SKYBOOK

เฉลยละเอียด เข้าใจง่าย ตามแนวข้อสอบจริง

# ความรู้ความสามารถทั่วไป
# ภาค ก. ระดับ 3



## ครบทุกเนื้อหาและแนวข้อสอบ

3
วิเคราะห์ชัดเจน

- คณิตศาสตร์วิเคราะห์
- ภาษาไทย
  - ความเข้าใจหลักภาษาไทย
  - การสรุปความ
  - การตีความ
- ภาษาอังกฤษ
  - ความเข้าใจไวยากรณ์ Grammar
  - การใช้คำศัพท์ Vocabulary
  - บทสนทนาภาษาอังกฤษ Conversation

เรียบเรียงโดย... The Mentor (อ. พิมเณศ นิภารัตน์)

**ความรู้ความสามารถทั่วไป ภาค ก. ระดับ 3**

พิมพ์ครั้งที่ 1 มีนาคม 2561
S79-01-01-040-03-18



**ราคา 280 บาท**

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ
The Mentor.
ความรู้ความสามารถทั่วไป ภาค ก. ระดับ 3.--ปทุมธานี : สกายบุ๊กส์, 2561.
648 หน้า.
1. ข้าราชการพลเรือน--ข้อสอบและเฉลย. 2. ข้าราชการพลเรือน--การสอบ. I. ชื่อเรื่อง.
354.593003
ISBN 978-616-213-729-7



**จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย**

SKYBOOK
**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 อันเนื่องมาจากกระบวนการพิมพ์และการเข้าเล่ม
กรุณาส่งหนังสือมาที่บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด เพื่อรับหนังสือเล่มใหม่

# คำนำ

ข้อสอบ ก.พ. เป็นคำที่เรียกกันง่าย ๆ คุ้นเคยกันดีมาตลอดห้าถึงหกทศวรรษ มีประวัติศาสตร์ยาวนานขนานไปกับการพัฒนาระบบข้าราชการไทยทุกยุคทุกสมัย ถ้าว่ากันตามจริง เมื่อเปรียบเทียบการสอบ ก.พ. ก็คือการสอบของบรรดาเหล่าจอหงวนในราชอาณาจักรจีนสมัยก่อนนั่นเอง ข้อสอบ ก.พ. คือข้อสอบที่วัดความรู้ความสามารถของบุคคล (ปัญญาชนสัญชาติไทย) เพื่อจะพร้อมทั้งร่างกายและจิตใจมาเป็นข้าราชการของประเทศ (ไทย) นั่นเอง หากจะกล่าวอย่างไม่ผิด ปัญญาชนที่ผ่านข้อสอบคัดเลือก ก.พ. โดยสำนักงาน ก.พ. ก็ไม่ต่างกับจอหงวนที่ผ่านการสอบในสมัยโบราณ

ปัจจุบัน การเปิดรับสมัครสอบเข้าบรรจุเป็นข้าราชการมีหลายระดับและหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับนโยบายการรับเข้า มีทั้งวุฒิ ปวช. ปวส. (ประกาศนียบัตรทั่วไป เทียบเท่า) จนถึง ป.ตรี - โท - เอก และมีการสอบวิชาเฉพาะสาขา (ความถนัด) อีกด้วย

หนังสือ **เจาะลึก! ข้อสอบ ก.พ. 3 ภาค ก.** เล่มนี้ ได้รวบรวมเนื้อหาและวิเคราะห์ข้อสอบที่มีมาตลอดระยะเวลากว่า 20 ปี เพื่อค้นหาจุดเหมือนและจุดต่างของแนวข้อสอบตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน รวมทั้งศึกษาแนวข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เตรียมตัวสอบได้ทดลองทำข้อสอบ สำหรับ ภาค ก. (ก.พ. 3 - 4) ที่ได้ปรับปรุงใหม่ตามหลักสูตรการสอบ ก.พ. ปัจจุบัน ประกอบด้วยวิเคราะห์ สรุปเหตุผล ภาคคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ พร้อมเฉลยและอธิบาย โดยทีม The Mentor (ที่มี อ.พิฆเณศ นิภารัตน์ ผู้คร่ำหวอดในวงการข้อสอบมา 3 ทศวรรษแล้ว)

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

ในบางโอกาสพบว่า ข้อสอบ ก.พ. ตรงกับ CBEST ของอเมริกาเลยด้วยซ้ำ โดยเฉพาะหมวดคณิตศาสตร์ นับว่าข้อสอบ ก.พ. ของไทยมีมาตรฐานสูงพอควร ดังนั้น ทีมผู้จัดทำจึงหวังว่าผู้อ่านที่เป็นปัญญาชนทั้งหลายที่มีความหวัง ความปรารถนาอย่างสูงที่จะเป็นข้าราชการ (ไทย) ที่ดี มีประสิทธิภาพ โปรดอย่าละความเพียรพยายาม จงแสวงหาต่อไป และใช้ธรรมะข้อความเพียรประดุจพระมหาชนก พร้อมกับการบริหารเวลาที่ดีก็จะประสบผลสำเร็จได้ ทีมงาน The Mentor ขอเอาใจช่วยและให้กำลังใจทางอ้อมแก่ทุกท่านที่เป็นเจ้าของหนังสือ **"เจาะลึก! ข้อสอบ ก.พ. 3 ภาค ก."** เล่มนี้

ในโอกาสนี้ อันเป็นช่วงการเปลี่ยนผ่านการบริหารระดับบนของรัฐ และผ่านพ้นวิกฤตการเมืองมาหมาด ๆ เข้าสู่ยุคการปฏิรูปทุกด้านของประเทศไทย ทั้งภาครัฐและระบบข้าราชการ การที่ประเทศชาติจะเจริญก้าวหน้าเทียบชั้นกับอารยประเทศได้นั้น ตัวบ่งชี้สำคัญที่สุดคือ คุณภาพของประชากรในประเทศนั้น ๆ การแสวงหาความรู้ ความแตกฉานทางปัญญา การสัมฤทธิผลแห่งการศึกษา ย่อมบอกถึงคุณภาพปัญญาชนของประเทศไทยได้ ผู้เขียนและทีมงานขออวยพรให้ทุกท่านที่เป็นปัญญาชนได้สัมฤทธิผลดังกล่าวที่ว่ามานี้ทุกประการ

**ด้วยความปรารถนาดี**

The Mentor

# สารบัญ

# 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. การจัดกระทำข้อมูล (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

-4
3 8
-11

*จำนวนเต็ม*

0.32 $\frac{1}{2}$
$6\frac{5}{8}$

*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

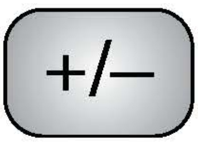
## จำนวนบวก (Positive number)

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

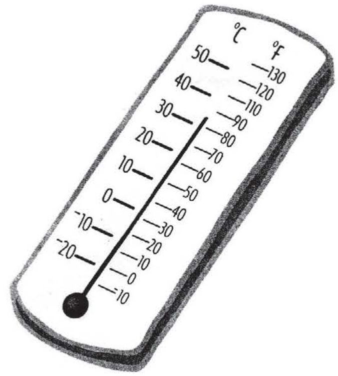
## จำนวนลบ (Negative number)

จำนวนใดที่น้อยกว่าศูนย์ เช่น -3, -21.8, -40

จำนวนลบเขียนโดยใช้เครื่องหมาย - อยู่หน้าจำนวน ควรหลีกเลี่ยงความสับสนเกี่ยวกับการลบ เครื่องหมายลบอาจจะวางในตำแหน่งที่สูงก็ได้เช่น $^{-}3$



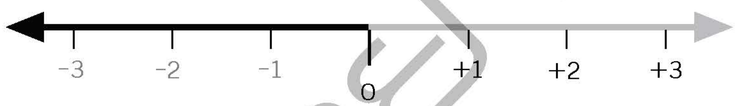

*ใช้ +/- ใส่ลงในเครื่องคิดเลข เพื่อเปลี่ยนจำนวนบวกให้เป็นจำนวนลบ*




*โดยทั่วไปได้นำจำนวนบวก*
*จำนวนลบมาใช้ในชีวิตประจำวัน*
*ในการวัดอุณหภูมิ*
*ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 0°C หรือ 0°F*
*ก็จะต้องวัดอุณหภูมิ โดยใช้จำนวนลบ*

## จำนวนระบุทิศทาง (Directed numbers)

จำนวนบวกและจำนวนลบทั้งหมดแสดงได้ด้วยเส้นจำนวน (Number line) ดังรูปที่แสดงไว้ข้างล่าง ที่เรียกว่าจำนวนระบุทิศทาง เพราะว่ามีความสำคัญในการที่จะนำทิศทางมาใช้โดยการวัดจากศูนย์




*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 ($\pi$) เป็นจำนวนอตรรกยะ ได้แก่ 3.141592653...

## จำนวนจริง (Real numbers)

เซตของจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ

$$\sqrt{2} = 1.41421 35$$

*รากที่สองของ 2*
*เป็นจำนวนอตรรกยะ*
*ได้แก่ 1.414213562...*
*และต่อไปไม่จำกัด*



## ตัวเลขนัยสำคัญ (Significant figure)

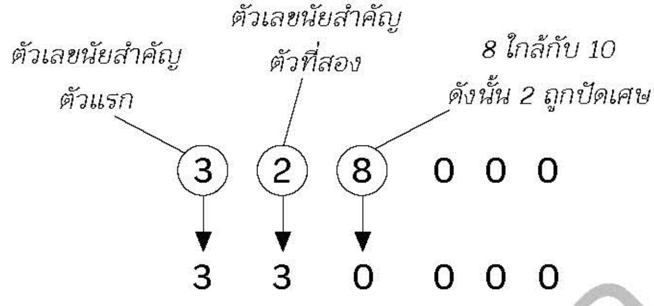
เลขโดดในจำนวนจำนวนหนึ่งชี้ให้เห็นขนาดที่จะนำไปสู่ดีกรีของความถูกต้องที่แท้จริง ตัวแรกซึ่งเป็นตัวที่มีนัยสำคัญที่สุดจะต้องเป็นเลขโดดตัวแรกที่ไม่ใช่ศูนย์ในจำนวนนั้น แต่จะเป็นตัวที่มีค่าสูงสุด

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

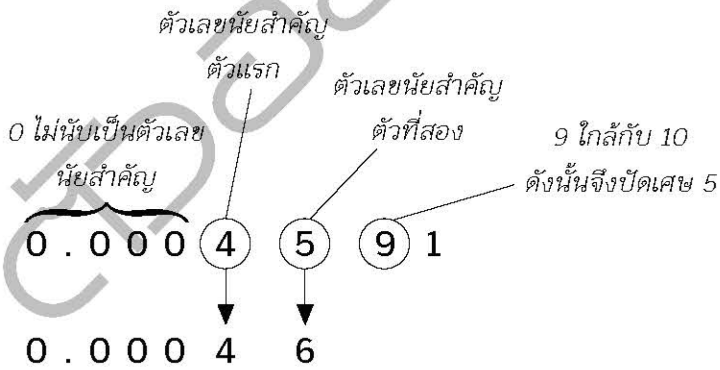
หลังจากตัวเลขนัยสำคัญตัวแรก ตัวเลขศูนย์ใด ๆ ก็นับว่าเป็นตัวเลขนัยสำคัญด้วย

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

ตัวอย่างเช่น ถ้า 328000 เขียนว่า 2 s.f., เราควรจะเขียน 3 ลง และตัดสินว่า 2 ควรจะถูกปัดเศษหรือไม่ เช่นเดียวกัน 8 ใกล้ 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 มีแบบรูปเฉพาะหรือกฎ เรียกว่า **ลำดับ (sequence)** เรียกแต่ละจำนวนในลำดับว่า **พจน์ (term)** ถ้าไม่กำหนดกฎให้ก็สามารถที่จะหาได้จากจำนวนสองสามจำนวนแรกที่อยู่ในลำดับ

### ลำดับเชิงเส้น (Linear sequence)

ลำดับลำดับหนึ่งซึ่งเพิ่มขึ้นหรือลดลงด้วยจำนวนที่เป็นค่าตัวคงที่

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

$$(2 \times 1) - 1 = 1$$
$$(2 \times 2) - 1 = 3$$
$$(2 \times 3) - 1 = 5 \quad \ldots$$ 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) อาจจะแสดงเหมือนเป็นสูตร (formula) สำหรับสมาชิกที่เป็นแบบเดียวกันของลำดับ จากตัวอย่างข้างต้น จงหาจำนวนที่เจ็ดของลำดับโดยใช้กฎ $n^2 + 1$ หาจำนวนที่ 7

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

ค่าของจำนวนใด ๆ ในลำดับนี้อาจหาได้จากกฎโดยวิธีเดียวกันนี้

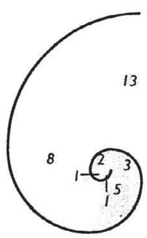
**ลำดับฟีโบนักชี (Fibonacci sequence)**

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

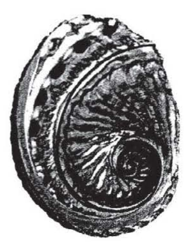
ลำดับใด ๆ ที่ดำเนินตามกฎนี้จะเป็นลำดับฟีโบนักชี เช่น 7, 10, 17, 27 ลำดับฟีโบนักชีเกิดขึ้นโดย Leonardo Fibonacci เป็นผู้พิสูจน์ว่าลำดับฟีโบนักชีมีในธรรมชาติ



*ลำดับฟีโบนักชีพบได้จากเกลียวของเปลือกหอยทาก ท่านอาจจะสร้างเกลียวนี้*
*โดยการสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งมีความยาวของด้านเป็นลำดับฟีโบนักชี (1, 1, 2, 3, 5 ...)*

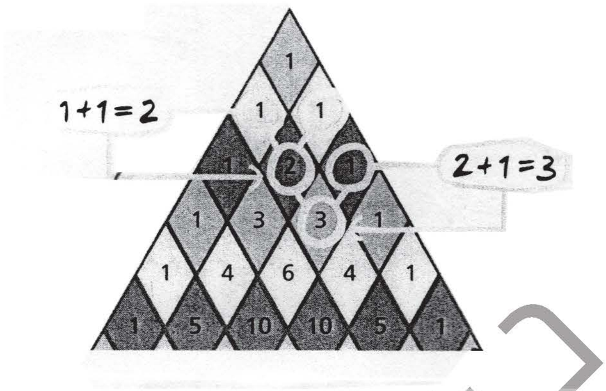



*เริ่มต้นจากรูปสี่เหลี่ยมรูปแรก ลากส่วนโค้ง*
*จากยอดมุมขวามือไปยังมุมตรงข้าม*
*และทำต่อ ๆ ไปผ่านรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เหลือ*



*ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นเกลียว*
*คล้ายเกลียวที่เห็นในเปลือกหอย*

## รูปสามเหลี่ยมจีนหรือรูปสามเหลี่ยมปาสกาล (Chinese or Pascal's triangle)




จำนวนที่จุดยอดของรูปสามเหลี่ยมปาสกาลเป็น 1 และแต่ละแถวเริ่มต้นและลงท้ายด้วย 1

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

ชื่อนี้ได้ตั้งขึ้นมาหลังจากที่นักคณิตศาสตร์ชาวฝรั่งเศส Blaise Pascal (ค.ศ. 1623 - 62) ได้นำเรื่องนี้ไปเผยแพร่สู่นักคณิตศาสตร์ชาวตะวันตก ปัจจุบันได้นำแบบรูปของรูปสามเหลี่ยมมาใช้ในเรื่องความน่าจะเป็น

## การคูณ (Multiples)

ผลคูณของจำนวนจำนวนหนึ่งเป็นผลของการคูณจำนวนนั้นกับจำนวนเต็ม

เช่น $3 \times 2 = 6$

$3 \times 4 = 12$

$3 \times 6 = 18$

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 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

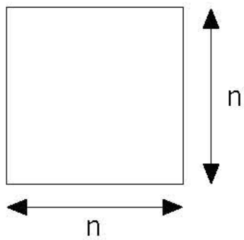
**จำนวนสมบูรณ์ (Perfect number)**

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

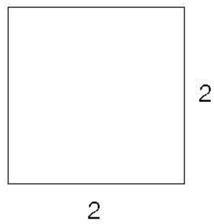
## ราก (Roots)

### รากที่สอง (Square root)

รากที่สองเป็นตัวประกอบของจำนวนจำนวนหนึ่งซึ่งยกกำลังสอง (คูณตัวมันเอง) แล้วจะเท่ากับจำนวนนั้น




*รากที่สองของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส $n^2$*
*คือ n (เมื่อ n เป็นความยาวของด้าน)*



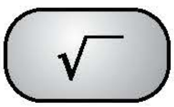

*ดังเช่น $2 \times 2 = 4$*
*ดังนั้น 2 เป็นรากที่สองของ 4*

จำนวนบวกทุกจำนวนมีรากที่สอง 2 คำตอบ คือ รากที่เป็นบวกและรากที่เป็นลบ (เช่น $-4 \times -4$ คำตอบเป็น 16)

รากที่สองเขียนเป็นสัญลักษณ์ $\sqrt{\phantom{x}}$ , $\sqrt{9}$ หมายความว่าเป็นรากที่สองที่เป็นบวกของ 9

$-\sqrt{9}$ หมายความว่าเป็นรากที่สองที่เป็นลบของ 9

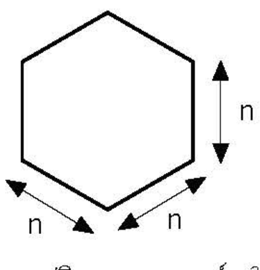
รากที่สองที่เป็นบวกและรากที่สองที่เป็นลบของ 9 จึงเขียนเป็น $\pm\sqrt{9}$



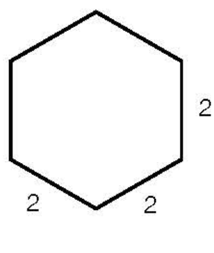
*กดเครื่องหมายนี้บนเครื่องคิดเลข*
*แล้วหารากที่สองของจำนวน*

### รากที่สาม (Cube root)

การแยกตัวประกอบของจำนวนจำนวนหนึ่งโดยการคูณตัวมันเองครั้งหนึ่งแล้วก็คูณตัวมันเองอีกครั้งหนึ่ง จะได้เท่ากับจำนวนนั้น




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




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

จำนวนบวกหรือจำนวนลบใด ๆ มีรากที่สามจำนวนเดียวเท่านั้น รากที่สามเขียนด้วยสัญลักษณ์ $\sqrt[3]{9}$

$\sqrt[3]{\phantom{x}}$ *กดเครื่องหมายนี้บนเครื่องคิดเลข เพื่อหารากที่สามของจำนวน*

## เซต (Set)

เซตเป็นกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งมีลักษณะร่วมกันหรืออยู่ภายใต้กฎอันเดียวกัน ทุก ๆ สิ่งในเซตเซตหนึ่งจะมีลักษณะเฉพาะ: สิ่งเดียวกันจะรวมอยู่ในเซตมากกว่าหนึ่งครั้งไม่ได้ นำเซตต่าง ๆ มาใช้เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน

### สัญกรณ์ของเซต (Set notation)

สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในเซตจะมีเครื่องหมายจุลภาคคั่นระหว่างแต่ละสิ่งเหล่านั้น เช่น เซตของสระ {a, e, i, o, u} วิธีการนี้เรียกว่า **สัญกรณ์บัญชีชื่อ** (roster notation) การเรียงลำดับต่าง ๆ ที่อยู่ในเซตไม่ใช่เรื่องสำคัญ 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 = {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...}

เขียนดังนี้ $1 \in N$

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

$$\{ \quad \}$$

*เขียนสมาชิกของเซตภายในวงเล็บนี้*

**เอกภพสัมพัทธ์ (Universal set)**

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

เช่น $\cup$ = {ตัวอักษร}

**เซตจำกัด (Finite set)**

เซตซึ่งจำกัดจำนวนของสมาชิก ตัวอย่างเช่น เซต A เป็นเซตของจำนวนคี่ระหว่าง 0 กับ 6

A = {1, 3, 5}

A เป็นเซตจำกัด เพราะว่า

n(A) = 3 เมื่อ n เป็นจำนวนของสมาชิกในเซต

**เซตอนันต์ (Infinite set)**

เซตซึ่งไม่จำกัดจำนวนของสมาชิก ตัวอย่างเช่น เซตของจำนวนคี่เป็นเซตอนันต์เพราะมีจำนวนสมาชิกไม่สิ้นสุด อาจจะแสดงเซตอนันต์โดยเขียนเพียงสมาชิกสองสามตัวแรกลงและตามด้วยจุด เช่น

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

เมื่อ n แทนจำนวนสมาชิกของเซตและสัญลักษณ์ $\infty$ แทนอนันต์ (infinity)

**เซตว่าง (Empty set or null set)**

เซตว่างเป็นเซตหนึ่งซึ่งไม่มีสมาชิกของเซต ตัวอย่างเช่น x = {วันในสัปดาห์ซึ่งเริ่มต้นด้วยอักษร "J"} เป็นเซตว่าง เซตว่างเขียนแทนด้วย { } หรือ $\varnothing$ ดังนั้น ตัวอย่างข้างต้น จะเขียนแทนด้วย x = { } หรือ x = $\varnothing$

**เซตย่อยหรือสับเซต (Subset)**

เซตที่มีสมาชิกเป็นของอีกเซตหนึ่ง ตัวอย่างเช่น

ถ้า A = {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)**

เซตที่สมาชิกทั้งหมดไม่รวมอยู่ในเซตเฉพาะเซตหนึ่ง ตัวอย่างเช่น ถ้า A ประกอบด้วยจำนวนเฉพาะ A′ จะประกอบด้วยจำนวนทั้งหมดที่ไม่ใช่จำนวนเฉพาะ ทำนองเดียวกันที่จะกล่าวได้ว่า

$$A' = U - A$$

เมื่อ U ประกอบด้วยจำนวนทุกจำนวน คอมพลีเมนต์ของเซต A เขียนเป็นเป็น 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 $\cap$

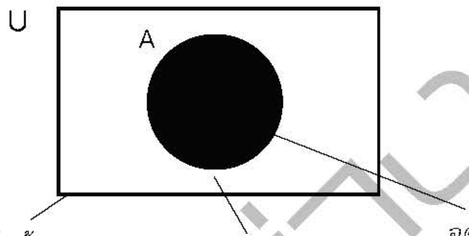
ตัวอย่างเช่น
$$A = \{2, 4, 6\}$$
$$B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$
$$A \cap B = \{2, 4\}$$

## แผนภาพของเวนน์ (Venn diagrams)

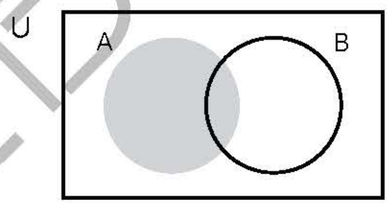
แผนภาพของเวนน์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเซตต่าง ๆ ในแผนภาพของเวนน์ โดยทั่วไปจะแทนเซตหนึ่งด้วยวงกลมหนึ่งและแทนเอกภพสัมพัทธ์ของเซตด้วยสี่เหลี่ยมผืนผ้า

สมาชิกต่าง ๆ ของเซตส่วนใหญ่แทนด้วยจุดอยู่ในรูปวงกลม แต่ละส่วนของแผนภาพจะระบายไว้ และส่วนต่าง ๆ จะพิจารณาโดยการแรเงา

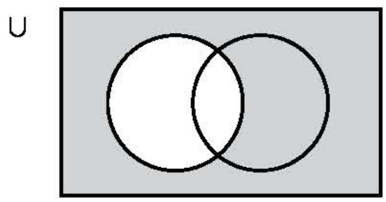
**แผนภาพของเวนน์**



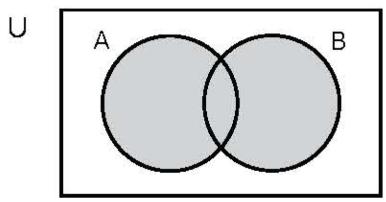

*แผนภาพของเวนน์แสดงความสัมพันธ์ของเซตร่วมบางประการ*



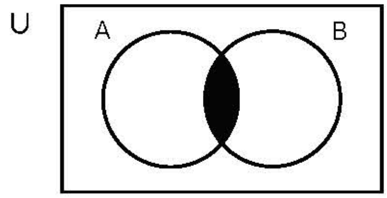

เซต A



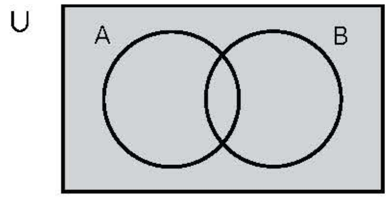

A′



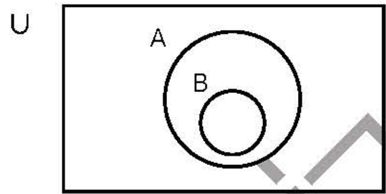

$A \cup B$



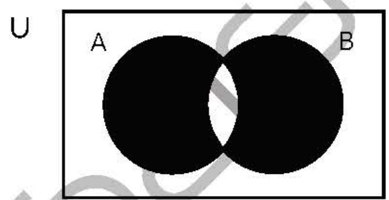

A ∩ B




เอกภพสัมพัทธ์ (U)




B ⊂ A



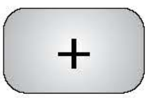

(A ∪ B) - A ∩ B



## เลขคณิต (Arithmetic)

เลขคณิตเป็นการใช้จำนวนต่าง ๆ ดำเนินการพื้นฐานสี่ประการในการคำนวณ ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ และการหาร

### การบวก (Addition)




*ใช้เครื่องหมายบวกบนเครื่องคิดเลขเพื่อหาผลบวก*

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

การบวกเป็นการกระทำที่**ตรงข้าม**กับการลบ มี**กฎการเปลี่ยนหมู่และกฎการสลับที่ได้**

−

*ใช้เครื่องหมายลบ บนเครื่องคิดเลข เพื่อหาผลลบ*

**การลบ (Subtraction)**

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

การลบเป็นการกระทำ**ตรงข้าม**หรือการกระทำผกผันกับการบวก ใช้**กฎการเปลี่ยนหมู่และกฎการสลับที่**ไม่ได้

x

*ใช้เครื่องหมายคูณ บนเครื่องคิดเลข เพื่อหาผลคูณ*

**การคูณ (Multiplication)**

การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ซึ่งนำจำนวนสองจำนวนมาจัดกระทำเข้าด้วยกัน เกิดเป็นผลคูณ เช่น 6 × 8 = 48

จากตัวอย่างข้างต้น การคูณจะเขียนในรูป a × b แต่ก็สามารถเขียน a.b หรือแทนด้วยสัญลักษณ์ ab

การคูณเป็นการบวกซ้ำกัน เช่น 3 × 4 = 4 + 4 + 4 หรือ 4 × 3 = 3 + 3 + 3 + 3 = 12

การคูณเป็นการกระทำที่ตรงข้ามหรือส่วนกลับของ**การหาร มีกฎการสลับที่และกฎการเปลี่ยนหมู่**

**การคูณโดยการกระจาย (Long multiplication)**

การคูณโดยการกระจายเป็นวิธีการหนึ่งของการคูณจำนวนที่มีค่ามากโดยไม่ต้องทำการคำนวณ

การคูณโดยการกระจายทำได้โดยคำนึงถึงข้อเท็จจริงที่ว่าเราสามารถแตกจำนวนนั้นเป็นจำนวนเต็มร้อย จำนวนเต็มสิบ และจำนวนเต็มหน่วย

เช่น 143 = (1 × 100) + (4 × 10) + (3 × 1)

ดังนั้นเมื่อคูณจำนวนหนึ่งด้วยอีกจำนวนหนึ่ง จึงเป็นทำนองเดียวกันที่จะคูณจำนวนแรกด้วยจำนวนเต็มร้อย จำนวนเต็มสิบ และจำนวนเต็มหน่วยของจำนวนที่สองและสาม และนำผลลัพธ์มาบวกกัน

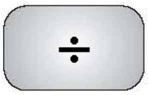
เช่น 736 × 143

= (736 × 100) + (736 × 40) + (736 × 3)

เลขโดดที่แทนค่าที่มากที่สุดโดยปกติจะคูณเป็นตัวแรกตามด้วยตัวมากที่สุดซึ่งอยู่ถัดไปและต่อ ๆ ไป กระทำจากขวาไปซ้าย

วิธีการหนึ่งที่จะเขียนการคูณโดยการกระจายได้แสดงไว้ข้างล่างนี้ การอธิบาย (เขียนไว้ที่ในวงเล็บ) โดยปกติไม่แสดงไว้

| | |
|---:|---|
| 7 3 6 | |
| x 1 4 3 | |
| 7 3 6 0 0 | (736 × 100) |
| 2 9 4 4 0 | (736 × 40) |
| 2 2 0 8 | (736 × 3) |
| 1 0 5 2 4 8 | (รวมทั้งหมด) |



*ใช้เครื่องหมายหาร บนเครื่องคิดเลข เพื่อหาผลหาร*

**การหาร (Division)**

การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพื่อหาผลลัพธ์ของการหารจำนวนหนึ่งด้วยจำนวนอีกจำนวนหนึ่ง เช่น 40 ÷ 8 = 5

ดังตัวอย่างข้างต้น การหารจะเขียนในรูป a ÷ 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

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

การหารเป็น**ส่วนกลับของการคูณ** ไม่มี**กฎการจัดหมู่และกฎการสลับที่**

**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

| | |
|---|---|
| 272 | เศษ 12 |
| 22 ) 5996 | นำ 44 (2 × 22) หักออกจาก |
| − 44 | 59 เหลือเศษ 15 |
| 159 | ดึง 9 ลงมาเป็น 159 |
| − 154 | นำ 154 (7 × 22) หักออกจาก 159 |
| 56 | เหลือเศษ 5 ดึง 6 ลงมาเป็น 56 |
| − 44 | นำ 44 (2 × 22) หักออกจาก 56 |
| 12 | 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 + หรือเครื่องหมาย - 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)

กระบวนการของการประมาณโดยลดจำนวนของตัวเลขนัยสำคัญหรือตำแหน่งของทศนิยม เรียกว่า การปัดเศษ การประมาณขึ้นอยู่กับความถูกต้องที่ต้องการ

จำนวนต่าง ๆ อาจจะถูกปัดเศษใกล้จำนวนเต็มมากที่สุด ซึ่งอาจจะเป็น 10, 100 หรือต่อ ๆ ไป

ทศนิยมมักจะปัดเศษเป็นหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งตำแหน่ง

การปัดเศษจำนวนขึ้นอยู่กับสิ่งที่เราวัด ตัวอย่างเช่น ความสูงของคนปัดเศษใกล้เซนติเมตรมากที่สุดหรือปัดเศษเป็นนิ้ว ขณะที่จำนวนประชากรของประเทศปัดเศษใกล้แสนคน

**การปัดเศษจำนวน (To round a number)**

หาตำแหน่งในจำนวนซึ่งจะทำการปัดเศษและมองดูเลขโดดทางขวามือ 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 ใกล้จำนวนสิบที่สุด จำนวนที่แท้จริงจะอยู่ในช่วง

545 - 554

554 จะเป็นขอบเขตบน

**ขอบเขตล่าง (Lower bound)**

ค่าต่ำสุดซึ่งจะปัดเศษเป็นจำนวนจำนวนหนึ่ง

ตัวอย่างเช่น ถ้าจำนวนเมล็ดถั่วในขวดเป็น 550 ใกล้จำนวนสิบที่สุด 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)

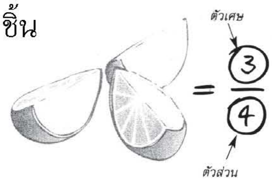
$A^{B}/_{C}$

*ใช้เครื่องหมายเศษส่วนบนเครื่องคำนวณทางวิทยาศาสตร์เพื่อใส่ค่าเศษส่วน*

**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 วิธีการที่จะเขียนเศษส่วนขึ้นอยู่กับส่วนทั้งหมดจะแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ อย่างไร ถ้าแบ่งออกเป็น 20 ส่วนเท่า ๆ กัน ครึ่งหนึ่งก็ควรจะแสดงด้วย $\frac{10}{20}$

เศษส่วนที่เท่ากันสามารถคำนวณได้โดยการคูณหรือการหารตัวเศษและตัวส่วนด้วยจำนวนเดียวกัน

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 เศษส่วนนั้นจะมีตัวเศษและตัวส่วนน้อยกว่าเศษส่วนเดิม ซึ่งเรียกว่า **การตัดออกหรือการทำให้เป็นรูปอย่างง่ายของเศษส่วน** (cancelling or simplifying) เมื่อตัวเศษและตัวส่วนของ

เศษส่วนถูกตัดลงเป็นจำนวนที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เศษส่วนดังกล่าว**จะมีค่าต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้**

วิธีที่ง่ายซึ่งจะเปรียบเทียบเศษส่วนก็คือ ทำตัวส่วนให้เป็นจำนวนเดียวกันและมีค่าต่ำสุด โดยหา ค.ร.น. ของตัวส่วนทั้งสอง เช่น ค.ร.น. ของตัวส่วนของ $\frac{1}{2}$ และ $\frac{2}{6}$ คือ 6 ดังนั้นสามารถเขียนแสดงเศษส่วนได้เป็น $\frac{3}{6}$ และ $\frac{2}{6}$

**เศษส่วนเชิงเดียว (Common or simple or vulgar fraction)**

เศษส่วนซึ่งมีจำนวนเต็มเป็นตัวเศษและตัวส่วนเป็นเศษส่วน ที่พบเห็นบ่อย ๆ เช่น $\frac{1}{2}$ $\frac{4}{9}$ $\frac{46}{9}$

**เศษซ้อน (Complex fraction)**

เศษส่วนซึ่งมีตัวเศษหรือตัวส่วนหรือทั้งสองจำนวนเป็นเศษส่วนของตัวมันเอง เช่น $\dfrac{2}{\frac{3}{5}}$ $\dfrac{\frac{1}{4}}{2}$ $\dfrac{\frac{1}{3}}{\frac{7}{8}}$

**เศษส่วนแท้ (Proper fraction)**

เศษส่วนซึ่งมีตัวเศษน้อยกว่าตัวส่วนเป็นเศษส่วนแท้ เช่น $\frac{1}{4}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{40}{71}$

**เศษส่วนไม่แท้ (Improper or top heavy fraction)**

เศษส่วนซึ่งมีค่ามากกว่า 1 และเป็นเศษส่วนที่มีตัวเศษมากกว่าตัวส่วน เรียกว่าเศษส่วนไม่แท้ $\frac{3}{2}$ $\frac{7}{3}$ $\frac{412}{4}$

**จำนวนคละ (Mixed number)**

จำนวนซึ่งประกอบด้วยจำนวนเต็มและเศษส่วน จำนวนคละอาจจะแสดงได้เหมือนกับเป็นเศษส่วนไม่แท้

ตัวอย่างเช่น $1\frac{1}{2}$ เป็นจำนวนคละและอาจจะแสดงเป็นเศษส่วนไม่แท้ได้เป็น $\frac{3}{2}$

**ส่วนกลับ (Reciprocall)**

ส่วนกลับของจำนวนจำนวนหนึ่งเป็นการหาร 1 ด้วยจำนวนนับ

ตัวอย่างเช่น ส่วนกลับของ 3 เป็น $\frac{1}{3}$

เพื่อหาส่วนกลับของเศษส่วน วิธีการง่ายที่จะกลับเศษส่วน (กลับตัวเศษเป็นตัวส่วนและกลับตัวส่วนเป็นตัวเศษ) ตัวอย่างเช่น ส่วนกลับของ $\frac{3}{4}$ คือ $\frac{4}{3}$

เพราะว่า $1 \div \frac{3}{4} = \frac{1}{1} \div \frac{3}{4} = \frac{1}{1} \times \frac{4}{3} = \frac{4}{3}$

$^{1}/_{x}$ ใช้เครื่องหมายนี้บนเครื่องคำนวณทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาส่วนกลับของจำนวน

### เศษส่วนและร้อยละ (Fractions and percentages)

เศษส่วนอาจจะแสดงเป็นร้อยละนั่นก็คือ จำนวนจำนวนหนึ่งเป็นส่วนของ 100

ตัวอย่างเช่น 25% หมายความว่า $\frac{25}{100}$

เราอาจจะเปลี่ยนเศษส่วนใด ๆ เป็นร้อยละโดยการคูณเศษส่วนด้วย 100

เช่น $\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2} \times 100\right)\% = 50\ \%$

$\frac{3}{4} = \left(\frac{3}{4} \times 100\right)\% = 75\%$

อาจจะเปลี่ยนร้อยละเป็นเศษส่วนโดยการหารด้วย 100 และทอนลงเป็นจำนวนที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

เช่น $25\% = \left(\frac{25}{100}\right) = \frac{1}{4}$

## เลขคณิตที่เกี่ยวกับเศษส่วน (Arithmetic with fractions)

### การบวกเศษส่วน (To add a fraction)

ทำเศษส่วนแต่ละจำนวนให้มีตัวส่วนร่วมกันและมีค่าต่ำสุดแล้วบวกตัวเศษเข้าด้วยกัน

เช่น $\frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{4}{6} + \frac{3}{6} = \frac{7}{6} = 1\frac{1}{6}$

### การลบเศษส่วน (To subtract a fraction)

ทำเศษส่วนแต่ละจำนวนให้มีตัวส่วนร่วมกันและมีค่าต่ำสุด แล้วนำตัวเศษลบกัน

เช่น $\frac{3}{4} - \frac{1}{3} = \frac{9}{12} - \frac{4}{12} = \frac{5}{12}$

### การคูณเศษส่วน (To multiply a fraction)

นำตัวเศษคูณด้วยตัวเศษและนำตัวส่วนคูณด้วยตัวส่วน

เช่น $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3 \times 1}{4 \times 2} = \frac{3}{8}$

การคูณจำนวนคละ ก่อนอื่นเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษส่วนไม่แท้เสียก่อน

**การหารเศษส่วน (To divide a fraction)**

คูณเศษส่วนโดยส่วนกลับของมัน

เช่น $\frac{1}{2} \div \frac{3}{8} = \frac{1}{2} \times \frac{8}{3} = \frac{1 \times 8}{2 \times 3} = \frac{8}{6} = 1\frac{2}{6} = 1\frac{1}{3}$

การหารจำนวนคละ ก่อนอื่นเปลี่ยนจำนวนคละเป็นเศษส่วนไม่แท้เสียก่อน

## ทศนิยม (Decimals)

ทศนิยมเป็นระบบจำนวนที่ใช้ฐานสิบ การเขียนจำนวนจำนวนหนึ่งโดยใช้ระบบจำนวนทศนิยม เรียกว่า **ทศนิยม** ส่วนใหญ่คำว่าทศนิยมนี้หมายถึง จำนวนจำนวนหนึ่งซึ่งมีบางส่วนน้อยกว่าจำนวนเต็มและเขียนหลัง**จุดทศนิยม** ตัวอย่างเช่น 1.2 หรือ 59.635 หรือ 0.0091

*แผนผังข้างล่างต่อไปนี้แสดงค่าประจำหลัก ซึ่งแสดงเลขโดดแต่ละจำนวนในทศนิยม 6539.023*

| *หลักพัน* | *หลักร้อย* | *หลักสิบ* | *หลักหน่วย* | | *หลักส่วนสิบ* | *หลักส่วนร้อย* | *หลักส่วนพัน* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 5 | 3 | 9 | • | 0 | 2 | 3 |

*จุดทศนิยม*



ตำแหน่งที่เรียงต่อกันไปแต่ละจำนวนไปทางซ้ายค่าจะเพิ่มขึ้นเป็นเลขยกกำลังของสิบ แต่ตำแหน่งที่เรียงต่อกันไปแต่ละจำนวนไปทางขวาค่าจะลดลงเป็นเศษหนึ่งส่วนเลขยกกำลังของสิบ

**ตำแหน่งของทศนิยม (Decimal place)**

ตำแหน่งของจำนวนจำนวนหนึ่งไปทางขวาของจุดทศนิยมตำแหน่งแรกซึ่งอยู่ทางขวาของจุดทศนิยมเป็นทศนิยมตำแหน่งที่หนึ่งและตำแหน่งต่อไปเป็นทศนิยมตำแหน่งที่สองและต่อ ๆ ไป

**เศษส่วนทศนิยม (Decimal fraction)**

จำนวนใด ๆ น้อยกว่า 1 สามารถแสดงได้ด้วยทศนิยม ตัวอย่างเช่น 0.375 เป็นเศษส่วนทศนิยมซึ่งแสดงได้ดังนี้

$$0 + \frac{3}{10} + \frac{7}{100} + \frac{5}{1000}$$

เศษส่วนทศนิยมบางครั้งก็เรียก**ทศนิยม**

**ทศนิยมผสม (Mixed decimal)**

จำนวนจำนวนหนึ่งซึ่งประกอบด้วยจำนวนเต็มและเศษส่วนทศนิยม ตัวอย่าง เช่น 15.76 เป็นทศนิยมผสม ซึ่งแสดงได้ดังนี้

$$15 + \frac{7}{10} + \frac{6}{100}$$

**ทศนิยมรู้จบ (Finite decimal or terminating decimal)**

ทศนิยมซึ่งมีจำนวนของตำแหน่งทศนิยมแน่นอน

เช่น $\frac{1}{2} = 0.5$

$\frac{17}{625} = 0.0272$

ข้อควรสังเกตเศษส่วนเหล่านี้มีตัวเศษซึ่งเป็นพหุคูณของ 2 หรือ 5 สิ่งเหล่านี้เป็นจริงของทศนิยมรู้จบทุกจำนวนเมื่อเขียนในรูปเศษส่วน

**จุดทศนิยม (Decimal point)**

จุดซึ่งใช้แยกจำนวนเต็มหน่วยจากจำนวนที่มีหลักส่วนสิบจะวางจุดอยู่ระหว่างจำนวนต่าง ๆ (เช่น 1.2) บางประเทศใช้เครื่องหมาย , แทนจุด (เช่น 1, 2) เพื่อหลีกเลี่ยงการสับสนกับจุด ซึ่งเขาใช้เป็นสัญลักษณ์อย่างหนึ่งของการคูณ

**ทศนิยมไม่รู้จบ (Infinite of non-terminating decimal)**

ทศนิยมซึ่งไม่กำหนดตำแหน่งของทศนิยม มีอยู่สองชนิดคือ ทศนิยมไม่ซ้ำและทศนิยมซ้ำ

**ทศนิยมไม่ซ้ำ (Non-repeating or non-periodic decimal)**

ทศนิยมไม่รู้จบซึ่งมีลำดับของเลขโดดหลังจากจุดทศนิยมไม่ซ้ำกัน ตัวอย่าง เช่น ทศนิยมของพาย ($\pi$) ซึ่งเริ่มต้นเป็น 3.141592653…

**ทศนิยมซ้ำ (Recurring decimal)**

ทศนิยมไม่รู้จบซึ่งมีลำดับของเลขโดดหลังจากจุดทศนิยมซ้ำตัวของมันเองอย่างไม่จำกัดหรือไม่สิ้นสุด

เช่น 3.333333…

0.125125125…

ทศนิยมซ้ำจะใช้เครื่องหมาย . บนตัวเลขซ้ำหรือบนตัวเลขตัวแรกและตัวสุดท้ายของแบบรูปที่มีการซ้ำ ตัวอย่างข้างต้นจะเขียนได้เป็น

$3.\dot{3}$ และ $0.\dot{1}2\dot{5}$

## เลขคณิตกับทศนิยม (Arithmetic with decimals)

### บวกหรือลบทศนิยม (To add or subtract a decimal)

เป็นการง่ายที่จะบวกหรือลบทศนิยมโดยการเขียนจำนวนตามแนวตั้ง ซึ่งตั้งจุดทศนิยมตรงกัน

ตัวอย่าง 11.45 + 17 + 2.5 เขียนได้ดังนี้

*จุดทศนิยมตรงกัน*

$$\begin{array}{rr} & 11.45 \\ & 17.00 \\ + & 2.50 \\ \hline & 30.95 \\ \hline \end{array}$$

*บวกเช่นเดียวกับการบวกจำนวนเต็ม เริ่มต้นจากทางขวามือไปซ้ายมือ*



ตัวอย่าง 50.19 - 36.2 เขียนได้ดังนี้

*จุดทศนิยมตรงกัน*

$$\begin{array}{rr} & 50.19 \\ - & 36.20 \\ \hline & 13.99 \\ \hline \end{array}$$

*ลบเช่นเดียวกับการลบจำนวนเต็ม เริ่มต้นจากทางขวามือไปซ้ายมือ*

### การหารด้วยทศนิยม (To divide by a decimal)

ไม่คำนึงถึงจุดทศนิยม ใช้จำนวนเต็ม (ต้องแน่ใจว่าจำนวนต่าง ๆ เพิ่มขึ้นด้วยจำนวนเดียวกันของสิบยกกำลังแล้วจึงหาจำนวนเหล่านั้น) ผลจะเป็นเช่นเดียวกับการหารทศนิยมด้วยทศนิยม

เช่น $3.2 \div 0.4$

$\times 10$

$$\frac{3.2}{0.4} = \frac{32}{4} = 8$$

$\times 10$

### การคูณด้วยทศนิยม (To multiply by decimal)

ไม่ต้องคำนึงถึงจุดทศนิยม ให้คูณเหมือนกับจำนวนนับแล้วจึงใส่จุดทศนิยม โดยจำนวนตำแหน่งทศนิยมเท่ากับผลรวมของจำนวนตำแหน่งทศนิยมของตัวตั้งกับจำนวนตำแหน่งทศนิยมของตัวคูณ

เช่น $3.5 \times 2.36$

*ทศนิยมสองตำแหน่ง*

*ทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง*

ใช้ $35 \times 236$

$$
\begin{array}{rl}
35 & \\
\times\ 236 & \\
\hline
210 & (35 \times 6) \\
1050 & (35 \times 30) \\
7000 & (35 \times 200) \\
\hline
8260 & (\text{รวมทั้งหมด}) \\
\hline
\end{array}
$$

ดังนั้น $3.5 \times 2.36 = 8.260$

*ทศนิยมสามตำแหน่ง*

*ทศนิยมสองตำแหน่ง*

*ทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง*

### การปัดเศษทศนิยม (To round a decimal)

เมื่อทำโจทย์เกี่ยวกับทศนิยมบางครั้งก็จำเป็นที่จะต้องใช้ค่าประมาณโดยการปัดเศษขึ้นหรือลง ทำเช่นเดียวกับการปัดเศษจำนวนเต็ม แต่ปัดเศษจำนวนใกล้ที่สุดกับ สิบ ร้อย พัน และต่อ ๆ ไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าต้องการตำแหน่งทศนิยมหรือตัวเลขนัยสำคัญที่ต้องการใช้

| | | |
|---|---|---|
| ตัวอย่างเช่น | 63.5378 | อาจจะปัดเศษได้หลายวิธี |
| | 63.538 | (ทศนิยมสามตำแหน่ง) |
| | 63.54 | (ทศนิยมสองตำแหน่ง) |
| | 64 | (ตัวเลขนัยสำคัญ 2 ตัว) |

## การปัดเศษที่ผิดพลาด (Rounding error)

ความไม่ถูกต้องในการคำนวณที่ใช้การปัดเศษ ตัวอย่างเช่น ถ้า 0.69473 ปัดเศษเป็น 0.69 การปัดเศษผิดพลาดไปเป็น $0.69473 - 0.69 = 0.00473$ โดยทั่วไปการปัดเศษขึ้นหรือลงจะปัดเศษได้ก็ต่อเมื่อหาคำตอบเสร็จแล้ว ถ้าปัดเศษในแต่ละครั้งของการคำนวณ คำตอบสุดท้ายจะถูกต้องน้อยลง

## อัตราส่วนและสัดส่วน (Ratio and Proportion)

อัตราส่วนเป็นการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณในอันดับเฉพาะ (particular order) อันหนึ่ง ตัวอย่างเช่น ถ้ามีเด็กผู้หญิงสามคนและเด็กผู้ชายแปดคนอยู่ในห้องห้องหนึ่ง อัตราส่วนของเด็กผู้ชายต่อเด็กผู้หญิงเป็น 8 ต่อ 3 อัตราส่วนเขียนด้วยเครื่องหมาย : ดังนั้น อัตราส่วน 8 ต่อ 3 เขียนเป็น 8 : 3 ซึ่งอาจจะเขียนในรูปเศษส่วนเป็น $\frac{8}{3}$

**อัตราส่วนยูนิแทรี (Unitary ratio)**

อัตราส่วนซึ่งมีพจน์หนึ่งเป็น 1

เช่น 1 : 3 และ 8 : 1

**อัตราส่วนซึ่งมากกว่า 2 พจน์ (Ratios with more than two terms)**

อัตราส่วนซึ่งเปรียบเทียบ 3 พจน์ เช่น a : b : c เป็นวิธีการที่เขียนพจน์เปรียบเทียบสามจำนวนให้สั้นเข้า เช่น a : b, b : c และ a : c

**อัตราส่วนที่เท่ากัน (Equivalent ratios or equal ratios)**

อัตราส่วนสองอัตราส่วนหรือมากกว่ามีค่าเท่ากัน ตัวอย่างเช่น 4 : 6 และ 8 : 12 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน เพราะทั้งสองอัตราส่วนนั้นสามารถทำเป็นอย่างง่ายได้ 2 : 3 การทำอัตราส่วนให้เท่ากันทำได้โดยคูณหรือหารแต่ละส่วนของอัตราส่วนด้วยจำนวนเดียวกัน (เรียกว่าค่าคงตัว) เช่น อัตราส่วนที่เท่ากันบางจำนวนของ 2 : 4

1 : 2 หารด้วย 2

4 : 8 คูณด้วย 2

**การเปรียบเทียบอัตราส่วน (To compare ratios)**

แสดงอัตราส่วนในรูปเศษส่วนด้วยตัวส่วนตัวเดียวกันแล้วเปรียบเทียบ

ตัวอย่างเช่น จงเปรียบเทียบว่า 3 : 4 หรือ 5 : 6 อัตราส่วนไหนมีค่ามากกว่า

ครั้งแรกเขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนแล้วเขียนเศษส่วนนั้นในรูปเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นตัวร่วมที่มีค่าต่ำสุด

$$3 : 4 = \frac{3}{4} \overset{\times 3}{\underset{\times 3}{=}} \frac{9}{12} \quad \text{และ} \quad 5 : 6 = \frac{5}{6} \overset{\times 2}{\underset{\times 2}{=}} \frac{10}{12}$$

$\frac{10}{12} > \frac{9}{12}$ ดังนั้น 5 : 6 มีค่ามากกว่า 3 : 4

ถ้าทั้งสองส่วนของอัตราส่วนแทนหน่วยการวัด เช่น ความยาว ต้องแน่ใจว่าเป็นหน่วยเดียวกัน โดยปกติเป็นการดีที่สุดที่จะเปลี่ยนหน่วยที่มีค่ามากกว่าเป็นหน่วยที่มีค่าน้อยกว่า เช่น 1 เมตร : 47 เซนติเมตร = 100 เซนติเมตร : 47 เซนติเมตร = 100 : 47

## อัตราส่วนอย่างง่าย (Simplifying ratios)

การจะทำอัตราส่วนให้เป็นอัตราส่วนอย่างง่ายนั่นก็คือ ทำให้อัตราส่วนนั้นเป็นจำนวนที่น้อยลง หรือในกรณีที่เป็นเศษส่วนก็ทำเป็นจำนวนเต็ม โดยหารหรือคูณทั้งสองส่วนด้วยจำนวนเดียวกัน ซึ่งจะทำให้ค่าของอัตราส่วนนั้นคงเดิม

เมื่อส่วนทั้งสองของอัตราส่วนมีค่าน้อยลงเท่าที่จะเป็นไปได้และจำนวนเหล่านั้นเป็นจำนวนเต็ม เรียกอัตราส่วนนี้ว่าเป็นแบบที่ง่ายที่สุด (simplest form)

**ทำอัตราส่วนของจำนวนเต็มเป็นรูปอย่างง่าย**
**(To simplify a whole number ratio)**

ถ้าจำเป็นที่จะทำอัตราส่วนให้เป็นอัตราส่วนอย่างง่าย จงดูให้แน่ใจว่าส่วนต่าง ๆ ของอัตราส่วนอยู่ในหน่วยเดียวกัน ทำอัตราส่วนให้เป็นอัตราส่วนอย่างง่ายได้โดยหารส่วนทั้งสองโดยตัวหารร่วมที่มีค่ามากที่สุด (ห.ร.ม.) (highest common factor)

ตัวอย่างเช่น

จงทำอัตราส่วน 40 นาที : 2 ชั่วโมง ให้เป็นอย่างง่าย

40 นาที : 2 ชั่วโมง = 40 นาที : 120 นาที (2 ชั่วโมง = 120 นาที) = 40 : 120

= 1 : 3 (หารแต่ละจำนวนด้วย 40) ดังนั้น 40 นาที : 2 ชั่วโมง ทำเป็นรูปอย่างง่ายเป็น 1 : 3 ถ้าจำนวนทั้งสองที่อยู่ในรูปอัตราส่วนไม่มีตัวประกอบร่วม (common factor) เช่น 7 : 9 อัตราส่วนนี้ก็อยู่ในรูปอย่างง่ายแล้ว

**การทำอัตราส่วนให้อยู่ในรูปอย่างง่ายรวมไปถึงเศษส่วน**
**(To simplify a ratio that includes a fraction)**

ถ้าจำเป็น ต้องแน่ใจก่อนว่าทั้งสองส่วนของอัตราส่วนอยู่ในหน่วยเดียวกัน แล้วคูณเศษส่วนเพื่อทำเป็นจำนวนเต็ม และคูณส่วนอื่นของอัตราส่วนด้วยจำนวนเดียวกัน

ตัวอย่างเช่น จงทำ $\frac{1}{2}$ : 2 ให้อยู่ในรูปอย่างง่ายคูณ ด้วย 2 ทั้งสองจำนวน

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

ดังนั้น $\frac{1}{2}$ : 2 เขียนในรูปอย่างง่ายเป็น 1 : 4

## สัดส่วน (Proportion)

ถ้าปริมาณสองปริมาณเปลี่ยนไปด้วยจำนวนที่สัมพันธ์กัน เรียกการเปลี่ยนแปลงนั้นว่า สัดส่วน หรือเป็นสัดส่วนซึ่งกันและกัน สัญลักษณ์ซึ่งแสดงการเป็นสัดส่วนใช้ $\propto$

**สัดส่วนตรง** (Direct proportion)

ความสัมพันธ์อันหนึ่งระหว่างปริมาณหลายปริมาณ เช่น เมื่อจำนวนหนึ่งมีปริมาณเพิ่มขึ้นอีกปริมาณหนึ่งก็จะเพิ่มขึ้นในอัตราส่วนเดียวกัน

ในทำนองเดียวกันเมื่อปริมาณหนึ่งลดลงอีกปริมาณหนึ่งก็จะลดลงในอัตราส่วนเดียวกัน

ตัวอย่างเช่น ถ้าแตงโมผลหนึ่งสามารถเลี้ยงคนได้ 8 คน อัตราส่วนของแตงโมต่อคนเป็น 1 : 8

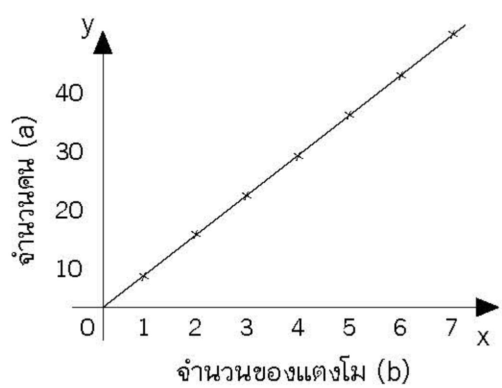
แตงโม 2 ผล ควรจะเลี้ยงคนได้ ($2 \times 8$) แตงโมครึ่งผลควรจะเลี้ยงคนได้ ($\frac{1}{2} \times 8$) กล่าวได้ว่าจำนวนคนที่ได้รับเลี้ยงเป็น**สัดส่วนโดยตรง** (direct proportion or directly proportional) ต่อจำนวนผลของแตงโม

เมื่อปริมาณ a เป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณ b จะเขียนเป็น $a \propto b$ ความสัมพันธ์ที่คงที่ระหว่างปริมาณต่าง ๆ เรียกว่า สัดส่วนคงตัว (constant of proportionality) และเขียนความสัมพันธ์ได้เป็น

$$a = kb$$

เมื่อ k เป็นค่าคงตัวของสัดส่วน

จากตัวอย่างข้างต้น อัตราส่วนของคน (ปริมาณ a) ต่อแตงโม (ปริมาณ b) เป็น 8 : 1 ดังนั้นค่าคงตัวของสัดส่วนเป็น 8 ซึ่งหมายความว่าจำนวนคนซึ่งได้รับเลี้ยงจะเป็น 8 เท่าของจำนวนแตงโมเสมอ




*ถ้าลงจุดค่าของ a และ b บนกราฟ กราฟจะเป็นเส้นตรงซึ่งผ่านจุด (0, 0) และมีความชันเป็น k*

**สัดส่วนผกผัน (Inverse proportion)**

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่าง ๆ ซึ่งเมื่อปริมาณหนึ่งเพิ่มขึ้นอีกปริมาณหนึ่งจะลดลงในอัตราส่วนเดียวกัน

ทำนองเดียวกันเมื่อปริมาณหนึ่งลดลงอีกปริมาณหนึ่งก็จะเพิ่มขึ้นในอัตราส่วนเดียวกัน

ตัวอย่างเช่น ตารางข้างล่างแสดงว่านานเท่าไรที่รถจะเดินทางในระยะทาง 120 กิโลเมตร ในอัตราความเร็วที่แตกต่างกัน

120 กม.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ความเร็ว (กม./ชม.) | 20 | 40 | 60 | 80 |
| เวลา (ชม.) | 6 | 3 | 2 | 1.5 |

เวลาของการเดินทางลดลงแต่ความเร็วเพิ่มขึ้น

ตัวอย่างนี้เป็นตัวอย่างของสัดส่วนผกผันและเวลาของการเดินทางเป็นสัดส่วนผกผัน (inversely proportional) กับความเร็ว เมื่อปริมาณ a เป็นสัดส่วนผกผันกับปริมาณ b เขียนได้เป็น $a \propto \frac{1}{b}$

เขียนความสัมพันธ์ได้เป็น

$$a = \frac{k}{b} \quad \text{หรือ} \quad a \times b = k$$

เมื่อ k เป็นค่าคงตัวของสัดส่วน

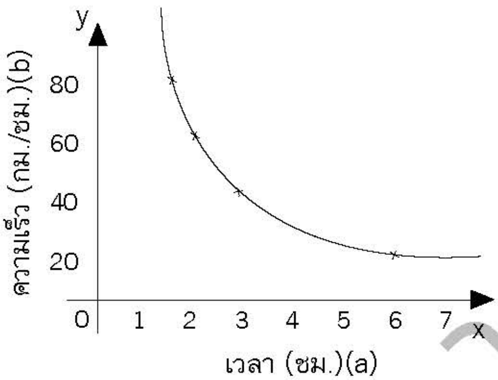
จากตัวอย่างข้างต้น ผลคูณของเวลา (ปริมาณ a) และความเร็ว (ปริมาณ b) เท่ากันเสมอ

(เช่น 20 x 6 = 120 และ 40 x 30 = 120)

ดังนั้นค่าคงตัวของสัดส่วนคือ 120 ซึ่งหมายความว่าถ้าระยะทางเป็น 120 กิโลเมตร เวลาจะเท่ากับระยะทาง 120 กิโลเมตร หารด้วยความเร็วเสมอ

ตัวอย่างของสัดส่วนผกผันอาจแสดงได้โดยกฎดังนี้

**ผลคูณของปริมาณสัดส่วนผกผันสองจำนวนเป็นค่าคงตัว**




*ถ้าลงจุดตามค่าของ a และ b บนกราฟ ผลที่ได้จะเป็นกราฟที่เป็นส่วนกลับซึ่งเป็นส่วนโค้ง*

## การแก้ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วน (Solving ratio problems)

### การแบ่งปริมาณปริมาณหนึ่งเป็นอัตราส่วนที่กำหนดให้ (To divide a quantity in a given ratio)

1. บวกจำนวนต่าง ๆ ทั้งหมดในอัตราส่วน หาจำนวนของส่วนต่าง ๆ ทั้งหมดคืออะไร
2. หารปริมาณด้วยจำนวนทั้งหมดของส่วนต่าง ๆ เพื่อหาค่าของหนึ่งส่วน
3. คูณแต่ละจำนวนในอัตราส่วนโดยค่าของหนึ่งส่วนเพื่อหาค่าของแต่ละส่วน

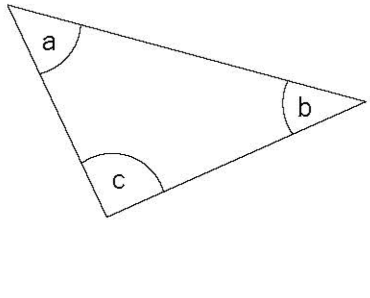
ตัวอย่างเช่น ถ้ามุม a มุม b และมุม c ของรูปสามเหลี่ยมมีอัตราส่วนเป็น 4 : 3 : 5 มุมแต่ละมุมมีขนาดเท่าไร

จำนวนทั้งหมดของอัตราส่วนเป็น 4 + 3 + 5 = 12 ผลบวกของมุมภายในทั้งหมดของรูปสามเหลี่ยมเป็น $180^\circ$ ขนาดของมุมหนึ่งส่วนเป็น $\frac{180}{12} = 15^\circ$

มุม a มีขนาด $4 \times 15 = 60^\circ$

มุม b มีขนาด $3 \times 15 = 45^\circ$

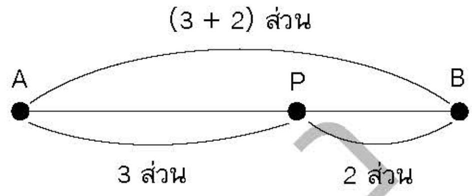
มุม c มีขนาด $5 \times 15 = 75^\circ$



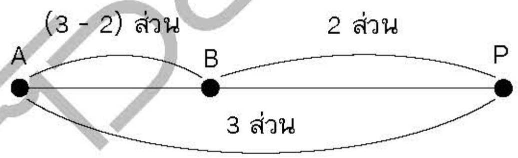
**แบ่งส่วนของเส้นตรงเส้นหนึ่งตามอัตราส่วนที่กำหนดให้**
**(To divide a line in a given ratio)**

ส่วนของเส้นตรงเส้นหนึ่งถูกแบ่งออกภายในหรือภายนอกตามอัตราส่วนที่กำหนดให้ ถ้าจุด P อยู่ระหว่างจุด A และจุด B บนเส้นซึ่งเชื่อมจุดทั้งสองส่วนของส่วนของเส้นตรง AB ถูกแบ่งภายในจำนวนแรกในอัตราส่วนแทนด้วย AP และจำนวนที่สองแทนด้วย PB

*ส่วนของเส้นตรง AB ถูกแบ่งภายใน อัตราส่วน 3 : 2*



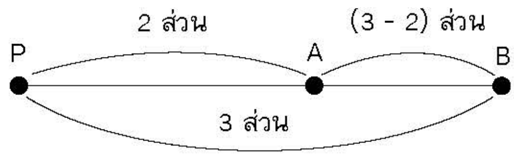

ถ้าจุด P อยู่บนส่วนที่ต่อออกไปของส่วนของเส้นตรง AB (ต่อ AB หรือ BA) การแบ่งเช่นนี้เรียกว่าส่วนของเส้นตรงถูกแบ่งภายนอก ถ้าส่วนแรกของอัตราส่วนมากกว่าส่วนที่สอง จุด P ใกล้จุด B มากกว่า จุด A และจุด P จะอยู่บนส่วนของเส้นตรง AB ที่ต่อออกไป เช่น




*ส่วนของเส้นตรง AB ถูกแบ่งภายนอกเป็นอัตราส่วน 3 : 2*

*ส่วนแรกของอัตราส่วน 3 : 2 มากกว่า ดังนั้น จุด P ใกล้จุด B*

ถ้าส่วนที่สองของอัตราส่วนยาวมากกว่าจุด P ใกล้จุด A มากกว่าจุด B และอยู่บนส่วนของเส้นตรง BA ที่ต่อออกไป เช่น




*ส่วนของเส้นตรง AB ถูกแบ่งภายนอกในอัตราส่วน 2 : 3*

## แก้ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน (Solving proportion problems)

### วิธียูนิแทรี (Unitary method)

วิธีของการแก้ปัญหาซึ่งปริมาณหนึ่งเป็นสัดส่วนกับอีกปริมาณหนึ่งโดยการหาค่าของหนึ่งหน่วยของปริมาณนั้นและทำการคูณเพื่อหาค่าของจำนวนของหน่วยต่าง ๆ ที่ต้องการ

ตัวอย่างเช่น โรงพิมพ์แห่งหนึ่งสามารถพิมพ์ได้ $\frac{200}{5}$ หน้า ทุก 5 นาที โรงพิมพ์จะพิมพ์ได้กี่หน้าในเวลา 3 ชั่วโมง

1. หาว่าพิมพ์ได้กี่หน้าใน 1 นาที ใน 5 นาที จะพิมพ์ได้ 200 หน้า ใน 1 นาที จะพิมพ์ได้ $\frac{200}{5}$ หน้า โรงพิมพ์จะพิมพ์ได้ 40 หน้า ต่อ 1 นาที
2. หาว่าเวลา 3 ชั่วโมง เป็นกี่นาที
3. 1 ชั่วโมง = 60

   $\therefore$ 3 ชั่วโมง = 180 นาที

   ใน 180 นาที (3 ชั่วโมง) โรงพิมพ์พิมพ์ได้

   180 × 40 = 7,200 หน้า

### วิธีอัตราส่วน (Ratio method)

วิธีการแก้ปัญหาที่ใช้สัดส่วนโดยตรงในวิธีนี้ อัตราส่วนที่แสดงใช้เขียนในรูปเศษส่วนเมื่อตัวเศษของเศษส่วน (x) เป็นตัวที่ไม่ทราบค่า ค่าของ x หาได้โดยการคูณเศษส่วนทั้งสองด้วยจำนวนเดียวกัน

ตัวอย่างเช่น โรงพิมพ์แห่งหนึ่งพิมพ์หนังสือได้ 200 หน้า ในทุก 5 นาที โรงพิมพ์จะพิมพ์ได้กี่หน้าถ้าใช้เวลา 3 ชั่วโมง

จำนวนหน้าของการพิมพ์ใน 3 ชั่วโมง เป็นสัดส่วนโดยตรงกับจำนวนหน้าที่พิมพ์ใน 5 นาที

ให้ x เป็นจำนวนหน้าที่พิมพ์ใน 180 นาที (3 ชั่วโมง)

$$\frac{x}{180} = \frac{200}{5}$$

$$\overset{1}{\cancel{180}} \times \frac{x}{\underset{1}{\cancel{180}}} = 180 \times \frac{200}{5}$$

$$x = 180 \times \frac{200}{5}$$

$$x = \frac{36000}{5}$$

$$x = 7{,}200$$

ดังนั้น โรงพิมพ์สามารถพิมพ์ได้ 7,200 หน้า ใน 3 ชั่วโมง

## ร้อยละ (Percentages)

ร้อยละเป็นวิธีหนึ่งของการแสดงเศษส่วนหรือทศนิยมที่เป็นส่วนของร้อย เปอร์เซ็นต์ หมายความว่า "ในแต่ละร้อย" ตัวอย่างเช่น 10 เปอร์เซ็นต์ (10%)

หมายความว่า $\frac{10}{100}$ หรือ 10 ใน 100

**เปลี่ยนเศษส่วนหรือทศนิยมเป็นร้อยละ**

(To change a fraction or decimal to a percentage)

คูณเศษส่วนหรือทศนิยมด้วย 100

เช่น $\frac{3}{4} = \left(\frac{3}{4} \times 100\right)\%$

$= \frac{300}{4}\% = 75\%$

$0.28 = (0.28 \times 100)\% = 28\%$

จากทั้งสองตัวอย่างข้างต้นเศษส่วนและทศนิยมน้อยกว่า 1 ดังนั้นร้อยละที่สมมูลกันน้อยกว่า 100%

เศษส่วนหรือทศนิยมที่มากกว่า 1 เปลี่ยนเป็นร้อยละจะมากกว่า 100% เสมอ

เช่น $2\frac{1}{5} = \left(\frac{11}{5} \times 100\right)\%$

$= \frac{1100}{5}\% = \frac{220}{1}\%$

และ $1.16 = (1.16 \times 100)\% = 116\%$

**เปลี่ยนร้อยละเป็นเศษส่วน** (To change a percentage to a fraction)

หารร้อยละด้วย 100 แล้วทำเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำเท่าที่จะเป็นไปได้

เช่น $60\% = \frac{60}{100} = \frac{3}{5}$

**เปลี่ยนร้อยละเป็นทศนิยม** (To change a percentage to a decimal)

หารร้อยละด้วย 100

เช่น $60\% = 0.6$

$5.2\% = 0.052$

**หาร้อยละของปริมาณที่ไม่ทราบค่า**

**(To find a percentage of a known quantity)**

ทำร้อยละให้เป็นเศษส่วน $\left(\frac{x}{100}\right)$ และคูณด้วยปริมาณ เปลี่ยนร้อยละที่แสดงไว้เป็นทศนิยมและคูณด้วยปริมาณ ตัวอย่างเช่น 5% ของจำนวนพลเมืองของเมืองหนึ่งซึ่งมีจำนวน 9,000 คน อาศัยอยู่

$$\frac{5}{100} \times 9000 = 450$$

หรือ $$0.05 \times 9000 = 450$$

% — *% เป็นสัญลักษณ์ที่นำมาใช้แทนร้อยละ*

% — *กดเครื่องหมายนี้บนเครื่องคิดเลขเพื่อหาร้อยละ*

**แสดงปริมาณหนึ่งเป็นร้อยละของอีกปริมาณหนึ่ง**

**(To express one quantity as a percentage of another)**

หารปริมาณหนึ่งด้วยปริมาณอีกปริมาณหนึ่งและคูณผลลัพธ์ด้วย 100

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{ปริมาณ A}}{\text{ปริมาณ B}} \times 100\%$$

ตัวอย่างเช่น ในวันหนึ่งมีรถบัส 51 คันจาก 60 คัน ซึ่งจอดที่สถานีรถตรงเวลา รถบัสร้อยละเท่าไรที่จอดตรงเวลา

$$\frac{\text{จำนวนรถบัสที่จอดตรงเวลา}}{\text{จำนวนรถบัสทั้งหมด}} \times 100\ \%$$

$$\frac{51}{60} \times 100\% = 85\%$$

85% ของรถบัสทั้งหมดที่จอดตรงเวลา

**หาปริมาณที่แท้จริงปริมาณหนึ่ง (To find an original quantity)**

หารปริมาณที่ทราบด้วยร้อยละ (หา 1% ของปริมาณที่แท้จริง) แล้วคูณด้วย 100 (หาปริมาณทั้งหมด) หารปริมาณที่ทราบด้วยร้อยละ เขียนเป็นทศนิยม วิธีการนี้บางทีก็เรียกว่า **ร้อยละผันกลับ** (reverse percentages)

ตัวอย่างเช่น 75% ของนักเรียนในชั้นสอบผ่าน ถ้านักเรียน 24 คน สอบผ่าน มีนักเรียนในชั้นเรียนจำนวนเท่าใด

หรือหาร 24 ด้วย 75% เพื่อที่จะหาว่ามีนักเรียนจำนวน 1% เท่าใด แล้วคูณด้วย 100 เพื่อหาจำนวนนักเรียนทั้งหมดในชั้นเรียน

$$\frac{24}{75} \times 100 = 32$$

หรือหารจำนวนนักเรียนด้วยทศนิยม ซึ่งเปลี่ยนมาจากร้อยละ

$$24 \div 0.75 = 32$$

ดังนั้นมีนักเรียน 32 คน ในชั้นเรียน

## การเปลี่ยนค่าร้อยละ (Percentage change)

จำนวนที่ค่าหนึ่งเปลี่ยนแปลงไปซึ่งแสดงด้วยร้อยละของจำนวนเดิม เรียกว่า การเปลี่ยนร้อยละ

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{ค่าใหม่} - \text{ค่าเดิม}}{\text{ค่าเดิม}} \times 100$$

### การเพิ่มค่าร้อยละ (Percantage increase)

การเปลี่ยนร้อยละในทางบวก การเพิ่มค่าร้อยละคำนวณได้โดยการใช้

$$\text{ร้อยละที่เพิ่ม} = \frac{\text{ค่าที่เพิ่มขึ้น}}{\text{ค่าที่แท้จริง}} \times 100$$

ตัวอย่างเช่น โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 750 คน ได้รับเงินทุนที่จะรับนักเรียนได้อีก 75 คน จงแสดงให้เห็นค่าร้อยละที่เพิ่มขึ้น

$$\begin{aligned}\text{การเพิ่มค่าร้อยละ} &= \frac{75}{750} \times 100 \\ &= \frac{1}{10} \times 100 \\ &= \frac{100}{10} \\ &= 10\end{aligned}$$

จำนวนที่นั่งซึ่งโรงเรียนจะรับได้เพิ่มขึ้น 10%

### การลดค่าร้อยละ (Percentage decrease)

การเปลี่ยนค่าร้อยละในทางลบ การลดค่าร้อยละ คำนวณได้โดยการใช้

$$\text{การลดค่าร้อยละ} = \frac{\text{ค่าที่ลดลง}}{\text{ค่าที่แท้จริง}} \times 100$$

ตัวอย่างเช่น ในปีหนึ่งโรงงานผลิตรถยนต์ได้ 60 คัน ต่อคนงานจำนวนหนึ่ง ในปีต่อมา การผลิตรถยนต์ลดลงเหลือ 57 คัน ต่อจำนวนคนงานเท่าเดิม การผลิตลดลงร้อยละเท่าใด

จำนวนรถยนต์ที่ผลิตได้ลดลงเป็น 60 - 57 = 3

ค่าร้อยละจะลดลงเป็น $\frac{3}{60} \times 100$

$$= \frac{1}{20} \times 100$$

$$= \frac{100}{20}$$

$$= 5$$

ผลผลิตของโรงงานลดลงร้อยละ 5

## ดอกเบี้ย (Interest)

เมื่อฝากเงินเป็นบัญชีออมทรัพย์ในธนาคารหรือฝากสมาคม ธนาคารหรือสมาคมจะใช้เงินจำนวนนั้น เช่น ให้บุคคลอื่นขอยืม ธนาคารหรือสมาคมจะจ่ายเงินจำนวนหนึ่งซึ่งเรียกว่า ดอกเบี้ย

ทำนองเดียวกันเมื่อขอยืมเงินจากธนาคารหรือสมาคม ก็จะต้องจ่ายดอกเบี้ยและจะต้องจ่ายเงินที่ขอยืม จำนวนเงินที่ขอยืม เรียกว่า เงินต้น

อัตราดอกเบี้ยเป็นจำนวนดอกเบี้ยที่คิดหรือเก็บใน 1 ปี ซึ่งแสดงเป็นร้อยละต่อปี ของเงินต้นนั้น

ตัวอย่างเช่น อัตราดอกเบี้ย 4% ต่อปี หมายความว่าทุก ๆ เงินต้น 100 ปอนด์จะได้รับ 4 ปอนด์ (ซึ่งเป็น 4% ของ 100 ปอนด์) เมื่อถึงเวลาสิ้นปี

มีดอกเบี้ยสองแบบ คือ ดอกเบี้ยคงต้นและดอกเบี้ยทบต้น ซึ่งมีวิธีการคิดคำนวณแตกต่างกัน

### ดอกเบี้ยคงต้น (Simple interest)

ดอกเบี้ยซึ่งต้องจ่ายโดยคิดจากยอดเงินต้นที่แท้จริง โดยไม่รวมดอกเบี้ยที่ได้รับมาก่อน จำนวนดอกเบี้ยที่ได้รับไม่เปลี่ยน

### ดอกเบี้ยทบต้น (Compound interest)

ดอกเบี้ยซึ่งได้รับหรือจ่ายโดยคิดจากผลรวมของเงินลงทุนที่แท้จริงกับดอกเบี้ยที่ได้รับ จำนวนเงินดอกเบี้ยที่ได้รับจะเพิ่มขึ้นในแต่ละปี

### ตัวคูณ (Multiplier)

จำนวนจำนวนหนึ่งซึ่งเมื่อนำมาคูณกับเงินต้นจะได้จำนวนเงินทั้งหมดที่ได้รับหรือถูกขอยืมไป เมื่อถึงสิ้นระยะเวลาที่ตกลง (โดยปกติคิดหนึ่งปี) เงินจำนวนนี้รวมดอกเบี้ย

ตัวคูณ ได้แก่ 1 รวมกับอัตราดอกเบี้ยที่แสดงค่าเป็นทศนิยม

ตัวอย่างเช่น ตัวคูณสำหรับดอกเบี้ยร้อยละ 6 ต่อปี เขียนได้เป็น 1.06

**การคำนวณดอกเบี้ยคงต้น (To calculate simple interest)**

$$\text{ดอกเบี้ย} = \frac{P \times R \times T}{100}$$

เมื่อ P เป็นเงินต้น

R เป็นอัตราดอกเบี้ย (คิดเป็นร้อยละ)

T เป็นเวลา (คิดเป็นปี)

หาเงินรวมดังนี้

$$\text{เงินรวม} = P + \frac{P \times R \times T}{100}$$

ตัวอย่างเช่น บุคคลผู้หนึ่งลงทุน 500 ปอนด์ ได้ดอกเบี้ย 4% ต่อปี ดอกเบี้ยที่ได้รับแต่ละปีเป็นเงิน 20 ปอนด์

$$\text{เพราะว่า} \quad \frac{500 \times 4 \times 1}{100} = 20$$

เงินรวมในบัญชีเมื่อถึงสิ้นปีแรก 520 ปอนด์ (ดอกเบี้ยรวมกับเงินต้น)

**การคำนวณดอกเบี้ยทบต้น (วิธียาว)**

[To calculate compound interest (Long method)]

ใช้ตัวคูณหาเงินทั้งหมด รวมทั้งดอกเบี้ยเมื่อถึงสิ้นปีแต่ละปีแล้วใช้เงินรวมใหม่เป็นเงินต้นสำหรับปีต่อไป

ตัวอย่างเช่น ถ้าบุคคลหนึ่งลงทุน 500 ปอนด์ ดอกเบี้ยทบต้นอัตราร้อยละ 4 ต่อปี จำนวนเงินในบัญชีเมื่อถึงปลายปีเป็น 520 ปอนด์ (500 × 1.04) ในปีที่สอง ดอกเบี้ยจะต้องคำนวณจากเงินจำนวนใหม่คือ 520 ปอนด์ (การลงทุน 500 ปอนด์รวมกับดอกเบี้ยร้อยละ 4)

สิ้นปีที่ 1 เงินรวมเป็น

$500 \times 1.04 = 520$ ปอนด์

สิ้นปีที่ 2 เงินรวมเป็น

$520 \times 1.04 = 540.80$ ปอนด์

สิ้นปีที่ 3 เงินรวมเป็น

$540.80 \times 1.04 = 562.43$ ปอนด์

การคำนวณดอกเบี้ยทบต้นโดยวิธีนี้ ถ้าคำนวณหลายปีก็จะทำให้เสียเวลา วิธีการอีกอันหนึ่งจะง่ายกว่าวิธีนี้

**การคำนวณดอกเบี้ยทบต้น (วิธีลัด)**

**[To calculate compound interest (Short method)]**

บุคคลผู้หนึ่งฝากเงินบัญชีออมทรัพย์ 500 ปอนด์ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 5 ต่อปี

ปลายปีที่ 1 เงินรวมเป็น

$500 \times 1.05$ ปอนด์ (เงินต้น × ตัวคูณ)

ปลายปีที่ 2 เงินรวมเป็น

$(500 \times 1.05) \times 1.05$ ปอนด์ $= 500 \times 1.05^2$ ปอนด์

ปลายปีที่ 3 เงินรวมเป็น

$(500 \times 1.05) \times 1.05 \times 1.05$ ปอนด์ $= 500 \times 1.05^3$ ปอนด์

จากลำดับข้างต้นสามารถคำนวณเงินในบัญชีได้

| | | | |
|---|---|---|---|
| หลังจาก | 6 ปี | $500 \times 1.05^6$ | ปอนด์ |
| หลังจาก | 10 ปี | $500 \times 1.05^{10}$ | ปอนด์ |
| หลังจาก | n ปี | $500 \times 1.05^n$ | ปอนด์ |

กำลังซึ่งยกขึ้นของตัวคูณเรียกว่าตัวประกอบการคูณ (multiplying factor) และจำนวนนี้ก็คือ จำนวนปีในการลงทุนซึ่งได้รับดอกเบี้ย ในการหาเงินรวมทั้งหมดในบัญชีที่ได้รับดอกเบี้ยทบต้นจะใช้

$$\text{เงินรวม} = P \times \left(1 + \frac{R}{100}\right)^T$$

$$\text{ดอกเบี้ยทบต้น} = P \times \left(1 + \frac{R}{100}\right)^T - P$$

เมื่อ P เป็นเงินต้น

R เป็นอัตราดอกเบี้ยคิดเป็นร้อยละ

T เป็นเวลาคิดเป็นปีซึ่งใช้คำนวณดอกเบี้ย

ตัวอย่าง ลงทุน 20 ปอนด์ เป็นเวลา 5 ปี ดอกเบี้ยร้อยละ 4 จะได้เงินรวม 24.33 ปอนด์

$$\begin{aligned} & 20 \times (1.04)^5 \\ = \; & 20 \times 1.2167 \\ = \; & 24.334 \\ = \; & 24.33 \text{ (2 d.p.)} \end{aligned}$$

## คู่มือ-ข้อสอบ


คู่มือ-ข้อสอบ ก.พ. ระดับ 1-2
(ภาค ก. ความรู้ความสามารถทั่วไป)
Barcode : 978-616-213-673-3
ราคา 190 บาท


คู่มือ-ข้อสอบ ก.พ. ระดับ 3-4
(ภาค ก. ความรู้ความสามารถทั่วไป)
Barcode : 978-616-213-674-0
ราคา 290 บาท



หมวดคู่มือเตรียมสอบ
ความรู้ความสามารถทั่วไป
ภาค ก. ระดับ 3

ISBN : 978-616-213-729-7
9 786162 137297
ราคา 280 บาท

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