



เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

๕

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑





หนังสือเรียน

รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ ๔

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

จัดทำเป็นฉบับ e-book ครั้งที่ ๒ พ.ศ. ๒๕๖๖

มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียน ฉบับ e-book นี้ขึ้น โดยมีเนื้อหาเช่นเดียวกับหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ฉบับสิ่งพิมพ์ ที่จัดทำตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ทุกประการ เพื่อให้นักเรียน ครู ผู้ปกครอง นักวิชาการ และผู้สนใจทั่วไป เข้าถึงได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว รวมทั้งสามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสม กับจุดประสงค์ต่าง ๆ ทั้งนี้ สสวท. ขอสงวนสิทธิ์ในหนังสือเรียน ฉบับ e-book นี้ ตามกฎหมายลิขสิทธิ์ ห้ามผู้ใดทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง เลียนแบบ จำหน่าย หรือ เผยแพร่ โดยมีได้รับอนุญาต

สามารถเข้าถึงสื่อดิจิทัลต่าง ๆ ของ สสวท. ได้ที่ <http://www.ipst.ac.th/ebook-resource/>

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ได้พัฒนาหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์โดยมีการประกาศใช้หลักสูตรครั้งแรกในปีพุทธศักราช ๒๕๒๘ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และต่อมาในปีพุทธศักราช ๒๕๓๒ ได้มีการประกาศใช้หลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์ทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย การปรับปรุงหลักสูตรได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งได้มีการประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และเปลี่ยนชื่อวิชาเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยจัดให้อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในปีพุทธศักราช ๒๕๖๐ ได้มีการประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๐) และมีการเปลี่ยนชื่อเป็นรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) อยู่ในสาระเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับผู้เรียนทุกช่วงชั้น โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างเป็นระบบ การทำงานเป็นทีม รวมทั้งสามารถพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์ และเป็นพลเมืองดิจิทัลที่มีคุณภาพ

คณะผู้จัดทำได้พัฒนาหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ที่สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร สถานศึกษาสามารถนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามความเหมาะสม และความพร้อมของโรงเรียน โดยเนื้อหาในหนังสือเรียนประกอบด้วยแนวคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธี และการประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนางานที่เป็นการบูรณาการกับวิชาอื่นในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

สสวท. ขอขอบคุณคณาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการ และครูผู้สอน จากสถาบันต่าง ๆ ที่ให้ความร่วมมือในการพัฒนาหนังสือเรียน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเยาวชนและผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพต่อไป



(ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

คำแนะนำการใช้หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

หนังสือเล่มนี้ประกอบด้วย 3 บท ซึ่งแต่ละบทมีจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ตัวอย่างการนำไปใช้ กิจกรรม คำถามชวนคิด เกร็ดน่ารู้ สรุปท้ายบท กิจกรรมท้ายบท และแบบฝึกหัดท้ายบท ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพควรใช้คู่กับคู่มือครู รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สารการเรียนรู้เทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งได้กำหนดตัวชี้วัด คือ **ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง**

เนื้อหาและกิจกรรมในหนังสือเรียนนี้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด โดยกำหนดเวลาในการเรียนรู้จำนวน 40 ชั่วโมง ผู้เรียนสามารถศึกษาแต่ละบทเรียนตามลำดับ ดังตารางต่อไปนี้

บทที่	เรื่อง	เวลาในการจัดกิจกรรม (ชั่วโมง)	บทเรียนที่ต้องศึกษา ก่อนหน้า
1	แนวคิดเชิงคำนวณ	6	-
2	การแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธี	8	บทที่ 1
3	การพัฒนาโครงการ	26	บทที่ 1 และ 2

สัญลักษณ์ที่ควรรู้



จุดประสงค์ของบทเรียน

สิ่งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน



ตัวอย่าง

สิ่งที่ช่วยให้เข้าใจเนื้อหา
มากยิ่งขึ้น



เกร็ดน่ารู้

ความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง



กิจกรรมท้ายบท

กิจกรรมที่ให้ปฏิบัติหลังจาก
เรียนรู้แต่ละบท



ชวนคิด

คำถามหรือกิจกรรม
ให้ลองคิดหรือปฏิบัติ



กิจกรรม

สิ่งที่ให้ปฏิบัติหลังจากมีความรู้
แต่ละหัวข้อ



สรุปท้ายบท

ข้อความสรุปเนื้อหาที่สำคัญ
ของแต่ละบท



แบบฝึกหัดท้ายบท

คำถามหรืองานเพื่อประมวล
ความรู้

1



แนวคิดเชิงคำนวณ

1.1	ขั้นตอนวิธี	4
1.2	การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา	13
1.3	การหารูปแบบ	16
1.4	การคิดเชิงนามธรรม	19
	กิจกรรมท้ายบท	23
	แบบฝึกหัดท้ายบท	25

2



การแก้ปัญหา และขั้นตอนวิธี

2.1	การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์	29
2.2	การระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหา	36
2.3	การออกแบบขั้นตอนวิธี	39
2.4	การทำซ้ำ	45
2.5	การจัดเรียงและค้นหาข้อมูล	51
	กิจกรรมท้ายบท	58
	แบบฝึกหัดท้ายบท	61

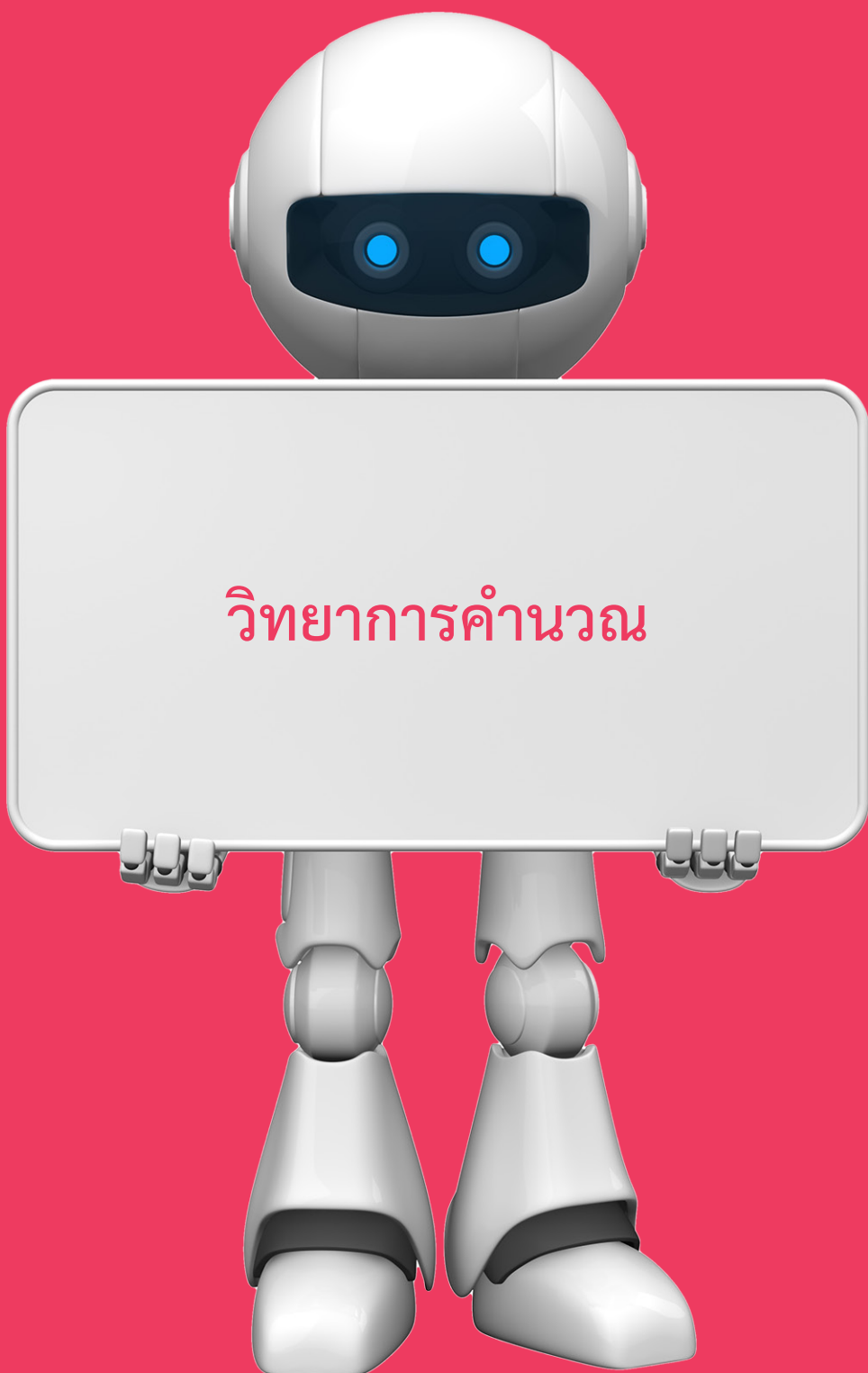
3

3.1	การกำหนดปัญหา	68
3.2	การศึกษาและกำหนดขอบเขตของปัญหา	71
3.3	การวางแผนและออกแบบโครงงาน	76
3.4	การดำเนินงาน	85
3.5	การสรุปผลและการเผยแพร่ผลงาน	86
	กิจกรรมท้ายบท	92
	แบบฝึกหัดท้ายบท	93



การพัฒนาโครงงาน

ดัชนี	97
บรรณานุกรม	99



บทที่

1

แนวคิดเชิงคำนวณ



1.1 ขั้นตอนวิธี

1.2 การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา

1.3 การหารูปแบบ

1.4 การคิดเชิงนามธรรม



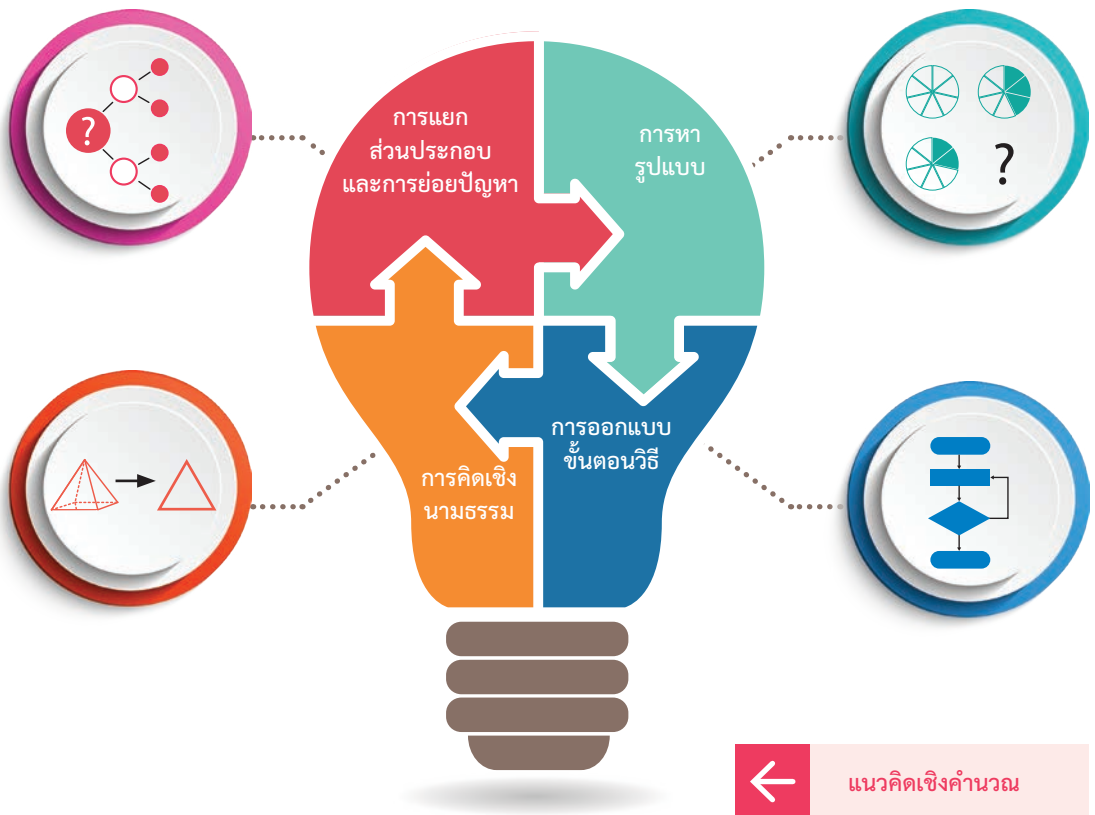
จุดประสงค์ของบทเรียน
เมื่อเรียนจบบทนี้แล้วนักเรียนจะสามารถ

1. อธิบายหลักการของแนวคิดเชิงคำนวณ
2. ใช้หลักการของแนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา ได้แก่ การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา การหารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และขั้นตอนวิธี
3. ตระหนักถึงความสำคัญและเห็นประโยชน์ของการนำแนวคิดเชิงคำนวณไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน



บทที่ 1

แนวคิดเชิงคำนวณ



ในบทนี้จะกล่าวถึง แนวคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) ซึ่งเป็นพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน แนวคิดนี้ไม่ใช่เรื่องใหม่ เพราะมนุษย์ต้องแก้ปัญหาต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา ความท้าทายหลักของแนวคิดเชิงคำนวณอยู่ที่การออกแบบกระบวนการแก้ปัญหาที่คลุมเครือให้เป็นขั้นตอนที่ชัดเจนมากพอที่จะนำไปแก้ปัญหาได้ นักเรียนจะได้เห็นตัวอย่างของขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหตามแนวทางการคิดเชิงคำนวณ โดยการคิดแบบแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา (decomposition) การหารูปแบบของปัญหา (pattern recognition) การคิดเชิงนามธรรม (abstraction) เพื่อพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา และการออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา (algorithm)



ขั้นตอนวิธี (algorithm)

ขั้นตอนวิธี คือ ลำดับขั้นตอน
ในการแก้ปัญหาหรือการทำงาน
ที่ชัดเจน การคิดค้น อธิบาย

ขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาต่าง ๆ มีมาตั้งแต่สมัยโบราณ
เช่น ขั้นตอนวิธีในการบวก ลบ คูณ และหาร ที่พัฒนา
โดยนักคณิตศาสตร์ชาวเปอร์เซีย

ขั้นตอนวิธีมีบทบาทสำคัญเพราะนอกจากจะมี
ขั้นตอนวิธีในการคำนวณทางคณิตศาสตร์แล้ว ยังมี
ขั้นตอนวิธีอื่น ๆ ที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน เช่น
การเข้าเว็บไซต์เพื่อซื้อหนังสือ นักเรียนอาจจะพบว่ามี
การแนะนำหนังสือบางเล่มให้ตรงกับความต้องการ
ตัวอย่างที่ 1.1 แสดงขั้นตอนวิธีอย่างง่าย ที่ร้านขาย
หนังสือแนะนำหนังสือให้กับนักเรียนโดยใช้ข้อมูลจาก
การซื้อหนังสือที่ทางร้านมีอยู่



ตัวอย่างที่ 1.1 วิธีแนะนำหนังสือ

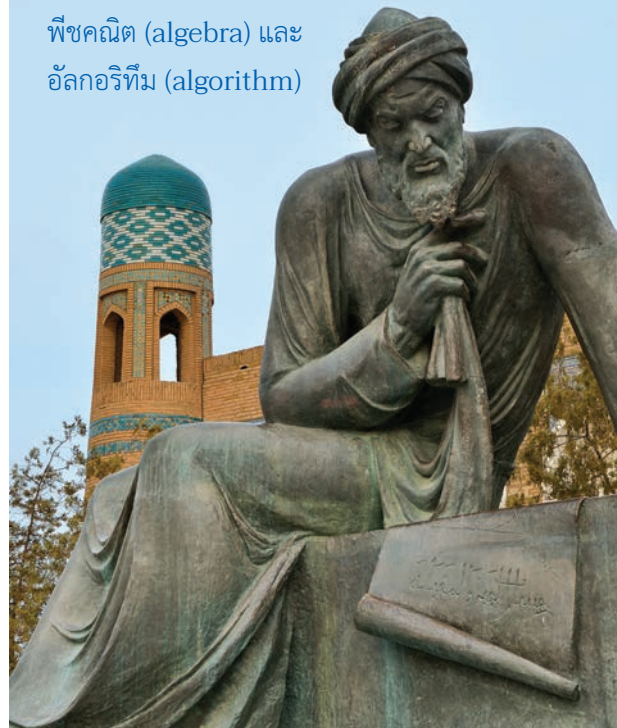
สมมติว่าร้านหนังสือแห่งหนึ่ง มีหนังสือใหม่
3 เล่ม คือ เวทมนตร์ฟ่อมดวิยรูน การปลุกมะม่วง
และกลอนภาษาไทย นอกจากนี้ยังมีหนังสืออื่น ๆ อีก
แต่จะพิจารณาเพียง 6 เล่ม คือ หนังสือ A B C D E
และ F ร้านหนังสือมีข้อมูลการซื้อหนังสือของลูกค้า
จำนวน 5 คน พร้อมด้วยข้อมูลการซื้อหนังสือของ
นักเรียนชื่อสมพล แสดงดังตารางที่ 1.1



เกร็ดน่ารู้



นักคณิตศาสตร์ชาวเปอร์เซียที่พัฒนา
การบวก ลบ คูณ และหาร ชื่อว่า อัลควาริซมี
(al-Khwarizmi) ซึ่งชื่อนี้เป็นที่มาของ
พีชคณิต (algebra) และ
อัลกอริทึม (algorithm)

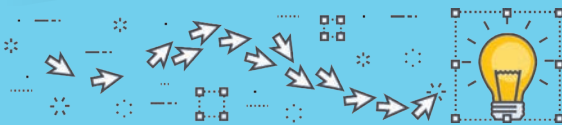


อัลควาริซมี นักคณิตศาสตร์ชาวเปอร์เซีย



ตารางที่ 1.1 ข้อมูลการซื้อหนังสือ

หนังสือ ลูกค้า	A	B	C	D	E	F	เวทมนตร์ พอมดวยรุ่น	การปลูก มะม่วง	กลอน ภาษาไทย
สมชาย	1	1	0	1	0	0	1	0	1
สมหญิง	0	1	1	0	0	1	0	1	0
สมศักดิ์	1	1	0	0	0	0	1	0	0
สมฤดี	1	1	0	1	1	1	1	1	0
สมหมาย	0	0	0	1	1	0	0	0	1
สมพล	1	1	0	0	0	1	?	?	?



0 แทน ไม่ซื้อ, 1 แทน ซื้อ

จากข้อมูลดังกล่าว ร้านหนังสือใช้ขั้นตอนวิธีต่อไปนี้เพื่อเลือกหนังสือที่จะแนะนำให้กับสมพล

1. พิจารณาข้อมูลการซื้อหนังสือลูกค้าแต่ละคน
2. เลือกลูกค้าที่มีพฤติกรรมซื้อหนังสือใกล้เคียงกับสมพลมากที่สุด
3. แนะนำหนังสือใหม่ที่ลูกค้าในข้อ 2 เลือกซื้อ

การเลือกว่าลูกค้าคนใดมีพฤติกรรมซื้อใกล้เคียงกับสมพล สามารถพิจารณาได้หลายแบบ วิธีหนึ่งที่ยากก็คือการพิจารณาความแตกต่างของสถิติการซื้อหนังสือทั้งหมด และนับจำนวนหนังสือที่ซื้อแตกต่างกัน เช่น ถ้าพิจารณาความแตกต่างระหว่างการซื้อหนังสือของสมพลกับลูกค้าที่ซื้อสมชาย จะพบว่า มีหนังสือสองเล่มคือ D และ F ที่สมพลและสมชายซื้อแตกต่างกัน ลูกค้าที่มีพฤติกรรมใกล้เคียงที่สุดคือลูกค้าที่มีความแตกต่างน้อยที่สุด จากข้อมูลข้างต้น สามารถคำนวณค่าความแตกต่างได้ดังตารางที่ 1.2