

# AI가 실험 설계해주면 과학교사는 무엇을 가르쳐야 할까?

- 생성형 AI 시대, 질문 중심 과학 탐구 수업의 방향 -

진산초 최영철

## 1. 들어가며: AI가 대신 써준 보고서도 탐구라 부를 수 있을까?

요즘 교실에서 가장 눈에 띄는 변화를 꼽으라면 단연 학생들이 생성형 AI를 자연스럽게 쓰기 시작했다는 점입니다. 이제 아이들은 궁금한 게 생기면 포털 사이트에 검색하는 대신 AI에게 말을 건넵니다. 탐구 주제를 추천받고 구체적인 실험 방법과 예상 결과, 심지어 발표 자료 구성까지 몇 분 만에 똑똑 도움을 받습니다. 예전 같으면 자료를 찾고 분류하는 데만 며칠이 걸렸을 일인데, 이제는 질문 몇 줄로 제법 그럴듯한 탐구 계획서 초안을 손에 쥐입니다.

교육 현장에서 바라보는 이 변화는 분명 매력적인 기회입니다. 과학 탐구라면 시작부터 막막해하던 아이도 AI를 발판 삼아 주제를 구체화할 수 있고, 실험 설계 단계에서 놓치기 쉬운 변인을 꼼꼼하게 점검할 수도 있습니다. 교사 입장에서도 수업 자료를 만들거나 활동지를 구성하고, 학생별 피드백을 줄 때 AI를 활용하면 수업의 질을 높이면서 시간도 크게 아낄 수 있습니다.

하지만 편리함 뒤로 묵직한 고민이 따라옵니다. AI가 주제를 정해주고, 실험 방법을 다 알려주고, 보고서 문장까지 매끄럽게 다듬어준다면 과연 학생의 배움은 어디서 일어나고 있는 걸까요? 화면에 뜬 질문이 학생 머리에서 나온 것인지 AI가 만들어준 것인지 어떻게 구별해야 할까요? 무엇보다 AI가 짜준 실험 설계가 과학적으로 타당한지 아이들이 스스로 판단할 수 있을까요? 바로 이 지점에서 '그렇다면 이제 과학교사는 무엇을 가르쳐야 하는가'라는 근본적인 질문과 마주하게 됩니다.

이번 강의는 이 질문에서 출발합니다. 단순히 과학 수업에 AI 툴을 활용하는 기능적인 방법을 소개하는 데 그치지 않고, AI 시대일수록 더욱 빛을 발하는 과학 탐구의 본질을 짚어보고자 합니다. 특히 초등학교 교실에서 바로 적용할 수 있는 '질문 중심 탐구 수업' 사례를 바탕으로, 아이들이 AI를 정답 자판기처럼 쓰는 데서 벗어나 자기 생각을 확장하고 탐구 과정을 점검하는 든든한 페이스메이커로 활용하도록 돕는 구체적인 길을 함께 찾아보고자 합니다.



## 2. 생성형 AI가 바꿔놓은 과학 탐구의 풍경

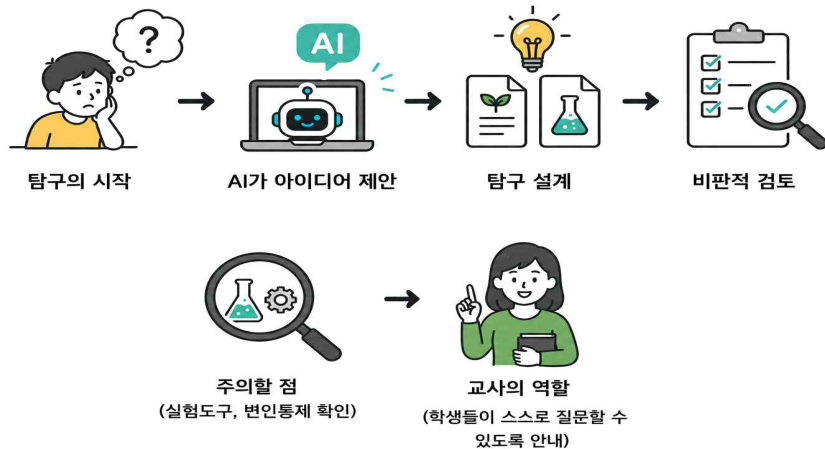
기존 과학 자유탐구 수업에서 아이들이 가장 힘들어하는 고개는 언제나 '주제 정하기'였습니다. "자기가 관심 있는 분야로 자유롭게 탐구해볼까?"라고 하면 교실에는 이내 막막한 침묵이 흐르곤 했습니다. 교사가 예시를 보여주면 겨우 단어 몇 개만 바꾸거나, 인터넷 블로그에 나오는 뻔한 실험을 그대로 베껴오는 경우가 허다했습니다. 주제를 겨우 정하더라도 가설을 세우고, 변인을 통제하며 구체적인 실험 계획을 세우는 과정은 초등학생에게 늘 버거운 숙제였습니다.

생성형 AI는 이 높은 문턱을 획기적으로 낮춰줍니다. 한 학생이 "식물이 잘 자라는 조건을 알고 싶어"라고 다소 뭉뚱그려 말해도, AI는 빛, 물, 온도, 흙의 종류, 비료 같은 다양한 탐구 변인을 세심하게 짚어줍니다. 여기에 "초등학생이 교실에서 할 수 있는 간단한 실험으로 바꿔줘"라거나 "이 실험에서 같게 해야 할 조건과 다르게 해야 할 조건을 표로 정리해줘"라고 요청하면 독립변인과 통제변인을 척척 분류해 보기 좋게 정리해 줍니다.

과학적 용어가 서투르고 실험을 설계해 본 경험이 부족한 아이들에게 AI가 훌륭한 '생각 도우미'가 되어주는 셈입니다. 막연한 호기심을 구체적인 탐구 질문으로 바꾸는 과정에서 AI는 무궁무진한 아이디어를 샘솟게 하는 마중물 역할을 톡톡히 해냅니다.

하지만 반짝이는 편리함 속에 함정이 숨어 있습니다. AI가 내놓는 답변이 늘 과학적으로 정확하거나 교실 상황에 딱 맞아떨어지는 것은 아니기 때문입니다. 때로는 학교 과학실에서 도저히 구할 수 없는 전문 실험 도구를 제안하기도 하고, 초등학생 수준에서 다루기 힘든 복잡한 절차를 그럴듯하게 안내하기도 합니다. 안전상 불을 쓰거나 화학 약품을 다룰 때 주의해야 할 점을 쏙 빼놓기도 하고, 정작 핵심인 변인 통제가 엉성한 방법을 마치 완벽한 정답처럼 제시하는 '할루시네이션(환각)' 현상도 심심찮게 일어납니다. AI의 결과물을 검증 없이 답석 수업에 가져다 쓸 수 없는 이유가 여기 있습니다.

결국 생성형 AI 시대의 과학 수업은 'AI를 쓰느냐 마느냐'의 이분법적 문제를 넘어섭니다. 이제 핵심은 아이들이 AI의 답변을 비판적으로 읽어내고, 내 탐구 목적에 맞게 버려내며, 과학적으로 타당한지 스스로 저울질할 수 있도록 안목을 길러주는 것입니다. AI가 답을 주는 속도가 빨라진 만큼, 우리 교사들은 아이가 그 답을 어떻게 해석하고 자기 것으로 소화하는지 그 내밀한 과정에 더 주목해야 합니다.



### 3. AI가 답을 준다고 해서 탐구력까지 저절로 자라지는 않는다

과학 탐구의 진짜 엔진은 '질문'입니다. 좋은 질문이란 단순히 머릿속에 떠오른 궁금증을 늘여놓는 것이 아니라, 눈앞의 관찰과 경험을 바탕으로 '실제 검증 가능한 문제'를 날카롭게 다듬어가는 과정입니다. "식물은 어떻게 자랄까?"라는 막연한 질문은 탐구하기 어렵지만, "햇빛을 받는 시간에 따라 강낭콩 줄기의 길이는 어떻게 달라질까?"로 좁히는 순간 비로소 실험이 가능해집니다. 이 한 곳 차이를 깨닫는 것이 과학적 사고의 시작입니다.

AI는 질문을 순식간에 수십 개씩 쏟아낼 수 있습니다. 하지만 정작 학생이 그 질문을 왜 골랐는지, 교실에서 정말 구현할 수 있는지, 도대체 무엇을 측정해야 하는지 이해하지 못한다면 그것은 껍데기뿐인 탐구입니다. AI가 텍스트로 찍어낸 질문을 그대로 공책에 옮겨 적어 겉모습만 번지르르한 보고서를 완성한들, 그 안에 학생 자신의 치열한 고민과 성찰이 들어있을 리 만무합니다.

그렇기에 오늘날 과학교사의 역할은 AI 사용을 무조건 막아서는 문지기가 아니라, 아이들이 AI의 답변을 디딤돌 삼아 '자신의 진짜 질문'을 찾아가도록 이끄는 나침반이 되어야 합니다. 예를 들어 AI가 "물의 온도에 따른 설탕의 용해 속도 탐구"라는 주제를 추천했다면, 교사는 거기서 멈추지 않고 아이에게 다가가 던지시 질문을 던져야 합니다.

"너는 왜 이 주제가 마음에 들었어?"

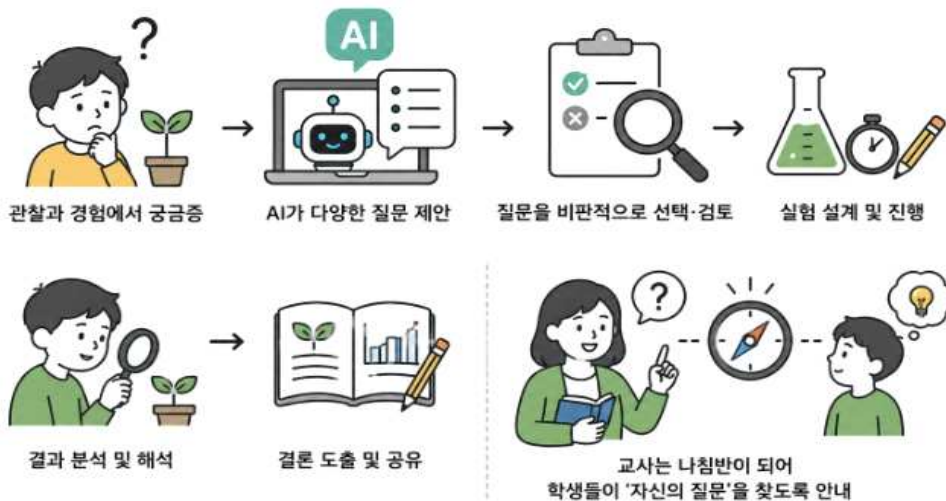
"이 실험을 우리 교실에서 직접 해보려면 어떤 준비물이 필요할까?"

"설탕이 녹는 속도는 눈으로 어떻게 똑같이 측정할 수 있을까?"

"AI가 알려준 방법 중에 혹시 위험하거나 우리가 하기 어려운 부분은 없을까?"

이런 질문들이 오고 갈 때 비로소 아이들은 AI의 답변을 맹신하지 않고 탐구자로서 생각을 켜기 시작합니다. AI가 준 결과물은 완성된 정답이 아니라, 언제든지 뜯어고칠 수 있는 '거친 초안'일 뿐임을 알게 되는 것입니다. 아이들은 이 초안을 주무르며 우리 교실의 상황, 남은 시간, 안전성, 정확한 측정법을 고민해 자신만의 맞춤형 실험을 다시 설계해 나갑니다.

정보가 넘쳐나고 AI가 답을 똑딱 만들어내는 시대일수록 교사의 전문성은 역설적으로 더욱 빛을 발합니다. 아이들의 사고 흐름을 유심히 관찰하고, 걸릴기식 답변 속에 숨은 과학적 허점을 날카롭게 짚어주며, 지식 조각들이 실제 배움과 삶으로 연결되도록 엮어주는 것. 이것이 야말로 AI가 흉내 낼 수 없는 우리 과학교사들의 진짜 몫입니다.



## 4. 초등 과학 탐구 수업, 교실 안 실제 적용 이야기

이번 강의에서는 초등학교 교실에서 바로 살려 쓸 수 있는 '생성형 AI 기반 탐구 수업'의 구체적인 4단계 흐름을 풀어내고자 합니다. 수업은 대략 '실생활 문제 발견하기 → 탐구 질문 다듬기 → AI와 함께 실험 설계 점검하기 → 결과 정리 및 피드백'의 짜임새로 흘러갑니다.

첫 단추는 '실생활 문제 발견하기'입니다. 뜬금없이 과학 탐구 주제를 찾아오라고 하면 아이들은 멍하니 천장만 바라봅니다. 그래서 교실 문을 열고 나가 우리 주변의 이야기부터 시작합니다. 기후 변화나 쓰레기 문제 같은 지구적 고민부터 교실 공기 질, 복도 소음, 화단의 식물 기르기처럼 아이들이 매일 피부로 느끼는 일상 속 소재를 던져줍니다. 아이들은 이 중에서 마음이 이끌리는 주제를 하나씩 고르고, 평소 문득 들었던 생각이나 궁금증을 자유롭게 브레인스토밍합니다.

두 번째 단계는 '탐구 질문 만들기'입니다. 주제를 고른 아이들은 이제 AI의 도움을 받습니다. 이때 단순히 "탐구 주제 추천해줘"라고 무성의하게 묻지 않도록 프롬프트 작성을 지도합니다. "초등학교 6학년이 과학실에서 2주 안에 끝낼 수 있는 실험 주제를 5개만 말해줘. 주변에서 쉽게 구할 수 있는 재료면 좋겠어"처럼 구체적인 조건을 채워 넣도록 연습시키는 것입니다. 이렇게 질문의 밀도가 높아질 때, AI도 아이들의 상황에 꼭 맞는 쓸모 있는 질문들을 들려줍니다.

세 번째 단계는 이번 수업의 하이라이트인 'AI와 함께하는 실험 설계 점검'입니다. 마음에 드는 질문을 찍한 아이들은 AI에게 구체적인 실험 방법을 물어봅니다. 그런 다음 AI가 내놓은 계획서를 책상 위에 펼쳐놓고 모둠원들과 함께 현미경을 들이대듯 꼼꼼히 검증합니다. 준비물을 정말 우리 학교에서 구할 수 있는지, 위험한 약품은 없는지, 눈으로 관찰하거나 자로 잰 수 있는 수치인지 따져봅니다. 이 과정을 거치며 아이들은 AI의 말을 무비판적으로 수용하는 수동적 학습자에서, 주도적으로 실험을 조율하는 설계자로 거듭납니다.

만약 어떤 모둠이 "햇빛이 비치는 시간에 따라 식물의 자람이 어떻게 다를까?"라는 주제를 정했고, AI가 대조군 실험을 하라고 알려줬다면 교사는 슬쩍 끼어들어 질문을 던집니다. "화분의 크기나 흙의 종류는 어떻게 해야 할까?", "물 주는 양과 시간은 똑같이 맞춰야 하지 않을까?", "식물이 자랐다는 건 키를 재야 할까, 잎의 개수를 세야 할까?" 이런 상호작용 속에서 아이들은 가르쳐서 배우는 교과서 속 '변인 통제'와 '조작 정의'의 개념을 온전히 제 손으로 체득하게 됩니다.

마지막 단계는 '결과 정리와 피드백'입니다. 관찰하고 실험한 데이터를 표나 그래프로 정리한 뒤, 아이들은 다시 한 번 AI를 리뷰어로 활용합니다. "우리가 얻은 실험 데이터인데, 여기서 결론을 도출할 때 놓친 점이 있을까?"라거나 "내가 내린 결론이 실험 결과와 잘 맞아떨어지는지 봐줘"라고 노크해보는 것입니다. 물론 이때도 AI의 해석을 맹신하지 않고, 자신들이 2주 동안 관찰 일지에 꼭꼭 눌러 담은 생생한 기록과 대조하며 최종 보고서를 다듬어 완성합니다.

## 5. 내일 당장 수업에 쓰는 깨알 같은 교실 활동들

선생님들께서 교실에서 바로 활용해 보실 수 있도록 손에 잡히는 구체적인 활동 네 가지를 제안합니다.

[활동 1: AI가 준 질문 심폐소생술하기]

AI가 뱉어낸 거친 탐구 질문들을 칠판에 띄워두고 점검 기준판을 마주하게 합니다. '실제 실험 가능한가?', '조건을 다르게 할 수 있는가?', '안전하고 쉬운가?' 이 체크리스트를 바탕으로 아이들이 직접 서툰 질문을 다듬고 깎아 근사한 과학적 탐구 질문으로 변신시키는 활동입니다.

[활동 2: AI 실험 설계 속 숨은 그림(오류) 찾기]

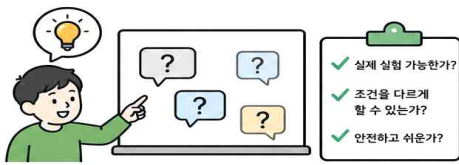
교사가 미리 AI를 활용해 구멍이 숭숭 뚫린 엉터리 실험 설계를 몇 개 준비합니다. 변인 통제가 엉망이거나, 초등학생이 다루기에 너무 위험한 물질이 섞여 있거나, 측정 기준이 모호한 계획서들입니다. 아이들은 모둠별로 돋보기를 들고 이 설계도의 문제점을 찾아내고 올바르게 고치는 '실험 디자이너'가 되어봅니다. 비판적 사고력을 기르는 데 이만한 활동이 없습니다.

[활동 3: 똑똑한 AI 피드백 밀당하기]

우리 모둠이 짠 계획서를 AI에게 보여주고 조언을 구하되, 개인정보 보호를 위해 모둠 이름은 숨기도록 지도합니다. AI가 피드백을 주면, 아이들은 그것을 무조건 수용하는 대신 "이 제안은 훌륭하니 반영하자", "이건 우리 과학실 형편에 안 맞으니 과감히 버리자"라며 선택과 집중을 합니다. 주도권이 나에게 있음을 확인하는 짜릿한 경험을 선사합니다.

[활동 4: 교사의 비밀 질문 카드 활용하기]

AI가 속도를 낼 때 교사는 브레이크를 밟아줄 '질문 카드'를 주머니에 넣고 다녀야 합니다. "왜 그렇게 생각해?", "이 결과를 눈으로 확인하려면 어떻게 해야 할까?", "AI 말대로 했을 때 생길 수 있는 돌발 상황은 없을까?" 같은 발문 카드를 수업 중간중간 모둠 책상 위에 툭 던져두는 것만으로도 아이들의 탐구 깊이는 몰라보게 깊어집니다.



활동 1: AI가 준 질문 심폐소생술하기



활동 2: AI 실험 설계 속 숨은 그림(오류) 찾기



활동 3: 똑똑한 AI 피드백 밀당하기



활동 4: 교사의 비밀 질문 카드 활용하기

## 6. 생성형 AI 시대, 과학교사는 더 짚어질 것이다

AI가 교실에 깊숙이 들어오면서 '이제 교사의 자리가 좁아지는 것 아니냐'는 우려 섞인 목소리도 들립니다. 하지만 현장에서 느끼는 온도는 차는 정반대입니다. 예전의 교사가 지식과 정보를 독점하고 전달하는 '지식 소매상'이었다면, 이제는 아이들이 바다처럼 넘쳐나는 정보 속에서 길을 잃지 않도록 키를 잡아주고 의미 있는 질문을 던지게 돕는 '항해사'가 되어야 하기

때문입니다. 교사의 역할은 축소된 것이 아니라 오히려 훨씬 더 본질적이고 중요해졌습니다.

AI는 눈 깜짝할 사이에 답을 내놓지만, 정작 왜 그 실험을 해야 하는지 마음을 움직이는 일, 이 실험이 공정하게 흘러가는지 매의 눈으로 살펴보는 일, 뜻밖의 실패 속에서 더 값진 배움의 불씨를 찾아내는 일은 오직 살아있는 교사만이 할 수 있습니다. 특히나 아직 미성숙한 초등학교생들에게는 AI의 화려한 답변 뒤편을 들여다보며 "정말 그럴까?", "우리 교실에서도 똑같이 일어날까?", "다른 길은 없을까?"라고 끊임없이 되물어주는 교사의 다정한 음성이 절대적으로 필요합니다.

그러므로 AI 시대의 과학교사는 답을 유창하게 말하는 사람이 아니라, 좋은 질문을 설계하는 사람이 되어야 합니다. 아이들이 AI라는 멋진 파트너에게 날카로운 질문을 던질 수 있도록 북돋우고, 그 답변을 과학적인 잣대로 검증하도록 이끌며, 기계 안의 텍스트가 흠을 만지고 물을 쏟는 실제 경험으로 이어지도록 판을 짜주어야 합니다. AI는 아이들의 탐구를 대신해 주는 자동 운전 장치가 아니라, 탐구의 영토를 넓혀주는 든든한 돋보기일 뿐입니다.

AI가 보고서 문장을 그럴듯하게 채워줄 수는 있어도, 땀 흘려 실험한 아이가 "선생님, 진짜 이렇던데요!"라며 눈을 반짝이며 자기 목소리로 설명할 때의 감동까지 만들어낼 수는 없습니다. 무수한 아이디어 속에서 과학적으로 가치 있는 진주를 캐내도록 이끄는 것, 그것이 바로 앞으로 우리 과학교육이 흔들림 없이 가야 할 길입니다.

## 7. 나가며

생성형 AI는 이미 우리 과학 수업의 지형을 흔들어놓고 있습니다. 아이들은 AI와 귓속말을 나누며 질문을 다듬고 실험을 계획합니다. 이 변화는 과학교육에 찾아온 거대한 기회이자 축복입니다. 하지만 AI가 실험부터 결론까지 다 차려놓은 밥상에 숟가락만 얹는 수업에서는 아이들의 탐구 근육이 자랄 틈이 없습니다. 얼마나 첨단 기술을 많이 썼느냐가 아니라, 그 기술을 다루는 과정에서 아이들의 머릿속에 얼마나 치열한 질문과 고민이 맴돌았는지가 본질입니다.

"AI가 실험 설계해주면 과학교사는 무엇을 가르쳐야 할까?"라는 이 정직한 질문에서 시작된 고민이 질문 중심 과학 탐구 수업이라는 대안으로 이어지길 기대합니다. 진입 장벽은 AI의 도움을 받아 낮추되, 생각의 깊이는 교사의 정교한 안내를 통해 더 깊게 파고드는 수업이 필요합니다.

우리 과학교사들은 AI와 속도 경쟁을 벌이는 사람들이 아닙니다. 기술을 교육이라는 그릇에 올바르게 담아내도록 수업의 결을 디자인하는 사람들입니다. AI가 정답을 빠르게 제시하는 시대일수록 우리는 아이들이 질문하는 힘을 기르도록 도와야 하고, 실험 방법을 쉽게 알려주는 시대일수록 그 방법의 타당성을 꼼꼼히 따져보는 안목을 길러주어야 합니다. 보고서를 대신 써주는 시대일수록 손끝으로 아날로그 실험을 하며 제 언어로 결과를 설명해내는 기쁨을 맛보게 해야 합니다.

결국 세상이 아무리 바뀌어도 과학 탐구의 한가운데에는 아이들의 살아있는 질문과 생생한 경험이 머물러야 합니다. 초등학교 교실에서 시작된 이 자그마한 실천들이 동료 선생님들의 교실마다 흘러들어, AI 시대에도 여전히 뜨겁게 살아 숨 쉬는 탐구 수업을 새롭게 디자인하는데 따뜻한 불씨가 되기를 소망합니다.