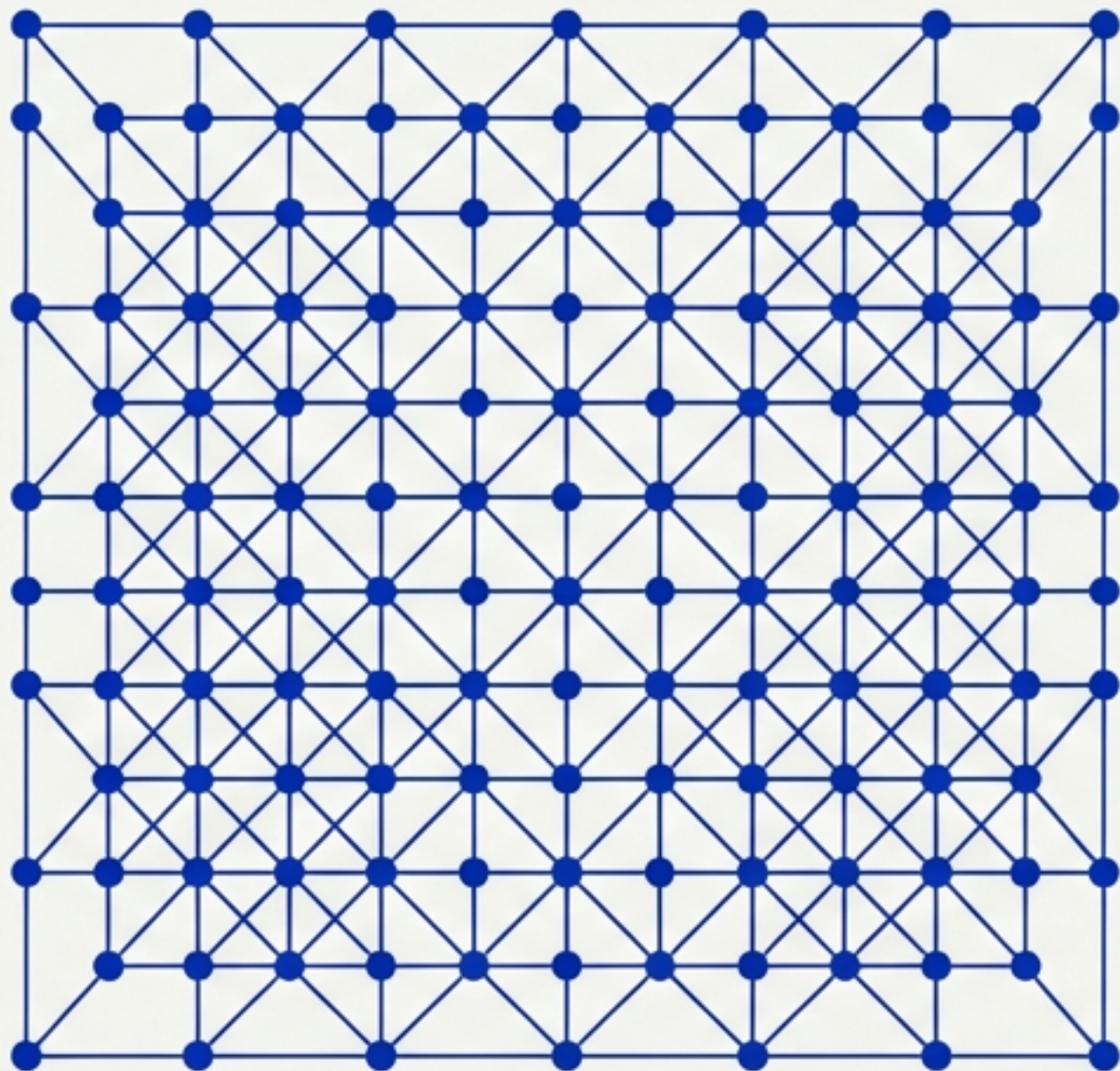
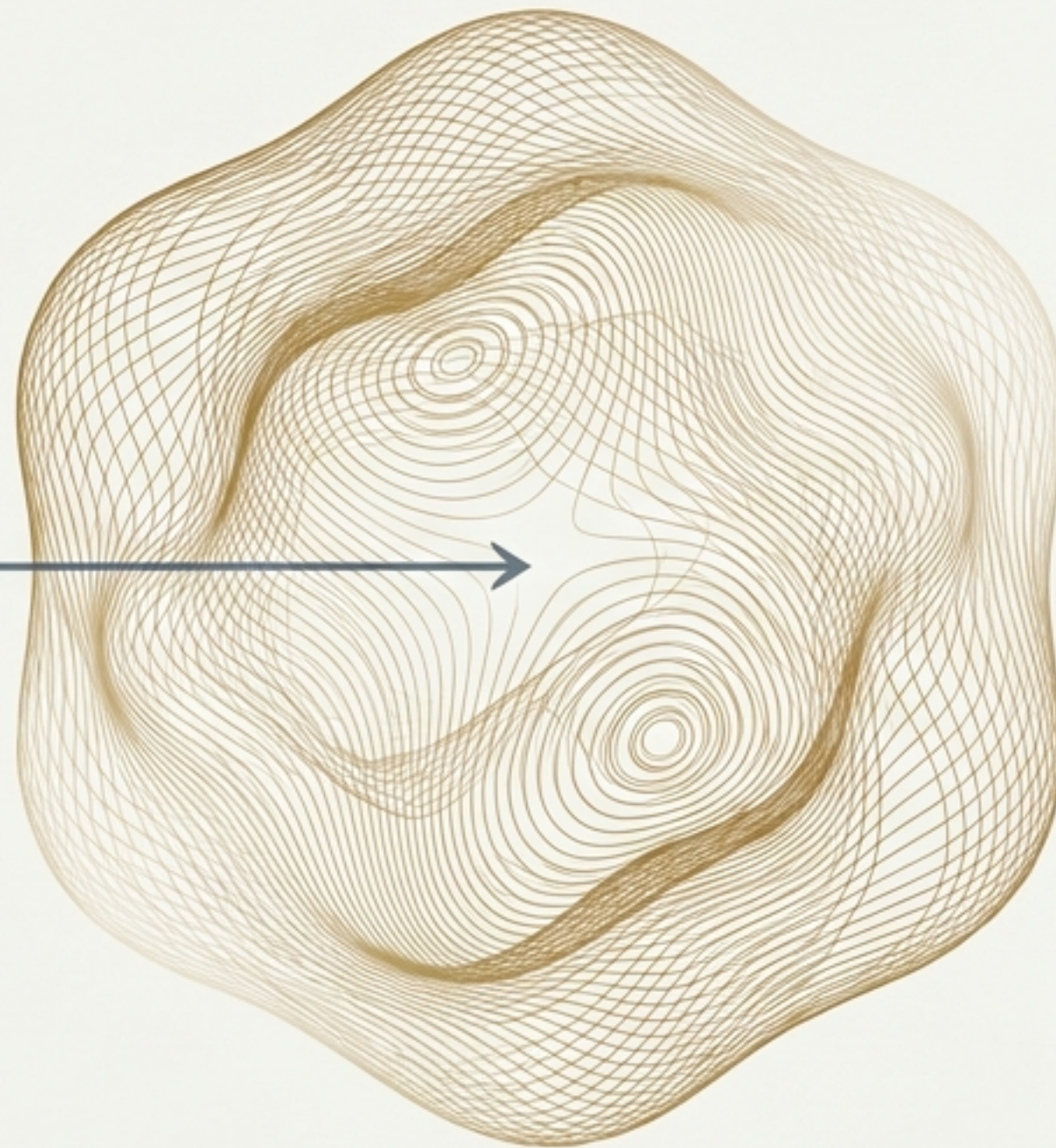


슈뢰딩거 방정식의 구조적 기원

JS-SH 이산 기하학으로부터



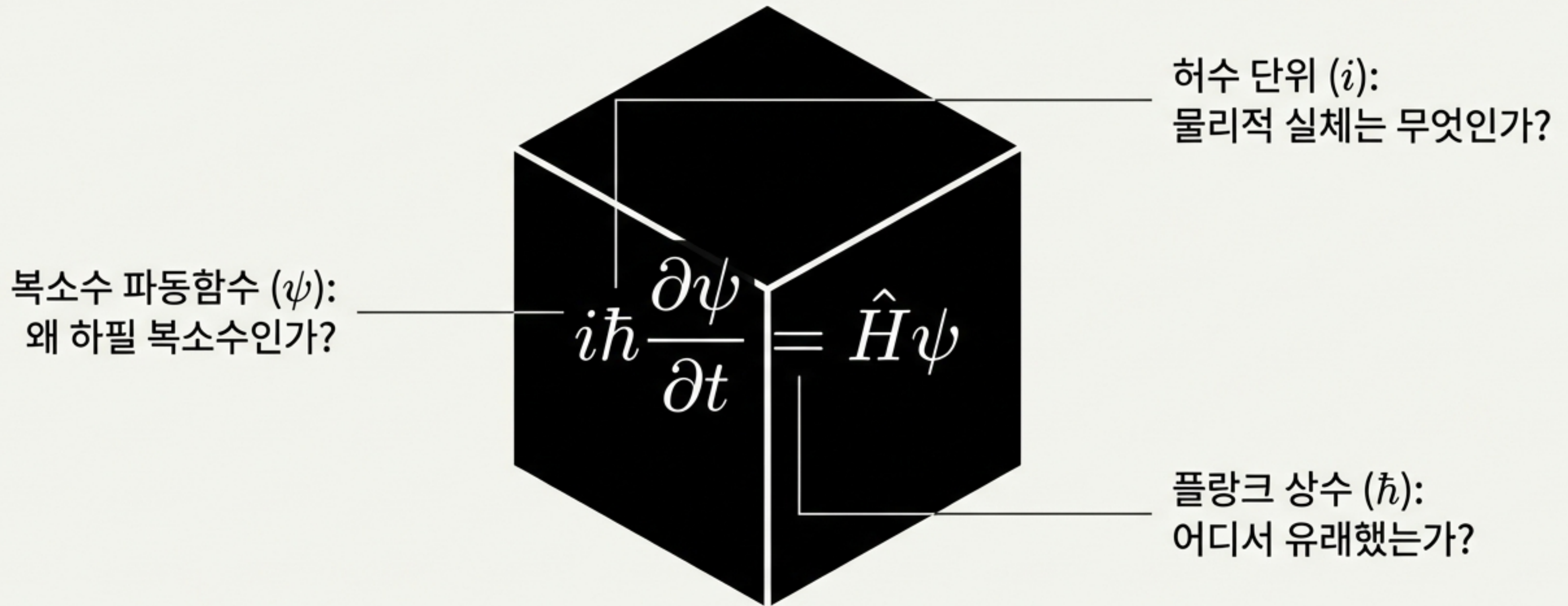
Emergence (창발)



복소수 파동함수의 ‘마법’을
실수 기반의 구조적 필연성으로 해체하다

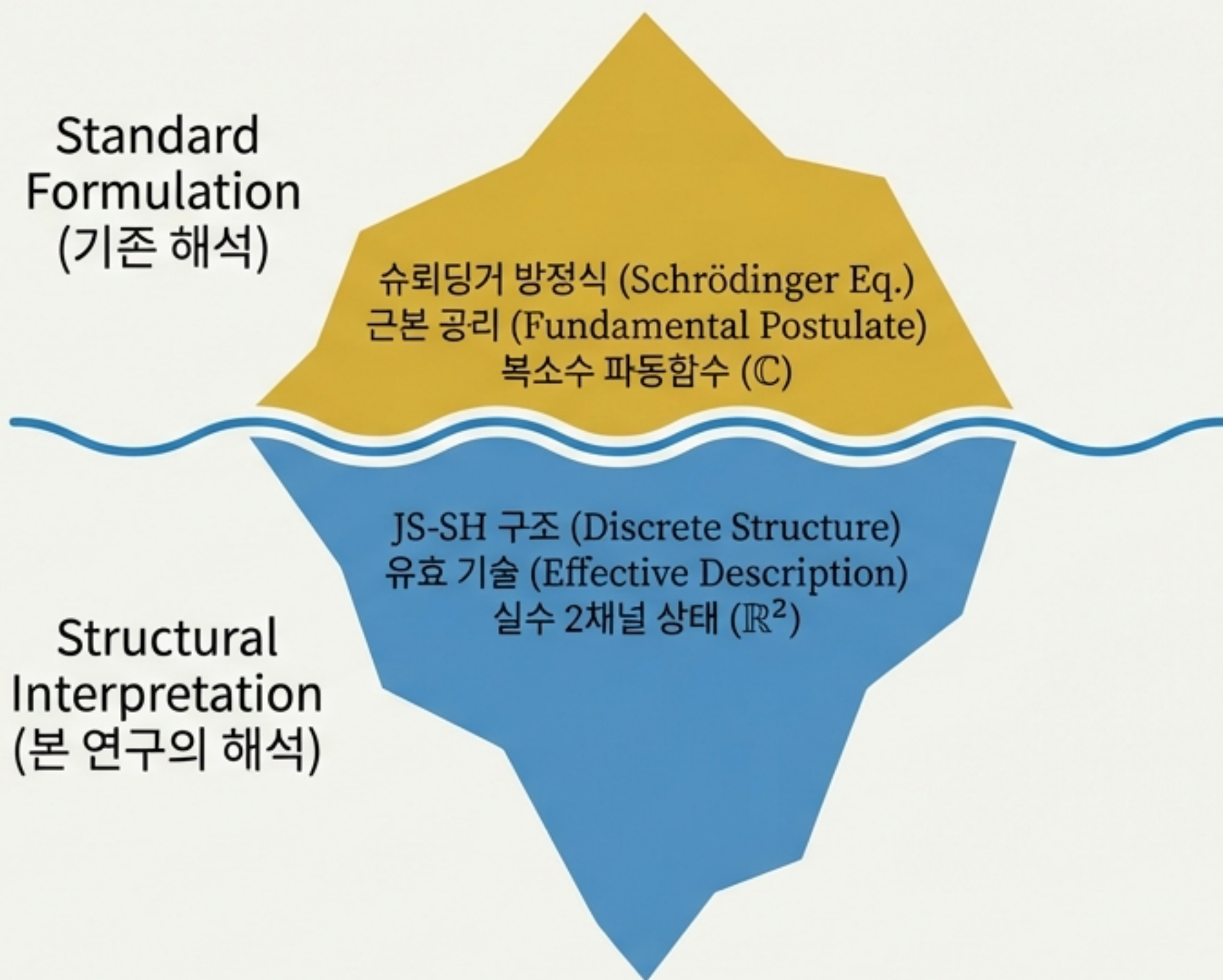
본 프레젠테이션은 슈뢰딩거 방정식을 공리가 아닌,
더 근본적인 ‘실수(Real) 2채널 보존 법칙’의 유효 근사로 유도합니다.

기존 양자역학의 공리적 한계



표준 해석은 이 요소들을 설명하지 않고 '가정(Postulate)'합니다.
우리는 이 블랙박스를 열어 그 내부의 기어(Gear)를 확인하고자 합니다.

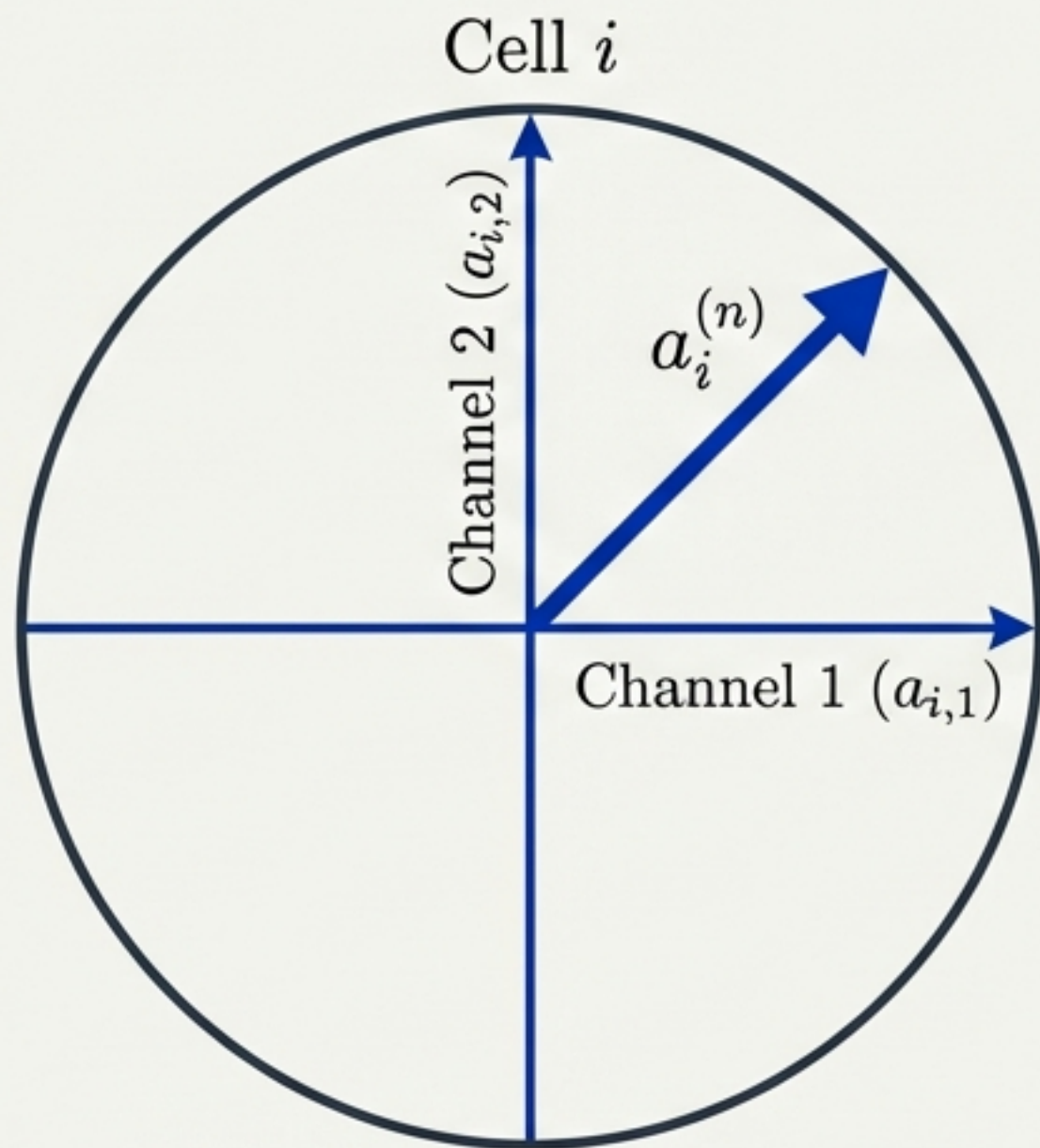
구조적 해석의 제안: JS-SH 프레임워크



슈뢰딩거 방정식은 근본 법칙이 아니라, 숨겨진 2채널 실수 역학(Hidden 2-Channel Real Dynamics)의 압축된 표현입니다.

기본 구성 요소 1: JS-셀

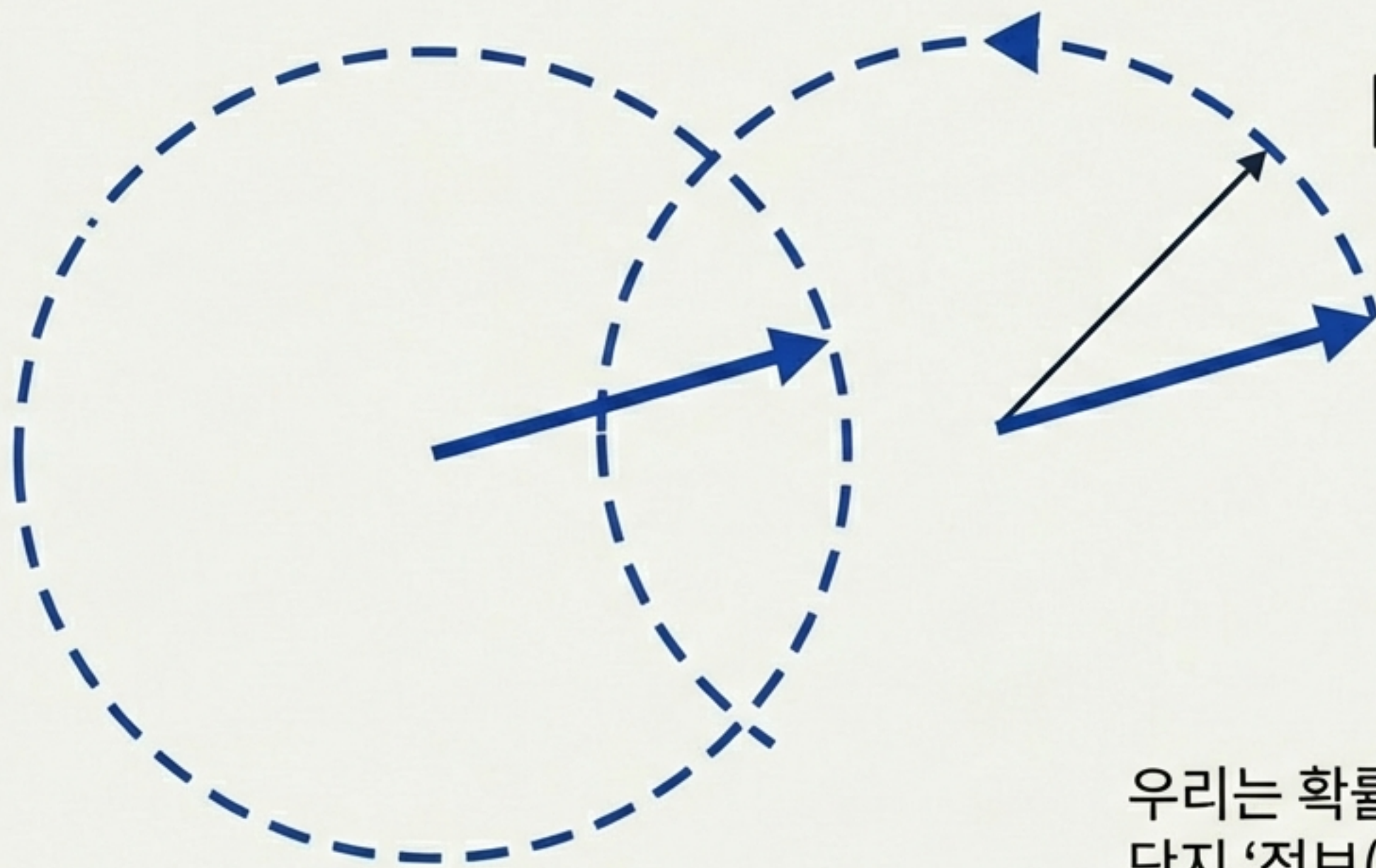
실수 기반 2채널 상태 (Real-Based 2-Channel State)



$$a_i^{(n)} = \begin{pmatrix} a_{i,1}^{(n)} \\ a_{i,2}^{(n)} \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^2$$

- **No Complex Numbers:** i (허수 단위)는 아직 존재하지 않습니다.
- **No Probability:** 아직 확률 해석을 가정하지 않습니다.
- **Minimalism:** 1차원은 정보량이 부족하고, 3차원은 불필요합니다. 2차원이 보존 법칙을 위한 최소 단위입니다.

구조적 노름 보존 법칙

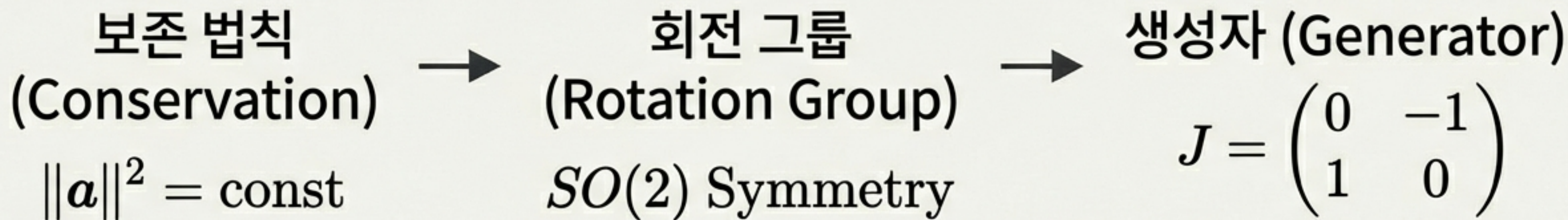


$$\|a_i\| = \text{Constant}$$

$$\|a_i^{(n)}\|^2 = (a_{i,1})^2 + (a_{i,2})^2 = \text{Invariant}$$

우리는 확률이나 측정을 가정하지 않습니다.
단지 '정보(구조)의 총량'이 시간 흐름에 따라
파괴되지 않는다는 **엄격한 보존(Strict Conservation)**만을 요구합니다.

회전의 필연성과 생성자 J

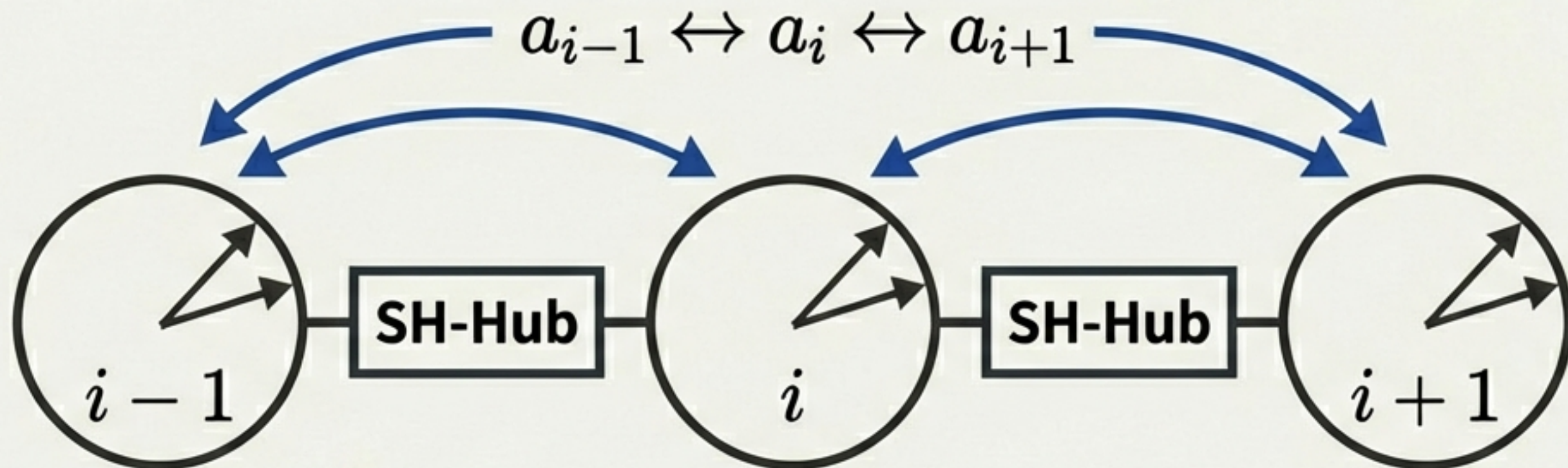


KEY IDENTITY:

$$J^2 = -I$$

이 행렬 J 는 90° 회전을 의미합니다. 이것이 바로 수학적 허수 단위 i 의 구조적 기원(Structural Origin)입니다.

기본 구성 요소 2: SH-허브와 국소적 연결성



이산 라플라시안 (Discrete Laplacian): $(\Delta_d a)_i = a_{i+1} - 2a_i + a_{i-1}$

Locality (국소성): 상호작용은 오직 인접한 셀 간에만 일어납니다. 공간은 연속적이지 않으며, SH-허브를 통한 이산적 연결망입니다.

이산 구조적 마스터 방정식

슈뢰딩거 방정식의 상위 법칙 (The Law Above Schrödinger)

회전/위상 생성자 (Rotation Generator) → Source of i

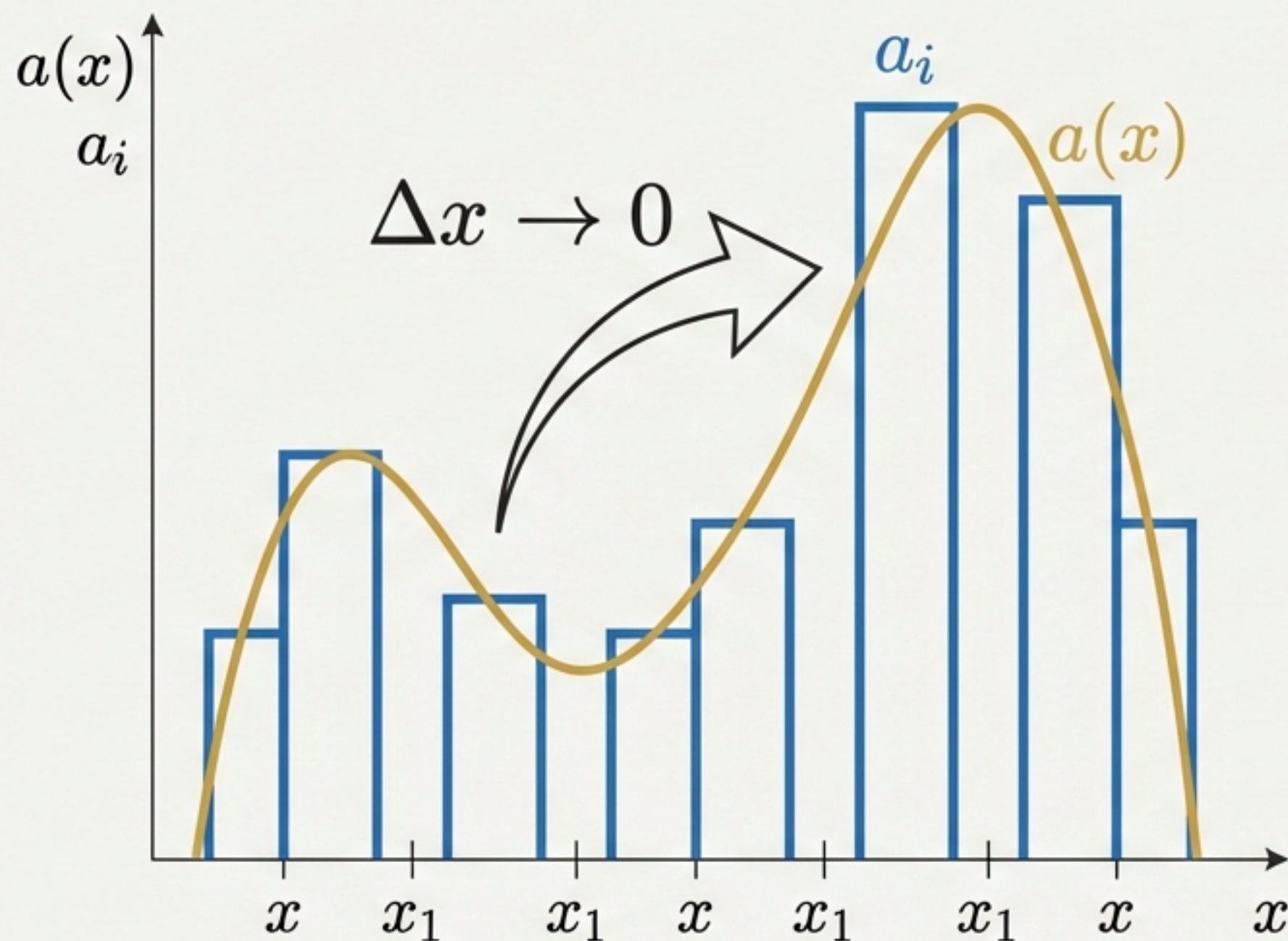
내부 고유 진동수 (Internal Frequency) → Source of V

$$\dot{a}_i = \mathbf{J} \left[\omega_0 a_i + \gamma_{\text{SH}} (a_{i+1} - 2a_i + a_{i-1}) \right]$$

공간적 확산 (Spatial Diffusion)
→ Source of Kinetic Energy

이 식은 완전히 실수(Real)이며 이산적(Discrete)입니다.
이것이 바로 가려져 있던 실체입니다.

연속체 극한: 질서 있는 근사



수학적 유도

1. Grid Scale

$$\Delta x \rightarrow 0, \Delta t \rightarrow 0$$

2. Operator

$$a_{i+1} - 2a_i + a_{i-1} \Rightarrow (\Delta x)^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}$$

3. Result

$$\frac{\partial a(x, t)}{\partial t} = J [\omega_0 a + D \nabla^2 a]$$

$D = \gamma_{SH}(\Delta x)^2$ 는 구조적 확산 계수입니다.

복소수 표현의 등장과 'Unhiding'

Translation Dictionary

REAL WORLD

Symbol: \mathbb{R}^2

Vector: $\mathbf{a} = (a_1, a_2)$

Matrix: $J = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

||

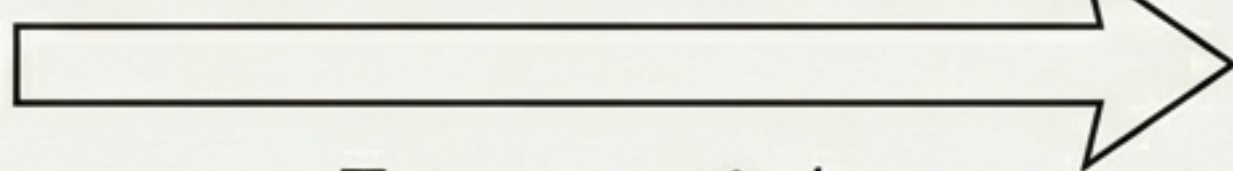
COMPLEX NOTATION

Symbol: \mathbb{C}

Scalar: $\psi = a_1 + ia_2$

Unit: $i = \sqrt{-1}$

Shorthand Notation (속기)



$$J\mathbf{a} \Leftrightarrow i\psi$$

복소수 i 는 새로운 물리적 가정이 아닙니다. J 행렬(90도 회전)을 간단히 표기하기 위한 **속기(Shorthand)**일 뿐입니다.

슈뢰딩거 방정식의 최종 유도

도구 도입: \hbar_{eff} (Effective Planck Constant)

\hbar_{eff} 는 진동수(Frequency)를 에너지(Energy)로 변환하는 구조적 비례 상수입니다.

Parameter Definitions:

$$V(x) = -\hbar_{eff}\omega_0$$

$$\text{Effective Mass: } \frac{\hbar_{eff}^2}{2m_{eff}} = \hbar_{eff}D$$

$$i\hbar_{eff}\frac{\partial\psi}{\partial t} = -\frac{\hbar_{eff}^2}{2m_{eff}}\nabla^2\psi + V\psi$$

우리는 아무런 양자 역학적 가정 없이 이 유명한 방정식에 도달했습니다.

구조적 사다리와 정확성 계층

Level 1: JS-SH Discrete Structure

Real, Exact Conservation, Fundamental Truth

Level 2: Continuum Master Law

Includes quartic corrections (k^4 terms)

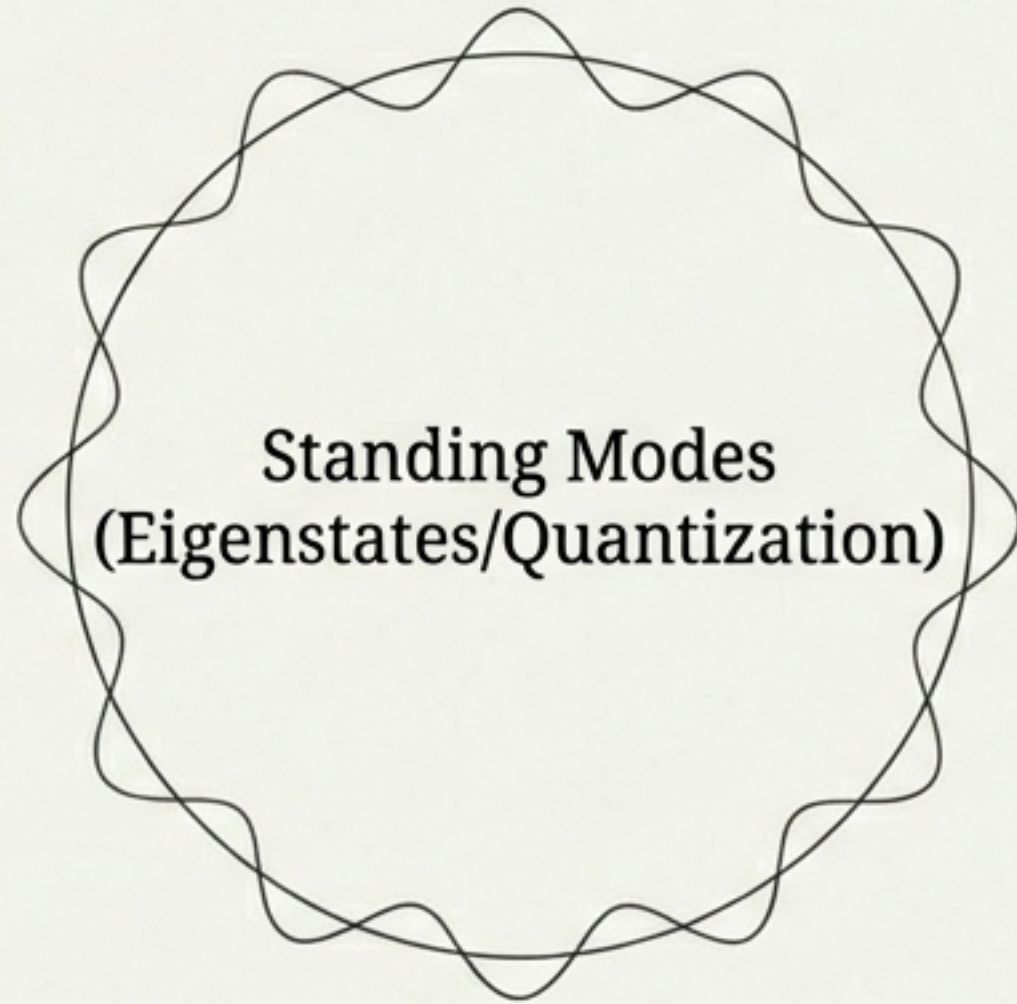
Level 3: Schrödinger Equation

1st Order Approximation (Truncated)

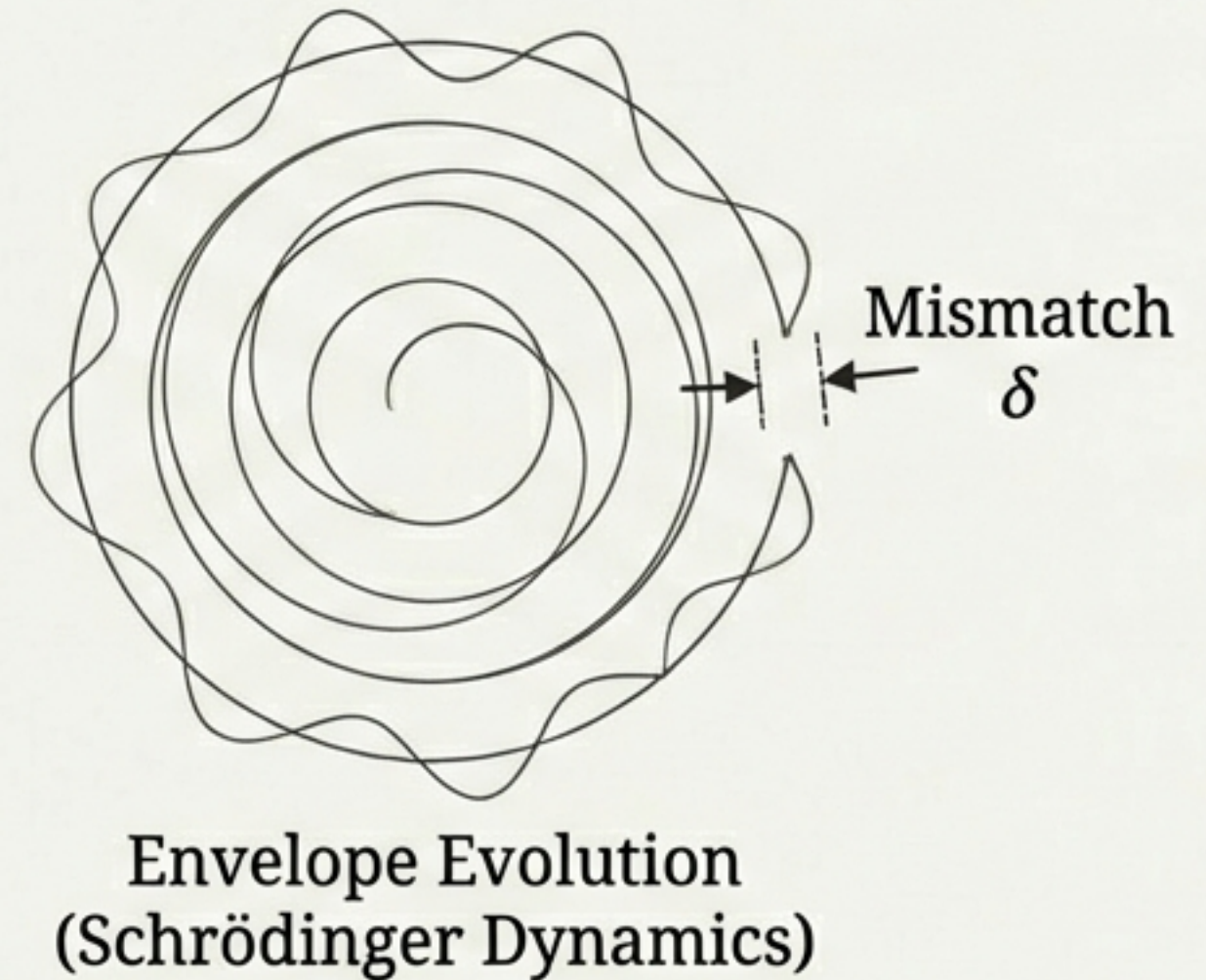
슈뢰딩거 방정식은
사다리의 맨 아래,
즉 가장 단순화된
**1차 근사(First-order
Approximation)**입니다.

위상 닫힘과 열림: 고유상태와 진화의 기원

Case A: Closed (닫힘)

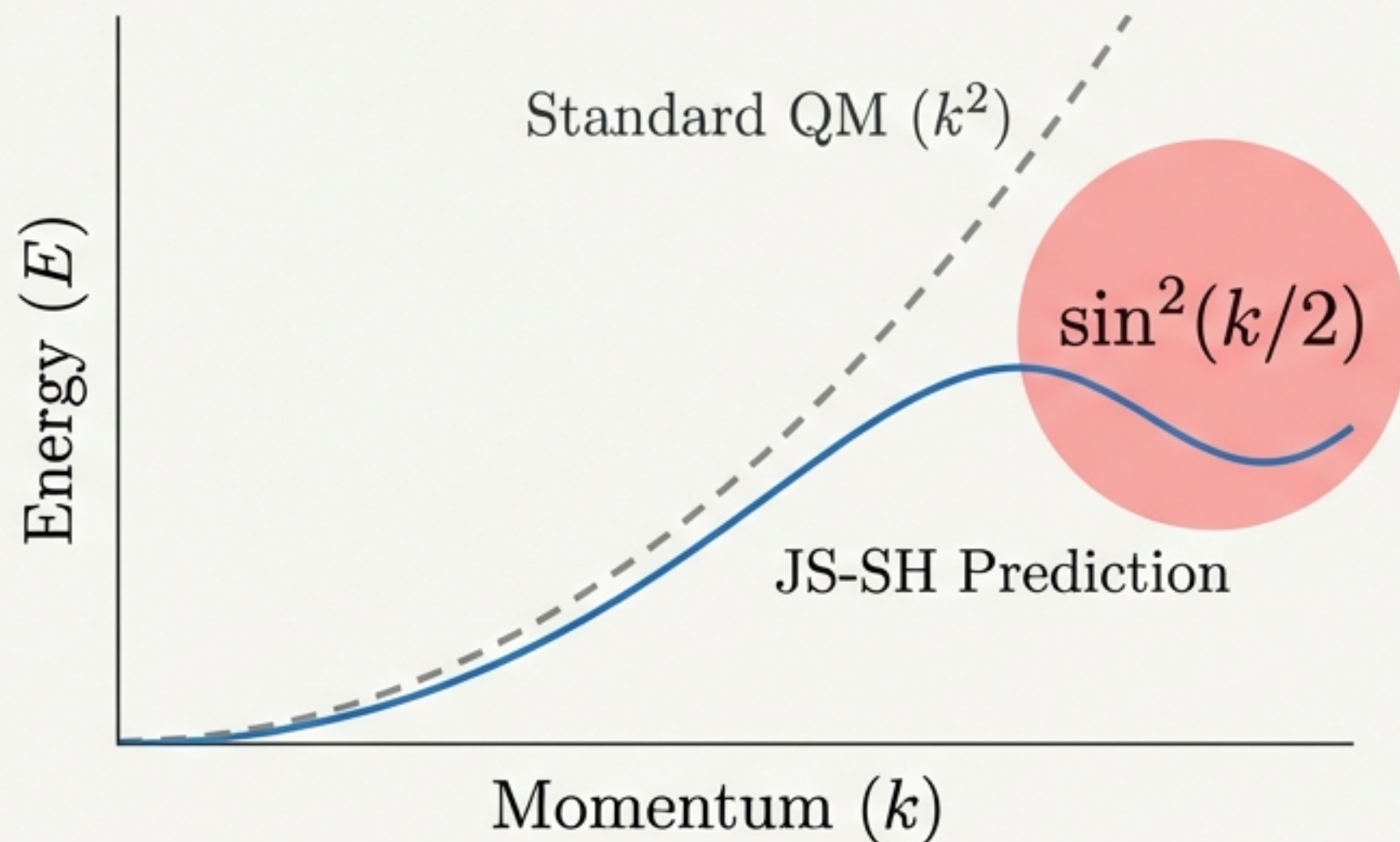


Case B: Open (열림)



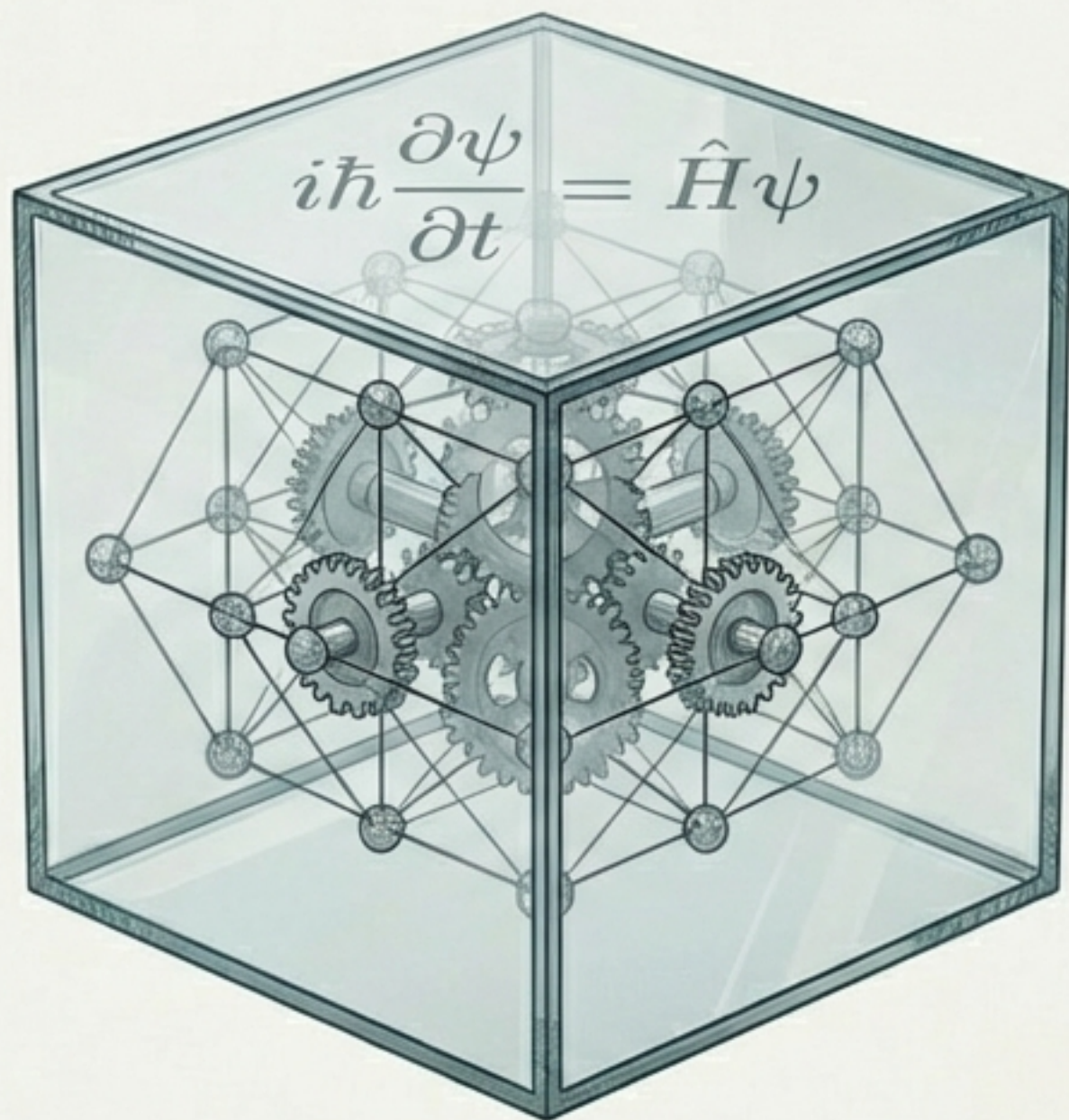
슈뢰딩거의 시간 진화는 파장이 완전히 닫히지 않았을 때, 그 **불일치(Mismatch)**를 해결하기 위해 발생하는 구조적 흐름입니다.

검증 가능성과 예측: 4차수 보정항



Prediction: 이산 구조로 인해, 고에너지 영역에서 k^4 항에 비례하는 미세한 편차(Quartic Correction)가 발생합니다.

결론: 숨겨진 기하학의 드러냄



기원 (Origin): 슈뢰딩거 방정식은 실수 2채널(Real 2-channel) 보존 법칙의 유효 기술입니다.

해체 (Deconstruction): 허수 i 는 회전 행렬 J 이며, 파동함수 ψ 는 구조적 상태의 압축입니다.

의미 (Implication): 세계는 이산적(Discrete)이며, 방정식은 그 위를 흐르는 정보의 지도(Map)입니다.

The Equation is the Map. The Structure is the Territory.