



มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
Suan Sunandha Rajabhat University

DTI2301 การโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา
Robot Control Programming for Education

การโปรแกรมควบคุม หุ่นยนต์เพื่อการศึกษา Control Robotic Programing for Education



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร
Asst.Prof.Dr.Nutthapat Kaewrattanapat

https://ssrudlp.ssru.ac.th/teacher/Nutthapat_Kaewnutthapat.ke@ssru.ac.th



บรรยายนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา



คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา





อาจารย์ผู้สอน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร
Asst.Prof.Dr.Nutthapat Kaewrattanapat

nutthapat.ke@ssru.ac.th

https://ssrudlp.ssru.ac.th/teacher/Nutthapat_Kaew

ประวัติการศึกษา

- **ปริญญาเอก:** ปรัชญาดุสิตบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา)
- **ปริญญาโท:** วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ)
- **ปริญญาตรี:** วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) เกียรตินิยมอันดับ 1

คุณวุฒิวิชาชีพ จาก สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

- สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาธุรกิจดิจิทัลและพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ อาชีพนักจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับธุรกิจ ระดับ 6



ประสบการณ์ทำงาน

- ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความวิจัย และ บทความวิชาการ วารสารเวชบันทึกศิริราช วารสารวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล (2566)
- ผู้ทรงคุณวุฒิของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) องค์การมหาชน โครงการนำร่องการส่งเสริมการนำผลประเมินไปใช้พัฒนาคุณภาพสถานศึกษา (2564)
- รองผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและนวัตกรรมการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ สำนักวิชาการศึกษาทั่วไป และนวัตกรรมการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (2563 - ปัจจุบัน)
- อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์ (2565 - ปัจจุบัน)
- อาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมดิจิทัลและคอนเทนต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563 - 2565)
- รองคณบดีฝ่ายแผนงานและประกันคุณภาพ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (2556 - 2560)
- หัวหน้าสาขาวิชาการจัดการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (2555 - 2558)

รายวิชาการโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา 3(2-2-5) หน่วยกิต

DTI2301 Robot Control Programming for Education



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร

Asst.Prof.Dr.Nutthapat Kaewrattanapat
อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
https://ssrudlp.ssru.ac.th/teacher/Nutthapat_Kaewnutthapat.ke@ssru.ac.th

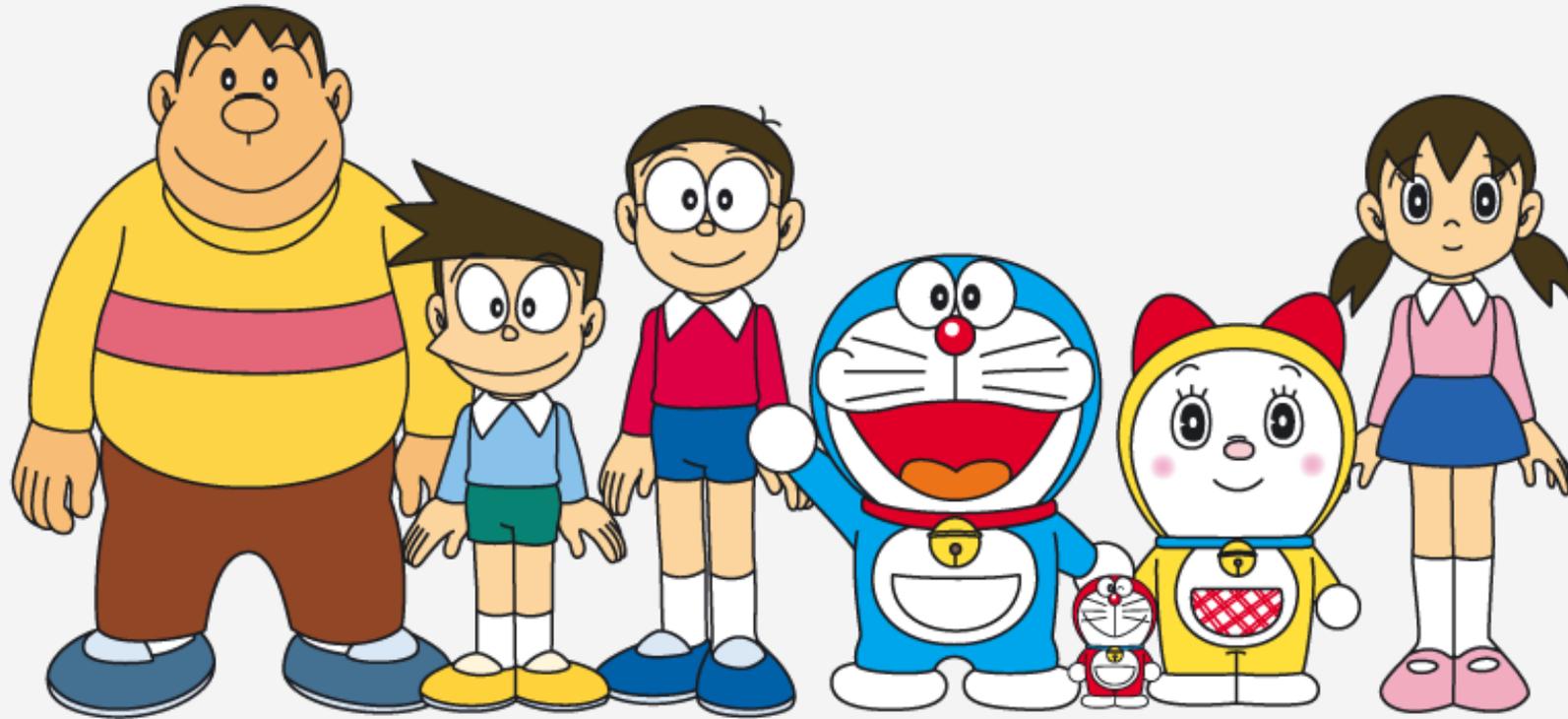
คำอธิบายรายวิชา

แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมและการควบคุมหุ่นยนต์ หลักการ ส่วนประกอบ โครงสร้างและหน้าที่ของหุ่นยนต์ คุณสมบัติของโปรแกรมภาษาชนิดต่าง ๆ หลักการเบื้องต้น เกี่ยวกับองค์ประกอบ ลักษณะคำสั่ง การเขียนโปรแกรม ขั้นตอนวิธี การวิเคราะห์ การออกแบบ การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

Principles theories associated with control robotic programming for education. Principles, component, structural of robotic. Computer language, Elements of computer language, Syntax, computer programming, Algorithms, Analysis and design control robotic programming for education.

หัวข้อเรียนรู้

- 1: การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking)
- 2: อัลกอริทึม (Algorithm) และ ฟังงาน (Flowchart)
- 4: การโปรแกรมเพื่อควบคุม (Control Programming)
- 5: การโปรแกรมเพื่อใช้งานและสร้างฟังก์ชัน (Functions)
- 6: การโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ MetaBot เพื่อการศึกษา
- 7: ไมโครคอนโทรลเลอร์ และการเขียนโปรแกรมควบคุมอาดูอิโน่ Arduino ด้วย Tinkercad
- 8: การโปรแกรมควบคุมอาดูอิโน่ Arduino ร่วมกับจอ LCD
- 9: การโปรแกรมควบคุมอาดูอิโน่ Arduino ร่วมกับ มอเตอร์เซอร์โว
- 10: การโปรแกรมควบคุมอาดูอิโน่ Arduino ร่วมกับ เซนเซอร์ตรวจจับระยะห่างด้วยคลื่นอัลตราโซนิค
- 11: การโปรแกรมควบคุมอาดูอิโน่ Arduino ร่วมกับเซนเซอร์ตรวจจับความชื้น



Doraemon

© 1970-2016 Fujiko Pro Licensed by A.I./A.I.T.

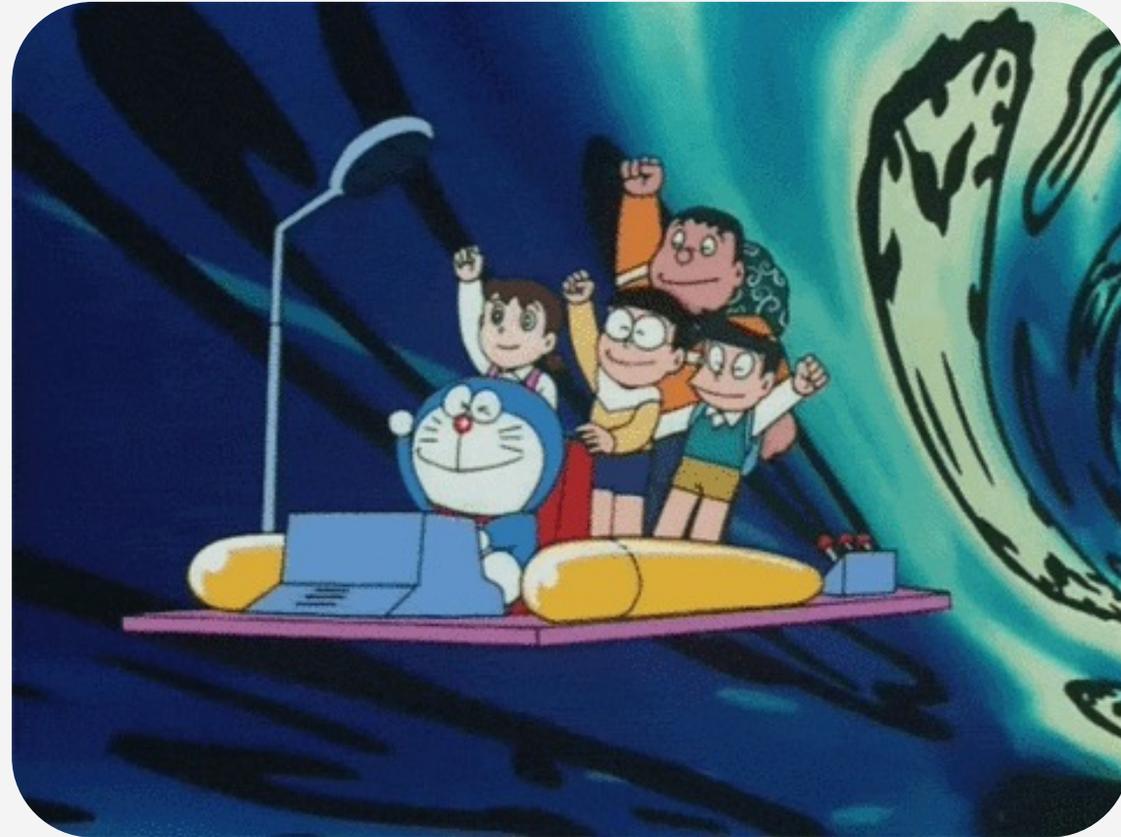
ของวิเศษที่อยากได้ คืออะไร?



ของวิเศษที่อยากได้



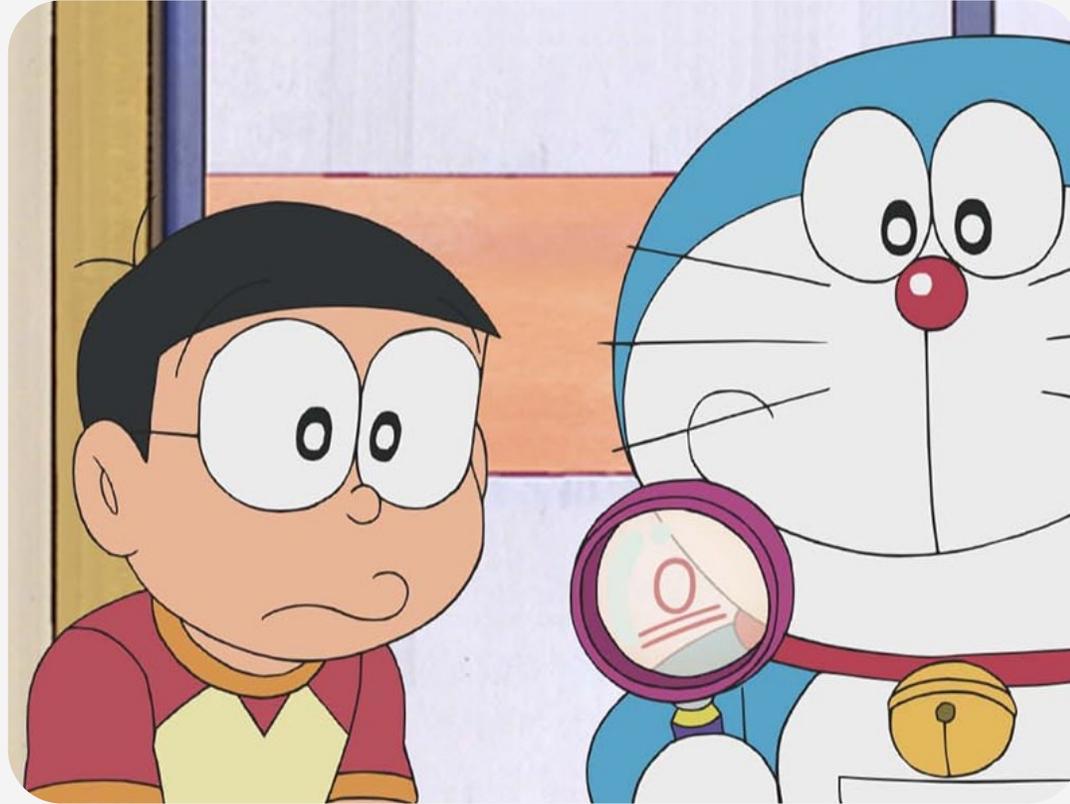
ของวิเศษที่อยากได้



ของวิเศษเหล่านี้ ล้วนแต่ช่วยแก้ปัญหา



ในชีวิตจริงไม่ได้มีโดราเอมอน



ทักษะการแก้ปัญหา จึงเป็นของล้ำค่า

ทักษะการแก้ปัญหา
จึงเป็นของล้ำค่า

และ การคิดเชิงคำนวณ คือ
เครื่องมือที่ช่วย แก้ปัญหา



หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ป.4



หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

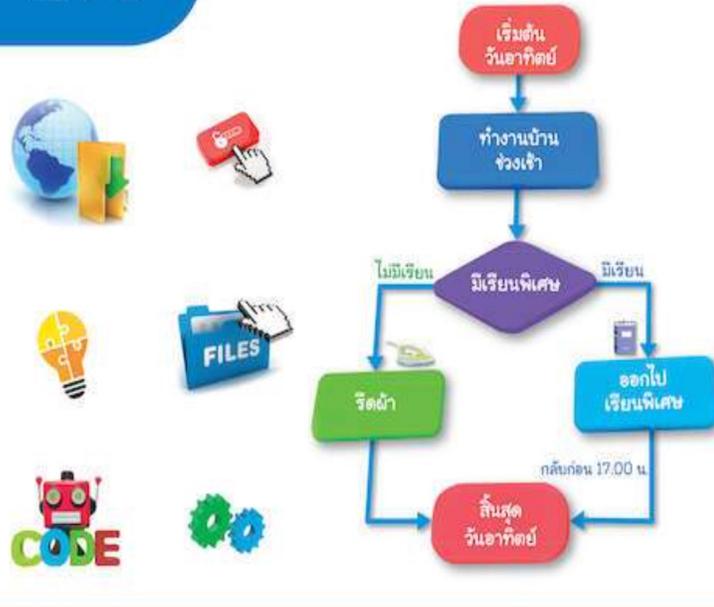
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ป.5



หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

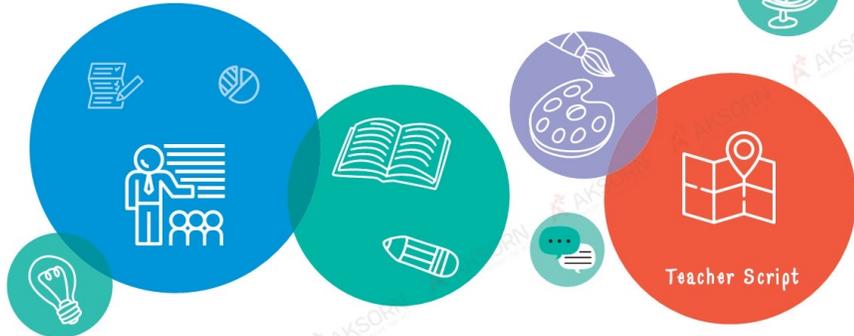
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ป.6



คู่มือครู



เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ป. 1

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียงหนังสือเรียน
นายมงคล ทะกอง

ผู้ตรวจหนังสือเรียน
ดร.จารุมน หนูคง
นายเอิญ สุริยะฉาย
นางสาวพัชราภรณ์ ดันดิชัยพฤกษ์

บรรณาธิการหนังสือเรียน
นายณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร์

ผู้เรียบเรียงคู่มือครู
นายเอกพิศิษฐ์ อุดธา
นางสาววรรณกาญจน์ บุญยง

บรรณาธิการคู่มือครู
นางสาวกุลกัญญา เมฆอรุณ
นางสาวศศิธร คงอยู่

พิมพ์ครั้งที่ 1
สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ
รหัสสินค้า 1148043

988 ถนนแจ้งวัฒนะ กรุงเทพมหานคร
บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจก. จำกัด
142 หมู่ 5 ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10200
โทร. กรุงเทพฯ 0 2622 2999 (ดูใบปลิว 20 คู่สาย)
เว็บไซต์: www.aksorn.com | โทร. 0 2903 9101-6

หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ม.1

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียง

นายณัฐ โธธนาทรัพย์
นายชนินทร เจริญสุข
นายอภิชาติ คำปลิว

ผู้ตรวจ

นายมงคล ทะกอง
นายณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร์
นายเอิญ สุริยะฉาย

บรรณาธิการ

นายฉัททวุฒิ พิษผล

988 ถนนแจ้งวัฒนะ กรุงเทพมหานคร
บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจก. จำกัด
142 หมู่ 5 ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10200
โทร. กรุงเทพฯ 0 2622 2999 (ดูใบปลิว 20 คู่สาย)
เว็บไซต์: www.aksorn.com | โทร. 0 2903 9101-6

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ
ปีที่พิมพ์ 2561
พิมพ์ครั้งที่ 3
จำนวนพิมพ์ 30,000 เล่ม
ISBN : 978-616-203-778-8
รหัสสินค้า 2118010

คู่มือครู



เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ป.2

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียงหนังสือเรียน

นายมงคล ทศกอง
นายอาทร นกแก้ว

ผู้ตรวจหนังสือเรียน

ดร.จารุมน หนูคง
นายเอิญ สุริยะฉาย
นางสาวพัชรารามณ์ ตันติชัยพุกภ
นายเบนยามิน วงษ์ประเสริฐ

บรรณาธิการหนังสือเรียน

ผศ.ดร.ณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร

ผู้เรียบเรียงคู่มือครู

ทีมวิชาการ STEM

บรรณาธิการคู่มือครู

นางสาวกุลกัญญา เมฆอรุณ
นางสาวศศิธร คงอยู่

พิมพ์ครั้งที่ 4
สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ
รหัสสินค้า 1248038

สำนักพิมพ์
อักษรส
สำนักพิมพ์อักษรส
142 ถนนงามวงศ์วาน แขวงสามยุค กรุงเทพมหานคร 10200
โทร. (กรุงเทพฯ) 0 2622 2999 (โทรสาร) 20 (กรุงเทพฯ)
อีเมล: info@aksorn.com เว็บไซต์: www.aksorn.com ปีผลิต: 2563

คำแนะนำการใช้

คู่มือครู รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ป.2 จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางวางแผนการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประกันคุณภาพผู้เรียน ตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)



- Chapter Overview**
โครงสร้างแผนและแนวทางการประเมินผู้เรียน ประจำหน่วยการเรียนรู้
- Chapter Concept Overview**
สรุปสาระสำคัญของหน่วยการเรียนรู้

โซน 1 ช่วยครูจัดการเรียนการสอน

แนวทางการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้สอน โดยแนะนำขั้นตอนการสอน และการจัดกิจกรรมอย่างละเอียด เพื่อให้นักเรียนบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามตัวชี้วัด



โซน 2 ช่วยครูเตรียมสอน

ประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ที่เป็นประโยชน์เพื่อช่วยลดภาระในการสอนของครูผู้สอน

เกร็ดแถมครู
ความรู้เสริมสำหรับครู ข้อเสนอแนะ ข้อสังเกต แนวทางการจัดกิจกรรมเพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน

นักเรียนควรรู้
ความรู้เพิ่มเติมจากเนื้อหา เพื่อให้ครูนำไปใช้อธิบายให้นักเรียน



สื่อ Digital
การแนะนำแหล่งค้นคว้าจากสื่อ Digital ต่าง ๆ

แนวทางการวัดและประเมินผล
การเสนอแนะแนวทางในการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับแผนการสอน

คำอธิบายรายวิชา

DTC2301 การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา 3(2-2-5) หน่วยกิต Control Robotic Programing for Education

แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง**การเขียนโปรแกรมและ การควบคุมหุ่นยนต์** หลักการ ส่วนประกอบ โครงสร้างและหน้าที่ของหุ่นยนต์ คุณสมบัติของ โปรแกรมภาษาชนิดต่าง ๆ หลักการเบื้องต้น เกี่ยวกับองค์ประกอบ ลักษณะคำสั่ง **การเขียนโปรแกรม** ขั้นตอนวิธี การวิเคราะห์ การออกแบบ **การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา**

Principles theories associated with **control robotic programing** for education. Principles, component, structural of robotic. Computer language, Elements of computer language, Syntax, computer programing, Algorithms, Analysis and design control robotic programing for education

การวัดและการประเมินผล

DTC2301 การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา 3(2-2-5) หน่วยกิต Control Robotic Programing for Education

การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	10%
มอบหมายงาน	30%
สอบกลางภาค	20%
สอบปลายภาค	20%
โครงงาน	20%

เกรด	ช่วงคะแนน	ผลการประเมิน	ค่าระดับคะแนน
A	86 - 100	ดีเยี่ยม	4.00
A-	82 - 85	ดีเยี่ยม	3.75
B+	78 - 81	ดีมาก	3.50
B	74 - 77	ดี	3.00
B-	70 - 73	ค่อนข้างดี	2.75
C+	66 - 69	ปานกลางค่อนข้างดี	2.50
C	62 - 65	ปานกลาง	2.00
C-	58 - 61	ปานกลางค่อนข้างอ่อน	1.75
D+	54 - 57	ค่อนข้างอ่อน	1.50
D	50 - 53	อ่อน	1.00
D-	46 - 49	อ่อนมาก	0.75
F	0 - 45	ตก	0
I		รอการตัดเกรด	
W		ยกเลิกรายวิชา	

ขอบเขตการบรรยาย

DTC2301 การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา 3(2-2-5) หน่วยกิต Control Robotic Programing for Education

หัวข้อที่ 1: การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking)

หัวข้อที่ 2: อัลกอริทึม (Algorithm)

หัวข้อที่ 3: ผังงาน (Flowchart)

หัวข้อที่ 4: การโปรแกรมเพื่อควบคุม (Control Programming)

หัวข้อที่ 5: การโปรแกรมเพื่อใช้งานและสร้างฟังก์ชัน (Functions)

หัวข้อที่ 6: การโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ MetaBot เพื่อการศึกษา

หัวข้อที่ 7: การโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ MicroBit เพื่อการศึกษา

หัวข้อที่ 8: ไมโครคอนโทรลเลอร์ และการเขียนโปรแกรมควบคุมอาดูอิโน่ Arduino ด้วย Tinkercad

หัวข้อที่ 9: การโปรแกรมควบคุมอาดูอิโน่ Arduino ร่วมกับจอ LCD

หัวข้อที่ 10: การโปรแกรมควบคุมอาดูอิโน่ Arduino ร่วมกับ มอเตอร์ เซอร์โว

หัวข้อที่ 11: การโปรแกรมควบคุมอาดูอิโน่ Arduino ร่วมกับ เซนเซอร์ ตรวจวัดระยะห่างด้วยคลื่นอัลตราโซนิค

หัวข้อที่ 12: การโปรแกรมควบคุมอาดูอิโน่ Arduino ร่วมกับเซนเซอร์ ตรวจวัดความชื้น

เอกสารประกอบการบรรยาย

DTC2301 การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา 3(2-2-5) หน่วยกิต Control Robotic Programing for Education

1. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา DTC2301 การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา โดย ผศ.ดร.ณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร์
ดาวน์โหลดที่ Google Classroom รหัสชั้นเรียน zc4joquw
2. หลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาเพื่อพัฒนาทักษะด้านโค้ดดิ้งสู่สังคมดิจิทัลในอนาคต สำหรับชั้นมัธยมศึกษา
ดาวน์โหลดที่ <https://www.depa.or.th/storage/app/media/file/coding2.pdf>
3. ตัวอย่างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science) เพื่อพัฒนาทักษะด้านโค้ดดิ้งสู่สังคมดิจิทัลในอนาคต สำหรับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา
ดาวน์โหลดที่ <https://www.depa.or.th/storage/app/media/file/coding3.pdf>



เอกสารประกอบการบรรยาย

DTC2301 การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา 3(2-2-5) หน่วยกิต Control Robotic Programing for Education

1. หลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาเพื่อพัฒนาทักษะด้านโค้ดดิ้งสู่สังคมดิจิทัลในอนาคต สำหรับชั้นประถมศึกษา
ดาวน์โหลดที่ <https://www.depa.or.th/storage/app/media/file/coding1.pdf>
2. หลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาเพื่อพัฒนาทักษะด้านโค้ดดิ้งสู่สังคมดิจิทัลในอนาคต สำหรับชั้นมัธยมศึกษา
ดาวน์โหลดที่ <https://www.depa.or.th/storage/app/media/file/coding2.pdf>
3. ตัวอย่างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science) เพื่อพัฒนาทักษะด้านโค้ดดิ้งสู่สังคมดิจิทัลในอนาคต สำหรับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา
ดาวน์โหลดที่ <https://www.depa.or.th/storage/app/media/file/coding3.pdf>



Emoji นศ.ครู วิชาการโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์



Course Syllabus

Emoji นศ.ครู วิชาการโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์



**Course
Syllabus**



**Hello
World!**

Emoji นศ.ครู วิชาการโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์



**Course
Syllabus**



**Hello
World!**



**Robotic
Algorithm**

Emoji นศ.ครู วิชาการโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์



**Course
Syllabus**



**Hello
World!**



**Robotic
Algorithm**



Bug!

Emoji นศ.ครู วิชาการโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์



**Course
Syllabus**



**Hello
World!**



**Robotic
Algorithm**



Bug!



Project

Emoji นศ.ครู วิชาการโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์



**Course
Syllabus**



**Hello
World!**



**Robotic
Algorithm**



Bug!



Project



**The Project
is finished**

ตัวอย่างการป้อนชื่อ และ หมู่เรียน 001/002

หมู่เรียน 001

เ เบญจพร001

ภ ภัสราพร001

เ เปมิกา001

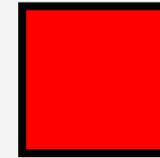
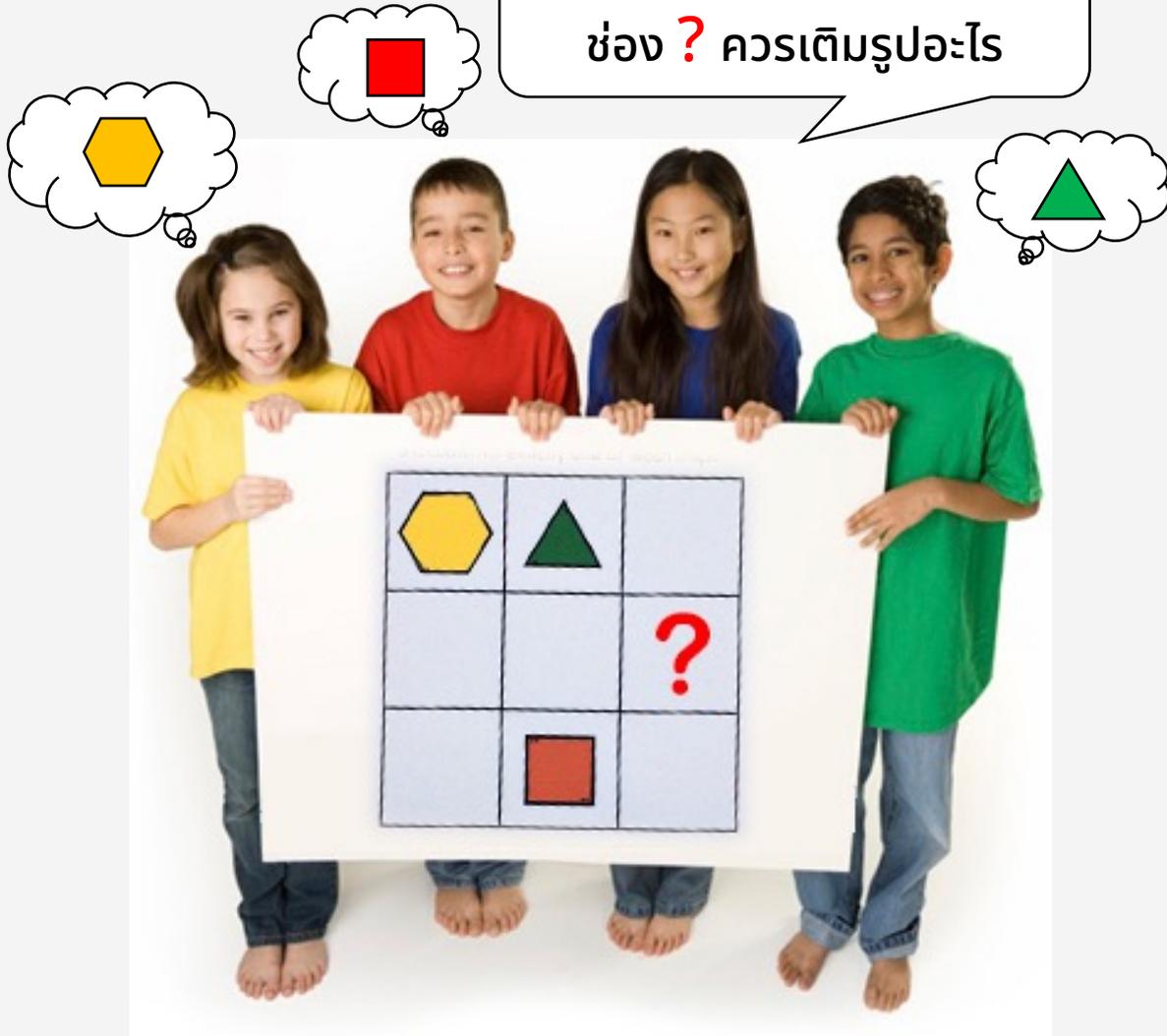
หมู่เรียน 002

อ อภิสรา002

ช ชลธิชา002

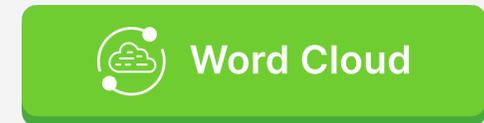
แ แก้วขวัญ002

แก้ปัญหาให้พวกเราหน่อย
ช่อง ? ควรเติมรูปอะไร



Multiple Choice

เห็นคำว่า
หุ่นยนต์ Robot
นึกถึงอะไรบ้าง?



มาตรฐาน หุ่นยนต์ Robot คนละตัว



ดำเนินการตามคำสั่งที่โปรแกรมไว้



ดำเนินการตามคำสั่งที่โปรแกรมไว้



MetaBot

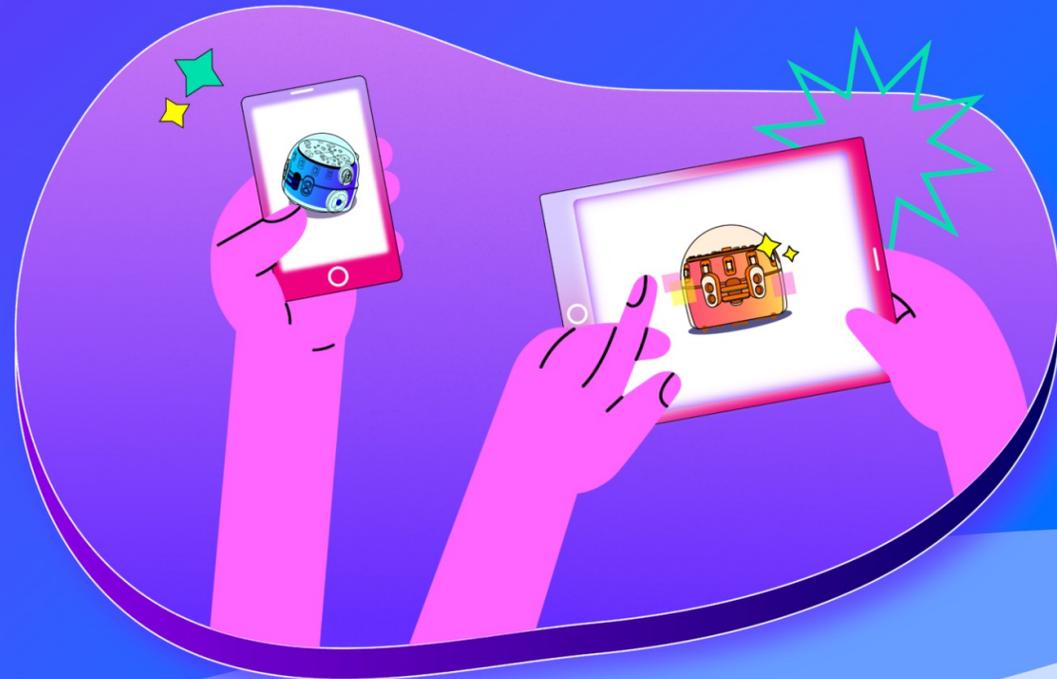
โปรแกรมหุ่นยนต์และแสดงผลแบบ AR

MetaBot™

Robot Your
World

Drop the digital into the real world with
MetaBot™ – the first augmented reality
robot designed for education.

Now available in the Evo App!



ที่มา: <https://ozobot.com/create/metabot/>

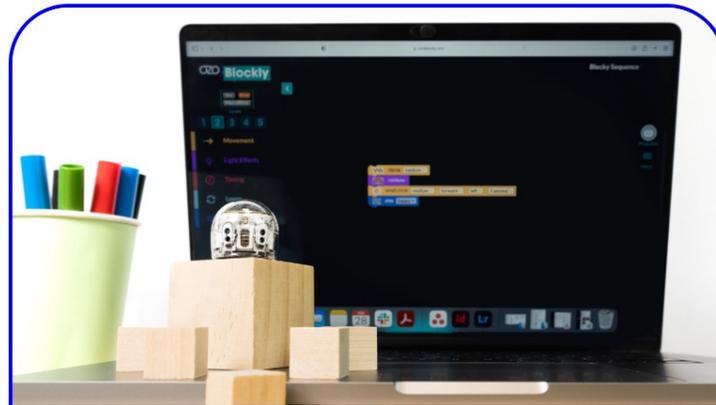
MetaBot

โปรแกรมหุ่นยนต์และแสดงผลแบบ AR



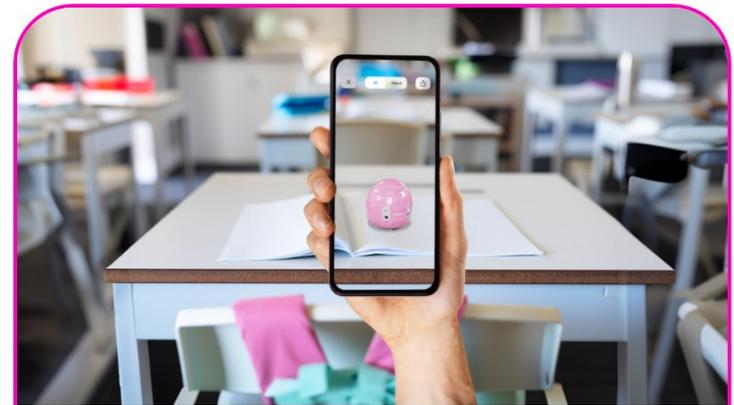
Step 1: Launch MetaBot

Download the Evo App or launch metabot.ozobot.com in your web browser.



Step 2: Start coding!

Using Ozobot Blockly or Color Code Magnets in the Evo App, create custom Evo programs.



Step 3: Watch Evo go!

Swap out tiles, code new Blockly programs, share and repeat all for free.

ที่มา: <https://ozobot.com/create/metabot/>

MetaBot

โปรแกรมหุ่นยนต์และแสดงผลแบบ AR

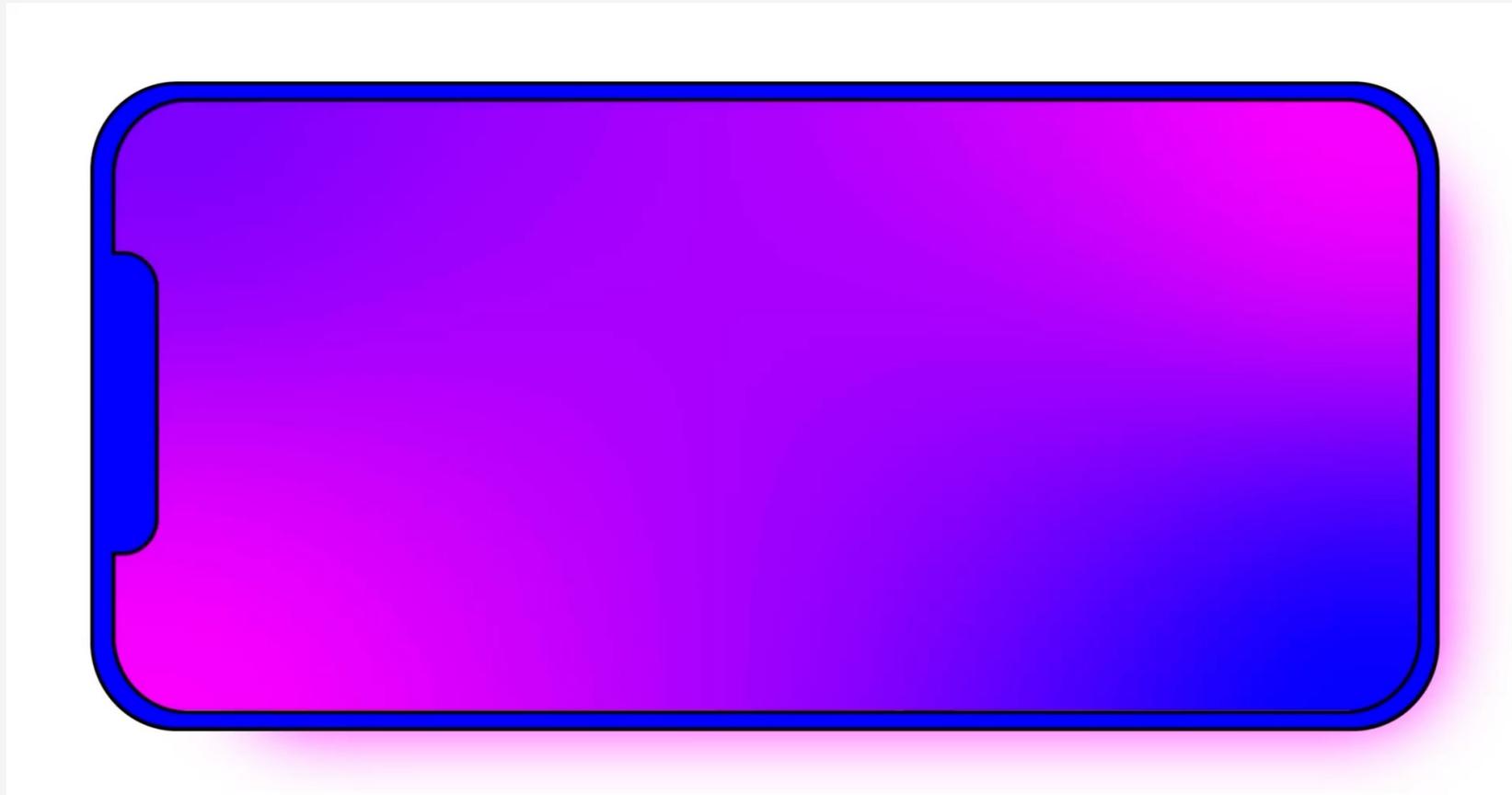


DTC2301 การโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา
Control Robotic Programing for Education

ที่มา: <https://ozobot.com/create/metabot/>

MetaBot

โปรแกรมหุ่นยนต์และแสดงผลแบบ AR



นักเรียนในโรงเรียนได้ประโยชน์อะไร? จากการเรียน หุ่นยนต์ Robot

นักเรียนในโรงเรียน ที่เรียนวิชาวิทยาการคำนวณ เป้าหมายคือการเป็นโปรแกรมเมอร์



ใช่



ไม่ใช่



Multiple Choice

วิทยาการคำนวณ สัมพันธ์กับคำใด?

- A Computer Science**
- B Computational Science**
- C Computing Science**



วิทยาการคำนวณ

เรียนเกี่ยวกับอะไร?



วิทยาการคำนวณ

วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี สารสนเทศสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(อ้างอิงตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ)

วิทยาการคำนวณ

1. การคิดคำนวณและการให้เหตุผล (Computational Thinking)
2. เรียบเรียงความคิดให้คิดเป็นขั้น เป็นตอน
3. คิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เพื่อหาวิธีการที่ดีที่สุด เช่น ใช้เวลาสั้นที่สุด, ใช้คำสั่งน้อยที่สุด, ใช้ทรัพยากรและพลังงานน้อย (Less but More)
4. หาวิธีจัดการที่สะดวกที่สุด เช่น การปรับค่าตัวแปรแทนที่จะป้อนคำสั่งแบบ Manual, การแก้ไขค่าของตัวแปร, การใช้สูตรทางคณิตศาสตร์
5. กระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ (Creativity Thinking)
6. ประโยชน์ มูลค่า ของขั้นตอนที่คิดขึ้น (โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น)

สรุป

วิทยาการคำนวณ คือ
การใช้เทคนิคและเครื่องมือในการ
แก้ไขปัญหา

เห็นด้วยหรือไม่ ?

วิทยาการคำนวณ เกี่ยวกับอะไรกับ การโปรแกรมหุ่นยนต์ Robot



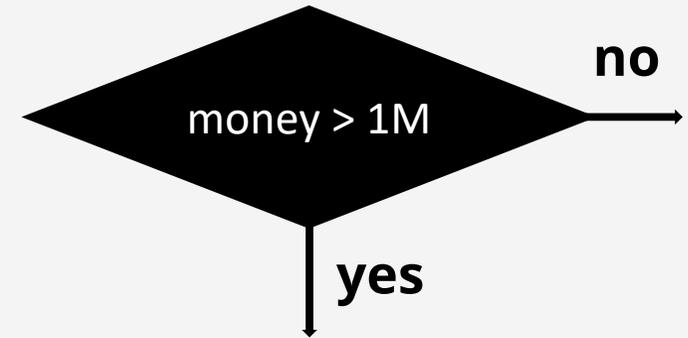
Short Answer

โค้ดตั้ง Coding คือข้อใด?

A

10011100110101

C



B

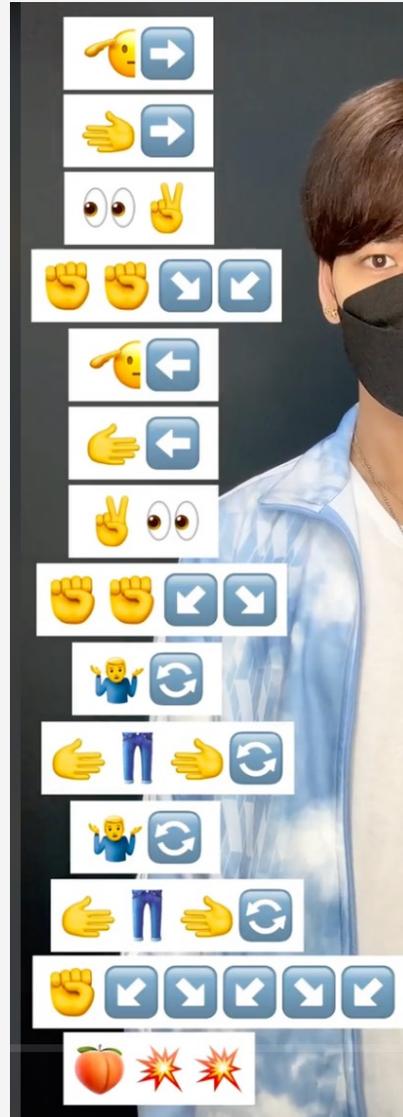
print("Hello World!")

D



 Multiple Choice

ทำเต็นเพลงอะไร?



โค้ดดิ้ง (Coding)

Code คือ ระบบของคำ อักษร หรือสัญลักษณ์ ในการแทนข้อความในรูปแบบหนึ่งๆ หรืออาจเป็นระบบจำนวน/ตัวเลข อักษร หรือสัญญาณที่ใช้แทนอะไรบางอย่างในลักษณะที่สั้นกระชับ หรือ อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้สะดวกขึ้น

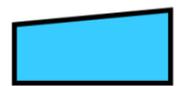
ดังนั้น พวก รหัส, เลขฐาน, สูตร, Pseudocode, Flowchart, Diagram, Computer Programming ต่าง ๆ นับว่าเป็น Code ในลักษณะหนึ่ง เพราะอยู่ในระบบของคำ สัญลักษณ์ที่สั้นกระชับ ชัดเจน สะดวกต่อการทำความเข้าใจ และการแปลงไปสู่หน่วยอื่น ๆ ได้



The screenshot shows the Cambridge Dictionary entry for the word "code". At the top, there is a navigation bar with a menu icon, the Cambridge Dictionary logo, a user profile icon, a globe icon, and a search icon. The word "code" is displayed in a large, bold font. Below it, the part of speech "noun" is shown, followed by the UK and US pronunciations: /kəʊd/ and /koʊd/. A blue box highlights the definition: "code noun (LANGUAGE)". The definition is marked with a star and a B2 level, indicating it is for upper intermediate learners. The definition text is: "[C or U] a system of words, letters, or signs used to represent a message in secret form, or a system of numbers, letters, or signals used to represent something in a shorter or more convenient form:". Below the definition, there are three example sentences: "The message was written *in* code.", "She managed to **decipher/break/crack** (= succeed in understanding) the code.", and "Each entry in this dictionary has a grammar code."

โค้ดดิ้ง (Coding)

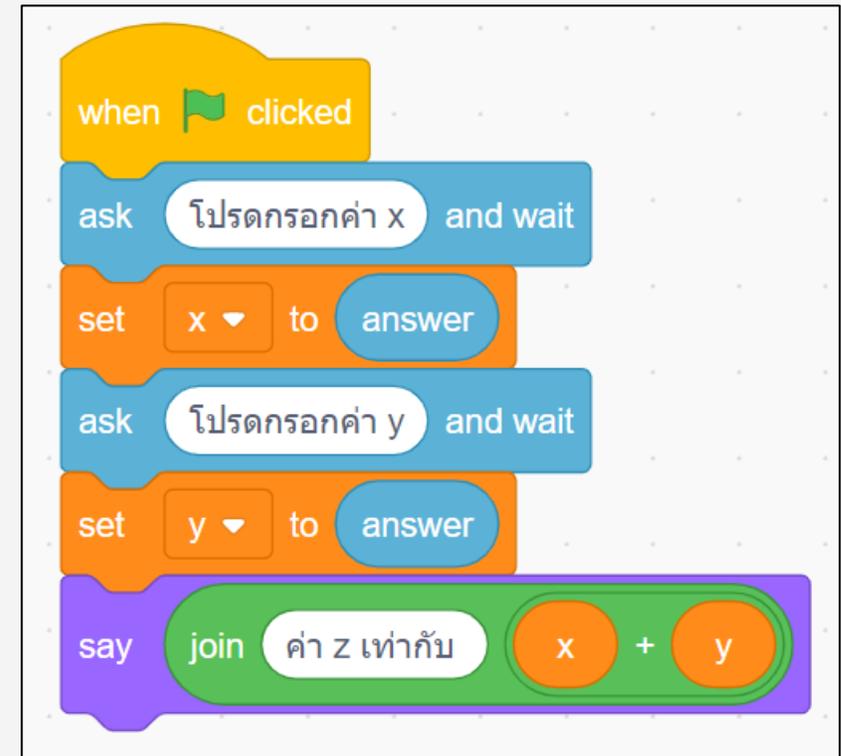
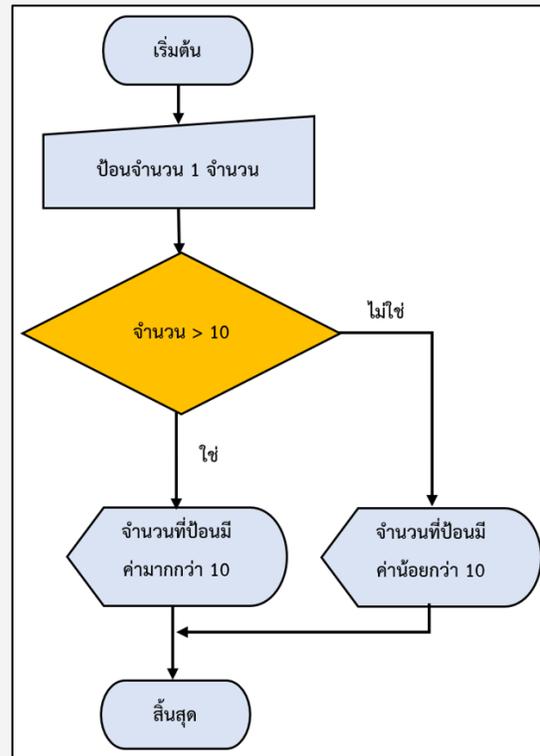
รหัสจำลองสำหรับการเดินทาง	
รหัสจำลอง	ความหมาย
→	เดินไปข้างหน้า
↑	เดินขึ้นข้างบน
↓	เดินลงไปข้างล่าง
←	เดินไปทางซ้าย
↗	เดินเฉียงขวา
↖	เดินเฉียงซ้าย
↗↖	เดินเฉียงขึ้นข้างบน
↘↙	เดินเฉียงลงข้างล่าง

สัญลักษณ์	ความหมาย	ภาษาอังกฤษ
	หมายถึง จุดเริ่มต้น หรือ จุดสิ้นสุดการทำงาน	Begin และ End
	หมายถึง ทิศทางการไหลของงาน	Flow line
	หมายถึง การดำเนินการ หรือ การประมวลผล	Process
	หมายถึง การนำเข้าข้อมูลด้วย การป้อนค่าทางแป้นพิมพ์	Manual input
	หมายถึง การตัดสินใจตาม เงื่อนไขที่กำหนดไว้	Decision
	หมายถึง การแสดงผลบนหน้าจอ	Display

โค้ดดิ้ง (Coding)

การนำสัญลักษณ์หรือข้อความที่มีความหมาย มาเรียงต่อกันเพื่อสั่งการ

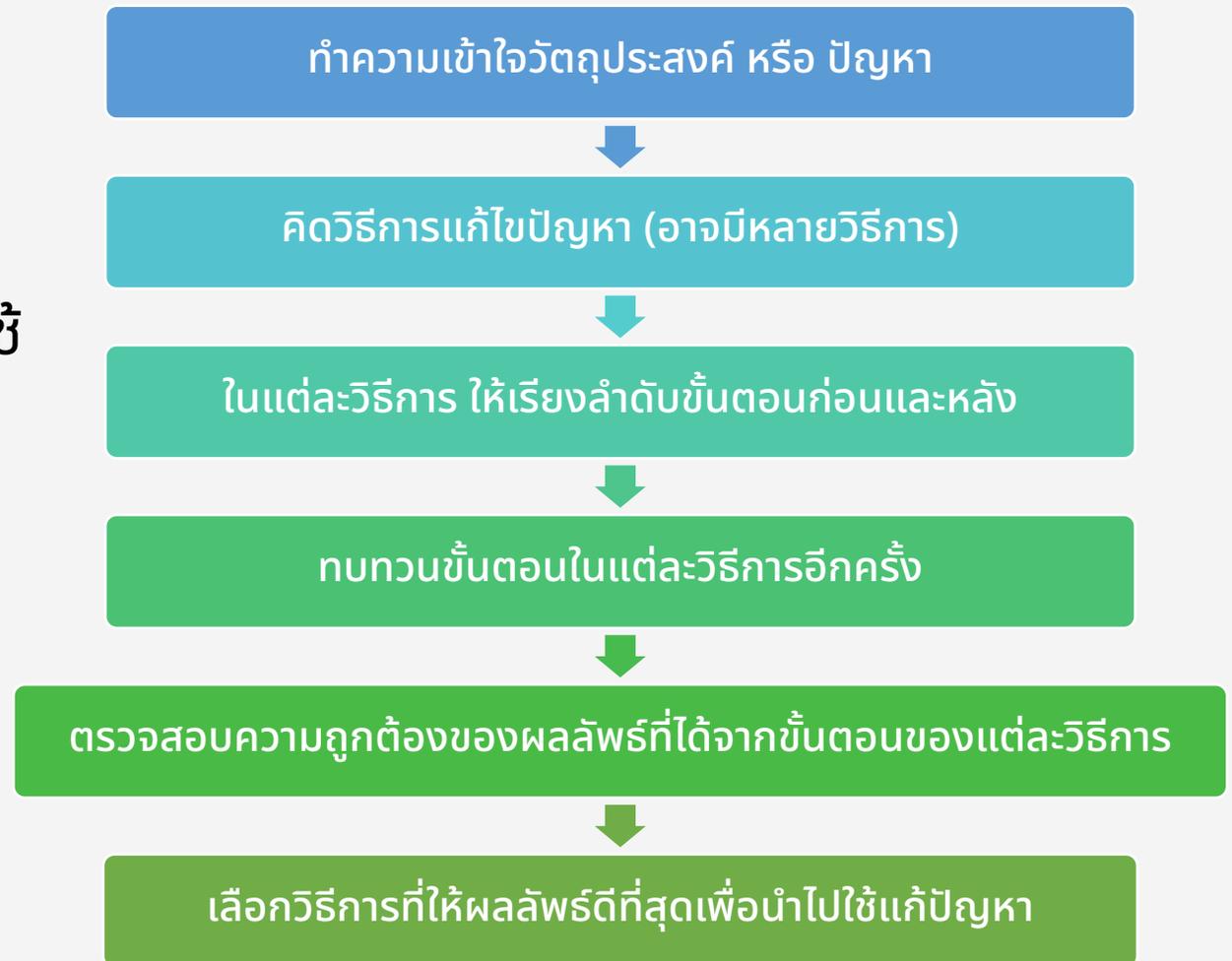
รหัสจำลองของชุดคำสั่งที่ 1 : ลากเส้นจากจุด (C,2) → (A,4) → (A,7) → (B,7) → (B,5) → (C,5) → (C,9) → (D,9) → (D,7) → (G,7) → (G,9) → (H,9) → (H,6) → (I,7) → (I,6) → (H,5) → (H,2) → (C,2)
รหัสจำลองของชุดคำสั่งที่ 2 : ลากเส้นจากจุด (D,5) → (E,6) → (F,6) → (F,3) → (E,3) → (D,4)
แสดงผล: ?



อัลกอริทึม (Algorithm)

อัลกอริทึม (Algorithm) คือ

วิธีการ กระบวนการ ขั้นตอน หรือชุดคำสั่งที่ชัดเจนและมีการเรียงลำดับขั้นตอนตามความสำคัญ ซึ่งจะถูกนำไปใช้ทำงานหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้



ในชีวิตประจำวัน
มีกิจกรรมอะไรที่ต้องพึ่งพา
อัลกอริทึม ที่คุณต้อง ?
Algorithm



Short Answer

อัลกอริทึม (Algorithm)

การแสดงอัลกอริทึมด้วยข้อความ คือ การใช้ข้อความแสดงขั้นตอนการทำงาน
มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ **ลำดับ** และ **รายละเอียดขั้นตอนการทำงาน**

ลำดับที่	ขั้นตอนการทำงาน
1	เตรียมไข่ไก่ 1 ฟอง
2	เตรียมหม้อ
3	เติมน้ำปริมาณครึ่งหม้อ
4	นำไข่ใส่ลงหม้อ
5	เปิดเตา
6	ถ้าน้ำอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสแล้วให้เริ่มจับเวลา
7	ถ้าครบ 4 นาทีแล้วให้ปิดเตา
8	นำไข่ไก่ออกจากหม้อ



- จะเห็นได้ว่า การใช้ข้อความทั่วไปสามารถแสดงลำดับและขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจนได้
- เมื่อใครพบขั้นตอนดังกล่าว ก็สามารถที่จะต้มไข่ไก่ได้อย่างถูกต้อง

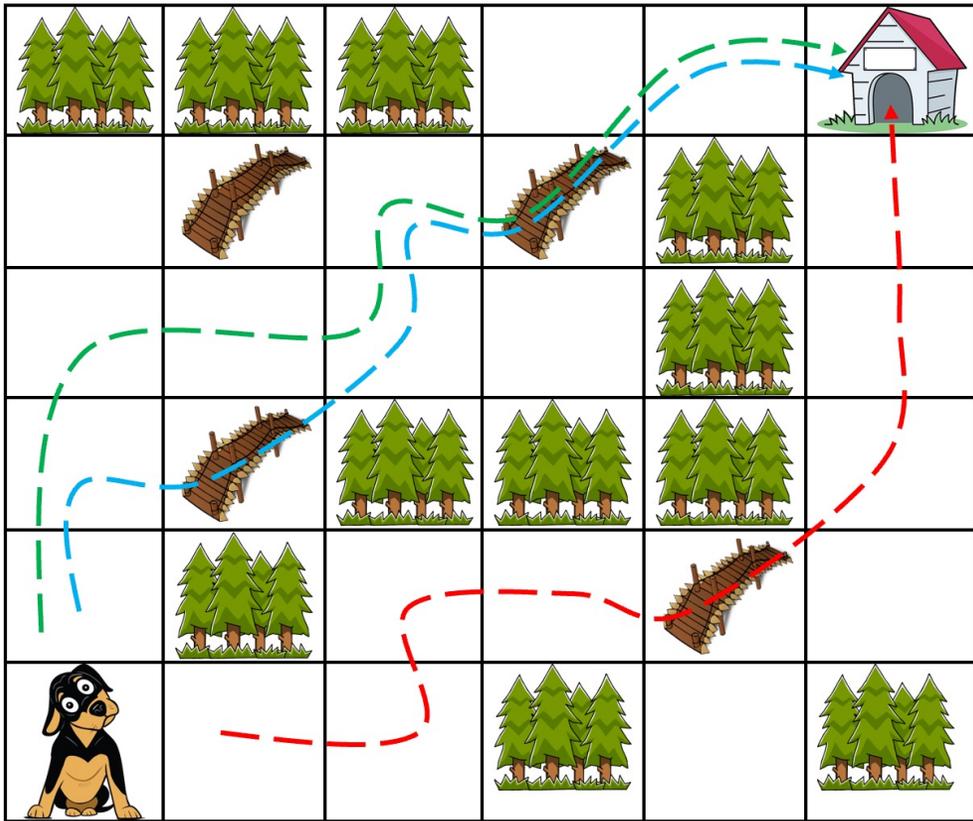
อัลกอริทึม (Algorithm)

การแสดงอัลกอริทึมด้วย **รหัสจำลอง** หรือ **ซูโดโค้ด (Pseudocode)** คือ การใช้รหัสที่ชัดเจนและสั้นกว่า แทนการใช้ข้อความทั่วไป โดยสามารถกำหนดรหัสจำลองขึ้นเองได้ เช่น

รหัสจำลองสำหรับการเดินทาง	
รหัสจำลอง	ความหมาย
→	เดินไปข้างหน้า
↑	เดินขึ้นข้างบน
↓	เดินลงไปข้างล่าง
←	เดินไปทางซ้าย
↗	เดินเฉียงขวา
↖	เดินเฉียงซ้าย
↗	เดินเฉียงขึ้นข้างบน
↘	เดินเฉียงลงข้างล่าง

อัลกอริทึม (Algorithm)

ตัวอย่าง: สุนัขต้องการหาทางกลับบ้าน สุนัขจะต้องกลับบ้านด้วยเส้นทางใดถึงจะถึงบ้านเร็วที่สุด โดยสุนัขสามารถเดินได้เพียง 4 ทิศทางเท่านั้น คือ $\rightarrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$ แต่ ถ้าเดินข้ามสะพาน แล้ว จะเดินข้ามในทิศทาง \nearrow ได้ นอกจากนี้สุนัขไม่สามารถเดินผ่านป่าได้



รหัสจำลองของชุดคำสั่ง

เส้นทางที่ 1 $\rightarrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \nearrow \rightarrow \rightarrow$

ผลลัพธ์ ใช้การเดินทางทั้งหมด 8 ครั้ง

รหัสจำลองของชุดคำสั่ง

เส้นทางที่ 2 $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \nearrow \rightarrow \rightarrow$

ผลลัพธ์ ใช้การเดินทางทั้งหมด 7 ครั้ง

รหัสจำลองของชุดคำสั่ง

เส้นทางที่ 3 $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \nearrow \rightarrow \rightarrow$

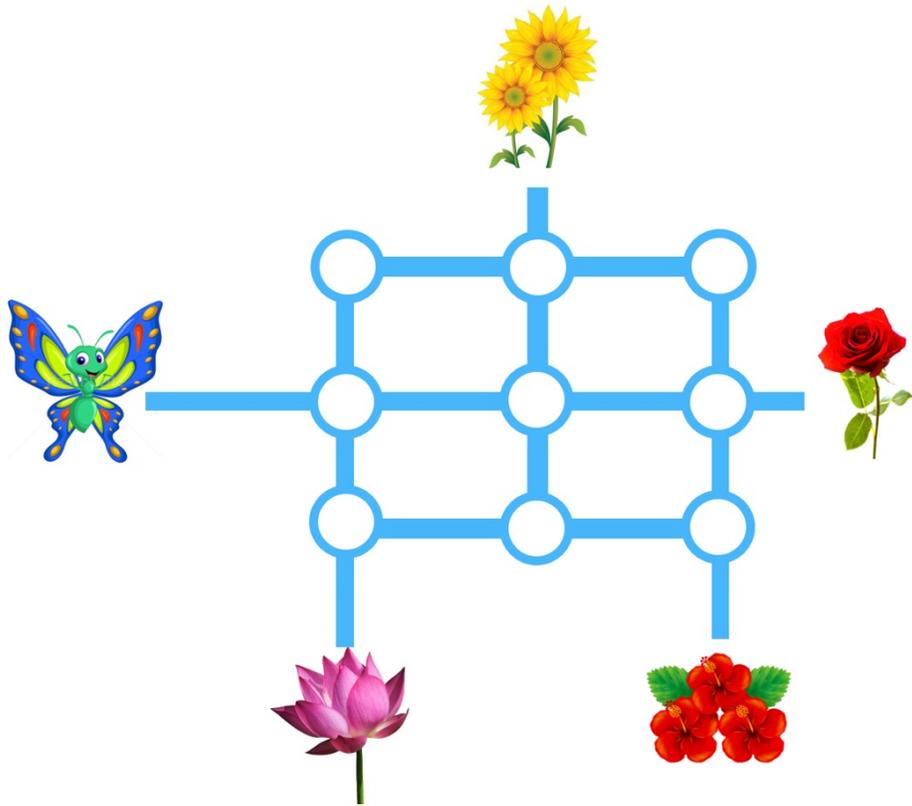
ผลลัพธ์ ใช้การเดินทางทั้งหมด 8 ครั้ง

ดังนั้น การเดินทางด้วยขั้นตอนของรหัสจำลองของชุดคำสั่งเส้นทางที่ 2 เป็นขั้นตอนที่ดีที่สุด ทำให้สุนัขเดินทางกลับบ้านได้เร็วที่สุด

อัลกอริทึม (Algorithm)

กิจกรรม: ผีเสื้อต้องการไปยังดอกไม้แต่ละดอก จงเลือกเส้นทางการบินของผีเสื้อที่ดีที่สุดให้แก่

ผีเสื้อ โดยผีเสื้อมีรหัสจำลองทิศทางการบิน คือ    



การบิน	เส้นทางที่บินไปได้	เส้นทางที่ดีที่สุด
 	เส้นทางที่1:  	✓
	เส้นทางที่2:    	
	เส้นทางที่3:      	
 	เส้นทางที่1:	
	เส้นทางที่2:	
	เส้นทางที่3:	
 	เส้นทางที่1:	
	เส้นทางที่2:	
	เส้นทางที่3:	
 	เส้นทางที่1:	
	เส้นทางที่2:	
	เส้นทางที่3:	

กิจกรรม: ลากเส้นตามรหัสจำลองของชุดคำสั่งให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

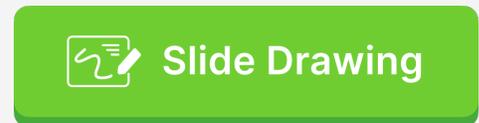
วัตถุประสงค์: ต้องแสดงผลภาพตามรหัสจำลองของชุดคำสั่งที่ได้สั่งการไว้

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
9	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

รหัสจำลองของชุดคำสั่งที่ 1 : ลากเส้นจากจุด
(C,2) → (A,4) → (A,7) → (B,7) → (B,5) → (C,5) →
(C,9) → (D,9) → (D,7) → (G,7) → (G,9) → (H,9) →
(H,6) → (I,7) → (I,6) → (H,5) → (H,2) → (C,2)

รหัสจำลองของชุดคำสั่งที่ 2 : ลากเส้นจากจุด
(D,5) → (E,6) → (F,6) → (F,3) → (E,3) → (D,4)

แสดงผล:



อัลกอริทึม (Algorithm)

กิจกรรม: ให้เขียนชุดคำสั่งด้วยรหัสจำลองตามภาพที่คิดไว้ โดยห้ามบอกเพื่อนว่าเป็นภาพอะไร และ ให้เพื่อนร่วมชั้นลากเส้นตามรหัสจำลองชุดคำสั่งเพื่อแสดงผลลัพท์

วัตถุประสงค์: ต้องแสดงผลภาพตามรหัสจำลองของชุดคำสั่งที่ได้สั่งการไว้

ส่วนของผู้คิดชุดคำสั่ง
รหัสจำลองของชุดคำสั่งที่ 1 :
รหัสจำลองของชุดคำสั่งที่ 2 :

ส่วนของผู้ปฏิบัติตามชุดคำสั่ง										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
7	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
8	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
10	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

ชื่อผู้ปฏิบัติตามชุดคำสั่ง:

แสดงผล:



อัลกอริทึม (Algorithm)

กิจกรรม: สร้างรหัสจำลองและชุดคำสั่งขึ้นเอง

วัตถุประสงค์: ต้องการทราบว่า ลูกบอลอยู่ที่แก้วสีอะไร



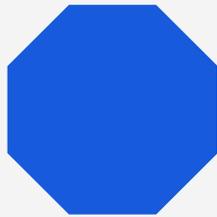
ส่วนของผู้คิดชุดคำสั่ง	
รหัสจำลองสำหรับการเดินทางของลูกบอล	
รหัสจำลอง	ความหมาย
	เลื่อนบอลจาก แก้วสีแดง ไปที่ แก้วสีฟ้า
	เลื่อนบอลจาก แก้วสีฟ้า ไปที่ แก้วสีแดง
	เลื่อนบอลจาก แก้วสีแดง ไปที่ แก้วสีเหลือง
	เลื่อนบอลจาก แก้วสีเหลือง ไปที่ แก้วสีแดง
	เลื่อนบอลจาก แก้วสีฟ้า ไปที่ แก้วสีเหลือง
	เลื่อนบอลจาก แก้วสีเหลือง ไปที่ แก้วสีฟ้า

รหัสจำลองของชุดคำสั่งที่ 1 :
รหัสจำลองของชุดคำสั่งที่ 2 :
รหัสจำลองของชุดคำสั่งที่ 3 :
รหัสจำลองของชุดคำสั่งที่ 4 :
รหัสจำลองของชุดคำสั่งที่ 5 :

ส่วนของผู้ทาย	
ชื่อผู้ทาย:	แสดงผล: สุดท้ายแล้วลูกบอลอยู่ที่แก้วสี



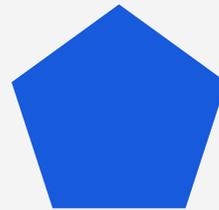
ปัญหา: เรียงลำดับรูปภาพต่อไปนี้ ยังไงดี?



A



B



C

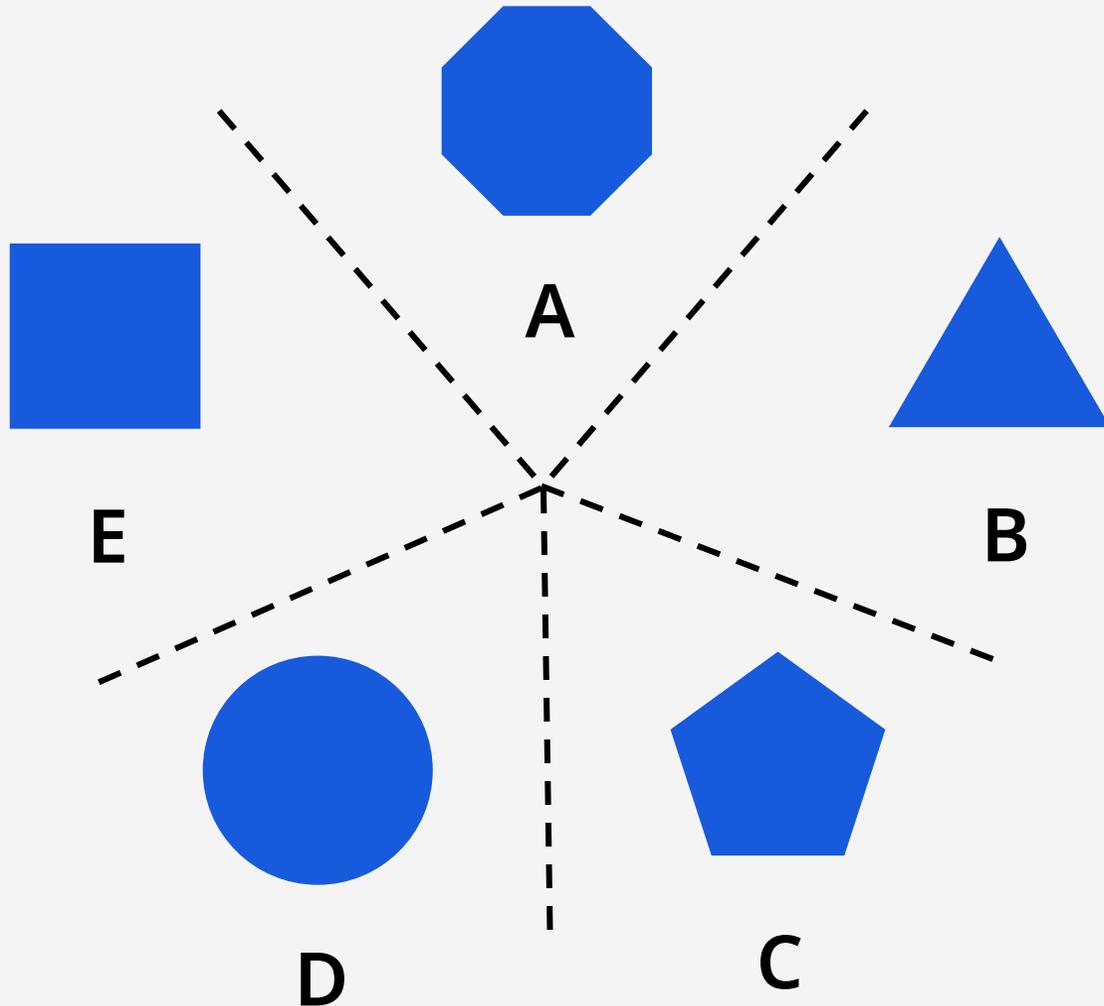


D



E

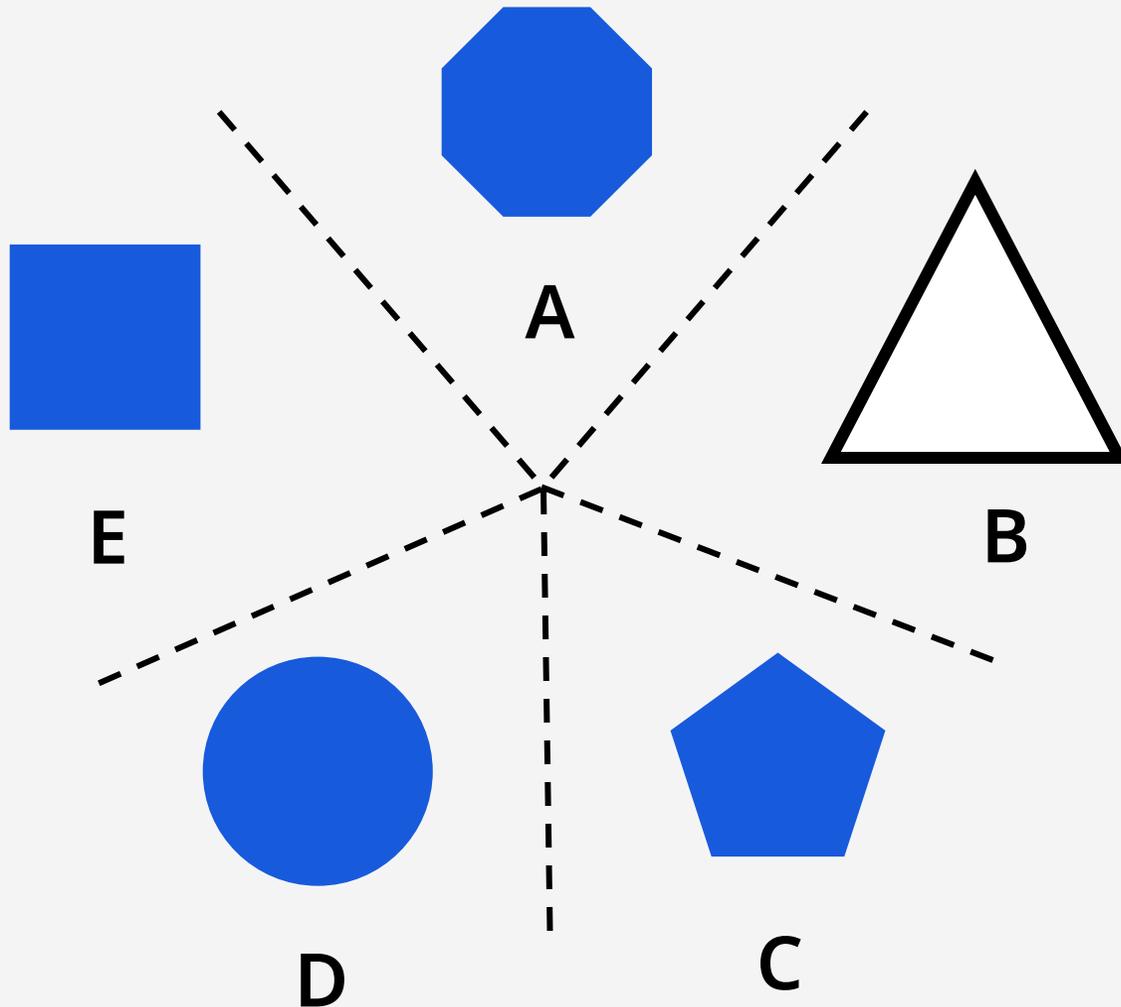
ปัญหา: เรียงลำดับรูปภาพต่อไปนี้ ยังไงดี?



1.การคิดย่อยปัญหา (Decomposition)

- คือ การพิจารณาแบ่งปัญหาปัญหาให้มีความซับซ้อนน้อยลง เพื่อช่วยให้การวิเคราะห์และออกแบบวิธีการแก้ปัญหาทำได้สะดวก
- ปรับมุมมองปัญหา จากมองภาพใหญ่ เป็นมองภาพย่อย จากมองรวมกัน เป็นมองแยกจากกัน

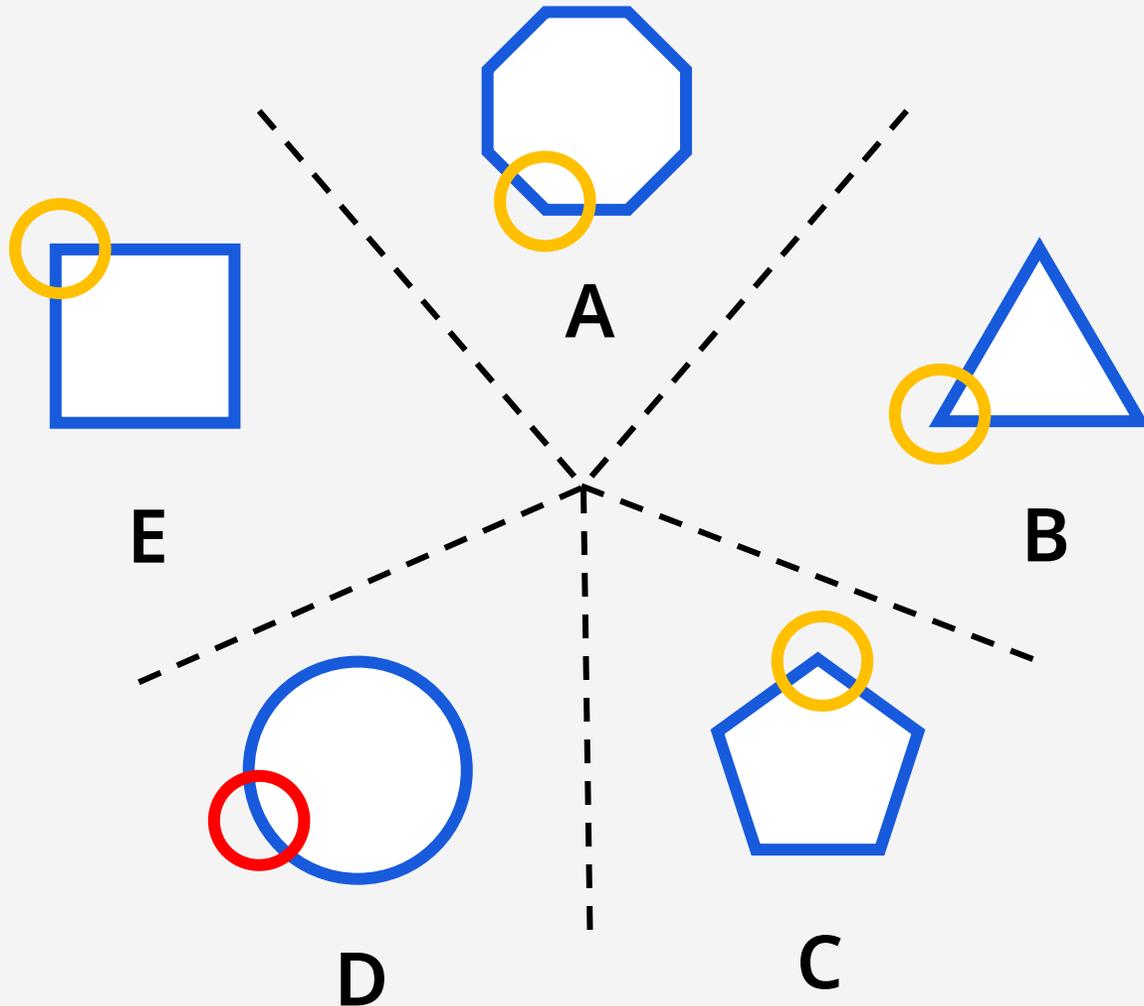
ปัญหา: เรียงลำดับรูปภาพต่อไปนี้ ยังไงดี?



2.การคิดเป็นนามธรรม (Abstraction)

- คือ การคิดแยกคุณลักษณะที่สำคัญออกจากรายละเอียดปลีกย่อย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นและเพียงพอในการแก้ปัญหา
- ลองกำจัดสิ่งที่ไม่จำเป็นออกไป
- ลดสิ่งลวงตา มองเห็นสิ่งที่จำเป็นจริงๆ

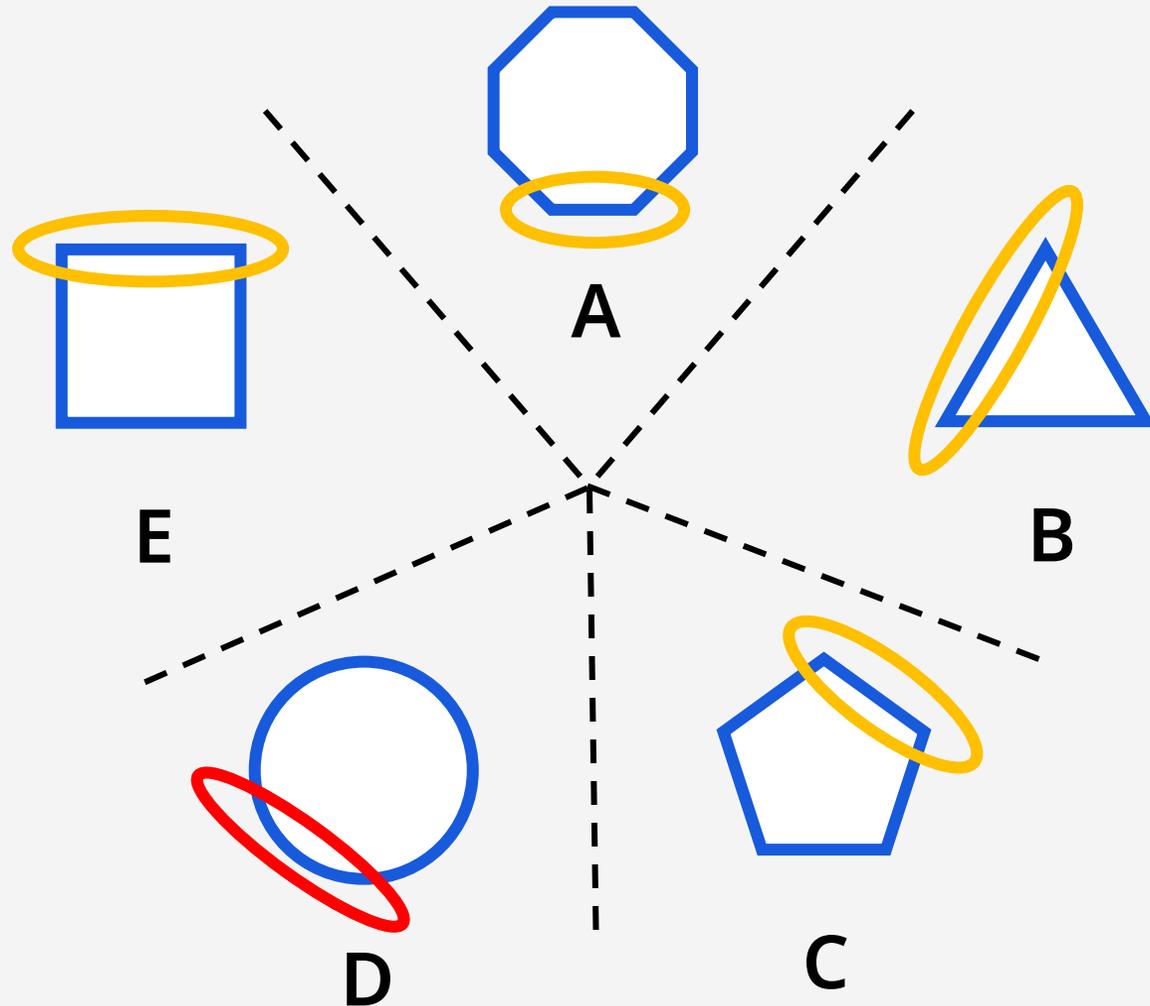
ปัญหา: เรียงลำดับรูปภาพต่อไปนี้ ยังไงดี?



3. การรู้จำรูปแบบ (Pattern Recognition)

- คือ การวิเคราะห์และแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะสำคัญร่วมกันอย่างมีเงื่อนไข
- สังเกตสิ่งที่ปรากฏชัดเจน และ ซ่อนเร้น
- สังเกตสิ่งที่ปรากฏ มีอะไรคล้ายกัน
- สังเกตสิ่งที่ปรากฏ มีอะไรต่างกัน
- เลือกรูปแบบที่สังเกตได้และมีความเป็นไปได้ที่จะใช้ในการแก้ปัญหา

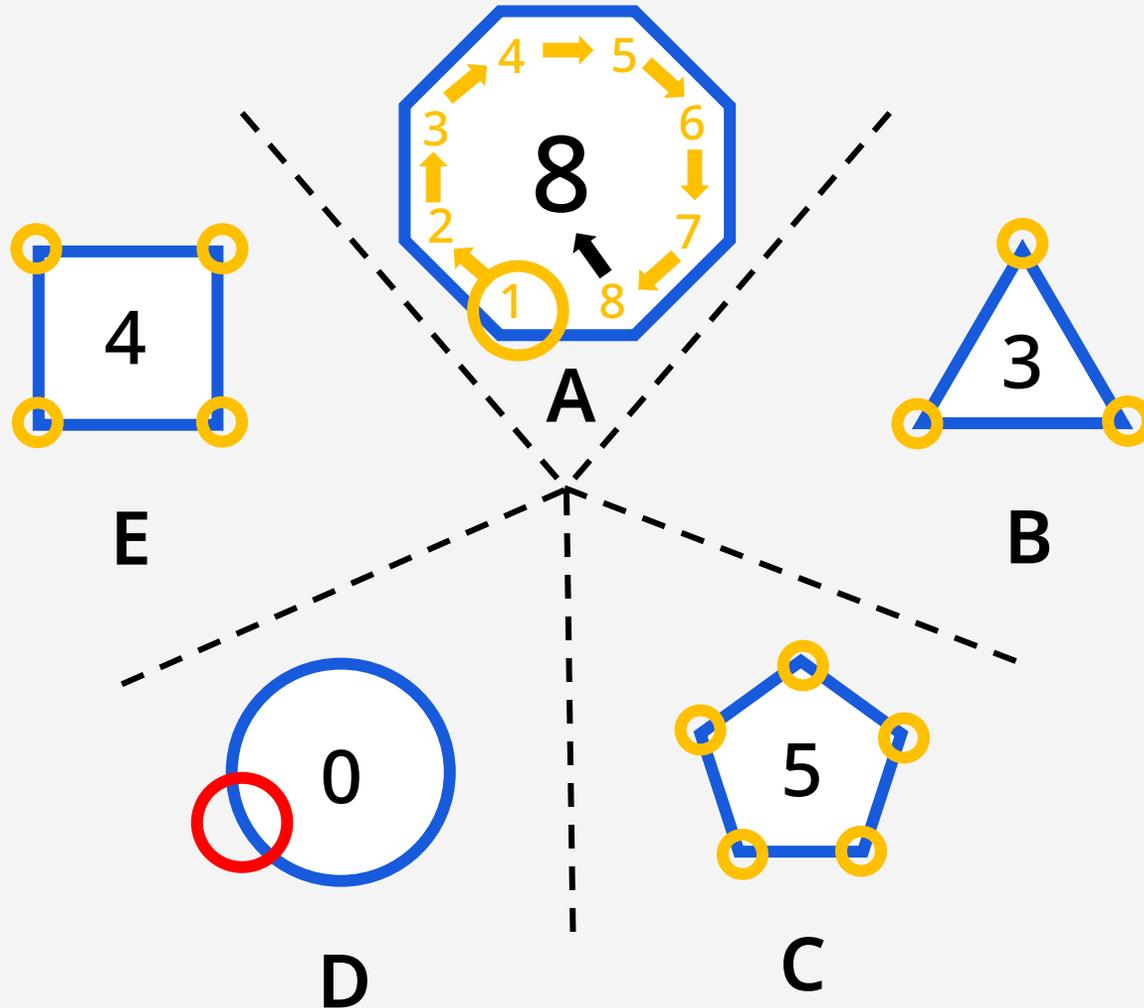
ปัญหา: เรียงลำดับรูปภาพต่อไปนี้ ยังไงดี?



4. การรู้จำรูปแบบ (Pattern Recognition)

- คือ การวิเคราะห์และแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะสำคัญร่วมกันอย่างมีเงื่อนไข
- สังเกตสิ่งที่ปรากฏชัดเจน และ ช่อนเร้น
- สังเกตสิ่งที่ปรากฏ มีอะไรคล้ายกัน
- สังเกตสิ่งที่ปรากฏ มีอะไรต่างกัน
- เลือกรูปแบบที่สังเกตได้และมีความเป็นไปได้ที่จะใช้ในการแก้ปัญหา

ปัญหา: เรียงลำดับรูปภาพต่อไปนี้ ยังไงดี?



5. การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm Design)

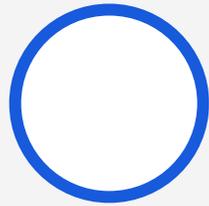
- เริ่มต้นขั้นตอน ขั้นตอนถัดไป และสิ้นสุดที่ขั้นตอนใด
- ลองคิดออกแบบหลายๆ ขั้นตอน และเปรียบเทียบเพื่อหาขั้นตอนที่เหมาะสมที่สุด

ปัญหา: เรียงลำดับรูปภาพต่อไปนี้ ยังไงดี?

การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm Design)

- เริ่มต้นขั้นตอน ขั้นตอนถัดไป และสิ้นสุดที่ขั้นตอนใด
- ลองคิดออกแบบหลายๆ กระบวนการ และเปรียบเทียบเพื่อหาขั้นตอนที่เหมาะสมที่สุด

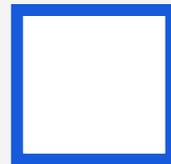
เรียงลำดับรูปภาพด้วย
อัลกอริทึมจากน้อยไปหามาก
(Ascending Order)



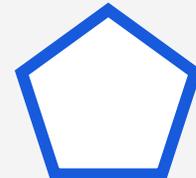
D



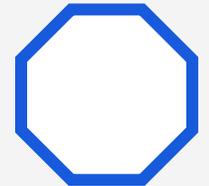
B



E



C



A

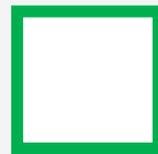
เรียงลำดับรูปภาพด้วย
อัลกอริทึมจากมากไปหาน้อย
(Descending Order)



A



C



E



B



D

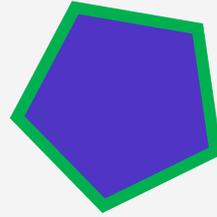
ปัญหา: เรียงลำดับรูปภาพต่อไปนี้ ยังไงดี?



A



B



C



D



E

อัลกอริทึม (Algorithm)

อัลกอริทึม (Algorithm) คือ ชุดของขั้นตอนและกฎกติกาที่ถูกกำหนดมาเพื่อแก้ปัญหาหรือดำเนินกระบวนการที่สามารถทำงานได้ด้วยมนุษย์ คอมพิวเตอร์หรือเครื่องจักรอัตโนมัติ

ซึ่งควรปฏิบัติตามลำดับและหลักการที่แน่นอน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ทุกครั้งที่ทำซ้ำหรือทำงานในเงื่อนไขที่เหมือนกัน

อัลกอริทึมเป็นสิ่งสำคัญที่ส่วนใหญ่ในการแก้ปัญหา การพัฒนาซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์ข้อมูล การเรียนรู้ของเครื่อง การค้นหาข้อมูล และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลทางด้านคอมพิวเตอร์.

อ้างอิง

1. Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2009). Introduction to Algorithms (3rd ed.). MIT Press. ISBN: 978-0262033848.
2. Sedgewick, R., & Wayne, K. (2011). Algorithms (4th ed.). Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321573513.
3. Dasgupta, S., Papadimitriou, C. H., & Vazirani, U. V. (2008). Algorithms. McGraw-Hill Science/Engineering/Math. ISBN: 978-0073523408.

อัลกอริทึมคืออะไร?



ชุดของขั้นตอนและกฎกติกาที่
ถูกกำหนดมาเพื่อแก้ปัญหา
หรือดำเนินกระบวนการที่
สามารถทำงานได้ด้วย
คอมพิวเตอร์เท่านั้น



ชุดของขั้นตอนและกฎกติกาที่
ถูกกำหนดมาเพื่อแก้ปัญหา
หรือดำเนินกระบวนการที่
สามารถทำงานได้ด้วยมนุษย์
และเครื่องจักรอัตโนมัติ



ชุดของขั้นตอนและกฎกติกาที่
ถูกกำหนดมาเพื่อแก้ปัญหา
หรือดำเนินกระบวนการที่
สามารถทำงานได้ด้วยมนุษย์
คอมพิวเตอร์และเครื่องจักร
อัตโนมัติ

อะไร คือ สาเหตุในการออกแบบอัลกอริทึม?



การค้นหาข้อมูล



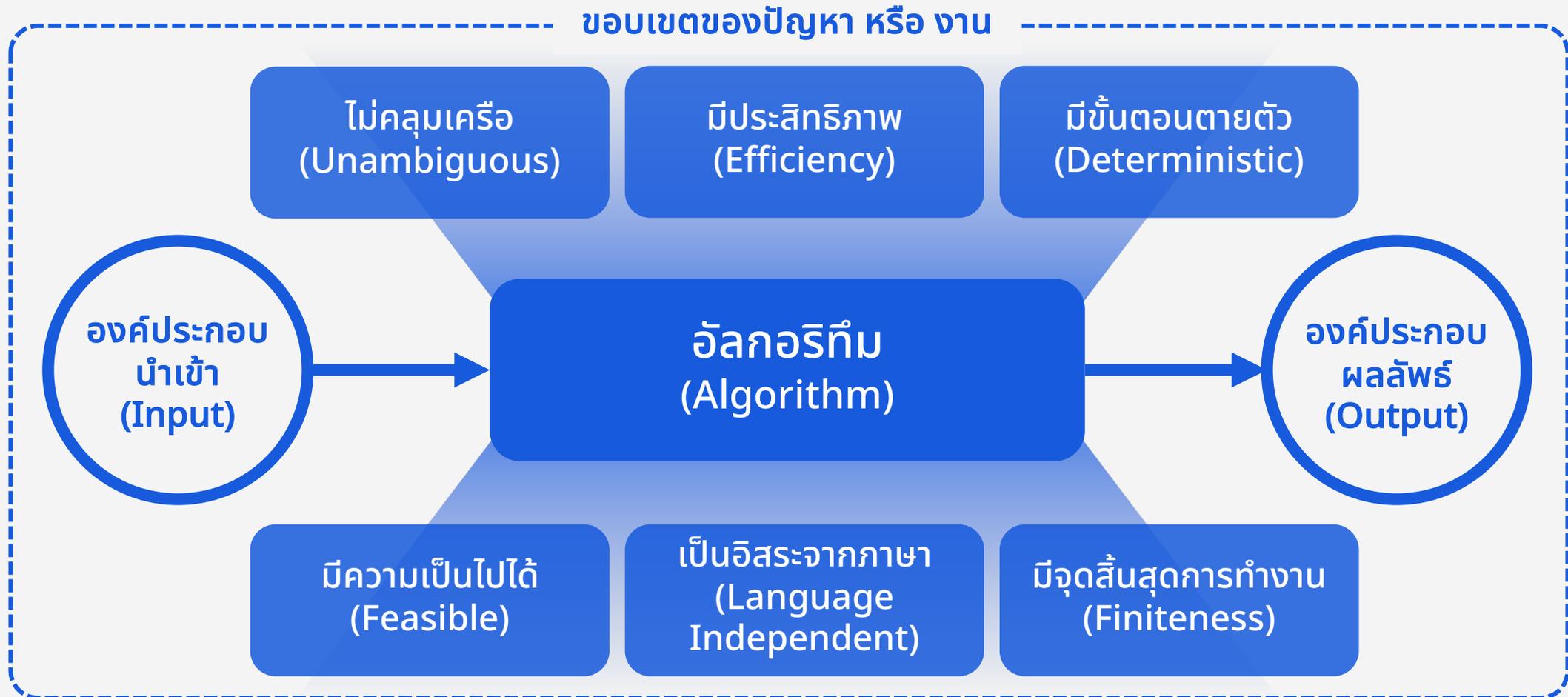
การแก้ปัญหา



การทำงานอย่าง
อัตโนมัติ

คุณลักษณะของอัลกอริทึม

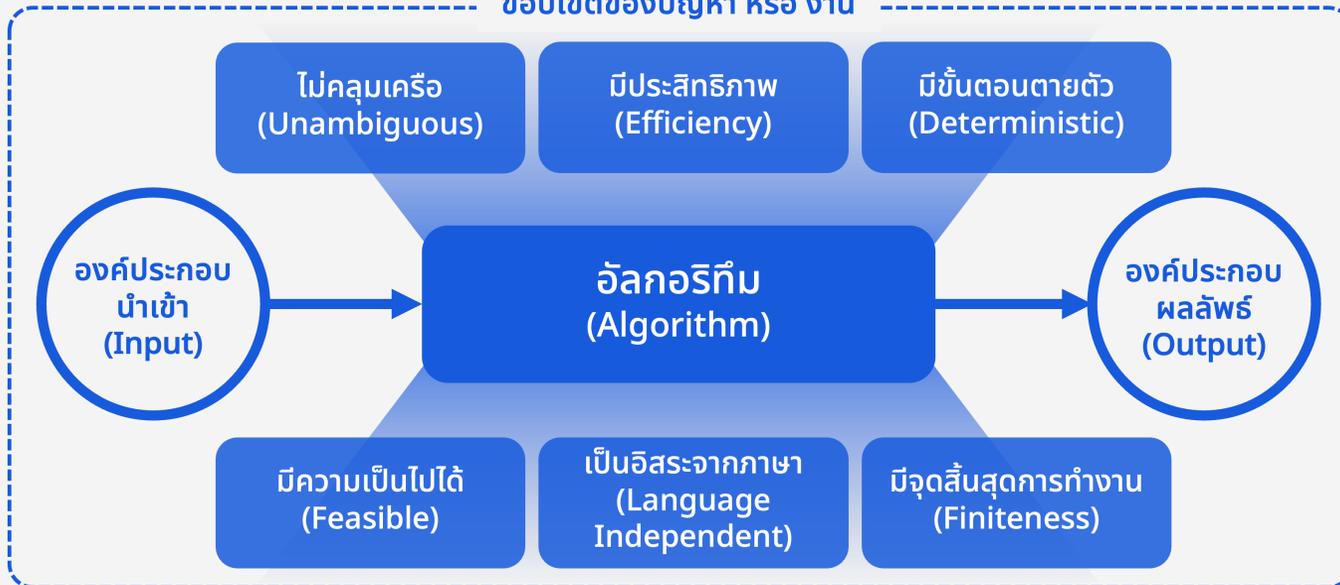
Characteristics of an Algorithm



คุณลักษณะของอัลกอริทึม

Characteristics of an Algorithm

ขอบเขตของปัญหา หรือ งาน



อ้างอิง

1. Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2009). Introduction to Algorithms (3rd ed.). MIT Press. ISBN: 978-0262033848.
2. Sedgewick, R., & Wayne, K. (2011). Algorithms (4th ed.). Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321573513.

ลักษณะของอัลกอริทึมที่ดีที่ประกอบด้วยคุณสมบัติ ดังนี้

1. ไม่คลุมเครือ (Unambiguous) อัลกอริทึมต้องไม่มีความกำกวมที่ไม่ชัดเจน และต้องมีชุดคำสั่งที่เข้าใจง่ายและไม่ทำให้เกิดความสับสนในการประมวลผล

2. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) อัลกอริทึมควรมีประสิทธิภาพในการทำงาน คือต้องให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและใช้เวลาน้อยที่สุดในการแก้ปัญหา

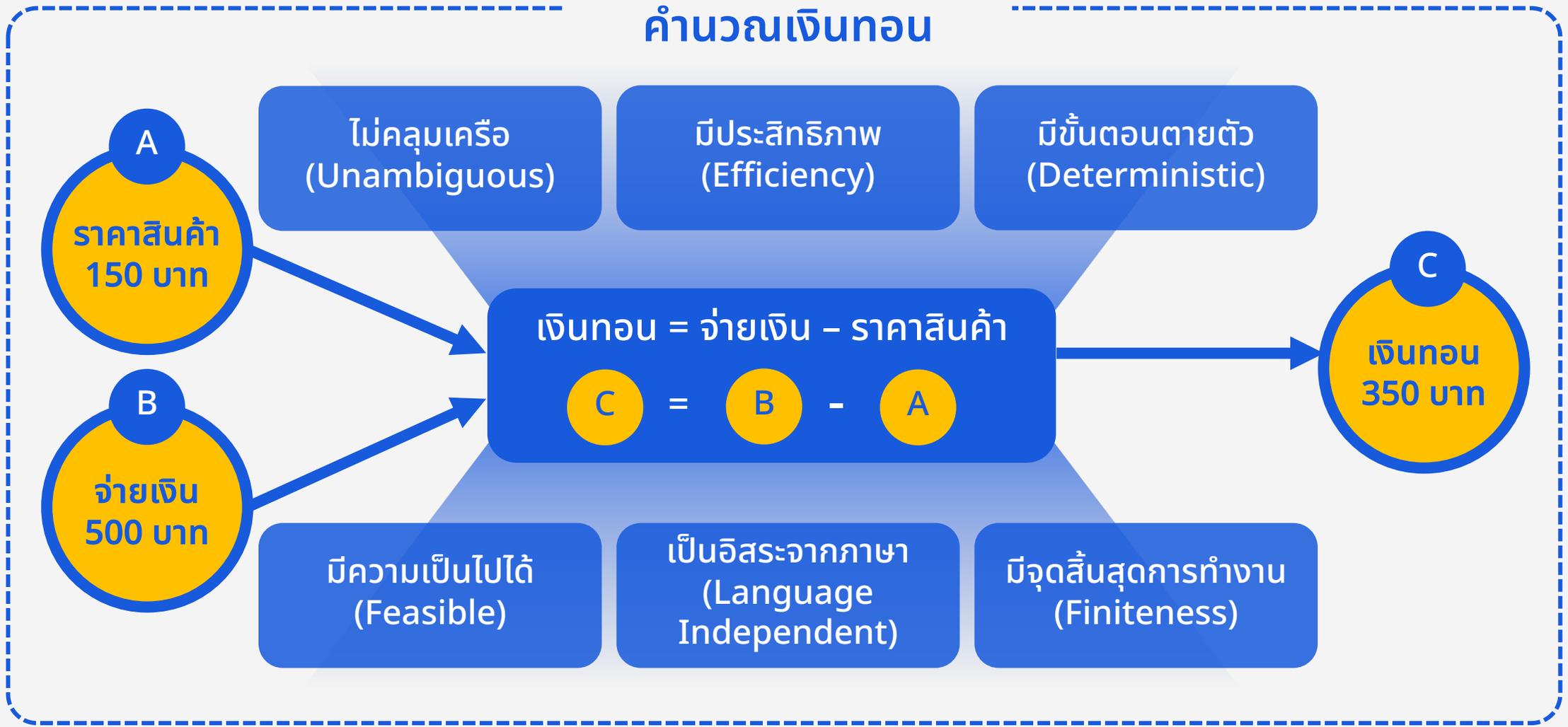
3. มีขั้นตอนตายตัว (Deterministic) อัลกอริทึมต้องเป็น deterministic ทำความหมายความว่าจะต้องให้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันสำหรับข้อมูลนำเข้าที่เหมือนกันทุกครั้งที่รับ

4. มีความเป็นไปได้ (Feasible) อัลกอริทึมต้องเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริง สามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์หรือสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

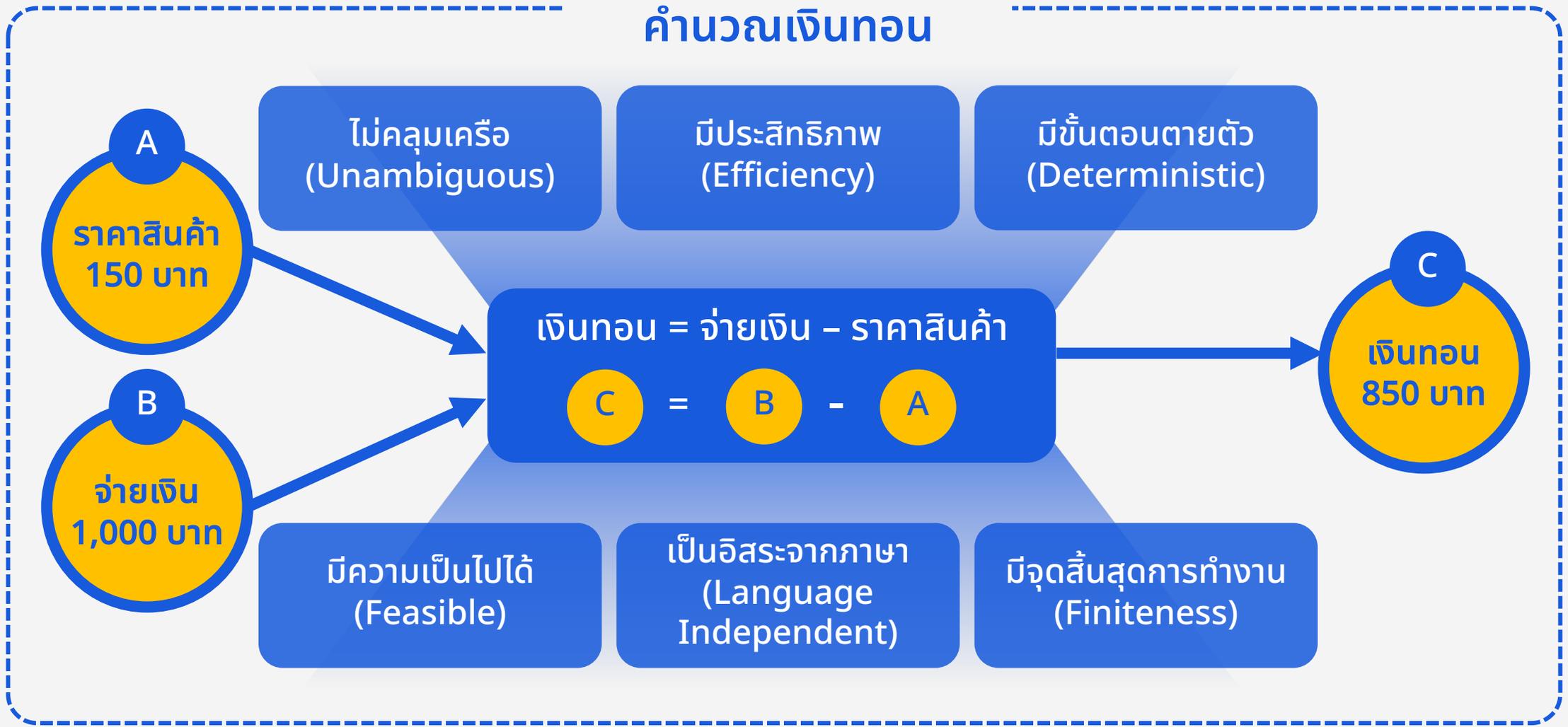
5. เป็นอิสระจากภาษา (Language Independent) อัลกอริทึมควรมิเกี่ยวข้องกับภาษาเฉพาะเสียเพียงอย่างเดียว และสามารถนำไปใช้งานในหลายภาษาโปรแกรมได้

6. มีจุดสิ้นสุดการทำงาน (Finiteness) อัลกอริทึมต้องสามารถสิ้นสุดการทำงานหลังจากทำขั้นตอนทุกขั้นตอนเสร็จสมบูรณ์ และไม่ต้องเข้าสู่วงจรไม่สิ้นสุด (Infinity Loop)

ขอบเขตของปัญหา หรือ งาน
คำนวณเงินทอน

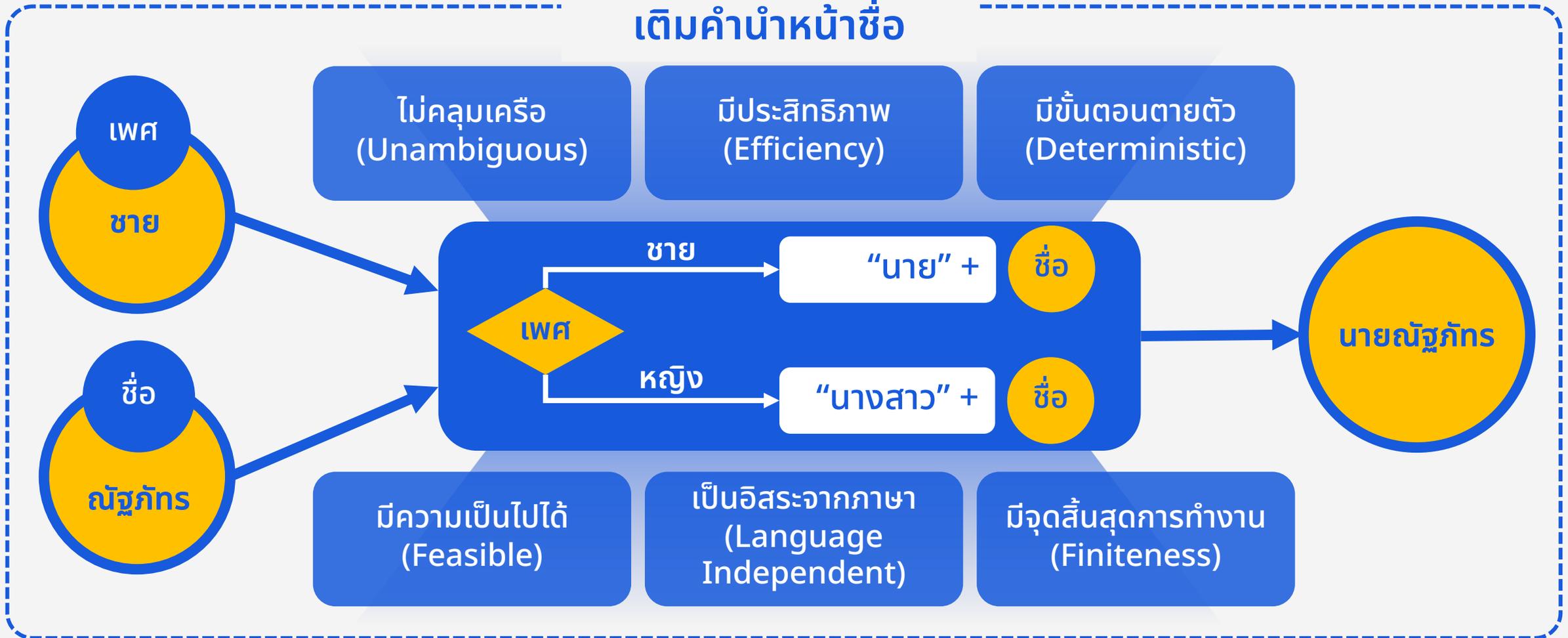


ขอบเขตของปัญหา หรือ งาน
คำนวณเงินทอน



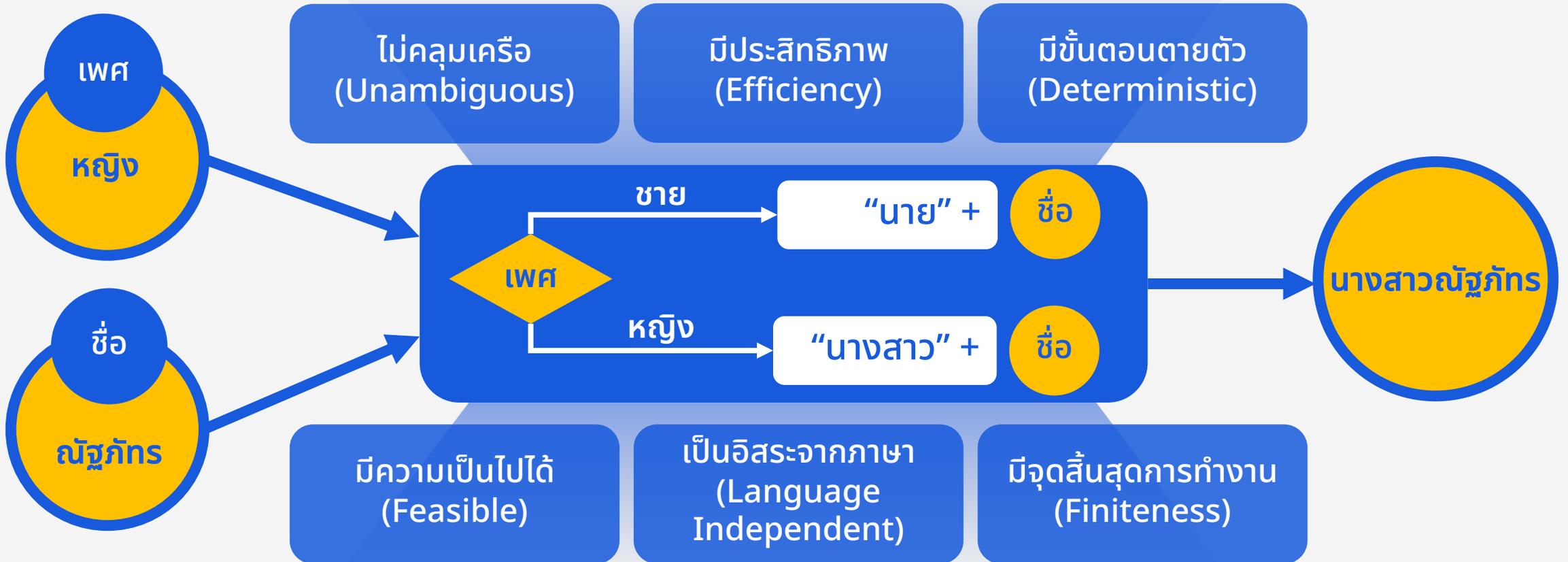
ให้ผลลัพธ์ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้เสมอ คือ คุณลักษณะข้อใด

ขอบเขตของปัญหา หรือ งาน
เต็มคำนำหน้าชื่อ



ให้ผลลัพธ์ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้เสมอ คือ คุณลักษณะข้อใด

ขอบเขตของปัญหา หรือ งาน
เต็มคำนำหน้าชื่อ



ให้ผลลัพธ์ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้เสมอ คือ คุณลักษณะข้อใด

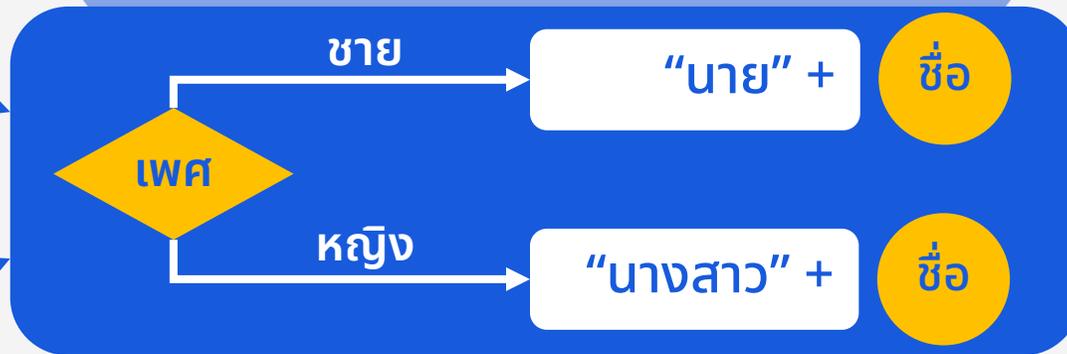
ขอบเขตของปัญหา หรือ งาน
เต็มคำนำหน้าชื่อ



ไม่คลุมเครือ
(Unambiguous)

มีประสิทธิภาพ
(Efficiency)

มีขั้นตอนตายตัว
(Deterministic)



มีความเป็นไปได้
(Feasible)

เป็นอิสระจากภาษา
(Language Independent)

มีจุดสิ้นสุดการทำงาน
(Finiteness)

