

หนังสือเรียน  
รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

23

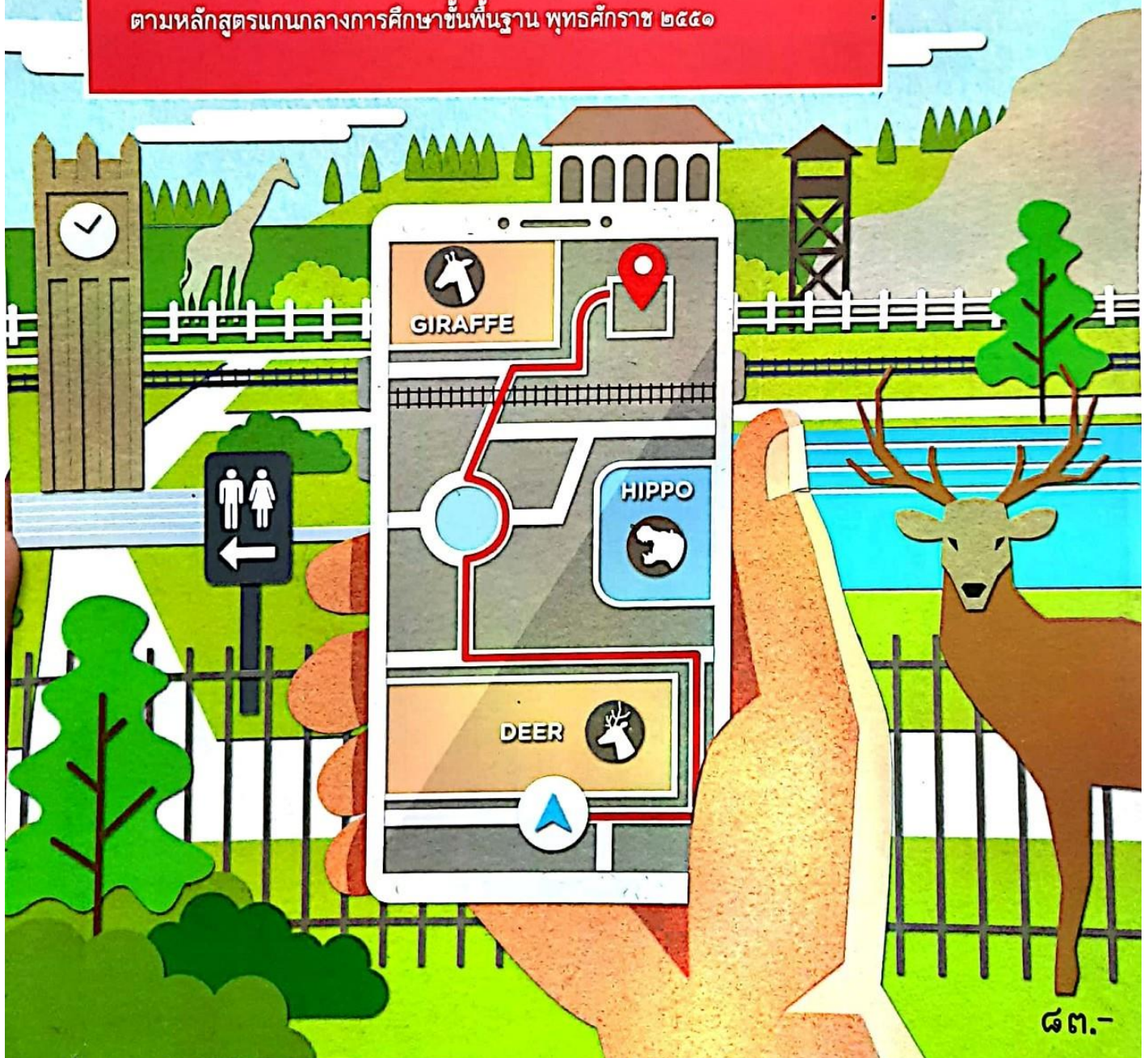


# เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑



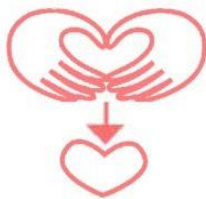
๘๓.-



บทที่

1

แนวคิดเชิงนามธรรม



- แนวคิดเชิงนามธรรม
- การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา
- การถ่ายทอดรายละเอียดของปัญหาและการแก้ปัญหา



จุดประสงค์ของบทเรียน

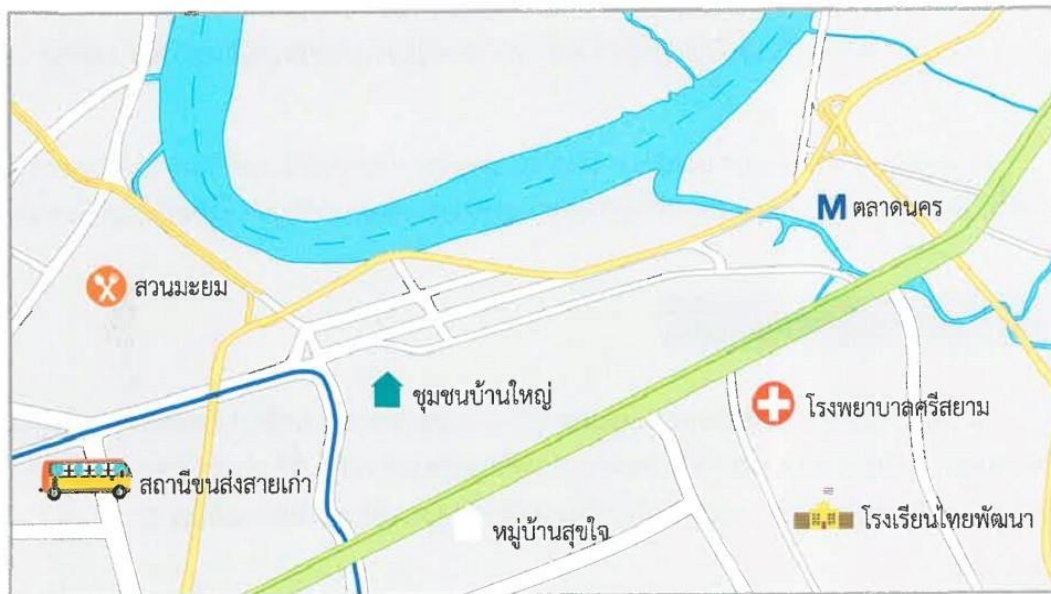
เมื่อเรียนจบบทนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

- อธิบายวิธีการนำแนวคิดเชิงนามธรรมมาใช้วิเคราะห์โจทย์ปัญหา และถ่ายทอดแนวคิด
- วิเคราะห์รายละเอียดที่จำเป็นของปัญหาออกจากรายละเอียดที่ไม่จำเป็น และอธิบายรายละเอียดที่ไม่ครบถ้วน
- ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงนามธรรม





## บทที่ 1 แนวคิดเชิงนามธรรม



ในชีวิตประจำวัน นักเรียนคงเคยพบกับปัญหาที่ไม่รู้ว่าจะแก้ไขหรือดำเนินการอย่างไร นั่นอาจเป็นเพราะนักเรียนยังไม่เข้าใจปัญหาดีพอ เช่น นักเรียนต้องเดินทางไปสถานที่แห่งหนึ่ง ด้วยรถโดยสาร นักเรียนอาจตอบว่าไม่เคยไป จะไปได้อย่างไร หากนักเรียนพิจารณารายละเอียดต่อไปว่า สถานที่นั้นอยู่ที่ใด มีสถานที่ใดบ้างที่อยู่ใกล้เคียง ก็อาจทำให้นักเรียนนึกออกว่าจะสามารถเดินทางไปได้ หลังจากนั้นจะต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมว่ามีรถโดยสารใดผ่านบ้าง แต่ถ้ารถนั้นไม่ผ่านบ้านเราจะทำอย่างไร ต้องเดินทางไปตอรถที่ใด ราคาค่าโดยสารเป็นเท่าใด

การพิจารณารายละเอียดของปัญหาการเดินทางของนักเรียน ทำให้เข้าใจเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง และทำให้ทราบประเด็นที่สำคัญ เพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ





## ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

เมื่อนักเรียนมีปัญหาหรือคำถาม นักเรียนมีวิธีการอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างไร

การออกแบบการแก้ปัญหาโดยนำแนวคิดเชิงนามธรรมมาประยุกต์ใช้ จะทำให้การแก้ปัญหา มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในบทนี้จะกล่าวถึงกระบวนการในการพิจารณารายละเอียดของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหา

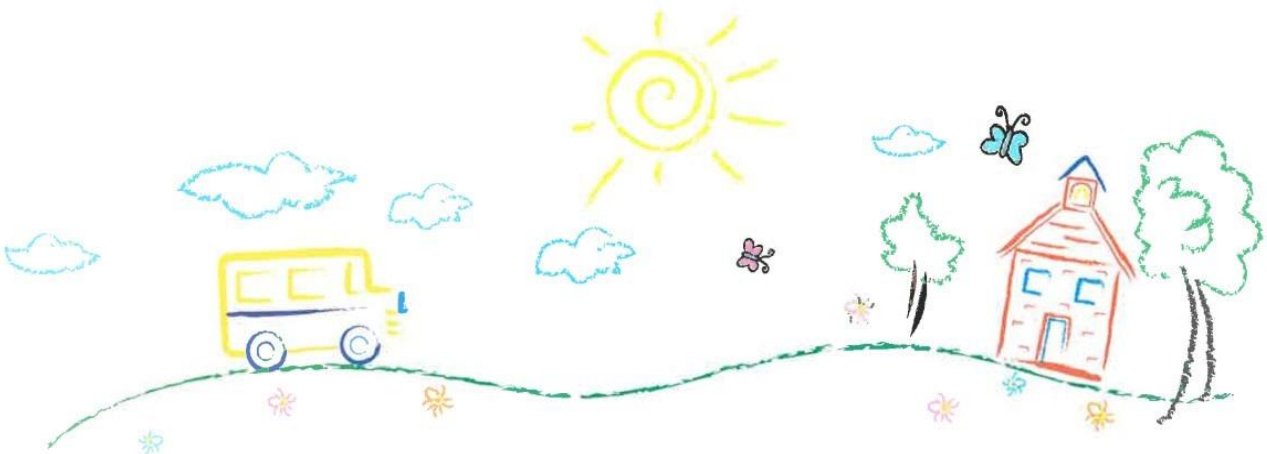
### 1.1 แนวคิดเชิงนามธรรม

แนวคิดเชิงนามธรรม (abstract thinking หรือ abstraction) เป็นองค์ประกอบหนึ่งของแนวคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) ซึ่งใช้กระบวนการคัดแยกคุณลักษณะที่สำคัญออกจากรายละเอียดปลีกย่อยในปัญหา หรืองานที่กำลังพิจารณา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นและเพียงพอในการแก้ปัญหา



#### ชวนคิด

ถ้านักเรียนเขียนชื่อตนเองเป็นภาษาอังกฤษลงบนกระดาษเพื่อทำป้ายชื่อ จะเขียนได้กี่แบบ อะไรบ้าง





ในการแก้ปัญหาหนึ่งอาจมีวิธีการแก้ปัญหาได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับการมองปัญหา การมองเห็นรายละเอียด เป้าหมายของโจทย์ปัญหา และประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหา ดังตัวอย่างต่อไปนี้

**ตัวอย่างที่ 1.1** คำทักทาย Hello ในภาษาอังกฤษรูปแบบต่าง ๆ

Hello	Hello	Hello
HELLO	Hello	hello



คำว่า Hello แต่ละตัวมีรูปแบบที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ผู้เขียนแต่ละคนมี จากตัวอย่าง จะเห็นรายละเอียดที่แตกต่างกัน เช่น สี รูปแบบอักษร (font) อักษรตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก และรายละเอียดอื่น ๆ เช่น การขีดเส้นใต้ หรือการเอียงของตัวอักษร โดยรูปแบบที่แต่ละคนมีอยู่ ถ้าจะถ่ายทอดให้ผู้อื่นรับรู้ และเข้าใจทุกอย่างแทบจะเป็นไปไม่ได้ และอาจจะไม่มีความจำเป็นที่ผู้อื่นต้องรับรู้รายละเอียดทั้งหมด

ในที่นี้หากผู้รับข้อมูลต้องการทราบว่าคำนี้ประกอบไปด้วยอักขระใดบ้าง โดยไม่สนใจประเภทของอักษร ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก คำว่า Hello ทุกตัวในตาราง ต่างก็มีองค์ประกอบเชิงนามธรรมเดียวกัน คือ เป็นคำที่ประกอบด้วยอักขระ H, E, L, L, และ O แต่ในบางสถานการณ์อาจจะถือว่าข้อมูลดังกล่าว เป็นเพียงอักขระภาษาอังกฤษ 5 ตัว หรือเป็นคำภาษาอังกฤษเพียงหนึ่งคำ

**ตัวอย่างที่ 1.2** คัดกรองรายละเอียดของคำว่า HELLO เมื่อระบุความต้องการที่แตกต่างกันดังนี้

- ข้อมูลประกอบด้วยอักขระใดบ้าง แต่ละอักขระเป็นอักษรตัวพิมพ์เล็กหรือตัวพิมพ์ใหญ่ และมีสีอะไร
- ข้อมูลประกอบด้วยอักขระใดบ้าง แต่ละอักขระประกอบด้วยสีอะไร
- ข้อมูลประกอบด้วยอักขระใดบ้าง
- ข้อมูลประกอบด้วยอักขระกี่ตัว
- ข้อมูลประกอบด้วยคำกี่คำ

**ตาราง 1.1** คำอธิบายคุณลักษณะของคำว่า HELLO ตามรายละเอียดที่ต้องการ

รายละเอียดที่ต้องการ	คำอธิบายคุณลักษณะ ของคำว่า HELLO	รูปแบบคำว่า HELLO	ระดับความละเอียด
ข้อมูลประกอบด้วยอักษร ใดบ้าง แต่ละอักษรเป็น อักษรตัวพิมพ์เล็กหรือตัว พิมพ์ใหญ่ และมีสระไร	อักษร H, e, l, l, และ o ที่แต่ละอักษรมีสีเหลือ เขียว น้ำเงิน แดง และม่วง ตามลำดับ มีเฉพาะอักษร H ที่เป็นอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ ส่วนอักษรที่เหลือเป็น อักษรตัวพิมพ์เล็ก	Hello	มาก
ข้อมูลประกอบด้วยอักษร ใดบ้าง แต่ละอักษร ประกอบด้วยสระไร	อักษร H, E, L, L และ O ที่แต่ละอักษรมีสีเหลือ เขียว น้ำเงิน แดง และม่วง ตามลำดับ	HELLO	
ข้อมูลประกอบด้วยอักษร ใดบ้าง	อักษร H, E, L, L และ O	HELLO	
ข้อมูลประกอบด้วยอักษร กี่ตัว	คำภาษาอังกฤษที่ประกอบ ด้วยอักษร 5 ตัว	<input type="text"/>	
ข้อมูลประกอบด้วยคำกี่คำ	คำภาษาอังกฤษหนึ่งคำ	<input type="text"/>	น้อย



## กิจกรรมที่ 1.1

1. ให้นักเรียนวาดรูปบ้านในจินตนาการของตนเอง หลังจากนั้นจับคู่แล้วลัดกันอธิบายรายละเอียดบ้านของตนเองให้เพื่อนวาดตาม โดยไม่ให้เพื่อนเห็นรูปบ้านต้นฉบับ
2. ให้เปรียบเทียบรูปบ้านของตนเองกับรูปบ้านที่เพื่อนวาดว่ามีสิ่งใดบ้างที่เหมือนและแตกต่างกัน
3. ให้จัดกลุ่มรูปบ้านของนักเรียนทั้งห้อง นักเรียนจะใช้เกณฑ์อะไรในการจัดกลุ่ม และจัดได้กี่กลุ่ม







## 1.2 การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา

ปัญหาที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นอาจประกอบไปด้วยรายละเอียดจำนวนมาก ทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ลองพิจารณาปัญหาในสถานการณ์สมมติดังตัวอย่างต่อไปนี้

### ตัวอย่างที่ 1.3 แชร่กับฉัน

ห้องเรียนห้องหนึ่งในโรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งมีนักเรียนอยู่ทั้งหมด 20 คนเพื่อเป็นการต้อนรับการเปิดเทอม ก๊วนเพื่อนรักซึ่งประกอบไปด้วยหนูนิก หนูแนน และหนูหน้อยได้นัดกันไปรับประทานอาหารที่ร้านป่าแป๋ว ใกล้โรงเรียน และตกลงกันว่าไม่ว่าใครจะสั่งอะไรก็จะจ่ายค่าอาหารคนละเท่า ๆ กัน โดยมีรายการอาหารดังนี้

รายการ	ประเภท	ราคา (บาท)
สลัดผัก	อาหาร	20
ก๋วยเตี๋ยว	อาหาร	34
ข้าวผัด	อาหาร	30
ทับทิมกรอบ	ของหวาน	20
ลอดช่องน้ำกะทิ	ของหวาน	25
น้ำมะนาวปั่น	เครื่องดื่ม	25
ชาเย็น	เครื่องดื่ม	15

หนูนิกสั่งสลัดผักกับน้ำมะนาวปั่น หนูแนนสั่งข้าวผัดกับชาเย็น ส่วนหนูหน้อยสั่งก๋วยเตี๋ยวกับทับทิมกรอบ ให้พิจารณา รูป 1.1 ว่าข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา



รูป 1.1 ข้อมูล

ซึ่งนักเรียนจะเห็นว่าข้อมูลที่จำเป็นต้องทราบ คือ ราคาอาหารแต่ละรายการที่สั่ง เพื่อที่จะนำมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนเพื่อนที่ไป ซึ่งประกอบด้วย 3 คน คือ หนูนิก หนูแนน และหนูหน้อย







## กิจกรรมที่ 1.2

ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วบอกว่าข้อมูลใดจำเป็นในการทำงาน หรือแก้ปัญหา พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ

1. การเดินทางจากบ้านไปโรงเรียน
2. การเลือกซื้อสินค้า
3. การเลือกรับประทานอาหาร
4. การทำไข่เจียว
5. การวาดรูปต้นไม้ หรือดอกไม้



## 1.3 การถ่ายทอดรายละเอียดของปัญหาและการแก้ปัญหา

หลังจากที่คัดแยกรายละเอียดที่จำเป็นออกจากรายละเอียดที่ไม่จำเป็นได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการถ่ายทอดรายละเอียดนี้ไปสู่ผู้ที่วิเคราะห์และแก้ปัญหา ซึ่งเป็นไปได้หลายรูปแบบ หากผู้แก้ปัญหาคือบุคคลอื่น การถ่ายทอดปัญหาสามารถทำได้โดยการอธิบายเป็นข้อความและอาจใช้แผนภาพประกอบ หากผู้แก้ปัญหาคือคอมพิวเตอร์ การถ่ายทอดวิธีการแก้ปัญหาก็จะอยู่ในรูปของภาษาโปรแกรม

### ตัวอย่างที่ 1.4 ด้านผ่านทางของลูสมบัติ

ลูสมบัติต้องการหารายได้เสริมโดยการตัดถนนส่วนบุคคลที่อนุญาตให้ผู้ขับยานพาหนะผ่านไปได้ แต่ต้องจ่ายค่าผ่านทาง โดยเริ่มต้นที่คันละ 10 บาท บวกด้วยค่าธรรมเนียมที่คิดตามจำนวนล้อของยานพาหนะ ล้อละ 5 บาท (ตัวอย่างเช่น รถเก๋ง 4 ล้อจะต้องเสียค่าผ่านทาง  $10 + 4 \times 5 = 30$  บาท) ส่วนคนเดินเท้าสามารถสัญจรผ่านไปมาได้โดยไม่ต้องเสียค่าผ่านทาง รูป 1.2 แสดงยานพาหนะและผู้สัญจรที่ผ่านด่านของลูสมบัติ



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ให้อธิบายสถานการณ์ใหม่ที่ประกอบไปด้วยรายละเอียดน้อยที่สุด โดยที่ยังมีข้อมูลเพียงพอที่จะนำไปคำนวณว่าลู่วงสมมติสามารถเก็บค่าผ่านทางได้เป็นจำนวนทั้งสิ้นกี่บาท



รูป 1.2 ยานพาหนะและผู้สัญจรที่ผ่านทางของลู่วงสมมติ

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ ค่าผ่านทางทั้งหมดที่ลู่วงสมมติจะเก็บได้ ซึ่งคำนวณได้จากจำนวนยานพาหนะและจำนวนล้อของยานพาหนะ ส่วนรายละเอียดอื่น ๆ เช่น สี ขนาด รูปทรง จำนวนคนเดินผ่านทางสามารถละทิ้งได้เนื่องจากไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการคำนวณ

สถานการณ์ข้างต้นจึงสามารถพิจารณาให้เหลือเพียงรายละเอียดที่จำเป็นได้ดังนี้

- ยานพาหนะ 1 ล้อ จำนวน 2 คัน
- ยานพาหนะ 2 ล้อ จำนวน 3 คัน
- ยานพาหนะ 3 ล้อ จำนวน 1 คัน
- ยานพาหนะ 4 ล้อ จำนวน 3 คัน
- ค่ายานพาหนะผ่านทางเริ่มต้น คันละ 10 บาท
- ค่ายานพาหนะผ่านทางเพิ่มเติม ล้อละ 5 บาท

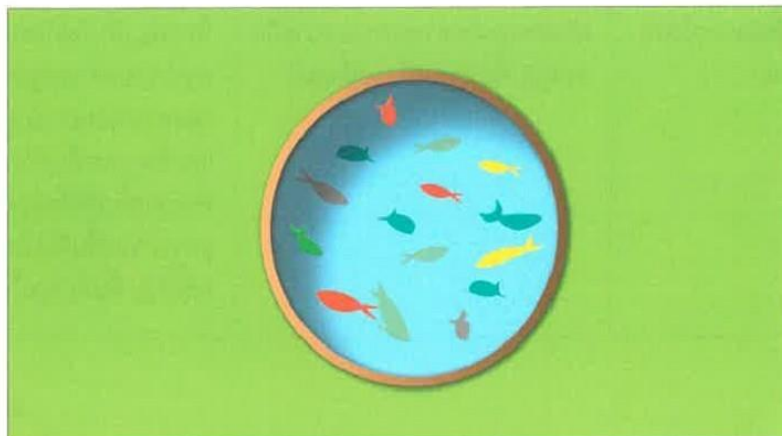
จะเห็นได้ว่ารายการข้างต้นให้ข้อมูลที่เพียงพอต่อการถ่ายทอดให้กับผู้ที่รับผิดชอบในการนำข้อมูลไปคำนวณเป็นค่าผ่านทางทั้งหมดที่ลู่วงสมมติสามารถรวบรวมได้ ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ค่าผ่านทางทั้งหมด} &= (\text{จำนวนยานพาหนะทั้งหมด} \times 10) + (\text{จำนวนล้อทั้งหมด} \times 5) \\ &= (2 + 3 + 1 + 3) \times 10 + ((1 \times 2) + (2 \times 3) + (3 \times 1) + (4 \times 3)) \times 5 \\ &= 205 \text{ บาท}\end{aligned}$$



### ตัวอย่างที่ 1.5 บ่อเลี้ยงปลาของคุณนายสมศรี

คุณนายสมศรีต้องการสร้างบ่อเลี้ยงปลาลงบนพื้นที่ว่างรูปสี่เหลี่ยมพื้นผิวด้านหลังบ้าน พื้นที่ดังกล่าวมีขนาด  $15 \times 8$  ตารางเมตร ปัจจุบันมีห้วยาคาขึ้นรากสูงประมาณ 100 เซนติเมตร จึงจำเป็นต้องจ้างคนงานมาตัดหญ้าให้เรียบร้อย ซึ่งคิดค่าแรงตามพื้นที่ตารางเมตรละ 10 บาท บ่อน้ำที่ต้องการสร้างเป็นรูปวงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เมตร มีความลึก 1 เมตร ปูด้วยกระเบื้องลายหินอ่อนทั้งพื้นสระและผนังด้านในของสระ กระเบื้องที่นำมาปูมีขนาดแผ่นละ  $3 \times 3$  เซนติเมตร เมื่อสร้างบ่อเสร็จแล้วจะเติมน้ำจนเต็ม และซื้อลูกปลาสีเหลือง สีแดง และสีเขียว มาเลี้ยงเอาไว้อย่างละ 5 ตัว ซึ่งที่ตลาดนัดมีขายตัวละ 40 บาท ตัวอย่างบ่อเลี้ยงปลาของคุณนายสมศรีดังรูป 1.3



รูป 1.3 บ่อเลี้ยงปลาของคุณนายสมศรี

คุณนายสมศรีต้องการทราบว่า

- หากต้องตัดหญ้าเต็มพื้นที่ จะต้องจ่ายค่าแรงให้ช่างตัดหญ้าทั้งสิ้นกี่บาท
- ต้องซื้อกระเบื้องปูพื้นและผนังบ่อเลี้ยงปลาทั้งสิ้นกี่แผ่น



การตอบคำถามแต่ละข้อนั้นใช้รายละเอียดที่อธิบายไว้แตกต่างกันดังตาราง 1.2

ตาราง 1.2 แนวคิดเชิงนามธรรมที่ใช้หาคำตอบข้อเลี้ยงปลาตามเงื่อนไขกำหนด

ปัญหา	ข้อมูลจากโจทย์	แนวคิดเชิงนามธรรม ที่ใช้คำนวณคำตอบของปัญหา
ต้องจ่ายค่าแรงให้ช่างตัดหญ้าทั้งสิ้นกี่บาท	ค่าแรงต่อหน่วยพื้นที่ และขนาดของพื้นที่	คำนวณค่าแรงทั้งหมดจากพื้นที่ทั้งหมด x ค่าแรงต่อ 1 ตารางหน่วย
ต้องซื้อกระเบื้องปูพื้นและผนังบ่อเลี้ยงปลาทั้งสิ้นกี่แผ่น	เส้นผ่านศูนย์กลางของบ่อ ความลึกของบ่อ พื้นที่กระเบื้องหนึ่งแผ่น	พิจารณาพื้นที่ผนังบ่อ เนื่องจากบ่อเป็นทรงกระบอก และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าของทรงกระบอกเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และพิจารณาพื้นที่ก้นบ่อในรูปวงกลม คำนวณพื้นที่ที่ต้องปูกระเบื้องได้จากผลรวมของพื้นที่ผนังบ่อและพื้นที่ก้นบ่อหารด้วย พื้นที่กระเบื้อง 1 แผ่น



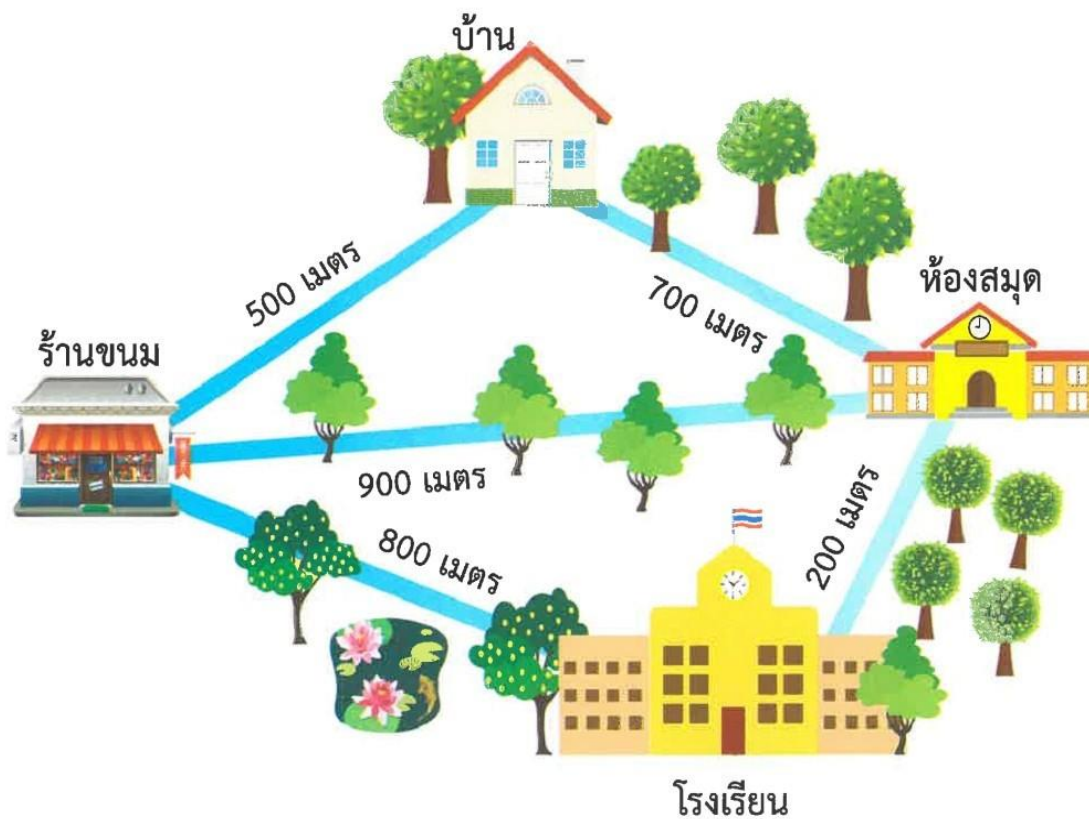
ชวนคิด

นักเรียนหาคำตอบทั้งสองข้อของคุณนายสมศรีได้หรือไม่ อย่างไร





### ตัวอย่างที่ 1.6 เดินกลับบ้านหลังเลิกเรียน

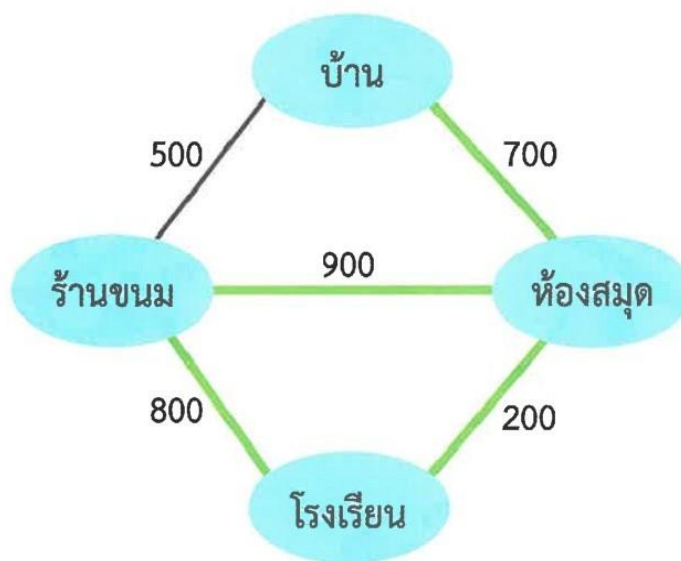


รูป 1.4 แผนภาพแสดงที่ตั้งสถานที่ต่าง ๆ

รูป 1.4 เป็นแผนภาพแสดงที่ตั้งของสถานที่ต่าง ๆ รวมถึงเส้นทางและระยะทางของถนนแต่ละเส้น โดยให้มีรายละเอียดเพียงพอที่จะหาคำตอบเหล่านี้ได้

- เส้นทางเดินจากโรงเรียนกลับบ้านที่ใช้ระยะทางสั้นที่สุด
- เส้นทางเดินจากโรงเรียนกลับบ้านที่สั้นที่สุดโดยแวะร้านขายขนม
- เส้นทางเดินจากโรงเรียนกลับบ้านที่สั้นที่สุดโดยแวะร้านขายขนม และเลือกเดินเฉพาะถนนที่มีร่มเงาเท่านั้น

รูป 1.5 แสดงแผนภาพเชิงนามธรรมที่ให้ข้อมูลเพียงพอที่จะตอบคำถามได้ทั้งหมด สัญลักษณ์รูปวงรีแทนสถานที่ เส้นตรงแทนถนนที่เชื่อมระหว่างสถานที่ ตัวเลขกำกับกับเส้นแทนระยะทางของถนน และเส้นสีเขียวแทนถนนที่มีร่มเงา



รูป 1.5 แผนภาพเชิงนามธรรมของที่ตั้งสถานที่ต่าง ๆ





ตาราง 1.3 แนวคิดเชิงนามธรรมที่ใช้หาเส้นทางเดินตามเงื่อนไขที่กำหนด

ปัญหา	คำตอบในเชิงนามธรรม	เส้นทางเดินในสถานการณ์จริง
เส้นทางเดินจากโรงเรียน กลับบ้านที่ใช้ระยะทางสั้น ที่สุด		
เส้นทางเดินจากโรงเรียน กลับบ้านที่สั้นที่สุดโดยแวะ ร้านขายขนม		
เส้นทางเดินจากโรงเรียน กลับบ้านที่สั้นที่สุดโดยแวะ ร้านขายขนม และเลือกเดิน เฉพาะถนนที่มีร่มเงาเท่านั้น		

หมายเหตุ ลูกศรสีน้ำเงินเป็นเส้นทางของคำตอบ



ชวนคิด



สมมติว่าถนนที่เชื่อมระหว่างร้านขนมและห้องสมุดมีการก่อสร้าง ทำให้ระยะทางของถนนที่ต้องเดินเพิ่มขึ้นเป็น 1,500 เมตร นักเรียนจะเลือกเส้นทางเดินอย่างไรเพื่อกลับจากโรงเรียน โดยแวะซื้อขนมก่อนกลับบ้าน และเลือกเส้นทางที่มีร่มเงาเท่านั้น

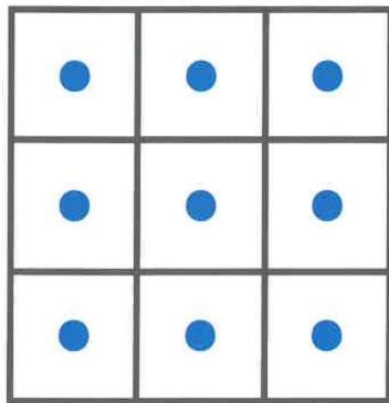




## กิจกรรมที่ 1.3

ให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้ว่ามีสิ่งใดเป็นข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา และแสดงวิธีในการหาคำตอบ

1. ให้นักเรียนลากเส้นตรงผ่านจุดทุกจุด โดยใช้จำนวนเส้นที่ลากน้อยที่สุด



2. มีส้ม 5 กิโลกรัม องุ่น 7 กิโลกรัม น้ำมันงา 2 กิโลกรัม ขมิพู่ 4 กิโลกรัม รวมมีผลไม้ทั้งหมดกี่กิโลกรัม
3. มีลูกโป่ง 78 ใบ แดงไป 6 ใบ ขายไปได้ 50 ใบ ราคาใบละ 5 บาท ได้เงินทั้งหมดเท่าใด

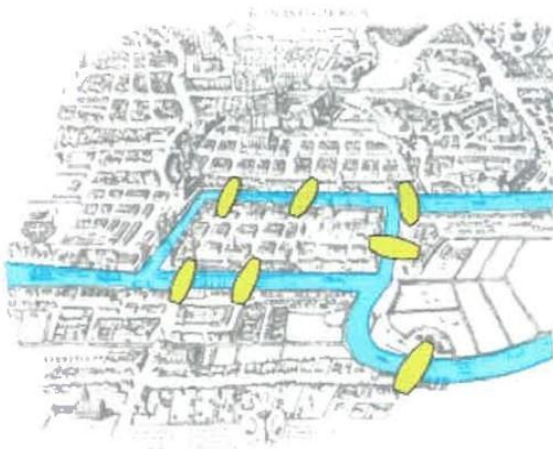




การนำแนวคิดเชิงนามธรรมมาประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหา จะช่วยให้การออกแบบขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ไม่ว่าจะเป็นการแก้ปัญหาด้วยบุคคลหรือคอมพิวเตอร์ก็ตาม อีกทั้งยังเป็นการ ช่วยให้เห็นรูปแบบของปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ทำให้สามารถนำขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาที่มีอยู่แล้วมาประยุกต์ ใช้กับปัญหาในชีวิตจริงได้ ลองพิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้

#### ตัวอย่างที่ 1.7 สะพานเจ็ดแห่งของโคนิกสเบิร์ก

เมืองโคนิกสเบิร์ก ประเทศรัสเซีย มีแม่น้ำพรีเกิลผ่ากลางทำให้แบ่งเมืองออกเป็นสองฝั่ง แม่น้ำนี้ ยังแตกแขนงออกเป็นสองสาย ทำให้เกิดเกาะขึ้นสองเกาะระหว่างพื้นที่เมืองทั้งสองฟาก ชาวเมืองได้สร้างสะพาน ขึ้นเจ็ดแห่งเพื่อเชื่อมพื้นที่เมืองทั้งหมดเข้าด้วยกันดังรูป 1.6



รูป 1.6 ภาพวาดของเมืองโคนิกสเบิร์กและสะพานทั้งเจ็ดแห่ง

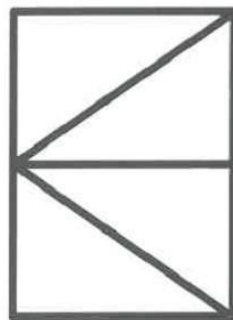
ต่อมาสะพานทั้งเจ็ดแห่งนี้ได้กลายเป็นปริศนา ที่น่าท้าทายเมื่อหลายคนพยายามที่จะเดินข้ามสะพาน ให้ครบทั้งหมดโดยจะไม่ข้ามสะพานใด ๆ ซ้ำเป็นครั้งที่สอง แต่ก็ไม่มีใครทำได้สำเร็จ นักเรียนลองพยายาม หาเส้นทางการข้ามสะพานด้วยตนเองว่าทำได้หรือไม่

ที่มาของภาพ : [http://en.wikipedia.org/wiki/Seven\\_Bridges\\_of\\_K%C3%B6nigsberg](http://en.wikipedia.org/wiki/Seven_Bridges_of_K%C3%B6nigsberg)

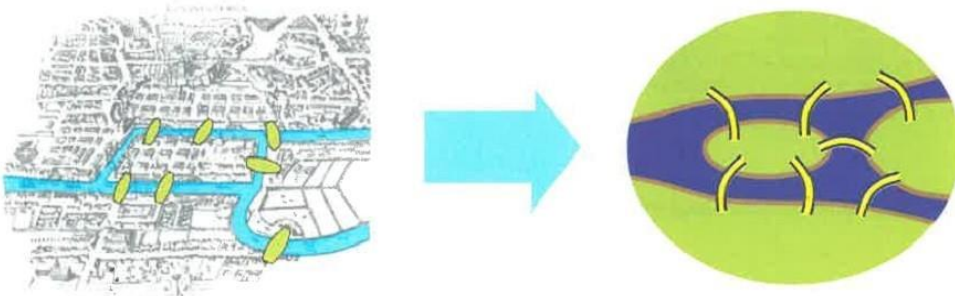
หากนักเรียนยังไม่ทราบคำตอบ ให้ลองศึกษาตัวอย่างต่อไปนี้

### ตัวอย่างที่ 1.8 ลากเส้นโดยไม่ยกปากกา

ลองพยายามวาดรูปด้านล่างให้ครบทุกเส้นโดยไม่ยกปากกาและไม่มีการลากเส้นทับเส้นเดิม นักเรียนสามารถหาวิธีการวาดได้หรือไม่

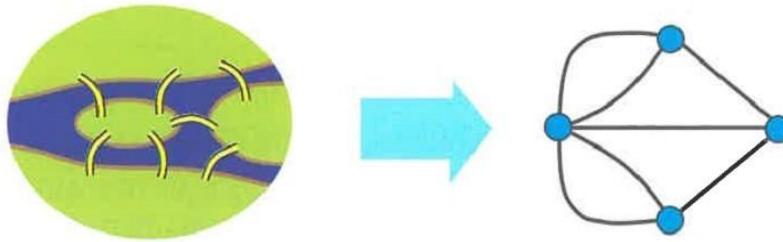


ตัวอย่างที่ 1.7 และ 1.8 ดูเป็นปัญหาที่ต่างกันมาก แต่ในความเป็นจริงแล้ว วิธีการแก้ปัญหานี้สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาก็คือปัญหาหนึ่งได้ ซึ่งทำได้โดยการนำแนวคิดเชิงนามธรรมมาใช้มองปัญหาของการเดินข้ามสะพานเจ็ดแห่ง ในที่นี้ให้นำตำแหน่งสะพาน เมืองที่ถูกแบ่งเป็นสองฝั่ง และเกาะกลางแม่น้ำทั้งสองเกาะ มาสร้างเป็นรูปแบบที่ตัดรายละเอียดที่ไม่จำเป็นออก ดังรูป 1.7



รูป 1.7 ภาพเชิงนามธรรมของปัญหาสะพานเมืองโคนิกส์เบิร์ก

ภาพทางด้านขวาของรูป 1.7 นั้น แม้ว่าจะมีการตัดแยกรายละเอียดของเมืองและสิ่งก่อสร้างที่ไม่จำเป็นออกไปแล้ว จะเห็นว่าขนาดของเกาะและพื้นที่เมืองนั้นไม่ได้เป็นรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา จึงสามารถแทนพื้นที่เกาะและเมืองแต่ละบริเวณด้วยจุดหนึ่งจุด และให้สะพานแทนด้วยเส้นที่เชื่อมโยงจุดเหล่านี้เข้าด้วยกัน ดังรูป 1.8

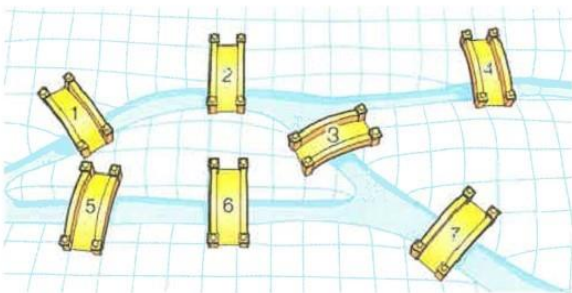


รูป 1.8 รูปแบบเชิงนามธรรมของสะพานเมืองโคนิกส์เบิร์ก

เมื่อเปรียบเทียบการเดินข้ามสะพานให้ครบทั้งเจ็ดแห่งโดยไม่เดินข้ามสะพานเดิมซ้ำ จึงเทียบได้กับการลากเส้นสีดำทั้งเจ็ดให้ครบโดยไม่ลากซ้ำเส้นเดิมที่ลากไปแล้ว ดังนั้นหากหาวิธีการลากเส้นให้ครบโดยไม่ซ้ำได้ ก็จะได้วิธีการเดินข้ามสะพานทั้งเจ็ดโดยไม่ซ้ำเช่นเดียวกัน นั่นคือวิธีการหาคำตอบของตัวอย่างที่ 1.8 ก็จะสามารถนำมาใช้หาคำตอบของตัวอย่างที่ 1.7 ได้



นักคณิตศาสตร์ชื่อเลออนฮาร์ด ออยเลอร์ (Leonhard Euler) เป็นหนึ่งในผู้นำแนวคิดเชิงนามธรรมลักษณะนี้มาแก้ปัญหการเดินข้ามสะพานทั้งเจ็ดแห่ง ในปี ค.ศ. 1736 โดยอาศัยรูปแบบที่เรียบง่ายนี้มาพิสูจน์ได้ว่าไม่มีเส้นทางใดที่จะเดินข้ามสะพานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด



เกร็ดน่ารู้

#### ทฤษฎีกราฟและปัญหาในชีวิตประจำวัน

รูปแบบเชิงนามธรรมที่ออยเลอร์คิดขึ้นมาเรียกว่า กราฟ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาที่มองในรูปกราฟเรียกว่า ทฤษฎีกราฟ (graph theory) ซึ่งนำมาใช้แก้ปัญหาอย่างแพร่หลายในชีวิตประจำวัน เช่น การหาเส้นทาง การเดินทางจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งในโปรแกรม Google Maps





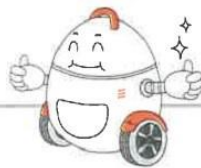


## สรุปท้ายบท

การนำแนวคิดเชิงนามธรรมไปใช้ในการแก้ปัญหา สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการคัดแยกคุณลักษณะที่สำคัญออกจากรายละเอียดที่ไม่จำเป็น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จำเป็น เพียงพอ และกระชับในการถ่ายทอดองค์ประกอบของปัญหา ทำให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยให้การออกแบบขั้นตอนวิธีในการหาคำตอบทำได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังเพิ่มโอกาสที่จะพบว่าปัญหาที่กำลังแก้ไขเป็นสิ่งที่เดียวกันกับปัญหาเดิมที่เคยแก้ไขแล้ว ส่งผลให้สามารถนำวิธีการที่มีอยู่แล้วมาประยุกต์ใช้งานได้โดยไม่ต้องออกแบบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ตั้งแต่ต้น



## กิจกรรมท้ายบท



พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม



**ปลูกหญ้าเลี้ยงวัว** ชาวนาคนหนึ่งเลี้ยงวัวเอาไว้รีดนม ในแต่ละวันชาวนาจะผูกวัวไว้กับหลักที่ปลูกหญ้าไว้รอบ ๆ เพื่อให้วัวกินเป็นอาหาร โดยที่วัวสามารถเดินได้อย่างอิสระในขอบเขตความยาวของเชือกโดยไม่พันกับหลัก



1. ให้ออกแบบแผนภาพเชิงนามธรรมที่แสดงให้เห็นถึงพื้นที่ที่วัวสามารถเดินไปมาได้ พร้อมระบุข้อมูลที่จำเป็นต่อการคำนวณพื้นที่กำกับเอาไว้ในแผนภาพด้วย
2. ให้เขียนสูตรคำนวณความยาวเชือกที่สั้นที่สุดที่ชาวนาต้องใช้ในการผูกวัวไว้กับหลัก เพื่อให้วัวสามารถกินหญ้าได้ x ตารางเมตรพอดี (โดยปลายเชือกด้านหนึ่งจะเกี่ยวกับหลักเสาและอีกด้านจะเกี่ยวกับปลอกคอวัว)



## แบบฝึกหัดท้ายบท

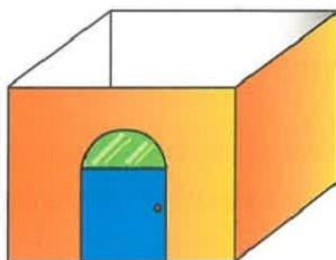


บทที่ 1 | แนวคิดเชิงนามธรรม

หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ | เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

21

1. ทาสีกำแพงห้องเก็บของ โรงเรียนต้องการทาสีกำแพงภายนอกของห้องเก็บของทั้งสี่ด้านให้เป็นสีส้มดังภาพ ห้องนี้มีประตูรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพียงบานเดียว ด้านบนประตูเป็นกระจกรูปครึ่งวงกลม กำแพงอีกสามด้านที่เหลือไม่มีประตูหรือหน้าต่างใด ๆ  
นักเรียนต้องทราบข้อมูลใดบ้างเพื่อให้เพียงพอต่อการคำนวณ



2. บ่อปลารูปหัวใจ อาสมศักดิ์คิดอยากจะปรับพื้นที่หน้าบ้านให้เป็นสนามหญ้าโดยมีบ่อเลี้ยงปลา  
รูปหัวใจอยู่ตรงกลางดังรูป



หญ้าที่นำมาใช้เป็นหญ้านวลน้อยสำเร็จรูปที่แยกขายเป็นผืน  
อาสมศักดิ์อยากรับว่าต้องซื้อหญ้าจำนวนทั้งสิ้นกี่ผืน

- 2.1 รายละเอียดใดบ้างที่จำเป็นต่อการคำนวณ
- 2.2 ออกแบบแนวคิดในการคำนวณจำนวนหญ้าที่ต้องการ



