



평가

내부 평가

내부 평가의 목적

내부 평가는 과정의 필수적인 부분이며, 표준 수준(SL)과 고급 수준(HL) 학생 모두에게 의무적으로 적용됩니다. 이를 통해 학생들은 필기 시험과 관련된 시간 제약 및 기타 제약 없이 자신의 기술과 지식 적용 능력을 보여주고 개인적 관심사를 추구할 수 있습니다. 내부 평가는 가능한 한 정규 수업에 통합되어야 하며, 과정이 끝난 후 별도로 진행되는 활동이 되어서는 안 됩니다.

SL 및 HL 수준의 내부 평가 요건은 개별 탐구 과제입니다. 이는 수학 분야의 특정 영역을 조사하는 서면 작업으로, 다섯 가지 평가 기준에 따라 채점됩니다.

지도와 진정성

내부 평가를 위해 제출된 탐구 과제는 반드시 학생 본인의 작업이어야 합니다. 그러나 학생이 제목이나 주제를 결정한 후 교사로부터 추가 지원 없이 내부 평가 부분을 진행하도록 방치하는 것은 의도된 바가 아닙니다. 교사는 계획 단계와 학생이 탐구 과제를 수행하는 기간 모두에서 중요한 역할을 수행해야 합니다.

교사는 학생들이 다음 사항을 숙지하도록 할 책임이 있습니다:

- 내부 평가 대상 작업 유형의 요구 사항
- 프로그램 리소스 센터에서 확인할 수 있는 IB 학문적 정직성 정책
- 평가 기준; 학생들은 평가를 위해 제출하는 작업이 이러한 기준을 효과적으로 충족해야 함을 이해해야 합니다.

교사와 학생은 탐구 과제에 대해 반드시 논의해야 합니다. 학생들은 조언과 정보를 얻기 위해 교사와의 논의를 주도하도록 권장되어야 하며, 지도를 구하는 행위로 인해 불이익을 받아서는 안 됩니다. 학습 과정의 일환으로 교사는 작업 초안 한 부를 읽고 학생에게 조언을 제공해야 합니다. 교사는 작업 개선 방안에 대해 구두 또는 서면으로 조언을 제공해야 하지만, 초안을 수정해서는 안 됩니다. 교사에게 제출되는 다음 버전은 제출용 최종본이어야 합니다.

교사는 모든 학생이 학문적 정직성, 특히 진정성과 지적 재산권과 관련된 개념의 기본적 의미와 중요성을 이해하도록 할 책임이 있습니다. 교사는 평가를 위한 모든 학생 작업이 요구 사항에 따라 작성되도록 보장해야 하며, 교내 평가 작업은 전적으로 학생 자신의 것이어야 함을 학생들에게 명확히 설명해야 합니다.

IB에 제출되어 조정 또는 평가를 받는 모든 작업물은 교사에게 진위 확인을 받아야 하며, 의심되거나 확인된 부정행위의 사례를 포함해서는 안 됩니다. 각 학생은 해당 작업물이 자신의 진정성 있는 작업물이며 최종 버전임을 확인해야 합니다. 학생이 작업물의 최종 버전을 공식 제출한 후에는 이를 철회할 수 없습니다. 과제의 진위 확인 요건은 IB에 제출될 샘플 과제뿐만 아니라 모든 학생의 과제에 적용됩니다. 자세한 내용은 IB 간행물 <IB 교육 환경에서의 학문적 정직성>, <디플로마 프로그램: 원칙에서 실천으로>, 그리고 <일반 규정: 디플로마 프로그램>의 관련 조항을 참조하십시오.

진위 여부는 학생과의 작업 내용에 대한 논의 및 다음 항목 중 하나 이상의 검토를 통해 확인할 수 있습니다:

- 학생의 초기 제안서
- 작문 과제의 초안



- 인용된 참고문헌
- 학생의 것으로 알려진 작품과 비교한 글쓰기 스타일

- www.turnitin.com과 같은 웹 기반 표절 탐지 서비스에 의한 작품 분석.

동일한 작품을 내부 평가와 확장 에세이 요건을 모두 충족하기 위해 제출할 수 없습니다.

협업과 팀워크

협업과 팀워크는 DP 교육 접근법의 핵심 초점입니다. 교사는 수업 시간을 활용하여 학생들의 협업을 관리하는 것이 바람직합니다. 탐구 작업을 진행하는 동안 학생들은 과정의 다양한 단계에서 협력적으로 작업하도록 장려되어야 합니다. 예를 들어:

- 아이디어 생성
- 탐구 주제 선정
- 연구 자료 공유
- 필요한 지식, 기술 및 이해 습득
- 작문에 대한 동료 피드백 구하기

프로그램 리소스 센터의 교수 학습 접근법(ATL) 웹사이트는 학생들의 협업 능력 개발을 위한 훌륭한 자료입니다.

학생들은 자신의 아이디어를 다른 사람들과 논의하도록 장려되어야 하지만, 단일 탐구 과제를 함께 수행하는 것은 적절하지 않습니다. 학생들은 출처와 협업 아이디어를 자신의 작업에 어떻게 반영했는지 보여주고, 평가 기준에 명시된 대로 작업에 대한 이해와 참여를 항상 입증하는 것이 중요합니다. 점수는 학생의 탐구 발전과 기여도에 따라 부여되며, 문헌에서 발견된 작업이나 개인 또는 협업을 통해 수행된 타인의 작업에 대해서는 부여되지 않습니다.

학생들은 자신의 작업에서 작성한 글과 계산이 반드시 본인의 것이어야 함을 반드시 이해해야 합니다. 이는 제시하는 주장과 그 근거가 되는 아이디어가 본인의 것이거나, 해당 아이디어의 출처를 반드시 명시해야 함을 의미합니다. 모든 출처는 적절히 인용되어야 하며, 여기에는 그림, 도표, 그래프, 공식 등이 포함됩니다.

정보, 데이터 또는 측정값 수집의 특정 사례에서는, 그룹 실험에서 측정값을 수집하는 경우에도 각 학생이 자신의 데이터를 수집하는 것이 필수적입니다. 그룹 데이터나 측정값은 개별 분석에 충분한 정보를 제공하기 위해 결합될 수 있으며, 이는 서면 탐구 보고서에서 명확히 기술되어야 합니다.

시간 배분

내부 평가는 수학 과정의 필수 요소로, 표준 수준(SL) 및 고급 수준(HL) 과정 최종 평가의 20%를 차지합니다. 이 비중은 작업 수행에 필요한 지식, 기술 및 이해를 가르치는 데 할당된 시간과 작업 수행에 할당된 총 시간에 반영되어야 합니다.

이 작업에 총 약 10~15시간의 수업 시간을 할당할 것을 권장합니다. 여기에는 다음이 포함되어야 합니다:

- 탐구 과제의 요구사항을 학생들에게 설명하는 교사 시간
- 학생들이 탐구 과제를 수행하고 질문할 수 있는 수업 시간
- 교사-학생 개별 상담 시간
- 진행 상황 검토 및 모니터링, 진위 확인을 위한 시간.

요구 사항 및 권장 사항

학생들은 다양한 활동 중에서 선택할 수 있습니다: 예를 들어, 수학 모델링, 탐구 활동, 수학 응용 등이 있습니다. 교사와 학생이 주제를 선택하는 데 도움을 주기 위해 교사용 지원 자료에 자극 목록이 제공됩니다. 그러나 학생들은 이 목록에 국한되지 않습니다.

탐구 보고서는 그림과 그래프를 포함하되 참고문헌은 제외하고, 줄 간격 2줄로 작성하여 약 12~20페이지 분량이어야 합니다. 그러나 중요한 것은 분량이 아니라 수학 글쓰기의 질입니다.

교사는 탐구 과정 전반에 걸쳐 적절한 지도를 제공해야 합니다. 예를 들어, 학생들이 더 생산적인 탐구 방향으로 나아갈 수 있도록 안내하고, 적합한 정보 출처를 제안하며, 작성 단계에서 탐구의 내용과 명확성에 대한 조언을 제공하는 것이 포함됩니다.

교사는 학생들에게 오류의 존재를 지적할 책임이 있으나, 이러한 오류를 명시적으로 수정해서는 안 됩니다. 학생들은 과정 전반에 걸쳐 교사와 상담해야 한다는 점을 강조해야 합니다.

모든 학생은 탐구 과제의 요구사항과 평가 기준을 숙지해야 합니다. 학생들은 가능한 한 조기에 탐구 계획 수립을 시작해야 합니다. 마감일은 엄격히 설정되고 준수되어야 합니다. 탐구 주제와 간략한 개요 제출일, 초안 제출일, 그리고 당연히 최종 완성일이 정해져야 합니다.

탐구 과제를 개발할 때 학생들은 해당 과정의 일환으로 배운 수학을 활용하는 것을 목표로 해야 합니다. 사용되는 수학은 과정 수준에 부합해야 합니다. 즉, 교육과정에 제시된 내용과 유사해야 합니다. 교육과정 범위를 벗어난 작업을 제출할 것을 기대하지는 않지만, 이를 제출해도 불이익을 주지 않습니다.

탐구 계획 수립 및 수행 전반에 걸쳐 윤리 지침을 준수해야 합니다. 자세한 내용은 프로그램 리소스 센터의 '*디플로마 프로그램 윤리 실천*' 포스터에서 확인할 수 있습니다.

발표

탐구 보고서 표지에는 다음 사항을 명시해야 합니다.

- 탐구 제목
- 페이지 수

참고문헌은 평가 대상이 아닙니다. 그러나 최종 보고서에 포함되지 않을 경우 학문적 정직성 측면에서 문제가 제기될 수 있습니다.

내부 평가를 위한 평가 기준 적용

내부 평가를 위해 여러 평가 기준이 설정되었습니다. 각 평가 기준에는 특정 성취 수준을 설명하는 수준 설명과 적절한 점수 범위가 함께 제시됩니다. 수준 설명은 긍정적인 성취에 중점을 두지만, 낮은 수준의 경우 달성 실패가 설명에 포함될 수 있습니다.

교사는 SL과 HL에서 내부 평가된 과제를 수준 설명자를 사용하여 기준에 따라 평가해야 합니다.

평가 기준 A~D는 SL과 HL 모두 동일합니다. 기준 E "수학 활용"은 SL과 HL에서 다릅니다.

목표는 각 기준에 대해, 최적화 모델을 사용하여 학생이 달성한 수준을 가장 정확하게 전달하는 설명자를 찾는 것입니다. 최적화 접근법이란 한 작업이 기준의 서로 다른 측면에 대해 서로 다른 수준에 부합할 때 보정을 해야 함을 의미합니다. 부여된 점수는 해당 기준에 대한 성취도의 균형을 가장 공정하게 반영하는 점수여야 합니다. 해당 점수를 부여하기 위해 수준 설명자의 모든 측면이 충족될 필요는 없습니다.

학생의 작품을 평가할 때 교사는 각 기준에 대한 수준 설명자를 읽으며 평가 대상 작품의 수준을 가장 적절히 묘사하는 설명자에 도달해야 합니다. 한 작품이 두 설명자 사이에 위치하는 것처럼 보일 경우, 두 설명자를 다시 읽고 학생의 작품을 더 적절히 묘사하는 설명자를 선택해야 합니다.

한 수준 내에서 두 개 이상의 점수가 가능한 경우, 학생의 작업이 설명된 특성을 상당히 잘 보여준다면 상위 점수를 부여해야 합니다. 해당 작업은 상위 수준의 점수에 근접할 수 있습니다.

상위 수준의 점수에 근접할 수 있음. 학생의 작업이 설명된 특성을 덜 보여준다면 하위 점수를 부여해야 함; 작업이 하위 수준의 점수에 근접할 수 있음.

반점(분수 또는 소수)은 허용되지 않으며, 반드시 정수(1점 단위)로 기록해야 합니다.

교사는 합격/불합격 경계선으로 생각하지 말고, 각 평가 기준에 적합한 설명자를 식별하는 데 집중해야 합니다.

최고 수준의 평가 기준은 완벽한 수행을 의미하지 않으나 학생이 달성할 수 있어야 합니다. 평가 대상 작업에 적합한 설명이라면 교사들은 주저 없이 극단적인 표현을 사용해야 합니다.

한 기준에 대해 높은 성취 수준을 달성한 학생이 다른 기준에 대해서도 반드시 높은 성취 수준을 달성하는 것은 아니다. 마찬가지로, 한 기준에 대해 낮은 성취 수준을 달성한 학생이 다른 기준에 대해서도 반드시 낮은 성취 수준을 달성하는 것은 아니다. 교사들은 학생들에 대한 종합 평가가 특정 점수 분포를 만들어낼 것이라고 가정해서는 안 된다.

평가 기준을 학생들에게 공개하는 것이 권장됩니다.

내부 평가 세부 사항

수학적 탐구

소요 시간: 10~15시간

비중: 20%

소개

본 과정의 내부 평가 구성 요소는 수학 탐구입니다. 이는 학생이 선택한 주제를 바탕으로 작성하는 짧은 보고서이며, 해당 특정 분야의 수학에 초점을 맞춰야 합니다. 수학적 의사소통(공식, 도표, 그래프, 표 등 포함)에 중점을 두며, 학생이 스스로 주제를 선정하고 교사는 토론이나 면담 등을 통해 피드백을 제공합니다. 이를 통해 학생들은 시험과 같은 시간 제약 없이 관심 분야를 발전시킬 수 있으며, 모든 학생이 성취감을 경험할 수 있습니다.

최종 보고서는 약 12~20페이지 분량으로 이중 간격으로 작성해야 합니다. 워드 프로세싱 또는 손글씨로 작성할 수 있습니다. 학생들은 작업의 모든 단계를 명확히 이해하고 있음을 보여줄 수 있도록 설명할 수 있어야 합니다. 수업에서 발표할 필요는 없으나, 동료들이 비교적 쉽게 따라갈 수 있도록 작성되어야 합니다. 보고서는 상세한 참고문헌 목록을 포함해야 하며, 출처는 IB 학술적 정직성 정책에 따라 인용해야 합니다. 직접 인용 시 반드시 출처를 명시해야 합니다.

탐구의 목적

수학: 분석과 접근법 및 수학: 응용과 해석 과정(SL 및 HL 모두)의 목표는 필기 시험이나 탐구 과제, 또는 둘 모두를 통해 공식적으로 평가되는 과목의 목표에 반영됩니다. 과정 목표 평가 외에도, 탐구 과제는 학생들이 수학적 개념과 과정에 대한 이해를 심화하고 수학에 대한 폭넓은 이해를 발전시킬 기회를 제공하기 위해 고안되었습니다. 이는 과정 목표에 명시되어 있습니다. 탐구 과제를 수행함으로써 학생들이 수학적 활동에서 혜택을 얻고 이를 흥미롭고 보람 있는 경험으로 느끼도록 하는 것이 목적입니다. 이를 통해 학생들은 IB 학습자 프로필의 특성을 습득할 수 있습니다.

탐구의 구체적인 목적은 다음과 같습니다:

- 수학의 본질에 대한 학생들의 개인적 통찰력을 키우고, 수학에 대해 스스로 질문을 제기할 수 있는 능력을 개발하는 것
- 학생들이 장기간에 걸쳐 수학 과제를 완수할 기회를 제공하며
- 학생들이 수학적 과정을 스스로 적용하는 만족감을 경험할 수 있도록 한다

- 학생들이 수학의 아름다움, 힘, 유용성을 직접 체험할 기회를 제공하라
- 적절한 경우, 기술이 수학적 도구로서 지닌 힘을 발견하고 활용하며 그 가치를 인식하도록 학생들을 독려한다
- 학생들이 인내심과 끈기라는 자질을 기르고 자신의 작업의 중요성을 성찰할 수 있도록 한다
- 학생들이 자신감을 가지고 자신의 수학적 성장을 보여줄 수 있는 기회를 제공하라.

탐구 활동의 관리

탐구 활동은 학생들이 필요한 기술을 습득할 기회를 제공하기 위해 수업에 통합되어야 합니다. 따라서 수업 시간은 연구 분야의 일반적인 논의와 함께 학생들이 평가 기준에 익숙해지도록 활용될 수 있습니다. 탐구 활동 개발에 관한 추가 세부 사항은 교사 지원 자료에 포함되어 있습니다.

내부 평가 기준—표준 수준(SL) 및 고급 수준(HL)

탐구 과제는 교사에 의해 내부 평가되며, 수학 목표와 관련된 평가 기준을 사용하여 IB에 의해 외부 조정됩니다.

각 탐구 과제는 다음 다섯 가지 기준에 따라 평가됩니다. 각 탐구 과제의 최종 점수는 각 기준별 점수의 합계입니다. 최종 점수의 최고 점수는 20점입니다.

탐구 과제를 제출하지 않은 학생은 수학 과목에 대한 성적을 받을 수 없습니다.

기준 A	발표
기준 B	수학적 의사소통
기준 C	개인적 참여
기준 D	성찰
기준 E	수학 활용

기준 A: 발표

성취 수준	설명자
0	탐구 활동이 아래 설명자가 제시하는 기준에 미치지 못함.
1	탐구 활동에 어느 정도 일관성이나 체계성이 있다.
2	탐구에는 어느 정도 일관성이 있으며 조직화되어 있음을 보여줍니다.
3	탐구는 일관성이 있고 체계적이다.
4	탐구는 일관성이 있고 체계적이며 간결하다.

"표현" 기준은 탐구의 체계성과 일관성을 평가합니다.

일관성 있는 탐구는 논리적으로 전개되고, 이해하기 쉬우며, 목적을 달성합니다. 이는 서론, 본문, 결론 등 전체 구조나 틀과 각 부분이 서로 어떻게 연결되는지를 의미합니다.

잘 구성된 탐구에는 서론이 포함되어 있으며, 탐구의 목적을 설명하고 결론을 갖습니다. 관련 그래프, 표 및 도표는 문서의 적절한 위치에 포함되어야 하며 부록으로 첨부되어서는 안 됩니다. 부록은 대규모 데이터 세트, 추가 그래프, 도표 및 표에 대한 정보를 포함하는 데 사용해야 합니다.

간결한 탐구에는 관련 없거나 불필요한 반복 계산, 그래프 또는 설명이 포함되지 않습니다.

기술의 사용은 필수는 아니나 적절한 경우 권장됩니다. 그러나 기술적 접근보다 분석적 접근을 사용한다고 해서 반드시 간결성이 부족하다는 의미는 아니며, 불이익을 받아서는 안 됩니다. 이는 반복적인 계산이 용인된다는 뜻은 아닙니다.

기준 B: 수학적 의사소통

성취 수준	설명
0	탐구 내용이 아래 설명자가 제시하는 기준에 미치지 못함.
1	탐구에는 부분적으로 적절한 관련 수학적 의사소통이 포함되어 있습니다.
2	탐구에는 일부 적절한 수학적 의사소통이 포함되어 있습니다.
3	수학적 의사소통은 관련성이 있고 적절하며 대체로 일관성이 있습니다.
4	수학적 의사소통은 전반적으로 관련성이 있고 적절하며 일관성을 유지합니다.

"수학적 의사소통" 기준은 학생이 다음을 어느 정도 수행했는지 평가합니다:

- 적절한 수학적 언어(**기호, 표기법, 용어**)를 사용했는지. 계산기나 컴퓨터 표기법은 소프트웨어 생성된 경우에만 허용됩니다. 그렇지 않은 경우 학생들은 작업에서 적절한 수학적 표기법을 사용해야 합니다.
- 필요한 경우 **핵심** 용어와 변수를 정의했는가
- 적절한 경우 수식, 도표, 표, 차트, 그래프 및 모델 등 **다양한 형태의 수학적 표현**을 사용했는지
- 적절한 경우 **연역적 방법**을 사용하고 논리적으로 증명을 제시했는지

1등급의 예시로는 그래프에 설명이 없는 경우, 컴퓨터 표기법만 일관되게 사용되고 다른 형태의 올바른 수학적 의사소통이 전혀 없는 경우 등이 포함될 수 있습니다.

수준 4는 탐구하는 주제에 적합한 한, 단 하나의 수학적 표현 방식만을 사용하여 달성할 수 있다. 수준 4에서는 명확한 의사소통을 저해하지 않는 *사소한* 오류는 감점 대상이 되어서는 안 된다.

기준 C: 개인적 참여

성취 수준	설명
0	탐구 내용이 아래 설명자가 제시하는 기준에 미치지 못함.
1	일부 개인적 참여의 증거가 있다.
2	상당한 개인적 참여의 증거가 있습니다.
3	탁월한 개인적 참여의 증거가 있습니다.

"개인적 참여" 기준은 학생이 수학을 탐구하고 자신의 것으로 만드는 과정에서 주제에 얼마나 깊이 관여했는지를 평가합니다. 이는 노력의 정도를 측정하는 것이 아닙니다.

개인적 몰입은 다양한 방식으로 인정될 수 있습니다. 여기에는 독립적 또는 창의적으로 사고하기, 수학적 아이디어를 자신만의 방식으로 제시하기, 다양한 관점에서 주제를 탐구하기, 예측을 세우고 검증하기 등이 포함됩니다. 각 수준별 개인적 몰입의 추가 예시(모든 사례를 포함하지 않음)는 교사 지원 자료(TSM)에 제시되어 있습니다.

학생의 작업에서 개인적 몰입이 입증된 증거가 반드시 존재해야 합니다. 교사가 학생이 매우 몰입했다고 언급하는 것만으로는 충분하지 않습니다.

교과서 스타일의 탐구나 자신의 관점 없이 쉽게 구할 수 있는 수학을 재생산하는 것은 높은 수준을 달성하기 어렵습니다.

상당함: 학생이 탐구 과정에서 몇 차례 진정한 개인적 참여를 보여주며, 이러한 참여가 탐구를 진전시키고 독자가 작성자의 의도를 더 잘 이해하도록 돕는 것이 분명합니다.

탁월함: 학생이 탐구 과정에서 다수의 사례에서 진정성 있는 개인적 참여를 보여주며, 그 질이 높습니다. 이러한 참여가 창의적인 방식으로 탐구를 주도하는 것이 분명합니다. 학생이 자신의 접근법을 통해 탐구 주제의 맥락을 완전히 이해했으며, 독자가 작성자의 의도를 더 잘 이해할 수 있게 되었다는 인상을 남깁니다.

기준 D: 성찰

성취 수준	설명
0	탐구 활동이 아래 설명자가 제시하는 기준에 미치지 못함.
1	제한된 성찰의 증거가 있다.
2	의미 있는 성찰의 증거가 있습니다.
3	비판적 성찰의 상당한 증거가 있다.

"반성" 기준은 학생이 탐구를 검토, 분석 및 평가하는 방식을 평가합니다. 반성은 탐구의 결론에서 나타날 수 있지만, 탐구 전반에 걸쳐 발견될 수도 있습니다.

단순히 결과를 기술하는 것은 **제한된 성찰**을 나타냅니다. 더 높은 수준을 달성하려면 추가적인 고려가 필요합니다.

의미 있는 성찰을 보여주는 몇 가지 방법은 다음과 같습니다: 탐구의 목적과 연결하기, 배운 점에 대한 논평, 한계점 고려하기, 다양한 수학적 접근법 비교하기.

비판적 성찰은 결정적이거나 깊이 통찰력 있는 성찰을 의미한다. 수학적 결과와 그 결과가 학생의 주제 이해에 미치는 영향을 다루며 탐구를 발전시키는 경우가 많다. 비판적 성찰을 보여주는 몇 가지 방법은 다음과 같다: 다음 단계 고려, 결과의 함의 논의, 접근법의 장단점 논의, 다양한 관점 고려.

실질적 증거란 탐구 과정 전반에 걸쳐 비판적 성찰이 존재함을 의미합니다. 탐구 마지막에 나타날 경우, 3등급을 달성하기 위해 탐구를 어떻게 발전시켰는지 보여주는 고품질의 성찰이어야 합니다.

각 수준별 성찰의 추가(그러나 포괄적이지 않은) 예시는 교사 지원 자료(TSM)에 제시되어 있습니다.

기준 E: 수학 활용—표준 수준

성취 수준	설명자
0	탐사는 아래 설명자가 기술하는 기준에 미치지 못합니다.
1	일부 관련 수학이 사용됩니다.
2	관련 수학이 일부 사용되었습니다. 제한된 이해가 보여집니다.
3	해당 과정 수준에 부합하는 관련 수학이 사용됩니다. 제한된 이해도가 보여집니다.

성취 수준	설명
4	해당 과정 수준에 부합하는 관련 수학을 활용한다. 탐구된 수학은 부분적으로 정확하다. 일부 지식과 이해를 보여준다.
5	해당 과정 수준에 부합하는 관련 수학을 활용한다. 탐구된 수학은 대체로 정확하다. 우수한 지식과 이해를 보여준다.
6	과정 수준에 부합하는 적절한 수학이 활용된다. 탐구된 수학은 정확하다. 철저한 지식과 이해가 드러난다.

"수학 활용" 표준 평가 기준은 학생들이 탐구에 적합한 수학을 어느 정도 활용하는지를 평가합니다.

관련성이란 탐구의 목표 달성을 위한 발전 과정을 지원하는 수학을 의미합니다. 단순한 수학으로도 충분한 상황에서 지나치게 복잡한 수학은 관련성이 없습니다.

학생들은 해당 과정 수준에 **부합하는** 과제를 제출해야 하며, 이는 선행 학습에 명시된 수학 내용에만 전적으로 의존해서는 안 됨을 의미합니다. 탐구된 수학 내용은 시라버스에 포함된 내용이나 유사 수준이어야 합니다.

설명어의 핵심 단어는 '**입증하다(demonstrated)**'입니다. 명령어 '입증하다'는 "추론이나 증거를 통해 명확히 하고, 예시나 실제 적용을 통해 설명하다"를 의미합니다. 정답을 얻는 것만으로는 2등급 이상을 달성하기 위한 이해도(심지어 일부 이해도)를 입증하기에 충분하지 않습니다.

지식과 이해가 **철저히하려면 과정** 전반에 걸쳐 입증되어야 합니다.

수학적 흐름을 방해하거나 비합리적인 결과를 초래하지 않는 한, 가끔 발생하는 사소한 오류가 있더라도 수학은 **올바르다고** 간주될 수 있습니다.

학생들은 적절한 경우 기술을 활용해 결과를 도출하도록 권장되나, 1단계 이상의 성취를 위해서는 **이해가 입증되어야 합니다**. 예를 들어 단순히 값을 공식에 대입하는 것만으로는 결과에 대한 이해를 반드시 입증하지 못합니다.

수학은 탐구 발전에 필요한 최소한으로만 사용하면 됩니다. 이는 수학의 몇 가지 작은 요소이거나 심지어 시라버스에서 단일 주제(또는 하위 주제)일 수도 있습니다. 많은 것을 그저 그럭저럭 하는 것보다 몇 가지를 잘 하는 것이 더 낫습니다. 사용된 수학이 탐구 주제와 관련성이 있고, 과정 수준에 부합하며, 학생이 이해하고 있다면, 이 기준에서 높은 점수를 받을 수 있습니다.

기준 E: 수학 활용도 — HL

성취 수준	설명
0	탐구 내용이 아래 설명자가 제시하는 기준에 미치지 못함.
1	일부 관련 수학이 사용됩니다. 제한된 이해가 보여집니다.
2	관련 수학이 일부 사용되었습니다. 탐구된 수학은 부분적으로 정확합니다. 일부 지식과 이해가 보여집니다.
3	해당 과정 수준에 부합하는 관련 수학이 사용됨. 탐구된 수학이 정확함. 일부 지식과 이해가 보여짐.

성취 수준	설명자
4	해당 과정 수준에 부합하는 관련 수학이 활용됩니다. 탐구된 수학은 정확합니다. 우수한 지식과 이해를 보여줍니다.
5	해당 과정 수준에 부합하는 관련 수학이 활용된다. 탐구된 수학은 정확하며 정교함 또는 엄밀성을 보여준다. 철저한 지식과 이해가 입증된다.
6	과정 수준에 부합하는 적절한 수학이 사용된다. 탐구된 수학은 정확하며 정교함과 엄밀성을 보여준다. 철저한 지식과 이해가 입증된다.

"수학 활용" HL 기준은 학생들이 탐구 과정에서 **관련** 수학을 어느 정도 활용하는지를 평가합니다.

학생들은 과정 수준에 **부합하는** 작업을 수행해야 하며, 이는 사전 학습에 명시된 수학에만 완전히 의존해서는 안 됨을 의미합니다. 탐구된 수학은 시라버스에 포함된 내용, 유사 수준 또는 약간 상회하는 수준이어야 합니다. 그러나 최고 수준을 달성하기 위해 시라버스 수준을 약간 상회하는 수학이 반드시 필요한 것은 **아닙니다**.

설명어의 핵심 단어는 **'입증'입니다**. '입증하다'라는 명령어는 추론이나 증거를 통해 명확히 보여주거나, 예시나 실제 적용을 통해 설명하는 것을 의미합니다. 정답을 얻는 것만으로는 2등급 이상을 달성하기 위한 이해도(심지어 일부 이해도)를 입증하기에 충분하지 않습니다.

지식과 이해가 **철저하려면** 탐구 과정 전반에 걸쳐 입증되어야 합니다. 수학적 전개 단계마다 논리적 근거를 제시하여 각 단계를 정당화해야 합니다.

'관련성'이란 탐구의 목표 달성을 위한 발전 과정을 뒷받침하는 수학을 의미합니다. 단순한 수학으로도 충분한 상황에서 지나치게 복잡한 수학은 관련성이 없습니다.

수학은 가끔 사소한 오류가 있더라도 수학의 흐름을 방해하거나 비합리적인 결과로 이어지지 않는 한 **올바르다고** 간주될 수 있다. **정확한** 수학은 오류가 없으며 항상 적절한 수준의 정확성을 사용한다.

정교함: 정교한 수학으로 인정받으려면 사용된 수학이 HL 과정 수준에 부합하거나, SL 과정에 포함된 경우 SL 학생에게 합리적으로 기대할 수 있는 수준을 넘어 복잡한 방식으로 활용되었어야 합니다. 수학의 정교함에는 도전적인 수학적 개념의 이해와 활용, 문제에 대한 다양한 관점의 접근, 수학의 서로 다른 영역을 연결하는 근본적 구조의 발견 등이 포함될 수 있습니다.

엄밀성은 수학적 논증과 계산 시 논리와 언어의 명확성을 의미합니다. 탐구 전개와 관련된 수학적 주장은 정당화되거나 증명되어야 합니다.

학생들은 적절한 경우 기술을 활용하여 결과를 도출하도록 권장되나, 1등급 이상을 획득하려면 **이해도를 입증해야 합니다**. 예를 들어 단순히 값을 공식에 대입하는 것만으로는 결과에 대한 이해를 반드시 입증하지 못합니다.

수학은 탐구 발전에 필요한 범위 내에서만 활용하면 됩니다. 이는 수학의 몇 가지 작은 요소나 심지어 교육과정의 단일 주제(또는 하위 주제)일 수 있습니다. 많은 것을 대충 다루기보다 몇 가지를 잘 다루는 것이 더 낫습니다. 사용된 수학이 탐구 주제와 관련성이 있고, 과정 수준에 부합하며, 학생이 이해할 수 있다면 이 기준에서 높은 점수를 받을 수 있습니다.