



# เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

# คำนำ

เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ปวส. 2567

เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประเมินคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 และเพื่อให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2568 ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนต้องรับการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ เมื่อผู้เรียนได้ลงทะเบียนเรียนครบทุกรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร แต่ละประเภทวิชา และสาขาวิชา หรือตามระยะเวลาที่คณะกรรมการประเมินมาตรฐานวิชาชีพกำหนด และเป็นเงื่อนไขในการสำเร็จการศึกษา สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ จึงจัดทำเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ขึ้น สำหรับให้สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการประเมินคุณภาพผู้เรียนต่อไป

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ ขอขอบคุณคณะกรรมการและผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้เสียเวลาและแรงกันจัดทำเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ธันวาคม 2568

# สารบัญ

เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ปวส. 2567

## หน้า

บทนำ	ก - 1
คำอธิบายและการนำไปใช้	ก - 11
จุดประสงค์สาขาอาชีวะ (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

คำอธิบายและเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพสำหรับกรรมการ

121

ภาคผนวก

คำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ 1333/2568 ลงวันที่ 24 มิถุนายน 2568

# บทนำ

เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ปวส. 2567

## ● ความเป็นมาของการจัดทำเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

ปัจจุบันและอนาคตโลกมีแนวโน้มจะปรับเปลี่ยนไปสู่การแข่งขันที่มุ่งเน้นการใช้ความรู้ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ การจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือ ระดับเทคนิคและระดับเทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนความต้องการของตลาดแรงงานและประกอบอาชีพอิสระ จึงต้องให้ ความสำคัญกับคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา ซึ่งกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2567 ได้กำหนดคุณภาพ ของผู้สำเร็จการศึกษาทุกระดับคุณวุฒิอาชีวศึกษาต้องครอบคลุมอย่างน้อย 4 ด้าน คือ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ทั้งนี้ เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาทุกระดับได้กำหนดเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาของผู้เรียนไว้ว่า ผู้เรียนต้อง ได้จำนวนหน่วยกิตสะสมครบถ้วนตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 และ ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐานวิชาชีพหรือผ่านเกณฑ์การประเมินตามมาตรฐานอื่น ที่สอดคล้อง กับมาตรฐานอาชีพขององค์กรรับรองในประเทศหรือสากล

นอกจากนี้ การพัฒนาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ตามเกณฑ์มาตรฐาน คุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2567 ได้กำหนดมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพของแต่ละ สาขาวิชา 4 ด้าน คือ ด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่ พึงประสงค์ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ โดยในส่วนของด้านสมรรถนะแกนกลางและด้านสมรรถนะ วิชาชีพได้จำแนกเป็น ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ซึ่ง สอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพและความต้องการของงานอาชีพ เพื่อเป็นกรอบแนวทางในการพัฒนารายวิชา ตามโครงสร้างหลักสูตร นำไปสู่กระบวนการจัดการเรียนการสอนและวัดประเมินผลที่มุ่งเน้นสมรรถนะ ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพมาตรฐานตามที่หลักสูตรกำหนด

ทั้งนี้ ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 จะเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาที่กำหนดโดยคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดให้ นักศึกษาหรือผู้เข้าเรียนมีสิทธิเข้ารับการประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามเงื่อนไข ดังนี้ ๑) ได้ลงทะเบียนรายวิชาครบ ทุกรายวิชาตามหลักสูตรและประเภทวิชา กลุ่มอาชีพและสาขาวิชา หรือ ๒) ได้ลงทะเบียนรายวิชาครบทุกรายวิชาตาม ผลลัพธ์การเรียนรู้รายปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือ ๓)เข้ารับการประเมินตามระยะเวลาที่คณะกรรมการประเมิน มาตรฐานวิชาชีพกำหนด โดยให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กำหนด ทั้งนี้ ผู้เรียนจะสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรได้จะต้องเข้ารับการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ในสาขาวิชาที่ เรียนและผลการประเมินผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

## ● แนวคิดในการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

การประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 มีแนวคิดในการดำเนินการ ดังนี้

1. การประเมินสมรรถนะวิชาชีพของผู้สำเร็จการศึกษาต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ ของหลักสูตรแต่ละสาขาวิชา ซึ่งโดยภาพรวมประกอบด้วย 3 มิติ ได้แก่

1.1 ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความรู้ทางทฤษฎีและเทคนิคเชิงลึกภายใต้ขอบเขต ของงานอาชีพ รวมทั้งความรู้ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระดับที่เข้มข้นไปกับการทำงาน

1.2 ทักษะ (Skills) หมายถึง ทักษะในการปรับใช้กระบวนการปฏิบัติงานให้เหมาะสม ทักษะด้านความปลอดภัยที่เข้มข้นในการทำงานที่หลากหลาย ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทักษะการคิด วิเคราะห์ และการแก้ปัญหา ทักษะในการวางแผน การบริหารจัดการ การประสานงาน และการประเมินผล ในการปฏิบัติงานด้วยตนเอง

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

2. การวัดความสามารถในการปฏิบัติงานของแต่ละสมรรถนะนั้น ในด้านความรู้ จะวัด จากความรู้ที่ผู้เรียนนำมาใช้หรือประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน ส่วนด้านทักษะจะวัดจากการปฏิบัติงาน ตามสมรรถนะของแต่ละประเภทวิชา สาขาวิชา ซึ่งต้องเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนด รวมถึงการประเมิน พฤติกรรมหรือกิจกรรมนิสัยในการปฏิบัติงาน และผลสำเร็จของงานตามเงื่อนไขที่กำหนดด้วย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ต้องเป็นเครื่องมือที่สามารถวัดความสามารถ ของผู้เข้ารับการประเมินได้ครบถ้วนพุทธิกรรม ทั้งด้านความรู้ ทักษะและพุทธิกรรมลักษณะนิสัย โดยจะเป็นการ ประเมินในลักษณะการประเมินความรู้ที่เรียนรู้มาทั้งหมดในภาพรวมตามมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาแต่ละระดับ

## ● เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

เนื้องจากการประเมินมาตรฐานวิชาชีพต้องวัดความสามารถของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะและพุทธิกรรมลักษณะนิสัย จึงต้องมีการประเมินทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย ตามลักษณะของวิชาชีพแต่ละประเภทวิชา สาขาวิชา ดังนี้

1. การประเมินภาคทฤษฎี เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินควรเป็นเครื่องมือที่วัดความสามารถ ในแต่ละระดับพุทธิกรรมการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการประเมินโดยอย่างชัดเจน ซึ่งประกอบด้วย ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์-สังเคราะห์ การประมาณค่าและการคิดสร้างสรรค์ เครื่องมือที่นิยมใช้ ได้แก่ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ และแบบทดสอบความเรียง

เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพภาคทฤษฎีนี้ ควรวัดในระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ “ไม่ต่างกว่าระดับความเข้าใจ” และตัวเครื่องมือต้องสามารถเราให้ผู้เข้ารับการประเมินใช้ความคิดในการตอบข้อปัญหาให้มากที่สุด

**2. การประเมินภาคปฏิบัติ** เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินควรเป็นเครื่องมือที่วัดความสามารถ หรือทักษะในการทำงานของผู้เข้ารับการประเมิน ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นแบบประเมิน การปฏิบัติงาน โดยมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินและเกณฑ์การประเมินไว้ชัดเจน ทั้งนี้ เครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติจะมีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทวิชา สาขาวิชา

เครื่องมือที่ใช้ประเมินมาตรฐานวิชาชีพภาคปฏิบัติ ควรวัดในระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ “ไม่ต่างกว่าระดับการนำไปใช้” โดยผู้เข้ารับการประเมินสามารถรู้ล่วงหน้าได้ “ไม่จำเป็นต้องเป็นความลับ”

## ● การสร้างเครื่องมือประเมินด้านความรู้หรือภาคทฤษฎี

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

### 1. ลักษณะของแบบทดสอบหรือแบบประเมิน

แบบทดสอบหรือแบบประเมินด้านความรู้หรือภาคทฤษฎี ควรมีลักษณะดังนี้

**1.1 ความตรงหรือความเที่ยงตรง (Validity)** เป็นลักษณะสำคัญที่สุดของแบบทดสอบ อธิบายระดับคะแนนที่ได้จากการทดสอบโดยใช้เครื่องมือแต่ละประเภท ความตรงของคะแนนขึ้นอยู่กับความพอดีของตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแทนความรู้เป็นสำคัญ เครื่องมือที่ดีควรจะให้คะแนนตามงานที่เป็นตัวแทน เครื่องมือที่มีความตรงสูงจะต้องพัฒนาตามกระบวนการที่เป็นระบบของการพัฒนาเครื่องมือ ได้แก่ นิยามขอบเขต งานที่จะวัดให้ชัดเจน เตรียมการกำหนดงานเขียนข้อสอบ พิจารณาสร้างตัวแทน ขอร่างหงหรืองาน ในแบบทดสอบที่สัมพันธ์กับคุณลักษณะที่เป็นมาตรฐานวิชาชีพ เมื่อใช้เครื่องมือวัดนั้นทดสอบผู้สำเร็จการศึกษา ตามหลักสูตร ผลการประเมินจึงจะเชื่อถือได้จริง

**1.2 ความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability)** เป็นความคงที่หรือความคงเส้นคงวา ในการวัดของเครื่องมือวัด ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนได้คะแนนจากการทดสอบของเครื่องมือชุดหนึ่ง 80 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน หมายความว่า 80 เป็นตัวแทนการปฏิบัติการสอบได้ถูกต้องของผู้เรียน ถ้าเครื่องมือมีความเที่ยงสูงเมื่อทดสอบผู้เรียนด้วยเครื่องมือชุดเดิมในระยะเวลาต่างกัน พอกลับมา หรือนำเครื่องมือที่มีลักษณะคุณภาพดี ความตรงเท่าเทียมกัน มาทดสอบผู้เรียนคนเดิมหรือกลุ่มเดิม คาดว่าผลการสอบวัดของผู้เรียนจะใกล้เคียงกัน ความคงเส้นคงวาในการวัดของเครื่องมือต้องซึ่งให้เห็นว่าคะแนนที่เป็นผลการวัดเป็นอิสระจากความคลาดเคลื่อนในการวัด ความเที่ยงจึงสามารถเชื่อถือได้

**1.3 ความเป็นปรนัย (Objectivity)** เครื่องมือที่ดีควรมีความเป็นปรนัย เพื่อให้ผู้เรียน หรือผู้เข้ารับการประเมินทุกคนได้รับความยุติธรรมเท่าเทียมกัน คะแนนผลการทดสอบแสดงความสามารถของแต่ละคนถูกต้อง ชัดเจน เปรียบเทียบกันได้ การสร้างเครื่องมือจะต้องกำหนดโจทย์คำถามหรือปัญหา ที่ชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ผู้เรียนตอบคำถามหรือแก้ปัญหาตรงจุดที่ต้องการ ไม่ให้คะแนนตามใจผู้ให้คะแนน ดังนั้นในการสร้างเครื่องมือแต่ละประเภทต้องมีการกำหนดเกณฑ์และวิธีการให้คะแนนให้ชัดเจน

**1.4 สามารถนำไปใช้ได้จริง (Practicality)** เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ นอกจากใช้แล้วต้องให้ผลที่มีความตรงและความเที่ยงที่น่าพอใจแล้ว กระบวนการประเมินต้องสามารถปฏิบัติได้จริง ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย กระบวนการบริหารการประเมินและการให้คะแนนต้องทำได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด สามารถตีความผลคะแนนได้ถูกต้อง

## 2. ลักษณะของข้อคำถามหรือโจทย์

การสร้างข้อคำถามหรือโจทย์ไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบ/แบบประเมินภาคทฤษฎีหรือภาคปฏิบัติ จะมีลักษณะเดียวกันคือ ต้องเป็นข้อคำถามที่สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์หรือระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการข้อคำถามหรือโจทย์ควรมีลักษณะดังนี้

**2.1 แบบทดสอบวัดความรู้-ความจำ** เป็นการวัดความสามารถของผู้เข้ารับการประเมินที่ได้เรียนผ่านมาแล้วเพื่อทดสอบว่าจำอะไรได้บ้าง แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

2.1.1 ถามความจำในเนื้อเรื่อง ได้แก่ ถามเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม ถามเกี่ยวกับกฎและความจริง

2.1.2 ถามความรู้ในวิธีดำเนินการ ได้แก่ ถามเกี่ยวกับระเบียบแบบแผนที่ต้องปฏิบัติตามเกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้น ถามเกี่ยวกับการจัดประเภท ถามเกี่ยวกับเกณฑ์ ถามเกี่ยวกับวิธีการ

2.1.3 ถามความรู้ร่วบยอดในเนื้อเรื่อง ได้แก่ ถามเกี่ยวกับหลักวิชาและขยายความตามเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

**2.2 แบบทดสอบวัดความเข้าใจ** เป็นการวัดความสามารถในการแปลความ การตีความหมาย และการขยายความในเรื่องต่าง ๆ

**2.3 แบบทดสอบวัดการนำไปใช้** เป็นการวัดพฤติกรรมในการนำความรู้และความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ที่สร้างสมไว้มาใช้แก่ปัญหา หรือประยุกต์ใช้กับงานและชีวิตประจำวัน

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

**2.5 แบบทดสอบวัดการประเมินค่า** เป็นการวัดความสามารถขั้นสูงของการวัดตามระดับพฤติกรรม การเรียนรู้ เป็นความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่า โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดหรือมาตรฐานที่มีอยู่แล้ว

**2.6 แบบทดสอบวัดกระบวนการคิด** เป็นการวัดความสามารถในการนำองค์ความรู้ที่มีอยู่ มาปรับให้เกิดสิ่งใหม่ ๆ เกิดขึ้น หรือรวมองค์ความรู้ย้อย ๆ ทำให้เกิดกฎ วิธีการ โครงสร้าง และหน้าที่ใหม่ ๆ ที่แตกต่างไปจากเดิม ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อมูล การสังเคราะห์แผนงาน การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

## 3. การเขียนแบบทดสอบความเรียง

**3.1 เขียนคำข้อสอบ** เจ้งเกี่ยวกับวิธีการตอบให้ชัดเจน ระบุจำนวนข้อคำถาม เวลาที่ใช้สอบและคะแนนเต็มของแต่ละข้อ เพื่อให้ผู้รับการประเมินสามารถวางแผนการตอบได้ถูกต้อง

3.2 ข้อคำถามต้องพิจารณาให้เหมาะสมสมกับพื้นความรู้ของผู้รับการประเมิน

3.3 ควรถามเฉพาะเรื่องที่สำคัญและเป็นเรื่องที่แบบทดสอบปรนัยวัดได้ ควรถามเกี่ยวกับการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ การแสดงความคิดเห็น การวิพากษ์ วิจารณ์เป็นต้น

3.4 สถานการณ์ในข้อคำถามจะต้องมีข้อมูลเพียงพอและจำเป็นต่อการตอบคำถาม รวมทั้ง มีความชัดเจนและเหมาะสมสมกับระดับของผู้รับการประเมิน

3.5 ข้อคำถามต้องสอดคล้องกับสถานการณ์ มีความชัดเจน สอดคล้องกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3.6 ข้อคำถามต้องเปิดโอกาสให้อธิบายวิธีคิด และงวิธีทำ หรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบ

3.7 กำหนดขอบเขตหรือประเด็นของคำถามให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้ตอบทราบถึงจุดมุ่งหมายในการวัด สามารถตอบได้ตรงประเด็น

3.8 เจียนคำถามให้มีจำนวนมากข้อ โดยจำกัดให้ตอบสั้น ๆ เพื่อจะได้วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา ซึ่งจะทำให้แบบทดสอบมีความเข้มข้นสูง

3.9 ไม่ควรນิ้อสอบไปให้เลือกตอบเป็นบางข้อ เพราะอาจมีการได้เปรียบเสียเปรียบกัน เนื่องจากแต่ละข้อคำถามจะมีความยากง่ายไม่เท่ากัน และวัดเนื้อหาแตกต่างกัน จะไม่มียุติธรรมกับผู้ที่สามารถตอบได้ทุกข้อ

3.10 ควรเตรียมเวลาในการตอบ และกำหนดเงื่อนที่การให้คะแนนตามขั้นตอนและน้ำหนักที่ต้องการเน้นไว้ด้วย

3.11 ถ้าแบบทดสอบมีหลายข้อ ควรเรียงลำดับจากอย่างง่ายไปยาก

3.12 การกำหนดเวลาในการตอบ จะต้องสอดคล้องกับความยาวและลักษณะคำตอบที่ต้องการระดับความยากง่ายและจำนวนข้อสอบ

### ● การสร้างเครื่องมือประเมินด้านทักษะหรือภาคปฏิบัติ

การวัดความสามารถในการปฏิบัติงานขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละประเภทวิชา แบ่งเป็นลักษณะต่างๆ ได้ 5 ลักษณะ คือ

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

2. การวินิจฉัยปัญหาและกระบวนการการปฏิบัติ โดยกำหนดสถานการณ์จำลอง หรือกำหนดเป็นเรื่องจริงและให้ผู้รับการประเมินวินิจฉัยสิ่งที่เกิดขึ้น

3. การปฏิบัติงานตามที่กำหนด โดยกำหนดสิ่งต่าง ๆ ลงในใบงานหรือใบมอบหมายงาน ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติตามคำสั่ง

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

5. การปฏิบัติงานตามสถานการณ์จริง โดยกำหนดสถานการณ์จำลองหรือเหตุการณ์ที่ใกล้เคียงจริง หรือเหมือนจริง ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติตามคำสั่งที่ระบุในใบงานหรือใบมอบหมายงาน

แบบประเมินภาคปฏิบัติในลักษณะที่ 1 และ 2 เป็นลักษณะข้อคำถามที่ให้ผู้รับการประเมินเขียนตอบโดยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน แบ่งเป็น

1. แบบประเมินเพื่อวัดความรู้ในเนื้อหาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติ
2. แบบประเมินที่ให้อธิบายกระบวนการทำงานหรือแก้ปัญหา

ทั้งนี้ ข้อคำถามของแบบประเมินควรวัดความสามารถในระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าและหรือการคิดสร้างสรรค์ และต้องกำหนดคะแนนในแต่ละขั้นของการตรวจวิเคราะห์ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนในแต่ละข้อของแบบประเมิน

แบบประเมินภาคปฏิบัติในลักษณะที่ 3, 4 และ 5 เป็นลักษณะการประเมินที่ให้ลงมือปฏิบัติจริง ฉะนั้นต้องมีแบบประเมินในการปฏิบัติงานสำหรับใช้ในการประเมินความสามารถของผู้รับการประเมิน ซึ่งแบบประเมินการปฏิบัติงานที่ใช้ในการประเมิน มีดังนี้

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

2. แบบบันทึกพฤติกรรม เป็นแบบประเมินพฤติกรรมหรือกิจกิจกรรมในการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการทดสอบ โดยกำหนดเป็นมากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุดหรือต้องปรับปรุงสำหรับพฤติกรรมที่ปฏิบัติได้ถูกต้อง เหมาะสม หรือประเมินความถี่ในการปฏิบัติพฤติกรรมนั้น หรือประเมินว่าผู้เข้ารับการประเมินได้ปฏิบัติพฤติกรรมนั้นหรือไม่ได้ปฏิบัติ

## ● 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 ระเบียบกรุงเทพมหานคร ว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2568

1.3 แผนการเรียนที่มุ่งเน้นสมรรถนะวิชาชีพ

1.4 แบบฟอร์มในการวิเคราะห์สมรรถนะงาน กรอบและเครื่องมือประเมิน ได้แก่

1.4.1 แบบฟอร์ม B1 จุดประสงค์สาขาวิชา

1.4.2 แบบฟอร์ม B2 มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ 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/ปี การศึกษา

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

**ขั้นตอนที่ 3** วิเคราะห์สมรรถนะงานออกเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานจากเริ่มต้นจนสำเร็จ ซึ่งประกอบด้วย

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

ทั้งนี้ เพื่อนำไปกำหนดเกณฑ์การปฏิบัติงานให้ครอบคลุมลักษณะสมรรถนะงานที่จะใช้เป็นตัวบ่งชี้ ความสำเร็จของงาน/ผลงาน/ชิ้นงาน/ภาระงาน ซึ่งเน้นคุณภาพของผลหรืองานที่ทำเสร็จในแต่ละขั้นตอน จากนั้นจึง วิเคราะห์เกณฑ์การปฏิบัติงานแต่ละรายการ เพื่อรับข้อมูลของงานที่ปฏิบัติ เช่น ความยาก-ง่าย ระดับคุณภาพ ของผลงาน วิธีการ เครื่องมืออุปกรณ์ในการทำงาน ฯลฯ รวมทั้งวิเคราะห์ว่าในการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนนั้นต้องใช้ ความรู้ (เช่น ทฤษฎี หลักการ ขั้นตอนการทำงาน ความปลดล็อกภัย ฯลฯ) และทักษะ (เช่น เทคนิคในการทำงาน การ ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ ความปลดล็อกภัย ฯลฯ) ที่จำเป็นในการทำงานเรื่องใดบ้าง โดยใช้แบบฟอร์ม A2

**ขั้นตอนที่ 4** วิเคราะห์เกณฑ์การปฏิบัติงานเพื่อกำหนดรอบการประเมินทั้งภาคปฏิบัติ และภาคทฤษฎี โดยเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เน้นเฉพาะสิ่งที่จำเป็นต่อการทำงานให้ได้ผลงานที่กำหนด เท่านั้น ในด้านความรู้ ทักษะและพฤติกรรมลักษณะนิสัย โดยพิจารณาข้อมูลของเขต หลักฐานด้านความรู้และ ทักษะจากแบบฟอร์ม A2 พร้อมทั้งสรุปว่าแต่ละจุดประสงค์นั้นจะใช้วิธีการวัดประเมินผลอย่างไร ใช้เครื่องมือ ชนิดใด โดยใช้แบบฟอร์ม A3

**ขั้นตอนที่ 5** จัดทำเครื่องมือประเมินภาคทฤษฎีแต่ละสมรรถนะงาน โดยเป็นข้อสอบแบบความ เรียงที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด พร้อมเฉลยและเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) หรือเป็น ข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยใช้แบบฟอร์ม A4

**ขั้นตอนที่ 6** จัดทำเครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติแต่ละสมรรถนะงาน พร้อมเกณฑ์การให้คะแนน โดย ใช้แบบฟอร์ม A5

3. จัดทำเอกสารประกอบการดำเนินการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ได้แก่

3.1 คำชี้แจงสำหรับคณะกรรมการ

3.2 เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพภาคทดลอง พร้อมแบบสรุปผลการประเมิน

3.3 เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพภาคปฏิบัติ แบบประเมินสมรรถนะงาน พร้อมแบบสรุปผลการประเมิน

3.4 แบบรายงานผลการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

## คำชี้แจงการนำไปใช้

เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ปวส. 2567

เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 นี้มุ่งเน้นสมรรถนะวิชาชีพที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรแต่ละประเภทวิชา สาขาวิชา โดยคณะทำงานได้วิเคราะห์มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ สาขาวิชาของหลักสูตรเพื่อกำหนด เป็นสมรรถนะงานในแต่ละภาคเรียน/ปีการศึกษา ที่สะท้อนถึงสมรรถนะวิชาชีพรายภาค/รายปี โดยเรียงลำดับ จากงานพื้นฐานไปสู่งานที่ยากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานด้านสมรรถนะวิชาชีพสาขาวิชาตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ จากนั้นจึงกำหนดรายวิชาและกลุ่มวิชาหลักที่จะทำให้เกิดสมรรถนะงานในแต่ละภาคเรียน/ปีการศึกษา นำไปสู่ กระบวนการกำหนดกรอบและเกณฑ์การประเมิน และการสร้างเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพของสาขาวิชา สำหรับนำไปใช้ในการประเมินผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษาให้มีคุณภาพมาตรฐานต่อไป

การนำเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ที่มุ่งเน้นสมรรถนะวิชาชีพตามสมรรถนะงานรายภาค/รายปีไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล ตามมาตรฐานที่กำหนดเพื่อการประกันคุณภาพของผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษา สถานศึกษาจะต้องดำเนินการ ดังนี้

1. จัดแผนการเรียนมุ่งเน้นสมรรถนะวิชาชีพให้สอดคล้องกับสมรรถนะวิชาชีพรายภาค/รายปี ตามที่สาขาวิชาและสาขาวิชานักกำหนด โดยจัดให้มีรายวิชาและกลุ่มวิชาหลักในแต่ละภาคเรียนแบบฟอร์ม A1 ส่วนรายวิชาอื่น ๆ ที่จะนำมาบูรณาการสามารถจัดได้ตามบริบทของสถานศึกษาแต่ละแห่ง

2. วางแผนการประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามสมรรถนะวิชาชีพและสมรรถนะงานที่กำหนดโดย สามารถเลือกแนวทางในการดำเนินการตามความพร้อมของสถานศึกษาแนวทางใดแนวทางหนึ่ง ดังนี้

แนวทางที่ 1 จัดประเมินมาตรฐานวิชาชีพครั้งละสมรรถนะงานตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการเรียน การสอนในแต่ละภาคเรียน/ปีการศึกษาตามที่คณะกรรมการประเมินมาตรฐานวิชาชีพกำหนดสำหรับสมรรถนะงานนั้น ๆ โดยสถานศึกษาอุปใบ烝รองผลการประเมินมาตรฐานวิชาชีพรายสมรรถนะงานตามที่ผู้เรียนร้องขอ

แนวทางที่ 2 จัดประเมินมาตรฐานวิชาชีพทุกสมรรถนะงานที่กำหนด เมื่อผู้เรียนลงทะเบียนเรียน ครบทุกรายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตรสาขาวิชา และสถานศึกษาอุปใบ烝สำหรับผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน มาตรฐานวิชาชีพครบทุกสมรรถนะงาน

3. การประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ให้ดำเนินการในรูปคณะกรรมการตามหลักเกณฑ์และวิธีการในการ ประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา กำหนด

## จุดประสงค์สาขาวิชา

ปวส. 67 : B1

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอาชญากรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

1. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านภาษาและการสื่อสาร ทักษะการคิดและการแก้ปัญหา ทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิตในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ
2. เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารและจัดการวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และหลักการทำงานอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศให้ทันต่อ การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี
3. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานด้านกลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์
4. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางเทคโนโลยีด้าน กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ
5. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานวิเคราะห์ แก้ปัญหา สร้างสรรค์และนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนางานกลุ่ม อาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
6. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงาน นักพัฒนาซอฟต์แวร์ นักพัฒนาเว็บไซต์และสื่อผสม นักวิเคราะห์และออกแบบ ระบบ ผู้บริหารโครงการ นักวิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจ นักออกแบบฐานข้อมูล นักวิเคราะห์ข้อมูล นักวิเคราะห์สถิติ นักการตลาด วิศวกรข้อมูล และช่างเทคนิคด้านเครือข่ายและระบบคอมพิวเตอร์ ในสถานประกอบการและประกอบอาชีพอิสระ รวมทั้งการใช้ความรู้ และทักษะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ ในระดับสูงขึ้นได้
7. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานและดำรงชีวิตโดยประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการ ใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่า คำนึงถึงความปลอดภัยต่อตนเอง ผู้อื่นและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
8. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ ต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด

## มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ

ปวส. 67 : B2

### หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

### ประเภทวิชาอาชญากรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะตามบรรทัดฐานที่ดีของสังคมและลักษณะบุคคล

1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์และคุณลักษณะตามบรรทัดฐานที่ดีของสังคม ได้แก่ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญูต่อ เวที ความอดกลั้น การละเอียดสิ่งเดียว การพนัน การมีจิตสำนึกรักและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม ภูมิใจและรักษาเอกลักษณ์ของชาติไทย เคารพกฎหมาย เคราะห์พลีท้องผู้อื่น ประพฤติปฏิบัติตามบุทบาทหน้าที่ของตนเองตามระบบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสาธารณะ และจิตสำนึกรักษาสิ่งแวดล้อม ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความรักสามัคคี มีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง สนใจไปรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ ขยัน ประหยัด อดทน พึงตนเองต่อต้านความรุนแรงและการทุจริต ปฏิบัติตนและปฏิบัติงาน โดยคำนึงถึง หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ความปลดภัย อาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

1.2 ลักษณะบุคคลในสาขาวิชา ได้แก่ การมีความสามารถในการคิดนวัตกรรมและพัฒนาซอฟต์แวร์ ที่สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะในการสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น ความสามารถในการปรับตัวและเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ เชื่อม วางแผนและการจัดการโครงการ การพัฒนางาน ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ ตัดสินใจด้วยเหตุผล มุ่งมั่น เด็ดเดี่ยวในสิ่งที่ทำ ประพฤติและปฏิบัติตามหลักกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับตรงต่อเวลา มีวินัย มีความละเอียด รอบคอบ รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

#### 2. ด้านสมรรถนะแกนกลาง

##### 2.1 ด้านความรู้

2.1.1 หลักการใช้ภาษาและเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสื่อสาร

2.1.2 หลักการใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและการจัดการ

2.1.3 หลักการดำเนินตน การปรับตัว อยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมและการดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่

##### 2.2 ด้านทักษะ

2.2.1 ทักษะการสื่อสารและการเรียนรู้โดยใช้ภาษาและเทคโนโลยีดิจิทัล

2.2.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและการจัดการ โดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

2.2.3 ทักษะทางสังคมและการดำเนินชีวิตตามหลักศาสนา วัฒนธรรมและความเป็นผลเมือง และหลักการพัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัย

### 2.3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

2.3.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิต ประจำวันและในงานอาชีพ

2.3.2 แก้ไขปัญหาและพัฒนางานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

2.3.3 พัฒนาบุคลิกภาพ สุขอนามัยและคุณลักษณะเหมาะสมกับการปฏิบัติงานอาชีพและการอยู่ร่วมกับผู้อื่น ปฏิบัติตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคมและสิทธิมน้ำที่ผลเมือง

## 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 ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานอาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.1.1.5 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น

3.1.1.6 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกองค์ประกอบ และการผลิตสื่อดิจิทัลตามขั้นตอนการพัฒนางานกราฟิกออกแบบนิเทศศิลป์

#### 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 วางแผนการบริหารงานคุณภาพตามมาตรฐานไอเอสโอดิจิทัล

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 ออกแบบสื่อดิจิทัลตามขั้นตอนการพัฒนากราฟิกออกแบบนิเทศศิลป์
- 3.1.2.12 ผลิตสื่อดิจิทัลตามขั้นตอนการพัฒนากราฟิกออกแบบนิเทศศิลป์
- 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 บนระบบคลาวน์
    - 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 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการ 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 ประเมินความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการจัดทำโครงการสร้างและหรือพัฒนางานอาชีพอย่างเป็นระบบ

### 3.2.2 ด้านทักษะ

3.2.2.1 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ตามหลักการและกระบวนการ

3.2.2.2 ติดตั้งระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายและแพ็คเก็ต (Packet) ที่สนับสนุนการให้บริการในระบบเครือข่ายตามขั้นตอน

3.2.2.3 ใช้งานระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายตรงตามวัตถุประสงค์

3.2.2.4 ออกแบบลำดับงาน (Workflow/UML) ฐานข้อมูล (Database) ในระดับ Integration นำข้อมูลและรายงาน (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 พัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ เชิงวัตถุ

3.2.2.12 ใช้เทคโนโลยีในการจัดการฐานข้อมูลตามหลักการ

3.2.2.13 พัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการ DevOps

3.2.2.14 พัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ตามขั้นตอนการพัฒนา

3.2.2.15 เลือกและติดตั้งแพลตฟอร์มให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ไอโอที

3.2.2.16 บริหารจัดการอุปกรณ์เพื่อให้ใช้งานได้ในระบบมิเนสเดียวกัน

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 เขียนโครงการสร้างและหรือพัฒนางานตามหลักการ

3.2.2.24 ดำเนินงานตามแผนงานโครงการตามหลักการและกระบวนการ วิเคราะห์ สรุป ประเมินผล

การดำเนินงาน 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 ประยุกต์ใช้ระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายและเลือกใช้แพ็กเก็ต (Packet) เพื่อให้บริการในระบบเครือข่าย
  - 3.2.3.3 ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุเพื่อพัฒนาโปรแกรมในระดับ Integration บนระบบคลาวน์
  - 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 ประยุกต์ใช้เครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการ 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

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายปี

ปวส. 67 : B3

**หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567**

**ประเภทวิชาอาชญากรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ**

---

**ขั้นปีที่ 1**

1. **ด้านคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์** คุณลักษณะตามบรรทัดฐานที่ต้อง汶ค แล้ว  
ลักษณะบุคคล

ตระหนักรถึงการเป็นพลเมืองในยุคดิจิทัล มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความ  
ละเอียดรอบคอบ รับผิดชอบ สื่อสาร คิดเชิงนวัตกรรมและทำงานเป็นทีม วิเคราะห์และแก้ไขปัญหา  
ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ มีความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญูต่อ เวที ความอดกลั้น  
การลงทุนสิ่งสเปตติดและการพนัน การมีจิตสำนึกรักและเต็มที่ต่อวิชาชีพและสังคม ภูมิใจและรักษา<sup>๔</sup>  
เอกสารลักษณ์ของชาติไทย เคราะห์ภูมิฯ เศรษฐกิจของผู้อื่น ประพฤติปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของตน<sup>๕</sup> เอง  
ตามระบบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสาธารณะ และจิตสาน្តิกรักษาสิ่งแวดล้อม  
ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความรักสามัคคี มีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง สนใจเรื่อง<sup>๖</sup> มีความคิด  
ริเริ่มสร้างสรรค์ ขยัน ประหยัด อดทน พึงตั้งใจต่อต้านความรุนแรงและการทุจริต ปฏิบัติตนและปฏิบัติงาน  
โดยคำนึงถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ความปลดล็อกภัย อาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงานและ  
สิ่งแวดล้อม

**2. ด้านความรู้**

เข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล การทำงานร่วมกับระบบคลาวด์ การใช้โปรแกรมสร้างสื่อดิจิทัล  
และ การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย การตรวจสอบคุณภาพ และความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล  
แบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง การติดตั้ง การใช้งานระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายและซอฟต์แวร์  
ที่สนับสนุนการให้บริการในระบบเครือข่าย ออกแบบลำดับงาน (Workflow/UML) ฐานข้อมูล (Database)<sup>๗</sup>  
ในระดับ Integration หน้าจอและ รายงาน (GUI/Report) การเลือกองค์ประกอบ และการผลิตสื่อดิจิทัล  
การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ หลักการพัฒนาซอฟต์แวร์ เชิงวัตถุ การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยี<sup>๘</sup>  
Front-End และ Back-End การเลือกใช้เทคโนโลยีในการจัดการฐานข้อมูล หลักกฎหมายที่เกี่ยวข้อง<sup>๙</sup>  
ในงานอาชีพอาชญากรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

**3. ด้านทักษะ**

มีทักษะในการทำงานบนระบบคลาวด์ การใช้โปรแกรมสร้างสื่อดิจิทัล และการใช้งานดิจิทัลเพื่อ<sup>๑๐</sup>  
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 ใช้ระบบปฏิบัติการเครื่อง แม่ข่ายและซอฟต์แวร์เพื่อให้บริการในระบบเครือข่าย ออกแบบระบบเพื่อพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration พัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยี Front-End และ Back-End ใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เชิงวัตถุเพื่อพัฒนา ซอฟต์แวร์แบบ Integration ใช้เทคโนโลยีในการจัดการฐานข้อมูลให้เหมาะสมกับระบบงานใช้เทคโนโลยี ดิจิทัล หลักกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานอาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนในอาชีพ

#### ภาพความสำเร็จรายปีของโลกอาชีพ

ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration ทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test แก้ไขข้อผิดพลาด จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักพัฒนาระบบ ระดับ 4 จัดทำวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย ตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบ อุปกรณ์เครือข่าย เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 4 (ย้ายมาจากการศึกษาปี 2) ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบ เครือข่าย เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 5 ตรวจสอบคุณภาพข้อมูล (Verify Data Quality) ออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล (Design data Security) เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analyst) ระดับ 4

#### ขั้นปีที่ 2

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะตามบรรทัดฐานที่ดีของสังคม และ ลักษณะบุคคล

มีเจตคติและกิจนิสส์ที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ รับผิดชอบ สื่อสาร คิดเชิง นวัตกรรมและทำงานเป็นทีม วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นระบบมีความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญูต่อท่าน ความอดกลั้น การลงเงินสิ่งเพื่อพัฒนาและการพนัน การมีจิตสำนึกระบบที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม ภูมิใจและรักษาเอกลักษณ์ของชาติไทย เครารพกูหมาย เครารพสิทธิของผู้อื่น ประพฤติปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของตนเองตามระบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ ทรงเป็นประมุข มีจิตสาธารณะ และจิตสานักรักษาสิ่งแวดล้อม ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความรักสามัคคี มีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง สนใจฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ยั่งยืน ประหยัด อดทน พึงตนเองต่อต้านความรุนแรงและการทุจริต ปฏิบัติตนและปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ความปลดปล่อย อาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

## 2. ด้านความรู้

เข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการเดฟออฟส์ (**DevOps**) การพัฒนาซอฟต์แวร์ สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ อุปกรณ์ไอโอที และวิธีการติดตั้งเพื่อใช้งาน หลักการจัดการระบบเครือข่าย การวิเคราะห์ข้อมูล การใช้งานเครื่องมือสร้างภาพจากชุดข้อมูล การนำเสนอข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง และขั้นตอนกระบวนการจัดทำโครงการสร้างและหรือพัฒนางานอาชีพอย่างเป็นระบบ การเป็นผู้ประกอบการ การจัดตั้งธุรกิจ การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่

## 3. ด้านทักษะ

พัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการเดฟออฟส์ (**DevOps**) ออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับ อุปกรณ์เคลื่อนที่ ติดตั้งอุปกรณ์ไอโอทีเพื่อใช้งานในชีวิตประจำวัน ตั้งค่าอุปกรณ์ เฝ้าระวัง ตรวจสอบ บำรุงรักษา ค้นหาสาเหตุและแก้ไขปัญหาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จัดทำแผนสำรองจัดเก็บและตรวจสอบ ความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์สำรองในเครือข่าย ตรวจสอบข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอข้อมูล ทักษะ ด้านการออกแบบประสบการณ์ของผู้ใช้งาน (**User Experience**) บูรณาการความรู้และทักษะในการสร้าง และหรือพัฒนางานในสาขาวิชาชีพ ตามกระบวนการวางแผน ดำเนินงาน แก้ไขปัญหา ประเมินผล ทำรายงาน และนำเสนอผลงาน จัดทำแผนธุรกิจ ดำเนินธุรกิจตามแผนธุรกิจ

## 4. ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้เครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการเดฟออฟส์ (**DevOps**) ใช้เครื่องมือ ในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ตั้งค่าอุปกรณ์ไอโอทีเพื่อใช้งาน ในชีวิตประจำวัน จัดการระบบเครือข่ายในองค์กร คำนวนหรือคาดการณ์ วิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูล มาสนับสนุนการตัดสินใจ ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการประกอบธุรกิจ ใช้เครื่องมือในการพัฒนา

ซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ปฏิบัติงาน สร้าง และหรือพัฒนาตามกระบวนการจัดทำโครงการ

### ภาคความสำเร็จรายปีของโลกาชีพ

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 ทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อน จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ระดับ 4 จัดทำวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย ตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 4 (ย้ายไปอยู่ ปี1) ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling ออกแบบฐานข้อมูลนรระบบ Cloud Technology ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้บนระบบ Cloud Technology เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพออกแบบระบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์ ระดับ 4

	ตารางวิเคราะห์สมรรถนะวิชาชีพ			ปวส. 67 : A1
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ	กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์	สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
<b>ภาพความสำเร็จของโลกอาชีพ ชั้นปีที่ 1</b>				
- ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration ทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test แก้ไขข้อผิดพลาด จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ: อาชีพนักพัฒนาระบบ ระดับ 4				
- จัดทำวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่ายตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 4				
- ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 5				
มาตรฐานวิชาชีพ (สอศ.)	มาตรฐานอาชีพ (สคช.)	มาตรฐานอาชีพ (กพร.)	มาตรฐานอาชีพ (....)	รายวิชา
สมรรถนะงานหลัก				
1. งานพัฒนาระบบ	สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์ อาชีพนักพัฒนาระบบ ระดับ 4			31901-2002 ระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่าย (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 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ชั้นสูง (1-2-2) 31901-2006 การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ (1-4-3)
สมรรถนะงานย่อย				31901-2007 เทคโนโลยีการจัดการฐานข้อมูล (1-4-3) 30001-1003 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในอาชีพ (2-2-3)
1.1 งานแก้ไขข้อผิดพลาด				
1.2 งานดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration				
1.3 งานทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test				
1.4 จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม				
สมรรถนะงานหลัก				
2. งานสนับสนุนด้านเทคนิค	สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเครือข่ายและความปลอดภัย อาชีพ ช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 4			
สมรรถนะงานย่อย				
2.1 งานจัดทำวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย				รายวิชาชีพพื้นฐาน
2.2 งานตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย	สาขาเครือข่ายและความปลอดภัย อาชีพ ช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 5			31900-1003 การสร้างสื่อดิจิทัล (1-4-3)
2.3 ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย				31900-1001 กฎหมายในงานอาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัลและ เทคโนโลยีสารสนเทศ (1-0-1)

	<b>ตารางวิเคราะห์สมรรถนะวิชาชีพ</b>			<b>ปวส. 67 : A1</b>
	<b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาชีพอาชญากรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	<b>กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์</b>	<b>สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	
<b>ภาพความสำเร็จของโลกอาชีพ ชั้นปีที่ 2</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบคุณภาพข้อมูล (Verify Data Quality) ออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล (Design data Security) สร้างการนำเสนอข้อมูล (Create data Visualization) เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักวิเคราะห์ข้อมูล ระดับ 4</li> <li>- จัดทำซอฟต์แวร์ตาม UML Modeling ด้านซอฟต์แวร์อุปกรณ์เคลื่อนที่ขึ้นเบื้องต้น สร้างฐานข้อมูลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) และเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ภายนอก (APIs) ด้านซอฟต์แวร์ บน อุปกรณ์เคลื่อนที่ ทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อน จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ระดับ 4</li> <li>- ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling ออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้บนระบบ Cloud Technology เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์ ระดับ 4</li> </ul>				
มาตรฐานวิชาชีพ (สอศ.)	มาตรฐานอาชีพ (สคช.)	มาตรฐานอาชีพ (กพร.)	มาตรฐาน อาชีพ (....)	รายวิชา
<b>สมรรถนะงานหลัก</b> <b>3. งานวิเคราะห์ข้อมูล</b> <b>สมรรถนะงานย่อย</b> 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 การวิเคราะห์และออกแบบเชิงตัว (1-4-3) 31901-2009 การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ (1-4-3) 31901-2012 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล (1-4-3) 31901-2013 การพัฒนาไฮบริดแอพพลิเคชัน (1-4-3) 31901-2010 การประยุกต์ใช้ระบบไอโอทีในชีวิตประจำวัน (1-4-3) 31901-2016 โครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 1 (0-6-2) 31901-2017 โครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 (0-6-2) 31901-2014 การให้ความช่วยเหลือและแก้ปัญหาด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (0-9-3)
<b>สมรรถนะงานหลัก</b> <b>4. งานพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านอุปกรณ์เคลื่อนที่</b> <b>สมรรถนะงานย่อย</b> 4.1 งานจัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม 4.2 งานจัดทำซอฟต์แวร์ตาม UML Modeling ด้านซอฟต์แวร์ อุปกรณ์เคลื่อนที่ขึ้นเบื้องต้น 4.3 สร้างฐานข้อมูลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่	สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาวิชาซอฟต์แวร์และการประยุกต์ อาชีพ นักพัฒนาซอฟต์แวร์ ด้าน อุปกรณ์เคลื่อนที่ ระดับ 4			รายวิชาชีพพื้นฐาน 30001-1001 การเป็นผู้ประกอบการ (2-2-3)

	ตารางวิเคราะห์สมรรถนะวิชาชีพ			ปวส. 67 : A1
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ	กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์	สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	
<b>ภาพความสำเร็จของโลกอาชีพ ชั้นปีที่ 2</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบคุณภาพข้อมูล (Verify Data Quality) ออกแบบความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล (Design data Security) สร้างการนำเสนอข้อมูล (Create data Visualization) เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักวิเคราะห์ข้อมูล ระดับ 4</li> <li>- จัดทำซอฟต์แวร์ตาม UML Modeling ด้านซอฟต์แวร์อุปกรณ์เคลื่อนที่ชั้นเบื้องต้น สร้างฐานข้อมูลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) และเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ภายนอก (APIs) ด้านซอฟต์แวร์ บน อุปกรณ์เคลื่อนที่ ทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อน จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ระดับ 4</li> <li>- ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling ออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้บนระบบ Cloud Technology เชื่อมโยงกับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ : อาชีพนักออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์ ระดับ 4</li> </ul>				
มาตรฐานวิชาชีพ (สอศ.)	มาตรฐานอาชีพ (สคช.)	มาตรฐานอาชีพ (กพร.)	มาตรฐาน อาชีพ (...)	รายวิชา
4.4 สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) และเชื่อมต่อกับ ซอฟต์แวร์ภายนอก (APIs) ด้าน ซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์ เคลื่อนที่ 4.5 ทดสอบโปรแกรมย่อยซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อน				30001-1002 องค์การและการบริหารงานคุณภาพ (3-0-3)
สมรรถนะงานหลัก 5. งานออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์ สมรรถนะงานย่อย 5.1 งานออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling. 5.2 งานออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology 5.3 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้บนระบบ Cloud Technology	สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัลสาขา ซอฟต์แวร์และการประยุกต์ อาชีพ นักออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ ด้านเทคโนโลยีคลาวด์ ระดับ 4			

	<b>ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน</b>		<b>ปวส. 67 : A2</b>							
	<b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>									
<b>สมรรถนะงานที่ 1 งานพัฒนาระบบ</b>										
<b>สมรรถนะย่อย 1.1 แก้ไขข้อผิดพลาด</b>										
<b>สมรรถนะย่อย 1.2 ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration</b>										
<b>สมรรถนะย่อย 1.3 ทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test</b>										
<b>สมรรถนะย่อย 1.4 จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม</b>										
ขั้นตอนการ ปฏิบัติงาน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน	ขอบเขต	ความรู้ที่จำเป็น	ทักษะที่จำเป็น						
1.1 แก้ไขข้อผิดพลาด	1) ตำแหน่งของข้อผิดพลาด ในโปรแกรมถูกระบุ และ วิเคราะห์ผลกระทบโดย ใช้แนวทาง Secure Coding ตามมาตรฐาน OWASP Top 10 (2021) หลักฐานเอกสาร ผลการทดสอบโปรแกรมแบบ 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) วิเคราะห์และแก้ไขข้อผิดพลาด ถูกต้อง 2) ใช้ Git (log, diff, blame, revert) 3) เขียนชุดค่าสั่งให้สอดคล้องกับ Secure Coding 4) ออกแบบ Test Case สำหรับ regression						
1.2 ดำเนินการ พัฒนา โปรแกรมแบบ Integration	1) โปรแกรมที่ทำงานได้แบบ Integration โดยมีการเชื่อม API ระหว่างระบบฐานข้อมูล และ Frontend ทดสอบ และแก้ไข debug ตาม แผนภาพ UML Diagram ที่ออกแบบ Validation Rule ครบถ้วน 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							
	<b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>									
<b>สมรรถนะงานที่ 1 งานพัฒนาระบบ</b>										
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) พัฒนาการทำงานของซอฟต์แวร์เป็นไปตามที่คาดหวัง ทั้ง Functional และ Non-functional	1) ระบบจองห้องเรียนออนไลน์และระบบอยู่ที่เกี่ยวข้อง 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 ตรวจสอบ และ 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 ขั้นในคู่มือ อธิบาย ข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ มีการตรวจ คุณภาพของเอกสารคู่มือ	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) ออกแบบและเขียน คู่มือที่ใช้ได้จริง 2) วิเคราะห์และอธิบาย Input → Process → Output 3) ระบุข้อจำกัดระบบ และแนวทางแก้ไขใน คู่มือ <sup>*</sup> 4) ใช้ Checklist ตรวจสอบเอกสาร						

	<b>ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน</b> <b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	<b>ปวส. 67 : A3</b>
	<b>สมรรถนะงานที่ 1 งานพัฒนาระบบ</b>	
<b>สมรรถนะย่อย 1.1 แก้ไขข้อผิดพลาด</b> <b>สมรรถนะย่อย 1.2 ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration</b> <b>สมรรถนะย่อย 1.3 ทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test</b> <b>สมรรถนะย่อย 1.4 จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม</b>		
เกณฑ์การปฏิบัติงาน	กรอบการประเมิน	วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน
1. ดำเนินการทดสอบในโปรแกรมถูกระบุ และวิเคราะห์ผลกระทบโดย ใช้แนวทาง Secure Coding ตาม มาตรฐาน OWASP Top 10 (2021) หลักฐานเอกสารผล การทดสอบโปรแกรมแบบ 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 6. อธิบายการอ่านและวิเคราะห์เอกสารสเปกของระบบ (System Specification) 7. อธิบายแนวคิด Modular Programming และการ Mapping สเปกกับโครงสร้างโปรแกรม 8. อธิบายหลักการตรวจสอบความถูกต้องของระบบ (Validation และ Business Rule) 9. อธิบายพื้นฐานการใช้งาน Virtualization และ Containerization 10. อธิบายแนวคิด Load Balancing และ Auto Scaling เพื่อรับการใช้งานจริง 11. อธิบาย Software Testing (Unit / Component / Integration)
2. โปรแกรมที่ทำงานได้แบบ Integration โดยมีการเชื่อม API ระหว่างระบบฐานข้อมูล และ Frontend ทดสอบ และแก้ไข debug ตาม แผนภาพ UML Diagram ที่ออกแบบ Validation Rule ครบตาม ความต้องการของธุรกิจ	2.1 อธิบายหลักการออกแบบ UML การอ่านและวิเคราะห์สเปกของระบบ Modular Programming, Validation, Virtualization และ Load Balancing/Auto Scaling	
3. ชุดของเงื่อนไขหรือสถานการณ์ ที่ใช้ในการตรวจสอบ (Test Case) พังก์ชันการทำงานของซอฟต์แวร์เป็นไปตามที่	3.1 อธิบายหลักการทดสอบซอฟต์แวร์ ได้แก่ Entry/Exit Criteria, SRS, Test Case & Review, Version Control, Unit/ Component/	

	<b>ตารางวิเคราะห์กรอกรายการประเมินสมรรถนะงาน</b> <b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภททวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	<b>ปวส. 67 : A3</b>								
	<b>สมรรถนะงานที่ 1 งานพัฒนาระบบ</b> <b>สมรรถนะย่อย 1.1 แก้ไขข้อผิดพลาด</b> <b>สมรรถนะย่อย 1.2 ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมแบบ Integration</b> <b>สมรรถนะย่อย 1.3 ทดสอบโปรแกรมแบบ Integration Test</b> <b>สมรรถนะย่อย 1.4 จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม</b>									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">เกณฑ์การปฏิบัติงาน</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">กรอบการประเมิน</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 10px;">คาดหวัง ทั้ง Functional และ Non-functional</td><td style="padding: 10px;">Integration Test, Test Report, Severity &amp; Priority</td><td style="padding: 10px;">           12. อธิบายแนวคิด Test Strategy / Plan และ Entry / Exit Criteria            13. อ่านและวิเคราะห์ Git / Version Control            14. อธิบายหลักการ Severity / Priority Classification            15. อธิบายหลักการ Principles of IPO &amp; Flow Design            16. อธิบายแนวคิด Document Design &amp; Task-based Instruction            17. วิเคราะห์ข้อจำกัดของ Software Limitation &amp; Error Handling         </td></tr> <tr> <td style="padding: 10px;">4. คู่มือการใช้งาน Task-based และ Role-based ครอบคลุม งานสำคัญ มี IPO และ Decision Node ชัดเจนใน คู่มือ อธิบายข้อจำกัดของ ซอฟต์แวร์ มีการตรวจ คุณภาพของเอกสารคู่มือ</td><td style="padding: 10px;">4.1 อธิบายหลักการออกแบบ Flow โปรแกรม, Input → Process → Output การควบคุมเงื่อนไข Software Limitation</td><td style="padding: 10px;">           ใช้เครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติ ประเมินเรื่อง           <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบุตำแหน่งจุดที่มีข้อผิดพลาดจาก Log หรือ Debugger</li> <li>2. วิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบจาก ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับโปรแกรมย่อย</li> <li>3. เสนอแนะแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดและ ปิดช่องโหว่ด้านความปลอดภัย</li> <li>4. แก้ไขจุดผิดพลาดและตรวจสอบผลการแก้ไข ไม่ให้ระบบส่วนอื่น</li> <li>5. จำแนกและตรวจสอบจุดอ่อนหรือช่องโหว่ ของโปรแกรม พร้อมสร้างแนวทางป้องกัน</li> </ol> </td></tr> </tbody> </table>		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 15. อธิบายหลักการ Principles of IPO & Flow Design 16. อธิบายแนวคิด Document Design & Task-based Instruction 17. วิเคราะห์ข้อจำกัดของ Software Limitation & Error Handling	4. คู่มือการใช้งาน Task-based และ Role-based ครอบคลุม งานสำคัญ มี IPO และ Decision Node ชัดเจนใน คู่มือ อธิบายข้อจำกัดของ ซอฟต์แวร์ มีการตรวจ คุณภาพของเอกสารคู่มือ	4.1 อธิบายหลักการออกแบบ Flow โปรแกรม, Input → Process → Output การควบคุมเงื่อนไข Software Limitation	ใช้เครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติ ประเมินเรื่อง <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบุตำแหน่งจุดที่มีข้อผิดพลาดจาก Log หรือ Debugger</li> <li>2. วิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบจาก ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับโปรแกรมย่อย</li> <li>3. เสนอแนะแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดและ ปิดช่องโหว่ด้านความปลอดภัย</li> <li>4. แก้ไขจุดผิดพลาดและตรวจสอบผลการแก้ไข ไม่ให้ระบบส่วนอื่น</li> <li>5. จำแนกและตรวจสอบจุดอ่อนหรือช่องโหว่ ของโปรแกรม พร้อมสร้างแนวทางป้องกัน</li> </ol>
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 15. อธิบายหลักการ Principles of IPO & Flow Design 16. อธิบายแนวคิด Document Design & Task-based Instruction 17. วิเคราะห์ข้อจำกัดของ Software Limitation & Error Handling								
4. คู่มือการใช้งาน Task-based และ Role-based ครอบคลุม งานสำคัญ มี IPO และ Decision Node ชัดเจนใน คู่มือ อธิบายข้อจำกัดของ ซอฟต์แวร์ มีการตรวจ คุณภาพของเอกสารคู่มือ	4.1 อธิบายหลักการออกแบบ Flow โปรแกรม, Input → Process → Output การควบคุมเงื่อนไข Software Limitation	ใช้เครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติ ประเมินเรื่อง <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบุตำแหน่งจุดที่มีข้อผิดพลาดจาก Log หรือ Debugger</li> <li>2. วิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบจาก ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับโปรแกรมย่อย</li> <li>3. เสนอแนะแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาดและ ปิดช่องโหว่ด้านความปลอดภัย</li> <li>4. แก้ไขจุดผิดพลาดและตรวจสอบผลการแก้ไข ไม่ให้ระบบส่วนอื่น</li> <li>5. จำแนกและตรวจสอบจุดอ่อนหรือช่องโหว่ ของโปรแกรม พร้อมสร้างแนวทางป้องกัน</li> </ol>								

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

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

	<b>ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน</b>		<b>ปวส. 67 : A2</b>			
	<b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b>					
<b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>			<b>สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>			
<b>สมรรถนะงานที่ 2. งานสนับสนุนด้านเทคนิค</b>						
<b>สมรรถนะย่อยที่ 2.1 งานจัดทำวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย</b>						
<b>สมรรถนะย่อยที่ 2.2 งานตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย</b>						
<b>สมรรถนะย่อยที่ 2.3 ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย</b>						
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน	ขอบเขต	ความรู้ที่จำเป็น	ทักษะที่จำเป็น		
2.1 จัดทำวัสดุ อุปกรณ์ และ เครื่องมือที่ใช้ใน เครือข่าย	1. ความต้องการของผู้ใช้งานเด็กุ จัดทำ ตรวจสอบ และสรุป รายการวัสดุ อุปกรณ์ และ เครื่องมือที่ใช้ในการ ติดตั้งเครือข่าย ระดับสายสัญญาณ และการซ่อมต่อได้อย่างครบถ้วน ถูกต้อง ตรงตาม มาตรฐาน พร้อม ระบุชื่อ ยี่ห้อ/รุ่น และจำนวน เพื่อให้ เหมาะสมกับการใช้งานจริง	1. วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน ในการติดตั้งระบบเครือข่าย โดยพิจารณาจาก ลักษณะการใช้งาน พื้นที่ ติดตั้ง ประเภทอุปกรณ์ จำนวนผู้ใช้งาน และ ข้อจำกัดทางเทคนิค เพื่อใช้ เป็นข้อมูลสำหรับวางแผนการเลือกวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือให้เหมาะสม กับบริบทของงาน 2.แบบฟอร์มสรุประการวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ ประกอบด้วย (ยี่ห้อ/รุ่น และจำนวน) 3.ตารางตรวจสอบความพร้อม (Checklist) ก่อนเริ่ม ปฏิบัติงาน	1. ประเภทของวัสดุ อุปกรณ์ และสายสัญญาณที่ใช้กับ เครือข่าย 2.วิธีการใช้อุปกรณ์ทดสอบ สายสัญญาณ 3. ประเภทของฮาร์ดแวร์ อุปกรณ์เครือข่ายที่ระดับ ระดับที่ 1-4 ได้แก่ Hub, Repeater, Bridge, Switch, Router, Layer 3 Switch, Gateway	1.การจัดทำเอกสารสรุประการ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่าย ได้แก่ ชื่อวัสดุ และอุปกรณ์ ยี่ห้อ/รุ่น และ จำนวน 2.การตรวจสอบ คุณสมบัติเฉพาะของวัสดุ และ อุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่ายระดับ สายสัญญาณและการเข้มต่อ ให้ตรงตามคุณสมบัติ ยี่ห้อ/รุ่น		
2.2 ตั้งค่าพร้อมทั้ง ทดสอบอุปกรณ์ เครือข่าย	1. อุปกรณ์เครือข่าย ได้รับการตั้งค่าอย่าง ถูกต้อง ครอบคลุม ระดับพอร์ตและ โปรโตคอลตาม แผนผังเครือข่าย มี การสำรองข้อมูล การตั้งค่าอย่างเป็น ระบบ และสามารถ ทดสอบการทำงาน รวมถึงประสิทธิภาพ	1 ตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่าย เช่น Hub, Repeater, Bridge, Switch, Router, Layer 3 Switch, Gateway 2 ตั้งค่าในระดับพอร์ตซึ่งต้อง โปรโตคอล 3 การสำรองข้อมูลการตั้งค่า 4 การทดสอบพังก์ชันและ ประสิทธิภาพเครือข่าย 5 การจัดทำรายงานผลการ ทดสอบ	1. มาตรฐานอีเทอร์เน็ต และ Wi-Fi 2. ลักษณะของฮาร์ดแวร์และ การตั้งค่าการทำงาน อุปกรณ์เครือข่ายในระดับ ที่ 1-4 3. หลักการพื้นฐาน TCP/IP 4. ชนิดของ IP Address แบบ Static และ Dynamic 5. วิธีการแบ่ง IP Address	1.การทดสอบการทำงาน และ ประสิทธิภาพการทำงาน ของ เครือข่ายตามแผนผัง เครือข่าย		

	<b>ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน</b>		<b>ปวส. 67 : A2</b>		
	<b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุดสาಹกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>				
<b>สมรรถนะงานที่ 2. งานสนับสนุนด้านเทคนิค</b>					
<b>สมรรถนะย่อยที่ 2.1 งานจัดหาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย</b>					
<b>สมรรถนะย่อยที่ 2.2 งานตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย</b>					
<b>สมรรถนะย่อยที่ 2.3 ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย</b>					
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน	ขอบเขต	ความรู้ที่จำเป็น		
	ของระบบเครือข่าย ได้อย่างเหมาะสม		6. วิธีการตั้งค่าเส้นทางเครือข่ายแบบ Static และ Dynamic 7. หลักการใช้งานของ STP, VLAN, Inter VLAN Routing, และ Load Balancing		
2.3 ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่ายได้รับการติดตั้งและสนับสนุนให้สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และตรงตามความต้องการของระบบเครือข่าย ระบบปฏิบัติการ และซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในเครือข่ายได้รับการติดตั้งและกำหนดค่าการทำงานอย่างถูกต้อง ตามมาตรฐาน ผลงานให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งาน	1. ระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่ายได้รับการติดตั้งและสนับสนุนให้สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และตรงตามความต้องการของระบบเครือข่าย ระบบปฏิบัติการ และซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในเครือข่าย	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. หลักการทำงานของโปรโตคอล TCP/IP 3. ลักษณะและการใช้งานของระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Windows, Linux, NOS, ฯลฯ) 4. ประเภทของโปรแกรมประยุกต์ที่ให้บริการในระบบสารสนเทศ		

	ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน	ปวส. 67 : A2		
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567			
ประเภทวิชาอุดสาಹกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ				
<b>สมรรถนะงานที่ 2. งานสนับสนุนด้านเทคนิค</b>				
<p>สมรรถนะย่อยที่ 2.1 งานจัดทำวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย</p> <p>สมรรถนะย่อยที่ 2.2 งานตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย</p> <p>สมรรถนะย่อยที่ 2.3 ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย</p>				
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน	ขอบเขต	ความรู้ที่จำเป็น	ทักษะที่จำเป็น
	ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการขององค์กร พร้อมทั้งมีเอกสารบันทึกการติดตั้งที่ชัดเจน และสามารถให้คำแนะนำทางเทคนิคแก่ผู้ใช้งานได้อย่างเหมาะสม			

	<b>ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน</b> <b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	<b>ปวส. 67 : A3</b>		
	<b>สมรรถนะงานที่ 2 งานสนับสนุนด้านเทคนิค</b> <b>สมรรถนะย่อยที่ 2.1 งานจัดทำวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย</b> <b>สมรรถนะย่อยที่ 2.2 งานตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย</b> <b>สมรรถนะย่อยที่ 2.3 ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย</b>			
<b>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</b> <b>กรอบการประเมิน</b> <b>วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน</b>				
<p>1. จัดทำวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย</p> <p>2. ตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย</p> <p>3. ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย</p>				
<p>1.1 จำแนกประเภทของวัสดุ อุปกรณ์ และสายสัญญาณที่ใช้กับเครือข่าย</p> <p>1.2 อธิบายขั้นตอนวิธีการใช้อุปกรณ์ทดสอบสายสัญญาณ</p> <p>1.3 อธิบายความแตกต่างประเภทของฮาร์ดแวร์อุปกรณ์เครือข่ายที่ระดับที่ 1-4 ได้แก่ Hub, Repeater, Bridge, Switch, Router, Layer 3 Switch, Gateway</p> <p>1.4 จัดทำเอกสารสรุประยุกต์ของวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่าย ได้แก่ ชื่อ วัสดุและอุปกรณ์ ยี่ห้อ/รุ่น และจำนวน</p> <p>1.5 ตรวจสอบคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่ายระดับสายสัญญาณและการเชื่อมต่อให้ตรงตามคุณสมบัติ ยี่ห้อ/รุ่น</p>	<p>1.6 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 10. การใช้งานของ STP, VLAN, InterVLAN Routing, และ Load Balancing 11. หลักการของแบบจำลอง OSI 7 เลเยอร์ 12. หลักการทำงานของโปรโตคอล TCP/IP เพียงกับ OSI Model 13. ลักษณะและการใช้งานของระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Windows, Linux, Mac OS, ฯลฯ) 14. ประภัยตัวต่อตัวที่ให้</p>	<p>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 10. การใช้งานของ STP, VLAN, InterVLAN Routing, และ Load Balancing 11. หลักการของแบบจำลอง OSI 7 เลเยอร์ 12. หลักการทำงานของโปรโตคอล TCP/IP เพียงกับ OSI Model 13. ลักษณะและการใช้งานของระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Windows, Linux, Mac OS, ฯลฯ) 14. ประภัยตัวต่อตัวที่ให้</p>		

	<b>ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน</b> <b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	<b>ปวส. 67 : A3</b>
<b>สมรรถนะงานที่ 2 งานสนับสนุนด้านเทคนิค</b>		
<b>สมรรถนะย่อยที่ 2.1 งานจัดทำวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่าย</b> <b>สมรรถนะย่อยที่ 2.2 งานตั้งค่าพร้อมทั้งทดสอบอุปกรณ์เครือข่าย</b> <b>สมรรถนะย่อยที่ 2.3 ติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ให้บริการในระบบเครือข่าย</b>		
เกณฑ์การปฏิบัติงาน	กรอบการประเมิน	วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน
	2.6 อธิบายวิธีการตั้งค่าเส้นทางเครือข่ายแบบ Static และ Dynamic 2.7 อธิบายหลักการใช้งานของ STP, VLAN, InterVLAN Routing, และ Load Balancing 2.8 ทดสอบการทำงาน และ ประสิทธิภาพการทำงาน ของเครือข่ายตามแผนผังเครือข่าย	16. บริการในระบบสารสนเทศ  ใช้เครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติประเมินเรื่อง <ol style="list-style-type: none"> <li>การจัดทำเอกสารสรุประยุกต์ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่าย ได้แก่ ชื่อวัสดุและอุปกรณ์ ยี่ห้อ/รุ่น และ จำนวน</li> <li>การตรวจสอบคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่ายระดับสายสัญญาณ และการเข้มต่อให้ตรงตามคุณสมบัติ ยี่ห้อ/รุ่น</li> <li>การทดสอบการทำงาน และ ประสิทธิภาพการทำงาน ของเครือข่ายตามแผนผังเครือข่าย</li> <li>การติดตั้งและสนับสนุนการใช้งาน คอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านเครือข่าย</li> <li>การจัดทำเอกสารเอกสารแสดงการติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ</li> <li>การให้คำปรึกษาด้านเทคนิคการใช้งาน คอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ</li> </ol>
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 การติดตั้งและสนับสนุนการใช้งาน คอมพิวเตอร์ แม่ข่ายด้านเครือข่าย 3.6 การจัดทำเอกสารเอกสารแสดงการติดตั้งและสนับสนุนการใช้งาน คอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ 3.7 การให้คำปรึกษาด้านเทคนิคการใช้งาน คอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ	

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

	<b>ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน</b> <b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	<b>ปวส. 67 : A3</b>
	<b>สมรรถนะงานที่ 3 งานวิเคราะห์ข้อมูล</b>	
<b>3.1 งานตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยในการใช้ข้อมูล</b>		
<b>3.2 งานสร้างการนำเสนอข้อมูล</b>		
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

	<b>ตารางวิเคราะห์สมรรถนะงาน</b>			<b>ปวส. 67 : A2</b>															
	<b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ</b> <b>สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>																		
<p><b>สมรรถนะงานที่ 4 งานพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่</b></p> <p>สมรรถนะย่อย 4.1 เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่</p> <p>สมรรถนะย่อย 4.2 ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม</p>																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b></th><th><b>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</b></th><th><b>ขอบเขต</b></th><th><b>ความรู้ที่จำเป็น</b></th><th><b>ทักษะที่จำเป็น</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.1 เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่</td><td>1. เขียนโปรแกรม สำหรับ อุปกรณ์เคลื่อนที่ ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ และกระบวนการ</td><td>1. แบบ UML Modeling 2. ซอฟต์แวร์สำหรับการพัฒนา โปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่</td><td>1. หลักการเขียน โปรแกรมสำหรับ อุปกรณ์เคลื่อนที่</td><td>1. การสร้างฐานข้อมูล สำหรับการเขียน โปรแกรมบนอุปกรณ์ เคลื่อนที่ 2. การเขียนโปรแกรม สำหรับอุปกรณ์ เคลื่อนที่ด้วยภาษา และ Framework ที่เหมาะสม</td></tr> <tr> <td>4.2 ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม</td><td>1. ทดสอบข้อผิดพลาด ของโปรแกรมถูกต้อง ตามหลักเกณฑ์และ กระบวนการ 2. แก้ไขข้อผิดพลาดของ โปรแกรมถูกต้องตาม หลักเกณฑ์และ กระบวนการ</td><td>1. โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับ การนำไปทดสอบ</td><td>1. ประเภทของ ข้อผิดพลาดในการ เขียนโปรแกรม (Error Types) 2. วิธีการทดสอบ โปรแกรมในรูปแบบ ต่าง ๆ 3. เครื่องมือที่ใช้ในการ ทดสอบและ ตรวจสอบ ข้อผิดพลาด</td><td>1. การตรวจสอบ ข้อผิดพลาดของ โปรแกรม 2. การแก้ไขข้อผิดพลาด ของโปรแกรม</td></tr> </tbody> </table>					<b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>	<b>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</b>	<b>ขอบเขต</b>	<b>ความรู้ที่จำเป็น</b>	<b>ทักษะที่จำเป็น</b>	4.1 เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่	1. เขียนโปรแกรม สำหรับ อุปกรณ์เคลื่อนที่ ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ และกระบวนการ	1. แบบ UML Modeling 2. ซอฟต์แวร์สำหรับการพัฒนา โปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่	1. หลักการเขียน โปรแกรมสำหรับ อุปกรณ์เคลื่อนที่	1. การสร้างฐานข้อมูล สำหรับการเขียน โปรแกรมบนอุปกรณ์ เคลื่อนที่ 2. การเขียนโปรแกรม สำหรับอุปกรณ์ เคลื่อนที่ด้วยภาษา และ Framework ที่เหมาะสม	4.2 ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม	1. ทดสอบข้อผิดพลาด ของโปรแกรมถูกต้อง ตามหลักเกณฑ์และ กระบวนการ 2. แก้ไขข้อผิดพลาดของ โปรแกรมถูกต้องตาม หลักเกณฑ์และ กระบวนการ	1. โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับ การนำไปทดสอบ	1. ประเภทของ ข้อผิดพลาดในการ เขียนโปรแกรม (Error Types) 2. วิธีการทดสอบ โปรแกรมในรูปแบบ ต่าง ๆ 3. เครื่องมือที่ใช้ในการ ทดสอบและ ตรวจสอบ ข้อผิดพลาด	1. การตรวจสอบ ข้อผิดพลาดของ โปรแกรม 2. การแก้ไขข้อผิดพลาด ของโปรแกรม
<b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>	<b>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</b>	<b>ขอบเขต</b>	<b>ความรู้ที่จำเป็น</b>	<b>ทักษะที่จำเป็น</b>															
4.1 เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่	1. เขียนโปรแกรม สำหรับ อุปกรณ์เคลื่อนที่ ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ และกระบวนการ	1. แบบ UML Modeling 2. ซอฟต์แวร์สำหรับการพัฒนา โปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่	1. หลักการเขียน โปรแกรมสำหรับ อุปกรณ์เคลื่อนที่	1. การสร้างฐานข้อมูล สำหรับการเขียน โปรแกรมบนอุปกรณ์ เคลื่อนที่ 2. การเขียนโปรแกรม สำหรับอุปกรณ์ เคลื่อนที่ด้วยภาษา และ Framework ที่เหมาะสม															
4.2 ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม	1. ทดสอบข้อผิดพลาด ของโปรแกรมถูกต้อง ตามหลักเกณฑ์และ กระบวนการ 2. แก้ไขข้อผิดพลาดของ โปรแกรมถูกต้องตาม หลักเกณฑ์และ กระบวนการ	1. โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับ การนำไปทดสอบ	1. ประเภทของ ข้อผิดพลาดในการ เขียนโปรแกรม (Error Types) 2. วิธีการทดสอบ โปรแกรมในรูปแบบ ต่าง ๆ 3. เครื่องมือที่ใช้ในการ ทดสอบและ ตรวจสอบ ข้อผิดพลาด	1. การตรวจสอบ ข้อผิดพลาดของ โปรแกรม 2. การแก้ไขข้อผิดพลาด ของโปรแกรม															

	<b>ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน</b> <b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	<b>ปวส. 67 : A3</b>
	<b>สมรรถนะงานที่ 4 งานพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่</b> <b>สมรรถนะย่อย 4.1 เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่</b> <b>สมรรถนะย่อย 4.2 ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม</b>	
<b>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</b>	<b>กรอบการประเมิน</b>	<b>วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน</b>
1. เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่	<p>1.1 อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่</p> <p>1.2 สร้างฐานข้อมูลสำหรับการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่</p> <p>1.3 เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยใช้ภาษาและ Framework ที่เหมาะสม</p>	<p>ใช้เครื่องมือประเมินภาคทฤษฎีประเมินเรื่อง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>หลักการเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่</li> <li>ประเภทของข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรม (Error Types)</li> <li>วิธีการทดสอบโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ</li> <li>เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาด</li> </ol>
2. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม	<p>2.1 อธิบายประเภทของข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรม (Error Types)</p> <p>2.2 อธิบายวิธีการทดสอบโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ</p> <p>2.3 อธิบายเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาด</p> <p>2.4 ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม</p> <p>2.5 แก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม</p>	<p>ใช้เครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติประเมินเรื่อง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การสร้างฐานข้อมูลสำหรับการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่</li> <li>การเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยใช้ภาษาและ Framework ที่เหมาะสม</li> <li>การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม</li> <li>การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม</li> </ol>

	<b>ตราประจำกระทรวงศึกษาธิการ</b> <b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	<b>ปวส. 67 : A2</b>					
	<b>สมรรถนะงานที่ 5 ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคุณภาพ</b> <b>สมรรถนะย่อย 5.1 ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling</b> <b>สมรรถนะย่อย 5.2 ออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology</b> <b>สมรรถนะย่อย 5.3 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานบนระบบ Cloud Technology</b>						
<b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b> <b>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</b> <b>ขอบเขต</b> <b>ความรู้ที่จำเป็น</b> <b>ทักษะที่จำเป็น</b>							
<b>5.1 ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling</b>			<p>1. แผนภาพ UML ที่เขียนขึ้นมีความสอดคล้องกับความต้องการทางธุรกิจ</p> <p>2. ความต้องการทางธุรกิจจริง เช่น โรงแรม ร้านอาหาร สถานที่ตั้ง หน่วยงาน ราชการ เป็นต้น</p> <p>แผนภาพตามมาตรฐาน UML ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Use case เข้าใจผู้ใช้งาน และฟังก์ชันหลัก</li> <li>- Component Diagram แสดงบริการหรือโมดูลในระบบ Cloud เครื่องมือวาดแผนภาพแบบออนไลน์ เช่น draw.io หรือ starUML</li> </ul>	<p>1. หลักการวิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจจริง</p> <p>2. หลักการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling</p>	<p>1. อาชญากรรมที่ต้องการทางธุรกิจ</p> <p>2. เขียนแผนภาพตามมาตรฐาน UML โดยใช้โปรแกรมใดก็ได้</p> <p>3. ตรวจสอบความถูกต้องของการเขียนแผนภาพ</p>		
<b>5.2 ออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology</b>			<p>1. ฐานข้อมูลสร้างขึ้นจากแบบ ER Diagram และ Class Diagram ที่สอดคล้องกับความต้องการทางธุรกิจ</p> <p>2. ความต้องการทางธุรกิจจริง เช่น โรงแรม ร้านอาหาร สถานที่ตั้ง หรือหน่วยงาน ราชการ เป็นต้น</p> <p>ER Diagram ใช้เพื่อออกแบบโครงสร้างข้อมูลที่เก็บ Class Diagram ใช้เพื่อออกแบบโครงสร้างวัตถุของระบบ เครื่องมือวาดแผนภาพแบบออนไลน์ เช่น draw.io หรือ starUML บริการฐานข้อมูลบน Cloud</p>	<p>1. ความหมายความต้องการทางธุรกิจ</p> <p>2. หลักการของระบบฐานข้อมูลฐานข้อมูลเชิงลึก Relational Database) และการใช้ตัวถูก (Object-Oriented Design)</p> <p>3. โครงสร้างความสัมพันธ์ของแฟ้มข้อมูลสัญลักษณ์ตามมาตรฐานสากล</p> <p>5. หลักการออกแบบฐานข้อมูลบนคุณภาพ</p> <p>6. หลักการออกแบบสำหรับ NoSQL Databases</p>	<p>1. สร้าง ER Diagram จากความต้องการทางธุรกิจ</p> <p>2. แปลง ER Diagram เป็น Class Diagram</p> <p>3. ตรวจสอบความถูกต้องของ ER Diagram และ Class Diagram</p> <p>4. เลือกใช้บริการฐานข้อมูลจาก Cloud Provider</p> <p>5. สร้างและจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เบนคลาวด์</p> <p>6. สร้างและจัดการฐานข้อมูล NoSQL</p>		

	<b>ตราจังวิเคราะห์สมรรถนะงาน</b> <b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	<b>ปวส. 67 : A2</b>				
	<b>สมรรถนะงานที่ 5 งานออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคุณภาพ</b> <b>สมรรถนะย่อย 5.1 ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling</b> <b>สมรรถนะย่อย 5.2 ออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology</b> <b>สมรรถนะย่อย 5.3 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานระบบ Cloud Technology</b>					
<b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b> <b>เกณฑ์การปฏิบัติงาน</b> <b>ขอบเขต</b> <b>ความรู้ที่จำเป็น</b> <b>ทักษะที่จำเป็น</b>						
<b>5.3 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานระบบ Cloud Technology</b>			<p>1. สามารถติดต่อผู้ใช้งานบน Cloud Technology โดยเน้นการวิเคราะห์ความต้องการ เลือกใช้เครื่องมือ และนำเสนอผลงาน</p> <p>2. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเขื่อนต่ออินเทอร์เน็ต</p> <p>3. ส่วนติดต่อผู้ใช้งานบน Cloud Technology</p> <p>4. โปรแกรม/เว็บแอปพลิเคชันสำหรับออกแบบ UI/UX เช่น Figma, Adobe XD หรือ Sketch</p>	<p>1. ความต้องการทางธุรกิจ สะท้อนปรับเปลี่ยน โรงเรียน ร้านอาหาร สถานที่ตั้ง หน่วยงานราชการ เป็นต้น</p> <p>2. การเลือกเครื่องมือในการออกแบบให้สอดคล้องกับรูปแบบ เชิงธุรกิจ</p>	<p>1. การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้</p> <p>2. การเลือกเครื่องมือในการออกแบบ</p> <p>3. นำเสนอส่วนติดต่อผู้ใช้ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>1. รวบรวมความต้องการ มาจัดการออกแบบ ส่วนติดต่อผู้ใช้</p> <p>2. เลือกใช้เครื่องมือในการออกแบบ</p> <p>3. นำเสนอส่วนติดต่อผู้ใช้ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง</p>

	ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน	ปวส. 67 : A3
	<b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	

### สมรรถนะงานที่ 5 งานออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์

สมรรถนะย่อย 5.1 ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling

สมรรถนะย่อย 5.2 ออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology

สมรรถนะย่อย 5.3 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานระบบ 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	<b>ใช้เครื่องมือประเมินภาคทฤษฎีประเมินเรื่อง</b> 1. หลักสำหรับการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling 2. หลักการของระบบฐานข้อมูลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และการเชื่อมโยงกับการออกแบบเชิงวัตถุ 3. หลักการออกแบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ 4. หลักการออกแบบสำหรับ NoSQL Databases 5. หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ 6. หลักการเลือกเครื่องมือในการออกแบบให้สอดคล้องกับรูปแบบเชิงธุรกิจ
2. ฐานข้อมูลสร้างขึ้นจากแบบ ER Diagram และ Class Diagram ที่สอดคล้องกับความต้องการทางธุรกิจ	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	<b>ใช้เครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติประเมินเรื่อง</b> 1. อ่านผลการวิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจ 2. เขียนแผนภาพตามมาตรฐาน UML โดยใช้โปรแกรมวาดผังงาน 3. ตรวจสอบความถูกต้องของการเขียนแผนภาพ 4. สร้าง ER Diagram จากความต้องการทางธุรกิจ

	<b>ตารางวิเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะงาน</b> <b>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567</b> <b>ประจำที่วิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	<b>ปวส. 67 : A3</b>						
	<b>สมรรถนะงานที่ 5 งานออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีคลาวด์</b> <b>สมรรถนะย่อย 5.1 ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling</b> <b>สมรรถนะย่อย 5.2 ออกแบบฐานข้อมูลบนระบบ Cloud Technology</b> <b>สมรรถนะย่อย 5.3 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานบนระบบ Cloud Technology</b>							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">เกณฑ์การปฏิบัติงาน</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">กรอบการประเมิน</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px; vertical-align: top;"> <b>3. ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน ระบบ Cloud Technology</b> </td><td style="text-align: center; padding: 10px; vertical-align: top;">           2.7 เลือกใช้บริการฐานข้อมูลจาก Cloud Provider            2.8 สร้างและจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ บนคลาวด์            2.9 สร้างและจัดการฐานข้อมูล NoSQL         </td><td style="text-align: center; padding: 10px; vertical-align: top;">           5. แปลง ER Diagram เป็น Class Diagram            6. ตรวจสอบความถูกต้องของ ER Diagram และ Class Diagram            7. เลือกใช้บริการฐานข้อมูลจาก Cloud Provider            8. สร้างและจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ บนคลาวด์            9. สร้างและจัดการฐานข้อมูล NoSQL            10. รวบรวมความต้องการมาจัดการ ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้            11. เลือกใช้เครื่องมือในการออกแบบ            12. นำเสนอส่วนติดต่อผู้ใช้ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง         </td></tr> </tbody> </table>			เกณฑ์การปฏิบัติงาน	กรอบการประเมิน	วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน	<b>3. ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน ระบบ Cloud Technology</b>	2.7 เลือกใช้บริการฐานข้อมูลจาก Cloud Provider 2.8 สร้างและจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ บนคลาวด์ 2.9 สร้างและจัดการฐานข้อมูล NoSQL	5. แปลง ER Diagram เป็น Class Diagram 6. ตรวจสอบความถูกต้องของ ER Diagram และ Class Diagram 7. เลือกใช้บริการฐานข้อมูลจาก Cloud Provider 8. สร้างและจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ บนคลาวด์ 9. สร้างและจัดการฐานข้อมูล NoSQL 10. รวบรวมความต้องการมาจัดการ ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ 11. เลือกใช้เครื่องมือในการออกแบบ 12. นำเสนอส่วนติดต่อผู้ใช้ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง
เกณฑ์การปฏิบัติงาน	กรอบการประเมิน	วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมิน						
<b>3. ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน ระบบ Cloud Technology</b>	2.7 เลือกใช้บริการฐานข้อมูลจาก Cloud Provider 2.8 สร้างและจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ บนคลาวด์ 2.9 สร้างและจัดการฐานข้อมูล NoSQL	5. แปลง ER Diagram เป็น Class Diagram 6. ตรวจสอบความถูกต้องของ ER Diagram และ Class Diagram 7. เลือกใช้บริการฐานข้อมูลจาก Cloud Provider 8. สร้างและจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ บนคลาวด์ 9. สร้างและจัดการฐานข้อมูล NoSQL 10. รวบรวมความต้องการมาจัดการ ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ 11. เลือกใช้เครื่องมือในการออกแบบ 12. นำเสนอส่วนติดต่อผู้ใช้ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง						

	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี)	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 : คุณกำลังดูและระบบเว็บแอปพลิเคชันที่มีทั้งการทำงานผ่าน 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 การจองห้องเวลาทับช่องกัน 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)

#### แนวคิดตอบ:

1. การอ่าน Stack Trace: ระบุว่า error เกิดที่ฟังก์ชัน `getUserName()` 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 ที่เกิดข้อผิดพลาดในแต่ละชั้นตอน

### 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	<p><b>Stack Trace ประกอบด้วย</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ชื่อของข้อผิดพลาด (Exception) ที่เกิดขึ้น</li> <li>2) ลำดับการเรียกใช้ฟังก์ชัน จากฟังก์ชันล่าสุดที่เกิดข้อผิดพลาด ไปจนถึงฟังก์ชันแรกสุดที่เรียกใช้งาน</li> <li>3) ชื่อไฟล์ และ บรรทัด ที่เกิดข้อผิดพลาดในแต่ละชั้นตอน</li> </ol> <p><b>Error Log ประกอบด้วย</b></p> <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	<p>4 = อธิบาย Stack Trace ครบถ้วน องค์ประกอบ (2 คะแนน) อธิบาย Error Log ครบถ้วน องค์ประกอบ (2 คะแนน)</p> <p>3 = อธิบาย Stack Trace หรือ Error Log ขาดไป 1 องค์ประกอบ</p> <p>2 = อธิบาย Stack Trace หรือ Error Log ขาดไป 2 องค์ประกอบ</p> <p>1 = อธิบายได้ 1 องค์ประกอบ ของ Stack Trace หรือ Error Log</p> <p>0 = ไม่อธิบายหรืออธิบายผิด</p>
2. Secure Coding & Input Validation	ใช้วิธีการ Secure Coding และ เทคนิค Input Validation ในการ ป้องกันช่องโหว่ต่างๆ ที่อยู่ในรายการ 10 อันดับความเสี่ยงด้านความ ปลอดภัยของเว็บแอปพลิเคชันที่ สำคัญที่สุด (OWASP Top 10)	4	<p>1. อธิบายแต่ละข้อได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ความเสี่ยง</li> <li>2) เทคนิค Input Validation</li> </ol> <p>2. มีการเชื่อมโยงกับ OWASP มากกว่า 5 รายการ (2 คะแนน)</p> <p>3. มีการเชื่อมโยงกับ OWASP 2-4 รายการ (1 คะแนน)</p>

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

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

## คำถาม 2.

**สถานการณ์ :** คุณได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ช่วยดูและระบบของห้องเรียนออนไลน์ของวิทยาลัย ซึ่งกำลังเตรียมเปิดใช้งานจริง ในระหว่างการวิเคราะห์และทดสอบระบบ คุณพบประเด็นสำคัญหลายด้าน ได้แก่

- การออกแบบลำดับการทำงานของระบบ (login → เลือกวัน → ตรวจสอบห้อง → ยืนยัน/แจ้งเตือน)
- พับปัญหาการ 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 รวมกันอย่างไร
4. อธิบายการสร้าง VM, ข้อดีข้อเสีย, การ debug/test VM

## แนวคำตอบ:

1. UML Diagram: ใช้ Activity หรือ Sequence Diagram และ 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	เลือกประเภทใดอะแกรม เหมาะสม มี actor/process/ decision ครบ ลำดับงาน ถูกต้อง	4 (ข้อละ 0.5 คะแนน)	<ol style="list-style-type: none"> <li>เลือกประเภทใดอะแกรมได้ถูกต้องและ เหมาะสมกับโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>ระบุ Actor ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับ ระบบโดยอย่างคร่าวๆ และเหมาะสม</li> <li>ระบุ Process หรือ Use Case ที่สำคัญ ทั้งหมดได้อย่างคร่าวๆ</li> <li>แสดงจุด Decision (เงื่อนไข) ใน Flow การทำงานอย่างชัดเจนและถูกต้อง</li> <li>ลำดับการทำงานของ Process หรือ Flow เป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักการ</li> <li>แสดงความสัมพันธ์ (เช่น Association, Dependency) ระหว่างองค์ประกอบ ต่างๆ ได้อย่างชัดเจน</li> <li>ใช้สัญลักษณ์และ Notation ต่าง ๆ ของ UML ได้อย่างเหมาะสมและ ถูกต้องตามมาตรฐาน</li> <li>องค์ประกอบทั้งหมดในอะแกรมมี ความสอดคล้องกับความต้องการใน โจทย์ที่ได้รับมอบหมาย</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>อธิบายความหมายและส่วนประกอบ สำคัญของ Test Case ได้ถูกต้อง</li> <li>อธิบายความหมายและเหตุผลในการทำ Regression Test ได้ถูกต้อง</li> <li>ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและสามารถสื่อสาร แนวคิดได้อย่างชัดเจน ข้อละ 1 คะแนน</li> </ol>

3. Virtualization	อธิบายการสร้าง VM, ข้อดี ข้อเสีย, การ debug/test VM	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายความหมายของ Virtualization ได้อย่างถูกต้อง</li> <li>2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง Hypervisor Type 1 และ Type 2 ได้</li> <li>3. ให้เหตุผลที่ Virtualization มีประโยชน์ในการเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้</li> <li>4. อธิบายได้ว่า VM มีการใช้ทรัพยากรทางกายภาพ (CPU, RAM) ร่วมกันอย่างไร ขอคะแนน 1 คะแนน</li> </ol>
-------------------	---	---	--

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 ของโครงการระบบจองห้องเรียนออนไลน์ที่กำลังเข้าสู่ช่วง UAT และเตรียม deploy ขึ้น production โดยในระหว่างการตรวจสอบแบบประเด็นต่อไปนี้:

- ระบบ version control (Git) เคย merge แล้วทำให้ระบบล่ม
- พบร่องรอยผิดพลาดทั้งระดับ Unit, Component และ Integration Test
- พบร่องรอยผิดพลาดทั้งระดับ Unit, Component และ Integration Test

จงอธิบายแนวทางการทำงานของทีม QA ที่เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหาข้างต้น โดยอธิบายให้ครอบคลุมประเด็นดังนี้

1. การใช้ Version Control (Git) เพื่อตรวจสอบและบังคับปัญหา 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 = พั้งก์ชันย่อย, 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 และบูรณาการกัน	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใช้ git log, git diff, git blame ตรวจสอบ commit ได้ถูกต้อง</li> <li>อธิบาย git revert และ git reset สำหรับการแก้ไข commit</li> <li>ระบุผลกระทบที่เกิดขึ้น</li> <li>ระบุวิธีบูรณาการที่ถูกต้อง เช่น Pull Request, Code Review, CI/CD ขอล 1 คะแนน</li> </ol>
2. Testing Levels	อธิบาย Unit, Component, Integration และการใช้งาน	3	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบาย Unit ได้ถูกต้อง</li> <li>อธิบาย Component ได้ถูกต้อง</li> <li>อธิบาย Integration และการใช้งาน ได้ถูกต้อง ขอล 1 คะแนน</li> </ol>
3. Severity & Priority	อธิบายความแตกต่าง และยกตัวอย่าง	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายการประเมินข้อผิดพลาดแบบ Severity ได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> <li>อธิบายการประเมินข้อผิดพลาดแบบ Priority ได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> <li>ยกตัวอย่างสถานการณ์ได้ ตัวอย่างละ 1 คะแนน (2 คะแนน)</li> </ol>

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 → ตรวจสอบคงเหลือ → 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
- หากระบบเข้ามายังสถานะข้อมูลไม่เหลือ → ต้องมีข้อความแจ้งเตือนและ fallback
- หากสินค้าหมด → ต้องรองรับกรณี stock = 0

### เกณฑ์การให้คะแนน

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

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

### กรอบการประเมิน

- แก้ไขข้อผิดพลาดและความปลอดภัย ระบุจุดบกพร่อง อธิบายสาเหตุเชิงเทคนิค วิเคราะห์ผลกระทบ จัดทำแพทซ์อย่างปลอดภัย และปิดช่องโหว่ที่เกี่ยวข้อง
- พัฒนาแบบบูรณาการ แปลง SRS/Functional Spec/UML เป็นโค้ดที่ทำงานได้จริง เชื่อม API ↔ DB ↔ Frontend รันบน Docker/VM และอธิบายแนวทาง Auto-scale/Load Balancing
- การทดสอบแบบบูรณาการ — วางแผน Test Strategy/Plan นิยาม Entry/Exit Criteria จัดทำ Test Case (Functional/Non-functional/Security) รันทดสอบ บันทึกผล จัด Severity/Defect และสรุปเทียบ Exit จัดทำคู่มือ/ตรวจสอบคู่มือ — สร้างคู่มือผู้ใช้และผู้ดูแลระบบที่ใช้ได้จริง อธิบายการทำงาน/การใช้งาน/ข้อจำกัด และตรวจสอบด้วย Checklist

### คำสั่ง

ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขต่อไปนี้ ให้แล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด

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

##### 1.1 สถานศึกษาจัดเตรียม

- เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล พร้อมระบบปฏิบัติการ และเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต  
(1 เครื่อง/คน)
- โปรแกรมและแอปพลิเคชันที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่

##### 1.2 ผู้รับการประเมินจัดเตรียม

- ปากกา 1 ด้าม
- กระดาษหัดหรือจดบันทึก

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

##### หัวข้อ “การพัฒนาระบบประเมินบุคลากร”

###### 2.1 เครื่องมือพัฒนาและรันไทม์พื้นฐาน

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

- 2.1.2 ตัวจัดการเวอร์ชันซอฟต์แวร์: Git (ऐสต์บัน GitHub/GitLab/Bitbucket)
- 2.1.3 สภาพแวดล้อมรันโค้ดผู้เชื่อมต่อ: 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) มีโปรเจคเริ่มต้น

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

สิ่งที่ต้องทำ : อ่านและทำความเข้าใจคู่มือที่โหลดมา พร้อมติดตั้งตามขั้นตอน

หมายเหตุ : ถ้าหากศึกษา ออกแบบระบบเองทั้งหมด ไม่ต้องใช้ข้อมูลที่จัดเตรียมไว้

### 2.2.1 ภาษาและเฟรมเวิร์ก

- Node.js 20.x, Express 4.x (REST API), Knex 3.x (เขียนฐานข้อมูลด้วย 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, ตรวจชนิดไฟล์ด้วย file-type

#### 2.2.4 เครื่องสร้าง เอกสาร API และทดสอบสุมheld

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

#### 2.2.5 การกำหนดค่า API ไฟล์ .env สำหรับ DATABASE\_URL, JWT\_SECRET, พารามิเตอร์อัปโหลด และค่ากำหนดอื่น ๆ ตัวอย่างอยู่ในข้อมูลที่โหลดมา

**2.3 ส่วนพัฒนา Frontend (ผู้ใช้/ผู้ประเมิน/ผู้ดูแล)** มีตัวอย่างไฟล์ประกอบการพัฒนา frontend และนักศึกษาสามารถอ叩แบบเริ่มต้นใหม่ได้ตามที่ถนัด

#### ขั้นตอนโครงการตัวอย่าง

##### 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 (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 (เลือกใช้ตามสกเล): Prometheus + Grafana (Metrics), Loki (Logs), OpenTelemetry (Tracing)

##### 2.4.4 ศิริปัต Compose สำหรับนักพัฒนา: docker-compose.yml ที่มี MySQL + API (หลาย อินสแตนซ์) + UI + Nginx เพื่อทดสอบแบบบูรณาการ

#### **2.5 แนวทางการกำหนดเวอร์ชันและการจัดการแพ็กเกจ**

##### 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 (พัฒนา), และ feature/\* (งานย่อย) พร้อม Pull Request + Code Review

## 2.6 การสร้างฐานข้อมูลสำหรับโปรแกรมพัฒนาระบบการประเมินบุคลากร

ทรัพยากรที่เตรียมไว้แล้วในชุดงาน หัวข้อ 2.2.2. ฐานข้อมูล เป็นโครงสร้างตัวอย่างสามารถสร้างตารางเพิ่มเติมได้ตามออกໄວ หรือ ลบโครงสร้างตัวอย่างทั้งหมด และสร้างใหม่ตามที่ออกแบบໄວ

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) ระหว่างกรรมการ ↔ ครู
- แนบ หลักฐาน (Evidence/Attachments) ตอผลการประเมิน
- สรุปผลตามตัวบ่งชี้

**หมายเหตุ:** ตัวอย่างโครงสร้างอยู่ใน 02\_schema.sql 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 ได้ตามต้องด)

#### 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” ของผู้ใช้ล็อกอิน
- 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)

- ฟอร์ม 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 (ถ้าต้องดู) 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),
- ผู้กонтroll/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

- ผู้กำหนดหลักฐาน (indicator\_evidence)

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

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

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

- มอบหมายภารกิจ ↔ ครุ (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)

- รายการครุที่ต้องประเมิน (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 (ครุผู้ถูกประเมิน)

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

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

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

- อัปโหลดไฟล์หลักฐานตามรายการที่ระบบกำหนด (type/ขอกำหนด)

#### 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
- ผู้ 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 “สร้างหน้าจอ/แสดงรายการ” (ขยายจาก 2.4.5–2.4.7)

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

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

- หน้าประวัติแยกตามบบทบาท
  - Evaluator: ประวัติการส่งผล/แก้คะแนน
  - 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 ได้ทุก assignment
  - evaluator ได้เฉพาะ assignment ที่ตัวเองเป็นผู้ประเมิน
  - evaluatee ได้เฉพาะ assignment ของตนเอง
- ถ้าผิดสิทธิ์ → 403 พร้อม { error: 'forbidden' }
- ถ้าถูกสิทธิ์ → 200 + ข้อมูลผลเฉพาะ assignment\_id นั้น

### 2.8.2 Evidence Submit Rule

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

### 2.8.3 Normalized /60

- URL: GET /task3/reports/normalized?period\_id=1
- ลูตร:
  - score\_1\_4:  $r=(score-1)/3$
  - 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 เกณฑ์การทดสอบของระบบ

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: การ์ดสรุป + ลิงก์ /admin/* Evaluator: My Assignments Evaluatee: My Evaluation + หลักฐาน
Functional	ดูผลของหนึ่ง	GET /task1/evaluation- results?user_id=3&assignment_id=10	200 + rows เช่น assignment 10
Functional	มอบหมาย	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) และ ไฟล์ใหญ่กว่า 10MB	413 Payload Too Large
Non-functional	ชนิดไฟล์ต้องห้าม	POST /me/evidence และ .exe	415 Unsupported Media Type
เพิ่มเมื่อ1			
เพิ่มเมื่อ2			

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

### เนื้อหาข้อสอบ

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

## หมายเหตุสำหรับผู้พัฒนาและผู้ตรวจสอบระบบ

การพัฒนาระบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการเขียนโค้ดและพัฒนาไฟล์เอกสารให้เป็นไปตามโจทย์ที่กำหนด ผู้พัฒนาสามารถเลือกใช้ Technology Stack ที่มีความนัดได้ตามความเหมาะสม โดยมิเนื่องจากข้อดังต่อไปนี้:

### 1. การทำงานของระบบ (Functional Requirements)

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

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

- โค้ดที่เขียนขึ้นควรมีคุณภาพดี อ่านง่าย และสามารถบำรุงรักษาได้ในอนาคต
- ประสิทธิภาพของระบบโดยรวมจะต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

### 3. การส่งมอบงาน

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

ตัวอย่าง เช่น หากผู้พัฒนาเลือก Angular, React หรือ Svelte สามารถใช้เป็น Frontend ได้แทน Nuxt3 และสามารถใช้ Express หรือ NestJS กับฐานข้อมูลอื่น ๆ เช่น PostgreSQL, MongoDB แทน Knex และ MySQL/MariaDB ได้ โดยไม่ขัดต่อเงื่อนไขข้างต้น

## 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		มีเครื่องมือและอุปกรณ์ตามที่ระบุ ครบถ้วนพร้อมใช้งาน (2 คะแนน)
1.1.2 เริ่มต้นปฏิบัติงานภายใต้เวลาที่กำหนด	2		เริ่มต้นปฏิบัติงานได้ทันทีหลังสิ้นสุด ขั้นเตรียม (2 คะแนน)
1.2 ขั้นปฏิบัติ (11 คะแนน)			
1.2.1 เครื่องมือพัฒนาและรับใหม่พื้นฐาน 5 หัวข้ออย่าง	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 ของระบบ พร้อมฐานข้อมูลตั้งแต่ได้มากกว่า 4 ตาราง (2 คะแนน) 2-3 ตาราง (1 คะแนน) 1 ตาราง (0 คะแนน)
- ไลบรารีหลัก	1		3 ข้อ (1 คะแนน) 2 ข้อ (0.5 คะแนน) 1 ตาราง (0 คะแนน)
- เครื่องสร้างเอกสาร API และทดสอบ สมม็อกเกด	1		มี (1 คะแนน) ไม่มี (0 คะแนน)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
1.2.3 ส่วนพัฒนา Frontend (ผู้ใช้/ผู้ประเมิน/ผู้ดูแล)	(6)		
- ทดสอบเฟรมเวิร์ก	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- เตรียมได้พร้อมพัฒนาครบตามขอหน้าของโจทย์ (2 คะแนน)</li> <li>- เตรียมได้ไม่พร้อมพัฒนา(0 คะแนน)</li> </ul>
- ไลบรารีประกอบ	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>3 ข้อ (2 คะแนน)</li> <li>2 ข้อ (1 คะแนน)</li> <li>1 ข้อ (0.5 คะแนน)</li> </ul>
- เครื่องมือโครงสร้างพื้นฐานและปฏิบัติการ (DevOps)	2		ทำได้ 1 ข้อ (2 คะแนน)
			-
2. ด้านผลงาน (Product)	(40)		
2.1 Backend (API) (20 คะแนน)	(20)		
ความครอบคลุมของโมดูล 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			
- -spec พร้อมใช้งาน เปิด Swagger UI หรือ Postman (Import Postman Collection) และเรียกได้ทุกหมวด (Users/Topics/Indicators/Periods/Assignments/Results/Evidence) อย่างน้อยหมวดละ 1 endpoint +	1		ไฟล์ openapi.yaml/json หรือ Postman_Collection.json +  скрипты

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
- Search (q) ทำงานถูกต้อง GET /api/<resource>?q=keyword บนอย่างน้อย 2 หมวด (เช่น users, indicators) → ผลลัพธ์ที่สัมพันธ์กับคีย์เวิร์ด และ q ที่ไม่มีข้อมูลต้องคืนลิสตร่วง (ไม่ error)	1		- คำขอ (request) + คำตอบ (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 ผลลัพธ์ของ Log พร้อมอ้างอิงความต่างของลำดับ
- Pagination ถูกต้อง GET /api/<resource>?page=2&pageSize=10 ต้องได้ 10 แค่ (หรือจำนวนน้อยลงในหน้าท้าย) และ response มี meta.total, meta.page, meta.pageSize ถูกต้อง (ตรวจ page=1 และหน้าท้ายสุด)	1		2-3 ชุด request+response (หน้าแรก/กลาง/ท้าย) พร้อมตรวจสอบ meta
- คิวรีรวม (q+sort+page) คงเสถียร เรียกซ้ำ GET /api/<resource>? q=...&sort=...&page=...&pageSize=... 2 รอบ ต้องได้ผล เหมือนเดิมทุกประการ (idempotent)	1		คำตอบสองรอบ (diff เทากัน) หรือ Postman Test ที่ assert เทากัน
- Authentication & 401 POST /api/auth/login ด้วยบัญชีที่ใหม่ → ได้ 200 + access_token; เรียก GET /api/results โดยไม่ใส่ token → ต้อง 401	1		Log คำขอ/คำตอบทั้งสองกรณี (มี/ไม่มี token)
- Admin ทดลองเห็นทั้งหมด (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
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
- 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: เท็นเฉพาะผลของตน (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 พร้อมขอความชัดเจน; 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/scrripต์อัปโหลด + Response 413
- 415 Unsupported Media Type (ชนิดไฟล์ต้องห้าม) อัปโหลดไฟล์ชนิดต้องห้าม ( เช่น .exe ) → 415 พร้อมขอความอธิบาย	1		Request+Response 415 + รายการ MIME ที่ยอมรับ/ไม่ยอมรับ
- Create Assignment สำเร็จ (กรณีเมื่อ) POST /assignments ด้วยชุดข้อมูลใหม่ → 201 และ GET ยืนยันว่ามี 1 ระเบียน	1		Request+Response 201 + GET แสดงระเบียนที่สร้าง
- Duplicate Assignment → 409 POST / assignments ซ้ำๆเดิม	1		Request+Response 409 พร้อม error code

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
(period_id,evaluator_id,evaluatee_id) → 409 DUPLICATE_ASSIGNMENT			
- Reports: Normalized /60 ถูกสูตร /reports/normalized?period_id=...&evaluatee_id =... → ได้พิล์ด A5-1..A5-4 + total และค่าตรงกับ การคำนวณเมื่อ ( $r=(score-1)/3$ , yes_no=0/1, ชั้ง น้ำหนัก indicators & topics)	1		Response JSON + ตารางคำนวณเมื่อ (แนบไฟล์หรือภาพ)
- Reports: Progress per Department ถูกต้อง GET /reports/progress?period_id=... → ตรวจ submitted/total/percent ต่อแผนก ตรงกับการนับ จากฐานข้อมูลจริง	1		Response JSON + ศคริปต์/คิวอาร์ที่นับ เทียบ
- Filters/Idempotency เสถียร ลองเปลี่ยนพารามิเตอร์ filter (period_id/department_id/evaluatee_id) แล้วผลลดลง/ตรงเงื่อนไข; เรียกข้ามพารามิเตอร์เต็ม 2 รอบ → ผลเท่ากัน  Login → ดู assignments → อัปโหลด evidence → กรอกผล → submit → ตรวจผลใน reports	1		Request+Response หลายชุด + ผล ซ้ำเท่ากัน
- Functional E2E (อย่างน้อย 1 เสน่ห์ทางครบ) 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
2.2 Frontend (ผู้ใช้/ผู้ประเมิน/ผู้ดูแล)	(15)		
- เมนู/หน้า Home แตกต่างตามบทบาท Login เป็น 3 บทบาท → ตรวจเมนู/หน้า Home	1		สกринช็อตหลัง Login ของแต่ละ บทบาท (3 รูป)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
แตกต่าง (เช่น Admin มี Users/Reports; Evaluatee ไม่มี)			
- Router Guard กันเข้าหน้าเกินสิทธิ์ Login เป็น evaluator และเข้าลิ้งก์ลิ๊ก /admin/users → ต้อง Redirect หรือแสดง 403 page	1		สกรีนช็อตผล 403/Redirect
- Deep-link + Refresh คงสิทธิ์ถูกต้อง เปิด /evaluator/assignments และ Refresh → ยังอยู่/Redirect ตามสิทธิ์ถูกต้อง (ไม่หลุด session); ทดสอบ Logout และเข้าลิ้งก์เดิม → กลับหน้า Login	1		สกรีนช็อตผล (ก่อน/หลัง Refresh และหลัง Logout)
- Required/Pattern/MaxLength เว้นค่าว่าง/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; สำเร็จ และ clear/redirect + success toast	1		สกรีนช็อต ขั้นตอน submit เต็ม flow
- Filter + Sort ทำงานถูกต้อง ใช้กรองค้นหา/ตัวกรอง และลิ๊ป sort asc/desc บนคอลัมน์เดียวกัน → ผลเปลี่ยนตามคาดและลำดับกลับจริง	1		สกรีนช็อตก่อน-หลัง พร้อมระบบพารามิเตอร์ที่ใช้

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
- Pagination + เมตadata เปลี่ยนหน้า (1 → 2 → หน้าท้าย) ตรวจจำนวนเอกสาร/ตัวบ่งชี้หน้าปัจจุบัน และคำรวม total ตรงกับ API	1		สกринช็อตอย่างน้อย 3 หน้า + Response JSON meta
- จำกัดขนาดไฟล์ (เช่น >10MB → ถูกบล็อก) อัปโหลดไฟล์ใหญ่เกินกำหนด → UI แสดงข้อความแจ้งและไม่ส่งต่อ API	1		สกринช็อตข้อความแจ้ง + ตัวอย่างไฟล์ทดสอบ
- ชนิดไฟล์ต้องห้าม (เช่น .exe) ถูกบล็อก อัปโหลดไฟล์ชนิดต้องห้าม → UI แสดง error และไม่ส่งต่อ; ชนิดที่ยอมรับ → อัปโหลดสำเร็จ	1		สกринช็อต error และ success ในเคสชนิดไฟล์ต่างกัน
Status/Badges/Filter —สถานะที่เกี่ยวข้อง: draft / submitted / locked  - Badge แสดงสถานะตรงกับ API เปิดรายการ Results/Assignments → badge ลี/ข้อความต้องตรงกับคำสถานะจาก API	1		สกринช็อต list ซึ่งเห็น mapping สถานะ
- Filter ตามสถานะ + จำนวนครั้งเลือก filter สถานะ (เช่น submitted) → จำนวนรายการบนหน้าจอตรงกับที่ API สง และคงค่าตัวกรองเมื่อกลับหน้า/รีเฟรช	1		สกринช็อต แสดง flow และข้อความเตือน
- Evaluatee Flow Login → อัปโหลด evidence ตามตัวชี้วัด → เห็นรายการไฟล์แนบในหน้าตนเอง; ถ้าไม่มีไฟล์ ระบบไม่ให้ submit (UI แจ้งเตือน)	1		สกринช็อต แสดง flow และข้อความเตือน
- Evaluator Flow Login → เปิด assignments ของตน → กรอกผล/บันทึก → เห็นสถานะ/คะแนนอัปเดต และในรายงาน/ตารางสะสมผลทันที	1		สกринช็อต การทำงาน + สกринช็อต list/รายงานหลังบันทึก

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
2.3 เครื่องมือโครงสร้างพื้นฐานและปฏิบัติการ (DevOps)	(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		คำสั่งตรวจสอบ curl /health, docker logs + หมายเหตุ restart policy
- Reverse Proxy/Scale (เบื้องต้น) + mini-load test	1		Config Nginx (ถ้ามี) หรือ scale API=2 + แนบผลทดสอบๆ
-Runbook & Backup — README วิธีรัน/ทดสอบ + ศิริป์ dump/restore ฐานข้อมูล	1		แนบไฟล์ README + ตัวอย่าง mysqldump
3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย (5 คะแนน)			
3.1 ความละเอียดรอบคอบ	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบงานอย่างละเอียดก่อนส่ง ทำให้งานมีความผิดพลาดน้อยที่สุด</li> </ul>
3.2 การทำงานเป็นระบบ	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนด อย่างเป็นระเบียบ</li> <li>- การวางแผนและจัดลำดับความสำคัญของงาน</li> </ul>
3.3 การสังงานตรงเวลาสังงานครบถ้วน	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังงานครบถ้วนภายใต้เวลาที่กำหนด หรือเร็วกว่าที่กำหนด</li> </ul>
รวมคะแนน	60		

	เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี)	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 อธิบายความแตกต่างประเภทของอาร์ดแวร์อุปกรณ์เครือข่ายที่ระดับที่ 1-4 ได้แก่ Hub, Repeater, Bridge, Switch, Router, Layer 3 Switch, Gateway

- 2.1 อธิบายความแตกต่างระหว่างมาตรฐานอีเทอร์เน็ต และ Wi-Fi
- 2.2 อธิบายหลักการทำงานของลักษณะของอาร์ดแวร์และการตั้งค่าการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายในระดับที่ 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. อธิบายหลักการใช้งานของ STP, VLAN, InterVLAN Routing, และ Load Balancing
- 3.1. อธิบายหลักการของแบบจำลอง OSI 7 เลเยอร์
- 3.2. อธิบายหลักการทำงานของโปรโตคอล TCP/IPเทียบกับ OSI Model
- 3.3. อธิบายลักษณะและการใช้งานของระบบปฏิบัติการ เครือข่าย (Windows, Linux, Mac OS, ฯลฯ)
- 3.4. อธิบายประเภทของโปรแกรมประยุกต์ที่ให้บริการ ในระบบสารสนเทศ

#### คำถาม

##### สถานการณ์

โรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่ง ต้องการวางแผนเครือข่ายสำหรับอาคารเรียนใหม่ 1 ชั้น 4 ห้อง โดยมีห้องเรียน คอมพิวเตอร์ 2 ห้อง ห้องพักครู 1 ห้อง ห้องเครื่องแม่ข่าย 1 ห้อง มีการให้บริการระบบ Wi-Fi สำหรับนักเรียนและครู โดยมีความต้องการระบบที่มีความปลอดภัย มีความเร็วไม่น้อยกว่า 1Gbps สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop โดยอย่างให้มีการเชื่อมต่อระหว่าง Switch แต่ละตัวเชื่อมตอกันโดยใช้สาย Fiber Optic ซึ่งระยะทางที่ใช้เชื่อมต่อ จาก Switch ตันทาง ไปยัง Switch ปลายทาง ไม่เกิน 100 เมตร และให้ออกแบบเพื่อรับการความเร็วในการใช้งานในอนาคตที่ 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 ลักษณะของการให้บริการในระบบเครือข่ายด้วยการใช้เครื่องแม่ข่ายจริง หรือที่ติดตั้งระบบ virtualization เช่น Proxmox VE/VMWare ESXi เพื่อใช้ติดตั้งระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายเพื่อให้บริการได้แก่ DNS DHCP WEB DATABASE ,File , Radius , Log

### คำสั่ง:

ให้นักศึกษาออกแบบระบบเครือข่ายภายในทั้งหมด โดยให้ประกอบด้วย (50 คะแนน)

2. การเลือกประเภทวัสดุ อุปกรณ์ และสายสัญญาณที่เหมาะสม พร้อมระบุรุ่น/ยี่ห้อที่แนะนำ (3 คะแนน)
3. ขั้นตอนการตรวจสอบสายสัญญาณหลังติดตั้ง (3 คะแนน)
4. การเปรียบเทียบและเลือกใช้อุปกรณ์เครือข่ายระดับที่ 1-4 ว่าแต่ละระดับจะให้อะไรเพราะเหตุใด (4 คะแนน)
5. การเปรียบเทียบ Ethernet กับ Wi-Fi และข้อเสนอแนะแผนใช้งาน (3 คะแนน)
6. การออกแบบ IP Address โดยระบุการใช้ Static และ Dynamic (2 คะแนน)
7. การแบ่ง Subnet และตั้งค่าเส้นทางเครือข่าย ให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยระบุ กลุ่มผู้ใช้งาน , Network ID , จำนวน IP ทั้งหมด , และหมายเลขเริ่มนับและท้ายสุดที่ใช้ได้ในแต่ละกลุ่ม , การกำหนด IP Gateway ของแต่ละกลุ่ม (4 คะแนน)
8. การใช้ VLAN, InterVLAN Routing, Load Balancing และ STP (4 คะแนน)
9. การเลือกใช้ระบบปฏิบัติการแม่ข่าย และบริการเครือข่าย เช่น DNS, DHCP, WEB, Database, File , Radius, Log (7 คะแนน)
10. สรุปออกแบบเป็นภาพรวมระบบ วัดผังระบบ 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>- แสดงความเข้าใจในพังค์ชันของอุปกรณ์ เช่น ระดับชั้นการใช้งาน ความเร็ว ความปลอดภัย</li> <li>- ระบุรุ่น/ยี่ห้อได้ตรงกับอุปกรณ์ระดับมืออาชีพ (Enterprise Grade)</li> <li>- มีเหตุผลประกอบการเลือกใช้งานอย่างชัดเจน</li> </ul>
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุอุปกรณ์และสายสัญญาณได้บางส่วนหรือใช้ภาษาກalgo</li> <li>- มีบางอุปกรณ์ไม่ตรงกับความเหมาะสมของสถานการณ์</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุยี่ห้อหรือรุ่นได้เพียงบางรายการ</li> <li>- เทศุผลประกอบยังไม่ชัดเจนหรือไม่ครบถ้วน</li> </ul>
1 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตอบคลุมอุปกรณ์บางประเภทแต่ไม่เหมาะสมกับสถานการณ์</li> <li>- ขาดการระบุยี่ห้อ/รุ่นโดยสิ้นเชิง</li> <li>- ไม่มีเทศุผลประกอบ หรือให้เทศุผลที่คลาดเคลื่อน</li> </ul>
0 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่สามารถตอบได้ หรือระบุผิดทั้งหมด หรือไม่เกี่ยวข้องกับโจทย์</li> </ul>

### ตัวอย่างคำตอบที่ได้ 3 คะแนน

การเลือกอุปกรณ์และสายสัญญาณในการเรียน 4 ห้อง

#### 1. สายสัญญาณ:

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

- ควรใช้สายไฟเบอร์ออปติกชนิด Multimode OM3 เป็นอย่างน้อย เพราะถ้า OM2 ถ้าระยะทำการไม่ได้สูงสุดที่ 10Gbps ที่ประมาณ 80 เมตร หรือแบบ Single Mode ก็จะรองรับระยะที่ต้องการแต่อาจเกินความจำเป็น โดยสายไฟเบอร์สำหรับเชื่อมต่อระหว่าง 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

ห้องพักครูใช้ 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 จำนวนห้องละ 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 หากเป็นไปได้อาจเสนอให้เมื่อรุ่นที่สามารถควบคุมด้วย 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 , Fotinet FotiGate60F 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 หากเป็นไปได้อาจเสนอให้เมื่อรุ่นที่สามารถควบคุมด้วย 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 × 2TB SSD , Network: 2 × 1GbE รองรับการรับส่งข้อมูล 10GbE

### 6. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ:

Patch Panel 24 พорт, UPS ขนาด 1000VA, ตู้ Rack ขนาด U6 หรือ สูงกว่าพร้อมระบบระบายอากาศ และระบบไฟต้องมีมาตรฐานสาย Ground ใช้ปลั๊กไฟที่รองรับ

**เหตุผล :** อุปกรณ์ทั้งหมดรองรับความเร็วสูง มีความเสถียร และสามารถบริหารจัดการผ่านศูนย์กลางได้ รองรับการขยายเครือข่ายในอนาคต และแยกเครือข่ายได้ผ่าน VLAN

\*\*\* นักศึกษาอาจตอบไม่ครบถ้วนตามแนวคิดตอบ ซึ่งกรรมการผู้ให้คะแนนควรพิจารณาตามความเหมาะสมและองค์ความรู้ของนักศึกษาเพื่อให้นักศึกษาได้ 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 ตรวจสอบสายขาด, Cross pair)</li> <li>- เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เช่น ตรวจสอบสายที่เข้าหัวหลังเดินระบบในโรงเรียน</li> </ul>
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายเครื่องมือหรือขั้นตอนได้บางส่วน แต่ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ล้ำดับ</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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่สามารถตอบได้ หรือคำตอบไม่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบสายสัญญาณ</li> </ul>

### 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) เพื่อตรวจสอบความยาวและหาตำแหน่งที่สายมีปัญหา

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

#### 2. การตรวจสอบสายไฟเบอร์ออปติก (Fiber Optic)

- 2.1 ใช้ Fiber Microscope ตรวจสอบหัวคอนเนกเตอร์ (เช่น SC, LC) ว่าสะอาด ไม่มีรอยแตกหรือรอยชำรุด
- 2.2 ใช้ Visual Fault Locator (VFL) ตรวจสอบความต่อเนื่องของสาย

- วิธีตรวจ: ปล่อยแสงเลเซอร์สีแดงเข้าไปที่ปลายสาย
- ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง: แสงทองออกมากที่ปลายอีกด้าน หากแสงรั่วระหว่างทาง แสดงว่าสายเสียหาย

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

- ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง: ค่าการสูญเสียต้องไม่เกินมาตรฐาน เช่น  $\leq 0.5 \text{ dB}$  ต่อหัวเชื่อมต่อ

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

- ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง: กราฟ Trace ต้องเรียบต่อเนื่อง หากมียอดสูงขึ้นผิดปกติแสดงว่ามีการสะท้อน หรือสายหักงอ

## 3. การบันทึกและเขียนโดยสถานการณ์จริง

### 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  
ทั้งนี้คำตอบของนักศึกษาขึ้นอยู่กับการพิจารณาของกรรมการผู้ให้คะแนน

### 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>- มีเหตุผลประกอบแต่ยังไม่ลึกหรือละเอียดครบถ้วน</li> <li>- ขาดการเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรืออธิบายอุปกรณ์ช้าช้อนบางจุด</li> </ul>
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายได้เพียงบางระดับ หรือมีการสับสนระหว่าง Layer</li> <li>- เหตุผลในการเลือกใช้อุปกรณ์ยังไม่สอดคล้องกับสถานการณ์จริง</li> <li>- มีความเข้าใจบางแต่ไม่ชัดเจน</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** ใช้สาย UTP Cat5E/Cat6 และหัว 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

\*\*\* คำตามข้อนี้มีจุดประสงค์ เพื่อให้นักศึกษาแยกการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่ในแต่ละ Layer ได้ ทั้งนี้ คำตอบของนักศึกษาขึ้นอยู่กับการพิจารณาของกรรมการผู้ให้คะแนน

### 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่สามารถเปรียบเทียบได้ หรือเนื้อหาไม่เกี่ยวข้องกับ Ethernet/Wi-Fi</li> </ul>

#### ตัวอย่างคำตอบที่ได้ 3 คะแนน

ในการวางแผนเครือข่ายภายในโรงเรียน การเลือกใช้ Ethernet และ Wi-Fi ควรพิจารณาตามลักษณะการใช้งาน:

##### Ethernet

- มีความเร็วและเสถียรมากกว่า Wi-Fi โดยเฉพาะในการส่งข้อมูลขนาดใหญ่หรือใช้งานหนัก
- ปลอดภัยกว่าจากการตัดกัฟฟ์ เพราะใช้สายตรง
- เหมาะสมสำหรับห้องเรียนคอมพิวเตอร์และห้องพักครูที่ใช้เครื่องตั้งต่อ

##### Wi-Fi

- เหมาะสมสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น แท็บเล็ต, โน๊ตบุ๊ก, สมาร์ตโฟน
- ติดตั้งง่าย ไม่ต้องเดินสาย แต่มีความเสี่ยงต่อการรบกวนสัญญาณและมีความเร็วต่ำกว่า Ethernet
- จำเป็นต้องมีการตั้งค่า VLAN และเครือข่าย 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 ทั้งนี้คำตอบของนักศึกษาขึ้นอยู่กับการพิจารณาของกรรมการผู้ให้คะแนน

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

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความแตกต่าง Static กับ Dynamic IP ได้ชัดเจน</li> <li>- แสดงการนำไปใช้อย่างเหมาะสม เช่น อุปกรณ์ใช้ Static / อุปกรณ์ใช้ 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 เช้าใจว่า Dynamic เเร็วกว่าหรือปลดภัยกว่า 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

ขยายลดภาระการกำหนด IP ด้วยตนเอง และบริหารง่าย

การแบ่ง Static / Dynamic ทำให้ระบบมีความยืดหยุ่นและป้องกันปัญหา IP ซ้ำซ้อนในการเขื่อมต่อ

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

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 อย่างถูกต้องตามจำนวนอุปกรณ์และเพื่อขยาย</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 หรือขาดเพื่อบางส่วน</li> <li>- อธิบาย Routing ได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ชัดเจนทุกจุด</li> <li>- มีตัวอย่าง IP แต่ยังไม่ครบถ้วน</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 ยังไม่แน่นหนา</li> </ul>
1 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบ่ง Subnet ผิดห้องหมู่ 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 และแบ่ง 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	ครุ	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

#### การตั้งค่าส่งทางเครือข่าย

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 ป้องกัน  
การเข้าถึงข้อมูล VLAN

\*\*\* คำตอบของข้อนี้ เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจกระบวนการจัดสรร IP การแบ่ง Subnet เพื่อให้เข้าใจ CIDR (Classless Inter-Domain Routing) เป็นวิธีการกำหนดและแบ่งเครือข่าย IP โดยไม่ยึดตามคลาส A, B, C ทั่วไป กรรมการผู้คุ้มสอนและผู้ตรวจ อาจกำหนดให้นักศึกษาแต่ละคน ใช้ชุด IP ไม่เหมือนกัน อาจจะใช้ 192.168.<เลขที่>.0/24 เป็นโจทย์ให้นักศึกษาได้ ทั้งนี้คำตอบของนักศึกษาขึ้นอยู่กับโจทย์ที่ได้รับเพิ่มเติม แต่ต้องเข้าใจกระบวนการ แบ่ง Subnet การให้คะแนนขึ้นอยู่กับการพิจารณาของกรรมการผู้ให้คะแนนอีกรอบ

#### 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 หรือสื่อสารเครือข่ายได้อย่างเหมาะสม เช่น Dual WAN</li> <li>- เขียนโดยทุกแนวคิดกับสถานการณ์โรงเรียนได้ดี</li> </ul>
3 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบาย VLAN ได้ดี แต่ยังไม่ครอบคลุม Inter VLAN หรือ STP</li> <li>- มีแนวคิด Load Balancing แต่ยังไม่แน่นอน</li> <li>- ตัวอย่างบางจุดขาดความเชื่อมโยง</li> </ul>
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายได้เพียงบางแนวคิด หรือยังคลาดเคลื่อนบางจุด</li> <li>- มีความเข้าใจพื้นฐานแต่ไม่มีตัวอย่าง</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้คำไม้ชัดหรืออธิบายรวม ๆ</li> </ul>
1 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายคลุมเครื่องหรือสับสนคำ เช่น VLAN กับ IP Segment</li> <li>- ไม่เข้าใจการ Routing หรือ Load Balancing อย่างถูกต้อง</li> </ul>
0 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่สามารถตอบได้ หรือคำตอบไม่เกี่ยวของเลย</li> </ul>

### 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 ให้แบ่งโหลดตามประเภทการใช้งาน

– หากเส้นทางหลักล้ม จะสลับไปเส้นทางสำรองโดยอัตโนมัติ (Failover)

\*\*\* คำตอบของนักศึกษา ในส่วนของอาจใช้ชื่อ VLAN ที่ต่างจากที่กำหนด ซึ่งกรรมการคุณสอบและกรรมการให้คะแนน อาจกำหนดให้นักศึกษากำหนด VLAN ID ต่างจากตัวอย่างได้ ในส่วน InterVLAN Routing เพื่อให้อธิบาย Routing จาก Switch Layer 3 ในส่วนของ SPT เพื่อให้อธิบายการทำเส้นทางสำรอง เครือข่ายภายใน และในส่วนของ Load Balancing เพื่อให้อธิบายเกี่ยวกับการใช้งาน Internet เส้นสำรอง หรือทำงานร่วมกัน ทั้งนี้คำตอบของนักศึกษา ขึ้นอยู่กับการพิจารณาของกรรมการผู้ให้คะแนนโดยอิงตามเกณฑ์การให้คะแนน

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 หรือแผนผังจัดการภายในเครือข่าย</li> <li>- เชื่อมโยงกับความต้องการ: ความเร็ว, ความปลอดภัย, ขยายได้</li> </ul>
5-6 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุระบบปฏิบัติการและบริการหลักได้ครบถ้วน</li> <li>- ขาดรายละเอียดหรือไม่ชัดเจนบางบริการ เช่น RADIUS หรือ Log</li> <li>- ยังมีแนวโน้มคิดการใช้งานอยู่</li> </ul>
3-4 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุได้เพียงบางบริการหรือไม่เจาะจงซึ่งซอฟต์แวร์</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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่สามารถตอบได้ หรือไม่เกี่ยวข้อง</li> </ul>

ตัวอย่างคำตอบที่ได้ 7 คะแนน

ใช้ Ubuntu Server 24.04 LTS เป็นระบบปฏิบัติการแม่ข่าย เนื่องจากมีความเสถียร ประหยัดงบ และมีแพ็กเกจพร้อมติดตั้งบริการทั้งหมด จัดสรร IP Server ที่ช่วง 192.168.10.11 – .30

บริการที่ติดตั้งบน Server : โดยระบุชื่อบริการ Package ที่ใช้ในการติดตั้ง และใช้งานอย่างไร 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 สร้างชื่อภายนอก 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 และสิทธิ์การเข้าถึง
- 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 เพื่อให้นักศึกษาอธิบาย การเลือกใช้ระบบปฏิบัติการ และระบุ Software ที่ใช้ ซึ่ง Software อาจมีความแตกต่างกันของชื่อ ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการที่ใช้ ทั้งนี้คำตอบของนักศึกษาขึ้นอยู่กับการพิจารณาของกรรมการผู้ให้คะแนนโดยอิงตามเกณฑ์การให้คะแนน

## 9. สรุปอภิมาเป็นภาพรวมระบบ วัดผังระบบ พร้อมอธิบายเหตุผลในการออกแบบแต่ละส่วน(10 คะแนน)

ระดับคะแนน	เกณฑ์
17-20 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สรุปภาพรวมระบบโดยย่างเป็นระบบ มีการจัดแบ่งกลุ่มผู้ใช้, IP, Subnet, VLAN</li> <li>- แสดงแผนผังหรือลำดับเชิงโครงสร้างได้ดี (แม้จะเป็นแบบร่าง)</li> <li>- อธิบายการเลือกใช้ Hardware (Router, Switch, Server)</li> <li>- อธิบายแหล่งบริการเครือข่าย (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>- ข้อมูลกระจำจาย ไม่เห็นภาพรวมระบบ</li> <li>- ขาดเหตุผลในการเลือกใช้อุปกรณ์หรือบริการ</li> </ul>
0-4 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่สามารถสรุปภาพรวมได้ หรือเนื้อหาไม่เกี่ยวข้อง</li> </ul>

## ตัวอย่างคำตอบ (สำหรับคะแนนเต็ม 20)

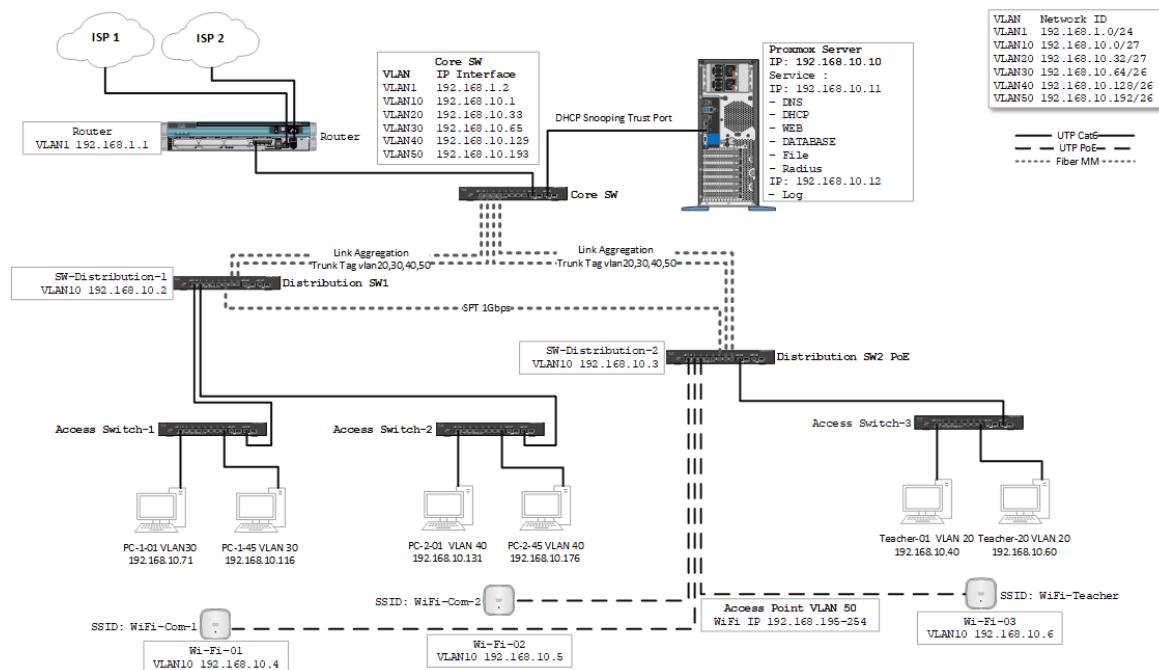
### 1. แนวคิดการออกแบบระบบ

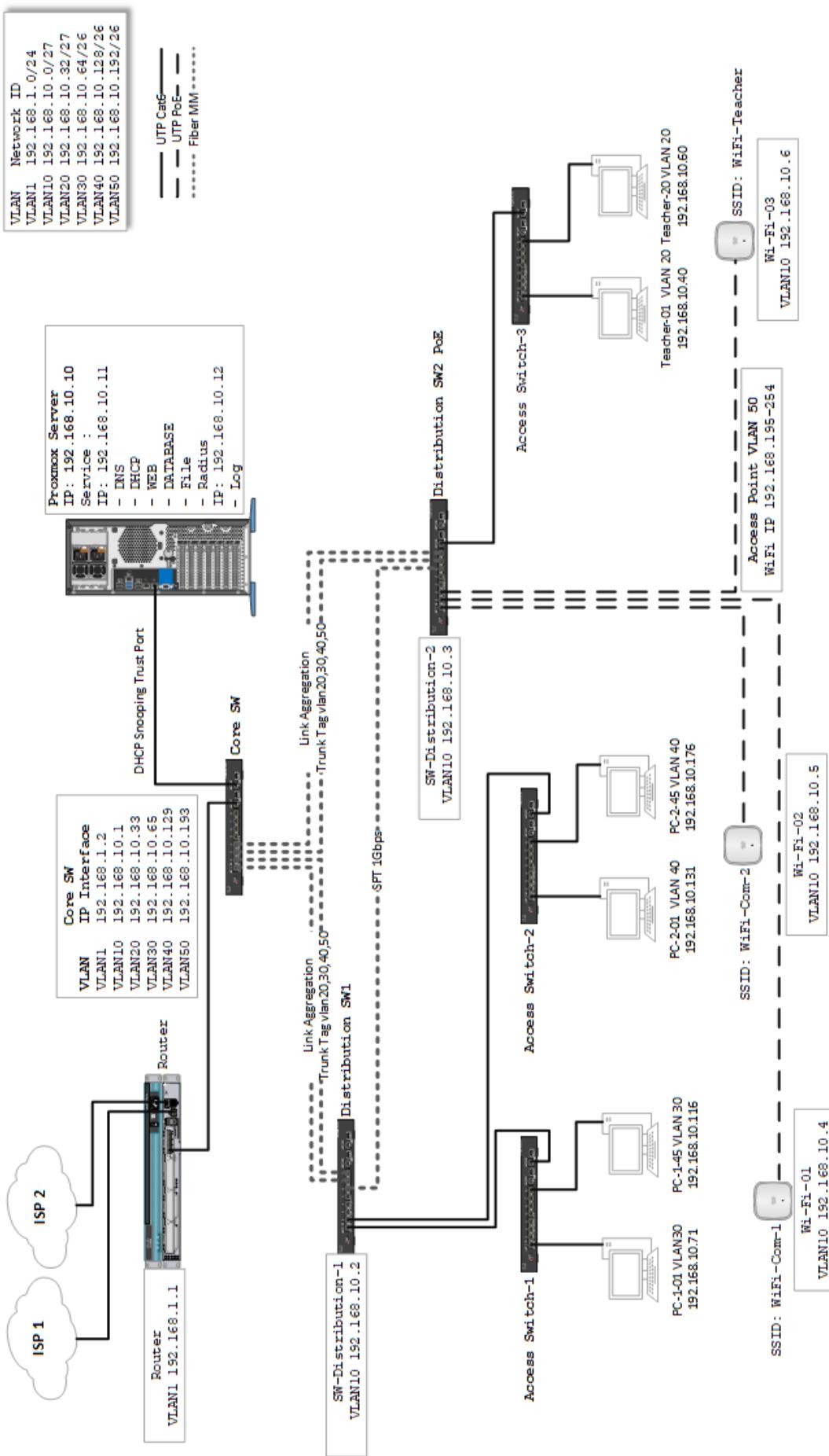
โรงเรียนมีผู้ใช้งานหลากหลาย จำเป็นต้องแยกเครือข่ายเป็นกลุ่มเพื่อความปลอดภัยและบริหารจัดการง่าย ใช้ IP Block 192.168.10.0/24 แบ่ง Subnet ตามลักษณะผู้ใช้ โดยใช้ Switch L2 + L3 รองรับ VLAN และ Routing

### 2. การแบ่ง Subnet และกลุ่มผู้ใช้งาน

ใช้ CIDR แบบ /27 และ /26 รวม 5 กลุ่ม

\*\*\* ในนักศึกษา วัด แบบร่วม โดยออกแบบบนกระดาษ เท่านั้น เพื่อที่จะนำไปใช้เป็นแบบประกอบ ในการสอบภาคปฏิบัติ ในการวางแผนแบบด้วยระบบคอมพิวเตอร์





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

### 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 ต้องการวางแผนเครือข่ายสำหรับอาคารเรียนใหม่ 1 ชั้น 4 ห้อง โดยมีห้องเรียน คอมพิวเตอร์ 2 ห้อง ห้องพักครู 1 ห้อง ห้องเครื่องแม่ข่าย 1 ห้อง มีการให้บริการระบบ Wi-Fi สำหรับนักเรียนและครู โดยมีความต้องการระบบที่มีความปลอดภัย มีความเร็วไม่น้อยกว่า 1Gbps สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop โดยอย่างให้มีการเชื่อมต่อระหว่าง 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 เพื่อให้แต่ละเครือข่ายอยู่ต้องมีการควบคุมการใช้งานข้ามเครือข่าย 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 หรือการจำลองที่ใช้อาจจะไม่ใช่ยังห้อ หรือรุ่นที่ออกแบบป่าว เนี่ยงแต่สามารถทำงานนี้ได้ตามความต้องการ ไม่แนะนำให้ใช้ Cisco Packet Tracer เพราะไม่ครอบคลุมการใช้งานจริง

## เกณฑ์การให้คะแนนประกอบด้วย

### 1. ด้านกระบวนการ (20 คะแนน) ประกอบด้วย

#### 1.1 การจัดเตรียม (10 คะแนน)

#### 1.2 ปฏิบัติการออกแบบผังระบบเครือข่ายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (10 คะแนน)

### 2. ขั้นดำเนินการ (50 คะแนน) ประกอบด้วย

#### 2.1 จัดทำเอกสารสรุประการวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ (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 วางแผนผังการออกแบบเครือข่ายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (โดยอิงจากภาคทฤษฎี)

## 2. ขั้นดำเนินการ ให้ปฏิบัติตามตามขั้นตอนและเงื่อนไขที่กำหนดดังนี้

### 2.1 จัดทำเอกสารสรุประยการวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ (5 คะแนน)

(ตั้งชื่อไฟล์ว่า “2.1 ตาราง BOM”)

#### 2.1.1 รวบรวมข้อมูลความต้องการ

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

#### 2.1.2 เลือกวัสดุและอุปกรณ์ที่เหมาะสม

- เลือกยี่ห้อ/รุ่น ของอุปกรณ์และสายสายสัญญาณจาก Spec Sheet ให้เหมาะสมกับกรอกแบบ
- 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

- ตรวจสอบว่ามีการระบุ ชื่ออุปกรณ์ + ยี่ห้อ/รุ่น + จำนวน ครบถ้วน
- สอดคล้องกับ จำนวนผู้ใช้และการกรอกแบบระบบ อิงจาก Spec Sheet

## 2.2 ตรวจสอบคุณสมบัติของอุปกรณ์ให้ตรงตามมาตรฐาน (5 คะแนน)

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

#### 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	หมาย เหตุ

### 2.3 ติดตั้งและตั้งค่าคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เครื่องจริง หรือเครื่องจำลอง (17 คะแนน)

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

#### 2.3.1 เตรียมเครื่องมือและไฟล์

- เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ของจริงสำหรับที่จะเป็นเครื่องแม่ข่าย หรือ ติดตั้งโปรแกรมจำลองบนเครื่องปฏิบัติการ Host (Windows/Linux)

- ดาวน์โหลด ISO ของ ระบบปฏิบัติการที่เลือกใช้ หรือ Add-On ต่าง ๆ
- ตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์ว่ามี คุณลักษณะอะไรบ้าง (บันทึกในไฟล์ 2.3 ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย หัวข้อ คุณลักษณะเครื่องแม่ข่าย)

1. CPU กี่ Core
2. RAM กี่ GB (แนะนำ กี่ GB)
3. พื้นที่ว่าง กี่ GB
4. การ์ด Network กี่ 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 สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของกรรมการผู้ควบคุมหรือผู้ตรวจสอบ

- อัปเดตแพ็กเกจหลังการติดตั้ง
- 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 สำเร็จรูปมาติดตั้งได้ เช่น daloRADIOS หรือจาก Github/GitLab

- LOG ต้องสามารถ เรียกดู Log เป็นต้นได้

#### 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 (ภาระ Routing)

- ใช้คำสั่ง traceroute หรือ tracert ตรวจสอบเส้นทางการส่งข้อมูลระหว่าง Subnet

#### 2.4.3 ทดสอบบริการเครือข่าย

DHCP: - ตรวจสอบว่า Client ได้รับ IP ถูกต้องตาม Subnet ที่ออกแบบ

- ตรวจสอบค่า Gateway และ DNS ที่แจกว่ายมา
- DNS:**
- ใช้คำสั่ง nslookup www.school.local หรือ dig ตรวจสอบการ Resolve ชื่อภายนอก
- WEB:**
- เข้าถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่าน Browser หรือ curl , http://< IP-Server | domain name>
- DATABASE:**
- ทดสอบการเข้ามายัง MariaDB จาก Client ด้วย mysql -u user -p -h <IP> และผ่าน Web UI หรือ Application Program
- FILE Server:**
- ทดสอบการเข้ามายัง Samba/FTP แชร์ไฟล์ และสิทธิ์การเข้าถึง ด้วยวิธีการที่ออกแบบ ด้วย Port ของ FTP หรือรูปแบบของ Samba
- RADIUS:**
- ทดสอบ ด้วยอุปกรณ์จริงหรือการจำลอง หรือใช้คำสั่ง radtest หรือ โปรแกรม เช่น NTRadPing โดยสามารถเชื่อมต่อกันและบริหารจัดการ RADIUS Server ได้
- LOG Server:**
- ตรวจสอบว่า อุปกรณ์ที่ส่ง 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  
 รายละเอียดการติดตั้งและบริการ:  
 ระบบปฏิบัติการ DNS , DHCP , WEB , DATABASE , FILE , RADIUS , LOG  
 การตั้งค่าและคำสั่งหลัก: พร้อม Screenshot  
 วิธีทดสอบการทำงาน: ขั้นตอนและคำสั่งที่ใช้  
 วิธีการสำรองและภูมิรัตน์ระบบ: (Backup/Restore)  
 คู่มือผู้ใช้ (User Guide): วิธีเข้าใช้งานบริการต่าง ๆ  
 แนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้น (Troubleshooting)

### 2.5.2 หลักการเขียน

ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย, เป็นลำดับขั้นตอน (Step-by-step)  
 ใส่ Screenshot ทุกขั้นตอนที่สำคัญ  
 ระบุ ชื่อไฟล์การตั้งค่า หรือ คำสั่ง Terminal อย่างชัดเจน  
 ใช้หมายเลขอ้างอิงขั้นตอน 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

พังปัญหาจากผู้ใช้ (เจที่ย์สถานการณ์)

ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา:

วิเคราะห์สาเหตุ: เช่น ตรวจสอบการเชื่อมต่อ, IP, บริการ

แนะนำวิธีแก้ไข: เช่น รีเซ็ตการเชื่อมต่อ, เพิ่มบัญชีใน RADIUS

แสดงวิธีการปฏิบัติ: เปิดการตั้งค่า, คำสั่ง CLI หรือ GUI

ให้คำแนะนำป้องกันปัญหานอนภาคต: 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) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	ปวส. 67 : A4
สมรรถนะงานที่ 3 งานวิเคราะห์ข้อมูล		เวลา 1 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 12 คะแนน

คำสั่ง ตอบคำถามต่อไปนี้

#### กรอบการประเมิน 1.1 อธิบายหลักการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล

คำถาม 1. องค์ประกอบในการประเมินคุณภาพของข้อมูลมีอะไรบ้าง พร้อมอธิบายมาโดยสังเขป

#### แนวคำตอบ

##### 1. ข้อมูลมีความถูกต้อง (accuracy)

- ข้อมูลที่มีความถูกต้องและเชื่อถือได้ ที่ใช้ในการควบคุมข้อมูลนำเข้า และควบคุมการประมวลผล การควบคุมข้อมูลนำเข้าเป็นการกระทำเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า ข้อมูลนำเข้ามีความถูกต้องเชื่อถือได้

##### 2. ข้อมูลมีความครบถ้วน (completeness)

- ข้อมูลบางประเภทหากไม่ครบถ้วนจะเป็นข้อมูลที่ด้อยคุณภาพ

##### 3. ข้อมูลที่มีความต้องกัน (consistency)

- ค่าข้อมูลในชุดข้อมูลเดียวที่สอดคล้องกับค่าในชุดข้อมูลอื่น นอกจากนี้ คำจำกัดความของความสอดคล้องระบุว่า หากมีการดึงข้อมูลสองค่าจากชุดข้อมูลแยกต่างหากต้องไม่ขัดแย้งกัน

##### 4. ข้อมูลที่มีความเป็นปัจจุบัน (timeliness)

- ข้อมูลที่ดินั้นออกจากจะเป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องเชื่อถือได้แล้วจะต้องเป็นข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน

##### 5. ข้อมูลตรงตามความต้องการของผู้ใช้ (relevancy)

- ระดับของข้อมูลที่บริหารจัดการต้องนำเสนอโดยตรงและมีประสิทธิภาพ โดยสามารถใช้งานตามวัตถุประสงค์

##### 6. ข้อมูลที่มีความพร้อมใช้ (availability)

- ข้อมูลควรเข้าถึงได้ยาก 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. จากรณีศึกษาดังต่อไปนี้ บริษัท FreshMart Express มีความเสี่ยงเชิงข้อมูลอย่างไรบ้าง จงระบุมา 3 รายการ

### กรณีศึกษา บริษัท FreshMart Express

ฝ่ายการตลาดของ Fresh Mart Express ใช้ข้อมูลนี้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้าเพื่อจัดทำโปรโมชั่นส่วนลดพิเศษ แคมเปญตามกลุ่มเพศ ช่วงอายุ หรือภูมิภาค โดยข้อมูลจะถูกเข้ามือกับระบบ CRM และระบบจัดการคลังสินค้าโดยอัตโนมัติ ทำให้ฝ่ายต่าง ๆ สามารถทำงานร่วมกันได้やすくและรวดเร็ว

อย่างไรก็ตาม FreshMart Express เพชรบุรีกับปัญหา ความเสี่ยงเชิงข้อมูล หลายด้าน เช่น พนักงานจัดส่งและพนักงานขายในสาขาอยู่ สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลลูกค้าได้ผ่านอุปกรณ์ส่วนตัว เช่น มือถือ แท็บเล็ต หรือโน๊ตบุ๊ก โดยไม่ได้มีมาตรการควบคุมด้านความปลอดภัยเพียงพอ บางสาขาไม่มีอุปกรณ์ของบริษัทให้ใช้ครบ จึงอนุญาตให้พนักงานใช้ Wi-Fi สาธารณะหรือเครือข่ายส่วนตัวของร้านค้าเพื่อเข้ามือกับระบบ ซึ่งอาจทำให้เกิดช่องโหว่ด้านความปลอดภัยของข้อมูล มีพนักงานบางส่วน แชร์รหัสผ่านเข้าระบบกับเพื่อนร่วมงาน หรือให้เพื่อนใช้บัญชีผู้ใช้แทนเมื่อต้นเองหายดู เพื่อให้งานจัดส่งไม่สะดวก แต่กลับเพิ่มความเสี่ยงด้านการรั่วไหลของข้อมูลลูกค้า

นอกจากนี้ ผู้จัดการสาขาและหัวหน้างานบางคนยังขาดความเข้าใจเรื่องสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล โดยมักอนุญาตให้พนักงานใหม่หรือเด็กฝึกงานเข้าถึงข้อมูลได้เกินความจำเป็น เช่น ดูข้อมูลลูกค้าทั้งหมด แม้งานที่ทำจริงอาจไม่เกี่ยวข้องโดยตรง ข้อมูลที่รับไว้อาจนำไปใช้ในทางไม่ถูกต้อง เช่น นำเบอร์โทรศัพท์ไปขาย หรือใช้ทำการตลาดส่วนตัว

ถึงแม้บริษัท FreshMart Express จะมีนโยบายควบคุมความปลอดภัยข้อมูลลูกค้า แต่การปฏิบัติจริงยังขาดมาตรการป้องกันที่ชัดเจน เช่น ไม่มีระบบยืนยันตัวตนหลายชั้นตอน (2FA) ไม่เข้ารหัสไฟล์ข้อมูลขณะส่งต่อ และไม่มีระบบติดตามการเข้าถึง (Access Log) อย่างละเอียด หากข้อมูลสำคัญ เช่น ที่อยู่ลูกค้า เบอร์โทร รหัสการสั่งซื้อ หรือประวัติคำสั่งซื้อ รั่วไหล จะสร้างความเสียหายต่อกำลังเชื่อมั่นของลูกค้า อาจเกิดการฟ้องร้องเรื่องข้อมูลส่วนบุคคล และทำให้คุ้มครองได้ข้อมูลเชิงลึกไปใช้ประโยชน์ได้

ดังนั้น บริษัท FreshMart Express จึงต้องเร่งหามาตรการจัดการ ความเสี่ยงเชิงข้อมูล ทั้งในด้านเทคโนโลยี กระบวนการทำงาน และการสร้างความตระหนักรู้ให้กับพนักงานทุกระดับ

## แนวคำตอบ

### บริษัท FreshMart Express มีความเสี่ยงเชิงข้อมูลในหลายด้าน ดังนี้

- 1) พนักงานใช้มือถือ แท็บเล็ต หรือโน้ตบุ๊กส่วนตัวในการเข้าถึงข้อมูลลูกค้า ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้อาจไม่มีการติดตั้งระบบป้องกัน เช่น Antivirus, MDM หรือ VPN : ความเสี่ยงจากการเข้าถึงข้อมูลด้วยอุปกรณ์ส่วนตัว (BYOD)
- 2) การอนุญาตให้พนักงานบางสาขาใช้ Wi-Fi สาธารณะหรือเครือข่ายร้านค้า อาจทำให้ข้อมูลลูกค้าจับหรือแฮกเกอร์แอบเข้ามาได้ง่าย : ความเสี่ยงจากการใช้เครือข่ายสาธารณะ (Public Wi-Fi)
- 3) การแชร์รหัสผ่าน พนักงานแชร์รหัสผ่านหรือให้ผู้อื่นใช้บัญชีแทนกัน เป็นการเปิดโอกาสให้บุคคลภายนอกเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต : ความเสี่ยงจากการพูดคุยก្នิกรมผู้ใช้งาน
- 4) ผู้จัดการสาขาหรือหัวหน้างานให้สิทธิ์พนักงานใหม่หรือเด็กฝึกงานเข้าถึงข้อมูลเกินความจำเป็น ทำให้ข้อมูลสำคัญลูกค้าหรือคงไปใช้โดยไม่ควรเกิดขึ้น : ความเสี่ยงจากการจัดการสิทธิ์ไม่เหมาะสม
- 5) ไม่มีระบบยืนยันตัวตนหลายชั้น (2FA) และไม่มี Log บันทึกการเข้าถึงข้อมูลอย่างละเอียด ทำให้ตรวจสอบย้อนหลังได้ยากเมื่อเกิดปัญหา : ความเสี่ยงจากการขาดระบบควบคุมและติดตาม
- 6) ข้อมูลลูกค้าหากถูกนำไปใช้ในทางที่ผิด เช่น ขายเบอร์โทรศัพท์หรือข้อมูลการสั่งซื้อ จะกระทบต่อชื่อเสียงและอาจนำไปสู่การฟ้องร้องได้ : ความเสี่ยงต่อความเชื่อมั่นของลูกค้า

### เกณฑ์การให้คะแนน

ระบุความเสี่ยงเชิงข้อมูลได้ถูกต้อง

ได้ รายการละ 1 คะแนน

ระบุความเสี่ยงเชิงข้อมูลไม่ถูกต้อง

ได้ รายการละ 0 คะแนน

### กรอบการประเมิน 3.1 ခธบฯ หลักการสร้างภาพนำเสนอข้อมูล

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

#### กรณีศึกษา 1 :

ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการต้องการเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพยอดขายของ 5 ร้านสาขาที่มียอดขายสูงสุด และ 5 ร้านสาขาที่มียอดขายต่ำที่สุด เพื่อระบุสาขานั้นแบบและสาขาที่ต้องการการปรับปรุงเร่งด่วน

#### แนวคำตอบ:

- กราฟแท่ง (Bar Chart) แบบแนวโน้ม เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการเปรียบเทียบค่าของรายการที่แตกต่างกัน (แต่ละร้านสาขา) และการจัดอันดับจากมากไปน้อย (หรือน้อยไปมาก)
- การแสดงผลแบบแนวโน้มช่วยให้อ่านชื่อร้านสาขาที่อาจยากได้ง่ายกว่า และทำให้การเปรียบเทียบความพยายามของแท่ง (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) เพื่อคุ้ว่าหมวดหมู่ใดสร้างรายได้หลัก และหมวดหมู่ใดควรได้รับการส่งเสริมเพิ่มเติม Visualization แบบใดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานการณ์ พร้อมเหตุผลประกอบ

#### แนวคำตอบ:

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

- ช่วยให้เจ้าของธุรกิจสามารถมองเห็นภาพรวมขององค์ประกอบยอดขายตามหมวดหมู่สินค้าได้อย่างรวดเร็ว และระบุได้ทันทีว่า หมวดหมู่ใดมีส่วนแบ่งตลาดมากที่สุดหรือน้อยที่สุด

### เกณฑ์การให้คะแนน

ระบุรูปแบบ Visualization และอธิบายได้ถูกต้อง

ได้รายการละ 1 คะแนน

ระบุรูปแบบ Visualization แต่ไม่ได้อธิบายหรืออธิบายไม่ถูกต้อง

ได้รายการละ 0.5 คะแนน

ระบุรูปแบบ Visualization ไม่ถูกต้อง

ได้รายการละ 0 คะแนน

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

### กรอบการประเมิน

- 1.3 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล
- 1.4 รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล
- 2.2 สร้างภาพนำเสนอด้วยข้อมูล

**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. ขั้นดำเนินการ 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 ระบุปัญหาที่พบร้อมแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงคุณภาพข้อมูล (6 คะแนน)

#### แนวคำตอบ

พิล็อก	ปัญหาที่พบ	แนวทางแก้ไขและปรับปรุงคุณภาพข้อมูล
เพศ	1) ใช้เพียงตัวอักษรย่อ เช่น ช หรือ ญ แทน ชาย หรือ หญิง	1) กำหนดรูปแบบที่ถูกต้อง เช่น เพศ: ใช้ “ชาย” หรือ “หญิง” เท่านั้น ห้ามใช้ตัวย่อ
ประเทศ	2) รหัสลูกค้า LC-1003 และ LC-1004 ไม่มี ข้อมูล	2) กำหนดดาว屁ลด์ที่สำคัญ เช่น เพศ, กลุ่มลูกค้า, ประเทศ, จังหวัด ต้องไม่ว่าง
	3) บางແຄວໃໝ່ ຖຍ ບາງແຄວໃໝ່ TH	3) พิลด์ประเทศ ໃໝ່ TH หรือ ຖຍ ໃຫ້ເມືອນກັນທັງ ຕາຮາງ
จังหวัด	4) บางແຄວໃໝ່ กรຸງເທິມມານໂຄ ບາງແຄວໃໝ່ ກທມ.	4) ตรวจสอบชื่อจังหวัดและແກ້ໄຂໃຫ້ຖືກຕ້ອງກຳນົດ ຮູບແບບໃຫ້ເມືອນກັນທັງຕາຮາງ
	5) ພບຄຳພິມພົດ ຍະຍອງ ຄວາມເປັນ ຮະຍອງ	5) ตรวจสอบชื่อจังหวัดและແກ້ໄຂໃຫ້ຖືກຕ້ອງ
ວັນທີຈັດສັງ	6) ບາງແຄວໃໝ່ 8/1/2024 ບາງແຄວໃໝ່ 8 ມ.ຄ. 2024	6) ຮູບແບບວັນທີ ກຳນົດວ່າຈະໃໝ່ DD/MM/YYYY ອີ່ວັນທີ 1 ມ.ຄ. 2024 ແລ້ວໃຫ້ເມືອນກັນທຸກແຄວ

#### เกณฑ์การให้คะแนน

ระบุปัญหาที่พบและแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงคุณภาพข้อมูลได้ถูกต้อง ได้รายการละ 1 คะแนน

ระบุปัญหาที่พบ แต่ระบุแนวทางในการแก้ไขฯ ไม่ถูกต้อง หรือ ไม่ระบุ ได้รายการละ 0.5 คะแนน

ระบุปัญหาที่พบ ไม่ถูกต้อง ได้รายการละ 0 คะแนน

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

- 1) ประเภทธุรกิจ ธุรกิจขายเกม
- 2) ประเภทของผู้รับชม ผู้บริหารบริษัท, ผู้จัดจำหน่ายเกม
- 3) คำอธิบายข้อมูลโครงการสร้างในตาราง

ฟิล์ด	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 ให้สร้างไฟล์เดอร์ “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 = ปฏิบัติ
1.1.2 เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลถูกจัดเตรียมได้ถูกต้อง	1		0 = ไม่ปฏิบัติ
1.1.3 ตรวจสอบเครื่องมือช่วยในการสร้างการนำเสนอถูกจัดเตรียมได้ถูกต้อง	1		
1.1.4 ไฟล์ข้อมูลสำหรับตรวจสอบคุณภาพข้อมูลถูกจัดเตรียมได้ถูกต้อง	1		
1.1.5 ไฟล์ข้อมูลสำหรับสร้างการนำเสนอข้อมูลถูกจัดเตรียมได้ถูกต้อง	1		
<b>2. ด้านผลงาน (27 คะแนน)</b>			
2.1 รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพข้อมูลถูกจัดทำได้อย่างถูกต้อง	6		1 = มี / ถูกต้อง 0 = ไม่มี / ไม่ถูกต้อง
2.2 สร้างภาพนำเสนอข้อมูล			
1) เครื่องมือช่วยในการสร้างการนำเสนอถูกเลือกใช้ได้ถูกต้อง	1		1 = ปฏิบัติ
2) ชุดข้อมูลที่กำหนดให้ ถูกนำเข้าได้อย่างถูกต้อง	1		0 = ไม่ปฏิบัติ
3) ข้อมูลแพลตฟอร์ม (Type) ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างเหมาะสม	1		
4) ข้อมูลประเภทเกม (Genre) ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างเหมาะสม	1		1 = มี
5) ข้อมูลบริษัทผู้จัดจำหน่าย (Publisher) ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างเหมาะสม	1		0 = ไม่มี
6) ข้อมูลปีที่วางจำหน่าย (Year) ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างเหมาะสม	1		
7) ข้อมูลรายการชื่อเกม (Game) ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างเหมาะสม	1		
8) ข้อมูลยอดขายและภูมิภาค ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างเหมาะสม	2		2 = มีครบ 5 ภูมิภาค 1 = มี 3-4 ภูมิภาค 0 = มี 1-2 ภูมิภาค
9) ชื่อเกมที่มียอดขายสูงสุด (Game) ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างถูกต้อง	2		
10) ข้อมูลสัดส่วนยอดขายต่อภูมิภาค ถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างถูกต้อง	2		
11) ข้อมูลแนวโน้มยอดขายเกมต่อภูมิภาคถูกสร้างขึ้นและแสดงได้อย่างถูกต้อง	2		2 = มี และ ถูกต้อง

12) ข้อมูลเปรียบเทียบยอดขายระหว่างภูมิภาคภูกรสรางขึ้นและแสดงได้อย่างถูกต้อง	2		1 = มี แต่ไม่ถูกต้อง 0 = ไม่มี
13) องค์ประกอบของภาพนำเสนอด้วยมูล ถูกจัดวางได้อย่างเหมาะสม	2		
14) รูปภาพ กราฟ ถูกเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมและสื่อความหมาย	2		
15) ภาพนำเสนอข้อมูล ถูกออกแบบได้อย่างสร้างสรรค์ สวယงาม			
<b>3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย (3 คะแนน)</b>			
3.1 การแต่งกายในการปฏิบัติงาน	1		1 = ปฏิบัติ/ถูกต้อง 0 = ไม่ปฏิบัติ/ไม่ ถูกต้อง
3.2 ความเชื่อสัมยใน การปฏิบัติงาน	1		
3.3 การปฏิบัติงานตามกำหนดเวลา	1		
<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) ในการออกแบบแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ต้องคำนึงถึงข้อจำกัดด้านทรัพยากร 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 ที่ยืดหยุ่นกับหน้าจอ หลากหลายขนาด พร้อมปรับขนาดอัตโนมัติ

หลักการที่ 3 การจัดการสิทธิ์และความปลอดภัย (Security and Permission Management) เป็นการออกแบบแอปพลิเคชันที่มีการขอสิทธิ์ในการเข้าถึงเฉพาะข้อมูลที่จำเป็น และต้องมีการป้องกันข้อมูลผู้ใช้

ตัวอย่าง ขออนุญาตเข้าถึงตำแหน่งเฉพาะตอนใช้งาน (ACCESS\_FINE\_LOCATION) และเข้ารหัสข้อมูลผู้ใช้ก่อน จัดเก็บหรือส่งผ่านเครือข่าย

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 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันครั้งเดียวสามารถรันได้ทั้งในระบบ Android และ iOS ช่วยลดระยะเวลาการพัฒนา

## เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
อธิบายหลักการพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่อย่างน้อย 4 หลักการ	4 คะแนน (หลักการละ 1 คะแนน)
ยกตัวอย่างการนำหลักการไปใช้อย่างเหมาะสมกับหลักการ	4 คะแนน (หลักการละ 1 คะแนน)
เขียนโดยเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้งานจริงหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง	2 คะแนน

## กรอบการประเมิน 4.2 อธิบายประเภทของข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรม (Error Types)

### คำถ้า

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

### แนวคิดตอบ

ประเภทที่ 1: Syntax Error (ข้อผิดพลาดทางไวยากรณ์) เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นเมื่อเขียนโค้ดไม่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ของภาษาなん 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 (ข้อผิดพลาดด้านตรรก) เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนตรรกะหรือขั้นตอนของโปรแกรมผิดทำให้ได้ผลลัพธ์ไม่ตรงกับที่คาดหวัง 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 เพราะตระกงหรือความหมายของคำสั่งไม่ถูกต้อง 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 ประการ	4 คะแนน (ประเภทละ 1 คะแนน)
ยกตัวอย่างข้อผิดพลาดแต่ละประเภทได้ถูกต้อง	4 คะแนน (ประเภทละ 1 คะแนน)
เชื่อมโยงเนื้อหา กับการใช้งานจริง หรือสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในการพัฒนาโปรแกรมจริง	2 คะแนน

### กรอบการประเมิน 4.3 อธิบายวิธีการทดสอบโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ

#### คำถาม

ในฐานะนักพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ให้นักศึกษาอธิบาย วิธีการทดสอบโปรแกรมมา 4 ประเภท พร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์จริงที่ทดสอบคล้องกับแต่ละประเภทการทดสอบ (10 คะแนน)

#### แนวคิดตอบ

##### 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 ที่ใช้รับข้อมูลผู้ใช้ 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” ระบบแสดงหน้าถัดไปพร้อมข้อมูลถูกต้อง

### 4. Performance Testing (การทดสอบสมรรถนะ)

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

#### เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
อธิบายประเภทของการทดสอบโปรแกรมอย่างน้อย 4 ประเภท พร้อม หลักการและความหมายที่ถูกต้อง	4 คะแนน (ประเภทละ 1 คะแนน)
ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้การทดสอบแต่ละประเภทอย่างเหมาะสม	4 คะแนน (ประเภทละ 1 คะแนน)
เขียนมโนที่ใช้ในการทดสอบกับสถานการณ์ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับ อุปกรณ์เคลื่อนที่	2 คะแนน

กรอบการประเมิน 4.4 อธิบายเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาด

#### คำถาม

ให้นักศึกษาอธิบายเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาดของแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่มา 4 เครื่องมือ พร้อมทั้งระบุต้นทุนและประสิทธิภาพในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาดของ 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 และโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์จริง

ตัวอย่างการใช้งาน ทดสอบ UI/UX ในหลายขนาดหน้าจอ และทดสอบการทำงานบน OS ต่าง เวอร์ชัน

### 3. Firebase Crashlytics

วัตถุประสงค์ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาด ตรวจจับและวิเคราะห์ Crash ที่เกิดขึ้น ในแอปจริงที่ผู้ใช้งานใช้

ตัวอย่างการใช้งาน ใช้รายงานข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นหลังแอปเปิดเผยแพร่ เช่น บัญหาการโหลดข้อมูล หรือ Crash เฉพาะอุปกรณ์

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

วัตถุประสงค์ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาด ใช้สำหรับการเขียน Unit Test และ UI Test

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

#### เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
อธิบายเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบแอปอย่างน้อย 4 เครื่องมือ	4 คะแนน (เครื่องมือละ 1 คะแนน)
อธิบายวัตถุประสงค์ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาดของแต่ละเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง	4 คะแนน (เครื่องมือละ 1 คะแนน)
ยกตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือแต่ละตัวได้อย่างสอดคล้องกับการพัฒนา และ	2 คะแนน (เครื่องมือละ 0.5 คะแนน)

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

### กรอบการประเมิน

- การสร้างฐานข้อมูลสำหรับการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่
- การเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยใช้ภาษาและ Framework ที่เหมาะสม
- การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (พบข้อผิดพลาด 1 จุดขึ้นไป ได้คะแนน)
- การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม (มีการแก้ไขข้อผิดพลาด 1 จุดขึ้นไป ได้คะแนน)

### คำสั่ง

ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขต่อไปนี้ ให้แล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด

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

##### 1.1 สถานศึกษาจัดเตรียม

###### 1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล พร้อมระบบปฏิบัติการ และเขื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

(1 เครื่อง/คน)

###### 1.1.2 โปรแกรมและแอปพลิเคชันที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่

##### 1.2 ผู้รับการประเมินจัดเตรียม

###### 1.2.1 ปากกา 1 ด้าม

###### 1.2.2 กระดาษทรายหรือจดบันทึก

#### 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 รายการต่อตารางข้อมูล เช่น เพิ่มรายการหนังสือจำนวน 3 เล่ม และเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบจำนวน 3 คนในตารางข้อมูล

## 2.2 การเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยใช้ภาษาและ Framework ที่เหมาะสม

2.2.1 สร้างโปรแกรมโดยใช้เครื่องมือ และ Framework ที่เหมาะสม

2.2.2 เขียนต่อฐานข้อมูลและตารางข้อมูลที่สร้างไว้ในข้อ 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 จดบันทึกข้อผิดพลาดที่พบพร้อมระบุประเภทข้อผิดพลาด (Compile-time Error, Runtime Error, Logic Error) และสาเหตุของข้อผิดพลาด

## 2.4 การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม

2.4.1 พิจารณาแนวทางการแก้ไขข้อผิดพลาดที่ตรวจพบ โดยพิจารณาผลกระทบกับระบบ

2.4.2 แก้ไขคำสั่งที่ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม

2.4.3 ทดสอบข้อหลังจากการแก้ไขข้อผิดพลาดเพื่อยืนยันว่าโปรแกรมทำงานถูกต้อง

## รายการประเมินและน้ำหนักคะแนน

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

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
<b>1. ด้านกระบวนการ (Process)</b>	<b>15</b>		
<b>1.1 ขั้นเตรียม (4 คะแนน)</b>			
1.1.1 เตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือ/ อุปกรณ์	2		มีเครื่องมือและอุปกรณ์ตามที่ระบุครบถ้วน พร้อมใช้งาน (2 คะแนน)
1.1.2 เริ่มต้นปฏิบัติงานภายใต้เวลาที่กำหนด	2		เริ่มต้นปฏิบัติงานได้ทันทีหลังสิ้นสุดขั้นเตรียม (2 คะแนน)
<b>1.2 ขั้นปฏิบัติ (11 คะแนน)</b>			
1.2.1 สร้างฐานข้อมูล	2		- สร้างฐานข้อมูล (1 คะแนน), ไม่มีการสร้าง ฐานข้อมูล (0 คะแนน) - สร้างตารางข้อมูล (1 คะแนน), ไม่มีการสร้าง ตารางข้อมูล (0 คะแนน)
1.2.1 เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่	5		- สร้างหน้าจอหลักของโปรแกรม (Home Page) (1 คะแนน) - แสดงรายการหนังสือทั้งหมดจากฐานข้อมูล (1 คะแนน) - สร้างหน้าจອกการยืมหนังสือ (1 คะแนน) - สร้างหน้าจອกการคืนหนังสือ (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>- จดบันทึกข้อผิดพลาดที่พบ (1 คะแนน)</li> </ul>
1.2.1 แก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- แก้ไขคำสั่งที่ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม (1 คะแนน)</li> <li>- ทดสอบช้าหลังจากการแก้ไขข้อผิดพลาดเพื่อยืนยันว่าโปรแกรมทำงานถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>
2. ด้านผลงาน (Product)	40		
2.1 การสร้างฐานข้อมูล (10 คะแนน)			
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 คน ในตารางข้อมูล (1 คะแนน), เพิ่มไม่ครบ 3 เล่ม (0.5 คะแนน) และไม่เพิ่มข้อมูลเลย (0 คะแนน)	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	
2.2 การเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ (20 คะแนน)			
2.2.1 เชื่อมต่อฐานข้อมูล	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (1 คะแนน), ไม่มีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (0 คะแนน)</li> <li>- มีการเชื่อมต่อกับตารางข้อมูลครบถ้วน (1 คะแนน), เชื่อมต่อไม่ครบถ้วนตารางข้อมูล (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>- มีการสร้างหน้าจัดการสมัครสมาชิก (0.5 คะแนน)</li> <li>- การสมัครสมาชิกสามารถบันทึกลงในฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (0.5 คะแนน)</li> </ul>
2.2.4 การเข้าสู่ระบบของสมาชิก	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจัดการเข้าสู่ระบบของสมาชิก (0.5 คะแนน)</li> <li>- ผู้ใช้งาน/สมาชิกสามารถเข้าสู่ระบบได้ถูกต้อง (0.5 คะแนน)</li> </ul>
2.2.5 แสดงรายการหนังสือทั้งหมด	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจัดการหนังสือ (1 คะแนน)</li> <li>- สามารถแสดงรายการหนังสือทั้งหมดจากฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>
2.2.6 แสดงสถานะหนังสือ (วาง/ถูกยืม)	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการแสดงสถานะหนังสือวาง (1 คะแนน)</li> <li>- มีการแสดงสถานะหนังสือถูกยืม (1 คะแนน)</li> </ul>
2.2.7 สร้างหน้าจัดการยืมหนังสือ	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจัดการยืมหนังสือ (1 คะแนน)</li> <li>- สามารถบันทึกข้อมูลการยืมหนังสือลงในฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>
2.2.8 สร้างหน้าจัดการคืนหนังสือ	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจัดการคืนหนังสือ (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>- มีการแสดงหน้าจอประวัติการยืมคืนหนังสือ (1 คะแนน)</li> <li>- สามารถลบหน้าจอประวัติการยืมคืนหนังสือจากฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (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>- มีการสร้างหน้าจอดisplay แสดงข้อมูลสมาชิก (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 แสดงรายการหนังสือที่ยืมยื่น	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจอรายการหนังสือที่ยืมยื่น (1 คะแนน)</li> <li>- สามารถแสดงรายการหนังสือที่ยืมยื่นจากฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>
2.3 การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (5 คะแนน)			
2.3.1 ทดสอบทุกฟังก์ชันของระบบ เช่น การแสดงรายการหนังสือ การยืมคืนหนังสือ (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 จดบันทึกข้อผิดพลาดที่พบพร้อมระบุประเภทของข้อผิดพลาด และสาเหตุของข้อผิดพลาด	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการจดบันทึกข้อผิดพลาด (1 คะแนน)</li> <li>- มีการระบุประเภทของข้อผิดพลาดที่พบ (1 คะแนน)</li> <li>- มีการระบุสาเหตุของข้อผิดพลาด (1 คะแนน)</li> </ul>
2.4 การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม (5 คะแนน)			

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 ทดสอบชำแหละจากการแก้ไขข้อผิดพลาดเพื่อยืนยันว่าโปรแกรมทำงานถูกต้อง	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการทดสอบชำแหละจากการแก้ไขข้อผิดพลาด (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		ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดโดยอย่างเป็นระเบียบ มีการวางแผนและจัดลำดับความสำคัญของงาน
3.3 การสังงานตรงเวลาส่งงานครบถ้วน	1		ส่งงานครบถ้วนภายในเวลาที่กำหนด หรือเร็วกว่าที่กำหนด
<b>รวมคะแนน</b>	<b>60</b>		

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

คำสั่ง ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

กรอบการประเมิน 1. อธิบายหลักสำคัญของการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย 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 และออกแบบกระบวนการการทำงานต่างๆ เช่น การอัปโหลดสื่อ การเข้าสู่ระบบ ก่อนการลงทะเบียนชุดคำสั่งจริง 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 เพื่อแสดงพังก์ชันการทำงานของ กรณีศึกษา จากมุมมองของผู้ใช้งาน (Actor) และความเกี่ยวข้องระหว่าง Actor กับฟังก์ชันต่างๆ (Use Cases) ทำให้เห็นภาพรวมว่า "ใครทำอะไรกับระบบได้บ้าง" เช่น ผู้เรียนคนหนึ่ง ผู้สร้างเนื้อหาอัปโหลดสื่อ

2. Class Diagram วัตถุประสงค์หลัก เพื่อแสดงโครงสร้างข้อมูลของ กรณีศึกษา ในเชิงวัตถุ ประกอบด้วย Class เช่น User, Digital Content และทรัพย์สิน (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 ทำให้เห็นภาพว่าแต่ละขั้นตอน ของกระบวนการทำงานมีส่วนประกอบใดบ้างที่เกี่ยวข้องและสื่อสารกันอย่างไร เช่น ขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ ขั้นตอนการค้นหาสื่อ

4. Activity Diagram วัตถุประสงค์หลัก เพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานหรือกระบวนการ (Workflow) ของ กิจกรรมต่างๆ ใน กรณีศึกษา โดยเน้นลำดับการทำงาน จุดตัดสินใจ และการทำงานแบบคุณนา ทำให้เห็นภาพรวมของ กระบวนการที่ซับซ้อน เช่น กระบวนการอัปโหลดและอนุมัติสื่อ

### เกณฑ์การให้คะแนน

ระบบบทบาทของ UML Modeling ถูกต้อง	ขอล 1 คะแนน
บอกชื่อของแผนภาพที่เลือกใช้ UML Modeling ถูกต้อง	ขอล 1 คะแนน
มีการเชื่อมโยงกับบริบทของ กรณีศึกษา ในการอธิบาย	ขอล 1 คะแนน

กรอบการประเมิน 2. อธิบายหลักการของระบบฐานข้อมูลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) และการ เชื่อมโยงกับการออกแบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Design)

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

3. จะอธิบายการเชื่อมโยงกันระหว่างการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ กับการออกแบบเชิงวัตถุ โดยยกตัวอย่าง จาก Class Diagram ที่นักศึกษาคิดว่าต้องออกแบบสำหรับ "กรณีศึกษา" มาประกอบ 3 ตาราง และลักษณะหรือ คุณสมบัติของข้อมูลนั้นๆ มาตารางละ 2 อย่าง (6 คะแนน)

### แนวคำตอบ

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

1. การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบตาราง (Tables/Relations)

1.1 หลักการ ข้อมูลถูกจัดเก็บในตาราง ซึ่งประกอบด้วย列และคอลัมน์ แต่ละ列แทนข้อมูลหนึ่งรายการ และแต่ละคอลัมน์แทนคุณสมบัติของข้อมูล

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

2. การใช้ Primary Key และ Foreign Key ในการสร้างความสัมพันธ์

2.1 หลักการ Primary Key คือคอลัมน์ หรือกลุ่มคอลัมน์ ที่ใช้ระบุเฉพาะที่ไม่ซ้ำกันในตารางนั้นๆ ส่วน Foreign Key คือคอลัมน์ในตารางหนึ่งที่อ้างอิงถึง Primary Key ของอีกตารางหนึ่ง ใช้เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง ตาราง

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

### 3. การทำให้เป็นบรรทัดฐาน (Normalization)

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

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

### เกณฑ์การให้คะแนน

1. อธิบายหลักการพื้นฐานของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน
2. ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้แต่ละหลักการกับกรณีศึกษาได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน

ข้อ 3 การเขียนโปรแกรมภาษา C# ที่ใช้ Class Diagram ที่นักศึกษาได้สร้างมา 3 ตาราง และลักษณะหรือคุณสมบัติของข้อมูลนั้นๆ มาตารางละ 2 อย่าง (6 คะแนน)

1. การเขียนโปรแกรม คือ การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์กับการออกแบบเชิงวัตถุ โดยยกตัวอย่างจาก Class Diagram ที่นักศึกษาคิดว่าต้องออกแบบสำหรับ "กรณีศึกษา" มาประกอบ 3 ตาราง และลักษณะหรือคุณสมบัติของข้อมูลนั้นๆ มาตารางละ 2 อย่าง (6 คะแนน)

- 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. อธิบายการเข้ามายิง 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 ลดโอกาสที่ระบบจะล้มและผู้ใช้ไม่สามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้หรืออัปโหลดเนื้อหาได้

3. มีประสิทธิภาพสูง และ ความหน่วง (Latency) ต่ำ ฐานข้อมูลควรได้รับการออกแบบและปรับแต่งให้ตอบสนองการเรียกดูข้อมูลและการเขียนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว 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 และข้อมูลสื่อ迪จิทัลจากการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต สร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้งาน

### เกณฑ์การให้คะแนน

- |   |               |
|---|---------------|
| 1. ระบุหลักการในการออกแบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ ได้ถูกต้อง | ข้อละ 1 คะแนน |
|---|---------------|

กรอบการประเมิน 4. อธิบายหลักการออกแบบสำหรับ NoSQL Databases

คำถาม 5. จงระบุ "ประเภทของ NoSQL Database" 2 ประเภท ที่คิดว่าอาจเหมาะสมกับ "กรณีศึกษา" และ อธิบายเหตุผลว่าทำไมแต่ละประเภทจึงเหมาะสมกับลักษณะข้อมูลหรือความต้องการของ 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 เนพาะตัว Document Database สามารถจัดเก็บข้อมูลของแต่ละสื่อเป็น "Document" ที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นได้ ทำให้ง่ายต่อการจัดการ Schema ที่ไม่เหมือนกัน

- ค้นหาข้อมูลแบบ Nested สามารถค้นหาสื่อจาก Field ต่างๆ ภายใน Document โดยยังมีประสิทธิภาพ
- การขยายขนาดรองรับ Horizontal Scaling ได้ดี เหมาะสำหรับระบบที่มีข้อมูลสื่อจำนวนมาก

2. Key-Value Database (เช่น Redis, DynamoDB):

- การเข้าถึงข้อมูลที่รวดเร็ว เหมาะสำหรับการจัดเก็บข้อมูลที่ต้องการการเข้าถึงที่รวดเร็วมาก เช่น Cache ของสื่อยอดนิยม สถานการณ์วิดีโอของผู้ใช้ หรือข้อมูลเซสชัน

- มีความสามารถในการขยายขนาดในแนวนอนได้ดี เหมาะกับการรองรับผู้ใช้จำนวนมากมหาศาลและการเข้าถึงข้อมูลแบบ Key-Value ที่คาดเดาได้

3. Column-Family Database (เช่น Cassandra, HBase):

- การจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีจำนวนคอลัมน์ที่แตกต่างกันจำนวนมากในแต่ละแถว เช่น ข้อมูล Log การเข้าถึงสื่อของผู้ใช้

- Write Performance สูง เหมาะสำหรับ Use Case ที่มีการเขียนข้อมูลจำนวนมาก เช่น การบันทึกประวัติการเข้าถึงสื่อทุกครั้งที่ผู้ใช้ดู

- ออกแบบมาเพื่อการขยายขนาดแบบกระจายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## เกณฑ์การให้คะแนน

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. ระบุประเภทของ NoSQL Database ได้ถูกต้อง                   | ข้อละ 1 คะแนน |
| 2. อธิบายเหตุผลความเหมาะสมสมได้อย่างสมเหตุสมผล 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 ออกแบบหน้าตาการค้นหาสื่อใหม่พิลเตอร์ที่หลากหลายสำหรับผู้เรียน หรือออกแบบหน้าจออัปโหลดสื่อใหม่ขั้นตอนที่ชัดเจนสำหรับผู้สร้างเนื้อหา

2. ความสอดคล้อง (Consistency) การออกแบบที่ใช้รูปแบบองค์ประกอบ เช่น ปุ่ม ไอคอน ฟอร์ม การจัดวาง เช่น สี และภาษาที่เหมือนกันหรือสอดคล้องกันตลอดทั้งระบบ เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความคุ้นเคย เรียนรู้ได้เร็ว และลดความสับสน ออกแบบเมนูนำทาง (Navigation) เช่น แถบด้านซ้ายหรือแถบด้านบน ควบมีโครงสร้างและการจัดวางที่เหมือนกัน ในทุกหน้า

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 และผู้ใช้รู้สึกเพลิดเพลินในการใช้งาน เช่น ขั้นตอนการสมัครสมาชิก ทำให้ขั้นตอนนั้นกระชับ 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 โดยแต่ละข้อต้องอธิบายว่าทำอะไรหลักการนั้นจึงสำคัญ (2 คะแนน)

### แนวคิดตอบ

ข้อที่ 8 หลักการหรือปัจจัยสำคัญในการเลือกเครื่องมือสำหรับออกแบบ UI/UX (ตอบ 2 ข้อ)

1. ความสามารถในการทำงานร่วมกันแบบ Real-time เครื่องมือที่เลือกควรอนุญาตให้สมาชิกในทีมออกแบบ สามารถทำงานบนไฟล์ออกแบบเดียวกันได้พร้อมกัน เท็นการเปลี่ยนแปลงแบบ Real-time และสามารถแสดงความคิดเห็น ได้โดยตรงบน Artboard ความสามารถในการทำงานร่วมกันช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดเวลาในการสื่อสาร และลดปัญหาไฟล์เวอร์ชันไม่ตรงกัน

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

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

4. ความสามารถในการเข้าถึงผ่าน Web สำหรับ SaaS (สามารถเลือกหลักการนี้ แทน 1 ใน 3 ข้างต้นได้) 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 เป็นแพลตฟอร์มที่มุ่งเน้นการเป็นศูนย์กลางสำหรับการเรียนรู้และแบ่งปัน ความรู้ในรูปแบบดิจิทัล ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น E-books วิดีโอสอน และบทความ ผู้สร้างเนื้อหาสามารถอัปโหลด จัดการ และเผยแพร่สื่อของตนเองได้ มีความต้องการด้านระบบ คือความต้องการเชิงฟังก์ชัน (Functional Requirements) และความต้องการเชิงไม่ใช่ฟังก์ชัน (Non-Functional Requirements)

### 1. ความต้องการเชิงฟังก์ชัน

1.1. การจัดการผู้ใช้งาน ระบบต้องอนุญาตให้ผู้ใช้ลงทะเบียน (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 และภาพໄโลทบความ 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) ให้สื่อการเรียนรู้ได้
- 1.4.2 ผู้ใช้งานสามารถเห็นความคิดเห็นของผู้อื่นได้

### 2. ความต้องการเชิงไม่ใช่ฟังก์ชัน (Non-Functional Requirements)

2.1. ด้านประสิทธิภาพ เช่น ระบบสามารถโหลดหน้าแสดงรายการสื่อด้วยภายใน 3 วินาที สำหรับผู้ใช้งาน หลายคนพร้อมกัน การเล่นวิดีโอมีการบัฟเฟอร์ (buffering) น้อยที่สุด และสามารถปรับคุณภาพวิดีโอด้วย

2.2. ความสามารถในการขยายขนาด (Scalability) เช่น ระบบมีความพร้อมให้งาน 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

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

1. ขั้นเตรียม ให้จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ตามรายการต่อไปนี้

- 1.1 สถานศึกษาจัดเตรียม

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

- 1.1.2 ซอฟต์แวร์/เว็บแอปพลิเคชันสำหรับออกแบบ 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 กระดาษ

2. ขั้นดำเนินการ 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 เอ็นทิตี้ (Entities) มา 4 เอ็นทิตี้ และทริบิวต์ (Attributes) ในแต่ละเอ็นทิตี้ไม่น้อยกว่า 4 และทริบิวต์ 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 ให้ทำการเลือกใช้บริการฐานข้อมูลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มา 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 เช่นตัวอย่าง โครงสร้างข้อมูล เช่น JSON สำหรับ Document DB สำหรับข้อมูลประเภทนั้น มา 2 ตัวอย่าง ที่แตกต่างกัน

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

2.10 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI Design)

2.10.1 หน้าจอหลัก/Dashboard ของผู้เรียน

ออกแบบหน้าจอหลักสำหรับผู้เรียน โดยเน้นการช่วยให้ผู้เรียนค้นพบและเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ ตามความต้องการที่วิเคราะห์ไว้ ต้องมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้ แลบค้นหา หมวดหมู่หรือตัวกรอง ส่วนแสดงเนื้อหา แนะนำหรือยอดนิยม ส่วนแสดงเนื้อหาที่เพิ่งดู หรือเรียนรู้ต่อ

2.10.2 หน้าจออปป์โหลดสื่อสำหรับสร้างเนื้อหา

ออกแบบหน้าจอที่ผู้สร้างเนื้อหาสามารถอปป์โหลดสื่อดิจิทัลได้ตามประเภทที่ต้องการ มีองค์ประกอบสำคัญดังนี้ พื้นที่สำหรับอัปโหลดไฟล์ หรือปุ่มเลือกไฟล์ ช่องสำหรับกรอกข้อมูลรายละเอียดสื่อ เช่น ชื่อเรื่อง คำอธิบาย ช่องเลือกประเภทสื่อ หมวดหมู่/แท็ก ปุ่มเลือกสถานะการเผยแพร่ เช่น ร่าง รอตรวจสอบ หรือเผยแพร่

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

3.2 送ไฟล์สำเนาของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และ ฐานข้อมูลแบบ NoSQL

3.3 คัดลอกลิงก์ของ Interactive Prototype ที่สร้างในข้อ 2.11 送ผ่านช่องทางที่กรรมการคุมสอบกำหนด

## 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
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
<b>1. ด้านกระบวนการ (Process)</b>	<b>17</b>		
1.1 ขั้นเตรียม			
1.1.1 เตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือ/ อุปกรณ์	1		มีเครื่องมือและอุปกรณ์ตามที่ระบุครบถ้วนพร้อมใช้งาน
1.1.2 เริ่มต้นปฏิบัติงานภายใต้เวลาที่กำหนด	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 ที่เหมาะสม</li> <li>และสอดคล้องกับโจทย์</li> </ul> <p>(Actor และ Use case ละ 0.5 คะแนน และเส้นเขียนโยง เสน่ห์ละ 0.5 คะแนน)</p>
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	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุชนิดของความสัมพันธ์ระหว่าง Entity อย่างน้อย 2 ความสัมพันธ์ (ความสัมพันธ์ละ 1 คะแนน)</li> </ul>
1.2.3 Class Diagram สอดคล้องกับความต้องการทางธุรกิจ	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุ Class อย่างน้อย 2 Class</li> <li>- ระบุชนิดของข้อมูลในแต่ละ Attribute ได้สอดคล้องกับลักษณะข้อมูล</li> <li>(ถูกต้องทั้งหมด 3 คะแนน)</li> <li>ถูกต้อง ร้อยละ 80 ของ Attribute ทั้งหมด 2 คะแนน</li> <li>ถูกต้อง ร้อยละ 70 ของ Attribute ทั้งหมด 1 คะแนน</li> <li>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 70 ของ Attribute ทั้งหมด 0 คะแนน )</li> </ul>
2. ด้านผลงาน (Product)	48		
2.1 แผนภาพ Use Case Diagram			
2.1.1 แผนภาพ Use Case Diagram ตามมาตรฐาน UML	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้สัญลักษณ์ (Actor, Use Case, Boundary)</li> <li>ความสัมพันธ์ (Association) ได้ถูกต้องตามมาตรฐาน UML</li> </ul>
2.1.2 แผนภาพ Use Case Diagram สอดคล้องกับความต้องการทางธุรกิจ	2.5		<ul style="list-style-type: none"> <li>แผนภาพที่วัดแสดงพังก์ชันการทำงานตรงกับ “กรณีศึกษา” ที่ระบุไว้</li> <li>(พังก์ชันละ 0.5 ครบ 5 พังก์ชัน)</li> </ul>
2.2 แผนภาพ E-R Diagram			
2.2.1 สร้าง ER Diagram โดยใช้โปรแกรม	8		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มี 4 เอนทิตี้ (เอนทิตี้ละ 0.5 คะแนน)</li> <li>- มี แอทริบิวต์ (Attributes) ในแต่ละเอนทิตี้ไม่น้อยกว่า 3 แอทริบิวต์ (แอทริบิวต์ละ 0.25 คะแนน)</li> <li>- ระบุชนิดของความสัมพันธ์ มา 3 ความสัมพันธ์ (ความสัมพันธ์ละ 1 คะแนน)</li> </ul>

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
2.3 แผนภาพ Class Diagram			
2.3.1 วัดแผนภาพ Class Diagram ตาม มาตรฐาน 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 (แอ็ฟทรีบิวต์ละ 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) ของแต่ละ แอ็ฟทรีบิวต์ (แอ็ฟทรีบิวต์ละ 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) เชิงสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น ประเภทไฟล์สำเนา SQL ถูกต้อง 1 คะแนน
2.5 ฐานข้อมูล NoSQL			
2.5.1 โครงสร้างข้อมูล แบบ NoSQL	2		เขียนตัวอย่างโครงสร้างข้อมูล เช่น JSON สำหรับ Document DB ข้อมูลประเภทที่ผู้ตอบเลือกมา 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	
			- ทำสำรองฐานข้อมูล 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 ແນບຄົນໜາ ໝາວດໜູ້ຫຼືອຕັກຮອງສ່ວນແສດງເນື້ອຫາແນະນຳຫຼືອຍອດນິຍມ ສ່ວນແສດງເນື້ອຫາທີ່ເພິ່ນດູ ຫຼືອເວີຍຽຸຫຼວດ	2		มีองค์ประกอบครบถ้วนตามที่ระบุในคำสั่ง องค์ประกอบລະ 0.5 คะแนน
2.6.1.2 การจัดวาง (Layout) และการ ຈัดลำดับข้อมูล (Information Hierarchy) ເໜີມາສົມ	2		จัดวางองค์ประกอบเป็นระเบียบ 1 คะแนน ຜູ້ໃຊ້ສາມາດຮັບເຂົ້າໃຈລຳດັບຄວາມສໍາຄັນຂອງຂໍ້ມູນໄດ້ຈໍາຍ 1 คะแนน
2.6.2 หน้าจอອັບໂຫດສື່ອສໍາຮັບຜູ້ສ່າງເນື້ອຫາ			
2.6.2.1 ออกแบบครบถ้วนตามองค์ประกอบที่ กำหนด ໄດ້ແກ່ - ພື້ນທີ່ສໍາຮັບລາກແລະວາງໄຟລ໌ ຫຼືອປຸ່ມເລືອກໄຟລ໌ - ຊ່ອງສໍາຮັບກຣອກຂໍ້ມູນຮາຍລະເອີຍດສື່ອ ເຊັ່ນ ຊື່ເວົ້າ ຄໍາອີ້ບາຍ - ຊ່ອງເລືອກປະເທດສື່ອ ໝາວດໜູ້/ແທັກ - ປຸ່ມ ເລືອກສານະກາຮຝເພຍແພຣ ເຊັ່ນ ຮັງ ອອ ຕຽບສອບ ຫຼືອ ແພຍແພຣ	2		มีองค์ประกอบครบถ้วนตามที่ระบุในคำสั่ง ອ່າງລະ 0.5
2.6.2.2 การຈัดวางແລະ User Flow ในหน้า ອັບໂຫດເຂົ້າໃຈຈໍາຍ	2		ຈัดวางองค์ประกอบเป็นຫຸ້ນຕອນ 1 คะแนน ຜູ້ໃຊ້ ສາມາດຮັບເຂົ້າໃຈລຳດັບຄວາມສໍາຄັນຂອງຂໍ້ມູນໄດ້ຈໍາຍຮັບເຖິງ 1 คะแนน
2.6.3 ມີຄວາມສອດຄລອງຂອງສັຕິລ (Consistency) ເຊັ່ນ ຮູປແບບຕົວອັກຊີ ສີ ຫຼືອ ສັບລັກຢົມ ໄອຄອນ	1.5		ໃຫ້ຮູປແບບອັກຊີ Font ເລືອກໃໝ່ ສີ ເລືອກໃໝ່ໄອຄອນທີ່ ເຂົ້າກັ້ນແລະເປັນໄປໃນທີ່ຕ່າງໆເທິງກັນຕົວດັ່ງນັ້ນ ປະເທັນລະ 0.5 คะแนน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
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. ด้านพัฒนาระบบ</b>	<b>5</b>		
3.1 ความละเอียดรอบคอบ	2		ตรวจสอบงานอย่างละเอียดก่อนส่ง ทำให้งานมีความผิดพลาดน้อยที่สุด
3.2 การทำงานเป็นระบบ	2		ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดอย่างเป็นระเบียบ มีการวางแผนและจัดลำดับความสำคัญของงาน
3.3 การสังงานตรงเวลาส่งงานครบถ้วน	1		ส่งงานครบถ้วนภายในเวลาที่กำหนด หรือเร็วกว่าที่กำหนด
<b>รวมคะแนน</b>	<b>70</b>		

คำชี้แจงและเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ  
สำหรับกรรมการ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567  
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
กลุ่มอาชีพซอฟต์แวร์และการประยุกต์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

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

คำสั่ง ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

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

คำถาม 1.

สถานการณ์ : คุณกำลังดูและระบบเว็บแอปพลิเคชันที่มีทั้งการทำงานผ่าน 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 การจองห้องเวลาทับช้อนกัน และจำนวนสินค้าติดลบใน inventory

จากสถานการณ์ข้างต้น จงอธิบายแนวทางการแก้ไขปัญหาและป้องกันในมิติที่ครอบคลุม ดังนี้

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

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

**คำถาม 2.**

**สถานการณ์ :** คุณได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ช่วยดูแลระบบของห้องเรียนออนไลน์ของวิทยาลัย ซึ่งกำลังเตรียมเปิดใช้งานจริง ในระหว่างการวิเคราะห์และทดสอบระบบ คุณพบประเด็นสำคัญหลายด้าน ได้แก่

- การออกแบบลำดับการทำงานของระบบ (login → เลือกวัน → ตรวจสอบห้อง → ยืนยัน/แจ้งเตือน)
- พับปัญหาการ 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

**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 ของโครงการระบบจองห้องเรียนออนไลน์ที่กำลังเข้าสู่ช่วง UAT และเตรียม deploy ขึ้น production โดยในระหว่างการตรวจสอบพบประเด็นต่อไปนี้:

- ระบบ version control (Git) เคย merge แล้วทำให้ระบบล่ม
- พบร่องรอยผิดพลาดทั้งระดับ Unit, Component และ Integration Test
- พบ bug สำคัญในระบบ เช่น การจ่ายเงินหรือการจองซื้อ แต่ไม่ระบุจัด 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.....



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

#### คำถาม 4

**สถานการณ์ :** คุณได้รับมอบหมายให้ช่วยพัฒนาระบบสารสนเทศของวิทยาลัย ซึ่งประกอบด้วยหลายส่วน เช่น

- ระบบลงทะเบียนเรียน (Log-in → 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

คำตอบ.....

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

### กรอบการประเมิน

4. แก้ไขข้อผิดพลาดและความปลอดภัย ระบุจุดบกพร่อง อธิบายสาเหตุเชิงเทคนิค วิเคราะห์ผลกระบวนการ จัดทำแพตช์อย่างปลอดภัย และปิดช่องโหว่ที่เกี่ยวข้อง

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

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

### คำสั่ง

ให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเงื่อนไขต่อไปนี้ ให้แล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด

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

##### 1.1 สถานศึกษาจัดเตรียม

- 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 กระดาษทรายหรือจดบันทึก

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

##### หัวข้อ “การพัฒนาระบบประเมินบุคลากร”

##### 2.1 เครื่องมือพัฒนาและรันไกม์พื้นฐาน

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

Ubuntu 22.04+

- 2.1.2 ตัวจัดการเวอร์ชันซอฟต์แวร์: Git (ใช้สตูบ GitHub/GitLab/Bitbucket)

- 2.1.3 สภาพแวดล้อมรันโค้ดผู้เชิญฟอร์: 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) มีโปรเจคเริ่มต้น

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

สิ่งที่ต้องทำ : อ่านและทำความเข้าใจคู่มือที่โหลดมา พร้อมติดตั้งตามขั้นตอน

หมายเหตุ : ถ้าหากศึกษา 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/สิทธิ: jsonwebtoken (JWT), bcryptjs (แฮชรหัสผ่าน)

- อัปโหลดไฟล์หลักฐาน: multer, ตรวจชนิดไฟล์ด้วย file-type

#### 2.2.4 เครื่องสร้าง เอกสาร API และทดสอบสุมโอลด์

- 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 การกำหนดค่าไฟล์ .env สำหรับ DATABASE\_URL, JWT\_SECRET, พาร์จัดเก็บไฟล์อัปโหลด และค่ากำหนดอื่น ๆ ตัวอย่างอยู่ในข้อมูลที่แนบมา

**2.3 ส่วนพัฒนา Frontend (ผู้ใช้/ผู้ประเมิน/ผู้ดูแล)** มีตัวอย่างไฟล์ประกอบการพัฒนา frontend และนักศึกษาสามารถอ叩แบบเริ่มต้นใหม่ได้ตามที่สนใจ

#### ขั้นตอนเจ้าของโครงการ

##### 2.3.1 สเตกเฟรมเวิร์ก

- 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 (เลือกใช้ตามสกเลต): Prometheus + Grafana (Metrics), Loki (Logs), OpenTelemetry (Tracing)

##### 2.4.4 ศิริปัตติ Compose สำหรับนักพัฒนา: docker-compose.yml ที่บุก MySQL + API (หลาย อินสแตนซ์) + UI + Nginx เพื่อทดสอบแบบบูรณาการ

#### **2.5 แนวทางการกำหนดเวอร์ชันและการจัดการแพ็กเกจ**

##### 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 (พัฒนา), และ feature/\* (งานย่อย) พร้อม Pull Request + Code Review

## 2.6 การสร้างฐานข้อมูลสำหรับโปรแกรมพัฒนาระบบการประเมินบุคลากร

ทรัพยากรที่เตรียมไว้แล้วในชุดงาน หัวข้อ 2.2.2. ฐานข้อมูล เป็นโครงสร้างตัวอย่างสามารถสร้างตารางเพิ่มเติมได้ตามออกໄວ หรือ ลบโครงสร้างตัวอย่างทั้งหมด และสร้างใหม่ตามที่ออกแบบໄວ

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) ระหว่างกรรมการ ↔ ครู
- แนบ หลักฐาน (Evidence/Attachments) ตอผลการประเมิน
- สรุปผลตามตัวบ่งชี้

**หมายเหตุ:** ตัวอย่างโครงสร้างอยู่ใน 02\_schema.sql 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 ได้ตามต้องด)

#### 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” ของผู้ใช้ล็อกอิน
- 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)

- ฟอร์ม 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 (ถ้าต้องดู) 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),
- ผู้กонтroll/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

- ผู้กำหนดหลักฐาน (indicator\_evidence)

1.11) Evaluation Periods (/admin/periods)

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

1.12) Assignments (/admin/assignments)

- มอบหมายภารกิจ ↔ ครุ (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)

- รายการครุที่ต้องประเมิน (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 (ครุผู้ถูกประเมิน)

3.4) My Evaluation (/me/evaluation)

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

3.5) Upload Evidence (/me/evidence)

- อัปโหลดไฟล์หลักฐานตามรายการที่ระบบกำหนด (type/ขอกำหนด)

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
- ผู้ 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 “สร้างหน้าจอ/แสดงรายการ” (ขยายจาก 2.4.5–2.4.7)

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

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

- หน้าประวัติแยกตามบบทบาท
  - Evaluator: ประวัติการส่งผล/แก้คะแนน
  - 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 ดูได้เฉพาะ assignment ที่ตัวเองเป็นผู้ประเมิน
  - evaluatee ดูได้เฉพาะ assignment ของตนเอง
- ถ้าผิดสิทธิ์ → 403 พร้อม { error: 'forbidden' }
- ถ้าถูกสิทธิ์ → 200 + ข้อมูลผลเฉพาะ assignment\_id นั้น

### 2.8.2 Evidence Submit Rule

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

### 2.8.3 Normalized /60

- URL: GET /task3/reports/normalized?period\_id=1
- ลูตร:
  - score\_1\_4:  $r=(score-1)/3$
  - 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 เกณฑ์การทดสอบของระบบ

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: การ์ดสรุป + ลิงก์ /admin/* Evaluator: My Assignments Evaluatee: My Evaluation + หลักฐาน
Functional	ดูผลของหนึ่ง	GET /task1/evaluation- results?user_id=3&assignment_id=10	200 + rows เช่น assignment 10
Functional	มอบหมาย	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 (นาม endpoint) และ ไฟล์ใหญ่กว่า 10MB	413 Payload Too Large
Non-functional	ชนิดไฟล์ต้องห้าม	POST /me/evidence และ .exe	415 Unsupported Media Type
เพิ่มเมื่อ1			
เพิ่มเมื่อ2			

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

### เนื้อหาข้อสอบ

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

### หมายเหตุสำหรับผู้พัฒนาและผู้ตรวจสอบระบบ

การพัฒนาระบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการเขียนโค้ดและพัฒนาไฟล์เอกสารให้เป็นไปตามโจทย์ที่กำหนด ผู้พัฒนาสามารถเลือกใช้ Technology Stack ที่มีความนัดได้ตามความเหมาะสม โดยมิเนื่องจากข้อดังต่อไปนี้:

#### 4. การทำงานของระบบ (Functional Requirements)

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

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

- โค้ดที่เขียนขึ้นควรมีคุณภาพดี อ่านง่าย และสามารถบำรุงรักษาได้ในอนาคต
- ประสิทธิภาพของระบบโดยรวมจะต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

#### 6. การส่งมอบงาน

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

ตัวอย่าง เช่น หากผู้พัฒนาเลือก Angular, React หรือ Svelte สามารถใช้เป็น Frontend ได้แทน Nuxt3 และสามารถใช้ Express หรือ NestJS กับฐานข้อมูลอื่น ๆ เช่น PostgreSQL, MongoDB แทน Knex และ MySQL/MariaDB ได้ โดยไม่ขัดต่อเงื่อนไขข้างต้น

### 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		มีเครื่องมือและอุปกรณ์ตามที่ระบุ ครบถ้วนพร้อมใช้งาน (2 คะแนน)
1.1.2 เริ่มต้นปฏิบัติงานภายใต้เวลาที่กำหนด	2		เริ่มต้นปฏิบัติงานได้ทันทีหลังสิ้นสุด ขั้นเตรียม (2 คะแนน)
1.2 ขั้นปฏิบัติ (11 คะแนน)			
1.2.1 เครื่องมือพัฒนาและรับใหม่พื้นฐาน 5 หัวข้ออย่าง	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 ของระบบ พร้อมฐานข้อมูลตั้งแต่ได้มากกว่า 4 ตาราง (2 คะแนน) 2-3 ตาราง (1 คะแนน) 1 ตาราง (0 คะแนน)
- ไลบรารีหลัก	1		3 ข้อ (1 คะแนน) 2 ข้อ (0.5 คะแนน) 1 ตาราง (0 คะแนน)
- เครื่องสร้างเอกสาร API และทดสอบ สมม็อกเกด	1		มี (1 คะแนน) ไม่มี (0 คะแนน)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
1.2.3 ส่วนพัฒนา Frontend (ผู้ใช้/ผู้ประเมิน/ผู้ดูแล)	(6)		
- ทดสอบเฟรมเวิร์ก	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- เตรียมได้พร้อมพัฒนาครบตามขอหน้าของโจทย์ (2 คะแนน)</li> <li>- เตรียมได้ไม่พร้อมพัฒนา(0 คะแนน)</li> </ul>
- ไลบรารีประกอบ	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>3 ข้อ (2 คะแนน)</li> <li>2 ข้อ (1 คะแนน)</li> <li>1 ข้อ (0.5 คะแนน)</li> </ul>
- เครื่องมือโครงสร้างพื้นฐานและปฏิบัติการ (DevOps)	2		ทำได้ 1 ข้อ (2 คะแนน)
			-
2. ด้านผลงาน (Product)	(40)		
2.1 Backend (API) (20 คะแนน)	(20)		
ความครอบคลุมของโมดูล 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			
- -spec พร้อมใช้งาน เปิด Swagger UI หรือ Postman (Import Postman Collection) และเรียกได้ทุกหมวด (Users/Topics/Indicators/Periods/Assignments/Results/Evidence) อย่างน้อยหมวดละ 1 endpoint +	1		ไฟล์ openapi.yaml/json หรือ Postman_Collection.json +  скрипты

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
- Search (q) ทำงานถูกต้อง GET /api/<resource>?q=keyword บนอย่างน้อย 2 หมวด (เช่น users, indicators) → ผลลัพธ์ที่สัมพันธ์กับคีย์เวิร์ด และ q ที่ไม่มีข้อมูลต้องคืนลิสตร่วง (ไม่ error)	1		- คำขอ (request) + คำตอบ (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 ผลลัพธ์ของ Log พร้อมอ้างอิงความต่างของลำดับ
- Pagination ถูกต้อง GET /api/<resource>?page=2&pageSize=10 ต้องได้ 10 แค่ (หรือจำนวนน้อยลงในหน้าไทย) และ response มี meta.total, meta.page, meta.pageSize ถูกต้อง (ตรวจ page=1 และหน้าไทยสุด)	1		2-3 ชุด request+response (หน้าแรก/กลาง/ท้าย) พร้อมตรวจสอบ meta
- คิวรีรวม (q+sort+page) คงเสถียร เรียกซ้ำ GET /api/<resource>? q=...&sort=...&page=...&pageSize=... 2 รอบ ต้องได้ผล เหมือนเดิมทุกประการ (idempotent)	1		คำตอบสองรอบ (diff เทากัน) หรือ Postman Test ที่ assert เทากัน
- 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 ทดลองเห็นทั้งหมด (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
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
- 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: เท็นเฉพาะผลของตน (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 พร้อมขอความชัดเจน; 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 และไม่มีไฟล์ใน 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/scrripต์อัปโหลด + Response 413
- 415 Unsupported Media Type (ชนิดไฟล์ต้องห้าม) อัปโหลดไฟล์ชนิดต้องห้าม ( เช่น .exe ) → 415 พร้อมขอความอธิบาย	1		Request+Response 415 + รายการ MIME ที่ยอมรับ/ไม่ยอมรับ
- Create Assignment สำเร็จ (กรณีเมื่อ) POST /assignments ด้วยชุดข้อมูลใหม่ → 201 และ GET ยืนยันว่ามี 1 ระเบียน	1		Request+Response 201 + GET แสดงระเบียนที่สร้าง
- Duplicate Assignment → 409 POST / assignments ซ้ำๆเดิม	1		Request+Response 409 พร้อม error code

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
(period_id,evaluator_id,evaluatee_id) → 409 DUPLICATE_ASSIGNMENT			
- Reports: Normalized /60 ถูกสูตร /reports/normalized?period_id=...&evaluatee_id =... → ได้พิล์ด A5-1..A5-4 + total และค่าตรงกับ การคำนวณเมื่อ ( $r=(score-1)/3$ , yes_no=0/1, ชั้ง น้ำหนัก indicators & topics)	1		Response JSON + ตารางคำนวณเมื่อ (แนบไฟล์หรือภาพ)
- Reports: Progress per Department ถูกต้อง GET /reports/progress?period_id=... → ตรวจ submitted/total/percent ต่อแผนก ตรงกับการนับ จากฐานข้อมูลจริง	1		Response JSON + ศคริปต์/คิวอาร์ที่นับ เทียบ
- Filters/Idempotency เสถียร ลองเปลี่ยนพารามิเตอร์ filter (period_id/department_id/evaluatee_id) แล้วผลลดลง/ตรงเงื่อนไข; เรียกข้ามพารามิเตอร์เต็ม 2 รอบ → ผลเท่ากัน  Login → ดู assignments → อัปโหลด evidence → กรอกผล → submit → ตรวจผลใน reports	1		Request+Response หลายชุด + ผล ซ้ำเท่ากัน
- Functional E2E (อย่างน้อย 1 เสน่ห์ทางครบ) 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
2.2 Frontend (ผู้ใช้/ผู้ประเมิน/ผู้ดูแล)	(15)		
- เมนู/หน้า Home แตกต่างตามบทบาท Login เป็น 3 บทบาท → ตรวจเมนู/หน้า Home	1		สกринช็อตหลัง Login ของแต่ละ บทบาท (3 รูป)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
แตกต่าง (เช่น Admin มี Users/Reports; Evaluatee ไม่มี)			
- Router Guard กันเข้าหน้าเกินสิทธิ์ Login เป็น evaluator และเข้าลิ้งก์ลิ๊ก /admin/users → ต้อง Redirect หรือแสดง 403 page	1		สกรีนช็อตผล 403/Redirect
- Deep-link + Refresh คงสิทธิ์ถูกต้อง เปิด /evaluator/assignments และ Refresh → ยังอยู่/Redirect ตามสิทธิ์ถูกต้อง (ไม่หลุด session); ทดสอบ Logout และเข้าลิ้งก์เดิม → กลับหน้า Login	1		สกรีนช็อตผล (ก่อน/หลัง Refresh และหลัง Logout)
- Required/Pattern/MaxLength เว้นค่าว่าง/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; สำเร็จ และ clear/redirect + success toast	1		สกรีนช็อต ขั้นตอน submit เต็ม flow
- Filter + Sort ทำงานถูกต้อง ใช้กรองค้นหา/ตัวกรอง และลิ๊ป sort asc/desc บนคอลัมน์เดียวกัน → ผลเปลี่ยนตามคาดและลำดับกลับจริง	1		สกรีนช็อตก่อน-หลัง พร้อมระบบพารามิเตอร์ที่ใช้

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
- Pagination + เมตadata เปลี่ยนหน้า (1 → 2 → หน้าท้าย) ตรวจจำนวนเอกสาร/ตัวบ่งชี้หน้าปัจจุบัน และคำรวม total ตรงกับ API	1		สกринช็อตอย่างน้อย 3 หน้า + Response JSON meta
- จำกัดขนาดไฟล์ (เช่น >10MB → ถูกบล็อก) อัปโหลดไฟล์ใหญ่เกินกำหนด → UI แสดงข้อความแจ้งและไม่ส่งต่อ ส่งต่อไปยัง API	1		สกринช็อตข้อความแจ้ง + ตัวอย่างไฟล์ทดสอบ
- ชนิดไฟล์ต้องห้าม (เช่น .exe) ถูกบล็อก อัปโหลดไฟล์ชนิดต้องห้าม → UI แสดง error และไม่ส่งต่อ; ชนิดที่ยอมรับ → อัปโหลดสำเร็จ	1		สกринช็อต error และ success ในเคสชนิดไฟล์ต่างกัน
Status/Badges/Filter —สถานะที่เกี่ยวข้อง: draft / submitted / locked  - Badge แสดงสถานะตรงกับ API เปิดรายการ Results/Assignments → badge ลี/ข้อความต้องตรงกับคำสถานะจาก API	1		สกринช็อต list ซึ่งเห็น mapping สถานะ
- Filter ตามสถานะ + จำนวนครั้งเลือก filter สถานะ (เช่น submitted) → จำนวนรายการบนหน้าจอตรงกับที่ API สง และคงค่าตัวกรองเมื่อกลับหน้า/รีเฟรช	1		สกринช็อต แสดง flow และข้อความเตือน
- Evaluatee Flow Login → อัปโหลด evidence ตามตัวชี้วัด → เห็นรายการไฟล์แนบในหน้าตานเอง; ถ้าไม่มีไฟล์ ระบบไม่ให้ submit (UI แจ้งเตือน)	1		สกринช็อต แสดง flow และข้อความเตือน
- Evaluator Flow Login → เปิด assignments ของตน → กรอกผล/บันทึก → เห็นสถานะ/คะแนนอัปเดต และในรายงาน/ตารางสะสมผลทันที	1		สกринช็อต การทำงาน + สกринช็อต list/รายงานหลังบันทึก

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
2.3 เครื่องมือโครงสร้างพื้นฐานและปฏิบัติการ (DevOps)	(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		คำสั่งตรวจสอบ curl /health, docker logs + หมายเหตุ restart policy
- Reverse Proxy/Scale (เบื้องต้น) + mini-load test	1		Config Nginx (ถ้ามี) หรือ scale API=2 + แนบผลทดสอบๆ
-Runbook & Backup — README วิธีรัน/ทดสอบ + ศิริป์ dump/restore ฐานข้อมูล	1		แนบไฟล์ README + ตัวอย่าง mysqldump
3. ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย (5 คะแนน)			
3.1 ความละเอียดรอบคอบ	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบงานอย่างละเอียดก่อนส่ง ทำให้งานมีความผิดพลาดน้อยที่สุด</li> </ul>
3.2 การทำงานเป็นระบบ	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนด อย่างเป็นระเบียบ</li> <li>- การวางแผนและจัดลำดับความสำคัญของงาน</li> </ul>
3.3 การสังงานตรงเวลาสังงานครบถ้วน	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังงานครบถ้วนภายในเวลาที่กำหนด หรือเร็วกว่าที่กำหนด</li> </ul>
รวมคะแนน	60		

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

**คำสั่ง ให้ตอบคำถามต่อไปนี้**

**กรอบการประเมิน**

- 1.1 อธิบายประเภทของวัสดุ อุปกรณ์ และสายสัญญาณที่ใช้กับเครือข่าย
- 1.2 อธิบายขั้นตอนวิธีการใช้อุปกรณ์ทดสอบสายสัญญาณ
- 1.3 อธิบายความแตกต่างประเภทของอาร์ดแวร์อุปกรณ์เครือข่ายที่ระดับที่ 1-4 ได้แก่ Hub, Repeater, Bridge, Switch, Router, Layer 3 Switch, Gateway
- 2.1 อธิบายความแตกต่างระหว่างมาตรฐานอีเทอร์เน็ต และ Wi-Fi
- 2.2 อธิบายหลักการทำงานของลักษณะของอาร์ดแวร์และการตั้งค่าการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายในระดับที่ 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. อธิบายหลักการใช้งานของ STP, VLAN, InterVLAN Routing, และ Load Balancing
- 3.1. อธิบายหลักการของแบบจำลอง OSI 7 เลเยอร์
- 3.2. อธิบายหลักการทำงานของโปรโตคอล TCP/IPเทียบกับ OSI Model
- 3.3. อธิบายลักษณะและการใช้งานของระบบปฏิบัติการ เครือข่าย (Windows, Linux, Mac OS, ฯลฯ)
- 3.4. อธิบายประเภทของโปรแกรมประยุกต์ที่ให้บริการ ในระบบสารสนเทศ

**คำถาม**

**สถานการณ์**

โรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่ง ต้องการวางแผนเครือข่ายสำหรับอาคารเรียนใหม่ 1 ชั้น 4 ห้อง โดยมีห้องเรียนคอมพิวเตอร์ 2 ห้อง ห้องพักครู 1 ห้อง ห้องเครื่องแม่ข่าย 1 ห้อง มีการให้บริการระบบ Wi-Fi สำหรับนักเรียนและครู โดยมีความต้องการระบบที่มีความปลอดภัย มีความเร็วไม่น้อยกว่า 1Gbps สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop โดยอย่างให้มีการเชื่อมต่อระหว่าง 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 ลักษณะของการให้บริการในระบบเครือข่ายด้วยการใช้เครื่องแม่ข่ายจริง 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 , และหมายเลขเริ่มนับและท้ายสุดที่ใช้ได้ในแต่ละกลุ่ม , 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. สรุปออกแบบเป็นภาพรวมระบบ วัดผังระบบ พร้อมอธิบายเหตุผลในการออกแบบแต่ละส่วน(10 คะแนน)

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

## 2. ขั้นตอนการตรวจสอบสายสัญญาณหลังติดตั้ง (3 คะแนน)

คำตอบ.....

3. การเปรียบเทียบและเลือกใช้อุปกรณ์เครื่อข่ายระดับที่ 1-4 ว่าแต่ละระดับจะใช้อะไรเพราะเหตุใด (4 คะแนน)

คำต่อ.....

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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

คำต่อไปนี้เป็นคำที่ใช้ในภาษาไทย ไม่ใช่ภาษาอังกฤษ

---

---

---

---

---

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)

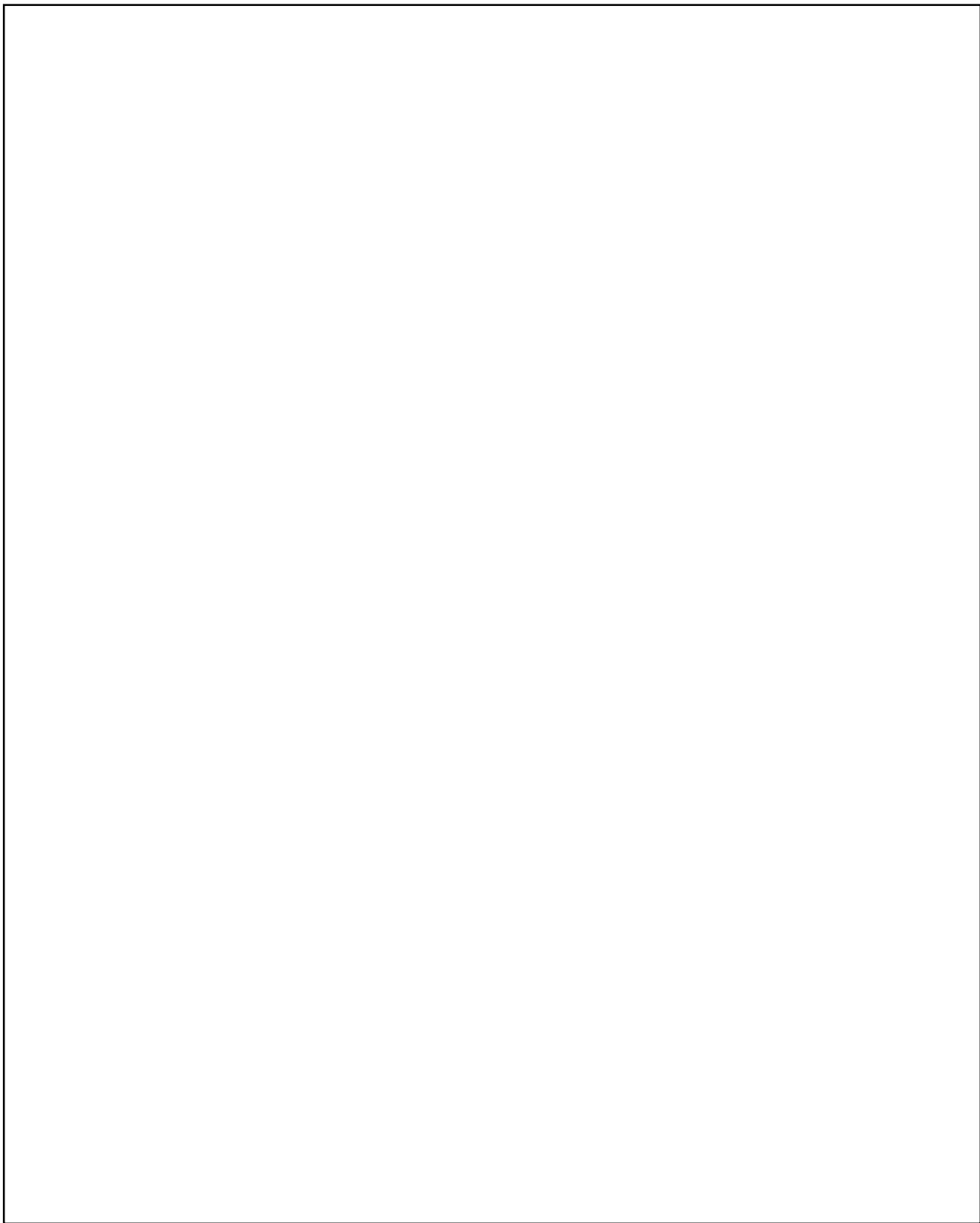
คำต่อไป

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

คำต่อไป

9.สรุปอภิการเป็นภาพรวมระบบ วัดผังระบบ พร้อมอธิบายเหตุผลในการออกแบบแต่ละส่วน(20 คะแนน)  
คำตอบ.....

ផែរបបគេីវិទ្យាយ



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

### กรอบการประเมิน

1.4 จัดทำเอกสารสรุประยการวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่าย ได้แก่ ชื่อวัสดุและอุปกรณ์ ยี่ห้อ/รุ่น และ จำนวน

1.5 ตรวจสอบคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่ายระดับสายสัญญาณและการเชื่อมต่อให้ตรงตาม คุณสมบัติ ยี่ห้อ/รุ่น

2.8 ทดสอบการทำงาน และ ประสิทธิภาพการทำงาน ของเครือข่ายตามแผนผังเครือข่าย

3.5 การติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานคอมพิวเตอร์ แม่ข่ายด้านเครือข่าย

3.6 การจัดทำเอกสารเอกสารแสดงการติดตั้งและสนับสนุนการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ

3.7 การให้คำปรึกษาด้านเทคนิคการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้านระบบสารสนเทศ

### โจทย์ปฏิบัติ

#### สถานการณ์

โรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่ง ต้องการวางแผนเครือข่ายสำหรับอาคารเรียนใหม่ 1 ชั้น 4 ห้อง โดยมีห้องเรียน คอมพิวเตอร์ 2 ห้อง ห้องพักครู 1 ห้อง ห้องเครื่องแม่ข่าย 1 ห้อง มีการให้บริการระบบ Wi-Fi สำหรับนักเรียนและครู โดย มีความต้องการระบบที่มีความปลอดภัย มีความเร็วไม่น้อยกว่า 1Gbps สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop โดยอย่าง ให้มีการเชื่อมต่อระหว่าง Switch แต่ละตัวเชื่อมต่อกันโดยใช้สาย Fiber Optic ซึ่งระยะทางที่ใช้เชื่อมต่อ จาก Switch ต้น ทาง ไปยัง Switch ปลายทาง ไม่เกิน 100 เมตร และให้ออกแบบเพื่อรับการความเร็วในการใช้งานในอนาคตที่ 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 ซึ่ง ระบบได้รับจัดสรรหมายเลข IP ให้ใช้ 254 IP เท่านั้น ตั้งแต่หมายเลข 1-254 เท่านั้น ซึ่งจะต้องแบ่งออกเป็นเครือข่าย ย่อย เพื่อให้แต่ละเครือข่ายย่อยต้องมีการควบคุมการใช้งานข้ามเครือข่าย อีกทั้งต้องการให้มีบริการในระบบเครือข่าย ด้วยการใช้เครื่องแม่ข่ายจริง หรือที่ติดตั้งระบบ virtualization เช่น VirtualBox /Proxmox VE/VMWare ESXi เพื่อใช้ ติดตั้งระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายเพื่อให้บริการได้แก่ 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 หรือการจำลองที่ใช้อาจจะไม่ใช่ยังห้อ หรือรุ่นที่ออกแบบป่าว เนี่ยงแต่สามารถทำงานนี้ได้ตามความต้องการ ไม่แนะนำให้ใช้ Cisco Packet Tracer เพราะไม่ครอบคลุมการใช้งานจริง

## เกณฑ์การให้คะแนนประกอบด้วย

### 1. ด้านกระบวนการ (20 คะแนน) ประกอบด้วย

#### 1.1 การจัดเตรียม (10 คะแนน)

#### 1.2 ปฏิบัติการออกแบบผังระบบเครือข่ายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (10 คะแนน)

### 2. ขั้นดำเนินการ (50 คะแนน) ประกอบด้วย

#### 2.1 จัดทำเอกสารสรุประการวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ (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 ระบบอินเตอร์เน็ตเพื่อใช้ในการติดตั้ง

#### 1.2 ปฏิบัติการออกแบบผังระบบเครือข่าย (10 คะแนน)

1.2.1 วางแผนผังการออกแบบเครือข่ายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (โดยอิงจากภาคทฤษฎี)

## 2. ขั้นดำเนินการ ให้ปฏิบัติตามตามขั้นตอนและเงื่อนไขที่กำหนดดังนี้

### 2.1 จัดทำเอกสารสรุประยการวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ (5 คะแนน)

(ตั้งชื่อไฟล์ว่า “2.1 ตาราง BOM”)

#### 2.1.1 รวบรวมข้อมูลความต้องการ

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

#### 2.1.2 เลือกวัสดุและอุปกรณ์ที่เหมาะสม

- เลือกยี่ห้อ/รุ่น ของอุปกรณ์และสายสายสัญญาณจาก Spec Sheet ให้เหมาะสมกับกรอกแบบ
- 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

- ตรวจสอบว่ามีการระบุ ชื่ออุปกรณ์ + ยี่ห้อ/รุ่น + จำนวน ครบถ้วน
- สอดคล้องกับ จำนวนผู้ใช้และการกรอกแบบระบบ อิงจาก Spec Sheet

## 2.2 ตรวจสอบคุณสมบัติของอุปกรณ์ให้ตรงตามมาตรฐาน (5 คะแนน)

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

#### 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	หมาย เหตุ

### 2.3 ติดตั้งและตั้งค่าคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เครื่องจริง หรือเครื่องจำลอง (17 คะแนน)

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

#### 2.3.1 เตรียมเครื่องมือและไฟล์

- เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ของจริงสำหรับที่จะเป็นเครื่องแม่ข่าย หรือ ติดตั้งโปรแกรมจำลองบนเครื่องปฏิบัติการ Host (Windows/Linux)

- ดาวน์โหลด ISO ของ ระบบปฏิบัติการที่เลือกใช้ หรือ Add-On ต่าง ๆ
- ตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์ว่ามี คุณลักษณะอะไรบ้าง (บันทึกในไฟล์ 2.3 ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย หัวข้อ คุณลักษณะเครื่องแม่ข่าย)

1. CPU กี่ Core
2. RAM กี่ GB (แนะนำ กี่ GB)
3. พื้นที่ว่าง กี่ GB
4. การ์ด Network กี่ 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 สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของกรรมการผู้ควบคุมหรือผู้ตรวจสอบ

- อัปเดตแพ็กเกจหลังการติดตั้ง

- 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 เป็นต้นได้

#### 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 (กรณี Routing)

- ใช้คำสั่ง traceroute หรือ tracert ตรวจสอบเส้นทางการส่งข้อมูลระหว่าง Subnet

#### 2.4.6 ทดสอบบริการเครือข่าย

DHCP: - ตรวจสอบว่า Client ได้รับ IP ถูกต้องตาม Subnet ที่ออกแบบ

- ตรวจสอบค่า Gateway และ DNS ที่แจกว่ายมา
- DNS:** - ใช้คำสั่ง nslookup www.school.local หรือ dig ตรวจสอบการ Resolve ชื่อภายนอก
- WEB:** - เข้าถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่าน Browser หรือ curl , http://< IP-Server | domain name>
- DATABASE:** - ทดสอบการเข้ามายัง MariaDB จาก Client ด้วย mysql -u user -p -h <IP> และผ่าน Web UI หรือ Application Program
- FILE Server:** - ทดสอบการเข้ามายัง Samba/FTP แชร์ไฟล์ และสิทธิ์การเข้าถึง ด้วยวิธีการที่ออกแบบ ด้วย Port ของ FTP หรือรูปแบบของ Samba
- RADIUS:** - ทดสอบ ด้วยอุปกรณ์จริงหรือการจำลอง หรือใช้คำสั่ง radtest หรือ โปรแกรม เช่น NTRadPing โดยสามารถเชื่อมต่อกันและบริหารจัดการ RADIUS Server ได้
- LOG Server:** - ตรวจสอบว่า อุปกรณ์ที่ 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 บริการที่ต้องทดสอบ, ผลลัพธ์(ผ่าน/ไม่ผ่าน), ค่าที่ได้, หมายเหตุ

บริการที่ต้องทดสอบ	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: จ้างอิงจาก BOM  
 แผนผังเครือข่าย (Network Diagram): Logical และ Physical  
 ตาราง IP Address: Server, Gateway, DHCP Scope, VLAN  
 รายละเอียดการติดตั้งและบริการ:  
 ระบบปฏิบัติการ DNS, DHCP, WEB, DATABASE, FILE, RADIUS, LOG  
 การตั้งค่าและคำสั่งหลัก: พร้อม Screenshot  
 วิธีทดสอบการทำงาน: ขั้นตอนและคำสั่งที่ใช้  
 วิธีการสำรองและกู้คืนระบบ: (Backup/Restore)  
 คู่มือผู้ใช้ (User Guide): วิธีเข้าใช้งานบริการต่างๆ  
 แนวทางแก้ไขปัญหาเบื้องต้น (Troubleshooting)

### 2.5.2 หลักการเขียน

ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย, เป็นลำดับขั้นตอน (Step-by-step)  
 ใส่ Screenshot ทุกขั้นตอนที่สำคัญ  
 ระบุชื่อไฟล์การตั้งค่า 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:  
 ครุภัยไม่สามารถเชื่อมต่อ 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

พังปัญหาจากผู้ใช้ (เจที่สถานการณ์)

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

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

คำสั่ง ตอบคำถามต่อไปนี้

1. องค์ประกอบในการประเมินคุณภาพของข้อมูลมีอะไรบ้าง พร้อมอธิบาย

คำตอบ.....

2. จากรณีศึกษาดังต่อไปนี้ บริษัท FreshMart Express มีความเสี่ยงเชิงข้อมูลอย่างไรบ้าง จงระบุมา 3 รายการ

### กรณีศึกษา บริษัท FreshMart Express

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

อย่างไรก็ตาม FreshMart Express เผชิญกับปัญหา ความเสี่ยงเชิงข้อมูล หลายด้าน เช่น พนักงานจัดส่งและพนักงานขายในสาขาอยู่ สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลลูกค้าได้ผ่านอุปกรณ์ส่วนตัว เช่น มือถือแท็บเล็ต หรือโน๊ตบุ๊ก โดยไม่ได้มีมาตรการควบคุมด้านความปลอดภัยเพียงพอ บางสาขาไม่มีอุปกรณ์ของบริษัทให้ใช้ครบ จึงอนุญาตให้พนักงานใช้ Wi-Fi สาธารณะหรือเครือข่ายส่วนตัวของร้านค้าเพื่อเชื่อมต่อระบบ ซึ่งอาจทำให้เกิดช่องโหว่ด้านความปลอดภัยของข้อมูล มีพนักงานบางส่วน แพร่รหัสผ่านเข้าระบบกับเพื่อนร่วมงาน หรือให้เพื่อนใช้บัญชีผู้ใช้แทนเมื่อตนเองลากหายด เพื่อให้งานจัดส่งไม่สะดุด แต่กลับเพิ่มความเสี่ยง ด้านการรั่วไหลของข้อมูลลูกค้า

นอกจากนี้ ผู้จัดการสาขาและหัวหน้างานบางคนยังขาดความเข้าใจเรื่องสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล โดยมักอนุญาตให้พนักงานใหม่หรือเด็กฝึกงานเข้าถึงข้อมูลได้เกินความจำเป็น เช่น ดูข้อมูลลูกค้าทั้งหมด แม้งานที่ทำจริงอาจไม่เกี่ยวข้องโดยตรง ข้อมูลที่รั่วไหลอาจนำไปใช้ในทางไม่ถูกต้อง เช่น นำเบอร์โทรศัพท์ไปขาย หรือใช้ทำการตลาดส่วนตัว

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

ดังนั้น บริษัท FreshMart Express จึงต้องเร่งนำมาตรการจัดการ ความเสี่ยงเชิงข้อมูล ทั้งในด้านเทคโนโลยี กระบวนการทำงาน และการสร้างความตระหนักรู้ให้กับพนักงานทุกรายดับ

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

3. ระบบบูรณาการ Visualization ที่เหมาะสมที่สุด สำหรับสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมเหตุผลประกอบ จำนวน 3 กรณีศึกษา

กรณีศึกษา 1 :

ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการต้องการเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพยอดขายของ 5 ร้านสาขาที่มียอดขายสูงสุด และ 5 ร้านสาขาที่มียอดขายต่ำที่สุด เพื่อระบุสาขานั้นแบบและสาขาที่ต้องการการปรับปรุงเร่งด่วน

คำต่อไปนี้

กรณีศึกษา 2 :

ผู้จัดการต้องการติดตามว่า ยอดขายรายวันมีการเปลี่ยนแปลงหรือมีแนวโน้มอย่างไรในช่วง 30 วันที่ผ่านมา เพื่อหารือวันที่ยอดขายขึ้นหรือลงผิดปกติ และวางแผนการตลาดในอนาคต Visualization แบบใดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานการณ์ พร้อมเหตุผลประกอบ

คำต่อไป

**กรณีศึกษา 3 :**

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

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

**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. ขั้นดำเนินการ 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

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

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

พิล็ต	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) ความต้องการของผู้รับชม ต้องการเห็นข้อมูลยอดขายภาพรวม 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 ให้สร้างไฟล์เดอร์ “ชื่อ นามสกุล ของนักศึกษา” ที่หน้า Desktop ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้สำหรับการบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานของนักศึกษา

	<b>เครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพ (ภาคทฤษฎี) สำหรับผู้เข้าสอบ</b> หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สมรรถนะงานที่ 4 งานพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เวลา 1 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 40 คะแนน	ปวส. 67 : A4
---	--	--------------

คำสั่ง ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

กรอบการประเมิน 4.1 おりばยหลักการเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่

## คำถ้าม

ในฐานะนักพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้ห้องศึกษาอธิบายหลักการพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่มา 4 หลักการ ที่สำคัญ พร้อมยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้แต่ละหลักการ ในสถานการณ์จริง เช่น การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบ Android หรือ iOS (10 คะแนน)

## คำต่อไปนี้

กรอบการประเมิน 4.2 อธิบายประเภทของข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรม (Error Types)

## កំណត់វិធាន

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

คำต่อไปนี้

#### กรอบการประเมิน 4.3 อธิบายวิธีการทดสอบโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ

## คำถ้า

ในฐานะนักพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ให้นักศึกษาอธิบาย วิธีการทดสอบโปรแกรม มา 4 ประเภท พร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์จริงที่สอดคล้องกับแต่ละประเภทการทดสอบ (10 คะแนน)

คำต่อไปนี้

กรอบการประเมิน 4.4 อธิบายเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาด

## คำถกนມ

ให้นักศึกษาอธิบายเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาดของแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่มา 4 เครื่องมือ พร้อมทั้งระบุวัตถุประสงค์ในการทดสอบและตรวจสอบข้อผิดพลาดของ แอปพลิเคชันของแต่ละเครื่องมือ และยกตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือแต่ละตัวในกระบวนการพัฒนา แอปพลิเคชัน (10 คะแนน)

## คำต่อไปนี้



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

### 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 สถานศึกษาจัดเตรียม

- 1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล พร้อมระบบปฏิบัติการ และเขื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

(1 เครื่อง/คน)

- 1.1.2 โปรแกรมและแอปพลิเคชันที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่

#### 1.2 ผู้รับการประเมินจัดเตรียม

- 1.2.1 ปากกา 1 ด้าม

- 1.2.2 กระดาษทรายหรือจดบันทึก

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 รายการต่อตารางข้อมูล เช่น เพิ่มรายการหนังสือจำนวน 3 เล่ม และเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบจำนวน 3 คนในตารางข้อมูล

## 2.2 การเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยใช้ภาษาและ Framework ที่เหมาะสม

- 2.2.1 สร้างโปรแกรมโดยใช้เครื่องมือ และ Framework ที่เหมาะสม
- 2.2.2 เขียนต่อฐานข้อมูลและตารางข้อมูลที่สร้างไว้ในข้อ 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 จดบันทึกข้อผิดพลาดที่พบพร้อมระบุประเภทข้อผิดพลาด (Compile-time Error, Runtime Error, Logic Error) และสาเหตุของข้อผิดพลาด

## 2.4 การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม

- 2.4.1 พิจารณาแนวทางการแก้ไขข้อผิดพลาดที่ตรวจพบ โดยพิจารณาผลกระทบกับระบบ
- 2.4.2 แก้ไขคำสั่งที่ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม
- 2.4.3 ทดสอบข้อหลังจากการแก้ไขข้อผิดพลาดเพื่อยืนยันว่าโปรแกรมทำงานถูกต้อง

## รายการประเมินและน้ำหนักคะแนน

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

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
<b>1. ด้านกระบวนการ (Process)</b>	<b>15</b>		
1.1 ขั้นเตรียม (4 คะแนน)			
1.1.1 เตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือ/ อุปกรณ์	2		มีเครื่องมือและอุปกรณ์ตามที่ระบุครบถ้วน <sup>ชี้</sup> พร้อมใช้งาน (2 คะแนน)
1.1.2 เริ่มต้นปฏิบัติงานภายใต้เวลาที่กำหนด	2		เริ่มต้นปฏิบัติงานได้ทันทีหลังสิ้นสุดขั้นเตรียม <sup>ชี้</sup> (2 คะแนน)
1.2 ขั้นปฏิบัติ (11 คะแนน)			
1.2.1 สร้างฐานข้อมูล	2		- สร้างฐานข้อมูล (1 คะแนน), ไม่มีการสร้าง <sup>ชี้</sup> ฐานข้อมูล (0 คะแนน) - สร้างตารางข้อมูล (1 คะแนน), ไม่มีการสร้าง <sup>ชี้</sup> ตารางข้อมูล (0 คะแนน)
1.2.1 เขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่	5		- สร้างหน้าจอหลักของโปรแกรม (Home Page) (1 คะแนน) - แสดงรายการหนังสือทั้งหมดจากฐานข้อมูล <sup>ชี้</sup> (1 คะแนน) - สร้างหน้าจากการยืมหนังสือ (1 คะแนน) - สร้างหน้าจากการคืนหนังสือ (1 คะแนน) - แสดงหน้าจอประวัติการยืมคืนหนังสือ <sup>ชี้</sup> (1 คะแนน)
1.2.1 ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม	2		- ทดสอบทุกฟังก์ชันของระบบ (1 คะแนน) - จดบันทึกข้อผิดพลาดที่พบ (1 คะแนน)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1.2.1 แก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- แก้ไขคำสั่งที่ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม (1 คะแนน)</li> <li>- ทดสอบช้าหลังจากการแก้ไขข้อผิดพลาด เพื่อยืนยันว่าโปรแกรมทำงานถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>
2. ด้านผลงาน (Product)	40		
2.1 การสร้างฐานข้อมูล (10 คะแนน)			
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 มีการเขียนโดยความลับพันธ์ที่ถูกต้อง (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 คน ในตารางข้อมูล	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>
2.2 การเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ (20 คะแนน)			
2.2.1 เข้ามตอร์ฐานข้อมูล	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการเข้ามตอกับฐานข้อมูล (1 คะแนน),</li> </ul>

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
			<p>ไม่มีการเขียนต่อ กับฐานข้อมูล (0 คะแนน)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการเขียนต่อ กับตารางข้อมูลครบถ้วนทุกตาราง (1 คะแนน), เชื่อมต่อไม่ครบถ้วนทุกตารางข้อมูล (0.5 คะแนน), ไม่มีการเขียนต่อตารางข้อมูล (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>- มีการสร้างหน้าจัดการสมัครสมาชิก (0.5 คะแนน)</li> <li>- การสมัครสมาชิกสามารถบันทึกลงในฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (0.5 คะแนน)</li> </ul>
2.2.4 การเข้าสู่ระบบของสมาชิก	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจัดการเข้าสู่ระบบของสมาชิก (0.5 คะแนน)</li> <li>- ผู้ใช้งาน/สมาชิกสามารถเข้าสู่ระบบได้ถูกต้อง (0.5 คะแนน)</li> </ul>
2.2.5 แสดงรายการหนังสือทั้งหมด	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจัดการรายการหนังสือ (1 คะแนน)</li> <li>- สามารถแสดงรายการหนังสือทั้งหมดจากฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>
2.2.6 แสดงสถานะหนังสือ (วาง/ถูกยืม)	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการแสดงสถานะหนังสือวาง (1 คะแนน)</li> <li>- มีการแสดงสถานะหนังสือถูกยืม (1 คะแนน)</li> </ul>
2.2.7 สร้างหน้าจัดการยืมหนังสือ	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจัดการยืมหนังสือ (1 คะแนน)</li> <li>- สามารถบันทึกข้อมูลการยืมหนังสือลงในฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>
2.2.8 สร้างหน้าจัดการคืนหนังสือ	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจัดการคืนหนังสือ (1 คะแนน)</li> <li>- สามารถบันทึกข้อมูลการคืนหนังสือลงในฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>
2.2.9 แสดงหน้าจัดประวัติการยืมคืนหนังสือ	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสร้างหน้าจัดประวัติการยืมคืนหนังสือ (1 คะแนน)</li> <li>- สามารถหน้าจัดประวัติการยืมคืนหนังสือจากฐานข้อมูลได้ถูกต้อง (1 คะแนน)</li> </ul>

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>
2.3 การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (5 คะแนน)			
2.3.1 ทดสอบทุกฟังก์ชันของระบบ เช่น การแสดงรายการหนังสือ การยื้มหนังสือ (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 จดบันทึกข้อผิดพลาดที่พบพร้อมระบุประเภทของข้อผิดพลาด และสาเหตุของข้อผิดพลาด	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการจดบันทึกข้อผิดพลาด (1 คะแนน)</li> <li>- มีการระบุประเภทของข้อผิดพลาดที่พบ (1 คะแนน)</li> <li>- มีการระบุสาเหตุของข้อผิดพลาด (1 คะแนน)</li> </ul>
2.4 การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม (5 คะแนน)			
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
	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
2.4.2 ทดสอบช้าหลังจากการแก้ไขข้อผิดพลาดเพื่อยืนยันว่าโปรแกรมทำงานถูกต้อง	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการทดสอบช้าหลังจากการแก้ไขข้อผิดพลาด (1 คะแนน)</li> <li>- การทดสอบโปรแกรมทำงานได้ถูกต้อง (2 คะแนน)</li> </ul>
<b>3. ด้านพัฒนาระบบและนิสัย</b>	<b>5</b>		
3.1 ความละเอียดรอบคอบ	2		ตรวจสอบงานอย่างละเอียดก่อนส่ง ทำให้งานมีความผิดพลาดน้อยที่สุด
3.2 การทำงานเป็นระบบ	2		ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดอย่างเป็นระเบียบ มีการวางแผนและจัดลำดับความสำคัญของงาน
3.3 การส่งงานตรงเวลาส่งงานครบถ้วน	1		ส่งงานครบถ้วนภายในเวลาที่กำหนด หรือเร็วกว่ากำหนด
<b>รวมคะแนน</b>	<b>60</b>		

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

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 ระบบต้องอนุญาตให้ผู้ใช้ลงทะเบียน (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 และภาพໄ:inlineท์ทบทวน 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 เน็ตวิดีโอ 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 ระบบสามารถโหลดหน้าแสดงรายการสื่อด้วยภายใน 3 วินาที สำหรับผู้ใช้งาน หลายคนพร้อมกัน การเล่นวิดีโอมีการบัฟเฟอร์ (buffering) น้อยที่สุด และสามารถปรับคุณภาพวิดีโอด้วย

2.2. ความสามารถในการขยายขนาด (Scalability) เช่น ระบบมีความสามารถรองรับผู้ใช้งาน 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

- อธิบายหลักสำหรับการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบด้วย UML Modeling
- อธิบายหลักการของระบบฐานข้อมูลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) และการเชื่อมโยงกับการออกแบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Design)
- อธิบายหลักการออกแบบฐานข้อมูลบนคลาวด์
- อธิบายหลักการออกแบบสำหรับ NoSQL Databases
- อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้
- อธิบายหลักการเลือกเครื่องมือในการออกแบบให้สอดคล้องกับรูปแบบเชิงธุรกิจ

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

คำตอบ.....

ข้อที่ 2 จงอธิบายหลักการพื้นฐานที่สำคัญของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) มา 3 หลักการ โดยยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้แต่ละหลักการกับข้อมูลของ "กรณีศึกษา" (6 คะแนน)

คำตอบ.....

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

ข้อที่ 3 จงอธิบายการเชื่อมโยงกันระหว่างการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ กับการออกแบบเชิงวัตถุ โดยยกตัวอย่าง จาก Class Diagram ที่นักศึกษาคิดว่าต้องออกแบบสำหรับ "กรณีศึกษา" มาประกอบ 3 ตาราง และลักษณะหรือคุณสมบัติของข้อมูลนั้นๆ มาตารางละ 2 อย่าง (6 คะแนน)

คำต่อไปนี้เป็นคำที่มีความหมายในภาษาไทย

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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

คำตอบ.....

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

ข้อที่ 5 จงระบุ "ประเภทของ NoSQL Database" 2 ประเภท ที่คิดว่าเหมาะสมกับ "กรณีศึกษา" และอธิบายเหตุผลว่า ทำไมแต่ละประเภทจึงเหมาะสมกับลักษณะข้อมูลหรือความต้องการกรณีศึกษา (4 คะแนน)

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

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

คำตอบ.....

ข้อที่ 7 จากสถานการณ์ของ "กรณีศึกษา" ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่ทำงานบน Cloud และเน้นการทำงานร่วมกันของทีมออกแบบ จึงอธิบายหลักการหรือปัจจัยสำคัญในการเลือกเครื่องมือสำหรับออกแบบ UI/UX เช่น Figma, Adobe XD, Sketch มา 2 ข้อ โดยแต่ละข้อต้องอธิบายว่าทำไมหลักการนั้นจึงสำคัญ (2 คะแนน)

คำต่อหน้า.....

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

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 และภาพไฟล์ทั่วไป 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 ผู้เรียนข้าถึงและใช้สื่อตามประเภทของสื่อ 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 ระบบสามารถโหลดหน้าแสดงรายการสื่อด้วยภายใน 3 วินาที สำหรับผู้ใช้งาน หลายคนพร้อมกัน การเล่นวิดีโอมีการบัฟเฟอร์ (buffering) น้อยที่สุด และสามารถปรับคุณภาพวิดีโอด้วย

2.2. ความสามารถในการขยายขนาด (Scalability) เช่น ระบบมีความสามารถรองรับผู้ใช้งาน 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 จากรูปนี้ศึกษาข้างต้น ให้ใช้โปรแกรมวัดแผนภาพที่จัดเตรียมไว้ออกแบบแผนภาพ Use Case Diagram โดยระบุ Actor หลักอย่างน้อย 2 Actors และ Use Case ที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 5 Use Cases (ไม่ซ้ำกัน) พร้อมความสัมพันธ์ที่ถูกต้องตามมาตรฐาน UML

ข้อที่ 2 จากรูปนี้ศึกษาข้างต้น ให้ใช้โปรแกรมวาดแผนภาพที่จัดเตรียมไว้ออกแบบแผนภาพ ER Diagram โดยระบุเอนทิตี้ (Entities) มา 4 เอนทิตี้ แอทริบิวต์ (Attributes) ในแต่ละเอนทิตี้ไม่น้อยกว่า 4 แอทริบิวต์ 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** เลือกข้อมูลจากการณีศึกษาที่เหมาะสมที่สุดกับการจัดเก็บในฐานข้อมูล NoSQL เอียนตัวอย่างโครงสร้างข้อมูล เช่น JSON สำหรับ Document DB สำหรับข้อมูลประเภทนั้น มา 2 ตัวอย่าง ที่แตกต่างกัน

จากนั้น 5.1 เพิ่มข้อมูลตัวอย่างลงในฐานข้อมูล NoSQL ที่สร้าง

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

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

6.1 หน้าจอหลัก/Dashboard ของผู้เรียน เน้นการช่วยให้ผู้เรียนค้นพบและเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ตามความต้องการ ที่วิเคราะห์ไว้ ต้องมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้ แบบค้นหา หมวดหมู่หรือตัวกรอง ส่วนแสดงเนื้อหาแนะนำหรือยอดนิยม ส่วนแสดงเนื้อหาที่เพิ่งดู หรือเรียนรู้ต่อ

6.2 หน้าจออปปोลดสื่อสำหรับผู้สร้างเนื้อหา อปปอลดสื่อดิจิทัลได้ตามประเภทที่ต้องการ มีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้ พื้นที่สำหรับลากและวางไฟล์ หรือปุ่มเลือกไฟล์ ช่องสำหรับกรอกข้อมูลรายละเอียดสื่อ เช่น ชื่อเรื่อง คำอธิบาย ช่องเลือกประเภทสื่อ หมวดหมู่/แท็ก ปุ่มเลือกสถานะการเผยแพร่ เช่น ร่าง รอตรวจสอบ หรือ เผยแพร่

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

**ข้อที่ 7** บันทึกไฟล์ระบุชื่อ-นามสกุล และรหัสประจำตัวนักศึกษา ผลงานทั้งหมดผ่านช่องทางที่กรรมการคุมสอบกำหนด

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

7.2 สร้างไฟล์สำเนาของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และฐานข้อมูลแบบ NoSQL

7.3 คัดลอกลิงก์ของ Interactive Prototype ที่สร้างในข้อ 6.3 สร่นผ่านช่องทางที่กรรมการคุมสอบกำหนด

ภาคผนวก



## คำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ที่ ๑๓๓๗/๒๕๖๗

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
พุทธศักราช ๒๕๖๗

ด้วยจุดมุ่งหมายของการจัดการอาชีวศึกษาที่ต้องการจัดการศึกษาในด้านวิชาชีพที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาแห่งชาติ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในด้านวิชาชีพระดับมีอิสระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และเพื่อให้การจัดการอาชีวศึกษามีคุณภาพก้าวทันกับความเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกและเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงได้ทำการพัฒนาหลักสูตรทุกระดับ พร้อมทั้งปรับปรุงระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนให้สอดคล้องกับหลักสูตรเพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาทุกระดับมีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียน กำหนดให้การสำเร็จการศึกษาต้องเป็นไปตามเงื่อนไข คือต้องได้จำนวนหน่วยกิตสะสมครบถ้วนตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ได้คณานะเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนน และผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ทั้งนี้ การประเมินมาตรฐานวิชาชีพกำหนดให้ผู้เรียนต้องเข้ารับการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ เมื่อผู้เรียนได้ลงทะเบียนรายวิชาครบถ้วนรายวิชาตามหลักสูตรแต่ละประเภทวิชา และสาขาวิชา หรือตามระยะเวลาที่คณะกรรมการประเมินมาตรฐานวิชาชีพกำหนดโดยให้ผลการประเมินผ่าน ไม่ผ่าน

ดังนั้น เพื่อให้การผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษาของสถาบันการอาชีวศึกษาและสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพมาตรฐานเดียวกัน จึงต้องพัฒนาเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๖๗ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินผลการเรียนให้ผู้เรียนสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามหลักสูตร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๖๗ ประกอบด้วยผู้มีรายชื่อและตำแหน่ง ดังต่อไปนี้

### ๑. ที่ปรึกษา

๑. นายยศพล เวนูกोเศศ
๒. นายวิทวัต ปัญจมภัต
๓. นายสرجา แต่เชื้อสาย
๔. นายณรงค์ชัย เจริญรุจิกรพย
๕. นายสุรพงษ์ เอ้มอุทัย

- เลขานุการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
รองเลขานุการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
รองเลขานุการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
รองเลขานุการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
ผู้ช่วยเลขานุการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

## ๒. คณะกรรมการดำเนินงาน

๑. นายอัศวิน ช่อมอาวุธ	ผู้อำนวยการสำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	ประธานกรรมการ
๒. นางสาววัลลภา ออยู่ทอง	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรยาภูท ทองอุทัย	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม	กรรมการ
๔. นางสาวอารี โอลสันจันทร์	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๕. นายธนยภัทร ศรีสุระ	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๖. นางสาวณิชากร ปัททุม	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๗. นางสาวปทิตตา เทศแก่น	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๘. นางธิติยาภรณ์ จันบำรุง	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๙. นางสาวปณิตา สดใส	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๑๐. นางสาวจันธิมา พงประเสริฐ	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๑๑. นายทรงพล ใจวศิลปศาสตร์	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการ
๑๒. นายทินรัตน์ ปานธรรม	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๑๓. นายภาณุพงศ์ อุณฑพันธุ์	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๑๔. นายวิธิชัย เจริญพาณิชย์พันธ์	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๑๕. นางสาวพาณิช น้อยทวี	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๑๖. นายสุรชัย ดุมชัยภูมิ	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๑๗. นายวงศกร ศรีวิชัย	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๑๘. นายณรงค์ศักดิ์ พิพัฒน์ก้าวจ	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๑๙. นายวันมงคล บุญเกลี้ยง	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๒๐. นายบรรชัต ดวงรัตน์	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๒๑. นางสาวนิภาวรรณ แสงสุวรรณ	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๒๒. นายไพรี ถวิลงศร	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๒๓. นางสาวพรพิพา โอจะหะพนม	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา	กรรมการ
๒๔. นางสาวปุณรส เขยสุขจิตต์	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการและ เลขานุการ
๒๕. นายณัฐพงศ์ แดงหล้า	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ
๒๖. นายไพบูลย์นรต์ จันทร์	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ
๒๗. นางสาวชลิตา จิรตธิวัฒน์มกุฎ	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	กรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ

๓. คณะกรรมการพัฒนาเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
พุทธศักราช ๒๕๖๗

๓.๑ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

๓.๑.๑ สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล

๑. นายวิชาญชัย ปลีนรัมย์	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	ประธานกรรมการ
๒. นายปรีดา ตรงสาหัส	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	กรรมการ
๓. นายไกรวิทย์ โถสุวรรณ	วิทยาลัยการอาชีพบางปะกง	กรรมการ
๔. นายไชยวัฒน์ เกณฑ์โกกู	วิทยาลัยเทคนิคจุฬาภรณ์ (ลาดขวาง)	กรรมการ
๕. นายชัยเทพ ยิ่งศักดิ์มงคล	วิทยาลัยเทคนิคพนมสารคาม	กรรมการ
๖. ว่าที่เรือตรี มนต์ชัย แซ่ມสา	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	กรรมการ
๗. นายวีระยุทธ มารยาท	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑.๒ สาขาวิชาเทคนิคชล堡รังเรือ

๑. นางสมศิริ นคราววงศ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต	ประธานกรรมการ
๒. นายสรวิทย์ ศรีพล	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต	กรรมการ
๓. นายสุวัฒน์ ชายเลี้ยง	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต	กรรมการ
๔. นายสุทธิพร คงเพ็ชร์	วิทยาลัยเทคนิคกระปี่	กรรมการ
๕. นายธนากร ช่วยการ	วิทยาลัยเทคนิคกระปี่	กรรมการ
๖. นางสาวปัญญาพร อาสน์วิเชียร	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑.๓ สาขาวิชาเทคโนโลยีบริการยานยนต์

๑. นายพิเชษฐ์ หาดี	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์ ประธานกรรมการ	ประธานกรรมการ
๒. นายสิทธิพล ศรีวิเศษ	วิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์	กรรมการ
๓. นางสาวนวลประงค์ ภาคสาร	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบูรี	กรรมการ
๔. นายอิทธิพล ทินดี	วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง	กรรมการ
๕. นางสาวชนิดา รุจิจันทร์	วิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์	กรรมการ
๖. นายสมชาติ บุญศรี	วิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑.๔ สาขาวิชาเทคนิคเครื่องจักรกลเกษตร

๑. นายเฉลิมพร เอี่ยมมิ	วิทยาลัยการอาชีวศึกษาปทุมธานี	ประธานกรรมการ
๒. นายอรยะ คุ้หาสวัสดิ์	วิทยาลัยการอาชีวศึกษาปทุมธานี	กรรมการ
๓. นายอุดมศักดิ์ ศรีใหม่	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีครศิริธรรมราช	กรรมการ
๔. นายสุวัฒน์ อินทร์ด้วง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา	กรรมการ
๕. นายพิเชษฐ์ ชลาธิกษ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศูนย์ศิลปาชีพบางไทร	กรรมการ
๖. นายอานันท์ สะและท์	วิทยาลัยการอาชีวศึกษาปทุมธานี	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑.๕ สาขาวิชาเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า

๑. นายมาโนช รังษีมณีรัตน์	วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นายพิษณุ รักษาศิล	วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี	กรรมการ
๓. นายศุภเกียรติ ราชสมบูรณ์	วิทยาลัยเทคนิคตราด	กรรมการ
๔. นายวุฒิชาติ ชาติศรี	วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี	กรรมการ
๕. นายวิษณุ วงศ์ปีปิ	วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี	กรรมการ
๖. นายกฤณณะ บุญสะอาด	วิทยาลัยการอาชีพพนัสนิคม	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๖ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมตัวถังและสีรุณยนต์**

๑. นายณรงค์ หวังอิน	ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพไชยา	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวรุ่งนภา ทิพย์สุวรรณ	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพไชยา	กรรมการ
๓. นายไพรัตน์ พรหมมา	หน่วยศึกษาดูงาน	กรรมการ
๔. นายฉลอง ศิริเพ็ง	วิทยาลัยเทคนิคจังหวอง	กรรมการ
๕. นายธนาพงศ์ มีทรัพย์	วิทยาลัยเทคนิคโภกสำโรง	กรรมการ
๖. นายณรงค์ แก้วกาฬสินธุ์	วิทยาลัยการอาชีพไชยา	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๗ สาขาวิชาเทคนิคการผลิต**

๑. นายอรุณ เกเลื่อนพันธ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม	ประธานกรรมการ
๒. นายพงศกร อุ่นสุพรรณ	วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี	กรรมการ
๓. นายถาวร ศิริชัยศรีโภศต	วิทยาลัยเทคนิคปักษ์ใต้	กรรมการ
๔. นายจรุญศักดิ์ บุษบา	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	กรรมการ
๕. นายพลเทพ จิจุ่ย	วิทยาลัยเทคนิคลำพูน	กรรมการ
๖. นางสาวกรรณภรณ์ ประสงค์ทรัพย์	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม	กรรมการ
๗. นายศักดิ์ระพี พรีปไห	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี	กรรมการ
๘. นายสุทธิน โสรัตน์ถาวร	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๘ สาขาวิชาเทคนิคโลหะ**

๑. นายอัคคิกิตติ์ แก้วคำ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	ประธานกรรมการ
๒. นายเอกชัย แก้วขวัญ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๓. นายดำรงค์มิตร เทียนขันทด	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี	กรรมการ
๔. นายมานพ คำภีรະ	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี	กรรมการ
๕. นายสัญญา พิเคราะห์	วิทยาลัยเทคนิคยะเขิงเทรา	กรรมการ
๖. นางสาวเกบรีย น้อมอ่อนศรี	วิทยาลัยเทคนิคป่าพะยอม	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๙ สาขาวิชาเขียนแบบเครื่องกล**

๑. นายอรรถพล สุขีวนิ	วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวศิริวรรณ มรรคผล	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม	กรรมการ
๓. นางรุ่งทิวา สาริยะสุนทร	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	กรรมการ
๔. นายศุภมิตร กิจเราะว	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	กรรมการ
๕. นางสาวญาณี กลั่นภูมิศรี	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	กรรมการ
๖. นางสาวรัชฎา เรืองวงศ์งาม	วิทยาลัยเทคนิคราษฎร์สีมา	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๑๐ สาขาวิชาเทคนิคอุตสาหกรรม**

๑. นายยิ่งศักดิ์ คำสิงห์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี	ประธานกรรมการ
๒. ว่าที่ร้อยตรี ภานุพงษ์ จันทร์เชี่ยน	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี	กรรมการ
๓. นายสันติ ปรางแก้ว	วิทยาลัยเทคนิคทำหลวงชีเมนไทยอนุสรณ์	กรรมการ
๔. นายนิรติศัย แคนฟอย	วิทยาลัยเทคนิคสวนรุรค์	กรรมการ
๕. ว่าที่ร้อยตรี วิษณุ ไชยสิทธิสร้อย	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 ใหม่เหลือง	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวีนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๔. นางสาววันทการ บุญสุวรรณ์	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวีนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๕. นายพิทักษ์ รอดแก้ว	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวีนครศรีธรรมราช	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑.๑๒ สาขาวิชาไฟฟ้า

๑. นายธีรังศักดิ์ หมินก้าหารีม	วิทยาลัยเทคนิคประจำจังหวัด	ประธานกรรมการ
๒. นายสมอศักดิ์ สุดา	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี	กรรมการ
๓. นายเลิศชัย เชียงศรี	วิทยาลัยเทคนิคคลพบุรี	กรรมการ
๔. นายเฉลิม พิเมย	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	กรรมการ
๕. นางสาวอิสริยาภรณ์ อัมพาผล	วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี	กรรมการ
๖. นายณัฐรุณรัตน์ วัชรบรรจง	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑.๑๓ สาขาวิชาการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย

๑. นางอรทัย โยธินรุ่งเรือง สุดสงวน	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	ประธานกรรมการ
๒. นายอนิวรัตน์ ไชยรา	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	กรรมการ
๓. นายธีรวัฒน์ เสมอตน	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	กรรมการ
๔. นางสาวกิตติยาภรณ์ รถทอง	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑.๑๔ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

๑. นางกฤษณา เอึงฉัน	วิทยาลัยเทคนิคคนครนายก	ประธานกรรมการ
๒. นายนรัท พูนเพ็มสุขสมบัติ	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี	กรรมการ
๓. นายสิงห์ชัย อ่อนพิทักษ์	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี	กรรมการ
๔. นายศุภโชค พานทอง	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	กรรมการ
๕. นายเอกนรินทร์ พลาชีวงศ์	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	กรรมการ
๖. นายศักดิ์วิชิต มั่นคง	วิทยาลัยเทคนิคคนครนายก	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑.๑๕ สาขาวิชาเทคนิคพลังงาน

๑. นายปรีชา อาเร่วงษ์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	ประธานกรรมการ
๒. นายพิสิษฐ์ แสนสุข	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	กรรมการ
๓. นายนิติ เติมพงษ์	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	กรรมการ
๔. ว่าที่ร้อยโท อภิชาณ มูล esk	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๕. นายสิริวิชญ์ เหล่าเจริญพงษ์แสง	วิทยาลัยเทคโนโลยีอาร์พีซี	กรรมการ
๖. นายวิสุทธิ์ บุญเสริม	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	กรรมการ
๗. นายสยาม โพธิ์เพ็ชร	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๑๖ สาขาวิชาเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม**

๑. นายสิทธิศักดิ์ เพิ่มพูล	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	ประธานกรรมการ
๒. ว่าที่ร้อยตรี คุณกริช ส่ายพิณ	วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	กรรมการ
๓. นายทองสุก ยอดมณี	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	กรรมการ
๔. นายมนทป ไชยบันทิต	วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง	กรรมการ
๕. นายสานิตย์ นิยมเดชา	วิทยาลัยเทคนิคยะลา	กรรมการ
๖. นายอภินันท์ ก้อนมณี	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๑๗ สาขาวิชาเทคนิเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ**

๑. นางสาวฐิติชญา ฤทธิ์บันทิตย์	วิทยาลัยเทคนิคราชสิทธาราม	ประธานกรรมการ
๒. นายพิทักษ์ สุธรรม	วิทยาลัยเทคนิคครรราชการสีมา	กรรมการ
๓. นางสาวศิริตา แสงงาม	วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ	กรรมการ
๔. นายศุภชัย ศรีสัน	วิทยาลัยการอาชีพตรัง	กรรมการ
๕. นายคฑายุทธ เหล่าສพาน	วิทยาลัยเทคนิคราชบูรี	กรรมการ
๖. นายพรช มະลิวัลย์	วิทยาลัยเทคนิคราชสิทธาราม	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๑๘ สาขาวิชาเทคนิคการจัดการอาคาร**

๑. นางศันสนีย์ สายสนธิ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีวศึกษาปทุมธานี	ประธานกรรมการ
๒. นายพงศักดิ์ อำนวยผล	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต	กรรมการ
๓. นายพงษ์นรินทร์ จักสิกรรม	วิทยาลัยการอาชีวศึกษาปทุมธานี	กรรมการ
๔. นางสาววิชุดา นราพุล	วิทยาลัยการอาชีวศึกษาปทุมธานี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๑๙ สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์**

๑. นายเอกสารช เจริญสวัสดิ์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	ประธานกรรมการ
๒. ว่าที่ร้อยตรี วันชัย รัชตะสมบูรณ์	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร	กรรมการ
๓. นายอาทรส คุ้มฉายา	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	กรรมการ
๔. นายบรรจง มะลาไสย	วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี	กรรมการ
๕. นายเกรียง ทองสุข	วิทยาลัยเทคนิคเมืองบุรี	กรรมการ
๖. นายสมบัติ อินยิน	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๒๐ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง**

๑. นายเอกอนันต์ หวังนิเวศน์กุล	วิทยาลัยเทคนิคดุสิต	ประธานกรรมการ
๒. นายสุเชษฐ์ อาจสมโภชน์	วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๓. นายคำรณ คล้ายเจ็ก	วิทยาลัยเทคนิคกาญจนบุรี	กรรมการ
๔. นางสาวพัชรินทร์ ปัญญา	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการ
๕. นายเรวัชชัย รอดตเจริญ	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	กรรมการ
๖. นายชรเกียรติ รักษา	วิทยาลัยเทคนิคสรสะแก้ว	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๒๑ สาขาวิชาเฟอร์นิเจอร์และตกแต่งภายใน**

๑. นางสายชล เอชตมี	วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง	ประธานกรรมการ
๒. นายสมพร คงชนะ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๓. นายวัชรพงษ์ ฉางคำ	วิทยาลัยเทคนิคดุสิต	กรรมการ
๔. นายปภิภาน พยาครุฑ	วิทยาลัยเทคนิคดุสิต	กรรมการ
๕. นายชุมมาศ จินดาวงค์	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๖. นางสาววนิชา ชื่นใจดี	วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๒๒ สาขาวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม**

๑. นายวชิระ วงศ์อารินทร์	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	ประธานกรรมการ
๒. นายเชิญขวัญ พงษ์สาระนันทกุล	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร	กรรมการ
๓. นายสุรศักดิ์ มีลักษณะ	วิทยาลัยเทคนิคนครสวนครา	กรรมการ
๔. นายบัญญัติ พงษ์พิริยะเดชะ	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	กรรมการ
๕. นายสมชาย ดำสกิต	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๖. นายชานน วัชระปรามย์	วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๒๓ สาขาวิชาเทคนิควิศวกรรมสำรวจ**

๑. นายทวี ป่วงจันทร์	วิทยาลัยเทคนิคเพร	ประธานกรรมการ
๒. นายสุวิทย์ จันทร์สุวรรณ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๓. นายมานัส ยอดทอง	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	กรรมการ
๔. นางสาววันวิสา อินสุวรรณโน้	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
๕. นายธัญญวัฒน์ ทองน้อย	วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์	กรรมการ
๖. นายชูเกียรติ สะปุ	วิทยาลัยเทคนิคประจำเครือขันธ์	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๒๔ สาขาวิชาโยธา**

๑. นายจักรพงษ์ ศิริขัยราวรรณ	วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร	ประธานกรรมการ
๒. นายสัญญา บุรา	วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	กรรมการ
๓. นายจิรวัฒน์ ภู่ลายยา	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	กรรมการ
๔. นายอัคเณตร ยศสมบัติ	วิทยาลัยเทคนิคนครสวนครา	กรรมการ
๕. นายปธิกร เพื่องทอง	วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์	กรรมการ
๖. นายณัฐพงษ์ โสภา	วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๒๕ สาขาวิชาเครื่องมือวัดและควบคุม**

๑. นางสาวชุติมา โชคกนกวัฒนา	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	ประธานกรรมการ
๒. นายนุกูล ยังไสภา	วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี	กรรมการ
๓. นายพงศ์ราม พรเมเกตุ	วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี	กรรมการ
๔. นางสาวกัญจนา อุพวงศ์	วิทยาลัยเทคนิคพระยอง	กรรมการ
๕. นายชุติพนธ์ จำงาม	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	กรรมการ
๖. นายไฟโรจน์ คงทน	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๒๖ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมยาง**

๑. นายสัญญา ชูช่วย	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	ประธานกรรมการ
๒. นายสัตยา หัตถิยา	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๓. นางสาวสายฝน แก้วสม	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๔. นางสาวปุณยารัตน์ วงศ์สุรัตน์	วิทยาลัยเทคนิคพระยอง	กรรมการ
๕. นายสุรศักดิ์ เพพทอง	วิทยาลัยเทคนิคตรัง	กรรมการ
๖. นางสาวนุชจรี สุกใส	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๒๗ สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม**

๑. นายกิตติพงค์ อุตตมะเวทิน	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคระยอง	ประธานกรรมการ
๒. นายอานุภาพ วาสสสิริ	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๓. นางสุรางคณา เสษขกุล	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๔. นายธนันวัฒน์ จิตรวิโรจน์	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๕. นางสาววรรณพรรณ์ เปี่ยมพงศ์สานต์	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๖. นางสาวห้าทฤยา แย้มอารมณ์	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๗. นางสาวปิยะรัตน์ ทองแม่น	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๒๘ สาขาวิชาปิโตรเคมี**

๑. นายสิริชัย นัยกองศิริ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด	ประธานกรรมการ
๒. นายเฉลิมชัย บุตรดา	วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด	กรรมการ
๓. นางงามพรรณ ไพบูลทรัพย์	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๔. นางสาววิษญา ปรีชาวารรณ	วิทยาลัยเทคโนโลยีอาร์ฟีซี	กรรมการ
๕. นายจุลกรรณ ปัตถะเมฆ	วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด	กรรมการ
๖. นายสยาม จงสุขเกษา	วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๒๙ สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องมือวัดและควบคุมปิโตรเลียม**

๑. นายวิชาญ พลคง	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	ประธานกรรมการ
๒. นายธนาธร ศรีหะรัญ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๓. นางสุวลี จิตนวล	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๔. นายธนาธิป กิม acum	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๕. นายอภิชาติ บุตรพิเศษ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
๖. นางสาวปาฐาชาติ สังข์ทอง	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๓๐ สาขาวิชาการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์**

๑. นางสาวมุกกรินทร์ สุมาเรียธรรม	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเมืองบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นายสันติ ชื่นเจริญ	วิทยาลัยเทคนิคเมืองบุรี	กรรมการ
๓. นาง dara วัฒโนทัยวิทย์	วิทยาลัยเทคนิคเมืองบุรี	กรรมการ
๔. นางสาวปรีชญา สมานตรະกุล	วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร	กรรมการ
๕. นายรุ่งนิรันดร์ ไตรรัตน์	วิทยาลัยเทคนิคเมืองบุรี	กรรมการ
๖. นายดุสิต ผลอุดม	วิทยาลัยเทคนิคเมืองบุรี	กรรมการ
๗. นายสมคิด ด้วงบัว	วิทยาลัยเทคนิคเมืองบุรี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๓๑ สาขาวิชาเทคนิควิทยาการนาฬิกา**

๑. นายสุรชา วรรัตนวิวิช	วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์	ประธานกรรมการ
๒. นายเดชคุณธี สุขวัฒน์โชติ	วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์	กรรมการ
๓. นางสาวอุรารักษ์ อัศวบุตร	วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์	กรรมการ
๔. นางสาวพรทิพย์ สุปัญญาโชติสกุล	วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๒ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ

#### ๓.๒.๑ สาขาวิชาการบัญชี

๑. นางวรุณี เอี่ยมอารมณ์	วิทยาลัยพนิชยการธนบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวศิริพร หล้าอินดา	วิทยาลัยพนิชยการเซต్ทูพน	กรรมการ
๓. นางสุพัตรา ซึ้งศิริทรัพย์	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการ
๔. นางสาวอาทิตยานันท์ ยุรยาตร์	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการ
๕. นางสาวธัญญรัตน์ ดีรักษา	วิทยาลัยพนิชยการบางนา	กรรมการ
๖. นางเบญจลักษณ์ กองเลิศ	วิทยาลัยพนิชยการเซต్ทูพน	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๒.๒ สาขาวิชาการตลาด

๑. นางสาวพิมพ์ชนก สังวาลย์	วิทยาลัยพนิชยการธนบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นางสาววรรณณี เช่งโลยเลื่อน	วิทยาลัยพนิชยการธนบุรี	กรรมการ
๓. นางเบญจง วรรณมาศ	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช	กรรมการ
๔. นางสาวyuพิน ป้องศิริ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย	กรรมการ
๕. นายภัคติ ศรีอรุณ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปาง	กรรมการ
๖. นางสาวอมรรัตน์ พูลกำลัง	วิทยาลัยพนิชยการธนบุรี	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๒.๓ สาขาวิชาการจัดการธุรกิจค้าปลีก

๑. นางปุณณสิริ เทียนชัยสุธารัตน์	วิทยาลัยพนิชยการบางนา	ประธานกรรมการ
๒. นายชุมานนท์ บันแท่นพิพิญ	วิทยาลัยพนิชยการบางนา	กรรมการ
๓. นางสาวมนพร ปานเพ็ชร์	วิทยาลัยพนิชยการบางนา	กรรมการ
๔. นางสาวปาริชาติ บุญประสงค์	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครปฐม	กรรมการ
๕. นางสาวอัจฉิมา ผลผลลัพ	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครปฐม	กรรมการ
๖. นางนภาพร อิยาม	วิทยาลัยพนิชยการบางนา	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๒.๔ สาขาวิชาการจัดการเลขานุการ

๑. นางจราย วิหกเห็น	วิทยาลัยพนิชยการเซต్ทูพน	ประธานกรรมการ
๒. นางสุภาพร ภู่พัด	วิทยาลัยพนิชยการบางนา	กรรมการ
๓. นางปdirรัตดา เหล่านายอ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี	กรรมการ
๔. นางสาววิรัญญา บำรุงจิตต์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา	กรรมการ
๕. นางสาวอุ่นพร คงหัส	วิทยาลัยพนิชยการเซต్ทูพน	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๒.๕ สาขาวิชาภาษาและการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ

๑. นางสาวจินตนา ประทุมนา	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	ประธานกรรมการ
๒. นายศิลpa แสงอินทร์	วิทยาลัยพนิชยการธนบุรี	กรรมการ
๓. นายณัชพันธุ์ เศวตร์	วิทยาลัยพนิชยการธนบุรี	กรรมการ
๔. Mr.Bryan Michael G.Badana	วิทยาลัยพนิชยการบางนา	กรรมการ
๕. นางสาวพัฒน์นรี ภารทวีพัฒน์	วิทยาลัยพนิชยการบางนา	กรรมการ
๖. นางสาววรารัตน์ สุขี	วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวกรุงเทพ	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๒.๖ สาขาวิชาการจัดการธุรกิจ

๑. นายวสันต์ จันทร์มูล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่	ประธานกรรมการ
๒. นายวีรยุทธ กองหล้า	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่	กรรมการ
๓. นางสาวทิพย์ภักรณ์ แสงกอง	วิทยาลัยการอาชีพองครักษ์	กรรมการ
๔. นางสาวระวิวรรณ แสงจันทร์	วิทยาลัยเทคนิคกันทรลักษ์	กรรมการ
๕. นายการณ์ยภาส หิรัญชัย	วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง	กรรมการ
๖. นางสาวรัตนากรณ องอาจ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๒.๗ สาขาวิชาการจัดการสำนักงานดิจิทัล

๑. นางรัศมี โชคไธสง	วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	ประธานกรรมการ
๒. นางนิภาภัทร์ แต่เชื้อสาย	วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	กรรมการ
๓. นางนพมาตร์ วดเมือง	วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม	กรรมการ
๔. นางมะลิวัลย์ ศิริหล้า	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย	กรรมการ
๕. นางสาวกัญญา โกรэмย์	วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม	กรรมการ
๖. นางสมາลี วนิชยการ	วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๓ ประเภทวิชาคหกรรม

#### ๓.๓.๑ สาขาวิชาการบริหารงานคหกรรมศาสตร์

๑. นางวนิดา ไกรกิจราษฎร์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	ประธานกรรมการ
๒. นางรุ่งฤทิ ยุทธศาสตร์	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวนรุ้ง	กรรมการ
๓. นางสาวมุกดา อามาตย์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น	กรรมการ
๔. นายกษมา ยาจุติ	วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี	กรรมการ
๕. นายชาญวิทย์ ศรีบุรินทร์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๖. นางกนกวรรณ สวนใต้	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๓.๒ สาขาวิชาธุรกิจคหกรรม

๑. นายชาญวิทย์ ศรีบุรินทร์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	ประธานกรรมการ
๒. นายธีรพันธ์ คงขันธ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
๓. นายกษมา ยาจุติ	วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี	กรรมการ
๔. นางสาวจันทิมา สงขลา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๕. นายสุทธิชัย มีดี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๖. นายเจนณรงค์ ทองเกิด	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๔ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมท่องเที่ยว

#### ๓.๔.๑ สาขาวิชาการโรงแรม

๑. นางสาวกุลริตา ตรีโชคิ	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต	ประธานกรรมการ
๒. นางพิมพ์ณดา นนประสาท	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	กรรมการ
๓. นางสาวสิรารัตน์ เอี่ยมทัด	วิทยาลัยพณิชยการบางนา	กรรมการ
๔. นายกฤษดา กลิโชคิ	วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ	กรรมการ
๕. นางสาวกันยาเวียร์ ชื่นเจริญวงศ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต	กรรมการ
๖. นายรักพงษ์ ขออีอ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๔.๒ สาขาวิชาการท่องเที่ยว**

๑. นายพีระพงษ์ ดวงสนิท	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	ประธานกรรมการ
๒. นายอัชฎาภูร โภคานันช	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี	กรรมการ
๓. นายอาทิตย์ มงคลดี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	กรรมการ
๔. นายพงษ์ศักดิ์ ลิ่มเครือyan	วิทยาลัยเทคนิคกรุงปี่	กรรมการ
๕. นายอิษัวต รัตนสมบัติ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	กรรมการ
๖. นางสาวมาเรียสา แสงใส	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๔.๓ สาขาวิชาการจัดการธุรกิจท่องเที่ยวเกษตรเชิงนิเวศ**

๑. นางสาวโยษิตา นิมิ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกระปี่	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวนภาพร ขุนชนะ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกระปี่	กรรมการ
๓. นางสาวนภัสสร อินบึง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพะเยา	กรรมการ
๔. นางสาวนวรัตน์ ปัญญาชัย	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพะเยา	กรรมการ
๕. นางสาวอลิสา โวหารกล้า	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพังงา	กรรมการ
๖. นางสาวกัวลัญชญ บุรณະภิรมย์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกระปี่	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๔.๔ สาขาวิชาไมซ์และอีเวนต์**

๑. นางสาวอภิรดี  ama ตาตย์หัศน์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวศิรินภา ชัยอาการณ์	วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง	กรรมการ
๓. นางสาวศิริขวัญ หวังชุมกลาง	วิทยาลัยการอาชีพอุดรธานี	กรรมการ
๔. นายวาริช ทะยีหะเต็ง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต	กรรมการ
๕. นายบรรทัพ พรัพย์มั่น	วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี	กรรมการ
๖. นางสาวนันทน่า อัชมานันท์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๕ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมสุขภาพและความงาม**

**๓.๕.๑ สาขาวิชาช่างกายอุปกรณ์**

๑. นายวัชรพงศ์ ผึ้นตีบ	ที่ปรึกษาด้านนโยบายและแผนการอาชีวศึกษา	ประธานกรรมการ
๒. นายแพทท์พิรุณ คำอุ่น	มูลนิธิฯเทียน โนสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี	กรรมการ
๓. นายชัยวัฒน์ พอพิน	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการ
๔. นายเอกสิทธิ์ นันติ	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการ
๕. นางสาวเขมจิรา บุญสุข	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการ
๖. นายฐาปนันท์ ปัญญาเม	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการ
๗. นายสุพจน์ สุดสาท	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๕.๒ สาขาวิชาการจัดการงานบริการสถานพยาบาล**

๑. นางสุจิตรา รัตนโน	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวมาลัย จินากุล	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการ
๓. นางสาววัณุกาญจน์ รัตนจารัสโрон	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการ
๔. นางสาวกานต์พิชชา สายปืน	วิทยาลัยเทคนิคกาญจนากภิเษกสมุทรปราการ	กรรมการ
๕. นางสาวพิชามณฑ์ จันธุ	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๕.๓ สาขาวิชาการจัดการธุรกิจการกีฬา

๑. นายจิตต์รงค์ เอี่ยมสำอางค์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชยการราชดำเนิน	ประธานกรรมการ
๒. นางสุนีย์ ยินดีทวีทรัพย์	วิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชยการราชดำเนิน	กรรมการ
๓. นายคำรณ มุสิจจะ	วิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชยการราชดำเนิน	กรรมการ
๔. นางสาวธิรดา ถาวรหัศนกิจ	วิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชยการราชดำเนิน	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๕.๔ สาขาวิชาการจัดการดูแลผู้สูงอายุ

๑. นางสาวจันทร์จิรา ภารศิลป์ธรรม	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	ประธานกรรมการ
๒. นายวุฒิ ยุทธา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
๓. นายนนกเคนตร์ ลินลา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น	กรรมการ
๔. นางสาวร่มรื่นพร วัดถัง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปาง	กรรมการ
๕. นางสาวเกว湿润 อนทา	วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ	กรรมการ
๖. นางสาวสุธิชา จีนทั้ง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๕.๕ สาขาวิชาธุรกิจความงาม

๑. นางฐิตินันท์ มณีรัตน์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ	ประธานกรรมการ
๒. นางกัญจนा ปันจันทึก	วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ	กรรมการ
๓. นางสาวปิยธิดา ช้อนเพชร	วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ	กรรมการ
๔. นายระพีพัฒน์ ศรีทะ	วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ	กรรมการ
๕. นางสาววรารถ โภภาส	วิทยาลัยสารพัดช่างจันทบุรี	กรรมการ
๖. นางสาวกุมาრิกา เมนะคงคา	วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๖ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมโลจิสติกส์

#### ๓.๖.๑ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน

๑. นางมนัสันนท์ راتรีห่วง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี	ประธานกรรมการ
๒. นายเอกสาร์ตัน นนวนล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี	กรรมการ
๓. นางสาวอรอนงค์ เมมีอนใจ	วิทยาลัยเทคนิคนครนายก	กรรมการ
๔. นางสาวศิรินภา ดีอาร์มณ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสาระบุรี	กรรมการ
๕. นางชนากิจิป อรุณสุรัตน์	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	กรรมการ
๖. นางวัฒนาวรรณ พิมพ์ศรี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๖.๒ สาขาวิชาระบบขนส่งทางราง

๑. นายพศิน ผ่องศรี	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีเทคนิคลำปาง	ประธานกรรมการ
๒. นายธรรมปพน เกษนอก	วิทยาลัยการอาชีพบ้านไผ่	กรรมการ
๓. นายปรัชญา สุขนิม	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	กรรมการ
๔. นางสาวดวงกมล ชูสิงห์	วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี	กรรมการ
๕. นายธวัฒน์ ประเสริฐ	วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา	กรรมการ
๖. นายสรุเชษฐ์ ราชเมืองฝาง	วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๖.๓ สาขาวิชาธุรกิจการบิน**

๑. นางสาวกชกร บุษรากรณ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคถลาง	ประธานกรรมการ
๒. นายวีรภุกุล วรธิพรหมมา	วิทยาลัยเทคนิคถลาง	กรรมการ
๓. นางสาวชนนิกานต์ จริตา	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการ
๔. นางสาวกมลพิพิญ สังข์ทอง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต	กรรมการ
๕. นางสาวณัณิก จงจิตต์เวชกุล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	กรรมการ
๖. นางสาวฐานันดร์ หนูดาษ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๖.๔ สาขาวิชาช่างอาคารสถาน**

๑. นางสาวกชกร บุษรากรณ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคถลาง	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวกัญจนารรณ พรมสอน	วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	กรรมการ
๓. นายอาภากรณ์ ลิอินทร์	วิทยาลัยการอาชีพขอนแก่น	กรรมการ
๔. นายประพรรณ เกษหอม	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ	กรรมการ
๕. นางสาวกนกภรณ์ โพนະทา	วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง	กรรมการ
๖. นางสาวนันทมน โภสกุล	วิทยาลัยเทคนิคถลาง	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๖.๕ สาขาวิชาการเดินเรือ**

๑. นายอดิศักดิ์ มีสัตย์	วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์	ประธานกรรมการ
๒. นายธนภูมิ เมี่ยมขุนทด	วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์	กรรมการ
๓. นายณัฐกฤศก์ ชัยทองสกุล	วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๖.๖ สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกลเรือ**

๑. นายธนานิทร ภูนถมิต	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวีนครศรีธรรมราช	ประธานกรรมการ
๒. นายปรเมษฐ์ จิรักษा	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวีนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๓. นางสาวณัฐณรัชต์ อุดมไฟจิตร	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวีนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๔. นายชัยพล ตั้งวงศ์กิจ	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวีนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๕. นายกฤษณะ คงชู	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวีนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๖. นางสาวอัจฉิมา เกิดเมืองเล็ก	วิทยาลัยการพาณิชย์นาวีนครศรีธรรมราช	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๗ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมอาหาร**

**๓.๗.๑ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ**

๑. นางสาวดวงพร ราษฎร์เจริญ	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวสุกัญญา ยิ่งทองหลาง	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการ
๓. นางสาวรัศมี ตาหลวง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	กรรมการ
๔. นายองอาจ ศรีทิพย์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๕. นายณัฐพล ยินดีสุข	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอีຍมละอ	กรรมการ
๖. นายคลนัย พลสิษฐ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๗.๒ สาขาวิชาเชฟอาหารไทย**

๑. นางสาวจารุยา คงแก้ว	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	ประธานกรรมการ
๒. นายจิตติกร สงจันทร์	วิทยาลัยอาชีวศึกษารัตนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๓. นางสาวนิศารัตน์ ทองแดง	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	กรรมการ
๔. นางสาวกิตติมา สุวรรณวงศ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๕. นางชนันณัต์ สมิงขัย	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
๖. นางสาวพิมพ์มุก หวังสนู	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๗.๓ สาขาวิชาการจัดการธุรกิจอาหาร**

๑. นางนงเยาว์ แสนน้ำเที่ยง	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	ประธานกรรมการ
๒. นายอุดิศักดิ์ อะมุตะคุ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๓. นางสาวร่มيدة พรหมสุเนตร	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๔. นางสาวนาภญา ขำคง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๕. นางสาววันทิพย์ ร่องแก้ว	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๘ ประเภทวิชาคิลปกรรมและเศรษฐกิจสร้างสรรค์**

**๓.๘.๑ สาขาวิชาบริหารศิลป์**

๑. นายบรรพต ฉั่วตระกูล	วิทยาลัยอาชีวศึกษารัตนบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นายสุกฤทธิ์ สุธัญพลาญัณ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๓. นายไกรสรณ์ ศรีสวัสดิ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษารัตนบุรี	กรรมการ
๔. นางสาววัลลี ตรีวุฒิ	วิทยาลัยสารพัดช่างสี่พระยา	กรรมการ
๕. นางสาวเสาวรส อุ่มสุข	วิทยาลัยสารพัดช่างรัตนบุรี	กรรมการ
๖. นางสาวอริสา ดอนไพร	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๘.๒ สาขาวิชาการออกแบบ**

๑. นางสาวสุภาพร กุศลงาม	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวกานต์ธิดา โพธิมา	วิทยาลัยอาชีวศึกษารัตนบุรี	กรรมการ
๓. นายนิรุต  มีสุข	วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมนគศรีธรรมราช	กรรมการ
๔. นางสาวอมรนีพร เมฆสิงห์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่	กรรมการ
๕. นางสาวอักษารักษ์ พงศารวี	วิทยาลัยอาชีวศึกษารัตนบุรี	กรรมการ
๖. นางจันทนุช โภมลเสนะ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๘.๓ สาขาวิชาการถ่ายภาพและมัลติมีเดีย**

๑. นางปิยะพร พิมพ์พยอม	วิทยาลัยอาชีวศึกษารัตนบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นายจักรพงศ์ กลินจันทร์	วิทยาลัยพนิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
๓. นายคอมกริช กล้าหาญ	วิทยาลัยพนิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
๔. นายชนม์ชนก ฐิตะกสิกร	วิทยาลัยอาชีวศึกษารัตนบุรี	กรรมการ
๕. นายธีระพล สีดា	วิทยาลัยอาชีวศึกษารัตนบุรี	กรรมการ
๖. นางสาวลักษณ์ ถุธีเรืองเดช	วิทยาลัยอาชีวศึกษารัตนบุรี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๔.๔ สาขาวิชาเทคโนโลยีศิลปกรรม**

๑. นางสาววิราภรณ์ รัศมี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวอรยา นามวงศ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	กรรมการ
๓. นางสาวรชา ศรีสุขโภ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูมิจันบุรี	กรรมการ
๔. นางอุบลรัตน์ แตงโต	วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูมิจันบุรี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๔.๕ สาขาวิชาดิจิทัลกราฟิก**

๑. นางสาววรรณสิริ รินทร์ราชรี	วิทยาลัยเทคนิคราษฎร์	ประธานกรรมการ
๒. นายวัชรกิตติ แสงสุวรรณ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์	กรรมการ
๓. นายอัครวิชญ์ บุญใส	วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต	กรรมการ
๔. นางสาวอรุณกมล จันทร์ส	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเพชรบุรี	กรรมการ
๕. นายจรุณศักดิ์ อินทโน	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๖. นางสาวนันทิยา สวัสดิผล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสาระบุรี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๔.๖ สาขาวิชาออกแบบนิเทศศิลป์**

๑. นายพงศ์ศักดิ์ ตั้งวิศิษฐ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	ประธานกรรมการ
๒. นายอครช รักษ์พงศ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๓. นายจรุณศักดิ์ อินทโน	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๔. นางสาวปราณิธาน ภาคawa	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการ
๕. นางสาวมลลิกา รามางกูร	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๔.๗ สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีภัณฑ์**

๑. นายปิยะ ศุขเจกพะเนว	วิทยาลัยเทคนิคราษฎร์	ประธานกรรมการ
๒. นายธีรยุทธ จันทร์ป้อม	วิทยาลัยเทคนิคราษฎร์	กรรมการ
๓. นายโสพล บุญศรีสวัสดิ์	วิทยาลัยเทคนิคราษฎร์	กรรมการ
๔. นางสาวตรัยรัตน์ แทนบุตร	วิทยาลัยเทคนิคราษฎร์	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๔.๘ สาขาวิชาเทคนิคการผลิตเครื่องคอมและเครื่องประดับ**

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

**๓.๔.๙ สาขาวิชาเทคโนโลยีและวัตกรรมเครื่องประดับอัญมณี**

๑. นางประภาพร ประเสริฐศรี	กาญจนากิจวิทยาลัย ช่างทองหลวง	ประธานกรรมการ
๒. นายนภัสสกิตต์ จุลพรรณ	กาญจนากิจวิทยาลัย ช่างทองหลวง	กรรมการ
๓. นางสาวสุกาวิตา อุย়ุคง	วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี	กรรมการ
๔. นางสาวสร้อยญา ตูมทอง	วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี	กรรมการ
๕. นายอลงกต ประเสริฐผล	วิทยาลัยเทคนิคกาญจนบุรี	กรรมการ
๖. นางสาว索ราย มะโนรมย์	กาญจนากิจวิทยาลัย ช่างทองหลวง	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๑๐ สาขาวิชาช่างทองหลวง**

๑. นายคมศิริชัย มีสัจจานนทนกุล	ผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาช่างทองหลวง	ประธานกรรมการ
๒. นายอุดมชัย วิเชียรศรี	กลุ่มงานวิชาช่างทองหลวง	กรรมการ
๓. นายอาทิตย์ เตชะพนาลัย	กลุ่มงานวิชาช่างทองหลวง	กรรมการ
๔. นางสาวอัญชลี ภักดีบุญ	กลุ่มงานวิชาช่างทองหลวง	กรรมการ
๕. นางสาวศรีรัตน์ ดุษฎี	กลุ่มงานวิชาช่างทองหลวง	กรรมการ
๖. นายฉัตรชัย พันธุ์นรัตน์	กลุ่มงานวิชาช่างทองหลวง	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๑๑ สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องหนัง**

๑. นายชนะพล ทิพย์คงคา	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ	ประธานกรรมการ
๒. นายถาวร อินทานนท์	วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ	กรรมการ
๓. นางสาวอภิญญา ชัยพงษ์	วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ	กรรมการ
๔. นายอรรถพ วงศ์วาระแสง	วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙ ประเภทวิชาเกษตรกรรมและประมง**

**๓.๙.๑ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์**

๑. นางสาวเยาวลักษณ์ รอดเกลี้ยง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีแพร่	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวจิตราดา ไชยเลิศ	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงราย	กรรมการ
๓. ว่าที่ร้อยตรีหญิง กัญญา แสงสุขศรี	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก	กรรมการ
๔. นายทวี ปิงสุแสน	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่	กรรมการ
๕. นางสาวพกามาศ จันทวงศ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตรัง	กรรมการ
๖. นางสาวดวงวรรณ เพ็ชร仇恨	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีแพร่	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๒ สาขาวิชาพืชศาสตร์**

๑. นางศิริพันธ์ แสงมนี	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นางจันทร์จิรา บุญเป็ง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่	กรรมการ
๓. นางสาวจริชาติ โยธะพล	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม	กรรมการ
๔. นายอดิศักดิ์ อินทนุ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่	กรรมการ
๕. นางสาวอมรรักษ์ ติง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก	กรรมการ
๖. นางสาวฐิรawi โพธิ์บัว	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๙.๓ สาขาวิชาสัตวศาสตร์**

๑. นายสัตวแพทย์สุทธิศักดิ์ เวชสาร	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสิงขลา	ประธานกรรมการ
๒. นายเลิศฤทธิ์ เอื้อสามาลัย	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ	กรรมการ
๓. นายศราวุฒิ นามวงศ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่	กรรมการ
๔. นายณัฐภัส โภยรัมย์	วิทยาลัยการอาชีพดอนตาล	กรรมการ
๕. นางสาวศิริวรรณ เจียรศิริ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพัทลุง	กรรมการ
๖. นางสาวอาภาตี ยือแวง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสิงขลา	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๙.๔ สาขาวิชาช่างกลเกษตร

๑. นายวิริยะ พัฒนาวิศิษฐ์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	ประธานกรรมการ
๒. นายนินนาท วนิชยากร	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	กรรมการ
๓. นายสิทธินันท์ เที่ยมศักดิ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	กรรมการ
๔. นายจีรวัฒน์ งามชื่น	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	กรรมการ
๕. นายจักรพงศ์ นิลเลี่ยม	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	กรรมการ
๖. นางสาวจิตติพร สุขพัฒน์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๙.๕ สาขาวิชาสัตวรักษ์

๑. ว่าที่ร้อยตรีหญิง ระพีพร แพ়েঁগুৰি	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบูรี	ประธานกรรมการ
๒. นายสุวิทย์ จันลักษณ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบูรี	กรรมการ
๓. นางสาวทศวรรณ เยี่ยมสวัสดิ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบูรี	กรรมการ
๔. นายสุจิน ช่วยหล้า	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบูรี	กรรมการ
๕. นางสาวเจตนา หนูพันธ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๙.๖ สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการธุรกิจเกษตร

๑. นางกฤษณา วงศ์แก้วโพธิ์ทอง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครสวนดุสิต	ประธานกรรมการ
๒. นางศรัณภัสสร พุฒิโนสิทธิ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครสวนดุสิต	กรรมการ
๓. นายทวีศักดิ์ สีทะ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์	กรรมการ
๔. นายศมรัตน์ บุญยศ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศูนย์ศิลปาชีพบางไทร	กรรมการ
๕. นายคณิชศิรชาต ช้างน้อย	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์	กรรมการ
๖. นางพัชรินทร์ ลิมปะวงศาแนนท์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศูนย์ศิลปาชีพบางไทร	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๙.๗ สาขาวิชาการบริหารจัดการคลังสินค้าเกษตร

๑. นางสาวกันยรัตน์ ด้วงเกต	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูง ขอนแก่น	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวณัฐริกา สีลาจันทร์	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูง ขอนแก่น	กรรมการ
๓. นางสาวมนัสสนันท์ พงษ์สระพัง	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูง ขอนแก่น	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๙.๘ สาขาวิชาเทคโนโลยีภัณฑ์ค้น

๑. นายบวร ชัยถาวร	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงราย	ประธานกรรมการ
๒. นายพิสิษฐ์ วิทยา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี	กรรมการ
๓. นางสาวพัทธวรรณ ชำศิริ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศูนย์ศิลปาชีพบางไทร	กรรมการ
๔. นายคำจันทร์ ชาญชิต	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา	กรรมการ
๕. นายจิรรัฐติกาล โพธิ์งามคำ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกระบี	กรรมการ
๖. นางกมลรัตน์ บรรณสูตร	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรี	กรรมการและเลขานุการ

๓.๙.๙ สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตร

๑. นายกานุภัทร พงษ์ยศ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพะเยา	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวอรรรณ สุนเจม	วิทยาลัยการอาชีพโนนดินแดง	กรรมการ
๓. นางสาวปารีณา อำนวยณี	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่	กรรมการ
๔. นายเริงนิมิตร พุ่มแก้ว	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี	กรรมการ
๕. นางพรกมล มูลคำ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ	กรรมการ
๖. นายพัชรพงศ์ ศรีวิชัย	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่	กรรมการและเลขานุการ

๓.๙.๑๐ สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการฟาร์มและการเก็บเกี่ยวสมัยใหม่

๑. นายสมุทร เอี่ยมเอ็ม	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	ประธานกรรมการ
๒. นายชัยณรงค์ กองศรีผิว	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๓. นายสุขสันต์ พรmrกษา	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๔. นางสาวศิรินภา จันทร์สุกสวี	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๕. นายศาสตรา กำสมุทร	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการและ เลขานุการ

๓.๙.๑๑ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตเกษตรอุตสาหกรรม

๑. นายภัทร ขันดงแก้ว	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตร	ประธานกรรมการ
	อุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	
๒. นายสุขสันต์ พรmrกษา	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๓. นายสมุทร เอี่ยมเอ็ม	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๔. นายอรรถพล แสนอุบล	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๕. นางสาวกันยรัตน์ ด้วงเกต	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๖. นายธนาชาติ บุพศิริ	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการและ เลขานุการ

๓.๙.๑๒ สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหารเพื่อการเกษตร

๑. นายอรรถพล แสนอุบล	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	ประธานกรรมการ
๒. นายบุญสีบ ทองคำพร้า	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๓. นางสาวบุษบาวนิตร้า พูลสุขใจ	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการ
๔. นายภูมิภักดี เอื้อราษฎร์	วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรอุตสาหกรรมชั้นสูงขอนแก่น	กรรมการและ เลขานุการ

๓.๙.๑๓ สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหาร

๑. นายโชคพงษ์ โนนสว่าง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	ประธานกรรมการ
๒. นางสาววิพันธ์ บุญชุด	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา	กรรมการ
๓. นางสาวเพชรดา พลเยี่ยม	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา	กรรมการ
๔. นายศักดิ์สิทธิ์ กมลภูผจงศักดิ์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	กรรมการ
๕. นายปฏิพัทธ์ กัสมัง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม	กรรมการ
๖. นางทิพย์สุคนธ์ พลวิบูลย์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม	กรรมการและเลขานุการ

๓.๙.๑๔ สาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

๑. นางสาวอ้ออารี สุสมนิตย์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวจิตติมา หมั่นกิจ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ	กรรมการ
๓. นางกรองแก้ว แท่นแก้ว	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์	กรรมการ
๔. นายประยูร เนิดฉิม	วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์	กรรมการ
๕. นางสาวกมลรัตน์ เชื้อทะเล	วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์	กรรมการ
๖. นางพัชริดา ขำจร	วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑๐ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมแฟชั่นและสิ่งทอ

๓.๑๐.๑ สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งทอ

๑. นายณัฐกร คำโภน	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	ประธานกรรมการ
๒. นายอัครวัฒน์ พุฒเครือ	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการ
๓. นายกษิกันติพัศ ณพศุภิสันหนกุณ	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการ
๔. นางสาวอนุชิตา พาพลงาม	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑๐.๒ สาขาวิชาเคมีสิ่งทอ

๑. นางสาวชุติมา กำนิจอยุ	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	ประธานกรรมการ
๒. นายชวัชชัย อินทเสน	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการ
๓. นางพัชรินทร์ จันทรสุข	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการ
๔. นายไพบูลย์ เชี่ยวสกุลวัฒนา	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑๐.๓ สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องนุ่งห่ม

๑. นายศุภัคชญา ลือชัย	วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด	ประธานกรรมการ
๒. นายเอนกพงศ์ ทองศรี	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการ
๓. นางสาวปัญจพร วงศ์ที	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการ
๔. นางสาวกีรติ โภสันเทียะ	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการ
๕. นางสุวัตร ขวัญสุด	วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม	กรรมการและเลขานุการ

๓.๑๐.๔ สาขาวิชาเทคโนโลยีแฟชั่นและเครื่องแต่งกาย

๑. นางสาวจิตโสมนัส ชัยวงศ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	ประธานกรรมการ
๒. นางอรีย์ มีบุญมาก	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช	กรรมการ
๓. นางสาวธนัชชา ยมนา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	กรรมการ
๔. นายสุรชัย ตาปัน	วิทยาลัยการอาชีพป่าช้าง	กรรมการ
๕. นางสาววิภาสินีย์ เรืองคำไฮ	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการ
๖. นางสุดาทิพย์ เดชะมะเริง	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๑ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### ๓.๑.๑ สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

๑. นายประสิตธิ์ พ้องเสียง	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวปัทมวรรณ หาญคำภา	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	กรรมการ
๓. นายปิยพงษ์ เกตุภูง	วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี	กรรมการ
๔. นายกฤษณะ มีสุข	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	กรรมการ
๕. นายรณภูมิ นาคสมบูรณ์	วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี	กรรมการ
๖. นายชินทร์ พลหาญ	วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	กรรมการ
๗. นายพรชัย ทองอินทร์	วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม	กรรมการ
๘. นายอนุภัตร ศรีทอง	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๑.๒ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

๑. นายวันชัย พันเรือง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิกระดับ	ประธานกรรมการ
๒. นายอลงกรณ์ ภูคงคา	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	กรรมการ
๓. นายรัวชัย สาเกตุ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย	กรรมการ
๔. นายพรชัย ตุ้นแก้ว	วิทยาลัยพณิชยการบางนา	กรรมการ
๕. นางสาวยอดแสง โกรวิททวี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาราษฎร์	กรรมการ
๖. นางบุษณรัตน์ ศรีรัตน์ประเสริฐ	วิทยาลัยเทคนิกระดับ	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๑.๓ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์โปรแกรมเมอร์

๑. นายเจนศักดิ์ แสงคำเฉลียง	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นายณัฐ กุลรัตน์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี	กรรมการ
๓. นายพงศกร พวงสมบัติ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี	กรรมการ
๔. นายไกรวี แสงวิชัยร	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี	กรรมการ
๕. นางสาวกรองกาญจน์ ยิ่งประเสริฐ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี	กรรมการ
๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกล็ดดนที ไชยชนะ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๑.๔ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์เกมและแอนิเมชัน

๑. นายสมชาย อินทร์ปรางค์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีวศึกษารัมย์	ประธานกรรมการ
๒. นางสายฝน ทองเรือง	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีวศึกษารัมย์	กรรมการ
๓. นางสาวพนิดา เขียวเมืองน้อย	วิทยาลัยการอาชีวศึกษารัมย์	กรรมการ
๔. นางปริยาภรณ์ อ่อนกัณหา	วิทยาลัยการอาชีวศึกษารัมย์	กรรมการ
๕. นายพงศ์ศักดิ์ ศรีดามาตร	วิทยาลัยการอาชีวศึกษารัมย์	กรรมการ
๖. นายมรกต ดุสิตณรงค์	วิทยาลัยการอาชีวศึกษารัมย์	กรรมการและเลขานุการ

#### ๓.๑.๕ สาขาวิชาเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย

๑. นางสาวสายฝน สาระผล	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	ประธานกรรมการ
๒. นางกฤตานันธ์ ผ่องศรี	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	กรรมการ
๓. นายราชนทร์ คงระคำ	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	กรรมการ
๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วชิรปัญญา ปัญญาวงศ์	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓	กรรมการ
๕. นายอิทธิพล สุขเติม	วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๖ สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล**

๑. นางสาวกัฑฑญา คำพวง	วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี	ประธานกรรมการ
๒. นางณัฐริภา ประวันโน	วิทยาลัยเทคนิคваปีปทุม	กรรมการ
๓. นายธนาวุธ บุญลิปตานนท์	วิทยาลัยเทคนิคสิชล	กรรมการ
๔. นางสาวพยอมรัตน์ โรจนากาศ	วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี	กรรมการ
๕. นางอรรคลี ชาญประไพร	วิทยาลัยเทคนิควงศ์น้ำเย็น	กรรมการ
๖. นายพรชัย รอดเจริญ	วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๗ ประเภทวิชาอุดสาหกรรมบันเทิง**

**๓.๑.๗.๑ สาขาวิชาเทคโนโลยีระบบเสียง**

๑. นายรังสฤษฎี ล้อเศวตฉนันต์	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	ประธานกรรมการ
๒. นายอนกร สิทธิ์ไชยากรุล	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการ
๓. นางสาวอุษณีย์ กอยเมืองปัก	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการ
๔. นายจันทร์คดี ตรีสุวรรณ	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการ
๕. นายณัฐพัชร์ ถนอมในเมือง	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการ
๖. นายณัฐวุฒิ ล้อเศวตฉนันต์	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการและเลขานุการ

**๓.๑.๗.๒ สาขาวิชาดนตรีและเทคโนโลยี**

๑. นายสุดชาติ บุตรแสนลี	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช	ประธานกรรมการ
๒. นายกุลชาติ ภูพันลา	วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๓. นายอธิป ธนาอธิปดี	วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๔. นายอนวัฒน์ ทรัพย์ศรีเกื้อกูล	วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๕. นางสาววิไลพร นามเที่ยง	วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช	กรรมการ
๖. นายฉัตรทอง ไสแสง	วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช	กรรมการและเลขานุการ

**๔. คณะกรรมการพัฒนาเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง**

**พุทธศักราช ๒๕๖๗ โครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์**

**๔.๑ ประเภทวิชาอุดสาหกรรมท่องเที่ยว**

**๔.๑.๑ สาขาวิชานวัตกรรมการจัดการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและความงาม**

๑. นางสาวสุดารัตน์ ช่วยบำรุง	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	ประธานกรรมการ
๒. นายณัฐชนน พลายสิน	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๓. นางสโรชา ลิ่มจุ่มม้อ	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๔. นายชวัลกร คุ้มวงศ์	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๕. นางชนิดา สังขะทิพย์	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๖. นางสาวมาริษา จินดาพล	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการและเลขานุการ

**๔.๑.๒ สาขาวิชานวัตกรรมเชิงธุรกิจใหม่และอีเวนต์**

๑. นางสาวจิรดา เต็มดวง	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวจุลจิตต์ จิตรอรรມ	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๓. นายณัฐวุฒิ เพ็ชรประสม	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๔. นายอัฟนัน ตาเละ	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๕. นางสาวจิราภรณ์ คล่องแคล่ว	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๖. นางสาวเบญญาจนาศ พลสิงห์	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการและเลขานุการ

## ๔.๒ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมอาหาร

### ๔.๒.๑ สาขาวิชานวัตกรรมแปรรูปและวิเคราะห์คุณภาพอาหาร

๑. นางสาวสลักษณ์ มั่นจิตร	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสิงห์บุรี	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวโภญจนานา จิตปาโล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสิงห์บุรี	กรรมการ
๓. นางอรณา บาลจ้าย	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๔. นางสาวปิยะธิดา แจ่มเจ้ง	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
๕. นางสาวชื่อนุช บุญเจริญ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสิงห์บุรี	กรรมการและเลขานุการ

## ๔.๓ ประเภทวิชาเกษตรกรรมและประมง

### ๔.๓.๑ สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตพืช

๑. นางภัทรานิษฐ์ พัชริสวะโรจน์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ลำพูน	ประธานกรรมการ
๒. นางสาวนิพภาพร จงภักดี	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ลำพูน	กรรมการ
๓. นายศุภชัย สิริเมฆสุรา	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ลำพูน	กรรมการ
๔. นายทองพูน คุณเลิศเกษม	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ลำพูน	กรรมการ
๕. นางสาวปาริฉัตร กลีบเนตร	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ลำพูน	กรรมการ
๖. นางสาววนิดา สังข์ทอง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ลำพูน	กรรมการและเลขานุการ

### ๔.๓.๒ สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตสัตว์

๑. นางภัทรานิษฐ์ พัชริสวะโรจน์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ลำพูน	ประธานกรรมการ
๒. นางเดือนฉาย อุดมวงศ์รุ่งเรือง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ลำพูน	กรรมการ
๓. นายทรงพล ทรงอาจหาญ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ลำพูน	กรรมการ
๔. นายสมพร ไขราชวิ	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ลำพูน	กรรมการ
๕. นางสาวกันกรรณ อินตี้	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ลำพูน	กรรมการ
๖. นายสุรชัย ริติพิมาน	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ลำพูน	กรรมการและเลขานุการ

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

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ถึง ณ วันที่ ๒๙ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๘

(นายส่ง แต่เชื้อสาย)

รองเลขานุการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปฏิบัติราชการแทน  
เลขานุการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา