

AI협업도구 활용 영상 콘텐츠 제작 PBL 수업 모형 개발 및 분석

교수자-학습자-AI협업도구 간 협업구조를 중심으로

AI-Collaborative Tool-Based Video Content Production PBL Model Development and Analysis

- Collaborative Structure among Instructor, Learner, and AI-Collaborative Tools -

선행연구

360VR 콘텐츠 제작 교육에 적용한 PBL 수업 모형 연구

PBL기반 360VR 콘텐츠 제작 교육과정(프로그램) 개발

생성형 AI 활용 프로젝션 맵핑 제작 교육 적용 방안 연구

프로젝션 맵핑 교육의 자기주도 학습 촉진 요인 분석 - 델파이 기법을 중심으로 -

연구자 : 김종민 (홍익대학교 AI·실감미디어콘텐츠학 박사과정)

지도교수 : 한정엽 (홍익대학교 AI·실감미디어콘텐츠학)

목차

1. 서론

- 1.1. 연구의 배경
- 1.2. 연구의 필요성
- 1.3. 연구의 목적
- 1.4. 연구문제
- 1.5. 연구의 방법
- 1.6. 연구의 범위 및 한계
- 1.7. 용어의 정의

2. 이론적 배경

- 2.1. 영상 콘텐츠 제작 교육의 정의
- 2.2. 프로젝트 기반 학습(PBL)과 영상 콘텐츠 제작
- 2.3. 생성형 AI의 교육적 활용
- 2.4. 행위자-연결망 이론(ANT)과 협업 기여 인식 평가
- 2.5. ADDIE 기반 AI활용 PBL 수업 설계
- 2.6. 자기주도학습(SDL)
- 2.7. 연구의 차별성과 학문적 의의

3. 연구모형 및 가설

- 3.1. 연구모형 개요
- 3.2. 연구가설

4. 연구 설계

- 4.1. ADDIE 기반 연구 설계
- 4.2. 연구대상 및 표집 전략
- 4.3. 자료 수집 도구 개발 및 타당화 절차
- 4.5. 자료 수집 및 분석 절차
- 4.6. 윤리적 고려 사항(IRB 등)

5. 예상결과 및 기대효과

- 5.1. 연구결과 도출방향
- 5.2. 기대 효과

6. 참고문헌

1. 서론

1.1. 연구의 배경

산업적 배경

- 디지털 전환 정책, 창의성·협업·자기주도성 중심 PBL 수업모형 개발 강조 (교육부, 2023)
- 영상 콘텐츠 제작, 디지털 리터러시와 미디어 활용을 통합하는 복합 과제로 부상 (고재형 & 한정엽, 2024)
- 교수자 부담, 학습자 간 기술 격차, 인프라 한계로 PBL 현장 확산 저해 (Hafeez & Slimani, 2022)
- 생성형 AI 협업도구, 기획-촬영-편집-피드백 전 과정 자동화 지원 가능 (Yuna et al., 2025)
- AI 도구 활용, 교수자 수업 운영 부담 경감 및 학습자 몰입도·자율성 향상 가능성 제시 (Maity & Deroy, 2024)

학문적 배경

- PBL, 구성주의 기반 실제 문제 해결 중심 학습전략으로 반복 검증됨 (Thomas & Brown, 2000; Bell, 2010)
- 영상 제작 활동, PBL의 순환적 구조와 일치하며 실증적 효과 입증됨 (Hung, Keppell & De Jong, 2004; Youyou & Kit, 2023)
- ANT 이론, 인간-비인간 행위자를 대칭적으로 분석하는 협업 이론으로 적용 확대 (Evans, Fischer & Brindley, 2023)
- AI 협업도구, 학습자 간 상호작용 밀도 향상에 기여하는 허브 기능 실증 확인 (Zhang & Chang, 2024; Zheng et al., 2024)

생성형 AI 기반 PBL 수업모형, 디지털 전환 교육정책 요구와 협업 중심 학습 구조 전환의 핵심 전략으로 부상

1. 서론

1.2. 연구의 필요성

- 영상 기반 PBL 수업, 교수자 부담과 학습자 디지털 격차로 확산 제한 (채영숙, 2017; 금혜진, 2019)
- 생성형 AI 협업도구, 전 주기적 조정자 역할 가능성 있으나 적용 사례 부족 (고재형 & 한정엽, 2024; Maity & Deroy, 2024)
- ANT와 사회연결망 분석 기반 협업 구조 연구, 초·중등 교육 수준에 국한됨 (Evans et al., 2023; Turkkila & Heikkilä, 2025)
- 자기주도학습 및 협업 기여 인식 측정 위한 신뢰도·타당도 검증된 평가도구 부재 (Kim, Lee, & Cho, 2022; Yuna et al., 2025)

**영상 기반 PBL 확산 한계, 생성형 AI 통합 사례 부족
고등교육 협업 구조 분석·평가도구 미비로 교수학습모형 통합 설계 필요**

1.3 연구의 목적

**생성형 AI 협업 도구 활용
PBL 수업 모델 개발 및 실증,
고등교육 실천적 수업 설계 지침 제시**

**ANT 기반 협업 이론 교육 현장 적용,
디지털 전환 시대 고등교육 구조적 전환 위한
이론적 토대 구축**

**교수자-학습자-AI간 협업구조 분석,
자기주도능력 및 협업 기여 인식,
교수자 성찰 평가 도구 개발 및 실증적으로 분석**

**생성형 AI 협업도구 기반 PBL 수업모형 개발, 협업 구조 분석을 통한 수업 설계 지침 제시,
PBL 교수자·학습자 부담 경감, 고등교육 실천적·이론적 기반 마련**

1. 서론

1.4. 연구문제

생성형 AI를 활용한 영상 콘텐츠 기반 PBL 수업에서 교수자-학습자-AI협업도구 간 협업 구조는 학습자의 자기주도학습, 협업 기여 인식, 교수자의 성찰에 어떤 영향을 미치는가?

RQ1

교수자-학습자-AI 협업도구 간의 협업 구조는 학습자의 자기주도학습 수준에 어떤 영향을 미치는가?

RQ3

학습자의 협업 기여 인식은 자기주도학습 수준에 어떤 영향을 미치는가?

RQ2

교수자-학습자-AI 협업도구 간의 협업 구조는 학습자의 협업 기여 인식에 어떤 영향을 미치는가?

RQ4

생성형 AI 협업도구 기반 협업 구조는 교수자의 수업 성찰에 어떤 영향을 미치는가?

1. 서론

1.5 연구의 방법

구분	내용
연구 목적	생성형 AI 협업도구를 통합한 PBL 수업모형 개발 및 효과 분석
이론 기반	ADDIE 교수설계 모형, 행위자-연결망 이론(ANT), 프로젝트 기반 학습(PBL), 자기주도학습(SDL)
연구 설계	혼합방법연구(Mixed Methods Research) 준실험설계(실험집단-통제집단 병렬), 설계기반연구(DBR) 병행
연구 대상	수도권 2년제 대학 영상디자인 전공 학습자
수업 구조	15주차 운영, 콘텐츠 기획-촬영-편집-공유 전 과정에 AI 도구 단계별 개입
측정 도구	협업 기여 인식, 학습자 자기주도학습 역량, 교수자 성찰 평가도구 자체 개발
도구 타당화	델파이 조사(3회), 탐색적 요인분석(EFA: Exploratory Factor Analysis), 신뢰도 검증(Cronbach's α)
자료 분석	정량: 대응표본 t검정, 기술통계, 상관분석 정성: 주제분석(thematic analysis), 사회연결망 분석(SNA: Social Network Analysis)

1. 서론

1.6. 연구의 범위 및 한계

형식적 범위

- 연구 대상: 수도권 2년제 대학 영상디자인 전공 학습자
- 연구 기간: 15주차 정규 교과 과정 전체에 해당
- 수업모형: 연구자가 개발한 생성형 AI 기반 교수-학습 구조 적용
- 연구 설계: 실험집단-통제집단 비교의 준실험설계 및 설계기반연구(DBR) 적용

내용적 범위

- 수업 설계: ADDIE 기반 영상 콘텐츠 제작 중심 단계 구조화
- 이론 적용: 교수자-학습자-AI협업도구 간 상호작용을 ANT 기반 협업 구조로 설정
- 분석 중심: 자기주도학습 역량·협업 기여 인식·교수자 성찰 중심 분석
- 제외 항목: 영상 결과물의 예술성·AI 알고리즘 성능 등 기술적 요소 분석 제외
- 예술성·기술성 중심 결과 해석은 연구 범위에서 제외

연구의 한계 및 제한점

- 수도권 2년제 대학 영상디자인 전공 학습자에 한정, 일반화 제약
- 정의된 기능 범위 내에서만 AI 협업도구 사용, 도구 다양성 확보 어려움
- 델파이 기반 내용 타당성 확보, 반복 실험·장기 검증 미비
- 다양한 전공 및 교육 환경 확장 검증 부족

1. 서론

1.7. 용어의 정의

용어	정의 요약
AI 협업도구 (AI Collaborative Tools)	생성형 AI 기반 도구로, 콘텐츠 제작 전 과정에서 학습자와 교수자의 협업을 지원하는 비인간 행위자
프로젝트 기반 학습 (Project-Based Learning, PBL)	실제 문제 해결과 산출물 제작을 중심으로 한 순환적 학습 전략
영상 콘텐츠 제작 (Video Content Production)	기획, 촬영, 편집, 공유의 전 과정을 포함한 디지털 콘텐츠 생성 활동
자기주도학습 (Self-Directed Learning, SDL)	학습자가 학습 전반을 스스로 계획하고 실행하는 역량
협업 기여 인식 (Perceived Contribution in Collaboration)	협업 과정에서 학습자가 인식하는 자신과 타인의 기여 수준
행위자-연결망 이론 (Actor-Network Theory, ANT)	인간·비인간 행위자 간 상호작용과 연결망을 분석하는 이론

핵심 개념의 명확한 해석과 일관된 분석을 위해
AI 협업도구, PBL, 영상 콘텐츠 제작, 자기주도학습, 협업 기여 인식, 행위자-연결망 이론 정의 설정

2. 이론적 배경 및 선행연구 고찰

2.1 영상 콘텐츠 제작 교육의 정의

- 고등교육은 텍스트 중심 강의실 → 멀티모달 창작 스튜디오로의 전환 요구 증가, 고해상도 장비 및 생성형 AI 편집 도구의 확산
- 학습자는 영상을 지식 표현 도구이자 협업 매개체로 활용 → 디지털 전환에 따른 고등교육 수업 구조의 재구성 필요 (Baek, 2025)

영상 콘텐츠 제작 교육의 개념과 범위

- 영상 콘텐츠 제작 교육은 기획-촬영-편집-공유의 창작 사이클 요구, 스토리보드부터 공유까지 전 과정 수행 시 기술 활용과 스토리텔링 역량 상호 강화 (Kearney & Schuck, 2006)
- 본 연구는 메시지 설계와 시각 언어 처리 포함한 통합적 이해 능력 강조, STEAM, 언어, 사회과 등 다양한 교과로 확장 가능 (Youyou & Kit, 2023)
- 생성형 AI 도구 활용 시 디지털 리터러시 증진 효과 확인 (Baek, 2025)

영상 콘텐츠 제작 교육의 학습 효과와 교육적 가치

핵심 역량	정의 및 특징	학습 효과 요약
창의적·비판적 사고	사회적 이슈를 재구성하고 AI 초안을 비판적으로 재해석	아이디어 탐색, 검증, 구체화를 통해 창의성과 비판적 사고 증진
협업 역량	역할 분담, 책임 공유, 아이디어 발산 및 피드백 활동 중심	공동 작업 수행력 향상, 의사소통 및 팀워크 능력 강화
자기주도학습(SDL)	목표-실행-성찰 루프 반복을 통한 자기조절 학습	학습 주도성 향상, 지속적 성찰 능력 강화
융합 역량	디지털 리터러시, 미디어 이해, 기술 활용의 통합적 요구	통합적 문제 해결 역량 및 융합형 인재로서의 기반 강화
수행평가 대응 역량	결과물·과정·성찰을 모두 반영하는 다면적 평가 구성	학습 과정과 성과를 균형 있게 평가받는 능력 향상

2. 이론적 배경 및 선행연구 고찰

2.2 프로젝트 기반 학습(PBL)과 영상 콘텐츠 제작

프로젝트 기반 학습의 핵심 원리

- PBL은 문제 정의→탐구→해결안 구현→공유·성찰로 구성되는 순환적 학습 구조 기반(Thomas & Brown, 2000).
- 학습자는 실제 과제를 중심으로 창의적 문제 해결, 자기주도 학습, 협업을 경험(Evans et al., 2023).
- 생성형 AI 통합 시 정보 탐색, 아이디어 생성, 피드백 순환을 강화하여 탐구 효율·몰입도 상승(Zheng et al., 2024; Doshi & Hauser, 2024).

핵심 원리	정의 및 적용
실제성 (Authenticity)	사회·문화적 맥락 기반 복합 과제 제시, 문제 정의와 해결 연계
학습자 주도성 (Agency)	목표 설정, 자료 탐색, 전략 수립 자율 수행, 자기주도 루프 형성
반복적 탐구 (Iterative Inquiry)	해결안 초안 제작, 비판적 재구성 반복, 메타인지 강화
협업 (Collaboration)	역할 분담, 상호 피드백, 공동 지식 구성
다면적 평가 (Comprehensive Assessment)	결과물, 기획안, 참여도, 성찰 등 종합적 수행 평가

(Kearney & Schuck, 2006; Baek, 2025; A review of research on PBL, 2021; Evans et al., 2023; Doshi & Hauser, 2024).

2.2.2. 영상 콘텐츠 제작과 PBL

- 영상 제작은 기획→촬영→편집→공유 구조를 갖고, 이는 PBL의 순환 절차와 구조적으로 대응(Youyou & Kit, 2023).
- 결과물 공유와 외부 피드백 분석을 통해 실천적 의미 부여, 학습 동기 및 자기효능감 강화, 학습자는 시청각 표현을 통해 창의성·표현력 발현, 자기주도 동기 상승(Baek, 2025).
- 영상 콘텐츠 제작에서 생성형 AI는 텍스트-영상 변환, 자동 편집 등으로 작업 효율 향상(Zhang & Chang, 2024).
- 생성형 AI와의 협업은 피드백 네트워크 확장, 협업 갈등 완충, 창의적 합의 유도(Evans et al., 2023; Zheng et al., 2024).

2. 이론적 배경 및 선행연구 고찰

2.3. 생성형 AI의 교육적 활용

생성형 AI의 교수-학습 적용 가능성

- 생성형 AI는 아이디어 도출·정교화 과정에서 학습자의 인지적 부담 경감(Zheng et al., 2024; 김진희 외, 2022)
- 생성형 AI는 영상 제작 PBL 단계 별로 기획, 구조화, 합성, 편집 등 통합 지원 가능(Chen, 2024)

용어	정의	주요 구성 요소
아이디어 확장 도구	발산적 사고 촉진을 위한 창의적 아이디어 생성 지원	예시 생성, 수정 루프, 사고 자극
단계별 통합 지원 도구	영상 제작 전 과정에서 다기능 작업 지원	시나리오 구조화, 자료 합성, 자동 편집
맞춤형 튜터 기능	실시간 질의응답과 피드백 제공을 통한 학습 지원	GPT 응답, Copilot 대시보드, 적응형 피드백
협업 중재자 역할	협업 내 정보 정리, 역할 제안, 토의 흐름 조정	역할 분배 조정, 협업 시나리오 제공
자기조절 촉진 기능	전략 반복 조정 유도 통해 자기주도 학습 강화	선택지 설명, 대안 제시, 전략 재구성 유도

(김진희 외, 2022; Chen, 2024; Zheng et al., 2024)

생성형 AI 기반 수업의 한계와 고려사항

용어	정의	주요 구성 요소
사고 깊이 약화	AI 제안 수용으로 탐색적 사고 과정 축소	자동 제안 수용, 사고 생략
정보 신뢰성 문제	AI 생성 정보의 편향 및 왜곡 가능성	편향 자료, 검증 필요, 저작권·윤리 고려
협업 기여 불균형	자동 생성 도구 사용 시 역할 수행 불명확	결과물 중심 참여, 협업 기여 분석 필요
교수자 중재 부족	AI 응답 수용만으로 학습자 수동화 가능성	질문 설계, 리프레이밍, 검증 활동 필요
윤리·보안 쟁점	학습 로그·생성물 수집에 따른 개인정보 위협	데이터 최소화, 암호화, 익명화 기준 필요

(Zheng et al., 2024; 김진희·이현경·조영환, 2022; 고재형·한정엽, 2024; Yuna et al., 2025)

2. 이론적 배경 및 선행연구 고찰

2.4 행위자-연결망 이론(ANT)과 협업 기여 인식 평가

ANT의 이론적 배경과 교육적 적용

- ANT는 인간과 비인간을 대칭적으로 간주하며, 이들이 구성하는 네트워크 재구성 과정을 통해 사회·기술 현상을 분석 (Latour, 2005; Turkkila & Heikkilä, 2025)
- 행위자-연결망 이론에 따르면, 행위자는 능동적 개입력, 번역 수행능력, 네트워크 구축 기여도, 비대칭적 영향력, 실존성, 행위 효과의 추적 가능성을 갖춰야 한다(Fenwick & Edwards, 2017).
- 기술은 독립적 행위자로 기능하며 교사 역할과 학습 흐름에 영향을 미치며, ML 기반 수업에서 AI 도구는 난이도 조정·모듈 추천을 자율적으로 실행 (Sperling, 2022)
- ANT는 중심성, 밀도, 정보 흐름 등 네트워크 지표로 협업을 시각화해 분석 (Turkkila & Heikkilä, 2025)

인간-비인간 행위자의 상호작용과 협업 기여 인식 분석

- 협업 기여 인식은 교수자·학습자·AI 각각의 기여도를 학습자가 자각하는 인지적 과정 (Kim, Lee, & Cho, 2022)
- 교실 장면을 네트워크로 변환해 각 행위자의 연결 중심성을 분석하고, 컴퓨터의 중개 허브 역할 확인 (Turkkila & Heikkilä, 2025)
- AI는 난이도 조정 알고리즘을 실행하고, 교사는 그 결과를 기반으로 학습자 활동을 조정, 정량 데이터와 정성 데이터를 통합해 협업 구조를 분석 (Sperling, 2022)
- 협업 기여 불균형에 대한 성찰을 유도하고 협업 구조를 정밀하게 조정하는 기반 제공 (Turkkila & Heikkilä, 2025)

용어	정의	주요 구성 요소
협업 기여 인식	협업 과정에서 각 행위자의 기여도를 학습자가 인지하는 정도	인간·비인간 기여 항목 통합 평가
협업 구조 분석	인간-비인간 관계망을 통해 협업 번역 과정 정밀 분석	중개 허브 역할 분석, 번역 경로 추적
다중 행위자 루브릭	교수자·학습자·AI 기여 항목을 병렬 구성한 평가 지표	자료 추천, 편집 제안, 요약 등 AI 기여 병렬 배치
혼합 자료 통합 전략	정량(설문·SNA)과 정성(대화 기록·성찰 저널) 자료의 통합 분석	로그 분석, 중심성·밀도 지표, 주제 분석

2. 이론적 배경 및 선행연구 고찰

2.5 ADDIE 기반 AI활용 PBL 수업 설계

- ADDIE 모형은 분석-설계-개발-실행-평가의 5단계로 구성된 체제적 수업 설계 절차. 단계 간 결과물을 순환 환류시키는 구조로 설계 유연성과 적응성을 확보(Molenda, 2003; Branch, 2009).

ADDIE 교수설계 모형의 단계

용어	정의	주요 구성 요소
분석 (Analysis)	문제 정의 및 요구 진단 수행	학습자 특성, 학습 목표, 환경 분석, 제약 요인 파악
설계 (Design)	수업 목표-내용-매체-평가 체계 구성	목표-평가 정렬, 내용 구성, 평가 전략, 매체 계획
개발 (Development)	설계 결과를 구체적 자료로 제작	교수자료, 워크시트, 시청각 매체, 온라인 모듈
실행 (Implementation)	현장 적용 및 상호작용 모니터링	수업 운영, 교수자 관찰, 학습자 반응 수집
평가 (Evaluation)	성과 및 과정 평가로 설계 타당성 검증	형성평가, 총괄평가, 개선 피드백

(Anderson & Shattuck, 2012; 장원철 & 노형준, 2015)

AI 협업도구 기반 수업 설계 적용 방식

- 생성형 AI의 역할을 ADDIE 각 단계에 맞춰 정렬함으로써 설계의 체계성·유연성·민첩성 확보 가능 (Zhang & Chang, 2024)

ADDIE 단계	AI 협업도구 역할	핵심 사례 요약	설계 적용 전략 요약
분석	지식 지원자	선호 기반 자료 추천, 수준별 사례 제공	자동 분석 기반 주제 추천, 개인화 자료 제공
설계	창의 촉진자	스토리보드·스크립트 초안 제안, 비판적 재구성	AI 제안→검토→채택 구조 명시, 역할 병렬 기입
개발	공동 설계자	컨셉트 시각화 자료 초안 생성, 제작 기록 반영	제작 기록 삽입, 인간·비인간 역할 명시
실행	편집 조력자	반복 작업 자동화, 교수자 피드백 삽입	대화 로그 모니터링, 오류 탐지 질문 설계
평가	성찰 촉진자	기여도 요약, 협업 평가 문항 자동 생성	루브릭+AI 로그 연동, 시각화 피드백 활용

(Anderson & Shattuck, 2012; 장원철 & 노형준, 2015; Design-Based Research, 2014; Baek, 2025; Chen, 2024; Evans et al., 2023; Maity & Deroy, 2024; Yuna et al., 2025; Zhang & Chang, 2024; Zheng et al., 2024)

AI 협업도구 지식 지원자·창의 촉진자·성찰 조력자 작동, 모든 판단, 최종 결정은 교수자 수행

2. 이론적 배경 및 선행연구 고찰

2.6. 자기주도학습(SDL)

- SDL은 학습자가 자기 필요를 진단하고 자원을 조직하며, 학습 과정을 스스로 통제하도록 유도하는 통합적 학습 역량 (Thomas, 2000)
- PBL에서 SDL은 실천적 학습을 가능하게 하는 핵심 기반으로 작용 (Kearney & Schuck, 2006)

자기주도학습(Self-Directed Learning)의 개념과 구성요인

구성 요소	핵심 개념 요약	주요 활동 요약
학습 동기	과제 가치 인식과 자기효능감을 통한 내적 추진력 형성	과제 가치 판단, 자기효능감 강화
전략적 계획	자원 조직과 역할 분배를 중심으로 실행 경로 설계	시간 관리, 역할 설정, 자원 배치
자기조절 실행	학습 진행 점검과 전략 보완을 중심으로 행동 조절	이해도 점검, 문제 해결 전략 수정
성찰적 평가	학습 과정 피드백과 다음 학습 반영을 포함한 평가 구조	결과 검토, 전략 재조정, 다음 단계 계획

(Kearney & Schuck, 2006; 고재형 & 한정엽, 2024; 김진희, 이현경, & 조영환, 2022; Evans et al., 2023)

PBL 및 생성형 AI 기반 학습에서 SDL 촉진 가능성

SDL 요소	생성형 AI의 촉진 기제	설계 전략 요소
전략적 계획	AI 기반 자료 추천·사례 제시	실행 계획서 내 AI 제안 반영 항목 설계
자기조절 실행	실시간 오류 진단 및 대안 제시	점검 체크리스트 내 AI 활용 항목 명시
성찰적 평가	기여도 로그 분석·시각화 기반 피드백 제공	루브릭·메타인지 반영 평가표와 AI 로그 연동 설계

(Thomas, 2000; Kearney & Schuck, 2006; 고재형 & 한정엽, 2024; 김진희, 이현경, & 조영환, 2022; Evans, Fischer, & Brindley, 2023; Zhang & Chang, 2024; Anderson & Shattuck, 2012; Hsu & Sandford, 2007; Zheng et al., 2024)

자기주도학습 평가도구의 수정 및 보완 절차

절차 단계	내용 요약	핵심 활동
문헌 분석	SDL 요인 분석 및 AI 맥락 문항 추가	기존 도구 구조 검토, 문항 수정 설계
전문가 델파이	내용타당도 확보 위한 전문가 합의	교육공학 및 PBL 전문가 3회 라운드 설문 진행
파일럿 검증	구조타당도·신뢰도 검증	요인분석, Cronbach's α , 항목별 점검

(Kearney & Schuck, 2006; Hsu & Sandford, 2007; Anderson & Shattuck, 2012; Evans et al., 2023)

2. 이론적 배경 및 선행연구 고찰

2.6.연구의 차별성과 학문적 의의

선행연구 제목	연구자명	주요 내용	한계점 또는 공백	보완 방향
Evaluating an Artificial Intelligence (AI) Model Designed for Education to Identify Its Accuracy: Establishing the Need for Continuous AI Model Updates	Verma N., Sharma A., & Patel R. (2025)	AI 예측 결과와 전문가 평가를 비교하여 모델 정확성·신뢰도 분석	AI를 협업 행위자로 다루지 않음, 교수자-학습자-AI 구조 미분석	AI를 협업 행위자로 정의, 삼자 협업 구조 설계 및 실증
Generative AI enhances individual creativity but reduces the collective diversity of novel content	Doshi T. & Hauser L. (2024)	생성형 AI가 개인 창의성을 증진하나 집단 다양성을 저해할 가능성 제시	교육·협업 관점 실증 데이터 부족	AI-학습자 협업 맥락에서 창의성·협업 기여 종합 분석, 평가도구 개발
Combining social network analysis and actor-network theory into a more comprehensive method to study complex classroom interactions between human and non-human actors	Turkkila L. & Heikkilä M. (2025)	SNA와 ANT를 결합해 인간·비인간 행위자 상호작용 정밀 분석	고등교육 PBL 맥락에서 AI 역할 구체화 부족	ANT 기반 협업 구조 구체화, AI 행위자 역할 명확화
Evaluating an Artificial Intelligence (AI) Model Designed for Education to Identify Its Accuracy	Verma N. 등 (2025)	교수 영상 속 교사 행동을 AI로 분석해 신뢰도 평가	교수·학습 지원 역할 분석 미흡	AI 행위자 관점에서 자기주도·협업 효과 실증
PBL education plan for video content production class based on generative AI technology	Baek J. (2025)	생성형 AI 기반 영상 제작 PBL 수업 설계안 제시	협업 구조·평가 도구·AI 작동 맥락 부재	협업 구조 명확화, 평가 도구 개발 및 실증
Actor-Network Theory and Educational Technology: A Systematic Review	Sperling K. (2023)	K-12 사례를 중심으로 AI 행위자성 및 ANT 연구 동향 분석	고등교육 PBL 적용 미흡	고등교육 PBL 수업에 생성형 AI 협업 행위자 모델 적용
Generative AI and Project-Based Learning: Enhancing Creativity and Collaboration in Higher Education	Zheng L., Xu Y., Li Q., & Wang H. (2024)	AI 도구 활용 방식·기대 효과·협업 방식 탐색	구체적 설계안·평가 도구·협업 기여 분석 부족	AI 협업 기여 평가도구 개발, 교수자-학습자-AI 구조 실증
AI 기반 PBL 영어교수학습 모형 개발	윤광진 (2021)	중등 AI-PBL로 영어능력·정의적 영역 개선	중등 영어 한정·협업 네트워크 분석 미흡	고등교육 확장·ANT 기반 협업 분석 및 평가도구 개발
PBL-SS 프로토타입 개발	한우진 (2022)	프로토타입 적응형 스캐폴딩 감성·협업 피드백 제공	AI 행위자성 분석 미흡 현장 적용·장기효과 검증 부재	AI 행위자성 지표 개발 및 SNA/ANT 기반 분석 협업구조 구현 후 실사용 평가

AI협업도구를 비인간 행위자로 개념화하여 PBL수업에서의 역할 명확화
ANT이론 기반 교수자-학습자-AI협업도구 간 협업 네트워크 구조 실증 분석
AI협업도구 활용 영상 콘텐츠 제작 PBL수업모형 및 평가도구 개발, 실천적·이론적 기반 동시 확보

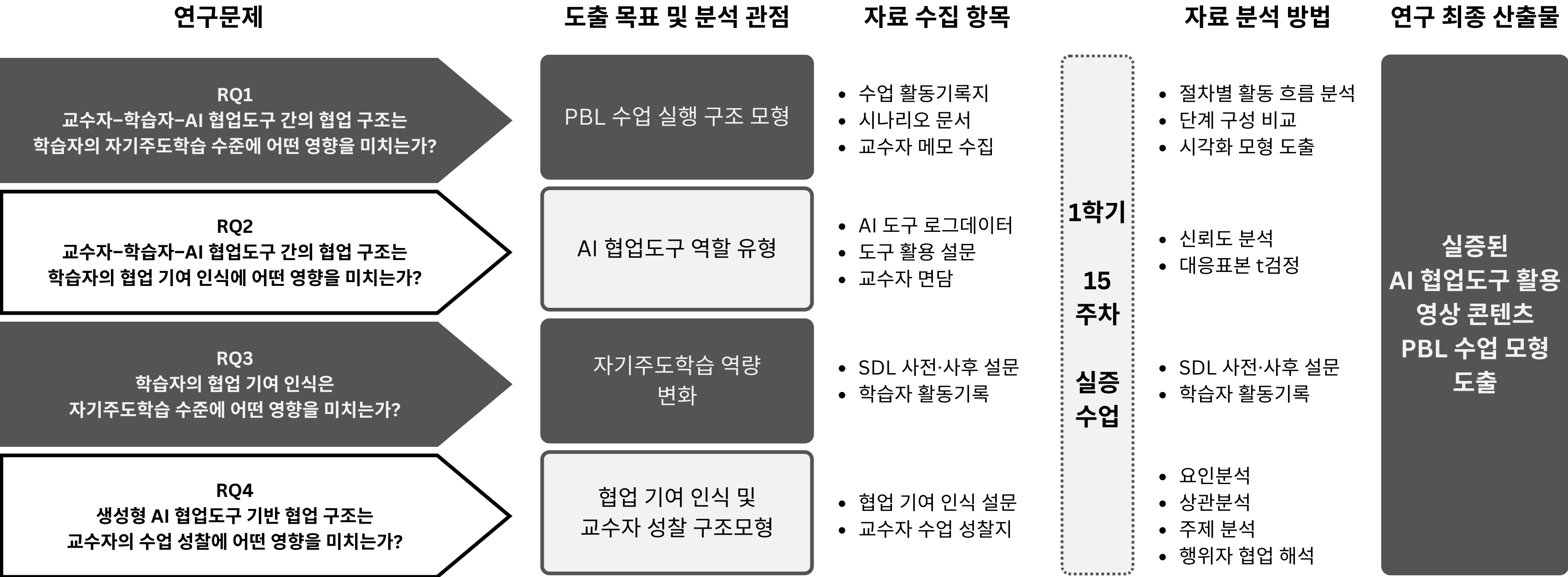
3. 연구모형 및 가설

3.1 연구모형

1장 서론	연구의 배경 및 목적		
	연구의 방법 및 범위		
	연구 필요성 및 목적 도출모델 개발 필요 제기	협업기여 개념 및 ANT 이론 기반 도구 개발 필요성 제기	SDL 촉진과 측정 필요성, 기존 척도의 한계 제시
2장 이론적 배경	ADDIE 기반 AI 협업도구 활용 영상콘텐츠 제작 PBL 교수학습모형 개발	ANT 이론 기반협업기여 평가 도구 개발	ADDIE 기반 자기주도학습 평가도구 개발
	ADDIE 모형, PBL, AI 협업도구 기반 영상교육 이론 탐색	ANT 이론, 인간-비인간 행위자 간 상호작용 이론 고찰	SDL 이론 및 구성요소 분석, 유사 평가도구 검토
	ADDIE 기반 교수학습모형 설계 및 시나리오 개발	협업기여도 평가 문항 설계, ANT 기반 행위자 정의	SDL 평가도구 초안 개발 및 요소 도출
3장 연구 설계	델파이 1라운드 전문가 대상 개방형 설문	델파이 1라운드 전문가 대상개념 구조화 설문	델파이 1라운드 전문가 대상요소 및 구성 설문
	델파이 2라운드 전문가 피드백 및항목 수정	델파이 2라운드 개념 타당화문항 정제	델파이 2라운드 구성 타당성문항 구조 개선
	델파이 3라운드 문항 정교화 및설문지 완성	델파이 3라운드 문항 수렴도 분석 및 도구 확정	델파이 3라운드 전문가 수렴 및 최종 도구 도출
	15주차 AI 협업도구 활용 영상콘텐츠 제작 PBL 교수학습 실시		
4장 연구 결과	모형 적용 수업 실행, 실행 구조 및 수업 효과 분석	설문 실시, 협업기여도 인식 변화 정량 분석, ANT 기반 네트워크 시각화	SDL 변화 정량 분석, 실험집단-통제집단 비교
5장 결론	수업모형의 교육적 의의 및 실천 가능성 제시	협업구조 해석, 행위자별 기여 분석, 도구 활용 시사점 제시	SDL 도구의 활용방안 및 향후 연구 제언

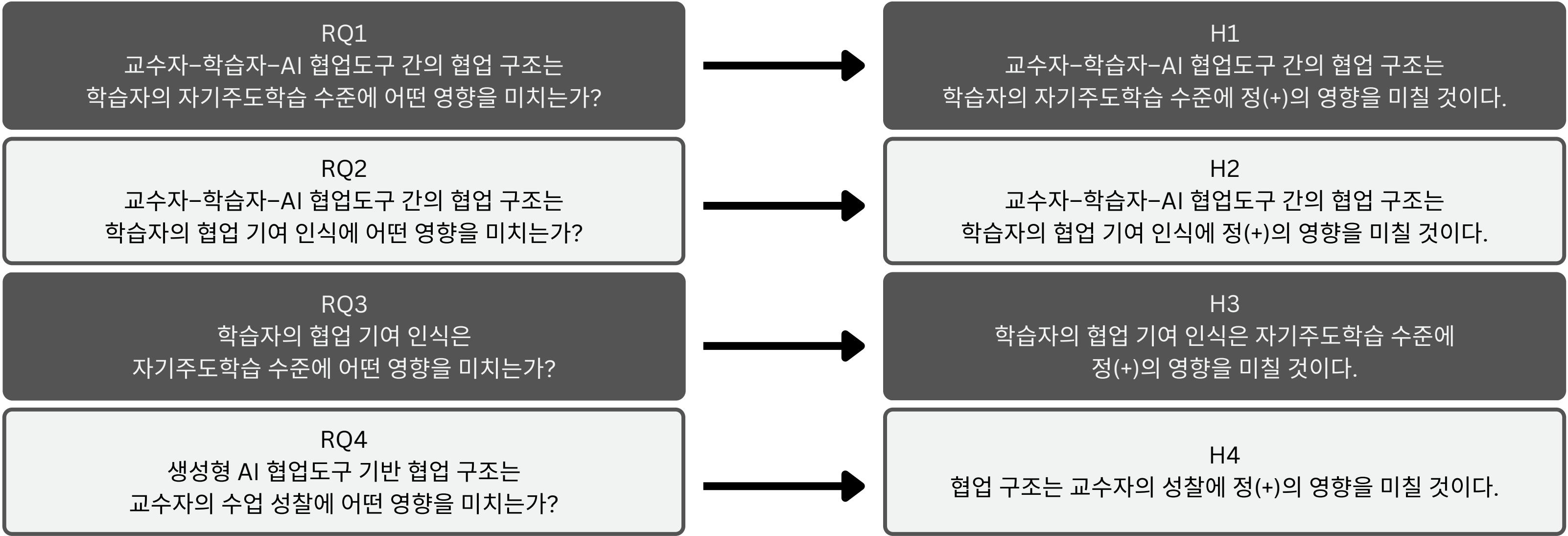
3. 연구모형 및 가설

연구의 개념 흐름도



3. 연구모형 및 가설

3.2 연구가설



4. 연구설계

4.1. ADDIE 기반 연구 설계

4.1.1 분석 (Analysis)

연구 단계	세부 단계	내용
분석 (Analysis)	학습자 요구 분석	학습자의 생성형 AI 활용 능력, 영상 콘텐츠 제작 경험, 자기주도학습 역량 등 현재 수준과 요구사항을 파악하여 맞춤형 수업 설계의 기초 자료로 활용
	교수자 및 교육 환경 조사	교수자의 PBL 및 AI 도구 활용 역량, 교육 현장 내 기술 및 인프라 수준, 수업 운영상의 제약과 지원 현황을 조사하여 수업 설계에 반영
	수업 목표 및 핵심 역량 도출	영상 콘텐츠 제작과 PBL 수업의 교육 목표를 구체화하고, 생성형 AI 협업도구의 역할과 학습자 자기주도성, 협업 능력 등 주요 역량을 명확히 설정
	교수자-학습자-AI 협업 구조 분석	행위자-연결망 이론(ANT)을 적용해 교수자, 학습자, AI 협업도구 간의 협업 구조를 분석하여 수업 모형의 이론적 근거 마련

학습자와 교수자의 특성, 요구, 역량 조사, 생성형 AI 협업도구 활용 현황과 PBL 수업 특성 파악 과정.
교육 환경과 기술 조건 분석, ANT 이론 관점에서 교수자-학습자-AI 협업 구조 양상 구체적 탐색 포함.

4.1.2 설계 (Design)

연구 단계	세부 단계	내용
설계 (Design)	학습 목표 및 핵심 역량 설정	분석 결과를 바탕으로 구체적인 학습 목표와 창의성, 협업, 자기주도성 등 핵심 역량 도출
	AI 협업도구 역할 및 적용 시점 설계	생성형 AI의 기능과 수업 내 개입 단계(기획, 제작, 피드백 등) 명확화
	PBL 활동 및 평가 체계 구상	주제 선정, 역할 분담, 산출물 제작, 자기 및 동료 평가 포함한 활동과 평가 계획 수립
	교수자 및 AI 중재자 역할 정의	교수자와 AI의 역할 분담과 상호작용 방식 설계

분석 결과를 바탕으로 학습 목표 구체화, 생성형 AI 역할과 개입 시점 정의, 프로젝트 기반 학습 활동 및 평가 체계 설계,
교수자·학습자·AI 협업 구조와 상호작용 모델 구체화로 실행 준비 완료

4. 연구설계

4.2. ADDIE 기반 연구 설계

4.1.3 개발 (Development)

연구 단계	세부 단계	내용
개발 (Development)	교수-학습 자료 개발	교수자와 학습자가 사용할 수업 안내서, 활동지, 평가 루브릭 등 교수-학습 지원 자료를 개발
	AI 협업도구 설계	생성형 AI 협업도구의 기능 및 역할 정의, 사용 프로세스 설계, 프롬프트 및 인터페이스 개발
	자기주도학습 평가 도구 조정	기존 자기주도학습 평가 도구를 연구 맥락에 맞게 조정 및 수정, 설문 문항 개발
	타당화 및 예비 테스트	전문가 자문과 예비 조사를 통해 개발된 도구 및 자료의 내용 타당성과 실용성 검증

교수학습 자료, AI 협업도구, 평가 도구를 구체적으로 설계하고 제작하는 과정
개발된 자료와 도구는 전문가 검토 및 예비 적용을 통해 타당성과 신뢰도 검증

4.1.4 실행 (Implementation)

연구 단계	세부 단계	내용
실행 (Implementation)	수업 운영	설계·개발한 AI 협업도구와 교수학습 자료 활용 영상 콘텐츠 제작 기반 PBL 수업 진행
	협업 구조 작동	교수자, 학습자, AI 협업도구 간 상호작용 실시간 모니터링 및 협업 환경 지원
	문제 해결 지원	AI 협업도구가 창작, 편집, 피드백 과정 문제 해결 보조 역할 수행
	데이터 수집	학습자 활동, AI 활용, 협업 기여도 데이터 체계적 기록
	교수자 피드백 제공	데이터 기반 맞춤형 피드백과 중재 통해 수업 질 향상

AI 협업도구와 교수학습 자료를 실제 PBL 수업에 적용하여 협업과 상호작용을 촉진
학습 활동 데이터를 수집·분석해 피드백과 중재를 통해 수업과 학습 효과를 개선

4. 연구설계

4.1. ADDIE 기반 연구 설계

4.1.5 평가 (Evaluation)

연구 단계	세부 단계	내용
평가 (Evaluation)	산출물 평가	최종 결과물 완성도, 창의성, 협업 기여도, AI 활용 정도 정량적·정성적으로 평가
	자기주도성 평가	학습자의 계획, 실행, 성찰 역량 및 자기조절 능력 측정
	협업 과정 평가	팀워크, 역할 분담, 의사소통, 상호작용 빈도 등 협업 질 평가
	AI 협업도구 활용 평가	AI 도구 사용 빈도, 효과성, 학습 보조 역할 분석
	피드백 제공	학습자 및 교수자에게 개별 맞춤 피드백 전달
	수업 및 도구 개선	평가 결과 바탕으로 수업 설계 및 AI 도구 개선 계획 수립
	지속적 모니터링	과정 전반에서 학습 동향과 성과 지속적으로 추적 및 기록

**학습자의 산출물과 학습 과정을 종합적으로 분석하는 과정.
수행평가, 과정평가 바탕 맞춤형 피드백 제공, 평가 결과 수업과 도구 개선 반영 학습 효과 극대화**

4.2. 연구대상 및 표집전략

- **연구 대상:** 수도권 2년제 대학 영상디자인 전공 재학생 40명(2개 분반)을 대상으로 설정
- **표집 전략:** 실험군(생성형 AI 통합 PBL)과 통제군(일반 PBL)으로 나누어 사전-사후 비교 분석을 실시

4. 연구설계

4.3. 자료 수집 도구 및 개발 및 타당화 절차

개발 항목	설명	개발 절차	기대 효과
자기주도학습 평가 도구	학습자의 자기주도학습 역량을 측정하는 설문지 및 평가문항 개발	1. 문헌 조사 및 기존 도구 분석 2. 평가 문항 초안 개발 3. 전문가 델파이 기법 3라운드 실시 4. 예비 조사 및 문항 수정 5. 본 조사 및 신뢰·타당도 검증	평가 도구 신뢰도 및 타당도 강화, 전문가 의견 반영
협업 기여 인식 평가 도구	교수자-학습자-AI 협업 참여도 및 역할 인식 평가 문항 개발	1. 관련 이론 및 선행연구 검토 2. 평가 문항 초안 작성 3. 전문가 델파이 기법 3라운드 실시 4. 예비 조사 및 문항 보완 5. 본 조사 및 통계적 검증	협업 평가 객관성 확보, 실제 협업 상황 반영
AI 협업도구 설계	수업 내 생성형 AI 도구 활용 방안 및 협업구조 설계, 타당성 검증	1. AI 도구 기능 및 적용 사례 분석 2. AI 활용 설계 초안 작성 3. 전문가 델파이 기법 3라운드 실시 4. 현장 테스트 및 수정 5. 최종 적용 및 평가	AI 활용 극대화 및 맞춤형 상호작용 지원
교수자의 수업 성찰 도구	교수자 인식, 중재 전략, 협업 구조 성찰 수집 도구	1. 성찰 요소 도출 2. 문항 설계 3. 전문가 델파이 기법 3라운드 실시 4. 파일럿 적용 5. 최종 확정	교수자 행위자 인식 및 역할 변화 분석, 교수자 반성적 실천, 수업 조정 전략 도출

PBL 수업 운영과 평가를 위한 평가 도구를 개발
문헌 조사, 전문가 델파이 3라운드, 예비 및 본 조사를 통해 신뢰도와 타당도를 확보
맞춤형 평가 도구와 AI 협업 설계를 제공해 수업 질과 학습 효과 향상에 기여

4. 연구설계

4.4. 자료 수집 및 분석 절차

- 사전 : 수업 시작 전 SDL 척도 조사·협업 기여 인식 설문·반구조화 면담·초기 ANT 네트워크 매핑
- 중간 : 7-8주차 중간점검 시 단축형 SDL·협업 설문·AI 사용 로그 수집·교수자 성찰일지 작성·형성평가 지표 산출
- 사후 : 수업 종료 직후 사후 SDL·협업 설문·학습자 별 대화록 수집·성찰일지·산출물 루브릭 채점·대응표본 t검정·ANCOVA
- 도구 통합분석 : 시계열 설문·로그·질적 일지 통합 데이터베이스 구축·삼각검증·경로분석·사회연결망분석

구분	자료 수집 시점	수집 자료	수집 방법	분석 방법
사전 (Pre)	수업 시작 전 (1주차 전)	자기주도학습(SDL) 설문 협업 기여 인식 설문 반구조화 면담 녹취록 초기 ANT 네트워크 스케치	온라인 설문지 배포 개별/소그룹 면담 협업 구조 워크숍	기술통계 기초 대응표본 t-검정 준비 네트워크 지표(중심성·밀도) 산출
중간 (Mid)	중간 점검 주차 (7-8주차)	중간 SDL·협업 인식 설문 AI 사용 로그 교수자 주간 성찰일지	온라인 설문 LMS 로그 자동 수집 교수자 작성 일지	주제 분석 중간 SNA(네트워크 중심성·밀도 비교)
사후 (Post)	수업 종료 직후 (15주차)	사후 SDL·협업 기여 설문 학습자 별 대화 녹취록 최종 성찰일지 산출물 루브릭 채점표	온라인 설문 녹취·전사 성찰일지 수집 루브릭 평가	대응표본 t-검정·ANCOVA·회귀분석 SNA 전·후 비교·시각화
도구 통합분석 (Integration)	사후 분석 완료 후	사전·중간·사후 설문·로그·성찰 데이터 통합본	참여자 ID 기반 데이터 매칭	삼각검증(양적·정성·SNA 결과 교차) 경로분석·네트워크 모델링

정량자료: SDL·협업 인식 설문 응답, 네트워크 중심성·밀도 지표

정성자료: 면담·팀 대화 녹취록, 교수자·학습자 성찰일지

혼합분석 통합자료: 설문·전사·성찰 데이터를 ID 매칭 삼각검증

5. 예상결과 및 기대효과

5.1 연구결과 도출방향

AI협업도구 활용 영상 콘텐츠 제작 PBL 수업 모형이 학습자의 자기주도성과 협업 인식을 향상시키고, 교수자-학습자-AI 간 협업 구조 정립에 기여

연구 가설	측정 도구	예상 결과	기대 기여
H1 교수자-학습자-AI 협업도구 간의 협업 구조는 학습자의 자기주도학습 수준에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	교수자-학습자-AI 협업 구조 평가 척도 자기주도학습 역량 평가 도구	협업 구조가 강화될수록 학습자의 자기주도학습 수준이 유의미하게 향상됨	AI 기반 협업 환경에서 자기주도학습 촉진 구조 규명 및 교육적 설계 방향 제시
H2 교수자-학습자-AI 협업도구 간의 협업 구조는 학습자의 협업 기여 인식에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	협업 기여 인식 평가 척도 협업 구조 측정 도구	협업구조 내 상호작용이 활발할수록 학습자의 협업 기여 인식이 높아짐	협업 환경 설계 시 학습자의 참여 동기와 기여 인식 증진 전략 제안
H3 학습자의 협업 기여 인식은 자기주도학습 수준에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	협업 기여 인식 평가 도구 자기주도학습 역량 평가 도구	협업 기여 인식이 높을수록 자기주도학습 역량도 향상됨	협업 참여 인식 강화가 학습자 자기주도성 증진에 미치는 영향 규명
H4 협업 구조는 교수자의 성찰에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	협업 구조 평가 척도 교수자 성찰 평가 도구	협업 구조 내 활발한 상호작용이 교수자의 수업 성찰을 촉진함	AI 협업 환경에서 교수자의 교육 실천 개선 및 자기성찰 촉진 방안 마련

5.2 기대 효과

실천적 적용 가능성

- AI협업도구 활용 영상 콘텐츠 제작 PBL 수업 설계 지침 제시
- 기획→촬영→편집 전 과정 피드백·평가 도구 제공
- PBL의 교수자-학습자 구조적 어려움 해소, 실행 안정성, 교육적 완성도 제고

학문적 기여

- ADDIE 교수설계 모형과 ANT 융합 AI 협업 PBL 이론 모델 제안
- 교수자-학습자-AI협업도구 네트워크 구조의 정량·정성 실증 분석
- 협업 기여 인식 및 자기주도학습 평가 척도 개발·검증

6. 참고문헌

보고서 (Reports)

- Condcliffe, B. (2017). Project-Based Learning: A Literature Review (MDRC Working Paper). MDRC.
- 교육부. (2023). 디지털 기반 교육혁신 방안 (pp. 1-46). 교육부.
- Thomas, J. W., & Brown, M. (2000). A Review of Research on Project-Based Learning (Autodesk Foundation Technical Report). Autodesk Foundation.

학술논문 (Journal Articles)

- Baek, J. (2025). PBL education plan for video content production class based on generative AI technology. 한국교육미디어학회지, 4(1), 1-25.
- Doshi, T., & Hauser, L. (2024). Generative AI enhances individual creativity but reduces the collective diversity of novel content. Proceedings of CHI 2024, 1-19.
- Evans, L., Fischer, M., & Brindley, S. (2023). Combining social network analysis and actor-network theory into a more comprehensive method to study complex classroom interactions between human and non-human actors. British Journal of Educational Technology, 54(2), 589-607.
- Geum, H. (금혜진). (2019). 대학교수들이 인식하는 PBL 수업운영의 난관 탐색. 디지털융복합연구, 17(10), 77-84.
- Go, J., & Han, J. (고재형 & 한정엽). (2024). 생성형 AI 기술기반 영상제작 수업을 위한 PBL 교육방안 - 영상제작 프로세스를 중심으로-. 한국공간디자인학회논문집, 19(7), 621-628.
- Hafeez, M., & Slimani, R. (2022). Challenges and research gap in project-based learning - A review. International Journal of Educational Research, 115, 1-14.
- Kearney, M., & Schuck, S. (2006). Learners as producers: Using project-based learning to enhance meaningful learning through digital video production. Learning, Media and Technology, 31(3), 257-270.
- Kim, J., Lee, H., & Cho, Y. H. (2022). Learning design to support student-AI collaboration: Perspectives of leading teachers for AI in education. Education and Information Technologies, 27(5), 6069-6104.
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. Performance Improvement, 42(5), 34-36.
- Sperling, K. (2022). Machine (network) learning in K-12 classrooms: Exploring the state of the actual with Actor-Network Theory. Learning, Culture and Social Interaction, 34, 1-20.
- Tripp, S. D., & Bichelmeyer, B. A. (1990). Rapid prototyping: An alternative instructional design strategy. Educational Technology Research and Development, 38(1), 31-44.
- Youyou, L., & Kit, A. C. (2023). Practical research on project-based learning (PBL) in film and television production in Xiamen vocational education. Journal of Advanced Zoology, 44, 1-11.
- Zheng, C., Yuan, K., Guo, B., Hadi Mogavi, R., Peng, Z., Ma, S., & Ma, X. (2024). Charting the future of AI in project-based learning: A co-design exploration with students. In Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-19).

도서 (Books)

- Branch, R. M. (2009). Instructional design: The ADDIE approach. Springer.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2005). The systematic design of instruction (7th ed.). Pearson.
- Fenwick, T. J., & Edwards, R. (2017). Actor-network theory in education (2nd ed.). Routledge.
- Gagné, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1992). Principles of instructional design (4th ed.). Harcourt Brace.
- Knowles, M. S. (1975). Self-directed learning: A guide for learners and teachers. Cambridge Adult Education.
- Larmer, J., Mergendoller, J. R., & Boss, S. (2015). Project-Based Learning for 21st Century Success. ASCD.
- Morrison, G. R., Ross, S. M., Kalman, H. K., & Kemp, J. E. (2019). Designing effective instruction (8th ed.). Wiley.
- Romiszowski, A. J. (1984). Producing instructional systems. Kogan Page.

학위논문

- 윤광진. (2021). AI를 활용한 PBL 기반의 영어교수학습 모형 개발 (국내박사학위논문). 아주대학교, 경기도.
- 한우진. (2022). 인공지능을 활용한 대학생용 PBL 지원시스템(PBL-SS) 프로토타입 개발 (국내박사학위논문). 부산대학교 대학원, 부산.

감사합니다.