



คู่มือครู

รายวิชาพื้นฐาน



เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2

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

ตัวอย่าง
หลักสูตรปรับปรุง '60



เพิ่ม

คำแนะนำการใช้ ช่วยสร้างความเข้าใจ เพื่อใช้คู่มือครูได้อย่างถูกต้องและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

คำอธิบายรายวิชา แสดงขอบข่ายเนื้อหาสาระของรายวิชา ซึ่งครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดตามที่หลักสูตรกำหนด

Pedagogy ช่วยสร้างความเข้าใจในกระบวนการออกแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Teacher Guide Overview ช่วยให้เห็นภาพรวมของการจัดการเรียนการสอนทั้งหมดของรายวิชา ก่อนที่จะลงมือสอนจริง

Chapter Overview ช่วยสร้างความเข้าใจ และเห็นภาพรวมในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วย

Chapter Concept Overview ช่วยให้เห็นภาพรวม Concept และเนื้อหาสำคัญของหน่วยการเรียนรู้

ข้อสอบเน้นการคิด/ข้อสอบแนว O-NET เพื่อเตรียมความพร้อมของผู้เรียนสู่การสอบในระดับต่าง ๆ

ทักษะ 21st Century Skills กิจกรรมที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้และการดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21

คู่มือครู



เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ม.2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

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

ผู้เรียบเรียงหนังสือเรียน

นายชนินทร เฉลิมสุข
นายอภิชาติ คำปลิว

ผู้ตรวจหนังสือเรียน

นางสาวอารียา ศรีประเสริฐ
นายเอิญ สุริยะฉาย
นางสาวสุปราณี วงษ์แสงจันทร์
นายเบนยามิน วงษ์ประเสริฐ

บรรณาธิการหนังสือเรียน

ดร.ฉัททวุฒิ พิษผล

บรรณาธิการคู่มือครู

ทีมวิชาการ STEM



จัดพิมพ์และจำหน่ายทั่วประเทศโดย
บริษัท อักษรณ์เจริญทัศน์ อจก. จำกัด
142 ถนนตะนาว เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร 10200
โทร./แฟกซ์: 0 2622 2999 (อัตโนมัติ 20 คู่สาย)
เว็บไซต์: บริษัท ไทยรับเล้า จำกัด โทร. 0 2903 9101-6

คำแนะนำการใช้

คู่มือครู รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2 จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางวางแผนการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประกันคุณภาพผู้เรียนตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

Chapter Overview

โครงสร้างแผนและแนวทางการประเมินผู้เรียนประจำหน่วยการเรียนรู้

Chapter Concept Overview

สรุปสาระสำคัญประจำหน่วยการเรียนรู้

โซน 1 ช่วยครูจัดการเรียนการสอน

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้สอน โดยแนะนำขั้นตอนการสอน และการจัดกิจกรรมอย่างละเอียด เพื่อให้นักเรียนบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามตัวชี้วัด



โซน 2 ช่วยครูเตรียมสอน

ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์เพื่อช่วยลดภาระในการสอนของครูผู้สอน

- เกร็ดแถมครู**
ความรู้เสริมสำหรับครู ข้อเสนอนำเสนอ ข้อสังเกต แนวทางการจัดกิจกรรม เพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน
- นักเรียนควรรู้**
ความรู้เพิ่มเติมจากเนื้อหา เพื่อให้ครูนำไปใช้อธิบายให้นักเรียน
- บูรณาการอาเซียน**
ความรู้เสริม ให้ครูนำไปใช้เตรียมความพร้อมนักเรียน เพื่อเข้าสู่ประชาคมอาเซียน

The screenshot displays a digital textbook page for Chapter 1, Lesson 1. The page is titled 'หน่วยการเรียนรู้ 1 แนวคิดเชิงคำนวณกับการแก้ปัญหา' (Learning Unit 1: Computational Thinking and Problem Solving). It features a navigation bar at the top with buttons for 'บ้าน' (Home), 'สอน' (Teach), 'สรุป' (Summary), 'ประเมิน' (Assess), and 'โซน 1' (Zone 1). The main content area includes a list of learning objectives and a diagram illustrating the process of computational thinking. The diagram shows a person interacting with various digital devices and data storage, with arrows indicating the flow of information and processes. A small text box at the bottom of the diagram states: 'การคิดเชิงคำนวณเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในยุคดิจิทัล' (Computational thinking is a necessary skill for work in the digital era).

This screenshot shows a section titled 'เกร็ดแถมครู' (Teacher's Tip) for Lesson 2. The text discusses the importance of computational thinking in solving problems and provides additional resources for teachers. The page includes a navigation bar with buttons for 'บ้าน', 'สอน', 'สรุป', and 'ประเมิน', and a 'โซน 2' (Zone 2) label at the bottom.

- ห้องปฏิบัติการ (วิทยาศาสตร์)**
- คลินิกภาษา (ภาษาไทย)**
- ห้องพยาบาล (สุขศึกษา)**
การอธิบายหรือเสนอแนะสิ่งที่ควรระวัง หรือข้อควรปฏิบัติตามเนื้อหาในบทเรียน
- เรียนรู้คำศัพท์ (วิทยาการคำนวณ)**
อธิบายคำศัพท์ที่มีในบทเรียนเพิ่มเติม

โดยใช้หนังสือเรียนเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2 และแบบฝึกหัดเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2 ของบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด เป็นสื่อหลัก (Core Material) ประกอบการสอน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยคู่มือครูมีองค์ประกอบที่ง่ายต่อการใช้งาน ดังนี้

โซน 1 **โซน 3**

แนวคิดเชิงคำนวณ

มีนักวิชาการได้กล่าวถึงนิยามของคำว่า แนวคิดเชิงคำนวณไว้มากมาย ดังนั้น ความหมายของคำว่า แนวคิดเชิงคำนวณ ได้ถูกถ่ายทอดออกมาหลายรูปแบบ แต่สิ่งที่เหมือนกัน คือ การนำแนวคิดเชิงคำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ไม่เกิดผลลัพธ์ของการแก้ปัญหาที่ประสิทธิภาพ

นักเรียนควรรู้

1. โปรแกรม คือ ชุดคำสั่งที่เป็นระบบเพื่อสั่งการให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซึ่งโปรแกรมที่จะใช้สั่งการคอมพิวเตอร์ได้นั้นจะต้องเขียนด้วยภาษาที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ และสามารถปฏิบัติตามได้ ซึ่งภาษาที่ใช้สั่งคอมพิวเตอร์มีว่า ภาษาคอมพิวเตอร์ โดยผลลัพธ์ที่ได้ตามความต้องการ ซึ่งถูกคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมการเขียนโปรแกรม คือ ภาษาโปรแกรม (Programming Language)

โซน 3 ช่วยครูเตรียมนักเรียน

ประกอบด้วยแนวทางการจัดกิจกรรม และเสนอแนะแนวข้อสอบ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ครูผู้สอน

กิจกรรม 21st Century Skills
กิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้มาสร้างชิ้นงานหรือทำกิจกรรมรวบยอด เพื่อให้เกิดคุณลักษณะที่ระบุในทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ข้อสอบเน้นการคิด
ตัวอย่างข้อสอบที่มุ่งเน้นการคิด มีทั้งปรนัย-อัตนัย พร้อมเฉลยอย่างละเอียด

ข้อสอบเน้นการคิดแนว O-NET
ตัวอย่างข้อสอบที่มุ่งเน้นการคิด และเป็นแนวข้อสอบ O-NET มีทั้งปรนัย-อัตนัย พร้อมเฉลยอย่างละเอียด

กิจกรรมเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมเสนอแนะแนวทางการเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กิจกรรมท้าทาย
เสนอแนะแนวทางการจัดกิจกรรม เพื่อต่อยอดสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และต้องการท้าทายความสามารถในระดับที่สูงขึ้น

กิจกรรมสร้างเสริม
เสนอแนะแนวทางการจัดกิจกรรมซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่ควรได้รับการพัฒนาการเรียนรู้

กิจกรรม Geo-Literacy (ภูมิศาสตร์)
เสนอแนะแนวทางการจัดกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจลักษณะทางกายภาพของโลก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม และนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

- สื่อ Digital**
การแนะนำแหล่งค้นคว้าจากสื่อ Digital ต่าง ๆ
- แนวทางการวัดและประเมินผล**
การเสนอแนะแนวทางในการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับแผนการสอน



เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง/ปี

ศึกษาการออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรมโดยใช้ซอฟต์แวร์ Scratch, python, java และ c อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) และการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เฝื่อนสถานการณ์การแก้ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ ตรวจสอบการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรมโครงงาน เพื่อให้เกิดทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา จนสามารถนำเอาแนวคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโครงงานได้

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ การนำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศ ได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

- ว 4.2 ม.2/1 ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง
- ว 4.2 ม.2/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา
- ว 4.2 ม.2/3 อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น
- ว 4.2 ม.2/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

รวม 4 ตัวชี้วัด



Pedagogy

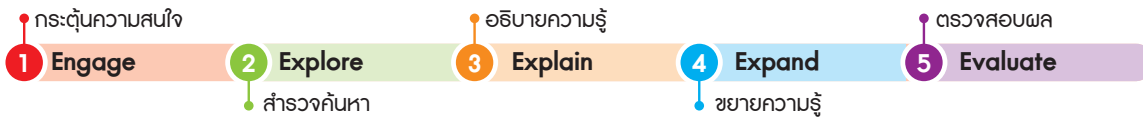
คู่มือครู รายวิชา

เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2

คู่มือครู รายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2 จัดทำขึ้น

เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้เป็นแนวทางวางแผนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยผู้สอนสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้หนังสือเรียน รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ฉบับอนุญาต) ที่ทางบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด จัดพิมพ์จำหน่าย เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 โดยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Instructional Design) สอดคล้องตามรูปแบบการเรียนรู้ที่สำคัญ 2 รูปแบบ คือ รูปแบบการสอนแบบ 5Es และรูปแบบการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

รูปแบบการสอน 5Es



เลือกใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เนื่องจากเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนได้ฝึกวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม

วิธีการสอน

- การใช้กรณีตัวอย่าง
- การอภิปรายกลุ่มย่อย
- การใช้สถานการณ์จำลอง

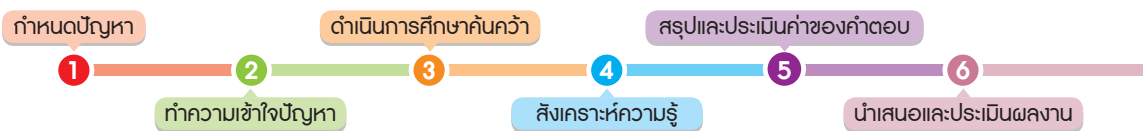
ทักษะการเรียนรู้ที่ได้

- การคิดเชิงคำนวณ
- การสื่อสาร
- การทำงานร่วมกัน
- การแก้ปัญหา
- การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เทคนิคการสอน

- ใช้คำถาม
- ใช้ผังกราฟิก
- ใช้ตัวอย่างกรณีศึกษา

รูปแบบการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL)



เลือกใช้รูปแบบการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เพราะเป็นรูปการสอนที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลก ซึ่งเป็นบริบทของการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับวิชาวิทยาการคำนวณ

องค์ประกอบพื้นฐานในการออกแบบหน่วยการเรียนรู้แบบ PBL

หัวข้อ (Topic) เช่น พลังงาน	สาระสำคัญ (Theme) ผลกระทบของวิกฤติพลังงานต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	สถานการณ์ (Situation) สถานีพลังงานในพื้นที่ที่นักเรียนอาศัยอยู่ได้ถูกปิดลงซึ่งเป็นผลมาจากแสงอาทิตย์นักเรียนต้องประเมินสถานการณ์ในการหาแหล่งพลังงานใหม่และแนวทางการแก้ปัญหาในการสูญเสียพลังงาน	คำถามที่เกี่ยวกับปัญหา (Problem Question) เราจะลดผลกระทบต่อนพื้นที่ของเราจากการปิดสถานีพลังงานได้อย่างไร	บทบาทของนักเรียน (Student Role) นักเรียนคือประชาชนในพื้นที่นั้นซึ่งอยู่ในทีมที่ต้องคอยช่วยเหลือฉุกเฉิน	กิจกรรมปิดท้าย (Culminating Activity) นักเรียนนำเสนองานและหนทางการแก้ปัญหาของพวกเขาต่อคณะกรรมการที่ดูแลพื้นที่นี้เพื่อตัดสินใจสำหรับประเด็นที่สูญเสียพลังงาน



Teacher Guide Overview

เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2

หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	ทักษะที่ได้	เวลาที่ใช้	การประเมิน	สื่อที่ใช้
1 แนวคิดเชิงคำนวณกับการแก้ปัญหา	- ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง (ว 4.2 ม.2/1)	- ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - ทักษะการแก้ปัญหา - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการคิดเชิงคำนวณ - ทักษะการสังเกต	2 ชั่วโมง	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ - ตรวจใบงาน - ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน - ตรวจชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- หนังสือเรียน - รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2 - แบบทดสอบก่อนเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน - ใบงาน - PowerPoint
2 การออกแบบขั้นตอนการทำงานและการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python	- ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา (ว 4.2 ม.2/2)	- ทักษะการคิดเชิงคำนวณ - ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - ทักษะการแก้ปัญหา - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการสังเกต	9 ชั่วโมง	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงาน - ตรวจสอบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ - ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- หนังสือเรียน - รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2 - แบบทดสอบก่อนเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน - ใบงาน - PowerPoint
3 ระบบคอมพิวเตอร์	- อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น (ว 4.2 ม.2/3)	- ทักษะการแก้ปัญหา - ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการคิดวิเคราะห์ - ทักษะการให้เหตุผล - ทักษะการแก้ปัญหา	5 ชั่วโมง	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงาน - ตรวจสอบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ - ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- หนังสือเรียน - รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2 - แบบทดสอบก่อนเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน - ใบงาน - PowerPoint
4 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน (ว 4.2 ม.2/4)	- ทักษะการคิดวิเคราะห์ - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - ทักษะการให้เหตุผล	4 ชั่วโมง	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงาน - ตรวจสอบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ - ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- หนังสือเรียน - รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2 - แบบทดสอบก่อนเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน - ใบงาน - PowerPoint



สารบัญ

Chapter Title	Chapter Overview	Chapter Concept Overview	Teacher Script
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณกับการแก้ปัญหา <ul style="list-style-type: none"> แนวคิดเชิงคำนวณ ตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ทำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	T2	T3	T4 T5 - T6 T7 - T15 T16 - T17
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบขั้นตอนการทำงานและการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python <ul style="list-style-type: none"> การออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน (Python) การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานตามโครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	T18	T19	T20 T21 - T23 T24 - T42 T43 - T65 T66 - T67
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบคอมพิวเตอร์ <ul style="list-style-type: none"> องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสาร การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น ทำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3	T68	T69	T70 T71 - T74 T75 - T76 T77 - T85 T86 - T91 T92 - T93
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย <ul style="list-style-type: none"> การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การปฏิบัติตนเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม ความรับผิดชอบต่อการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ลิขสิทธิ์ ทำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4	T94	T95	T96 T97 - T100 T101 - T105 T106 - T109 T110 - T113 T114 - T115

บรรณานุกรม
ภาคผนวก

T116
T117-T122





Chapter Overview

แผนการจัด การเรียนรู้	สื่อที่ใช้	จุดประสงค์	วิธีสอน	ประเมิน	ทักษะที่ได้	คุณลักษณะ: อันพึงประสงค์
แผนฯ ที่ 1 แนวคิด เชิงคำนวณ 1 ชั่วโมง	<ul style="list-style-type: none"> - หนังสือเรียน รายวิชา พื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2 - แบบทดสอบก่อนเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน - ใบงาน - PowerPoint 	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกความหมายของ แนวคิดเชิงคำนวณได้ (K) 2. อธิบายองค์ประกอบของ แนวคิดเชิงคำนวณได้ (K) 3. เขียนภาพการทำงานของ องค์ประกอบแนวคิดเชิง คำนวณได้ (P) 4. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา (A) 	แบบสืบเสาะ หาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบทดสอบ ก่อนเรียน - ตรวจใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง แนวคิดเชิง คำนวณ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ - ทักษะการแก้ปัญหา - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการคิดเชิง คำนวณ - ทักษะการสังเกต 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นใน การทำงาน
แผนฯ ที่ 2 ตัวอย่าง การแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิด เชิงคำนวณ 1 ชั่วโมง	<ul style="list-style-type: none"> - หนังสือเรียน รายวิชา พื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2 - แบบทดสอบก่อนเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน - ใบงาน - PowerPoint 	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกวิธีการแก้ปัญหา การเข้าแถวตามลำดับ ความสูงของนักเรียน ให้เร็วที่สุดได้ (K) 2. บอกวิธีการแก้ปัญหา การจัดเรียงเสื้อผ้าให้ หาง่ายที่สุดได้ (K) 3. เขียนวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณได้ (P) 4. เล็งเห็นถึงความสำคัญ ของการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ (A) 	แบบใช้ปัญหา เป็นฐาน (Problem-based Learning)	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด ประจำหน่วย การเรียนรู้ - ตรวจสอบแบบทดสอบ หลังเรียน - ตรวจชิ้นงาน/ ภาระงาน (รวมยอด) เรื่อง การแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดเชิง คำนวณ - สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล - ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ - ทักษะการแก้ปัญหา - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการคิดเชิง คำนวณ - ทักษะการสังเกต 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นใน การทำงาน



Chapter Concept Overview

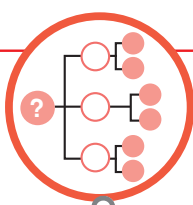
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

แนวคิดเชิงคำนวณ

เป็นแนวคิดในการแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ มีลำดับขั้นตอนชัดเจน ซึ่งเป็นกระบวนการที่มนุษย์และคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจร่วมกันได้ แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

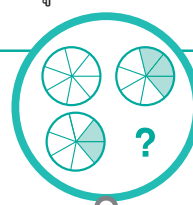
1. แนวคิดการแยกย่อย (Decomposition)

เป็นการแตกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย ให้ปัญหานั้นมีขนาดเล็กลง เพื่อให้สามารถจัดการปัญหาในแต่ละส่วนได้ง่ายขึ้น



2. แนวคิดการหารูปแบบ (Pattern Recognition)

เป็นการกำหนดแบบแผนหรือรูปแบบที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันจากปัญหาแต่ละส่วนย่อยต่าง ๆ กล่าวคือ ปัญหาย่อยแต่ละปัญหานั้นสามารถใช้รูปแบบในการแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกันได้



แนวคิด
การแยกย่อย

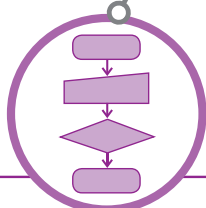
แนวคิด
การหารูปแบบ

แนวคิด
การออกแบบ
ขั้นตอนวิธี

แนวคิด
เชิงนามธรรม

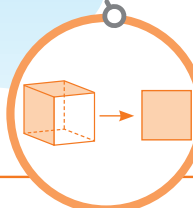
4. แนวคิดการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design)

เป็นการออกแบบลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยการใช้แนวคิดการออกแบบขั้นตอนวิธี เป็นแนวคิดที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่มีลักษณะแบบเดียวกันได้



3. แนวคิดเชิงนามธรรม (Abstraction)

เป็นการหาแนวคิดเชิงนามธรรมหรือแนวคิดรวบยอดของปัญหา ซึ่งเป็นการกำหนดหลักการทั่วไป มุ่งเน้นเฉพาะส่วนที่สำคัญของปัญหา โดยไม่สนใจรายละเอียดที่ไม่จำเป็น



ขั้นนำ

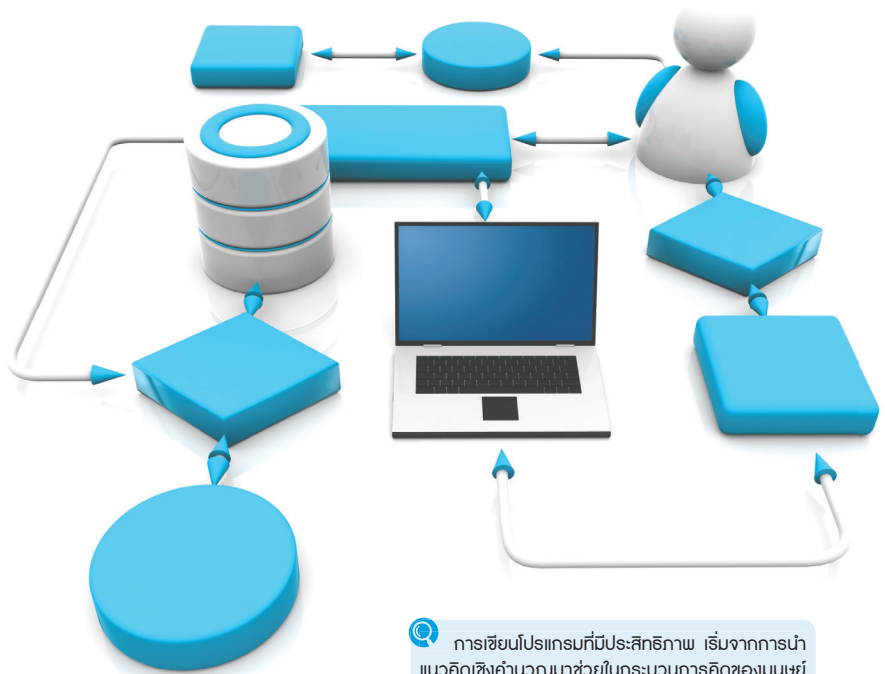
กระตุ้นความสนใจ

- ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณกับการแก้ปัญหา เพื่อวัดความรู้เดิมของนักเรียนก่อนเข้าสู่กิจกรรม
- ครูถามคำถามประจำหัวข้อว่า
 - นักเรียนคิดว่ามนุษย์นำแนวคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร (แนวตอบ สามารถนำแนวคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันด้านการเรียน และด้านการทำงาน)

หน่วยการเรียนรู้ที่

1

แนวคิดเชิงคำนวณกับการแก้ปัญหา



การเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ เริ่มจากการนำแนวคิดเชิงคำนวณมาช่วยในกระบวนการคิดของมนุษย์ เพื่อหาคำตอบในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.2/1 ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง

หนังสือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้
โดยความร่วมมือของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน



เกร็ดแะครู

ในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณกับการแก้ปัญหา ครูอาจยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่ใช้กระบวนการแนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา และสร้างสถานการณ์จำลองให้นักเรียนได้แก้ไข ปัญหาโดยใช้กระบวนการแนวคิดเชิงคำนวณ เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น ตัวอย่างเช่น การเลือกซื้อจักรยานให้เหมาะสมกับการใช้งาน การเลือกวิธีเดินทางไม่ให้ไปโรงเรียนสาย

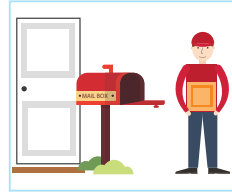


มนุษย์นำแนวคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

1 แนวคิดเชิงคำนวณ

ในทุก ๆ วัน บุรุษไปรษณีย์จะต้องนำจดหมายหรือพัสดุส่งไปตามที่อยู่ที่ได้รับระบุไว้เป็นจำนวนมาก ดังนั้น บุรุษไปรษณีย์จะต้องทำการจัดหมวดหมู่จดหมายหรือพัสดุ

โดยเรียงลำดับตามเลขที่บ้าน หมู่ หมู่บ้าน เพื่อให้สะดวกต่อการหยิบและรวดเร็วในการทำงาน บุรุษไปรษณีย์จึงเป็นหนึ่งในหลายอาชีพที่อาศัยแนวคิดเชิงคำนวณในการทำงาน โดยแนวคิดเชิงคำนวณมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



แนวคิดเชิงคำนวณ

มีนักวิชาการได้กล่าวถึงนิยามของคำว่า แนวคิดเชิงคำนวณไว้มากมาย ดังนั้น ความหมายของคำว่า แนวคิดเชิงคำนวณ ได้ถูกถ่ายทอดออกมาหลายรูปแบบ แต่สิ่งที่เหมือนกัน คือ การนำแนวคิดเชิงคำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ของการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

แนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) คือ แนวคิดในการแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ เป็นกระบวนการที่มีลำดับขั้นตอนชัดเจน โดยกระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้เป็นกระบวนการที่ทั้งมนุษย์และคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจร่วมกันได้ ซึ่งแนวคิดเชิงคำนวณเป็นแนวคิดสำคัญสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ แต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตได้เช่นกัน

แนวคิดเชิงคำนวณเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาที่มีวิธีแก้ไขที่เป็นลำดับขั้นตอนมากกว่าเป็นการสร้างผลลัพธ์ แนวคิดลักษณะนี้ไม่เพียงนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์ได้เท่านั้น แต่สามารถนำไปปรับใช้ได้กับทุกสถานการณ์ เมื่อมีกระบวนการที่เป็นลำดับขั้นตอนเกิดขึ้นกับคอมพิวเตอร์ สิ่งที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า การเขียนโปรแกรม แต่ถ้าวกระบวนการนั้นไม่ได้เกิดขึ้นจากแนวคิดเชิงคำนวณแล้ว ก็จะกลายเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำงานช้าและทำให้ผู้ใช้งานผิดหวังเพราะทำงานไม่ตรงตามที่ต้องการ หลายคนคิดระบบขึ้นมาซึ่งใช้เวลาในการตอบสนอง นั่นเป็นเพราะวิธีการออกแบบในบางจุดไม่มีประสิทธิภาพ หรือไม่ได้รับการเข้าถึงข้อมูลซึ่งรู้ว่ายู่จุดใดให้มีประสิทธิภาพ

แนวคิดเชิงคำนวณเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาที่มีวิธีแก้ไขที่เป็นลำดับขั้นตอนมากกว่าเป็นการสร้างผลลัพธ์ แนวคิดลักษณะนี้ไม่เพียงนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์ได้เท่านั้น แต่สามารถนำไปปรับใช้ได้กับทุกสถานการณ์ เมื่อมีกระบวนการที่เป็นลำดับขั้นตอนเกิดขึ้นกับคอมพิวเตอร์ สิ่งที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า การเขียนโปรแกรม แต่ถ้าวกระบวนการนั้นไม่ได้เกิดขึ้นจากแนวคิดเชิงคำนวณแล้ว ก็จะกลายเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำงานช้าและทำให้ผู้ใช้งานผิดหวังเพราะทำงานไม่ตรงตามที่ต้องการ หลายคนคิดระบบขึ้นมาซึ่งใช้เวลาในการตอบสนอง นั่นเป็นเพราะวิธีการออกแบบในบางจุดไม่มีประสิทธิภาพ หรือไม่ได้รับการเข้าถึงข้อมูลซึ่งรู้ว่ายู่จุดใดให้มีประสิทธิภาพ

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา

ครูให้นักเรียนศึกษาความหมายและองค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณจากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2 หรือศึกษาเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต

อธิบายความรู้

1. ครูสุ่มนักเรียน 3-4 คน ออกมาอธิบายความหมายและองค์ประกอบทั้ง 4 ข้อ ของแนวคิดเชิงคำนวณตามที่ได้นักเรียนได้ไปศึกษา
2. จากนั้นครูอธิบายจากหนังสือเรียนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้นว่า “อาชีพที่ต้องอาศัยแนวคิดเชิงคำนวณ เช่น อาชีพบุรุษไปรษณีย์ เป็นอาชีพที่จะต้องนำจดหมายหรือพัสดุจัดส่งไปตามที่อยู่ที่ได้รับระบุไว้ แต่เนื่องจากจดหมายหรือพัสดุที่ต้องจัดส่งมีจำนวนมาก ทำให้บุรุษไปรษณีย์ต้องทำการจัดหมวดหมู่ตามบ้านเลขที่ เพื่อให้สะดวกต่อการหยิบและรวดเร็วในการทำงาน ดังนั้น อาชีพบุรุษไปรษณีย์ จึงเป็นหนึ่งในหลายอาชีพที่อาศัยแนวคิดเชิงคำนวณในการทำงาน”
3. ครูนำบัตรภาพ เรื่อง องค์ประกอบแนวคิดเชิงคำนวณ ให้นักเรียนดู เพื่อให้นักเรียนได้เห็นภาพการทำงานขององค์ประกอบแนวคิดเชิงคำนวณ พร้อมยกตัวอย่างประกอบเพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ข้อสอบเน้น การคิด

ทักษะที่สำคัญในแนวคิดเชิงคำนวณคือข้อใด

1. มีความคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ
2. รู้จักใช้เทคโนโลยีใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในการทำงาน
4. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีความเป็นตัวของตัวเอง

วิเคราะห์คำตอบ แนวคิดเชิงคำนวณ คือ แนวคิดในการแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ เป็นกระบวนการที่มีลำดับขั้นตอนชัดเจน ดังนั้น ทักษะที่สำคัญในการคิดเชิงคำนวณ คือ การคิดเชิงตรรกะเป็นการคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนได้ ดังนั้น ตอบข้อ 1.)



เกร็ดแฉครู

ครูอาจอธิบายเพิ่มเติมว่า แนวคิดเชิงคำนวณเป็นกระบวนการที่จะต้องทำให้มนุษย์และคอมพิวเตอร์สามารถรับรู้และเข้าใจได้ตรงกัน เพราะถ้าหากเข้าใจไม่ตรงกันแล้ว จะไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้



นักเรียนควรรู้

- 1 **โปรแกรม** คือ ชุดคำสั่งที่เป็นระบบขั้นตอนเพื่อสั่งการให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซึ่งโปรแกรมที่จะใช้สั่งการคอมพิวเตอร์ได้นั้นจะต้องเขียนด้วยภาษาที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ และสามารถปฏิบัติตามได้ เรียกภาษาที่ใช้สั่งคอมพิวเตอร์นี้ว่า ภาษาคอมพิวเตอร์ โดยผลลัพธ์จะได้ตามความต้องการ ซึ่งกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ควบคุมการเขียนโปรแกรม คือ ภาษาโปรแกรม (Programming Language)



ขั้นสรุป

ขยายความเข้าใจ

- ครูซักถามนักเรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ดังนี้
 - องค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณ แบ่งออกเป็นกี่องค์ประกอบ อะไรบ้าง (แนวตอบ องค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณแบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่
 - แนวคิดการแยกย่อย
 - แนวคิดการหารูปแบบ
 - แนวคิดเชิงนามธรรม
 - แนวคิดการออกแบบขั้นตอนวิธี
- ครูมอบหมายให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง องค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณ โดยให้นักเรียนเขียนภาพการทำงานขององค์ประกอบแนวคิดเชิงคำนวณจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
- ครูและนักเรียนสรุปร่วมกันเกี่ยวกับแนวคิดเชิงคำนวณ และการประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

ขั้นประเมิน

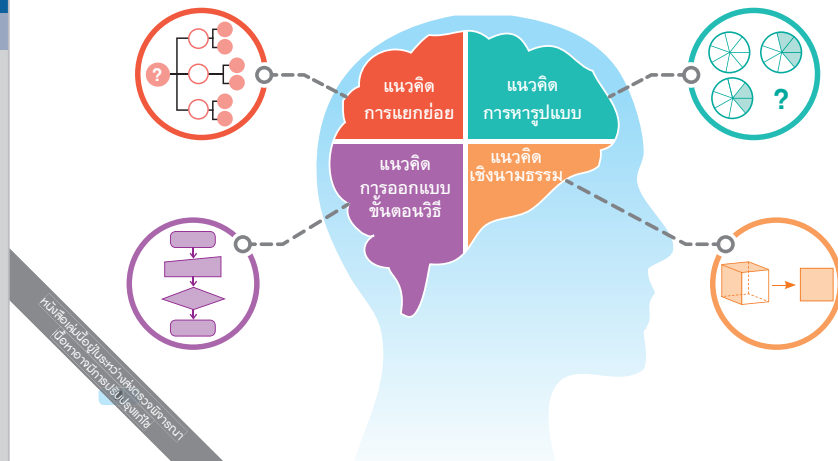
ตรวจสอบผล

ครูประเมินผลโดยการสังเกตการตอบคำถาม ความสนใจในการเรียน และตรวจสอบการทำใบงาน

แนวคิดเชิงคำนวณ สามารถแบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ดังนี้



จากองค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณ จะเห็นได้ว่า การใช้แนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบนั้นไม่ได้เป็นกระบวนการทางความคิดสำหรับนักวิทยาศาสตร์หรือนักพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตได้



แนวทางการวัดและประเมินผล

ครูสามารถวัดและประเมินความเข้าใจในเนื้อหา เรื่อง องค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณ ได้จากการทำใบงาน เรื่อง องค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณ ที่นักเรียนได้ทำในขั้นขยายความเข้าใจ โดยศึกษาเกณฑ์การวัดและประเมินผลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล ที่อยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล		
ผู้สังเกต	รายการประเมิน	ประเมินผล
ผู้สังเกต	1. สามารถระบุองค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณได้	1 2 3
	2. สามารถอธิบายการทำงานขององค์ประกอบแนวคิดเชิงคำนวณได้	1 2 3
	3. สามารถอธิบายการทำงานขององค์ประกอบแนวคิดเชิงคำนวณได้	1 2 3
	4. สามารถอธิบายการทำงานขององค์ประกอบแนวคิดเชิงคำนวณได้	1 2 3
	5. สามารถอธิบายการทำงานขององค์ประกอบแนวคิดเชิงคำนวณได้	1 2 3
รวม		
วันที่ _____ ปีที่ _____		
เกณฑ์การประเมินผล		
ผู้สังเกต	ผู้เรียน	ผู้สังเกต
ผู้สังเกต	ผู้เรียน	ผู้สังเกต
ผู้สังเกต	ผู้เรียน	ผู้สังเกต
เกณฑ์การสังเกต		
ผู้สังเกต	ผู้เรียน	ผู้สังเกต
ผู้สังเกต	ผู้เรียน	ผู้สังเกต
ผู้สังเกต	ผู้เรียน	ผู้สังเกต

ข้อสอบเน้นการคิด

ใครใช้แนวคิดการแยกย่อย (Decomposition) ในการแก้ปัญหา

- ดูนออกแบบเครื่องบินได้ตามแบบที่ตนเองต้องการ
- เต่าศึกของค้ประกอบของเครื่องบิน เพื่อจะได้ออกแบบลักษณะเครื่องบินจำลอง
- ต้นสามารถอธิบายได้ว่าเครื่องบินแต่ละประเภทต้องประกอบไปด้วย ปีก ลำตัว หาง และฐานล่าง
- แต่นอธิบายได้ว่าเครื่องบินแต่ละประเภทจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น เครื่องบินเจ็ทถูกขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์เจ็ท เครื่องบินไฟฟ้าทำงานด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

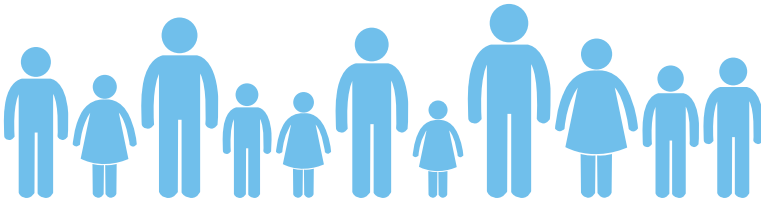
วิเคราะห์คำตอบ แนวคิดการแยกย่อย คือ การแตกปัญหาใหญ่ ออกเป็นปัญหาย่อย ให้ปัญหานั้นมีขนาดเล็กลงเพื่อให้สามารถจัดการแต่ละส่วนได้ง่ายขึ้น โดยการศึกษาองค์ประกอบของเครื่องบิน เป็นการศึกษแต่ละชิ้นส่วนที่นำมาประกอบเป็นเครื่องบิน ดังนั้น ตอบข้อ 2.)



แนวคิดเชิงคำนวณ มีส่วนช่วยการเรียงลำดับข้อมูล (Sorting) อย่างไร

2 ตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ

2.1 ตัวอย่างปัญหาการเข้าแถวตามลำดับความสูงของนักเรียนให้เร็วที่สุด



แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาการเข้าแถวตามลำดับความสูงของนักเรียนให้เร็วที่สุด

1. แนวคิดการแยกย่อย (Decomposition) คือ การแตกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย ในที่นี้ ปัญหาใหญ่คือการเข้าแถวตามลำดับความสูงของนักเรียนทั้งหมด หากนำนักเรียนทุกคนมาเข้าแถวตามลำดับความสูงในคราวเดียว อาจทำให้ใช้เวลานานในการเรียงลำดับ แต่หากแตกปัญหาออกเป็นปัญหาย่อย และแก้ปัญหาย่อยนั้น ๆ ทีละปัญหา จะทำให้สามารถแก้ปัญหาใหญ่ได้เร็วขึ้นซึ่งสามารถแบ่งปัญหาการเข้าแถวให้เรียงตามความสูงออกเป็นปัญหาย่อยได้ ดังนี้

- ปัญหาที่ 1** กำหนดนักเรียนคนแรกเป็นนักเรียนตำแหน่งหลัก
- ปัญหาที่ 2** แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยมีเงื่อนไข ดังนี้
 - 1) กลุ่มที่ 1 นักเรียนที่มีความสูงน้อยกว่านักเรียนตำแหน่งหลัก ให้ตั้งแถวอยู่ด้านซ้ายของนักเรียนที่เป็นตำแหน่งหลัก
 - 2) กลุ่มที่ 2 นักเรียนที่มีความสูงมากกว่านักเรียนตำแหน่งหลัก ให้ตั้งแถวอยู่ด้านขวาของนักเรียนตำแหน่งหลัก
- ปัญหาที่ 3** ทั้ง 2 กลุ่ม ทำซ้ำปัญหาที่ 1 และปัญหาที่ 2 จนกระทั่งไม่สามารถแบ่งกลุ่มได้อีก และนักเรียนเข้าแถวเรียงตามลำดับความสูงจากน้อยไปมากได้อย่างถูกต้อง

แนวคิดเชิงคำนวณช่วยแก้ปัญหาได้อย่างไร

ขั้นนำ (PBL)

ครูถามคำถามประจำหัวข้อเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า

- แนวคิดเชิงคำนวณมีส่วนช่วยการเรียงลำดับข้อมูลอย่างไร

(แนวตอบ แนวคิดเชิงคำนวณเป็นการคิดอย่างมีระบบและเป็นกระบวนการที่มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ทำให้การเรียงลำดับข้อมูลมีความแม่นยำและถูกต้อง)

ขั้นสอน

กำหนดปัญหา

ครูถามคำถามท้าทายความคิดของนักเรียนว่า

- นักเรียนเขียนวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณได้หรือไม่

(แนวตอบ คำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน)

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เดิมที่ได้เรียนไปในชั่วโมงที่แล้ว เรื่อง องค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณจากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.2



เกร็ดแฉะครู

ในการเรียนเรื่อง องค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณ ครูอาจจะยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ใช้การแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแนวคิดเชิงคำนวณ เช่น

1. แนวคิดการแยกย่อย (Decomposition) เช่น ถ้าหากเราต้องการเดินทางไปเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่ จะมีการวางแผนเดินทางอย่างไร ซึ่งเราอาจแยกย่อยวิธีเดินทางเป็น 4 รูปแบบ คือ ขับรถไปเอง นั่งรถทัวร์ นั่งเครื่องบิน นั่งรถไฟ จากนั้นก็มาวิเคราะห์ถึงข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธี
2. แนวคิดการหารูปแบบ (Pattern Recognition) เช่น หากต้องการสร้างรถจักรยาน รถจักรยานย่อมมีลักษณะบางอย่างที่เหมือนกัน เช่น ล้อรถ แฮนด์จักรยาน โดยลักษณะที่มีร่วมกันนี้ เรียกว่า รูปแบบ ดังนั้น เมื่อสามารถอธิบายลักษณะของจักรยานคันหนึ่งได้ ก็จะสามารถอธิบายลักษณะของจักรยานคันอื่นๆ ได้ ตามรูปแบบที่เหมือนกัน
3. แนวคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) เช่น แม้ว่าสุนัขจะมีลักษณะทั่วไปที่เหมือนกัน แต่สุนัขก็จะมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน เช่น สีขน สีตา ความคิดด้านนามธรรมจะคัดกรองลักษณะที่ไม่ได้มีร่วมกับสุนัขตัวอื่นๆ ออกไป กระบวนการคัดกรองสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป และมุ่งที่รูปแบบซึ่งช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้ เรียกว่า แบบจำลอง (model) เมื่อมีความคิดด้านนามธรรมจะทำให้มีโมเดลความคิดที่ชัดเจนขึ้น
4. แนวคิดการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design) เช่น รถจักรยานยนต์เสีย ต้องออกแบบขั้นตอนวิธีการซ่อมว่าจะซ่อมอย่างไร



ข้อสอบ

ขั้นตอนการศึกษาค้นคว้า

1. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า “ในการแก้ปัญหาต่างๆ จะต้องใช้องค์ประกอบทั้ง 4 ข้อของแนวคิดเชิงคำนวณ โดยเรียงลำดับขั้นตอน ดังนี้
 1. แนวคิดการแยกย่อย
 2. แนวคิดการหารูปแบบ
 3. แนวคิดเชิงนามธรรม
 4. แนวคิดการออกแบบขั้นตอนวิธี”

2. **แนวคิดการหารูปแบบ (Pattern Recognition)** คือ การเข้าใจรูปแบบของปัญหา โดยในกรณีนี้ การเข้าแถวตามลำดับความสูงในแต่ละรอบ จะมีการแบ่งกลุ่มที่เหมือนกัน ดังนี้

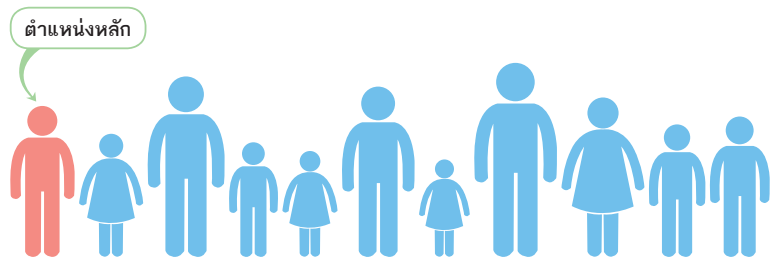
กลุ่มนักเรียนที่มีความสูงน้อยกว่า | นักเรียนที่เป็นตำแหน่งหลัก | กลุ่มนักเรียนที่มีความสูงเท่ากับหรือมากกว่า

จะสังเกตเห็นว่า จะมีนักเรียนที่เป็นตำแหน่งหลักคั่นอยู่ระหว่างนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มเสมอ

3. **แนวคิดเชิงนามธรรม (Abstraction)** คือ การคิดรวบยอดปัญหา และไม่สนใจสิ่งที่ไม่จำเป็น โดยการเข้าแถวเรียงตามลำดับความสูงนั้น แนวคิดหลัก คือ การเรียงลำดับนักเรียนตามความสูงจากน้อยไปมาก ซึ่งนักเรียนที่มีความสูงน้อยกว่าจะต้องอยู่ด้านซ้ายของนักเรียนที่มีความสูงมากกว่าเสมอ และไม่สนใจสิ่งที่ไม่จำเป็น เช่น ชื่อ-นามสกุล เพศ อายุ น้ำหนักของนักเรียน เป็นต้น

4. **แนวคิดการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design)** ลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา มีดังนี้

1) กำหนดนักเรียนคนแรก (ซ้ายสุด) ของกลุ่มนักเรียน เป็นตำแหน่งหลัก โดยถือว่าเป็นตำแหน่งที่ถูกต้องแล้ว



2) แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

(1) กลุ่มนักเรียนที่มีความสูงน้อยกว่านักเรียนตำแหน่งหลัก ให้ไปตั้งแถวอยู่ด้านซ้ายของนักเรียนตำแหน่งหลัก

(2) กลุ่มนักเรียนที่มีความสูงเท่ากับหรือมากกว่านักเรียนตำแหน่งหลัก ให้ไปตั้งแถวอยู่ด้านขวาของนักเรียนตำแหน่งหลัก

หนังสือเรียนฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบโดยครูผู้ชำนาญการ



นักเรียนควรรู้

1 Algorithm คือ กระบวนการแก้ปัญหาที่อธิบายออกมาเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน เมื่อนำเข้าข้อมูลอะไร แล้วจะต้องได้ผลลัพธ์เช่นไร กระบวนการนี้จะต้องประกอบด้วยวิธีการเป็นขั้นๆ และมีส่วนที่ต้องทำแบบวนซ้ำอีก จนกระทั่งเสร็จสิ้นการทำงาน

ข้อสอบเน้นการคิด

ขั้นตอนการสร้างบ้านขั้นตอนใดตรงกับแนวคิดการหารูปแบบในแนวคิดเชิงคำนวณ

1. สร้างแปลนบ้าน
2. ศึกษาลักษณะของบ้าน
3. หารูปแบบบ้านที่ต้องการ
4. ออกแบบขั้นตอนในการสร้างบ้าน

(วิเคราะห์คำตอบ แนวคิดการหารูปแบบ คือ การกำหนดแบบแผนหรือรูปแบบที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันจากปัญหาของแต่ละส่วนย่อยต่างๆ ขั้นตอนการสร้างบ้านที่ตรงกับแนวคิดการหารูปแบบ คือ หารูปแบบบ้านที่ต้องการ ดังนั้นตอบข้อ 3.)



ข้อสอบ

ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

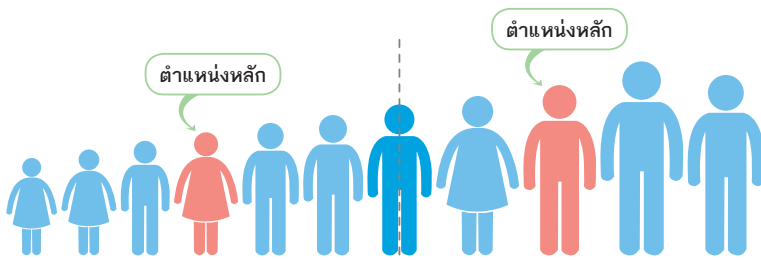
- ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างปัญหาการเข้าแถวตามลำดับความสูงของนักเรียนให้เร็วที่สุดตามลำดับการวิเคราะห์ทั้ง 4 ข้อ จากหนังสือเรียน



- ทำซ้ำไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งไม่สามารถแบ่งกลุ่มได้อีก
 - กำหนดนักเรียนคนแรก (ซ้ายสุด) ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม เป็นตำแหน่งหลัก



(2) แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยมีนักเรียนตำแหน่งหลักคั่นอยู่ กลุ่มนักเรียนที่มีความสูงน้อยกว่านักเรียนตำแหน่งหลัก ให้ตั้งแถวอยู่ด้านซ้ายของนักเรียนตำแหน่งหลัก และกลุ่มนักเรียนที่มีความสูงเท่ากับหรือมากกว่านักเรียนตำแหน่งหลัก ให้ตั้งแถวอยู่ด้านขวาของนักเรียนตำแหน่งหลัก



หนังสือเรียนเรื่องนี้เป็นส่วนหนึ่งของลิขสิทธิ์งาน
โดยทางวิชาการ (ลิขสิทธิ์)

ข้อสอบเน้น การคิด

ข้อใดคือแนวคิดการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design)

- เกิดการคิดรวบยอดของปัญหา
- มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาชัดเจน
- สามารถแยกองค์ประกอบของกิจกรรมได้ชัดเจน
- กำหนดแบบแผนหรือรูปแบบการแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกันได้

(วิเคราะห์คำตอบ แนวคิดการแยกย่อย (Decomposition) คือ การแตกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย ให้ปัญหานั้นมีขนาดเล็กลง เพื่อให้สามารถจัดการปัญหาแต่ละส่วนได้ง่ายขึ้น

แนวคิดการหารูปแบบ (Pattern Recognition) คือ การกำหนดแบบแผนหรือรูปแบบที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน จากปัญหาแต่ละส่วนย่อยต่างๆ ปัญหาย่อยแต่ละปัญหานั้น สามารถใช้รูปแบบในการแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกันได้

แนวคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) คือ การหาแนวคิดเชิงนามธรรมหรือแนวคิดรวบยอดของปัญหา

แนวคิดการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design) คือ ลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่ชัดเจน การคิดค้น อธิบายขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาต่างๆ

ดังนั้น ตอบข้อ 2.)



ข้อสอบ

ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการเข้าแถวตามลำดับความสูงจากขั้นตอนข้างต้น

(3) ทำเหมือนข้อ (1) และ (2) ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

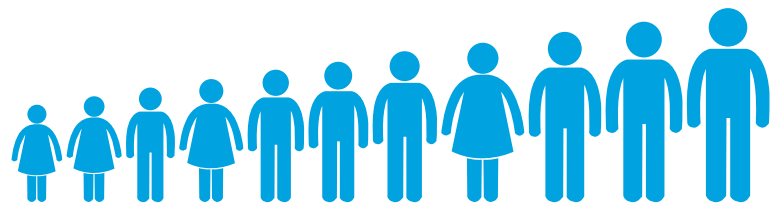


(4) ทำเหมือนข้อ (1) และ (2) ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม



(5) เมื่อทำงานไม่สามารถจัดกลุ่มได้อีก จะได้แถวเรียงลำดับความสูงจากน้อยไป

หามาก



หนังสือฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยความร่วมมือของ
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน



เกร็ดแนะครู

ครูอาจจะสรุปเรื่อง องค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณ ให้นักเรียนฟังอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องชัดเจน แล้วสุ่มนักเรียนออกมาตอบคำถามหน้าชั้นเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

กิจกรรม สร้างเสริม

ให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณ จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต แล้วสรุปสาระสำคัญลงในสมุด ส่งครูผู้สอนในชั่วโมงถัดไป

กิจกรรม ทำทาย

ให้นักเรียนใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันของนักเรียน 1 กิจกรรม แล้วสรุปออกมาในรูปแบบผังมโนทัศน์ส่งครูผู้สอน



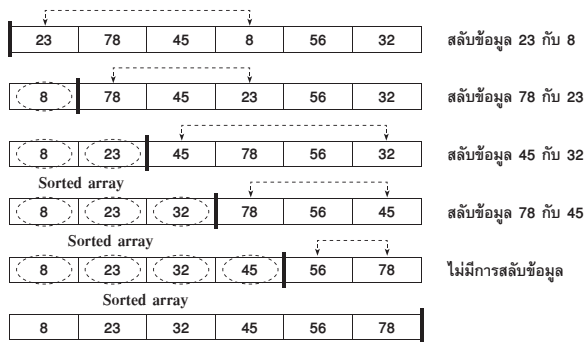
จากขั้นตอนข้างต้นสรุปได้ ดังนี้ เริ่มต้นให้นักเรียนเข้าแถวโดยไม่สนใจความสูง โดยกำหนดนักเรียนคนแรกให้เป็นตำแหน่งหลัก แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มที่มีความสูงน้อยกว่าตำแหน่งหลัก ให้เข้าแถวอยู่ด้านซ้ายของตำแหน่งหลัก และกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มที่มีความสูงเท่ากับหรือมากกว่าตำแหน่งหลัก ให้เข้าแถวอยู่ด้านขวาของตำแหน่งหลัก เมื่อแบ่งกลุ่มเรียบร้อยแล้ว ให้ทำซ้ำการแบ่งกลุ่มในลักษณะเช่นเดียวกันนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะไม่สามารถแบ่งกลุ่มได้อีก และนักเรียนเข้าแถวเรียงตามลำดับความสูงจากน้อยไปมากได้อย่างถูกต้อง โดยจำนวนรอบในการทำซ้ำขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนที่เข้าแถว

Com Sci Focus

การเรียงลำดับแบบเลือก

การเรียงลำดับแบบเลือก (Selection Sort) เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลที่อยู่ซ้ายสุดในแถวกับข้อมูลทางด้านขวาที่เล็กที่สุดในแถว โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. หาข้อมูลที่เล็กที่สุดทางด้านขวาของข้อมูลตัวแรก
2. สลับตำแหน่งของข้อมูลถ้าหาเจอ
3. เลื่อนไปทางขวา 1 ตำแหน่ง
4. ทำซ้ำตามข้อ 1.-3. จนกว่าจะหมดข้อมูลในแถว



หนังสือเรียนเล่มนี้ได้รับการพัฒนาโดย
นางศุภมาส งามนวล วิชาภาษาอังกฤษ

ขั้นสอน

ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

4. ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เสริมจากเนื้อหาเพื่อขยายความรู้ของผู้เรียน (Com Sci Focus) เรื่อง การเรียงลำดับแบบเลือก
5. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเรียงลำดับแบบเลือก ว่า “การเรียงลำดับแบบเลือกเป็นขั้นตอนการเรียงลำดับอย่างง่าย โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ ซึ่งจะพบเห็นโดยมากในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย หรือจากน้อยไปหามาก”

ข้อสอบเน้น การคิด

ข้อใดใช้แนวคิดการออกแบบขั้นตอนในการแก้ปัญหา

1. จัดหมวดหมู่สัตว์ที่คล้ายคลึงกัน เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา
2. ศึกษาสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดที่ต้องการเดินทางไปเที่ยว
3. แยกจักรยานออกเป็นส่วนๆ แล้วสังเกตุและทดสอบการทำงานของแต่ละองค์ประกอบ
4. เมื่อต้องการสั่งคอมพิวเตอร์ให้ทำงานบางอย่าง ต้องเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานไปตามขั้นตอน

วิเคราะห์คำตอบ แนวคิดการออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหา คือ การพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน หรือสร้างหลักเกณฑ์ขึ้นมาเพื่อดำเนินการตามทีละขั้นตอน ดังนั้น การสั่งคอมพิวเตอร์ให้ทำงานต้องเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานไปตามขั้นตอน จึงเป็นการใช้แนวคิดการออกแบบขั้นตอนในการแก้ปัญหา ดังนั้น ตอบข้อ 4.)



เกร็ดแะครู

ครูอาจจะอธิบายเรื่อง การเรียงลำดับ เพิ่มเติม เพื่อเสริมความรู้ให้นักเรียน ดังนี้

การเรียงลำดับเป็นการจัดการข้อมูลทีละตัวทีละอันมากในงานประยุกต์ต่างๆ เช่น การทำข้อมูลนักศึกษา มาจัดเรียงลำดับรหัสนักศึกษา เพื่อนำไปใช้ในการพิมพ์ใบเสร็จเข้าห้องสอบ การเรียงข้อมูลพนักงานตามรหัสพนักงานเพื่อให้ง่ายต่อระบบการทำงาน สามารถแบ่งการเรียงลำดับข้อมูลได้ ดังนี้

1. การจัดเรียงลำดับแบบแทรกใส่ (Insertion Sort)
2. การเรียงลำดับแบบเลือก (Selection Sort)
3. การจัดเรียงลำดับแบบฟองอากาศ (Bubble Sort)
4. การจัดเรียงลำดับโดยใช้ฮีป (Heap Sort)
5. การจัดเรียงลำดับโดยการรวมข้อมูลเข้าด้วยกัน (Merge Sort)



ขั้นสอน

ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

6. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างปัญหาการจัดเรียงเสื้อผ้าให้หาง่ายที่สุดโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณตามลำดับการวิเคราะห์ทั้ง 4 ข้อ จากหนังสือเรียน

2.2 ตัวอย่างปัญหาการจัดเรียงเสื้อผ้าให้หาง่ายที่สุด



ในกรณีนี้จะยกตัวอย่างการจัดเรียงด้วยการแบ่งกลุ่มประเภทของเสื้อผ้าเป็น 2 ประเภทหลัก ซึ่งแต่ละประเภทหลักจะแบ่งเป็นประเภทย่อย

แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาการจัดเรียงเสื้อผ้าให้หาง่ายที่สุด

1. แนวคิดการแยกย่อย (Decomposition) คือ การแตกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย ในที่นี้ ปัญหาใหญ่ คือ การจัดเรียงเสื้อผ้าให้หาง่ายที่สุด โดยสามารถแบ่งปัญหาลงเป็นปัญหาย่อยได้ ดังนี้

- ! **ปัญหาที่ 1** หาวัตถุประสงค์หลักในการค้นหาว่า จะค้นหาจากคุณสมบัติอะไรของเสื้อผ้า เช่น ประเภท สี เป็นต้น เพื่อนำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มเสื้อผ้า
- ! **ปัญหาที่ 2** แบ่งกลุ่มเสื้อผ้าที่ได้จากปัญหาที่ 1
- ! **ปัญหาที่ 3** จัดเรียงเสื้อผ้าในแต่ละกลุ่มที่ได้จากปัญหาที่ 2

หนังสือเรียนฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยความร่วมมือของ
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน



เกร็ดแะครู

ครูอาจอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำแนวคิดเชิงคำนวณไปใช้ในการเขียนโปรแกรม ดังนี้

- การนำแนวคิดเชิงแยกย่อย (Decomposition) ไปใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น การเขียนโปรแกรมแยกเป็นส่วนๆ แยกเป็นแพ็คเกจ แยกเป็นโมดูล หรือทำระบบเป็นเซอร์วิสย่อยๆ หรือมองเป็นเลเยอร์
- การนำแนวคิดการหารูปแบบ (Pattern Recognition) ไปใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น เมื่อโปรแกรมมีการทำงานที่หลากหลายแบบ แต่มีรูปแบบที่แน่นอนและซ้ำๆ กัน จะสามารถยุบโค้ดมาอยู่ในฟังก์ชันเดียวกันได้ หรือเขียนเป็นโปรแกรมวนลูปให้อยู่ในลูปเดียวกันได้

ข้อสอบเน้นการคิด

ข้อความใดอธิบายหลักการของแนวคิดเชิงนามธรรมได้ถูกต้อง

1. การหาความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกัน
2. ลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่ชัดเจน
3. กระบวนการคิดแยกคุณลักษณะที่สำคัญออกจากรายละเอียด เพื่อให้ได้องค์ประกอบที่จำเป็นเพียงพอ
4. การพิจารณาเพื่อแบ่งปัญหาหรืองานออกเป็นส่วนย่อย ทำให้สามารถจัดการกับปัญหาหรืองานได้ง่ายขึ้น

(วิเคราะห์คำตอบ แนวคิดเชิงนามธรรมเป็นแนวคิดในการมุ่งความคิดไปที่ข้อมูลสำคัญ และคัดกรองส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป เพื่อจดจำเฉพาะในสิ่งที่ต้องการจะทำ ดังนั้น ตอบข้อ 3.)



2. แนวคิดการหารูปแบบ (Pattern Recognition) คือ เข้าใจรูปแบบของปัญหา ในกรณีนี้ การจัดเรียงเสื้อผ้าให้หาง่ายที่สุด จะมีรูปแบบ ดังนี้

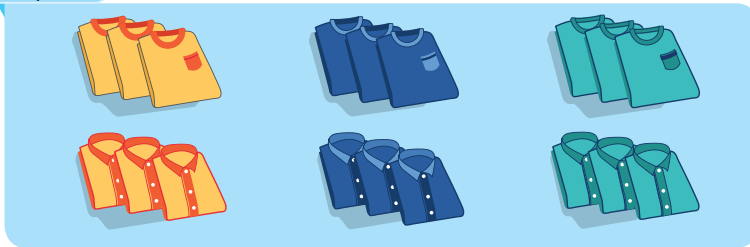
- 1) หารหัสประจำตัวหลักในการค้นหาเสื้อผ้า
- 2) แบ่งกลุ่มเสื้อผ้าตามรหัสประจำตัวหลัก
- 3) จัดเรียงเสื้อผ้าตามกลุ่ม

3. แนวคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) คือ การคิดรวบยอดปัญหา และไม่สนใจสิ่งที่ไม่จำเป็น โดยในการจัดเรียงเสื้อผ้าให้หาง่ายที่สุด แนวคิดหลัก คือ จะต้องหารหัสประจำตัวหลักให้ได้ก่อนเสมอ จากนั้นจึงทำการแบ่งกลุ่มตามรหัสประจำตัวหลัก โดยไม่สนใจสิ่งที่ไม่จำเป็น ซึ่งในตัวอย่างนี้ สิ่งที่ไม่จำเป็น คือ ยี่ห้อและขนาด

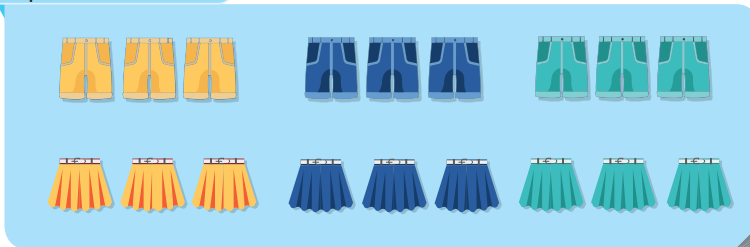
4. แนวคิดการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design) ลำดับขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา มีดังนี้

- 1) หารหัสประจำตัวหลักในการค้นหาเสื้อผ้า โดยตัวอย่างนี้จะค้นหาจากประเภทเสื้อผ้า และสี ตามลำดับ
- 2) แบ่งกลุ่มเสื้อผ้า โดยแบ่งกลุ่มเสื้อผ้าเป็นกลุ่มเสื้อและกลุ่มกางเกงหรือกระโปรง

กลุ่มเสื้อ



กลุ่มกางเกงหรือกระโปรง



หนังสือเรียนเล่มนี้เป็นลิขสิทธิ์ของ
สำนักพิมพ์การศึกษามหา
วิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

ข้อสอบ

ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

7. ครูสุมนักเรียน 2-3 คน เพื่อสรุปการจัดเรียงเสื้อผ้าให้หาง่ายที่สุดตามขั้นตอนการวิเคราะห์ โดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ

ข้อสอบเน้น การคิด

ข้อใดคือประโยชน์ของแนวคิดเชิงนามธรรม

1. ลดขั้นตอนในการทำงานที่มีความซ้ำซ้อนได้
2. เข้าใจปัญหาและมองเห็นปัญหาได้ชัดเจนขึ้น
3. ออกแบบชิ้นงานได้ตรงกับสภาพจริงทุกประการ
4. มองเห็นรายละเอียดของสิ่งที่สนใจได้ชัดเจนทุกส่วน

(วิเคราะห์คำตอบ แนวคิดเชิงนามธรรม คือ การมุ่งความคิดไปที่ปัญหาสำคัญ ซึ่งจะมุ่งเน้นเฉพาะส่วนที่สำคัญของปัญหา และตัดกรองรายละเอียดที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป ซึ่งจะทำให้เข้าใจปัญหาและมองเห็นปัญหาได้ชัดเจนขึ้น ดังนั้น ตอบข้อ 2.)



เกร็ดแฉะครู

ครูอาจอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำแนวคิดเชิงคำนวณไปใช้ในการเขียนโปรแกรม ดังนี้

- การนำแนวคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) ไปใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น โจทย์การเขียนโปรแกรมที่ดูยุ่งยาก สามารถทำให้ง่ายขึ้นด้วยการกำหนดลักษณะสำคัญออกมาวาดเป็น Object ใช้ Class diagram ลากเส้นแสดงความสัมพันธ์กัน จากนั้นก็เริ่มเขียนโปรแกรมเป็นแบบเชิงวัตถุ
- การนำแนวคิดการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design) ไปใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น การใช้วิธี Dijkstra ในการหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุดในกราฟจะมีขั้นตอนอย่างไรบ้าง การค้นหาข้อมูลแบบ binary search ต้องมีขั้นตอนอย่างไรบ้าง



ขั้นสอน

สังเคราะห์ความรู้

1. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และครูให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น หรือให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต
2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหา โดยให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะการเรียนรู้ (Com Sci activity) โดยให้นักเรียนอธิบายการนำเสนอคิดเชิงคำนวณมาใช้แก้ปัญหาของสถานการณ์ที่โจทย์กำหนด

3) แบ่งกลุ่มเสื้อเป็นเสื้อยืดกลุ่มหนึ่งกับเสื้อเชิ้ตอีกกลุ่มหนึ่ง และแบ่งกลุ่มกางเกงหรือกระโปรงเป็นกางเกงกลุ่มหนึ่งกับกระโปรงอีกกลุ่มหนึ่ง



4) แบ่งกลุ่มเสื้อยืดตามสี แบ่งกลุ่มเสื้อเชิ้ตตามสี แบ่งกลุ่มกางเกงตามสี และแบ่งกลุ่มกระโปรงตามสี



หนังสือฉบับนี้ในระหว่างที่ออกวางจำหน่าย
หากมีข้อสงสัยประการใด กรุณาติดต่อ
ฝ่ายวิชาการ โทร. 02-655-4700



เกร็ดแะครู

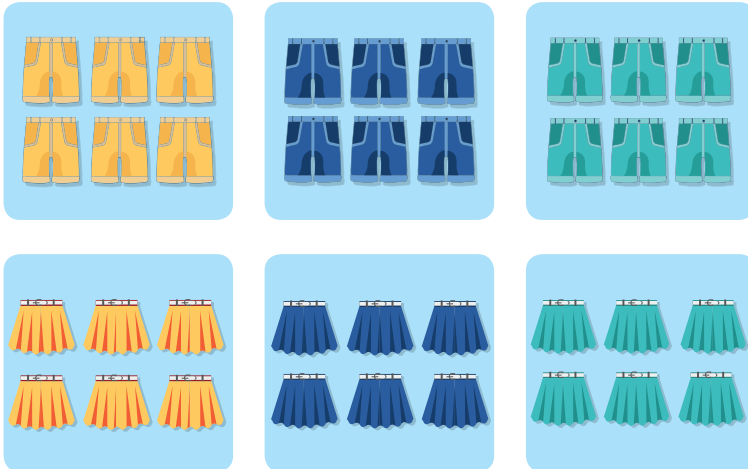
ครูอาจเน้นย้ำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดเชิงคำนวณอีกครั้ง ดังนี้

- แนวคิดเชิงคำนวณไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการคิดให้เหมือนคอมพิวเตอร์
- แนวคิดเชิงคำนวณไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการคิดในศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ แต่เป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหาของมนุษย์ เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน และช่วยแก้ปัญหาตามที่มนุษย์ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- แนวคิดเชิงคำนวณช่วยทำให้ปัญหาที่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่ายขึ้น เป็นทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อทุกๆ สาขาวิชา และทุกเรื่องในชีวิตประจำวัน

ข้อสอบเน้นการคิด

หลักการใดในแนวคิดเชิงคำนวณสามารถนำมาใช้ในการเขียนโปรแกรมได้

(วิเคราะห์คำตอบ ในการเขียนโปรแกรมสามารถนำหลักการในแนวคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ได้ทุกหลักการ โดยหลักการในแนวคิดเชิงคำนวณมีอยู่ 4 หลักการ คือ แนวคิดการแยกย่อย แนวคิดการหารูปแบบ แนวคิดเชิงนามธรรม และแนวคิดการออกแบบอัลกอริทึม หรือแนวคิดการออกแบบขั้นตอนวิธี)



Com Sci activity

แนวคิดเชิงคำนวณ

ให้นักเรียนอธิบายการนำแนวคิดเชิงคำนวณมาใช้แก้ปัญหาของสถานการณ์ต่อไปนี้

1. แพทย์วิเคราะห์สาเหตุการป่วยเป็นโรคผิวหนังของผู้ป่วยในหมู่บ้านแห่งหนึ่ง โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง เพื่อหาความเกี่ยวข้องระหว่างสภาพแวดล้อมและการแพร่ระบาด
2. สมชายต้องการจะเดินทางไปยังเมืองแซนแฟรนซิสโก ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยต้องการเข้าไปเยี่ยมชมสำนักงานใหญ่แอปเปิล สำนักงานใหญ่กูเกิล สะพานโกลเดนเกต และมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ภายในระยะเวลา 2 วัน

ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

1. ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
2. ทักษะการคิดและการแก้ปัญหา
3. ทักษะการสื่อสาร

หนังสือเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของชุดวิชา
โครงงานการ (Business Plan)

ขั้นสรุป

สรุปและประเมินค่าของคำตอบ

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนสาระสำคัญประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณกับการแก้ปัญหา
2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเองจากหนังสือเรียน โดยพิจารณาข้อความว่าถูกหรือผิด หากนักเรียนพิจารณาไม่ถูกต้องให้นักเรียนกลับไปทบทวนเนื้อหาตามหัวข้อที่กำหนดให้

กิจกรรม 21st Century Skills

ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน แล้วร่วมกันกำหนดปัญหาและสถานการณ์ จากนั้นให้แต่ละกลุ่มใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาสถานการณ์นั้น แล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน จากนั้นให้เพื่อนกลุ่มอื่นร่วมกันเสนอว่า แนวทางการแก้ปัญหาที่เพื่อนนำเสนอั้นเหมาะสมหรือไม่ ถ้ายังไม่เหมาะสม ให้ร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาจนได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด



เกร็ดแะครู

การยกตัวอย่างสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนนำแนวคิดเชิงคำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหา ครูควรเริ่มยกตัวอย่างจากสถานการณ์ใกล้ตัวของนักเรียนก่อน เช่น กิจกรรมที่ทำอยู่เป็นประจำ ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในชุมชน หรือบริเวณใกล้เคียงที่อยู่อาศัย สถานที่ต่างๆ ที่อยู่ภายในชุมชน หรือสถานที่ที่มีชื่อเสียงในประเทศไทยที่นักเรียนรู้จัก เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพของปัญหาได้ชัดเจน และสามารถนำแนวคิดเชิงคำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จากนั้นจึงยกตัวอย่างในเรื่องที่ไกลตัวนักเรียนออกไป เพื่อเป็นการขยายความรู้และความเข้าใจของนักเรียน



ขั้นสรุป

สรุปและประเมินค่าของคำตอบ

- ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณกับการแก้ปัญหา เพื่อวัดความรู้ที่นักเรียนได้รับหลังจากผ่านการเรียนรู้
- ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 โดยให้บันทึกลงในสมุดและทำชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และนำมาส่งในช่วงถัดไป

ขั้นประเมิน

นำเสนอและประเมินผลงาน

ครูประเมินผลโดยการสังเกตการตอบคำถาม สืบตรวจพฤติกรรมการทำงาน และสมุดประจำตัว



แนวคิดเชิงคำนวณ

คือ แนวคิดในการแก้ปัญหาต่างๆ อย่างเป็นระบบ เป็นกระบวนการที่มีลำดับขั้นตอนชัดเจน โดยกระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ เป็นกระบวนการที่ทั้งมนุษย์และคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจร่วมกันได้ แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

แนวคิดเชิงคำนวณ

<p>1 แนวคิดการแยกย่อย (Decomposition)</p> <p>การแตกปัญหาใหญ่ ออกเป็นปัญหาย่อย ให้ปัญหานั้นมีขนาดเล็กลง เพื่อให้สามารถจัดการปัญหาในแต่ละส่วนได้ง่ายขึ้น</p>	<p>2 แนวคิดการหารูปแบบ (Pattern Recognition)</p> <p>การกำหนดแบบแผนหรือรูปแบบที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันจากปัญหาแต่ละส่วนย่อยต่าง ๆ กล่าวคือ ปัญหาย่อยแต่ละปัญหานั้น สามารถใช้รูปแบบในการแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกันได้</p>	<p>3 แนวคิดเชิงนามธรรม (Abstraction)</p> <p>การหาแนวคิดเชิงนามธรรมหรือแนวคิด รวบยอดของปัญหา ซึ่งเป็นการกำหนดหลักการทั่วไป มุ่งเน้นเฉพาะส่วนที่สำคัญของปัญหา โดยไม่สนใจรายละเอียดที่ไม่จำเป็น</p>	<p>4 แนวคิดการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design)</p> <p>การออกแบบลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา ด้วยการใช้อนุวัตรการออกแบบขั้นตอนวิธี เป็นแนวคิดที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่มีลักษณะแบบเดียวกันได้</p>
---	---	---	--

หนังสือคู่มือใบความรู้เรื่องแนวคิดเชิงคำนวณ
เอกสารประกอบการเรียน



แนวทางการวัดและประเมินผล

ครูสามารถวัดและประเมินความเข้าใจในเนื้อหา เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ได้จากชิ้นงาน เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณที่นักเรียนได้สร้างขึ้นในชิ้นขยายความเข้าใจ โดยศึกษาเกณฑ์การวัดและประเมินผลจากแบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) ที่อยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

แบบประเมินชิ้นงานภาระงาน (รวบยอด)			
เกณฑ์	ดีมาก	ดี	พอ
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	ถูกต้อง 100%	ถูกต้อง 80%	ถูกต้อง 60%
2. ความชัดเจนของเนื้อหา	ชัดเจน 100%	ชัดเจน 80%	ชัดเจน 60%
3. ความสวยงามของชิ้นงาน	สวยงาม 100%	สวยงาม 80%	สวยงาม 60%
4. ความเข้าใจในเนื้อหา	เข้าใจ 100%	เข้าใจ 80%	เข้าใจ 60%
5. ความสามารถในการอธิบาย	สามารถอธิบาย 100%	สามารถอธิบาย 80%	สามารถอธิบาย 60%
6. ความสามารถในการแก้ปัญหา	สามารถแก้ปัญหา 100%	สามารถแก้ปัญหา 80%	สามารถแก้ปัญหา 60%

ข้อสอบเน้นการคิด

สถานการณ์ใดไม่ได้นำแนวคิดเชิงคำนวณไปประยุกต์ใช้

- ค้นหาสินค้าในซูเปอร์มาร์เก็ต
- วางแผนเปิดร้านเครื่องเขียนในย่านโรงเรียน
- คำนวณสถิติการทำคะแนนของผู้เล่นบาสเกตบอล
- เปิดร้านขายหนังสือติดกับอีกร้านหนึ่ง เพราะเห็นว่าขายได้ดี

(วิเคราะห์คำตอบ แนวคิดเชิงคำนวณเป็นแนวคิดในการแก้ปัญหาต่างๆ อย่างเป็นระบบ มีกระบวนการเป็นลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจน ดังนั้น การเปิดร้านขายหนังสือตามผู้อื่น ไม่ได้นำแนวคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ ดังนั้น ตอบข้อ 4.)