



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

รายวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901-2005

ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 2 หน่วยกิต 2

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

กลุ่มอาชีพธุรกิจดิจิทัลและพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

สาขาวิชาธุรกิจดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดทำโดย

นายวินิต สืบสอน

ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการสอนรายวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901-2005 เล่มนี้ เรียบเรียงขึ้นตรงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เนื้อหาประกอบด้วย 8 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบจำนวนและตัวเลข

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบฐานของตัวเลข

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ทฤษฎีเซต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การคำนวณทางคอมพิวเตอร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ตรรกศาสตร์และพีชคณิตบูลีน และแมทริกซ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ระบบสมการเชิงเส้น

นอกจากนี้ในแต่ละหน่วยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการฝึกปฏิบัติ แบบฝึกหัด และการประเมินผลตามสภาพจริง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดเชิงนวัตกรรม มีทักษะในการแก้ปัญหา และมีจินตนาการที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานที่เป็นประโยชน์และสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบัน

วินิต สืบสอน

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	๗
รายละเอียดหลักสูตรรายวิชา	1
การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	2
การวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้	6
หน่วยการเรียนรู้	7
แผนการจัดการเรียนรู้	8
- แบบทดสอบก่อนเรียน -หลังเรียน	23
- ใบความรู้	25
- ใบงานกิจกรรมที่ 1 (กลุ่ม)	28
- ใบงานกิจกรรมที่ 2 (เดี่ยว)	30
- ใบมอบหมายงาน (เดี่ยว)	31
- บัตร Exit Ticket คิดก่อนออกจากห้อง	32
- แบบบันทึกผลการประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ (K) ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) และด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)	33
- แบบบันทึกผลการประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ (K) ด้านทักษะ กระบวนการ (P)	35
- แบบบันทึกผลการประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ (K)	37
- แบบบันทึกผลการประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)	39
- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)	41
- แบบบันทึกการสังเกตและประเมินผลพฤติกรรมรายบุคคล	44
- แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมเข้ากิจกรรมกลุ่ม	47
สื่อและเอกสารประกอบการสอน	50
ใบงาน/ใบมอบหมายงาน และเกณฑ์การตัดสิน	52
ตัวอย่างแบบเฉลยใบงาน/ใบกิจกรรม	62



รายละเอียดหลักสูตรรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

กลุ่มอาชีพธุรกิจดิจิทัลและพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาธุรกิจดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

รหัสวิชา 21901-2005 รายวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 2 จำนวน 2 หน่วยกิต

1. อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานอาชีพสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 70305 อาชีพวิศวกรรมข้อมูล (Data Engineer) ระดับ 3

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์ใช้กระบวนการคำนวณทางคอมพิวเตอร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นระบบตามหลักการด้วยความละเอียดรอบคอบ และรับผิดชอบ

3. จุดประสงค์รายวิชา

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับ ระบบจำนวน เซต ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน แมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น
2. มีทักษะในกระบวนการคิดและแก้ปัญหาเกี่ยวกับ ระบบจำนวน เซต ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน แมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ รับผิดชอบ สื่อสาร คิดเชิงนวัตกรรมและทำงานเป็นทีม
4. มีความสามารถประยุกต์ใช้เกี่ยวกับทฤษฎี ระบบจำนวน เซต ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน แมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น และเครื่องมือหรือโปรแกรมสำหรับคำนวณ

4. สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวน เซต ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน แมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น และเครื่องมือหรือโปรแกรมสำหรับคำนวณตามหลักการ
2. คำนวณและแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบจำนวน เซต ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน แมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น ตามเงื่อนไขที่กำหนด
3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับระบบจำนวน เซต ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน แมทริกซ์

5. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการคำนวณทางคอมพิวเตอร์ ระบบจำนวน เซต ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน แมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น และเครื่องมือหรือโปรแกรมสำหรับคำนวณ ในการวิเคราะห์ความต้องการ วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อบูรณาการพัฒนาโปรแกรม สร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบและทดสอบการทำงานของคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901 - 2005 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 2 จำนวน 2 หน่วยกิต

ผลจากการศึกษาโดยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ องค์ประกอบของหลักสูตรรายวิชา ได้แก่ จุดประสงค์ รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา และอ้างอิงมาตรฐาน (กรณีที่มี) เพื่อนำมาใช้ในการกำหนด ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) ประกอบด้วย งานหลัก (Duty) งานย่อย (Task) สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ : Occupation standards) ความรู้ในการปฏิบัติงาน และทักษะในการปฏิบัติงาน ได้ดังนี้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job)				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ในการ ปฏิบัติงาน	ทักษะในการ ปฏิบัติงาน
งานหลัก 1 ระบบจำนวน และตัวเลข	1.1 ความหมายของระบบจำนวน และตัวเลข 1.2 วิวัฒนาการของตัวเลข 1.3 โครงสร้างของจำนวน 1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน 1.5 การดำเนินการกับเลขจำนวน 1.6 การนำจำนวน และตัวเลข ไปใช้	แสดงความรู้เกี่ยวกับจำนวน และตัวเลขในการนำไปใช้	แสดงความรู้เกี่ยวกับ สัญลักษณ์และการ ตัวเลขนำไปใช้ใดถูกต้อง	การวิเคราะห์ ข้อมูล การ แก้ปัญหา และ การทำงานเป็น ทีม
งานหลัก 2 ระบบฐานของ ตัวเลข	2.1 ระบบฐานของตัวเลข 2.2 การแทนลักษณะข้อมูลใน คอมพิวเตอร์	แสดงความรู้เกี่ยวกับ หลักการสำคัญของเลขฐาน ในหลักการทำงานระหว่าง คอมพิวเตอร์กับมนุษย์	แสดงความรู้เกี่ยวกับ ระบบเลขฐานในระบบ คอมพิวเตอร์และการ นำไปใช้	การวิเคราะห์ ข้อมูล การ แก้ปัญหา และ การทำงานเป็น ทีม
งานหลัก 3 การเปลี่ยนฐาน ของตัวเลขใน ระบบ คอมพิวเตอร์	3.1 เปลี่ยนฐานของตัวเลขใน ระบบคอมพิวเตอร์	เปลี่ยนค่าเลขฐานเป็นเลข ฐานอื่นตามหลักการคำนวณ	ความสำคัญ ความ จำเป็นและประโยชน์ ของการเรียนรู้การแปลง ฐานของตัวเลข การ Compiler และ DE compiler ได้	เปลี่ยน เลขฐานสิบเป็น เลขฐานอื่น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job)				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ในการ ปฏิบัติงาน	ทักษะในการ ปฏิบัติงาน
งานหลัก 4 ทฤษฎีเซต	4.1 ความหมายและนิยามของเซต 4.2 ชนิดของเซต 4.3 กฎและสมบัติของเซต 4.4 แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ 4.5 กาดำเนินการกับเซต 4.6 ทฤษฎีเซตกับการประยุกต์ใช้	มีความเข้าใจในแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับเซต เชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง และสามารถวาดแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับมีความเข้าใจในแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับเซต เชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง 2. วาดแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้	การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม
งานหลัก 5 ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน	5.1 ความสัมพันธ์ (Relations) 5.2 การเขียนกราฟความสัมพันธ์ 5.3 ฟังก์ชัน (Functions) 5.4 พีชคณิตของฟังก์ชัน (Algebra of Functions) 5.5 การนำทฤษฎีความสัมพันธ์กับฟังก์ชันไปประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์	อธิบายความแตกต่างระหว่างความสัมพันธ์และฟังก์ชัน รวมถึงนำฟังก์ชันไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเหมาะสม	1.จับคู่ความสัมพันธ์เพื่อเข้าใจแนวคิดความสัมพันธ์ระหว่างคู่ลำดับ 2.แสดงความสัมพันธ์ผ่านกราฟ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์พื้นฐานได้ถูกต้อง	การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม
งานหลัก 6 หลักการคำนวณทางคอมพิวเตอร์	6.1 คณิตศาสตร์กับคอมพิวเตอร์ 6.2 การคำนวณทางคณิตศาสตร์ในคอมพิวเตอร์ 6.3 หลักการคำนวณ (Calculation Principles) 6.4 การคำนวณคณิตศาสตร์พื้นฐานในคอมพิวเตอร์ 6.5 การคำนวณเลขฐานในระบบคอมพิวเตอร์ 6.6 คอมพลิเมนต์ (Complement) ของเลขฐานในระบบคอมพิวเตอร์ 6.7 การหาผลต่างในระบบคอมพิวเตอร์โดยใช้หลักการคอมพลิเมนต์	1. สามารถคิดคำนวณ แก้ไขปัญหา และการประยุกต์ใช้หลักการคณิตศาสตร์ในงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ 2. ความสามารถในการแก้ปัญหาในหลักคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาในบริบทของการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์	1. หลักการคำนวณทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน 2. คำนวนเลขฐาน และความสำคัญของการใช้คอมพลิเมนต์ในคอมพิวเตอร์ 3. เข้าใจหลักการของตัวดำเนินการ ลำดับความสำคัญของเครื่องหมาย และนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ในคอมพิวเตอร์ 4. แสดงความรู้ในการคำนวณเลขในระบบคอมพิวเตอร์ จากโจทย์ปัญหา	การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job)				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ในการ ปฏิบัติงาน	ทักษะในการ ปฏิบัติงาน
	6.8 การนำหลักการคำนวณทางคณิตศาสตร์พื้นฐานไปใช้ในหลักการคอมพิวเตอร์		5. แสดงการตรวจสอบคำตอบจากการแก้ปัญหาโจทย์ได้	
งานหลัก 7 ตรรกศาสตร์ และพีชคณิต บูลีน	7.1 ตรรกศาสตร์เบื้องต้น (Basic Logic) 7.2 การเชื่อมประพจน์ (Connectives) 7.3 การหาค่าความจริงของประพจน์ 7.4 การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ (Logical Reasoning) 7.5 การนำหลักตรรกศาสตร์ไปใช้ในหลักการคอมพิวเตอร์ 7.6 พีชคณิตบูลีน (Boolean Algebra) 7.7 วงจรลอจิกเบื้องต้น 7.8 การเขียนสมการพีชคณิตจากวงจรลอจิก 7.9 การเขียนวงจรลอจิกจากสมการพีชคณิตบูลีน 7.10 พีชคณิตบูลีนกับการลดรูปอย่างง่าย (Simplify)	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการหาค่าความจริงตามหลักการทางตรรกศาสตร์ บูลีนและวงจรตรรกะ 2. มีหลักกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาตามหลัก “เหตุ” และ “ผล” 3. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหลักการทางตรรกศาสตร์กับกระบวนการวิธีตามหลักการคอมพิวเตอร์ 4. เข้าใจเงื่อนไขหรือข้อความในเชิงตรรกะและบูลีนกับการดำเนินการ “ถ้า-แล้ว” (If-Then), “AND”, “OR”, “NOT”, “NOR”, “NAND”, “XOR” 5. สามารถนำหลักตรรกศาสตร์เชื่อมโยงกับหลักการเขียนโปรแกรมที่มีทางเลือกเพื่อการตัดสินใจ	1. เข้าใจแนวคิดพื้นฐานของตรรกศาสตร์ และนำหลักการตรรกศาสตร์ไปใช้ในการคิดวิเคราะห์และการหาค่าความจริงของประพจน์ 2. แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจหลักการหาค่าความจริงของประพจน์ในหลักตรรกะ	การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม
งานหลัก 8 เมทริกซ์และ ระบบสมการ เชิงเส้น	8.1 ทฤษฎีเมทริกซ์เบื้องต้น 8.2 การดำเนินการเกี่ยวกับเมทริกซ์ 8.3 ระบบสมการเชิงเส้น (Linear System of Equations) 8.4 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 8.5 ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร (Linear equation with two variables)	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการคำนวณของเมทริกซ์ 2. เลือกใช้วิธีในการแก้สมการเชิงเส้นได้ พร้อมทั้งแสดงการพิสูจน์คำตอบของสมการ	1. เข้าใจโครงสร้างและการดำเนินการพื้นฐานเกี่ยวกับเมทริกซ์ 2. แก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้วิธีแทนค่าการหาค่า และเมทริกซ์	การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job)				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ในการ ปฏิบัติงาน	ทักษะในการ ปฏิบัติงาน
	8.6 การประยุกต์ทฤษฎีเมทริกซ์ และระบบสมการเชิงเส้นกับงาน คอมพิวเตอร์			

การวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901-2005 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 2 จำนวน 2 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	พฤติกรรมที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง (ท+ป)
		พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิตพิสัย	ความรับผิดชอบ และการ ประยุกต์ใช้		
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	การประเมินค่า	การสร้างสรรค์					
1	ระบบจำนวนและตัวเลข	1	1	1				3	1	2	9	3
2	ระบบฐานของตัวเลข	1	1	1	1			3	2	2	11	6
3	การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์	1	1	1	1			6	2	3	15	9
4	ทฤษฎีเซต	1	1	1	1			4	2	2	12	6
5	ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน	1	1	1				4	3	2	12	6
6	หลักการคำนวณทางคอมพิวเตอร์	1	1	1	1			3	3	3	13	9
7	ตรรกศาสตร์และพีชคณิตบูลีน	1	1	1	1			3	4	3	14	6
8	แมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น	1	1	1	1			4	3	3	14	6
รวม (การจัดการเรียนการสอนตลอดภาคเรียน)		8	8	8	6			30	20	20	100	51
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (ปลายภาค)												3
รวม (การจัดการเรียนการสอน + วัดและประเมินผลปลายภาค)												54

การกำหนดหน่วยการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901 - 2005 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 2 จำนวน 2 หน่วยกิต

ผลจากการศึกษาโดยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ องค์ประกอบของหลักสูตรรายวิชา ได้แก่ จุดประสงค์ รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา อ้างอิงมาตรฐาน (กรณีที่มี) และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job) ประกอบด้วย งานหลัก (Duty) งานย่อย (Task) สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ : Occupation standards) ความรู้ในการปฏิบัติงาน และทักษะในการปฏิบัติงาน สามารถนำมากำหนดหน่วยการเรียนรู้ ได้ ดังนี้

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	ระบบจำนวนและตัวเลข	1	2	3
2	ระบบฐานของตัวเลข	2	4	6
3	การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์	3	6	9
4	ทฤษฎีเซต	2	4	6
5	ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน	2	4	6
6	หลักการคำนวณทางคอมพิวเตอร์	3	6	9
7	ตรรกศาสตร์และพีชคณิตบูลีน	2	4	6
8	แมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น	2	4	6
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (ปลายภาค)		1	2	3
รวม ตลอดภาคเรียน		18	36	54

	แผนการจัดการเรียนรู้ (MIAP)	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 21901-2005 วิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์	60 นาที
เรื่อง / งาน การเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่น		

1. สาระสำคัญ

โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่เป็นภาษาระดับสูงหรือภาษามนุษย์ ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผลด้วยรหัสเลขฐานสอง รหัสเลขฐานแปด รหัสเลขฐานสิบหก ส่วนมนุษย์ทั่วโลกใช้รหัสเลขฐานสิบในการดำเนินชีวิตประจำวัน คอมพิวเตอร์ไม่เข้าใจภาษามนุษย์ มนุษย์ไม่เข้าใจภาษาเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นจึงมีการเปลี่ยนภาษาเหล่านั้นไปเป็นภาษาที่ระบบคอมพิวเตอร์เข้าใจ

คอมพิวเตอร์ทำงานด้วยกระแสไฟฟ้า ดังนั้นจึงมีการแทนที่สถานะของกระแสไฟฟ้า 2 สถานะ คือ สถานะที่มีกระแสไฟฟ้า และสถานะที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า โดยตัวเลข 0 แทนสถานะที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า หรือ ปิด (OFF) ตัวเลข 1 แทนสถานะที่มีกระแสไฟฟ้า หรือเปิด (ON) ประกอบด้วยจำนวน 2 จำนวน คือ 0 และ 1 เรียกว่าระบบเลขฐานสอง (Binary Number System) ซึ่งเป็นระบบตัวเลขที่สามารถนำมาใช้ในการสั่งงานคอมพิวเตอร์ โดยการแทนที่สถานะต่าง ๆ ของกระแสไฟฟ้า แต่ในชีวิตประจำวันคุ้นเคยกับตัวเลขที่มีจำนวน 10 จำนวน คือ เลข 0 – 9 ซึ่งเรียกว่าระบบเลขฐานสิบ (Decimal Number System) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาระบบเลขฐานต่าง ๆ เพื่อเข้าใจการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายความสำคัญของการเปลี่ยนฐานของตัวเลข และสามารถแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง ฐานแปด และฐานสิบหกได้

3. อ้างอิงมาตรฐาน / เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 70305 อาชีพวิศวกรรมข้อมูล (Data Engineer) ระดับ 3

4. สมรรถนะประจำหน่วย

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบเลขฐานที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ เช่น ฐานสอง (Binary), ฐานแปด (Octal), ฐานสิบ (Decimal) และฐานสิบหก (Hexadecimal) รวมถึงความสำคัญและประโยชน์ของการเปลี่ยนฐานในระบบคอมพิวเตอร์

5. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

5.1 บอกความสำคัญในการเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ (Practice)

5.2 แสดงการเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่นได้ถูกต้อง

ด้านเจตคติ (Attitude)

5.3 ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้าน

5.3.1 ใฝ่เรียนรู้

5.3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

5.3.3 รับผิดชอบ

6. สารการเรียนรู้

6.1 ความสำคัญในการเปลี่ยนฐานของตัวเลข

6.2 การเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่น

6.2.1 การเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง

6.2.2 การเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานแปด

6.2.3 การเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบหก

7. กิจกรรมการเรียนรู้

รูปแบบการสอน MIAP (Motivation, Information, Application, Progress) ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ รูปแบบการสอน MIAP ร่วมกับ กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการนำจุดแข็งของทั้งสองแนวคิดมารวมกัน เพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นทั้งการพัฒนาคำความรู้ ทักษะปฏิบัติ และทักษะทางสังคม (การทำงานร่วมกับผู้อื่น) โดยใช้โครงสร้างขั้นตอนการสอนของ MIAP เป็นแกนหลัก แล้วแทรกเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือลงในแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	รายละเอียดการสอน	สื่อ	เวลา	เกณฑ์ตัวชี้วัด
ขั้นสนใจปัญหา (M :Motivation)	- ครูและผู้เรียนร่วมกันทักทาย และสร้างความเป็นกันเองก่อนเข้าสู่บทเรียน	-	1	
	- ครูทบทวนและประเมินความรู้เดิม เรื่องระบบเลขฐานว่ามีกี่ระบบ แต่ละระบบประกอบด้วยเลขอะไรบ้าง	-	3	ตัวชี้วัดที่ 2 (เชื่อมโยงความรู้เดิม)

ขั้นตอนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	รายละเอียดการสอน	สื่อ	เวลา	เกณฑ์ตัวชี้วัด
	- ครูจุดประกายความคิดด้วยคำถาม กระตุ้นการวิเคราะห์ "ทำไมระบบ คอมพิวเตอร์จึงจำเป็นต้องมีการแปลง เลขฐาน" เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกัน แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ			ตัวชี้วัดที่ 4 (กระตุ้นแรงจูงใจ)
ขั้นให้เนื้อหา (I : Information)	- นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องการแปลง เลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่น จากสื่อ Interactive ที่ครูได้ริเริ่ม พัฒนาขึ้นมา ใหม่ เพื่อแก้ปัญหาผู้เรียนที่ติดขัดใน ขั้นตอนการคำนวณ เช่น ขั้นตอนการ ตั้งหาร การหาเศษ หรือการเรียงลำดับ เศษ จากเกมการเรียนรู้ “ เกมแกะรอย เศษเหลือ ” นักเรียนร่วมกันสังเกต วิเคราะห์ สังเคราะห์ และอภิปราย เพื่อหาคำตอบ	สื่อ Interactive บน Canva “เกมแกะรอยเศษเหลือ”	8	ตัวชี้วัดที่ 1 เข้าถึงสิ่งที่เรียน
	- ครูเติมเต็มความรู้ให้สมบูรณ์ โดย ถ่ายทอดหลักการสำคัญของการแปลง เลขฐานสิบเป็นเลขฐานใด ๆ ผ่าน Canva Presentation สรุปใจความ สำคัญ "ให้นำเลขฐานเป้าหมายไปตั้ง หารซ้ำ ๆ จนผลหารเป็น 0 แล้วนำ เศษที่เหลือมาเขียนเรียงย้อนกลับจาก ล่างขึ้นบน"	Canva Presentation	5	
ขั้นพยายาม (A : Application)	- จัดกิจกรรมกลุ่มละความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) กลุ่มละ 4 คน เพื่อ ปฏิบัติการกิจ "ถอดรหัสระบบลุ่ม" ผ่านสถานการณ์จำลองเชิงวิชาชีพ - ครูสร้างบรรยากาศเชิงบวก เป็น กันเอง และให้พื้นที่ปลอดภัยทาง ความคิด	ใบงานกิจกรรมที่ 1 (กลุ่ม) เรื่อง ถอดรหัสระบบลุ่ม	10	ตัวชี้วัดที่ 3 สร้างความรู้เอง ตัวชี้วัดที่ 5 (พัฒนาทักษะ เชี่ยวชาญ) ตัวชี้วัดที่ 6 (ข้อมูลสะท้อนกลับ)

ขั้นตอนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	รายละเอียดการสอน	สื่อ	เวลา	เกณฑ์ตัวชี้วัด
	- ครูเดินสังเกตการณ์ ให้คำปรึกษา อย่างใกล้ชิด และใช้เทคนิคการตั้ง คำถามกระตุ้นความคิดวิเคราะห์เมื่อ ผู้เรียนติดขัด เช่น "กรณีหา เลขฐานสิบหกแล้วได้เศษ 11 เราควร เขียน 11 ตรง ๆ หรือใช้ตัวอักษร ใดแทน" เพื่อส่งเสริมการอภิปราย แก้ปัญหาร่วมกันในกลุ่ม			ตัวชี้วัดที่ 7 (บรรยากาศที่ เหมาะสม)
	- ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มออกนำเสนอผลงาน หน้าชั้นเรียนพร้อมสรุปป้อนข้อมูล สะท้อนกลับ เพื่อประเมินความ ถูกต้องแม่นยำของคำตอบในภาพรวม	แบบประเมิน พฤติกรรมกิจกรรมกลุ่ม	10	ตัวชี้วัดที่ 6 (ข้อมูลสะท้อนกลับ)
	- ผู้เรียนประมวลและสังเคราะห์องค์ ความรู้ที่ได้รับ นำมาระบุงลงในใบงาน เพื่อตกผลึกความคิดเกี่ยวกับ "ความสำคัญของการแปลงฐานตัวเลข ในระบบคอมพิวเตอร์"	ใบงาน กิจกรรมที่ 2 เรื่อง ความสำคัญใน การเปลี่ยนฐานของ ตัวเลขในระบบ คอมพิวเตอร์	5	
ขั้นสำเร็จผล (P : Progress)	- ผู้เรียนประเมินความรู้หลังเรียน (Post Test) ใน Google form โดยการ Scan QR Code จากหน้าจอ	แบบทดสอบหลัง เรียน	5	
	- ครูผู้สอนส่งเสริมทักษะการกำกับการ เรียนรู้และการเรียนรู้แบบนำตนเอง โดยใช้เทคนิค Exit Ticket (ตัวคิดก่อน ออกจากห้อง) ในช่วงสรุปบทเรียน ซึ่ง ประกอบด้วยโจทย์ทดสอบความเข้าใจ รายบุคคล 1 ข้อ ควบคู่กับคำถาม สะท้อนคิด เพื่อให้ผู้เรียนได้ประเมิน	บัตร Exit Ticket (ตัวคิดก่อนออกจาก ห้อง) (รายบุคคล)	5	ตัวชี้วัดที่ 8 (กำกับการเรียนรู้/ นำตนเอง)

ขั้นตอนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	รายละเอียดการสอน	สื่อ	เวลา	เกณฑ์ตัวชี้วัด
	ตนเอง ตรวจสอบความแม่นยำใน กระบวนการแปลงเลขฐานของตนเอง ระบุนจุดที่ตนเองทำได้ดี และจุดที่ยัง ต้องการพัฒนาเพิ่มเติมก่อนจบการ เรียนรู้ในรายวิชา - ครู นำข้อมูลจาก Exit Ticket ไป วางแผนซ่อมเสริมผู้เรียนที่ยังไม่ผ่าน เกณฑ์ในคาบถัดไป			
	- นักเรียนได้รับมอบหมายให้ทำใบ มอบหมายงาน ส่งในคาบถัดไป	ใบมอบหมายงาน (เดี่ยว)	2	
	- ผู้เรียนผู้สอนกล่าวขอบคุณสำหรับการ เรียนการสอนในครั้งนี้		1	

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 8.1 เอกสารใบความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์
- 8.2 สื่อ Canva Presentation เรื่อง การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์
- 8.3 สื่อ Canva เว็บไซต์ Interactive เรื่อง เกมแคะรอยเศษเหลือ
- 8.4 บัตร Exit Ticket (ตัวคิดก่อนออกจากห้อง)
- 8.5 ใบงานกิจกรรมที่ 1 (กลุ่ม) เรื่อง ถอดรหัสระบบล่ม
- 8.6 ใบงานกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ความสำคัญในการเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์
- 8.7 ใบมอบหมายงาน (เดี่ยว) เรื่อง การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานต่าง ๆ
- 8.8 แบบประเมินผลงานจากใบงานกิจกรรมที่ 1 (กลุ่ม) เรื่อง ถอดรหัสระบบล่ม
- 8.9 แบบประเมินผลงานจากใบงานกิจกรรมที่ 2 (เดี่ยว) เรื่อง ความสำคัญในการเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์
- 8.10 แบบประเมินผลงานจากใบมอบหมายงาน (เดี่ยว) เรื่อง การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานต่าง ๆ
- 8.11 แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่อง การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

9. การวัดและประเมินผล

การประเมิน	วิธีวัดประเมิน	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การตัดสิน
ด้านความรู้ (K) บอกความสำคัญในการเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้องตามเกณฑ์	- ตรวจใบงานกิจกรรมที่ 2 สรุปองค์ความรู้ เรื่อง "ความสำคัญในการเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์"	- ใบงานกิจกรรมที่ 2 สรุปองค์ความรู้ เรื่อง "ความสำคัญในการเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์"	- ผู้เรียนได้คะแนนประเมิน ใบงานกิจกรรมที่ 2 ตั้งแต่ ร้อยละ 70 ขึ้นไป เกณฑ์ผ่าน ระดับดีขึ้นไป (7-8 คะแนน)
	- ทำแบบทดสอบหลังเรียน	- แบบทดสอบหลังเรียน	- ผู้เรียนได้คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน ร้อยละ 70 เกณฑ์ผ่าน 7 คะแนน ขึ้นไป
ด้านทักษะ (P) แสดงการเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่น ๆ ได้ถูกต้อง	- ประเมินการปฏิบัติงานกลุ่มจาก ใบงานกิจกรรมที่ 1 เรื่อง "ถอดรหัสระบบลุ่ม" (กลุ่ม) - ประเมินการปฏิบัติงานเดี่ยวจาก ใบมอบหมายงาน เรื่อง "การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานต่าง ๆ"	- แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม - ใบงานกิจกรรมที่ 1 เรื่อง "ถอดรหัสระบบลุ่ม" (กลุ่ม) - แบบประเมินการปฏิบัติงานเดี่ยวจาก ใบมอบหมายงาน เรื่อง "การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานต่าง ๆ"	- ได้รับผลการประเมินคุณภาพในระดับ "ผ่าน" ขึ้นไป เกณฑ์ผ่าน อยู่ในระดับ ดี ขึ้นไป (5-7 คะแนน) - ประเมินคุณภาพในระดับ "ดี" ขึ้นไป เกณฑ์ผ่าน ร้อยละ 70 (7-8 คะแนน)

การประเมิน	วิธีวัดประเมิน	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การตัดสิน
ด้านเจตคติ (A) มีพฤติกรรมเรียนรู้และ คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ ได้แก่ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการ ทำงาน 3. มีความ รับผิดชอบ	- สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้และการ ทำงานร่วมกัน ระหว่างจัดกิจกรรม การเรียนรู้	- แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้รายบุคคล	- ผู้เรียนได้คะแนนจากการ ประเมินพฤติกรรมรายบุคคล ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป
		- แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และ คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	- ผู้เรียนได้คะแนนจากการ ประเมินคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้น ไป

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ ของผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาธุรกิจดิจิทัล และเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขางานเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 34 คน ใน หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์ รายวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901-2005

ผลการประเมินการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์		ไม่ผ่านเกณฑ์	
	จำนวนคน	ร้อยละ	จำนวนคน	ร้อยละ
ด้านความรู้ (K)				
บอกความสำคัญในการเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องตามเกณฑ์	34	100	-	-
ด้านทักษะ (P)				
เปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่น ๆ ได้ถูกต้อง	34	100	-	-
ด้านเจตคติ (A)				
ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในด้าน 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน 3. รับผิดชอบ	34	100	-	-

10.2 บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

บันทึกหลังสอน/บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

รายวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901 – 2005 ของผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาธุรกิจดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขางานเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 34 คน ในหน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

ตัวชี้วัดที่ 1 ผู้เรียนสามารถเข้าถึงสิ่งที่เรียนและเข้าใจบทเรียน

1. ผลการจัดการเรียนรู้

ครูผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาเรื่องการแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่นผ่านสื่อการเรียนรู้เชิงโต้ตอบ (Interactive Media) ที่ริเริ่มสร้างขึ้นใหม่ได้แก่ กิจกรรม “เกมแกะรอยเศษเหลือ” เพื่อแก้ปัญหาผู้เรียนที่ติดขัดในขั้นตอนการคำนวณ เช่น ขั้นตอนการตั้งหารซ้ำ การหาเศษเหลือ และการเรียงลำดับเศษย้อนกลับ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันสังเกต วิเคราะห์ สังเคราะห์ และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อหาคำตอบร่วมกัน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนได้อย่างทั่วถึงและเข้าใจหลักการทำความเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินการแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่น (ร้อยละ 70 ขึ้นไป) จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 100 โดยมีผลการเรียนรู้ 3 ด้าน ดังนี้

1.1 ด้านความรู้ (K) บอกความสำคัญในการเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์ได้

ผู้เรียนบอกความสำคัญของการแปลงเลขฐานในระบบคอมพิวเตอร์ผ่านใบงานสรุปองค์ความรู้รายบุคคล และแบบทดสอบหลังเรียน โดยผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 100

1.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ผู้เรียนสามารถแสดงการเปลี่ยนฐานสิบเป็นเลขฐานอื่นได้

ผู้เรียนฝึกทักษะทำงานเป็นทีมผ่านกิจกรรมกลุ่ม และสามารถแสดงวิธีการแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง ฐานแปด และฐานสิบหกในงานเดี่ยวได้อย่างถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 100

1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ผู้เรียนมีความใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และมีความรับผิดชอบ ผ่านเกณฑ์การประเมินคิดเป็นร้อยละ 100

2. ปัญหาหรืออุปสรรค

ผู้เรียนบางส่วนยังมีความสับสนในขั้นตอนกระบวนการคำนวณ โดยเฉพาะการจัดการกับเศษจากการหารซ้ำ และการเรียงลำดับเศษเหลือผิดทิศทาง (นำเศษมาเรียงจากบนลงล่างแทนที่จะเป็นล่างขึ้นบน) รวมถึงผู้เรียนบางคนยังปรับตัวกับการเรียนรู้ผ่านสื่อ Interactive ไม่ทัน ส่งผลให้การดำเนินกิจกรรมในบทเรียนช่วงแรกมีความล่าช้า

3. แนวทางการแก้ปัญหา

ครูผู้สอนแนะนำขั้นตอนการใช้งานสื่อ Interactive “เกมแกะรอยเศษเหลือ” พร้อมทั้งเพิ่มสัญลักษณ์ชี้นำทิศทาง และเน้นย้ำเทคนิคกระบวนการ “หารซ้ำจนผลหารเป็น 0 แล้วเรียงเศษจากล่างขึ้นบน” ผ่านการถาม-ตอบกระตุ้นความคิด ควบคู่กับการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยแนะนำและตรวจสอบขั้นตอนการคำนวณของกันและกัน

4. ผลการแก้ไขปัญหที่ส่งผลดีต่อผู้เรียน

ผู้เรียนสามารถเข้าถึงบทเรียนและเข้าใจกระบวนการแปลงเลขฐานได้อย่างเป็นระบบ มีทักษะในการวิเคราะห์ขั้นตอนการคำนวณ สามารถตั้งหารและเรียงลำดับเศษเหลือได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการทำกิจกรรม มีเจตคติที่ดีต่อวิชาเรียน และบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายของบทเรียน

ตัวชี้วัดที่ 2 ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้หรือประสบการณ์เดิมกับการเรียนรู้ใหม่

1. ผลการจัดการเรียนรู้

นักเรียนส่วนใหญ่ สามารถตอบได้ว่าระบบเลขฐานที่นิยมใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ มี 4 ระบบ ได้แก่ เลขฐานสอง (0-1) ฐานแปด (0-7) ฐานสิบ (0-9) และฐานสิบหก (0-9 และ A-F) ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานในระดับดีในส่วนของเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนใหม่ เมื่อครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดว่า “ทำไมเราถึงต้องมีการแปลงเลขฐาน” นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ และร่วมกันอภิปรายโดยเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมว่า มนุษย์คุ้นเคยกับเลขฐานสิบ แต่คอมพิวเตอร์เข้าใจเฉพาะเลขฐานสอง (สัญญาณไฟฟ้า) ดังนั้นการแปลงเลขฐานจึงเปรียบเสมือน “ล่าม” หรือ “ตัวกลาง” ที่ทำให้มนุษย์กับคอมพิวเตอร์เข้าใจตรงกัน รวมถึงช่วยให้การสื่อสารข้อมูลชุดใหญ่ลดความซับซ้อนลง (เช่น การใช้เลขฐานสิบหกแทนรหัสสีหรือหน่วยความจำ) ในเรื่องของบรรยากาศการเรียนรู้ นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม และมองเห็นความสำคัญของเนื้อหาใหม่ที่จะได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้

2. ปัญหาหรืออุปสรรค

มีนักเรียนบางส่วนที่เข้าใจตัวเลขฐานแต่ยังมองไม่ออกว่า “คอมพิวเตอร์นำเลขฐานสองไปใช้อย่างไรในชีวิตจริง” ทำให้การตอบคำถามกระตุ้นคิดในตอนแรกยังค่อนข้างเป็นนามธรรม สำหรับกลุ่มนี้

3. แนวทางการแก้ปัญหา

ใช้เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน จับคู่ให้นักเรียนที่เข้าใจและเชื่อมโยงความคิดได้ดี ช่วยอธิบายและยกตัวอย่างใกล้ตัวให้เพื่อนในกลุ่มฟัง

4. ผลการแก้ไขปัญหที่ส่งผลดีต่อผู้เรียน

ผู้เรียนทุกคนสามารถอธิบายเหตุผลและประโยชน์ของการแปลงเลขฐานได้ด้วยภาษาของตนเอง มองเห็นภาพรวมว่าการเรียนเรื่องการแปลงเลขฐานไม่ใช่แค่การคำนวณคณิตศาสตร์ แต่เป็นพื้นฐานสำคัญของการเข้าใจระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์

ตัวชี้วัดที่ 3 ผู้เรียนได้สร้างความรู้เอง หรือได้สร้างประสบการณ์ใหม่จากการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมกับการเรียนรู้ใหม่ได้อย่างเหมาะสม โดยครูผู้สอนได้ประยุกต์ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MIAP ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ผ่านกิจกรรม "เกมแกะรอยเศษเหลือ" เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติร่วมกัน จากนั้นครูนำเสนอสไลด์เพื่อเติมเต็มองค์ความรู้เชิงหลักการว่า "การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานใด ๆ ให้นำเลขฐานนั้นไปตั้งหารซ้ำ ๆ จนกว่าผลหารจะเป็นศูนย์ แล้วนำเศษที่เหลือมาเขียนเรียงย้อนกลับจากล่างขึ้นบน" ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการวิเคราะห์และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง

2. ปัญหาหรืออุปสรรค

ผู้เรียนบางส่วนยังประสบปัญหาความสับสนในขั้นตอนการหารซ้ำและการสังเกตเศษ โดยเฉพาะการเรียงลำดับเศษเหลือผิดพลาด (เขียนจากบนลงล่าง) รวมถึงผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้แตกต่างกัน ทำให้บางคนขาดความมั่นใจในการลงมือปฏิบัติงานกลุ่ม

3. แนวทางแก้ปัญหา

ใช้เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนควบคู่กับการโค้ชอย่างใกล้ชิด โดยให้ผู้เรียนที่มีความเข้าใจช่วยอธิบายและตรวจสอบขั้นตอนของเพื่อนในกลุ่ม พร้อมทั้งครูสุ่มสังเกตการณ์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที นอกจากนี้ ได้เพิ่มสัญลักษณ์ชี้นำทิศทางบนกระดานเพื่อนำขั้นตอนการอ่านเศษเหลือให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

4. ผลการแก้ปัญหาที่ส่งผลที่ดีต่อนักเรียน

ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ที่ถูกต้อง แม่นยำ สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการแปลงเลขฐานและเรียงลำดับเศษเหลือได้อย่างถูกต้อง เกิดความมั่นใจในการแก้ปัญหาโจทย์เลขฐานอื่น ๆ ด้วยตนเอง และสามารถอธิบายกระบวนการคิดเพื่อเชื่อมโยงไปใช้กับโจทย์ที่มีความซับซ้อนขึ้นได้

ตัวชี้วัดที่ 4 นักเรียนได้รับการกระตุ้นและเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

ด้านแรงจูงใจและการมีส่วนร่วม ในการเปิดประเด็นด้วยคำถามกระตุ้นความคิดช่วยจุดประกายความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสงสัย และเชื่อมโยงเนื้อหากับโลกจริง (เช่น คอมพิวเตอร์เข้าใจแต่เลขฐานสอง ทำไมมนุษย์ถึงต้องแปลงเป็นฐานอื่น) ในส่วนของบรรยากาศการเรียนรู้ เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนอย่างมีชีวิตชีวา นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น ตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเองมากกว่าการท่องจำเนื้อหา

2. ปัญหาหรืออุปสรรค

มีนักเรียนบางส่วนที่ยังมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หรือการคิดเชิงคำนวณค่อนข้างต่ำ ส่งผลให้เกิดความกังวล ไม่กล้าตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็นในช่วงแรก เนื่องจากกลัวตอบผิด

3. แนวทางการแก้ไขปัญหา

ให้นักเรียนจับคู่คิดหาคำตอบกับเพื่อนข้างๆ ก่อน เพื่อสร้างความมั่นใจในการตอบคำถามพร้อมกล่าวชมเชยเพื่อสร้างความมั่นใจและบรรยากาศที่ปลอดภัยในการเรียนรู้

4. ผลการแก้ไขปัญหที่ส่งผลดีต่อนักเรียน

นักเรียนที่เคยเฉื่อยหรือไม่กล้าตอบ สามารถร่วมทำกิจกรรมกลุ่มและตอบคำถามได้ด้วยตนเอง มีเจตคติที่ดีต่อวิชา ไม่กลัวการคิดคำนวณ ในส่วนของบรรยากาศการเรียนรู้มีความสนุกสนาน นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมจนจบชั่วโมง สะท้อนได้จากความตั้งใจในการลงมือทำใบงานและการมีส่วนร่วมในเกมกิจกรรม

ตัวชี้วัดที่ 5 นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะความเชี่ยวชาญจากการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละ 4 คน แบบละครความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) เพื่อทำภารกิจกลุ่ม "ถอดรหัสระบบล่ม" ผ่านใบงานโจทย์สถานการณ์จำลองเชิงวิชาชีพ ระหว่างปฏิบัติการ ครูผู้สอนสุ่มเดินสังเกตการณ์และคอยชี้แนะพร้อมใช้คำถามกระตุ้นความทรงจำเชิงวิเคราะห์กับกลุ่มที่ติดขัด เช่น "เมื่อหารเลขฐานสิบหกแล้วได้เศษ 11 เราสามารถเขียนเลข 11 ตรง ๆ ได้หรือไม่ หรือต้องแทนด้วยตัวอักษรใด" ซึ่งช่วยฝึกทักษะการสังเกต สังเคราะห์ และอธิบายแก้ปัญหาาร่วมกันเพื่อพัฒนาความเชี่ยวชาญในเนื้อหา

2. ปัญหาหรืออุปสรรค

ผู้เรียนบางส่วนยังขาดความชำนาญในการสลับค่าระหว่างตัวเลขกับสัญลักษณ์ตัวอักษรในระบบเลขฐานสิบหก (เช่น เศษ 10–15 แทนด้วย A–F) ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำภารกิจถอดรหัส นอกจากนี้ผู้เรียนที่มีระดับการเรียนรู้ช้า (กลุ่มอ่อน) ยังมีความกังวล ไม่กล้าคิดคำนวณโจทย์ที่ซับซ้อนตามเพื่อนในกลุ่ม

3. แนวทางการแก้ไขปัญหา

ครูผู้สอนใช้การกระตุ้นด้วยคำถามนำ ในจุดที่ผู้เรียนติดขัดเพื่อดึงองค์ความรู้เดิมออกมาใช้งานทันที ควบคู่กับการจัดตารางเปรียบเทียบสัญลักษณ์เลขฐานสิบหกไว้บนกระดาน และมอบหมายบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่มให้ชัดเจน โดยให้เพื่อนกลุ่มเก่งคอยเป็นโค้ช ช่วยอธิบายขั้นตอนให้เพื่อนในกลุ่มที่ละขั้นตอนอย่างเป็นมิตร

4. ผลการแก้ไขปัญหที่ส่งผลดีต่อนักเรียน

ผู้เรียนเกิดความชำนาญและแม่นยำในการแปลงเลขฐานสิบหก สามารถใช้สัญลักษณ์ตัวอักษร (A–F) แทนเศษเหลือได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนทุกคนภายในกลุ่มมีส่วนร่วมในการกิจแก้ปัญหาอย่างกระตือรือร้น และทบทวนกระบวนการคิดร่วมกัน ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา และมีความมั่นใจในการนำทักษะการคำนวณเลขฐานสิบหกไปต่อยอดในงานอาชีพจริง

ตัวชี้วัดที่ 6 นักเรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

การสื่อนักเรียนออกมาแนะนำหน้าชั้นเรียน ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนเกิดความตื่นตัว และเตรียมความพร้อมในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนที่ถูกสื่อนำเสนอ ได้แสดงกระบวนการคิดและขั้นตอนการทำโจทย์ ทำให้ครูและเพื่อนในชั้นเรียนเห็นประเด็นที่ทำได้ถูกต้องและประเด็นที่ยังเข้าใจคลาดเคลื่อน เมื่อครูสรุปความถูกต้องของโจทย์ทุกข้ออย่างรวดเร็ว ทำให้นักเรียนทั้งห้องได้รับข้อมูลสะท้อนกลับทันที สามารถตรวจสอบงานของตนเอง และแก้ไขจุดผิดพลาดได้ทันที

2. ปัญหาหรืออุปสรรค

นักเรียนบางคนที่ถูกสื่อนำเสนอไปอาจเกิดความประหม่า ทำให้ใช้เวลานำเสนอนานกว่าที่กำหนด การสรุปแบบ "รวดเร็วเป็นภาพรวม" อาจทำให้นักเรียนกลุ่มที่เรียนรู้ช้า หรือนักเรียนที่ไม่ถูกสื่อนำเสนอไม่สามารถไล่ตามจุดที่ตนเองทำผิดได้ทัน หรือไม่กล้าซักถามเพิ่มเติมในจุดที่ยังสงสัย

3. แนวทางการแก้ไขปัญหา

ครูผู้สอนกำหนดกรอบการสะท้อนความคิดเห็น สั้น ๆ ที่ชัดเจน เช่น ให้นับแค่ 2 จุดหลัก คือ 1. ขั้นตอนการหาข้อถูกต้องหรือไม่ และ 2. ทิศทางการเขียนเศษเหลือจากล่างขึ้นบนถูกต้องหรือไม่ ควบคู่กับการที่ครูเดินโค้ชประจำจุดต่าง ๆ เพื่อช่วยเติมเต็มข้อมูลสะท้อนกลับเชิงบวกและสรุปเน้นย้ำจุดที่มักผิดพลาดบ่อยบนกระดานให้ผู้เรียนทุกคนเห็นพร้อมกัน

4. ผลการแก้ไขปัญหที่ส่งผลดีต่อนักเรียน

ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับที่ทันทั่วถึง และตรงประเด็น ทั้งจากกลุ่มเพื่อนและครูผู้สอน สามารถรับรู้จุดบกพร่องในการคำนวณของตนเองและดำเนินการแก้ไขได้ทันที เกิดการเรียนรู้ผ่านการประเมินตนเอง และผู้อื่นส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความแม่นยำในกระบวนการแปลงเลขฐาน และมีความมั่นใจในการปรับปรุงพัฒนาชิ้นงานและการเรียนรู้ของตนเองให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ตัวชี้วัดที่ 7 ผู้เรียนได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ในบรรยากาศชั้นเรียนที่เหมาะสม

1. ผลการจัดการเรียนรู้

ครูผู้สอนสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกและเป็นกันเอง โดยการสื่อนักเรียนสังเกตการณ์ คอยเป็นผู้ชี้แนะ และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด พร้อมทั้งใช้เทคนิคการตั้งคำถามกระตุ้นความคิดเชิงวิเคราะห์กับกลุ่มที่ประสบปัญหาติดขัด เช่น "เมื่อหารเลขฐานสิบหกแล้วได้เศษ 11 เราสามารถเขียนเลข 11 ตรง ๆ ได้หรือไม่ หรือต้องแทนด้วยตัวอักษรใด" เพื่อสร้างพื้นที่ปลอดภัยทางความคิด ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการสังเกต การสังเคราะห์ และร่วมกันอภิปรายแก้ปัญหาภายในกลุ่มอย่างเปิดกว้างและมั่นใจ

2. ปัญหาหรืออุปสรรค

ผู้เรียนบางส่วนยังมีความกังวล ไม่กล้าซักถามหรือแสดงความคิดเห็นต่อหน้าเพื่อนร่วมชั้น เนื่องจากเกรงว่าจะตบผิดหรือถูกมองว่าขาดความรู้ รวมถึงมีบรรยากาศความกดดันเรื่องเวลาในการทำกิจกรรมกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนบางคนถอนตัวจากการอภิปราย

3. แนวทางการแก้ไขปัญหา

ครูผู้สอนปรับบรรยากาศการเรียนรู้โดยใช้การเสริมแรงเชิงบวก กล่าวชมเชยความพยายามของผู้เรียนทุกครั้งที่กำลังแสดงความคิดเห็น พร้อมทั้งเข้าถึงผู้เรียนในลักษณะการโค้ชกลุ่มย่อย เพื่อลดความตื่นตระหนก และปรับเวลาการทำกิจกรรมให้มีความยืดหยุ่น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์โดยไม่รู้สึกถูกเร่งรัด

4. ผลการแก้ไขปัญหที่ส่งผลที่ดีต่อนักเรียน

ผู้เรียนเกิดความรู้สึกปลอดภัยและมีความมั่นใจในการเรียนรู้ กล้าที่จะคิด ลองผิดลองถูก และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูและเพื่อนร่วมชั้นอย่างเป็นธรรมชาติ ส่งผลให้บรรยากาศในชั้นเรียนมีความเอื้อต่อการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ผู้เรียนมีความสุข กระตือรือร้น และเกิดความผูกพันกับการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

ตัวชี้วัดที่ 8 ผู้เรียนสามารถกำกับการเรียนรู้และมีการเรียนรู้แบบนำตนเอง

1. ผลการจัดการเรียนรู้

ครูผู้สอนส่งเสริมทักษะการกำกับการเรียนรู้และการเรียนรู้แบบนำตนเอง โดยใช้เทคนิค Exit Ticket (ตัวคิติก่อนออกจากห้อง) ในช่วงสรุปบทเรียน ซึ่งประกอบด้วยโจทย์ทดสอบความเข้าใจรายบุคคล 1 ข้อ ควบคู่กับคำถามสะท้อนคิด เพื่อให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเอง ตรวจสอบความแม่นยำในกระบวนการแปลงเลขฐานของตนเอง ระบุจุดที่ตนเองทำได้ดี และจุดที่ยังต้องการพัฒนาเพิ่มเติมก่อนจบการเรียนรู้ในรายวิชา

2. ปัญหาหรืออุปสรรค

ผู้เรียนบางส่วนยังขาดทักษะในการประเมินและสะท้อนคิดการเรียนรู้ของตนเอง มักจะประเมินเพียงคำว่า "ทำได้" หรือ "ทำไม่ได้" โดยยังไม่สามารถระบุได้ชัดเจนว่าตนเองติดขัดในขั้นตอนใดของการคำนวณ (เช่น ขั้นตอนการตั้งหาร การหาเศษ หรือการเรียงลำดับเศษ)

3. แนวทางการแก้ไขปัญหา

ครูผู้สอนปรับแบบประเมินใน Exit Ticket โดยเพิ่มรายการตรวจสอบตนเองเชิงพฤติกรรมสั้น ๆ ที่ระบุขั้นตอนชัดเจน เช่น ตรวจสอบขั้นตอน 1. ตั้งหารถูกต้อง 2. หาเศษถูกต้อง 3. เรียงเศษจากล่างขึ้นบน พร้อมทั้งเพิ่มช่องให้ผู้เรียนระบุระดับความมั่นใจ และวางแนวทางการทบทวนเนื้อหาเพิ่มเติมด้วยตนเองนอกเวลาเรียนผ่านสื่อการเรียนรู้ดิจิทัล (เช่น ช่องทางออนไลน์ หรือ Canva Interactive)

4. ผลการแก้ไขปัญหที่ส่งผลที่ดีต่อนักเรียน

ผู้เรียนเกิดทักษะการสะท้อนคิดและรับรู้ความสามารถของตนเองตามความเป็นจริง สามารถระบุจุดแข็งและจุดที่ต้องปรับปรุงแก้ไขในกระบวนการคำนวณแปลงเลขฐานได้อย่างตรงประเด็น เกิดการวางแผนและนำตนเองไปสู่การทบทวนบทเรียนเพิ่มเติม นำไปสู่การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต และมีความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ในบทเรียนถัดไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลงชื่อ

(นายวินิต สืบสอน)

ครูผู้สอน

ลงชื่อ.....

(นางสาวณีย์ ไกรนุกูล)

หัวหน้าแผนกวิชาธุรกิจดิจิทัลฯ

ลงชื่อ

(นายจักรี เชิดชู)

รองผู้อำนวยการ ฝ่ายวิชาการ



เอกสารประกอบการสอน

วิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901 – 2005

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567

สาขาวิชา ธุรกิจดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

ชื่อหน่วยที่ 3 การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

เรื่อง การเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่น

นายวินิต สืบสอน

ตำแหน่ง ครูชำนาญการ

แผนกวิชา ธุรกิจดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

ชื่อหน่วยที่ 3 การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

เรื่อง การเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่น

ชื่อวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901-2005 หน่วยกิต 1-2-2 (ท-ป-น) สอนสัปดาห์ที่ 4
ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ

ชื่อ/สกุล..... สาขาวิชา..... วันที่

คำชี้แจง ทำเครื่องหมายวงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ในปัจจุบันจัดอยู่ในลักษณะใดตามบทความ ค. ภาษาเครื่อง หรือ ภาษาเลขฐานสอง ง. ภาษาเลขฐานแปด หรือ ภาษาเลขฐานสิบหก ข. ภาษาระดับสูง หรือ ภาษามนุษย์ ก. ภาษาระดับต่ำ หรือ ภาษาฮาร์ดแวร์	6. สถานะของกระแสไฟฟ้าที่นำมาใช้ในการสั่งงานคอมพิวเตอร์มีกี่สถานะ ก. 16 สถานะ ข. 2 สถานะ ค. 8 สถานะ ง. 10 สถานะ
2. ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผลข้อมูลโดยใช้รหัสเลขฐานใดบ้าง ก. เลขฐานสอง เลขฐานแปด และเลขฐานสิบหก ข. เลขฐานสอง และเลขฐานสิบเท่านั้น ค. เลขฐานสอง เพียงอย่างเดียวเท่านั้น ง. เลขฐานสิบ และเลขฐานสิบหกเท่านั้น	7. ตัวเลข 0 ในระบบคอมพิวเตอร์ใช้แทนสถานะใดของกระแสไฟฟ้า ก. สถานะมีกระแสไฟฟ้า หรือ เปิด (ON) ข. สถานะกระแสไฟฟ้าเกินกำหนด ค. สถานะไม่มีกระแสไฟฟ้า หรือ ปิด (OFF) ง. สถานะกระแสไฟฟ้าขัดข้อง
3. มนุษย์ทั่วโลกใช้ระบบเลขฐานใดในการดำเนินชีวิตประจำวัน ก. ระบบเลขฐานสิบหก ข. ระบบเลขฐานแปด ค. ระบบเลขฐานสอง ง. ระบบเลขฐานสิบ	8. ตัวเลข 1 ในระบบคอมพิวเตอร์ใช้แทนสถานะใดของกระแสไฟฟ้า ก. สถานะไม่มีกระแสไฟฟ้า หรือ ปิด (OFF) ข. สถานะมีกระแสไฟฟ้า หรือ เปิด (ON) ค. สถานะพักการทำงาน ง. สถานะสลับกระแสไฟฟ้า
4. เหตุใดจึงต้องมีการเปลี่ยนภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูงไปเป็นภาษาเครื่อง ก. เพราะคอมพิวเตอร์ไม่เข้าใจภาษามนุษย์ ข. เพราะภาษามนุษย์มีความซับซ้อนน้อยกว่า ค. เพราะต้องการลดปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้า ง. เพราะกระแสไฟฟ้าใช้สั่งงานภาษามนุษย์ไม่ได้	9. ระบบเลขฐานสอง (Binary Number System) ประกอบด้วยสัญลักษณ์ตัวเลขกี่จำนวน และได้แก่อะไรบ้าง ก. 8 จำนวน คือ 0 ถึง 7 ข. 2 จำนวน คือ 0 และ 1 ค. 10 จำนวน คือ 0 ถึง 9 ง. 2 จำนวน คือ 1 และ 2

5. คอมพิวเตอร์ใช้อะไรเป็นหลักในการทำงานและ การส่งงานตามที่ระบุในบทความ ก. แร่ดันอากาศ ข. สัญญาณแสง ค. กระแสไฟฟ้า ง. คลื่นแม่เหล็ก	10. ระบบเลขฐานสิบ (Decimal Number System) มีจำนวนตัวเลขทั้งหมดกี่จำนวน ก. 9 จำนวน คือ เลข 1 – 9 ข. 2 จำนวน คือ เลข 0 และ 9 ค. 10 จำนวน คือ เลข 1 – 10 ง. 10 จำนวน คือ เลข 0 – 9
--	--

ใบความรู้

หน่วยการเรียนรู้ ที่ 3 รหัสวิชา 21901-2005 รายวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ เรื่อง การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง ใบความรู้ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง ฐานแปด และฐานสิบหก

3. การเปลี่ยนฐานในระบบคอมพิวเตอร์

3.1 ความสำคัญของการเปลี่ยนฐานตัวเลข

โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่เป็นภาษาระดับสูงหรือภาษามนุษย์ ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผลด้วยรหัสเลขฐานสอง รหัสเลขฐานแปด รหัสเลขฐานสิบหก ส่วนมนุษย์ทั่วโลกใช้รหัสเลขฐานสิบในการดำเนินชีวิตประจำวัน คอมพิวเตอร์ไม่เข้าใจภาษามนุษย์ มนุษย์ไม่เข้าใจภาษาเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นจึงมีการเปลี่ยนภาษาเหล่านั้นไปเป็นภาษาที่ระบบคอมพิวเตอร์เข้าใจ

คอมพิวเตอร์ทำงานด้วยกระแสไฟฟ้า ดังนั้นจึงมีการแทนที่สภาวะของกระแสไฟฟ้า 2 สภาวะ คือ สภาวะที่มีกระแสไฟฟ้า และสภาวะที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า โดยตัวเลข 0 แทนสภาวะไม่มีกระแสไฟฟ้า หรือ ปิด (OFF) ตัวเลข 1 แทนสภาวะมีกระแสไฟฟ้า หรือเปิด (ON) ประกอบด้วยจำนวน 2 จำนวน คือ 0 และ 1 เรียกว่าระบบเลขฐานสอง (Binary Number System) ซึ่งเป็นระบบตัวเลขที่สามารถนำมาใช้ในการส่งงานคอมพิวเตอร์ โดยการแทนที่สภาวะต่าง ๆ ของกระแสไฟฟ้า แต่ในชีวิตประจำวันคุ้นเคยกับตัวเลขที่มีจำนวน 10 จำนวน คือ เลข 0 – 9 ซึ่งเรียกว่าระบบเลขฐานสิบ (Decimal Number System) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาระบบเลขฐานต่าง ๆ เพื่อเข้าใจการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์

3.2 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง

สามารถทำได้ง่ายที่สุดด้วย "วิธีการหารสั้นด้วย 2" โดยเราจะหารเลขฐานสิบด้วย 2 ไปเรื่อย ๆ จนกว่าผลหารจะเป็น 0 แล้วนำ "เศษ" ที่ได้จากการหารทั้งหมดมาเขียนเรียงต่อกันจากล่างขึ้นบน

ขั้นตอนการคำนวณ (แปลง 13 เป็นเลขฐานสอง)

1. นำ 13 ตั้ง หารด้วย 2 ได้ผลหาร 6 เศษ 1
2. นำผลหาร 6 ตั้ง หารด้วย 2 ได้ผลหาร 3 เศษ 0
3. นำผลหาร 3 ตั้ง หารด้วย 2 ได้ผลหาร 1 เศษ 1
4. นำผลหาร 1 ตั้ง หารด้วย 2 ได้ผลหาร 0 เศษ 1 (เมื่อผลหารเป็น 0 ให้หยุดหาร)

วิธีการเขียนคำตอบ

นำ เศษ ที่ได้จากการหาร อ่านย้อนศรจาก ล่างขึ้นบน (จากขั้นตอนที่ 4 ไปยังขั้นตอนที่ 1)

เศษตัวสุดท้าย (ล่างสุด) คือ 1

เศษตัวถัดขึ้นมา คือ 1

เศษตัวถัดขึ้นมา คือ 0

เศษตัวแรกสุด (บนสุด) คือ 1

ดังนั้นเลขฐานสิบ 13 จะแปลงเป็นเลขฐานสองได้เท่ากับ (1101_2)

ตารางสรุปเปรียบเทียบเลข 1-15 เพื่อให้เห็นภาพรวม

เลขฐานสิบ	เลขฐานสอง	เลขฐานสิบ	เลขฐานสิบ
1	1	9	9
2	10	10	10
3	11	11	11
4	100	12	12
5	101	13	13
6	110	14	14
7	111	15	15

3.3 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานแปด

จะใช้หลักการเดียวกับการแปลงเป็นเลขฐานสอง และฐานสิบหก คือการใช้ "วิธีการหารสั้นด้วย 8" โดยนำเลขฐานสิบตั้งแล้วหารด้วย 8 ไปเรื่อย ๆ จนกว่าผลหารจะเป็น 0 จากนั้นนำ "เศษ" ที่ได้ทั้งหมดมาเขียนเรียงต่อกันจากล่างขึ้นบน

ขั้นตอนการคำนวณ (แปลง 250 เป็นเลขฐานแปด)

- นำ 250 ตั้ง หารด้วย 8 ได้ผลหาร 31 เศษ 2
- นำผลหาร 31 ตั้ง หารด้วย 8 ได้ผลหาร 3 เศษ 7
- นำผลหาร 3 ตั้ง หารด้วย 8 ได้ผลหาร 0 เศษ 3 (เมื่อผลหารเป็น 0 ให้หยุดหาร)

วิธีการเขียนคำตอบ

นำเศษที่ได้จากการหารมาอ่านย้อนศรจากล่างขึ้นบน (จากขั้นตอนที่ 3 ไปขั้นตอนที่ 1)

เศษตัวล่างสุด คือ 3

เศษตัวกลาง คือ 7

เศษตัวบนสุด คือ 2

ดังนั้นเลขฐานสิบ 250 แปลงเป็นเลขฐานแปดได้เท่ากับ (372_8)

ตารางเปรียบเทียบเลขฐานสิบและฐานแปด (0 - 15)

เลขฐานสิบ	เลขฐานแปด	เลขฐานสิบ	เลขฐานสิบ
0	0	8	10
1	1	9	11
2	2	10	12
3	3	11	13
4	4	12	14
5	5	13	15
6	6	14	16
7	7	15	17

3.4 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบหก

ใช้หลักการเดียวกับการแปลงเลขฐานอื่น ๆ นั่นคือ "วิธีการหารสั้นด้วย 16" โดยนำเลขฐานสิบตั้งแล้วหารด้วย 16 ไปเรื่อย ๆ จนกว่าผลหารจะเป็น 0 จากนั้นนำ "เศษ" ที่ได้มาเขียนเรียงต่อกันจากล่างขึ้นบน แต่จุดสำคัญที่ต้องจำคือ ระบบเลขฐานสิบหกมีตัวเลขและตัวอักษรทั้งหมด 16 ตัว หากหารแล้วได้ เศษ ตั้งแต่ 10 ถึง 15 เราจะต้องแทนค่าด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษดังนี้

เศษ 10 $\rightarrow$ A

เศษ 11 $\rightarrow$ B

เศษ 12 $\rightarrow$ C

เศษ 13 $\rightarrow$ D

เศษ 14 $\rightarrow$ E

เศษ 15 $\rightarrow$ F

ขั้นตอนการคำนวณ (แปลง 423 เป็นเลขฐานสิบหก)

ขั้นตอนการคำนวณ

1. นำ 423 ตั้งหารด้วย 16 → ได้ผลหาร 26 เศษ 7
2. นำผลหาร 26 ตั้งหารด้วย 16 → ได้ผลหาร 1 เศษ 10 (เปลี่ยนเศษ 10 เป็นตัว A)
3. นำผลหาร 1 ตั้งหารด้วย 16 → ได้ผลหาร 0 เศษ 1 (เมื่อผลหารเป็น 0 ให้หยุดหาร)

วิธีการเขียนคำตอบ

นำเศษที่ได้จากการหารมาอ่านย้อนศรจากล่างขึ้นบน (จากขั้นตอนที่ 3 ไปขั้นตอนที่ 1)

เศษตัวล่างสุด คือ 1

เศษตัวกลาง A (จากเศษ 10)

เศษตัวบนสุด คือ 7

ดังนั้นเลขฐานสิบ 423 แปลงเป็นเลขฐานสิบหกได้เท่ากับ $1A7_{16}$

ตารางสรุปการแปลงค่า (0 - 15) เพื่อความรวดเร็ว

เลขฐานสิบ	เลขฐานสิบหก	เลขฐานสิบ	เลขฐานสิบ
0	0	8	8
1	1	9	9
2	2	10	A
3	3	11	B
4	4	12	C
5	5	13	D
6	6	14	E

ใบงานกิจกรรมที่ 1



ใบงานกิจกรรมที่ 1 (กลุ่ม)

เรื่อง ทอดรหัสระบบล่ม



รายวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ | รหัสวิชา 21901 - 2005

10 → 2
10 → 8
10 → 16
...



วัตถุประสงค์

ผู้เรียนสามารถแสดงการเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่นได้ถูกต้อง (P)



คำชี้แจง

ให้ผู้เรียนทำการวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้



ชื่อสมาชิกกลุ่มที่.....

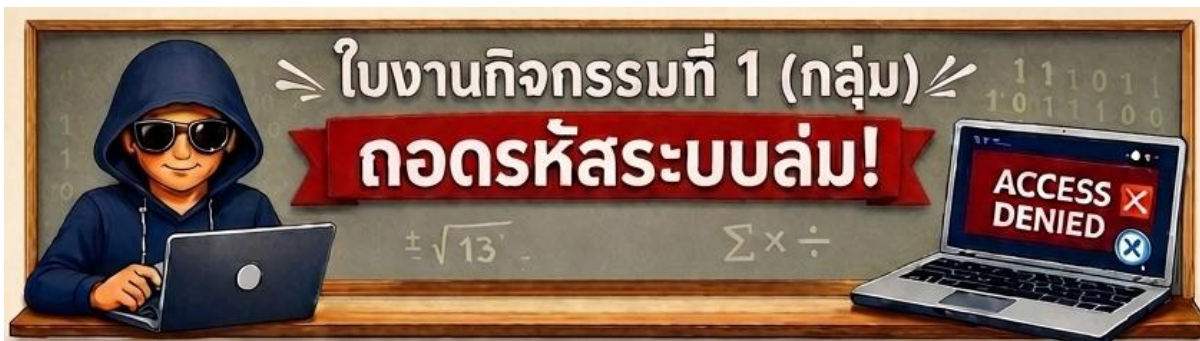
ลำดับ	ชื่อ	นามสกุล	เลขที่
1	ชื่อ.....	นามสกุล.....	เลขที่.....
2	ชื่อ.....	นามสกุล.....	เลขที่.....
3	ชื่อ.....	นามสกุล.....	เลขที่.....
4	ชื่อ.....	นามสกุล.....	เลขที่.....
5	ชื่อ.....	นามสกุล.....	เลขที่.....

คิดอย่างเป็นระบบ
แปลงเลขได้แม่นยำ!

1010 1101 0011 1010







คำชี้แจง ให้ผู้เรียนทำการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้

สถานการณ์ บริษัทของนักเรียนถูกไวรัสเรียกค่าไถ่ (Ransomware) โจมตี ทำให้ไฟล์สำคัญถูกล็อกด้วยรหัส การเข้าถึง ระบบต้องการรหัสผ่าน ปลดล็อกเป็นเลขฐานสอง เลขฐานแปด และเลขฐานสิบหก แต่ในสมุดบันทึกของระบบระบุค่าเป็นเลขฐานสิบเท่านั้น จึงช่วยกันแปลงค่าเพื่อกู้ระบบกลับมา!



โจทย์ข้อที่ 1: กู้ระบบฐานข้อมูลลูกค้า (ระดับ: ง่าย)



ไวรัสได้ล็อกไฟล์ประวัติตัวตนของลูกค้า เลขรหัสในสมุดบันทึกคือ 13 ต้องการรหัสผ่านปลดล็อกเป็นเลขฐานสอง

วิธีทำ: _____

ตอบ: _____



โจทย์ข้อที่ 2: กู้ระบบการเงินของบริษัท (ระดับ: ปานกลาง)



ไวรัสได้ล็อกบัญชีธนาคารและการโอนเงินเดือน เลขรหัสในสมุดบันทึกคือ 242 ต้องการรหัสผ่านปลดล็อกเป็นเลขฐานแปด

วิธีทำ: _____

ตอบ: _____



โจทย์ข้อที่ 3: กู้ระบบแม่ข่ายหลัก (Main Server) (ระดับ: ยาก)



ไฟล์ควบคุมระบบปฏิบัติการทั้งหมดกำลังจะถูกทำลาย เลขรหัสในสมุดบันทึกคือ 4095 ต้องการรหัสผ่านปลดล็อกเป็นเลขฐานสิบหก

วิธีทำ: _____

ตอบ: _____



ผลการทำภารกิจ

- ☐ สำเร็จสมบูรณ์ (ถูก 3 ข้อ)
- ☐ ไฟล์เสียหายบางส่วน (ถูก 2 ข้อ)
- ☐ สัมเหลว (ถูก 1 ข้อ)

กลุ่มของฉัน: _____

คะแนนรวม: _____ คะแนน



$\frac{2}{2}$

$\frac{1}{22}$

$\frac{2}{2}$

↑

↑

↑

↑

ศึกษาผลจากตารางอื่น

เคล็ดลับ!

125 ₁₀	=	1111101 ₂	↑
12 ₁₆	=	1100 ₄	↑
32 ₁₆	=	100000 ₂	↑
31 ₁₆	=	11111 ₂	↑
5 ₁₆	=	101 ₂	↑
7 ₁₆	=	111 ₂	↑

↑ เพื่อเป็น 1 ↑ ที่จุดคือเลขฐานสิบหกกับเลข

11011



🔑 เคล็ดลับ : ใช้การหารซ้ำด้วยจำนวนที่ต้องการ แล้วข้ามเศษจากล่างขึ้นบน

ใบงานกิจกรรมที่ 2

ใบงานกิจกรรมที่ 2 (เดี่ยว): ความสำคัญในการเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

ชื่อ-สกุล..... เลขที่.....

จุดประสงค์: บอกความสำคัญในการเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

อ่านเนื้อหาที่กำหนดให้

โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่เป็นภาษาระดับสูงหรือภาษามนุษย์ ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผลด้วยรหัสเลขฐานสอง รหัสเลขฐานแปด รหัสเลขฐานสิบหก ส่วนมนุษย์ทั่วโลกใช้รหัสเลขฐานสิบในการดำเนินชีวิตประจำวัน คอมพิวเตอร์ไม่เข้าใจภาษามนุษย์ มนุษย์ไม่เข้าใจภาษาเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นจึงมีการเปลี่ยนภาษาเหล่านั้นไปเป็นภาษาที่ระบบคอมพิวเตอร์เข้าใจ คอมพิวเตอร์ทำงานด้วยกระแสไฟฟ้า ดังนั้นจึงมีการแทนที่สภาวะของกระแสไฟฟ้า 2 สภาวะ คือ สภาวะที่มีกระแสไฟฟ้า และสภาวะที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า โดยตัวเลข 0 แทนสภาวะไม่มีกระแสไฟฟ้า หรือ ปิด (OFF) ตัวเลข 1 แทนสภาวะมีกระแสไฟฟ้า หรือเปิด (ON) ประกอบด้วยจำนวน 2 จำนวน คือ 0 และ 1 เรียกว่าระบบเลขฐานสอง (Binary Number System) ซึ่งเป็นระบบตัวเลขที่สามารถนำมาใช้ในการสั่งงานคอมพิวเตอร์ โดยการแทนที่สภาวะต่าง ๆ ของกระแสไฟฟ้า แต่ในชีวิตประจำวันคุ้นกับตัวเลขที่มีจำนวน 10 จำนวน คือ เลข 0 – 9 ซึ่งเรียกว่าระบบเลขฐานสิบ (Decimal Number System) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาระบบเลขฐานต่าง ๆ เพื่อเข้าใจการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์

ตอบคำถามจากเนื้อหา

คำชี้แจง จงใช้ข้อมูลจากบทอ่านข้างต้นในการวิเคราะห์และตอบคำถามต่อไปนี้

1. สภาวะของกระแสไฟฟ้า “มีกระแสไฟฟ้า (ON)” และ “ไม่มีกระแสไฟฟ้า (OFF)” ถูกแทนด้วยตัวเลขใดในระบบคอมพิวเตอร์
2. เพราะเหตุใดมนุษย์และคอมพิวเตอร์จึงไม่สามารถสื่อสารกันได้โดยตรงทันที หากไม่มีกระบวนการแปลงภาษาหรือแปลงฐานตัวเลข
3. ระบบเลขฐานใดที่เป็นระบบพื้นฐานที่สุดที่ใช้ในการสั่งงานคอมพิวเตอร์ผ่านสภาวะทางไฟฟ้า และประกอบด้วยตัวเลขอะไรบ้าง
4. ระบบเลขฐานที่มนุษย์ใช้ในชีวิตประจำวันเรียกว่าอะไร และมีจำนวนตัวเลขทั้งหมดกี่จำนวน (ได้แก่เลขใดบ้าง)
5. หากนักเรียนต้องการเข้าใจ “การทำงานของระบบคอมพิวเตอร์” ในระดับพื้นฐาน ทำไมการศึกษาระบบเลขฐานต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

ใบมอบหมายงาน (เดี่ยว)

เรื่อง การเปลี่ยนฐานในระบบคอมพิวเตอร์

รายวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901-2005

วัตถุประสงค์ นักเรียนเรียนสามารถแสดงการเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่นได้ (P)

คำชี้แจง ให้นักเรียนแปลงค่าตัวเลขจากระบบเลขฐานสิบเป็นระบบเลขฐานต่าง ๆ โดยใช้วิธีการหารซ้ำหรือวิธีที่เหมาะสมพร้อมแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง



ใบมอบหมายงาน



เรื่อง : การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานต่าง ๆ

ชื่อ-สกุล รหัสประจำตัว เลขที่

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแปลงค่าตัวเลขจากระบบเลขฐานสิบเป็นระบบเลขฐานต่าง ๆ โดยใช้วิธีการหารซ้ำพร้อมแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง (ฐาน 2)

1) $5 = \underline{\quad\quad} 2$

วิธีทำ

2) $15 = \underline{\quad\quad} 2$

วิธีทำ

3) $9 = \underline{\quad\quad} 2$

วิธีทำ

ตอนที่ 2 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานแปด (ฐาน 8)

4) $5 = \underline{\quad\quad} 8$

วิธีทำ

5) $15 = \underline{\quad\quad} 8$

วิธีทำ

6) $9 = \underline{\quad\quad} 8$

วิธีทำ

ตอนที่ 3 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบหก (ฐาน 16)

7) $5 = \underline{\quad\quad} 16$

วิธีทำ

8) $15 = \underline{\quad\quad} 16$

วิธีทำ

9) $9 = \underline{\quad\quad} 16$

วิธีทำ

10) $9 = \underline{\quad\quad} 16$

วิธีทำ

สรุปความรู้ที่ได้รับจากการทำใบงาน

.....

.....

.....

★★★★★★★★

คะแนนที่ได้รับ

 / 10 คะแนน

บัตร Exit Ticket

(ตัวคิดก่อนออกจากห้อง)

ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้และประเมินตนเอง (รายบุคคล) จากบัตร "Exit Ticket (ตัวคิดก่อนออกจากห้อง)"



บัตร EXIT TICKET

ตัวคิดก่อนออกจากห้อง

ชื่อ-นามสกุล : วันที่ : เลขที่ :

โจทย์ท้าทายลองความเข้าใจ

แปลงเลข 125 เป็นเลขฐาน 8

วิธีทำ :

คำตอบ :

คำถามสะท้อนคิด

- จุดที่ท้าทายที่สุดในการทำงานนี้คืออะไร
- คุณคิดว่ากระบวนการแปลงเลขฐานมีประโยชน์อย่างไร
- สิ่งใดช่วยให้คุณเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น

☐ บทเรียนหน้าชั้นเรียน
 ☐ การค้นคว้าอินเทอร์เน็ต
 ☐ การฝึกทำโจทย์เพิ่มเติม

รายการตรวจสอบตนเองเชิงพฤติกรรม

(โปรดติ๊กเลือกว่าคุณทำครบทุกขั้นตอนหรือไม่)

☐ ตั้งหารถูกต้อง
 ☐ หาเศษถูกต้อง
☐ เรียงเศษจากล่างขึ้นบน

ระดับความพึงพอใจ


 ต้องฝึกเสริม


 ยังไม่ค่อยเข้าใจ


 ค่อนข้างเข้าใจ


 เข้าใจมาก


สแกนเพื่อเรียนรู้เพิ่มเติม

เล็ก ๆ น้อย ๆ ที่เราเข้าใจในวันนี้ จะทำให้เราเก่งขึ้นในวันพรุ่งนี้

แบบบันทึกผลการประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ (K) ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

และด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

ชื่อหน่วยที่ 3 การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

เรื่อง การเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่น

ชื่อวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901-2005

ลำดับ ที่	รหัส ประจำตัว	ชื่อ	สกุล	รายการประเมิน						เกณฑ์การ ประเมิน
				ใบงานกิจกรรมที่ 2, ทดสอบหลังเรียน (K)	ใบงานกิจกรรมที่1,ใบมอบหมายงาน (P)	คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)	รวมคะแนน	คะแนนเฉลี่ย(ร้อยละ)	ผลการประเมิน	
1	69219010002	นายกนกพงศ์	ทองคำ	16	19	8	43	89.58	ผ่าน	น้อยกว่าร้อยละ 70 ผลการประเมิน “ไม่ผ่าน” ร้อยละ 70 ขึ้นไป ผลการประเมิน “ผ่าน”
2	69219010003	นางสาวกนกวรรณ	คงเสนห์	17	19	9	45	93.75	ผ่าน	
3	69219010004	นายกรวิชัย	รักโรตจิต	18	18.5	9	45.5	94.79	ผ่าน	
4	69219010005	นายกวิน	ปุยเงิน	14	19	9	42	87.50	ผ่าน	
5	69219010006	นางสาวเกวลิน	ราชฤทธิ์	17	19	9	45	93.75	ผ่าน	
6	69219010007	นายคมคน	แค้นคุ้ม	17	19	9	45	93.75	ผ่าน	
7	69219010008	นายจิรายุ	ธรรมมา	14	18	7	39	81.25	ผ่าน	
8	69219010009	นายชนาธิป	ร่างสง่า	16	19	9	44	91.67	ผ่าน	
9	69219010011	นายชุตติเดช	แผ่นศิลา	19	18	7	44	91.67	ผ่าน	
10	69219010012	นายเดชทัต	หนูคงนุ้ย	15	19	7	41	85.42	ผ่าน	
11	69219010014	นายณฤเบศร์	ดวงทิพย์	14	19	8	41	85.42	ผ่าน	
12	69219010016	นายปรีชา	จันทแจ่ม	17	17.5	7	41.5	86.46	ผ่าน	
13	69219010017	นายปิยทัช	จันทรสำเร็จ	16	18.5	8	42.5	88.54	ผ่าน	
14	69219010018	นายพงศกร	แจ่มสะอาด	17	19	8	44	91.67	ผ่าน	
15	69219010019	นายพรวัฒนา	เนาว์สูงเนิน	19	19	9	47	97.92	ผ่าน	
16	69219010020	นายพลสันต์	ชาเชียงตุง	15	19	8	42	87.50	ผ่าน	

17	69219010021	นายพุทธารักษ์	สกุลคง	15	19	9	43	89.58	ผ่าน	
18	69219010022	นายภคพล	ฉัตรเจริญจิตต์	18	19	9	46	95.83	ผ่าน	
19	69219010023	นายภูวนันท์	นาคกุล	16	18	8	42	87.50	ผ่าน	
20	69219010024	นายเมธิต	กีกเลี่ยม	15	18	9	42	87.50	ผ่าน	
21	69219010025	นายวิภาส	ขุนไกร	15	18	7	40	83.33	ผ่าน	
22	69219010026	นายรังสิมัน	ศรีท่าซอม	17	18	9	44	91.67	ผ่าน	
23	69219010027	นายวรากร	เสาะแสวง	14	19	9	42	87.50	ผ่าน	
24	69219010028	นายวุฒิภัทร	กายชิม	15	19	7	41	85.42	ผ่าน	
25	69219010029	นายเวสารัช	กายชิม	17	18	8	43	89.58	ผ่าน	
26	69219010030	นายศุกลวัฒน์	ชลธิ	19	19	8	46	95.83	ผ่าน	
27	69219010031	นายศุภกฤต	ทองพิทักษ์	19	19	9	47	97.92	ผ่าน	
28	69219010032	นายศุภวิชญ์	เสทิน	16	18.5	7	41.5	86.46	ผ่าน	
29	69219010033	นางสาวสนิตานัน	คงเขาม่วง	19	19	9	47	97.92	ผ่าน	
30	69219010035	นายสุรศักดิ์	กลั่นขจร	18	16	9	43	89.58	ผ่าน	
31	69219010036	นายสุวิศิษฐ์	สุวรรณวงษ์	14	19	8	41	85.42	ผ่าน	
32	69219010038	นายอดุลยศ	เพิ่ม	18	17	8	43	89.58	ผ่าน	
33	69219010039	นายอริยชนพร	สารทิพย์	15	18	7	40	83.33	ผ่าน	
34	69219010040	นายชญานนท์	จินโต	18	17	9	44	91.67	ผ่าน	
ค่าเฉลี่ย				16.44	18.47	8.24	43.15	89.89		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				1.67	0.75	0.82	2.12	4.42		



(นายวินิต สีสอน)

ผู้ประเมิน

แบบบันทึกผลการประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ (K) ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ชื่อหน่วยที่ 3 การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

เรื่อง การเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่น

ชื่อวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901-2005

ลำดับ ที่	รหัส ประจำตัว	ชื่อ	สกุล	รายการ ประเมิน					
				ใบงานกิจกรรมที่ 2, ทดสอบหลังเรียน (K)	ใบงานกิจกรรมที่ 1, ใบมอบหมายงาน (P)	รวมคะแนน	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)	ผลการประเมิน	เกณฑ์การ ประเมิน
				20	19	39			
1	69219010002	นายกนกพงศ์	ทองคำ	16	19	35	89.74	ผ่าน	น้อยกว่าร้อยละ 70 ผลการประเมิน “ไม่ผ่าน” ร้อยละ 70 ขึ้นไป ผลการประเมิน “ผ่าน”
2	69219010003	นางสาวกนกวรรณ	คงเสนห์	17	19	36	92.31	ผ่าน	
3	69219010004	นายกรวิชัย	รักโรตจิต	18	18.5	36.5	93.59	ผ่าน	
4	69219010005	นายกวิน	ปุยเงิน	14	19	33	84.62	ผ่าน	
5	69219010006	นางสาวเกวลิน	ราชฤทธิ์	17	19	36	92.31	ผ่าน	
6	69219010007	นายคมคน	แค้นคุ้ม	17	19	36	92.31	ผ่าน	
7	69219010008	นายจิรายุ	ธรรมมา	14	18	32	82.05	ผ่าน	
8	69219010009	นายชนาธิป	ร่างสง่า	16	19	35	89.74	ผ่าน	
9	69219010011	นายชุตติเดช	แผ่นศิลา	19	18	37	94.87	ผ่าน	
10	69219010012	นายเดชทัต	หนูคงนุ้ย	15	19	34	87.18	ผ่าน	
11	69219010014	นายณฐเบศร์	ดวงทิพย์	14	19	33	84.62	ผ่าน	
12	69219010016	นายปรีชา	จันทแจ่ม	17	17.5	34.5	88.46	ผ่าน	
13	69219010017	นายปิยทัช	จันทรสำเร็จ	16	18.5	34.5	88.46	ผ่าน	
14	69219010018	นายพงศกร	แจ่มสะอาด	17	19	36	92.31	ผ่าน	
15	69219010019	นายพรวัฒนา	เนาว์สูงเนิน	19	19	38	97.44	ผ่าน	
16	69219010020	นายพลสันต์	ชาเชียงตุง	15	19	34	87.18	ผ่าน	

17	69219010021	นายพุทธรักษ์	สกุลคง	15	19	34	87.18	ผ่าน	
18	69219010022	นายภคพล	ฉัตรเจริญจิตต์	18	19	37	94.87	ผ่าน	
19	69219010023	นายภูวนันท์	นาคกุล	16	18	34	87.18	ผ่าน	
20	69219010024	นายเมธิต	กีกเลี่ยม	15	18	33	84.62	ผ่าน	
21	69219010025	นายวิภาส	ขุนไกร	15	18	33	84.62	ผ่าน	
22	69219010026	นายรังสิมัน	ศรีท่าซอม	17	18	35	89.74	ผ่าน	
23	69219010027	นายวรการ	เสาะแสวง	14	19	33	84.62	ผ่าน	
24	69219010028	นายวุฒิกัทร	กายชิม	15	19	34	87.18	ผ่าน	
25	69219010029	นายเวสรัช	กายชิม	17	18	35	89.74	ผ่าน	
26	69219010030	นายศุกลวัฒน์	ชลธิ	19	19	38	97.44	ผ่าน	
27	69219010031	นายศุภกฤต	ทองพิทักษ์	19	19	38	97.44	ผ่าน	
28	69219010032	นายสุภาวิชญ์	เสหิน	16	18.5	34.5	88.46	ผ่าน	
29	69219010033	นางสาวสนิตานัน	คงเขาม่วง	19	19	38	97.44	ผ่าน	
30	69219010035	นายสุรศักดิ์	กลิ่นขจร	18	16	34	87.18	ผ่าน	
31	69219010036	นายสุวิศิษฐ์	สุวรรณวงษ์	14	19	33	84.62	ผ่าน	
32	69219010038	นายอดุลยศ	เพิ่ม	18	17	35	89.74	ผ่าน	
33	69219010039	นายอรัญชนพร	สารทิพย์	15	18	33	84.62	ผ่าน	
34	69219010040	นายชญานนท์	จินโต	18	17	35	89.74	ผ่าน	
ค่าเฉลี่ย				16.44	18.47	34.91	89.51		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				1.67	0.75	1.69	4.32		



(นายวินิต สืบสอน)

ผู้ประเมิน

แบบบันทึกผลการประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ (K)

ชื่อหน่วยที่ 3 การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

เรื่อง การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

ชื่อวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901-2005

ที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ	สกุล	รายการประเมิน		ผลการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
				ใบงานกิจกรรมที่ 2	สอบหลังเรียน (Prost-test)		
1	69219010002	นายกนกพงศ์	ทองคำ	7	9	ผ่าน	น้อยกว่าร้อยละ 70 ผลการประเมิน “ไม่ผ่าน” ร้อยละ 70 ขึ้นไป ผลการประเมิน “ผ่าน” *ผู้เรียนต้องได้ 7 คะแนนขึ้นไป
2	69219010003	นางสาวกนกวรรณ	คงเสน่ห์	7	10	ผ่าน	
3	69219010004	นายกรวิษฐ์	รักรอดจิต	8	10	ผ่าน	
4	69219010005	นายกวิน	บุญเงิน	7	7	ผ่าน	
5	69219010006	นางสาวเกวลิน	ราชฤทธิ์	8	9	ผ่าน	
6	69219010007	นายคมคน	แค้นคุ้ม	8	9	ผ่าน	
7	69219010008	นายจิรายุ	ธรรมมา	7	7	ผ่าน	
8	69219010009	นายชนาธิป	ร่างสง่า	8	8	ผ่าน	
9	69219010011	นายชุตติเดช	แผ่นศิลา	9	10	ผ่าน	
10	69219010012	นายเดชทัต	หนูคงนุ้ย	7	8	ผ่าน	
11	69219010014	นายณกเบศร์	ดวงทิพย์	7	7	ผ่าน	
12	69219010016	นายปรีชา	จันทแจ่ม	8	9	ผ่าน	
13	69219010017	นายปิยทัช	จันทรสำเร็จ	9	7	ผ่าน	
14	69219010018	นายพงศกร	แจ่มสะอาด	9	8	ผ่าน	
15	69219010019	นายพรวัฒนา	เนาว์สูงเนิน	9	10	ผ่าน	
16	69219010020	นายพลสันต์	ชาเชียงตุง	8	7	ผ่าน	
17	69219010021	นายพุทธารักษ์	สกุลคง	7	8	ผ่าน	
18	69219010022	นายภคพล	ฉัตรเจริญจิตต์	8	10	ผ่าน	
19	69219010023	นายภูวนันท์	นาคกุล	8	8	ผ่าน	

20	69219010024	นายเมธิต	ก๊กเลี่ยม	8	7	ผ่าน	
21	69219010025	นายวิภาส	ขุนไกร	7	8	ผ่าน	
22	69219010026	นายรังสิมัน	ศรีท่าซอม	9	8	ผ่าน	
23	69219010027	นายวรากร	เสาะแสวง	7	7	ผ่าน	
24	69219010028	นายวุฒิภัทร	กายชิม	8	7	ผ่าน	
25	69219010029	นายเวสาร์ช	กายชิม	9	8	ผ่าน	
26	69219010030	นายศุกลวัฒน์	ชลธิ	9	10	ผ่าน	
27	69219010031	นายศุภกฤต	ทองพิทักษ์	9	10	ผ่าน	
28	69219010032	นายศุภวิชญ์	เสทิน	7	9	ผ่าน	
29	69219010033	นางสาวสนิตานัน	คงเขาม่วง	9	10	ผ่าน	
30	69219010035	นายสุรศักดิ์	กลื่นขจร	8	10	ผ่าน	
31	69219010036	นายสุวิศิษฐ์	สุวรรณวงษ์	7	7	ผ่าน	
32	69219010038	นายอดุลยศ	เพิ่ม	9	9	ผ่าน	
33	69219010039	นายอรัญชนพร	สารทิพย์	8	7	ผ่าน	
34	69219010040	นายชญานนท์	จินโต	9	9	ผ่าน	
ค่าเฉลี่ย				8.00	8.44		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				0.82	1.19		


 (นายวินิต สืบสอน)
 ผู้ประเมิน

แบบบันทึกผลการประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ชื่อหน่วยที่ 3 การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

เรื่อง การเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่น

ชื่อวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901-2005

ลำดับ ที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ	สกุล	รายการ ประเมิน					
				ใบงานกิจกรรมที่ 1 (กลุ่ม)	ใบมอบหมายงาน (เดี่ยว)	รวมคะแนน	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)	ผลการประเมิน	เกณฑ์การ ประเมิน
				9	10	19			
1	69219010002	นายกนกพงศ์	ทองคำ	9	10	19	100.00	ผ่าน	น้อยกว่าร้อยละ 70 ผลการประเมิน “ไม่ผ่าน” ร้อยละ 70 ขึ้นไป ผลการประเมิน “ผ่าน”
2	69219010003	นางสาวกนกวรรณ	คงเสนห์	9	10	19	100.00	ผ่าน	
3	69219010004	นายกรวิชัย	รักรอดจิต	9	9.5	18.5	97.37	ผ่าน	
4	69219010005	นายกวิน	ปุยเงิน	9	10	19	100.00	ผ่าน	
5	69219010006	นางสาวเกวลิน	ราชฤทธิ์	9	10	19	100.00	ผ่าน	
6	69219010007	นายคมคน	แค้นคุ้ม	9	10	19	100.00	ผ่าน	
7	69219010008	นายจิรายุ	ธรรมมา	8	10	18	94.74	ผ่าน	
8	69219010009	นายชนาธิป	ร่างสง่า	9	10	19	100.00	ผ่าน	
9	69219010011	นายชุตติเดช	แผ่นศิลา	8	10	18	94.74	ผ่าน	
10	69219010012	นายเดชทัต	หนูคงนัย	9	10	19	100.00	ผ่าน	
11	69219010014	นายณนุเบศร์	ดวงทิพย์	9	10	19	100.00	ผ่าน	
12	69219010016	นายปรีชา	จันทแจ่ม	8	9.5	17.5	92.11	ผ่าน	
13	69219010017	นายปิยทัช	จันทรสำเร็จ	9	9.5	18.5	97.37	ผ่าน	
14	69219010018	นายพงศกร	แจ่มสะอาด	9	10	19	100.00	ผ่าน	
15	69219010019	นายพรวัฒนา	เนาว์สูงเนิน	9	10	19	100.00	ผ่าน	
16	69219010020	นายพลสันต์	ชาเชียงตุง	9	10	19	100.00	ผ่าน	
17	69219010017	นายพุทธารักษ์	สกุลคง	9	10	19	100.00	ผ่าน	
18	69219010018	นายภัคพล	ฉัตรเจริญจิตต์	9	10	19	100.00	ผ่าน	
19	69219010019	นายภูวนันท์	นาคกุล	8	10	18	94.74	ผ่าน	
20	69219010020	นายเมธิต	กีกเลียม	8	10	18	94.74	ผ่าน	

21	69219010025	นายวิภาส	ขุนไกร	8	10	18	94.74	ผ่าน	
22	69219010026	นายรังสิมัน	ศรีท่าหอม	8	10	18	94.74	ผ่าน	
23	69219010027	นายวรกร	เสาะแสง	9	10	19	100.00	ผ่าน	
24	69219010028	นายวุฒิภัทร	กายchim	9	10	19	100.00	ผ่าน	
25	69219010029	นายเวสาร์ช	กายchim	9	9	18	94.74	ผ่าน	
26	69219010030	นายศุกลวัฒน์	ชลธิ	9	10	19	100.00	ผ่าน	
27	69219010031	นายศุภกฤต	ทองพิทักษ์	9	10	19	100.00	ผ่าน	
28	69219010032	นายศุภวิชญ์	เสทิน	9	9.5	18.5	97.37	ผ่าน	
29	69219010033	นางสาวสนิตานัน	คงเขาม่วง	9	10	19	100.00	ผ่าน	
30	69219010035	นายสุรศักดิ์	กลีนขจร	9	7	16	84.21	ผ่าน	
31	69219010036	นายสุวิศิษฐ์	สุวรรณวงษ์	9	10	19	100.00	ผ่าน	
32	69219010038	นายอดุลยศ	เพิ่ม	9	8	17	89.47	ผ่าน	
33	69219010039	นายอรัญชนพร	สารทิพย์	8	10	18	94.74	ผ่าน	
34	69219010040	นายชญานนท์	จินโต	9	8	17	89.47	ผ่าน	
ค่าเฉลี่ย				8.76	9.71	18.47	97.21		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				0.43	0.69	0.75	3.94		


 (นายวินิต สืบสอน)
 ผู้ประเมิน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

เรื่อง การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

รายวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901-2005

คำชี้แจง : ให้ ผู้ครูสอน สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ - สกุล		พฤติกรรม / ระดับคะแนน											
				ไม่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน			รับผิดชอบ			รวม	คะแนนเฉลี่ย	ผลประเมิน
				3	2	1	3	2	1	3	2	1			
1	69219010002	นายกนกพงศ์	ทองคำ	✓			✓				✓		8	88.89	ผ่าน
2	69219010003	นางสาวกนกวรรณ	คงเสนห์	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
3	69219010004	นายกรวิษฐ์	รักรอดจิต	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
4	69219010005	นายกวิน	ปุยเงิน	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
5	69219010006	นางสาวเกวลิน	ราชฤทธิ์	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
6	69219010007	นายคมคน	แคนคุ้ม	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
7	69219010008	นายจิรายุ	ธรรมมา	✓				✓			✓		7	77.78	ผ่าน
8	69219010009	นายชนาธิป	ร่างสง่า	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
9	69219010011	นายชุตติเดช	แผ่นศิลา	✓				✓			✓		7	77.78	ผ่าน
10	69219010012	นายเดชทัต	หนูคงนัย	✓				✓			✓		7	77.78	ผ่าน
11	69219010014	นายนฤเบศร์	ดวงทิพย์	✓				✓		✓			8	88.89	ผ่าน
12	69219010016	นายปรีชา	จันทแจ่ม	✓				✓			✓		7	77.78	ผ่าน
13	69219010017	นายปิยทัช	จันทรสำเร็จ	✓				✓		✓			8	88.89	ผ่าน
14	69219010018	นายพงศกร	แจ่มสะอาด	✓				✓		✓			8	88.89	ผ่าน
15	69219010019	นายพรวัฒนา	เนาว์สูงเนิน	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
16	69219010020	นายพลสันต์	ชาเชียงตุง	✓				✓		✓			8	88.89	ผ่าน
17	69219010021	นายพุทธรักษ์	สกุลคง	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
18	69219010022	นายภัคพล	ฉัตรเจริญจิตต์	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
19	69219010023	นายภูวนันท์	นาคกุล	✓			✓				✓		8	88.89	ผ่าน
20	69219010024	นายเมธิต	กีกเลียม	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
21	69219010025	นายวิภาส	ขุนไกร	✓				✓			✓		7	77.78	ผ่าน
22	69219010026	นายรังสิมัน	ศรีท่าซอม	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

เรื่อง การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

รายวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901-2005

คำชี้แจง : ให้ ผู้ครูสอน สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ - สกุล		พฤติกรรม / ระดับคะแนน										คะแนนเฉลี่ย	ผลประเมิน
				ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน			รับผิดชอบ			รวม		
				3	2	1	3	2	1	3	2	1			
23	69219010027	นายวรากร	เสาะแสวง	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
24	69219010028	นายวุฒิภัทร	กายซิม	✓				✓			✓		7	77.78	ผ่าน
25	69219010029	นายเวสาร์ช	กายซิม	✓			✓				✓		8	88.89	ผ่าน
26	69219010030	นายศุกลวัฒน์	ชลธิ		✓		✓			✓			8	88.89	ผ่าน
27	69219010031	นายศุภกฤต	ทองพิทักษ์	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
28	69219010032	นายสุวิชัย	เสทิน	✓				✓			✓		7	77.78	ผ่าน
29	69219010033	นางสาวสนิตานัน	คงเขมว่ง	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
30	69219010035	นายสุรศักดิ์	กลั่นขจร	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
31	69219010036	นายสุวิศิษฐ์	สุวรรณวงษ์	✓				✓		✓			8	88.89	ผ่าน
32	69219010038	นายอดุลยศ	เพิ่ม	✓				✓		✓			8	88.89	ผ่าน
33	69219010039	นายอรัญชนพร	สารทิพย์	✓				✓			✓		7	77.78	ผ่าน
34	69219010040	นายชญานนท์	จินโต	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
รวม													280		
ค่าเฉลี่ย													8.24		
ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน													0.82		

หมายเหตุ : เกณฑ์การประเมิน : ผ่านเกณฑ์ระดับ ผ่านขึ้นไป ร้อยละ 70

เกณฑ์การให้ คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
3	ดี	ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับดีอย่างสม่ำเสมอ
2	ผ่าน	ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
1	ไม่ผ่าน	ผู้เรียนต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เกณฑ์การประเมินผ่าน (6 คะแนน)

คะแนน	คุณภาพ	ผลประเมิน	หมายเหตุ
5 - 6	ดี	ผ่าน	
3 - 4	ผ่าน	ผ่าน	
0 - 2	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	

ลงชื่อ 

(นายวินิต สืบสอน)

ผู้ประเมิน

แบบบันทึกการสังเกตและประเมินผลพฤติกรรมรายบุคคล

เรื่อง การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์
รายวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901-2005

คำชี้แจง : ให้ ผู้ครูสอน สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ - สกุล		พฤติกรรม / ระดับคะแนน											
				ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่น ในการทำงาน			มีวินัย			รวม	คะแนนเฉลี่ย	ผลประเมิน
3	2	1	3	2	1	3	2	1							
1	69219010002	นายกนกพงศ์	ทองคำ	✓			✓			✓			9	100.0	ผ่าน
2	69219010003	นางสาวกนกวรรณ	คงเสนห์	✓			✓				✓		8	88.9	ผ่าน
3	69219010004	นายกรวิษฐ์	รักโรคจิต	✓				✓		✓			8	88.9	ผ่าน
4	69219010005	นายกวิน	ปุยเงิน	✓			✓				✓		8	88.9	ผ่าน
5	69219010006	นางสาวเกวลิน	ราชฤทธิ์	✓			✓			✓			9	100.0	ผ่าน
6	69219010007	นายคมคน	แค้นคุ้ม	✓			✓				✓		8	88.9	ผ่าน
7	69219010008	นายจิรายุ	ธรรมมา	✓			✓			✓			9	100.0	ผ่าน
8	69219010009	นายชนาธิป	ร่างสง่า	✓			✓			✓			9	100.0	ผ่าน
9	69219010011	นายชุตติเดช	แผ่นศิลา	✓			✓				✓		8	88.9	ผ่าน
10	69219010012	นายเดชทัต	หนูคงนัย	✓			✓			✓			9	100.0	ผ่าน
11	69219010014	นายณฤเบศร์	ดวงทิพย์	✓				✓		✓			8	88.9	ผ่าน
12	69219010016	นายปรีชา	จันทแจ่ม	✓				✓		✓			8	88.9	ผ่าน
13	69219010017	นายปิยทัช	จันทรสำเร็จ	✓			✓			✓			9	100.0	ผ่าน
14	69219010018	นายพงศกร	แจ่มสะอาด	✓			✓				✓		8	88.9	ผ่าน
15	69219010019	นายพรวัฒนา	เนาว์สูงเนิน	✓			✓			✓			9	100.0	ผ่าน
16	69219010020	นายพลสันต์	ชาเชียงตุง	✓			✓				✓		8	88.9	ผ่าน
17	69219010021	นายพุทธรักษ์	สกุลคง	✓			✓			✓			8	88.9	ผ่าน
18	69219010022	นายภักพล	ฉัตรเจริญจิตต์	✓			✓				✓		8	88.9	ผ่าน
19	69219010023	นายภูวนันท์	นาคกุล	✓			✓				✓		8	88.9	ผ่าน
20	69219010024	นายเมธิต	กีกเยี่ยม	✓			✓				✓		8	88.9	ผ่าน

หมายเหตุ : เกณฑ์การประเมิน : ผ่านเกณฑ์ระดับ ผ่านขึ้นไป ร้อยละ 70

เกณฑ์การให้ คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
3	ดี	ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับดีอย่างสม่ำเสมอ
2	ผ่าน	ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
1	ไม่ผ่าน	ผู้เรียนต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เกณฑ์การประเมินผ่าน (6 คะแนน)

คะแนน	คุณภาพ	ผลประเมิน	หมายเหตุ
5 - 6	ดี	ผ่าน	
3 - 4	ผ่าน	ผ่าน	
0 - 2	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	

ลงชื่อ 

(นายวินิต สืบสอน)

ผู้ประเมิน

แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมเข้ากิจกรรมกลุ่ม
เรื่อง การเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์
รายวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901-2005

คำชี้แจง ให้ **ผู้ครูสอน** สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓

ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ - สกุล		พฤติกรรม / ระดับคะแนน											
				ความถูกต้องของการแปลงเลขฐาน			ลำดับขั้นตอนและกระบวนการคิด			ความเป็นระเบียบและตรงต่อเวลา			รวม	คะแนนเฉลี่ย	ผลประเมิน
				3	2	1	3	2	1	3	2	1			
1	69219010002	นายกนกพงศ์	ทองคำ	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
2	69219010003	นางสาวกนกวรรณ	คงเสน่ห์	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
3	69219010004	นายกรวิษฐ์	รักโรดจิต		✓			✓		✓			7	100.00	ผ่าน
4	69219010005	นายกวิน	ปุยเงิน	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
5	69219010006	นางสาวเกวลิน	ราชฤทธิ์	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
6	69219010007	นายคมคน	แค้นคุ้ม	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
7	69219010008	นายจิรายุ	ธรรมมา	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
8	69219010009	นายชนาธิป	ร่างสง่า	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
9	69219010011	นายชุตติเดช	แผ่นศิลา	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
10	69219010012	นายเดชทัต	หนูคงนุ้ย	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
11	69219010014	นายณฤเบศร์	ดวงทิพย์		✓			✓		✓			7	77.78	ผ่าน
12	69219010016	นายปรีชา	จันทแจ่ม		✓			✓		✓			7	77.78	ผ่าน
13	69219010017	นายปิยทัช	จันทรสำเร็จ	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
14	69219010018	นายพงศกร	แจ่มสะอาด	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
15	69219010019	นายพรวัฒนา	เนาว์สูงเนิน	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
16	69219010020	นายพลสันต์	ชาเชียงตุง	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
17	69219010021	นายพุทธรักษ์	สกุลคง	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
18	69219010022	นายภัคพล	ฉัตรเจริญจิตต์	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
19	69219010023	นายภูวนันท์	นาคกุล	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน
20	69219010024	นายเมธิต	ก๊กเยี่ยม	✓			✓			✓			9	100.00	ผ่าน

หมายเหตุ : เกณฑ์การประเมิน : ผ่านเกณฑ์ระดับ ผ่านขึ้นไป ร้อยละ 70

เกณฑ์การให้ คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
3	ดี	ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับดีอย่างสม่ำเสมอ
2	ผ่าน	ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
1	ไม่ผ่าน	ผู้เรียนต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เกณฑ์การประเมินผ่าน (6 คะแนน)

คะแนน	คุณภาพ	ผลประเมิน	หมายเหตุ
5 - 6	ดี	ผ่าน	
3 - 4	ผ่าน	ผ่าน	
0 - 2	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	

ลงชื่อ 

(นายวินิต สืบสอน)

ผู้ประเมิน

สื่อและเอกสารประกอบการสอน



Power Point



Canva Interactive เกมแกะรอยเศษเหลือ

บัตร EXIT TICKET
ตัวคิดก่อนออกจากห้อง

ชื่อ-นามสกุล : วันที่ : เลขที่ :

โจทย์ท้าทายลองความเข้าใจ

แปลงเลข 125 เป็นเลขฐาน 8

วิธีทำ :

คำตอบ :

คำถามสะท้อนคิด

- จุดที่ท้าทายที่สุดในการทำงานนี้คืออะไร
- คุณคิดว่ากระบวนการแปลงเลขฐานมีประโยชน์อย่างไร
- สิ่งใดช่วยให้คุณเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น

☐ บทเรียนหน้าชั้นเรียน
 ☐ การค้นคว้าอินเทอร์เน็ต
 ☐ การฝึกทำโจทย์เพิ่มเติม

รายการตรวจสอบตนเองเชิงพฤติกรรม

(โปรดติ๊กเลือกว่าคุณทำครบทุกขั้นตอนหรือไม่)

☐ ตั้งหารถูกต้อง
 ☐ หาเศษถูกต้อง

☐ เรียงเศษจากล่างขึ้นบน

ระดับความพึงพอใจ

ต้องฝึกเสริม

☐

ยังไม่ค่อยเข้าใจ

☐

ค่อนข้างเข้าใจ

☐

เข้าใจมาก

☐

เลือก ๑ บ่อย ๆ ที่เราเข้าใจในวันนี้ จะทำให้เราเก่งขึ้นในวันพรุ่งนี้

สแกนเพื่อเรียนรู้เพิ่มเติม

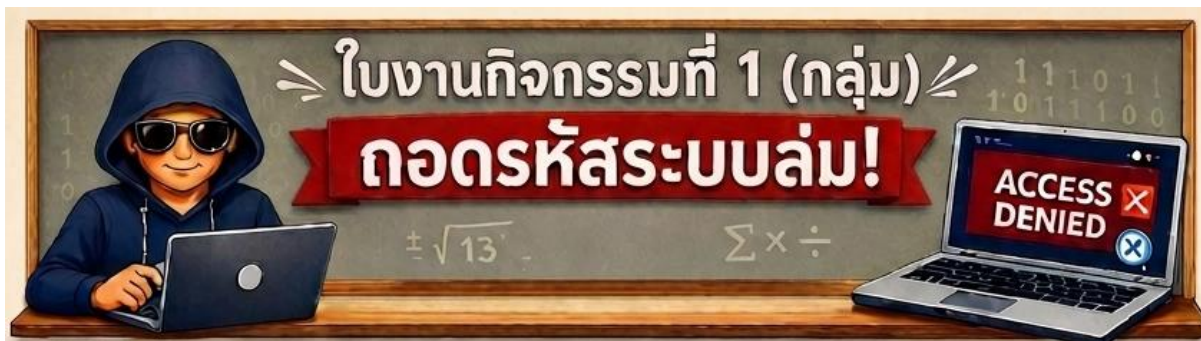
บัตร EXIT TICKET (ตัวคิดก่อนออกจากห้อง)

ตัวอย่าง กิจกรรมกลุ่ม



กิจกรรม ถอดรหัสระบบล่ม

ใบงาน/ใบมอบหมายงาน
และเกณฑ์การตัดสิน



คำชี้แจง

ให้ผู้เรียนทำการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้

สถานการณ์

บริษัทของนักเรียนถูกไวรัสเรียกค่าไถ่ (Ransomware) โจมตี ทำให้ไฟล์สำคัญถูกล็อกด้วยรหัส การเข้าถึง ระบบต้องการรหัสผ่าน ปลดล็อกเป็นเลขฐานสอง เลขฐานแปด และเลขฐานสิบหก แต่ในสมุดบันทึกของระบบระบุค่าเป็นเลขฐานสิบเท่านั้น จึงช่วยกันแปลงค่าเพื่อกู้ระบบกลับมา!



โจทย์ข้อที่ 1: กู้ระบบฐานข้อมูลลูกค้า (ระดับ: ง่าย)



ไวรัสได้ล็อกไฟล์ประวัติตัวตนของลูกค้า เลขรหัสในสมุดบันทึกคือ 13 ต้องการรหัสผ่านปลดล็อกเป็นเลขฐานสอง

วิธีทำ: _____

ตอบ: _____



โจทย์ข้อที่ 2: กู้ระบบการเงินของบริษัท (ระดับ: ปานกลาง)



ไวรัสได้ล็อกบัญชีธนาคารและการโอนเงินเตือน เลขรหัสในสมุดบันทึกคือ 242 ต้องการรหัสผ่านปลดล็อกเป็นเลขฐานแปด

วิธีทำ: _____

ตอบ: _____



โจทย์ข้อที่ 3: กู้ระบบแม่ข่ายหลัก (Main Server) (ระดับ: ยาก)



ไฟล์ควบคุมระบบปฏิบัติการทั้งหมดกำลังจะถูกทำลาย เลขรหัสในสมุดบันทึกคือ 4095 ต้องการรหัสผ่านปลดล็อกเป็นเลขฐานสิบหก

วิธีทำ: _____

ตอบ: _____

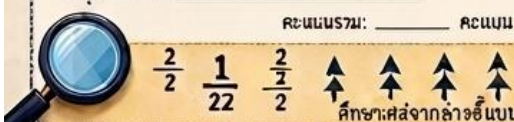


ผลการทำภารกิจ

- ☐ สำเร็จสมบูรณ์ (ถูก 3 ข้อ)
- ☐ ไฟล์เสียหายบางส่วน (ถูก 2 ข้อ)
- ☐ สัมเหลว (ถูก 1 ข้อ)

กลุ่มของฉัน: _____

คะแนนรวม: _____ คะแนน



ศึกษาผลจากกราฟอื่นแบบ

เคล็ดลับ!

125 ₁₀	=	1111101 ₂	↑
12 ₁₆	=	1100 ₄	↑
32 ₁₆	=	100000 ₂	↑
31 ₁₆	=	11111 ₂	↑
5 ₁₆	=	101 ₂	↑
7 ₁₆	=	111 ₂	↑

↑ เพื่อเป็น 1 ↑ ที่จุดคือเลขฐานสิบหกกับเลข

11011



เคล็ดลับ: ใช้การหารซ้ำด้วยจำนวนที่ต้องการ แล้วอ่านเศษจากล่างขึ้นบน

 เกณฑ์การตัดสินและประเมินผล (Rubric Assessment)

รายการประเมิน	ดีเยี่ยม (3 คะแนน)	ผ่านเกณฑ์ (2 คะแนน)	ควรปรับปรุง (1 คะแนน)
1. ความถูกต้องของการแปลงเลขฐาน	แสดงขั้นตอนการหารซ้ำ และหาเศษได้ถูกต้อง ครบถ้วนทั้ง 3 ด้าน	แสดงขั้นตอนถูกต้อง แต่มีจุดผิดพลาดเล็กน้อย 1 จุด	คำนวณผิดพลาดหลายจุด หรือใส่คำตอบไม่ถูกต้อง
2. ลำดับขั้นตอนและกระบวนการคิด	เรียงลำดับคำตอบจากล่างขึ้นบน (เศษตัวสุดท้ายไปตัวแรก) ได้ถูกต้อง	เรียงลำดับขั้นตอนสลับกันบางส่วน แต่เข้าใจหลักการ	ไม่เข้าใจลำดับการเขียนผลลัพธ์เลขฐาน
3. ความเป็นระเบียบและตรงต่อเวลา	ส่งงานตรงเวลา สมบูรณ์ สะอาด เรียบร้อย อ่านง่าย	ส่งงานตรงเวลา แต่ชิ้นงานยังไม่เป็นระเบียบเท่าที่ควร	ส่งงานล่าช้ากว่ากำหนด และงานไม่เรียบร้อย

-  สรุปเกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ เกณฑ์ผ่าน อยู่ในระดับ ดีขึ้นไป (5-7 คะแนน)

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
8 - 9 คะแนน	 ดีเยี่ยม	ผ่าน (ระดับสูง)
5 - 7 คะแนน	 ดี / ผ่านเกณฑ์	ผ่าน
0 - 4 คะแนน	 ควรปรับปรุง	ไม่ผ่าน (ต้องซ่อมเสริม)

แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม

เรื่อง ถอดรหัสระบบล่ม

วิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 21901 - 2005

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นหรือระดับคะแนนตามความเป็นจริง

กลุ่มที่

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	ความถูกต้องของการแปลงเลขฐาน			
2	ลำดับขั้นตอนและกระบวนการคิด			
3	ความเป็นระเบียบและตรงต่อเวลา			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน



ใบงานกิจกรรมที่ 2 (เดี่ยว):

ความสำคัญในการเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

ชื่อ-สกุล..... เลขที่.....

จุดประสงค์: บอกความสำคัญในการเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

 **อ่านเนื้อหาที่กำหนดให้**

 โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่เป็นภาษาระดับสูงหรือภาษามนุษย์ ระบบคอมพิวเตอร์ ประมวลผลด้วยรหัสเลขฐานสอง รหัสเลขฐานแปด รหัสเลขฐานสิบหก ส่วนมนุษย์ทั่วโลกใช้รหัสเลขฐานสิบในการดำเนินชีวิตประจำวัน คอมพิวเตอร์ไม่เข้าใจภาษามนุษย์

 มนุษย์ไม่เข้าใจภาษาเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นจึงมีการเปลี่ยนภาษาเหล่านั้นไปเป็นภาษาที่ระบบคอมพิวเตอร์เข้าใจ

 คอมพิวเตอร์ทำงานด้วยกระแสไฟฟ้า ดังนั้นจึงมีการแทนที่สภาวะของกระแสไฟฟ้า 2 สภาวะ คือ สภาวะที่มีกระแสไฟฟ้า และสภาวะที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า โดยตัวเลข 0 แทนสภาวะที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า หรือปิด (OFF) ตัวเลข 1 แทนสภาวะที่มีกระแสไฟฟ้า หรือเปิด (ON) ประกอบด้วยจำนวน 2 จำนวน คือ 0 และ 1 เรียกว่าระบบเลขฐานสอง (Binary Number System) ซึ่งเป็นระบบตัวเลขที่สามารถนำมาใช้ในการสั่งงานคอมพิวเตอร์ โดยการแทนที่สภาวะต่าง ๆ ของกระแสไฟฟ้า แต่ในชีวิตประจำวันคุ้นกับตัวเลขที่มีจำนวน 10 จำนวน คือ เลข 0 – 9 ซึ่งเรียกว่าระบบเลขฐานสิบ (Decimal Number System) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาระบบเลขฐานต่าง ๆ เพื่อเข้าใจการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์

 **ตอบคำถามจากเนื้อหา**

คำชี้แจง จงใช้ข้อมูลจากบทอ่านข้างต้นในการวิเคราะห์และตอบคำถามต่อไปนี้

1. สภาวะของกระแสไฟฟ้า “มีกระแสไฟฟ้า (ON)” และ “ไม่มีกระแสไฟฟ้า (OFF)” ถูกแทนด้วยตัวเลขใดในระบบคอมพิวเตอร์
2. เพราะเหตุใดมนุษย์และคอมพิวเตอร์จึงไม่สามารถสื่อสารกันได้โดยตรงทันที หากไม่มีกระบวนการแปลงภาษาหรือแปลงฐานตัวเลข
3. ระบบเลขฐานใดที่เป็นระบบพื้นฐานที่สุดที่ใช้ในการสั่งงานคอมพิวเตอร์ผ่านสภาวะทางไฟฟ้า และประกอบด้วยตัวเลขอะไรบ้าง
4. ระบบเลขฐานที่มนุษย์ใช้ในชีวิตประจำวันเรียกว่าอะไร และมีจำนวนตัวเลขทั้งหมดกี่จำนวน (ได้แก่เลขใดบ้าง)
5. หากนักเรียนต้องการเข้าใจ “การทำงานของระบบคอมพิวเตอร์” ในระดับพื้นฐาน ทำในการศึกษาระบบเลขฐานต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

เกณฑ์การให้คะแนนรายข้อ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน / ข้อละ 2 คะแนน)

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
2 (ดีมาก)	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ครบถ้วน ตรงประเด็นตามเนื้อหาบทอ่าน และมีการอธิบาย/ยกตัวอย่างได้อย่างชัดเจน
1 (พอใช้)	ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน ความหมายยังไม่ครบถ้วน หรือตอบตรงประเด็นแต่ขาดคำอธิบายขยายความ
0 (ปรับปรุง)	ตอบไม่ถูกต้อง ไม่ตรงประเด็นตามเนื้อหา หรือเว้นว่างไว้ไม่ได้ตอบ

แนวทางการเฉลยและเกณฑ์ประเมินรายข้อ

ข้อที่ 1 สภาวะกระแสไฟฟ้า ON / OFF กับตัวเลข (2 คะแนน)

2 คะแนน: ระบุครบทั้ง 2 สภาวะอย่างถูกต้องว่า 1 แทน ON (มีกระแสไฟฟ้า) และ 0 แทน OFF (ไม่มีกระแสไฟฟ้า)

1 คะแนน: ตอบถูกต้องเพียงสภาวะเดียว (เช่น ตอบเฉพาะเลข 1 แต่ไม่กล่าวถึงเลข 0)

0 คะแนน: ระบุตัวเลขผิดสภาวะ หรือไม่ตอบ

ข้อที่ 2 เหตุผลที่มนุษย์และคอมพิวเตอร์สื่อสารกันไม่ได้ทันที (2 คะแนน)

2 คะแนน: อธิบายความแตกต่างได้ชัดเจนว่า คอมพิวเตอร์ใช้ภาษาเครื่อง/ระบบเลขฐาน (สอง, แปด, สิบหก) ส่วน มนุษย์ใช้ภาษาระดับสูง/เลขฐานสิบ จึงต้องมีกระบวนการแปลงภาษาก่อน

1 คะแนน: ตอบเพียงฝั่งใดฝั่งหนึ่ง (เช่น ตอบแค่ที่ว่าเพราะคอมพิวเตอร์เข้าใจแค่เลขฐานสอง)

0 คะแนน: ตอบไม่ตรงประเด็น หรือไม่ตอบ

ข้อที่ 3 ระบบเลขฐานพื้นฐานที่ใช้สั่งงานคอมพิวเตอร์ (2 คะแนน)

2 คะแนน: ระบุชื่อระบบ "ระบบเลขฐานสอง" (Binary) และระบุตัวเลขครบถ้วนคือ "0 และ 1"

1 คะแนน: บอกชื่อระบบถูกต้อง แต่ไม่ได้ระบุตัวเลข 0 และ 1 (หรือระบุตัวเลขถูกต้องแต่จำชื่อระบบไม่ได้)

0 คะแนน: ตอบเป็นระบบเลขฐานอื่น หรือไม่ตอบ

ข้อที่ 4 ระบบเลขฐานที่มนุษย์ใช้ในชีวิตประจำวัน (2 คะแนน)

2 คะแนน: ระบุชื่อระบบ "ระบบเลขฐานสิบ" (Decimal) และระบุจำนวนตัวเลขถูกต้องคือ 10 จำนวน (เลข 0 ถึง 9)

1 คะแนน: ตอบชื่อระบบถูกต้อง แต่ไม่ได้ระบุเลข 0-9 (หรือระบุว่ามี 10 ตัวแต่ลืมเขียนเลข 0-9)

0 คะแนน: ตอบเป็นระบบเลขฐานอื่น หรือไม่ตอบ

ข้อที่ 5 ความสำคัญของการศึกษาระบบเลขฐานต่าง ๆ (2 คะแนน)

2 คะแนน: วิเคราะห์และสรุปได้ว่า ช่วยให้เข้าใจการแปลงภาษา/เปลี่ยนฐานตัวเลขจากที่มนุษย์ใช้ไปเป็นภาษาที่คอมพิวเตอร์เข้าใจและประมวลผลได้

1 คะแนน: ตอบในลักษณะกว้างๆ เช่น "เพื่อให้เขียนโปรแกรมได้" หรือ "เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้" โดยไม่อธิบายเชื่อมโยงการแปลงภาษา

0 คะแนน: ตอบไม่ตรงประเด็น หรือไม่ตอบ

การสรุประดับคุณภาพคะแนนรวม (เต็ม 10 คะแนน) เกณฑ์ผ่าน ระดับดีขึ้นไป (7-8 คะแนน)

9 - 10 คะแนน ระดับ ดีมาก (ผ่านเกณฑ์ประเมินสูงสุด)

7 - 8 คะแนน ระดับ ดี

5 - 6 คะแนน ระดับ ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ

0 - 4 คะแนน ระดับ ควรปรับปรุง

ใบมอบหมายงาน



ใบมอบหมายงาน



เรื่อง : การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานต่าง ๆ

ชื่อ-สกุล รหัสประจำตัว เลขที่

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแปลงค่าตัวเลขจากระบบเลขฐานสิบเป็นระบบเลขฐานต่าง ๆ โดยใช้วิธีการหารซ้ำพร้อมแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง (ฐาน 2)

1) $75 = \underline{\hspace{2cm}}_2$

วิธีทำ

2) $83 = \underline{\hspace{2cm}}_2$

วิธีทำ

3) $129 = \underline{\hspace{2cm}}_2$

วิธีทำ

ตอนที่ 2 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานแปด (ฐาน 8)

4) $44 = \underline{\hspace{2cm}}_8$

วิธีทำ

5) $123 = \underline{\hspace{2cm}}_8$

วิธีทำ

6) $576 = \underline{\hspace{2cm}}_8$

วิธีทำ

ตอนที่ 3 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบหก (ฐาน 16)

7) $68 = \underline{\hspace{2cm}}_{16}$

วิธีทำ

8) $227 = \underline{\hspace{2cm}}_{16}$

วิธีทำ

9) $779 = \underline{\hspace{2cm}}_{16}$

วิธีทำ

10) $687 = \underline{\hspace{2cm}}_{16}$

วิธีทำ

สรุปความรู้ที่ได้รับจากการทำใบงาน

.....

.....

.....

☆☆☆☆☆☆☆☆

 คะแนนที่ได้รับ 

 / 10 คะแนน

1. เกณฑ์การให้คะแนนรายข้อ (10 คะแนน)

ใบงานมีทั้งหมด 10 ข้อ (ตอนที่ 1 = 3 ข้อ, ตอนที่ 2 = 3 ข้อ, ตอนที่ 3 = 4 ข้อ) ข้อละ 1 คะแนน

รายการประเมินในแต่ละข้อ	คะแนน
แสดงวิธีทำ (การหารซ้ำ/หารสั้น) ได้ถูกต้องตามหลักการครบถ้วน	1.0
แสดงวิธีทำถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ แต่มีความผิดพลาดในการคำนวณตัวเลขบางจุดทำให้ได้คำตอบสุดท้ายผิด	0.5
ไม่แสดงวิธีทำและคำตอบผิด	0.0

2. เกณฑ์การประเมินภาพรวม (Rubric Matrix)

ประเด็นการประเมิน	ดีมาก (3 คะแนน)	ดี (2 คะแนน)	พอใช้ (1 คะแนน)	ปรับปรุง (0 คะแนน)
1. ทักษะการคำนวณและความถูกต้อง	แปลงเลขฐานสิบเป็นฐาน 2, 8 และ 16 ได้ถูกต้องทั้งหมด (9-10 ข้อ)	แปลงเลขฐานได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (7-8 ข้อ)	แปลงเลขฐานได้ถูกต้องปานกลาง (4-6 ข้อ)	แปลงเลขฐานได้ถูกต้องน้อยกว่า 4 ข้อ หรือยังสับสนในหลักการคำนวณ
2. กระบวนการแก้ปัญหา (การแสดงวิธีทำ)	แสดงวิธีหารซ้ำได้เป็นลำดับขั้นตอนชัดเจน เขียนตัวเลขและเศษจากการหารเข้าใจง่ายทุกข้อ	แสดงวิธีทำได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ อาจมีเขียนรวบรัดหรือข้ามขั้นตอนเล็กน้อยในบางข้อ	แสดงวิธีทำได้บ้าง แต่รูปแบบไม่ค่อยชัดเจนหรือจัดเรียงตัวเลขทำให้สับสน	ไม่แสดงวิธีทำ หรือแสดงวิธีทำผิดหลักการของการหารซ้ำแทบทั้งหมด
3. การสรุปองค์ความรู้ (ส่วนล่างของใบงาน)	สรุปหลักการแปลงเลขฐานสิบเป็นฐานต่างๆ ได้ถูกต้อง ครอบคลุมชัดเจนด้วยภาษาของตนเอง	สรุปหลักการได้ถูกต้อง แต่ยังขาดรายละเอียดบางประเด็นไปบ้าง	สรุปความรู้ได้แต่อ่านแล้วยังไม่ค่อยชัดเจน หรือมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเล็กน้อย	ไม่ได้เขียนสรุปความรู้ หรือเขียนเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำใบงาน
4. ความเป็นระเบียบเรียบร้อย			ใบงานสะอาดเรียบร้อย ตัวหนังสือและตัวเลขเขียนชัดเจนอ่านง่าย ไม่มีรอยลบที่สกปรก	

- สรุปการระดับคุณภาพ เกณฑ์ผ่าน 70 ระดับดีขึ้นไป (7-8 คะแนน)

- 9 - 10 คะแนน ระดับ ดีมาก
- 7 - 8 คะแนน ระดับ ดี
- 5 - 6 คะแนน ระดับ ผ่านเกณฑ์ (พอใช้)
- ต่ำกว่า 5 คะแนน ระดับ ควรปรับปรุง (ไม่ผ่านเกณฑ์)

แบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนรู้
เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
เรื่อง การเปลี่ยนเลขฐานสิบเป็นเลขฐานอื่น จำนวน 60 นาที
รายวิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัส 21901 -2005

คำชี้แจง : ให้ ผู้ครูสอน สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์และตัวชี้วัด	คะแนน		
	ดี	ผ่าน	ไม่ผ่าน
	3	2	1
1. ใฝ่เรียนรู้			
2. มุ่งมั่นในการทำงาน			
3. รับผิดชอบ			

ลงชื่อ

(นายวินิต สืบสอน)

ครูผู้สอน/ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และตัวชี้วัด	คะแนน		
	ดี	ผ่าน	ไม่ผ่าน
	3	2	1
1. ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน กระตือรือร้น แสวงหาความรู้จากแหล่ง เรียนรู้ด้วยตนเอง บันทึก และสรุปองค์ความรู้ได้ ถูกต้อง	ตั้งใจเรียน เข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้เมื่อ มีผู้กระตุ้นเตือน แสวงหาความรู้และ บันทึกข้อมูลได้ บางส่วน	ไม่ตั้งใจเรียน ไม่สนใจ เข้าร่วมกิจกรรม และ ไม่แสวงหาความรู้ แม้ ได้รับคำสั่งหรือการ กระตุ้นเตือน
2. มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ด้วยความ เพียรพยายาม อดทน แก้ไข ปัญหาอุปสรรค และส่งงาน ตรงตามเวลาจนสำเร็จ	ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับ มอบหมาย ทำงานจน เสร็จแต่ต้องได้รับการ กระตุ้นเตือน ผลงาน สมบูรณ์บางส่วน หรือ ส่งงานล่าช้า	ไม่ตั้งใจทำงาน ทอดทิ้ง งานกลางคัน ทำงานไม่ เสร็จตามเป้าหมาย และ ไม่ส่งงาน
3. ความรับผิดชอบ	ปฏิบัติภารกิจและข้อตกลง ด้วยความตั้งใจ ตรงต่อ เวลา ยอมรับผลการกระทำ ของตนเอง และปฏิบัติตาม กฎกติกาอย่างเคร่งครัด	ปฏิบัติภารกิจเมื่อได้รับ การเตือน ปฏิบัติตาม กฎกติกาเป็นบางครั้ง และยอมรับผลการ กระทำเมื่อมีผู้ชี้แนะ	ไม่ปฏิบัติภารกิจที่ได้รับ มอบหมายไม่ตรงต่อ เวลา ละเลยกฎกติกา และปฏิเสธความ รับผิดชอบเมื่อเกิด ความผิดพลาด

หมายเหตุ : เกณฑ์การประเมิน : ผ่านเกณฑ์ระดับ ผ่านขึ้นไป ร้อยละ 70

เกณฑ์การสรุปผลการประเมินภาพรวม (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

ช่วงคะแนนรวม	ระดับคุณภาพสรุป	ความหมาย
5 – 6 คะแนน	ดี (2)	ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับดีอย่างสม่ำเสมอ
3 – 4 คะแนน	ผ่าน (1)	ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับผ่านเกณฑ์ มาตรฐาน
0 – 2 คะแนน	ไม่ผ่าน (0)	ผู้เรียนต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาคุณลักษณะอันพึง ประสงค์

ตัวอย่าง
แบบเฉลยใบงาน/ใบกิจกรรม

ใบงานกิจกรรมที่ 1 (กลุ่ม)

ถอดรหัสระบบล่ม!

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนทำการวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้

สถานการณ์: บริษัทของนักเรียนถูกไวรัสเรียกค่าไถ่ (Ransomware) โจมตี ทำให้ไฟล์สำคัญถูกล็อกด้วยรหัสสิทธิ์การเข้าถึง ระบบต้องการรหัสผ่านปลดล็อกเป็นเลขฐานสอง เลขฐานแปด และเลขฐานสิบหก แต่ในสมุดบันทึกของระบบระบุค่าเป็นเลขฐานสิบเท่านั้น จึงช่วยกันแปลงค่าเพื่อกู้ระบบกลับคืนมา

โจทย์ข้อที่ 1 กู้ระบบฐานข้อมูลลูกค้า (ระดับ: ง่าย)

ไวรัสได้ล็อกไฟล์ประวัติตัวตนของลูกค้า เลขรหัสในสมุดบันทึกคือ 13 ต้องการรหัสผ่านปลดล็อกเป็นเลขฐานสอง

วิธีทำ

$$\begin{array}{rcl} 13 \div 2 & = & 6 \text{ เศษ } 1 \\ 6 \div 2 & = & 3 \text{ เศษ } 0 \\ 3 \div 2 & = & 1 \text{ เศษ } 1 \\ 1 \div 2 & = & 0 \text{ เศษ } 1 \end{array}$$

ตอบ 1101_2

โจทย์ข้อที่ 2 กู้ระบบการเงินของบริษัท (ระดับ: ปานกลาง)

ไวรัสได้ล็อกบัญชีธนาคารและการจ่ายเงินเดือน เลขรหัสในสมุดบันทึกคือ 242 ต้องการรหัสผ่านปลดล็อกเป็นเลขฐานแปด

วิธีทำ

$$\begin{array}{rcl} 242 \div 8 & = & 30 \text{ เศษ } 2 \\ 30 \div 8 & = & 3 \text{ เศษ } 6 \\ 3 \div 8 & = & 0 \text{ เศษ } 3 \end{array}$$

ตอบ 362_8

โจทย์ข้อที่ 3 กู้ระบบแม่ข่ายหลัก (Main Server) (ระดับ: ทำทาย)

ไฟล์ควบคุมระบบปฏิบัติการทั้งหมดกำลังจะถูกทำลาย เลขรหัสในสมุดบันทึกคือ 4095 ต้องการรหัสผ่านปลดล็อกเป็นเลขฐานสิบหก

วิธีทำ

$$\begin{array}{rcl} 4095 \div 16 & = & 255 \text{ เศษ } 15 \\ 255 \div 16 & = & 15 \text{ เศษ } 15 \\ 15 \div 16 & = & 0 \text{ เศษ } 15 \end{array}$$

ตอบ FFF_{16}

ผลการทำภารกิจ

[✓] สำเร็จสมบูรณ์ (ถูก 3 ข้อ) [] ไฟล์เสียหายบางส่วน (ถูก 2 ข้อ) [] ล้มเหลว (ถูก 1 ข้อ) | คะแนนรวม: ____ คะแนน

💡 **เคล็ดลับ:** ใช้การหารซ้ำ ๆ ด้วยฐานที่ต้องการ แล้วอ่านเศษจากล่างขึ้นบน



ใบงานกิจกรรมที่ 2 (เดี่ยว): ความสำคัญในการเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์

ชื่อ-สกุล..... เลขที่.....

จุดประสงค์: บอกความสำคัญในการเปลี่ยนฐานของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง



อ่านเนื้อหาที่กำหนดให้



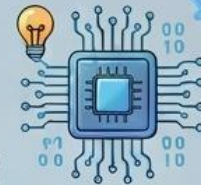
โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่เป็นภาษาระดับสูงหรือภาษามนุษย์ ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผลด้วยรหัสเลขฐานสอง รหัสเลขฐานแปด รหัสเลขฐานสิบหก ส่วนมนุษย์ทั่วโลกใช้รหัสเลขฐานสิบในการดำเนินชีวิตประจำวัน คอมพิวเตอร์ไม่เข้าใจภาษามนุษย์



มนุษย์ไม่เข้าใจภาษาเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นจึงมีการเปลี่ยนภาษาเหล่านั้นไปเป็นภาษาที่ระบบคอมพิวเตอร์เข้าใจ

คอมพิวเตอร์ทำงานด้วยกระแสไฟฟ้า ดังนั้นจึงมีการแทนที่สภาวะของกระแสไฟฟ้า 2 สภาวะ คือ สภาวะที่มี

กระแสไฟฟ้า และสภาวะที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า โดยตัวเลข 0 แทนสภาวะไม่มีกระแสไฟฟ้า หรือ ปิด (OFF) ตัวเลข 1 แทนสภาวะมีกระแสไฟฟ้า หรือเปิด (ON) ประกอบด้วยจำนวน 2 จำนวน คือ 0 และ 1 เรียกว่าระบบเลขฐานสอง (Binary Number System) ซึ่งเป็นระบบตัวเลขที่สามารถนำมาใช้ในการสั่งงานคอมพิวเตอร์ โดยการแทนที่สภาวะต่าง ๆ ของกระแสไฟฟ้า แต่ในชีวิตประจำวันคุ้นกับตัวเลขที่มีจำนวน 10 จำนวน คือ เลข 0 – 9 ซึ่งเรียกว่าระบบเลขฐานสิบ (Decimal Number System) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาระบบเลขฐานต่าง ๆ เพื่อเข้าใจการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์



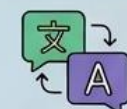
ตอบคำถามจากเนื้อหา

คำชี้แจง จงใช้ข้อมูลจากบทอ่านข้างต้นในการวิเคราะห์และตอบคำถามต่อไปนี้

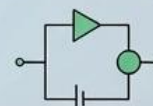
1. สภาวะของกระแสไฟฟ้า “มีกระแสไฟฟ้า (ON)” และ “ไม่มีกระแสไฟฟ้า (OFF)” ถูกแทนด้วยตัวเลขใดในระบบคอมพิวเตอร์



2. เพราะเหตุใดมนุษย์และคอมพิวเตอร์จึงไม่สามารถสื่อสารกันได้โดยตรงกัน หากไม่มีกระบวนการแปลงภาษาหรือแปลงฐานตัวเลข



3. ระบบเลขฐานใดที่เป็นระบบพื้นฐานที่สุดที่ใช้ในการสั่งงานคอมพิวเตอร์ผ่านสภาวะทางไฟฟ้า และประกอบด้วยตัวเลขอะไรบ้าง



4. ระบบเลขฐานที่มนุษย์ใช้ในชีวิตประจำวันเรียกว่าอะไร และมีจำนวนตัวเลขทั้งหมดกี่จำนวน (ได้แก่เลขใดบ้าง)



5. หากนักเรียนต้องการเข้าใจ “การทำงานของระบบคอมพิวเตอร์” ในระดับพื้นฐาน ทำไมการศึกษาระบบเลขฐานต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง



ตอบคำถามจากเนื้อหา

คำชี้แจง จงใช้ข้อมูลจากบทอ่านข้างต้นในการวิเคราะห์และตอบคำถามต่อไปนี้

1. สถานะของกระแสไฟฟ้า "มีกระแสไฟฟ้า (ON)" และ "ไม่มีกระแสไฟฟ้า (OFF)" ถูกแทนด้วยตัวเลขใดในระบบคอมพิวเตอร์

ตัวเลข 1 แทนสถานะมีกระแสไฟฟ้า (ON) และตัวเลข 0 แทนสถานะไม่มีกระแสไฟฟ้า (OFF)

2. เพราะเหตุใดมนุษย์และคอมพิวเตอร์จึงไม่สามารถสื่อสารกันได้โดยตรงทันที หากไม่มีกระบวนการแปลงภาษาหรือแปลงฐานตัวเลข

เพราะคอมพิวเตอร์ประมวลผลด้วยภาษาเครื่อง/ระบบเลขฐาน (สอง, แปด, สิบหก) ขณะที่มนุษย์ใช้

ภาษาระดับสูงและคุ้นเคยกับเลขฐานสิบในชีวิตประจำวัน

3. ระบบเลขฐานใดที่เป็นระบบพื้นฐานที่สุดที่ใช้ในการส่งงานคอมพิวเตอร์ผ่านสถานะทางไฟฟ้า และประกอบด้วยตัวเลขอะไรบ้าง

ระบบเลขฐานสอง (Binary Number System) ประกอบด้วยตัวเลข 0 และ 1

4. ระบบเลขฐานที่มนุษย์ใช้ในชีวิตประจำวันเรียกว่าอะไร และมีจำนวนตัวเลขทั้งหมดกี่จำนวน (ได้แก่เลขใดบ้าง)

ระบบเลขฐานสิบ (Decimal Number System) มีจำนวน 10 จำนวน คือ เลข 0 ถึง 9

5. หากนักเรียนต้องการเข้าใจ "การทำงานของระบบคอมพิวเตอร์" ในระดับพื้นฐาน ทำไมการศึกษาระบบเลขฐานต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

เพราะเป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงและเปลี่ยนภาษาที่มนุษย์เข้าใจ (เลขฐานสิบ/ภาษาระดับสูง) ไปเป็น

ภาษาที่ระบบคอมพิวเตอร์เข้าใจและประมวลผลได้ (เลขฐานสอง/ภาษาเครื่อง)

ใบมอบหมายงาน



ใบมอบหมายงาน

เรื่อง : การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานต่าง ๆ



ชื่อ-สกุล รหัสประจำตัว เลขที่

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแปลงค่าตัวเลขจากระบบเลขฐานสิบเป็นระบบเลขฐานต่าง ๆ โดยใช้วิธีการหารซ้ำพร้อมแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง (ฐาน 2)



1) $9 = \underline{\quad\quad} 2$

2) $13 = \underline{\quad\quad} 2$

3) $17 = \underline{\quad\quad} 2$

วิธีทำ
.....
.....
.....
.....

วิธีทำ
.....
.....
.....
.....

วิธีทำ
.....
.....
.....
.....

ตอนที่ 2 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานแปด (ฐาน 8)



4) $44 = \underline{\quad\quad} 8$

5) $123 = \underline{\quad\quad} 8$

6) $576 = \underline{\quad\quad} 8$

วิธีทำ
.....
.....
.....
.....

วิธีทำ
.....
.....
.....
.....

วิธีทำ
.....
.....
.....
.....

ตอนที่ 3 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบหก (ฐาน 16)



7) $68 = \underline{\quad\quad} 16$

8) $227 = \underline{\quad\quad} 16$

9) $779 = \underline{\quad\quad} 16$

10) $687 = \underline{\quad\quad} 16$

วิธีทำ
.....
.....
.....
.....

วิธีทำ
.....
.....
.....
.....

วิธีทำ
.....
.....
.....
.....

วิธีทำ
.....
.....
.....
.....

สรุปความรู้ที่ได้รับจากการทำใบงาน

.....
.....
.....
.....



คะแนนที่ได้รับ

_____ / 10 คะแนน

ตอนที่ 1 : การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง (หารด้วย 2)

1. 9 แปลงเป็นเลขฐาน 2

$$9 \div 2 = 4 \text{ เศษ } 1 \quad \uparrow$$

$$4 \div 2 = 2 \text{ เศษ } 0$$

$$2 \div 2 = 1 \text{ เศษ } 0$$

$$1 \div 2 = 0 \text{ เศษ } 1$$

ตอบ 1001_2

2. 13 แปลงเป็นเลขฐาน 2

$$13 \div 2 = 6 \text{ เศษ } 1 \quad \uparrow$$

$$6 \div 2 = 3 \text{ เศษ } 0$$

$$3 \div 2 = 1 \text{ เศษ } 1$$

$$1 \div 2 = 0 \text{ เศษ } 1$$

ตอบ 1101_2

3. 17 แปลงเป็นเลขฐาน 2

$$17 \div 2 = 8 \text{ เศษ } 1 \quad \uparrow$$

$$8 \div 2 = 4 \text{ เศษ } 0$$

$$4 \div 2 = 2 \text{ เศษ } 0$$

$$2 \div 2 = 1 \text{ เศษ } 0$$

$$1 \div 2 = 0 \text{ เศษ } 1$$

ตอบ 10001_2

ตอนที่ 2 : การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานแปด (หารด้วย 8)

4. 44 แปลงเป็นเลขฐาน 8

$$44 \div 8 = 5 \text{ เศษ } 4 \quad \uparrow$$

$$5 \div 8 = 0 \text{ เศษ } 5$$

ตอบ 54_8

5. 123 แปลงเป็นเลขฐาน 8

$$123 \div 8 = 15 \text{ เศษ } 3 \quad \uparrow$$

$$15 \div 8 = 1 \text{ เศษ } 7$$

$$1 \div 8 = 0 \text{ เศษ } 1$$

ตอบ 173_8

6. 576 แปลงเป็นเลขฐาน 8

$$576 \div 8 = 72 \text{ เศษ } 0 \quad \uparrow$$

$$72 \div 8 = 9 \text{ เศษ } 0$$

$$9 \div 8 = 1 \text{ เศษ } 1$$

$$1 \div 8 = 0 \text{ เศษ } 1$$

ตอบ 1100_8

ตอนที่ 3 : การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบหก (หารด้วย 16)

หมายเหตุ ($10 = A$, $11 = B$, $12 = C$, $13 = D$, $14 = E$, $15 = F$)

7. 68 แปลงเป็นเลขฐาน 16

$$68 \div 16 = 4 \text{ เศษ } 4 \quad \uparrow$$

$$4 \div 16 = 0 \text{ เศษ } 4$$

ตอบ 44_{16}

8. 227 แปลงเป็นเลขฐาน 16

$$227 \div 16 = 14 \text{ เศษ } 3 \quad \uparrow$$

$$14 \div 16 = 0 \text{ เศษ } 14 \text{ (แทนด้วย E)}$$

ตอบ $E3_{16}$

9. 779 แปลงเป็นเลขฐาน 16

$$779 \div 16 = 48 \text{ เศษ } 11 \text{ (แทนด้วย B)} \quad \uparrow$$

$$48 \div 16 = 3 \text{ เศษ } 0$$

$$3 \div 16 = 0 \text{ เศษ } 3$$

ตอบ $30B_{16}$

10. 687 แปลงเป็นเลขฐาน 16

$$687 \div 16 = 42 \text{ เศษ } 15 \text{ (แทนด้วย F)} \quad \uparrow$$

$$42 \div 16 = 2 \text{ เศษ } 10 \text{ (แทนด้วย A)}$$

$$2 \div 16 = 0 \text{ เศษ } 2$$

ตอบ $2AF_{16}$