

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี

(วิทยาการคำนวณ)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

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

ผู้เรียบเรียง	ผศ. ดร.กนกรัตน์ จิรสังานกุล
ผู้ตรวจ	รศ. ดร.พินิตา ฉัตรวัฒนา รศ. ดร.ศศิธร ชูแก้ว ผศ. ดร.ชนิษฐา หินอ่อน
บรรณาธิการ	ศ. ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

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

ผู้เรียบเรียง ผศ. ดร.กนกรัตน์ จิรสังจานกุล

ผู้ตรวจ รศ. ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา
รศ. ดร.ศศิธร ชูแก้ว
ผศ. ดร.ชนิษฐา หินอ่อน

บรรณาธิการ ศ. ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

กนกรัตน์ จิรสังจานกุล.

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี

(วิทยาการคำนวณ) ม.1.-กรุงเทพฯ : แม็คเอ็ดดูเคชั่น, 2566.

152 หน้า.

1. วิทยาศาสตร์--การศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา). 2. เทคโนโลยี
--การศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา). I. ชื่อเรื่อง.

507

ISBN 978-616-345-265-8

พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวน 10,000 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ : ธันวาคม 2566

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ห้ามลอกเลียน ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใด
ของหนังสือเล่มนี้ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร

จัดทำโดย

MAC EDUCATION

ส่งขนาดดีดั่งจ่าย ไปรษณีย์ลาดพร้าว

ในนาม บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด

9/99 อาคารแม็ค ซอยลาดพร้าว 38 ถนนลาดพร้าว

แขวงจันทระเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. 0-2512-0661, 0-2938-2022-7 แฟกซ์ 0-2938-2028

www.MACeducation.com

คำนำ

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้พัฒนาและปรับปรุงเนื้อหา กิจกรรมฝึกทักษะ ภาพประกอบ กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และคำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ให้ตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียงได้ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สาระการเรียนรู้แกนกลาง กระบวนการจัดการเรียนรู้ และแนวทางในการวัดและประเมินผล นำมาจัดทำโครงสร้างสำหรับหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเลือกเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน การทำกิจกรรม ทักษะการคิด การวัดผลและประเมินผล ผ่านการนำเสนอด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการสำรวจ ตรวจสอบข้อมูล การคิดแก้ปัญหา การเสริมสร้างจิตวิทยาศาสตร์ และมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะหลักที่สำคัญต่อการใช้ชีวิต นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน นำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นคำตอบของการศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์และตอบสนองต่อแผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา พ.ศ. 2564 (ฉบับปรับปรุง)

หนังสือเรียนเล่มนี้ประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้สรุปสาระการเรียนรู้ ระบุตัวชี้วัดชั้นปี มีภาพและคำถามเข้าสู่บทเรียน แนวคิดสำคัญของแต่ละเรื่อง กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) บทสรุปเนื้อหา และคำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ เพื่อเป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษา และมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดชั้นปี และสาระการเรียนรู้แกนกลาง หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้เรียบเรียงขออภัยและขอคำแนะนำด้วยความขอบคุณยิ่ง

กนกรัตน์ จิรสังจานกุล

คำชี้แจง

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้พัฒนาและปรับปรุงโดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ทุกประการ และให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศในมิติด้านทรัพยากรมนุษย์ที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579

หนังสือเล่มนี้ได้นำเสนอเนื้อหาตาม **กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)** เน้นการบูรณาการสาระการเรียนรู้กับทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีความน่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เน้นย้ำด้วยแนวคิดสำคัญหรือหัวข้อหลักให้ทราบถึงสิ่งที่เป็นความรู้และความคิดที่เป็นแกนสำคัญ ผูกพันทักษะและความเชี่ยวชาญด้วยกิจกรรมตามธรรมชาติวิชาเพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่คงทน มีการตรวจสอบความเข้าใจเป็นระยะ ๆ โดยสอดแทรกกิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ซึ่งสัมพันธ์กับเรื่องที่ได้เรียนผ่านมา ในท้ายหน่วยการเรียนรู้จะมีสรุปสำหรับบททวนองค์ความรู้ทั้งหมด และประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังเพิ่มเติมด้วยกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM) ซึ่งเป็นไปตามเป้าหมายสำคัญของการปรับหลักสูตรครั้งนี้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์หรือดัดแปลงให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและผู้เรียน ในส่วนของเนื้อหาเพิ่มเติมที่ผ่านการคัดกรองมาแล้วว่าเหมาะสมกับการเรียนรู้จะมีสัญลักษณ์  ซึ่งสามารถใช้สมาร์ทโฟนสแกน QR Code ได้ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในเรื่องนั้น ๆ มากยิ่งขึ้น

คำถามนำเข้าสู่บทเรียน

คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจอยากเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้นี้นั้น ๆ

แนวคิดสำคัญ

เนื้อหาสำคัญในแต่ละเรื่องหรือหัวข้อเพื่อให้ผู้เรียนจดจำหรือเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

MAC iLink (Digital Contents)

เนื้อหาเสริมจากบทเรียนในรูปแบบของ Digital Contents ผ่านการสแกน QR Code โดยใช้สมาร์ทโฟน หรือผ่านเว็บไซต์ MACEducation.com เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในเรื่องนั้น ๆ มากยิ่งขึ้น

กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้

กิจกรรมที่มีความหลากหลายซึ่งออกแบบมาเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเนื้อหาในแต่ละเรื่องของผู้เรียน

กิจกรรมฝึกทักษะ

กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะ

กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

กิจกรรมที่บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ โดยนำมาสร้างผลงานที่มีคุณภาพและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดประโยชน์และพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้

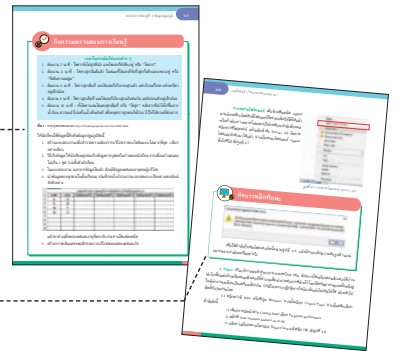
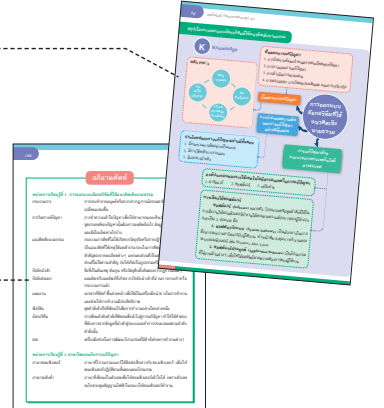
คำถามที่เน้นทักษะกระบวนการคิดเพื่อตรวจสอบความรู้รอบยอดของผู้เรียนให้เป็นไปตามแนวคิดสำคัญ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สรุป

การสรุปองค์ความรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะกระบวนการ (Process) และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attribute)

อภิธานศัพท์

คำสำคัญ คำยาก หรือคำค้นที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยจะมีการอธิบายความหมายหรือให้คำจำกัดความ



สารบัญ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรม

(ว 4.2 ม.1/1)

1. ขั้นตอนการแก้ปัญหา	4
1.1 การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา	6
1.2 การวางแผนการแก้ปัญหา	10
1.3 การดำเนินการตามแผน	21
1.4 การตรวจสอบ การวัดผลประเมินผล และการปรับปรุง	22
2. การถ่ายทอดความคิดของการแก้ปัญหามีขั้นตอน	24
3. การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ	27
3.1 องค์ประกอบของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหา	28
3.2 การเลือกใช้ซอฟต์แวร์	28
คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้	33

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ภาษาไพทอนกับการแก้ปัญหา

(ว 4.2 ม.1/2)

1. ภาษาคอมพิวเตอร์	36
2. เครื่องมือสำหรับพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์	38
2.1 การติดตั้งโปรแกรม	39
2.2 การเข้าสู่โปรแกรม	41
2.3 การพิมพ์คำสั่ง	42
2.4 คำสั่งแสดงผลบนจอภาพ	43
2.5 คำสั่งรับข้อมูลทางแป้นพิมพ์	44
2.6 การปรับแบบอักษร	45
2.7 ตัวแปร	46
2.8 ฟังก์ชันของไพทอน	50
2.9 ตัวดำเนินการของไพทอน	52
2.10 การใช้คำสั่งให้ตรวจสอบเงื่อนไข	55
2.11 การใช้คำสั่งให้ทำงานวนซ้ำ	59
2.12 การบันทึกแฟ้ม	63
คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้	68

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

(ว 4.2 ม.1/2)

1. การพิมพ์คำสั่งใน Editing Window	71
2. ตัวอย่างการเขียนโปรแกรม	73
2.1 โปรแกรมเครื่องคิดเลข	73
2.2 โปรแกรมคำนวณสมการการเคลื่อนที่	78
2.3 โปรแกรมหาค่าโมเมนต์ของแรง	81
2.4 โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ	84
2.5 โปรแกรมคำนวณดัชนีมวลกาย	87
2.6 การออกแบบฟังก์ชัน	90
2.7 การสร้างภาพกราฟิก	92
คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้	99

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ข้อมูลปฐมภูมิ

(ว 4.2 ม.1/3)

1. การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ	102
1.1 วิธีรวบรวมข้อมูล	103
1.2 การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล	104
1.3 การคำนวณค่าทางสถิติ	104
1.4 การใช้ซอฟต์แวร์ในการประมวลผล	106
2. การใช้บริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวมข้อมูล	109
คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้	120

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย

(ว 4.2 ม.1/4)

- | | |
|--|-----|
| 1. การใช้สารสนเทศอย่างปลอดภัย | 125 |
| ผลกระทบของข่าวปลอม | 126 |
| 2. การปกป้องความเป็นส่วนตัวและอัตลักษณ์ | 127 |
| การจัดการอัตลักษณ์ | 128 |
| 3. การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา | 129 |
| 4. ข้อตกลงและข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ | 131 |
| คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ | 136 |

บรรณานุกรม 137

อภิธานศัพท์ 138



หน่วยการเรียนรู้ที่

1



การออกแบบอัลกอริทึม ที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรม

สาระการเรียนรู้

- 1 ขั้นตอนการแก้ปัญหา
- 2 การถ่ายทอดความคิดของการแก้ปัญหามีขั้นตอน
- 3 การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ

ตัวชี้วัดชั้นปี

ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง (ว 4.2 ม.1/1)

?

ถ้ารถประจำทางสายที่นั่งกลับบ้านทุกวัน
มีการเปลี่ยนแปลงเส้นทางเดินรถ
เราจะมีขั้นตอนการแก้ปัญหา
อย่างไร



แนวคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) เป็นการศึกษาวิธีในการแก้ปัญหาให้ได้ทั้งปัญหาในการเขียนโปรแกรม และปัญหาอื่น ๆ เป็นแนวทางที่ช่วยให้สามารถตัดสินใจว่าจะทำอะไรต่อไปดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

ขั้นตอนวิธีของการทำให้ต้นลำไยออกดอกและให้ผลนอกฤดูกลาง ซึ่งอาจเขียนได้ดังนี้
เริ่มต้น

- ① ตัดแต่งกิ่งให้ได้ทรงพุ่มโปร่ง
- ② ให้อุ๋ยคอก
- ③ ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์
- ④ แก้ปัญหาโรคและแมลง

จบ

ขั้นตอนวิธีตามตัวอย่างข้างต้นประกอบด้วย 4 ขั้นตอน และมีวิธีบอกรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังตัวอย่างต่อไปนี้

กระบวนการย่อยของขั้นตอนที่ 3

หลังตัดแต่งทรงพุ่ม 25-40 วัน

ทำความสะอาดใต้ต้นบริเวณทรงพุ่ม

ใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ความเข้มข้นมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ผสมน้ำราดบริเวณ

ทรงพุ่ม

ให้น้ำทุกวัน 25-30 ลิตรต่อวัน

จบ

จากขั้นตอนวิธี 4 ขั้นตอน อาจเขียนขั้นตอนวิธีอีกแบบหนึ่งดังนี้

ขั้นตอนวิธี “การทำให้ลำไยให้ผลนอกฤดู”

เริ่มต้น

- ทำกระบวนการ ขั้นตอนที่ 1
- ทำกระบวนการ ขั้นตอนที่ 2
- ทำกระบวนการ ขั้นตอนที่ 3
- ทำกระบวนการ ขั้นตอนที่ 4

จบ

จากตัวอย่างสามารถสรุปได้ว่า **ขั้นตอนวิธีหรืออัลกอริทึม** คือ คำสั่งหรือคำบอกกล่าวที่ชัดเจนเป็นขั้นเป็นตอนซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาใด ๆ ให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ เมื่อมีการปฏิบัติตามคำสั่งหรือคำบอกกล่าวนั้นโดยถูกต้องและครบถ้วนแล้ว

การใช้กระบวนการคิดหรือแนวคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา เป็นหลักการแก้ไขปัญหามีระเบียบแบบแผน ขั้นตอน ช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยหลังจากที่ได้ขั้นตอนวิธีในการแก้ไขปัญหาก็เป็นขั้นตอนการถ่ายทอดความคิดของการแก้ปัญหา และการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นตอนการแก้ปัญหา

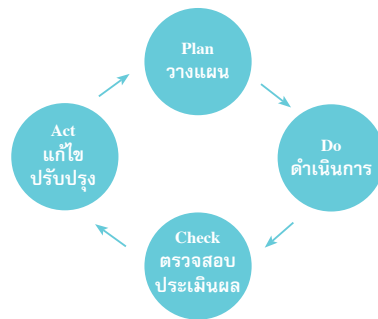


แนวคิดสำคัญ

การแก้ปัญหายังมีขั้นตอนประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา
2. การวางแผนการแก้ปัญหา
3. การดำเนินการตามแผน
4. การตรวจสอบ การวัดผลประเมินผล และการปรับปรุง

หลักการทั่วไปที่ใช้ในการบริหารงานที่มีชื่อว่า **หลัก Plan-Do-Check-Act** หรือเรียกย่อ ๆ ว่า **หลัก PDCA** ดังแผนภาพที่ 1.1



แผนภาพที่ 1.1 หลักการ PDCA สำหรับใช้ในการวางแผนและดำเนินการตามแผน

ขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน เป็นหลักการของ “จอร์จ โพลยา” (George Polya : ค.ศ. 1887-1985) นักคณิตศาสตร์ชาวฮังการี ซึ่งประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา
2. การวางแผนการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี
3. การดำเนินการตามแผน
4. การตรวจสอบ การวัดผลประเมินผล และการปรับปรุง

โดยจากทั้ง 4 ขั้นตอน กับหลัก PDCA มีรูปแบบการนำเสนอลำดับขั้นตอนที่แตกต่างกัน โดยสามารถแสดงการเปรียบเทียบขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบขั้นตอนการแก้ปัญหากับหลัก PDCA

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	หลัก PDCA
การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา	Plan วางแผน ซึ่งในขั้นตอนการวางแผนนี้เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อกำหนดรายละเอียดของปัญหา
การวางแผนการแก้ปัญหา	
การดำเนินการตามแผน	Do ดำเนินการแก้ปัญหา
การตรวจสอบ การวัดผลประเมินผล และการปรับปรุง	Check ตรวจสอบ ประเมินผล
	Act แก้ไขปรับปรุงวิธีดำเนินการ

จากตารางที่ 1.1 แสดงให้เห็นว่า ถึงแม้การแบ่งขั้นตอนของแต่ละหลักการจะต่างกันแต่ก็มีกระบวนการที่เหมือนกัน ซึ่งไม่ว่าจะด้วยวิธีการหรือหลักการใด ขั้นตอนที่สำคัญที่สุด คือ ขั้นตอนของการวางแผน การแก้ปัญห การวิเคราะห์ กำหนดรายละเอียดของปัญหา เพื่อให้สามารถออกแบบและเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการวางแผนที่ดีควรมีการจัดทำแผนงาน

แผนงาน หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้นล่วงหน้า เพื่อใช้เป็นเครื่องมือนำทางในการทำงานและช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพ แผนงานที่ดีมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีการวางแผนอย่างรอบคอบ คือ มีการวิเคราะห์ปัญหาและกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ต้องการไว้อย่างชัดเจน เช่น

โรงเรียนมีโครงการพานักเรียนไปทัศนศึกษาที่จังหวัดเชียงใหม่ จึงทำเรื่องขออนุมัติเข้ารถโดยสาร 5 คัน วัดอุปกรณ์ของการเช่ารถ คือ ใช้เดินทางไปที่ทัศนศึกษา ส่วนเป้าหมาย คือ จังหวัดเชียงใหม่ จะเห็นได้ว่า วัตถุประสงค์ คือ เป้าหมายใหญ่ ส่วนผลลัพธ์ คือ สิ่งที่ต้องการได้จากแผนงานเพื่อทำให้วัตถุประสงค์สัมฤทธิ์ผล

2. มีการกำหนดขั้นตอนและวิธีดำเนินการโดยผ่านกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและเขียนไว้อย่างละเอียดชัดเจน

3. มีการกำหนดระยะเวลาดำเนินการของแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน
4. มีรายละเอียดของทรัพยากรที่ต้องใช้ รวมทั้งการได้มาซึ่งทรัพยากรเหล่านั้น (ทรัพยากรในที่นี้หมายถึงวัสดุ อุปกรณ์ งบประมาณ และบุคลากร)

5. มีรายชื่อผู้รับผิดชอบที่แสดงการกำหนดหน้าที่ไว้อย่างชัดเจน

6. มีวิธีวัดผลประเมินผลกำหนดไว้ชัดเจน วิธีการวัดผลประเมินผลที่นิยมใช้กัน คือ การกำหนดตัวชี้วัด (Key Performance Indicator: KPI) ซึ่งบ่งบอกในเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพว่าผลลัพธ์ที่ต้องการมีค่าเท่าไร (เชิงปริมาณ) หรือมีลักษณะอย่างไร (เชิงคุณภาพ) เมื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาเปรียบเทียบกับตัวชี้วัดก็จะสามารถบอกได้ว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินการนั้นตรงตามความต้องการของวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใด

1.1 การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา

การวิเคราะห์ปัญหา คือ การทำความเข้าใจปัญหาเพื่อให้สามารถมองเห็นว่าปัญหาคืออะไร จุดประสงค์ของปัญหานั้นต้องการผลลัพธ์อะไร มีข้อมูลอะไรที่เกี่ยวข้อง และมีเงื่อนไขอะไรบ้าง

ปัญหาคืออะไร

โดยทั่วไป **ปัญหา** หมายถึง สิ่งที่เป็นอุปสรรคที่ต้องหาทางแก้ไข เช่น ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ในระดับครัวเรือน เช่น ปัญหาทางเศรษฐกิจ ปัญหาครอบครัว ในระดับสังคม เช่น ปัญหายาเสพติด ปัญหาวัยรุ่นยกพวกตีกัน หรือแข่งจักรยานยนต์ตามถนนสาธารณะ ปัญหาคนจรจัดในระดับชาติ เช่น ปัญหาการตัดไม้ทำลายป่าและบุกรุกที่สาธารณะ ปัญหาสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม ปัญหาทางการเมือง ปัญหาความมั่นคง

ในทางวิชาการ **ปัญหา (Problem)** หมายถึง โจทย์หรือหัวข้อที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อทำการศึกษา ค้นคว้า วิจัย หรือพัฒนา ทั้งนี้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ หรือความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติ หรือค้นหาวิธีการต่าง ๆ เช่น วิธีการใดวิธีหนึ่ง หรือวิธีสร้างเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ให้ดีขึ้นกว่าที่มีอยู่

ไม่ว่าจะเป็นปัญหาใด การแก้ไขควรดำเนินการแก้ไขปัญหาย่างมีขั้นตอน

การแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

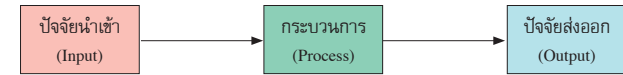
การแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนอาศัยกระบวนการคิดอย่างเป็นนามธรรม ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง วิธีคิดอย่างเป็นนามธรรมมี 3 องค์ประกอบ คือ

1. **ปัจจัยนำเข้า (Input)** หมายถึง สิ่งที่เป็นต้นเหตุ ต้นทุน หรือวัตถุดิบตั้งต้นของปรากฏการณ์นั้น ๆ

2. **กระบวนการ (Process)** หมายถึง การกระทำจากมนุษย์หรือจากปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้น

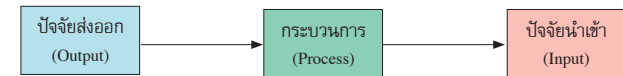
3. **ปัจจัยส่งออก (Output)** หมายถึง ผลผลิตหรือผลลัพธ์ที่เกิดจากปัจจัยนำเข้าที่ผ่านการกระทำหรือกระบวนการแล้ว

สรุปเป็นแผนภาพได้ ดังแผนภาพที่ 1.2



แผนภาพที่ 1.2 กระบวนการแก้ปัญหา

จากแผนภาพที่ 1.2 แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบของวิธีการคิดอย่างเป็นนามธรรมแต่ในการคิดเชิงนามธรรมจะเริ่มจากหลังมาหน้า คือ เริ่มจากปัจจัยส่งออก เป็นกระบวนการแบบย้อนกลับเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ด้วยการวิเคราะห์ปัญหาวัดต้องการผลลัพธ์อะไร จากนั้นคิดย้อนกลับไปแล้วต้องทำอย่างไรเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการ เมื่อได้กระบวนการหรือการกระทำที่นำไปสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการแล้วจึงหาปัจจัยนำเข้าว่าต้องมีอะไรบ้าง มีต้นทุนหรือวัตถุดิบ วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้เพื่อการกระทำอันนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการ ดังแผนภาพที่ 1.3



แผนภาพที่ 1.3 การคิดเชิงนามธรรม

ตัวอย่างการใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นนามธรรมเพื่อการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

ตัวอย่างปัญหาที่ 1

ต้องการปูหญ้าในสนามฟุตบอล โดยหญ้า 1 แผ่น มีความกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร จะใช้หญ้าทั้งหมดกี่ผืน



ตารางที่ 1.2 กระบวนการคิดอย่างเป็นนามธรรมเพื่อการแก้ปัญหา

ขั้นตอนการคิด	คำถาม	คำตอบ	หมายเหตุ
ปัจจัยส่งออกหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ	ต้องการอะไร	ปูแผ่นหญ้าในสนาม	ต้องสอบถามราคาแผ่นหญ้าด้วย
กระบวนการหรือการกระทำที่นำไปสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการ	ต้องใช้หญ้ากี่แผ่น	นำพื้นที่สนามทั้งหมดหารด้วยขนาดของแผ่นหญ้า	
ปัจจัยนำเข้า หรือวัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการกระทำ	มีข้อมูลอะไรบ้าง 1. ขนาดของแผ่นหญ้า 2. สนามที่ยังไม่ทราบพื้นที่	ต้องหาพื้นที่ของสนามโดยการวัดตามรูปเรขาคณิต ถ้าไม่เป็นรูปเรขาคณิตต้องวัดเส้นรอบสนาม แล้วคิดหาพื้นที่ตามเส้นรอบรูป	

จากตารางที่ 1.2 มีข้อมูล คือ ขนาดของแผ่นหญ้า แต่ยังไม่ทราบขนาดและรูปร่างของสนามที่จะปูหญ้าเพราะเป็นเพียงการคิดเชิงนามธรรม (Abstract Thinking) ว่าถ้าจะปูหญ้าในสนามต้องทำอะไร ถ้าต้องการให้เกิดเป็นรูปธรรม (Concrete) ต้องไปที่พื้นที่จริงแล้ววัดขนาดของสนาม ถ้าสนามเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือวงกลมก็คำนวณหาพื้นที่ตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แต่ถ้าไม่เป็นรูปเรขาคณิตคือ มีส่วนที่เว้าแหว่งคดเคี้ยวหลายจุดก็ต้องคิดวิธีคำนวณที่เป็นรายละเอียดเพิ่มขึ้น หรือใช้วิธีวัดเส้นรอบรูปทรงของสนามแล้วหารด้วย 4 คำนวณเป็นพื้นที่ของสี่เหลี่ยมจะได้ค่าโดยประมาณ หรือคำนวณด้วยวิธีอื่น ๆ หลายวิธีแล้วนำผลลัพธ์มาหาค่าเฉลี่ยก็ได้

หลังจากได้พื้นที่ของสนามมาแล้วก็มาคำนวณหาจำนวนแผ่นหญ้าที่ต้องใช้ในการปูสนามสิบทาแหล่งขายแผ่นหญ้า สอบถามราคา แล้วลงมือปฏิบัติ

ลองทำดู

ให้นักเรียนสืบค้นหาสูตรการหาพื้นที่ของสนามรูปต่าง ๆ ดังนี้

1. พื้นที่ของสนามรูปสี่เหลี่ยม
2. พื้นที่ของสนามรูปสามเหลี่ยม
3. พื้นที่ของสนามรูปสี่เหลี่ยมคางหมู
4. พื้นที่ของสนามรูปวงกลม
5. พื้นที่ของสนามรูปวงรี



ตัวอย่างปัญหาที่ 2

กะลาสีคนหนึ่งล่องเรือไปตามมหาสมุทรไปเจอพายุฝนฟ้าคะนองรุนแรงทำให้เรือเกิดอับปางกลางมหาสมุทร แต่โชคดีที่ถูกคลื่นพัดไปขึ้นฝั่งบนเกาะร้างแห่งหนึ่งได้ กะลาสีเรือคนนั้นจะคิดหาวิธีกลับบ้านได้อย่างไร

วิธีคิดเชิงนามธรรมตามปกติจะเริ่มจากหลังมาหน้า คือ เริ่มจากปัจจัยส่งออก



ตารางที่ 1.3 กระบวนการคิดอย่างเป็นนามธรรมเพื่อการแก้ปัญหา

ขั้นตอนการคิด	คำถาม	คำตอบ	หมายเหตุ
ปัจจัยส่งออกหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ	ต้องการอะไร	ต้องการแพ	ต้องคิดต่อในภายหลังว่าเมื่อได้แพแล้วจะเดินทางอย่างไร
กระบวนการหรือการกระทำที่นำไปสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการ	ทำอะไรจึงจะได้แพ	ต้องสร้างขึ้นเอง	ต้องคิดต่อในภายหลังว่าวิธีการสร้างแพต้องทำอะไร
ปัจจัยนำเข้าหรือวัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการกระทำ	มีวัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง บนเกาะร้างที่จะนำมาใช้ได้	มีต้นมะพร้าว ลูกมะพร้าว และเถาวัลย์	ต้องคิดต่อในภายหลังว่าจะใช้เครื่องมืออะไรในการตัดต้นมะพร้าวและเถาวัลย์

จากตัวอย่างทั้ง 2 ตัวอย่าง มีการใช้กระบวนการคิดเชิงนามธรรมแบบย้อนกลับในการแก้ปัญหา โดยเริ่มจากทำความเข้าใจกับปัญหา ด้วยการวิเคราะห์ปัญหาว่าจุดประสงค์ของปัญหานั้นคืออะไร ต้องการผลลัพธ์อะไร แล้วคิดย้อนกลับไปว่า ต้องทำอะไรจึงจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์อะไร ในช่องหมายเหตุของแต่ละขั้นตอนจะพบว่าคำตอบของแต่ละขั้นตอนไม่ใช่จุดจบ แต่จะนำไปสู่เรื่องที่จะต้องคิดต่อ นั่นคือ จะต้องมีการหาข้อมูลเพิ่มเติม หรือต้องมีการกำหนดเงื่อนไขบางประการหรือกำหนดทางเลือกบางอย่าง หมายความว่า ต้องใช้กระบวนการคิดเชิงนามธรรมกับสิ่งที่บันทึกเป็นหมายเหตุไว้ว่าจะต้องคิดต่อไปในแต่ละเรื่อง



กิจกรรมฝึกทักษะที่ 1.1

นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมพิจารณาตัวอย่างปัญหาที่ 2 ตารางแสดงขั้นตอนการคิดเรื่อง “วิธีการสร้างแพ” แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. ต้องการอะไรจากแพ
2. ทำอย่างไรให้แพมีสมบัติตามความต้องการ เขียนเป็นทางเลือกมากกว่า 1 ทางเลือก
3. ต้องหาวัสดุอุปกรณ์อะไรเพิ่มเติม
4. แต่ละทางเลือกมีข้อดี-ข้อเสียอย่างไร
5. เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด นำเสนอหน้าชั้นเรียน

1.2 การวางแผนการแก้ปัญหา

การวางแผนการแก้ปัญหาเป็นการเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธีก่อนลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อย่อย 2 หัวข้อ คือ

1. เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์ ต้องจัดทำรายการเครื่องมือตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครื่องพิมพ์ (Printer) เครื่องกราดภาพ (Scanner) กล้องดิจิทัล ซอฟต์แวร์ เช่น ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ ซอฟต์แวร์สร้างสื่อสิ่งพิมพ์ และซอฟต์แวร์เฉพาะงาน ระบบสื่อสาร ระบบเครือข่ายองค์กร เครื่องฉายภาพ (Projector) และอุปกรณ์อื่น ๆ ทั้งนี้ต้องระบุให้ชัดเจนว่าจะได้เครื่องมือมาอย่างไร เช่น มีอยู่แล้ว ต้องจัดซื้อจัดหา ถ้าจัดซื้อต้องใช้งบประมาณเท่าไร หรือต้องสร้างขึ้นเอง

2. ขั้นตอนวิธีหรืออัลกอริทึม (Algorithm) เป็นการเขียนลำดับของการทำงานให้สามารถเข้าใจและทำตามได้สะดวก การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แต่ละภาษาจะมีคำสั่งและคำหลักมากมายที่เป็นเครื่องมือในการเขียนโปรแกรม นอกจากตัวโปรแกรมแล้วโครงสร้างข้อมูล ที่ออกแบบไว้ก็เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ เมื่อต้องการผสานโปรแกรมและโครงสร้างข้อมูลเข้าด้วยกัน ต้องใช้ขั้นตอนวิธีหรืออัลกอริทึมกำหนดการทำงานเปรียบเหมือนตำราทำอาหารที่บอกรายละเอียดของเครื่องปรุงและวิธีทำไว้อย่างชัดเจน การเขียนอัลกอริทึมเป็นการออกแบบการทำงานของโปรแกรม อัลกอริทึมของผู้เขียนแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันไป เปรียบเสมือนพ่อครัวแต่ละคนจะมีวิธีในการทำแกงอย่างเดียวกันแต่ต่างกันไปตามความถนัดของแต่ละคน แต่ผลลัพธ์ที่ได้ก็คืออาหารชนิดเดียวกัน

ขั้นตอนวิธีในการจัดเก็บข้อมูล

ข้อมูลจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลมีหลายรูปแบบ เช่น

1. แบบแถวลำดับ (Array) เป็นการเก็บข้อมูลเรียงเป็นแถวตามลำดับข้อมูลแต่ละแถว มีชื่อกำกับอย่างชัดเจน เช่น ข้อมูลในแถว a แบ่งเป็นช่องเล็ก ๆ เรียงกันไป แต่ละช่องมีชื่อกำกับตามลำดับ เป็น $a(1), a(2), a(3), \dots$ ถึง $a(X)$ ในแต่ละช่องมีข้อมูล คือ $a(1) = 5, a(2) = 2, a(3) = 8, a(4) = -1, a(5) = -3, a(6) = -7, \dots$

การเก็บข้อมูลแบบแถวเดียว เรียกว่า **แถวลำดับมิติเดียว (One dimension array)** เครื่องหมายวงเล็บอาจเป็นวงเล็บเล็ก () หรือวงเล็บใหญ่ [] ก็ได้ ขึ้นอยู่กับภาษาสัมพันธ์ (Syntax) ของแต่ละภาษา

การจัดเก็บข้อมูลแบบแถวลำดับเปรียบได้กับอาคารชุดที่แบ่งเป็นห้อง ๆ แต่ละห้องจะกำหนดชื่อตามชั้นและลำดับที่ เช่น ห้องเลขที่ 1/1 หมายถึง ห้องที่ 1 ชั้นที่ 1 คอมพิวเตอร์ใช้เครื่องหมายขีดทับเป็นชื่อข้อมูลไม่ได้ เพราะเครื่องหมายขีดทับเป็นสัญลักษณ์ของการหาร การระบุลำดับที่ของตัวแปรแถวลำดับจะต้องใช้เครื่องหมายวงเล็บกำกับ ถ้าไม่มีวงเล็บจะมีความหมายเป็นตัวแปรอีกชื่อหนึ่ง โดย $a(1), a(2)$ หมายถึง ตัวแปรชื่อ a ตัวที่ 1 และตัวแปรชื่อ a ตัวที่ 2 ส่วน

$a1, a2$ หมายถึง ตัวแปรชื่อ a1 และตัวแปรชื่อ a2 เป็นตัวแปรต่างชื่อกัน ดังรูปที่ 1.1

a	5	2	8	-1	-3	-7	3	6	9
	a(1)	a(2)	a(3)	a(4)	a(5)	a(6)	a(7)	a(8)	a(9)

รูปที่ 1.1 การจัดเก็บข้อมูลแบบแถวลำดับมิติเดียว (One dimension array)

2. แถวลำดับ 2 มิติ (Two dimension array) เป็นแถวลำดับแบบมีความสูงเพิ่มเข้ามา เปรียบเสมือนชั้นของอาคาร เช่น ห้องที่ 1 ชั้นที่ 2 ชื่อห้องควรเป็นห้อง 2/1 ในระบบคอมพิวเตอร์จะเรียกเป็น $a(2, 1), a(2, 2), \dots$ ดังรูปที่ 1.2

แถวลำดับ A

คอลัมน์ (Column)

		คอลัมน์ที่ 0	คอลัมน์ที่ 1	คอลัมน์ที่ 2	คอลัมน์ที่ 3	คอลัมน์ที่ 4	คอลัมน์ที่ 5
แถว (Row)	แถวที่ 0	a(0, 0)	a(0, 1)	a(0, 2)	a(0, 3)	a(0, 4)	a(0, 5)
	แถวที่ 1	a(1, 0)	a(1, 1)	a(1, 2)	a(1, 3)	a(1, 4)	a(1, 5)
	แถวที่ 2	a(2, 0)	a(2, 1)	a(2, 2)	a(2, 3)	a(2, 4)	a(2, 5)
	แถวที่ 3	a(3, 0)	a(3, 1)	a(3, 2)	a(3, 3)	a(3, 4)	a(3, 5)

รูปที่ 1.2 การจัดเก็บข้อมูลแบบแถวลำดับ 2 มิติ (Two dimension array)



กิจกรรมฝึกทักษะที่ 1.2

เขียนชื่อผู้อยู่อาศัยเป็นตัวแปรแถวลำดับ เมื่อกำหนดให้ดังนี้

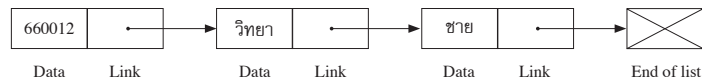
อาคาร X เป็นอาคารชุด 9 ชั้น มีผู้อยู่อาศัยดังนี้

1. นายกร อยู่ชั้นที่ 3 ห้องที่ 4
2. นางสาวแดง อยู่ชั้นที่ 1 ห้องที่ 1
3. นายวิเศษ อยู่ชั้นที่ 8 ห้องที่ 15
4. นางสาวน้ำหวาน อยู่ชั้นที่ 7 ห้องที่ 3
5. คุณนายแหวน อยู่ชั้นที่ 2 ห้องที่ 5

3. แบบรายการโยง (Link list) เป็นการเก็บข้อมูลโดยแบ่งเป็นแฟ้มข้อมูลย่อย ๆ เรียกว่า **โหนด (Node)** แต่ละโหนดแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

- 1) ส่วนที่เก็บข้อมูลอาจเป็นเขตข้อมูล (Field) หรือทั้งระเบียนข้อมูล (Record)
- 2) ส่วนที่เก็บตำแหน่งของข้อมูลถัดไป (Link)

การเชื่อมโยงถึงกันกำหนดโดยตัวชี้ (Pointer) ไปจนพบโหนดว่าง หมายถึง จบข้อมูลชุดนั้น เช่น แฟ้มทะเบียนนักเรียน มีตัวชี้ คือ เลขประจำตัวนักเรียน ข้อมูล ได้แก่ ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ ชั้นเรียน ปัจจุบัน แฟ้มทะเบียนนักเรียนมีตัวเชื่อมโยงเป็นเลขประจำตัว ข้อมูล ได้แก่ คณะหรือผลการเรียน ของแต่ละวิชา เมื่อต้องการทราบผลการเรียนของนักเรียนจะอ่านเลขประจำตัว ชื่อ นามสกุลจาก แฟ้มทะเบียนแล้วใช้ตัวชี้โยงไปยังแฟ้มทะเบียนการเรียน อ่านผลการเรียนขึ้นมา นอกจากนี้ยังเก็บเป็นชุดของข้อมูลในรูปแบบอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับระบบฐานข้อมูลที่ใช้ ดังรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.3 การจัดเก็บข้อมูลแบบรายการโยง (Link list)

ขั้นตอนวิธีในการค้นหา

นอกจากการเขียนขั้นตอนวิธีในการออกแบบการทำงานของโปรแกรมแล้วยังมีขั้นตอนวิธีในการค้นหาข้อมูลแบบต่าง ๆ ข้อมูลที่มีจำนวนมากส่วนใหญ่มักเก็บเป็นแฟ้มแยกจากตัวโปรแกรม เช่น เก็บในโปรแกรมฐานข้อมูลชนิดต่าง ๆ หรือเก็บเป็นแฟ้มเอกสาร เมื่อต้องการเรียกใช้ข้อมูลต้องเขียนเป็นโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ติดต่อกับระบบฐานข้อมูล ดังรูปที่ 1.4

VOL 1	VOL 2	VOL 3	VOL 4	VOL 5	VOL 6	VOL 7	VOL 8	VOL 9	VOL 10	VOL 11	VOL 12	VOL 13	VOL 14
A	B-C	D-E	F-G	H-I	J-K	L-M	N-O	P-Q	R-S	T	U-V	W-X	Y-Z

รูปที่ 1.4 ลักษณะของการเก็บข้อมูล

การค้นหาข้อมูลโดยทั่วไปเป็นการค้นหาจากต้นข้อมูลไปจนกว่าจะพบข้อมูลที่ต้องการ เช่น การประกาศผลการสอบแข่งขันต่าง ๆ ถ้านำรายชื่อผู้สอบมาเขียนเรียงลำดับกันไปเรื่อย ๆ ผู้ตรวจดูผลสอบจะต้องไล่ลำดับข้อมูลจากหน้าแรกไปเรื่อย ๆ ถ้ามีผู้สอบจำนวนมากและชื่อที่ค้นหาอยู่ท้าย ๆ จะใช้เวลาในการค้นหามาก เพื่อให้การค้นหาเร็วขึ้นจึงต้องหาวิธีหรือเครื่องมือช่วยในการค้นหา เช่น การเรียงลำดับตามเลขประจำตัวผู้เข้าสอบ หรือเรียงลำดับตามหมวดอักษรของชื่อผู้เข้าสอบ การเขียนโปรแกรมก็เช่นกันต้องออกแบบขั้นตอนวิธีให้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว เช่น ทำดัชนีข้อมูล แบ่งข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่ด้วยคำสั่งจัดการข้อมูลที่มีให้ในแต่ละโปรแกรมภาษา

การค้นหาข้อมูล (Searching) มี 3 รูปแบบ คือ การค้นหาแบบเรียงลำดับ (Sequential Search) การค้นหาข้อมูลแบบทวิภาค (Binary Search) และการค้นหาแบบแฮช (Hashing Search) ในกรณีที่มีข้อมูลมีการจัดเรียงลำดับข้อมูลแล้ว การค้นหาข้อมูลที่ดีที่สุด คือ วิธีการค้นหาแบบทวิภาค

การค้นหาแบบทวิภาคหรือการค้นหาแบบแบ่งครึ่ง มีขั้นตอนดังนี้

1. เริ่มจากจุดกึ่งกลางของข้อมูล

$$\frac{(\text{ตำแหน่งของลำดับเริ่มต้น} + \text{ตำแหน่งของลำดับสุดท้าย})}{2}$$

2. เปรียบเทียบตัวเลขที่ต้องการค้นหากับตัวเลขที่จุดกึ่งกลางโดยมีเงื่อนไขดังนี้

- ถ้าตัวเลขที่ต้องการค้นหาน้อยกว่า ให้หาข้อมูลทางด้านซ้าย
 - ถ้าตัวเลขที่ต้องการค้นหามากกว่า ให้หาข้อมูลทางด้านขวา
- จากนั้นทำซ้ำในขั้นตอนที่ 1-2 จนกว่าจะพบตัวเลขที่ต้องการ

ตัวอย่าง การค้นหาข้อมูล

กำหนดตารางให้เป็นข้อมูลตัวอักษรที่เรียงลำดับเรียบร้อยแล้วจำนวน 10 ตัว โดยสามารถแสดงวิธีการค้นหาข้อมูล “จ” ได้ดังนี้

ข้อมูล	ก	ข	ช	ค	ค	ฌ	ง	จ	ฉ	ซ	ซ
ตำแหน่งที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

การค้นหาลำดับที่ 1

ขั้นตอนที่ 1 หาจุดกึ่งกลางของข้อมูล

$$\frac{(0+10)}{2} = 5 \text{ ตำแหน่งลำดับข้อมูล คือ ตำแหน่งที่ 5}$$

ข้อมูล	ก	ข	ช	ค	ค	ฆ	ง	จ	ฉ	ช	ช
ตำแหน่งที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

①

ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบข้อมูลที่ต้องการค้นหา กับข้อมูลที่อยู่จุดกึ่งกลาง

จ > ฆ ผลการเปรียบเทียบ คือ **มากกว่า** ดังนั้นทำการค้นหาข้อมูลต่อ **ทางด้านขวา**

การค้นหาลำดับที่ 2

ขั้นตอนที่ 1 หาจุดกึ่งกลางของข้อมูล

$$\frac{(5+10)}{2} = 7.5 \text{ ตัดเศษทิ้ง ดังนั้นตำแหน่งกึ่งกลางของลำดับข้อมูล คือ ตำแหน่งที่ 7}$$

ข้อมูล	ก	ข	ช	ค	ค	ฆ	ง	จ	ฉ	ช	ช
ตำแหน่งที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

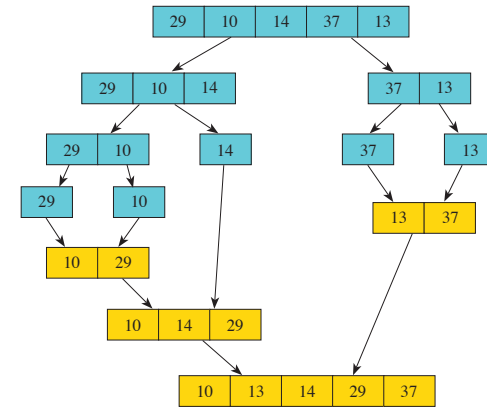
①

ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบข้อมูลที่ต้องการค้นหา กับข้อมูลที่อยู่จุดกึ่งกลาง

จ = จ ผลการเปรียบเทียบ คือ **เท่ากัน** แสดงว่า พบข้อมูลที่ต้องการค้นหา ดังนั้นสิ้นสุดการค้นหาข้อมูล

ขั้นตอนวิธีในการเรียงลำดับ

การเรียงลำดับ (Sorting) เป็นงานที่สำคัญในการแสดงผล การทำรายงานตามแบบฟอร์ม หรือตารางต่าง ๆ เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลส่วนใหญ่จะไม่เรียงลำดับไว้ก่อนเพราะข้อมูลที่รับเข้าไม่แน่นอน ข้อมูลที่ได้รับมาก่อนจะจัดเก็บในฐานข้อมูลก่อนเพื่อความรวดเร็วในการทำงาน ดังนั้นในการแสดงผลจึงต้องเรียงลำดับข้อมูลควบคู่ไปด้วย ดังรูปที่ 1.5



รูปที่ 1.5 การเรียงลำดับแบบ Quick sort

สังเกตตัวเลขต่อไปนี้

ตัวอย่าง การเรียงลำดับ

12 8 26 4 77 3 10

ถ้าต้องการเรียงลำดับชุดตัวเลขนี้จากน้อยไปหามากต้องทำอย่างไร ถ้าเป็นการเรียงลำดับด้วยการเขียนใหม่สามารถเรียงได้ทันที เพราะมีตัวเลขไม่มาก แต่ถ้าเขียนเป็นกระบวนการให้คอมพิวเตอร์จัดเรียงให้ต้องทำอย่างไร

แนวคิด : ต้องให้คอมพิวเตอร์นำตัวเลขมาเปรียบเทียบกันครั้งละ 1 คู่ โดยเริ่มจากนำตัวเลขทางซ้ายสุดมาเทียบกับตัวเลขที่อยู่ถัดไปตามเงื่อนไข น้อยกว่า (<) หรือ มากกว่า (>) อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น $12 < 8$? ถ้าเป็นไปตามเงื่อนไข คือ น้อยกว่า ก็เลื่อนไปจับคู่ตัวถัดไป แต่ถ้าไม่เป็นตามเงื่อนไขให้สลับที่กันแล้วเลื่อนไปคู่ถัดไป เป็น $12 < 8$? คู่ถัดไปเป็น $12 < 26$? แล้วทำอย่างนั้นครบทุกตัวเลขจะได้เป็น

3 4 8 10 12 26 77

ยังไม่เรียงจากน้อยไปหามากทั้งหมด ดังนั้นต้องวนกลับมาเริ่มเปรียบเทียบอีกจนกว่าจะครบทั้งหมด ก็คือ ต้องทำแบบวนรอบไปเป็นจำนวน $n-1$ รอบ เมื่อ n คือ จำนวนตัวเลข ถ้ามีเลข 7 ตัว ต้องวน 6 รอบ



ที่นี่จะเรียกชื่อตัวเลขอย่างไร คอมพิวเตอร์มองไม่เห็นแถวอย่างที่เราเห็น จึงต้องกำหนดตัวอักษรขึ้นมาแทนค่าตัวเลขทั้งหมดโดยการเขียนเป็นขั้นตอนวิธี ดังนี้

1. กำหนดให้ X เป็นตัวแปรแถวลำดับ เช่น X(10) หมายถึง X มีชื่อเป็น X(1), X(2), X(3), ..., X(10)
2. รับค่าของ X เข้าในหน่วยความจำ
3. กำหนดตัวแปรชนิดตัวเลขเป็น A, B และ C
4. ให้ A แทนตัวเลขชุดที่ 1 $A = X(1)$ ให้ B แทนตัวเลขชุดที่ 2 $B = X(2)$
5. เปรียบเทียบว่า A มากกว่า B หรือไม่ ถ้าไม่มากกว่าให้เลื่อนไปเปรียบเทียบชุดถัดไป $A = X(2)$, $B = X(3)$ ถ้ามากกว่าให้สลับที่ใหม่ โดยให้ $C = A$ และ $A = B$ แล้วเปรียบเทียบชุดถัดไป
6. ทำซ้ำจนกว่าจะหมดข้อมูล

การเรียงลำดับลักษณะนี้เรียกว่า **Bubble sort** ถ้านำขั้นตอนวิธีนี้มาเขียนเป็นรหัสคำสั่งด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ซึ่งมีหลายภาษา เช่น ภาษาจาวา ภาษาซี ภาษาไพทอน ภาษาในวิชวลสตูดิโอของไมโครซอฟต์ แต่ละภาษามีความยากง่ายต่างกันไป ปัจจุบันนิยมใช้ภาษาที่เป็น Non platform คือใช้ได้กับทุกระบบปฏิบัติการ เช่น ภาษาซี ภาษาจาวา ภาษาไพทอน ดังรูปที่ 1.6 และรูปที่ 1.7

ตัวอย่าง การเขียนคำสั่งเรียงลำดับด้วยฟังก์ชันในภาษาไพทอน

sort.py - F:\Microcontroller\Python\sort.py (3.6.1)

File Edit Format Run Options Window Help

```
print ("ใส่ตัวเลขแล้วเคาะเว้นวรรค ครบแล้วกด Enter ")
number=[int(x) for x in input().split()]
print(print("ตัวเลขที่คุณป้อนคือ "),number)
print()
number.sort()
print(("เรียงลำดับเป็น "),number)
```

รูปที่ 1.6 IDLE ของ Python 3.5 64 bit

เมื่อรัน (Run) โปรแกรมจะได้ผลดังรูปที่ 1.7

```
ใส่ตัวเลขแล้วเคาะเว้นวรรค ครบแล้วกด Enter
12 8 26 4 77 3 10
ตัวเลขที่คุณป้อนคือ
None [12, 8, 26, 4, 77, 3, 10]
```

```
เรียงลำดับเป็น [3, 4, 8, 10, 12, 26, 77]
>>> |
```

รูปที่ 1.7 ผลเมื่อรันโปรแกรม

IDE (Integrated Development Environment) เป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาโปรแกรมที่มีคำสั่งช่วยการทำงานต่าง ๆ เช่น Open Edit Run การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ยุคแรก ๆ จะต้องหาเครื่องมือเขียนคำสั่งไว้ก่อน เช่น Notepad เสร็จแล้วต้องใช้เครื่องมือของภาษานั้น ๆ ทำการแปลเป็นรหัสที่ทำงานได้ ถ้ามีข้อผิดพลาดก็กลับไปหาวิธีแก้ไขใหม่จนกว่าจะสำเร็จ ปัจจุบันมี IDE ที่มีคำสั่งทดสอบโปรแกรมได้ทันที ทำให้เขียนโปรแกรมได้สะดวกรวดเร็วขึ้น

ฟังก์ชัน เป็นชุดคำสั่งสำเร็จที่เขียนไว้เพื่อการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยส่งข้อมูลเข้าไปดำเนินการในฟังก์ชันแล้วคืนค่ากลับมาเป็นผลลัพธ์ที่ต้องการ สามารถดูตัวอย่างฟังก์ชันชนิดต่าง ๆ ในโปรแกรมไมโครซอฟต์เอกเซล ในภาษาคอมพิวเตอร์โปรแกรมเมอร์สามารถออกแบบฟังก์ชันขึ้นใช้เองหรือเรียกใช้ฟังก์ชันที่มีอยู่ในที่เก็บของโปรแกรมภาษาเรียกว่า **ไลบรารี (Library)**

จากตัวอย่างภาษาไพทอนซึ่งมีฟังก์ชัน .sort ให้ใช้เรียงลำดับข้อมูลได้ทันทีไม่ต้องเขียนขั้นตอนที่ซับซ้อนเพราะในฟังก์ชันได้เขียนขั้นตอนการเรียงลำดับไว้ให้แล้ว นอกจากนี้ภาษาไพทอนยังนิยมใช้เขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของเซนเซอร์ (Sensor) ต่าง ๆ ในงาน IoT (Internet of Things) ผ่านแผ่นวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์

รูปแบบของอัลกอริทึม

การเขียนอัลกอริทึมอาจเขียนได้หลายรูปแบบ ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะรูปแบบที่นิยมใช้กันในการคอมพิวเตอร์เพียง 3 รูปแบบ คือ

1. แบบบรรยาย (Narrative Description) เป็นการเขียนขั้นตอนในลักษณะบรรยายด้วยภาษาธรรมดาที่เข้าใจง่าย โดยอาจมีภาพประกอบด้วยก็ได้ รูปแบบนี้เหมาะสำหรับงานทั่วไปที่ไม่ใช่งานคอมพิวเตอร์ แต่ก็ไม่มีข้อห้ามหากจะนำไปใช้ในงานคอมพิวเตอร์

2. แบบรหัสเทียม (Pseudo Code) เป็นการเขียนเลียนแบบภาษาเขียนโปรแกรมยุคแรกแต่ไม่มีกำหนดกฎเกณฑ์ที่เคร่งครัดอย่างภาษาแบบบรรยาย เป็นการเขียนขั้นตอนในลักษณะบรรยายด้วยภาษาธรรมดาที่เข้าใจง่าย โดยอาจมีภาพประกอบด้วยก็ได้ รูปแบบนี้เขียนโปรแกรมเพียงแต่ให้สามารถถ่ายทอดความต้องการได้ระหว่างผู้เขียนกับผู้นำไปใช้งานก็พอ ตัวอย่างอัลกอริทึมที่ยกมาข้างต้นเป็นแบบรหัสเทียม

3. แบบผังงาน (Flowchart) เป็นแผนภาพชนิดหนึ่งซึ่งใช้แสดงอัลกอริทึม หรือผังระบบงาน (Workflow) หรือกระบวนการ (Process) ผังงานประกอบด้วยสัญลักษณ์เป็นกล่องรูปร่างต่าง ๆ เช่น วงกลม วงรี สี่เหลี่ยม แต่ละกล่องแทนขั้นตอน 1 ขั้นตอนในกล่องมีข้อความบอกกิจกรรมในขั้นตอนนั้น กล่องทั้งหมดถูกเชื่อมโยงด้วยเส้นและลูกศร ซึ่งบ่งบอกถึงทิศทางและลำดับการดำเนินการ

ข้อดีของการเขียนอัลกอริทึมแบบผังงาน คือ

- 1) ใช้สัญลักษณ์ช่วยในการลำดับขั้นตอน ทำให้เขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น
- 2) เป็นสื่อกลางระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น นักวิเคราะห์ระบบกับโปรแกรมเมอร์ หรือระหว่างโปรแกรมเมอร์กับผู้ใช้โปรแกรม ช่วยให้ศึกษาและอธิบายการทำงานของโปรแกรมได้รวดเร็ว

3) เป็นเครื่องมือในการทดสอบการทำงานของโปรแกรม การหาข้อผิดพลาด และการบำรุงรักษาโปรแกรมหลังจากใช้งานไประยะหนึ่งแล้ว ดังตารางที่ 1.4

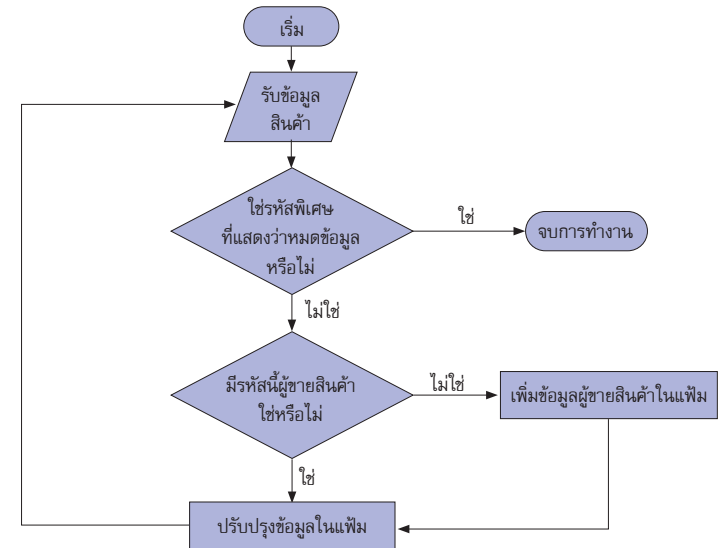
ตารางที่ 1.4 สัญลักษณ์ของผังงานตามมาตรฐาน ANSI



สัญลักษณ์	ความหมายในการใช้งาน
	เริ่มต้นหรือจบผังงาน
	การประมวลผลหรือการคำนวณของโปรแกรม
	รับข้อมูลเข้ามาหรือส่งค่าออกไป
	ตรวจสอบเงื่อนไข
	แสดงผลออกทางจอภาพ
	แสดงผลออกทางเครื่องพิมพ์
	จุดเชื่อมต่อหลายเส้นทาง
	จุดเชื่อมต่อไปยังผังงานในหน้าอื่น
	ลูกศรแสดงทิศทางและการไหลของข้อมูล

ตัวอย่างผังงานที่ 1

ผังงานแสดงอัลกอริทึมของโปรแกรมการรับสินค้าเข้าคลังสินค้า



การอ่านผังงาน คือ ต้องเดินตามทิศทางของลูกศร ห้ามย้อนศรเด็ดขาด

1. จากกล่องแรก ซึ่งเป็นจุดเริ่มของโปรแกรม ตรงลงไปยังกล่องสี่เหลี่ยมด้านขนาน ให้โปรแกรมรับข้อมูลจากแป้นพิมพ์ ซึ่งพนักงานจะป้อนเข้ามา คอมพิวเตอร์จะรับข้อมูลนั้นเข้าไปประมวลผล

2. จากนั้นโปรแกรมจะเดินต่อไปยังกล่องสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนกล่องแรก เพื่อทำการทดสอบเงื่อนไข

2.1 ถ้าพบว่าข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นรหัสพิเศษซึ่งแปลว่าหมดข้อมูลแล้ว (เช่น Ctrl Z) โปรแกรมจะออกไปทางขวา ไปยังกล่องที่มีข้อความว่า “จบการทำงาน”

2.2 ถ้าไม่พบข้อมูล โปรแกรมจะลงมายังกล่องที่สอง เพื่อทดสอบว่ามีรหัสหรือไม่ รหัสในที่นี้หมายถึงรหัสผู้ขายสินค้าในบัญชีสินค้าคงคลังของเรา ซึ่งอาจประกอบด้วยตัวเลขและตัวอักษร เช่น AP023 (แทนข้อมูลผู้ขายประเภทอะไหล่รถยนต์หมายเลข 023)

– เมื่อคอมพิวเตอร์ตรวจดูแล้วพบว่าในบัญชีสินค้าคงคลังยังไม่มีรหัสนี้ รหัสนี้จึงเป็นรหัสใหม่ โปรแกรมจะเดินออกไปทางขวาไปยังกล่อง เพื่อทำกิจกรรม “เพิ่มข้อมูลผู้ขายสินค้าในแฟ้ม” นั่นคือเปิดหน้าจอให้พนักงานป้อนข้อมูลเกี่ยวกับผู้ขายสินค้านรายใหม่นี้ เสร็จแล้วโปรแกรมจะเดินผ่าน

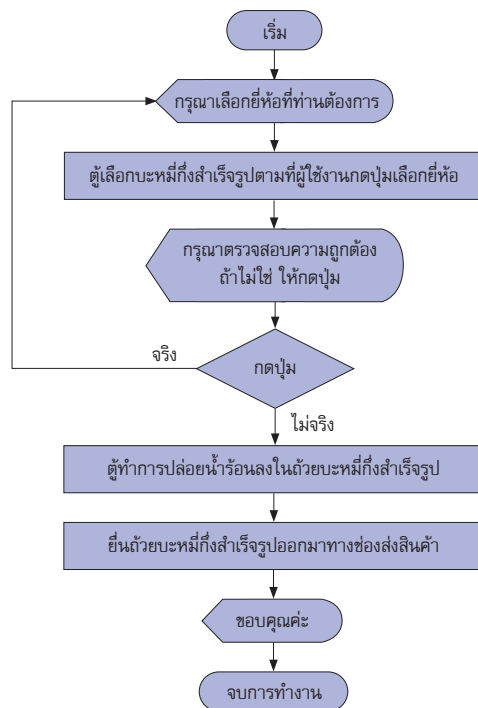
จุดต่อเชื่อมที่กล่องไปยังกล่อง “ปรับปรุงข้อมูลในแฟ้มหลัก” เพื่อส่งรับสินค้ารายการนี้ในบัญชีสินค้าคงคลัง หลังจากนั้นโปรแกรมจะกลับไปยังจุดต่อเชื่อมที่กล่องด้านบน แล้วลงมากรอรับข้อมูลที่กล่องรับข้อมูลอีก

– เมื่อคอมพิวเตอร์ตรวจดูแล้วพบว่าสินค้าในบัญชีสินค้าคงคลัง โปรแกรมจะตรงไปที่ “ปรับปรุงข้อมูลในแฟ้มหลัก” แล้วกลับไปผ่านจุดต่อเชื่อมที่กล่องด้านบน แล้วลงมากรอรับข้อมูลที่กล่องล่างอีก

การทำงานจะวนซ้ำเช่นนี้เรื่อยไปจนกว่าจะพบรหัสพิเศษที่แปลว่าหมดข้อมูลแล้วจึงจะหยุดการทำงาน

ตัวอย่างผังงานที่ 2

ผังงานแสดงอัลกอริทึมของตู้อัตโนมัติขายเบหมีกึ่งสำเร็จรูปพร้อมรับประทานหลังจากการชำระเงิน สามารถแสดงลำดับการทำงานได้ดังนี้



ตู้อัตโนมัติขายเบหมีกึ่งสำเร็จรูปพร้อมรับประทานหลังการชำระเงิน โดยตู้มีลำดับขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

1. แสดงข้อความ “กรุณาเลือกยี่ห้อที่ท่านต้องการ”
2. ตู้เลือกเบหมีกึ่งสำเร็จรูปตามที่ผู้ใช้งานกดปุ่มเลือกยี่ห้อ
3. แสดงข้อความ “กรุณาตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ใช่ ให้กดปุ่ม”
4. ตรวจสอบการกดปุ่ม โดยมีเงื่อนไขดังนี้
 - ถ้าปุ่มถูกกด (จริง) กลับไปทำงานในขั้นตอนที่ 1 (ปุ่มถูกกดแสดงว่าเลือกผิดหรือต้องการเปลี่ยน)
 - ถ้าปุ่มไม่ถูกกด (ไม่จริง) ให้ทำงานต่อไปลำดับถัดไป (ปุ่มไม่ถูกกดแสดงว่าถูกต้องตามต้องการ)
5. ตู้ทำการปล่อยน้ำร้อนลงในถ้วยเบหมีกึ่งสำเร็จรูป
6. ยื่นถ้วยเบหมีกึ่งสำเร็จรูปที่เติมน้ำร้อนพร้อมรับประทานออกมาทางช่องส่งสินค้า
7. แสดงข้อความ “ขอบคุณค่ะ”

จบการทำงาน

1.3 การดำเนินการตามแผน

การดำเนินการตามแผน คือ การปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผน หากมีผู้ปฏิบัติหลายคนต้องมีการประสานงานกันให้ดี เพราะหากคนคนหนึ่งทำงานล่าช้ากว่ากำหนดอาจทำให้คนอื่นไม่สามารถทำงานส่วนที่ต่อเนื่องได้ งานทั้งหมดจะล่าช้ากว่ากำหนด เช่น การตัดต้นมะพร้าว และการทำเชือกเถาวัลย์ ถ้าล่าช้าก็จะทำให้งานประกอบแพต้องล่าช้าไปด้วย สิ่งที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในการดำเนินการตามแผน คือ การบริหารโครงการ (Project Management) ผู้ที่ทำหน้าที่เป็นหัวหน้าโครงการหรือผู้จัดการโครงการจะต้องควบคุมและกำกับดูแลการดำเนินการในทุกขั้นตอนเพื่อให้การใช้ทรัพยากรเป็นไปอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ และการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนไม่เกิดความล่าช้า ความรู้เรื่องการบริหารโครงการนี้มีรายละเอียดมากและเป็นวิชาเรียนวิชาหนึ่งในระดับปริญญาโท แต่ปัจจุบันนี้มีเครื่องมือช่วยให้ทำได้ง่ายขึ้น คือ โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Project ในระหว่างการดำเนินการตามแผนนั้นบ่อยครั้งอาจต้องมีการปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดการดำเนินการแตกต่างไปจากแผนงานที่วางไว้ ทุกครั้งที่มีการปรับปรุงแก้ไขต้องมีการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้อ้างอิงในภายหลัง นอกจากนี้ยังต้องแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคนทราบถึงการปรับปรุงแก้ไขด้วยเพราะอาจมีผลกระทบทำให้ต้องมีการแก้ไขในส่วนอื่นด้วย

1.4 การตรวจสอบ การวัดผลประเมินผล และการปรับปรุง

เมื่อได้ปฏิบัติตามแผนเรียบร้อยแล้วต้องทำการตรวจสอบว่า ได้ผลลัพธ์ตรงกับที่วางแผนไว้หรือไม่ เช่น ในกรณีของการสร้างแพ เมื่อสร้างเสร็จแล้วต้องนำไปทดลองลอยน้ำและให้น้ำหนักดูว่าเป็นไปตามความต้องการหรือไม่ หากเป็นไปตามความต้องการโดยสมบูรณ์ก็แปลว่าการทำงานตามแผนจบลงแล้ว และเราประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา แต่ถ้าผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามความต้องการ ต้องวิเคราะห์ว่าเป็นเพราะเหตุใด และหาวิธีปรับปรุงแก้ไขใหม่ นั่นคือต้องกลับไปแก้ไขในขั้นตอนที่ 2 แล้วทำขั้นตอนที่ 3 และ 4 ใหม่ โดยอาจต้องวนเวียนทำซ้ำเช่นนี้อยู่หลายรอบจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ตรงตามที่ต้องการ

การวัดผล คือ การวัดสิ่งที่กำหนดไว้ตามตัวชี้วัด ส่วนการประเมินผลเป็นการหาข้อสรุปจากค่าที่วัดได้ แล้วตัดสินว่าผลลัพธ์ที่ได้สอดคล้องกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์หรือไม่ จากตัวอย่างแผนงานสร้างแพ สมมติวัดค่าตามตัวชี้วัดได้ดังนี้

- ความสามารถในการรับน้ำหนัก ทดลองบรรทุกลูกมะพร้าว 700 ลูก (เทียบเท่า 350 กิโลกรัม) แล้วปรากฏว่า แพยังสามารถลอยน้ำได้ดี แสดงว่าตัวชี้วัดนี้ผ่าน
- ความทนทานของแพ เมื่อให้แพลอยอยู่ในน้ำแล้ว 15 วัน ตรวจสอบสภาพเชือกถาวรลยพบว่า 11 เส้น จากจำนวน 256 เส้น มีร่องรอยของความผุกร่อน คิดเป็นร้อยละ 4.29 (ไม่เกินร้อยละ 5) แสดงว่าตัวชี้วัดนี้ผ่าน เมื่อวัดผลตามตัวชี้วัดแล้ว ก็ทำการประเมินผล

ในกรณีนี้ เนื่องจากตัวชี้วัดผ่านทุกตัวจึงสรุปว่าผลลัพธ์เป็นไปตามเป้าหมาย คือ ได้แพตามสมบัติที่ต้องการ ส่วนจะเป็นไปตามวัตถุประสงค์ คือ เดินทางออกจากเกาะร้างได้หรือไม่นั้น ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ อีก เช่น ลม สภาพอากาศ และการสะสมเสียง ในเบื้องต้นจึงสรุปผลการประเมินว่าแผนงานนี้บรรลุเป้าหมายและเป็นปัจจัยหนึ่งนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์



กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ที่ 1.1

ฝึกทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ

1. จัดแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 5 คน แต่ละกลุ่มให้ตั้งหัวข้อหรือปัญหา 1 เรื่อง แล้วใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบหาข้อสรุปในเรื่องนั้น ๆ
2. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอวิธีการคิดและข้อสรุปหน้าชั้นเรียน
3. สมาชิกในกลุ่มเขียนรายงานสรุปว่าได้เรียนรู้อะไรบ้างจากแบบฝึกทักษะนี้

ฝึกทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

1. จัดแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 5 คน แต่ละกลุ่มให้ตั้งปัญหา 1 เรื่อง แล้วใช้วิธีแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนหาข้อสรุปวิธีแก้ปัญหาในเรื่องนั้น ๆ
2. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอวิธีการคิดและข้อสรุปหน้าชั้นเรียน
3. สมาชิกในกลุ่มเขียนรายงานสรุปว่าได้เรียนรู้อะไรบ้างจากแบบฝึกทักษะนี้

ฝึกทักษะการจัดทำแผนงาน

1. จัดแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 5 คน แต่ละกลุ่มให้ตั้งปัญหาที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มละ 1 เรื่อง โดยต้องอธิบายให้ได้ว่าเหตุใดจึงควรใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาแก้ปัญหานี้

หมายเหตุ ควรเลือกปัญหาที่สามารถแก้ไขได้โดยใช้วิธีการทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่ง่าย ๆ เช่น การใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป หรือโปรแกรมที่เขียนได้ง่าย ๆ เท่าที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้ว

2. จัดทำแผนงานการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีรายละเอียดครบถ้วนตามหลักการวางแผน
3. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแผนงานหน้าชั้นเรียน
4. สมาชิกในกลุ่มเขียนรายงานสรุปว่าได้เรียนรู้อะไรบ้างจากแบบฝึกทักษะนี้

ฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ

1. แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนงานของกลุ่มตนไปปฏิบัติ
2. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอรายงานการปฏิบัติหน้าชั้นเรียน
3. สมาชิกในกลุ่มเขียนรายงานสรุปว่าได้เรียนรู้อะไรบ้างจากแบบฝึกทักษะนี้

2. การถ่ายทอดความคิดของการแก้ปัญหา อย่างมีขั้นตอน



แนวคิดสำคัญ

การแก้ปัญหาตั้งอยู่บนหลักการของเหตุและผล มีระเบียบแบบแผน คำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ และมีเอกสารอ้างอิงที่เป็นประโยชน์

”

การแก้ปัญหายังมีขั้นตอนตามที่ได้อธิบาย มีประโยชน์ ดังรูปที่ 1.8 คือ

1. มีการใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ จึงทำให้การแก้ปัญหาตั้งอยู่บนหลักการของเหตุและผลที่ถูกต้อง ไม่ใช่เป็นการคาดเดา จึงสามารถลดความเสี่ยงต่อการแก้ปัญหาที่ไม่ถูกต้อง

“

2. มีการใช้หลักการวางแผน จึงเป็นการแก้ปัญหายังมีระเบียบแบบแผนและมีเอกสารอ้างอิงความมีระเบียบแบบแผนทำให้การคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างครบถ้วน เช่น วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการงบประมาณ บุคลากร ระยะเวลาดำเนินการ และการวัดผลประเมินผล

3. การมีเอกสารอ้างอิงเป็นสิ่งที่มีประโยชน์มาก ทั้งสำหรับการสื่อสารทำความเข้าใจระหว่างกลุ่มผู้รับผิดชอบ สำหรับการติดตามความก้าวหน้า สำหรับการประเมินผล ตลอดจนสำหรับการตรวจสอบย้อนหลังในกรณีที่เกิดความผิดพลาดหรือมีข้อบกพร่องเกิดขึ้น



รูปที่ 1.8 กระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ

ที่มา : <https://henrykotula.com/2017/11/03/cartoon-consumerism-today/>

การจัดทำเอกสาร (Documentation) เป็นภารกิจภาคบังคับของการวางแผน แผนงานที่ไม่มีเอกสารที่ดีเป็นแผนงานที่มีความไม่แน่นอน เมื่อนำไปปฏิบัติจะล้มเหลว นอกจากเอกสารของแผนงานแล้ว ยังมีเอกสารอื่นที่จำเป็น เช่น คู่มือการออกแบบ คู่มือการสร้าง คู่มือการปฏิบัติงาน คู่มือการบำรุงรักษา คู่มือแหล่งความรู้เริ่มจัดทำขึ้นตั้งแต่ขั้นตอนการดำเนินการตามแผนและมีการบันทึกการปรับปรุงแก้ไขมาโดยตลอด จนในที่สุดเมื่อดำเนินการตามแผนจนเสร็จสิ้นแล้วและมีการนำผลลัพธ์คือ ระบบงานตามแผนไปใช้งานต่อ ก็จะได้ชุดเอกสารคู่มือที่สมบูรณ์ ซึ่งหมายความว่ามีความถูกต้องครบถ้วนตามสถานการณ์ในขณะนั้น แต่เมื่อใช้งานต่อไป ก็อาจมีความจำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุงตามสถานการณ์ใหม่ที่เกิดขึ้น ดังนั้น เอกสารทั้งหมดตั้งแต่แผนงานและคู่มือต่าง ๆ ที่จัดทำขึ้นต้องเก็บรักษาไว้ตลอดเพราะจะต้องนำมาใช้ในการพัฒนาระบบงานในระลอกต่อไป



กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ที่ 1.2

จากกิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ที่ 1.1 นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสม แล้วเขียนโครงร่างแผนงานตามหัวข้อดังนี้

โครงร่างแผนงาน

1. ชื่อแผนงาน
2. วัตถุประสงค์
3. เป้าหมาย
4. ที่มาของปัญหา (บรรยายความเป็นมาหรือที่มาของปัญหา)
5. แนวทางการแก้ปัญหา (บรรยายหลักการและวิธีการแก้ปัญหาโดยสังเขป)
6. ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ (กรอกข้อมูลลงในตาราง)

ตัวอย่างตารางแสดงกิจกรรมสัมพันธ์กับระยะเวลาดำเนินการ (Gantt Chart)

กิจกรรม (ระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน)	ระยะเวลาดำเนินการ (ระบุ ว/ด/ป ที่เริ่มต้นและสิ้นสุดของระยะ)		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
(ตัวอย่างการแสดงระยะเวลา)			
1			
2			
3	นักเรียนบันทึกลงในสมุดประจำตัว		
4			
5			
6			

7. ทรัพยากรที่ต้องทราบ

- 7.1 งบประมาณ (แยกตามหมวดค่าใช้จ่าย เช่น ค่าครุภัณฑ์ ค่าวัสดุ ค่าจ้าง ค่าตอบแทน)
- 7.2 วัสดุอุปกรณ์ (รายการวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ ควรระบุที่มาหรือวิธีการได้มาด้วย เช่น มีอยู่แล้ว หรือต้องจัดซื้อจัดหา หรือขอยืม หรือขอเช่าจากที่ใด)
- 7.3 บุคลากร (ประเภทและจำนวนบุคลากรที่ต้องการใช้ในการดำเนินงาน)
8. การวัดผลประเมินผล
 - 8.1 วิธีวัดผลและตัวชี้วัด

ตัวอย่างตารางการวัดผลประเมินผล

ตัวชี้วัด	วัดอะไร	วัดอย่างไร	ค่าเป้าหมายและหน่วยนับ
นักเรียนบันทึกลงในสมุดประจำตัว			

8.2 วิธีประเมินผล

พิจารณาจากตัวชี้วัดที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ ถ้าตัวชี้วัดผ่านเกณฑ์ทุกตัวแสดงว่า ผลลัพธ์เป็นไปตามเป้าหมาย ถ้าตัวชี้วัดบางตัวไม่ผ่านเกณฑ์ให้พิจารณาว่าการไม่ผ่านเกณฑ์จะมีผลเสียเพียงน้อยเพียงใด สามารถอนุโลมได้หรือไม่ ถ้าอนุโลมไม่ได้ แสดงว่าผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามเป้าหมายจำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุง

9. ผู้รับผิดชอบโครงการ (ระบุชื่อ-สกุล ตำแหน่ง และหน้าที่รับผิดชอบ)

10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ให้ระบุผลผลิตและ/หรือผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น ผลผลิต หมายถึง สิ่งที่เป็นรูปธรรม เช่น ชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์ และ/หรือซอฟต์แวร์) คู่มือต่าง ๆ รายงานฉบับสมบูรณ์ ผลลัพธ์ หมายถึง ผลดีที่จะเกิดขึ้นจากการทำโครงการนี้ เช่น ประโยชน์ที่จะได้รับจากการนำซอฟต์แวร์ไปใช้

หมายเหตุ โครงร่างแผนงานนี้ให้ไว้เพื่อเป็นแนวทางเท่านั้น ผู้นำไปใช้สามารถปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มเติมหัวข้อได้ตามความเหมาะสม

3. การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ



แนวคิดสำคัญ

เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการช่วยแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น องค์ประกอบของเทคโนโลยีที่ใช้ในการแก้ปัญหา คือ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และเครือข่าย

”

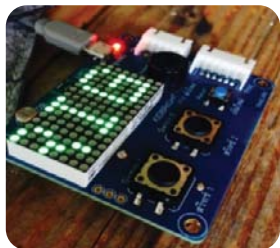
เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเพียงเครื่องมือที่นำมาช่วยให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพมากขึ้น ในบางกรณีเท่านั้น เทคโนโลยีสารสนเทศไม่ใช่เครื่องมือสำหรับการแก้ปัญหาโดยตรงและไม่ใช่วิธีการที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาเสมอไป จากกรณีศึกษาเรื่องเกาะร้างจะเห็นว่า แม้ไม่มีเทคโนโลยีสารสนเทศเลยก็ยังสามารถแก้ปัญหาได้ แสดงว่าเทคโนโลยีสารสนเทศไม่ใช่เครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหา ประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการแก้ปัญหา มีดังนี้

1. ใช้เป็นเครื่องมือหาข้อมูล เช่น ใช้คอมพิวเตอร์ค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตหรือซีดีรอม ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สอบถามข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
2. ใช้ในงานแก้ปัญหาที่ต้องมีการคำนวณทางคณิตศาสตร์หรือสถิติ เช่น งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์
3. ใช้ในงานแก้ปัญหาที่ต้องมีการเก็บข้อมูลและการเรียกใช้ข้อมูลปริมาณมาก ๆ เช่น งานทะเบียนราษฎร งานสำมะโนประชากร งานตรวจสอบสิทธิการรักษาพยาบาล
4. ใช้ในงานแก้ปัญหาที่มีกระบวนการที่ต้องทำซ้ำมาก ๆ หากทำด้วยมือจะเกิดความผิดพลาดได้ง่าย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะช่วยทำงานประเภทนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การรวมคะแนน และการตัดเกรด
5. ใช้ในงานที่ต้องการกระบวนการทำงานแบบอัตโนมัติ เช่น เครื่องเอทีเอ็ม เครื่อง POS (Point of Sale) เครื่องบันทึกการรับเงินสดที่ออกใบเสร็จและตัดสต็อกโดยอัตโนมัติ
6. ใช้ในงานที่มีผู้ปฏิบัติหลายคนต้องทำงานประสานสัมพันธ์กัน หากใช้ระบบงานที่มีการประสานสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะมีประสิทธิภาพและลดข้อผิดพลาดลงได้มาก

“

3.1 องค์ประกอบของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหา

ปัจจุบันการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหามององค์ประกอบ 3 ด้าน คือ



รูปที่ 1.9 บอร์ดสมองกลฝังตัว (Embedded Board) ขนาดเล็กพร้อม เซนเซอร์ตรวจจับพื้นฐาน

1. **ฮาร์ดแวร์** อาจเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปหรือเครื่องมือพิเศษที่มีหน่วยประมวลผลกลางก็ได้ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 3G และ 4G หรือสมาร์ทโฟน (Smart Phone) เครื่องแผนที่นำทาง (Navigator) ระบบรักษาความปลอดภัยที่มีการตรวจสอบเอกลักษณ์บุคคล (ลายนิ้วมือหรือม่านตา) เครื่องเอทีเอ็ม เครื่อง POS ส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์ของเครื่องต่าง ๆ เหล่านี้นอกจากส่วนที่ทำหน้าที่เป็นคอมพิวเตอร์แล้วยังมีอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้หลักการอิเล็กทรอนิกส์ทางแสง (Optoelectronics) เช่น เครื่องอ่านรหัสแถบ (Barcode) หรืออุปกรณ์ที่ใช้หลักการไฟฟ้ากล (Electromechanical) เช่น หุ่นยนต์ การควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้บางครั้งใช้ระบบซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) กล่าวคือ อุปกรณ์เหล่านี้จะมีชิปเป็นไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor Unit: MPU) แยกต่างหากซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของโปรแกรมขนาดเล็กที่บรรจุอยู่ในหน่วยความจำภายในชิปหรือหน่วยความจำรวม ดังรูปที่ 1.9

2. **ซอฟต์แวร์** หมายถึง โปรแกรม หรือชุดโปรแกรม หรือสิ่งที่เรียกชื่ออย่างอื่นแต่มีลักษณะการทำงานคล้ายโปรแกรม คือ สั่งหรือควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ การพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ

3. **เครือข่าย** หมายถึง การเชื่อมต่อสื่อสารกันระหว่างอุปกรณ์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไป โดยอาศัยช่องทางการสื่อสารทั้งแบบมีสายหรือแบบไร้สาย เพื่อการรับส่งและใช้ทรัพยากรข้อมูลร่วมกัน

3.2 การเลือกใช้ซอฟต์แวร์

การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งถ้าขาดซอฟต์แวร์ไปนั้นคอมพิวเตอร์ก็จะไม่สามารถทำงานได้ซึ่งซอฟต์แวร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. **ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software)** เป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่างฮาร์ดแวร์กับผู้ใช้ งาน ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ เช่น รับข้อมูลเข้ามาแล้วนำไปแสดงผลออกทางจอภาพ ซอฟต์แวร์ระบบที่ได้รับความนิยมในการใช้งาน เช่น Windows, Mac, Linux

2. **ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)** เป็นโปรแกรมที่ใช้งานด้านต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

การเลือกใช้ซอฟต์แวร์สำหรับแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นมีความแตกต่างกันตามการใช้งานในระดับองค์กร การเลือกใช้มีข้อพิจารณาหลักอยู่ที่ความคุ้มค่าของการลงทุน โดยในส่วนใหญ่จะกล่าวถึงซอฟต์แวร์ประยุกต์ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. **โปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไป (Off-the-shelf Software)** เช่น โปรแกรมในชุด Microsoft Office โปรแกรมสถิติ SPSS โปรแกรม Desktop Publishing โปรแกรม PageMaker โปรแกรมบริหารโครงการ Microsoft Project โปรแกรมเหล่านี้ ผลิตจำหน่ายแบบ Mass Production มีผู้ใช้จำนวนมาก จึงมีราคาถูก ดังรูปที่ 1.10



รูปที่ 1.10 โปรแกรมในชุด Microsoft Office

ที่มา : <https://www.blessky.com/wp-content/uploads/2023/05/img-product-SW660006.jpg>



รูปที่ 1.11 โปรแกรม POS

ที่มา : <https://www.accupos.com/wp-content/uploads/2022/12/discover-testdrive-pos-3.png>

2. **โปรแกรมกึ่งสำเร็จรูปเฉพาะกิจ (Customizable Software)** เช่น โปรแกรมบัญชี โปรแกรม POS ชุดโปรแกรม Hotel Management และ Hospital Management โปรแกรมเหล่านี้ มีจำนวนผู้ผลิตจำหน่ายน้อย มีลักษณะเกือบพร้อมใช้งาน แต่ต้องมีการปรับแต่งให้เข้ากับงานของแต่ละองค์กร โดยทางบริษัทผู้ผลิตจะติดตั้งและปรับแต่งให้แม้จะมีราคาสูงกว่าโปรแกรมสำเร็จรูปแบบทั่วไป แต่ก็นับว่าเป็นราคาที่ประหยัดและคุ้มค่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ดังรูปที่ 1.11

3. โปรแกรมจัดทำขึ้นเป็นพิเศษ (Taylor-made Software) อาจใช้วิธีจ้างเหมาให้กับบริษัท หรือบุคคลภายนอกจัดทำให้ หรืออาจให้พนักงานภายในองค์กรที่เป็นนักคอมพิวเตอร์ให้จัดทำขึ้น ทั้ง 2 วิธี สิ้นเปลืองทั้งเงินและเวลามาก รวมทั้งมีความเสี่ยงที่อาจได้โปรแกรมที่ไม่ตรงกับความต้องการ อย่างไรก็ตาม สำหรับองค์กรขนาดใหญ่ที่ต้องการใช้ระบบงานแบบบูรณาการ (Integrated System) จำเป็นต้องใช้ซอฟต์แวร์แบบนี้ในระดับหน่วยงานขนาดเล็กหรือระดับบุคคล มีข้อแนะนำเกี่ยวกับการเลือกใช้ซอฟต์แวร์ ดังนี้

3.1 **ความถี่ในการใช้งาน** หากเป็นงานที่ใช้ครั้งเดียวหรือใช้ไม่บ่อยนัก ควรจัดหาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปมาใช้โดยตรง เช่น การรวมคะแนนและตัดเกรด การคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ควรใช้โปรแกรมตารางคำนวณ เช่น Microsoft Excel หากจำเป็นต้องเพิ่มขีดความสามารถของโปรแกรม โดยการเขียนคำสั่งแมโคร (Macro) ของซอฟต์แวร์

3.2 **ปริมาณข้อมูล** หากเป็นงานที่ต้องใช้ฐานข้อมูลแต่มีปริมาณข้อมูลไม่มากนัก ควรใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลสำเร็จรูป เช่น Microsoft Access ซึ่งผู้ใช้สามารถเขียนคำสั่งให้ทำงานตามความต้องการได้ไม่ยาก

3.3 **โปรแกรมระบบงานสำนักงาน** ซึ่งมีผู้ใช้เป็นจำนวนมาก หากเป็นไปได้ควรเลือกใช้ซอฟต์แวร์ประเภทแจกให้นำไปพัฒนาต่อ (Open-source Software) เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายและเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการละเมิดลิขสิทธิ์ แต่อาจต้องคำนึงถึงความสามารถในการแลกเปลี่ยนข้อมูล (Interchangeability) ระหว่างผู้ใช้งานที่อาจใช้ซอฟต์แวร์ต่างกันด้วย เรื่องนี้เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว แม้จะใช้ซอฟต์แวร์มีลิขสิทธิ์ก็ตาม เช่น Microsoft Office เวอร์ชันต่างกันมีรูปแบบไฟล์ที่เข้ากันไม่ได้ ดังนั้น จึงควรมีการกำหนดมาตรฐานกลางของแต่ละสำนักงานว่าจะให้ใช้ซอฟต์แวร์อะไร และใช้รูปแบบไฟล์ (File format) อย่างไร



กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

“การแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน”

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสม จากนั้นทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. การทำกิจกรรมต้องระดมสมองในการสืบค้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ โดยนำมาบูรณาการสร้างผลงาน อภิปรายเพื่อแสดงความคิดเห็นโดยใช้เหตุผลในการโต้แย้งจากประจักษ์พยานที่พบตลอดการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำกิจกรรม
3. นำเสนอผลงานเพื่อแลกเปลี่ยนการเรียนรู้
4. ร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมจากสถานการณ์ที่กำหนด

สถานการณ์ที่กำหนด

“การแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี การดำเนินการตามแผน และการตรวจสอบ วัดประเมินผล และปรับปรุง ซึ่งเป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ใช้กันทั่วไป”
ให้พิจารณาอุปกรณ์ต่อไปนี้



- | | | | |
|---------------|------------|-------------------|-------------|
| 1. ใบพัด | 2. กระป๋อง | 3. ฝาขวดน้ำ | 4. แกนเหล็ก |
| 5. เซลล์ไฟฟ้า | 6. มอเตอร์ | 7. สวิตช์ปิด-เปิด | 8. รางถ่าน |
| 9. ปืนยิงกา | | | |

จากอุปกรณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์ว่านำมาสร้างเป็นอะไรได้บ้าง โดยวาดเป็นภาพร่างอย่างง่ายประกอบคำอธิบาย

สรุปเรื่องการออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรม



P

Process

- แก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

A

Attribute

- มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
- มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จทันกำหนด
- มีความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้ผลสำเร็จ
- มีความซื่อตรงต่อการรายงานผลการทดลอง



คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้

1. “ปัญหา” ในชีวิตประจำวัน กับ “ปัญหา” ในเชิงวิชาการเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร
2. กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบมีสาระสำคัญอย่างไร และมีประโยชน์อย่างไร
3. ยกตัวอย่างการนำกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบมาใช้ในชีวิตประจำวันจากประสบการณ์ของนักเรียนเอง
4. การแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนอาศัยหลักการอะไรบ้าง
5. การแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนมีขั้นตอนอะไรบ้าง
6. แผนงานคืออะไร มีความสำคัญและมีประโยชน์อย่างไร
7. การวางแผนมีหลักการและวิธีการอย่างไร
8. การจัดทำเอกสารหมายถึงอะไร และมีความสำคัญอย่างไร
9. เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาในทุกกรณีหรือไม่ เพราะเหตุใด
10. ประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการแก้ปัญหามีอะไรบ้าง
11. ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ซอฟต์แวร์ในระดับองค์กรมีอะไรบ้าง
12. ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ซอฟต์แวร์ในระดับหน่วยงานขนาดเล็กหรือระดับบุคคลมีอะไรบ้าง