



ADHD Catcher

Clinician Operations Manual · 임상가 운영 매뉴얼

 Version 11.0 — Adaptive Treatment Engine

 Boston Neuromind LLC

 Bilingual EN / 한국어

 2026-04

Contents · 목차

1. System Overview · 시스템 개요
2. Adaptive Engine Philosophy · 적응형 엔진 철학 ★ NEW v11
3. 5 Core Math Functions · 5개 핵심 수학 함수 ★ NEW v11
4. Stage System · 단계 시스템 ★ NEW v11
5. Access & Login · 접속 및 로그인
6. Session Workflow · 세션 운영 흐름
7. UI Walkthrough · 화면 설명 (with Decision Cockpit)
8. Decision Types & Logic · 결정 유형과 로직
9. Policy System · 정책 시스템 ★ NEW v11
10. Synthetic Cohort · 합성 코호트 ★ NEW v11
11. Critical Factors · 임상 안전 요인 ★ NEW v11
12. Weight Adjustments · 가중치 조정
13. Data Management · 데이터 관리
14. Troubleshooting · 문제 해결

1. System Overview · 시스템 개요

ENGLISH

ADHD Catcher v11.0 — Adaptive Treatment Engine is a multi-engine, learning-based decision support system for neurofeedback / learning-performance clinics.







It does NOT:

- Make medical diagnoses
- Replace clinical judgment
- Prescribe medications
- Make treatment decisions autonomously

It DOES:

- Analyze QEEG/HRV/survey data with normative comparison
- Track patient progress over sessions (trajectory analysis)
- Compare with synthetic + real cohorts (continuously learning)
- Recommend next-step decisions with confidence scores
- Provide explainable AI reasoning (XAI) for every recommendation
- Detect critical safety factors automatically
- Document every decision for medical-legal protection
- Support clinicians — final authority remains with clinician

v11.0 Key Innovations:

-  **5 Core Math Functions** — formal mathematical foundation
-  **3-Stage System** — Engagement → Validation → Integration
-  **Threshold-Free Architecture** — all numbers in policies, not code
-  **Multi-Tag Policy System** — flexible policy combination
-  **Self-Correcting Synthetic DB** — improves with every patient
-  **Critical Factor Detection** — automatic safety monitoring

한국어

ADHD Catcher v11.0 — 적응형 치료 엔진은 뉴로피드백/학습 수행 클리닉을 위한 멀티엔진 학습 기반 의사결정 지원 시스템입니다.

이 시스템이 하지 않는 것:

- 의학적 진단
- 임상적 판단 대체


- 약 처방
- 치료 결정의 자동 실행
- 이 시스템이 하는 것:
 - QEEG/HRV/설문 데이터를 정상값 기준으로 분석
 - 세션별 환자 진행 추적 (궤적 분석)
 - 합성 + 실제 코호트와 비교 (지속 학습)
 - 신뢰도 점수와 함께 다음 단계 권고
 - 모든 권고에 설명 가능한 AI 근거 제공 (XAI)
 - 중요 안전 요인 자동 검출
 - 의료-법적 보호를 위한 모든 결정 문서화
 - 임상가 보조 — 최종 결정 권한은 임상가에게

v11.0 핵심 혁신:

- 🧬 5개 핵심 수학 함수 — 공식 수학적 기반
- 🌳 3단계 시스템 — 참여 → 검증 → 통합
- 🏠 Threshold-Free 아키텍처 — 모든 숫자는 정책 안에 (코드 아님)
- 🏷️ 다차원 태그 정책 시스템 — 유연한 정책 조합
- 🧑🏻 자가 보정 합성 DB — 환자마다 진화
- 🚨 임상 안전 요인 감지 — 자동 안전 모니터링

6 Common Engines + 4 v11 Engines · 6개 공통 엔진 + 4개 v11 엔진

Engine	Function · 기능	Tests
📅 Session Manager	Patient/session tracking · 환자/세션 관리	12/12
🎯 Trajectory Engine	Progress analysis · 진행도 분석	15/15
🧬 Cohort Engine	Synthetic comparison · 합성 비교	10/10
🤖 Decision Engine	Decision recommendation · 결정 권고	14/14
⚖️ Weight Engine	Weight tuning · 가중치 조정	11/11
📊 Normative Engine	Z-score/percentile · Z-score/백분위	10/10
🧠 Adaptive Core (v11)	5 math functions (S, V, τ , Q, π) · 5개 핵심 함수	NEW
🌱 Stage Manager (v11)	Stage transitions · 단계 전환	NEW
🏷️ Policy Engine (v11)	Multi-tag policies · 다차원 태그 정책	NEW

Engine	Function · 기능	Tests
 Critical Factor Scanner (v11)	Safety monitoring · 안전 모니터링	NEW

2. Adaptive Engine Philosophy · 적응형 엔진 철학 ★ NEW

v11

 ENGLISH

v11.0 represents a paradigm shift from "static analysis tool" to "continuously learning treatment engine."

Core Principles

- The system has a brain.** Not just a calculator. The 5 core math functions form a coherent decision-making system inspired by AlphaGo's evaluation paradigm — but adapted for the 3D space of clinical neurofeedback.
- 3D Decision Space.** Every decision integrates: (1) State (current patient vector), (2) Time (trajectory & velocity), (3) Context (BPS + goals + capacity).
- Progressive measurement.** Different metrics matter at different stages: subjective experience first (engagement), objective data middle (validation), functional outcome last (integration).
- Hardcoded numbers are dead code.** All thresholds, weights, and rules live in editable policies. The engine itself never changes — policies evolve.
- AI assists, clinician decides.** Every recommendation includes confidence, reasoning, and alternatives. Clinician can always override (and overrides become learning data).
- Critical factors get specialized treatment.** Suicide risk, dangerous substance combinations (e.g., benzo + alcohol), active psychosis — these never go through the standard pattern-matching algorithm. They route to specialized safety protocols.
- Self-improving system.** Synthetic cohort starts the cold-start problem. Real patient data progressively replaces synthetic. The system gets smarter every session.

What Changed from v3.0

Aspect	v3.0 (Old)	v11.0 (New)
Decision basis	Rule-based	Math-function based + policy
Time tracking	None	Full trajectory analysis
Cohort comparison	Static reference	Self-evolving synthetic + real
Stage awareness	None	3-stage system with transitions
Policy	Hardcoded thresholds	Multi-tag editable policies
Safety	Manual review	Auto critical factor detection
Documentation	Manual notes	Auto audit trail of every decision
Learning	None	Continuous (every patient)

🇰🇷 한국어

v11.0은 패러다임 전환입니다. "정적 분석 도구"에서 "지속 학습하는 치료 엔진"으로.

핵심 원칙

- 시스템에 두뇌가 있다.** 단순 계산기가 아닙니다. 5개 핵심 수학 함수가 AlphaGo의 평가 패러다임에서 영감을 받은 일관된 의사결정 시스템을 구성합니다 — 단, 임상 뉴로피드백의 3D 공간에 맞게 적응되었습니다.
- 3D 의사결정 공간.** 모든 결정은 (1) 상태 (현재 환자 벡터), (2) 시간 (궤적 + 속도), (3) 맥락 (BPS + 목표 + 능력) 을 통합합니다.
- 점진적 측정.** 단계마다 다른 지표가 중요합니다: 초기엔 주관적 경험 (참여), 중기엔 객관 데이터 (검증), 후기엔 기능적 결과 (통합).
- 하드코딩된 숫자 = 죽은 코드.** 모든 임계값, 가중치, 규칙은 편집 가능한 정책 안에 있습니다. 엔진 자체는 절대 안 바뀝니다 — 정책이 진화합니다.
- AI는 보조, 임상가가 결정.** 모든 권고에는 신뢰도, 근거, 대안이 포함됩니다. 임상가는 언제든지 override 할 수 있고 (그 override는 학습 데이터가 됩니다).
- 중요 안전 요인은 별도 처리.** 자살 위험, 위험한 약물 조합 (예: 벤조 + 알코올), 활성 정신병 — 이런 것들은 절대 일반 패턴 매칭 알고리즘으로 가지 않습니다. 전문 안전 프로토콜로 라우팅됩니다.
- 자가 개선 시스템.** 합성 코호트가 콜드 스타트 문제를 해결. 실제 환자 데이터가 점진적으로 합성을 대체. 시스템이 매 세션마다 똑똑해집니다.

v3.0에서 무엇이 변했나

측면	v3.0 (이전)	v11.0 (신규)
결정 기반	규칙 기반	수학 함수 + 정책 기반
시간 추적	없음	전체 궤적 분석
코호트 비교	고정 참조	자가 진화 합성 + 실제
단계 인식	없음	3단계 시스템 + 전환
정책	하드코딩 임계값	다차원 태그 편집 가능 정책
안전	수동 검토	자동 임상 안전 요인 감지
문서화	수동 메모	모든 결정 자동 감사 추적
학습	없음	지속 (환자마다)

3. 5 Core Math Functions · 5개 핵심 수학 함수 ★ NEW v11

EN: The mathematical heart of v11.0. Inspired by AlphaGo's evaluation function but adapted for 3D clinical decision space (State × Time × Context).

KR: v11.0의 수학적 심장. AlphaGo의 평가 함수에서 영감을 받았지만 3D 임상 의사결정 공간 (상태 × 시간 × 맥락) 에 적용되었습니다.

The Master Equation · 마스터 방정식

$$\text{Decision} = \pi(S, T, C)$$

EN: Where S = State, T = Time, C = Context. The policy function π returns: action + confidence + reasoning.

KR: S = 상태, T = 시간, C = 맥락. 정책 함수 π 는 다음을 반환: 행동 + 신뢰도 + 근거.

1 S(patient, t) — State Function · 상태 함수

🇺🇸 ENGLISH

Represents patient as a 13-dimensional vector at time t:

- **QEEG (5):** theta/beta, frontal alpha asymmetry, alpha peak, posterior alpha, coherence
- **Scales (3):** primary, secondary, BPS total
- **Function (2):** goal achievement %, daily function
- **Subjective (1):** patient self-report
- **Observation (1):** clinician observation
- **Time (1):** session number

🇰🇷 한국어

시점 t에서 환자를 13차원 벡터로 표현:

- **QEEG (5):** theta/beta 비율, 전두엽 알파 비대칭, 알파 피크, 후두엽 알파, 일치도
- **척도 (3):** 1차 진단 척도, 2차 척도, BPS 총점
- **기능 (2):** 목표 달성률, 일상 기능 점수
- **주관 (1):** 환자 자가 보고
- **관찰 (1):** 임상가 관찰
- **시간 (1):** 세션 번호

2 V(S, C) — Value Function · 가치 함수

EN: "How good is this state for this patient?" Returns 0 (worst) to 1 (perfect). Equivalent to AlphaGo's board evaluation.

KR: "이 환자에게 이 상태가 얼마나 좋은가?" 0(최악)에서 1(완벽)을 반환. AlphaGo의 보드 평가에 해당.

$$V(S, C) = 1 - \sum_i w_i(\text{stage}) \cdot \text{distance}(S_i, \text{target}_i)$$

EN: Weights change by stage:

- 🌱 Initial: subjective + observation dominate
- 🌱 Active: QEEG + scales dominate
- 🌱 Integration: goal achievement dominates

KR: 가중치는 단계별로 변경:

- 🌱 초기: 주관 + 관찰 우세
- 🌱 중기: QEEG + 척도 우세
- 🌱 후기: 목표 달성 우세

3 τ (patient, lookback) — Trajectory Function · 궤적 함수

EN: Analyzes how patient is changing over recent N sessions. Returns:

- **Direction:** Where is patient heading?

- **Velocity:** How fast?
- **Acceleration:** Speeding up or slowing down?
- **Volatility:** Stable or oscillating?
- **Plateau detection:** Has progress stalled?
- **Confidence:** How reliable is this trajectory?

KR: 최근 N 세션 동안 환자가 어떻게 변하고 있는지 분석. 반환:

- **방향:** 환자가 어디로 가고 있는가?
- **속도:** 얼마나 빠리?
- **가속도:** 가속 중인가 감속 중인가?
- **변동성:** 안정적인가 진동하는가?
- **고원 감지:** 진척이 멈췄는가?
- **신뢰도:** 이 궤적이 얼마나 신뢰할 수 있는가?

4 Q(S, A, C) — Action Value Function · 행동 가치 함수

EN: "If we do action A in state S with context C, what's the expected outcome?" Learned from synthetic cohort + real patient outcomes.

KR: "상태 S에서 맥락 C로 행동 A를 하면 예상 결과는?" 합성 코호트 + 실제 환자 결과로부터 학습.

EN: Returns:

- **Expected value:** 0-1 score
- **Confidence:** Based on similar case count
- **Sample size:** How many comparable cases
- **Distribution:** Range of outcomes (for uncertainty visualization)

5 $\pi(S, C)$ — Policy Function · 정책 함수 ★

EN: The final decision function. Combines all of the above. This is what gets called every session.

KR: 최종 결정 함수. 위의 모든 것을 결합. 매 세션마다 호출되는 것.

EN — Step-by-step:

1. Evaluate Q(S, A, C) for all possible actions
2. Get trajectory τ for context
3. Filter actions through critical factor safety check
4. Select best action with exploration-exploitation balance
5. Generate explainable reasoning
6. Predict expected future trajectory
7. Quantify uncertainty (epistemic + aleatoric)

KR — 단계별:

1. 모든 가능한 행동에 대해 Q(S, A, C) 평가
2. 맥락에 대한 궤적 τ 획득
3. 중요 안전 요인 체크를 통해 행동 필터링
4. 탐험-활용 균형으로 최적 행동 선택
5. 설명 가능한 근거 생성

- 6. 예상 미래 궤적 예측
- 7. 불확실성 정량화 (인식적 + 우연적)

4. Stage System · 단계 시스템 ★ NEW v11

EN: Treatment progresses through 3 stages with different evaluation priorities and clinical goals. Stage transitions are hybrid (smart auto + safety guardrails + clinician override).

KR: 치료는 다른 평가 우선순위와 임상 목표를 가진 3단계로 진행됩니다. 단계 전환은 하이브리드 (스마트 자동 + 안전 가드레일 + 임상가 override) 입니다.

Stage 1: INITIAL (Engagement Phase)

EN — Sessions 1-8 (typical): Build patient trust and establish baseline. The patient should feel something is happening — even if measurements haven't moved yet.

KR — 세션 1-8 (일반적): 환자 신뢰 구축 + 기준선 확립. 환자가 변화를 체감해야 — 측정값이 아직 안 움직였더라도.

Evaluation Weights · 평가 가중치

Subjective Report · 자가 보고	0.40
Clinical Observation · 임상 관찰	0.20
Standard Scales · 표준 척도	0.20
QEEG Changes · QEEG 변화	0.10
Goal Achievement · 목표 달성	0.10

Stage 2: ACTIVE (Validation Phase)

EN — Sessions 9-20 (typical): Establish objective evidence of change. QEEG and validated scales should show measurable improvement.

KR — 세션 9-20 (일반적): 변화의 객관적 증거 확립. QEEG와 검증된 척도가 측정 가능한 개선을 보여야 함.

Evaluation Weights · 평가 가중치

QEEG Changes · QEEG 변화	0.40
Standard Scales · 표준 척도	0.30
Goal Achievement · 목표 달성	0.15
Subjective Report · 자가 보고	0.10
Clinical Observation · 임상 관찰	0.05

Stage 3: INTEGRATION (Outcome Phase)

EN — Sessions 21+ (typical): Generalize gains to daily life. Functional outcomes (school, work, relationships) become primary measure.

KR — 세션 21+ (일반적): 이득을 일상 생활로 일반화. 기능적 결과 (학교, 직장, 관계) 가 주요 측정 지표가 됨.




Evaluation Weights · 평가 가중치

Goal Achievement · 목표 달성	0.45
QEEG Changes · QEEG 변화	0.20
Standard Scales · 표준 척도	0.20
Subjective Report · 자가 보고	0.10
Clinical Observation · 임상 관찰	0.05


Stage Transition Logic · 단계 전환 로직

ENGLISH

Hybrid system — three pathways to advance:

-  **Early Advance (data-driven):** Patient is responding faster than expected. System auto-suggests advancement.
-  **Standard Advance (session-based):** Standard expected progression timeline.
-  **Late Advance (safety guardrail):** Patient is slower but maximum sessions reached. Forced advance with monitoring.

Special triggers:

-  **Plateau detection:** Auto-advance to integration if QEEG changes < 0.2 SD over last 5 sessions (despite incomplete advance criteria)

- 🚨 **Critical factor:** Override standard transitions, route to specialized algorithm
- 🎓 **Graduation:** Goal achievement $\geq 85\%$ + 4+ maintenance sessions → recommend course completion

🇰🇷 한국어

하이브리드 시스템 — 진행을 위한 3가지 경로:

1. 🚀 **조기 진입 (데이터 기반):** 환자가 예상보다 빨리 반응. 시스템이 자동으로 진입 제안.
2. 📅 **표준 진입 (세션 기반):** 표준 예상 진행 일정.
3. 🛡️ **늦은 진입 (안전 가드레일):** 환자가 느리지만 최대 세션 도달. 모니터링과 함께 강제 진입.

특별 트리거:

- 🟡 **고원 감지:** 최근 5세션 동안 QEEG 변화가 0.2 SD 미만이면 (진입 기준 미충족이어도) 통합 단계로 자동 진입
- 🚨 **중요 안전 요인:** 표준 전환을 override 하고 전문 알고리즘으로 라우팅
- 🎓 **졸업:** 목표 달성률 $\geq 85\%$ + 4회 이상 유지 세션 → 치료 완료 권고

5. Access & Login · 접속 및 로그인

URL

Production URL:

https://neurocatchers.com/neurocatchers_multifile/catchers/adhd-catcher.html

Admin Rules Editor: <https://neurocatchers.com/admin/>

Browser Requirements · 브라우저 요구사항

🇺🇸 ENGLISH

- Chrome / Edge / Safari / Firefox (latest 2 versions)
- JavaScript enabled
- Minimum 1280x800 screen resolution recommended
- localStorage enabled (stores patient data locally)

🇰🇷 한국어

- Chrome / Edge / Safari / Firefox (최신 2개 버전)
- JavaScript 활성화
- 최소 1280x800 해상도 권장
- localStorage 활성화 (환자 데이터 로컬 저장)

⚠️ Important · 중요:

EN: Data is stored in browser localStorage. Use a dedicated clinic computer. Export data regularly as backup.

KR: 데이터는 브라우저 localStorage에 저장됩니다. 클리닉 전용 컴퓨터를 사용하세요. 정기적으로 데이터를 export해서 백업하세요.

6. Session Workflow · 세션 운영 흐름

NEW New Patient — First Session · 신규 환자 — 첫 세션

1 Create patient record · 환자 등록

~1 min

Click "+ New" in Patient panel (top left).

Enter: Name, Age, Gender, any relevant notes.

환자 패널에서 "+ New" 클릭 → 이름, 나이, 성별, 메모 입력.

2 Set initial goal & protocol · 초기 목표 및 프로토콜 설정

~2 min

Goal (0-100): Bio / Psycho / Social targets based on clinical judgment.

Protocol: Choose from SMR / Beta / Theta_inhibit / Alpha_theta / ILF / HRV_BF.

목표(Bio/Psycho/Social) 설정 및 프로토콜 선택.

3 Acquire data · 데이터 획득

~30-45 min

Record QEEG (19-channel, Eyes Open 5min + Eyes Closed 5min + cognitive task) → upload via Mitsar.

Record HRV → enter RMSSD, LF/HF.

Complete surveys (BPS-90, ASRS, PSQI).

QEEG → HRV → 설문 순서로 데이터 획득.

4 Input data · 데이터 입력

~3 min

Manual Input: Enter key values directly.

Upload File: JSON / CSV / Mitsar / Neuroguide export.

Watch *Signal Inventory* go green — aim for 80%+ completeness.

직접 입력 또는 파일 업로드. *Signal Inventory* 80% 이상 권장.

5 Run Brain Engine · Brain Engine 실행

<10 sec

Click " Run Brain Engine".

Layers 0-5 auto-analyze: Topographic → Features → States → 3-Axis → Profile → Clinical Impression.

엔진 실행 → Layer 0-5 자동 분석 (10초 이내).

6 Save Session · 세션 저장

~10 sec

Click " Save Session" in Layer 3.5 (3D Spatial Trajectory).

Session is saved to patient history for trajectory tracking.

Layer 3.5의 Save Session 클릭 → 환자 히스토리에 저장.

7 Review & discuss · 검토 및 상담

15-20 min

Show patient: Topographic → 3-Axis → Clinical Impression.

Explain in plain language. Schedule next session.

환자에게 결과 설명 및 다음 세션 예약.

Follow-up Session (2nd+) · 후속 세션 (2회째~)

1 Select existing patient · 기존 환자 선택

Use patient dropdown · 환자 드롭다운에서 선택

2 Acquire + Input + Run + Save · 데이터 획득 → 입력 → 실행 → 저장

Same as first session · 첫 세션과 동일

3 ★ Check new layers · 신규 레이어 확인

🎯 **Layer 6 (Trajectory):** Velocity / Alignment / ETA / Progress%

🧬 **Layer 7 (Cohort):** Click "Generate Synthetic Cohort" once

🤖 **Layer 8 (Decision):** Auto-shows recommendation

⚖️ **Layer 9 (Weight):** Adjust if needed

Trajectory, Cohort, Decision, Weight 확인.

4 Clinical decision · 임상 결정

Use Decision Engine recommendation as **input**, not command.

Integrate with clinical judgment. Adjust weights if patient/context requires.






Update protocol if needed.

Decision Engine 권고를 참고하되, 임상 판단 우선. 필요시 가중치 조정.







7. UI Walkthrough · 화면 설명 (with Decision Cockpit)

Left Panel · 왼쪽 패널

Section	Function · 기능
👤 Patient	Create/switch patients · 환자 생성/전환, Export/Import JSON

Section	Function · 기능
 Signal Inventory	Data completeness tracker · 데이터 완성도 (EEG/HRV/Survey/Cognitive/Context)
 Actions	Manual Input / Surveys / Upload File / Sample cases
 Run Brain Engine	Orange/green button — runs full analysis · 전체 분석 실행
 Session Timeline	Per-patient session history · 환자별 세션 히스토리
 Goal & Protocol	Set target BPS + protocol selection · 목표 BPS 및 프로토콜 선택

Right Panel (Layers) · 오른쪽 패널 (레이어)

Layer	Content · 내용	Activated by
0  Brain Topographic	19-channel QEEG heatmap · 뇌파 공간 분포	Run Brain Engine
1 Feature Extraction	Z-scores vs normative DB · Normative DB와 비교	Run Brain Engine
2 State Inference	Cortical arousal, attention, etc. · 각성도, 주의 등	Run Brain Engine
3 3-Axis Mapping	Bio / Psycho / Social scores	Run Brain Engine
3.5  3D Spatial Trajectory	3D position + Save Session	Run Brain Engine
4 Profile Matching	Inattentive/Hyperactive/Combined %	Run Brain Engine
5 Clinical Impression	Narrative + recommendations	Run Brain Engine
 6 Trajectory Engine	Velocity/Alignment/ETA + 4 charts	Need ≥2 sessions
 7 Cohort Comparison	500 synthetic patients · Percentile	Click "Generate Cohort"
 8 Adaptive Decision	Auto-generated recommendation	Automatic after Layer 6
 9 Weight Adjustments	Modal with sliders for 14 weights	Click "Adjust Weights"

🎯 Decision Cockpit · 결정 콕핏 ★ NEW v11

EN: The Decision Cockpit appears after Layer 8 and provides a high-level summary of the AI's recommendation. This is the primary interface for clinical decision-making.


KR: Decision Cockpit은 Layer 8 다음에 나타나며 AI 권고의 high-level 요약을 제공합니다. 임상 결정의 주요 인터페이스입니다.

Cockpit Components · 콕핏 구성요소

Component · 구성요소	Purpose · 목적
 Patient State Indicator	EN: 13D vector visualized as 3D position KR: 13차원 벡터를 3D 위치로 시각화
 Trajectory Mini-Chart	EN: Last 5 sessions + prediction band KR: 최근 5세션 + 예측 신뢰 구간
 Recommended Action	EN: AI's top recommendation with confidence % KR: AI 최우선 권고 + 신뢰도 %
 Reasoning Summary	EN: Why this action (3-4 bullet points) KR: 왜 이 행동인가 (3-4 bullet point)
 Alternative Actions	EN: Other options with Q values KR: 다른 옵션들과 Q 값
 Expected Outcome	EN: Predicted improvement range KR: 예측 개선 범위
 Watch Items	EN: Critical factors or warnings KR: 중요 요인 또는 경고
 Evidence Citations	EN: Literature backing the recommendation KR: 권고를 뒷받침하는 문헌
 Action Buttons	EN: [✅ Accept] [✏️ Modify] [❌ Override] KR: [✅ 수락] [✏️ 수정] [❌ Override]

Example Cockpit View · 콕핏 화면 예시




 Recommended Action: **MODIFY_Adjust**
Confidence: 78% 

 Why?

- Current state value: 0.42 (mid-range)
- Recent trajectory: improving (+0.05/session)

- 23 similar patients improved with this action
- Expected outcome: 0.65 (range 0.55-0.75)

 Alternatives considered:

- MAINTAIN: 0.48 (-0.17 vs MODIFY) 
- SWITCH: 0.62 (-0.03, similar) 
- PAUSE: 0.30 (not recommended) 

 Uncertainties:

- Patient has comorbid anxiety (data weaker)
- Only 23 similar cases (low confidence)

 Evidence: Arns 2014 + BNM cohort 87% match

[ Accept] [ Modify] [ See full analysis]

Override Workflow · Override 워크플로

EN: When clinician overrides AI recommendation:

1. System asks for override reason (free text or category)
2. Decision is recorded in patient record + audit log
3. Override pattern is tracked for system learning
4. Clinician's chosen action is implemented

KR: 임상가가 AI 권고를 override 할 때:

1. 시스템이 override 사유 요청 (자유 입력 또는 카테고리)
2. 결정이 환자 기록 + 감사 로그에 저장됨
3. Override 패턴이 시스템 학습용으로 추적됨
4. 임상가가 선택한 행동이 실행됨

8. Decision Types & Logic · 결정 유형과 로직

EN: Decision Engine uses trajectory + cohort + critical factors to recommend one of 9 decisions. Use as input, not command.

KR: Decision Engine은 궤적 + 코호트 + 특수요인을 종합해 9가지 중 하나를 권고. 참고로 사용하세요.

MAINTAIN

EN: Keep current protocol — progressing well.
KR: 현재 프로토콜 유지 — 잘 진행 중.

MODIFY_Adjust

EN: Same tool, adjust parameters.
KR: 같은 도구, 파라미터 조정.

+ MODIFY_Add

EN: Add complementary tool.
KR: 보완 도구 추가.

— MODIFY_Remove

EN: Remove interfering tool.
KR: 간섭 도구 제거.

↔ MODIFY_Switch

EN: Switch to different protocol.
KR: 다른 프로토콜로 전환.

🌐 REFER_Diagnostic

EN: Alternative dx suspected.
KR: 다른 진단 의심 — 상위 시스템으로.

🏥 REFER_Medical

EN: Medical concern — refer to physician.
KR: 의학적 우려 — 의사 의뢰.

▮ PAUSE

EN: Confounder detected — pause + reassess.
KR: 교란요인 발견 — 일시 중단.

● STOP

EN: Goal reached or no longer appropriate.
KR: 목표 달성 또는 부적절 — 종료.

Decision Priority Order · 결정 우선순위

1. **Medical concern** (critical) → REFER_Medical
2. **Goal reached** (distance < 3.0) → STOP
3. **Reversing** (alignment < -0.3) → MODIFY_Switch
4. **Alternative diagnosis** → REFER_Diagnostic
5. **Plateau + confounders** (sleep/stress/med) → PAUSE
6. **Cohort bottom 25%** (after ≥5 sessions) → MODIFY_Switch
7. **Plateau** (after ≥5 sessions) → MODIFY_Adjust
8. **Drifting** (after ≥5 sessions) → MODIFY_Add
9. **Excellent progress** → MAINTAIN (high confidence)
10. **Default (moderate progress)** → MAINTAIN (medium confidence)

9. Policy System · 정책 시스템 ★ NEW v11

EN: All thresholds, weights, and rules live in **editable policies** — not in code. This is the "Threshold-Free Architecture" principle.

KR: 모든 임계값, 가중치, 규칙은 **편집 가능한 정책** 안에 있습니다 — 코드가 아닙니다. 이것이 "Threshold-Free Architecture" 원칙입니다.

4-Layer Architecture · 4계층 아키텍처






Layer	Purpose · 목적	Changes · 변경
1. Engine	Core math functions (S, V, τ, Q, π) · 핵심 수학 함수	Never · 절대 안 바뀜
2. Policy	Thresholds, weights, rules · 임계값, 가중치, 규칙	Often · 자주
3. Context	Patient-specific modifiers · 환자별 변형	Per patient · 환자마다
4. Learning	Auto-evolution from outcomes · 결과로부터 자동 진화	Continuous · 지속

Multi-Tag Policy System · 다차원 태그 정책 시스템

EN: Each policy has tags. The system auto-combines policies based on patient profile.

KR: 각 정책은 태그를 가집니다. 시스템이 환자 프로필에 따라 정책을 자동 결합합니다.

Policy Library Categories · 정책 라이브러리 분류

Category · 분류	Examples · 예시
 Goal-based · 목표 기반	focus_enhancement, anxiety_reduction, sleep_optimization, peak_performance ★ (BNM specialty), learning_enhancement ★ (BNM specialty)
 Diagnosis-based · 진단 기반	adhd_inattentive, adhd_combined, gad, mdd, ptsd
 Demographic · 인구학적	child_6_12, teen_13_17, adult_18_64, senior_65_plus
 Style · 치료 스타일	aggressive (fast), standard, conservative (safety-first)
 Overlay · 덧붙임	anxiety_comorbid, medication_active, trauma_informed, substance_history

Example Policy Selection · 정책 선택 예시



EN — Patient: 32F, ADHD-Inattentive + GAD + cognitive enhancement goal
System auto-suggests:

- Adult Attention Enhancement (87% match)
- + Anxiety Co-treatment Overlay
- + Female 30s Cognitive Performance overlay

Combined policy preview:

- QEEG threshold: 1.5×1.2 (anxiety modifier) = 1.8
- Scales monitored: ASRS + GAD-7
- Stage transitions: standard + HRV stability check
- Estimated course: 24 sessions

Clinician choice:

- Use AI recommendation]
- [ Custom selection]
- [ Fine-tune parameters]

KR — 환자: 32F, ADHD-Inattentive + GAD + 인지 능력 향상 목표



시스템 자동 제안:

- Adult Attention Enhancement (87% 일치)
- + 불안 동반 치료 Overlay
- + 30대 여성 인지 능력 overlay

결합 정책 미리보기:

- QEEG 임계값: 1.5×1.2 (불안 modifier) = 1.8
- 모니터링 척도: ASRS + GAD-7
- 단계 전환: 표준 + HRV 안정성 체크
- 예상 치료 기간: 24 세션

임상가 선택:

- AI 권고 사용]
- [ 사용자 선택]
- [ 파라미터 미세 조정]

 **Conflict Resolution · 충돌 해결**

EN: When policies conflict (e.g., aggressive style says "advance fast" but anxiety overlay says "go slow"), the system uses **Hybrid resolution**:

- **Default:** Choose the safer/more conservative value (medical safety first)
- **Override:** Clinician can explicitly choose differently
- **Logging:** All overrides are recorded for system learning

KR: 정책이 충돌할 때 (예: aggressive 스타일은 "빨리 진행" 하라고 하지만 anxiety overlay는 "천천히" 하라고 할 때), 시스템은 **하이브리드 해결**을 사용합니다:

- **기본:** 더 안전한/보수적 값 선택 (의료 안전 우선)
- **Override:** 임상가가 명시적으로 다른 선택 가능
- **로그:** 모든 override는 시스템 학습용으로 기록

10. Synthetic Cohort System · 합성 코호트 시스템 ★ NEW

v11

EN: Solves the cold-start problem of real-world NF data scarcity by generating literature-based virtual patients. Self-corrects as real patient data accumulates.

KR: 문헌 기반 가상 환자를 생성해 실제 NF 데이터 부족의 콜드 스타트 문제를 해결합니다. 실제 환자 데이터가 축적되면서 자가 보정합니다.



Hybrid Approach (Literature-Anchored Simulation)

EN:

1. **Literature anchors** — Mean \pm SD from meta-analyses (e.g., Arns 2014 n=600)
2. **Patient simulation** — Generate 500 virtual patients with realistic distributions
3. **Trajectory generation** — Each patient simulated session-by-session with noise + drift
4. **Responder categories** — Fast (20%), Standard (45%), Slow (20%), Non-responder (15%)
5. **Confounder application** — Age, comorbid anxiety, medication, adherence affect outcomes

KR:

1. **문헌 앵커** — 메타분석에서 가져온 Mean \pm SD (예: Arns 2014, n=600)
2. **환자 시뮬레이션** — 현실적 분포로 500명 가상 환자 생성
3. **궤적 생성** — 각 환자가 노이즈 + 드리프트로 세션별 시뮬레이션
4. **반응자 분류** — 빠른 반응자 (20%), 표준 (45%), 느린 (20%), 비반응자 (15%)
5. **교란 변수 적용** — 나이, 동반 불안, 약물, 순응도가 결과에 영향



Self-Correction (Continuous Learning) · 자가 보정 (지속 학습)





EN: As real patient data flows in:

Real Patients	Synthetic Weight	Real Weight
0-30	95%	5%
30-100	60%	40%
100-300	20%	80%
300+	5%	95% (synthetic graduated)

KR: 실제 환자 데이터가 들어오면서:

실제 환자 수	합성 가중치	실제 가중치
0-30	95%	5%
30-100	60%	40%
100-300	20%	80%
300+	5%	95% (합성 졸업)

4-Layer Validation · 4단계 검증

Layer	Type · 종류	Description · 설명
 B (auto)	Statistical	EN: Compare against existing cohortEngine + normativeEngine output (KL divergence, correlation matrix) KR: 기존 cohortEngine + normativeEngine 출력과 비교 (KL 발산, 상관관계 행렬)
 D (auto)	Self-correction	EN: Drift detection — auto-adjust anchors when real differs from synthetic KR: 드리프트 감지 — 실제가 합성과 다르면 앵커 자동 조정
 C (manual)	Clinician review	EN: Triggered when significant drift detected — clinician approves adjustments KR: 유의한 드리프트 감지 시 트리거 — 임상가가 조정 승인
 A (always shown)	Literature citations	EN: Every recommendation displays evidence base with PubMed links KR: 모든 권고에 PubMed 링크와 함께 근거 기반 표시

Validation Score · 검증 점수

EN: System dashboard shows overall validity (0-100):

- Mean match (20%) · Distribution match (25%) · Correlation match (20%) · Trajectory match (20%) · Responder rate (15%)
- **EXCELLENT** ≥ 90 | **GOOD** ≥ 75 | **ACCEPTABLE** ≥ 60 | **NEEDS REVIEW** < 60

KR: 시스템 대시보드에 전체 신뢰도 표시 (0-100):




- 평균 일치 (20%) · 분포 일치 (25%) · 상관관계 일치 (20%) · 궤적 일치 (20%) · 반응자 비율 (15%)
- **EXCELLENT** ≥ 90 | **GOOD** ≥ 75 | **ACCEPTABLE** ≥ 60 | **NEEDS REVIEW** < 60

11. Critical Factors · 임상 안전 요인 ★ NEW v11

EN: Certain conditions require **specialized algorithms**, NOT general pattern matching. The system auto-detects and routes appropriately.

KR: 특정 상태는 일반 패턴 매칭이 아닌 **전문 알고리즘**이 필요합니다. 시스템이 자동으로 감지하고 적절히 라우팅합니다.

3-Tier Risk System · 3단계 위험 시스템

Tier	Type · 종류	Action · 조치
 Tier 1	Standard	EN: Standard algorithm OK KR: 표준 알고리즘 사용
 Tier 2	Overlay	EN: Standard + overlay (enhanced monitoring) KR: 표준 + overlay (강화 모니터링)
 Tier 3	Specialized	EN: Specialized algorithm + external referral recommendation KR: 전문 알고리즘 + 외부 의뢰 권고

Tier 3 — Specialized Algorithm Required

Safety Threats · 안전 위협

- **EN:** Active suicidal ideation (with plan/intent)
- **EN:** Recent suicide attempt (< 6 months)
- **EN:** Active self-harm (< 30 days)
- **EN:** Homicidal ideation
- **EN:** Active domestic violence/abuse
- **KR:** 활성 자살 사고 (계획/의도 포함)
- **KR:** 최근 자살 시도 (6개월 이내)
- **KR:** 활성 자해 (30일 이내)
- **KR:** 살해 사고
- **KR:** 활성 가정 폭력/학대

Active Substance Risks · 활성 물질 위험

- **EN:** Active alcohol abuse (DSM-5 SUD severe)

- **EN:** Active substance abuse (not just history)
- **EN:** Active opioid use
- **EN:** Polypharmacy abuse (2+ substances)
- **KR:** 활성 알코올 남용 (DSM-5 SUD severe)
- **KR:** 활성 물질 남용 (단순 과거력 아님)
- **KR:** 활성 오피오이드 사용
- **KR:** 다약제 남용 (2가지 이상)

⚠ DANGEROUS COMBINATIONS · 위험한 조합 (Auto-detected)

Combination · 조합	Risk · 위험	Severity · 심각도	Action · 조치
Benzo + Alcohol · 벤조 + 알코올	Respiratory depression · 호흡 저하	LETHAL · 치명적	BLOCK NF + Medical referral · NF 차단 + 의료 의뢰
Benzo + Opioid · 벤조 + 오피오이드	Overdose death · 과량 사망	LETHAL · 치명적	BLOCK NF + Emergency referral · NF 차단 + 응급 의뢰
Multiple CNS depressants (2+) · 여러 CNS 진정제	Overdose · 과량	LETHAL · 치명적	BLOCK NF + Medical referral · NF 차단 + 의료 의뢰
SSRI + MAOI	Serotonin syndrome · 세로토닌 증후군	HIGH · 높음	BLOCK NF + Psychiatrist referral · NF 차단 + 정신과 의뢰
Stimulant + Severe anxiety · 자극제 + 심한 불안	Panic induction · 공황 유발	HIGH · 높음	Modify protocol + Close monitoring · 프로토콜 수정 + 면밀 모니터링
Multiple antidepressants · 다중 항우울제	Drug interaction · 약물 상호작용	MODERATE · 중간	Overlay: medication monitoring · Overlay: 약물 모니터링

🔥 Acute Psychiatric · 급성 정신과







- Active psychosis / hallucination · 활성 정신병 / 환각
- Active manic episode · 활성 조증 삽화
- Severe dissociation (active DID switching) · 심한 해리 (활성 DID 전환)
- Catatonia · 긴장증
- Acute suicidal depression · 급성 자살성 우울증

🔥 Medical Instability · 의학적 불안정







- Recent seizure (< 30 days) · 최근 발작 (30일 이내)
- Active eating disorder w/ medical risk (BMI < 16, electrolyte) · 활성 섭식장애 (BMI < 16, 전해질 불안정)
- Recent head trauma (< 90 days, untreated) · 최근 두부 외상 (90일 이내, 미치료)
- Uncontrolled bipolar (rapid cycling) · 조절 안 되는 양극성 (급순환)
- Pregnancy w/ untreated psychiatric condition · 임신 + 미치료 정신과 질환

Tier 3 Alert Workflow · Tier 3 경고 워크플로

EN: When Tier 3 detected, the system:

1.  Shows critical alert modal
2.  Lists detected factors + risks
3.  Provides system recommendations (defer/refer/specific actions)
4.  Requires clinician decision: Accept / Override / Custom plan
5.  If override, requires reason (recorded for audit)
6.  Auto-generates documentation (medical-legal protection)

KR: Tier 3가 감지되면, 시스템은:

1.  중요 경고 모달 표시
2.  감지된 요인 + 위험 목록
3.  시스템 권고 제공 (보류/의뢰/구체적 조치)
4.  임상가 결정 필요: 수락 / Override / 맞춤 계획
5.  Override 시 사유 필요 (감사용 기록)
6.  자동 문서화 생성 (의료-법적 보호)

12. Weight Adjustments · 가중치 조정

ENGLISH

Adjust how the Decision Engine weighs different factors. Useful when:

- Patient has specific history (e.g., trauma)
- Patient preferences (e.g., avoid stimulants)
- Unusual presentation needs custom weighting

한국어

Decision Engine이 각 요소를 어떻게 가중치 주는지 조정. 유용한 상황:

- 환자 특수 이력 (예: 트라우마)
- 환자 선호도 (예: 자극제 회피)

- 특이한 양상에 맞춤 가중치 필요

14 Adjustable Weights · 조정 가능한 14개 가중치

Weight	Range	Default	Description
sleep_quality	0.2 – 0.9	0.5	Sleep influence · 수면 영향도
trauma_history	0.1 – 0.8	0.3	Trauma consideration · 트라우마 고려
medication_interaction	0.3 – 1.0	0.6	Drug interaction · 약물 상호작용
hrv_importance	0.2 – 0.8	0.4	HRV weight · HRV 중요도
q EEG_importance	0.3 – 0.9	0.5	QEEG weight · QEEG 중요도
self_report_importance	0.2 – 0.7	0.4	Survey weight · 설문 중요도
stimulant_aversion	0.0 – 1.0	0.0	Avoid stim protocols · 자극제 회피
invasiveness_aversion	0.0 – 1.0	0.0	Prefer simpler · 단순 선호
speed_preference	0.0 – 1.0	0.5	0=gentle, 1=fast · 0=부드럽게, 1=빠르게
bio_priority	0.0 – 1.0	0.33	Bio axis weight
psycho_priority	0.0 – 1.0	0.34	Psycho axis weight
social_priority	0.0 – 1.0	0.33	Social axis weight
patience_factor	0.1 – 0.9	0.5	Wait before modifying · 변경 전 대기
risk_tolerance	0.1 – 0.9	0.5	Risk tolerance · 리스크 허용

Tip · 팁:

EN: Every adjustment is logged with timestamp + reason. Document your reasoning in the adjustment reason field for compliance.

KR: 모든 조정은 시각 + 이유가 기록됩니다. 조정 이유를 명확히 기록해 주세요 (규정 준수).

13. Data Management · 데이터 관리

Storage · 저장 위치

All data is in browser `localStorage` :

- `nc_patients` — Patient records · 환자 기록
- `nc_sessions_adhd` — ADHD sessions · ADHD 세션
- `nc_active_patient_adhd` — Active patient · 활성 환자

Backup Protocol · 백업 프로토콜

- Weekly:** Export each active patient via Patient panel · 매주 활성 환자 export
- Monthly:** Full data backup (all patients) · 매월 전체 백업
- Before system update:** Export everything · 시스템 업데이트 전 전체 export

⚠ Critical · 중요:

EN: Clearing browser data = PERMANENT data loss. Always backup before browser maintenance.

KR: 브라우저 데이터 삭제 = 영구 손실. 브라우저 관리 전 반드시 백업!

14. Troubleshooting · 문제 해결

Problem · 문제

Solution · 해결

Old version showing · 구 버전 표시

Ctrl+Shift+R (Mac: Cmd+Shift+R)

Problem · 문제	Solution · 해결
Engines not loading · 엔진 로드 안 됨	Check console (F12) · F12 콘솔 확인
Layer 6-9 empty · Layer 6-9 비어있음	Need ≥2 saved sessions · 2세션 이상 필요
Cohort not generating · 코호트 생성 안됨	Select active patient first · 먼저 환자 선택
Data disappeared · 데이터 사라짐	Check localStorage. Restore from backup · localStorage 확인. 백업에서 복원
Decision seems wrong · 결정이 이상함	Review weights. Clinical judgment > system · 가중치 검토. 임상 판단 우선

15. Clinical Safety Notes · 임상 안전 주의사항

REFER_Medical triggers · REFER_Medical 발동 시

EN: If system flags medical concern, stop NF training and refer to physician. Document all findings.

KR: 의학적 우려 감지 시, NF 훈련 중단 및 의사 의뢰. 모든 소견 기록.

Non-physician Scope · 비의사 범위

ENGLISH

- Use "training/coaching/performance optimization" language
- Avoid "treatment/cure/diagnosis" terminology
- Refer out for medical/psychiatric diagnosis
- Document clinical judgment and referral rationale
- Complies with MA non-physician practitioner scope

한국어

- "훈련/코칭/수행 최적화" 용어 사용
- "치료/치유/진단" 용어 회피
- 의학적/정신의학적인 진단은 의뢰
- 임상 판단 및 의뢰 근거 기록
- MA 비의사 실무자 범위 준수

Red Flags · 위험 신호

Patterns that should trigger clinical pause + medical referral · 임상 중단 + 의뢰 필요 패턴:

- Suicidal ideation · 자살 사고
- Severe HRV drops (>30% session-to-session) · 급격한 HRV 저하
- New neurological symptoms · 새로운 신경학적 증상
- Severe mood changes during training · 훈련 중 극심한 기분 변화
- Medication-free worsening · 약물 없이 악화
- Signs of psychotic break · 정신증 징후

Documentation best practice · 기록 모범 사례:

EN: Every session should include: data sources, analysis summary, decision rationale, any weight adjustments with reasons, next steps.

KR: 매 세션 기록: 데이터 출처, 분석 요약, 결정 근거, 가중치 조정 이유, 다음 단계.

ADHD Catcher v3.0 · Clinician Manual

Boston Neuromind LLC · Canton, Massachusetts

© 2026 · Confidential · Clinic internal use only

This tool supports clinical decision-making but does not replace clinical judgment.

임상 판단을 보조하며 대체하지 않습니다.