

근거를 찾아 답하는 대학회계 AI 상담 도우미

1. 추진 배경

- 사립대학과 학교법인의 회계·세무 업무를 처리하려면 다양한 규정, 안내서, 법률 자문 및 상담 사례를 함께 확인해야 한다. 그러나 관련 자료가 여러 문서에 분산되어 있고 문서의 분량도 많아, 필요한 근거를 신속하게 찾기 어렵다.
 - 일반적인 키워드 검색은 질문과 표현이 정확히 일치하지 않으면 관련 자료를 놓칠 수 있다. 또한 비슷한 질문이라도 적용 조건과 예외 사항에 따라 답변이 달라질 수 있어 담당자의 경험과 추가 검토가 필요하다.
- ⇒ 이러한 문제를 개선하기 위해 기관이 보유한 전문 자료를 AI가 검색하고, 관련 규정과 유사 사례를 근거로 답변하는 대학회계 AI 상담 도우미를 구축하였다.

[핵심 목표]

- 자료 검색에 소요되는 시간 단축
- 관련 규정과 유사 사례의 통합 확인
- 답변 근거와 출처의 명확한 제시
- 반복적인 상담 및 자료 조사 업무의 효율화

2. 전문자료의 AI 데이터 전환

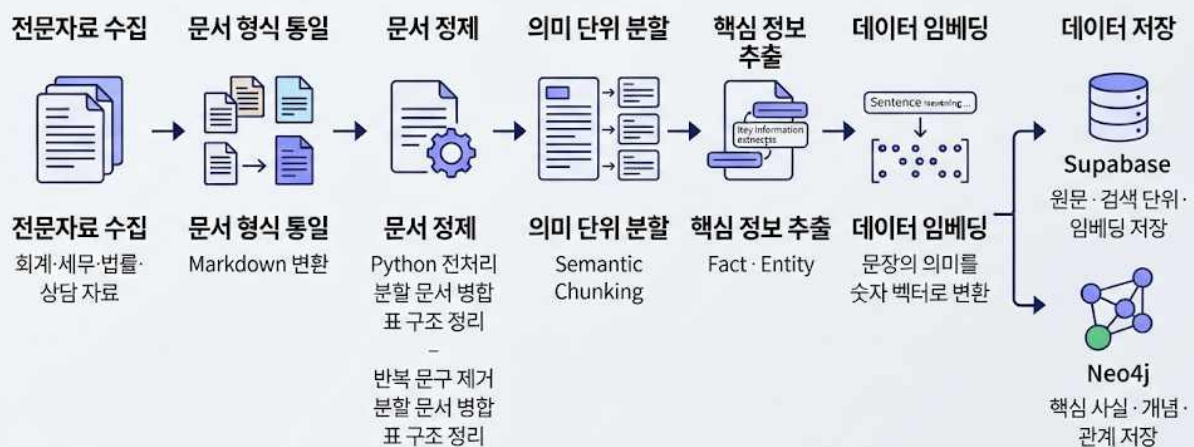
- 대학회계, 세무 및 학교법인 운영과 관련된 전문자료 52개를 AI가 검색할 수 있는 형태로 정리하였다. 긴 문서는 제목, 문단, 표와 문장의 의미가 훼손되지 않도록 약 1,000자 안팎의 단위로 나누었다. 이를 통해 총 1만 2천여 개의 검색 자료를 구축하였다.
- 문서에 포함된 불필요한 페이지 번호, 반복 머리말 및 빈 문장을 제거하고, 분리된 문서는 하나로 병합하였다. 표는 제목과 열 구조가 유지되도록 정리하여 검색 결과만 보더라도 원래 의미를 파악할 수 있도록 하였다.

[활용 기술]

- Markdown: 다양한 문서를 제목과 문단 구조가 유지되는 표준 텍스트 형식으로 변환하였다.
- Python: 문서 병합, 불필요한 문자 제거, 내용 분할 및 데이터 검증을 자동화하였다.
- 의미 단위 분할(Semantic Chunking): 문서를 일정한 글자 수로 단순 분리하지 않고 문맥과 문장 구조를 기준으로 나누었다.
- 임베딩(Embedding): 문장의 의미를 숫자 형태로 변환하여 질문과 표현이 달라도 의미가 유사한 자료를 찾을 수 있도록 하였다.

⇒ 문서 제목이나 정확한 전문용어를 알지 못하더라도 자연스러운 질문만으로 관련 자료를 검색할 수 있는 기반을 마련하였다.

“전문자료 정제 및 데이터 임베딩 과정”



“전문자료를 AI가 검색하고 이해할 수 있는 데이터로 변환”

3. 질문 분석 및 관련 원문 검색

- 사용자가 질문을 입력하면 질문의 전체 의미와 핵심 용어를 분석한다. 이후 의미가 유사한 자료를 찾는 벡터 검색과 정확한 회계·법률 용어를 찾는 키워드 검색을 동시에 수행한다.
- 두 검색 결과를 결합하여 관련 가능성이 높은 원문 후보를 최대 30개까지 찾는다. 검색 범위에는 회계 지침과 해설서뿐만 아니라 법률 자문 및 과거 온라인 상담 사례도 포함된다.

[활용 기술]

- Supabase: 전문자료의 원문과 검색 데이터를 저장하고 관련 자료를 신속하게 검색하는 데이터베이스로 활용하였다.
- 벡터 검색: 질문과 문서의 의미적 유사도를 비교하여 표현이 다르더라도 내용이 비슷한 자료를 찾는다.
- 키워드 검색: 규정명, 계정과목 및 법률용어처럼 정확한 단어가 중요한 자료를 찾는다.
- 하이브리드 검색: 벡터 검색과 키워드 검색을 결합하여 검색 누락을 줄이고 정확도를 높인다.
- RAG: AI가 일반적인 학습 내용만으로 답하지 않고 검색된 내부 전문자료를 참고하여 답변하도록 한다.

4. 규정·조건·예외사항의 관계 분석

- 키워드나 문장의 의미만으로 검색하면 관련 원문은 찾을 수 있지만, 규정의 적용 대상과 조건 및 예외사항 사이의 관계를 놓칠 수 있다.
- 이를 보완하기 위해 원문에서 약 2만 개의 핵심 사실을 추출하고, 법령·기관·계정과목·제도·절차 등 약 9천 개의 주요 개념을 연결하였다. 질문과 직접 관련된 사실뿐만 아니라 해당 사실과 연결된 조건 및 예외사항도 함께 검색하도록 구성하였다.

[활용 기술]

- Neo4j: 규정, 기관, 계정과목 및 적용 조건 사이의 관계를 연결하여 저장하는 그래프 데이터베이스다.
- 지식그래프: 문서를 단순히 보관하는 데 그치지 않고 '누가', '무엇을', '어떤 조건에서' 적용받는지를 관계 형태로 표현한다.
- Fact 추출: 원문에서 확인할 수 있는 핵심 주장과 적용 조건을 작은 사실 단위로 정리한다.
- Entity 표준화: 같은 대상을 다르게 표현한 용어를 하나의 표준 개념으로 통합한다.
- 출처 연결: 추출된 모든 사실이 원래 문서의 어느 부분에서 나온 것인지 확인할 수 있도록 원문과 연결한다.

※ (차별점) 일반적인 문서 검색은 질문과 비슷한 문장을 찾는 데 집중한다. 본 시스템은 관련 문장을 찾은 후 규정의 주체, 대상, 조건, 예외 및 결과의 관계까지 분석한다. 이를 통해 단순히 비슷해 보이는 자료가 잘못 적용되는 위험을 줄였다.

“질문 검색 및 AI 답변 생성 과정”



5. 검색 결과 선별 및 AI 답변 작성

- Supabase와 Neo4j에서 찾은 결과를 통합한 후 동일한 원문은 하나로 합친다. 이후 질문과의 관련도를 다시 평가하여 실제 답변에 필요한 근거를 최대 10개까지 선정한다.
- 선정된 근거를 바탕으로 OpenAI가 1차 답변을 작성한다. Claude는 답변이 질문의 취지에 맞는지 확인하고, 핵심 결론과 관련 근거 및 유사 사례가 명확하게 구분되도록 최종 문장을 정리한다.

[활용 기술]

- Cohere Rerank: 검색된 자료를 질문과의 관련도 순서로 두 차례 재정렬하여 중요도가 낮은 자료를 제외한다.
- OpenAI: 선정된 모든 근거를 검토하여 핵심 결론, 적용 조건 및 주의사항이 포함된 답변 초안을 작성한다.
- Claude: 초안의 논리와 표현을 검토하고 정해진 답변 형식으로 최종 편집한다.
- 근거 제한 방식: 관련도 기준을 충족한 자료만 답변에 사용하여 관계가 낮은 내용이 포함되지 않도록 한다.

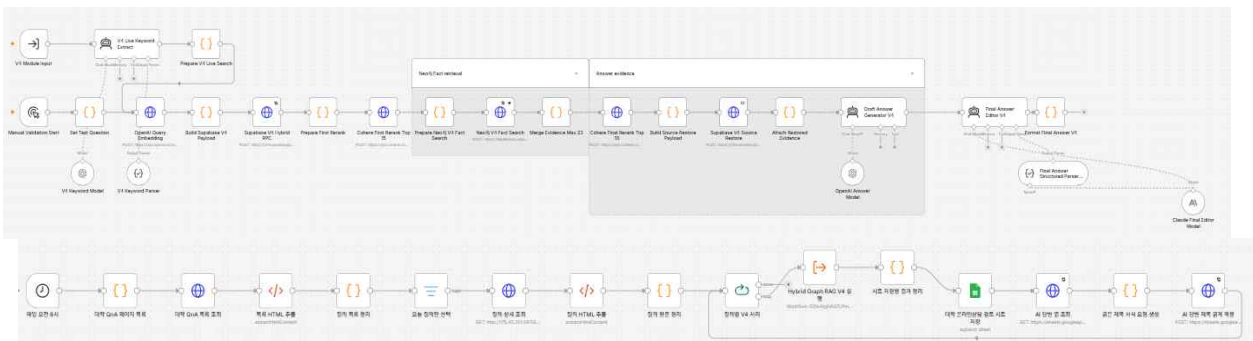
6. 전체 과정 자동화 및 결과 저장

- 사용자의 질문 접수부터 자료 검색, 관계 분석, 답변 작성, 최종 검토 및 결과 저장까지의 과정을 하나의 자동화 흐름으로 연결하였다.
- 답변이 완성되면 질문과 답변, 관련 근거 및 유사 사례를 Google Sheets에 자동으로 저장한다. 검색 과정의 일부에서 문제가 발생하면 오류 유형에 따라 사용할 수 있는 자료만으로 계속 처리하거나, 원문 근거가 없을 경우 답변 생성을 중단하도록 구성하였다.

[활용 기술]

- n8n: 질문 접수, 데이터베이스 검색, AI 호출, 결과 정리 및 저장 과정을 연결하는 업무 자동화 도구다.
- Google Sheets: 질문과 답변 결과를 자동으로 기록하여 상담 이력 관리와 후속 검토에 활용한다.
- 구조화된 출력: AI 답변을 정해진 항목과 형식으로 생성하여 결과가 누락되거나 뒤섞이지 않도록 한다.

<n8n 워크플로우 화면 캡처>



A	B	C	D	E	F	G
순번	구분	질의작성일	답변기한	제목	질의내용	A1 초안작성결과
334	교비회계[질]	2026.08.31	2026.09.10	개정과목 변경 처리	[질문 요약] - 일반용역비 예산 부족으로 기계기구매입비로 신지출 후 주경 예산변경을 거쳐 일반용역비로 계정변경하는 방식이 적절한지, 대안이 있는지 문의 [답변] - 기계기구매입비로 신지출한 후 주경 예산변경을 거쳐 일반용역비로 계정변경하는 방식은 적절하지 않습니다. 계정과목은 예산 잔액이 아닌 기실적에 따라 최초 집행 시점에 정확히 분류하는 것이 원칙이며, 예산 부족을 임시로 다른 계정에서 충당할 뒤 개정대체하는 방식은 적정한 회계처리가 되지 않는 상황이며, 현재 해당부서 주경 전 일반용역비 계정과목 예산이 부족된 상황입니다. 사업단에서 주경 전 일반용역비 계정과목 예산 부족으로 기계기구매입비 계정과목으로 신지출 후, 주경예산 변경 후 일반용역비 계정으로 계정변경 처리 요청을 하였는데, 이렇게 처리해도 되는지 문의드립니다. 혹시 다른 방안을 제안해주실 수 있는지 알려주시면 감사하겠습니다. (참고사항) - 개정과목 편단을 위해 계약서, 지급서지서, 검수조서 등을 통해 소집을 구축 결과물(소스코드 사용권 등)의 권리가 대학에 귀속되는지, 단순 계약대금 운영지원 용역단지를 먼저 확인하는 것이 중요함입니다. 구축 결과물이 자신으로 판단된다면 집행 후 자산등록 절차도 이행해야 합니다. 용역이 이미 완료되어 지급금이 입회된 경우에는, 사업비 처리가량 및 예산부과와 신속히 합의하여 가능한 예산변경 절차까지 진행하여, 해당 사업결과집에서 별도로 정한 사항이 있는지도 함께 확인하시기 바랍니다. [관련 근거] - 해당 없음 [유사 사례] - 제목: 개정과목 문의(학교 웹사이트 개발) 날짜: 2025-09-10 요: 교육·국공·광역지자체 사업비로 외부 전문 업체에 용역을 맡겨 인터넷 ERP 통합 웹 서비스를 개발하는 경우, 일반용역비가 아닌 집기비품 회계처리하는 것이 적절하다고 답변한 사례입니다. - 제목: 전산프로그램 개정과목 처리 문의 날짜: 2025-07-04 요: 학교 부설기관에서 학사관리시스템을 구축하는 경우 개정과목은 집기비품으로 회계처리하는 것이 적절하다고 답변한 사례입니다. - 제목: 개정과목 문의(편곡수입 콘크리트 제작) 날짜: 2024-12-20 요: 외부 업체를 통해 편곡수입 콘크리트 제작할 경우에는 독립된 자산이 아닌 용역의 결과물로 보아 일반용역비로 처리하는 것이 적절하다고 답변한 사례입니다.	

<질문 크롤링 후 답변 생성 결과 화면 캡처>

[전체 기술 흐름 요약]

데이터 정제 및 임베딩	질의 검색 및 답변 생성
전문자료 입력 → Markdown 형식으로 문서 구조 통일 → Python을 활용한 문서 병합 및 불필요한 내용 제거 → 문맥을 보존한 의미 단위 분할 → 핵심 사실(Fact)과 주요 개념(Entity) 추출 → 임베딩을 통한 문장 의미의 벡터 변환 → Supabase에 원문·검색 단위·임베딩 저장 → Neo4j에 핵심 사실·개념·관계 저장	n8n 스케줄에 따라 매일 오전 6시 전 일 입력된 온라인 질문에 대하여 → 질문의 핵심어 추출 및 임베딩 생성 → Supabase 하이브리드 검색으로 관련 원문 탐색 → Neo4j 지식그래프 검색으로 조건·예외·관계 탐색 → Cohere를 활용한 검색 결과 재정렬 → 관련 원문과 관계 근거 통합 → OpenAI를 활용한 근거 기반 답변 초안 작성 → Claude를 활용한 내용 및 표현 최종 검토 → Google Sheets에 질문·답변·참고 근거 저장

7. 활용 결과 및 기대효과

- 기존에는 담당자가 여러 문서를 직접 열어 관련 내용을 비교해야 했다. AI 상담 도우미를 활용하면 자연어로 질문하는 것만으로 관련 규정, 적용 조건 및 유사 사례를 한 번에 확인할 수 있다.
- 시험 운영을 통해 자료 검색부터 답변 작성과 결과 저장까지 전체 과정이 정상적으로 작동하는 것을 확인하였다. 또한 다양한 질문과 오류 상황을 대상으로 자동 테스트를 실시하여 시스템의 안정성을 점검하였다.
- 주요 효과
 - 반복적인 자료 검색에 소요되는 시간 감소
 - 여러 문서에 분산된 관련 근거의 통합 확인
 - 답변과 출처를 함께 제시하여 검토 편의성 향상
 - 상담 답변의 형식과 품질을 일정하게 유지
 - 상담 결과의 자동 저장을 통한 이력 관리
 - 담당자가 최종 판단에 집중할 수 있는 업무 환경 조성
 - AI가 최종 의사결정을 대신하는 것이 아니라 담당자가 신속하게 관련 근거를 찾고 검토할 수 있도록 지원하는 방식으로 활용하였다.

8. 확산 가능성 및 향후 계획

- 기관이 보유한 규정, 업무 매뉴얼 및 상담 사례를 문서 형태로 정리하면 다른 행정 분야에도 동일한 기술 구조를 적용할 수 있다.
- 적용 가능한 분야
 - 인사·노무 규정 안내
 - 계약 및 법률 검토 지원
 - 세무·회계 상담
 - 복지 및 민원 안내
 - 내부 업무 매뉴얼 검색
 - 반복적인 질의응답 업무
- 향후 계획
 - 전문자료와 상담 사례의 지속적인 추가
 - 개인정보와 내부자료 보호체계 점검
 - 사용자 의견을 반영한 상담 화면 개선
 - 다른 행정업무 분야로의 단계적 확대