

# 웹기반 기초학력 진단-보정 학습 시스템의 사용자 친화적인 개선 프로토타입 개발

황윤자<sup>†</sup> · 차현진<sup>††</sup>

## 요 약

본 연구는 학교 현장에 지속적이고 체계적인 기초학력 지원을 위해 2015년부터 초·중등 교사를 대상으로 활용되고 있는 기초학력 진단-보정 학습 시스템의 사용성 문제를 개선하는 데 목적이 있다. 이를 위해 사용자 유형(학교관리자 및 교사)별 UX/UI를 기초 설문조사, 사용자 테스트, 심층 인터뷰, 전문가 휴리스틱스 등 사용성 평가를 수행하였다. 이러한 양적/질적 사용성 평가결과 분석을 통해 도출된 개선사항을 반영한 프로토타입을 개발하고 이를 반복적으로 평가함으로써 사용자 중심의 시스템으로 개선하였다. 본 연구는 전국단위로 활용하고 있는 기초학력 진단-보정 학습 시스템을 사용자 유형(관리자/교사/학생)별 맞춤형 기능 및 UX/UI 개선을 통해 사용자 친화적 시스템으로 개발하였다는데 의의가 있다.

주제어 : 사용성 평가, 사용자중심의 디자인, 웹기반평가시스템, 프로토타입, 사용자경험

## User-friendly Improved Prototype Development on Web-based Diagnostic-supplement Learning System for Basic Academic Skills

Yunja Hwang<sup>†</sup> · Hyun-jin Cha<sup>††</sup>

## ABSTRACT

This study aims to improve User eXperience (UX) of the diagnostic-supplement learning system for Basic academic skills which has been utilized by teachers nationwide since 2015 in order to provide a consistent and systematic support on students' basic academic skills in K-12 school contexts. To achieve the research objective, usability evaluations such as basic questionnaire about UX/UI of the system according to user types, user testing, in-depth interview, expert heuristics were conducted. In addition, user-centered system was suggested through developing and iteratively evaluating the prototypes based on the user requirements drawn from the findings of such quantitative and qualitative usability evaluations. This study has an implication in suggesting the user-friendly design through the UX/UI improvements of the diagnostic-supplement learning system for Basic academic skills.

**Keywords** : Usability evaluation, User-centered design, Web-based diagnostic system, UX

<sup>†</sup>종신회원: 단국대학교

<sup>††</sup>종신회원: 단국대학교(교신저자)

논문접수: 2018년 11월 17일, 심사완료: 2018년 12월 4일, 게재확정: 2018년 12월 5일

\* 본 논문은 2017년 한국교육학술정보원의 지원을 받아 수행되었음 -기초학력 진단-보정 시스템의 사용성 평가에 기초한 UX/UI 개선 방안 연구(연구보고 KR 2017-2)

## 1. 서론

2012년 개발·구축된 기초학력 진단-보정 시스템은 학교 현장에 지속적이고 체계적인 기초학력 지원 프로그램을 보급하려는 목적으로 온·오프라인으로 학생의 기초학력에 대한 학습부진 여부를 진단하고, 온라인 보정자료 제공 및 학습이력 관리 등의 기능을 제공하고 있다[1]. 2013년에 5개 시·도(서울, 대전, 대구, 전남, 경북)에서 시범적으로 운영된 기초학력 진단-보정 시스템은 2015년부터 본격적으로 전국의 17개 시·도 교육청을 중심으로 초등학교 4학년부터 중학교 3학년까지의 학생을 대상으로 연 3회 기초학력 향상 평가를 수행하고, 기초 학력이 부진한 영역에 대한 보정학습을 제공하고 있다[2]. 기초학력 진단-보정시스템은 국가 단위에서 활용되고 있는 표준화된 웹기반 평가 시스템으로 연간 단위의 일정에 따라 정해진 시험 유형에 맞춰 활용되고 있다. 기초학력 진단의 경우 온라인 또는 오프라인의 평가를 동시에 지원하며, 개별적으로 교사나 학생들이 가입해서 정보가 관리되는 형태가 아니라 연간 단위로 학교의 업무 담당자가 총괄적으로 사용자(교사 및 학생)의 정보를 관리하고 교사는 자신의 학년과 학급을 등록하여 학생들을 자신에게 배정시키고 평가를 진행하는 방식으로 기존 온라인 평가 시스템과는 다른 절차와 활용 방법으로 전국의 교사들은 평가 시기만 되면 시스템 사용의 어려움을 제기해 오고 있다[1][3].

교사들의 과중한 행정 업무를 최소화하고 효율적인 평가와 관리를 위해 기초학력 진단-보정 시스템을 웹기반 온라인 시스템이 구축하였지만 복잡한 평가 절차 및 관리, 시스템의 사용자 경험(UX, User eXperience)/사용자 인터페이스(UI, User Interface)의 문제점으로 기초학력 진단-보정 시스템에 대한 만족도가 낮아 효율적인 절차와 사용자 편의성에 대한 필요성이 제기되고 있다[2][4]. 기초학력 진단-보정학습 시스템은 최근 학교 현장에서 평가 시스템을 전산화하여 좀 더 과학적이고 체계적으로 부진 학생을 지원하고, 기초학력의 향상을 통해 학습 부진으로 낙오될 수 있는 사회 문제를 예방함으로써, 21세기 사회에서 필요로 하는 기본 역량을 갖추 수 있도록 도와주는 역할을 수행하고자 많은 예산과 노력을 통해 개발·구축된 웹기반

시스템이다. 특히, 전국 단위에서 활용되고 있는 현 시스템은 부진 학생이 포함된 담임교사들은 모두 대상이 될 수 있다는 점에서, 성별, 연령, 디지털 리터러시 등에서 다양한 사용자 그룹이 활용할 가능성을 포함하고 있다.

하지만, 이러한 사용성의 문제는 교사들에게 부정적인 사용자 경험을 제공하고 온라인 교육시스템 활용을 꺼리게 되는 결과를 초래하고 있다[2]. 이는 신규 시스템에 대한 사용 경험이 추후 재사용의 의도에 판단 기준이 된다는 선행연구들의 결과[5][6][7]와 본 기초학력 진단-보정학습 시스템에서도 사용 경험이 없는 집단에서 시스템 사용에서의 자아 효능감, 지각된 유용성, 사용 태도, 사용 의도에서 모두 높게 나타났다는 선행연구[2]의 결과로부터 본 시스템의 사용경험이 향후 본 시스템을 재사용하는데 부정적 영향을 가져온다고 해석할 수 있다. 사용자 경험(UX)은 시스템의 활성화 및 효율성을 이끌며 사용자들의 사용 오류를 줄이고 긍정적인 과업 수행을 이끄는 주요한 요인이라는 점에서 기초학력 진단-보정시스템의 효율성 제고와 활성화를 위해 사용성 개선이 필수적으로 수행될 필요가 있다[8]. 본 연구에서는 이러한 필요성에 따라 교사를 대상으로 기초학력 진단-보정 시스템의 사용성 평가를 수행함으로써 효율적인 진단 평가와 보정 학습 관리를 지원할 수 있는 시스템 UX 및 UI 개선방안을 도출하고, 이를 반영한 프로토타입을 개발함으로써 사용자 친화적인 기초학력 진단-보정시스템을 제안하고자 한다.

## 2. 연구내용 및 방법

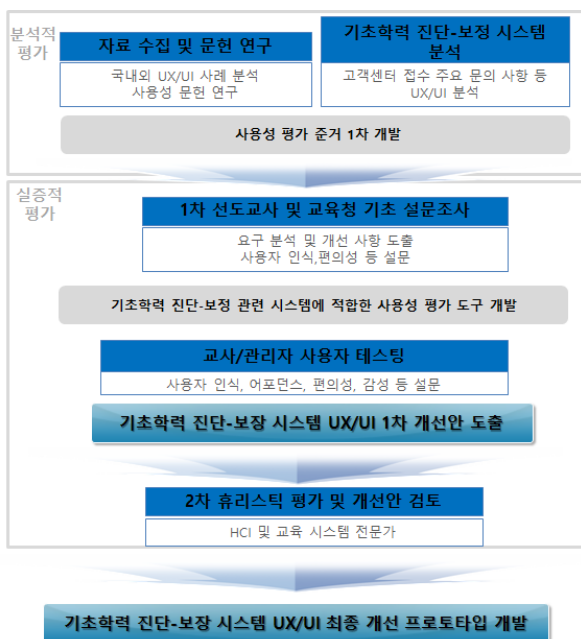
### 2.1 연구내용

본 연구는 2012년부터 전국의 초·중등 학생을 대상으로 기초학력에 대한 학습부진을 진단하고 부진학생들을 대상으로 온라인 보정자료를 제공하고 있는 진단-보정 시스템의 사용성을 개선함으로써 사용자 친화적인 기초학력 진단-보정학습 시스템을 제안하는데 목적이 있다. 특히, 본 연구에서는 초·중등 학생들을 대상으로 진단과 보정학습, 학습이력 관리의 주요한 역할을 수행하는 사용자로 교사 및 학교 관리교사를 대상으로 요구사항을 분석

함으로써 시스템의 활용도를 높이고자 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 사용자 중심의 디자인 프로세스(User-centered design process)에 근거하여 다각적인 측면에서 사용자의 요구를 분석하고, 사용성 평가과 프로토타이핑의 반복적인(Iterative) 수행을 통해 현 진단-보정학습 시스템의 개선 방향을 도출하고자 하였다.

## 2.2 연구절차 및 방법

본 연구에서는 온라인 기초학력 진단·보정 시스템의 사용자의 편의성 향상 방안 마련하기 위해 우선 기초학력 진단-보정학습 시스템에 대한 선행연구 및 고객 센터 접수 주요 문의 사항을 바탕으로 사용성 분석에 대한 분석적(Analytical) 평가를 수행하였다. 이를 바탕으로 실증적인(Empirical) 사용자 경험에 대한 데이터를 수집하기 위해 UX/UI에 대한 기초 설문지를 설계하여 설문조사를 실시하였고, 사용성 평가와 교사 심층 인터뷰를 실시함으로써 사용자 요구사항(Needs and Requirements)을 도출하였다.



[그림 1] 연구절차 및 방법

이처럼 다각적인 측면에서의 사용자 평가를 통해 도출된 사용자 요구사항을 바탕으로 웹기반 진단-

보정학습 시스템의 개선 방향에 대한 대안적인 디자인을 검토하고 물리적 개선 기능 및 요소들에 대한 추가 수정 사항을 평가하기 위한 도구로 빠른 프로토타이핑(Rapid Prototyping) 방법을 활용하였다[15]. 1차 프로토타입의 경우 기존 시스템의 개선 요소들을 표현한 방식으로 개발되었고, 2차 프로토타입은 1차 프로토타입에 대한 사용성 평가 결과를 반영하여 실제 버튼을 클릭해 보면서 어떤 흐름으로 어떻게 동작하는지를 이해할 수 있는 방식의 프로토타입으로 개발하였다. 프로토타입에 대한 사용성 평가와 타당성 검증을 위해 전문가를 대상으로 2회 휴리스틱 평가를 수행하였고 이를 바탕으로 최종 개선된 프로토타입을 개발하였다. 휴리스틱스는 차현진과 황윤자[16]가 초·중학생을 대상으로 한 웹기반 진단·평가 관리시스템 사용성 평가를 위한 휴리스틱스를 활용하였다.

## 2.3 연구대상 및 도구

### 2.3.1. 기초 설문조사

첫 번째, 가장 일반적인 시스템의 문제점을 분석하고 사용자 요구사항을 도출하기 위한 기초 설문조사는 기초학력 진단-보정학습 시스템을 활용하는 교사들과 관리자들을 대상으로 수행하였다. 기초 설문조사에 참여한 교사들은 총 120명으로 프로파일은 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 사용성 평가 설문에 참여한 프로파일

구분		빈도	%
학교	초등	64	53.3
	중등	56	46.7
	계	120	100.0
성별	남	58	48.3
	여	62	51.7
	계	120	100.0
계정 유형	학교관리자	5	4.2
	교사	83	69.2
	학교관리자 & 교사	32	26.7
	계	120	100.0
시스템 사용경험	없음(처음사용)	29	24.2
	있음	91	75.8
	계	120	100.0

기초 설문조사는 기초학력 진단-보정학습 시스템에 대한 선행연구 및 고객 센터 접수 주요 문의 사항을 바탕으로 교사들이 겪는 주요한 문제 및 어

려움을 중심으로 분석하였고, 이를 바탕으로 설문 내용을 구성하였다.

설문지 구성은 기본적인 프로파일과 함께 전반적인 교육시스템에 대한 인터페이스를 평가하는 6개 영역과 9개 문항으로 구성하였다. 6개 영역은 학습용이성[10][11], 효율성[10], 효과성[12], 안정성[13][14], 도움말[10], 만족도[11] 측면으로 사용성 평가에 대한 선행연구를 바탕으로 개발되었다. 9개 문항은 5점 리커트 척도 방식으로, 교사가 주로 활용해야 하는 메뉴이면서 본 연구의 목적에 초점을 둔 주요 기능을 중심으로 교사와 관리자가 활용하는 메뉴를 분류하여 참여자의 역할에 따라 편의성을 물어보는 항목을 5점 리커트 척도로, 마지막으로 개선사항에 대한 개방형 질문으로 구성하였다.

<표 2> 1차 사용성 평가를 위한 교사 설문조사 문항 구성

항목	내용	
프로파일	1) 시도 2) 학교급 수준(초등, 중등) 3) 성별 4) 계정 유형(학교관리자, 교사, 학교관리자 & 교사) 5) 교사 경력(신규교사, 2-4년, 4년 이상) 6) 시스템 사용 경험(경험 유, 무)	
전반적 사용자 인터페이스 사용성 평가	학습 용이성 [10][11]	1) 사용자 기대와의 일치성
	효율성	2) 자주 활용하는 메뉴의 효율성[10]
	효과성	3) 교수-학습 자료[12]
	안정성과 접근성	4) 사용 환경[13] 5) 접근성[14]
	도움말과 설명서	6) 사용자 매뉴얼[10] 7) 절차의 명확성[10]
만족도	8) 심미성 9) 전반적 만족도 [11]	
메뉴 편의성 (교사)	학생관리	내 학생 관리, 내 학생 등록, 일반학생 매칭, 승인관리, 지도계획 및 자료, 내 학생 지도카드 관리
	기초학력 형성평가	평가준비, 답안 작성, 결과 조회, 보정 학습 현황, 성취도 통계 확인
개선되었으면 하는 점들		
메뉴 편의성 (관리자)	회원관리	대기상태 회원 승인, 사용자 계정, 일반 학생 매칭, 대상 학생 매칭, 회원 정보 수정, 학생 전출 및 해제, 회원 통계 관리
	평가관리	오프라인 검사지 및 답안 다운로드, 평가 결과 조회, 보정학습 현황/통계
개선되었으면 하는 점들		

### 2.3.2. 사용자 테스트 및 심층 인터뷰

설문조사 결과를 바탕으로 기초학력 진단-보정 학습 시스템의 사용성 문제점 및 개선사항을 도출하기 위해 사용자 테스트(User testing)과 심층 인

터뷰를 실시하였다. 사용자 테스트는 양적(Quantitative) 설문조사 결과를 바탕으로 파악된 사용성과 메뉴 편의성의 문제를 질적(Qualitative)으로 면밀히 관찰하여 사용자의 명확한 요구를 파악하기 위한 방법이다. 사용자 테스트와 심층 인터뷰는 다음 <표 3>과 같이 교사(8명)가 참여하였다. 8명의 교사는 5개의 시도로부터 진단-보정학습 시스템 사용 경험을 가진 교사 4명과 처음 활용하는 교사 4명을 선발하였다.

<표 3> 사용성 테스트 참여 교사 프로파일

No	지역	학년	사용 경험	
1	교사 A	경기	중학교	X
2	교사 B	인천	초등학교	X
3	교사 C	서울	중학교	X
4	교사 D	경기	중학교	X
5	교사 E	서울	초등학교	○
6	교사 F	충남	초등학교	○
7	교사 G	충북	초등학교	○
8	교사 H	서울	중학교	○

<표 4> 교사용 사용성 테스트 연구도구

항목	내용	
프로파일	1) 학교명, 담임 또는 교과 담임 2) 나이 3) 성별 4) 교사 경력 5) 학년 6) 시스템 사용 경험(경험 유, 무)	
사용자 테스트 과업 (교사)	Task 1: 회원 가입하기	
	Task 2: 학생 관리 2.1. 신규 학생 등록 2.2. 일반 학생 매칭하기	
	Task 3: 시험지 관리 및 배포, 채점 등 3.1. 온라인 시험 관리 3.2. 오프라인 시험 관리 및 채점하여 올리기 3.3. 보정학습 현황 및 결과보기	
	Task 4: 기타 기능에 대한 논의	
전반적 사용자 인터페이스 사용성 평가 [17]	학습 용이성	1) 사용자 기대와의 일치성
	효율성	2) 자주 활용하는 메뉴의 효율성
	효과성	3) 교수-학습 자료
	안정성과 접근성	4) 사용환경 5) 접근성
	도움말과 설명서	6) 사용자 매뉴얼 7) 절차의 명확성
만족도	8) 심미성 9) 전반적 만족도	

사용자 테스트의 과업 선정은 기초 설문 결과를 분석하여 교사 및 관리자들이 가지는 사용성 문제점들을 중심으로 구성하였다. 사용자 테스트는 주어진 과업을 실행하면서 소리내어 생각말하기(Think-aloud)를 통해 어떠한 문제점을 가지고 있는지를 관찰[8]하였고, 사후 심층 인터뷰를 통해

발견된 사용성 문제를 어떻게 개선하는 것이 필요  
한지 논의하였다.

### 2.2.3. 프로토타입 전문가 휴리스틱스 평가

기초설문, 사용자 테스트 및 심층 인터뷰의 자료  
분석을 바탕으로 개선된 프로토타입을 15명의 교  
육시스템 및 HCI(사용성) 전문가에게 2번의 휴리스  
틱 평가를 수행하였다. 15명의 전문가의 선정 기준  
은 Ericsson과 Charness(1994)[18], Grant와  
Davis(1992)[19]의 전문가 선정 기준에 따라 관련  
분야의 석. 박사 학위소지자 또는 교육현장 등 현  
장 전문가의 경우에는 10년 이상 경력을 가지고  
해당 주제와 유사한 프로젝트의 경험이 있는 전문  
가로 정하였다. 최종적으로 참여한 전문가 프로파  
일은 다음 <표 5>와 같다.

<표 5> 1-2차 휴리스틱 평가 전문가 프로파일

No	직업	전공분야	경력
1	교사	초등교사, 기초학력 진단-보정시스템 사용성 평가 실시자	20
2	교사	중등교사, 기초학력 진단-보정시스템 사용성 평가 실시자, 관리자 역할 담당	32
3	교사	초등교사, 교육공학 박사수료, HCI 전문가	19
4	교사	중등교사, 기초학력 진단-보정시스템 사용성 평가 실시자, 관리자 역할 담당	10
5	UX 매니저	인터랙션디자인 석사, HCI 전문가	10
6	교수	교육공학 박사, 웹 시스템 전문가	15
7	교수	교육공학 박사, 웹 시스템 전문가	11
8	교수	교육공학 박사, 웹 시스템 전문가	10
9	교수	교육공학 박사, 웹 시스템 전문가	10
10	교수	교육공학 박사, 웹 시스템 전문가	9
11	교수	교육공학 석사, 웹 시스템 기획 및 개발	6
12	교수	교육공학 박사, HCI 전문가	5
13	연구원	교육공학 박사과정, HCI 전문가	11
14	연구원	교육공학 박사, 웹 시스템 전문가	10
15	연구원	교육공학 박사, 웹 시스템 전문가	10

휴리스틱 검토지(전문가 검토지)는 개선된 프로  
토타입에 대한 평가를 위해 기존 시스템의 문제점  
을 제시하고 이를 바탕으로 학교관리자, 교사  
에 대한 개선안에 대한 사용성 향상도 점수(5점  
척도)와 검토 의견을 받았다. 1차적으로 도출된  
개선안을 가지고 파워포인트(MS-powerpoint)  
를 활용하여 1차 프로토타입을 개발하였다. 2차  
프로토타입은 웹

기반용 빠른 프로토타이핑 툴인 Axure  
RP(<https://www.axure.com/>)를 활용하여 기본적  
인 버튼의 흐름과 정보 구조도, UI 등을 좀 더  
구체적으로 표현하여 개선된 프로토타입이 어  
떠한 기능과 메뉴로 구성되어 있고 어떻게 동  
작하는지를 살펴볼 수 있도록 구현하였다.

### 2.4 자료의 해석 및 신뢰도 확보

사용성 평가를 위한 설문 조사는 전반적인 시  
스템에 대한 사용성 평가와 함께 교사들이 활  
용하는 과업 중심의 메뉴에 대한 편의성 분석  
을 위해 5점 리커트 척도 방식으로 기술통계 및  
시스템 경험 유무에 따라 그룹간 평균 비교를  
위해 t-검정을 시행하였다. 기술통계 및 t-검  
정은 SPSS 12를 활용하였다. 또한, 개방형  
질문에서 전반적 시스템에 대한 사용성 및 각  
과업 실행을 위한 메뉴의 UI/UX에 대한 의견  
분석은 질적 데이터로 Elo와 Kyngas(2008)  
[20]가 제안한 귀납적 내용분석(inductive  
content analysis)에 기반하여 개방 코딩(open  
coding), 범주화(creating categories), 추상화  
(abstractions)의 절차에 따라 범주를 도출하  
고 범주에 따른 사례의 빈도수를 분석하였다.

사용자 테스트와 심층 인터뷰에 대한 자료는  
사용자 동의를 받아 전체적인 사용자 테스트  
과정을 녹음하여 전사하였고, 전사한 데이터  
를 대상으로 주요사건 중심 분석 기법(Critical  
incident analysis)[8]을 활용하여 분석하였  
다. 우선 주요 카테고리인 앞서 사용성 평가  
의 데이터를 분석하여 도출된 내용 분석 범주  
화를 중심으로 유사한 사용성 문제와 신규로  
도출되는 문제들을 나열함으로써 수행되었  
다. 이렇게 도출된 사례들을 다시 내용 분석  
을 통해 범주화하고 이에 대한 사례수를 분  
석하였다.

본 연구는 다각적인 형태의 사용성 평가 방  
법론을 도입하여, 양적과 질적 연구를 동시  
에 수행하고 다양한 전문가들의 의견을 통  
해 반복적인(Iterative) 사용자 중심의 평  
가를 통해 삼각측정법[16]을 수행하여 데  
이터의 신뢰도와 타당성을 높이고자 하였  
고, 사용자 친화적인 최종 프로토타입을 도  
출하고자 하였다.

### 3. 연구결과

#### 3.1 기존 시스템에 대한 문제점 분석 결과

##### 3.1.1 기초 설문조사 분석 및 결과

전반적인 기초학력 진단-보정학습 시스템의 사용성 평가에 대한 기초 설문조사를 분석한 결과는 다음 <표 6>과 같다.

<표 6> 시스템 사용성에 대한 설문결과

항목	경험없음 (n=29)		경험 있음 (n=91)		전체 (n=120)	
	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차
사용자 기대와의 일치성	3.79	.620	3.79	.823	3.79	.777
메뉴의 효율성	3.86	.639	3.82	.754	3.83	.726
교수-학습 자료	3.79	.620	3.89	.737	3.87	.709
사용 환경의 안정성	3.72	.922	3.86	.838	3.83	.857
접근성	3.38	.942	2.89	.752	3.01	.825
사용자 매뉴얼	3.83	.805	3.89	.737	3.88	.751
절차의 명확성	3.79	.675	3.96	.698	3.92	.693
심미성	4.03	.626	4.19	.613	4.15	.617
인터페이스 및 전반적 만족도	3.72	.702	3.85	.682	3.82	.686

가장 높은 점수를 받은 항목은 심미성으로 진단-보정 학습 시스템에 대한 디자인 및 화면 구성에 대한 만족도가 평균 4.15점으로 높았다. 그에 반하여 본 시스템이 기초학력 부진아를 대상으로 개발·운영되고 있는 시스템으로 다양한 학습자들(장애 학생 및 다문화권 학생 등)에 대한 배려 및 고려가 필요함에도 불구하고, 접근성 측면(M=3.38, SD=.942)에서의 점수가 가장 낮은 것으로 드러났다. 또한, 사용자 기대와의 일치성에서도 평균 3.79로 다른 부분에 비하여 낮은 점수를 받았는데 이는 처음 시스템을 접하였을 때 사용이 용이하지 않고 교사들이 인식하는 메뉴의 기능이 실제 과업과 일치하지 않는다는 것을 보여준다.

<표 7> 교사의 시스템 경험 유무에 따른 전반적인 시스템 사용성에 대한 t-검정 결과

항목	경험 없음 (n=29)		경험 있음 (n=91)		t
	M	SD	M	SD	
사용자 기대와의 일치성	3.79	.620	3.79	.823	.011
메뉴의 효율성	3.86	.639	3.82	.754	.244
교수-학습 자료	3.79	.620	3.89	.737	-.640
사용 환경의 안정성	3.72	.922	3.86	.838	-.727
접근성	3.38	.942	2.89	.752	2.550*
사용자 매뉴얼	3.83	.805	3.89	.737	-.389
절차의 명확성	3.79	.675	3.96	.698	-1.103
심미성	4.03	.626	4.19	.613	-1.159
인터페이스 및 전반적 만족도	3.72	.702	3.85	.682	-.833

유의도 : \*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

시스템을 활용한 경험 유무가 시스템의 사용자 편의성 및 전반적인 만족도에 미치는 영향을 알아 보기 위해 두 그룹간 만족도 차이를 검증한 결과, 접근성에 대한 만족도에만 차이를 보여주었고 다른 항목에 대해서는 시스템 경험 유무가 만족도에 대한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그룹간 차이를 보여준 시스템의 접근성 측면에서는 시스템을 사용해 본 교사의 경우 오히려 2.89의 매우 낮은 점수를 보여주었는데, 이는 실제로 다양한 학습자가 시스템을 활용하는 데 어려움을 겪고 있다는 것을 보여주고 있다. 시스템을 활용해 보지 않은 교사의 경우 외면적으로 보이는 시스템의 기능과 메뉴들이 접근성에 문제가 없을 것이라고 예상하고 있지만, 실제로 시스템을 활용할 때 학생들이 어려움을 겪고 있다는 것을 보여준다. 본 시스템이 특히 기초학력 부진아를 대상으로 하고 있고 학생들의 다양성 측면에서 부진학생들의 다양성이 더 커질 수 있다는 점에서 향후 시스템의 접근성에 대한 고려가 필요함을 보여주고 있다.

교사 메뉴의 편의성에 대한 만족도 조사 결과를 살펴보면, 가장 높은 만족을 보이고 있는 메뉴는 성취도 통계 확인 메뉴, 평가 준비 메뉴인데 반하여 내 학생 관리(M=3.94, SD=.653), 일반학생 매칭(M=3.97, SD=.737), 지도계획(M=3.97, SD=.661) 및 지도카드 관리(M=3.92, SD=.677), 답안 작성(M=3.93, SD=.803) 등은 모두 4점보다 낮은 것으로 나타났다.

<표 8> 메뉴의 편의성 조사 결과

분류	메뉴	경험 없음 (n=28)		경험 있음 (n=87)		전체 (n=115)	
		M	SD	M	SD	M	SD
학생 관리	내 학생 관리	3.82	.612	3.98	.664	3.94	.653
	내 학생 등록	3.82	.612	4.13	.661	4.05	.660
	일반학생 매칭	3.79	.630	4.02	.762	3.97	.737
	승인관리	3.79	.686	4.15	.674	4.06	.692
	지도계획 및 자료	3.82	.863	4.01	.581	3.97	.661
	내 학생 지도카드 관리	3.82	.670	3.95	.680	3.92	.677
기초 학력 향상 평가	평가준비	4.04	.637	4.17	.686	4.14	.674
	답안 작성	3.96	.793	3.92	.810	3.93	.803
	결과조회	4.04	.693	4.25	.719	4.20	.716
	보정학습 현황	4.04	.693	4.03	.706	4.03	.700
	성취도 통계 확인	4.11	.737	4.20	.745	4.17	.741

각 메뉴별로 가장 불편한 메뉴와 기능 측면의 사용성에 대한 요구사항을 분석한 결과는 다음 5 가지 카테고리를 중심으로 논의하고자 한다. 우선, 첫번째로 가장 많은 사용성 문제를 지적한 카테고리는 진단-보정 학습 시스템의 기능에 대한 활용 경험 부재가 52건이었는데, 이는 자주 활용하는 메뉴보다는 부가적인 메뉴에 대한 의견으로 많이 제시되었다. 즉, 대부분 교사가 활용하는 메뉴만을 사용하고 부가적인 기능이나 꼭 활용하지 않아도 되는 메뉴는 거의 활용하지 않는 것으로 나타났다. 두 번째는 수작업의 어려움이었다. 이는 아직까지 평가가 대체적으로 오프라인 상에서 수행되고 교사가 모두 입력하는 방식으로 수행되고 있었는데 입력기능의 사용성 문제가 수작업의 부담감으로 이어지고 있었다.

세 번째 사용성 문제는 진단-보정 시스템의 활용 절차에 관한 부분이다. 이는 진단 평가를 수행하면서 시스템 상에서 정해진 과업을 수행하기가 너무 복잡하다는 의견으로 학생들이 진단 평가를 수행하기 전에 교사들이 선행적으로 수행해야 하는 과업으로 학생 가입, 등록, 매칭 등 가장 기본적인 회원 관리 부분에 대한 복잡성에서 많은 문제점이 논의되었다.

네 번째 사용성 문제는 진단-보정학습 시스템은 연 3회 주어진 절차에 따라 수행되는 평가 및 보정학습 지원 과정이 한눈에 들어오지 않는다는 의견으로 온라인상 시스템을 활용하는 측면과 함께 진단-보정 평가라는 전체 프로세스의 복잡함을 논

의하는 의견이 많이 제기되었다. 이러한 문제점은 교사들이 기초학력 진단이라는 업무를 수행하기 위해 가지는 복잡한 절차상 문제점(학생들에게 배정되는 시험 시간, 시험 문항 수, 평가 시기, 용어의 어려움 등)들을 시스템의 사용성과 함께 분석하여 시스템의 UX/UI 개선에 반영해야 한다는 것을 보여준다.

마지막 사용성 문제는 부가기능에 대한 제안으로 예를 들어 나이스 시스템과의 연계, 나이스에서 활용하고 있는 부가 기능을 이 시스템에서도 활용할 수 있도록 언급하는 부분, 오답 분석 자료, 답지 제공 및 시험에 대한 해석에 대한 자료에 대한 요청, 휴대폰 알림 서비스 등 알림 공지의 강화 등을 요청하였다. 이는 본 시스템의 부가적인 기능이 교사의 업무를 편리하게 하고 학생들의 학습을 효과적으로 수행할 수 있는 부분에 대한 제안도 고려할 필요가 있음을 보여준다. 관리자 메뉴에 대한 편의성 조사 결과는 다음 <표 9>와 같다.

<표 9> 관리자 메뉴의 만족도 결과

분류	메뉴	total (n=37)	
		M	SD
회원 관리	대기상태 회원 승인	4.38	.594
	사용자 계정(학생, 교사) 등록 및 삭제	4.22	.821
	일반학생 매칭	4.27	.693
	대상학생 매칭	4.30	.661
	회원 정보 수정	4.35	.633
	학생 전출 및 해제	3.97	.763
평가 관리	회원 통계 관리	4.14	.751
	오프라인 검사지 및 답안 다운로드	4.38	.594
	평가결과 조회 (응시현황, 도달현황, 전체현황)	4.19	.845
	보정학습 현황/통계 (학년별 조회, 과목별조회)	4.16	.800

관리자 메뉴 편의성에 대한 분석에서 가장 만족도가 높은 메뉴는 대기 상태 회원 승인(M=4.38, SD=.594), 오프라인 검사지 및 답안 다운로드(M=4.38, SD=.594)로 나타났다. 또한, 가장 만족도가 낮은 메뉴는 학생 전출 및 해제(M=3.97, SD=.763)로 나타나 활용을 자주하는 메뉴는 아니지만 학생 전출 및 해제에 대한 부분의 편의성이 떨어지는 것으로 나타났다. 하지만 관리자 메뉴의 경우 보통 좀 더 시스템에 전문성을 가지고 관련 업무에 대한 역할을 수행하는 관리 교사들이 주로

활용하는 메뉴들로 구성되어 전반적으로 만족도가 높은 편으로 나타났다.

### 3.1.2 사용성 테스트 및 심층 인터뷰 결과 분석

8명의 교사를 대상으로 수행된 사용자 테스트에서는 학교관리자 및 교사 계정으로 주요한 4가지 과업(세부과업 7가지)을 실행하면서 소리 내어 생각 말하기(Think-aloud)를 한 내용과 사후 인터뷰를 녹음하여 이를 전사한 자료를 기초로 분석을 실시하였다. 이 자료의 질적 분석을 위해 주요사건 중심 분석(Critical incident analysis) 기법[8]으로 사용자 테스트 동안 반복적으로 언급된 사용성 문제점들을 나열하고 이를 카테고리화하여 기초학력 진단-보정시스템의 학교 관리자 및 교사의 메뉴와 기능에 대한 문제점을 도출하고 분석한 결과는 다음과 같다.

#### 1) 학교관리자의 주요 과업 메뉴 찾기의 어려움

학교관리자로 로그인을 하게 되면 관리자가 주요하게 수행하는 과업과 관련된 메뉴로 평가 관리 메뉴와 사용자 관리 메뉴가 있다. 관리자로 로그인하여 사용자 관리 메뉴로 들어갈 때, 시스템을 처음 접하는 교사는 로그인 후 위쪽에 위치한 관리자 메뉴를 바로 찾지 못하고 교사 메뉴를 클릭하였다. 관리자 메뉴가 메인화면에 제시되어 있는 학생이나 선생님의 메뉴의 위치가 달라서 해당 메뉴를 찾지 못하는 문제점을 보여주었다. 이는 처음 관리자 역할 배정이 된 교사에게 당혹스러운 사용자 경험을 줄 수 있음을 보여준다.

#### 2) 회원가입 시 불필요한 정보 입력

교사가 회원을 가입할 경우 필수 입력인 학년, 반뿐만 아니라 성별, 생년월일, 이메일 등의 선택 항목을 입력하게 되어 있다. 회원등록은 학교별, 담임 교사별로 관리되고 있고, 연간 단위로 정보를 관리하고 있기 때문에 필수사항만을 입력하고 불필요한 항목의 입력을 최소화할 필요성이 제안되었다. 부모님의 동의를 받아야 하고 어린 학생들의 회원가입이 교사에게 의해 수행되어야 한다는 점에서 회원가입 절차를 간소화할 필요성이 제기되었다.

#### 3) 복잡한 메뉴 및 프로세스

시스템 전반의 UI 및 메뉴의 복잡성 논의가 많이 진행되면서 주요한 사용성 문제의 원인이 나타났다. 불필요한 부가적인 메뉴가 많아 산만한 느낌을 받거나, 같은 과업 안에서 다른 메뉴를 제공하여 사용자가 길을 잃거나 복잡한 정보 구조로 사용 절차를 파악하지 못하는 등의 어려움이 제기되었다. 특히, 교사가 자주 수행하는 과업 중 하나로 학생 승인, 일반학생 매칭하기 등의 과업을 수행할 때 메뉴가 세분화되어 있어서 어떤 메뉴를 클릭해야 할지 몰라서 망설이는 경우가 많았다.

#### 4) 일반학생과 대상학생 용어의 혼동

일반학생이라는 용어는 교사와 매칭되지 않는 학생이고 대상학생이라는 용어는 교사와 매칭된 학생 계정을 의미하는데, 이러한 용어의 선택은 교사들에게 혼동을 초래하였다.

#### 5) 온라인에서 답안지 입력의 번거로움

기초학력 진단평가를 온라인 또는 오프라인의 두 가지 방법을 모두 활용할 수 있도록 함으로써 교사의 업무 효율성 및 학생의 편의성을 높여주기 위한 기능을 제공하고 있지만, 막상 교사가 오프라인으로 수행된 평가의 답안지를 온라인으로 입력할 때 여러 명의 학생을 입력하는 방법에서 업무의 효율성이 떨어지는 것으로 나타났다. 또한, 답안지 입력시 답안을 밀려 작성하게 되는 등 사용자 오류 및 실수를 초래하는 UI의 문제점도 드러났다.

#### 6) 온라인 도움말 기능의 필요성

교사들은 오프라인 매뉴얼은 제공받은 적이 있지만 온라인 도움말 기능이 없음에 불편함을 제기하였다. 기초학력 진단 검사지의 유형이 다양하고 시기별로 유형지가 다르게 제공되는 복잡한 평가 절차로 해당 시기에 어떤 평가를 수행해야 하는지 파악하지 못하는 교사들이 많았다. 오프라인 매뉴얼에서 제공하고 있는 검사 절차 및 유형에 대한 정보를 상시로 시스템에서 확인할 수 있도록 도움말이 제공될 필요가 있음이 드러났다.



7) 보정학습 자료 개선의 필요성

교사들은 현 보정자료의 수준에 만족하지 못하고 기초학력 부진 학생들에게 필요한 형태로 질적인 개선이 필요함을 논의하였다. 보정학습을 전체적으로 다운받아 부진학생을 위해 필요한 부분을 다시 찾아야 하는 번거로움을 제시하였다. 또한, 학생들의 오답을 설명해 줄 수 있는 피드백 등에 대한 추가 자료를 요청하였다. 즉, 기초학력 부진학생의 진단 결과에 따라 필요한 보정자료를 쉽게 찾고 관련 주제를 빨리 파악하여 본 시스템의 주요 목적인 기초학력 증진에 실질적인 도움을 줄 수 있는 보정학습 기능이 제공되기를 요청하였다.

3.2 개선안 도출 및 1차 프로토타입 개발

위에서 논의된 설문조사와 사용성 평가의 결과를 통해 도출된 시스템의 개선사항은 다음<표 10>과 같고 이를 바탕으로 [그림 2]처럼 수정사항을 반영한 프로토타입을 개발하였다.

<표 10> 1차 개선사항

메뉴	사용성 문제	개선사항
메인 화면	로그인 후 교사 메뉴들이 한눈에 들어오지 않고 복잡해 보임 학생 전용 메뉴가 메인화면에 구성되어 있음(교사가 사용할 수 없는 메뉴)	로그인하면, 교사가 진단-보정 시스템 프로세스를 알아보기 쉽게 학생 관리, 평가 준비-> 답안작성 -> 평가결과-> 보정학습 절차로 이미지를 구성함
학생 관리	[학생관리], [기초학력 평가], [기초학습], [진단처방학습], [알림마당] 등 메뉴가 많고 절차에 맞지 않게 구성되어 있어 메뉴에서 혼동을 주는 경우가 많았음 기존 시스템은 학생 관리를 위해 [내학생 등록], [내학생 관리](과목 선택, 교과목교사 선정 등), [일반학생 매칭], [승인관리], [과목설정] 등 학생의 등록 절차에 따라서 학생 관리를 하는 메뉴가 모두 각각 구성되어 있어 어떤 메뉴가 내가 원하는 학생 관리 메뉴인지 찾아야 하고 메뉴에서 혼동을 주는 경우가 많음	교사메뉴를 진단-보정시스템 절차를 고려하여 [학생관리], [평가준비], [답안작성], [보정학습], [학습 및 성취도 이력]으로 구성함 학생관리 메뉴에서 활용되는 기능들을 한 메뉴에 통합하여 일반적인 회원관리 메뉴처럼 하나의 메뉴에서 학생들을 [신규 등록]하거나 [신규 학생을 매칭 또는 승인]하거나 교사를 변경할 수 있도록 통합함
평가 준비	검사지 종류가 무엇인지 잘 모르는 교사가 많았음 그에 대한 검사지와 전체 기초학력 진단-보정시스템에 대한 가이드라인이 필요하지만 온라인 시스템에 제	평가 준비 메뉴에 평가에 대한 가이드라인 버튼을 누르면 기초학력 향상도 검사회차 별 검사지 유형과 학생 시험 배포 예시를 제시하여 교사들이 평가에 대한

메뉴	사용성 문제	개선사항
	시되어 있지 않음(연수자료 등에서는 제시되어 있으나 교사들이 이에 대해 인지하지 못하고 있음) 온라인/오프라인 검사지를 선택하기 위해서는 검사지 배포를 클릭하고 각 과목에 대한 온라인/오프라인 검사를 선택하여 저장함. 오프라인의 검사지를 인쇄하기 위해 오프라인 검사지를 클릭 후 저장해야 하는 복잡한 절차를 거쳐야 함	이해도를 높일 수 있도록 함 검사지 배포를 온라인/오프라인 버튼을 클릭하면 미배포, 온라인/오프라인을 바로 선택하여 저장할 수 있도록 함
답안 작성	오프라인 답안작성을 위해서는 하나의 답안지 작성과 여러 개의 답안지를 작성할 경우 선택체크 박스를 각각 체크하고 [답안지작성]메뉴를 눌러야 답안지를 작성할 수 있음 오프라인 답안지 작성방법은 3가지로, 학생 답안을 직접 입력하는 방식, OMR 형식의 양식에 번호를 클릭하는 방식, 엑셀양식을 다운받아 직접 입력하는 방식이 있음 오프라인 시험을 보는 학생이 많은 경우 많은 학생의 답안을 직접 입력하기 힘들	답안지 작성으로 바꿔 바로 클릭하면 답안지 작성을 할 수 있도록 함 엑셀 파일 형식을 NEIS에서 엑셀 파일 다운로드 받는 것과 템플릿을 동일하게 변경 필요



[그림 2] 교사 메인 화면 1차 프로토타입

3.3 1차 프로토타입 전문가 휴리스틱스 결과

앞서 개발한 1차 프로토타입을 대상으로 15명의 전문가에게 2회의 휴리스틱 평가를 실시하였다. 우선, 학교관리자 기능 측면에서 1차 프로토타입에 반영된 개선안의 모든 메뉴 항목은 평균이 4.0을 넘어 개선된 메뉴에 대한 타당성을 보여주었다. 또한, 학교관리자 기능에서의 개방형 의견을 요약하면, 사용자관리 메뉴에서 보여주는 용어 변경 및 직관성 높이기, 버튼의 위치 변경, 일괄 등록 등 기능 추가, 검색 기능 향상 등이 제안되었다. 다음은 1차 프로토타입에 대한 사용성 향상도 평가 결과를 분석한 표이다.

<표 11> 학교관리자 1차 프로토타입에 대한 사용성 향상도 평균 및 표준편차(5점 척도)

No	메뉴	1차 프로토타입(개선안)	평균	표준편차
1	메인 화면	메인화면에서 로그인 후, [사용자관리], [평가관리] 메뉴가 한눈에 볼 수 있게 수정	4.0	0.66
2	사용자 관리	회원 등록 버튼의 위치를 아래->위로 변경	4.1	0.96
3	사용자 관리	회원관리 메뉴를 [교사회원 관리], [학생회원 관리]로 나뉘 각각 관리	4.8	0.41
4	사용자 관리	[학생회원 관리]에서 신규학생 등록, 일반학생 매칭, 대상학생 교사 관리를 모두 할 수 있게 개선	4.5	0.64

교사 기능 측면에서도 모든 개선된 메뉴 항목의 향상도 평균이 4.2를 넘었다. 다음 표는 교사 기능 측면에서의 메뉴별 향상도 점수와 개선 의와 의견에 대해 요약한 표이다.

<표 12> 교사 1차 프로토타입에 대한 사용성 향상도 평균 및 표준편차(5점 척도)

No	메뉴	1차 프로토타입 개선안	평균	표준편차
1	메인 화면	로그인하면, 교사가 진단-보정 시스템 프로세스를 알아보기 쉽게 학생 관리, 평가 준비->답안작성->평가결과->보정학습 절차로 이미지 구성	4.4	0.70
2	교사 메뉴	진단-보정시스템 절차를 고려하여 [학생관리], [평가관리], [답안작성], [보정학습], [학습 및 성취도 이력]으로 구성	4.5	0.73
3	학생 관리	학생관리 메뉴에서 활용되는 기능들을 한 메뉴에 통합	4.4	0.74
4	평가 준비	검사지 종류가 무엇인지 알 수 있도록 가이드라인 버튼 제시	4.3	0.73
5	평가 준비	검사지 배포를 온라인/오프라인 버튼을 클릭하면 미배포, 온라인/오프라인을 바로 선택하여 저장	4.2	0.77
6	답안 작성	선택을 답안지 작성으로 바꿔 바로 클릭하면 답안지 작성 가능	4.5	0.74
7	답안 작성	NEIS와 연계하여 OMR 카드 리더기로 연동 받은 엑셀 파일을 올릴 수 있게 함	4.6	0.63

교사 기능 측면에서 개방형 의견을 요약하면, 과업 절차 및 프로세스를 명확히 명기, 메뉴가 위치 변경, 직관적이고 시각적인 아이콘 제공, 과업이 수행된 메뉴에 대한 직관성 높이기, 과업이 다른 메뉴를 묶거나 동등한 정보 구조로 그룹화 할 때 과업의 특성 고려, 메뉴의 기능 및 명칭(naming)의 표현, GUI(Graphic User Interface)의 명료성 높이기, 기본값 설정의 신중한 고려, 버튼의 위치,

일관성 있고 통일된 UI 사용, 편의성을 위한 일괄 처리 기능 삽입, 반복되는 기능에 대한 자동화, 좀 더 편리한 일괄 입력 방식 제공 등의 의견이 제안되었다.

### 3.4 2차 프로토타입 전문가 휴리스틱스 결과

1차 전문가 검토는 개선된 프로토타입을 PPT를 캡처하여 제시하였고, 2차 프로토타입은 1차 전문가 검토를 바탕으로 개선된 의견을 반영하여 지난 번 프로토타입을 좀 더 활용할 수 있는 형태 (high-fidelity prototype)로 발전시켜 제시하였다. 2차 프로토타입 개선안에서 학교관리자 기능 측면에서, 모든 메뉴 항목의 평균이 4.33을 넘어 개선 메뉴와 기능에 대한 타당성을 긍정적으로 평가한다는 것을 보여주었다. 개방형 의견은 추가된 항목이나 메뉴에서 사용자 인터페이스적인 측면에서 직관성 및 편의성을 개선할 수 있는 추가 의견을 일부 포함하고 있었다.

<표 13> 학교관리자 2차 프로토타입에 대한 사용성 향상도 평균 및 표준편차 (5점 척도)

No	메뉴	2차 프로토타입(개선안)	M	SD
1	메인 화면	메인화면에서 로그인 후, 관리자 모드에 [사용자관리], [평가관리] 메뉴가 한눈에 볼 수 있도록 수정	4.60	0.51
2	사용자 관리	회원 등록 버튼을 클릭하면 1차 전문가 의견에 따라 2차 개선안에서는 바로 위에서 회원 등록을 할 수 있고, 중복확인을 할 수 있도록 함	4.47	0.57
3	사용자 관리	회원관리 메뉴를 [교사회원 관리], [학생회원 관리]로 나뉘 각각 관리	4.33	0.72
4	사용자 관리	[학생회원 관리]에서 신규학생 등록, 일반학생 매칭, 대상학생 교사 관리를 모두 할 수 있도록 개선	4.73	0.59

교사 기능 측면에서도 다음 표와 같이 모든 개선된 메뉴 항목에서 평균이 4.5 이상을 넘어 개선안에 대해 전문가들은 타당한 것으로 평가하였다.

아래 결과에서 보여진 것처럼 2차 프로토타입의 학교관리자와 교사 기능 측면 모두 4.3 이상의 높은 향상도 평가를 받음으로써 개선된 메뉴와 기능의 사용성의 타당성을 보여주고 있다. 2차 프로토타입 평가의 개방형 의견을 추가적으로 반영하여 최종 프로토타입을 완성하였다.

<표 14> 교사 2차 프로토타입에 대한 사용성 향상도 평균 및 표준편차(5점 척도)

NO	메뉴	2차 프로토타입	M	SD
1	메인 화면	1차 전문가 의견에 따라 로그인하면, 교사가 평가 가이드라인을 통해 시스템의 절차를 쉽게 알아볼 수 있도록 함	4.6	0.51
2	교사 메뉴	교사 메뉴를 교사들이 명확하게 이해할 수 있도록 진단-보정시스템 절차를 고려하여 [학생관리], [평가준비], [답안작성], [보정학습], [학습 및 성취도 이력]으로 구성하고, 그 기능을 어떤 순서로 활용해야 하는지를 보여주기 위해 메뉴를 절차도로 구성하여 보여줌	4.8	0.41
3	학생 관리	학생관리 메뉴에서 활용되는 기능들을 한 메뉴에 통합하여 일반적인 회원관리 메뉴처럼 하나의 메뉴에서 학생들을 [신규 등록]하거나 [신규 학생을 매칭 또는 승인]하거나 교사를 변경할 수 있도록 통합함	4.67	0.49
4	평가 준비	평가준비 메뉴에 평가에 대한 가이드라인 버튼을 누르면 기초학력 향상도 검사 회차별 검사지 유형과 학생 시험 배포 예시를 제시하여 교사들이 평가에 대한 이해도를 높일 수 있도록 자세히 제시함(1차 의견에 따라 2차 개선안에서는 가이드라인 상세 표기)	4.73	0.46
5	평가 준비	검사지 배포를 온라인/오프라인 버튼을 클릭하면 미배포와 온라인/오프라인을 바로 선택하여 저장할 수 있도록 함	4.53	0.52
6	답안 작성	1차 전문가 의견에 따라 [답안지 작성] 클릭 시 하나의 답안지를 작성할 수 있도록 함	4.8	0.56

#### 4. 최종 프로토타입

기존 기초학력 진단-보정 시스템의 교사 설문, 사용자 유형별 과업 분석 및 사용성 평가, 사후 인터뷰, 교육시스템 및 HCI 전문가 1-2차 휴리스틱 평가 등의 다양한 실증적 사용성 평가 방법을 활용하여 기 기초학력 진단-보정학습 시스템의 문제점을 분석하여 도출한 최종 개선안은 다음과 같다.

학교관리자 측면에서 최종개선안은 첫째, 관리자가 수행해야 하는 과업과 관련된 메뉴들을 쉽게 찾을 수 있게 개선하였다. 메인화면에서 로그인 후, [사용자관리], [평가관리] 메뉴를 한눈에 볼 수 있도록 수정하였다. 또한, 평가관리에서 [보정학습 현황]이라는 메뉴로 주요 과업을 강조한 메뉴 이름으로 최종 보여주면서 통계사항을 포함하도록 구성하였다.



[그림 3] 로그인 후 메인 화면

둘째, 사용자가 주로 사용하는 메뉴들이 눈에 띄도록 하여 쉽게 메뉴를 찾을 수 있도록 하였다. 좌측 메뉴바에 [교사회원 관리], [학생회원 관리], [검사지/답안], [보정학습 현황] 간의 기능의 상하 관계를 가지면서 기능 수준에 차이가 있으므로 정보 구조적 측면에서 메뉴를 좀 더 구조화함으로써 메뉴의 명확성을 높이는 방향으로 개선하였다. 예를 들어, 왼쪽 메뉴 구성을 [사용자 관리], [평가 관리], [부수적인 기능]의 3가지 메인 메뉴로 구성하였고, 각 하위 메뉴를 3가지 상위 메뉴 밑으로 구조화함으로써 과업에 따라 메뉴 선택을 용이하도록 하였다.

셋째, 사용자가 같은 과업의 범위에서 선행 과업과 후행 과업을 연결하여 진행하는 절차를 처리하기 쉽도록 통합하였다. 즉, 하나의 과업 후에 오는 다음 과업을 연속으로 진행할 수 있도록 하였는데, [교사회원 관리]에서 [신규교사 등록]을 클릭하면 신규교사를 바로 등록할 수 있게 변경하였다.



[그림 4] 신규교사 등록 클릭 시 화면

[학생회원 관리]에서도 [신규학생 등록]을 클릭하면 바로 신규학생을 등록 할 수 있게 변경하였다.

넷째, 하나의 과업에서 통합적으로 연계된 과업들을 수행할 수 있도록 메뉴를 통합하였다. 예를

들어, [회원관리], [일반학생 매칭하기], [대상학생 교사 관리] 등 메뉴가 따로 구성되어 있는 것을 통합적으로 실행하도록 한 페이지에 기능들을 구성하여 개선하였다. 즉, 일반학생 이름을 클릭하면, 회원정보 수정과 교사 선택을 같이 변경할 수 있게 하여 대상학생을 바로 변경할 수 있도록 하였고 교사이름도 클릭하면 교사변경(과목선택 안함, 교과목 교사 변경)을 할 수 있도록 하였다. 다섯째, 기능 실행에 대한 피드백을 명확히 보여주도록 개선하였다. 예를 들어, 승인 혹은 저장 버튼을 클릭 후에 “승인되었습니다”, “저장되었습니다”라는 메시지를 정확하게 보여주어 어포던스 측면에서 상호작용 후 반응에 대한 피드백을 제공하였다.



[그림 5] 교사이름 클릭 시 교사변경

교사계정 측면에서의 최종 프로토타입 개선은 다음과 같다. 첫째, 사용자가 관련 과업을 명확히 실행할 수 있도록 수정하였다. 교사로 로그인 후, 교사가 기초학력 향상도 검사 절차를 이해하고 과업을 수행할 수 있도록 ‘가이드라인’을 클릭하면 기초학력 향상도 검사의 각 메뉴에 대한 가이드라인을 제공하고 ‘동영상보기’를 클릭하면 각각의 절차를 동영상으로 볼 수 있도록 제안하였다.

둘째, 유사하게 교사들이 평가 유형을 잘 이해할 수 있도록 [평가준비]에 평가 유형에 대한 가이드라인 제공하고 가이드라인 클릭 시 간단한 동영상을 볼 수 있도록 제안하였다.



[그림 6] 기초학력 향상도 검사 가이드라인 및 동영상 보기 제공

셋째, 사용자들이 시스템에서 활용하는 용어를 쉽게 이해할 수 있도록 명칭(naming)을 개선하였다. 온라인과 오프라인이라는 명칭은 전문가에게 좀 더 친숙하지만 일반 교사들에게는 평가적 측면에서 명확성이 떨어지므로 교사와 학습자가 학교에서 활용하는 용어로 온라인 시험과 지필고사라는 명칭으로 최종 수정하였다. 또한, 선택한 학생만 배포하는 기능인데도 ‘일괄배포’라는 메뉴로 되어 있었는데, ‘선택 학생 일괄 배포’로 바꾸어 혼동을 줄이고, 전체 평가유형을 바로 바꿀 수 있도록 ‘전체 선택’ 버튼을 추가하였다.



[그림 7] 전체 선택 버튼 추가

넷째, 사용자 오류 및 실수를 초래하는 UI의 문제점을 줄이기 위해 UI를 효율적으로 개선하였다. 예를 들어, ‘답안 엑셀 업로드’를 클릭하면 일괄 업로드할 과목을 선택하고 OMR 리더기로 읽어들인 엑셀파일을 업로드하면 답안을 바로 채점할 수 있도록 제안하였다.

다섯째, 사용자의 업무 효율성과 편의성을 위해 평가준비에서 ‘미배포’된 검사지를 클릭하면 온라인/지필고사를 바로 선택하여 저장할 수 있도록 하였다.



[그림 8] 교과목 선택 및 답안 엑셀 업로드

지금까지 최종 프로토타입의 개선안을 주요 사항을 중심으로 논의하였다. 이러한 주요 사항 덧붙여 사용성 평가를 중심으로 사용자들의 요구에 따라 일부 세부적인 기능을 수정·보완하였다.

## 5. 결론 및 제언

본 연구는 학교 현장에 증거기반의 체계적인 기초학력 지원 프로그램을 보급하고자 학생들의 학습 부진 진단 및 보정학습 시행에 대한 학습 이력을 통합적으로 관리하는 기초학력 진단-보정 시스템을 사용자 친화적인 시스템으로 개선하고자 하는데 목적을 가지고 있다. 온라인 기초학력 진단-보정 시스템의 UX/UI의 사용성 문제점을 분석하기 위해 선행연구를 바탕으로 사용성 평가 방법 및 준거 등을 개발하여 기초 설문을 실시하고 이를 바탕으로 교사를 대상으로 사용성 평가를 실시하였다. 또한, 사용성 평가를 통해 개선된 사항을 프로토타입으로 개발하여 개선사항에 대한 평가 및 타당성 검토를 반복적으로 시행하면서 사용자 친화적인 디자인을 제안하였다. 본 연구를 통해 기초학력 진단-보정학습 시스템의 개선사항을 요약하면 다음과 같다.

**학교관리자 기능 측면에서는** 첫째, 학교관리자가 로그인 후 과업을 쉽게 찾을 수 있도록 위치를 변경하였다. 둘째, ‘회원등록’ 버튼과 선택항목 ‘승인’ 버튼, 선택항목 ‘삭제’ 버튼 등 자주 활용하는 메뉴의 직관성을 높이고 위치를 조정하였다. 셋째, 사용자 관리의 어려움을 개선하기 위해 [교사회원 관리], [학생회원 관리]로 각각 분리하였다. 넷째, 어려운 용어를 없애고 교사들의 학생 관리의 편의성을 높이기 위해 학생배정 기능을 개선하였다. 또

한, 같은 과업 안에서는 하나의 메뉴에서 필요한 기능들을 선택적으로 수행할 수 있도록 통합적인 정보 구조와 계층 구조를 통해 과업 및 절차의 이해를 도왔다.

**교사 기능 측면에서는** 첫째, 사용자가 프로세스에 따라 원하는 과업을 수행할 수 있도록 한눈에 프로세스를 명기화하고 과업들을 통합적으로 수행할 수 있도록 메뉴화하고 가이드라인을 제시하였다. 둘째, 과업의 복잡성과 과업 수행의 메뉴에 대한 혼동을 줄이기 위해 관련 과업 메뉴를 통합하고 구조화하였다. 셋째, 진단 평가 절차를 명확하게 이해할 수 있는 안내 가이드라인과 예시를 제시하였다. 넷째, 용어를 교사가 이해하기 쉽게 변경하고 복잡한 절차를 줄이기 위해 기능을 간소화하였다. 다섯째, 교사가 활용하고 있는 다른 교육시스템(예로 NEIS)의 기능과 유사할 경우 UI를 그러한 시스템과 일관성 있는 형태로 제안하였다.

위의 사용성 문제와 개선사항을 종합해 보면, 진단 평가 시스템에서 사용자들이 가장 중요하게 생각하는 것은 과업에 충실한 시스템인 것으로 해석할 수 있다. 즉 진단이라는 목적을 수행하기 위해 필요한 학생 관리의 편의성을 도모하고 학생 답안을 효율적으로 입력하는 구조를 제공하면서 학생의 맞춤형 관리를 통해 기초학력 부진학생에게 가장 적합한 보정학습을 제공하는 것이었다. 이는 교육 분야가 아닌 다른 시스템의 UX 개선 팁과 일치하는 결과로 불필요한 과다 기능이 오히려 사용자 경험을 부정적으로 만들고 본질적인 과업 수행을 방해할 수 있음을 보여준다[22].

이는 일반 시스템에서와 같이 기능적으로도 주요 과업에 충실할 수 있는 간소화된 시스템으로 구성하며, 메뉴의 이름이 주요 과업을 중심으로 명확하고 친숙한 용어를 선택하여 명확성을 높여주는 것이 중요하다는 것을 확인한 것이다[23]. 즉, 본 연구의 사용성 평가 결과는 메뉴의 이름이나 각각 메뉴에서 활용하는 버튼이나 기능의 용어들이 교사들에게 혼동을 줄 수 있음을 보여주었다. 이는 메뉴의 적절한 명칭(naming)이 교사들의 시스템 사용 경험에 중요한 요소가 될 수 있음을 보여준다. 특히, 진단·평가 시스템은 아직 범용적으로 활용되는 교육시스템이 아닌 만큼 평가 시스템에서 일관성 있게 활용되고 있는 버튼의 용어가 관용적으로 정



해져 있지 않다는 점에서도 본 연구가 보여준 기능과 버튼의 명칭(naming)을 논의한 결과는 향후 평가 시스템 개발에 활용될 수 있다.

또한, 절차적인 흐름에 따라 시스템을 활용해야 하는 경우 과업 절차를 명확하게 따라서 활용할 수 있고 과업이 명확하게 드러나는 메뉴 구조의 중요성을 본 연구를 통해 검증하였다. 교육시스템이 아닌 웹사이트에서도 정보 구조도가 사용자의 효율성과 효과성에 영향을 미치며, 계층적 구조가 순차형 구조보다 사용성의 모든 측면에서 긍정적인 영향을 미쳤다는 고석하 외[24]의 결과처럼 교육시스템에서도 본 연구의 결과 계층적으로 명확하게 구조화된 정보 구조를 더 쉽게 편하게 받아들인다는 것을 확인할 수 있었다. 본 연구에서 주요한 사용성 문제는 진단이라는 과업을 수행하기 위해 정해진 절차를 따라 하는 메뉴의 구조와 절차에 대한 어려움으로 드러났고, 각 과정에서 제공하고 있는 메뉴나 기능(정보)의 혼합적인 구조가 직관성이 떨어뜨리는 원인으로 도출되었다. 사용자 경험 디자인에서 정보 구조 및 메뉴의 구조화는 사용성을 높이는 주요 요소로 논의되고 있는 만큼, 본 연구에서도 상위 수준의 메뉴로 구조화하고 하위 메뉴를 상위 메뉴 밑으로 통합하면서, 하나의 과업과 연계된 후속 과업을 연결하여 수행할 수 있는 프로세스적인 메뉴 구성이 긍정적인 사용자 경험으로 연결될 수 있음을 보여주었다. 향후 교육시스템에서도 특히, 통합적이면서 복잡한 과업을 수행할 때 정보 및 메뉴 구조의 명확성을 높이고 계층 구조의 하위 과업들을 통합적으로 수행할 수 있는 프로세스의 간소화가 필요함을 보여주었다.

마지막으로 새로운 교육시스템에서 제공하는 기능이 기존 많이 활용하고 있는 교육시스템과 유사한 과업일 경우에 기존 시스템에서 제공하고 있는 형태의 UI와 일관성이 있는 구성과 연동을 원한다는 점이다. 이는 Cha와 Ahn[25]이 수행한 선행연구와 일치하는 결과로 마다 별도의 UI와 기능은 그러한 시스템을 모두 활용해야 하는 교사들에게 혼동을 줄 수 있다. 그러므로 학교에서 활용하는 교육시스템에서 같은 기능이나 비슷한 과업을 수행하게 될 경우 일관성 있는 UI를 제공함으로써 UX에 대한 만족도를 높여줄 필요가 있음을 본 연구의 사용자 요구사항으로부터 알 수 있다.

본 연구는 교육시스템에서 교사의 의견과 요구사항을 파악하고 사용자 중심의 UX/UI 제안함으로써 최소한의 노력으로 시스템을 사용하여 교사들의 시스템의 접근성을 높이는데 기여할 수 있다[8]. 특히, 전국단위에 일관된 프로세스를 중심으로 제공되는 진단-보정이라는 교육적 과업이 좀 더 효율적이고 효과적으로 수행하기 위해 교사들이 가지는 어려움과 사용성 문제를 분석함으로써 사용자 친화적인 시스템을 만들었다는데 의의가 있다고 할 수 있다. 앞서 선행연구에서 보여진 것처럼 시스템의 불편함과 사용성의 문제가 시스템 사용의 빈도를 줄이고 만족도를 낮추는 결과로 이어진다는 점에서 교사들의 활용도를 높이고 시스템의 활성화를 위해 고려해야 하는 사용성적 측면에서의 시사점이 본 연구로부터 도출되었다. 이러한 결과를 바탕으로 향후 평가 시스템 및 교육시스템 구축 시 고려해야 할 사용자 경험 디자인적 요소를 이해할 수 있었다.

특히, 중장기적으로 웹기반 기초학력 관리 발전 방안을 수립하고, 기초학력 지원 프로그램을 보급하려는 목적에 부응하여 진단·평가 보정학습 시스템 활용을 확산하기 위해서는 본 연구의 결과를 기반으로 사용자들의 요구를 지속적으로 분석하고 시스템의 개선과 함께 학교 현장과의 긴밀한 상호작용을 통해 평가 절차 및 방법의 개선으로 연계되어야 할 것이다.

본 연구를 진행하면서 교사들은 UX/UI에 대한 개선점 뿐 아니라 정서 심리 검사 도구, 초등 예방 프로그램 등의 처방학습, 보정학습 및 놀음이 자료 등 콘텐츠에 대한 의견을 많이 제시하였다. 기초학력 진단-보정 시스템이 더욱 활성화되기 위해서는 추후에 UX/UI 사용성 뿐만 아니라 콘텐츠적인 부분에 대한 고려가 필요함을 알 수 있다. 또한 다양한 학습자 특성을 고려하여, 보편적인 시스템을 설계하기 위해 접근성에 대한 연구도 수행될 필요가 있다. 교사 기초 설문 결과로부터 본 시스템의 사용자가 장애학생 및 다문화권 학생 등 다양한 학습자들을 포함할 수 있다는 점에서 이들은 배려한 시스템으로의 개선이 절실하다. 따라서 다양한 학습자 특성을 고려한 기초학력 진단-보정 학습 시스템의 접근성 연구가 향후 연구로 제안될 수 있다.

## 참 고 문 헌

- [ 1 ] 황윤자, 차현진 (2017). 어포던스 이론에 근거한 기초학력 진단-보정 시스템의 사용자 인터페이스 개선 연구, **컴퓨터교육학회 논문지**, 20(6), 71-81.
- [ 2 ] 박성열, 차승봉, 나현미 (2018). 온라인 기초학력 진단-보정 시스템에 대한 교사의 성별, 사용경험, 학교유형이 사용의도 관련 변인에 미치는 영향, **교육혁신연구**, 28(2), 263-286.
- [ 3 ] 전수진, 김한성 (2016). 웹 기반 기초학력 진단-보정 시스템의 개선 방안 도출, **정보교육학회논문지**, 20(5), 487-498.
- [ 4 ] 박찬호, 김규태, 이병환 (2013). 2013년 온라인 기초학력 향상 지원 체계현황 분석 및 발전 방안 수립을 위한 연구. 연구보고 RM 2014-6. 한국교육학술정보원.
- [ 5 ] 류지현, 정효정 (2013). 원격대학 학습자의 연령 및 성별에 따른 스마트패드용 전자교재 사용의도에 대한 기술수용모형 분석, **교육방법연구**, 25(2), 623-647.
- [ 6 ] 임세현 (2007). 성별 특성에 따른 무선인터넷 서비스 품질, 만족도, 추가사용 의도에 관계 분석: 휴대폰 사용자를 중심으로, **Journal of Information Technology Applications & Management**, 14(1), 57-74.
- [ 7 ] 임창석 (2016). 농산물 온라인 구매에서 정보품질이 재이용의도에 미치는 영향: 기술수용모형을 적용하여. 호남대학교 대학원 박사학위논문.
- [ 8 ] Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2015). *Interaction Design: beyond human-computer interaction*, 4th Edition, Glasgow: Wiley & Sons Ltd.
- [ 9 ] Nielson, J. (2012). How many test users in a usability study  
<https://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/>
- [ 10 ] Nielsen, J. (2009). Mobile usability update.  
<https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-first-findings/>
- [ 11 ] 심화영, 송해덕(2013). 사이버대학에서 이러닝 콘텐츠 사용자 인터페이스의 질 개선을 위한 사용성 평가연구. **컴퓨터교육학회논문지**, 17(1), 13-23.
- [ 12 ] 서영석 (2007). **웹기반 학습 사이트 사용성 평가 도구 개발**. 박사학위논문. 한양대학교.
- [ 13 ] 임철일 외 (2009). 디지털교과서 플랫폼 사용성 평가 및 UI 모델 개발. **교육과학기술부 이러닝지원과**.
- [ 14 ] Alsumait, A., & Al-Osaimi, A. (2010). Usability heuristics evaluation for child elearning applications, *Journal of Software*, 5(6), 654-661.
- [ 15 ] Jones, T. S. & Richey, R. C. (2000). Rapid prototyping methodology in action: A developmental study, *Educational Technology Research and Development*, 48(2), 63-80.
- [ 16 ] 차현진, 황윤자 (2017). 초·중학생 대상 웹기반 진단평가관리 시스템 사용성 개선을 위한 휴리스틱스 개발 및 검증, **정보교육학회논문지**, 21(6), 675-690.
- [ 17 ] 김진우 (2012). **HCI 개론: UX Innovation을 위한 원리와 방법**. 파주: 안그라픽스.
- [ 18 ] Ericsson, K. A., & Charness, N. (1994). Expert performance: Its structure and acquisition. *American psychologist*, 49(8), 725-747.
- [ 19 ] Grant, J. S., & Davis, L. L. (1997). Selection and use of content experts for instrument development. *Research in Nursing & Health*, 20(3), 269-274.
- [ 20 ] Elo S., and H. Kyngas, H. (2008). The qualitative content analysis process, *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107-115.
- [ 21 ] Patton, M. Q. (2002) *Qualitative Research & Evaluation Method*, Sage Publications: London.
- [ 22 ] ChangeOn (2015). [비영리를 위한 UX 전문가의 인사이트] 3부 - 사용성에서 Less is More, <http://changeon.org>
- [ 23 ] Harley, A. (2014). Icon usability, Nielsen

Norman Group: Visual Design,  
<https://www.nngroup.com/articles/icon-usability/>

- [24] 고석하, 김주성, 김영기. (2004). 웹사이트의 구조와 정보량 및 사용자 과업 복잡도가 사용성에 미치는 영향, **Journal of information technology application & management**, 12(2), 145-161.
- [25] Cha, H.J. & Ahn, M.L. (2014). Development of design guidelines for tools to promote differentiated instruction in classroom teaching, *Asia Pacific Education Review*, 15. 511-523.



## 황 윤 자

2003 한양대학교  
컴퓨터교육(교육학석사)  
2013 한양대학교  
교육공학과(교육학박사)

2014~현재 단국대학교 공학교육혁신센터 연구교수  
관심분야: HCI, UDL, 공학교육, 융합교육  
E-Mail: yjhwang@hanyang.ac.kr



## 차 현 진

2012 한양대학교  
교육공학과(교육학박사)  
2007~2015 한국교육학술정보원  
연구원

2015~2017 순천향대학교 교수학습혁신센터 교수  
2018~현재 단국대학교 교양교육대학 초빙교수  
관심분야: 학습자 경험, UDL, 사용자중심디자인  
E-Mail: lois6934@hanmail.net