



หนังสือเรียน

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เทคโนโลยี

ชั้น

ประถมศึกษาปีที่ ๖

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

พิมพ์ครั้งที่ ๕

ISBN 978-616-576-376-9

จำนวน ๕๐,๐๐๐ เล่ม พ.ศ. ๒๕๖๖

จัดจำหน่ายโดย

องค์การค้าของ สกสค. พิมพ์ที่โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

๒๒๔๙ ถนนลาดพร้าว วังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

❖ มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ



ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
เรื่อง อนุญาตให้ใช้สื่อการเรียนรู้ในสถานศึกษา

ด้วยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช ๒๕๕๑ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้พิจารณาแล้วอนุญาตให้ใช้ในสถานศึกษาได้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๗

ว่าที่ร้อยตรี

(ธนุ วงษ์จินดา)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีอำนาจหน้าที่ในการพัฒนาหลักสูตร
วิธีการเรียนรู้ การประเมินผล การจัดทำหนังสือเรียน แบบฝึกหัด และสื่อการเรียนรู้ทุกประเภทที่ใช้ประกอบการเรียนรู้
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ นี้ สถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดทำขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑
โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงตรรกะและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
เพื่อแก้ปัญหา ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย
และเหมาะสม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก รวมทั้งการพัฒนา
ความรู้และทักษะที่จำเป็นในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ได้เป็นอย่างดี

กระทรวงศึกษาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเรียนเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และเป็นส่วน
สำคัญในการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขอขอบคุณสถาบัน
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนบุคคลและหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำไว้
 ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยตรี



(ธนุ วงษ์จินดา)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.
๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยเริ่มจัดการเรียนรู้ในปีการศึกษา ๒๕๖๑ และในปี
การศึกษา ๒๕๖๓ ได้เปลี่ยนชื่อเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี เทคโนโลยี มีจุดเน้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ
การแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างเป็นระบบ สามารถพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์ เป็นพลเมืองดิจิทัลที่มี
คุณภาพ และมีทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ สสวท. จึงได้จัดทำหนังสือเรียนที่สอดคล้องตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดเพื่อ
ให้โรงเรียนใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้

หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ นี้ ประกอบด้วยเรื่องใช้เหตุผล
เชิงตรรกะและแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา ออกแบบและเขียนโปรแกรม ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม ประมวลผลข้อมูล
เบื้องต้น ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงานร่วมกัน
ปกป้องข้อมูลส่วนตัว เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิผู้อื่น ซึ่งจัดเนื้อหาตามพัฒนาการของผู้เรียน โดยเน้นกระบวนการ
คิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา เชื่อมโยงความรู้สู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง ตลอดจนมีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกับ
ผู้อื่น รวมทั้งสามารถใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง อันเป็น
รากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

การจัดทำหนังสือเรียนเล่มนี้ ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการอิสระ คณาจารย์ รวมทั้งครู
ผู้สอน นักวิชาการ จากสถาบันและสถานศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน จึงขอขอบคุณทุกท่านไว้ ณ ที่นี้ หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะ
ทำให้หนังสือเรียนเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วย จะขอบคุณยิ่ง



(รองศาสตราจารย์ธีระเดช เจียรสุขสกุล)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

คำแนะนำการใช้หนังสือ

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ กำหนดให้ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 40 ชั่วโมง (หรือตามความเหมาะสม) โดยมีการจัดแบ่งเนื้อหาในแต่ละบทตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ เทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 4 ตัวชี้วัด ดังนี้

บทที่	ตัวชี้วัด
1.	1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน
2.	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม
3.	1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน 2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข
4.	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม
5.	1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน 2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข
6.	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม
7.	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม
8.	3. ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ
9.	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

หนังสือเรียนเล่มนี้ออกแบบมาเพื่อใช้ในการศึกษาร่วมกับการทำกิจกรรมในรูปแบบฝึกทักษะ รวมบทละ 4 ชั่วโมง ซึ่งผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ให้ครบทั้ง 40 ชั่วโมงโดยศึกษารายละเอียดจากคู่มือครู ดังนั้นเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ ทักษะ เจตคติ และบรรลุตัวชี้วัดตามที่หลักสูตรกำหนด จึงควรนำหนังสือเรียนนี้ไปจัดการเรียนรู้ร่วมกับคู่มือครู และแบบฝึกทักษะวิชาเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

ทั้งนี้ในหนังสือเรียนได้แนะนำแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมซึ่งเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เป็นแหล่งเรียนรู้หรือสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นเพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ และควรติดตั้งโปรแกรมป้องกันไวรัสและป้องกันโฆษณาเพื่อไม่รบกวนการเรียนรู้ และนอกจากนี้แหล่งเรียนรู้บางแหล่งอาจไม่สามารถเข้าถึงผ่านสมาร์ทโฟนได้จึงควรใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหลักในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้นี้ดังกล่าว



การสื่อความหมายของสัญลักษณ์ และกรอบข้อความ



สำรวจความรู้ก่อนเรียน
คำถามเพื่อทดสอบ
หรือทบทวนความรู้พื้นฐาน



จุดประสงค์การเรียนรู้
ความรู้ ทักษะ หรือพฤติกรรม
ที่จะได้รับการเรียนรู้



เกร็ดน่ารู้
ความรู้เพิ่มเติม
จากเนื้อหาในบทเรียน



ชวนคิด
คำถามที่ท้าทาย



คำสำคัญ
คำศัพท์ที่สำคัญ



สื่อเสริมเพิ่มความรู้
แหล่งความรู้ที่อยู่ในรูปของวิดีโอ
บทความ เกม และอื่น ๆ



ร่วมคิดร่วมทำ
กิจกรรมที่ให้นักเรียน
ทำร่วมกันในชั้นเรียน



แบบฝึกหัดท้ายบท
คำถามหรือกิจกรรมที่ให้นักเรียน
ได้ทบทวนความรู้



สิ่งที่ฉันได้เรียนรู้
สรุปสาระสำคัญของบทเรียน

สารบัญ

บทที่ 1

รับน้องใหม่ หัวใจปึง ๆ **1**
แบบฝึกหัดท้ายบท 25

บทที่ 2

คลิปซ้อน ซ่อนเงื่อน **28**
แบบฝึกหัดท้ายบท 52

บทที่ 3

เดินตามเส้น เล่นตามสคริปต์ **54**
แบบฝึกหัดท้ายบท 81

บทที่ 4

ลึงสยอง สำรองอิม **84**
แบบฝึกหัดท้ายบท 111

บทที่ 5

ค้างคาวกินกล้วย **114**
แบบฝึกหัดท้ายบท 141

บทที่ 6

เรื่องวุ่น ๆ หนังสือออนไลน์ **144**
แบบฝึกหัดท้ายบท 167

บทที่ 7

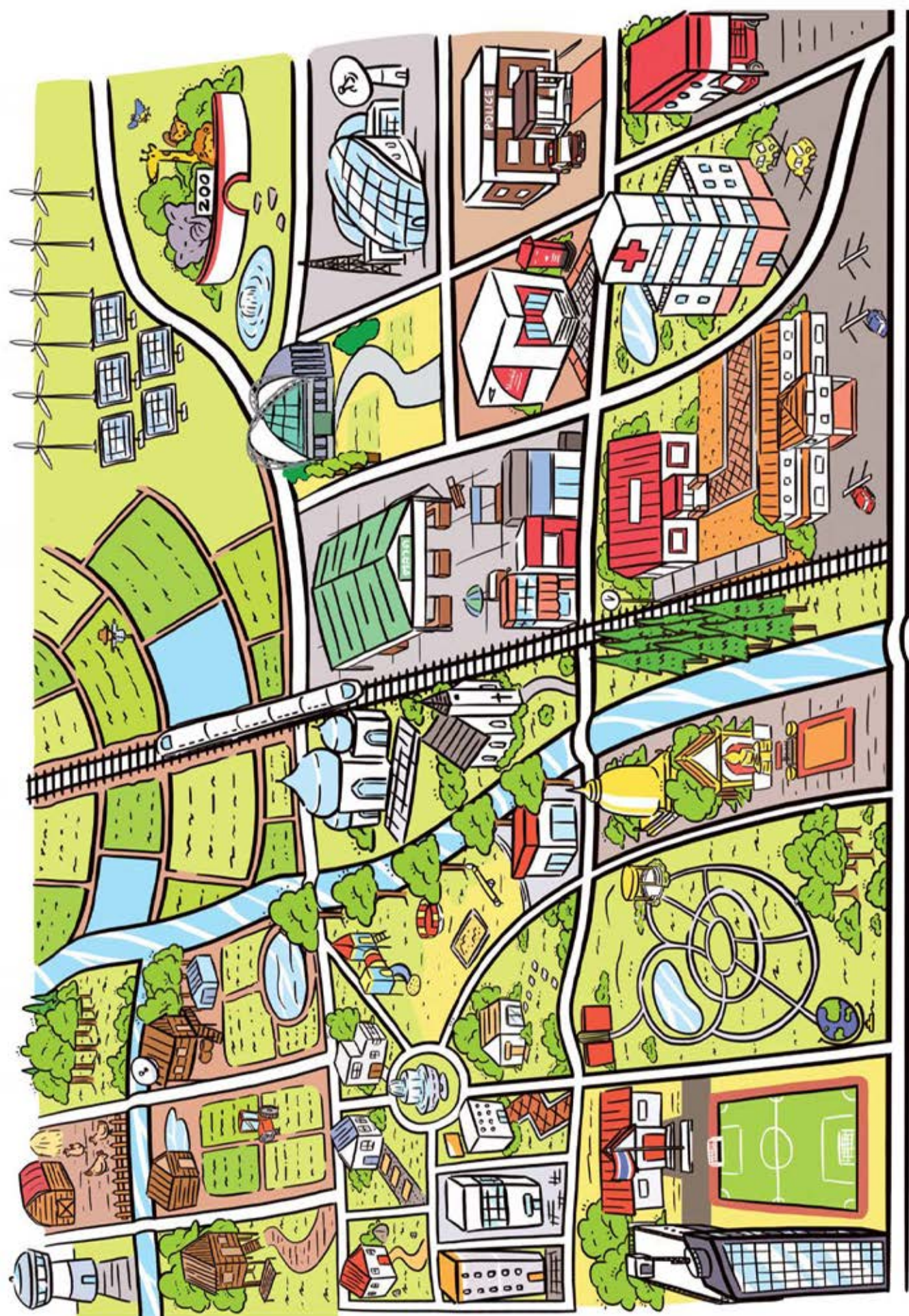
รวบรวมร่วมแรง จัดแจงข้อมูล **168**
แบบฝึกหัดท้ายบท 194

บทที่ 8

น้ำนองเต็มตลิ่ง คั่นความจริงให้กระจ่าง **196**
แบบฝึกหัดท้ายบท 216

บทที่ 9

ลงเรือลำใหญ่ ท่องไปในโลกกว้าง **218**
แบบฝึกหัดท้ายบท 247





สำรวจความรู้ก่อนเรียน

- นักเรียนคิดว่านม 2 ขวดนี้
ขวดใดมีน้ำหนัมากกว่ากัน
และทราบได้อย่างไร



ก. ข.

- รูปใดคือผลลัพธ์ของรหัสจำลองในการแต่งหน้าเค้กต่อไปนี้
เริ่ม
วางเค้กไว้ในถาดกลม
แต่งสีรุ้งที่ด้านข้างของเค้ก
ราดซ็อกโกแลตที่ด้านบนของเค้ก
วางสตรอว์เบอร์รี่ 3 ลูกที่ด้านบน
จบ



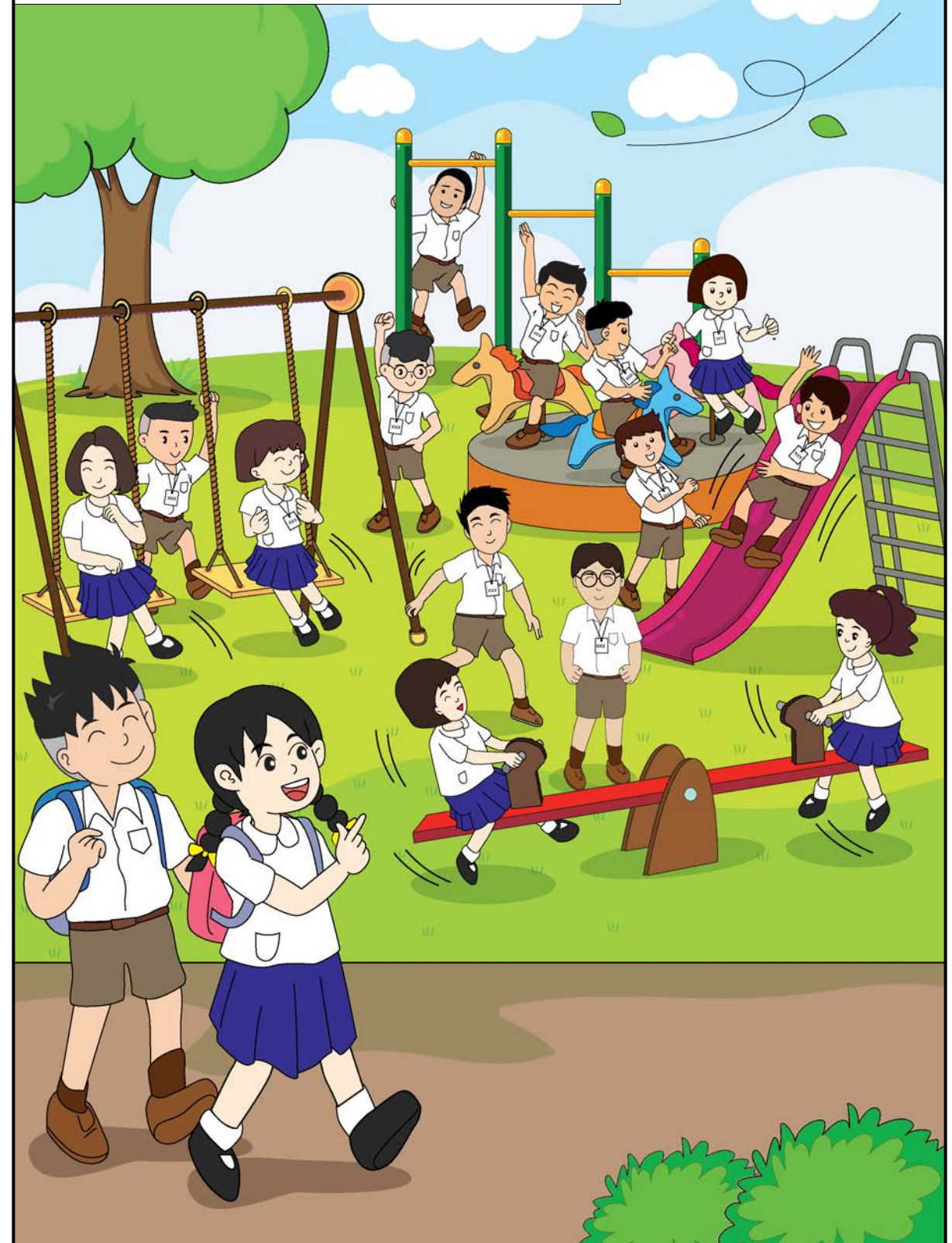
ก. ข. ค.



จุดประสงค์การเรียนรู้

- ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา
- ใช้ผังงานแสดงขั้นตอนในการทำงานหรือการแก้ปัญหา

เช้าวันเปิดเทอม โป้งและก้อยเดินมาถึงโรงเรียน



ก้อย : เปิดเทอมใหม่ มีน้อง ๆ ป.1 เข้ามาเยอะแยะเลย

โป้ง : นี่เรากลายเป็นพี่ใหญ่แล้วสินะ

ก้อย : ใช่แล้ว

ก้อยยืนมองน้อง ๆ ที่เล่นกันอยู่ที่สนามเด็กเล่นอย่างสนุกสนาน

โป้ง : รู้สึกเหมือนวันที่เราเข้า ป.1 เพิ่งผ่านไปไม่นานเลยนะ

ก้อย : นั่นสิ ตอนนั้นเราชอบมาเล่นกันที่สนามเด็กเล่นนี่บ่อย ๆ

โป้ง : แต่เฮ้! น้องที่เล่นไม้กระดกอยู่ ดูท่าทางแปลก ๆ นะ

ก้อย : จริงด้วย! เข้าไปดูน้องกันเถอะ



โป้งและก้อยเดินเข้าไปคุยกับน้อง ๆ ที่กำลังเล่นไม้กระดก

ก้อย : สวัสดิ์จ๊ะ ร้องให้ทำไมจ๊ะ เล่นไม่สนุกหรอ

น้อง ๆ : ไม่สนุกเลยครับ/ค่ะ

น้องโอม : ไม้ไม้กระดก แล้วก็ค้างอยู่ที่เดิมครับ

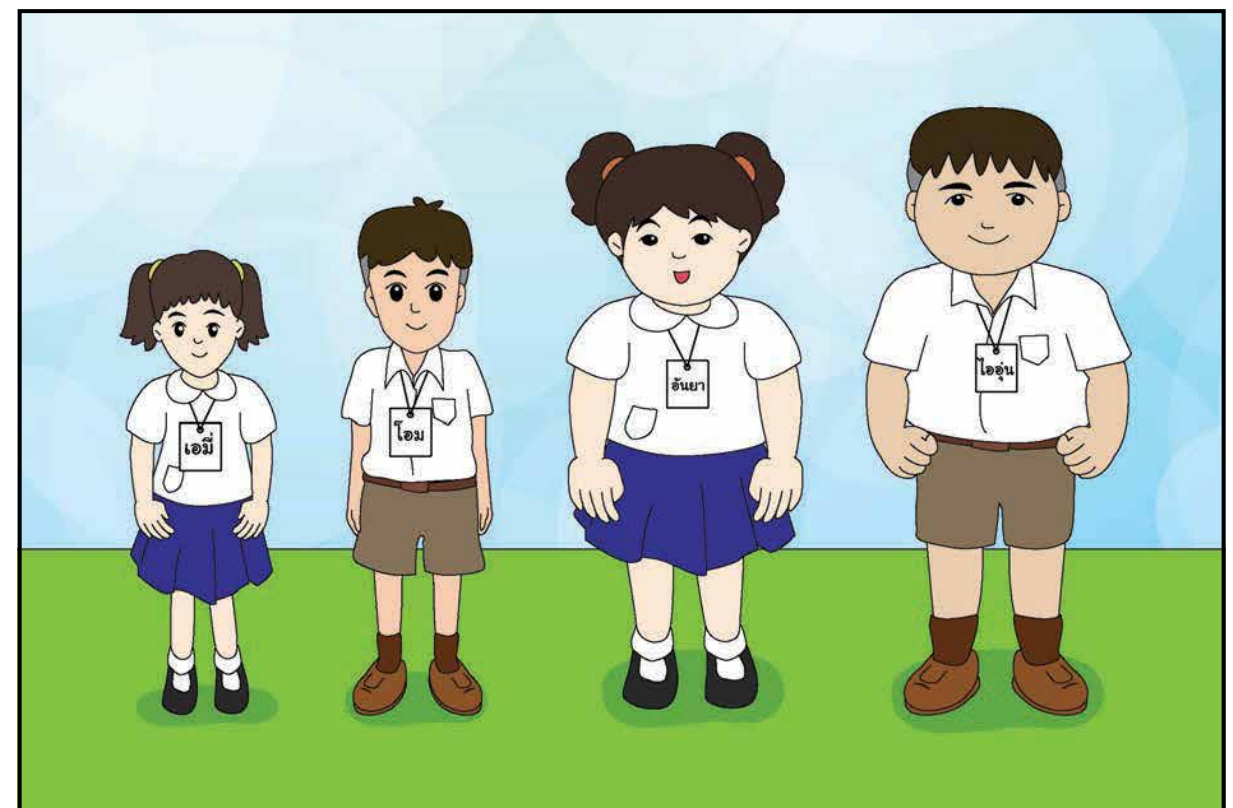
โป้งและก้อยมองดูน้อง ๆ แล้วคิดได้

โป้ง : อ้อ! เพราะน้องน้ำหนักต่างกันมาก ไม้จึงไม่กระดก

ก้อย : เอาอย่างนี้สิ ลองสลับคู่ ให้คนน้ำหนักใกล้เคียงกันเล่นด้วยกัน

โป้ง : น้อง ๆ ลองยืนเรียงกันตามขนาดตัวดูสิ

น้อง ๆ ลุกมายืนเรียงกัน



โป้ง : ลองสลับให้คนที่ตัวเท่า ๆ กัน เล่นด้วยกันนะ

ก้อย : ถ้าเช่นนั้นโอมเล่นกับน้องเอมี น้องไออุ่นเล่นกับน้องอันยานะจ๊ะ
แบบนี้ก็จะมีฝั่งไหนหนักไปหรือเบาไปแล้ว

น้อง ๆ : ได้ครับ/ค่ะ

น้อง ๆ สลับคู่กันใหม่ ตามคำแนะนำของโป้งและก้อย เมื่อเริ่มเล่นอีกครั้ง
ไม้กระดกก็ขยับขึ้นลงได้ตามความต้องการ ทุกคนจึงเล่นด้วยกันอย่างสนุกสนาน

น้อง ๆ : เย้! สนุกจังเลย ขอขอบคุณนะครับ/คะ



ครู : ตอนนี้นักเรียนอยู่ชั้น ป.6 เป็นพี่ใหญ่กันแล้วนะ ทุกปีโรงเรียนจะมีกิจกรรม
ต้อนรับน้อง ป.1 ครูกำลังเตรียมของขวัญไว้ให้น้อง 16 ชุด แต่ละชุดจะมี
ดินสอ ยางลบ กล้องดินสอ ไม้บรรทัด และกบเหลาดินสอค่ะ

ก๊วย : พวกเราอยากช่วยคุณครูค่ะ

ก้อย : เรานำของมาใส่กล่องแล้วห่อให้สวย ๆ ดีไหมคะ

ครู : ดีเลยจ๊ะ เดี่ยวครูจะไปหยิบอุปกรณ์ห่อของขวัญมาให้ค่ะ

เด็ก ๆ : ครับ/ค่ะ

เวลาผ่านไปสักครู่ คุณครูนำกล่อง กระดาษ ริบบิ้น และอุปกรณ์สำหรับห่อของขวัญ
มาให้โป้ง ก้อย และเพื่อน ๆ ช่วยกันห่อของขวัญ



โป้ง : ไชโย! ห่อของขวัญเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ก๊ง : ดีจัง! น้อง ๆ จะได้เครื่องเขียนครบเลย



ก้อย : เอ๊ะ! ทำไมไม่มียางลบเหลืออยู่ 1 ก้อน คุณครูให้ยางลบเกินมาหรือเปล่า

โป้ง : โอ้! ไม่นะ

ก๊ง : ก๊งจำตอนที่นับเครื่องเขียนได้ แต่ละอย่างจะมีจำนวน 16 ชิ้นพอดี

ป้อม : เอ! แล้วทำไมยางลบถึงเหลืออยู่นะ

ก้อย : แสดงว่าต้องมีกล่องของขวัญที่ไม่ได้ใส่ยางลบแน่เลย!

ก๊ง : ทำยังไงดีนะ

โป้ง : มาช่วยกันหากกล่องที่ไม่มียางลบดีกว่า

ป้อม : เราต้องแกะดูทุกกล่อง จะได้รู้ว่ากล่องไหนที่ไม่มียางลบ

ก๊ง : ถ้าแกะออกก็เสียดากระดาษแย่เลย แล้วต้องหากระดาษใหม่มาห่ออีก

โป้ง : มีวิธีที่ไม่ต้องแกะห่อของขวัญทุกกล่องไหมนะ

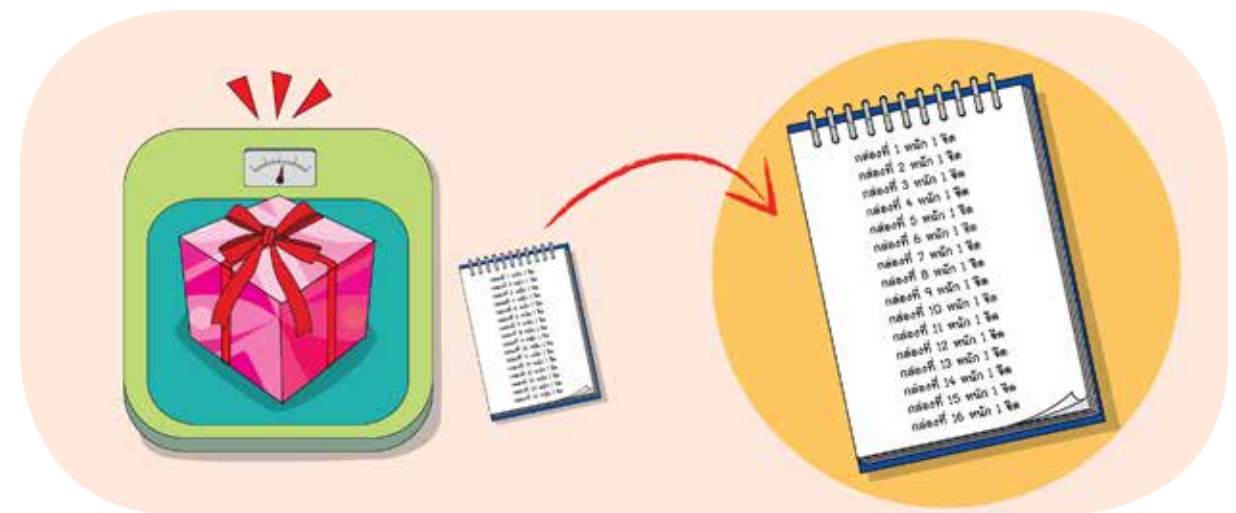
ทุกคนต่างครุ่นคิด หาวิธีแก้ปัญหา

ก้อย : เอ๊ะ! กล่องที่ไม่มียางลบก็ต้องมีน้ำหนักเบากว่ากล่องอื่น ๆ สิเนอะ

โป้ง : งั้นต้องชั่งน้ำหนักดู

ก๊ง : อ๋อ! ในห้องนี้มีเครื่องชั่งน้ำหนักอยู่ด้วย เรามาลองชั่งกันเถอะ

ทุกคนช่วยกันนำกล่องของขวัญไปชั่งทีละกล่อง จนครบทั้ง 16 กล่อง



ก๊ง : กล่องของขวัญหนักเท่ากันทุกกล่องเลย เพราะอะไรนะ

ป้อม : เครื่องชั่งน้ำหนักตัวใช้สำหรับชั่งของที่มีน้ำหนักมาก แต่เรานำมาชั่งกล่องของขวัญที่น้ำหนักเบา เข็มก็เลยขยับเพียงเล็กน้อยทำให้อ่านค่าได้เหมือนกันทุกกล่อง

ทุกคนช่วยกันคิดต่อ

โป้ง : นึกออกแล้ว! เมื่อเข้าตอนที่น้องเล่นไม้กระดก คนที่น้ำหนักมากกว่าจะอยู่ด้านล่าง เราเอาของขวัญไปชั่งกับไม้กระดกดีไหม

ป้อม : กล่องของขวัญหนักนิดเดียว ถ้าวางบนไม้กระดกก็คงไม่มีข้างไหนขยับแน่เลย

คุณครูเดินเข้ามาในห้องพอดี ทุกคนจึงเล่าเรื่องยางลบและเครื่องชั่งน้ำหนักให้คุณครูฟัง



โป้ง : ถ้าอย่างนั้นกล่องที่ไม่มียางลบก็จะอยู่สูงกว่าใช่ไหมครับ

ครู : ใช่แล้วค่ะ

ก้อย : เย้! เราได้อุปกรณ์ช่วยหากล่องของขวัญที่ไม่มียางลบแล้ว ไปลุยกันเลย

ป้อม : แล้วเราจะเริ่มหาอย่างไรดีนะ



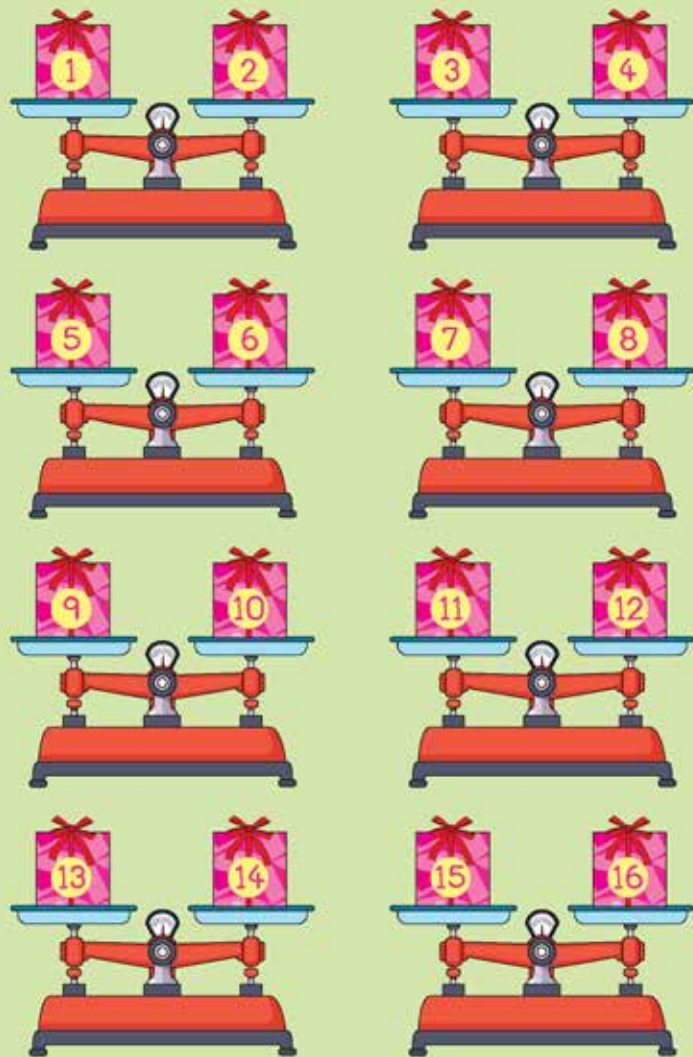
โป้ง : เอ...ตามวิธีของก้อยต้องชั่งทั้งหมดกี่ครั้งนะ 1...2...

ป้อม : ถ้าบังเอิญว่าสองกล่องแรกที่เรานำมาชั่ง มีกล่องหนึ่งที่ไม่มียางลบ เราก็จะหาเจอในการชั่งครั้งแรก แต่ถ้าไม่เจอก็ต้องชั่งไปเรื่อย ๆ หากอยู่ในกล่องสุดท้ายจะต้องชั่งทั้งหมด 15 ครั้ง

ก๊วง : โห! ตั้งหลายครั้งกว่าจะได้คำตอบ จะมีวิธีอื่นอีกไหมนะ



ถ้าอย่างนั้น ลองจับคู่กล่องของขวัญ
แล้วลองชั่งทีละคู่ คู่ไหนที่น้ำหนักเท่ากัน
แสดงว่าทั้งสองกล่องนั้นมีเครื่องเขียนครบ



ก้อย : อ้อ! ถ้าคู่ไหนที่ชั่งแล้วตาชั่งเอียง แสดงว่ากล่องที่อยู่สูงกว่าไม่มียางลบ
โป้ง : ใช่แล้ว! ถ้ากล่องที่ 1 และ 2 น้ำหนักเท่ากัน ก็เปรียบเทียบกล่องที่ 3 กับ
กล่องที่ 4 จากนั้นจับคู่ต่อไปเรื่อย ๆ จนครบ
ก้อย : วิธีนี้จะชั่งไม่เกิน 8 ครั้ง แต่ถ้าโชคดีหิบบกล่องที่ไม่มียางลบมาชั่งก่อน
จำนวนครั้งก็อาจจะน้อยกว่านั้น
โป้ง : เยี่ยมเลย!

คิดออกแล้ว! ป้อมขอเสนอวิธีที่ต่อยอด
จากแนวคิดของโป้ง



1. แบ่งกล่องของขวัญทั้งหมดออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 8 กล่อง
แล้วนำมาชั่งเปรียบเทียบกัน
ถ้ากล่องที่ไม่มียางลบอยู่ฝั่งใด
ฝั่งนั้นจะเบากว่า



2. จากนั้นนำฝั่งที่เบากว่ามาแบ่งครึ่ง
ได้ฝั่งละ 4 กล่อง แล้วนำ
ไปชั่งเปรียบเทียบอีกครั้ง ฝั่งใด
เบากว่านำไปชั่งในขั้นต่อไป



3. แบ่งครึ่งของขวัญ เป็นฝั่งละ
2 กล่อง แล้วชั่งเปรียบเทียบกัน
อีกครั้ง เตรียมนำฝั่งที่เบากว่า
ไปเปรียบเทียบต่อ



4. นำกล่องของขวัญในฝั่ง
ที่น้ำหนักเบา ที่เหลือ
2 กล่องสุดท้ายมาชั่ง
เปรียบเทียบกัน



ก้อย : วิธีนี้ชั่งเพียง 4 ครั้ง ก็จะได้คำตอบแล้ว
โป้ง : ว้าว! สุดยอดไปเลยป้อม



ชวนคิด

นักเรียนมีวิธีอื่นในการค้นหากล่องของขวัญที่ไม่มียางลบอีกหรือไม่

ทุกคนช่วยกันหากล่องของขวัญเพื่อหากล่องที่น้ำหนักเบาที่สุดตามวิธีของป้อม จนพบกล่องที่ไม่ได้ใส่ยางลบ จากนั้นก็ช่วยกันแกะกระดาษ และใส่ยางลบลงไป



ครู : เก่งมากเลยล่ะ ครูมีขนมแทนคำขอบคุณที่ทุกคนช่วยกันทำงาน อ้อ! ในนี้มีขนม 1 ซอง ที่มีของแถมเป็นของเล่นอยู่ข้างในด้วยนะ
ก้อย : ว้าว! ดีจังเลยล่ะ เอ... ของเล่นอยู่ซองไหนนะ

โป้งหยิบซองขนมมาเขย่าเบา ๆ

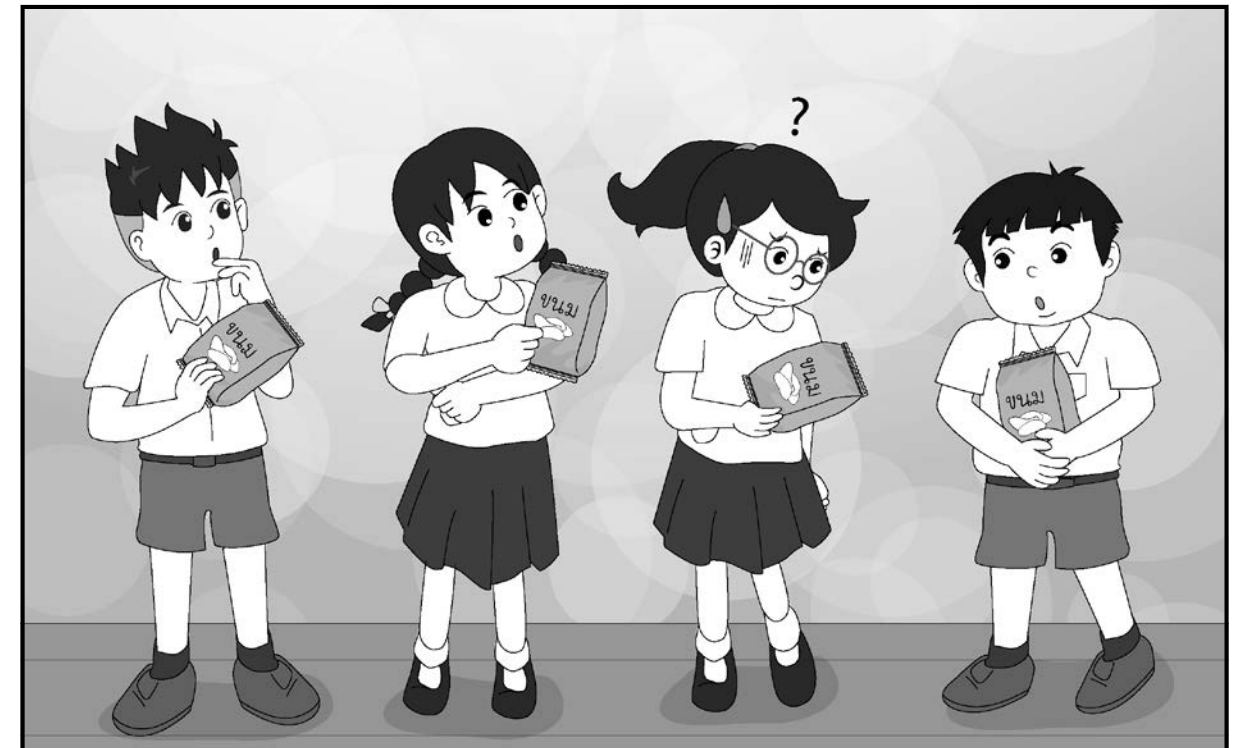
โป้ง : เสียงเหมือน ๆ กันทุกซอง ฟังแล้วไม่ต่างกันเลย

ป้อม : เราใช้วิธีค้นหาคล้าย ๆ กับการหากล่องที่ไม่มียางลบดีไหม

โป้ง : จริงด้วย! ซองที่มีของแถมก็ต้องมีน้ำหนักมากกว่าซองอื่น

ก้อย : ถ้าอย่างนั้นลองใช้วิธีชั่งครึ่งละ 2 ซอง ดูบ้างดีกว่า เราหยิบขนมมา 2 ซอง วางไว้บนตาชั่งฝั่งละหนึ่งซอง จากนั้นก็เปรียบเทียบไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะเจอซองที่น้ำหนักมากกว่า

ก๊วง : วิธีนี้ต่างจากวิธีของป้อมยังไงนะ ก๊วงฟังแล้วยังงง ๆ



โป้ง : เรามาเขียนรหัสจำลองอธิบายลำดับขั้นตอนให้ก๊วงกันดีกว่า

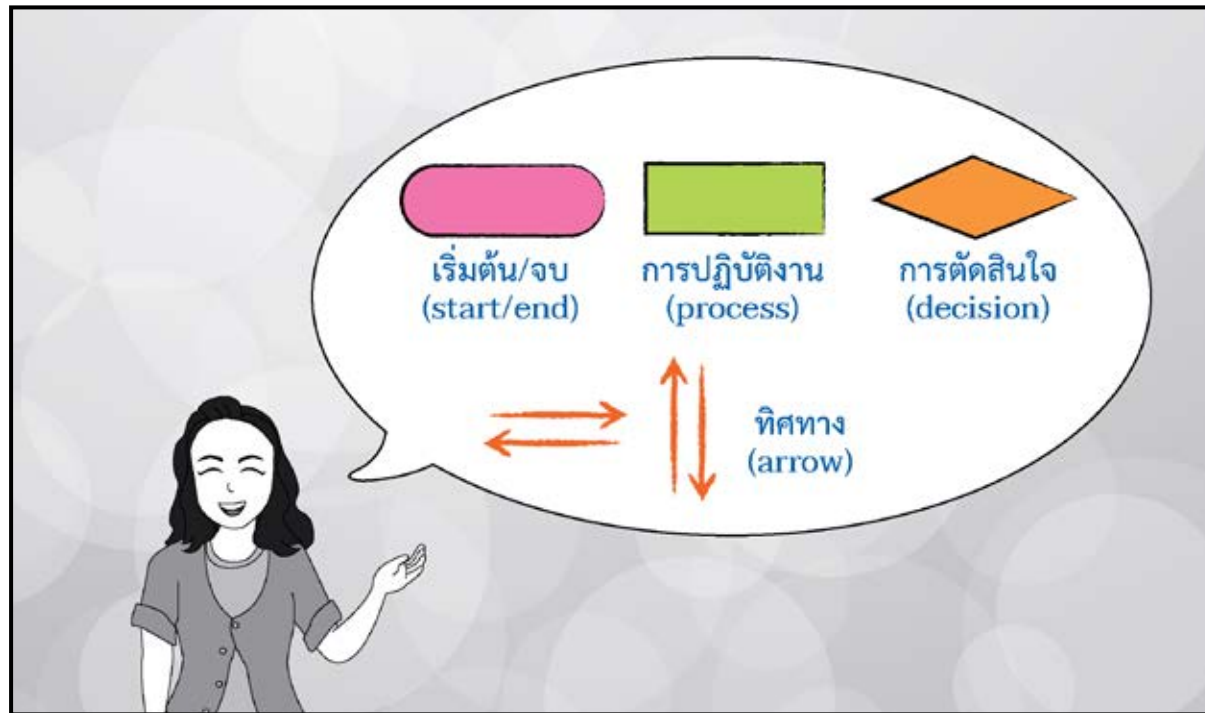
ครู : ดีจัง แต่ครูมีอีกวิธีมาแนะนำ

เด็ก ๆ : ว้าว! ทำอย่างไรเหรอครับ/คะ

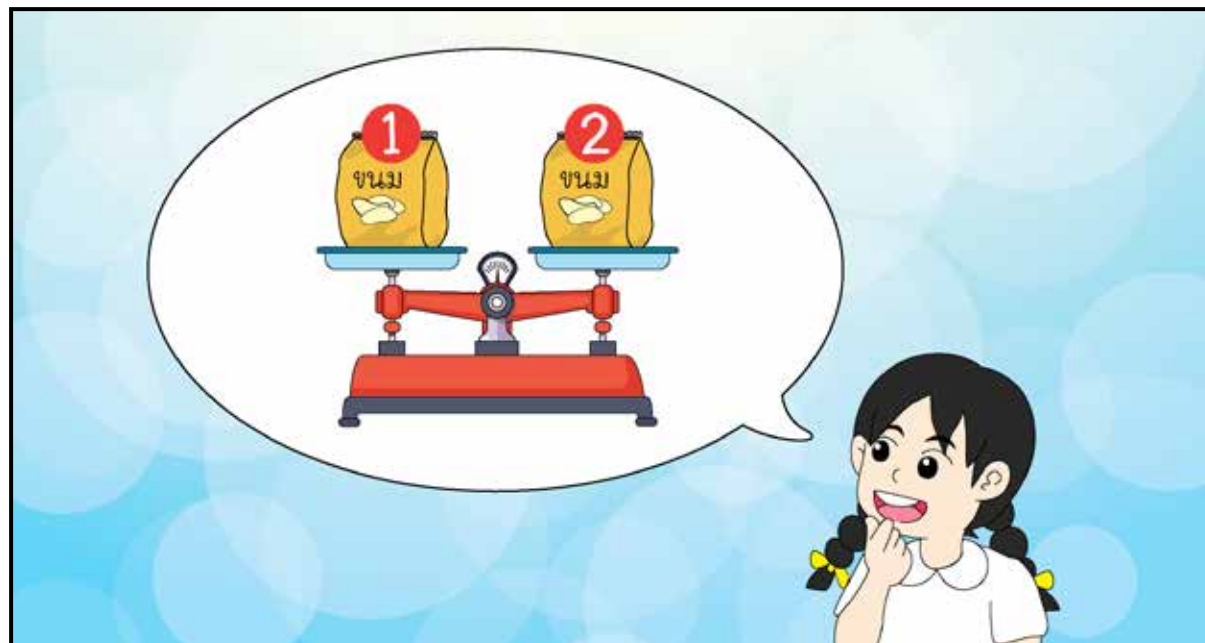
ครู : นอกจากเราจะอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาในรูปของรหัสจำลองแล้ว ยังสามารถแสดงในรูปของผังงาน หรือ flowchart ได้ด้วยนะจ๊ะ

เด็ก ๆ : ว้าว! น่าสนใจจังเลยครับ/ค่ะ

ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน

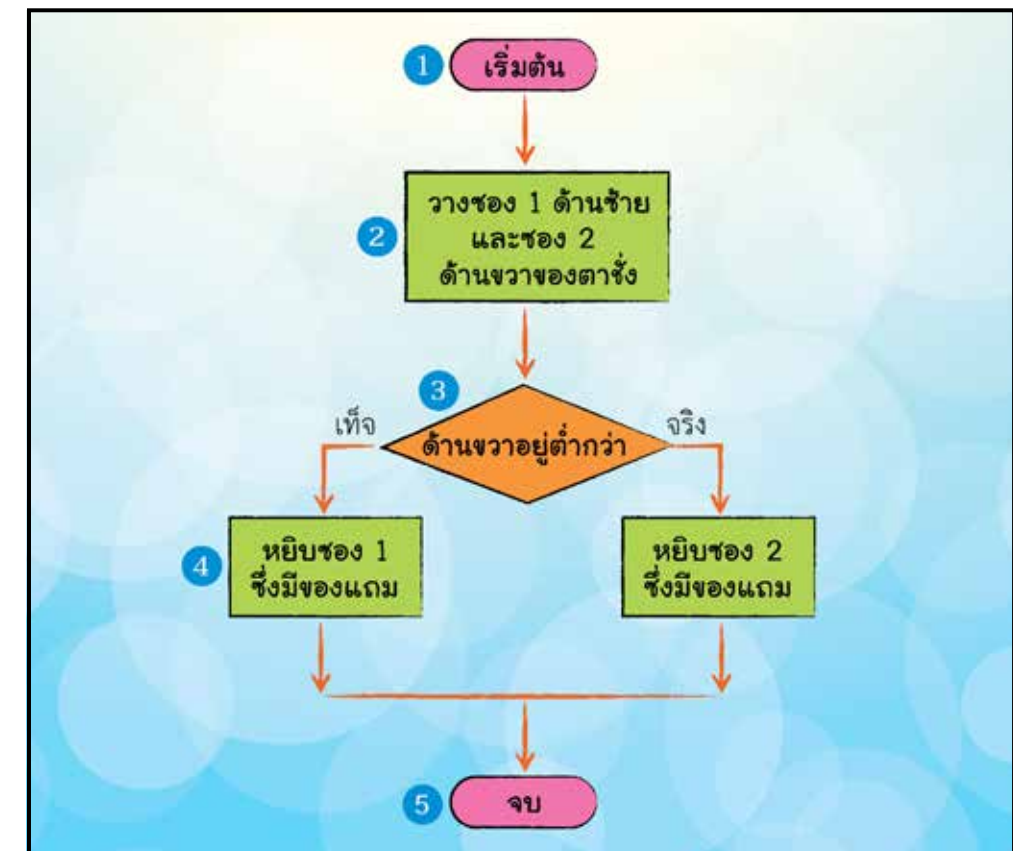


ก้อย : ดีจังเลยค่ะ แล้วต้องเขียนผังงานอย่างไรคะ



ครู : ครูจะยกตัวอย่างการชั่งขนมเพียง 2 ซอง และต้องการหาซองที่มีของแถม ซึ่งเป็นซองที่มีน้ำหนักมากกว่า จะเขียนผังงานได้ดังนี้

1. วาดสัญลักษณ์ **เริ่มต้น (start)** แล้ววาดลูกศรทิศทางเชื่อมโยงไปยังสัญลักษณ์ต่อไป
2. วาดสัญลักษณ์ **การปฏิบัติงาน (process)** เขียนสิ่งที่จะทำลงไป แล้ววาดลูกศรทิศทางเชื่อมโยงไปยังสัญลักษณ์ต่อไป
3. วาดสัญลักษณ์ **การตัดสินใจ (decision)** เขียนสิ่งที่จะพิจารณา แล้ววาดลูกศรทิศทาง ลากเส้นเชื่อมโยงไปยังการกระทำต่อไป เมื่อเงื่อนไขเป็นจริงและเป็นเท็จ
4. วาดสัญลักษณ์ **การปฏิบัติงาน (process)** เขียนข้อความที่ให้ปฏิบัติตามแต่ละเงื่อนไข
5. วาดสัญลักษณ์ **จบ (end)**

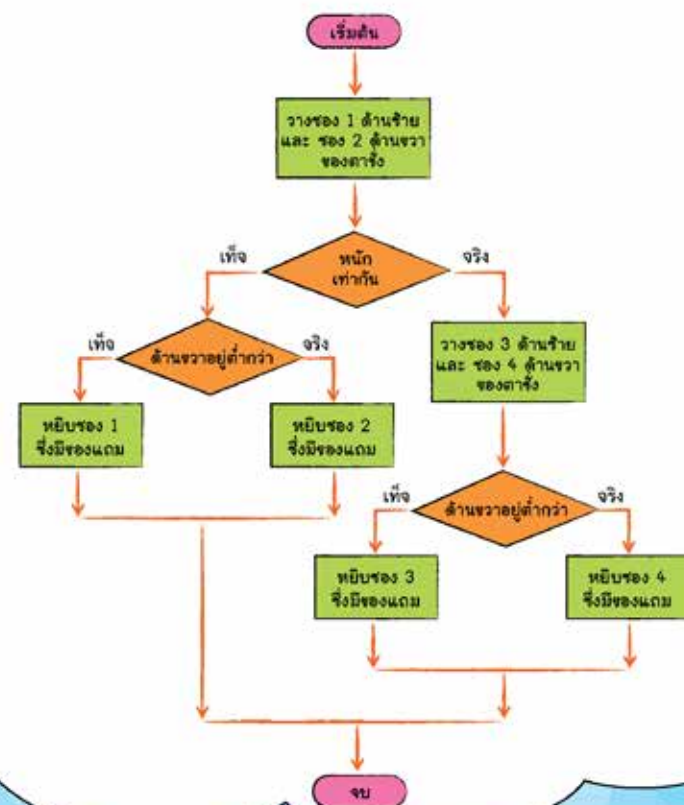


ครู : จากตัวอย่างนี้ ผังงานจะมีเงื่อนไขให้ตรวจสอบเพียง 1 เงื่อนไข แต่การเขียนผังงานอาจจะมีเงื่อนไขให้ตรวจสอบมากกว่า 1 เงื่อนไขก็ได้ค่ะ

ก๊วง : ดีจังเลยค่ะ ผังงานช่วยให้ก๊วงเข้าใจลำดับการทำงานมากขึ้น

- โป้ง : ถ้าเราเขียนผังงานแล้วคนอื่นที่ทำตามขั้นตอนนี้ ก็จะได้ผลลัพธ์เช่นเดียวกันใช่ไหมครับ
- ครู : ใช่ค่ะ แต่อย่าลืมว่าต้องเขียนให้ชัดเจน ไม่กำกวมนะจ๊ะ
- ก้อย : น่าสนุกจังเลย ก้อยอยากลองเขียนผังงานดูบ้างค่ะ
- ครู : ได้สิจ๊ะ นักเรียนลองเขียนผังงานเพื่อหาซองขนมที่มีของแถม จากขนม 4 ซองนี้ คุนนะคะ
- เด็ก ๆ : เย้ ๆ ได้ครับ/ได้ค่ะ

ทุกคนช่วยกันเขียนผังงานเพิ่มเติมจากตัวอย่างที่คุณครูเขียนไว้ โดยคุณครูคอยให้คำแนะนำ

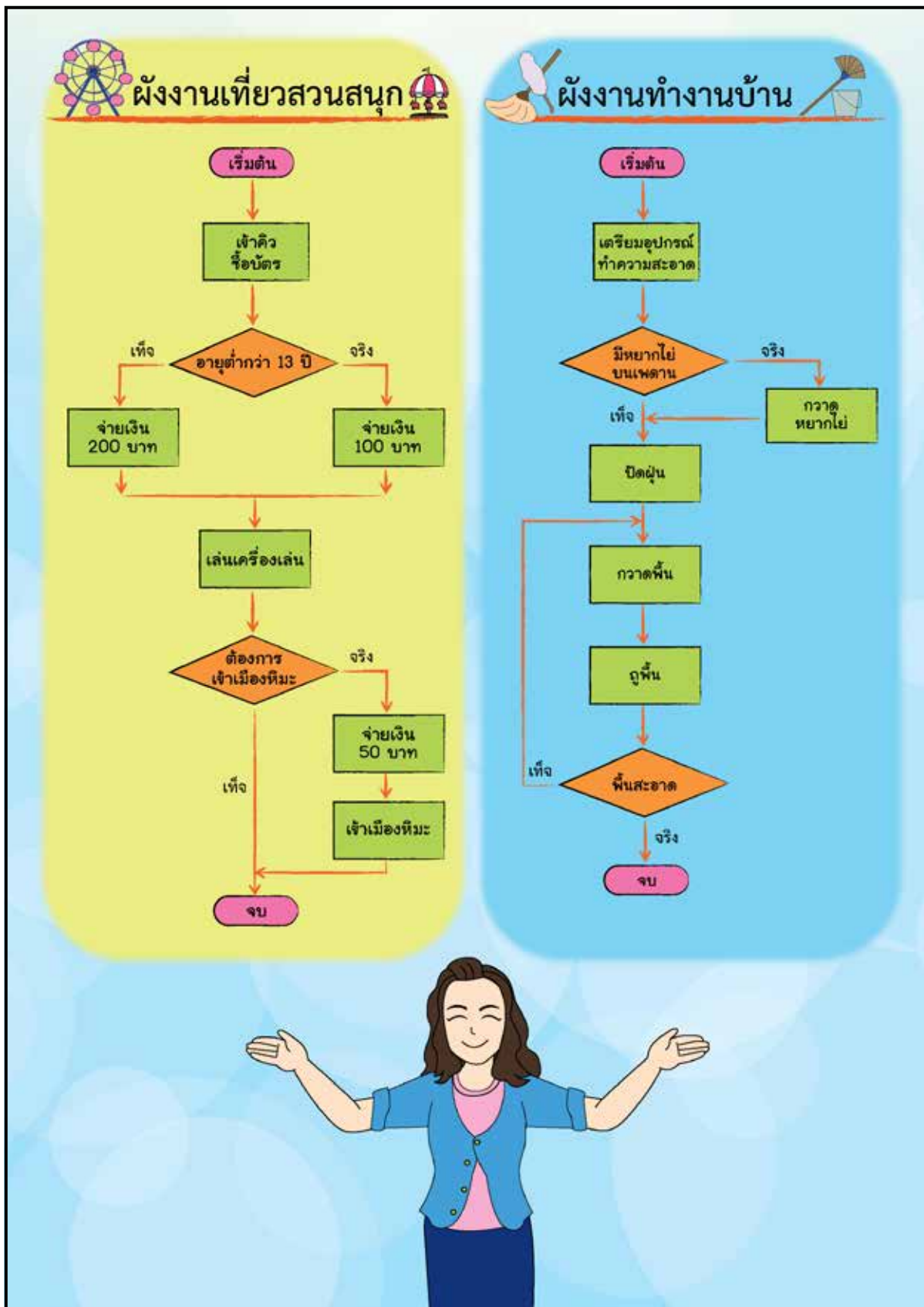


- เด็ก ๆ : สำเร็จแล้ว!
- ครู : เก่งมากเลยค่ะ
- ป้อม : เราลองทำตามขั้นตอนในผังงานที่ออกแบบไว้ดีไหม แล้วมาดูว่า จะหาซองที่มีของแถมเจอหรือเปล่า
- ก๊วย+โป้ง+ก้อย : ได้เลย!

ทุกคนช่วยกันวางแผนบนตาชั่งเพื่อทำงานตามผังงานทีละขั้นตอน ในที่สุดก็พบซองที่มีของแถม



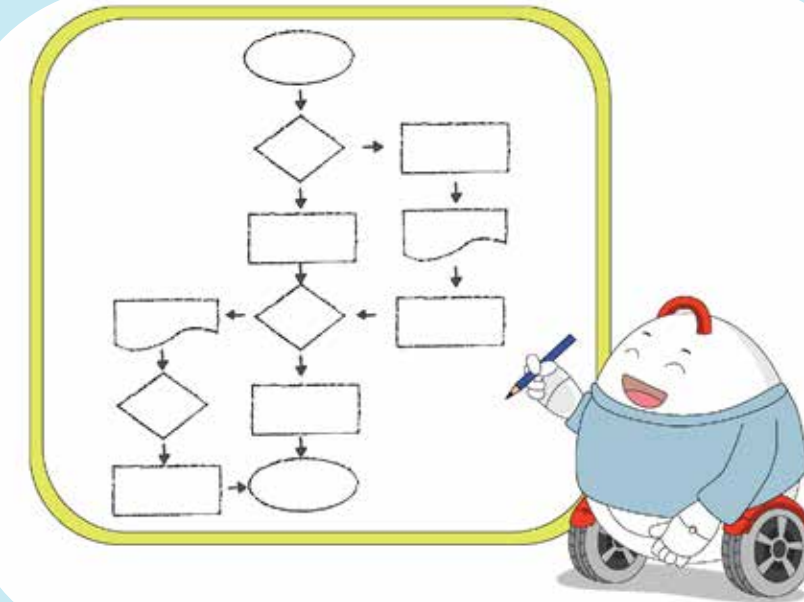
- ก้อย : ผังงานนี้ดีจังเลยนะ ทำให้เข้าใจขั้นตอนการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบ
- โป้ง : ทำให้เห็นผลการตัดสินใจของเงื่อนไขต่าง ๆ ด้วย
- ครู : นอกจากนี้เราสามารถใช้ผังงานแสดงขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ด้วยนะ



เกร็ดน่ารู้

ผังงานของโปรแกรมเมอร์

โปรแกรมเมอร์หรือนักเขียนโปรแกรม จะเขียนผังงานเพื่อออกแบบขั้นตอนการทำงานก่อนการเขียนโปรแกรม ซึ่งนอกจากจะทำให้การวางแผนงานมีความชัดเจนแล้ว ยังใช้ผังงานในการสื่อสารกับผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำงานนี้ได้อีกด้วย



ทุกคนพร้อมใจกันมอบของขวัญที่มีของเล่นอยู่ข้างในให้กัน เพื่อให้กันนำไปให้น้องชาย จากนั้นก็กินขนมด้วยกัน และไปช่วยคุณครูแจกของขวัญให้น้อง ป.1 อย่างสนุกสนาน



ร่วมคิดร่วมทำ

ให้นักเรียนช่วยกันเขียนผังงานค้นหากล่องของขวัญ 1 กล่องที่ลืมใส่ ยางลบ โดยสมมุติให้มีกล่องของขวัญทั้งหมดเพียง 4 กล่อง



คำสำคัญ

ผังงาน (flowchart)
 เริ่มต้น (start)
 จบ (end)
 การปฏิบัติงาน (process)
 การตัดสินใจ (decision)



สื่อเสริมเพิ่มความรู้

รู้จักสัญลักษณ์ของผังงาน



shorturl.asia/sJ9lj

จาก Flowchart สู่ Scratch



oho.ipst.ac.th/im/6102

เกมแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน (1)



shorturl.asia/eKtNz

เกมแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน (2)



shorturl.asia/8WNq0



แบบฝึกหัดท้ายบท

- จากตารางด้านล่าง ขณะนี้อีมอยู่ที่ช่อง A5 ถ้าให้อีมทำงานตามผังงานที่กำหนดให้ อีมจะไปหยุดอยู่ที่ช่องใด

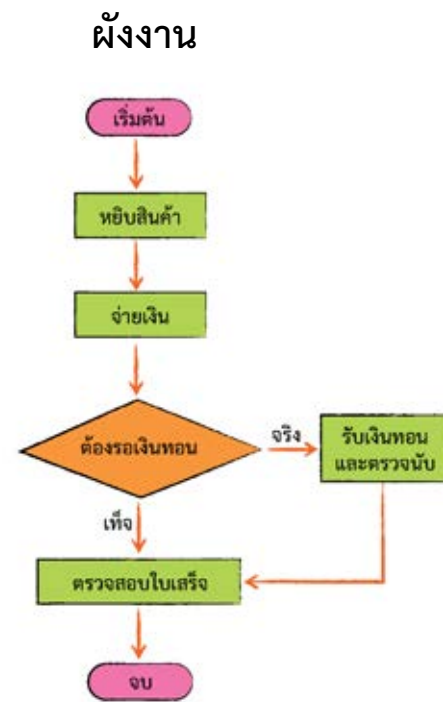
ตาราง

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5	อีม						
6							
7							

ผังงาน



2. สมมุติว่านักเรียนมีธนบัตร 50 บาท และต้องการซื้อสินค้าสองชิ้น ในราคา 15 บาท และ 35 บาท หากซื้อสินค้าตามลำดับผังงานต่อไปนี้ นักเรียนจะไม่ต้องทำขั้นตอนใด



3. กระจุกอมสินซึ่งมีน้ำหนักไม่เท่ากัน เมื่อนำไปชั่งด้วยตาชั่งสองแขนแล้วปรากฏดังรูป จงหาว่ากระจุกอมสินใดหนักที่สุด เพราะอะไร



สิ่งที่ฉันได้เรียนรู้

- ตาชั่งสองแขน ใช้สำหรับเปรียบเทียบน้ำหนักของสองสิ่ง โดยวางของบนแขนตาชั่งสองข้าง ด้านที่มีน้ำหนักมากกว่าจะอยู่ต่ำกว่า
- การเปรียบเทียบสิ่งของสามารถทำได้หลายวิธี เช่น เปรียบเทียบทีละชิ้น หรือแบ่งสิ่งของออกเป็นกลุ่มแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน
- วิธีการแก้ปัญหาหนึ่ง ๆ มีได้หลายวิธี แต่ละวิธีอาจมีจำนวนขั้นตอนที่ไม่เท่ากันแต่สามารถแก้ปัญหาได้เช่นเดียวกัน
- การแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหามสามารถทำได้โดยเขียนรหัสจำลองหรือเขียนผังงาน
- ผังงาน (flowchart) ใช้ออกแบบหรือวางแผนขั้นตอนการทำงาน ช่วยให้เข้าใจขั้นตอนและเห็นภาพการทำงานที่ชัดเจนขึ้น และสามารถตรวจสอบย้อนกลับเพื่อพบข้อผิดพลาดในการทำงานได้นอกจากนี้เราสามารถใชผังงานแสดงขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ด้วย
- สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน เช่น เริ่มต้น/จบ การปฏิบัติงาน การตัดสินใจ ทิศทาง