

교육과정평가연구

The Journal of Curriculum and Evaluation

2026, Vol. 29, No. 3, pp.143 ~ 171

DOI: <https://doi.org/10.29221/jce.2026.29.3.143>

초·중등교육에서 학습분석 실천의 구조적 긴장 탐색: 국가기초학력지원포털을 중심으로

이현경 (한국교육과정평가원 부연구위원)*

요약

초·중등교육에서 학습분석의 도입이 확대되고 있으나, 학습분석의 기능적 요구와 초·중등교육의 적용 조건을 함께 충족하는 과정에서 나타나는 구조적 긴장은 충분히 검토되지 않았다. 본 연구는 문헌 검토를 통해 학습분석의 기능적 요구와 초·중등교육의 적용 조건 사이에서 나타나는 양립하기 어려운 요구 관계를 추출하여 구조적 긴장을 도출하고, 초·중등교육의 적용 조건이 복합적이고 압축적으로 드러나는 국가기초학력지원포털의 기능을 동일한 교육적 과업과 정보 흐름을 이루는 기능 의미 단위로 구성하여 각 긴장의 구체화 양상을 분석하였다. 연구 결과, 초·중등교육에서 학습분석 실천의 구조적 긴장은 학습정보의 구조화와 교수학습 맥락 보존 간 긴장, 교육과정 참조 기준의 공통성과 맥락적 학습지원 판단 간 긴장, 역할별 정보 차등화와 해석의 정합성 및 학습자 보호 간 긴장, 지원 환류와 책무성 활용 간 긴장으로 도출되었다. 포털에서는 오프라인 검사 결과를 입력하고 지도 과정과 성장 기록, 교사 판단을 함께 남기도록 구성되어 있었으며, 최소한의 성취기준을 바탕으로 지도계획을 수립하고 기준과 영역에 따라 학습지원 자료를 탐색하도록 하였다. 또한 사용자 역할에 따라 결과와 현황 정보를 다르게 제공하고, 학습자료와 검사도구, 지원프로그램을 연계하며 학교 내 전문지원 요청으로 후속 지원을 연결하는 방식으로 네 가지 구조적 긴장이 구체화되었다. 이러한 결과는 초·중등 학습분석이 교육과정의 참조 구조, 학습자의 발달과 보호, 교사 판단을 포함한 학교 실행체제의 요구를 수집에서 분석과 보고를 거쳐 개입에 이르는 전 과정에서 조정하는 실천으로 구성될 필요가 있음을 시사한다.

주제어 : 학습분석, 구조적 긴장, 학습데이터, 초·중등교육, 국가기초학력지원포털, 기초학력, 데이터 기반 교수학습 지원

* 제1저자, hlee11@kice.re.kr

I. 서 론

정보통신기술의 발전은 교수학습 과정에서 생성되는 다양한 자료를 이전보다 체계적으로 포착하고 활용할 수 있는 환경을 만들어 왔다. 이러한 변화 속에서 학습분석(learning analytics)은 학습과 학습환경을 이해하고 개선하기 위해 학습자와 학습 맥락에 관한 데이터를 활용하는 연구 영역으로 발전해 왔다(Long & Siemens, 2011; Siemens, 2013). 이때 중요한 점은 학습분석이 학습자의 활동 자료를 단순히 집계하는 기술적 접근에 머무르지 않고, 학습 관련 자료를 교육적 의사결정과 지원으로 연결하는 사회기술적 실천으로 이해된다는 데 있다(Chatti et al., 2012; Greller & Drachsler, 2012). 이러한 관점에서 학습분석은 학습자의 활동, 수행, 상호작용, 평가 결과와 같은 자료를 바탕으로 학습 상태를 파악하고, 학습자의 어려움을 조기에 확인하며, 피드백과 지원을 제공하고, 교사의 교육적 의사결정을 뒷받침할 수 있는 가능성을 제시해 왔다(Ferguson, 2012; Ifenthaler & Yau, 2020; Papamitsiou & Economides, 2014). 국내 초·중등교육에서도 이러한 기대는 디지털 전환 정책과 결합하면서 공교육 장면의 중요한 과제로 부상하고 있다. 예를 들어, 교육부(2023)는 디지털 기반 교육혁신 방안에서 인공지능 등 첨단기술을 활용한 모드를 위한 맞춤 교육, 학생 맞춤 수업, 교사와 인공지능 보조교사의 협력, 학생의 학습 상태 파악과 지원 필요 확인 등을 제시한 바 있다. 이는 학습 관련 자료를 바탕으로 학생을 이해하고 교수학습 지원과 교육적 의사결정을 뒷받침하려는 학습분석의 관점이 초·중등교육에서도 본격적으로 검토될 필요가 있음을 보여준다.

그러나 학습분석에 대한 기대가 초·중등교육으로 확장되고 있음에도, 기존 연구는 초·중등학교의 수업 및 학생 지원 맥락과는 다른 교수학습 환경을 중심으로 축적되어 왔다. 학습분석 연구는 온라인 학습환경, 학습관리시스템(Learning Management System), 대규모 공개 온라인 강좌(Massive Open Online Course), 혼합학습(blended learning) 환경 등에서 축적되는 학습자의 디지털 흔적(digital traces)을 활용하여 학습 참여, 성취, 중도탈락, 위험 학생 예측, 피드백 제공 등을 분석하는 방향으로 발전해 왔다(Ferguson, 2012; Papamitsiou & Economides, 2014; Viberg et al., 2018). 국내 연구동향에서도 온라인 및 플랫폼 기반 환경, 대학생 대상 연구, 교수학습 흔적 데이터, 학습자 예측과 프로파일링이 상대적으로 많이 다루어진 것으로 보고되었다(김혜빈 외, 2023). 이러한 연구들은 학습분석의 개념과 방법을 발전시키는 데 중요한 기반을 제공하였지만, 초·중등교육에서 학습 관련 자료가 학교의 수업과 학생 지원 과정 속에서 어떻게 생성되고 해석되며 활용되는지를 설명하는 데에는 한계가 있다. 초·중등교육에서 학습 관련 자료

는 온라인 활동 기록이나 평가 결과만으로 구성되기보다, 교사의 관찰, 수업 중 지도 과정, 학생 지원 경험과 함께 해석되는 경우가 많다. 국내 교사를 대상으로 한 연구에서도 학습자 데이터의 활용은 교사의 지식과 기술뿐 아니라 학교 제도와 인프라, 데이터의 신뢰성과 제시 방식, 시간과 조직문화, 윤리적 조건의 영향을 받는 것으로 나타났다(이현경 외, 2022; 하효림 외, 2026). 본 연구는 학습분석의 기능적 요구와 초·중등교육의 제도적·실천적 조건을 함께 충족하는 과정에서 나타나는 충돌과 조정의 필요를 구조적 긴장(structural tension)으로 본다. 초·중등 학습분석에 관한 기존 연구는 학습분석의 일반적인 요구가 이러한 조건 속에서 어떠한 긴장을 형성하는지 충분히 설명하지 못했다.

이에 본 연구는 관련 선행연구를 검토하여 학습분석의 기능적 요구를 초·중등교육의 조건과 함께 살펴보고 구조적 긴장을 도출하고자 한다. 또한 국가기초학력지원포털의 사용자 매뉴얼을 분석하여 이러한 긴장이 초·중등 공교육의 학습지원 체계 안에서 어떻게 구체화되는지 살펴보고자 한다. 국가기초학력지원포털은 초·중등학교의 기초학력 지원을 위해 진단, 지도, 점검과 지원 연계 기능을 하나의 플랫폼 안에 구성하고 있다는 점에서 본 연구의 목적에 적합한 사례이다. 기초학력 지원은 학생의 학습 상태를 확인하고 필요한 지원을 제공하는 과정에서 교육과정 기준, 교사의 판단, 학교 내 지원 절차, 보호자와 학교 관계자의 역할, 점검과 보고 요구가 함께 연결되는 영역이다. 따라서 이 사례는 학습 관련 자료가 초·중등교육의 제도와 실천 조건 속에서 어떻게 해석되고 활용되며, 학교의 점검 절차와 학생 지원으로 연결되는지를 분석하는 데 적합하다. 이를 통해 본 연구는 초·중등교육에서 학습분석이 어떤 조건 속에서 구성되어야 하는지에 대한 기초 논의를 제공하고자 한다. 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 초·중등교육에서 학습분석 실천의 구조적 긴장은 무엇인가?

둘째, 초·중등교육에서 학습분석 실천의 구조적 긴장은 국가기초학력지원포털 사례에서 어떻게 나타나는가?

II. 이론적 배경

1. 학습분석의 개념과 절차

학습분석은 학습자와 학습 맥락에 관한 데이터를 교육적 이해와 지원으로 연결하는 연구 영역으로 이해할 수 있다. 학습분석은 학습과 학습환경을 이해하고 개선하기 위한 데이터 활용 연구 영역으로 발전하였으며(Long & Siemens, 2011; Siemens, 2013), 교

육데이터마이닝(educational data mining), 데이터 기반 의사결정(data-driven decision making)과 같은 인접 영역과 함께 교육 분야의 데이터 활용 논의를 확장해 왔다(Piety, 2019; Siemens & Baker, 2012). 그러나 학습분석은 조직 수준의 데이터 활용 일반이나 자동화된 분석 기법 자체로 환원되기보다, 학습자와 학습 맥락에 관한 데이터가 인간의 해석, 시각화, 교수학습 개입 지원과 연결되는 과정에 초점을 둔다는 점에서 구분된다(Baker & Inventado, 2014; Siemens & Baker, 2012; Suthers & Verbert, 2013). 또한 학습분석은 데이터, 이해관계자, 목적, 방법, 제약 조건이 결합된 사회기술적 과정으로 논의된다(Chatti et al., 2012; Greller & Drachsler, 2012). 이러한 논의에서 학습분석의 절차는 학습 관련 데이터의 수집과 처리에 그치지 않고, 분석 결과의 표상, 활용자의 해석, 후속 개입, 그리고 개입 이후의 학습 반응이 다시 데이터로 환류되는 순환 구조로 설명된다(Chatti et al., 2012; Clow, 2012; Verbert et al., 2014). 이를 바탕으로 본 연구는 이 순환 구조를 수집, 분석, 보고 및 개입의 네 단계로 구분하고, 각 단계의 기능적 요구를 각각 학습경험의 데이터화, 학습데이터의 학습증거화, 분석의 해석가능화, 보고의 지원행위화로 정리하였다.

수집은 학습자의 활동과 수행을 분석 가능한 데이터로 포착하는 단계이다. 학습분석에서 데이터는 접속 기록, 과제 제출, 평가 결과, 상호작용 기록과 같은 디지털 흔적을 포함할 수 있으며, 이러한 데이터는 학습 참여와 수행 양상을 파악하기 위한 기초가 된다(Ferguson, 2012; Papamitsiou & Economides, 2014; Viberg et al., 2018; Ifenthaler & Yau, 2020). 그러나 수집 단계의 핵심은 단순히 다양한 데이터를 확보하는 데 있지 않고, 어떤 학습활동과 수행을 어떤 자료원과 단위로 포착할 것인가를 결정하는 데 있다. 학습 과정은 단일한 로그데이터만으로 충분히 설명되기 어렵기 때문에, 학습자의 수행 과정, 협력, 발화, 산출물, 평가 결과와 같이 학습 맥락을 해석할 수 있는 자료가 함께 고려될 필요가 있다. 이러한 문제의식은 다중양식 학습분석(multimodal learning analytics)에서도 논의되어 왔으며, 다양한 자료원을 결합하여 학습자의 활동과 수행을 보다 풍부하게 해석하려는 접근으로 확장되었다(Ochoa & Worsley, 2016; Blikstein & Worsley, 2016; Yang et al., 2024). 예컨대 Eradze et al.(2017, 2020)은 디지털 플랫폼 데이터만으로는 실제 학습과정을 충분히 해석하기 어렵다고 보고, 교실 관찰 데이터를 활동 추적 데이터와 결합하여 학습분석 데이터셋을 맥락화할 필요가 있음을 보였다. 따라서 수집 단계의 기능적 요구는 학습활동과 수행을 분석 가능한 데이터로 전환하기 위해 자료원, 기록 단위, 맥락 정보를 구성하는 학습경험의 데이터화에 있다.

분석은 수집된 데이터를 학습 상태와 지원 필요를 이해하기 위한 정보로 전환하는 단계이다. 학습분석 연구에서는 학업성취 예측, 위험 학생 탐지, 학습자 프로파일링, 군집화, 학습경로 추천, 적응적 지원 등 다양한 분석 과제가 다루어져 왔다(Papamitsiou &

Economides, 2014; Matcha et al., 2020; Du et al., 2021). 그러나 분석은 예측값이나 분류값을 산출하는 기술적 절차에 한정되지 않는다. 교육데이터마이닝과 학습분석의 관계를 다룬 논의에서도 교육데이터마이닝이 대규모 교육데이터에서 자동화된 모델링과 예측을 통해 지식 상태, 행동, 정의적 상태 등을 추론하는 데 강점을 갖는 반면, 학습분석은 분석 결과가 인간의 해석과 개입 지원으로 이어지는 과정에 상대적으로 더 많은 관심을 둔다고 설명되어 왔다(Baker & Inventado, 2014; Siemens & Baker, 2012). 분석 결과가 교육적 의사결정에 활용되기 위해서는 원자료가 학습활동, 과제 수행, 평가 결과, 학습자원, 지원 필요 사이의 관계를 해석할 수 있는 정보로 구성되어야 한다. 국내에서도 인공지능 교수학습 플랫폼의 학습활동 로그, 학생 산출물, 교사평가와 동료평가를 결합한 역량 지표가 개발되었으나, 양적 지표만으로 학습자의 역량을 충분히 해석하기 어렵고 질적 평가와의 상호보완이 필요하다는 교사 판단이 확인되었다(이현웅 외, 2026). 따라서 분석 단계의 기능적 요구는 데이터를 계산적으로 처리하는 데 그치지 않고, 학습자의 상태와 지원 가능성을 판단할 수 있도록 학습 관련 데이터에 교육적 의미를 부여하는 학습데이터의 학습증거화에 있다.

보고는 분석 결과를 활용 주체가 이해하고 판단할 수 있는 방식으로 표상하는 단계이다. 대시보드와 시각화는 학습자의 활동 이력, 참여 수준, 성취 상태, 위험 신호, 비교 정보 등을 가시화하여 학습자나 교수자의 인식을 지원하는 대표적인 보고 방식으로 다루어져 왔다(Verbert et al., 2014; Schwendimann et al., 2017). 그러나 분석 결과의 제시가 곧바로 이해나 성찰을 보장하는 것은 아니다. 대시보드 연구에서도 로그 데이터와 대학 맥락에 대한 편중, 실제 교육 맥락에서의 장기적 효과 검증 부족, 학습 개선으로 이어지는 활용 과정의 불확실성이 지적되어 왔다(Schwendimann et al., 2017). 자기조절 학습 지원 장면에서도 분석 결과는 학습자가 자신의 학습 상태를 점검하고 목표 설정, 전략 조정, 성찰을 수행할 수 있도록 제공되는 정보로 논의되었으나, 학생 대상 학습분석 시스템의 실제 행동 변화와 성취 효과에 대한 근거는 제한적인 것으로 보고되었다(Bodily & Verbert, 2017; Jivet et al., 2018, 2020; Matcha et al., 2020). 한편 교사 대상 대시보드 연구에서는 어떤 정보가 교사의 상황 해석과 판단을 지원하는지가 중요한 설계 문제로 다루어졌다(van Leeuwen et al., 2019). 국내 초·중등 교사를 대상으로 한 연구에서도 피상적 지표와 처방 정보의 부족으로 교사가 데이터를 재가공하고 학습 맥락을 별도로 해석해야 하는 문제가 확인되었다(하효림 외, 2026). 따라서 보고 단계의 기능적 요구는 활용 주체의 역할과 판단 맥락에 맞게 정보를 구성하는 분석의 해석가능화에 있다.

개입은 보고된 분석 결과가 후속 교육적 행위로 이어지는 단계이다. 학습분석 연구에서는 분석 결과의 가시화가 그 자체로 완결되는 것이 아니라, 해석, 성찰, 피드백, 행동

조정과 연결될 때 학습 개선으로 이어질 수 있다고 논의되어 왔다(Clouw, 2012; Verbert et al., 2014; Jivet et al., 2018, 2020). 교실 기반 장면에서는 분석 결과가 교사의 수업 운영, 교실 오케스트레이션, 협력학습 관찰, 피드백 판단, 활동 재설계와 연결되는 방식이 다루어졌다(Prieto et al., 2019; Holstein et al., 2019; Martinez-Maldonado, 2019; van Leeuwen et al., 2019). 예컨대 교사 대상 학습분석 연구들은 대시보드가 단순히 학생 활동량을 제시하는 데 그치지 않고, 학생 이해, 핵심 해석, 추천 교수행동을 제공할 때 교사의 교수적 개입과 수업 조정을 지원할 수 있음을 보여준다(Holstein et al., 2019; Wise & Jung, 2019; Xhakaj et al., 2017). 따라서 개입 단계의 기능적 요구는 자동화된 처방에 한정되지 않고, 보고된 분석 결과를 학습자의 성찰, 교사의 판단, 피드백 제공, 수업 조정, 학습경로 조정, 지원 대상 확인 등 후속 행위로 연결하는 보고의 지원행위화에 있다. 이러한 개입 이후 나타나는 학습자의 반응과 결과는 다시 다음 분석 주기의 데이터가 될 수 있다.

2. 초·중등교육에서 학습분석의 적용 조건

초·중등교육에서 학습분석을 논의하기 위해서는 학습 관련 데이터가 교육과정의 목표와 성취기준, 미성년 학습자의 발달적 특성과 윤리적 조건, 학교의 지원체제 속에서 생성되고 활용된다는 점을 고려할 필요가 있다. 본 연구는 선행연구에서 반복적으로 다루어진 조건 가운데 학습데이터의 의미, 제공 범위와 지원 연결을 직접 규정하는 요소를 교육과정의 참조 구조, 학습자의 발달과 보호, 교사 판단을 포함한 학교 실행체제의 세 축으로 정리하였다. 이 세 축은 초·중등교육의 모든 특성을 포괄하려는 분류가 아니라, 학습데이터의 의미, 제공 범위와 지원 연결을 직접 규정하는 분석 조건이다. 특히 초·중등교육에서는 학습분석이 주목해야 할 학습 상태와 수행의 의미가 개별 강좌나 플랫폼에서 산출된 데이터만으로 정해지기보다, 학교급과 학년 수준에 따라 제시되는 교육과정의 목표와 성취기준에 비추어 해석된다. 선행 연구들은 학생의 수행 자료가 교육적으로 해석되기 위해서는 교육과정의 목표, 수업, 평가, 문항 사이의 정렬성이 확보되어야 한다고 보아 왔다. 성취기준과 평가 문항, 수업 내용 사이의 대응 관계는 평가 결과 해석과 교수학습 개선의 중요한 조건으로 다루어져 왔으며(Martone & Sireci, 2009; Polikoff, 2012; Porter, 2002; Webb, 1997), 학생의 현재 이해 수준, 목표와의 거리, 다음 학습 단계에 대한 정보 역시 교수학습 지원을 위한 핵심 자료로 제시되어 왔다(Black & Wiliam, 2009; Shepard et al., 2018). 이러한 논의는 디지털 환경에서 생성되는 학습 관련 데이터 역시 교육과정의 목표와 성취기준에 비추어 구조화되고 해석될 필요가 있음을 시사한다. 국내에서도 학습데이터를 공통 용어, 엔티티, 속성, 표현 형식

으로 구조화하고 교육과정 표준체계와 연계하려는 시도가 이루어졌다(김두연 외, 2025). 이러한 논의는 초·중등 학습분석에서 학습 관련 데이터가 교육과정의 목표와 성취기준 속에서 해석되어야 함을 보여준다.

학습분석의 대상이 되는 학생 역시 초·중등교육에서는 고등교육의 성인 학습자와 다른 조건에 놓인다. 고등교육의 학습분석에서는 학습자의 자기결정, 자기보고, 동의, 자기조절, 독립적 학습관리를 상대적으로 전제하기 쉽지만, 초·중등교육 맥락에서는 학생 연령, 교사 해석과 지도, 보호자 정보 공유, 형평성, 개인정보 보호, 정책 환경이 함께 고려되어 왔다(Paolucci et al., 2024; Rubel & Jones, 2016; Zeide, 2017). 특히 미성년 학습자의 데이터는 학생의 발달 수준, 기초 문해, 디지털 도구 사용 경험, 보호자 관계 속에서 해석되어야 한다. 어린 학습자의 로그 분석에서도 클릭, 이동, 도움말 열기와 같은 원자료 로그는 이론 기반 조작화와 타당화 절차를 거쳐야 학습 관련 정보로 해석될 수 있음이 제시되었다(van Berk et al., 2024). 초등학교 교사를 대상으로 한 국내 연구에서도 개인정보 침해, 부정확한 분석과 개입, 감시와 검열, 과도한 경쟁, 저성취 학생 차별, 책임 규칙의 불명확성이 학습분석 활용의 윤리적 이슈로 제시되었다(이현경 외, 2020). 따라서 초·중등 학습분석에서 학생 데이터는 미성년 학습자의 발달 수준, 기초 문해, 디지털 도구 사용, 보호자 관계, 개인정보 보호 조건 속에서 다루어질 필요가 있다.

학생 지원이 이루어지는 조직적 기반도 초·중등교육의 학습분석 적용 조건을 형성한다. 고등교육에도 기관 차원의 학습지원과 행정 체계가 존재하지만, 초·중등교육에서는 담임교사, 교과교사, 지원 인력, 관리자, 보호자, 교육청이 학생의 학습과 생활 지원에 일상적으로 관여한다. 학교가 데이터를 활용하는 과정은 자료를 보유하거나 대시보드를 제공하는 일에 그치지 않고, 구성원이 자료에 주목하고 해석하며 협의와 의사결정을 통해 후속 행위로 연결하는 사회적 과정으로 설명되어 왔다(Coburn & Turner, 2011; Marsh et al., 2006). 특히 학교 데이터팀 연구에서는 교사와 학교관리자가 협력적으로 데이터를 수집하고 분석·해석한 뒤 개선 조치를 실행하는 과정이 선행적 절차라기보다 여러 피드백 루프를 거치는 탐구 과정으로 나타났다(Schildkamp et al., 2016). 교사가 데이터를 활용하려면 통계적 해석 능력뿐 아니라 교육과정, 평가, 학생 이해, 수업 맥락, 협력적 해석 관행과 결합된 전문적 판단이 요구된다(Datnow & Hubbard, 2016; Mandinach & Gummer, 2016). 또한 초·중등 기반 데이터 활용은 정책과 책무성, 조직 실천과 밀접하게 연결되며, 실행 가능한 데이터 활용을 위해서는 데이터 구성요소, 기술 인프라, 조직 역량, 정책 맥락이 함께 고려되어야 한다(Piety, 2019). 초등교사 대상 연구에서도 학습자 데이터는 학생 이해와 수업 개선에 유용할 수 있지만, 교사의 지식과 기술 부족, 학교 제도와 인프라 미비, 윤리적 문제, 데이터의 내용과 제시 방식이 맞춤형 수업설계의 제한 조건으로 인식되었다(이현경 외, 2022). 또한 기초학력 지원을 위한 웹

기반 진단-보정 시스템 연구에서는 진단검사, 보정학습 자료, 향상도검사, 지도계획 관리가 연결되어 운영되면서, 학습 진단 결과가 학교의 후속 지원 절차와 연계될 수 있음이 보고되었다(전수진, 김한성, 2016). 이러한 점에서 초·중등 학습분석은 학교 조직, 교사 역할, 보호자 관계, 교육행정, 지원 자원이 결합된 실행체제 안에서 검토되어야 한다. 이처럼 세 조건은 학습분석의 외부 배경이 아니라 수집에서 개입에 이르는 각 단계의 기능적 요구가 초·중등교육에서 작동하는 방식을 규정하며, 본 연구는 두 축을 함께 충족하는 과정에서 나타나는 충돌과 조정의 필요를 구조적 긴장으로 도출하였다.

III. 연구 방법

1. 연구 설계 및 사례 선정

본 연구는 초·중등 학습분석 실천의 구조적 긴장을 개념적으로 도출한 뒤, 이를 국가 기초학력지원포털의 문서화된 기능과 업무 흐름에서 추적하는 두 단계로 설계하였다. 첫 번째 단계는 문헌 기반 개념 분석으로, 학습분석의 기능적 절차와 초·중등교육의 제도와 실천 조건을 다룬 문헌을 분석하여 구조적 긴장을 도출하였다. 분석 단위는 단계별 기능 요구와 적용 조건이 추가하거나 조정하는 요구, 그리고 두 요구의 관계를 설명하는 개념적 진술이었으며, 이를 두 분석 축에 대응시키고 비교하여 정련한 뒤 네 구조적 긴장과 주요 관련 조건을 산출하였다. 두 번째 단계는 문서 기반 적용 사례 분석으로, 도출된 긴장이 국가기초학력지원포털의 문서화된 기능과 업무 흐름에서 어떻게 구체화되는지를 분석하였다. 역할별 사용자 매뉴얼을 주 분석 자료로 사용하고, 동일한 교육적 과업과 정보 흐름을 구성하는 기능 의미 단위를 분석 단위로 삼아 네 구조적 긴장과 대응시켰다. 그 결과 각 긴장과 관련된 포털의 기능 구조, 기준 참조 방식, 역할별 정보 범위와 후속 지원 연결 양상을 제시하였다.

국가기초학력지원포털을 적용 사례로 선택한 이유는 이 포털이 기초학력 보장 정책 안에서 학생의 학습 상태와 지원 필요를 확인하고, 관련 정보를 역할별 사용자와 학교의 후속 지원 절차에 연결하도록 설계되었기 때문이다. 제1차 기초학력 보장 종합계획은 인공지능 기반 학습진단체계와 국가기초학력지원포털 구축을 통해 개인별 수준에 따른 맞춤형 진단을 강화하고, 학생·학부모·교사의 사용 편의성을 높이며, 진단검사뿐 아니라 교사의 관찰과 면담을 함께 고려하는 지원대상학생 선정 절차를 체계화하는 과제를 제시하였다(교육부, 2022). 포털 사용자 매뉴얼에는 교육과정 기반 기준과 미성년 학습자

정보의 역할별 접근 범위가 제시되어 있으며, 학생·보호자·교사와 지원 인력이 참여하는 학교 지원체제도 하나의 기능 구조 안에 구성되어 있다. 이에 따라 이 사례는 앞서 도출한 구조적 긴장이 진단, 정보 제시, 지도계획, 자료 연계, 지원 요청의 문서화된 흐름에서 어떻게 나타나는지를 검토하기에 적합하다. 이 사례는 이론적 목적에 따라 선정한 단일 사례이므로, 해석 범위는 국가기초학력지원포털의 사용자 매뉴얼에 문서화된 기능 구조와 업무 절차에 한정된다.

2. 분석 자료

초·중등 학습분석의 구조적 긴장을 도출하기 위해 국내외 학습분석 및 교육데이터 활용 관련 선행문헌을 검토하였다. 문헌은 Google Scholar, Scopus, Web of Science, RISS, KCI에서 탐색하였고, 후방 인용 추적과 개념 정련 과정에서 확인된 추가 문헌을 통해 지속적으로 보완하였으며, 검색과 검토는 2026년 6월까지 갱신하였다. 문헌 탐색은 이론적 배경에서 설정한 두 분석축을 기준으로 조직하였다. 첫 번째 문헌군에서는 학습분석이 수집에서 분석과 보고를 거쳐 개입으로 이어지는 절차와 각 단계에서 요구되는 기능을 검토하였다. 아울러 대시보드와 피드백, 실행가능한 분석, 윤리에 관한 논의를 함께 살폈다. 두 번째 문헌군에서는 교육과정과 평가의 정렬, 학습자의 발달과 보호, 교사의 데이터 활용과 판단, 학교 조직의 해석과 지원, 정책과 책무성 등 초·중등교육의 적용 조건을 구성하는 논점을 검토하였다. 문헌의 채택은 연구유형 자체보다 두 분석축의 개념이나 기능 요구를 구체화하는지, 단계와 조건의 관계 또는 양립하기 어려운 요구 관계를 설명하는지, 초·중등교육 맥락에서 해당 관계의 의미를 해석하는 데 기여하는지를 기준으로 판단하였다. 경험연구, 문헌고찰, 개념 연구, 정책 및 기관 자료는 이 기준을 충족하는 경우 포함하였고, 학습효과나 도구 성능만을 보고하여 두 분석축과 직접 연결되지 않는 연구는 핵심 근거에서 제외하였다. 고등교육이나 온라인 학습환경을 대상으로 한 문헌은 학습분석의 일반적 기능과 윤리, 보고와 개입에 관한 논의를 보완하는 범위에서 제한적으로 활용하였다.

국가기초학력지원포털에서 구조적 긴장이 어떻게 나타나는지를 분석하기 위한 주 자료는 역할별 사용자 매뉴얼이다. 교사용 매뉴얼을 먼저 검토하여 진단 결과 입력, 지도 기록, 지도계획, 결과 조회, 자료 연계, 지원 요청 등 교육적 과업을 중심으로 초기 기능 의미 단위를 구성하였다 (한국교육과정평가원, 2026a, 2026b, 2026e). 이후 학생용과 보호자용 매뉴얼을 검토하여 역할별 정보 범위와 기능 경계를 보완하고 의미 단위의 명칭을 정련하였다 (한국교육과정평가원, 2026c, 2026d). 관련 법령, 정책 자료, 최소한의 성취기준 개발 보고서, 기초학력 향상 점검 지표 보고서, 포털 구축 관련 공개 사업 자

료는 해당 기능이 놓인 교육과정과 제도의 맥락을 해석하는 보조 자료로 활용하였다. 사용자 매뉴얼의 메뉴명, 기능명, 조회 조건, 입력 항목, 역할별 접근 범위, 화면에 제시된 업무 순서는 포털의 문서화된 기능 구조를 확인하는 직접 근거로 사용하였다.

3. 분석 방법

초·중등 학습분석의 구조적 긴장을 도출하기 위해 학습분석 단계의 기능 요구와 초·중등교육의 적용 조건을 교차하여 분석하였다. 먼저 각 문헌에서 ① 학습분석의 수집, 분석, 보고 및 개입 단계에서 요구되는 사항, ② 초·중등교육의 조건으로 인해 추가되거나 조정되는 요구, ③ 두 요구를 동시에 충족하기 어려운 관계를 설명하는 진술을 추출하였다. 추출한 진술은 가장 직접적으로 관련되는 학습분석 단계에 우선 배치하고, 교육과정의 참조 구조, 학습자의 발달과 보호, 교사 판단을 포함한 학교 실행체제 가운데 관련 조건에 대응시켰다. 하나의 진술이 둘 이상의 조건과 관련될 때에는 중복 배치를 허용하였다. 이후 각 교차 지점에서 단계의 기능 요구와 조건이 부과하는 요구를 비교하여, 두 요구가 함께 충족되어야 하지만 그 충족 방식이 쉽게 양립하기 어려운 관계를 후보 긴장으로 구성하였다.

후보 긴장은 반복적인 비교와 개념 정련을 거쳐 통합하거나 분리하고, 범주 간 위계와 중복을 점검하여 명칭을 수정하였다. 대표 단계는 해당 요구 관계가 가장 직접적으로 문제화하는 기능 전환을 기준으로 정하였다. 주요 관련 조건은 ① 해당 조건이 단계의 기능 요구에 추가적이거나 상반된 요구를 직접 부과하는지, ② 그 조건을 제외하면 긴장이 일반적인 학습분석 문제로 환원되거나 긴장의 한 축이 성립하지 않는지, ③ 기능 요구와 조건의 관계가 문헌에서 반복적이고 명시적으로 확인되는지를 기준으로 판정하였다. 둘 이상의 조건이 긴장 관계를 구성하면 복수 조건을 주요 관련 조건으로 유지하였다. 예를 들어 수집 단계에서는 학습경험을 분석 가능한 데이터로 전환해야 한다는 기능 요구를 기준으로, 어린 학습자의 클릭과 응답 기록을 발달 수준과 도구 사용 경험에 비추어 타당화해야 한다는 진술을 ‘학습자의 발달과 보호’에 대응시키고, 교사의 관찰, 지도 판단과 학생 반응을 공통 항목으로 구조화해야 한다는 진술을 ‘학교 실행체제’에 대응시켰다. 두 문헌군의 진술을 비교한 결과, 교수학습 맥락을 풍부하게 보존할수록 표준화와 지속적 분석이 어려워지고, 형식화를 강화할수록 학생 이해의 질적 맥락이 축소될 수 있다는 양립하기 어려운 요구 관계가 확인되었다. 이에 관련 논점을 ‘학습정보의 구조화와 교수학습 맥락 보존 간 긴장’으로 통합하였다. 학습자의 발달과 보호는 원자료의 해석 타당성을, 학교 실행체제는 교사 생성 정보의 구조화를 직접 구성하므로 두 조건을 모두 주요 관련 조건으로 판정하였다.

국가기초학력지원포털 사례 분석에서는 앞서 도출한 구조적 긴장을 포털 기능을 해석하기 위한 민감화 개념으로 사용하고, 포털 기능을 동일한 교육적 과업과 정보 흐름을 이루는 의미 단위로 구성하였다. 먼저 교사용 매뉴얼에서 동일한 교육적 과업을 수행하는 메뉴와 화면 항목을 묶어 기능 의미 단위를 구성하고, 학생용과 보호자용 매뉴얼을 통해 역할별 정보 흐름과 단위의 경계를 조정하였다. 기능 의미 단위는 예를 들어 오프라인 검사 결과 입력, 지도 기록과 성장 기록, 기준에 따른 지도계획 수립, 역할별 결과 확인, 자료 및 전문지원 연계와 같이 교육적 과업과 정보 흐름을 기준으로 명명하였다. 이후 각 의미 단위가 어떤 자료를 입력하고 조회하게 하는지, 어떤 교육과정 기준을 참조하는지, 누구에게 어떤 범위의 정보를 제공하는지, 어떤 후속 지원 행위와 연결되는지를 검토하여 네 구조적 긴장과 대응시켰다. 기능의 명칭과 위치, 입력 항목과 조회 항목, 출력 정보는 역할별 매뉴얼에서 대조하고, 관련 기준과 제도적 맥락은 보조 문서를 참조하여 기능 의미 단위의 경계와 해석을 확정하였다. 분석이 진행되면서 특정 긴장을 설명하는 데 필요한 관련 기능과 보조 문서를 추가로 확인하였으며, 사용자 역할, 교육적 과업 또는 메뉴 경로, 관찰 가능한 정보 흐름, 관련 쪽수와 분석적 의미를 함께 기록하였다. 계정 관리, 공지, 일반 게시판, 권한 설정 등 교육적 과업과 직접 관련되지 않는 일반 관리 기능은 제외하였다. 본 연구는 문서에 나타난 기능 구조를 분석하므로 실제 사용 빈도, 해석 과정, 지원 효과는 분석 범위에 포함하지 않았다.

IV. 연구 결과

1. 초·중등교육에서 학습분석 실천의 구조적 긴장

초·중등교육에서 학습분석 실천의 구조적 긴장은 학습정보의 구조화와 교수학습 맥락 보존 간 긴장, 교육과정 참조 기준의 공통성과 맥락적 학습지원 판단 간 긴장, 역할별 정보 차등화와 해석의 정합성 및 학습자 보호 간 긴장, 지원 환류와 책무성 활용 간 긴장으로 정리되었다. 이 네 긴장은 학습경험을 데이터로 전환하고, 이를 학습증거로 해석하며, 분석 결과를 주체별로 표상하고, 보고된 정보를 지원행위로 연결하는 학습분석 순환에서 각 단계의 기능 요구가 교육과정 참조 구조, 학습자의 발달과 보호, 학교 실행체제와 교차하면서 나타난다. 즉, 수집 단계에서는 분석 가능한 데이터 구조와 교수학습 맥락 보존을 함께 확보해야 하며, 분석 단계에서는 공통 참조 기준과 학생 맥락에 따른 학습지원 판단을 연결해야 한다. 보고 단계에서는 역할별 정보 요구를 충족하면서도 동

일 학생에 대한 해석의 정합성과 보호 범위를 유지해야 하며, 개입 단계에서는 지원 이력이 환류 자료와 책무성 자료로 함께 활용될 때 지원 목적이 전치되지 않도록 조정해야 한다. <표 1>은 각 긴장의 형성에 가장 직접적으로 작용한 기능 요구와 적용 조건을 중심으로 이러한 관계를 정리한 것이다. 표의 적용 조건에는 앞서 제시한 판정 기준에 따라 긴장 관계를 직접 구성한 조건만 표시하였다.

<표 1> 학습분석의 기능 요구와 초·중등교육 적용 조건의 교차에서 나타나는 구조적 긴장

단계	기능 요구	초·중등교육의 조건			구조적 긴장
		교육 과정	학습 자	학교 체제	
수집	학습경험의 데이터화		○	○	학습정보의 구조화와 교수학습 맥락 보존 간 긴장 학습경험을 분석 가능한 형식으로 구조화해야 하지만, 형식화를 강화할수록 교사의 관찰·지도 기록에 담긴 교수학습 맥락이 축소될 수 있음
분석	학습데이터의 학습증거화	○			교육과정 참조 기준의 공통성과 맥락적 학습지원 판단 간 긴장 교육과정의 공통 참조 기준으로 학습증거를 해석해야 하지만, 동일한 기준만으로는 학생별 맥락과 후속 지원 방향을 충분히 판단하기 어려울 수 있음
보고	분석의 해석가능화		○	○	역할별 정보 차등화와 해석 정합성·학습자 보호 간 긴장 역할별 책임과 접근 범위에 맞게 정보를 차등화해야 하지만, 동일 학생에 대한 해석의 정합성과 미성년 학습자의 정보 보호를 함께 유지해야 함
개입	보고의 지원행위화			○	지원 환류와 책무성 활용 간 긴장 지원 기록을 후속 지원에 환류해야 하지만, 동일 기록이 운영성과 점검에 활용될 때 절차 이행과 성과 확인이 학생 지원 목적보다 우선할 수 있음

주: 교육과정은 교육과정의 참조 구조, 학습자는 학습자의 발달과 보호, 학교체제는 교사 판단을 포함한 학교 실행체제를 의미함.

첫째, 수집 단계에서는 학습정보의 구조화와 교수학습 맥락 보존 간 긴장이 나타났다. 문헌 분석 결과, 수집 단계의 기능 요구는 학습자의 활동과 수행을 분석 가능한 자료원과 기록 단위로 전환하는 데 있었다. 그러나 초·중등교육에서는 플랫폼에 자동 축적되는 디지털 흔적만으로 학습 상태를 충분히 설명하기 어렵고, 동일한 응답 시간, 클릭 양상과 활동 이력도 기초 문해, 지시문 이해, 도구 사용 경험, 도움 요청과 과제 친숙도에 따라 다른 의미를 가질 수 있어 어린 학습자의 원자료 로그에는 이론에 근거한 조작화와 타당화가 요구되었다(van Berk et al., 2024). 또한 관련 진술에서는 교사가 관찰, 지도 판단, 피드백과 학생 반응을 교육과정과 평가, 학생 이해 및 수업 맥락과 결합하여 학습 상태를 해석하므로, 이러한 교사 생성 정보 역시 학습경험의 데이터화 과정에서 함께 구조화되어야 한다는 요구가 확인되었다(Mandinach & Gummer, 2016). 교사의 판단과 맥락 정보를 공통 항목과 입력 단위로 형식화하면 정보를 지속적으로 수집하고 공유하

며 비교하기는 쉬워지지만, 학생 이해의 질적 맥락이 축소될 수 있다. 반대로 맥락을 풍부하게 보존하면 해석의 타당성은 높아지지만 표준화와 지속적 분석이 어려워지고 기록 부담도 커질 수 있다. 학습자의 발달과 보호는 원자로 로그가 실제 학습 상태를 의미하는지 타당화하는 조건을, 학교 실행체제는 교사의 관찰과 판단을 공유 가능한 데이터 구조로 전환하는 조건을 각각 직접 구성하였다. 따라서 이 긴장은 발달적으로 타당하고 교수학습 맥락을 보존한 정보를 분석 가능한 형식으로 조직하는 초·중등 학습분석의 의미 조정 문제로 해석된다.

둘째, 분석 단계에서는 교육과정 참조 기준의 공통성과 맥락적 학습지원 판단 간 긴장이 나타났다. 문헌 분석 결과, 분석 단계의 기능 요구는 수집된 학습데이터를 학습자의 상태와 지원 필요를 판단할 수 있는 학습증거로 전환하는 데 있었다. 이 과정에서 학생 수행이 교육과정 목표, 성취기준, 평가기준, 문항과 과제 및 수업 내용 가운데 무엇을 나타내는지 공통 기준에 정렬해야 한다는 요구가 반복적으로 확인되었으며, 이러한 정렬은 평가 결과의 비교 가능성과 기준 정합성을 확보하는 근거가 되었다(Webb, 1997; Porter, 2002; Martone & Sireci, 2009; Polikoff, 2012). 그러나 학습데이터를 특정 성취기준에 매핑하는 것만으로 학생의 오류 양상, 결손 지점, 선수학습 관계, 진전 정도와 다음 지원 방향이 결정되지는 않았다. 학생의 현재 수준, 목표와의 거리, 다음 학습 단계와 학습이력에 관한 정보는 기준 정렬 이후에도 학생별 지원 의미를 구성해야 한다는 요구를 보여주었다(Black & Wiliam, 2009; Shepard et al., 2018). 국내의 플랫폼 기반 역량 지표 개발에서도 서로 다른 데이터 출처를 통합하더라도 양적 지표의 한계를 보완하기 위한 교사의 질적 평가가 필요하다는 점이 확인되었다(이현웅 외, 2026). 공통 참조 기준을 강화하면 비교 가능성과 기준 적용의 일관성은 높아지지만 학생별 오류와 학습이력에 따른 지원 의미가 약화될 수 있고, 반대로 맥락적 해석을 세분화하면 지원 적합성은 높아지지만 비교 가능성과 기준 적용의 일관성이 낮아질 수 있다. 교육과정 참조 구조는 공통 판정 기준과 학생별 지원 해석이라는 긴장의 양쪽을 동시에 매개하므로, 이를 제외하면 이 긴장은 일반적인 데이터 맥락화 문제로 환원된다. 따라서 이 긴장의 핵심은 기준과 데이터를 기술적으로 연결하는 단계를 넘어, 학생 수행 증거와 평가 결과, 오류와 결손 정보, 학습활동 이력, 학습지원자료와 지도계획의 관계를 해석하여 후속 지원 방향을 판단할 수 있는 학습증거를 구성하는 데 있다.

셋째, 보고 단계에서는 역할별 정보 차등화와 해석의 정합성 및 학습자 보호 간 긴장이 나타났다. 문헌 분석 결과, 보고 단계의 기능 요구는 분석 결과를 활용 주체가 이해하고 판단할 수 있는 방식으로 표상하는 데 있었다. 초·중등교육에서 보고되는 정보는 미성년 학습자에 관한 것이며 학생, 보호자, 담임교사, 교과교사, 지원 인력, 관리자와 교육행정 등 역할과 권한이 다른 주체에게 제공되므로, 각 주체에게 필요한 정보와 허용

되는 해석 범위를 조직적 맥락 속에서 조정해야 한다는 요구가 확인되었다(Coburn & Turner, 2011). 학생에게는 자기이해와 학습 조정을 돕는 정보가, 보호자에게는 자녀의 학습 상태를 이해하기 위한 정보가, 교사와 학교 관계자에게는 지원 판단과 협의를 위한 정보가 필요하다는 점은 역할별 정보 차등화의 필요성을 보여주었다. 역할별로 정보를 차등화하면 판단 과업에 대한 적합성과 최소 접근 원칙은 강화되지만, 서로 다른 기준과 표현 방식은 동일 학생에 대한 해석과 지원 판단을 분절시킬 수 있다. 반대로 공통화된 정보를 확대하면 주체 간 해석 정합성은 높아질 수 있지만 역할에 불필요한 정보까지 노출될 수 있으며, 개인정보 침해, 부정확한 분석과 개입, 감시와 과도한 경쟁, 저성취 학생에 대한 차별 및 책임 규칙의 불명확성과 같은 보호 위험도 커질 수 있다(이현경 외, 2020). 학교 실행체제는 역할과 권한에 따른 정보 요구 및 해석 범위의 차이를, 학습자의 발달과 보호는 정보 접근과 표현의 허용 범위를 각각 직접 구성하였다. 따라서 이 긴장은 다중 주체의 해석 권한과 공통 의미를 유지하면서 미성년 학습자의 정보 접근과 표현 범위를 함께 조정하는 초·중등 학습분석의 표상 문제로 해석된다.

넷째, 개입 단계에서는 지원 환류와 책무성 활용 간 긴장이 나타났다. 문헌 분석 결과, 개입 단계의 기능 요구는 보고된 분석 결과를 후속 교육적 행위로 연결하는 데 있었다. 초·중등교육에서 이 행위는 개별 교사의 피드백이나 수업 조정에 그치지 않고 지도계획 수립, 보정 활동, 자료 제공, 상담, 전문지원 연계와 향상 점검 등 학교 실행체제 안의 협력적 해석과 개선 조치로 조직되었다(Schildkamp et al., 2016). 이 과정에서 지원 이력은 학생의 학습 상태와 지원 반응을 확인하고 다음 지원을 조정하는 환류 자료로 기능한다. 동시에 학생 지원은 제도, 예산과 정책 운영에 결합되어 있어 지원 제공 여부, 절차 이행과 성과를 설명하는 책무성 자료로도 활용되며, 이는 공적 설명 가능성, 지원의 지속성과 자원 책임성을 확보하는 기능을 가진다(Piety, 2019). 국내 기초학력 정책에서도 진단과 보정을 학교 간 성과 비교의 수단으로 좁히기보다 학생의 학습권을 보장하고 학교와 교사의 지원 역량을 강화하는 체제로 재구성할 필요가 있다는 주장이 제기되어 왔다(김남식, 임광국, 2021). 그러나 책무성 기록을 강화하면 절차 이행과 성과 확인이 학생 지원을 위한 판단보다 우선하거나 지원의 의미를 좁힐 수 있다. 반대로 기록을 개별 학생의 환류에만 맞추면 학생 맥락과 지원 반응은 풍부하게 보존되지만 조직적 공유, 지원의 지속성과 공적 설명 가능성은 약화될 수 있다. 학교 실행체제는 동일한 지원 기록을 학생 변화의 환류와 제도 운영의 책무성이라는 두 목적에 동시에 편입시키므로 이 긴장을 직접 구성하였다. 따라서 이 긴장은 동일한 지원 기록을 두 목적에 사용할 때 목적과 해석 기준을 분리하면서 학생 지원의 환류와 공적 책무성을 함께 성립시키는 초·중등 학습분석의 활용 조정 문제로 해석된다.

2. 국가기초학력지원포털에서 나타난 학습분석 실천의 구조적 긴장

국가기초학력지원포털은 기초학력 보장 정책의 맥락에서 진단에서 지도와 점검을 거쳐 후속 지원으로 이어지는 흐름을 하나의 포털 안에 구성하고 있다. 기초학력 보장법은 기초학력을 학교 교육과정을 통하여 갖추어야 할 최소한의 성취기준을 충족하는 학력으로 규정하고, 학교장이 기초학력을 갖추지 못하였다고 판단한 학생을 학습지원대상학생으로 선정할 수 있도록 하고 있다(기초학력 보장법 제2조). 또한 제1차 기초학력 보장 종합계획은 인공지능 기반 학습진단체계와 국가기초학력지원포털 구축을 통해 학생 수준에 따른 맞춤형 진단을 강화하고, 학생·학부모·교사의 사용 편의성을 높이며, 진단검사뿐 아니라 교사의 관찰과 면담을 함께 고려하는 지원대상학생 선정 절차를 체계화하는 과제를 제시하였다(교육부, 2022). 이러한 제도와 기준은 포털의 문서화된 기능을 진단에서 해석과 정보 제공을 거쳐 후속 지원으로 이어지는 기초학력 지원의 흐름 속에서 분석해야 함을 보여준다. <표 2>는 앞서 도출한 네 구조적 긴장에 비추어 국가기초학력지원포털의 기능을 분석한 결과이다. 여기서 기능은 동일한 교육적 과업과 정보 흐름을

<표 2> 구조적 긴장과 관련된 국가기초학력지원포털의 기능 의미 단위

구조적 긴장	기능 의미 단위	관련 메뉴·화면 예시
학습정보의 구조화와 교수학습 맥락 보존 간 긴장	오프라인 검사 결과의 포털 입력	- 지필 검사지 답안 작성 - 엑셀 일괄 업로드
	지도·성장 기록과 교사판단 입력	- 지도사항 입력 - 성장기록등록 - 교사판단
교육과정 참조 기준의 공통성과 맥락적 학습지원 판단 간 긴장	최소한의 성취기준 기반 지도계획 구성	최소한의 성취기준으로 지도계획 수립
	기준·영역에 따른 학습지원자료 탐색	- 최소한의 성취기준별, 교육과정 성취기준별 - 문해력, 수리력
역할별 정보 차등화와 해석 정합성·학습자 보호 간 긴장	사용자 역할별 결과·현황 정보 제공	- 진단결과 - 응시현황, 도달현황, 전체현황
지원 환류와 책무성 활용 간 긴장	학습자료·검사도구·지원프로그램 연계	- 심리검사도구 - 학습자료 배포 - 지원 프로그램
	학교 내 전문지원 요청	전문지원요청

이루는 메뉴, 화면과 입력 항목을 하나의 의미 단위로 묶어 도출한 분석 결과이다. 이에 따라 각 구조적 긴장과 관련하여 도출된 기능과 이를 구성하는 관련 메뉴와 화면을 함께 제시하였다. 문서화된 기능 구조의 대표 화면은 <그림 1>과 같다.

(a) 교사 지도사항 입력

(b) 최소한의 성취기준 기반 지도계획 수립

도전하기/결과조회

1. 진단결과 조회

2. 도전결과

학생명	내용명	문제수	시정정수	내정정수	도전정수
김민	국어	4	2	2	0/4
	영어	4	2	2	0/4
	수학	4	2	2	0/4
	과학	4	2	2	0/4
이민	국어	4	2	2	0/4
	영어	4	2	2	0/4
	수학	4	2	2	0/4
	과학	4	2	2	0/4

(c) 보호자 대상 진단 결과 제공

전문지원요청

1. 전문지원 신청에 필요한가요?

2. 신청정보

3. 신청내역

No.	신청일자	학년	반	신청	제출	신청일	처리상태	처리
1	2025.12.04	3	1	학업지진	학업지진	2025.12.04	처리완료	완료
2	2025.12.04	3	1	학업지진	학업지진	2025.12.04	처리완료	완료
3	2025.12.04	3	1	학업지진	학업지진	2025.12.04	처리완료	완료

(d) 학교 내 전문지원 요청

출처: (a) 한국교육과정평가원(2026a, p. 20); (b) 한국교육과정평가원(2026a, p. 15);
(c) 한국교육과정평가원(2026c, p. 11); (d) 한국교육과정평가원(2026b, p. 70).

[그림 1] 국가기초학력지원포털의 구조적 긴장 관련 대표 기능 화면

먼저, 국가기초학력지원포털은 학교에서 생성된 평가 결과와 교사의 지도 기록을 포털의 기록 구조 안으로 편입한다. 그림 1(a)에서 보듯, 포털은 내부에서 자동 생성되는 이용 기록에 교사가 실시한 오프라인 검사 결과와 학생의 지도 과정 및 성장에 관한 기록을 더해, 이를 일정한 입력 단위로 정리하도록 구성되어 있다. 전자는 ‘지필 검사지 답안 작성’과 ‘엑셀 일괄 업로드’ 메뉴와 화면을 통해 구현되며(한국교육과정평가원, 2026a, p. 48), 후자는 ‘지도사항 입력’, ‘성장기록등록’, ‘교사판단’ 항목을 통해 구현된다(한국교육과정평가원, 2026a, pp. 20–22; 2026b, pp. 54–56). 이러한 기능 구조는 기초학력 지원에서 학생의 학습 상태가 온라인 활동이나 검사 점수만으로 판단되기 어렵고, 학교에서 이루어진 진단, 지도 과정, 학생 반응과 교사의 판단을 함께 해석해야 한다는 요구와 관련된다. 따라서 문서상 포털은 교사의 평가와 지도 활동에서 생성된 정보를 기록 구조로 전환함으로써, 교수학습 맥락을 기초학력 지원에 활용 가능한 데이터로 구조화하도록 설계되어 있다. 다만 매뉴얼에서 확인되는 것은 일정한 입력 단위와 기록 기능이므로, 교사 판단의 근거와 학생 반응의 맥락을 어느 수준까지 공통 구조로 남길 것인가는 설계상 조정 과제로 남는다. 기록의 축적과 공유를 용이하게 하는 형식화는 맥락을 축소할 수 있고, 이를 상세히 보존하는 입력은 교사의 기록 부담을 높이고 자료의 비교 가능성을 낮출 수 있기 때문이다.

다음으로, 학생의 학습정보는 포털에서 점수나 도달 여부로만 조직되지 않고, 최소한의 성취기준과 지원자료 및 지도계획에 연결된다. 그림 1(b)에서 보듯, 최소한의 성취기준은 기초학력 보장을 위해 학생이 도달해야 할 최소 수준을 구체화한 기준으로, 학생의 현재 상태와 후속 지원 방향을 해석하는 참조 기준으로 제시된다(박선화 외, 2023; 정연준 외, 2024, 2025). 포털은 ‘최소한의 성취기준으로 지도계획 수립’ 화면을 통해 이 기준을 지도계획과 연결하도록 구성하고(한국교육과정평가원, 2026a, pp. 15-17; 2026b, pp. 49-50), 학습지원자료를 ‘최소한의 성취기준별’, ‘교육과정 성취기준별’, ‘문해력’, ‘수리력’ 영역에 따라 탐색하도록 제시한다(한국교육과정평가원, 2026a, p. 23; 2026b, p. 57). 이에 따라 문서상 학생의 학습정보는 점수와 도달 여부를 어떤 기준에 비추어 해석하고 어떤 지원자료와 지도계획으로 연결할 것인지까지 포함한다. 이러한 기능 구조는 학습데이터를 교육과정 기반 참조 기준과 학습지원 판단에 연결하여, 학생의 상태를 후속 지원이 가능한 학습증거로 구성하려는 설계상의 요구를 보여준다. 그러나 최소한의 성취기준별 자료 연결과 교사의 충족 여부에 대한 판단만으로 학생별 오류양상, 선수학습, 지도 반응과 다음 지원의 적합성이 자동으로 결정되지는 않는다. 따라서 공통 기준에 따른 판단의 일관성을 유지하면서 교사의 질적 판단과 학생별 학습이력을 어느 수준까지 결합할 것인지가 이 기능 구조에 남는 조정 과제이다.

또한, 분석 결과와 현황 정보는 포털에서 모든 사용자에게 동일한 형태로 제공되지 않는다. 그림 1(c)에서 보듯, 포털은 기초학력 진단 및 지원 정보를 학생, 보호자, 담임교사, 교과담당교사, 학습지원담당교원 등 사용자의 역할과 담당 범위에 따라 다르게 제시하도록 구성되어 있다. 관련 메뉴와 화면에는 ‘진단결과’, ‘응시현황’, ‘도달현황’, ‘전체현황’이 포함된다. 보호자용 진단결과는 개인의 영역별 결과와 지원 프로그램을 확인하도록 구성되며(한국교육과정평가원, 2026c, pp. 9-11), 교사용 응시현황과 도달현황 및 전체현황은 담당 학생과 학교 범위의 통계를 조회하도록 구성된다(한국교육과정평가원, 2026a, pp. 51-56; 2026b, pp. 73-78; 2026e, pp. 42-44). 이러한 기능 구조는 분석 결과를 단일한 화면으로 제시하기보다 역할별 정보 요구와 접근 범위에 맞추어 제시 수준을 조정하도록 설계되었음을 보여준다. 동시에 동일 학생의 정보가 여러 주체에게 제공되는 구조이므로, 역할별 정보 제공에는 해석 기준의 정합성과 미성년 학습자 정보의 보호 범위를 함께 조정해야 하는 과제가 남는다.

마지막으로, 진단 결과와 학습 상태 정보는 포털에서 결과 확인에 머무르지 않고, 후속 지원 자원과 학교 내부 지원 절차로 연결된다. 그림 1(d)에서 보듯, 전자는 ‘심리검사 도구’, ‘학습자료 배포’, ‘지원 프로그램’ 메뉴와 화면을 통해 구현되도록 제시되며(한국교육과정평가원, 2026b, pp. 34-45, 51), 후자는 ‘전문지원요청’ 기능을 통해 개별 교사의 지도만으로 해결하기 어려운 지원 필요를 학교 내부의 학습지원 체계와 연결하도록

구성되어 있다(한국교육과정평가원, 2026b, p. 70). 이러한 기능 구조는 진단 결과와 학습 상태 정보를 교사와 학교가 활용할 수 있는 후속 지원 자원과 절차로 연결하려는 설계를 보여준다. 이 과정에서 진단 결과, 자료 활용, 지도 기록, 성장 기록과 지원 요청 정보는 학생의 후속 지원을 조정하는 환류 자료가 될 수 있다. 동시에 기초학력 향상 점검 지표와 같이 학생의 변화와 지원 필요를 점검하는 참조 구조가 함께 작동할 경우, 동일한 정보는 학교의 지원 과정과 향상 여부를 설명하는 점검 자료로도 해석될 수 있다(김태은 외, 2025). 따라서 문서상 지원 연계 기능은 보고된 정보를 학교의 지원행위로 전환하는 구조를 제시하는 동시에, 지원 기록이 환류와 책무성의 두 목적에 사용될 때 학생 지원보다 절차 이행과 성과 확인이 우선될 가능성을 분석적으로 드러낸다.

초·중등 학습분석은 학습경험을 지원행위로 전환하는 전 과정에서 교육과정 참조 구조, 학습자의 발달과 보호, 교사 판단을 포함한 학교 실행체제의 요구를 조정하는 실천으로 나타났다. 문헌 기반 개념 분석에서 구조적 긴장은 학습정보의 구조화와 교수학습 맥락 보존 간 긴장, 교육과정 참조 기준의 공통성과 맥락적 학습지원 판단 간 긴장, 역할별 정보 차등화와 해석의 정합성 및 학습자 보호 간 긴장, 지원 환류와 책무성 활용 간 긴장으로 정리되었다. 이 네 긴장은 학습경험을 데이터로 구조화하고, 이를 학습증거와 해석 가능한 정보로 전환하여 지원행위로 연결하는 과정이 초·중등교육의 조건 속에서 연속적으로 조정되어야 함을 보여준다. 국가기초학력지원포털의 문서 분석에서는 교사가 검사 결과를 입력하고 지도 과정과 성장 기록을 남기도록 하여 학습정보의 맥락을 보완하고, 최소한의 성취기준이 진단 결과를 지도계획과 지원자료에 연결하는 참조 구조로 배치되어 있었다. 역할별 정보 제공과 학교 지원 경로는 분석 결과의 해석 범위와 후속 지원을 조정하도록 구성되어 있었다. 따라서 이 사례는 초·중등 학습분석의 실행 가능성이 분석 모형의 정교성과 더불어 교사의 전문적 판단을 포함한 학교 실행체제 안에서 교육과정 기반 참조 구조와 역할별 정보 범위가 함께 연결될 때 성립한다는 점을 보여준다.

V. 논의

본 연구의 결과는 초·중등교육에서 학습분석이 단순히 학습데이터를 축적하고 분석 결과를 제시하는 방식으로 성립하기보다, 학습데이터가 어떤 기준에 의해 의미화되고, 어떤 주체에게 어떤 범위로 공유되며, 어떤 지원체제 안에서 활용되는가에 따라 구성됨을 보여준다. 분석 결과, 초·중등교육에서 학습분석 실천의 구조적 긴장은 학습정보의

구조화와 교수학습 맥락 보존 간 긴장, 교육과정 참조 기준의 공통성과 맥락적 학습지원 판단 간 긴장, 역할별 정보 차등화와 해석의 정합성 및 학습자 보호 간 긴장, 지원 환류와 책무성 활용 간 긴장으로 정리되었다. 국가기초학력지원포털 사례에서는 교사가 오프라인 검사 결과를 입력하고 지도 과정과 성장 기록을 남겼으며, 최소한의 성취기준이 지도계획과 지원자료를 연결하는 참조 기준으로 활용되었다. 또한 사용자 역할에 따라 결과와 현황 정보가 다르게 제공되고, 후속 지원 자원과 전문지원 절차가 연계되는 방식으로 이러한 긴장이 구체화되었다.

먼저, 본 연구의 결과는 초·중등교육에서 학습분석의 적용 조건이 학습분석 순환의 외부에 놓인 배경 요인이 아니라, 순환의 각 단계를 구성하는 조건임을 보여준다. 학습분석은 학습데이터를 수집하고 분석한 뒤 결과를 보고하고 개입으로 연결하는 순환적 과정으로 설명되어 왔지만(Long & Siemens, 2011; Clow, 2012), 초·중등교육에서 이 순환은 플랫폼 로그, 예측 모델, 대시보드 제공만으로 완결되지 않는다. 초·중등교육의 학습경험은 교육과정 참조 구조, 학습자의 발달적 특성과 보호 요구, 교사의 관찰과 전문적 판단 및 공교육의 책무성 요구가 결합된 학교 실행체제 속에서 데이터화되고 해석된다. 따라서 로그데이터의 맥락화(Ochoa & Worsley, 2016; van Berk et al., 2024), 교육과정과 평가 기준의 정렬(Webb, 1997; Polikoff, 2012), 대시보드 정보의 해석 가능성(Verbert et al., 2014; Schwendimann et al., 2017), 교사 데이터 활용과 조직적 해석과정(Coburn & Turner, 2011; Mandinach & Gummer, 2016), 윤리와 책무성 문제(이현경 외, 2020; Piety, 2019)는 초·중등교육에서 각각 별도의 고려사항으로 머무르지 않는다. 이들은 학습경험이 어떤 자료로 수집되고, 어떤 기준에 의해 학습증거로 해석되며, 누구에게 어떤 방식으로 보고되고, 어떤 지원행위로 연결되는가를 함께 규정한다. 이 점에서 초·중등교육에서 요구되는 학습분석은 기존 학습분석 모델의 학교급 확장이라기보다, 교육과정 참조 구조, 학습자의 발달과 보호, 교사 판단을 포함한 학교 실행체제의 조건 속에서 정립되어야 하는 학습분석의 한 형태로 이해될 필요가 있다.

다음으로, 국가기초학력지원포털 사례는 기초학력 지원 장면에서 학습데이터의 의미가 교사 판단, 교육과정 기준, 역할별 정보 제공, 학교체제의 지원 절차를 통해 구성된다는 점을 보여준다. 학습정보의 구조화와 교수학습 맥락 보존이라는 측면에서 포털의 기능 구조는 교사를 분석 결과를 전달받는 수신자에 머무르게 하지 않는다. 교사가 검사 결과를 입력하고 지도 과정과 성장 기록을 남기도록 한 구조는 학생의 학습상태와 지원 필요를 설명하는 학습증거의 일부가 되며, 이는 디지털 흔적 데이터만으로는 학습 과정의 맥락을 충분히 포착하기 어렵다는 논의(Ochoa & Worsley, 2016; van Berk et al., 2024), 그리고 교사의 데이터 활용이 교육과정과 평가, 학생 이해를 종합하는 전문적 판단을 요구한다는 논의(Mandinach & Gummer, 2016; Rodríguez-Triana et al., 2018)

와 연결된다. 특히 교육과정 참조 기준의 공통성과 맥락적 학습지원 판단이라는 측면에서는, 국가기초학력지원포털 사례가 교육과정 기준이 지원 판단의 참조 기준으로 활용되는 양상을 선명하게 보여준다. 학습증거는 교육과정과 평가 기준에 정렬될 때 교수학습적 의미를 갖지만(Webb, 1997; Polikoff, 2012; Black & Wiliam, 2009; Shepard et al., 2018), 기초학력 장면에서는 교과별 성취기준이 최소한의 성취기준으로 재구성되고 다시 문해력과 수리력 등의 지원 단위와 연결된다. 예컨대 김태은 외(2025)의 문해력 향상 점검 도구 개발 과정은 이러한 기준 번역의 양상을 드러낸다. 문해력은 여러 교과 학습의 기초가 되는 성격을 갖지만, 기초학력 지원체계 안에서는 국어과 최소한의 성취기준을 매개로 점검 가능한 지원 단위로 재구성된다. 이 과정에서 국어과 최소한의 성취기준 중 문해력 지원과 밀접한 기준이 선별되고, 기준 간 위계와 지원자료가 연결되면서 학생의 어려움을 관찰하고 후속 지원으로 연계하기 쉬운 구조가 형성된다. 이는 교육과정 기준이 기초학력 지원 장면에서 단순히 축소 적용되는 것이 아니라, 교과 성취기준과 문해력 지원 요구 사이의 중간적 참조 단위로 재의미화될 수 있음을 보여준다. 또한 역할별 정보 차등화와 해석의 정합성 및 학습자 보호라는 측면에서 포털의 역할별 정보 제공은 분석 결과를 동일하게 전달하는 장치라기보다 각 주체의 책임과 해석 범위를 조정하는 장치로 이해될 필요가 있다(Verbert et al., 2014; Schwendimann et al., 2017). 나아가 지원 환류와 책무성 활용이 만나는 지점에서 지원 기록은 학생 지원을 위한 환류 자료이면서 동시에 운영 점검과 책무성 자료로도 해석될 수 있다(Coburn & Turner, 2011; 이현경 외, 2020; Piety, 2019). 김태은 외(2025)에서도 학생의 학습 및 지원 양상을 체크리스트와 점검 요소를 통해 확인하도록 구성되어 있어, 포털의 지원 관련 정보가 이러한 참조 구조와 결합될 경우 학교의 지원 과정과 향상 여부를 설명하는 점검 자료로도 해석될 가능성을 보여준다. 결국 기초학력 사례는 초·중등 학습분석의 핵심이 분석 결과의 정교화에만 있지 않고, 교사 생성 정보의 구조화, 교육과정 참조 기준의 재의미화, 역할별 정보 제공의 해석 가능성과 보호 범위, 지원 기록의 책무성 활용 범위를 함께 조정하는 데 있음을 시사한다.

이상의 결과는 초·중등 학습분석 체계의 설계와 운영에서 교육과정 참조 기준과 학습 데이터 및 지원자료의 연결, 교사의 전문적 판단을 지원하는 업무 흐름, 학교 지원 자원과의 연계를 함께 고려할 필요가 있음을 보여준다. 우선 교육과정 참조 기준은 디지털 학습환경에서 학습데이터, 평가문항, 교수학습자료, 점검 항목과 지원 판단이 서로를 참조하게 하는 매개 정보로 작동한다. 따라서 교육과정 문서와 관련 기준을 개발하거나 개정할 때에는 기준 진술의 명료성뿐 아니라 기준 간 관계, 관련 자료와의 연결 가능성, 활용 목적에 따른 해석 범위를 함께 점검할 필요가 있다. 국내에서도 AI 디지털교육자료 맥락에서 학습데이터를 공통 용어, 엔티티, 속성, 표현 형식으로 구조화하고, 교육과

정 표준체계와 연계하려는 시도가 이루어지고 있다(김두연 외, 2025). 핵심은 교육과정 기준을 기계적으로 코드화하는 것이 아니라, 기준이 데이터, 자료, 점검 항목과 지원 단위로 번역될 때 어떤 의미가 새롭게 생성되고 어떤 의미가 약화되는지를 함께 관리하는 데 있다. 특히 참조 기준을 중심으로 학습데이터와 지원자료를 연결하면 학생의 어려움을 식별하고 후속 지원으로 이어 가는 해석 가능성이 높아질 수 있지만, 동시에 교육과정 기준이 지닌 다양한 목표와 맥락이 특정 점검과 지원 목적에 맞게 축소될 수도 있다. 따라서 초·중등 학습분석 체계에서는 기준 간 관계, 자료와 점검 항목의 연결 근거, 활용 목적에 따른 해석 범위를 명시함으로써 기준 번역의 의미 생성과 의미 손실을 함께 점검할 필요가 있다. 이와 함께 초·중등 학습분석 체계는 교사의 전문적 판단을 학습분석 순환의 작동 조건으로 다루어야 한다. 교사용 인터페이스는 분석 결과를 보여주는 화면에 그치지보다, 교사가 학습증거를 확인하고 기준과 학생 맥락에 비추어 해석하며 필요한 지원을 선택한 뒤 그 결과를 기록하고 환류하는 업무 흐름을 지원해야 한다. 이때 교사의 전문성은 시스템이 대체해야 할 잔여 요소가 아니라, 분석 결과를 학생 지원으로 전환시키는 핵심 매개이다(Mandinach & Gummer, 2016). 동시에 교사의 전문성을 전제로 한다는 것이 판단 책임과 기록 부담을 교사에게 전가하거나, 교사를 기계화된 절차의 수행자로 축소하는 근거가 되어서는 안 된다. 마지막으로, 초·중등 학습분석에서 개입은 시스템의 자동 처방이나 개별 교사의 단독 조치가 아니라 공교육 체제의 지원 자원을 연결하는 과정으로 이해될 필요가 있다. 분석 결과가 학생의 지원 필요를 드러내더라도, 연결 가능한 자원이 기준, 수준, 지원 목적과 활용 조건에 따라 기술되어 있지 않으면 개입은 다시 교사의 개별 탐색과 판단 부담으로 환원된다. 학습자원 연구에서도 검색과 연계, 재사용 가능성은 자료의 양보다 메타데이터의 질과 교육적 맥락 정보에 크게 좌우된다(Friesen, 2004; Tavakoli et al., 2021). 따라서 분산된 교수학습자원은 학생 지원의 흐름 안에서 해석 가능하고 비교 가능한 방식으로 관리되어야 하며, 자료 연계와 활용 기록이 환류 자료 또는 책무성 자료로 전환될 때의 해석 조건도 구분되어야 한다.

본 연구는 국가기초학력지원포털 단일 사례의 문서화된 기능 구조를 분석하였다는 한계를 지니며, 후속연구에서는 실제 사용 장면에 대한 경험적 검증, 다른 초·중등 학습분석 맥락과의 비교, 구조적 긴장에 대응하는 설계지식의 개발로 확장할 필요가 있다. 첫째, 본 연구에서 도출한 네 가지 구조적 긴장이 포털의 실제 사용 장면에서도 나타나는지 경험적으로 확인해야 한다. 이를 위해 교사와 학교 및 교육청의 지원 주체가 학습데이터를 입력하고, 분석 결과를 해석해 공유한 뒤 후속 지원으로 연결하는 과정을 추적함으로써, 문서상 설계된 기능이 실제 업무 흐름에서 교수학습 맥락의 보존, 교육과정 참조 기준에 기반한 지원 판단, 역할별 정보 제공과 학습자 보호, 지원 환류와 책무성 활용의 조정을 어떻게 뒷받침하거나 제약하는지 분석할 수 있다. 둘째, 국가기초학력지원

포털 사례 외의 다른 초·중등 학습분석 장면에서도 동일하거나 유사한 긴장이 재현되는지 검토할 필요가 있다. 학교급, 교과, 수집되는 학습데이터의 유형, 분석 목적, 지원체제가 달라질 때 각 긴장이 유지되거나 변형되는 양상을 비교한다면, 본 연구의 결과가 기초학력 지원이라는 특정 장면에 한정되는지 또는 초·중등 학습분석의 보다 일반적인 적용 조건을 설명하는지 밝힐 수 있을 것이다. 셋째, 구조적 긴장을 단순히 해소해야 할 결함으로 보기보다 서로 다른 요구를 조정해야 하는 설계 과제로 다루는 연구가 요구된다. 구체적으로 교수학습 맥락을 보존하면서 학습정보를 구조화하는 방식, 교육과정 참조 기준과 맥락적 지원 판단을 연결하는 의미 구조, 역할과 책임에 따른 정보 제공 및 보호 원칙, 지원 기록과 책무성 자료의 목적과 활용 범위를 구분하는 절차를 설계원리와 전략으로 구체화하고 실제 체계에서 검증할 필요가 있다. 이러한 연구는 본 연구에서 제시한 구조적 긴장을 설명적 분석들에 머무르게 하지 않고, 초·중등 학습분석의 전 과정을 학교의 교수학습 및 지원 과정과 정합적으로 연결하기 위한 설계지식으로 발전시키는 데 기여할 것이다.

참고문헌

- 교육부 (2022). 제1차 기초학력 보장 종합계획(2023~2027). 교육부.
- 교육부 (2023). 디지털 기반 교육혁신 방안. 교육부.
- 기초학력 보장법, 법률 제21077호 (2025. 11. 11. 타법개정, 2026. 5. 12. 시행).
- 김남식, 임광국 (2021). 기초학력 진단-보정 정책의 현황과 대안: 국가주도 기초학력 보장의 방향 제안. **교육비평**, 48, 230-269.
- 김두연, 김영애, 박정, 유미나, 이옥화, 이정준, 조용상, 진성희, 최진명 (2025). **학습데이터 사전 개발 연구: 기본 체계 마련을 중심으로** (연구보고 CR 2025-01). 한국교육학술정보원.
- 김태은, 오상철, 상경아, 김지영, 정은정, 이현경, 선우진 (2025). **학습지원대상학생의 기초학력 향상 점진 지표 개발(I)** (연구보고 RRI 2025-1). 한국교육과정평가원.
- 김혜빈, 표은서, 신안나, 조일현 (2023). 국내 디지털 교수학습 환경에서의 학습분석 연구 및 데이터 활용에 대한 체계적 문헌 고찰. **교육공학연구**, 39(2), 595-638.
- 박선화, 김광규, 김지영, 상경아, 유은정, 정연준, 조보경 (2023). **2022 개정 교육과정에 따른 최소한의 성취기준 개발 연구(I)** (연구보고 CRI 2023-7). 한국교육과정평가원.
- 이현경, 조영환, 이현진, 함윤희 (2020). 학습분석의 윤리적 이슈와 실천방안에 대한 초등 학교 교사의 인식. **교육정보미디어연구**, 26(1), 157-181.
- 이현경, 조영환, 금선영 (2022). 학습자 데이터 기반 맞춤형 수업설계에 대한 초등학교 교사의 인식. **교육공학연구**, 38(1), 37-67.
- 이현웅, 이정찬, 사운서, 박현정, 조영환 (2026). AI 교수학습 플랫폼 기반 학생 역량 평가를 위한 학습분석 지표 개발 연구. **교육정보미디어연구**, 32(1), 349-383.
- 전수진, 김한성 (2016). 웹 기반 기초학력 진단-보정 시스템의 개선 방안 도출. **정보교육학회논문지**, 20(5), 487-498.
- 정연준, 김광규, 김지영, 유은정, 조보경, 한수현 (2024). **2022 개정 교육과정에 따른 최소한의 성취기준 개발 연구(II)** (연구보고 CRI 2024-8). 한국교육과정평가원.
- 정연준, 김광규, 김지영, 오서영, 유은정, 조보경 (2025). **2022 개정 교육과정에 따른 최소한의 성취기준 개발 연구(III)** (연구보고 CRI 2025-5). 한국교육과정평가원.
- 하효림, 김찬희, 손연오, 조영환 (2026). 교사의 데이터 기반 의사결정 양상과 방해 요인. **교육정보미디어연구**, 32(1), 469-494.

- 한국교육과정평가원 (2026ba). 국가기초학력지원포털 교과담당교사 매뉴얼.
 한국교육과정평가원 (2026db). 국가기초학력지원포털 담임교사 매뉴얼.
 한국교육과정평가원 (2026ac). 국가기초학력지원포털 보호자 매뉴얼.
 한국교육과정평가원 (2026cd). 국가기초학력지원포털 학생 매뉴얼.
 한국교육과정평가원 (2026e). 국가기초학력지원포털 학습지원담당교원 매뉴얼.

- Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational data mining and learning analytics. In J. A. Larusson & B. White (Eds.), *Learning analytics: From research to practice* (pp. 61–75). Springer.
- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5–31.
- Blikstein, P., & Worsley, M. (2016). Multimodal learning analytics and education data mining: Using computational technologies to measure complex learning tasks. *Journal of Learning Analytics*, 3(2), 220–238.
- Bodily, R., & Verbert, K. (2017). Review of research on student-facing learning analytics dashboards and educational recommender systems. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(4), 405–418.
- Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 318–331.
- Clow, D. (2012). The learning analytics cycle: Closing the loop effectively. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 134–138). ACM.
- Coburn, C. E., & Turner, E. O. (2011). Research on data use: A framework and analysis. *Measurement: Interdisciplinary Research & Perspective*, 9(4), 173–206.
- Datnow, A., & Hubbard, L. (2016). Teacher capacity for and beliefs about data-driven decision making: A literature review of international research. *Journal of Educational Change*, 17(1), 7–28.
- Du, X., Yang, J., Shelton, B. E., Hung, J. L., & Zhang, M. (2021). A systematic meta-review and analysis of learning analytics research. *Behaviour & Information Technology*, 40(1), 49–62.

- Eradze, M., Rodríguez-Triana, M. J., & Laanpere, M. (2017). Semantically annotated lesson observation data in learning analytics datasets: A reference model. *Interaction Design and Architecture(s) Journal*, 33, 75–91.
- Eradze, M., Rodríguez-Triana, M. J., Milikic, N., Laanpere, M., & Tammets, K. (2020). Contextualising learning analytics with classroom observations: A case study. *Interaction Design and Architecture(s) Journal*, 44, 71–95.
- Ferguson, R. (2012). Learning analytics: Drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 304–317.
- Friesen, N. (2004). Three objections to learning objects and e-learning standards. In R. McGreal (Ed.), *Online education using learning objects* (pp. 59–70). RoutledgeFalmer.
- Greller, W., & Drachsler, H. (2012). Translating learning into numbers: A generic framework for learning analytics. *Educational Technology & Society*, 15(3), 42–57.
- Holstein, K., McLaren, B. M., & Aleven, V. (2019). Co-designing a real-time classroom orchestration tool to support teacher-AI complementarity. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 27–52.
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y. K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1961–1990.
- Jivet, I., Scheffel, M., Specht, M., & Drachsler, H. (2018). License to evaluate: Preparing learning analytics dashboards for educational practice. In *Proceedings of the 8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 31–40). ACM.
- Jivet, I., Scheffel, M., Schmitz, M., Robbers, S., Specht, M., & Drachsler, H. (2020). From students with love: An empirical study on learner goals, self-regulated learning and sense-making of learning analytics in higher education. *The Internet and Higher Education*, 47, 100758.
- Long, P., & Siemens, G. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE Review*, 46(5), 31–40.
- Mandinach, E. B., & Gummer, E. S. (2016). *Data literacy for educators: Making it*

- count in teacher preparation and practice*. Teachers College Press.
- Marsh, J. A., Pane, J. F., & Hamilton, L. S. (2006). *Making sense of data-driven decision making in education: Evidence from recent RAND research*. RAND Corporation.
- Martinez-Maldonado, R. (2019). "I spent more time with that team": Making spatial pedagogy visible using positioning data. In *Proceedings of the 9th International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 21-25). ACM.
- Martone, A., & Sireci, S. G. (2009). Evaluating alignment between curriculum, assessment, and instruction. *Review of Educational Research*, 79(4), 1332-1361.
- Matcha, W., Uzir, N. A., Gašević, D., & Pardo, A. (2020). A systematic review of empirical studies on learning analytics dashboards: A self-regulated learning perspective. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(2), 226-245.
- Ochoa, X., & Worsley, M. (2016). Editorial: Augmenting learning analytics with multimodal sensory data. *Journal of Learning Analytics*, 3(2), 213-219.
- Paolucci, C., Vancini, S., Bex, R. T., II, Cavanaugh, C., Salama, C., & de Araujo, Z. (2024). A review of learning analytics opportunities and challenges for K-12 education. *Heliyon*, 10(4), e25767.
- Papamitsiou, Z., & Economides, A. A. (2014). Learning analytics and educational data mining in practice: A systematic literature review of empirical evidence. *Educational Technology & Society*, 17(4), 49-64.
- Piety, P. J. (2019). Components, infrastructures, and capacity: The quest for the impact of actionable data use on P-20 educator practice. *Review of Research in Education*, 43(1), 394-421.
- Polikoff, M. S. (2012). Instructional alignment under No Child Left Behind. *American Journal of Education*, 118(3), 341-368.
- Porter, A. C. (2002). Measuring the content of instruction: Uses in research and practice. *Educational Researcher*, 31(7), 3-14.
- Prieto, L. P., Rodríguez-Triana, M. J., Martínez-Maldonado, R., Dimitriadis, Y., & Gašević, D. (2019). Orchestrating learning analytics (OrLA): Supporting inter-stakeholder communication about adoption of learning analytics at the classroom level. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(4), 14-33.

- Rodríguez-Triana, M. J., Prieto, L. P., Martínez-Monés, A., Asensio-Pérez, J. I., & Dimitriadis, Y. (2018). The teacher in the loop: Customizing multimodal learning analytics for blended learning. In Proceedings of *the 8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 417–426). ACM.
- Rubel, A., & Jones, K. M. L. (2016). Student privacy in learning analytics: An information ethics perspective. *The Information Society*, 32(2), 143–159.
- Schildkamp, K., Poortman, C. L., & Handelzalts, A. (2016). Data teams for school improvement. *School Effectiveness and School Improvement*, 27(2), 228–254.
- Schwendimann, B. A., Rodríguez-Triana, M. J., Vozniuk, A., Prieto, L. P., Boroujeni, M. S., Holzer, A., Gillet, D., & Dillenbourg, P. (2017). Perceiving learning at a glance: A systematic literature review of learning dashboard research. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(1), 30–41.
- Shepard, L. A., Penuel, W. R., & Pellegrino, J. W. (2018). Using learning and motivation theories to coherently link formative assessment, grading practices, and large-scale assessment. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 37(1), 21–34.
- Siemens, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380–1400.
- Siemens, G., & Baker, R. S. J. d. (2012). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. In Proceedings of *the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 252–254). ACM.
- Suthers, D., & Verbert, K. (2013). Learning analytics as a "middle space". In Proceedings of *the 3rd International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 1–4). ACM.
- Tavakoli, M., Elias, M., Kismihók, G., & Auer, S. (2021). Quality prediction of open educational resources: A metadata-based approach. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, 29.
- van Berk, B., Kroehne, U., & Dignath, C. (2024). On the right track: Decoding self-regulated learning in young students' log data with the digital train track task. *Frontiers in Education*, 9, 1388202.

- van Leeuwen, A., Rummel, N., & van Gog, T. (2019). What information should CSCL teacher dashboards provide to help teachers interpret CSCL situations? *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 14(3), 261–289.
- Verbert, K., Govaerts, S., Duval, E., Santos, J. L., Van Assche, F., Parra, G., & Klerkx, J. (2014). Learning dashboards: An overview and future research opportunities. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1499–1514.
- Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2018). The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior*, 89, 98–110.
- Webb, N. L. (1997). *Criteria for alignment of expectations and assessments in mathematics and science education*. Council of Chief State School Officers.
- Wise, A. F., & Jung, Y. (2019). Teaching with analytics: Towards a situated model of instructional decision-making. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 53–69.
- Xhakaj, F., Aleven, V., & McLaren, B. M. (2017). Effects of a teacher dashboard for an intelligent tutoring system on teacher knowledge, lesson planning, lessons and student learning. In A. André, R. Baker, X. Hu, M. M. T. Rodrigo, & B. du Boulay (Eds.), *Artificial intelligence in education* (pp. 315–329). Springer.
- Yang, K. B., Borchers, C., Falhs, A.-C., Echeverria, V., Karumbaiah, S., Rummel, N., & Aleven, V. (2024). Leveraging multimodal classroom data for teacher reflection: Teachers’ preferences, practices, and privacy considerations. In R. Ferreira Mello, N. Rummel, I. Jivet, G. Pishtari, & J. A. Ruipérez Valiente (Eds.), *Technology enhanced learning for inclusive and equitable quality education: 19th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2024, Krems, Austria, September 16–20, 2024, Proceedings, Part I* (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 15159, pp. 498–511). Springer.
- Zeide, E. (2017). Unpacking student privacy. In C. Lang, G. Siemens, A. Wise, & D. Gašević (Eds.), *Handbook of learning analytics* (pp. 327–335). Society for Learning Analytics Research.

논문접수 : 2026.7.2. / 수정본접수 : 2026.7.30. / 게재승인 : 2026.8.11.

ABSTRACT

Exploring Structural Tensions in Learning Analytics Practice in K-12 Education: A Focus on the National Basic Academic Skills Support Portal

Hyunkyung Lee

Associate Research Fellow, Korea Institute of Curriculum and Evaluation

Although learning analytics is increasingly adopted in K-12 education, the structural tensions arising between its functional requirements and K-12 implementation conditions remain underexamined. This study identified such tensions through a literature review and analyzed how they were manifested in the National Basic Academic Skills Support Portal, a case in which multiple K-12 implementation conditions are manifested in a concentrated and interconnected form. Portal functions were organized into functional meaning units based on educational tasks and information flows. Four tensions were identified: structuring learning information versus preserving instructional context; common curriculum-based reference criteria versus contextualized learning-support decisions; role-based information differentiation versus interpretive consistency and learner protection; and support feedback versus accountability use. In the portal, these tensions were manifested through the entry of offline assessment results, instructional and growth records, and teacher judgments; instructional planning based on minimum achievement standards and searches for learning-support resources by reference standard and domain; role-specific reporting; and links to learning resources, assessment tools, support programs, and school-based professional support. The findings suggest that K-12 learning analytics should be configured as a practice that coordinates curriculum reference structures, learner development and protection, and school implementation systems, including teachers' professional judgment, across collection, analysis, reporting, and intervention.

Key Words: learning analytics, structural tensions, learning data, K-12 education, National Basic Academic Skills Support Portal, basic academic skills, data-based instructional and learning support