

เจาะลึก!

ข้อสอบ ก.พ.3

ภาค ก.

ความรู้ความสามารถทั่วไป ครบ 3 วิช



★ คณิตศาสตร์วิเคราะห์

★ ภาษาไทย

- ความเข้าใจหลักภาษาไทย
- การสรุปความ
- การตีความ

★ ภาษาอังกฤษ

- ความเข้าใจไวยากรณ์ Grammar
- การใช้คำศัพท์ Vocabulary
- บทสนทนาภาษาอังกฤษ Conversation

เจาะลึก!

ข้อสอบ ก.พ.3 ภาค ก.

เรียบเรียงโดย... The Mentor (อ. พิมณศ นิการัตน์)

เจาะลึก! ข้อสอบ ก.พ. 3 ภาค ก.

พิมพ์ครั้งที่ 1 กุมภาพันธ์ 2559

S79-06-01-050-02-16

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ. 2558

ห้ามคัดลอกถ่ายเอกสารหรือพิมพ์

หรือวิธีหนึ่งวิธีใดของหนังสือเล่มนี้ก่อนได้รับอนุญาต

จากบริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด

ราคา 220 บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

The Mentor.

เจาะลึก! ข้อสอบ ก.พ. 3 ภาค ก. -- ปทุมธานี : สกายบุ๊กส์, 2559.

648 หน้า.

1. ข้าราชการ -- การสอบคัดเลือก. I. ชื่อเรื่อง.

352.65076

ISBN 978-616-213-615-3

จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย



บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด

SKYBOOK COMPANY LIMITED

28, 30, 32 ซอยรังสิต-ปทุมธานี 16 ซอย 7

ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

โทรศัพท์ 0-2958-1125-7, 0-2567-5119 โทรสาร 0-2567-5105

www.skybook.co.th e-mail : sales@skybook.co.th

หากท่านผู้อ่านพบว่าหนังสือสลับหน้า พิมพ์ไม่ชัดเจน หน้าขาดหายไม่ครบ
หรือความบกพร่องอื่นใด อันเนื่องมาจากการกระบวนการพิมพ์และการเข้าเล่ม
กรุณาส่งหนังสือมาที่บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด เพื่อรับหนังสือเล่มใหม่

คำนำ

ข้อสอบ ก.พ. เป็นคำที่เรียกกันง่าย ๆ คู่กันเคยกันดีมาตลอดห้ำถึงหกทศวรรษ มีประวัติศาสตร์ยาวนานขนานไปกับการพัฒนาระบบข้าราชการไทยทุกยุคทุกสมัย ถ้าว่ากันตามจริง เมื่อเปรียบเทียบการสอบ ก.พ. ก็คือการสอบของบรรดาเหล่า จอหงวนในราชอาณาจักรจีนสมัยก่อนนั่นเอง ข้อสอบ ก.พ. คือข้อสอบที่วัดความรู้ ความสามารถของบุคคล (ปัญญาชนสัญชาติไทย) เพื่อจะพร้อมทั้งร่างกายและจิตใจ มาเป็นข้าราชการของประเทศ (ไทย) นั่นเอง หากจะกล่าวอย่างไม่ผิด ปัญญาชน ที่ผ่านข้อสอบคัดเลือก ก.พ. โดยสำนักงาน ก.พ. ก็ไม่ต่างกับจอหงวนที่ผ่านการสอบ ในสมัยโบราณ

ปัจจุบัน การเปิดรับสมัครสอบเข้ารับราชการเป็นข้าราชการมีหลายระดับและ หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับนโยบายการรับเข้า มีทั้งวุฒิ ปวช. ปวส. (ประกาศนียบัตร ทัวไป เทียบเท่า) จนถึง ป.ตรี - โท - เอก และมีการสอบวิชาเฉพาะสาขา (ความถนัด) อีกด้วย

หนังสือ เจาะลึก! ข้อสอบ ก.พ. 3 ภาค ก. เล่มนี้ ได้รวบรวมเนื้อหาและ วิเคราะห์ข้อสอบที่มีมาตลอดระยะเวลากว่า 20 ปี เพื่อค้นหาจุดเหมือนและจุดต่างของ แนวข้อสอบตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน รวมทั้งศึกษาแนวข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษ ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เตรียมตัวสอบได้ทดลองทำข้อสอบ สำหรับ ภาค ก. (ก.พ. 3 - 4) ที่ได้ ปรับปรุงใหม่ตามหลักสูตรการสอบ ก.พ. ปัจจุบัน ประกอบด้วยวิเคราะห์ สรุปเหตุผล ภาคคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ พร้อมเฉลยและอธิบาย โดยทีม The Mentor (ที่มี อ.พิมณศ นิภารัตน์ ผู้คร่ำหวอดในวงการข้อสอบมา 3 ทศวรรษ แล้ว)

หากจะวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อสอบ ก.พ. ในระดับ 3 - 4 อาจเปรียบเทียบกับ ได้กับข้อสอบในต่างประเทศได้มากมาย เช่น SAT, GMAT และ GRE (บางส่วน)

ในบางโอกาสพบว่า ข้อสอบ ก.พ. ตรงกับ CBEST ของอเมริกาเลยทีเดียว โดยเฉพาะหมวดคณิตศาสตร์ นับว่าข้อสอบ ก.พ. ของไทยมีมาตรฐานสูงพอควร ดังนั้น ทีมผู้จัดทำจึงหวังว่าผู้อ่านที่เป็นปัญญาชนทั้งหลายที่มีความหวัง ความปรารถนาอย่างสูงที่จะเป็นข้าราชการ (ไทย) ที่ดี มีประสิทธิภาพ โปรดอย่าละความเพียรพยายามจนแสวงหาต่อไป และใช้ธรรมะข้อความเพียรประดุจพระมหาชนก พร้อมกับการบริหารเวลาที่ดีก็จะประสบผลสำเร็จได้ ทีมงาน The Mentor ขอเอาใจช่วยและให้กำลังใจทางอ้อมแก่ทุกท่านที่เป็นเจ้าของหนังสือ “เจาะลึก! ข้อสอบ ก.พ. 3 ภาค ก.” เล่มนี้

ในโอกาสนี้ อันเป็นช่วงการเปลี่ยนผ่านการบริหารระดับบนของรัฐ และผ่านพ้นวิกฤตการณ์เมืองมาหมาด ๆ เข้าสู่ยุคการปฏิรูปทุกด้านของประเทศไทย ทั้งภาครัฐและระบบข้าราชการ การที่ประเทศชาติจะเจริญก้าวหน้าเทียบชั้นกับอารยประเทศได้นั้น ตัวบ่งชี้สำคัญที่สุดคือ คุณภาพของประชากรในประเทศนั้น ๆ การแสวงหาความรู้ ความแตกฉานทางปัญญา การสัมฤทธิ์ผลแห่งการศึกษา ย่อมบอกถึงคุณภาพปัญญาชนของประเทศไทยได้ ผู้เขียนและทีมงานขออวยพรให้ทุกท่านที่เป็นปัญญาชนได้สัมฤทธิ์ผลดังกล่าวนี้นี้ทุกประการ

ด้วยความปรารถนาดี

The Mentor

สารบัญ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์	8
● จำนวน	9
● เรขาคณิต	48
● พีชคณิต	101
● ข้อมูล	120
● ตรรกศาสตร์	161
● ความน่าจะเป็น	177
● เซต	195
● สรุปแนวข้อสอบ ก.พ. ส่วนคณิตศาสตร์ขั้นสูง	209
● <i>เฉลยพร้อมอธิบายแนวข้อสอบ ก.พ.</i>	
<i>ส่วนคณิตศาสตร์ขั้นสูง</i>	<i>236</i>
● ข้อสอบ ก.พ. ภาคคณิตศาสตร์	255
● <i>เฉลยข้อสอบ ก.พ. ภาคคณิตศาสตร์</i>	<i>268</i>
● พื้นที่และปริมาตร	270
● อัตราส่วนและร้อยละ	274
● ระยะทางและความเร็ว	277
● ดอกเบี้ย	279
● ลำดับและอนุกรม	281
● โจทย์ทดสอบอนุกรม	284
● <i>เฉลยทดสอบอนุกรม</i>	<i>291</i>
● โจทย์อนุกรม	298
● <i>เฉลยอนุกรม</i>	<i>304</i>

● ตัวอย่างโจทย์คณิตศาสตร์ ก.พ.	317
● เฉลยพร้อมวิธีคิด	321
● การคิดคำนวณหลักทางคณิตศาสตร์หมวดเบ็ดเตล็ด	326
● โจทย์ด้านวิเคราะห์เชิงมิติสัมพันธ์	357
● แบบทดสอบมิติสัมพันธ์	359
● เฉลยพร้อมแนวคิดแบบทดสอบมิติสัมพันธ์	362
● การอุปมาอุปไมยด้วยภาพ	364
● โจทย์แบบทดสอบเชิงอุปมาอุปไมย	365
● เฉลยพร้อมคำอธิบายแบบทดสอบ เชิงอุปมาอุปไมย	368
● อุปมาอุปไมยด้วยภาพเชิงเรขาคณิต	370
● แนวข้อสอบ ก.พ.	
● ด้านอุปมาอุปไมยทรงเรขาคณิต	374
● เฉลยแนวข้อสอบ ก.พ. ด้านอุปมาอุปไมยทรงเรขาคณิต	377
เนื้อหาทางภาษาไทย	379
● การสะกดคำในภาษาไทย	380
● แนวข้อสอบ ก.พ. วิชาภาษาไทย เรื่องการสะกดคำ	389
● เฉลยแนวข้อสอบ ก.พ. วิชาภาษาไทย เรื่องการสะกดคำ	403
● การอ่านคำอย่างถูกต้องในภาษาไทย	415
● โจทย์ข้อสอบ ก.พ. เรื่องการอ่าน	418
● เฉลยโจทย์ข้อสอบ ก.พ. เรื่องการอ่าน	428
● เนื้อหาหลักภาษาไทยว่าด้วยเรื่องคำและกลุ่มคำ	435
● โจทย์ข้อสอบ ก.พ. วิชาภาษาไทย	452
● เฉลยโจทย์ข้อสอบ ก.พ. วิชาภาษาไทย	467

● ราชศัพท์ในภาษาไทย	468
● สำนวนและคำพังเพยในภาษาไทย	476
● ความรู้ความสามารถทางด้านอื่น ๆ ในภาษาไทย	488
● โจทย์ตัวอย่าง ข้อสอบ ก.พ. ภาคภาษาไทย	499
● แบบทดสอบชุดพิเศษ ก.พ. ภาคภาษาไทย	502
● เฉลยแบบทดสอบชุดพิเศษ ก.พ. ภาคภาษาไทย	515
● ความเข้าใจภาษา (ไทย) จากการอ่าน	516
● ตัวอย่างข้อสอบเรื่องการอ่านจับใจความและ ทำความเข้าใจบทความ	518
● แนวข้อสอบการอ่านจับใจความและ ความเข้าใจภาษาไทย	523
● หมวดความเข้าใจภาษาด้วยการอ่าน	529
เนื้อหาทางภาษาอังกฤษ	547
● Grammar	547
● ความรู้อังกฤษพื้นฐานที่จำเป็น	548
● แนวข้อสอบ	614
● แนวข้อสอบภาคภาษาอังกฤษ ก.พ.	615

1

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์

ในบทนี้จะนำเสนอ 4 กลุ่มหลักของคณิตศาสตร์คือ

1. จำนวน (Number)

กล่าวถึงจำนวนต่าง ๆ ที่แตกต่างกันหลายรูปแบบและแสดงให้เห็นการนำจำนวนเหล่านั้นมาใช้ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ พอ ๆ กับการใช้เป็นเครื่องมือที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน

2. รูปร่าง ปริภูมิ และการวัด (Shape, Space and Measure)

กล่าวครอบคลุมถึงสมบัติการวัดของรูปร่างที่แตกต่างกันมากมาย และทรงตันต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา รวมทั้งหน่วยการวัดที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ความยาว มวล และความจุ

3. พีชคณิต (Algebra)

พีชคณิตเป็นสาขาหนึ่งของคณิตศาสตร์ซึ่งใช้ตัวอักษรและสัญลักษณ์แทนจำนวน ตลอดจนแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ ตอนนี้ได้กล่าวครอบคลุมไปถึงวิธีการต่าง ๆ ในการแก้สมการของพีชคณิต รวมถึงการเขียนและการตีความของกราฟ

4. การจัดการข้อมูล (Handling data)

อธิบายถึงวิธีการต่าง ๆ ในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล และการนำผลที่เกิดจากข้อมูลเหล่านั้นมาเขียนกราฟแผนภูมิและตาราง

จำนวน (Numbers)

จำนวนเป็นแบบบล็อกที่สร้างพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จำนวนบางจำนวนมีสมบัติร่วมกันและสามารถจัดเข้าเป็นกลุ่มในเซต

เลขโดด (Digit)

เลขโดด 10 ตัวที่เขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิก ได้แก่ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

ระบบจำนวน (Number system)

วิธีการหนึ่งของการนำจำนวนมาใช้ก็คือระบบจำนวนฐานสิบมีเลขโดด 10 ตัว (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) ซึ่งสามารถนำมาจัดจำนวนที่มีค่ามาก ระบบจำนวนฐานสิบได้นำมาใช้มากในปัจจุบัน ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะพัฒนามาจากการที่มนุษย์ใช้นิ้วมือสิบนิ้วและนิ้วเท้าสิบนิ้วในการนับ

ระบบจำนวนฐานสองได้นำมาใช้ในคอมพิวเตอร์และใช้เลขโดดเพียงสองตัวเท่านั้นคือ 0 และ 1

จำนวนเต็ม (Integers)

ได้แก่ จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และศูนย์ เช่น -11, -4, 0, 3, 8, 12

จำนวนเต็มไม่รวมเศษส่วน ทศนิยม หรือจำนวนคละ เช่น $\frac{1}{2}$, 0.32, $6\frac{5}{8}$ ไม่ใช่จำนวนเต็ม

$$\begin{array}{r} -4 \\ 3 \quad 8 \\ -11 \end{array}$$

จำนวนเต็ม

$$\begin{array}{r} 0.32 \\ 6\frac{5}{8} \\ \frac{1}{2} \end{array}$$

ไม่ใช่จำนวนเต็ม

จำนวนธรรมชาติหรือจำนวนนับ (Natural or counting numbers)

จำนวนเต็มบวก เราใช้สำหรับนับ เช่น 1, 2, 3, 4

จำนวนธรรมชาติใช้สำหรับบวก ลบ คูณ และหารได้

จำนวนถัดไป (Consecutive numbers)

จำนวนซึ่งอยู่ถัดไปของจำนวนอื่นแต่ละจำนวน เช่น 4, 5, 6, 7, 8 ...

ค่าประจำหลัก (Place value)

ค่าของเลขโดดสัมพันธ์กับตำแหน่งของค่าประจำหลัก ตัวอย่างเช่น 12, 205 และ 2600 ทุกจำนวนมีเลขโดด 2 แต่ค่าประจำหลักของ 2 แตกต่างกันในแต่ละตัว

จำนวน	12	2	มีค่า	สอง
	205	2	มีค่า	สองร้อย
	2600	2	มีค่า	สองพัน

ค่าของเลขโดดจะเพิ่มขึ้นตามค่าประจำหลักของแต่ละหลักเป็นเลขยกกำลังของสิบ โดยแต่ละหลักต่อเนื่องกันไปทางซ้ายมือ ค่าของเลขโดดจะลดลงตามค่าประจำหลักของแต่ละหลักเป็นเลขยกกำลังของสิบ โดยแต่ละหลักต่อเนื่องกันไปทางขวามือ

พิจารณา 205

หลักพัน	หลักร้อย	หลักสิบ	หลักหน่วย		หลักส่วนสิบ	หลักส่วนร้อย
0	2	0	5	•	0	0
				↓		
				จุดทศนิยม		

จากแผนผังข้างต้นแสดงว่าจำนวน 205 ประกอบด้วย 2 หลักร้อย 0 หลักสิบ และ 5 หลักหน่วย 0 ซึ่งอยู่หน้า 2 ไม่ต้องคำนึงถึง

จำนวนบวก (Positive number)

จำนวนใดที่อยู่เหนือศูนย์ เช่น +1, +6.5, +327 สามารถเขียนจำนวนบวกได้โดยมีเครื่องหมาย + อยู่หน้าจำนวน แต่โดยทั่วไปจะเขียนโดยไม่ใส่เครื่องหมาย + จำนวนใดที่ไม่มีเครื่องหมายบวกอยู่ข้างหน้าก็ถือว่าเป็นจำนวนบวก

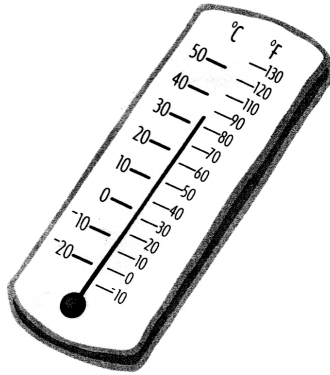
จำนวนลบ (Negative number)

จำนวนใดที่น้อยกว่าศูนย์ เช่น -3, -21.8, -40

จำนวนลบเขียนโดยใช้เครื่องหมาย - อยู่หน้าจำนวน ควรหลีกเลี่ยงความสับสนเกี่ยวกับการลบ เครื่องหมายลบอาจจะวางในตำแหน่งที่สูงก็ได้เช่น -3



ใช้ +/- ใส่ลงในเครื่องคิดเลข
เพื่อเปลี่ยนจำนวนบวกให้
เป็นจำนวนลบ



โดยทั่วไปได้นำจำนวนบวก
จำนวนลบมาใช้ในชีวิตประจำวัน
ในการวัดอุณหภูมิ
ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 0°C หรือ 0°F
ก็ต้องวัดอุณหภูมิ โดยใช้จำนวนลบ

จำนวนระบุทิศทาง (Directed numbers)

จำนวนบวกและจำนวนลบทั้งหมดแสดงได้ด้วยเส้นจำนวน (Number line) ดังรูปที่แสดงไว้ข้างล่าง ที่เรียกว่าจำนวนระบุทิศทาง เพราะว่ามีผลสำคัญในการที่จะนำทิศทางมาใช้โดยการวัดจากศูนย์



แสดงจำนวนระบุทิศทาง
บนเส้นจำนวน

จำนวนคู่ (Even number)

จำนวนเต็มใด ๆ ที่หารด้วย 2 แล้วไม่เหลือเศษ เช่น -2, 2, 4, 6

จำนวนเต็มซึ่งลงท้ายด้วย 0, 2, 4, 6, หรือ 8 เป็นจำนวนคู่ 114, 2748 และ 357196 ต่างก็เป็นจำนวนคู่

จำนวนคี่ (Odd number)

จำนวนเต็มใด ๆ ที่หารด้วย 2 แล้วเหลือเศษ เช่น -1, 1, 3, 5

จำนวนเต็มซึ่งลงท้ายด้วย 1, 3, 5, 7 หรือ 9 เป็นจำนวนคี่ 47, 579 และ 82603 ต่างก็เป็นจำนวนคี่

จำนวนเฉพาะ (Prime number)

จำนวนที่หารด้วย 1 และตัวมันเอง เรียกว่า จำนวนเฉพาะ จำนวนเฉพาะสิบตัวแรก ได้แก่ 2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 ซึ่งมีจำนวนเฉพาะไม่จำกัดจำนวน จำนวนเฉพาะที่แสดงไว้ยังไม่สิ้นสุด

จำนวนอตรรกยะ (Irrational number)

จำนวนอตรรกยะ คือ จำนวนที่ไม่ใช่จำนวนตรรกยะ จึงไม่สามารถเขียนเป็นเศษส่วนหรือทศนิยม

จำนวนอตรรกยะจะมีจำนวนของตำแหน่งทศนิยมไม่จำกัด พาย (π) เป็นจำนวนอตรรกยะ ได้แก่ 3.141592653...

จำนวนจริง (Real numbers)

เซตของจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ

$$\sqrt{2} = 1.4142135$$

รากที่สองของ 2
เป็นจำนวนอตรรกยะ
ได้แก่ 1.414213562...
และต่อไปไม่จำกัด

ตัวเลขนัยสำคัญ (Significant figure)

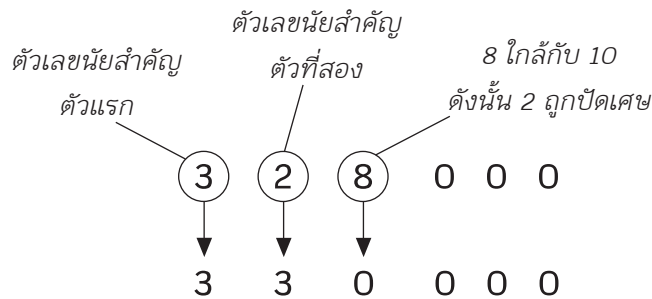
เลขโดดในจำนวนจำนวนหนึ่งชี้ให้เห็นขนาดที่จะนำไปสู่ตึกของความถูกต้องที่แท้จริง ตัวแรกซึ่งเป็นตัวที่มีนัยสำคัญที่สุดจะต้องเป็นเลขโดดตัวแรกที่ไม่ใช่ศูนย์ในจำนวนนั้น แต่จะเป็นตัวที่มีค่าสูงสุด

ตัวอย่างเช่น จำนวน 4209 ตัวเลขนัยสำคัญตัวแรก คือ 4 เพราะบอกเราว่าจำนวนพันเป็นสี่พันและจำนวนเพิ่มเติม 9 เป็นเลขโดดที่มีค่ามากก็เพียงแทน 9 หน่วยเท่านั้น และเป็นตัวเลขนัยสำคัญที่น้อยที่สุดของจำนวนนี้

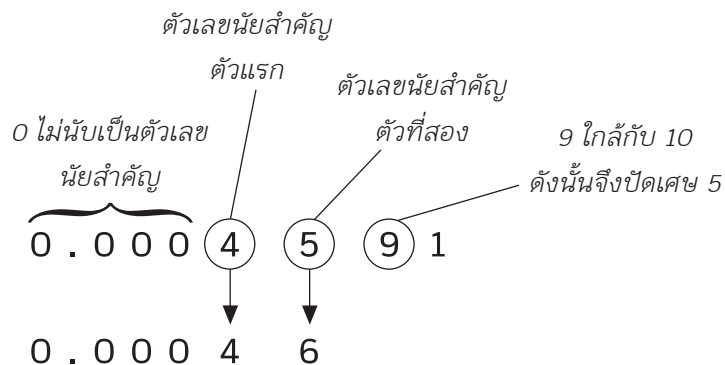
หลังจากตัวเลขนัยสำคัญตัวแรก ตัวเลขศูนย์ใด ๆ ก็นับว่าเป็นตัวเลขนัยสำคัญด้วย

คำตอบที่คำนวณได้มักจะเขียนในวงเล็บเพื่อชี้ให้เห็นว่าจำนวนนั้นมีอะไรเป็นตัวเลขนัยสำคัญ (sig. fig. or s.f.) ตัวอย่างเช่น 1 s.f., 2 s.f., or 3 s.f., โดยทั่วไปการปัดเศษมีดังนี้ (ถ้าจำนวนนั้นน้อยกว่า 5 เเทกกับหรือมากกว่า 5 จะปัดเศษ)

ตัวอย่างเช่น ถ้า 328000 เขียนว่า 2 s.f., เราควรจะเขียน 3 ลง และตัดสินว่า 2 ควรจะถูกปัดเศษหรือไม่ เช่นเดียวกัน 8 ไกล 10 มากกว่า 0 2 จะถูกปัดเศษทำให้เป็น 330000



ในทำนองเดียวกันเรานำการปัดเศษมาใช้กับทศนิยม เช่น 0.0004591 ตัวเลขนัยสำคัญตัวแรก คือ 4 0 มีความสำคัญเพราะแต่ละตัวนั้นมีค่าประจำหลัก แต่ไม่นับว่าเป็นตัวเลขนัยสำคัญ ถ้าจำนวนนี้จะเขียนให้เห็นตัวเลขนัยสำคัญ 2 ตัว (2 s.f.) จะเขียนได้เป็น 0.00046



ลำดับ (Sequences)

จำนวนหลาย ๆ จำนวนซึ่งอยู่ในรายการเดียวกัน มีแบบรูปเฉพาะหรือกฎเรียกว่า ลำดับ (sequence) เรียกแต่ละจำนวนในลำดับว่า พจน์ (term) ถ้าไม่กำหนดกฎให้ก็สามารถที่จะหาได้จากจำนวนสองสามจำนวนแรกที่อยู่ในลำดับ

ลำดับเชิงเส้น (Linear sequence)

ลำดับลำดับหนึ่งซึ่งเพิ่มขึ้นหรือลดลงด้วยจำนวนที่เป็นค่าตัวคงที่

สูตร $2n - 1$ เป็นลำดับ เช่น 1, 3, 5, 7, 9, 11... เพิ่มขึ้นทีละ 2 ที่เป็นเช่นนี้เพราะ

$$(2 \times 1) - 1 = 1$$

$$(2 \times 2) - 1 = 3$$

$$(2 \times 3) - 1 = 5 \quad \dots \text{และต่อไป}$$

ลำดับกำลังสอง (Quadratic sequence)

ลำดับซึ่งรวมจำนวนกำลังสองมีสูตรว่า $n^2 + 1$ เช่น 2, 5, 10, 17, 26
ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า

$$1^2 + 1 = 2$$

$$2^2 + 1 = 5$$

$$3^2 + 1 = 10$$

$$4^2 + 1 = 17$$

ในบางกรณีกฎ (rule) อาจแสดงเหมือนเป็นสูตร (formula) สำหรับสมาชิกที่เป็นแบบเดียวกันของลำดับ จากตัวอย่างข้างต้น จงหาจำนวนที่เจ็ดของลำดับโดยใช้กฎ $n^2 + 1$ หาจำนวนที่ 7

$$7^2 + 1 = 49 + 1 = 50$$

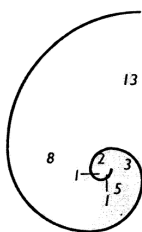
ค่าของจำนวนใด ๆ ในลำดับนี้อาจหาได้จากกฎโดยวิธีเดียวกันนี้

ลำดับฟีโบนัคซี (Fibonacci sequence)

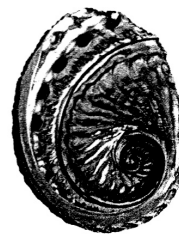
ลำดับ 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13,... แต่ละจำนวน (จากจำนวนที่ 3 ขึ้นไป) เป็นการคำนวณซึ่งเกิดจากสองจำนวนที่มาก่อนรวมกัน ตัวอย่างเช่น จำนวนถัดไปในลำดับจะคำนวณได้โดยนำ 8 บวกด้วย 13 ได้ 21

ลำดับใด ๆ ที่ดำเนินตามกฎนี้จะเป็นลำดับฟีโบนัคซี เช่น 7, 10, 17, 27 ลำดับฟีโบนัคซีเกิดขึ้นโดย Leonardo Fibonacci เป็นผู้พิสูจน์ว่าลำดับฟีโบนัคซีมีในธรรมชาติ

ลำดับฟีโบนัคซีพบได้จากเกลียวของเปลือกหอยทาก ท่านอาจจะสร้างเกลียวนี้
โดยการสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวของด้านเป็นลำดับฟีโบนัคซี (1, 1, 2, 3, 5 ...)

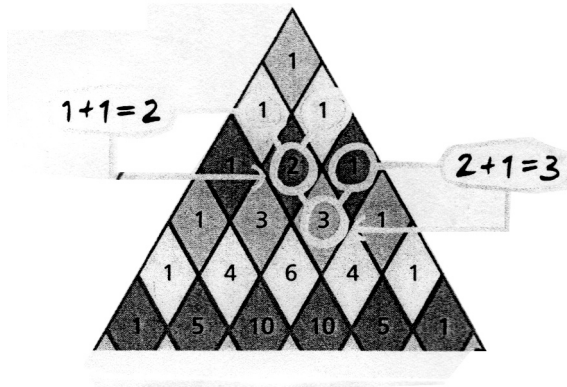


เริ่มต้นจากรูปสี่เหลี่ยมรูปแรก ลากส่วนโค้ง
จากยอดมุมขวามือไปยังมุมตรงข้าม
และทำต่อ ๆ ไปผ่านรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เหลือ



ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นเกลียว
คล้ายเกลียวที่เห็นในเปลือกหอย

รูปสามเหลี่ยมจีนหรือรูปสามเหลี่ยมปาสกาล (Chinese or Pascal's triangle)



จำนวนที่จุดยอดของรูปสามเหลี่ยมปาสกาลเป็น 1 และแต่ละแถวเริ่มต้นและลงท้ายด้วย 1

จำนวนอื่น ๆ ในรูปสามเหลี่ยมเป็นผลมาจากการรวมสองจำนวนที่อยู่ข้างบน เช่น $3 + 3 = 6$ รูปสามเหลี่ยมปาสกาลได้นำมาใช้เป็นครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. 1300 ในประเทศจีน

ชื่อนี้ได้ตั้งขึ้นมาจากที่นักคณิตศาสตร์ชาวฝรั่งเศส Blaise Pascal (ค.ศ. 1623 - 62) ได้นำเรื่องนี้ไปเผยแพร่สู่ นักคณิตศาสตร์ชาวตะวันตก ปัจจุบันได้นำแบบรูปของรูปสามเหลี่ยมมาใช้ในเรื่องความน่าจะเป็น

การคูณ (Multiples)

ผลคูณของจำนวนจำนวนหนึ่งเป็นผลของการคูณจำนวนนั้นกับจำนวนเต็ม

$$\begin{aligned} \text{เช่น} \quad & 3 \times 2 = 6 \\ & 3 \times 4 = 12 \\ & 3 \times 6 = 18 \end{aligned}$$

ดังนั้น 6, 12 และ 18 เป็นการคูณจำนวนจำนวนหนึ่งด้วย 3

ตัวคูณร่วม (Common multiple)

จำนวนจำนวนหนึ่งซึ่งมีการคูณของจำนวนตั้งแต่สองจำนวนหรือมากกว่าสองจำนวน

เช่น พหุคูณของสอง ได้แก่ 2, 4, 6, 8, 10, 12

พหุคูณของสาม ได้แก่ 3, 6, 9, 12, 15

พหุคูณร่วมของ 2 และ 3 คือ 6 และ 12

พหุคูณร่วมที่น้อยที่สุดของ 2 และ 3 คือ 6 เรียก 6 ว่าเป็นตัวคูณร่วมน้อย (ค.ร.น.) ของ 2 และ 3

ตัวคูณร่วมน้อย [The lowest or least common multiple (LCM)]

ค.ร.น. ของจำนวนสองจำนวนหรือมากกว่า คือ จำนวนที่น้อยที่สุดซึ่งเกิดจากการคูณของจำนวนแต่ละจำนวนนั้น

การแยกตัวประกอบ (Factors)

การแยกตัวประกอบของจำนวนใด ๆ คือ ประโยคที่แสดงการเขียนการคูณของตัวประกอบที่เป็นจำนวนเฉพาะ เช่น 12 มี 1, 2, 3, 4, 6, 12 เป็นตัวประกอบ

การแยกตัวประกอบของ 12 จะมีดังนี้

$$12 = 2 \times 2 \times 3$$

ตัวประกอบร่วม (Common factor)

จำนวนซึ่งสามารถหารจำนวนตั้งแต่สองจำนวนหรือมากกว่าสองจำนวน

เช่น ตัวประกอบของ 15 ได้แก่ 1, 3, 5, 15

ตัวประกอบของ 40 ได้แก่ 1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 40

ตัวประกอบร่วมของ 15 และ 40 ได้แก่ 1 และ 5

ตัวหารร่วมมาก [The highest common factor (HCF)]

ห.ร.ม. ของจำนวนสองจำนวนหรือมากกว่า ได้แก่ ตัวประกอบร่วมที่มากที่สุดของจำนวนเหล่านั้น เช่น ตัวประกอบร่วมที่มากที่สุดของ 15 และ 40 คือ 5 จึงเป็น ห.ร.ม. ของ 15 และ 40

ตัวประกอบเฉพาะ (Prime factor)

ตัวประกอบเฉพาะ ได้แก่ ตัวประกอบที่เป็นจำนวนเฉพาะ เช่น ตัวประกอบของ 12 ได้แก่ 1, 2, 3, 4, 6 และ 12

ตัวประกอบเฉพาะ ได้แก่ 2, 3 เพราะ 2, 3 เป็นจำนวนเฉพาะ

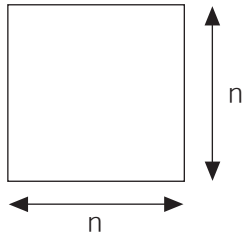
จำนวนสมบูรณ์ (Perfect number)

จำนวนสมบูรณ์ ได้แก่ จำนวนที่เท่ากับผลบวกของตัวประกอบของมัน ยกเว้นตัวมันเอง เช่น 6 มีตัวประกอบเป็น 1, 2, 3, 6 จำนวนสมบูรณ์ 6 ได้แก่ $6 = 1 + 2 + 3$

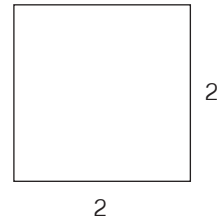
ราก (Roots)

รากที่สอง (Square root)

รากที่สองเป็นตัวประกอบของจำนวนจำนวนหนึ่งซึ่งยกกำลังสอง (คูณตัวมันเอง) แล้วจะเท่ากับจำนวนนั้น



รากที่สองของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส n^2
คือ n (เมื่อ n เป็นความยาวของด้าน)



ดังเช่น $2 \times 2 = 4$
ดังนั้น 2 เป็นรากที่สองของ 4

จำนวนบวกทุกจำนวนมีรากที่สอง 2 คำตอบ คือ รากที่เป็นบวกและรากที่เป็นลบ (เช่น -4×-4 คำตอบเป็น 16)

รากที่สองเขียนเป็นสัญลักษณ์ $\sqrt{\quad}$, $\sqrt{9}$ หมายความว่า เป็นรากที่สองที่เป็นบวกของ 9

$-\sqrt{9}$ หมายความว่า เป็นรากที่สองที่เป็นลบของ 9

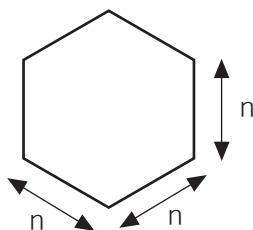
รากที่สองที่เป็นบวกและรากที่สองที่เป็นลบของ 9 จึงเขียนเป็น $\pm \sqrt{9}$



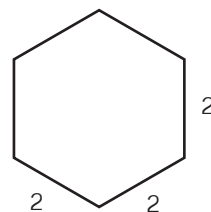
กดเครื่องหมายนี้บนเครื่องคิดเลข
แล้วหารากที่สองของจำนวน

รากที่สาม (Cube root)

การแยกตัวประกอบของจำนวนจำนวนหนึ่งโดยการคูณตัวมันเองครั้งหนึ่ง แล้วก็คูณตัวมันเองอีกครั้งหนึ่ง จะได้เท่ากับจำนวนนั้น



รากที่สามของปริมาตรลูกบาศก์ $n^3 = n$
(เมื่อ n เป็นความยาวของด้าน)



ตัวอย่าง $2 \times 2 \times 2 = 8$
ดังนั้น 2 เป็นรากที่สามของ 8

จำนวนบวกหรือจำนวนลบใด ๆ มีรากที่สามจำนวนเดียวเท่านั้น รากที่สามเขียนด้วยสัญลักษณ์ $\sqrt[3]{}$



กดเครื่องหมายนี้บนเครื่องคิดเลข
เพื่อหารากที่สามของจำนวน

เซต (Set)

เซตเป็นกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งมีลักษณะร่วมกันหรืออยู่ภายใต้กฎอันเดียวกันทุก ๆ สิ่งในเซตเซตหนึ่งจะมีลักษณะเฉพาะ: สิ่งเดียวกันจะรวมอยู่ในเซตมากกว่าหนึ่งครั้งไม่ได้ นำเซตต่าง ๆ มาใช้เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน

สัญกรณ์ของเซต (Set notation)

สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ภายในเซตจะมีเครื่องหมายจุลภาคคั่นระหว่างแต่ละสิ่งเหล่านั้น เช่น เซตของสระ {a, e, i, o, u} วิธีการนี้เรียกว่า **สัญกรณ์บัญชีชื่อ** (roster notation) การเรียงลำดับต่าง ๆ ที่อยู่ภายในเซตไม่ใช่เรื่องสำคัญ เช่น {a, e, i, o, u} อาจจะเขียน {u, o, a, e, i} หรือเรียงแบบอื่น ๆ อีกก็ได้ ไม่จำเป็นที่จะต้องเขียนทุกสิ่งในเซต อาจจะเขียน เช่น {สระในภาษาอังกฤษ} การเขียนเช่นนี้จะใช้เมื่อเป็นเซตที่ใหญ่มาก

เช่น {จำนวนจาก 1 ถึง 1,000}

เซตต่าง ๆ เขียนแทนด้วยตัวอักษรตัวเดียว

เช่น $A = \{\text{จำนวนคู่}\}$

โดยทั่วไปจะใช้ตัวอักษรเฉพาะเขียนชื่อเซต เช่น

Z แทนเซตของจำนวนเต็ม

N แทนเซตของจำนวนธรรมชาติ

Q แทนเซตของจำนวนตรรกยะ

R แทนเซตของจำนวนจริง

สมาชิกของเซต (Element or member)

ใช้สัญลักษณ์ $\in$ แทนการเป็นสมาชิกของเซต

หรือ $\notin$ แทนการไม่เป็นสมาชิกของเซต

เช่น 1 เป็นสมาชิกของเซต

$N = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$

เขียนดังนี้ $1 \in N$

- 1 ไม่เป็นสมาชิกของ N
เขียนได้ดังนี้ $-1 \notin N$



เขียนสมาชิกของเซตภายในวงเล็บนี้

เอกภพสัมพัทธ์ (Universal set)

เซตซึ่งรวมเซตอื่น ๆ ทั้งหมด ตัวอย่างเช่น ถ้าเซต $C = \{\text{พยัญชนะ}\}$ เอกภพสัมพัทธ์ก็หมายถึง ตัวอักษร เอกภพสัมพัทธ์จะแทนด้วยสัญลักษณ์ U

เช่น $U = \{\text{ตัวอักษร}\}$

เซตจำกัด (Finite set)

เซตซึ่งจำกัดจำนวนของสมาชิก ตัวอย่างเช่น เซต A เป็นเซตของจำนวนที่ระหว่าง 0 กับ 6

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

A เป็นเซตจำกัด เพราะว่า

$n(A) = 3$ เมื่อ n เป็นจำนวนของสมาชิกในเซต

เซตอนันต์ (Infinite set)

เซตซึ่งไม่จำกัดจำนวนของสมาชิก ตัวอย่างเช่น เซตของจำนวนที่เป็นเซตอนันต์เพราะมีจำนวนสมาชิกไม่สิ้นสุด อาจจะแสดงเซตอนันต์โดยเขียนเพียงสมาชิกสองสามตัวแรกลงและตามด้วยจุด เช่น

$$B = \{1, 3, 5, 7, \dots\} \text{ B เป็นเซตอนันต์ เพราะ } n(B) = \infty$$

เมื่อ n แทนจำนวนสมาชิกของเซตและสัญลักษณ์ ∞ แทนอนันต์ (infinity)

เซตว่าง (Empty set or null set)

เซตว่างเป็นเซตหนึ่งซึ่งไม่มีสมาชิกของเซต ตัวอย่างเช่น $x = \{\text{วันในสัปดาห์ซึ่งเริ่มต้นด้วยอักษร "J"}\}$ เป็นเซตว่าง เซตว่างเขียนแทนด้วย $\{ \}$ หรือ $\emptyset$ ดังนั้นตัวอย่างข้างต้น จะเขียนแทนด้วย $x = \{ \}$ หรือ $x = \emptyset$

เซตย่อยหรือสับเซต (Subset)

เซตที่มีสมาชิกเป็นของอีกเซตหนึ่ง ตัวอย่างเช่น

ถ้า $A = \{\text{พยัญชนะ}\}$ และ $B = \{t, r, y\}$

กล่าวว่า B เป็นสับเซตของเซต A สัญลักษณ์ $\subset$ แทนคำว่า “เป็นสับเซตของ” ดังนั้นเขียนความสัมพันธ์ได้เป็น $B \subset A$ แต่ $C = \{a, e, i\}$ ไม่ใช่สับเซตของ A สัญลักษณ์ $\not\subset$ หมายความว่า “ไม่เป็นสับเซตของ” ดังนั้นเขียนความสัมพันธ์ได้เป็น $C \not\subset A$

การเปรียบเทียบเซต (Comparing sets)

ความสัมพันธ์ระหว่างเซตสองเซตหรือมากกว่าสองเซตจะศึกษาได้โดยดูที่สมาชิกของแต่ละเซตและดูว่าเซตเหล่านั้นมีสมาชิกร่วมกันหรือไม่

คอมพลีเมนต์ของเซต (Complement of a set)

เซตที่มีสมาชิทั้งหมดไม่รวมอยู่ในเซตเฉพาะเซตหนึ่ง ตัวอย่างเช่น ถ้า A ประกอบด้วยจำนวนเฉพาะ A' จะประกอบด้วยจำนวนทั้งหมดที่ไม่ใช่จำนวนเฉพาะ ทำนองเดียวกันที่จะกล่าวได้ว่า

$$A' = U - A$$

เมื่อ U ประกอบด้วยจำนวนทุกจำนวน คอมพลีเมนต์ของเซต A เขียนเป็น A'

ยูเนียนของเซต (Union of sets)

สมาชิกของสองเซตหรือมากกว่าสองเซตมาอยู่ด้วยกัน ยูเนียนของเซตเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\cup$ ตัวอย่างเช่น

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

$$B = \{1, 3, 5, 6\}$$

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

อินเตอร์เซกชันของเซต (Intersection of sets)

สมาชิกของเซตปรากฏอยู่ในสองเซตหรือมากกว่าสองเซต อินเตอร์เซกชันของเซตเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\cap$

ตัวอย่างเช่น $A = \{2, 4, 6\}$

$$B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

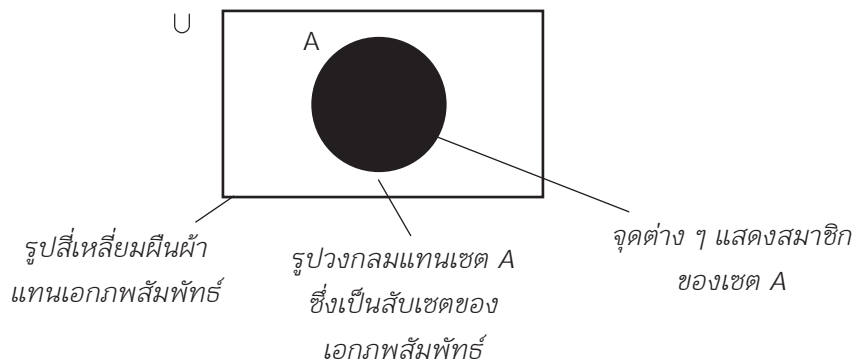
$$A \cap B = \{2, 4\}$$

แผนภาพของเวนน (Venn diagrams)

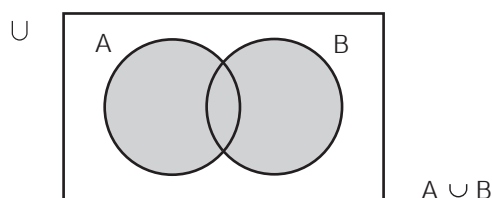
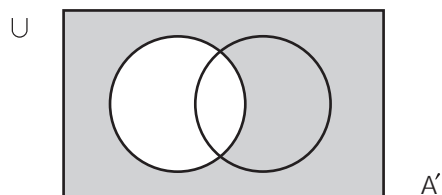
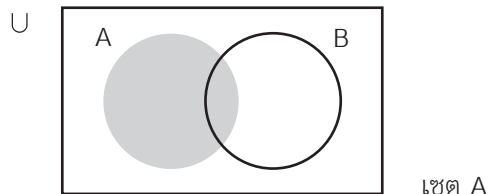
แผนภาพของเวนนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเซตต่าง ๆ ในแผนภาพของเวนน โดยทั่วไปจะแทนเซตหนึ่งด้วยวงกลมหนึ่งและแทนเอกภาพสัมพัทธ์ของเซตด้วยสี่เหลี่ยมผืนผ้า

สมาชิกต่าง ๆ ของเซตส่วนใหญ่แทนด้วยจุดอยู่ในรูปวงกลม แต่ส่วนของแผนภาพจะระบายไว้ และส่วนต่าง ๆ จะพิจารณาโดยการแรเงา

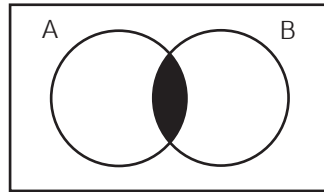
แผนภาพของเวนน



แผนภาพของเวนนแสดงความสัมพันธ์ของเซตร่วมบางประการ

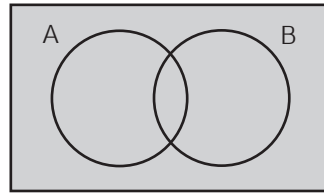


U



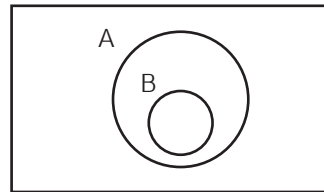
$$A \cap B$$

U



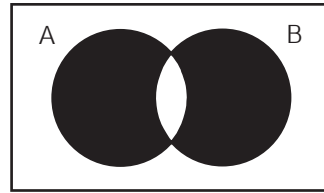
$$\text{เอกภพสัมพัทธ์ (U)}$$

U



$$B \subset A$$

U



$$(A \cup B) - A \cap B$$

เลขคณิต (Arithmetic)

เลขคณิตเป็นการใช้จำนวนต่าง ๆ ดำเนินการพื้นฐานสี่ประการในการคำนวณ ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ และการหาร

การบวก (Addition)



ใช้เครื่องหมายบวก
บนเครื่องคิดเลข
เพื่อหาผลบวก

การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในการหาผลบวกของจำนวนสองจำนวนเป็นการเพิ่มจำนวนที่กำหนดให้ด้วยจำนวนอีกจำนวนหนึ่ง โดยทั่วไปเขียนการบวกในรูป $a + b$ เช่น $6 + 3 = 9$

การบวกเป็นการกระทำที่ตรงข้ามกับการลบ มีกฎการเปลี่ยนหมู่และกฎการสลับที่ได้



ใช้เครื่องหมายลบ
บนเครื่องคิดเลข
เพื่อหาผลลบ

การลบ (Subtraction)

การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในการหาผลต่างระหว่างจำนวนสองจำนวน เป็นการลดจำนวนหนึ่งด้วยจำนวนอีกจำนวนหนึ่ง โดยทั่วไปเขียนการลบในรูป $a - b$ เช่น $10 - 6 = 4$

การลบเป็นการกระทำตรงข้ามหรือการกระทำผกผันกับการบวก ใช้กฎการเปลี่ยนหมู่และกฎการสลับที่ไม่ได้



ใช้เครื่องหมายคูณ
บนเครื่องคิดเลข
เพื่อหาผลคูณ

การคูณ (Multiplication)

การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ซึ่งนำจำนวนสองจำนวนมาจัดกระทำเข้าด้วยกัน เกิดเป็นผลคูณ เช่น $6 \times 8 = 48$

จากตัวอย่างข้างต้น การคูณจะเขียนในรูป $a \times b$ แต่ก็สามารถเขียน $a.b$ หรือแทนด้วยสัญลักษณ์ ab

การคูณเป็นการบวกซ้ำกัน เช่น $3 \times 4 = 4 + 4 + 4$ หรือ $4 \times 3 = 3 + 3 + 3 + 3 = 12$

การคูณเป็นการกระทำที่ตรงข้ามหรือส่วนกลับของการหาร มีกฎการสลับที่และกฎการเปลี่ยนหมู่

การคูณโดยการกระจาย (Long multiplication)

การคูณโดยการกระจายเป็นวิธีการหนึ่งของการคูณจำนวนที่มีค่ามากโดยไม่ต้องการคำนวณ

การคูณโดยการกระจายทำได้โดยคำนึงถึงข้อเท็จจริงที่ว่าเราสามารถแตกจำนวนนั้นเป็นจำนวนเต็มร้อย จำนวนเต็มสิบ และจำนวนเต็มหน่วย

$$\text{เช่น } 143 = (1 \times 100) + (4 \times 10) + (3 \times 1)$$

ดังนั้นเมื่อคูณจำนวนหนึ่งด้วยอีกจำนวนหนึ่ง จึงเป็นทำนองเดียวกันที่จะคูณจำนวนแรกด้วยจำนวนเต็มร้อย จำนวนเต็มสิบ และจำนวนเต็มหน่วยของจำนวนที่สองและสาม และนำผลลัพธ์มาบวกกัน

$$\text{เช่น } 736 \times 143$$

$$= (736 \times 100) + (736 \times 40) + (736 \times 3)$$

เลขโดดที่แทนค่าที่มากที่สุดโดยปกติจะคูณเป็นตัวแรกตามด้วยตัวมากที่สุดซึ่งอยู่ถัดไปและต่อ ๆ ไป กระทำจากขวาไปซ้าย

วิธีการหนึ่งที่จะเขียนการคูณโดยการกระจายได้แสดงไว้ข้างล่างนี้ การอธิบาย (เขียนไว้ที่ในวงเล็บ) โดยปกติไม่แสดงไว้

$$\begin{array}{r}
 736 \\
 \times 143 \\
 \hline
 73600 \quad (736 \times 100) \\
 29440 \quad (736 \times 40) \\
 2208 \quad (736 \times 3) \\
 \hline
 105248 \quad (\text{รวมทั้งหมด})
 \end{array}$$



ใช้เครื่องหมายหาร
บนเครื่องคิดเลข
เพื่อหาผลหาร

การหาร (Division)

การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพื่อหาผลลัพธ์ของการหารจำนวนหนึ่งด้วยจำนวนอีกจำนวนหนึ่ง เช่น $40 \div 8 = 5$ ดังตัวอย่างข้างต้น การหารจะเขียนในรูป $a \div b$ แต่ก็สามารถเขียนในรูป a/b หรือ $\frac{a}{b}$ ตัวอย่างเช่น 40 หารด้วย 8 อาจเขียนได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

$$40 \div 8 - 40/8 - \frac{40}{8}$$

การหารเป็นการหักออกซ้ำ ๆ กัน จำนวนที่สองจะถูกหักออกจากจำนวนที่หนึ่งสักกี่ครั้ง

ตัวอย่างเช่น หัก 5 ออกจาก 40 ได้ 8 ครั้ง

$$40 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 = 0$$

การหารเป็นส่วนกลับของการคูณ ไม่มีกฎการจัดหมู่และกฎการสลับที่
เศษ (Remainder)

การหารเหลือเศษเมื่อจำนวนจำนวนหนึ่งไม่สามารถแบ่งออกได้ลงตัว ตัวอย่างเช่น 16 หารด้วย 3 จะได้ 5 ครั้ง เหลือ 1 ซึ่งเป็นเศษ

การหารยาว (Long division)

การหารจำนวนที่มีค่ามากโดยไม่ใช้เครื่องคิดเลข จงหาร 5996 ด้วย 22 พยายามที่จะหารเลขโดดแต่ละจำนวนด้วย 22 เริ่มต้นจากซ้าย เชื่อมโยงเศษที่เหลือต่อเลขโดดที่สร้างจำนวนใหม่เพื่อหารต่อไป

		2	7	2	เศษ 12
2	2	$\begin{array}{r} \overline{) 5996} \\ - 44 \\ \hline 159 \\ - 154 \\ \hline 56 \\ - 44 \\ \hline 12 \end{array}$			นำ 44 (2×22) หักออกจาก
					59 เหลือเศษ 15
					ดึง 9 ลงมาเป็น 159
					นำ 154 (7×22) หักออกจาก 159
					เหลือเศษ 5 ดึง 6 ลงมาเป็น 56
					นำ 44 (2×22) หักออกจาก 56
					เหลือเศษ 12

กฎของเลขคณิต (Laws of arithmetic)

กฎการเปลี่ยนหมู่ (Associative law)

ทั้งการบวกและการคูณเป็นไปตามกฎนี้ แต่การลบและการหารไม่เป็นไปตามกฎการเปลี่ยนหมู่

กฎการเปลี่ยนหมู่ของการบวก

$$(a + b) + c = a + (b + c)$$

เช่น $(12 + 7) + 6 = 12 + (7 + 6)$

กฎการเปลี่ยนหมู่ของการคูณ

$$(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$$

$$(5 \times 2) \times 4 = 5 \times (2 \times 4)$$

กฎการสลับที่ (Commutative laws)

กฎการสลับที่เป็นกฎซึ่งแสดงให้เห็นว่าลำดับของจำนวนหรือพจน์และสัญลักษณ์ในนิพจน์มารวมกันแล้วไม่เป็นผลต่อผลลัพธ์ ทั้งการบวกและการคูณเป็นไปตามกฎนี้

กฎการสลับที่ของการบวก

กล่าวว่า $a + b = b + a$

เช่น $6 + 3 = 3 + 6$

กฎการสลับที่ของการคูณ

กล่าวว่า $a \times b = b \times a$

เช่น $5 \times 3 = 3 \times 5$

การดำเนินการผสม (Mixed operations)

การคำนวณที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการมากกว่าหนึ่งแบบ มีกฎที่จะต้องดำเนินการเมื่อมีการดำเนินการผสม

ถ้ามีเพียงการบวกและการลบมาเกี่ยวข้องกันในการคำนวณ ลำดับที่เขาจะทำนั้นไม่เป็นไร อย่างไรก็ตามยังมีความสำคัญที่จะต้องจำว่า เครื่องหมาย + หรือ เครื่องหมาย - ที่แสดงไว้นั้นใช้โดยตรงกับจำนวนที่ตามมา

เช่น $7 - 5 + 10$

เช่นเดียวกับ $7 + 10 - 5$

หรือ $-5 + 7 + 10$

การคำนวณที่ต้องเกี่ยวข้องกับการดำเนินการมากกว่าหนึ่งแบบ ควรดำเนินการเมื่อมีการดำเนินการผสม โดยการแทนค่าตามลำดับ ดังนี้

แทนค่าในวงเล็บ เลขยกกำลัง การหาร การคูณ การบวก และการลบ

ตัวอย่าง การหาคำตอบของโจทย์คณิตศาสตร์นี้

$$6 + 40 \div 20 \times (3 + 1)^2 - 3$$

หาผลลัพธ์ในวงเล็บ

$$6 + 40 \div 20 \times (3 + 1)^2 - 3$$

หาผลลัพธ์ที่เลขยกกำลัง

$$6 + 40 \div 20 \times (4)^2 - 3$$

หาผลลัพธ์จากการหาร

$$6 + (40 \div 20) \times 16 - 3$$

หาผลลัพธ์จากการคูณ

$$6 + (2 \times 16) - 3$$

หาผลลัพธ์จากการบวก

$$(6 + 32) - 3$$

หาผลลัพธ์จากการลบ

$$(38 - 3)$$

ผลลัพธ์ที่ได้ คือ 35

การปัดเศษ (Rounding)

กระบวนการของการประมาณโดยลดจำนวนของตัวเลขน้อยสำคัญหรือตำแหน่งของทศนิยม เรียกว่า การปัดเศษ การประมาณขึ้นอยู่กับความถูกต้องที่ต้องการ

จำนวนต่าง ๆ อาจจะถูกปัดเศษใกล้จำนวนเต็มมากที่สุด ซึ่งอาจจะเป็น 10, 100 หรือต่อ ๆ ไป

ทศนิยมมักจะปัดเศษเป็นหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งตำแหน่ง

การปัดเศษจำนวนขึ้นอยู่กับสิ่งที่เราวัด ตัวอย่างเช่น ความสูงของคนปัดเศษใกล้เซนติเมตรมากที่สุดหรือปัดเศษเป็นนิ้ว ขณะที่จำนวนประชากรของประเทศปัดเศษใกล้แสนคน

การปัดเศษจำนวน (To round a number)

หาดำแหน่งในจำนวนซึ่งจะทำการปัดเศษและมองดูเลขโดดทางขวามือ ถ้าเป็น 5 หรือมากกว่าเพิ่มเลขโดดที่ถูกปัดเศษด้วย 1

ถ้าเป็น 4 หรือน้อยกว่า เลขโดดยังคงเดิม ตัวอย่างเช่น ปัดเศษ 276 ให้ใกล้จำนวนเต็ม 10 มากที่สุดจะได้ 280

6 ใกล้ 10 มากกว่า 0 ดังนั้น 276 ใกล้ 280 มากกว่า 270

จำนวน 4872 ทำให้ใกล้ 10 มากที่สุดจะเป็น 4870 และใกล้ 100 ที่สุดจะเป็น 4900

ขอบเขตบน (Upper bound)

ค่าสูงสุดซึ่งจะปัดเศษเป็นจำนวนจำนวนหนึ่ง ตัวอย่างเช่น ถ้าจำนวนเมล็ดถั่วในขวดกำหนดให้ 550 ใกล้จำนวนลบที่สุด จำนวนที่แท้จริงจะอยู่ในช่วง

$$545 - 554$$

554 จะเป็นขอบเขตบน

ขอบเขตล่าง (Lower bound)

ค่าต่ำสุดซึ่งจะปัดเศษเป็นจำนวนจำนวนหนึ่ง

ตัวอย่างเช่น ถ้าจำนวนเมล็ดถั่วในขวดเป็น 550 ใกล้จำนวนลบที่สุด จำนวนที่แท้จริงจะอยู่ในช่วง 545 - 554

545 จะเป็นขอบเขตล่าง

เศษส่วน (Fractions)

เมื่อแบ่งบางสิ่งออกเป็นส่วน ส่วนละเท่ากัน แต่ละส่วนจะเรียกว่า เศษส่วน จำนวนหนึ่งเศษส่วนอาจจะแสดงได้ด้วยการเขียนจำนวนหนึ่งเหนืออีกจำนวนหนึ่ง ($\frac{x}{y}$)

จำนวนที่อยู่ข้างล่าง (y) เรียกว่า ตัวส่วน (denominator)

จำนวนที่อยู่ข้างบน (x) เรียกว่า ตัวเศษ (numerator)

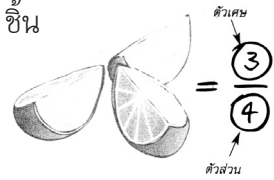
A^B/C

ใช้เครื่องหมายเศษส่วน
บนเครื่องหมายค่านวณทาง
วิทยาศาสตร์เพื่อใส่ค่า
เศษส่วน

ตัวเศษ (Numerator)

ส่วนที่อยู่ข้างบนของเศษส่วน ตัวเศษแทนจำนวนของส่วนต่าง ๆ ที่จะพิจารณา

ตัวอย่างเช่น จากรูปที่แสดงไว้ จำนวน 3 ชิ้น
จาก 4 ชิ้น หรือ $\frac{3}{4}$ ของส้มทั้งหมด
ดังนั้น ตัวเศษเป็น 3



ตัวส่วน (Denominator)

ส่วนที่อยู่ตอนล่างของเศษส่วน ตัวส่วนแทนจำนวนทั้งหมดของส่วนที่แบ่งออกเท่า ๆ กัน ตัวอย่างเช่นจากรูปที่แสดงไว้
3 ส่วนจาก 4 ส่วน หรือ $\frac{3}{4}$ ของส้มลูกหนึ่ง ดังนั้นตัวส่วน
ตัวส่วนคือ 4

เศษส่วนที่เท่ากัน (Equivalent fractions)

เศษส่วนหลายจำนวนที่กล่าวถึงเศษส่วนเดียวกัน แต่มีวิธีเขียนแตกต่างกัน
รูปวงกลมข้างล่างนี้มีวิธีการแบ่งออกเป็นส่วนที่เท่า ๆ กัน แตกต่างกันหลายจำนวน
ได้แสดงภาพของเศษส่วนที่เท่ากันสามจำนวน ดังนี้



$$\frac{1}{2}$$



$$\frac{2}{4}$$



$$\frac{3}{6}$$

มีเศษส่วนที่เท่ากันจำนวนนับไม่ถ้วน วิธีการที่จะเขียนเศษส่วนขึ้นอยู่กับส่วน
ทั้งหมดจะแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ อย่างไร ถ้าแบ่งออกเป็น 20 ส่วนเท่า ๆ กัน
ครึ่งหนึ่งก็ควรแสดงด้วย $\frac{10}{20}$

เศษส่วนที่เท่ากันสามารถคำนวณได้โดยการคูณหรือการหารตัวเศษและ
ตัวส่วนด้วยจำนวนเดียวกัน

เช่น

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{2} = \frac{2}{4}$$

$$\frac{4}{8} = \frac{4}{8} \div \frac{4}{4} = \frac{1}{2}$$

เมื่อตัวเศษและตัวส่วนหารด้วยจำนวนเดียวกัน ผลที่เกิดขึ้นคือ เศษส่วนนั้น
จะมีตัวเศษและตัวส่วนน้อยกว่าเศษส่วนเดิม ซึ่งเรียกว่า การตัดออกหรือการทำให้เป็น
รูปอย่างง่ายของเศษส่วน (cancelling or simplifying) เมื่อตัวเศษและตัวส่วนของ