행연구와 사례연구를 바탕으로 구성된 총 81개의 평가항목 초안에서 평균 값 3.7미만, CVR 0.6 미만, 전문가 수정요청의 이유로 39개 항목을 삭제하여 총 42개의 항목을 최종 니트 커스텀 웹사이트 사용성 평가항목으로 구성하였다. 정리한 결과는 아래의 [표 14]와 같다.

표 15. 최종 니트 커스텀 웹사이트 사용성 평가항목

번호	최종 니트 커스텀 웹사이트 사용성 평가항목
1	커스텀 편집(크기변경, 위치변경)은 편리하게 조작할 수 있도록 제공되어야 한다.
2	커스텀 진행 후 구매단계로의 이동을 쉽게 할 수 있어야 한다.
3	커스텀 진행에 따라 작업영역에 신속하게 보여져야 한다.
4	커스텀 진행에 있어 다양한 기능을 쉽게 이해하고 사용할 수 있어야 한다.
5	커스텀 진행과정에서 인터페이스 레이아웃의 일관성이 유지되어야 한다.
6	커스텀 진행에 있어 자신이 올바르게 작업을 진행하고 있는지 이해할 수

	있어야 한다.
7	화면상의 요소들을 구분하기 위해 크기나 굵기, 색상 등이 적절하게 사용되어 제공되어야 한다.
8	판매 상품에 대한 정보(재질, 색상, 사이즈 등)가 명확히 제공되어야 한다.
9	고객들과 상호작용할 수 있는 게시판, 커뮤니티 등을 제공해야 한다.
10	웹 사용에 있어 폰트의 일관성을 가지고 제공되어야 한다.
11	아이콘의 사용은 기능을 쉽게 파악할 수 있도록 제공되어야 한다.
12	작업 인터페이스는 간결한 레이아웃으로 제공되어야 한다.
13	커스텀 작업 시 사용자의 조작 실수가 유발되지 않도록 아이콘의 사이즈가 적당해야 한다.
14	선택된 기능과 그렇지 않은 기능이 명확하게 구분이 되어야 한다.
15	아이콘에 적당한 이름이 명시되어 제공되어야 한다.
16	커스텀 작업이 완료 된 디자인을 다양한 sns에 공유할 수 있어야 한다.
17	브라우저의 사이즈 조절에 따라 화면내의 요소도 변경되어 제공되어야 한다.
18	배경 및 텍스트 등의 색상대비가 명확하여 보기 수월해야 한다.
19	커스텀이 필요한 요소의 검색이 편리한 환경이 제공되어야 한다.
20	동일한 메뉴의 항목은 일관성을 가지고 동일한 위치에 제공되어야 한다.
21	사용자에게 인지 부담이 되지 않도록 기능은 적당히 제공되어야 한다.
22	커스텀 툴의 세부 요소들은 규칙화, 그룹화가 되어 제공해야 한다.
23	사이트 내 도움말이 눈에 잘 띄도록 제공해야한다.
24	페이지를 이동할 경우, 초기화 되는 것을 사전에 파악할 수 있어야 한다.
25	스타일에 따른 실루엣 파악이 가능해야한다.
26	기성복 사이즈에 따른 둘레와 길이가 제공되어야 한다.
27	주어진 사이트 틀에서 둘레와 길이의 변경이 가능해야한다.
28	사용자가 원하는 패턴을 제작할 수 있어야한다.
29	사용자가 자주 사용하는 패턴을 저장할 수 있어야한다.
30	작업의 취소와 되돌리기가 가능 해야 한다.
31	제작한 문양을 반복할 수 있도록 해야 한다.
32	커스텀을 원하는 영역을 선택할 수 있어야한다.
33	패턴 제작 방식을 쉽게 이해할 수 있어야한다.
34	선택한 실의 색이 작업부에 적용 되어야한다.
35	둘레와 길이의 한계를 안내하고 있어야한다.
36	원사 굵기에 따라 적절한 게이지 추천이 제공되고 있어야한다.
37	원사에 따른 재질적 특성 안내가 제공되고 있어야한다.
38	제작 소요시간에 관한 안내가 제공되고 있어야한다.
39	작업물을 2D 도안으로 확인할 수 있어야한다.
40	작업부에서 작업물을 3D로 확인할 수 있어야한다.
41	완료한 작업물을 저장할 수 있어야한다.
42	커스텀 도구의 이해가 쉬워야한다.

니트 커스텀 웹사이트 사용성 평가도구 최종안을 기반으로 유사 항목끼리 그룹화 하여 각 요소의 특성을 정리했다. 이후 조사에 참여했던 20명의 전문가들에게 전달하여 그 내용의 타당성을 확인받았다.

표 16. 사용성 평가항목 구성요소 분류

구성요소	번호	내용
정보의 간결성	7	화면상의 요소들을 구분하기 위해 크기나 굵기, 색상 등이 적절하게 사용되어 제공되어야 한다.
	18	배경 및 텍스트 등의 색상대비가 명확하여 보기 수월해야 한다.
	14	선택된 기능과 그렇지 않은 기능이 명확하게 구분이 되어야 한다.
	13	커스텀 작업 시 사용자의 조작 실수가 유발되지 않도록 아이콘의 사이즈가 적당해야 한다.
	12	작업 인터페이스는 간결한 레이아웃으로 제공되어야 한다.
	2	커스텀 진행 후 구매단계로의 이동을 쉽게 할 수 있어야 한다.
구조의 일관성	10	웹 사용에 있어 폰트의 일관성을 가지고 제공되어야 한다.
	20	동일한 메뉴의 항목은 일관성을 가지고 동일한 위치에 제공되어야 한다.
	5	커스텀 진행과정에서 인터페이스 레이아웃의 일관성이 유지되어야 한다.
	17	브라우저의 사이즈 조절에 따라 화면내의 요소도 변경되어 제공되어야 한다.
작업의 피드백	6	커스텀 진행에 있어 자신이 올바르게 작업을 진행하고 있는지 이해할 수 있어야 한다.
	39	작업물을 2D 도안으로 확인할 수 있어야한다.
	40	작업부에서 작업물을 3D로 확인할 수 있어야한다.
	3	커스텀 진행에 따라 작업영역에 신속하게 보여져야한다.
기능의 용이성	32	커스텀을 원하는 영역을 선택할 수 있어야한다.
	28	사용자가 원하는 패턴을 제작할 수 있어야한다.
	31	제작한 문양을 반복할 수 있도록 해야 한다.
	29	사용자가 자주 사용하는 패턴을 저장할 수 있어야한다.
	34	선택한 실의 색이 작업부에 적용 되어야한다.
	27	주어진 사이트 틀에서 둘레와 길이의 변경이 가능해야한다.
	21	사용자에게 인지 부담이 되지 않도록 기능은 적당히 제공되어야 한다.
오류의 대처	30	작업의 취소와 되돌리기가 가능 해야 한다.
	1	커스텀 편집(크기변경, 위치변경)은 편리하게 조작할 수 있도록 제공되어야한다.
	24	페이지를 이동할 경우, 초기화 되는 것을 사전에 파악할 수 있어야 한다.
	41	완료한 작업물을 저장할 수 있어야한다.
기능의 명확성	15	아이콘에 적당한 이름이 명시되어 제공되어야 한다.
	11	아이콘의 사용은 기능을 쉽게 파악할 수 있도록 제공되어야 한다.
	33	패턴 제작 방식을 쉽게 이해할 수 있어야한다.
	22	커스텀 툴의 세부 요소들은 규칙화, 그룹화가 되어 제공해야 한다.
	42	커스텀 도구의 이해가 쉬워야한다.
	4	커스텀 진행에 있어 다양한 기능을 쉽게 이해하고 사용할 수 있어야 한다.
공유의 용이성	16	커스텀 작업이 완료 된 디자인을 다양한 sns에 공유할 수 있어야 한다.
	9	고객들과 상호작용할 수 있는 게시판, 커뮤니티 등을 제공해야 한다.
	23	사이트 내 도움말이 눈에 잘 띄도록 제공해야한다.
	19	커스텀이 필요한 요소의 검색이 편리한 환경이 제공되어야 한다.
정보의 제공	8	판매 상품에 대한 정보(재질, 색상, 사이즈 등)가 명확히 제공되어야 한다.

25	스타일에 따른 실루엣 파악이 가능해야한다.
37	원사에 따른 재질적 특성 인내가 제공되고 있어야한다.
36	원사 굵기에 따라 적절한 게이지 추천이 제공되고 있어야한다.
26	기성복 사이즈에 따른 둘레와 길이가 제공되어야 한다.
35	둘레와 길이의 한계를 안내하고 있어야한다.
38	제작 소요시간에 관한 안내가 제공되고 있어야한다.

7번, 18번, 14번, 13번, 12번, 2번은 인터페이스 상에서 보이는 정보들의 시각적 요소에 관한 특성이 있으므로 [정보의 간결성]으로 명명하였다. 10번, 20번, 5번, 17번은 인터페이스 구성요소의 일관성에 관한 내용을 담고 있으므로 [구조의 일관성]으로 명명하였다. 6번, 39번, 40번, 3번은 사용자의 작업 내용에 따른 인터페이스의 반응에 관한 내용이기 [작업의 피드백]으로 명명하였다. 32번, 28번, 31번, 29번, 34번, 27번, 21번은 니팅에 필요한 기능들을 원활하게 사용할 수 있는 기능들이기에 [기능의 용이성]으로 명명하였다. 30번, 1번, 24번, 41번은 작업의 취소와 중단의 상황에 관한 기능을 담고 있으므로 [오류의 대처]라고 명명하였다. 15번, 11번, 33번, 22번, 42번, 4번은 사용자가 기능을 정확하게 인식하기 위한 내용을 담고 있으므로 [기능의 명확성]으로 명명하였다. 16번, 9번, 23번, 19번은 작업 내용의 원활한 공유에 관한 특성으로 [공유의 용이성]으로 명명하였다. 8번, 25번, 37번, 36번, 26번, 35번, 38번은 니트 제작에 있어서 사용자에게 반드시 알려야하는 정보에 관한 내용으므로 [정보의 제공]으로 명명하였다.

표 17. 사용성 평가도구의 구성요소와 항목

구성요소	내용	번호
정보의 간결성	정보들의 시각적 요소	7,18,14,18,12,2
구조의 일관성	인터페이스 구성요소의 일관성	10,20,5,17
작업의 피드백	사용자의 작업 내용에 따른 인터페이스 반응	6,89,40,8
기능의 용이성	니팅에 필요한 기능의 원활한 사용	82,28,81,29,84,27,21
오류의 대처	작업의 취소, 중단에 대한 기능	80,1,24,41
기능의 명확성	기능의 명확한 인식	15,11,88,22,42,4
공유의 용이성	작업 내용의 원활한 공유	16,9,28,19
정보의 제공	니트 제작의 특징, 관련정보 안내	8,25,87,86,26,85,88

사용성 평가도구 개발 결과 니팅머신용 니트 커스텀 웹사이트 평가항목은 [정보의 간결성], [구조의 일관성], [작업의 피드백], [기능의 용이성], [오류의 대처], [기능의 명확성], [공유의 용이성], [정보의 제공]으로 총 8개의 요소로 구성된다. 사용성 평가항목에 관한 선행연구와 비교했을 때, 8개의 항목 중 [기능의 용이성], [정보의 제공] 항목들에서 특징적인 부분을 발견할 수 있다.

[기능의 용이성] 항목은 니팅 커스터마이징 웹사이트가 일반적인 웹사이트 인터페이스와는 달리 니팅이라는 특수한 기술을 구현하는 기능이 뒷받침되어야 하기 때문에, 니팅을 원활히 작업할 수 있는 기능의 존재여부를 확인하는 평가 항목을 볼 수 있다.

[정보의 제공] 항목은 기존의 니트 디자인 과정에서 고려해야하는 항목들에 관한 내용들이 담겨있다. 게이지, 원사의 두께와 재질에 따른 정보제공이 적절하게 이뤄지고 있는지에 관한 항목들이 포함되어있다. 따라서 니트 커스텀 웹사이트는 사용자가 니트 디자인 과정을 충분히 이해하고, 원사와 게이지에 따라 결과물이 어떻게 나올지 예측할 수 있는 인터페이스를 제공해야 함을 알 수 있다.

IV. 결론

최근 자신의 취향에 맞는 물건을 직접 디자인하는 능동적 소비자인 프로슈머가 늘고 있는 추세를 보이고 있다. 이에 따라 여러 기업에서는 소비자에게 제품에 대한 커스텀 서비스를 제공하는 웹사이트를 개발 및 운영하고 있으며, 그중 니팅머신을 활용한 의류제작 웹사이트 사용성은 기업 및 연구자들이 다양한 측면에서 연구를 진행하는 중이다.

니팅머신용 의류제작 웹사이트는 타 의류제작 웹사이트와는 다르게 니팅머신에 대한 이해와 특성을 바탕으로 커스터마이징 의류를 제작할 수 있는 환경을 제공해야하는 특성이 있고, 현재 사용되는 니팅머신용 프로그램은 비교적 보급화 되지 않아 사용자가 사용함에 있어 다소 불편함을 느낄 수 있는 복잡한 인터페이스로 이루어져있다. 이에 따라 본 연구에서는 니팅머신과 사용자 인터페이스, 사용성의 문헌연구와 니팅머신 프로

그럼과 커스터마이징 상품제작 인터페이스에 대해 분석하고, 사용성 평가도구에 대한 선행연구를 바탕으로 니팅머신용 커스터마이징 의류제작 웹사이트 사용성에 대한 평가항목 81개를 도출하였으며, 평가항목에 대한 타당성을 파악하기 위해 20명의 UI 디자이너, 니팅머신 개발자, HCI 전문가를 대상으로 총 3차례의 델파이 조사를 진행하였다. 그 결과 1차 델파이 조사에서 부적합, 내용중복 등의 이유로 총 15개의 항목을 삭제하였다. 2차 델파이 조사에서는 리커드 5점 척도를 실시하여 CVR 최솟값인 0.60 미만의 항목과 평균 값 3.7 미만의 항목을 삭제하여 총 13개의 항목을 도출하였으며, 3차 델파이에서는 11개 항목을 삭제하여 최종적으로 총 42개의 항목을 도출하였다.

본 연구를 통해 도출한 평가항목은 향후 니팅머신 업체나 니팅머신을 통한 상업 활동에 있어서 운영자들이 웹사이트를 개발함에 따른 신뢰도와 만족도를 높일 수 있는 도구로의 활용을 기대한다. 하지만 제시된 평가도구가 실제 사용자인 기업이나 고객을 대상으로 한 실증 연구를 진행하지 못한 데에 그 한계점이 있어, 앞으로 계속된 연구를 통해 보다 실용적인 평가도구를 개발하고자 한다.

참 고 문 헌

[1] 윤수인, "산업용 니팅머신을 이용한 니트조직과 니트 웨어 디자인," 한국의상디자인학회지, 제10권, 제1호, pp.11-23, 2008.
 [2] <http://openknit.org/build/>, 2019.08.14.
 [3] 이슬아, *KNIT CAD 시스템의 3D 가상착의 프로그램을 활용한 니트 디자인*, 한양대학교, 석사학위논문, 2013.
 [4] 이은경, *Web UI(User Interface) 디자인에 기초한 웹사이트 사용성 평가방법에 관한 연구: 인터넷 쇼핑몰을 중심으로 연구*, 중앙대학교, 석사학위논문, 2008.
 [5] 양은식, *척수손상(휠체어) 장애인 편의시설의 사용성 평가 도구 개발: K대학교 강의시설물 적용 사례*, 경북대학교, 석사학위논문, 2013.
 [6] 이성일, 조주은, *정보통신 접근성 향상을 위한 권장지*

침의 개선방안, 한국정보문화진흥원 이슈리포트, 2008.

[7] 편정민, *모바일 폰 GUI 디자인 사용성 평가방법의 최적화*, 단국대학교, 박사학위논문, 2005.
 [8] 손석우, 정우진, "커스터마이징 상품제작 웹사이트 사용성 평가도구 개발에 관한 연구," 디자인융합연구, 제17권, 제5호, pp.93-111, 2018.
 [9] 박진화, *스마트폰 금융 어플리케이션 GUI 특성에 따른 사용편의성에 관한 연구: 국내 스마트뱅킹을 중심으로*, 홍익대학교, 석사학위논문, 2015.
 [10] Jakob Nielsen, *Usability Engineering*, Morgan Kaufmann, 1994.
 [11] 변재형, 서종환, 이기형, 이계휘, 송혜림, "델파이 기법을 활용한 공공기관 웹사이트의 홈페이지 기획," Journal of Digital Interaction Design, 제12권, 제2호, pp.21-32, 2013.
 [12] 정우진, *VR을 활용한 플랫폼 사용성 평가도구 개발에 관한 연구*, 국민대학교, 석사학위논문, 2018.

저 자 소 개

장 희 수(Hui-Su Jang)

정회원



- 2019년 2월 : 서울과학기술대 금속공예학과, 공업디자인학과(디자인학사)
- 2019년 2월 ~ 현재 : 국민대학교 테크노디자인전문대학원 제품이노베이션학과(재학)

<관심분야> : 제품디자인, HCI, 플랫폼디자인

박 은 화(Eun-hwa Park)

정회원



- 2012년 2월 : 국민대학교 공업디자인학과(디자인학사)
- 2014년 2월 : 국민대학교 테크노디자인전문대학원 시스템디자인전공(디자인석사)
- 2018년 9월 ~ 현재 : 국민대학교 테크노디자인전문대학원 VR디자인학과(재학)

<관심분야> : 제품디자인, 인터페이스디자인

남 원 석(Won-Suk Nam)

정회원



- 2011년 3월 ~ 현재 : 국민대학교
조형대학 공업디자인학과 교수

〈관심분야〉 : 제품디자인, 플랫폼디자인

정 도 성(Do-Sung Chung)

정회원



- 1995년 3월 ~ 현재 : 국민대학교
조형대학 공업디자인학과 교수

〈관심분야〉 : 인지신체조형학, 플랫폼형 제품디자인, 디자인정책방법론, 인클루시브디자인