คณิตศาสตร์สำหรับ Options

Mathematics for Options Trading

รากฐานคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการเข้าใจ Black-Scholes, Greeks, Volatility และ Statistical Arbitrage — เรียนรู้จากอุปมา สู่เหตุ-ผล สู่ตัวเลขจริง

7 ส่วน · 16 บท · ครอบคลุมตั้งแต่พื้นฐานจนถึง Monte Carlo

วิธีใช้หนังสือเล่มนี้

แนวทางการอ่าน 3 ชั้น

ทุกบทใช้โครงสร้างเดียวกัน: **อุปมา (Analogy) → เหตุ-ผล (Cause-Effect) → ตัวเลขจริง (Worked Numbers)**

- **ชั้น 1 — อุปมา** 🔍: เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ก่อนเจอสูตร
- **ชั้น 2 — เหตุ-ผล** →: อธิบายว่า "ทำไม" สูตรถึงมีรูปแบบนั้น
- **ชั้น 3 — ตัวเลขจริง** 🔢: คำนวณตัวอย่างด้วยตัวเลขจริงจากตลาด

กล่องพิเศษ

- 🏛️ **Quant/Trader's View**: วิธีที่ practitioners ใช้ concept นี้จริงๆ บน trading desk
- ⚠️ **Model Risk**: ข้อจำกัดและสมมติฐานที่อาจทำให้ model พลาดในสถานการณ์จริง
- ✓ **เชื่อมกับ Options**: จุดเชื่อมต่อระหว่างคณิตศาสตร์บทนั้นกับ options pricing/trading

สารบัญ

ส่วนที่ I เครื่องมือพื้นฐาน — "ภาษาที่ใช้พูดเรื่อง Options" math-part1

- **บท 1** เครื่องมือพื้นฐาน — เปอร์เซ็นต์, ฟังก์ชัน, Slope, max(), Piecewise
- **บท 2** พีชคณิตและสมการ — Put-Call Parity, Arbitrage Bounds, Synthetic Positions
- **บท 3** เลขยกกำลัง, ลอการิทึม, ดอกเบี้ย — e, ln, PV(K), Log Return

ส่วนที่ II สถิติและความน่าจะเป็น — "วัดความไม่แน่นอน" math-part2

- **บท 4** สถิติพื้นฐาน — Mean, Variance, σ (Volatility), Correlation
- **บท 5** ความน่าจะเป็น — Axioms, Bayes, Expected Value, Variance ของ r.v.
- **บท 6** Distributions — Binomial, Normal, Z-Score, Lognormal, CLT, Fat Tails

ส่วนที่ III แคลคูลัส — "ภาษาของ Greeks" math-part3

- **บท 7** แคลคูลัส — Limit, Derivative, Greeks (Δ,Γ,Θ,ν,ρ), Integration, Taylor Series

ส่วนที่ IV Linear Algebra + Regression — "จัดการหลายตัวแปร" math-part4

- **บท 8** Linear Algebra — Vectors, Matrices, $w^T\Sigma w$, Inverse, Eigenvalues, PD Matrix
- **บท 9** Regression — OLS, Diagnostics, Multiple Regression, Multicollinearity, R^2, Vol Surface

ส่วนที่ V การหาค่าเหมาะที่สุด — "จัดพอร์ตอย่างเหมาะสม" math-part5

- **บท 10** Linear Programming — Corner Points, Dual, Shadow Price, ILP
- **บท 11** Nonlinear Optimization — Gradient Descent, Lagrange, KKT, Convex, QP/Markowitz

ส่วนที่ VI — Time Series + Stochastic Calculus — "โลกที่สุ่ม" — math-part6

บท 12 Time Series — Autocorrelation, AR/MA/ARMA, EWMA, GARCH, Mean Reversion

บท 13 วิธีเชิงตัวเลข — Bisection, Newton-Raphson (IV Solver), Numerical Diff.

บท 14 Stochastic Processes — Random Walk, GBM, Brownian Motion, Ito's Lemma, BS PDE

ส่วนที่ VII — Black-Scholes ครบ + Monte Carlo — "สูตรจริง" — math-part7

บท 15 Black-Scholes ฉบับเต็ม — สูตร Call/Put, d_1/d_2, Greeks ครบชุด, ข้อจำกัด

บท 16 Monte Carlo Simulation — GBM Paths, Asian Options, Variance Reduction, Control Variates

ภาคผนวก — สะพานสู่ Stat Arb + สูตรอ้างอิง + คำศัพท์ — Appendices

Bridge จากคณิตศาสตร์สู่ Statistical Arbitrage — แผนที่เชื่อมบทเรียน

App A สูตรอ้างอิงฉบับย่อ — Formula Quick Reference

App B คำศัพท์ — Glossary (EN-TH)

แผนที่ความรู้ — Prerequisites

ก่อนอ่านเล่มนี้ต้องรู้

- คณิตศาสตร์ ม.ปลาย (ฟังก์ชัน, log, e)
- ความน่าจะเป็นพื้นฐาน
- Options คืออะไร (Call, Put, Strike)

หลังอ่านเล่มนี้จะได้

- อ่านสูตร Black-Scholes ออก
- เข้าใจ Greeks ทุกตัว
- ทำ Delta Hedging ได้
- implement IV Solver ได้

ต่อยอดไปยัง

- หนังสือ Statistical Arbitrage
- Options pricing models
- Quantitative finance courses
- Risk management (VaR, CVaR)

แผนการอ่าน — Reading Paths

เป้าหมาย	บทที่แนะนำ	เวลาโดยประมาณ
เข้าใจ Black-Scholes	1, 3, 6, 7 → บท 15	~8 ชม.
เข้าใจ Greeks ครบ	1, 3, 7 → บท 15 §15.3b	~5 ชม.
Volatility Modeling	4, 6 → บท 12 (GARCH)	~4 ชม.
Portfolio Optimization	4, 8 → บท 10, 11	~6 ชม.
Monte Carlo Pricing	6 → บท 14, 16	~4 ชม.
ครบทุกบท	บทที่ 1–16 ตามลำดับ	~40 ชม.