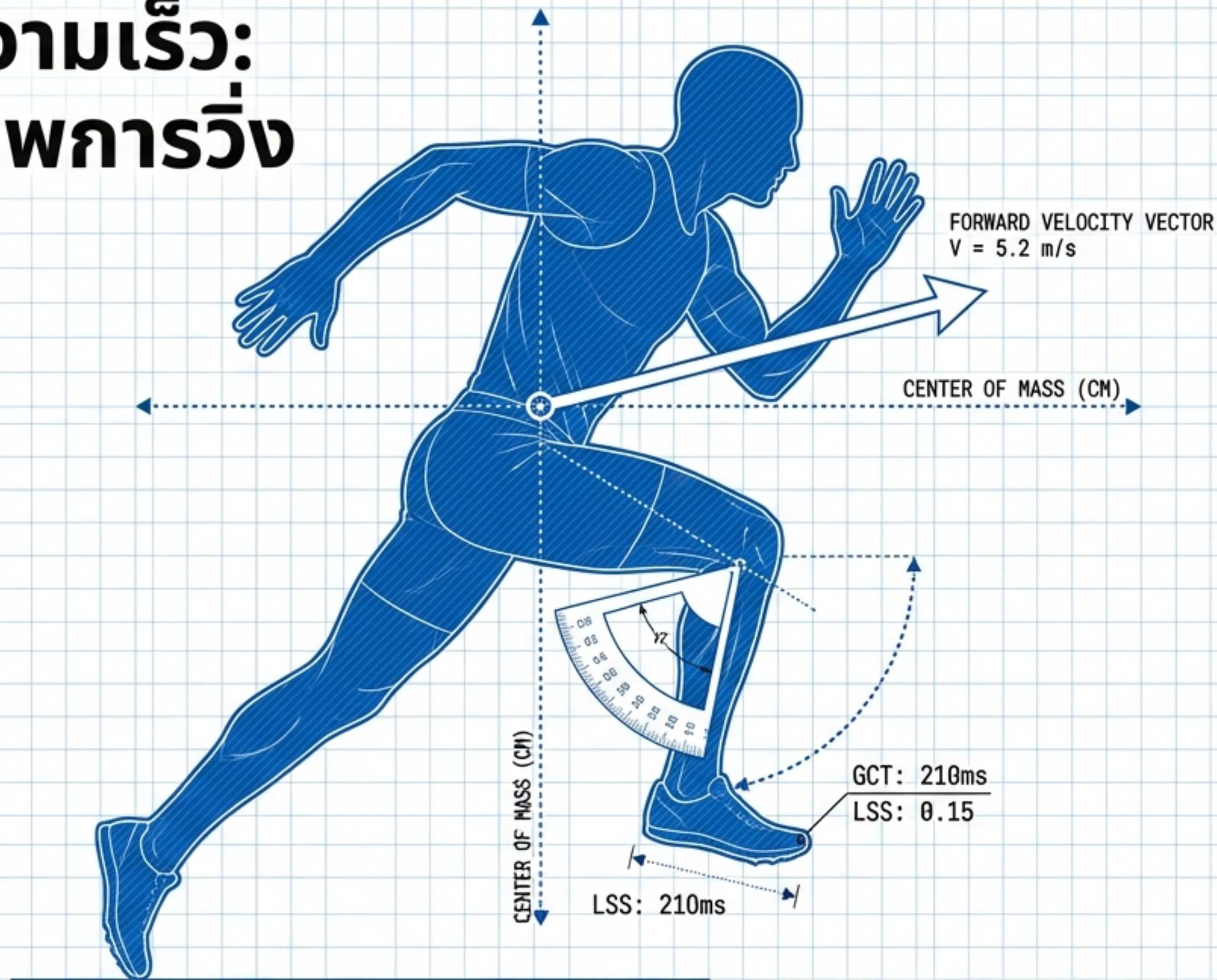


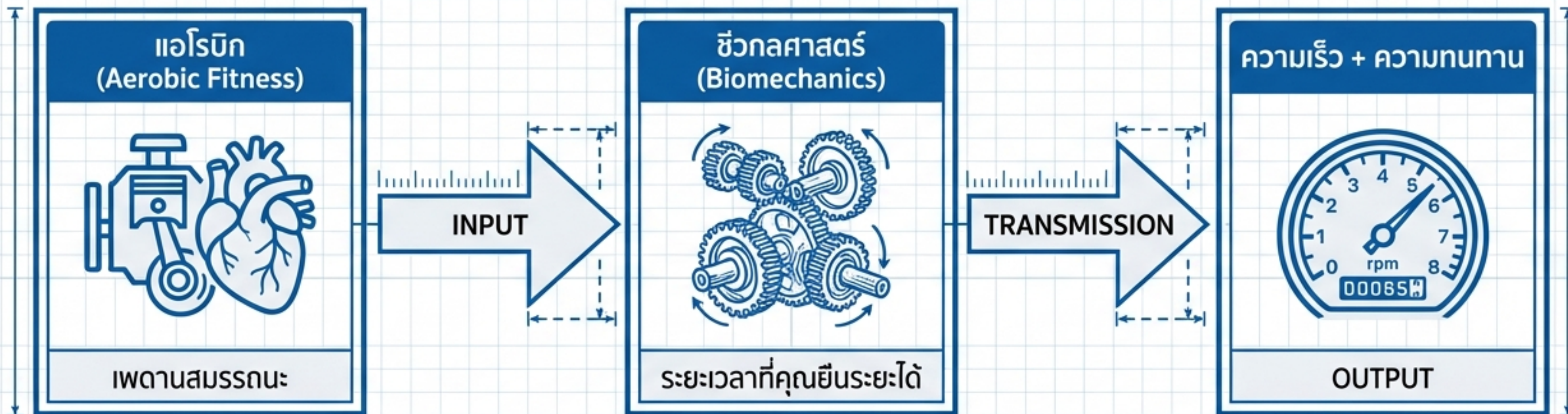
# ชีวกลศาสตร์แห่งความเร็ว: ถอดรหัสประสิทธิภาพการวิ่ง

เปลี่ยนแรงกายเป็นความเร็ว  
ด้วยหลักวิศวกรรมร่างกาย



คู่มือการวิเคราะห์และปรับแต่งฟอร์มวิ่ง

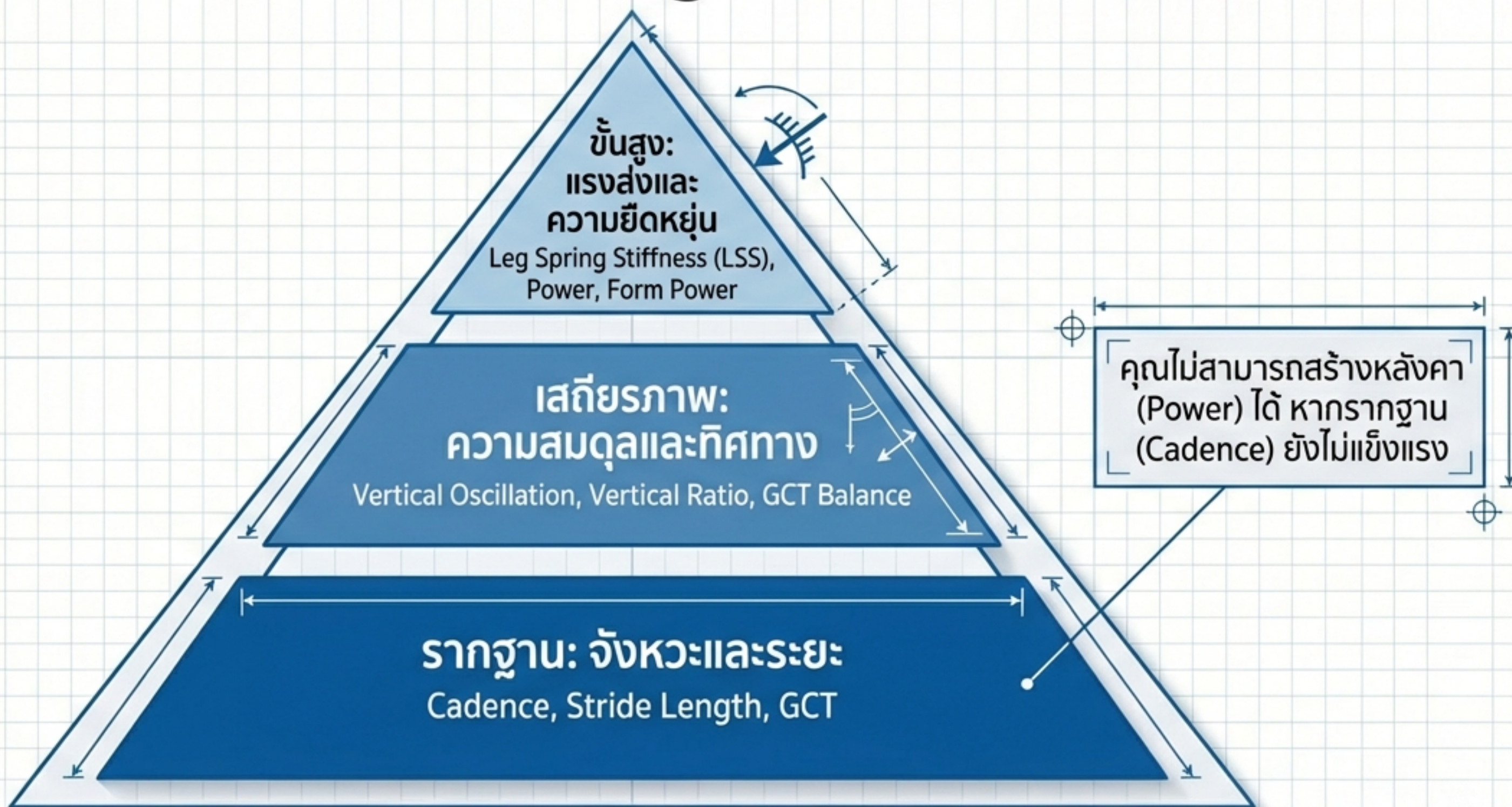
# สมการความเร็ว: เครื่องยนต์ vs ระบบส่งกำลัง



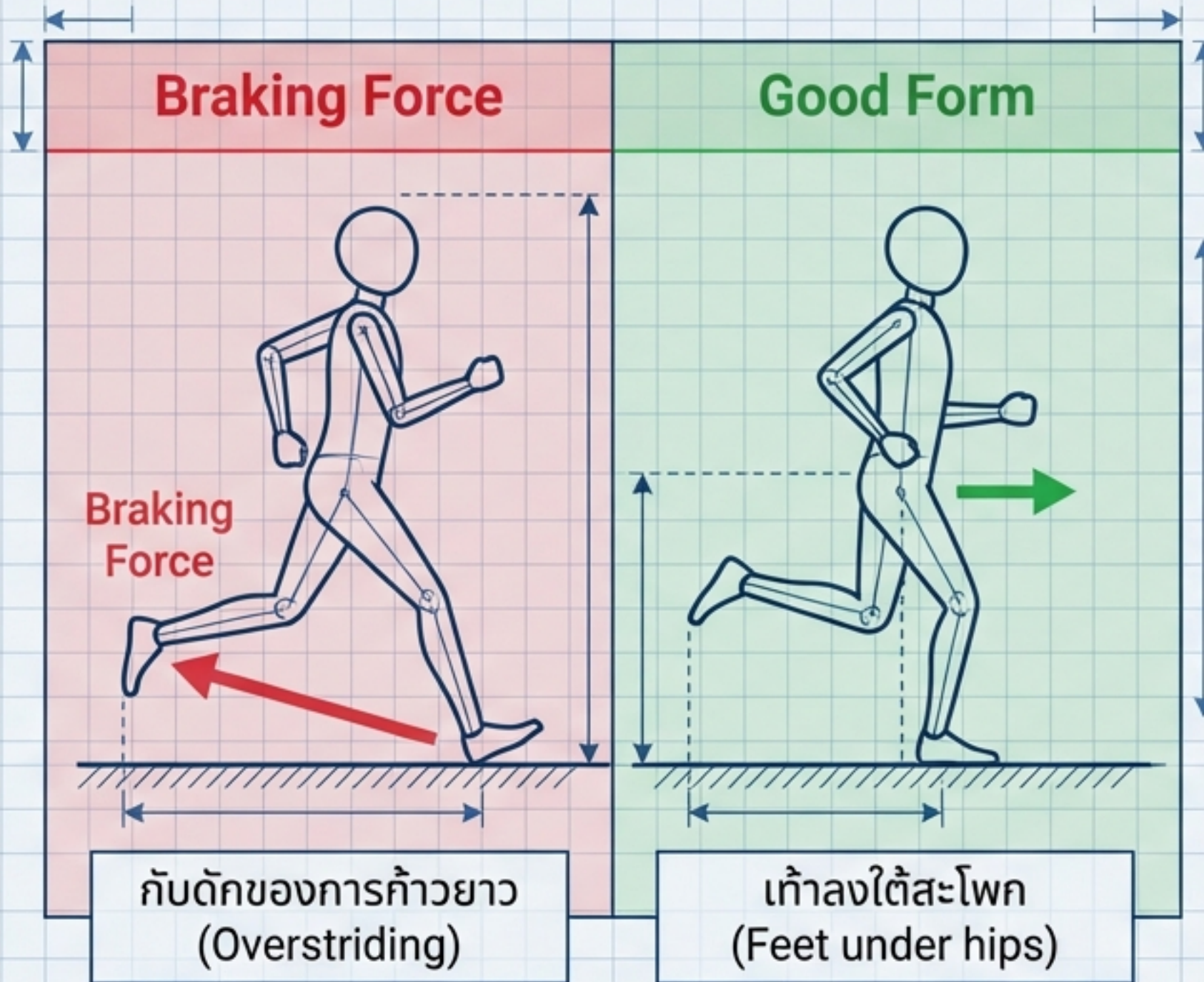
$$\text{Race Efficiency} = \frac{\text{Useful Power Forward}}{(\text{Vertical} + \text{Lateral Losses})} \times \text{Fatigue Resistance}$$

เป้าหมายคือลด 'รอยรั่วของพลังงาน' (Energy Leaks) เช่น การเบรก (Braking), การตัวด้ง (Bouncing), และความไม่สมดุ (Asymmetry)

# ลำดับความสำคัญของตัววัดผล



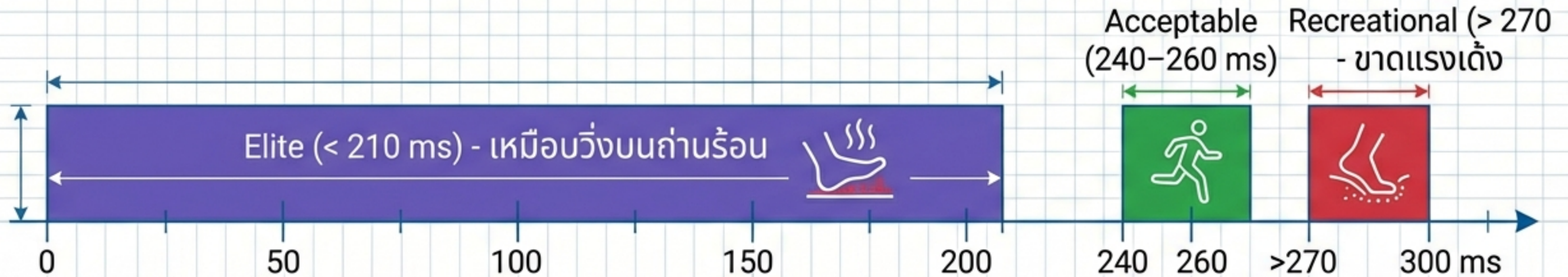
# รากฐานสำคัญ: รอบขา (Cadence) และระยะก้าว



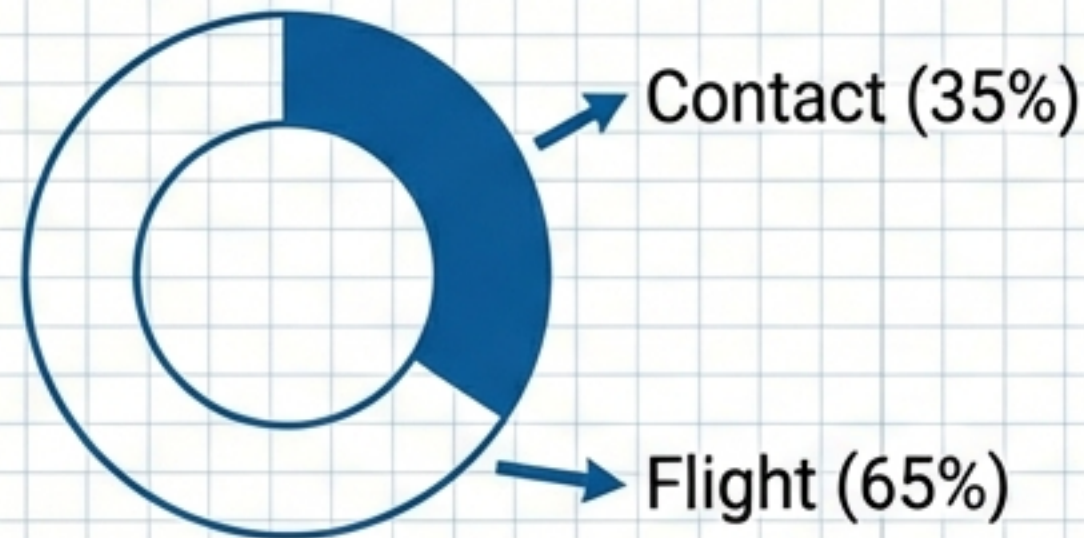
| Cadence Targets       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| Elite (>170-180+ spm) | ลดแรงกระแทกสูงสุด             |
| Good (160-170 spm)    | โซนที่มีประสิทธิภาพ           |
| Poor (<160 spm)       | เสี่ยงบาดเจ็บและ Overstriding |

# จังหวะสัมผัสพื้น: เหยียบให้น้อย ลอยให้พุง

Metric Focus: Ground Contact Time (GCT)



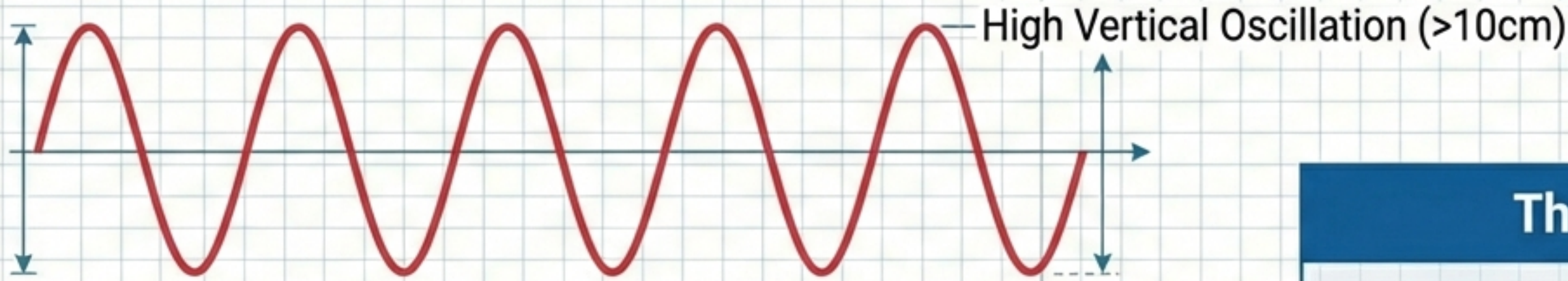
Duty Factor  
(Marathon)



Target: 32-36%  
(ถ้า >40% คือการจ็อกกิ้ง)

ยิ่งเท้าแช่พื้นนาน = ความเร็วที่หายไป

# แนวการเคลื่อนที่: พุ่งไปข้างหน้า ไม่ใช่เต็งขึ้นบน



Wasted Energy



Forward Roll

## The Green Zone

- Vertical Ratio (VR):  $< 8\%$  (ยอดเยี่ยม)
- Vertical Oscillation (VO): 6–8 cm

แรงที่ใช้ยกตัวขึ้น คือแรงที่เสียเปล่า เราต้องการ 'กลิ้ง' (Roll) ไปข้างหน้า

CUE: 'Run Tall' (วิ่งตัวสูง)

# เสถียรภาพ: ราคาที่คุณต้องจ่ายให้กับความไม่สมดุล

Metric Focus: GCT Balance

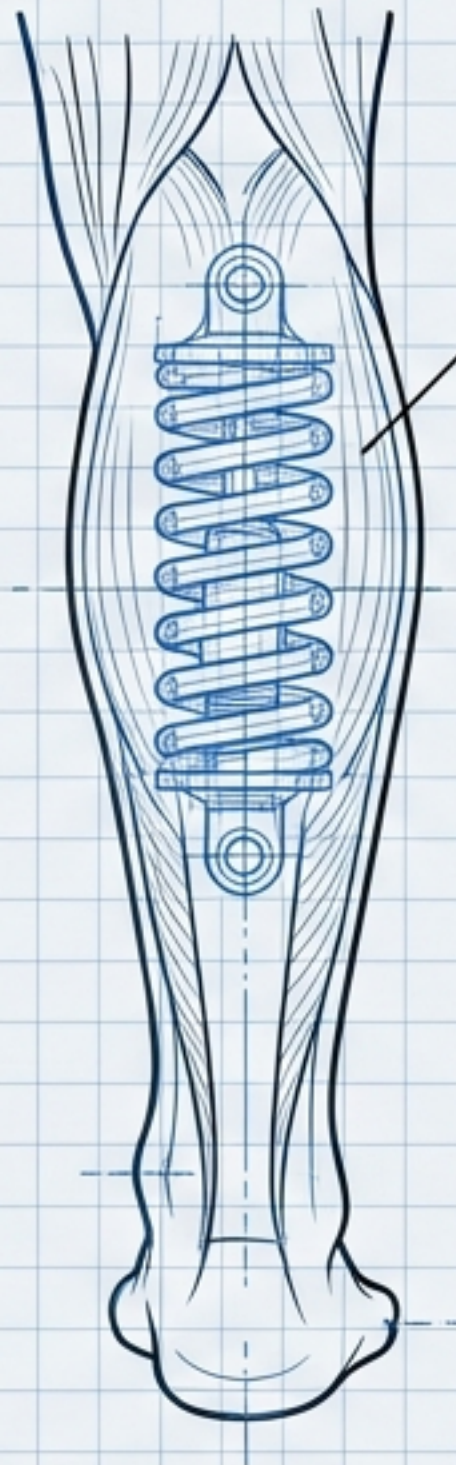


|   | Blueprint Blue              | Technical Black           |
|---|-----------------------------|---------------------------|
| ✓ | 50/50 ± 1.0%                | ปกติ (Normal)             |
| ! | Diff > 1.5%                 | เริ่มมีสัญญาณเตือน        |
| ! | Diff > 2.0%<br>(e.g. 52/48) | ความเสี่ยงสูง / High Risk |

## สาเหตุของความไม่สมดุล

1. การชดเชยจากการบิดเบี้ยว
2. กล้ามเนื้ออ่อนแรง
3. ความล่าช้าที่สะสม  
ขณะวิ่ง

# ขุมพลังที่มองไม่เห็น: Stiffness และ Power

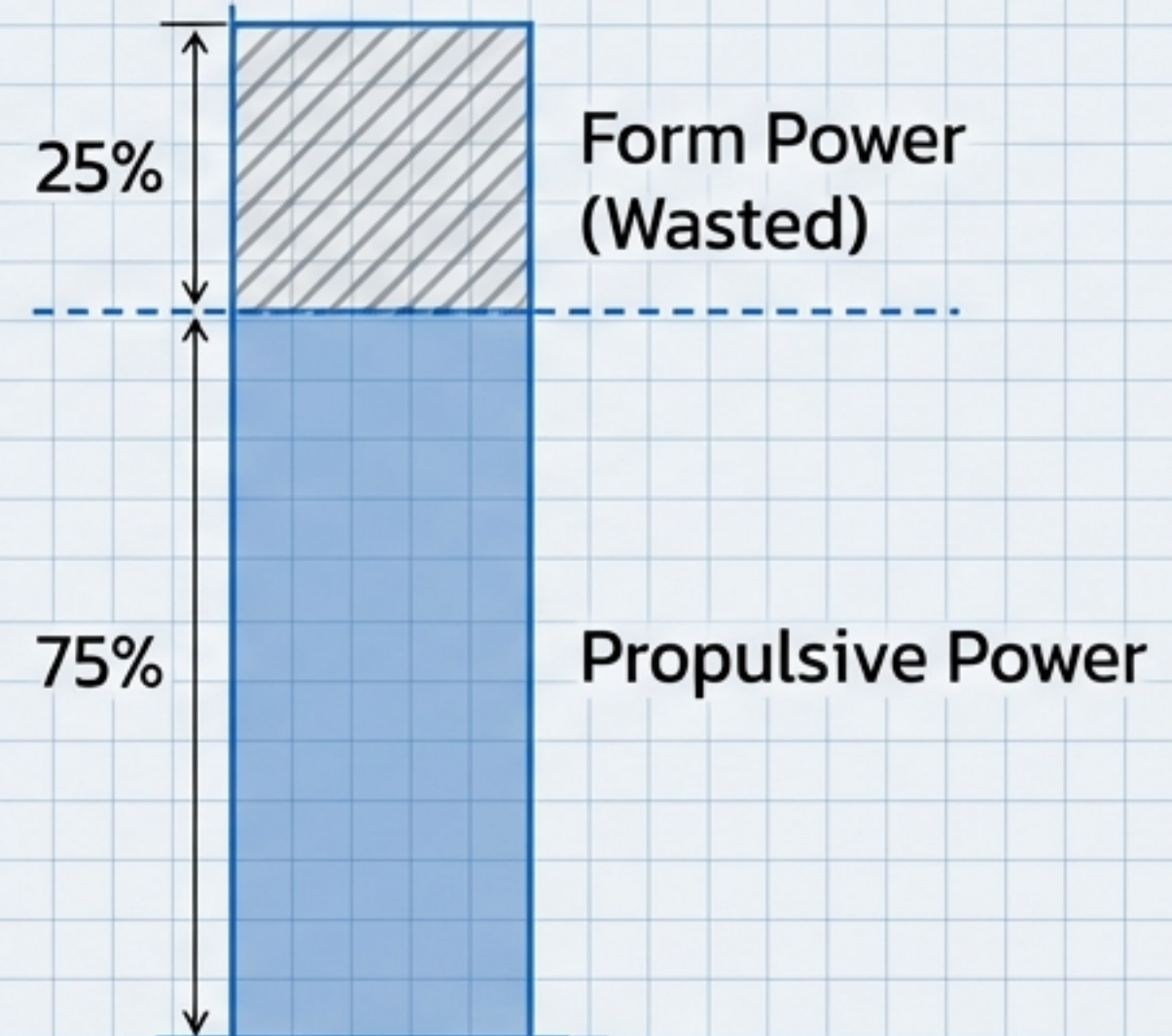


Leg Spring  
Stiffness (LSS)

Target Value:  
0.15 LSS/kg

สปริงที่แข็ง (Stiff)  
จะคืนพลังงานฟรีได้ดีกว่า

## Total Power Distribution

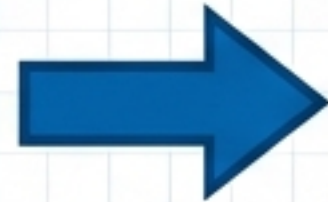


Form Power Ratio (FPR)  
Target: < 25-30%

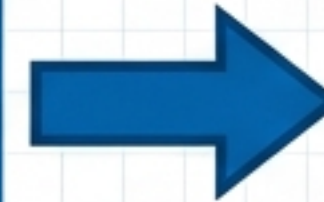
# การวินิจฉัย: อ่านค่าอย่างไรให้เหมือนผู้เชี่ยวชาญ

## The Overstrider

IF: High Impact +  
Low Cadence



DIAGNOSIS:  
การเบรก (Braking)



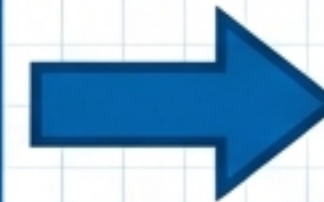
FIX: เพิ่มรอบขา +  
ดิ่งเท้ากลับ

## The Bouncer

IF: High VO +  
High Form Power



DIAGNOSIS:  
แกนกลางไม่นิ่ง



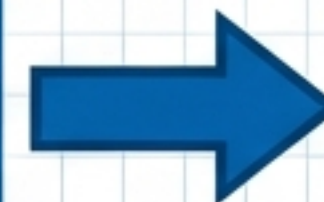
FIX: ฝึก Core Stability  
+ Lean Forward

## The Collapser

IF: Low Stiffness  
+ High GCT



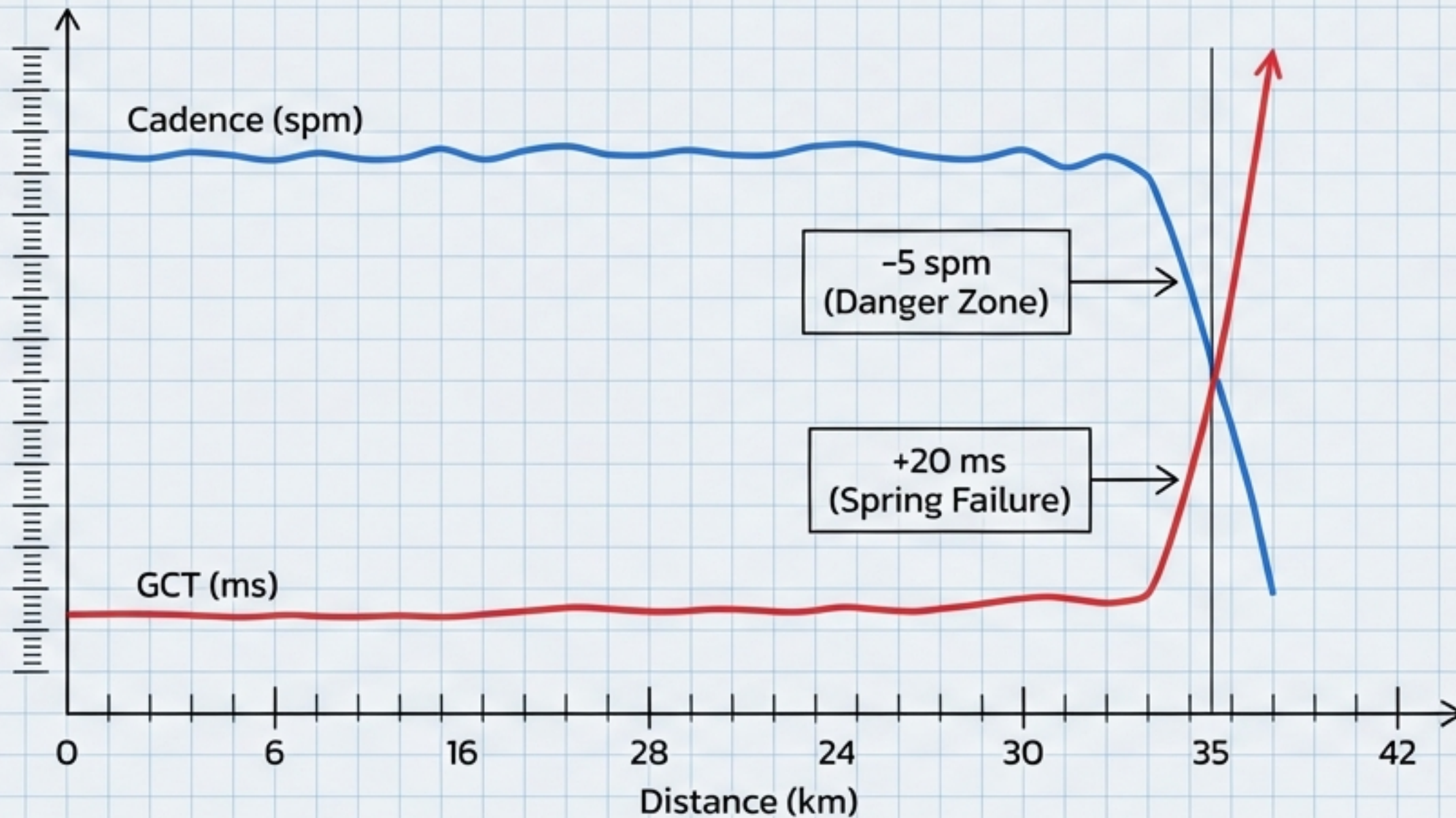
DIAGNOSIS:  
เอ็นร้อยหวายอ่อนแรง



FIX: ฝึก Plyometrics

# เมื่อความล้ามาเยือน: โปรไฟล์ความถดถอย

## Mechanical Threshold Analysis

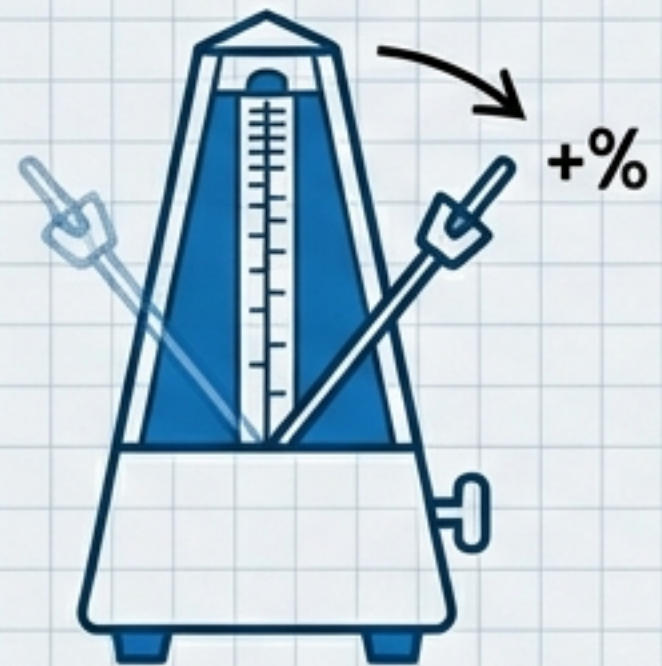


### เกณฑ์ความถดถอยที่ยอมรับได้

- Cadence: ลดลงไม่เกิน -2 ถึง -3 spm
- Cadence: ลดลงไม่เกิน -2 ถึง 3 spm
- GCT: เพิ่มขึ้นไม่เกิน +10-15 ms
- GCT Balance: ความต่างเพิ่มขึ้น < 1%

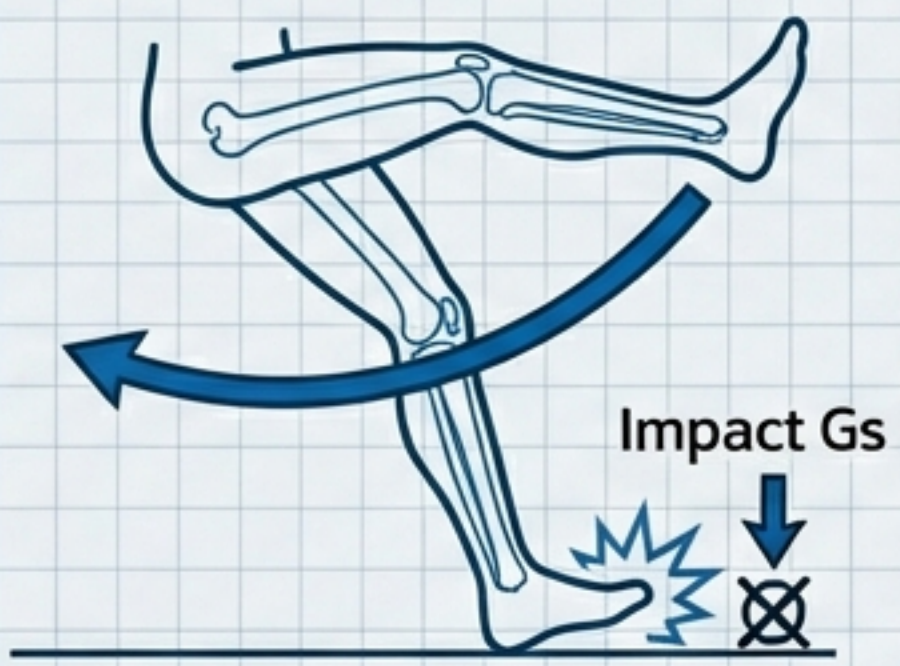
# เครื่องมือซ่อมบำรุง 1: แบบฝึกกระบบประสาท (Drills)

## Metronome



ตั้งค่า +5% จากรอบขาปกติ เพื่อแก้ Overstriding

## Pawing / B-Skips



ตะกุกเท้าลงใต้สะโพก ลด Impact Gs

## Grape Crushing



เหยียบบองุ่น: เหยียบเร็วและเบา ลดเวลาแช่พื้น



Usage: ทำ 10-15 นาทีก่อนวิ่ง (Priming)

# เครื่องมือซ่อมบำรุง 2: สร้างแซสซีให้แกร่ง (Strength & Plyos)

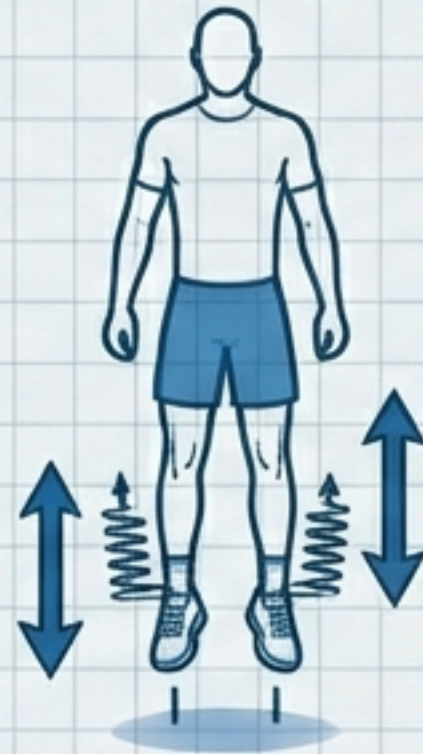
“คุณสั่งให้ขา ‘ตึง’ ไม่ได้ คุณต้องสร้างมันขึ้นมา”

Isometric Calf Holds



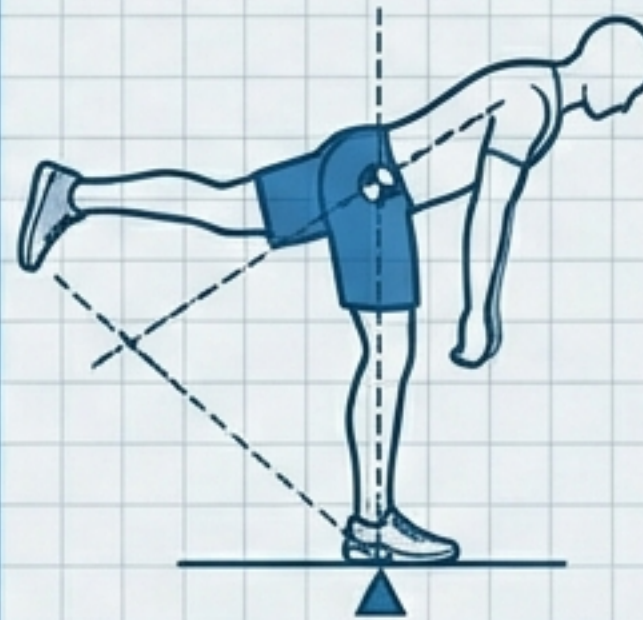
เกร็งนิ่ง 45 วินาที

Pogo Hops



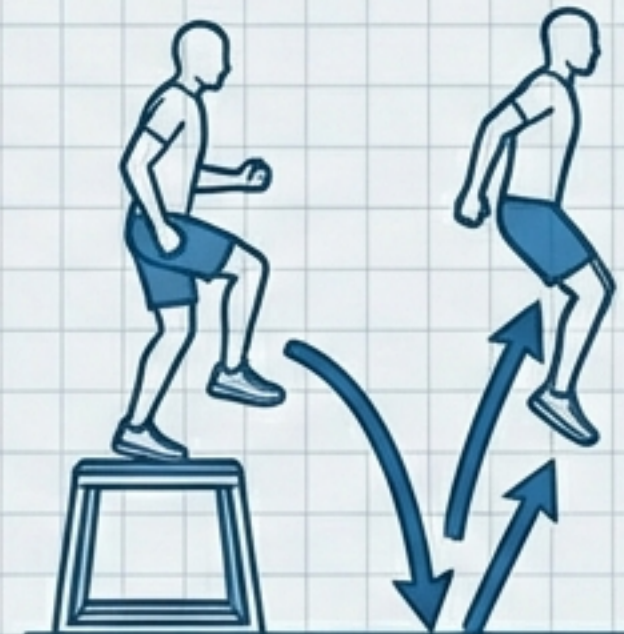
แก้ความไม่สมดุล

Single-Leg Deadlift



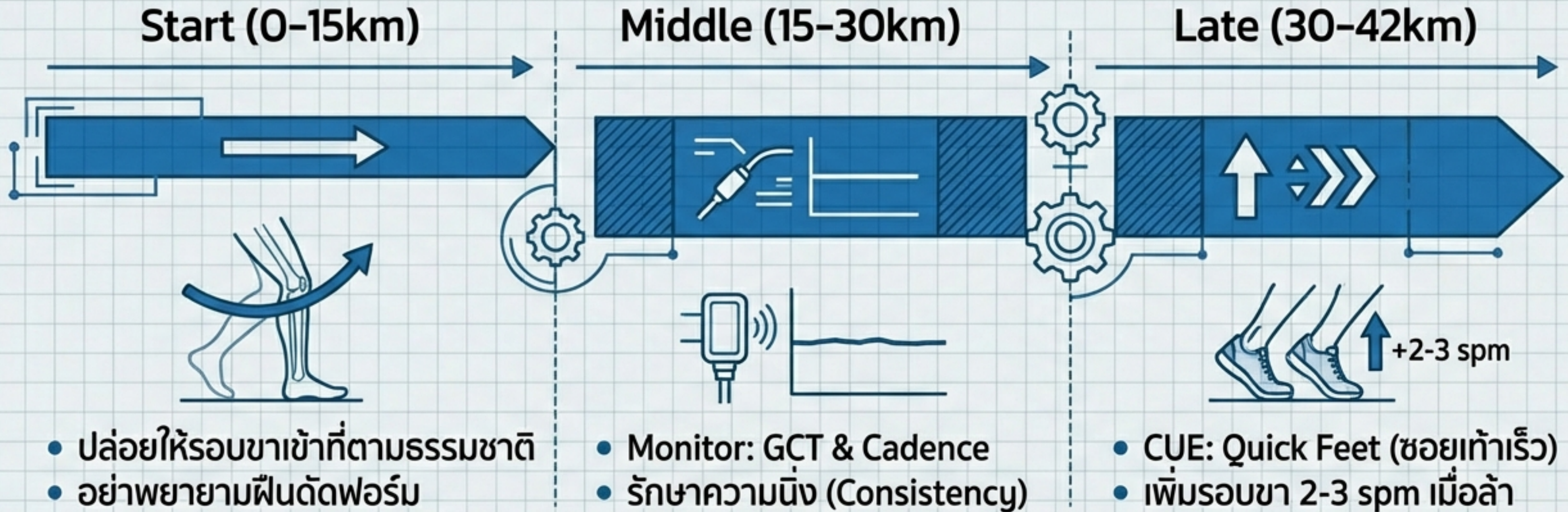
กระโดดข้อเท้าเร็วๆ

Drop Jumps



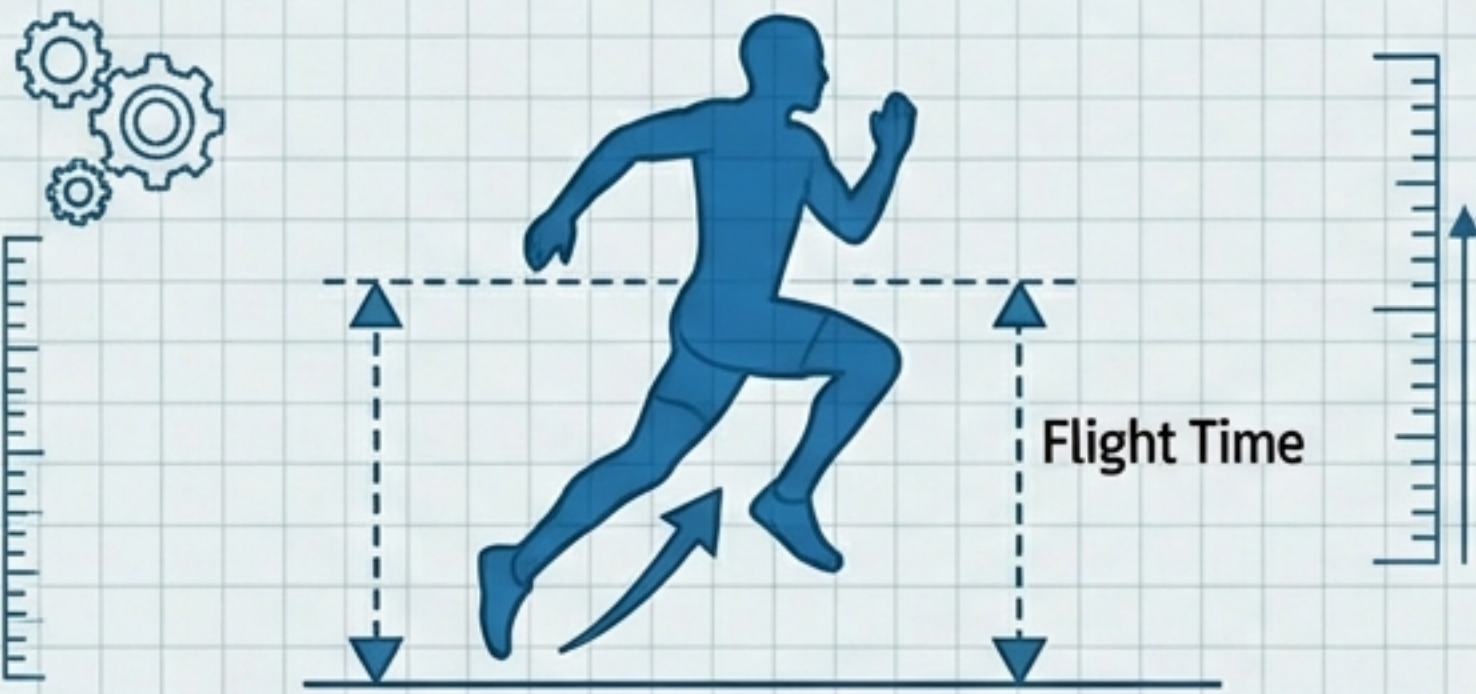
เพิ่ม Elastic Recoil

# กลยุทธ์วันแข่งขัน: การบริหารจัดการฟอร์ม



# สไตล်ของคุณ: Aerial vs. Terrestrial

## The Aerial Runner (นักวิ่งสายลอย)



Duty Factor < 27%

High Spring-Mass

เหมาะกับ: การทำความเร็วสูง (High Speed/Economy)

## The Terrestrial Runner (นักวิ่งสายบด)



Duty Factor > 29%

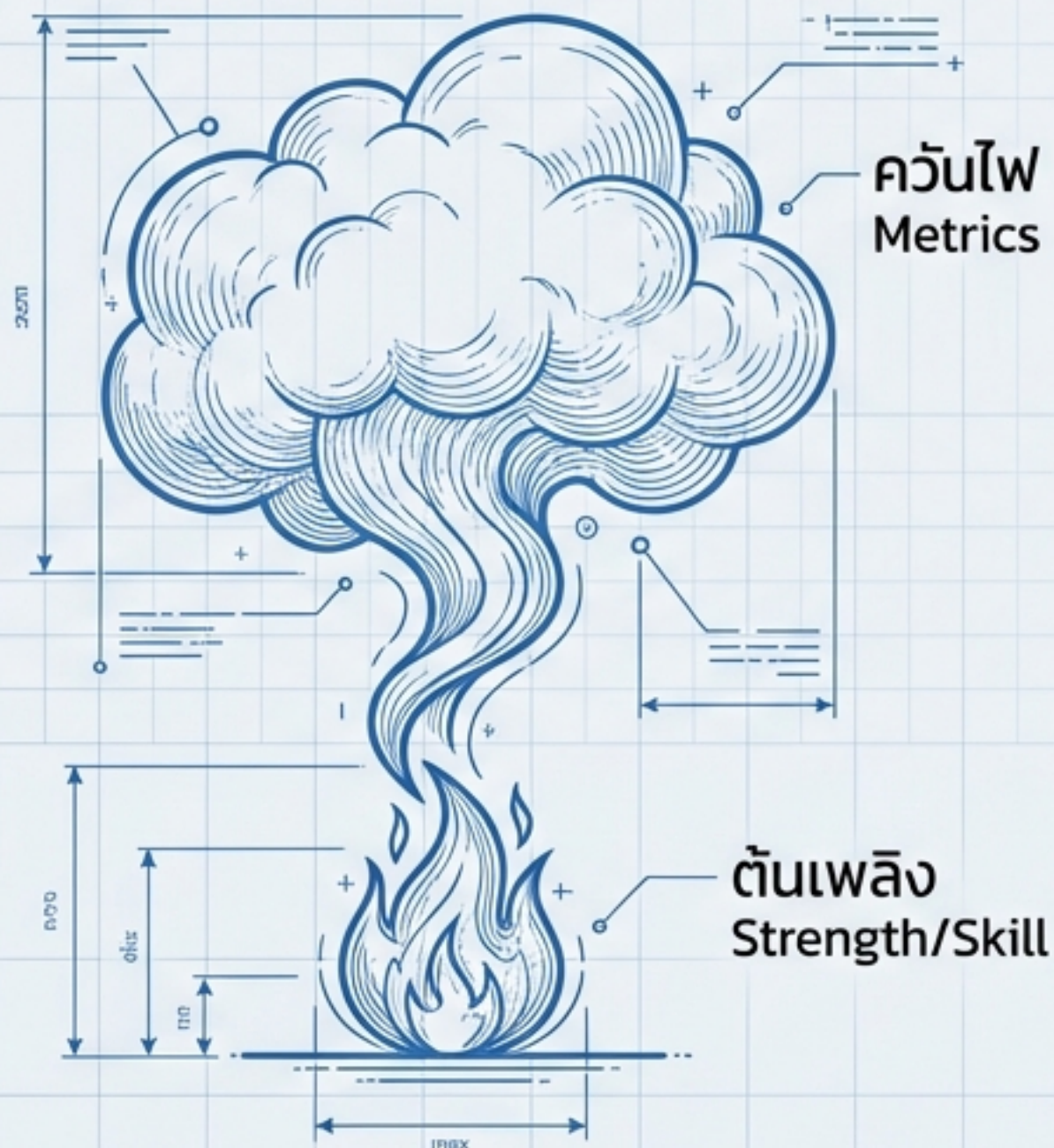
Forward Rolling

เหมาะกับ: ผู้ที่กระดูกเปราะบาง (Bone stress prone)

ทั้งสองแบบทำความเร็วได้ดี หากปรับจนให้เหมาะสม

# กฎทองของการพัฒนา: เฝ้าระวัง อย่าไล่ตาม

The Golden Rule of Development: Monitor, Don't Chase



ตัวเลขคือควันไฟ  
(Metrics are the smoke)

ความแข็งแรงและทักษะคือต้นเพลิง  
(Strength/Skill is the fire)

อย่าพยายามดัดตัวเลขบนนาฬิกา  
แต่จงฝึกร่างกายให้ตัวเลขเปลี่ยนไปเอง

เริ่มต้นที่ Cadence ก่อน  
แล้วค่าอื่นๆ จะดีขึ้นตามมา