

니팅머신을 이용한 니트 커스터마이징 웹 사이트 사용성 평가

정제윤¹, 서지영¹, 이샘¹, 남원석^{2*}

¹국민대학교 테크노디자인전문대학원 제품이노베이션디자인학과 학생, ²국민대학교 공업디자인학과 교수

Usability Evaluation of Knitting Customizing Website Using Knitting Machine

Je-Yoon Jeong¹, Ji-Young Seo¹, Saem-Lee¹, Won-Suk Nam^{2*}

¹Student, Product Innovation Design, Graduate School Of Techno Design Of Techno Design, Kookmin University

²Professor, Department of Industrial Design, Kookmin University

요약 본 연구는 니팅머신을 이용한 니트 커스터마이징 웹 사이트 개발 작업을 2년 반 동안 실시한 후 도출된 결과물을 담고 있다. 최근 패션계에서는 커스터마이징을 활용한 다양한 서비스를 제공하고 있으며, 니트 또한 니팅머신을 활용하여 사용자가 직접 디자인할 수 있는 기기가 개발되고 있다. 그러나 기존의 니팅머신용 웹 사이트는 일정한 사용성이나 레이아웃이 제공되지 않아 사용자가 오픈소스와 커스터마이징 디자인을 이용하는 것에 어려움이 있다. 따라서 본 연구는 니팅머신을 이용하여 니트 커스터마이징 서비스를 이용하게 될 사용자에게 사용편의성을 제공하는 웹 사이트 개발을 목적으로 진행되었다. 연구 방법으로는 니트 커스터마이징 웹 사이트 개발 작업을 위해 진행된 연구들을 종합하여 1차 사용성 평가를 진행하였다. 연구 결과 초기 커스텀 화면과 초기 출력 화면의 문제점을 찾았으며, 편의성, 직관성, 가독성 부분을 개선하였다. 수정된 웹사이트를 대상으로 2차 사용성 평가를 진행하여 문제점이 보완된 것을 확인 하였다. 본 연구에서 최종적으로 도출된 웹 사이트를 통해 국내 니트 시장의 새로운 플랫폼의 대중화와 커스터마이징 웹사이트의 사용성 향상을 기대한다.

주제어 : 니트 커스터마이징, 웹 디자인, GUI디자인, 온라인패션쇼핑몰, IT패션, 콘텐츠 융합기술

Abstract This study contains the results obtained after two and a half years of developing a knitting customization website using a knitting machine. Recently in the fashion world, various services using customization are being provided, and devices that users can design directly using knitting machines are being developed. However the existing website for knitting machine does not provide a certain usability or layout, so it is difficult for users to use open source and custom design. Therefore, this study was conducted for the purpose of developing a website that provides ease of use to users who will use the knitting customizing service using a knitting machine. As a research method, the first usability evaluation was conducted by synthesizing the studies conducted for the knit customization website development work. As a result of the study, found the problems of the initial custom screen and the initial output screen were found, and convenience, intuition, and readability were improved. Secondary usability evaluation was conducted on the modified website and it was confirmed that the problem was corrected. Through the website finally derived from this study, it is expected that the new platform in the domestic knit market will be popularized and the usability of the custom website will be improved.

Key Words : Knit customizing, Web design, GUI design, Online fashion shopping mall, IT fashion, Content convergence technology

*This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) Grant funded by the Korean.Government(MSIP) (No. Grant Number-2015R1A5A7037615).

*Corresponding Author : Won-Suk Nam(name@kookmin.ac.kr)

Received July 29, 2021

Revised September 27, 2021

Accepted October 20, 2021

Published October 28, 2021

1. 서론

최근 니팅머신은 사용자가 직접 디자인하거나 오픈소스를 이용하여 의류를 제작할 수 있는 기기로 개발되고 있다. 하지만 기존의 니팅머신용 웹 사이트는 일정한 사용성이나 레이아웃이 제공되지 않아 사용자가 오픈소스와 커스터마이징 디자인을 이용하는데 있어 다소 어려움이 있었다[1]. 이에 따라 본 논문은 니팅머신을 이용하여 니트 커스터마이징 서비스를 이용하게 될 사용자에게 사용편의성을 제공하는 웹 사이트 개발을 목적으로 진행되었다. 플랫폼 구축 연구 및 커스터마이징 연구 내용과 커스터마이징 기능을 제공하는 사이트를 2년 반에 걸쳐 연구하였다.[2-10] 커스터마이징 플랫폼 웹 GUI 디자인의 특징과 사용자의 만족도 및 사용편의성을 높이는 방향과 커스텀 화면의 구성 요소를 고려하여 니트 커스터마이징 웹 페이지 메뉴 트리, 초기 커스텀 화면, 초기 출력 화면을 디자인하였다.

이와 같은 연구와 웹 사이트 개발 작업을 위해 진행된 연구를 기반으로 하여 사용성 평가를 진행한 후 초기 커스텀 화면, 초기 출력 화면을 개선하였다. 본 연구를 통해 도출된 웹 사이트를 구축하여, 향후 니트 커스터마이징 웹 서비스 사용자에게 사용편의성이 향상된 웹 서비스를 제공하고자 한다.

2. 선행연구

니팅머신을 이용한 니트 커스터마이징 웹 사이트 개발을 위해 니팅기의 활용, 해외 니트 제작 웹 사이트 분석, 니팅기 사용자를 위한 인터페이스 디자인 연구, 해외 니트 제작 프로그램의 사용성 연구, 국내 커스터마이징 웹 사이트 분석 등의 선행연구가 진행되었다.

이를 통해 본 연구에서는 커스터마이징 플랫폼에 맞는 평가항목과 사용성 평가를 통해 실제 사용이 가능한 웹 사이트를 개발함으로써 연구의 실증성과 효용성을 확보했다. 웹 사이트 개발 작업을 위해 2년 반 동안 진행된 연구는 다음 Table 1과 같다.

Table 1. Prior research for website development

Prior research	Keyword
J. Y. Jeong et al. (2021) Analysis of the Fashion Customization Platform Design Cases [11]	Customization, Web design, GUI design, Online fashion shopping mall, IT fashion

S. Lee et al. (2021) A Study on the Web GUI Design Guidelines for the Ease of Using T-shirt Customization [12]	Customization, Web design, GUI design, Online fashion shopping mall, IT fashion
J. H. Park et al. (2020) Open Source Based Knitting Machine Pattern Program Interface Usability Study [13]	Knitting Machine, Open Source, Knitting Machine Pattern Program, User Interface, Convergence
J. Y. Jo et al. (2020) A Study on the Ease of Use of Open Source-based Knitting Machine User Interface Design [14]	Open Source, User Design, Knitting Machine, Ease of Use, User Interface Design
H. S. Jang et al. (2020) The Development of Usability Assessment Tool for Customized Clothing Web Site Using Knitting Machine	Knitting, Knitting Machine, Knit Software, Web Usability, Usability Assessment Tool
H. S. Jang et al. (2020) A Study on the GUI Design of Fashion Customizing Web : Centered on Custom Knitware [15]	Knit Design, Customizing, Knitting Machine, Online Fashion Shopping Mall, IT fashion
J. H. Park et al. (2019) STEAM education cases study analysis using Open Source : Focusing on the use of the Knitting Machine [16]	Open Source, Knitting Machine, STEAM Education, Case analysis, Convergence

3. 실증연구

3.1 니트 커스터마이징 웹 페이지 메뉴트리

본 연구의 웹 사이트는 오픈소스 기반의 니트 제작 프로그램을 활용한 니트 디자인 공유 플랫폼에 사용될 목적으로 진행되었으며, 구매, 커스텀, 공유의 관계를 고려하여 메뉴 트리를 설계하였다. 먼저 구매 영역은 니팅에 필요한 모든 것을 플랫폼을 통해 구매하는 것으로 다른 유저의 도안, 키트 구매가 가능하다. 또한 커스텀의 영역은 사용자가 원하는 도안을 제작하는 것으로 다른 사용자가 공유한 소스를 통해 디자인이 가능하다. 마지막으로 공유의 영역은 디자인 공유를 통해 플랫폼 활성화 및 활용을 확장하는 것으로 도안 디자인과 완성 제품을 공유할 수 있다. 니트 커스터마이징 웹 페이지의 메뉴트리는 다음과 같다.

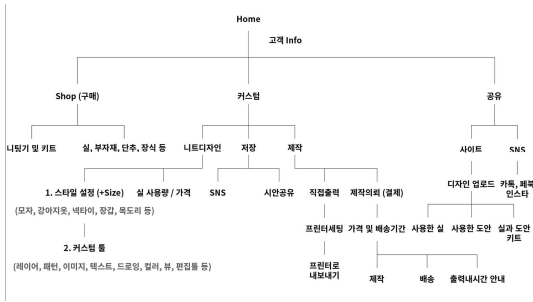


Fig 1. Menu tree of knit customizing web page

3.2 1차 사용성 평가 개요

사용성 평가는 1-2차에 걸쳐서 진행되었다. 1차는 페이퍼 프로토타입 기법을 활용하여, 사전에 Adobe XD 로 제작된 프로토타입 이미지를 제공하였으며, 니트 커스터마이징 웹 사이트의 핵심 페이지인 커스텀 페이지와 출력 페이지에 대한 사용성을 평가하였다. 높은 명확성을 위해 100명을 대상으로 해당페이지에 대한 선행 사용테스트를 진행한 후 설문조사를 진행하였으며, 설문 구성은 선행연구의 내용을 기반으로 하여 정성적 조사로 진행하였다.

Table 2. Survey Overview

Survey method	Online (20's ~ 30's : 89) Offline (20's ~ 30's : 11)
Target	*Customers who want to make customized knitting products such as fashion miscellaneous goods, props, pet supplies, and clothes. *Automated Knitting Machine Buyers and Users
Scope of Survey	Custom pages, Output pages
Survey period	2021.04.20 ~ 2021.05.27

3.3 커스텀 페이지의 1차 사용성 평가 결과 및 개선

니트 커스터마이징 웹 사이트의 사용 시 커스터마이징을 할 때 사용하는 커스텀 페이지를 대상으로 사용성 평가를 진행하였다. 정성적 조사를 통해 커스텀 기능이 무엇인지 인지하는 것, 다음 단계로 넘어가는 것, 레이아웃, 메뉴, 컬러, 아이콘으로 인한 방해 요인은 무엇이 있는지에 집중하여 조사하였다. 그 결과는 아래의 Table 3과 같다.

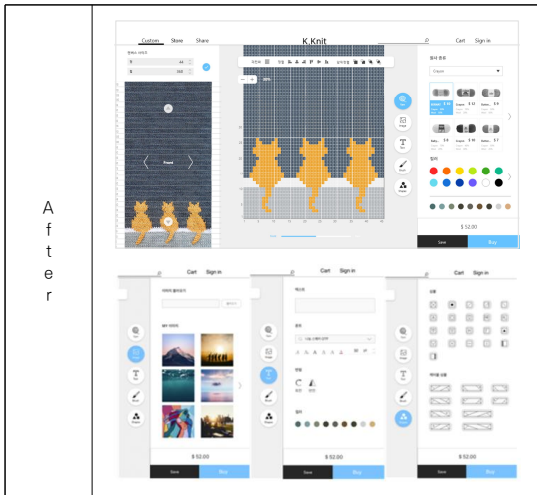
Table 3. Results of the first qualitative survey of custom pages

Qualitative investigation result item	Percent
Icon related content	53%
Color related content	22%
Location related content	21%
Contents on detailed functions	16%
etc	9%

정성적 조사 결과 작업화면 전환 툴에 해당하는 아이콘을 직관적으로 이해하기 어렵다는 의견과 메뉴 아이콘이 작업화면을 방해한다는 의견이 많았으며, 강조되어야 할 부분의 컬러 사용, 가격 부분의 위치 조정, 제품의 예상 이미지에 대한 세부적인 기능이 필요한 것으로 분석되었다. 그 외 중복되는 기능을 삭제하고, 크기를 조절 하였다. 개선된 웹페이지는 아래의 Table 4과 같다.

Table 4. 1st usability evaluation result of custom pages

	Custom page
Wire frame model	
Before	



커스텀 페이지는 왼쪽부터 제품의 예상 이미지 영역, 작업 뷰 영역, 뷰 설정 영역, 커스텀 설정 영역, 제품의 가격 및 결제 버튼 영역으로 이루어져 있다. 포인트 컬러는 블루와 블랙을 사용하였으며, 인터랙션의 기능과 다음 단계로 넘어가는 기능에만 사용하였다. 아이콘의 경우 메타포의 기능이 있는 아이콘을 사용하여 직관적으로 이해하기 쉽게 하였으며, 뜨개 패턴 아이콘의 경우 뜨개질 도안에서 실제 사용하는 심볼을 사용하였다.

3.4 출력 페이지의 1차 사용성 평가 결과 및 개선

출력 페이지의 사용성 평가는 니팅머신을 이용하여 사용자나 제작사에서 니트를 출력할 때 사용하는 페이지를 대상으로 진행하였다. 정성적 조사를 통해 그래픽에 대한 이해, 사용 단계 파악, 레이아웃, 메뉴, 컬러, 아이콘으로 인한 방해 요인은 무엇이 있는지에 집중하여 조사하였다. 그 결과는 아래의 Table 5과 같다.

Table 5. Results of the first qualitative survey of Output pages

Qualitative investigation result item	Percent
Color related content	86%
Size related content	36%
Icon related content	29%
etc	7%

정성적 조사 결과 배경 컬러로 인해 불편하다는 의견이 많았으며, 화면 크기가 작음, 아이콘의 경우 직관적으로 이해하기 어려움, 강조 컬러의 사용미흡 등의 의견

으로 개선사항을 확인할 수 있었다. 개선사항을 바탕으로 수정한 웹 페이지는 Table 6와 같다.

Table 6. 1st usability evaluation result of output pages

	Output page
Wire frame model	
Before	
During	
After	

출력 페이지는 왼쪽부터 프린트 프로세스 영역, 작업창 영역, 블루투스 설정 영역, 세팅 확인 영역으로 이루어져 있다. 포인트 컬러는 커스텀 페이지와 동일하게 블루와 블랙을 사용하여 통일감을 주었으며, 프린트가 얼마나 되고 있는지 확인할 수 있는 기능과 인터랙션의 기능만 사용하여 처음 사용하는 사용자도 쉽게 인지하

고 사용할 수 있도록 디자인 하였다. 또한 커스텀된 내용을 한번 더 확인하며 프린트 할 수 있도록 세팅 확인 영역에는 체크할 수 있는 기능을 추가하였다.

3.5 2차 사용성 평가 개요

2차 사용성 평가는 1차 평가를 기반으로 하여 수정된 페이지와 수정되기 전의 페이지 등을 비교하여 ANOVA 분석을 진행하였다. 커스텀 페이지의 경우 와이어프레임, 수정 전 페이지, 수정 후 페이지를 대상으로 1차 설문 시 개선해야한다는 의견이 많이 나온 아이콘, 컬러, 배치와 관련된 질문으로 구성하였으며, 출력 페이지의 경우 수정 전 페이지, 중간 과정, 수정 후 페이지를 대상으로 컬러, 화면의 크기, 아이콘과 관련된 질문으로 구성하였다.

Table 7. Survey Overview

Survey method	Online (20's ~ 30's : 69) Offline (20's ~ 30's : 11)
Scope of Survey	Custom pages : Wire frame, Before pages, After pages Output pages : Before page, During pages, After pages
Survey period	2021.09.06 ~ 2021.09.26

3.6 2차 사용성 평가 결과

5점 척도에 따라 '매우 갖추었다(5점)', '갖추었다(4점)', '보통이다(3점)', '갖추지 않았다(2점)', '매우 갖추지 않았다(1점)' 5가지 항목으로 분석하였다. 비교분석을 위해 IBM SPSS Statistics 23을 활용하여 반복 측정 분산분석(Repeated Measures ANOVA)을 진행하였다. (abc는 Bonferroni방법에 의한 대응별 비교 결과이며, 같은 기호는 동일한 집단을 의미함.)

Table 8. Icons for custom pages : ANOVA Results

Custom pages	AVG	SD	F	P
Wire frame	2.46 ^a	1.24213	24.103	.000
Before pages	3.07 ^b	1.27065		
After pages	3.52 ^c	1.32144		

Table 9. Color for custom pages : ANOVA Results

Custom pages	AVG	SD	F	P
Wire frame	2.72 ^a	1.2219	25.249	.000
Before pages	3.70 ^b	1.09545		
After pages	3.88 ^b	1.15858		

Table 10. Placement of custom pages : ANOVA Results

Custom pages	AVG	SD	F	P
Wire frame	3.13 ^a	1.16645	15.891	.000
Before pages	3.70 ^b	1.09545		
After pages	4.08 ^b	.95723		

커스텀 페이지의 경우 아이콘, 컬러, 배치의 쓰임이 사용편의성에 도움을 주도록 갖추어 졌는지에 대한 설문을 진행하였다. ANOVA 검정을 실시한 결과, 커스텀 페이지의 아이콘, 컬러, 배치 모두 사용자 간의 유의미한 차이가 나타났다. 이를 토대로 Table 8~10 에 표시된 유의한 항목에 대한 분석결과, 수정 후 페이지는 3가지 항목에서 높은 평가를 받았으며, 수정 전 페이지의 문제점이 보완되었음을 알 수 있었다. 아이콘의 경우 상대적으로 높은 점수를 받았으나 앞으로 수정 및 보완을 해야 하는 요소로 확인되었다.

Table 11. Color for output pages : ANOVA Results

Output pages	AVG	SD	F	P
Before page	2.36 ^a	1.10515	76.442	.000
During pages	3.82 ^b	.74247		
After pages	3.85 ^b	.85832		

Table 12. Size for custom pages : ANOVA Results

Output pages	AVG	SD	F	P
Before page	3.26 ^a	.89646	27.340	.000
During pages	3.00 ^a	.90007		
After pages	3.91 ^b	.84485		

Table 13. Icons of custom pages : ANOVA Results

Output pages	AVG	SD	F	P
Before page	3.63 ^a	.90349	6.469	.003
During pages	3.62 ^a	.78555		
After pages	4.02 ^b	.91368		

출력 페이지의 컬러, 화면의 크기, 아이콘의 쓰임이 사용편의성에 도움을 주도록 갖추어 졌는지에 대한 설문을 진행하였다. ANOVA 검정을 실시한 결과, 출력 페이지의 컬러, 화면의 크기, 아이콘 모두 사용자 간의 유의미한 차이가 나타났다. 이를 토대로 Table 11~13 에 표시된 유의한 항목에 대한 분석결과, 수정 후 페이지는 3가지 항목에서 높은 평가를 받았으며, 수정 전 페이지의 문제점이 보완되었음을 알 수 있었다.

4. 결론

본 연구는 모듈형 스마트 패션 플랫폼 연구로, 사용자가 니팅 머신을 통해 직접 도면을 디자인하여 의류를 제작할 수 있는 기기가 개발되었다. 이에 따라 니팅기의 활용, 해외 니트 제작 웹 사이트 분석, 니팅기 사용자를 위한 인터페이스 디자인 연구, 해외 니트 제작 프로그램의 사용성 연구, 국내 커스터마이징 웹 사이트 분석 등의 선행연구를 2년 반에 걸쳐 진행하였으며, 사용성 평가를 통해 사용성이 개선된 니팅머신 활용 니트 커스터마이징 웹 사이트를 도출하였다.

본 디자인은 커스터마이징 플랫폼에 맞는 평가 항목과 사용성 평가를 통해 작업하면 전환 톨에 해당하는 아이콘이 직관적으로 이해하기 어려움, 작업화면을 메뉴 아이콘이 방해함, 강조되어야 할 부분의 컬러 사용 미흡, 가격 부분의 위치 조정, 제품의 예상 이미지에 대한 세부적인 기능이 필요, 중복되는 기능, 크기 조절 필요, 배경 컬러로 인한 불편 등의 문제를 해결한 결과물이다. 문제점이 보완된 니트 커스터마이징 웹 사이트를 통해 니팅머신에 전문지식이 없는 사용자도 쉽게 사용할 수 있을 것으로 판단되며, 국내 니트 시장에 새로운 플랫폼의 대중화와 커스터마이징 웹사이트의 사용성 향상을 기대한다.

본 논문의 제한점은 니팅머신의 기종과 기능에 따라 GUI가 수정되거나 추가될 필요성이 있다는 것이다. 이에 따라 향후 연구에서 웹 사이트와 니팅머신을 연동시켜 더욱 심층적인 설문을 진행할 필요성이 있다.

REFERENCES

- [1] H. S. Jang, E. H. Park, W. S. Nam & D. S. Jung (2020). The Development of Usability Assessment Tool for Customized Clothing Web Site Using Knitting Machine. *The Korea Contents Society*, 20(1), 630-643.
- [2] D. I. Shin (2017). Study on the development of DIY eyewear product design for customization. *Industrial design*, 11(3), 69-76.
- [3] J. Y. Shin. & D. S. Chung (2015). Study on DIY Service Platform for Use of 3D Printing Technology - Mainly with 3D Data Sharing Web-Site of 3D Printing Service Model -. *Journal of Digital Design*, 15(3), 749-758.
- [4] Y. H. Kang. & G. S. Jang (2018). A Case Study on Customized Sneakers Using 3D Printing. *Journal of The Korean Society of Fashion Design*, 2018 (11), 177-178.
- [5] Doosan Encyclopedia. GUI. doopedia. [Online]. http://www.doopedia.co.kr/doopedia/master/master.do?_method=view&MAS_IDX=101013000721673
- [6] Y. Y. Kyung (2016). A study on Coffee Shop App GUI Design. *Journal of Korea Institute of Cultural Product & Design*, 45. 47-56.
- [7] Doosan Encyclopedia. GUI. doopedia. [Online]. http://www.doopedia.co.kr/doopedia/master/master.do?_method=view&MAS_IDX=101013000721673
- [8] H. S. Lee. (2002). A study of effective GUI design expression on Web site. *KOREA DIGITAL DESIGN COUNCIL*, 3, 45-53.
- [9] M. H. Kim. (2020). A Study on the Customizing T-shirt Design by 3D Printing. *Journal of Cultural Product & Design*, 60(2020), 147-156.
- [10] H. Y. Park. (2020). Influencer Customization Platform "Maple Shop" Rapidly Growing. *Apparelnews*. [Online]. http://www.apparelnews.co.kr/news/news_view/?idx=181801&cat=CAT127
- [11] J. Y. Jeong, S. Lee & W. S. Nam (2021). Analysis of the Fashion Customization Platform Design Cases. *Journal of Korea Convergence Society*, 12(8), 23-30.
- [12] S. Lee, J. Y. Jeong & W. S. Nam (2021). A Study on the Web GUI Design Guidelines for the Ease of Using T-shirt Customization. *Journal of Korea Convergence Society*, 12(4), 105-112.
- [13] J. H. Park, W. S. Nam & J. S. Jang (2020). Open Source Based Knitting Machine Pattern Program Interface Usability Study. *Journal of Korea Convergence Society*, 11(4), 109-118.
- [14] J. Y. Jo, W. S. Nam & J. S. Jang (2020). A Study on the Ease of Use of Open Source-based Knitting Machine User Interface Design. *Journal of Korea Convergence Society*, 11(3), 187-194.
- [15] H. S. Jang & W. S. Nam (2020). A Study on the GUI Design of Fashion Customizing Web : Centered on Custom Knitware. *The Korea Contents Society*, 20(4), 124-137.
- [16] J. H. Park, W. S. Nam & J. S. Jang (2019). STEAM education cases study analysis using Open Source : Focusing on the use of the Knitting Machine. *Journal of Korea Convergence Society*, 10(12), 199-204.

정 제 윤(Je-Yoon Jeong) [학생회원]



- 2019년 9월 ~ 현재 : 국민대학교 테크노 디자인전문대학원 제품인노베이션학과 석사과정
- 관심분야 : 제품디자인, 플랫폼디자인, UX/UI 디자인
- E-Mail : jeongjy01@kookmin.ac.kr

서 지 영(Ji-Young Seo) [학생회원]



- 2020년 3월 ~ 현재 : 국민대학교 테크노 디자인전문대학원 제품인노베이션학과 석사과정
- 관심분야 : 3D프린팅, 제품디자인, 플랫폼 디자인, UX/UI 디자인
- E-Mail : sjyqaz@naver.com

이 샘(Saem Lee) [학생회원]



- 2020년 3월 ~ 현재 : 국민대학교 테크노 디자인전문대학원 제품인노베이션학과 석사과정
- 관심분야 : 제품디자인, 플랫폼디자인, UX/UI 디자인
- E-Mail : dltoa6746@kookmin.ac.kr

남 원 석(Won-Suk Nam) [정회원]



- 2011년 3월 ~ 현재 : 국민대학교 공업 디자인학과 (교수)
- 관심분야 : 제품디자인, 플랫폼디자인, UX/UI 디자인
- E-Mail : name@kookmin.ac.kr