



หนังสือเรียน

รายวิชาเพิ่มเติม

คณิตศาสตร์

ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ ๔ เล่ม ๑

ตามผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

พิมพ์ครั้งที่ ๑

ISBN 978-616-576-407-0

จำนวน ๑๐๐,๐๐๐ เล่ม พ.ศ. ๒๕๖๗

จัดจำหน่ายโดย

องค์การค้าของ สกสค. พิมพ์ที่โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

๒๒๔๙ ถนนลาดพร้าว วังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

❖ มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ



ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เรื่อง อนุญาตให้ใช้สื่อการเรียนรู้ในสถานศึกษา

ด้วยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เล่ม ๑ ตามผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้พิจารณาแล้วอนุญาตให้ใช้ในสถานศึกษาได้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๗

ว่าที่ร้อยตรี

(ธนู วงษ์จันทา)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีอำนาจหน้าที่ในการพัฒนาหลักสูตร วิธีการเรียนรู้ การประเมินผล การจัดทำหนังสือเรียน แบบฝึกหัด และสื่อการเรียนรู้ทุกประเภทที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เล่ม ๑ นี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดทำตามผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยให้ความกลมู่ลึกขึ้นสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์ และมีเนื้อหาสาระที่ทัดเทียมกับนานาชาติ เน้นการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ รวมทั้งเชื่อมโยงความรู้สู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง

กระทรวงศึกษาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเรียนเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ขอขอบคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนบุคคลและหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำไว้ ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยตรี

(ธนู วงษ์จันทา)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีจุดเน้นเพื่อต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ ได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการคิด ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ซึ่งในปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไปนี้ โรงเรียนจะต้องใช้ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ สสวท. จึงได้จัดทำหนังสือเรียนที่เป็นไปตามมาตรฐานหลักสูตรเพื่อให้โรงเรียนได้ใช้สำหรับจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เล่ม ๑ นี้ มีผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมที่ครอบคลุมเนื้อหาบางส่วนที่ปรากฏตามตัวชี้วัดรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยเมื่อผู้เรียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ทั้ง ๖ เล่ม ครบทุกชั้นปีในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖ แล้วจะสามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามตัวชี้วัดของรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ได้ และในขณะเดียวกันก็สามารถต่อยอดเนื้อหาจากรายวิชาพื้นฐานไปสู่เนื้อหาในรายวิชาเพิ่มเติมได้โดยไม่ต้องเสียเวลาเรียนซ้ำซ้อน ทั้งนี้ หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ เล่ม ๑ นี้ มีเนื้อหาที่จำเป็นที่ต้องเรียน ประกอบด้วยเรื่องเซต ตรรกศาสตร์ และจำนวนจริง ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญและเพียงพอสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์ หรือประกอบอาชีพในสาขาที่ใช้วิทยาศาสตร์เป็นฐาน เช่น แพทย์ ทันตแพทย์ สัตวแพทย์ เทคโนโลยีชีวภาพ วิศวกรรม สถาปัตยกรรม เศรษฐศาสตร์ พาณิชยศาสตร์ ฯลฯ โดยเน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา เชื่อมโยงความรู้สู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง ตลอดจนมีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

การจัดทำหนังสือเรียนเล่มนี้ ได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการอิสระ คณาจารย์ทั้งหลาย รวมทั้งครูผู้สอน นักวิชาการ จากสถาบันและสถานศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน จึงขอขอบคุณทุกท่านไว้ ณ ที่นี้ หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้หนังสือเรียนเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วย จะขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ธีระเดช เจียรสุขสกุล)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

คำอธิบายรายวิชา

หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เล่ม ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๑๐๐ ชั่วโมง

จำนวน ๒.๕ หน่วยกิต

ศึกษา พร้อมทั้งฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาของสาระ ดังนี้

เซต เซต การดำเนินการระหว่างเซต การแก้ปัญหาโดยใช้เซต

ตรรกศาสตร์ ประพจน์ การเชื่อมประพจน์ การหาค่าความจริงของประพจน์ การสร้างตารางค่าความจริง รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน สัจนิรันดร์ การอ้างเหตุผล ประโยคเปิด ตัวบ่งปริมาณ ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ

จำนวนจริง จำนวนจริง ระบบจำนวนจริง พหุนามตัวแปรเดียว การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการพหุนามตัวแปรเดียว เศษส่วนของพหุนาม สมการเศษส่วนของพหุนาม การไม่เท่ากันของจำนวนจริง อสมการพหุนามตัวแปรเดียว ค่าสัมบูรณ์ สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว

โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์

การใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูล และนำประสบการณ์ ตลอดจนทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบ และมีวิจารณญาณ

การวัดผลประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

ผลการเรียนรู้

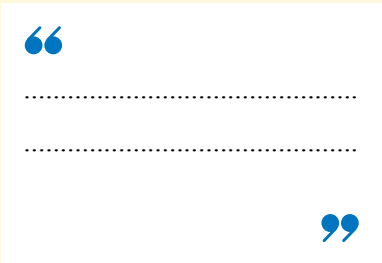
๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซต ในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
๒. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล
๓. เข้าใจจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา
๔. แก่สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
๕. แก่สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
๖. แก่สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

รวมทั้งหมด ๖ ผลการเรียนรู้

แนะนำการใช้หนังสือเรียน

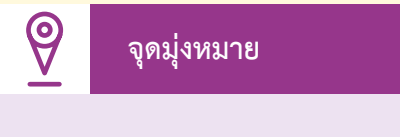
ส่วนนี้เป็นส่วนแนะนำโครงสร้างของหนังสือเรียนเพื่อการใช้หนังสือเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

ในหนังสือเล่มนี้จะแบ่งบทเรียนเป็น 3 บท โดยแต่ละบทจะมีส่วนประกอบ ดังนี้

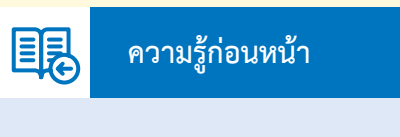


ส่วนนำของบท
เกริ่นนำบทด้วยข้อมูลที่น่าสนใจ รวมถึงการนำไปใช้ในชีวิตจริง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนเนื้อหาในบท

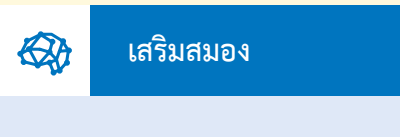
จุดมุ่งหมาย
เป้าหมายที่นักเรียนควรไปถึงหลังจากเรียนจบบทนี้



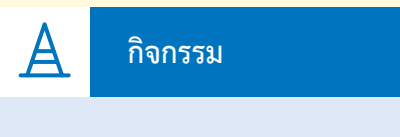
ความรู้ก่อนหน้า
ความรู้ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีก่อนที่จะเรียนบทนี้



เสริมสมอง
เกร็ดความรู้หลากหลายรูปแบบเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เช่น ประวัตินักคณิตศาสตร์ ตัวอย่างการนำเนื้อหาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริง การเชื่อมโยงเนื้อหาในบทกับวิชาอื่น



กิจกรรม
กิจกรรมที่นักเรียนสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (learning and innovation skills) ที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 อันได้แก่ การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (creativity and innovation) การคิดแบบมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (critical thinking and problem solving) การสื่อสาร (communication) และการร่วมมือ (collaboration)

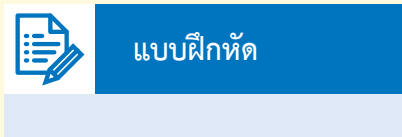


เทคโนโลยี
โจทย์ที่มีไอคอนนี้สามารถใช้เทคโนโลยีช่วยในการคิดได้ โดยอาจใช้เครื่องคิดเลข โปรแกรมสำเร็จรูปในคอมพิวเตอร์ โปรแกรมประยุกต์ในโทรศัพท์มือถือ การค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต และอื่น ๆ ตามความเหมาะสม



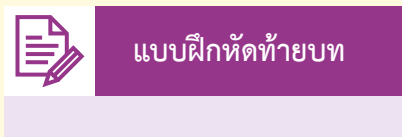
โจทย์ท้าทาย
โจทย์ที่มีไอคอนนี้เป็นโจทย์ที่ค่อนข้างยากและซับซ้อนกว่าโจทย์แบบฝึกหัดทั่วไป เพื่อท้าทายความสามารถของนักเรียนที่ต้องการพัฒนาทักษะเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนตามจุดมุ่งหมายของบท

แบบฝึกหัด
โจทย์เพื่อตรวจสอบความรู้ระหว่างเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเองได้



แบบฝึกหัดท้ายบท
แบบฝึกหัดท้ายบทแบ่งประเภทได้เป็น

- โจทย์เพื่อตรวจสอบความรู้หลังเรียนจบบท มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนตามจุดมุ่งหมายของบท โดยจะมีแถบสี



- โจทย์ท้าทาย
- โจทย์เพื่อฝึกทักษะ ที่มีความน่าสนใจ โดยจะไม่มีแถบสีและไม่มีไอคอนหน้าเลขข้อ

1.

2.

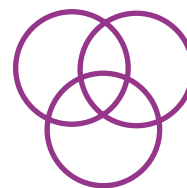
3.

สารบัญ	บทที่ 1 – 2	
บทที่	เนื้อหา	หน้า
1	บทที่ 1 เซต	1
	1.1 เซต	3
	1.2 การดำเนินการระหว่างเซต	21
	1.2.1 อินเตอร์เซกชัน	21
	1.2.2 ยูเนียน	24
	1.2.3 คอมพลีเมนต์	27
	1.2.4 ผลต่างระหว่างเซต	29
	1.3 การแก้ปัญหาโดยใช้เซต	38
เซต		
2	บทที่ 2 ตรรกศาสตร์	53
	2.1 ประพจน์	55
	2.2 การเชื่อมประพจน์	57
	2.2.1 การเชื่อมประพจน์ด้วยตัวเชื่อม “และ”	58
	2.2.2 การเชื่อมประพจน์ด้วยตัวเชื่อม “หรือ”	59
	2.2.3 การเชื่อมประพจน์ด้วยตัวเชื่อม “ถ้า...แล้ว...”	61
	2.2.4 การเชื่อมประพจน์ด้วยตัวเชื่อม “ก็ต่อเมื่อ”	62
	2.2.5 นิเสธของประพจน์	63
	2.3 การหาค่าความจริงของประพจน์	67
	2.4 การสร้างตารางค่าความจริง	70
	2.5 รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน	72
	2.6 สัจนิรันดร์	78
	2.7 การอ้างเหตุผล	82
	2.8 ประโยคเปิด	93
	2.9 ตัวบ่งปริมาณ	95
	2.10 ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว	98
	2.11 สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ	104
ตรรกศาสตร์		

สารบัญ	บทที่ 3	
บทที่	เนื้อหา	หน้า
3	บทที่ 3 จำนวนจริง	124
	3.1 จำนวนจริง	126
	3.2 ระบบจำนวนจริง	132
	3.3 พหุนามตัวแปรเดียว	140
	3.4 การแยกตัวประกอบของพหุนาม	149
	3.5 สมการพหุนามตัวแปรเดียว	158
	3.6 เศษส่วนของพหุนาม	164
	3.7 สมการเศษส่วนของพหุนาม	170
	3.8 การไม่เท่ากันของจำนวนจริง	176
	3.9 อสมการพหุนามตัวแปรเดียว	179
	3.10 ค่าสัมบูรณ์	190
	3.11 สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของพหุนามตัวแปรเดียว	193
จำนวนจริง		
	บรรณานุกรม	211
	ภาคผนวก	213
	คณะผู้จัดทำ	217

บทที่ | เซต

1



- 1.1 เซต
- 1.2 การดำเนินการระหว่างเซต
 - 1.2.1 อินเตอร์เซกชัน
 - 1.2.2 ยูเนียน
 - 1.2.3 คอมพลีเมนต์
 - 1.2.4 ผลต่างระหว่างเซต
- 1.3 การแก้ปัญหาโดยใช้เซต



จุดมุ่งหมาย

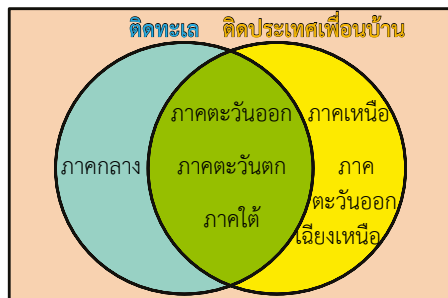
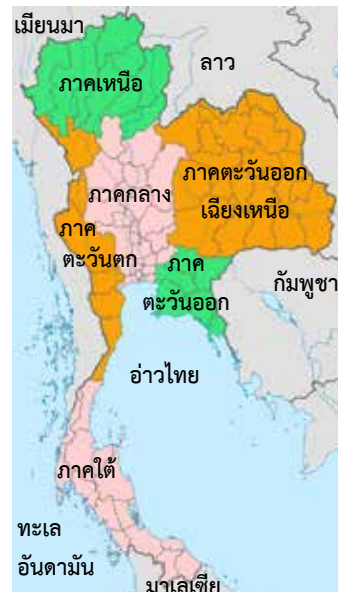
1. ใช้สัญลักษณ์เกี่ยวกับเซต
2. หาเพาเวอร์เซตของเซตจำกัด
3. หาผลการดำเนินการของเซต
4. ใช้แผนภาพเวนน์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเซต
5. ใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตในการแก้ปัญหา



ประเทศไทยมีแนวพรมแดนติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้านถึง 4 ประเทศ ได้แก่ ลาว เมียนมา กัมพูชา และมาเลเซีย และมีอาณาเขตทางทะเลทั้งฝั่งอันดามันและฝั่งอ่าวไทย ทำให้ประเทศไทยมีความหลากหลายทางวัฒนธรรม และให้ประสบการณ์ท่องเที่ยวที่มีเอกลักษณ์ โดยภูมิภาคที่ติดทะเลแต่ไม่ติดประเทศเพื่อนบ้านคือ ภาคกลาง

ภูมิภาคที่ติดประเทศเพื่อนบ้านแต่ไม่ติดทะเลคือ ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ภูมิภาคที่ติดทะเลและติดประเทศเพื่อนบ้านคือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคใต้ ซึ่งสามารถเขียนแผนภาพแสดงการจัดกลุ่มภูมิภาคของประเทศไทยตามแนวพรมแดนทางภูมิศาสตร์ได้ดังรูปด้านล่าง



การจัดกลุ่มภูมิภาคของประเทศไทยดังตัวอย่างข้างต้นช่วยให้ระบุลักษณะเฉพาะและลักษณะที่คล้ายคลึงของแต่ละภูมิภาคได้อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นประโยชน์ในการกำหนดแนวทางการพัฒนาทั้งทางการท่องเที่ยว วัฒนธรรม และเศรษฐกิจของประเทศไทย นอกจากนี้ ยังสามารถจัดกลุ่มจังหวัดตามแนวพรมแดนทางภูมิศาสตร์ได้ในทำนองเดียวกัน

การจัดกลุ่มสิ่งของสามารถพบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น การจัดกลุ่มของหนังสือแยกตามประเภทของหนังสือในห้องสมุด การจัดกลุ่มของสินค้าตามหมวดหมู่ของสินค้าในร้านค้า ซึ่งการจัดกลุ่มสิ่งของเหล่านี้ ทำให้เกิดความเป็นระเบียบ ความชัดเจน และมีความสะดวกต่อการใช้งาน



ความรู้ก่อนหน้า

- ความรู้เกี่ยวกับจำนวนและสมการในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



goo.gl/ZHStZ6

1.1 เซต

ในวิชาคณิตศาสตร์ ใช้คำว่า **เซต (set)** ในการกล่าวถึงกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ และเมื่อกล่าวถึงกลุ่มใดแล้วสามารถทราบได้แน่นอนว่าสิ่งใดอยู่ในกลุ่ม และสิ่งใดไม่อยู่ในกลุ่ม เช่น

เซตของชื่อวันในสัปดาห์

เซตของคำตอบของสมการ $x^2 - 4 = 0$

เรียก สิ่งที่อยู่ในเซต ว่า **สมาชิก (element or member)** เช่น

เซตของชื่อวันในสัปดาห์ มีสมาชิก ได้แก่ จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์ เสาร์ และอาทิตย์

เซตของคำตอบของสมการ $x^2 - 4 = 0$ มีสมาชิก ได้แก่ -2 และ 2

การเขียนแสดงเซตอาจเขียนได้สองแบบดังนี้

1) แบบแจกแจงสมาชิก เขียนสมาชิกทุกตัวของเซตลงในวงเล็บปีกกาและใช้เครื่องหมายจุลภาค (,) คั่นระหว่างสมาชิกแต่ละตัว เช่น

เซตของจำนวนนับที่น้อยกว่า 5 เขียนได้ดังนี้ $\{1, 2, 3, 4\}$

โดยทั่วไปจะแทนเซตด้วยอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ เช่น A, B, C และแทนสมาชิกของเซตด้วยตัวพิมพ์เล็ก เช่น a, b, c

ตัวอย่างเช่น $A = \{a, b, c\}$ จะแทนเซต A ซึ่งมีสมาชิก 3 ตัว ได้แก่ a, b และ c

ให้ B แทนเซตของจำนวนเต็มที่ยกกำลังสองแล้วได้ 16 เขียนเซต B แบบแจกแจงสมาชิกได้ดังนี้

$B = \{-4, 4\}$ อ่านว่า B เป็นเซตที่มี -4 และ 4 เป็นสมาชิก

ในกรณีที่สมาชิกของเซตมีจำนวนมาก การเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกนั้นจะใช้จุดสามจุด (...) เพื่อแสดงว่ามีสมาชิกอื่น ๆ ซึ่งเป็นที่เข้าใจกันทั่วไปว่ามีอะไรบ้างอยู่ในเซตนั้น เช่น เซต $\{1, 2, 3, \dots, 9\}$ สัญลักษณ์ “...” แสดงว่ามี 4, 5, 6, 7 และ 8 เป็นสมาชิกของเซตนี้ด้วย

ให้ C เป็นเซตของพยัญชนะในภาษาไทย เขียนเซต C แบบแจกแจงสมาชิก ได้ดังนี้

$$C = \{\text{ก, ข, ช, ... , ฮ}\}$$

ให้ D เป็นเซตของจำนวนคู่ เขียนเซต D แบบแจกแจงสมาชิก ได้ดังนี้

$$D = \{\dots, -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, \dots\}$$

การเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก ต้องเขียนสมาชิกแต่ละตัวเพียงครั้งเดียวเท่านั้น เช่น

ให้ E เป็นเซตของเลขโดดที่ปรากฏในจำนวน 121 เขียนเซต E แบบแจกแจงสมาชิก ได้ดังนี้

$$E = \{1, 2\}$$

2) แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก ใช้ตัวแปรแทนสมาชิกแล้วบรรยายสมบัติหรือเงื่อนไข เช่น

$$F = \{x \mid x \text{ เป็นจำนวนนับที่มีหลักเดียว}\}$$

อ่านว่า F เป็นเซตซึ่งประกอบด้วยสมาชิก x โดยที่ x เป็นจำนวนนับที่มีหลักเดียว

เครื่องหมาย “ $\mid$ ” แทนคำว่า “โดยที่” ซึ่งอาจจะใช้ “ $:$ ” แทน

ส่วนเซต B และ C ในตัวอย่างที่กล่าวมาแล้ว สามารถนำมาเขียนแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก โดยเขียนได้เป็น

$$B = \{x \mid x \text{ เป็นจำนวนเต็ม และ } x^2 = 16\}$$

$$C = \{x \mid x \text{ เป็นพยัญชนะในภาษาไทย}\}$$

กำหนดให้ $G = \left\{2, \frac{1}{2}\right\}$ จะเห็นว่า 2 และ $\frac{1}{2}$ ต่างก็เป็นสมาชิกของเซต G

คำว่า “เป็นสมาชิกของ” หรือ “อยู่ใน” เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ “ $\in$ ” เช่น

2 เป็นสมาชิกของเซต G หรือ 2 อยู่ในเซต G เขียนแทนด้วย $2 \in G$

คำว่า “ไม่เป็นสมาชิกของ” เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ “ $\notin$ ” เช่น

$\frac{1}{3}$ ไม่เป็นสมาชิกของเซต G หรือ $\frac{1}{3}$ ไม่อยู่ในเซต G เขียนแทนด้วย $\frac{1}{3} \notin G$

ตัวอย่างที่ 1

ให้ $A = \{0, 1, 2\}$ จงพิจารณาว่าข้อความต่อไปนี้เป็นจริงหรือเท็จ

- 1) $0 \in A$
- 2) $\{0\} \in A$
- 3) $\{1, 2\} \notin A$

วิธีทำ A เป็นเซตที่มีจำนวนสมาชิก 3 ตัว ได้แก่ 0, 1 และ 2 ดังนั้น

- 1) เป็นจริง
- 2) เป็นเท็จ
- 3) เป็นจริง

เรียกเซตที่ไม่มีสมาชิก ว่า **เซตว่าง (empty set or null set)**

เขียนแทน เซตว่าง ด้วยสัญลักษณ์ “ $\{ \}$ ” หรือ “ $\emptyset$ ” เช่น

ให้ $A = \{x \mid x \text{ เป็นจำนวนจริง และ } x + 1 = x\}$ จะได้ $A = \emptyset$

การหาจำนวนสมาชิกของเซตที่มีสมาชิกไม่มากนัก สามารถทำได้โดยการเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก แล้วแจกแจงนับจำนวนสมาชิกทั้งหมด

ตัวอย่างที่ 2

จงหาจำนวนสมาชิกของเซตต่อไปนี้

- 1) $\emptyset$
- 2) $A = \{x \mid x \text{ เป็นพยัญชนะในภาษาไทย}\}$
- 3) $B = \{x \mid x \text{ เป็นจำนวนคี่บวกที่มีสองหลัก}\}$

วิธีทำ 1) เนื่องจากเซตว่างไม่มีสมาชิก จะได้ว่าเซตว่างมีสมาชิก 0 ตัว

2) เขียนเซต A แบบแจกแจงสมาชิก ดังนี้

$$A = \{\text{ก, ข, ช, ... , ฮ}\}$$

จะได้ว่า A มีจำนวนสมาชิก 44 ตัว

3) เขียนเซต B แบบแจกแจงสมาชิก ดังนี้

$$B = \{11, 13, 15, \dots, 99\}$$

จากการแจกแจงนับสมาชิกในเซต B จะได้ว่า B มีจำนวนสมาชิก 45 ตัว

เซตจำกัดและเซตอนันต์

เซตที่มีจำนวนสมาชิกเป็นจำนวนเต็มบวกใด ๆ หรือศูนย์ เรียกว่า **เซตจำกัด (finite set)** ตัวอย่างของเซตจำกัด เช่น

$$\{1, 2, 3, \dots, 20\}$$

$$\{x \mid x \text{ เป็นชื่อจังหวัดในประเทศไทย}\}$$

$$\{\}$$

เซตที่ไม่ใช่เซตจำกัด เรียกว่า **เซตอนันต์ (infinite set)**

ตัวอย่างของเซตอนันต์ เช่น

$$\{1, 2, 3, \dots\}$$

$$\left\{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots\right\}$$

$$\{x \mid x \text{ เป็นจำนวนเต็ม}\}$$



เลิรมสมอง : Georg Cantor



Georg Cantor (ค.ศ. 1845–1918) นักคณิตศาสตร์ชาวเยอรมัน ผู้ได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาของทฤษฎีเซต (set theory) เป็นคนแรกที่ศึกษาเซตอนันต์ โดยจัดจำแนกเซตอนันต์ออกเป็นเซตนับได้ (countable set) และเซตนับไม่ได้ (uncountable set) รวมทั้งพิสูจน์ว่าเซตของจำนวนจริงเป็นเซตนับไม่ได้

เอกภพสัมพัทธ์

ในการเขียนเซตจะต้องกำหนดเซตที่บ่งบอกถึงขอบเขตของสิ่งที่จะพิจารณา เรียกเซตนี้ว่า **เอกภพสัมพัทธ์ (relative universe)** ซึ่งมักเขียนแทนด้วย U โดยมีข้อตกลงว่า เมื่อกล่าวถึงสมาชิกของเซตใด ๆ จะไม่กล่าวถึงสิ่งอื่นที่นอกเหนือจากสมาชิกในเอกภพสัมพัทธ์

กำหนดให้ U คือ เซตของจำนวนจริง

$$A = \{x \mid x^2 = 4\}$$

และ $B = \{x \mid x^3 = -1\}$

จะได้ $A = \{-2, 2\}$ และ $B = \{-1\}$

แต่ถ้ากำหนดให้ U คือ เซตของจำนวนเต็มบวก

จะได้ $A = \{2\}$ และ $B = \emptyset$

เอกภพสัมพัทธ์ที่พบบ่อย ได้แก่

$\mathbb{N}$ แทนเซตของจำนวนนับ

$\mathbb{Z}$ แทนเซตของจำนวนเต็ม

$\mathbb{Q}$ แทนเซตของจำนวนตรรกยะ

$\mathbb{Q}'$ แทนเซตของจำนวนอตรรกยะ

$\mathbb{R}$ แทนเซตของจำนวนจริง

บางครั้งเพื่อความสะดวก จะระบุเอกภพสัมพัทธ์ลงในการเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไข เช่น

$$A = \{x \in \mathbb{N} \mid x^2 = 4\}$$

$$B = \{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 = 4\}$$

จะได้ว่า $A = \{2\}$ แต่ $B = \{-2, 2\}$

หมายเหตุ ถ้ากล่าวถึงเซตของจำนวน ไม่ได้กำหนดว่าเซตใดเป็นเอกภพสัมพัทธ์ ในระดับชั้นนี้ให้ถือว่าเอกภพสัมพัทธ์ คือ เซตของจำนวนจริง

เซตที่เท่ากัน

กำหนดให้ $A = \{0, 1, 2, 3\}$ และ $B = \{1, 0, 3, 2\}$ เซตทั้งสองนี้มีสมาชิกเหมือนกันทุกตัวแม้ลำดับของสมาชิกจะต่างกันก็ถือว่าเซตทั้งสองคือเซตเดียวกัน หรือกล่าวได้ว่า เซต A กับ เซต B เป็น**เซตที่เท่ากัน (equal sets or identical sets)** หรือเซต A เท่ากับ เซต B เขียนแทนด้วย $A = B$

บทนิยาม 1

เซต A เท่ากับ เซต B หมายถึง สมาชิกทุกตัวของเซต A เป็นสมาชิกของเซต B และสมาชิกทุกตัวของเซต B เป็นสมาชิกของเซต A

เซต A ไม่เท่ากับ เซต B หมายความว่า มีสมาชิกอย่างน้อยหนึ่งตัวของเซต A ที่ไม่ใช่สมาชิกของเซต B หรือมีสมาชิกอย่างน้อยหนึ่งตัวของเซต B ที่ไม่ใช่สมาชิกของเซต A เขียนแทนด้วย $A \neq B$ เช่น

$$A = \{1, 2, 3\} \text{ และ } B = \{1, 2\}$$

จะเห็นว่า $3 \in A$ แต่ $3 \notin B$

ดังนั้น $A \neq B$

ตัวอย่างที่ 3

จงพิจารณาว่าเซตในข้อใดบ้างเท่ากันและเซตในข้อใดบ้างไม่เท่ากัน

- 1) $A = \{1, 2, 3\}$
 $B = \{3, 2, 1\}$
- 2) $C = \{p, o, s, t\}$
 $D = \{s, t, o, p\}$
- 3) $E = \{i, d, e, a\}$
 $F = \{a, i, d\}$

- วิธีทำ**
- 1) $A = B$ เพราะสมาชิกทุกตัวของเซต A เป็นสมาชิกของเซต B และสมาชิกทุกตัวของเซต B เป็นสมาชิกของเซต A
 - 2) $C = D$ เพราะสมาชิกทุกตัวของเซต C เป็นสมาชิกของเซต D และสมาชิกทุกตัวของเซต D เป็นสมาชิกของเซต C
 - 3) $E \neq F$ เพราะ $e \in E$ แต่ $e \notin F$

ตัวอย่างที่ 4

ให้ $A = \{x | x \text{ เป็นจำนวนคู่}\}$, $B = \{x | x \text{ เป็นจำนวนคี่บวก}\}$ และ $C = \{1, 3, 5, 7, \dots\}$
จงพิจารณาว่าเซตใดบ้างเท่ากันและเซตใดบ้างไม่เท่ากัน

- วิธีทำ** เขียนเซต A และ B แบบแจกแจงสมาชิกได้ดังนี้
- $$A = \{\dots, -4, -2, 0, 2, 4, \dots\} \text{ และ } B = \{1, 3, 5, 7, \dots\}$$
- จะได้ $A \neq B$ เพราะมีสมาชิกของเซต A ที่ไม่เป็นสมาชิกของเซต B
เช่น $0 \in A$ แต่ $0 \notin B$
- $B = C$ เพราะสมาชิกทุกตัวของเซต B เป็นสมาชิกของเซต C
และสมาชิกทุกตัวของเซต C เป็นสมาชิกของเซต B
- และ $A \neq C$ เพราะ $A \neq B$ แต่ $B = C$

ตัวอย่างที่ 5

ให้ $S = \{2, 4, 6, \dots, 16\}$ และ $T = \{x | x \text{ เป็นจำนวนคู่บวกที่น้อยกว่า } 20\}$
จงพิจารณาว่าเซต S เท่ากับเซต T หรือไม่

- วิธีทำ** จะเห็นว่า $18 \in T$ แต่ $18 \notin S$
ดังนั้น $S \neq T$



แบบฝึกหัด 1.1ก

1. จงเขียนเซตต่อไปนี้แบบแจกแจงสมาชิก
 - 1) เซตของสระในภาษาอังกฤษ
 - 2) เซตของจำนวนคู่บวกที่น้อยกว่า 10
 - 3) เซตของจำนวนเต็มบวกที่มีสองหลัก
 - 4) เซตของจำนวนเต็มที่มีมากกว่า 100
 - 5) เซตของจำนวนเต็มลบที่มีมากกว่า -100
 - 6) $\{x | x \text{ เป็นจำนวนเต็มที่มีมากกว่า 3 และน้อยกว่า 10}\}$
 - 7) $\{x | x \text{ เป็นจำนวนเต็มที่อยู่ระหว่าง 0 กับ 1}\}$
 - 8) เซตของจำนวนเต็มลบที่มีค่ามากกว่า 5
 - 9) เซตของจำนวนเต็มที่ยกกำลังสองแล้วได้ 196
 - 10) เซตของชื่อจังหวัดในประเทศไทยที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะ “จ”
2. จงเขียนเซตต่อไปนี้แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก
 - 1) $\{1, 3, 5, 7, 9\}$
 - 2) $\{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$
 - 3) $\{1, 4, 9, 16, 25, 36, \dots\}$
 - 4) $\{10, 20, 30, \dots\}$

3. จงบอกจำนวนสมาชิกของเซตต่อไปนี้

- 1) $A = \{1234\}$
- 2) $B = \{0, 1, 2, 3, 4\}$
- 3) $C = \{a, b, c, de, f, gh, ijk\}$
- 4) $D = \{x \mid x \text{ เป็นจำนวนเต็มบวกที่อยู่ระหว่าง } 10 \text{ และ } 20\}$
- 5) $E = \{x \mid x \text{ เป็นจำนวนเต็มบวกและน้อยกว่า } 0\}$

4. ให้ $A = \{a, b, c, d\}$ จงพิจารณาว่าข้อความต่อไปนี้เป็นจริงหรือเท็จ

- 1) $\{a\} \in A$
- 2) $\{b, c\} \notin A$
- 3) $\emptyset \in A$

5. เซตต่อไปนี้ เซตใดเป็นเซตว่าง

- 1) $\{x \in \mathbb{N} \mid 3 < x < 4\}$
- 2) $\{x \mid x \text{ เป็นจำนวนเฉพาะที่มากกว่า } 3 \text{ แต่น้อยกว่า } 10\}$
- 3) $\{x \in \mathbb{N} \mid x^2 = 1\}$
- 4) $\{x \in \mathbb{N} \mid x^2 + 3x + 2 = 0\}$
- 5) $\{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 + 3x + 2 = 0\}$

6. เซตต่อไปนี้ เซตใดเป็นเซตจำกัด เซตใดเป็นเซตอนันต์

- 1) $\{x \mid x \text{ เป็นจำนวนคู่}\}$
- 2) $\{1, 2, 3, \dots, 100\}$
- 3) $\{x \mid x = \frac{1}{n} \text{ เมื่อ } n \in \mathbb{N}\}$
- 4) $\{x \mid x = \frac{1}{n} \text{ เมื่อ } n \in \mathbb{N} \text{ และ } n < 999\}$
- 5) $\{x \in \mathbb{Z} \mid 3 \text{ หาร } x \text{ ลงตัว}\}$
- 6) $\{x \in \mathbb{Z} \mid x < 200 \text{ และ } 3 \text{ หาร } x \text{ ลงตัว}\}$

7. จงพิจารณาว่าเซตในข้อใดบ้างเท่ากันและเซตในข้อใดบ้างไม่เท่ากัน

- 1) $A = \{0, 1, 3, 7\}$
 $B = \{x \in \mathbb{Z} \mid x < 10\}$
- 2) $A = \{x \mid x \text{ เป็นจำนวนคู่ที่น้อยกว่า } 10\}$
 $B = \{2, 4, 6, 8\}$
- 3) $A = \{7, 14, 21, \dots, 343\}$
 $B = \{x \mid x = 7n \text{ เมื่อ } n \in \mathbb{N} \text{ และ } n < 50\}$
- 4) $A = \{x \mid x = 1 - \frac{1}{n} \text{ เมื่อ } n \in \mathbb{N}\}$
 $B = \left\{0, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \dots\right\}$
- 5) $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 = 36\}$
 $B = \{6\}$

8. ให้ $A = \{x \mid x \text{ เป็นพยัญชนะในคำว่า “กรรมกร”}\}$
 $B = \{x \mid x \text{ เป็นพยัญชนะในคำว่า “มรรคา”}\}$
 $C = \{x \mid x \text{ เป็นพยัญชนะในคำว่า “มกราคม”}\}$
 $D = \{x \mid x \text{ เป็นพยัญชนะในคำว่า “รากไม้”}\}$
 จงพิจารณาว่าเซตคู่ใดบ้างเท่ากัน

สับเซต

กำหนดให้ $A = \{7, 8\}$ และ $B = \{1, 3, 5, 7, 8\}$ สมาชิกทั้งหมดของเซต A คือ 7 และ 8 ซึ่งต่างก็เป็นสมาชิกของเซต B ในกรณีเช่นนี้กล่าวได้ว่าเซต A เป็นสับเซต (subset) ของเซต B

บทนิยาม 2

เซต A เป็นสับเซตของเซต B ก็ต่อเมื่อ สมาชิกทุกตัวของเซต A เป็นสมาชิกของเซต B

เซต A เป็นสับเซตของเซต B เขียนแทนด้วย $A \subset B$

เซต A ไม่เป็นสับเซตของเซต B ก็ต่อเมื่อ มีสมาชิกอย่างน้อยหนึ่งตัวของเซต A ที่ไม่เป็นสมาชิกของเซต B โดยเซต A ไม่เป็นสับเซตของเซต B เขียนแทนด้วย $A \not\subset B$

หมายเหตุ 1) เซตทุกเซตเป็นสับเซตของตัวเอง นั่นคือ ถ้าเซต A เป็นเซตใด ๆ แล้ว $A \subset A$
2) เซตว่างเป็นสับเซตของเซตทุกเซต นั่นคือ ถ้าเซต A เป็นเซตใด ๆ แล้ว $\emptyset \subset A$

ตัวอย่างที่ 6

จากเซต A และ B ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อต่อไปนี้ จงพิจารณาว่า เซต A เป็นสับเซตของเซต B หรือไม่ และเซต B เป็นสับเซตของเซต A หรือไม่

- 1) $A = \{1\}$ และ $B = \{0, 1, 2\}$
- 2) $A = \{3, 4, 5, 6\}$ และ $B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$
- 3) $A = \{1, 3, 5, 7, 9, \dots\}$ และ $B = \{x \mid x = 2n - 1 \text{ เมื่อ } n \in \mathbb{N}\}$

วิธีทำ 1) จะเห็นว่า สมาชิกทุกตัวของเซต A เป็นสมาชิกของเซต B ดังนั้น $A \subset B$ และมี 0 เป็นสมาชิกของเซต B แต่ไม่เป็นสมาชิกของเซต A ดังนั้น $B \not\subset A$
2) จะเห็นว่า มี 6 เป็นสมาชิกของเซต A แต่ไม่เป็นสมาชิกของเซต B ดังนั้น $A \not\subset B$ และมี 0 เป็นสมาชิกของเซต B แต่ไม่เป็นสมาชิกของเซต A ดังนั้น $B \not\subset A$
3) เขียนเซต B แบบแจกแจงสมาชิก ได้ดังนี้ $B = \{1, 3, 5, 7, 9, \dots\}$ จะเห็นว่า สมาชิกทุกตัวของเซต A เป็นสมาชิกของเซต B ดังนั้น $A \subset B$ และสมาชิกทุกตัวของเซต B เป็นสมาชิกของเซต A ดังนั้น $B \subset A$

จากการสังเกต ถ้า $A \subset B$ และ $B \subset A$ แล้ว $A = B$
และ ถ้า $A = B$ แล้ว $A \subset B$ และ $B \subset A$
ดังนั้น $A \subset B$ และ $B \subset A$ ก็ต่อเมื่อ $A = B$

ตัวอย่างที่ 7

กำหนดให้ $A = \{1, 2, 3\}$ จงหาสับเซตที่เป็นไปได้ทั้งหมดของเซต A

วิธีทำ สับเซตที่เป็นไปได้ทั้งหมดของเซต A คือเซตทั้งหมดที่มีสมาชิกเป็นสมาชิกของเซต A ได้แก่

- | | |
|---------------------------|----------------|
| 1) $\{1\}$ | 2) $\{2\}$ |
| 3) $\{3\}$ | 4) $\{1, 2\}$ |
| 5) $\{1, 3\}$ | 6) $\{2, 3\}$ |
| 7) $\{1, 2, 3\}$ หรือ A | 8) $\emptyset$ |

เพาเวอร์เซต

เรียกเซตของสับเซตทั้งหมดของเซต A ว่า **เพาเวอร์เซต (power set)** ของเซต A เขียนแทนด้วย $P(A)$

ตัวอย่างเช่น ถ้า $A = \{1, 2, 3\}$ แล้ว $P(A) = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}, \{1, 2, 3\}\}$

ถ้า $B = \{a, b, c, d\}$ แล้ว $P(B) = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{d\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{b, d\}, \{c, d\}, \{a, b, c\}, \{a, b, d\}, \{a, c, d\}, \{b, c, d\}, \{a, b, c, d\}\}$

ในตัวอย่างข้างต้น A มีสมาชิก 3 ตัว $P(A)$ มีสมาชิก 8 ตัว และ B มีสมาชิก 4 ตัว $P(B)$ มีสมาชิก 16 ตัว

ข้อสังเกต ถ้า A มีสมาชิก n ตัว จะได้ว่า $P(A)$ มีสมาชิก 2^n ตัว



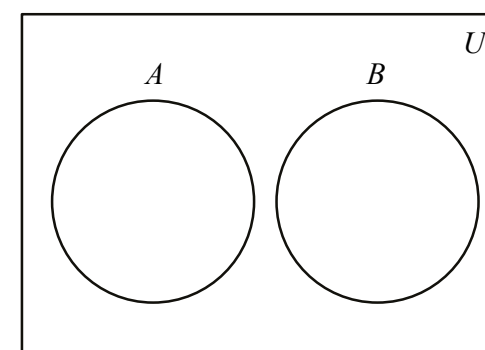
แบบฝึกหัด 1.1ข

- ให้ $A = \{2, 4, 6, 8\}$ จงพิจารณาว่าข้อความต่อไปนี้เป็นจริงหรือเท็จ
 - $6 \in A$
 - $2 \subset A$
 - $\{8\} \in A$
 - $\emptyset \subset A$
 - $\{2, 4\} \subset A$
 - $\{4, 6, 8\} \not\subset A$
- ให้ $A = \{x \mid x \text{ เป็นจำนวนคู่บวก และ } x - 5 < 3\}$, $B = \{x \in \mathbb{N} \mid x < 8\}$ และ $C = \{2, 4\}$ จงพิจารณาว่าเซตคู่ใดบ้างที่มีความสัมพันธ์เป็นสับเซต
- กำหนดให้ $X = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$ และ $Y = \{x \mid x = 2n + 1 \text{ เมื่อ } n \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}\}$ จงพิจารณาว่าข้อความต่อไปนี้เป็นจริงหรือเท็จ
 - $X \subset Y$
 - $Y \subset X$
 - $X = Y$
- จงหาสับเซตทั้งหมดของเซตต่อไปนี้
 - $\{1\}$
 - $\{1, 2\}$
 - $\{-1, 0, 1\}$
 - $\{x, y\}$
 - $\{a, b, c\}$
 - $\emptyset$
- จงหาเพาเวอร์เซตของแต่ละเซตต่อไปนี้
 - $\{5\}$
 - $\{0, 1\}$
 - $\{2, 3, 4\}$
 - $\emptyset$

แผนภาพเวนน

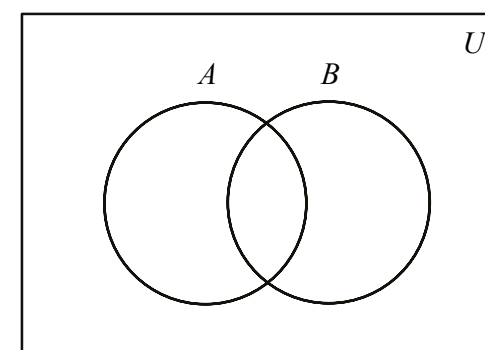
การเขียนแผนภาพแสดงเซตจะช่วยให้ความคิดเกี่ยวกับเซตชัดเจนขึ้น ในหนังสือเรียนเล่มนี้จะเรียกแผนภาพแสดงเซตว่า **แผนภาพเวนน (Venn diagram)** การเขียนแผนภาพมักจะแทนเอกภพสัมพัทธ์ U ด้วยรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปปิดใด ๆ ส่วนเซตอื่น ๆ ซึ่งเป็นสับเซตของ U นั้น อาจเขียนแทนด้วยวงกลม วงรี หรือรูปปิดใด ๆ

กำหนดให้ U แทนเอกภพสัมพัทธ์ และ A, B เป็นสับเซตของ U พิจารณาแผนภาพเวนน ดังนี้



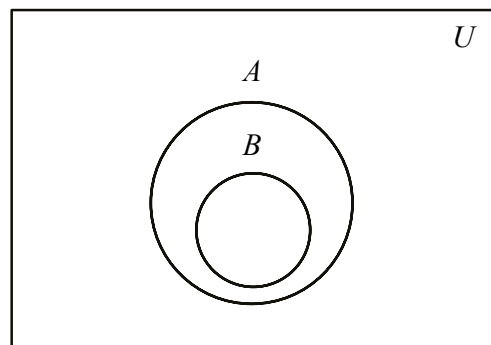
รูปที่ 1

จากรูป
เซต A และ B ไม่มีสมาชิกร่วมกัน
เรียกเซตที่ไม่มีสมาชิกร่วมกันเลยว่า
เซตไม่มีส่วนร่วม (disjoint sets)



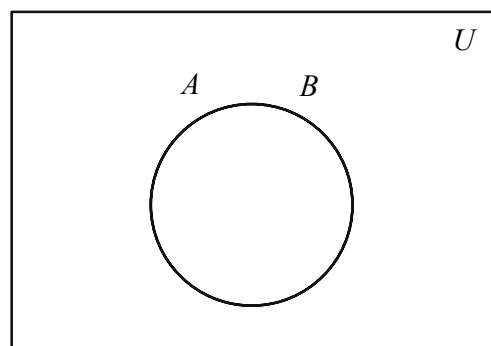
รูปที่ 2

จากรูป
เซต A และ B มีสมาชิกบางส่วนร่วมกัน
มีสมาชิกบางตัวของเซต A ไม่เป็นสมาชิกของ
เซต B
และมีสมาชิกบางตัวของเซต B ไม่เป็นสมาชิก
ของเซต A



รูปที่ 3

จากรูป
สมาชิกทุกตัวของเซต B เป็นสมาชิกของเซต A
นั่นคือ $B \subset A$



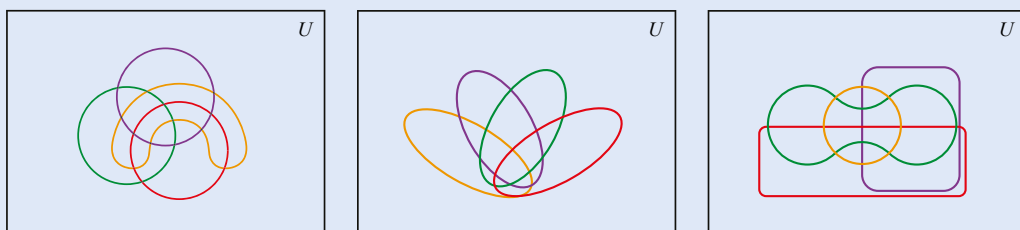
รูปที่ 4

จากรูป
สมาชิกทุกตัวของเซต A เป็นสมาชิกของเซต B
และสมาชิกทุกตัวของเซต B เป็นสมาชิกของ
เซต A
นั่นคือ $A = B$



เสริมสมอง : แผนภาพสำหรับ 4 เซต

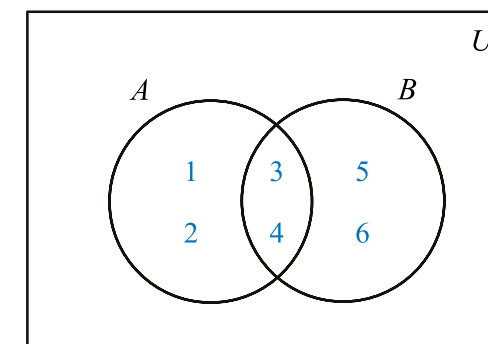
แผนภาพสำหรับ 4 เซต แบ่งเอกภพสัมพัทธ์ออกเป็นบริเวณได้มากที่สุด 16 บริเวณ ซึ่งอาจเขียนแผนภาพได้ดังรูป



ตัวอย่างที่ 8

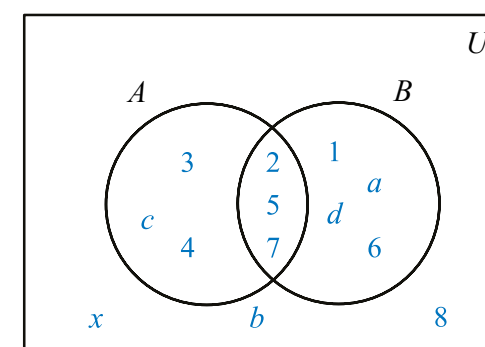
กำหนดให้ $A = \{1, 2, 3, 4\}$ และ $B = \{3, 4, 5, 6\}$ จงเขียนแผนภาพเวนนแสดงเซตทั้งสอง

วิธีทำ จากสิ่งที่กำหนดให้ เซต A และ B มีสมาชิกร่วมกันคือ 3 และ 4
เขียนแผนภาพเวนนแสดงเซต A และ B ได้ดังนี้



ตัวอย่างที่ 9

กำหนดแผนภาพดังนี้



จงหา

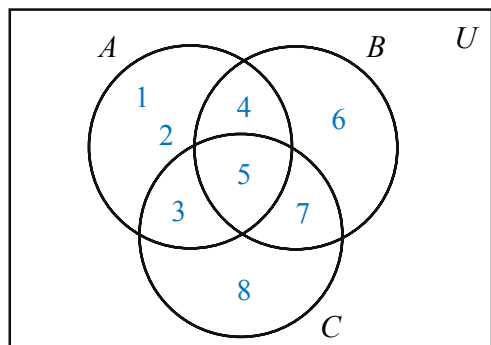
- 1) จำนวนสมาชิกในเซต A
- 2) จำนวนสมาชิกที่อยู่ทั้งในเซต A และ B
- 3) สมาชิกที่ไม่อยู่ในเซต A และไม่อยู่ในเซต B

- วิธีทำ** 1) จากแผนภาพ จะได้ $A = \{c, 2, 3, 4, 5, 7\}$ ดังนั้น เซต A มีสมาชิก 6 ตัว
- 2) สมาชิกที่อยู่ทั้งในเซต A และ B คือ 2, 5 และ 7 มีทั้งหมด 3 ตัว
- 3) สมาชิกที่ไม่อยู่ในเซต A และไม่อยู่ในเซต B คือ x, b และ 8

ตัวอย่างที่ 10

กำหนดให้ $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{4, 5, 6, 7\}$ และ $C = \{3, 5, 7, 8\}$
จงเขียนแผนภาพเวนนแสดงเซตทั้งสาม

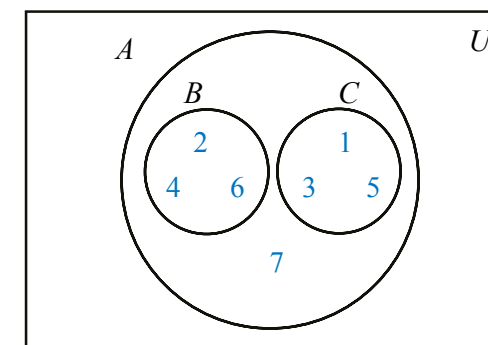
วิธีทำ จากสิ่งที่กำหนดให้ จะได้ 5 เป็นสมาชิกของเซต A, B และ C
4 เป็นสมาชิกของเซต A และ B แต่ไม่เป็นสมาชิกของเซต C
3 เป็นสมาชิกของเซต A และ C แต่ไม่เป็นสมาชิกของเซต B
7 เป็นสมาชิกของเซต B และ C แต่ไม่เป็นสมาชิกของเซต A
เขียนแผนภาพเวนนแสดงเซต A, B และ C ได้ดังนี้



ตัวอย่างที่ 11

กำหนดให้ U เป็นเซตของจำนวนนับ $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $B = \{2, 4, 6\}$ และ $C = \{1, 3, 5\}$
จงเขียนแผนภาพเวนนแสดงเซตทั้งสาม

วิธีทำ จากสิ่งที่กำหนดให้ จะได้ $B \subset A$, $C \subset A$ แต่เซต B และ C ไม่มีสมาชิกร่วมกัน
เขียนแผนภาพเวนนแสดงเซต A, B และ C ได้ดังนี้





แบบฝึกหัด 1.1ค

1. กำหนดให้ $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

$$A = \{2, 4, 6\}$$

$$B = \{1, 3, 5, 9\}$$

จงเขียนแผนภาพเวนนแสดงเซต A และ B

2. จงเขียนแผนภาพเวนนแสดงเซตต่อไปนี้ เมื่อกำหนดให้ U เป็นเซตของจำนวนนับ

1) $A = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\}$

$$B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

2) $A = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\}$

$$B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

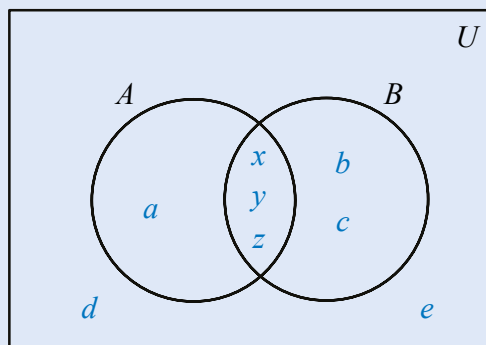
$$C = \{1, 3, 5\}$$

3) $A = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\}$

$$B = \{1, 3, 5\}$$

$$C = \{2, 5, 6\}$$

3. กำหนดแผนภาพดังนี้



จงหา

- 1) จำนวนสมาชิกที่อยู่ในเซต A แต่ไม่อยู่ในเซต B
- 2) จำนวนสมาชิกที่ไม่อยู่ในเซต A และไม่อยู่ในเซต B
- 3) จำนวนสมาชิกที่อยู่ทั้งในเซต A และ B

1.2 การดำเนินการระหว่างเซต

จะสามารถสร้างเซตใหม่จากเซตที่กำหนดให้ ซึ่งมีเอกภาพสัมพัทธ์เดียวกันได้ดังนี้

1.2.1 อินเตอร์เซกชัน

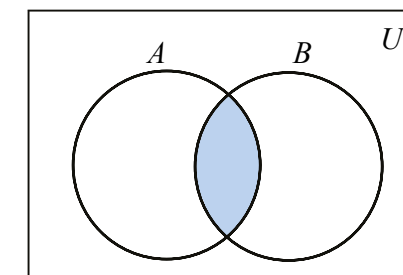
เมื่อกำหนด $A = \{1, 2, 3, 4\}$ และ $B = \{2, 4, 6, 8\}$ สร้างเซต C ที่มีสมาชิกเป็นสมาชิกของทั้งเซต A และ B ได้ดังนี้ $C = \{2, 4\}$

จะเห็นว่า สมาชิกแต่ละตัวของเซต C เป็นสมาชิกของทั้งเซต A และ B เรียกเซต C ว่า **อินเตอร์เซกชัน (intersection)** ของเซต A และ B เขียนแทนด้วย $A \cap B$

บทนิยาม 3

$$A \cap B = \{x | x \in A \text{ และ } x \in B\}$$

อาจเขียนแสดง $A \cap B$ ได้ด้วยแผนภาพ ดังนี้



ส่วนที่แรเงาคือ $A \cap B$

รูปที่ 5

ตัวอย่างที่ 12

ให้ $A = \{0, 1, 2, 3\}$ และ $B = \{0, 3, 5\}$ จงหา $A \cap B$

วิธีทำ เซต A และ B มีสมาชิกร่วมกัน คือ 0 และ 3
 ดังนั้น $A \cap B = \{0, 3\}$

ตัวอย่างที่ 13

ให้ $A = \{0, 1, 2, 3\}$, $B = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ และ $C = \{0\}$ จงหา $A \cap B$, $A \cap C$ และ $B \cap C$

วิธีทำ เซต A และ B มีสมาชิกร่วมกัน คือ 0, 1, 2 และ 3
 ดังนั้น $A \cap B = \{0, 1, 2, 3\}$
 เซต A และ C มีสมาชิกร่วมกัน คือ 0
 ดังนั้น $A \cap C = \{0\}$
 เซต B และ C มีสมาชิกร่วมกัน คือ 0
 ดังนั้น $B \cap C = \{0\}$

ตัวอย่างที่ 14

ให้ $A = \{2, 3, 5, 7\}$ และ $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$ จงหา $A \cap B$

วิธีทำ เซต A และ B มีสมาชิกร่วมกัน คือ 2, 3, 5 และ 7
 ดังนั้น $A \cap B = \{2, 3, 5, 7\} = A$

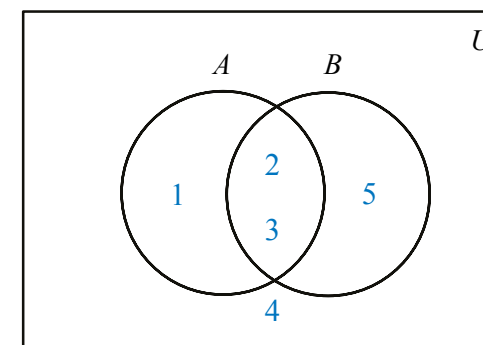
ตัวอย่างที่ 15

ให้ $A = \{0, 1, 2, 3\}$ และ $B = \{4, 5\}$ จงหา $A \cap B$

วิธีทำ เซต A และ B ไม่มีสมาชิกร่วมกัน
 ดังนั้น $A \cap B = \emptyset$

ตัวอย่างที่ 16

กำหนดแผนภาพดังนี้

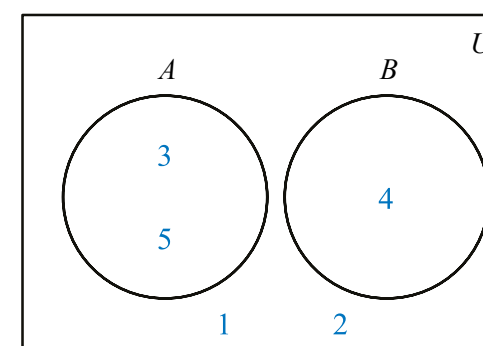


จงหา $A \cap B$

วิธีทำ จากแผนภาพ เซต A และ B มีสมาชิกร่วมกัน คือ 2 และ 3
 ดังนั้น $A \cap B = \{2, 3\}$

ตัวอย่างที่ 17

กำหนดแผนภาพดังนี้

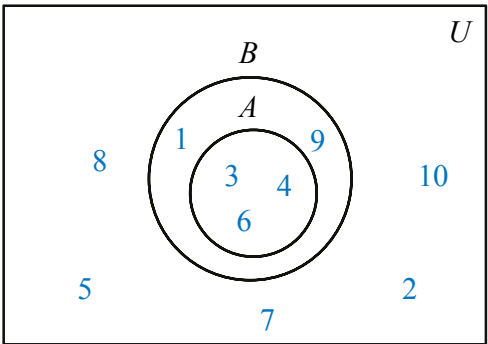


จงหา $A \cap B$

วิธีทำ จากแผนภาพ เซต A และ B ไม่มีสมาชิกร่วมกัน ดังนั้น $A \cap B = \emptyset$

ตัวอย่างที่ 18

กำหนดแผนภาพดังนี้



จงหา $A \cap B$

วิธีทำ จากแผนภาพ เซต A และ B มีสมาชิกร่วมกัน คือ 3, 4 และ 6
ดังนั้น $A \cap B = \{3, 4, 6\}$

1.2.2 ยูเนียน

ให้ $A = \{2, 3, 4\}$ และ $B = \{3, 4, 8, 9\}$ สร้างเซต C ซึ่งเป็นเซตใหม่ โดยที่สมาชิกของเซต C เป็นสมาชิกของเซต A หรือเซต B หรือทั้งสองเซตได้ดังนี้

$$C = \{2, 3, 4, 8, 9\}$$

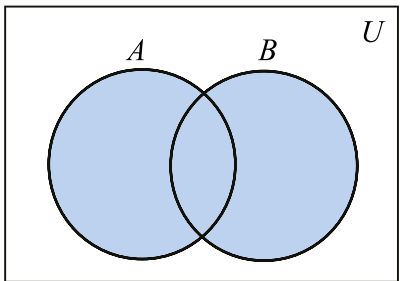
เรียกเซต C ว่า **ยูเนียน (union)** ของเซต A และ B เขียนแทนด้วย $A \cup B$

บทนิยาม 4

$$A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ หรือ } x \in B\}$$

หมายเหตุ ในทางคณิตศาสตร์ “หรือ” หมายถึง อย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง

อาจเขียนแสดง $A \cup B$ ได้ด้วยแผนภาพ ดังนี้



ส่วนที่แรเงาคือ $A \cup B$
รูปที่ 6



เสริมสมอง : Giuseppe Peano

Giuseppe Peano (ค.ศ. 1858 – 1932)
นักคณิตศาสตร์ชาวอิตาลี เป็นคนแรกที่น่าสัญลักษณ์มาใช้ในการศึกษาเรื่องเซต เช่น สัญลักษณ์แทนอินเตอร์เซกชัน ($\cap$) และยูเนียน ($\cup$)

ตัวอย่างที่ 19

ให้ $A = \{0, 1, 2, 3\}$ และ $B = \{1, 3, 5, 7\}$ จงหา $A \cup B$

วิธีทำ $A \cup B$ เกิดจากการนำสมาชิกของเซต A และ B มาเขียนไว้ด้วยกัน
ดังนั้น $A \cup B = \{0, 1, 2, 3, 5, 7\}$

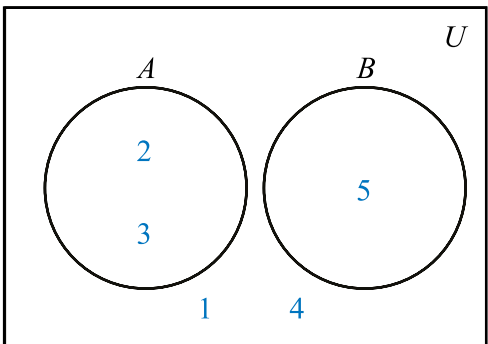
ตัวอย่างที่ 20

ให้ $A = \{1, 2, 3, 4\}$ และ $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ จงหา $A \cup B$

วิธีทำ $A \cup B$ เกิดจากการนำสมาชิกของเซต A และ B มาเขียนไว้ด้วยกัน
ดังนั้น $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} = B$

ตัวอย่างที่ 21

กำหนดแผนภาพดังนี้

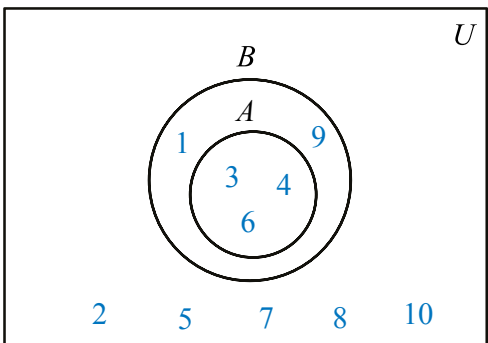


จงหา $A \cup B$

วิธีทำ จากแผนภาพ จะได้ $A \cup B = \{2, 3, 5\}$

ตัวอย่างที่ 22

กำหนดแผนภาพดังนี้



จงหา $A \cup B$

วิธีทำ จากแผนภาพ จะได้ $A \cup B = \{1, 3, 4, 6, 9\} = B$

1.2.3 คอมพลีเมนต์

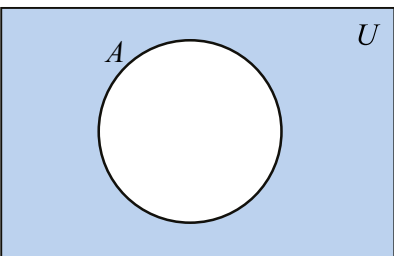
ให้ A เป็นเซตที่มี U เป็นเอกภาพสัมพัทธ์ เรียกเซตซึ่งประกอบด้วยสมาชิกที่เป็นสมาชิกของ U แต่ไม่เป็นสมาชิกของเซต A ว่า **คอมพลีเมนต์ (complement)** ของเซต A เมื่อเทียบกับ U หรือคอมพลีเมนต์ของเซต A เขียนแทนคอมพลีเมนต์ของเซต A ด้วย A'

บทนิยาม 5

$$A' = \{x \mid x \in U \text{ และ } x \notin A\}$$

หมายเหตุ ในหนังสือบางเล่มอาจใช้สัญลักษณ์อื่นแทน A' เช่น $\bar{A}$, A^c , $\tilde{A}$, $C(A)$

อาจเขียนแสดง A' ได้ด้วยแผนภาพ ดังนี้



ส่วนที่แรเงาคือ A'
รูปที่ 7

ตัวอย่างที่ 23

ให้ $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ และ $A = \{0, 2\}$ จงหา A'

วิธีทำ เนื่องจาก 1, 3, 4 และ 5 เป็นสมาชิกของ U แต่ไม่เป็นสมาชิกของเซต A ดังนั้น $A' = \{1, 3, 4, 5\}$

ตัวอย่างที่ 24

ให้ $U = \{0, 1, 2, 3, 4\}$, $A = \{0, 2, 4\}$ และ $B = \{3, 4\}$ จงหา A' และ B'

วิธีทำ จะได้ $A' = \{1, 3\}$ และ $B' = \{0, 1, 2\}$ ■

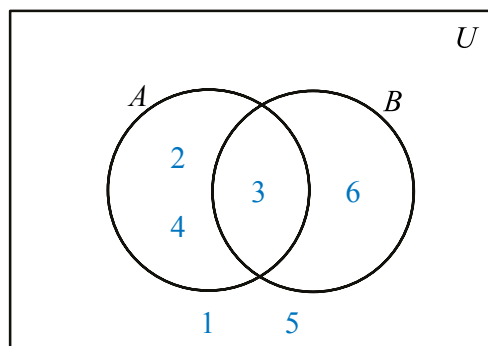
ตัวอย่างที่ 25

ให้ $U = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ และ $C = \{0, 2, 4, 6, \dots\}$ จงหา C'

วิธีทำ จะได้ $C' = \{1, 3, 5, \dots\}$ หรือ $C' = \{x | x \in U \text{ และ } x \text{ เป็นจำนวนคี่}\}$ ■

ตัวอย่างที่ 26

กำหนดแผนภาพดังนี้



จงหา A' และ B'

วิธีทำ จากแผนภาพ จะได้ $A' = \{1, 5, 6\}$ และ $B' = \{1, 2, 4, 5\}$ ■

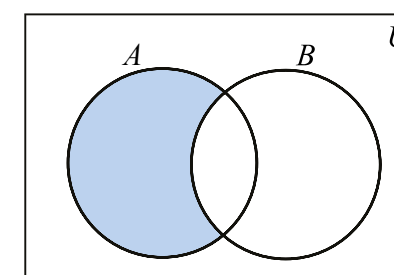
1.2.4 ผลต่างระหว่างเซต

ผลต่างระหว่างเซต (difference of sets) ของเซต A และ B หมายถึง เซตที่มีสมาชิกอยู่ในเซต A แต่ไม่อยู่ในเซต B เขียนแทนด้วย $A - B$

บทนิยาม 6

$$A - B = \{x | x \in A \text{ และ } x \notin B\}$$

อาจเขียนแสดง $A - B$ ได้ด้วยแผนภาพ ดังนี้



ส่วนที่แรเงาคือ $A - B$
รูปที่ 8

ตัวอย่างที่ 27

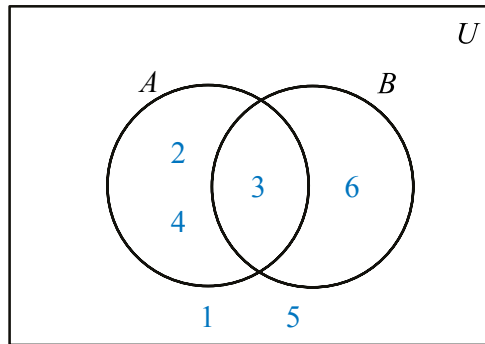
ให้ $A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ และ $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$ จงหา $A - B$ และ $B - A$

วิธีทำ จะได้ $A - B = \{0, 1, 2\}$
 $B - A = \{5, 6, 7\}$ ■

ข้อสังเกต จากตัวอย่างข้างต้น จะเห็นว่า $A - B \neq B - A$

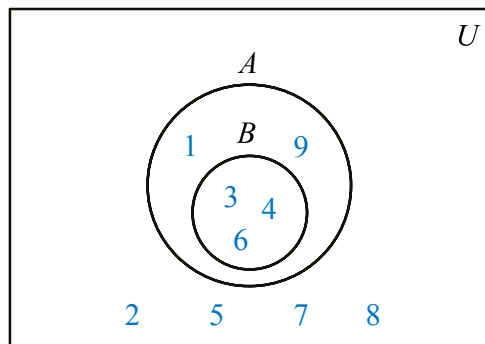
ตัวอย่างที่ 28

กำหนดแผนภาพดังนี้

จงหา $A - B$ และ $B - A$ **วิธีทำ** จากแผนภาพ จะได้ $A - B = \{2, 4\}$ และ $B - A = \{6\}$

ตัวอย่างที่ 29

กำหนดแผนภาพดังนี้

จงหา $A - B$ และ $B - A$ **วิธีทำ** จากแผนภาพ จะได้ $A - B = \{1, 9\}$ และ $B - A = \emptyset$

สมบัติของการดำเนินการของเซต

ให้ A, B และ C เป็นสับเซตของเอกภพสัมพัทธ์ U จะได้

- 1) $A \cup B = B \cup A$
 $A \cap B = B \cap A$
- 2) $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$
 $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$
- 3) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$
 $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
- 4) $(A \cup B)' = A' \cap B'$
 $(A \cap B)' = A' \cup B'$
- 5) $A - B = A \cap B'$
- 6) $A' = U - A$

จากสมบัติข้อ 2) $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$ ทำให้สามารถเขียนแทน $(A \cup B) \cup C$ และ $A \cup (B \cup C)$ ด้วย $A \cup B \cup C$ ได้โดยไม่มีความกำกวม และเนื่องจาก $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$ ทำให้สามารถเขียนแทน $(A \cap B) \cap C$ และ $A \cap (B \cap C)$ ด้วย $A \cap B \cap C$

หมายเหตุ จะไม่เขียน $A \cup B \cap C$ เพราะโดยทั่วไป $(A \cup B) \cap C \neq A \cup (B \cap C)$ ถ้าเป็นตัวดำเนินการต่างชนิดกัน จะต้องใส่วงเล็บเสมอ เพื่อบอกว่าต้องดำเนินการระหว่างเซตสองเซตใดก่อน

ตัวอย่างที่ 30

ให้ $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

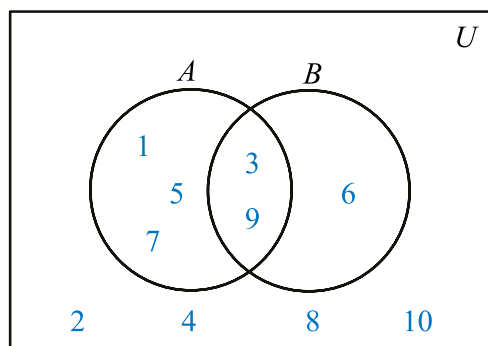
$A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

$B = \{3, 6, 9\}$

จงใช้แผนภาพในการหาเซตต่อไปนี้

- 1) A'
- 2) B'
- 3) $A \cup B$
- 4) $(A \cup B)'$
- 5) $A' \cap B'$

วิธีทำ เขียนแผนภาพแสดงเซตที่กำหนดให้ได้ดังนี้



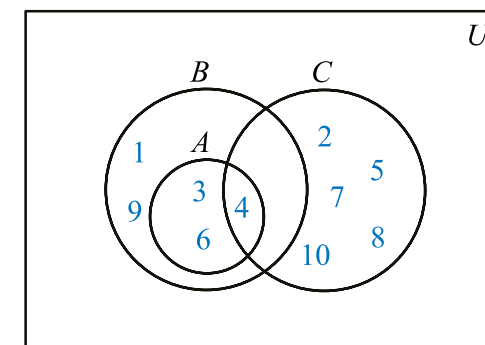
จากแผนภาพ จะได้

- 1) $A' = \{2, 4, 6, 8, 10\}$
- 2) $B' = \{1, 2, 4, 5, 7, 8, 10\}$
- 3) $A \cup B = \{1, 3, 5, 6, 7, 9\}$
- 4) $(A \cup B)' = \{2, 4, 8, 10\}$
- 5) $A' \cap B' = \{2, 4, 8, 10\}$

ตัวอย่างที่ 31

จงใช้แผนภาพในการหาเซตต่อไปนี้

- 1) $A \cap B$
- 2) $A \cap C$
- 3) $B - C$
- 4) C'



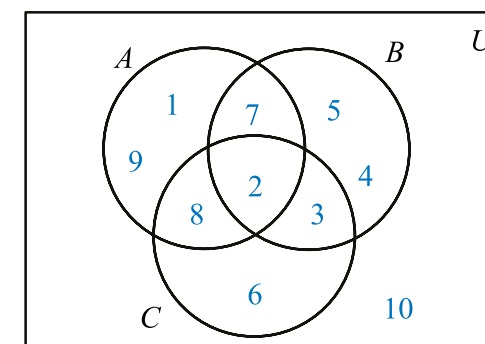
วิธีทำ จากแผนภาพ จะได้

- 1) $A \cap B = \{3, 4, 6\}$
- 2) $A \cap C = \{4\}$
- 3) $B - C = \{1, 3, 6, 9\}$
- 4) $C' = \{1, 3, 6, 9\}$

ตัวอย่างที่ 32

จงใช้แผนภาพในการหาเซตต่อไปนี้

- 1) $A \cap B$
- 2) $(A \cap B) \cap C$
- 3) $A \cap (B \cup C)$
- 4) $(A \cup B)'$
- 5) $B \cap C'$
- 6) $B - C$

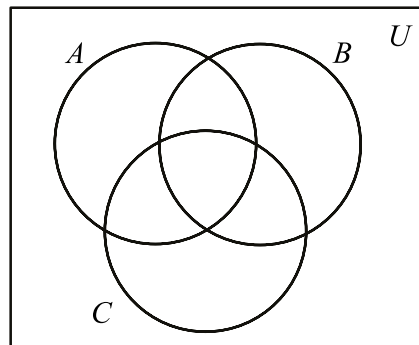


วิธีทำ จากแผนภาพ จะได้

- 1) $A \cap B = \{2, 7\}$
- 2) $(A \cap B) \cap C = \{2\}$
- 3) $A \cap (B \cup C) = \{2, 7, 8\}$
- 4) $(A \cup B)' = \{6, 10\}$
- 5) $B \cap C' = \{4, 5, 7\}$
- 6) $B - C = \{4, 5, 7\}$

ตัวอย่างที่ 33

กำหนดแผนภาพดังนี้

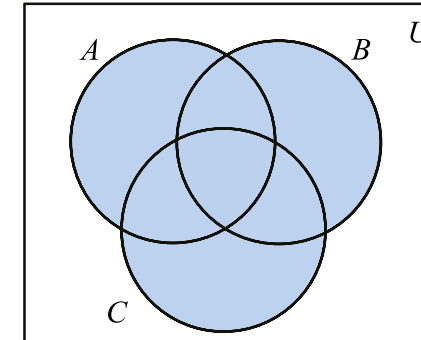


จงแรเงาบริเวณที่แสดงเซตต่อไปนี้

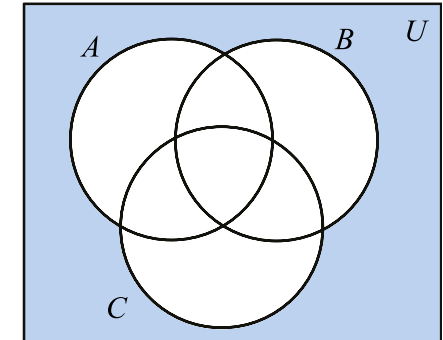
- 1) $A \cup B \cup C$
- 2) $A' \cap B' \cap C'$
- 3) $(A \cup B) - C$

วิธีทำ

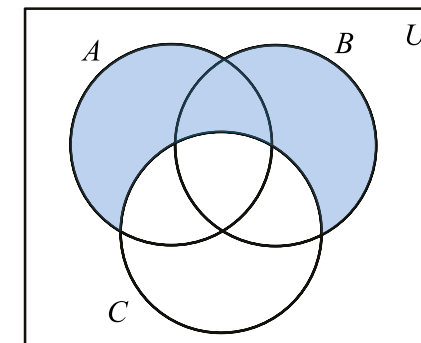
1)



2)



3)





แบบฝึกหัด 1.2

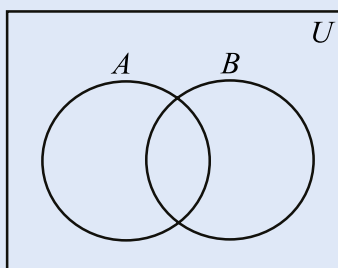
1. ให้ $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $A = \{0, 1, 2, 8\}$ และ $B = \{0, 2, 4, 7, 9\}$ จงหา

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) $A \cup B$ | 2) $A \cap B$ |
| 3) $A - B$ | 4) $B - A$ |
| 5) A' | 6) B' |
| 7) $A \cup B'$ | 8) $A' \cap B$ |

2. ให้ $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A = \{0, 2, 4, 6, 8\}$, $B = \{1, 3, 5, 7\}$ และ $C = \{3, 4, 5, 6\}$ จงเขียนเซตต่อไปนี้แบบแจกแจงสมาชิก

- | | |
|----------------|------------------------|
| 1) $A \cap B$ | 2) $B \cup C$ |
| 3) $B \cap C$ | 4) $A \cap C$ |
| 5) C' | 6) $C' \cap A$ |
| 7) $C' \cap B$ | 8) $(A \cap B) \cup B$ |

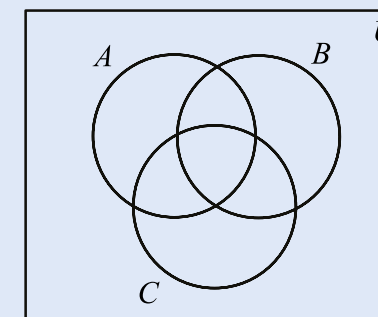
3.



จงแรเงาแผนภาพที่กำหนดให้เพื่อแสดงเซตต่อไปนี้

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1) A' | 2) B' |
| 3) $A' \cap B'$ | 4) $(A \cup B)'$ |
| 5) $A' \cup B'$ | 6) $(A \cap B)'$ |
| 7) $A - B$ | 8) $A \cap B'$ |

4.



จงแรเงาแผนภาพที่กำหนดให้เพื่อแสดงเซตต่อไปนี้

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1) $(A \cup B) \cup C$ | 2) $A \cup (B \cup C)$ |
| 3) $(A \cap B) \cap C$ | 4) $A \cap (B \cap C)$ |
| 5) $(A \cup B) \cap C$ | 6) $(A \cap C) \cup (B \cap C)$ |

5. ให้ U แทนเซตของจำนวนเต็มบวกที่มี 2 หลักทั้งหมด

A แทนเซตของสมาชิกใน U ซึ่งลงท้ายด้วย 0

B แทนเซตของสมาชิกใน U ซึ่งหารด้วย 5 ลงตัว

C แทนเซตของสมาชิกใน U ซึ่งมี 6 อยู่ในหลักสิบ

จงเขียนเซตต่อไปนี้ในรูปการดำเนินการของเซต A , B หรือ C

- เซตของสมาชิกใน U ซึ่งลงท้ายด้วย 0 และมี 6 อยู่ในหลักสิบ
- เซตของสมาชิกใน U ซึ่งมี 6 อยู่ในหลักสิบ หรือหารด้วย 5 ไม่ลงตัว
- เซตของสมาชิกใน U ซึ่งลงท้ายด้วย 5

6. ให้ U เป็นเอกภพสัมพัทธ์ซึ่งมี A เป็นสับเซต จงเขียนเซตในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) U' | 2) $A \cup A$ |
| 3) $A \cap A'$ | 4) $A \cup A'$ |
| 5) $A \cup U$ | 6) $A - U$ |
| 7) $U - A$ | 8) $A - A$ |

1.3 การแก้ปัญหาโดยใช้เซต

จำนวนสมาชิกของเซตจำกัด A ใด ๆ จะเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $n(A)$

กำหนด $A = \{2, 3, 4, 5, 6\}$ และ $B = \{1, 3, 5, 7\}$

จะได้ $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ และ $A \cap B = \{3, 5\}$

จะได้ $n(A) = 5$, $n(B) = 4$

$n(A \cup B) = 7$, $n(A \cap B) = 2$

ถ้าเซต A และ B เป็นเซตจำกัดแล้ว จำนวนสมาชิกของเซต $A \cup B$ หาได้จาก

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

ในกรณีที่เซต A และ B ไม่มีสมาชิกร่วมกัน จะได้ว่า $n(A \cap B) = 0$ ดังนั้น

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B)$$

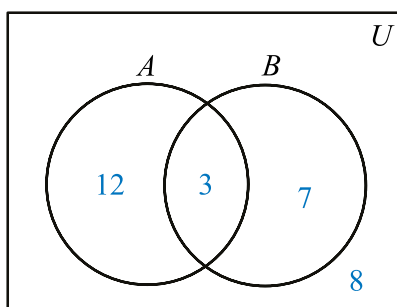
ตัวอย่างที่ 34

กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ U ซึ่ง $n(U) = 30$ ให้ A และ B เป็นสับเซตของ U โดยที่

$n(A) = 15$, $n(B) = 10$ และ $n(A \cap B) = 3$ จงหา $n(A \cup B)$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ &= 15 + 10 - 3 \\ &= 22 \end{aligned}$$

จากตัวอย่างข้างต้น นอกจากการหาจำนวนสมาชิกของ $A \cup B$ โดยใช้สูตรแล้ว ยังสามารถใช้แผนภาพแสดงเซตเพื่อคำนวณหาจำนวนสมาชิกของเซตได้ดังนี้



เนื่องจาก $n(A) = 15$ และ $n(A \cap B) = 3$

ดังนั้น ส่วนของเซต A ที่ไม่อยู่ในเซต B ซึ่งคือ $A - B$ มีจำนวนสมาชิก $15 - 3 = 12$ ตัว

เนื่องจาก $n(B) = 10$ และ $n(A \cap B) = 3$

จะได้ว่า ส่วนของเซต B ที่ไม่อยู่ในเซต A ซึ่งคือ $B - A$ มีจำนวนสมาชิก $10 - 3 = 7$ ตัว

จากแผนภาพ จะได้ $n(A \cup B) = 12 + 3 + 7 = 22$

ตัวอย่างที่ 35

จากการสำรวจจำนวนลูกค้าในร้านค้าแห่งหนึ่งพบว่า ในวันที่สำรวจมีลูกค้าที่มาซื้อสินค้าทั้งหมด 55 คน เป็นผู้ที่มาซื้อสินค้าที่เป็นของใช้จำนวน 38 คน และมีผู้ที่มาซื้อสินค้าที่เป็นอาหารสำเร็จรูป 22 คน จงหาว่า มีลูกค้าที่ซื้อสินค้าทั้งสองประเภทคือที่เป็นของใช้และอาหารสำเร็จรูปกี่คน

วิธีทำ ให้ U แทนเซตของลูกค้าในร้านค้า ในวันที่ทำการสำรวจ
 A แทนเซตของลูกค้าที่มาซื้อสินค้าที่เป็นของใช้
 B แทนเซตของลูกค้าที่มาซื้อสินค้าที่เป็นอาหารสำเร็จรูป
 นั่นคือ $A \cup B$ แทนเซตของลูกค้าที่มาซื้อสินค้าที่เป็นของใช้หรืออาหารสำเร็จรูป
 $A \cap B$ แทนเซตของลูกค้าที่มาซื้อสินค้าทั้งสองประเภท
 จะได้ $n(A \cup B) = 55$
 $n(A) = 38$
 $n(B) = 22$
 จาก $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
 จะได้ $n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$
 ดังนั้น $n(A \cap B) = 38 + 22 - 55 = 5$
 นั่นคือ มีลูกค้าที่มาซื้อสินค้าทั้งสองประเภท 5 คน

ตัวอย่างที่ 36

โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 500 คน เป็นนักเรียนหญิง 320 คน และมีนักเรียนที่ไม่ใส่แว่นสายตา 380 คน ถ้ามีนักเรียนชายที่ใส่แว่นสายตา 50 คน จะมีนักเรียนหญิงที่ใส่แว่นสายตาคี่คน

วิธีทำ ให้ U แทนเซตของนักเรียนทั้งหมดในโรงเรียน

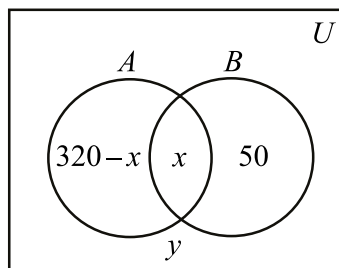
A แทนเซตของนักเรียนหญิงในโรงเรียน

B แทนเซตของนักเรียนที่ใส่แว่นสายตา

นั่นคือ $A \cap B$ แทนเซตของนักเรียนหญิงที่ใส่แว่นสายตา

จะได้ว่า $n(U) = 500$, $n(A) = 320$, $n(B') = 380$ และ $n(A' \cap B) = 50$

ให้ $x = n(A \cap B)$ และ $y = n((A \cup B)')$ นำข้อมูลทั้งหมดไปใช้ในการเขียนแผนภาพ จะได้ดังนี้



$$\text{ดังนั้น } y = n((A \cup B)') = 500 - (320 - x + x + 50) = 130$$

$$\text{เนื่องจาก } n(B') = 380$$

$$\text{จะได้ } (320 - x) + 130 = 380$$

$$\text{นั่นคือ } x = 70$$

ดังนั้น นักเรียนหญิงที่ใส่แว่นสายตามี 70 คน

นอกจากจะหาจำนวนสมาชิกของเซต $A \cup B$ แล้ว ยังสามารถหาจำนวนสมาชิกของเซต $A \cup B \cup C$ ได้ โดยใช้หลักเกณธ์ต่อไปนี้

ถ้าเซต A , B และ C เป็นเซตจำกัด จำนวนสมาชิกของเซต $A \cup B \cup C$ หาได้ดังนี้

$$\begin{aligned} n(A \cup B \cup C) &= n((A \cup B) \cup C) \\ &= n(A \cup B) + n(C) - n((A \cup B) \cap C) \\ &= (n(A) + n(B) - n(A \cap B)) + n(C) - n((A \cap C) \cup (B \cap C)) \\ &= (n(A) + n(B) - n(A \cap B)) + n(C) \\ &\quad - (n(A \cap C) + n(B \cap C) - n((A \cap C) \cap (B \cap C))) \\ &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) + n(C) - n(A \cap C) - n(B \cap C) \\ &\quad + n(A \cap B \cap C) \end{aligned}$$

สรุปได้ว่า

$$n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(A \cap C) - n(B \cap C) + n(A \cap B \cap C)$$

ตัวอย่างที่ 37

ในการสอบถามแม่บ้านเกี่ยวกับการใช้ผงซักฟอกยี่ห้อต่าง ๆ ปรากฏว่า มีแม่บ้านที่ใช้ผงซักฟอกยี่ห้อ A , B และ C จำนวน 30%, 40% และ 50% ตามลำดับ โดยที่แม่บ้านที่ใช้ผงซักฟอก A และ B จำนวน 10% ใช้ผงซักฟอก A และ C จำนวน 15% ใช้ผงซักฟอก B และ C จำนวน 20% และใช้ทั้งผงซักฟอก A , B และ C จำนวน 3% จงหาว่า

- 1) แม่บ้านที่ใช้ผงซักฟอก A , B หรือ C อย่างน้อยหนึ่งยี่ห้อ มีกี่เปอร์เซ็นต์
- 2) แม่บ้านที่ใช้ผงซักฟอกยี่ห้ออื่นที่ไม่ใช่ A หรือ B หรือ C มีกี่เปอร์เซ็นต์

วิธีทำ ให้ U แทนเซตของแม่บ้านที่ใช้ผงซักฟอกยี่ห้อ A , B , C และยี่ห้ออื่น ๆ

A แทนเซตของแม่บ้านที่ใช้ผงซักฟอกยี่ห้อ A

B แทนเซตของแม่บ้านที่ใช้ผงซักฟอกยี่ห้อ B

C แทนเซตของแม่บ้านที่ใช้ผงซักฟอกยี่ห้อ C

นั่นคือ $A \cap B$ แทนเซตของแม่บ้านที่ใช้ผงซักฟอกยี่ห้อ A และ B

$A \cap C$ แทนเซตของแม่บ้านที่ใช้ผงซักฟอกยี่ห้อ A และ C

$B \cap C$ แทนเซตของแม่บ้านที่ใช้ผงซักฟอกยี่ห้อ B และ C

$A \cap B \cap C$ แทนเซตของแม่บ้านที่ใช้ผงซักฟอกทั้งสามยี่ห้อ

$A \cup B \cup C$ แทนเซตของแม่บ้านที่ใช้ผงซักฟอกยี่ห้อ A , B หรือ C อย่างน้อยหนึ่งยี่ห้อ

สมมติว่ามีการสอบถามแม่บ้านทั้งหมด 100 คน

$$\text{จะได้ } n(U) = 100$$

$$n(A) = 30$$

$$n(B) = 40$$

$$n(C) = 50$$

$$n(A \cap B) = 10$$

$$n(A \cap C) = 15$$

$$n(B \cap C) = 20$$

$$n(A \cap B \cap C) = 3$$

$$\begin{aligned} 1) \text{ จาก } n(A \cup B \cup C) &= n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(A \cap C) \\ &\quad - n(B \cap C) + n(A \cap B \cap C) \\ &= 30 + 40 + 50 - 10 - 15 - 20 + 3 \\ &= 78 \end{aligned}$$

ดังนั้น แม่บ้านใช้ผงซักฟอกยี่ห้อ A , B หรือ C อย่างน้อยหนึ่งยี่ห้อ มี 78%

$$\begin{aligned} 2) \text{ เนื่องจาก } n((A \cup B \cup C)') &= n(U) - n(A \cup B \cup C) \\ &= 100 - 78 \\ &= 22 \end{aligned}$$

ดังนั้น แม่บ้านที่ใช้ผงซักฟอกยี่ห้ออื่นที่ไม่ใช่ยี่ห้อ A หรือ B หรือ C มี 22%

ตัวอย่างที่ 38

หมู่บ้านแห่งหนึ่งมีประชากร 200 คน พบว่า

120 คน ชอบเล่นฟุตบอล

105 คน ชอบเล่นบาสเกตบอล

86 คน ชอบเล่นแบดมินตัน

93 คน ชอบเล่นฟุตบอลและบาสเกตบอล

71 คน ชอบเล่นบาสเกตบอลและแบดมินตัน

64 คน ชอบเล่นฟุตบอลและแบดมินตัน

60 คน ชอบเล่นกีฬาทั้งสามชนิด

จงหา

- 1) จำนวนคนที่ชอบเล่นฟุตบอลเพียงอย่างเดียว
- 2) จำนวนคนที่ไม่ชอบเล่นกีฬาชนิดใดเลยในสามชนิดนี้
- 3) จำนวนคนที่ชอบเล่นฟุตบอลและบาสเกตบอลแต่ไม่ชอบเล่นแบดมินตัน

วิธีทำ ให้ U แทนเซตของประชากรในหมู่บ้าน

A แทนเซตของคนในหมู่บ้านที่ชอบเล่นฟุตบอล

B แทนเซตของคนในหมู่บ้านที่ชอบเล่นบาสเกตบอล

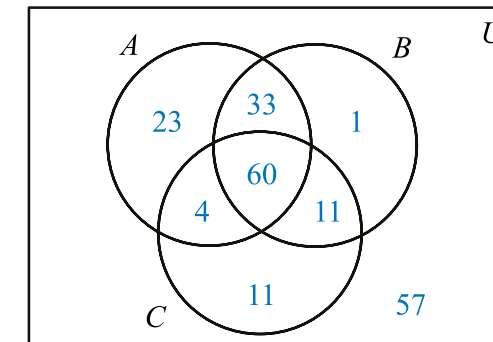
C แทนเซตของคนในหมู่บ้านที่ชอบเล่นแบดมินตัน

$$\text{จะได้ } n(A) = 120, n(B) = 105, n(C) = 86$$

$$n(A \cap B) = 93, n(B \cap C) = 71, n(A \cap C) = 64$$

$$n(A \cap B \cap C) = 60$$

นำข้อมูลที่ได้อัปเขียนในแผนภาพ โดยเริ่มจากบริเวณที่เป็น $A \cap B \cap C$ ก่อนจะได้ดังนี้



ดังนั้น จากแผนภาพข้างต้น

- 1) คนที่ชอบเล่นฟุตบอลเพียงอย่างเดียวมี 23 คน
- 2) คนที่ไม่ชอบเล่นกีฬาชนิดใดเลยในสามชนิดนี้มี 57 คน
- 3) คนที่ชอบเล่นฟุตบอลและบาสเกตบอลแต่ไม่ชอบเล่นแบดมินตันมี 33 คน



แบบฝึกหัด 1.3

1. กำหนดให้ U, A, B และ $A \cap B$ เป็นเซตที่มีจำนวนสมาชิก 100, 40, 25 และ 6 ตามลำดับ จงเติมจำนวนสมาชิกของเซตต่าง ๆ ลงในตารางต่อไปนี้

เซต	$A - B$	$B - A$	$A \cup B$	A'	B'	$(A \cup B)'$
จำนวนสมาชิก						

2. กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ U ซึ่ง $n(U) = 50$ ให้ A และ B เป็นสับเซตของ U โดยที่ $n(A) = 25$, $n(B) = 30$ และ $n(A \cap B) = 13$ จงหา

1) $n(A \cup B)$ 2) $n(A - B)$ 3) $n(A' \cap B')$

3. กำหนดจำนวนสมาชิกของเซตต่าง ๆ ดังนี้

เซต	U	A	B	C	$A \cap B$	$A \cap C$	$B \cap C$	$A \cap B \cap C$
จำนวนสมาชิก	50	25	20	30	12	15	10	5

จงหาจำนวนสมาชิกของเซตต่อไปนี้

1) $A \cup C$ 2) $A \cup B \cup C$ 3) $(A \cup B \cup C)'$
4) $B - (A \cup C)$ 5) $(A \cap B) - C$

4. ให้ A และ B เป็นเซตจำกัด โดยที่ $n(A) = 18$, $n(B) = 25$ และ $n(A \cup B) = 37$ จงหา $n(A \cap B)$

5. ถ้า $n(A - B) = 20$ และ $n(A \cup B) = 80$ จงหา $n(B)$

6. จากการสอบถามพนักงานบริษัทแห่งหนึ่ง พบว่า มีผู้ที่ดื่มชาหรือกาแฟเป็นประจำจำนวน 120 คน มีผู้ที่ชอบดื่มชา 60 คน ชอบดื่มกาแฟ 70 คน จงหาจำนวนพนักงานที่ชอบดื่มทั้งชาและกาแฟ

7. โรงพยาบาลแห่งหนึ่งทำการสำรวจข้อมูลจากผู้ป่วยที่มีอายุเกิน 40 ปี จำนวน 1,000 คน ปรากฏว่ามีคนสูบบุหรี่ 312 คน มีคนเป็นมะเร็งปอด 180 คน และมี 660 คนไม่สูบบุหรี่และไม่เป็นมะเร็งปอด จงหาว่า มีผู้สูบบุหรี่และเป็นมะเร็งปอดจำนวนเท่าใด และคิดเป็นร้อยละเท่าใดของจำนวนผู้สูบบุหรี่ทั้งหมด

8. ในการสอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายห้องหนึ่ง พบว่า มีผู้ที่สอบผ่านวิชาคณิตศาสตร์ 37 คน วิชาสังคมศึกษา 48 คน วิชาภาษาไทย 45 คน และมีผู้ที่สอบผ่านวิชาคณิตศาสตร์และสังคมศึกษา 15 คน มีผู้ที่สอบผ่านวิชาสังคมศึกษาและภาษาไทย 13 คน มีผู้ที่สอบผ่านวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทย 7 คน และมีผู้ที่สอบผ่านทั้งสามวิชา 5 คน จงหาจำนวนผู้ที่สอบผ่านอย่างน้อยหนึ่งวิชา

9. จากการสำรวจผู้ถือหุ้นในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย 3,000 คน พบว่า มีผู้ถือหุ้นของบริษัท ก, ข และ ค ดังนี้

ผู้ถือหุ้นบริษัท ก	200	คน
ผู้ถือหุ้นบริษัท ข	250	คน
ผู้ถือหุ้นบริษัท ค	300	คน
ผู้ถือหุ้นบริษัท ก และ ข	50	คน
ผู้ถือหุ้นบริษัท ข และ ค	40	คน
ผู้ถือหุ้นบริษัท ก และ ค	30	คน

และไม่มีผู้ถือหุ้นทั้งสามบริษัทพร้อมกัน

จากจำนวนผู้ถือหุ้นที่สำรวจ ผู้ถือหุ้นบริษัทอื่น ๆ ที่ไม่ใช่หุ้นของสามบริษัทนี้มีจำนวนเท่าใด



แบบฝึกหัดท้ายบท

1. จงเขียนเซตต่อไปนี้แบบแจกแจงสมาชิก

- 1) เซตของจำนวนนับที่น้อยที่สุดที่หารด้วย 12 และ 16 ลงตัว
- 2) $\{x \mid x \text{ เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า } 1\}$
- 3) เซตของจำนวนนับที่หารด้วย 5 ลงตัว
- 4) $\{x \mid x \text{ เป็นจำนวนคู่ที่ } -4 < x < 4\}$
- 5) $\{x \in \mathbb{N} \mid x^2 \leq 100\}$

2. จงเขียนเซตต่อไปนี้แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก

- 1) $\{1, 4, 7, 10, 13\}$
- 2) $\{-20, -19, -18, \dots, -10\}$
- 3) $\{5, 9, 13, 17, 21, 25, \dots\}$
- 4) $\{1, 8, 27, 64, 125, 216, \dots\}$

3. เซตต่อไปนี้ เซตใดเป็นเซตจำกัด เซตใดเป็นเซตอนันต์

- 1) เซตของจำนวนเต็มลบที่มากกว่า 5
- 2) เซตของจำนวนเต็มที่มากกว่า 10
- 3) $\{x \mid x \text{ เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า } 5\}$
- 4) $\{x \in \mathbb{N} \mid 0 < x < 1\}$
- 5) $\{x \in \mathbb{R} \mid 0 < x < 1\}$

4. ให้ $A = \{0, \{4, 5\}, 4\}$ จงพิจารณาว่าข้อความต่อไปนี้เป็นจริงหรือเท็จ

- 1) $0 \in A$
- 2) $\{0, 4\} \notin A$
- 3) $\{4, 5\} \subset A$
- 4) $\{4, 5\} \in A$
- 5) $\{\{4, 5\}\} \subset A$
- 6) $\{5\} \in A$
- 7) $\emptyset \in P(A)$
- 8) $\emptyset \subset P(A)$
- 9) $\{4, 5\} \in P(A)$

5. ให้ $U = \{5, 6, 7, 8, 9\}$, $A = \{x \mid x > 7\}$ และ $B = \{5, 6\}$ จงหา

- 1) $P(A) \cap P(B)$
- 2) $P(A \cap B)$
- 3) $P(A) \cup P(B)$
- 4) $P(A')$

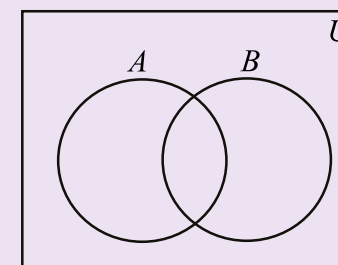
6. ให้ U เป็นเอกภาพสัมพัทธ์ซึ่งมี A เป็นสับเซต จงเขียนเซตในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

- 1) $U - A'$
- 2) $A' - U$
- 3) $\emptyset'$
- 4) $A \cap (A \cup A)$
- 5) $A \cap (U \cup A)$
- 6) $U \cap (A \cup A')$

7. จงพิจารณาว่าเซตแต่ละคู่ต่อไปนี้เท่ากันหรือไม่

- 1) $A \cup B$ กับ $A \cup (B - A)$
- 2) $A \cap B'$ กับ $A - (A \cap B)$
- 3) $A' \cap B'$ กับ $U - (A \cup B)$

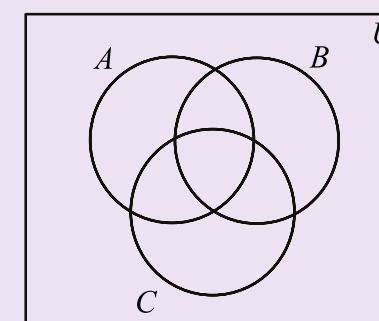
8.



จงแรเงาแผนภาพที่กำหนดให้เพื่อแสดงเซตต่อไปนี้

- 1) $A' \cap B$
- 2) $(A \cap B')'$
- 3) $(A \cup B)'$

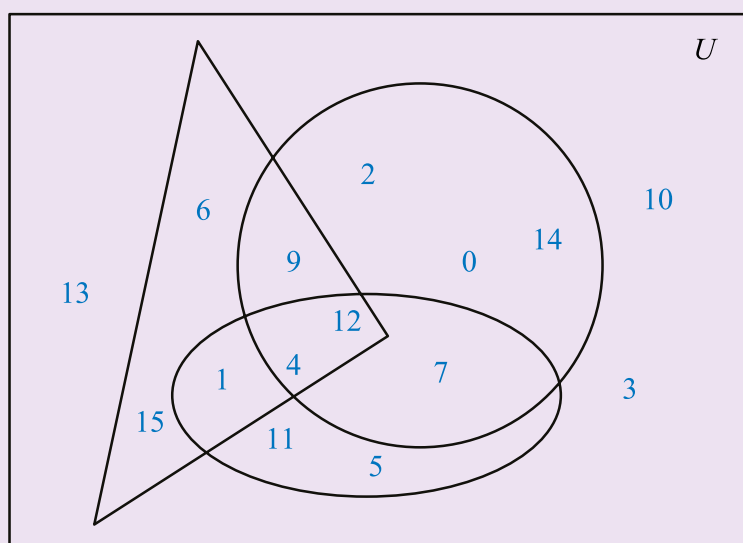
9.



จงเรเงาแผนภาพที่กำหนดให้เพื่อแสดงเซตต่อไปนี้

- 1) $A \cup (A - B)$
- 2) $(A' \cap B) \cap C$
- 3) $(A - B)' \cap C$
- 4) $A \cup (C' - B)$
- 5) $(A \cap B') \cup C$
- 6) $A' \cap (C' \cap B)$
- 7) $A \cup (C' \cap B)'$

10. กำหนดแผนภาพดังนี้



จงหา

- 1) เซตของสมาชิกที่อยู่ในรูปวงกลม
- 2) เซตของสมาชิกที่อยู่ในรูปสามเหลี่ยม
- 3) เซตของสมาชิกที่อยู่ในรูปวงรี
- 4) เซตของสมาชิกที่อยู่ในรูปสามเหลี่ยมและรูปวงกลม
- 5) เซตของสมาชิกที่อยู่ในรูปสามเหลี่ยมและรูปวงรี
- 6) เซตของสมาชิกที่อยู่ในรูปวงรีและรูปวงกลม
- 7) เซตของสมาชิกที่อยู่ในรูปวงกลมแต่ไม่อยู่ในรูปสามเหลี่ยม
- 8) เซตของสมาชิกที่อยู่ในรูปวงรีหรือรูปสามเหลี่ยมแต่ไม่อยู่ในรูปวงกลม

11. กำหนดให้ A และ B เป็นเซต ซึ่ง $A \cap B = \emptyset$ จงตรวจสอบว่าข้อความต่อไปนี้เป็นจริงหรือไม่ โดยใช้แผนภาพเวนน์

- 1) $A \subset B'$
- 2) $B \subset A'$
- 3) $A' \cup B' = U$

12. กำหนดให้ A และ B เป็นเซต ซึ่ง $A \subset B$ จงตรวจสอบว่าข้อความต่อไปนี้เป็นจริงหรือไม่ โดยใช้แผนภาพเวนน์

- 1) $A \cup B = B$
- 2) $A \cap B = A$
- 3) $B' \subset A'$
- 4) $A \cap B' = \emptyset$
- 5) $A' \cup B = U$

13. ให้ A และ B เป็นเซตที่มีจำนวนสมาชิกเท่ากัน ถ้า $n(A \cap B) = 101$ และ $n(A \cup B) = 233$ จงหา $n(A)$

14. โรงพยาบาลแห่งหนึ่งทำการสำรวจข้อมูลจากผู้ป่วย พบว่า มีผู้ป่วยเป็นโรคตา 40% มีผู้ป่วยเป็นโรคฟัน 20% และมีผู้ป่วยเป็นทั้งสองโรค 5% จงหาว่ามีผู้ป่วยไม่เป็นโรคตาและไม่เป็นโรคฟันกี่เปอร์เซ็นต์

15. ร้านค้าแห่งหนึ่งได้ทำการสำรวจความนิยมของลูกค้าเกี่ยวกับการใช้พัดลม พบว่า 60% ใช้พัดลมชนิดตั้งโต๊ะ 45% ใช้ชนิดแขวนเพดาน และ 15% ใช้ทั้งสองชนิด จงหาว่า

- 1) ลูกค้าที่ไม่ใช้พัดลมทั้งสองชนิดนี้มีกี่เปอร์เซ็นต์
- 2) ลูกค้าที่ใช้พัดลมเพียงชนิดเดียวมีกี่เปอร์เซ็นต์

16. แดนเปิดอู่ซ่อมรถยนต์ ในเดือนหนึ่งมีรถเข้ามาตรวจซ่อมบำรุงทั้งหมด 50 คัน พบว่ามี 23 คัน ต้องซ่อมเบรก มี 34 คัน ต้องซ่อมระบบท่อไอเสีย และมี 6 คัน ที่มีสภาพปกติ จงหา
- 1) จำนวนรถยนต์ที่ต้องซ่อมทั้งเบรกและระบบท่อไอเสีย
 - 2) จำนวนรถยนต์ที่ต้องซ่อมเบรกแต่ไม่ต้องซ่อมระบบท่อไอเสีย

17. ในการสำรวจผู้ใช้บริการขนส่ง พบว่า
- | | |
|---|--------|
| มีผู้ใช้บริการขนส่งทางรถไฟ | 100 คน |
| มีผู้ใช้บริการขนส่งทางรถยนต์ | 150 คน |
| มีผู้ใช้บริการขนส่งทางเรือ | 200 คน |
| มีผู้ใช้บริการขนส่งทางรถไฟและรถยนต์ | 50 คน |
| มีผู้ใช้บริการขนส่งทางรถยนต์และเรือ | 25 คน |
| ไม่มีผู้ใช้บริการขนส่งทางรถไฟและเรือ | |
| ไม่มีผู้ใช้บริการขนส่งทั้งทางรถไฟ รถยนต์ และเรือ | |
| มีผู้ใช้บริการขนส่งแบบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ทางรถไฟ รถยนต์ หรือเรือ | 30 คน |
- จงหาว่า จำนวนผู้ใช้บริการขนส่งที่เข้าร่วมการสำรวจมีทั้งหมดกี่คน

18. ในการสำรวจคนทำงานเกี่ยวกับกิจกรรมที่ชอบทำซึ่งมี 3 อย่าง คือ การเดินป่า การไปทะเล และการเล่นสวมน้ำ พบว่ามี
- 35% ชอบการเดินป่า
 - 57% ชอบการไปทะเล
 - 20% ชอบการเล่นสวมน้ำ
 - 8% ชอบการเดินป่าและการไปทะเล
 - 15% ชอบการเดินป่าและการเล่นสวมน้ำ
 - 5% ชอบการไปทะเลและการเล่นสวมน้ำ
 - 3% ชอบทั้งสามอย่าง
- จงหาว่า
- 1) คนที่ชอบการไปทะเลหรือชอบการเล่นสวมน้ำมีกี่เปอร์เซ็นต์
 - 2) คนที่ชอบการเดินป่าหรือชอบการไปทะเลมีกี่เปอร์เซ็นต์
 - 3) คนที่ชอบทำกิจกรรมเพียงอย่างเดียวมีกี่เปอร์เซ็นต์
 - 4) คนที่ไม่ชอบการเดินป่าหรือไปทะเลหรือเล่นสวมน้ำมีกี่เปอร์เซ็นต์

19. จากการสำรวจความนิยมในการรับประทานผลไม้ของประชาชน 1,000 คน พบว่า
- 720 คน ชอบทุเรียน
 - 605 คน ชอบมังคุด
 - 586 คน ชอบมะม่วง
 - 483 คน ชอบทุเรียนและมังคุด
 - 470 คน ชอบมังคุดและมะม่วง
 - 494 คน ชอบมะม่วงและทุเรียน
 - 400 คน ชอบผลไม้ทั้งสามชนิด

จงหา

- 1) จำนวนคนที่ชอบมังคุดเพียงอย่างเดียว
- 2) จำนวนคนที่ชอบผลไม้อย่างน้อยหนึ่งชนิดใน 3 ชนิดนี้
- 3) จำนวนคนที่ไม่ชอบผลไม้ชนิดใดเลยใน 3 ชนิดนี้

20. จากการสอบถามนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนแห่งหนึ่ง พบว่า มีนักเรียนที่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และภาษาไทย จำนวน 56%, 47% และ 82% ตามลำดับ ถ้ามีนักเรียนที่ชอบเพียง 2 วิชาเท่านั้นจำนวน 71% และมีนักเรียน 4% ที่ไม่ชอบทั้งสามวิชา จงหาว่า มีนักเรียนที่ชอบเพียงวิชาเดียวเท่านั้นกี่เปอร์เซ็นต์

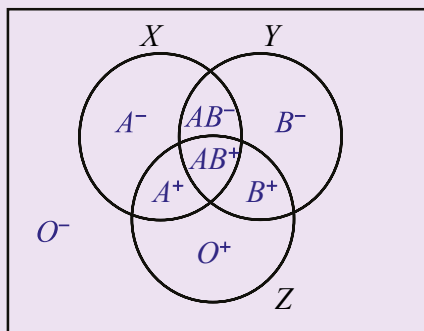
- ☆ 21. จากการสำรวจหมู่เลือดของคนกลุ่มหนึ่งพบว่า
- 20% มีเลือดหมู่ A
 - 30% มีเลือดหมู่ B
 - 9% มีเลือดหมู่ AB
 - 18% มีเลือดหมู่ A⁺
 - 29% มีเลือดหมู่ B⁺
 - 8% มีเลือดหมู่ AB⁺
 - 40% มีเลือดหมู่ O⁺



เสริมสมอง : หมู่เลือด

ในการให้และรับเลือดจากคนหนึ่งไปยังอีกคนหนึ่ง ผู้รับเลือดจะต้องมีชนิดของแอนติเจนตรงกับผู้ให้เลือด เช่น ผู้ที่มีเลือดหมู่ B⁺ ไม่สามารถให้เลือดกับผู้ที่มีเลือดหมู่ B⁻ ได้ เพราะผู้ให้มีแอนติเจน Rh แต่ผู้รับไม่มีแอนติเจน Rh เมื่อผู้รับได้รับแอนติเจน Rh ร่างกายจะกระตุ้นให้สร้างแอนติบอดีต่อแอนติเจน Rh ถ้าหากร่างกายได้รับแอนติเจน Rh ในครั้งต่อไป อาจทำให้ผู้รับเกิดอันตรายถึงขั้นเสียชีวิตได้ แต่ผู้ที่มีเลือดหมู่ B⁻ สามารถให้เลือดแก่ผู้รับที่มีเลือดหมู่ B⁺ ได้ เนื่องจากผู้ให้ไม่มีแอนติเจน Rh ผู้ที่มีเลือดหมู่ O⁻ สามารถให้เลือดแก่ผู้ใดก็ได้ แต่สามารถรับได้จากผู้ที่มีเลือดหมู่ O⁻ ด้วยกันเท่านั้น ดังนั้น เมื่อเกิดอุบัติเหตุจึงมักมีการประกาศหาผู้บริจาคเลือดที่มีเลือดหมู่ O⁻ เป็นกรณีพิเศษ

จงหาว่ามีคนกลุ่มนี้กี่เปอร์เซ็นต์ที่มีเลือดหมู่ O^- โดยใช้แผนภาพต่อไปนี้ช่วยในการหาคำตอบ



กำหนดให้ เซต X แทนเซตของคนที่มียีนแอนติเจน A

เซต Y แทนเซตของคนที่มียีนแอนติเจน B

และ เซต Z แทนเซตของคนที่มียีนแอนติเจน Rh

โดย เรียกคนที่มียีนเลือดหมู่ A^+ หรือ A^- ว่ามีเลือดหมู่ A

เรียกคนที่มียีนเลือดหมู่ B^+ หรือ B^- ว่ามีเลือดหมู่ B

เรียกคนที่มียีนเลือดหมู่ AB^+ หรือ AB^- ว่ามีเลือดหมู่ AB

และ เรียกคนที่มียีนเลือดหมู่ O^+ หรือ O^- ว่ามีเลือดหมู่ O

☆ 22. ให้ U แทนเซตของจำนวนคู่ตั้งแต่ 0 ถึง 100

A แทนเซตของจำนวนคู่ตั้งแต่ 0 ถึง 100 ที่หารด้วย 3 ลงตัว

B แทนเซตของจำนวนคู่ตั้งแต่ 0 ถึง 100 ที่หารด้วย 4 ลงตัว

C แทนเซตของจำนวนคู่ตั้งแต่ 0 ถึง 100 ที่หารด้วย 5 ลงตัว

จงหา

1) $n(B \cup C')$

2) $n(A \cap B \cap C')$

3) $n(A \cup B \cup C)$

4) $n((A \cup B \cup C)')$