ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (Item Specification)

ภาคผนวก ข ข้อสอบที่สร้างจากระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้น (ข้อสอบคู่ขนาน)

ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพโมเดลข้อสอบ

ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติ โดยใช้วิธีสร้างข้อสอบอัตโนมัติ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ง แบบประเมินการใช้งานระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติ โดยใช้วิธีสร้างข้อสอบอัตโนมัติ สำหรับผู้ใช้งาน

ภาคผนวก ฉ แบบประเมินความเป็นคู่ขนานของข้อสอบ

ภาคผนวก ช รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ซ คู่มือการใช้งานระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติ โดยใช้วิธีสร้างข้อสอบอัตโนมัติ

ภาคผนวก ก : ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (Item Specification)

1. ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ : เรื่องอนุพันธ์

เนื้อหา	อนุพันธ์
วัตถุประสงค์	คำนวณอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้บทนิยามของอนุพันธ์หรือสูตรสำหรับการหาอนุพันธ์ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดฟังก์ชันให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาอนุพันธ์อันดับหนึ่ง $f(x) = ax^{n_1} + bx^{n_2} + c$ โดยที่ a, b, c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $a \neq b \neq c$ และ a, b ไม่เท่ากับ 1 และ -1 n_1, n_2 เป็นจำนวนเต็มบวกอยู่ในช่วง 2 ถึง 9 และ $n_1 > n_2$
ลักษณะตัวถูก	หาอนุพันธ์โดยใช้สูตรการหาอนุพันธ์ผลบวกหรือผลลบ
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1} + (b)(n_2)x^{n_2}$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นกำหนดให้เลขชี้กำลังมีค่าเท่าเดิม พร้อมทั้งหาอนุพันธ์ค่าคงที่ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1+1} + (b)(n_2)x^{n_2+1}$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า พร้อมทั้งหาอนุพันธ์ค่าคงที่ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1-1} + (b)(n_2)x^{n_2-1} + c$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังลดลง 1 ค่า และไม่หาอนุพันธ์ค่าคงที่ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1+1} + (b)(n_2)x^{n_2+1} + c$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า และไม่หาอนุพันธ์ค่าคงที่
ตัวอย่างข้อสอบ	อนุพันธ์ของฟังก์ชัน $f(x) = 2x^5 + 5x^3 - 8$ มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $10x^4 + 15x^2$ 2. $10x^5 + 15x^3$ 3. $10x^6 + 15x^4$ 4. $10x^4 + 15x^2 - 8$ 5. $10x^6 + 15x^4 - 8$
ตัวถูก	1.

เนื้อหา	อนุพันธ์
วัตถุประสงค์	คำนวณอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้บทนิยามของอนุพันธ์หรือสูตรสำหรับการหาอนุพันธ์ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดฟังก์ชันให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาอนุพันธ์อันดับหนึ่ง $f(x) = ax^{n_1} + bx^{n_2} + c$ โดยที่ a, b, c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $a \neq b \neq c$ และ a, b ไม่เท่ากับ 1 และ -1 n_1 เป็นจำนวนเต็มบวกอยู่ในช่วง 2 ถึง 9 และ n_2 เป็นจำนวนเต็มลบอยู่ในช่วง -9 ถึง -2
ลักษณะตัวถูก	หาอนุพันธ์โดยใช้สูตรการหาอนุพันธ์ผลบวกหรือผลลบ
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1} + (b)(n_2)x^{n_2}$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นกำหนดให้เลขชี้กำลังมีค่าเท่าเดิม พร้อมทั้งหาอนุพันธ์ค่าคงที่ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1+1} + (b)(n_2)x^{n_2+1}$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า พร้อมทั้งหาอนุพันธ์ค่าคงที่ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1-1} + (b)(n_2)x^{n_2-1} + c$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังลดลง 1 ค่า และไม่หาอนุพันธ์ค่าคงที่ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1+1} + (b)(n_2)x^{n_2+1} + c$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า และไม่หาอนุพันธ์ค่าคงที่
ตัวอย่างข้อสอบ	อนุพันธ์ของฟังก์ชัน $f(x) = 3x^5 + 4x^{-3} - 9$ มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $15x^4 - 12x^{-4}$ 2. $15x^5 - 12x^{-3}$ 3. $15x^6 - 12x^{-2}$ 4. $15x^4 - 12x^{-4} - 9$ 5. $15x^6 - 12x^{-2} - 9$
ตัวถูก	1.

เนื้อหา	อนุพันธ์
วัตถุประสงค์	คำนวณอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้บทนิยามของอนุพันธ์หรือสูตรสำหรับการหาอนุพันธ์ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดฟังก์ชันให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาอนุพันธ์อันดับหนึ่ง $f(x)=ax^{n_1}+bx^{n_2}+c$ โดยที่ a,b,c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $a\neq b\neq c$ และ a,b ไม่เท่ากับ 1 และ -1 n_1,n_2 เป็นจำนวนเต็มลบอยู่ในช่วง -9 ถึง -2 และ $n_1<n_2$
ลักษณะตัวถูก	หาอนุพันธ์โดยใช้สูตรการหาอนุพันธ์ผลบวกหรือผลลบ
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1}+(b)(n_2)x^{n_2}$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นกำหนดให้เลขชี้กำลังมีค่าเท่าเดิม พร้อมทั้งหาอนุพันธ์ค่าคงที่ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1+1}+(b)(n_2)x^{n_2+1}$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า พร้อมทั้งหาอนุพันธ์ค่าคงที่ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1-1}+(b)(n_2)x^{n_2-1}+c$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังลดลง 1 ค่า และไม่หาอนุพันธ์ค่าคงที่ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1+1}+(b)(n_2)x^{n_2+1}+c$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า และไม่หาอนุพันธ์ค่าคงที่
ตัวอย่างข้อสอบ	อนุพันธ์ของฟังก์ชัน $f(x)=4x^{-5}+5x^{-3}-6$ มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $-20x^{-4}-15x^{-2}$ 2. $-20x^{-5}-15x^{-3}$ 3. $-20x^{-6}-15x^{-4}$ 4. $-20x^{-4}-15x^{-2}-6$ 5. $-20x^{-6}-15x^{-4}-6$
ตัวถูก	3.

เนื้อหา	อนุพันธ์
วัตถุประสงค์	คำนวณอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้บทนิยามของอนุพันธ์หรือสูตรสำหรับการหาอนุพันธ์ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดฟังก์ชันให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาอนุพันธ์อันดับหนึ่ง $f(x)=ax^{n_1}+bx^{n_2}+cx^{n_3}$ โดยที่ a,b,c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $a\neq b\neq c$ และ a,b,c ไม่เท่ากับ 1 และ -1 n_1,n_2,n_3 เป็นจำนวนเต็มบวกอยู่ในช่วง 2 ถึง 9 และ $n_1>n_2>n_3$
ลักษณะตัวถูก	หาอนุพันธ์โดยใช้สูตรการหาอนุพันธ์ผลบวกหรือผลลบ
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1}+(b)(n_2)x^{n_2}+(c)(n_3)x^{n_3}$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นกำหนดให้เลขชี้กำลังมีค่าเท่าเดิม <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1+1}+(b)(n_2)x^{n_2+1}+(c)(n_3)x^{n_3+1}$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1-1}+(b)(n_2)x^{n_2-1}+(c)(n_3)$ โดยพจน์ที่ 1และพจน์ที่ 2 ให้นำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า และพจน์ที่ 3 กำหนดให้เป็นค่าคงที่ โดยนำสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรคูณกับเลขชี้กำลัง <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1+1}+(b)(n_2)x^{n_2+1}+(c)(n_3)$ โดยพจน์ที่ 1และพจน์ที่ 2 ให้นำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า และพจน์ที่ 3 กำหนดให้เป็นค่าคงที่ โดยนำสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรคูณกับเลขชี้กำลัง
ตัวอย่างข้อสอบ	อนุพันธ์ของฟังก์ชัน $f(x)=2x^5+5x^3-3x^2$ มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $10x^4+15x^2-6$ 2. $10x^6+15x^4-6$ 3. $10x^4+15x^2-6x$ 4. $10x^6+15x^4-6x^3$ 5. $10x^5+15x^3-6x^2$
ตัวถูก	3.

เนื้อหา	อนุพันธ์
วัตถุประสงค์	คำนวณอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้บทนิยามของอนุพันธ์หรือสูตรสำหรับการหาอนุพันธ์ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดฟังก์ชันให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาอนุพันธ์อันดับหนึ่ง $f(x) = ax^{n_1} + bx^{n_2} + cx^{n_3}$ โดยที่ a, b, c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $a \neq b \neq c$ และ a, b, c ไม่เท่ากับ 1 และ -1 n_1, n_2 เป็นจำนวนเต็มบวกอยู่ในช่วง 2 ถึง 9 n_3 เป็นจำนวนเต็มลบอยู่ในช่วง -9 ถึง -2 และ $n_1 > n_2 > n_3$
ลักษณะตัวถูก	หาอนุพันธ์โดยใช้สูตรการหาอนุพันธ์ผลบวกหรือผลลบ
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1} + (b)(n_2)x^{n_2} + (c)(n_3)x^{n_3}$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นกำหนดให้เลขชี้กำลังมีค่าเท่าเดิม <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1+1} + (b)(n_2)x^{n_2+1} + (c)(n_3)x^{n_3+1}$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1-1} + (b)(n_2)x^{n_2-1} + (c)(n_3)$ โดยพจน์ที่ 1และพจน์ที่ 2 ให้นำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า และพจน์ที่ 3 กำหนดให้เป็นค่าคงที่ โดยนำสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรคูณกับเลขชี้กำลัง <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1+1} + (b)(n_2)x^{n_2+1} + (c)(n_3)$ โดยพจน์ที่ 1และพจน์ที่ 2 ให้นำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า และพจน์ที่ 3 กำหนดให้เป็นค่าคงที่ โดยนำสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรคูณกับเลขชี้กำลัง
ตัวอย่างข้อสอบ	อนุพันธ์ของฟังก์ชัน $f(x) = 5x^4 + 6x^2 - 7x^{-2}$ มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $20x^3 + 12x + 14$ 2. $20x^5 + 12x^3 + 14$ 3. $20x^5 + 12x^3 + 14x^{-1}$ 4. $20x^3 + 12x + 14x^{-3}$

	5. $20x^4+12x^2+14x^{-2}$
ตัวถูก	4.

เนื้อหา	อนุพันธ์
วัตถุประสงค์	คำนวณอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้บทนิยามของอนุพันธ์หรือสูตรสำหรับการหาอนุพันธ์ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดฟังก์ชันให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาอนุพันธ์อันดับหนึ่ง $f(x)=ax^{n_1}+bx^{n_2}+cx^{n_3}$ โดยที่ a,b,c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $a\neq b\neq c$ และ a,b,c ไม่เท่ากับ 1 และ -1 n_1,n_2,n_3 เป็นจำนวนเต็มลบอยู่ในช่วง -9 ถึง -2 และ $n_1<n_2<n_3$
ลักษณะตัวถูก	หาอนุพันธ์โดยใช้สูตรการหาอนุพันธ์ผลบวกหรือผลลบ
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1}+(b)(n_2)x^{n_2}+(c)(n_3)x^{n_3}$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นกำหนดให้เลขชี้กำลังมีค่าเท่าเดิม <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1+1}+(b)(n_2)x^{n_2+1}+(c)(n_3)x^{n_3+1}$ โดยการนำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1-1}+(b)(n_2)x^{n_2-1}+(c)(n_3)$ โดยพจน์ที่ 1และพจน์ที่ 2 ให้นำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า และพจน์ที่ 3 กำหนดให้เป็นค่าคงที่ โดยนำสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรคูณกับเลขชี้กำลัง <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันในรูปแบบ $(a)(n_1)x^{n_1+1}+(b)(n_2)x^{n_2+1}+(c)(n_3)$ โดยพจน์ที่ 1และพจน์ที่ 2 ให้นำเลขชี้กำลังคูณกับสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร จากนั้นปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า และพจน์ที่ 3 กำหนดให้เป็นค่าคงที่ โดยนำสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรคูณกับเลขชี้กำลัง
ตัวอย่างข้อสอบ	อนุพันธ์ของฟังก์ชัน $f(x)=2x^{-4}+4x^{-3}-5x^{-2}$ มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $-8x^{-5}-12x^{-4}+10$ 2. $-8x^{-3}-12x^{-2}+10$ 3. $-8x^{-3}-12x^{-2}+10x^{-1}$

	4. $-8x^{-4}-12x^{-3}+10x^{-2}$ 5. $-8x^{-5}-12x^{-4}+10x^{-3}$
ตัวถูก	5.

เนื้อหา	อนุพันธ์
วัตถุประสงค์	คำนวณอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้บทนิยามของอนุพันธ์หรือสูตรสำหรับการหาอนุพันธ์ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดฟังก์ชันให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาอนุพันธ์อันดับหนึ่ง $f(x)=(ax^{n_1}+b)(cx^{n_2}+d)$ โดยที่ a,b,c,d เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ a,c ไม่เท่ากับ 1 และ -1 และ a,b,c,d สามารถมีค่าเท่ากันได้ไม่เกิน 1 คู่ n_1,n_2 เป็นจำนวนเต็มบวกอยู่ในช่วง 2 ถึง 9 และ $n_1 \neq n_2$
ลักษณะตัวถูก	หาอนุพันธ์โดยใช้สูตรการหาอนุพันธ์ผลคูณ ในรูปแบบ $f(x)=(A)(B)$ --> $(A)\frac{d}{dx}(B)+(B)\frac{d}{dx}(A)$ โดยที่ $A=(ax^{n_1}+b)$ และ $B=(cx^{n_2}+d)$
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันตามหลักการหาอนุพันธ์โดยใช้สูตรผลคูณ $(A)\frac{d}{dx}(B)+(B)\frac{d}{dx}(A)$ และในขั้นตอนการหาอนุพันธ์ให้ปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันตามหลักการหาอนุพันธ์ภายใต้การใช้สูตร $\frac{d}{dx}(A)+\frac{d}{dx}(B)$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันตามหลักการหาอนุพันธ์ภายใต้การใช้สูตร $\frac{d}{dx}(A)+\frac{d}{dx}(B)$ และในขั้นตอนการหาอนุพันธ์ให้ปรับค่าเลขชี้กำลังเพิ่มขึ้น 1 ค่า <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : ดำเนินการหาอนุพันธ์กับทุกพจน์ของฟังก์ชันตามหลักการหาอนุพันธ์โดยใช้สูตรผลคูณ $(A)\frac{d}{dx}(B)+(B)\frac{d}{dx}(A)$ และในขั้นตอนการหาอนุพันธ์กำหนดให้ค่าเลขชี้กำลังคงเดิม

ตัวอย่างข้อสอบ	อนุพันธ์ของฟังก์ชัน $f(x)=(2x^2-5)(2x^3+4)$ มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $6x^2+4x$ 2. $6x^4+4x^3$ 3. $20x^5-30x^3+16x^2$ 4. $20x^6-30x^4+16x^3$ 5. $20x^4-30x^2+16x$
ตัวถูก	5.

2. ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ : เรื่องเซต

เนื้อหา	เซต
วัตถุประสงค์	บอกการเป็นสมาชิกของเซตและสับเซตได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดเซตให้อยู่ในเงื่อนไขต่อไปนี้ แล้วให้หาสับเซตทั้งหมดของเซตที่กำหนด - เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก โดยกำหนดให้เซตมีจำนวนสมาชิกเท่ากับ 3 ตัว และสมาชิกเซตแต่ละตัวไม่ซ้ำกัน - สมาชิกเซตแต่ละตัวเป็นเลขจำนวนเต็มที่อยู่ในช่วง 0 ถึง 9 หรือ เป็นตัวอักษร a-z
ลักษณะตัวถูก	เขียนสับเซตของเซตที่โจทย์กำหนดได้ครบทุกเซต
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : เขียนสับเซตทั้งหมดของเซต A ยกเว้นเซตว่าง ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : เขียนสับเซตทั้งหมดของเซต A ยกเว้นเซต A ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : เขียนเพาเวอร์เซตของเซต A โดยไม่มีเซตว่างเป็นสมาชิก ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : เขียนเพาเวอร์เซตของเซต A
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $A=\{a,b,c\}$ จงหาสับเซตทั้งหมดของ A 1. $\{a\},\{b\},\{c\},\{a,b\},\{a,c\},\{b,c\},\{a,b,c\}$ 2. $\{\ \},\{a\},\{b\},\{c\},\{a,b\},\{a,c\},\{b,c\}$ 3. $\{\{a\},\{b\},\{c\},\{a,b\},\{a,c\},\{b,c\},\{a,b,c\}\}$ 4. $\{\{\ \},\{a\},\{b\},\{c\},\{a,b\},\{a,c\},\{b,c\},\{a,b,c\}\}$ 5. $\{\ \},\{a\},\{b\},\{c\},\{a,b\},\{a,c\},\{b,c\},\{a,b,c\}$
ตัวถูก	5.

เนื้อหา	เซต
วัตถุประสงค์	บอกการเป็นสมาชิกของเซตและสับเซตได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดเซตให้อยู่ในเงื่อนไขต่อไปนี้ แล้วให้หาจำนวนสับเซตทั้งหมดของเซตที่กำหนด - เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก โดยกำหนดให้เซตมีจำนวนสมาชิกเท่ากับ 5 ตัว และสมาชิกเซตแต่ละตัวไม่ซ้ำกัน - สมาชิกเซตแต่ละตัวเป็นเลขจำนวนเต็มที่อยู่ในช่วง 0 ถึง 9 หรือ เป็นตัวอักษร a-z
ลักษณะตัวถูก	เขียนจำนวนสับเซตทั้งหมดของเซตที่โจทย์กำหนดได้ถูกต้องตามหลักการ
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : เขียนจำนวนสับเซตทั้งหมดโดยใช้สูตร $2n$ ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : เขียนจำนวนสับเซตทั้งหมดโดยใช้สูตร 2^{n-1} ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : เขียนจำนวนสับเซตทั้งหมดโดยใช้สูตร 2^n-1 ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : เขียนจำนวนสับเซตทั้งหมดโดยใช้สูตร 2^{n+1}
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $A=\{0,2,4,6,8\}$ จงหาจำนวนสับเซตทั้งหมดของ A 1. 10 2. 16 3. 31 4. 32 5. 64
ตัวถูก	4.

เนื้อหา	เซต
วัตถุประสงค์	บอกการเป็นสมาชิกของเซตและสับเซตได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดเซตให้อยู่ในเงื่อนไขต่อไปนี้ แล้วให้หาเพาเวอร์เซตของเซตที่กำหนด - เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก โดยกำหนดให้เซตมีจำนวนสมาชิกเท่ากับ 3 ตัว และสมาชิกเซตแต่ละตัวไม่ซ้ำกัน - สมาชิกเซตแต่ละตัวเป็นเลขจำนวนเต็มที่อยู่ในช่วง 0 ถึง 9 หรือ เป็นตัวอักษร a-z
ลักษณะตัวถูก	เขียนเพาเวอร์เซตของเซตที่โจทย์กำหนดได้ถูกต้องตามหลักการ
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : เขียนสับเซตทั้งหมดของเซต A ยกเว้นเซตว่าง ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : เขียนเพาเวอร์เซตของเซต A โดยไม่มีเซต A เป็นสมาชิก ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : เขียนเพาเวอร์เซตของเซต A โดยไม่มีเซตว่างเป็นสมาชิก ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : เขียนสับเซตทั้งหมดของเซต A
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $A=\{3,5,7\}$ จงหา $P(A)$ 1. $\{3\},\{5\},\{7\},\{3,5\},\{3,7\},\{5,7\},\{3,5,7\}$ 2. $\{\{\ \},\{3\},\{5\},\{7\},\{3,5\},\{3,7\},\{5,7\}\}$ 3. $\{\{3\},\{5\},\{7\},\{3,5\},\{3,7\},\{5,7\},\{3,5,7\}\}$ 4. $\{\ \},\{3\},\{5\},\{7\},\{3,5\},\{3,7\},\{5,7\},\{3,5,7\}$ 5. $\{\{\ \},\{3\},\{5\},\{7\},\{3,5\},\{3,7\},\{5,7\},\{3,5,7\}\}$
ตัวถูก	5.

เนื้อหา	เซต
วัตถุประสงค์	สร้างเซตใหม่ตามที่โจทย์กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดเซตให้อยู่ในเงื่อนไขต่อไปนี้ แล้วให้หาเซตที่เป็นผลลัพธ์ของการดำเนินการบนเซต ได้แก่ การหาผลต่างร่วมกับการหายูเนียน - เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก จำนวน 3 เซต ที่สมาชิกภายในเซตเดียวกันไม่ซ้ำกัน โดยเซตที่ 1 มีสมาชิกทั้งหมด 5 ตัว เซตที่ 2 มีสมาชิกทั้งหมด 4 ตัว และ เซตที่ 3 มีสมาชิกทั้งหมด 3 ตัว - สมาชิกเซตแต่ละตัวเป็นเลขจำนวนเต็มที่อยู่ในช่วง 0 ถึง 9 หรือ เป็นตัวอักษร a-z - เซตที่ 2 เป็นสับเซตของเซตที่ 1 - สมาชิกของเซตที่ 3 มีค่าซ้ำกับ สมาชิกของเซตที่ 2 จำนวน 2 ตัว
ลักษณะตัวถูก	เขียนเซตที่เป็นผลลัพธ์ของการดำเนินการบนเซตตามที่โจทย์กำหนด
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : เขียนคำตอบของ $(B \cap C) - A$ ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : เขียนคำตอบของ $(B \cup C) - A$ ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : เขียนคำตอบของ $A - (B \cap C)$ ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : เขียนเซต A
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $A = \{1,2,3,4,5\}$, $B = \{2,3,4,5\}$ และ $C = \{4,5,6\}$ จงหา $A - (B \cup C)$ 1. $\{\ \}$ 2. $\{1\}$ 3. $\{6\}$ 4. $\{1,2,3\}$ 5. $\{1,2,3,4,5\}$
ตัวถูก	2.

เนื้อหา	เซต
วัตถุประสงค์	สร้างเซตใหม่ตามที่โจทย์กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดเซตให้อยู่ในเงื่อนไขต่อไปนี้ แล้วให้หาเซตที่เป็นผลลัพธ์ของการดำเนินการบนเซต ได้แก่ การหาผลต่างร่วมกับการหาอินเตอร์เซกต์ - เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก จำนวน 3 เซต ที่สมาชิกภายในเซตเดียวกันไม่ซ้ำกัน โดยเซตที่ 1 มีสมาชิกทั้งหมด 5 ตัว เซตที่ 2 มีสมาชิกทั้งหมด 4 ตัว และ เซตที่ 3 มีสมาชิกทั้งหมด 3 ตัว - สมาชิกเซตแต่ละตัวเป็นเลขจำนวนเต็มที่อยู่ในช่วง 0 ถึง 9 หรือ เป็นตัวอักษร a-z - เซตที่ 2 เป็นสับเซตของเซตที่ 1 - สมาชิกของเซตที่ 3 มีค่าซ้ำกับ สมาชิกของเซตที่ 2 จำนวน 2 ตัว
ลักษณะตัวถูก	เขียนเซตที่เป็นผลลัพธ์ของการดำเนินการบนเซตตามที่โจทย์กำหนด
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : เขียนคำตอบของ $(B\cap C)-A$ ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : เขียนคำตอบของ $A-(B\cup C)$ ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : เขียนคำตอบของ $(B\cup C)-A$ ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : เขียนเซต A
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $A=\{1,2,3,4,5\}$, $B=\{2,3,4,5\}$ และ $C=\{4,5,6\}$ จงหา $A-(B\cap C)$ 1. $\{\ \}$ 2. $\{1\}$ 3. $\{6\}$ 4. $\{1,2,3\}$ 5. $\{1,2,3,4,5\}$
ตัวถูก	4.

เนื้อหา	เซต
วัตถุประสงค์	สร้างเซตใหม่ตามที่โจทย์กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดเซตให้อยู่ในเงื่อนไขต่อไปนี้ แล้วให้หาเซตที่เป็นผลลัพธ์ของการดำเนินการบนเซต ได้แก่ การหาคอมพลีเมนต์ร่วมกับการหายูเนียน - เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก จำนวน 3 เซต ที่สมาชิกภายในเซตเดียวกันไม่ซ้ำกัน โดยเซตที่ 1 กำหนดให้เป็นเอกภพสัมพัทธ์มีสมาชิกทั้งหมด 9 ตัว เซตที่ 2 มีสมาชิกทั้งหมด 4 ตัว และ เซตที่ 3 มีสมาชิกทั้งหมด 3 ตัว - สมาชิกเซตแต่ละตัวเป็นเลขจำนวนเต็มที่อยู่ในช่วง 0 ถึง 9 หรือ เป็นตัวอักษร a-z - สมาชิกของเซตที่ 2 มีค่าซ้ำกับ สมาชิกของเซตที่ 1 ในตำแหน่งที่ 2-5 - สมาชิกของเซตที่ 3 มีค่าซ้ำกับ สมาชิกของเซตที่ 2 ในตำแหน่งที่ 1-2 และมีค่าซ้ำกับสมาชิกของเซตที่ 1 ในตำแหน่งที่ 6
ลักษณะตัวถูก	เขียนเซตที่เป็นผลลัพธ์ของการดำเนินการบนเซตตามที่โจทย์กำหนด
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : เขียนคำตอบของ $A\cap B$ ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : เขียนคำตอบของ $A\cup B$ ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : เขียนคำตอบของ $\left(A\cap B\right)'$ ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : เขียนเซต U
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $U=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, $A=\{2,3,4,5\}$ และ $B=\{4,5,6\}$ จงหา $\left(A\cup B\right)'$ 1. $\{4,5\}$ 2. $\{1,7,8,9\}$ 3. $\{2,3,4,5,6\}$ 4. $\{1,2,3,6,7,8,9\}$ 5. $\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$
ตัวถูก	2.

เนื้อหา	เซต
วัตถุประสงค์	สร้างเซตใหม่ตามที่โจทย์กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดเซตให้อยู่ในเงื่อนไขต่อไปนี้ แล้วให้หาเซตที่เป็นผลลัพธ์ของการดำเนินการบนเซต ได้แก่ การหาคอมพลีเมนต์ร่วมกับการหาอินเตอร์เซกต์ - เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก จำนวน 3 เซต ที่สมาชิกภายในเซตเดียวกันไม่ซ้ำกัน โดยเซตที่ 1 กำหนดให้เป็นเอกภพสัมพัทธ์มีสมาชิกทั้งหมด 9 ตัว เซตที่ 2 มีสมาชิกทั้งหมด 4 ตัว และ เซตที่ 3 มีสมาชิกทั้งหมด 3 ตัว - สมาชิกเซตแต่ละตัวเป็นเลขจำนวนเต็มที่อยู่ในช่วง 0 ถึง 9 หรือ เป็นตัวอักษร a-z - สมาชิกของเซตที่ 2 มีค่าซ้ำกับ สมาชิกของเซตที่ 1 ในตำแหน่งที่ 2-5 - สมาชิกของเซตที่ 3 มีค่าซ้ำกับ สมาชิกของเซตที่ 2 ในตำแหน่งที่ 1-2 และมีค่าซ้ำกับสมาชิกของเซตที่ 1 ในตำแหน่งที่ 6
ลักษณะตัวถูก	เขียนเซตที่เป็นผลลัพธ์ของการดำเนินการบนเซตตามที่โจทย์กำหนด
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : เขียนคำตอบของ $A\cap B$ ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : เขียนคำตอบของ $\left(A\cup B\right)'$ ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : เขียนคำตอบของ $A\cup B$ ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : เขียนเซต U
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $U=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, $A=\{2,3,4,5\}$ และ $B=\{4,5,6\}$ จงหา $\left(A\cap B\right)'$ 1. $\{4,5\}$ 2. $\{1,7,8,9\}$ 3. $\{2,3,4,5,6\}$ 4. $\{1,2,3,6,7,8,9\}$ 5. $\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$
ตัวถูก	4.

3. ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ : เรื่องสมการ

เนื้อหา	สมการ
วัตถุประสงค์	แก้สมการที่กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าตัวแปรของสมการตามที่โจทย์กำหนด รูปแบบสมการเชิงเส้น : ด้านซ้ายของสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรจำนวน 1 พจน์ และพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ด้านขวาของสมการประกอบด้วยพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ดังนี้ $ax+b=c$ โดยที่ a,b,c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $a\neq b\neq c$ และ $a\neq 1$
ลักษณะตัวถูก	ผลลัพธ์ของการแก้สมการตามหลักการแก้สมการที่ถูกต้อง
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : แก้สมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : แก้สมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรจากการคูณเป็นการหาร ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : แก้สมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรและค่าคงที่เป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : แก้สมการโดยกลับเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรเป็นตรงข้ามก่อนแล้วจึงแก้สมการโดยไม่กลับเครื่องหมาย
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $9x-3=5$ แล้ว $x+3$ มีค่าเท่ากับข้อใด 1. 21 2. 75 3. $\frac{25}{9}$ 4. $\frac{29}{9}$ 5. $\frac{35}{9}$
ตัวถูก	5.

เนื้อหา	สมการ
วัตถุประสงค์	แก้สมการที่กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าตัวแปรของสมการตามที่โจทย์กำหนด รูปแบบสมการเชิงเส้น : ด้านซ้ายของสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรจำนวน 1 พจน์ และพจน์ตัวเลขจำนวน 1 พจน์ ด้านขวาของสมการประกอบด้วยพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ดังนี้ $ax+b=c$ โดยที่ a เป็นเศษส่วนอย่างต่ำที่ตัวเศษเป็นเลขโดดอยู่ในช่วง 1 ถึง 5 และตัวส่วนเป็นเลขโดดอยู่ในช่วง 2 ถึง 9 โดยที่ตัวเศษไม่เท่ากับตัวส่วน b,c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $b \neq c$
ลักษณะตัวถูก	ผลลัพธ์ของการแก้สมการตามหลักการแก้สมการที่ถูกต้อง
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : แก้สมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : แก้สมการโดยเริ่มจากการนำเลขของตัวส่วนคูณค่าคงที่ของพจน์ด้านขวาของสมการ จากนั้นจึงแก้สมการหาค่าตัวแปรที่กำหนด ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : แก้สมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรจากการคูณเป็นการหาร ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : แก้สมการโดยเริ่มจากการนำเลขของตัวส่วนคูณค่าคงที่ของพจน์ด้านขวาของสมการ จากนั้นจึงแก้สมการหาค่าตัวแปรที่กำหนด โดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรจากการคูณเป็นการหาร
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $\frac{3}{5}x-5=9$ แล้ว $x+3$ มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $\frac{29}{3}$ 2. $\frac{59}{3}$ 3. $\frac{79}{3}$ 4. 153 5. 213
ตัวถูก	3.

เนื้อหา	สมการ
วัตถุประสงค์	แก้สมการที่กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าตัวแปรของสมการตามที่โจทย์กำหนด รูปแบบสมการเชิงเส้น : ด้านซ้ายของสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรจำนวน 1 พจน์ และพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ด้านขวาของสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรจำนวน 1 พจน์และพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ดังนี้ $$ax+b=c+dx$$ โดยที่ a,b,c,d เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และ $a\neq b\neq c\neq d$ และ a,b,c,d ไม่เท่ากับ 0 และ $a>d$
ลักษณะตัวถูก	ผลลัพธ์ของการแก้สมการตามหลักการแก้สมการที่ถูกต้อง
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : แก้สมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรและค่าคงที่เป็นตรงข้ามเฉพาะการบวกและการลบ ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : แก้สมการโดยกลับเฉพาะเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรเป็นตรงข้ามเท่านั้น ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : แก้สมการถูกต้องตามหลักการแก้สมการเฉพาะการบวกและการลบ แต่การแก้สมการเรื่องการคูณไม่เปลี่ยนเครื่องหมายเป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : แก้สมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรและค่าคงที่เป็นตรงข้าม
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $5x-3=4+2x$ แล้ว $x+3$ มีค่าเท่ากับข้อใด 1. 10 2. 24 3. $\frac{10}{3}$ 4. $\frac{22}{7}$ 5. $\frac{16}{3}$
ตัวถูก	5.

เนื้อหา	สมการ
วัตถุประสงค์	แก้สมการที่กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าตัวแปรของสมการตามที่โจทย์กำหนด รูปแบบสมการเชิงเส้น : ด้านซ้ายของสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรจำนวน 1 พจน์และพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ด้านขวาของสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรจำนวน 1 พจน์และพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ดังนี้ $$ax+b=c+dx$$ โดยที่ a เป็นเศษส่วนอย่างต่ำที่ตัวเศษเป็นเลขโดดอยู่ในช่วง 1 ถึง 5 และตัวส่วนเป็นเลขโดดอยู่ในช่วง 2 ถึง 9 โดยที่ตัวเศษไม่เท่ากับตัวส่วน b,c,d เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $b\neq c\neq d$
ลักษณะตัวถูก	ผลลัพธ์ของการแก้สมการตามหลักการแก้สมการที่ถูกต้อง
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : แก้สมการโดยเริ่มจากการนำเลขของตัวส่วนคูณทั้งสมการเฉพาะพจน์ตัวแปร จากนั้นจึงแก้สมการหาค่าตัวแปรที่กำหนด ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : แก้สมการโดยเริ่มจากการนำเลขของตัวส่วนคูณทุกพจน์ทั้งสมการ จากนั้นจึงแก้สมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรและค่าคงที่เป็นตรงข้ามเฉพาะการบวกและการลบ ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : แก้สมการโดยเริ่มจากการนำเลขของตัวส่วนคูณพจน์ที่อยู่ด้านขวาของสมการทั้งสมการ ในส่วนของพจน์ที่อยู่ด้านซ้ายของสมการให้นำเลขของตัวส่วนคูณเฉพาะพจน์ตัวแปร จากนั้นจึงแก้สมการหาค่าตัวแปรที่กำหนด ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : แก้สมการโดยเริ่มจากการนำเลขของตัวส่วนคูณพจน์ที่อยู่ด้านขวาของสมการทั้งสมการ ในส่วนของพจน์ที่อยู่ด้านซ้ายของสมการให้นำเลขของตัวส่วนคูณเฉพาะพจน์ตัวแปร จากนั้นจึงแก้สมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรและค่าคงที่เป็นตรงข้ามเฉพาะการบวกและการลบ
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $\frac{1}{2}x+2=-1+3x$ แล้ว $x+5$ มีค่าเท่ากับข้อใด 1. 5 2. $\frac{28}{5}$ 3. $\frac{29}{5}$

	4. $\frac{31}{5}$ 5. $\frac{37}{7}$
ตัวถูก	4.

เนื้อหา	สมการ
วัตถุประสงค์	แก้สมการที่กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าตัวแปรของสมการตามที่โจทย์กำหนด <u>รูปแบบสมการเชิงเส้น</u> : ด้านซ้ายของสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรจำนวน 1 พจน์ และพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ด้านขวาของสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรจำนวน 1 พจน์และพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ดังนี้ $$ax+b=c+dx$$ โดยที่ a,d เป็นเศษส่วนอย่างต่ำที่ตัวเศษเป็นเลขโดดอยู่ในช่วง 1 ถึง 5 และตัวส่วนเป็นเลขโดดอยู่ในช่วง 2 ถึง 9 โดยที่ตัวเศษไม่เท่ากับตัวส่วน และตัวส่วนของ a,d มีค่าเท่ากัน และ $a \neq d$ b,c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $b \neq c$
ลักษณะตัวถูก	ผลลัพธ์ของการแก้สมการตามหลักการแก้สมการที่ถูกต้อง
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : แก้สมการโดยเริ่มจากการนำเลขของตัวส่วนคูณทั้งสมการเฉพาะพจน์ตัวแปร จากนั้นจึงแก้สมการหาค่าตัวแปรที่กำหนด <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : แก้สมการโดยเริ่มจากการนำเลขของตัวส่วนคูณทุกพจน์ทั้งสมการ จากนั้นจึงแก้สมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรและค่าคงที่เป็นตรงข้ามเฉพาะการบวกและการลบ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : แก้สมการโดยเริ่มจากการนำเลขของตัวส่วนคูณทั้งสมการเฉพาะพจน์ตัวแปร จากนั้นจึงแก้สมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรและค่าคงที่เป็นตรงข้ามเฉพาะการบวกและการลบ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : แก้สมการโดยเริ่มจากการนำเลขของตัวส่วนคูณทุกพจน์ทั้งสมการ จากนั้นจึงแก้สมการโดยไม่กลับเฉพาะเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม

ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $\frac{1}{2}x+4=6-\frac{5}{2}x$ แล้ว $x+3$ มีค่าเท่ากับข้อใด 1. -2 2. $\frac{1}{2}$ 3. $\frac{11}{3}$ 4. $\frac{10}{3}$ 5. $\frac{19}{3}$
ตัวถูก	3.

เนื้อหา	สมการ
วัตถุประสงค์	แก้สมการที่กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดสมการควอดราติกให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าตัวแปรของสมการตามที่โจทย์กำหนด รูปแบบสมการควอดราติก : ด้านซ้ายของสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรที่มีเลขชี้กำลังเท่ากับสอง จำนวน 1 พจน์ พจน์ตัวแปรที่มีเลขชี้กำลังเท่ากับหนึ่งจำนวน 1 พจน์ และพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ด้านขวาของสมการประกอบด้วยพจน์ค่าคงที่มีค่าเท่ากับศูนย์ จำนวน 1 พจน์ ดังนี้ $$ax^2+bx+c=0$$ โดยที่ $a=1\,b,c$ เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -12 ถึง 12 และไม่เท่ากับ 0 และ $b\neq c$
ลักษณะตัวถูก	ผลลัพธ์ของการแก้สมการตามหลักการแก้สมการที่ถูกต้อง
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : แก้สมการตามหลักการแก้สมการที่ถูกต้อง เมื่อได้คำตอบแล้วกลับเครื่องหมายเป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : แก้สมการตามหลักการแก้สมการที่ถูกต้อง เมื่อได้คำตอบแล้วกลับเครื่องหมายคำตอบค่าใดค่าหนึ่งเป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : แก้สมการโดยวิธีใช้สูตรและคำตอบของสมการอยู่ในรูปแบบ $-\frac{b}{2},\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2}$ ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : แก้สมการโดยวิธีใช้สูตรและคำตอบของสมการอยู่ในรูปแบบ $-\frac{b}{2},-\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2}$
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $x^2+3x+2=0$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $-2,-1$ 2. $2,-1$ 3. $2,1$ 4. $-\frac{3}{2},\frac{1}{2}$ 5. $-\frac{3}{2},-\frac{1}{2}$
ตัวถูก	1.

เนื้อหา	สมการ
วัตถุประสงค์	แก้สมการที่กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดสมการควอดราติกให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าตัวแปรของสมการตามที่โจทย์กำหนด รูปแบบสมการควอดราติก : ด้านซ้ายของสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรที่มีเลขชี้กำลังเท่ากับสอง จำนวน 1 พจน์ และพจน์ตัวแปรที่มีเลขชี้กำลังเท่ากับหนึ่งจำนวน 1 พจน์ ด้านขวาของสมการประกอบด้วยพจน์ค่าคงที่ จำนวน 1 พจน์ ดังนี้ $$ax^2+bx=-c$$ โดยที่ $a=1$, b เป็นเลขจำนวนเต็มบวกอยู่ในช่วง 2 ถึง 12 , c เป็นเลขจำนวนเต็มลบอยู่ในช่วง -12 ถึง -2
ลักษณะตัวถูก	ผลลัพธ์ของการแก้สมการตามหลักการแก้สมการที่ถูกต้อง
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : แก้สมการตามหลักการแก้สมการที่ถูกต้อง เมื่อได้คำตอบแล้วกลับเครื่องหมายเป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : แก้สมการตามหลักการแก้สมการที่ถูกต้อง เมื่อได้คำตอบแล้วกลับเครื่องหมายคำตอบค่าใดค่าหนึ่งเป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : แก้สมการโดยวิธีใช้สูตรและคำตอบของสมการอยู่ในรูปแบบ $-\frac{b}{2},\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2}$ ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : แก้สมการโดยวิธีใช้สูตรและคำตอบของสมการอยู่ในรูปแบบ $-\frac{b}{2},-\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2}$
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $x^2+5x=-6$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $3,-2$ 2. $-3,-2$ 3. $3,2$ 4. $-\frac{5}{2},\frac{1}{2}$ 5. $-\frac{5}{2},-\frac{1}{2}$
ตัวถูก	2.

4. ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ : เรื่องอสมการ

เนื้อหา	อสมการ
วัตถุประสงค์	แก้อสมการที่กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าตัวแปรของอสมการตามที่โจทย์กำหนด รูปแบบอสมการเชิงเส้น : ด้านซ้ายของอสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรจำนวน 1 พจน์ และพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ด้านขวาของอสมการประกอบด้วยพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ดังนี้ $ax+b \geq c$ โดยที่ a เป็นเลขจำนวนเต็มบวกอยู่ในช่วง 2 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $a \neq b \neq c$ b,c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $a \neq b \neq c$
ลักษณะตัวถูก	ผลลัพธ์ของการแก้อสมการตามหลักการแก้อสมการที่ถูกต้อง
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : แก้อสมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรจากการคูณเป็นการหาร ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : แก้อสมการตามหลักการแก้อสมการ และเมื่อได้คำตอบของอสมการแล้ว ให้กลับเครื่องหมายอสมการเป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : แก้อสมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : แก้อสมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม และเมื่อได้คำตอบของอสมการแล้ว ให้กลับเครื่องหมายอสมการเป็นตรงข้าม
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $5x+3 \geq 9$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $x \geq 30$ 2. $x \geq \frac{6}{5}$ 3. $x \leq \frac{6}{5}$ 4. $x \geq \frac{12}{5}$ 5. $x \leq \frac{12}{5}$
ตัวถูก	2.

เนื้อหา	อสมการ
วัตถุประสงค์	แก้อสมการที่กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าตัวแปรของอสมการตามที่โจทย์กำหนด <u>รูปแบบอสมการเชิงเส้น</u> : ด้านซ้ายของอสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรจำนวน 1 พจน์ และพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ด้านขวาของอสมการประกอบด้วยพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ดังนี้ $$ax+b \geq c$$ โดยที่ a เป็นเลขจำนวนเต็มลบอยู่ในช่วง -9 ถึง -2 และ $a \neq b \neq c$ b, c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $a \neq b \neq c$
ลักษณะตัวถูก	ผลลัพธ์ของการแก้อสมการตามหลักการแก้อสมการที่ถูกต้อง
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : แก้อสมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรจากการคูณเป็นการหาร <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : แก้อสมการตามหลักการแก้อสมการ และเมื่อได้คำตอบของอสมการแล้ว ไม่กลับเครื่องหมายอสมการเป็นตรงข้าม <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : แก้อสมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : แก้อสมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม และเมื่อได้คำตอบของอสมการแล้ว ไม่กลับเครื่องหมายอสมการเป็นตรงข้าม
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $-3x+5 \geq 6$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $x \leq -3$ 2. $x \geq -\frac{1}{3}$ 3. $x \leq -\frac{1}{3}$ 4. $x \leq -\frac{11}{3}$ 5. $x \geq -\frac{11}{3}$
ตัวถูก	3.

เนื้อหา	อสมการ
วัตถุประสงค์	แก้อสมการที่กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าตัวแปรของอสมการตามที่โจทย์กำหนด <u>รูปแบบอสมการเชิงเส้น</u> : ด้านซ้ายของอสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรจำนวน 1 พจน์ และพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ด้านขวาของอสมการประกอบด้วยพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ดังนี้ $ax+b \le c$ โดยที่ a เป็นเศษส่วนอย่างต่ำที่ตัวเศษเป็นเลขโดดอยู่ในช่วง 1 ถึง 5 และตัวส่วนเป็นเลขโดดอยู่ในช่วง 2 ถึง 9 โดยที่ตัวเศษไม่เท่ากับตัวส่วน b, c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $b \ne c$
ลักษณะตัวถูก	ผลลัพธ์ของการแก้อสมการตามหลักการแก้อสมการที่ถูกต้อง
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : แก้อสมการตามหลักการแก้อสมการ และเมื่อได้คำตอบของอสมการแล้ว ให้กลับเครื่องหมายอสมการเป็นตรงข้าม <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : แก้อสมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : แก้อสมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม และเมื่อได้คำตอบของอสมการแล้ว ให้กลับเครื่องหมายอสมการเป็นตรงข้าม <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : แก้อสมการโดยเริ่มจากการนำเลขของตัวส่วนคูณค่าคงที่ของพจน์ด้านขวาของสมการ จากนั้นจึงแก้อสมการหาค่าตัวแปรที่กำหนด
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $\frac{3}{5}x-5 \le 4$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $x \le 15$ 2. $x \ge 15$ 3. $x \le -\frac{5}{3}$ 4. $x \ge -\frac{5}{3}$ 5. $x \le \frac{25}{3}$
ตัวถูก	1.

เนื้อหา	อสมการ
วัตถุประสงค์	แก้อสมการที่กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าตัวแปรของอสมการตามที่โจทย์กำหนด รูปแบบอสมการเชิงเส้น : ด้านซ้ายของอสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรจำนวน 1 พจน์ และพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ด้านขวาของอสมการประกอบด้วยพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ดังนี้ $$ax+b \le c$$ โดยที่ a เป็นเศษส่วนอย่างต่ำที่ตัวเศษเป็นเลขโดดอยู่ในช่วง -1 ถึง -5 และตัวส่วนเป็นเลขโดดอยู่ในช่วง 2 ถึง 9 และ ไม่เท่ากับ -1 b,c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $b \ne c$
ลักษณะตัวถูก	ผลลัพธ์ของการแก้อสมการตามหลักการแก้อสมการที่ถูกต้อง
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : แก้อสมการตามหลักการแก้อสมการ และเมื่อได้คำตอบของอสมการแล้ว ไม่กลับเครื่องหมายอสมการเป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : แก้อสมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : แก้อสมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม และเมื่อได้คำตอบของอสมการแล้ว ไม่กลับเครื่องหมายอสมการเป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : แก้อสมการโดยเริ่มจากการนำเลขของตัวส่วนคูณค่าคงที่ของพจน์ด้านขวาของสมการ จากนั้นจึงแก้อสมการหาค่าตัวแปรที่กำหนด
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $-\frac{3}{2}x-4 \le 6$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $x \le -\frac{4}{3}$ 2. $x \ge -\frac{4}{3}$ 3. $x \ge -\frac{16}{3}$ 4. $x \ge -\frac{20}{3}$ 5. $x \le -\frac{20}{3}$
ตัวถูก	4.

เนื้อหา	อสมการ
วัตถุประสงค์	แก้อสมการที่กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าตัวแปรของอสมการตามที่โจทย์กำหนด รูปแบบอสมการเชิงเส้น : ด้านซ้ายของอสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรจำนวน 1 พจน์ และพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ อยู่ภายในเครื่องหมายแอบโซลูท (Absolute) ด้านขวาของอสมการประกอบด้วยพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ดังนี้ $\|ax+b\|<c$ โดยที่ a เป็นเลขจำนวนเต็มบวกอยู่ในช่วง 2 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $a \neq b \neq c$ b, c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $a \neq b \neq c$
ลักษณะตัวถูก	ผลลัพธ์ของการแก้อสมการตามหลักการแก้อสมการที่ถูกต้อง
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : แก้อสมการโดยรูปแบบของอสมการคิดเฉพาะค่าคงที่หลังเครื่องหมายอสมการที่เป็นค่าบวกเท่านั้น ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : แก้อสมการโดยรูปแบบของอสมการคิดเฉพาะค่าคงที่หลังเครื่องหมายอสมการที่เป็นค่าบวกเท่านั้น และแก้อสมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : แก้อสมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : แก้อสมการในรูปแบบ $\|ax+b\|>c$
ข้อสอบ	กำหนดให้ $\|2x-3\|<7$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $x<2$ 2. $x<5$ 3. $-2<x<5$ 4. $-5<x<2$ 5. $x>5$ หรือ $x<-2$
ตัวถูก	3.

เนื้อหา	อสมการ
วัตถุประสงค์	แก้อสมการที่กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าตัวแปรของอสมการตามที่โจทย์กำหนด รูปแบบอสมการเชิงเส้น : ด้านซ้ายของอสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรจำนวน 1 พจน์ และพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ อยู่ภายในเครื่องหมายแอบโซลูท (Absolute) ด้านขวาของอสมการประกอบด้วยพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ดังนี้ $\lvert ax+b\rvert < c$ โดยที่ a เป็นเลขจำนวนเต็มลบอยู่ในช่วง -9 ถึง -2 และ $a \neq b \neq c$ b, c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $a \neq b \neq c$
ลักษณะตัวถูก	ผลลัพธ์ของการแก้อสมการตามหลักการแก้อสมการที่ถูกต้อง
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : แก้อสมการโดยรูปแบบของอสมการคิดเฉพาะค่าคงที่หลังเครื่องหมายอสมการที่เป็นค่าบวกเท่านั้น ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : แก้อสมการโดยรูปแบบของอสมการคิดเฉพาะค่าคงที่หลังเครื่องหมายอสมการที่เป็นค่าบวกเท่านั้น และเมื่อได้คำตอบของอสมการแล้ว ไม่กลับเครื่องหมายอสมการเป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : แก้อสมการในรูปแบบ $\lvert ax+b\rvert > c$ ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : แก้อสมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม
ข้อสอบ	กำหนดให้ $\lvert -2x-4\rvert < 6$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $x > -5$ 2. $x < -5$ 3. $x < -5$ หรือ $x > 1$ 4. $-1 < x < 5$ 5. $-5 < x < 1$
ตัวถูก	5.

เนื้อหา	อสมการ
วัตถุประสงค์	แก้อสมการที่กำหนดให้ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้มีรูปแบบดังต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าตัวแปรของอสมการตามที่โจทย์กำหนด รูปแบบอสมการเชิงเส้น : ด้านซ้ายของอสมการประกอบด้วยพจน์ตัวแปรจำนวน 1 พจน์ และพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ อยู่ภายในเครื่องหมายแอบโซลูท (Absolute) ด้านขวาของอสมการประกอบด้วยพจน์ค่าคงที่จำนวน 1 พจน์ ดังนี้ $\|ax+b\| > c$ โดยที่ a เป็นเลขจำนวนเต็มบวกอยู่ในช่วง 2 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $a \neq b \neq c$ b, c เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และไม่เท่ากับ 0 และ $a \neq b \neq c$
ลักษณะตัวถูก	ผลลัพธ์ของการแก้อสมการตามหลักการแก้อสมการที่ถูกต้อง
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : แก้อสมการโดยรูปแบบของอสมการคิดเฉพาะค่าคงที่หลังเครื่องหมายอสมการที่เป็นค่าบวกเท่านั้น ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : แก้อสมการในรูปแบบ $\|ax+b\| < c$ ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : แก้อสมการในรูปแบบ $\|ax+b\| < c$ โดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : แก้อสมการโดยไม่กลับเครื่องหมายของค่าคงที่เป็นตรงข้าม
ข้อสอบ	กำหนดให้ $\|2x+5\| > 3$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด 1. $x > -1$ 2. $-4 < x < -1$ 3. $1 < x < 4$ 4. $x > -1$ หรือ $x < -4$ 5. $x > 4$ หรือ $x < 1$
ตัวถูก	4.

5. ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ : เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์

เนื้อหา	ระยะห่างระหว่างจุด
วัตถุประสงค์	หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดบนระนาบได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดพิกัดของจุดจำนวน 2 จุด ที่อยู่บนจตุภาคที่ 1 ในรูปแบบของโจทย์ปัญหาเรื่องวงกลม แล้วให้หาระยะห่างระหว่างจุดดังกล่าว โดยการถามความยาวรัศมีของวงกลม และกำหนดให้จุดสองจุดข้างต้นอยู่ในรูปแบบ $P(x_1, y_1)$ และ $Q(x_2, y_2)$ โดยที่ x_1, y_1, x_2, y_2 เป็นเลขจำนวนเต็มบวกที่อยู่ในช่วง 1 ถึง 9 และ $x_1 \neq x_2, y_1 \neq y_2$
ลักษณะตัวถูก	หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตรคำนวณ $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = \sqrt{(x_2 - y_1)^2 + (x_1 - y_2)^2}$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = (x_2 + x_1)^2 + (y_2 + y_1)^2$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = \sqrt{(x_2 + x_1)^2 + (y_2 + y_1)^2}$
ตัวอย่างข้อสอบ	วงกลมวงหนึ่งมีจุดศูนย์กลางที่จุด $(2,5)$ และวงกลมนี้ผ่านจุด $(4,6)$ จงหาความยาวรัศมีของวงกลมวงนี้ 1. 5 2. $\sqrt{5}$ 3. $\sqrt{17}$ 4. 157 5. $\sqrt{157}$
ตัวถูก	2.

เนื้อหา	ระยะห่างระหว่างจุด
วัตถุประสงค์	หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดบนระนาบได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดพิกัดของจุดจำนวน 2 จุด ที่อยู่บนจตุภาคที่ 2 ในรูปแบบของโจทย์ปัญหาเรื่องวงกลม แล้วให้หาระยะห่างระหว่างจุดดังกล่าว โดยการถามความยาวรัศมีของวงกลม และกำหนดให้จุดสองจุดข้างต้นอยู่ในรูปแบบ $P(x_1, y_1)$ และ $Q(x_2, y_2)$ โดยที่ y_1, y_2 เป็นเลขจำนวนเต็มบวกที่อยู่ในช่วง 1 ถึง 9 และ $y_1 \neq y_2$ x_1, x_2 เป็นเลขจำนวนเต็มลบที่อยู่ในช่วง -9 ถึง -1 และ $x_1 \neq x_2$
ลักษณะตัวถูก	หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตรคำนวณ $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = \sqrt{(x_2 - y_1)^2 + (x_1 - y_2)^2}$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = (x_2 + x_1)^2 + (y_2 + y_1)^2$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = \sqrt{(x_2 + x_1)^2 + (y_2 + y_1)^2}$
ตัวอย่างข้อสอบ	วงกลมวงหนึ่งมีจุดศูนย์กลางที่จุด $(-2,5)$ และวงกลมนี้ผ่านจุด $(-4,6)$ จงหาความยาวรัศมีของวงกลมวงนี้ 1. 5 2. $\sqrt{5}$ 3. $\sqrt{145}$ 4. 157 5. $\sqrt{157}$
ตัวถูก	2.

เนื้อหา	ระยะห่างระหว่างจุด
วัตถุประสงค์	หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดบนระนาบได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดพิกัดของจุดจำนวน 2 จุด ที่อยู่บนจตุภาคที่ 4 ในรูปแบบของโจทย์ปัญหาเรื่องวงกลม แล้วให้หาระยะห่างระหว่างจุดดังกล่าว โดยการถามความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม และกำหนดให้จุดสองจุดข้างต้นอยู่ในรูปแบบ $P(x_1, y_1)$ และ $Q(x_2, y_2)$ โดยที่ x_1, x_2 เป็นเลขจำนวนเต็มบวกที่อยู่ในช่วง 1 ถึง 9 และ $x_1 \neq x_2$ y_1, y_2 เป็นเลขจำนวนเต็มลบที่อยู่ในช่วง -9 ถึง -1 และ $y_1 \neq y_2$
ลักษณะตัวถูก	หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตรคำนวณ $d = \left(\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}\right) \times 2$
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = \sqrt{(x_2 + x_1)^2 + (y_2 + y_1)^2}$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = \left(\sqrt{(x_2 + x_1)^2 + (y_2 + y_1)^2}\right) \times 2$
ตัวอย่างข้อสอบ	วงกลมวงหนึ่งมีจุดศูนย์กลางที่จุด $(3, -5)$ และวงกลมนี้ผ่านจุด $(4, -6)$ จงหาความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมวงนี้ 1. 2 2. $\sqrt{2}$ 3. $2\sqrt{2}$ 4. $\sqrt{170}$ 5. $2\sqrt{170}$
ตัวถูก	3.

เนื้อหา	ระยะห่างระหว่างจุด
วัตถุประสงค์	หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดบนระนาบได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดพิกัดของจุดจำนวน 2 จุด ที่อยู่บนจตุภาคที่ 3 ในรูปแบบของโจทย์ปัญหาเรื่องวงกลม แล้วให้หาระยะห่างระหว่างจุดดังกล่าว โดยการถามความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม และกำหนดให้จุดสองจุดข้างต้นอยู่ในรูปแบบ $P(x_1, y_1)$ และ $Q(x_2, y_2)$ โดยที่ x_1, y_1, x_2, y_2 เป็นเลขจำนวนเต็มลบที่อยู่ในช่วง -9 ถึง -1 และ $x_1 \neq x_2, y_1 \neq y_2$
ลักษณะตัวถูก	หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตรคำนวณ $d = \left(\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}\right) \times 2$
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = \sqrt{(x_2 + x_1)^2 + (y_2 + y_1)^2}$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $d = \left(\sqrt{(x_2 + x_1)^2 + (y_2 + y_1)^2}\right) \times 2$
ตัวอย่างข้อสอบ	วงกลมวงหนึ่งมีจุดศูนย์กลางที่จุด $(-2, -8)$ และวงกลมนี้ผ่านจุด $(-4, -5)$ จงหาความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมวงนี้ 1. 13 2. $\sqrt{13}$ 3. $\sqrt{205}$ 4. $2\sqrt{13}$ 5. $2\sqrt{205}$
ตัวถูก	4.

เนื้อหา	จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด
วัตถุประสงค์	หาพิกัดของจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดบนระนาบได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดพิกัดของจุดจำนวน 2 จุด ที่อยู่บนจตุภาคที่ 1 ในรูปแบบของโจทย์ปัญหาเรื่องวงกลม แล้วให้หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดดังกล่าว โดยการถามจุดศูนย์กลางของวงกลม และกำหนดให้จุดสองจุดข้างต้นอยู่ในรูปแบบ $P(x_1, y_1)$ และ $Q(x_2, y_2)$ โดยที่ x_1, y_1, x_2, y_2 เป็นเลขจำนวนเต็มบวกที่อยู่ในช่วง 1 ถึง 9 และ $x_1 \neq x_2, y_1 \neq y_2$
ลักษณะตัวถูก	หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดตามสูตรคำนวณ $M = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $M = \left(\frac{x_1 - x_2}{2}, \frac{y_1 - y_2}{2} \right)$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $M = \left(\frac{x_1 + y_1}{2}, \frac{x_2 + y_2}{2} \right)$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $M = \left(\frac{x_1 - y_1}{2}, \frac{x_2 - y_2}{2} \right)$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $M = \left(\frac{x_1 + y_2}{2}, \frac{x_2 + y_1}{2} \right)$
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้วงกลมวงหนึ่งมีจุดปลายของเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ที่จุด $(2,5)$ และจุด $(4,6)$ จงหาจุดศูนย์กลางของวงกลมวงนี้ 1. $\left(-1, -\frac{1}{2} \right)$ 2. $\left(\frac{7}{2}, 5 \right)$ 3. $\left(-\frac{3}{2}, -1 \right)$ 4. $\left(4, \frac{9}{2} \right)$

	5. $\left(3,\frac{11}{2}\right)$
ตัวถูก	5.

เนื้อหา	จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด
วัตถุประสงค์	หาพิกัดของจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดบนระนาบได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดพิกัดของจุดจำนวน 2 จุด ที่อยู่บนจตุภาคที่ 2 ในรูปแบบของโจทย์ปัญหาเรื่องวงกลม แล้วให้หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดดังกล่าว โดยการถามจุดศูนย์กลางของวงกลม และกำหนดให้จุดสองจุดข้างต้นอยู่ในรูปแบบ $P(x_1,y_1)$ และ $Q(x_2,y_2)$ โดยที่ y_1,y_2 เป็นเลขจำนวนเต็มบวกที่อยู่ในช่วง 1 ถึง 9 และ $y_1 \neq y_2$ x_1,x_2 เป็นเลขจำนวนเต็มลบที่อยู่ในช่วง -9 ถึง -1 และ $x_1 \neq x_2$
ลักษณะตัวถูก	หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดตามสูตรคำนวณ $M=\left(\frac{x_1+x_2}{2},\frac{y_1+y_2}{2}\right)$
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $M=\left(\frac{x_1-x_2}{2},\frac{y_1-y_2}{2}\right)$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $M=\left(\frac{x_1+y_1}{2},\frac{x_2+y_2}{2}\right)$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $M=\left(\frac{x_1-y_1}{2},\frac{x_2-y_2}{2}\right)$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $M=\left(\frac{x_1+y_2}{2},\frac{x_2+y_1}{2}\right)$
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้วงกลมวงหนึ่งมีจุดปลายของเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ที่จุด $(-2,5)$ และจุด $(-4,6)$ จงหาจุดศูนย์กลางของวงกลมวงนี้ 1. $\left(1,-\frac{1}{2}\right)$

	2. $\left(\frac{3}{2},1\right)$ 3. $\left(-\frac{7}{2},-5\right)$ 4. $\left(-3,\frac{11}{2}\right)$ 5. $\left(2,\frac{1}{2}\right)$
ตัวถูก	4.

เนื้อหา	จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด
วัตถุประสงค์	หาพิกัดของจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดบนระนาบได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดพิกัดของจุดจำนวน 2 จุด ที่อยู่บนจตุภาคที่ 3 ในรูปแบบของโจทย์ปัญหาเรื่องวงกลม แล้วให้หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดดังกล่าว โดยการถามจุดศูนย์กลางของวงกลม และกำหนดให้จุดสองจุดข้างต้นอยู่ในรูปแบบ $P(x_1,y_1)$ และ $Q(x_2,y_2)$ โดยที่ x_1,y_1,x_2,y_2 เป็นเลขจำนวนเต็มลบที่อยู่ในช่วง -9 ถึง -1 และ $x_1 \neq x_2, y_1 \neq y_2$
ลักษณะตัวถูก	หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดตามสูตรคำนวณ $M=\left(\frac{x_1+x_2}{2},\frac{y_1+y_2}{2}\right)$
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $M=\left(\frac{x_1-x_2}{2},\frac{y_1-y_2}{2}\right)$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $M=\left(\frac{x_1+y_1}{2},\frac{x_2+y_2}{2}\right)$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $M=\left(\frac{x_1-y_1}{2},\frac{x_2-y_2}{2}\right)$ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดตามสูตร $M=\left(\frac{x_1+y_2}{2},\frac{x_2+y_1}{2}\right)$

ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้วงกลมวงหนึ่งมีจุดปลายของเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ที่จุด $(-2,-5)$ และจุด $(-4,-6)$ จงหาจุดศูนย์กลางของวงกลมวงนี้ 1. $\left(1,\frac{1}{2}\right)$ 2. $\left(-\frac{7}{2},-5\right)$ 3. $\left(-3,-\frac{11}{2}\right)$ 4. $\left(-4,-\frac{9}{2}\right)$ 5. $\left(\frac{3}{2},1\right)$
ตัวถูก	3.

6. ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ : เรื่องเมทริกซ์และดีเทอร์มินันต์

เนื้อหา	เมทริกซ์
วัตถุประสงค์	คูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดเมทริกซ์จำนวน 2 เมทริกซ์ ให้อยู่ในเงื่อนไขต่อไปนี้ แล้วให้หาผลคูณของเมทริกซ์ที่กำหนด - เมทริกซ์ลำดับที่ 1 เป็นเมทริกซ์ขนาด 2x3 และเมทริกซ์ลำดับที่ 2 เป็นเมทริกซ์ขนาด 3x2 โดยแต่ละเมทริกซ์มีสมาชิกละตัวเป็นเลขจำนวนเต็มที่อยู่ในช่วง 0 ถึง 9 และสมาชิกที่อยู่ในแถวนอนเดียวกันจะมีค่าไม่เท่ากัน และสมาชิกที่อยู่ในแถวตั้งเดียวกันจะมีค่าไม่เท่ากัน
ลักษณะตัวถูก	หาผลคูณของเมทริกซ์ตามหลักการคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : หาคำตอบโดยการนำสมาชิกแถวนอนที่ 1 ของเมทริกซ์ลำดับที่ 1 ทุกตัวจับคู่หาผลคูณตามตำแหน่งกับ สมาชิกแถวตั้งที่ 1 ของเมทริกซ์ลำดับที่ 2 ทุกตัว แล้วหาผลรวมของผลคูณทุกคู่ และนำสมาชิกแถวนอนที่ 2 ของเมทริกซ์ลำดับที่ 1 ทุกตัว จับคู่หาผลคูณตามตำแหน่งกับ สมาชิกแถวตั้งที่ 2 ของเมทริกซ์ลำดับที่ 2 ทุกตัว แล้วหาผลรวมของผลคูณทุกคู่ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : หาคำตอบโดยการนำสมาชิกแถวตั้งที่ 1 ของเมทริกซ์ลำดับที่ 1 ทุกตัวจับคู่หาผลคูณตามตำแหน่งกับ สมาชิกแถวนอนที่ 1 ของเมทริกซ์ลำดับที่ 2 ทุกตัว แล้วหาผลรวมของผลคูณทุกคู่ ดำเนินการคูณเมทริกซ์ดังรูปแบบข้างต้นไปจนครบจำนวนแถวตั้งทุกแถวของเมทริกซ์ลำดับที่ 1 และครบจำนวนแถวนอนทุกแถวของเมทริกซ์ลำดับที่ 2 <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : หาคำตอบโดยดำเนินการในรูปแบบเดียวกับตัวลวงรูปแบบที่ 2 แต่เมื่อได้ผลลัพธ์การคูณของเมทริกซ์แล้วให้ทรานสโพสเมทริกซ์อีกครั้งหนึ่ง <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : หาคำตอบตามหลักการคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์ แต่ให้ดำเนินการเปลี่ยนสูตรการคำนวณ จากการหาผลบวกของผลคูณสมาชิกของเมทริกซ์ตามตำแหน่งต่าง ๆ เป็นการหาผลคูณของผลบวกแทน

ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $A=\begin{bmatrix}1 & 3 & 5\\ 2 & 4 & 6\end{bmatrix}$, $B=\begin{bmatrix}1 & 3\\ 4 & 2\\ 3 & 5\end{bmatrix}$ จงหาค่า AB 1. $\begin{bmatrix}28\\ 44\end{bmatrix}$ 2. $\begin{bmatrix}7\\ 20\\ 45\end{bmatrix}$ 3. $\begin{bmatrix}7 & 20 & 45\end{bmatrix}$ 4. $\begin{bmatrix}28 & 34\\ 36 & 44\end{bmatrix}$ 5. $\begin{bmatrix}112 & 200\\ 216 & 330\end{bmatrix}$
ตัวถูก	4.

เนื้อหา	เมทริกซ์
วัตถุประสงค์	คูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดเมทริกซ์จำนวน 2 เมทริกซ์ ให้อยู่ในเงื่อนไขต่อไปนี้ แล้วให้หาผลคูณของเมทริกซ์ที่กำหนด - เมทริกซ์ลำดับที่ 1 เป็นเมทริกซ์ขนาด 2x3 และเมทริกซ์ลำดับที่ 2 เป็นเมทริกซ์ขนาด 3x2 โดยแต่ละเมทริกซ์มีสมาชิกละตัวเป็นเลขจำนวนเต็มที่อยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และสมาชิกที่อยู่ในแถวนอนเดียวกันจะมีค่าไม่เท่ากัน และสมาชิกที่อยู่ในแถวตั้งเดียวกันจะมีค่าไม่เท่ากัน และแต่ละเมทริกซ์ต้องมีสมาชิกที่เป็นจำนวนเต็มลบจำนวน 3 ตัว
ลักษณะตัวถูก	หาผลคูณของเมทริกซ์ตามหลักการคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : หาคำตอบโดยการนำสมาชิกแถวนอนที่ 1 ของเมทริกซ์ลำดับที่ 1 ทุกตัวจับคู่หาผลคูณตามตำแหน่งกับ สมาชิกแถวตั้งที่ 1 ของเมทริกซ์ลำดับที่ 2 ทุกตัว แล้วหาผลรวมของผลคูณทุกคู่ และนำสมาชิกแถวนอนที่ 2 ของเมทริกซ์ลำดับที่ 1 ทุกตัว จับคู่หาผลคูณตามตำแหน่งกับ สมาชิกแถวตั้งที่ 2 ของเมทริกซ์ลำดับที่ 2 ทุกตัว แล้วหาผลรวมของผลคูณทุกคู่ <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : หาคำตอบโดยการนำสมาชิกแถวตั้งที่ 1 ของเมทริกซ์ลำดับที่ 1 ทุกตัวจับคู่หาผลคูณตามตำแหน่งกับ สมาชิกแถวนอนที่ 1 ของเมทริกซ์ลำดับที่ 2 ทุกตัว แล้วหาผลรวมของผลคูณทุกคู่ ดำเนินการคูณเมทริกซ์ดังรูปแบบข้างต้นไปจนครบจำนวนแถวตั้งทุกแถวของเมทริกซ์ลำดับที่ 1 และครบจำนวนแถวนอนทุกแถวของเมทริกซ์ลำดับที่ 2 <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : หาคำตอบโดยดำเนินการในรูปแบบเดียวกับตัวลวงรูปแบบที่ 2 แต่เมื่อได้ผลลัพธ์การคูณของเมทริกซ์แล้วให้ทรานสโพสเมทริกซ์อีกครั้งหนึ่ง <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : หาคำตอบตามหลักการคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์ แต่ให้ดำเนินการเปลี่ยนสูตรการคำนวณ จากการหาผลบวกของผลคูณสมาชิกของเมทริกซ์ตามตำแหน่งต่าง ๆ เป็นการหาผลคูณของผลบวกแทน

ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $A=\begin{bmatrix}-1 & 3 & -5\\ 2 & -4 & 6\end{bmatrix}$, $B=\begin{bmatrix}-1 & 3\\ 4 & -2\\ 3 & -5\end{bmatrix}$ จงหาค่า AB 1. $\begin{bmatrix}-2\\ -16\end{bmatrix}$ 2. $\begin{bmatrix}7\\ 20\\ 45\end{bmatrix}$ 3. $\begin{bmatrix}7 & 20 & -45\end{bmatrix}$ 4. $\begin{bmatrix}-2 & 16\\ 0 & -16\end{bmatrix}$ 5. $\begin{bmatrix}28 & -20\\ 0 & -30\end{bmatrix}$
ตัวถูก	4.

เนื้อหา	เมทริกซ์
วัตถุประสงค์	บวกเมทริกซ์และคูณเมทริกซ์ด้วยสเกลาร์ได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดเมทริกซ์จำนวน 2 เมทริกซ์ ให้อยู่ในรูปแบบต่อไปนี้ แล้วให้หาคำตอบของ $2A+B^t$ $A=\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix}$ $B=\begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \\ b_{31} & b_{32} \end{bmatrix}$ - เมทริกซ์ลำดับที่ 1 เป็นเมทริกซ์ขนาด 2x3 และเมทริกซ์ลำดับที่ 2 เป็นเมทริกซ์ขนาด 3x2 โดยแต่ละเมทริกซ์มีสมาชิกละตัวเป็นเลขจำนวนเต็มที่อยู่ในช่วง 0 ถึง 9 และสมาชิกที่อยู่ในแถวนอนเดียวกันจะมีค่าไม่เท่ากัน และสมาชิกที่อยู่ในแถวตั้งเดียวกันจะมีค่าไม่เท่ากัน
ลักษณะตัวถูก	หาคำตอบของ $2A+B^t$ ตามหลักการของเมทริกซ์
ลักษณะตัวลวง	<u>ตัวลวงรูปแบบที่ 1</u> : หาคำตอบตามหลักการของเมทริกซ์ เมื่อได้คำตอบแล้วให้สลับสมาชิกในแถวนอนที่ 1 เป็นแถวนอนที่ 2 และสมาชิกแถวนอนที่ 2 เป็นแถวนอนที่ 1 <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 2</u> : หาคำตอบโดยการนำค่าสเกลาร์คูณกับเมทริกซ์ A แล้วนำค่าเมทริกซ์ที่ได้ไปบวกกับเมทริกซ์ B^t แต่ทรานสโพสเมทริกซ์ B ผิดหลักการด้วยการเปลี่ยนสมาชิกแถวตั้งที่ 2 เป็นสมาชิกแถวนอนที่ 1 และเปลี่ยนสมาชิกแถวตั้งที่ 1 เป็นสมาชิกแถวนอนที่ 2 <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 3</u> : หาคำตอบโดยการนำค่าสเกลาร์คูณกับเมทริกซ์ A แล้วนำค่าเมทริกซ์ที่ได้ไปบวกกับเมทริกซ์ B^t แต่ทรานสโพสเมทริกซ์ B ผิดหลักการด้วยการเปลี่ยนสมาชิกแถวตั้งที่ 1 เป็นสมาชิกแถวนอนที่ 1 และเปลี่ยนสมาชิกแถวตั้งที่ 2 เป็นสมาชิกแถวนอนที่ 2 <u>ตัวลวงรูปแบบที่ 4</u> : หาคำตอบโดยการนำค่าสเกลาร์คูณกับเมทริกซ์ A และเมทริกซ์ B^t ก่อน จากนั้นจึงหาคำตอบตามหลักการบวกของเมทริกซ
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $A=\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & 5 \end{bmatrix}$, $B=\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 4 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $2A+B^t$ 1. $\begin{bmatrix} 11 & 10 & 16 \\ 3 & 9 & 8 \end{bmatrix}$

	2. $\begin{bmatrix} 5 & 8 & 12 \\ 9 & 11 & 12 \end{bmatrix}$ 3. $\begin{bmatrix} 4 & 9 & 7 \\ 14 & 10 & 13 \end{bmatrix}$ 4. $\begin{bmatrix} 4 & 14 & 10 \\ 14 & 14 & 22 \end{bmatrix}$ 5. $\begin{bmatrix} 3 & 9 & 8 \\ 11 & 10 & 16 \end{bmatrix}$
ตัวถูก	5.

เนื้อหา	ดีเทอร์มินันต์
วัตถุประสงค์	หาค่าดีเทอร์มินันต์ของเมทริกซ์จัตุรัสขนาดต่างๆได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดเมทริกซ์ขนาด 2X2 จำนวน 1 เมทริกซ์ ให้อยู่ในรูปแบบต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าดีเทอร์มินันต์ของเมทริกซ์ที่กำหนด $A=\begin{bmatrix} a & d \\ c & b \end{bmatrix}$ โดย เมทริกซ์ขนาด 2x2 ที่กำหนด ต้องมีสมาชิกทุกตัวเป็นจำนวนเต็มที่อยู่ในช่วง 1 ถึง 9 และมีค่าไม่เท่ากัน
ลักษณะตัวถูก	หาค่าดีเทอร์มินันต์ของเมทริกซ์ขนาด 2X2 ตามหลักการหาค่าดีเทอร์มินันต์
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $cd-ab$ ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $ac+db$ ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $ab+cd$ ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $ac-db$
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $A=\begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $\lvert A \rvert$ 1. 4 2. –4 3. 20 4. 50 5. –46
ตัวถูก	1.

เนื้อหา	ดีเทอร์มินันต์
วัตถุประสงค์	หาค่าดีเทอร์มินันต์ของเมทริกซ์จัตุรัสขนาดต่างๆได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดเมทริกซ์ขนาด 2X2 จำนวน 1 เมทริกซ์ ให้อยู่ในรูปแบบต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าดีเทอร์มินันต์ของเมทริกซ์ที่กำหนด $A=\begin{bmatrix} a & d \\ c & b \end{bmatrix}$ โดย เมทริกซ์ขนาด 2x2 ที่กำหนด ต้องมีสมาชิกทุกตัวเป็นจำนวนเต็มที่อยู่ในช่วง -9 ถึง 0 และมีค่าไม่เท่ากัน
ลักษณะตัวถูก	หาค่าดีเทอร์มินันต์ของเมทริกซ์ขนาด 2X2 ตามหลักการหาค่าดีเทอร์มินันต์
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 : หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $cd-ab$ ตัวลวงรูปแบบที่ 2 : หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $ac+db$ ตัวลวงรูปแบบที่ 3 : หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $ab+cd$ ตัวลวงรูปแบบที่ 4 : หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $ac-db$
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $A=\begin{bmatrix} -3 & -7 \\ -2 & -5 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $\lvert A \rvert$ 1. 1 2. -1 3. 41 4. -29 5. 29
ตัวถูก	1.

เนื้อหา	ดีเทอร์มินันต์
วัตถุประสงค์	หาค่าดีเทอร์มินันต์ของเมทริกซ์จัตุรัสขนาดต่างๆได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดเมทริกซ์ขนาด 3X3 จำนวน 1 เมทริกซ์ ให้อยู่ในรูปแบบต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าดีเทอร์มินันต์ของเมทริกซ์ที่กำหนด $A=\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$ โดย เมทริกซ์ขนาด 3x3 ที่กำหนด ต้องมีสมาชิกทุกตัวเป็นจำนวนเต็มที่อยู่ในช่วง 0 ถึง 9 และสมาชิกที่อยู่ในแถวนอนเดียวกันจะมีค่าไม่เท่ากัน และสมาชิกที่อยู่ในแถวตั้งเดียวกันจะมีค่าไม่เท่ากัน
ลักษณะตัวถูก	หาค่าดีเทอร์มินันต์ของเมทริกซ์ขนาด 3X3 ตามหลักการหาค่าดีเทอร์มินันต์
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 :หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $(aei+bfg+cdh)+(gec+hfa+idb)$ ตัวลวงรูปแบบที่ 2 :หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $(gec+hfa+idb)-(aei+bfg+cdh)$ ตัวลวงรูปแบบที่ 3 :หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $(aei+bfh+cei)-(gec+hfb+iec)$ ตัวลวงรูปแบบที่ 4 :หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $(aei+bfh+cei)+(gec+hfb+iec)$
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $A=\begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 1 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 4 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $\lvert A\rvert$ 1. -10 2. 10 3. 262 4. -30 5. 170
ตัวถูก	2.

เนื้อหา	ดีเทอร์มินันต์
วัตถุประสงค์	หาค่าดีเทอร์มินันต์ของเมทริกซ์จัตุรัสขนาดต่างๆได้
ระดับพฤติกรรม	ความเข้าใจ
ลักษณะคำถาม	กำหนดเมทริกซ์ขนาด 3X3 จำนวน 1 เมทริกซ์ ให้อยู่ในรูปแบบต่อไปนี้ แล้วให้หาค่าดีเทอร์มินันต์ของเมทริกซ์ที่กำหนด $A=\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$ โดย เมทริกซ์ขนาด 3x3 ที่กำหนด ต้องมีสมาชิกทุกตัวเป็นจำนวนเต็มที่อยู่ในช่วง -9 ถึง 9 และสมาชิกที่อยู่ในแถวนอนเดียวกันจะมีค่าไม่เท่ากัน และสมาชิกที่อยู่ในแถวตั้งเดียวกันจะมีค่าไม่เท่ากัน และต้องมีสมาชิกเป็นจำนวนเต็มลบจำนวน 5 ตัว
ลักษณะตัวถูก	หาค่าดีเทอร์มินันต์ของเมทริกซ์ขนาด 3X3 ตามหลักการหาค่าดีเทอร์มินันต์
ลักษณะตัวลวง	ตัวลวงรูปแบบที่ 1 :หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $(aei+bfg+cdh)+(gec+hfa+idb)$ ตัวลวงรูปแบบที่ 2 :หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $(gec+hfa+idb)-(aei+bfg+cdh)$ ตัวลวงรูปแบบที่ 3 :หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $(aei+bfh+cei)-(gec+hfb+iec)$ ตัวลวงรูปแบบที่ 4 :หาค่าดีเทอร์มินันต์ในรูปแบบ $(aei+bfh+cei)+(gec+hfb+iec)$
ตัวอย่างข้อสอบ	กำหนดให้ $A=\begin{bmatrix} -2 & 4 & -6 \\ 1 & -3 & 5 \\ -3 & 1 & -4 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $\lvert A \rvert$ 1. 10 2. -10 3. 30 4. -262 5. -170
ตัวถูก	2.

ภาคผนวก ข : ข้อสอบที่สร้างจากระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้น (ข้อสอบคู่ขนาน) จำนวน 42 ข้อ

1. อนุพันธ์ของฟังก์ชัน $f(x)=5x^3-7x^2+3$ มีค่าเท่ากับข้อใด

   1. $15x^2-14x$ (ตัวถูก)
   2. $15x^3-14x^2$
   3. $15x^4-14x^3$
   4. $15x^2-14x+3$
   5. $15x^4-14x^3+3$

2. อนุพันธ์ของฟังก์ชัน $f(x)=3x^4-8x^{-2}-6$ มีค่าเท่ากับข้อใด

   1. $12x^3+16x^{-3}$ (ตัวถูก)
   2. $12x^4+16x^{-2}$
   3. $12x^5+16x^{-1}$
   4. $12x^3+16x^{-3}-6$
   5. $12x^5+16x^{-1}-6$

3. อนุพันธ์ของฟังก์ชัน $f(x)=2x^{-7}+6x^{-5}-1$ มีค่าเท่ากับข้อใด

   1. $-14x^{-6}-30x^{-4}$
   2. $-14x^{-7}-30x^{-5}$
   3. $-14x^{-8}-30x^{-6}$ (ตัวถูก)
   4. $-14x^{-6}-30x^{-4}-1$
   5. $-14x^{-8}-30x^{-6}-1$

4. อนุพันธ์ของฟังก์ชัน $f(x)=6x^7+9x^4+4x^3$ มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $42x^6+36x^3+12$
2. $42x^8+36x^5+12$
3. $42x^6+36x^3+12x^2$ (ตัวถูก)
4. $42x^8+36x^5+12x^4$
5. $42x^7+36x^4-12x^3$

5. อนุพันธ์ของฟังก์ชัน $f(x)=2x^8+5x^5+7x^{-3}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $16x^7+25x^4-21$
2. $16x^9+25x^6-21$
3. $16x^9+25x^6-21x^{-2}$
4. $16x^7+25x^4-21x^{-4}$ (ตัวถูก)
5. $16x^8+25x^5-21x^{-3}$

6. อนุพันธ์ของฟังก์ชัน $f(x)=5x^{-7}-4x^{-3}+7x^{-2}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $-35x^{-8}+12x^{-4}-14$
2. $-35x^{-6}+12x^{-2}-14$
3. $-35x^{-6}+12x^{-2}-14x^{-1}$
4. $-35x^{-7}+12x^{-3}-14x^{-2}$
5. $-35x^{-8}+12x^{-4}-14x^{-3}$ (ตัวถูก)

7. อนุพันธ์ของฟังก์ชัน $f(x)=(5x^3+2)(3x^6+6)$ มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $15x^2+18x^5$
2. $15x^4+18x^7$
3. $135x^9+36x^6+90x^3$
4. $135x^{10}+36x^7+90x^4$
5. $135x^8+36x^5+90x^2$ (ตัวถูก)

8. กำหนดให้ $M=\{3,5,8\}$ จงหาสับเซตทั้งหมดของ M

1. $\{3\},\{5\},\{8\},\{3,5\},\{3,8\},\{5,8\},\{3,5,8\}$
2. $\{\ \},\{3\},\{5\},\{8\},\{3,5\},\{3,8\},\{5,8\}$
3. $\{\{3\},\{5\},\{8\},\{3,5\},\{3,8\},\{5,8\},\{3,5,8\}\}$
4. $\{\{\ \},\{3\},\{5\},\{8\},\{3,5\},\{3,8\},\{5,8\},\{3,5,8\}\}$
5. $\{\ \},\{3\},\{5\},\{8\},\{3,5\},\{3,8\},\{5,8\},\{3,5,8\}$ (ตัวถูก)

9. กำหนดให้ $A=\{a,c,o,p,s\}$ จงหาจำนวนสับเซตทั้งหมดของ A

1. 10
2. 16
3. 31
4. 32 (ตัวถูก)
5. 64

10. กำหนดให้ $Q=\{c,m,w\}$ จงหา $P(Q)$

1. $\{c\},\{m\},\{w\},\{c,m\},\{c,w\},\{m,w\},\{c,m,w\}$
2. $\{\ \},\{c\},\{m\},\{w\},\{c,m\},\{c,w\},\{m,w\}$
3. $\{\{c\},\{m\},\{w\},\{c,m\},\{c,w\},\{m,w\},\{c,m,w\}\}$
4. $\{\{\ \},\{c\},\{m\},\{w\},\{c,m\},\{c,w\},\{m,w\},\{c,m,w\}\}$ (ตัวถูก)
5. $\{\ \},\{c\},\{m\},\{w\},\{c,m\},\{c,w\},\{m,w\},\{c,m,w\}$

11. กำหนดให้ $A=\{4,5,7,8,9\}$, $B=\{5,7,8,9\}$ และ $C=\{3,8,9\}$ จงหา $A-(B\cup C)$

1. $\{\ \}$
2. $\{4\}$ (ตัวถูก)
3. $\{3\}$
4. $\{4,5,7\}$
5. $\{4,5,7,8,9\}$

12. กำหนดให้ $A=\{4,5,7,8,9\}$, $B=\{5,7,8,9\}$ และ $C=\{3,8,9\}$ จงหา $A-(B\cap C)$

1. $\{\ \}$
2. $\{4\}$
3. $\{3\}$
4. $\{4,5,7\}$ (ตัวถูก)
5. $\{4,5,7,8,9\}$

13. กำหนดให้ $U=\{b,e,f,h,k,l,o,s,t\}$, $A=\{e,f,h,k\}$ และ $B=\{h,k,l\}$ จงหา $(A\cup B)'$

1. $\{h,k\}$
2. $\{b,o,s,t\}$ (ตัวถูก)
3. $\{e,f,h,k,l\}$
4. $\{b,e,f,l,o,s,t\}$
5. $\{b,e,f,h,k,l,o,s,t\}$

14. กำหนดให้ $U=\{b,e,f,h,k,l,o,s,t\}$, $A=\{e,f,h,k\}$ และ $B=\{h,k,l\}$ จงหา $(A\cap B)'$

1. $\{h,k\}$
2. $\{b,o,s,t\}$
3. $\{e,f,h,k,l\}$
4. $\{b,e,f,l,o,s,t\}$ (ตัวถูก)
5. $\{b,e,f,h,k,l,o,s,t\}$

15. กำหนดให้ $7x+4=9$ แล้ว $x+3$ มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $\frac{26}{7}$ (ตัวถูก)
2. $\frac{8}{7}$
3. 38
4. 94
5. $\frac{34}{7}$

16. กำหนดให้ $\frac{2}{7}x+3=4$ แล้ว $x+3$ มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $\frac{55}{2}$
2. $\frac{31}{2}$
3. 17
4. 53
5. $\frac{13}{2}$ (ตัวถูก)

17. กำหนดให้ $6x+7=8+2x$ แล้ว $x+3$ มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $\frac{39}{8}$
2. $\frac{24}{3}$
3. $\frac{13}{4}$ (ตัวถูก)
4. 7
5. 123

18. กำหนดให้ $\frac{2}{3}x+9=3+\frac{5}{2}x$ แล้ว $x+3$ มีค่าเท่ากับข้อใด

1. 9 (ตัวถูก)
2. 5
3. $\frac{57}{7}$
4. $\frac{33}{7}$
5. -12

19. กำหนดให้ $\frac{1}{5}x+4=2+6x$ แล้ว $x+5$ มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $\frac{147}{29}$
2. $\frac{155}{29}$ (ตัวถูก)
3. $\frac{139}{29}$
4. $\frac{185}{31}$
5. $\frac{169}{31}$

20. กำหนดให้ $x^2+6x+8=0$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $-4,-2$ (ตัวถูก)
2. $4,2$
3. $4,-2$
4. $-3,1$
5. $-3,-1$

21. กำหนดให้ $x^2+8x=-12$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $6,-2$
2. $6,2$
3. $-6,-2$ (ตัวถูก)
4. $-4,4$
5. $-4,-4$

22. กำหนดให้ $7x+8\geq 3$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $x\geq -\frac{5}{7}$ (ตัวถูก)
2. $x\geq -35$
3. $x\leq -\frac{5}{7}$
4. $x\geq \frac{11}{7}$
5. $x\leq \frac{11}{7}$

23. กำหนดให้ $-5x+3\geq 2$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $x\leq 5$
2. $x\leq -1$
3. $x\leq \frac{1}{5}$ (ตัวถูก)
4. $x\geq \frac{1}{5}$
5. $x\geq -1$

24. กำหนดให้ $\frac{4}{3}x-9\leq 6$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $x\leq \frac{27}{4}$
2. $x\geq -\frac{9}{4}$
3. $x\leq -\frac{9}{4}$
4. $x\leq \frac{45}{4}$ (ตัวถูก)

5. $x \geq \frac{45}{4}$

25. กำหนดให้ $-\frac{7}{4}x+7 \leq 3$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $x \geq \frac{16}{7}$ (ตัวถูก)

2. $x \leq \frac{16}{7}$

3. $x \geq -\frac{40}{7}$

4. $x \leq -\frac{40}{7}$

5. $x \geq -\frac{5}{7}$

26. กำหนดให้ $|3x+5| < 9$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $x < \frac{14}{3}$

2. $x < \frac{4}{3}$

3. $x > \frac{4}{3}$ หรือ $x < -\frac{14}{3}$

4. $-\frac{14}{3} < x < \frac{4}{3}$ (ตัวถูก)

5. $-\frac{4}{3} < x < \frac{14}{3}$

27. กำหนดให้ $|-4x+8|<6$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $x>\frac{1}{2}$
2. $x<\frac{1}{2}$
3. $\frac{1}{2}<x<\frac{7}{2}$(ตัวถูก)
4. $-\frac{7}{2}<x<-\frac{1}{2}$
5. $x<\frac{1}{2}$ หรือ $x>\frac{7}{2}$

28. กำหนดให้ $|9x+2|>7$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด

1. $x>\frac{5}{9}$
2. $-1<x<\frac{5}{9}$
3. $x>\frac{5}{9}$ หรือ $x<-1$(ตัวถูก)
4. $x>1$ หรือ $x<-\frac{5}{9}$
5. $-\frac{5}{9}<x<1$

29. วงกลมวงหนึ่งมีจุดศูนย์กลางที่จุด $(4,7)$ และวงกลมนี้ผ่านจุด $(6,9)$ จงหาความยาวรัศมีของวงกลมวงนี้

1. 8
2. $\sqrt{8}$ (ตัวถูก)
3. $\sqrt{28}$
4. 356
5. $\sqrt{356}$

30. วงกลมวงหนึ่งมีจุดศูนย์กลางที่จุด $(-5,8)$ และวงกลมนี้ผ่านจุด $(-1,5)$ จงหาความยาวรัศมีของวงกลมวงนี้

1. 5 (ตัวถูก)
2. 25
3. $\sqrt{181}$
4. 205
5. $\sqrt{205}$

31. วงกลมวงหนึ่งมีจุดศูนย์กลางที่จุด $(2,-6)$ และวงกลมนี้ผ่านจุด $(1,-3)$ จงหาความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมวงนี้

1. 10
2. $\sqrt{10}$
3. $2\sqrt{10}$ (ตัวถูก)
4. $\sqrt{90}$
5. $2\sqrt{90}$

32. วงกลมวงหนึ่งมีจุดศูนย์กลางที่จุด $(-3,-8)$ และวงกลมนี้ผ่านจุด $(-7,-4)$ จงหาความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมวงนี้

1. 32
2. $\sqrt{32}$
3. $2\sqrt{32}$ (ตัวถูก)
4. $\sqrt{244}$
5. $2\sqrt{244}$

33. กำหนดให้วงกลมวงหนึ่งมีจุดปลายของเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ที่จุด $(4,7)$ และจุด $(2,9)$ จงหาจุดศูนย์กลางของวงกลมวงนี้

1. $(3,8)$ (ตัวถูก)
2. $(1,-1)$
3. $\left(\frac{11}{2},\frac{11}{2}\right)$
4. $\left(-\frac{3}{2},-\frac{7}{2}\right)$
5. $\left(\frac{13}{2},\frac{9}{2}\right)$

34. กำหนดให้วงกลมวงหนึ่งมีจุดปลายของเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ที่จุด $(-1,6)$ และจุด $(-7,4)$ จงหาจุดศูนย์กลางของวงกลมวงนี้

1. $(-4,5)$ (ตัวถูก)
2. $(3,1)$
3. $\left(\frac{5}{2},-\frac{3}{2}\right)$

4. $\left(-\frac{7}{2},-\frac{11}{2}\right)$

5. $\left(\frac{3}{2},-\frac{1}{2}\right)$

35. กำหนดให้วงกลมวงหนึ่งมีจุดปลายของเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ที่จุด $(-3,-8)$ และจุด $(-5,-2)$ จงหาจุดศูนย์กลางของวงกลมวงนี้

1. $(-4,-5)$(ตัวถูก)
2. $(1,-3)$
3. $\left(-\frac{11}{2},-\frac{7}{2}\right)$
4. $\left(\frac{5}{2},-\frac{3}{2}\right)$
5. $\left(-\frac{5}{2},-\frac{13}{2}\right)$

36. กำหนดให้ $M=\begin{bmatrix}3 & 2 & 0\\ 5 & 7 & 1\end{bmatrix}$, $N=\begin{bmatrix}4 & 9\\ 2 & 3\\ 1 & 5\end{bmatrix}$ จงหาค่า MN

1. $\begin{bmatrix}16\\ 71\end{bmatrix}$
2. $\begin{bmatrix}57\\ 25\\ 5\end{bmatrix}$
3. $\begin{bmatrix}57 & 25 & 5\end{bmatrix}$
4. $\begin{bmatrix}16 & 33\\ 35 & 71\end{bmatrix}$(ตัวถูก)
5. $\begin{bmatrix}28 & 300\\ 162 & 840\end{bmatrix}$

37. กำหนดให้ $P=\begin{bmatrix}-3 & 7 & -6\\ 2 & 1 & -4\end{bmatrix}$, $Q=\begin{bmatrix}8 & -2\\ -5 & 7\\ -1 & 4\end{bmatrix}$ จงหาค่า PQ

1. $\begin{bmatrix}-53\\ -13\end{bmatrix}$
2. $\begin{bmatrix}-28\\ -28\\ -10\end{bmatrix}$
3. $\begin{bmatrix}-28 & -28 & -10\end{bmatrix}$
4. $\begin{bmatrix}-70 & 140\\ 200 & 0\end{bmatrix}$
5. $\begin{bmatrix}-53 & 31\\ 15 & -13\end{bmatrix}$ (ตัวถูก)

38. กำหนดให้ $J=\begin{bmatrix}2 & 6 & 7\\ 1 & 3 & 8\end{bmatrix}$, $K=\begin{bmatrix}5 & 7\\ 0 & 2\\ 4 & 3\end{bmatrix}$ จงหาค่า $2J+K^t$

1. $\begin{bmatrix}9 & 12 & 18\\ 9 & 8 & 19\end{bmatrix}$ (ตัวถูก)
2. $\begin{bmatrix}11 & 14 & 17\\ 7 & 6 & 20\end{bmatrix}$
3. $\begin{bmatrix}8 & 12 & 19\\ 5 & 8 & 23\end{bmatrix}$
4. $\begin{bmatrix}9 & 8 & 19\\ 9 & 12 & 18\end{bmatrix}$
5. $\begin{bmatrix}14 & 12 & 22\\ 16 & 10 & 22\end{bmatrix}$

39. กำหนดให้ $C=\begin{bmatrix}3 & 2\\ 6 & 8\end{bmatrix}$ จงหาค่า $|C|$

1. 2
2. 12 (ตัวถูก)
3. -12
4. 36
5. 34

40. กำหนดให้ $G=\begin{bmatrix}-7 & -5\\ -3 & -2\end{bmatrix}$ จงหาค่า $|G|$

1. -1 (ตัวถูก)
2. 1
3. 11
4. 29
5. 31

41. กำหนดให้ $S=\begin{bmatrix}4 & 1 & 2\\ 3 & 0 & 1\\ 7 & 5 & 4\end{bmatrix}$ จงหาค่า $|S|$

1. 0
2. -5
3. 10
4. 21 (ตัวถูก)
5. 85

42. กำหนดให้ $B=\begin{bmatrix} -4 & 5 & -7 \\ 0 & -2 & 3 \\ -1 & 4 & -6 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $|B|$

1. 1
2. -29 (ตัวถูก)
3. -34
4. -110
5. -153

ภาคผนวก ค : แบบประเมินคุณภาพโมเดลข้อสอบ

แบบประเมินคุณภาพโมเดลข้อสอบ

<u>คำชี้แจง</u>

แบบประเมินคุณภาพโมเดลข้อสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบประเมินคุณภาพของโมเดลข้อสอบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจากข้อสอบต้นแบบโดยมีเนื้อหาของชุดวิชาคณิตศาสตร์และสถิติสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ซึ่งมีประเด็นพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหาโมเดลข้อสอบทั้งสิ้น 5 ประเด็นดังนี้

1) ความสอดคล้องระหว่างประเภทของโมเดลข้อสอบตามหลักการของ Gierl et al. (2008)ที่กำหนดกับโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้น เป็นการประเมินว่าโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้นจัดอยู่ในประเภทของโมเดลข้อสอบตามหลักการของ Gierl et al. (2008) ตามที่กำหนดไว้หรือไม่

2) ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของข้อสอบต้นแบบ กับเนื้อหาของโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้น เป็นการประเมินว่าข้อสอบต้นแบบกับโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้น วัดเนื้อหาเดียวกันหรือไม่

3) ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่นำมาสร้างข้อสอบต้นแบบ กับโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้น เป็นการประเมินว่าข้อสอบต้นแบบกับโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้น สร้างจากวัตถุประสงค์การเรียนรู้เดียวกันหรือไม่

4) ความสอดคล้องระหว่างระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่นำมาสร้างข้อสอบต้นแบบ กับโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้น เป็นการประเมินว่าข้อสอบต้นแบบกับโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้น สร้างจากระดับพฤติกรรมการเรียนรู้เดียวกันหรือไม่

5) ความสอดคล้องระหว่างความยากของข้อสอบต้นแบบ กับความยากของโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้น เป็นการประเมินว่าข้อสอบต้นแบบกับโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้น มีความยากเท่าเทียมหรือใกล้เคียงกันหรือไม่

<u>วิธีการประเมิน</u>

1. ให้ท่านพิจารณาข้อมูลโมเดลข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ร่วมกับข้อมูลข้อสอบต้นแบบ และข้อมูลประเภทของโมเดลข้อสอบตามหลักการของ Gierl et al. (2008) จากเอกสารที่ท่านได้รับ

2. ดำเนินการประเมินตามประเด็นต่างๆ ทั้ง 5 ประเด็นดังกล่าว ลงในแบบประเมินตามความคิดเห็นของท่าน จนครบตามจำนวนโมเดลข้อสอบที่ท่านได้รับ

3. เมื่อท่านดำเนินการประเมินเสร็จสิ้นแล้วผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านส่งแบบประเมินกลับมายังผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพโมเดลข้อสอบข้อที่ 1-42

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง : 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ : 1 หมายถึง สอดคล้อง

ประเด็นพิจารณาความสอดคล้อง	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	1	
1) ความสอดคล้องระหว่างประเภทของโมเดลข้อสอบตามหลักการของ Gierl et al. (2008) ที่กำหนดกับโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้น				
2) ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของข้อสอบต้นแบบ กับเนื้อหาของโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้น				
3) ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่นำมาสร้างข้อสอบต้นแบบ กับโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้น				
4) ความสอดคล้องระหว่างระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่นำมาสร้างข้อสอบต้นแบบ กับโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้น				
5) ความสอดคล้องระหว่างความยากของข้อสอบต้นแบบ กับความยากของโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้น				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ขอขอบคุณท่านผู้เชี่ยวชาญเป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินคุณภาพของโมเดลข้อสอบในครั้งนี้

อาจาร์ ดร.รัชกฤช ธนพัฒนดล (หัวหน้าโครงการวิจัย)

ภาคผนวก ง : แบบประเมินคุณภาพระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติ โดยใช้วิธีสร้างข้อสอบอัตโนมัติ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินคุณภาพระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติโดยใช้วิธีสร้างข้อสอบอัตโนมัติ (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

<u>คำชี้แจง</u>

แบบประเมินคุณภาพของระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติโดยใช้วิธีสร้างข้อสอบอัตโนมัติ มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ และมีประเด็นการประเมินคุณภาพของระบบทั้งสิ้นจำนวน 4 ด้าน ได้แก่ 1) การออกแบบระบบ 2) การทำงานของระบบ 3) การใช้งานระบบ และ4) คู่มือการใช้งานระบบ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5 หมายถึง ระบบมีคุณภาพในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง ระบบมีคุณภาพในระดับมาก
3 หมายถึง ระบบมีคุณภาพในระดับปานกลาง
2 หมายถึง ระบบมีคุณภาพในระดับน้อย
1 หมายถึง ระบบมีคุณภาพในระดับน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1. การออกแบบระบบ						
1.1	ทุกฟังก์ชันการทำงานของระบบ ถูกออกแบบให้สามารถรองรับ หรือสนับสนุนการสร้างข้อสอบคู่ขนานอัตโนมัติได้ ตามหลักการสร้างโมเดลข้อสอบและการสร้างข้อสอบอัตโนมัติของ Girel, Zhou, and Alves (2008)					
1.2	ระบบถูกออกแบบให้สามารถรองรับการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานได้ตามบทบาทของผู้ใช้งานระบบ					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1.3	การออกแบบการเข้าสู่ระบบสามารถป้องกันผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าสู่ระบบได้					
1.4	ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานสามารถออกแบบได้สอดคล้องกับรูปแบบข้อมูลที่ต้องการบันทึกหรือแสดงผล					
1.5	การออกแบบหน้าจอของระบบในภาพรวมมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน					
1.6	การออกแบบการแจ้งเตือนเนื่องจากการใช้งานระบบที่ผิดพลาด ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบได้อย่างถูกต้อง					
1.7	รูปแบบผลลัพธ์ของระบบมีความสะดวกต่อการนำไปใช้งาน					
2. การทำงานของระบบ						
2.1	การเข้าสู่ระบบสามารถทำงานได้ตามรูปแบบที่ออกแบบไว้ใน Use Case Diagram					
2.2	ฟังก์ชันจัดการข้อมูลผู้ใช้งานสามารถทำงานได้ตามรูปแบบที่ออกแบบไว้ใน Use Case Diagram					
2.3	ฟังก์ชันจัดการข้อมูลชุดวิชาสามารถทำงานได้ตามรูปแบบที่ออกแบบไว้ใน Use Case Diagram					
2.4	ฟังก์ชันจัดการคลังข้อมูลข้อสอบสามารถทำงานได้ตามรูปแบบที่ออกแบบไว้ใน Use Case Diagram					
2.5	ฟังก์ชันสร้างโมเดลข้อสอบสามารถทำงานได้ตามรูปแบบที่ออกแบบไว้ใน Use Case Diagram					
2.6	ฟังก์ชันสร้างข้อสอบคู่ขนานสามารถทำงานได้ตามรูปแบบที่ออกแบบไว้ใน Use Case Diagram					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
2.7	ระบบสามารถสร้างข้อสอบได้ตามโมเดลข้อสอบที่กำหนด					
2.8	ระบบสามารถสร้างข้อสอบได้ครบถ้วนตามจำนวนข้อที่กำหนดไว้ในแต่ละโมเดลข้อสอบ					
2.9	การทำงานของระบบในภาพรวมมีความเสถียร					
3. การใช้งานระบบ						
3.1	การเข้าสู่ระบบสามารถทำได้สะดวกและราบรื่น					
3.2	ฟังก์ชันจัดการข้อมูลผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้สะดวกและราบรื่น					
3.3	ฟังก์ชันจัดการข้อมูลชุดวิชาสามารถใช้งานได้สะดวกและราบรื่น					
3.4	ฟังก์ชันจัดการคลังข้อมูลข้อสอบสามารถใช้งานได้สะดวกและราบรื่น					
3.5	ฟังก์ชันสร้างโมเดลข้อสอบสามารถใช้งานได้สะดวกและราบรื่น					
3.6	ฟังก์ชันสร้างข้อสอบคู่ขนานสามารถใช้งานได้สะดวกและราบรื่น					
4. คู่มือการใช้งานระบบ						
4.1	คู่มือการใช้งานระบบใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย					
4.2	คู่มือการใช้งานระบบมีภาพประกอบวิธีการใช้งานที่ชัดเจน					
4.3	คู่มือการใช้งานระบบแสดงวิธีการใช้งานอย่างมีลำดับขั้นตอน					
4.4	หลังจากผู้ใช้งานศึกษาคู่มือการใช้งานแล้ว คาดว่าจะสามารถใช้งานระบบได้อย่างถูกต้อง					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญเป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินคุณภาพของระบบในครั้งนี้

อาจาร์ ดร.รัชกฤช ธนพัฒนดล (หัวหน้าโครงการวิจัย)

ภาคผนวก จ : แบบประเมินการใช้งานระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติ โดยใช้วิธีสร้างข้อสอบอัตโนมัติ สำหรับผู้ใช้งาน

แบบประเมินการใช้งานระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติโดยใช้วิธีสร้างข้อสอบอัตโนมัติ (สำหรับผู้ใช้งาน)

<u>คำชี้แจง</u>

แบบประเมินการใช้งานระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติโดยใช้วิธีสร้างข้อสอบอัตโนมัติ มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ และมีประเด็นการประเมินการใช้งานระบบ จำนวน 2 ด้าน ได้แก่ 1) การใช้งานระบบ และ 2) คู่มือการใช้งานระบบ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมาก
3 หมายถึง เห็นด้วยในระดับปานกลาง
2 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อย
1 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1. การใช้งานระบบ						
1.1	การเข้าสู่ระบบสามารถทำได้สะดวกและราบรื่น					
1.2	ฟังก์ชันจัดการข้อมูลผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้สะดวกและราบรื่น					
1.3	ฟังก์ชันจัดการข้อมูลชุดวิชาสามารถใช้งานได้สะดวกและราบรื่น					
1.4	ฟังก์ชันจัดการคลังข้อมูลข้อสอบสามารถใช้งานได้สะดวกและราบรื่น					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.5	ฟังก์ชันสร้างโมเดลข้อสอบสามารถใช้งานได้สะดวกและราบรื่น					
1.6	ฟังก์ชันสร้างข้อสอบคู่ขนานสามารถใช้งานได้สะดวกและราบรื่น					
2. คู่มือการใช้งานระบบ						
2.1	คู่มือการใช้งานระบบใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย					
2.2	คู่มือการใช้งานระบบมีภาพประกอบวิธีการใช้งานที่ชัดเจน					
2.3	คู่มือการใช้งานระบบแสดงวิธีการใช้งานอย่างมีลำดับขั้นตอน					
2.4	หลังจากผู้ใช้งานศึกษาคู่มือการใช้งานแล้ว คาดว่าจะสามารถใช้งานระบบได้อย่างถูกต้อง					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้ใช้งานเป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินการใช้งานของระบบในครั้งนี้

อาจาร์ ดร.รัชกฤช ธนพัฒนดล (หัวหน้าโครงการวิจัย)

ภาคผนวก ฉ : แบบประเมินความเป็นคู่ขนานของข้อสอบ

แบบประเมินความเป็นคู่ขนานของข้อสอบ

<u>คำชี้แจง</u>

แบบประเมินความเป็นคู่ขนานของข้อสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบประเมินความเป็นคู่ขนานระหว่างข้อสอบต้นแบบ จำนวน 42 ข้อ กับข้อสอบที่สร้างขึ้นจากระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติสำหรับการศึกษาทางไกล (ระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น) โดยสุ่มสร้างมาโมเดลข้อสอบละ 1 ข้อ รวมทั้งสิ้นจำนวน 42 ข้อ เนื้อหาของข้อสอบทั้ง 2 ฉบับ คือเนื้อหาของชุดวิชาคณิตศาสตร์และสถิติสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ซึ่งมีประเด็นประเมินความเป็นคู่ขนานของข้อสอบทั้ง 2 ฉบับดังกล่าว ทั้งสิ้น 4 ประเด็นดังนี้

1) ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของข้อสอบต้นแบบ กับเนื้อหาของข้อสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น เป็นการประเมินว่าข้อสอบต้นแบบ กับข้อสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นวัดเนื้อหาเดียวกันหรือไม่

2) ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่นำมาสร้างข้อสอบต้นแบบ กับข้อสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น เป็นการประเมินว่าข้อสอบต้นแบบ กับข้อสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นสร้างจากวัตถุประสงค์การเรียนรู้เดียวกันหรือไม่

3) ความสอดคล้องระหว่างระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่นำมาสร้างข้อสอบต้นแบบ กับข้อสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น เป็นการประเมินว่าข้อสอบต้นแบบ กับข้อสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นสร้างจากระดับพฤติกรรมการเรียนรู้เดียวกันหรือไม่

4) ความสอดคล้องระหว่างความยากของข้อสอบต้นแบบ กับความยากของข้อสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น เป็นการประเมินว่าข้อสอบต้นแบบ กับข้อสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีความยากเท่าเทียมหรือใกล้เคียงกันหรือไม่

<u>วิธีการประเมิน</u>

1. ให้ท่านพิจารณาเนื้อหาข้อสอบทั้ง 2 ฉบับ ที่ท่านได้รับ
2. ดำเนินการประเมินตามประเด็นต่างๆ ทั้ง 4 ประเด็นดังกล่าวข้างต้นลงในแบบประเมินตามความคิดเห็นของท่าน
3. เมื่อท่านดำเนินการประเมินเสร็จสิ้นแล้วผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านส่งแบบประเมินกลับมายังผู้วิจัย

แบบประเมินความเป็นคู่ขนานของข้อสอบข้อที่ 1-42

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง : 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ : 1 หมายถึง สอดคล้อง

ประเด็นพิจารณาความสอดคล้อง	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	1	
1) ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของข้อสอบต้นแบบ กับเนื้อหาของข้อสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น				
2) ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่นำมาสร้างข้อสอบต้นแบบ กับข้อสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น				
3) ความสอดคล้องระหว่างระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่นำมาสร้างข้อสอบต้นแบบ กับข้อสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น				
4) ความสอดคล้องระหว่างความยากของข้อสอบต้นแบบ กับความยากของข้อสอบที่สร้างจากระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ขอขอบคุณท่านผู้เชี่ยวชาญเป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินความเป็นคู่ขนานของข้อสอบในครั้งนี้

อาจารย์ ดร.รัชกฤช ธนพัฒนดล (หัวหน้าโครงการวิจัย)

ภาคผนวก ช : รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินที่ใช้ในงานวิจัย

1. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศจี จิระโร**
   ศูนย์วิชาการประเมินผล สำนักทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณรงค์ ทีปประชัย**
   ศูนย์วิชาการประเมินผล สำนักทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
3. **อาจารย์ ดร. สุพรรษา หลังประเสริฐ**
   ศูนย์วิชาการประเมินผล สำนักทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพข้อสอบต้นแบบ

1. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยะทิพย์ ประดุจพรม**
   ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. **อาจารย์ ดร. จันทราภา พูลสนอง**
   หมวดวิชาศึกษาทั่วไป สำนักวิชาการ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย
3. **อาจารย์ ดร. ฉัตรชัย พุฒิรุ่งโรจน์**
   แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกคณิตศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
   มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพโมเดลข้อสอบและตรวจสอบความเป็นคู่ขนานของข้อสอบ

1. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยะทิพย์ ประดุจพรม**
   ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปุริมปรัชญ์ คณิณพศุตย์**
   ศูนย์วิชาการประเมินผล สำนักทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
3. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภิรมย์ คงเลิศ**
   แขนงวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
   มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติโดยใช้วิธีการสร้างข้อสอบอัตโนมัติสำหรับการศึกษาทางไกล

1. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเพ็ญ เจตน์พิพัฒนพงษ์**
   ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธัญสินี เล่าสัม**
   ศูนย์วิชาการประเมินผล สำนักทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
3. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภิรมย์ คงเลิศ**
   แขนงวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
   มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
4. **ดร. อภิเชษฐ์ ยาใจ**
   นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ ฝ่ายปฏิบัติการประมวลผล สำนักคอมพิวเตอร์
   มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
5. **คุณอดิศร กันสุข**
   วิศวกรนวัตกรรมประยุกต์ แผนกการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม บริษัท กสิกร แล็บส์ จำกัด
   (บริษัทในเครือธนาคารกสิกรไทย)

ภาคผนวก ซ : คู่มือการใช้งานระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติ
โดยใช้วิธีสร้างข้อสอบอัตโนมัติ

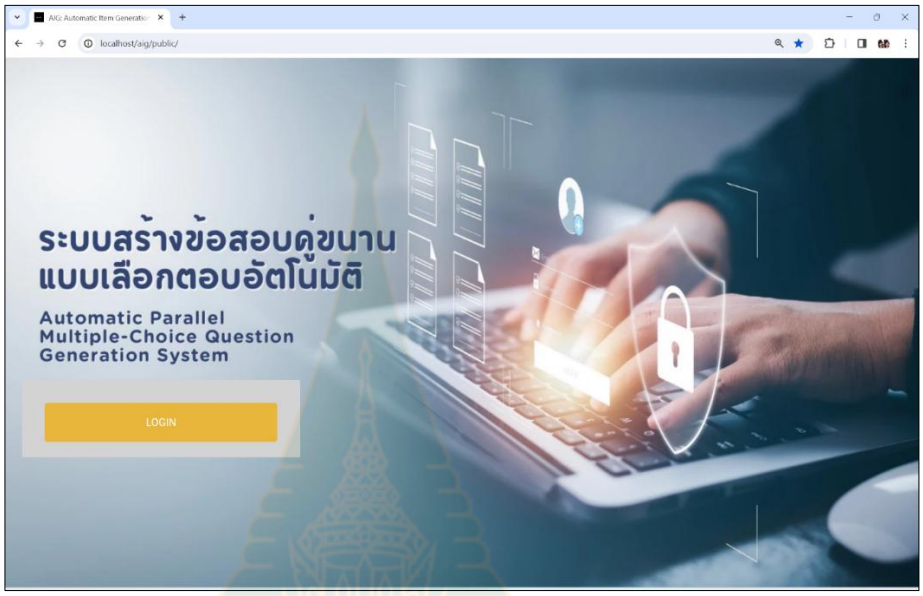
คู่มือการใช้งาน

ระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติโดยใช้วิธีสร้างข้อสอบอัตโนมัติ

1. การเข้าสู่ระบบ

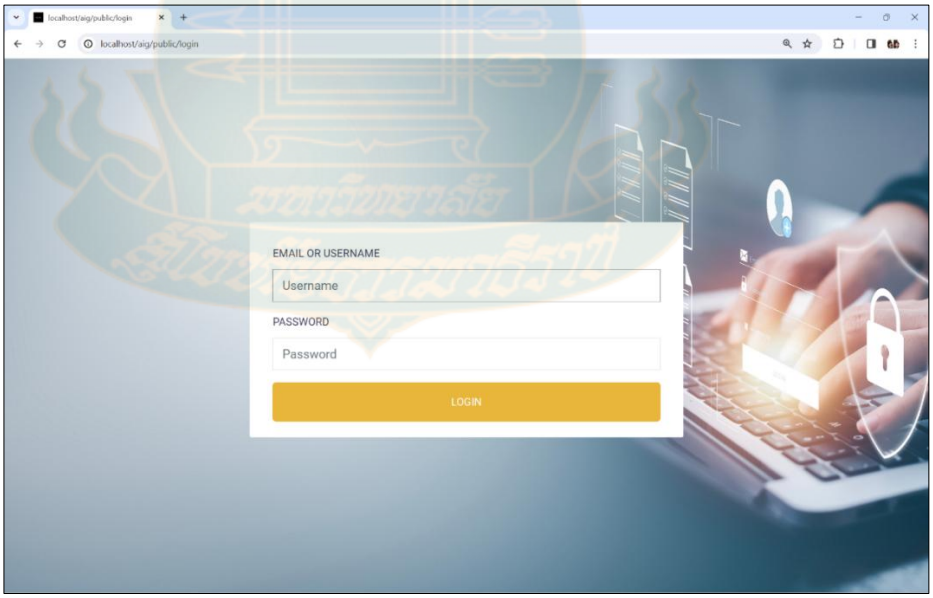
การเข้าสู่ระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1.1 พิมพ์ URL http://localhost/aig/public/ จะปรากฏหน้าจอดังภาพที่ 1



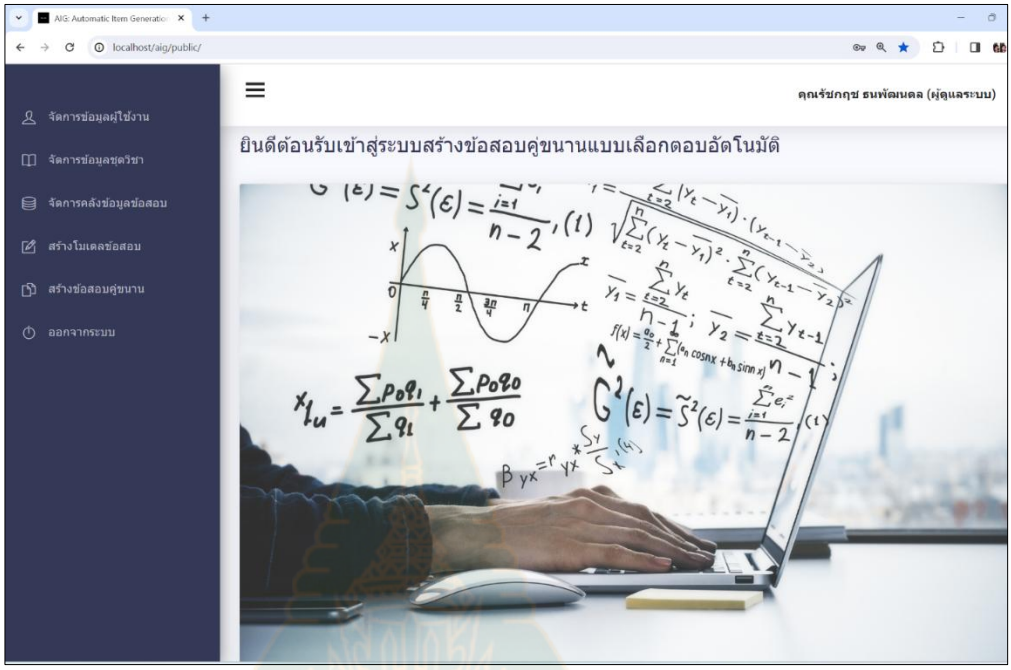
ภาพที่ 1 หน้าจอแรกของระบบ

1.2 จากภาพที่ 1 คลิกปุ่ม LOGIN จะปรากฏหน้าจอดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

1.3 จากภาพที่ 2 พิมพ์ Username และ Password ที่ได้รับลงในช่องหมายเลข 2 และ 3 และคลิกปุ่ม LOGIN อีกครั้งจะปรากฏหน้าจอหลักของระบบดังภาพที่ 3

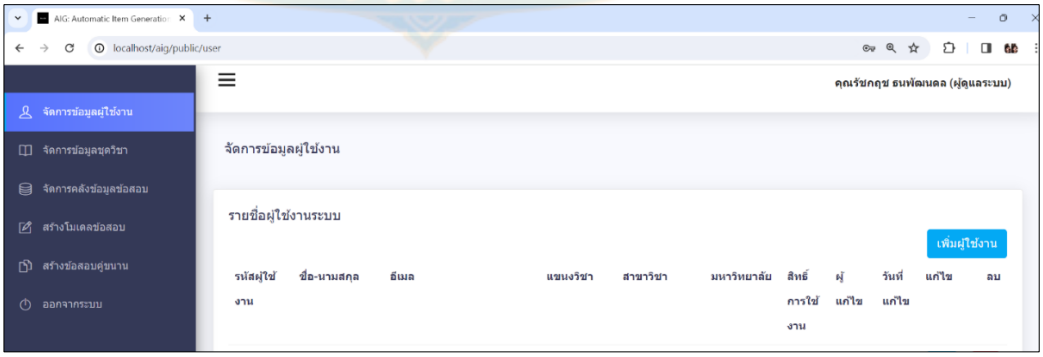


ภาพที่ 3 หน้าจอหลักของระบบ

2. การใช้งานฟังก์ชันจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

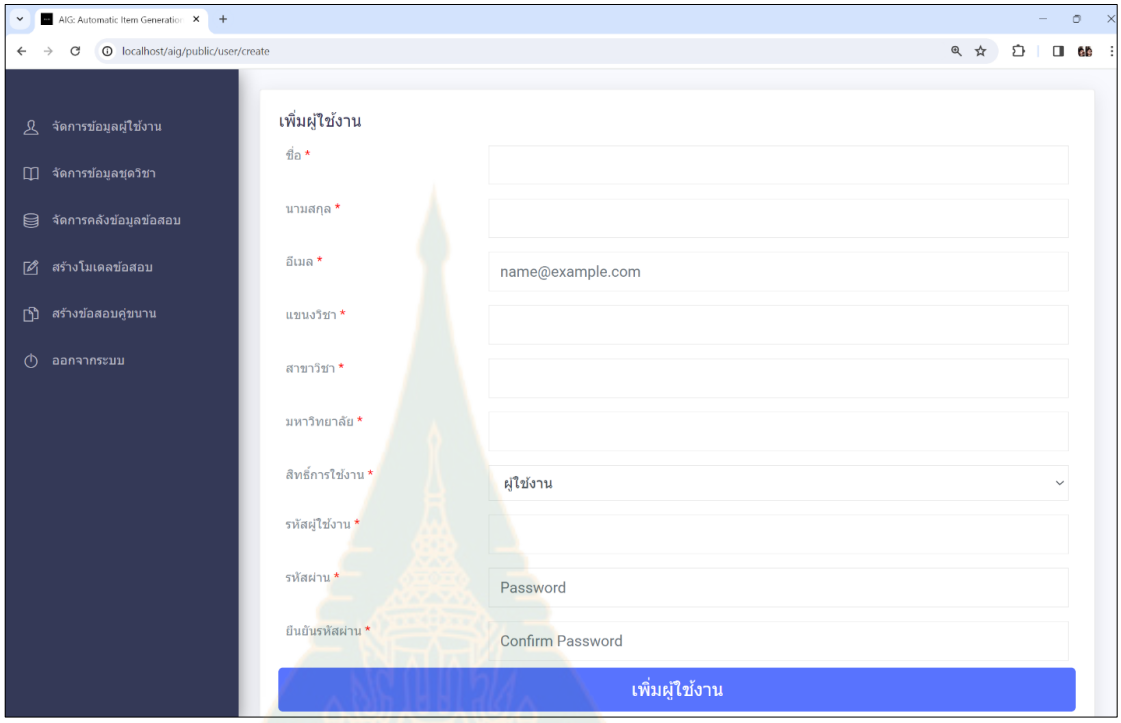
ฟังก์ชันจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน ใช้สำหรับ เพิ่ม/ลบ/แก้ไข ข้อมูลที่จำเป็นต่าง ๆ ของผู้ใช้งาน รวมทั้งใช้สร้างรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน เพื่อเข้าใช้งานระบบ โดยการใช้งานฟังก์ชันจัดการข้อมูลผู้ใช้งานดังกล่าว สามารถดำเนินการได้ดังนี้

2.1 คลิกเลือกเมนู **จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน** ในแถบเมนูฟังก์ชันการทำงานของระบบที่หน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอ **จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน** ดังภาพที่ 4



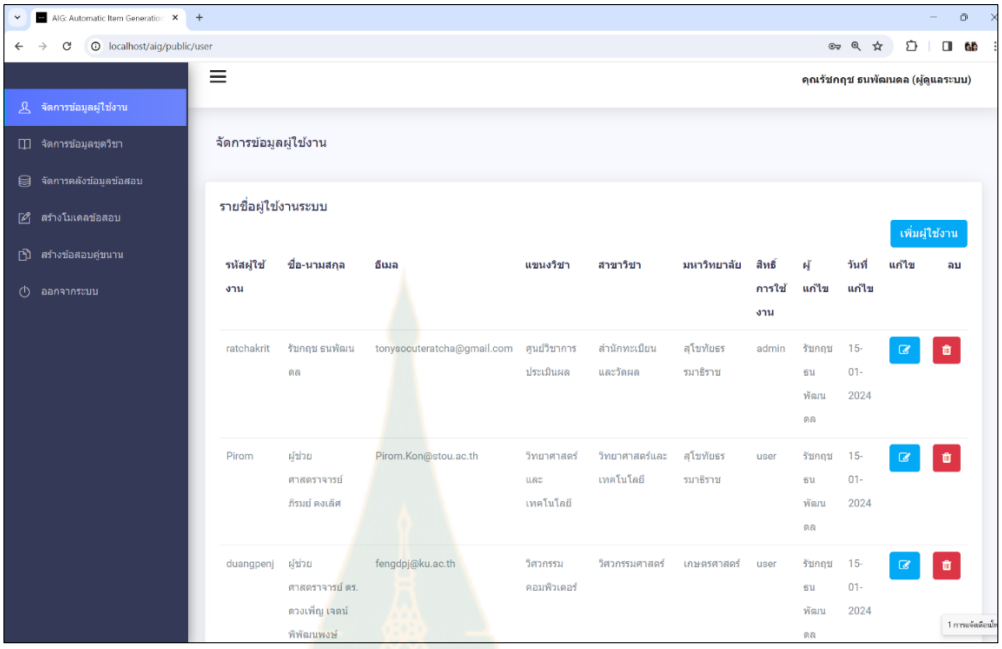
ภาพที่ 4 หน้าจอจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

2.2 จากภาพที่ 4 คลิกปุ่ม **เพิ่มผู้ใช้งาน** จะปรากฏหน้าจอ ให้กรอกข้อมูลผู้ใช้งาน ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 หน้าจอกรอกข้อมูลผู้ใช้งาน

2.3 จากภาพที่ 5 กรอกข้อมูลผู้ใช้งานให้ครบทุกช่อง และคลิกปุ่ม **เพิ่มผู้ใช้งาน** จะปรากฏหน้าจอ **แสดงรายการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ** ดังภาพที่ 6



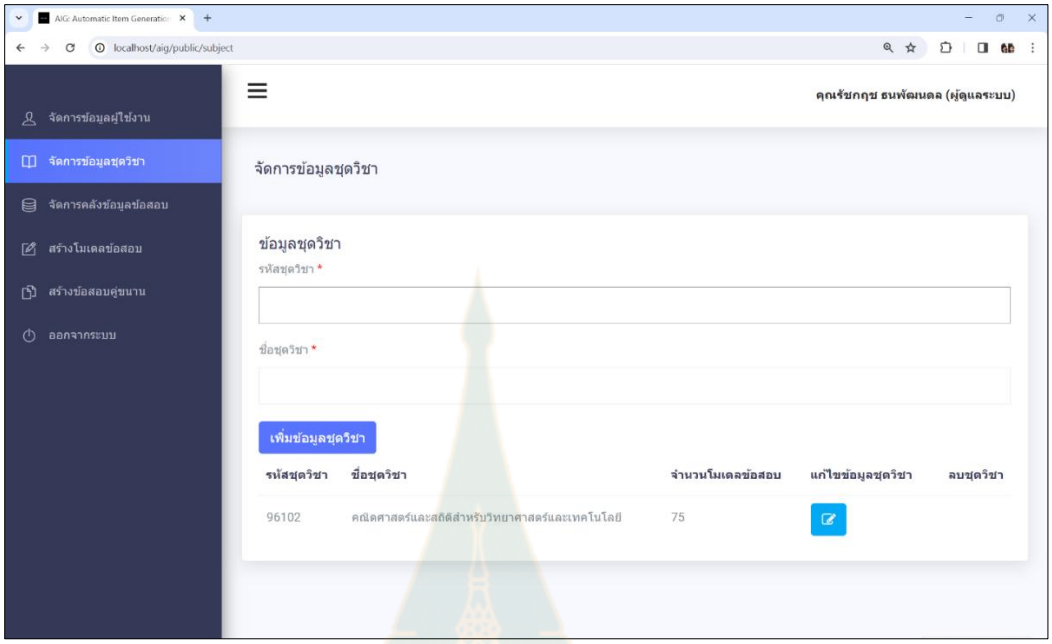
ภาพที่ 6 หน้าจอแสดงรายการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

2.3 จากภาพที่ 6 หากต้องการแก้ไขข้อมูล ผู้ใช้งานที่ได้บันทึกข้อมูลไว้ในระบบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม แก้ไข ระบบก็จะแสดงหน้าจอดังภาพที่ 5 อีกครั้ง เพื่อให้ผู้ดูแลระบบได้ทำการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน หรือหากผู้ดูแลระบบต้องการลบข้อมูลผู้ใช้งานก็สามารถคลิกที่ปุ่ม **ลบ** ระบบก็จะแสดงหน้าต่างสอบถามความมั่นใจว่าต้องการจะลบข้อมูลผู้ใช้งานหรือไม่ ถ้ามั่นใจให้ คลิกปุ่ม ตกลง

3. การใช้งานฟังก์ชันจัดการข้อมูลชุดวิชา

ฟังก์ชันจัดการข้อมูลชุดวิชา ใช้สำหรับ เพิ่ม/ลบ/แก้ไข ข้อมูลชุดวิชาต่าง ๆ ที่ต้องการนำมาสร้างโมเดลข้อสอบ หรือสร้างข้อสอบคู่ขนาน โดยการใช้งานฟังก์ชันจัดการข้อมูลชุดวิชาดังกล่าว สามารถดำเนินการได้ดังนี้

3.1 คลิกเลือกเมนู **จัดการข้อมูลชุดวิชา** ในแถบเมนูฟังก์ชันการทำงานของระบบ ที่หน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอ **จัดการข้อมูลชุดวิชา** ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 หน้าจอจัดการข้อมูลชุดวิชา

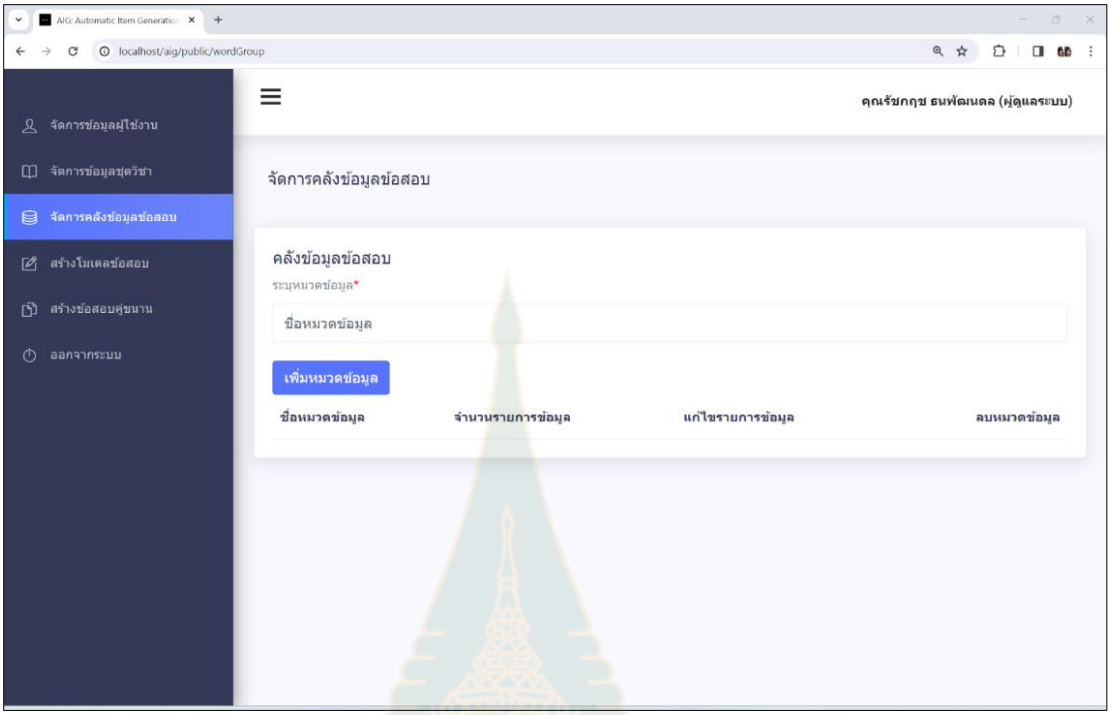
3.2 จากภาพที่ 7 กรอกข้อมูลชุดวิชาให้ครบทุกช่อง และคลิกปุ่ม **เพิ่มข้อมูลชุดวิชา** จากนั้น ระบบจะแสดงข้อมูลชุดวิชาที่ได้บันทึก ไว้ในส่วนแสดงรายการข้อมูลชุดวิชา

หมายเหตุ การลบข้อมูลชุดวิชาออกจากระบบจะสามารถลบได้ก็ต่อเมื่อชุดวิชานั้น ๆ ไม่มีข้อมูลการสร้างโมเดลข้อสอบในชุดวิชาเหล่านั้น

4. การใช้งานฟังก์ชันจัดการคลังข้อมูลข้อสอบ

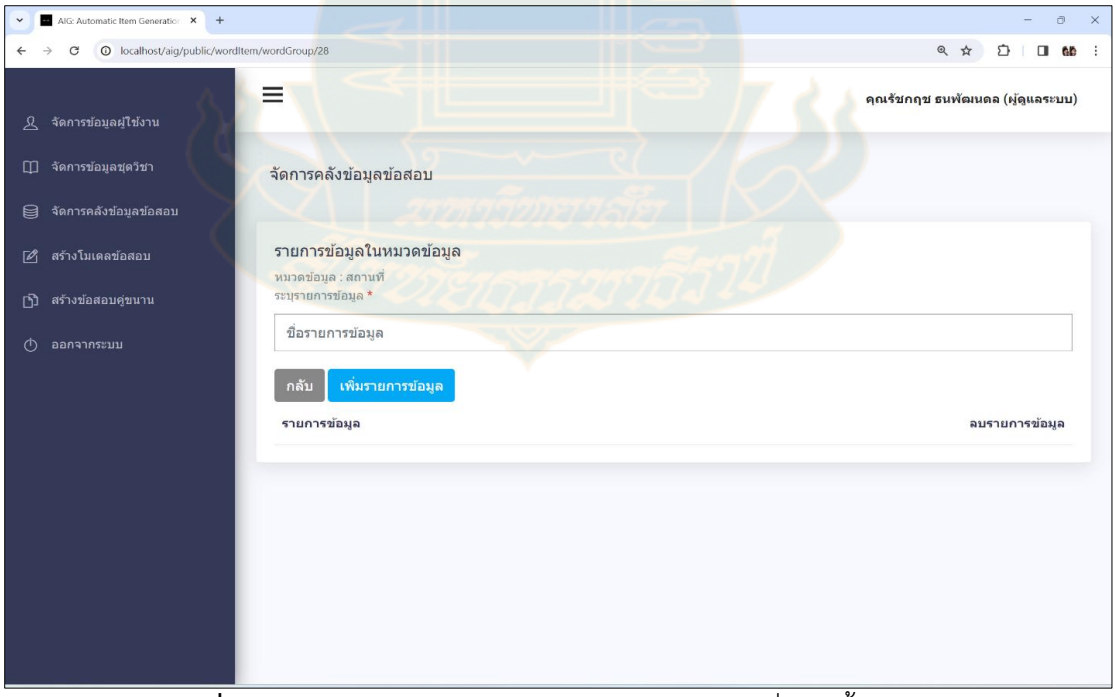
ฟังก์ชันจัดการคลังข้อมูลข้อสอบ ใช้สำหรับสร้างคลังข้อมูลกลางของตัวแปรชนิดอักขระ เพื่อนำไปใช้เป็นส่วนประกอบที่แปรเปลี่ยนค่าได้ของโมเดลข้อสอบต่าง ๆ ที่มีเนื้อหาที่สามารถนำตัวแปรในคลังข้อมูลดังกล่าวไปใช้สร้างข้อสอบร่วมกันได้ โดยกำหนดชื่อหมวดข้อมูล และรายการข้อมูลภายใต้หมวดข้อมูลแต่ละหมวด ซึ่งการใช้งานฟังก์ชันจัดการคลังข้อมูลข้อสอบดังกล่าว สามารถดำเนินการได้ดังนี้

4.1 คลิกเลือกเมนู **จัดการคลังข้อมูลข้อสอบ** ในแถบเมนูฟังก์ชันการทำงานของระบบ ที่หน้าจอหลัก จะปรากฏหน้าจอ **จัดการคลังข้อมูลข้อสอบ** ดังภาพที่ 8



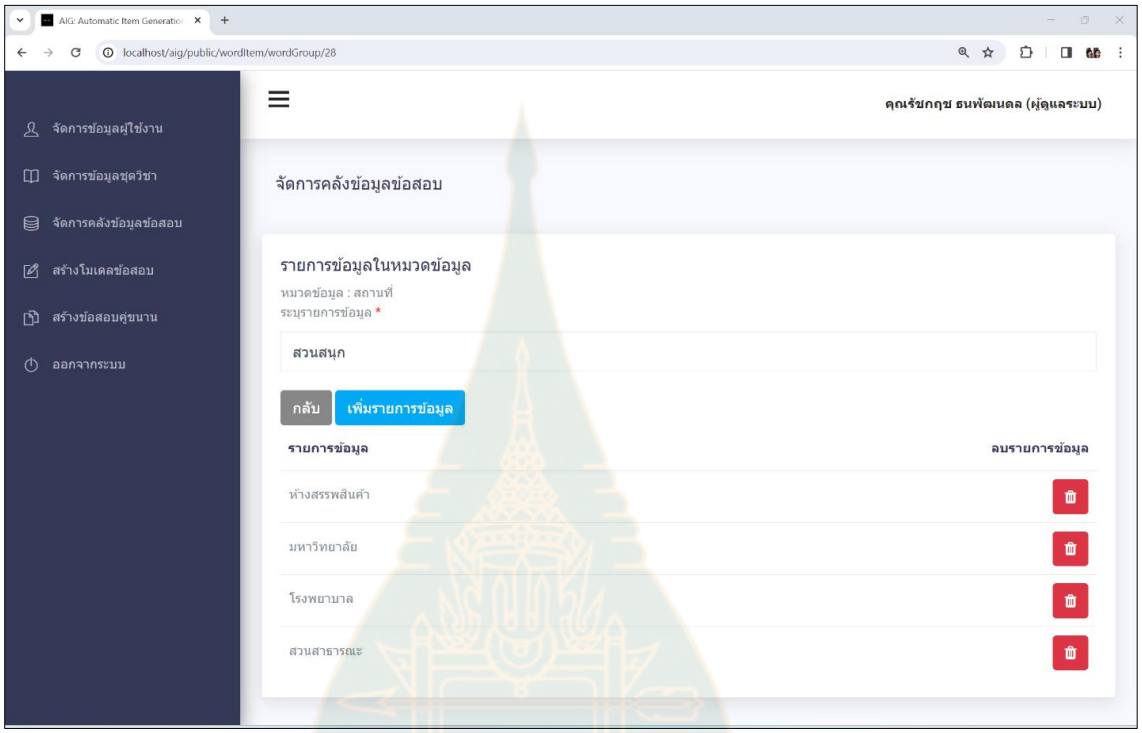
ภาพที่ 8 หน้าจอจัดการคลังข้อมูลข้อสอบ

4.2 จากภาพที่ 8 กรอกข้อมูลชื่อหมวดข้อมูล และคลิกปุ่ม **เพิ่มหมวดข้อมูล** จากนั้นระบบจะแสดงหน้าจอให้กรอกรายการข้อมูลภายใต้หมวดข้อมูลที่สร้างขึ้นแต่ละหมวด ดังภาพที่ 9



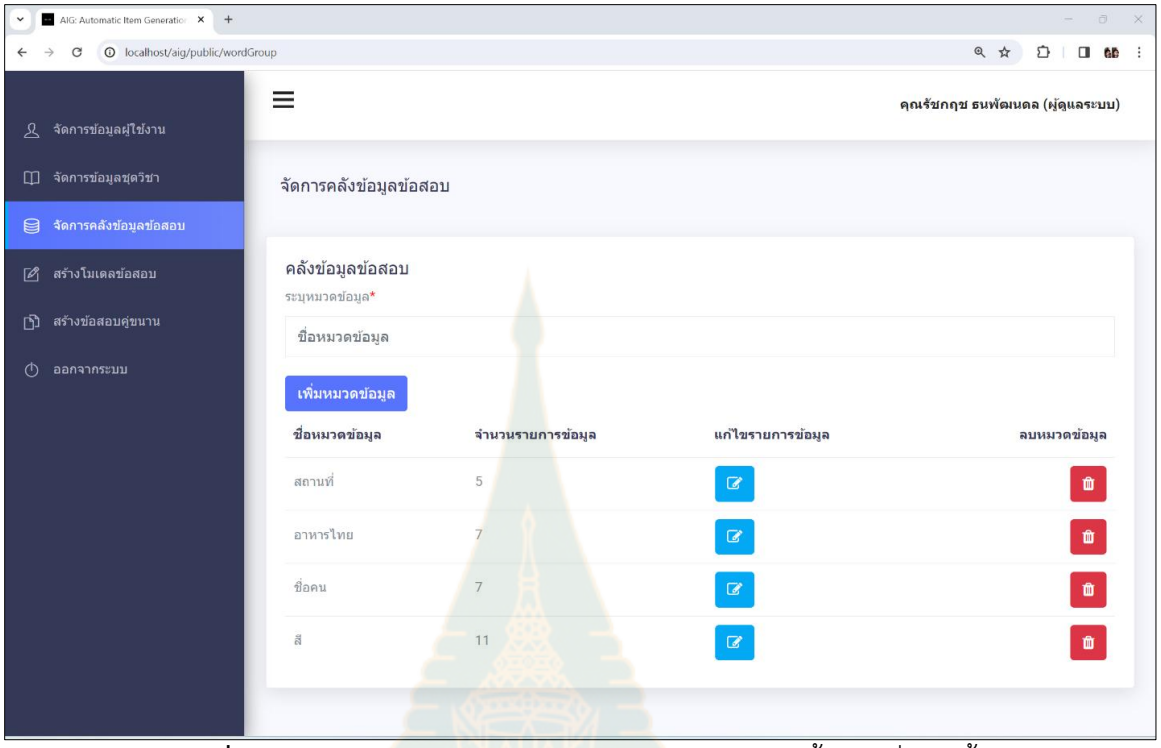
ภาพที่ 9 หน้าจอกรอกรายการข้อมูลภายใต้หมวดข้อมูลที่สร้างขึ้นแต่ละหมวด

4.3 จากภาพที่ 9 กรอกข้อมูลรายการข้อมูลภายใต้หมวดข้อมูลที่สร้างขึ้นแต่ละหมวด พร้อมทั้งคลิกปุ่ม **เพิ่มรายการข้อมูล** เพื่อบันทึกข้อมูลคลังข้อมูลข้อสอบ ระบบแสดงรายการข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในคลังข้อมูลข้อสอบภายใต้หมวดข้อมูลนั้น ๆ ดังภาพที่ 10



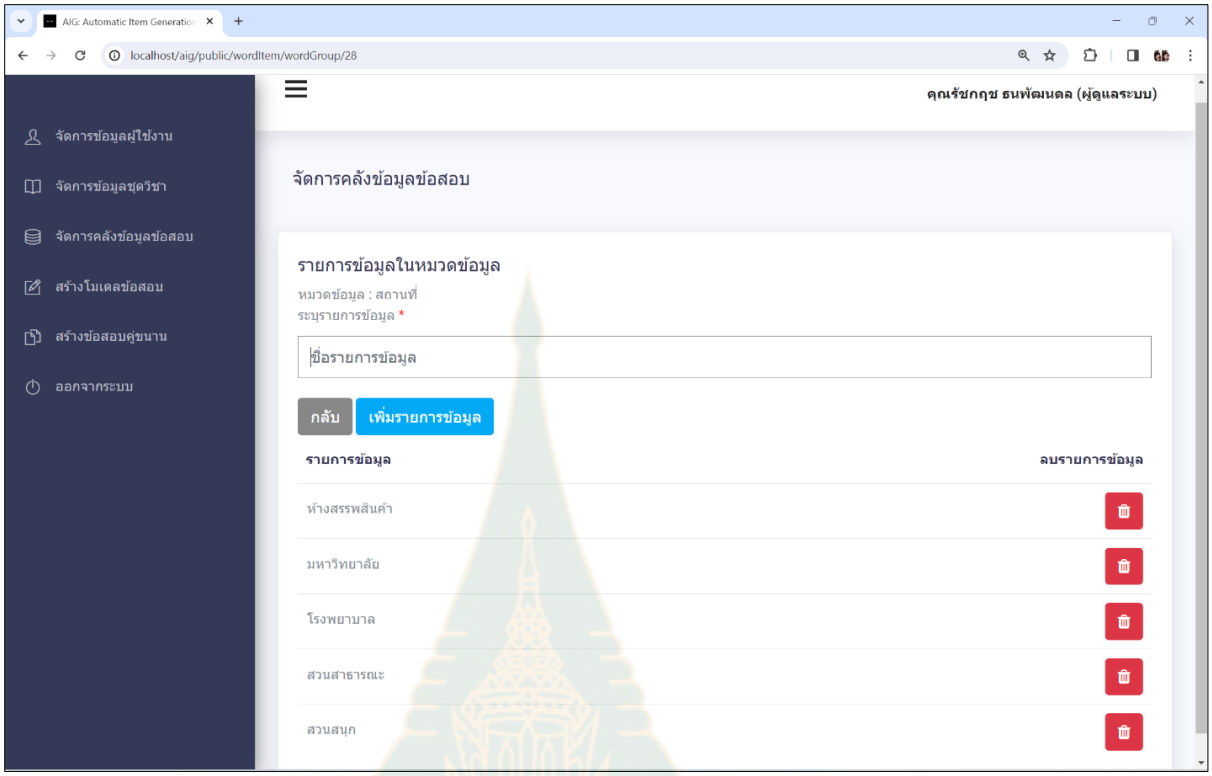
ภาพที่ 10 หน้าจอแสดงรายการข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในคลังข้อมูลข้อสอบภายใต้หมวดข้อมูล

4.4 จากภาพที่ 10 หากต้องการดูรายการคลังข้อมูลข้อสอบทั้งหมดที่สร้างขึ้น สามารถคลิกที่ปุ่ม **กลับ** ระบบจะแสดงหน้าจอรายการคลังข้อมูลข้อสอบทั้งหมดที่สร้างขึ้น ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 หน้าจอแสดงรายการข้อมูลในคลังข้อมูลข้อสอบทั้งหมดที่สร้างขึ้น

4.5 จากภาพที่ 11 กรณีที่ผู้ใช้งานต้องการ ลบ/แก้ไขข้อมูลคลังข้อมูลข้อสอบ สามารถคลิกปุ่ม **ลบหมวดข้อมูล/แก้ไขรายการข้อมูล** ได้ที่ส่วนแสดงข้อมูลรายการข้อมูลในคลังข้อมูลข้อสอบที่ได้บันทึกไว้ในระบบ ในกรณีที่ต้องการแก้ไขรายการข้อมูล ระบบจะแสดงหน้าจอให้แก้ไขรายการข้อมูลดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 หน้าจอแก้ไขรายการข้อมูล

5. การใช้งานฟังก์ชันสร้างโมเดลข้อสอบ

ฟังก์ชันสร้างโมเดลข้อสอบ ใช้สำหรับสร้างโมเดลข้อสอบเพื่อให้ระบบนำไปสร้างข้อสอบคู่ขนาน ซึ่งการใช้งานฟังก์ชันสร้างโมเดลข้อสอบดังกล่าว สามารถดำเนินการได้ดังนี้

<u>หมายเหตุ</u> โมเดลข้อสอบที่นำมาเป็นตัวอย่างสำหรับสร้างโมเดลข้อสอบในระบบ มีรายละเอียดดังนี้

วัตถุประสงค์ : นักศึกษาสามารถบอกการเป็นสมาชิกของเซตและสับเซตได้

หน่วยที่ : 1 **ตอนที่** : 1.1

ประเภทโมเดลข้อสอบ : โมเดลที่ 8

โจทย์ : กำหนดให้ S = { I1, I2, I3 } ข้อใดเป็นสับเซตของ S

ส่วนประกอบ :

S : มีขอบเขตข้อมูล A ถึง Z

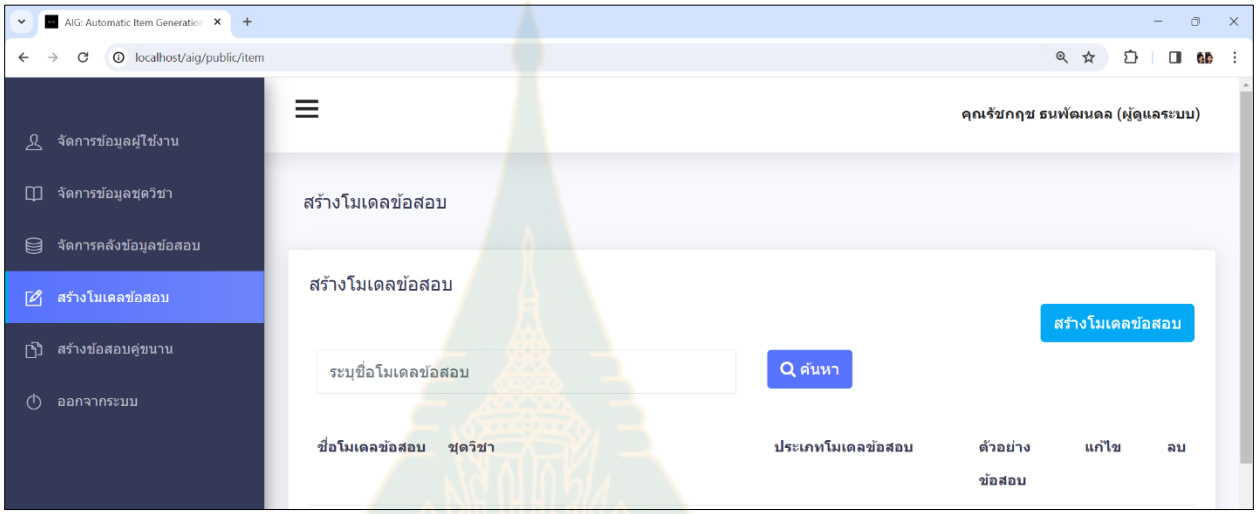
I1 : มีขอบเขตข้อมูลเป็นจำนวนเต็มในช่วง -9 ถึง 9

I2 : มีขอบเขตข้อมูลเป็นจำนวนเต็มในช่วง -9 ถึง 9 ; I2 ≠ I1 ≠ I3

I3 : มีขอบเขตข้อมูลเป็นจำนวนเต็มในช่วง -9 ถึง 9 ; I3 ≠ I1 ≠ I2

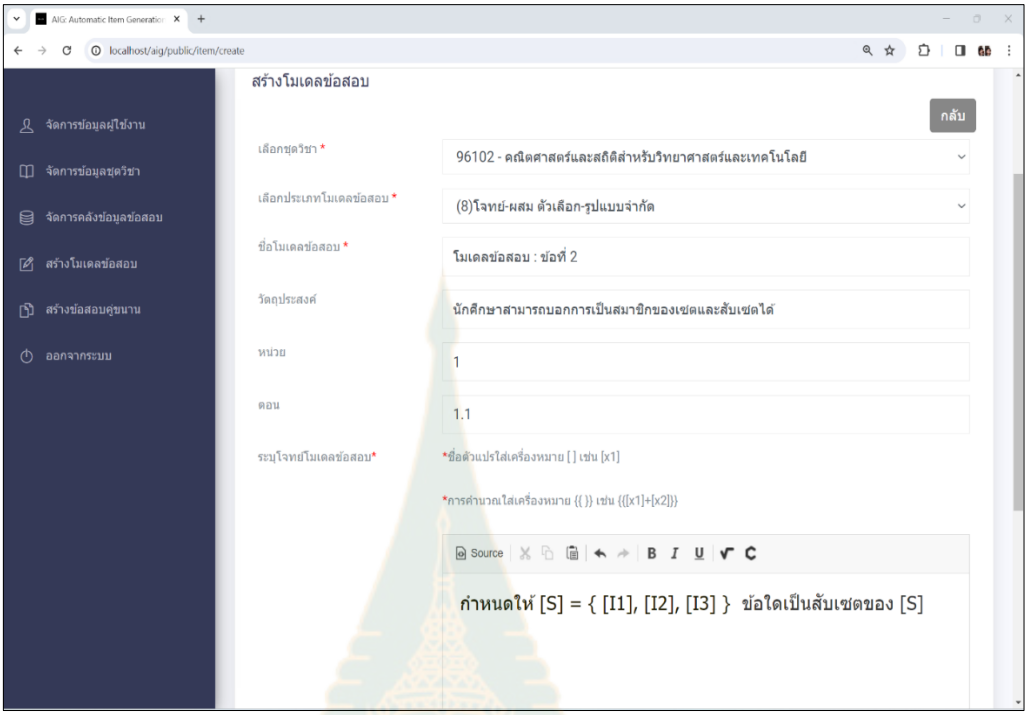
ตัวเลือก : 1. I1, I2 | 2. { { I1 } } | 3. { -I3, I2 } | 4. (I1, I2, I3) | 5. { I1, I2, I3 }
ข้อมูลเสริม : ไม่มี **เฉลย** : 5

5.1 คลิกเลือกเมนู **สร้างโมเดลข้อสอบ** ในแถบเมนูฟังก์ชันการทำงานของระบบที่หน้าจอหลัก จะปรากฏหน้าจอ **สร้างโมเดลข้อสอบ** ดังภาพที่ 13

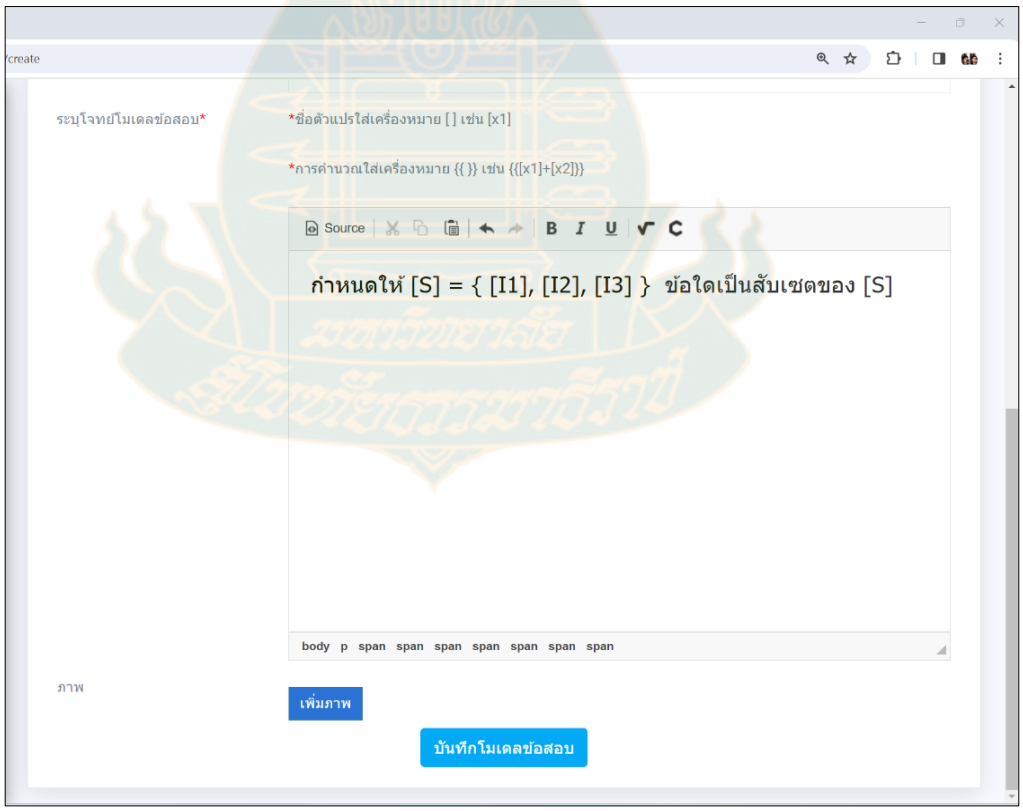


ภาพที่ 13 หน้าจอสร้างโมเดลข้อสอบ

5.2 จากภาพที่ 13 ให้คลิกปุ่ม **สร้างโมเดลข้อสอบ** ระบบจะแสดงหน้าจอให้กรอกข้อมูลโมเดลข้อสอบดังภาพที่ 14 ถึง 15

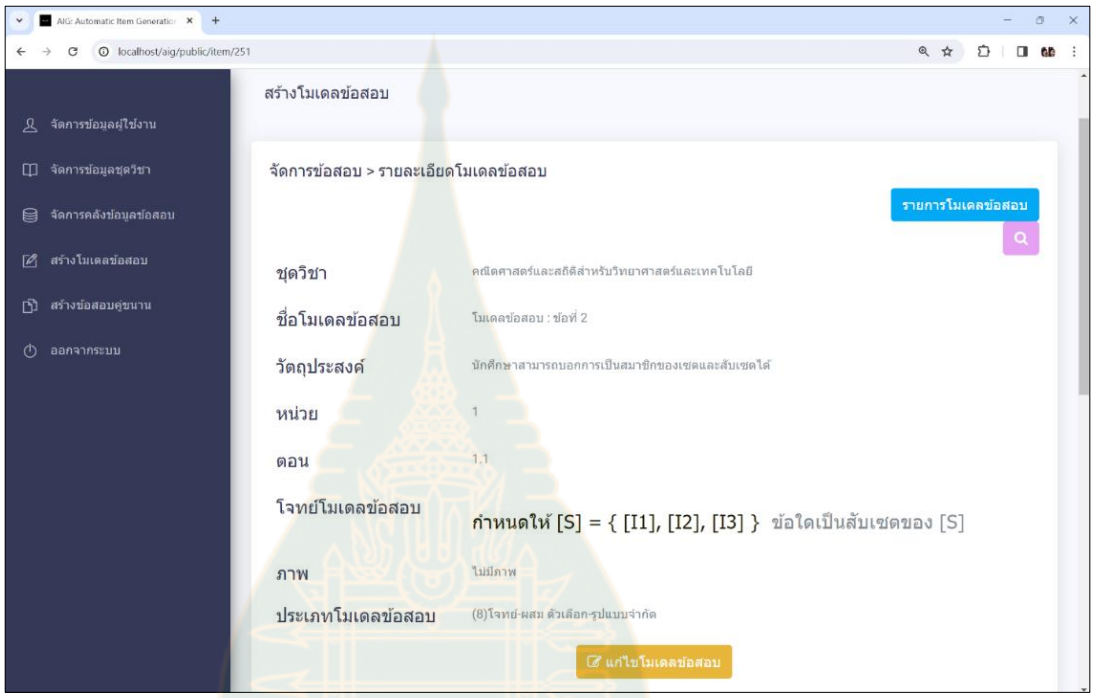


ภาพที่ 14 ภาพหน้าจอกรอกข้อมูลโมเดลข้อสอบ (1)



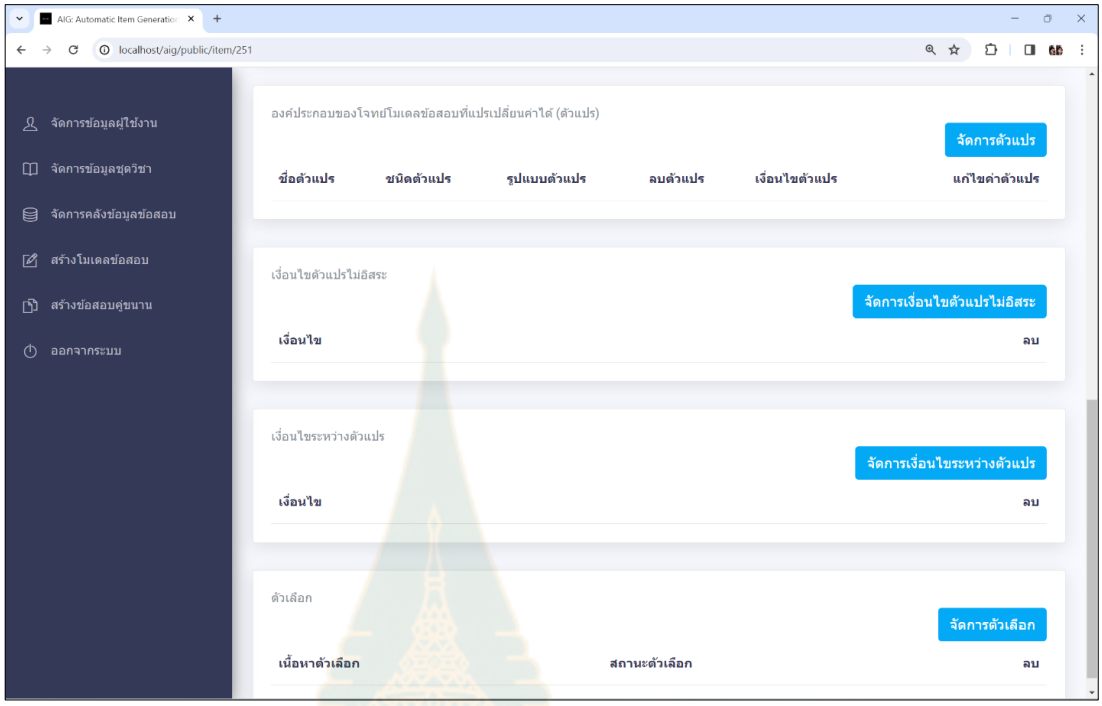
ภาพที่ 15 ภาพหน้าจอกรอกข้อมูลโมเดลข้อสอบ (2)

5.3 จากภาพที่ 14 ถึง 15 ให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลโมเดลข้อสอบให้ครบถ้วนตามช่องกรอกข้อมูลที่ระบบกำหนด และระบบแนะนำ จากนั้นให้คลิกที่ปุ่ม **บันทึกข้อมูลโมเดลข้อสอบ** ระบบจะแสดงหน้าจอสรุปข้อมูลโมเดลข้อสอบที่ได้บันทึกไว้ในระบบ ดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 หน้าจอสรุปข้อมูลโมเดลข้อสอบที่ได้บันทึกไว้ในระบบ

5.4 จากภาพที่ 16 เมื่อเลื่อนสกอลบาร์ลงมาด้านล่างระบบจะแสดงปุ่มต่าง ๆ ดังภาพที่ 17



ภาพที่ 17 หน้าจอการจัดการตัวแปรและตัวเลือกของโมเดลข้อสอบ

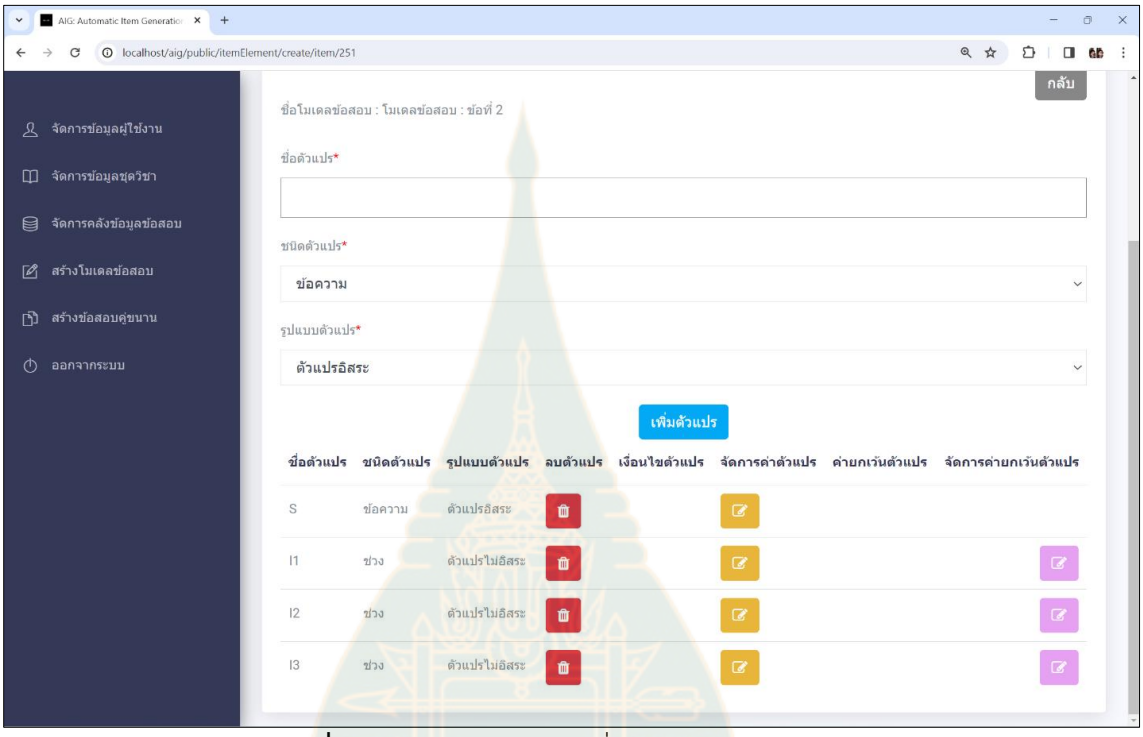
จากภาพที่ 17 หน้าจอการจัดการตัวแปรและตัวเลือกของโมเดลข้อสอบ ประกอบด้วยปุ่มต่าง ๆ ดังนี้

5.5 ปุ่ม **จัดการตัวแปร** สำหรับใช้ กำหนดชื่อตัวแปร ค่าตัวแปร และชนิดตัวแปร เมื่อคลิกปุ่ม **จัดการตัวแปร** ระบบจะแสดงหน้าจอให้กรอกข้อมูลรายละเอียดของตัวแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังภาพที่ 18 ถึง 21

5.6 ปุ่ม **จัดการเงื่อนไขตัวแปรไม่อิสระ** สำหรับใช้กำหนดเงื่อนไขระหว่างตัวแปรในรูปแบบ if-else เช่น ถ้า I1 เท่ากับหรือไม่เท่ากับ x แล้ว I2 ต้องเท่ากับ/ไม่เท่ากับ y เมื่อคลิกปุ่ม **จดการเงื่อนไขตัวแปรไม่อิสระ** ระบบจะแสดงหน้าจอให้กรอกข้อมูลรายละเอียดเงื่อนไขระหว่าง รูปแบบ ต่าง ๆ ดังภาพที่ 22

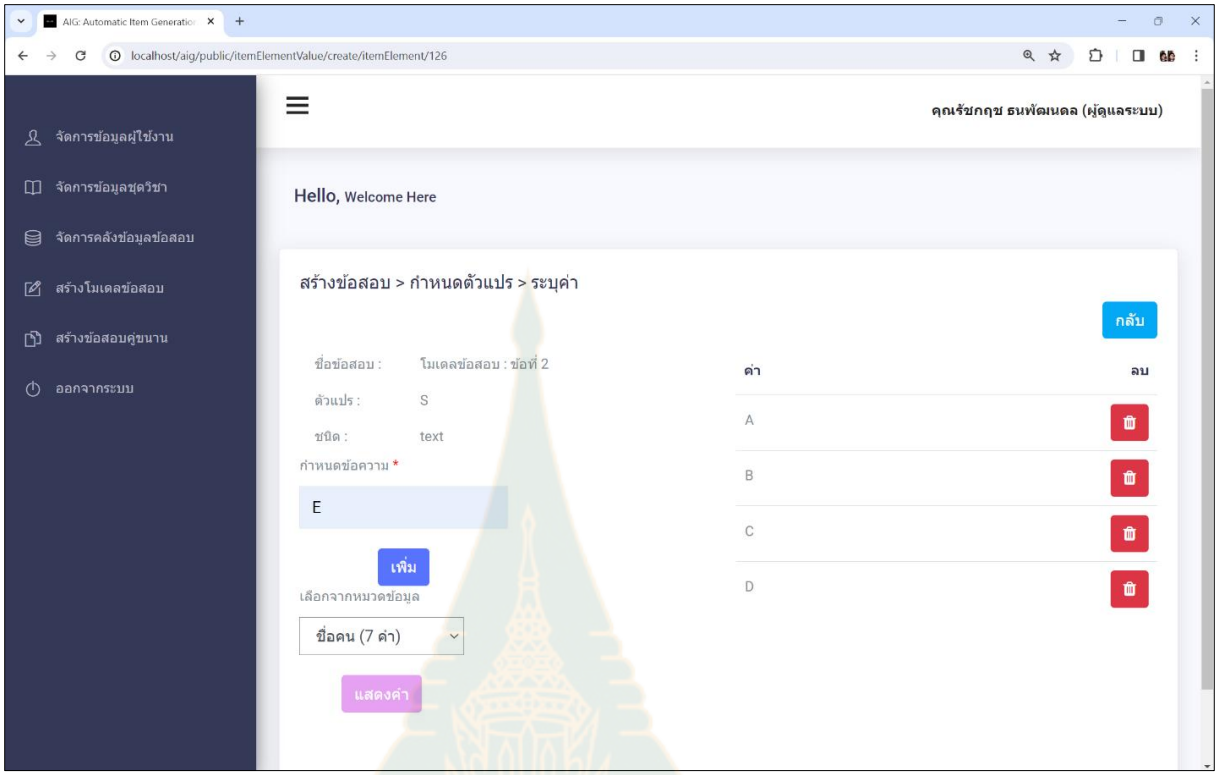
5.7 ปุ่ม **จัดการเงื่อนไขระหว่างตัวแปร** สำหรับใช้กำหนดเงื่อนไขระหว่างตัวแปรในรูปแบบเครื่องหมายการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เช่น I1 (>,<,=,≠,≤,≥) I2 เมื่อคลิกปุ่ม **จัดการเงื่อนไขระหว่างตัวแปร** ระบบจะแสดงหน้าจอให้กรอกข้อมูลรายละเอียดเงื่อนไขระหว่าง รูปแบบ ต่าง ๆ ดังภาพที่ 23 ถึง 24

5.8 ปุ่ม **จัดการตัวเลือก** สำหรับใช้สร้างตัวเลือกของโมเดลข้อสอบ และกำหนดประเภทของตัวเลือก (ตัวถูก/ตัวลวง เมื่อคลิกปุ่ม **จัดการตัวเลือก** ระบบจะแสดงหน้าจอให้กรอกข้อมูลเนื้อหาตัวเลือกและประเภทตัวเลือก ดังภาพที่ 25 ถึง 28

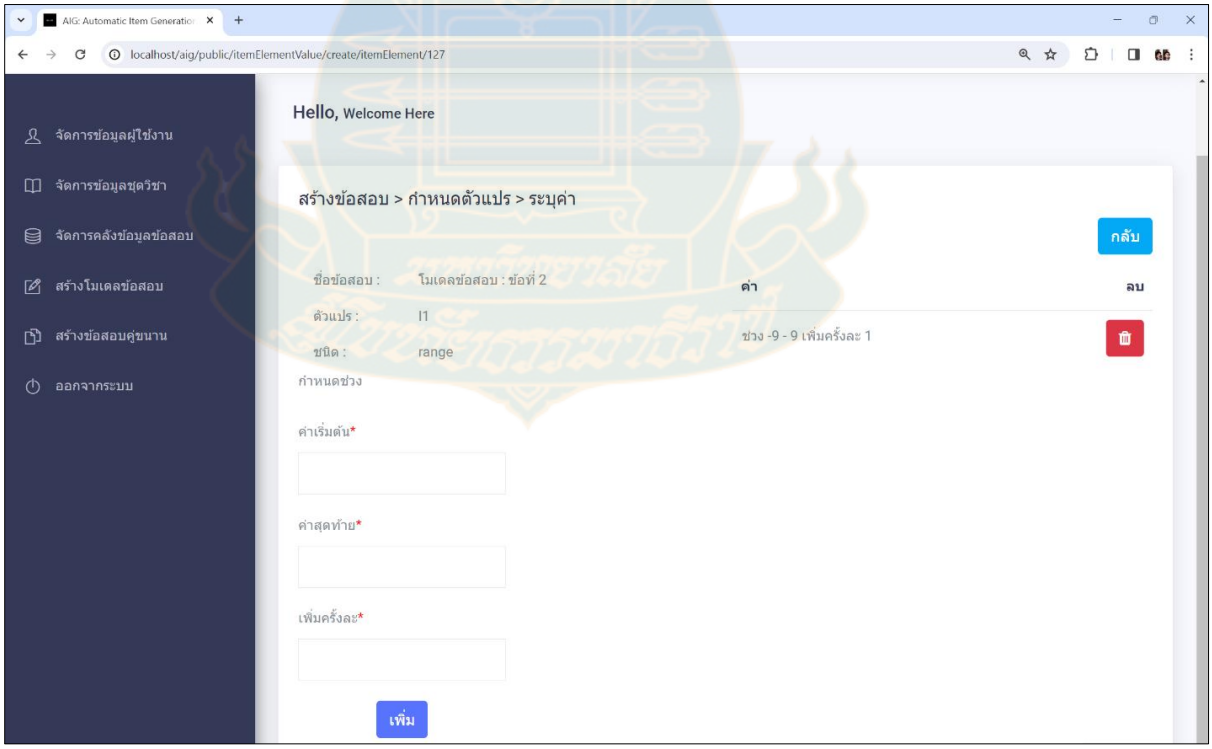


ภาพที่ 18 หน้าจอกรอกข้อมูลชื่อตัวแปรและชนิดตัวแปร

5.9 จากภาพที่ 18 ให้ผู้งานกรอกข้อมูลชื่อตัวแปร ชนิดตัวแปร (ข้อความ เลขจำนวนเต็ม เลขทศนิยม และแบบตัวเลขที่เป็นช่วง) และรูปแบบตัวแปร (ตัวแปรอิสระ/ตัวแปรไม่อิสระ) จากนั้นให้คลิกปุ่ม **เพิ่มตัวแปร** รายการตัวแปรที่กรอกข้อมูลดังกล่าวจะแสดงในส่วนแสดงรายการชื่อตัวแปรด้านล่าง ให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลทุกตัวที่ได้กำหนดไว้ในโมเดลข้อสอบให้ครบถ้วน จากนั้นให้คลิกปุ่ม **จัดการค่าตัวแปร** ของตัวแปรทีละตัว เพื่อกำหนดค่าของตัวแปรที่สร้างขึ้นว่าจะมีค่าตัวแปรเท่าไร และรูปแบบใด หลังจาก **คลิกปุ่มจัดการค่าตัวแปร** แล้ว ระบบจะแสดงหน้าจอกำหนดค่าตัวแปร และชนิดของค่าตัวแปร ดังภาพที่ 19

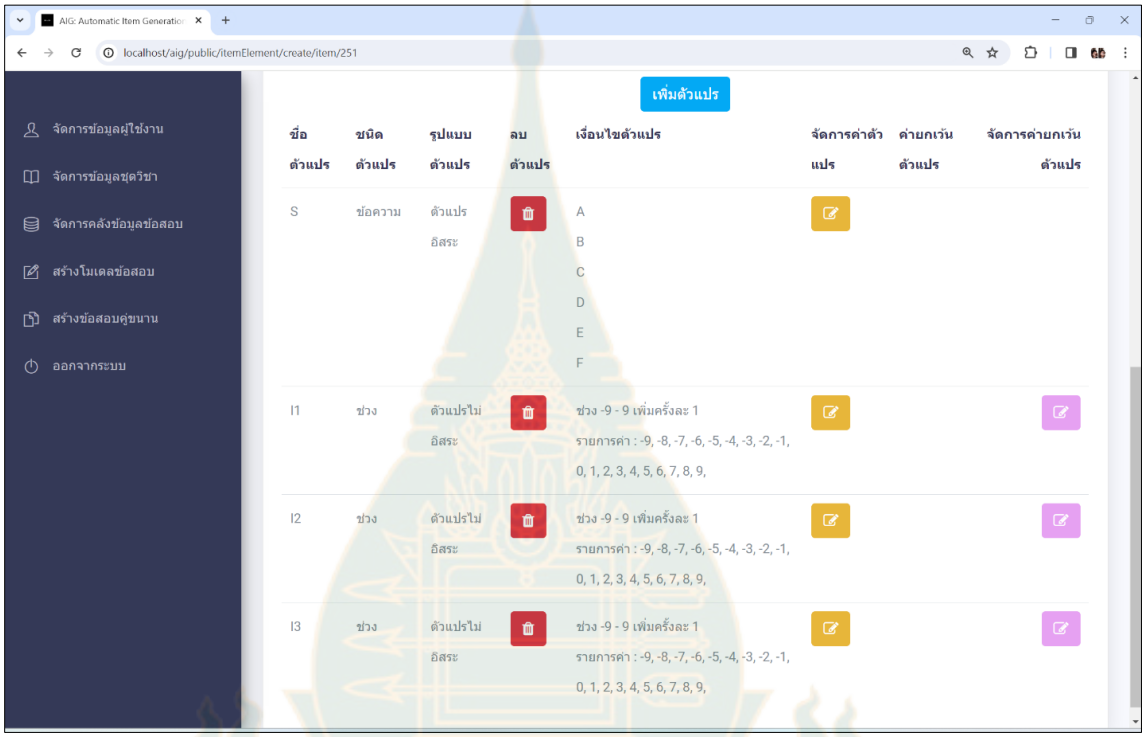


ภาพที่ 19 หน้าจอกำหนดค่าตัวแปร และชนิดของค่าตัวแปร (1)



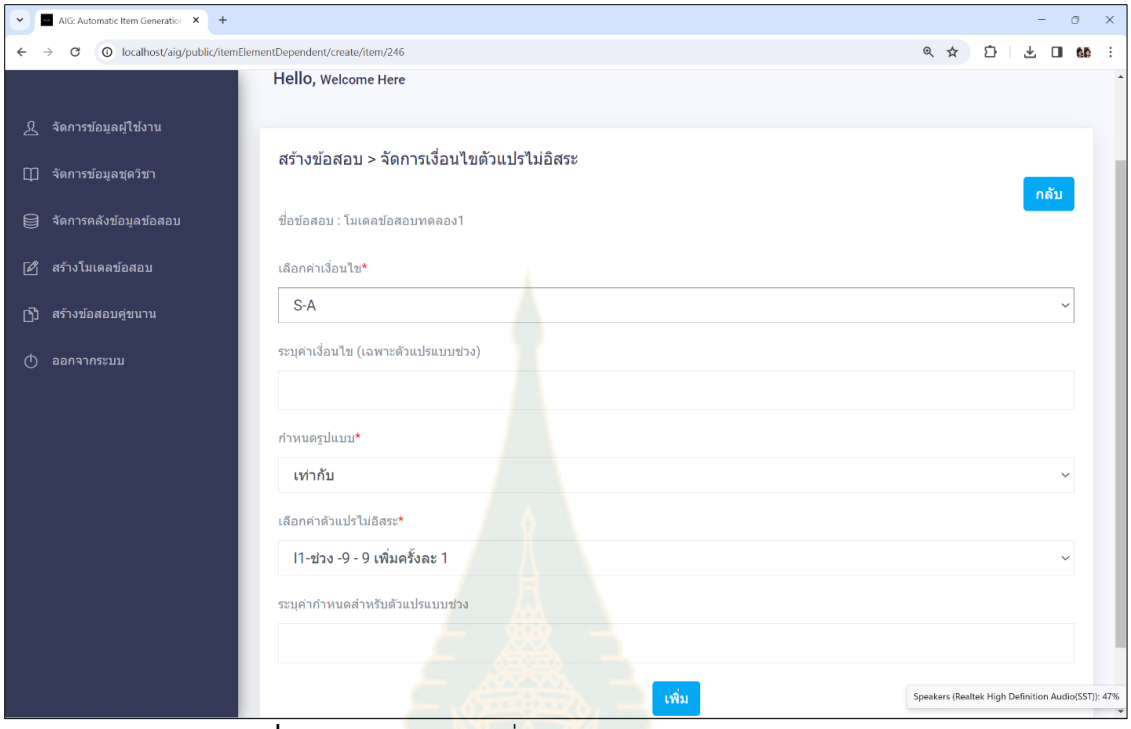
ภาพที่ 20 หน้าจอกำหนดค่าตัวแปร และชนิดของค่าตัวแปร (2)

5.10 จากภาพที่ 19 และ ภาพที่ 20 ให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลค่าตัวแปรตามชนิดของตัวแปรที่ได้ระบุไว้ โดยค่าตัวแปรแบบข้อความ ผู้ใช้งานสามารถเลือกค่าตัวแปรได้ตามหมวดข้อมูลในคลังข้อมูลข้อสอบที่มีอยู่ได้ หากพิจารณาดูข้อมูลในคลังข้อมูลแล้วไม่พบว่ามีข้อมูลใดสอดคล้องกับบริบทของข้อสอบก็สามารถกรอกข้อมูลใหม่เพิ่มเข้าไปได้ เมื่อผู้ใช้งานกรอกข้อมูลเสร็จสิ้นแล้ว ระบบจะแสดงหน้าจอแสดงรายการตัวแปรและเงื่อนไขค่าตัวแปรที่ได้สร้างไว้ทั้งหมดดังภาพที่ 21



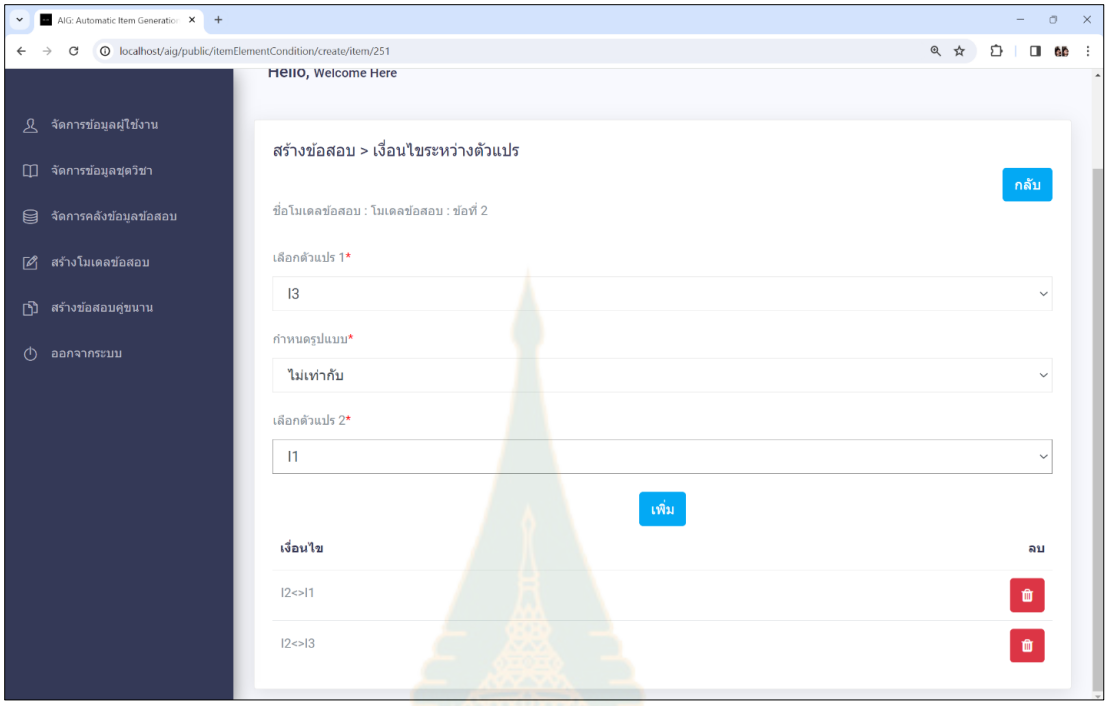
ภาพที่ 21 หน้าจอแสดงรายการตัวแปรและเงื่อนไขค่าตัวแปร

5.11 จากภาพที่ 21 จากรายการตัวแปรและเงื่อนไขค่าตัวแปรที่ระบบแสดงสรุปไว้ หากผู้ใช้งานต้องการ ลบ หรือแก้ไข ก็สามารถคลิกที่ปุ่ม **ลบตัวแปร/จัดการค่าตัวแปร** ได้ที่แถวของตัวแปรนั้น ๆ กรณีที่ตัวแปรใดต้องการกำหนดข้อยกเว้นของตัวแปรเพิ่มเติม หลังจากที่ได้กำหนดค่าตัวแปรชนิดช่วงไปแล้ว เช่น I1 = [-1 ถึง 10] และ I1 ต้องไม่เท่ากับ 0 หรือค่าตัวเลขใดๆ ให้ผู้ใช้งานคลิกที่ปุ่ม **จัดการค่ายกเว้นตัวแปร** แล้วไปกรอกข้อมูลข้อยกเว้นตัวแปรของตัวแปรนั้น ๆ



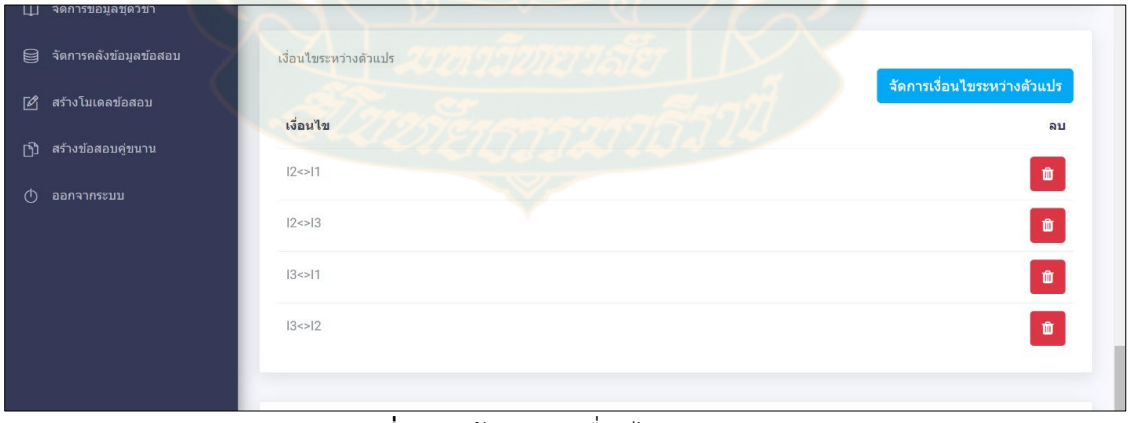
ภาพที่ 22 หน้าจอกำหนดเงื่อนไขระหว่างตัวแปรในรูปแบบ if-else

5.12 จากภาพที่ 22 เป็นหน้าจอที่พัฒนาขึ้นสำหรับหรับกรณีที่โมเดลข้อสอบมีการกำหนดค่าตัวแปรในรูปแบบ if-else เช่น ถ้า I1 เท่ากับ 2 แล้ว I2 ต้องเท่ากับ 6 เป็นต้น ผู้ใช้งานสามารถกรอกข้อมูลเงื่อนไขดังกล่าวลงในหน้าจอนี้ได้ และหากตัวแปรไม่มีเงื่อนไขตัวแปรในรูปแบบข้างต้นก็ไม่ต้องดำเนินการใดๆ ในหน้าจอนี้



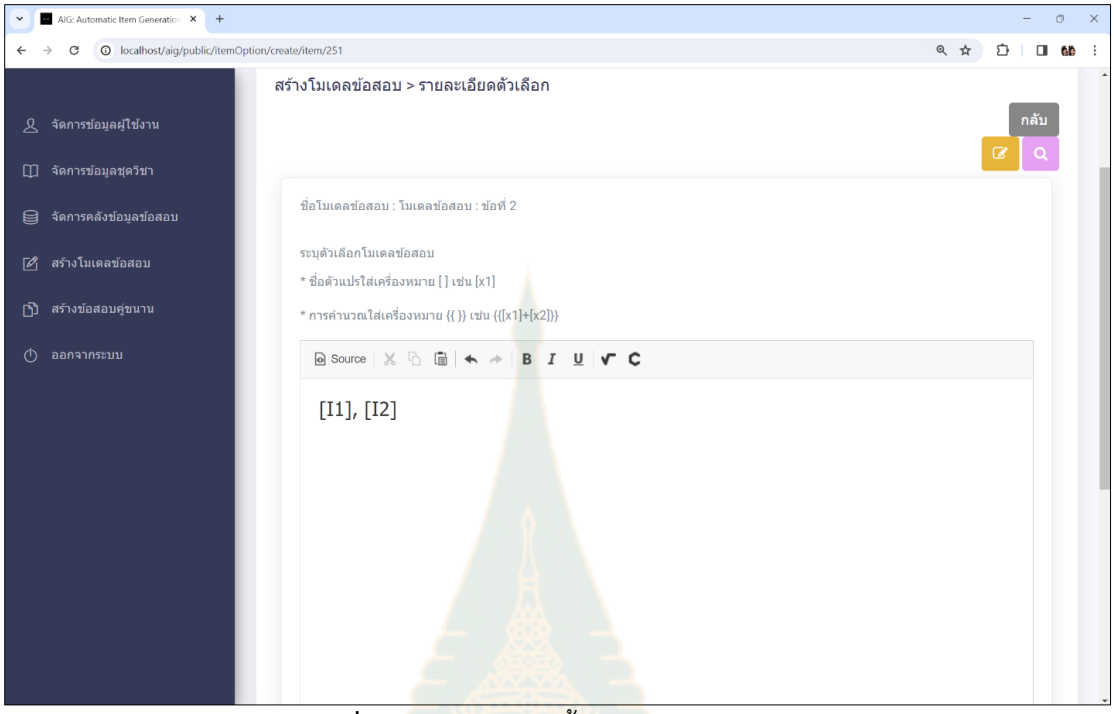
ภาพที่ 23 หน้าจอกำหนดเงื่อนไขระหว่างตัวแปรในรูปแบบเครื่องหมายการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

5.13 จากภาพที่ 23 เป็นหน้าจอที่พัฒนาขึ้นสำหรับหรับกำหนดเงื่อนไขระหว่างตัวแปรตัวแปร 2 ตัวแปรในรูปแบบเครื่องหมายการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (>,<,=,≠,≤,≥) เช่น I1 > I2 ผู้ใช้งานสามารถกรอกเงื่อนไขระหว่างตัวแปรดังกล่าวได้ที่หน้าจอนี้ เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จสิ้น ระบบจะแสดงรายการเงื่อนไขระหว่างตัวแปรที่กำหนดทั้งหมด แสดงดังภาพที่ 24

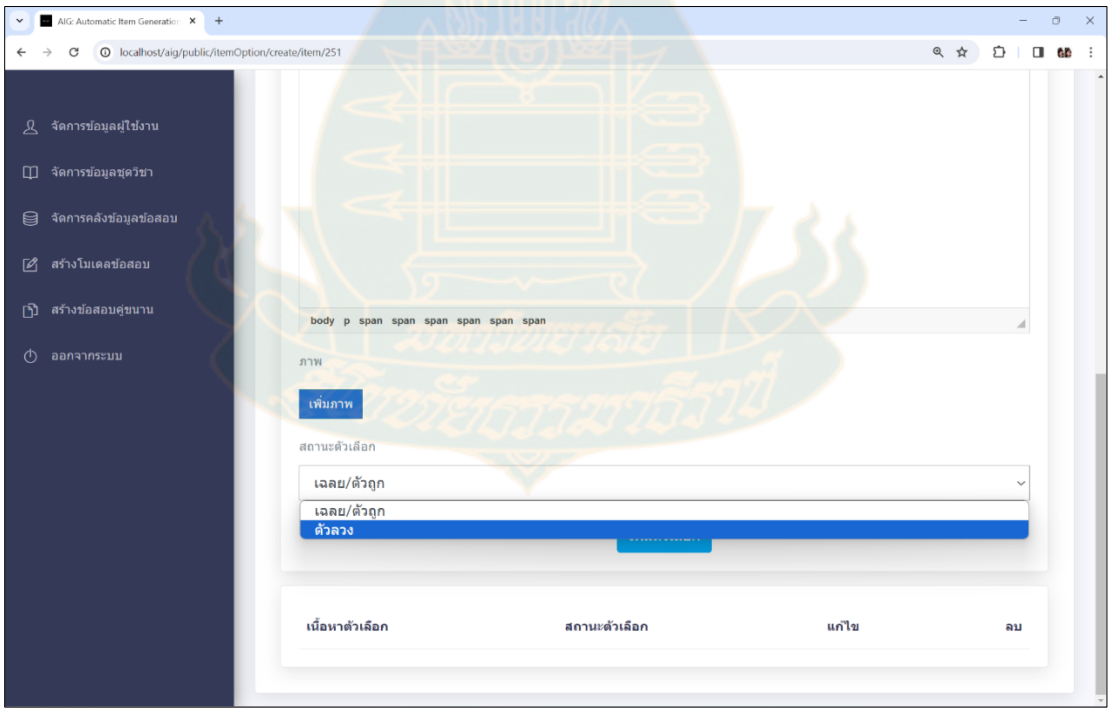


ภาพที่ 24 หน้าจอสรุปเงื่อนไขระหว่างตัวแปร

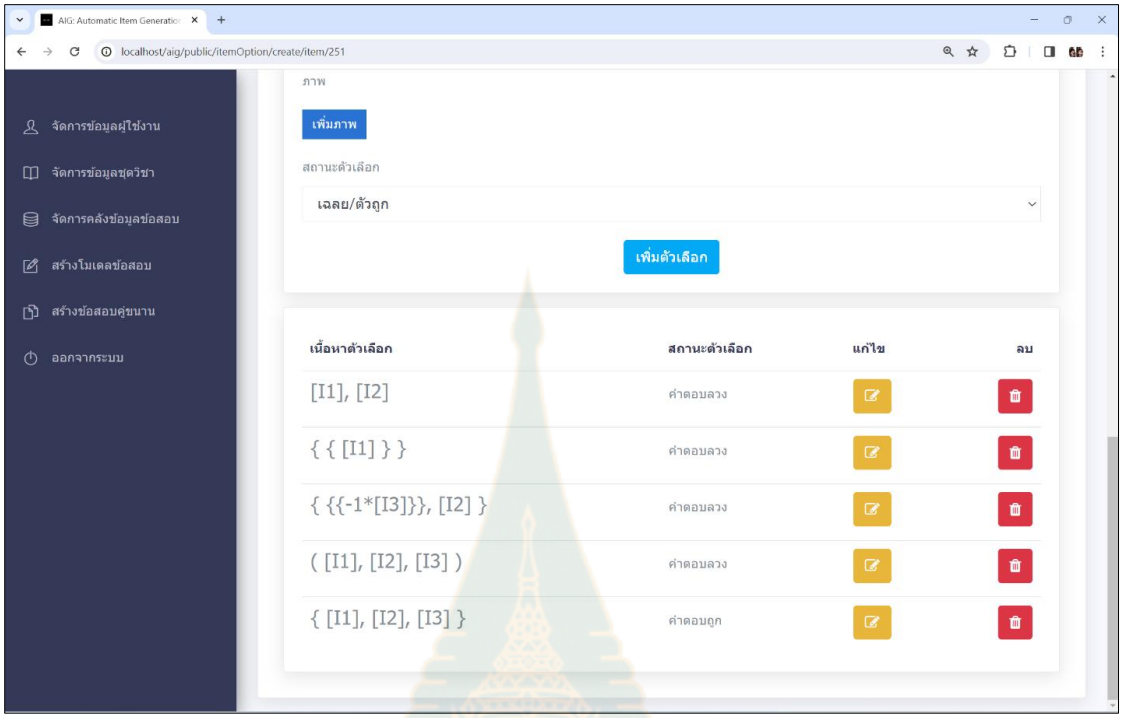
5.14 จากภาพที่ 24 หากผู้ใช้งานต้องการลบเงื่อนไขระหว่างตัวแปรที่กำหนดขึ้นสามารถคลิกที่ปุ่ม **ลบ** ท้ายรายการเงื่อนไขตัวแปรแต่ละแถว



ภาพที่ 25 หน้าจอพิมพ์เนื้อหาตัวเลือกโมเดลข้อสอบ

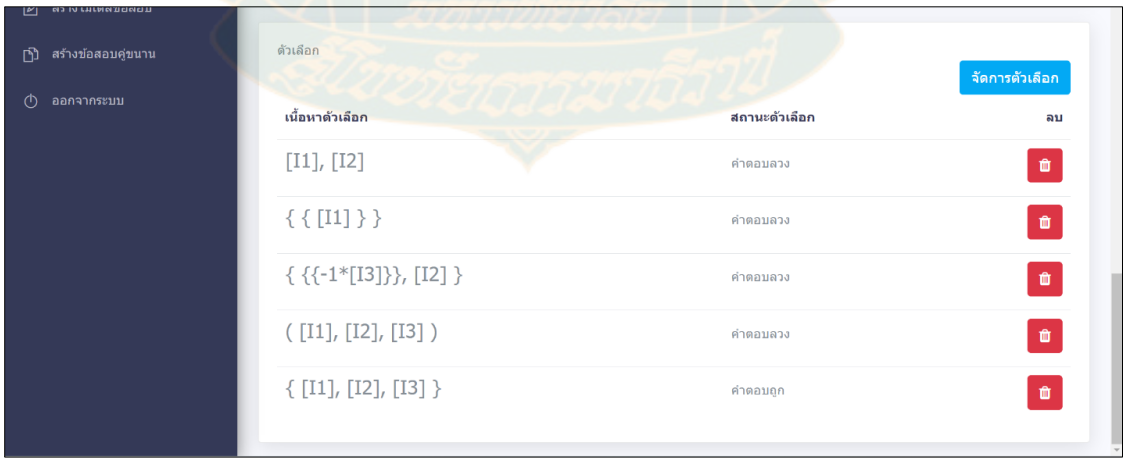


ภาพที่ 26 หน้าจอกำหนดประเภทของตัวเลือก



ภาพที่ 27 หน้าจอแสดงรายการตัวเลือกโมเดลข้อสอบในขณะที่กำลังสร้างตัวเลือก

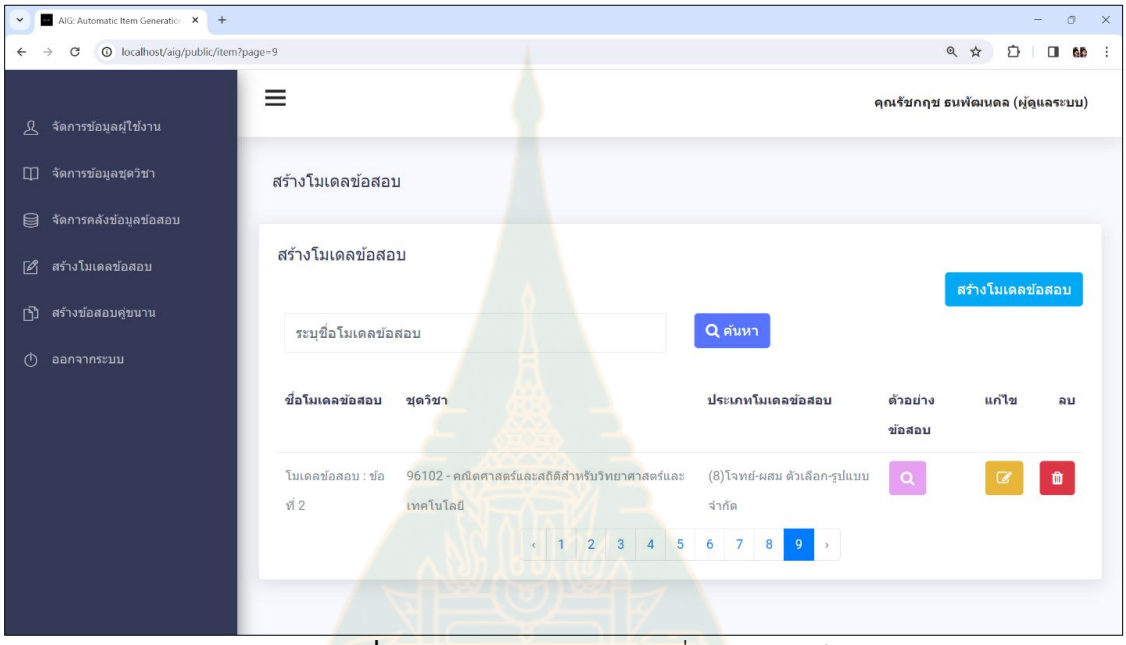
5.15 จากภาพที่ 25 ถึง ภาพที่ 27 ให้ผู้ใช้งานพิมพ์ข้อมูลตัวเลือกทุกข้อโดยพิมพ์ครั้งละหนึ่งตัวเลือกลงในหน้าจอที่เป็นพื้นที่กำหนดไว้ให้พิมพ์ตัวเลือก (ในภาพที่ 25) พร้อมทั้งกำหนดสถานะตัวเลือกว่าเป็น ตัวถูก หรือตัวลวง (ในภาพที่ 26) แล้วคลิกปุ่ม **เพิ่มตัวเลือก** ข้อมูลตัวเลือกที่ถูกสร้างจะแสดงในส่วนแสดงรายการตัวเลือก (ในภาพที่ 27) เมื่อสร้างตัวเลือกเสร็จสิ้นทุกตัวเลือกแล้วให้คลิกปุ่ม **กลับ** (ในภาพที่ 25) ระบบจะแสดงข้อมูลดังภาพที่ 28



ภาพที่ 28 หน้าจอแสดงสรุปรายการตัวเลือกโมเดลข้อสอบ

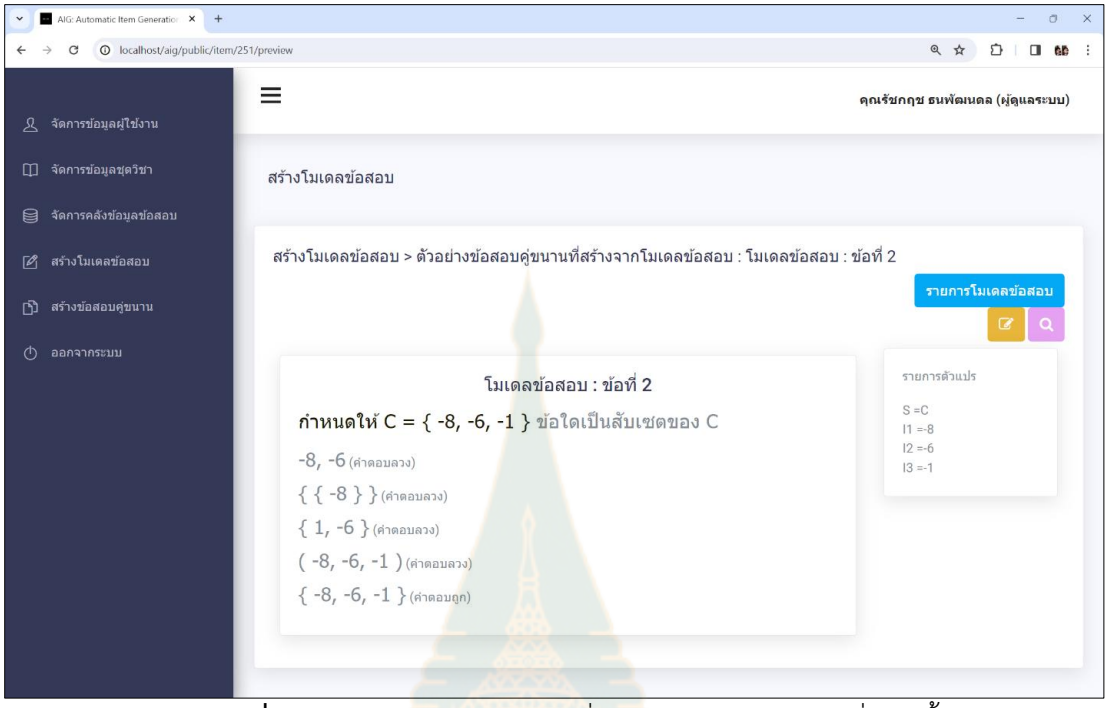
5.16 จากภาพที่ 28 ระบบแสดงสรุปรายการตัวเลือกโมเดลข้อสอบที่ผู้ใช้งานสร้างขึ้น หากต้องการลบตัวเลือกให้คลิกที่ปุ่ม **ลบ** หากต้องการแก้ไขตัวเลือกให้คลิกที่ปุ่ม **จัดการตัวเลือก**

เมื่อผู้ใช้งานดำเนินการสร้างโมเดลข้อสอบตามขั้นตอนดังกล่าวเสร็จสิ้นแล้ว ระบบจะแสดงรายการโมเดลข้อสอบที่สร้างแล้วเสร็จ ดังภาพที่ 29



ภาพที่ 29 รายการโมเดลข้อสอบที่สร้างแล้วเสร็จ

จากภาพที่ 29 เมื่อคลิกที่ปุ่ม **ตัวอย่างข้อสอบ** ระบบจะแสดงตัวอย่างข้อสอบคู่ขนานที่สร้างจากโมเดลข้อสอบโมเดลนั้น ๆ ให้ผู้ใช้งานได้ตรวจสอบเนื้อหา และรูปแบบของข้อสอบก่อนนำโมเดลข้อสอบดังกล่าวไปใช้สร้างข้อสอบคู่ขนานต่อไป ดังภาพที่ 30

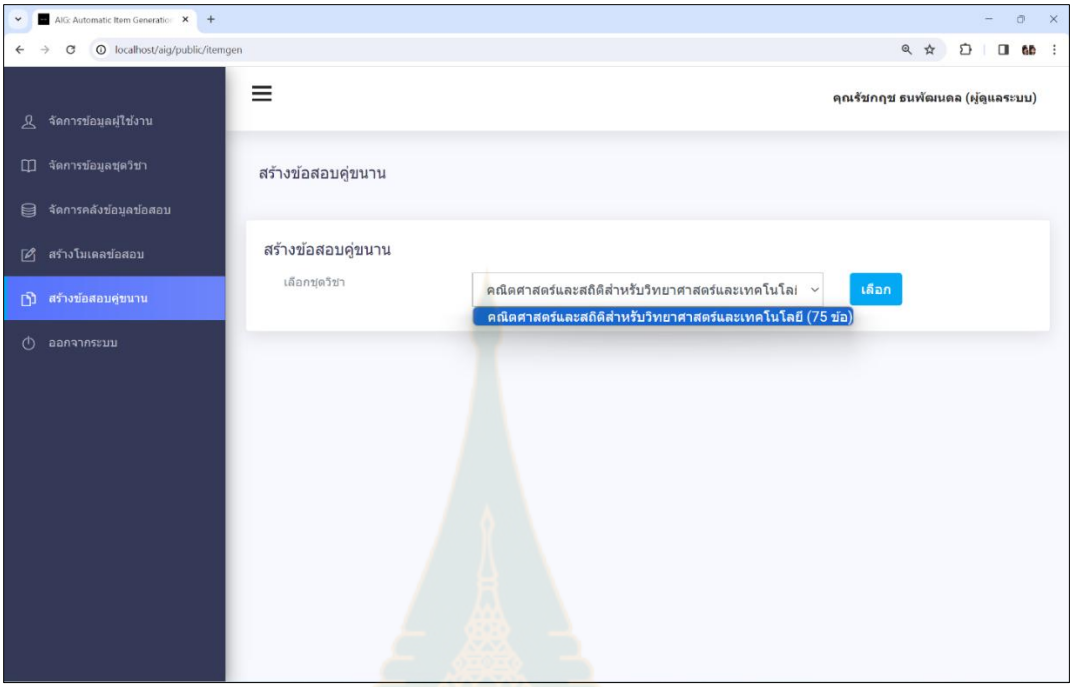


ภาพที่ 30 ตัวอย่างข้อสอบคู่ขนานที่สร้างจากโมเดลข้อสอบที่สร้างขึ้น

6. การใช้งานฟังก์ชันสร้างข้อสอบคู่ขนาน

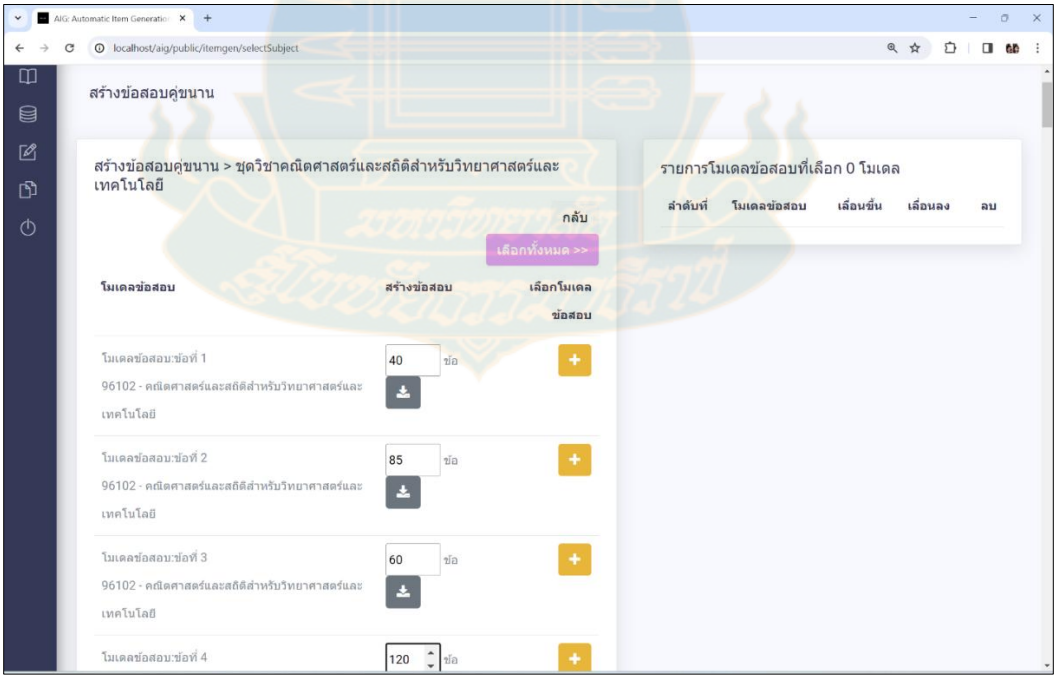
ฟังก์ชันสร้างข้อสอบคู่ขนาน ใช้สำหรับให้ผู้ใช้งานทำการเลือกโมเดลข้อสอบที่ได้สร้างไว้เพื่อให้ระบบนำไปสร้างข้อสอบคู่ขนานตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้งานกำหนด ซึ่งการใช้งานฟังก์ชันสร้างข้อสอบคู่ขนานดังกล่าว สามารถดำเนินการได้ดังนี้

6.1 คลิกเลือกเมนู **สร้างข้อสอบคู่ขนาน** ในแถบเมนูฟังก์ชันการทำงานของระบบ ที่หน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอ **สร้างข้อสอบคู่ขนาน** ดังภาพที่ 31



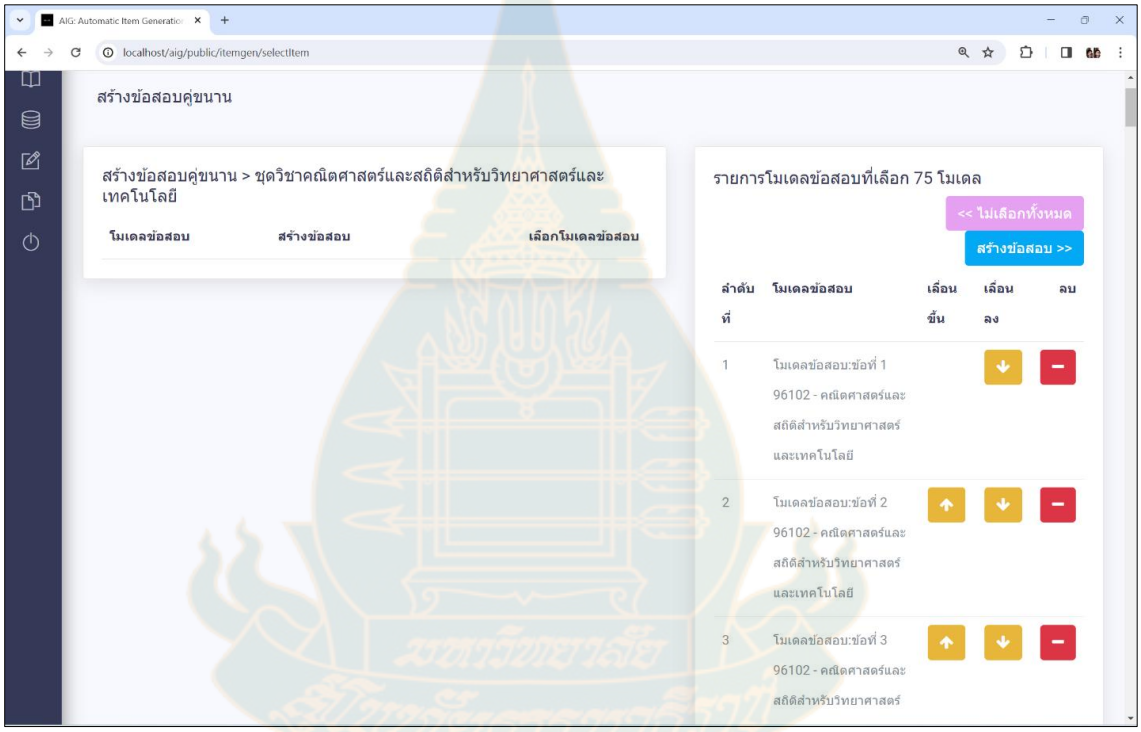
ภาพที่ 31 หน้าจอสร้างข้อสอบคู่ขนาน

6.2 จากภาพที่ 31 คลิกเลือกรายการชุดวิชาที่ต้องการสร้างข้อสอบคู่ขนาน จากนั้นให้คลิกปุ่ม **เลือก** ระบบจะแสดงหน้าจอรายการโมเดลข้อสอบของชุดวิชาที่เลือกดังกล่าว ดังภาพที่ 32



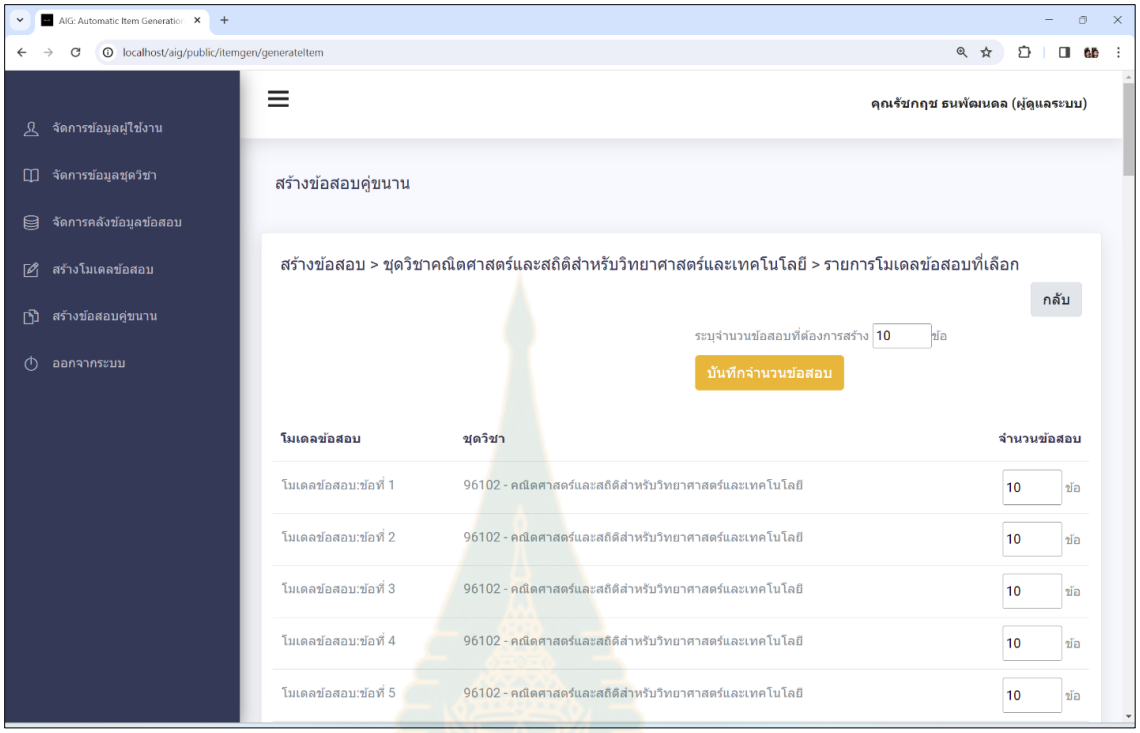
ภาพที่ 32 หน้าจอรายการโมเดลข้อสอบของชุดวิชาที่สามารถนำไปใช้สร้างข้อสอบคู่ขนาน

6.3 จากภาพที่ 32 ผู้ใช้งานสามารถเลือกโมเดลที่ต้องการนำไปใช้สร้างข้อสอบในรูปแบบแยกไฟล์ได้ โดยกรอกข้อมูลจำนวนข้อของสอบที่ต้องการให้ระบบสร้าง จากนั้นให้คลิกที่ปุ่ม ลูกศรชี้ลง ระบบจะทำการสร้างข้อสอบโดยบันทึกไฟล์ข้อสอบคู่ขนานที่ถูกสร้างเสร็จสิ้นแล้วลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานระบบ ในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการสร้างข้อสอบคู่ขนานจากโมเดลข้อสอบหลากหลายโมเดล แล้วให้ระบบสร้างข้อสอบดังกล่าวรวมไว้ในไฟล์เดียวกัน ให้คลิกปุ่ม **เลือกโมเดลข้อสอบ [+]** ท้ายรายการโมเดลข้อสอบที่ต้องการเลือกนำไปสร้างข้อสอบคู่ขนาน หรือคลิกปุ่ม **เลือกทั้งหมด** ในกรณีที่ต้องการเลือกโมเดลข้อสอบทุกโมเดลที่มีนำไปสร้างข้อสอบคู่ขนาน ระบบจะแสดงหน้าจอ รายการโมเดลข้อสอบที่ถูกเลือก ดังภาพที่ 33



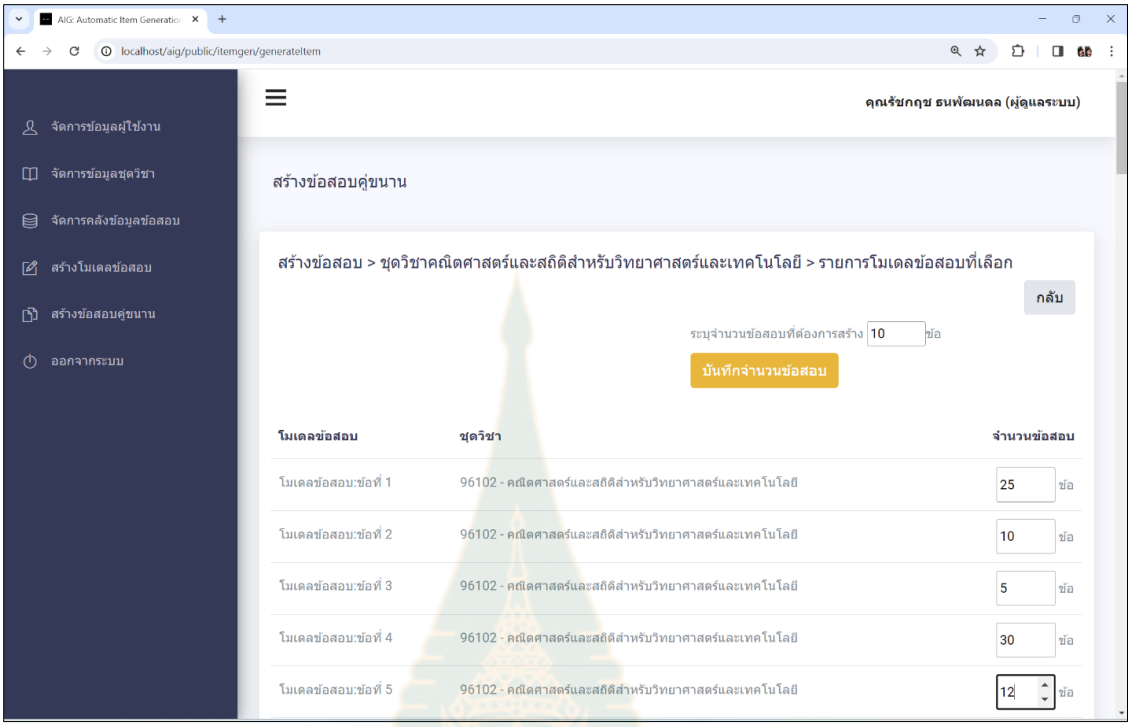
ภาพที่ 33 รายการโมเดลข้อสอบที่ถูกเลือกนำไปใช้สร้างข้อสอบคู่ขนาน

6.4 จากภาพที่ 33 ให้คลิกปุ่ม สร้างข้อสอบ ระบบจะแสดงหน้าจอให้กรอกจำนวนข้อสอบที่ต้องการสร้าง ซึ่งผู้ใช้งานสามารถกำหนดให้ทุกโมเดลข้อสอบที่เลือกนำไปสร้างข้อสอบให้มีจำนวนข้อเท่ากัน หรือไม่เท่ากันก็ได้ ในกรณีที่ต้องการให้ระบบสร้างข้อสอบให้มีจำนวนข้อที่เท่ากันในแต่ละโมเดลข้อสอบสามารถ ระบุจำนวนข้อที่ต้องการลงใน**ช่องระบุจำนวนข้อสอบที่ต้องการสร้าง** พร้อมทั้งคลิกปุ่ม **บันทึกจำนวนข้อสอบ** ระบบก็จะแสดงผลให้ทุกโมเดลข้อสอบมีจำนวนข้อสอบที่ต้องสร้างเท่ากับจำนวนข้อสอบที่ระบุดังกล่าว ดังแสดงในภาพที่ 34



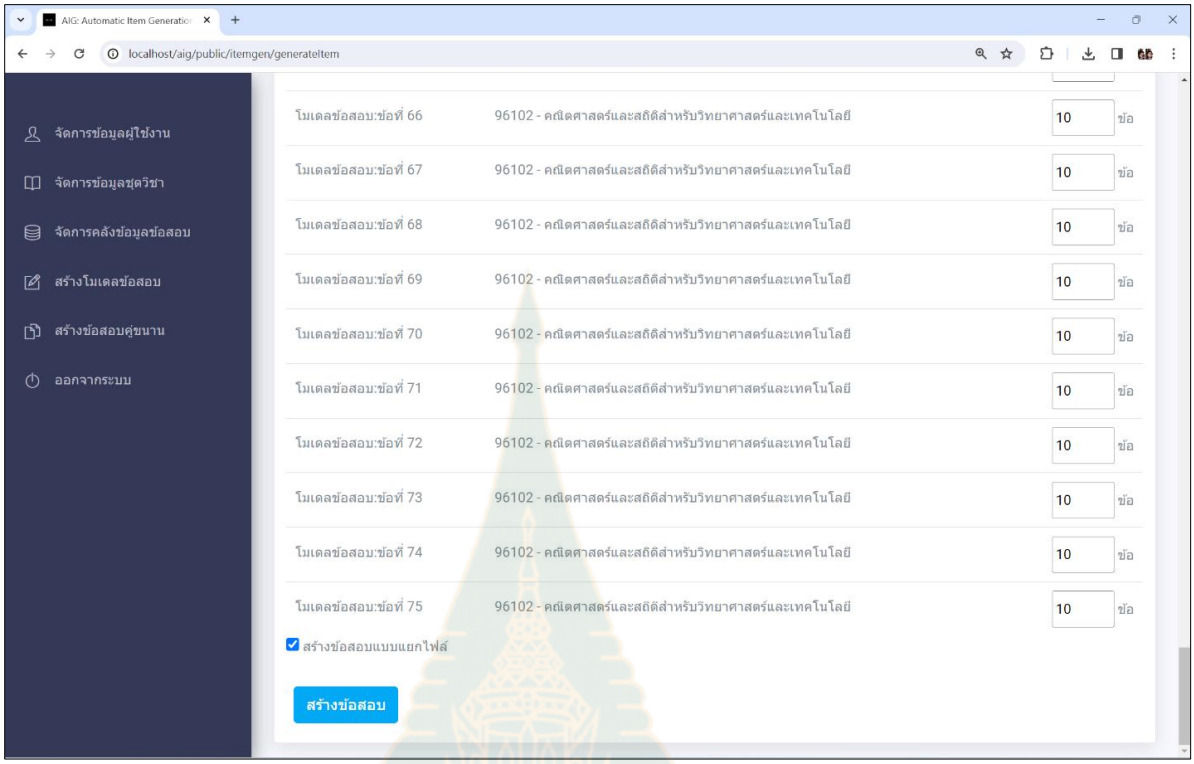
ภาพที่ 34 หน้าจอกำหนดให้ทุกโมเดลข้อสอบที่เลือกนำไปสร้างข้อสอบคู่ขนามีจำนวนข้อเท่ากัน

6.5 ในกรณีที่ไม่ต้องการให้ระบบสร้างข้อสอบให้มีจำนวนข้อที่เท่ากันในแต่ละโมเดลข้อสอบ สามารถ ระบุจำนวนข้อที่ต้องการลงในช่องระบุท้ายแต่ละโมเดลข้อสอบดังภาพที่ 35



ภาพที่ 35 หน้าจอกำหนดให้โมเดลข้อสอบที่เลือกนำไปสร้างข้อสอบคู่ขนามีจำนวนข้อที่แตกต่างกัน

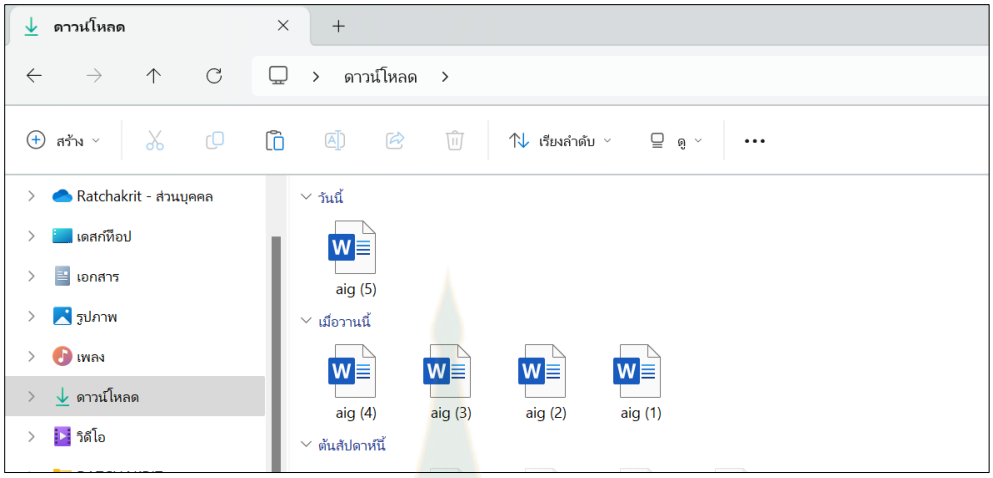
6.6 คลิกปุ่ม **สร้างข้อสอบ** โดยไม่ต้องเลือก **สร้างข้อสอบแบบแยกไฟล์** ในกรณีที่ต้องการสร้างข้อสอบแบบรวมไฟล์ ดังภาพที่ 36



ภาพที่ 36 หน้าจอสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบรวมไฟล์ และแยกไฟล์

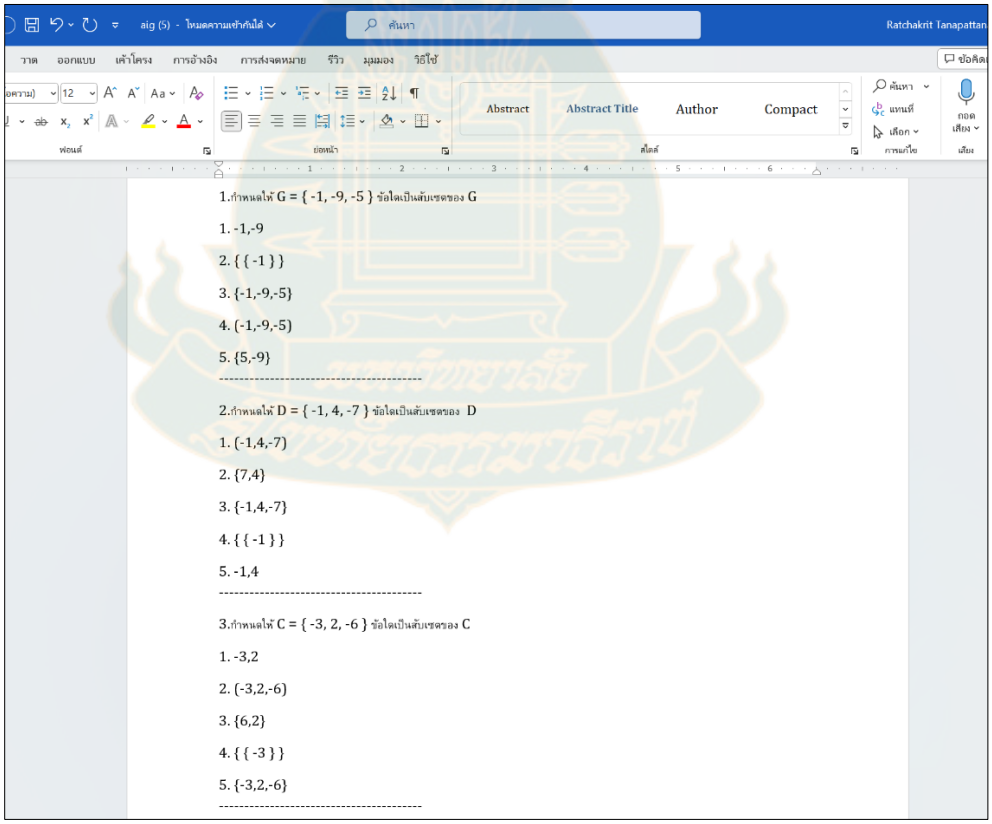
จากภาพที่ 36 ให้ผู้ใช้งานเช็คช่อง **สร้างข้อสอบแบบแยกไฟล์** กรณีที่ต้องการสร้างข้อสอบคู่ขนานในรูปแบบหนึ่งโมเดลข้อสอบต่อหนึ่งไฟล์ หากไม่เช็คเลือกเงื่อนไขดังกล่าวระบบจะสร้างข้อสอบจากทุกโมเดลข้อสอบรวมให้เป็นไฟล์เดียวกันจำนวนหนึ่งไฟล์

6.7 ระบบจะทำการสร้างข้อสอบคู่ขนานโดยบันทึกไฟล์ข้อสอบคู่ขนานที่ถูกสร้างเสร็จสิ้นแล้วลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานระบบ ดังภาพที่ 37



ภาพที่ 37 ไฟล์ข้อสอบคู่ขนานที่ระบบบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน

จากภาพที่ 37 เมื่อคลิกเปิดไฟล์ที่ระบบบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ใช้งานแล้ว จะปรากฏข้อสอบคู่ขนานที่ระบบสร้างขึ้นดังภาพที่ 38



ภาพที่ 38 ตัวอย่างข้อสอบคู่ขนานที่สร้างขึ้นจากระบบ

ประวัติผู้วิจัย

1) ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายรัชกฤช ธนพัฒนดล

(ภาษาอังกฤษ) Mr.Ratchakrit Tanapattanadol

2) วัน/เดือน/ปีเกิด 1 สิงหาคม 2522

3) ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำสำนักทะเบียนและวัดผล

4) ตำแหน่งทางวิชาการ -

5) วุฒิการศึกษา

ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษา	วิชาเอก	สถาบันการศึกษา
ปริญญาเอก	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.)	การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา	มหาวิทยาลัยบูรพา
ปริญญาโท	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.)	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปริญญาตรี	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.)	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย

6) ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสำนักทะเบียนและวัดผล

7) สถานที่ทำงาน ศูนย์วิชาการประเมินผล สำนักทะเบียนและวัดผล
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
9/9 หมู่ 9 ถ.แจ้งวัฒนะ ต. บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02 – 504 -7788 ต่อ 7261-3

โทรศัพท์มือถือ 0819889183

อีเมล ratchakrit.tan@stou.ac.th

8) ที่อยู่บ้าน 333/914 หมู่ 8 ถนนกรุงเทพนนท์ ตำบลบางเขน อำเภอเมืองนนทบุรี
จังหวัดนนทบุรี

9) ประสบการณ์ด้านการวิจัย

การพัฒนาระบบ E-Testing การพัฒนาระบบ Computerized Adaptive Testing การประยุกต์ใช้วิธีทางปัญญาประดิษฐ์ การประเมินโครงการ การวัดและประเมินผลการศึกษา การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ และการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ด้านการวัดผลการศึกษา

10) ประวัติการทำวิจัย

ปี	ชื่อโครงการ/ผลงาน	หน่วยงานที่ให้ทุน	ตำแหน่ง
2563	การพัฒนากระบวนการสอบ E-Testing ของโครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย	โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม	ผู้ร่วมโครงการวิจัย
2565	การพัฒนาระบบสร้างข้อสอบคู่ขนานแบบเลือกตอบอัตโนมัติโดยใช้วิธีการสร้างข้อสอบอัตโนมัติสำหรับการศึกษาทางไกล	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช	หัวหน้าโครงการวิจัย
2565	การพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะสำหรับประเมินระบบคลังข้อสอบมาตรฐาน	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช	ผู้ร่วมโครงการวิจัย
2567	การออกแบบกระบวนการสร้างแบบสอบวินิจฉัยสามระดับสำหรับวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในระบบการศึกษาทางไกล	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช	หัวหน้าโครงการวิจัย

11) ผลงานวิจัยที่ได้พิมพ์เผยแพร่

ปี	ชื่อโครงการ/ผลงาน	วารสาร
2567	การพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะสำหรับประเมินระบบคลังข้อสอบมาตรฐาน	วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์
2567	การพยากรณ์การเกิดพายุฝนฟ้าคะนองระยะปัจจุบัน ด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง กรณีศึกษาสนามบินภาคเหนือของประเทศไทย	EAU HERITAGE JOURNAL Science and Technology
2565	การประเมินระบบสอบกลางภาคของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช	วารสารการวัดและประเมินผล สถิติ และการวิจัยทางสังคมศาสตร์

ปี	ชื่อโครงการ/ผลงาน	วารสาร
2564	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณความสามารถของผู้สอบที่ได้จากการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์กับคะแนนรวมของผู้สอบที่ได้จากการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบรายวิชาภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการเรียนระดับปริญญาตรี	วารสารการวัดและประเมินผล สถิติ และการวิจัยทางสังคมศาสตร์
2564	การพัฒนากระบวนการสอบ E-testing ของโครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย	วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2561	การพัฒนาวิธีการคัดเลือกข้อสอบข้อถัดไปโดยใช้วิธีระบบอาณานิคมมด สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์	EAU HERITAGE JOURNAL Science and Technology
2561	Development of Automatic Decision System in the Next Item Selection for Computerized Adaptive Testing	Information Technology Journal