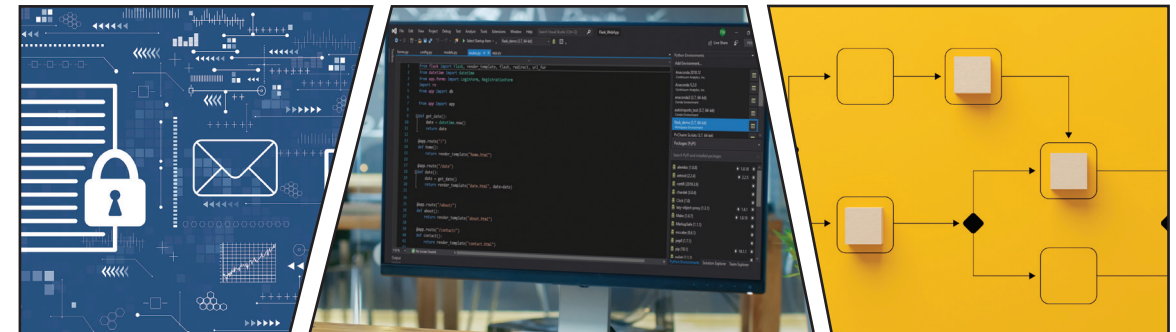


หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

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

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑



ผู้เรียบเรียง

อาจารย์รพีพงศ์ กัลติวานิชย์

ผู้ตรวจ

ดร.ชวนพบ เอี้ยวสนธิรักษ์
อาจารย์กานต์พิชชา ทุมดี
อาจารย์ยอดชาย กองทอง

บรรณาธิการ

ดร.ชัชฎาภา วัฒนธรรม



QR
CODE
คำชี้แจง
กระบวนการเรียนรู้

คำนำ

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้จัดทำขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 โดยเนื้อหาที่ได้ปรับปรุง คำนวณว่า คัดสรรนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อมุ่งเน้นให้เหมาะสมกับนักเรียน เพื่อให้มีความรู้ขั้นพื้นฐาน ก่อให้เกิดทักษะกระบวนการคิด การออกแบบ แก้ปัญหา ตลอดจนทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยภาษาที่ตรงกับสภาวะความต้องการทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์หลากหลายภาษา ด้วยการยกตัวอย่างที่ง่ายจนไปถึงตัวอย่างที่ซับซ้อนสามารถเรียนรู้ปฏิบัติตามได้จริง สร้างจิตสำนึกการใช้ข้อมูลสารสนเทศ รู้จักการปกป้องข้อมูลเพื่อให้เกิดความปลอดภัย เน้นให้เห็นผลกระทบของการใช้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง รวมถึงการละเมิดลิขสิทธิ์หรือสิทธิของผู้อื่น

ผู้จัดทำได้ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงในการจัดการเรียนรู้ ความแตกต่างของผู้เรียน และบริบทของแต่ละสถานศึกษา เพื่อให้เกิดความเสมอภาคในการได้รับความรู้ การเรียนรู้ การฝึกฝนปฏิบัติจากหนังสือเล่มนี้ โดยออกแบบให้สามารถเรียนรู้ปฏิบัติตามจากอุปกรณ์จริง หรือปฏิบัติกับอุปกรณ์แบบเสมือน ดังนั้นผู้เรียนจะไม่สูญเสียโอกาสในการเรียนรู้ สามารถนำความรู้จากหนังสือเล่มนี้ใช้อย่างยิ่ง และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันจนถึงการเรียนในระดับสูงต่อไป

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)

๑๒๕๖/๙ ถนนนครไชยศรี แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

โทร. ๐-๒๒๔๓-๘๐๐๐ (อัตโนมัติ ๑๕ สาย), ๐-๒๒๔๑-๘๙๙๙

แฟกซ์ : ทุกหมายเลข, แฟกซ์อัตโนมัติ : ๐-๒๒๔๑-๔๑๓๑, ๐-๒๒๔๓-๗๖๖๖

website : www.iadth.com

สงวนลิขสิทธิ์

บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด

พ.ศ. ๒๕๖๗

พิมพ์ครั้งที่ ๑ จำนวน ๒๐,๐๐๐ เล่ม

ISBN : 978-616-05-5077-7

สารบัญ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

1

การคิดเชิงนามธรรม

หน้า

6

- แนวคิดเชิงคำนวณ 8
- การคิดเชิงนามธรรม 10
- ความสำคัญของการคิดเชิงนามธรรมกับการแก้ปัญหา 11
- ชีวิตประจำวันกับการใช้การคิดเชิงนามธรรม 11

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

2

การออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา

27

- อัลกอริทึมกับการแก้ปัญหา 29
- อัลกอริทึมกับระบบคอมพิวเตอร์ 30
- ประโยชน์ของอัลกอริทึม 31
- วิธีการเขียนอัลกอริทึม 32
- การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงาน 35
- การประยุกต์ใช้อัลกอริทึม 39

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

3

การเขียนโปรแกรม

46

- การทำงานของคอมพิวเตอร์ 48
- ระดับของภาษาในการเขียนโปรแกรม 50
- ข้อมูล 51
- ตัวแปร 52
- ตัวดำเนินการ 57
- ภาษาคอมพิวเตอร์ 60

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

4

โปรแกรมคำสั่งแบบบล็อก (Scratch)

หน้า

89

- การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบบล็อกด้วย Scratch 91
- โปรแกรม Scratch 93
- ออกแบบตัวละคร 103
- การควบคุมเสียง 114
- ตัวแปรใน Scratch 117

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

5

ข้อมูลและสารสนเทศ

131

- ข้อมูล 132
- สารสนเทศ 135
- การประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อใช้ในการตัดสินใจ 135
- การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์เพื่อเก็บข้อมูล 144

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

6

ข้อมูลส่วนตัวปลอดภัย ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์

166

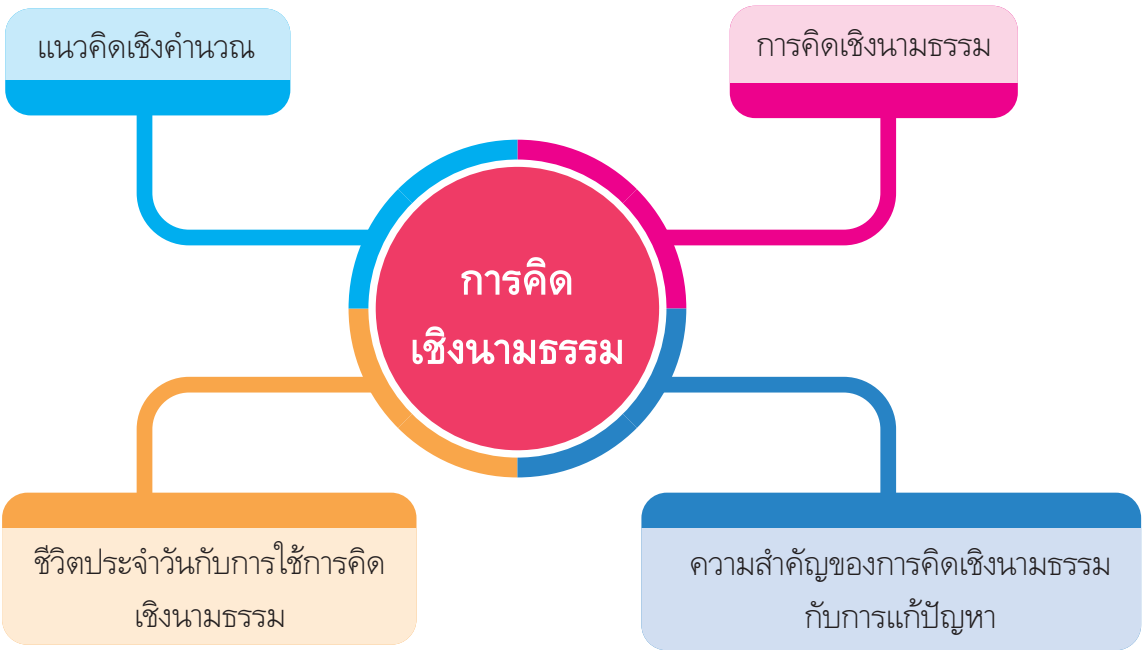
- ความสำคัญของข้อมูลส่วนตัว 168
- วิธีปกป้องข้อมูลส่วนตัว 169
- การใช้ข้อมูลอย่างปลอดภัย 177
- การใช้งานข้อมูลอินเทอร์เน็ต 180
- สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ 181

บรรณานุกรม

184

การคิดเชิงนามธรรม

แผนผังหัวข้อหน่วยการเรียนรู้



ตัวชี้วัดปลายทาง

- ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อการแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง (ว 4.2 ม.1/1)

ศัพท์เทคโนโลยีน่ารู้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
Abstraction	แอบสแตรค့် ชั้น	การคิดเชิงนามธรรม
Constant comparison	คอน’ สเทินทุ คัมแพ้ ริชิน	การวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบข้อมูล
Machine language	มะชีน’ แลง’ กวิจ	ภาษาเครื่อง
Process	โพร’ เซส	การประมวลผล

การคิดเชิงนามธรรม
Abstraction



ออกกำลังกาย



กินอาหารที่มีประโยชน์



การนอนให้ครบ 8 ชั่วโมง/วัน



ดื่มน้ำวันละ 8 แก้ว



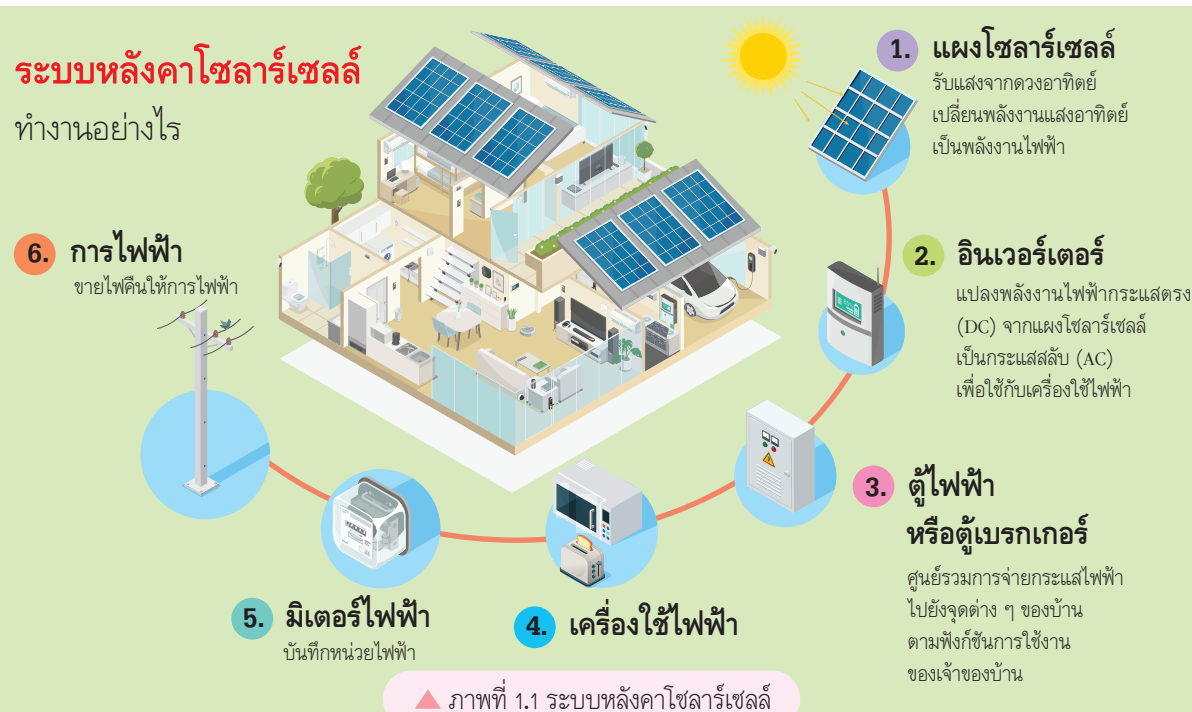
การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม



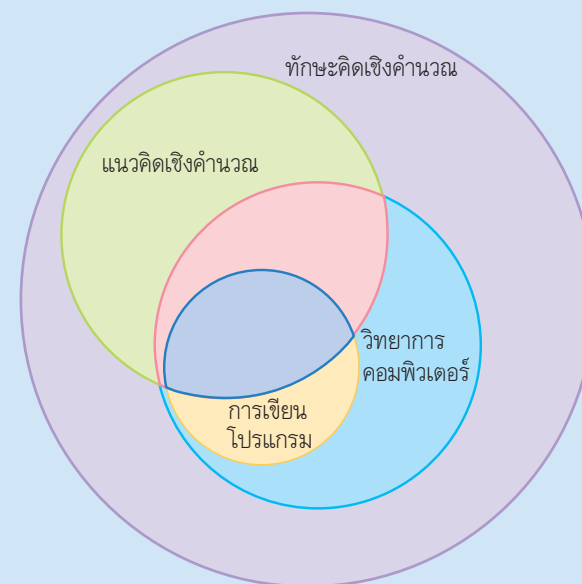
คำถามสำคัญ

ระบบหลังคาโซลาร์เซลล์

ทำงานอย่างไร

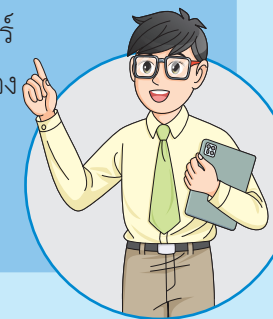


การแก้ปัญหาจากการเขียนโปรแกรม ต้องสอดคล้อง เหมาะสมกับบริบท สามารถคาดการณ์ ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากผู้ใช้งานหรือข้อบกพร่องไว้ล่วงหน้า ครอบคลุม ทำให้ขั้นตอนกระบวนการ แก้ปัญหานั้นสมบูรณ์ ไม่เกิดการผิดพลาด ดังแผนภาพที่ 1.1



แผนภาพที่ 1.1 การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการคิดคำนวณ
แนวคิดเชิงคำนวณ วิทยาการคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรม

เครื่องคอมพิวเตอร์จะไม่สามารถรับข้อมูลเป็นภาษาปกติที่เราใช้งานกันได้ ถ้าต้องการส่งงานเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง จำเป็นต้องใช้ภาษาเครื่อง (Machine Language)



แนวคิดเชิงคำนวณมีความสำคัญในการแก้ปัญหา ซึ่งไม่เฉพาะเจาะจงเพียงแก้ปัญหาทาง
ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์อย่างเดียว แต่การฝึกทักษะการแก้ปัญหาของแนวคิดเชิงคำนวณ
จะถูกนำไปบูรณาการกับการแก้ปัญหา ซึ่งทักษะการใช้การคิดเชิงนามธรรม ก็เป็นอีกทักษะหนึ่ง
ที่จำเป็นและถูกนำมาใช้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยที่คอมพิวเตอร์มีข้อจำกัด
ของการคิดเชื่อมโยงและจินตนาการ ดังแผนภาพที่ 1.2



แผนภาพที่ 1.2 แนวคิดเชิงคำนวณ



คำถามสำคัญ

A QR code located in the bottom right corner of the page, enclosed in a blue rounded rectangle. Below the QR code, there is a blue banner with the word 'เรื่อง' (Topic) in white, followed by the text 'ความสำคัญของการคิดเชิงนามธรรมกับการแก้ปัญหา' (Importance of abstract thinking in problem-solving) in white.

สารเคมี/สารประกอบ

หน้าจอ

มีแก้วเป็นส่วนประกอบ

ແປງວງຈຸ

ทองแดง เงิน ตะกั่ว แพลเลเดียม
แพลทินัม สารประกอบโบรมีน

เบตเตอร์

โคบอลต์ นิกเกิล ลิเทียม
ทองแดง โครเมียม

เคส/ฝ่าหลัง

พลาสติก พรอท

สายชาร์จ

ทอง แพลเลเดียม ทองแดง แคดเมียม

ผลิตเป็นอะไรได้บ้าง

หน้าจอ

ผลิตภัณฑ์จากกระจก
ทดแทนวัสดุทำถนน

แผนงานจร

ตะแกรงฟาทอน้ำ
ชิ้นส่วนเครื่องดนตรี

ແປດເທື່ອ

แม่เหล็ก แบตเตอรี่ใหม่ สแตนเลส

เคส/ผ่าหลัง

ม้านั่งพลาสติก กันชนรถ
กรวยจราจร

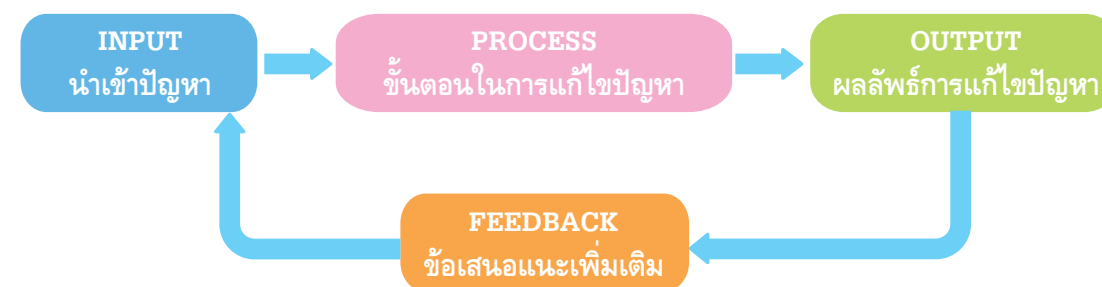
สายชาร์จ

เครื่องประดับ ชิ้นส่วนเครื่องดนตรี

▲ ภาพที่ 1.2 องค์ประกอบของโทรศัพท์

การคิดเชิงนามธรรม (Abstract Thinking หรือ Abstraction) หมายถึง ความสามารถในการให้เหตุผลขั้นสูง การจดจำรูปแบบ เข้าใจความหมายข้อมูล วิเคราะห์ความคิด พิจารณาวินิจฉัย เชื่อมโยงสิ่งใหม่ที่นอกเหนือจากข้อมูลที่สังเกตเห็นทางกายภาพ หรือสิ่งที่เห็นเป็นรูปธรรม โดยสิ่งที่เป็นข้อมูลทางกายภาพที่เป็นรูปธรรมไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับนามธรรมที่เชื่อมโยงใหม่

ในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งอาจมีความซับซ้อน โปรแกรมเมอร์จึงจำเป็นต้องมีทักษะในการแก้ไขปัญหา และต้องใช้การคิดเชิงนามธรรม เพื่อพิจารณาคัดแยก คัดกรอง สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เหลือหรือให้เห็นเฉพาะส่วนที่สำคัญที่มีความจำเป็น ซึ่งการใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหานี้เอง จะทำให้การแก้ปัญหามีขั้นตอนที่ลดลง ประหยัดเวลา ลดต้นทุนในการแก้ปัญหาแล้วนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาที่ได้ผล ดังแผนภาพที่ 1.3



แผนภาพที่ 1.3 กระบวนการแก้ปัญหา

โปรแกรมเมอร์สามารถใช้การคิดเชิงนามธรรมในกระบวนการแก้ปัญหา อาจจะใช้ในส่วนของการนำเข้าข้อมูล การประมวลผล หรือส่วนนำออกในส่วนใดส่วนหนึ่ง หรืออาจจะต้องใช้ใช้ในทุก ๆ กระบวนการ โดยใช้การคิดเชิงตรรกะและการคิดแก้ปัญหาแบบอื่น ๆ บูรณาการร่วมกันกับการคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหาให้บรรลุ

การคิดเชิงนามธรรมช่วยแก้ปัญหา
ของเราได้ในด้านใดบ้าง



คำถามสำคัญ

ชีวิตประจำวันกับการใช้การคิดเชิงนามธรรม

ในชีวิตประจำวันของมนุษย์เรานั้นมีปัญหาเกิดขึ้นมากมาย ซึ่งการใช้การคิดเชิงนามธรรม มาช่วยในการแก้ไขปัญหา สามารถทำได้หลายวิธีการ ดังต่อไปนี้

การตัดทอนรายละเอียดแล้วเชื่อมโยงไปสู่สัญลักษณ์

การฝึกทักษะการคิดเชิงนามธรรม ด้วยการตัดทอนรายละเอียดของรูปธรรม หรือวัตถุที่ต้องการสื่อสาร ให้เหลือเพียงสิ่งที่นำมาใช้ทดแทนเพื่อสื่อความหมายไปยังสิ่งที่เป็นนามธรรม

ตัวอย่างที่ 1 การใช้สัญลักษณ์

การใช้สัญลักษณ์เป็นพื้นฐานของการคิดเชิงนามธรรม ฌอง เพียเจต์ (Jean Piaget) นักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ เชื่อว่ามนุษย์เรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ในการเชื่อมโยงสิ่งที่สัมผัสไปสู่นามธรรมได้ตั้งแต่อายุ 2 ขวบเป็นต้นไป

สัญลักษณ์ข้อความ ที่ใช้เพื่อสื่อถึงอารมณ์ที่เป็นนามธรรม

ข้อมูล	นามธรรม
  	ยิ้ม ดีใจ
  	โกรธ ไม่พอใจ
  	เสียใจ ร้องไห้

จากตัวอย่างที่ 1 จะเห็นว่าการออกแบบสัญลักษณ์เพื่อสื่อความหมายทางอารมณ์นั้นต้องการสื่อการแสดงออกทางใบหน้า การคิดเชิงคำนวณได้ถูกนำมาใช้คัดแยกส่วนของเค้าโครง ใบหู องค์กรประกอบอื่น ๆ ที่ไม่จำเป็นออก แล้วนำสิ่งที่เหลือมาเชื่อมโยงกับสัญลักษณ์บนแป้นพิมพ์



ตัวอย่างที่ 2 อักษรภาพ

การคิดเชิงนามธรรมถูกนำมาใช้วิเคราะห์บริบท วิเคราะห์สถานการณ์โดยจำแนกแยกแยะสิ่งแวดล้อมที่อยู่โดยรอบ และเกี่ยวข้องกับปัญหาที่จะแก้ แล้วสังเคราะห์สิ่งใหม่ที่เป็นตัวแทนเพื่อเชื่อมโยงกับนามธรรม



จากตัวอย่างที่ 2 เป็นการใช้การคิดเชิงนามธรรมเพื่อการวิเคราะห์สถานการณ์ โดยมุ่งเชื่อมโยงไปที่ความหมายที่ต้องการสื่อกับผู้รับสาร โดยสภาพแวดล้อมเป็นอักขระที่ไม่มี ความหมาย range และ LVE การคิดเชิงนามธรรมถูกนำมาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของข้อความที่สามารถสื่อถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีความหมายใหม่ โดยทดแทนรูปภาพหรือสัญลักษณ์ใหม่ลงไปเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลเดิมให้เกิดความหมาย โดยข้อมูลกราฟิกที่เพิ่มเติมไปนั้น ได้ตัดทอนรายละเอียดที่ไม่สำคัญออกไป แล้วออกแบบให้มีความใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับอักขระที่ควรจะต้องตั้งในตำแหน่งนั้นจริง โดยตัวอย่างใช้รูปผลส้ม สีส้ม ทดแทน อักษร O วางตำแหน่งแรก เพื่อนำมาประกอบเป็น Orange และใช้รูปหัวใจสีแดง ทดแทน อักษร O สีแดงวางแทรกในตำแหน่งที่ 2 เพื่อให้ผู้พบเห็นสามารถจินตนาการจากประสบการณ์ของผู้อ่านเชื่อมโยงไปสู่คำว่า LOVE



ยังมีคำไหนที่สามารถใช้อักษรภาพในการสื่อความหมายได้อีกไหมนะ

การปรับเปลี่ยนปัญหาด้วยวิธีใหม่เชื่อมโยงไปหาผลลัพธ์เดิมที่ต้องการ

ในบางกรณีสิ่งที่โจทย์ต้องการนั้น ไม่สามารถวัดได้โดยตรง โดยอาจจะไม่สามารถเก็บข้อมูลได้โดยตรง หรือไม่มีเครื่องมือวัด และผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการและผลลัพธ์อาจจะอยู่ในรูปของนามธรรมอีกด้วย การวิเคราะห์ปรับเปลี่ยนด้วยวิธีการใหม่ ไม่มุ่งไปที่ผลลัพธ์โดยตรง แต่ปรับวิธีการคัดเลือกเก็บข้อมูลตัวแทนตัวใหม่ที่เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์เพียงไม่กี่มิติ ซึ่งคัดสรรจากข้อมูลที่ปะปนกันหลากหลายมิติ เมื่อนำข้อมูลตัวแทนเหล่านี้มาประกอบรวมกัน ก็จะมองภาพเป็นนามธรรมตามที่โจทย์ต้องการให้แก้ปัญหา

ตัวอย่างที่ 3

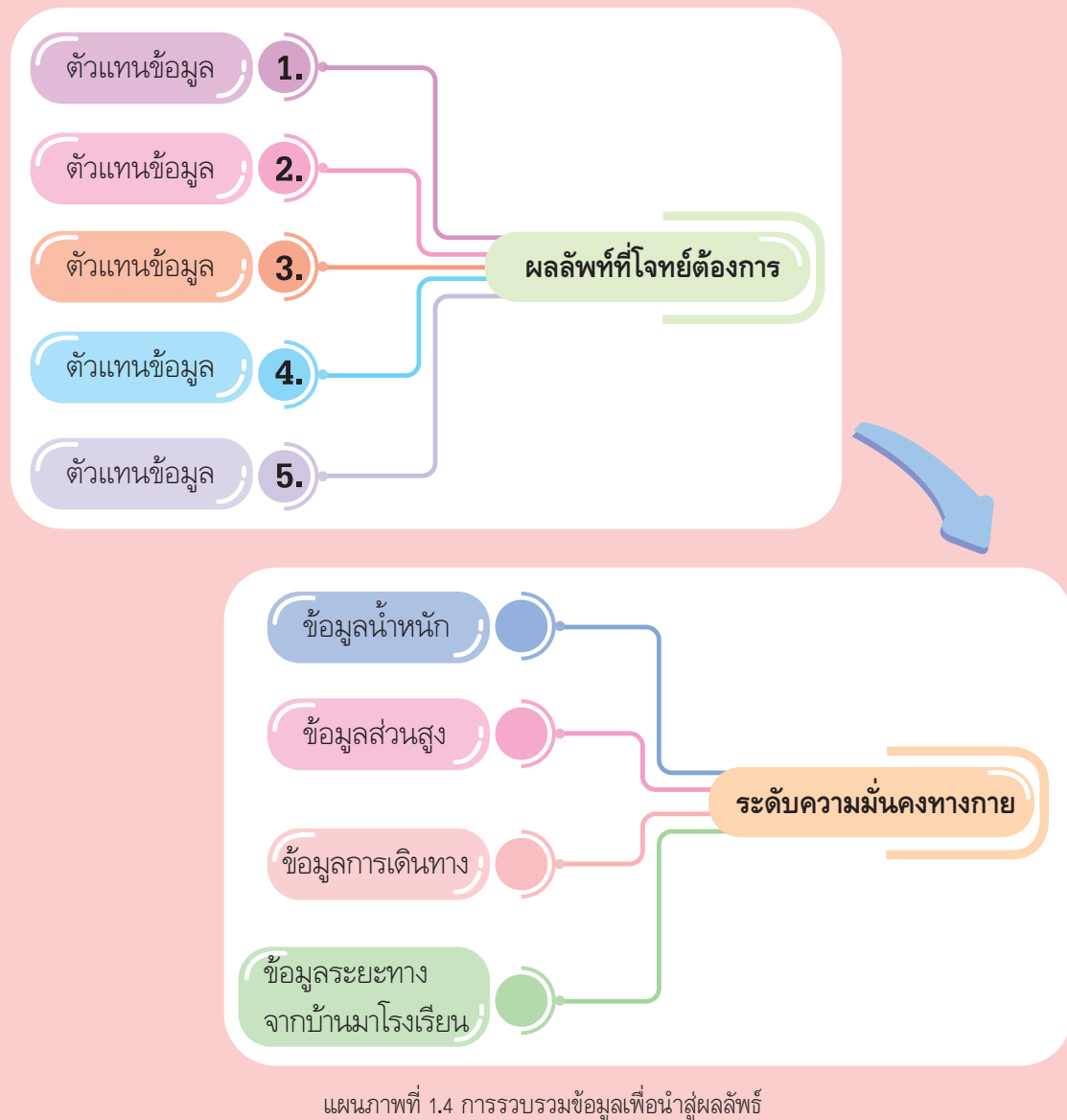
เก็บข้อมูลข้างเคียงให้เป็นข้อมูลเชิงนามธรรม

ด้วยข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลรับข้อมูลระดับดิจิทัล การนำเข้าข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบจำกัด หลายครั้งที่การนำเข้าข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ต้องได้รับการปรับเปลี่ยนปัญหาใหม่และประยุกต์ให้อยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและนำไปประมวลผลได้

การออกแบบระบบคัดกรองนักเรียน ต้องการหาระดับความมั่นคงของนักเรียนทั้ง 4 ด้าน คือ ร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการหาความมั่นคงดังกล่าว ไม่สามารถหาค่าหรือวัดค่าโดยตรงได้ การคิดหาผลลัพธ์ระดับความมั่นคงตามที่โจทย์ต้องการด้วยวิธีปกตินั้นจะทำให้เสียเวลา แต่หากใช้ทักษะการคิดเชิงนามธรรมเพื่อปรับเปลี่ยนปัญหาดูด้วยวิธีการใหม่นำไปสู่การเชื่อมโยงเก็บข้อมูลด้านอื่น ๆ ที่เป็นสิ่งแวดล้อมบริบทที่เกี่ยวข้องนำมาประกอบกันใหม่จนได้ค่าของข้อมูล เมื่อนำมาพิจารณาจะกลายเป็นตัวแทนที่เกิดผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการได้

ลำดับการใช้ทักษะการคิดเชิงนามธรรม ปรับเปลี่ยนปัญหาด้วยวิธีใหม่

ข้อมูลเพียงชนิดเดียวในบางครั้งอาจจะไม่เพียงพอที่จะสามารถเชื่อมโยงไปสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการได้ ดังนั้นการเก็บรวบรวมข้อมูลจำเป็นต้องมีความหลากหลายและตรงกับความต้องการ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีและถูกต้องมากที่สุด ดังแผนภาพที่ 1.4



เพิ่มเติมเสริมความรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นต้องเก็บข้อมูลให้ตรงกับวัตถุประสงค์หรือผลลัพธ์ที่ต้องการ ไม่ควรเก็บข้อมูลนอกเหนือจากความต้องการ

คัดเลือกตัวแทนข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่ผลลัพธ์นำมากำหนดน้ำหนักคะแนนเพื่อประมวลผลระดับความมั่นคงทางกาย

ตารางการกำหนดน้ำหนักระดับคะแนนของตัวแทนข้อมูล

ตัวแทนข้อมูล	ระดับคะแนน
น้ำหนัก	0 น้ำหนักต่ำกว่าหรือมากกว่าเกณฑ์ปกติ 1 น้ำหนักเป็นไปตามเกณฑ์
ส่วนสูง	0 ส่วนสูงต่ำกว่าหรือสูงกว่าเกณฑ์ปกติ 1 ส่วนสูงสัมพันธ์กับอายุ
พาหนะที่ใช้เดินทาง	0 เดินทางมาด้วยการขี่ หรือซ้อนท้ายรถจักรยานยนต์ 1 เดินทางด้วยรถขนส่งสาธารณะ รถเช่ารายเดือน 2 เดินทางด้วยรถส่วนตัวโดยมีผู้ปกครองมาส่ง
ระยะทางจากบ้านมาโรงเรียน	2 ไม่เกิน 5 กิโลเมตร 1 มากกว่า 5 กิโลเมตร แต่ไม่เกิน 10 กิโลเมตร 0 มากกว่า 10 กิโลเมตร

จะเห็นว่าข้อมูลคุณลักษณะของนักเรียนแต่ละรายมีจำนวนมาก เช่น ข้อมูลครอบครัว สุขภาพ เศรษฐกิจ อาชีพผู้ปกครอง สถานะของผู้ปกครอง ลักษณะที่พักอาศัย แต่เมื่อใช้ทักษะการคิดเชิงนามธรรมได้ปรับเปลี่ยนปัญหา โดยออกแบบคัดสรรตัวแทนข้อมูลนำเข้าขั้นใหม่ นำมาเป็นส่วนหนึ่งของผลลัพธ์ โดยเมื่อนำข้อมูลที่น่าเข้าใหม่นี้หลาย ๆ ด้าน มารวมกัน แล้วกำหนดให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณที่มีระดับน้ำหนักคะแนนที่ต่างต่างกัน ตั้งแต่ระดับคะแนน 0, 1, 2 ตามธรรมชาติของข้อมูล ซึ่งเมื่อประมวลผลก็จะเป็นตัวแทนระดับความมั่นคงทางกายที่สามารถจำแนกความแตกต่างของนักเรียนแต่ละรายได้ เป็นไปตามผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการ

สูตรคำนวณ

ระดับความมั่นคงทางกาย

$$= \text{ระดับคะแนนน้ำหนัก} + \text{ระดับคะแนนส่วนสูง} + \text{ระดับคะแนนพาหนะที่ใช้เดินทาง} + \text{ระดับคะแนนระยะทางจากบ้านมาโรงเรียน}$$

ตารางข้อมูลที่ 1 ของเด็กชายสมหมาย แมนดี อายุ 12 ปี

ตัวแทนข้อมูล	ระดับคะแนน
น้ำหนัก 45 กิโลกรัม	0 น้ำหนักต่ำกว่าหรือมากกว่าเกณฑ์ปกติ 1 น้ำหนักเป็นไปตามเกณฑ์
ส่วนสูง 165 เซนติเมตร	0 ส่วนสูงต่ำกว่าหรือสูงกว่าเกณฑ์ปกติ 1 ส่วนสูงสัมพันธ์กับอายุ
พาหนะที่ใช้เดินทาง ขับรถจักรยานยนต์มาโรงเรียน	0 เดินทางมาด้วยการขี่หรือซ้อนท้ายรถจักรยานยนต์ 1 เดินทางด้วยรถขนส่งสาธารณะ รถเช่ารายเดือน 2 เดินทางด้วยรถส่วนตัวโดยมีผู้ปกครองมาส่ง
ระยะทางจากบ้านมาโรงเรียน 4.6 กิโลเมตร	2 ไม่เกิน 5 กิโลเมตร 1 มากกว่า 5 กิโลเมตร แต่ไม่เกิน 10 กิโลเมตร 0 มากกว่า 10 กิโลเมตร
ระดับความมั่นคงทางกาย	$1 + 1 + 0 + 2 = 4$

ปัญหาใดจะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนไม่สามารถ
เก็บรวบรวมข้อมูลได้ครบตามที่ตั้งเป้าหมายไว้



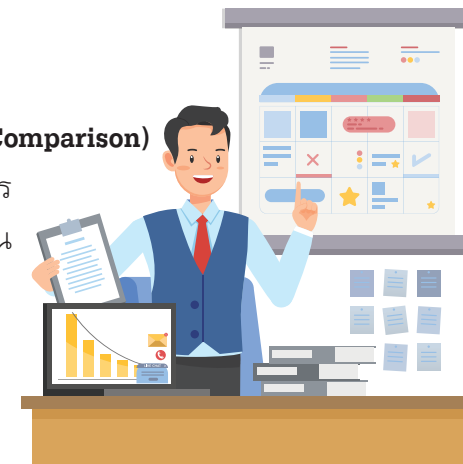
คำถามสำคัญ

ตารางข้อมูลที่ 2 ของเด็กหญิงแมนสม ใจมยั้ง อายุ 12 ปี

ตัวแทนข้อมูล	ระดับคะแนน
น้ำหนัก 32 กิโลกรัม	0 น้ำหนักต่ำกว่าหรือมากกว่าเกณฑ์ปกติ 1 น้ำหนักเป็นไปตามเกณฑ์
ส่วนสูง 140 เซนติเมตร	0 ส่วนสูงต่ำกว่าหรือสูงกว่า 1 ส่วนสูงสัมพันธ์กับอายุ
พาหนะที่ใช้เดินทาง ขับรถจักรยานยนต์มาโรงเรียน	0 เดินทางมาด้วยการขี่หรือซ้อนท้ายรถจักรยานยนต์ 1 เดินทางด้วยรถขนส่งสาธารณะ รถเช่ารายเดือน 2 เดินทางด้วยรถส่วนตัวโดยมีผู้ปกครองมาส่ง
ระยะทางจากบ้านมาโรงเรียน 4.6 กิโลเมตร	2 ไม่เกิน 5 กิโลเมตร 1 มากกว่า 5 กิโลเมตร แต่ไม่เกิน 10 กิโลเมตร 0 มากกว่า 10 กิโลเมตร
ระดับความมั่นคงทางกาย	$0 + 0 + 0 + 2 = 2$

การวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบข้อมูล (Constant Comparison)

คือ การนำข้อมูลที่ได้รับจากแหล่งต่าง ๆ มาทำการแยกการ
ตามชนิดของข้อมูล จากนั้นนำมาจัดทำตารางเปรียบเทียบกัน
และทำการสรุปผลสรุปออกมา



ตารางแสดงการเปรียบเทียบระดับความมั่นคงทางกาย

นักเรียน	ระดับความมั่นคงทางกาย
เด็กชายสมหมาย แมนดี	4
เด็กหญิงแมนสม ใจมยั้ง	2

จะเห็นได้ว่ากว่าจะได้มาซึ่งผลลัพธ์ตามที่โจทย์ต้องการ โปรแกรมเมอร์ต้องใช้ประสบการณ์
ทักษะการคิดเชิงนามธรรมเชื่อมโยงสิ่งที่บ่งชี้ จำแนกจัดสรรตัวแทนของข้อมูลใหม่จากข้อมูลลักษณะ
ของนักเรียนที่มีหลายมิติหลาย ๆ ด้าน ที่มีจำนวนมากแต่ถูกออกแบบนำมาใช้เป็นตัวแทนเพียงด้านที่
เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงที่จำเป็นเท่านั้น ซึ่งทำให้ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมและประมวลผลสั้น กระชับ
และน่าเชื่อถือ

การอุปมาอุปไมยเพื่อเปรียบเทียบ

การอุปมาอุปไมยเพื่อเปรียบเทียบ เป็นทักษะหนึ่งที่เชื่อมโยงระหว่างของสองสิ่ง
ให้หลอมรวมเป็นสิ่งที่ทดแทนกันได้ ซึ่งการคิดเชิงนามธรรมจะถูกนำมาใช้ในการตัดทอนสิ่งที่
ไม่เกี่ยวข้องออกหรือนำข้อมูลจากสิ่งหนึ่งมาจับคู่เปรียบเทียบกับสิ่งของหรือวัตถุอีกชิ้นหนึ่ง
ซึ่งอาจจะแตกต่างกันคนละเรื่องก็เป็นได้

การเปรียบเทียบคนหัวจืดว่าอาหารที่หายไปเหมือนยัดหุ่นเข้าปลอกหมอนใบใหญ่ เพียงหันกลับไป
ก็เหลือแต่จานว่างเปล่า จะเห็นว่าการเปรียบเทียบการกินกับกิจกรรมยัดหุ่นที่เบาบางแต่มีขนาดใหญ่
ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวหากบุคคลทั่วไปไม่รู้จักรุ่นก็อาจจะไม่เข้าใจ ดังนั้นผู้เปรียบก็คือผู้แก้ปัญหานั้น
จะต้องเลือกกิจกรรมที่บุคคลทั่วไป ควรเข้าใจและเชื่อมโยงไปหาสิ่งใหม่ที่ไม่เกี่ยวข้องกันเลยได้

ตัวอย่างที่ 4 เกมบอกจังหวัด อุปมาอุปไมย

เกมจับคู่จังหวัดกับการอุปมาอุปไมย เป็นการใบ้คำที่ไม่บอกถึงชื่อจังหวัดโดยตรง เพื่อให้ผู้เล่นเป็นผู้เชื่อมโยงจากคำเปรียบเปรยจากประสบการณ์ด้วยตนเอง



อุปมาอุปไมย	ชื่อจังหวัด	อุปมาอุปไมย	ชื่อจังหวัด
เรือนแพ	พิษณุโลก	ราชธานีแห่งแรก	สุโขทัย
รถม้า	ลำปาง	ชักเสร็จแล้ว	ตาก
เรียนแต่ในห้อง	แม่ฮ่องสอน	เอกสารนี้มีไว้สำหรับเผยแพร่	แพร่
ตุ๋นเจ้ายังละอ่อน	พะเยา	อิสตาราดุส	อุดรดิตถ์
ล้นจี่ลำไย	เชียงราย	อาณาจักรโยนก	ลำพูน
ดอยสูงสุด	เชียงใหม่	นึกแล้วว่าต้องใช่	น่าน



จังหวัดอาจจะง่ายเกินไปลองเปลี่ยนเป็นประเทศดูบ้างซิ

การใช้คำเปรียบเปรยอุปมาอุปไมย เพื่อเปรียบเทียบจากสิ่งหนึ่งไปหาอีกสิ่งหนึ่งที่มีความหมายต่างกัน แล้วหาทางเชื่อมโยงกันได้ จัดเป็นการคิดขั้นสูง นักเรียนสามารถฝึกปรับเปลี่ยนคำเปรียบเปรยของจังหวัดเป็นคำอื่นนอกจากตัวอย่างเป็นวลีใหม่และเป็นคำที่คิดขึ้นเอง โดยไม่ลอกเลียนแบบแหล่งใด จะเป็นหนทางฝึกการคิดเชิงนามธรรม ทำให้เกิดทักษะการคิดเพิ่มมากขึ้น

บุลินมีความหมายว่าอะไร



คำถามสำคัญ

เปลี่ยนบริบทให้เป็นบุลิน

ในชีวิตประจำวันการใช้การคิดเชิงนามธรรมอยู่คู่กับการเรียนมาตั้งแต่ชั้นประถมศึกษา ในการเรียนคณิตศาสตร์จะพบว่าการสร้างประสบการณ์ โดยใช้สัญลักษณ์และตัวดำเนินการทางศาสตร์พื้นฐานเพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการคำนวณ โดยผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งโจทย์สัญลักษณ์ให้ผู้เรียนแก้โจทย์ปัญหาเป็นส่วนใหญ่ ในทางกลับกัน การคิดเชิงนามธรรมจากโจทย์ที่มีอยู่ในชีวิตจริง แล้วโปรแกรมเมอร์เป็นผู้คัดเลือกข้อมูลที่มาจากโจทย์ เป็นการจัดลำดับเรียงเป็นประโยคสัญลักษณ์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับโจทย์ โดยประโยคสัญลักษณ์ที่ให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและดำเนินการอันนำไปสู่การแก้ปัญหาในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

บุลิน เป็นชนิดของข้อมูลที่ถูกใช้ในการอธิบายเหตุผลเชิงตรรกะ โดยผู้คิดคือ จอร์จ บูล (George Boole) นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ แห่งมหาวิทยาลัย College Cork ข้อมูลบุลินเป็นพื้นฐานสำคัญในการออกแบบวงจรตรรกะของระบบดิจิทัลและเป็นรากฐานในวิทยาการคอมพิวเตอร์

ตัวอย่างที่ 5 หาปลาการ์ปที่หายด้วยบุลิน



โจทย์ปัญหา : ลิตากับปลาคาร์ป

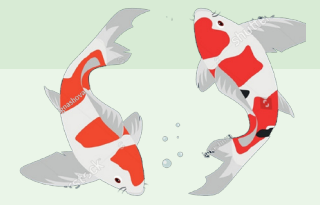
ลิตาเลี้ยงปลาคาร์ปสีเหลืองไว้ 4 ตัว เมื่อต้นเดือนมกราคม ต่อมาเดือนพฤษภาคมของปีเดียวกัน สำนักงานประมงจังหวัดได้จัดงานแสดงสัตว์เลี้ยงน้ำจืด คุณแม่ของลิตาเห็นว่าลิตาเป็นคนรักสัตว์ จึงซื้อปลาคาร์ป โดยมีสีแดง 1 ตัว และสีเหลือง 1 ตัว ให้ลิตาเลี้ยงรวมกันกับปลาคาร์ปเดิม เมื่อเดือนมิถุนายนเกิดอากาศเปลี่ยนแปลง ปลาคาร์ปของลิตาตายไป 1 ตัว ในเดือนสิงหาคมปีนี้โรงเรียนของลิตาได้จัดนิทรรศการทางวิชาการ ลิตาจึงนำปลาคาร์ปที่เลี้ยงไว้ไปแสดงในบูธของห้องเรียนตนเอง โดยขอยืมปลาคาร์ปจากน้ำหวาน สีเหลือง 2 ตัว และสีส้ม 3 ตัว เมื่อนำมาแสดงในอ่างปลา จึงมีปลาคาร์ปว่ายในอ่างปลา เด็กนักเรียนที่มาดูงานในนิทรรศการมาชมบูธของลิตา และศึกษาความแตกต่างและเห็นความสวยงามของปลาคาร์ปทั้ง 3 สี

ตารางคำถามจากโจทย์ปัญหา : ลิตากับปลาคาร์ป

คำถาม	วิธีการคิด/คำตอบ
เดือนมิถุนายน ลิตามีปลาคาร์ปกี่ตัว	(ปลาคาร์ปสีเหลืองของลิตา + ปลาคาร์ปสีเหลืองของคุณแม่ + ปลาคาร์ปสีแดงของคุณแม่) - ปลาคาร์ปที่ตาย $(4 + 1 + 1) - 1$
ลิตานำปลาคาร์ปไปแสดงนิทรรศการกี่ตัว	(ปลาคาร์ปสีเหลืองของลิตา + ปลาคาร์ปสีเหลืองของคุณแม่ + ปลาคาร์ปสีแดงของคุณแม่ - ปลาคาร์ปที่ตาย) + (ปลาคาร์ปสีเหลืองของน้ำหวาน + ปลาคาร์ปสีส้มของน้ำหวาน) $(4 + 1 + 1 - 1) + (2 + 3)$
ปลาคาร์ปที่ใช้ในการแสดงนิทรรศการมีปลาคาร์ปของลิตากี่ตัว	{(ปลาคาร์ปสีเหลืองของลิตา + ปลาคาร์ปสีเหลืองของคุณแม่ + ปลาคาร์ปสีแดงของคุณแม่ - ปลาคาร์ปที่ตาย) + (ปลาคาร์ปสีเหลืองของน้ำหวาน + ปลาคาร์ปสีส้มของน้ำหวาน)} - (ปลาคาร์ปสีเหลืองของน้ำหวาน + ปลาคาร์ปสีส้มของน้ำหวาน) $\{(4 + 1 + 1 - 1) + (2 + 3)\} - (2 + 3)$

ตารางคำถามจากโจทย์ปัญหา : ลิตากับปลาคาร์ป

คำถาม	วิธีการคิด/คำตอบ
ปลาคาร์ปที่ใช้แสดงนิทรรศการมีปลาคาร์ปสีเหลืองของน้ำหวานกี่ตัว	((ปลาคาร์ปสีเหลืองของลิตา + ปลาคาร์ปสีเหลืองของคุณแม่ + ปลาคาร์ปสีแดงของคุณแม่ - ปลาคาร์ปที่ตาย) + (ปลาคาร์ปสีเหลืองของน้ำหวาน + ปลาคาร์ปสีส้มของน้ำหวาน)) - ((ปลาคาร์ปสีเหลืองของลิตา + ปลาคาร์ปสีเหลืองของคุณแม่ + ปลาคาร์ปสีแดงของคุณแม่ - ปลาคาร์ปที่ตาย) + (ปลาคาร์ปสีส้มของน้ำหวาน)) $((4 + 1 + 1 - 1) + (2 + 3)) - ((4 + 1 + 1 - 1) + (3))$
ปลาคาร์ปที่ตาย สีอะไร	ลองคิดดูนะ
ปลาคาร์ปที่ใช้แสดงนิทรรศการมีปลาคาร์ปสีเหลืองกี่ตัว	ลองคิดดูนะ



จากคำถามที่โจทย์ต้องการแต่ละข้อ ผู้คิดจะต้องจัดเรียงลำดับขั้นตอนตัวดำเนินการ รูปแบบการประมวลผล โดยคัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องใช้เพียงบางส่วนที่จำเป็นเท่านั้น นำมาประมวลผลหรือคำนวณหาค่าได้ แต่คำถามที่โจทย์ต้องการอาจจะไม่สามารถนำมาคำนวณได้ในทันทีเพื่อจะหาคำตอบได้ ผู้คิดจำเป็นต้องใช้ทักษะการคิดเชิงนามธรรม โดยอาศัยประสบการณ์เพื่อจัดการข้อมูลหรือแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ เพื่อนำมาประกอบการหาผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการ

ปลาคาร์ปที่ตาย สีอะไร

จากสิ่งที่โจทย์ต้องการเป็นข้อมูลที่เป็นจำนวนตัวเลขของปลาคาร์ป แต่ด้วยข้อจำกัดของข้อมูลที่นำเสนอถึงแม้จะมีมากก็ตาม แต่ยังไม่มีการระบุชัดเจนว่าปลาคาร์ปที่ตายสีอะไร และเป็นปลาคาร์ปของลิตา หรือปลาคาร์ปที่คุณแม่ซื้อให้ลิตา ดังนั้นจึงต้องนำข้อมูลที่เห็นเป็นรูปธรรมมาแปลงให้กลายเป็นนามธรรมเพื่อจำกัดวงให้แคบลง ซึ่งข้อมูลเชิงนามธรรมที่ผ่านการคิดนี้ อาจจะช่วยให้สามารถทำนายผลลัพธ์ ตอบสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างมีเหตุผลและน่าเชื่อถือ

นักเรียนคิดว่าจะสามารถเปลี่ยนข้อมูลเชิงพรรณนาที่ได้รับเป็นข้อมูลชนิดบูลีนได้อย่างไร



คำถามสำคัญ

ตัวอย่างการแปลงข้อมูลจากโจทย์ที่เป็นข้อมูลเชิงพรรณนาให้มาเป็นชนิดข้อมูลบูลีน

คำถาม	คำตอบ
ลิตามีปลาการ์ป	True
ลิตามีปลาการ์ปสีส้ม	False
ลิตามีปลาการ์ปสีเหลือง	True
คุณแม่ให้ปลาการ์ปสีเหลืองกับลิตา	True
คุณแม่ให้ปลาการ์ปสีส้มกับลิตา	False
คุณแม่ให้ปลาการ์ปสีแดงกับลิตา	True
ปลาการ์ปที่ลิตานำมาแสดงนิทรรศการมีปลาการ์ปสีแดง	True
ปลาการ์ปที่ลิตานำมาแสดงนิทรรศการมีปลาการ์ปสีส้ม	True
ปลาการ์ปที่ลิตานำมาแสดงนิทรรศการมีปลาการ์ปสีเหลือง	True
ปลาการ์ปที่ลิตานำมาแสดงนิทรรศการมีปลาการ์ปสีส้มของน้ำหวาน	True
ปลาการ์ปที่ลิตานำมาแสดงนิทรรศการมีปลาการ์ปสีส้มของลิตา	False
เดือนมิถุนายนมีปลาการ์ปของลิตา ตายไป 1 ตัว	True
ปลาการ์ปที่ลิตานำมาแสดงนิทรรศการมีปลาการ์ปครบทั้งสามสี	True

จากตารางพบว่ามีข้อมูลที่ถูกแปลงให้อยู่ในข้อมูลแบบบูลีนจากข้อมูลเชิงพรรณนาจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบริบท เพื่อนำมาเป็นเหตุผลในการหาคำตอบ โดยกำหนดกรอบคำถามให้แคบและมีประเด็นคำถามที่จำเป็นเท่านั้น

คำถาม

คำตอบ

ปลาการ์ปที่ลิตานำมาแสดงนิทรรศการมีปลาการ์ปครบทั้งสามสี

True

คุณแม่ให้ปลาการ์ปสีแดงกับลิตา 1 ตัว

True

ปลาการ์ปที่ลิตานำมาแสดงนิทรรศการมีปลาการ์ปสีแดง 1 ตัว

True

ปลาการ์ปที่ลิตานำมาแสดงนิทรรศการมีปลาการ์ปสีส้มของน้ำหวาน 3 ตัว

True

เดือนมิถุนายนมีปลาการ์ปของลิตา ตายไป 1 ตัว

True

เมื่อใช้การคิดเชิงนามธรรม จัดการข้อมูลเป็นบูลีน ควรใช้เหตุผลเชิงตรรกะนำมาใช้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์



เพิ่มเติมเสริมความรู้

คำสั่ง **If then else** เป็นคำสั่งที่ใช้ตรวจสอบแบบมีเงื่อนไขแบบตรรกะ โดยหากการตรวจสอบเป็นจริงจะทำงานในบรรทัดถัดไป แต่หากไม่เป็นจริงจะข้ามไปทำงานในบรรทัด **else**

การเขียนโปรแกรม

```
If (เงื่อนไขตรวจสอบ) {
    ทำงานบรรทัดนี้เมื่อเงื่อนไขเป็นจริง
} else {
    ทำงานบรรทัดนี้เมื่อเงื่อนไขเป็นเท็จ
}
```



การเขียนเงื่อนไขเพื่อเปลี่ยนบูลีนให้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ปลาการ์ปที่ตาย สีอะไร

เงื่อนไขตรวจสอบ

```
If (ปลาการ์ปที่แสดงในนิทรรศการมีสีแดงไม่ครบทุกตัว = true) {
    ปลาการ์ปที่ตาย สีแดง
} else if (ปลาการ์ปที่แสดงในนิทรรศการมีสีส้มไม่ครบทุกตัว = true) {
    ปลาการ์ปที่ตาย สีส้ม
} else {
    ปลาการ์ปที่ตาย สีเหลือง
}
```



จากโจทย์ลิตากับปลาการ์ป ถึงแม้ข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้รับ ไม่เพียงพอต่อการตอบคำถามที่เกิดขึ้นได้แบบตรงไปตรงมา แต่การคิดเชิงนามธรรม สร้างมิติของข้อมูลขึ้นมาใหม่ แล้วคัดเลือกเฉพาะส่วนที่ต้องการก็สามารถนำมาซึ่งคำตอบที่โจทย์ต้องการได้

ปลาการ์ปที่ใช้แสดงนิทรรศการ
มีปลาการ์ปสีเหลืองที่ตัว



คำถามสำคัญ

การคิดเชิงนามธรรมมีอยู่แล้วในชีวิตประจำวันที่มนุษย์ใช้ประกอบกิจกรรมและแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะการคิดปรับเปลี่ยน ตัดทอน เพื่อให้เห็นแก่นแท้จริงของปัญหา ด้วยประสบการณ์ตรงเพื่อเชื่อมโยงจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรมแล้วดำเนินการหาหนทางแก้ไข

ฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดทักษะการคิดเชิงนามธรรม

การออกแบบโลโก้ของสินค้าหรือองค์กร เป็นการใช้ทักษะการคิดเชิงนามธรรมในการวิเคราะห์สินค้า องค์กรประกอบ บริบท หรือหน้าที่ขององค์กร ภารกิจ จุดเด่น แล้วเชื่อมโยงกับนามธรรมเพื่อจัดสร้างสิ่งใหม่ที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะ เพื่อสื่อความหมายของสินค้าหรือองค์กร โดยใช้สี รูปร่าง รูปทรง เป็นตัวแทนไปสู่สินค้าหรือองค์กรนั้น ๆ ซึ่งสิ่งที่แสดงออกมา จะอยู่ในรูปของชิ้นงานที่แสดงถึงสุนทรีย์ะ รวมทั้งความหมายแฝงที่ต้องการสื่อสารเชื่อมโยง โดยผู้พบเห็นตราสัญลักษณ์หรือโลโก้นั้นจะดึงประสบการณ์ของตนเองมาตอบสนองต่อผลงานที่เห็นตรงหน้าและเข้าใจเชื่อมโยงไปหาสิ่งที่ผู้ออกแบบต้องการ



คำถามพัฒนากระบวนการคิด

1. นักเรียนฝึกออกแบบสัญลักษณ์ข้อความที่ใช้เพื่อสื่อถึงอาการดีใจ มึนงง เครียด
2. นักเรียนคิดว่าสัญลักษณ์ “00 , < , *o*” สามารถเชื่อมโยงไปสู่อารมณ์หรือนามธรรมอะไรได้บ้าง อย่างไร
3. นักเรียนคิดว่าการคิดแบบรูปธรรมแตกต่างกับการคิดเชิงนามธรรมอย่างไร
4. นักเรียนคิดว่า ตัวอักษรทั้ง 4 ตัวนี้ คือ G O A L อักษรตัวใด น่าจะถูกนำมาปรับเปลี่ยนให้เป็นกราฟิก และควรทำกราฟิกแบบใด อธิบายพอสังเขป
5. นักเรียนจะออกแบบข้อคำถามที่ใช้วัดความซื่อสัตย์ของผู้ตอบคำถามอย่างไร
6. ประเด็นที่คัดสรร มีดังนี้

“การใช้สารเสพติด การเห็นคุณค่าในตนเอง สถานภาพของครอบครัว การหย่าร้าง ระดับการศึกษาของบิดา มารดา อาชีพของบิดา มารดา”

นักเรียนคิดว่า ประเด็นที่คัดสรรมานี้สามารถนำมาประกอบเป็นคำตอบด้านใดมากที่สุด ระหว่างสภาพทางอารมณ์ หรือสภาพทางสติปัญญา เพราะเหตุผลใด

7. นักเรียนฝึกกระจายน้ำหนักคะแนนด้านการใช้สารเสพติด และให้คำอธิบายแต่ละระดับ



คำถามพัฒนากระบวนการคิด

8. ตัวอย่างการอุปมาอุปไมย

เรือนแพ พิชญ์โลก

ราชธานีแรก สุโขทัย

รถม้า ลำปาง

ชักเสร็จแล้ว ตาก

นักเรียนฝึกการเปรียบเทียบจากวลีทางด้านซ้ายเป็นคำใหม่โดยไม่ลอกเลียนแบบจากแหล่งอื่น

9. นักเรียนฝึกอุปมาอุปไมยแทนผลไม้ เพื่อนำไปเล่นเกมทายผลไม้กับเพื่อน ๆ

10. จากตัวอย่างที่ 5 โจทย์ปัญหา : ลิตากับปลาการ์ป อยากทราบว่าปลาการ์ปที่ใช้แสดงนิทรรศการมีปลาการ์ปสีส้มของน้ำหวานกี่ตัว



กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

นักเรียนจับคู่ และร่วมกันทำกิจกรรมต่อไปนี้ นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนและร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม

1. โรงเรียนจัดงานวิ่งการกุศลโดยมีการวิ่งแบบ 5 กิโลเมตรและ 10 กิโลเมตร ออกแบบผังการวิ่งให้นักวิ่ง 5 กิโลเมตรและ 10 กิโลเมตร โดยใช้แผนผังเดียวกัน
2. ออกแบบโลโกหรือตราสัญลักษณ์ของการประชุมประจำปี กลุ่มผู้นำเข้าผลไม้จากภาคพื้นเอเชียและตะวันออกกลาง ครั้งที่ 22 โดยการประชุมมีขึ้นเพื่อสร้างความเข้าใจข้อตกลงการนำเข้าสินค้าคุณภาพ ปลอดภัยจากสารพิษ และโรคพืช โดยภาคเก็บเกี่ยวจะต้องไม่ใช้แรงงานเด็ก การกดขี่แรงงาน และการค้ามนุษย์



โครงงานสู่นวัตกรรม

นักเรียนแบ่งกลุ่ม จากนั้นทำการวิเคราะห์สินค้า องค์ประกอบ บริบทขององค์กรที่กลุ่มตนเองสนใจ และทำการออกแบบโลโกเพื่อให้สื่อความหมายเป็นนามธรรม แล้วนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน



คำถามสรุปการเรียนรู้

นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่อง การคิดเชิงนามธรรม ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และเผยแพร่ความรู้ให้กับผู้อื่นได้ด้วยวิธีใดบ้าง

การออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา

แผนผังหัวข้อหน่วยการเรียนรู้



ตัวชี้วัดปลายทาง

- ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อการแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง (ว 4.2 ม.1/1)

ศัพท์เทคโนโลยีน่ารู้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
Algorithm	อัลกอริทึม	อัลกอริทึม
Flowchart	โฟล ชาร์ท	ผังงาน
Narrative description	แน' ระทิฟว ดิสคริพ' ชัน	แบบบรรยาย
Pseudo code	ซู' โด โคด	รหัสจำลอง