

컴퓨터교육학회 논문지 2026년 제29권 제5호
<https://doi.org/10.32431/kace.2026.29.5.012>



IB 학습자상 ‘탐구하는 사람’을 중심으로 한 인공지능 챗봇 기반 교수·학습 설계 및 효과 분석*

An Analysis of the Design and Effects of AI Chatbot-Based Instruction Focused on the IB Learner Profile ‘Inquirer’

강재형[†] · 박찬정^{††}

Jae Hyeong Kang[†] · Chan Jung Park^{††}

요약

최근 국내에서는 2019년 공교육에 IB 프로그램이 도입된 이후, 다수의 사·도 교육청에서 이를 주요 정책 과제로 설정하며 확산되고 있다. 이러한 흐름 속에서 본 연구는 IB 학습자상을 교육적 가치 선언에 머무르지 않고 교수·학습 설계와 수업 실행의 조직 원리로 구체화하고, 그 적용 효과를 실증적으로 검증하는 데 목적이 있다. 문헌 분석과 전문가 델파이 조사를 통해 설계 체계의 타당성을 확보하고, ‘탐구하는 사람’을 중심으로 단계적 피드백 AI 챗봇을 구현하여 IB MYP Science 수업에 적용하였다. 그 결과 학습 성취와 탐구 수행에서 유의미한 향상과 피드백 수용 양상의 차이가 확인되었다. 본 연구는 IB 학습자상을 수업 설계의 실천적 준거로 확장하고, AI 챗봇을 통해 탐구 중심 IB 교육의 디지털 구현 가능성을 제시한다.

주제어 IB 학습자상, 교수·학습 설계, AI 기반 피드백, AI 챗봇, IB MYP

ABSTRACT

Since the introduction of the International Baccalaureate (IB) program into South Korea’s public education system in 2019, numerous regional offices of education have adopted it as a primary policy agenda, leading to its rapid expansion. In this context, this study aims to move beyond treating the IB Learner Profile merely as a declaration of educational values and instead operationalizes it as a foundational organizational principle for instructional design and classroom practice, empirically verifying its effectiveness. The validity of the design framework was established through literature review and expert Delphi surveys. Based on this framework, a stepwise feedback AI chatbot centered on the ‘Inquirers’ profile was developed and implemented in IB MYP Science classes. The results demonstrated significant improvements in academic achievement and inquiry performance, along with distinct variations in feedback acceptance patterns. This study extends the utility of the IB Learner Profile as a practical criterion for instructional design and demonstrates the potential for digital implementation of inquiry-based IB education through AI chatbot technology.

Keywords IB Learner Profile, Instructional Design, AI-Based Feedback, AI Chatbot, IB MYP

†정회원 제주특별자치도교육청 중고등학교 교사
 ††정회원 제주대학교 사범대학 컴퓨터교육과 교수 (교신저자)
 논문투고 2026년 02월 10일
 심사완료 2026년 03월 18일
 게재확정 2026년 04월 02일
 발행일자 2026년 05월 29일

* 본 논문은 제1저자의 제주대학교 교육대학원 석사학위 논문 일부를 발췌하여 요약, 정리한 것임.

1. 서론

국제 바칼로레아(IB)는 탐구심과 지식, 배려심을 갖춘 청소년 양성을 목표로 교과 간 연계를 강조한 통합적 교육 프로그램을 설계하고 있으며[1], 이러한 교육 목표는 탐구하는 사람을 포함한 10가지 자질의 IB 학습자상을 통해 구체화된다[1]. IB 학습자상은 지식과 기능뿐 아니라 학습자의 전인적 성장을 지향하는 IB 교육의 핵심 철학으로 기능한다[1].

최근 국내에서도 2019년 이후 다수의 시·도 교육청이 IB 프로그램을 주요 정책 과제로 도입하며 학생 중심 탐구 수업으로의 전환을 추진하고 있다[2]. 그러나 이러한 정책적 확산에 비해, IB 학습자상이 실제 교실 수업에서 교수·학습 설계의 기준으로 어떻게 구현되고 있는지에 대한 실증적 연구는 충분히 축적되지 못한 상황이다.

국내 선행 연구를 살펴보면, IB 관련 연구는 제도 도입이나 교육과정 비교 등 구조적 차원에 집중되어 있으며[3], 교실 수업 맥락에서 IB 학습자상을 수업 목표 설정, 학습 활동 구성, 교사의 개입 방식, 평가와 성찰 과정에 구체적으로 적용한 연구는 제한적이다. 이러한 한계는 해외 연구에서도 유사하게 지적된다. Wells는 IB 학습자상이 교실 계시물이나 단편적 활동 사례로 제시될 뿐, 수업 목표와 평가를 조직하는 설계 원리로 기능하지 못한다고 분석하였으며[4], Ryan 등은 교사들이 IB 학습자상의 중요성은 인식하고 있으나 이를 수업 설계와 평가에 연관되게 통합하는 방식에는 차이가 크다고 보고하였다[5]. Mukazhanova 역시 교사들이 IB 학습자상의 교육적 가치에는 공감하지만 이를 교과 목표, 학습 활동, 평가 기준과 체계적으로 연계하는 데 어려움을 겪고 있다고 지적하였고[6], van Oord는 IB 학습자상이 구체적인 교수·학습 방법으로 전이되지 않을 경우, 선언적 이상에 머무를 위험이 있다고 경고하였다[7].

최근 AI 기반 수업 환경에서도 Lominé 등은 AI가 교수·학습 기술을 보조하는 데에는 기여할 수 있으나, IB가 지향하는 가치·성향 중심의 교육철학을 설계 차원에서 자동으로 반영하지는 못한다고 지적하며 명확한 교수·학습 설계 원리의 필요성을 시사하였다[8]. 이에 본 연구는 IB 학습자상을 교수·학습 설계와 수업 실행을 조직하는 핵심 기준으로 구체화하고, 이를 실제 교실 수업 맥락에 적용하여 그 효과를 검증하고자 하였다.

이를 위해 문헌 분석을 통해 IB 학습자상 10개 속성의 핵심 개념을 도출하고, 이를 탐구 기반 학습, 문제 기반 학습, 발견학습, 구성주의, 협력 학습, 서비스 학습, 전환 학습 등 주요 교수·학습 이론과 연계한 ‘IB 학습자상 속성-교육학 이론-교수·학습 전략’ 대응 체계를 구축한다. 이후 IB 교육 실무 경험을 지닌 전문가 12인을 대상으로 2차 델파이 조사를 실시하여 설계안의 타당성을 검증한다.

수업 적용 단계에서는 ‘탐구하는 사람’을 중심 속성으로 선정하고, 질문 생성-탐색-재구성으로 이어지는 탐구 순환 구조를 반영한 단계적 피드백 AI 챗봇을 구현하여 중학교 IB MYP Science 수업에 적용한다. 동일한 교수·학습 방법

과 AI 챗봇을 학습자 성향 수준이 상이한 두 집단에 적용한 결과, 사전·사후 과제 분석과 설문을 통해 학습 성취와 탐구 수행 영역에서 통계적으로 유의미성을 분석한다.

이와 같은 검증을 통해 IB 학습자상 기반 교수·학습 설계가 실제 교실 수업에서 실천적 준거로 기능할 수 있음을 보여주고, AI 챗봇을 활용한 탐구 중심 IB 교육의 디지털 구현 가능성을 제시하고자 한다.

결국 본 연구에서는 국내외 선행 연구의 한계점을 극복하고자 IB 학습자상 10개 속성의 핵심 개념을 도출하고 이를 주요 교수·학습 이론과 연결한 ‘학습자상-교육학 이론-교수·학습 전략’ 대응 체계를 구축한다. 이후 델파이 검증을 통해 설계 타당성을 확보하고, ‘탐구하는 사람’ 학습자상을 기반으로 탐구 순환 구조의 AI 챗봇을 구현하여 실제 수업에 적용함으로써 IB 학습자상을 수업 설계와 실행의 기술적·실천적 기준으로 구현한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 이론적 배경으로서 IB 프로그램의 교육 철학과 목표, IB 학습자상의 개념과 의미를 고찰하고, 이를 뒷받침하는 관련 교수·학습 이론을 제시한다. 3장에서는 IB 학습자상을 교수·학습 설계의 핵심 기준으로 구체화하고, 이를 실제 교실 수업 맥락에 적용 가능한 교수·학습 방법으로 설계하는 과정을 다룬다. 4장에서는 IB 학습자상 기반 교수·학습 방법을 실제 수업에 적용한 구체적인 절차를 제시하며, AI 챗봇 개발을 포함한 구현 과정을 설명한다. 5장에서는 설계안의 타당성을 전문가 합의의 통해 검증하고 수업 적용 결과를 분석하며, 6장에서 교육적 시사점과 후속 연구 과제를 제시하여 결론을 맺는다.

2. 연구 배경

2.1 IB 학습자상

IB 프로그램은 더 나은 평화로운 세상을 구현하고자 하는 교육 이념을 바탕으로, 학습자가 복잡한 세계를 이해하고 책임 있게 행동할 수 있는 역량을 기르는 것을 목표로 한다[9]. 이를 위해 학문적·문화적 경계를 넘는 통합적 학습 경험을 제공하며, 국제적 소양을 핵심 개념으로 삼아 다양한 문화와 관점을 존중하고 세계의 주요 쟁점을 탐구하도록 한다.

또한 다언어 학습과 공동체 참여, 의미 있는 행동을 강조하여 인식과 이해를 실제 삶의 책임 있는 실천으로 확장하도록 지원한다. 이러한 철학은 DP, PYP, MYP, CP로 이어지는 연속적 교육 체계에 반영되어, 학습자를 평생 학습자로 성장시키고 상호 연결된 세계에 긍정적으로 기여하도록 돕는다[9].

IB 프로그램의 전인적 교육철학은 IB 학습자상을 통해 구체화된다. IB 학습자상은 탐구하는 사람, 지식이 풍부한 사람, 사고하는 사람, 소통하는 사람, 원칙을 지키는 사람, 열린 마음을 지닌 사람, 배려하는 사람, 도전하는 사람, 균형 잡힌 사람, 성찰하는 사람의 10가지 속성으로 구성되며, 학습자의 지식과 기능 발달뿐 아니라 배움에 대한 호기심, 공감 능력, 책임 있는 태도의 형성을 강조한다[9]. 이는 학습

자를 독립적으로 사고하고 행동하는 존재이자 협력을 통해 함께 성장하는 공동체의 구성원으로 발달시키고자 하는 IB 교육의 핵심 방향을 반영한다[9].

IB 학습자상은 초기 초등교육 프로그램에서 학생상으로 도입된 이후, 2005년을 기점으로 모든 IB 프로그램이 공유하는 공통의 교육 목표로 정립되었다[10]. 현재 IB 학습자상은 학교 운영, 교육과정, 교수·학습 활동 전반을 연결하는 핵심 기준으로 기능하며, IB 교육의 철학과 실천을 잇는 이론적 토대를 제공한다[10].

2.2 교수·학습 이론

다양한 교수·학습 이론은 학습자의 성장과 학습 과정을 인지적, 사회적, 정서적 측면에서 설명하며 교수·학습 설계에 중요한 시사점을 제공해 왔다. 본 연구는 IB 학습자상이 지향하는 핵심 자질을 교수·학습 과정에 반영하기 위해, IB 학습자상의 정의를 토대로 관련 교육학 이론을 체계적으로 고찰하고 이를 교수·학습 방법 설계의 관점에서 재구성하고자 하였다. 이를 위해 관련 이론들을 교수·학습 과정에서 강조하는 초점에 따라 탐구 중심 교수·학습, 사회적 상호작용과 협력 학습, 가치·시민성 중심 학습, 전인적 성장과 성찰 학습의 네 범주로 구분하였다.

탐구 중심 교수·학습은 질문 생성, 탐색, 증거 기반 의미 구성을 핵심 요소로 하며, 사회적 상호작용과 협력 학습은 학습자 간 상호작용과 공동의 의미 구성을 중시한다. 가치·시민성 중심 학습은 공동체 참여와 윤리적 판단, 사회적 책임임을 강조하고, 전인적 성장과 성찰 학습은 학습자의 전인적 발달과 지속적인 성장을 핵심으로 한다. 이러한 분류를 바탕으로 본 연구는 IB 학습자상과 연계되는 교수·학습 이론을 범주별로 Table 1과 같이 제시하고, 각 이론의 특징을 교수·학습 설계 관점에서 정리하였다.

Table 1. Theoretical Foundations of Teaching and Learning

Category	Key Teaching & Learning Theories	Core Emphasis & Educational Implications
Inquiry-Based Teaching & Learning	Inquiry-Based Learning (IBL), Discovery Learning, Constructivism, Interdisciplinary Education, Problem-Based Learning (PBL), Thinking Routines	Emphasis on learners' active question generation, exploration of authentic contexts, and subjective meaning-making of knowledge through critical thinking.
Social Interaction & Collaborative Learning	Collaborative Learning, Interaction-Based Learning, Peace Education, Critical Pedagogy, Culturally Responsive Teaching, Multicultural Education	Expansion of learning within socio-cultural contexts through interaction; emphasis on respecting diverse perspectives and co-constructing shared meaning.
Value & Citizenship-Centered Learning	Service Learning, Citizenship Education, Challenge-Based Learning (CBL), Active Learning	Practical learning through community engagement, ethical judgment, and the cultivation of social responsibility to create social value.

Category	Key Teaching & Learning Theories	Core Emphasis & Educational Implications
Holistic Growth & Reflective Learning	Holistic Education, Wellness Education, Self-Directed Learning, Transformative Learning Theory	Integrated consideration of cognitive, emotional, physical, and social development; reconstruction of identity and sustainable change through reflection on experience.

2.3 IB 교육에서 인공지능 기반의 피드백과 성찰

피드백은 교육학 이론의 발전과 궤를 같이하며 단순한 결과 수정을 넘어 학습자의 인지와 동기, 자기조절을 촉진하는 핵심 기제로 진화해 왔다. 초기 행동주의 관점에서의 피드백이 외적 자극에 의한 강화에 집중했다면, 정보처리 이론의 Kulhavy와 Stock은 이를 오류를 점검하고 인지 구조를 재조정하는 과정으로 정의하였다[11]. Nicol과 Macfarlane-Dick은 수행 기준에 대한 인식과 자기조절 역할을 강조하며 피드백을 형성평가의 중추적 구조로 설정하였으며[12], Hattie와 Timperley는 목표와 현 상태 사이의 간극을 메우는 정보 제공 및 미래 지향적인 ‘피드포워드’로 그 개념을 확장하였다[13]. 나아가 Boud 등은 성찰을 통한 질적 변화를[14], Thurlings 등은 의미 구성과 자기 점검의 촉매로서 피드백의 다면적 역할을 강조하였다[15]. 국내 연구 또한 이러한 흐름을 이어받아 피드백을 정의적·사회적 상호작용의 산물로 이해하며 학습자의 수용성에 따른 성취와 동기 향상을 보고하고 있다[16-18].

이러한 피드백의 가치는 IB의 교수·학습 철학과 밀접하게 맞닿아 있다. IB 교육은 ‘탐구-행동-성찰’이 순환적으로 연결되는 구조를 지향하며, 학습자가 독립적 사고와 협력을 통해 복잡한 세계 문제에 대응하는 역량을 갖추도록 지원한다[19]. 특히 성찰은 자신의 탐구 과정과 결론을 비판적으로 점검하여 이해를 심화하는 핵심 과정으로, 이는 자기조절적 학습자로 성장하는 데 필수적이다[19]. 따라서 IB는 평가와 학습의 균형을 중시하며, 정교한 피드백과 성찰 기회 제공을 통해 학습 성과를 지속적으로 개선하고자 한다[19, 20].

최근에는 인공지능(AI) 기술이 도입되면서 피드백의 실현 방식에 혁신적 변화가 나타나고 있다. AI 기반 피드백은 학습 데이터의 분석을 바탕으로 개인별 특성과 맥락에 부합하는 지속적인 상호작용을 가능하게 한다[21]. 이는 거시적 방향 설정부터 미시적 조언에 이르는 다층적 구조를 통해 대화형·과정 중심의 피드백으로 전환을 가속화한다[21]. 특히 생성형 AI와 거대언어모델(LLM)의 등장은 실시간 개인화 조언을 가능케 하여 학습 성과 향상에 유의미한 효과를 거두고 있다[22-24]. 비록 초기 데이터 부족에 따른 ‘콜드 스타트’ 문제와 같은 기술적 한계가 존재하나[25], 이를 인간의 교육적 판단과 결합하거나 초기 상호작용 전략을 정교화함으로써 보완하려는 시도가 이어지고 있다[26, 27]. 결과적으로 AI 기술은 IB가 지향하는 성찰 중심의 탐구 교육을 디지털 환경에서 실질적으로 구현할 수 있는 강력한 도구가 된다.

3. 연구 설계

3.1 연구 절차와 대상

본 연구는 설계 단계와 적용 단계의 두 단계로 구성된다. 첫 번째 단계에서는 IB 학습자상 기반 교수·학습 방법 설계의 내용 타당성을 검증하기 위해 델파이 조사를 실시하며, IB 프로그램 운영 및 수업 설계 경험을 보유한 전문가를 연구 대상으로 선정한다. 연구 참여 전에는 목적과 절차를 안내하고 익명성 및 자발적 참여 원칙에 대한 동의를 받는다.

두 번째 단계에서는 타당성이 검증된 교수·학습 방법을 중학교 정규 교과 수업에 적용하고 그 효과를 분석한다. 이 단계의 연구 대상은 연구 참여에 동의한 학생들로, IB 학습자상 성향 진단과 사전 과제를 통해 집단을 구분하고 초기 성취 수준을 확인한 후 학습 성취 변화와 피드백 수용 양상을 분석한다.

3.2 IB 학습자상 기반의 교수·학습 방법 설계 - 탐구하는 사람 중심으로

본 연구는 IB 학습자상의 속성을 수업 설계에 체계적으로 반영하기 위해 핵심 개념 도출, 관련 교육학 이론 연계, 교수·학습 방법 구체화의 3단계 절차를 적용한다. 먼저 IB 학습자상 공식 문서를 분석해 각 속성의 핵심 개념을 도출하고, 이를 탐구 기반 학습, 문제 기반 학습, 발견학습, 구성주의 등 관련 이론과 연계한다. 이후 교사의 개입 방식, 학습자 활동 흐름, 학습 환경과 피드백 전략을 통합해 실제 수업에 적용 가능한 교수·학습 방법으로 설계한다.

본 연구는 Table 2와 같이 ‘탐구하는 사람’의 학습자상 특성을 호기심, 탐구, 협력으로 규정하고, 이를 교수·학습 설계에 구현하기 위한 이론적 기반으로 탐구 기반 학습과 발견학습을 적용하였다.

Table 2. Theoretical Foundations of Teaching and Learning Method for Inquirer

Core Concepts	Related Theories	Teaching and Learning Approaches
Curiosity, Inquiry, Collaboration	Inquiry-Based Learning, Discovery Learning	- Structuring the inquiry process centered on question generation → exploration → reconstruction - Engaging in active learning activities grounded in real-world contexts - Promoting student-generated questions and participation in both individual and collaborative inquiry

해당 이론들은 학습자를 질문을 생성하고 탐구 과정을 조직하며 의미를 구성하는 주체로 보며, 호기심을 문제 인식의 출발점으로, 탐구를 질문-탐색-재구성의 순환 과정으로 이해한다. 또한 협력은 탐구 전반에서 사고를 확장하고 지식을 공동으로 구성하는 핵심 요소로 작동한다. 이에 따라 본 연구는 탐구 과정을 구조화한 수업 설계, 실제 맥락 기반 문제 제시, 학생 주도적 질문 생성과 개별·협력 탐구를 중심

으로 교수·학습 방법을 구성하여, 학습자가 탐구 전 과정에 능동적으로 참여하고 사고를 심화하도록 지원하였다.

3.3 교수·학습 방법 설계의 타당성 검증 - 탐구하는 사람 중심으로

본 장에서는 IB 학습자상 기반 교수·학습 방법의 타당성과 적용 가능성을 검증하기 위해 Table 3과 같이 IB 교육 실무 경험을 지닌 전문가 12인을 대상으로 델파이 조사를 실시하였다. 문항은 5점 척도로 평가되었으며, 서술형 응답을 통해 명료성, 구체성, 행동 지표 적절성에 대한 의견을 수렴하였다. 자료는 CVR, 합의도, 수렴도, Cronbach's α 기준으로 분석되었고, 엄격한 판단을 통해 설계의 내용 타당성을 확보하였다. 전문가 패널은 교사, 연수 이수자, IBEN, 코디네이터 등으로 구성되었으며, 익명성과 자발성을 보장한 비대면 조사로 절차적 신뢰도를 확보하였다.

Table 3. Delphi Expert Panel Composition

Expert Type	No. of Participants	Areas of Expertise
IB MYP Science Teachers	3	Experience in designing and implementing IB MYP Science curricula and classroom instruction.
IBEC-Certified Teachers	2	Expertise in IB educational philosophy and teaching/learning theories (IBEC: IB Educator Certificate).
IBEN Members	3	Professional expertise in IB programs, conducting workshops and teacher training, and providing program support (IBEN: IB Educator Network).
Experienced MYP Educators & Lecturers	3	Hands-on experience in MYP instruction and conducting professional development (PD) workshops or lectures for teachers.
IB MYP Coordinator	1	Expertise in overall IB program management, coordination, and school-wide implementation.

본 연구는 2차 델파이 절차를 통해 문항의 타당성과 신뢰도를 검증하였다. 1차 라운드에서는 5점 리커트 척도와 서술형 응답을 통해 용어의 모호성, 수업 적용 가능성, 보완 의견을 수집하고 이를 문항 수정의 근거로 활용하였다. 2차 라운드에서는 수정된 문항을 동일 전문가에게 재평정하여 합의 수준을 확인하였다. 평정 자료는 사분위수와 중앙값을 산출하고, CVR, 합의도, 수렴도, Cronbach's α 를 기준으로 내용 타당성, 의견 안정성, 내적 일관성을 종합적으로 검증하여 문항의 수정 또는 유지 여부를 결정하였다.

1차 라운드 델파이 결과, 모든 항목의 중앙값이 5.0으로 나타나 전반적인 전문가 합의 수준이 높았다. CVR 역시 모든 항목에서 기준을 충족해 내용 타당성이 확보되었다. ‘탐구하는 사람’은 개념 명확화가 요구되어 2차 라운드에서 보완 후 재평정을 실시하였다.

2차 라운드는 ‘탐구하는 사람’에 대해 수정된 문항을 동

일한 전문가 패널에게 다시 제시하는 방식으로 실시하였다. 문항 수정은 1차 라운드에서 수집된 서술형 응답을 반영하여 내용을 보완하는 방향으로 이루어졌다. 수정 과정을 거친 2차 라운드의 평정 결과는 모든 항목에서 중앙값은 5.0을 유지하였으며, IQR이 1차 라운드 대비 축소되어 전문가 의견의 집중도가 전반적으로 강화되었다. 특히 ‘탐구하는 사람’은 IQR이 0.00으로 나타나 완전한 상위 합의 상태에 도달하였다.

Table 4와 같이 초기 설계안은 탐구 기반 학습과 발견학습 이론에 근거하여 질문 생성-탐색-재구성으로 이어지는 탐구 순환 구조의 조직, 실제 맥락 기반 문제를 출발점으로 하는 능동적 학습 활동, 그리고 학생 주도적 질문 생성 및 개별·협력 탐구 참여를 핵심 요소로 포함하였다. 이후 델파이 검증 과정에서 전문가들은 탐구 과정에서 교사의 역할이 과도하게 개입될 경우, 학습자의 자율적 탐구가 저해될 수 있음을 지적하였으며, 이에 따라 교사 개입을 최소화하고 열린 질문을 중심으로 한 절제된 안내가 추가적으로 요구되었다.

결론적으로 본 연구에서는 ‘탐구하는 사람’을 위한 교수·학습 설계 방법을 (1) 질문-탐색-재구성 중심의 탐구 구조화, (2) 실제 맥락 기반 문제를 출발점으로 한 능동적 학습 활동, (3) 학생 주도적 질문 생성과 개별 및 협력 탐구 참여, (4) 교사 개입 최소화 및 열린 질문 중심의 절제된 안내로 최종 결정하였다.

본 연구는 학습자의 탐구 사고를 즉각 점검하고 탐구 방향을 스스로 조정하도록 지원하기 위해 AI 챗봇을 활용하였다. 델파이 조사 결과, 호기심과 근거 기반 탐구를 강조하는 ‘탐구하는 사람’을 챗봇 설계의 핵심 학습자상으로 선정하였다. 이에 따라 ‘탐구하는 사람’의 속성이 대화 과정에서 자연스럽게 드러나도록 질문 구성과 피드백 체계를 설계하였다.

본 연구는 IB 학습자상 기반 AI 챗봇 구현을 위해 Magic School AI(MSAI)를 플랫폼으로 선정하였다. MSAI는 교사를 위한 웹 기반 생성형 AI 교육 플랫폼으로, 별도 로그인 없이 학습 자료 설계와 맞춤형 지원이 가능한 구조를 갖춘다[28]. ChatGPT API 기반 챗봇과 비교할 때, MSAI는 비용 부담과 계정·로그 관리 문제를 최소화하고 교사 중심의 수업 맥락 내 활용이 용이하다는 장점을 지닌다[29]. 또한 선행 연구에 따르면 MSAI 활용 수업은 학생의 참여도와 학업 성취를 유의미하게 향상시키고[30, 31], 과학적 논증과 성찰적 사고를 지원하는 효과가 확인되었다[32].

본 연구의 IB 학습자상 기반 AI 챗봇은 ‘탐구하는 사람’을 중심으로 네 가지 구현 원리에 따라 설계되었다. 첫째, 질문-탐색-재구성-확장 질문으로 이어지는 탐구 순환 구조를 챗봇 대화 단계에 반영하여 증거 기반 탐구가 반복되도록 구현하였다. 둘째, 학습자가 선택한 실제 맥락의 문제를 수업 전 과정에서 유지하도록 설계해 탐구가 지속적 분석과 적용으로 확장되도록 하였다. 셋째, 챗봇은 정답 제공자가 아닌 조력자로 기능하며, 재질문과 간접 힌트를 통해 학생 주도적 탐구 참여를 강화하였다. 넷째, 챗봇의 안내를 최소화하고 개방형 질문과 단계적 힌트를 중심으로 사고를 촉진하도록 설계하였다. 또한 한 번에 한 가지 요청만 제시하는 대화 규칙을 적용하여 학습자가 스스로 해결 과정을 구성하도록 지원하였다.

학습자는 실제 맥락의 문제를 선택해 탐구 전 과정에서 유지하며, 증거 기반 해석과 재구성을 반복한다. 챗봇은 정답 제시를 제한하고 재질문·단계적 힌트를 제공하는 조력자로 기능해 학생 주도적 탐구를 강화한다. Table 5와 같이 개념 설명 중심의 기존 AI 튜터와 달리, 사고 형성과 확장 과정을 학습의 핵심으로 구조적으로 지원하는 점에서 차별성을 지닌다.

Table 4. Teaching and Learning Methods for Inquirers

Delphi Round	Teaching & Learning Methods
Round 1	- Structuring the inquiry process centered on question generation → exploration → reconstruction - Engaging in active learning activities grounded in real-world contexts - Promoting student-generated questions and participation in both individual and collaborative inquiry
Round 2	- Structuring the inquiry process centered on question generation → exploration → reconstruction - Engaging in active learning activities grounded in real-world contexts - Promoting student-generated questions and participation in both individual and collaborative inquiry - Facilitative Scaffolding: Minimized teacher intervention and restrained guidance centered on open-ended questions

Table 5. Comparison of AI Tutor vs. Inquirer-Based AI Chatbot

Category	AI Tutor	"Inquirer"-Based AI Chatbot
Educational Purpose	Enhancing understanding and compensating for learning gaps	Experiencing inquiry processes and internalizing thinking routines
View of Learning	Learning as a target for explanation and supplementation	Learning as a process of questioning and interpretation
Design Structure	Linear: Diagnosis → Explanation → Practice	Cyclical: Questioning → Exploration → Reconstruction → Extension
Focus of Learning	Accuracy of conceptual understanding	Question generation and evidence-based interpretation
Agent of Questioning	System or curriculum content	The Learner
Learner's Role	Executor of assigned tasks and recipient of feedback	Designer and executor of inquiry
Nature of Feedback	Provision of explanations and error correction	Promotion of thinking and encouragement of subsequent inquiry
Correct Answers	Provided when necessary	Limited; emphasis on claims and evidence

4. AI 챗봇의 구현과 수업 적용

4.1 ‘탐구하는 사람’ 기반 AI 챗봇 구현

Category	AI Tutor	"Inquirer"-Based AI Chatbot
Role of Chatbot	Learning assistant	Inquiry facilitator
Expected Outcomes	Improved understanding and learning efficiency	Inquiry thinking skills and perspective expansion

4.2 ‘탐구하는 사람’ 기반 교수·학습 방법 적용

본 연구에서 개발한 AI 챗봇은 중학교 IB MYP Science Criterion D 수업에 적용되었으며, Figure 1과 같이 사전 과제-챗봇 활용-사후 과제-피드백 설문의 네 단계로 운영되었다. 사전 과제는 태양 활동을 주제로 개념 이해와 사회·환경적 영향 분석을 평가하였고, 이후 동일한 AI 챗봇을 활용해 학생의 사고 확장을 지원하였다. 사후 과제는 일식 현상을 주제로 동일한 구조와 난이도로 구성되었으며, 교사 3인의 루브릭 채점을 통해 평가의 타당성을 확보하였다. 마지막으로 설문을 통해 챗봇 피드백 수용도와 만족도를 조사하였다.

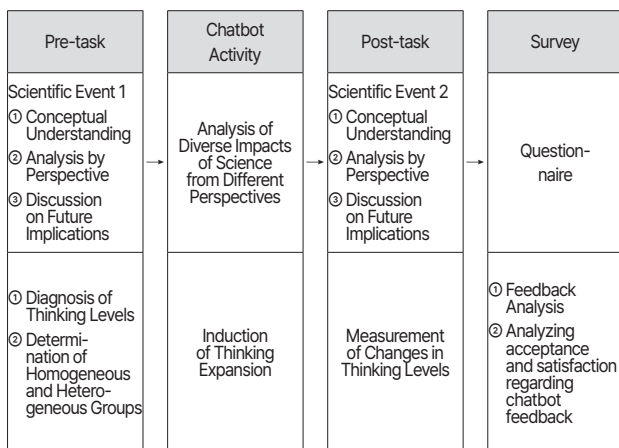


Figure 1. Application Stages for Middle School IB MYP Science Criterion D

본 연구는 IB 학습자상 성향 진단을 위해 10IBLP-I 선행 연구를 참고하여 설문을 구성하고, Table 6과 같이 요인 적재값 0.60 이상 문항만 선별해 10가지 학습자상을 구별하기 위한 총 34문항 중 탐구하는 사람 3문항을 적용하였다[33]. 세 문항의 요인 적재값은 0.64~0.78로 나타나 수렴 타당도 기준을 충족하였으며, 각 문항은 ‘탐구하는 사람’의 서로 다른 핵심 행동 양식을 포괄적으로 반영하도록 구성되어 있다. 응답 편향 완화를 위해 역 문항을 포함하고, 중간값 선택 편향을 줄이기 위해 4점 척도를 사용하였다[34]. 설문 결과를 바탕으로 학생을 ‘탐구하는 사람’ 성향이 높은 집단과 낮은 집단으로 구분하여, AI 챗봇 활용이 학습 성취와 피드백 수용에 미치는 영향을 비교·분석하였다. 연구 대상은 총 60명으로 구성되었으며, 성향 진단 결과에 따라 높은 집단 30명과 낮은 집단 30명으로 구분하였다. 모든 자료는 연구용 식별코드를 기반으로 비식별 처리하여 수집·관리하였으며,

연구 참여자의 개인정보 보호를 위해 성별 등 추가적인 인구 통계학적 정보는 수집하지 않았다.

Table 6. IB Learner Profile Disposition Diagnostic Questionnaire

Learner Profile	Factor Loading	Survey Item
Inquirer	0.71	I obtain information in various ways about a given topic.
	0.64	After learning something new, I seek additional information.
	0.78	I explore new ideas in my learning process.

5. 연구 결과 검증

5.1 분석 절차

자료 분석은 네 가지 측면에서 이루어졌다. 첫째, 사전 과제 점수를 통해 두 집단의 동질성 또는 이질성을 확인하였다. 둘째, 각 집단 내에서 사전 과제 점수와 사후 과제 점수를 대응표본 t-검정으로 분석하여 챗봇 중재의 효과를 확인하였다. 셋째, 두 집단의 향상도(사후 점수-사전 점수) 평균 차이를 독립표본 t-검정으로 비교하여, 학습자상 성향과 챗봇 목표 속성의 정합 정도가 성취 변화 폭에 미치는 영향을 확인하였다. 넷째, 챗봇 피드백에 대한 수용도를 문항별 기술통계와 독립표본 t-검정을 통해 분석하여, 학습자 성향과 피드백 방향성의 정합 정도가 피드백 수용에 미치는 영향을 확인하였다.

모든 검정은 양측 검정으로 수행하였으며, 유의수준은 .05로 설정하였다. 분석 결과 해석에서는 분석 결과의 해석을 위해 평균과 표준편차(M, SD), t 값과 자유도(df), p 값을 포함한 통계적 유의성 지표를 제시하였고, 함께 효과크기(effect size)를 산출하였다. 효과크기는 대응표본의 경우 Cohen's dz를, 독립표본의 경우 Cohen's d를 적용하였으며, 해석 기준은 Cohen(1988)을 따랐다. 통계 검정 및 효과크기 계산은 Python을 활용하여 수행하였다.

5.2 분석 결과

우선, 사전 과제 점수를 통한 집단의 동질성 판단과 관련하여 사전 과제 점수 분석 결과, Table 7과 같이 ‘탐구하는 사람’ 성향이 높은 집단의 평균은 5.03(SD=1.62), 낮은 집단은 4.75(SD=1.57)였다. 분산은 각각 2.62와 2.46이었으며, Levene 검정 결과 $F=0.148$, $p=.702$ 로 등분산이 확인되었다. 제1종 오류 통제를 고려해 Welch 독립표본 t-검정을 적용한 결과 $t(57.6)=1.37$, $p=.176$ 으로 집단 간 차이는 유의하지 않았다. 이는 두 집단이 사전 성취 수준에서 동질함을 의미하며, 이후 성취 변화는 AI 챗봇 활용 효과로 해석 가능함을 시사한다.

Table 7. IB Learner Profile Disposition Diagnostic Questionnaire

Group	Mean	SD	<i>t(df)</i>	<i>p</i>
High-Propensity Learner Group	5.03	1.62	1.37(57.6)	.176
Low-Propensity Learner Group	4.75	1.57		

둘째, 집단 내 사전·사후 성취도 분석 결과, Table 8과 같이 ‘탐구하는 사람’ 성향이 높은 집단은 사전 평균 5.23에서 사후 6.50으로 향상되었으며, $t(29)=8.38$, $p<.001$ 로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 효과크기 $d_z=1.53$ 으로 큰 효과에 해당한다. 성향이 낮은 집단 역시 사전 4.63에서 사후 5.30으로 증가하여 $t(29)=4.13$, $p<.001$, $d_z=0.75$ 의 중간~큰 효과를 보였다. 두 집단 모두 유의미한 향상이 확인되었으나, 향상 폭과 효과크기는 성향이 높은 집단에서 더 크게 나타났다.

이러한 통계 결과는 챗봇의 피드백이 학습자의 성향과 완전히 일치하지 않더라도, 기초 개념 이해와 과제 수행 능력 향상에 일정 수준의 긍정적 영향을 미칠 수 있음을 보여준다. 다만 ‘탐구하는 사람’ 학습자상 성향이 높은 집단과 비교할 때 향상 폭이 상대적으로 작게 나타났다는 점은, 피드백과 학습자 특성 간 정합 정도가 학습 성취 향상의 차이와 관련될 가능성을 시사한다. 그러나 이러한 차이는 ‘탐구하는 사람’ 성향이 높은 학습자에게 나타나는 높은 학습 동기나 적극적인 학습 태도의 영향일 가능성도 있어, 이에 대해서는 추가적인 분석이 필요하다.

Table 8. Changes in Pre- and Post-Task Scores by Group (Paired Samples *t*-test Results)

Group	Pre-task Mean	Post-task Mean	<i>t(df)</i>	<i>p</i>	Effect Size(<i>d_z</i>)
High-Propensity Learner Group	5.23	6.50	8.38(29)	< .001	1.53
Low-Propensity Learner Group	4.63	5.30	4.13(29)	< .001	0.75

셋째, 집단 간 향상도 평균은 Table 9와 같이 ‘탐구하는 사람’ 학습자상 성향이 높은 집단에서 1.27, 성향이 낮은 집단에서 0.67로 나타났다. 두 집단의 향상도 차이는 0.60점이었으며, Welch 독립표본 *t*-검정 결과 자유도 $t(57.75)=2.71$, $p=.009$ 로 분석되어 통계적으로 유의한 차이가 확인되었다. 효과크기인 Cohen’s *d*는 0.70으로 중간에서 큰 수준의 효과를 나타냈다. 챗봇의 피드백이 학습자의 사고 방식과 동기 수준에 정합적일수록 학습 성취 향상도가 높아지는 경향을 보인다. 이러한 집단 간 향상도 차이는 챗봇 피드백의 설계 방향과 학습자 특성 간 정합 정도와의 관련성을 보여준다.

Table 9. Comparison of Improvement Between Groups (Independent Samples *t*-test Results)

Group	Mean Improvement	<i>t(df)</i>	<i>p</i>	Effect Size (<i>d</i>)
High-Propensity Learner Group	1.27	2.71(57.75)	.009	0.70
Low-Propensity Learner Group	0.67			

넷째, 챗봇 피드백에 대한 학습자의 수용 정도를 확인하기 위해, 본 연구에서는 Table 10과 같이 선행 연구에서 사용된 피드백 수용도 관련 설문 문항을 챗봇 피드백의 맥락에 맞게 문항 표현을 수정하여 활용하였다[35].

Table 10. Comparison of Chatbot Feedback Acceptance (Ease of Acceptance and Agreement) Between Groups

Item	High-Propensity Group M (SD)	Low-Propensity Group M (SD)	<i>t</i>	<i>p</i>
1. The feedback provided by the chatbot accurately evaluated my performance.	2.90 (0.48)	3.03 (0.49)	-1.06	.292
4. The chatbot's feedback will influence my effort in future attempts.	3.03 (0.56)	3.10 (0.40)	-0.53	.597
2. I was able to take the feedback provided by the chatbot seriously.	3.30 (0.53)	2.23 (0.43)	8.511	<.001
3. I agree with the feedback provided by the chatbot.	3.33 (0.48)	2.33 (0.48)	8.078	<.001

본 연구에서 사용된 설문 문항은 ‘1. 챗봇이 제공한 피드백은 나의 수행을 정확하게 평가한 것이었다’, ‘2. 챗봇이 제공한 피드백을 진지하게 받아들이기 어렵다’, ‘3. 챗봇이 제공한 피드백에 동의하지 않는다’, ‘4. 챗봇의 피드백은 향후 시도에서 나의 노력에 영향을 줄 것이다’의 네 문항으로 구성되어 있다. 이 중 두 번째와 세 번째 문항은 선행 연구에서 역 문항으로 처리된 문항으로, 본 연구에서도 동일한 기준에 따라 점수를 환산하여 점수가 높을수록 챗봇 피드백 수용 수준이 높음을 의미하도록 분석하였다.

분석 결과, ‘정확한 평가’와 ‘노력 영향’ 문항에서 성향이 높은 집단(2.90, 3.03)과 낮은 집단(3.03, 3.10)의 평균 차이는 크지 않았으며 통계적으로도 유의하지 않았다. 두 집단 모두 3점 내외의 유사한 값을 보여, 학습자상 성향과 관계없이 챗봇 피드백의 정확성과 학습 영향에 대해 전반적으로 긍정적으로 인식한 것으로 해석된다.

역 문항으로 제시된 두 문항에서는 집단 간 유의미한 차이가 나타났다. 피드백 수용 정도에서 성향이 높은 집단은 평균 3.30, 낮은 집단은 2.23이었으며, 피드백 동의 정도에서도 각각 3.33과 2.33으로 확인되었다. 이는 ‘탐구하는 사람’ 성향이 높은 학습자가 자신의 성향과 정합한 챗봇 피드백을 상대적으로 더 긍정적으로 수용함을 보여준다. 다만 성향이 낮은 집단의 점수가 낮게 나타난 현상은 학습자 성향

의 차이뿐 아니라, ‘탐구하는 사람’ 중심으로 설계된 챗봇 피드백 방식이 일부 학생의 학습 방식과 충분히 정합되지 않았을 가능성도 함께 고려할 필요가 있다.

본 연구는 IB 학습자상을 교수·학습 이론과 연계해 교실 실행 전략으로 구체화하고, 전문가 델파이 합의를 통해 타당성을 확보한 뒤 실제 수업에 적용하여 효과를 분석하였다. 설계안은 1·2차 델파이에서 표현의 모호성과 개념 중첩을 보완하며 합의 수준을 강화해 최종 확정되었고, ‘탐구하는 사람’ 학습자상을 반영한 AI 챗봇으로 구현되었다. 챗봇은 질문 생성-탐색 정리-근거 기반 재구성-관점 확장의 순환 구조를 통해 정답 제시를 제한하고 사고를 촉진하도록 설계되었으며, 실제 맥락 기반 주제를 유지해 반복적 재해석을 유도했다.

수업 적용 결과 두 집단 모두 성취가 유의미하게 향상되었으나, 성향이 높은 집단의 향상 폭이 더 커 학습자상 성향과 설계 정합의 중요성이 확인되었다. 피드백의 정확성과 유용성 인식은 집단 간 유사했으나, 수용도와 동의 수준은 성향이 높은 집단이 더 높았다. 이는 학습자상 기반 설계가 성취뿐 아니라 피드백 수용 경험의 질에도 영향을 미치며, AI 피드백이 결과 전달을 넘어 탐구 과정 중심의 학습을 조직하는 촉진 장치로 기능할 수 있음을 시사한다.

6. 결론

본 연구는 IB 학습자상을 교수·학습 설계와 실행의 기준으로 구체화하고, AI 챗봇을 활용한 실제 수업에 적용함으로써 학습자상 기반 설계가 교실 수업에서 작동 가능성을 확인하였다. 학습자상별 핵심 개념을 교수·학습 이론과 실행 전략으로 연계한 설계 체계는 델파이 조사를 통해 내용 타당성과 합의 수준을 확보하였고, ‘탐구하는 사람’을 중심으로 탐구 순환 구조 기반 AI 챗봇을 구현해 중학생 수업 환경에 적용하였다. 그 결과 두 집단 모두 성취가 유의미하게 향상되었으며, 성향이 높은 집단에서 향상 폭과 피드백 수용도가 더 크게 나타났다.

이러한 결과는 IB 학습자상이 단순한 가치 선언을 넘어 수업 목표 설정, 활동 조직, 교사 개입과 피드백 설계를 구조화하는 실천적 준거로 기능할 수 있음을 시사한다. 또한 학습자상 기반 교수·학습 방법은 교사의 설계 전문성을 지원하는 판단 기준을 제공하며, AI 챗봇은 정답 제공 도구가 아니라 질문 생성과 사고 확장을 촉진하는 매개로 활용될 수 있음을 보여준다. 나아가 학습 성취뿐 아니라 피드백 수용 경험의 질이 학습자 성향과 설계 정합에 따라 달라질 수 있음을 실증적으로 제시하였다.

한편, 본 연구는 ‘탐구하는 사람’ 단일 학습자상에 초점을 두고 양적 분석과 특정 플랫폼에 기반해 적용했다는 한계를 지닌다. 향후 연구에서는 다른 학습자상으로의 확장, 질적 자료를 포함한 과정 분석, 다양한 AI 플랫폼 비교, 복수 학습자상 성향을 고려한 설계, 수업 이후 자기주도 학습과의

연계 등을 통해 학습자상 기반 AI 교수·학습 설계의 효과와 일반화 가능성을 보다 정교하게 검증할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] International Baccalaureate Organization. (n.d.). *International Baccalaureate*. International Baccalaureate Organization. <https://ibo.org/>
- [2] Lim, Y. (2023). *Current Status and Challenges of the Introduction of IB in Korea*. Seoul: KEDI.
- [3] Choi, T., & Yoo, H. (2025). Analyzing Trends in International Baccalaureate(IB) Education Research Using Text Mining. *The Journal of Curriculum and Evaluation*, 28(3), 67-98. <https://doi.org/10.29221/jce.2025.28.3.67>
- [4] Wells, J. (2011). International education, values and attitudes: A critical analysis of the IB Learner Profile. *Journal of Research in International Education*, 10(2), 174-188. <https://doi.org/10.1177/1475240911407808>
- [5] Ryan, A. M., Tocci, C., Ensminger, D., Rismiyati, C., & Moughania, A. (2018). *The incorporation of the IB Learner Profile in Chicago Public Schools Middle Years Programmes*. Chicago, IL: Loyola University Chicago.
- [6] Mukazhanova, N. (2017). *Teachers' perceptions, attitudes and concerns about the implementation of the International Baccalaureate program in one IB school in Astana* (Doctoral dissertation, Nazarbayev University).
- [7] Oord, L. V. (2013). Moral education and the International Baccalaureate learner profile. *Educational Studies*, 39(2), 208-218. <https://doi.org/10.1080/03055698.2012.717260>
- [8] Lominé, L., Al Akkas, L., Bourret, S., Iacono, L., Ivanov, A., Sarsenova, A., & Zobiri, R. D. (2025). The IB ATL (Approaches to Teaching and Learning of the International Baccalaureate) in the era of AI (Artificial Intelligence). *International Journal of Social Research and Analysis*, 5(1), 1-11. https://doi.org/10.35542/osf.io/sep6y_v1
- [9] International Baccalaureate Organization. (2025). *What is an IB education?* Geneva, Switzerland: International Baccalaureate Organization. <https://www.ibo.org/professional-development/free-learning/what-is-an-ib-education/>
- [10] International Baccalaureate Organization. (2022). *Learner profile in action*. Geneva: IBO.
- [11] Kulhavy, R. W., & Stock, W. A. (1989). Feedback in written instruction: The place of response certitude. *Educational Psychology Review*, 1(4), 279-308. <https://doi.org/10.1007/BF01320096>
- [12] Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218. <https://doi.org/10.1080/03075070600572090>
- [13] Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- [14] Boud, D., & Molloy, E. (2013). Rethinking models

- of feedback for learning: the challenge of design. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38(6), 698–712. <https://doi.org/10.1080/02602938.2012.691462>
- [15] Thurlings, M., Vermeulen, M., Bastiaens, T., & Stijnen, S. (2013). Understanding feedback: A learning theory perspective. *Educational Research Review*, 9, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2012.11.004>
- [16] Kam, M. (2017). Relationship between Feedback Types and task persistence: Moderating Effects of Feedback Acceptance. *The Journal of Curriculum and Evaluation*, 20(1), 143–163. <https://doi.org/10.22799/jce.2017.20.1.006>
- [17] Kim, N., Park, M., Lee, B., & Sohn, W. (2018). The role of Teacher Characteristics and Feedback in Developing Elementary students' Affective and Cognitive Achievement. *The Journal of Curriculum and Evaluation*, 21(2), 129–151. <https://doi.org/10.22799/jce.2018.21.2.006>
- [18] Sim, E. (2021). *The Effects of Teacher's Feedback on Learning Performance and Learning Satisfaction*. Master's thesis, Chosun University.
- [19] International Baccalaureate Organization. (2014). Middle Years Programme: From principles into practice. Geneva: IBO. [https://cdnsm5-ss18.sharp.school.com/UserFiles/Servers/Server_27944026/File/Staff/Updated%201b%20Guides\(10%2023%2017\)/FPIP-Update2017.pdf](https://cdnsm5-ss18.sharp.school.com/UserFiles/Servers/Server_27944026/File/Staff/Updated%201b%20Guides(10%2023%2017)/FPIP-Update2017.pdf)
- [20] International Baccalaureate Organization. (2014). *Programme standards and practices*. Geneva, Switzerland: International Baccalaureate Organization.
- [21] Ba, S., Yang, L., Yan, Z., Looi, C. K., & Gašević, D. (2025). Unraveling the mechanisms and effectiveness of AI-assisted feedback in education: A systematic literature review. *Computers and Education Open*, 9, Article 100284. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100284>
- [22] Venter, J., Coetzee, S. A., & Schmulian, A. (2025). Exploring the use of artificial intelligence (AI) in the delivery of effective feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 50(4), 516–536. <https://doi.org/10.1080/02602938.2024.2415649>
- [23] Zhang, K. (2025). Enhancing Critical Writing Through AI Feedback: A Randomized Control Study. *Behavioral Sciences*, 15(5), 600. <https://doi.org/10.3390/bs15050600>
- [24] Kuzminykh, I., Nawaz, T., Shenzhang, S., Ghita, B., Raphael, J., & Xiao, H. (2024). Personalised Feedback Framework for Online Education Programmes Using Generative AI. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2410.11904>
- [25] Zhang, J., Li, W., & Luo, X. (2024). Cold-start recommendation towards the era of large language models (LLMs): A comprehensive survey and roadmap. *Journal of the ACM*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.01945>
- [26] Lee, J., Jung, W., & Lee, E. (2025). Development and application of a ChatGPT-powered AI platform for elementary English education. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 28(4), 75–86. <https://doi.org/10.32431/kace.2025.28.4.007>
- [27] Kim, D. (2023). *A case study of feedback in individualized mathematics instruction using an AI learning platform*. Doctoral dissertation, Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- [28] Li, X., Li, B., Li, J., & Cho, S.-J. (2025). *Technology review of Magic School AI: An intelligent way for education inclusivity and teacher workload reduction*. *Education Sciences*, 15(8), 963; <https://doi.org/10.3390/educsci15080963>
- [29] Setyaningsih, E., Widodo, H. P., Rahmawati, R., & Dewi, L. (2024). *Exploring high school EFL teachers' experiences with Magic School AI in lesson planning: Benefits and insights*. *Voices of English Language Education Society*. <https://doi.org/10.29408/veles.v8i3.27700>
- [30] Ahmad, M. S., Rauf, S., Ashraf, I., & Mujahid, H. M. N. (2024). Enhancing students' academic engagement through Magic School AI among the students of 8th grade. *Migration Letters*, 21(S12), 366–371.
- [31] Khan, A. A., Tabassum, M. A., & Umar, Z. (2024). Effect of Magic School AI tool on elementary students' academic achievement. *Al Khadim Research Journal of Islamic Culture and Civilization*, 5(4), 13–28.
- [32] Kim, J., & Choi, Y. (2025). Opportunities and Challenges in Scientific Argumentation Using Generative Artificial Intelligence. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 45(1), 61–75. <https://doi.org/10.14697/jkase.2025.45.1.61>
- [33] Kamaruddin, M., & Mohd Matore, M. E. E. (2021). Development and validation of psychometric properties of the 10 IB learner profile instrument (10IBLP-I): A combination of the Rasch and classical measurement model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 6455. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126455>
- [34] Chyung, S. Y., Roberts, K., Swanson, I., & Hankinson, A. (2017). Evidence-based survey design: The use of a midpoint on the Likert scale. *Performance Improvement*, 56(10), 15–23. <https://doi.org/10.1002/pfi.21727>
- [35] Go, E. (2004). *A Study on the Influences of the Factors on Feedback Acceptance*. Master's Thesis, Department of Business Administration, Jeonbuk National University.



강재형

- 2017년 한국교원대학교 화학교육과(교육학석사)
- 2026년 제주대학교 교육대학원 인공지능융합교육전공(교육학석사)
- 2019년~현재 제주특별자치도교육청 중고등학교 교사

✚ 관심분야: 인공지능 융합교육, IB MYP, 과학교육
✉ chemedu05@gmail.com



박찬정

- 1988년 서강대학교 전자계산학과(공학사)
- 1990년 KAIST 전산학과(공학석사)
- 1998년 서강대학교 대학원 전자계산학과(공학박사)
- 1990년 3월~1994년 2월 한국통신 소프트웨어 연구소 전임연구원
- 1998년 2월~1999년 9월 한국통신 멀티미디어 연구소 전임연구원
- 1999년 9월~현재 제주대학교 컴퓨터교육과 교수
- 2011년 1월~2011년 12월 UC Berkeley 방문학자
- 2013년 4월~2015년 2월 제주대학교 교육과학 연구소 소장

✚ 관심분야: 기술기반 교육, 에듀테크, 데이터마이닝, 생성형 점진적 프롬프팅 기반 교수학습 설계
✉ cjpark@jejunu.ac.kr