

# 정신과 진료 보조 시스템

PSYCHIATRIC TREATMENT ASSISTANT SYSTEM

Navier-Stokes Quantum Tunneling • Receptor Kinetics • Pharmacokinetics

## 01. 시스템 개요 (Overview)

본 시스템은 신경화학(Neurochemistry) 시뮬레이터와 유체 역학 모델링을 결합한 차세대 정밀 의료 도구입니다. 환자와 의사 모두에게 최적화된  
를 제공합니다.

복잡한 약물 작용 기전을 시각화하여 환자의 이해를 돋고 상담 효율을 극대화합니다.

수용체 민감도, 물리적 파라미터 등을 정밀 조절하여 환자 맞춤형 시뮬레이션을 수행합니다.

## 02. 핵심 기술 (Core Engines)

### A. 유체 역학 (Fluid Dynamics)

시냅스 간극에서의 신경전달물질 이동을 방정식을 통해 계산합니다. 확산과 대류 현상을 물리적으로 정확하게 모사하며, 비선형 현상 반영을 위해 이 추가 적용됩니다.

$$\frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} + (\mathbf{u} \cdot \nabla) \mathbf{u} = -\frac{1}{\rho} \nabla p + \nu \nabla^2 \mathbf{u}$$

### B. 수용체 동역학 (Receptor Dynamics)

의사 모드에서는 각 수용체의 민감도(Sensitivity)를 과민성(Hypersensitivity)을 시뮬레이션합니다.

범위에서 조절하여 내성(Tolerance) 및

수용체 (Receptor)	상태 (Status)	설정값 (Value)
	Normal	1.0
	Hypersensitive	1.5
	Tolerance	0.8
	Normal	1.0

\* 약물 효능(Effect)  $\propto$  농도  $\times [K_d]^{-1}$

## 03. 심화 물리 모델링 (Advanced Physics)

### 양자 터널링 (Quantum Tunneling)

고전 역학적 에너지 장벽을 전자가 확률적으로 통과하는 현상을 모델링하여, 분자 수준의 미시적 상호작용과 예측 불가능성을 반영합니다.

$$T \approx \exp(-2Kd)$$

( K: 감쇠 계수, d: 장벽 두께 )

### 약동학 (Pharmacokinetics)

뇌 환경의 pH 변화에 따른 약물의 이온화 상태 변화를  
식을 통해 계산합니다.

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \left( \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \right)$$

## 04. 시각화 분석 가이드 (Visual Analytics)

시스템은 분석 결과를 직관적인 색상 코드로 시각화하여 제공합니다.



약물에 의해 자극받은 뇌 부위.  
활성도가 높을수록 붉은색 범위가 넓어집니다.



영역 간의 연결성.  
수용체 민감도가 높을수록 선이 밝고 굵게 표시됩니다.



양자 역학적 확률 분포.  
약물 분자의 미세 거동을 구름 형태로 시각화합니다.

[cite\_start]Image Sources: iStockphoto, Freepik, Vecteezy [cite: 74-84]  
Generated based on Psychiatric Treatment Assistant System Documents