

พีชิตข้อสอบ

TPAT 3

ความถนัดด้านวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์

เตรียมพร้อมสอบ TPAT 3 คณะวิศวกรรมศาสตร์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์ คณะในกลุ่มวิทยาศาสตร์
และคณะในกลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ ในระบบ TCAS ใหม่ อย่างมั่นใจ!ฉบับ
สมบูรณ์

- สรุปเข้มทุกเนื้อหาและเทคนิคใหม่ล่าสุด
ในการสอบความถนัดด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
และวิศวกรรมศาสตร์
 - การทดสอบความถนัด (aptitude test)
ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์
 - การทดสอบความคิดและความสนใจทาง
ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์
- มั่นใจด้วยแนวข้อสอบที่ออกสอบบ่อย
พร้อมเฉลยอย่างละเอียดแบบจัดเต็ม
- เตรียมความพร้อมพีชิต TCAS ใหม่
ทำข้อสอบได้ถูกต้อง รวดเร็ว



อัปเดตใหม่ล่าสุด! พร้อมข้อสอบแบบ 5 ตัวเลือก

โดย พรศักดิ์ สมมาตย์ (ครูพี่สัคดี)
ป.โท มหาวิทยาลัยมหิดล

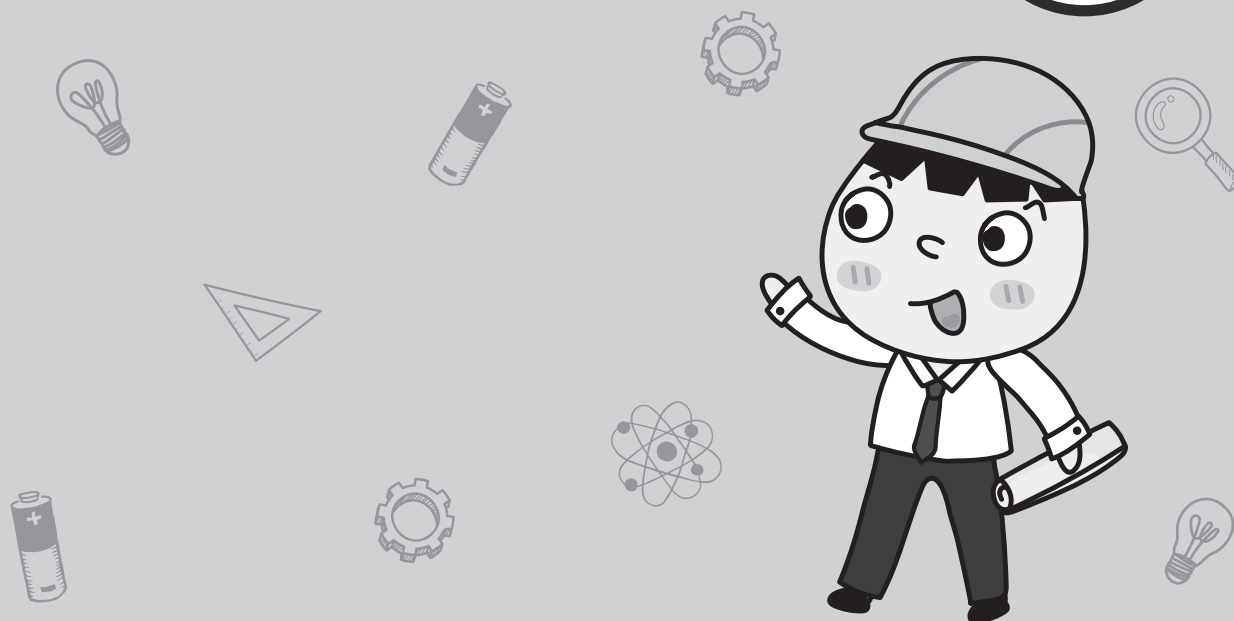
พีชิตข้อสอบ

TPAT 3

ความถนัดด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์

เตรียมพร้อมสอบ TPAT 3 คณะวิศวกรรมศาสตร์
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์ คณะในกลุ่มวิทยาศาสตร์
และคณะในกลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ ในระบบ TCAS ใหม่ อย่างมั่นใจ!

ฉบับ
สมบูรณ์



พิชิตข้อสอบ TPAT3 ความถนัดด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ฉบับสมบูรณ์

ผู้เขียน	พรศักดิ์ สมมาตย์
บรรณาธิการ	สรรพพร อินนาค
ผู้ตรวจทานและพิสูจน์อักษร	เมธี คุณรักษา, โสภา อรภักดี, วรารักษ์ เพ็ชรดี
ออกแบบปก	กานต์ชินิต ดวงสิทธิตานนท์
ราคา	299 บาท
ISBN	978-616-381-442-5
จัดทำโดย	บริษัท อินส์พัล จำกัด สำนักพิมพ์ Life Balance 379/13 เอกมัยคอมเพล็กซ์ ถนนสุขุมวิท 63 แขวงคลองตันเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110 โทร. 08-4875-5868, 08-9200-1303 E-mail : dp_publish@hotmail.com www.inspal.co.th
จัดจำหน่ายโดย	บริษัท ซีอีดียูเคชั่น จำกัด (มหาชน) เลขที่ 1858/87-90 ถนนเทพรัตน แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร. 0-2826-8000 โทรสาร 0-2826-8999 www.se-ed.com

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

พรศักดิ์ สมมาตย์.

พิชิตข้อสอบ TPAT3 ความถนัดด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์
ฉบับสมบูรณ์.-- กรุงเทพฯ : อินส์พัล, 2567.

336 หน้า.

1. ฟิสิกส์ -- ข้อสอบและเฉลย. 2. วิศวกรรมศาสตร์ -- ข้อสอบและเฉลย. 3. วิทยาศาสตร์ --
ข้อสอบและเฉลย. I. ชื่อเรื่อง.

530.76

ISBN 978-616-381-442-5

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 ห้ามคัดลอก ลอกเลียน ทำซ้ำ
ทำสำเนา ไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดของหนังสือนี้ หรือนำไปเผยแพร่ในช่องทาง
ต่างๆ โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางบริษัทเป็นลายลักษณ์อักษร
โลโก้ เครื่องหมายการค้า ชื่อของสินค้าและบริการที่อ้างถึง เป็นของบริษัทนั้นๆ



ข้อสอบเข้าเรียนต่อวิศวกรรมศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงมาหลายครั้ง ซึ่งหลายๆ ปีจะเปลี่ยนแปลงสักครั้งหนึ่ง เช่นตั้งแต่ปี 2552 - 2565 เนื้อหาจะประกอบด้วยวิชาฟิสิกส์ เคมี คณิตศาสตร์ และความรู้ทั่วไปทางวิศวกรรม ส่วนการเปลี่ยนแปลงในปี 2566 ข้อสอบส่วนหนึ่งคล้ายคลึงกับข้อสอบวัด IQ (Intelligence Quotient) ที่ใช้กันทั่วไป อย่างทักษะการให้เหตุผลเชิงตัวเลข (Numerical Reasoning) และการให้เหตุผลด้านมิติสัมพันธ์ (Diagrammatic Reasoning) ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ จะเป็นส่วนของความถนัดทางฟิสิกส์ (Physics Aptitude) ที่วัดความเข้าใจพื้นฐานทางวิชาฟิสิกส์, การให้เหตุผลเชิงกล (Mechanical Reasoning) และความรู้ทั่วไปทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์

หนังสือ พิชิตข้อสอบ TPAT3 ความถนัดด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ฉบับสมบูรณ์ เล่มนี้ มีเนื้อหาในส่วนข่าวสาร หรือความรู้รอบตัว ที่ผู้เขียนพยายามนำเสนอส่วนที่เป็นหลักการของแต่ละเรื่องที่มีอยู่ในข่าวทุกวันนี้ เช่น เรื่องบล็อกเชน ปัญญาประดิษฐ์ ปรากฏการณ์ทางควอนตัม จักรวาลอนุมิติ หรือข้อมูลมหัศจรรย์ เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจเทคโนโลยีอื่นๆ อีกมากมายที่กำลังจะเกิดขึ้น เพราะเทคโนโลยีเหล่านี้อยู่บนพื้นฐานของหลักการพวกนี้ทั้งสิ้น นอกจากนี้ยังมีเรื่องการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก ที่กลายเป็นปัญหาสำคัญที่ทุกคนกำลังให้ความสนใจ หากนักเรียนได้ติดตามข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมอยู่เสมอ ก็จะทำข้อสอบส่วนนี้ได้แน่นอน

ในส่วนของข้อสอบ ผู้เขียนได้นำแนวข้อสอบในส่วนของคณิตศาสตร์มัยมปลาย และแนวข้อสอบเรื่องการเขียนแบบมาใช้เป็นข้อสอบเสมือนจริงบางส่วนในเรื่องการให้เหตุผลเชิงตัวเลข และการให้เหตุผลด้านมิติสัมพันธ์ ตามลำดับ ทำให้เนื้อหาและข้อสอบดูเกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางวิศวกรรมมากขึ้น และยังมีข้อสอบในส่วนของความถนัดทางฟิสิกส์ จะเป็นข้อสอบที่เกี่ยวข้องกับสิ่งใกล้ตัวเรา เช่น การต่อแบตเตอรี่รถยนต์กับรถคันอื่นในกรณีไฟหมด การหักเหของแสงในเพชรที่ทำให้เพชรเปล่งประกายสวยงาม หรือหูฟังของนักดนตรี เป็นต้น ข้อสอบเหล่านี้จะทำให้นักเรียนเข้าใจหลักการของสิ่งที่อยู่รอบตัวผ่านการทำข้อสอบ

ผู้เขียนหวังว่าหนังสือ พิชิตข้อสอบ TPAT3 ความถนัดด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ฉบับสมบูรณ์ เล่มนี้ จะช่วยเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้นักเรียน เพื่อเตรียมสอบเข้าในคณะและมหาวิทยาลัยตามที่หวังไว้ได้

ด้วยความปรารถนาดี

พรศักดิ์ สมมาตย์

ผู้เขียน



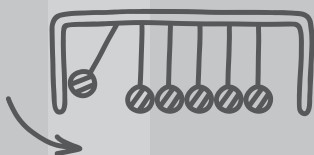
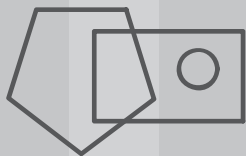


บทที่ 1	การให้เหตุผลเชิงตัวเลข (Numerical Reasoning)	6
	แบบทดสอบในเชิงนามธรรม	7
	คณิตศาสตร์ทั่วไป	11
	คณิตศาสตร์เบื้องต้น	13
	แบบฝึกหัด	21
	เฉลยแบบฝึกหัด	24
บทที่ 2	การให้เหตุผลด้านมิติสัมพันธ์ (Diagrammatic Reasoning)	27
	การทดสอบการให้เหตุผลเชิงนามธรรม	28
	การทดสอบการให้เหตุผลเชิงแนวคิดหรือเชิงพื้นที่	34
	แบบฝึกหัด	38
	เฉลยแบบฝึกหัด	45
บทที่ 3	การให้เหตุผลเชิงกล (Mechanical Reasoning)	49
	ชิ้นส่วนของเครื่องกล	50
	เครื่องกลผ่อนแรง	53
	แบบฝึกหัด	57
	เฉลยแบบฝึกหัด	62
บทที่ 4	การทดสอบความถนัดทางด้านฟิสิกส์ (Physics Aptitude Test)	65
	กลศาสตร์	66
	คลื่น	68
	ไฟฟ้า แม่เหล็ก และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	71
	สมบัติเชิงกลของสาร และอุณหพลศาสตร์	73
	ฟิสิกส์สมัยใหม่ (ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์ และฟิสิกส์อนุภาค)	75
	แบบฝึกหัด	78
	เฉลยแบบฝึกหัด	82

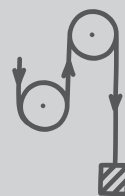
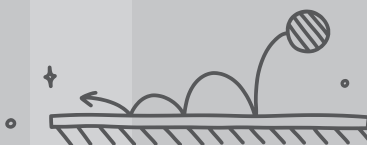
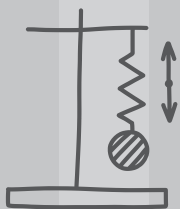


บทที่ 5	ความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์	85
	แนวความคิดทางวิทยาศาสตร์	86
	แนวความคิดทางเทคโนโลยี	88
	แนวความคิดทางวิศวกรรมศาสตร์	90
	แบบฝึกหัด	93
	เฉลยแบบฝึกหัด	99
บทที่ 6	ข่าวสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์	104
	บล็อกเชน เงินดิจิทัล และสินทรัพย์ดิจิทัล	106
	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	107
	ปัญญาประดิษฐ์	109
	ระบบคลาวด์ และข้อมูลมหัศจรรย์	111
	การสื่อสารที่เหนือกว่า 5G	114
	จักรวาลนฤมิต	116
	ชีปสารกึ่งตัวนำ และอุปกรณ์อัจฉริยะ	117
	ยุคควอนตัม	119
	การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และเศรษฐกิจสีเขียว	121
	การสำรวจอวกาศ	123
	แบบฝึกหัด	124
	เฉลยแบบฝึกหัด	127
	ข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 1	130
	เฉลยข้อสอบเสมือนจริง	158
	ข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 2	182
	เฉลยข้อสอบเสมือนจริง	212
	ข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 3	235
	เฉลยข้อสอบเสมือนจริง	261
	ข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 4	283
	เฉลยข้อสอบเสมือนจริง	314





1 การให้เหตุผลเชิงตัวเลข (Numerical Reasoning)





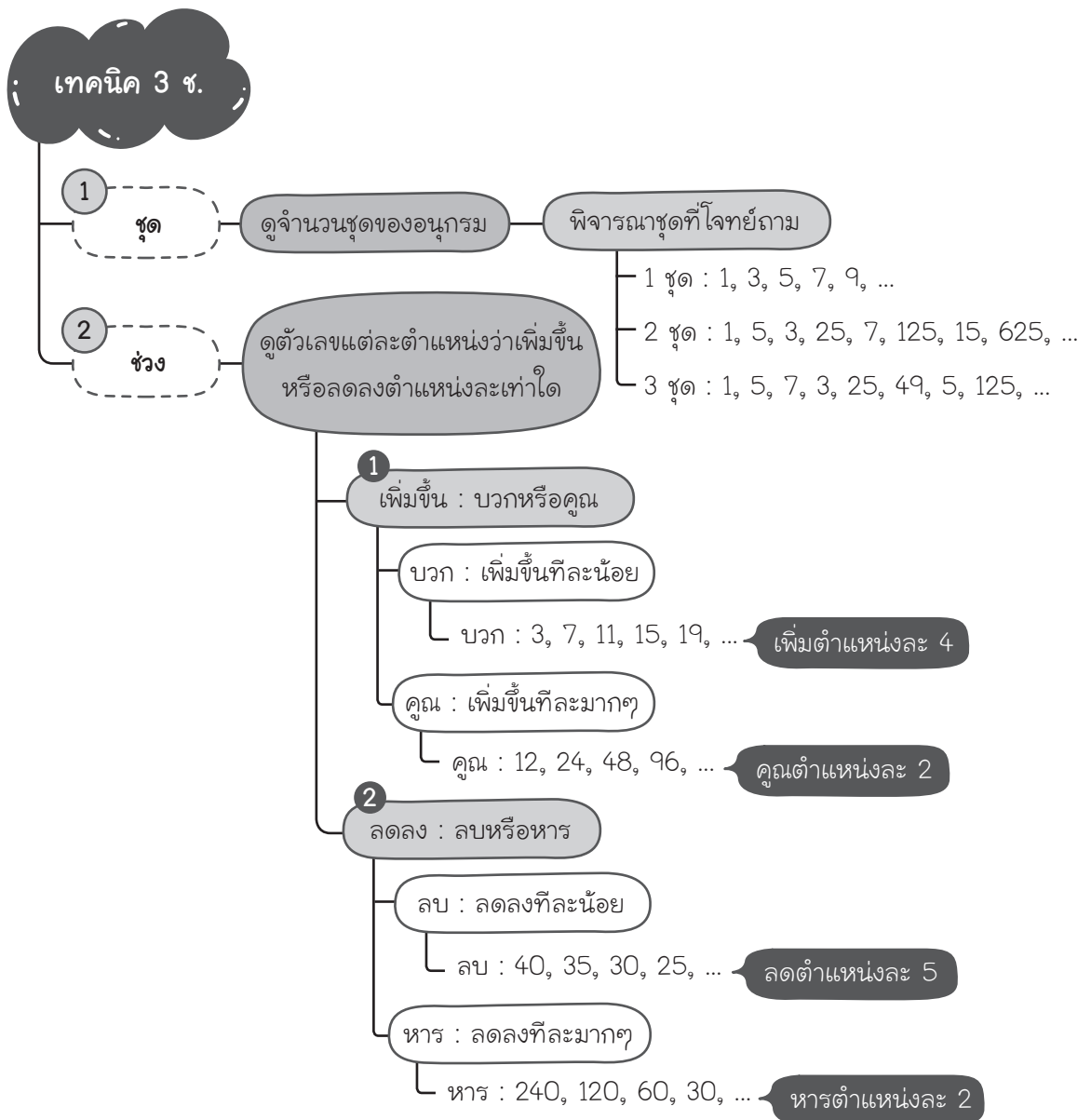
บทที่ 1

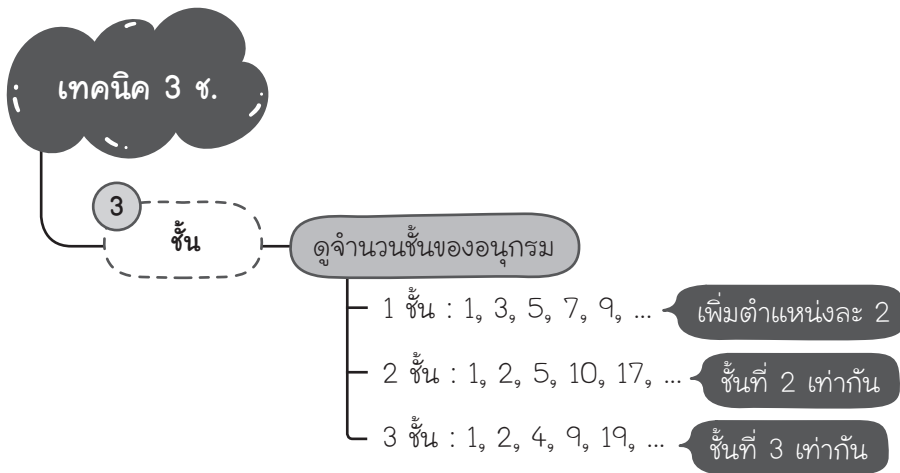
การให้เหตุผลเชิงตัวเลข (Numerical Reasoning)

1.1 แบบทดสอบในเชิงนามธรรม

การทดสอบการให้เหตุผลเชิงตัวเลขแบบหนึ่งซึ่งพบได้บ่อยมาก คือ อนุกรม ตัวเลขที่เรียงกันด้วยความสัมพันธ์ที่แน่นอน หรืออาจจะเป็นตัวเลขในแผนภาพที่มีความสัมพันธ์แบบเดียวกันทั้งหมด

1. อนุกรมที่เป็นตัวเลขเรียงกัน





ความยากของการคำนวณในเรื่องอนุกรม คือ การพิจารณาช่วงที่เป็นความสัมพันธ์ของตัวเลขแต่ละตำแหน่ง ซึ่งความสัมพันธ์โดยทั่วไปจะเป็น ดังนี้



เทคนิคการแก้ปัญหา



ขั้นที่ 1

พิจารณาจำนวนชุดของอนุกรม ถ้าอนุกรมมีหลายชุด ตัวเลขที่ติดกันจะไม่มีความสัมพันธ์กัน



ขั้นที่ 2

พิจารณาดำแหน่งตัวเลขที่ต้องการหา หากเป็นอนุกรมที่เรียงซ้อนกันหลายชุด ให้พิจารณาเฉพาะชุดที่ต้องการหาจริงๆ หรืออนุกรมชุดที่โจทย์ถาม เพื่อจะได้ไม่เสียเวลา



ขั้นที่ 3

พิจารณาว่าเป็นอนุกรมเพิ่มขึ้นหรือลดลง

► ถ้าเป็นอนุกรมเพิ่มขึ้น มักจะเป็นการบวก การคูณ หรือหากเป็นการเพิ่มแบบเท่าตัว อาจจะเป็นการยกกำลัง

► ถ้าเป็นอนุกรมลดลง มักจะเป็นการลบหรือการหาร



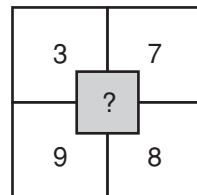
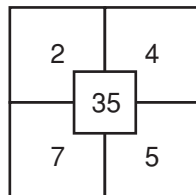
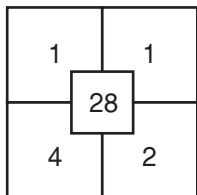
ขั้นที่ 4

พิจารณาจำนวนชั้นของอนุกรม อาจจะมีมากกว่า 1 ชั้น ซึ่งชั้นสุดท้ายมักจะมีการเปลี่ยนแปลงเท่ากัน

2. อนุกรมที่เป็นแผนภาพตัวเลข

อนุกรมชนิดนี้จะเป็นการนำตัวเลขมาใส่ในแผนภาพ โดยแผนภาพบางส่วนจะมีผลลัพธ์ของตัวเลขเหล่านี้ ซึ่งกระทำต่อกันในรูปแบบเดียวกัน เช่น บวก ลบ คูณ หาร และยกกำลัง (แบบเดียวกันกับอนุกรมของตัวเลขที่เรียงกัน) ในการแก้ปัญหาต้องหาลักษณะการกระทำกันของตัวเลขที่มีอยู่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการหาตัวเลขที่โจทย์ถามหาหรือตัวเลขที่หายไปจากแผนภาพ

ตัวอย่างที่ 1 ตัวเลขที่หายไปจากแผนภาพตรงกับข้อใด



1. 32

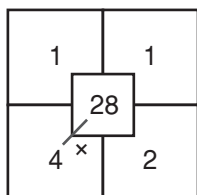
2. 36

3. 42

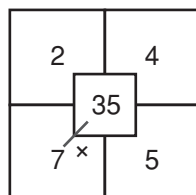
4. 51

5. 63

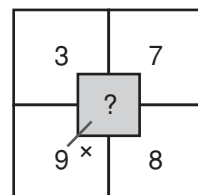
เฉลยข้อ 3. ผลคูณของตัวเลขในช่องล่างซ้ายและช่องกลางจะเท่ากับตัวเลขในช่องที่เหลือ ซึ่งเขียนเรียงลำดับจากซ้ายบน ขวบน และขวาล่าง



รูปที่ (1)



รูปที่ (2)



รูปที่ (3)

รูปที่ (1) $4 \times 28 = 112$

รูปที่ (2) $7 \times 35 = 245$

รูปที่ (3) $9 \times 42 = 378$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาตัวเลขในแผนภาพที่หายไปทั้ง 3 จำนวน

5	3	4	12
2	5	3	10
4	?	2	9
?	11	?	31

1.

	3	
11		9

 2.

	5	
9		3

 3.

	9	
4		6

 4.

	5	
7		6

 5.

	9	
6		7

เฉลยข้อ 1.

บวกกันในแนวนอน	บวกกันในแนวตั้ง																																																								
<table><tr><td>5</td><td>+</td><td>3</td><td>+</td><td>4</td><td>=</td><td>12</td></tr><tr><td>2</td><td>+</td><td>5</td><td>+</td><td>3</td><td>=</td><td>10</td></tr><tr><td>4</td><td>+</td><td>3</td><td>+</td><td>2</td><td>=</td><td>9</td></tr><tr><td>11</td><td>+</td><td>11</td><td>+</td><td>9</td><td>=</td><td>31</td></tr></table>	5	+	3	+	4	=	12	2	+	5	+	3	=	10	4	+	3	+	2	=	9	11	+	11	+	9	=	31	<table><tr><td>5</td><td>3</td><td>4</td><td>12</td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td><td>3</td><td>10</td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>9</td></tr><tr><td>=</td><td>=</td><td>=</td><td>=</td></tr><tr><td>11</td><td>11</td><td>9</td><td>31</td></tr></table>	5	3	4	12	+	+	+	+	2	5	3	10	+	+	+	+	4	3	2	9	=	=	=	=	11	11	9	31
5	+	3	+	4	=	12																																																			
2	+	5	+	3	=	10																																																			
4	+	3	+	2	=	9																																																			
11	+	11	+	9	=	31																																																			
5	3	4	12																																																						
+	+	+	+																																																						
2	5	3	10																																																						
+	+	+	+																																																						
4	3	2	9																																																						
=	=	=	=																																																						
11	11	9	31																																																						

ตัวอย่างที่ 3 จงหาตัวเลขที่หายไปจากแผนภาพ โดยใช้ความสัมพันธ์ของตัวเลขที่มีอยู่

30	26	29	27	28
31	27	30	28	29
29	25	?	26	?
32	?	31	?	30
28	?	27	25	26

1.

	29		25
24		30	
20			

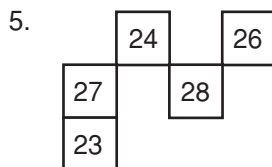
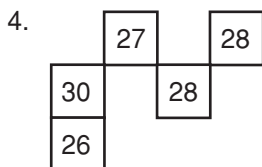
 2.

	28		27
28		29	
24			

 3.

	26		25
29		29	
25			





เฉลยข้อ 2.

	-4	+3	-2	+1	
+1	30	26	29	27	28
-2	31	27	30	28	29
+3	29	25	28	26	27
-4	32	28	31	29	30
	28	24	27	25	26

1.2 คณิตศาสตร์ทั่วไป

1. ลำดับการกระทำของตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์

หลักการจำ PEMDAS (เพมแดส)

1. วงเล็บแบบต่างๆ (Parentheses)
2. ยกกำลังและราก (Exponents and roots)
3. การคูณ (Multiplication)
4. การหาร (Division)
5. การบวก (Addition)
6. การลบ (Subtraction)

2. หลักการวิเคราะห์โจทย์คณิตศาสตร์ทั่วไป

ในการทำโจทย์คณิตศาสตร์พื้นฐานทั่วไปต้องอาศัยการแปลความจากโจทย์เพื่อสร้างเป็นสมการหรือสมการขึ้นมา โดยเปลี่ยนข้อความในโจทย์ให้อยู่ในรูปของตัวแปรและตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ดังตัวอย่างในตารางต่อไปนี้

ข้อความในโจทย์	เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์
1 อะไร, เท่าใด	x, y หรือตัวแปรอื่นๆ ที่กำหนดขึ้นเพื่อหาค่า
2 หนึ่ง	1 (หนึ่ง)
3 เปอร์เซนต์, ร้อยละ	$\div 100$ (หาร 100)
4 ของ	$\times$ (คูณ)
5 เป็น, อยู่, คือ	$=$ (เท่ากับ)
6 ต่อ (สัดส่วน)	$\div$ (หาร)
7 x มากกว่า y อยู่เท่าใด	$x - y$
8 x มีค่าเป็นกี่เท่าของ y	$x \div y$
9 x น้อยกว่า y อยู่เท่าใด	$y - x$

3. การเปลี่ยนแปลงเป็นเปอร์เซ็นต์

การเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณของสิ่งต่างๆ อาจเพิ่มขึ้นหรือลดลง มักจะบอกเป็นเปอร์เซ็นต์ หรือเทียบกับ 100 การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้มาจากการเทียบบัญญัติไตรยางศ์ หรือเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ ดังนี้

$$\% \text{change} = \frac{\text{Amount of change}}{\text{Original}} \times 100\%$$

4. บัญญัติไตรยางศ์

บัญญัติไตรยางศ์เป็นการเปรียบเทียบเพื่อหาปริมาณจากค่าที่กำหนดให้ แบ่งออกเป็น 2 แบบ ตามการเพิ่มขึ้นและการลดลงของปริมาณที่ใช้ในการเปรียบเทียบ ดังนี้

1. บัญญัติไตรยางศ์แบบแปรผันตรง (ทั่วไป) เมื่อเทียบปริมาณที่มากก็จะได้ปริมาณที่มากขึ้น และเมื่อเทียบปริมาณที่น้อยก็จะได้ปริมาณที่น้อยลง (ผลที่ได้จะไปทางเดียวกัน)



ตัวอย่าง พ่อขับรถยนต์ไปเที่ยวเป็นระยะทาง 400 กิโลเมตร จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงไป 1,500 บาท ถ้าพ่อขับรถยนต์เพิ่มขึ้น 100 กิโลเมตร ด้วยความเร็วเท่าเดิมและใช้เส้นทางลักษณะเหมือนเดิม จะต้องจ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มกี่บาท

วิธีทำ เดินทางระยะทาง 400 กิโลเมตร จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 1,500 บาท

ถ้าเดินทางเป็นระยะทางอีก 100 กิโลเมตร หรือ 500 กิโลเมตร

$$\text{จะจ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิง } \frac{1,500 \times 500}{400} = 1,875 \text{ บาท}$$

พ่อจะต้องจ่ายค่าน้ำมันเพิ่มอีก $1,875 - 1,500 = 375$ บาท



2. บัญญัติไตรยางศ์แบบแปรผกผัน เมื่อเทียบปริมาณที่มากก็จะได้ปริมาณที่น้อย และเมื่อเทียบปริมาณที่น้อยก็จะได้ปริมาณที่มาก (ผลที่ได้จะตรงข้ามกัน)

ตัวอย่าง มีกระต่ายในระบบนิเวศทั้งหมด 50 ตัว ถ้าทดลองปล่อยหมาป่า 10 ตัว เข้าไปในระบบนิเวศแห่งนี้ พบว่าทำให้กระต่ายลดลง 20 ตัว หากเพิ่มหมาป่าเป็น 15 ตัว กระต่ายจะเหลือกี่ตัว

วิธีทำ ปล่อยหมาป่า 10 ตัว ทำให้กระต่ายเหลือ 30 ตัว

$$\text{ถ้าเพิ่มหมาป่าเป็น 15 ตัว กระต่ายจะเหลืออยู่ } \frac{10 \times 30}{15} = 20 \text{ ตัว}$$



1.3 คณิตศาสตร์เบื้องต้น

1. ระบบจำนวนจริง

1.1 การแยกตัวประกอบพหุนาม

ทฤษฎีบทเศษเหลือ กล่าวว่า “หากมีพหุนาม $p(x)$ เมื่อหารด้วย $x - c$ จะเหลือเศษเท่ากับ $p(c)$ ” หมายความว่า หากนำ $x = c$ แทนในพหุนามแล้วเหลือเศษ 0 หรือ $p(c) = 0$ แสดงว่า $x - c$ เป็นตัวประกอบของพหุนาม $p(x)$ ส่วนการแยกตัวประกอบสามารถใช้วิธีการหารยาว และทำซ้ำจนกระทั่งแยกตัวประกอบได้ทั้งหมด

1.2 การแก้อสมการ

การแก้อสมการจะทำให้ลักษณะเดียวกับสมการทั่วไป แต่คำตอบของอสมการจะอยู่ในรูปของช่วงคำตอบ ซึ่งอาจจะเป็นช่วงปิดหรือช่วงเปิดก็ได้ ขึ้นอยู่กับเครื่องหมายของอสมการ การแก้อสมการมีขั้นตอน ดังนี้



- ▶ จัดรูปสมการให้ฝั่งหนึ่งเป็นศูนย์เพื่อแยกตัวประกอบ หากมีการคูณสมการด้วยค่าลบ ให้กลับเครื่องหมาย เช่น จากมากกว่าเป็นน้อยกว่า หรือจากน้อยกว่าเป็นมากกว่า
- ▶ เขียนคำตอบลงบนเส้นจำนวน โดยเรียงคำตอบจากน้อยไปหามาก
- ▶ ให้ใส่เครื่องหมายของแต่ละช่วงคำตอบสลับกัน เป็น +, -, +, -, ... โดยให้ขวามือสุดเป็นบวกเสมอ

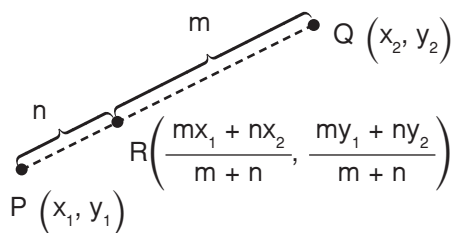
2. เรขาคณิตวิเคราะห์

2.1 จุด

- ▶ ระยะห่างระหว่างจุดสองจุดที่มีพิกัด (x_1, y_1) และ (x_2, y_2)

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

- ▶ จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด
ถ้ามีพิกัดสองจุด คือ (x_1, y_1) และ (x_2, y_2) จุดกึ่งกลางระหว่าง 2 จุด คือ $R\left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$
- ▶ จุดแบ่งส่วนของเส้นตรง
จุดที่แบ่งครึ่งระยะทางเป็นอัตราส่วน $m : n$ หาได้จาก $R\left(\frac{mx_1 + nx_2}{m + n}, \frac{my_1 + ny_2}{m + n}\right)$



- ▶ การหาจุดตัดของเส้นตรงสองเส้น
จุดที่ตัดกันของเส้นตรงจะเป็นจุด (x, y) เดียวกัน ดังนั้น ถ้านำสมการเส้นตรงทั้งสองเส้นมาเท่ากัน และแก้สมการก็จะได้จุดตัด x และแทนค่า x ในสมการอีกครั้งเพื่อหาค่า y

2.2 เส้นตรง

ความชันของเส้นตรง

- ▶ หาจากจุดสองจุดที่เส้นตรงผ่าน เช่น ถ้ามีจุด (x_1, y_1) และ (x_2, y_2) อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน จะได้ $(y_2 - y_1) = m(x_2 - x_1)$



- ▶ หาจากสมการเส้นตรง

เมื่อสมการอยู่ในรูปทั่วไป $Ax + By + C = 0$ จะได้ความชันเป็น $m = -\frac{A}{B}$

เมื่อสมการอยู่ในรูปมาตรฐาน $y = mx + c$ จะได้ความชันเท่ากับ m ส่วนจุดตัดแกน y จะเท่ากับ c

2.3 ระยะห่าง

- ▶ ระยะห่างระหว่างจุด (x_1, y_1) และเส้นตรง $Ax + By + C = 0$

$$d = \frac{|Ax_1 + By_1 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

- ▶ ระยะห่างระหว่างเส้นตรง 2 เส้น ที่ขนานกัน เมื่อเส้นตรงมีสมการเป็น $Ax + By + C_1 = 0$ และ $Ax + By + C_2 = 0$

$$d = \frac{|C_1 - C_2|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

- ▶ เส้นตรง 2 เส้น ที่ตั้งฉากกันจะมีผลคูณของความชันของเส้นตรงทั้งสองเส้น เท่ากับ -1

3. ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

3.1 ฟังก์ชันประกอบ (Composite Function)

กำหนดให้ f และ g เป็นฟังก์ชัน โดยมีเรนจ์ของฟังก์ชัน f เป็นสมาชิกของโดเมนของฟังก์ชัน g นั่นคือ $R_f \cap D_g \neq \emptyset$ จะได้ฟังก์ชันประกอบใหม่ได้เป็น $g(f(x)) = (g \circ f)(x)$ แต่ถ้า $R_f \cap D_g = \emptyset$ จะหาค่า $(g \circ f)(x)$ ไม่ได้

3.2 ฟังก์ชันผกผัน (Inverse Function)

ฟังก์ชันผกผันของฟังก์ชัน $f(x)$ จะแทนด้วยสัญลักษณ์ $f^{-1}(x)$

ขั้นตอนการหาฟังก์ชันผกผัน

1. เปลี่ยนตัวแปร x ให้เป็น y และเปลี่ยนตัวแปร y ให้เป็น x
2. จัดรูปสมการใหม่ให้อยู่ในรูปของตัวแปร y ในเทอมของ x
3. ถ้าในโจทย์มีเงื่อนไข ต้องจัดเงื่อนไขให้อยู่ในรูปของตัวแปรใหม่ด้วย



3.3 ฟังก์ชันสำคัญที่พบบ่อย

1) ลอการิทึม (Logarithm) สมบัติของลอการิทึม $\log_a 1 = 0$ $\log_a a = 1$ เมื่อ $a \neq 0, 1$ $\log_a (mn) = \log_a m + \log_a n$ $\log_a \left(\frac{m}{n}\right) = \log_a m - \log_a n$ $\log_{a^p} b^q = \frac{q}{p} \log_a b$ $m^{\log_a n} = n^{\log_a m}$ $a^{\log_a n} = n$ $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a} = \frac{1}{\log_b a}$	2) ตรีโกณมิติ (Trigonometry) เอกลักษณ์ตรีโกณมิติที่พบบ่อย $\sin(-\theta) = -\sin \theta, \sin\left(\theta \pm \frac{\pi}{2}\right) = \pm \cos \theta$ $\cos(-\theta) = \cos \theta, \cos\left(\theta \pm \frac{\pi}{2}\right) = \pm \sin \theta$ $\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$ $\cos 2\theta = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta = 2 \cos^2 \theta - 1 = 1 - 2 \sin^2 \theta$ $\cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1$ $\sin \theta + \sin \phi = 2 \sin \frac{1}{2}(\theta + \phi) \cos \frac{1}{2}(\theta - \phi)$ $\cos \theta + \cos \phi = 2 \cos \frac{1}{2}(\theta + \phi) \cos \frac{1}{2}(\theta - \phi)$ $\sin(\theta \pm \phi) = \sin \theta \cos \phi \pm \cos \theta \sin \phi$ $\cos(\theta \pm \phi) = \cos \theta \cos \phi \mp \sin \theta \sin \phi$
3) เอกซ์โพเนนเชียล (Exponential) เลขยกกำลัง คือ จำนวนที่เขียนอยู่ในรูป a^n เมื่อ a คือ ฐาน และ n คือ เลขชี้กำลัง สมบัติของเลขยกกำลัง $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ $(a^m)^n = a^{mn}$ $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$ $(ab)^n = a^n b^n$ $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b}$ $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$ ในที่นี้ m และ n จะเป็นจำนวนจริง ส่วนอันดับของกรณฑ์จะเป็นจำนวนนับที่มีค่าตั้งแต่ 2 ขึ้นไป	



4. แคลคูลัส

สูตรการหาอนุพันธ์และปริพันธ์เบื้องต้นมี ดังนี้

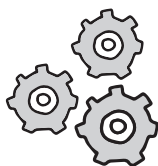
สูตรการหาอนุพันธ์	สูตรการหาปริพันธ์
1 $\frac{d}{dx}c = 0$ เมื่อ c เป็นค่าคงตัว	1 $\int [f(x) \pm g(x)] dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$
2 $\frac{d}{dx}x = 1$	2 $\int cf(x) dx = c \int f(x) dx$
3 $\frac{d}{dx}[f(x) \pm g(x)] = \frac{d}{dx}f(x) \pm \frac{d}{dx}g(x)$	3 $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c$ เมื่อ $n \neq -1$
4 $\frac{d}{dx}cf(x) = c \frac{df(x)}{dx}$ เมื่อ c เป็นค่าคงตัว	4 $\int \frac{1}{x} dx = \ln x + c$
5 $\frac{d[f(x) \cdot g(x)]}{dx} = f(x) \frac{d}{dx}g(x) + g(x) \frac{d}{dx}f(x)$	5 $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + c$ เมื่อ $a > 0, a \neq 1$
6 $\frac{d}{dx} \left(\frac{f(x)}{g(x)} \right) = \frac{1}{[g(x)]^2} \left(g(x) \frac{df(x)}{dx} - f(x) \frac{dg(x)}{dx} \right)$	6 $\int e^x dx = e^x + c$
7 $\frac{d}{dx}x^n = nx^{n-1}$	7 $\int \sin x dx = -\cos x + c$
8 $\frac{d}{dx}(u^n) = nu^{n-1} \frac{du}{dx}$	8 $\int \cos x dx = \sin x + c$

4.1 การประยุกต์ใช้อนุพันธ์

- ▶ การหาค่าความชันและการหาค่าสูงสุดหรือต่ำสุดของกราฟโดยการหาอนุพันธ์อันดับหนึ่ง

4.2 การประยุกต์ใช้ปริพันธ์

- ▶ การหาพื้นที่ใต้กราฟ



5. ความน่าจะเป็น

5.1 กฎการนับ

► กฎการคูณ

ถ้าการทำงานอย่างที่ 1 มีวิธีการทำงาน n_1 วิธี การทำงานอย่างที่ 2 มีวิธีการทำงาน n_2 วิธี การทำงานอย่างที่ 3 มีวิธีการทำงาน n_3 วิธี และการทำงานอย่างที่ k มีวิธีการทำงาน n_k วิธี แล้ววิธีการทำงานตามขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกันจนครบจะเท่ากับ $n_1 \times n_2 \times n_3 \times \dots \times n_k$ วิธี ซึ่งเป็นการนำจำนวนวิธีทั้งหมดมาคูณกัน

► กฎการบวก

ถ้างานที่ทำในแต่ละงานเป็นอิสระต่อกัน โดยแต่ละงานทำได้ $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$ วิธี ตามลำดับ จำนวนวิธีที่ทำงานได้ทั้งหมดจะเท่ากับ $n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k$ วิธี ซึ่งเป็นการนำวิธีทั้งหมดมาบวกกัน

5.2 การเรียงสับเปลี่ยน (Permutation)

- การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่แตกต่างกันจำนวน n สิ่งในแนวเส้นตรงจะมีทั้งหมด $n!$ วิธี
- การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด n สิ่งเป็นวงกลมจะมีทั้งหมด $(n-1)!$ วิธี
- ถ้าเลือกสิ่งของมา r สิ่งจากทั้งหมด n สิ่ง (หรือมีเงื่อนไขเกิดขึ้น) วิธีการเรียงสับเปลี่ยนจะมีทั้งหมด $\frac{n!}{(n-r)!}$ วิธี

การเรียงสับเปลี่ยนใช้แทนด้วยสัญลักษณ์ $P_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!}$

- ถ้ามีสิ่งของทั้งหมด n สิ่ง และซ้ำกัน $k_1, k_2, \dots, k_n$ วิธีการเรียงสับเปลี่ยนจะมีทั้งหมด $\frac{n!}{k_1! \times k_2! \times \dots \times k_n!}$ วิธี

5.3 การจัดหมู่ (Combination)

การจัดหมู่สิ่งของ n สิ่ง โดยการคัดเลือกมา r สิ่ง จะมีวิธีการจัดหมู่ได้ $\frac{n!}{(n-r)!r!}$ วิธี นิยมเขียนเป็น $\binom{n}{r}$ หรือ $C_{n,r}$ หรือ ${}_nC_r$

5.4 ความน่าจะเป็น (Probability)

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ E เขียนแทนด้วย

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$$

เมื่อ $P(E)$ คือ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ E

$n(E)$ คือ จำนวนของเหตุการณ์ E

$n(S)$ คือ จำนวนผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมด หรือแซมเปิลสเปซ



6. สถิติ

6.1 ค่ากลางของข้อมูล

► **ค่าเฉลี่ย (Mean)** เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมดที่มีค่าใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยที่พบได้บ่อยครั้งคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_N}{N} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$



เมื่อ N คือ จำนวนของข้อมูลทั้งหมด

► **มัธยฐาน (Median)** เป็นตำแหน่งค่ากลางของข้อมูลที่เรียงลำดับแล้ว โดยจะเรียงจากน้อยไปมาก หรือมากไปน้อย

$$\text{Med} = \text{ข้อมูลซึ่งอยู่ในตำแหน่งที่ } \frac{N + 1}{2}$$

เมื่อ N คือ จำนวนทั้งหมดของข้อมูลที่จัดเรียงแล้ว

► **ฐานนิยม (Mode)** เป็นค่ากลางที่ให้ความสำคัญกับความถี่ของข้อมูล ซึ่งจะเหมาะสมกับข้อมูลเชิงคุณภาพ

$$\text{Mode} = \text{ข้อมูลที่มีความถี่สูงสุด}$$

ถ้าหากมีความถี่สูงสุดเท่ากันหลายค่าในข้อมูลชุดเดียวกัน จะไม่มีฐานนิยม

การเลือกใช้ตัวแทนของข้อมูลหรือค่ากลางจะต้องพิจารณาหลายปัจจัย โดยเฉพาะค่าของข้อมูล เช่น ถ้าข้อมูลแตกต่างกันมากควรเลือกใช้มัธยฐาน แต่ถ้าข้อมูลปรากฏซ้ำๆ กันมากและมีค่าใกล้เคียงกัน ควรเลือกใช้ฐานนิยม

6.2 การวัดตำแหน่งของข้อมูล

► **ควอร์ไทล์ (Quartile) : 4 ส่วน**

$$Q_r = \frac{r}{4} (N + 1)$$

► **เดไซล์ (Decile) : 10 ส่วน**

$$D_r = \frac{r}{10} (N + 1)$$



- ▶ เปอร์เซ็นไทล์ (Percentile) : 100 ส่วน

$$P_r = \frac{r}{100}(N + 1)$$

เมื่อ N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมดที่เรียงลำดับแล้ว

6.3 การวัดการกระจาย

- ▶ พิสัย (Range) เป็นค่าผลต่างระหว่างข้อมูลที่มีค่ามากที่สุดและข้อมูลที่มีค่าน้อยที่สุด

$$\text{พิสัย} = X_{\max} - X_{\min}$$

- ▶ ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ (Quartile Deviation : QD) เป็นการวัดการกระจายข้อมูลจากตำแหน่งควอร์ไทล์ที่ 1 และควอร์ไทล์ที่ 3 จากข้อมูลทั้งหมดที่แบ่งออกเป็น 4 ส่วน

$$QD = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

- ▶ ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (Mean Deviation or Average Deviation : MD or AD) เป็นการวัดค่าเฉลี่ยจากค่าสัมบูรณ์ของความแตกต่างระหว่างค่าข้อมูลและค่ากลางของข้อมูลชุดนั้น (ค่ากลางของข้อมูลที่ใช้คำนวณมักเป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิต)

$$MD = \frac{\sum |X_i - \bar{X}|}{N}$$

- ▶ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : SD) เป็นการวัดการกระจายข้อมูลจากค่ากลางของข้อมูล เป็นค่าที่นิยมนำมาใช้ เพราะเป็นค่าที่ได้จากการถอดรากของค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าข้อมูลและค่ากลางของข้อมูลทั้งหมดยกกำลังสอง ค่าที่ได้จึงเป็นตัวเลขที่น้อย

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum (X)^2}{N} - \bar{X}^2}$$

- ▶ ความแปรปรวน (Variance : V) เป็นการวัดการกระจายของข้อมูล ซึ่งสามารถคำนวณได้จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานยกกำลังสอง

$$V = SD^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N} = \frac{\sum (X)^2}{N} - \bar{X}^2$$





บทที่ 1

แบบฝึกหัด

- 1 จงหาตัวเลขตำแหน่งถัดไปของอนุกรมต่อไปนี้

2, 5, 4, 7, 6, 9, 8, 11, ...

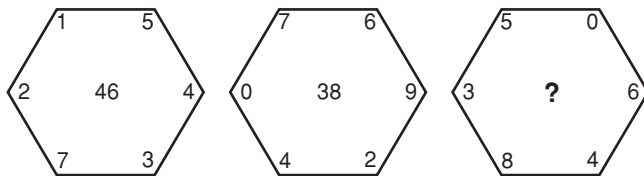
1. 16
2. 14
3. 12
4. 10
5. 8

- 2 จงหาตัวเลขตำแหน่งถัดไปของอนุกรมต่อไปนี้

1, 2, 4, 7, 4, 14, 16, 98, ...

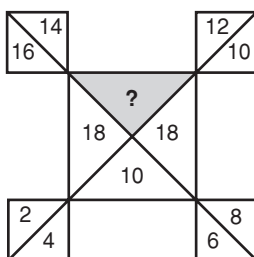
1. 18
2. 64
3. 72
4. 102
5. 120

- 3 ตัวเลขที่หายไปตรงกับข้อใด



1. 30
2. 32
3. 34
4. 36
5. 38

- 4 จงหาตัวเลขที่หายไปในแผนภาพ



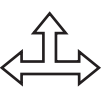
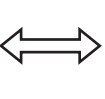
1. 26
2. 28
3. 30
4. 32
5. 34



- 5 สมมติว่าการปั่นจักรยานระยะทาง 50 กิโลเมตร ทำให้ไขมันส่วนเกินเหลือ 140 กิโลแคลอรี ถ้าปั่นจักรยานระยะทาง 70 กิโลเมตร ไขมันส่วนเกินจะเหลือกี่กิโลแคลอรี

1. 85
2. 90
3. 100
4. 125
5. 145

- 6 จงหาค่าของภาพ 

ชุดที่ 1		+		+		=	18		
ชุดที่ 2		+		+		=	9		
ชุดที่ 3		×		-		=	141		
ชุดที่ 4		+		+		+		=	24

1. 10
2. 12
3. 13
4. 15
5. 17

- 7 จงใช้ตารางค่าความจริงต่อไปนี้

p	q	p o q	p w q	p'
T	T	F	F	F
T	F	T	F	F
F	T	F	T	T
F	F	F	T	T

เพื่อหาค่าความจริงของ x และ y เมื่อ $(y o y)' o (x w x) = F$ และ $(x w y) o (y w y)' = T$

1. $x = T$ และ $y = F$
2. $x = y = F$
3. $x = F$ และ $y = T$
4. $x = y = T$
5. $x = T$ และ $y = T$ หรือ $y = F$ ก็ได้



8 จงหาธาตุในลำดับถัดไป จากความสัมพันธ์ของธาตุต่อไปนี้

H, Li, B, N, F, ...

- | | |
|-------|-------|
| 1. C | 2. O |
| 3. Ne | 4. Na |
| 5. Mg | |

9 กำหนดให้ U และ V เป็นตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเมื่อกระทำกับตัวเลขสองตัวจะให้ผลลัพธ์ดังนี้

$$(2 \text{ U } 5) \text{ V } 2 = 36$$

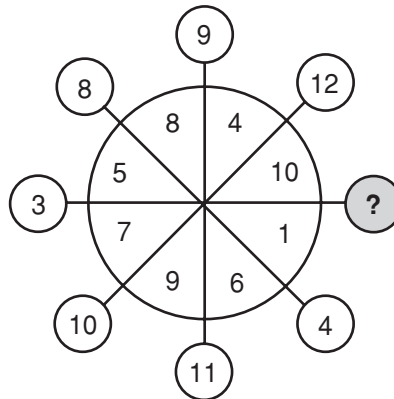
$$(4 \text{ U } 1) \text{ V } 2 = 16$$

$$(2 \text{ U } 2) \text{ V } 3 = 27$$

จงหาค่าของ $(3 \text{ U } 1) \text{ V } 4$

- | | |
|--------|--------|
| 1. 9 | 2. 49 |
| 3. 81 | 4. 121 |
| 5. 144 | |

10 จงหาตัวเลขที่หายไปจากแผนภาพ โดยใช้ความสัมพันธ์ของตัวเลขอื่นๆ ที่อยู่ในรูปแบบเดียวกัน



- | | |
|-------|-------|
| 1. 8 | 2. 9 |
| 3. 10 | 4. 11 |
| 5. 12 | |

บทที่ 1

เฉลยแบบฝึกหัด

1 ตอบ ข้อ 4.

วิธีทำ อนุกรมชุดที่หนึ่ง : 2, 4, 6, 8, 10 (เพิ่มขึ้นครั้งละ 2)

อนุกรมชุดที่สอง : 5, 7, 9, 11 (เพิ่มขึ้นครั้งละ 2)

ดังนั้น ตัวเลขตำแหน่งถัดไป เท่ากับ 10

2 ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ อนุกรมชุดที่หนึ่ง : 1, 4, 4, 16, 64

$$1 \times 4 = 4$$

$$4 \times 4 = 16$$

$$4 \times 16 = 64$$

อนุกรมชุดที่สอง : 2, 7, 14, 98

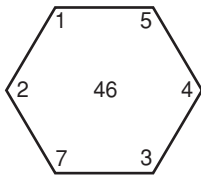
$$2 \times 7 = 14$$

$$7 \times 14 = 98$$

ดังนั้น ตัวเลขตำแหน่งถัดไป เท่ากับ 64

3 ตอบ ข้อ 5.

วิธีทำ ตัวเลขตรงกลางจะเท่ากับผลบวกของผลคูณของตัวเลขที่มุมตรงข้ามกันทั้ง 3 คู่

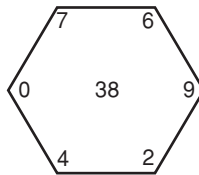


รูปที่ (1) $1 \times 3 = 3$

$$2 \times 4 = 8$$

$$7 \times 5 = 35$$

$$\text{รวมกัน } 3 + 8 + 35 = 46$$

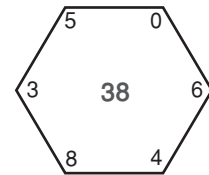


รูปที่ (2) $7 \times 2 = 14$

$$0 \times 9 = 0$$

$$4 \times 6 = 24$$

$$\text{รวมกัน } 14 + 0 + 24 = 38$$



รูปที่ (3) $5 \times 4 = 20$

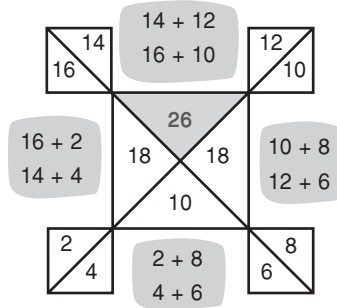
$$3 \times 6 = 18$$

$$8 \times 0 = 0$$

$$\text{รวมกัน } 20 + 18 + 0 = 38$$

ดังนั้น ตัวเลขที่หายไป เท่ากับ 38

4 ตอบ ข้อ 1.



ดังนั้น ตัวเลขที่หายไป เท่ากับ 26

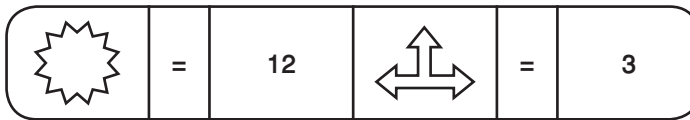
5 ตอบ ข้อ 3.

วิธีทำ ปั่นจักรยาน 50 กิโลเมตร ทำให้ไขมันส่วนเกินเหลือ 140 กิโลแคลอรี
หากปั่นจักรยาน 1 กิโลเมตร ไขมันส่วนเกินจะเหลือ 50×140 กิโลแคลอรี

ดังนั้น การปั่นจักรยาน 70 กิโลเมตร ไขมันส่วนเกินจึงเหลือ $\frac{50 \times 140}{70} = \frac{7,000}{70} = 100$ กิโลแคลอรี

6 ตอบ ข้อ 5.

วิธีทำ เมื่อพิจารณาภาพในชุดที่ 1 และชุดที่ 3 จะพบว่า



เมื่อแทนค่า  ลงในภาพชุดที่ 2 จะได้ค่า 

	=	3		=	2 (มาจากรูปทิศทาง 2 ทิศทาง)
	=	2 (มาจากจำนวน ของวงกลม)		=	$3 + 2 + 2 + x = 24$ $x = 24 - 7$ $x = 17$

ดังนั้น ภาพ  มีค่าเท่ากับ 17

7 ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ พิจารณาประพจน์ $(x \vee y) \wedge (y \vee y)' = T$

จากตาราง $T \wedge F = T$ และ $F \vee F = T$

แสดงว่า $y = F$

พิจารณาประพจน์ $(y \wedge y)' \wedge (x \vee x) = F$ เมื่อ $y = F$

$(F)' \wedge (x \vee x) = T \wedge (x \vee x) = F$

แสดงว่า $x = F$

8 ตอบ ข้อ 4.

วิธีทำ ความสัมพันธ์ของธาตุข้างต้นจะเรียงตามเลขอะตอมที่เป็นจำนวนคี่ ดังนี้

1(H), 3(Li), 5(B), 7(N), 9(F), 11(Na)

ดังนั้น ธาตุในลำดับถัดไป คือ Na

9 ตอบ ข้อ 3.

วิธีทำ ความสัมพันธ์ข้างต้นแสดงให้เห็นว่า $x \cup y = (x + y) - 1$ และ $x \cap y = x^y$ นั่นคือ

$$(2 \cup 5) \cap 2 = [(2 + 5) - 1]^2 = 36$$

$$(4 \cup 1) \cap 2 = [(4 + 1) - 1]^2 = 16$$

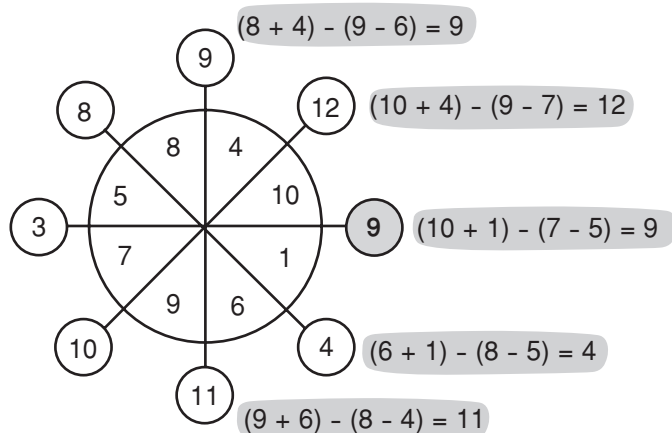
$$(2 \cup 2) \cap 3 = [(2 + 2) - 1]^3 = 27$$

$$(3 \cup 1) \cap 4 = [(3 + 1) - 1]^4 = 81$$

ดังนั้น $(3 \cup 1) \cap 4$ มีค่าเท่ากับ 81

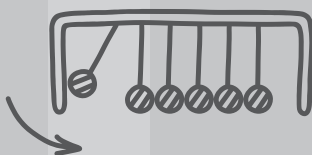
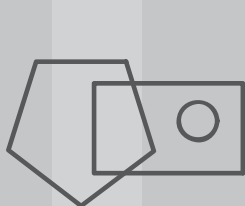
10 ตอบ ข้อ 2.

วิธีทำ ตัวเลขที่อยู่ในวงกลมเล็กแต่ละวง เกิดจากการนำผลบวกของตัวเลขสองตัวในด้านเดียวกับวงกลมเล็ก ลบด้วยผลต่างของตัวเลขสองตัวในด้านตรงข้ามกับวงกลมเล็ก ดังแผนภาพ

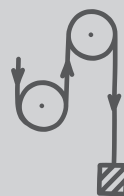
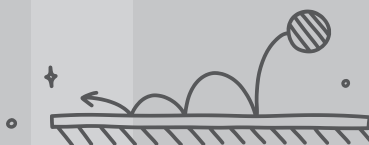
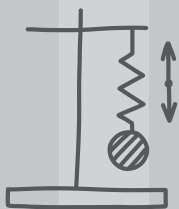


ดังนั้น ตัวเลขที่หายไป เท่ากับ 9





2 การให้เหตุผลด้านมิติสัมพันธ์ (Diagrammatic Reasoning)



2.1 การทดสอบการให้เหตุผลเชิงนามธรรม

ภาพ 2 มิติ

1

ซ้อน - ซ้อน (2 ซ.)

ซ้อน : เป็นการนำภาพ 2 มิติมาซ้อนกันเพื่อให้เกิดภาพใหม่

ซ้อน : เป็นการพิจารณาภาพเล็กที่ซ้อนหรือเป็นส่วนหนึ่งของภาพใหญ่

2

ตัด - ต่อก (2 ต.)

ตัด : เป็นการตัดภาพเพื่อให้ได้ภาพใหม่ตามแนวรอยตัดเดิม จากนั้นจะมีการจัดวางภาพที่ได้จากการตัดใหม่

ตอก : พิจารณาสวนประกอบของรูปเล็กๆ เพื่อต่อให้เป็นรูปใหญ่ หรือพิจารณาชิ้นส่วนที่เข้ากันได้ตามที่กำหนดให้

3

การหมุน

การเปลี่ยนทิศทางภาพเดิมให้อยู่ในทิศทางใหม่

4

แผนภาพรหัส

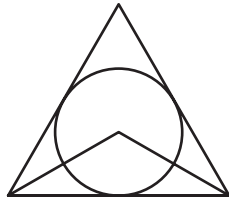
ใช้แผนภาพที่ระบุรหัสมาให้ เพื่อระบุรหัสที่เป็นตัวอักษร หรือหมายเลขกับแผนภาพใหม่



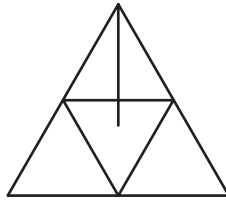
เทคนิคในการทำโจทย์เรื่องมิติสัมพันธ์

1. การซ้อนรูป

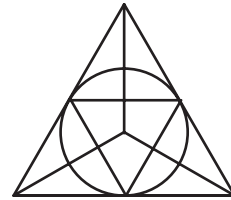
ตัวอย่าง จงหารูปที่หายไป



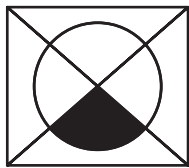
A



B



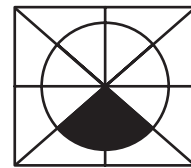
C



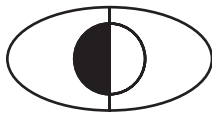
D



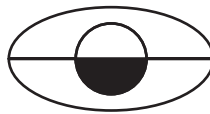
E



F



G



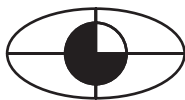
H

?

I

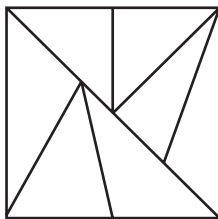
1.	2.	3.	4.	5.

รูป I เกิดจากการซ้อนกันของรูป G และรูป H ดังนั้น รูปที่หายไปจึงตรงกับ ข้อ 2. คือ



2. การซ่อนรูป

ตัวอย่าง รูปในข้อใดที่ไม่ได้ซ่อนอยู่ในรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้



1.	2.	3.	4.	5.

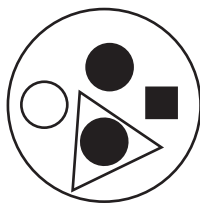
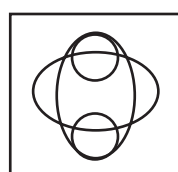
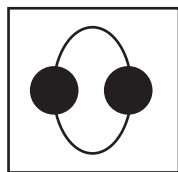
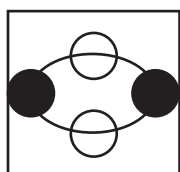
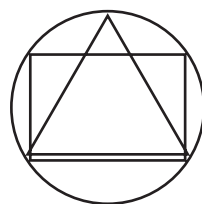
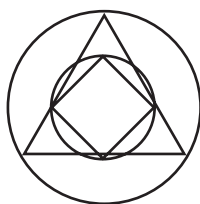
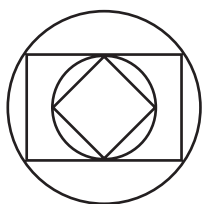
1.	2.	3.	4.

ดังนั้น รูปใน ข้อ 5. จึงไม่เป็นรูปที่ซ่อนอยู่ในรูปที่กำหนด



3. การตัดรูป

ตัวอย่าง จงหารูปที่หายไป

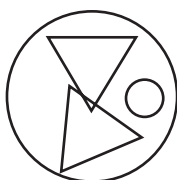


?

1.	2.	3.	4.	5.

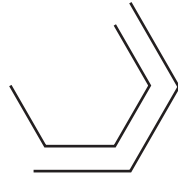
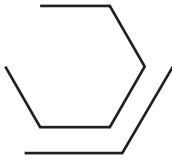
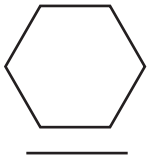
ส่วนที่มีรูปร่างเหมือนกันจะถูกตัดออก (ยกเว้นรูปใหญ่นอกสุด) ดังนั้น รูปที่หายไปจึงตรงกับ ข้อ 3.

คือ



4. การต่อรูป

ตัวอย่าง พิจารณาการตัดและการต่อรูปต่อไปนี้



?

รูปถัดไปจะตรงกับข้อใด

1.	2.	3.	4.	5.

ส่วนของรูปหกเหลี่ยมด้านนอกจะปรากฏขึ้นที่ละด้าน ในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา และส่วนของรูปหกเหลี่ยมด้านในจะหายไปทีละด้าน ในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ดังนั้น รูปถัดไปจึงตรงกับ ข้อ 4.

