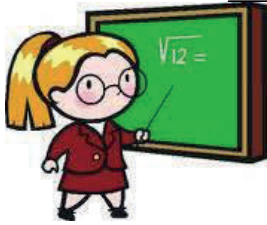


ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....



เอกสารประกอบการเรียน อ.สมจิตร นิรมิตรบุรุษ บทที่ 2 ระบบตัวเลขโรมันและระบบตัวเลขฐาน

เนื้อหา

- 2.1 ระบบตัวเลขโรมัน (2 ชั่วโมง)
- 2.2 ระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ (2 ชั่วโมง)
- 2.3 การเปลี่ยนฐานในระบบตัวเลข (2 ชั่วโมง)



เนื้อหาสาระของบทนี้ได้กล่าวถึงประวัติคร่าว ๆ ของการใช้จำนวน การบันทึกจำนวนของมนุษย์ในสมัยเริ่มแรก และให้ความรู้เกี่ยวกับระบบการเขียนตัวเลขแทนจำนวนในระบบฐานต่าง ๆ ซึ่งเป็นระบบที่ใช้หลักและค่าประจำหลัก สิ่งที่น่าสนใจก็คือเราสามารถใช้เลขโดดที่แตกต่างกันไม่กี่จำนวนมาเขียนแทนจำนวนที่ต้องการได้อย่างไม่จำกัดจำนวน เช่น ระบบตัวเลขฐานสิบ ใช้เลขโดดสิบตัวคือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 เขียนตัวเลขแทนจำนวนนับใด ๆ ก็ได้ตามความต้องการ

การเปลี่ยนฐานของระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ ใช้วิธีคำนวณผ่านระบบตัวเลขฐานสิบ เพราะเป็นวิธีการที่ไม่ยุ่งยากเหมือนวิธีอื่นและเหมาะสมกับการเรียนรู้ในระดับนี้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อ่านและเขียนตัวเลขโรมันได้
2. บอกค่าของเลขโดดในตัวเลขฐานต่าง ๆ ที่กำหนดให้ได้
3. เขียนตัวเลขที่กำหนดให้เป็นตัวเลขฐานต่าง ๆ ได้

แนวทางในการจัดการเรียนรู้

ในการเริ่มบทเรียนนี้ครูควรสนทนาและให้ความรู้เกี่ยวกับตัวเลขที่ใช้แทนจำนวนในสมัยโบราณพอสังเขป ไม่มีจุดประสงค์ที่จะประเมินผล

2.1 ระบบตัวเลขโรมัน (2 ชั่วโมง)

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถอ่านและเขียนตัวเลขโรมันได้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. การเขียนตัวเลขโรมันเมื่อใช้หลักการลด นักเรียนมักสับสน ครูควรย้ำและชี้ให้เห็นตัวเลขที่ใช้กับหลักการลดซึ่งใช้เฉพาะคู่ตามที่กำหนดในหนังสือเรียนหน้า 61 เท่านั้นและครูควรเพิ่มโจทย์ให้นักเรียนฝึกมากพอ
2. วิธีเขียนตัวเลขโรมันแทนจำนวนในระบบตัวเลขฐานสิบ นักเรียนควรเขียนจำนวนที่กำหนดให้ในรูปกระจายตามหลัก ดังลักษณะคล้ายกับที่แสดงให้ดูในตัวอย่างที่ 1 หน้า 61 ของหนังสือเรียนก่อน แล้วจึงเขียนตัวเลขโรมันแทนจำนวนนั้นทีละหลักโดยเขียนเรียงต่อกัน
3. ในหัวข้อนี้ไม่เน้นการเขียนตัวเลขโรมันที่มีค่ามาก ๆ และใช้สัญลักษณ์ “-” บนสัญลักษณ์พื้นฐาน เช่น v, x หรือ M ในบทเรียนเสนอไว้เพื่อให้เห็นว่า ในยุคนั้นมีตัวเลขที่ใช้แทนจำนวนที่มีค่ามากเหมือนกันแต่ก็มีข้อจำกัด ทำให้ระบบตัวเลขโรมันไม่แพร่หลาย ครูไม่จำเป็นต้องให้นักเรียนฝึกเขียนตัวเลขที่ใช้สัญลักษณ์นี้และไม่ควรนำมาประเมินผลด้วย
4. นักเรียนช่วยกันนึกดูว่าเคยเห็นตัวเลขโรมันปรากฏอยู่ที่ใดอีกบ้าง
5. สำหรับปัญหาชวนคิด “กรุงโรมของชาวโรมัน” มีไว้เพื่อให้นักเรียนเห็นการใช้ตัวเลขโรมันแทนจำนวนที่มีค่ามากซึ่งต้องใช้สัญลักษณ์ v, x หรือ M

ระบบเลขโรมัน

เป็นระบบตัวเลขที่ใช้ในโรมโบราณ เลขโรมันถือเป็นระบบเลขไม่มีหลัก หมายความว่า ไม่ว่าจะเขียนตัวเลขแต่ละตัวไว้ ณ ตำแหน่งใดของค่าตัวเลขนั้นจะมีค่าคงที่เสมอ ระบบเลขโรมันมีสัญลักษณ์ที่ใช้กันดังนี้

I หรือ i	แทน	1
V หรือ v	แทน	5
X หรือ x	แทน	10
L หรือ l	แทน	50
C หรือ c	แทน	100
D หรือ d	แทน	500
M หรือ m	แทน	1,000

การเขียนเลขโรมัน

การเขียนเลขโรมัน สามารถเขียนแทนเฉพาะจำนวนเต็มบวกเท่านั้น เนื่องจากในสมัยก่อนโรมยังไม่มีสัญลักษณ์แทนเลขศูนย์หรือเลขทศนิยม โดยให้เขียนจากสัญลักษณ์ที่มีค่ามากแล้วลดหลั่นกันไปยังสัญลักษณ์ที่มีค่าน้อย

และถ้าเราต้องการเขียนสัญลักษณ์แทนจำนวนอื่นๆ นอกเหนือจากสัญลักษณ์พื้นฐาน เราสามารถเขียนสัญลักษณ์พื้นฐานเรียงกัน โดยให้ใช้หลักการเพิ่มและการลด

หลักการเพิ่ม คือ เขียนตัวเลขเรียงกันตามลำดับจากค่ามากไปหาค่าน้อย เช่น

VI	แทน	5 + 1 หรือ 6
XVII	แทน	10 + 5 + 1 + 1 หรือ 17
CLXX	แทน	100 + 50 + 10 + 10 หรือ 170

หลักการลด จำนวนที่ใช้หลักการลดมี จำนวน คือ 4, 9, 40, 90, 400, 900

ในการเขียนตัวเลขโรมันแทนเลข 9 โดยจะใช้หลักการลด คือ เราจะไม่เขียน VIII แต่จะใช้แทนด้วย IX ซึ่งแทน 10 - 1 กล่าวคือจะเขียนตัวเลขที่มีค่าน้อยไว้ข้างหน้าตัวเลขที่มีค่ามากกว่า แล้วนำตัวเลขทั้งสองมาลบกัน การเขียนตัวเลขโรมันโดยใช้หลักการลด มีเงื่อนไขตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

1. ตัวเลขที่ใช้เป็นตัวลบได้แก่ I, X, C เท่านั้น
2. ตัวเลขที่อยู่ข้างหน้าของ X หรือ V ได้แก่ I เพียงตัวเดียว เช่น IV แทน 4, IX แทน 9
3. ตัวเลขที่อยู่ข้างหน้าของ L หรือ C ได้แก่ X เพียงตัวเดียว เช่น XL แทน 40, XC แทน 90
4. ตัวเลขที่อยู่ข้างหน้าของ D หรือ M ได้แก่ C เพียงตัวเดียว เช่น CD แทน 400, CM แทน 900

ให้สังเกตว่าตัวลบ I, X หรือ C จะต้องใช้คู่กับตัวเลขเฉพาะของแต่ละกลุ่มตามหลักเกณฑ์ข้างบนนี้เท่านั้น เช่น 499 ให้เขียนเป็น $400 + 90 + 9 = CD + XC + IX$ แทน CDXCIX

ซึ่ง 499 ไม่เขียนแทนด้วย	ID
950 ให้เขียนเป็น	$900 + 50 = CM + L$ แทน CML
ซึ่ง 950 ไม่เขียนแทนด้วย	LM

ในระบบตัวเลขโรมันมีสัญลักษณ์แทนจำนวนที่มีค่ามากๆ ซึ่งเราจะใช้สัญลักษณ์ “-” บนสัญลักษณ์พื้นฐานเพียง 6 ตัว โดยแต่ละตัวจะมีค่า 1,000 เท่า ของตัวเดิม ดังนี้

\bar{V} แทน 5,000

\bar{X} แทน 10,000

\bar{L} แทน 50,000

\bar{C} แทน 100,000

\bar{D} แทน 500,000

\bar{M} แทน 1,000,000

ตัวอย่าง

A จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้เป็นระบบตัวเลขโรมัน			B จงเขียนจำนวนแทนระบบตัวเลขโรมัน		
1	37	XXXVII	1	LXIV	64
2	49	XLIX	2	LXXXVII	87
3	86	LXXXVI	3	XCII	92
4	99	XCIX	4	CLXVII	167
5	149	CXLIX	5	CLXXXVII	187
6	344	CCCXLIV	6	CCCLIV	354
7	587	DLXXXVII	7	CCXCIX	299
8	849	DCCCXLIX	8	DCCLI	751
9	999	CMXCIX	9	CMLXXIV	974
10	1,957	MCMLVII	10	MDLXXXII	1,582
11	4,982	M \bar{V} CMLXXXII	11	MMDCCCXLIV	2,844
12	5,831	\bar{V} DCCCXXXI	12	\bar{X} MMMCMXV	23,915
13	7,943	\bar{V} MMCMXLIII	13	\bar{X} XM \bar{V} CDXLIV	34,444
14	24,568	\bar{X} \bar{X} M \bar{V} DLXVIII	14	\bar{X} \bar{V} MDCCLXXVII	16,846
15	84,631	\bar{L} \bar{X} \bar{X} M \bar{V} DCXXXI	15	\bar{X} \bar{X} \bar{V} MMDCCLXXVII	37,777
16	786,846	\bar{D} CCLXXX \bar{V} MDCCLXXVII	16	\bar{C} \bar{X} MMMXXCLXXXVI	213,986
17	1,697,481	\bar{M} DCXC \bar{V} MMCDLXXXI	17	\bar{M} MCCC \bar{X} MMDLXXVIII	2,312,578

แบบฝึกหัดเรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน ชุด 1

A จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้เป็นระบบตัวเลขโรมัน			B จงเขียนจำนวนแทนระบบตัวเลขโรมัน		
1	76		1	XLVII	
2	84		2	LXI	
3	96		3	XCVIII	
4	175		4	CCCLXXIV	
5	347		5	DXLI	
6	446		6	DCLVI	
7	572		7	DCCLXXV	
8	987		8	CMXCVII	
9	944		9	CMLXV	
10	3,547		10	MVDVII	
11	4,982		11	̄VCDLXXXIII	
12	5,841		12	̄VMDCCCLXXI	
13	6,488		13	̄VMMCDLXXVIII	
14	7,651		14	̄VMMMDCCCLVI	
15	9,999		15	MDCCLXIX	
16	14,357		16	̄VCCCLXXXVII	
17	38,990		17	̄XXVMMMDCCCXC	
18	44,599		18	̄XXXMVCMXCV	
19	68,412		19	̄LVMMMDCCXII	
20	79,506		20	̄LXMDLXXVI	
21	87,600		21	̄XVMMDII	
22	99,444		22	̄XM̄VCDXLIV	
23	249,573		23	̄CCLXX̄VMDLXXXIII	
24	677,692		24	̄DLXX̄VMMCXCII	
25	845,194		25	̄DCC̄XLMCXXXIV	
26	2,579,144		26	̄MDCC̄XX̄M̄XCIII	
27	3,177,364		27	̄MMCL̄X̄M̄V̄CCCL̄XXXIX	

แบบฝึกหัดเรื่อง ระบบตัวเลขโรมัน ชุด 2

จงเขียนผลลัพธ์ต่อไปนี้ให้เป็นระบบตัวเลขโรมัน			จงเขียนคำตอบเป็นระบบตัวเลขโรมัน		
1	214 - 187		1	CCCVII + LXXIV	
2	647 + 574		2	DCCLXXVII - CDXVIII	
3	124 + 411 - 211		3	DCLXVI - LXXXI	
4	369 - 141 - 201		4	CCLI + CXXXII	
5	479 - 318 + 14		5	CCCLXXXVIII + DCCII	
6	423 + 587 - 87		6	DCCLXVIII - CDLII	
7	15 + 77 - 21		7	DCCCVII + CCLXXXI	
8	321 + 47 - 119		8	CMLXXVI - DCCXXIII	
9	1,278 + 3,874		9	MDCLXXVIII - DCCCL	
10	3,975 - 1,541		10	DCLX + CCIII - CLXXX	
11	1,411 + 2,479		11	MMDCCCLXIV - MDC	
12	2,806 - 1,588		12	MDCCX + DCXLIV	
13	51,621 + 3,478		13	DCCLXV - CCCLXXXI	
14	6,874 - 5,813		14	MCCCLXI + DCXLVI	
15	8,196 - 3,467		15	M M DCCLX - MDCCI	
16	16,941 + 24,311		16	DLXXVI + MDCXIII	
17	52,745 - 49,124		17	CDXLIV - LXXVII + DC	
18	41,000 + 35,124		18	MDCXI - DCXLVII + CI	
19	69,743 - 59,191		19	DCCLXXX - CLXIV	
20	71,887 + 61,843		20	MMMDCXI + MCDXXXI	
21	153,942 - 94,682		21	V̄MDCCCXXXI - MMMI	
22	187,241 + 241,354		22	XV̄MDCCXXI - MMMCD	
23	200,131 - 24,975		23	MMXCIV + MLXVII	
24	397,972 - 147,314		24	MMMCCCIV + CDXLVIII	
25	678,943 + 431,746		25	MCDXXXVI - DCLXVIII	
26	1,278,641 - 896,341		26	MDCCCLX + DCCCLXII	

2.2 ระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ (2 ชั่วโมง)

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ

1. บอกเลขโดดที่ใช้ในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ ที่กำหนดให้ได้
2. บอกค่าของเลข โดดในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ ที่กำหนดให้ได้
3. เขียนและอ่านตัวเลขในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ ได้
4. เปลี่ยนตัวเลขในระบบตัวเลขฐานสิบเป็นตัวเลขในระบบตัวเลขฐานที่กำหนดให้ได้
5. เปลี่ยนตัวเลขในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ เป็นตัวเลขในระบบตัวเลขฐานสิบได้

ระบบตัวเลขฐาน

เลขฐาน หมายถึง กลุ่มข้อมูลที่มีจำนวนหลัก (Digit) ตามชื่อของฐานนั้นๆ เช่น เลขฐานสอง ฐานแปด และฐานสิบ ประกอบด้วยข้อมูลตัวเลขจำนวนสองหลัก (0-1) แปดหลัก (0-7) และสิบหลัก (0-9) ตามลำดับ

ระบบเลข เป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงจำนวนต่าง ๆ ระบบเลขแต่ละระบบมีจำนวนตัวเลขที่ใช้เหมือนกับชื่อของระบบตัวเลขนั้น และมีฐานของจำนวนเลขตามชื่อของมัน เช่น เลขฐานสอง เลขฐานแปด เลขฐานสิบ เลขฐานสิบหก

- **ระบบเลขฐานสอง (Binary Number)**

เป็นเลขฐานที่ประกอบด้วยตัวเลข 2 ตัว คือ 0 และ 1 ซึ่งเลข 0 กับ 1 เป็นเลขที่นิยมใช้กับคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลการทำงาน การเก็บข้อมูล หรือ โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับสถานะทางไฟฟ้า

- **ระบบเลขฐานแปด (Octal Number)**

เป็นเลขฐานที่ประกอบด้วยเลข 8 ตัวคือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, รวมแปดตัว

- **ระบบเลขฐานสิบ (Decimal Number)**

เป็นเลขฐานที่ประกอบด้วยเลข 10 ตัว คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ซึ่งเลขฐาน 10 เป็นเลขฐานที่มนุษย์ทั่วไปสามารถเข้าใจได้ง่ายมากที่สุด เพราะว่าเป็นตัวเลขที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

- ระบบเลขฐานสิบหก (Hexadecimal Number)

เป็นเลขฐานที่ประกอบด้วยเลข 10 ตัวและตัวอักษร 6 ตัว คือตัวเลข 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, และตัวอักษร คือ A แทน 10, B แทน 11, C แทน 12, D แทน 13, E แทน 14, F แทน 15 ซึ่งรวมกันแล้วได้ 16 ตัว

เลขฐานสิบ	เลขฐานสอง	เลขฐานแปด	เลขฐานสิบหก
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10

ตาราง แสดงจำนวนตัวเลข ของเลขฐานต่างๆ

ชื่อฐานเลข	จำนวนตัวเลขในแต่ละหลัก												
ฐานสอง	0	1											
ฐานแปด	0	1	2	..	7								
ฐานสิบ	0	1	2	..	7	8	9						
ฐานสิบหก	0	1	2	..	7	8	9	A	B	C	D	E	F

การเขียนตัวเลขในรูปเลขฐานต่างๆโดยทั่วไปนิยมเขียนตัวเลขระบบฐานกำกับไว้ด้วย
เสมอ (ยกเว้นเลขฐานสิบ) เช่น $(1011)_2$ หมายถึงเลขฐานสอง

$(452)_8$ หมายถึงเลขฐานแปด

$(1000)_{10}$ หมายถึงเลขฐานสิบ แต่ทั่วไปไม่เขียนตัวเลขระบบฐานกำกับ

$(3C)_{16}$ หมายถึงเลขฐานสิบหก

ตัวอย่างการเขียน 748 เป็นตัวเลขในระบบฐานห้าในหนังสือเรียนหน้า 68 และอธิบายเพิ่มเติมให้เห็นเป็นรูปธรรม โดยให้นักเรียนคิดว่าถ้านำดินสอ 748 แท่งมามัดเป็นมัด มัดละ 5 แท่ง และทุกครั้งที่ครบ 5 มัด ให้มัดเป็นมัดที่ใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ ในที่นี้จะได้อินสอมัดที่ใหญ่ที่สุดมี 625 แท่ง ร อ ง ล ง ม า มีมัด ละ 25 แท่ง มัด ละ 5 แท่งและ เศษ อีก 3 แท่ง

หาจำนวนมัดของดินสอแต่ละมัดที่มีจำนวนเท่า ๆ กันแล้วเขียนจำนวนมัดที่ได้ในตารางที่แสดงหลักและค่าประจำหลัก ดังนี้

จำนวนดินสอมี 748 แท่ง

จำนวนดินสอมัดละ 625 แท่งมี 1 มัด เขียน 1 ในช่องหลักที่ห้า

$$[\text{เหลือดินสอ } 748 - 625 = 123 \text{ แท่ง}]$$

จำนวนดินสอมัดละ 125 แท่งมี 0 มัด เขียน 0 ในช่องหลักที่สี่

$$[\text{เหลือดินสอ } 123 \text{ แท่ง}]$$

จำนวนดินสอมัดละ 25 แท่งมี 4 มัด เขียน 4 ในช่องหลักที่สาม

$$[\text{เหลือดินสอ } 123 - (4 \times 25) = 23 \text{ แท่ง}]$$

จำนวนดินสอมัดละ 5 แท่งมี 4 มัด เขียน 4 ในช่องหลักที่สอง

$$[\text{เหลือดินสอ } 23 - (4 \times 5) = 3 \text{ แท่ง}]$$

เหลือดินสอที่เป็นเศษอีก 3 แท่ง เขียน 3 ในช่องหลักที่หนึ่ง ดังตาราง

หลักที่	หก	ห้า	สี่	สาม	สอง	หนึ่ง
ค่าประจำหลัก	5^5 (3125)	5^4 (625)	5^3 (125)	5^2 (25)	5^1 (5)	5^0 1
เลขโดด		1	0	4	4	3

$$\text{จะได้ } 748 = (1 \times 625) + (0 \times 125) + (4 \times 25) + (4 \times 5) + (3 \times 1)$$

$$\text{ดังนั้น } 748 = 10443_{\text{ห้า}}$$

เมื่อพิจารณาคำตอบจากรูปการหารที่มีแนวคิดสอดคล้องกับการมัดดินสอดซึ่งมัดเป็นมัดละ 5 แท่ง 25 แท่ง 125 แท่ง และ 625 แท่ง เช่นเดียวกับในตารางดังนี้

แนวคิด

5) 748

5) 149 เศษ 3 [ดินสอดมัดละ 5 แท่ง จำนวน 149 มัด กับเศษ 3 แท่ง]

5) 29 เศษ 4 [ดินสอดมัดละ 25 แท่ง หรือ 5×5 จำนวน 29 มัด กับเศษอีก 4 มัด มัดละ 5 แท่ง]

5) 5 เศษ 4 [ดินสอดมัดละ 125 แท่ง หรือ $5 \times 5 \times 5$ จำนวน 5 มัด กับเศษอีก 4 มัด มัดละ 25 แท่ง]

1 เศษ 0 [ดินสอดมัดละ 625 แท่ง หรือ $5 \times 5 \times 5 \times 5$ จำนวน 1 มัดเศษ 0]

$$\text{ดังนั้น } 748 = 10443_{\text{ห้า}}$$

แบบฝึกหัดเรื่อง ระบบตัวเลขฐาน ชุด 3

A เปลี่ยนตัวเลขในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ เป็นตัวเลขในระบบตัวเลขฐานสิบ ให้นักเรียนทำข้อที่เหลือ																								
ข้อ	ระบบตัวเลขฐาน	การกระจาย	ระบบตัวเลขฐานสิบ																					
1	110010_2	$(1 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0)$	50																					
2	100100_2																					
3	111101_2																					
4	2112_3																					
5	13112_4																					
6	1464_7																					
7	21131_4																					
8	1423_5																					
9	276_8																					
10	$12A3_{12}$	$(1 \times 12^3) + (2 \times 12^2) + (10 \times 12^1) + (3 \times 12^0)$																					
11	11110_2																					
12	110000_2																					
13	22110_3																					
14	130010_4																					
15	101100_2																					
16	111111_2																					
17	1112_3																					
18	12130_4																					
19	1401_5																					
ตัวอย่าง การเปลี่ยนระบบตัวเลขฐานต่างๆ เป็นระบบตัวเลขฐานสิบ																								
$110010_2 = (1 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0)$ $= 32 + 16 + 0 + 0 + 2 + 0$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">2</td> <td style="padding: 0 5px;">1</td> <td style="padding: 0 5px;">1</td> <td style="padding: 0 5px;">0</td> <td style="padding: 0 5px;">0</td> <td style="padding: 0 5px;">1</td> <td style="padding: 0 5px;">0</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"></td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="padding: 0 5px;">2</td> <td style="padding: 0 5px;">6</td> <td style="padding: 0 5px;">12</td> <td style="padding: 0 5px;">24</td> <td style="padding: 0 5px;">50</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;"></td> <td style="padding: 0 5px;">1</td> <td style="padding: 0 5px;">3</td> <td style="padding: 0 5px;">6</td> <td style="padding: 0 5px;">12</td> <td style="padding: 0 5px;">25</td> <td style="padding: 0 5px;">50</td> </tr> </table>				2	1	1	0	0	1	0		↓	2	6	12	24	50		1	3	6	12	25	50
2	1	1	0	0	1	0																		
	↓	2	6	12	24	50																		
	1	3	6	12	25	50																		

แบบฝึกหัดเรื่อง ระบบตัวเลขฐาน ชุด 4

A จงเขียนระบบตัวเลขฐานต่างๆ เป็นระบบตัวเลขฐานสิบ			B จงเขียนระบบตัวเลขฐานสิบให้เป็นระบบตัวเลขฐานต่างๆ		
1	11110_2	..... ..... .....	1	34 เป็นระบบ ตัวเลขฐาน 5	...............
2	0000_2	..... ..... .....	2	73 เป็นระบบ ตัวเลขฐาน 4	...............
3	22110_3	..... ..... .....	3	82 เป็นระบบ ตัวเลขฐาน 6	...............
4	30010_4	..... ..... .....	4	97 เป็นระบบ ตัวเลขฐาน 8	...............
5	11100_2	..... ..... .....	5	131 เป็นระบบ ตัวเลขฐาน 7	...............
6	122_3	..... ..... .....	6	147 เป็นระบบ ตัวเลขฐาน 8	...............
7	11200_3	..... ..... .....	7	250 เป็นระบบ ตัวเลขฐาน 9	...............
8	11010_2	..... ..... .....	8	347 เป็นระบบ ตัวเลขฐาน 12	...............
9	$00 \ 0_2$	..... ..... .....	9	467 เป็นระบบ ตัวเลขฐาน 11	...............

2.3 การเปลี่ยนฐานในระบบตัวเลข (2 ชั่วโมง)

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถเปลี่ยนฐานในระบบตัวเลขฐานที่กำหนดให้เป็นตัวเลขในระบบฐานอื่นได้

ตัวอย่าง จงเขียนคำตอบของ $12211_3 - 1111_2$ ให้อยู่ในระบบตัวเลขฐาน 5

วิธีทำ $12211_3 = 725$

$$\begin{array}{r|rrrrr} 3 & 1 & 2 & 2 & 1 & 1 \\ & \downarrow & & & & \\ \hline & & 3 & 15 & 51 & 156 \\ & 1 & 5 & 17 & 52 & \textcircled{157} \end{array}$$

$1111_2 = 15$

$$\begin{array}{r|rrrr} 2 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ & \downarrow & & & \\ \hline & & 2 & 6 & 14 \\ & 1 & 3 & 7 & \textcircled{15} \end{array}$$

ดังนั้น $12211_3 - 1111_2 = 157 - 15 = 142$
เปลี่ยน 142 ให้เป็นระบบตัวเลขฐาน 5 ได้ดังนี้

$$\begin{array}{r} 5 \overline{)142} \\ 5 \overline{)28} \quad \uparrow \text{เศษ 2} \\ 5 \overline{)5} \quad \uparrow \text{เศษ 3} \\ \underline{1} \quad \uparrow \text{เศษ 0} \end{array}$$

ดังนั้น $12211_3 - 1111_2 = 1032_5$ ตอบ

ตัวอย่าง จงเขียนคำตอบของ $23110_4 + 10110_2 - 1112_3$ ให้อยู่ในระบบตัวเลขฐาน 8

วิธีทำ $23110_4 = 725$

$$\begin{array}{r|rrrrr}
 4 & 2 & 3 & 1 & 1 & 0 \\
 & \downarrow & & & & \\
 \hline
 & 8 & 44 & 180 & 724 & \\
 & 2 & 11 & 45 & 181 & \textcircled{725}
 \end{array}$$

$10110_2 = 22$

$$\begin{array}{r|rrrrr}
 2 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\
 & \downarrow & & & & \\
 \hline
 & 2 & 4 & 10 & 22 & \\
 & 1 & 2 & 5 & 11 & \textcircled{22}
 \end{array}$$

$1112_3 = 41$

$$\begin{array}{r|rrrr}
 3 & 1 & 1 & 1 & 2 \\
 & \downarrow & & & \\
 \hline
 & 3 & 12 & 39 & \\
 & 1 & 4 & 13 & \textcircled{41}
 \end{array}$$

ดังนั้น $23110_4 + 10110_2 - 1112_3 = 725 + 22 - 41 = 704$

เปลี่ยน 704 ให้เป็นระบบตัวเลขฐาน 8 ได้ดังนี้

$$\begin{array}{r}
 8 \overline{)704} \\
 8 \overline{)85} \quad \uparrow \text{เศษ 4} \\
 8 \overline{)10} \quad \uparrow \text{เศษ 5} \\
 \underline{1} \quad \uparrow \text{เศษ 2}
 \end{array}$$

ดังนั้น $23110_4 + 10110_2 - 1112_3 = 1254_8$ ตอบ

