

บทที่ 1

หลักการโปรแกรมเบื้องต้น

1.1 ความเป็นมาของการใช้คอมพิวเตอร์

ย้อนหลังไปในปี พ.ศ. 2488 ขณะนั้นมีแนวคิดที่อยากจะสร้างเครื่องจักรที่ช่วยในการคิดคำนวณด้วยวงจรถอิล็กทรอนิกส์ ความคิดนี้เป็นจริงเมื่อ จอห์น วอน นอยแมน ได้เสนอให้มีหน่วยความจำสำหรับเก็บคำสั่งในการประมวลผล โดยเน้นให้เครื่องจักรทำงานตามคำสั่งที่เก็บไว้ในหน่วยความจำ แนวคิดนี้เป็นต้นแบบของการสร้างคอมพิวเตอร์มาจนถึงปัจจุบัน

คงต้องทำความเข้าใจว่า คอมพิวเตอร์ไม่ใช่สิ่งมหัศจรรย์ที่สามารถคิดและทำอะไรได้ด้วยตนเอง นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรช่วยกันสร้างคอมพิวเตอร์ขึ้นมาด้วยหลักการพื้นฐานทางด้านวิชาการในเรื่องการคำนวณ โดยเน้นให้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักรที่ทำงานตามคำสั่งที่ได้กำหนดไว้แล้ว การทำงานของคอมพิวเตอร์มีข้อเด่นที่สามารถทำงานตามคำสั่งได้เร็วมาก และยังมีความแม่นยำในการคิดคำนวณ คอมพิวเตอร์ไม่มีชีวิตจิตใจ จึงไม่สามารถที่จะคิดและตัดสินใจด้วยตนเองได้ การที่ส่วนต่าง ๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ทำงานประสานกันได้ดี และกลมกลืนกันอย่างอัตโนมัติ เพราะได้รับคำสั่งที่เก็บไว้ในหน่วยความจำ ขั้นตอนการทำงานของคอมพิวเตอร์มาจากความคิดของมนุษย์ที่เขียนคำสั่งแล้วให้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติตาม

คอมพิวเตอร์ต่างจากเครื่องคิดเลข ตรงที่คอมพิวเตอร์ทำงานตามโปรแกรมที่เป็นชุดคำสั่งซึ่งเก็บไว้ในหน่วยความจำ มีขีดความสามารถในการทำงานได้ดีกว่าเครื่องคิดเลขหลายประเด็น เช่น เก็บโปรแกรมไว้ในหน่วยความจำได้มาก เคลื่อนย้ายข้อมูลได้รวดเร็ว และประมวลผลข้อมูลตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้มากทั้งตัวเลขและอักขระ หากจะให้นิยามของคำว่าคอมพิวเตอร์ คงหมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถรับโปรแกรม ซึ่งเป็นชุดคำสั่งที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน สามารถเก็บโปรแกรมไว้ในหน่วยความจำ แล้วประมวลผลตามโปรแกรม เพื่อทำการคำนวณ ทำการเคลื่อนย้าย ทำการเปรียบเทียบข้อมูล จนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามคำสั่งหรือโปรแกรมนั้น

ข้อมูลที่ส่งให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลนั้นเป็นได้ทั้งตัวเลขและตัวอักษรเช่น ชื่อ บ้าน เลขที่ หมายเลขโทรศัพท์ รายได้ คะแนนสอบ ฯลฯ เมื่ออุปกรณ์รับเข้ารับข้อมูลเข้าไปแล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการประมวลผลตามโปรแกรมที่กำหนด เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ แล้วแสดงผลทาง อุปกรณ์ส่งออก เช่น จอภาพ เครื่องพิมพ์

1.2 คอมพิวเตอร์กับมนุษย์

มนุษย์มีสติปัญญาที่ชาญฉลาด สามารถคิดค้นประดิษฐ์เครื่องอำนวยความสะดวกได้มากมาย สามารถสร้างเครื่องทุ่นแรงที่มีขีดความสามารถเชิงพลังกำลังที่ทำงานแทนมนุษย์ได้ เครื่องจักรที่ทำงานแทนมนุษย์สามารถยกน้ำหนักได้หลายร้อยหลายพันตัน สามารถเคลื่อนที่ได้ รวดเร็ว หรือแม้แต่สร้างเครื่องบินให้บินได้

ความสามารถทางสมองของมนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความคิดที่เป็นเลิศ สามารถคิดค้นวิธีการคำนวณ ทฤษฎีหรือหลักการคำนวณที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ แต่การทำงานของมนุษย์บางอย่างก็ยังไม่สามารถทำได้ซ้ำ และมีความหลงลืมในด้านความจำ ดังนั้นจึงมีความพยายามที่จะสร้างคอมพิวเตอร์ขึ้นมาช่วยแบ่งเบาภาระของสมอง โดยเน้นให้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักรที่คิดคำนวณได้รวดเร็ว แม่นยำ คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องมือที่เข้ามาเสริมการทำงานของมนุษย์ ในส่วนที่เป็นจุดอ่อน

หากไม่มีคอมพิวเตอร์ การทำงานบางอย่างก็ยากที่จะเกิดขึ้นได้ เช่น เครื่องมือแพทย์ที่ใช้ในการเอ็กซเรย์สมองต้องมีการคำนวณจำนวนมากและรวดเร็วจนยากที่จะคำนวณด้วยมือได้ จึงต้องใช้คอมพิวเตอร์ช่วยประมวลผลรูปภาพ

ตัวอย่างขั้นตอนการคิดของมนุษย์ในการแก้ปัญหาโจทย์ต่อไปนี้

ให้บวกจำนวน 3 จำนวน คือ 8, 12, 17 เข้าด้วยกัน

การแก้ปัญหาใด ๆ ขึ้นแรกต้องเข้าใจก่อนว่า ปัญหาสั่งให้ทำอะไร ซึ่งจะต้องคิดวิเคราะห์ก่อน สำหรับปัญหานี้สั่งให้นำจำนวน 3 จำนวน ซึ่งเป็นข้อมูลเข้า (input data) มาทำการบวก และเมื่อได้คำตอบก็แสดงผลลัพธ์ออกมา ซึ่งอาจจะทำโดยการเขียนใส่กระดาษหรือใช้ปากพูดออกมา ถ้าปัญหานี้เขียนบนกระดานดำ เราก็ต้องใช้ตามองปัญหา ถ้ายทอดเข้าสู่สมอง และสมองจะจดจำคำสั่งและข้อมูลเอาไว้ สมองจะคิดคำนวณเพื่อให้ได้คำตอบ บางคนอาจจะคิด

ในสมองโดยตรงไม่ได้ ก็จะใช้กระดาษมาจดบันทึกทำการคำนวณทีละตัว จนกว่าจะได้คำตอบ เช่น จดตัวเลข 8 และ 12 ลงในกระดาษ บวกกันได้ 20 แล้วจึงเอา 17 ไปบวกซึ่งจะได้คำตอบ เป็น 37

ในการคิดแก้ปัญหาจะต้องเข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหา หรือลำดับวิธีการคิด คนที่มีความจำดี มีความคิดดี แก้ปัญหาได้เก่งก็สามารถหาคำตอบได้เร็ว การทำงานของสมองของแต่ละคนอาจมีลำดับวิธีการคิดคำนวณแตกต่างกัน ถ้ามีลำดับขั้นตอนที่ดีจะช่วยให้คิดคำนวณโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนได้

หากพิจารณาที่เครื่องคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์มีหน่วยสำคัญอยู่สี่หน่วย คือ หน่วยรับเข้า หน่วยความจำ หน่วยประมวลผล และหน่วยส่งออก หน่วยรับเข้าและหน่วยส่งออกทำหน้าที่เหมือนอวัยวะรับสัมผัสของคนเรา คือ หู ตา จมูก ลิ้น ภาย หน่วยความจำทำหน้าที่จำคำสั่งและข้อมูล หน่วยประมวลผลทำหน้าที่นำเอาข้อมูลมาประมวลผล เช่น ทำการเคลื่อนย้ายข้อมูล ทำการคำนวณ ทำการเปรียบเทียบ และควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด เหมือนกับสมองคนเรา

1.3 การเขียนโปรแกรมสั่งงานคอมพิวเตอร์

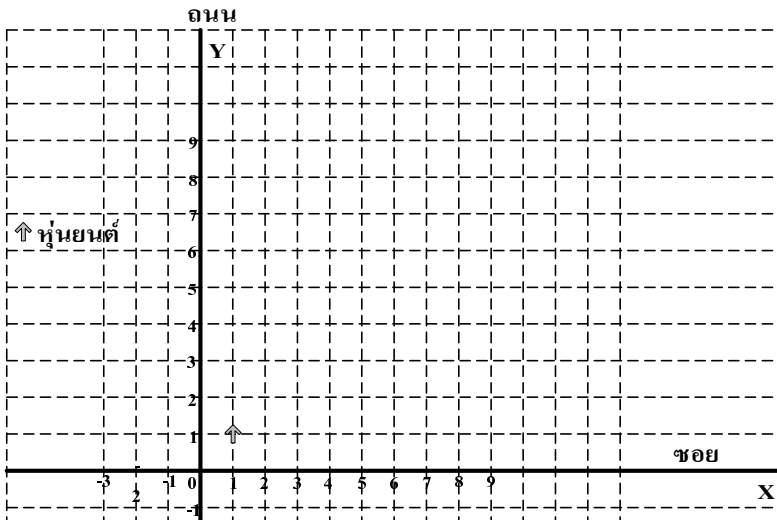
การทำงานใด ๆ ของคอมพิวเตอร์จะทำตามลำดับขั้นตอนคำสั่งที่ได้วางไว้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรูปแบบของโปรแกรมสั่งงานคอมพิวเตอร์ ในที่นี้สมมุติคอมพิวเตอร์เป็นเสมือนหุ่นยนต์ตัวหนึ่งซึ่งมีหน้าที่ปฏิบัติตามคำสั่งของเราอย่างเคร่งครัด

หุ่นยนต์ตัวนี้อยู่ในโลกที่ไม่ตื่นเต้นเหมือนอย่างโลกของเรา โลกของหุ่นยนต์ไม่มีภูเขา ไม่มีแม่น้ำ ไม่มีโรงภาพยนตร์ ไม่มีร้านค้า ฯลฯ หุ่นยนต์คอมพิวเตอร์อยู่แบบง่าย ๆ ไม่ยุ่งเหยิง

แผนที่เมืองที่หุ่นยนต์อยู่เป็นแผ่นแบน ๆ มีทิศตามมาตรฐาน คือ เหนือ ใต้ ตะวันออก ตะวันตก โลกของหุ่นยนต์มีขอบเขตไม่จำกัด ทิศเหนือและใต้อยู่ในแนวแกน y โดยมีขอบเขตไม่จำกัด ทำนองเดียวกับทิศตะวันออกและทิศตะวันตกซึ่งอยู่ในแนวแกน x ก็มีขอบเขตไม่จำกัด

ดังนั้นโลกของหุ่นยนต์จึงเปรียบเสมือนถนนและซอยที่ตัดกันเป็นตารางสี่เหลี่ยม โดยถนนจะลากขึ้นไปตามแนวเหนือได้ ส่วนซอยจะตัดแยกจากถนนออกไปในแนวตะวันออก ตะวันตก มุมหรือจุดตัดจะอ้างการตัดกันระหว่างถนนกับซอย ซึ่งเป็นจุดตัดเหมือนตาราง

หมากรุก หุ่นยนต์จะอยู่ที่จุดตัดเหล่านี้ซึ่งมีพิกัด (x,y) และจะหันหน้าได้ 4 ทิศเท่านั้น เมืองของหุ่นยนต์ ดังรูปที่ 1.1

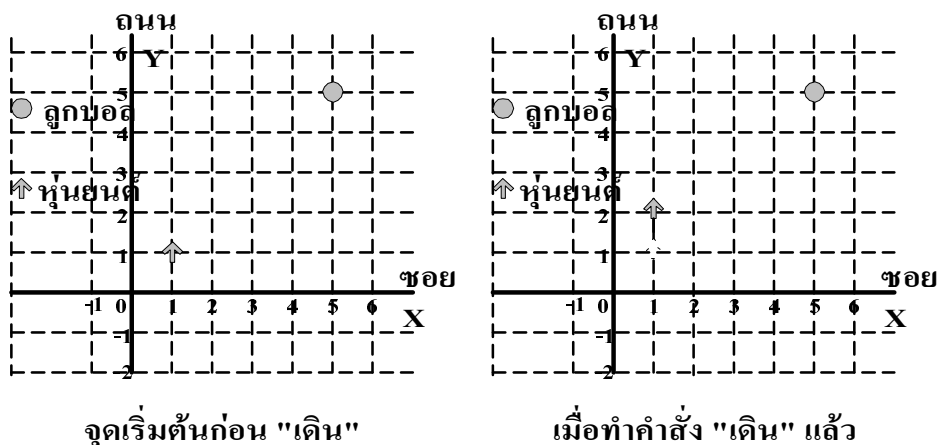


รูปที่ 1.1 เมืองของหุ่นยนต์

งานของหุ่นยนต์ คือ สิ่งที่เราสั่งให้หุ่นยนต์ทำ เช่น ต้องการให้หุ่นยนต์ไปยังจุดตัดที่มีพิกัด $(8, 7)$ ในการสั่งงานหุ่นยนต์เราต้องทราบสถานะของหุ่นยนต์ว่า ตำแหน่งเริ่มต้นของหุ่นยนต์อยู่ที่ใด และหันหน้าไปทางทิศใด หรือถ้าต้องการให้หุ่นยนต์ไปเก็บลูกบอลก็ต้องทราบว่าลูกบอลอยู่ที่ใด และที่สำคัญที่สุดคือจะต้องทราบภาษาที่หุ่นยนต์เข้าใจ

ในขั้นเริ่มต้นเพื่อให้เข้าใจวิธีการสั่งงานหุ่นยนต์ กำหนดคำสั่งพื้นฐานที่หุ่นยนต์สามารถเข้าใจมี 4 คำสั่ง ดังนี้

เดิน เป็นคำสั่งให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปข้างหน้าตามทิศที่มันหันหน้าไป 1 ช่อง และจะคงทิศทางเดิม



รูปที่ 1.2 เมื่อทำคำสั่งเดิน

ซ้ายหัน เป็นคำสั่งให้หุ่นยนต์หันซ้าย 90 องศา โดยตัวหุ่นยนต์จะยังคงอยู่ที่เดิม

เก็บ เป็นคำสั่งให้หุ่นยนต์หยิบลูกบอล ณ ตำแหน่งที่ยืนอยู่ใส่งในถุง ถ้าหุ่นยนต์ได้รับคำสั่งนี้โดยที่ตรงจุดที่หุ่นยนต์อยู่ไม่มีลูกบอลก็จะมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น แต่ถ้ามีลูกบอลหลายลูกจะสุ่มเลือกมาใส่งลูกเดียว

วาง เป็นคำสั่งให้หุ่นยนต์หยิบลูกบอลจากในถุงไปวางในตำแหน่งที่ยืนอยู่ แต่ถ้าหุ่นยนต์ได้รับคำสั่งนี้ขณะที่ไม่มีลูกบอลอยู่ในถุงก็จะเกิดข้อผิดพลาด

1.3.1 รูปแบบโปรแกรมสั่งงาน

หุ่นยนต์จะทำงานตามคำสั่งที่มีอยู่ในโปรแกรมเท่านั้น โดยคำสั่งแต่ละคำสั่งจะเขียนในรูปแบบโปรแกรมที่มีโครงสร้างดังนี้

โปรแกรม [ชื่อโปรแกรม]

 เริ่มทำงาน

 คำสั่งที่ 1

 คำสั่งที่ 2

จบทำงาน

จบโปรแกรม

ตัวอย่างที่ 1.1 โปรแกรม เดินวน

โปรแกรม เดินวน

เริ่มทำงาน

เดิน

หันซ้าย

เดิน

หันซ้าย

เดิน

หันซ้าย

เดิน

หันซ้าย

จบการทำงาน

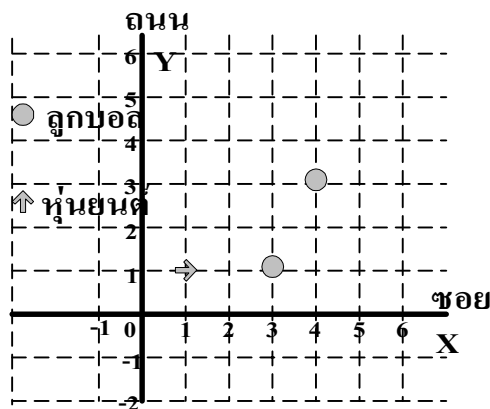
จบโปรแกรม

กิจกรรมที่ 1.1

การโปรแกรมสั่งงานหุ่นยนต์

1) พิจารณาโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

สมมุติว่า หุ่นยนต์อยู่ในเมืองหุ่นยนต์ที่ตำแหน่งคู่ลำดับ $(1, 1)$ และหันหน้าไปทางทิศตะวันออก และมีลูกบอลอยู่ที่ตำแหน่ง $(3, 1)$ และตำแหน่ง $(4, 3)$ ดังรูปที่ 1.3 ต้องการเขียนโปรแกรมสั่งให้หุ่นยนต์ไปเก็บลูกบอล โดยใช้คำสั่งพื้นฐานทั้งสิ้น



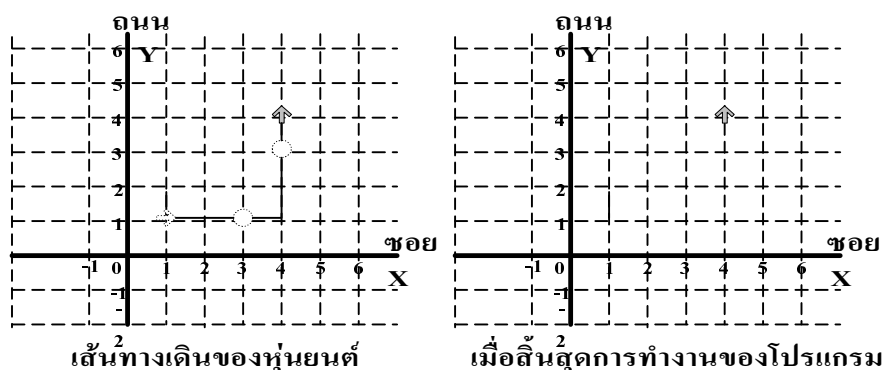
รูปที่ 1.3 จุดเริ่มต้นของหุ่นยนต์ก่อนการทำงาน

- 2) พิจารณาโปรแกรมที่ต้องการคือ โปรแกรมสั่งให้หุ่นยนต์ไปเก็บลูกบอลดังรูปที่ 1.4 ให้นักเรียนทดสอบการทำงานของโปรแกรมโดยสมมุติว่า ตนเองเป็นหุ่นยนต์และปฏิบัติตามคำสั่งในโปรแกรมเรียงตามลำดับทีละคำสั่ง ผลที่ได้เป็นจริงตามแผนภาพใช่หรือไม่ และในถุงของหุ่นยนต์มีลูกบอล ลูก

โปรแกรมเก็บบอล
 เริ่มทำงาน
 เดิน
 เดิน
 เก็บ
 เดิน
 ซ้ายหัน
 เดิน
 เดิน
 เก็บ
 เดิน
 จบทำงาน
 จบโปรแกรม

รูปที่ 1.4 โปรแกรมสั่งให้หุ่นยนต์ไปเก็บลูกบอล

- 3) พิจารณาการทำงานของหุ่นยนต์เมื่อได้รับคำสั่งในข้อ 2 เปรียบเทียบผลที่ได้กับรูปที่ 1.5



รูปที่ 1.5 เส้นทางเดินของหุ่นยนต์และจุดสิ้นสุดการทำงานของโปรแกรม

- 4) ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมสั่งให้หุ่นยนต์เก็บลูกบอลเมื่อตำแหน่งเริ่มต้นของหุ่นยนต์อยู่ที่พิกัด (4,3) หุ่นยนต์หันหน้าไปทางทิศเหนือ และลูกบอลอยู่ที่ตำแหน่ง (5,2) และ (6,4)

1.4 ทำไมต้องเขียนโปรแกรม

รูปแบบของคำสั่งที่เขียนขึ้นนั้นเป็นข้อกำหนดที่มนุษย์ได้วางไว้ เพื่อให้เครื่องจักรได้รับรู้ อาจมีการใช้ตัวอักษรเป็นข้อความแทนคำสั่ง เพื่อให้ผู้เขียนเข้าใจง่าย และเครื่องจักรก็นำไปแปลความหมายตามที่ตกลงไว้ก่อน จากโปรแกรมที่กล่าวในหัวข้อที่แล้ว หุ่นยนต์ได้รับการบอกให้เริ่มต้นทำงานโดย คำสั่งเริ่มทำงาน และนำคำสั่งอื่น ๆ มาเรียงกัน บรรทัดละคำสั่ง และปิดท้ายด้วยคำสั่งจบทำงาน หากเขียนคำสั่งผิดจากที่หุ่นยนต์สามารถรับรู้ก็จะเกิดข้อผิดพลาด

การสั่งงานใด ๆ ให้กับหุ่นยนต์จะต้องสั่งในสิ่งที่หุ่นยนต์เข้าใจ โปรแกรมจึงเป็นลำดับของคำสั่งที่หุ่นยนต์เข้าใจ นำมาประกอบกันเพื่อสั่งให้หุ่นยนต์ทำงานตามที่ต้องการ

สังเกตว่า คำสั่งพื้นฐานมีแค่ “ซ้ายหัน” ไม่มี “ขวาหัน” หรือ “กลับหลังหัน” ทั้งนี้เป็นเพราะต้องการให้คำสั่งพื้นฐานมีจำนวนน้อยที่สุด แต่อย่างไรก็ตามคำสั่ง ขวาหัน และกลับหลังหันนี้สามารถสร้างขึ้นใหม่ จากคำสั่งพื้นฐานซ้ายหันได้ กล่าวคือ ถ้าให้ทำซ้ายหันสองครั้ง ก็จะเป็นคำสั่งกลับหลังหัน และถ้าทำสามครั้งก็จะเป็นคำสั่ง ขวาหัน

การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างงานให้กับหุ่นยนต์ แต่ถ้างานใดจะต้องให้หุ่นยนต์ทำงาน บ่อย ๆ ก็ควรจะทำงานเหล่านี้ให้เป็นคำสั่งใหม่ ซึ่งจะทำให้การเขียนโปรแกรมง่ายขึ้น และโปรแกรมที่ได้จะสั้นลง กล่าวคือแทนที่จะใช้คำสั่งพื้นฐานหลาย ๆ ครั้ง ก็จะกำหนดคำสั่งใหม่จากคำสั่งพื้นฐาน หรือคำสั่งที่หุ่นยนต์เคยรับรู้มาก่อน รูปแบบการกำหนดคำสั่ง เป็นดังนี้

กำหนดคำสั่ง <ชื่อคำสั่ง>

เริ่มต้น

คำสั่ง 1

คำสั่ง 2

จบ

จากรูปแบบการกำหนดคำสั่งจะเห็นว่าในช่วงระหว่างเริ่มต้นและจบ จะใส่ลำดับของคำสั่งที่จะให้ผลลัพธ์ตามความต้องการ โดยคำสั่งที่ใส่นี้จะต้องเป็นคำสั่งที่หุ่นยนต์เข้าใจและรับรู้มาแล้ว เมื่อมีการกำหนดคำสั่งเรียบร้อยแล้ว หุ่นยนต์จะรับรู้คำสั่งใหม่และจะทำตามเมื่อได้รับคำสั่งนั้น

ในการสั่งงานหุ่นยนต์ ถ้าหุ่นยนต์ไม่เข้าใจคำสั่ง เช่น ได้รับให้ทำตามคำสั่งที่ไม่เคยรู้มาก่อนหรือเข้าใจคำสั่งแต่ไม่สามารถปฏิบัติตามคำสั่งได้ เช่น หุ่นยนต์ถูกสั่งให้เดินตรงไปยังจุดที่มีสิ่งกีดขวางอยู่ หุ่นยนต์จะหยุดปฏิบัติการและจะแสดงข้อผิดพลาด (error) ให้ผู้สั่งทราบเพื่อจะได้แก้ไข ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในโลกของหุ่นยนต์มี 3 กรณีคือ

1. เมื่อหุ่นยนต์ได้รับคำสั่งให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยคำสั่งเดิน แต่มีสิ่งกีดขวางอยู่
2. เมื่อหุ่นยนต์ได้รับคำสั่งให้หยิบลูกบอล แต่ไม่มีลูกบอลอยู่
3. เมื่อหุ่นยนต์ได้รับคำสั่งให้วางลูกบอล แต่ไม่มีลูกบอลในถุง

กิจกรรมที่ 1.2

การกำหนดคำสั่งใหม่

- 1) ให้นักเรียนสมมุติตัวเองเป็นหุ่นยนต์ แล้วทดลองปฏิบัติตามคำสั่ง ขวาหัน ที่กำหนดให้ดังนี้

กำหนดคำสั่ง ขวาหัน

เริ่มต้น

ซ้ายหัน

ซ้ายหัน

ซ้ายหัน

จบ

ผลที่ได้ ไม่ว่าหุ่นยนต์จะหันหน้าทางทิศใด เมื่อถูกสั่ง ขวาหัน จะทำขวาหันเสมอใช่หรือไม่.....

- 2) ให้นักเรียนกำหนดคำสั่ง กลับหลังหัน ในรูปแบบที่กำหนดให้ ดังนี้

กำหนดคำสั่ง กลับหลังหัน

เริ่มต้น

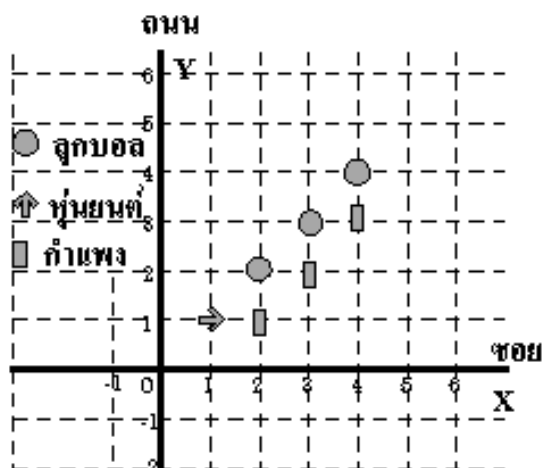
จบ

เมื่อกำหนดคำสั่ง กลับหลังหัน แล้ว ให้นักเรียนสมมุติตัวเองเป็นหุ่นยนต์ แล้วทดลองปฏิบัติตามคำสั่ง กลับหลังหัน ที่กำหนดให้

กิจกรรมที่ 1.3

โปรแกรมสั่งให้หุ่นยนต์เก็บลูกบอลเมื่อมีกำแพงกีดขวาง

แผนที่เมืองหุ่นยนต์ แสดงตำแหน่งของหุ่นยนต์ ลูกบอล และกำแพง ดังรูปที่ 1.6



รูปที่ 1.6 แสดงตำแหน่งหุ่นยนต์ ลูกบอล และกำแพงกีดขวาง

- เขียนโปรแกรมสั่งให้หุ่นยนต์เก็บลูกบอล ดังนี้

โปรแกรมเก็บบอล3

เริ่มทำงาน

```
-----
-----
-----
-----
-----
-----
```

จบทำงาน

จบโปรแกรม

- พิจารณาโปรแกรมเก็บลูกบอล4 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ให้ผลลัพธ์เช่นเดียวกับโปรแกรมเก็บบอล3 แต่ใช้หลักการกำหนดคำสั่งเพื่อให้โปรแกรมง่ายขึ้น ดังนี้

โปรแกรม เก็บบอล 4

กำหนดคำสั่ง ขวาทัน

เริ่มต้น

ซ้ายหัน

ซ้ายหัน

ซ้ายหัน

จบ

กำหนดคำสั่ง หลบกำแพง

เริ่มต้น

ซ้ายหัน

เดิน

ขวาทัน

เดิน

จบ

เริ่มทำงาน

หลบกำแพง

เก็บ

หลบกำแพง

เก็บ

หลบกำแพง

เก็บ

จบทำงาน

จบโปรแกรม

จากลักษณะ โปรแกรมเก็บบอล 4

คำสั่งใหม่คือ.....

คำสั่งขวาทัน มีการใช้คำสั่งพื้นฐาน.....

คำสั่งหลบกำแพงมีการใช้คำสั่งพื้นฐาน.....

- 3) ให้นักเรียนสมมุติตัวเองเป็นหุ่นยนต์ แล้วปฏิบัติตามคำสั่งใน โปรแกรมเก็บบอล 4
ผลที่ได้ หุ่นยนต์สามารถหลบกำแพงไปเก็บลูกบอลทั้งหมดได้หรือไม่

4) จากจุดเริ่มต้นในรูปที่ 1.6 ถ้าคำสั่งแรกสั่งให้หุ่นยนต์เดิน จะเกิดข้อผิดพลาดคือ

.....

สิ่งที่เกิดกับโปรแกรมคือ

.....

หมายเหตุ

1) จะเห็นว่า หุ่นยนต์รู้จักคำสั่งพื้นฐานเพียง 4 คำสั่ง ก็สามารถนำมาสร้างคำสั่งใหม่ ๆ ได้มากมาย และนำมาเขียนโปรแกรมให้ซับซ้อนได้

2) โปรแกรมที่เขียนใช้เทคนิคการทำงานเป็นลำดับ และการกำหนดคำสั่งใหม่ที่ทำให้รูปแบบของโปรแกรมง่ายขึ้น

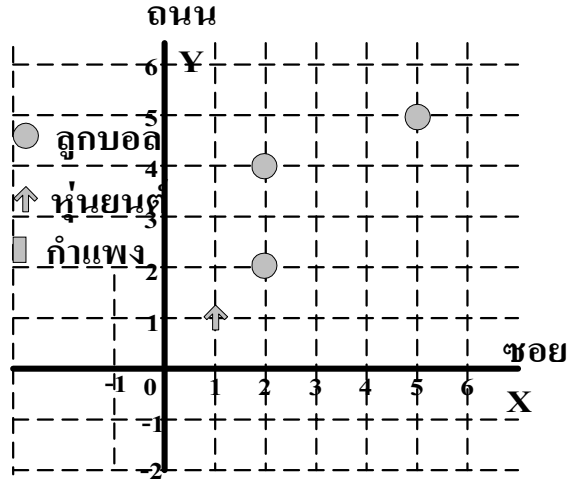
แบบฝึกหัดบทที่ 1

- จงเขียนโปรแกรมสั่งให้หุ่นยนต์ไปเก็บลูกบอลทั้งหมดที่อยู่ในเมืองหุ่นยนต์ เมื่อจุดเริ่มต้นของหุ่นยนต์อยู่ที่ตำแหน่ง (1,1) และหุ่นยนต์หันหน้าไปทางทิศเหนือ

โปรแกรม เก็บลูกบอล 1

เริ่มทำงาน

.....



จบทำงาน

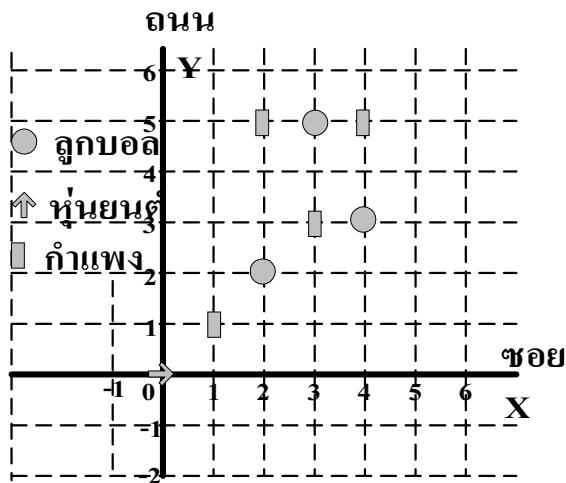
จบโปรแกรม

- จากผังเมืองหุ่นยนต์ที่กำหนด จงเขียนโปรแกรมสั่งให้หุ่นยนต์หลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางไปเก็บลูกบอลทั้งหมด เมื่อจุดเริ่มต้นของหุ่นยนต์อยู่ที่ตำแหน่ง (0,0) และหุ่นยนต์หันหน้าไปทางทิศตะวันออก

โปรแกรมเก็บลูกบอล 2

เริ่มทำงาน

.....



จบทำงาน

จบโปรแกรม