

창가가 따뜻할 때 열은 어느 길로 왔을까?

똑똑 · 에디터 모아 · 발행 2026.10.24

햇빛, 유리의 접촉, 움직이는 공기를 분리해 한 장면의 여러 열 이동 경로를 읽습니다.

열 이동 방식을 정성적으로 구분합니다. 건물의 실제 단열 성능, 냉난방 비용, 건강 위험을 이 장면만으로 추정하지 않습니다.

쉬운 설명

햇빛은 멀리서 와 책상을 따뜻하게 할 수 있고, 따뜻해진 창틀에 손을 대면 접촉으로 열이 오갈 수 있습니다. 공기가 움직일 때도 열이 이동합니다. 한 장소에는 여러 길이 함께 있습니다.

핵심

- 전도는 접촉, 대류는 유체 이동, 복사는 전자기파라는 경로를 묻습니다.
- 창가에서는 세 경로가 동시에 작용할 수 있어 느낌 하나로 뉘을 나눌 수 없습니다.
- 표면·공기·관측 시각을 따로 기록하면 설명의 범위가 분명해집니다.

가상 장면 · 세 학생의 세 가지 설명

가상 교실에서 햇빛이 창을 통해 책상에 닿습니다. 한 학생은 “햇빛이 책상을 데웠다”고, 다른 학생은 “유리가 따뜻해서 주변이 데워졌다”고, 셋째는 “따뜻한 공기가 움직였다”고 말합니다. 세 말은 서로 반드시 배타적이지 않습니다. 무엇을 관찰했는지와 어느 경로를 가리키는지 따져야 합니다.

DOE는 열 이동을 전도·대류·복사로 나누어 설명합니다. 책상과 햇빛의 관계에는 복사가, 닿은 유리와 창틀에는 전도가, 창가의 움직이는 공기에는 대류가 관여할 수 있습니다. 실제 크기는 이 분류만으로 정하지 못합니다.

비교표 · 장면에서 찾는 단서

경로	필요한 질문	관찰 예
전도	닿은 두 부분 사이의 온도 차이는?	창틀과 손이 닿는 면의 온도
대류	움직이는 공기나 물은 어디로 가나?	문틈이나 창가의 공기 흐름
복사	빛·열을 내보내고 받는 표면은?	햇빛 든 책상과 그늘 책상

자체 구성한 질문 표입니다. 관찰 예만으로 각 경로의 열량을 계산할 수 없습니다.

반례 · 뜨거운 창틀 하나가 모든 답은 아닙니다

유리창 근처의 금속 창틀이 따뜻하다고 해서 책상도 창틀의 전도 때문에 따뜻해졌다고 단정할 수 없습니다. 햇빛이 책상에 직접 닿았다면 그 영향도 살펴야 합니다. 반대로 햇빛이 들지 않는 그늘 창가에서도 공기 이동이나 실내 난방으로 온도가 달라질 수 있습니다.

조건을 비교하려면 창과 책상의 표면 온도, 공기 온도, 햇빛 유무, 시간, 커튼 위치를 따로 기록합니다. 온도 차이의 존재와 한 경로의 기여량은 다른 주장입니다.

적용 질문 · 관찰 문장을 고쳐 보세요

가상 문장 “창가 책상이 3°C 높으니 복사가 전체 열의 3°C 를 옮겼다”를 읽고 문제를 찾으세요. 표면 온도 차이를 열량의 단위처럼 쓰었고 다른 경로와 시작 조건을 따지지 않았습니니다.

수정 예시는 “같은 시각 창가 책상 표면이 그늘 책상보다 3°C 높았다. 햇빛이 한 가능한 설명이지만 두 책상의 재료·시작 온도와 공기 흐름을 더 확인해야 한다”입니다.

직접 생각해 보기

햇빛이 들지 않는 창가에서 커튼이 흔들리고 바닥이 차갑습니다. 전도·대류·복사 중 어떤 경로를 확인할지 두 가지 질문을 쓰세요.

확인 설명

예를 들어 창틀·바닥과 닿은 곳의 온도 차이, 공기가 어디서 들어와 어디로 움직이는지, 주변 표면의 복사 조건을 묻습니다.

따뜻함을 느끼면 복사가 있었다는 증거인가요?

복사가 가능한 설명일 수 있지만 전도와 움직이는 공기도 따져야 합니다.

세 경로 중 어느 것이 가장 큰가요?

장소·재료·시간에 따라 다릅니다. 이 글의 가상 장면만으로는 정할 수 없습니다.

원문과 출처

- U.S. Department of Energy · Heat Flow — <https://bsesc.energy.gov/energy-basics/heat-flow: What?; How? — conduction, convection, radiation paragraphs>

제작 방식과 정정 안내: <https://www.dokdok.co/about#editorial>

온라인 원문 · 수정된 내용은 아래 페이지에서 확인하세요.

<https://www.dokdok.co/reading/window-heat-three-paths>