



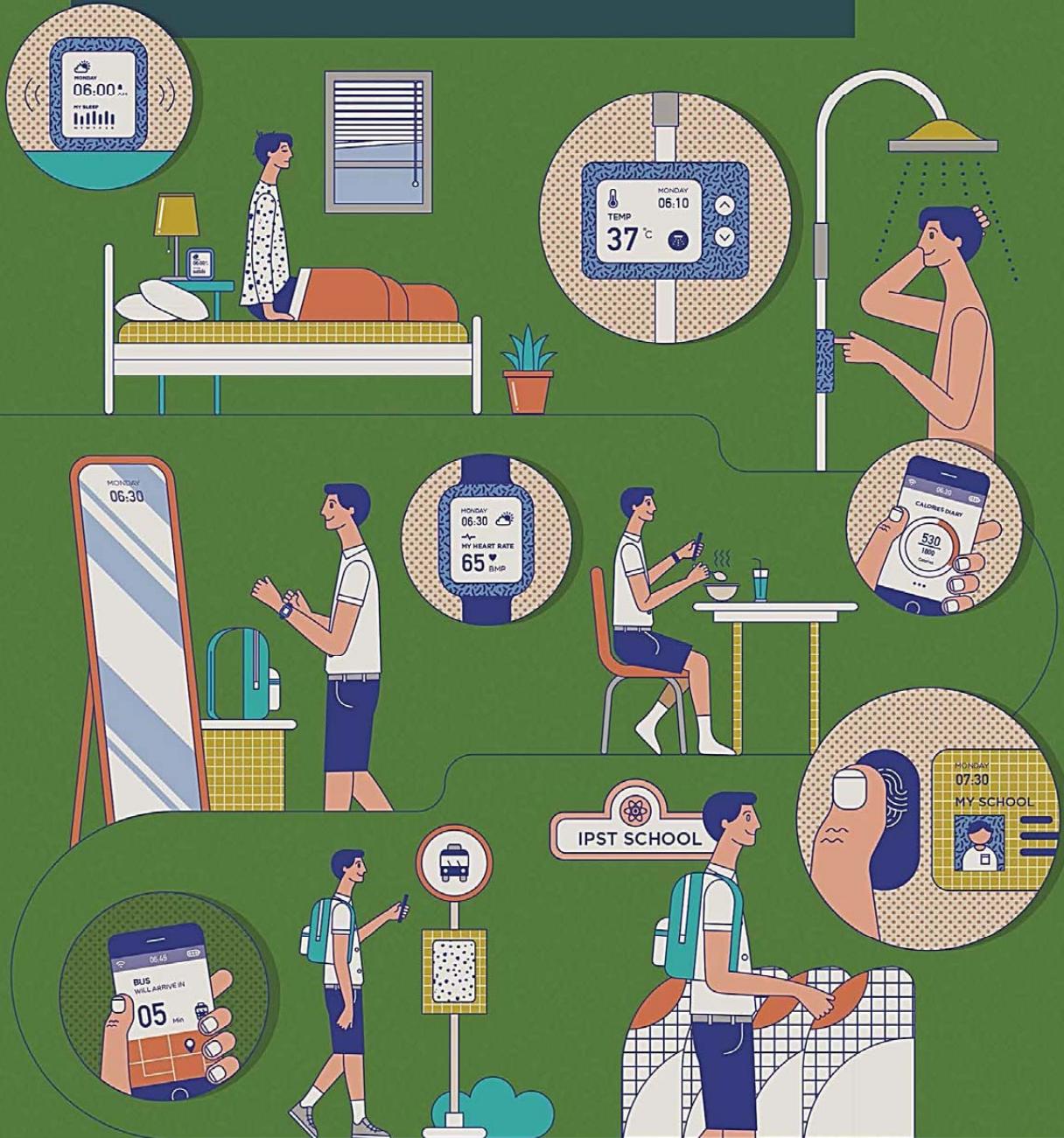
๒

# เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑



สำหรับครูเท่านั้น ลิขสิทธิ์ สสวท. ห้ามเผยแพร่หรือแจกจ่ายบนสื่อสารมวลชน ห้ามจำหน่าย



คู่มือครู

# รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์

## เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ระดับชั้น

### มัธยมศึกษาปีที่ ๔

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีหน้าที่ในการพัฒนาหลักสูตร วิธีการเรียนรู้ การประเมินผล การจัดทำหนังสือเรียน คู่มือครุ แบบฝึกทักษะ กิจกรรม และสื่อการเรียนรู้เพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คู่มือครุรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ นี้จัดทำตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับหลักสูตรเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ตารางวิเคราะห์การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ที่ต้องใช้ควบคู่กัน

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือครุเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ บุคลากรทางการศึกษาและหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำไว้ ณ โอกาสนี้

(นางพรพรณ ไวยางกูร)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

## คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการได้พัฒนาหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีการประกาศใช้หลักสูตรครั้งแรกในปีพุทธศักราช ๒๕๗๘ และมีการปรับปรุงหลักสูตรมาอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งมีการประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ได้เปลี่ยนชื่อวิชาเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยจัดให้อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในปีพุทธศักราช ๒๕๖๐ ได้มีการประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๖๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) และมีการเปลี่ยนชื่อเป็น วิทยาการคำนวณ อยู่ในสาระเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และมีทักษะ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คู่มือครูเล่มนี้ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยสถานศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในจัดการเรียนรู้ได้ตามความ เหมาะสม ในลে่มประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ แนวคิด ตัวอย่างสื่ออุปกรณ์ ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม การวัดและประเมินผล สื่อและแหล่งเรียนรู้ และข้อเสนอแนะ ซึ่งควรนำไปจัดการเรียนรู้ร่วมกับหนังสือเรียน และแบบฝึกทักษะรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ที่พัฒนาโดย สสวท. จะทำให้การจัดการเรียนรู้ได้สมบูรณ์สอดคล้องตามที่หลักสูตรกำหนด

สสวท. ขอขอบคุณคณาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการ และครูผู้สอน จากสถาบัน ต่าง ๆ ที่ให้ความร่วมมือในการพัฒนาคู่มือครู และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือครูเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเยาวชนและผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในการจัดการเรียนรู้ได้สมบูรณ์ตามเป้าหมายของหลักสูตรต่อไป

สาขาเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

## คำแนะนำการใช้คู่มือครู รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

คู่มือครูเล่มนี้มี 12 กิจกรรม แต่ละกิจกรรมประกอบด้วย ตัวชี้วัด สารการเรียนรู้ จุดประสงค์ สาระสำคัญ แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อและอุปกรณ์ การวัดและประเมินผล และข้อเสนอแนะ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพคร่าวใช้คู่กับหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สาระเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งได้กำหนดตัวชี้วัด คือ ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงงานที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ และ เชื่อมโยงกับชีวิตจริง

กิจกรรมในคู่มือครูนี้ มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด โดยกำหนดเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 40 ชั่วโมง ดังตารางต่อไปนี้

กิจกรรมที่	เรื่อง	สอดคล้องกับเนื้อหา ในหนังสือเรียน	เวลาในการจัด กิจกรรม (ชั่วโมง)
1	แนวคิดเชิงคำนวณ	บทที่ 1	2
2	การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา	บทที่ 1	2
3	การหาสูตรแบบและการคิดเชิงนามธรรม	บทที่ 1	2
4	การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์	บทที่ 2	2
5	การออกแบบขั้นตอนวิธี	บทที่ 2	2
6	การจัดเรียงข้อมูล	บทที่ 2	2
7	การค้นหาข้อมูล	บทที่ 2	2
8	โครงงานสร้างสรรค์	บทที่ 3	2
9	วางแผนและออกแบบโครงงาน	บทที่ 3	2
10	การพัฒนาโครงงาน	บทที่ 3	18
11	รายงานโครงงาน	บทที่ 3	2
12	Show Time	บทที่ 3	2
รวม			40

ครูผู้สอนสามารถดาวน์โหลดลิ้งค์การสอน แนวการตอบใบกิจกรรม และอื่น ๆ ได้ที่  
<http://oho.ipst.ac.th/csm4> โดยมีรหัสผ่านคือ IPSTcsm4

## สารบัญ

### กิจกรรม

### หน้า

กิจกรรมที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวน	2
ใบกิจกรรมที่ 1.1 บ้านເຮືອ ບ້ານຈັນ	6
ใบกิจกรรมที่ 1.2 ທາ ມ. ຈ່າຍກວ່າທີ່ຄິດ	8
-----	
กิจกรรมที่ 2 การแยกส่วนประกอบและการย่ออยปัญหา	9
ใบกิจกรรมที่ 2.1 ແກ່ລ່ວນແລະສ້າງໃໝ່	13
ใบกิจกรรมที่ 2.2 ຜົນປະຈຳວັນກັບການແກ່ລ່ວນປະກອບ	16
-----	
กิจกรรมที่ 3 การหารูปแบบและการคิดເຊີງນາມຮຽນ	18
ใบกิจกรรมที่ 3.1 ເໜືອນຫີ່ອຕ່າງ	25
ใบกิจกรรมที่ 3.2 ສ້າງແບບຈຳລອງ	27
-----	
กิจกรรมที่ 4 การແກ້ປົງຫາດ້ວຍຄອມພິວເຕົວ	29
ใบกิจกรรมที่ 4.1 ຄະນະທີ່ໃໝ່	33
ใบกิจกรรมที่ 4.2 ຂໍ້ມູນເຂົ້າແລະຂໍ້ມູນລອກ	34
-----	
กิจกรรมที่ 5 การອອກແບບຂັ້ນຕອນວິວິ	36
ใบกิจกรรมที่ 5.1 ດຶກເຂົ້ນຂັ້ນຕອນວິວິ	39
ใบกิจกรรมที่ 5.2 ການອອກແບບເື່ອນໄຂ	42
ใบກิจกรรมที่ 5.3 ການທຳຫ້າ	43
-----	
กิจกรรมที่ 6 ການຈັດເຮືອງຂໍ້ມູນ	48
ใบກิจกรรมที่ 6.1 ຂັ້ນຕອນວິວິຈັດເຮືອງຂໍ້ມູນ	53
ใบກิจกรรมที่ 6.2 ຈັດເຮືອງຂໍ້ມູນຕາມໃຈຈັນ	54
-----	
กิจกรรมที่ 7 ການຄັ້ນຫາຂໍ້ມູນ	56
ใบກิจกรรมที่ 7.1 ຕາມຫາຕົວເລີຂແບບລຳດັບ	62
ใบກิจกรรมที่ 7.2 ຕາມຫາຕົວເລີຂແບບທິການ	63
ใบກิจกรรมที่ 7.3 ຄັ້ນຂໍ້ມູນ	64

## สารบัญ

กิจกรรม	หน้า
กิจกรรมที่ 8 โครงการสร้างสรรค์ ใบกิจกรรมที่ 8.1 รู้จักปัญหา ใบกิจกรรมที่ 8.2 พัฒนาโครงการกันเถอะ	65 69 70
กิจกรรมที่ 9 วางแผนและออกแบบโครงการ ใบกิจกรรมที่ 9.1 วางแผนโครงการ ใบกิจกรรมที่ 9.2 ข้อเสนอโครงการ	72 76 78
กิจกรรมที่ 10 การพัฒนาโครงการ ใบกิจกรรมที่ 10.1 ติดตามโครงการ	82 86
กิจกรรมที่ 11 รายงานโครงการ ใบกิจกรรมที่ 11.1 การเขียนรายงานโครงการฉบับสมบูรณ์	87 90
กิจกรรมที่ 12 Show Time	95
ภาคผนวก	
แบบประเมินตนเองเรื่องนัยน์รู้จักขั้นตอนวิธี	99
แบบประเมินการแยกส่วนประกอบและการย่อยับปัญหา	101
แบบประเมินการคิดเชิงนามธรรม	103
แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 4.2	105
แบบประเมินประเด็นปัญหา	107
แบบประเมินข้อเสนอโครงการ	108
แบบประเมินโครงการ	109
แบบประเมินการนำเสนอโครงการ	112
แบบประเมินตนเองในการทำโครงการ	114
แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	115

สำหรับครูเท่านั้น ลิขสิทธิ์ สสวท. ห้ามเผยแพร่หรือแจกจ่ายบนลีอสารารณ์ ห้ามจำหน่าย



# วิทยาการคำนวณ

## กิจกรรมที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณ

คาบที่ 1 - 2 | เวลา 2 ชั่วโมง

**1 ตัวชี้วัด**

ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

**2 สาระการเรียนรู้**

แนวคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ การคิดแบบแยกส่วนประกอบและการย่ออย่างปัญหา การหารูปแบบของปัญหา การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา

**3 จุดประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถ**

3.1 อธิบายหลักการของแนวคิดเชิงคำนวณ

3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนวิธี เปรียบเทียบ และวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาจากโจทย์ที่กำหนด

3.3 ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของขั้นตอนวิธีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

**4 ทักษะและกระบวนการ**

▶ ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

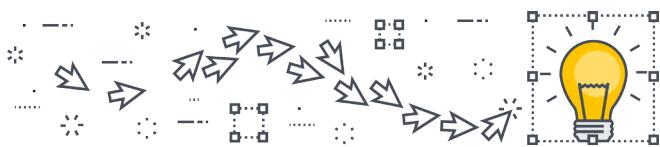
▶ ทักษะการแก้ปัญหา

**5 ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี**

▶ คู่อันดับและกราฟ

## 6 สาระสำคัญ

แนวคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) เป็นพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน แนวคิดเชิงคำนวณ เป็นการคิดแบบแยกส่วนประกอบและ การย่ออย่างง่ายๆ (decomposition) การหารูปแบบของปัญหา (pattern recognition) การคิดเชิงนามธรรม (abstraction) เพื่อพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา และการออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา (algorithm) ซึ่งขั้นตอนวิธี คือ ลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่ซัดเจน ช่วยให้คิดอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน



## 7 สื่อและอุปกรณ์

### 7.1 ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
1.1	บ้านเรือน บ้านฉัน	30
1.2	หา ห.ร.ม. ง่ายกว่าที่คิด	30

### 7.2 ใบความรู้

### 7.3 อื่นๆ

- ▶ หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ขั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ▶ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม



## 8 แนวทางการจัดการเรียนรู้

### 8.1 การจัดเตรียม

- 8.1.1 ใบกิจกรรมที่ 1.1 และ 1.2 ตามจำนวนผู้เรียน
- 8.1.2 แบบประเมินตนเองเรื่องฉันรู้จักขั้นตอนวิธี ตามจำนวนผู้เรียน
- 8.1.3 คลิปวิดีทัศน์ เรื่องการคิดเชิงคำนวณ

จาก <https://www.youtube.com/watch?v=mUXo-S7gzds>

## 8.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

- 8.2.1 ผู้สอนนำเข้าสู่บุทเรียน เรื่องแนวคิดเชิงคำนวณ โดยเล่าสถานการณ์และตั้งคำถามตามผู้เรียน

### สถานการณ์

“นักเรียนเดินทางเข้าไปในป่ากับเพื่อน 3 คน และมีอุปกรณ์ติดตัว ได้แก่ มีด และไฟฉาย ระหว่างทางที่เดินทางเล่นทางเดินออกจากป่านั้น นักเรียนก็ได้พบ กระต่าย และรังผึ้ง จึงจับกระต่ายและเก็บน้ำผึ้งพกไปด้วย และเดินต่อจนพบค่า แต่แล้วลิ่งที่ไม่คาดคิดก็เกิดขึ้น มีหมีปราภูชี้น นักเรียนจะทำอย่างไรให้สามารถถ่วงเวลาไม่ให้มีวิ่งเข้ามาทำร้าย และรอดจากการถูกจับกิน โดยใช้ทุกอย่างที่มีอยู่รอบตัว”

- 8.2.2 ผู้สอนใช้วิธีสุมผู้เรียนหรือหาอาสาสมัคร 3 คน บอกหรือเขียนวิธีการที่จะทำให้ตัวเอง รอดจากการถูกหมีจับกิน โดยอธิบายเป็นลำดับขั้นตอน (อาจให้ผู้เรียนทั้งสามคน เขียนวิธีการบนกระดานแล้วให้เพื่อนโน๊ะวิธีการที่ชอบที่สุด)
- 8.2.3 ผู้สอนอธิบายและสรุปเพื่อเชื่อมโยงไปถึงเรื่องแนวคิดเชิงคำนวณ ซึ่งในสถานการณ์ข้างต้นเป็นตัวอย่างของการแก้ปัญหาที่มีขั้นตอนวิธี และมีการคิดแก้ปัญหาแบบอื่นๆ ที่เป็นแนวคิดเชิงคำนวณด้วย (อาจอธิบายโดยยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการคิดทั้ง 4 แบบ หรือเปิดคลิปวิดีทัศน์เพื่ออธิบายเพิ่มเติม <https://www.youtube.com/watch?v=mUXo-S7gzds>)
- 8.2.4 ผู้เรียนจับคู่กับเพื่อนศึกษาตัวอย่างที่ 1.1 วิธีแนะนำหนังสือ ในหนังสือเรียน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจหลักการของขั้นตอนวิธีมากขึ้น 
- 8.2.5 ผู้เรียนจับคู่กันทำใบกิจกรรมที่ 1.1 บ้านเรอ บ้านฉัน
- 8.2.6 ผู้สอนอธิบายตัวอย่างที่ 1.2 ไปให้ครบถ้วนที่ ในหนังสือเรียน และร่วมกันอภิปรายกับผู้เรียนเพื่อให้เห็นตัวอย่างเพิ่มเติม 
- 8.2.7 ผู้เรียนศึกษาตัวอย่างที่ 1.3 การหาตัวหารร่วมมาก และตัวอย่างที่ 1.4 การหา ห.ร.ม. ของ 187 และ 221 ในหนังสือเรียน 
- 8.2.8 ผู้เรียนจับคู่กันทำใบกิจกรรมที่ 1.2 หา ห.ร.ม. ง่ายกว่าที่คิด เมื่อทำเสร็จแล้วให้แลกกันตรวจกับเพื่อนคู่อื่น
- 8.2.9 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย และสรุปประโยชน์ของขั้นตอนวิธีกับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
- 8.2.10 ผู้เรียนทำแบบประเมินตนเองเรื่องฉันรู้จักขั้นตอนวิธี

## 9 การวัดและประเมินผล

- 9.1 ประเมินจากใบกิจกรรม
- 9.2 สังเกตพฤติกรรมจากการทำงานกลุ่ม
- 9.3 ประเมินจากแบบประเมินตนเองเรื่องฉันรู้จักขั้นตอนวิธี

## 10 สื่อและแหล่งข้อมูล

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=mUXo-S7gzds>
- ▶ <https://barefootcas.org.uk/wp-content/uploads/2014/08/KS1-Crazy-Character-Algorithms-Activity-Barefoot-Computing.pdf>

## 11 ข้อเสนอแนะ

- 11.1 ผู้สอนสามารถเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ในข้อ 8.2.1 ได้ตามความเหมาะสม
- 11.2 ผู้สอนสามารถศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับแนวคิดเชิงคำนวณได้จากเว็บไซต์
  - ▶ <https://code.org/curriculum/course3/1/Teacher>
  - ▶ <http://www.cs4fn.org/computationalthinking/>
  - ▶ <http://www.bbc.co.uk/education/topics/z7tp34j>
- 11.3 ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนตอบคำถามในช่วนคิด และอภิปรายร่วมกัน
- 11.4 ในการทำใบกิจกรรมที่ 1.1 ให้ผู้เรียนวาดรูปตามคำบอกรอบทุกคน แล้วจึงนำผลลัพธ์ที่ได้เปรียบเทียบกับคู่ของตนเอง

## ใบกิจกรรมที่ 1.1

## บ้านเรอ บ้านฉัน

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

- 1 ให้นักเรียนคนที่ 1 วาดรูปบ้านลงในใบกิจกรรม จากนั้นอธิบายรูปที่ตนมองว่าดีให้เพื่อนร่วม桌โดย ห้ามผู้ใดดูตามคำถ้ามำใดๆ และเปรียบเทียบรูปบ้านที่ได้ว่าเหมือนรูปต้นฉบับหรือไม่

บ้านของฉัน

บ้านของเพื่อน ชื่อ \_\_\_\_\_

- 2 วาดรูปบ้านตามขั้นตอนวิธีวัดบ้าน ลงบนพื้นที่ที่มีการระบุพิกัด  $(x,y)$



### ขั้นตอนวิธีวัดบ้าน

- 1 วาดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากให้มีด้านขนาดกับแกน x และ y ให้มีจุดมุมซ้ายล่างที่พิกัด  $(5,0)$  มุมขวาบนที่พิกัด  $(15,10)$
- 2 วาดส่วนของเส้นตรงระหว่างจุดที่ระบุต่อไปนี้
 

2.1 $(5,10)$ และ $(10,14)$	2.2 $(10,14)$ และ $(15,10)$
2.3 $(15,0)$ และ $(21,1)$	2.4 $(21,1)$ และ $(21,11)$
2.5 $(21,11)$ และ $(15,10)$	2.6 $(10,14)$ และ $(16,15)$
2.7 $(16,15)$ และ $(21,11)$	
- 3 วาดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากให้มีด้านขนาดกับแกน x และ y ให้มีจุดมุมซ้ายล่างที่พิกัด  $(8,0)$  มุมขวาบนที่พิกัด  $(12,5)$  ให้นักเรียนเปรียบเทียบรูปที่ได้กับรูปของเพื่อนว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด

เมื่อ

ไม่เมื่อ

เนื่องจาก \_\_\_\_\_

## ใบกิจกรรมที่ 1.2

## หา ห.ร.ม. ง่ายกว่าที่คิด

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_  
 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ให้หา ห.ร.ม. ของ 301,981 และ 449,573 โดยเติมคำตอบลงในช่องว่าง

รอบที่	จำนวนสองจำนวน	คำอธิบาย
1	301,981 449,573	จำนวนที่น้อยกว่าไม่เป็นคูณย์ เช่นจากการหาร 449,573 ด้วย 301,981 คือ 147,592 ดังนั้นในขั้นถัดไปจะเขียนแทน 449,573 ด้วย 147,592
2		จำนวนที่น้อยกว่าไม่เป็นคูณย์ เช่นจากการหาร ด้วย คือ ดังนั้นในขั้นถัดไปจะเขียนแทน ด้วย
3		จำนวนที่น้อยกว่าไม่เป็นคูณย์ เช่นจากการหาร ด้วย คือ ดังนั้นในขั้นถัดไปจะเขียนแทน ด้วย
4		จำนวนที่น้อยกว่าไม่เป็นคูณย์ เช่นจากการหาร ด้วย คือ ดังนั้นในขั้นถัดไปจะเขียนแทน ด้วย
5		จำนวนที่น้อยกว่าไม่เป็นคูณย์ เช่นจากการหาร ด้วย คือ ดังนั้นในขั้นถัดไปจะเขียนแทน ด้วย
6	1,942 971	จำนวนที่น้อยกว่าไม่เป็นคูณย์ เช่นจากการหาร ด้วย คือ ดังนั้นในขั้นถัดไปจะเขียนแทน ด้วย
7	0 971	จำนวนที่น้อยกว่าเป็นคูณย์ ดังนั้น ห.ร.ม. จึงมีค่าเท่ากับ 971

## กิจกรรมที่ 2 การแยกส่วนประกอบและการย่ออย่างง่าย | คาบที่ 3 - 4 | เวลา 2 ชั่วโมง



### 1 ตัวชี้วัด

proxy ตัวชี้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงงานที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

### 2 สาระการเรียนรู้

แนวคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ การคิดแบบแยกส่วนประกอบและการย่ออย่างง่าย การหารูปแบบของปัญหา การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา

### 3 จุดประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถ

3.1 วิเคราะห์องค์ประกอบของสิ่งของต่าง ๆ ในการพัฒนาผลงานใหม่

3.2 ใช้ทักษะการคิดแบบแยกส่วนประกอบและการย่ออย่างง่าย แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

### 4 ทักษะและกระบวนการ

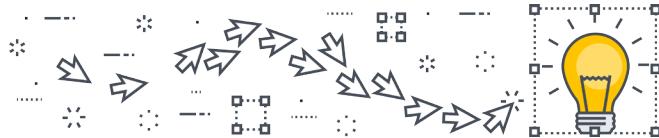
- ▶ ทักษะการคิดเชิงคำนวณ
- ▶ ทักษะการแก้ปัญหา

- ▶ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์
- ▶ ทักษะการคิดสร้างสรรค์

### 5 ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี

## 6 สาระสำคัญ

การแยกส่วนประกอบและการย่ออย่างปัญหา (decomposition) เป็นขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาด้วยแนวคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) ซึ่งแบ่งปัญหาหรืองานออกเป็นส่วนย่อย ทำให้สามารถจัดการกับปัญหาหรืองานได้ง่ายขึ้น



## 7 สื่อและอุปกรณ์

### 7.1 ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
2.1	แยกส่วนและสร้างใหม่	40
2.2	ชีวิตประจำวันกับการแยกส่วนประกอบ	40

### 7.2 ใบความรู้

### 7.3 อื่นๆ

- ▶ หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ▶ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- ▶ สถานการณ์นักลี้บ จาก <https://www.dek-d.com/studyabroad/44049/>

## 8 แนวทางการจัดการเรียนรู้

### 8.1 การจัดเตรียม

#### 8.1.1 ใบกิจกรรมที่ 2.1 ตามจำนวนผู้เรียน

#### 8.1.2 ใบกิจกรรมที่ 2.2 ตามจำนวนกลุ่ม

#### 8.1.3 แบบประเมินการแยกส่วนประกอบและการย่ออย่างปัญหา ตามจำนวนกลุ่ม

### 8.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

#### 8.2.1 ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเล่าสถานการณ์ได้สถานการณ์หนึ่งจากสองสถานการณ์ และให้ผู้เรียนวิเคราะห์และหาคำตอบจากสถานการณ์ที่เลือก

### สถานการณ์ที่ 1

ชายผู้รำรวยคนหนึ่งตัดสินใจมาใช้ชีวิตลำพังในกระท่อมกลางป่า โดยใช้บริการจัดส่งอาหารหนังสือพิมพ์ และจดหมายต่าง ๆ

เข้าวันพฤหัส บุรุษไปรษณีย์มาส่งจดหมาย และพบว่าประตูกระท่อมเปิดอยู่ เมื่อจะโงกหน้าเข้าไปดูจึงเห็นว่าชายคนนี้กลายเป็นศพนอนบนกองเลือดเลี้ยงแล้ว

เมื่อตำรวจมาถึงที่เกิดเหตุ ก็เริ่มสำรวจไปรอบ ๆ กระท่อม และพบปืนโตอาหารที่ยังอุ่นอยู่บนระเบียงหน้ากระท่อม หนังสือพิมพ์ฉบับวันจันทร์ และจดหมายที่ยังไม่ได้เปิด

หากนักเรียนต้องสืบคดีนี้ นักเรียนจะช่วยสำรวจหาตัวคนร้ายได้หรือไม่ ว่าคนร้ายคือใคร  
(ที่มา: <https://www.dek-d.com/studyabroad/44049/>)

### สถานการณ์ที่ 2

ชายวัยกลางคนขับรถมากับครอบครัวรวม 4 คน พากับกลุ่มวัยรุ่น 10 คนที่โดยสารมากับรถตู้ และมีปากเสียงเรื่องที่จอดรถ กลุ่มวัยรุ่นทั้งหมดรุมล้อมรอบรถมีการตะโกนด่าทอ และทุบรถ ชายวัยกลางคนจึงหยิบปืนในกระเป๋าที่อยู่ใต้เบาะอกมาจยิง 3 นัด กระสุนโดนกลุ่มวัยรุ่นจำนวน 1 นัด ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตในเวลาต่อมา ถามว่าชายวัยกลางคนผิดหรือไม่ นักเรียนคิดว่าศาลควรสอบสวนหาข้อเท็จจริงด้วยกระบวนการใด เพื่อให้การตัดสินเป็นธรรม (สืบสวนเพิ่มเติมโดยการแยกประเด็นในเรื่องต่าง ๆ เช่น สภาพแวดล้อม พยาน หลักฐานต่าง ๆ)

- 8.2.2 ผู้สอนเข้มโวยสถานการณ์ข้างต้นกับวิธีคิดแบบแยกส่วนประกอบและการย่ออย่างง่าย
- 8.2.3 ผู้เรียนคึกขาหัวข้อที่ 1.2 การแยกส่วนประกอบและการย่ออย่างง่าย (decomposition) ในหนังสือเรียน จนถึงก่อนกิจกรรมที่ 1.3 
- 8.2.4 ผู้เรียนทำใบกิจกรรมที่ 2.1 แยกส่วนและสร้างใหม่
- 8.2.5 ผู้สอนส่งผู้เรียนหรือหาอาจารย์สมัครนำเสนอความคิดเห็นจากใบกิจกรรมที่ 2.1
- 8.2.6 ผู้เรียนคึกขาหนังสือเรียนหัวข้อที่ 1.2 ส่วนที่ต่อจากกิจกรรมที่ 1.3 
- 8.2.7 ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ทำใบกิจกรรมที่ 2.2 ชีวิตประจำวัน กับการแยกส่วนประกอบ โดยผู้สอนชี้แจงเกณฑ์การประเมินก่อนให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรม
- 8.2.8 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือกกิจกรรมที่คิดว่าทำได้ที่สุด 1 กิจกรรมจากใบกิจกรรมที่ 2.2 และแยกกับกลุ่มอื่น เพื่อประเมินโดยใช้แบบประเมินการแยกส่วนประกอบและการย่ออย่างง่าย

- 8.2.9 ผู้สอนสุมกลุ่มน้ำเส้นคำตอบให้ครบถ้วนกิจกรรม และร่วมอภิปรายกับผู้เรียนในประเด็น เรื่องของเวลา โดยเชื่อมโยงให้เห็นประโยชน์ของการแยกส่วนประกอบและการย่ออย่างปัญหา สอบถามว่าต้องใช้วิธีการอย่างไร จึงจะทำงานได้สำเร็จ หากมีงานมากและมีเวลาจำกัด
- 8.2.10 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปแนวคิดการแยกส่วนประกอบและการย่ออย่างปัญหา ในด้าน ประโยชน์ของการใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

## 9 การวัดและประเมินผล

- 9.1 ประเมินจากใบกิจกรรม
- 9.2 สังเกตพฤติกรรมจากการทำงานกลุ่ม
- 9.3 ประเมินจากแบบประเมินการแยกส่วนประกอบและการย่ออย่างปัญหา

## 10 สื่อและแหล่งข้อมูล

- ▶ <https://communitycomputingatschool.org.uk/files/6695/original.pdf>
- ▶ <https://barefootcas.org.uk>
- ▶ <https://le-www-live-s.legocdn.com/wedo/pdfs/computationalthinkingteacherguide/computationalthinkingteacherguide-en-us-v1.pdf>

## 11 ข้อเสนอแนะ

- 11.1 ผู้สอนสามารถเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ในข้อ 8.2.1 ได้ตามความเหมาะสม
- 11.2 ผู้สอนอาจหาตัวอย่างเพิ่มเติมมาประกอบการอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น และช่วย แนะนำผู้เรียนตลอดการดำเนินกิจกรรม อาจดูตัวอย่างกิจกรรมการแยกส่วนประกอบและการ ย่ออย่างปัญหา ได้ที่ <https://www.youtube.com/watch?v=yQVTijX437c> เปรียบเทียบ กับคู่ของตนเอง

## ใบกิจกรรมที่ 2.1

### แยกส่วนและสร้างใหม่

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_  
3. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 4. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

- 1 ให้นักเรียนแยกส่วนประกอบของวัตถุต่าง ๆ ดังรูป โดยวัดภาพ หรือเขียนคำอธิบาย

ไฟฉาย



สมาร์ตโฟน





กล่องดินสอ



ปากกาแบบกด



รถบังคับวิทยุ

- 2 ให้นักเรียนนำส่วนประกอบย่ออย่างที่ได้ทดลองแยกส่วนประกอบในข้อ 1 นำมารวมกับส่วนประกอบของวัตถุอื่นเพื่อสร้างเป็นวัตกรรม พร้อมตั้งชื่อสิ่งประดิษฐ์ใหม่ วดเป็นภาพและอธิบายการใช้งาน

## ใบกิจกรรมที่ 2.2

## ชีวิตประจำวันกับการแยกส่วนประกอบ

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_
2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_
3. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_
4. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

พิจารณากิจกรรมต่อไปนี้ แล้วอธิบายขั้นตอนโดยใช้วิธีคิดแบบแยกส่วนประกอบ

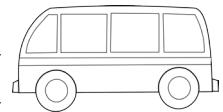
- ▶ การทำข้อสอบแบบเลือกตอบ



- ▶ การรับประทานอาหารกลางวันที่โรงเรียน



▶ การวางแผนไปทัศนศึกษา



---

---

---

---

---

---

▶ การซื้อสินค้าออนไลน์



---

---

---

---

---

---

▶ การเตรียมเสื้อกีฬาตี



---

---

---

---

---

---

## กิจกรรมที่ 3 การหารูปแบบและการคิดเชิงคำนวณ

คาบที่ 5 - 6 | เวลา 2 ชั่วโมง

**1 ตัวชี้วัด**

ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

**2 สาระการเรียนรู้**

แนวคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ การคิดแบบแยกส่วนประกอบและการย่ออย่างปัญหา การหารูปแบบของปัญหา การคิดเชิงคำนวณ และการออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา

**3 จุดประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถ**

- 3.1 อธิบายรูปแบบ และระบุองค์ประกอบสำคัญที่สัมพันธ์กันของสิ่งของหรือปัญหา
- 3.2 แยกคุณลักษณะที่สำคัญออกจากรายละเอียดในโจทย์ปัญหาหรืองานที่กำลังพิจารณา
- 3.3 อธิบายสถานการณ์หรือปัญหาด้วยแบบจำลอง

**4 ทักษะและกระบวนการ**

- ▶ ทักษะการวิเคราะห์
- ▶ ทักษะการแก้ปัญหา
- ▶ ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

**5 ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี**

- ▶ การแยกส่วนประกอบและการย่ออย่างปัญหา

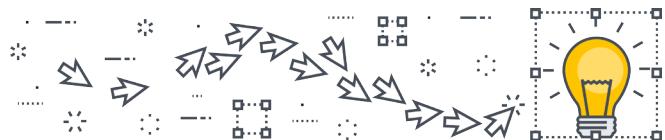
## 6 สาระสำคัญ

การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (pattern recognition) เป็นการพิจารณารูปแบบ แนวโน้ม และลักษณะทั่วไปของข้อมูล โดยพิจารณาว่าเคยพบปัญหาลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่ หากมีรูปแบบของปัญหาที่คล้ายกันสามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาประยุกต์ใช้ และพิจารณารูปแบบปัญหาอยู่ช่วงอยู่ภายใต้ปัญหาเดียวกันว่ามีส่วนใดที่เหมือนกัน เพื่อใช้วิธีการแก้ปัญหาเดียวกันได้ ทำให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น และการทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

การคิดเชิงนามธรรม (abstraction) คือ กระบวนการคัดแยกคุณลักษณะที่สำคัญออกจากรายละเอียดในโจทย์ปัญหาหรืองานที่กำลังพิจารณา เพื่อให้ได้องค์ประกอบที่จำเป็น เพียงพอ และกระชับที่สุดในการพิจารณาภายใต้สถานการณ์ที่สนใจ โดยจะได้ผลลัพธ์เป็นแบบจำลอง (model) ซึ่งสามารถแสดงเป็นแผนภาพที่มีการตัดรายละเอียดที่ไม่จำเป็นในการพิจารณาออกทั้งหมด

## 7 สื่อและอุปกรณ์

### 7.1 ใบกิจกรรม



ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
3.1	เหมือนหรือต่าง	20
3.2	สร้างแบบจำลอง	30

### 7.2 ใบความรู้

### 7.3 อื่นๆ

- ▶ เครื่องคอมพิวเตอร์
- ▶ หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ▶ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

## 8 แนวทางการจัดการเรียนรู้

### 8.1 การจัดเตรียม

- 8.1.1 ใบกิจกรรมที่ 3.1 -3.2 ตามจำนวนผู้เรียน
- 8.1.2 แบบประเมินการคิดเชิงนามธรรม ตามจำนวนผู้เรียน
- 8.1.3 เกมการ์ดดอกไม้ ตามจำนวนกลุ่ม
- 8.1.4 เกมสารานุกรมไทย ตามจำนวนกลุ่ม

### 8.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

- 8.2.1 ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน โดยอธิบายกติกาวิธีเล่นเกมการ์ดดอกไม้ ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถบอกรหัสของพีชดอก แล้วให้ผู้เรียนเล่นเกมเป็นกลุ่ม
- 8.2.2 ผู้เรียนตอบคำถามในเกม กลุ่มใดทำเสร็จก่อนให้เป็นผู้ชนะ
- 8.2.3 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายถึงการเชื่อมโยงรูปแบบที่เหมือน ๆ กันของดอกไม้ และทำให้สามารถบอกรหัสของพีชดอกได้
- 8.2.4 ผู้เรียนศึกษาหัวข้อที่ 1.3 การหารูปแบบ (pattern recognition) ในหนังสือเรียน จนถึงก่อนกิจกรรมที่ 1.5 
- 8.2.5 ผู้เรียนทำใบกิจกรรมที่ 3.1 เมื่อเสร็จ
- 8.2.6 ผู้สอนสุมผู้เรียนนำเสนอคำตอบ และอภิปรายร่วมกับผู้เรียน
- 8.2.7 ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหัวข้อที่ 1.3 ในหนังสือเรียนส่วนที่เหลือ แล้วสุมผู้เรียนยกตัวอย่าง ปัญหาอื่นที่เกิดขึ้น ในชีวิตประจำวัน และร่วมกันสรุปแนวคิดเรื่องการหารูปแบบ 
- 8.2.8 ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
- 8.2.9 ผู้สอนแจกบัตรเกมสารานุกรมไทยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม โดยบัตรเกมมีเนื้อหาเกี่ยวกับ พระราชกรณียกิจของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ในการจัดทำโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน
- 8.2.10 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจแล้วเขียนสรุปใจความสำคัญของโครงการสารานุกรมไทยไม่เกิน 20 คำ ลงบนกระดาษแล้วนำไปติดรวมกันที่หน้าชั้นเรียน
- 8.2.11 ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายว่าคำตอบใดเป็นคำตอบที่ดีที่สุด จากนั้นเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาเรื่องการคิดเชิงนามธรรม

- 8.2.12 ผู้เรียนคึกคักหัวข้อที่ 1.4 การคิดเชิงนามธรรม (abstraction) ในหนังสือเรียน 
- 8.2.13 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมที่ 1.6 แบบจำลอง ในหนังสือเรียน โดยอภิปรายกันในกลุ่มจากนั้นผู้สอนสุ่มผู้เรียนตอบคำถาม 
- 8.2.14 ผู้เรียนจับคู่กันทำใบกิจกรรมที่ 3.2 สร้างแบบจำลอง แล้วแลกกับคู่อื่นเพื่อตรวจคำตอบและประเมินโดยใช้แบบประเมินการคิดเชิงนามธรรม
- 8.2.15 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปประโยชน์ของแนวคิดเชิงคำนวณในการนำไปใช้เพื่อการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

## 9 การวัดและประเมินผล

- 9.1 ประเมินจากใบกิจกรรม
- 9.2 สังเกตพฤติกรรมจากการทำงานกลุ่ม
- 9.3 ประเมินจากแบบประเมินการคิดเชิงนามธรรม

## 10 สื่อและแหล่งข้อมูล

- ▶ [http://www.hopspress.com/Books/Curriculum\\_Guide/Lesson\\_Plans/Patterns\\_in\\_Plants.htm](http://www.hopspress.com/Books/Curriculum_Guide/Lesson_Plans/Patterns_in_Plants.htm)
- ▶ [https://le-www-live-s.legocdn.com/wedo/pdfs/computationalthinkingteacher\\_guide/computationalthinkingteacherguide-en-us-v1.pdf](https://le-www-live-s.legocdn.com/wedo/pdfs/computationalthinkingteacher_guide/computationalthinkingteacherguide-en-us-v1.pdf)
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=va-rqAmJc5c>

## 11 ข้อเสนอแนะ

- 11.1 ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนตอบคำถามในช่วงคิด และอภิปรายร่วมกัน
- 11.2 ผู้สอนอาจเปิดตัวอย่างประดุจไปไหนก็ได้ในเรื่องโดยรวมจาก <https://www.youtube.com/watch?v=va-rqAmJc5c>

## เกมการ์ดดอกไม้

### การ์ดความรู้

ดอกของพืชประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญ ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย พิชดอก ยังสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ โดยส่วนใหญ่ใช้การจำแนกเบื้องต้น ดังนี้

#### พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ลักษณะเลี้นใบเรียงกันแบบขนาน

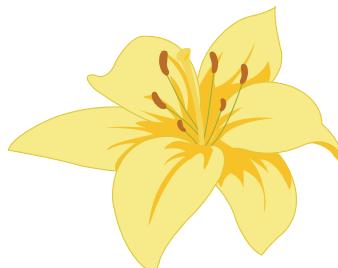


#### พืชใบเลี้ยงคู่

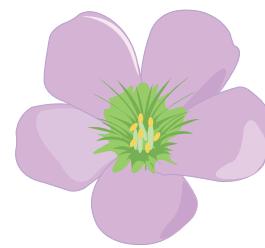
ลักษณะเลี้นใบเป็นร่างแท



กลีบดอก มีจำนวนเป็น 3 หรือทวีคูณของ 3



กลีบดอกมีจำนวนเป็น 4-5 หรือ ทวีคูณของ 4-5



### การดัดคำตาม

พืชดอกในรูปเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวหรือพืชใบเลี้ยงคู่

- ใบเลี้ยงเดี่ยว
- ใบเลี้ยงคู่



- ใบเลี้ยงเดี่ยว
- ใบเลี้ยงคู่



- ใบเลี้ยงเดี่ยว
- ใบเลี้ยงคู่



- ใบเลี้ยงเดี่ยว
- ใบเลี้ยงคู่



- ใบเลี้ยงเดี่ยว
- ใบเลี้ยงคู่



- ใบเลี้ยงเดี่ยว
- ใบเลี้ยงคู่



- ใบเลี้ยงเดี่ยว
- ใบเลี้ยงคู่



- ใบเลี้ยงเดี่ยว
- ใบเลี้ยงคู่



- ใบเลี้ยงเดี่ยว
- ใบเลี้ยงคู่



- ใบเลี้ยงเดี่ยว
- ใบเลี้ยงคู่



## บัตรเกมสารานุกรมไทย

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ ๙ มีพระราชประวัติว่า การเรียนรู้เรื่องราวและวิชาการสาขาต่าง ๆ โดยกว้างขวาง จะก่อให้เกิดความรู้ ความคิดและความฉลาด ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่สุด สำหรับชีวิต ทุกคนควรมีโอกาสที่จะศึกษาเมื่อต้องการ หรือพอใจจะเรียนรู้เรื่องใดสามารถค้นหาอ่านโดยสะดวก จึงมีพระราชดำรัสให้จัดทำสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน นับเป็นหนังสือที่มีประโยชน์ เกื้อกูลการศึกษาเพิ่มพูนปัญญาด้วยตนเองของประชาชน โดยเฉพาะยามที่มีปัญหาขาดแคลนครุ และที่เล่าเรียน ดังพระราชดำรัสที่พระราชทานแก่สมาชิกໄລօอนສິນประเทศไทย เกี่ยวกับ “โครงการสารานุกรมไทย” เมื่อวันที่ ๕ มกราคม พ.ศ. ๒๕๑๓ ความตอนหนึ่งว่า

“... เราต้องให้ความรู้กับเด็กและคนรุ่นต่อไปอย่างที่เราจะสามารถทำได้ จึงพูดถึง สารานุกรมฯ นี้จะทำให้เราแก่ปัญหาของเราราได้ส่วนหนึ่ง ที่จริงมีวิธีแก่ปัญหาอย่างอื่นด้วย แต่ว่า เราต้องเลือกทำ ขอเลือกทำสารานุกรม สารานุกรมไม่ใช่ครุ แต่ว่าจะช่วยให้คนอื่นที่ไม่ได้เป็นครุได้ เช่น พ่อ แม่ ลูก สามีภรรยา ฯ ก็อาศัยสารานุกรมนี้มาตอบได้ ...”

“... สารานุกรมเล่มนี้มีไว้ไม่ใช่สำหรับสอนหนังสือโดยเฉพาะ แต่ว่ามีไว้สำหรับให้คนสามารถที่จะเพิ่มขุนกับปัญหาได้ ฯ ในชีวิต... คือว่าโครงการสอนอย่างไรก็ตามต้องสอนให้คนรู้จักเพิ่มขุนกับปัญหาไม่ใช่สอนสำหรับให้คนมาตอบปัญหาต้องให้ทุกคนทั้งเยาวชนทั้งคนแก่ ทราบว่าวิชาทั้งหลาย ต้องโยงกันและปัญหาทั้งหลายต้องใช้วิชาทุกวิชาโยงกันมาแก้ให้สอดคล้องกัน มิฉะนั้นก็ไม่มีประโยชน์ ถ้าเรียนวิชาหรืออ่านวิชาอย่างหนึ่งอย่างใดแล้วก็ท่องได้ตามตัวหนังสือไม่มีประโยชน์เลย ต้องสามารถคิดมาใช้เป็นประโยชน์ แต่เมื่อมาใช้ประโยชน์จะต้องโยงกับวิชาอื่นได้หมด ...”

ที่มา : โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน <https://web.ku.ac.th/king72/2542-08/main3.htm>



## ใบกิจกรรมที่ 3.1

### เหมือนหรือต่าง

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

3. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 4. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ให้นักเรียนระบุรูปแบบที่เหมือนหรือแตกต่างกันของสิ่งของต่อไปนี้โดยใช้หลักการคิดเชิงคำนวณ



▶ สิ่งของที่มีรูปแบบที่เหมือนกัน

เหตุผล

▶ สิ่งของที่มีรูปแบบที่เหมือนกัน

เหตุผล

▶ สิ่งของที่มีรูปแบบที่เหมือนกัน

เหตุผล

## ใบกิจกรรมที่ 3.2

### สร้างแบบจำลอง

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

3. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 4. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ให้พิจารณาเหตุการณ์หรือระบบการทำงานต่อไปนี้

#### 1 ประตูปใบหนักได้

นักเรียนคงเคยชินภาพยนตรกรรมตูนเรื่อง โดราเอมอน ที่มีอุปกรณ์วิเศษมากมาย อุปกรณ์ที่ถูกใช้บ่อยเป็นอันดับต้น ๆ คือประตูปใบหนักได้ ให้นักเรียนลองคิดและอธิบายวิธีการใช้งานประตูดังกล่าว พร้อมอธิบายแนวคิดการทำงานของประตู และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

#### วิธีการใช้งาน

---

---

---

#### แนวคิดการทำงาน

---

---

---

#### ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

---

---

---

## 2 การตัดປะในระบบคอมพิวเตอร์

นักเรียนจะเคยใช้คำสั่ง คัดลอก ตัด และวาง ในระบบคอมพิวเตอร์มาบ้างแล้ว ให้อธิบายการทำงานของคำสั่งเหล่านี้ให้กับคนที่ยังไม่เคยใช้มาก่อน

### การทำงานของคำสั่ง คัดลอก ตัด และวาง

## กิจกรรมที่ 4 การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์

คาบที่ 7 - 8 | เวลา 2 ชั่วโมง



### 1 ตัวชี้วัด

ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงงานที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

### 2 สาระการเรียนรู้

2.1 ข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหา

2.2 การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์

### 3 จุดประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถ

3.1 วิเคราะห์ปัญหา โดยระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหา

3.2 ออกแบบการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ

### 4 ทักษะและกระบวนการ

▶ ทักษะการแก้ปัญหา

▶ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

▶ ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

▶ ทักษะการคิดสร้างสรรค์

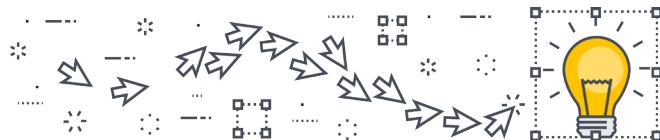
### 5 ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี

▶ การแยกส่วนประกอบและการย่ออยปัญหา

▶ การหารูปแบบและการคิดเชิงนามธรรม

## 6 สาระสำคัญ

การคิดเชิงคำนวณเป็นพื้นฐานของการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการออกแบบขั้นตอนวิธีใน การแก้ปัญหาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องระบุขั้นตอนการทำงานรวมถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ชัดเจน เช่น ข้อมูลเข้า ข้อมูลออก ขอบเขตของข้อมูลที่ต้องการ มนุษย์จะสามารถเขียนโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์ ทำงานตามคำสั่งได้



## 7 สื่อและอุปกรณ์

### 7.1 ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
4.1	คณะที่ใช่	30
4.2	ข้อมูลเข้าและข้อมูลออก	40

### 7.2 ใบความรู้

### 7.3 อื่นๆ

- ▶ เครื่องคอมพิวเตอร์
- ▶ หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ▶ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

## 8 แนวทางการจัดการเรียนรู้

### 8.1 การจัดเตรียม

- 8.1.1 ใบกิจกรรมที่ 4.1 ตามจำนวนผู้เรียน
- 8.1.2 ใบกิจกรรมที่ 4.2 ตามจำนวนกลุ่ม
- 8.1.3 แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 4.2 ตามจำนวนกลุ่ม

### 8.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

- 8.2.1 ผู้สอนยกตัวอย่างสถานการณ์ในหัวข้อที่ 2.1 การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ ในหนังสือเรียน

## สถานการณ์ที่ 1

ขณะนี้เป็นเวลาเที่ยง นักเรียนเห็นดีเด่นอย่างมากจากการเรียนมาตั้งแต่เช้าจึงบอกคุณพิวเตอร์ว่า “เลือกอาหารกลางวันที่เหมาะสมกับฉันให้หน่อย”

จากนั้นผู้สอนตั้งคำถามและอภิปรายร่วมกับผู้เรียนว่าคุณพิวเตอร์จะสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่

- 8.2.2 ผู้เรียนศึกษาหัวข้อที่ 2.1.1 ข้อมูล และ 2.1.2 เงื่อนไขที่ชัดเจน ในหนังสือเรียน จากนั้นอภิปรายร่วมกับผู้เรียนเกี่ยวกับข้อมูล และเงื่อนไขที่ชัดเจน แบบไหนที่ทำให้คุณพิวเตอร์ทำตามคำสั่งได้ 
- 8.2.3 ผู้เรียนศึกษาโปรแกรมแขบทบท เช่น BotNoi, Mr.Tracky จากนั้นทดลองสนทนากับโปรแกรม
- 8.2.4 ผู้เรียนจับคู่กันทำกิจกรรมที่ 2.1 แขบทบท ในหนังสือเรียน และคุยกันว่าผู้เรียนสร้างเงื่อนไข เพื่อให้เพื่อนตอบคำถามได้ถูกต้องหรือไม่ 
- 8.2.5 ผู้เรียนศึกษาหนังสือเรียน หัวข้อที่ 2.1.3 ขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา และอธิบายตัวอย่างข้อมูลรายการอาหารกลางวันจากตารางที่ 2.2 จากนั้นสุมผู้เรียนออกแบบเมนูอาหาร ขั้นตอนวิธีในการเลือกอาหารกลางวันในตัวอย่าง 
- 8.2.6 ผู้เรียนทำใบกิจกรรมที่ 4.1 คณฑ์ใช้
- 8.2.7 ผู้สอนตั้งคำถามว่า “การที่มีเงื่อนไขและให้ความสำคัญจากที่ผู้เรียนได้ทำในกิจกรรมที่ 4.1 ทำให้ผู้เรียนเลือกสาขาวิชาหรือคณะได้อย่างมีเหตุผลหรือไม่ อย่างไร” ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายร่วมกัน
- 8.2.8 ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน และศึกษาหนังสือเรียน หัวข้อที่ 2.1.4 ตัวแปร และหัวข้อที่ 2.2 การระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหา โดยในหัวข้อที่ 2.2 ให้สมาชิกเลือกศึกษาคนละ 1 ตัวอย่างโดยไม่ซ้ำกัน จากนั้นอภิปรายร่วมกัน เพื่อให้สมาชิกคนอื่นเข้าใจในตัวอย่างที่ศึกษา 
- 8.2.9 ผู้สอนแจกใบกิจกรรมที่ 4.2 ข้อมูลเข้า และข้อมูลออก ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อระบบรถยนต์อัตโนมัติ หรือ ระบบแปลภาษาอัตโนมัติ เพียงหัวข้อเดียว โดยสามารถเลือกหัวข้อที่ 4.2 ให้สมาชิกเลือกศึกษาคนละ 1 ตัวอย่างโดยไม่ซ้ำกัน จากนั้นอภิปรายร่วมกันเพื่อเตรียมตัวเข้าใจในตัวอย่างที่ศึกษา 
- 8.2.10 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแลกกันพิจารณาคำตอบในใบกิจกรรมที่ 4.2 ทำการประเมินในกิจกรรมที่ 4.2 และส่งคืนเข้าของเพื่อพิจารณาข้อเสนอแนะ และให้ข้อมูลย้อนกลับ
- 8.2.11 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปประโยชน์ที่ได้จากการปฏิบัติ

## 9 การวัดและประเมินผล

- 9.1 ประเมินจากใบกิจกรรม
- 9.2 ประเมินจากแบบประเมินใบกิจกรรมที่ 4.2
- 9.3 สังเกตพฤติกรรมจากการทำงานกลุ่ม

## 10 สื่อและแหล่งข้อมูล

- ▶ <https://studio.code.org/s/csd1>

## 11 ข้อเสนอแนะ

- 11.1 สำหรับการทำกิจกรรมที่ 2.1 แขชบทอท ให้ผู้เรียนสนทนากับเพื่อนอย่างสร้างสรรค์
  - 11.2 ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนตอบคำถามในชวนคิด และอภิปรายร่วมกัน
  - 11.3 ตัวอย่างการทำงานระบบยกตัวอย่างต่อไปนี้
- ▶ ระบบยกตัวอย่างต่อไปนี้ <https://vimeo.com/192179726>
  - ▶ ระบบแปลภาษา [https://www.youtube.com/watch?v=\\_GdSC1Z1Kzs](https://www.youtube.com/watch?v=_GdSC1Z1Kzs)



ใบกิจกรรมที่ 4.1

คณะที่ใช่

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ถ้าต้องการศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี นักเรียนจะเลือกเรียนคณะหรือสาขาวิชาใด ให้กำหนดเงื่อนไข  
ความสำคัญ และให้คะแนนเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นคณะหรือสาขาวิชาที่เหมาะสมมากที่สุด  
ชื่อสาขาวิชาหรือคณะที่ต้องการศึกษาต่อ

- 1 \_\_\_\_\_  
2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_  
4 \_\_\_\_\_  
5 \_\_\_\_\_

- 2 \_\_\_\_\_  
4 \_\_\_\_\_

เงื่อนไขประกอบการตัดสินใจ เช่น ความสนใจ ชื่อเลียงของสถานศึกษา รายได้หลังเรียนจบ

ออกแบบตารางการตัดสินใจ

เลือก \_\_\_\_\_ เพราะ \_\_\_\_\_

## ใบกิจกรรมที่ 4.2

## ข้อมูลเข้าและข้อมูลออก

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_  
 3. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 4. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ให้แต่ละกลุ่มเลือกศึกษาระบบงาน แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

- 1 ระบบที่เลือก  ระบบรถยนต์อัตโนมัติ  ระบบแปลภาษาอัตโนมัติ  
 2 เทคโนโลยีที่เลือกมีคุณสมบัติ และตอบสนองความต้องการหรือช่วยแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันให้กับผู้ใช้ได้อย่างไร
- 
- 
- 
- 

- 3 ข้อมูลเข้า ข้อมูลออก การจัดเก็บข้อมูล และการประมวลผลของเทคโนโลยีที่เลือกประกอบด้วยอะไรบ้าง พร้อมคาดรูปประกอบ
-

**ข้อมูลเข้า :** ข้อมูลเข้ามีอะไรบ้างที่ต้องใช้เพื่อทำให้เกิดการทำงานได้ ข้อมูลเข้ามาจากแหล่งใดได้บ้าง เช่น ผู้ใช้ เซ็นเซอร์ หรือแหล่งข้อมูลภายนอกอื่น ๆ ( เช่น ฐานข้อมูลออนไลน์ )

**ข้อมูลออก :** เพื่อแสดงว่าเมื่อทำงานตามคำสั่งที่ได้รับแล้วผลลัพธ์เป็นอย่างไร ( เช่น การหักพวงมาลัย ข้อความโต้ตอบ )

ให้ระบุรายละเอียดของทุก ๆ ส่วนที่ใช้ในการรับข้อมูลเข้า ข้อมูลออกอย่างน้อย 4 อย่าง โดยให้ใส่ข้อมูลลงในตาราง

ชนิดของข้อมูล	แหล่งที่มาข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูลเข้า	ตัวอย่างข้อมูลออก
ระยะห่างระหว่าง รถยนต์	ผู้ใช้/เซ็นเซอร์/แหล่ง ข้อมูลภายนอก	ระยะต้องห่างหน้าใน ระยะ 3 เมตร	ชลคลความเร็วให้เหลือ ประมาณ 30 กม./ชม.

**การประมวลผล :** เมื่อระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผลข้อมูล จะประมวลผลแตกต่างจากมนุษย์ แต่ทุกสิ่งที่คอมพิวเตอร์สามารถทำได้ มุนุษย์ก็สามารถทำได้เช่นกัน แต่อาจจะซ้ำกัน ถ้าระบบข้อมูลเข้าในรายการด้านบน เราจะสามารถประมวลผลอย่างไร จึงจะได้ผลลัพธ์ที่ระบุไว้ ( เช่น ตรวจสอบเงื่อนไขแล้วทำการคำสั่งที่เก็บไว้ในระบบ )

**การเก็บข้อมูล :** ข้อมูลที่จัดเก็บไว้สามารถมีอะไรบ้าง ข้อมูลใดที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ หรือข้อมูลที่เป็นประโยชน์ที่ต้องบันทึกไว้เพื่อนำมาใช้อีกในภายหลัง ( เช่น ขนาดของรถยนต์ คำศัพท์ )

## กิจกรรมที่ 5 การออกแบบขั้นตอนวิธี

คาบที่ 9 - 10 | เวลา 2 ชั่วโมง



### 1 ตัวชี้วัด

ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงงานที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

### 2 สาระการเรียนรู้

การออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา โดยใช้รูปแบบการกำหนดเงื่อนไข และการทำซ้ำ

### 3 จุดประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถ

3.1 ระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหา

3.2 ออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา โดยใช้รูปแบบ การกำหนดเงื่อนไข และการทำซ้ำ

3.3 เขียนขั้นตอนวิธีตามที่ได้ออกแบบไว้

### 4 ทักษะและกระบวนการ

- ▶ ทักษะการแก้ปัญหา
- ▶ ทักษะการคิดเชิงคำนวณ
- ▶ ทักษะการโปรแกรม

### 5 ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี

- ▶ แนวคิดเชิงคำนวณ
- ▶ ข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหา
- ▶ ตัวแปร

## 6 สาระสำคัญ

ทักษะการคิดเชิงคำนวณ เป็นทักษะพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การแยกส่วนประกอบและการย่อปัญหา การหารูปแบบ และการคิดเชิงนามธรรม สามารถนำมาใช้ในการออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ การออกแบบขั้นตอนวิธีนี้มีปัจจัยที่สำคัญ คือ การออกแบบเงื่อนไขที่ถูกต้องและชัดเจน แต่ไม่มีขั้นตอนที่ติดตัว เงื่อนไขที่กำหนดในขั้นตอนวิธีอาจเป็นเงื่อนไขอย่างง่ายหรือเงื่อนไขที่ซับซ้อน โดยเงื่อนไขอย่างง่าย จะเป็นการเปรียบเทียบมากกว่า น้อยกว่า หรือ ไม่เท่ากัน สำหรับเงื่อนไขที่ซับซ้อนประกอบด้วยเงื่อนไขตั้งแต่สองเงื่อนไขขึ้นไป และเชื่อมด้วยตัวดำเนินการตระกูล “และ” (AND) “หรือ” (OR) และ “นิเสธ” (NOT)

การแก้ปัญหาอาจต้องมีการทำางานลักษณะเดียวกันซ้ำๆ หลายรอบ โดยในแต่ละรอบจะต้องกระทำการอย่างเดียวกันซ้ำๆ ข้อมูลในรายการและตรวจสอบเงื่อนไข ซึ่งอาจจะระบุเงื่อนไขในส่วนเริ่มต้นของการทำซ้ำ หรือเงื่อนไขเพื่อจบการทำงาน ในการเขียนขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาลักษณะนี้สามารถเขียนได้โดยใช้รูปแบบขั้นตอนวิธีการทำซ้ำ



## 7 สื่อและอุปกรณ์

### 7.1 ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
5.1	ฝึกเขียนขั้นตอนวิธี	30
5.2	การออกแบบเงื่อนไข	30
5.3	การทำซ้ำ	40

### 7.2 ใบความรู้

### 7.3 อื่นๆ

- ▶ เครื่องคอมพิวเตอร์
- ▶ หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ▶ เว็บไซต์ฝึกเขียนโปรแกรมแบบบล็อก <http://blockly.programming.in.th>

## 8 แนวทางการจัดการเรียนรู้

### 8.1 การจัดเตรียม

8.1.1 ใบกิจกรรมที่ 5.1 - 5.3 ตามจำนวนผู้เรียน

### 8.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

- 8.2.1 ผู้สอนบททวนวิธีการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ความมีการระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหาที่ชัดเจน และบททวนความรู้เรื่องตัวแปรเมื่อใช้ในการแทน ข้อมูลสำหรับการเขียนขั้นตอนวิธี
- 8.2.2 ผู้สอนยกตัวอย่างจากหนังสือเรียน ตัวอย่างที่ 2.5 การตัดสินใจรถน้ำตันไม้มของระบบ รถน้ำตันไม้อัตโนมัติ เพื่ออธิบายให้นักเรียนเห็นตัวอย่างของการเขียนขั้นตอนวิธีแบบ รหัสลำลอง และผังงาน รวมทั้งตัวอย่างของการใช้งานตัวแปรเพื่อแทนข้อมูล 
- 8.2.3 ผู้เรียนศึกษาหนังสือเรียน หัวข้อที่ 2.3 การออกแบบขั้นตอนวิธี จนถึงก่อนขั้นหัวข้อที่ 2.3.2 พร้อมกับทำใบกิจกรรมที่ 5.1 ฝึกเขียนขั้นตอนวิธี 
- 8.2.4 ผู้เรียนศึกษาหนังสือเรียน หัวข้อที่ 2.3.2 การออกแบบและพิจารณาเงื่อนไข และให้ ผู้เรียนจับคู่กันทำใบกิจกรรมที่ 5.2 การออกแบบเงื่อนไข 
- 8.2.5 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบกิจกรรมที่ 5.2
- 8.2.6 ผู้เรียนศึกษาหนังสือเรียน หัวข้อที่ 2.4 การทำซ้ำ และให้ผู้เรียนจับคู่กันทำใบกิจกรรม ที่ 5.3 การทำซ้ำ 
- 8.2.7 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบกิจกรรมที่ 5.3
- 8.2.8 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุป

## 9 การวัดและประเมินผล

### 9.1 ประเมินจากใบกิจกรรม

## 10 สื่อและแหล่งข้อมูล

- ▶ <https://studio.code.org/courses>
- ▶ <https://curriculum.code.org/csp/unit3/9/>

## 11 ข้อเสนอแนะ

- 11.1 ผู้สอนอาจแนะนำให้ผู้เรียนฝึกออกแบบขั้นตอนวิธีจากเว็บไซต์ code.org ที่ <https://studio.code.org/courses>

## ใบกิจกรรมที่ 5.1

## ฝึกเขียนขั้นตอนวิธี

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างการออกแบบขั้นตอนวิธีและการเขียนโปรแกรมแบบลือกต่อไปนี้



### ตัวอย่าง การตัดสินใจระดับน้ำตันไม้มของระบบปรับระดับน้ำตันไม้อัตโนมัติ

การตัดสินใจระดับน้ำตันไม้อัตโนมัติ ระบบจะอ่านค่าความชื้นของดินแล้วเปรียบเทียบกับค่าที่กำหนดไว้ (สมมติค่าความชื้นที่กำหนดเป็น 40-60 หน่วย) หากค่าความชื้นต่ำกว่าค่าที่กำหนดให้ระบบส่งสัญญาณเปิดน้ำ และหากค่าความชื้นเกินกว่าหรือเท่ากับค่าที่กำหนดให้ระบบส่งสัญญาณปิดน้ำ



#### ขั้นตอนวิธี

1. อ่านค่าความชื้นของดิน
2. ให้  $H$  แทนค่าความชื้นดังกล่าว
3. ถ้า  $H < 40$  แล้ว
  - 3.1 ส่งสัญญาณเปิดน้ำ
  - ถ้า เงื่อนไขไม่เป็นจริง
  - 3.2 ส่งสัญญาณปิดน้ำ



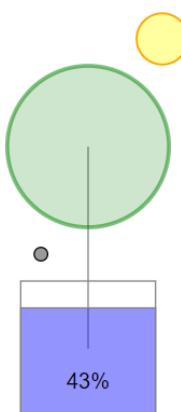
### ตัวอย่างโปรแกรม

ปรับระดับความร้อนของแสงแดด

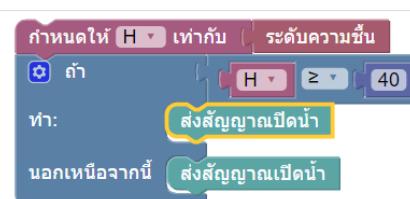
ระดับความร้อน: 25 หน่วย

Show Code

Run Code



เงื่อนไข  
อ่านและความคุม  
Variables



โปรแกรมที่ทำงานขณะนี้

var H;

```

H = getWaterLevel();
if (H >= 40) {
    signalWaterOff();
} else {
    signalWaterOn();
}

```

โปรแกรมทำงานตรงตามที่ออกแบบไว้  ใช่  ไม่ใช่  
เนื่องจาก \_\_\_\_\_

ให้นักเรียนออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่อไปนี้ และเขียนโปรแกรมแบบบล็อกตามที่ได้ออกแบบไว้โดยใช้เครื่องมือในเว็บไซต์ <http://blockly.programming.in.th>

### สถานการณ์

ครูตรวจสอบข้อมูลของนักเรียน 40 คน และติดประกาศคะแนนไว้หน้าห้อง ต้องการหาคะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด และคำนวณคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคน

1

### หาคะแนนสูงสุด



ขั้นตอนวิธี

1. พิจารณาข้อมูลตัวแรก ให้ Max มีค่าเป็นข้อมูลดังกล่าว
2. พิจารณาข้อมูลตัวถัดไป ที่จะจำนวนจนครบทุกตัว
  - 2.1 เรียกข้อมูลตัวที่กำลังพิจารณาว่า x
  - 2.2 ถ้า  $x > \text{Max}$  และ
  - 2.2.1 ให้  $\text{Max} \leftarrow x$
3. ตอบว่าคะแนนสูงสุด คือ Max

โปรแกรมทำงานตรงตามที่ออกแบบไว้  ใช่  ไม่ใช่

เนื่องจาก \_\_\_\_\_

2

### หาคะแนนต่ำสุด



ขั้นตอนวิธี

โปรแกรมทำงานตรงตามที่ออกแบบไว้  ใช่  ไม่ใช่

เนื่องจาก \_\_\_\_\_

3 ภาคแนนเฉลี่ย



ขั้นตอนวิธี

1. ให้ Total มีค่าเป็น 0
2. พิจารณาข้อมูล ที่ลงทะเบียนจำนวนครบทุกจำนวน
  - 2.1 เรียกข้อมูลตัวที่กำลังพิจารณาว่า x
  - 2.2 ให้ Total ← Total + x
3. ตอบว่าผลรวมคือ Total
4. คะแนนเฉลี่ยจะมีค่าเท่ากับ Total ÷ 40

โปรแกรมทำงานตรงตามที่ออกแบบไว้

ใช่  ไม่ใช่

เนื่องจาก \_\_\_\_\_

ให้ปรับปรุงขั้นตอนวิธีภาคแนนเฉลี่ย ในกรณีที่ไม่ทราบจำนวนนักเรียน โดยแก้ไขขั้นตอนวิธีให้นับจำนวนนักเรียนไปพร้อม ๆ กับการหาผลรวม



ขั้นตอนวิธี

---

---

---

---

---

โปรแกรมทำงานตรงตามที่ออกแบบไว้  ใช่  ไม่ใช่

เนื่องจาก \_\_\_\_\_

## ใบกิจกรรมที่ 5.2

## การออกแบบเงื่อนไข

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

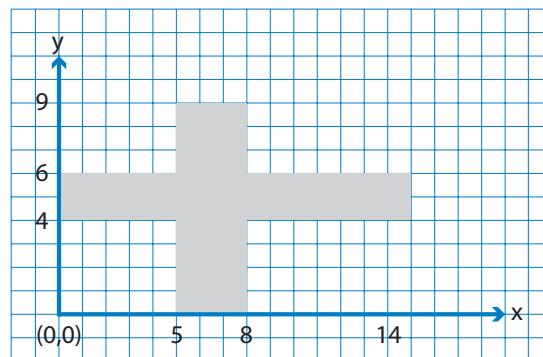
ให้เขียนเงื่อนไขต่อไปนี้ให้ชัดเจน

- ▶ คนไทยที่มีอายุ 18 ขึ้นไป ถือเป็นผู้มีสิทธิเลือกตั้ง
- 
- 

- ▶ ขนมราคา 15 บาท ต่อชิ้น ต้องการซื้อขนม Y ชิ้น ให้ X แทนจำนวนเงินที่นักเรียนมีอยู่ เขียนเงื่อนไขว่ามีเงินเพียงพอที่จะซื้อขนม
- 
- 

- ▶ ปีที่มี 366 วัน เป็นปีอธิกสุรทิน
- 
- 

- ▶ พิจารณาพื้นที่ที่แสดงเป็นลิเทาดังรูป เขียนเงื่อนไขที่ระบุว่าจุด  $(x,y)$  อยู่ในพื้นที่ดังกล่าว



## ใบกิจกรรมที่ 5.3

## การทำซ้ำ

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างการออกแบบขั้นตอนวิธีและการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกต่อไปนี้



### ตัวอย่าง นับจำนวนสินค้า

ถ้านักเรียนมีเงิน M บาท และ A เป็นรายการราคาสินค้า ให้ออกแบบขั้นตอนวิธีนับจำนวนสินค้าที่มีราคามากกว่า M บาท

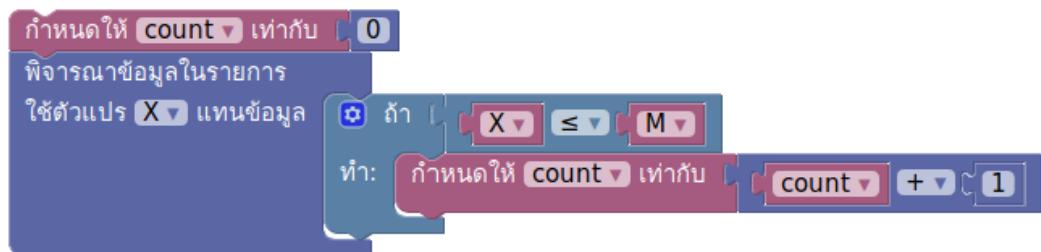


### ขั้นตอนวิธี

1. ให้ตัวแปร count  $\leftarrow 0$
2. พิจารณาข้อมูลราคาสินค้าในรายการ A ทีละจำนวน จนครบ
  - 2.1 ให้ x แทนข้อมูลราคาสินค้าที่พิจารณาอยู่
  - 2.2 ถ้า x น้อยกว่าหรือเท่ากับ M และ
    - 2.2.1 ให้ count  $\leftarrow count + 1$
3. คืนค่าจำนวนเท่ากับ count



### ตัวอย่างโปรแกรม



โปรแกรมทำงานตรงตามที่ออกแบบไว้  ใช่  ไม่ใช่

เนื่องจาก \_\_\_\_\_

ให้นักเรียนออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาต่อไปนี้ และเขียนโปรแกรมแบบบล็อกตามที่ได้ออกแบบไว้โดยใช้เครื่องมือในเว็บไซต์ <http://blockly.programming.in.th/>

- ให้นักเรียนออกแบบขั้นตอนวิธีที่รับรายการของจำนวน และจำนวนที่เป็นค่าเป้าหมาย (target) จากนั้นหาจำนวนในรายการที่มีค่าใกล้เคียงกับ target มากที่สุด ถ้ามีคำตอบหลายค่าให้ขั้นตอนวิธีตอบค่าที่น้อยกว่า



ขั้นตอนวิธี

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

โปรแกรมทำงานตรงตามที่ออกแบบไว้  ใช่  ไม่ใช่  
เนื่องจาก \_\_\_\_\_

- หารายการอาหารที่มีความเหมาะสมที่สุดโดยพิจารณาจากคะแนนในตาราง

ตารางแสดงรายการคะแนนอาหาร

ลำดับที่	รายการอาหาร	ประเภท	คุณภาพ	ความนิยม	ราคา	คะแนนสำหรับเลือกอาหาร
1	ข้าวผัด	อาหารหลัก	7	5	25	6.2
2	ข้าวไข่เจียว	อาหารหลัก	4	9	15	6.0
3	ข้าวยำ	อาหารหลัก	10	3	25	7.2
4	ข้าวซอยไก่	อาหารหลัก	8	5	30	6.8



## ขั้นตอนวิธี

1. ให้  $x$  เท่ากับ 1

ให้  $S_{max}$  แทนคะแนนของอาหารลำดับที่  $x$

2. พิจารณารายการอาหารจากตาราง ที่ลํะรายการจนครบ

2.1 ขณะที่พิจารณาอาหารลำดับที่  $y$

2.2 ให้  $S$  แทนคะแนนของอาหารลำดับที่  $y$

2.3 ถ้า  $S$  มากกว่า  $S_{max}$  แล้ว

2.3.1 ให้  $x$  มีค่าเท่ากับ  $y$

2.3.2 ให้  $S_{max}$  มีค่าเท่ากับ  $S$

3. ตอบว่าอาหารลำดับที่  $x$  เป็นอาหารที่เหมาะสมสมที่สุด

ให้เติมข้อมูลที่แสดงถึงการทำงานของขั้นตอนวิธีการเลือกอาหารที่เหมาะสมสมที่สุด

1. ตัวแปร  $x$  มีค่าเท่ากับ 1 ให้  $S_{max}$  แทนคะแนนของอาหารลำดับที่ \_\_\_\_\_ เท่ากับ \_\_\_\_\_

2. รอบแรก พิจารณาอาหารลำดับที่  $y$  เป็นข้อมูลอาหารลำดับที่ \_\_\_\_\_ ในรายการ  
นั่นคือ  $S = _____$

$S_{max} = _____$  ซึ่ง  $S = _____$   $S_{max}$

$x = _____$   $S_{max} = _____$

3. รอบที่สอง พิจารณาอาหารลำดับที่  $y$  เป็นข้อมูลอาหารลำดับที่ \_\_\_\_\_ ในรายการ  
นั่นคือ  $S = _____$

$S_{max} = _____$  ซึ่ง  $S = _____$   $S_{max}$

$x = _____$   $S_{max} = _____$

4. รอบที่สาม พิจารณาอาหารลำดับที่  $y$  เป็นข้อมูลอาหารลำดับที่ \_\_\_\_\_ ในรายการ  
นั่นคือ  $S = _____$

$S_{max} = _____$  ซึ่ง  $S = _____$   $S_{max}$

$x = _____$   $S_{max} = _____$

5. รอบที่สี่ พิจารณาอาหารลำดับที่  $y$  เป็นข้อมูลอาหารลำดับที่ \_\_\_\_\_ ในรายการ  
นั่นคือ  $S = _____$

$S_{max} = _____$  ซึ่ง  $S = _____$   $S_{max}$

$x = _____$   $S_{max} = _____$

6. อาหารลำดับที่ \_\_\_\_\_ เป็นอาหารที่เหมาะสมสมที่สุดและจบการทำงาน

### 3 ประการร้องเพลง

ในการแข่งขันประการร้องเพลงที่มีผู้เข้าแข่งขันจำนวน 200 คน โดยประกาศผลคะแนนรวมไว้บนเว็บไซต์ ถ้าเรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อยแล้ว ให้เขียนขั้นตอนวิธีเพื่อหาว่าเพื่อนที่เข้าประกวดได้อันดับที่เท่าใด



#### ขั้นตอนวิธี

1. ให้  $x$  แทนคะแนนของเพื่อน
2. ให้  $L \leftarrow$  จำนวนผู้เข้าแข่งขัน
3. ให้ด้วย  $i$  มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง  $L$ 
  - 3.1 พิจารณารายชื่อผู้เข้าแข่งที่ลงรายชื่อ
  - 3.2 ให้  $y$  แทนคะแนนของลำดับที่  $i$  ในรายการ
    - 3.2.1 ถ้า  $y = x$  และ
      - ให้ตอบว่า เพื่อนได้อันดับที่  $i$

จากขั้นตอนวิธีข้างต้นจะเห็นว่ามีการทำงานจนครบ  $L$  รอบ ในที่นี้ คือ 200 รอบ ซึ่งในการตรวจสอบจริงถ้าเพื่อนได้อันดับต้น ๆ เช่น 1 หรือ 2 ขั้นตอนวิธีจะทำงานเพียงแค่ 1 หรือ 2 รอบเท่านั้น ให้ปรับขั้นตอนวิธีให้หยุดการทำงานเมื่อพบรอบรวมของเพื่อนแล้ว

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

โปรแกรมทำงานตรงตามที่ออกแบบไว้  ใช่  ไม่ใช่

ເປົ້າຈາກ \_\_\_\_\_

4 เกมไทยเลข

เกมไทยเลข จะสุ่มจำนวนเต็มระหว่าง 1 - 100 มาเป็นคำตอบหนึ่งจำนวน และให้ผู้เล่นไทยจำนวนที่ เป็นคำตอบ จากนั้นจะให้คำใบ้ว่าจำนวนที่ทายมากกว่าหรือน้อยกว่าคำตอบ หรือตอบว่าเป็นคำตอบที่ ถูกต้อง ซึ่งมีขั้นตอนวิธี ดังนี้



ขั้นตอนวิธี

1. ให้  $\text{secret} \leftarrow$  สุ่มจำนวนเต็มที่มีค่าระหว่าง 1 ถึง 100
2. ทำซ้ำไปเรื่อยๆ
  - 2.1 ให้  $\text{answer} \leftarrow$  จำนวนเต็มที่ผู้เล่นไทย
  - 2.2 ถ้า  $\text{answer} < \text{secret}$  แล้ว
    - 2.2.1 ตอบผู้เล่นว่า “ค่าน้อยเกินไป”
  - 2.3 ถ้า  $\text{answer} > \text{secret}$  แล้ว
    - 2.3.1 ตอบผู้เล่นว่า “ค่ามากเกินไป”
  - 2.4 ถ้า  $\text{answer} = \text{secret}$  แล้ว
    - 2.4.1 ตอบผู้เล่นว่า “гадถูกต้อง”
    - 2.4.2 จบการทำซ้ำ

โปรแกรมทำงานตรงตามที่ออกแบบไว้  ใช่  ไม่ใช่

เนื่องจาก \_\_\_\_\_

## กิจกรรมที่ 6 การจัดเรียนข้อมูล

คาบที่ 11 - 12 | เวลา 2 ชั่วโมง



### 1 ตัวชี้วัด

ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงงานที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

### 2 สาระการเรียนรู้

ขั้นตอนวิธีในการจัดเรียนข้อมูลมีหลายวิธี เช่น การจัดเรียนข้อมูลแบบเลือก และการจัดเรียนข้อมูลแบบแทรก

### 3 จุดประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถ

3.1 อธิบายวิธีการจัดเรียนข้อมูล

3.2 ออกแบบขั้นตอนวิธีการจัดเรียนข้อมูลเพื่อใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

### 4 ทักษะและกระบวนการ

- ▶ ทักษะการแก้ปัญหา
- ▶ ทักษะการสื่อสารและการร่วมมือ

### 5 ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี

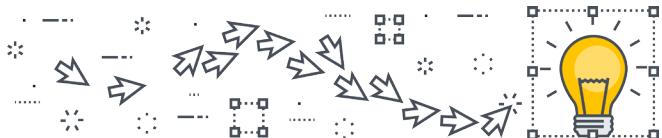
- ▶ แนวคิดเชิงคำนวณ
- ▶ การออกแบบขั้นตอนวิธี

## 6 สาระสำคัญ

การจัดเรียนข้อมูลเป็นสิ่งที่พบอยู่เสมอ โดยเฉพาะเมื่อต้องประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก การเรียงลำดับข้อมูลด้วยเงื่อนไขที่เหมาะสมจะทำให้การค้นหาข้อมูลทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 7 สื่อและอุปกรณ์

### 7.1 ใบกิจกรรม



ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
6.1	ขั้นตอนวิธีจัดเรียนข้อมูล	30
6.2	จัดเรียนข้อมูลตามใจฉัน	30

### 7.2 ใบความรู้

### 7.3 อื่นๆ

- ▶ เครื่องคอมพิวเตอร์
- ▶ หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ▶ ชุดบัตรตัวเลข 30 ใบ ที่มีตัวเลขไม่ซ้ำกัน จัดเป็นชุดย่อย ชุดละ 10 ใบ
- ▶ เว็บไซต์สอนขั้นตอนวิธีการจัดเรียนข้อมูล <https://visualgo.net/en/sorting>
- ▶ แบบลังเกตพกติกรรมการทำงานกลุ่ม

## 8 แนวทางการจัดการเรียนรู้

### 8.1 การจัดเตรียม

- 8.1.1 ใบกิจกรรมที่ 6.1 ตามจำนวนผู้เรียน
- 8.1.2 ใบกิจกรรมที่ 6.2 ตามจำนวนกลุ่ม
- 8.1.3 ชุดบัตรตัวเลขจำนวน 5 ชุด

## 8.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

- 8.2.1 ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้ผู้เรียนยกตัวอย่างการจัดเรียนข้อมูลที่เคยทำ หรือที่พบในชีวิตประจำวัน จากนั้นถามผู้เรียนว่า “ทำไมจึงต้องมีการจัดเรียนข้อมูล”
- 8.2.2 ผู้เรียนทำกิจกรรมที่ 2.8 เรียงลำดับจำนวนเต็ม ในหนังสือเรียน จากนั้นจับคู่อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดเรียน 
- 8.2.3 ผู้สอนสุมผู้เรียนอธิบายวิธีจัดเรียนที่ใช้
- 8.2.4 ผู้เรียนศึกษาหนังสือเรียน หัวข้อที่ 2.5.1 การจัดเรียนข้อมูล หลังจากนั้นให้แต่ละคู่ทำใบกิจกรรมที่ 6.1 ขั้นตอนวิธีจัดเรียนข้อมูล และนำเสนอคำตอบ 
- 8.2.5 ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็น 5 กลุ่ม ให้ตัวแทนกลุ่มอุ่นเครื่องรับชุดบัตรตัวเลข 30 ใบ
- 8.2.6 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 6.2 จัดเรียงข้อมูลตามใจฉัน จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีการจัดเรียนข้อมูลจากเว็บไซต์ VisuAlgo เพื่อตรวจสอบวิธีการจัดเรียงของกลุ่มว่าเหมือนหรือแตกต่างจากขั้นตอนวิธีจัดเรียนในเว็บไซต์หรือไม่อย่างไร
- 8.2.7 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีจัดเรียนข้อมูลที่กลุ่มใช้ พร้อมบอกค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งในการเปรียบเทียบข้อมูลของสมาชิกในกลุ่ม
- 8.2.8 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนวิธีการจัดเรียนข้อมูล

## 9 การวัดและประเมินผล

- 9.1 ประเมินจากใบกิจกรรม
- 9.2 สังเกตพฤติกรรมจากการทำงานกลุ่ม

## 10 สื่อและแหล่งข้อมูล

- ▶ <https://visualgo.net/en/sorting>
- ▶ <https://www.toptal.com/developers/sorting-algorithms>
- ▶ [http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/unplugged-07-sorting\\_algorithms.pdf](http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/unplugged-07-sorting_algorithms.pdf)

## 11 ข้อเสนอแนะ

- 11.1 การจัดเรียนข้อมูลมีหลายวิธี อาจเป็นไปได้ที่ผู้เรียนสามารถคิดค้นวิธีการใหม่ ๆ ดังนี้  
จึงควรให้ผู้เรียนได้แสดงวิธีการจัดเรียนข้อมูลของตนเองก่อนที่จะเรียนรู้วิธีการจัดเรียนข้อมูลที่มีผู้คิดค้นมาแล้ว
- 11.2 ควรใช้สื่อออนไลน์เพื่อช่วยให้เข้าใจวิธีการจัดเรียนข้อมูลแบบต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น
- 11.3 ผู้สอนอาจแนะนำวิธีทางประส蒂ทิปภาพของขั้นตอนวิธีการจัดเรียนแบบต่าง ๆ

ชุดบัตรตัวเลข

22

12

45

67

89

23

76

93

55

26

73

11

31

68

81

43

49

86

65

94

95

78

34

29

16

62

36

58

47

19

## ใบกิจกรรมที่ 6.1

### ขั้นตอนวิธีจัดเรียนข้อมูล

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_  
3. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 4. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

- 1 ขั้นตอนวิธีการเรียนลำดับแบบเลือก เป็นดังนี้



#### ขั้นตอนวิธี

1. ให้ S แทนรายการคำตอบ โดยเมื่อเริ่มต้น S จะเป็นรายการว่าง

2. ให้  $N \leftarrow$  จำนวนข้อมูลในรายการ L

3. ทำซ้ำ N รอบ

3.1 เลือกข้อมูลที่น้อยที่สุดจากรายการ L ที่ยังไม่ถูกขิดหับ และแทนข้อมูลนั้นด้วย M

3.2 ขิดหับข้อมูลที่มีค่าเท่ากับ M ในรายการ L

3.2 เพิ่ม M ต่อท้ายในรายการ S

ให้เขียนขั้นตอนวิธีสำหรับขั้นตอนที่ 3.1 นั่นคือ ขั้นตอนวิธีที่หาค่าน้อยที่สุดในรายการ L ที่ยังไม่ถูกขิดหับ

---

---

---

---

---

- 2 ให้เขียนขั้นตอนวิธีจัดเรียนข้อมูลแบบแทรก

---

---

---

---

---

## ใบกิจกรรมที่ 6.2

## จัดเรียนข้อมูลตามใจฉัน

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_  
 3. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 4. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ให้แต่ละกลุ่มดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 1 รับชุดบัตรตัวเลข 30 ใบ ที่มีการแบ่งเป็นชุดย่อย 3 ชุด ชุดละ 10 ใบ
- 2 นำชุดบัตรตัวเลข ชุดที่ 1 มาวางเรียงเป็นແລະแบบสุ่มจากซ้ายไปขวา
- 3 เลือกรูปแบบการจัดเรียนลำดับข้อมูล จากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อย แบบใดแบบหนึ่ง และใช้รูปแบบที่เลือกในการจัดเรียนบัตรตัวเลขทั้ง 3 ชุด
- 4 ร่วมกันพิจารณาว่า สามารถจัดเรียนลำดับข้อมูลได้ด้วยวิธีการใดบ้าง
- 5 เลือกวิธีที่ดีที่สุดในการเรียนลำดับข้อมูล โดยทดลองเรียนลำดับชุดบัตรตัวเลขชุดที่ 1 นับจำนวนครั้งของการเปรียบเทียบในการจัดเรียงข้อมูล แล้วบันทึกผลลงในตาราง
- 6 นำบัตรตัวเลขชุดที่ 2 มาวางเรียงเป็นແລະแบบสุ่มจากซ้ายไปขวา
- 7 ใช้วิธีการเรียงข้อมูลตามรูปแบบที่ได้เลือกไว้ ทำการเรียนลำดับบัตรตัวเลขชุดที่ 2 แล้วนับจำนวนครั้งของการเปรียบเทียบในการจัดเรียงข้อมูล บันทึกผลลงในตาราง
- 8 นำบัตรตัวเลขชุดที่ 3 มาวางเรียงเป็นແລະแบบสุ่มจากซ้ายไปขวา
- 9 ใช้วิธีการเรียงข้อมูลตามรูปแบบที่ได้เลือกไว้ ทำการเรียนลำดับบัตรตัวเลขชุดที่ 3 แล้วนับจำนวนครั้งของการเปรียบเทียบในการจัดเรียงข้อมูล บันทึกผลลงในตาราง
- 10 หากค่าเฉลี่ยที่ได้จากการเรียงบัตรตัวเลขทั้ง 3 ชุด บันทึกผลลงในตาราง

รูปแบบการจัดเรียนข้อมูลที่เลือก  มากไปน้อย  น้อยไปมาก

ชุดบัตรตัวเลข	จำนวนครั้ง	ชุดบัตรตัวเลข	จำนวนครั้ง	ชุดบัตรตัวเลข	จำนวนครั้ง	ค่าเฉลี่ย
ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3		

อธิบายขั้นตอนการจัดเรียนข้อมูล

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

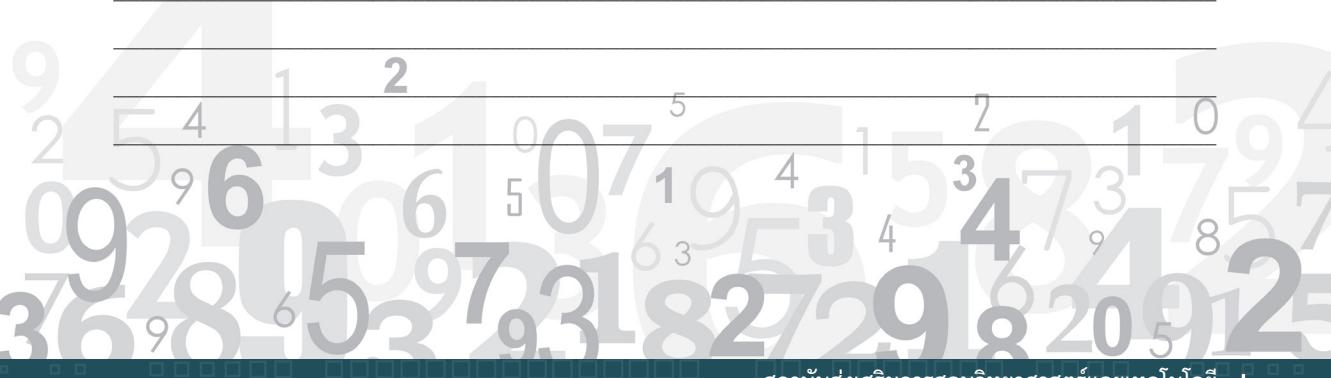
---

---

---

---

---



## กิจกรรมที่ 7 การค้นหาข้อมูล

คาบที่ 13 - 14 | เวลา 2 ชั่วโมง



### 1 ตัวชี้วัด

ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงงานที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

### 2 สาระการเรียนรู้

ขั้นตอนวิธีในการค้นหาข้อมูล เช่น การค้นหาแบบตามลำดับ และการค้นหาแบบทวิภาค

### 3 จุดประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถ

3.1 อธิบายวิธีการค้นหาข้อมูลแบบตามลำดับ และแบบทวิภาค

3.2 ประยุกต์วิธีการค้นหาข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

### 4 ทักษะและกระบวนการ

- ▶ ทักษะการแก้ปัญหา
- ▶ ทักษะการลือสารและการร่วมมือ

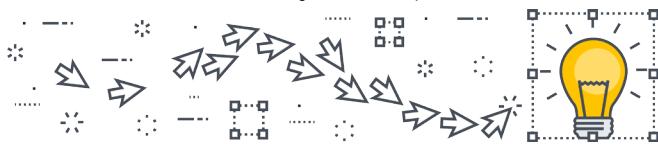
### 5 ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี

- ▶ แนวคิดเชิงคำนวณ
- ▶ การจัดเรียงข้อมูล

## 6 สาระสำคัญ

การค้นหาข้อมูลแบบตามลำดับ (sequential search) เป็นขั้นตอนวิธีที่จะพิจารณาข้อมูลทุกตัวในรายการที่ลงทะเบียนซึ่งเป็นขั้นตอนวิธีที่ดีที่สุดที่เป็นไปได้ในกรณีที่ข้อมูลไม่มีการเรียงลำดับ

ในกรณีที่ข้อมูลในรายการมีการเรียงลำดับแล้ว วิธีการค้นหาแบบทวิภาค (binary search) จะมีประสิทธิภาพมากกว่า เนื่องจากแต่ละขั้นของการค้นหา จะแบ่งรายการข้อมูลออกเป็นสองส่วน ทำให้ขอบเขตในการค้นหาลดลงประมาณครึ่งหนึ่ง จึงทำให้มีจำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลจนครบถ้วน



## 7 สื่อและอุปกรณ์

### 7.1 ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
7.1	ตามหาตัวเลขแบบลำดับ	20
7.2	ตามหาตัวเลขแบบทวิภาค	40
7.3	ค้นข้อมูล	20

### 7.2 ใบความรู้

### 7.3 อื่นๆ

- ▶ หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ▶ สื่อวิดีโอนิยมเดียวกัน 10 ชิ้น จำนวน 2 ชุด ที่มีความสูงหรือความยาวไม่เท่ากัน เช่น ขวด hairyขนาด ขวดขนาดเดียวกันแต่ใบหน้าในปริมาณที่ต่างกัน หลอดกาแฟ
- ▶ ชุดบัตรตัวเลข 10 ใบ ที่มีตัวเลขต่างกัน
- ▶ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

## 8 แนวทางการจัดการเรียนรู้

### 8.1 การจัดเตรียม

- 8.1.1 ใบกิจกรรมที่ 7.1 และ 7.2 ตามจำนวนกลุ่ม
- 8.1.2 ใบกิจกรรมที่ 7.3 ตามจำนวนผู้เรียน
- 8.1.3 ถังขยะ ชุด หลอดกาแฟ
- 8.1.4 ชุดบัตรตัวเลข จำนวน 5 ชุด

### 8.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

- 8.2.1 ผู้สอนจัดวางชุดถังขยะ 2 ชุด ไว้ที่มุมห้อง มุมละชุด (ในที่นี้ใช้ชุดเป็นถังขยะ) โดย
  - ▶ ชุดที่หนึ่ง จัดเรียงขวดตามลำดับจากสูงไปต่ำ
  - ▶ ชุดที่สอง วางขวดโดยไม่เรียงลำดับ



ชุดที่หนึ่ง วางขวดโดยเรียงตามลำดับ



ชุดที่สอง วางขวดโดยไม่เรียงลำดับ

- 8.2.2 ผู้สอนกลุ่มผู้เรียน 6 คน แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน
- 8.2.3 ผู้สอนอธิบายกติกาการทำกิจกรรม ดังนี้
  - ก) ตัวแทนกลุ่มเลือกชุดขวดที่จะทำกิจกรรม
  - ข) สมาชิกในกลุ่มไปหยิบขวดตามที่ผู้สอนกำหนด เพื่อสังเกตว่ากลุ่มไหนทำได้เร็วกว่า เช่น ขวดที่สูงที่สุด ขวดที่สูงเป็นลำดับที่สาม
- 8.2.4 ผู้เรียนทำกิจกรรม 3 ครั้ง โดยแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาครั้งละ 1 คน
  - ครั้งที่ 1 ผู้แทนคู่ที่ 1 ขวดที่สูงเป็นลำดับที่สองเทียบจากขวดที่สูงที่สุด
  - ครั้งที่ 2 ผู้แทนคู่ที่ 2 ขวดที่สูงน้อยที่สุด จากขวดที่เหลืออยู่
  - ครั้งที่ 3 ผู้แทนคู่ที่ 3 ขวดที่สูงที่สุด จากขวดที่เหลืออยู่
- 8.2.5 เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันอภิปรายว่า ทำไม่กลุ่มที่ชนะสามารถค้นหาขวดได้รวดเร็กว่า เพื่อนำไปสู่การสรุปในประเด็นที่ข้อมูลมีการจัดเรียงไว้แล้ว ดังนั้น การค้นหาข้อมูลที่มีการจัดเรียงไว้แล้วจะทำให้สามารถค้นหาข้อมูลได้ถูกต้องในเวลาอันรวดเร็ว

- 8.2.6 ผู้เรียนศึกษาหนังสือเรียน หัวข้อที่ 2.5.2 การค้นหาข้อมูล 
- 8.2.7 ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็น 5 กลุ่ม และแจกชุดบัตรตัวเลขให้ผู้เรียนทุกกลุ่ม
- 8.2.8 ผู้เรียนทำใบกิจกรรมที่ 7.1 ตามหาตัวเลขแบบลำดับ
- 8.2.9 ผู้เรียนทุกกลุ่มส่งผลการบันทึกค่าเฉลี่ย จากการทำใบกิจกรรมที่ 7.1 ให้ผู้สอน
- 8.2.10 ผู้เรียนทำใบกิจกรรมที่ 7.2 ตามหาตัวเลขแบบทวิภาค
- 8.2.11 ผู้เรียนทุกกลุ่มส่งผลการบันทึกค่าเฉลี่ย จากการทำใบกิจกรรมที่ 7.2 ให้ผู้สอน
- 8.2.12 ผู้สอนนำค่าเฉลี่ยของทุกกลุ่มจากการค้นหาตัวเลขทั้ง 2 กิจกรรม มาหาค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบกัน ดังตัวอย่าง

#### กิจกรรมที่ 7.1 ตามหาตัวเลขแบบลำดับ

##### ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม



#### กิจกรรมที่ 7.2 ตามหาตัวเลขแบบทวิภาค

##### ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม



ตัวอย่าง การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการทำกิจกรรม

#### 8.2.13 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

- ▶ การค้นหาแต่ละวิธีแตกต่างกันอย่างไร วิธีใดน่าจะมีประสิทธิภาพดีกว่ากัน
- ▶ ในกรณีที่มีข้อมูลจำนวนมาก วิธีใดน่าจะมีประสิทธิภาพดีกว่ากัน เพราะเหตุใด
- ▶ ในกรณีการค้นหาแล้วไม่พบ หรือกรณีข้อมูลซ้ำ ผลการค้นหาจะเป็นอย่างไร จะมีเทคนิคเพิ่มเติมหรือไม่ เพื่อให้การค้นหาได้เร็วขึ้น
- ▶ ผู้เรียนยกตัวอย่างสถานการณ์การนำวิธีค้นหาข้อมูลไปใช้ในชีวิตประจำวัน

8.2.14 ผู้เรียนทำใบกิจกรรมที่ 7.3 ค้นข้อมูล และแลกกันตรวจคำตอบ

8.2.15 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการค้นหาข้อมูล

## 9 การวัดและประเมินผล

9.1 ประเมินจากใบกิจกรรม

9.2 สังเกตพฤติกรรมจากการทำงานกลุ่ม

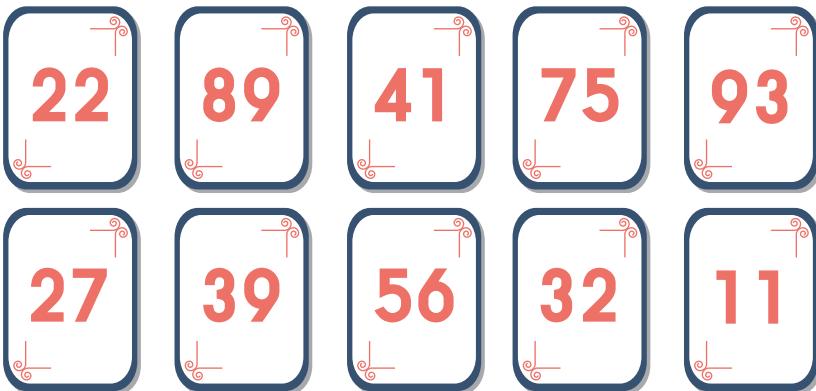
## 10 สื่อและแหล่งข้อมูล

- ▶ <https://teachinglondoncomputing.org/secondary-computing-topics/>
- ▶ <https://www.khanacademy.org/computing/computer-science/algorithms>
- ▶ <https://www.khanacademy.org/computing/computer-science/algorithms/intro-to-algorithms/a/a-guessing-game>

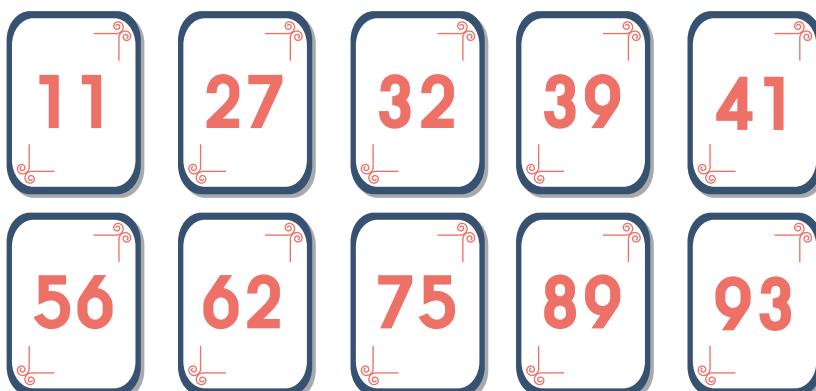
## 11 ข้อเสนอแนะ

- 11.1 ในขั้นตอนการดำเนินการที่ 8.2.4 ผู้สอนสามารถปรับจำนวนครั้งได้ตามความเหมาะสมใน การทำกิจกรรม
- 11.2 เมื่อสอนจบผู้สอนควรแนะนำหรือชี้แนะให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดเรียนข้อมูล ก่อนที่ จะทำการค้นหาข้อมูล เพราะจะทำให้การค้นหาข้อมูลมีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น แต่กิจกรรมนี้ ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรม ซึ่งจะนำไปสู่การคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล และได้ข้อสรุปที่ผู้เรียนจะต้องสรุปออกมาให้เห็นว่า ในกรณีที่มีข้อมูลจำนวนมาก ๆ ข้อมูลที่ จัดเรียงแล้วจะช่วยให้การค้นหาข้อมูลเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นถ้าผู้เรียนยังไม่ได้แสดงให้ เห็นถึงความเข้าใจในส่วนนี้ ผู้สอนต้องหาวิธีสอนเพิ่มเติมต่อไป
- 11.3 ผู้สอนสามารถใช้สื่อจากอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการค้นหาข้อมูล และความ แตกต่างของวิธีการค้นหาข้อมูลแต่ละวิธีได้ดียิ่งขึ้น
- 11.4 เพื่อให้เห็นความแตกต่างของประสิทธิภาพการค้นหาข้อมูลแบบตามลำดับและแบบทวิภาค อาจจะต้องใช้จำนวนข้อมูลที่เพิ่มขึ้น

ชุดบัตรตัวเลข



คีย์ตัวเลข



## ใบกิจกรรมที่ 7.1

## ตามหาตัวเลขแบบลำดับ

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_  
 3. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 4. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ให้แต่ละกลุ่มดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 1 รับชุดบัตรตัวเลข 1 ชุด จำนวน 10 ใบ คร่าวชุดบัตรตัวเลขที่ได้รับ โดยวางเรียงบัตรตัวเลขเป็นแถวจากซ้ายไปขวาแบบสุ่ม
- 2 ตัวแทนแต่ละกลุ่มรับคีย์ตัวเลขสำหรับการค้นหา 1 ตัวจากผู้สอน
- 3 ผู้เรียนบันทึกคีย์ตัวเลขที่ได้ลงในตาราง
- 4 ผู้เรียนเปิดบัตรตัวเลข เริ่มจากซ้ายไปขวาทีละใบ จนกว่าจะพบคีย์ตัวเลขที่กำหนดไว้ และนับจำนวนครั้งที่เปิดแล้วบันทึกลงในตาราง
- 5 เมื่อจบการค้นหาให้คร่าวบัตรตัวเลขแล้ววางเรียงแบบสุ่มใหม่อีกรัง เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มทำกิจกรรมในข้อ 4 จนครบทุกคน
- 6 นำจำนวนครั้งที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม มาหาค่าเฉลี่ยและบันทึกผล

## ตารางบันทึกผลการค้นหา

คีย์ตัวเลข	
------------	--

สมาชิกคนที่						
จำนวนครั้ง						

ค่าเฉลี่ย	
-----------	--

## ใบกิจกรรมที่ 7.2

## ตามหาตัวเลขแบบทวีภาค

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_  
 3. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 4. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ให้แต่ละกลุ่มดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 1 รับชุดบัตรตัวเลข 1 ชุด จำนวน 10 ใบ วางเรียงบัตรตัวเลขตามลำดับเป็น列จากน้อยไปมาก
- 2 ตัวแทนแต่ละกลุ่มรับคีย์ตัวเลขสำหรับการค้นหา 1 ตัว จากผู้สอน
- 3 ผู้เรียนบันทึกคีย์ตัวเลขที่ได้ลงในตาราง
- 4 ผู้เรียนเริ่มเปิดบัตรตัวเลขตำแหน่งกลางขึ้นมา คุ่าว่าตัวเลขตรงกับคีย์ตัวเลขหรือไม่ การหาตำแหน่งกลางหาได้โดย  $(\text{จำนวนบัตร} + 1) \div 2$  หากหารไม่ลงตัวให้ปัดเศษขึ้นหรือลงอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ต้องใช้เหมือนกันทุกครั้ง
- 5 ถ้าพบข้อมูลที่ต้องการ ให้หยุดการค้นหาและบันทึกจำนวนครั้งที่ค้นหา จากนั้นข้ามไปดำเนินการตามข้อ 8
- 6 ถ้ายังไม่พบข้อมูลที่ต้องการ ให้ดูตัวเลขในบัตรตัวเลขว่า มากกว่าหรือน้อยกว่าคีย์ตัวเลข
  - (1) ถ้าบัตรที่เปิดมีค่ามากกว่าคีย์ตัวเลข ให้กำหนดขอบเขตของการค้นหาใหม่ให้อยู่ตั้งแต่ตำแหน่งที่ 1 ถึงตำแหน่งที่อยู่ทางซ้ายที่ติดกับบัตรที่เปิดของขอบเขตเดิม
  - (2) ถ้าบัตรที่เปิดมีค่าน้อยกว่าคีย์ตัวเลข ให้กำหนดขอบเขตของการค้นหาใหม่ให้อยู่ตั้งแต่ตำแหน่งทางขวาที่ติดกับบัตรที่เปิด ถึงตำแหน่งสุดท้ายของขอบเขตเดิม
- 7 ดำเนินการตามข้อ 4 จนถึงข้อ 6 จนกระทั่งพบตัวเลขที่ต้องการค้นหา
- 8 เมื่อจบการค้นหาให้นำบัตรตัวเลขมาวางเรียงลำดับใหม่อีกครั้ง เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มทำกิจกรรมจนครบทุกคน
- 9 นำจำนวนครั้งที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม มาหาค่าเฉลี่ยและบันทึกผล

ตารางบันทึกผลการค้นหา

สมาชิกคนที่						
คีย์ตัวเลข						
จำนวนครั้ง						

ค่าเฉลี่ย	
-----------	--

## ใบกิจกรรมที่ 7.3

## ค้นข้อมูล

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

พิจารณารายการข้อมูลต่อไปนี้

8, 9, 13, 35, 42, 44, 50, 54, 58, 60, 61, 62, 77, 84, 86, 90, 92, 96

ให้เขียนข้อมูลจากรายการลงในตารางด้านล่างให้ตรงตามดังนี้ในแนวแก้แรก

ดัชนี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ข้อมูล								58										

ในที่นี้  $n =$  \_\_\_\_\_

จากนั้น ให้แสดงการทำงานของขั้นตอนวิธีในการหา 62 ในรายการดังกล่าว โดยเติมค่าตัวแปรเมื่อเริ่มต้นการทำงานในแต่ละรอบ

รอบที่	left	right	mid	x	ผลการเปรียบเทียบกับ target
1	1	18	9	58	น้อยกว่า
2	10	18			
3					
4					
5					

## กิจกรรมที่ 8 โครงการสร้างสรรค์

คาบที่ 15 - 16 | เวลา 2 ชั่วโมง



### 1 ตัวชี้วัด

ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

### 2 สาระการเรียนรู้

- 2.1 การกำหนดปัญหา
- 2.2 การศึกษาและกำหนดขอบเขตของปัญหา
- 2.3 การนำแนวคิดเชิงคำนวณไปพัฒนาโครงการที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

### 3 จุดประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถ

- 3.1 ระบุปัญหาในชีวิตประจำวัน ที่สามารถแก้ไขได้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 3.2 เลือกหัวข้อโครงการที่เหมาะสมสมต่อการพัฒนา
- 3.3 กำหนดจุดประสงค์และขอบเขตของโครงการได้อย่างเหมาะสม

### 4 ทักษะและกระบวนการ

- ▶ ทักษะการคิดวิเคราะห์
- ▶ ทักษะการคิดสร้างสรรค์
- ▶ ทักษะการแก้ปัญหา
- ▶ ทักษะการสื่อสารและการร่วมมือ

### 5 ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี

## 6 สาระสำคัญ

การพัฒนาโครงการเป็นกระบวนการ ที่สามารถใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ในการแก้ปัญหา โดยเริ่มจาก การระบุปัญหาที่สนใจในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ศึกษาและหาแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อ ให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาโครงการที่ดีต้องมีการระบุปัญหาให้ชัดเจน โดยที่มาของปัญหาหรือการกำหนดปัญหา สามารถหาได้จากแหล่งต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้ตัว กิจกรรมที่ทำในชีวิตประจำวัน ข่าวสาร สื่อออนไลน์ รวมทั้งการ เข้าชมสถานที่สำคัญหรือนิทรรศการ และการประgcd แข่งขัน สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่สามารถจุดประกาย ความคิดในการเริ่มคิดหัวข้อโครงการที่สนใจ จากนั้นให้ประเมินความสามารถในการทำโครงการจากความ รู้และทักษะพื้นฐานที่มี แหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม งบประมาณและทรัพยากร เวลาที่ใช้ คุณค่า และประโยชน์ ของโครงการในการนำไปใช้

## 7 สื่อและอุปกรณ์

### 7.1 ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
8.1	รู้จักปัญหา	40
8.2	พัฒนาโครงการกันเถอะ	40

### 7.2 ใบความรู้

-

### 7.3 อื่นๆ

- ▶ หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ▶ ตัวอย่างโครงการ <http://oho.ipst.ac.th/projects>
- ▶ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

## 8 แนวทางการจัดการเรียนรู้

### 8.1 การจัดเตรียม

- 8.1.1 ใบกิจกรรมที่ 8.1 ตามจำนวนผู้เรียน
- 8.1.2 ใบกิจกรรมที่ 8.2 ตามจำนวนกลุ่ม
- 8.1.3 แบบประเมินประเด็นปัญหา ตามจำนวนกลุ่ม

### 8.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

- 8.2.1 ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน โดยตั้งประเด็นอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับปัญหาในชีวิตประจำวัน ที่สามารถแก้ไขได้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น เทคโนโลยีที่พบรอบหัวทางมา โรงเรียนที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตประจำวัน (ตัวอย่าง กล้องวงจรปิด ไฟจราจร ป้ายโฆษณาอัจฉริยะ) และยกตัวอย่างโครงการทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในหนังสือเรียนบทที่ 3 การพัฒนาโครงงาน ได้แก่ โครงการการพัฒนาระบบจัดการพฤติกรรมการเดินทาง โดยใช้เทคนิคกระแสข้อมูลภูมิสารสนเทศ และโครงการเรียนรู้การพูดออกเสียงและเขียนภาษาอังกฤษ
- 8.2.2 ผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
- 8.2.3 ผู้เรียนทำกิจกรรมที่ 3.1 ศึกษาโครงงาน ในหนังสือเรียน และอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม 
- 8.2.4 ผู้เรียนศึกษาหัวข้อที่ 3.1 การกำหนดปัญหา ในหนังสือเรียน และทำใบกิจกรรมที่ 8.1 รู้จักปัญหา จากนั้นแต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณาประเด็นปัญหาของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม 
- 8.2.5 ผู้สอนแจกแบบประเมินประเด็นปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือประกอบการตัดสินใจเลือกประเด็นปัญหาที่จะเป็นหัวข้อโครงงานของกลุ่ม
- 8.2.6 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มน้ำเสอนอประเด็นปัญหาที่เลือกเป็นหัวข้อโครงงานและแนวทางการตัดสินใจ
- 8.2.7 ผู้เรียนศึกษาหัวข้อที่ 3.2 การศึกษาและกำหนดขอบเขตของปัญหา ในหนังสือเรียน แล้วแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 8.2 พัฒนาโครงงานกันเอง 
- 8.2.8 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม ในขั้นตอนของการพัฒนาโครงงานที่ได้ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว

## 9 การวัดและประเมินผล

- 9.1 ประเมินจากใบกิจกรรม
- 9.2 ประเมินแบบประเมินประเด็นปัญหา
- 9.3 สังเกตพฤติกรรมจากการทำงานกลุ่ม

## 10 สื่อและแหล่งข้อมูล

### 11 ข้อเสนอแนะ

- 11.1** ผู้สอนควรเน้นให้ผู้เรียนเลือกหัวข้อโครงงานที่สอดคล้องกับนโยบายสนับสนุนไทยแลนด์ 4.0 และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ที่เน้นสนับสนุนกลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมาย 5 กลุ่ม ประกอบด้วย
- ▶ กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ
  - ▶ กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์
  - ▶ กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และเทคโนโลยีเมchatronics
  - ▶ กลุ่มดิจิทัล Internet of Things ปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว
  - ▶ กลุ่มเศรษฐกิจสร้างสรรค์พัฒนาระมและบริการที่มีมูลค่าสูง
- 11.2** ก่อนการทำใบกิจกรรมที่ 8.1 เพื่อให้ผู้เรียนได้มีข้อมูลในการเขียนรายละเอียดของปัญหาได้ดีขึ้น ผู้สอนควรอบรมให้ผู้เรียนสำรวจปัญหาหรือสิ่งที่ผู้เรียนสนใจที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน โดยแนะนำให้พิจารณาปัญหาจากอาชีพผู้ปกครอง อาชีพในชุมชน หรือศึกษาแหล่งข้อมูลใกล้ตัว เช่น ห้องสมุด ห้องพยาบาล โรงอาหาร งานทะเบียน ห้องเรียน โครงการในโรงเรียน ปัญหาที่เกิดขึ้นในรายวิชาที่เรียน ลึบค้นแหล่งข้อมูลเว็บไซต์ต่าง ๆ โครงงานเก่าของรุ่นพี่
- 11.3** ผู้สอนอาจยกตัวอย่างการเข้าไปศึกษาวิธีวิธีการทำงานของชาวสวนมะม่วง แล้วสังเกตเห็นว่า ชาวสวนต้องแบกถังใส่ปุ๋ยน้ำที่มีน้ำหนักมากเพื่อจัดให้ทั่วสวน นักเรียนสามารถพัฒนาโครงงานเพื่อแก้ปัญหานี้ได้ เช่น การสร้างระบบห่อส่องปุ๋ยน้ำ การพัฒนาปุ๋ยชนิดใหม่ที่ไม่ต้องผสมน้ำมาก การใช้อุปกรณ์ช่วยขนย้ายถัง หรืออาจจะเป็นการพัฒนาปุ๋ยชนิดคงที่มีน้ำหนักเบาและใช้โดรนในการให้ปุ๋ย
- 11.4** ในการทำใบกิจกรรมที่ 8.1 ผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนหาข้อมูลมาสนับสนุนปัญหาของตนเองให้มากพอดีจะสามารถนำไปใช้ในการนำเสนอภายในกลุ่มเพื่อให้เพื่อนเห็นด้วย และเลือกหัวข้อปัญหาของตนเอง
- 11.5** ในการทำใบกิจกรรมที่ 8.1 และ 8.2 ผู้สอนอาจจะให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดหัวข้อโครงงานใน 3 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะที่ 1 โครงงานต่อยอด โดยศึกษาจากโครงงานเก่าแล้วนำมายัดพัฒนาต่อยอด ลักษณะที่ 2 โครงงานที่ทำได้ เป็นการที่โครงงานที่นักเรียนคิดว่าจะทำเสร็จในระยะเวลาที่กำหนด และลักษณะที่ 3 โครงงานในฝัน เป็นโครงงานที่นักเรียนอยากระบบคลาวด์จะทำแต่อาจจะมีปัญหาอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ความรู้ ทักษะ งบประมาณ หรือเวลา
- 11.6** ผู้สอนแนะนำการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลและการแบ่งปันไฟล์ ในการทำงานกันโดยใช้ระบบคลาวด์

## ใบกิจกรรมที่ 8.1

### รู้จักปัญหา

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ให้ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

 ปัญหาที่พบ

---

---

---

---

 ที่มาของปัญหา

---

---

---

---

 รายละเอียดของปัญหา

---

---

---

---

 แนวทาง/วิธีการแก้ปัญหา

---

---

---

---

## ใบกิจกรรมที่ 8.2

### พัฒนาโครงการกันเถอะ

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

3. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 4. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

- 1 ให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันพิจารณาปัญหาที่เลือกนำมาเป็นหัวข้อโครงการอีกรัง โดยกำหนดปัญหา

สาเหตุ และแนวทางการแก้ปัญหาที่ชัดเจน

ปัญหาที่เลือก \_\_\_\_\_

วางแผนในทัศน์แสดงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นที่เป็นไปได้ทั้งหมด

\_\_\_\_\_

- 2 ให้สมาชิกช่วยกันคิดวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุที่เลือก โดยสามารถคิดวิธีการแก้ปัญหาได้หลาย ๆ วิธี

ซึ่งอาจเป็นวิธีการเดิมที่เคยใช้ หรือวิธีการใหม่

3 จากการกำหนดปัญหาในข้อ 1 ให้เขียนรายละเอียดเพื่อนำมาพัฒนาเป็นโครงการในหัวข้อต่อไปนี้

 ชื่อหัวข้อโครงการ

---

---

---

---

 วัตถุประสงค์ในการพัฒนาโครงการ

---

---

---

---

 ขอบเขตการพัฒนาโครงการ

---

---

---

---

 แหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

---

---

---

---

## กิจกรรมที่ 9 วางแผนและออกแบบโครงการ

คาบที่ 17 - 18 | เวลา 2 ชั่วโมง

**1 ตัวชี้วัด**

ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

**2 สาระการเรียนรู้**

2.1 แนวทางและขอบเขตของโครงการ

2.2 ข้อเสนอโครงการ

2.3 การนำแนวคิดเชิงคำนวณช่วยในการพัฒนาโครงการที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

**3 จุดประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถ**

3.1 วางแผนและออกแบบการพัฒนาโครงการ

3.2 จัดทำข้อเสนอโครงการโดยใช้แหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือและอ้างอิงอย่างถูกต้อง

**4 ทักษะและกระบวนการ**

▶ ทักษะการวิเคราะห์

▶ ทักษะการแก้ปัญหา

▶ ทักษะการสังเคราะห์

▶ ทักษะการสื่อสารและการร่วมมือ

**5 ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี**

▶ การกำหนดปัญหา

▶ การศึกษาและกำหนดขอบเขตของปัญหา

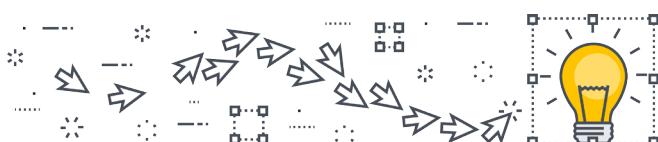
## 6 สาระสำคัญ

การวางแผนและออกแบบโครงงาน เป็นการดำเนินการหลังจากกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขต และแนวทางในการพัฒนาโครงงาน ซึ่งประกอบด้วย การศึกษาเอกสารเพิ่มเติมและความเป็นไปได้เบื้องต้น การกำหนดผลสำเร็จของโครงงาน การแบ่งการดำเนินงานออกเป็นกิจกรรมย่อย และการกำหนดลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องในการทำกิจกรรมย่อยต่าง ๆ

การจัดทำข้อเสนอโครงงานเป็นเอกสารสารสำคัญที่ระบุถึง ชื่อโครงงาน ผู้จัดทำ ที่ปรึกษา สาระสำคัญของโครงงาน ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ เป้าหมายและขอบเขตโครงงาน ทฤษฎี เทคนิค และโครงการ หรืองานซึ่งอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง วิธีดำเนินงาน ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลที่คาดว่าจะได้รับ และแหล่งข้อมูล การจัดทำข้อเสนอโครงงานต้องมีการวางแผนเพื่อช่วยให้การพัฒนาโครงงานประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ การดำเนินการจัดทำจะต้องใช้การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คึกขักค้นคว้าและเรียบเรียงข้อมูล ตัดสินใจเลือก กำหนดการทำงานตามเป้าหมายและขอบเขตของทรัพยากรที่มีอย่างจำกัด

## 7 สื่อและอุปกรณ์

### 7.1 ใบกิจกรรม



ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
9.1	วางแผนโครงงาน	40
9.2	ข้อเสนอโครงงาน	40

### 7.2 ใบความรู้

### 7.3 อื่นๆ

- ▶ หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ▶ แบบประเมินข้อเสนอโครงงาน
- ▶ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

## 8 แนวทางการจัดการเรียนรู้

### 8.1 การจัดเตรียม

8.1.1 ใบกิจกรรมที่ 9.1 ตามจำนวนกลุ่ม

8.1.2 ใบกิจกรรมที่ 9.2 ตามจำนวนกลุ่ม

### 8.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

8.2.1 ผู้สอนบทบทนขั้นตอนในการพัฒนาโครงการที่ได้ทำไปแล้วในกิจกรรมที่ 8 ซึ่งเป็นการกำหนดปัญหาและแนวทางการพัฒนาโครงการ และชี้แจงว่ากิจกรรมนี้จะเป็นการวางแผนและออกแบบเพื่อพัฒนาโครงการ

8.2.2 ผู้สอนนึ่นใบกิจกรรมที่ 8.2 พัฒนาโครงการกันເ科教 ให้แต่ละกลุ่ม เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับบทบทนรายละเอียดของโครงการ

8.2.3 ผู้เรียนศึกษาหัวข้อ 3.3 การวางแผนและออกแบบโครงการ ในหนังสือเรียน และทำใบกิจกรรมที่ 9.1 วางแผนโครงการ 

8.2.4 ผู้สอนตรวจสอบการวางแผนโครงการของทุกกลุ่ม และให้กลุ่มที่ผ่านการตรวจสอบแล้วทำใบกิจกรรมที่ 9.2 ข้อเสนอโครงการ โดยชี้แจงรายละเอียดการประเมินข้อเสนอโครงการตามแบบประเมินให้ผู้เรียนทราบ

8.2.5 ผู้สอนแนะนำผู้เรียนเรื่องการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการทำโครงการที่ต้องมีความน่าเชื่อและการอ้างอิงแหล่งข้อมูลที่ถูกต้อง

8.2.6 ผู้สอนแจ้งกำหนดการส่งข้อเสนอโครงการ

8.2.7 เมื่อผู้เรียนส่งข้อเสนอโครงการแล้ว ผู้สอนประเมินข้อเสนอโครงการตามแบบประเมินและส่งคืนผู้เรียน

## 9 การวัดและประเมินผล

### 9.1 ประเมินจากใบกิจกรรม

### 9.2 ประเมินข้อเสนอโครงการจากแบบประเมินข้อเสนอโครงการ

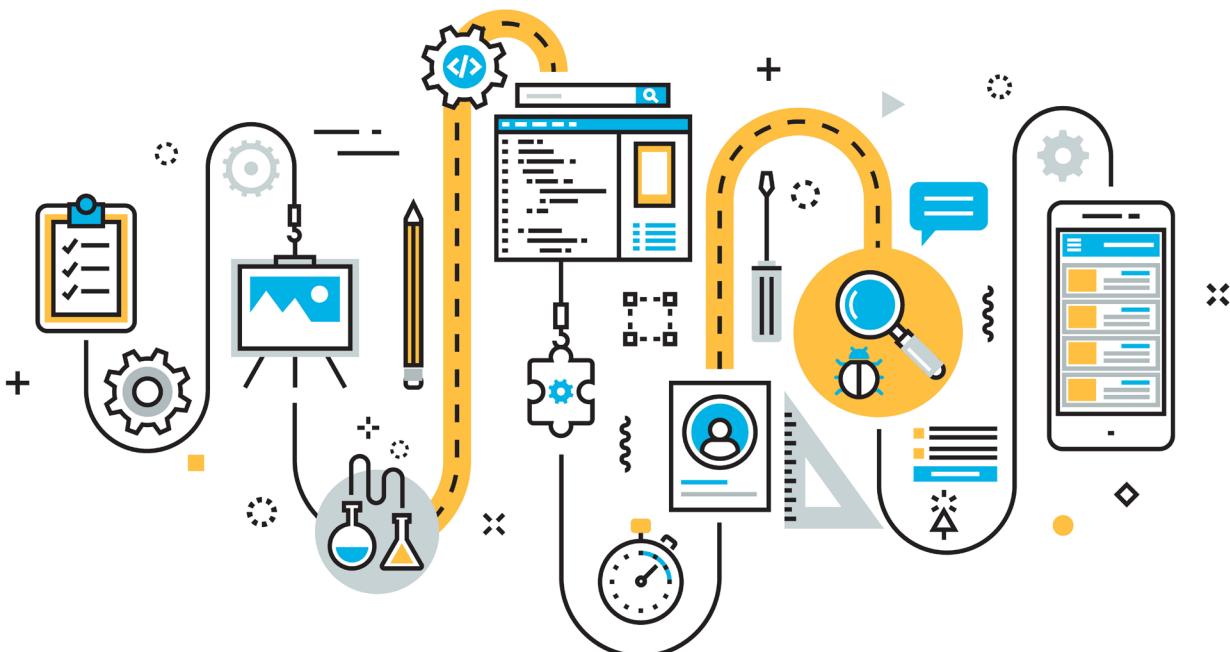
### 9.3 สังเกตพฤติกรรมจากการทำงานกลุ่ม

## 10 สื่อและแหล่งข้อมูล

-

## 11 ข้อเสนอแนะ

- 11.1 ผู้สอนควรแนะนำผู้เรียนในการวางแผน การนำเสนอและเผยแพร่โครงงาน ควบคู่ไปกับการวางแผนการปฏิบัติงาน เช่น การสร้างคลิปวิดีทัศน์ (เน้นด้านประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน) ตัวอย่าง เว็บไซต์ [www.kickstarter.com](http://www.kickstarter.com)
- 11.2 ผู้สอนควรมอบหมายให้ผู้เรียน ไปพบอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานนอกเวลาเรียนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อขอคำแนะนำในการพัฒนาโครงงาน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานอาจเป็นครูประจำวิชา หรือครุวิชาอื่นที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน
- 11.3 การประเมินข้อเสนอโครงงานของนักเรียน ควรจะใช้วิธีการพูดคุยก้าม ประกอบการประเมิน ข้อเสนอโครงงานที่อยู่ในรูปแบบเอกสาร เพื่อได้ทราบถึงแนวทางความเป็นไปได้ในการทำ โครงงานให้สำเร็จ
- 11.4 ผู้สอนควรแนะนำผู้เรียนให้ทราบว่าวัตถุประสงค์และขอบเขตของปัญหาที่ทำโครงงาน เมื่อ ดำเนินการทำโครงงานไปแล้ว สามารถปรับเปลี่ยนวัตถุประสงค์และขอบเขตของปัญหาได้



## ใบกิจกรรมที่ 9.1

## วางแผนโครงการ

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

3. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 4. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

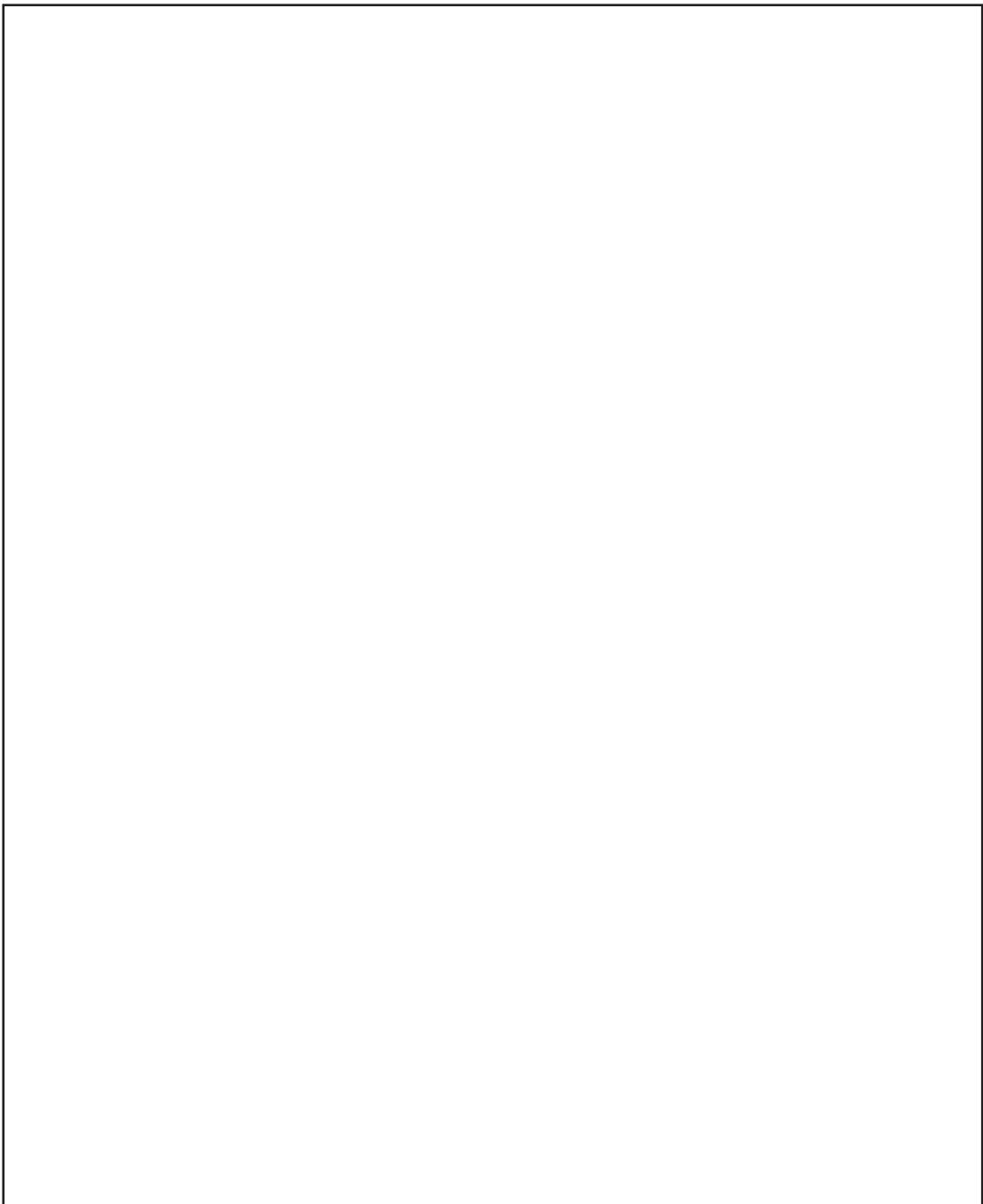
ให้ผู้เรียนระดมความคิดเกี่ยวกับแผนการปฏิบัติงาน โดยแบ่งการทำงานออกเป็นกิจกรรมย่อยให้ชัดเจน  
แล้วบันทึกลงในตารางให้สมบูรณ์ และใช้ข้อมูลจากใบกิจกรรมที่ 8.2 ประกอบ

## แผนปฏิบัติงาน

หัวข้อโครงการ \_\_\_\_\_

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	ผู้รับผิดชอบ	ทรัพยากรที่ใช้	ระยะเวลาในการทำงาน	หมายเหตุ
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

ร่างผังกิจกรรม (activity diagram) ของโครงงาน



## ใบกิจกรรมที่ 9.2

## ข้อเสนอโครงการ

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

3. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 4. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ให้เติมข้อมูลเกี่ยวกับโครงการที่ดำเนินการในหัวข้อต่อไปนี้

 ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)

---



---

 ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ)

---



---

 ชื่อผู้จัดทำโครงการ

---



---



---

 ชื่อที่ปรึกษาโครงการ

---



---



---

 ระยะเวลาดำเนินงาน

---



---



---

 สาระสำคัญของโครงงาน

---

---

---

---

---

---

 ที่มาและความสำคัญ

---

---

---

---

---

---

 วัตถุประสงค์

---

---

---

---

---

---



ขอบเขตของโครงการ

---

---

---

---

---

---



ทฤษฎี เทคนิค โครงการหรืองานที่เกี่ยวข้อง

---

---

---

---

---

---



วิธีการดำเนินงาน

---

---

---

---

---

---

📝 แผนปฏิบัติงาน (gantt chart หรือ activity diagram)

---

---

---

---

---

📝 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

---

---

---

---

---

📝 แหล่งอ้างอิง

---

---

---

---

---

## กิจกรรมที่ 10 พัฒนาโครงงาน

คาบที่ 19 - 36 | เวลา 18 ชั่วโมง

**1 ตัวชี้วัด**

ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงงานที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

**2 สาระการเรียนรู้**

2.1 การพัฒนาโครงงาน

2.2 การนำแนวคิดเชิงคำนวณไปใช้ในการพัฒนาโครงงานที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

**3 จุดประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถ**

3.1 พัฒนาโครงงานตามที่วางแผนไว้

3.2 แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการลงมือพัฒนาโครงงาน

3.3 ทำงานร่วมกับผู้อื่น

**4 ทักษะและกระบวนการ**

▶ ทักษะการแก้ปัญหา

▶ ทักษะการคิดสร้างสรรค์

▶ ทักษะการสังเคราะห์

▶ ทักษะการสื่อสารและการร่วมมือ

**5 ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี**

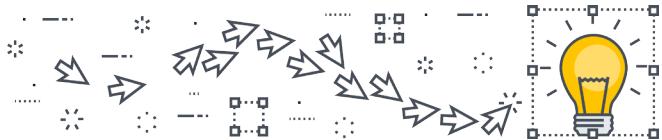
▶ การวางแผนและออกแบบโครงงาน

## 6 สาระสำคัญ

การดำเนินการพัฒนาโครงงาน เป็นการลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนในข้อเสนอโครงงาน ซึ่งแนวทางสำหรับกำกับติดตามและตรวจสอบความคืบหน้าตามระยะเวลาที่กำหนด รวมทั้งแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อให้โครงงานสำเร็จตามเป้าหมาย โดยอาศัยการทำงานและตัดสินใจร่วมกัน

## 7 สื่อและอุปกรณ์

### 7.1 ใบกิจกรรม



ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
10.1	ติดตามโครงงาน	18

### 7.2 ใบความรู้

### 7.3 อื่นๆ

- ▶ หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ▶ ในนัดหมายการรายงานความก้าวหน้าการทำโครงงาน
- ▶ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

## 8 แนวทางการจัดการเรียนรู้

### 8.1 การจัดเตรียม

#### 8.1.1 ใบกิจกรรมที่ 10.1 ตามจำนวนกลุ่ม

#### 8.1.2 ในนัดหมายการรายงานความก้าวหน้าการทำโครงงาน ตามจำนวนกลุ่ม

### 8.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

#### 8.2.1 ผู้เรียนลงมือพัฒนาโครงงาน โดยกำหนดให้มีระยะเวลาดำเนินการโครงงาน 18 ชั่วโมง

#### 8.2.2 ผู้เรียนวางแผนการรายงานความก้าวหน้าการดำเนินการโครงงาน ข้อมูลในใบนัดหมาย การรายงานความก้าวหน้าการทำโครงงานเสนอต่อครุภัณฑ์ปรึกษา

- 8.2.3 ผู้เรียนทำใบกิจกรรมที่ 10.1 ติดตามโครงงาน โดยบันทึกความคืบหน้าของการปฏิบัติงานตามแผน ตามจำนวนครั้งที่นัดหมายกับผู้สอน
- 8.2.4 ผู้สอนตรวจสอบความก้าวหน้าในการพัฒนาโครงงานของผู้เรียนเป็นระยะ และพูดคุยกับผู้เรียนในประเด็นเกี่ยวกับแนวทางในการปฏิบัติงานที่ใช้ปัญหาหรืออุปสรรครวมทั้งแนวทางหรือวิธีการในการแก้ไข
- 8.2.5 ผู้สอนแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียนเพื่อให้การดำเนินการพัฒนาโครงงานสำเร็จตามแผน

## 9 การวัดและประเมินผล

- 9.1 ประเมินความก้าวหน้าของการพัฒนาโครงงานจากใบกิจกรรมที่ 10.1
- 9.2 ลังเกตพฤติกรรมจากการทำงานกลุ่ม

## 10 สื่อและแหล่งข้อมูล

## 11 ข้อเสนอแนะ

- 11.1 ผู้สอนอาจจะแนะนำการนำเสนอความก้าวหน้าในการพัฒนาโครงงาน โดยบันทึกเป็นคลิปวีดีทัศน์ขั้นตอนการดำเนินการต่าง ๆ ไว เพื่อนำเสนอประกอบการรายงานความก้าวหน้า
- 11.2 กรณีล้มเหลวหรือมีแนวโน้มว่าจะล้มเหลว ถ้าเป็นไปได้มีควรให้นักเรียนเปลี่ยนหัวข้อ แต่ให้วิเคราะห์ความผิดพลาดและปรับขนาดของโครงงานให้เหมาะสม โดยครูแนะนำแนวทางการพัฒนาที่สามารถทำให้สำเร็จ เช่น ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน

## ใบนัดหมายการรายงานความก้าวหน้าในการทำโครงงาน

กลุ่มที่ \_\_\_\_\_ ชื่อโครงงาน \_\_\_\_\_

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_ 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_

3. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_ 4. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_

ให้นักเรียนสรุปกิจกรรมในแผนปฏิบัติงานเพื่อรายงานความก้าวหน้าต่อครูที่ปรึกษา 3-4 ครั้ง โดยต้องนัดหมายกำหนดเวลารายงานร่วมกับครูที่ปรึกษา

สำหรับนักเรียน				สำหรับครูที่ปรึกษา	
ครั้งที่	กิจกรรมตาม แผนปฏิบัติ งาน	กำหนดเวลา รายงานความ ก้าวหน้าการ ปฏิบัติงาน	วัน/เดือน/ปี ที่ ส่งรายงาน ความก้าวหน้า	ลงนาม	หมายเหตุ

## ใบกิจกรรมที่ 10.1

## ติดตามโครงงาน

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

3. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 4. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ให้นักเรียนบันทึกรายละเอียดการทำโครงงาน ให้ครบถ้วนและสมบูรณ์

แบบรายงานความก้าวหน้าในการพัฒนาโครงงาน ครั้งที่ \_\_\_\_\_

วันที่ \_\_\_\_\_ เดือน \_\_\_\_\_ พ.ศ. \_\_\_\_\_

สำหรับนักเรียน					สำหรับครูที่ปรึกษา	
งานที่	แผนปฏิบัติงาน	ผลการปฏิบัติงาน	ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา	การประเมินผลการทำงาน	ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ..... ครูที่ปรึกษา  
(.....)

## กิจกรรมที่ 11 รายงานโครงการ

คาบที่ 37 - 38 | เวลา 2 ชั่วโมง



### 1 ตัวชี้วัด

ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

### 2 สาระการเรียนรู้

#### 2.1 การสรุปผลและเผยแพร่โครงการ

### 3 จุดประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถ

#### 3.1 เขียนรายงานโครงการฉบับสมบูรณ์

### 4 ทักษะและกระบวนการ

- ▶ ทักษะการลังเคราะห์
- ▶ ทักษะการสื่อสารและการร่วมมือ

### 5 ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี

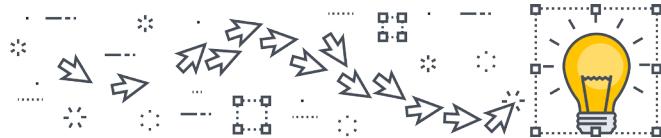
- ▶ การเขียนข้อเสนอโครงการ
- ▶ การพัฒนาโครงการ

## 6 สาระสำคัญ

การรายงานโครงการเป็นขั้นตอนการนำข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ในการพัฒนาโครงการ มาเรียบเรียงและสรุปเพื่อนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจแนวคิด การดำเนินการ และผลที่ได้จากการพัฒนา โครงการ ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย กระชับและชัดเจน ในรูปแบบเอกสารรายงานที่น่าสนใจ

## 7 สื่อและอุปกรณ์

### 7.1 ใบกิจกรรม



ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
11.1	การเขียนรายงานโครงการฉบับสมบูรณ์	90

### 7.2 ใบความรู้

### 7.3 อื่นๆ

- ▶ หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ▶ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

## 8 แนวทางการจัดการเรียนรู้

### 8.1 การจัดเตรียม

#### 8.1.1 ใบกิจกรรมที่ 11.1 ตามจำนวนกลุ่ม

### 8.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

#### 8.2.1 ผู้สอนบทหวานขั้นตอนการทำโครงการที่ได้ดำเนินการมาแล้ว 4 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดปัญหา การศึกษาและกำหนดขอบเขตของปัญหา การวางแผนและออกแบบ โครงการ การดำเนินงาน และเชื่อมโยงไปยังขั้นตอนลำดับถัดของการทำโครงการ คือ การเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์

#### 8.2.2 ผู้เรียนศึกษาหัวข้อ 3.5 การสรุปผลและการเผยแพร่องค์ความรู้ หัวข้อย่อย 3.5.1 การเขียนรายงาน ในหนังสือเรียน

- 8.2.3 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 11.1 การเขียนรายงานโครงการฉบับสมบูรณ์
- 8.2.4 ผู้สอนแจ้งกำหนดการส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ให้ผู้เรียนทราบ
- 8.2.5 ผู้สอนแจ้งผู้เรียนถึงการเตรียมการในการนำเสนอโครงการเพื่อเผยแพร่ ซึ่งเป็นกิจกรรมสุดท้ายของการทำโครงการในภาคเรียนกัดไป โดยกำหนดเวลาในการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม รูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ ชี้แจงเกณฑ์การให้คะแนน โดยศึกษาเพิ่มเติมได้จากหัวข้อที่ 3.5.2 การนำเสนอ ในหนังสือเรียน 

## 9 การวัดและประเมินผล

- 9.1 ประเมินจากใบกิจกรรม
- 9.2 ลังเกตพดติกรรมจากการทำงานกลุ่ม

## 10 สื่อและแหล่งข้อมูล

- ▶ ตัวอย่างรายงานโครงการ <http://oho.ipst.ac.th/projects>

## 11 ข้อเสนอแนะ

- 11.1 ผู้สอนควรแนะนำการจัดเก็บและการแบ่งปันไฟล์ข้อมูล ในการทำงานกลุ่มบนระบบคลาวด์
- 11.2 ผู้สอนควรแนะนำแนวทางการนำเสนอและเผยแพร่โครงการ ด้วยแนวคิดที่แปลกใหม่ สื่อสารให้เข้าใจง่ายตรงประเด็น กระชับ ชัดเจน โดยศึกษาจากเว็บไซต์ เช่น
- ▶ เว็บไซต์ [www.kickstarter.com](http://www.kickstarter.com)
- ▶ เทคนิคการนำเสนอของสตีฟ จ็อบส์  
<https://www.youtube.com/watch?v=RbLp1dQqOSE>

## ใบกิจกรรมที่ 11.1

### การเขียนรายงานโครงการฉบับสมบูรณ์

สมาชิกในกลุ่ม \_\_\_\_\_

1. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 2. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_  
3. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ 4. ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ให้นักเรียนระดมความคิดเพื่อเขียนรายละเอียดในแต่ละบทของรายงานฉบับสมบูรณ์

#### บทที่ 1 ที่มาและความสำคัญ

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## บทที่ 2 หลักการ ทฤษฎี และงานที่เกี่ยวข้อง

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## บทที่ 5 สรุปผล วิเคราะห์ และข้อเสนอแนะ

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## กิจกรรมที่ 12 Show Time

คาบที่ 39 - 40 | เวลา 2 ชั่วโมง



### 1 ตัวชี้วัด

ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

### 2 สาระการเรียนรู้

#### 2.1 การสรุปผลและเผยแพร่โครงการ

### 3 จุดประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถ

#### 3.1 นำเสนอโครงการได้อย่างน่าสนใจ

### 4 ทักษะและกระบวนการ

- ▶ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ▶ ทักษะการคิดสร้างสรรค์
- ▶ ทักษะการลือสารและการร่วมมือ

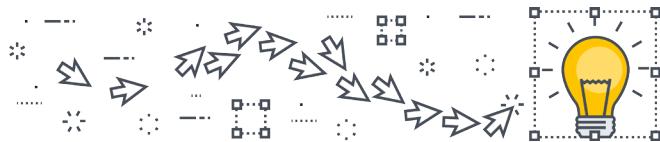
### 5 ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี

## 6 สาระสำคัญ

การนำเสนอและการเผยแพร่องานมีหลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบเอกสาร สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อมัลติมีเดีย แบบจำลอง การจัดนิทรรศการ การใช้รูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ กระชับ ชัดเจน ทำให้ผู้ฟังเข้าใจได้อย่างถูกต้อง

## 7 สื่อและอุปกรณ์

### 7.1 ใบกิจกรรม



ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
-	-	-

### 7.2 ใบความรู้

### 7.3 อื่นๆ

- ▶ หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ▶ แบบประเมินโครงการ
- ▶ แบบประเมินการนำเสนอโครงการ
- ▶ แบบประเมินตนเองในการทำโครงการ

## 8 แนวทางการจัดการเรียนรู้

### 8.1 การจัดเตรียม

- 8.1.1 แบบประเมินโครงการ ตามจำนวนกลุ่ม
- 8.1.2 แบบประเมินการนำเสนอโครงการ จำนวน  $n(n-1)$  เมื่อ  $n$  คือจำนวนกลุ่ม
- 8.1.3 แบบประเมินตนเองในการทำโครงการ ตามจำนวนผู้เรียน

## 8.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

- 8.2.1 ผู้สอนพูดคุยกับผู้เรียน ถึงขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการ (การนำเสนอและเผยแพร่ผลงาน) ในประเด็นเกี่ยวกับ รูปแบบการนำเสนอและการเผยแพร่ผลงาน ในรูปแบบที่เปลี่ยนใหม่ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในโครงการโดยใช้เวลาน้อย แต่สามารถทำให้ผู้ฟังเกิดความเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว
- 8.2.2 ผู้เรียนนำเสนอผลงานโครงการของตนเอง ภายในเวลาที่กำหนด จนครบถ้วน ระหว่างการนำเสนอผู้เรียนกลุ่มอื่นที่เป็นผู้ฟังช่วยกันประเมินโครงการของเพื่อนที่นำเสนอ โดยใช้แบบประเมินการนำเสนอโครงการ กลุ่มละ 1 ชุด
- 8.2.3 ผู้สอนประเมินโครงการของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินโครงการ (ในการประเมินส่วนที่เป็นโครงการ ผู้สอนควรประเมินมาก่อนการนำเสนอ)
- 8.2.4 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำผลการประเมินจากกลุ่มเพื่อนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยแล้วอภิปรายผลร่วมกัน
- 8.2.5 ผู้เรียนทำแบบประเมินตนเองในการทำโครงการ และส่งให้ผู้สอนเพื่อประเมินผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียนในการทำโครงการ
- 8.2.6 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการพัฒนาโครงการ

## 9 การวัดและประเมินผล

- 9.1 ประเมินโครงการจากแบบประเมินโครงการ
- 9.2 ประเมินการนำเสนอโครงการจากแบบประเมินการนำเสนอโครงการ
- 9.3 ผู้เรียนประเมินตนเองในการทำโครงการ

## 10 สื่อและแหล่งข้อมูล

## 11 ข้อเสนอแนะ

- 11.1 ผู้สอนควรเชิญที่ปรึกษาร่วมของแต่ละโครงการ (ถ้ามี) เข้าฟังการนำเสนอและเผยแพร่โครงการ และควรมีส่วนในการประเมินการนำเสนอโครงการร่วมกับผู้สอน
- 11.2 ผู้สอนแนะนำผู้เรียนให้เผยแพร่โครงการของตนเองผ่านสื่อที่เหมาะสม

สำหรับครูเท่านั้น ลิขสิทธิ์ สสวท. ห้ามเผยแพร่หรือแจกจ่ายบนสื่อสารมวลชน ห้ามจำหน่าย

# ภาคผนวก

แบบประเมินตนเอง

ขั้นรู้จักขั้นตอนวิธี

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

 **คำชี้แจง** ให้นักเรียนประเมินตนเองโดยเขียนลงอิบายลั้น ๆ หรือยกตัวอย่างเพื่ออธิบายความเข้าใจในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

คำถาม	คำตอบ
ขั้นตอนวิธีคืออะไร (ตอบตามความเข้าใจ)	
เขียนขั้นตอนวิธีทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่สนใจ	
ขั้นตอนวิธีมีประโยชน์อย่างไร นักเรียนเคยใช้ขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือไม่ ถ้าไม่ใช่ขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันจะเกิดผลอย่างไร พร้อมยกตัวอย่าง	

## แนวการตอบแบบประเมินตนเอง

## ฉันรู้จักขั้นตอนวิธี

คำถาม	คำตอบ
ขั้นตอนวิธีคืออะไร (ตอบตามความเข้าใจ)	นักเรียนเขียนอธิบายด้วยความเข้าใจของตนเองที่ได้ความหมายเหมือนหรือใกล้เคียงว่า เป็นรายละเอียดของขั้นตอนการดำเนินการอย่างโดยย่างหนึ่งหรือการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จ
เขียนขั้นตอนวิธีทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่สนใจ	นักเรียนเขียนตัวอย่างขั้นตอนวิธีเพื่อทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น การหดใจดาว และสามารถตรวจสอบได้ว่า ลำดับขั้นตอนนั้นชัดเจนและมีความเป็นไปได้
ขั้นตอนวิธีมีประโยชน์อย่างไร นักเรียนเคยใช้ขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือไม่ ถ้าไม่ใช่ขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันจะเกิดผลอย่างไร พร้อมยกตัวอย่าง	นักเรียนเขียนอธิบายประโยชน์ของขั้นตอนวิธีที่พบในชีวิตประจำวัน และเขียนอธิบายให้เห็นถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นถ้าไม่ใช้ขั้นตอนวิธีช่วยแก้ปัญหา



แบบประเมินตนเอง

การแยกล้วนประกอบและการย่อปัญหา



คำชี้แจง ให้ประเมินกิจกรรมตามประเด็นและเกณฑ์การประเมินดังนี้

กิจกรรมที่ประเมิน \_\_\_\_\_

ของกลุ่ม \_\_\_\_\_

รายการ	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	เริ่มต้น	กำลังพัฒนา	ดี	ยอดเยี่ยม	
เข้าใจความต้องการของปัญหา และอธิบายปัญหา					
การแตกปัญหาให้ญ่องเป็นปัญหาย่อย					
ความสำเร็จในการแก้ปัญหา					

กลุ่มผู้ประเมิน \_\_\_\_\_

## เกณฑ์การประเมิน

## แบบประเมินตนเอง การแยกส่วนประกอบและการย่อปัญหา

รายการ	ผลการประเมิน			
	เริ่มต้น	กำลังพัฒนา	ดี	ยอดเยี่ยม
เข้าใจความต้องการของปัญหา และอธิบายปัญหา	ไม่เข้าใจโจทย์ ต้องการอะไร และ ไม่สามารถอธิบายได้	เข้าใจว่าโจทย์ ต้องการอะไรและ อธิบายปัญหาได้แต่ ไม่ครบถ้วนประเด็น	เข้าใจว่าโจทย์ ต้องการอะไรและ อธิบายปัญหาได้ ครบถ้วนประเด็น แต่ไม่สามารถแยก ส่วนประกอบของ ปัญหาได้	เข้าใจว่าโจทย์ ต้องการอะไร และ อธิบายปัญหาได้ และวิเคราะห์แยก ส่วนประกอบของ ปัญหา
การแตกปัญหาใหญ่ออกเป็น ปัญหาย่อย	ไม่สามารถแตก ปัญหาใหญ่เป็น ปัญหาย่อยได้	แตกปัญหาใหญ่ เป็นปัญหาย่อยได้ แต่ยังไม่ลึกเฉียบ พ้อ หรือไม่ครบถ้วน ประเด็น	แตกปัญหาใหญ่ เป็นปัญหาย่อยได้ ครบถ้วนประเด็น	แตกปัญหาใหญ่ ออกเป็นปัญหา ย่อยได้ และ สามารถเชื่อมโยง แต่ละส่วนเข้าด้วย กันได้
ความสำเร็จในการแก้ปัญหา	ไม่สามารถอธิบาย แนวทางการ แก้ปัญหาได้	สามารถอธิบาย แนวทางการแก้ ปัญหาได้บางส่วน	สามารถอธิบาย แนวทางการแก้ ปัญหาได้ส่วนใหญ่	สามารถอธิบาย แนวทางการแก้ ปัญหาได้ครบถ้วน

แบบประเมิน

การคิดเชิงนามธรรม



คำชี้แจง ให้ประเมินกิจกรรมตามประเด็นและเกณฑ์การประเมินดังนี้

กิจกรรมที่ประเมิน \_\_\_\_\_ ของกลุ่ม \_\_\_\_\_

รายการ	ผลการประเมิน			หมายเหตุ
	ปรับปรุง	พอใช้	ดี	
บอกส่วนที่สำคัญ ที่สุดของแบบ จำลองหรือปัญหา				
อธิบายราย ละเอียดของส่วน ประกอบที่สำคัญ ของแบบจำลอง หรือปัญหา				
อธิบายหลักการ ทำงานของแบบ จำลองหรือ แนวทางการนำ แบบจำลองไปใช้				

กลุ่มผู้ประเมิน \_\_\_\_\_

## เกณฑ์การประเมิน

### แบบประเมินการคิดเชิงนามธรรม

รายการ	ผลการประเมิน		
	ปรับปรุง	พอใช้	ดี
บอกส่วนที่สำคัญ ที่สุดของแบบ จำลองหรือปัญหา	นักเรียนไม่สามารถบอก ส่วนที่สำคัญที่สุดของ แบบจำลองได้	นักเรียนสามารถบอก ส่วนที่สำคัญได้แต่ไม่ครบ ถ้วน	นักเรียนสามารถบอก ส่วนที่สำคัญที่สุดของ แบบจำลองได้ครบถ้วน
อธิบายราย ละเอียดของส่วน ประกอบที่สำคัญ ของแบบจำลอง หรือปัญหา	นักเรียนไม่สามารถ อธิบายรายละเอียดของ แบบจำลองหรือปัญหา ได้	นักเรียนสามารถอธิบาย รายละเอียดของแบบ จำลองหรือปัญหาได้บาง ส่วน	นักเรียนสามารถอธิบาย รายละเอียดของแบบ จำลองหรือปัญหาได้
อธิบายหลักการ ทำงานของแบบ จำลองหรือ แนวทางการนำ แบบจำลองไปใช้	นักเรียนไม่สามารถ อธิบายหลักการทำงาน ของแบบจำลองหรือ แนวทางการนำแบบ จำลองไปใช้	นักเรียนสามารถอธิบาย หลักการทำงานของแบบ จำลองหรือแนวทาง การนำแบบจำลองไป ใช้ได้บางส่วน	นักเรียนสามารถอธิบาย หลักการทำงานของแบบ จำลองหรือแนวทาง การนำแบบจำลองไปใช้



แบบประเมิน

ใบกิจกรรมที่ 4.2

กลุ่มผู้ถูกประเมิน \_\_\_\_\_

ประเด็นที่อยากรู้ให้เพื่อนช่วยแนะนำ \_\_\_\_\_

ส่วนของผู้ประเมิน

กลุ่มผู้ประเมิน \_\_\_\_\_

ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมิน	ข้อเสนอแนะ
ระบบปัญหาได้ชัดเจน ว่าระบบที่ออกแบบช่วยแก้ปัญหาอะไร	 	
อธิบายการทำงานของระบบได้อย่างชัดเจนว่าระบบที่ออกแบบสามารถแก้ปัญหานี้ได้	 	
ระบบข้อมูลเข้า ข้อมูลออกที่ทำให้การทำงานของระบบทำงานได้จริง	 	
การจัดเก็บข้อมูล และการประมวลผล สอดคล้องกับการทำงานของระบบ	 	



ผ่าน



ไม่ผ่าน

### ความคิดเห็นเพิ่มเติม

กลุ่มฉันชอบ \_\_\_\_\_

กลุ่มฉันอยากให้ \_\_\_\_\_

ถ้าหากว่า \_\_\_\_\_

### ข้อมูลย้อนกลับของกลุ่มผู้ถูกประเมิน

- 1 ข้อเสนอแนะใดที่เป็นประโยชน์มากที่สุด เพราะเหตุใด

---

---

---

---

- 2 ข้อเสนอแนะใดที่คาดไม่ถึงมากที่สุด เพราะเหตุใด

---

---

---

---

- 3 ข้อเสนอแนะใด ที่จะนำไปเปลี่ยนแปลงการออกแบบระบบในครั้งต่อไป

---

---

---

---

## แบบประเมินประเด็นปัญหา

 **คำชี้แจง** แบบประเมินฉบับนี้มีสองด้าน คือ

1. ผลกระทบ
2. ความเป็นไปได้ในการพัฒนาเป็นโครงการ

### 1 การประเมินผลกระทบ

ที่	รายการ	หัวข้อที่ 1		หัวข้อที่ 2		หัวข้อที่ 3		หัวข้อที่ 4	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	มีผลกระทบเชิงบวกต่อ คนเองหรือผู้อื่น								
2	ไม่ดัดต่อคุณธรรม จริยธรรม และกฎหมาย								

\* เนพาะหัวข้อที่ได้คะแนน “ผ่าน” ทั้ง 2 รายการ จะถูกนำไปประเมินด้านที่ 2

### 2 การประเมินความเป็นไปได้ในการพัฒนาเป็นโครงการ

**คำสั่ง :** ให้พิจารณาหัวข้อปัญหาตามรายการประเมิน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับคะแนนที่ต้องการ ดังนี้ หากมาก = 3 ปานกลาง = 2 และน้อย = 1

ที่	รายการ	หัวข้อที่ 1			หัวข้อที่ 2			หัวข้อที่ 3			หัวข้อที่ 4		
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1
1	มีความรู้/ทักษะพื้นฐานในการพัฒนาโครงการเพื่อแก้ปัญหา												
2	มีแหล่งข้อมูลเพียงพอต่อการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม												
3	มีงบประมาณและทรัพยากรอย่างเพียงพอ												
4	สามารถทำได้สำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด												
5	*												
6	*												
7	*												
<b>รวมคะแนน</b>													

\* สามารถเพิ่มรายการประเมินได้ตามความเหมาะสม

ปัญหาที่เลือกเป็นหัวข้อโครงการ คือ \_\_\_\_\_

## แบบประเมินข้อเสนอโครงการ

ภาคเรียนที่ \_\_\_\_\_ ปีการศึกษา \_\_\_\_\_

เรื่อง \_\_\_\_\_

รายชื่อนักเรียนที่ทำโครงการ

1. \_\_\_\_\_ ชั้น \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_ ชั้น \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_  
 3. \_\_\_\_\_ ชั้น \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_  
 4. \_\_\_\_\_ ชั้น \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ที่	รายการ	ระดับประเมิน		ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงแก้ไข
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1	ชื่อโครงการสอดคล้องกับงานที่ทำ และสร้างสรรค์			
2	ระบุปัญหาได้ชัดเจน และงัดให้เห็นถึงตัวแปรสำคัญของปัญหาที่ต้องการศึกษา			
3	กำหนดวัตถุประสงค์ได้ชัดเจน ว่าต้องการพัฒนาอะไร หรือแก้ปัญหาใด			
4	ระบุแนวทางการพัฒนา และขอบเขตของโครงการได้ชัดเจน			
5	อ้างอิงทฤษฎี เทคนิค โครงการหรืองานที่เกี่ยวข้อง ได้ถูกต้อง ชัดเจน			
6	อธิบายวิธีการดำเนินงานได้ชัดเจน ครบถ้วน และถูกต้อง			
7	กำหนดแผนปฏิบัติงานเป็นขั้นตอน ชัดเจน			
8	มีความเป็นไปได้ทั้งทางด้านเวลาและงบประมาณ			
9	ผลที่คาดว่าจะได้รับเป็นประโยชน์ในวงกว้าง			
10	สร้างนวัตกรรม หรือนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาด้วยแนวทางใหม่			
11	องค์ประกอบของข้อเสนอโครงการ ครบถ้วนและถูกต้อง			

## แบบประเมินโครงการ

ภาคเรียนที่ \_\_\_\_\_ ปีการศึกษา \_\_\_\_\_

เรื่อง \_\_\_\_\_

### รายชื่อผู้พัฒนาโครงการ

1. \_\_\_\_\_ ชั้น \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_ ชั้น \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_ ชั้น \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_ ชั้น \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

ที่	รายการ	น้ำหนัก คะแนน	ระดับ			ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงแก้ไข
			3	2	1	
1	โครงการ	80				
1.1	ที่มาและความสำคัญ	10				
1.2	วัตถุประสงค์และขอบเขต	10				
1.3	หลักการ ทฤษฎี และงานที่เกี่ยวข้อง	10				
1.4	วิธีการดำเนินงาน	10				
1.5	แผนปฏิบัติงาน	10				
1.6	ความสำเร็จของขั้นงาน	10				
1.7	ความคิดสร้างสรรค์	10				
1.8	การดำเนินงานตามแผน	10				

### คะแนนรวมด้านโครงการ

2	การนำเสนอ	20				
2.1	เนื้อหาที่นำเสนอ	4				
2.2	รูปแบบการนำเสนอ	4				
2.3	การนำเสนอด้วยวาจา	4				
2.4	การใช้สื่อประกอบการนำเสนอ	4				
2.5	เวลาในการนำเสนอ	4				

### คะแนนรวมด้านการนำเสนอ

### คะแนนรวมทั้งหมด

### การคำนวณคะแนน

ให้นำคะแนนที่ได้จากการประเมินแต่ละข้อมูลกับน้ำหนักประจำข้อแล้วนำคะแนนรวมทั้งหมดมาหารด้วย 3 นั่นคือ

- ▶ ข้อที่มีน้ำหนักคะแนนเป็น 10 ให้นำ คะแนนที่ได้ทุกข้อ  $\times 10$
- ▶ ข้อที่มีน้ำหนักคะแนน เป็น 4 ให้นำ คะแนนที่ได้ทุกข้อ  $\times 4$
- ▶ นำคะแนนทุกข้อมารวมกัน  $\div 3$

ประเด็นประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
<b>ด้านโครงงาน</b>			
1. ที่มาและความสำคัญ	แสดงที่มา ความสำคัญของปัญหา และเหตุผลได้อย่างชัดเจน	แสดงที่มา ความสำคัญของปัญหา แต่เหตุผลไม่ชัดเจน	ไม่แสดงให้เห็นถึงที่มาและความสำคัญของปัญหา
2. วัตถุประสงค์และขอบเขต	ระบุวัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงงานได้อย่างครบถ้วนชัดเจน	ระบุวัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงงานอย่างโดยย่างหนักไม่ชัดเจน	ระบุวัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงงานไม่ชัดเจน
3. หลักการ ทฤษฎีและงานที่เกี่ยวข้อง	มีการศึกษา ค้นคว้า หลักการ ทฤษฎี และงานที่เกี่ยวข้อง สอดคล้องกับโครงงานที่ทำ	มีการศึกษา ค้นคว้า หลักการ ทฤษฎี และงานที่เกี่ยวข้อง แต่ไม่สมบูรณ์	ไม่มีการศึกษา ค้นคว้า หลักการ ทฤษฎี และงานที่เกี่ยวข้อง หรือมีการศึกษาแต่น้อยมาก
4. วิธีการดำเนินงาน	วิธีการดำเนินงานที่นำเสนอด้วยแบบปัญหาได้จริง มีรายละเอียดครบถ้วน สมบูรณ์	วิธีการดำเนินงานที่นำเสนอด้วยแบบปัญหาได้เป็นส่วนใหญ่ แต่รายละเอียดยังไม่ครบถ้วน	วิธีการดำเนินงานที่นำเสนอด้วยแบบปัญหาได้เพียงบางส่วน และรายละเอียดไม่ครบถ้วน
5. แผนปฏิบัติงาน	แผนปฏิบัติงานแจ้งแจงได้ละเอียด ครบถ้วน แสดงถึงการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบที่ชัดเจน	แผนปฏิบัติงานขาดการแจ้งแจงบางส่วน รายละเอียดไม่ครบถ้วน การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบไม่ชัดเจน	ไม่มีการแจ้งแจงแผนปฏิบัติงาน แบ่งหน้าที่รับผิดชอบไม่ชัดเจน หรือไม่มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
6. ความสำเร็จของชิ้นงาน	ชิ้นงานสมบูรณ์ ใช้งานได้จริง ตรงตามที่ได้วางแผนไว้	ชิ้นงานขาดความสมบูรณ์ ในบางส่วน หรืออาจมีการเปลี่ยนแปลงบางจากที่ได้วางแผนไว้	ชิ้นงานไม่สมบูรณ์ หรือไม่ตรงกับที่ได้วางแผนไว้
7. ความคิดสร้างสรรค์	โครงงานแสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์	โครงงานที่ปรับมาจากการที่มีผู้ทำมาแล้ว	โครงงานที่ลอกเลียนแบบจากการที่มีผู้ทำมาแล้ว
8. การดำเนินงานตามแผน	ดำเนินการได้ครบตามแผนที่วางไว้ และรายงานตรงตามเวลาที่นัดหมาย	ดำเนินการได้ครบตามแผนที่วางไว้ แต่รายงานไม่ตรงตามเวลาที่นัดหมาย	ดำเนินการไม่ครบตามแผนที่วางไว้ และรายงานไม่ตรงตามเวลาที่นัดหมาย

ประเด็นประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
<b>ด้านการนำเสนอ</b>			
1. เนื้อหาที่นำเสนอ	เนื้อหาถูกต้อง ตรง ประเด็นและมีรายละเอียดครอบคลุม	เนื้อหาถูกต้อง ตรง ประเด็นแต่มีรายละเอียดบางส่วนไม่ครอบคลุม	เนื้อหาบางส่วนไม่ถูกต้อง และไม่ครอบคลุม
2. รูปแบบการนำเสนอ	มีรูปแบบและเทคนิค การนำเสนอที่น่าสนใจ และนำเสนอได้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย	มีรูปแบบและเทคนิค การนำเสนอที่น่าสนใจ หรือนำเสนอได้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย	มีรูปแบบและเทคนิค การนำเสนอไม่น่าสนใจ และนำเสนอได้ไม่ชัดเจน
3. การนำเสนอด้วยวิจารณ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสียงดังฟังชัด ออกระยะห่าง ไม่ดังมาก</li> <li>กระตุกตอนได้ถูกต้อง</li> <li>กิริยาท่าทางเป็นธรรมชาติ</li> <li>มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ฟัง (ครบ 3 ประเด็น)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสียงดังฟังชัด ออกระยะห่าง แต่ไม่ถูกต้อง</li> <li>กระตุกตอนได้ไม่ถูกต้อง</li> <li>กิริยาท่าทางเป็นธรรมชาติ</li> <li>มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ฟัง (ครบ 2 จาก 3 ประเด็น)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสียงดังฟังชัด ออกระยะห่าง ไม่ถูกต้อง</li> <li>กระตุกตอนได้ไม่ถูกต้อง</li> <li>กิริยาท่าทางเป็นธรรมชาติ</li> <li>มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ฟัง (ครบ 1 ประเด็น หรือไม่ปรากฏเลย)</li> </ul>
4. การใช้สื่อประกอบการนำเสนอ	สื่อประกอบการนำเสนอ ดึงดูดความสนใจ และเหมาะสมกับเนื้อหา	สื่อประกอบการนำเสนอ ดึงดูดความสนใจ แต่ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา	สื่อประกอบการนำเสนอ ไม่ดึงดูดความสนใจ หรือไม่เหมาะสมกับเนื้อหา
5. เวลาในการนำเสนอ	นำเสนอตรงตามเวลาที่กำหนด	ใช้เวลาอันมากกว่า เวลาที่กำหนดไปเล็กน้อย	ใช้เวลาอันมากกว่า เวลาที่กำหนดไปมาก

### ระดับคุณภาพ

- ▶ คะแนน 85 ขึ้นไป ดีมาก
- ▶ คะแนน 70 - 84 ดี
- ▶ คะแนน 55 - 69 พอดี
- ▶ คะแนน น้อยกว่า 55 ต้องปรับปรุง



## แบบประเมินการนำเสนอโครงการ

กลุ่มผู้ร่วมประเมิน \_\_\_\_\_

 **คำชี้แจง :** ให้นักเรียนประเมินการนำเสนอโครงการของเพื่อน และให้ข้อเสนอแนะ ตามประเด็นที่กำหนด

ที่	รายการ	ระดับ			ข้อสังเกต/ข้อเสนอแนะ
		3	2	1	
1	เนื้อหาที่นำเสนอ				
2	ความสำเร็จของขึ้นงาน				
3	รูปแบบการนำเสนอ				
4	การนำเสนอด้วยวาจา				
5	การใช้สื่อประกอบการนำเสนอ				
6	เวลาในการนำเสนอ				
<b>คะแนนรวม</b>					

กลุ่มผู้ประเมิน \_\_\_\_\_

ประเด็นประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. เนื้อหาที่นำเสนอ	เนื้อหาถูกต้อง ตรง ประเด็นและมีรายละเอียดครอบคลุม	เนื้อหาถูกต้อง ตรง ประเด็นแต่มีรายละเอียดบางส่วนไม่ครอบคลุม	เนื้อหาบางส่วนไม่ถูกต้อง และไม่ครอบคลุม
2. ความสำเร็จของชิ้นงาน	ชิ้นงานสมบูรณ์ใช้งานได้จริง ตรงตามวัตถุประสงค์	ชิ้นงานขาดความสมบูรณ์ ในบางส่วน หรืออาจไม่บรรลุวัตถุประสงค์บางข้อ	ชิ้นงานไม่สมบูรณ์ หรือไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
3. รูปแบบการนำเสนอ	มีรูปแบบและเทคนิค การนำเสนอที่น่าสนใจ และนำเสนอได้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย	มีรูปแบบและเทคนิค การนำเสนอที่น่าสนใจ หรือนำเสนอได้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย	มีรูปแบบและเทคนิค การนำเสนอไม่น่าสนใจ และนำเสนอได้ไม่ชัดเจน
4. การนำเสนอด้วยวาจา	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสียงดังฟังชัด ออกเสียงชัดเจน แบ่งวรรคตอนได้ถูกต้อง</li> <li>กิริยาท่าทางเป็นธรรมชาติ</li> <li>มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ฟัง (ครบ 3 ประเด็น)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสียงดังฟังชัด ออกเสียงชัดเจน แบ่งวรรคตอนได้ถูกต้อง</li> <li>กิริยาท่าทางเป็นธรรมชาติ</li> <li>มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ฟัง (ปรากฏ 2 จาก 3 ประเด็น)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสียงดังฟังชัด ออกเสียงชัดเจน แบ่งวรรคตอนได้ถูกต้อง</li> <li>กิริยาท่าทางเป็นธรรมชาติ</li> <li>มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ฟัง (ปรากฏ 1 ประเด็น หรือไม่ปรากฏเลย)</li> </ul>
5. การใช้สื่อประกอบการนำเสนอ	สื่อประกอบการนำเสนอ ดึงดูดความสนใจ และเหมาะสมกับเนื้อหา	สื่อประกอบการนำเสนอ ดึงดูดความสนใจ แต่ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา	สื่อประกอบการนำเสนอ ไม่ดึงดูดความสนใจ หรือไม่เหมาะสมกับเนื้อหา
6. เวลาในการนำเสนอ	นำเสนอตรงตามเวลา ที่กำหนด	ใช้เวลาอ้อยหรือมากกว่าเวลาที่กำหนดไปเล็กน้อย	ใช้เวลาอ้อยหรือมากกว่าเวลาที่กำหนดไปมาก

### ระดับคุณภาพ

- ▶ คะแนน 13-18 ขึ้นไป ดี
- ▶ คะแนน 7-12 พอดี
- ▶ คะแนน น้อยกว่า 7 ต้องปรับปรุง

## แบบประเมินตนเองในการทำโครงการ



**คำชี้แจง** ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียนมากที่สุด

ที่	รายการ	ระดับ		
		เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
1	ได้ฝึกทักษะในการทำงาน			
2	ปรึกษางานกับเพื่อนอย่างมีเหตุผล			
3	ทำงานร่วมกับสมาชิกในกลุ่มอย่างสม่ำเสมอ			
4	ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงการ			
5	ฝึกฝนค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย			
6	ทำงานที่กลุ่มขอบหมายเลร์จทันเวลา			
7	ยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน			
8	พึงพอใจกับผลงานของกลุ่มตนเอง			
9	กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมโครงการ			
10	ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข			

## แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม



**คำชี้แจง** ให้ผู้สอนประเมินพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

กลุ่มที่	การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ				ความร่วมมือในการทำงาน				การแสดงและรับฟังความคิดเห็น				การแก้ปัญหาอย่างมีระบบ				การตรงต่อเวลา				รวม 20 คะแนน	
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ผู้ประเมิน \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

### เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4

ดี = 3

พอใช้ = 2

ปรับปรุง = 1

เกณฑ์การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	คุณภาพ / ระดับคะแนน			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ	มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงานอย่างชัดเจน และสามารถปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงานอย่างชัดเจน และสามารถส่วนใหญ่ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงานอย่างชัดเจน และสามารถบางหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงานแต่ไม่ชัดเจน และสามารถส่วนใหญ่ไม่ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
2. ความร่วมมือในการทำงาน	สามารถชักชวนเพื่อนใจร่วมมือในการทำงานอย่างมีความสุข	สามารถส่วนใหญ่ชักชวนร่วมมือในการทำงานอย่างมีความสุข	สามารถชักชวนเพื่อนใจร่วมมือในการทำงาน	สามารถชักด用力ความร่วมมือในการทำงาน
3. การแสดงและรับฟังความคิดเห็น	สามารถชักชวนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็น	สามารถส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็น	สามารถชักชวนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็น	สามารถชักด用力การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็น
4. การแก้ปัญหาอย่างมีระบบ	สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานได้เป็นอย่างดี และถูกต้อง	สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานได้เป็นส่วนใหญ่ และเกือบถูกต้อง	สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานได้แต่ยังไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานได้
5. การตรงต่อเวลา	ทำงานเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จแต่ล่าช้ากว่าที่กำหนด	ล่าช้างานตามกำหนดแต่ขึ้นงานไม่สมบูรณ์



## บรรณานุกรม

- BBC Bitesize. (2017). *Introduction to computational thinking*. Retrieved June 11, 2017, from <https://www.bbc.co.uk/education/guides/zp92mp3/revision>
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L. and Stein, C. (2009). *Introduction to Algorithms* (3rd ed). MIT Press.
- Edmonds, J. (2008). *How to Think About Algorithms*. New York: Cambridge University Press.
- Google for Education. (n.d.). *Exploring Computational Thinking*. Retrieved October 15, 2017, from <https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking>
- O'Connor, J. J. and Robertson, E. F. (1999). *Abu Ja'far Muhammad ibn Musa Al-Khwarizmi*. Retrieved June 15, 2017, from <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Al-Khwarizmi.html>
- Pfleeger, S.L. and Atlee, J.M. (2010). *Software Engineering: Theory and Practice* (4th ed). New Jersey: Prentice Hall.
- Rise, E. (2014). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses* (1st ed). New York: Crown Business.
- Wikipedia. (n.d.). *Computational Thinking*. Retrieved October 15, 2017, from [https://en.wikipedia.org/wiki/Computational\\_thinking](https://en.wikipedia.org/wiki/Computational_thinking)
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communication of the ACM*, 49, (3), 33-35. DOI: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wings, J. M. (2010). *Computational Thinking: What and why?*. Retrieved April 5, 2017, from <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). หนังสือรายวิชาพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ และการลือสื่อ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาชั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- อสสหอร์วัลเดอร์, อเล็กซานเดอร์ และคณะ. (2559). วิธีคิดผลิตภัณฑ์อย่างนักสร้างโนเมเดลธุรกิจ (*value proposition design*) (พิมพ์ครั้งที่ 1). แปลโดย วิญญา กิ่งหริญวัฒนา. กรุงเทพฯ: วีเลิร์น

## คณะผู้จัดทำ

### คณะที่ปรึกษา

- ดร.พรพรรณ ไวยากรุํร
- รศ. ดร.สัญญา มีตระเออม

### คณะผู้จัดทำคู่มือครู

- ผศ.ชัยการ คีรีตัน
- นายกämพล วิลัยลักษณ์
- นางสาวโภคิษฐ์ สวนปลีก
- นางสาวอุษณีย์ น้อยครี
- นางสาวกานุจนา ตุนคำแดง
- นายผลิมพล มีดวง
- นางสิริข้า มีดวง
- นางสาวกิตติมา มุ่งวัฒนา
- นายพรพลนน พุฒวนเพ็ญ
- นายพนนพนย์ค แก้วประชุม

### คณะผู้พิจารณาคู่มือครู

- ผศ. ดร.ธีระ คีรีรา鼓
- ผศ. ดร.จิตร์ทัศน์ ฝักเจริญผล
- ดร.บุญรัตน์ ผดิมรอด
- ดร.ปกป้อง ส่องเมือง
- ผศ.ชัยการ คีรีตัน
- นางอ้อ ล้มแข่น
- นายกämพล วิลัยลักษณ์
- นายวรรัชญ์ ลาวันย์วิไลวงศ์
- นายนพดล มิงสำแดง
- นายนิพนธ์ คุณครี
- นายพรพลนน พุฒวนเพ็ญ
- นางสาวจีระพร สังขเวทัย
- นายพนนพนย์ค แก้วประชุม

### คณะบรรณาธิการ

- ผศ. ดร.ธีระ คีรีรา鼓
- ผศ. ดร.จิตร์ทัศน์ ฝักเจริญผล
- ดร.บุญรัตน์ ผดิมรอด
- ดร.ปกป้อง ส่องเมือง
- นางสาวนารี วงศ์สิโรจน์กุล
- ดร.รัววรรณ เทนอิสสระ
- นายพรพลนน พุฒวนเพ็ญ
- ดร.เขมวดี พงศานันท์
- นางสาวจีระพร สังขเวทัย
- นายพนนพนย์ค แก้วประชุม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม กรุงเทพมหานคร  
โรงเรียนบรมราชินีนาถราชวิทยาลัย จังหวัดราชบุรี  
โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม จังหวัดกำแพงเพชร  
โรงเรียนกาญจนวนิชกิจวิทยาลัย นครปฐม จังหวัดนครปฐม  
โรงเรียนแม่ປะวิทยาคม จังหวัดตาก  
โรงเรียนอุ่นคงวิทยาคม จังหวัดลำพูน  
โรงเรียนส่วนบุญโดยปลัมภ์ ลำพูน จังหวัดลำพูน  
โรงเรียนสภาราชินี 2 จังหวัดตั้งรัง  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม กรุงเทพมหานคร  
โรงเรียนสตรีคีรีสุริโยทัย กรุงเทพมหานคร  
โรงเรียนบรมราชินีนาถราชวิทยาลัย จังหวัดราชบุรี  
โรงเรียนราสึกษาลัย จังหวัดราชบุรี  
โรงเรียนปราจีนบูรพาจุฬาภรณ์ จังหวัดปราจีนบูรพา  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี