

자기주도 학습을 위한 학습자 대시보드 개발 연구에 관한 체계적 문헌고찰

박 요 셉¹ · 이 연 준^{2*}

¹홍익대학교 일반대학원 디자인학부 시각디자인 박사과정

²홍익대학교 디자인학부 시각디자인 교수

Systematic Review of the Research on the Development of Learner Dashboard for Self-Directed Learning

Yo-Seph Park¹ · Youn-Joon Lee^{2*}

¹Ph.D Candidate, Dept. of Visual Communication Design, Graduate School of Design, Hongik University, Seoul 04066, Korea

²Professor, Dept. of Visual Communication Design, Hongik University, Seoul 04066, Korea

[요 약]

디지털 학습 환경에서 자기주도학습은 학습 목표 설정부터 과정 점검 및 결과 되돌아보기에 이르는 핵심 역량이다. 본 연구는 38편 문헌에서 추출한 148개 텍스트 단위를 ‘설계’, ‘피드백’, ‘학습 전략’, ‘학습 효과’, ‘사용자 반응’, ‘윤리적 고려’로 분류하고 키워드 네트워크 분석을 수행했다. 분석 결과, 대시보드는 피드백을 중심으로 자기조절 학습과 심리적 요인을 지원하는 기능적 장치로 논의되었으며, 자기효능감과 메타인지가 주요 논의축으로 확인되었다. 윤리적 고려는 낮은 빈도에도 불구하고 모든 범주와 연결되어 대시보드 활용의 전제 조건임을 보여준다. 이 연구는 대시보드를 설계·피드백·심리·윤리적 조건이 결합된 통합적 학습 지원 환경으로 재개념화하며, 향후 연구 확장의 기초자료가 될 것이다.

[Abstract]

This study examines self-directed learning (SDL) as a core competency in digital learning environments, emphasizing goal setting, process monitoring, and reflection. We analyzed 148 text units from 38 studies, categorizing them into six domains: design, feedback, learning strategies, learning outcomes, user responses, and ethical considerations. Keyword network analysis revealed that learner dashboards primarily serve as tools that support self-regulated learning and psychological factors through feedback. Self-efficacy and metacognition emerged as central themes. Although ethical considerations appeared less frequently, they connected all domains and were identified as essential prerequisites for dashboard utilization. This research reconceptualizes learner dashboards as integrated learning support environments combining design, feedback, psychological, and ethical factors. It offers foundational insights to guide future research on learning analytics dashboards from a comprehensive perspective.

색인어 : 학습 분석 대시보드, 자기주도학습, 피드백, 키워드 네트워크 분석, 학습분석 윤리

Keyword : Learning Analytics Dashboard (LAD), Self-Directed Learning (SDL), Feedback, Keyword Network Analysis, Learning Analytics Ethics

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2026.27.7.2023>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 17 April 2026; **Revised** 18 May 2026

Accepted 11 June 2026

***Corresponding Author; Youn-Joon Lee**

Tel: +82-2-320-1951

E-mail: younjoonlee@hongik.ac.kr

I. 연구의 배경 및 목적

현대 학습 환경에서 자기주도학습(SDL; self-directed learning)은 학습자가 자신의 목표를 설정하고, 학습 과정을 계획·조정하며, 결과를 성찰하는 복합적 능력으로 고등교육과 평생학습의 핵심 역량으로 자리 잡았다[1],[2]. SDL은 학습자의 내적 동기와 자기조절 역량에 크게 의존하며[3],[4], 이를 설명하는 주요 이론으로 자기결정성이론(SDT; self-determination theory)과 자기조절학습(SRL; self-regulated learning) 이론이 있다. 특히 SDT는 자율성, 유능감, 관계성이라는 세 가지 심리적 욕구가 학습자의 자기주도적 학습 동기를 강화한다고 설명하며[3], 자기조절학습 이론은 목표 설정부터 실행, 점검, 성찰에 이르는 순환적 과정을 강조한다[5]. 학습자가 스스로의 학습 상태를 객관적으로 인식하고 조절하는 데 한계를 겪는 것은 전통적인 교육 환경에서도 지속적으로 제기되어 온 정서적·인지적 과제이다. 그러나 전통적 교실 환경에서는 교수자의 실시간 면대면 관찰과 즉각적인 비계 설정(Scaffolding)을 통해 이러한 한계가 일부 보완될 수 있었던 반면, 온라인 및 인공지능(AI) 기반 교육 맥락에서는 교수자의 물리적 개입이 최소화되고 학습 프로세스가 비가시적인 데이터 형태로 침잠된다는 고유한 맥락적 차이가 존재한다. 결과적으로 디지털 환경의 학습자는 고립된 상태에서 방대한 학습 로그를 홀로 소화해야 하므로, 메타인지적 조절 과정에서 더 큰 인지적 과부하와 피로감에 직면하게 된다.

이러한 디지털 환경의 한계를 극복하기 위해 제안되는 학습자 대시보드(LAD; learning analytics dashboard)는 교육 빅데이터 시각화 기술이라는 공학적 맥락에서 출발한 도구이나, 본 연구는 LAD를 단순한 기능적 데이터 시각화 인터페이스나 정보 제공 도구로 정의하는 기존의 협의적 관점을 지양한다. 대신, 자기결정성이론(SDT)과 자기조절학습(SRL) 이론에 기반하여 학습자의 내적 동기를 자극하고 메타인지적 조절 과정을 구조적으로 견인하는 ‘심리적 역량 강화 환경(Psychological Empowerment Environment)’이자 통합적 학습 지원 시스템으로 재정의한다. 이러한 다차원적 정의를 바탕으로 문헌 검색 범위를 설정함으로써, 기술 중심 연구에 함몰되지 않고 자기주도학습(SDL)과의 구조적 연계성을 탐색하는 체계적 문헌고찰(SLR)의 학술적 외연을 확장하고자 하였다. 학습자의 메타인지를 외재화하고 교수자의 부재를 시스템적으로 보완하는 본질적 역할을 수행한다. 이러한 개념적 정의 하에 작동할 때, LAD는 실질적인 학습 과정에서 학습자의 유능감 형성 및 목표 조절을 구조적으로 견인하며, 나아가 학습 공동체 내에서의 관계성 형성에도 기여하는 자기주도학습 촉진 환경으로 기능하게 된다[3],[5]. 즉, LAD는 단순한 정보 제공 도구를 넘어 학습자의 심리적 욕구와 자기조절 전략을 지원하는 복합적 학습 환경으로 기능한다.

하지만 기존 연구는 LAD의 시각화 방식, 정보 제공 기능, 또는 학습 성과와의 관계에 초점을 두어 진행되어 왔다

[6],[7]. 이러한 연구들은 LAD의 기능적 특성과 활용 가능성을 조명하는 데 기여해 왔으나, LAD의 설계 및 활용과 SDL의 구성 요소를 연계하여 통합적으로 검토한 연구는 제한적이다. 특히 SDL의 자율성, 유능감, 학습 조절과 같은 핵심 요소들이 LAD 연구에서 어떻게 고려되고, 설계 및 활용 논의에 어떻게 반영되어 왔는지를 체계적으로 분석한 연구는 충분히 이루어지지 않았다.

따라서 본 연구는 체계적 문헌고찰(SLR; Systematic Literature Review)을 통해 기존 LAD 연구에서 제시된 설계 요소들이 SDL의 핵심 구성 요소 관점에서 어떻게 논의되어 왔는지를 분석하고자 한다. 나아가 본 연구는 LAD가 학습자의 내적 동기와 자기주도성 강화에 어떻게 기여하는지를 파악하고자 한다.

II. 이론적 배경 및 분석 범주

2-1 자기주도학습과 학습자 대시보드

SDL은 학습자가 학습 목표를 설정하고, 학습 전략을 계획 및 실행하며, 결과를 점검하고 성찰하는 일련의 과정을 주도적으로 수행하는 학습 형태로 정의된다[5]. 이는 학습자의 능동적인 참여를 전제로 하며, 인지적 판단, 동기 요인, 행동적 실행이 상호작용하는 복합적 학습 역량으로 이해할 수 있다[5],[8].

SDL을 설명하는 대표적 이론으로는 SDT와 SRL이론이 있다. SDT에 따르면 학습자의 자율성(autonomy), 유능감(competence), 관계성(relatedness)이라는 세 가지 기본 심리적 욕구가 충족될 때 내적 동기가 강화되며, 이러한 동기는 자기주도적 학습 행동의 핵심 동력으로 작용한다[3]. 따라서 SDL은 학습자의 심리적 욕구 충족을 기반으로 하는 동기 중심의 학습 과정으로 이해될 수 있다.

반면 SRL 이론은 학습자가 목표를 설정하고 학습 전략을 실행하며 자기 점검과 성찰을 거치면서 학습 전 과정을 순환적으로 조절하는 과정을 강조한다[4]. 이러한 과정에서 학습자는 자신의 학습 상태를 인식하고 전략을 조정하며 결과를 반성적으로 평가하는 능력을 발휘한다[4],[9]. 즉, SDT가 SDL의 동기적 토대를 설명한다면, SRL은 그 구체적 과정과 전략을 설명하는 이론이다.

즉, SDT가 SDL의 동기적 토대를 설명한다면, SRL은 그 구체적 과정과 전략을 설명하는 이론이다.

역사적으로 LAD는 교육학적 이론(SDL, SDT, SRL)을 구현하기 위해 사후적으로 개발된 도구가 아니라, 러닝 애널리틱스(Learning Analytics)와 정보 시각화라는 공학적·기술적 필요에 의해 자생적으로 등장하였다. 따라서 본 연구가 지향하는 LAD의 학술적 개념은 단순한 기술적 데이터 나열이나 성과 확인용 인터페이스에 국한되지 않으며, 학습자의 인지적 성찰을 유도하는 ‘메타인지 지원 도구’이자 기본 심리적 욕구를 충족시키는 ‘심리적 역량 강화 환경(Psychological

Empowerment Environment)’으로 정의되어야 한다. LAD는 학습자의 활동과 성과 데이터를 데이터 기반으로 시각화하여 제공함으로써, 디지털 맥락에서 약화되기 쉬운 학습자의 메타인지적 '거울(Mirror)'이자 '나침반(Guide)' 역할을 수행한다[6]. 결과적으로 LAD는 SRL에서 강조하는 자기점검과 인지적 성찰을 기술적으로 보완·지원하는 정보 환경으로 기능하는 동시에, SDT에서 강조하는 유능감과 자율성 형성을 실질적으로 촉진하는 환경적 장치로서 학습자의 내적 동기와 전략적 주도성을 매개하게 된다[3],[6].

따라서 LAD는 단순한 결과 제시 도구를 넘어 학습자의 심리적 욕구 충족과 자기조절 과정을 함께 지원하는 복합적 학습 환경으로 개념화될 필요가 있다. 이는 LAD를 단편적 기능이나 기술적 요소 중심으로 이해하는 것을 넘어, 학습자의 동기와 전략적 학습 과정을 매개하는 교육적 도구로 포괄적으로 분석할 필요가 있음을 시사한다.

2-2 학습자 대시보드 설계·활용에서의 윤리적 고려

한편, LAD는 대규모 학습 데이터를 수집·분석·시각화한다는 점에서 윤리적 고려가 필수적이다. Slade와 Prinsloo는 학습 분석(Learning Analytics)의 윤리적 활용을 위해 개인 정보 보호, 투명성, 책임성, 학습자 권리 보장을 핵심 원칙으로 제시하였다[10]. 이들은 학습 분석 시스템을 단순한 기술적 도구가 아니라 사회적·윤리적 실천(socio-ethical practice)으로 이해할 필요가 있음을 강조하였다.

이러한 윤리적 고려는 LAD의 사용자 경험, 인터페이스 설계, 피드백 방식, 데이터 해석과 활용 전반에 영향을 미치는 중요한 설계 조건이다[11],[12]. 다시 말해, LAD를 설계할 때는 단순히 학습 효과나 기능적 효율성만을 고려하는 것이 아니라, 학습자가 자신의 데이터가 어떻게 수집되고 해석되며 활용되는지를 충분히 이해할 수 있도록 투명성과 신뢰성을 함께 고려할 필요가 있다. 따라서 LAD와 SDL의 관계를 분석할 때에도 단순히 학습 전략이나 조절 과정에 국한하기보다는 이러한 윤리적 설계 원칙이 실제로 어떻게 적용되고 있는지를 함께 살펴볼 필요가 있다.

2-3 분석 범주 도출의 논리적 절차

본 연구는 LAD와 SDL 간의 관계 구조를 분석하기 위한 기준으로서, 이론 기반 통합 분석 범주 체계를 설정하였다. 본절의 목적은 연구에 적용된 분석 범주가 어떠한 이론적 근거와 절차를 통해 도출되었는지를 명확히 제시하는 데 있으며, 여기서 제시된 분석 범주는 표 2에 제시된 상위 분석 축과 세부 분석 범주(A1~C2)로 구체화된다. 해당 범주 체계는 이후 연구 방법(3장)에서 텍스트 단위 분석의 기준으로 활용되고, 연구 결과(4장) 해석의 준거로 기능한다.

본 연구는 2장에서 검토한 LAD-SDL 관련 주요 이론적 논

의를 바탕으로, 이를 분석 단계에서 적용하기 위한 개념적 틀로서 네 개의 상위 분석 축을 설정하였다(표 3 참조).

이 상위 분석 축은 선행연구에서 개별적으로 논의되어 온 기술적, 학습적, 심리적, 윤리적 관점을 분석 목적에 맞게 재구조화한 것으로, LAD와 자기주도학습 간의 관계를 단일 차원이 아닌 다차원적 구조로 분해하여 해석하기 위한 구분 기준이다.

첫째, 기술·설계 축은 LAD가 제공하는 시각화 방식, 인터페이스 구성, 피드백 메커니즘 등 대시보드의 구현 요소를 포괄한다. 이 축은 인지부하 이론[13]과 정보 시각화 이론[14], 그리고 LAD 설계 연구[6]에 근거하여, 정보 제시 방식이 학습자의 인지적 부담과 학습 정보 해석에 직접적인 영향을 미친다는 관점에서 설정되었다.

둘째, 학습 전략 축은 학습자가 LAD를 활용하여 학습 목표를 설정·점검하고, 메타인지 전략을 실행하는 자기조절 학습 과정을 반영한다. 이는 Zimmerman의 자기조절 학습 이론[5]을 이론적 기반으로 하며, 학습자의 의도적·전략적 학습 행위를 분석하기 위한 상위 범주로 설정되었다[5].

셋째, 학습 효과 축은 LAD 활용으로 인해 나타나는 자기효능감, 학습 동기, 학업 성취 등 학습 성과 변인을 포함한다. 이 축은 Ryan과 Deci의 SDT에서 제시하는 유능감과 내적 동기 개념에 근거하여 LAD 활용 결과로 논의되는 심리적·학업적 성과를 분석하기 위한 범주로 설정되었다[3],[15].

넷째, 윤리·사용자 경험 축은 LAD 활용의 전제 조건으로서 시스템 수용성, 신뢰, 개인정보 보호, 공정성 등 윤리적·사용자 경험 요소를 포괄한다. 이 축은 Slade와 Prinsloo의 학습 분석 윤리 프레임과 UX 기반 학습 분석 연구에 근거하여 LAD 활용의 책임성과 지속 가능성을 분석하기 위한 기준으로 설정되었다[10],[11].

위 네 개의 상위 분석 축을 바탕으로 본 연구는 체계적 문헌고찰 과정에서 추출한 148개의 유효 텍스트 단위를 분석하여, 반복적으로 등장하는 핵심 개념들을 여섯 개의 세부 분석 범주(A1~C2)로 구체화하였다(표 2 참조). 세부 범주는 상위 분석 축과의 개념적 대응 관계를 유지하면서 도출되었다. 구체적으로 대시보드 설계 요소(A1)와 피드백 구성(A2)은 기술·설계 축에 대응되며, 자기주도학습 전략(B1)과 학습 효과(B2)는 학습 전략 및 학습 효과 축에 해당한다. 또한 사용자 반응(C1)과 윤리적 고려 요소(C2)는 윤리·사용자 경험 축에 대응되어, LAD 활용에 대한 학습자의 인식과 윤리적 논의를 분석하는 기준으로 활용된다.

본 분석 범주는 LAD를 단순한 기술 도구나 성과 측정 수단으로 한정하지 않고, 학습자의 자기조절 학습 전략 실행, 심리적 성과, 그리고 윤리적·사용자 경험 조건이 결합된 복합적 학습 지원 환경으로 이해하기 위한 분석적 준거로 활용되었다. 표 1은 본 연구에서 이론적 검토를 바탕으로 설정한 네 개의 상위 분석 축과 여섯 개 세부 범주를 범주명, 정의, 이론적 근거의 측면에서 체계화하여 제시한 것이다. 이러한 분석 범주 체계는 LAD 연구에서 논의되어 온 설계 요소와 학습자 반응

표 1. LAD-SDL 분석 범주의 도출 근거 및 이론적 기반

Table 1. Analytical dimensions, subcategories, definitions, and theoretical foundations of the LAD-SDL framework

Analytical Dimension	Subcategory	Definition	Theoretical Foundation
Technical-Design Dimension	A1. Dashboard Design Features	Design characteristics that structure and present learning information, including visualization, interface, and layout	Information Visualization Theory (Few [14]), Cognitive Load Theory (Sweller [13]), LAD design studies (Verbert et al., 2013 [6])
	A2. Dashboard Feedback Mechanisms	Methods of providing real-time and personalized feedback on learners' performance status	Formative Assessment Theory (Nicol & Macfarlane-Dick[16]), Self-Regulated Learning (Zimmerman, 1989 [5])
Learning Strategy Dimension	B1. Self-Directed Learning Strategies	Learners' intentional learning behaviors, including goal setting, monitoring, and metacognitive strategies	Self-Regulated Learning Theory (Zimmerman[5]), Metacognition Theory (Flavell, 1979 [9])
Learning Outcome Dimension	B2. Self-Directed Learning Outcomes	Learning outcomes resulting from LAD use, including self-efficacy, motivation, and academic achievement	Self-Determination Theory (Ryan & Deci, 2000[3]), Social Cognitive Theory (Bandura, 1997 [17])
User & Ethical Dimension	C1. User Responses and Engagement	Learners' experiences and acceptance of LAD, including usability, satisfaction, and engagement	UX Theory (Schumacher & Ienfenthaler [11])
	C2. Ethical Considerations	Ethical conditions in LAD design and operation, including privacy, fairness, and transparency	Learning Analytics Ethics Framework (Slade & Prinsloo, 2013 [10]), Data Ethics (Pardo & Siemens, 2014 [18])

을 SDL 관점에서 통합적으로 해석하기 위한 분석 틀로 활용되며, 이후 장에서 수행되는 텍스트 단위 분석의 기준으로 적용된다.

III. 연구 방법 및 검색 전략

3-1 분석 대상 문헌 선정

본 연구는 LAD가 SDL과 형성하는 관계 구조를 체계적으로 분석하기 위해 체계적 문헌고찰 방법론을 적용하였다. 문헌 검색은 교육공학 및 학습 분석 분야에서 신뢰도가 높은 학술 데이터베이스를 중심으로 수행되었으며, 주요 검색원은 ERIC과 Google Scholar였다.

1) 검색 키워드 설정과 범위 통제

본 연구에서는 검색 과정에서 ‘Learning Analytics’ 키워드를 단독 개념으로 사용하지 않고, LAD와 SDL 간의 관계를 직접적으로 다루는 연구만을 선별하기 위한 조합 조건 키워드(anchor term)로 활용하였다. 구체적으로 ‘Learning Analytics’는 검색의 출발점으로 포함하되, 반드시 ‘dashboard’, ‘feedback’, ‘interface’ 등 대시보드 기반 정보 제공과 관련된 키워드, 그리고 ‘self-directed learning’, ‘self-regulated learning’, ‘metacognition’ 등 학습자의 자기조절·자기주도 학습 과정과 연결된 키워드와 함께 사용되도록 제한하였다. 이를 통해 ‘Learning Analytics’가 분석 범위를 확장하는 일반 개념으로 작동하지 않도록 통제하였다.

또한 알고리즘 개발, 예측 모델링, 성적 예측 등 대시보드 또는 피드백 인터페이스 맥락이 명시되지 않은 연구, 분석 결과가 학습자 또는 교수자에게 시각적 정보나 피드백 형태로

제공되지 않는 연구는 분석 대상에서 제외하였다.

이와 같은 검색 키워드 조합 및 범위 통제 기준을 통해 본 연구는 ‘Learning Analytics’의 광범위한 연구 영역 중에서도 LAD를 매개로 SDL이 어떻게 논의되고 있는지에 초점을 둔 문헌만을 선별하고자 하였다.

2) 문헌 선정의 시간적 범위 및 기준

문헌의 시간적 범위는 학습 분석과 대시보드 연구가 본격화된 시점을 고려하여 2010년부터 2025년까지로 설정하였다. 2010년 이전 연구는 학습 로그 분석이나 교육 데이터 마이닝 중심의 초기 연구가 대부분으로, LAD 개념이 명확히 정립되기 이전 단계에 해당하므로 분석 대상에서 제외하였다.

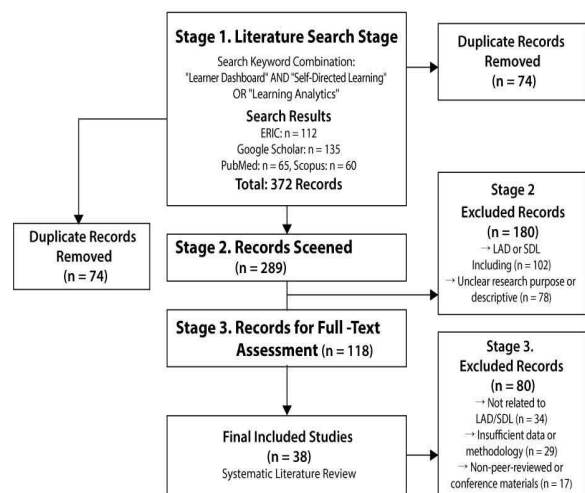


그림 1. PRISMA 문헌 선정 흐름도

Fig. 1. PRISMA flow diagram of study selection

문헌 선정 기준은 다음과 같다.

(1) 동료 심사를 거친 학술지 논문일 것, (2) LAD, 학습 분석, SDL 중 최소 두 가지 개념을 명시적으로 포함할 것, (3) 대시보드 또는 시각적 피드백 시스템을 실제 연구 맥락에서 다룰 것, (4) 전문(Full-text) 확보가 가능할 것.

이 기준에 따라 초기 검색 결과 372편의 문헌 중 중복 제거, 제목·초록 검토, 전문 검토 과정을 거쳐 최종적으로 38편의 문헌이 분석 대상으로 선정되었다(그림 1, 부록 참조).

3-2 분석 단위 추출 및 신뢰도 검증

1) 유효 텍스트 단위와 분석 키워드의 정의

본 연구는 대시보드 개발 연구의 담론 지형을 입체적으로 규명하기 위해, 양적 키워드 네트워크 분석과 질적 메타 콘텐츠 분석을 유기적으로 연계한 ‘설명적 순차 혼합연구방법론(Explanatory Sequential Mixed Methods Design)’을 적용하였다. LAD와 SDL 간의 관계를 설명하는 독립적인 의미를 지닌 최소 단위의 ‘문장 또는 문단’으로 정의된다. 사전에 정립된 포함·배제 기준에 따라 38편의 문헌에서 총 148개의 유효 텍스트 단위가 엄격하게 추출되었다. 둘째, 2차 분석 단위이자 네트워크 분석의 노드(Node)가 되는 ‘분석 키워드

(Keyword)’는 추출된 148개의 유효 텍스트 단위 내에서 연구 주제와 관련된 학술적 의미를 지닌 ‘단어(Noun/Phrases)’를 의미한다.

즉, 148개의 텍스트 단위는 키워드 그 자체가 아니라, 키워드를 도출하기 위한 원천 텍스트 문맥이다. 표 2에서 제시된 빈도(n)는 148개의 유효 텍스트 단위가 여섯 개의 세부 범주에 코딩된 횟수이며, 특정 텍스트 단위가 복수의 범주 속성을 동시에 지닐 수 있도록 다중 코딩(Multiple Coding)을 허용함에 따라 범주별 빈도의 총합은 161회로 집계되었다.

이 과정에서 연구자의 자의적 판단을 최소화하기 위해 유효 텍스트 단위의 추출은 본 연구에서 설정한 분석 틀과 범주 정의(2-3절, 2-4절)에 근거하여 동일한 기준으로 적용된 것으로 표 2와 같다.

2) 분석 범주 적용 및 연구자 간 불일치 항목 처리

본 연구에서는 선정된 38편의 대상 문헌으로부터 추출된 총 148개의 유효 텍스트 단위를 사전에 정립된 6개 분석 범주(A1~C2)에 따라 분류하였다.

1차 분석 단위인 ‘유효 텍스트 단위’는 학습자 대시보드(LAD)와 자기주도학습(SDL) 간의 관계를 설명하는 독립적인 의미 맥락을 지닌 최소 단위의 문장 또는 문단으로 정의된다.

표 2. 분석틀 세부 항목별 주요 텍스트 빈도(n=161)

Table 2. Frequency of valid text units by analytical code and subtopic (n = 161)

Analytical Code / Subtopic	Frequency of Valid Text Units (n)
A1/ Dashboard Design Features	
Keywords: visualization, interface, layout, graph, chart, heatmap, data display, usability, minimalism, clarity, dashboard types, real-time, overview, interaction, drill-down, simplicity, Gestalt, structure, presentation, perception, design, visual cue, schema, design principle, information layout, compact display, data density, dashboard navigation, visual hierarchy, scanability, user-friendly, media type, perception-driven	32
A2/ Dashboard Feedback Mechanisms	
Keywords: feedback, reflection, prompt, timing, adaptive, elaborated, KCR, response time, feedback content, personalized, immediate feedback, delayed feedback, self-monitoring, feedback clarity, feedback usefulness, analytics feedback, AI feedback, motivational feedback, hint, feedback strategy	32
B1/ Self-Directed Learning Strategies	
Keywords: goal setting, planning, monitoring, note-taking, question generation, mind-mapping, metacognition, reflection-in-action, study behavior, cognitive strategy, schema development, active processing, learner autonomy, self-assessment, learning journal, critical thinking, collaborative learning, self-monitoring, learning path, cognitive engagement, learning style, strategy instruction, visual learning, auditory learning, self-regulation, reviewing, learning preference, personal knowledge system	28
B2/Self-Directed Learning Outcomes	
Keywords: self-efficacy, learning outcomes, motivation, academic achievement, skill acquisition, performance, engagement, comprehension, retention, test score, knowledge gain, autonomy, reflection, learning success, metacognitive gain, cognitive load, knowledge structure, academic success, confidence, learning gains, outcome expectation, behavioral change, learner improvement, learning effectiveness, persistence, achievement, learning curve, competence, task completion, emotive effect	30
C1/ User Responses and Engagement	
Keywords: user experience, dashboard use, student response, engagement, interaction, motivation, perceived usefulness, feedback response, usability, learner feedback, learning response, dashboard evaluation, response behavior, acceptance, behavioral intention, feedback usage, satisfaction, interface evaluation, cognitive response, affective response, peer interaction	21
C2/ Ethical Considerations	
Keywords: privacy, data protection, bias, fairness, ethics, consent, security, transparency, student rights, algorithmic fairness, AI ethics, anonymity, data governance, data ownership, data use, responsibility, equity	17

문헌 분석 과정에서는 텍스트가 지닌 다차원적 맥락을 충실히 반영하기 위해 두 명의 연구자가 독립적으로 코딩을 수행하였으며, 하나의 문장이나 문단이 복수의 교육학적 속성을 동시에 내포하고 있는 경우에 한하여 제한적으로 다중 코딩(Multiple Coding)을 허용하였다. 이에 따라 분석 범주별로 할당된 최종 코딩 빈도의 총합은 161회로 집계되었다.

독립 코딩 수행 중 연구자 간 분류가 일치하지 않는 항목들에 대해서는 데이터의 객관성과 분류의 신뢰성을 확보하기 위해 체계적인 질적 합의 절차를 적용하였다. 우선 두 연구자의 코딩 결과에서 불일치가 발생한 텍스트 항목을 별도로 추출하여 식별 목록을 작성하였다. 이후 각 연구자는 자신이 부여한 분석 범주의 적합성을 입증하기 위해, 해당 텍스트가 추출된 원문 문헌의 전후 맥락과 이론적 배경을 토대로 학술적 논거를 서면으로 정리하여 명확하게 제시하였다. 이러한 서면 근거 기술은 구두 의견 교환 과정에서 발생할 수 있는 주관성을 배제하고 문서화된 증거를 확보하기 위한 절차였다.

최종적으로 제3의 연구자가 참여한 합의 회의를 통해 불일치 텍스트들을 재검토하였으며, 본 연구의 분석 틀과 범주 정의에 가장 부합하는 범주로 재분류를 완료하였다. 만약 특정 텍스트가 명확히 하나의 범주에 귀속되기 어려운 모호성을 지닌 경우에는, 전체 분석 틀 내에서 해당 텍스트가 지닌 주된 분석 초점(설계·전략·효과·윤리)을 기준으로 최종 판단을 내렸다. 이와 같은 다단계 검증과 서면 합의 절차를 통해 연구자의 자의적 판단과 주관적 편향을 최소화함으로써 분석 결과의 신뢰도와 타당성을 제고하였다.

3) Cohen's Kappa 산출과 분석 타당성

본 연구에서 제안한 6개 분석 범주 체계에 따라 수행된 연구자 간 독립 코딩의 신뢰도와 객관성을 계량적으로 검증하기 위해 Cohen's Kappa 계수를 산출하였다. 본 분석에서는 앞서 3-2-2절에서 언급한 바와 같이 일부 유효 텍스트 단위에 대한 제한적 다중 코딩이 허용되었으므로, 연구자 간 독립 코딩이 완료된 초기 범주 할당 데이터셋을 대상으로 개별 범주별 출현 여부에 대한 코딩 일치도를 종합하여 Kappa 값을 계산하였다.

분석 결과, 제3의 연구자가 참여한 합의 조정을 거치기 전 두 연구자가 독립적으로 수행한 초기 코딩 단계에서의 Cohen's Kappa 계수는 0.89로 산출되었다. Landis와 Koch(1977)의 범주형 데이터에 대한 관찰자 간 일치도 측정 기준(The measurement of observer agreement for categorical data)에 따르면, 산출된 Kappa 값이 0.81 이상(0.81~1.00)의 범주에 속할 경우 '거의 완전한 일치(almost perfect agreement)' 수준의 신뢰도를 확보한 것으로 해석된다[19]. 이에 비추어 볼 때, 본 연구에서 확보한 초기 일치도 수치(0.89)는 매우 높은 정밀성과 신뢰성을 충족하고 있음을 의미한다. 이는 본 연구가 제시한 다중 코딩 지침과 세부 분석 범주의 개념적 정의가 두 명의 독립된 연구자 사이에서 고도로 일관되게 이해되고 적용되었음을 방증한다. 이에 더하여 초기 분류가 불일치했던 잔여 텍스트 항목에 대해서는 앞

서 상술한 바와 같이 서면 학술 논거 제시 및 제3연구자의 참여를 통한 삼각측정 합의 절차를 거쳐 분류를 완결 지음으로써, 단일 연구자의 주관적 편향을 원천적으로 차단하고 도출된 분석 결과 전체의 타당성과 학술적 신뢰도를 엄격하게 충족하였다.

본 연구에서 분석 단위로 설정한 '유효 텍스트(148개)'는 사전에 정의된 포함·배제 기준에 따라 문헌 내에서 선별된 의미 단위(text unit)이다.

구체적으로, 유효 텍스트는 ① LAD와 ② SDL 또는 자기조절학습 과정 간의 관계가 명시적으로 서술된 문장 또는 단락으로 한정하였다. 이 과정에서 이론적 설명, 연구 결과 해석, 논의 부분을 중심으로 텍스트를 검토하였으며, 단순 배경 설명, 기술적 구현에 대한 상세 설명, 연구 맥락과 직접적인 관련이 없는 방법 서술은 분석 대상에서 제외하였다.

이러한 기준에 따라 최종적으로 선정된 148개의 유효 텍스트는 연구자의 임의적 발췌가 아닌, 사전에 설정된 분석 기준에 따라 체계적으로 추출된 텍스트 집합으로 이후 네트워크 분석 및 범주별 해석의 기초 자료로 활용되었다.

4) 키워드 네트워크 분석 절차 및 지표 정의

본 연구는 최종 합의 및 정제 과정을 거쳐 도출된 148개의 유효 텍스트 문맥과 범주별 코딩 결과를 바탕으로, 학습자 대시보드(LAD)와 자기주도학습(SDL) 간의 구조적 관계성을 규명하고 지식의 담론 지형을 시각화하기 위해 키워드 네트워크 분석(Keyword Network Analysis)을 수행하였다. 전체 분석은 2단계로 진행된다. 1단계(양적 분석)에서는 38편의 문헌에서 추출한 148개 유효 텍스트 단위를 바탕으로 연결·매개·근접 중심성을 산출하여 담론의 거시적 지형과 핵심 허브 노드를 통계적으로 식별하였다. 이어서 2단계(질적 분석)에서는 양적 분석 결과를 토대로 도출된 주요 매개 키워드와 핵심 군집들의 정량적 수치 뒷면에 숨겨진 맥락적 의미와 교육학적 실재를 깊이 있게 파고드는 '질적 메타 콘텐츠 분석'을 수행하였다. 이러한 수집 및 분석의 순차적 연계를 통해 방법론적 타당성을 엄격히 확보하였다. 사용된 도구와 중심성 지표의 학술적 해석 기준은 다음과 같다.

첫째, 추출된 핵심 키워드들을 대상으로 동의어 및 유사어 정제 작업을 거친 후, UCINET 6 및 NetDraw 소프트웨어를 활용하여 키워드 간의 동시 출현 관계를 가시화하는 근접 중심성 기반의 네트워크 그래프를 생성하였다. 네트워크의 노드(Node)는 추출된 개별 학술 단어를 의미하며, 링크(Link)는 동일 문헌 내에 두 단어가 동시 출현했음을 나타낸다. 이때 특정 문헌의 텍스트 분량이 방대하여 발생하는 '문헌 편향(Document Bias)' 현상과 특정 다빈도 단어로 인한 링크가 중치 왜곡을 원천 차단하기 위해 이진화(Binarization) 규칙과 코사인 유사도(Salton's Cosine Coefficient) 표준화 메커니즘을 적용하였다. 우선, 하나의 문헌 내부에서 특정 키워드 쌍이 아무리 높은 빈도로 동시 출현하더라도 해당 문헌에서의 교차 여부를 단순히 '출현(1)' 또는 '비출현(0)'으로만 처

리하는 이진화 매트릭스를 구성하였다. 그 다음으로, 단어 자체의 절대적 출현 빈도가 높다는 이유만으로 연결선이 비대해지는 것을 제어하기 위해, 두 키워드(i, j)가 동일 문헌에 동시에 출현한 횟수를 각 키워드가 전체 문헌에서 개별적으로 출현한 총 횟수의 기하평균으로 나누어 링크 가중치(Edge Weight)를 아래의 식 (1)과 같이 표준화하였다.

$$\text{Weight}(i,j) = \frac{C_{ij}}{\sqrt{C_i \times C_j}} \quad (1)$$

(여기서 C_{ij} 는 키워드 i 와 j 가 동일 문헌에 동시에 출현한 문헌 수이며, C_i 와 C_j 는 각 키워드가 출현한 총 문헌 수이다.) 본 연구에서 제시하는 모든 키워드 네트워크 그래프와 중심성 지표는 이와 같이 편향성이 통제된 가중치를 기반으로 산출되었다.

둘째, 네트워크 내에서 각 키워드가 지닌 구조적 위치와 영향력을 계량적으로 평가하기 위해 연결 중심성(Degree Centrality), 매개 중심성(Betweenness Centrality), 근접 중심성(Closeness Centrality) 지표를 산출하였다.

1. 연결 중심성(Degree Centrality): 하나의 노드가 네트워크 내에서 얼마나 많은 다른 노드들과 직접적인 연결선을 맺고 있는지를 측정하는 지표이다. 본 연구에서는 LAD와 SDL 연구 담론에서 가장 표면적으로 자주 논의되며 연구자들의 높은 관심을 받는 '핵심 주류 주제'를 식별하는 기준으로 활용되었다.

2. 매개 중심성(Betweenness Centrality): 한 노드가 네트워크 내의 다른 노드 쌍들 사이의 최단 경로에 위치하여, 정보의 흐름을 통제하거나 서로 다른 하위 담론 그룹을 매개하는 정도를 측정한다. 본 연구에서는 대시보드의 기술적 피드백 요인과 학습자의 내적 동기/심리 요인처럼 이질적인 교육학적 범주들을 연결하는 '전략적 중개 개념' 또는 '향후 융합 및 확장 가능성이 높은 주제'를 도출하는 핵심 지표로 해석되었다.

3. 근접 중심성(Closeness Centrality): 하나의 노드가 네트워크 내의 다른 모든 노드에 도달하기 위해 필요한 거리의 합을 바탕으로, 전체 담론 구조의 중심부에 얼마나 가까이 위치하는지 측정한다. 본 연구에서는 LAD-SDL 담론 체계의 기반을 이루는 '근간적·토대적 개념'을 파악하는 데 활용되었다.

이와 같은 방법론적 절차와 지표 정의를 기반으로 산출된 구체적인 분석 결과는 4장의 키워드 네트워크 지형(그림 2) 및 중심성 분석 결과(표 5)에 제시되어 있으며, 이를 통해 대시보드 개발 연구의 다차원적 연계 구조를 최종 도출하였다.

IV. 연구 결과 및 해석

4-1 분석 코드별 유효 텍스트 빈도 및 출현 문헌

본 연구는 세부 분석 범주별 유효 텍스트 단위의 빈도와 해당 범주가 출현한 문헌 수는 표 3, 부록에 제시하였으며, 이를 통해 기존 연구에서 각 주제의 논의 빈도를 확인할 수 있다.

표 3. LAD 분석 항목별 유효 텍스트 빈도와 출현 문헌 수(n=38)
Table 3. Frequency of valid text units and number of studies by analytical code (n = 38)

Analytical Code / Subtopic	Reference IDs	Frequency	Number of Studies (n, %)
A1. Dashboard Design Features	[20]–[25]	32 (21.6%)	6 (15.8%)
A2. Dashboard Feedback Mechanisms	[25]–[29]	20 (13.5%)	4 (10.5%)
B1. Self-Directed Learning Strategies	[16], [30]–[39]	28 (18.9%)	11 (28.9%)
B2. Self-Directed Learning Outcomes	[17], [40]–[45]	30 (20.3%)	7 (18.4%)
C1. User Responses and Engagement	[15], [46]–[51]	21 (14.2%)	7 (18.4%)
C2. Ethical Considerations	[18], [52], [53]	17 (11.5%)	3 (7.9%)

Note. n = number of text units; LAD = Learning Analytics Dashboard.

자기주도학습 전략(B1)은 총 28건(18.9%)의 유효 텍스트 빈도와 11편(28.9%)의 출현 문헌으로 가장 높은 비중을 차지하였다. 이는 LAD 연구가 학습자의 목표 설정, 점검, 메타인지 전략 등 학습 과정 조절과 관련된 전략적 측면을 핵심적으로 다루고 있음을 보여준다. 자기주도학습 효과(B2)와 사용자 반응 및 활용(C1) 범주 역시 각각 30건(20.3%), 21건(14.2%)으로 나타나, LAD가 학습자의 성취, 동기, 참여 등 결과 변수와 밀접하게 연결되어 있다는 관심이 꾸준히 이어지고 있음을 알 수 있다.

반면, 대시보드 설계 요소(A1)와 피드백 구성(A2)은 LAD의 핵심 기능임에도 불구하고 상대적으로 낮은 텍스트 빈도와 출현 문헌 수를 보였다. 이는 기존 연구가 기술적 구현이나 구체적 설계 방식보다 학습 전략이나 효과 중심의 논의에 상대적으로 집중해 왔음을 시사하며, 향후 LAD 설계 요소와 피드백 구조를 보다 정교하게 분석하는 연구의 필요성을 제기한다. 키워드 네트워크 분석 결과는 관계적 구조(relational structure)를 보여주며 그림 2와 같다.



그림 2. 키워드 네트워크 시각화
Fig. 2. Keyword network visualization

그림 2는 동시 출현 분석에 기반한 LAD-SDL 연구의 키워드 네트워크로 노드는 38편의 연구에서 추출된 키워드를 나타내며, 본 네트워크는 Gephi의 ForceAtlas2 알고리즘을 활용하여 구성되었으며, 노드는 키워드를, 간선은 동일 문헌 내에서의 동시 출현 관계를 의미한다. 노드의 크기는 매개 중심성(betweenness centrality)을 반영하며, 이는 개념 네트워크 내에서 해당 키워드가 차지하는 상대적 매개 위치를 나타낸다. 노드의 색상은 분석 범주(A1-C2)를 구분이다.

본 연구에서 네트워크 맵의 노드 크기는 매개 중심성을 기준으로 조정되었으며, 이는 해당 키워드가 LAD-SDL 개념 구조 내에서 정보 흐름을 중개하는 상대적 위치를 나타낸다. 시각화 결과, feedback은 네트워크의 중심부에 위치하며 전략(B1)과 효과(B2) 범주를 연결하는 핵심 경로를 형성하였다 [26],[27]. 반면, 윤리적 고려 요소(C2)는 네트워크 외곽에 위치하면서도 여러 범주와 연결되는 구조를 보였는데, 이는 윤리 요소가 중심 허브는 아니지만 LAD 설계 전반에 걸쳐 맥락적 영향력을 갖는 주변-중심 이중 구조를 연구되고 있는 것을 의미한다.

이와 같은 시각화는 LAD-SDL 연구에서 피드백을 중심으로 연구가 연결되는 구조적 관계이며, 윤리 요소가 독립적으로 연구되고 있음을 보여준다.

4-2 범주별 핵심 키워드 목록

표 4는 각 분석 범주에서 반복적으로 출현한 핵심 키워드를 요약한 결과이다. 대시보드 설계 요소(A1) 세부범주에서는 visualization, interface, layout, usability, design과 같은 키워드가 도출되어, LAD 연구에서 시각적 명료성과 사용성이 중요한 논의 대상임을 보여준다. 피드백 구성(A2) 세부범주에서는 feedback, adaptive, timing, prompt 등이 핵심 키워드로 확인되어, 피드백 제공 방식과 시점이 LAD 설계 논의의 주요 구성 요소로 기능하고 있다.

표 4. 범주별 키워드 목록

Table 4. Core keywords identified across analytical categories

Category	Keywords
A1. Dashboard Design Features	visualization, interface, layout, usability, design
A2. Dashboard Feedback Mechanisms	feedback, reflection, adaptive, timing, prompt
B1. Self-Directed Learning Strategies	metacognition, planning, monitoring, note-taking, goal setting
B2. Self-Directed Learning Outcomes	self-efficacy, motivation, academic achievement, retention, performance
C1. User Responses and Engagement	engagement, dashboard use, student response, interaction, satisfaction
C2. Ethical Considerations	privacy, data protection, fairness, transparency, ethics

자기주도학습 전략(B1) 범주에서는 metacognition, planning, monitoring, goal setting이, 자기주도학습 효과(B2) 범주에서는 self-efficacy, motivation, academic achievement가 핵심 키워드로 도출되었다. 이는 LAD 연구가 학습자의 인지적·정의적 변화와 성취를 중심으로 SDL이 연구 되어왔음을 반영한다. 윤리적 고려 요소(C2) 범주에서는 privacy, data protection, fairness, transparency가 핵심 키워드로 확인되었다.

표 4는 LAD-SDL 연구의 개념적 구성 요소를 체계적으로 정리한 것으로, 이후 제시되는 중심성 분석과 결합하여 개념 간 관계 구조를 해석하기 위한 기초 자료로 활용된다.

4-3 키워드 중심성 상위 10위

키워드 네트워크 분석을 통해 도출된 중심성 지표는 네트워크 내에서 각 키워드가 차지하는 관계적 위치를 나타낸다. 이 중 매개 중심성(betweenness centrality)은 특정 키워드가 다른 키워드들 간의 연결 경로상에 얼마나 자주 위치하는지를 보여주며 개념 간 정보 흐름에서의 중개 가능성을 의미한다.

분석 결과(표 5), feedback(A2)은 연결 중심성과 매개 중심성 모두에서 가장 높은 값을 기록하여, LAD-SDL 개념 구조에서 가장 중심적인 허브로 확인되었다. 이는 LAD 연구에서 피드백이 다양한 학습 전략 및 학습 효과 관련 개념들과 폭넓게 연결되어 논의되고 있음을 의미하며, 피드백이 LAD-SDL 담론을 연결하는 핵심 매개 개념으로 기능하고 있다. Self-efficacy, motivation, monitoring, goal setting 등은 중간 수준 이상의 매개 중심성을 보여 피드백과 학습 성과·전략 범주를 연결하는 중간 매개 개념군이다. 이는 LAD 연구에서 학습자의 자기조절과 동기 관련 개념들이 피드백 관련 연구가 연계되어 있음을 보여준다.

표 5. 중심성 상위 10개 키워드

Table 5. Top 10 keywords ranked by degree and betweenness centrality

Keyword	Category	Degree Centrality	Betweenness Centrality
feedback	A2	0.1379	0.1404
self-efficacy	B2	0.0690	0.0887
planning	B1	0.0690	0.0296
performance	B2	0.0690	0.0296
interaction	C1	0.0690	0.0074
academic achievement	B2	0.0690	0.0542
motivation	B2	0.0690	0.0739
interface	A1	0.0690	0.0074
goal setting	B1	0.0690	0.0074
monitoring	B1	0.0690	0.0074

표 6. 세부 분석 범주별 대상 문헌의 정성적 핵심 연구 내용 및 고찰 종합

Table 6. Synthesis of qualitative meta-content analysis and core research findings by analytical category

Analytical Category	Core Research Findings (Qualitative Synthesis)	Representative Literature (Ref. ID)
Dashboard Design & Feedback	- Evolution from simple behavioral log visualization to actionable feedback environments. - Streamlining of research on micro-interaction design to enhance the visual delivery and presentation of achievement feedback.	[3], [5], [46], [48]
planning	- Identification of the link between dashboard-mediated visual reflection mechanisms and learner metacognition. - Empirical validation of the effects of autonomy and competence formation on intrinsic motivation based on Self-Determination Theory (SDT).	[1], [6], [49], [50]
Engagement & Ethics	- Comparative analysis of learner perceptions regarding dashboard usefulness, alongside negative side effects such as cognitive overload and dashboard fatigue. - Establishment of educational ethical guidelines and data privacy standards during the collection, analysis, and visualization of learning data.	[21], [51]

반면, interface(A1)와 interaction(C1)은 매개 중심성이 0.0074로 최하위권에 해당하였다. 이는 해당 키워드들이 네트워크 전반의 정보 흐름을 중개하는 핵심 기제라기보다는 특정 범주 내부에서 국소적으로 연결되는 개념임을 의미한다.

이에 본 연구에서는 interface와 interaction을 학습 효과의 직접적 원인이나 핵심 허브로 규정하지 않고, LAD 설계 및 사용자 경험 논의에서 보조적·조건적 역할을 수행하는 요소로 해석한다.

4-4 대상 문헌의 세부 범주별 정성적 메타 콘텐츠 분석

본 절에서는 앞서 수행한 키워드 네트워크 분석(1단계 양적 결과)에서 도출된 매개 중심성 최상위 허브인 'feedback (0.1404)'과 주요 중간 매개 개념군(self-efficacy, motivation, monitoring 등)의 구조적 위치를 기반으로, 이들이 실제 대상 문헌 내에서 어떤 교육학적 맥락으로 작동하고 있는지 질적 메타 콘텐츠 분석(2단계)을 통해 심층 종합하고자 한다. 이는 양적 지표가 제시하는 거시적 담론 구조에 구체적인 실제와 정성적 고찰을 결합함으로써, 두 방법론이 독립적으로 나열된 것이 아니라 상호 보완하도록 설계된 혼합연구의 본질적 결합 단계이다. 이는 PRISMA 가이드라인에 기반한 체계적 문헌고찰의 종착점으로서, 양적 네트워크 지표가 놓칠 수 있는 문헌들의 구체적인 맥락을 흐름별로 유기적으로 통합하기 위함이다.

각 주요 범주별 대상 문헌들의 핵심 연구 내용과 정성적 고찰 결과는 다음과 같다(표 6 참조).

첫째, 대시보드 설계 및 피드백 메커니즘(A1, A2 군집): 문헌 고찰 결과, 초기 대시보드 연구들이 단순히 학습 시간이나 로그인 횟수 등 단순 행동 로그의 시각화(A1)에 치중했던 반면, 최근 연구들은 학습자의 인지적 과부하를 줄이기 위한 '실행 가능한 피드백(Actionable Feedback, A2)' 설계로 진화하고 있음이 확인되었다. 특히 학습 성과를 시각적으로 전달할 때 단순 점수 표기가 아닌 메타인지적 자극을 주는 마이크로 인터랙션 디자인의 중요성이 주를 이루었다.

둘째, 자기주도 학습 전략 및 동기적 효과(B1, B2 군집):

대시보드가 학습자에게 미치는 심리적 기제에 대해, 고찰된 문헌들은 자아효능감(Self-efficacy)과 자율성(Autonomy)의 형성을 핵심 매개 변인으로 짚어내고 있었다. 대시보드를 통한 시각적 성찰(Reflection) 기회의 제공이 학습자의 내재적 동기를 자극하고, 이는 곧 스스로 학습 과정을 조절하는 SRL 전략의 고도화로 이어진다는 인과적 담론이 정성적으로 도출되었다.

V. 결 론

본 연구는 학습자 대시보드(LAD)와 자기주도학습(SDL) 연구 담론의 구조적 특성을 탐색하기 위해, 체계적 문헌고찰을 통해 선정된 38편의 연구에서 148개의 유효 텍스트 단위를 추출하고, 키워드 네트워크 분석을 적용하여 LAD-SDL 관련 개념들이 어떠한 방식으로 연결·배치되어 논의되어 왔는지를 살펴보았다. 이를 통해 개별 연구의 효과나 성과를 검증하기보다는, 기존 연구들이 LAD와 SDL의 관계를 어떤 개념 구조와 논점 중심으로 구성해 왔는지를 담론 구조 차원에서 조망하고자 하였다.

분석 결과, 기존 LAD-SDL 연구 담론은 자기주도학습을 구성하는 여러 요소 가운데 자기조절학습 과정에 초점을 두어 형성되어 왔음이 확인되었다(표 3, 그림 2 참조). 다수의 선행연구에서 LAD는 학습자의 학습 진행 상황을 점검하고, 학습 전략을 조정하며, 학습 결과를 성찰하도록 지원하는 도구로 개념화되어 논의되어 왔으며, 이에 따라 LAD의 설계 및 시각화 요소는 자기조절학습 과정에서의 학습 점검과 성찰과 연결된 맥락에서 빈번하게 언급되어 왔다(A2, B1 범주의 출현 양상; 그림 2 참조).

또한 학습 효과에 관한 논의는 학업 성취도와 같은 직접적인 성과 지표보다는, 자기효능감, 학습 동기, 참여도 등 학습자의 심리적 변인을 중심으로 전개되어 온 경향을 보였다(B2 범주의 분포 특성; 표 3 참조). 이러한 결과는 LAD가 학습 결과를 직접적으로 산출하는 도구라기보다는, 학습 과정에서 학습자의 인식과 태도가 어떻게 논의되어 왔는지를 보여주는 담론적 특징을 반영한다.

반면, 윤리, 개인정보 보호, 사용자 경험과 관련된 요소는 LAD 활용의 전제 조건으로 언급되기는 하나, 설계나 학습 지원 기능에 비해 상대적으로 낮은 빈도로 논의되는 경향을 보였다(C2 범주의 분포 특성; 표 3 참조). 또한 네트워크 구조 분석 결과, 해당 요소들은 중심성 측면에서도 주변부에 위치하는 것으로 나타났다(그림 2 참조). 이는 LAD 연구 담론이 기술적 설계와 학습 지원 기능을 중심으로 전개되어 온 반면, 실제 활용 맥락에서 요구되는 윤리적 책임성과 학습자 경험에 대한 논의는 상대적으로 주변부에 위치해 있음을 시사한다.

이상의 결과를 종합하면, 기존 LAD-SDL 연구 담론은 단순히 '자기조절학습을 지원하는 정보 제공 도구'라는 기능적 패러다임에 머무르고 있었음을 알 수 있다. 본 연구는 이러한 담론적 한계를 넘어서기 위해, LAD를 설계·피드백·심리·윤리적 조건이 유기적으로 결합된 '통합적 복합 학습 환경'으로 재개념화할 것을 제안한다. 이를 통해 향후 대시보드 개발 연구가 단편적인 기능 구현을 넘어, 학습자의 주도성을 전방위적으로 지원하는 환경 맥락적 연구로 확장되어야 함을 시사한다.

윤리와 사용자 경험은 이러한 기능을 가능하게 하는 조건적 요소로 제한적으로 다루어져 왔다. 본 연구는 기존 LAD 연구들이 자기주도학습을 어떠한 구성 요소와 분석 관점을 중심으로 논의해 왔는지를 담론 구조 차원에서 정리하고, 그 분포와 연결 양상을 체계적으로 제시하였다는 점에서 의의를 지닌다. 이를 통해 기존 LAD 연구에서 학습자 대시보드가 단순한 기술 도구나 성과 측정 수단으로 논의되기보다는, 학습 전략, 심리적 변인, 윤리적 고려가 어떠한 방식으로 결합되어 논의되어 왔는지를 구조적으로 드러낸다.

아울러 본 연구의 결과는 향후 LAD 관련 연구에서 어떠한 논점들이 반복적으로 강조되어 왔는지, 그리고 어떤 요소들이 상대적으로 충분히 논의되지 않았는지를 검토하기 위한 참조 지점으로 활용될 수 있다. 특히 윤리와 사용자 경험 요소가 담론 내에서 주변적으로 위치해 왔다는 점은, 이후 연구에서 LAD 활용 맥락을 보다 다층적으로 해석하기 위한 논의 확장의 필요성을 시사한다.

VI. 연구의 한계 및 향후 과제

본 연구는 체계적 문헌고찰과 키워드 네트워크 분석을 활용하여 LAD와 SDL 간 연구 담론의 구조적 특성을 탐색하였다는 점에서 다음과 같은 한계를 지닌다. 본 연구는 LAD에 적용된 자기주도학습 관련 연구를 대상으로 주요 개념과 논의 축이 어떠한 방식으로 형성·연결되어 왔는지를 분석하는데 초점을 두었다. 이러한 점에서 본 연구의 결과는 LAD가 학습 성과에 미치는 효과나 인과적 관계를 직접적으로 설명하기보다는, 기존 연구들이 어떠한 관점과 이론적 틀을 중심으로 축적되어 왔는지를 조망하는 데 한정된다.

이러한 한계를 바탕으로 향후 연구에서는 다음과 같은 과

제가 제시될 수 있다. 첫째, 분석 대상 문헌과 텍스트 단위를 확장함으로써 보다 밀도 높은 키워드 네트워크 구조를 구축하고, LAD-SDL 연구 담론의 변화 양상과 세부적 분화를 보다 정교하게 탐색할 필요가 있다. 둘째, 키워드 네트워크 분석과 함께 질적 내용 분석이나 사례 분석을 병행함으로써, 담론 구조에서 도출된 개념들이 실제 교육 현장과 LAD 설계 맥락에서 어떻게 구현되고 있는지를 입체적으로 분석할 필요가 있다. 이러한 후속 연구를 통해, 본 연구에서 제시한 담론 구조 분석이 실제 LAD 설계와 적용 연구로 확장될 수 있을 것이다.

또한 본 연구는 문헌 내 텍스트를 분석 단위로 설정하여 총 148개의 유효 텍스트 단위를 분석하였다. 이러한 분석 방식은 서로 다른 연구에서 제시된 핵심 논점을 비교·구조화하고, 연구 담론의 전반적인 지형을 파악하는 데에는 유용하나, 개별 연구가 수행된 구체적 교육 맥락이나 설계 의도, 연구 방법의 세부적 차이를 충분히 반영하는 데에는 한계를 지닌다. 특히 텍스트 단위의 희소성으로 인해 특정 개념이나 범주의 출현 빈도가 해당 주제의 중요도나 실제 효과성을 직접적으로 의미하지 않을 가능성도 내포하고 있다.

부 록

표 7. LAD 분석 항목별 유효 텍스트 빈도와 출현 문헌 리스트 (n=38)

Table 7. List of reviewed studies (n = 38)

Ref.	Author(s) (Year)	Title (Translated)	Source / Publisher
[15]	Martinez-Maldonado et al. (2015)	Visualizing Student Engagement and Behavior	Computers & Education
[16]	Nicol & Macfarlane-Dick (2006)	Formative Assessment and Self-Regulated Learning	Studies in Higher Education
[17]	Bandura (1977)	Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change	Psychological Review
[18]	Pardo & Siemens (2014)	Ethical and Privacy Principles for Learning Analytics	British Journal of Educational Technology
[20]	Sedrakyan, G., et al. (2020)	Linking Learning Behavior Analytics and Learning Science Concepts: Designing a Learning Analytics Dashboard for Feedback to Support Learning Regulation	Computers in Human Behavior
[21]	Paulsen & Lindsay (2024)	Learning Analytics Dashboards: A Systematic Review	IJETHE
[22]	Park & Cho (2014)	Design and Application of Learning Analytics-Based Dashboard	Journal of Educational Information and Media

Ref.	Author(s) (Year)	Title (Translated)	Source / Publisher
[23]	de Vreugd, L., et al. (2024)	Learning Analytics Dashboard Design for Self-Regulation	Journal of Learning Analytics
[24]	Schwendimann et al. (2017)	Perceiving Learning at a Glance	IEEE TLT
[25]	Matcha, W., et al. (2020)	A Systematic Review of Empirical Studies on Learning Analytics Dashboards: A Self-Regulated Learning Perspective	IEEE Transactions on Learning Technologies
[26]	Bannert et al. (2015)	Effects of Reflection Prompts and Feedback	Learning and Instruction
[27]	Taxipulati & Lu (2021)	Feedback Content and Timing in Multimedia Learning	Frontiers in Psychology
[28]	Jivet et al. (2018)	Feedback-Centered Learning Analytics Dashboard	LAK Conference
[29]	Wang et al. (2023)	Dashboard Feedback Type and Learning Effectiveness	Sustainability
[30]	Schmitz et al. (2017)	Dashboard Support for Self-Regulated Learning	Computers & Education
[31]	Lonn, S., et al. (2015)	Investigating Student Motivation in the Context of a Learning Analytics Dashboard	Computers in Human Behavior
[32]	Winne & Hadwin (1998)	Studying as Self-Regulated Learning	Metacognition in Educational Theory and Practice (Routledge)
[33]	Yilmaz, R., & Yilmaz, F. G. K. (2020)	The Effect of Generative Learning Outcomes Founded on Video-Based Educational Data Mining and Learning Analytics Dashboard Systems	Computers & Education
[34]	Mayer (2005)	The Cambridge Handbook of Multimedia Learning	Cambridge University Press
[35]	Panadero (2017)	A Review of Self-Regulated Learning	IJETHE
[36]	Sani & Shokooh (2016)	Minimalist User Interface Design Principles	ICWR
[37]	Al-Rahmi et al. (2020)	Social Media Use in Collaborative Learning	Smart Learning Environments
[38]	Agreda et al. (2020)	Learning Style Assessment Tool for Adaptive Learning	IJATCSE
[39]	Few (2009)	Now You See It: Simple Visualization Techniques for Quantitative Analysis	Analytics Press
[40]	Uzun et al. (2025)	Engagement with Analytics Feedback and Self-Regulated Learning	Int. J. of Educational Technology in Higher Education

Ref.	Author(s) (Year)	Title (Translated)	Source / Publisher
[41]	Holstein et al. (2018)	Student Learning Benefits of a Mixed-Reality Teacher Awareness Tool in AI-Enhanced Classrooms	International Journal of Artificial Intelligence in Education
[42]	Kochmar et al. (2020)	Automated Personalized Feedback Improves Learning Gains in Intelligent Tutoring Systems	Proceedings of AIED
[43]	Viberg et al. (2018)	The Current Landscape of Learning Analytics in Higher Education	Computers in Human Behavior
[44]	Sajja et al. (2023)	AI and Learning Analytics Integration	arXiv
[45]	Hattie & Timperley (2007)	The Power of Feedback	Review of Educational Research
[46]	Bodily & Verbert (2017)	Trends and Issues in Student-Facing Learning Analytics Reporting Systems	Proceedings of LAK
[47]	Leydesdorff & Vaughan (2006)	Co-occurrence Matrices and Their Applications in Information Science	JASIST
[48]	Susnjak et al. (2022)	Learning Analytics Dashboard: A Tool for Providing Actionable Feedback to Students	International Journal of Educational Technology in Higher Education
[49]	Corrin & de Barba (2014)	Exploring Students' Interpretation of Feedback Delivered Through Learning Analytics Dashboards	Proceedings of the First ACM Conference on Learning @ Scale
[50]	Jivet et al. (2017)	Awareness is Not Enough: Pitfalls of Learning Analytics Dashboards in the Educational Practice	European Conference on Technology Enhanced Learning
[51]	Liu et al. (2025)	Privacy in Learning Analytics	Proceedings of LAK
[52]	Rubel & Jones (2016)	Student Privacy in Learning Analytics: An Information Ethics Perspective	The Information Society
[53]	Kitto & Knight (2019)	Practical Ethics for Building Learning Analytics	British Journal of Educational Technology

참고문헌

- [1] M. S. Knowles, *Self-Directed Learning*, New York, NY: Association Press, 1975.
- [2] P. C. Candy, *Self-Direction for Lifelong Learning*, San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1991.
- [3] R. M. Ryan and E. K. Deci, "Intrinsic and Extrinsic

- Motivations: Classic Definitions and New Directions,” *Contemporary Educational Psychology*, Vol. 25, No. 1, pp. 54-67, January 2000.
- [4] B. J. Zimmerman, Attaining Self-Regulation: A Social Cognitive Perspective, in *Handbook of Self-Regulation*, San Diego, CA: Academic Press, 2000.
- [5] B. J. Zimmerman, “A Social Cognitive View of Self-Regulated Academic Learning,” *Journal of Educational Psychology*, Vol. 81, No. 3, pp. 329-339, 1989.
- [6] K. Verbert, E. Duval, J. Klerkx, S. Govaerts, and J. L. Santos, “Learning Analytics Dashboard Applications,” *American Behavioral Scientist*, Vol. 57, No. 8, pp. 1500-1509, 2013.
- [7] B. A. Schwendimann, M. J. Rodríguez-Triana, A. Vozniuk, L. P. Prieto, M. S. Boroujeni, A. Holzer, ... and P. Dillenbourg, “Perceiving Learning at a Glance: A Systematic Literature Review of Learning Dashboard Research,” *IEEE Transactions on Learning Technologies*, Vol. 10, No. 1, pp. 30-41, January 2017. <https://doi.org/10.1109/TLT.2016.2599522>
- [8] P. R. Pintrich, The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning, in *Handbook of Self-Regulation*, San Diego, CA: Academic Press, pp. 451-502, 2000.
- [9] J. H. Flavell, “Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry,” *American Psychologist*, Vol. 34, No. 10, pp. 906-911, 1979.
- [10] S. Slade and P. Prinsloo, “Learning Analytics: Ethical Issues and Dilemmas,” *American Behavioral Scientist*, Vol. 57, Vol. 10, pp. 1510-1529, 2013. <https://doi.org/10.1177/0002764213479366>
- [11] C. Schumacher and D. Ifenthaler, “Features Students Really Expect from Learning Analytics,” *Computers in Human Behavior*, Vol. 78, pp. 397-407, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.06.030>
- [12] H. Drachsler and W. Greller, “Privacy and Analytics: It’s a DELICATE Issue a Checklist for Trusted Learning Analytics,” in *Proceedings of the 6th International Conference on Learning Analytics & Knowledge*, Edinburgh, Scotland, pp. 89-98, 2016.
- [13] J. Sweller, “Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning,” *Cognitive Science*, Vol. 12, No. 2, pp. 257-285, April 1988. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- [14] S. Few, *Information Dashboard Design*, Sebastopol, CA: O’Reilly Media, 2006.
- [15] R. Martinez-Maldonado, A. Pardo, N. Mirriahi, K. Yacef, K., J. Kay, and A. Clayphan, “Visualizing Student Engagement and Behavior: A Systematic Review,” *Computers & Education*, Vol. 82, pp. 146-161, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.010>
- [16] D. J. Nicol and D. Macfarlane-Dick, “Formative Assessment and Self-Regulated Learning: A Model and Seven Principles of Good Feedback Practice,” *Studies in Higher Education*, Vol. 31, No. 2, pp. 199-218, 2006. <https://doi.org/10.1080/03075700600572090>
- [17] A. Bandura, “Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change,” *Psychological Review*, Vol. 84, No. 2, pp. 191-215, 1977.
- [18] A. Pardo and G. Siemens, “Ethical and Privacy Principles for Learning Analytics,” *British Journal of Educational Technology*, Vol. 45, No. 3, pp. 438-450, May 2014. <https://doi.org/10.1111/bjet.12152>
- [19] J. R. Landis and G. G. Koch, “The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data,” *Biometrics*, Vol. 33, No. 1, pp. 159-174, 1977.
- [20] G. Sedraky, J. Malmberg, K. Verbert, S. Järvelä, and P. A. Kirschner, “Linking Learning Behavior Analytics and Learning Science Concepts: Designing a Learning Analytics Dashboard for Feedback to Support Learning Regulation,” *Computers in Human Behavior*, Vol. 107, 105512, 2020.
- [21] L. Paulsen and E. Lindsay, “Learning Analytics Dashboards are Increasingly Becoming About Learning and Not Just Analytics: A Systematic Review,” *Education and Information Technologies*, Vol. 29, pp. 14279-14308, 2024.
- [22] Y. Park and I. Cho, “Design and Application of Learning Analytics-Based Dashboard,” *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, Vol. 20, No. 2, pp. 191-216, 2014.
- [23] L. de Vreugd, A. van Leeuwen, R. Jansen, and M. van der Schaaf, “Learning Analytics Dashboard Design and Evaluation to Support Self-Regulation of Study Behaviour,” *Journal of Learning Analytics*, Vol. 11, No. 3, pp. 249-262, 2024.
- [24] B. A. Schwendimann, M. J. Rodríguez-Triana, A. Vozniuk, L. P. Prieto, M. Shirvani Boroujeni, A. Holzer, ... and P. Dillenbourg, “Perceiving Learning at a Glance: A Systematic Literature Review of Learning Dashboard Research,” *IEEE Transactions on Learning Technologies*, Vol. 10, No. 1, pp. 30-41, 2017.
- [25] W. Matcha, N. A. Uzir, D. Gašević, and A. Pardo, “A Systematic Review of Empirical Studies on Learning Analytics Dashboards: A Self-Regulated Learning Perspective,” *IEEE Transactions on Learning Technologies*, Vol. 13, No. 2, pp. 226-245, 2020.

- [26] M. Bannert, C. Sonnenberg, C. Mengelkamp, and E. Pieger, "Short- and Long-Term Effects of Reflection Prompts on Self-Regulated Learning with Hypermedia," *Learning and Instruction*, Vol. 35, pp. 1-13, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.09.002>
- [27] S. Taxipulati and H. D. Lu, "The Influence of Feedback Content and Feedback Time on Multimedia Learning Achievement of College Students and Its Mechanism," *Frontiers in Psychology*, Vol. 12, 706821, 2021. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.706821>
- [28] I. Jivet, M. Scheffel, H. Drachsler, and M. Specht, "Awareness Is Not Enough: Pitfalls of Learning Analytics Dashboards in the Context of Self-Regulated Learning," in *Proceedings of the 8th International Conference on Learning Analytics & Knowledge*, pp. 262-271, 2018. <https://doi.org/10.1145/3170358.3170393>
- [29] H. Wang, T. Huang, Y. Zhao, and S. Hu, "The Impact of Dashboard Feedback Type on Learning Effectiveness, Focusing on Learner Differences," *Sustainability*, Vol. 15, No. 5, 4474, 2023. <https://doi.org/10.3390/su15054474>
- [30] B. Schmitz, J. Ernst-Siebert, and M. Bannert, "Dashboard Support for Self-Regulated Learning: Design and Initial Evaluation of a Learning Analytics Dashboard," *Computers & Education*, Vol. 114, pp. 1-15, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.004>
- [31] S. Lonn, S. J. Aguilar, and S. D. Teasley, "Investigating Student Motivation in the Context of a Learning Analytics Intervention During a Summer Bridge Program," *Computers in Human Behavior*, Vol. 47, pp. 90-97, June 2015.
- [32] P. H. Winne and A. F. Hadwin, "Studying as Self-Regulated Learning," in *Metacognition in Educational Theory and Practice*, New York, NY: Routledge, pp. 277-304, 1998.
- [33] R. Yilmaz and F. G. K. Yilmaz, "The Effect of Generative Learning Outcomes Founded on Video-Based Educational Data Mining and Learning Analytics Dashboard Systems," *Computers & Education*, Vol. 150, Article 103845, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103845>
- [34] R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2005.
- [35] E. Panadero, "A Review of Self-Regulated Learning: Six Models and Four Directions for Research," *Frontiers in Psychology*, Vol. 8, 422, April 2017.
- [36] S. M. Sani and Y. K. Shokooh, "Minimalism in Designing User Interface of Commercial Websites Based on Gestalt Visual Perception Laws (Case Study of Three Top Brands in Technology Scope)," in *Proceedings of the 2nd International Conference on Web Research (ICWR)*, Tehran, Iran, pp. 115-124, 2016.
- [37] W. M. Al-Rahmi, N. Yahaya, A. A. Aldraiweesh, M. M. Alamri, N. A. Altynbaev, A. M. Al-Rahmi, and Y. B. Kamin, "Integrating Social Media in Collaborative Learning: A Systematic Review," *Smart Learning Environments*, Vol. 7, No. 1, Article 19, 2020. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00128-6>
- [38] K. D. J. Agreda, M. I. P. De Los Trinos, and M. C. F. Francisco, "Development of e-Modality: A Learning Style Assessment Tool," *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, Vol. 9, pp. 230-235, 2020.
- [39] S. Few, *Now You See It: Simple Visualization Techniques for Quantitative Analysis*, Oakland, CA: Analytics Press, 2009.
- [40] Y. Uzun, W. Suraworachet, Q. Zhou, A. Gauthier, and M. Cukurova, "Engagement with Analytics Feedback and Its Relationship to Self-Regulated Learning Competence and Course Performance," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, Vol. 22, No. 1, 17, 2025.
- [41] K. Holstein, B. M. Mcharen, and V. Alven, "Student Learning Benefits of a Mixed-Reality Teacher Awareness Tool in AI-Enhanced Classrooms," in *Proceedings of the 19th International Conference on Artificial Intelligence in Education*, London, UK, pp. 154-168, 2018.
- [42] E. Kochmar, D. Do Vu, R. Belfer, V. Gupta, I. V. Serban, and J. Pineau, "Automated Personalized Feedback Improves Learning Gains in an Intelligent Tutoring Systems," in *Proceedings of the 21st International Conference Artificial Intelligence in Education*, Ifrane, Morocco, pp.140-146, 2020.
- [43] O. Viberg, M. Hatakka, O. Bälter, and A. Mavroudi, "The Current Landscape of Learning Analytics in Higher Education," *Computers in Human Behavior*, Vol. 89, pp.98-110, December 2018.
- [44] R. Sajja, Y. Sermet, D. Cwiertny, and I. Demir, "Integrating AI and Learning Analytics for Data-Driven Pedagogical Decisions and Personalized Interventions in Education," arXiv:2312.09548, 2023. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.09548>
- [45] J. Hattie and H. Timperley, "The Power of Feedback," *Review of Educational Research*, Vol. 77, No. 1, pp. 81-112, March 2007. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- [46] R. Bodily and K. Verbert, "Trends and Issues in

Student-Facing Learning Analytics Reporting Systems Research,” in *Proceedings of the 7th International Learning Analytics % Knowledge Conference*, Vancouver, Canada, pp. 309-318, 2017.

- [47] L. Leydesdorff and L. Vaughan, “Co-Occurrence Matrices and Their Applications in Information Science: Extending ACA to the Web Environment,” *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 57, No. 12, pp. 1616-1628, October 2006.
- [48] T. Susnjak, G. S. Ramaswami, and A. Mathrani, “Learning Analytics Dashboard: A Tool for Providing Actionable Insights to Learners,” *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, Vol. 19, 12, 2022.
- [49] L. Corrin and P. de Barba, “Exploring Students’ Interpretation of Feedback Delivered through Learning Analytics Dashboards,” in *Proceedings of the Annual Conference of the Australian Society for Computers in Tertiary Education (ASCILITE 2014)*, Dunedin, pp. 629-633, 2014.
- [50] I. Jivet, M. Scheffel, H. Drachsler, and M. Specht, “Awareness Is Not Enough: Pitfalls of Learning Analytics Dashboards in the Educational Practice,” in *Proceedings of the 12th European Conference on Technology Enhanced Learning on Data Driven Approaches Digital Education*, Tallinn, Estonia, pp. 82-96, 2017.
- [51] Q. Liu, R. Shakya, M. Khalil, and J. Jovanovic, “Advancing Privacy in Learning Analytics Using Differential Privacy,” in *Proceedings of the 15th International Learning Analytics and Knowledge Conference*, Dublin, Ireland, pp. 181-191, 2025.
- [52] A. Rubel and K. M. L. Jones, “Student Privacy in Learning Analytics: An Information Ethics Perspective,” *The Information Society*, Vol. 32, No. 2, pp. 143-159, 2016.
- [53] K. Kitto and S. Knight, “Practical Ethics for Building Learning Analytics,” *British Journal of Educational Technology*, Vol. 50, No. 6, pp. 2855-2870, November 2019.



박요셉(Yo-Seph Park)

2018년 : 홍익대학교 산업미술대학원
광고디자인 석사졸업
2024년 : 홍익대학교 일반대학원
디자인학부 시각디자인
박사수료

2006년 ~ 2025년: 디자인조셉 대표

2025년 ~ 현 재: 정화예술대학교 시각디자인과 조교수

※ 관심분야 : AI, UX·UI/Service Design, 자기주도
학습(SDL), 학습분석 대시보드(LAD),
디지털교과서 등



이연준(Youn-Joon Lee)

2002년 : Pratt Institute (NY)
Graduate School,
Communications Design: MS
2013년 : Lancaster University, PhD
in Design

2013년 ~ 현 재: 홍익대학교 디자인학부 시각디자인 교수

※ 관심분야 : Design Strategy & Capability Management,
UX/Service Design, Branding, Designerly
ways(Design Thinking), Design Methods.