



# เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

# คำนำ

เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ปวส. 2567

เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประเมินคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 และเพื่อให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการ จัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2568 ซึ่งกำหนดให้ ผู้เรียนต้องรับการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ เมื่อผู้เรียนได้ลงทะเบียนเรียนครบทุกรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร แต่ละประเภทวิชา และสาขาวิชา หรือตามระยะเวลาที่คณะกรรมการประเมินมาตรฐานวิชาชีพกำหนด และเป็น เงื่อนไขในการสำเร็จการศึกษา สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ จึงจัดทำเครื่องมือประเมินมาตรฐาน วิชาชีพ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ขึ้น สำหรับให้สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางใน การประเมินคุณภาพผู้เรียนต่อไป

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ ขอขอบคุณคณะกรรมการและผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ เสียสละเวลาร่วมกันจัดทำเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ธันวาคม 2568

# สารบัญ

เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ปวส. 2567

## หน้า

บทนำ	ก - 1
คำชี้แจงการนำไปใช้	ก - 11
จุดประสงค์สาขาวิชา (แบบ B1)	1
มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ (แบบ B2)	2
ผลลัพธ์การเรียนรู้รายปี (แบบ B3)	7
ตารางวิเคราะห์สมรรถนะวิชาชีพ (แบบ A1)	11
ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน (แบบ A2) สมรรถนะงานที่ 1	14
ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน (แบบ A3) สมรรถนะงานที่ 1	16
ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน (แบบ A2) สมรรถนะงานที่ 2	20
ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน (แบบ A3) สมรรถนะงานที่ 2	23
ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน (แบบ A2) สมรรถนะงานที่ 3	25
ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน (แบบ A3) สมรรถนะงานที่ 3	26
ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน (แบบ A2) สมรรถนะงานที่ 4	27
ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน (แบบ A3) สมรรถนะงานที่ 4	28
ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน (แบบ A2) สมรรถนะงานที่ 5	29
ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน (แบบ A3) สมรรถนะงานที่ 5	31
เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี) (แบบ A4) สมรรถนะงานที่ 1	33
เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ) (แบบ A5) สมรรถนะงานที่ 1	41
เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี) (แบบ A4) สมรรถนะงานที่ 2	59
เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ) (แบบ A5) สมรรถนะงานที่ 2	75
เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี) (แบบ A4) สมรรถนะงานที่ 3	83
เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ) (แบบ A5) สมรรถนะงานที่ 3	88
เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี) (แบบ A4) สมรรถนะงานที่ 4	93
เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ) (แบบ A5) สมรรถนะงานที่ 4	98
เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี) (แบบ A4) สมรรถนะงานที่ 5	105
เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ) (แบบ A5) สมรรถนะงานที่ 5	112

## สารบัญ (ต่อ)

เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ปวส. 2567

### หน้า

คำชี้แจงและเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพสำหรับกรรมการ

121

ภาคผนวก

คำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ 1333/2568 ลงวันที่ 24 มิถุนายน 2568

# บทนำ

เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ปส. 2567

## ● ความเป็นมาของการจัดทำเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

ปัจจุบันและอนาคตโลกมีแนวโน้มจะปรับเปลี่ยนไปสู่การแข่งขันที่มุ่งเน้นการใช้ความรู้ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ การจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือ ระดับเทคนิคและระดับเทคโนโลยี เพื่อสนองความต้องการของตลาดแรงงานและประกอบอาชีพอิสระ จึงต้องให้ความสำคัญกับคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา ซึ่งกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2567 ได้กำหนดคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาทุกระดับคุณวุฒิอาชีวศึกษาต้องครอบคลุมอย่างน้อย 4 ด้าน คือ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ทั้งนี้ เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาทุกระดับได้กำหนดเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาของผู้เรียนไว้ว่า ผู้เรียนต้องได้จำนวนหน่วยกิตสะสมครบถ้วนตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 และ ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐานวิชาชีพหรือผ่านเกณฑ์การประเมินตามมาตรฐานอื่น ที่สอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพขององค์กรรับรองในประเทศหรือสากล

นอกจากนี้ การพัฒนาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2567 ได้กำหนดมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพของแต่ละสาขาวิชา 4 ด้าน คือ ด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ โดยในส่วนของด้านสมรรถนะแกนกลางและด้านสมรรถนะวิชาชีพได้จำแนกเป็นด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพและความต้องการของงานอาชีพ เพื่อเป็นกรอบแนวทางในการพัฒนารายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร นำไปสู่กระบวนการจัดการเรียนการสอนและวัดประเมินผลที่มุ่งเน้นสมรรถนะในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพมาตรฐานตามที่หลักสูตรกำหนด

ทั้งนี้ ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรฯ ได้กำหนดให้นักศึกษาหรือผู้เข้าเรียนมีสิทธิเข้ารับการประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามเงื่อนไข ดังนี้ ๑) ได้ลงทะเบียนรายวิชาครบทุกรายวิชาตามหลักสูตรแต่ละประเภทวิชา กลุ่มอาชีพและสาขาวิชา หรือ ๒) ได้ลงทะเบียนรายวิชาครบทุกรายวิชาตามผลลัพธ์การเรียนรู้รายปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือ ๓) เข้ารับการประเมินตามระยะเวลาที่คณะกรรมการประเมินมาตรฐานวิชาชีพกำหนด โดยให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กำหนด ทั้งนี้ ผู้เรียนจะสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรได้จะต้องเข้ารับการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ในสาขาวิชาที่เรียนและผลการประเมินผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

## ● แนวคิดในการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

การประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 มีแนวคิดในการดำเนินการ ดังนี้

1. การประเมินสมรรถนะวิชาชีพของผู้สำเร็จการศึกษาต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพของหลักสูตรแต่ละสาขาวิชา ซึ่งโดยภาพรวมประกอบด้วย 3 มิติ ได้แก่

1.1 ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความรู้ทางทฤษฎีและเทคนิคเชิงลึกภายใต้ขอบเขตของงานอาชีพ รวมทั้งความรู้ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระดับที่เชื่อมโยงกับการทำงาน

1.2 ทักษะ (Skills) หมายถึง ทักษะในการปรับใช้กระบวนการปฏิบัติงานให้เหมาะสม ทักษะด้านความปลอดภัยที่เชื่อมโยงกันในการทำงานที่หลากหลาย ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ทักษะในการวางแผน การบริหารจัดการ การประสานงาน และการประเมินผลในการปฏิบัติงานด้วยตนเอง

1.3 ความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ (Application and Responsibility) หมายถึง สามารถปฏิบัติงานตามแบบแผน และปรับตัวภายใต้ความเปลี่ยนแปลง สามารถแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย หรือซับซ้อน และเป็นนามธรรมเป็นบางครั้ง

2. การวัดความสามารถในการปฏิบัติงานของแต่ละสมรรถนะนั้น ในด้านความรู้จะวัดจากความรู้ที่ผู้เรียนนำมาใช้หรือประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน ส่วนด้านทักษะจะวัดจากการปฏิบัติงานตามสมรรถนะของแต่ละประเภทวิชา สาขาวิชา ซึ่งต้องเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนด รวมถึงการประเมินพฤติกรรมหรือกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน และผลสำเร็จของงานตามเงื่อนไขที่กำหนดด้วย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ต้องเป็นเครื่องมือที่สามารถวัดความสามารถของผู้เข้ารับการประเมินได้ครบทุกพฤติกรรม ทั้งด้านความรู้ ทักษะและพฤติกรรมลักษณะนิสัย โดยจะเป็นการประเมินในลักษณะการประมวลความรู้ที่เรียนรู้มาทั้งหมดในภาพรวมตามมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาแต่ละระดับ

## ● เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

เนื่องจากการประเมินมาตรฐานวิชาชีพต้องวัดความสามารถของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะและพฤติกรรมลักษณะนิสัย จึงต้องมีการประเมินทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย ตามลักษณะของวิชาชีพแต่ละประเภทวิชา สาขาวิชา ดังนี้

1. การประเมินภาคทฤษฎี เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินควรเป็นเครื่องมือที่วัดความสามารถในแต่ละระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการประเมินได้อย่างชัดเจน ซึ่งประกอบด้วย ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์-สังเคราะห์ การประมาณค่าและการคิดสร้างสรรค์ เครื่องมือที่นิยมใช้ได้แก่ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ และแบบทดสอบความเรียง

เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพภาคทฤษฎีนี้ ควรวัดในระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ ไม่ต่ำกว่าระดับความเข้าใจ และตัวเครื่องมือต้องสามารถช่วยให้ผู้เข้ารับการประเมินใช้ความคิดในการตอบข้อปัญหาให้มากที่สุด

**2. การประเมินภาคปฏิบัติ** เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินควรเป็นเครื่องมือที่วัดความสามารถหรือทักษะในการทำงานของผู้เข้ารับการประเมิน ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นแบบประเมินการปฏิบัติงาน โดยมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินและเกณฑ์ผ่านการประเมินไว้ชัดเจน ทั้งนี้ เครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติจะมีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทวิชา สาขาวิชา

เครื่องมือที่ใช้ประเมินมาตรฐานวิชาชีพภาคปฏิบัติ ควรวัดในระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ ไม่ต่ำกว่าระดับการนำไปใช้ โดยผู้เข้ารับการประเมินสามารถรู้ล่วงหน้าได้ ไม่จำเป็นต้องเป็นความลับ

## • การสร้างเครื่องมือประเมินด้านความรู้หรือภาคทฤษฎี

การสร้างเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพในหลักสูตรแต่ละระดับ จะต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพของแต่ละประเภทวิชา สาขาวิชา ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ ทักษะ และความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ รวมทั้งคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ การสร้างเครื่องมือประเมินจึงควรคำนึงถึงหลักการวัดผลการศึกษา เพื่อให้ได้เครื่องมือที่สามารถวัดได้จริงและยุติธรรมสำหรับผู้รับการประเมิน และเพื่อให้ผลคะแนนที่ได้จากการประเมินถูกต้อง เชื่อถือได้ ซึ่งมีหลักการสำคัญที่ต้องพิจารณา ดังนี้

### 1. ลักษณะของแบบทดสอบหรือแบบประเมิน

แบบทดสอบหรือแบบประเมินด้านความรู้หรือภาคทฤษฎี ควรมีลักษณะดังนี้

**1.1 ความตรงหรือความเที่ยงตรง (Validity)** เป็นลักษณะสำคัญที่สุดของแบบทดสอบอธิบายระดับคะแนนที่ได้จากการทดสอบโดยใช้เครื่องมือแต่ละประเภท ความตรงของคะแนนขึ้นอยู่กับความพอเพียงของตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแทนความรู้เป็นสำคัญ เครื่องมือที่ดีควรจะให้คะแนนตามงานที่เป็นตัวแทนเครื่องมือที่มีความตรงสูงจะต้องพัฒนาตามกระบวนการที่เป็นระบบของการพัฒนาเครื่องมือ ได้แก่ นิยามขอบเขตงานที่จะวัดให้ชัดเจน เตรียมการกำหนดงานเขียนข้อสอบ พิจารณาร่างตัวแทน ข้อกระทงหรืองานในแบบทดสอบที่สัมพันธ์กับคุณลักษณะที่เป็นมาตรฐานวิชาชีพ เมื่อใช้เครื่องมือวัดนั้นทดสอบผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ผลการประเมินจึงจะเชื่อถือได้จริง

**1.2 ความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability)** เป็นความคงที่หรือความคงเส้นคงวาในการวัดของเครื่องมือวัด ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนได้คะแนนจากการทดสอบของเครื่องมือชุดหนึ่ง 80 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน หมายความว่า 80 เป็นตัวแทนการปฏิบัติการสอบได้ถูกต้องของผู้เรียน ถ้าเครื่องมือมีความเที่ยงสูงเมื่อทดสอบผู้เรียนด้วยเครื่องมือชุดเดิมในระยะเวลาต่างกัน พอสมควร หรือนำเครื่องมือที่มีลักษณะคู่ขนานมีความตรงเท่าเทียมกันมาทดสอบผู้เรียนคนเดิมหรือกลุ่มเดิม คาดว่าผลการสอบวัดของผู้เรียนจะใกล้เคียงกัน ความคงเส้นคงวาในการวัดของเครื่องมือต้องชี้ให้เห็นว่าคะแนนที่เป็นผลการวัดเป็นอิสระจากความคลาดเคลื่อนในการวัด ความเที่ยงจึงสามารถเชื่อถือได้

**1.3 ความเป็นปรนัย (Objectivity)** เครื่องมือที่ดีควรมีความเป็นปรนัย เพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้เข้ารับการประเมินทุกคนได้รับความยุติธรรมเท่าเทียมกัน คะแนนผลการทดสอบแสดงความสามารถของแต่ละคนถูกต้อง ชัดเจน เปรียบเทียบกันได้ การสร้างเครื่องมือจะต้องกำหนดโจทย์คำถามหรือปัญหาที่ชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ผู้เรียนตอบคำถามหรือแก้ปัญหาตรงจุดที่ต้องการ ไม่ให้คะแนนตามใจผู้ให้คะแนน ดังนั้นในการสร้างเครื่องมือแต่ละประเภทต้องมีการกำหนดเกณฑ์และวิธีการให้คะแนนให้ชัดเจน



**1.4 สามารถนำไปใช้ได้จริง (Practicality)** เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ นอกจากใช้แล้ว ต้องให้ผลที่มีความตรงและความเที่ยงที่น่าพอใจแล้ว กระบวนการประเมินต้องสามารถปฏิบัติได้จริง ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย กระบวนการบริหารการประเมินและการให้คะแนนต้องทำได้ง่าย รวดเร็ว สามารถตีความผลคะแนน ได้ถูกต้อง

## 2. ลักษณะของข้อคำถามหรือโจทย์

การสร้างข้อคำถามหรือโจทย์ไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบ/แบบประเมินภาคทฤษฎีหรือภาคปฏิบัติ จะมีลักษณะเดียวกันคือ ต้องเป็นข้อคำถามที่สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์หรือระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการ ข้อคำถามหรือโจทย์ควรมีลักษณะดังนี้

**2.1 แบบทดสอบวัดความรู้-ความจำ** เป็นการวัดความสามารถของผู้เข้ารับการประเมินที่ได้เรียน ผ่านมาแล้วเพื่อทดสอบว่าจำอะไรได้บ้าง แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

2.1.1 ถามความจำในเนื้อเรื่อง ได้แก่ ถามเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม ถามเกี่ยวกับกฎและความจริง

2.1.2 ถามความรู้ในวิธีดำเนินการ ได้แก่ ถามเกี่ยวกับระเบียบแบบแผนที่ต้องปฏิบัติ ถามเกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้น ถามเกี่ยวกับการจัดประเภท ถามเกี่ยวกับเกณฑ์ ถามเกี่ยวกับวิธีการ

2.1.3 ถามความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง ได้แก่ ถามเกี่ยวกับหลักวิชาและขยายความถาม เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

**2.2 แบบทดสอบวัดความเข้าใจ** เป็นการวัดความสามารถในการแปลความ การตีความหมาย และการขยายความในเรื่องต่าง ๆ

**2.3 แบบทดสอบวัดการนำไปใช้** เป็นการวัดพฤติกรรมในการนำความรู้และความเข้าใจ ในเรื่องต่าง ๆ ที่สร้างสมไว้มาใช้แก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้กับงานและในชีวิตประจำวัน

**2.4 แบบทดสอบวัดการวิเคราะห์** เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะสิ่งใหญ่ ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักและกฎเกณฑ์ ส่วนย่อยแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ต้องใช้เหตุและผล ตามความจริงในการตอบปัญหาโดยนำเอาพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมาเป็นองค์ประกอบช่วยในการพิจารณาด้วย ได้แก่ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ

**2.5 แบบทดสอบวัดการประเมินค่า** เป็นการวัดความสามารถขั้นสูงของการวัดตามระดับพฤติกรรม การเรียนรู้ เป็นความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่า โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดหรือมาตรฐานที่มีอยู่แล้ว

**2.6 แบบทดสอบวัดกระบวนการคิด** เป็นการวัดความสามารถในการนำองค์ความรู้ที่มีอยู่ มาปรับให้เกิดสิ่งใหม่ ๆ เกิดขึ้น หรือรวมองค์ความรู้ย่อย ๆ ทำให้เกิดกฎ วิธีการ โครงสร้าง และหน้าที่ใหม่ ๆ ที่แตกต่างไปจากเดิม ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

## 3. การเขียนแบบทดสอบแบบความเรียง

**3.1 เขียนคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบให้ชัดเจน** ระบุจำนวนข้อคำถาม เวลาที่ใช้สอบและคะแนน เต็มของแต่ละข้อ เพื่อให้ผู้รับการประเมินสามารถวางแผนการตอบได้ถูกต้อง

3.2 ข้อคำถามต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของผู้รับการประเมิน

3.3 ควรถามเฉพาะเรื่องที่สำคัญและเป็นเรื่องที่แบบทดสอบปรนัยวัดได้ ควรถามเกี่ยวกับการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ การแสดงความคิดเห็น การวิพากษ์ วิจารณ์ เป็นต้น

3.4 สถานการณ์ในข้อคำถามจะต้องมีข้อมูลเพียงพอและจำเป็นต่อการตอบคำถาม รวมทั้งมีความชัดเจนและเหมาะสมกับระดับของผู้รับการประเมิน

3.5 ข้อคำถามต้องสอดคล้องกับสถานการณ์ มีความชัดเจน สอดคล้องกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3.6 ข้อคำถามต้องเปิดโอกาสให้อธิบายวิธีคิด แสดงวิธีทำ หรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบ

3.7 กำหนดขอบเขตหรือประเด็นของคำถามให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้ตอบทราบถึงจุดมุ่งหมายในการวัด สามารถตอบได้ตรงประเด็น

3.8 เขียนคำถามให้มีจำนวนมากข้อ โดยจำกัดให้ตอบสั้น ๆ เพื่อจะได้วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา ซึ่งจะทำให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง

3.9 ไม่ควรมีข้อสอบไว้ให้เลือกตอบเป็นบางข้อ เพราะอาจมีการได้เปรียบเสียเปรียบกัน เนื่องจากแต่ละข้อคำถามจะมีความยากง่ายไม่เท่ากัน และวัดเนื้อหาแตกต่างกัน จะไม่ยุติธรรมกับผู้ที่สามารถตอบได้ทุกข้อ

3.10 ควรเตรียมเฉลยคำตอบ และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามขั้นตอนและน้ำหนักที่ต้องการเน้นไว้ด้วย

3.11 ถ้าแบบทดสอบมีหลายข้อ ควรเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก

3.12 การกำหนดเวลาในการสอบ จะต้องสอดคล้องกับความยาวและลักษณะคำตอบที่ต้องการระดับความยากง่ายและจำนวนข้อสอบ

### • การสร้างเครื่องมือประเมินด้านทักษะหรือภาคปฏิบัติ

การวัดความสามารถในการปฏิบัติงานขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละประเภทวิชา แบ่งเป็นลักษณะต่าง ๆ ได้ 5 ลักษณะ คือ

1. การปฏิบัติงานที่แสดงออกด้วยการเขียน โดยให้ผู้รับการประเมินแสดงออกด้วยการเขียน เช่น การเขียนลวดลาย การเขียนแบบ การออกแบบ การลงบัญชี การวางแผนการปฏิบัติงาน การเขียนแผนธุรกิจ เป็นต้น

2. การวินิจฉัยปัญหาและกระบวนการปฏิบัติ โดยกำหนดสถานการณ์จำลอง หรือกำหนดเป็นเรื่องจริงและให้ผู้รับการประเมินวินิจฉัยสิ่งที่เกิดขึ้น

3. การปฏิบัติงานตามที่กำหนด โดยกำหนดสิ่งต่าง ๆ ลงในใบงานหรือใบมอบหมายงานให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติตามคำสั่ง

4. ตัวอย่างงาน โดยกำหนดงาน (ชิ้นงาน/ภาระงาน) ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติให้เกิดขึ้นงาน/ภาระงาน และเขียนรายงานขั้นตอนการปฏิบัติงานประกอบชิ้นงาน

5. การปฏิบัติงานตามสถานการณ์จริง โดยกำหนดสถานการณ์จำลองหรือเหตุการณ์ที่ใกล้เคียงจริง หรือเหมือนจริง ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติตามคำสั่งที่ระบุในใบงานหรือใบมอบหมายงาน

**แบบประเมินภาคปฏิบัติในลักษณะที่ 1 และ 2** เป็นลักษณะข้อคำถามที่ให้ผู้รับการประเมินเขียนตอบ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน แบ่งเป็น

1. แบบประเมินเพื่อวัดความรู้ในเนื้อหาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติ
2. แบบประเมินที่ให้อธิบายกระบวนการทำงานหรือแก้ปัญหา

ทั้งนี้ ข้อคำถามของแบบประเมินควรวัดความสามารถในระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าและหรือการคิดสร้างสรรค์ และต้องกำหนดคะแนนในแต่ละขั้นของการตรวจไว้ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนในแต่ละข้อของแบบประเมิน

**แบบประเมินภาคปฏิบัติในลักษณะที่ 3, 4 และ 5** เป็นลักษณะการประเมินที่ให้ผู้ปฏิบัติจริง นั้นต้องมีแบบประเมินในการปฏิบัติงานสำหรับใช้ในการประเมินความสามารถของผู้รับการประเมิน ซึ่งแบบประเมินการปฏิบัติงานที่ใช้ในการประเมิน มีดังนี้

1. มาตรฐานค่า (แบบกำหนดตัวเลข) เป็นแบบประเมินที่ใช้ตัวเลขเป็นตัวแทนในการวัดความสามารถของการทำงาน ทั้งนี้ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ
  - การกำหนดคะแนนต้องมีความต่อเนื่องกัน เช่น 5 4 3 2 1 หรือ 0 (กรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติงานได้)
  - กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric) ต้องแยกความแตกต่างของความสามารถของผู้ที่ได้คะแนน 5 4 3 2 1 อย่างชัดเจน

2. แบบบันทึกพฤติกรรม เป็นแบบประเมินพฤติกรรมหรือกิจนิสัยในการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการ ทดสอบ โดยกำหนดเป็นมากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุดหรือต้องปรับปรุงสำหรับพฤติกรรมที่ปฏิบัติได้ถูกต้อง เหมาะสม หรือประเมินความถี่ในการปฏิบัติพฤติกรรมนั้น หรือประเมินว่าผู้เข้ารับการประเมิน ได้ปฏิบัติพฤติกรรมนั้นหรือไม่ปฏิบัติ

## • เกณฑ์การผ่านการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ดังนี้

ภาคทฤษฎีแต่ละสมรรถนะงานต้องได้ผลการประเมิน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐

ภาคปฏิบัติแต่ละสมรรถนะงานต้องได้ผลการประเมิน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๘๐

กรณีที่นักเรียน นักศึกษา ผู้เข้าเรียน ผู้เข้าศึกษาไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินภาคทฤษฎีและหรือภาคปฏิบัติในสมรรถนะงานใด ให้สถานศึกษาจัดให้นักเรียน นักศึกษา ผู้เข้าเรียน ผู้เข้าศึกษาเข้ารับการประเมินภาคทฤษฎีและหรือภาคปฏิบัติของสมรรถนะงานนั้นใหม่ได้ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์การประเมิน

## • กระบวนการจัดทำเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพที่มุ่งเน้นสมรรถนะวิชาชีพ

ในการจัดทำเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ จำเป็นต้องมีข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้อง และขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

### 1. ข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงาน

1.1 เอกสารหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

1.2 ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2568

1.3 แผนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นสมรรถนะวิชาชีพ

1.4 แบบฟอร์มในการวิเคราะห์สมรรถนะงาน กรอบและเครื่องมือประเมิน ได้แก่

1.4.1 แบบฟอร์ม B1 จุดประสงค์สาขาวิชา

1.4.2 แบบฟอร์ม B2 มาตรฐานการศึกษาระดับวิชาชีพ สาขาวิชา

1.4.3 แบบฟอร์ม A1 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะวิชาชีพ

1.4.4 แบบฟอร์ม A2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน

1.4.5 แบบฟอร์ม A3 ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน

1.4.6 แบบฟอร์ม A4 เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี)

1.4.7 แบบฟอร์ม A5 เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ)

1.4.8 คำชี้แจงการใช้เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ สำหรับกรรมการ

1.4.9 เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี) สำหรับกรรมการ

1.4.10 เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ) สำหรับกรรมการ

1.4.11 แบบรายงานผลการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

## 2. ขั้นตอนการจัดทำเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

**ขั้นตอนที่ 1** ศึกษาจุดประสงค์สาขาวิชา (แบบฟอร์ม B1) และมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพของสาขาวิชา (แบบฟอร์ม B2) เพื่อนำไปวิเคราะห์สมรรถนะวิชาชีพและกำหนดสมรรถนะงาน ในแต่ละภาคเรียน/ปีการศึกษา

**ขั้นตอนที่ 2** วิเคราะห์มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพด้านสมรรถนะวิชาชีพของสาขาวิชา-เพื่อกำหนดสมรรถนะงานหรืองานที่ต้องปฏิบัติในแต่ละภาคเรียน/ปีการศึกษา พร้อมทั้งจัดรายวิชาหรือกลุ่มวิชาที่จะทำให้เกิดสมรรถนะงานนั้น ๆ ตามมาตรฐานสมรรถนะวิชาชีพ โดยใช้แบบฟอร์ม A1

**ขั้นตอนที่ 3** วิเคราะห์สมรรถนะงานออกเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานจากเริ่มต้นจนสำเร็จ ซึ่งประกอบด้วย

- การวางแผนและจัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์
- การดำเนินการจัดทำงาน/ผลงาน/ชิ้นงาน/ภาระงาน
- การตรวจสอบหรือประเมินผลงาน และ
- การปรับปรุงแก้ไข

ทั้งนี้ เพื่อนำไปกำหนดเกณฑ์การปฏิบัติงานให้ครอบคลุมลักษณะสมรรถนะงานที่จะใช้เป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จของงาน/ผลงาน/ชิ้นงาน/ภาระงาน ซึ่งเน้นคุณภาพของผลหรืองานที่ทำเสร็จในแต่ละขั้นตอน จากนั้นจึงวิเคราะห์เกณฑ์การปฏิบัติงานแต่ละรายการ เพื่อระบุขอบเขตของงานที่ปฏิบัติ เช่น ความยาก-ง่าย ระดับคุณภาพของผลงาน วิธีการ เครื่องมืออุปกรณ์ในการทำงาน ฯลฯ รวมทั้งวิเคราะห์ว่าในการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนนั้นต้องใช้ความรู้ (เช่น ทฤษฎี หลักการ ขั้นตอนการทำงาน ความปลอดภัย ฯลฯ) และทักษะ (เช่น เทคนิคในการทำงาน การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ ความปลอดภัย ฯลฯ) ที่จำเป็นในการทำงานเรื่องใดบ้าง โดยใช้แบบฟอร์ม A2

**ขั้นตอนที่ 4** วิเคราะห์เกณฑ์การปฏิบัติงานเพื่อกำหนดกรอบการประเมินทั้งภาคปฏิบัติและภาคทฤษฎี โดยเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เน้นเฉพาะสิ่งที่จำเป็นต่อการทำงานให้ได้ผลงานที่กำหนดเท่านั้น ในด้านความรู้ ทักษะและพฤติกรรมลักษณะนิสัย โดยพิจารณาข้อมูลขอบเขต หลักฐานด้านความรู้และทักษะจากแบบฟอร์ม A2 พร้อมทั้งสรุปว่าแต่ละจุดประสงค์นั้นจะใช้วิธีการวัดประเมินผลอย่างไร ใช้เครื่องมือชนิดใด โดยใช้แบบฟอร์ม A3

**ขั้นตอนที่ 5** จัดทำเครื่องมือประเมินภาคทฤษฎีแต่ละสมรรถนะงาน โดยเป็นข้อสอบแบบความเรียงที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด พร้อมเฉลยและเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) หรือเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยใช้แบบฟอร์ม A4

**ขั้นตอนที่ 6** จัดทำเครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติแต่ละสมรรถนะงาน พร้อมเกณฑ์การให้คะแนน โดยใช้แบบฟอร์ม A5

3. จัดทำเอกสารประกอบการดำเนินการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ได้แก่

3.1 คำชี้แจงสำหรับคณะกรรมการ

3.2 เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพภาคทฤษฎี พร้อมแบบสรุปผลการประเมิน

3.3 เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพภาคปฏิบัติ แบบประเมินสมรรถนะงาน พร้อมแบบสรุปผล

การประเมิน

3.4 แบบรายงานผลการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

## คำชี้แจงการนำไปใช้

เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ปวส. 2567

เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 นี้มุ่งเน้นสมรรถนะวิชาชีพที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรแต่ละประเภทวิชา สาขาวิชา โดยคณะทำงานได้วิเคราะห์มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ สาขาวิชาของหลักสูตรเพื่อกำหนดเป็นสมรรถนะงานในแต่ละภาคเรียน/ปีการศึกษา ที่สะท้อนถึงสมรรถนะวิชาชีพรายภาค/รายปี โดยเรียงลำดับจากงานพื้นฐานไปสู่งานที่ยากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานด้านสมรรถนะวิชาชีพสาขาวิชาตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ จากนั้นจึงกำหนดรายวิชาและกลุ่มวิชาหลักที่จะทำให้เกิดสมรรถนะงานในแต่ละภาคเรียน/ปีการศึกษา นำไปสู่กระบวนการกำหนดกรอบและเกณฑ์การประเมิน และการสร้างเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพของสาขาวิชาสำหรับนำไปใช้ในการประเมินผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษาให้มีคุณภาพมาตรฐานต่อไป

การนำเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ที่มุ่งเน้นสมรรถนะวิชาชีพตามสมรรถนะงานรายภาค/รายปีไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลตามมาตรฐานที่กำหนดเพื่อการประกันคุณภาพของผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษา สถานศึกษาจะต้องดำเนินการดังนี้

1. จัดแผนการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะวิชาชีพให้สอดคล้องกับสมรรถนะวิชาชีพรายภาค/รายปีตามที่สาขาวิชาและสาขางานกำหนด โดยจัดให้มีรายวิชาและกลุ่มวิชาหลักในแต่ละภาคเรียนตามแบบฟอร์ม A1 ส่วนรายวิชาอื่น ๆ ที่จะนำมาบูรณาการสามารถจัดได้ตามบริบทของสถานศึกษาแต่ละแห่ง

2. วางแผนการประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามสมรรถนะวิชาชีพและสมรรถนะงานที่กำหนดโดยสามารถเลือกแนวทางในการดำเนินการตามความพร้อมของสถานศึกษาแนวทางใดแนวทางหนึ่ง ดังนี้

แนวทางที่ 1 จัดประเมินมาตรฐานวิชาชีพครั้งละสมรรถนะงานตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้การสอนในแต่ละภาคเรียน/ปีการศึกษาตามที่คณะกรรมการประเมินมาตรฐานวิชาชีพกำหนดสำหรับสมรรถนะงานนั้น ๆ โดยสถานศึกษาออกใบรับรองผลการประเมินมาตรฐานวิชาชีพรายสมรรถนะงานตามที่คุณเรียนร้องขอ

แนวทางที่ 2 จัดประเมินมาตรฐานวิชาชีพทุกสมรรถนะงานที่กำหนด เมื่อผู้เรียนลงทะเบียนเรียนครบทุกรายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตรสาขาวิชา และสถานศึกษาออกวุฒิบัตรสำหรับผู้ผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐานวิชาชีพครบทุกสมรรถนะงาน

3. การประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ให้ดำเนินการในรูปคณะกรรมการตามหลักเกณฑ์และวิธีการในการประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กำหนด

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

1. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านภาษาและการสื่อสาร ทักษะการคิดและการแก้ปัญหา ทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิตในการพัฒนานตนเองและวิชาชีพ
2. เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารและจัดการวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และหลักการทำงานอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวกับการพัฒนาวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี
3. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานด้านกลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์
4. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางเทคโนโลยีด้าน กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนานตนเองและวิชาชีพ
5. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานวิเคราะห์ แก้ปัญหา สร้างสรรค์และนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนางานกลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
6. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงาน นักพัฒนาซอฟต์แวร์ นักพัฒนาเว็บไซต์และสื่อผสม นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ ผู้บริหารโครงการ นักวิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจ นักออกแบบฐานข้อมูล นักวิเคราะห์ข้อมูล นักวิเคราะห์สถิติ นักการตลาด วิศวกรข้อมูล และช่างเทคนิคด้านเครือข่ายและระบบคอมพิวเตอร์ ในสถานประกอบการและประกอบอาชีพอิสระ รวมทั้งการใช้ความรู้ และทักษะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้
7. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานและดำรงชีวิตโดยประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่า คำนึงถึงความปลอดภัยต่อตนเอง ผู้อื่นและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
8. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ ต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะตามบรรทัดฐานที่ดีของสังคมและลักษณะบุคคล

1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์และคุณลักษณะตามบรรทัดฐานที่ดีของสังคม ได้แก่ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญูต่เวที ความอดกลั้น การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน การมีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม ภูมิใจและรักษาเอกลักษณ์ของชาติไทย เคารพกฎหมาย เคารพสิทธิของผู้อื่น ประพฤติปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของตนเองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสาธารณะ และจิตสำนึกรักษาสีเสื้อแวดล้อม ความมีวินัย ความเป็นมิตร ความรักสามัคคี มีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง สนใจใฝ่รู้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ขยัน ประหยัด อดทน พึ่งตนเองต่อต้านความรุนแรงและการทุจริต ปฏิบัติตนและปฏิบัติงาน โดยคำนึงถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ความปลอดภัย อาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

1.2 ลักษณะบุคคลในสาขาวิชา ได้แก่ การมีความสามารถในการคิดนวัตกรรมและพัฒนาซอฟต์แวร์ที่สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะในการสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น ความสามารถในการปรับตัวและเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ เสมอ วางแผนและการจัดการโครงการพัฒนางาน ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ ตัดสินใจด้วยเหตุผล มุ่งมั่น เด็ดเดี่ยวในสิ่งที่ทำ ประพฤติและปฏิบัติตนตามหลักกฎหมายระเบียบ ข้อบังคับตรงต่อเวลา มีวินัย มีความละเอียด รอบคอบ รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

2. ด้านสมรรถนะแกนกลาง

2.1 ด้านความรู้

2.1.1 หลักการใช้ภาษาและเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสื่อสาร

2.1.2 หลักการใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและการจัดการ

2.1.3 หลักการดำรงตน การปรับตัว อยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมและการดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่

2.2 ด้านทักษะ

2.2.1 ทักษะการสื่อสารและการเรียนรู้โดยใช้ภาษาและเทคโนโลยีดิจิทัล

2.2.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและการจัดการ โดยใช้หลักการและกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

2.2.3 ทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิตตามหลักศาสนา วัฒนธรรมและความเป็นพลเมือง และหลักการพัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัย

2.3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

2.3.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ

2.3.2 แก้ไขปัญหาและพัฒนางานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

2.3.3 พัฒนาบุคลิกภาพ สุขอนามัยและคุณลักษณะเหมาะสมกับการปฏิบัติงานอาชีพและการอยู่ร่วมกับผู้อื่น ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคมและสิทธิหน้าที่พลเมือง

3. ด้านสมรรถนะวิชาชีพ

3.1 ด้านสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน

3.1.1 ด้านความรู้

3.1.1.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนแผนธุรกิจ การจัดตั้งธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ

3.1.1.2 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการบริหารงานองค์การ การบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต

3.1.1.3 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักการ

3.1.1.4 ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานอาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัลและ

เทคโนโลยีสารสนเทศ

3.1.1.5 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น

3.1.1.6 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกองค์ประกอบ และการผลิตสื่อดิจิทัลตามขั้นตอนการ

พัฒนางานกราฟิกออกแบบนิเทศศิลป์

3.1.2 ด้านทักษะ

3.1.2.1 วางแผนจัดตั้งธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการตามหลักการ

3.1.2.2 เขียนแผนธุรกิจอย่างง่าย

3.1.2.3 วางแผนการจัดตั้งธุรกิจผ่านช่องทางเทคโนโลยีดิจิทัล

3.1.2.4 วางแผนการจัดการและเพิ่มประสิทธิภาพขององค์การตามหลักการ

3.1.2.5 วางแผนการบริหารงานคุณภาพตามมาตรฐานไอเอสโอ

3.1.2.6 ใช้โปรแกรมทำงานร่วมกันแบบออนไลน์บนระบบคลาวด์

3.1.2.7 วิเคราะห์กรณีศึกษาเทคโนโลยีดิจิทัลเชื่อมโยงอาชีพ

3.1.2.8 ปฏิบัติตามวิธีการและขั้นตอนของกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานอาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล

และเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.1.2.9 ตรวจสอบคุณภาพและออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล

3.1.2.10 เลือกข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (Select Unstructured Data) ตามเงื่อนไข

3.1.2.11 ออกแบบสื่อดิจิทัลตามขั้นตอนการพัฒนางานกราฟิกออกแบบนิเทศศิลป์

3.1.2.12 ผลิตสื่อดิจิทัลตามขั้นตอนการพัฒนางานกราฟิกออกแบบนิเทศศิลป์

3.1.3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

3.1.3.1 ประยุกต์กิจกรรมระบบคุณภาพและการเพิ่มผลผลิตในการบริหารงานอาชีพ

3.1.3.2 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามสถานการณ์ในอาชีพ

3.1.3.3 ประยุกต์ใช้หลักกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานอาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ แก้ปัญหาในทางปฏิบัติที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับงานอาชีพ

3.1.3.4 ประยุกต์ใช้เครื่องมือในการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น

3.1.3.5 ประยุกต์ใช้โปรแกรมการออกแบบงานกราฟิกเพื่อผลิตสื่อดิจิทัล

3.2 ด้านสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ

3.2.1 ด้านความรู้

3.2.1.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ตามหลักการ

3.2.1.2 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการติดตั้ง การใช้งานระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายและแพ็กเก็ต (Packet) ที่สนับสนุนการให้บริการในระบบเครือข่ายตามหลักการ

3.2.1.3 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบตามหลักการเชิงวัตถุ ด้วย UML Modeling ในระดับ Integration System บนระบบคลาวด์

3.2.1.4 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยี Front-End ตามหลักการ

3.2.1.5 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยี Back-End ตามหลักการ

3.2.1.6 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามหลักการเชิงวัตถุ

3.2.1.7 ประมวลความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการจัดการฐานข้อมูลตามหลักการ

3.2.1.8 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการเดฟออปส์ (DevOps)

3.2.1.9 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ตามขั้นตอนการพัฒนา

3.2.1.10 ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไอโอที และวิธีการติดตั้งเพื่อใช้งาน

3.2.1.11 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการจัดการระบบเครือข่ายตามหลักการออกแบบ

3.2.1.12 ประมวลความรู้ เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลตามหลักการ

3.2.1.13 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ตามขั้นตอนการพัฒนา

3.2.1.14 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศตามหลักการ

3.2.1.15 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการจัดทำโครงสร้างและหรือพัฒนางานอาชีพอย่างเป็นระบบ

### 3.2.2 ด้านทักษะ

3.2.2.1 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ตามหลักการและกระบวนการ

3.2.2.2 ติดตั้งระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายและแพ็กเก็ต (Packet) ที่สนับสนุนการให้บริการในระบบเครือข่ายตามขั้นตอน

3.2.2.3 ใช้งานระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายตรงตามวัตถุประสงค์

3.2.2.4 ออกแบบลำดับงาน (Workflow/UML) ฐานข้อมูล (Database) ในระดับ Integration หน้าจอและรายงาน (GUI/Report) ตามความต้องการทางธุรกิจ

3.2.2.5 พัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยี Front-End ตามหลักการและกระบวนการ

3.2.2.6 ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ ตามหลักการและกระบวนการ

3.2.2.7 จัดทำคู่มือการใช้งานตามหลักการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยี Front-End

3.2.2.8 พัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยี Back-End ตามหลักการและกระบวนการ

3.2.2.9 ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ ตามหลักการและกระบวนการ

3.2.2.10 จัดทำคู่มือการใช้งานตามหลักการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยี Back-End

3.2.2.11 พัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์เชิงวัตถุ

3.2.2.12 ใช้เทคโนโลยีในการจัดการฐานข้อมูลตามหลักการ

3.2.2.13 พัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการเดฟออปส์ (DevOps)

3.2.2.14 พัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ตามขั้นตอนการพัฒนา

3.2.2.15 เลือกและติดตั้งแพลตฟอร์มให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ไอโอที

3.2.2.16 บริหารจัดการอุปกรณ์เพื่อให้ใช้งานได้ในระบบนิเวศเดียวกัน

3.2.2.17 จัดการระบบเครือข่ายในองค์กรตามหลักการออกแบบ

3.2.2.18 ตรวจสอบข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบตามหลักการ

3.2.2.19 คำนวณ คาดการณ์ วิเคราะห์ แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าอย่างเป็นระบบตามหลักการ

3.2.2.20 ถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ และเนื้อหาผ่านช่องทางต่าง ๆ ได้อย่างสร้างสรรค์

3.2.2.21 พัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ตามขั้นตอนการพัฒนา

3.2.2.22 ให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศตามหลักการ

3.2.2.23 เขียนโครงสร้างและหรือพัฒนางานตามหลักการ

3.2.2.24 ดำเนินงานตามแผนงานโครงการตามหลักการและกระบวนการ วิเคราะห์ สรุป ประเมินผลการดำเนินงาน โครงการตามหลักการ

3.2.2.25 รายงานผลการปฏิบัติงานโครงการตามรูปแบบ

3.2.2.26 นำเสนอผลงานด้วยรูปแบบวิธีการต่าง ๆ

3.2.3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

3.2.3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ตามความต้องการของผู้ใช้

3.2.3.2 ประยุกต์ใช้ระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายและเลือกใช้แพ็คเกจ (Packet) เพื่อให้บริการในระบบเครือข่าย

3.2.3.3 ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุเพื่อพัฒนาโปรแกรมในระดับ Integration บนระบบคลาวด์

3.2.3.4 ประยุกต์ใช้หลักการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยี Front-End ในงานอาชีพ

3.2.3.5 ประยุกต์ใช้หลักการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยี Back-End ในงานอาชีพ

3.2.3.6 ประยุกต์ใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เชิงวัตถุเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์

3.2.3.7 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการจัดการฐานข้อมูลให้เหมาะสมกับระบบงาน

3.2.3.8 ประยุกต์ใช้เครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการเดฟออปส์ (DevOps)

3.2.3.9 ประยุกต์ใช้เครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้ตรงกับความต้องการ

3.2.3.10 ประยุกต์ใช้อุปกรณ์ไอโอทีเพื่อใช้งานในชีวิตประจำวัน

3.2.3.11 ประยุกต์การจัดการระบบเครือข่ายในองค์กรตามหลักการออกแบบ

3.2.3.12 ประยุกต์การคำนวณหรือคาดการณ์ วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำข้อมูลมาสนับสนุนการตัดสินใจ

3.2.3.13 ประยุกต์ใช้เครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ตรงกับความต้องการ

3.2.3.14 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาในงานอาชีพ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

### ชั้นปีที่ 1

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะตามบรรทัดฐานที่ดีของสังคม และ  
ลักษณะบุคคล

ตระหนักถึงการเป็นพลเมืองในยุคดิจิทัล มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความ  
ละเอียดรอบคอบ รับผิดชอบ สื่อสาร คิดเชิงนวัตกรรมและทำงานเป็นทีม วิเคราะห์และแก้ไขปัญหา  
ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ มีความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญูทวาที ความอดกลั้น  
การละเว้นสิ่งเสียดสีและการพนัน การมีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม ภูมิใจและรักษา  
เอกลักษณ์ของชาติไทย เคารพกฎหมาย เคารพสิทธิของผู้อื่น ประพฤติปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง  
ตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสาธารณะ และจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม  
ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความรักสามัคคี มีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง สนใจใฝ่รู้ มีความคิด  
ริเริ่มสร้างสรรค์ ชยัน ประหยัด อุตุน พึ่งตนเองต่อต้านความรุนแรงและการทุจริต ปฏิบัติตนและปฏิบัติงาน  
โดยคำนึงถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ความปลอดภัย อาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงานและ  
สิ่งแวดล้อม

### 2. ด้านความรู้

เข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล การทำงานร่วมกันบนระบบคลาวด์ การใช้โปรแกรมสร้างสื่อดิจิทัล  
และ การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย การตรวจสอบคุณภาพ และความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล  
แบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง การติดตั้ง การใช้งานระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายและซอฟต์แวร์  
ที่สนับสนุนการให้บริการในระบบเครือข่าย ออกแบบลำดับงาน (Workflow/UML) ฐานข้อมูล (Database)  
ในระดับ Integration หน้าจอและ รายงาน (GUI/Report) การเลือกองค์ประกอบ และการผลิตสื่อดิจิทัล  
การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ หลักการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยี  
Front-End และ Back-End การเลือกใช้เทคโนโลยีในการจัดการฐานข้อมูล หลักกฎหมายที่เกี่ยวข้อง  
ในงานอาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

### 3. ด้านทักษะ

มีทักษะในการทำงานบนระบบคลาวด์ การใช้โปรแกรมสร้างสื่อดิจิทัล และการใช้งานดิจิทัลเพื่อ  
ความมั่นคงปลอดภัย ตรวจสอบคุณภาพและออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูลแบบมีโครงสร้างและ

ไม่มีโครงสร้าง ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ ติดตั้ง การใช้งานระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายและซอฟต์แวร์ ที่สนับสนุนการให้บริการในระบบเครือข่าย ออกแบบลำดับงาน (Workflow/UML) ฐานข้อมูล (Database) ในระดับ Integration หน้าจอและรายงาน (GUI/Report) ออกแบบ และผลิตสื่อดิจิทัล พัฒนาซอฟต์แวร์ด้วย เทคโนโลยี Front-End และ Back-End พัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Integration ใช้เทคโนโลยีในการจัดการ ฐานข้อมูล ปฏิบัติตามหลักกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานอาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 4. ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้เครื่องมือในการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น แก้ปัญหาในทางปฏิบัติที่เกิดขึ้น เกี่ยวกับงานอาชีพ ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ ออกแบบงานกราฟิกเพื่อผลิตสื่อดิจิทัล ใช้ระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายและซอฟต์แวร์เพื่อให้บริการในระบบเครือข่าย ออกแบบระบบเพื่อพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration พัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยี Front-End และ Back-End ใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เชิงวัตถุเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Integration ใช้เทคโนโลยีในการจัดการฐานข้อมูลให้เหมาะสมกับระบบงานใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หลักกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานอาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนในอาชีพ

#### ภาพความสำเร็จรายปีของโลกอาชีพ

ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration ทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test แก้ไขข้อผิดพลาด จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักพัฒนาระบบ ระดับ 4 จัดหาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย ตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบ อุปกรณ์เครือข่าย เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 4 (ย้ายมาจาก ปี2) ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 5 ตรวจสอบคุณภาพข้อมูล (Verify Data Quality) ออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล (Design data Security) เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analyst) ระดับ 4

#### ชั้นปีที่ 2

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะตามบรรทัดฐานที่ดีของสังคม และ ลักษณะบุคคล

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ รับผิดชอบ สื่อสาร คิดเชิงนวัตกรรมและทำงานเป็นทีม วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นระบบมีความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญูกตเวที ความอดกลั้น การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน การมีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม ภูมิใจและรักษาเอกลักษณ์ของชาติไทย เคารพกฎหมาย เคารพสิทธิของผู้อื่น ประพฤติปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของตนเองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ ทรงเป็นประมุข มีจิตสาธารณะ และจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความรักสามัคคี มีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง สนใจใฝ่รู้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ขยัน ประหยัด อดทน พึ่งตนเองต่อต้านความรุนแรงและการทุจริต ปฏิบัติตนและปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ความปลอดภัย อาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

## 2. ด้านความรู้

เข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการเดฟออปส์ (DevOps) การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ อุปกรณ์ไอโอที และวิธีการติดตั้งเพื่อใช้งาน หลักการจัดการระบบเครือข่าย การวิเคราะห์ข้อมูล การใช้งานเครื่องมือสร้างภาพจากชุดข้อมูล การนำเสนอข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง และขั้นตอนกระบวนการจัดทำโครงงานสร้างและหรือพัฒนางานอาชีพอย่างเป็นระบบ การเป็นผู้ประกอบการ การจัดตั้งธุรกิจ การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่

## 3. ด้านทักษะ

พัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการเดฟออปส์ (DevOps) ออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ติดตั้งอุปกรณ์ไอโอทีเพื่อใช้งานในชีวิตประจำวัน ตั้งค่าอุปกรณ์ ฝ้าระวัง ตรวจสอบ บำรุงรักษา ค้นหาสาเหตุและแก้ไขปัญหาในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จัดทำแผนสำรองจัดเก็บและตรวจสอบความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์สำรองในเครือข่าย ตรวจสอบข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอข้อมูล ทักษะด้านการออกแบบประสบการณ์ของผู้ใช้งาน (User Experience) บูรณาการความรู้และทักษะในการสร้างและหรือพัฒนางานในสาขาวิชาชีพ ตามกระบวนการวางแผน ดำเนินงาน แก้ไขปัญหา ประเมินผล ทำรายงาน และนำเสนอผลงาน จัดทำแผนธุรกิจ ดำเนินธุรกิจตามแผนธุรกิจ

## 4. ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้เครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการเดฟออปส์ (DevOps) ใช้เครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ใช้อุปกรณ์ไอโอทีเพื่อใช้งานในชีวิตประจำวัน จัดการระบบเครือข่ายในองค์กร คำนวณหรือคาดการณ์ วิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลมาสนับสนุนการตัดสินใจ ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการประกอบธุรกิจ ใช้เครื่องมือในการพัฒนา




ซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ปฏิบัติงาน สร้าง และหรือพัฒนางานตามกระบวนการจัดทำโครงการ

#### ภาพความสำเร็จรายปีของโลกอาชีพ

ตรวจสอบคุณภาพข้อมูล (Verify Data Quality) ออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล (Design data Security) สร้างการนำเสนอข้อมูล (Create data Visualization เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักวิเคราะห์ข้อมูล ระดับ 4 จัดทำซอฟต์แวร์ตาม UML Modeling ด้านซอฟต์แวร์อุปกรณ์เคลื่อนที่ขั้นเบื้องต้น สร้างฐานข้อมูลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) และเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ภายนอก (APIs) ด้านซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ระดับ 4 จัดหาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย ตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 4 (ย้ายไปอยู่ ปี1) ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling ออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้นระบบ Cloud Technology เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์ ระดับ 4


	ตารางวิเคราะห์สมรรถนะวิชาชีพ				ปวส. 67 : A1
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ      กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์      สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ				
ภาพความสำเร็จของโลกอาชีพ ชั้นปีที่ 1					
ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration ทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test แก้ไขข้อผิดพลาด จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ: อาชีพนักพัฒนาระบบ ระดับ 4					
- จัดหาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่ายตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 4					
- ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 5					
มาตรฐานวิชาชีพ (สอศ.)	มาตรฐานอาชีพ (สคช.)	มาตรฐานอาชีพ (กพร.)	มาตรฐานอาชีพ (....)	รายวิชา	
สมรรถนะงานหลัก 1. งานพัฒนาระบบ  สมรรถนะงานย่อย 1.1 งานแก้ไขข้อผิดพลาด 1.2 งานดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration 1.3 งานทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test 1.4 จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม	สาขาวิชาซอฟต์แวร์อุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์ อาชีพนักพัฒนาระบบ ระดับ 4			31901-2002 ระบบปฏิบัติการเครือข่าย (1-4-3) 31901-2004 การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยี Front-End (1-4-3) 31901-2005 การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยี Back-End (1-4-3) 31901-2008 การพัฒนาซอฟต์แวร์รูปแบบ DevOps (1-4-3) 31901-2011 การจัดการระบบเครือข่าย (1-4-3) 31901-2001 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ขั้นสูง (1-2-2) 31901-2006 การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ (1-4-3)	
สมรรถนะงานหลัก 2. งานสนับสนุนด้านเทคนิค  สมรรถนะงานย่อย 2.1 งานจัดหาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย 2.2 งานตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย 2.3 ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย	สาขาวิชาซอฟต์แวร์อุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเครือข่ายและความปลอดภัย อาชีพช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 4  สาขาเครือข่ายและความปลอดภัย อาชีพช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 5			31901-2007 เทคโนโลยีการจัดการฐานข้อมูล (1-4-3) 30001-1003 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในอาชีพ (2-2-3)  รายวิชาวิชาชีพพื้นฐาน 31900-1003 การสร้างสื่อดิจิทัล (1-4-3) 31900-1001 กฎหมายในงานอาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัลและ เทคโนโลยีสารสนเทศ (1-0-1)	


	ตารางวิเคราะห์สมรรถนะวิชาชีพ			ปวส. 67 : A1
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567			
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ		กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์	สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
ภาพความสำเร็จของโลกอาชีพ ชั้นปีที่ 2				
<div>- ตรวจสอบคุณภาพข้อมูล (Verify Data Quality) ออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล (Design data Security) สร้างการนำเสนอข้อมูล (Create data Visualization) เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักวิเคราะห์ข้อมูล ระดับ 4</div> <div>- จัดทำซอฟต์แวร์ตาม UML Modeling ด้านซอฟต์แวร์อุปกรณ์เคลื่อนที่ขั้นเบื้องต้น สร้างฐานข้อมูลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) และเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ภายนอก (APIs) ด้านซอฟต์แวร์ บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อน จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ระดับ 4</div> <div>- ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling ออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานระบบ Cloud Technology เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์ ระดับ 4</div>				
มาตรฐานวิชาชีพ (สอศ.)	มาตรฐานอาชีพ (สคช.)	มาตรฐานอาชีพ (กพร.)	มาตรฐานอาชีพ (....)	รายวิชา
สมรรถนะงานหลัก 3. งานวิเคราะห์ข้อมูล  สมรรถนะงานย่อย 3.1 งานตรวจสอบคุณภาพข้อมูล (Verify Data Quality) 3.2 ออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล (Design data Security) 3.3 สร้างการนำเสนอข้อมูล (Create data Visualization)	สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) อาชีพ นักวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analyst) ระดับ 4			31900-1002 การจัดการข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น (1-2-2) /ชีพพื้น 31901-2003 การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ (1-4-3) 31901-2009 การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ (1-4-3) 31901-2012 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล (1-4-3) 31901-2013 การพัฒนาไฮบริดแอปพลิเคชัน (1-4-3) 31901-2010 การประยุกต์ใช้ระบบไอโอทีในชีวิตประจำวัน (1-4-3) 31901-2016 โครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 1 (0-6-2)
สมรรถนะงานหลัก 4. งานพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านอุปกรณ์เคลื่อนที่  สมรรถนะงานย่อย 4.1 งานจัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม 4.2 งานจัดทำซอฟต์แวร์ตาม UML Modeling ด้านซอฟต์แวร์ อุปกรณ์เคลื่อนที่ขั้นเบื้องต้น 4.3 สร้างฐานข้อมูลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่	สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์ อาชีพ นักพัฒนาซอฟต์แวร์ ด้านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ระดับ 4			31901-2017 โครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 (0-6-2) 31901-2014 การให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (0-9-3)  รายวิชาวิชาชีพพื้นฐาน 30001-1001 การเป็นผู้ประกอบการ (2-2-3)

	ตารางวิเคราะห์สมรรถนะวิชาชีพ				ปวส. 67 : A1
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567				
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ		กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์		สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
ภาพความสำเร็จของโลกอาชีพ ชั้นปีที่ 2					
<div>- ตรวจสอบคุณภาพข้อมูล (Verify Data Quality) ออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล (Design data Security) สร้างการนำเสนอข้อมูล (Create data Visualization เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักวิเคราะห์ข้อมูล ระดับ 4</div> <div>- จัดทำซอฟต์แวร์ตาม UML Modeling ด้านซอฟต์แวร์อุปกรณ์เคลื่อนที่ขั้นเบื้องต้น สร้างฐานข้อมูลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) และเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ภายนอก (APIs) ด้านซอฟต์แวร์ บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อน จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ระดับ 4</div> <div>- ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling ออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้นระบบ Cloud Technology เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์ ระดับ 4</div>					
มาตรฐานวิชาชีพ (สอศ.)	มาตรฐานอาชีพ (สคช.)	มาตรฐานอาชีพ (กพร.)	มาตรฐาน อาชีพ (....)	รายวิชา	
4.4 สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) และเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ภายนอก (APIs) ด้าน ซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ 4.5 ทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อน				30001-1002 องค์กรและการบริหารงานคุณภาพ (3-0-3)	
สมรรถนะงานหลัก 5. งานออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์  สมรรถนะงานย่อย 5.1 งานออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling. 5.2 งานออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology 5.3 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้นระบบ Cloud Technology	สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัลสาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์ อาชีพนักออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์ ระดับ 4				


	ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน			ปวส. 67 : A2
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ			
สมรรถนะงานที่ 1 งานพัฒนาระบบ				
สมรรถนะย่อย 1.1 แก้ไขข้อผิดพลาด				
สมรรถนะย่อย 1.2 ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration				
สมรรถนะย่อย 1.3 ทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test				
สมรรถนะย่อย 1.4 จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม				
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน	ขอบเขต	ความรู้ที่จำเป็น	ทักษะที่จำเป็น
1.1 แก้ไขข้อผิดพลาด	1) ตำแหน่งของข้อผิดพลาดในโปรแกรมถูกระบุ และวิเคราะห์ผลกระทบโดยใช้แนวทาง Secure Coding ตามมาตรฐาน OWASP Top 10 (2021) หลักฐานเอกสารผลการทดสอบโปรแกรมแบบ regression test	1) JavaScript/Node.js, Python, ระบบเว็บแอปพลิเคชัน 2) Input Validation, SQL Injection, Session Management	1) หลักการ Debugging และการวิเคราะห์ Stack Trace 2) แนวคิด OWASP Secure Coding Practices 3) การอ่านและวิเคราะห์ Regression Testing 4) หลักการ Logging และ Error Handling	1) วิเคราะห์และแก้ปัญหาชุดคำสั่งได้ถูกต้อง 2) ใช้ Git (log, diff, blame, revert) 3) เขียนชุดคำสั่งให้สอดคล้องกับ Secure Coding 4) ออกแบบ Test Case สำหรับ regression
1.2 ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration	1) โปรแกรมที่ทำงานได้แบบ Integration โดยมีการเชื่อมต่อ API ระหว่างระบบฐานข้อมูลและ Frontend ทดสอบและแก้ไข debug ตามแผนภาพ UML Diagram ที่ออกแบบValidation Rule ครบตาม ความต้องการของธุรกิจ	1) ระบบจองห้องเรียน/ลงทะเบียนเรียน/ Inventory 2) Virtualization/ Containerization สำหรับ dev/test ความรู้ที่จำเป็น 3) UML (Use Case, Activity, Sequence) 4) Validation และ Business Rules 5) Virtualization/ Hypervisor/Docker 6) API Integration	1) หลักการออกแบบ UML (Use Case, Activity, Sequence) 2) แนวคิด Validation และ Business Rules 3) การอ่านและวิเคราะห์ Virtualization / Hypervisor / Docker 4) หลักการ API Integration	1) พัฒนา Integration ระหว่าง module 2) ตั้งค่าและ debug VM/Container 3) ปฏิบัติ Regression Test หลัง Integration


	ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน			ปวส. 67 : A2
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ			
สมรรถนะงานที่ 1 งานพัฒนาระบบ				
สมรรถนะย่อย 1.1 แก้ไขข้อผิดพลาด				
สมรรถนะย่อย 1.2 ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration				
สมรรถนะย่อย 1.3 ทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test				
สมรรถนะย่อย 1.4 จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม				
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน	ขอบเขต	ความรู้ที่จำเป็น	ทักษะที่จำเป็น
1.3 ทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test	1) ชุดของเงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ (Test Case) ฟังก์ชันการทำงานของซอฟต์แวร์เป็นไปตามที่คาดหวัง ทั้ง Functional และ Non-functional	1) ระบบของห้องเรียนออนไลน์และระบบย่อยที่เกี่ยวข้อง 2) การจัดการเวอร์ชันและชุดคำสั่งรวม (Git/CI/CD)	1) หลักการ Software Testing (Unit/Component/Integration) 2) แนวคิด Test Strategy / Plan และ Entry / Exit Criteria 3) การอ่านและวิเคราะห์ Git/Version Control 4) หลักการ Severity / Priority Classification	1) เขียน Test Case/Test Plan ได้ 2) ใช้ Git ตรวจสอบและ revert commit ได้ 3) วิเคราะห์และจัด Severity/Priority bug 4) สรุปผลการทดสอบเป็นรายงาน
1.4 จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม	1) คู่มือการใช้งาน Task-based และ Role-based ครอบคลุมงานสำคัญ มี IPO และ Decision Node ชัดเจนในคู่มือ อธิบายข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ มีการตรวจคุณภาพของเอกสารคู่มือ	1) คู่มือผู้ใช้ 2) คู่มือผู้ดูแลระบบ (Admin)	1) หลักการ Principles of IPO & Flow Design 2) แนวคิด Document Design & Task-based Instruction 3) การอ่านและวิเคราะห์ Software Limitation & Error Handling	1) ออกแบบและเขียนคู่มือที่ใช้ได้จริง 2) วิเคราะห์และอธิบาย Input → Process → Output 3) ระบุข้อจำกัดระบบและแนวทางแก้ไขในคู่มือ 4) ใช้ Checklist ตรวจสอบเอกสาร


	ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน	ปวส. 67 : A3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567	
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ		
สมรรถนะงานที่ 1 งานพัฒนาระบบ		
สมรรถนะย่อย 1.1 แก้ไขข้อผิดพลาด		
สมรรถนะย่อย 1.2 ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration		
สมรรถนะย่อย 1.3 ทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test		
สมรรถนะย่อย 1.4 จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม		
เกณฑ์การปฏิบัติงาน	กรอบการประเมิน	วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน
1. ตำแหน่งของข้อผิดพลาดในโปรแกรมถูกระบุ และวิเคราะห์ผลกระทบโดย ใช้แนวทาง Secure Coding ตามมาตรฐาน OWASP Top 10 (2021) หลักฐานเอกสารผลการทดสอบโปรแกรมแบบ regression test	1.1 วิเคราะห์ข้อผิดพลาดแบบ Stack Trace, Secure Coding, Debug/Refactor และ Regression Testing และแนวทางการออกแบบระบบที่ยั่งยืน	ใช้เครื่องมือประเมินภาคทฤษฎีประเมินเรื่อง 1. วิเคราะห์ข้อผิดพลาดของโปรแกรม Debugging วิเคราะห์ Stack Trace 2. อธิบายแนวคิด OWASP Secure Coding Practices 3. อ่านและวิเคราะห์ Regression Testing 4. อธิบายหลักการ Logging และ Error Handling 5. อธิบายหลักการออกแบบ UML และการถ่ายทอดลำดับการทำงานของระบบ
2. โปรแกรมที่ทำงานได้แบบ Integration โดยมีการเชื่อมต่อ API ระหว่างระบบฐานข้อมูล และ Frontend ทดสอบ และแก้ไข debug ตาม แผนภาพ UML Diagram ที่ออกแบบ Validation Rule ครบตามความต้องการของธุรกิจ	2.1 อธิบายหลักการออกแบบ UML การอ่านและวิเคราะห์สเปกการระบบ Modular Programming, Validation, Virtualization และ Load Balancing/Auto Scaling	6. อธิบายการอ่านและวิเคราะห์เอกสารสเปกของระบบ (System Specification) 7. อธิบายแนวคิด Modular Programming และการ Mapping สเปกกับโครงสร้างโปรแกรม 8. อธิบายหลักการตรวจสอบความถูกต้องของระบบ (Validation และ Business Rule) 9. อธิบายพื้นฐานการใช้งาน Virtualization และ Containerization
3. ชุดของเงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ (Test Case) พังกัชั้นการทำงานของซอฟต์แวร์เป็นไปตามที่	3.1 อธิบายหลักการทดสอบซอฟต์แวร์ ได้แก่ Entry/Exit Criteria, SRS, Test Case & Review, Version Control, Unit/ Component/	10. อธิบายแนวคิด Load Balancing และ Auto Scaling เพื่อรองรับการใช้งานจริง 11. อธิบาย Software Testing (Unit / Component / Integration)

	ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน	ปวส. 67 : A3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
สมรรถนะงานที่ 1 งานพัฒนาระบบ		
สมรรถนะย่อย 1.1 แก้ไขข้อผิดพลาด		
สมรรถนะย่อย 1.2 ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration		
สมรรถนะย่อย 1.3 ทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test		
สมรรถนะย่อย 1.4 จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม		
เกณฑ์การปฏิบัติงาน	กรอบการประเมิน	วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน
คาดหวัง ทั้ง Functional และ Non-functional	Integration Test, Test Report, Severity & Priority	12. อธิบายแนวคิด Test Strategy / Plan และ Entry / Exit Criteria 13. อ่านและวิเคราะห์ Git / Version Control 14. อธิบายหลักการ Severity / Priority Classification
4. คู่มือการใช้งาน Task-based และ Role-based ครอบคลุมงานสำคัญ มี IPO และ Decision Node ชัดเจนในคู่มือ อธิบายข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ มีการตรวจคุณภาพของเอกสารคู่มือ	4.1 อธิบายหลักการออกแบบ Flow โปรแกรม, Input → Process → Output การควบคุมเงื่อนไข Software Limitation	15. อธิบายหลักการ Principles of IPO & Flow Design 16. อธิบายแนวคิด Document Design & Task-based Instruction 17. วิเคราะห์ข้อจำกัดของSoftware Limitation & Error Handling  ใช้เครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติ ประเมินเรื่อง 1. ระบุตำแหน่งจุดที่มีข้อผิดพลาดจาก Log หรือ Debugger 2. วิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบจากข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับโปรแกรมน้อย 3. เสนอแนะแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดและปิดช่องโหว่ด้านความปลอดภัย 4. แก้ไขจุดผิดพลาดและตรวจสอบผลการแก้ไขไม่ให้กระทบส่วนอื่น 5. จำแนกและตรวจสอบจุดอ่อนหรือช่องโหว่ของโปรแกรม พร้อมสร้างแนวทางป้องกัน





	ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน	ปวส. 67 : A3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567	
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ		
สมรรถนะงานที่ 1 งานพัฒนาระบบ		
สมรรถนะย่อย 1.1 แก้ไขข้อผิดพลาด		
สมรรถนะย่อย 1.2 ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration		
สมรรถนะย่อย 1.3 ทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test		
สมรรถนะย่อย 1.4 จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม		
เกณฑ์การปฏิบัติงาน	กรอบการประเมิน	วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน
		<div>6. เขียน Pseudo code / Flowchart / UML เพื่อถ่ายทอดลำดับการทำงานในระดับ Integration System</div> <div>7. บอกและวิเคราะห์ผลลัพธ์ของ Functional / Program Specification</div> <div>8. จำแนกและจัดกลุ่มโมดูลย่อยตามพฤติกรรมการทำงาน</div> <div>9. เขียนโปรแกรมตาม Functional / Program Specification / UML</div> <div>10. ตรวจสอบผลลัพธ์ของโปรแกรมตามที่กำหนดใน Spec หรือ UML</div> <div>11. เขียนโปรแกรมภายใต้ Virtualization Technology และสร้างระบบ Auto-Scale เพื่อรองรับ Load Balancing</div> <div>12. กำหนดและตรวจสอบ Entry Criteria สำหรับการทดสอบ</div> <div>13. วิเคราะห์ SRS เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบการทดสอบ</div> <div>14. สร้างและปรับปรุง Test Case ทั้ง Functional และ Non-functional ให้สอดคล้องกับ SRS</div> <div>15. สร้าง Checklist และ Test Plan พร้อม Exit Criteria และ Test Strategy</div>


	ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน	ปวส. 67 : A3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
สมรรถนะงานที่ 1 งานพัฒนาระบบ สมรรถนะย่อย 1.1 แก้ไขข้อผิดพลาด สมรรถนะย่อย 1.2 ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration สมรรถนะย่อย 1.3 ทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test สมรรถนะย่อย 1.4 จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม		
เกณฑ์การปฏิบัติงาน	กรอบการประเมิน	วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน
		16. ดำเนินการ Verify Software/SRS Version และทดสอบ Component, Unit, Integration และ System Service 17. บันทึกผลการทดสอบแต่ละ Test Case และระบุระดับของ Defect 18. วิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบ Integration Test พร้อม Severity และ Rework 19. รายงานและนำเสนอผลการทดสอบ (Execution Test Report) 20. เขียนและบรรยายการทำงานของโปรแกรม และการใช้งาน UI 21. วิเคราะห์และบรรยายข้อจำกัด (Software Limitation) ในการใช้งานโปรแกรม 22. สร้างคู่มือการใช้งานโปรแกรมที่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน 23. รวบรวมและจัดกลุ่มฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรมในคู่มือ 24. สร้างแบบตรวจสอบความถูกต้อง (Checklist) สำหรับคู่มือการใช้งานโปรแกรม 25. ตรวจสอบและประเมินคู่มือการใช้งานโปรแกรมตามแบบฟอร์มที่กำหนด พร้อมวิเคราะห์และปรับปรุง


	ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน		ปวส. 67 : A2	
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567			
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ				
สมรรถนะงานที่ 2. งานสนับสนุนด้านเทคนิค				
สมรรถนะย่อยที่ 2.1 งานจัดหาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย				
สมรรถนะย่อยที่ 2.2 งานตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย				
สมรรถนะย่อยที่ 2.3 ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย				
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน	ขอบเขต	ความรู้ที่จำเป็น	ทักษะที่จำเป็น
2.1 จัดหาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย	1. ความต้องการของผู้ใช้งานได้ถูก จัดหา ตรวจสอบ และสรุปรายการวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งเครือข่าย ระดับสายสัญญาณ และการเชื่อมต่อได้อย่างครบถ้วน ถูกต้อง ตรงตามมาตรฐาน พร้อมระบุชื่อ ยี่ห้อ/รุ่น และจำนวน เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง	1. วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน ในการติดตั้งระบบเครือข่าย โดยพิจารณาจากลักษณะการใช้งาน พื้นที่ติดตั้ง ประเภทอุปกรณ์ จำนวนผู้ใช้งาน และข้อจำกัดทางเทคนิค เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับวางแผนการเลือกวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือให้เหมาะสมกับบริบทของงาน 2.แบบฟอร์มสรุปรายการวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ ประกอบด้วย (ยี่ห้อ/รุ่น และจำนวน) 3.ตารางตรวจสอบความพร้อม (Checklist) ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน	1. ประเภทของวัสดุ อุปกรณ์ และสายสัญญาณที่ใช้กับเครือข่าย 2. วิธีการใช้อุปกรณ์ทดสอบสายสัญญาณ 3. ประเภทของฮาร์ดแวร์ อุปกรณ์เครือข่ายที่ระดับระดับที่ 1-4 ได้แก่ Hub, Repeater, Bridge, Switch, Router, Layer 3 Switch, Gateway	1.การจัดทำเอกสารสรุปรายการวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่าย ได้แก่ ชื่อวัสดุและอุปกรณ์ ยี่ห้อ/รุ่น และ จำนวน 2.การตรวจสอบคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่ายระดับสายสัญญาณและการเชื่อมต่อให้ตรงตามคุณสมบัติ ยี่ห้อ/รุ่น
2.2 ตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย	1. อุปกรณ์เครือข่าย ได้รับการตั้งค่าอย่างถูกต้อง ครอบคลุมระดับพอร์ตและโปรโตคอลตามแผนผังเครือข่าย มีการสำรองข้อมูล การตั้งค่าอย่างเป็นระบบ และสามารถทดสอบการทำงาน รวมถึงประสิทธิภาพ	1 ตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่าย เช่น Hub, Repeater, Bridge, Switch, Router, Layer 3 Switch, Gateway 2 ตั้งค่าในระดับพอร์ตเชื่อมต่อโปรโตคอล 3 การสำรองข้อมูลการตั้งค่า 4 การทดสอบฟังก์ชันและประสิทธิภาพเครือข่าย 5 การจัดทำรายงานผลการทดสอบ	1. มาตรฐานอีเทอร์เน็ต และ Wi-Fi 2. ลักษณะของฮาร์ดแวร์และการตั้งค่าการทำงาน อุปกรณ์เครือข่ายในระดับที่ 1-4 3. หลักการพื้นฐาน TCP/IP 4. ชนิดของ IP Address แบบ Static และ Dynamic 5. วิธีการแบ่ง IP Address	1.การทดสอบการทำงาน และประสิทธิภาพการทำงาน ของเครือข่ายตามแผนผังเครือข่าย

	ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน		ปวส. 67 : A2	
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567			
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ				
สมรรถนะงานที่ 2. งานสนับสนุนด้านเทคนิค				
สมรรถนะย่อยที่ 2.1 งานจัดหาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย				
สมรรถนะย่อยที่ 2.2 งานตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย				
สมรรถนะย่อยที่ 2.3 ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย				
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน	ขอบเขต	ความรู้ที่จำเป็น	ทักษะที่จำเป็น
	ของระบบเครือข่ายได้อย่างเหมาะสม		6.วิธีการตั้งค่าเส้นทางเครือข่ายแบบ Static และ Dynamic 7. หลักการทำงานของ STP, VLAN, Inter VLAN Routing, และ Load Balancing	
2.3 ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย	1. ระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่ายได้รับการติดตั้งและสนับสนุนให้สามารถใช้งานได้ อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และตรงตามความต้องการของระบบเครือข่าย ระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในเครือข่ายได้รับการติดตั้งและกำหนดค่าการทำงานอย่างถูกต้องตามมาตรฐาน ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถใช้งาน	1. ติดตั้ง/สนับสนุนการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านเครือข่าย เช่น DNS, DHCP, NAT, NTP, LDAP, Proxy, RADIUS, AD, Mail, Web Server 2. ติดตั้ง/สนับสนุนคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระบบฐานข้อมูล และซอฟต์แวร์ประยุกต์ในองค์กร 3 ให้คำปรึกษาด้านเทคนิคเกี่ยวกับบริการในระบบเครือข่าย	1. หลักการของแบบจำลอง OSI 7 เลเยอร์ 2. หลักการทำงานของ โปรโตคอล TCP/IP 3. ลักษณะและการใช้งานของระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Windows, Linux, NOS, ฯลฯ) 4. ประเภทของโปรแกรมประยุกต์ที่ให้บริการในระบบสารสนเทศ	1. การติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านเครือข่าย 2. จัดทำเอกสารเอกสารแสดงการติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ 3. การให้คำปรึกษาด้านเทคนิคการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ


	ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน		ปวส. 67 : A2	
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ			
สมรรถนะงานที่ 2. งานสนับสนุนด้านเทคนิค				
สมรรถนะย่อยที่ 2.1 งานจัดหาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย				
สมรรถนะย่อยที่ 2.2 งานตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย				
สมรรถนะย่อยที่ 2.3 ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย				
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน	ขอบเขต	ความรู้ที่จำเป็น	ทักษะที่จำเป็น
	ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการขององค์กร พร้อมทั้งมีเอกสารบันทึกการติดตั้งที่ชัดเจน และสามารถให้คำแนะนำทางเทคนิคแก่ผู้ใช้งานได้อย่างเหมาะสม			

	ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน	ปวส. 67 : A3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567	
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ		
สมรรถนะงานที่ 2 งานสนับสนุนด้านเทคนิค		
สมรรถนะย่อยที่ 2.1 งานจัดหาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย		
สมรรถนะย่อยที่ 2.2 งานตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย		
สมรรถนะย่อยที่ 2.3 ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย		
เกณฑ์การปฏิบัติงาน	กรอบการประเมิน	วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน
1. จัดหาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย	1.1 จำแนกประเภทของวัสดุ อุปกรณ์ และสายสัญญาณที่ใช้กับเครือข่าย 1.2 อธิบายขั้นตอนวิธีการใช้อุปกรณ์ทดสอบสายสัญญาณ 1.3 อธิบายความแตกต่างประเภทของฮาร์ดแวร์อุปกรณ์เครือข่ายที่ระดับที่ 1-4 ได้แก่ Hub, Repeater, Bridge, Switch, Router, Layer 3 Switch, Gateway 1.4 จัดทำเอกสารสรุปรายการวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่าย ได้แก่ ชื่อ วัสดุและอุปกรณ์ ยี่ห้อ/รุ่น และจำนวน 1.5 ตรวจสอบคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่ายระดับสายสัญญาณและการเชื่อมต่อให้ตรงตามคุณสมบัติ ยี่ห้อ/รุ่น	ใช้เครื่องมือประเมินภาคทฤษฎีประเมินเรื่อง 1. ประเภทของวัสดุ อุปกรณ์ และสายสัญญาณที่ใช้กับเครือข่าย 2. วิธีการใช้อุปกรณ์ทดสอบสายสัญญาณ 3. ประเภทของฮาร์ดแวร์อุปกรณ์เครือข่ายที่ระดับระดับที่ 1-4 ได้แก่ Hub, Repeater, Bridge, Switch, Router, Layer 3 Switch, Gateway 4. มาตรฐานอีเทอร์เน็ต และ Wi-Fi 5. ลักษณะของฮาร์ดแวร์และการตั้งค่าการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายในระดับที่ 1-4 6. หลักการพื้นฐาน TCP/IP 7. ชนิดของ IP Address แบบ Static และ Dynamic 8. วิธีการแบ่ง IP Address 9. วิธีการตั้งค่าเส้นทางเครือข่ายแบบ Static และ Dynamic
2. ตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย	2.1 อธิบายความแตกต่างระหว่างมาตรฐานอีเทอร์เน็ต และ Wi-Fi 2.2 อธิบายหลักการทำงานของลักษณะของฮาร์ดแวร์และการตั้งค่าการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายในระดับที่ 1-4 2.3 อธิบายหลักการพื้นฐาน TCP/IP 2.4 อธิบายความแตกต่างของ IP Address แบบ Static และ Dynamic 2.5 อธิบายวิธีการแบ่ง IP Address	10. การใช้งานของ STP, VLAN, InterVLAN Routing, และ Load Balancing 11. หลักการของแบบจำลอง OSI 7 เลเยอร์ 12. หลักการทำงานของโปรโตคอล TCP/IP เทียบกับ OSI Model 13. ลักษณะและการใช้งานของระบบ 14. ปฏิบัติการเครือข่าย (Windows, Linux, Mac OS, ฯลฯ) 15. ประเภทของโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้

	ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน	ปวส. 67 : A3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567	
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ		
สมรรถนะงานที่ 2 งานสนับสนุนด้านเทคนิค		
สมรรถนะย่อยที่ 2.1 งานจัดหาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย		
สมรรถนะย่อยที่ 2.2 งานตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย		
สมรรถนะย่อยที่ 2.3 ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย		
เกณฑ์การปฏิบัติงาน	กรอบการประเมิน	วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน
	2.6 อธิบายวิธีการตั้งค่าเส้นทางทางเครือข่ายแบบ Static และ Dynamic 2.7 อธิบายหลักการทำงานของ STP, VLAN, InterVLAN Routing, และ Load Balancing 2.8 ทดสอบการทำงาน และ ประสิทธิภาพการทำงานของเครือข่ายตามแผนผังเครือข่าย	16. บริการในระบบสารสนเทศ  ใช้เครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติประเมินเรื่อง 1. การจัดทำเอกสารสรุปรายการวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่าย ได้แก่ ชื่อวัสดุและอุปกรณ์ ยี่ห้อ/รุ่น และ จำนวน 2. การตรวจสอบคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่ายระดับสายสัญญาณ และการเชื่อมต่อให้ตรงตามคุณสมบัติ ยี่ห้อ/รุ่น
3. ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย	3.1 อธิบายหลักการของแบบจำลอง OSI 7 เลเยอร์ 3.2 อธิบายหลักการทำงานของโปรโตคอล TCP/IPเทียบกับ OSI Model 3.3 อธิบายลักษณะและการใช้งานของระบบปฏิบัติการ เครือข่าย (Windows, Linux,NOS, ฯลฯ) 3.4 อธิบายประเภทของโปรแกรมประยุกต์ที่ให้บริการ ในระบบสารสนเทศ 3.5 การติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานคอมพิวเตอร์ แม่ข่ายด้านเครือข่าย 3.6 การจัดทำเอกสารเอกสารแสดงการติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ 3.7 การให้คำปรึกษาด้านเทคนิคการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ	3. การทดสอบการทำงาน และ ประสิทธิภาพการทำงานของเครือข่ายตามแผนผังเครือข่าย 4. การติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านเครือข่าย 5. การจัดทำเอกสารเอกสารแสดงการติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ 6. การให้คำปรึกษาด้านเทคนิคการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ


	ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน		ปวส. 67 : A2	
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ			
สมรรถนะงานที่ 3 งานวิเคราะห์ข้อมูล				
สมรรถนะย่อยที่ 3.1 งานตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล				
สมรรถนะย่อยที่ 3.2 งานสร้างการนำเสนอข้อมูล				
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน	ขอบเขต	ความรู้ที่จำเป็น	ทักษะที่จำเป็น
3.1 งานตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล	1. การตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยในการใช้ข้อมูลได้รับการวิเคราะห์ตามหลักการ	1. จากไฟล์ CSV ที่กำหนดให้ 2. จากสถานการณ์จำลองที่กำหนดให้ 3. เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง 4. โปรแกรมคอมพิวเตอร์	1. หลักการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล 2. หลักความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ	1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล 2. รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล
3.3 งานสร้างการนำเสนอข้อมูล	1. การนำเสนอข้อมูลได้รับการวิเคราะห์และจัดทำตามหลักการ	1. จากสถานการณ์จำลองและไฟล์ CSV ที่กำหนดให้ 2. เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง 3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์	1. หลักการสร้างภาพนำเสนอข้อมูล	1. สร้างภาพนำเสนอข้อมูล




	ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน	ปวส. 67 : A3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567	
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ		
สมรรถนะงานที่ 3 งานวิเคราะห์ข้อมูล		
3.1 งานตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล		
3.2 งานสร้างการนำเสนอข้อมูล		
เกณฑ์การปฏิบัติงาน	กรอบการประเมิน	วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน
1. การตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยในการใช้ข้อมูลได้รับการวิเคราะห์ตามหลักการ	1.1 อธิบายหลักการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล 1.2 อธิบายหลักความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ 1.3 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล 1.4 รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล	ใช้เครื่องมือประเมินภาคทฤษฎีประเมินเรื่อง 1. อธิบายหลักการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล 2. อธิบายหลักความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ 3. อธิบายหลักการสร้างภาพนำเสนอข้อมูล
2. การนำเสนอข้อมูล ได้รับการวิเคราะห์และจัดทำตามหลักการ	2.1 อธิบายหลักการสร้างภาพนำเสนอข้อมูล 2.2 สร้างภาพนำเสนอข้อมูล	ใช้เครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติประเมินเรื่อง 1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล 2. รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล 3. สร้างภาพนำเสนอข้อมูล

	ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน			ปวส. 67 : A2
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567			
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ				
สมรรถนะงานที่ 4 งานพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่				
สมรรถนะย่อย 4.1 เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่				
สมรรถนะย่อย 4.2 ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม				
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน	ขอบเขต	ความรู้ที่จำเป็น	ทักษะที่จำเป็น
4.1 เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่	1. เขียนโปรแกรม สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ถูกต้องตามหลักเกณฑ์และกระบวนการ	1. แบบ UML Modeling 2. ซอฟต์แวร์สำหรับการพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่	1. หลักการเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่	1. การสร้างฐานข้อมูลสำหรับการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ 2. การเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยใช้ภาษาและ Framework ที่เหมาะสม
4.2 ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม	1. ทดสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมถูกต้องตามหลักเกณฑ์และกระบวนการ 2. แก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมถูกต้องตามหลักเกณฑ์และกระบวนการ	1. โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับการนำไปทดสอบ	1. ประเภทของข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรม (Error Types) 2. วิธีการทดสอบโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ 3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาด	1. การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม 2. การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม


	ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน	ปวส. 67 : A3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
สมรรถนะงานที่ 4 งานพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ สมรรถนะย่อย 4.1 เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ สมรรถนะย่อย 4.2 ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม		
เกณฑ์การปฏิบัติงาน	กรอบการประเมิน	วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน
1. เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่	1.1 อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ 1.2 สร้างฐานข้อมูลสำหรับการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ 1.3 เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยใช้ภาษาและ Framework ที่เหมาะสม	ใช้เครื่องมือประเมินภาคทฤษฎีประเมินเรื่อง 1. หลักการเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ 2. ประเภทของข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรม (Error Types) 3. วิธีการทดสอบโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ 4. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาด
2. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม	2.1 อธิบายประเภทของข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรม (Error Types) 2.2 อธิบายวิธีการทดสอบโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ 2.3 อธิบายเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาด 2.4 ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม 2.5 แก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม	ใช้เครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติประเมินเรื่อง 1. การสร้างฐานข้อมูลสำหรับการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ 2. การเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยใช้ภาษาและ Framework ที่เหมาะสม 3. การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม 4. การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม

	ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน			ปวส. 67 : A2
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567			
	ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ			
สมรรถนะงานที่ 5 งานออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์				
สมรรถนะย่อย 5.1 ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling				
สมรรถนะย่อย 5.2 ออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology				
สมรรถนะย่อย 5.3 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานระบบ Cloud Technology				
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน	ขอบเขต	ความรู้ที่จำเป็น	ทักษะที่จำเป็น
5.1 ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling	1. แผนภาพ UML ที่เขียนขึ้นมีความสอดคล้องกับความต้องการทางธุรกิจ	1. ความต้องการทางธุรกิจสะท้อนบริบทธุรกิจจริง เช่น โรงแรม ร้านอาหาร สตาร์ทอัพ หน่วยงานราชการ เป็นต้น แผนภาพตามมาตรฐาน UML ประกอบด้วย - Use case เข้าใจผู้ใช้งานและฟังก์ชันหลัก - Component Diagram แสดงบริการหรือโมดูลในระบบ Cloud เครื่องมือวาดแผนภาพแบบออนไลน์ เช่น drawio หรือ starUML	1. หลักการวิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจ 2. หลักการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling	1. อ่านผลการวิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจ 2. เขียนแผนภาพตามมาตรฐาน UML โดยใช้โปรแกรมวาดผังงาน 3. ตรวจสอบความถูกต้องของการเขียนแผนภาพ
5.2 ออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology	1. ฐานข้อมูลสร้างขึ้นจากแบบ ER Diagram และ Class Diagram ที่สอดคล้องกับความต้องการทางธุรกิจ	1. ความต้องการทางธุรกิจสะท้อนบริบทธุรกิจจริง เช่น โรงแรม ร้านอาหาร สตาร์ทอัพ หรือหน่วยงานราชการ เป็นต้น ER Diagram ใช้เพื่อออกแบบโครงสร้างข้อมูลที่เก็บ Class Diagram ใช้เพื่อออกแบบโครงสร้างวัตถุของระบบ เครื่องมือวาดแผนภาพแบบออนไลน์ เช่น draw.io หรือ starUML บริการฐานข้อมูลบน Cloud	1. ความหมายความต้องการทางธุรกิจ 2. หลักการของระบบฐานข้อมูลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ Relational Database) และการเชื่อมโยงกับการออกแบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Design) 3. โครงสร้างความสัมพันธ์ของแฟ้มข้อมูลสัญลักษณ์ตามมาตรฐานสากล 5. หลักการออกแบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ 6. หลักการออกแบบสำหรับ NoSQL Databases	1. สร้าง ER Diagram จากความต้องการทางธุรกิจ 2. แปลง ER Diagram เป็น Class Diagram 3. ตรวจสอบความถูกต้องของ ER Diagram และ Class Diagram 4. เลือกใช้บริการฐานข้อมูลจาก Cloud Provider 5. สร้างและจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์บนคลาวด์ 6. สร้างและจัดการฐานข้อมูล NoSQL

	ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน			ปวส. 67 : A2
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567			
	ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ			
สมรรถนะงานที่ 5 งานออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์				
สมรรถนะย่อย 5.1 ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling				
สมรรถนะย่อย 5.2 ออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology				
สมรรถนะย่อย 5.3 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้นระบบ Cloud Technology				
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน	ขอบเขต	ความรู้ที่จำเป็น	ทักษะที่จำเป็น
5.3 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้นระบบ Cloud Technology	1. ส่วนติดต่อผู้ใช้สำหรับระบบที่ทำงานบน Cloud Technology โดยเน้นการวิเคราะห์ความต้องการ เลือกใช้เครื่องมือ และนำเสนอผลงาน	1. ความต้องการทางธุรกิจ สะท้อนบริบทธุรกิจจริง เช่น โรงแรม ร้านอาหาร สตาร์ทอัพ หน่วยงานราชการ เป็นต้น 2. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต 3. ส่วนติดต่อผู้ใช้สำหรับระบบที่ทำงานบน Cloud Technology 4. โปรแกรม/เว็บแอปพลิเคชันสำหรับออกแบบ UI/UX เช่น Figma, Adobe XD หรือ Sketch	1. การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ 2. การเลือกเครื่องมือในการออกแบบให้สอดคล้องกับรูปแบบเชิงธุรกิจ	1. รวบรวมความต้องการมาจัดการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ 2. เลือกใช้เครื่องมือในการออกแบบ 3. นำเสนอส่วนติดต่อผู้ใช้ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง

	ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน	ปวส. 67 : A3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
สมรรถนะงานที่ 5 งานออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์ สมรรถนะย่อย 5.1 ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling สมรรถนะย่อย 5.2 ออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology สมรรถนะย่อย 5.3 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้นระบบ Cloud Technology		
เกณฑ์การปฏิบัติงาน	กรอบการประเมิน	วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน
1. แผนภาพ UML ที่เขียนขึ้นมีความสอดคล้องกับความต้องการทางธุรกิจ	1.1 อธิบายหลักสำหรับการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling 1.2 อ่านผลการวิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจ 1.3 เขียนแผนภาพตามมาตรฐาน UML โดยใช้โปรแกรมวาดผังงาน 1.4 ตรวจสอบความถูกต้องของการเขียนแผนภาพ	ใช้เครื่องมือประเมินภาคทฤษฎีประเมินเรื่อง 1. หลักสำหรับการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling 2. หลักการของระบบฐานข้อมูลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และการเชื่อมโยงกับการออกแบบเชิงวัตถุ 3. หลักการออกแบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ 4. หลักการออกแบบสำหรับ NoSQL Databases
2. ฐานข้อมูลสร้างขึ้นจากแบบ ER Diagram และ Class Diagram ที่ สอดคล้องกับความต้องการทางธุรกิจ	2.1 อธิบายหลักการของระบบฐานข้อมูลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) และการเชื่อมโยงกับการออกแบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Design) 2.2 อธิบายหลักการออกแบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ 2.3 อธิบายหลักการออกแบบสำหรับ NoSQL Databases 2.4 สร้าง ER Diagram จากความต้องการทางธุรกิจ 2.5 แปลง ER Diagram เป็น Class Diagram 2.6 ตรวจสอบความถูกต้องของ ER Diagram และ Class Diagram	5. หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ 6. หลักการเลือกเครื่องมือในการออกแบบให้สอดคล้องกับรูปแบบเชิงธุรกิจ  ใช้เครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติประเมินเรื่อง 1. อ่านผลการวิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจ 2. เขียนแผนภาพตามมาตรฐาน UML โดยใช้โปรแกรมวาดผังงาน 3. ตรวจสอบความถูกต้องของการเขียนแผนภาพ 4. สร้าง ER Diagram จากความต้องการทางธุรกิจ

	ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน	ปวส. 67 : A3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
สมรรถนะงานที่ 5 งานออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์ สมรรถนะย่อย 5.1 ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling สมรรถนะย่อย 5.2 ออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology สมรรถนะย่อย 5.3 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้นระบบ Cloud Technology		
เกณฑ์การปฏิบัติงาน	กรอบการประเมิน	วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน
	2.7 เลือกใช้บริการฐานข้อมูลจาก Cloud Provider 2.8 สร้างและจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์บนคลาวด์ 2.9 สร้างและจัดการฐานข้อมูล NoSQL	5. แปลง ER Diagram เป็น Class Diagram 6. ตรวจสอบความถูกต้องของ ER Diagram และ Class Diagram 7. เลือกใช้บริการฐานข้อมูลจาก Cloud Provider 8. สร้างและจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์บนคลาวด์
3. ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้นระบบ Cloud Technology	3.1 อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ 3.2 อธิบายหลักการเลือกเครื่องมือในการออกแบบให้สอดคล้องกับรูปแบบเชิงธุรกิจ 3.3 รวบรวมความต้องการมาจัดการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ 3.4 เลือกใช้เครื่องมือในการออกแบบ 3.5 นำเสนอส่วนติดต่อผู้ใช้ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง	9. สร้างและจัดการฐานข้อมูล NoSQL 10. รวบรวมความต้องการมาจัดการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ 11. เลือกใช้เครื่องมือในการออกแบบ 12. นำเสนอส่วนติดต่อผู้ใช้ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง

	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี)	ปวส. 67 : A4
	<b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	
สมรรถนะงานที่ 1 งานพัฒนาระบบ		เวลา 120 นาที คะแนนเต็ม 40 คะแนน

คำสั่ง ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

กรอบการประเมิน 1.1 วิเคราะห์ข้อผิดพลาดแบบ Stack Trace, Secure Coding, Debug/Refactor และ Regression Testing และแนวทางการออกแบบระบบที่ยั่งยืน

คำถาม 1.

**สถานการณ์ :** คุณกำลังดูแลระบบเว็บแอปพลิเคชันที่มีทั้งการทำงานฝั่ง JavaScript (Node.js) และ Python โดยในช่วงการทดสอบพบปัญหาหลายอย่าง ได้แก่

- JavaScript error: TypeError: Cannot read properties of undefined
- Python error: FileNotFoundError: [Errno 2] No such file or directory
- ปัญหาด้านความปลอดภัย เช่น การประกอบ SQL แบบไม่ปลอดภัยในฟอร์ม Login
- ปัญหาด้านการออกแบบระบบ เช่น การจองห้องเวลาทับซ้อนกัน และจำนวนสินค้าติดลบใน inventory

จากสถานการณ์ข้างต้น จงอธิบายแนวทางการแก้ปัญหาและป้องกันในมิติที่ครอบคลุม ดังนี้

1. การอ่านและวิเคราะห์ Stack Trace / Error Log (อธิบายตำแหน่ง error และ call stack)
2. หลักการ Secure Coding & Input Validation (อ้างอิง OWASP Top 10 (2021))
3. การออกแบบระบบให้ยั่งยืน (Clean Code, Test Case, System Integration, Session Management)

**แนวคำตอบ:**

1. การอ่าน Stack Trace: ระบุว่า error เกิดที่ฟังก์ชัน getUser\_name() บรรทัด 12 และถูกเรียกจาก displayUser() บรรทัด 25; Python FileNotFoundError แสดงว่าไฟล์ไม่พบ
2. Secure Coding: SQL Injection เสี่ยงจากการต่อ string โดยตรง, OWASP A03 Injection; แก้ไขด้วย parameterized query และ input validation เช่น regex, whitelist
3. แนวคิดยั่งยืน: ใช้ Clean Code, มี test case ครอบคลุม, ออกแบบ system integration ผ่าน API, จัดการ session อย่างปลอดภัย



## เกณฑ์การให้คะแนน

### Stack Trace ประกอบด้วย

- 1) ชื่อของข้อผิดพลาด (Exception) ที่เกิดขึ้น
- 2) ลำดับการเรียกใช้ฟังก์ชัน จากฟังก์ชันล่าสุดที่เกิดข้อผิดพลาด ไปจนถึงฟังก์ชันแรกสุดที่เรียกใช้งาน
- 3) ชื่อไฟล์ และ บรรทัด ที่เกิดข้อผิดพลาดในแต่ละขั้นตอน

### Error Log ประกอบด้วย

- 1) วันและเวลา ที่เกิดข้อผิดพลาด
- 2) ประเภทของข้อผิดพลาด (เช่น Warning, Error, Critical)
- 3) ข้อความอธิบาย ที่เข้าใจง่าย

ประเด็นการประเมิน	รายละเอียดที่คาดหวัง	คะแนนเต็ม	เกณฑ์การให้คะแนน
1. การอธิบาย Stack Trace และ Error Log	<b>Stack Trace ประกอบด้วย</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ชื่อของข้อผิดพลาด (Exception) ที่เกิดขึ้น</li> <li>2) ลำดับการเรียกใช้ฟังก์ชัน จากฟังก์ชันล่าสุดที่เกิดข้อผิดพลาด ไปจนถึงฟังก์ชันแรกสุดที่เรียกใช้งาน</li> <li>3) ชื่อไฟล์ และ บรรทัด ที่เกิดข้อผิดพลาดในแต่ละขั้นตอน</li> </ol> <b>Error Log ประกอบด้วย</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) วันและเวลา ที่เกิดข้อผิดพลาด</li> <li>2) ประเภทของข้อผิดพลาด (เช่น Warning, Error, Critical)</li> <li>3) ข้อความอธิบาย ที่เข้าใจง่าย</li> </ol>	4	4 = อธิบาย Stack Trace ครบทุกองค์ประกอบ (2 คะแนน) อธิบาย Error Log ครบทุกองค์ประกอบ (2 คะแนน) 3 = อธิบาย Stack Trace หรือ Error Log ขาดไป 1 องค์ประกอบ 2 = อธิบาย Stack Trace หรือ Error Log ขาดไป 2 องค์ประกอบ 1 = อธิบายได้ 1 องค์ประกอบ ของ Stack Trace หรือ Error Log 0 = ไม่อธิบายหรืออธิบายผิด
2. Secure Coding & Input Validation	ใช้วิธีการ Secure Coding และเทคนิค Input Validation ในการป้องกันช่องโหว่ต่างๆ ที่อยู่ในรายการ 10 อันดับความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของเว็บแอปพลิเคชันที่สำคัญที่สุด (OWASP Top 10)	4	1. อธิบายแต่ละข้อได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ความเสี่ยง</li> <li>2) เทคนิค Input Validation</li> </ol> 2. มีการเชื่อมโยงกับ OWASP มากกว่า 5 รายการ (2 คะแนน) 3. มีการเชื่อมโยงกับ OWASP 2-4 รายการ (1 คะแนน)

3. แนวคิดออกแบบระบบที่ยั่งยืน	อธิบาย Clean Code, Test Case, Session Management	3	3 = กล่าวถึงครบทั้ง Clean Code, Test Case และ Session Management 2 = กล่าวถึงครบสองประเด็นขึ้นไป 1 = กล่าวถึงครบสองประเด็นขึ้นไป 0 = ไม่กล่าวถึงหรือไม่ถูกต้อง
-------------------------------	--	---	---

## กรอบการประเมิน 2.1 อธิบายหลักการออกแบบ UML การอ่านและวิเคราะห์สเปกระบบ Modular Programming, Validation, Virtualization และ Load Balancing/Auto Scaling

### คำถาม 2.

สถานการณ์ : คุณได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ช่วยดูแลระบบของห้องเรียนออนไลน์ของวิทยาลัย ซึ่งกำลังเตรียมเปิดใช้งานจริง ในระหว่างการวิเคราะห์และทดสอบระบบ คุณพบประเด็นสำคัญหลายด้าน ได้แก่

- การออกแบบลำดับการทำงานของระบบ (login→เลือกวัน→ตรวจสอบห้อง→ยืนยัน/แจ้งเตือน)
- พบปัญหาการ Validation เช่น นักเรียนลงทะเบียนเกินหน่วยกิตหรือจองห้องซ้ำ
- ต้องเตรียม Virtual Machine (VM) สำหรับการทดสอบระบบ

จากสถานการณ์ข้างต้น จงอธิบายแนวทางการออกแบบและตรวจสอบระบบ โดยให้ครอบคลุมประเด็นดังนี้

1. เลือกใช้ UML Diagram แบบใด และให้แสดงแผนภาพเพื่ออธิบายลำดับงานและการตัดสินใจ
2. อธิบายความหมายและเหตุผลในการทำ Validation, Test Case, Regression Test เพื่อใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของระบบ
3. ให้เหตุผลความสำคัญของการใช้ Virtualization เพื่อเตรียมสภาพแวดล้อม ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง Hypervisor Type 1 และ Type 2 และ VM มีการใช้ทรัพยากรทางกายภาพ ร่วมกันอย่างไร
4. อธิบายการสร้าง VM, ข้อดีข้อเสีย, การ debug/test VM

### แนวคำตอบ:

1. UML Diagram: ใช้ Activity หรือ Sequence Diagram แสดง login → เลือกวัน → ตรวจสอบความว่าง → [ห้องว่าง] ยืนยัน / [ไม่ว่าง] แจ้งเตือน พร้อม decision node/alt
2. Validation & Test: ใช้ Business Rule Validation เช่น หน่วยกิตไม่เกิน, ไม่จองซ้ำ; ใช้ Black Box Test, Regression Test

3. Virtualization: ใช้ Hypervisor, สร้าง VM, กำหนดทรัพยากร, ติดตั้ง Linux; ข้อดี = ปลอดภัย/จัดการง่าย, ข้อเสีย = กิน resource; debug ด้วย snapshot/log

#### เกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็นการประเมิน	รายละเอียดที่คาดหวัง	คะแนนเต็ม	เกณฑ์การให้คะแนน
1. UML Diagram	เลือกประเภทไดอะแกรมเหมาะสม มี actor/process/decision ครบ ลำดับงานถูกต้อง	4 (ข้อละ 0.5 คะแนน)	<ol style="list-style-type: none"> <li>เลือกประเภทไดอะแกรมได้ถูกต้องและเหมาะสมกับโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>ระบุ Actor ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับระบบได้อย่างครบถ้วนและเหมาะสม</li> <li>ระบุ Process หรือ Use Case ที่สำคัญทั้งหมดได้อย่างครบถ้วน</li> <li>แสดงจุด Decision (เงื่อนไข) ใน Flow การทำงานอย่างชัดเจนและถูกต้อง</li> <li>ลำดับการทำงานของ Process หรือ Flow เป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักการ</li> <li>แสดงความสัมพันธ์ (เช่น Association, Dependency) ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ได้อย่างชัดเจน</li> <li>ใช้สัญลักษณ์และ Notation ต่าง ๆ ของ UML ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องตามมาตรฐาน</li> <li>องค์ประกอบทั้งหมดในไดอะแกรมมีความสอดคล้องกับความต้องการในโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย</li> </ol>
2. Validation & Test	อธิบายความสำคัญของ Validation, การใช้ Test Case, Regression Test	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายความหมายและเหตุผลในการทำ Validation ได้ถูกต้อง</li> <li>อธิบายความหมายและส่วนประกอบสำคัญของ Test Case ได้ถูกต้อง</li> <li>อธิบายความหมายและเหตุผลในการทำ Regression Test ได้ถูกต้อง</li> <li>ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและสามารถสื่อสารแนวคิดได้อย่างชัดเจน ข้อละ 1 คะแนน</li> </ol>

3. Virtualization	อธิบายการสร้าง VM, ข้อดีข้อเสีย, การ debug/test VM	4	1. อธิบายความหมายของ Virtualization ได้อย่างถูกต้อง 2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง Hypervisor Type 1 และ Type 2 ได้ 3. ให้เหตุผลที่ Virtualization มีประโยชน์ในการเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ 4. อธิบายได้ว่า VM มีการใช้ทรัพยากรทางกายภาพ (CPU, RAM) ร่วมกันอย่างไร ข้อละ 1 คะแนน
-------------------	--	---	---

กรอบการประเมิน 3.1 อธิบายหลักการทดสอบซอฟต์แวร์ ได้แก่ Entry/Exit Criteria, SRS, Test Case & Review, Version Control, Unit/Component/Integration Test, Test Report, Severity & Priority

### คำถาม 3.

สถานการณ์: คุณเป็นสมาชิกทีม QA ของโปรเจกต์ระบบจองห้องเรียนออนไลน์ที่กำลังเข้าสู่ช่วง UAT และเตรียม deploy ขึ้น production โดยในระหว่างการตรวจสอบพบประเด็นต่อไปนี้:

- ระบบ version control (Git) เคย merge แล้วทำให้ระบบล่ม
- พบข้อผิดพลาดทั้งระดับ Unit, Component และ Integration Test
- พบ bug สำคัญในระบบ เช่น การจ่ายเงินหรือการจองซ้ำ แต่ไม่ถูกจัด Severity/Priority อย่างชัดเจน

จงอธิบายแนวทางการทำงานของทีม QA ที่เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหาข้างต้น โดยอธิบายให้ครอบคลุมประเด็นดังนี้

1. การใช้ Version Control (Git) เพื่อตรวจสอบและป้องกันปัญหา ให้อธิบายวิธีใช้ Git เพื่อตรวจสอบ แก้ไข และป้องกัน
2. อธิบายการทดสอบซอฟต์แวร์ 3 แบบนี้ Unit Test, Component Test และ Integration Test
3. อธิบายความแตกต่าง พร้อมยกตัวอย่าง 2 ตัวอย่างของการประเมินข้อผิดพลาดแบบ Severity และ Priority

### แนวคำตอบ:

1. Git ใช้ git log, diff, blame เพื่อตรวจสอบ; revert/reset แก้ commit; ป้องกันด้วย Pull Request + Code Review + CI
2. Unit Test = พังค์ชั้นย่อย, Component Test = โมดูลรวม, Integration Test = การเชื่อมโยงระหว่างโมดูล
3. Severity = ความรุนแรง, Priority = ความเร่งด่วน; เช่น ระบบจ่ายเงินล้ม (Critical Severity, High Priority)

## เกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็นการประเมิน	รายละเอียดที่คาดหวัง	คะแนนเต็ม	เกณฑ์การให้คะแนน
1. Version Control	วิธีใช้ Git ตรวจสอบ/แก้ไข และป้องกัน	4	1. ใช้ git log, git diff, git blame ตรวจสอบ commit ได้ถูกต้อง 2. อธิบาย git revert และ git reset สำหรับการแก้ไข commit 3. ระบุผลกระทบที่เกิดขึ้น 4. ระบุวิธีป้องกันที่ถูกต้อง เช่น Pull Request, Code Review, CI/CD ข้อละ 1 คะแนน
2. Testing Levels	อธิบาย Unit, Component, Integration และการใช้งาน	3	1. อธิบาย Unit ได้ถูกต้อง 2. อธิบาย Component ได้ถูกต้อง 3. อธิบาย Integration และการใช้งาน ได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน
3. Severity & Priority	อธิบายความแตกต่าง และ ยกตัวอย่าง	4	1. อธิบายการประเมินข้อผิดพลาดแบบ Severity ได้ถูกต้อง (1 คะแนน) 2. อธิบายการประเมินข้อผิดพลาดแบบ Priority ได้ถูกต้อง (1 คะแนน) 3. ยกตัวอย่างสถานการณ์ได้ ตัวอย่างละ 1 คะแนน (2 คะแนน)

กรอบการประเมิน 4.1 อธิบายหลักการออกแบบ Flow โปรแกรม, Input → Process → Output การควบคุมเงื่อนไข Software Limitation

#### คำถาม 4

สถานการณ์ : คุณได้รับมอบหมายให้ช่วยพัฒนาระบบสารสนเทศของวิทยาลัย ซึ่งประกอบด้วยหลายส่วน เช่น

- ระบบลงทะเบียนเรียน (Login → เลือกวิชา → ตรวจสอบเวลาและหน่วยกิต → แสดงผลสำเร็จ/ผิดพลาด)
- ระบบบันทึกเวลาทำงานของพนักงาน (กรอกรหัส → ตรวจสอบความถูกต้อง → แสดงผลบันทึกสำเร็จ/รหัสไม่ถูกต้อง)
- ระบบสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ (กรอกชื่อและจำนวนสินค้า → ตรวจสอบคลัง → สั่งซื้อสำเร็จ / แจ้งว่าสินค้าไม่เพียงพอ)

จงตอบคำถาม ดังนี้


1. อธิบายหลักการ Input → Process → Output ที่ปรากฏใน Flow ที่ออกแบบ
2. ระบุเงื่อนไข (if/else หรือ decision node) ที่ใช้ตรวจสอบในระบบ 2 เงื่อนไข
3. วิเคราะห์ข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ (Software Limitation) ที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางป้องกัน

แนวคำตอบ:

1. Input → Process → Output:
  - Input = ชื่อสินค้า, จำนวน
  - Process = ตรวจสอบสินค้าและจำนวนในคลัง
  - Output = แสดงข้อความ “สั่งซื้อสำเร็จ” หรือ “สินค้าไม่เพียงพอ”
2. เงื่อนไข (Decision/if-else):
  - ตรวจสอบ input ว่าถูกต้องหรือไม่
  - ตรวจสอบจำนวนสินค้าในคลังเพียงพอหรือไม่
3. Software Limitation:
  - หากผู้ใช้ป้อนค่าติดลบ → ต้องตรวจสอบ input
  - หากระบบเชื่อมต่อบริษัทข้อมูลล้มเหลว → ต้องมีข้อความแจ้งเตือนและ fallback
  - หากสินค้าหมด → ต้องรองรับกรณี stock = 0

## เกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็นการประเมิน	รายละเอียดที่คาดหวัง	คะแนนเต็ม	เกณฑ์การให้คะแนน
1. Input → Process → Output	อธิบายความสัมพันธ์ของ input, process, output	2	2 = ครบทั้งสามส่วน 1 = กล่าวถึงบางส่วน 0 = ไม่ถูกต้อง
2. เงื่อนไข (Decision/if-else)	อธิบายเงื่อนไขที่ตรวจสอบอย่างน้อย 1-2 เงื่อนไข	2	2 = ถูกต้องและยกตัวอย่าง 1 = มีแต่ยังไม่ครบ 0 = ไม่มี
3. Software Limitation	วิเคราะห์ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข	2	2 = ครบทั้งข้อจำกัด และแนวทาง 1 = กล่าวถึงบางส่วน 0 = ไม่ถูกต้อง

	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ)	ปวส. 67: A5
	<b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	
สมรรถนะงานที่ 1 งานพัฒนาระบบ		เวลา 5 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 60 คะแนน

### กรอบการประเมิน

1. แกไขข้อผิดพลาดและความปลอดภัย ระบุจุดบกพร่อง อธิบายสาเหตุเชิงเทคนิค วิเคราะห์ผลกระทบ จัดทำแพตช์อย่างปลอดภัย และปิดช่องโหว่ที่เกี่ยวข้อง
2. พัฒนาแบบบูรณาการ แปลง SRS/Functional Spec/UML เป็นโค้ดที่ทำงานได้จริง เชื่อม API ↔ DB ↔ Frontend รันบน Docker/VM และอธิบายแนวทาง Auto-scale/Load Balancing
3. การทดสอบแบบบูรณาการ — วาง Test Strategy/Plan นิยาม Entry/Exit Criteria จัดทำ Test Case (Functional/Non-functional/Security) รันทดสอบ บันทึกผล จัด Severity/Defect และสรุปเทียบ Exit  
จัดทำคู่มือ/ตรวจคู่มือ — สร้างคู่มือผู้ใช้และผู้ดูแลระบบที่ใช้ได้จริง อธิบายการทำงาน/การใช้งาน/ข้อจำกัด และตรวจความครบถ้วนด้วย Checklist

### คำสั่ง

ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขต่อไปนี้ ให้แล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด

#### 1. ขั้นเตรียม ให้จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ตามรายการต่อไปนี้ (เวลา 15 นาที)

##### 1.1 สถานที่ศึกษาจัดเตรียม

- 1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล พร้อมระบบปฏิบัติการ และเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (1 เครื่อง/คน)

- 1.1.2 โปรแกรมและแอปพลิเคชันที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่

##### 1.2 ผู้รับการประเมินจัดเตรียม

- 1.2.1 ปากกา 1 ด้าม

- 1.2.2 กระดาษทดหรือจดบันทึก

#### 2. ขั้นดำเนินการ ให้ปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขที่กำหนดดังนี้ (เวลา 5 ชั่วโมง)

##### หัวข้อ “การพัฒนาระบบประเมินบุคลากร”

##### 2.1 เครื่องมือพัฒนาและรันไทม์พื้นฐาน

- 2.1.1 ระบบปฏิบัติการสำหรับนักพัฒนา: Windows 10/11, macOS 12+, หรือ Ubuntu 22.04+



- 2.1.2 ตัวจัดการเวอร์ชันซอร์สโค้ด: Git (โฮสต์บน GitHub/GitLab/Bitbucket)
- 2.1.3 สภาพแวดล้อมรันโค้ดฝั่งเซิร์ฟเวอร์: Node.js LTS 20.x พร้อม npm
- 2.1.4 เครื่องมือจำลอง/คอนเทนเนอร์: Docker Engine/ Docker Desktop + Docker Compose
- 2.1.5 โปรแกรมแก้ไขโค้ด: Visual Studio Code (ส่วนเสริม: ESLint, Prettier, Vue Language Features(Volar), YAML)

## 2.2 ส่วนพัฒนา Backend (API) มีโปรเจกต์เริ่มต้น

#git clone https://github.com/kruoakai/competency2568.git

สิ่งที่ต้องทำ : อ่านและทำความเข้าใจคู่มือที่โหลดมา พร้อมติดตั้งตามขั้นตอน

หมายเหตุ : ถ้านักศึกษา ออกแบบระบบเองทั้งหมด ไม่ต้องใช้ ข้อมูลที่จัดเตรียมไว้

### 2.2.1 ภาษาและเฟรมเวิร์ก

- Node.js 20.x, Express 4.x (REST API), Knex 3.x (เชื่อมฐานข้อมูลด้วย Query Builder + รองรับ SQL ตรง/raw)

### 2.2.2 ฐานข้อมูล

- MySQL 8.x
- MariaDB 10.6+ (LTS) / 10.11+ (กรณีใช้แทน MySQL)
- เครื่องมือช่วยออกแบบ/บริหารฐานข้อมูล (DB Tools) MySQL Workbench, TablePlus, phpMyAdmin, HeidiSQL (Windows)

ตัวอย่าง dockercompose file ใช้ประกอบการพัฒนา และโครงสร้างฐานข้อมูลตัวอย่างที่โหลดมาจาก

หัวข้อ 2.2

เลือกทางเลือกที่ต้องการกรณีใช้ตัวอย่างที่เตรียมไว้

#### 1) MySQL

- docker-compose -f mysql\_phpmyadmin.yaml up -d --build
- # UI: http://localhost:8080
- # phpMyAdmin: http://localhost:8081 (host=db, user=root, pass=rootpassword)

#### 2) MariaDB

- docker-compose -f maria\_phpmyadmin.yaml up -d --build
- # UI: http://localhost:8080
- # phpMyAdmin: http://localhost:8081

### 2.2.3 ไลบรารีหลัก

- ความปลอดภัยและมาตรฐาน: helmet, cors, dotenv

- ยืนยันตัวตน/สิทธิ์: jsonwebtoken (JWT), bcryptjs (แฮชรหัสผ่าน)
- อัปโหลดไฟล์หลักฐาน: multer, ตรวจสอบชนิดไฟล์ด้วย file-type

#### 2.2.4 เครื่องสร้าง เอกสาร API และทดสอบสุม์โหลด

- ไฟล์ OpenAPI (openapi.json) สำหรับอธิบายสัญญา API และทดสอบร่วมกับ Postman/Insomnia
- Swagger UI: เครื่องมือสร้างเอกสาร API แบบโต้ตอบ (interactive) ที่ใช้งานง่ายและสามารถนำไปแสดงผลได้ทันที
- Redoc: อีกหนึ่งเครื่องมือที่ใช้สร้างเอกสาร API จากไฟล์ OpenAPI แต่เน้นการแสดงผลที่สวยงามและอ่านง่ายกว่า
- Postman/Insomnia (Functional Test), k6/JMeter (Load Test) – ตามกรณีใช้งาน

2.2.5 การกำหนดคอนฟิก ไฟล์ .env สำหรับ DATABASE\_URL, JWT\_SECRET, พารามิเตอร์ไฟล์อัปโหลด และค่ากำหนดอื่น ๆ ตัวอย่างอยู่ในข้อมูลทีโหลดมา

**2.3 ส่วนพัฒนา Frontend (ผู้ใช้/ผู้ประเมิน/ผู้ดูแล) มีตัวอย่างไฟล์ประกอบการพัฒนา frontend และ นักศึกษาสามารถออกแบบเริ่มต้นใหม่ได้ตามที่ถนัด**

#### ขั้นใช้โปรเจกตัวอย่าง

##### 2.3.1 สแตกเฟรมเวิร์ก

- Nuxt 3 (Vue 3), Vuetify 3 (UI Components), Tailwind CSS (Utility-first CSS), Vite (Bundler /Dev server)

##### 2.3.2 ไลบรารีประกอบ

- การเรียก API: \$fetch หรือ axios
- ไอคอน/กราฟิก: @mdi/font (ตามต้องการ), Chart.js/echarts (หากต้องมีการฟสรุปผล)
- คุณภาพโค้ด: ESLint + Prettier

#### 2.4 เครื่องมือโครงสร้างพื้นฐานและปฏิบัติการ (DevOps)

2.4.1 Reverse Proxy / Load Balancer: Nginx (กำหนด upstream สำหรับหลายอินสแตนซ์ API)

2.4.2 CI / CD: GitHub Actions / GitLab CI (Test–Build–Package–Deploy)

2.4.3 การตรวจสอบ/สังเกตการณ์ (เลือกใช้ตามสเกล): Prometheus + Grafana (Metrics), Loki (Logs), OpenTelemetry (Tracing)

2.4.4 สคริปต์ Compose สำหรับนักพัฒนา: docker-compose.yml ที่บูท MySQL + API (หลายอินสแตนซ์) + UI + Nginx เพื่อทดสอบแบบบูรณาการ

#### 2.5 แนวทางการกำหนดเวอร์ชันและการจัดการแพ็คเกจ

2.5.1 กำหนดเวอร์ชันขั้นต่ำ (Node 20.x, MySQL 8.x, Nuxt 3.x, Vue 3.4+, Vuetify 3.6+)

2.5.2 ใช้ไฟล์ package.json ระบุ dependencies ชัดเจน และ package-lock.json สำหรับ reproducible builds

2.5.3 ใช้สาขา Git: main (เสถียร), develop (ฟีเจอร์รวม), และ feature/\* (งานย่อย) พร้อม Pull Request + Code Review

## 2.6 การสร้างฐานข้อมูลสำหรับโปรแกรมพัฒนาระบบการประเมินบุคลากร

ทรัพยากรที่เตรียมไว้แล้วในชุดงาน หัวข้อ 2.2.2. ฐานข้อมูล เป็นโครงสร้างตัวอย่างที่สามารถ สร้างตารางเพิ่มเติมได้ตามออกไว้ หรือ ลบโครงสร้างตัวอย่างทั้งหมด แล้วสร้างใหม่ตามที่ต้องการ

เครื่องมือจัดการฐานข้อมูล: phpMyAdmin (port 8081) ใช้ตรวจสอบ และแก้ไข โครงสร้างของฐานข้อมูล

### 2.6.1 ศึกษาความต้องการของระบบการประเมินบุคลากร

- รองรับบทบาท 3 กลุ่ม: Admin(ผู้ดูแลระบบ), Evaluator (กรรมการ), Evaluatee (ครูที่ถูกประเมิน)
- โครงสร้างการประเมินแบบ หัวข้อ (Topics) → ตัวชี้วัด (Indicators)
- กำหนด รอบการประเมิน (Evaluation Period), การมอบหมาย (Assignments) ระหว่าง กรรมการ ↔ ครู
- แนบ หลักฐาน (Evidence/Attachments) ต่อผลการประเมิน
- สรุปผลตามตัวบ่งชี้

**หมายเหตุ:** ตัวอย่างโครงสร้างอยู่ใน 02\_schema.sql แล้ว และถูกใช้งานจริงโดย API+Frontend ในแพ็คเกจ หรือ ออกแบบ schema.sql ใหม่ทั้งหมด

## 2.7 การเขียนโปรแกรมพัฒนาระบบการประเมินบุคลากร

### 2.7.1 สร้างโปรแกรมโดยใช้เครื่องมือและ Framework ที่เหมาะสม

#### Backend

- Express 4 + Knex (mysql2), โครงสร้าง routes/, controllers/, services/, middlewares/
- มาตรฐาน REST + JSON, เอกสาร OpenAPI ที่ GET /openapi.json
- ความปลอดภัยพื้นฐาน: CORS, Helmet, JWT (Authorization: Bearer <token>)
- จัดการไฟล์หลักฐาน: multer เก็บไฟล์แบบ disk (หรือ Object Storage ได้ถ้าต่อยอด)

#### Frontend

- Nuxt 3 (Vue 3) + Vuetify 3 + Tailwind
- โครง route ตามบทบาท (/admin/\*, /evaluator/\*, /me/\*, /reports/\*)
- ใช้ v-data-table, v-form, v-dialog, v-file-input, v-alert เป็นหลัก

#### DevOps

- Docker Compose รวม db + api(2 replicas) + ui + nginx + phpmyadmin
- เลือก MySQL หรือ MariaDB ได้ (มี compose ให้ทั้งสอง พร้อม volumes ถาวร)

## 2.7.2 สร้างหน้าจอหลักของโปรแกรม (Home Page)

### /home (หรือ /) แดชบอร์ดแยกตามบทบาท

- แสดง “บทบาท/สิทธิ์” ของผู้ล็อกอิน
- Admin: ตัวเลขสรุป ผู้ใช้/หัวข้อ/ตัวชี้วัด/รอบ/การมอบหมาย + ลิงก์ไปยังหน้าบริหาร (Users/Topics/Indicators/Periods/Assignments + ปุ่มไปยัง /admin/\*)
- Evaluator: รายการมอบหมายที่ต้องประเมิน (สถานะ: *draft/submitted/locked*)
- Evaluatee: งานประเมินของฉัน + สถานะการแนบหลักฐาน

### Acceptance Criteria (AC) ที่ยอมรับได้

- แสดงบทบาทของผู้ใช้ที่ล็อกอินอย่างชัดเจน
- มี Shortcuts ไป /reports/normalized และ /system/health
- ใช้ v-data-table/v-card (Vuetify) และเงื่อนไขแสดงผลตาม บทบาทของผู้ใช้ (role-based conditional rendering)

## 2.7.3 การสมัครสมาชิกเพื่อใช้งานระบบ (Registration)

- ฟอรัม POST /auth/register (อีเมล, ชื่อ, รหัสผ่าน, แผนก, ฯลฯ) → role=Evaluatee โดยปริยาย  
POST /auth/register — รับ (email, name, password, department\_id) → บันทึก role=Evaluatee โดยปริยาย (hash password)
- ส่งอีเมลยืนยัน (ถ้าต่อยอด) หรืออนุมัติ role โดย Admin ใน /admin/users
- ล็อกอิน /auth/login (ใช้ v-form + validation)

## โครงสร้างหน้าใช้งาน (Role-based Information Architecture)

### 1) Admin

#### 1.1) Users (/admin/users)

- List/Search/Filter, Create/Edit/Delete, ตั้ง Role (Admin/Evaluator/Evaluatee),
- ผูกแผนก/กลุ่มงาน

#### 1.2) Evaluation Topics (/admin/topics)

- CRUD หัวข้อ (A5-1..A5-4), กำหนด weight (15/21/15/9) และสถานะ active

#### 1.3) Indicators (/admin/indicators)

- CRUD ตัวชี้วัด ต่อ Topic, กำหนด type (score\_1\_4/yes\_no), ช่วงคะแนน, น้ำหนัก

- ผูกชนิดหลักฐาน (indicator\_evidence)

#### 1.4) Evaluation Periods (/admin/periods)

- CRUD รอบ (ชื่อ/วันเริ่ม-สิ้นสุด/active), ยกเลิกรอบ

#### 1.5) Assignments (/admin/assignments)

- มอบหมายกรรมการ ↔ ครู (ตาม period/department), ปรับปรุง/ยกเลิก

#### 1.6) Evaluation Results (overview) (/admin/results)

- สรุปผลตามหัวข้อ/ตัวชี้วัด/บุคคล/แผนก, Export CSV/Excel/PDF

#### 1.7) Reports (/reports/\*)

- Normalized 60 (/reports/normalized) + รายงานความคืบหน้า

### 2) Evaluator (กรรมการ)

#### 2.1) My Assignments (/evaluator/assignments)

- รายการครูที่ต้องประเมิน (filter by period/department/status)

#### 2.2) Fill Scores (/evaluator/assignments/:id)

- แบบกริดตัวชี้วัด (score/yes-no/note), อัปโหลดไฟล์หลักฐานประกอบ, บันทึก/ยืนยันผล

#### 2.3) History (/evaluator/history)

- ประวัติการส่ง/แก้ไขผลของฉัน (ตาม period)

### 3) Evaluatee (ครูผู้ถูกประเมิน)

#### 3.1) My Evaluation (/me/evaluation)

- ดูหัวข้อ/ตัวชี้วัดของฉัน, สถานะผล (draft/submitted/locked) และคะแนนที่ได้รับ

#### 3.2) Upload Evidence (/me/evidence)

- อัปโหลดไฟล์หลักฐานตามรายการที่ระบบกำหนด (type/ข้อกำหนด)

#### 3.3) Personal Report (/me/report)

- พิมพ์รายงานผลส่วนบุคคล (PDF/Print)

### 4) รายงาน (Reports)

- Normalized 60 (/reports/normalized) — เลือก period/department → ตาราง A5-1...A5-4 และรวม /60
- Progress (/reports/progress) — % การประเมินเสร็จสิ้นต่อ period/แผนก

#### 2.7.5 “การเพิ่ม” (Create) — กรอบงานที่ต้องทำ

- Admin: เพิ่ม Users/Topics/Indicators/Periods/Assignments  
แบบฟอร์ม v-form + ตรวจสอบความถูกต้อง (required, range, enum)
- Evaluator: เพิ่ม “ผลการประเมิน” (score/yes-no/note) ต่อ indicator ของ assignment

สถานะเริ่ม draft → submitted เมื่อยืนยัน

- Evaluatee : เพิ่ม/อัปโหลด Evidence (ไฟล์) ผูกกับ result\_id ตาม type ที่กำหนด

#### 2.7.6 “แสดงรายการ” (Read/List)

- หน้า List ทุกโมดูลใช้ v-data-table + ค้นหา/เรียง/กรอง/แบ่งหน้า
- ผัง API รองรับ query params: ?q=&page=&pageSize=&sort=
- แสดงคอลัมน์สำคัญ + ปุ่ม ดู/แก้ไข/ลบ ตามสิทธิ์

#### 2.7.7 “แสดงสถานะ” (Status/State)

- ผลการประเมิน: draft (กำลังกรอก) / submitted (ยืนยันแล้ว) / locked (ปิดรอบ/ปิดแก้ไข)
- การมอบหมาย: active / cancelled
- รอบการประเมิน: active / closed

ใช้ badge สี (success/warning/error) และ filter ตามสถานะ

#### 2.7.8–2.7.10 “สร้างหน้าจอลำดับรายการ” (ขยายจาก 2.4.5–2.4.7)

- นักศึกษาต้อง สร้างหน้าจอลำดับสำหรับ  
sers/Topics/Indicators/Periods/Assignments/Results/Evidence/Reports
- ครบ CRUD + List/Filter/Status + Dialog ยืนยัน
- รองรับ อัปโหลดไฟล์ (จำกัดขนาด/ชนิดไฟล์) และแสดงรายการไฟล์ที่แนบ

#### 2.7.11 แสดงหน้าจอลำดับประวัติ” (History/Audit)

- หน้าประวัติแยกตามบทบาท
  - Evaluator: ประวัติการส่งผล/แก้ไขคะแนน
  - Evaluatee: ประวัติการแนบหลักฐาน/อัปเดต
- แหล่งข้อมูลขั้นต่ำ: ใช้ created\_at/updated\_at/submitted\_at ของ evaluation\_results และ attachments
- (ต่อยอด) เพิ่มตาราง evaluation\_result\_logs เพื่อเก็บเวอร์ชัน/ผู้แก้ไข

## 2.8 แก้ไขข้อผิดพลาดและความปลอดภัย

### 2.8.1 IDOR Guard

- URL: GET /task1/evaluation-results?user\_id=...&assignment\_id=...
- เงื่อนไข:
  - admin ดูได้ทุก assignment
  - evaluator ดูเฉพาะ assignment ที่ตัวเองเป็นผู้ประเมิน
  - evaluatee ดูเฉพาะ assignment ของตนเอง
- ถ้าผิดสิทธิ์ → 403 พร้อม { error: 'forbidden' }
- ถ้าถูกสิทธิ์ → 200 + ข้อมูลเฉพาะ assignment\_id นั้น

### 2.8.2 Evidence Submit Rule

- URL: PATCH /task2/results/:id/submit
- เงื่อนไข: ถ้า indicator.type='yes\_no' และ yes\_no=1 แต่ไม่มีไฟล์ใน attachments ของผลนั้น → 400 { error:'EVIDENCE\_REQUIRED' }
- กรณีอื่น ๆ → อัปเดตเป็น submitted พร้อม submitted\_at

### 2.8.3 Normalized /60

- URL: GET /task3/reports/normalized?period\_id=1
- สูตร:
  - score\_1\_4:  $r=(score-1)/3r=(score-1)/3r=(score-1)/3$
  - yes\_no: 0 หรือ 1

### 2.8.4 Unique Assignment

- URL: POST /task4/assignments (body: { evaluator\_id, evaluatee\_id, period\_id, dept\_id })
- ถ้าซ้ำ (evaluator\_id, evaluatee\_id, period\_id) → 409 { error:'DUPLICATE\_ASSIGNMENT' }
- ถ้าไม่ซ้ำ → แทรกข้อมูลและคืน row

### 2.8.5 Progress by Department (กลาง)

- URL: GET /task5/reports/progress?period\_id=1
- คืนอาร์เรย์ { department, submitted, total, percent }
- % =  $submitted/total*100$  (ปัด 2 ตำแหน่ง; total=0 → 0)

## การทดสอบแบบบูรณาการ

Test Cases เงื่อนไขการทดสอบของระบบ

หมวด	Test Case (TC)	Input/Step ขั้นตอนการทดสอบ(	Expected (รหัสสถานะ/เนื้อหา/ผลลัพธ์ที่คาดหวัง)
Functional	สมัคร/ล็อกอิน (ถ้ามี)	1) POST /auth/register (optional) 2) POST /auth/login บันทึก token เป็น {{jwtToken}}	Register: 201/200 Login: 200 + JSON มี token

หมวด	Test Case (TC)	Input/Step (ขั้นตอนการทดสอบ)	Expected (รหัสสถานะ/เนื้อหา/ผลลัพธ์ที่คาดหวัง)
Functional	Home ถูก บทบาท (ตรวจ ด้วยตา)	เปิด /home (หรือหน้า mock ใน Frontend) หลัง login ด้วยบทบาทต่าง ๆ	Admin: การดิสรัป + ลิงก์ /admin/* Evaluator: My Assignments Evaluatee: My Evaluation + หลักฐาน
Functional	ดูผลของตนเอง	GET /task1/evaluation- results?user_id=3&assignment_id=10	200 + rows เฉพาะ assignment 10
Functional	มอบหมายซ้ำ	POST /task4/assignments (แทรกรายการที่มี อยู่แล้ว)	409 DUPLICATE_ASSIGNMENT
Security	IDOR	GET /task1/evaluation- results?user_id=3&assignment_id=11 (ไม่ใช่เจ้าของ)	403 forbidden
Security	Evidence Rule	ลบ attachments ของ result_id=101 → PATCH /task2/results/101/submit	400 EVIDENCE_REQUIRED
Non-functional	อัปโหลดไฟล์ >10MB	POST /me/evidence (ถ้ามี endpoint) แนบ ไฟล์ใหญ่กว่า 10MB	413 Payload Too Large
Non-functional	ชนิดไฟล์ต้องห้าม	POST /me/evidence แนบ .exe	415 Unsupported Media Type
เพิ่มเอง1			
เพิ่มเอง2			

## 2.9 Docker/VM + Auto-scale/Load Balancing

### เนื้อหาข้อสอบ

- ใช้ lb\_scale\_pack.zip ที่ทำไว้เป็นสตาร์ทเตอร์
- งานที่ต้องทำ: Compose+Scale api=2, ทดสอบ Reverse Proxy (health), เปิดหน้า Nuxt (3 กล้อง), ยิงโหลดด้วย k6/autocannon และสรุปผล p95<500ms (ถ้าเกินให้วิเคราะห์ + ปรับแล้วทดสอบซ้ำ)
- ส่งหลักฐาน: ภาพ docker ps, ผล curl /system/health, สรุป k6/autocannon, และไฟล์คอนฟิกจริง (docker-compose.lb.yml, nginx.lb.conf) + รายงานสั้น



### หมายเหตุสำหรับผู้พัฒนาและผู้ตรวจระบบ

การพัฒนาระบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการเขียนโค้ดและพัฒนาฟีเจอร์ให้เป็นไปตามโจทย์ที่กำหนด ผู้พัฒนาสามารถเลือกใช้ Technology Stack ที่มีความถนัดได้ตามความเหมาะสม โดยมีเงื่อนไขดังต่อไปนี้:

#### 1. การทำงานของระบบ (Functional Requirements)

- ระบบจะต้องสามารถทำงานได้ครบถ้วนตามความต้องการที่ระบุไว้ในโจทย์ (เช่น การจัดการข้อมูล, การประมวลผล, การแสดงผล)
- ฟีเจอร์หลักทั้งหมดจะต้องทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

#### 2. ประสิทธิภาพและคุณภาพของโค้ด (Performance & Code Quality)

- โค้ดที่เขียนขึ้นควรมีคุณภาพดี อ่านง่าย และสามารถบำรุงรักษาได้ในอนาคต
- ประสิทธิภาพของระบบโดยรวมจะต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

#### 3. การส่งมอบงาน

- ผู้พัฒนาต้องจัดเตรียมคู่มือหรือเอกสารที่ระบุ Technology Stack ที่ใช้ และวิธีการติดตั้ง/รันระบบอย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้ตรวจสามารถตรวจสอบผลงานได้อย่างสะดวก
- งานที่ส่งมอบจะต้องประกอบด้วย Frontend และ Backend ที่เชื่อมต่อกันและสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์

ตัวอย่าง เช่น หากผู้พัฒนาถนัด Angular, React หรือ Svelte สามารถใช้เป็น Frontend ได้แทน Nuxt3 และสามารถใช้อะไรก็ได้ เช่น Express หรือ NestJS กับฐานข้อมูลอื่น ๆ เช่น PostgreSQL, MongoDB แทน Knex และ MySQL/MariaDB ได้โดยไม่ขัดต่อเงื่อนไขข้างต้น

### รายการประเมินและน้ำหนักคะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
<b>1. ด้านกระบวนการ</b>	<b>15</b>
1.1 ขั้นเตรียม	(4)
1.2 ขั้นดำเนินการ	(11)
<b>2. ด้านผลงาน</b>	<b>40</b>
<b>3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย</b>	<b>5</b>
<b>รวมคะแนน</b>	<b>60</b>

## แบบประเมินและเกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1. ด้านกระบวนการ (Process) (15 คะแนน)			
1.1 ขั้นเตรียม (4 คะแนน)			
1.1.1 เตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือ/อุปกรณ์	2		มีเครื่องมือและอุปกรณ์ตามที่ระบุครบถ้วนพร้อมใช้งาน (2 คะแนน)
1.1.2 เริ่มต้นปฏิบัติงานภายในเวลาที่กำหนด	2		เริ่มต้นปฏิบัติงานได้ทันทีหลังสิ้นสุดขั้นเตรียม (2 คะแนน)
1.2 ขั้นปฏิบัติ (11 คะแนน)			
1.2.1 เครื่องมือพัฒนาและรันไทม์พื้นฐาน 5 หัวข้อย่อย	2		- เตรียมได้ 1 – 3 ข้อ (1 คะแนน) - เตรียมได้ 4 – 5 ข้อ (1 คะแนน)
1.2.2 ส่วนพัฒนา Backend (API)	(5)		
- ภาษาและเฟรมเวิร์ก	1		- เตรียมได้พร้อมพัฒนา(1 คะแนน) - เตรียมได้ไม่พร้อมพัฒนา(0 คะแนน)
- ฐานข้อมูล	2		- สร้าง databases ของระบบพร้อมฐานข้อมูลตั้งต้นได้มากกว่า 4 ตาราง (2 คะแนน) 2-3 ตาราง (1 คะแนน) 1 ตาราง (0 คะแนน)
- โลบารี่หลัก	1		3 ข้อ (1 คะแนน) 2 ข้อ (0.5 คะแนน) 1 ตาราง (0 คะแนน)
- เครื่องสร้างเอกสาร API และทดสอบ สุม์โหลด	1		มี (1 คะแนน) ไม่มี (0 คะแนน)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1.2.3 ส่วนพัฒนา Frontend (ผู้ใช้/ผู้ประเมิน/ผู้ดูแล)	(6)		
- แสดงฟอร์มเวิร์ก	2		- เตรียมได้พร้อมพัฒนาครบตามข้อกำหนดของโจทย์ (2 คะแนน) - เตรียมได้ไม่พร้อมพัฒนา(0 คะแนน)
- โลโก้ประกอบ	2		3 ข้อ (2 คะแนน) 2 ข้อ (1 คะแนน) 1 ข้อ (0.5 คะแนน)
- เครื่องมือโครงสร้างพื้นฐานและปฏิบัติการ (DevOps)	2		ทำได้ 1 ข้อ (2 คะแนน)
			-
2. ด้านผลงาน (Product)	(40)		
2.1 Backend (API) (20 คะแนน)	(20)		
ความครบถ้วนของโมดูล API (CRUD) สำหรับ Users, Topics, Indicators, Periods, Assignments, Results, Evidence + query params ? q=&page=&pageSize=&sort=ทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง: Users, Topics, Indicators, Periods, Assignments, Results, Evidence หลักฐานรวม: Postman Collection หรือ Swagger/OpenAPI (ครอบคลุมทุก endpoint) + ผลรันทดสอบจริง			
- สเปกพร้อมใช้งาน เปิด Swagger UI หรือ Postman (Import Postman Collection) แล้วเรียกได้ทุกหมวด (Users/Topics/Indicators/Periods/Assignments/Results/Evidence) อย่างน้อยหมวดละ 1 endpoint +	1		ไฟล์ openapi.yaml/json หรือ Postman_Collection.json + สกรีนช็อต

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
- Search (q) ทำงานถูกต้อง GET /api/<resource>?q=keyword บนอย่างน้อย 2 หมวด (เช่น users, indicators) → ผลลัพธ์ต้องสัมพันธ์กับคีย์เวิร์ด และ q ที่ไม่มีข้อมูลต้องคืนลิสต์ว่าง (ไม่ error)	1		- คำคำขอ (request) + คำคำตอบ (response) 2 กรณี: พบ/ไม่พบ
- Sort (sort=field:asc/desc) ถูกต้อง เรียก 2 ครั้งด้วย asc และ desc บนฟิลด์เดียวกัน (เช่น created_at) → ลำดับรายการต้องกลับด้านกันจริง	1		สกรีนชอต/Log ผลลัพธ์ก่อน-หลัง พร้อมไฮไลต์ความต่างของลำดับ
- Pagination ถูกต้อง GET /api/<resource>?page=2&pageSize=10 ต้องได้ 10 แถว (หรือจำนวนน้อยลงในหน้าท้าย) และ response มี meta.total, meta.page, meta.pageSize ถูกต้อง (ตรวจ page=1 และ หน้าท้ายสุด)	1		2-3 ชุด request+response (หน้าแรก/กลาง/ท้าย) พร้อมตรวจค่า meta
- คิวรีรวม (q+sort+page) คงเสถียร เรียกซ้ำ GET /api/<resource>? q=...&sort=...&page=...&pageSize=... 2 รอบ ต้องได้ผล เหมือนเดิมทุกประการ (idempotent)	1		คำคำตอบสองรอบ (diff เท่ากัน) หรือ Postman Test ที่ assert เท่ากัน
- Authentication & 401 POST /api/auth/login ด้วยบัญชีที่ใหม่ → ได้ 200 + access_token; เรียก GET /api/results โดย ไม่ใส่ token → ต้อง 401	1		Log คำขอ/คำตอบทั้งสองกรณี (มี/ไม่มี token)
- Admin ทะลุมองเห็นทั้งหมด (สิทธิ์ถูกต้อง) ใช้ token admin เรียก GET /api/results?period_id=... → เห็นผลหลายผู้ถูกประเมิน (มากกว่า 1 คน) โดยไม่ถูกจำกัดด้วย assignments ของตน	1		Response ตัวอย่าง (ตัดเฉพาะฟิลด์จำเป็น) + ชี้ให้เห็นว่ามีหลาย evaluatee_id

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
- Evaluator: อนุญาตเฉพาะงานที่ได้รับมอบหมาย (403 เมื่อเกินสิทธิ์) ใช้ token evaluator เรียกผล ที่อยู่ใน assignments ของตน → 200; และลองเข้าถึงผล ของคนที่ไม่อยู่ใน assignments → 403	1	1	2 ชุด request+response: case allowed (200) และ case forbidden (403)
- Evaluatee: เห็นเฉพาะผลของตน (403 เมื่อเกินสิทธิ์) ใช้ token evaluatee เรียกผล ของตนเอง → 200; และลองเข้าถึงผล ของคนอื่น → 403	1		2 ชุด request+response: case self (200) และ case others (403)
- Score Range Validation (score_1_4) POST/PUT ผลด้วย score=0 หรือ 5 → ต้อง 400 พร้อมข้อความชัดเจน; score 1-4 → 200/201	1		Request+Response 2 เคส (นอกช่วง=400, ในช่วง=ผ่าน)
- Evidence Submit Rule (yes_no=1 → ต้องมีไฟล์ ก่อน submit) PATCH /results/:id status=submitted โดย value_yes_no=1 แต่ไม่มีไฟล์ใน attachments → 400 EVIDENCE_REQUIRED; กรณีมีไฟล์ → ผ่าน	1		สองกรณี Before/After แนบไฟล์ + Response code
- 413 Payload Too Large (จำกัดขนาดไฟล์) อัปโหลดไฟล์ > ขนาดกำหนด (เช่น >10MB) → 413	1		ตัวอย่างไฟล์/สคริปต์อัปโหลด + Response 413
- 415 Unsupported Media Type (ชนิดไฟล์ต้องห้าม) อัปโหลดไฟล์ชนิดต้องห้าม (เช่น .exe) → 415 พร้อมข้อความอธิบาย	1		Request+Response 415 + รายการ MIME ที่ยอมรับ/ไม่ยอมรับ
- Create Assignment สำเร็จ (กรณีไม่ซ้ำ) POST /assignments ด้วยชุดข้อมูลใหม่ → 201 และ GET ยืนยันว่ามี 1 ระเบียบ	1		Request+Response 201 + GET แสดงระเบียบที่สร้าง
- Duplicate Assignment → 409 POST / assignments ซ้ำชุดเดิม	1		Request+Response 409 พร้อม error code


รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
(period_id,evaluator_id,evaluatee_id) → 409 DUPLICATE_ASSIGNMENT			
- Reports: Normalized /60 ถูกสูตร /reports/normalized?period_id=...&evaluatee_id=... → ได้ฟิลด์ A5-1..A5-4 + total และค่าตรงกับ การคำนวณมือ ( $r=(score-1)/3$ , yes_no=0/1, ซึ่ง น้ำหนัก indicators & topics)	1		Response JSON + ตารางคำนวณมือ (แนบไฟล์หรือภาพ)
- Reports: Progress per Department ถูกต้อง GET /reports/progress?period_id=... → ตรวจ submitted/total/percent ต่อแผนก ตรงกับการนับ จากฐานข้อมูลจริง	1		Response JSON + สคริปต์/คิวรีที่นับ เทียบ
- Filters/Idempotency เสร็จร ลองเปลี่ยนพารามิเตอร์ filter (period_id/department_id/evaluatee_id) แล้วผลลดลง/ตรงเงื่อนไข; เรียกซ้ำพารามิเตอร์เดิม 2 รอบ → ผลเท่ากัน  Login → ดู assignments → อัปโหลด evidence → กรอกผล → submit → ตรวจผลใน reports	1		Request+Response หลายชุด + ผล ซ้ำเท่ากัน
- Functional E2E (อย่างน้อย 1 เส้นทางครบ) Login → ดู assignments → อัปโหลด evidence → กรอกผล → submit → ตรวจผลใน reports	1		สรุปผลรันจาก Postman/Newman แสดงทุกขั้นตอนผ่าน
- Security/Non-functional ในชุด E2E แทรก TC IDOR (403) + อัปโหลดไฟล์เกินกำหนด (413) หรือ ชนิดต้องห้าม (415) ในชุดเดียวกัน แล้วสรุปผลผ่าน	1		รายงานรวม (HTML/JSON) จาก Newman/k6/JMeter ระบุ TC ดังกล่าวผ่าน
<b>2.2 Frontend (ผู้ใช้/ผู้ประเมิน/ผู้ดูแล)</b>	<b>(15)</b>		
- เมนู/หน้า Home แตกต่างตามบทบาท  Login เป็น 3 บทบาท → ตรวจเมนู/หน้า Home	1		สกรีนช็อตหลัง Login ของแต่ละ บทบาท (3 รูป)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
แตกต่าง (เช่น Admin มี Users/Reports; Evaluatee ไม่มี)			
- Router Guard กันเข้าหน้าเกินสิทธิ์ Login เป็น evaluator แล้วเข้าถึง /admin/users → ต้อง Redirect หรือแสดง 403 page	1		สกรีนช็อตผล 403/Redirect
- Deep-link + Refresh คงสิทธิ์ถูกต้อง เปิด /evaluator/assignments แล้ว Refresh → ยังอยู่/Redirect ตามสิทธิ์ถูกต้อง (ไม่หลุด session); ทดสอบ Logout แล้วเข้าถึงเดิม → กลับหน้า Login	1		สกรีนช็อตผล (ก่อน/หลัง Refresh และหลัง Logout)
- Required/Pattern/MaxLength เวนค่าว่าง/ผิดรูปแบบ/เกินความยาว → แสดง error ที่ field และปุ่ม Submit disabled	1		สกรีนช็อต error states + ปุ่มถูก disable
- Range/Enum (เช่น score 1-4, yes/no) กรอกค่าผิดช่วงหรือ enum ผิด → บล็อก; กรอกถูก → บันทึกได้	1		ก่อน/หลัง แสดง error → success toast
- Server-side Error Handling (เช่น 409) กดบันทึกให้เกิด 409 (Duplicate Assignment) → UI แสดงข้อความอ่านง่าย ไม่ค้าง	1		สกรีนช็อต+ข้อความผิดพลาด
- UX States (loading/disabled/success) ขณะ submit มี loading และปุ่ม disabled; สำเร็จแล้ว clear/redirect + success toast	1		สกรีนช็อต ขั้นตอน submit เต็ม flow
- Filter + Sort ทำงานถูกต้อง ไขก๊อลงค้นหา/ตัวกรอง แล้วสลับ sort asc/desc บนคอลัมน์เดียวกัน → ผลเปลี่ยนตามคาดและลำดับกลับจริง	1		สกรีนช็อตก่อน-หลัง พร้อมระบุพารามิเตอร์ที่ใช้

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
- Pagination + เมตาตาตา เปลี่ยนหน้า (1 → 2 → หน้าท้าย) ตรวจสอบจำนวนแถว/ตัวบ่งชี้หน้าปัจจุบัน และค่ารวม total ตรงกับ API	1		สกรีนช็อตอย่างน้อย 3 หน้า + Response JSON meta
- จำกัดขนาดไฟล์ (เช่น >10MB → ถูกบล็อก) อัปโหลดไฟล์ใหญ่เกินกำหนด → UI แสดงข้อความแจ้งและไม่ส่งต่อไปยัง API	1		สกรีนช็อตข้อความแจ้ง + ตัวอย่างไฟล์ทดสอบ
- ชนิดไฟล์ต้องห้าม (เช่น .exe) ถูกบล็อก อัปโหลดไฟล์ชนิดต้องห้าม → UI แสดง error และไม่ส่งต่อ; ชนิดที่ยอมรับ → อัปโหลดสำเร็จ	1		สกรีนช็อต error และ success ในเคสชนิดไฟล์ต่างกัน
Status/Badges/Filter —สถานะที่เกี่ยวข้อง: draft / submitted / locked  - Badge แสดงสถานะตรงกับ API เปิดรายการ Results/Assignments → badge สี/ข้อความต้องตรงกับค่าสถานะจาก API	1		สกรีนช็อต list ขึ้นให้เห็น mapping สถานะ
- Filter ตามสถานะ + จำนวนตรง  เลือก filter สถานะ (เช่น submitted) → จำนวนรายการบนหน้าจอตรงกับที่ API ส่ง และคงค่าตัวกรองเมื่อกลับมาหน้า/รีเฟรช	1		สกรีนช็อต แสดง flow และข้อความเตือน
- Evaluator Flow Login → อัปโหลด evidence ตามตัวชี้วัด → เห็นรายการไฟล์แนบในหน้าตนเอง; ถ้าไม่มีไฟล์ ระบบไม่ให้ submit (UI แจ้งเตือน)	1		สกรีนช็อต แสดง flow และข้อความเตือน
-Evaluator Flow Login → เปิด assignments ของตน → กรอกผล/บันทึก → เห็นสถานะ/คะแนนอัปเดต และในรายงาน/ตารางสะท้อนผลทันที	1		สกรีนช็อต การทำงาน + สกรีนช็อต list/รายงานหลังบันทึก



รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
<b>2.3 เครื่องมือโครงสร้างพื้นฐานและปฏิบัติการ (DevOps)</b>	(5)		
- Dockerized Stack (Compose: API+DB(+phpMyAdmin), ไฟล์ .env)	2		docker compose up -d รันผ่าน; แนบ docker-compose.yml, .env
- Health/Logs/Restart — endpoint สุขภาพ/เช็คสถานะคอนเทนเนอร์/แนวทางเก็บล็อก	1		คำสั่งตรวจ curl /health, docker logs + หมายเหตุ restart policy
- Reverse Proxy/Scale (เบื้องต้น) + mini-load test	1		Config Nginx (ถ้ามี) หรือ scale API=2 + แนบผลทดสอบสั้น ๆ
-Runbook & Backup — README วิธีรัน/ทดสอบ + สคริปต์ dump/restore ฐานข้อมูล	1		แนบไฟล์ README + ตัวอย่าง mysqldump
<b>3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย (5 คะแนน)</b>			
3.1 ความละเอียดรอบคอบ	2		- ตรวจสอบงานอย่างละเอียดก่อนส่ง ทำให้งานมีความผิดพลาดน้อยที่สุด
3.2 การทำงานเป็นระบบ	2		- ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนด อย่างเป็นระเบียบ - การวางแผนและจัดลำดับความ สำคัญของงาน
3.3 การส่งงานตรงเวลาส่งงานครบถ้วน	1		- ส่งงานครบถ้วนภายในเวลาที่กำหนด หรือเร็วกว่าที่กำหนด
<b>รวมคะแนน</b>	<b>60</b>		

	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี)	ปวส. 67 : A4
	<b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	
สมรรถนะงานที่ 2 งานสนับสนุนด้านเทคนิค		เวลา 2 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 50 คะแนน

คำสั่ง ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

#### กรอบการประเมิน

- 1.1 อธิบายประเภทของวัสดุ อุปกรณ์ และสายสัญญาณที่ใช้กับเครือข่าย
- 1.2 อธิบายขั้นตอนวิธีการใช้อุปกรณ์ทดสอบสายสัญญาณ
- 1.3 อธิบายความแตกต่างประเภทของฮาร์ดแวร์อุปกรณ์เครือข่ายที่ระดับที่ 1-4 ได้แก่ Hub, Repeater, Bridge, Switch, Router, Layer 3 Switch, Gateway
- 2.1 อธิบายความแตกต่างระหว่างมาตรฐานอีเทอร์เน็ต และ Wi-Fi
- 2.2 อธิบายหลักการทำงานของลักษณะของฮาร์ดแวร์และการตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายในระดับที่ 1-4
- 2.3. อธิบายหลักการพื้นฐาน TCP/IP
- 2.4. อธิบายความแตกต่างของ IP Address แบบ Static และ Dynamic
- 2.5. อธิบายวิธีการแบ่ง IP Address
- 2.6. อธิบายวิธีการตั้งค่าเส้นทางเครือข่ายแบบ Static และ Dynamic
- 2.7. อธิบายหลักการทำงานของ STP, VLAN, InterVLAN Routing, และ Load Balancing
- 3.1 อธิบายหลักการของแบบจำลอง OSI 7 เลเยอร์
- 3.2 อธิบายหลักการทำงานของโปรโตคอล TCP/IP เทียบกับ OSI Model
- 3.3. อธิบายลักษณะและการทำงานของระบบปฏิบัติการ เครือข่าย (Windows, Linux, Mac OS, ฯลฯ)
- 3.4 อธิบายประเภทของโปรแกรมประยุกต์ที่ให้บริการ ในระบบสารสนเทศ

#### คำถาม

##### สถานการณ์

โรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่ง ต้องการวางระบบเครือข่ายสำหรับอาคารเรียนใหม่ 1 ชั้น 4 ห้อง โดยมีห้องเรียน คอมพิวเตอร์ 2 ห้อง ห้องพักครู 1 ห้อง ห้องเครื่องแม่ข่าย 1 ห้อง มีการให้บริการระบบ Wi-Fi สำหรับนักเรียนและครู โดยมีความต้องการระบบที่มีความปลอดภัย มีความเร็วไม่น้อยกว่า 1Gbps สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop โดยอยากให้มีการเชื่อมต่อระหว่าง Switch แต่ละตัวเชื่อมต่อกันโดยใช้สาย Fiber Optic ซึ่งระยะทางที่ใช้เชื่อมต่อ จาก Switch ต้นทาง ไปยัง Switch ปลายทาง ไม่เกิน 100 เมตร และให้ออกแบบเพื่อรองรับการความเร็วในการใช้งานในอนาคตที่ 10Gbps ซึ่งห้องคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 ห้องแต่ละห้อง มีคอมพิวเตอร์ห้องละ 45 เครื่อง เชื่อมต่อใช้งานระบบเครือข่ายผ่าน

ระบบสาย UTP ทั้งหมด ห้องพัสดุมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ Computer Desktop , Computer Notebook , Tablet , Printer Network , Scanner Network , NAS รวมทั้งสิ้นประมาณ 20 อุปกรณ์ และระบบเครือข่ายรองรับการให้บริการ WiFi ประมาณ 60 อุปกรณ์ รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11ax เพื่อให้ครูและนักเรียนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ซึ่งระบบได้รับจัดสรรหมายเลข IP ให้ใช้ 254 IP เท่านั้น ตั้งแต่หมายเลข 1-254 เท่านั้น ซึ่งจะต้องแบ่งออกเป็นเครือข่ายย่อย เพื่อให้แต่ละเครือข่ายย่อยต้องมีการควบคุมการใช้งานข้ามเครือข่าย อีกทั้งต้องการให้มีบริการในระบบเครือข่ายด้วยการใช้เครื่องแม่ข่ายจริง หรือที่ติดตั้งระบบ virtualization เช่น Proxmox VE/VMWare ESXi เพื่อใช้ติดตั้งระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายเพื่อให้บริการได้แก่ DNS DHCP WEB DATABASE ,File , Radius , Log

### คำสั่ง:

ให้นักศึกษาออกแบบระบบเครือข่ายภายในทั้งหมด โดยให้ประกอบด้วย (50 คะแนน)

1. การเลือกประเภทวัสดุ อุปกรณ์ และสายสัญญาณที่เหมาะสม พร้อมระบุรุ่น/ยี่ห้อที่แนะนำ (3 คะแนน)
2. ขั้นตอนการตรวจสอบสายสัญญาณหลังติดตั้ง (3 คะแนน)
3. การเปรียบเทียบและเลือกใช้อุปกรณ์เครือข่ายระดับที่ 1-4 ว่าแต่ละระดับจะใช้อะไรเพราะเหตุใด (4 คะแนน)
4. การเปรียบเทียบ Ethernet กับ Wi-Fi และขอเสนอแนะแผนใช้งาน (3 คะแนน)
5. การออกแบบ IP Address โดยระบุการใช้ Static และ Dynamic (2 คะแนน)
6. การแบ่ง Subnet และตั้งค่าเส้นทางเครือข่าย ให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยระบุ กลุ่มผู้ใช้งาน , Network ID , จำนวน IP ทั้งหมด , และหมายเลขเริ่มต้นและท้ายสุดที่ใช้ได้ในแต่ละกลุ่ม , การกำหนด IP Gateway ของแต่ละกลุ่ม (4 คะแนน)
7. การใช้ VLAN, InterVLAN Routing, Load Balancing และ STP (4 คะแนน)
8. การเลือกใช้ระบบปฏิบัติการแม่ข่าย และบริการเครือข่าย เช่น DNS, DHCP, WEB, Database,File , Radius, Log (7 คะแนน)
9. สรุปออกมาเป็นภาพรวมระบบ วาดผังระบบ พร้อมอธิบายเหตุผลในการออกแบบแต่ละส่วน (20 คะแนน)

### แนวคำตอบ

1. การเลือกประเภทวัสดุ อุปกรณ์ และสายสัญญาณที่เหมาะสม พร้อมระบุรุ่น/ยี่ห้อที่แนะนำ (3 คะแนน)

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
3 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุประเภทของวัสดุ อุปกรณ์ และสายสัญญาณได้ครบถ้วนและเหมาะสมกับสถานการณ์จริง</li> <li>- แสดงความเข้าใจในฟังก์ชันของอุปกรณ์ เช่น ระดับชั้นการใช้งาน ความเร็ว ความปลอดภัย</li> <li>- ระบุรุ่น/ยี่ห้อได้ตรงกับอุปกรณ์ระดับมืออาชีพ (Enterprise Grade)</li> <li>- มีเหตุผลประกอบการเลือกใช้งานอย่างชัดเจน</li> </ul>
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุอุปกรณ์และสายสัญญาณได้บางส่วนหรือใช้ภาษากว้าง</li> <li>- มีบางอุปกรณ์ไม่ตรงกับความต้องการของสถานการณ์</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุยี่ห้อหรือรุ่นได้เพียงบางรายการ</li> <li>- เหตุผลประกอบยังไม่ชัดเจนหรือไม่ครบถ้วน</li> </ul>
1 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตอบคลุมเครือบางประเภทแต่ไม่เหมาะสมกับสถานการณ์</li> <li>- ขาดการระบุยี่ห้อ/รุ่นโดยสิ้นเชิง</li> <li>- ไม่มีเหตุผลประกอบ หรือให้เหตุผลที่คลาดเคลื่อน</li> </ul>
0 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่สามารถตอบได้ หรือระบุผิดทั้งหมด หรือไม่เกี่ยวข้องกับโจทย์</li> </ul>

### ตัวอย่างคำตอบที่ได้ 3 คะแนน

การเลือกอุปกรณ์และสายสัญญาณในอาคารเรียน 4 ห้อง

#### 1. สายสัญญาณ:

- ควรใช้ UTP Cat5E เป็นอย่างน้อย สำหรับเชื่อมต่อภายในห้องเรียนคอมพิวเตอร์และห้องพัสดุ และระบบ WiFi แต่ถ้าออกแบบเพื่อรองรับความเร็ว 10 Gbps ควรใช้สาย UTP Cat6 ความยาวไม่เกิน 55 เมตร หรือ Cat6A ความยาวไม่เกิน 100 เมตร หัวคอนเนกเตอร์ (RJ45) และ ชนิดการเข้าหัว (T568A/B)

- ควรใช้ สายไฟเบอร์ออปติกชนิด Multimode OM3 เป็นอย่างน้อย เพราะถ้า OM2 ถ้าระยะทำความเร็วได้สูงสุดที่ 10Gbps ที่ ประมาณ 80 เมตร หรือแบบ Single Mode ก็จะรองรับระยะที่ต้องการแต่อาจเกินความจำเป็น โดยสายมีไว้สำหรับเชื่อมต่อระหว่าง Switch กับ Switch และใช้ Interface แบบ SFP Module เป็นอย่างน้อย ใช้หัว LC หรือ SC และสายแบบ Duplex

- ยี่ห้อแนะนำ: หากนักศึกษาตอบยี่ห้อ ที่เป็นที่รู้จัก ที่มีมาตรฐานที่มีการรับรองคุณภาพมีการรับประกันและหาซื้อได้ง่ายในประเทศไทย เช่น ยี่ห้อ CommScope, Link , G-Link หรือจะใช้ยี่ห้ออื่น

#### 2. Switch:

สำหรับห้องแม่ข่าย Switch ควรมี Core Switch ที่เป็น L3 Switch รองรับ VLAN, InterVLAN Routing เป็น Backbone ขนาดไม่น้อยกว่า 16 พอร์ต และ SFP Module Slot ไม่น้อยกว่า 4 Port จำนวน 1 ตัว และ Switch L2 ขนาด 8 พอร์ต PoE จำนวน 1 ตัว เพื่อจ่ายไฟให้ Access Point ได้โดยตรง

ห้องพัสดุใช้ Switch L2 ขนาด 24 พอร์ต และ SFP Module Slot ไม่น้อยกว่า 2 Port จำนวน 1 ตัว

ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ใช้ Switch L2 ขนาด 24 พอร์ต และ SFP Module Slot ไม่น้อยกว่า 2 Port จำนวน 2 ตัว หรือ 48 พอร์ต 1 ตัว

ยี่ห้อแนะนำ: ควรเป็น ยี่ห้อที่เป็นที่รู้จัก หาซื้อได้ง่าย ทนทาน มีการรับประกันที่ดี มีความน่าเชื่อถือ เช่น Cisco , HP , Zyxel , TP-Link Omada , D-Link เป็นต้น เช่น Cisco รุ่น catalyst CBS350-16T-2G , CBS250-8P-E-2G , CBS250-24T-4G หากเป็นไปได้อาจเสนอให้มีรุ่นที่สามารถควบคุมด้วย WiFi Controller หรือ Cloud Controller

### 3. Router:

ควรเลือกยี่ห้อและรุ่นที่รองรับ Static/Dynamic Routing, Firewall, NAT หากเป็นไปได้อาจเสนอให้มีรุ่นที่สามารถควบคุมด้วย WiFi Controller หรือ Cloud Controller ควรพิจารณา Next-Gen Firewall (NGFW) ถ้าต้องการ Policy Filtering / Content Filtering (เพราะเป็นโรงเรียน อาจต้อง Block เว็บไซต์บางประเภท)

ยี่ห้อแนะนำ: Mikrotik RB4011 หรือ Cisco ISR1100 , Fortinet FortiGate60F Sophos XGS 107

### 4. Access Point:

ควรระบุว่าเป็น Wi-Fi 6 (802.11ax) และควรติดตั้งแบบ Ceiling Mount พร้อม PoE โดย 1 AP รองรับผู้ใช้งานจริง ประมาณ 30-40 คนพร้อมกัน เหมาะสำหรับพื้นที่สาธารณะและรองรับการเชื่อมต่อจำนวนมาก หากเป็นไปได้ อาจเสนอให้มีรุ่นที่สามารถควบคุมด้วย WiFi Controller หรือ Cloud Controller และรองรับการขยายเพื่อรองรับในอนาคต

ใช้ Ubiquiti UniFi U6-Pro หรือ Aruba AP25 หรือ Cisco Catalyst 9105AXI หรือ TP-Link Omada EAP660 HD มาตรฐาน Wi-Fi 6

### 5. เครื่องแม่ข่าย:

นำมาติดตั้งระบบ Proxmox VE ใช้สร้าง VM/Container หลายบริการในเครื่องเดียว ควรมี CPU แบบ Xeon หรือ AMD EPYC, ECC RAM และ Disk ที่รองรับ RAID หรือ SSD NVMe

รุ่นที่แนะนำ Dell PowerEdge T550 , HPE ProLiant ML350 Gen10 , Lenovo ThinkSystem ST550 ใช้ CPU Intel Xeon หรือ AMD EPYC , RAM 64GB ECC DDR4/DDR5 , Storage: 2 x 2TB SSD , Network: 2 x 1GbE รองรับการ์ดเสริม 10GbE

### 6. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ:

Patch Panel 24 พอร์ต, UPS ขนาด 1000VA, ตู้ Rack ขนาด U6 หรือ สูงกว่าพร้อมระบบระบายอากาศ และระบบไฟต้องควรมีมาตรฐานสาย Ground ใช้ปลั๊กไฟที่รองรับ

**เหตุผล :** อุปกรณ์ทั้งหมดรองรับความเร็วสูง มีความเสถียร และสามารถบริหารจัดการผ่านศูนย์กลางได้ รองรับ การขยายเครือข่ายในอนาคต และแยกเครือข่ายได้ผ่าน VLAN

\*\*\* นักศึกษาอาจตอบไม่ครบถ้วนตามแนวคำตอบ ซึ่งกรรมการผู้ให้คะแนนควรพิจารณาตามความเหมาะสมและ องค์ความรู้ของนักศึกษาเพื่อให้นักศึกษาได้ วิเคราะห์ และพิจารณาเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ

## 2. ขั้นตอนการตรวจสอบสายสัญญาณหลังติดตั้ง (3 คะแนน)

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
3 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบาย ขั้นตอนการตรวจสอบสายสัญญาณ ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน</li> <li>- ระบุ เครื่องมือที่ใช้ เช่น Cable Tester, TDR และเข้าใจการใช้งาน</li> <li>- อธิบายวิธีอ่านผลหรือข้อบ่งชี้จากเครื่องมือ (เช่น ตรวจเจอสายขาด, Cross pair)</li> <li>- เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เช่น ตรวจสายที่เข้าหัวหลังเดินระบบในโรงเรียน</li> </ul>
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายเครื่องมือหรือขั้นตอนได้บางส่วน แต่ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ลำดับ</li> <li>- อธิบายการอ่านผลได้เพียงบางกรณี</li> <li>- ขาดการเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรือแผนงานจริง</li> </ul>
1 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตอบแบบคลุมเครือ เช่น บอกเพียง “ทดสอบสายว่าใช้ได้ไหม”</li> <li>- ไม่ระบุชื่ออุปกรณ์ หรือเข้าใจผิดว่าใช้มัลติมิเตอร์</li> <li>- ไม่มีรายละเอียดขั้นตอนหรือวิธีการ</li> </ul>
0 คะแนน	- ไม่สามารถตอบได้ หรือคำตอบไม่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบสายสัญญาณ

### ตัวอย่างคำตอบที่ได้ 3 คะแนน

หลังจากติดตั้งสายสัญญาณในอาคารเรียนครบทุกจุดแล้ว จะต้องตรวจสอบคุณภาพสายทั้ง สายทองแดง (UTP) และ สายไฟเบอร์ออปติก (Fiber Optic) ก่อนส่งมอบระบบ โดยมีขั้นตอนดังนี้

#### 1. การตรวจสอบสายทองแดง (UTP)

1.1 ใช้ Cable Tester ตรวจสอบการเข้าหัว RJ-45 ว่าเป็นไปตามมาตรฐาน T568A หรือ T568B หรือไม่

- วิธีตรวจ: เสียบสายทั้งสองด้านเข้ากับ Cable Tester
- ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง: ไฟแสดงผลต้องวิ่งจาก Pin 1-8 ครบเรียงตามลำดับ
- หากไฟไม่ครบ, กระพริบผิดตำแหน่ง หรือไขว้กัน → แสดงว่าสายขาด, Cross pair หรือผิดมาตรฐาน

ต้องแก้ไข

1.2 ใช้ TDR (Time Domain Reflectometer) เพื่อตรวจสอบความยาวและหาตำแหน่งที่สาย

มีปัญหา

- วิธีตรวจ: ต่อสายเข้ากับเครื่อง TDR และอ่านค่าที่เครื่องวัดได้
- ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง: ความยาวสายต้องไม่เกินมาตรฐาน (เช่น  $\leq 100$  เมตรสำหรับ Cat6) หากมีการสะท้อนสัญญาณที่ระยะใดระยะหนึ่ง แสดงว่ามีสายขาดหรือบกพร่องที่ตำแหน่งนั้น

#### 2. การตรวจสอบสายไฟเบอร์ออปติก (Fiber Optic)

2.1 ใช้ Fiber Microscope ตรวจสอบหัวคอนเนกเตอร์ (เช่น SC, LC) ว่าสะอาด ไม่มีรอยแตกหรือรอยขีด

ข่วน

2.2 ใช้ Visual Fault Locator (VFL) ตรวจสอบความต่อเนื่องของสาย

- วิธีตรวจ: ปล่อยแสงเลเซอร์สีแดงเข้าไปที่ปลายสาย
- ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง: แสงต้องออกมาที่ปลายอีกด้าน หากแสงรั่วระหว่างทาง แสดงว่าสายเสียหาย

### 2.3 ใช้ Optical Power Meter + Light Source ตรวจสอบค่าการสูญเสีย (Insertion Loss)

- ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง: ค่าการสูญเสียต้องไม่เกินมาตรฐาน เช่น  $\leq 0.5$  dB ต่อหัวเชื่อมต่อ

### 2.4 ใช้ OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) ตรวจสอบคุณภาพโดยรวมและตำแหน่งปัญหา

- ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง: กราฟ Trace ต้องเรียบต่อเนื่อง หากมียอดสูงขึ้นผิดปกติแสดงว่ามีการสะท้อน หรือ

สายหักงอ

## 3. การบันทึกและเชื่อมโยงสถานการณ์จริง

### 3.1 จดบันทึกผลการตรวจสอบสายทุกเส้นในแบบฟอร์ม เช่น

- UTP Cable 2.1-3.1: ผ่าน
- Fiber Link ห้องคอม 1-Core Switch: Loss = 0.25 dB → ผ่าน

การตรวจสอบนี้จำเป็นก่อนเปิดใช้งานระบบเครือข่ายในอาคารเรียน เพื่อให้มั่นใจว่าทุกห้องเรียนคอมพิวเตอร์, ห้องพักครู และ Wi-Fi Access Point จะสามารถใช้งานเครือข่ายได้อย่างเสถียร

\*\*\* คำตอบข้อนี้ นักศึกษาจะต้องอธิบายขั้นตอนการตรวจสอบสายสัญญาณหลังติดตั้งได้ตามเกณฑ์การให้คะแนน  
ทั้งนี้คำตอบของนักศึกษาขึ้นอยู่กับ การพิจารณาของกรรมการผู้ให้คะแนน

3. การเปรียบเทียบและเลือกใช้อุปกรณ์เครือข่ายระดับที่ 1-4 ว่าแต่ละระดับจะใช้อะไรเพราะเหตุใด  
(4 คะแนน)

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>อธิบายอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับแต่ละระดับ (Layer 1-4) ได้ครบถ้วน ถูกต้อง</li> <li>แสดงความเข้าใจหน้าที่ของแต่ละอุปกรณ์ เช่น การรับ-ส่งสัญญาณ การสวิตช์เฟรม การกำหนดเส้นทาง การแปลงโปรโตคอล</li> <li>เลือกใช้อุปกรณ์แต่ละประเภทให้เหมาะสมกับสถานการณ์เครือข่ายโรงเรียน เช่น Switch ชั้นเรียน, Router ชั้น Backbone</li> <li>มีเหตุผลประกอบการเลือกอย่างชัดเจนและสอดคล้องกับการใช้งานจริง</li> </ul>
3 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>อธิบายอุปกรณ์ได้อย่างน้อย 3 ระดับจาก 4 ได้ถูกต้อง</li> <li>มีเหตุผลประกอบแต่ยังไม่ลึกหรือละเอียดครบทุกมิติ</li> <li>ขาดการเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรืออธิบายอุปกรณ์ซ้ำซ้อนบางจุด</li> </ul>
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>อธิบายได้เพียงบางระดับ หรือมีการสับสนระหว่าง Layer</li> <li>เหตุผลในการเลือกใช้อุปกรณ์ยังไม่สอดคล้องกับสถานการณ์จริง</li> <li>มีความเข้าใจบ้างแต่ไม่ชัดเจน</li> </ul>
1 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตอบแบบรวม ๆ หรือไม่แยกระดับอุปกรณ์อย่างชัดเจน</li> <li>ไม่มีเหตุผลประกอบ หรืออธิบายผิดหน้าที่ของอุปกรณ์</li> </ul>
0 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่สามารถระบุอุปกรณ์หรือหน้าที่ได้เลย หรือคำตอบไม่เกี่ยวข้อง</li> </ul>

ตัวอย่างคำตอบที่ได้ 4 คะแนน

ในระบบเครือข่ายของอาคารเรียน จะเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมตาม Layer 1-4 ของ OSI Model ดังนี้:

**Layer 1 – Physical Layer** ใช้ สาย UTP Cat5E/Cat6 และ หัว RJ-45 หรือ Fiber Optic และหัวเชื่อมต่อแบบ SC หรือ LC ทำหน้าที่เป็นตัวนำส่งสัญญาณทางกายภาพ

- อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง: Patch Panel, Rack, สาย LAN, หัว RJ-45, Boot (ยางครอบหัว RJ) , SFP Module
- ใช้ในทุกจุดที่มีการเชื่อมต่อสาย เช่น ห้องเรียนคอมพิวเตอร์

**Layer 2 – Data Link Layer** ใช้ Switch Layer 2 แบบ Manage ทำหน้าที่ส่งข้อมูลโดยอิงจาก MAC Address

- อุปกรณ์แนะนำ: TP-Link TL-SG2428P หรือ Cisco CBS250
- ใช้สำหรับเชื่อมต่อ Client กับ Access Point หรือระหว่างห้องภายในชั้นเรียน

**Layer 3 – Network Layer** ใช้ Router หรือ Switch Layer 3 ทำหน้าที่ Routing ระหว่าง VLAN หรือ Subnet ต่าง ๆ

- อุปกรณ์แนะนำ: Mikrotik RB4011, Cisco ISR1100 หรือ Aruba L3 Switch
- ติดตั้งที่ห้อง Server เพื่อจัดการเส้นทางระหว่างเครือข่ายครู นักเรียน และ Wi-Fi



**Layer 4 – Transport Layer** (หรือลักษณะ Gateway) ใช้ Gateway หรือ Firewall Appliance เช่น Mikrotik / Fortinet ในการแปลงโปรโตคอลหรือควบคุมความปลอดภัยของการรับส่งข้อมูล

– เช่น ตรวจสอบ Application Layer Protocol, Block Port, QoS

\*\*\* คำถามข้อนี้มีจุดประสงค์ เพื่อให้นักศึกษาแยกการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่ในแต่ละ Layer ได้ ทั้งนี้ คำตอบของนักศึกษาขึ้นอยู่กับ การพิจารณาของกรรมการผู้ให้คะแนน

#### 1. การเปรียบเทียบ Ethernet กับ Wi-Fi และข้อเสนอแนะแผนใช้งาน (3 คะแนน)

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
3 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>– เปรียบเทียบ Ethernet กับ Wi-Fi ได้อย่างชัดเจนอย่างน้อย 3 ด้าน เช่น ความเร็ว, เสถียรภาพ, ความปลอดภัย, การติดตั้ง</li> <li>– มีข้อเสนอแนะแผนใช้งานที่เหมาะสม เช่น พื้นที่ไหนควรใช้ Ethernet หรือ Wi-Fi</li> <li>– เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เช่น ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ใช้สาย, นักเรียนใช้ Wi-Fi</li> <li>– ภาษาชัดเจน วิเคราะห์ครบทุกมิติ</li> </ul>
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>– เปรียบเทียบได้เพียง 2 ด้านอย่างชัดเจน</li> <li>– แผนใช้งานยังไม่ชัดหรือครอบคลุมทุกพื้นที่</li> <li>– มีความเข้าใจแต่ยังขาดการวิเคราะห์เชิงลึก</li> </ul>
1 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>– เปรียบเทียบได้บางจุด หรือใช้ภาษากว้าง ๆ</li> <li>– ไม่มีข้อเสนอแนะแผนการใช้งานที่ชัดเจน</li> <li>– ไม่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง</li> </ul>
0 คะแนน	– ไม่สามารถเปรียบเทียบได้ หรือเนื้อหาไม่เกี่ยวข้องกับ Ethernet/Wi-Fi

#### ตัวอย่างคำตอบที่ได้ 3 คะแนน

ในการวางระบบเครือข่ายภายในโรงเรียน การเลือกใช้ Ethernet และ Wi-Fi ควรพิจารณาตามลักษณะการใช้งาน:

##### Ethernet

- มีความเร็วและเสถียรมากกว่า Wi-Fi โดยเฉพาะในการส่งข้อมูลขนาดใหญ่หรือใช้งานหนัก
- ปลอดภัยกว่าจากการดักฟัง เพราะใช้สายตรง
- เหมาะสำหรับห้องเรียนคอมพิวเตอร์และห้องพัสดุที่ใช้เครื่องตั้งโต๊ะ

##### Wi-Fi

- เหมาะสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น แท็บเล็ต, โน้ตบุ๊ก, สมาร์ทโฟน
- ติดตั้งง่าย ไม่ต้องเดินสาย แต่มีความเสี่ยงต่อการรบกวนสัญญาณและมีความเร็วต่ำกว่า Ethernet
- จำเป็นต้องมีการตั้งค่า VLAN แยกเครือข่าย Guest

### ข้อเสนอแนะแผนการใช้งาน

- ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ ใช้ Ethernet ทั้งหมด
- ห้องพักครูใช้ Hybrid (Ethernet + Wi-Fi) เพื่อความยืดหยุ่น
- ติดตั้ง Access Point Wi-Fi 6 บนเพดานแต่ละห้อง เพื่อให้นักเรียนใช้ Wi-Fi พร้อมกันได้
- ใช้ Switch PoE เพื่อจ่ายไฟให้ AP และติดตั้ง Firewall เพื่อแยก VLAN นักเรียน/ครู

\*\*\* คำตอบข้อนี้ เพื่อให้นักศึกษาแสดงความรู้ในเรื่องของความแตกต่างระหว่างระบบสาย กับระบบไร้สาย ให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน ทั้งนี้คำตอบของนักศึกษาขึ้นอยู่กับ การพิจารณาของกรรมการผู้ให้คะแนน

### 5.การออกแบบ IP Address โดยระบุการใช้ Static และ Dynamic (2 คะแนน)

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความแตกต่างระหว่าง Static กับ Dynamic IP ได้ชัดเจน</li> <li>- แสดงการนำไปใช้อย่างเหมาะสม เช่น อุปกรณ์ใดใช้ Static / อุปกรณ์ใดใช้ Dynamic</li> <li>- เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในการออกแบบระบบ IP ภายในโรงเรียน เช่น ระบุว่า AP และ Printer ใช้ Static ส่วน Notebook นักเรียนใช้ Dynamic</li> </ul>
1 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความแตกต่างได้เพียงบางส่วน หรือยังไม่ชัดเจน</li> <li>- มีการระบุการใช้งานแต่ไม่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง หรือไม่เหมาะสม</li> <li>- ขาดการวิเคราะห์ด้านการบริหารจัดการ IP</li> </ul>
0 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่สามารถอธิบายได้ หรือเข้าใจผิด เช่น เข้าใจว่า Dynamic เร็วกว่าหรือปลอดภัยกว่า Static</li> <li>- ไม่มีการอธิบายการประยุกต์ใช้งานจริงเลย</li> </ul>

#### ตัวอย่างคำตอบที่ได้ 2 คะแนน

ในการออกแบบ IP Address สำหรับเครือข่ายโรงเรียน จะต้องแยกการใช้งาน Static IP และ Dynamic IP ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์:

**Static IP** ใช้กับอุปกรณ์ที่ต้องการความแน่นอน เช่น Router, Access Point, Printer, Server

ตัวอย่าง:

Router: 192.168.1.1

AP ชั้น 1: 192.168.1.10

Printer ห้องพักครู: 192.168.1.20

**Dynamic IP** ใช้กับ Notebook หรือมือถือของครูและนักเรียน ที่เชื่อมผ่าน DHCP

ช่วง IP ที่แจกผ่าน DHCP: 192.168.1.100 – 192.168.1.254

ช่วยลดภาระการกำหนด IP ด้วยตนเอง และบริหารง่าย

การแบ่ง Static / Dynamic ทำให้ระบบมีความยืดหยุ่นและป้องกันปัญหา IP ซ้ำซ้อนในการเชื่อมต่อ

\*\*\* คำตอบข้อนี้ เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจเลือกบริหารจัดการ IP โดยทั้งนี้นักศึกษาอาจตอบในรูปแบบ DHCP Reservation คือ การจอง IP สำหรับอุปกรณ์เฉพาะผ่าน DHCP Server โดยใช้ MAC Address ของ Client ที่ร้องขอมา ซึ่งบางกรณี หาก อุปกรณ์ Reset อาจจะทำหน้าที่เป็น DHCP Client เพื่อให้ได้ IP แต่หากไม่มี DHCP Server ในระบบ Network อุปกรณ์ที่ Reset นั้นอาจทำตัวเป็น DHCP Server ได้ ทั้งนี้คำตอบของนักศึกษาขึ้นอยู่กับ การพิจารณาของกรรมการผู้ให้คะแนน

6. การแบ่ง Subnet และตั้งค่าเส้นทางเครือข่าย ให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยระบุ กลุ่มผู้ใช้งาน , Network ID , จำนวน IP ทั้งหมด , และหมายเลขเริ่มต้นและท้ายสุดที่ใช้ได้ในแต่ละกลุ่ม , การกำหนด IP Gateway ของแต่ละกลุ่ม (4 คะแนน)

ระดับคะแนน	เกณฑ์
4 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>– แบ่ง Subnet อย่างถูกต้องตามจำนวนอุปกรณ์และเครือข่าย</li> <li>– เลือก CIDR/Subnet Mask ที่เหมาะสมในเชิงเทคนิค</li> <li>– แสดงแผนการตั้งค่า Routing (เช่น Static Route) ที่ถูกต้อง</li> <li>– อธิบายโครงสร้างได้ชัดเจน เช่น ใช้ Router หรือ L3 Switch เป็นตัวกลาง</li> </ul>
3 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>– แบ่ง Subnet ได้เกือบถูกต้อง หรือขาดเผื่อบางส่วน</li> <li>– อธิบาย Routing ได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ชัดเจนทุกจุด</li> <li>– มีตัวอย่าง IP แต่ยังไม่ครบทุกกลุ่ม</li> </ul>
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>– แบ่ง Subnet ได้บางกลุ่ม และมีแนวคิดเรื่อง Routing แต่ยังสับสน</li> <li>– ใช้ CIDR ไม่เหมาะสมหรือซ้ำกัน</li> <li>– Routing ยังไม่แม่นยำ</li> </ul>
1 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>– แบ่ง Subnet ผิดทั้งหมด หรือใช้ IP ซ้ำกัน</li> <li>– ไม่มีการอธิบายเส้นทางเครือข่ายหรือมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน</li> </ul>
0 คะแนน	– ไม่สามารถตอบได้ หรือเนื้อหาไม่เกี่ยวข้อง

ตัวอย่างคำตอบที่ได้ 4 คะแนน

ในการออกแบบระบบเครือข่ายอาคารเรียน 3 ชั้น จะใช้ Network 192.168.10.0/24 แล้วแบ่ง Subnet ตามกลุ่มการใช้งาน ดังนี้:

ลำดับ	กลุ่มใช้งาน	Network ID	IP	IP ที่ใช้ได้	Gateway
1	อุปกรณ์	192.168.10.0/27	32 IP	192.168.10.1 – .30	192.168.10.1
2	ครู	192.168.10.32/27	32 IP	192.168.10.33 – .62	192.168.10.33

3	ห้องคอม 1	192.168.10.64/26	64 IP	192.168.10.65 – .126	192.168.10.65
4	ห้องคอม 2	192.168.10.128/26	64 IP	192.168.10.129 – .190	192.168.10.129
5	Wi-Fi	192.168.10.192/26	64 IP	192.168.10.193 – .254	192.168.10.193

การตั้งค่าเส้นทางเครือข่าย

ใช้ Router หรือ L3 Switch เชื่อมระหว่าง Subnet โดยใช้ Static Routing เช่น:

```
ip route add 192.168.10.0/27 via 192.168.10.1
```

```
ip route add 192.168.10.32/27 via 192.168.10.33
```

```
ip route add 192.168.10.64/26 via 192.168.10.65
```

```
ip route add 192.168.10.128/26 via 192.168.10.129
```

```
ip route add 192.168.10.192/26 via 192.168.10.193
```

การแยก Subnet และกำหนด Gateway ให้แต่ละกลุ่มช่วยลด Broadcast และเพิ่มความปลอดภัย เช่น แยก Wi-Fi ออกจากระบบครู/Server ใช้ DHCP ภายใน Subnet แต่ละกลุ่ม และตั้ง Firewall Rules ป้องกันการเข้าถึงข้าม VLAN

\*\*\* คำตอบของข้อนี้ เพื่อให้ให้นักศึกษาเข้าใจกระบวนการจัดสรร IP การแบ่ง Subnet เพื่อให้เข้าใจ CIDR (Classless Inter-Domain Routing) เป็นวิธีการกำหนดและแบ่งเครือข่าย IP โดยไม่ยึดตามคลาส A, B, C ทั่วไป กรรมการผู้คุมสอบและผู้ตรวจ อาจกำหนดให้นักศึกษาแต่ละคน ไขชุด IP ไม่เหมือนกัน อาจจะใช้ 192.168.<เลขที่>. 0/24 เป็นโจทย์ให้นักศึกษาก็ได้ ทั้งนี้คำตอบของนักศึกษาขึ้นอยู่กับโจทย์ที่ได้รับเพิ่มเติม แต่ต้องเข้าใจกระบวนการ แบ่ง Subnet การให้คะแนนขึ้นอยู่กับพิจารณาของกรรมการผู้ให้คะแนนอีกครั้ง

## 7. การใช้ VLAN, InterVLAN Routing, Load Balancing และ STP (4 คะแนน)

ระดับคะแนน	เกณฑ์
4 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>อธิบาย VLAN อย่างชัดเจน และแบ่งตามกลุ่มใช้งานได้เหมาะสม</li> <li>แสดงการใช้ InterVLAN Routing อย่างถูกต้อง เช่น ผ่าน L3 Switch หรือ Router</li> <li>อธิบายแนวคิด STP (Spanning Tree Protocol) เพื่อป้องกัน Loop ได้ถูกต้อง</li> <li>อธิบาย Load Balancing Internet หรือเส้นทางเครือข่ายได้อย่างเหมาะสม เช่น Dual WAN</li> <li>เชื่อมโยงทุกแนวคิดกับสถานการณ์โรงเรียนได้ดี</li> </ul>
3 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>อธิบาย VLAN ได้ดี แต่ยังไม่ครอบคลุม Inter VLAN หรือ STP</li> <li>มีแนวคิด Load Balancing แต่ยังไม่แม่นยำ</li> <li>ตัวอย่างบางจุดขาดความเชื่อมโยง</li> </ul>
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>อธิบายได้เพียงบางแนวคิด หรือยังคลาดเคลื่อนบางจุด</li> <li>มีความเข้าใจพื้นฐานแต่ไม่มีตัวอย่าง</li> </ul>

	- ใช้คำไม่ชัดหรืออธิบายรวม ๆ
1 คะแนน	- อธิบายกลุ่มเครือข่ายหรือสับสนคำ เช่น VLAN กับ IP Segment - ไม่เข้าใจการ Routing หรือ Load Balancing อย่างถูกต้อง
0 คะแนน	- ไม่สามารถตอบได้ หรือคำตอบไม่เกี่ยวข้องเลย

#### ตัวอย่างคำตอบที่ได้ 4 คะแนน

เพื่อให้ระบบเครือข่ายของโรงเรียนมีความปลอดภัยและบริหารจัดการได้ง่าย จึงควรใช้เทคโนโลยีดังนี้:

**VLAN (Virtual LAN)** แบ่งเครือข่ายออกเป็น 5 กลุ่ม เช่น:

VLAN 10 – Server และอุปกรณ์สำคัญ

VLAN 20 – ห้องพักครู

VLAN 30 – ห้องคอมพิวเตอร์ 1

VLAN 40 – ห้องคอมพิวเตอร์ 2

VLAN 50 – Wi-Fi นักเรียน

- ช่วยให้แต่ละกลุ่มไม่รบกวนกัน และสามารถตั้งกฎควบคุมได้

#### InterVLAN Routing

- ใช้ Switch Layer 3 หรือ Router เชื่อมต่อ VLAN ต่าง ๆ

- เช่น VLAN 20 (ครู) สามารถเข้าถึง VLAN 10 (Server) ได้ แต่ VLAN 50 (Wi-Fi) ห้ามเข้าถึง

#### STP (Spanning Tree Protocol)

- ใช้เพื่อป้องกันการเกิด Loop จากการเชื่อมต่อสายสำรองระหว่าง Switch หลายตัว

- STP จะเลือกเส้นทางหลัก และปิดเส้นทางสำรองไว้ (Blocked Port) เพื่อความเสถียร

#### Load Balancing

- เชื่อมต่อ Internet จาก 2 ผู้ให้บริการ เช่น UniNet และ True

- ใช้ Router ที่รองรับ Load Balancing เช่น Mikrotik RB4011 ตั้ง Rule ให้แบ่งโหลดตามประเภทการใช้

งาน

- หากเส้นทางหลักล่ม จะสลับไปเส้นทางสำรองโดยอัตโนมัติ (Failover)

\*\*\* คำตอบของนักศึกษา ในส่วนของอาจใช้ชื่อ VLAN ที่ต่างจากที่กำหนด ซึ่งกรรมการคุมสอบและกรรมการให้คะแนน อาจกำหนดให้นักศึกษากำหนด VLAN ID ต่างจากตัวอย่างได้ ในส่วน InterVLAN Routing เพื่อให้อธิบาย Routing จาก Switch Layer 3 ในส่วนของ SPT เพื่อให้อธิบายการทำเส้นทางสำรอง เครือข่ายภายใน และในส่วนของ Load Balancing เพื่อให้อธิบายเกี่ยวกับการใช้งาน Internet เส้นทางสำรอง หรือทำงานร่วมกัน ทั้งนี้คำตอบของนักศึกษานี้ขึ้นอยู่กับ การพิจารณาของกรรมการผู้ให้คะแนนโดยอิงตามเกณฑ์การให้คะแนน

8.การเลือกใช้ระบบปฏิบัติการแม่ข่าย และบริการเครือข่าย ได้แก่ DNS, DHCP, WEB, Database, File , Radius, Log (7 คะแนน)

ระดับคะแนน	เกณฑ์
7 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>– เลือกระบบปฏิบัติการแม่ข่ายได้เหมาะสม (Linux/Windows)</li> <li>– อธิบายบริการเครือข่ายครบ 7 รายการ (DNS, DHCP, WEB, DB, File, RADIUS, Log)</li> <li>– ระบุซอฟต์แวร์ที่ใช้ และอธิบายหน้าที่ของแต่ละบริการ</li> <li>– แสดง IP ที่ใช้ หรือแผนจัดการภายในเครือข่าย</li> <li>– เชื่อมโยงกับความต้องการ: ความเร็ว, ความปลอดภัย, ขยายได้</li> </ul>
5-6 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ระบุระบบปฏิบัติการและบริการหลักได้ครบถ้วนทั้งหมด</li> <li>– ขาดรายละเอียดหรือไม่ชัดเจนบางบริการ เช่น RADIUS หรือ Log</li> <li>– ยังมีแนวคิดการใช้งานอยู่</li> </ul>
3-4 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ระบุได้เพียงบางบริการหรือไม่เจาะจงชื่อซอฟต์แวร์</li> <li>– ขาดการเชื่อมโยงกับความต้องการของโรงเรียน</li> </ul>
1-2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ตอบกว้าง ๆ เช่น “ติดตั้ง Windows ให้บริการเว็บ”</li> <li>– ขาดความเข้าใจเรื่องระบบบริการเครือข่าย</li> </ul>
0 คะแนน	– ไม่สามารถตอบได้ หรือไม่เกี่ยวข้อง

ตัวอย่างคำตอบที่ได้ 7 คะแนน

ใช้ Ubuntu Server 24.04 LTS เป็นระบบปฏิบัติการแม่ข่าย เนื่องจากมีความเสถียร ประหยัดงบประมาณ และมีแพ็คเกจพร้อมติดตั้งบริการทั้งหมด จัดสรร IP Server ที่ช่วง 192.168.10.11 – .30

บริการที่ติดตั้งบน Server : โดยระบุชื่อบริการ Package ที่ใช้ในการติดตั้ง และใช้ทำงานอย่างไร IP อะไร

**DHCP Server (IP: 192.168.10.11)**

- ใช้ isc-dhcp-server แจก IP ให้กลุ่ม Wi-Fi (192.168.10.193–254)
- ตั้ง Reservation สำหรับครู

**DNS Server (IP: 192.168.10.11)**

- ใช้ bind9 สร้างชื่อภายใน เช่น web.school.local, printer.local

**WEB Server (IP: 192.168.10.11)**

- ใช้ Apache2 ให้บริการ LMS และเว็บไซต์โรงเรียน
- รองรับ Virtual Host และ HTTPS

**Database Server (IP: 192.168.10.11)**

- ใช้ MariaDB จัดเก็บข้อมูลจาก LMS และระบบ RADIUS

**File Server (IP: 192.168.10.11)**

- ใช้ Samba แบ่งปันไฟล์ให้ครูและนักเรียน แยกสิทธิ์การเข้าถึง
- ตั้ง Path ตามกลุ่ม เช่น /home/teachers /home/students

**RADIUS Server (IP: 192.168.10.11)**

- ใช้ FreeRADIUS3 ทำหน้าที่ Authentication Wi-Fi
- เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL
- รองรับนโยบายการควบคุม เช่น จำกัดเวลาใช้งาน Wi-Fi รายคน

**Log Server (IP: 192.168.10.12)**

- ใช้ Graylog เก็บ Syslog จาก Switch/Router/AP
- กำหนดให้ Mikrotik ส่ง log UDP ไปยัง 192.168.10.12:1514
- ใช้ตรวจสอบความปลอดภัย เช่น การพยายาม Login ล้มเหลว

ทั้งหมดนี้ทำให้ระบบมีความปลอดภัย แยกกลุ่มผู้ใช้ชัดเจน ตรวจสอบย้อนหลังได้ และขยายได้ในอนาคต

\*\*\* คำตอบข้อนี้ เพื่อให้ให้นักศึกษาอธิบาย การเลือกใช้ระบบปฏิบัติการ และระบุ Software ที่ใช้ ซึ่ง Software อาจมีความแตกต่างกันของชื่อ ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการที่ใช้ ทั้งนี้คำตอบของนักศึกษาขึ้นอยู่กับ การพิจารณาของ กรรมการผู้ให้คะแนนโดยอิงตามเกณฑ์การให้คะแนน

**9.สรุปออกมาเป็นภาพรวมระบบ วาดผังระบบ พร้อมอธิบายเหตุผลในการออกแบบแต่ละส่วน(10 คะแนน)**

ระดับคะแนน	เกณฑ์
17-20 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สรุปภาพรวมระบบได้อย่างเป็นระบบ มีการจัดแบ่งกลุ่มผู้ใช้, IP, Subnet, VLAN</li> <li>- แสดงแผนผังหรือลำดับเชิงโครงสร้างได้ดี (แม้จะเป็นแบบร่าง)</li> <li>- อธิบายการเลือกใช้ Hardware (Router, Switch, Server)</li> <li>- อธิบายแต่ละบริการเครือข่าย (DHCP, DNS, WEB, RADIUS, LOG) อย่างมีเหตุผล</li> <li>- อธิบายการกำหนด Gateway, การตั้งค่า IP, ความปลอดภัย, การขยายในอนาคต</li> <li>- การเชื่อมโยงระหว่างบริการชัดเจน เช่น DHCP + DNS, RADIUS + WiFi</li> </ul>
13-16 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายได้ครบทุกส่วน แต่เหตุผลหรือความชัดเจนบางจุดยังไม่สมบูรณ์</li> <li>- มีการจัดกลุ่มและแบ่ง IP ได้เหมาะสมแต่ขาดการวิเคราะห์เชิงเทคนิคบางส่วน</li> </ul>
9-12 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สรุปโครงสร้างได้บางส่วน ขาดรายละเอียดของบางระบบ เช่น RADIUS หรือ LOG</li> <li>- ไม่มีการวางแผน Gateway หรือ Subnet อย่างชัดเจน</li> </ul>
5-8 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ข้อมูลการจัดกระจาย ไม่เห็นภาพรวมระบบ</li> <li>- ขาดเหตุผลในการเลือกใช้อุปกรณ์หรือบริการ</li> </ul>
0-4 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่สามารถสรุปภาพรวมได้ หรือเนื้อหาไม่เกี่ยวข้อง</li> </ul>

## ตัวอย่างคำตอบ (สำหรับคะแนนเต็ม 20)

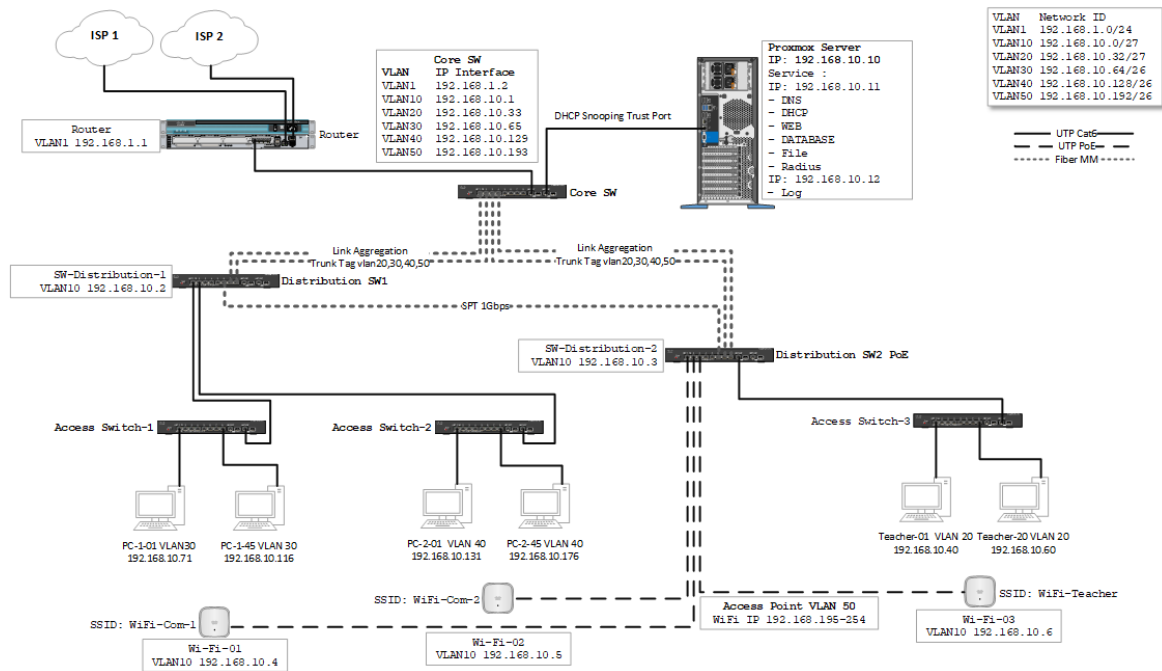
### 1. แนวคิดการออกแบบระบบ

โรงเรียนมีผู้ใช้งานหลากหลาย จำเป็นต้องแยกเครือข่ายเป็นกลุ่มเพื่อความปลอดภัยและบริหารจัดการง่าย ใช้ IP Block 192.168.10.0/24 แบ่ง Subnet ตามลักษณะผู้ใช้ โดยใช้ Switch L2 + L3 รองรับ VLAN และ Routing

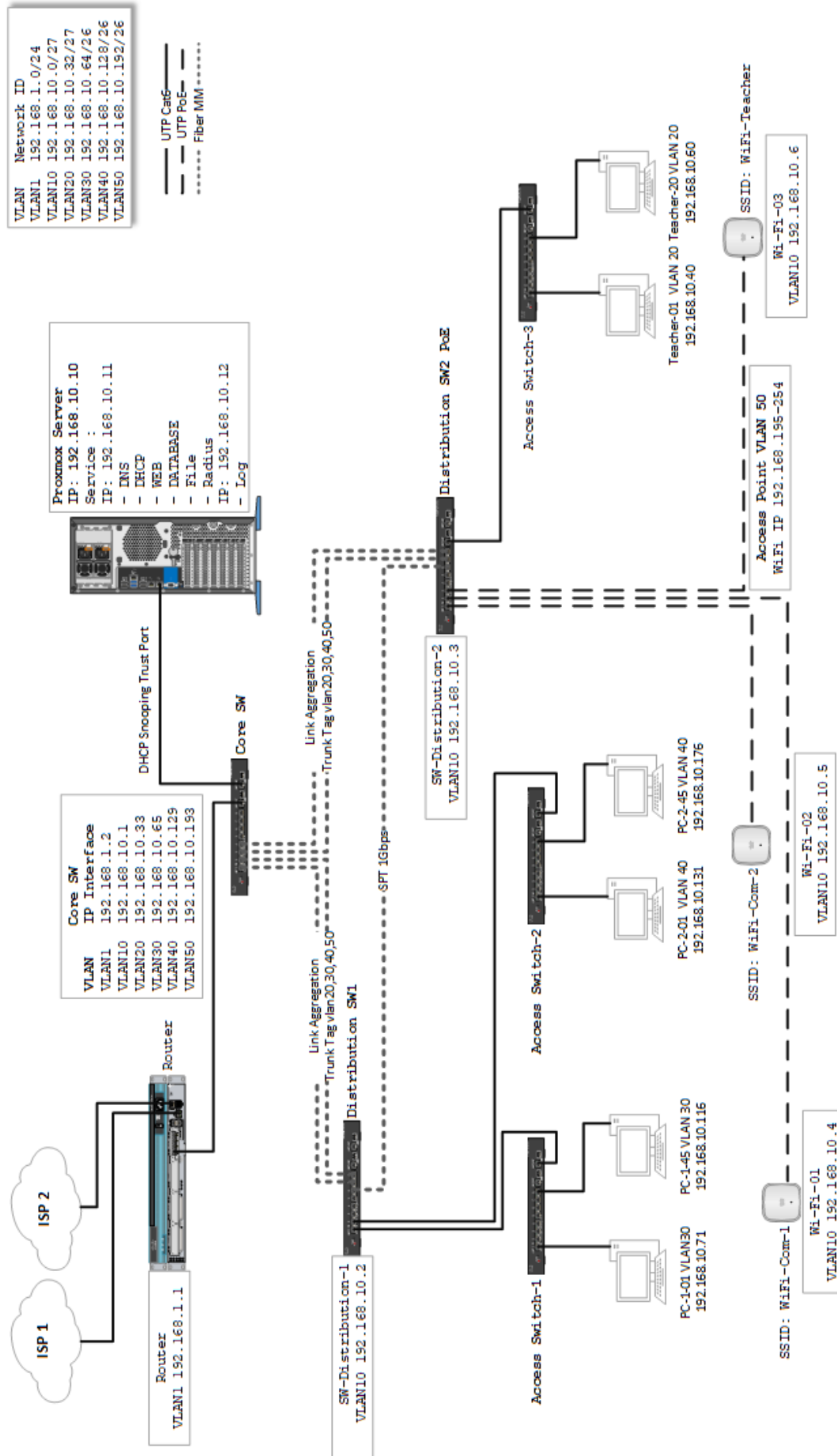
### 2. การแบ่ง Subnet และกลุ่มผู้ใช้งาน


ใช้ CIDR แบบ /27 และ /26 รวม 5 กลุ่ม

\*\*\* ให้นักศึกษา วาด แบบร่าง โดยออกแบบบนกระดาษ เท่านั้น เพื่อที่จะนำไปใช้เป็นแบบประกอบ ในการสอบภาคปฏิบัติ ในการวาดผังแบบด้วยระบบคอมพิวเตอร์







	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ) สำหรับผู้เข้าสอบ	ปวส. 67 : A5
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
สมรรถนะงานที่ 2 งานสนับสนุนด้านเทคนิค		เวลา 5 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 80 คะแนน

### กรอบการประเมิน

- 1.4 จัดทำเอกสารสรุปการวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่าย ได้แก่ ชื่อวัสดุและอุปกรณ์ ยี่ห้อ/รุ่น และ จำนวน
- 1.5 ตรวจสอบคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่ายระดับสายสัญญาณและการเชื่อมต่อให้ตรงตามคุณสมบัติ ยี่ห้อ/รุ่น
- 2.8 ทดสอบการทำงาน และ ประสิทธิภาพการทำงาน ของเครือข่ายตามแผนผังเครือข่าย
- 3.5 การติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานคอมพิวเตอร์ แม่ข่ายด้านเครือข่าย
- 3.6 การจัดทำเอกสารเอกสารแสดงการติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ
- 3.7 การให้คำปรึกษาด้านเทคนิคการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ

### โจทย์ปฏิบัติ

#### สถานการณ์

โรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่ง ต้องการวางระบบเครือข่ายสำหรับอาคารเรียนใหม่ 1 ชั้น 4 ห้อง โดยมีห้องเรียนคอมพิวเตอร์ 2 ห้อง ห้องพักครู 1 ห้อง ห้องเครื่องแม่ข่าย 1 ห้อง มีการให้บริการระบบ Wi-Fi สำหรับนักเรียนและครู โดยมีความต้องการระบบที่มีความปลอดภัย มีความเร็วไม่น้อยกว่า 1Gbps สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop โดยอยากให้มีการเชื่อมต่อระหว่าง Switch แต่ละตัวเชื่อมต่อกันโดยใช้สาย Fiber Optic ซึ่งระยะทางที่ใช้เชื่อมต่อ จาก Switch ต้นทาง ไปยัง Switch ปลายทาง ไม่เกิน 100 เมตร และให้ออกแบบเพื่อรองรับการความเร็วในการใช้งานในอนาคตที่ 10Gbps ซึ่งห้องคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 ห้องแต่ละห้อง มีคอมพิวเตอร์ห้องละ 45 เครื่อง เชื่อมต่อใช้งานระบบเครือข่ายผ่านระบบสาย UTP ทั้งหมด ห้องพักครูมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ Computer Desktop , Computer Notebook , Tablet , Printer Network ,Scanner Network , NAS รวมทั้งสิ้นประมาณ 20 อุปกรณ์ และระบบเครือข่ายรองรับการให้บริการ WiFi ประมาณ 60 อุปกรณ์ รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11ax เพื่อให้ครูและนักเรียนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ซึ่งระบบได้รับจัดสรรหมายเลข IP ให้ใช้ 254 IP เท่านั้น ตั้งแต่หมายเลข 1-254 เท่านั้น ซึ่งจะต้องแบ่งออกเป็นเครือข่ายย่อย เพื่อให้แต่ละเครือข่ายย่อยต้องมีการควบคุมการใช้งานข้ามเครือข่าย อีกทั้งต้องการให้มีบริการในระบบเครือข่ายด้วยการใช้เครื่องแม่ข่ายจริง หรือที่ติดตั้งระบบ virtualization เช่น VirtualBox /Proxmox VE/VMWare ESXi เพื่อใช้ติดตั้งระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายเพื่อให้บริการได้แก่ DNS DHCP WEB DATABASE ,File , Radius , Log

โดยนักศึกษาต้องออกแบบและติดตั้งระบบเครือข่ายบนเครื่องจริงหรือระบบจำลอง (เช่น VirtualBox, VMware, Proxmox) โดยติดตั้งระบบปฏิบัติการและบริการตามที่กำหนด อาจใช้ .ISO หรือ TURNKEY Linux สำหรับเซิร์ฟเวอร์ และใช้ RouterOS ของ MikroTik หรือโปรแกรมจำลองเครือข่าย เช่น GNS3, EVE-NG, PNETLab (พร้อม Add-On) แทนการใช้อุปกรณ์จริง ทั้งนี้สามารถใช้อุปกรณ์จริงที่มีได้ตามความพร้อมของสถานศึกษา โดยอุปกรณ์ที่ใช้จริง หรือการจำลองที่ใช้ อาจจะไม่ใช่มือ หรือรุ่นที่ออกแบบไว้ เพียงแต่สามารถทำงานนั้นได้ตามความต้องการ ไม่แนะนำให้ใช้ Cisco Packet Tracer เพราะไม่ครอบคลุมการใช้งานจริง

### เกณฑ์การให้คะแนนประกอบด้วย

1. ด้านกระบวนการ (20 คะแนน) ประกอบด้วย
  - 1.1 การจัดเตรียม (10 คะแนน)
  - 1.2 ปฏิบัติการออกแบบผังระบบเครือข่ายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (10 คะแนน)
2. ขั้นตอนการ (50 คะแนน) ประกอบด้วย
  - 2.1 จัดทำเอกสารสรุปรายการวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ (5 คะแนน)
  - 2.2 ตรวจสอบคุณสมบัติของอุปกรณ์ให้ตรงตามมาตรฐาน (5 คะแนน)
  - 2.3 ติดตั้งและตั้งค่าคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (17 คะแนน)
  - 2.4 การทดสอบระบบเครือข่ายตามแผนผังที่ออกแบบ (8 คะแนน)
  - 2.5 การจัดทำเอกสารการติดตั้งและสนับสนุนการใช้งาน (10 คะแนน)
  - 2.6 การให้คำปรึกษาด้านเทคนิค (5 คะแนน)
3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย (10 คะแนน)

**คำสั่ง** ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขต่อไปนี้ ให้แล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด

#### 1. ขั้นเตรียม ให้จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ตามรายการต่อไปนี้

- 1.1 การจัดเตรียม (10 คะแนน)
  - 1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง VirtualBox หรือโปรแกรมจำลองอื่น ๆ เช่น Proxmox VE, VMware ESXi ฯลฯ
  - 1.1.2 Spec Sheet อุปกรณ์เครือข่าย
  - 1.1.3 ไฟล์ iso ของระบบปฏิบัติการ และไฟล์ติดตั้ง หรือ Add-On ต่าง ๆ ที่จำเป็น
  - 1.1.4 สาย Patch Cord และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานหากไม่ได้ใช้ระบบจำลอง
  - 1.1.5 ไฟล์ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติ เช่น รูปภาพประกอบ Stencil สำหรับออกแบบผังเครือข่าย
  - 1.1.6 ระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในการติดตั้ง
- 1.2 ปฏิบัติการออกแบบผังระบบเครือข่าย (10 คะแนน)
  - 1.2.1 วาดแผนผังการออกแบบเครือข่ายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (โดยอิงจากภาคทฤษฎี)

## 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขที่กำหนดดังนี้

### 2.1 จัดทำเอกสารสรุปรายการวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ (5 คะแนน)

(ตั้งชื่อไฟล์ว่า “2.1 ตาราง BOM”)

#### 2.1.1 รวบรวมข้อมูลความต้องการ

- อ่านโจทย์/แผนการออกแบบเครือข่ายทั้งหมด
- จัดกลุ่มการใช้งาน เช่น อุปกรณ์เครือข่ายหลัก สายสัญญาณ เครื่องแม่ข่าย อุปกรณ์เสริมต่าง ๆ
- ระบุจำนวนผู้ใช้งานในแต่ละโซน เพื่อประมาณจำนวนอุปกรณ์ที่ต้องใช้

#### 2.1.2 เลือกวัสดุและอุปกรณ์ที่เหมาะสม

- เลือกยี่ห้อ/รุ่น ของอุปกรณ์และสายสัญญาณจาก Spec Sheet ให้เหมาะสมกับการออกแบบ
- ตรวจสอบ Spec Sheet ของแต่ละอุปกรณ์ (คุณลักษณะเฉพาะ)

#### 2.1.3 จัดทำตาราง BOM (Bill of Materials)

ประกอบด้วย ลำดับ, รายการอุปกรณ์, ยี่ห้อ/รุ่น, จำนวน, หน่วย, หมายเหตุ/การใช้งาน

ลำดับ	รายการ	ยี่ห้อ/รุ่น	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ

#### 2.1.4 ตรวจสอบความครบถ้วน

- ตรวจสอบว่าการระบุ ชื่ออุปกรณ์ + ยี่ห้อ/รุ่น + จำนวน ครบถ้วน
- สอดคล้องกับ จำนวนผู้ใช้และการออกแบบระบบ อิงจาก Spec Sheet

### 2.2 ตรวจสอบคุณสมบัติของอุปกรณ์ให้ตรงตามมาตรฐาน (5 คะแนน)

(ตั้งชื่อไฟล์ว่า “2.2 ตรวจสอบคุณสมบัติ” แนบ Screenshot หรือ PrintScreen นำไปวางในโปรแกรมเอกสาร)

#### 2.2.1 จัดเตรียมรายการอุปกรณ์

นำรายการ Spec Sheet อุปกรณ์ที่ออกแบบไว้จาก (BOM) มารวบรวม

#### 2.2.2 ตรวจสอบคุณสมบัติเทียบมาตรฐาน

ทำ Highlight บนไฟล์ PDF ของ Spec Sheet

#### 2.2.3 ตรวจสอบยี่ห้อ/รุ่น

ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ตรงกับรุ่นที่ออกแบบไว้ใน BOM ตรวจสอบหมายเลขรุ่น (Model Number)

#### 2.2.4 จัดทำตารางตรวจสอบคุณสมบัติ (นำไปต่อท้ายไฟล์ “2.2 ตรวจสอบคุณสมบัติ”)

ประกอบด้วย ลำดับ , รายการอุปกรณ์ , ยี่ห้อ/รุ่น , คุณสมบัติตาม/คุณลักษณะ , ผลการตรวจสอบ , หมายเหตุ

ลำดับ	รายการ	ยี่ห้อ/รุ่น	คุณสมบัติ/ คุณลักษณะ	ผลการ ตรวจสอบ	หมายเหตุ

## 2.3 ติดตั้งและตั้งค่าคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เครื่องจริง หรือเครื่องจำลอง (17 คะแนน)

(สร้างไฟล์ชื่อว่า “2.3 ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย” โดยให้ Screenshot หรือ PrintScreen ผลการปฏิบัติงานเพื่อทำเป็นเอกสารคู่มือ)

### 2.3.1 เตรียมเครื่องมือและไฟล์

- เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ของจริงสำหรับทำเป็นเครื่องแม่ข่าย หรือ ติดตั้งโปรแกรมจำลองบนเครื่องปฏิบัติการ Host (Windows/Linux)
- ดาวน์โหลด ISO ของ ระบบปฏิบัติการที่เลือกใช้ หรือ Add-On ต่าง ๆ
- ตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์ว่ามี คุณลักษณะอะไรบ้าง (บันทึกในไฟล์ 2.3 ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย หัวข้อ คุณลักษณะเครื่องแม่ข่าย)

1. CPU ที่ Core
2. RAM ที่ GB (แนะนำ ที่ GB)
3. พื้นที่ว่าง ที่ GB
4. การ์ด Network ที่ Interface
5. ระบบปฏิบัติการที่ใช้

### 2.3.2 สร้าง Virtual Machine (บันทึกในไฟล์ 2.3 ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย หัวข้อ การสร้าง VM)

การสร้าง VM

การตั้งชื่อ VM

กำหนดทรัพยากร

ตั้งค่าการ์ด Network

### 2.3.3 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ (บันทึกในไฟล์ 2.3 ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย หัวข้อ การติดตั้งระบบปฏิบัติการ)

- Mount ไฟล์ ISO ที่ดาวน์โหลด

- ติดตั้ง OS โดยกำหนด:

Hostname: เช่น server.school.local

User/Password สำหรับผู้ใช้งานระดับต่าง ๆ เช่น root หรือ admin

Network: Static IP เช่น 192.168.xx.yy

\*\*\*ค่าต่าง ๆ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของกรรมการผู้ควบคุมหรือผู้ตรวจ

- อัปเดตแพ็คเกจหลังการติดตั้ง
- ติดตั้งเครื่องมือพื้นฐาน

#### 2.3.4 ตั้งค่าการให้บริการเบื้องต้น (บันทึกในไฟล์ 2.3 ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย หัวข้อ การติดตั้งบริการ)

- DNS และการกำหนด Zone โดยสามารถสอบถามได้ทั้งรูปแบบของ Domain และ IP ได้
- DHCP และการสร้าง DHCP Scope โดยต้องแจก IP ให้กับ Client ตามที่กำหนดได้
- WEB ต้องสามารถเข้าถึงได้ ผ่าน domain และ IP
- DATABASE ต้องสามารถบริหารจัดการได้แบบ Graphic หรือ WebUI
- FILE Server ต้องสามารถ Upload/Download ไฟล์ได้จริง
- RADIUS ต้องสามารถทดสอบให้เห็นว่าสามารถทำงานได้ สามารถใช้ Software สำเร็จรูปมา

ติดตั้งได้ เช่น daloRADIOS หรือจาก Github/GitLab

- LOG ต้องสามารถ เรียกดู Log เบื้องต้นได้

#### 2.3.5 ทดสอบการทำงาน (บันทึกในไฟล์ 2.3 ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย หัวข้อ การทดสอบเบื้องต้น)

- ใช้ ping, dig, nslookup, dhclient, curl , radtest หรืออื่น ๆ ตรวจสอบการทำงาน
- ตรวจสอบ Log ของแต่ละบริการ
- ถ่าย Screenshot ผลการทดสอบ

### 2.4 การทดสอบระบบเครือข่ายตามแผนผังที่ออกแบบ (8 คะแนน)

(สร้างไฟล์ชื่อว่า “2.4 การทดสอบ” แนบ Screenshot หรือ PrintScreen ของคำสั่งและผลการทดสอบประกอบ)

#### 2.4.1 เตรียมแผนผังเครือข่าย (จากไฟล์ที่ออกแบบด้วยระบบคอมพิวเตอร์)

- ตรวจสอบแผนผัง Logical และ Physical ที่ออกแบบไว้
- ตรวจสอบการเชื่อมโยง Subnet, Gateway และ VLAN ว่าได้ตั้งค่าแล้ว
- ยืนยันการกำหนด IP ของเครื่องแม่ข่ายและเครื่อง Client ในแต่ละกลุ่ม

#### 2.4.2 ทดสอบการเชื่อมต่อพื้นฐาน (Connectivity)

- ใช้คำสั่ง ping ทดสอบการเชื่อมต่อ:

Client → Gateway

Client → Server (DNS, DHCP, WEB, FILE)

Client VLAN1 ↔ Client VLAN2 (ถ้ามี Routing)

- ใช้คำสั่ง traceroute หรือ tracert ตรวจสอบเส้นทางการส่งข้อมูลระหว่าง Subnet

#### 2.4.3 ทดสอบบริการเครือข่าย

- DHCP: - ตรวจสอบว่า Client ได้รับ IP ถูกต้องตาม Subnet ที่ออกแบบ

- ตรวจสอบค่า Gateway และ DNS ที่แจกจ่ายมา
- DNS:** - ใช้คำสั่ง nslookup www.school.local หรือ dig ตรวจสอบการ Resolve ชื่อภายใน
- WEB:** - เข้าถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่าน Browser หรือ curl , http://< IP-Server | domain name>
- DATABASE:** - ทดสอบการเชื่อมต่อ MariaDB จาก Client ด้วย mysql -u user -p -h <IP> และ ผ่าน Web UI หรือ Application Program
- FILE Server:** - ทดสอบการเชื่อมต่อ Samba/FTP แชร์ไฟล์ และสิทธิ์การเข้าถึง ด้วยวิธีการที่ออกแบบ ด้วย Port ของ FTP หรือรูปแบบของ Samba
- RADIUS:** - ทดสอบ ด้วยอุปกรณ์จริงหรือการจำลอง หรือใช้คำสั่ง radtest หรือ โปรแกรม เช่น NTRadPing โดยสามารถเชื่อมต่อกับและบริหารจัดการ RADIUS Server ได้
- LOG Server:** - ตรวจสอบว่า อุปกรณ์ว่า ส่ง Syslog มาที่ Log Server ได้จริง และแสดง Log จาก Log Server ได้

#### 2.4.4 ทดสอบประสิทธิภาพ

- ใช้เครื่องมือ iperf3 วัด **Bandwidth** ระหว่าง VM หรือ Subnet โดยมีฝั่ง Server และ Client
- ใช้คำสั่ง ping -t หรือ mtr ตรวจสอบ **Latency และ Packet Loss**
- สรุปค่าการทดสอบลงในตารางเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่ตั้งไว้

#### 2.4.5 บันทึกผลการทดสอบ (นำตารางไปต่อท้ายไฟล์ “2.4 การทดสอบ”)

จัดทำตารางบันทึกผล ประกอบด้วย บริการที่ตรวจสอบ, ผลลัพธ์(ผ่าน/ไม่ผ่าน), ค่าที่ได้, หมายเหตุ

บริการที่ตรวจสอบ	ผลลัพธ์		ค่าที่ได้	หมายเหตุ
	ผ่าน	ไม่ผ่าน		

### 2.5 การจัดทำเอกสารการติดตั้งและสนับสนุนการใช้งาน (10 คะแนน)

(สร้างไฟล์ชื่อว่า “2.5 เอกสารการติดตั้งและสนับสนุนการใช้งาน” นำเอกสาร 2.1-2.4

มารวมกัน)

#### 2.5.1 โครงสร้างเอกสาร

หน้าปก: ชื่อโครงการ, ผู้จัดทำ, วันที่  
 สารบัญ: ระบุหัวข้อและหมายเลขหน้า  
 บทนำ: วัตถุประสงค์ของระบบและเอกสาร  
 รายการอุปกรณ์: อ้างอิงจาก BOM  
 แผนผังเครือข่าย (Network Diagram): Logical และ Physical  
 ตาราง IP Address: Server, Gateway, DHCP Scope, VLAN  
 รายละเอียดการติดตั้งแต่ละบริการ:  
 ระบบปฏิบัติการ DNS , DHCP , WEB , DATABASE , FILE , RADIUS , LOG  
 การตั้งค่าและคำสั่งหลัก: พร้อม Screenshot  
 วิธีทดสอบการทำงาน: ขั้นตอนและคำสั่งที่ใช้  
 วิธีการสำรองและกู้คืนระบบ: (Backup/Restore)  
 คู่มือผู้ใช้ (User Guide): วิธีใช้งานบริการต่าง ๆ  
 แนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้น (Troubleshooting)

### 2.5.2 หลักการเขียน

ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย, เป็นลำดับขั้นตอน (Step-by-step)  
 ใส่ Screenshot ทุกขั้นตอนที่สำคัญ  
 ระบุ ชื่อไฟล์การตั้งค่า หรือ คำสั่ง Terminal อย่างชัดเจน  
 ใช้หมายเลขกำกับขั้นตอน เช่น 1.1, 1.2...

### 2.5.3 จัดทำไฟล์

แนะนำให้ทำเป็น Word → PDF  
 ใช้ ตาราง, Bullet, Diagram เพื่อให้อ่านง่าย  
 จัดรูปแบบมาตรฐาน เช่น Font 16 TH Sarabun, มีเลขหน้า

## 2.6 การให้คำปรึกษาด้านเทคนิค (10 คะแนน)

(สร้างไฟล์ชื่อว่า “2.6 FAQ” แนบ Screenshot ถ้ามี)

### 2.6.1 เตรียมเนื้อหาและสถานการณ์จำลอง

ผู้ประเมินตั้งโจทย์หรือสถานการณ์ เช่น:

ครูไม่สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi ที่ใช้ RADIUS Authentication ได้  
 นักเรียนไม่สามารถเข้าถึง File Server หรือแชร์ไฟล์ไม่ได้  
 เว็บภายในโรงเรียน (Intranet) ไม่สามารถเปิดใช้งานได้  
 ต้องเพิ่มผู้ใช้งานใหม่ในระบบ RADIUS

ตรวจสอบ Log เพื่อติดตามพฤติกรรมการใช้งานของนักเรียน

\*\*\* สามารถเปลี่ยนโจทย์คำถามได้และต้องมียอย่างน้อย 5 ข้อ



### 2.6.2 การให้คำแนะนำและอธิบายวิธีแก้ปัญหา

ฟังปัญหาจากผู้ใช้ (โจทย์สถานการณ์)

ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา:

วิเคราะห์สาเหตุ: เช่น ตรวจสอบการเชื่อมต่อ, IP, บริการ

แนะนำวิธีแก้ไข: เช่น รีเซ็ตการเชื่อมต่อ, เพิ่มบัญชีใน RADIUS

แสดงวิธีการปฏิบัติ: เปิดการตั้งค่า, คำสั่ง CLI หรือ GUI

ให้คำแนะนำป้องกันปัญหาในอนาคต: เช่น สำรองข้อมูล, จัดสิทธิ์ไฟล์

### 2.6.3 จัดทำเอกสารการให้คำปรึกษา (FAQ/Guide)

ทำ ตารางสรุปคำถาม-คำตอบ (FAQ) หรือคู่มือสั้น ๆ สำหรับปัญหาที่พบบ่อย


ระบุ:

ปัญหา (Problem)

สาเหตุ (Cause)

วิธีแก้ปัญหา (Solution)

คำสั่งหรือขั้นตอนที่ใช้

	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี)	ปวส. 67 : A4
	<b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	
สมรรถนะงานที่ 3 งานวิเคราะห์ข้อมูล		เวลา 1 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 12 คะแนน

คำสั่ง ตอบคำถามต่อไปนี้

### กรอบการประเมิน 1.1 อธิบายหลักการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล

คำถาม 1. องค์ประกอบในการประเมินคุณภาพของข้อมูลมีอะไรบ้าง พร้อมอธิบายมาโดยสังเขป

#### แนวคำตอบ

- ข้อมูลมีความถูกต้อง (accuracy)
  - ข้อมูลที่มีความถูกต้องและเชื่อถือได้ขึ้นกับวิธีการที่ใช้ในการควบคุมข้อมูลนำเข้า และควบคุมการประมวลผล การควบคุมข้อมูลนำเข้าเป็นการกระทำเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าข้อมูลนำเข้ามีความถูกต้องเชื่อถือได้
- ข้อมูลมีความครบถ้วน (completeness)
  - ข้อมูลบางประเภทหากไม่ครบถ้วนจัดเป็นข้อมูลที่ย่อยคุณภาพ
- ข้อมูลที่มีความต้องกัน (consistency)
  - ค่าข้อมูลในชุดข้อมูลเดียวที่สอดคล้องกับค่าในชุดข้อมูลอื่น นอกจากนี้คำจำกัดความของความสอดคล้องระบุว่าหากมีการดึงข้อมูลสองค่าจากชุดข้อมูลแยกต่างหากต้องไม่ขัดแย้งกัน
- ข้อมูลที่มีความเป็นปัจจุบัน (timeliness)
  - ข้อมูลที่ตื้นนั้นนอกจากจะเป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องเชื่อถือได้แล้วจะต้องเป็นข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน
- ข้อมูลตรงตามความต้องการของผู้ใช้ (relevancy)
  - ระดับของข้อมูล que บริหารจัดการต้องนำเสนอโดยตรงและมีประสิทธิภาพ โดยสามารถใช้งานตามวัตถุประสงค์
- ข้อมูลที่มีความพร้อมใช้ (availability)
  - ข้อมูลควรเข้าถึงได้ง่าย สามารถใช้งานได้จริง สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา

ที่มา: (สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์กรมหาชน), 2561, หน้า 59)

### เกณฑ์การให้คะแนน

ตอบองค์ประกอบและอธิบายได้ถูกต้อง	ได้รายการละ 1 คะแนน
ตอบองค์ประกอบแต่ไม่ได้อธิบายหรืออธิบายไม่ถูกต้อง	ได้รายการละ 0.5 คะแนน
ตอบองค์ประกอบไม่ถูกต้อง	ได้รายการละ 0 คะแนน

### กรอบการประเมิน 2.1 อธิบายหลักความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ

คำถาม 2. จากกรณีศึกษาดังต่อไปนี้ บริษัท FreshMart Express มีความเสี่ยงเชิงข้อมูลอย่างไรบ้าง จงระบุมา 3 รายการ

#### กรณีศึกษา บริษัท FreshMart Express

ฝ่ายการตลาดของ Fresh Mart Express ใช้ข้อมูลนี้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้าเพื่อจัดทำโปรโมชั่นส่วนลดพิเศษ แคมเปญตามกลุ่มเพศ ช่วงอายุ หรือภูมิภาค โดยข้อมูลจะถูกเชื่อมต่อกับระบบ CRM และระบบจัดการคลังสินค้าโดยอัตโนมัติ ทำให้ฝ่ายต่าง ๆ สามารถทำงานร่วมกันได้ง่ายและรวดเร็ว

อย่างไรก็ตาม FreshMart Express เผชิญกับปัญหา ความเสี่ยงเชิงข้อมูล หลายด้าน เช่น พนักงานจัดส่งและพนักงานขายในสาขาย่อย สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลลูกค้าได้ผ่านอุปกรณ์ส่วนตัว เช่น มือถือ แท็บเล็ต หรือโน้ตบุ๊ก โดยไม่ได้มีมาตรการควบคุมด้านความปลอดภัยเพียงพอ บางสาขาไม่มีอุปกรณ์ของบริษัทให้ใช้ครบ จึงอนุญาตให้พนักงานใช้ Wi-Fi สาธารณะหรือเครือข่ายส่วนตัวของร้านค้าเพื่อเชื่อมต่อกับระบบ ซึ่งอาจทำให้เกิดช่องโหว่ด้านความปลอดภัยของข้อมูล มีพนักงานบางส่วน แชรหัสผ่านเข้าระบบกับเพื่อนร่วมงาน หรือให้เพื่อนใช้บัญชีผู้ใช้แทนเมื่อตนเองลาหยุด เพื่อให้งานจัดส่งไม่สะดุด แต่กลับเพิ่มความเสี่ยงด้านการรั่วไหลของข้อมูลลูกค้า

นอกจากนี้ ผู้จัดการสาขาและหัวหน้างานบางคนยังขาดความเข้าใจเรื่องสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล โดยมักอนุญาตให้พนักงานใหม่หรือเด็กฝึกงานเข้าถึงข้อมูลได้เกินความจำเป็น เช่น ดูข้อมูลลูกค้าทั้งหมด แม้งานที่ทำจริงอาจไม่เกี่ยวข้องโดยตรง ข้อมูลที่รั่วไหลอาจนำไปใช้ในทางไม่ถูกต้อง เช่น นำเบอร์โทรลูกค้าไปขาย หรือใช้ทำการตลาดส่วนตัว

ถึงแม้บริษัท FreshMart Express จะมีนโยบายควบคุมความปลอดภัยข้อมูลลูกค้า แต่การปฏิบัติจริงยังขาดมาตรการป้องกันที่ชัดเจน เช่น ไม่มีระบบยืนยันตัวตนหลายขั้นตอน (2FA) ไม่เข้ารหัสไฟล์ข้อมูลขณะส่งต่อ และไม่มีระบบติดตามการเข้าถึง (Access Log) อย่างละเอียด หากข้อมูลสำคัญ เช่น ที่อยู่ลูกค้า เบอร์โทร รหัสการสั่งซื้อ หรือประวัติคำสั่งซื้อ รั่วไหล จะสร้างความเสียหายต่อความเชื่อมั่นของลูกค้า อาจเกิดการฟ้องร้องเรื่องข้อมูลส่วนบุคคล และทำให้คู่แข่งได้ข้อมูลเชิงลึกไปใช้ประโยชน์ได้

ดังนั้น บริษัท FreshMart Express จึงต้องเร่งหามาตรการจัดการ ความเสี่ยงเชิงข้อมูล ทั้งในด้านเทคโนโลยี กระบวนการทำงาน และการสร้างความตระหนักรู้ให้กับพนักงานทุกระดับ

## แนวคำตอบ

บริษัท FreshMart Express มีความเสี่ยงเชิงข้อมูลในหลายด้าน ดังนี้

- 1) พนักงานใช้มือถือ แท็บเล็ต หรือโน้ตบุ๊กส่วนตัวในการเข้าถึงข้อมูลลูกค้า ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้ อาจไม่มีการติดตั้งระบบป้องกัน เช่น Antivirus, MDM หรือ VPN : ความเสี่ยงจากการเข้าถึงข้อมูลด้วยอุปกรณ์ส่วนตัว (BYOD)
- 2) การอนุญาตให้พนักงานบางสาขาใช้ Wi-Fi สาธารณะหรือเครือข่ายร้านค้า อาจทำให้ข้อมูลถูกดักจับหรือแฮกเกอร์แอบเข้ามาได้ง่าย : ความเสี่ยงจากการใช้เครือข่ายสาธารณะ (Public Wi-Fi)
- 3) การแชร์รหัสผ่าน พนักงานแชร์รหัสผ่านหรือให้ผู้อื่นใช้บัญชีแทนกัน เป็นการเปิดโอกาสให้บุคคลภายนอกเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต : ความเสี่ยงจากพฤติกรรมผู้ใช้งาน
- 4) ผู้จัดการสาขาหรือหัวหน้างานให้สิทธิ์พนักงานใหม่หรือเด็กฝึกงานเข้าถึงข้อมูลเกินความจำเป็น ทำให้ข้อมูลสำคัญถูกดูหรือดึงออกไปใช้โดยไม่ควรเกิดขึ้น : ความเสี่ยงจากการจัดการสิทธิ์ไม่เหมาะสม
- 5) ไม่มีระบบยืนยันตัวตนหลายชั้น (2FA) และไม่มี Log บันทึกการเข้าถึงข้อมูลอย่างละเอียด ทำให้ตรวจสอบย้อนหลังได้ยากเมื่อเกิดปัญหา : ความเสี่ยงจากการขาดระบบควบคุมและติดตาม
- 6) ข้อมูลลูกค้าหากถูกนำไปใช้ในทางที่ผิด เช่น ขายเบอร์โทรหรือข้อมูลการสั่งซื้อ จะกระทบต่อชื่อเสียงและอาจนำไปสู่การฟ้องร้องได้ : ความเสี่ยงต่อความเชื่อมั่นของลูกค้า

## เกณฑ์การให้คะแนน

ระบุความเสี่ยงเชิงข้อมูลได้ถูกต้อง

ได้รายการละ 1 คะแนน

ระบุความเสี่ยงเชิงข้อมูลไม่ถูกต้อง

ได้รายการละ 0 คะแนน

### กรอบการประเมิน 3.1 อธิบายหลักการสร้างภาพนำเสนอข้อมูล

คำถาม 3. จงระบุรูปแบบ Visualization ที่เหมาะสมที่สุด สำหรับสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมเหตุผลประกอบ (จำนวน 3 กรณีศึกษา)

#### กรณีศึกษา 1 :

ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการต้องการเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพยอดขายของ 5 ร้านสาขาที่มียอดขายสูงสุด และ 5 ร้านสาขาที่มียอดขายต่ำที่สุด เพื่อระบุสาขาทันแบบและสาขาที่ต้องการการปรับปรุงเร่งด่วน

#### แนวคำตอบ:

- กราฟแท่ง (Bar Chart) แบบแนวนอน เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการเปรียบเทียบค่าของรายการที่แตกต่างกัน (แต่ละร้านสาขา) และการจัดอันดับจากมากไปน้อย (หรือน้อยไปมาก)
- การแสดงผลแบบแนวนอนช่วยให้อ่านชื่อร้านสาขาที่อาจยาวได้ง่ายกว่า และทำให้การเปรียบเทียบความยาวของแท่ง (ซึ่งแทนยอดขาย) ทำได้ชัดเจน ทำให้เห็นความแตกต่างของประสิทธิภาพแต่ละสาขาได้อย่างรวดเร็ว

#### กรณีศึกษา 2 :

ผู้จัดการต้องการติดตามว่า ยอดขายรายวันมีการเปลี่ยนแปลงหรือมีแนวโน้มอย่างไรในช่วง 30 วันที่ผ่านมา เพื่อหาวันที่ยอดขายขึ้นหรือลงผิดปกติ และวางแผนการตลาดในอนาคต Visualization แบบใดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานการณ์ พร้อมเหตุผลประกอบ

#### แนวคำตอบ:

- กราฟเส้น (Line Chart) เป็น Visualization ที่ดีที่สุดสำหรับการแสดงข้อมูลเชิงเวลา (Time-Series Data)
- เนื่องจากสามารถแสดงความต่อเนื่องและการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล (ยอดขาย) ตามลำดับเวลา (วัน) ได้อย่างชัดเจน ช่วยให้ผู้จัดการเห็น "แนวโน้ม" (Trend) การขึ้น-ลงของยอดขายในแต่ละวันได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงสามารถระบุวันที่มียอดขายสูงสุดหรือต่ำสุดผิดปกติได้อย่างง่ายดาย

#### กรณีศึกษา 3 :

เจ้าของธุรกิจต้องการเห็นว่า ยอดขายรวมทั้งหมดของบริษัทแบ่งเป็นสัดส่วนเท่าไรตามหมวดหมู่สินค้าหลัก (เช่น หมวดเครื่องดื่ม, อาหารแห้ง, ของใช้ส่วนตัว) เพื่อดูว่าหมวดหมู่ใดสร้างรายได้หลัก และหมวดหมู่ใดควรได้รับการส่งเสริมเพิ่มเติม Visualization แบบใดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานการณ์ พร้อมเหตุผลประกอบ


#### แนวคำตอบ:

- กราฟวงกลม (Pie Chart) หรือ กราฟโดนัท (Donut Chart) ถูกออกแบบมาเพื่อแสดงสัดส่วนของส่วนย่อยต่างๆ เมื่อเทียบกับภาพรวมทั้งหมด (ซึ่งรวมกันเป็น 100%) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ช่วยให้เจ้าของธุรกิจสามารถมองเห็นภาพรวมขององค์ประกอบยอดขายตามหมวดหมู่สินค้าได้อย่างรวดเร็ว และระบุได้ทันทีว่าหมวดหมู่ใดมีส่วนแบ่งตลาดมากที่สุดหรือน้อยที่สุด

#### เกณฑ์การให้คะแนน

ระบุรูปแบบ Visualization และอธิบายได้ถูกต้อง	ได้รายการละ 1 คะแนน
ระบุรูปแบบ Visualization แต่ ไม่ได้อธิบายหรืออธิบายไม่ถูกต้อง	ได้รายการละ 0.5 คะแนน
ระบุรูปแบบ Visualization ไม่ถูกต้อง	ได้รายการละ 0 คะแนน

	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ)	ปวส. 67 : A5
	<b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	
สมรรถนะงานที่ 3 งานวิเคราะห์ข้อมูล		เวลา 2 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 35 คะแนน

### กรอบการประเมิน

- 1.3 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล
- 1.4 รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล
- 2.2 สร้างภาพนำเสนอข้อมูล

**คำสั่ง** ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขต่อไปนี้ ให้แล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด

1. ขั้นเตรียม ให้จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ตามรายการต่อไปนี้
  - 1.1 สถานศึกษาจัดเตรียม
    - 1.1.1 คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง
    - 1.1.2 เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล
    - 1.1.3 เครื่องมือช่วยในการสร้างการนำเสนอข้อมูล
    - 1.1.4 ไฟล์ข้อมูลสำหรับตรวจสอบคุณภาพข้อมูล (Dataset Quality)
    - 1.1.5 ไฟล์ข้อมูลสำหรับสร้างการนำเสนอข้อมูล (Dataset Gamesale)
    - 1.1.4 กระดาษคำตอบ
  - 1.2 ผู้รับการประเมินจัดเตรียม
    - 1.2.1 บัตรนักศึกษา
    - 1.2.2 ปากกา ดินสอ ยางลบ ปากกาลบคำผิด ไม้บรรทัด
2. ขั้นตอนการ ให้ปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขที่กำหนด ดังนี้ (เวลา 120 นาที)
  - 2.1 เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน (5 คะแนน)
    - 2.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์
    - 2.1.2 เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล
    - 2.1.3 เครื่องมือช่วยในการสร้างการนำเสนอข้อมูล
    - 2.1.4 ไฟล์ข้อมูลสำหรับตรวจสอบคุณภาพข้อมูล (Dataset Quality)
    - 2.1.5 ไฟล์ข้อมูลสำหรับสร้างการนำเสนอข้อมูล (Dataset Gamesale)

2.2 ปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพและรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล จากไฟล์ Dataset Quality ระบุปัญหาที่พบพร้อมแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงคุณภาพข้อมูล (6 คะแนน)

#### แนวคำตอบ

ฟิลด์	ปัญหาที่พบ	แนวทางแก้ไขและปรับปรุงคุณภาพข้อมูล
เพศ	1) ใช้เพียงตัวอักษรย่อ เช่น ช หรือ ญ แทน ชาย หรือ หญิง	1) กำหนดรูปแบบที่ตายตัว สำหรับแต่ละฟิลด์ เช่น เพศ: ใช้ “ชาย” หรือ “หญิง” เท่านั้น ห้ามใช้ตัวย่อ
ประเทศ	2) รหัสลูกค้า LC-1003 และ LC-1004 ไม่มี ข้อมูล	2) กำหนดว่าฟิลด์ที่สำคัญ เช่น เพศ, กลุ่มลูกค้า, ประเทศ, จังหวัด ต้องไม่เว้นว่าง
	3) บางแถวใช้ ไทย บางแถวใช้ TH	3) ฟิลด์ประเทศ ใช้ TH หรือ ไทย ให้เหมือนกันทั้ง ตาราง
จังหวัด	4) บางแถวใช้ กรุงเทพมหานคร บางแถวใช้ กทม.	4) ตรวจสอบชื่อจังหวัดและแก้ไขให้ถูกต้องกำหนด รูปแบบให้เหมือนกันทั้งตาราง
	5) พบคำพิมพ์ผิด ยะยอง ควรเป็น ระยอง	5) ตรวจสอบชื่อจังหวัดและแก้ไขให้ถูกต้อง
วันที่จัดส่ง	6) บางแถวใช้ 8/1/2024 บางแถวใช้ 8 ม.ค. 2024	6) รูปแบบวันที่ กำหนดว่าจะใช้ DD/MM/YYYY หรือ 1 ม.ค. 2024 แล้วให้เหมือนกันทุกแถว

#### เกณฑ์การให้คะแนน

ระบุปัญหาที่พบและแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงคุณภาพข้อมูลได้ถูกต้อง ได้รายการละ 1 คะแนน

ระบุปัญหาที่พบ แต่ระบุแนวทางในการแก้ไข ไม่ถูกต้อง หรือ ไม่ระบุ ได้รายการละ 0.5 คะแนน

ระบุปัญหาที่พบ ไม่ถูกต้อง ได้รายการละ 0 คะแนน

2.3 ปฏิบัติสร้างการนำเสนอข้อมูล โดยใช้เครื่องมือช่วยในการสร้างการนำเสนอข้อมูล ที่สามารถนำเสนอ ข้อมูลสารสนเทศสำหรับผู้รับชม เพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ โดยศึกษาข้อมูลจากกรณีศึกษาและ ไฟล์ “Dataset Gamesale” รายละเอียดประกอบการวิเคราะห์ (21 คะแนน) ดังนี้

- 1) ประเภทธุรกิจ ธุรกิจขายเกม
- 2) ประเภทของผู้รับชม ผู้บริหารบริษัท, ผู้จัดการจำหน่ายเกม
- 3) คำอธิบายข้อมูลโครงสร้างในตาราง



ฟิลด์	คำอธิบาย
Type	ประเภทเครื่องเกม เช่น PS4, Xbox
Game	ชื่อเกม
Year	ปีที่วางจำหน่าย
Genre	ประเภทของเกม เช่น Shooter, Action
Publisher	บริษัทผู้จัดจำหน่าย
North America	ยอดขายในอเมริกาเหนือ (ล้านหน่วย)
Europe	ยอดขายในยุโรป (ล้านหน่วย)
Japan	ยอดขายในญี่ปุ่น (ล้านหน่วย)
Rest of World	ยอดขายในภูมิภาคอื่น ๆ (ล้านหน่วย)
Global	ยอดขายรวมทั่วโลก (ล้านหน่วย)

4) ความต้องการของผู้รับชมต้องการเห็นข้อมูลยอดขายภาพรวม ดังนี้

4.1) แสดงยอดขายรวมทั่วโลก จำแนกตาม:

- แพลตฟอร์ม (Type)
- ประเภทของเกม (Genre)
- บริษัทผู้จัดจำหน่าย (Publisher)
- ปีที่วางจำหน่าย (Year)

4.2) แสดงรายการชื่อเกม (Game)

4.3) แสดงชื่อเกมที่มียอดขายสูงสุด (Game)

4.4) แสดงยอดขายแต่ละภูมิภาค (North America, Europe, Japan, Rest of World)

4.5) แสดงสัดส่วนยอดขายต่อภูมิภาค

4.6) แสดงแนวโน้มยอดขายเกมต่อภูมิภาค

4.7) เปรียบเทียบยอดขายระหว่างภูมิภาค

หมายเหตุ ให้สร้างโฟลเดอร์ “ชื่อ นามสกุล ของนักศึกษา” ที่หน้า Desktop ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้สำหรับการบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานของนักศึกษา

รายการประเมินและน้ำหนักคะแนน


รายการประเมิน	คะแนน
1. ด้านกระบวนการ	5

1.1 ขั้นเตรียม	(5)
2. ด้านผลงาน	27
3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย	3
รวมคะแนน	35

แบบประเมินและเกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
<b>1. ด้านกระบวนการ (5 คะแนน)</b> 1.1 ขั้นเตรียม 1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงถูกจัดเตรียมได้ถูกต้อง 1.1.2 เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลถูกจัดเตรียมได้ถูกต้อง 1.1.3 ตรวจสอบเครื่องมือช่วยในการสร้างการนำเสนอถูกจัดเตรียมได้ถูกต้อง 1.1.4 ไฟล์ข้อมูลสำหรับตรวจสอบคุณภาพข้อมูลถูกจัดเตรียมได้ถูกต้อง 1.1.5 ไฟล์ข้อมูลสำหรับสร้างการนำเสนอข้อมูลถูกจัดเตรียมได้ถูกต้อง	1 1 1 1 1		1 = ปฏิบัติ 0 = ไม่ปฏิบัติ
<b>2. ด้านผลงาน (27 คะแนน)</b> 2.1 รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูลถูกจัดทำได้อย่างถูกต้อง	6		1 = มี / ถูกต้อง 0 = ไม่มี / ไม่ถูกต้อง
2.2 สร้างภาพนำเสนอข้อมูล 1) เครื่องมือช่วยในการสร้างการนำเสนอถูกเลือกใช้ได้ถูกต้อง 2) ชุดข้อมูลที่กำหนดให้ ถูกนำเข้าได้อย่างถูกต้อง	1 1		1 = ปฏิบัติ 0 = ไม่ปฏิบัติ
3) ข้อมูลแพลตฟอร์ม (Type) ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างเหมาะสม 4) ข้อมูลประเภทเกม (Genre) ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างเหมาะสม 5) ข้อมูลบริษัทผู้จำหน่าย (Publisher) ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างเหมาะสม 6) ข้อมูลปีที่วางจำหน่าย (Year) ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างเหมาะสม 7) ข้อมูลรายการชื่อเกม (Game) ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างเหมาะสม	1 1 1 1 1		1 = มี 0 = ไม่มี
8) ข้อมูลยอดขายแต่ละภูมิภาค ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างเหมาะสม	2		2 = มีครบ 5 ภูมิภาค 1 = มี 3-4 ภูมิภาค 0 = มี 1-2 ภูมิภาค
9) ชื่อเกมที่มียอดขายสูงสุด (Game) ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างถูกต้อง 10) ข้อมูลสัดส่วนยอดขายต่อภูมิภาค ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างถูกต้อง 11) ข้อมูลแนวโน้มยอดขายเกมต่อภูมิภาคถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างถูกต้อง	2 2 2		2 = มี และ ถูกต้อง

12) ข้อมูลเปรียบเทียบยอดขายระหว่างภูมิภาคถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างถูกต้อง	2		1 = มี แต่ไม่ถูกต้อง
13) องค์ประกอบของภาพนำเสนอข้อมูล ถูกจัดวางได้อย่างเหมาะสม	2		0 = ไม่มี
14) รูปภาพ กราฟ ถูกเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมและสื่อความหมาย	2		
15) ภาพนำเสนอข้อมูล ถูกออกแบบได้อย่างสร้างสรรค์ สวยงาม			
<b>3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย (3 คะแนน)</b>			
3.1 การแต่งกายในการปฏิบัติงาน	1		1 = ปฏิบัติ/ถูกต้อง
3.2 ความซื่อสัตย์ในการปฏิบัติงาน	1		0 = ไม่ปฏิบัติ/ไม่
3.3 การปฏิบัติงานตามกำหนดเวลา	1		ถูกต้อง
<b>รวมคะแนน</b>	<b>35</b>		

	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี)	ปวส. 67 : A4
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567	
	ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
สมรรถนะงานที่ 4 งานพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เวลา 1 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 40 คะแนน		

คำสั่ง ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

กรอบการประเมิน 4.1 อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่

คำถาม

ในฐานะนักพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้นักศึกษาอธิบายหลักการพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่มา 4 หลักการ ที่สำคัญ พร้อมยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้แต่ละหลักการใน สถานการณ์จริง เช่น การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบ Android หรือ iOS (10 คะแนน)

แนวคำตอบ

**หลักการที่ 1 การออกแบบเพื่อประสิทธิภาพและการประหยัดพลังงาน (Performance and Power Efficiency)** ในการออกแบบแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ต้องคำนึงถึงข้อจำกัดด้านทรัพยากร เช่น CPU, แบตเตอรี่, หน่วยความจำ เป็นต้น

ตัวอย่าง หลีกเลี่ยงการประมวลผลหนักใน UI Thread โดยใช้ Background Thread, Coroutine, หรือ AsyncTask เพื่อไม่ให้ UI ค้างบน Android

**หลักการที่ 2 การออกแบบที่ตอบสนองต่อผู้ใช้งานและใช้งานง่าย (Responsive and User-friendly UI)** เป็นการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (UI/UX) ต้องเหมาะสมกับขนาดหน้าจอที่หลากหลาย และใช้งานได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก

ตัวอย่าง ใช้ ConstraintLayout บน Android หรือ AutoLayout บน iOS เพื่อสร้าง UI ที่ยืดหยุ่นกับหน้าจอหลายขนาด พร้อมปรับขนาดอัตโนมัติ

**หลักการที่ 3 การจัดการสิทธิ์และความปลอดภัย (Security and Permission Management)** เป็นการออกแบบแอปพลิเคชันที่มีการขอสิทธิ์ในการเข้าถึงเฉพาะข้อมูลที่จำเป็น และต้องมีการป้องกันข้อมูลผู้ใช้

ตัวอย่าง ขออนุญาตเข้าถึงตำแหน่งเฉพาะตอนใช้งาน (ACCESS\_FINE\_LOCATION) และเข้ารหัสข้อมูลผู้ใช้งานจัดเก็บหรือส่งผ่านเครือข่าย

**หลักการที่ 4 การเลือกวิธีพัฒนาแอปพลิเคชันที่เหมาะสม (Native vs Cross-Platform)**

Native ใช้ภาษาเฉพาะแพลตฟอร์ม เช่น Kotlin (Android), Swift (iOS)

Cross-platform: ใช้เฟรมเวิร์ก เช่น React Native, Flutter เพื่อเขียนโค้ดครั้งเดียวใช้ได้หลายระบบ

ตัวอย่าง ใช้ Flutter เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันครั้งที่สามารถรันได้ทั้งในระบบ Android และ iOS ช่วยลดระยะเวลาการพัฒนา

## เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
อธิบายหลักการพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ อย่างน้อย 4 หลักการ	4 คะแนน (หลักการละ 1 คะแนน)
ยกตัวอย่างการนำหลักการไปใช้อย่างเหมาะสมกับหลักการ	4 คะแนน (หลักการละ 1 คะแนน)
เชื่อมโยงเนื้อหากับการใช้งานจริงหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง	2 คะแนน

## กรอบการประเมิน 4.2 อธิบายประเภทของข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรม (Error Types)

## คำถาม

ในฐานะนักพัฒนาซอฟต์แวร์ ให้นักศึกษาอธิบายประเภทของข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรมมา 4 ประเภทที่สำคัญพร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เกิดข้อผิดพลาดแต่ละประเภทจากประสบการณ์ หรือการจำลองสถานการณ์ในภาษาโปรแกรม เช่น Java, Kotlin, Python หรือภาษาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (10 คะแนน)

## แนวคำตอบ

**ประเภทที่ 1: Syntax Error (ข้อผิดพลาดทางไวยากรณ์)** เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นเมื่อเขียนโค้ดไม่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ของภาษานั้น ๆ

ตัวอย่าง: ลืมเครื่องหมายปิดวงเล็บ ) หรือพิมพ์คำสั่งผิดในภาษา Python เช่น  
`print("Hello World" # ลืมวงเล็บปิด ทำให้โปรแกรมไม่สามารถรันได้`

**ประเภทที่ 2: Runtime Error (ข้อผิดพลาดขณะรันโปรแกรม)** เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในระหว่างที่โปรแกรมกำลังทำงาน ถึงแม้ว่าโค้ดจะเขียนถูกต้องตามไวยากรณ์

ตัวอย่าง: การหารด้วยศูนย์ในภาษา Python เช่น  
`x = 5 / 0 # จะเกิด ZeroDivisionError`

**ประเภทที่ 3: Logic Error (ข้อผิดพลาดด้านตรรกะ)** เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนตรรกะหรือขั้นตอนของโปรแกรมผิดพลาดทำให้ผลลัพธ์ไม่ตรงกับที่คาดหวัง แม้ว่าโปรแกรมจะรันได้

ตัวอย่าง: การหาค่าเฉลี่ยแบบผิดสูตร  
`total = 90  
count = 2 # ตั้งใจให้ count เป็น 3 แต่ใส่ผิดเป็น 2  
average = total / count # ผลลัพธ์ที่ได้จะผิดพลาดไปด้วย`

**ประเภทที่ 4: Semantic Error (ข้อผิดพลาดเชิงความหมาย).** เกิดจากการใช้คำสั่งหรือคำศัพท์ที่ถูกต้องตามไวยากรณ์ แต่ความหมายไม่สอดคล้องกับที่ควรเป็น

ตัวอย่าง: การเรียกใช้ฟังก์ชันผิดชื่อหรือผิดประเภทข้อมูลที่ควรส่งเข้าไป โดยการรันคำสั่งจะไม่มี Error ขึ้น แต่ผลลัพธ์ที่ได้ไม่เป็นไปตามที่ต้องการ เพราะตรรกะหรือความหมายของคำสั่งไม่ถูกต้อง เช่น:

```
def calculate_average(numbers):
    return sum(numbers) # ขาดการหารด้วยจำนวนสมาชิก (return sum(numbers) / len(numbers))
scores = [80, 90, 100]
average = calculate_average(scores)
print("Average score:", average)
```

#### เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
อธิบายประเภทของข้อผิดพลาดที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมอย่างน้อย 4 ประเภท	4 คะแนน (ประเภทละ 1 คะแนน)
ยกตัวอย่างข้อผิดพลาดแต่ละประเภทได้ถูกต้อง	4 คะแนน (ประเภทละ 1 คะแนน)
เชื่อมโยงเนื้อหากับการใช้งานจริงหรือสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในการพัฒนาโปรแกรมจริง	2 คะแนน

#### กรอบการประเมิน 4.3 อธิบายวิธีการทดสอบโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ

##### คำถาม

ในฐานะนักพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ให้นักศึกษาอธิบาย วิธีการทดสอบโปรแกรมมา 4 ประเภท พร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์จริงที่สอดคล้องกับแต่ละประเภทการทดสอบ (10 คะแนน)

##### แนวคำตอบ

#### 1. Unit Testing (การทดสอบหน่วยย่อยของโปรแกรม)

ทดสอบแต่ละฟังก์ชันหรือโมดูลอย่างเป็นอิสระ เพื่อตรวจสอบว่าทำงานถูกต้องตามที่ออกแบบไว้

ตัวอย่าง การเขียน Test Case เพื่อทดสอบฟังก์ชัน CalculateTotalPrice() ในแอปสั่งอาหารบน Android โดยใช้ JUnit หรือ Mockito

#### 2. Integration Testing (การทดสอบการทำงานร่วมกันของโมดูล)

ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่างโมดูลหรือบริการต่าง ๆ ในระบบ เช่น การสื่อสารระหว่าง Client กับ Server

ตัวอย่าง ทดสอบว่าโมดูล UI ที่รับข้อมูลผู้ใช้ สามารถส่งข้อมูลไปยัง Backend API ได้อย่างถูกต้อง และได้รับการตอบกลับ (Response) ที่เหมาะสม

### 3. UI/UX Testing หรือ Functional Testing (การทดสอบการทำงานจากมุมมองของผู้ใช้)

ตรวจสอบว่าโปรแกรมทำงานตามที่ผู้ใช้คาดหวัง เช่น ปุ่มกดทำงานถูกต้อง หน้าจอแสดงข้อมูลตามที่กำหนด ตัวอย่าง ใช้เครื่องมือ เช่น Espresso บน Android หรือ XCTest บน iOS ทดสอบว่าเมื่อผู้ใช้กด “ยืนยัน” ระบบแสดงหน้าต่างไปพร้อมข้อมูลถูกต้อง

### 4. Performance Testing (การทดสอบสมรรถนะ)

ทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน เช่น โหลดหนัก หรือ หน่วยความจำจำกัด ตัวอย่าง ใช้ Android Profiler ตรวจสอบว่าแอปพลิเคชันไม่ใช้ CPU หรือ RAM เกินขีดจำกัดระหว่าง Scroll รายการสินค้า

#### เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
อธิบายประเภทของการทดสอบโปรแกรมอย่างน้อย 4 ประเภท พร้อมหลักการและความหมายที่ถูกต้อง	4 คะแนน (ประเภทละ 1 คะแนน)
ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้การทดสอบแต่ละประเภทอย่างเหมาะสม	4 คะแนน (ประเภทละ 1 คะแนน)
เชื่อมโยงการทดสอบกับสถานการณ์ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่	2 คะแนน

#### กรอบการประเมิน 4.4 อธิบายเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาด

##### คำถาม

ให้นักศึกษาอธิบายเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาดของแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่มา 4 เครื่องมือ พร้อมทั้งระบุวัตถุประสงค์ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาดของ แอปพลิเคชันของแต่ละเครื่องมือ และยกตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือแต่ละตัวในกระบวนการพัฒนา แอปพลิเคชัน (10 คะแนน)

##### แนวคำตอบ

#### 1. Android Studio Logcat

วัตถุประสงค์ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาด ใช้สำหรับดูข้อความ Log ที่เกิดขึ้นในขณะ รันแอปบน Android

ตัวอย่างการใช้งาน ตรวจสอบข้อผิดพลาด เช่น NullPointerException จาก Stack Trace ที่แสดง ใน Logcat

#### 2. Android Emulator / iOS Simulator

วัตถุประสงค์ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาด ใช้ในการจำลองอุปกรณ์มือถือเพื่อทดสอบ แอปโดยไม่  
ต้องใช้อุปกรณ์จริง

ตัวอย่างการใช้งาน ทดสอบ UI/UX ในหลายขนาดหน้าจอ และทดสอบการทำงานบน OS ต่าง เวอร์ชัน

### 3. Firebase Crashlytics

วัตถุประสงค์ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาด ตรวจสอบและวิเคราะห์ Crash ที่เกิดขึ้น ในแอปจริงที่  
ผู้ใช้งานใช้

ตัวอย่างการใช้งาน ใช้ดูรายงานข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นหลังแอปเผยแพร่ เช่น ปัญหาการโหลดข้อมูล หรือ Crash  
เฉพาะอุปกรณ์

### 4. JUnit / Espresso (สำหรับ Android)


วัตถุประสงค์ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาด ใช้สำหรับการเขียน Unit Test และ UI Test

ตัวอย่างการใช้งาน เขียน Unit Test ตรวจสอบการทำงานของฟังก์ชัน เช่น คำนวณภาษี, ตรวจสอบ หน้า  
Login ด้วย Espresso

#### เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
อธิบายเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบแอปอย่างน้อย 4 เครื่องมือ	4 คะแนน (เครื่องมือละ 1 คะแนน)
อธิบายวัตถุประสงค์ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาดของแต่ละ เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง	4 คะแนน (เครื่องมือละ 1 คะแนน)
ยกตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือแต่ละตัวได้อย่างสอดคล้องกับการพัฒนา แอป	2 คะแนน (เครื่องมือละ 0.5 คะแนน)



	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ)	ปวส. 67 : A5
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ งานพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านอุปกรณ์เคลื่อนที่	
สมรรถนะงานที่ 4 งานพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เวลา 5 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 60 คะแนน		

### กรอบการประเมิน

1. การสร้างฐานข้อมูลสำหรับการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่
2. การเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยใช้ภาษาและ Framework ที่เหมาะสม
3. การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (พบข้อผิดพลาด 1 จุดขึ้นไป ได้คะแนน)
4. การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม (มีการแก้ไขข้อผิดพลาด 1 จุดขึ้นไป ได้คะแนน)

### คำสั่ง

ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขต่อไปนี้ ให้แล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด

1. **ขั้นเตรียม** ให้จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ตามรายการต่อไปนี้ (เวลา 15 นาที)

#### 1.1 สถานที่ศึกษาจัดเตรียม

- 1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล พร้อมระบบปฏิบัติการ และเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

(1 เครื่อง/คน)

- 1.1.2 โปรแกรมและแอปพลิเคชันที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่

#### 1.2 ผู้รับการประเมินจัดเตรียม

- 1.2.1 ปากกา 1 ด้าม

- 1.2.2 กระดาษทดหรือจดบันทึก

2. **ขั้นดำเนินการ** ให้ปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขที่กำหนดดังนี้ (เวลา 5 ชั่วโมง)

หัวข้อ “การพัฒนาระบบการยืมคืนหนังสือบนอุปกรณ์เคลื่อนที่”

#### 2.1 การสร้างฐานข้อมูลสำหรับการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

- 2.1.1 ศึกษาความต้องการของระบบการยืมคืนหนังสือบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

- 2.1.2 ออกแบบ ER-Diagram (Entity Relationship Diagram) ให้ครบถ้วนพร้อมกำหนด Primary Key (PK) และ Foreign Key (FK)

- 2.1.3 สร้างฐานข้อมูลสำหรับการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 3 ตารางข้อมูล

- 2.1.4 เตรียมข้อมูลตัวอย่างสำหรับทดสอบโดยการบันทึกลงในตารางข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 รายการต่อ

ตารางข้อมูล เช่น เพิ่มรายการหนังสือจำนวน 3 เล่ม และเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบจำนวน 3 คนในตารางข้อมูล

## 2.2 การเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยใช้ภาษาและ Framework ที่เหมาะสม

2.2.1 สร้างโปรแกรมโดยใช้เครื่องมือ และ Framework ที่เหมาะสม

2.2.2 เชื่อมต่อฐานข้อมูลและตารางข้อมูลที่สร้างไว้ในข้อ 2.1 เข้ากับโปรแกรม

2.2.3 สร้างหน้าจอหลักของโปรแกรม (Home Page)

### ผู้ใช้งานระบบ

2.2.4 การสมัครสมาชิกเพื่อใช้งานระบบ

2.2.5 การเข้าสู่ระบบของสมาชิก

2.2.6 แสดงรายการหนังสือทั้งหมดจากฐานข้อมูล

2.2.7 แสดงสถานะของหนังสือ (หนังสือว่างสามารถยืมได้/หนังสือถูกยืมแล้ว)

2.2.8 สร้างหน้าจอการยืมหนังสือ

2.2.9 สร้างหน้าจอการคืนหนังสือ

2.2.10 แสดงหน้าจอประวัติการยืมคืนหนังสือ

### ผู้ดูแลระบบ

2.2.11 การเข้าสู่ระบบของผู้ดูแลระบบ

2.2.12 แสดงข้อมูลสมาชิก

2.2.13 การเพิ่มรายการหนังสือ

2.2.14 แสดงรายการหนังสือที่ถูกยืม

## 2.3 การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม

2.3.1 รันแอปพลิเคชันใน Emulator หรืออุปกรณ์จริง

2.3.2 ทดสอบทุกฟังก์ชันของระบบ เช่น การแสดงรายการหนังสือ การยืมหนังสือ (กรณีหนังสือถูกยืมไปแล้ว) การคืนหนังสือ การกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน เป็นต้น

2.3.3 จัดบันทึกข้อผิดพลาดที่พบพร้อมระบุประเภทข้อผิดพลาด (Compile-time Error, Runtime Error, Logic Error) และสาเหตุของข้อผิดพลาด

## 2.4 การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม

2.4.1 พิจารณาแนวทางการแก้ไขข้อผิดพลาดที่ตรวจพบ โดยพิจารณาผลกระทบกับระบบ

2.4.2 แก้ไขคำสั่งที่ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม

2.4.3 ทดสอบซ้ำหลังจากการแก้ไขข้อผิดพลาดเพื่อยืนยันว่าโปรแกรมทำงานถูกต้อง

### รายการประเมินและน้ำหนักคะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
1. ด้านกระบวนการ	15
1.1 ขั้นเตรียม	(4)
1.2 ขั้นปฏิบัติ	(11)
2. ด้านผลงาน	40
3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย	5
รวมคะแนน	60


รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1. ด้านกระบวนการ (Process)	15		
1.1 ขั้นเตรียม (4 คะแนน)			
1.1.1 เตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือ/อุปกรณ์	2		มีเครื่องมือและอุปกรณ์ตามที่ระบุครบถ้วนพร้อมใช้งาน (2 คะแนน)
1.1.2 เริ่มต้นปฏิบัติงานภายในเวลาที่กำหนด	2		เริ่มต้นปฏิบัติงานได้ทันทีหลังสิ้นสุดขั้นเตรียม (2 คะแนน)
1.2 ขั้นปฏิบัติ (11 คะแนน)			
1.2.1 สร้างฐานข้อมูล	2		- สร้างฐานข้อมูล (1 คะแนน), ไม่มีการสร้างฐานข้อมูล (0 คะแนน) - สร้างตารางข้อมูล (1 คะแนน), ไม่มีการสร้างตารางข้อมูล (0 คะแนน)
1.2.1 เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่	5		- สร้างหน้าจอหลักของโปรแกรม (Home Page) (1 คะแนน) - แสดงรายการหนังสือทั้งหมดจากฐานข้อมูล (1 คะแนน) - สร้างหน้าจอการยืมหนังสือ (1 คะแนน) - สร้างหน้าจอการคืนหนังสือ (1 คะแนน) - แสดงหน้าจอประวัติการยืมคืนหนังสือ (1 คะแนน)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1.2.1 ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบทุกฟังก์ชันของระบบ (1 คะแนน)</li> <li>- จัดบันทึกข้อผิดพลาดที่พบ (1 คะแนน)</li> </ul>
1.2.1 แก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- แก้ไขคำสั่งที่ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม (1 คะแนน)</li> <li>- ทดสอบซ้ำหลังจากการแก้ไขข้อผิดพลาด เพื่อยืนยันว่าโปรแกรมทำงานถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>
<b>2. ด้านผลงาน (Product)</b>	<b>40</b>		
<b>2.1 การสร้างฐานข้อมูล (10 คะแนน)</b>			
2.1.1 ออกแบบ ER-Diagram (Entity Relationship Diagram) ให้ครบถ้วนพร้อมกำหนด Primary Key (PK) และ Foreign Key (FK)	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ER-Diagram โดยใช้สัญลักษณ์ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> <li>- ER-Diagram มีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ที่ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> <li>- ER-Diagram มีการกำหนด Primary Key (PK) และ Foreign Key (FK) (1 คะแนน)</li> <li>- มีการตั้งชื่อตารางข้อมูลและชื่อฟิลด์ที่สื่อความหมายกับข้อมูลที่จัดเก็บ (1 คะแนน)</li> </ul>
2.1.2 สร้างฐานข้อมูลสำหรับการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 3 ตารางข้อมูล	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- สร้างฐานข้อมูลตรงตาม ER-Diagram ที่ออกแบบไว้ (1 คะแนน)</li> <li>- ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นมีการกำหนด Primary Key (PK) ที่ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> <li>- มีการกำหนดชนิดของข้อมูลที่มีความถูกต้องเหมาะสมกับข้อมูลที่จัดเก็บ (1 คะแนน)</li> <li>- มีการกำหนดความกว้างของข้อมูลที่มีความเหมาะสมกับข้อมูลที่จัดเก็บ (1 คะแนน)</li> </ul>
2.1.3 เตรียมข้อมูลตัวอย่างสำหรับทดสอบโดยการบันทึกลงในตารางข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 รายการต่อตารางข้อมูล เช่น เพิ่มรายการหนังสือจำนวน 3 เล่ม และเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบจำนวน 3 คนในตารางข้อมูล	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มรายการหนังสืออย่างน้อย 3 เล่ม ในตารางข้อมูล (1 คะแนน), เพิ่มไม่ครบ 3 เล่ม (0.5 คะแนน) และไม่เพิ่มข้อมูลเลย (0 คะแนน)</li> <li>- เพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบจำนวน 3 คน ในตารางข้อมูล (1 คะแนน), เพิ่มไม่ครบ 3 คน (0.5 คะแนน) และไม่เพิ่มข้อมูลเลย (0 คะแนน)</li> </ul>

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
<b>2.2 การเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ (20 คะแนน)</b>			
2.2.1 เชื่อมต่อฐานข้อมูล	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (1 คะแนน), ไม่มีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (0 คะแนน)</li> <li>- มีการเชื่อมต่อกับตารางข้อมูลครบทุกตาราง (1 คะแนน), เชื่อมต่อไม่ครบทุกตารางข้อมูล (0.5 คะแนน), ไม่มีการเชื่อมต่อตารางข้อมูล (0 คะแนน)</li> </ul>
2.2.2 สร้างหน้าจอหลักของโปรแกรม (Home Page)	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจอหลักของโปรแกรม (0.5 คะแนน)</li> <li>- หน้าจอหลักของโปรแกรมมีความสวยงาม (0.5 คะแนน)</li> </ul>
2.2.3 การสมัครสมาชิกเพื่อใช้งานระบบ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจอการสมัครสมาชิก (0.5 คะแนน)</li> <li>- การสมัครสมาชิกสามารถบันทึกลงในฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (0.5 คะแนน)</li> </ul>
2.2.4 การเข้าสู่ระบบของสมาชิก	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจอการเข้าสู่ระบบของสมาชิก (0.5 คะแนน)</li> <li>- ผู้ใช้งาน/สมาชิกสามารถเข้าสู่ระบบได้ถูกต้อง (0.5 คะแนน)</li> </ul>
2.2.5 แสดงรายการหนังสือทั้งหมด	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างจากรายการหนังสือ (1 คะแนน)</li> <li>- สามารถแสดงรายการหนังสือทั้งหมดจากฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>
2.2.6 แสดงสถานะหนังสือ (ว่าง/ถูกยืม)	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการแสดงสถานะหนังสือว่าง (1 คะแนน)</li> <li>- มีการแสดงสถานะหนังสือถูกยืม (1 คะแนน)</li> </ul>
2.2.7 สร้างหน้าจอการยืมหนังสือ	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจอการยืมหนังสือ (1 คะแนน)</li> <li>- สามารถบันทึกข้อมูลการยืมหนังสือลงในฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>
2.2.8 สร้างหน้าจอการคืนหนังสือ	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจอการคืนหนังสือ (1 คะแนน)</li> <li>- สามารถบันทึกข้อมูลการคืนหนังสือลงในฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
2.2.9 แสดงหน้าจอประวัติการยืมคืนหนังสือ	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจอประวัติการยืมคืนหนังสือ (1 คะแนน)</li> <li>- สามารถหน้าจอประวัติการยืมคืนหนังสือจากฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>
2.2.10 การเข้าสู่ระบบของผู้ดูแลระบบ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้ดูแลระบบ (0.5 คะแนน)</li> <li>- ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าสู่ระบบได้ถูกต้อง (0.5 คะแนน)</li> </ul>
2.2.11 แสดงข้อมูลสมาชิก	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจอแสดงข้อมูลสมาชิก (0.5 คะแนน)</li> <li>- แสดงรายการสมาชิกได้ถูกต้องตรงตามตารางข้อมูล (0.5 คะแนน)</li> </ul>
2.2.12 การเพิ่มรายการหนังสือ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจอการเพิ่มรายการหนังสือ (0.5 คะแนน)</li> <li>- สามารถบันทึกรายการหนังสือลงในฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (0.5 คะแนน)</li> </ul>
2.2.13 แสดงรายการหนังสือที่ถูกยืม	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจอรายการหนังสือที่ถูกยืม (1 คะแนน)</li> <li>- สามารถแสดงรายการหนังสือที่ถูกยืมจากฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>
<b>2.3 การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (5 คะแนน)</b>			
2.3.1 ทดสอบทุกฟังก์ชันของระบบ เช่น การแสดงรายการหนังสือ การยืมหนังสือ (กรณีหนังสือถูกยืมไปแล้ว) การคืนหนังสือ การกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน เป็นต้น	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการทดสอบฟังก์ชันของระบบ (1 คะแนน)</li> <li>- มีการตรวจพบข้อผิดพลาดของระบบ (1 คะแนน)</li> </ul>
2.3.2 จัดบันทึกข้อผิดพลาดที่พบพร้อมระบุประเภทข้อผิดพลาด และสาเหตุของข้อผิดพลาด	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการจัดบันทึกข้อผิดพลาด (1 คะแนน)</li> <li>- มีการระบุประเภทข้อผิดพลาดที่พบ (1 คะแนน)</li> <li>- มีการระบุสาเหตุของข้อผิดพลาด (1 คะแนน)</li> </ul>
<b>2.4 การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม (5 คะแนน)</b>			

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
2.4.1 แก้ไขคำสั่งที่ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการแก้ไขคำสั่งที่ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม (1.5 คะแนน)</li> <li>- คำสั่งที่แก้ไขสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้ (1.5 คะแนน)</li> </ul>
2.4.2 ทดสอบซ้ำหลังจากการแก้ไขข้อผิดพลาดเพื่อยืนยันว่าโปรแกรมทำงานถูกต้อง	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการทดสอบซ้ำหลังจากการแก้ไขข้อผิดพลาด (1 คะแนน)</li> <li>- การทดสอบโปรแกรมทำงานได้ถูกต้อง (2 คะแนน)</li> </ul>
<b>3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย</b>	<b>5</b>		
3.1 ความละเอียดรอบคอบ	2		ตรวจสอบงานอย่างละเอียดก่อนส่ง ทำให้งานมีความผิดพลาดน้อยที่สุด
3.2 การทำงานเป็นระบบ	2		ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดอย่างเป็นระเบียบ มีการวางแผนและจัดลำดับความสำคัญของงาน
3.3 การส่งงานตรงเวลาส่งงานครบถ้วน	1		ส่งงานครบถ้วนภายในเวลาที่กำหนด หรือเร็วกว่าที่กำหนด
<b>รวมคะแนน</b>	<b>60</b>		

	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี)	ปวส. 67 : A4
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
สมรรถนะงานที่ 5 งานออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์ เวลา 1 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 30 คะแนน		

คำสั่ง ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

กรอบการประเมิน 1. อธิบายหลักสำหรับการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling

คำถาม 1. UML Modeling มีบทบาทสำคัญอย่างไร ในการออกแบบระบบซอฟต์แวร์ที่ซับซ้อนอย่างกรณีศึกษา ระบบ Eduflow จงอธิบายมา 2 ข้อ และบอกชื่อแผนภาพ UML มา 3 ประเภท ที่คิดว่าจะนำมาใช้ในการออกแบบระบบของกรณีศึกษา พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบในการเลือกใช้แผนภาพนั้นๆ (8 คะแนน)

### แนวคำตอบ

ประเด็นที่ 1 UML Modeling มีบทบาทสำคัญอย่างไร

1. UML เป็นภาษาภาพที่เป็นมาตรฐานสากลช่วยให้ทีมพัฒนา เช่น โปรแกรมเมอร์ ผู้ทดสอบ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ ผู้บริหาร ผู้สร้างเนื้อหา ผู้เรียน และลูกค้า สามารถเข้าใจโครงสร้างและพฤติกรรมของกรณีศึกษา ตรงกัน ลดความเข้าใจผิดที่อาจนำไปสู่ข้อผิดพลาดในการพัฒนา (การสื่อสาร (Communication))

2. UML บังคับให้นักออกแบบคิดอย่างเป็นระบบ ช่วยให้สามารถวิเคราะห์ความต้องการของกรณีศึกษา ได้อย่างละเอียด กำหนดโครงสร้างข้อมูล เช่น ผู้ใช้งาน สื่อดิจิทัล และออกแบบกระบวนการทำงานต่างๆ เช่น การอัปโหลดสื่อ การเข้าสู่ระบบ ก่อนการลงมือเขียนชุดคำสั่งจริง ซึ่งช่วยลดความซับซ้อนและระบุปัญหาตั้งแต่เริ่มแรก (การวิเคราะห์และออกแบบ)

3. แผนภาพ UML เป็นเอกสารที่ชัดเจนและเป็นระเบียบ ทำให้การส่งต่องาน การแก้ไขข้อผิดพลาด หรือการเพิ่มฟีเจอร์ใหม่ๆ ในอนาคต เช่น เพิ่มประเภทสื่อ เพิ่มฟังก์ชันโต้ตอบ ทำได้ง่ายขึ้น เนื่องจากมีพิมพ์เขียวของระบบรองรับ

ประเด็นที่ 2 บอกชื่อแผนภาพ UML มา 3 ประเภท ที่คิดว่าจะนำมาใช้ในการออกแบบระบบ กรณีศึกษา พร้อมอธิบายวัตถุประสงค์หลักของแผนภาพแต่ละประเภทนั้นๆ

1. Use Case Diagram วัตถุประสงค์หลัก เพื่อแสดงฟังก์ชันการทำงานของ กรณีศึกษา จากมุมมองของผู้ใช้งาน (Actor) และความเกี่ยวข้องระหว่าง Actor กับฟังก์ชันต่างๆ (Use Cases) ทำให้เห็นภาพรวมว่า "ใครทำอะไรกับระบบได้บ้าง" เช่น ผู้เรียนค้นหาสื่อ ผู้สร้างเนื้อหาอัปโหลดสื่อ

2. Class Diagram วัตถุประสงค์หลัก เพื่อแสดงโครงสร้างข้อมูลของ กรณีศึกษา ในเชิงวัตถุ ประกอบด้วย Class เช่น User, Digital Content แอททริบิวต์ (Attribute) คุณสมบัติของ Class Methods (การทำงานของ Class) และความสัมพันธ์ระหว่าง Class เช่น ผู้ใช้งาน 1 คนสามารถมีสื่อดิจิทัลได้หลายชิ้น



3. Sequence Diagram วัตถุประสงค์หลัก เพื่อแสดง ลำดับการโต้ตอบ (Interactions) และการส่งข้อความ (Messages) ระหว่างวัตถุหรือส่วนประกอบต่างๆ ของ กรณีศึกษา ตามลำดับเวลาที่เกิดขึ้น ทำให้เห็นภาพว่าแต่ละขั้นตอนของกระบวนการทำงานมีส่วนประกอบใดบ้างที่เกี่ยวข้องและสื่อสารกันอย่างไร เช่น ขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ ขั้นตอนการค้นหาสื่อ

4. Activity Diagram วัตถุประสงค์หลัก เพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานหรือกระบวนการ (Workflow) ของ กิจกรรมต่างๆ ใน กรณีศึกษา โดยเน้นลำดับการทำงาน จุดตัดสินใจ และการทำงานแบบคู่ขนาน ทำให้เห็นภาพรวมของกระบวนการที่ซับซ้อน เช่น กระบวนการอัปโหลดและอนุมัติสื่อ

### เกณฑ์การให้คะแนน

ระบุบทบาทของ UML Modeling ถูกต้อง	ข้อละ 1 คะแนน
บอกชื่อของแผนภาพที่เลือกใช้ UML Modeling ถูกต้อง	ข้อละ 1 คะแนน
มีการเชื่อมโยงกับบริบทของ กรณีศึกษา ในการอธิบาย	ข้อละ 1 คะแนน

**กรอบการประเมิน** 2. อธิบายหลักการของระบบฐานข้อมูลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) และการเชื่อมโยงกับการออกแบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Design)

**คำถาม** 2. จงอธิบายหลักการพื้นฐานที่สำคัญของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) มา 3 หลักการ โดยยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้แต่ละหลักการกับข้อมูลของ "กรณีศึกษา" (6 คะแนน)

3. จงอธิบายการเชื่อมโยงกันระหว่างการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ กับการออกแบบเชิงวัตถุ โดยยกตัวอย่างจาก Class Diagram ที่นักศึกษาคิดว่าต้องออกแบบสำหรับ "กรณีศึกษา" มาประกอบ 3 ตาราง และลักษณะหรือคุณสมบัติของข้อมูลนั้นๆ มาตารางละ 2 อย่าง (6 คะแนน)

### แนวคำตอบ

ข้อ 2 หลักการพื้นฐานของ Relational Database (มา 3 หลักการ 6 คะแนน)

1. การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบตาราง (Tables/Relations)

1.1 หลักการ ข้อมูลถูกจัดเก็บในตาราง ซึ่งประกอบด้วยแถวและคอลัมน์ แต่ละแถวแทนข้อมูลหนึ่งรายการ และแต่ละคอลัมน์แทนคุณสมบัติของข้อมูล

1.2 ประยุกต์กับกรณีศึกษา ข้อมูลผู้ใช้งานจะถูกเก็บในตาราง Users ประกอบด้วย คอลัมน์ เช่น UserID, Username, Email, Role ข้อมูลสื่อดิจิทัลจะเก็บในตาราง DigitalContents ประกอบด้วยคอลัมน์เช่น ContentID, Title, Description, ContentType, Status

2. การใช้ Primary Key และ Foreign Key ในการสร้างความสัมพันธ์

2.1 หลักการ Primary Key คือคอลัมน์ หรือกลุ่มคอลัมน์ ที่ใช้ระบุแถวที่ไม่ซ้ำกันในตารางนั้นๆ ส่วน Foreign Key คือคอลัมน์ในตารางหนึ่งอ้างอิงถึง Primary Key ของอีกตารางหนึ่ง ใช้เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตาราง

2.2 ประยุกต์ใช้กับ กรณีศึกษา ในตาราง Users คอลัมน์ UserID เป็น Primary Key ในตาราง DigitalContents คอลัมน์ CreatorID เป็น Foreign Key ที่อ้างอิงถึง UserID ในตาราง Users เพื่อระบุว่าใครเป็นผู้สร้างสื่อ

### 3. การทำให้เป็นบรรทัดฐาน (Normalization)

3.1 กระบวนการจัดระเบียบโครงสร้างตารางและคอลัมน์เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Data Redundancy) และปรับปรุงความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity) โดยแบ่งข้อมูลออกเป็นตารางเล็กๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน

3.2 ประยุกต์ใช้กับกรณีศึกษา แทนที่จะเก็บประเภทสื่อ เช่น "Video", "E-book" เป็นข้อความซ้ำๆ ในตาราง DigitalContents อาจสร้างตาราง ContentTypes แยกต่างหากที่มี ContentTypeID และ ContentTypeName แล้วใช้ ContentTypeID เป็น Foreign Key ในตาราง DigitalContents

### เกณฑ์การให้คะแนน

1. อธิบายหลักการพื้นฐานของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน
2. ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้แต่ละหลักการกับข้อมูลกับกรณีศึกษาได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน

ข้อ 3 การเชื่อมโยงกันระหว่างการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ กับการออกแบบเชิงวัตถุ โดยยกตัวอย่างจาก Class Diagram ที่นักศึกษาคิดว่าต้องออกแบบสำหรับ "กรณีศึกษา" มาประกอบ 3 ตาราง และลักษณะหรือคุณสมบัติของข้อมูลนั้นๆ มาตารางละ 2 อย่าง (6 คะแนน)

1. การเชื่อมโยง คือ การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์กับการออกแบบเชิงวัตถุมีความคล้ายคลึงกันในด้านการจัดโครงสร้างข้อมูลเชิงตรรกะ

- Class ใน OOD มักจะถูกแปลงไปเป็น Table ใน Relational Database
- Attributes ใน Class มักจะถูกแปลงไปเป็น Columns ใน Table
- Objects (Instances ของ Class) มักจะถูกแปลงไปเป็น Rows (Records) ใน Table
- Relationships ระหว่าง Classes (เช่น Association) มักจะถูกแปลงไปเป็น ความสัมพันธ์ระหว่าง Tables

โดยใช้ Primary/Foreign Keys

2. ตัวอย่างจาก กรณีศึกษา

- จาก Class Diagram ของ กรณีศึกษา มี Class เช่น User และ DigitalContent
- Class User ถูกแปลงเป็น Table Users ที่มี Attributes เช่น UserID (Primary Key), Username, Email
- Class DigitalContent ถูกแปลงเป็น Table DigitalContents ที่มี Attributes เช่น ContentID (Primary Key), Title, Description

- ความสัมพันธ์แบบ One-to-Many เช่น "ผู้สร้างเนื้อหา (User) สามารถอัปโหลด (owns) สื่อดิจิทัล (Digital Content) ได้หลายชิ้น" ถูกแปลงโดยการเพิ่ม Foreign Key CreatorID ในตาราง Digital Contents ที่อ้างอิงไปยัง UserID ในตาราง Users

### เกณฑ์การให้คะแนน

1. อธิบายการเชื่อมโยง Relational Database Design กับ Object-Oriented Design (OOD) ตารางละ 1 คะแนน เต็ม 3 คะแนน
2. มีการยกตัวอย่างคุณสมบัติของข้อมูลในแต่ละตาราง อย่างละ 0.5 คะแนน

**กรอบการประเมิน** 3. อธิบายหลักการออกแบบฐานข้อมูลบนคลาวด์

**คำถาม** 4. กรณีศึกษา “Eduflow” ถูกออกแบบให้ทำงานบนระบบ Cloud Technology จงอธิบาย หลักการสำคัญในการออกแบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ ที่นักศึกษาจะพิจารณาเมื่อเลือกและออกแบบฐานข้อมูลสำหรับกรณีศึกษา มา 2 หลักการ (2 คะแนน)

### แนวคำตอบ

ข้อ 4 หลักการสำคัญในการออกแบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ (2 หลักการ)

1. ความสามารถในการปรับขนาด (Scalability) ฐานข้อมูลบนคลาวด์ควรถูกออกแบบให้สามารถเพิ่มหรือลดทรัพยากร เช่น CPU, RAM, และ Storage เป็นต้น ได้อย่างยืดหยุ่นและรวดเร็ว ตามความต้องการในการใช้งานที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น จำนวนผู้ใช้ Eduflow เพิ่มขึ้นอย่างกะทันหัน หรือข้อมูลสื่อเพิ่มขึ้นจำนวนมาก โดยไม่กระทบต่อประสิทธิภาพมาก
2. ความพร้อมใช้งานสูง และความทนทานต่อความผิดพลาด (Fault Tolerance) ฐานข้อมูลบนคลาวด์ควรได้รับการออกแบบให้ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง แม้จะเกิดความล้มเหลวของฮาร์ดแวร์หรือโซนบริการบางส่วน โดยมักจะมีการจำลองข้อมูล (Replication) ไปยังหลายๆ โหนดหรือภูมิภาค ทำให้ระบบ Eduflow สามารถให้บริการแก่ผู้เรียนและผู้สร้างเนื้อหาได้อย่างต่อเนื่องตลอด 24/7 ลดโอกาสที่ระบบจะล่มและผู้ใช้ไม่สามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้หรืออัปโหลดเนื้อหาได้
3. มีประสิทธิภาพสูง และ ความหน่วง (Latency) ต่ำ ฐานข้อมูลควรได้รับการออกแบบและปรับแต่งให้ตอบสนองการเรียกดูข้อมูลและการเขียนข้อมูลอย่างรวดเร็ว โดยคำนึงถึง Latency ที่ต่ำที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับแอปพลิเคชันที่ต้องการ Real-time เช่น การสตรีมวิดีโอ หรือการเข้าถึงข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อประสบการณ์ที่ดีของผู้ใช้งาน
4. ความปลอดภัย (Security) ฐานข้อมูลบนคลาวด์ต้องมีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลที่แข็งแกร่ง ครอบคลุมทั้งการเข้ารหัสข้อมูล (Encryption at rest and in transit) การควบคุมการเข้าถึง (Access Control) การ

ตรวจสอบ (Auditing) และการป้องกันภัยคุกคามต่างๆ ระบบที่ดีต้องปกป้องข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ เช่น อีเมล รหัสผ่าน และข้อมูลสื่อดิจิทัลจากการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต สร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้งาน

### เกณฑ์การให้คะแนน

1. ระบุหลักการในการออกแบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ ได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน

### กรอบการประเมิน 4. อธิบายหลักการออกแบบสำหรับ NoSQL Databases

**คำถาม 5.** จงระบุ "ประเภทของ NoSQL Database" 2 ประเภท ที่คิดว่าอาจเหมาะสมกับ "กรณีศึกษา" และ อธิบาย เหตุผลว่าทำไมแต่ละประเภทจึงเหมาะสมกับลักษณะข้อมูลหรือความต้องการของ กรณีศึกษา (4 คะแนน)

### แนวคำตอบ

ข้อ 5 ประเภทของ NoSQL Database ที่เหมาะสมกับกรณีศึกษา (2 ประเภท) และเหตุผล

1. Document Database เช่น MongoDB, Couchbase
  - จัดเก็บข้อมูลสื่อที่หลากหลาย Eduflow มีสื่อหลายประเภท เช่น Video, E-book, Article ซึ่งแต่ละประเภทอาจมี Attributes เฉพาะตัว Document Database สามารถจัดเก็บข้อมูลของแต่ละสื่อเป็น "Document" ที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นได้ ทำให้ง่ายต่อการจัดการ Schema ที่ไม่เหมือนกัน
  - ค้นหาข้อมูลแบบ Nested สามารถค้นหาสื่อจาก Field ต่างๆ ภายใน Document ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  - การขยายขนาดรองรับ Horizontal Scaling ได้ดี เหมาะสำหรับระบบที่มีข้อมูลสื่อจำนวนมาก
2. Key-Value Database (เช่น Redis, DynamoDB):
  - การเข้าถึงข้อมูลที่รวดเร็ว เหมาะสำหรับการจัดเก็บข้อมูลที่ต้องการการเข้าถึงที่รวดเร็วมาก เช่น Cache ของสื่อยอดนิยม สถานการณ์ดูวิดีโอของผู้ใช้ หรือข้อมูลเซสชัน
  - มีความสามารถในการขยายขนาดในแนวนอนได้ดี เหมาะกับการรองรับผู้ใช้จำนวนมากและการเข้าถึงข้อมูลแบบ Key-Value ที่คาดเดาได้
3. Column-Family Database (เช่น Cassandra, HBase):
  - การจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีจำนวนคอลัมน์ที่แตกต่างกันจำนวนมากในแต่ละแถว เช่น ข้อมูล Log การเข้าถึงสื่อของผู้ใช้
  - Write Performance สูง เหมาะสำหรับ Use Case ที่มีการเขียนข้อมูลจำนวนมาก เช่น การบันทึกประวัติการเข้าถึงสื่อทุกครั้งที่ใช้ดู
  - ออกแบบมาเพื่อการขยายขนาดแบบกระจายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### เกณฑ์การให้คะแนน

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. ระบุประเภทของ NoSQL Database ได้ถูกต้อง                 | ข้อละ 1 คะแนน |
| 2. อธิบายเหตุผลความเหมาะสมได้อย่างสมเหตุสมผล ในแต่ละประเภท | ข้อละ 1 คะแนน |

### กรอบการประเมิน 5. อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

คำถาม 6. ในฐานะนักออกแบบ UI/UX ของกรณีศึกษา ระบบ Eduflow นักศึกษาคิดว่า หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ ที่สำคัญมีอะไรบ้าง ที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ UI ของ "กรณีศึกษา" เพื่อให้เกิดประสบการณ์ที่ดีที่สุดแก่ผู้ใช้งาน จงอธิบายมา 2 ข้อ (2 คะแนน)

### แนวคำตอบ

ข้อที่ 6 หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ที่สำคัญ (ตอบ 2 ข้อ)

1. การออกแบบโดยยึดผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ทำความเข้าใจผู้ใช้ วิเคราะห์ User Persona ของผู้เรียน เช่น นักศึกษาที่เน้นเรียนรู้ผ่านวิดีโอ และผู้สร้างเนื้อหา เช่น อาจารย์ที่ต้องการอัปโหลดเอกสาร เพื่อเข้าใจความต้องการที่แตกต่างกัน ออกแบบหน้าตาการค้นหาสื่อให้มีฟิลเตอร์ที่หลากหลายสำหรับผู้เรียน หรือออกแบบหน้าจออัปโหลดสื่อให้มีขั้นตอนที่ชัดเจนสำหรับผู้สร้างเนื้อหา

2. ความสอดคล้อง (Consistency) การออกแบบที่ใช้รูปแบบ องค์ประกอบ เช่น ปุ่ม ไอคอน ฟอนต์ การจัดวาง เช่น สี และภาษาที่เหมือนกันหรือสอดคล้องกันตลอดทั้งระบบ เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความคุ้นเคย เรียนรู้ได้เร็ว และลดความสับสน ออกแบบเมนูนำทาง (Navigation) เช่น แถบด้านข้างหรือแถบด้านบน ควรมีโครงสร้างและการจัดวางที่เหมือนกันในทุกหน้า

3. การให้ผลตอบรับ (Feedback) ระบบควรแจ้งให้ผู้ใช้ทราบถึงสถานะของการกระทำที่กำลังทำ หรือผลลัพธ์ของการกระทำนั้นๆ อย่างชัดเจนและทันที เพื่อให้ผู้ใช้มั่นใจว่าระบบกำลังทำงานอยู่และเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้น เช่น การอัปโหลดสื่อ เมื่อผู้สร้างเนื้อหากำลังอัปโหลดวิดีโอ ควรมีแสดงสถานะการอัปโหลดที่ชัดเจน (Progress Bar) การค้นหาข้อมูล เมื่อผู้เรียนค้นหาสื่อแล้วไม่พบ ควรมีข้อความแจ้งว่า "ไม่พบผลลัพธ์ที่ตรงกัน" หรือเสนอคำแนะนำอื่นๆ

4. ความสามารถในการใช้งาน (Usability) การออกแบบที่ทำให้ระบบใช้งานง่าย มีประสิทธิภาพ ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้เร็ว เกิดข้อผิดพลาดน้อย และผู้ใช้รู้สึกพึงพอใจในการใช้งาน เช่น ขั้นตอนการสมัครสมาชิก ทำให้ขั้นตอนสั้น กระชับ ใช้ฟอร์มที่เข้าใจง่าย และมีคำแนะนำที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้ใช้ใหม่สามารถเริ่มต้นใช้งาน กรณีศึกษา ได้อย่างรวดเร็ว

### เกณฑ์การให้คะแนน

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อโดยประยุกต์ใช้กับกรณีศึกษาได้ถูกต้อง | ข้อละ 1 คะแนน |
|--|---------------|

### กรอบการประเมิน 6. อธิบายหลักการเลือกเครื่องมือในการออกแบบให้สอดคล้องกับรูปแบบเชิงธุรกิจ

**คำถาม 7.** จากสถานการณ์ของ "กรณีศึกษา" ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่ทำงานบน Cloud และเน้นการทำงานร่วมกันของทีมออกแบบ จงอธิบายหลักการหรือปัจจัยสำคัญในการเลือกเครื่องมือสำหรับออกแบบ UI/UX เช่น Figma, Adobe XD, Sketch มา 2 ข้อ โดยแต่ละข้อต้องอธิบายว่าทำไมหลักการนั้นจึงสำคัญ (2 คะแนน)

### แนวคำตอบ

ข้อที่ 8 หลักการหรือปัจจัยสำคัญในการเลือกเครื่องมือสำหรับออกแบบ UI/UX (ตอบ 2 ข้อ)

1. ความสามารถในการทำงานร่วมกันแบบ Real-time เครื่องมือที่เลือกควรอนุญาตให้สมาชิกในทีมออกแบบสามารถทำงานบนไฟล์ออกแบบเดียวกันได้พร้อมกัน เห็นการเปลี่ยนแปลงแบบ Real-time และสามารถแสดงความคิดเห็น ได้โดยตรงบน Artboard ความสามารถในการทำงานร่วมกันช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดเวลาในการสื่อสาร และลดปัญหาไฟล์เวอร์ชันไม่ตรงกัน


2. การรองรับการสร้าง Prototype แบบ Interactive และการทดสอบ Usability เครื่องมือควรมีฟังก์ชันที่ช่วยให้สามารถสร้าง Interactive Prototype คือ Mockup ที่คลิกได้ สร้างได้ง่ายและรวดเร็ว เพื่อจำลองการใช้งานจริงของระบบ ก่อนที่จะนำไปพัฒนาจริง หรือนำไปทดสอบกับผู้ใช้งานช่วยให้ทีมสามารถทดสอบ User Flow ของ กรณีศึกษากับผู้ใช้จริงได้

3. เครื่องมือควรมีความสามารถในการสร้างและจัดการ Component เช่น ปุ่ม ฟอรัม Navigation Bar และ Styles เช่น สี รูปแบบอักษร ที่สามารถนำมาใช้ซ้ำได้ทั่วทั้งโปรเจกต์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบที่มีความสอดคล้อง (Consistency) และมีประสิทธิภาพ ทำให้การพัฒนาและบำรุงรักษาง่ายขึ้นมาก และยังช่วยให้การออกแบบเป็นไปอย่างรวดเร็วเมื่อต้องสร้างฟีเจอร์ใหม่ๆ

4. ความเข้ากันได้กับ Cloud Technology และการเข้าถึงผ่าน Web สำหรับ SaaS (สามารถเลือกหลักการนี้แทน 1 ใน 3 ข้อข้างต้นได้) เครื่องมือที่สามารถทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ได้โดยตรง (Web-based) และเก็บไฟล์บน Cloud ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงไฟล์ออกแบบได้จากทุกที่ทุกเวลา โดยไม่ขึ้นกับระบบปฏิบัติการ และลดปัญหาการจัดการไฟล์ในเครื่องช่วยให้การทำงานของทีมออกแบบมีความยืดหยุ่นและคล่องตัวสูง ไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ และสามารถแชร์ Link สำหรับการเข้าถึง/Feedback ได้ง่าย

### เกณฑ์การให้คะแนน

อธิบายหลักการหรือปัจจัยสำคัญในการเลือกเครื่องมือสำหรับออกแบบ UI/UX ได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน

	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ)	ปวส. 67: A5
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
สมรรถนะงานที่ 5 งานออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์ เวลา 3 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 70 คะแนน		

คำสั่ง อ่านกรณีศึกษา ต่อไปนี้ เพื่อนำมาวิเคราะห์และออกแบบตามรายละเอียดข้อกำหนดความต้องการ  
รายละเอียดข้อกำหนดความต้องการ (Requirements Specification)

วัตถุประสงค์ของระบบ EduFlow เป็นแพลตฟอร์มที่มุ่งเน้นการเป็นศูนย์กลางสำหรับการเรียนรู้และแบ่งปันความรู้ในรูปแบบดิจิทัล ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น E-books วิดีโอสอน และบทความ ผู้สร้างเนื้อหาสามารถอัปโหลด จัดการ และเผยแพร่สื่อของตนเองได้ มีความต้องการด้านระบบ คือความต้องการเชิงฟังก์ชัน (Functional Requirements) และความต้องการเชิงไม่ใช้ฟังก์ชัน (Non-Functional Requirements)

#### 1. ความต้องการเชิงฟังก์ชัน

1.1. การจัดการผู้ใช้งาน ระบบต้องอนุญาตให้ผู้ใช้ ลงทะเบียน (Register) บัญชีใหม่ (ด้วยอีเมล/รหัสผ่าน หรือผ่าน Google/Facebook)

1.1.1 ผู้ใช้เข้าสู่ระบบ (Login) และ ออกจากระบบ (Logout) ได้

1.1.2 ผู้ใช้กู้คืนรหัสผ่าน (Password Recovery) ได้

1.1.3 ผู้ใช้แก้ไขข้อมูลโปรไฟล์ (Edit Profile) ของตนเองได้ เช่น ชื่อ รูปโปรไฟล์ หรือ รหัสผ่าน เป็นต้น

1.1.4 ระบบรองรับบทบาทผู้ใช้งาน (User Roles) อย่างน้อย 2 ประเภท ผู้เรียน (Learner) และ ผู้สร้างเนื้อหา (Content Creator)

#### 1.2 การจัดการสื่อการเรียนรู้ดิจิทัล

1.2.1 ผู้สร้างเนื้อหาอัปโหลดสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลได้ รองรับไฟล์ประเภท Video, PDF, Text/Article และ Audio

1.2.2 ผู้สร้างเนื้อหาเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลรายละเอียดของสื่อ ได้แก่ ชื่อเรื่อง คำอธิบาย ประเภทสื่อ ผู้สร้าง/ผู้เขียน หมวดหมู่ และ Tags

1.2.3 ผู้สร้างเนื้อหาต้องสามารถเปลี่ยนสถานะของสื่อได้ เช่น "Draft" – ฉบับร่าง "Pending Review" – รอตรวจสอบ และ "Published" – เผยแพร่

1.2.4 ระบบสามารถจัดเก็บและแสดงตัวอย่างสื่อ (Content Preview) ได้ เช่น วิดีโอตัวอย่าง ภาพปก E-book และภาพไฮไลท์บทความ เป็นต้น

1.2.5 ระบบอนุญาตให้ผู้สร้างเนื้อหาลบสื่อของตนเองได้

### 1.3 การเข้าถึงและใช้สื่อ

- 1.3.1 ผู้เรียนค้นหาสื่อ (Search Content) ได้ด้วยคีย์เวิร์ด หมวดหมู่ หรือ Tags
- 1.3.2 ผู้เรียนเรียกดูรายการสื่อได้ตามหมวดหมู่หรือความนิยม
- 1.3.3 ผู้เรียนเข้าถึงและใช้สื่อตามประเภทของสื่อ เช่น เล่นวิดีโอ เปิดอ่าน E-book ดูภาพ เป็นต้น
- 1.3.4 ระบบต้องบันทึกประวัติการเข้าถึงสื่อ ของผู้เรียนแต่ละคนได้
- 1.3.5 ระบบมีฟังก์ชัน แนะนำสื่อ (Content Recommendation) ตามความสนใจหรือประวัติการเข้าถึง

### 1.4. การจัดการความคิดเห็น (Commenting/Review System)

- 1.4.1 ผู้ใช้งานหรือผู้เรียน ต้องสามารถแสดงความคิดเห็น (Comment) ได้สื่อการเรียนรู้ได้
- 1.4.2 ผู้ใช้งานสามารถเห็นความคิดเห็นของผู้อื่นได้

## 2. ความต้องการเชิงไม่ใช่ฟังก์ชัน (Non-Functional Requirements)

2.1. ด้านประสิทธิภาพ เช่น ระบบสามารถโหลดหน้าแสดงรายการสื่อได้ภายใน 3 วินาที สำหรับผู้ใช้งานหลายคนพร้อมกัน การเล่นวิดีโอควรมีการบัฟเฟอร์ (buffering) น้อยที่สุด และสามารถปรับคุณภาพวิดีโอได้

2.2. ความสามารถในการขยายขนาด (Scalability) เช่น ระบบมีความพร้อมใช้งาน เข้าถึงได้ตลอดเวลา รองรับผู้ใช้งานพร้อมกันจำนวนมาก โดยไม่ลดทอนประสิทธิภาพ ระบบสามารถจัดเก็บสื่อดิจิทัลได้ไม่จำกัด และสามารถขยายพื้นที่จัดเก็บได้ตามความต้องการ

2.3 ความปลอดภัย (Security) เช่น ระบบต้องมีการยืนยันตัวตน (Authentication) และการอนุญาต (Authorization) สำหรับการเข้าถึงฟังก์ชันต่างๆ ระบบต้องป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต

2.4. ประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience - UX) ได้แก่ ส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI) มีความใช้งานง่าย (User-Friendly) และเข้าใจง่าย (Intuitive) ระบบมีการตอบสนองที่รวดเร็วต่อการโต้ตอบของผู้ใช้ การออกแบบต้องรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์หลากหลาย (Multi-device) แบบ Responsive Design ทั้ง Desktop, Tablet, และ Mobile

2.5 การบำรุงรักษา (Maintainability) ระบบต้องมีการบันทึก Log สำหรับการตรวจสอบและแก้ไขปัญหา

## กรอบการประเมิน

1. อ่านผลการวิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจ
2. เขียนแผนภาพตามมาตรฐาน UML โดยใช้โปรแกรมวาดผังงาน
3. ตรวจสอบความถูกต้องของการเขียนแผนภาพ
4. สร้าง ER Diagram จากความต้องการทางธุรกิจ
5. แปลง ER Diagram เป็น Class Diagram
6. ตรวจสอบความถูกต้องของ ER Diagram และ Class Diagram
7. เลือกใช้บริการฐานข้อมูลจาก Cloud Provider
8. สร้างและจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์บนคลาวด์



9. สร้างและจัดการฐานข้อมูล NoSQL
10. รวบรวมความต้องการมาจัดการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้
11. เลือกใช้เครื่องมือในการออกแบบ
12. นำเสนอส่วนติดต่อผู้ใช้ให้กับผู้เกี่ยวข้อง

คำสั่ง ให้ผู้รับการประเมินอ่านรายละเอียดข้อกำหนดความต้องการ (Requirements Specification) "แพลตฟอร์มจัดการและแบ่งปันสื่อดิจิทัล" ชื่อ EduFlow ปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขต่อไปนี้ ให้แล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด

1. ขั้นเตรียม ให้จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ตามรายการต่อไปนี้

1.1 สถานที่ศึกษาจัดเตรียม

1.1.1 คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC/Laptop) พร้อมระบบปฏิบัติการ (1 ชุด/คน)

1.1.2 ซอฟต์แวร์/เว็บแอปพลิเคชันสำหรับวาดแผนภาพ UML ออกแบบ UI/UX เช่น

Draw.io/diagrams.net, Figma, Adobe XD หรืออื่นๆ ที่สามารถสร้าง Interactive Prototype

1.2 ผู้รับการประเมินจัดเตรียม

1.2.1 ปากกา/ดินสอ (1 ด้าม/แท่ง)

1.2.2 กระดาษทด

2. ขั้นตอนการ ให้ปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขที่กำหนดดังนี้

2.1 อ่านสถานการณ์สำหรับปฏิบัติงานของ “กรณีศึกษา” อย่างละเอียด เพื่อทำความเข้าใจความต้องการทางธุรกิจและขอบเขตของระบบ ดำเนินการวิเคราะห์ความต้องการ

2.2 ออกแบบแผนภาพ UML - Use Case Diagram

2.2.1 ระบุ Actor หลักอย่างน้อย 2 Actors และ Use Case ที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 5 Use Cases (ไม่ซ้ำกัน) จากความต้องการของ “กรณีศึกษา”

2.2.2 ใช้โปรแกรมวาดแผนภาพที่จัดเตรียมไว้ วาดแผนภาพ Use Case Diagram สำหรับ “กรณีศึกษา” เพื่อแสดง Actor และ Use Case ที่ระบุ พร้อมความสัมพันธ์ที่ถูกต้องตามมาตรฐาน UML

2.3 สร้าง ER Diagram โดยใช้โปรแกรมสร้างจากการวิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจของกรณีศึกษา Eduflow โดยให้ระบุ เอนทิตี (Entities) มา 4 เอนทิตี แอททริบิวต์ (Attributes) ในแต่ละเอนทิตีไม่น้อยกว่า 4 แอททริบิวต์ และความสัมพันธ์ (Relationships) โดยระบุชนิดของแต่ละความสัมพันธ์ให้ชัดเจน

2.4 จาก ER Diagram ที่สร้างในข้อ 2.3 ให้ สร้าง Class Diagram โดยใช้โปรแกรมวาดแผนภาพ แปลง Entities เป็น Classes, Attributes เป็น Attributes ของ Class, และ Relationships เป็น Associations พร้อมระบุ Cardinality และ Navigation และกำหนด Method ของแต่ละ Class ไม่น้อยกว่า 3 Method

2.5 ให้ทำการเลือกใช้บริการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มา 1 บริการ และเลือกใช้บริการฐานข้อมูลแบบ NoSQL 1 บริการ จาก Cloud Provider ที่ต้องการใช้สำหรับกรณีศึกษา

2.6 สร้างและจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์บนคลาวด์ ให้เลือกสร้าง Class จาก Class Diagram ในข้อ 2.4 จำนวน 3 Class นำมาสร้างเป็นตารางในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยกำหนด Primary Key, Foreign Key, Data Types และ Constraints ที่เหมาะสม อย่างน้อย 1 จุด

2.7 เพิ่มข้อมูลตัวอย่างจำนวน 2 แถวในแต่ละตารางที่สร้างทำสำเนาฐานข้อมูล (Backup) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น ประเภทไฟล์สำเนา: .sql (SQL Dump File)

2.8 เลือกประเภทข้อมูลใน Eduflow ที่เหมาะสมที่สุดกับการจัดเก็บในฐานข้อมูล NoSQL เขียนตัวอย่างโครงสร้างข้อมูล เช่น JSON สำหรับ Document DB สำหรับข้อมูลประเภทนั้น มา 2 ตัวอย่าง ที่แตกต่างกัน

2.9 เพิ่มข้อมูลตัวอย่าง (Insert Data) ลงในฐานข้อมูล NoSQL ที่สร้างจากข้อ 2.8 ทำสำเนาฐานข้อมูล (Backup) ประเภทของไฟล์บีบ .gz (gzip compressed) หรือ .bson (Binary JSON)

2.10 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI Design)

2.10.1 หน้าจอหลัก/Dashboard ของผู้เรียน

ออกแบบหน้าจอหลักสำหรับผู้เรียน โดยเน้นการช่วยให้ผู้เรียนค้นพบและเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ ตามความต้องการที่วิเคราะห์ไว้ ต้องมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้ แถบค้นหา หมวดหมู่หรือตัวกรอง ส่วนแสดงเนื้อหา แนะนำหรือยอดนิยม ส่วนแสดงเนื้อหาที่เพิ่งดู หรือเรียนรู้ต่อ

2.10.2 หน้าจออัปโหลดสื่อสำหรับผู้สร้างเนื้อหา

ออกแบบหน้าจอที่ผู้สร้างเนื้อหาสามารถอัปโหลดสื่อดิจิทัลได้ตามประเภทที่ต้องการ มีองค์ประกอบสำคัญดังนี้ พื้นที่สำหรับลากและวางไฟล์ หรือปุ่มเลือกไฟล์ ช่องสำหรับกรอกข้อมูลรายละเอียดสื่อ เช่น ชื่อเรื่อง คำอธิบาย ช่องเลือกประเภทสื่อ หมวดหมู่/แท็ก ปุ่มเลือกสถานะการเผยแพร่ เช่น ร่าง รอตรวจสอบ หรือ เผยแพร่

2.11 สร้างต้นแบบการแสดงผลที่สามารถปฏิสัมพันธ์ได้เพื่อใช้ในการนำเสนอส่วนติดต่อผู้ใช้

จากหน้าจอที่ออกแบบในข้อ 2.10.1 หรือ 2.10.2 เลือก 1 Flow การทำงานที่สำคัญ และมีขั้นตอนในการทำงาน ไม่น้อยกว่า 3 ขั้นตอน เช่น การคลิกปุ่ม "ดูสื่อ" เพื่อไปหน้า Detail หรือการคลิกปุ่ม "อัปโหลด" เพื่อแสดงสถานะได้

3. ขั้นสรุป บันทึกไฟล์ระบุชื่อ-นามสกุล และรหัสประจำตัวนักศึกษา ส่งงานทั้งหมดผ่านช่องทางที่กรรมการคุมสอบกำหนด

3.1 ส่งไฟล์แผนภาพ ไฟล์ Use Case, E-R Diagram, Class Diagram และไฟล์ออกแบบ UX/UI ในรูปแบบ PDF หรือ Image

3.2 ส่งไฟล์สำเนาของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และ ฐานข้อมูลแบบ NoSQL

3.3 คัดลอกลิงก์ของ Interactive Prototype ที่สร้างในข้อ 2.11 ส่งผ่านช่องทางที่กรรมการคุมสอบกำหนด

### รายการประเมินและน้ำหนักคะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
<b>1. ด้านกระบวนการ</b>	<b>17</b>
1.1 ขั้นเตรียม	(2)
1.2 ขั้นดำเนินการวิเคราะห์ความต้องการจากโจทย์	(15)
<b>2. ด้านผลงาน</b>	<b>48</b>
2.1 Use Case Diagram	3.5
2.2 E-R Diagram	8
2.3 Class Diagram	10
2.4 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์บนคลาวด์	10.5
2.5 ฐานข้อมูล NoSQL	4
2.6 UX/UI	12
<b>3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย</b>	<b>5</b>
<b>รวมคะแนน</b>	<b>70</b>

### แบบประเมินและเกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
<b>1. ด้านกระบวนการ (Process)</b>	<b>17</b>		
1.1 ขั้นเตรียม			
1.1.1 เตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือ/อุปกรณ์	1		มีเครื่องมือและอุปกรณ์ตามที่ระบุครบถ้วนพร้อมใช้งาน
1.1.2 เริ่มต้นปฏิบัติงานภายในเวลาที่กำหนด	1		เริ่มต้นปฏิบัติงานได้ทันทีหลังสิ้นสุดขั้นเตรียม
1.2 ขั้นดำเนินการวิเคราะห์ความต้องการจากโจทย์			
1.2.1 ระบุ Actor และ Use Case	5		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุ Actor อย่างน้อย 2 Actors</li> <li>- Use Case อย่างน้อย 3 Use Cases ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับโจทย์</li> </ul> (Actor และ Use case ละ 0.5 คะแนน และเส้นเชื่อมโยง เส้นละ 0.5 คะแนน)
1.2.2 ระบุ Entity, Attribute และ Relation Ship	6		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุ Entity อย่างน้อย 2 Entity</li> <li>- ระบุ Attribute อย่างน้อย 3 Attribute ที่สอดคล้องของแต่ละ Entity</li> </ul>

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
			- ระบุชนิดของความสัมพันธ์ระหว่าง Entity อย่างน้อย 2 ความสัมพันธ์ (ความสัมพันธ์ละ 1 คะแนน)
1.2.3 Class Diagram สอดคล้องกับความต้องการทางธุรกิจ	4		- ระบุ Class อย่างน้อย 2 Class - ระบุชนิดของข้อมูลในแต่ละ Attribute ได้ สอดคล้องกับลักษณะข้อมูล (ถูกต้องทั้งหมด 3 คะแนน ถูกต้อง ร้อยละ 80 ของ Attribute ทั้งหมด 2 คะแนน ถูกต้อง ร้อยละ 70 ของ Attribute ทั้งหมด 1 คะแนน ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 70 ของ Attribute ทั้งหมด 0 คะแนน )
2. ด้านผลงาน (Product)	48		
2.1 แผนภาพ Use Case Diagram			
2.1.1 แผนภาพ Use Case Diagram ตามมาตรฐาน UML	1		ใช้สัญลักษณ์ (Actor, Use Case, Boundary) ความสัมพันธ์ (Association) ได้ถูกต้องตามมาตรฐาน UML
2.1.2 แผนภาพ Use Case Diagram สอดคล้องกับความต้องการทางธุรกิจ	2.5		แผนภาพที่วาดแสดงฟังก์ชันการทำงานตรงกับ “กรณีศึกษา” ที่ระบุไว้ (ฟังก์ชันละ 0.5 ครบ 5 ฟังก์ชัน)
2.2 แผนภาพ E-R Diagram			
2.2.1 สร้าง ER Diagram โดยใช้โปรแกรม	8		- มี 4 เอนทิตี (เอนทิตี ละ 0.5 คะแนน) - มี แอททริบิวต์ (Attributes) ในแต่ละเอนทิตี ไม่น้อยกว่า 3 แอททริบิวต์ (แอททริบิวต์ละ 0.25 คะแนน) - ระบุชนิดของความสัมพันธ์ มา 3 ความสัมพันธ์ (ความสัมพันธ์ ละ 1 คะแนน)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
2.3 แผนภาพ Class Diagram			
2.3.1 วาดแผนภาพ Class Diagram ตามมาตรฐาน UML	1		ใช้สัญลักษณ์ (Class, Attributes, Methods), Relationships (Association, Cardinality) ได้ถูกต้องตามมาตรฐาน UML
2.3.2 ขั้นตอน Class Diagram ระบุ Class, Attributes, Relationships ได้ถูกต้อง	9		แปลง Entities เป็น Class (คลาสละ 0.5 คะแนน) Attributes เป็น Attributes ของ Class (แอททริบิวต์ละ 0.25 คะแนน) และ Relationships เป็น Associations พร้อมระบุ Cardinality (Associations ละ 1 คะแนน) กำหนด Method ของแต่ละ Class มา 2 Method (Method ละ 0.5 คะแนน)
2.4 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์บนคลาวด์			
2.4.1 สร้างตารางข้อมูล	7.5		- กำหนด Primary Key ถูกต้อง ตารางละ 0.5 คะแนน - Foreign Key ตารางละ 0.5 คะแนน - กำหนดชนิดของข้อมูล (Data Types) ของแต่ละแอททริบิวต์ (แอททริบิวต์ละ 0.25 คะแนน) - มีการกำหนด Constraints 1 ตำแหน่ง 0.5 คะแนน
2.4.2 การเพิ่มข้อมูล และสำรองข้อมูล	3		เพิ่มข้อมูลตัวอย่างจำนวน 2 แถวในแต่ละตาราง ตารางละ 0.5 คะแนน (คะแนนเต็ม 2) สำรองฐานข้อมูล (Backup) เชิงสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นประเภทไฟล์สำเนา SQL ถูกต้อง 1 คะแนน
2.5 ฐานข้อมูล NoSQL			
2.5.1 โครงสร้างข้อมูล แบบ NoSQL	2		เขียนตัวอย่างโครงสร้างข้อมูล เช่น JSON สำหรับ Document DB ข้อมูลประเภทที่ผู้ตอบสื่อออกมา 2 ตัวอย่าง ที่แตกต่างกัน ตัวอย่างละ 1 คะแนน
2.5.2 การเพิ่มข้อมูล และสำรองข้อมูล	2		- เพิ่มข้อมูลตัวอย่างลงในฐานข้อมูล NoSQL ตัวอย่างละ 0.5 คะแนน (ทั้งหมด 1 คะแนน)


รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
			- ทำสำรอรูฐานข้อมูล ประเภทของไฟล์เป็น .gz (gzip compressed) หรือ .bson (Binary JSON) ถูกต้อง 1 คะแนน
2.6 UX/UI			
2.6.1 หน้าจอหลัก/Dashboard ของผู้เรียน			
2.6.1.1 ออกแบบครบถ้วนตามองค์ประกอบที่กำหนด คือ แถบค้นหา หมวดหมู่หรือตัวกรอง ส่วนแสดงเนื้อหาแนะนำหรือยอดนิยม ส่วนแสดงเนื้อหาที่เพิ่งดู หรือเรียนรู้ต่อ	2		มีองค์ประกอบครบถ้วนตามที่ระบุในคำสั่ง องค์ประกอบละ 0.5 คะแนน
2.6.1.2 การจัดวาง (Layout) และการจัดลำดับข้อมูล (Information Hierarchy) เหมาะสม	2		จัดวางองค์ประกอบเป็นระเบียบ 1 คะแนน ผู้ใช้สามารถเข้าใจลำดับความสำคัญของข้อมูลได้ง่าย 1 คะแนน
2.6.2 หน้าจออัปโหลดสื่อสำหรับผู้สร้างเนื้อหา			
2.6.2.1 ออกแบบครบถ้วนตามองค์ประกอบที่กำหนด ได้แก่ - พื้นที่สำหรับลากและวางไฟล์ หรือปุ่มเลือกไฟล์ - ช่องสำหรับกรอกข้อมูลรายละเอียดสื่อ เช่น ชื่อเรื่อง คำอธิบาย - ช่องเลือกประเภทสื่อ หมวดหมู่/แท็ก - ปุ่มเลือกสถานะการเผยแพร่ เช่น ร่าง รอตรวจสอบ หรือ เผยแพร่	2		มีองค์ประกอบครบถ้วนตามที่ระบุในคำสั่ง อย่างละ 0.5
2.6.2.2 การจัดวางและ User Flow ในหน้าอัปโหลดเข้าใจง่าย	2		จัดวางองค์ประกอบเป็นขั้นตอน 1 คะแนน ผู้ใช้สามารถอัปโหลดและกรอกข้อมูลได้อย่างราบรื่น 1 คะแนน
2.6.3 มีความสอดคล้องของสไตล์ (Consistency) เช่น รูปแบบตัวอักษร สี หรือสัญลักษณ์ ไอคอน	1.5		ใช้รูปแบบอักษร Font เลือกใช้ สี เลือกใช้ไอคอนที่เข้ากันและเป็นไปในทิศทางเดียวกันตลอดทั้งงาน ประเด็นละ 0.5 คะแนน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
2.6.4 ความสวยงามและน่าใช้งานของ UI	1		ผลงานการออกแบบ UI ดูน่าสนใจและเชิญชวนให้ใช้งาน 1 คะแนน
2.6.5 สร้าง Prototype ที่ใช้งานได้จริง และแสดง Flow ที่เลือกได้ถูกต้อง	1.5		ต้นแบบสามารถคลิกและนำทางตาม Flow ที่นักศึกษากำหนด 3 จุด เชื่อมโยงได้จุดละ 0.5 คะแนน
<b>3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย</b>	<b>5</b>		
3.1 ความละเอียดรอบคอบ	2		ตรวจสอบงานอย่างละเอียดก่อนส่ง ทำให้งานมีความผิดพลาดน้อยที่สุด
3.2 การทำงานเป็นระบบ	2		ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดอย่างเป็นระเบียบ มีการวางแผนและจัดลำดับความสำคัญของงาน
3.3 การส่งงานตรงเวลาส่งงานครบถ้วน	1		ส่งงานครบถ้วนภายในเวลาที่กำหนด หรือเร็วกว่าที่กำหนด
<b>รวมคะแนน</b>	<b>70</b>		

คำชี้แจงและเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ  
สำหรับการกรรมการ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567  
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ



	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี) สำหรับผู้เข้าสอบ	ปวส. 67 : A4
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
สมรรถนะงานที่ 1 งานพัฒนาระบบ		เวลา 120 นาที คะแนนเต็ม 40 คะแนน

คำสั่ง ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

กรอบการประเมิน 1.1 วิเคราะห์ข้อผิดพลาดแบบ Stack Trace, Secure Coding, Debug/Refactor และ Regression Testing และแนวทางการออกแบบระบบที่ยั่งยืน

คำถาม 1.

สถานการณ์ : คุณกำลังดูแลระบบเว็บแอปพลิเคชันที่มีทั้งการทำงานฝั่ง JavaScript (Node.js) และ Python โดยในช่วงการทดสอบพบปัญหาหลายอย่าง ได้แก่

- JavaScript error: TypeError: Cannot read properties of undefined
- Python error: FileNotFoundError: [Errno 2] No such file or directory
- ปัญหาด้านความปลอดภัย เช่น การประกอบ SQL แบบไม่ปลอดภัยในฟอร์ม Login
- ปัญหาด้านการออกแบบระบบ เช่น การจองห้องเวลาทับซ้อนกัน และจำนวนสินค้าติดลบใน inventory

จากสถานการณ์ข้างต้น จงอธิบายแนวทางการแก้ปัญหาและป้องกันในมิติที่ครอบคลุม ดังนี้

1. การอ่านและวิเคราะห์ Stack Trace / Error Log (อธิบายตำแหน่ง error และ call stack)
2. หลักการ Secure Coding & Input Validation (อ้างอิง OWASP Top 10 (2021))
3. การออกแบบระบบให้ยั่งยืน (Clean Code, Test Case, System Integration, Session Management)

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถาม 2.

- การออกแบบลำดับการทำงานของระบบ (login→เลือกวัน→ตรวจสอบห้อง→ยืนยัน/แจ้งเตือน)
- พบปัญหาการ Validation เช่น นักเรียนลงทะเบียนเกินหน่วยกิตหรือจองห้องซ้ำ
- ต้องเตรียม Virtual Machine (VM) สำหรับการทดสอบระบบ

1. เลือกใช้ UML Diagram แบบใด และให้แสดงแผนภาพเพื่ออธิบายลำดับงานและการตัดสินใจ
2. อธิบายความหมายและเหตุผลในการทำ Validation, Test Case, Regression Test เพื่อใช้ในการตรวจสอบถูกต้องของระบบ

4. อธิบายการสร้าง VM, ข้อดีข้อเสีย, การ debug/test VM

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กรอบการประเมิน 3.1 อธิบายหลักการทดสอบซอฟต์แวร์ ได้แก่ Entry/Exit Criteria, SRS, Test Case & Review, Version Control, Unit/Component/Integration Test, Test Report, Severity & Priority

### คำถาม 3.

สถานการณ์: คุณเป็นสมาชิกทีม QA ของโปรเจกต์ระบบจองห้องเรียนออนไลน์ที่กำลังเข้าสู่ช่วง UAT และเตรียม deploy ขึ้น production โดยในระหว่างการตรวจสอบพบประเด็นต่อไปนี้:

- ระบบ version control (Git) เคย merge แล้วทำให้ระบบล่ม
- พบข้อผิดพลาดทั้งระดับ Unit, Component และ Integration Test
- พบ bug สำคัญในระบบ เช่น การจ่ายเงินหรือการจองซ้ำ แต่ไม่ถูกจัด Severity/Priority อย่างชัดเจน

จงอธิบายแนวทางการทำงานของทีม QA ที่เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหาข้างต้น โดยอธิบายให้ครอบคลุมประเด็นดังนี้

1. การใช้ Version Control (Git) เพื่อตรวจสอบและป้องกันปัญหา ให้อธิบายวิธีใช้ Git เพื่อตรวจสอบ แก้ไข และป้องกัน
2. อธิบายการทดสอบซอฟต์แวร์ 3 แบบนี้ Unit Test, Component Test และ Integration Test
3. อธิบายความแตกต่าง พร้อมยกตัวอย่าง 2 ตัวอย่างของการประเมินข้อผิดพลาดแบบ Severity และ Priority

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

#### คำถาม 4

- ระบบลงทะเบียนเรียน (Login → เลือกวิชา → ตรวจสอบเวลาและหน่วยกิต → แสดงผลสำเร็จ/ผิดพลาด)
- ระบบบันทึกเวลาทำงานของพนักงาน (กรอกรหัส → ตรวจสอบความถูกต้อง → แสดงผลบันทึกสำเร็จ/รหัสไม่)

- ระบบสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ (กรอกชื่อและจำนวนสินค้า → ตรวจสอบคลัง → สั่งซื้อสำเร็จ / แจ้งว่าสินค้าไม่พอ)

- อธิบายหลักการ Input → Process → Output ที่ปรากฏใน Flow ที่ออกแบบ
- ระบุเงื่อนไข (if/else หรือ decision node) ที่ใช้ตรวจสอบในระบบ 2 เงื่อนไข
- วิเคราะห์ข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ (Software Limitation) ที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางป้องกัน

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ)	ปวส. 67: A5
	<b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	
สมรรถนะงานที่ 1 งานพัฒนาระบบ		เวลา 5 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 60 คะแนน

### กรอบการประเมิน

4. แก้ไขข้อผิดพลาดและความปลอดภัย ระบุจุดบกพร่อง อธิบายสาเหตุเชิงเทคนิค วิเคราะห์ผลกระทบ จัดทำแพตช์อย่างปลอดภัย และปิดช่องโหว่ที่เกี่ยวข้อง

5. พัฒนาแบบบูรณาการ แปลง SRS/Functional Spec/UML เป็นโค้ดที่ทำงานได้จริง เชื่อม API ↔ DB ↔ Frontend รันบน Docker/VM และอธิบายแนวทาง Auto-scale/Load Balancing

6. การทดสอบแบบบูรณาการ — วาง Test Strategy/Plan นิยาม Entry/Exit Criteria จัดทำ Test Case (Functional/Non-functional/Security) รันทดสอบ บันทึกผล จัด Severity/Defect และสรุปเทียบ Exit จัดทำคู่มือ/ตรวจคู่มือ — สร้างคู่มือผู้ใช้และผู้ดูแลระบบที่ใช้ได้จริง อธิบายการทำงาน/การใช้งาน/ข้อจำกัด และตรวจความครบถ้วนด้วย Checklist

### คำสั่ง

ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขต่อไปนี้ ให้แล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด

#### 1. ขั้นเตรียม ให้จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ตามรายการต่อไปนี้ (เวลา 15 นาที)

##### 1.1 สถานที่ศึกษาจัดเตรียม

1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล พร้อมระบบปฏิบัติการ และเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต  
(1 เครื่อง/คน)

1.1.2 โปรแกรมและแอปพลิเคชันที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่

##### 1.2 ผู้รับการประเมินจัดเตรียม

1.2.1 ปากกา 1 ด้าม

1.2.2 กระดาษทดหรือจดบันทึก

#### 2. ขั้นดำเนินการ ให้ปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขที่กำหนดดังนี้ (เวลา 5 ชั่วโมง)

หัวข้อ “การพัฒนาระบบประเมินบุคลากร”

##### 2.1 เครื่องมือพัฒนาและรันใหม่พื้นฐาน

2.1.1 ระบบปฏิบัติการสำหรับนักพัฒนา: Windows 10/11, macOS 12+, หรือ  
Ubuntu 22.04+

2.1.2 ตัวจัดการเวอร์ชันซอร์สโค้ด: Git (โฮสต์บน GitHub/GitLab/Bitbucket)

- 2.1.3 สภาพแวดล้อมรันโค้ดฝั่งเซิร์ฟเวอร์: Node.js LTS 20.x พร้อม npm
- 2.1.4 เครื่องมือจำลอง/คอนเทนเนอร์: Docker Engine/ Docker Desktop + Docker Compose
- 2.1.5 โปรแกรมแก้ไขโค้ด: Visual Studio Code (ส่วนเสริม: ESLint, Prettier, Vue Language Features(Volar), YAML)

## 2.2 ส่วนพัฒนา Backend (API) มีโปรเจกต์เริ่มต้น

#git clone https://github.com/kruoakai/competency2568.git

สิ่งที่ต้องทำ : อ่านและทำความเข้าใจคู่มือที่โหลดมา พร้อมติดตั้งตามขั้นตอน

หมายเหตุ : ถ้านักศึกษา ออกแบบระบบเองทั้งหมด ไม่ต้องใช้ ข้อมูลที่จัดเตรียมไว้

### 2.2.1 ภาษาและเฟรมเวิร์ก

- Node.js 20.x, Express 4.x (REST API), Knex 3.x (เชื่อมฐานข้อมูลด้วย Query Builder + รองรับ SQL ตรง/raw)

### 2.2.2 ฐานข้อมูล

- MySQL 8.x
- MariaDB 10.6+ (LTS) / 10.11+ (กรณีใช้แทน MySQL)
- เครื่องมือช่วยออกแบบ/บริหารฐานข้อมูล (DB Tools) MySQL Workbench, TablePlus, phpMyAdmin, HeidiSQL (Windows)

ตัวอย่าง dockercompose file ใช้ประกอบการพัฒนา และโครงสร้างฐานข้อมูลตัวอย่างที่โหลดมาจาก

หัวข้อ 2.2

เลือกทางเลือกที่ต้องการกรณีใช้ตัวอย่างที่เตรียมไว้

#### 1) MySQL

- docker-compose -f mysql\_phpmyadmin.yaml up -d --build
- # UI: http://localhost:8080
- # phpMyAdmin: http://localhost:8081 (host=db, user=root, pass=rootpassword)

#### 2) MariaDB

- docker-compose -f maria\_phpmyadmin.yaml up -d --build
- # UI: http://localhost:8080
- # phpMyAdmin: http://localhost:8081

### 2.2.3 ไบเบรารีหลัก

- ความปลอดภัยและมาตรฐาน: helmet, cors, dotenv
- ยืนยันตัวตน/สิทธิ์: jsonwebtoken (JWT), bcryptjs (แฮชรหัสผ่าน)

- อัปโหลดไฟล์หลักฐาน: multer, ตรวจสอบชนิดไฟล์ด้วย file-type

#### 2.2.4 เครื่องมือสร้างเอกสาร API และทดสอบสุม์โหลด

- ไฟล์ OpenAPI (openapi.json) สำหรับอธิบายสัญญา API และทดสอบร่วมกับ Postman/Insomnia
- Swagger UI: เครื่องมือสร้างเอกสาร API แบบโต้ตอบ (interactive) ที่ใช้งานง่ายและสามารถนำไปแสดงผลได้ทันที
- Redoc: อีกหนึ่งเครื่องมือที่ใช้สร้างเอกสาร API จากไฟล์ OpenAPI แต่เน้นการแสดงผลที่สวยงามและอ่านง่ายกว่า
- Postman/Insomnia (Functional Test), k6/JMeter (Load Test) – ตามกรณีใช้งาน

#### 2.2.5 การกำหนดคอนฟิก ไฟล์ .env สำหรับ DATABASE\_URL, JWT\_SECRET, พารามิเตอร์ไฟล์อัปโหลด

และค่ากำหนดอื่น ๆ ตัวอย่างอยู่ในข้อมูลที่โหลดมา

**2.3 ส่วนพัฒนา Frontend (ผู้ใช้/ผู้ประเมิน/ผู้ดูแล) มีตัวอย่างไฟล์ประกอบการพัฒนา frontend และนักศึกษาสามารถออกแบบเริ่มต้นใหม่ได้ตามที่ถนัด**

#### ขั้นใช้โปรเจกต์ตัวอย่าง

##### 2.3.1 แสดงเฟรมเวิร์ก

- Nuxt 3 (Vue 3), Vuetify 3 (UI Components), Tailwind CSS (Utility-first CSS), Vite (Bundler /Dev server)

##### 2.3.2 ไลบรารีประกอบ

- การเรียก API: \$fetch หรือ axios
- ไอคอน/กราฟิก: @mdi/font (ตามต้องการ), Chart.js/echarts (หากต้องมีกราฟสรุปผล)
- คุณภาพโค้ด: ESLint + Prettier

#### 2.4 เครื่องมือโครงสร้างพื้นฐานและปฏิบัติการ (DevOps)

##### 2.4.1 Reverse Proxy / Load Balancer: Nginx (กำหนด upstream สำหรับหลายอินสแตนซ์ API)

##### 2.4.2 CI / CD: GitHub Actions / GitLab CI (Test–Build–Package–Deploy)

##### 2.4.3 การตรวจสอบ/สังเกตการณ์ (เลือกใช้ตามสเกล): Prometheus + Grafana (Metrics), Loki (Logs), OpenTelemetry (Tracing)

##### 2.4.4 สคริปต์ Compose สำหรับนักพัฒนา: docker-compose.yml ที่บูท MySQL + API (หลายอินสแตนซ์) + UI + Nginx เพื่อทดสอบแบบบูรณาการ

#### 2.5 แนวทางการกำหนดเวอร์ชันและการจัดการแพ็คเกจ

##### 2.5.1 กำหนดเวอร์ชันขั้นต่ำ (Node 20.x, MySQL 8.x, Nuxt 3.x, Vue 3.4+, Vuetify 3.6+)



2.5.2 ใช้ไฟล์ package.json ระบุ dependencies ชัดเจน และ package-lock.json สำหรับ reproducible builds

2.5.3 ใช้สาขา Git: main (เสถียร), develop (พีเจียร์รวม), และ feature/\* (งานย่อย) พร้อม Pull Request + Code Review

## 2.6 การสร้างฐานข้อมูลสำหรับโปรแกรมพัฒนาระบบการประเมินบุคลากร

ทรัพยากรที่เตรียมไว้แล้วในชุดงาน หัวข้อ 2.2.2. ฐานข้อมูล เป็นโครงสร้างตัวอย่างที่สามารถ สร้างตารางเพิ่มเติมได้ตามออกไว้ หรือ ลบโครงสร้างตัวอย่างทั้งหมด แล้วสร้างใหม่ตามที่ต้องการ

เครื่องมือจัดการฐานข้อมูล: phpMyAdmin (port 8081) ใช้ตรวจสอบ และแก้ไข โครงสร้างของฐานข้อมูล

### 2.6.1 ศึกษาความต้องการของระบบการประเมินบุคลากร

- รองรับบทบาท 3 กลุ่ม: Admin(ผู้ดูแลระบบ), Evaluator (กรรมการ), Evaluatee (ครูที่ถูกประเมิน)
- โครงสร้างการประเมินแบบ หัวข้อ (Topics) → ตัวชี้วัด (Indicators)
- กำหนด รอบการประเมิน (Evaluation Period), การมอบหมาย (Assignments) ระหว่าง กรรมการ ↔ ครู
- แนบ หลักฐาน (Evidence/Attachments) ต่อผลการประเมิน
- สรุปผลตามตัวบ่งชี้

**หมายเหตุ:** ตัวอย่างโครงสร้างอยู่ใน 02\_schema.sql แล้ว และถูกใช้งานจริงโดย API+Frontend ในแพ็คเกจ หรือ ออกแบบ schema.sql ใหม่ทั้งหมด

## 2.7 การเขียนโปรแกรมพัฒนาระบบการประเมินบุคลากร

### 2.7.1 สร้างโปรแกรมโดยใช้เครื่องมือและ Framework ที่เหมาะสม

#### Backend

- Express 4 + Knex (mysql2), โครงสร้าง routes/, controllers/, services/, middlewares/
- มาตรฐาน REST + JSON, เอกสาร OpenAPI ที่ GET /openapi.json
- ความปลอดภัยพื้นฐาน: CORS, Helmet, JWT (Authorization: Bearer <token>)
- จัดการไฟล์หลักฐาน: multer เก็บไฟล์แบบ disk (หรือ Object Storage ได้ถ้าต่อยอด)

#### Frontend

- Nuxt 3 (Vue 3) + Vuetify 3 + Tailwind
- โครง route ตามบทบาท (/admin/\*, /evaluator/\*, /me/\*, /reports/\*)
- ใช้ v-data-table, v-form, v-dialog, v-file-input, v-alert เป็นหลัก

#### DevOps

- Docker Compose รวม db + api(2 replicas) + ui + nginx + phpmyadmin
- เลือก MySQL หรือ MariaDB ได้ (มี compose ให้ทั้งสอง พร้อม volumes ถาวร)

### 2.7.2 สร้างหน้าจอหลักของโปรแกรม (Home Page)

#### /home (หรือ /) แดชบอร์ดแยกตามบทบาท

- แสดง “บทบาท/สิทธิ์” ของผู้ล็อกอิน
- Admin: ตัวเลขสรุป ผู้ใช้/หัวข้อ/ตัวชี้วัด/รอบ/การมอบหมาย + ลิงก์ไปยังหน้าบริหาร (Users/Topics/Indicators/Periods/Assignments + ปุ่มไปยัง /admin/\*)
- Evaluator: รายการมอบหมายที่ต้องประเมิน (สถานะ: *draft/submitted/locked*)
- Evaluatee: งานประเมินของฉัน + สถานะการแนบหลักฐาน

#### Acceptance Criteria (AC) ที่ยอมรับได้

- แสดงบทบาทของผู้ใช้ที่ล็อกอินอย่างชัดเจน
- มี Shortcuts ไป /reports/normalized และ /system/health
- ใช้ v-data-table/v-card (Vuetify) และเงื่อนไขแสดงผลตาม บทบาทของผู้ใช้ (role-based conditional rendering)

### 2.7.3 การสมัครสมาชิกเพื่อใช้งานระบบ (Registration)

- ฟอรัม POST /auth/register (อีเมล, ชื่อ, รหัสผ่าน, แผนก, ฯลฯ) → role=Evaluatee โดยปริยาย  
POST /auth/register — รับ (email, name, password, department\_id) → บันทึก role=Evaluatee โดยปริยาย (hash password)
- ส่งอีเมลยืนยัน (ถ้าต่อยอด) หรืออนุมัติ role โดย Admin ใน /admin/users
- ล็อกอิน /auth/login (ใช้ v-form + validation)

## โครงสร้างหน้าใช้งาน (Role-based Information Architecture)

### 5) Admin

#### 1.8) Users (/admin/users)

- List/Search/Filter, Create/Edit/Delete, ตั้ง Role (Admin/Evaluator/Evaluatee),
- ผูกแผนก/กลุ่มงาน

#### 1.9) Evaluation Topics (/admin/topics)

- CRUD หัวข้อ (A5-1..A5-4), กำหนด weight (15/21/15/9) และสถานะ active

#### 1.10) Indicators (/admin/indicators)

- CRUD ตัวชี้วัด ต่อ Topic, กำหนด type (score\_1\_4/yes\_no), ช่วงคะแนน, น้ำหนัก

- ผูกชนิดหลักฐาน (indicator\_evidence)
- 1.11) Evaluation Periods (/admin/periods)
  - CRUD รอบ (ชื่อ/วันเริ่ม-สิ้นสุด/active), ยกเลิกรอบ
- 1.12) Assignments (/admin/assignments)
  - มอบหมายกรรมการ ↔ ครู (ตาม period/department), ปรับปรุง/ยกเลิก
- 1.13) Evaluation Results (overview) (/admin/results)
  - สรุปผลตามหัวข้อ/ตัวชี้วัด/บุคคล/แผนก, Export CSV/Excel/PDF
- 1.14) Reports (/reports/\*)
  - Normalized 60 (/reports/normalized) + รายงานความคืบหน้า

## 6) Evaluator (กรรมการ)

- 2.4) My Assignments (/evaluator/assignments)
  - รายการครูที่ต้องประเมิน (filter by period/department/status)
- 2.5) Fill Scores (/evaluator/assignments/:id)
  - แบบกริดตัวชี้วัด (score/yes-no/note), อัปโหลดไฟล์หลักฐานประกอบ, บันทึก/ยืนยันผล
- 2.6) History (/evaluator/history)
  - ประวัติการส่ง/แก้ไขผลของฉัน (ตาม period)

## 7) Evaluatee (ครูผู้ถูกประเมิน)

- 3.4) My Evaluation (/me/evaluation)
  - ดูหัวข้อ/ตัวชี้วัดของฉัน, สถานะผล (draft/submitted/locked) และคะแนนที่ได้รับ
- 3.5) Upload Evidence (/me/evidence)
  - อัปโหลดไฟล์หลักฐานตามรายการที่ระบบกำหนด (type/ข้อกำหนด)
- 3.6) Personal Report (/me/report)
  - พิมพ์รายงานผลส่วนบุคคล (PDF/Print)

## 8) รายงาน (Reports)

- Normalized 60 (/reports/normalized) — เลือก period/department → ตาราง A5-1...A5-4 และรวม /60
- Progress (/reports/progress) — % การประเมินเสร็จสิ้นต่อ period/แผนก

### 2.7.5 “การเพิ่ม” (Create) — กรอบงานที่ต้องทำ

- Admin: เพิ่ม Users/Topics/Indicators/Periods/Assignments  
แบบฟอร์ม v-form + ตรวจสอบความถูกต้อง (required, range, enum)
- Evaluator: เพิ่ม “ผลการประเมิน” (score/yes-no/note) ต่อ indicator ของ assignment

สถานะเริ่ม draft → submitted เมื่อยืนยัน

- Evaluatee : เพิ่ม/อัปโหลด Evidence (ไฟล์) ผูกกับ result\_id ตาม type ที่กำหนด

#### 2.7.6 “แสดงรายการ” (Read/List)

- หน้า List ทุกโมดูลใช้ v-data-table + ค้นหา/เรียง/กรอง/แบ่งหน้า
- ผัง API รองรับ query params: ?q=&page=&pageSize=&sort=
- แสดงคอลัมน์สำคัญ + ปุ่ม ดู/แก้ไข/ลบ ตามสิทธิ์

#### 2.7.7 “แสดงสถานะ” (Status/State)

- ผลการประเมิน: draft (กำลังกรอก) / submitted (ยืนยันแล้ว) / locked (ปิดรอบ/ปิดแก้ไข)
- การมอบหมาย: active / cancelled
- รอบการประเมิน: active / closed

ใช้ badge สี (success/warning/error) และ filter ตามสถานะ

#### 2.7.8–2.7.10 “สร้างหน้าจอลำดับรายการ” (ขยายจาก 2.4.5–2.4.7)

- นักศึกษาต้อง สร้างหน้าจอลำดับสำหรับ  
sers/Topics/Indicators/Periods/Assignments/Results/Evidence/Reports
- ครบ CRUD + List/Filter/Status + Dialog ยืนยัน
- รองรับ อัปโหลดไฟล์ (จำกัดขนาด/ชนิดไฟล์) และแสดงรายการไฟล์ที่แนบ

#### 2.7.11 แสดงหน้าจอลำดับประวัติ” (History/Audit)

- หน้าประวัติแยกตามบทบาท
  - Evaluator: ประวัติการส่งผล/แก้ไขคะแนน
  - Evaluatee: ประวัติการแนบหลักฐาน/อัปเดต
- แหล่งข้อมูลขั้นต่ำ: ใช้ created\_at/updated\_at/submitted\_at ของ evaluation\_results และ attachments
- (ต่อยอด) เพิ่มตาราง evaluation\_result\_logs เพื่อเก็บเวอร์ชัน/ผู้แก้ไข

## 2.8 แก้ไขข้อผิดพลาดและความปลอดภัย

### 2.8.1 IDOR Guard

- URL: GET /task1/evaluation-results?user\_id=...&assignment\_id=...
- เงื่อนไข:
  - admin ดูได้ทุก assignment
  - evaluator ดูเฉพาะ assignment ที่ตัวเองเป็นผู้ประเมิน
  - evaluatee ดูเฉพาะ assignment ของตนเอง
- ถ้าผิดสิทธิ์ → 403 พร้อม { error: 'forbidden' }
- ถ้าถูกสิทธิ์ → 200 + ข้อมูลเฉพาะ assignment\_id นั้น

### 2.8.2 Evidence Submit Rule

- URL: PATCH /task2/results/:id/submit
- เงื่อนไข: ถ้า indicator.type='yes\_no' และ yes\_no=1 แต่ไม่มีไฟล์ใน attachments ของผลนั้น → 400 { error:'EVIDENCE\_REQUIRED' }
- กรณีอื่น ๆ → อัปเดตเป็น submitted พร้อม submitted\_at

### 2.8.3 Normalized /60

- URL: GET /task3/reports/normalized?period\_id=1
- สูตร:
  - score\_1\_4:  $r=(score-1)/3r=(score-1)/3r=(score-1)/3$
  - yes\_no: 0 หรือ 1

### 2.8.4 Unique Assignment

- URL: POST /task4/assignments (body: { evaluator\_id, evaluatee\_id, period\_id, dept\_id })
- ถ้าซ้ำ (evaluator\_id, evaluatee\_id, period\_id) → 409 { error:'DUPLICATE\_ASSIGNMENT' }
- ถ้าไม่ซ้ำ → แทรกข้อมูลและคืน row

### 2.8.5 Progress by Department (กลาง)

- URL: GET /task5/reports/progress?period\_id=1
- คืนอาร์เรย์ { department, submitted, total, percent }
- % =  $submitted/total*100$  (ปัด 2 ตำแหน่ง; total=0 → 0)

## การทดสอบแบบบูรณาการ

Test Cases เงื่อนไขการทดสอบของระบบ

หมวด	Test Case (TC)	Input/Step ขั้นตอนการทดสอบ(	Expected (รหัสสถานะ/เนื้อหา/ผลลัพธ์ที่คาดหวัง)
Functional	สมัคร/ล็อกอิน (ถ้ามี)	1) POST /auth/register (optional) 2) POST /auth/login บันทึก token เป็น {{jwtToken}}	Register: 201/200 Login: 200 + JSON มี token

หมวด	Test Case (TC)	Input/Step (ขั้นตอนการทดสอบ)	Expected (รหัสสถานะ/เนื้อหา/ผลลัพธ์ที่คาดหวัง)
Functional	Home ถูก บทบาท (ตรวจ ด้วยตา)	เปิด /home (หรือหน้า mock ใน Frontend) หลัง login ด้วยบทบาทต่าง ๆ	Admin: การดสรุป + ลิงก์ /admin/* Evaluator: My Assignments Evaluatee: My Evaluation + หลักฐาน
Functional	ดูผลของตนเอง	GET /task1/evaluation- results?user_id=3&assignment_id=10	200 + rows เฉพาะ assignment 10
Functional	มอบหมายซ้ำ	POST /task4/assignments (แทรกรายการที่มี อยู่แล้ว)	409 DUPLICATE_ASSIGNMENT
Security	IDOR	GET /task1/evaluation- results?user_id=3&assignment_id=11 (ไม่ใช่เจ้าของ)	403 forbidden
Security	Evidence Rule	ลบ attachments ของ result_id=101 → PATCH /task2/results/101/submit	400 EVIDENCE_REQUIRED
Non-functional	อัปโหลดไฟล์ >10MB	POST /me/evidence (ถ้ามี endpoint) แนบ ไฟล์ใหญ่กว่า 10MB	413 Payload Too Large
Non-functional	ชนิดไฟล์ต้องห้าม	POST /me/evidence แนบ .exe	415 Unsupported Media Type
เพิ่มเอง1			
เพิ่มเอง2			

## 2.9 Docker/VM + Auto-scale/Load Balancing

### เนื้อหาข้อสอบ

- ใช้ lb\_scale\_pack.zip ที่ทำไว้เป็นสตาร์ทเตอร์
- งานที่ ต้องทำ: Compose+Scale api=2, ทดสอบ Reverse Proxy (health), เปิดหน้า Nuxt (3 กล้อง), ยิงโหลดด้วย k6/autocannon และสรุปผล p95<500ms (ถ้าเกินให้วิเคราะห์ + ปรับแล้วทดสอบซ้ำ)
- ส่งหลักฐาน: ภาพ docker ps, ผล curl /system/health, สรุป k6/autocannon, และไฟล์คอนฟิกจริง (docker-compose.lb.yml, nginx.lb.conf) + รายงานสั้น

### หมายเหตุสำหรับผู้พัฒนาและผู้ตรวจระบบ

การพัฒนาระบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการเขียนโค้ดและพัฒนาฟีเจอร์ให้เป็นไปตามโจทย์ที่กำหนด ผู้พัฒนาสามารถเลือกใช้ Technology Stack ที่มีความถนัดได้ตามความเหมาะสม โดยมีเงื่อนไขดังต่อไปนี้:

#### 4. การทำงานของระบบ (Functional Requirements)

- ระบบจะต้องสามารถทำงานได้ครบถ้วนตามความต้องการที่ระบุไว้ในโจทย์ (เช่น การจัดการข้อมูล, การประมวลผล, การแสดงผล)
- ฟีเจอร์หลักทั้งหมดจะต้องทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

#### 5. ประสิทธิภาพและคุณภาพของโค้ด (Performance & Code Quality)

- โค้ดที่เขียนขึ้นควรมีคุณภาพดี อ่านง่าย และสามารถบำรุงรักษาได้ในอนาคต
- ประสิทธิภาพของระบบโดยรวมจะต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

#### 6. การส่งมอบงาน

- ผู้พัฒนาต้องจัดเตรียมคู่มือหรือเอกสารที่ระบุ Technology Stack ที่ใช้ และวิธีการติดตั้ง/รันระบบอย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้ตรวจสามารถตรวจสอบผลงานได้อย่างสะดวก
- งานที่ส่งมอบจะต้องประกอบด้วย Frontend และ Backend ที่เชื่อมต่อกันและสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์

ตัวอย่าง เช่น หากผู้พัฒนาถนัด Angular, React หรือ Svelte สามารถใช้เป็น Frontend ได้แทน Nuxt3 และสามารถใช้อะไรก็ได้ เช่น Express หรือ NestJS กับฐานข้อมูลอื่น ๆ เช่น PostgreSQL, MongoDB แทน Knex และ MySQL/MariaDB ได้โดยไม่ขัดต่อเงื่อนไขข้างต้น

### รายการประเมินและน้ำหนักคะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
<b>1. ด้านกระบวนการ</b>	<b>15</b>
1.1 ขั้นเตรียม	(4)
1.2 ขั้นดำเนินการ	(11)
<b>2. ด้านผลงาน</b>	<b>40</b>
<b>3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย</b>	<b>5</b>
<b>รวมคะแนน</b>	<b>60</b>

### แบบประเมินและเกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1. ด้านกระบวนการ (Process) (15 คะแนน)			
1.1 ขั้นเตรียม (4 คะแนน)			
1.1.1 เตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือ/อุปกรณ์	2		มีเครื่องมือและอุปกรณ์ตามที่ระบุครบถ้วนพร้อมใช้งาน (2 คะแนน)
1.1.2 เริ่มต้นปฏิบัติงานภายในเวลาที่กำหนด	2		เริ่มต้นปฏิบัติงานได้ทันทีหลังสิ้นสุดขั้นเตรียม (2 คะแนน)
1.2 ขั้นปฏิบัติ (11 คะแนน)			
1.2.1 เครื่องมือพัฒนาและรันไทม์พื้นฐาน 5 หัวข้อย่อย	2		- เตรียมได้ 1 – 3 ข้อ (1 คะแนน) - เตรียมได้ 4 – 5 ข้อ (1 คะแนน)
1.2.2 ส่วนพัฒนา Backend (API)	(5)		
- ภาษาและเฟรมเวิร์ก	1		- เตรียมได้พร้อมพัฒนา(1 คะแนน) - เตรียมได้ไม่พร้อมพัฒนา(0 คะแนน)
- ฐานข้อมูล	2		- สร้าง databases ของระบบพร้อมฐานข้อมูลตั้งต้นได้มากกว่า 4 ตาราง (2 คะแนน) 2-3 ตาราง (1 คะแนน) 1 ตาราง (0 คะแนน)
- โลบารี่หลัก	1		3 ข้อ (1 คะแนน) 2 ข้อ (0.5 คะแนน) 1 ตาราง (0 คะแนน)
- เครื่องสร้าง เอกสาร API และทดสอบ สุม์โหลด	1		มี (1 คะแนน) ไม่มี (0 คะแนน)



รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1.2.3 ส่วนพัฒนา Frontend (ผู้ใช้/ผู้ประเมิน/ผู้ดูแล)	(6)		
- แสดงฟอร์มเวิร์ก	2		- เตรียมได้พร้อมพัฒนาครบตามข้อกำหนดของโจทย์ (2 คะแนน) - เตรียมได้ไม่พร้อมพัฒนา(0 คะแนน)
- โลโก้ประกอบ	2		3 ข้อ (2 คะแนน) 2 ข้อ (1 คะแนน) 1 ข้อ (0.5 คะแนน)
- เครื่องมือโครงสร้างพื้นฐานและปฏิบัติการ (DevOps)	2		ทำได้ 1 ข้อ (2 คะแนน)
			-
2. ด้านผลงาน (Product)	(40)		
2.1 Backend (API) (20 คะแนน)	(20)		
ความครบถ้วนของโมดูล API (CRUD) สำหรับ Users, Topics, Indicators, Periods, Assignments, Results, Evidence + query params ? q=&page=&pageSize=&sort=ทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง: Users, Topics, Indicators, Periods, Assignments, Results, Evidence หลักฐานรวม: Postman Collection หรือ Swagger/OpenAPI (ครอบคลุมทุก endpoint) + ผลรันทดสอบจริง			
- สเปกพร้อมใช้งาน เปิด Swagger UI หรือ Postman (Import Postman Collection) แล้วเรียกได้ทุกหมวด (Users/Topics/Indicators/Periods/Assignments/Results/Evidence) อย่างน้อยหมวดละ 1 endpoint +	1		ไฟล์ openapi.yaml/json หรือ Postman_Collection.json + สกรีนช็อต

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
- Search (q) ทำงานถูกต้อง GET /api/<resource>?q=keyword บนอย่างน้อย 2 หมวด (เช่น users, indicators) → ผลลัพธ์ต้องสัมพันธ์กับคีย์เวิร์ด และ q ที่ไม่มีข้อมูลต้องคืนลิสต์ว่าง (ไม่ error)	1		- คำคำขอ (request) + คำคำตอบ (response) 2 กรณี: พบ/ไม่พบ
- Sort (sort=field:asc/desc) ถูกต้อง เรียก 2 ครั้งด้วย asc และ desc บนฟิลด์เดียวกัน (เช่น created_at) → ลำดับรายการต้องกลับด้านกันจริง	1		สกรีนช็อต/Log ผลลัพธ์ก่อน-หลัง พร้อมไฮไลต์ความต่างของลำดับ
- Pagination ถูกต้อง GET /api/<resource>?page=2&pageSize=10 ต้องได้ 10 แถว (หรือจำนวนน้อยลงในหน้าท้าย) และ response มี meta.total, meta.page, meta.pageSize ถูกต้อง (ตรวจ page=1 และ หน้าท้ายสุด)	1		2-3 ชุด request+response (หน้าแรก/กลาง/ท้าย) พร้อมตรวจค่า meta
- คิวรีรวม (q+sort+page) คงเสถียร เรียกซ้ำ GET /api/<resource>? q=...&sort=...&page=...&pageSize=... 2 รอบ ต้องได้ผล เหมือนเดิมทุกประการ (idempotent)	1		คำคำตอบสองรอบ (diff เท่ากัน) หรือ Postman Test ที่ assert เท่ากัน
- Authentication & 401 POST /api/auth/login ด้วยบัญชีที่ใหม่ → ได้ 200 + access_token; เรียก GET /api/results โดย ไม่ใส่ token → ต้อง 401	1		Log คำขอ/คำตอบทั้งสองกรณี (มี/ไม่มี token)
- Admin ทะลุมองเห็นทั้งหมด (สิทธิ์ถูกต้อง) ใช้ token admin เรียก GET /api/results?period_id=... → เห็นผลหลายผู้ถูกประเมิน (มากกว่า 1 คน) โดยไม่ถูกจำกัดด้วย assignments ของตน	1		Response ตัวอย่าง (ตัดเฉพาะฟิลด์จำเป็น) + ชี้ให้เห็นว่ามีหลาย evaluatee_id


รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
- Evaluator: อนุญาตเฉพาะงานที่ได้รับมอบหมาย (403 เมื่อเกินสิทธิ์) ใช้ token evaluator เรียกผล ที่อยู่ใน assignments ของตน → 200; และลองเข้าถึงผล ของคนที่ไม่อยู่ใน assignments → 403	1	1	2 ชุด request+response: case allowed (200) และ case forbidden (403)
- Evaluatee: เห็นเฉพาะผลของตน (403 เมื่อเกินสิทธิ์) ใช้ token evaluatee เรียกผล ของตนเอง → 200; และลองเข้าถึงผล ของคนอื่น → 403	1		2 ชุด request+response: case self (200) และ case others (403)
- Score Range Validation (score_1_4) POST/PUT ผลด้วย score=0 หรือ 5 → ต้อง 400 พร้อมข้อความชัดเจน; score 1-4 → 200/201	1		Request+Response 2 เคส (นอกช่วง=400, ในช่วง=ผ่าน)
- Evidence Submit Rule (yes_no=1 → ต้องมีไฟล์ ก่อน submit) PATCH /results/:id status=submitted โดย value_yes_no=1 แต่ไม่มีไฟล์ใน attachments → 400 EVIDENCE_REQUIRED; กรณีมีไฟล์ → ผ่าน	1		สองกรณี Before/After แนบไฟล์ + Response code
- 413 Payload Too Large (จำกัดขนาดไฟล์) อัปโหลดไฟล์ > ขนาดกำหนด (เช่น >10MB) → 413	1		ตัวอย่างไฟล์/สคริปต์อัปโหลด + Response 413
- 415 Unsupported Media Type (ชนิดไฟล์ต้องห้าม) อัปโหลดไฟล์ชนิดต้องห้าม (เช่น .exe) → 415 พร้อมข้อความอธิบาย	1		Request+Response 415 + รายการ MIME ที่ยอมรับ/ไม่ยอมรับ
- Create Assignment สำเร็จ (กรณีไม่ซ้ำ) POST /assignments ด้วยชุดข้อมูลใหม่ → 201 และ GET ยืนยันว่ามี 1 ระเบียบ	1		Request+Response 201 + GET แสดงระเบียบที่สร้าง
- Duplicate Assignment → 409 POST / assignments ซ้ำชุดเดิม	1		Request+Response 409 พร้อม error code

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
(period_id,evaluator_id,evaluatee_id) → 409 DUPLICATE_ASSIGNMENT			
- Reports: Normalized /60 ถูกสูตร /reports/normalized?period_id=...&evaluatee_id=... → ได้ฟิลด์ A5-1..A5-4 + total และค่าตรงกับ การคำนวณมือ ( $r=(score-1)/3$ , yes_no=0/1, ซึ่ง น้ำหนัก indicators & topics)	1		Response JSON + ตารางคำนวณมือ (แนบไฟล์หรือภาพ)
- Reports: Progress per Department ถูกต้อง GET /reports/progress?period_id=... → ตรวจ submitted/total/percent ต่อแผนก ตรงกับการนับ จากฐานข้อมูลจริง	1		Response JSON + สคริปต์/คิวรีที่นับ เทียบ
- Filters/Idempotency เสร็จร ลองเปลี่ยนพารามิเตอร์ filter (period_id/department_id/evaluatee_id) แล้วผลลดลง/ตรงเงื่อนไข; เรียกซ้ำพารามิเตอร์เดิม 2 รอบ → ผลเท่ากัน  Login → ดู assignments → อัปโหลด evidence → กรอกผล → submit → ตรวจผลใน reports	1		Request+Response หลายชุด + ผล ซ้ำเท่ากัน
- Functional E2E (อย่างน้อย 1 เส้นทางครบ) Login → ดู assignments → อัปโหลด evidence → กรอกผล → submit → ตรวจผลใน reports	1		สรุปผลรันจาก Postman/Newman แสดงทุกขั้นตอนผ่าน
- Security/Non-functional ในชุด E2E แทรก TC IDOR (403) + อัปโหลดไฟล์เกินกำหนด (413) หรือ ชนิดต้องห้าม (415) ในชุดเดียวกัน แล้วสรุปผลผ่าน	1		รายงานรวม (HTML/JSON) จาก Newman/k6/JMeter ระบุ TC ดังกล่าวผ่าน
<b>2.2 Frontend (ผู้ใช้/ผู้ประเมิน/ผู้ดูแล)</b>	<b>(15)</b>		
- เมนู/หน้า Home แตกต่างตามบทบาท  Login เป็น 3 บทบาท → ตรวจเมนู/หน้า Home	1		สกรีนช็อตหลัง Login ของแต่ละ บทบาท (3 รูป)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
แตกต่าง (เช่น Admin มี Users/Reports; Evaluatee ไม่มี)			
- Router Guard กันเข้าหน้าเกินสิทธิ์ Login เป็น evaluator แล้วเข้าถึง /admin/users → ต้อง Redirect หรือแสดง 403 page	1		สกรีนช็อตผล 403/Redirect
- Deep-link + Refresh คงสิทธิ์ถูกต้อง เปิด /evaluator/assignments แล้ว Refresh → ยังอยู่/Redirect ตามสิทธิ์ถูกต้อง (ไม่หลุด session); ทดสอบ Logout แล้วเข้าถึงเดิม → กลับหน้า Login	1		สกรีนช็อตผล (ก่อน/หลัง Refresh และหลัง Logout)
- Required/Pattern/MaxLength เวนค่าว่าง/ผิดรูปแบบ/เกินความยาว → แสดง error ที่ field และปุ่ม Submit disabled	1		สกรีนช็อต error states + ปุ่มถูก disable
- Range/Enum (เช่น score 1-4, yes/no) กรอกค่าผิดช่วงหรือ enum ผิด → บล็อก; กรอกถูก → บันทึกได้	1		ก่อน/หลัง แสดง error → success toast
- Server-side Error Handling (เช่น 409) กดบันทึกให้เกิด 409 (Duplicate Assignment) → UI แสดงข้อความอ่านง่าย ไม่ค้าง	1		สกรีนช็อต+ข้อความผิดพลาด
- UX States (loading/disabled/success) ขณะ submit มี loading และปุ่ม disabled; สำเร็จแล้ว clear/redirect + success toast	1		สกรีนช็อต ขั้นตอน submit เต็ม flow
- Filter + Sort ทำงานถูกต้อง ไขก๊อลงค้นหา/ตัวกรอง แล้วสลับ sort asc/desc บนคอลัมน์เดียวกัน → ผลเปลี่ยนตามคาดและลำดับกลับจริง	1		สกรีนช็อตก่อน-หลัง พร้อมระบุพารามิเตอร์ที่ใช้

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
- Pagination + เมตาตาตา เปลี่ยนหน้า (1 → 2 → หน้าท้าย) ตรวจสอบจำนวนแถว/ตัวบ่งชี้หน้าปัจจุบัน และค่ารวม total ตรงกับ API	1		สกรีนช็อตอย่างน้อย 3 หน้า + Response JSON meta
- จำกัดขนาดไฟล์ (เช่น >10MB → ถูกบล็อก) อัปโหลดไฟล์ใหญ่เกินกำหนด → UI แสดงข้อความแจ้งและไม่ส่งต่อไปยัง API	1		สกรีนช็อตข้อความแจ้ง + ตัวอย่างไฟล์ทดสอบ
- ชนิดไฟล์ต้องห้าม (เช่น .exe) ถูกบล็อก อัปโหลดไฟล์ชนิดต้องห้าม → UI แสดง error และไม่ส่งต่อ; ชนิดที่ยอมรับ → อัปโหลดสำเร็จ	1		สกรีนช็อต error และ success ในเคสชนิดไฟล์ต่างกัน
Status/Badges/Filter —สถานะที่เกี่ยวข้อง: draft / submitted / locked  - Badge แสดงสถานะตรงกับ API เปิดรายการ Results/Assignments → badge สี/ข้อความต้องตรงกับค่าสถานะจาก API	1		สกรีนช็อต list ขึ้นให้เห็น mapping สถานะ
- Filter ตามสถานะ + จำนวนตรง  เลือก filter สถานะ (เช่น submitted) → จำนวนรายการบนหน้าจอตตรงกับที่ API ส่ง และคงค่าตัวกรองเมื่อกลับมาหน้า/รีเฟรช	1		สกรีนช็อต แสดง flow และข้อความเตือน
- Evaluator Flow Login → อัปโหลด evidence ตามตัวชี้วัด → เห็นรายการไฟล์แนบในหน้าตนเอง; ถ้าไม่มีไฟล์ ระบบไม่ให้ submit (UI แจ้งเตือน)	1		สกรีนช็อต แสดง flow และข้อความเตือน
-Evaluator Flow Login → เปิด assignments ของตน → กรอกผล/บันทึก → เห็นสถานะ/คะแนนอัปเดต และในรายงาน/ตารางสะท้อนผลทันที	1		สกรีนช็อต การทำงาน + สกรีนช็อต list/รายงานหลังบันทึก

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
<b>2.3 เครื่องมือโครงสร้างพื้นฐานและปฏิบัติการ (DevOps)</b>	(5)		
- Dockerized Stack (Compose: API+DB(+phpMyAdmin), ไฟล์ .env)	2		docker compose up -d รันผ่าน; แนบ docker-compose.yml, .env
- Health/Logs/Restart — endpoint สุขภาพ/เช็คสถานะคอนเทนเนอร์/แนวทางเก็บล็อก	1		คำสั่งตรวจ curl /health, docker logs + หมายเหตุ restart policy
- Reverse Proxy/Scale (เบื้องต้น) + mini-load test	1		Config Nginx (ถ้ามี) หรือ scale API=2 + แนบผลทดสอบสั้น ๆ
-Runbook & Backup — README วิธีรัน/ทดสอบ + สคริปต์ dump/restore ฐานข้อมูล	1		แนบไฟล์ README + ตัวอย่าง mysqldump
<b>3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย (5 คะแนน)</b>			
3.1 ความละเอียดรอบคอบ	2		- ตรวจสอบงานอย่างละเอียดก่อนส่ง ทำให้งานมีความผิดพลาดน้อยที่สุด
3.2 การทำงานเป็นระบบ	2		- ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนด อย่างเป็นระเบียบ - การวางแผนและจัดลำดับความ สำคัญของงาน
3.3 การส่งงานตรงเวลาส่งงานครบถ้วน	1		- ส่งงานครบถ้วนภายในเวลาที่กำหนด หรือเร็วกว่าที่กำหนด
<b>รวมคะแนน</b>	<b>60</b>		

	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี) สำหรับผู้เข้าสอบ	ปวส. 67 : A4
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
สมรรถนะงานที่ 2 งานสนับสนุนด้านเทคนิค		เวลา 2 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 50 คะแนน

คำสั่ง ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

#### กรอบการประเมิน

- 1.1 อธิบายประเภทของวัสดุ อุปกรณ์ และสายสัญญาณที่ใช้กับเครือข่าย
- 1.2 อธิบายขั้นตอนวิธีการใช้อุปกรณ์ทดสอบสายสัญญาณ
- 1.3 อธิบายความแตกต่างประเภทของฮาร์ดแวร์อุปกรณ์เครือข่ายที่ระดับที่ 1-4 ได้แก่ Hub, Repeater, Bridge, Switch, Router, Layer 3 Switch, Gateway
- 2.1 อธิบายความแตกต่างระหว่างมาตรฐานอีเทอร์เน็ต และ Wi-Fi
- 2.2 อธิบายหลักการทำงานของลักษณะของฮาร์ดแวร์และการตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายในระดับที่ 1-4
- 2.3 อธิบายหลักการพื้นฐาน TCP/IP
- 2.4 อธิบายความแตกต่างของ IP Address แบบ Static และ Dynamic
- 2.5 อธิบายวิธีการแบ่ง IP Address
- 2.6 อธิบายวิธีการตั้งค่าเส้นทางเครือข่ายแบบ Static และ Dynamic
- 2.7 อธิบายหลักการทำงานของ STP, VLAN, InterVLAN Routing, และ Load Balancing
- 3.1 อธิบายหลักการของแบบจำลอง OSI 7 เลเยอร์
- 3.2 อธิบายหลักการทำงานของโปรโตคอล TCP/IP เทียบกับ OSI Model
- 3.3 อธิบายลักษณะและการทำงานของระบบปฏิบัติการ เครือข่าย (Windows, Linux, Mac OS, ฯลฯ)
- 3.4 อธิบายประเภทของโปรแกรมประยุกต์ที่ให้บริการ ในระบบสารสนเทศ

#### คำถาม

##### สถานการณ์

โรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่ง ต้องการวางระบบเครือข่ายสำหรับอาคารเรียนใหม่ 1 ชั้น 4 ห้อง โดยมีห้องเรียน คอมพิวเตอร์ 2 ห้อง ห้องพักครู 1 ห้อง ห้องเครื่องแม่ข่าย 1 ห้อง มีการให้บริการระบบ Wi-Fi สำหรับนักเรียนและครู โดยมีความต้องการระบบที่มีความปลอดภัย มีความเร็วไม่น้อยกว่า 1Gbps สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop โดยอยากให้มีการเชื่อมต่อระหว่าง Switch แต่ละตัวเชื่อมต่อกันโดยใช้สาย Fiber Optic ซึ่งระยะทางที่ใช้เชื่อมต่อ จาก Switch ต้นทาง ไปยัง Switch ปลายทาง ไม่เกิน 100 เมตร และให้ออกแบบเพื่อรองรับการความเร็วในการใช้งานในอนาคตที่ 10Gbps ซึ่งห้องคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 ห้องแต่ละห้อง มีคอมพิวเตอร์ห้องละ 45 เครื่อง เชื่อมต่อใช้งานระบบเครือข่ายผ่าน



ระบบสาย UTP ทั้งหมด ห้องพักครูมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ Computer Desktop , Computer Notebook , Tablet , Printer Network , Scanner Network , NAS รวมทั้งสิ้นประมาณ 20 อุปกรณ์ และระบบเครือข่ายรองรับการให้บริการ WiFi ประมาณ 60 อุปกรณ์ รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11ax เพื่อให้ครูและนักเรียนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ซึ่งระบบได้รับจัดสรรหมายเลข IP ให้ใช้ 254 IP เท่านั้น ตั้งแต่หมายเลข 1-254 เท่านั้น ซึ่งจะต้องแบ่งออกเป็นเครือข่ายย่อย เพื่อให้แต่ละเครือข่ายย่อยต้องมีการควบคุมการใช้งานข้ามเครือข่าย อีกทั้งต้องการให้มีบริการในระบบเครือข่ายด้วยการใช้เครื่องแม่ข่ายจริง หรือที่ติดตั้งระบบ virtualization เช่น Proxmox VE/VMWare ESXi เพื่อใช้ติดตั้งระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายเพื่อให้บริการได้แก่ DNS DHCP WEB DATABASE ,File , Radius , Log

### คำสั่ง:

ให้นักศึกษาออกแบบระบบเครือข่ายภายในทั้งหมด โดยให้ประกอบด้วย(50 คะแนน)

1. การเลือกประเภทวัสดุ อุปกรณ์ และสายสัญญาณที่เหมาะสม พร้อมระบุรุ่น/ยี่ห้อที่แนะนำ (3 คะแนน)
2. ขั้นตอนการตรวจสอบสายสัญญาณหลังติดตั้ง (3 คะแนน)
3. การเปรียบเทียบและเลือกใช้อุปกรณ์เครือข่ายระดับที่ 1-4 ว่าแต่ละระดับจะใช้อะไรเพราะเหตุใด (4 คะแนน)
4. การเปรียบเทียบ Ethernet กับ Wi-Fi และข้อเสนอแนะแผนใช้งาน (3 คะแนน)
5. การออกแบบ IP Address โดยระบุการใช้ Static และ Dynamic (2 คะแนน)
6. การแบ่ง Subnet และตั้งค่าเส้นทางเครือข่าย ให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยระบุ กลุ่มผู้ใช้งาน , Network ID , จำนวน IP ทั้งหมด , และหมายเลขเริ่มต้นและท้ายสุดที่ใช้ได้ในแต่ละกลุ่ม , การกำหนด IP Gateway ของแต่ละกลุ่ม (4 คะแนน)
7. การใช้ VLAN, InterVLAN Routing, Load Balancing และ STP (4 คะแนน)
8. การเลือกใช้ระบบปฏิบัติการแม่ข่าย และบริการเครือข่าย ได้แก่ DNS, DHCP, WEB, Database,File , Radius, Log (7 คะแนน)
9. สรุปออกมาเป็นภาพรวมระบบ วาดผังระบบ พร้อมอธิบายเหตุผลในการออกแบบแต่ละส่วน(10 คะแนน)

1.การเลือกประเภทวัสดุ อุปกรณ์ และสายสัญญาณที่เหมาะสม พร้อมระบุรุ่น/ยี่ห้อที่แนะนำ (3 คะแนน)

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.ขั้นตอนการตรวจสอบสายสัญญาณหลังติดตั้ง (3 คะแนน)

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

---

.....

.....

.....

3.การเปรียบเทียบและเลือกใช้อุปกรณ์เครือข่ายระดับที่ 1-4 ว่าแต่ละระดับจะใช้อะไรเพราะเหตุใด (4 คะแนน)

คำตอบ.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4.การเปรียบเทียบ Ethernet กับ Wi-Fi และขอเสนอแนะแผนใช้งาน (3 คะแนน)

คำตอบ.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### 5.การออกแบบ IP Address โดยระบุการใช้ Static และ Dynamic (2 คะแนน)

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 6.การแบ่ง Subnet และตั้งค่าเส้นทางเครือข่าย ให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยระบุ กลุ่มผู้ใช้งาน , Network ID , จำนวน IP ทั้งหมด , และหมายเลขเริ่มต้นและท้ายสุดที่ใช้ได้ในแต่ละกลุ่ม , การกำหนด IP Gateway ของแต่ละกลุ่ม (4 คะแนน)

ลำดับ	กลุ่มใช้งาน	Network ID	IP	IP ที่ใช้ได้	Gateway

### การตั้งค่าเส้นทางเครือข่าย Routing Table

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 7.การใช้ VLAN, InterVLAN Routing, Load Balancing และ STP (4 คะแนน)

คำตอบ.....

[illegible]

8.การเลือกใช้ระบบปฏิบัติการแม่ข่าย และบริการเครือข่าย เช่น DNS, DHCP, WEB, Database, File , Radius, Log (7 คะแนน)

คำตอบ.....

This image shows a full page of white paper with ten horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and extend across the entire width of the page. There is no text or other markings on the paper.

9.สรุปออกมาเป็นภาพรวมระบบ วาดผังระบบ พร้อมอธิบายเหตุผลในการออกแบบแต่ละส่วน(20 คะแนน)

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

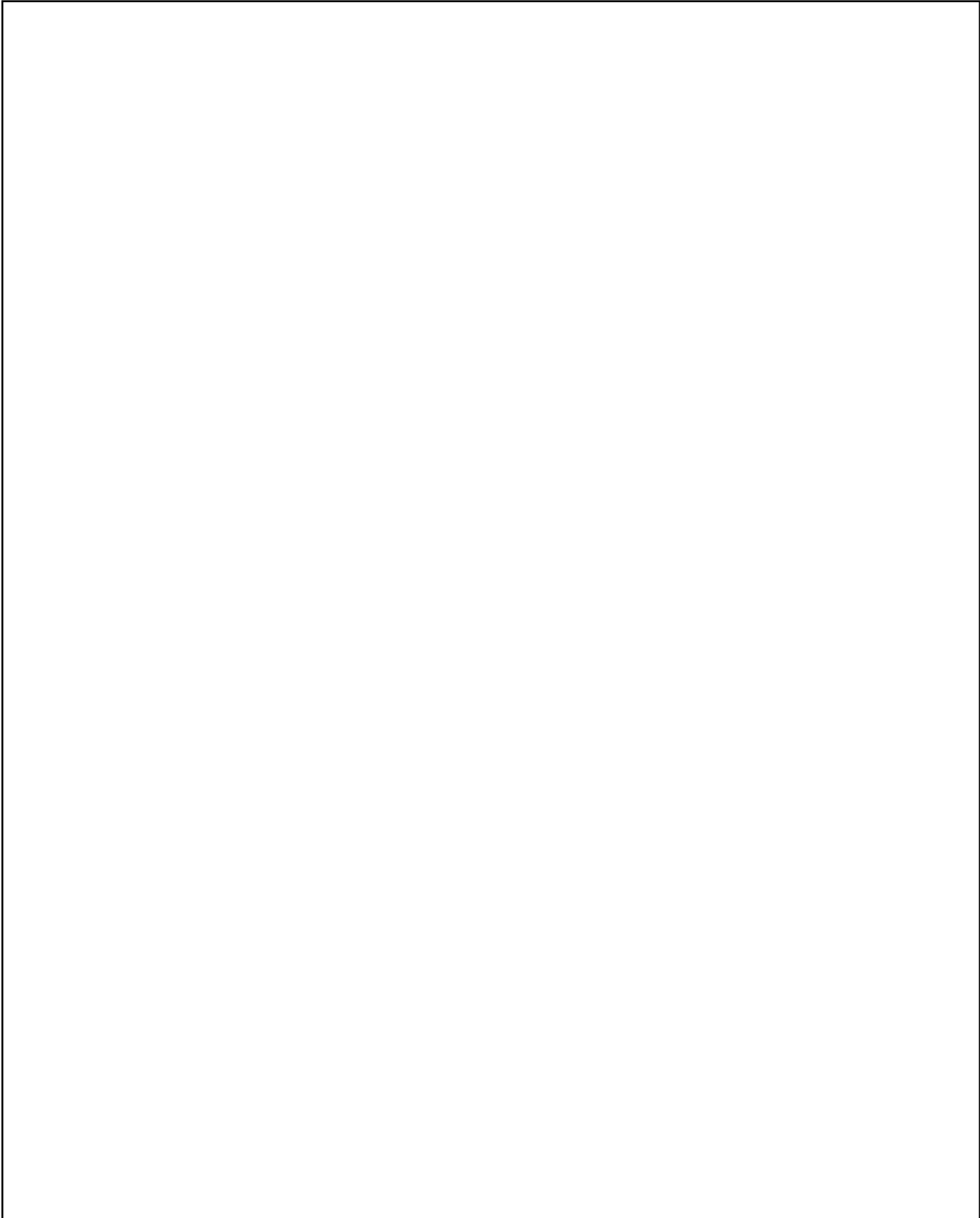
.....


.....

.....

.....

ผังระบบเครือข่าย



	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ) สำหรับผู้เข้าสอบ	ปวส. 67 : A5
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
สมรรถนะงานที่ 2 งานสนับสนุนด้านเทคนิค		เวลา 5 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 80 คะแนน

### กรอบการประเมิน

- 1.4 จัดทำเอกสารสรุปรายการวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่าย ได้แก่ ชื่อวัสดุและอุปกรณ์ ยี่ห้อ/รุ่น และ จำนวน
- 1.5 ตรวจสอบคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่ายระดับสายสัญญาณและการเชื่อมต่อให้ตรงตามคุณสมบัติ ยี่ห้อ/รุ่น
- 2.8 ทดสอบการทำงาน และ ประสิทธิภาพการทำงาน ของเครือข่ายตามแผนผังเครือข่าย
- 3.5 การติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานคอมพิวเตอร์ แม่ข่ายด้านเครือข่าย
- 3.6 การจัดทำเอกสารเอกสารแสดงการติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ
- 3.7 การให้คำปรึกษาด้านเทคนิคการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ

### โจทย์ปฏิบัติ

#### สถานการณ์

โรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่ง ต้องการวางระบบเครือข่ายสำหรับอาคารเรียนใหม่ 1 ชั้น 4 ห้อง โดยมีห้องเรียนคอมพิวเตอร์ 2 ห้อง ห้องพักครู 1 ห้อง ห้องเครื่องแม่ข่าย 1 ห้อง มีการให้บริการระบบ Wi-Fi สำหรับนักเรียนและครู โดยมีความต้องการระบบที่มีความปลอดภัย มีความเร็วไม่น้อยกว่า 1Gbps สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop โดยอยากให้มีการเชื่อมต่อระหว่าง Switch แต่ละตัวเชื่อมต่อกันโดยใช้สาย Fiber Optic ซึ่งระยะทางที่ใช้เชื่อมต่อ จาก Switch ต้นทาง ไปยัง Switch ปลายทาง ไม่เกิน 100 เมตร และให้ออกแบบเพื่อรองรับการความเร็วในการใช้งานในอนาคตที่ 10Gbps ซึ่งห้องคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 ห้องแต่ละห้อง มีคอมพิวเตอร์ห้องละ 45 เครื่อง เชื่อมต่อใช้งานระบบเครือข่ายผ่านระบบสาย UTP ทั้งหมด ห้องพักครูมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ Computer Desktop , Computer Notebook , Tablet , Printer Network ,Scanner Network , NAS รวมทั้งสิ้นประมาณ 20 อุปกรณ์ และระบบเครือข่ายรองรับการให้บริการ WiFi ประมาณ 60 อุปกรณ์ รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11ax เพื่อให้ครูและนักเรียนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ซึ่งระบบได้รับจัดสรรหมายเลข IP ให้ใช้ 254 IP เท่านั้น ตั้งแต่หมายเลข 1-254 เท่านั้น ซึ่งจะต้องแบ่งออกเป็นเครือข่ายย่อย เพื่อให้แต่ละเครือข่ายย่อยต้องมีการควบคุมการใช้งานข้ามเครือข่าย อีกทั้งต้องการให้มีบริการในระบบเครือข่ายด้วยการใช้เครื่องแม่ข่ายจริง หรือที่ติดตั้งระบบ virtualization เช่น VirtualBox /Proxmox VE/VMWare ESXi เพื่อใช้ติดตั้งระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายเพื่อให้บริการได้แก่ DNS DHCP WEB DATABASE ,File , Radius , Log



โดยนักศึกษาต้องออกแบบและติดตั้งระบบเครือข่ายบนเครื่องจริงหรือระบบจำลอง (เช่น VirtualBox, VMware, Proxmox) โดยติดตั้งระบบปฏิบัติการและบริการตามที่กำหนด อาจใช้ .ISO หรือ TURNKEY Linux สำหรับเซิร์ฟเวอร์ และใช้ RouterOS ของ MikroTik หรือโปรแกรมจำลองเครือข่าย เช่น GNS3, EVE-NG, PNETLab (พร้อม Add-On) แทนการใช้อุปกรณ์จริง ทั้งนี้สามารถใช้อุปกรณ์จริงที่มีได้ตามความพร้อมของสถานศึกษา โดยอุปกรณ์ที่ใช้จริง หรือการจำลองที่ใช้ อาจจะไม่ใช่มือ หรือรุ่นที่ออกแบบไว้ เพียงแต่สามารถทำงานนั้นได้ตามความต้องการ ไม่แนะนำให้ใช้ Cisco Packet Tracer เพราะไม่ครอบคลุมการใช้งานจริง

### เกณฑ์การให้คะแนนประกอบด้วย

1. ด้านกระบวนการ (20 คะแนน) ประกอบด้วย
  - 1.1 การจัดเตรียม (10 คะแนน)
  - 1.2 ปฏิบัติการออกแบบผังระบบเครือข่ายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (10 คะแนน)
2. ขั้นตอนการ (50 คะแนน) ประกอบด้วย
  - 2.1 จัดทำเอกสารสรุปรายการวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ (5 คะแนน)
  - 2.2 ตรวจสอบคุณสมบัติของอุปกรณ์ให้ตรงตามมาตรฐาน (5 คะแนน)
  - 2.3 ติดตั้งและตั้งค่าคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (17 คะแนน)
  - 2.4 การทดสอบระบบเครือข่ายตามแผนผังที่ออกแบบ (8 คะแนน)
  - 2.5 การจัดทำเอกสารการติดตั้งและสนับสนุนการใช้งาน (10 คะแนน)
  - 2.6 การให้คำปรึกษาด้านเทคนิค (5 คะแนน)
3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย (10 คะแนน)

**คำสั่ง** ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขต่อไปนี้ ให้แล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด

#### 1. ขั้นเตรียม ให้จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ตามรายการต่อไปนี้

- 1.1 การจัดเตรียม (10 คะแนน)
  - 1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง VirtualBox หรือโปรแกรมจำลองอื่น ๆ เช่น Proxmox VE, VMware ESXi ฯลฯ
  - 1.1.2 Spec Sheet อุปกรณ์เครือข่าย
  - 1.1.3 ไฟล์ iso ของระบบปฏิบัติการ และไฟล์ติดตั้ง หรือ Add-On ต่าง ๆ ที่จำเป็น
  - 1.1.4 สาย Patch Cord และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานหากไม่ได้ใช้ระบบจำลอง
  - 1.1.5 ไฟล์ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติ เช่น รูปภาพประกอบ Stencil สำหรับออกแบบผังเครือข่าย
  - 1.1.6 ระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในการติดตั้ง
- 1.2 ปฏิบัติการออกแบบผังระบบเครือข่าย (10 คะแนน)
  - 1.2.1 วาดแผนผังการออกแบบเครือข่ายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (โดยอิงจากภาคทฤษฎี)

## 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขที่กำหนดดังนี้

### 2.1 จัดทำเอกสารสรุปรายการวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ (5 คะแนน)

(ตั้งชื่อไฟล์ว่า “2.1 ตาราง BOM”)

#### 2.1.1 รวบรวมข้อมูลความต้องการ

- อ่านโจทย์/แผนการออกแบบเครือข่ายทั้งหมด
- จัดกลุ่มการใช้งาน เช่น อุปกรณ์เครือข่ายหลัก สายสัญญาณ เครื่องแม่ข่าย อุปกรณ์เสริมต่าง ๆ
- ระบุจำนวนผู้ใช้งานในแต่ละโซน เพื่อประมาณจำนวนอุปกรณ์ที่ต้องใช้

#### 2.1.2 เลือกวัสดุและอุปกรณ์ที่เหมาะสม

- เลือกยี่ห้อ/รุ่น ของอุปกรณ์และสายสัญญาณจาก Spec Sheet ให้เหมาะสมกับการออกแบบ
- ตรวจสอบ Spec Sheet ของแต่ละอุปกรณ์ (คุณลักษณะเฉพาะ)

#### 2.1.3 จัดทำตาราง BOM (Bill of Materials)

ประกอบด้วย ลำดับ, รายการอุปกรณ์, ยี่ห้อ/รุ่น, จำนวน, หน่วย, หมายเหตุ/การใช้งาน

ลำดับ	รายการ	ยี่ห้อ/รุ่น	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ

#### 2.1.4 ตรวจสอบความครบถ้วน

- ตรวจสอบว่าการระบุ ชื่ออุปกรณ์ + ยี่ห้อ/รุ่น + จำนวน ครบถ้วน
- สอดคล้องกับ จำนวนผู้ใช้และการออกแบบระบบ อิงจาก Spec Sheet

### 2.2 ตรวจสอบคุณสมบัติของอุปกรณ์ให้ตรงตามมาตรฐาน (5 คะแนน)

(ตั้งชื่อไฟล์ว่า “2.2 ตรวจสอบคุณสมบัติ” แนบ Screenshot หรือ PrintScreen นำไปวางในโปรแกรมเอกสาร)

#### 2.2.1 จัดเตรียมรายการอุปกรณ์

นำรายการ Spec Sheet อุปกรณ์ที่ออกแบบไว้จาก (BOM) มารวบรวม

#### 2.2.2 ตรวจสอบคุณสมบัติเทียบมาตรฐาน

ทำ Highlight บนไฟล์ PDF ของ Spec Sheet

#### 2.2.3 ตรวจสอบยี่ห้อ/รุ่น

ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ตรงกับรุ่นที่ออกแบบไว้ใน BOM ตรวจสอบหมายเลขรุ่น (Model Number)

#### 2.2.4 จัดทำตารางตรวจสอบคุณสมบัติ (นำไปต่อท้ายไฟล์ “2.2 ตรวจสอบคุณสมบัติ”)

ประกอบด้วย ลำดับ , รายการอุปกรณ์ , ยี่ห้อ/รุ่น , คุณสมบัติตาม/คุณลักษณะ , ผลการตรวจสอบ , หมายเหตุ

ลำดับ	รายการ	ยี่ห้อ/รุ่น	คุณสมบัติ/ คุณลักษณะ	ผลการ ตรวจสอบ	หมายเหตุ

## 2.3 ติดตั้งและตั้งค่าคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เครื่องจริง หรือเครื่องจำลอง (17 คะแนน)

(สร้างไฟล์ชื่อว่า “2.3 ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย” โดยให้ Screenshot หรือ PrintScreen ผลการปฏิบัติงานเพื่อทำเป็นเอกสารคู่มือ)

### 2.3.1 เตรียมเครื่องมือและไฟล์

- เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ของจริงสำหรับทำเป็นเครื่องแม่ข่าย หรือ ติดตั้งโปรแกรมจำลองบนเครื่องปฏิบัติการ Host (Windows/Linux)

- ดาวน์โหลด ISO ของ ระบบปฏิบัติการที่เลือกใช้ หรือ Add-On ต่าง ๆ

- ตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์ว่ามี คุณลักษณะอะไรบ้าง (บันทึกในไฟล์ 2.3 ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย หัวข้อ คุณลักษณะเครื่องแม่ข่าย)

1. CPU ที่ Core
2. RAM ที่ GB (แนะนำ ที่ GB)
3. พื้นที่ว่าง ที่ GB
4. การ์ด Network ที่ Interface
5. ระบบปฏิบัติการที่ใช้

### 2.3.2 สร้าง Virtual Machine (บันทึกในไฟล์ 2.3 ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย หัวข้อ การสร้าง VM)

การสร้าง VM

การตั้งชื่อ VM

กำหนดทรัพยากร

ตั้งค่าการ์ด Network

### 2.3.3 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ (บันทึกในไฟล์ 2.3 ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย หัวข้อ การติดตั้งระบบปฏิบัติการ)

- Mount ไฟล์ ISO ที่ดาวน์โหลด

- ติดตั้ง OS โดยกำหนด:

Hostname: เช่น server.school.local

User/Password สำหรับผู้ใช้งานระดับต่าง ๆ เช่น root หรือ admin

Network: Static IP เช่น 192.168.xx.yy

\*\*\*ค่าต่าง ๆ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของกรรมการผู้ควบคุมหรือผู้ตรวจ

- อัปเดตแพ็คเกจหลังการติดตั้ง
- ติดตั้งเครื่องมือพื้นฐาน

#### 2.3.4 ตั้งค่าการให้บริการเบื้องต้น (บันทึกในไฟล์ 2.3 ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย หัวข้อ การติดตั้งบริการ)

- DNS และการกำหนด Zone โดยสามารถสอบถามได้ทั้งรูปแบบของ Domain และ IP ได้
- DHCP และการสร้าง DHCP Scope โดยต้องแจก IP ให้กับ Client ตามที่กำหนดได้
- WEB ต้องสามารถเข้าถึงได้ ผ่าน domain และ IP
- DATABASE ต้องสามารถบริหารจัดการได้แบบ Graphic หรือ WebUI
- FILE Server ต้องสามารถ Upload/Download ไฟล์ได้จริง
- RADIUS ต้องสามารถทดสอบให้เห็นว่าสามารถทำงานได้ สามารถใช้ Software สำเร็จรูปมา

ติดตั้งได้ เช่น daloRADIOS หรือจาก Github/GitLab

- LOG ต้องสามารถ เรียกดู Log เบื้องต้นได้

#### 2.3.5 ทดสอบการทำงาน (บันทึกในไฟล์ 2.3 ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย หัวข้อ การทดสอบเบื้องต้น)

- ใช้ ping, dig, nslookup, dhclient, curl , radtest หรืออื่น ๆ ตรวจสอบการทำงาน
- ตรวจสอบ Log ของแต่ละบริการ
- ถ่าย Screenshot ผลการทดสอบ

### 2.4 การทดสอบระบบเครือข่ายตามแผนผังที่ออกแบบ (8 คะแนน)

(สร้างไฟล์ชื่อว่า “2.4 การทดสอบ” แนบ Screenshot หรือ PrintScreen ของคำสั่งและผลการทดสอบประกอบ)

#### 2.4.1 เตรียมแผนผังเครือข่าย (จากไฟล์ที่ออกแบบด้วยระบบคอมพิวเตอร์)

- ตรวจสอบแผนผัง Logical และ Physical ที่ออกแบบไว้
- ตรวจสอบการเชื่อมโยง Subnet, Gateway และ VLAN ว่าได้ตั้งค่าแล้ว
- ยืนยันการกำหนด IP ของเครื่องแม่ข่ายและเครื่อง Client ในแต่ละกลุ่ม

#### 2.4.5 ทดสอบการเชื่อมต่อพื้นฐาน (Connectivity)

- ใช้คำสั่ง ping ทดสอบการเชื่อมต่อ:

Client → Gateway

Client → Server (DNS, DHCP, WEB, FILE)

Client VLAN1 ↔ Client VLAN2 (ถ้ามี Routing)

- ใช้คำสั่ง traceroute หรือ tracert ตรวจสอบเส้นทางการส่งข้อมูลระหว่าง Subnet

#### 2.4.6 ทดสอบบริการเครือข่าย

- DHCP: - ตรวจสอบว่า Client ได้รับ IP ถูกต้องตาม Subnet ที่ออกแบบ

- ตรวจสอบค่า Gateway และ DNS ที่แจกจ่ายมา
- DNS:** - ใช้คำสั่ง nslookup www.school.local หรือ dig ตรวจสอบการ Resolve ชื่อภายใน
- WEB:** - เข้าถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่าน Browser หรือ curl , http://< IP-Server | domain name>
- DATABASE:** - ทดสอบการเชื่อมต่อ MariaDB จาก Client ด้วย mysql -u user -p -h <IP> และ ผ่าน Web UI หรือ Application Program
- FILE Server:** - ทดสอบการเชื่อมต่อ Samba/FTP แชร์ไฟล์ และสิทธิ์การเข้าถึง ด้วยวิธีการที่ออกแบบ ด้วย Port ของ FTP หรือรูปแบบของ Samba
- RADIUS:** - ทดสอบ ด้วยอุปกรณ์จริงหรือการจำลอง หรือใช้คำสั่ง radtest หรือ โปรแกรม เช่น NTRadPing โดยสามารถเชื่อมต่อกับและบริหารจัดการ RADIUS Server ได้
- LOG Server:** - ตรวจสอบว่า อุปกรณ์ว่า ส่ง Syslog มาที่ Log Server ได้จริง และแสดง Log จาก Log Server ได้

#### 2.4.7 ทดสอบประสิทธิภาพ

- ใช้เครื่องมือ iperf3 วัด **Bandwidth** ระหว่าง VM หรือ Subnet โดยมีฝั่ง Server และ Client
- ใช้คำสั่ง ping -t หรือ mtr ตรวจสอบ **Latency และ Packet Loss**
- สรุปค่าการทดสอบลงในตารางเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่ตั้งไว้

#### 2.4.5 บันทึกผลการทดสอบ (นำตารางไปต่อท้ายไฟล์ “2.4 การทดสอบ”)

จัดทำตารางบันทึกผล ประกอบด้วย บริการที่ตรวจสอบ, ผลลัพธ์(ผ่าน/ไม่ผ่าน), ค่าที่ได้ , หมายเหตุ

บริการที่ตรวจสอบ	ผลลัพธ์		ค่าที่ได้	หมายเหตุ
	ผ่าน	ไม่ผ่าน		

### 2.5 การจัดทำเอกสารการติดตั้งและสนับสนุนการใช้งาน (10 คะแนน)

(สร้างไฟล์ชื่อว่า “2.5 เอกสารการติดตั้งและสนับสนุนการใช้งาน” นำเอกสาร 2.1-2.4

มารวมกัน)

#### 2.5.1 โครงสร้างเอกสาร

หน้าปก: ชื่อโครงการ, ผู้จัดทำ, วันที่

สารบัญ: ระบุหัวข้อและหมายเลขหน้า

บทนำ: วัตถุประสงค์ของระบบและเอกสาร

รายการอุปกรณ์: อ้างอิงจาก BOM

แผนผังเครือข่าย (Network Diagram): Logical และ Physical

ตาราง IP Address: Server, Gateway, DHCP Scope, VLAN

รายละเอียดการติดตั้งแต่ละบริการ:

ระบบปฏิบัติการ DNS , DHCP , WEB , DATABASE , FILE , RADIUS , LOG

การตั้งค่าและคำสั่งหลัก: พร้อม Screenshot

วิธีทดสอบการทำงาน: ขั้นตอนและคำสั่งที่ใช้

วิธีการสำรองและกู้คืนระบบ: (Backup/Restore)

คู่มือผู้ใช้ (User Guide): วิธีใช้งานบริการต่าง ๆ

แนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้น (Troubleshooting)

## 2.5.2 หลักการเขียน

ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย, เป็นลำดับขั้นตอน (Step-by-step)

ใส่ Screenshot ทุกขั้นตอนที่สำคัญ

ระบุ ชื่อไฟล์การตั้งค่า หรือ คำสั่ง Terminal อย่างชัดเจน

ใช้หมายเลขกำกับขั้นตอน เช่น 1.1, 1.2...

## 2.5.3 จัดทำไฟล์

แนะนำให้ทำเป็น Word → PDF

ใช้ ตาราง, Bullet, Diagram เพื่อให้อ่านง่าย

จัดรูปแบบมาตรฐาน เช่น Font 16 TH Sarabun, มีเลขหน้า

## 2.6 การให้คำปรึกษาด้านเทคนิค (10 คะแนน)

(สร้างไฟล์ชื่อว่า “2.6 FAQ” แนบ Screenshot ถ้ามี)

### 2.6.1 เตรียมเนื้อหาและสถานการณ์จำลอง

ผู้ประเมินตั้งโจทย์หรือสถานการณ์ เช่น:

ครูไม่สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi ที่ใช้ RADIUS Authentication ได้

นักเรียนไม่สามารถเข้าถึง File Server หรือแชร์ไฟล์ไม่ได้

เว็บภายในโรงเรียน (Intranet) ไม่สามารถเปิดใช้งานได้

ต้องเพิ่มผู้ใช้งานใหม่ในระบบ RADIUS

ตรวจสอบ Log เพื่อติดตามพฤติกรรมการใช้งานของนักเรียน

\*\*\* สามารถเปลี่ยนโจทย์คำถามได้และต้องมีอย่างน้อย 5 ข้อ

### 2.6.2 การให้คำแนะนำและอธิบายวิธีแก้ปัญหา

ฟังปัญหาจากผู้ใช้ (โจทย์สถานการณ์)

ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา:

วิเคราะห์สาเหตุ: เช่น ตรวจสอบการเชื่อมต่อ, IP, บริการ

แนะนำวิธีแก้ไข: เช่น รีเซ็ตการเชื่อมต่อ, เพิ่มบัญชีใน RADIUS

แสดงวิธีการปฏิบัติ: เปิดการตั้งค่า, คำสั่ง CLI หรือ GUI

ให้คำแนะนำป้องกันปัญหาในอนาคต: เช่น สำรองข้อมูล, จัดสิทธิ์ไฟล์

### 2.6.3 จัดทำเอกสารการให้คำปรึกษา (FAQ/Guide)

ทำ ตารางสรุปคำถาม-คำตอบ (FAQ) หรือคู่มือสั้น ๆ สำหรับปัญหาที่พบบ่อย

ระบุ:

ปัญหา (Problem)

สาเหตุ (Cause)

วิธีแก้ปัญหา (Solution)

คำสั่งหรือขั้นตอนที่ใช้





2. จากกรณีศึกษาดังต่อไปนี้ บริษัท FreshMart Express มีความเสี่ยงเชิงข้อมูลอย่างไรบ้าง  
จงระบุนา 3 รายการ

### กรณีศึกษา บริษัท FreshMart Express

ฝ่ายการตลาดของ Fresh Mart Express ใช้ข้อมูลนี้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้าเพื่อจัดทำโปรโมชั่นส่วนลดพิเศษ แคมเปญตามกลุ่มเพศ ช่วงอายุ หรือภูมิภาค โดยข้อมูลจะถูกเชื่อมต่อกับระบบ CRM และระบบจัดการคลังสินค้าโดยอัตโนมัติ ทำให้ฝ่ายต่าง ๆ สามารถทำงานร่วมกันได้ง่ายและรวดเร็ว

อย่างไรก็ตาม FreshMart Express เผชิญกับปัญหา ความเสี่ยงเชิงข้อมูล หลายด้าน เช่น พนักงานจัดส่งและพนักงานขายในสาขาย่อย สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลลูกค้าได้ผ่านอุปกรณ์ส่วนตัว เช่น มือถือ แท็บเล็ต หรือโน้ตบุ๊ก โดยไม่ได้มีมาตรการควบคุมด้านความปลอดภัยเพียงพอ บางสาขาไม่มีอุปกรณ์ของบริษัทให้ใช้ครบ จึงอนุญาตให้พนักงานใช้ Wi-Fi สาธารณะหรือเครือข่ายส่วนตัวของร้านค้าเพื่อเชื่อมต่อบริษัท ซึ่งอาจทำให้เกิดช่องโหว่ด้านความปลอดภัยของข้อมูล มีพนักงานบางส่วน แฮกส์ผ่านเข้าระบบกับเพื่อนร่วมงาน หรือให้เพื่อนใช้บัญชีผู้ใช้แทนเมื่อตนเองลาหยุด เพื่อให้งานจัดส่งไม่สะดุด แต่กลับเพิ่มความเสี่ยง ด้านการรั่วไหลของข้อมูลลูกค้า

นอกจากนี้ ผู้จัดการสาขาและหัวหน้างานบางคนยังขาดความเข้าใจเรื่องสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล โดยมักอนุญาตให้พนักงานใหม่หรือเด็กฝึกงานเข้าถึงข้อมูลได้เกินความจำเป็น เช่น ดูข้อมูลลูกค้าทั้งหมด แม้งานที่ทำจริงอาจไม่เกี่ยวข้องโดยตรง ข้อมูลที่รั่วไหลอาจนำไปใช้ในทางไม่ถูกต้อง เช่น นำเบอร์โทรลูกค้าไปขาย หรือใช้ทำการตลาดส่วนตัว

ถึงแม้บริษัท FreshMart Express จะมีนโยบายควบคุมความปลอดภัยข้อมูลลูกค้า แต่การปฏิบัติจริงยังขาดมาตรการป้องกันที่ชัดเจน เช่น ไม่มีระบบยืนยันตัวตนหลายขั้นตอน (2FA) ไม่เข้ารหัสไฟล์ข้อมูลขณะส่งต่อ และไม่มีระบบติดตามการเข้าถึง (Access Log) อย่างละเอียด หากข้อมูลสำคัญ เช่น ที่อยู่ลูกค้า เบอร์โทร รหัสการสั่งซื้อ หรือประวัติคำสั่งซื้อ รั่วไหล จะสร้างความเสียหายต่อความเชื่อมั่นของลูกค้า อาจเกิดการฟ้องร้องเรื่องข้อมูลส่วนบุคคล และทำให้คู่แข่งได้ข้อมูลเชิงลึกไปใช้ประโยชน์ได้

ดังนั้น บริษัท FreshMart Express จึงต้องเร่งหามาตรการจัดการ ความเสี่ยงเชิงข้อมูล ทั้งในด้านเทคโนโลยี กระบวนการทำงาน และการสร้างความตระหนักรู้ให้กับพนักงานทุกระดับ

คำตอบ.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....

.....

.....

3. จงระบุรูปแบบ Visualization ที่เหมาะสมที่สุด สำหรับสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมเหตุผลประกอบ จำนวน 3 กรณีศึกษา

**กรณีศึกษา 1 :**

ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการต้องการเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพยอดขายของ 5 ร้านสาขาที่มียอดขายสูงสุด และ 5 ร้านสาขาที่มียอดขายต่ำที่สุด เพื่อระบุสาเหตุต้นแบบและสาขาที่ต้องการการปรับปรุงเร่งด่วน

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

**กรณีศึกษา 2 :**

ผู้จัดการต้องการติดตามว่า ยอดขายรายวันมีการเปลี่ยนแปลงหรือมีแนวโน้มอย่างไรในช่วง 30 วันที่ผ่านมา เพื่อหาวันที่ยอดขายขึ้นหรือลงผิดปกติ และวางแผนการตลาดในอนาคต Visualization แบบใดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานการณ์ พร้อมเหตุผลประกอบ

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

### กรณีศึกษา 3 :

เจ้าของธุรกิจต้องการเห็นว่า ยอดขายรวมทั้งหมดของบริษัทแบ่งเป็นสัดส่วนเท่าไรตามหมวดหมู่สินค้าหลัก (เช่น หมวดเครื่องดื่ม, อาหารแห้ง, ของใช้ส่วนตัว) เพื่อดูว่าหมวดหมู่ใดสร้างรายได้หลัก และหมวดหมู่ใดควรได้รับการส่งเสริมเพิ่มเติม Visualization แบบใดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานการณ์ พร้อมเหตุผลประกอบ

คำตอบ.....


.....

.....

.....

.....

.....

	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ) สำหรับผู้เข้าสอบ	ปวส. 67 : A5
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
สมรรถนะงานที่ 3 งานวิเคราะห์ข้อมูล		เวลา 2 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 35 คะแนน

คำสั่ง ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขต่อไปนี้ ให้แล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด

1. ขั้นเตรียม ให้จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ตามรายการต่อไปนี้

1.1 สถานที่ศึกษาจัดเตรียม

- 1.1.1 คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง
- 1.1.2 เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 1.1.3 เครื่องมือช่วยในการสร้างการนำเสนอข้อมูล
- 1.1.4 ไฟล์ข้อมูลสำหรับตรวจสอบคุณภาพข้อมูล (Dataset Quality)
- 1.1.5 ไฟล์ข้อมูลสำหรับสร้างการนำเสนอข้อมูล (Dataset Gamesale)
- 1.1.4 กระดาษคำตอบ

1.2 ผู้รับการประเมินจัดเตรียม

- 1.2.1 บัตรนักศึกษา
- 1.2.2 ปากกา ดินสอ ยางลบ ปากกาลบคำผิด ไม้บรรทัด

2. ขั้นตอนการ ให้ปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขที่กำหนด ดังนี้ (เวลา 120 นาที)

2.1 เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน (5 คะแนน)

- 2.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์
- 2.1.2 เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 2.1.3 เครื่องมือช่วยในการสร้างการนำเสนอข้อมูล
- 2.1.4 ไฟล์ข้อมูลสำหรับตรวจสอบคุณภาพข้อมูล (Dataset Quality)
- 2.1.5 ไฟล์ข้อมูลสำหรับสร้างการนำเสนอข้อมูล (Dataset Gamesale)

2.2 ปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพและรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล จากไฟล์ Dataset Quality

ระบุปัญหาที่พบพร้อมแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงคุณภาพข้อมูล (6 คะแนน)

## รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล

[illegible]

2.4 ปฏิบัติสร้างการนำเสนอข้อมูล โดยใช้เครื่องมือช่วยในการสร้างการนำเสนอข้อมูล ที่สามารถนำเสนอข้อมูลสารสนเทศสำหรับผู้รับชม เพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ โดยศึกษาข้อมูลจากกรณีศึกษาและ ไฟล์ “Dataset Gamesale” รายละเอียดประกอบการวิเคราะห์ (21 คะแนน) ดังนี้

- 1) ประเภทธุรกิจ ธุรกิจขายเกม
- 2) ประเภทของผู้รับชม ผู้บริหารบริษัท, ผู้จัดการจำหน่ายเกม
- 3) คำอธิบายข้อมูลโครงสร้างในตาราง

ฟิลด์	คำอธิบาย
Type	ประเภทเครื่องเกม เช่น PS4, Xbox
Game	ชื่อเกม
Year	ปีที่วางจำหน่าย
Genre	ประเภทของเกม เช่น Shooter, Action
Publisher	บริษัทผู้จัดจำหน่าย
North America	ยอดขายในอเมริกาเหนือ (ล้านหน่วย)
Europe	ยอดขายในยุโรป (ล้านหน่วย)
Japan	ยอดขายในญี่ปุ่น (ล้านหน่วย)
Rest of World	ยอดขายในภูมิภาคอื่น ๆ (ล้านหน่วย)
Global	ยอดขายรวมทั่วโลก (ล้านหน่วย)

- 4) ความต้องการของผู้รับชมต้องการเห็นข้อมูลยอดขายภาพรวม ดังนี้
  - 4.1) แสดงยอดขายรวมทั่วโลก จำแนกตาม:
    - แพลตฟอร์ม (Type)
    - ประเภทของเกม (Genre)
    - บริษัทผู้จัดจำหน่าย (Publisher)
    - ปีที่วางจำหน่าย (Year)
  - 4.2) แสดงรายการชื่อเกม (Game)
  - 4.3) แสดงชื่อเกมที่มียอดขายสูงสุด (Game)
  - 4.4) แสดงยอดขายแต่ละภูมิภาค (North America, Europe, Japan, Rest of World)
  - 4.5) แสดงสัดส่วนยอดขายต่อภูมิภาค
  - 4.6) แสดงแนวโน้มยอดขายเกมต่อภูมิภาค

#### 4.7) เปรียบเทียบยอดขายระหว่างภูมิภาค

หมายเหตุ ให้สร้างโฟลเดอร์ “ชื่อ นามสกุล ของนักศึกษา” ที่หน้า Desktop ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้สำหรับการบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานของนักศึกษา





## คำถาม

คำตอบ.....


## คำถาม

**คำตอบ.....**

## คำถาม

คำตอบ.....



	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ)	ปวส. 67 : A5
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ งานพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านอุปกรณ์เคลื่อนที่	
สมรรถนะงานที่ 4 งานพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เวลา 5 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 60 คะแนน		

### กรอบการประเมิน

1. การสร้างฐานข้อมูลสำหรับการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่
2. การเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยใช้ภาษาและ Framework ที่เหมาะสม
3. การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (พบข้อผิดพลาด 1 จุดขึ้นไป ได้คะแนน)
4. การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม (มีการแก้ไขข้อผิดพลาด 1 จุดขึ้นไป ได้คะแนน)

### คำสั่ง

ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขต่อไปนี้ ให้แล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด

1. **ขั้นเตรียม** ให้จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ตามรายการต่อไปนี้ (เวลา 15 นาที)

#### 1.1 สถานที่ศึกษาจัดเตรียม

- 1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล พร้อมระบบปฏิบัติการ และเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

(1 เครื่อง/คน)

- 1.1.2 โปรแกรมและแอปพลิเคชันที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่

#### 1.2 ผู้รับการประเมินจัดเตรียม

- 1.2.1 ปากกา 1 ด้าม

- 1.2.2 กระดาษทดหรือจดบันทึก

2. **ขั้นดำเนินการ** ให้ปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขที่กำหนดดังนี้ (เวลา 5 ชั่วโมง)

หัวข้อ “การพัฒนาระบบการยืมคืนหนังสือบนอุปกรณ์เคลื่อนที่”

#### 2.1 การสร้างฐานข้อมูลสำหรับการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

- 2.1.1 ศึกษาความต้องการของระบบการยืมคืนหนังสือบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

- 2.1.2 ออกแบบ ER-Diagram (Entity Relationship Diagram) ให้ครบถ้วนพร้อมกำหนด Primary Key (PK) และ Foreign Key (FK)

- 2.1.3 สร้างฐานข้อมูลสำหรับการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 3 ตารางข้อมูล

- 2.1.4 เตรียมข้อมูลตัวอย่างสำหรับทดสอบโดยการบันทึกลงในตารางข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 รายการต่อ

ตารางข้อมูล เช่น เพิ่มรายการหนังสือจำนวน 3 เล่ม และเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบจำนวน 3 คนในตารางข้อมูล

## 2.2 การเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยใช้ภาษาและ Framework ที่เหมาะสม

2.2.1 สร้างโปรแกรมโดยใช้เครื่องมือ และ Framework ที่เหมาะสม

2.2.2 เชื่อมต่อฐานข้อมูลและตารางข้อมูลที่สร้างไว้ในข้อ 2.1 เข้ากับโปรแกรม

2.2.3 สร้างหน้าจอหลักของโปรแกรม (Home Page)

### ผู้ใช้งานระบบ

2.2.4 การสมัครสมาชิกเพื่อใช้งานระบบ

2.2.5 การเข้าสู่ระบบของสมาชิก

2.2.6 แสดงรายการหนังสือทั้งหมดจากฐานข้อมูล

2.2.7 แสดงสถานะของหนังสือ (หนังสือว่างสามารถยืมได้/หนังสือถูกยืมแล้ว)

2.2.8 สร้างหน้าจอการยืมหนังสือ

2.2.9 สร้างหน้าจอการคืนหนังสือ

2.2.10 แสดงหน้าจอประวัติการยืมคืนหนังสือ

### ผู้ดูแลระบบ

2.2.11 การเข้าสู่ระบบของผู้ดูแลระบบ

2.2.12 แสดงข้อมูลสมาชิก

2.2.13 การเพิ่มรายการหนังสือ

2.2.14 แสดงรายการหนังสือที่ถูกยืม

## 2.3 การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม

2.3.1 รันแอปพลิเคชันใน Emulator หรืออุปกรณ์จริง

2.3.2 ทดสอบทุกฟังก์ชันของระบบ เช่น การแสดงรายการหนังสือ การยืมหนังสือ (กรณีหนังสือถูกยืมไปแล้ว) การคืนหนังสือ การกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน เป็นต้น

2.3.3 จัดบันทึกข้อผิดพลาดที่พบพร้อมระบุประเภทข้อผิดพลาด (Compile-time Error, Runtime Error, Logic Error) และสาเหตุของข้อผิดพลาด

## 2.4 การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม

2.4.1 พิจารณาแนวทางการแก้ไขข้อผิดพลาดที่ตรวจพบ โดยพิจารณาผลกระทบกับระบบ

2.4.2 แก้ไขคำสั่งที่ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม

2.4.3 ทดสอบซ้ำหลังจากการแก้ไขข้อผิดพลาดเพื่อยืนยันว่าโปรแกรมทำงานถูกต้อง

## รายการประเมินและน้ำหนักคะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
1. ด้านกระบวนการ	15
1.1 ขั้นเตรียม	(4)
1.2 ขั้นปฏิบัติ	(11)
2. ด้านผลงาน	40
3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย	5
รวมคะแนน	60

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1. ด้านกระบวนการ (Process)	15		
1.1 ขั้นเตรียม (4 คะแนน)			
1.1.1 เตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือ/อุปกรณ์	2		มีเครื่องมือและอุปกรณ์ตามที่ระบุครบถ้วน พร้อมใช้งาน (2 คะแนน)
1.1.2 เริ่มต้นปฏิบัติงานภายในเวลาที่กำหนด	2		เริ่มต้นปฏิบัติงานได้ทันทีหลังสิ้นสุดขั้นเตรียม (2 คะแนน)
1.2 ขั้นปฏิบัติ (11 คะแนน)			
1.2.1 สร้างฐานข้อมูล	2		- สร้างฐานข้อมูล (1 คะแนน), ไม่มีการสร้างฐานข้อมูล (0 คะแนน) - สร้างตารางข้อมูล (1 คะแนน), ไม่มีการสร้างตารางข้อมูล (0 คะแนน)
1.2.1 เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่	5		- สร้างหน้าจอหลักของโปรแกรม (Home Page) (1 คะแนน) - แสดงรายการหนังสือทั้งหมดจากฐานข้อมูล (1 คะแนน) - สร้างหน้าจอการยืมหนังสือ (1 คะแนน) - สร้างหน้าจอการคืนหนังสือ (1 คะแนน) - แสดงหน้าจอประวัติการยืมคืนหนังสือ (1 คะแนน)
1.2.1 ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม	2		- ทดสอบทุกฟังก์ชันของระบบ (1 คะแนน) - จัดบันทึกข้อผิดพลาดที่พบ (1 คะแนน)


รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1.2.1 แก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- แก้ไขคำสั่งที่ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม (1 คะแนน)</li> <li>- ทดสอบซ้ำหลังจากการแก้ไขข้อผิดพลาด เพื่อยืนยันว่าโปรแกรมทำงานถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>
<b>2. ด้านผลงาน (Product)</b>	<b>40</b>		
<b>2.1 การสร้างฐานข้อมูล (10 คะแนน)</b>			
2.1.1 ออกแบบ ER-Diagram (Entity Relationship Diagram) ให้ครบถ้วนพร้อมกำหนด Primary Key (PK) และ Foreign Key (FK)	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ER-Diagram โดยใช้สัญลักษณ์ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> <li>- ER-Diagram มีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ที่ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> <li>- ER-Diagram มีการกำหนด Primary Key (PK) และ Foreign Key (FK) (1 คะแนน)</li> <li>- มีการตั้งชื่อตารางข้อมูลและชื่อฟิลด์ที่สื่อความหมายกับข้อมูลที่จัดเก็บ (1 คะแนน)</li> </ul>
2.1.2 สร้างฐานข้อมูลสำหรับการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 3 ตารางข้อมูล	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- สร้างฐานข้อมูลตรงตาม ER-Diagram ที่ออกแบบไว้ (1 คะแนน)</li> <li>- ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นมีการกำหนด Primary Key (PK) ที่ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> <li>- มีการกำหนดชนิดของข้อมูลที่มีความถูกต้องเหมาะสมกับข้อมูลที่จัดเก็บ (1 คะแนน)</li> <li>- มีการกำหนดความกว้างของข้อมูลที่มีความเหมาะสมกับข้อมูลที่จัดเก็บ (1 คะแนน)</li> </ul>
2.1.3 เตรียมข้อมูลตัวอย่างสำหรับทดสอบโดยการบันทึกลงในตารางข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 รายการต่อตารางข้อมูล เช่น เพิ่มรายการหนังสือจำนวน 3 เล่ม และเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบจำนวน 3 คนในตารางข้อมูล	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มรายการหนังสืออย่างน้อย 3 เล่ม ในตารางข้อมูล (1 คะแนน), เพิ่มไม่ครบ 3 เล่ม (0.5 คะแนน) และไม่เพิ่มข้อมูลเลย (0 คะแนน)</li> <li>- เพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบจำนวน 3 คน ในตารางข้อมูล (1 คะแนน), เพิ่มไม่ครบ 3 คน (0.5 คะแนน) และไม่เพิ่มข้อมูลเลย (0 คะแนน)</li> </ul>
<b>2.2 การเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ (20 คะแนน)</b>			
2.2.1 เชื่อมต่อฐานข้อมูล	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (1 คะแนน),</li> </ul>



รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
			<p>ไม่มีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (0 คะแนน)</p> <p>- มีการเชื่อมต่อกับตารางข้อมูลครบทุกตาราง (1 คะแนน), เชื่อมต่อไม่ครบทุกตารางข้อมูล (0.5 คะแนน), ไม่มีการเชื่อมต่อตารางข้อมูล (0 คะแนน)</p>
2.2.2 สร้างหน้าจอหลักของโปรแกรม (Home Page)	1		<p>- มีการสร้างหน้าจอหลักของโปรแกรม (0.5 คะแนน)</p> <p>- หน้าจอหลักของโปรแกรมมีความสวยงาม (0.5 คะแนน)</p>
2.2.3 การสมัครสมาชิกเพื่อใช้งานระบบ	1		<p>- มีการสร้างหน้าจอการสมัครสมาชิก (0.5 คะแนน)</p> <p>- การสมัครสมาชิกสามารถบันทึกลงในฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (0.5 คะแนน)</p>
2.2.4 การเข้าสู่ระบบของสมาชิก	1		<p>- มีการสร้างหน้าจอการเข้าสู่ระบบของสมาชิก (0.5 คะแนน)</p> <p>- ผู้ใช้งาน/สมาชิกสามารถเข้าสู่ระบบได้ถูกต้อง (0.5 คะแนน)</p>
2.2.5 แสดงรายการหนังสือทั้งหมด	2		<p>- มีการสร้างหน้าจอรายการหนังสือ (1 คะแนน)</p> <p>- สามารถแสดงรายการหนังสือทั้งหมดจากฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</p>
2.2.6 แสดงสถานะหนังสือ (ว่าง/ถูกยืม)	2		<p>- มีการแสดงสถานะหนังสือว่าง (1 คะแนน)</p> <p>- มีการแสดงสถานะหนังสือถูกยืม (1 คะแนน)</p>
2.2.7 สร้างหน้าจอการยืมหนังสือ	2		<p>- มีการสร้างหน้าจอการยืมหนังสือ (1 คะแนน)</p> <p>- สามารถบันทึกข้อมูลการยืมหนังสือลงในฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</p>
2.2.8 สร้างหน้าจอการคืนหนังสือ	2		<p>- มีการสร้างหน้าจอการคืนหนังสือ (1 คะแนน)</p> <p>- สามารถบันทึกข้อมูลการคืนหนังสือลงในฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</p>
2.2.9 แสดงหน้าจอประวัติการยืมคืนหนังสือ	2		<p>- มีการสร้างหน้าจอประวัติการยืมคืนหนังสือ (1 คะแนน)</p> <p>- สามารถหน้าจอประวัติการยืมคืนหนังสือจากฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</p>

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
2.2.10 การเข้าสู่ระบบของผู้ดูแลระบบ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้ดูแลระบบ (0.5 คะแนน)</li> <li>- ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าสู่ระบบได้ถูกต้อง (0.5 คะแนน)</li> </ul>
2.2.11 แสดงข้อมูลสมาชิก	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจอแสดงข้อมูลสมาชิก (0.5 คะแนน)</li> <li>- แสดงรายการสมาชิกได้ถูกต้องตรงตามตารางข้อมูล (0.5 คะแนน)</li> </ul>
2.2.12 การเพิ่มรายการหนังสือ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจอการเพิ่มรายการหนังสือ (0.5 คะแนน)</li> <li>- สามารถบันทึกรายการหนังสือลงในฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (0.5 คะแนน)</li> </ul>
2.2.13 แสดงรายการหนังสือที่ถูกยืม	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจอรายการหนังสือที่ถูกยืม (1 คะแนน)</li> <li>- สามารถแสดงรายการหนังสือที่ถูกยืมจากฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>
<b>2.3 การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (5 คะแนน)</b>			
2.3.1 ทดสอบทุกฟังก์ชันของระบบ เช่น การแสดงรายการหนังสือ การยืมหนังสือ (กรณีหนังสือถูกยืมไปแล้ว) การคืนหนังสือ การกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน เป็นต้น	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการทดสอบฟังก์ชันของระบบ (1 คะแนน)</li> <li>- มีการตรวจพบข้อผิดพลาดของระบบ (1 คะแนน)</li> </ul>
2.3.2 จัดบันทึกข้อผิดพลาดที่พบพร้อมระบุประเภทข้อผิดพลาด และสาเหตุของข้อผิดพลาด	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการจัดบันทึกข้อผิดพลาด (1 คะแนน)</li> <li>- มีการระบุประเภทข้อผิดพลาดที่พบ (1 คะแนน)</li> <li>- มีการระบุสาเหตุของข้อผิดพลาด (1 คะแนน)</li> </ul>
<b>2.4 การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม (5 คะแนน)</b>			
2.4.1 แก้ไขคำสั่งที่ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการแก้ไขคำสั่งที่ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม (1.5 คะแนน)</li> <li>- คำสั่งที่แก้ไขสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้ (1.5 คะแนน)</li> </ul>

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
2.4.2 ทดสอบซ้ำหลังจากการแก้ไขข้อผิดพลาดเพื่อยืนยันว่าโปรแกรมทำงานถูกต้อง	2		- มีการทดสอบซ้ำหลังจากการแก้ไขข้อผิดพลาด (1 คะแนน) - การทดสอบโปรแกรมทำงานได้ถูกต้อง (2 คะแนน)
<b>3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย</b>	<b>5</b>		
3.1 ความละเอียดรอบคอบ	2		ตรวจสอบงานอย่างละเอียดก่อนส่ง ทำให้งานมีความผิดพลาดน้อยที่สุด
3.2 การทำงานเป็นระบบ	2		ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดอย่างเป็นระเบียบ มีการวางแผนและจัดลำดับความสำคัญของงาน
3.3 การส่งงานตรงเวลาส่งงานครบถ้วน	1		ส่งงานครบถ้วนภายในเวลาที่กำหนด หรือเร็วกว่าที่กำหนด
<b>รวมคะแนน</b>	<b>60</b>		

	<p>เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี) สำหรับผู้เข้าสอบ</p>	<p>ปวส. 67 : A4</p>
	<p>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</p>	
<p>สมรรถนะงานที่ 5 งานออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์ เวลา 1 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 30 คะแนน</p>		

คำสั่ง อ่านกรณีศึกษา ต่อไปนี้ เพื่อนำมาวิเคราะห์และออกแบบตามรายละเอียดข้อกำหนดความต้องการ

### รายละเอียดข้อกำหนดความต้องการ (Requirements Specification)

วัตถุประสงค์ของระบบ EduFlow เป็นแพลตฟอร์มที่มุ่งเน้นการเป็นศูนย์กลางสำหรับการเรียนรู้และแบ่งปันความรู้ในรูปแบบดิจิทัล ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น E-books วิดีโอสอน และบทความ ผู้สร้างเนื้อหาสามารถอัปโหลด จัดการ และเผยแพร่สื่อของตนเองได้ มีความต้องการด้านระบบ คือความต้องการเชิงฟังก์ชัน (Functional Requirements) และความต้องการเชิงไม่ใช่ฟังก์ชัน (Non-Functional Requirements)

#### 1. ความต้องการเชิงฟังก์ชัน

1.1. การจัดการผู้ใช้งาน ระบบต้องอนุญาตให้ผู้ใช้ ลงทะเบียน (Register) บัญชีใหม่ (ด้วยอีเมล/รหัสผ่าน หรือผ่าน Google/Facebook)

1.1.1 ผู้ใช้เข้าสู่ระบบ (Login) และ ออกจากระบบ (Logout) ได้

1.1.2 ผู้ใช้กู้คืนรหัสผ่าน (Password Recovery) ได้

1.1.3 ผู้ใช้แก้ไขข้อมูลโปรไฟล์ (Edit Profile) ของตนเองได้ เช่น ชื่อ รูปโปรไฟล์ หรือ รหัสผ่าน เป็นต้น

1.1.4 ระบบรองรับบทบาทผู้ใช้งาน (User Roles) อย่างน้อย 2 ประเภท ผู้เรียน (Learner) และ ผู้สร้างเนื้อหา (Content Creator)

#### 1.2. การจัดการสื่อการเรียนรู้ดิจิทัล

1.2.1 ผู้สร้างเนื้อหาอัปโหลดสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลได้ รองรับไฟล์ประเภท Video, PDF, Text/Article และ Audio

1.2.2 ผู้สร้างเนื้อหาเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลรายละเอียดของสื่อ ได้แก่ ชื่อเรื่อง คำอธิบาย ประเภทสื่อ ผู้สร้าง/ผู้เขียน หมวดหมู่ และ Tags

1.2.3 ผู้สร้างเนื้อหาต้องสามารถเปลี่ยนสถานะของสื่อได้ เช่น "Draft" – ฉบับร่าง "Pending Review" – รอตรวจสอบ และ "Published" – เผยแพร่

1.2.4 ระบบสามารถจัดเก็บและแสดงตัวอย่างสื่อ (Content Preview) ได้ เช่น วิดีโอตัวอย่าง ภาพปก E-book และภาพไฮไลท์บทความ เป็นต้น

1.2.5 ระบบอนุญาตให้ผู้สร้างเนื้อหาลบชื่อของตนเองได้

### 1.3 การเข้าถึงและใช้สื่อ

1.3.1 ผู้เรียนค้นหาสื่อ (Search Content) ได้ด้วยคีย์เวิร์ด หมวดหมู่ หรือ Tags

1.3.2 ผู้เรียนเรียกดูรายการสื่อได้ตามหมวดหมู่หรือความนิยม

1.3.3 ผู้เรียนเข้าถึงและใช้สื่อตามประเภทของสื่อ เช่น เล่นวิดีโอ เปิดอ่าน E-book ดูภาพ เป็นต้น

1.3.4 ระบบต้องบันทึกประวัติการเข้าถึงสื่อ ของผู้เรียนแต่ละคนได้

1.3.5 ระบบมีฟังก์ชัน แนะนำสื่อ (Content Recommendation) ตามความสนใจหรือประวัติการเข้าถึง

### 1.4. การจัดการความคิดเห็น (Commenting/Review System)

1.4.1 ผู้ใช้งานหรือผู้เรียน ต้องสามารถแสดงความคิดเห็น (Comment) ได้สื่อการเรียนรู้ได้

1.4.2 ผู้ใช้งานสามารถเห็นความคิดเห็นของผู้อื่นได้

## 2. ความต้องการเชิงไม่ใช้ฟังก์ชัน (Non-Functional Requirements)

2.1. ด้านประสิทธิภาพ เช่น ระบบสามารถโหลดหน้าแสดงรายการสื่อได้ภายใน 3 วินาที สำหรับผู้ใช้งานหลายคนพร้อมกัน การเล่นวิดีโอควรมีการบัฟเฟอร์ (buffering) น้อยที่สุด และสามารถปรับคุณภาพวิดีโอได้

2.2. ความสามารถในการขยายขนาด (Scalability) เช่น ระบบมีความพร้อมใช้งาน เข้าถึงได้ตลอดเวลา รองรับผู้ใช้งานพร้อมกันจำนวนมาก โดยไม่ลดทอนประสิทธิภาพ ระบบสามารถจัดเก็บสื่อดิจิทัลได้ไม่จำกัด และสามารถขยายพื้นที่จัดเก็บได้ตามความต้องการ

2.3 ความปลอดภัย (Security) เช่น ระบบต้องมีการยืนยันตัวตน (Authentication) และการอนุญาต (Authorization) สำหรับการเข้าถึงฟังก์ชันต่างๆ ระบบต้องป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต

2.4. ประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience - UX) ได้แก่ ส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI) มีความใช้งานง่าย (User-Friendly) และเข้าใจง่าย (Intuitive) ระบบมีการตอบสนองที่รวดเร็วต่อการโต้ตอบของผู้ใช้ การออกแบบต้องรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์หลากหลาย (Multi-device) แบบ Responsive Design ทั้ง Desktop, Tablet, และ Mobile

2.5 การบำรุงรักษา (Maintainability) ระบบต้องมีการบันทึก Log สำหรับการตรวจสอบและแก้ไขปัญหา

## กรอบการประเมิน

1. อธิบายหลักสำหรับการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling
2. อธิบายหลักการของระบบฐานข้อมูลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) และการเชื่อมโยงกับการออกแบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Design)
3. อธิบายหลักการออกแบบฐานข้อมูลบนคลาวด์
4. อธิบายหลักการออกแบบสำหรับ NoSQL Databases
5. อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้
6. อธิบายหลักการเลือกเครื่องมือในการออกแบบให้สอดคล้องกับรูปแบบเชิงธุรกิจ

**ข้อที่ 1.** UML Modeling มีบทบาทสำคัญอย่างไร ในการออกแบบระบบซอฟต์แวร์ที่ซับซ้อนอย่างกรณีศึกษา ระบบ Eduflow จงอธิบายมา 2 ประเด็นหลัก และบอกชื่อแผนภาพ UML มา 3 ประเภท ที่คิดว่าจะนำมาใช้ในการออกแบบระบบของกรณีศึกษา พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบในการเลือกใช้แผนภาพนั้นๆ (8 คะแนน)

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**ข้อที่ 4** กรณีศึกษา “Eduflow” ถูกออกแบบให้ทำงานบนระบบ Cloud Technology จงอธิบาย หลักการสำคัญในการออกแบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ ที่นักศึกษาจะพิจารณาเมื่อเลือกและออกแบบฐานข้อมูลสำหรับกรณีศึกษา มา 2 หลักการ (2 คะแนน)

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ข้อที่ 5** จงระบุ "ประเภทของ NoSQL Database" 2 ประเภท ที่คิดว่าเหมาะสมกับ "กรณีศึกษา" และอธิบายเหตุผลว่าทำไมแต่ละประเภทจึงเหมาะสมกับลักษณะข้อมูลหรือความต้องการกรณีศึกษา (4 คะแนน)

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



---

---

---


---

---

ข้อที่ 6 ในฐานะนักออกแบบ UI/UX ของกรณีศึกษา ระบบ Eduflow นักศึกษาคิดว่า หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ ที่สำคัญมีอะไรบ้าง ที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ UI เพื่อให้เกิดประสบการณ์ที่ดีที่สุดกับผู้ใช้งาน จงอธิบายมา 2 ข้อ (2 คะแนน)

[illegible]



	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ) สำหรับ ผู้ทดสอบ	ปวส. 67: A5
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
	สมรรถนะงานที่ 5 งานออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์ เวลา 3 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 70 คะแนน	

คำสั่ง อ่านกรณีศึกษา ต่อไปนี้ เพื่อนำมาวิเคราะห์และออกแบบตามรายละเอียดข้อกำหนดความต้องการ

### รายละเอียดข้อกำหนดความต้องการ (Requirements Specification)

วัตถุประสงค์ของระบบ EduFlow เป็นแพลตฟอร์มที่มุ่งเน้นการเป็นศูนย์กลางสำหรับการเรียนรู้และแบ่งปันความรู้ในรูปแบบดิจิทัล ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น E-books วิดีโอสอน และบทความ ผู้สร้างเนื้อหาสามารถอัปโหลด จัดการ และเผยแพร่สื่อของตนเองได้ มีความต้องการด้านระบบ คือความต้องการเชิงฟังก์ชัน (Functional Requirements) และความต้องการเชิงไม่ใช้ฟังก์ชัน (Non-Functional Requirements)

#### 1. ความต้องการเชิงฟังก์ชัน

1.1. การจัดการผู้ใช้งาน ระบบต้องอนุญาตให้ผู้ใช้ ลงทะเบียน (Register) บัญชีใหม่ (ด้วยอีเมล/รหัสผ่าน หรือผ่าน Google/Facebook)

1.1.1 ผู้ใช้เข้าสู่ระบบ (Login) และ ออกจากระบบ (Logout) ได้

1.1.2 ผู้ใช้กู้คืนรหัสผ่าน (Password Recovery) ได้

1.1.3 ผู้ใช้แก้ไขข้อมูลโปรไฟล์ (Edit Profile) ของตนเองได้ เช่น ชื่อ รูปโปรไฟล์ หรือ รหัสผ่าน เป็นต้น

1.1.4 ระบบรองรับบทบาทผู้ใช้งาน (User Roles) อย่างน้อย 2 ประเภท ผู้เรียน (Learner) และ ผู้สร้างเนื้อหา (Content Creator)

#### 1.2. การจัดการสื่อการเรียนรู้ดิจิทัล

1.2.1 ผู้สร้างเนื้อหาอัปโหลดสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลได้ รองรับไฟล์ประเภท Video, PDF, Text/Article และ Audio

1.2.2 ผู้สร้างเนื้อหาเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลรายละเอียดของสื่อ ได้แก่ ชื่อเรื่อง คำอธิบาย ประเภทสื่อ ผู้สร้าง/ผู้เขียน หมวดหมู่ และ Tags

1.2.3 ผู้สร้างเนื้อหาต้องสามารถเปลี่ยนสถานะของสื่อได้ เช่น "Draft" – ฉบับร่าง "Pending Review" – รอตรวจสอบ และ "Published" – เผยแพร่

1.2.4 ระบบสามารถจัดเก็บและแสดงตัวอย่างสื่อ (Content Preview) ได้ เช่น วิดีโอตัวอย่าง ภาพปก E-book และภาพไฮไลท์บทความ เป็นต้น

1.2.5 ระบบอนุญาตให้ผู้สร้างเนื้อหาลบชื่อของตนเองได้

### 1.3 การเข้าถึงและใช้สื่อ

1.3.1 ผู้เรียนค้นหาสื่อ (Search Content) ได้ด้วยคีย์เวิร์ด หมวดหมู่ หรือ Tags

1.3.2 ผู้เรียนเรียกดูรายการสื่อได้ตามหมวดหมู่หรือความนิยม

1.3.3 ผู้เรียนเข้าถึงและใช้สื่อตามประเภทของสื่อ เช่น เล่นวิดีโอ เปิดอ่าน E-book ดูภาพ เป็นต้น

1.3.4 ระบบต้องบันทึกประวัติการเข้าถึงสื่อ ของผู้เรียนแต่ละคนได้

1.3.5 ระบบมีฟังก์ชัน แนะนำสื่อ (Content Recommendation) ตามความสนใจหรือประวัติการเข้าถึง

### 1.4. การจัดการความคิดเห็น (Commenting/Review System)

1.4.1 ผู้ใช้งานหรือผู้เรียน ต้องสามารถแสดงความคิดเห็น (Comment) ได้สื่อการเรียนรู้ได้

1.4.2 ผู้ใช้งานสามารถเห็นความคิดเห็นของผู้อื่นได้

## 2. ความต้องการเชิงไม่ใช้ฟังก์ชัน (Non-Functional Requirements)

2.1. ด้านประสิทธิภาพ เช่น ระบบสามารถโหลดหน้าแสดงรายการสื่อได้ภายใน 3 วินาที สำหรับผู้ใช้งานหลายคนพร้อมกัน การเล่นวิดีโอควรมีการบัฟเฟอร์ (buffering) น้อยที่สุด และสามารถปรับคุณภาพวิดีโอได้

2.2. ความสามารถในการขยายขนาด (Scalability) เช่น ระบบมีความพร้อมใช้งาน เข้าถึงได้ตลอดเวลา รองรับผู้ใช้งานพร้อมกันจำนวนมาก โดยไม่ลดทอนประสิทธิภาพ ระบบสามารถจัดเก็บสื่อดิจิทัลได้ไม่จำกัด และสามารถขยายพื้นที่จัดเก็บได้ตามความต้องการ

2.3 ความปลอดภัย (Security) เช่น ระบบต้องมีการยืนยันตัวตน (Authentication) และการอนุญาต (Authorization) สำหรับการเข้าถึงฟังก์ชันต่างๆ ระบบต้องป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต

2.4. ประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience - UX) ได้แก่ ส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI) มีความใช้งานง่าย (User-Friendly) และเข้าใจง่าย (Intuitive) ระบบมีการตอบสนองที่รวดเร็วต่อการโต้ตอบของผู้ใช้ การออกแบบต้องรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์หลากหลาย (Multi-device) แบบ Responsive Design ทั้ง Desktop, Tablet, และ Mobile

2.5 การบำรุงรักษา (Maintainability) ระบบต้องมีการบันทึก Log สำหรับการตรวจสอบและแก้ไขปัญหา

## กรอบการประเมิน

1. อ่านผลการวิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจ
2. เขียนแผนภาพตามมาตรฐาน UML โดยใช้โปรแกรมวาดผังงาน
3. ตรวจสอบความถูกต้องของการเขียนแผนภาพ
4. สร้าง ER Diagram จากความต้องการทางธุรกิจ
5. แปลง ER Diagram เป็น Class Diagram
6. ตรวจสอบความถูกต้องของ ER Diagram และ Class Diagram
7. เลือกใช้บริการฐานข้อมูลจาก Cloud Provider
8. สร้างและจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์บนคลาวด์

9. สร้างและจัดการฐานข้อมูล NoSQL
10. รวบรวมความต้องการมาจัดการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้
11. เลือกใช้เครื่องมือในการออกแบบ
12. นำเสนอส่วนติดต่อผู้ใช้ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง

**ข้อที่ 1** จากกรณีศึกษาข้างต้น ให้ใช้โปรแกรมวาดแผนภาพที่จัดเตรียมไว้ออกแบบแผนภาพ Use Case Diagram โดยระบุ Actor หลักอย่างน้อย 2 Actors และ Use Case ที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 5 Use Cases (ไม่ซ้ำกัน) พร้อมความสัมพันธ์ที่ถูกต้องตามมาตรฐาน UML

**ข้อที่ 2** จากกรณีศึกษาข้างต้น ให้ใช้โปรแกรมวาดแผนภาพที่จัดเตรียมไว้ออกแบบแผนภาพ ER Diagram โดยระบุเอนทิตี (Entities) มา 4 เอนทิตี แอททริบิวต์ (Attributes) ในแต่ละเอนทิตีไม่น้อยกว่า 4 แอททริบิวต์ และความสัมพันธ์ (Relationships) โดยระบุชนิดของแต่ละความสัมพันธ์ให้ชัดเจน

**ข้อที่ 3** จาก ER Diagram ที่สร้างในข้อ 2 ให้ใช้โปรแกรมวาดแผนภาพ สร้าง Class Diagram โดยแปลง Entities เป็น Classes, Attributes เป็น Attributes ของ Class, และ Relationships เป็น Associations พร้อมระบุ Cardinality และ Navigation และกำหนด Method ของแต่ละ Class ไม่น้อยกว่า 3 Method



**ข้อ 4** ให้สร้างตารางในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ จำนวน 3 Class โดยกำหนด Primary Key, Foreign Key, Data Types และ Constraints ที่เหมาะสมอย่างน้อย 1 จุด

จากนั้นให้ 4.1 เพิ่มข้อมูลตัวอย่างจำนวน 2 แถวในแต่ละตารางที่สร้าง

4.2 ทำสำเนาฐานข้อมูลประเภทไฟล์ .sql จากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น

**ข้อ 5** เลือกข้อมูลจากกรณีศึกษาที่เหมาะสมที่สุดกับการจัดเก็บในฐานข้อมูล NoSQL เขียนตัวอย่างโครงสร้างข้อมูล เช่น JSON สำหรับ Document DB สำหรับข้อมูลประเภทรูปนั้น มา 2 ตัวอย่าง ที่แตกต่างกัน

จากนั้น 5.1 เพิ่มข้อมูลตัวอย่างลงในฐานข้อมูล NoSQL ที่สร้าง

5.2 ทำสำเนาฐานข้อมูล (Backup) ประเภทของไฟล์บีบ .gz หรือ .bson (Binary JSON)

**ข้อ 6** ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI Design) โดย

6.1 หน้าจอหลัก/Dashboard ของผู้เรียน เน้นการช่วยให้ผู้เรียนค้นพบและเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ตามความต้องการที่วิเคราะห์ไว้ ต้องมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้ แถบค้นหา หมวดหมู่หรือตัวกรอง ส่วนแสดงเนื้อหาแนะนำหรือยอดนิยม ส่วนแสดงเนื้อหาที่เพิ่งดู หรือเรียนรู้ต่อ

6.2 หน้าจอแอปพลิเคชันสำหรับผู้สร้างเนื้อหา อัปโหลดสื่อดิจิทัลได้ตามประเภทที่ต้องการ มีองค์ประกอบสำคัญดังนี้ พื้นที่สำหรับลากและวางไฟล์ หรือปุ่มเลือกไฟล์ ช่องสำหรับกรอกข้อมูลรายละเอียดสื่อ เช่น ชื่อเรื่อง คำอธิบาย ช่องเลือกประเภทสื่อ หมวดหมู่/แท็ก ปุ่มเลือกสถานะการเผยแพร่ เช่น ร่าง รอตรวจสอบ หรือ เผยแพร่

6.3 สร้างต้นแบบการแสดงผลที่สามารถปฏิสัมพันธ์ได้เพื่อใช้ในการนำเสนอส่วนติดต่อผู้ใช้ โดยให้เลือกขั้นตอนการทำงานมา 1 ขั้นตอนที่มีการทำงาน ไม่น้อยกว่า 3 ขั้นตอน เช่น การคลิกปุ่ม "ดูสื่อ" เพื่อไปหน้า Detail หรือการคลิกปุ่ม "อัปโหลด" เพื่อแสดงสถานะได้

**ข้อที่ 7** บันทึกไฟล์ระบุชื่อ-นามสกุล และรหัสประจำตัวนักศึกษา ส่งงานทั้งหมดผ่านช่องทางที่กรรมการคุมสอบกำหนด

7.1 ส่งไฟล์แผนภาพ ไฟล์ Use Case, E-R Diagram, Class Diagram และไฟล์ออกแบบ UX/UI ในรูปแบบ PDF หรือ Image

7.2 ส่งไฟล์สำเนาของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และฐานข้อมูลแบบ NoSQL

7.3 คัดลอกลิงก์ของ Interactive Prototype ที่สร้างในข้อ 6.3 ส่งผ่านช่องทางที่กรรมการคุมสอบกำหนด

ภาคผนวก



## คำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ที่ ๑๓๓๗/๒๕๖๘

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
พุทธศักราช ๒๕๖๗

ด้วยจุดมุ่งหมายของการจัดการอาชีวศึกษาที่ต้องการจัดการศึกษาในด้านวิชาชีพที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาแห่งชาติ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในด้านวิชาชีพ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และเพื่อให้การจัดการอาชีวศึกษามีคุณภาพก้าวหน้าทันกับความเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกและเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงได้ทำการพัฒนาหลักสูตรทุกระดับ พร้อมทั้งปรับปรุงระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนให้สอดคล้องกับหลักสูตรเพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาทุกระดับมีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียน กำหนดให้การสำเร็จการศึกษาต้องเป็นไปตามเงื่อนไข คือต้องได้จำนวนหน่วยกิตสะสมครบถ้วนตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนน และผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ทั้งนี้ การประเมินมาตรฐานวิชาชีพกำหนดให้ผู้เรียนต้องเข้ารับการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ เมื่อผู้เรียนได้ลงทะเบียนรายวิชาครบทุกรายวิชาตามหลักสูตรแต่ละประเภทวิชา และสาขาวิชา หรือตามระยะเวลาที่คณะกรรมการประเมินมาตรฐานวิชาชีพกำหนดโดยให้ผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน

ดังนั้น เพื่อให้การผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษาของสถาบันการอาชีวศึกษาและสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพมาตรฐานเดียวกัน จึงต้องพัฒนาเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๖๗ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินผลการเรียนให้ผู้เรียนสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามหลักสูตร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๖๗ ประกอบด้วยผู้มีรายชื่อและตำแหน่ง ดังต่อไปนี้

### ๑. ที่ปรึกษา

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| ๑. นายศพล เวณโกเศศ             | เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา        |
| ๒. นายวิวัฒน์ ปัญจมะวัต        | รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา     |
| ๓. นายสง่า แต่เชื้อสาย         | รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา     |
| ๔. นายณรงค์ชัย เจริญรุจิทรัพย์ | รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา     |
| ๕. นายสุรพงษ์ เอ็มอุทัย        | ผู้ช่วยเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา |

๒. คณะกรรมการ...

## ๒. คณะกรรมการดำเนินงาน

๑. นายอัศวิน ช่มอาวุธ	ผู้อำนวยการสำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	ประธานกรรมการ
๒. นางสาววัลลภา อยู่ทอง	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรายุทธ ทองอุทัย	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม	กรรมการ
๔. นางสาวอารี โอสถจันทร์	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๕. นายธันยภัทร์ ศรีสุระ	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๖. นางสาวณิชากร ปัทม	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๗. นางสาวปติตตา เทศแก่น	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๘. นางธิตยาภรณ์ จันทบำรุง	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๙. นางสาวปณิตา สดใส	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๑๐. นางสาวจันทิมา พงประเสริฐ	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๑๑. นายทรงพล โฉ่วศิลปศาสตร์	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๑๒. นายทินรัตน์ ปานธรรม	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๑๓. นายภาณุพงศ์ อุนทพันธ์	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๑๔. นายวิทธิ เจริญพาณิชย์พันธ์	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๑๕. นางสาวพาณี น้อยทวี	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๑๖. นายสุรัชย์ ดุมชัยภูมิ	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๑๗. นายวงศ์กร ศรีวิชัย	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๑๘. นายณรงค์ศักดิ์ พิพัฒน์กำจร	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๑๙. นายวันมงคล บุญเกลี้ยง	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๒๐. นายหรรษวัต ดวงรัตน์	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๒๑. นางสาวนิภารัตน์ แสงสุวรรณ	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๒๒. นายไพรี ถวิลวงศ์	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๒๓. นางสาวพรทิพา โอชะพนม	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๒๔. นางสาวบุณรศ เขยสุจริตต์	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการและ เลขานุการ
๒๕. นายณัฐพงศ์ แดงหล้า	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ
๒๖. นายไพชยนต์ จันทร์	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ
๒๗. นางสาวชลลดา จิรัฏฐิรุฒม์กุล	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ

๓. คณะกรรมการ...

๓. คณะกรรมการพัฒนาเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
พุทธศักราช ๒๕๖๗

๓.๑ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

๓.๑.๑ สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล

๑. นายวิชาญชัย ปลืณารัมย์	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	ประธานกรรมการ
๒. นายปรีดา ตรงสาหัส	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	กรรมการ
๓. นายไกรวิทย์ โตสงคราม	วิทยาลัยการอาชีพบางปะกง	กรรมการ
๔. นายไชยวัฒน์ เกณฑ์โกฏ	วิทยาลัยเทคนิคจุฬาภรณ์ (ลาดขวาง)	กรรมการ
๕. นายชัยเทพ ยิ่งศักดิ์มงคล	วิทยาลัยเทคนิคพนมสารคาม	กรรมการ
๖. ว่าที่เรือตรี มนต์ชัย แซ่มสา	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	กรรมการ
๗. นายวีระยุทธ มารยาท	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑.๒ สาขาวิชาเทคนิคซ่อมบำรุงเรือ

๑. นางสาวศิริ นคราวงค์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต	ประธานกรรมการ
๒. นายสรวิทย์ ศรีพล	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต	กรรมการ
๓. นายสุวัฒน์ ขายเลี้ยง	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต	กรรมการ
๔. นายสุทธิพร คงเพชร	วิทยาลัยเทคนิคกระบี่	กรรมการ
๕. นายธนากร ช่วยการ	วิทยาลัยเทคนิคกระบี่	กรรมการ
๖. นางสาวปฐมาพร อาสน์นิเชียร	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑.๓ สาขาวิชาเทคโนโลยีบริการยานยนต์

๑. นายพิเชษฐ์ หาดิ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์	ประธานกรรมการ
๒. นายสิทธิพล ศรีวิเศษ	วิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์	กรรมการ
๓. นางสาวนวลปรานค์ ภาคสาร	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี	กรรมการ
๔. นายอิทธิพล หินดี	วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง	กรรมการ
๕. นางสาวชนิดา รุจิจันทร์	วิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์	กรรมการ
๖. นายสมชาติ บุญศรี	วิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑.๔ สาขาวิชาเทคนิคเครื่องจักรกลเกษตร

๑. นายเฉลิมพร เอี่ยมมี	วิทยาลัยการอาชีพศึกษาปทุมธานี	ประธานกรรมการ
๒. นายอารยะ คูหาสวัสดิ์	วิทยาลัยการอาชีพศึกษาปทุมธานี	กรรมการ
๓. นายอุดมศักดิ์ ศรีใหม่	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๔. นายสุวัฒน์ อินทร์ด่าง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา	กรรมการ
๕. นายพิเชษฐ์ ชลารักษ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศูนย์ศิลปาชีพบางไทร	กรรมการ
๖. นายอานนท์ สะและห์	วิทยาลัยการอาชีพศึกษาปทุมธานี	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑.๕ สาขาวิชาเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า

๑. นายมาโนช รังษิณรัตน์	วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นายพิษณุ รักษาศิลป์	วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี	กรรมการ
๓. นายศุภเกียรติ ราชสมบูรณ์	วิทยาลัยเทคนิคตราด	กรรมการ
๔. นายวุฒิชชาติ ขาดศรี	วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี	กรรมการ
๕. นายวิษณุ วงษ์เปี้ย	วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี	กรรมการ
๖. นายกฤษณะ บุญสะอาด	วิทยาลัยการอาชีพพนสนิมคม	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑.๖ สาขาวิชา...

### ๓.๑.๖ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมตัวถังและสีรถยนต์

๑. นายณรงค์ หวังอิน	ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพไชยา	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวรุ่งนภา ทิพย์สุวรรณ	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพไชยา	กรรมการ
๓. นายไพรัตน์ พรหมมา	หน่วยศึกษานิเทศก์	กรรมการ
๔. นายฉลอง ศิริเพ็ง	วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง	กรรมการ
๕. นายธนพงศ์ มีหิรัญ	วิทยาลัยเทคนิคโคกสำโรง	กรรมการ
๖. นายณรงค์ แก้วกาฬสินธุ์	วิทยาลัยการอาชีพไชยา	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑.๗ สาขาวิชาเทคนิคการผลิต

๑. นายอรุณ เกลิออนพันธ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม	ประธานกรรมการ
๒. นายพงศกร อุ่ณสุพรรณ	วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี	กรรมการ
๓. นายถาวร ศิริชัยศิริโกศล	วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี	กรรมการ
๔. นายจรูญศักดิ์ บุชบา	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	กรรมการ
๕. นายพลเทพ จิ๋ว	วิทยาลัยเทคนิคลำพูน	กรรมการ
๖. นางสาวกรรณภรพร ประสงค์ทรัพย์	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม	กรรมการ
๗. นายศักดิ์ระพี พรภิไธย	วิทยาลัยเทคนิคแพร่	กรรมการ
๘. นายสุทิน โสรรัตน์ถาวร	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑.๘ สาขาวิชาเทคนิคโลหะ

๑. นายอัศนัยศักดิ์ แก้วดำ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	ประธานกรรมการ
๒. นายเอกชัย แก้วขวัญ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๓. นายดำรงคมิตร์ เขียนขุนทด	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี	กรรมการ
๔. นายมานพ คำภีระ	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี	กรรมการ
๕. นายสัญญา พิเคราะห์	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	กรรมการ
๖. นางสาวเกปรียา น้อมอ่อนศรี	วิทยาลัยเทคนิคป่าพะยอม	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑.๙ สาขาวิชาเขียนแบบเครื่องกล

๑. นายอรรถพล สุชีวุฒิ	วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวศิริวรรณ มรรคผล	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม	กรรมการ
๓. นางรุ่งทิพา สาริยะสุนทร	วิทยาลัยเทคนิคสัปปะ	กรรมการ
๔. นายศุภมิตร กิจเจริญ	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	กรรมการ
๕. นางสาวญาณิ กลั่นภูมิศรี	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	กรรมการ
๖. นางสาวรัชฎา เรืองวงษ์งาม	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑.๑๐ สาขาวิชาเทคนิคอุตสาหกรรม

๑. นายยิ่งศักดิ์ คำสิงห์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี	ประธานกรรมการ
๒. ว่าที่ร้อยตรี ภาณุพงษ์ จันทร์เขียน	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี	กรรมการ
๓. นายสันติ ปรางแก้ว	วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี	กรรมการ
๔. นายนิติศักดิ์ แผลอย	วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์	กรรมการ
๕. ว่าที่ร้อยตรี วิษณุ ไชยสิทธิ์สร้อย	วิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี	กรรมการ
๖. นายทรงกลด พลเสน	วิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี	กรรมการและเลขานุการ



**๓.๑.๑๑ สาขาวิชาเทคโนโลยีการต่อเรือ**

๑. นายวีระศักดิ์ ทองชัย	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการพาณิชย์นาวี นครศรีธรรมราช	ประธานกรรมการ
๒. นายฉัตรชัย อนุวัฒน์	วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือ พระนครศรีอยุธยา	กรรมการ
๓. นายจักรกฤษณ์ ไหมเหลือง	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวี นครศรีธรรมราช	กรรมการ
๔. นางสาววันทการ บุญสุวรรณ	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวี นครศรีธรรมราช	กรรมการ
๕. นายพิทักษ์ รอดแก้ว	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวี นครศรีธรรมราช	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๑๒ สาขาวิชาไฟฟ้า**

๑. นายดำรงศักดิ์ หมินกำหริ่ม	วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์	ประธานกรรมการ
๒. นายเสมอศักดิ์ สุตา	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี	กรรมการ
๓. นายเลิศชัย เชียงศรี	วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี	กรรมการ
๔. นายเฉลิม พิเมย	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	กรรมการ
๕. นางสาวอิสริยาภรณ์ อัมพาผล	วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี	กรรมการ
๖. นายณัฐฐศรีพันธุ์ วัชรบรรจง	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๑๓ สาขาวิชาการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย**

๑. นางอรทัย โยธินรุ่งเรือง สุดสงวน	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสตั๊ปป	ประธานกรรมการ
๒. นายอนิวรรณ ไชยรา	วิทยาลัยเทคนิคสตั๊ปป	กรรมการ
๓. นายธีรวัฒน์ เสมอดน	วิทยาลัยเทคนิคสตั๊ปป	กรรมการ
๔. นางสาวกิตติยาภรณ์ รถทอง	วิทยาลัยเทคนิคสตั๊ปป	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๑๔ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์**

๑. นางกฤษณา เอ็งฉุน	วิทยาลัยเทคนิคนครนายก	ประธานกรรมการ
๒. นายนรภัท พูนเพิ่มสุขสมบัติ	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี	กรรมการ
๓. นายสิงห์ชัย อ่อนพิทักษ์	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี	กรรมการ
๔. นายศุภโชค พานทอง	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	กรรมการ
๕. นายเอกนรินทร์ พลาชีวะ	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	กรรมการ
๖. นายศักดิ์วิจิต มั่นคง	วิทยาลัยเทคนิคนครนายก	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๑๕ สาขาวิชาเทคนิคพลังงาน**

๑. นายปรีชา อาริวงษ์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	ประธานกรรมการ
๒. นายพิสิษฐ์ แสนสุข	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	กรรมการ
๓. นายนิติ เต็มพงษ์	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	กรรมการ
๔. ว่าที่ร้อยโท อภิชาญ มูลละคร	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๕. นายสิริวิชญ์ เหล่าเจริญพงษ์แสง	วิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี	กรรมการ
๖. นายวิสุทธิ บุญเสริม	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	กรรมการ
๗. นายสยาม โพธิ์เพชร	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๑๖ สาขาวิชาเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม**

๑. นายสิทธิศักดิ์ เพิ่มพูล	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	ประธานกรรมการ
๒. ว่าที่ร้อยตรี คมกริช สายพิณ	วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	กรรมการ
๓. นายทองสุข ยอดมณี	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	กรรมการ
๔. นายมนทป ไชยบัณฑิต	วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง	กรรมการ
๕. นายสันติย์ นิยมเดชา	วิทยาลัยเทคนิคยะลา	กรรมการ
๖. นายอภิรักษ์ ก้อนมณี	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๑๗ สาขาวิชาเทคนิคเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ**

๑. นางสาวฐิติชญา ฤทธิบัณฑิตย์	วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม	ประธานกรรมการ
๒. นายพิทักษ์ สุธรรม	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการ
๓. นางสาวศวิตา แสงงาม	วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ	กรรมการ
๔. นายศุภชัย ศรีสัน	วิทยาลัยการอาชีพตรัง	กรรมการ
๕. นายคชายุทธ เหล่าสะพาน	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	กรรมการ
๖. นายพรช มะลิวัลย์	วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๑๘ สาขาวิชาเทคนิคการจัดการอาคาร**

๑. นางคันสนีย์ สายะสนธิ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพศึกษาปทุมธานี	ประธานกรรมการ
๒. นายพงศ์ศักดิ์ อำนวยผล	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต	กรรมการ
๓. นายพงษ์นรินทร์ จงกลิกรรม	วิทยาลัยการอาชีพศึกษาปทุมธานี	กรรมการ
๔. นางสาววิชุดา นระพูล	วิทยาลัยการอาชีพศึกษาปทุมธานี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๑๙ สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์**

๑. นายเอกราช เจริญสวัสดิ์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	ประธานกรรมการ
๒. ว่าที่ร้อยตรี วันชัย รัชตะสมบูรณ์	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร	กรรมการ
๓. นายอาทร คุ่มฉายา	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	กรรมการ
๔. นายบรรจง มะลาไสย	วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี	กรรมการ
๕. นายเกษตร ทองสุข	วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี	กรรมการ
๖. นายสมบัติ อินธิ	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๒๐ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง**

๑. นายเอกอนันต์ หวังนิเวศน์กุล	วิทยาลัยเทคนิคดุสิต	ประธานกรรมการ
๒. นายสุเชษฐ์ อาจสมโภชน์	วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๓. นายคำรณ คล้ายแจ็ก	วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี	กรรมการ
๔. นางสาวพัชรินทร์ ปัญญา	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการ
๕. นายเรวัชชัย รอดเจริญ	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	กรรมการ
๖. นายจรเกียรติ รักษา	วิทยาลัยเทคนิคสระแก้ว	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๒๑ สาขาวิชาเฟอร์นิเจอร์และตกแต่งภายใน**

๑. นางสาวชล เขตมี	วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง	ประธานกรรมการ
๒. นายสมพร คณะนา	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๓. นายวัชรพงษ์ ฉางคำ	วิทยาลัยเทคนิคดุสิต	กรรมการ
๔. นายปฏิภาณ พยาครุฑ	วิทยาลัยเทคนิคดุสิต	กรรมการ
๕. นายชนูมาส จินดาวงศ์	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๖. นางสาวธนิชา ชื่นใจดี	วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง	กรรมการและเลขานุการ



### ๓.๑.๒๒ สาขาวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม

๑. นายวชิระ วงศ์อารินทร์	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	ประธานกรรมการ
๒. นายเชิษฐา พงษ์สารนันท์กุล	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร	กรรมการ
๓. นายสุรศักดิ์ มีลักษณะ	วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์	กรรมการ
๔. นายบัญญัติ พงษ์พิริยะเดชะ	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	กรรมการ
๕. นายสมชาย ดำสถิต	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๖. นายชานน วัชรประรามย์	วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑.๒๓ สาขาวิชาเทคนิควิศวกรรมสำรวจ

๑. นายทวี ปวงจันทร์	วิทยาลัยเทคนิคแพร่	ประธานกรรมการ
๒. นายสุวิทย์ จันทร์สุวรรณ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๓. นายมานัส ยอดทอง	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	กรรมการ
๔. นางสาววันวิสา อินสุวรรณโณ	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
๕. นายธัญวัฒน์ ทองน้อย	วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์	กรรมการ
๖. นายชูเกียรติ สะปู	วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑.๒๔ สาขาวิชาโยธา

๑. นายจักรพงษ์ ศิริชัยวรารณ	วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร	ประธานกรรมการ
๒. นายสัญญา บุรา	วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	กรรมการ
๓. นายจิรวุฒิ ภูลายาว	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	กรรมการ
๔. นายอัคนธ์ ยศสมบัติ	วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์	กรรมการ
๕. นายปธิกร เพื่องทอง	วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์	กรรมการ
๖. นายณัฐพงษ์ โสภา	วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑.๒๕ สาขาวิชาเครื่องมือวัดและควบคุม

๑. นางสาวชุตินา โชคกนกวัฒนา	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสตั๊ท	ประธานกรรมการ
๒. นายณกุล อังโสภา	วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี	กรรมการ
๓. นายพงศ์ราม พรหมเกตุ	วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี	กรรมการ
๔. นางสาวกาญจนา อุพงษ์	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๕. นายชุตินันท์ ลำงาม	วิทยาลัยเทคนิคสตั๊ท	กรรมการ
๖. นายไพโรจน์ ครอบตน	วิทยาลัยเทคนิคสตั๊ท	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑.๒๖ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมยาง

๑. นายสัญญา ชูช่วย	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	ประธานกรรมการ
๒. นายสตั๊ท หัตถิยา	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๓. นางสาวสายฝน แก้วสม	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๔. นางสาวปณณรัตน์ วงศ์สุวัฒน์	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๕. นายสุรศักดิ์ เทพทอง	วิทยาลัยเทคนิคตรัง	กรรมการ
๖. นางสาวนุชจรี สุกใส	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑.๒๗ สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม

๑. นายกิตติพงศ์ อุตตะมะเวทิน	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคระยอง	ประธานกรรมการ
๒. นายอานุกาญ วาสะสิริ	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๓. นางสาวรณภรณ์ เสงี่ยมกุล	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๔. นายธนันวัฒน์ จิตรวิโรจน์	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๕. นางสาววรรณพรพรรณ เปี่ยมพงศ์สานต์	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๖. นางสาวหทัยยา แยมอาร์มณ	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๗. นางสาวปิยะรัตน์ ทองมั่น	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑.๒๘ สาขาวิชาปิโตรเคมี

๑. นายสิริชัย นัยกองศิริ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด	ประธานกรรมการ
๒. นายเฉลิมชัย บุตรดา	วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด	กรรมการ
๓. นางงามพรรณ ไพศาลทรัพย์	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๔. นางสาววิรัชชา ปรีชาวรรณ	วิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี	กรรมการ
๕. นายจุลกรณ์ ปัตถะเมฆ	วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด	กรรมการ
๖. นายสยาม จงสุขเกษม	วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑.๒๙ สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องมือวัดและควบคุมปิโตรเลียม

๑. นายวิชาญ พลคง	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	ประธานกรรมการ
๒. นายธนาธรณ์ ศรีหะรัฐ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๓. นางสาวสุลาลี จิตนวล	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๔. นายธนาธิป กีมาคม	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๕. นายอภิชาติ บุตรพิเศษ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๖. นางสาวปาริชาติ สังข์ทอง	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑.๓๐ สาขาวิชาการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์

๑. นางสาวมุกกรินทร์ สุมาธิธรรม	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นายสันติ ชื่นเจริญ	วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี	กรรมการ
๓. นางสาววณิดา วัฒนวิทย์	วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี	กรรมการ
๔. นางสาวปรีชญา สมานตระกูล	วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร	กรรมการ
๕. นายรุ่งนรินทร์ ไตรรัตน์	วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี	กรรมการ
๖. นายดุสิต ผลอุดม	วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี	กรรมการ
๗. นายสมคิด ดั่งบัว	วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑.๓๑ สาขาวิชาเทคนิควิทยาการนาฬิกา

๑. นายสุรชา วรรณวิวิช	วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์	ประธานกรรมการ
๒. นายเดชฤทธิ์ สุขวัฒนโชติ	วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์	กรรมการ
๓. นางสาวอรุณรักษ์ อัสวบุตร	วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์	กรรมการ
๔. นางสาวพรทิพย์ สุปัญญาโชติสกุล	วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์	กรรมการและเลขานุการ

## ๓.๒ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ

### ๓.๒.๑ สาขาวิชาการบัญชี

๑. นางสาวรุณี เอี่ยมอรมณ	วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวศิริพร หล้าอินตา	วิทยาลัยพณิชยการเซตุน	กรรมการ
๓. นางสาวพัทธรา ชัยศิริทรัพย์	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการ
๔. นางสาวอาทิตย์ยานันท์ บุระยาตร์	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการ
๕. นางสาวธัญญรัตน์ ตีรศึกษา	วิทยาลัยพณิชยการบางนา	กรรมการ
๖. นางเบญจลักษณ์ กองเลิศ	วิทยาลัยพณิชยการเซตุน	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๒.๒ สาขาวิชาการตลาด

๑. นางสาวพิมพ์ชนก สังวาลย์	วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นางสาววรรณณี เซ่งลอยเลื่อน	วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี	กรรมการ
๓. นางเบญจ วรรณมาศ	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช	กรรมการ
๔. นางสาวยุพิน ป้องศิริ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย	กรรมการ
๕. นายภักดี ศรีอรุณ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปาง	กรรมการ
๖. นางสาวอมรรัตน์ พูลกำลัง	วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๒.๓ สาขาวิชาการจัดการธุรกิจค้าปลีก

๑. นางปณณสิริ เทียนชัยสุธรัตน์	วิทยาลัยพณิชยการบางนา	ประธานกรรมการ
๒. นายชญานนท์ บนแท่นทิพย์	วิทยาลัยพณิชยการบางนา	กรรมการ
๓. นางสาวมนปพร ปานเพ็ชร	วิทยาลัยพณิชยการบางนา	กรรมการ
๔. นางสาวปาริชาติ บุญประสงค์	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครปฐม	กรรมการ
๕. นางสาวอัจฉิมา ผลผลา	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครปฐม	กรรมการ
๖. นางนภาพร ธิยาม	วิทยาลัยพณิชยการบางนา	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๒.๔ สาขาวิชาการจัดการเลขานุการ

๑. นางจรรยา วิหกเหิน	วิทยาลัยพณิชยการเซตุน	ประธานกรรมการ
๒. นางสุภาพร ภู่พัด	วิทยาลัยพณิชยการบางนา	กรรมการ
๓. นางปติวรรตดา เหล่านายอ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี	กรรมการ
๔. นางสาววิญญา บำรุงจิตต์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา	กรรมการ
๕. นางสาวอุไรพร คฤหัส	วิทยาลัยพณิชยการเซตุน	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๒.๕ สาขาวิชาภาษาและการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ

๑. นางสาวจินตนา ประทุมมา	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	ประธานกรรมการ
๒. นายศิลา แสงอินทร์	วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี	กรรมการ
๓. นายณัฐพันธุ์ เสวตร์	วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี	กรรมการ
๔. Mr.Bryan Michael G.Badana	วิทยาลัยพณิชยการบางนา	กรรมการ
๕. นางสาวพัฒน์นรี ถาวรทวีพัฒน์	วิทยาลัยพณิชยการบางนา	กรรมการ
๖. นางสาววรารัตน์ สุขชี	วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวกรุงเทพ	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๒.๖ สาขาวิชาการจัดการธุรกิจ

๑. นายวสันต์ จันทรมูล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่	ประธานกรรมการ
๒. นายวีรยุทธ กองหล้า	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่	กรรมการ
๓. นางสาวทิพย์ภาภรณ์ แสงทอง	วิทยาลัยการอาชีพองครักษ์	กรรมการ
๔. นางสาวระวีวรรณ แสงจันทร์	วิทยาลัยเทคนิคกันทรลักษ์	กรรมการ
๕. นายการณยภาส หิรัญชัย	วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง	กรรมการ
๖. นางสาวรัตนภรณ์ งามอาจ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๒.๗ สาขาวิชาการจัดการสำนักงานดิจิทัล

๑. นางรัศมี โชติไธสง	วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	ประธานกรรมการ
๒. นางนิภาภัทร์ แต่เชื้อสาย	วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	กรรมการ
๓. นางนพมาตร์ วาดเมือง	วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม	กรรมการ
๔. นางมะลิวัล ศิริหล้า	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย	กรรมการ
๕. นางสาวกัญญา ไกรรัมย์	วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม	กรรมการ
๖. นางสุมาลี วานิชยากร	วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๓ ประเภทวิชาคหกรรม

#### ๓.๓.๑ สาขาวิชาการบริหารงานคหกรรมศาสตร์

๑. นางวนิดา ไกรกิจราษฎร์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	ประธานกรรมการ
๒. นางรุ่งฤดี ยุทธศาสตร์	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	กรรมการ
๓. นางสาวมุกดา อามาศย์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น	กรรมการ
๔. นายเกษมา ยาวุฒิ	วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี	กรรมการ
๕. นายชาญวิทย์ ศรีบุรินทร์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๖. นางกนกวรรณ สอนใต้	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๓.๒ สาขาวิชาธุรกิจคหกรรม

๑. นายชาญวิทย์ ศรีบุรินทร์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	ประธานกรรมการ
๒. นายธีรพันธ์ คงขันธุ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
๓. นายเกษมา ยาวุฒิ	วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี	กรรมการ
๔. นางสาวจันทิมา สงขาว	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๕. นายสุทธิชัย มีดี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๖. นายเจนณรงค์ ทองเกิด	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๔ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมท่องเที่ยว

#### ๓.๔.๑ สาขาวิชาการโรงแรม

๑. นางสาวกุลริศา ตริโชติ	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต	ประธานกรรมการ
๒. นางพิมพ์ผดุง นนประสาธ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	กรรมการ
๓. นางสาวสิริวรรณ เอี่ยมทัด	วิทยาลัยพัฒนวิชาการบางนา	กรรมการ
๔. นายกฤษดา กุลโชติ	วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ	กรรมการ
๕. นางสาวกันยารวีร์ ชื่นเจริญวงศ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต	กรรมการ
๖. นายรักพงษ์ ขอลือ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๔.๒ สาขาวิชาการท่องเที่ยว

๑. นายพีระพงษ์ ดวงสนิท	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	ประธานกรรมการ
๒. นายอัษฎาวุธ โภคาพานิช	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี	กรรมการ
๓. นายอาทิตย์ มงคลดี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	กรรมการ
๔. นายพงษ์ศักดิ์ ลิ้มเครือยาน	วิทยาลัยเทคนิคกระบี่	กรรมการ
๕. นายอิษวัต รัตนสมบัติ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	กรรมการ
๖. นางสาวมาริสา แสงใส	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๔.๓ สาขาวิชาการจัดการธุรกิจท่องเที่ยวเกษตรเชิงนิเวศ

๑. นางสาวโยชิตา นิมะ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกระบี่	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวนภาพร ขุนชนะ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกระบี่	กรรมการ
๓. นางสาวนภสร อินบึง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพะเยา	กรรมการ
๔. นางสาวนรรัตน์ ปัญญาชัย	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพะเยา	กรรมการ
๕. นางสาวอลิสรา ไหวหารกล้า	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพังงา	กรรมการ
๖. นางสาวภัคฉลัญญ์ บุรณะภิรมย์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกระบี่	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๔.๔ สาขาวิชาไม้ซั้งและอีเวนด์

๑. นางสาวอภิตี อามาศย์ทัศน์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวศิริินภา ชัยอาภรณ์	วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง	กรรมการ
๓. นางสาวศิริขวัญ หวังชมกลาง	วิทยาลัยการอาชีพอุดรธานี	กรรมการ
๔. นายวาริช หะยีหะเต็ง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต	กรรมการ
๕. นายบรรทัดทรัพย์ ทรัพย์มัน	วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี	กรรมการ
๖. นางสาวนันทนา อัจฉานนท์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น	กรรมการและเลขานุการ

## ๓.๕ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมสุขภาพและความงาม

### ๓.๕.๑ สาขาวิชาช่างกายอุปกรณ์

๑. นายวัชรพงศ์ ฝั้นดี	ที่ปรึกษาด้านนโยบายและแผนการอาชีวศึกษา	ประธานกรรมการ
๒. นายแพทย์พิรุณ คำอุ่น	มูลนิธิขาเทียม ในสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี	กรรมการ
๓. นายชัยวัฒน์ พอพิณ	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการ
๔. นายเอกสิทธิ์ นันติ	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการ
๕. นางสาวเข็มจิรา บุญสุข	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการ
๖. นายฐานันท์ ปัญญาณี	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการ
๗. นายสุพจน์ สุดสวาท	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๕.๒ สาขาวิชาการจัดการงานบริการสถานพยาบาล

๑. นางสุจิตรา รัตนโน	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวมาลัย จินากุล	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการ
๓. นางสาวขวัญกัญญา รัตนจรสโรจน์	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการ
๔. นางสาวกานต์พิชชา สายปิ่น	วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกสมุทรปราการ	กรรมการ
๕. นางสาวพิชามณูญ์ จันตุ	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๕.๓ สาขาวิชาการจัดการธุรกิจการกีฬา**

๑. นายจิตณรงค์ เอี่ยมสำอางค์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยี พัฒนการราชดำเนิน	ประธานกรรมการ
๒. นางสุนีย์ ยินดีทวีทรัพย์	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการราชดำเนิน	กรรมการ
๓. นายคำณ มุสิจะ	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการราชดำเนิน	กรรมการ
๔. นางสาวธิดา ถาวรทัศนกิจ	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการราชดำเนิน	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๕.๔ สาขาวิชาการจัดการดูแลผู้สูงอายุ**

๑. นางสาวจันทร์จิรา ภูมิศิลปธรรม	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์	ประธานกรรมการ
๒. นายวรุตม์ ยุทธา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
๓. นายนฤเนตร ลินลา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น	กรรมการ
๔. นางสาวมัยรินทร์ วัดถ้ง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปาง	กรรมการ
๕. นางสาวเกวรินทร์ อินทา	วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ	กรรมการ
๖. นางสาวสุธิชา จันทัง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๕.๕ สาขาวิชาธุรกิจความงาม**

๑. นางฐิรนนท์ มณีรัตน์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ	ประธานกรรมการ
๒. นางกาญจนา ปันจันทิก	วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ	กรรมการ
๓. นางสาวปิยธิดา ช้อนเพชร	วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ	กรรมการ
๔. นายระพีพัฒน์ ศรีทะ	วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ	กรรมการ
๕. นางสาววารภรณ์ โอภาโส	วิทยาลัยสารพัดช่างจันทบุรี	กรรมการ
๖. นางสาวกুমาริกา เมณะคงคา	วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๖ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมโลจิสติกส์**

**๓.๖.๑ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน**

๑. นางมนัสนันท์ ราตรีหว่าง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี	ประธานกรรมการ
๒. นายเอกรัตน์ นงนวล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี	กรรมการ
๓. นางสาวธนกร เหมือนใจ	วิทยาลัยเทคนิคนครนายก	กรรมการ
๔. นางสาวศิริินภา ตีอารมณ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี	กรรมการ
๕. นางชนาธิป อรุณสุรัตน์	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	กรรมการ
๖. นางวัฒนาวรรณ พิมพ์ศรี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๖.๒ สาขาวิชาระบบขนส่งทางราง**

๑. นายพศิน ผ่องศรี	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครลำปาง	ประธานกรรมการ
๒. นายธรรมปพน เกษนอก	วิทยาลัยการอาชีพบ้านไผ่	กรรมการ
๓. นายปรัชญา สุขนัม	วิทยาลัยเทคนิคสัทหีบ	กรรมการ
๔. นางสาวดวงกมล ชูสิงห์	วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี	กรรมการ
๕. นายธวัช พรประเสริฐ	วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา	กรรมการ
๖. นายสุรเชษฐ์ ราชเมืองฝาง	วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๖.๓ สาขาวิชาธุรกิจการบิน**

๑. นางสาวกชกร บุชราภรณ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกลาง	ประธานกรรมการ
๒. นายวีรกุล วรวิพรหมมา	วิทยาลัยเทคนิคกลาง	กรรมการ
๓. นางสาวชนนิกานต์ จริตงาม	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการ
๔. นางสาวกมลทิพย์ สังข์ทอง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต	กรรมการ
๕. นางสาวฉาณิก จงจิตต์เวชกุล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	กรรมการ
๖. นางสาวฐานิษฐ์ หนูดาษ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๖.๔ สาขาวิชาช่างอากาศยาน**

๑. นางสาวกชกร บุชราภรณ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกลาง	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวกาญจนาวรรณ พรหมสอน	วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	กรรมการ
๓. นายอาภากรณ์ ลิอินทร์	วิทยาลัยการอาชีพขอนแก่น	กรรมการ
๔. นายประพจน์ เกษหอม	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ	กรรมการ
๕. นางสาวกนกกาญจน์ โพนะทา	วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง	กรรมการ
๖. นางสาวนันทมน โก้สกุล	วิทยาลัยเทคนิคกลาง	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๖.๕ สาขาวิชาการเดินเรือ**

๑. นายอดิศักดิ์ มีสัตย์	วิทยาลัยประมงดินสุลลันนท์	ประธานกรรมการ
๒. นายธนภูมิ เมียมขุนทด	วิทยาลัยประมงดินสุลลันนท์	กรรมการ
๓. นายณัฐศักดิ์ ชัยทองสกุล	วิทยาลัยประมงดินสุลลันนท์	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๖.๖ สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกลเรือ**

๑. นายธานินทร์ ภูณภูมิ	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวินครศรีธรรมราช	ประธานกรรมการ
๒. นายประเมษฐ์ จิรัชชา	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวินครศรีธรรมราช	กรรมการ
๓. นางสาวณัฐณรชต์ อุดมไพจิตร	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวินครศรีธรรมราช	กรรมการ
๔. นายชยพล ตั้งวงศ์กิจ	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวินครศรีธรรมราช	กรรมการ
๕. นายกฤษณะ คงชู	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวินครศรีธรรมราช	กรรมการ
๖. นางสาวอัจจิมา เกิดเมืองเล็ก	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวินครศรีธรรมราช	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๗ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมอาหาร**

**๓.๗.๑ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ**

๑. นางสาวดวงพร ราษฎร์เจริญ	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวสุกัญญา ยิ้มทองหลาง	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการ
๓. นางสาวรัศมี ตาหลวง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	กรรมการ
๔. นายองอาจ ศรีทิพย์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๕. นายณัฐพล ยินดีสุข	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเอี่ยมละออ	กรรมการ
๖. นายดลนัย พลธิษฐ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา	กรรมการและเลขานุการ



**๓.๗.๒ สาขาวิชาเซฟอาหารไทย**

๑. นางสาวจรรยา คงแก้ว	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	ประธานกรรมการ
๒. นายจิตติกร สงจันทร์	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช	กรรมการ
๓. นางสาวนิศารัตน์ ทองแดง	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๔. นางสาวกิตติมา สุวรรณวงศ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๕. นางชนันต์ สมิขัย	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๖. นางสาวพิมพ์มุก หวังสุข	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๗.๓ สาขาวิชาการจัดการธุรกิจอาหาร**

๑. นางนงเยาว์ แสนน้ำเที่ยง	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	ประธานกรรมการ
๒. นายอดิศักดิ์ อะมฤตคุ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๓. นางสาวรมิดา พรหมสุนทร	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๔. นางสาวนาฏยา ขำคง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๕. นางสาววันทิพย์ ร่องแก้ว	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๘ ประเภทวิชาศิลปกรรมและเศรษฐกิจสร้างสรรค์**

**๓.๘.๑ สาขาวิชาจิตรศิลป์**

๑. นายบรรพต ฉั่วตระกูล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาธนบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นายสุกฤษ สุณกุลวุฒิ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๓. นายไกรสรณ์ ศรีสวัสดิ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาธนบุรี	กรรมการ
๔. นางสาววัลลี ตรีวุฒิ	วิทยาลัยสารพัดช่างสีพระยา	กรรมการ
๕. นางสาวเสาวรส อุ่มสุข	วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี	กรรมการ
๖. นางสาวอาริสตา ดอนไพร	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๘.๒ สาขาวิชาการออกแบบ**

๑. นางสาวสุภาพร กุศลงาม	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวกานต์ธิดา โพธิมา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี	กรรมการ
๓. นายนิรุต มีสุข	วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๔. นางสาวฉรณีพร เมฆสิงห์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่	กรรมการ
๕. นางสาวอักษรารักษ์ พงศาวลี	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	กรรมการ
๖. นางจันทนุช โกมลเสนาะ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๘.๓ สาขาวิชาการถ่ายภาพและมัลติมีเดีย**

๑. นางปิยะพร พิมพ์พยอม	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	ประธานกรรมการ
๒. นายจักรพงษ์ กลิ่นจันทร์	วิทยาลัยพัฒนการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
๓. นายคมกริช กล้าหาญ	วิทยาลัยพัฒนการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
๔. นายชนม์ชนก ฐิตะกสิกร	วิทยาลัยอาชีวศึกษาธนบุรี	กรรมการ
๕. นายธีระพล สีดำ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาธนบุรี	กรรมการ
๖. นางสาวลักษณ์ ฤทธิ์เรืองเดช	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	กรรมการและเลขานุการ



**๓.๘.๔ สาขาวิชาเทคโนโลยีศิลปกรรม**

๑. นางสาวจิราภรณ์ รัชมี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวอรยา นามวงศ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	กรรมการ
๓. นางสาวรชา ศรีสุขโซ	วิทยาลัยอาชีวศึกษากาญจนบุรี	กรรมการ
๔. นางอุบลรัตน์ แท่งโต	วิทยาลัยอาชีวศึกษากาญจนบุรี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๘.๕ สาขาวิชาดิจิทัลกราฟิก**

๑. นางสาววรรณสิริ รินทร์ธราศรี	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นายวัชรกิตติ แสงสุวรรณ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์	กรรมการ
๓. นายอัครวิทย์ บุญใส	วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต	กรรมการ
๔. นางสาวอรุณกมล จันทรส	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเพชรบุรี	กรรมการ
๕. นายจรูญศักดิ์ อินทโน	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๖. นางสาวนันทิยา สวัสดิผล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๘.๖ สาขาวิชาออกแบบนิเทศศิลป์**

๑. นายพงศ์ศักดิ์ ตั้งวิศิษฐ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	ประธานกรรมการ
๒. นายอัคร รัชพงษ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๓. นายจรูญศักดิ์ อินทโน	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๔. นางสาวปราณีฐาน ภคะวา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๕. นางสาวมัลลิกา รามางกูร	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๘.๗ สาขาวิชาเทคโนโลยีเซรามิก**

๑. นายปิยะ สุขเจกพะเนา	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นายธีรยุทธ จันทร์ป้อม	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	กรรมการ
๓. นายโสพล บุญศรีสวัสดิ์	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	กรรมการ
๔. นางสาวตรัยรัตน์ แทนบุตร	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๘.๘ สาขาวิชาเทคนิคการผลิตเครื่องถมและเครื่องประดับ**

๑. นายทศพร ถังมณี	วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมนครศรีธรรมราช	ประธานกรรมการ
๒. นายกิตติศักดิ์ พลฤทธิ์	วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๓. นายชาญวุฒิ ปิยาภิชาติ	วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมนครศรีธรรมราช	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๘.๙ สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเครื่องประดับอัญมณี**

๑. นางประภาพรณ ประเสริฐศรี	กาญจนนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง	ประธานกรรมการ
๒. นายณัฐกิตติ์ จุลพรรณ	กาญจนนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง	กรรมการ
๓. นางสาวสุภาวิตา อยู่คง	วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี	กรรมการ
๔. นางสาวสรัญญา ตุ่มทอง	วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี	กรรมการ
๕. นายอลงกต ประเสริฐผล	วิทยาลัยเทคนิคกาญจนบุรี	กรรมการ
๖. นางสาวไสรยา มะโนรมย์	กาญจนนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๘.๑๐ สาขาวิชาช่างทองหลวง**

๑. นายคมศิษฐ์ มีสัจจานนกุล	ผู้อำนวยการกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง	ประธานกรรมการ
๒. นายวุฒิชัย วิเชียรศรี	กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง	กรรมการ
๓. นายอาทร เตชะพนาลัย	กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง	กรรมการ
๔. นางสาวอัญชลี ภักดีบุญ	กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง	กรรมการ
๕. นางสาวศรวิภา ดุซดี	กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง	กรรมการ
๖. นายฉัตรชัย พันธุ์รัตน์	กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๘.๑๑ สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องหนัง**

๑. นายชนะพล ทิพย์คงคา	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ	ประธานกรรมการ
๒. นายถาวร อินทนนท์	วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ	กรรมการ
๓. นางสาวอภิญา ชัยพงษ์	วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ	กรรมการ
๔. นายอรรณพ วงษ์วรแสง	วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙ ประเภทวิชาเกษตรกรรมและประมง**

**๓.๙.๑ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์**

๑. นางสาวเยาวลักษณ์ รอดเกลี้ยง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีแพร่	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวจิตรลดา ไชยเลิศ	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงราย	กรรมการ
๓. ว่าที่ร้อยตรีหญิง กัญญา แสงสุขศรี	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก	กรรมการ
๔. นายทวี ปิงสุแสน	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่	กรรมการ
๕. นางสาวผกามาศ จันทวงศ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตรัง	กรรมการ
๖. นางสาวดลวรรณ เพ็ชรพงษ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีแพร่	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๒ สาขาวิชาพืชศาสตร์**

๑. นางศิริพันธ์ แสงมณี	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นางจันทร์จิรา บุญเป็ง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่	กรรมการ
๓. นางสาวจิราติ โยธะพล	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม	กรรมการ
๔. นายอดิศักดิ์ อินทนู	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่	กรรมการ
๕. นางสาวอมรรักษ์ ดิง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก	กรรมการ
๖. นางสาวจิรวดี โพธิ์บัว	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๓ สาขาวิชาสัตวศาสตร์**

๑. นายสัตวแพทย์สุทธิดี เวชสาร	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา	ประธานกรรมการ
๒. นายเลิศฤทธิ์ เอื้อสามาลย์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ	กรรมการ
๓. นายศราวุฒิ นามวงษ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่	กรรมการ
๔. นายณัฐภาส โกยรัมย์	วิทยาลัยการอาชีพดอนตาล	กรรมการ
๕. นางสาวศิริวรรณ เจียรศิริ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพัทลุง	กรรมการ
๖. นางสาวอวาที ยื้อแ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๔ สาขาวิชาช่างกลเกษตร**

๑. นายวิริยะ พัฒนาศิษฏ์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	ประธานกรรมการ
๒. นายนิพนธ์ วาณิชยากร	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	กรรมการ
๓. นายสิทธิพันธ์ เทียมศักดิ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	กรรมการ
๔. นายจิรวัฒน์ งามชื่น	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	กรรมการ
๕. นายจักรพงษ์ นิลเยี่ยม	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	กรรมการ
๖. นางสาวจิตติพร สุขพัฒน์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๕ สาขาวิชาสัตวรักษ์**

๑. ว่าที่ร้อยตรีหญิง ระพีพร แสงโพธิ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นายสุวิทย์ จันละคร	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี	กรรมการ
๓. นางสาวทศวรรณ เยี่ยมสวัสดิ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี	กรรมการ
๔. นายสุจิน ช่วยหล้า	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี	กรรมการ
๕. นางสาวเจตนา หนูพันธ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๖ สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการธุรกิจเกษตร**

๑. นางกฤษณา วงษ์แก้วโพธิ์ทอง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครสวรรค์	ประธานกรรมการ
๒. นางศรัณภัสร์ พุฒิมโนสิทธิ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครสวรรค์	กรรมการ
๓. นายทวีศักดิ์ สีทะ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์	กรรมการ
๔. นายสมรัตน์ บุญยศ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศูนย์ศิลปาชีพบางไทร	กรรมการ
๕. นายคณิศรชาติ ช้างน้อย	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์	กรรมการ
๖. นางพัชรินทร์ ลิ้มปะนะวงศานนท์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศูนย์ศิลปาชีพบางไทร	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๗ สาขาวิชาการบริหารจัดการคลังสินค้าเกษตร**

๑. นางสาวกันยรัตน์ ด้วงเกต	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูง ขอนแก่น	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวณัฐริกา สีสัจจันทร์	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูง ขอนแก่น	กรรมการ
๓. นางสาวมนัสนันท์ พงษ์สระพัง	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูง ขอนแก่น	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๘ สาขาวิชาเทคโนโลยีภูมิทัศน์**

๑. นายบวร ชัยถาวร	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงราย	ประธานกรรมการ
๒. นายพิสิษฐ์ วิทยา	วิทยาลัยการอาชีพศึกษาปทุมธานี	กรรมการ
๓. นางสาวพัทธวรรณ ขำศิริ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศูนย์ศิลปาชีพบางไทร	กรรมการ
๔. นายคำจันทร์ ชาญชิต	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา	กรรมการ
๕. นายจิรรัฐติกาล โพธิ์นางดำ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกระบี่	กรรมการ
๖. นางกมลรัตน์ กรรณสูต	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๙ สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตร**

๑. นายภานุภัทร พงษ์ยศ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพะเยา	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวอรรณพ สุนเฒิม	วิทยาลัยการอาชีพโนนดินแดง	กรรมการ
๓. นางสาวปาริณา อ่ำภามณี	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่	กรรมการ
๔. นายเจิงนิมิตร พุ่มแก้ว	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี	กรรมการ
๕. นางพรกมล มูลคำ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ	กรรมการ
๖. นายพัชรพงศ์ ศรีวิชัย	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๑๐ สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการฟาร์มและการเก็บเกี่ยวสมัยใหม่**

๑. นายสมุท เอี่ยมเอ้ม	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	ประธานกรรมการ
๒. นายชัยณรงค์ กองศรีผิว	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๓. นายสุขสันต์ พรหมรักษา	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๔. นางสาวศิริินภา จันทรสุกรี	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๕. นายศาสตรา กำสมุท	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๑๑ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตเกษตรอุตสาหกรรม**

๑. นายภัทร ชันดงแก้ว	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตร อุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	ประธานกรรมการ
๒. นายสุขสันต์ พรหมรักษา	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๓. นายสมุท เอี่ยมเอ้ม	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๔. นายอรรถพล แสนอุบล	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๕. นางสาวกันยรัตน์ ด้วงเกต	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๖. นายธนาชาติ บุพศิริ	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๑๒ สาขาวิชาเทคโนโลยีอากาศยานเพื่อการเกษตร**

๑. นายอรรถพล แสนอุบล	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	ประธานกรรมการ
๒. นายบุญสืบ ทองกำพร้าว	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๓. นางสาวบุษยามินตรา พูลสุขโข	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๔. นายภูมิศักดิ์ เอื้อราษฎร์	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๑๓ สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหาร**

๑. นายโชติพงษ์ โนนสว่าง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	ประธานกรรมการ
๒. นางสาววรีพันธ์ บุญชุด	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา	กรรมการ
๓. นางสาวเพชรดา พลเยี่ยม	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา	กรรมการ
๔. นายศักดิ์สิทธิ์ กมลภูมจศักดิ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	กรรมการ
๕. นายปฏิพัทธ์ กัสมัง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม	กรรมการ
๖. นางทิพย์สุนันท์ พลวิบูลย์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๙.๑๔ สาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

๑. นางสาวเอื้ออารี สุขสมนิตย์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวจิตติมา หมั่นกิจ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ	กรรมการ
๓. นางกรองแก้ว แทนแก้ว	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	กรรมการ
๔. นายประยูร เฉิดฉิม	วิทยาลัยประมงดินสุลานนท์	กรรมการ
๕. นางสาวกมลรัตน์ เชื้อทะเล	วิทยาลัยประมงดินสุลานนท์	กรรมการ
๖. นางพัชรिता ขำขจร	วิทยาลัยประมงดินสุลานนท์	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑๐ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมแฟชั่นและสิ่งทอ

#### ๓.๑๐.๑ สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งทอ

๑. นายณัฐกร คำโตน	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	ประธานกรรมการ
๒. นายอัครวัฒน์ พุ่มเครือ	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการ
๓. นายกษิกันทิพัศ ฌพสุภิสันหุณ	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการ
๔. นางสาวอนุชิตา พาพลงาม	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๑๐.๒ สาขาวิชาเคมีสิ่งทอ

๑. นางสาวชุตินา กำนิจอุย	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	ประธานกรรมการ
๒. นายธวัชชัย อินทเสน	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการ
๓. นางพัชรินทร์ จันทรสสุข	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการ
๔. นายไพฑูรย์ เชี่ยวสกุลวัฒนา	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๑๐.๓ สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องนุ่งห่ม

๑. นายศุภกัญญา ลือชัย	วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด	ประธานกรรมการ
๒. นายเอนกพงศ์ ทองศรี	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการ
๓. นางสาวปัญจพร วงศ์ที	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการ
๔. นางสาวกิริติ โกสันทะเยะ	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการ
๕. นางสาวภัทร ขวัญสด	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๑๐.๔ สาขาวิชาเทคโนโลยีแฟชั่นและเครื่องแต่งกาย

๑. นางสาวจิตโสมนัส ชัยวงษ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	ประธานกรรมการ
๒. นางอารีย์ มีบุญมาก	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช	กรรมการ
๓. นางสาวธนัชชา ยมนา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์	กรรมการ
๔. นายสุรชัย ตาปัน	วิทยาลัยการอาชีพป่าซาง	กรรมการ
๕. นางสาววิลาลินีย์ เรืองคำไฮ	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการ
๖. นางสุตาทิพย์ เดชมะเริง	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑๑ ประเภทวิชา...

### ๓.๑๑ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### ๓.๑๑.๑ สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

๑. นายประสิทธิ์ พ้องเสียง	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวปัทมวรรณ หาญคำภา	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	กรรมการ
๓. นายปิยพงษ์ เกตุภูงา	วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี	กรรมการ
๔. นายฤกษ์ ไม้สุข	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการ
๕. นายธณภูมิ นาคสมบูรณ์	วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี	กรรมการ
๖. นายชินทร์ พลหาญ	วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	กรรมการ
๗. นายพรชัย ทองอินทร์	วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม	กรรมการ
๘. นายอนุภัทร ศรีทอง	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๑๑.๒ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

๑. นายวันชัย พันเรือง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกระบี่	ประธานกรรมการ
๒. นายอลงกรณ์ ภูคองคา	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	กรรมการ
๓. นายธวัชชัย สาเกต	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	กรรมการ
๔. นายพรชัย ตุ่นแก้ว	วิทยาลัยพณิชยการบางนา	กรรมการ
๕. นางสาวยอแสง โกวิททวี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาธนบุรี	กรรมการ
๖. นางบุษณรัตน์ ศรีธนะประเสริฐ	วิทยาลัยเทคนิคกระบี่	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๑๑.๓ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์โปรแกรมเมอร์

๑. นายเจนศักดิ์ แสงคำเฉลียง	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นายณัฐ กุลรัตน์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี	กรรมการ
๓. นายพงศกร พวงสมบัติ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี	กรรมการ
๔. นายไกรวิ แสงวิเชียร	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี	กรรมการ
๕. นางสาวกรรณกาญจน์ ยิ้มประเสริฐ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี	กรรมการ
๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกล็ดนที ไชยชนะ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๑๑.๔ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์เกมและแอนิเมชัน

๑. นายสมชาย อินทร์ปรารค์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพบุรีรัมย์	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวฝน ทองเรือง	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพบุรีรัมย์	กรรมการ
๓. นางสาวพินดา เขียวเมืองน้อย	วิทยาลัยการอาชีพบุรีรัมย์	กรรมการ
๔. นางปรียาภรณ์ อ่อนกันหา	วิทยาลัยการอาชีพบุรีรัมย์	กรรมการ
๕. นายพงศ์ศักดิ์ ศรีตามาตร	วิทยาลัยการอาชีพบุรีรัมย์	กรรมการ
๖. นายมรกต ดุสิตนรงค์	วิทยาลัยการอาชีพบุรีรัมย์	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๑๑.๕ สาขาวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย

๑. นางสาวสายฝน สารผล	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	ประธานกรรมการ
๒. นางกฤตาณัฐ ผ่องศรี	วิทยาลัยเทคนิคสตั๊ด	กรรมการ
๓. นายราเชนทร์ คงระคำ	วิทยาลัยเทคนิคสตั๊ด	กรรมการ
๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วชิรปัญญา ปัญญาว่อง	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓	กรรมการ
๕. นายอิทธิพล สุขเติม	วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	กรรมการและเลขานุการ



### ๓.๑๑.๖ สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล

๑. นางสาวภัททพญา คำพวง	วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นางณัฐวิภา ปะวันโน	วิทยาลัยเทคนิควาปีปทุม	กรรมการ
๓. นายธนาวุธ บุญลิปตานนท์	วิทยาลัยเทคนิคสีชล	กรรมการ
๔. นางสาวพโยมรัตน์ โรจนากาศ	วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี	กรรมการ
๕. นางอรรชลี ชาญประไพ	วิทยาลัยเทคนิควังน้ำเย็น	กรรมการ
๖. นายพรชัย รอดเจริญ	วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑๒ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมบันเทิง

#### ๓.๑๒.๑ สาขาวิชาเทคโนโลยีระบบเสียง

๑. นายรังสฤษฏ์ ล้อเสวตอนันต์	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	ประธานกรรมการ
๒. นายธนกร สิทธิไชยากุล	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการ
๓. นางสาวอุษณีย์ กอยเมืองปัก	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการ
๔. นายจันทร์คดี ตรีสุวรรณ	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการ
๕. นายณัฐพัชร์ ฅนอมในเมือง	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการ
๖. นายณัฐวุฒิ ล้อเสวตอนันต์	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๑๒.๒ สาขาวิชาดนตรีและเทคโนโลยี

๑. นายสุตชาย บุตรแสนลี	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	ประธานกรรมการ
๒. นายกุลชาติ ภูพันลา	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการ
๓. นายอติป ธานีบดี	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการ
๔. นายธนวัฒน์ ทรัพย์ศรีเกื้อกุล	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการ
๕. นางสาววิไลพร นามเที่ยง	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการ
๖. นายฉัตรทอง ไสแสง	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการและเลขานุการ

### ๔. คณะกรรมการพัฒนาเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๖๗ โครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์

#### ๔.๑ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมท่องเที่ยว

##### ๔.๑.๑ สาขาวิชานวัตกรรมการจัดการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและความงาม

๑. นางสาวสุดารัตน์ ช่วยบำรุง	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	ประธานกรรมการ
๒. นายณัฐชนน พลายนิน	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๓. นางสโรชา ลิ้มจันทน์	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๔. นายชวลิต คุ้มวงศ์	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๕. นางธนิดา สังขะทิพย์	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๖. นางสาวมาริษา จินดาพล	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการและเลขานุการ

##### ๔.๑.๒ สาขาวิชานวัตกรรมการแข่งเรือกีฬาและอู่เรือ

๑. นางสาวจิรดา เต็มดวง	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวจุลจิตต์ จิตรธรรม	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๓. นายณัฐวุฒิ เพ็ชรประสม	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๔. นายอัพนัน ตาละ	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๕. นางสาวจิราภรณ์ คล่องแคล่ว	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๖. นางสาวเบญจมาศ พลสิงห์	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการและเลขานุการ

## ๔.๒ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมอาหาร

### ๔.๒.๑ สาขาวิชานวัตกรรมแปรรูปและวิเคราะห์คุณภาพอาหาร

๑. นางสาวสลักจิตร์ มั่นจิตร	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสิงห์บุรี	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวไฉญจนาท จิตปาโล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสิงห์บุรี	กรรมการ
๓. นางอรณา บาลจ่าย	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๔. นางสาวปิยะธิดา แจ่มแจ่ม	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๕. นางสาวช่อนุช บุญเจริญ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสิงห์บุรี	กรรมการและเลขานุการ

## ๔.๓ ประเภทวิชาเกษตรกรรมและประมง

### ๔.๓.๑ สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตพืช

๑. นางภัทรานิษฐ์ พัชรวิโรจน์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี	ประธานกรรมการ
	ลำพูน	
๒. นางสาวนิภาพร จงภักดี	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน	กรรมการ
๓. นายศุภชัย สิริเมฆสุธา	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน	กรรมการ
๔. นายทองพูน คุณเลิศเกษม	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน	กรรมการ
๕. นางสาวปาริฉัตร กลีบเนตร	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน	กรรมการ
๖. นางสาววนิดา สังข์ทอง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน	กรรมการและเลขานุการ

### ๔.๓.๒ สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตสัตว์

๑. นางภัทรานิษฐ์ พัชรวิโรจน์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี	ประธานกรรมการ
	ลำพูน	
๒. นางเดือนฉาย อุดมวงศ์รุ่งเรือง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน	กรรมการ
๓. นายทรงพล ทรงอาจหาญ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน	กรรมการ
๔. นายสมพร ไชระวิ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน	กรรมการ
๕. นางสาวกนกวรรณ อินต๊ะ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน	กรรมการ
๖. นายสุรชัย ธิติพิมาน	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน	กรรมการและเลขานุการ

ให้คณะกรรมการดำเนินงาน และคณะกรรมการวิชาการ มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดเตรียมข้อมูลทางวิชาการ ร่วมจัดทำเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๖๗ ในสาขาวิชาที่รับผิดชอบให้บรรลุผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้สถานศึกษาใช้สำหรับการประกันคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา วิชาชีพของแต่ละประเภทวิชา สาขาวิชา ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๒ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๘

(นายสง่า แต่เชื้อสาย)

รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปฏิบัติราชการแทน  
เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา