[선형대수학 AI 튜터] 10 월 리포트

AI 튜터 학습 참여 현황 및 학생 기능 평가 분석

학생별 풀이 시간 · 풀이 이미지 · 기능 평가 설문 기반 분석

작성자: 김보성, 박성민, 조세정 | 한림대학교 글로컬대학 30 AI 에듀테크센터 | 2026 년 10 월

I. 서론

i. 리포트의 배경 및 목적

본 10 월 리포트는 한림대학교 글로컬대학 30 사업 '선형대수학 AI 튜터 학습 데이터를 활용한 AI 튜터 성능 향상 연구'의 정기 진행 사항을 정리한 것입니다. 9 월 리포트가 중간·기말고사의 성적 분포와 문항별 학업 성취 특성을 분석했다면, 이번 리포트는 AI 튜터 사용 기록과 학생의 실제 제출물을 살펴보아 학습 참여 양상을 파악하는 데 초점을 맞추었습니다.

분석은 학생별 평균 문제 풀이 시간, 자율학습·과제 풀이 이미지 제출 현황, 별도 수집된 AI 튜터 기능 평가 설문과 주관식 리뷰로 구성하였습니다. 학습 로그에서 관찰되는 참여 수준과 학생들이 인식한 서비스의 장점·개선 요구를 함께 검토하여 이후 학습 지원 기능 분석에 필요한 기초자료를 마련하고자 합니다.

ii. 분석 데이터 개요

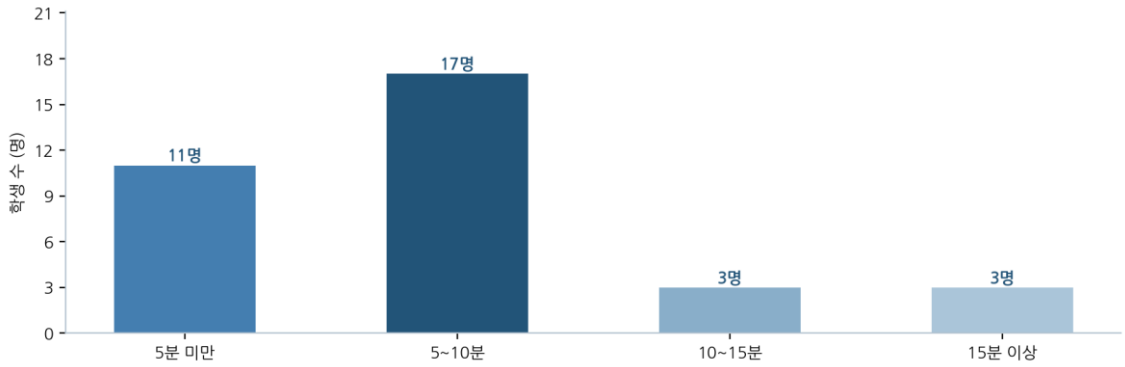
자료	분석 활용
학생별 학습경향	학생별 평균 문제 풀이 시간 및 시간 구간별 분포 분석
튜터 학생별 풀이 이미지	과제·자율학습 이미지 제출 현황 및 풀이 사례 분석
AI 튜터 기능 평가	설문 응답 10 명의 5 점 척도 및 주관식 리뷰 분석
최종 분석 대상	총 34 명, 2,712 개 이미지 분석

II. 본론

i. 학생별 문제 풀이 시간 분석

학생별 학습경향 화면의 '전체 기간 평균 풀이 시간'을 학생 단위로 수집하였습니다. 해당 수치는 문제별 원시 시간 기록이 아닌 각 학생의 화면에 제시된 평균값이며, 34 명의 학생 평균을 다시 요약한 결과입니다. 따라서 전체 문항에 대한 가중 평균 풀이 시간과는 차이가 있을 수 있습니다.

지표	분석값	해석
분석 학생	34 명	이미지와 정확히 매칭되는 학생만 포함
학생별 평균의 평균	7 분 26 초	학생별 평균값을 동일한 가중치로 평균
학생별 평균의 중앙값	6 분 06 초	학생 평균의 절반이 이 값 이하
최소~최대	1 분 29 초 ~ 18 분 36 초	학생 간 평균 시간 격차 17 분 7 초
사분위 범위	4 분 53 초 ~ 8 분 38 초	학생별 평균의 25~75 백분위



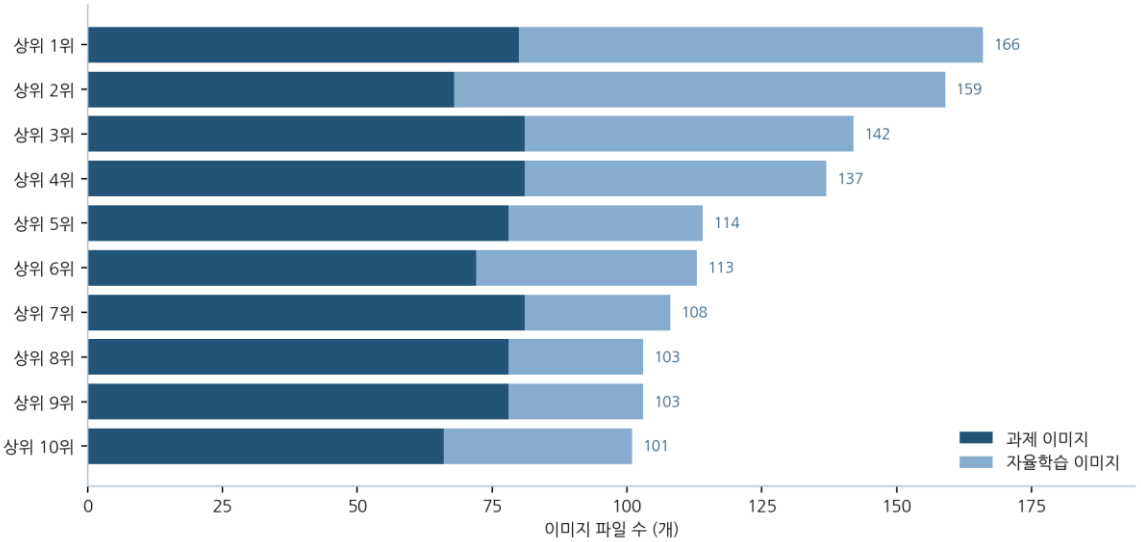
[그림 1. 학생별 평균 문제 풀이 시간 구간 분포 (n=34)]

34 명 중 5 분 미만은 11 명(32.4%), 5~10 분은 17 명(50.0%)으로 전체의 82.4%가 학생별 평균 10 분 미만에 분포했습니다. 반면 10~15 분 3 명(8.8%), 15 분 이상 3 명(8.8%)이 관찰되어 풀이 시간 편차가 존재합니다. 풀이 시간이 길다는 사실만으로 학습 부진 또는 높은 몰입을 판정할 수는 없으며, 문제 난도와 제출 횟수 차이를 함께 고려해야 합니다.

ii. 문제 풀이 및 사진 제출 현황 분석

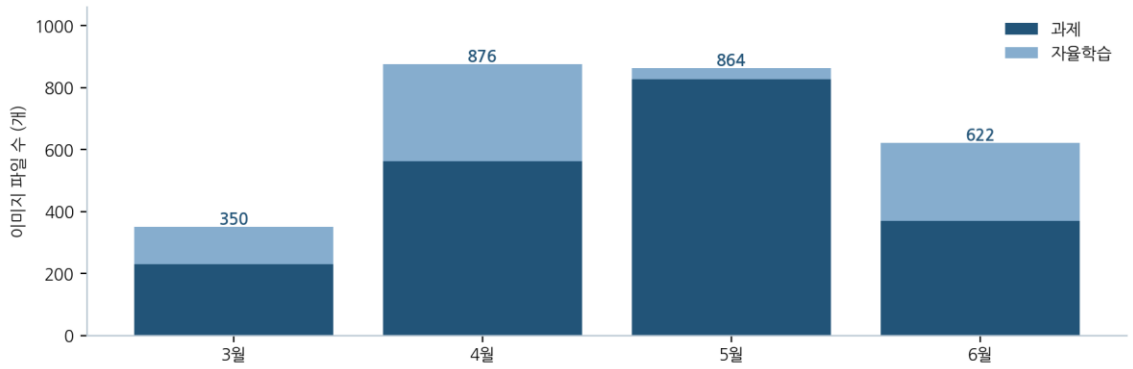
학습경향 자료와 풀이 이미지 ZIP 의 학생 식별 정보를 내부적으로 대조하여 일치한 기록만 포함하였습니다. 매칭된 34 명에게서 총 2,712 개의 이미지 파일이 확인되었으며, 과제 제출 이미지 1,989 개(73.3%), 자율학습 이미지 723 개(26.7%)로 구성됩니다. 전체 ZIP 2,821 개와의 차이 109 개는 분석 대상이 아닌 계정에 속해 제외하였습니다.

항목	규모	해석 및 주의사항
학습경향 캡처	35 명	학생 식별 및 평균 풀이 시간 확인
풀이 이미지가 매칭된 학생	34 명	풀이 이미지를 제출한 학생들 매칭
전체 선별 이미지	2,712 개	자율학습 723 개 + 과제 1,989 개
정답·오답 파일명 표기	2,203 개 / 509 개	파일명에 표시된 상태로, 문제별 정답률 아님
이미지 데이터 수집 월	3~6 월	3 월 350·4 월 876·5 월 864·6 월 622 개



[그림 2. 풀이 이미지 수 상위 10 명: 과제·자율학습 구성]

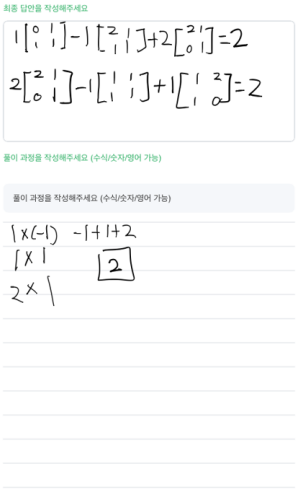
이미지 수 상위 5 명의 파일 수는 각각 166 개, 159 개, 142 개, 137 개, 114 개로 확인되었습니다. 상위 5 명이 전체 선별 이미지의 26.5%(718/2,712)를 차지해 일부 학생에게 파일 수가 집중되는 양상을 보입니다. 다만 과제별 풀이 기록이 여러 장으로 저장되기도 하므로 파일 수를 곧바로 학습량이나 문제 해결 역량의 우열로 판단해서는 안 됩니다.



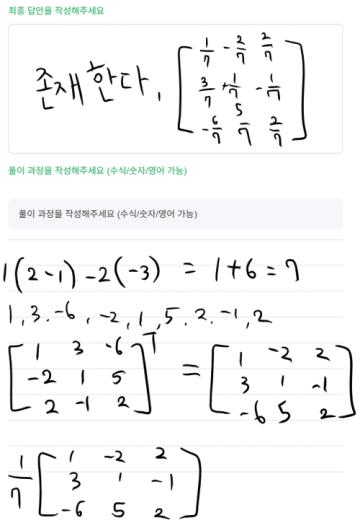
[그림 3. 선별된 풀이 이미지의 저장 월별 분포 (2026 년 3~6 월)]

저장 월 기준으로 4 월 876 개(32.3%), 5 월 864 개(31.9%), 6 월 622 개(22.9%), 3 월 350 개(12.9%) 순입니다. 4~5 월에 이미지가 상대적으로 많이 기록되었으나, 수업별 과제량·문제 구성의 차이를 통제하지 않은 결과이므로 기간별 학습 의욕의 변화로 단정할 수 없습니다.

실제 풀이 이미지에는 수식·행렬을 직접 쓴 필기형 답안과 최종 답안 영역 및 풀이 과정 영역이 함께 표시되어 있습니다. 아래는 학습경향 명단과 매칭된 학생의 이미지에서 선택한 사례로, 학생 식별 정보는 표기하지 않았습니다.



사례 A: 정답 태그의 필기형 풀이



사례 B: 오답 태그의 풀이 과정

[그림 4. 학생 폴더 매칭 후 선별한 실제 풀이 화면 예시]

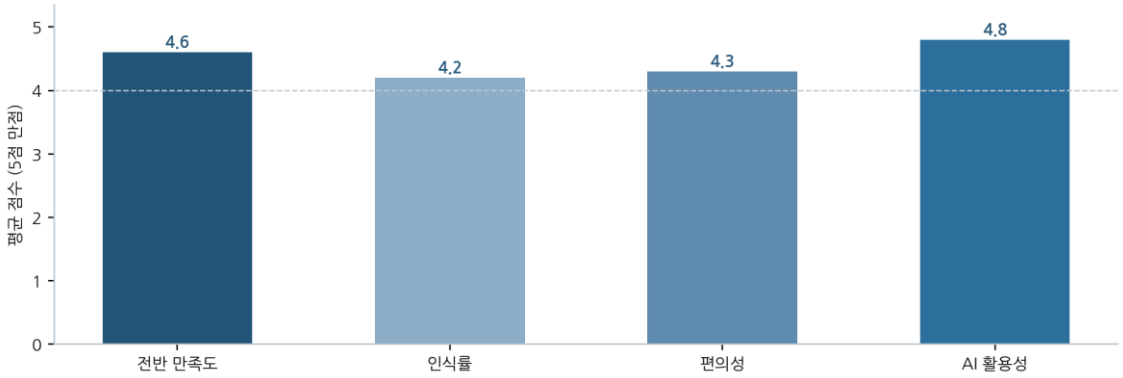
첫 번째 사례에는 최종 답과 계산식이 간결하게 기입되어 있고, 두 번째 사례에서는 행렬과 중간 계산 과정을 자세히 전개한 모습을 확인할 수 있습니다. 이는 이미지 제출이 단순 답안 전송뿐 아니라 수학적 풀이 표현 수단으로 사용되었음을 보여주지만, 화면 이미지만으로 정답 판정의 적절성이나 학습 효과를 검증할 수는 없습니다.

iii. AI 튜터 기능 평가 및 학생 리뷰 분석

AI 튜터 기능 평가 설문은 2026 년 9 월 20 일~10 월 1 일에 수집된 10 명의 응답을 대상으로 하였습니다. 설문 대상은 앞서 분석한 학생별 학습경향 34 명과 별도 표본이므로 개인 단위 대응 분석은 실시하지 않았습니다. 5 점 척도 4 개 항목의 평균을 산출하고, 주관식 장점·개선점·자유의견을 내용별로 분류하여 검토하였습니다.

평가 항목	평균 (5 점)	표준편차	4~5 점 응답
전반 만족도	4.60 점	0.52	10/10 명
인식률	4.20 점	0.63	9/10 명

평가 항목	평균 (5 점)	표준편차	4~5 점 응답
편의성	4.30 점	0.82	8/10 명
AI 활용성	4.80 점	0.42	10/10 명



[그림 5. AI 튜터 기능별 평균 평가 점수 (n=10, 5 점 만점)]

AI 활용성이 평균 4.80 점으로 가장 높았고, 전반 만족도 4.60 점, 편의성 4.30 점, 인식률 4.20 점 순이었습니다. 전체적으로 긍정 평가가 많으나, 인식률과 편의성은 상대적으로 낮아 학생이 체감하는 필기·입력 환경의 안정성과 사용 흐름을 검토할 필요가 있습니다. 표본이 10 명으로 작아 모집단 전반의 만족도로 일반화하기에는 한계가 있습니다.

분류	주요 주관식 응답 내용
강점 - 필기·사진 기반 입력	손글씨로 수식·행렬을 작성하고 이미지로 제출할 수 있어 수학 과목에 적합하다는 의견
강점 - 즉각적인 학습 피드백	정답 여부를 빠르게 확인하고 모르는 내용을 바로 질문·설명받을 수 있다는 의견
개선 - 필기 인식·입력 편의	필기 인식 지연, 풀이 입력 공간 부족, 태블릿 펜 사용 지연 및 모바일 화면 최적화 요구
개선 - 수식 입력·화면 구성	행렬 입력 버튼, 문제 이동 및 실행 취소의 구분, 답안 영역 안내 강화 요구
개선 - 채점·개인화	부분 점수·채점 근거 제공, 이전 질문 기록, 오답 기반 복습과 맞춤형 설명 요구

학생 의견은 손글씨 기반 수학 학습의 편리성과 피드백의 즉시성을 장점으로 평가하면서도, 세밀한 수식 입력과 채점 설명 기능의 보완을 요구하는 방향으로 요약됩니다. 이는 실제 제출 이미지에 수식·행렬·중간 계산이 복합적으로 나타난다는 점과 정성적으로 연결됩니다. 다만 리뷰 문장과 풀이 이미지가 동일 학생의 기록은 아니므로 개별 학습자의 경험을 직접 대응시킨 결과는 아닙니다.

III. 결론

i. 분석 결과 요약

10 월 리포트에서는 학생별 풀이 시간, 이미지 제출 현황, 학생 기능 평가를 통합해 AI 튜터의 실제 사용 양상을 살펴보았습니다. 주요 결과는 다음과 같습니다.

- [풀이 시간] 이미지와 매칭된 34 명 평균 7 분 26 초, 중앙값 약 6 분 7 초; 82.4%가 평균 10 분 미만
- [풀이 이미지] 매칭 학생 34 명의 이미지 2,712 개 — 과제 1,989 개(73.3%), 자율학습 723 개(26.7%)
- [사용 편차] 이미지 수 상위 5 명 718 개(26.5%); 학생별 저장량 분포에 차이 존재
- [기능 평가] AI 활용성 4.80 점 가장 높음, 인식률 4.20 점 상대적으로 낮음 (n=10)
- [개선 요구] 손글씨·행렬 입력, 채점 근거·부분 점수, 태블릿·모바일 편의, 학습 이력·오답 복습

ii. AI 튜터 개선 및 교육 시사점

학습 참여 수준의 개인차와 필기·채점 편의성에 대한 요구를 고려하면, 단순 접속량보다는 실제 문제 해결 과정에서 생성되는 데이터를 안정적으로 수집하고 피드백하는 기능을 우선 보완하는 것이 바람직합니다.

개선 방향	분석 근거	구체적 방안
풀이 시간 로그 정교화	학생 화면에는 평균값만 제공	문항별 시작·제출 시각과 비활동 시간 분리 저장
이미지·제출 단위 구분	한 문제에 여러 이미지가 저장될 수 있음	문항 ID·시도 ID·이미지 ID 를 분리해 중복 집계 방지
손글씨·수식 입력 개선	행렬 입력 및 필기 지연·공간 부족 의견	행렬 입력 도구·캔버스 확장·펜 입력 최적화
채점 결과 설명	부분 점수·채점 근거에 대한 요구	단계별 오류 표시와 부분 점수 기준 안내
개인별 학습 지원	학습 경향 및 풀이 기록이 누적됨	취약 개념 복습·이전 질문 이력·오답 재학습 연계

iii. 분석의 한계 및 향후 연구 방향

첫째, 학생별 평균 풀이 시간은 학습경향 화면에서 수집한 요약값이며 타임스탬프를 확인할 수 없으므로 장시간 방치, 문제 난도, 학생별 문제 수 차이를 보정하지 못했습니다.

둘째, 이미지 파일 수에는 동일 과제의 복수 저장 및 풀이 단계별 이미지가 포함될 수 있어 이를 정확한 해결 문항 수나 제출 횟수로 간주하지 않았습니다. 정답·오답 태그 비중 역시 시험 정답률 또는 플랫폼의 채점 정확도를 뜻하지 않습니다.

셋째, 이미지와 풀이 시간 자료는 2026 년 1 학기(3~6 월)의 학습 기록이고, 기능 평가 설문은 9~10 월 초 별도 학생 10 명이 응답한 자료입니다. 따라서 10 월 중의 참여 증가 여부나 참여-만족도 간 개인 수준 연관성을 직접 검증할 수 없습니다. 이번 보고서는 10 월에 확보·검토한 자료를 활용한 학습 참여 현황의 기준선 분석으로 이해해야 합니다.

11 월에는 답안 수정·재제출 기록, 힌트 요청, AI 챗봇 질문 이력을 문항 ID 와 학생 ID 기준으로 연결하여 기능 사용 전후의 학습 행동을 분석할 계획입니다. 특히 정답 여부 변화와 반복 풀이, 질문 유형을 함께 검토하되, 가능한 경우 실제 사용 기간에 해당하는 로그를 확보하여 시간적 선후 관계와 데이터 누락 여부를 점검하는 것이 필요합니다.