ปัญญาประดิษฐ์ล้ำยุค

Futuristic AI: Innovations, In-Depth Techniques, and Cross-Disciplinary Applications

Cost-Benefit Analysis (CBA) — การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ทั้ง 6 กรณีศึกษา

เอกสารนี้วิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) สำหรับแต่ละกรณีศึกษาในหนังสือ โดยประมาณการจากข้อมูลในหนังสือ ราคาตลาดอุปกรณ์และบริบทการนำไปใช้จริงในประเทศไทยและอาเซียน ตัวเลขต้นทุนและผลประโยชน์เป็นค่าประมาณการ ควรปรับตามบริบทการใช้งานจริงของแต่ละองค์กร

ส่วนที่ 1: ภาพรวม Cost-Benefit ทุกกรณีศึกษา (Executive Summary)

บท	กรณีศึกษา	อัลกอริทึม	ต้นทุนพัฒนา (โดยประมาณ)	ผลลัพธ์ (Key Metric)	ข้อได้เปรียบเชิงต้นทุน
Ch6	ระบบทำนายอุณหภูมิการจี้ด้วยไมโครเวฟ (Microwave Ablation – Li...	Triple-CHSA DNN Regression	• GPU สำหรับ training (cloud/local) ≈ 5,000–20,000 บาท	MSE 99.98% MAE 98.75% MAPE 99.22%	ทดแทนระบบ MRI thermal monitoring เชิงพาณิชย์ (ราคา 2–5 ล้านบาท) ด้วยต้นทุนพัฒนา <300,000 บาท
Ch7	ตรวจหามะเร็งเต้านมด้วย UWB + Multi-Deep-Learning	Multi-point DNN (1Tx, 9Rx, Movable)	• ชุดสายอากาศ UWB Slot Vivaldi (9Rx + 1Tx) ≈	F1 = 96.98% Accuracy = 95% (Tumor Localization)	ต้นทุนระบบ <1 ล้านบาท เทียบกับ MRI Breast เครื่องละ 15–30 ล้านบาท; หากใช้ 500 ราย/ปีประหยัดค่า Biopsy/MRI ได้ ~1–2 ล้านบาท/ปี

บท	กรณีศึกษา	อัลกอริทึม	ต้นทุนพัฒนา (โดยประมาณ)	ผลลัพธ์ (Key Metric)	ข้อได้เปรียบเชิงต้นทุน
			100,000–300,000 บาท		
Ch8	ตรวจจับท่าทางมนุษย์ด้วย UWB + AI (Human Activity Recognition...	Custom Multi-DNN (4 gestures: Stand/Walk/Lay/Sit)	• ชุดส่ง-รับ UWB radar ≈ 30,000–100,000 บาท	Stand: F1=98% Walk: F1=92% (Test) Lay/Sit: F1=100%	ตลาด Elderly Care Tech ใน ASEAN เติบโตสูง; ต้นทุน hardware <200,000 บาท สามารถติดตั้งในบ้านหรือ ward ได้ทันที
Ch10	ระบบทำนายการเคลื่อนที่ของก้อนมะเร็งปอด (Lung Tumor Motion Pr...	RNN Classification + RNN Prediction (Kinect v2)	• กล้อง Kinect v2 ≈ 10,000–15,000 บาท (เทียบ RPM >500,000 บาท)	F1 = 100% (Classification) MSE = 1.3% MAE = 0.65% R^2 = 0.98	ต้นทุนต่ำกว่า RPM ~95%; หากติดตั้งใน 10 โรงพยาบาลรัฐ ประหยัดงบประมาณ >15 ล้านบาท
Ch12	ทำนายความสูงการบินของอากาศยาน UAV (Altitude Prediction – Phu...	GRU (Gated Recurrent Unit, 3 timesteps)	• GPU training ≈ 5,000–15,000 บาท	>97% accuracy MAE ลดลงทุก 1 timestep RMSE ต่ำ	ความเสี่ยงในการบินลดลง; หากลด delay 1% ของ 60,000 เที่ยวบิน/ปีที่ภูเก็ต ประหยัดได้หลายสิบล้านบาท

บท	กรณีศึกษา	อัลกอริทึม	ต้นทุนพัฒนา (โดยประมาณ)	ผลลัพธ์ (Key Metric)	ข้อได้เปรียบเชิงต้นทุน
Ch14	ตรวจจับวัตถุใต้ดินด้วย GPR + Custom Neural Network	Custom NN + GPR (Ground Penetrating Radar)	• GPR hardware (ถ้าต้องซื้อ) ≈ 200,000–1,500,000 บาท	Overall Acc. = 92.80% No Object F1 = 0.929 10cm F1 = 0.941 20cm F1 = 0.913 Macro F1 = 0.928	ต้นทุนพัฒนา SW <150,000 บาท; ลดค่าขุดสำรวจได้หลายล้านบาทต่อโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่

1.2 ตารางเปรียบเทียบ ROI และระยะคืนทุน (Investment vs. Return)

กรณีศึกษา	ต้นทุนพัฒนา (Investment)	ผลประโยชน์ที่ประมาณการ	ROI Ratio	ระยะคืนทุน
Ch6 Microwave Ablation	50,000–200,000 บาท	3,000–6,000 บาท × ~1,000 ราย/ปี = 3–6 ล้านบาท/ปี	**15–120×**	**< 1 ปี**
Ch7 UWB Breast Cancer	200,000–600,000 บาท	ลด cost/ราย ~3,000 บาท × ~500 ราย/ปี = 1.5 ล้านบาท/ปี	**2.5–7.5×/ปี**	**1–2 ปี**
Ch8 Human Activity	50,000–200,000 บาท	ลด nursing hours ~30% × ค่าแรง ⟶ ~500,000–1 ล้านบาท/ปี	**2.5–5×/ปี**	**2–3 ปี**

กรณีศึกษา	ต้นทุนพัฒนา (Investment)	ผลประโยชน์ที่ประมาณการ	ROI Ratio	ระยะคืนทุน
Ch10 Lung Tumor (RPM)	40,000–100,000 บาท	ประหยัด maintenance RPM 200,000–500,000 บาท/ปี + hardware cost 95%	**5–12.5×/ปี**	**< 6 เดือน**
Ch12 UAV Altitude	20,000–100,000 บาท	ลด delay/incident cost (ประมาณการ) ~1–5 ล้านบาท/ปี	**10–250×/ปี**	**6–18 เดือน**
Ch14 GPR Underground	50,000–150,000 บาท (SW)	ลดค่าขุดสำรวจ 500,000–5 ล้านบาท/โครงการ	**3–100×/โครงการ**	**< 1 โครงการ**

หมายเหตุ: ตัวเลขข้างต้นเป็นการประมาณการเพื่อประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบาย อิงจากราคาอุปกรณ์ในตลาด ค่าแรงบุคลากรทางการแพทย์ และต้นทุนโครงสร้างพื้นฐานในประเทศไทย

ส่วนที่ 2: วิเคราะห์ Cost-Benefit รายกรณีศึกษา

Ch6 ระบบทำนายอุณหภูมิการจี้ด้วยไมโครเวฟ (Microwave Ablation – Liver Cancer)

อัลกอริทึม: Triple-CHSA DNN Regression | **โดเมน:** มะเร็งตับ / การรักษาด้วยรังสีร้อน

ต้นทุน (Costs)	ผลประโยชน์ (Benefits)	ผลลัพธ์หลัก (Key Metrics)	ROI & ข้อได้เปรียบ	ระยะคืนทุน
ต้นทุนพัฒนา + ดำเนินการ	ประโยชน์ตรง + ประโยชน์อ้อม	จากการทดลองจริง	เปรียบเทียบกับทางเลือกอื่น	Payback Period
ต้นทุนพัฒนา: • Python/TensorFlow (open-source) = ฟรี • GPU สำหรับ training (cloud/local) ≈ 5,000–20,000 บาท • ข้อมูลจำลอง (FEM simulation) = ต้นทุนเวลา ~6 เดือน • แบบจำลองอุณหภูมิ + สายอากาศ Triple-CHSA ≈ 50,000–200,000 บาท ต้นทุนดำเนินการ: • ไม่มีค่าสิทธิ์ใบอนุญาต (open-source) • ต้นทุน inference ต่ำ (<1 วินาที/ครั้ง) • ค่า	ประโยชน์ตรง: • ทำนายอุณหภูมิแม่นยำ MSE 99.98% ⟶ ลดความเสี่ยงเนื้อเยื่อปกติถูกทำลาย • ลดขั้นตอน trial-and-error ในห้อง OR ประมาณ 30–50% • ลดเวลาผ่าตัดได้ ~15–30 นาที/ราย ⟶ ประหยัด ~3,000–6,000 บาท/ราย ประโยชน์อ้อม: • ลดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด ⟶ ลดวันนอนโรงพยาบาล • เพิ่มอัตราความสำเร็จของ ablation ลด recurrence rate • ลดต้นทุนระบบ MRI thermal	**MSE 99.98%** **MAE 98.75%** **MAPE 99.22%**	สูง — ทดแทนระบบ MRI thermal monitoring เชิงพาณิชย์ (ราคา 2–5 ล้านบาท) ด้วยต้นทุนพัฒนา <300,000 บาท	**< 1 ปี (ต่อโรงพยาบาล 1 แห่ง หาก ~1,000 ราย/ปี)** **ระดับความคุ้มค่า:** ★★★★★

maintenance ต่อปี ≈ 5,000–10,000 บาท	monitoring เชิงพาณิชย์ (ราคา 2–5 ล้านบาท)			

Ch7 ตรวจหามะเร็งเต้านมด้วย UWB + Multi-Deep-Learning

อัลกอริทึม: Multi-point DNN (1Tx, 9Rx, Movable) | **โดเมน:** มะเร็งเต้านม / การวินิจฉัย

ต้นทุน (Costs)	ผลประโยชน์ (Benefits)	ผลลัพธ์หลัก (Key Metrics)	ROI & ข้อได้เปรียบ	ระยะคืนทุน
ต้นทุนพัฒนา + ดำเนินการ	ประโยชน์ตรง + ประโยชน์อ้อม	จากการทดลองจริง	เปรียบเทียบกับทางเลือกอื่น	Payback Period
ต้นทุนพัฒนา: • ชุดสายอากาศ UWB Slot Vivaldi (9Rx + 1Tx) ≈ 100,000–300,000 บาท • Movable antenna platform ≈ 50,000–150,000 บาท • Software (Python/TF) = ฟรี • รวม hardware + software ≈ 200,000–600,000 บาท ต้นทุนดำเนินการ: • ค่าบำรุงรักษาระบบอิเล็กทรอนิกส์ ≈ 20,000–50,000 บาท/ปี • ค่า	ประโยชน์ตรง: • F1 = 96.98% ⟶ คัดกรองเบื้องต้นได้แม่นยำ • ไม่มีรังสี ⟶ ใช้ซ้ำได้บ่อยกว่า Mammography • ราคาต่ำกว่า MRI Breast (~1–3 ล้านบาท/เครื่อง) อย่างมาก • เหมาะกับ screening ในพื้นที่ห่างไกล ประโยชน์อ้อม: • เพิ่ม access to healthcare ในพื้นที่ขาดแคลน radiologist • ลดค่าใช้จ่ายรักษามะเร็งระยะท้าย	**F1 = 96.98%** **Accuracy = 95%** **(Tumor Localization)**	สูงมาก — ต้นทุนระบบ <1 ล้านบาท เทียบกับ MRI Breast เครื่องละ 15–30 ล้านบาท; หากใช้ 500 ราย/ปีประหยัดค่า Biopsy/MRI ได้ ~1–2 ล้านบาท/ปี	**1–2 ปี (ขึ้นกับ utilization rate) ระดับความคุ้มค่า:** ★★★★★

inference: < 1 นาที/ราย ใช้ CPU ทั่วไป • ไม่ต้องใช้สารทึบรังสี/รังสี ⟶ ลดความเสี่ยงผู้ป่วย	หากตรวจพบเร็วขึ้น • สร้างฐานข้อมูลมะเร็งเต้านมในไทย			

Ch8 ตรวจจับท่าทางมนุษย์ด้วย UWB + AI (Human Activity Recognition)

อัลกอริทึม: Custom Multi-DNN (4 gestures: Stand/Walk/Lay/Sit) | **โดเมน:** ระบบ Smart Home / การดูแลผู้สูงอายุ

ต้นทุน (Costs)	ผลประโยชน์ (Benefits)	ผลลัพธ์หลัก (Key Metrics)	ROI & ข้อได้เปรียบ	ระยะคืนทุน
ต้นทุนพัฒนา + ดำเนินการ	ประโยชน์ตรง + ประโยชน์อ้อม	จากการทดลองจริง	เปรียบเทียบกับทางเลือกอื่น	Payback Period
ต้นทุนพัฒนา: • ชุดส่ง-รับ UWB radar ≈ 30,000–100,000 บาท • Software (Python/TF) = ฟรี • ข้อมูลการทดลอง (เก็บข้อมูลมนุษย์) ≈ 20,000–50,000 บาท • รวม ≈ 50,000–200,000 บาท ต้นทุนดำเนินการ: • ไม่มีค่าสมัครสมาชิก/license • ใช้พลังงานต่ำ ⟶ ต้นทุนไฟฟ้าน้อย • Non-contact ⟶ ไม่ต้องติด Wearable device ผู้ใช้	ประโยชน์ตรง: • P=100%/R=96%/F1=98% (Training) ⟶ ตรวจสอบท่าทางแม่นยำสูง • ตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุแบบ non-contact, real-time • ลดต้นทุนการดูแลผู้สูงอายุ ~20–40% (ลดชั่วโมงพยาบาล) ประโยชน์อ้อม: • เพิ่มความปลอดภัยในสถานดูแลผู้สูงอายุ ⟶ ลด liability • ใช้ใน rehabilitation monitoring ร่วมกับกายภาพบำบัด • ตลาด Smart Home Security/Elderly Care มูลค่าสูง	**Stand: F1=98% Walk: F1=92% (Test) Lay/Sit: F1=100%**	ปานกลาง–สูง — ตลาด Elderly Care Tech ใน ASEAN เติบโตสูง; ต้นทุน hardware <200,000 บาท สามารถติดตั้งในบ้านหรือ ward ได้ทันที	**2–3 ปี (ในบริบทการดูแลสถาบัน) ระดับความคุ้มค่า: ★★★★☆**

Ch10 ระบบทำนายการเคลื่อนที่ของก้อนมะเร็งปอด (Lung Tumor Motion Prediction)

อัลกอริทึม: RNN Classification + RNN Prediction (Kinect v2) | **โดเมน:** มะเร็งปอด / การฉายรังสีรักษา

ต้นทุน (Costs)	ผลประโยชน์ (Benefits)	ผลลัพธ์หลัก (Key Metrics)	ROI & ข้อได้เปรียบ	ระยะคืนทุน
ต้นทุนพัฒนา + ดำเนินการ	ประโยชน์ตรง + ประโยชน์อ้อม	จากการทดลองจริง	เปรียบเทียบกับทางเลือกอื่น	Payback Period
ต้นทุนพัฒนา: • กล้อง Kinect v2 ≈ 10,000–15,000 บาท (เทียบ RPM >500,000 บาท) • Software + Training ≈ 30,000–80,000 บาท • รวม ≈ 40,000–100,000 บาท เทียบกับระบบ RPM (Varian Medical): >500,000–2,000,000 บาท ต้นทุนดำเนินการ: • ค่าบำรุงรักษา Kinect ≈ 5,000–10,000 บาท/ปี • RPM ค่า maintenance contract ≈ 200,000–500,000 บาท/ปี • ประหยัดค่า maintenance ≈ 190,000–490,000 บาท/ปี	ประโยชน์ตรง: • F1 = 100% (10 breathing phases) ⟶ ความแม่นยำเทียบเท่า RPM • MSE = 1.3%, MAE = 0.65%, R^2 = 0.98 (prediction) • ค่าความผิดพลาดคาบ < 0.007% เทียบกับ RPM • ลดต้นทุน hardware ≥ 95% (Kinect vs RPM) • Open-source ⟶ ปรับแต่งได้ ไม่ต้องพึ่ง vendor ประโยชน์อ้อม: • เพิ่มความแม่นยำ dose delivery ⟶ ลด side effects ผู้ป่วย • ลดเวลา treatment session ⟶ throughput สูงขึ้น •	**F1 = 100% (Classification) MSE = 1.3% MAE = 0.65% R^2 = 0.98**	สูงมาก — ต้นทุนต่ำกว่า RPM ~95%; หากติดตั้งใน 10 โรงพยาบาลรัฐ ประหยัดงบประมาณ >15 ล้านบาท	**< 6 เดือน (ต้นทุน hardware ต่ำมาก) ระดับความคุ้มค่า: ★★★★★**

	นำไปใช้ training แพทย์รังสีรักษาได้ • รพ. รัฐในประเทศกำลังพัฒนาสามารถ afford ได้			

Ch12 ทำนายความสูงการบินของอากาศยาน UAV (Altitude Prediction – Phuket Airport)

อัลกอริทึม: GRU (Gated Recurrent Unit, 3 timesteps) | **โดเมน:** การบิน / Air Traffic Management

ต้นทุน (Costs)	ผลประโยชน์ (Benefits)	ผลลัพธ์หลัก (Key Metrics)	ROI & ข้อได้เปรียบ	ระยะคืนทุน
ต้นทุนพัฒนา + ดำเนินการ	ประโยชน์ตรง + ประโยชน์อ้อม	จากการทดลองจริง	เปรียบเทียบกับทางเลือกอื่น	Payback Period
ต้นทุนพัฒนา: • ข้อมูล ADS-B/Flight data จากท่าอากาศยานภูเก็ต (ต้นทุนเวลา) • Software GRU (Python/TF) = ฟรี • GPU training ≈ 5,000–15,000 บาท • รวม ≈ 20,000–100,000 บาท ต้นทุนดำเนินการ: • ต้นทุน inference ต่ำมาก (real-time บน CPU) • ค่า retraining เมื่อมีข้อมูลใหม่ ≈ 5,000–10,000 บาท/ปี	ประโยชน์ตรง: • ความแม่นยำ >97% ⟶ ลดความเสี่ยง air pocket/turbulence • MAE ลดลงทุก timestep ⟶ ปรับปรุงได้อย่างต่อเนื่อง • ช่วย ATC ตัดสินใจเรื่อง go-around ได้ล่วงหน้า • ลดความเสี่ยงอุบัติเหตุระหว่างบินขึ้น-ลงจอด ประโยชน์อ้อม: • ประหยัดเชื้อเพลิง จาก optimal flight path • ลดการ delay ของเที่ยวบิน ⟶ ลด passenger inconvenience • ข้อมูลสำหรับ predictive maintenance	**>97% accuracy MAE ลดลงทุก 1 timestep RMSE ต่ำ**	ปานกลาง–สูง — ความเสี่ยงในการบินลดลง; หากลด delay 1% ของ 60,000 เที่ยวบิน/ปีที่ภูเก็ต ประหยัดได้หลายสิบล้านบาท	**6–18 เดือน (หาก integrate กับ ATC system)** **ระดับความคุ้มค่า:** ★★★★☆

	เครื่องบิน • สามารถ generalize ไปสนามบินอื่นได้			

Ch14 ตรวจจับวัตถุใต้ดินด้วย GPR + Custom Neural Network

อัลกอริทึม: Custom NN + GPR (Ground Penetrating Radar) | **โดเมน:** วิศวกรรมโยธา / โบราณคดี / ความปลอดภัย

ต้นทุน (Costs)	ผลประโยชน์ (Benefits)	ผลลัพธ์หลัก (Key Metrics)	ROI & ข้อได้เปรียบ	ระยะคืนทุน
ต้นทุนพัฒนา + ดำเนินการ	**ประโยชน์ตรง + ประโยชน์อ้อม**	**จากการทดลองจริง**	**เปรียบเทียบกับทางเลือกอื่น**	**Payback Period**
ต้นทุนพัฒนา: • GPR hardware (ถ้าต้องซื้อ) ≈ 200,000–1,500,000 บาท • Custom NN software = ฟรี • ข้อมูลทดลอง (sandbox setup) ≈	ประโยชน์ตรง: • Overall Accuracy = 92.80% ⟶ ตรวจจับได้แม่นยำทุกระดับความลึก • ตรวจจับที่ 10 ซม.: F1 = 0.9412 (ดีที่สุด) • ลดความเสี่ยงอุบัติเหตุจากท่อ/สายไฟใต้ดิน • ลดเวลา survey พื้นที่ก่อนก่อสร้าง ~50% ประโยชน์อ้อม: • ลดต้นทุนการขุดเพื่อตรวจสอบ (ประหยัด 50,000–500,000 บาท/โครงการ) • ใช้ใน	**Overall Acc. = 92.80% No Object F1 = 0.929 10cm F1 = 0.941 20cm F1 = 0.913 Macro F1 = 0.928**	สูง — ต้นทุนพัฒนา SW <150,000 บาท; ลดค่าขุดสำรวจได้หลายล้านบาทต่อโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่	**< 1 โครงการก่อสร้าง (คืนทุนทันที) ระดับความคุ้มค่า: ★★★★★**

30,000–80,000 บาท • รวม (เฉพาะ software+data) ≈ 50,000–150,000 บาท ต้นทุนดำเนินการ: • ค่าเช่า GPR equipment (ถ้าไม่ซื้อ) ≈ 5,000–20,000 บาท/วัน • ต้นทุน inference (classification) ต่ำมาก • ลด manual interpretation time ~60–70%	archaeological survey ไม่ทำลายโบราณสถาน • ตรวจหา UXO (unexploded ordnance) ⟶ ความปลอดภัยชุมชน • ประยุกต์ใช้ใน Smart City infrastructure mapping			

ส่วนที่ 3: ข้อสรุปเชิงกลยุทธ์ (Strategic Insights)

ลำดับ	กรณีศึกษา	ต้นทุนเริ่มต้น	ROI	กลุ่มเป้าหมาย	ข้อเสนอแนะ
1	Ch10 Lung Tumor (RPM)	ต่ำสุด (<100K)	สูงสุด (>10×)	โรงพยาบาลรัฐ/เอกชน	**ควรนำไปใช้จริงทันที — ต้นทุนต่ำ ผลลัพธ์สูง เทียบเท่าอุปกรณ์เชิงพาณิชย์**
2	Ch6 Microwave Ablation	ปานกลาง (<300K)	สูงมาก (>15×/ปี)	โรงพยาบาลมะเร็ง	**นำไปใช้ใน Interventional Radiology — คืนทุนภายใน 1 ปี**
3	Ch14 GPR Underground	ปานกลาง (<150K SW)	สูง (3–100×)	บริษัทก่อสร้าง/ภาครัฐ	**พัฒนาเป็น SaaS สำหรับ infrastructure survey**
4	Ch7 UWB Breast Cancer	สูง (200K–600K HW)	สูง (2.5–7.5×)	รพ. ชุมชน/ภาคเอกชน	**เหมาะสำหรับ mobile screening unit ในพื้นที่ห่างไกล**
5	Ch12 UAV Altitude	ต่ำ (<100K)	ปานกลาง–สูง	สนามบิน/สายการบิน	**ต้อง integrate กับ ATC system — ระยะยาวคุ้มค่ามาก**
6	Ch8 Human Activity	ต่ำ–ปานกลาง	ปานกลาง (2.5–5×)	Elderly Care/Smart Home	**ศักยภาพสูงในตลาด Consumer IoT/Healthcare Tech**

3.2 ปัจจัยความเสี่ยง (Risk Factors) ที่ต้องพิจารณา

- ความเสี่ยงด้านข้อมูล (Data Risk): โมเดล DL ต้องการข้อมูลคุณภาพสูง การนำไปใช้ในบริบทใหม่อาจต้องการการ retrain ซึ่งมีต้นทุน
- ความเสี่ยงด้านกฎระเบียบ (Regulatory Risk): การใช้ AI ทางการแพทย์ต้องผ่านการรับรอง FDA/อย. ซึ่งมีต้นทุนและระยะเวลาสูง
- ความเสี่ยงด้านบุคลากร (Human Factor): ต้องการการฝึกอบรมผู้ใช้งาน — ต้นทุนการเปลี่ยนแปลงองค์กร (Change Management)
- ความเสี่ยงด้านเทคโนโลยี (Technology Risk): Hardware เช่น Kinect v2 อาจถูกยกเลิกการผลิต — ต้องวางแผน technology refresh
- ความเสี่ยงด้าน Scalability: ต้นทุนจะเพิ่มขึ้นเมื่อ scale ไปยังหลายสถานที่ — ต้องวางแผน infrastructure ล่วงหน้า