ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา และด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา และด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

1. ผศ.สมนึก ภัททิยธานี	ภาควิชาพื้นฐานของการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. อาจารย์อดุลศักดิ์ ดวงคำน้อย	อาจารย์ 2 ระดับ 8 ผู้ให้คำปรึกษางานวิจัยและประเมินผลของกระทรวงศึกษาธิการ
3. อาจารย์วรเทพ ฉิมทิม	อาจารย์โรงเรียนสาธิตศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
4. อาจารย์บุรินทร์ ประเสริฐทรง	ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายธุรการ โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย จังหวัดขอนแก่น ประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ 20 ปี
5. อาจารย์สมหมาย เขจรรักษ์	หัวหน้าฝ่ายกิจกรรม โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย จังหวัดขอนแก่น ประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ 20 ปี

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ย่อยกับเนื้อหาวิชา

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ย่อยกับเนื้อหา

วิชาคณิตศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่า แต่ละจุดประสงค์ย่อยมีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาหรือไม่ โดยพิจารณาให้น้ำหนักคะแนนดังนี้

+ 1 เท่ากับ แน่ใจว่าจุดประสงค์ย่อยวัดได้ตรงตามเนื้อหาจริง

0 เท่ากับ ไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์ย่อยวัดได้ตรงตามเนื้อหานั้น

- 1 เท่ากับ แน่ใจว่าจุดประสงค์ย่อยวัดได้ไม่ตรงตามเนื้อหานั้น

เนื้อหา	จุดประสงค์ย่อย	ผลการประเมิน		
		+ 1	0	- 1
1. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	1. เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงตัว และ $a = 1$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้	.....	.....	.....
	2. เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป ax^2+bx+c เมื่อ $a>0$, $a \neq 1$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้	.....	.....	.....
2. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์	3. เมื่อกำหนดพหุนามในรูปผลต่างกำลังสองให้ นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้	.....	.....	.....
	4. เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองให้ นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบโดยวิธีทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้	.....	.....	.....
3. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม	5. เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวก หรือผลต่างของกำลังสามให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้	.....	.....	.....
	6. เมื่อกำหนดพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าดีกรีสองอย่างง่ายๆให้นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มการแจกแจงและจัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ผลต่างของกำลังสองผลบวกหรือผลต่างกำลังสามแล้วแยกตัวประกอบได้	.....	.....	.....

ภาคผนวก ค

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ย่อยกับรูปแบบฟาเซท

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ย่อยกับรูปแบบฟาเซท

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาการกำหนดรูปแบบฟาเซทในแต่ละจุดประสงค์ย่อย (ที่แนบมาพร้อมแบบประเมินนี้) ว่ารูปแบบฟาเซทที่ใช้ในการกำหนดลักษณะเฉพาะของการเขียนข้อสอบ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ทั้งรูปแบบฟาเซทที่ใช้ในการสร้างข้อคำถาม และตัวเลือกครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์ย่อยที่วัดนั้นหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ต้องการพร้อมข้อเสนอแนะในกรณีที่เห็นว่าไม่ครอบคลุม

จุดประสงค์	การกำหนดรูปแบบฟาเซท		ข้อเสนอแนะ
	ครอบคลุม	ไม่ครอบคลุม	
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....
5	.....	.....	.....
6	.....	.....	.....

จากขอบเขตของเนื้อหา และวัตถุประสงค์ย่อยที่กำหนด ผู้วิจัยได้นำมาสร้างรูปแบบฟาเซท ทั้งหมด 6 รูปแบบ โดยสร้างจากจุดประสงค์ย่อยละ 1 รูป ในแต่ละรูปแบบจะประกอบด้วย รูปแบบฟาเซทในส่วนที่ใช้เป็นคำถามและรูปแบบฟาเซทในส่วนที่ใช้เป็นตัวเลือกรูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างข้อคำถาม และตัวเลือกนี้สร้างขึ้น โดยการนิยามขอบเขตของเนื้อหาในจุดประสงค์หนึ่ง ๆ ให้อยู่ในรูปของส่วนประกอบย่อย ๆ ที่สามารถอธิบายมโนทัศน์ในจุดประสงค์นั้น ได้อย่างครอบคลุมและชัดเจน จำนวนฟาเซททั้งหมดที่เป็นไปได้นั้น ขึ้นอยู่กับขอบเขตของเนื้อหา ในแต่ละจุดประสงค์ มีรายละเอียดในการสร้างดังนี้:-

<u>การสร้างรูปแบบฟาเซทจากพฤติกรรมย่อย เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม</u>

<u>จุดประสงค์ที่ 1</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ และ a=1 ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

<u>รูปแบบฟาเซทส่วนที่ใช้สร้างคำถาม</u> ให้แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยกำหนดให้

<u>ฟาเซท ก.</u> รูปแบบของโจทย์

1. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ.....
2. จงแยกตัวประกอบของ.....
3. แยกตัวประกอบของ..... ได้ตรงกับข้อใด

<u>ฟาเซท ข.</u> รูปแบบของโจทย์

1. 2 พจน์
2. 3 พจน์

<u>ฟาเซท ค.</u> ลักษณะของพหุนามในโจทย์

1. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ และ a=1
2. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $ax^2+(\ )x+c$ เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ และ a=1
3. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $(a+d)x^2+(b+e)x+c$ เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ d,e เป็นตัวแปรใด ๆ

<u>ฟาเซท ง.</u> กระบวนการที่โจทย์กำหนด

1. $(\ )^2+(\ )-(\ )$

2. $(\ )^2 - (\ ) + (\ )$

3. $(\ )^2 - (\ ) - (\ )$

4. $(\ )^2 + (\ ) + (\ )$

<u>รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างตัวเลือก</u> นักเรียนจะเลือกคำตอบถูกของการแยกตัวประกอบจากชุดของตัวเลือกซึ่งสร้างจาก

"<u>เมื่อสามารถหาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ c และบวกกันได้ b</u>" ดังนั้นฟาเซทของตัวเลือกคือ

<u>ฟาเซท A</u> สามารถแยกตัวประกอบตามที่กำหนดให้

1. ถูก

2. ผิด

2.1 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลาง แต่เครื่องหมายเหมือนพจน์กลาง

2.2 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลาง เครื่องหมายต่างจากพจน์กลาง

<u>การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ</u> จากรูปแบบที่กำหนดให้ สร้างข้อสอบได้ดังนี้

1. <u>ส่วนที่เป็นคำถาม</u> สมาชิกของฟาเซทที่เลือก คือ

$ก_1$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_3$ นั่นคือ ลักษณะของโจทย์จะขึ้นต้นด้วยข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ..... ($ก_1$) จำนวนสมาชิกในโจทย์มี 3 พจน์ ($ข_2$) เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ ($ค_1$) และกระบวนการที่โจทย์กำหนดเป็น $(\ )^2 - (\ ) - (\ )$ ($ง_3$)

2. <u>ส่วนที่เป็นตัวเลือก</u>

2.1 ตัวเลือก A_1

2.2 ตัวเลือกผิด $A_{2.1}$

$A_{2.2}$

$A_{2.2}$

<u>ความหมายของตัวเลือกถูก</u> A_1 คือ แยกตัวประกอบได้ถูกต้องตามหลักการ

<u>ความหมายของตัวเลือกผิด</u> $A_{2.1}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ผลบวกของผลคูณพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลาง แต่เครื่องหมายเหมือนพจน์กลาง

$A_{2.2}$ แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูกแต่ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลางและเครื่องหมายต่างจากพจน์กลาง

ตัวอย่างข้อสอบ

0. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^2-5x-24$

ก. $(x-3)(x+8)$ $A_{2.2}$

ข. $(x-8)(x-3)$ $A_{2.1}$

ค. $(x+3)(x-8)$ A_1

ง. $(x+8)(x+3)$ $A_{2.2}$

จุดประสงค์ที่ 2 เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป ax^2+bx+c เมื่อ $a>0, a\neq 1$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

รูปแบบฟาเซทส่วนที่ใช้สร้างคำถาม ให้แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยกำหนดให้

ฟาเซท ก. รูปแบบของโจทย์

1. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม.....
2. .....แยกตัวประกอบได้เท่าไร
3. แยกตัวประกอบของ..... ได้ตรงกับข้อใด

ฟาเซท ข. จำนวนสมาชิกในโจทย์

1. 2 พจน์
2. 3 พจน์

ฟาเซท ค. ลักษณะของพหุนามในโจทย์

1. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2-bx-c เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ และ $a>1$
2. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $ax^2+(\ )x-c$ เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ และ $a>1$
3. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $(a+d)x^2+(b+e)x+c$ เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงตัว และ $a>1$,d และ e เป็นตัวแปรใด ๆ

ฟาเซท ง. กระบวนการที่โจทย์กำหนด

1. $(\ )^2+(\ )-(\ )$
2. $(\ )^2-(\ )+(\ )$

3. $(\ )^2 - (\ ) - (\ )$

4. $(\ )^2 + (\ ) + (\ )$

<u>รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างตัวเลือก</u> นักเรียนสามารถหาคำตอบได้โดย

เมื่อหาพหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนามที่คูณกันแล้วได้เท่ากับ ax^2 เป็นพจน์หน้าและหาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับ c เป็นพจน์หลังหาผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละพจน์เท่ากับพจน์กลาง ดังนั้นฟาเซทของตัวเลือกคือ

<u>ฟาเซท A</u> สามารถแยกตัวประกอบตามที่กำหนดให้

1. ถูก

2. ผิด

2.1 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลาง แต่เครื่องหมายเหมือนพจน์กลาง

2.2 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลาง เครื่องหมายต่างจากพจน์กลาง

<u>การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ</u> จากรูปแบบที่กำหนดให้ สร้างข้อสอบได้ดังนี้

1. <u>ส่วนที่เป็นคำถาม</u> สมาชิกของฟาเซทที่เลือก คือ

$ก_3$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_1$ นั่นคือ ลักษณะของโจทย์จะขึ้นต้นด้วยแยกตัวประกอบของ..... ได้ตรงกับข้อใด ($ก_3$) จำนวนสมาชิกในโจทย์มี 3 พจน์ ($ข_2$) เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ a เป็นจำนวนเต็มบวกที่มากกว่า 1 ($ค_1$) และกระบวนการกระทำในโจทย์เป็น $(\ )^2 + (\ ) - (\ )$ ($ง_1$)

2. <u>ส่วนที่เป็นตัวเลือก</u>

2.1 ตัวเลือก A_1

2.2 ตัวเลือกผิด $A_{2.1}$

$A_{2.2}$

$A_{2.1}$

<u>ความหมายของตัวเลือกถูก</u>

A_1 คือ แยกตัวประกอบได้ถูกต้อง

<u>ความหมายของตัวเลือกผิด</u>

$A_{2.1}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ผลบวกของ

ผลคูณพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลาง แต่เครื่องหมายเหมือนพจน์กลาง

$A_{2.2}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลาง แต่เครื่องหมายไม่เหมือนพจน์กลาง

ตัวอย่างข้อสอบ

0. แยกตัวประกอบของ $14x^2 + 11x - 15$ ได้ตรงกับข้อใด

ก. $(7x-3)(2x+5)$ $A_{2.1}$

ข. $(7x+3)(2x-5)$ $A_{2.2}$

ค $(7x-5)(2x+3)$ A_1

ง. $(7x+5)(2x-3)$ $A_{2.2}$

จุดประสงค์ที่ 3 เมื่อกำหนดพหุนามในรูปผลต่างกำลังสองให้ นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

รูปแบบฟาเซทส่วนที่ใช้สร้างคำถาม ให้แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยกำหนดให้

ฟาเซท ก. รูปแบบของโจทย์

1. ข้อใดมีค่าเท่ากับ.....
2. จงเขียน.....ให้อยู่ในรูปผลต่างกำลังสองแล้วแยกตัวประกอบ
3. .....แยกตัวประกอบได้เท่าใด

ฟาเซท ข. จำนวนสมาชิกในโจทย์

1. 2 พจน์
2. 3 พจน์

ฟาเซท ค. ลักษณะของพหุนามในโจทย์

1. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx-c เมื่อ a, c เป็นค่าคงที่ $b=0$, $a>0$
2. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $(a-x)^2-(x-b)^2$ เมื่อ a,b เป็นค่าคงที่
3. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป a^2x^2-b เมื่อ a,b เป็นตัวแปรใด ๆ

ฟาเซท ง. กระบวนการกระทำในโจทย์

1. $(\ )-(\ )$
2. $(\ )-(\ )^2$
3. $(\ )^2-(\ )^2$
4. $(\ )^2-(\ )$

<u>รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างตัวเลือก</u> นักเรียนสามารถหาคำตอบได้โดย

1. ใช้วิธีแยกตัวประกอบโดยแยกพจน์หน้าและพจน์ท้ายของพหุนาม แล้วตรวจสอบให้ได้พจน์กลางเป็น 0

2. ใช้สูตรผลต่างกำลังสอง คือ $a^2-b^2 = (a-b)(a+b)$ ดังนั้นฟาเซทของตัวเลือก คือ

<u>ฟาเซท A</u> สามารถแยกตัวประกอบตามที่กำหนดให้

1. ถูก

2. ผิด

2.1 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ใส่เครื่องหมายบวกทั้งสองวงเล็บ

2.2 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ใส่เครื่องหมายลบทั้งสองวงเล็บ

2.3 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าผิดแต่พจน์หลังถูกเครื่องหมายเป็นลบทั้งคู่

2.4 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าผิดแต่พจน์หลังถูกเครื่องหมายเป็นบวกทั้งคู่

2.5 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าถูกแต่พจน์หลังผิดเครื่องหมายเป็นลบทั้งคู่

2.6 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าถูกแต่พจน์หลังผิดเครื่องหมายเป็นบวกทั้งคู่

<u>การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ</u> จากรูปแบบที่กำหนดให้ สร้างข้อสอบได้ดังนี้

1. <u>ส่วนที่เป็นคำถาม</u> สมาชิกของฟาเซทที่เลือก คือ

$ก_1$ $ข_1$ $ค_1$ $ง_4$ นั่นคือ ลักษณะของโจทย์จะขึ้นต้นด้วยคำว่า ข้อใดมีค่าเท่ากับ..... ($ก_1$) มีสมาชิกในโจทย์มี 2 พจน์ ($ข_1$) ลักษณะของจำนวนในโจทย์เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx-c เมื่อ a และ c เป็นค่าคงที่ b=0 ($ค_1$) มีกระบวนการกระทำในโจทย์เป็น $(\ )^2 - (\ )(\ )$ ($ง_4$)

2. <u>ส่วนที่เป็นตัวเลือก</u>

2.1 ตัวเลือก A_1

2.2 ตัวเลือกผิด $A_{2.1}$

$A_{2.2}$

$A_{2.3}$

<u>ความหมายของตัวเลือกถูก A_1</u> คือ สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามโดยทำให้เป็นผลต่างกำลังสองได้ถูกต้อง

<u>ความหมายของตัวเลือกผิด</u>

$A_{2.1}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ใส่เครื่องหมายบวกทั้งสองวงเล็บ

$A_{2.2}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ใส่เครื่องหมายบวกทั้งสองวงเล็บ

$A_{2.3}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบพจน์หน้าผิด แต่พจน์หลังถูกเครื่องหมายเป็นลบคู่ทั้งคู่

ตัวอย่างข้อสอบ

0. ข้อใดมีค่าเท่ากับ $81x^2-25$

ก. $(9x-5)(9x+5)$ A_1

ข. $(9x-5)(9x-5)$ $A_{2.2}$

ค. $(9x+5)(9x+5)$ $A_{2.1}$

ง. $(81x-5)(8x-5)$ $A_{2.3}$

จุดประสงค์ที่ 4 เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสอง ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบโดยวิธีทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้

รูปแบบฟาเซทส่วนที่ใช้สร้างคำถาม ให้แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยกำหนดให้

ฟาเซท ก. รูปแบบของโจทย์

1. ถ้า.....เป็นกำลังสองสมบูรณ์แล้ว.....มีค่าเท่าไร
2. พหุนาม.....ถ้าเขียนให้อยู่ในรูป $ax^2+2ax+a^2$ เมื่อ a เป็นจำนวนเต็มบวกจะได้เท่ากับข้อใด
3. กำลังสองสมบูรณ์ของ..... คือข้อใด
4. ข้อใดเป็นวิธีการแยกตัวประกอบของ.....เมื่อต้องการทำให้อยู่ในรูปของกำลังสองสมบูรณ์

ฟาเซท ข. จำนวนสมาชิกในโจทย์

1. 2 พจน์
2. 3 พจน์

ฟาเซท ค. ลักษณะของพจน์พหุนามในโจทย์

1. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a, b เป็นค่าคงที่ c เป็นตัวแปรใด และ $a>1$

2. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b เป็นค่าคงที่ c เป็นตัวแปรใด ๆ และ a=1

3. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b,c เป็นค่าคงที่ a=1

4. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b,c เป็นค่าคงที่ a>1

ฟาเซท ง. กระบวนการกระทำในโจทย์

1. $(\ )^2+(\ )+(\ )$
2. $(\ )^2-(\ )+(\ )$
3. $(\ )^2-(\ )-(\ )$
4. $(\ )^2+(\ )-(\ )$

รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างตัวเลือก นักเรียนสามารถหาคำตอบได้โดย

1. ทำบางส่วนของ ax^2+bx+c ให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์โดยหาพจน์ท้ายและยกกำลังสอง
2. เขียน $ax^2+2(x)\ p+p^2$ ในขั้นที่ 1 ให้อยู่ในรูป $(x+p)^2$ และเขียนแทน $-p^2+c$ ด้วย $-d^2$ เพื่อจัดให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง
3. แยกตัวประกอบของผลต่างของกำลังสองในขั้นที่สอง

ดังนั้นรูปแบบฟาเซทของตัวเลือก คือ

ฟาเซทA หาคำตอบได้โดยอาศัยขั้นตอนการแยกตัวประกอบโดยวิธีทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้

1. ถูก
2. ผิด

2.1 ผิดในขั้นตอนที่ 1

2.2 ผิดในขั้นตอนที่ 2

2.3 ผิดในขั้นตอนที่ 3

2.4 ผิดขั้นตอนที่ 2 และ 3

การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ จากรูปแบบที่กำหนดให้ สร้างข้อสอบได้ดังนี้

1. ส่วนที่เป็นคำถาม สมาชิกของฟาเซทที่เลือก คือ

$ก_1$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_2$ นั่นคือ โจทย์จะขึ้นต้นด้วยคำว่า ถ้า.....เป็นกำลังสองสมบูรณ์แล้ว..... มีค่าเท่าไร? ($ก_1$) เป็นพหุนามที่มีจำนวน 3 พจน์ ($ข_2$) และอยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ c เป็นตัวแปรใด ๆ ($ค_1$) มีกระบวนการกระทำในโจทย์เป็น $(\ )^2-(\ )+(\ )$ ($ง_2$)

2. ส่วนที่เป็นตัวเลือก

2.1 ตัวเลือก A_1

2.2 ตัวเลือกผิด $A_{2.1}$

$A_{2.1}$

$A_{2.1}$

<u>ความหมายของตัวเลือกถูก</u>

A_1 คือ สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามโดยทำให้เป็นผลต่างกำลังสองตามลำดับขั้น ตอนได้ถูกต้อง

$A_{2.1}$ นั่นคือ ผิดในขั้นตอนที่ 1 คือหาพจน์ท้ายผิด

<u>ตัวอย่างข้อสอบ</u> จากรูปแบบฟาเซทที่กำหนดในจุดประสงค์ข้อที่ 4 สามารถสร้างเป็นข้อสอบได้ดังนี้

0. ถ้า x^2-8x+c เป็นกำลังสองสมบูรณ์แล้ว c มีค่าเท่าไร (สร้างจาก ก$_1$ ข$_2$ ค$_1$ ง$_2$)

ก. 4 $A_{2.1}$

ข. 8 $A_{2.1}$

ค. 16 A_1

ง. 24 $A_{2.1}$

<u>จุดประสงค์ที่ 5</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสามในรูปผลบวกหรือผลต่างกำลังสามให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

<u>รูปแบบฟาเซทส่วนที่ใช้สร้างคำถาม</u> ให้แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกหรือผลต่างกำลังสาม โดยกำหนดให้

<u>ฟาเซท ก.</u> รูปแบบของโจทย์

1. .....มีค่าตรงกับข้อใด
2. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ.....
3. ถ้า.....แล้ว. ..... เท่ากับข้อใด

<u>ฟาเซท ข.</u> จำนวนสมาชิกในโจทย์

1. 2 พจน์
2. 3 พจน์

<u>ฟาเซท ค.</u> ลักษณะของพจน์พหุนามในโจทย์

1. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป a^3+b^3, a, b เป็นตัวแปรใด ๆ
2. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป a^3+b^3 , a,b เป็นจำนวนใด ๆ
3. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป a^3+b^3, a เป็นตัวแปร, b เป็นจำนวนเต็ม

4. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^3+by^3 ,a,b เป็นจำนวนเต็ม
5. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^3+b , a,b เป็นจำนวนเต็ม
6. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป a^n+b^m เมื่อ a,b เป็นตัวแปรใด ๆ
   m,n เป็นจำนวนที่มี 3 เป็นตัวประกอบ
7. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป a^n-b^m เมื่อ a,b เป็นตัวแปรใด ๆ
   m,n เป็นจำนวนที่มี 3 เป็นตัวประกอบ

<u>ฟาเซท ง.</u> กระบวนการกระทำในโจทย์

1. $(\ )^3-(\ )^3$
2. $(\ )^3+(\ )^3$
3. $(\ )^n-(\ )^m$
4. $(\ )^n+(\ )^m$

<u>รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างตัวเลือก</u> นักเรียนสามารถหาคำตอบได้โดยอาศัยสูตรดังนี้

1. $a^3-b^3=(a-b)(a^2+ab+b^2)$
2. $a^3+b^3=(a+b)(a^2-ab+b^2)$

<u>ดังนั้น ฟาเซทของตัวเลือก คือ</u>

<u>ฟาเซท A</u> สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกหรือผลต่างกำลังสามได้

1. ถูก
2. ผิด
   2.1 แยกตัวประกอบวงเล็บแรกถูกวงเล็บที่สองถูก แต่พจน์กลางของวงเล็บที่สองผิดเครื่องหมาย
   2.2 แยกตัวประกอบของวงเล็บแรกถูก แต่วงเล็บที่สองเขียนอยู่ในรูปผลต่างกำลังสองสมบูรณ์
   2.3 แยกตัวประกอบวงเล็บแรกถูก แต่วงเล็บที่สองเขียนในรูปผลบวกกำลังสองสมบูรณ์
   2.4 วงเล็บแรกถูก วงเล็บที่สองผิดที่พจน์หลังคือไม่ยกกำลังสอง

<u>การกำหนดรูปแบบฟาเซทและการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ</u>

1. <u>ส่วนที่เป็นคำถาม</u> สมาชิกของฟาเซทที่เลือก คือ

ก$_1$ ข$_1$ ค$_5$ ง$_2$ นั่นคือ โจทย์จะขึ้นต้นด้วย.....มีค่าตรงกับข้อใด (ก$_1$) จำนวนของพหุนามมี 2 พจน์ (ข$_1$) เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $ax^3 + b$, a , b เป็นจำนวนเต็ม (ค$_5$) มีกระบวนการกระทำในโจทย์เป็น $(\ )^3 + (\ )$ (ง$_2$)

2. <u>ส่วนที่เป็นตัวเลือก</u>

2.1 ตัวเลือก A_1

2.2 ตัวเลือกผิด $A_{2.1}$

$A_{2.2}$

$A_{2.3}$

<u>ความหมายของตัวเลือกถูก</u>

A_1 นั่นคือ หาคำตอบโดยใช้สูตรการแยกตัวประกอบ โดยทำให้เป็นผลบวกกำลังสามหรือผลต่างกำลังสามได้ถูกต้อง

<u>ความหมายของตัวเลือกผิด</u>

$A_{2.1}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบวงเล็บแรกถูก วงเล็บที่สองถูก แต่พจน์กลางของวงเล็บที่สองผิดเครื่องหมาย

$A_{2.2}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบวงเล็บแรกถูก แต่วงเล็บที่สองเขียนอยู่ในรูปผลบวกกำลังสองสมบูรณ์

$A_{2.3}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบวงเล็บแรกถูก แต่วงเล็บที่สองเขียนอยู่ในรูปผลต่างกำลังสองสมบูรณ์

<u>ตัวอย่างข้อสอบ</u>

0. $8b^3 + 1$ มีค่าตรงกับข้อใด (ก$_1$ ข$_1$ ค$_5$ ง$_2$)

ก. $(2b + 1)(4b^2+2b+1)$ $A_{2.1}$

ข $(2b + 1)(4b^2-2b+1)$ $A_{2.1}$

ค. $(2b + 1)(4b^2+4b+1)$ $A_{2.2}$

ง. $(2b + 1)(4b^2+4b+1)$ $A_{2.3}$

<u>จุดประสงค์ที่ 6</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสูงกว่าดีกรีสองอย่างง่าย ๆ ให้นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม การแจกแจง และจัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง ผลบวกหรือผลต่างกำลังสามแล้วแยกตัวประกอบได้

<u>รูปแบบฟาเซทส่วนที่ใช้สร้างคำถาม</u> ให้แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสองอย่างง่าย ๆ โดยกำหนดให้

<u>ฟาเซท ก.</u> รูปแบบของโจทย์

1. .....มีค่าเท่ากับข้อใด
2. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม.....
3. ตัวประกอบหนึ่งของ.....คือจำนวนใด
4. จงแยกตัวประกอบของ.....

<u>ฟาเซท ข.</u> จำนวนสมาชิกในโจทย์

1. 2 พจน์
2. 3 พจน์
3. 4 พจน์
4. 5 พจน์

<u>ฟาเซท ค.</u> ลักษณะของพจน์พหุนามในโจทย์

1. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $ax^4+bx^2y^2+x^4$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็มบวก ที่ a มากกว่า b อยู่ 1
2. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^4+bx^2+c เมื่อ a,b เป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่ b มากกว่า a อยู่ 1; c=1
3. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^3-bx^2-x-c เมื่อ a,b,c เป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่ b มากกว่า c อยู่ 1, a=1
4. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^3-bx^2-x-c เมื่อ a,b,c เป็นจำนวนเต็ม
5. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^3-bx-x เมื่อ a,b เป็นจำนวนเต็ม

<u>รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างตัวเลือก</u> นักเรียนสามารถหาคำตอบได้โดยอาศัยหลักการแยกตัวประกอบต่อไปนี้

1. การใช้สมบัติการแจกแจง

2. แยกตัวประกอบเป็นสองวงเล็บ โดยหาจำนวนเต็มสองจำนวนคูณกันได้เท่ากับพจน์หน้า และหาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับพจน์หลัง โดยที่ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่เท่ากับพจน์กลาง

3. การจัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์

4. การจัดให้อยู่ในรูปผลต่างกำลังสอง

5. การจัดให้อยู่ในรูปผลบวกหรือผลต่างกำลังสาม

แต่เนื่องจากในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่านั้น ไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนกว่า จะใช้วิธีการใดโดยเฉพาะในการแยกตัวประกอบขึ้นอยู่กับลักษณะของโจทย์ ดังนั้นในจุดประสงค์นี้ผู้วิจัยจึงเลือกสร้างโจทย์ที่ใช้สมบัติต่อไปนี้

<u>ขั้นที่ 1</u> เพิ่มพจน์เพื่อทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์ในการที่มีดีกรีสูงสุดเป็น 4 หรือเพื่อจัดให้อยู่ในรูปผลต่างกำลังสามในกรณีที่มีดีกรีสูงสุดเป็น 3

<u>ขั้นที่ 2</u> ใช้สมบัติการจัดหมู่และสมบัติการแจกแจง

<u>ขั้นที่ 3</u> จัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ (กรณีดีกรีสูงสุดเป็น 4) หรือจัดให้อยู่ในรูปผลต่างกำลังสาม (กรณีดีกรีสูงสุดเป็น 3)

<u>ขั้นที่ 4</u> แยกตัวประกอบตามข้อ 3

<u>ขั้นที่ 5</u> ใช้สมบัติการแจกแจงและแยกเป็นสองวงเล็บคูณกัน ดังนั้นฟาเซทของตัวเลือกสร้างจาก

<u>**ฟาเซท A**</u> สามารถแยกตัวประกอบได้

1. ถูก
2. ผิดในขั้นตอนที่ 5

2.1 แยกตัวประกอบถูกแต่เครื่องหมาย

2.2 แยกตัวประกอบผิดเครื่องหมายผิด

2.3 แยกตัวประกอบผิดเครื่องหมายถูก

<u>การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ</u> จากรูปแบบฟาเซทที่กำหนดให้สร้างข้อสอบดังนี้

1. <u>ส่วนที่เป็นคำถาม</u> สมาชิกของฟาเซทที่เลือก คือ

$ก_2$ $ข_2$ $ค_2$ นั่นคือ โจทย์จะขึ้นต้นด้วยเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม.....($ก_2$) ลักษณะของพหุนามประกอบด้วย 3 พจน์ ($ข_2$) อยู่ในรูป $ax^4 + bx^2 + c$ เมื่อ a,b,c เป็นจำนวนเต็ม ($ค_2$)

2. <u>ส่วนที่เป็นตัวเลือก</u>

2.1 ตัวเลือก A_1

2.2 ตัวเลือกผิด $A_{2.1}$

$A_{2.1}$

$A_{2.1}$

<u>ความหมายของตัวเลือกถูก</u>

A_1 นั่นคือ หาคำตอบโดยการแยกตัวประกอบตามลำดับขั้นได้ถูกต้อง

<u>ความหมายของตัวเลือกผิด</u>

$A_{2.1}$ นั่นคือ หาคำตอบในขั้นสุดท้าย คือ แยกตัวประกอบถูกแต่เครื่องหมายผิด

<u>ตัวอย่างข้อสอบ</u>

0. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม $x^4 + 3x^2 + 4$ ($ก_2$ $ข_2$ $ค_2$)

ก. $(x^2+x+2)(x^2-x+2)$ A_1

ข. $(x^2+x+2)(x^2-x-2)$ $A_{2.1}$

ค. $(x^2-x-2)(x^2-x+2)$ $A_{2.1}$

ง. $(x^2-x-2)(x^2-x-2)$ $A_{2.1}$

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างรูปแบบฟาเซทกับข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม

ตัวอย่างประเมินความสอดคล้องระหว่างรูปแบบฟาเซทกับข้อสอบ วิชา คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม

<u>คำชี้แจง</u> ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ มีความสอดคล้องกับรูปแบบ ฟาเซท หรือไม่ แล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่อง "ผลการประเมิน" โดยพิจารณาจากเกณฑ์ดังนี้

1 หมายถึง ท่านรู้สึกแน่ใจว่าประชากรข้อสอบกับรูปแบบฟาเซทมีความสอดคล้องกันจริง

0 หมายถึง ท่านรู้สึกแน่ใจว่าประชากรข้อสอบกับรูปแบบฟาเซทมีความสอดคล้องกันจริง

-1 หมายถึง ท่านรู้สึก แน่ใจว่าประชากรข้อสอบกับรูปแบบฟาเซทไม่ความสอดคล้องกันจริง

<u>จุดประสงค์ที่ 1</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ c เป็นค่าคงตัว และ $a = 1$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
<u>ส่วนของคำถาม</u> <u>ประกอบด้วยฟาเซท</u> ก. <u>รูปแบบของโจทย์</u> 1.ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ.... 2.จงแยกตัวประกอบของ..... 3.แยกตัวประกอบของ.....ได้ตรงกับข้อใด ข.<u>จำนวนของสมาชิกในโจทย์</u> 1. 2 พจน์	<u>ส่วนของตัวเลือกสร้างมาจาก</u> เมื่อสามารถหาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ c และบวกกันได้ b ดังนั้น <u>ฟาเซท A</u> สามารถแยกตัวประกอบตามที่กำหนดให้ 1. ถูก 2. ผิด 2.1 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์	<u>ลักษณะของข้อสอบ ที่ 1</u> 1. ส่วนของคำถามคือ $ก_1$ $จ_2$ $ก_1$ $ง_3$ 2. ส่วนของตัวเลือก 2.1 ตัวเลือกถูก คือ A_1 2.2 ตัวลวง คือ $A_{2.1}$ $A_{2.2}$ <u>ข้อสอบ</u>			

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
2. 3 พจน์ ค. ลักษณะของพหุนามในโจทย์ 1. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่และ a = 1 2. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $ax^2+( )x+c$ เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่และ a = 1 3. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $(a+d)x^2+(b+e)x+c$ เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่, d และ e เป็นตัวแปรใดๆ ง. กระบวนการที่โจทย์กำหนด 1. $( )^2+( )-( )$ 2. $( )^2-( )+( )$ 3. $( )^2-( )-( )$ 4. $( )^2+( )+( )$	ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลางและเครื่องหมายเหมือนพจน์กลาง 2.2 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูกแต่ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลาง เครื่องหมายต่างจากพจน์กลาง	1. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^2-5x-24$ ก. (x-3) (x+8) ข. (x-8) (x-3) ค. (x+3) (x-8) ง. (x+8) (x+3) คำตอบ คือ ข้อ ค.....	.....	.....	.....
		2. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^2-2x-63$ ก. (x-21) (x+3) ข. (x-21) (x+3) ค. (x-21) (x+3) ง. (x-21) (x+3) คำตอบ คือ ข้อ ค.....	.....	.....	.....
		3. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ x^2-4x-5 ก. (x+5) (x+1) ข. (x-5) (x-1) ค. (x-5) (x+1) ง. (x+5) (x-1) คำตอบ คือ ข้อ ค.....	.....	.....	.....
		4. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^2-4x-21$ ก. (x-7) (x-3) ข. (x-2) (x+1) ค. (x+7) (x-3) ง. (x+7) (x+3) คำตอบ คือ ข้อ ง.....	.....	.....	.....

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
		5. การแยกข้อใดเป็นตัวประกอบ x^2-4x-45 ก. (x+5) (x-9) ข. (x-15) (x+3) ค. (x+15) (x+3) ง. (x+15) (x+9) คำตอบ คือ ข้อ ก.....	.....	...	...
		6. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบ x^2+9x-90 ก. (x+10) (x-9) ข. (x+16) (x-15) ค. (x+9) (x-10) ง. (x-6) (x+15) คำตอบ คือ ข้อ ง.....	...	.....	...
		7. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบ x^2-8x-20 ก. (x+10) (x-2) ข. (x-10) (x+2) ค. (x-20) (x+2) ง. (x-20) (x-2) คำตอบ คือ ข้อ ข.....	.....	...	...
		8. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบ x^2-5x-24 ก. (x-8) (x+3) ข. (x-8) (x-3) ค. (x-6) (x-4) ง. (x+20) (x+1) คำตอบ คือ ข้อ ก.....	....	.....	...

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
		9. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบ x^2-x-56 ก. (x-8) (x-7) ข. (x-8) (x-7) ค. (x+14) (x+4) ง. (x+8) (x+7) คำตอบ คือ ข้อ ก.....	.....	...	...
		10.ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบ x^2-x-72 ก. (x-12) (x+6) ข. (x+12) (x-6) ค. (x+8) (x-9) ง. (x-8) (x+9) คำตอบ คือ ข้อ ค.....	...	.....	...
		11.ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบ x^2-x-2 ก. (x-2) (x-1) ข. (x-2) (x+1) ค. (x+2) (x-1) ง. (x+2) (x+1) คำตอบ คือ ข้อ ข.....	.....	...	...
		12.ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบ x^2-x-20 ก. (x-5) (x-4) ข. (x-10) (x+2) ค. (x+5) (x-4) ง. (x-5) (x+4) คำตอบ คือ ข้อ ง.....	....	.....	....

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
		<u>ลักษณะของข้อสอบ 2</u> 1. ส่วนของคำถาม คือ ก$_1$ ข$_2$ ค$_1$ ง$_4$. 2. ส่วนของตัวเลือก 2.1 ตัวเลือกถูกคือ A_1 2.2 ตัวลวง คือ $A_{2.1}$ $A_{2.2}$ $A_{2.3}$ <u>ข้อสอบ</u> 13.การแยกข้อใดเป็นตัวประกอบ$x^2+12x+35$ ก. (x+5) (x+7) ข. (x-5) (x-7) ค. (x-5) (x+7) ง. (x+5) (x-7) คำตอบ คือ ข้อ ก..... 14.ข้อใดเป็นการตัวประกอบx^2+5x+6 ก. (x+2) (x+3) ข. (x-6) (x+1) ค. (x+6) (x+1) ง. (x-2) (x-3) คำตอบ คือ ข้อ ก.....	... . 	... . 	... .

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
		15. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบ a^2-13a+42 ก. (a+7) (a-6) ข. (a+7) (a+6) ค. (a-14) (a+3) ง. (a-14) (a+3) คำตอบ คือ ข้อ ข.....	.....	...	• ...
		16.ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบ x^2+32x+207 ก. (x+9) (x+33) ข. (x+9) (x+23) ค. (x+3) (x+69) ง. (x+1) (x+207) คำตอบ คือ ข้อ ข.....	...	.....	...
		17.ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบ x^2-12x+27 ก. (x-9) (x+3) ข. (x-9) (x-3) ค. (x+9) (x+3) ง. (x+9) (x-3) คำตอบ คือ ข้อ ค.....	.....	...	...
		18.ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบx^2+10x+24 ก. (x+6) (x-4) ข. (x-6) (x+4) ค. (x-6) (x-4) ง. (x-5) (x+4)			

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
		คำตอบ คือ ข้อ ข.....	...	.....	.....
		<u>ลักษณะของข้อสอบ 3</u>			
		1. ส่วนของคำถาม คือ			
		ก$_2$ ข$_2$ ค$_1$ ง$_4$			
		2. ส่วนของตัวเลือก			
		2.1 ตัวเลือกถูกคือ A_1			
		2.2 ตัวลวง คือ			
		$A_{2.1}$			
		$A_{2.2}$			
		$A_{2.3}$			
		<u>ข้อสอบ</u>			
		19. จงแยกตัวประกอบ			
		$a^2+15a+26$			
		ก. (a+2) (a+13)			
		ข. (a-2) (a-13)			
		ค. (a+26) (a+1)			
		ง. (a-26) (a-1)			
		คำตอบ คือ ข้อ ก.....	...	.....	...
		20.จงแยกตัวประกอบ			
		$a^2+18a+77$			
		ก. (a-7) (a-11)			
		ข. (a+7) (a+11)			
		ค. (a+77) (a+1)			
		ง. (a-77) (a-1)			
		คำตอบ คือ ข้อ ข.....	.....	...	...

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
		21. จงแยกตัวประกอบ $x^2+18x+7$ ก. (x+1) (x-7) ข. (x-3) (x-4) ค. (x+3) (x+4) ง. (x+1) (x+7) คำตอบ คือ ข้อ ง.....	.....	...	...
		22.จงแยกตัวประกอบ $x^2+8x+16$ ก. (x-4) (x-4) ข. (x+4) (x+4) ค. (x+8) (x+2) ง. (x-8) (x-2) คำตอบ คือ ข้อ ข.....	...	.....	...
		23.จงแยกตัวประกอบ x^2+2x+1 ก. (x+1) (x+1) ข. (x-1) (x-1) ค. (x+2) (x+1) ง. (x-2) (x-1) คำตอบ คือ ข้อ ก.....	.....	...	...
		24. จงแยกตัวประกอบ x^2+4x+3 ก. (x+1) (x+3) ข. (x+3) (x-1) ค. (x+2) (x+1) ง. (x+4 (x-1)			

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
		คำตอบ คือ ข้อ ก.....	...	...	...
		25. จงแยกตัวประกอบ x^2+6x+8			
		ก. (x+2) (x+3)			
		ข. (x+3) (x+3)			
		ค. (x+3) (x-3)			
		ง. (x-3) (x-3)			
		คำตอบ คือ ข้อ ข.....	.....	....	...
		26.จงแยกตัวประกอบ $x^2+10x+25$			
		ก. (x+5) (x+4)			
		ข. (x-5) (x-5)			
		ค. (x+5) (x-4)			
		ง. (x+5) (x+5)			
		คำตอบ คือ ข้อ ง.....	...	....	...
		27.จงแยกตัวประกอบ $x^2+14x+24$			
		ก. (x+2) (x+2)			
		ข. (x-12) (x+2)			
		ค. (x+12) (x+2)			
		ง. (x-12) (x-2)			
		คำตอบ คือ ข้อ ก.....	.....	....	...
		28. จงแยกตัวประกอบ x^2+6x+8			
		ก. (x+1) (x+8)			
		ข. (x+4) (x+2)			
		ค. (x+8) (x-1)			
		ง. (x-4) (x-2)			

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
		คำตอบ คือ ข้อ ข.....	...	...	...
		29. จงแยกตัวประกอบ			
		$x^2+23x+22$			
		ก. (x+11) (x-2)			
		ข. (x+22) (x+1)			
		ค. (x-22) (x-1)			
		ง. (x+11) (x+2)			
		คำตอบ คือ ข้อ ข.....	.....	....	...
		30.จงแยกตัวประกอบ			
		$x^2+23x+132$			
		ก. (x+66) (x+2)			
		ข. (x+33) (x+4)			
		ค. (x+11) (x+12)			
		ง. (x+22) (x+6)			
		คำตอบ คือ ข้อ ค.....	...	....	...
		<u>ลักษณะของข้อสอบ 4</u>			
		1. ส่วนของคำถาม คือ			
		ก$_2$ ข$_2$ ค$_1$ ง$_1$			
		2. ส่วนของตัวเลือก			
		2.1 ตัวเลือกถูกคือ A_1			
		2.2 ตัวลวง คือ			
		$A_{2.1}$	.....	....	...
		$A_{2.2}$			
		$A_{2.3}$			
		<u>ข้อสอบ</u>			

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
		31. จงแยกตัวประกอบ x^2+x+12 ก. (x+6) (x-2) ข. (x-4) (x+3) ค. (x+4) (x-3) ง. (x+2) (x-1) คำตอบ คือ ข้อ ค.....	.....	...	...
		32.จงแยกตัวประกอบ $x^2+9x-22$ ก. (x-22) (x+1) ข. (x+11) (x-2) ค. (x-11) (x+1) ง. (x-11) (x-2) คำตอบ คือ ข้อ ข.....	.....	....	...
		33.จงแยกตัวประกอบ $x^2+22xy-75y^2$ ก. (x-3y) (x-25y) ข. (x-3y) (x+25y) ค. (x+3y) (x-25y) ง. (x-y) (x+75y) คำตอบ คือ ข้อ ข.....	...	....	...
		34. จงแยกตัวประกอบ $x^2+3x-88$ ก. (x+22) (x-4) ข. (x-8) (x+4) ค. (x-8) (x+11) ง. (x-8) (x-11) คำตอบ คือ ข้อ ค.....	.....	....	....

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
		35. จงแยกตัวประกอบ $x^2+9x-22$ ก. (x-22) (x+1) ข. (x-11) (x-2) ค. (x+11) (x-2) ง. (x-11) (x+2) คำตอบ คือ ข้อ ค.....	.....	...	...
		36.จงแยกตัวประกอบ $x^2+4x-221$ ก. (x+13) (x+17) ข. (x+13) (x-7) ค. (x-13) (x-17) ง. (x-13) (x+17) คำตอบ คือ ข้อ ง.....	.....	....	...
		<u>ลักษณะของข้อสอบ 5</u> 1. ส่วนของคำถาม คือ $ก_2$ $ข_2$ $ค_3$ $ง_4$ 2. ส่วนของตัวเลือก 2.1 ตัวเลือกถูกคือ A_1 2.2 ตัวลวง คือ $A_{2.1}$ $A_{2.2}$ $A_{2.3}$			
		<u>ข้อสอบ</u> 37.จงแยกตัวประกอบ $(x+a)^2-(2x+a)+1$ ก. (x-a-1) (x-a-1) ข. (x-a+1) (x-a+1)			

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
		ค. (x+a-1) (x-a+1)			
		ง. (x+a-1) (x+a-1)			
		คำตอบ คือ ข้อ ค.....	.....	...	.....
		38. จงแยกตัวประกอบ			
		$x^2+(a+b)x+ab$			
		ก. (x+a) (x+b)			
		ข. (x-a) (x-b)			
		ค. (x+ab) (x+a+b)			
		ง. (x+ab) (x+a+b)			
		คำตอบ คือ ข้อ ก.....	.....	....	...
		39.จงแยกตัวประกอบ			
		$x^2+(b-a)x-ab$			
		ก. (x-a) (x-b)			
		ข. (x-a) (x-b)			
		ค. (x-a) (x+b)			
		ง. (x+a) (x+b)			
		คำตอบ คือ ข้อ ข.....	.....	....	...
		40.จงแยกตัวประกอบ			
		$x^2+2(a+b)x+4b$			
		ก. (x-2a) (x+2b)			
		ข. (x+2a) (x+2b)			
		ค. (x+2a) (x-2b)			
		ง. (x-2a) (x-2b)			
		คำตอบ คือ ข้อ ข.....	...	....	...
		41. จงแยกตัวประกอบ			
		$(a+b)^2-4(a+b)+3$			
		ก. (a+b+3) (a+b+1)			
		ข. (a+b-3) (a+b-1)			

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
		ค. (a+b+3) (a+b-1) ง. (a+b-3) (a+b+1) คำตอบ คือ ข้อ ข.....	.....	...	.....
		42. จงแยกตัวประกอบ $(a+b)^2-2(a-b)+1$ ก. (a-b-1) (a-b+1) ข. (a-b-1) (a-b-1) ค. (a-b+1) (a-b+1) ง. (a+b+1) (a+b+1) คำตอบ คือ ข้อ ก.....	.....	....	...
		<u>ลักษณะของข้อสอบ 6</u> 1. ส่วนของคำถาม คือ $ก_2$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_1$ 2. ส่วนของตัวเลือก 2.1 ตัวเลือกถูกคือ A_1 2.2 ตัวลวง คือ $A_{2.1}$ $A_{2.2}$ $A_{2.3}$			
		<u>ข้อสอบ</u> 43.จงแยกตัวประกอบ a^2+a-42 ก. (a+7) (a-6) ข. (a-7) (a+6) ค. (a-14) (a+3) ง. (a+14) (a-3) คำตอบ คือ ข้อ ก.....	.....	....	...

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
		44. จงแยกตัวประกอบ $x^2+10x-39$ ก. (x-3) (x+13) ข. (x-3) (x-13) ค. (x+3) (x-13) ง. (x+39) (x-1) คำตอบ คือ ข้อ ก.....	.....	...	.....
		45.จงแยกตัวประกอบ $x^2+3xy-54y$ ก. (x-6y) (x-ay) ข. (x-6y) (x+ay) ค. (x-2y) (x+27y) ง. (x+6y) (x-9y) คำตอบ คือ ข้อ ข.....	.....	....	...
		46.จงแยกตัวประกอบ $x^2+x-110$ ก. (x-110) (x-1) ข. (x+11) (x-10) ค. (x-11) (x+10) ง. (x-55) (x-12) คำตอบ คือ ข้อ ค.....	.....	....	...
		47. จงแยกตัวประกอบ $x^2+7x-78$ ก. (x-6) (x+13) ข. (x+6) (x+13) ค. (x+6) (x-13) ง. (x-2) (x+39) คำตอบ คือ ข้อ ก.....	...	....	...

รูปแบบฟาเซท		ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
ส่วนของคำถาม	ส่วนของตัวเลือก		-1	0	1
		48. จงแยกตัวประกอบ $x^2+3x-10$ ก. (x-10) (x+1) ข. (x+5) (x-2) ค. (x-5) (x+2) ง. (x-5) (x-2) คำตอบ คือ ข้อ ข.....	....	....	.....

ภาคผนวก จ

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ 6 ฉบับ ในการทดลองครั้งที่ 1

ตารางที่ 20 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ 6 ฉบับ ในการทดลองครั้งที่ 1

ข้อที่	ฉบับที่ 1		**ฉบับที่ 1**		ฉบับที่ 3		ฉบับที่ 4		ฉบับที่ 5		ฉบับที่ 6	
	P	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P	B
1.	0.28	-0.50	0.70	0.54	0.71	0.52	0.76	0.49	0.16	-0.17	0.87	0.26
2.	0.64	0.67	0.77	0.41	0.56	0.64	0.62	0.56	0.75	0.30	0.10	-0.20
3.	0.76	0.47	0.76	0.49	0.79	0.42	0.12	-0.03	0.75	0.35	0.73	0.37
4.	0.14	-0.28	0.80	0.35	0.59	0.64	0.68	0.64	0.76	0.37	0.83	0.34
5.	0.78	0.33	0.85	0.30	0.71	0.45	0.73	0.54	0.86	0.38	0.80	0.34
6.	0.56	0.72	0.70	0.59	0.65	0.70	0.68	0.44	0.78	0.35	0.70	0.49
7.	0.53	0.56	0.55	0.57	0.35	-0.03	0.60	0.33	0.54	0.42	0.31	0.29
8.	0.68	0.58	0.70	0.59	0.73	0.55	0.63	0.38	0.72	0.55	0.74	0.51
9.	0.18	-0.31	0.68	0.59	0.32	0.27	0.62	0.62	0.29	0.23	0.73	0.43
10.	0.51	0.75	0.66	0.57	0.17	-0.27	0.63	0.59	0.61	0.53	0.70	0.43
11.	0.61	0.65	0.74	0.46	0.73	0.42	0.81	0.28	0.79	0.42	0.16	-0.31
12.	0.60	0.47	0.54	0.65	0.56	0.58	0.55	0.49	0.49	0.62	0.60	0.69
13.	0.51	0.36	0.61	0.35	0.47	0.45	0.54	0.67	0.57	0.65	0.67	0.66
14.	0.57	0.47	0.64	0.41	0.65	0.45	0.71	0.38	0.80	0.35	0.69	0.51
15.*	0.19	0.40	0.65	0.65	0.50	0.64	0.19	-0.28	0.71	0.28	0.54	0.40
16.	0.67	0.56	0.76	0.38	0.26	-0.03	0.62	0.46	0.79	0.28	0.71	0.40
17.	0.75	0.50	0.72	0.57	0.61	0.42	0.60	0.44	0.62	0.30	0.51	0.46
18.	0.81	0.33	0.65	0.71	0.56	0.52	0.59	0.46	0.79	0.33	0.53	0.37
19.	0.64	0.61	0.15	-0.30	0.47	0.39	0.28	-0.15	0.56	0.42	0.36	0.37
20.	0.47	0.44	0.30	0.27	0.26	0.27	0.29	0.33	0.45	0.25	0.37	0.34
21.	0.54	0.58	0.46	0.43	0.32	0.39	0.27	0.49	0.47	0.30	0.23	0.06
22.	0.46	0.58	0.55	0.30	0.33	0.24	0.40	0.19	0.51	0.33	0.29	0.29
23.	0.58	0.44	0.59	0.54	0.62	0.27	0.67	0.46	0.71	0.47	0.59	0.43
24.	0.57	0.19	0.54	0.70	0.48	0.30	0.46	0.46	0.51	0.53	0.53	0.54
25.	0.47	0.44	0.55	0.68	0.47	0.58	0.47	0.44	0.36	0.33	0.54	0.40
26.	0.29	-0.25	0.43	0.22	0.38	0.27	0.51	0.36	0.50	0.30	0.44	0.37
27.	0.32	-0.03	0.55	0.41	0.21	-0.18	0.33	-0.31	0.54	0.28	0.34	-0.17
28.	0.25	0.21	0.50	0.41	0.41	0.52	0.38	0.46	0.50	0.30	0.43	0.27

ข้อที่	ฉบับที่ 1		**ฉบับที่ 1**		ฉบับที่ 3		ฉบับที่ 4		ฉบับที่ 5		ฉบับที่ 6	
	P	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P	B
29.	0.24	0.20	0.53	0.35	0.27	0.36	0.47	0.54	0.46	0.42	0.31	0.23
30.	0.50	0.72	0.38	0.43	0.35	0.52	0.51	0.25	0.39	0.42	0.09	-0.17
31	0.28	-0.44	0.45	0.41	0.44	0.29	0.49	0.36	0.51	0.47	0.29	0.26
32.	0.13	-0.08	0.43	0.26	0.38	0.20	0.33	0.36	0.28	0.20	0.21	0.20
33.	0.57	0.42	0.36	0.24	0.41	0.21	0.50	0.23	0.42	0.25	0.29	0.21
34.	0.33	0.50	0.26	-0.30	0.45	0.28	0.31	0.25	0.39	0.33	0.21	0.23
35.	0.22	-0.06	0.41	0.20	0.55	0.42	0.18	-0.05	0.41	0.37	0.37	0.22
36.	0.39	0.44	0.26	0.29	0.23	0.29	0.31	-0.05	0.21	0.23	0.33	0.20
37.	0.28	0.39	0.39	-0.03	0.47	0.52	0.29	0.23	0.33	0.20	0.20	0.27
38.	0.44	0.22	0.28	0.24	0.24	0.26	0.41	-0.10	0.24	-0.03	0.24	0.29
39.	0.29	0.27	0.27	-0.11	0.33	0.20	0.32	0.23	0.25	0.20	0.14	-0.17
40.	0.36	0.39	0.28	0.29	0.33	0.36	0.21	0.25	0.30	-0.05	0.20	0.26

——— หมายถึงข้อสอบที่คัดทิ้งไปเพราะค่าอำนาจจำแนกเป็นลบ 31 ข้อ จำนวนข้อสอบที่ใช้ได้จำนวน 209 ข้อ

ภาคผนวก ฉ

การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) รายข้อของแบบทดสอบ 3 ฉบับ ในการทดลองสอบครั้งที่ 2

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) รายข้อของแบบทดสอบ 3 ฉบับ ในการทดลองสอบครั้งที่ 2

จุดประสงค์ที่ / ข้อ		ค่าคะแนนเฉลี่ย (P)			ค่าอำนาจจำแนก (B)		
		ฉบับที่ 1	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 3	ฉบับที่ 1	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 3
จุดประสงค์ที่ 1	1	0.69	0.76	0.86	0.49	0.36	0.28
	2	0.71	0.73	0.71	0.44	0.51	0.38
	3	0.88	0.90	0.82	0.24	0.27	0.27
	4	0.81	0.74	0.80	0.36	0.46	0.34
	5	0.77	0.84	0.84	0.40	0.33	0.32
	6	0.66	0.74	0.75	0.59	0.50	0.45
	7	0.51	0.44	0.58	0.27	0.26	0.39
	8	0.70	0.73	0.72	0.51	0.49	0.45
จุดประสงค์ที่ 2	9	0.74	0.63	0.71	0.40	0.60	0.38
	10	0.61	0.62	0.67	0.56	0.56	0.35
	11	0.81	0.67	0.81	0.36	0.43	0.30
	12	0.66	0.59	0.61	0.50	0.53	0.38
	13	0.68	0.61	0.70	0.59	0.51	0.31
	14	0.82	0.75	0.55	0.36	0.41	0.51
	15	0.56	0.75	0.60	0.57	0.36	0.46
	16	0.67	0.72	0.72	0.63	0.50	0.31
จุดประสงค์ที่ 3	17	0.69	0.51	0.69	0.50	0. 41	0.34
	18	0.68	0.71	0.62	0.56	0.40	0.42
	19	0.67	0.59	0.66	0.54	0.36	0.42
	20	0.31	0.50	0.54	0.23	0.23	0.45

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) รายข้อของแบบทดสอบ 3 ฉบับ ในการทดลองสอบครั้งที่ 2

จุดประสงค์ที่ / ข้อ		ค่าคะแนนเฉลี่ย (P)			ค่าอำนาจจำแนก (B)		
		ฉบับที่ 1	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 3	ฉบับที่ 1	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 3
จุด	21	0.39	0.41	0.49	0.24	0.24	0.52
ประ	22	0.43	0.40	0.46	0.24	0.37	0.34
สงค์	23	0.46	0.58	0.53	0.53	0.39	0.49
ที่	24	0.56	0.47	0.43	0.64	0.40	0.27
4	25	0.62	0.45	0.45	0.50	0.44	0.31
	26	0.47	0.41	0.51	0.49	0.31	0.41
	27	0.52	0.29	0.37	0.39	0.29	0.32
จุด	28	0.59	0.35	0.60	0.43	0.24	0.27
ประ	29	0.54	0.45	0.52	0.41	0.21	0.45
สงค์	30	0.50	0.49	0.58	0.49	0.27	0.42
ที่	31	0.49	0.41	0.52	0.61	0.26	0.45
5	32	0.44	0.34	0.47	0.33	0.24	0.38
จุด	33	0.29	0.43	0.44	0.29	0.26	0.31
ประ	34	0.36	0.34	0.34	0.33	0.34	0.27
สงค์	35	0.36	0.64	0.33	0.30	0.29	0.25
ที่	36	0.26	0.20	0.20	0.21	0.27	0.24
6	37	0.35	0.41	0.46	0.24	0.23	0.44
	38	0.29	0.26	0.24	0.21	0.23	0.21
	39	0.32	0.31	0.42	0.27	0.27	0.27
	40	0.34	0.20	0.20	0.30	0.26	0.29

ภาคผนวก ช.

แสดงการแปลงค่าความยากของข้อสอบรายข้อ (P) เป็นค่าความยากมาตรฐาน (Δ)

ตารางที่ 22 แสดงแปลงค่าความยากของข้อสอบรายข้อ (P) เป็นค่าความยากมาตรฐาน (Δ)

$$\Delta = 13+4\,Zp$$

ข้อที่	ฉบับที่ 1			ฉบับที่ 2			ฉบับที่ 3		
	ค่าความยาก (P)	ค่าคะแนนมาตรฐาน (Zp)	ค่าความยากมาตรฐาน Δ	ค่าความยาก (P)	ค่าคะแนนมาตรฐาน (Zp)	ค่าความยากมาตรฐาน Δ	ค่าความยาก (P)	ค่าคะแนนมาตรฐาน (Zp)	ค่าความยากมาตรฐาน Δ
1	0.69	-0.50	11	0.76	-0.71	10.16	0.86	-1.08	8.68
2	0.71	-0.56	10.76	0.73	-0.61	10.56	0.71	-0.55	10.76
3	0.88	-1.18	8.26	0.90	-0.28	7.88	0.82	-0.92	9.32
4	0.81	-0.88	9.48	0.74	-0.64	10.44	0.80	-0.84	9.64
5	0.77	-0.74	10.04	0.84	-0.99	9.04	0.84	-0.99	9.04
6	0.66	-0.41	11.36	0.74	-0.64	10.44	0.75	-0.67	10.32
7	0.51	-0.03	12.88	0.44	0.15	13.6	0.58	-0.20	12.20
8	0.70	-0.52	10.92	0.73	-0.61	10.56	0.72	-0.58	10.68
9	0.74	-0.64	10.44	0.63	-0.33	11.68	0.71	-0.55	10.76
10	0.61	-0.28	11.88	0.62	-0.31	11.76	0.67	-0.44	11.24
11	0.81	-0.88	9.40	0.67	-0.44	11.24	0.81	-0.88	9.48
12	0.66	-0.41	11.36	0.59	-0.23	12.08	0.61	-0.28	11.88
13	0.68	-0.47	11.12	0.61	-0.28	11.88	0.70	-0.52	10.92
14	0.82	-0.92	9.32	0.75	-0.67	10.32	0.55	-0.13	12.48
15	0.56	-0.15	12.4	0.75	-0.67	10.32	0.60	-0.25	12.00
16	0.67	-0.44	11.24	0.72	-0.58	10.68	0.72	-0.58	10.68
17	0.69	-0.50	11	0.51	-0.03	12.88	0.69	-0.50	11.00
18	0.68	-0.47	11.12	0.71	-0.55	10.86	0.62	-0.31	11.76
19	0.67	-0.44	11.24	0.59	-0.23	12.08	0.66	-0.41	11.36
20	0.31	0.88	16.52	0.50	0.00	13.00	0.54	-0.10	12.6
21	0.39	1.23	17.92	0.41	1.34	18.36	0.49	2.33	22.32
22	0.43	1.48	18.92	0.40	1.28	18.12	0.46	1.76	20.04
23	0.46	1.76	20.04	0.58	-0.20	12.20	0.53	-0.08	12.68
24	0.56	-0.15	12.4	0.47	1.88	20.52	0.43	1.48	18.92
25	0.62	-0.31	11.76	0.35	1.04	17.16	0.45	1.65	19.6
26	0.47	1.89	20.56	0.41	1.34	18.36	0.51	-0.03	12.88
27	0.52	-0.05	12.8	0.29	0.81	16.24	0.37	1.13	17.52
28	0.59	-0.23	12.08	0.35	1.04	17.16	0.60	-0.25	12.00
29	0.54	-0.10	12.6	0.32	0.91	16.64	0.52	-0.05	12.80
30	0.50	0.00	13	0.39	1.23	18.23	0.58	-0.20	12.20
31	0.49	2.33	22.32	0.41	1.34	18.36	0.52	-0.05	12.80
32	0.44	1.56	19.24	0.34	0.99	16.96	0.47	1.88	20.52
33	0.29	0.50	15.00	0.43	1.47	18.88	0.44	1.56	19.24
34	0.36	1.08	17.32	0.34	0.99	16.96	0.34	0.99	16.96
35	0.36	1.08	17.32	0.64	-0.36	11.96	0.33	0.96	16.84

ตารางที่ 22 แสดงแปลงค่าความยากของข้อสอบรายข้อ (P) เป็นค่าความยากมาตรฐาน (Δ)

$$\Delta = 13+4\,Zp$$

ข้อที่	ฉบับที่ 1			ฉบับที่ 2			ฉบับที่ 3		
	ค่าความยาก (P)	ค่าคะแนนมาตรฐาน (Zp)	ค่าความยากมาตรฐาน Δ	ค่าความยาก (P)	ค่าคะแนนมาตรฐาน (Zp)	ค่าความยากมาตรฐาน Δ	ค่าความยาก (P)	ค่าคะแนนมาตรฐาน (Zp)	ค่าความยากมาตรฐาน Δ
36	0.26	0.41	14.64	0.20	0.53	15.12	0.20	0.53	15.12
37	0.35	1.04	17.16	0.41	1.34	18.36	0.46	1.76	20.04
38	0.29	0.81	16.24	0.16	0.41	14.64	0.24	0.64	15.56
39	0.32	0.92	16.68	0.31	0.88	16.52	0.42	1.41	18.64
40	0.34	0.99	16.96	0.20	0.53	15.12	0.20	0.53	15.12

ภาคผนวก ซ

การหาคะแนนจุดตัดตามเทคนิคของอีเบล

ตารางที่ 23 การหาคะแนนจุดตัดตามเทคนิคของอีเบลแบบทดสอบฉบับที่ 1

ความถี่ x %						
ข้อสอบข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	รวม	เฉลี่ย %	เฉลี่ย จำนวนข้อ
1 - 8	660	470	590	1720	1720/24 =71.67	6
9 - 16	380	380	560	1320	1320/24 =55	5
17 - 20	290	290	340	920	920/12 =76.66	3
21 - 27	460	460	410	1330	1330/21 =68.333	5
28 - 32	270	240	390	900	900/15 =60	3
33 - 40	350	340	680	1370	1370/24 =57.083	5
รวม						27

ตารางที่ 24 การหาคะแนนจุดตัดตามเทคนิคของอีเบลแบบทดสอบฉบับที่ 2

ความถี่ x %						
ข้อสอบข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	รวม	เฉลี่ย %	เฉลี่ย จำนวนข้อ
1 - 8	600	570	600	1770	1720/24 =73.75	6
9 - 16	490	350	660	1500	1500/24 =62.50	5
17 - 20	190	300	260	750	750/12 =62.50	3
21 - 27	430	360	370	1160	1160/21 =55.23	4
28 - 32	390	290	370	1050	1050/15 =70	4
33 - 40	410	350	460	1220	1220/24 =50.83	4
รวม						26

ตารางที่ 25 การหาค่าคะแนนจุดตัดตามเทคนิคของอีเบลแบบทดสอบฉบับที่ 3

ความถี่ x %						
ข้อสอบข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	รวม	เฉลี่ย %	เฉลี่ย จำนวนข้อ
1 - 8	600	520	600	1720	71.66	6
9 - 16	520	430	580	1530	63.75	5
17 - 20	330	230	300	860	71.66	3
21 - 27	450	380	550	1380	65.71	5
28 - 32	470	200	380	1050	70	4
33 - 40	400	400	680	1480	61.66	5
รวม						28

ภาคผนวก ฌ

แบบฝึกการเขียนข้อสอบตามรูปแบบฟาเซท

ความเป็นมาและความหมายของรูปแบบฟาเซท

รูปแบบฟาเซท เป็นเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบชนิดหนึ่ง ที่ได้พัฒนามาจากฟอร์มข้อสอบ (Item Form) ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. มีการนิยามขอบเขตของเนื้อหาอย่างมีระบบ โดยสังเกตได้จากประโยคจับคู่

2. มีการกำหนดฟาเซทที่จะใช้ในการจับคู่ประโยคให้มีลักษณะเฉพาะเจาะจง

ซึ่งประโยคจับคู่ จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ

1. ส่วนที่คงที่ (Fixed Part) จะมีลักษณะคล้ายกับเปลือกหุ้มฟอร์มข้อสอบ (Item Form Shell)

2. ส่วนที่เป็นฟาเซท (Facets) เป็นแง่มุมต่าง ๆ ของตัวแปร

3. ส่วนที่เป็นสมาชิกของฟาเซท (Facet Flements) จะมีลักษณะคล้ายกับส่วนที่นำไปแทนที่ (Replacement) ของฟอร์มข้อสอบ การสร้างประโยคจากการจับคู่จะใช้ส่วนที่เป็นฟาเซทและสมาชิกของฟาเซท ประกอบกันเป็นรูปแบบฟาเซท ซึ่งรูปแบบฟาเซทนี้จะเป็นการกำหนดลักษณะของมวลความรู้ที่จะนำไปเขียนข้อสอบ

หลักการสร้างข้อสอบโดยใช้รูปแบบฟาเซทมี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. คัดเลือกจุดประสงค์การสอน (Selecting and Instructional objective) จุดประสงค์ที่จะใช้สร้างประโยคจากการจับคู่ (Mapping Sentence) จะต้องเป็นจุดประสงค์ที่สำคัญและให้มโนทัศน์ (Concept) ในการที่จะให้ทราบฟาเซทต่าง ๆ ของวิชาที่ศึกษาเพื่อที่จะสร้างข้อสอบ

2. แสดงเนื้อหาการสอนที่จะใช้สร้างเครื่องมือ (List Instructional Material) รายละเอียดของเนื้อหาสาระเป็นความต้องการพื้นฐานของผู้เขียนข้อสอบ ซึ่งจะใช้สำหรับกำหนดจุดประสงค์ขยายความ (Amplifying Objective) จะศึกษาได้จากหนังสือเรียน คู่มือครู ซึ่งมีรายละเอียดของเนื้อหาและจุดประสงค์

3. พัฒนาจุดประสงค์ขยายความ (Develope and Amplified Objective) ในส่วนนี้จะประกอบด้วยการบรรยายทั่วไป ของเนื้อหาให้เฉพาะเจาะจงขึ้น ยกตัวอย่างข้อคำถาม บรรยายสถานการณ์และลักษณะคำตอบของข้อคำถาม

4. การสร้างประโยคจากการจับคู่ (Generate a mapping Sentence) จุดประสงค์ขยายความจะใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างประโยคจากการจับคู่ ฟาเซทและสมาชิก ซึ่งเป็นการสร้างขอบเขตของความเป็นไปได้สำหรับแต่ละฟาเซท

5. การสร้างโครงสร้างฟาเซทของข้อสอบ (Generate the Item Facet Structure) ในการอธิบายแง่มุมนี้สามารถวิเคราะห์ได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ความสมบูรณ์ของความเป็นตัวแทนในโด

เมนต่าง ๆ และการจัดการตัดตัวเลือกอื่น ๆ ที่ทำให้เป็นการเพิ่มจำนวนฟาเซทต่าง ๆ ของประโยคนั้น จะเป็นการเพิ่มจำนวนข้อสอบที่สามารถผลิตออกมาได้

6. การเขียนข้อกระทง (Write the Item) ในส่วนนี้สามารถที่จะใช้คอมพิวเตอร์ผลิตข้อสอบออกมาได้ หรือจะกระทำโดยการเลือกจากสมาชิกของแต่ละฟาเซท และการแปรเปลี่ยนไปอย่างเป็นระบบของ
ตัวลวง กระทำได้เช่นเดียวกันเหมือนกับคำตอบถูก

ประโยชน์ของการใช้รูปแบบฟาเซทสร้างข้อสอบ

การใช้รูปแบบฟาเซทในการเขียนข้อสอบจะช่วยให้ครู-อาจารย์ มีความสะดวกในการเขียนข้อสอบ ดังนี้

1. ช่วยให้เขียนข้อสอบได้ตรงตามจุดประสงค์มากขึ้น
2. ช่วยให้เขียนข้อสอบได้รวดเร็ว และได้ข้อสอบเป็นจำนวนมาก เพราะมีแนวทางของการเขียน
อยู่แล้ว
3. ช่วยให้ครูสามารถเขียนข้อสอบ ได้เป็นแนวทางเดียวกันในวิชาเดียวกัน
4. ช่วยให้ครูสามารถสร้างธนาคารข้อสอบได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น
5. ทำให้ครูสามารถสร้างแบบทดสอบคู่ขนานได้

ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางในการเขียนข้อสอบ และเป็นการพัฒนาวิธีเขียนข้อสอบของครู จึงเห็นว่าครูควรจะมีความรู้ความเข้าใจในการนำเอารูปแบบฟาเซทไปประยุกต์ใช้ในการเขียนข้อสอบ ดังตัวอย่างการสร้างข้อสอบตามรูปแบบฟาเซท วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปทรงและปริมาตร ดังต่อไปนี้

จากขอบเขตของเนื้อหาเรื่อง รูปทรง และปริมาตร หลักสูตร ได้กำหนดวัตถุประสงค์หลักไว้ คือ

"เพื่อให้นักเรียนทำโจทย์เกี่ยวกับรูปทรงและปริมาตรได้" จากวัตถุประสงค์หลัก นำมาวิเคราะห์วัตถุประสงค์ย่อยสำหรับไว้ใช้ในการสร้างรูปแบบฟาเซท โดยมีวัตถุประสงค์ย่อย ดังนี้

1. เมื่อกำหนดรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากให้นักเรียนสามารถคำนวณหาปริมาตรได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับปริมาตรหรือความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
3. เมื่อกำหนดรูปทรงลักษณะต่างๆ ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเป็นรูปทรงชนิดใด

4. เมื่อกำหนดรูปทรงต่างๆ ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าหน้าตัดหรือด้านข้างของรูปทรงที่กำหนดให้ เป็นรูปเรขาคณิตชนิดใด

5. เมื่อกำหนดรูปทรงให้นักเรียนสามารถบอกชนิดรูปเรขาคณิต ของหน้าตัดที่เกิดจากการตัดรูปทรงด้วยระนาบในแนวนอนและแนวดิ่งได้

6. เมื่อกำหนดรูปทรงต่างๆ ทั้งกลวงและตันให้นักเรียนสามารถบอกวิธีการทดลอง หรือคำนวณหาปริมาตรหรือความจุได้ด้วยกระบวนการทดลอง

จากขอบเขตของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ย่อยที่กำหนด นำมาสร้างรูปแบบฟาเซทขึ้น โดยสร้างจากจุดประสงค์ย่อยละ 1 รูปแบบ ในแต่ละรูปแบบจะประกอบด้วยรูปแบบฟาเซทในส่วนที่ใช้เป็นคำถามและรูปแบบฟาเซทในส่วนที่ใช้เป็นตัวเลือก รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างข้อคำถามและตัวเลือกนี้สร้าง โดยการนิยามขอบเขตของเนื้อในจุดประสงค์หนึ่งๆ ให้อยู่ในรูปของส่วนประกอบย่อยๆ ที่สามารถอธิบายมโนทัศน์ของจุดประสงค์นั้นได้อย่างครอบคลุมและชัดเจน จำนวนฟาเซททั้งหมดที่เป็นไปได้นั้น ขึ้นอยู่กับขอบเขตของเนื้อหาในแต่ละจุดประสงค์ ตัวอย่างต่อไปนี้ยกตัวอย่างเฉพาะจุดประสงค์ที่ 1.

ตัวอย่างการสร้างข้อสอบโดยใช้รูปแบบฟาเซท

วิชา คณิตศาสตร์ ชั้น ป.6

จุดประสงค์ เมื่อกำหนดรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากให้ นักเรียนสามารถหาปริมาตรได้

รูปแบบฟาเซท (ส่วนที่เป็นคำถาม)

ฟาเซท ก. เสนอข้อมูลในรูป

1. รูปภาพของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่แสดงให้เห็นลูกบาศก์หน่วย
2. รูปภาพของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่แสดงความกว้าง ยาว และสูง
3. บรรยายถึงสิ่งของที่เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ฟาเซท ข. ความกว้างของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. เลขหลักเดียว
2. เลขสองหลัก
3. เลขทศนิยม

ฟาเซท ค. ความยาวของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. เลขหลักเดียว
2. เลขสองหลัก
3. เลขทศนิยม

ฟาเซท ง. ความสูงของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. เลขหลักเดียว
2. เลขสองหลัก
3. เลขทศนิยม

ฟาเซท จ. หน่วยวัด

1. หน่วย
2. เซนติเมตร
3. เมตร

รูปแบบฟาเซท (ส่วนที่เป็นตัวเลือก) นักเรียนจะเลือกคำตอบถูกจากการนับลูกบาศก์หรือคำนวณ

ฟาเซท ฉ. คำนวณหาปริมาตรจากสูตร

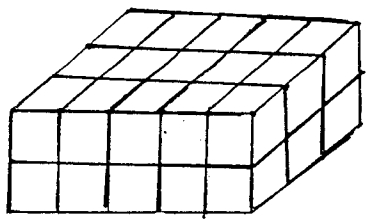
1. ความกว้างxความยาวxความสูง
2. กว้างxยาว หรือ ยาวxสูง หรือ กว้างxสูง
3. กว้าง+ยาว+สูง
4. ใช้วิธีนับลูกบาศก์

ฟาเซท ช. การคำนวณ

1. คำนวณถูก
2. คำนวณผิด เช่น ทดผิด ลืมทด ลืมใส่ทศนิยม

ตัวอย่างข้อสอบ

(0) รูปทรงที่กำหนดให้นี้มีปริมาตรเท่าใด (สร้างจาก $ก_1$ $ข_1$ $ค_1$ $ง_1$ $จ_1$)



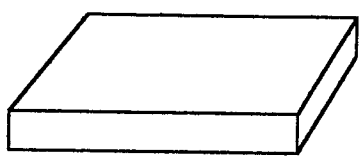
ก. 12 ลูกบาศก์หน่วย ($ฉ_3ช_2$)

ข. 20 ลูกบาศก์หน่วย ($ฉ_2ช_1$)

(ค.) 30 ลูกบาศก์หน่วย ($ฉ_1ช_1$)

ง. 60 ลูกบาศก์หน่วย ($ฉ_4ช_2$)

(00) รูปทรงที่กำหนดให้นี้มีปริมาตรเท่าใด (สร้างจาก $ก_2$ $ข_2$ $ค_2$ $ง_1$ $จ_3$)



ก. 1,800 ลูกบาศก์เมตร ($ฉ_1ช_2$)

ข. 180 ลูกบาศก์เมตร ($ฉ_1ช_1$)

ค. 45 ลูกบาศก์เมตร ($ฉ_2ช_1$)

(ง.) 18.5 ลูกบาศก์เมตร ($ฉ_3ช_1$)

หนังสืออ้างอิง

โกวิท ประวาลพฤกษ์และสมศักดิ์ สินธุระเวช, 2527. การประเมินผลในชั้นเรียน วัฒนาพานิช. กรุเทพฯ.

ชูศักดิ์ ชัมภลิขิต, 2529, เทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ ใน บทคัดสรรทางวิชาการทดสอบ พิมพ์ครั้งที่ 2 นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัย.

นงนารถ วรรธณหทัย, 2532. "การสร้างข้อสอบโดยใช้รูปแบบรายข้อ" วารสารการวัดผลการศึกษา. 90(30) : 21 - 40 ; มกราคม - เมษายน.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ , 2527 แนวคิดและวิธีการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์, สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.

แบบฝึกการเขียนข้อสอบตามรูปแบบฟาเซท

กิจกรรมที่ 1

1. ลักษณะของรูปแบบฟาเซท หมายถึง.....

2. รูปแบบฟาเซทมีลักษณะ เป็นการสร้างประโยคจากการจับคู่ให้มีลักษณะเฉพาะเจาะจง ประกอบด้วยส่วนสำคัญ..... ส่วนคือ.....

3. หลักการสร้างข้อสอบโดยใช้รูปแบบฟาเซท มี 6 ขั้นตอนคือ

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

กิจกรรมที่ 2

1. ให้ท่านสร้างส่วนที่เป็นคำถาม และส่วนที่เป็นตัวเลือกจากรูปแบบฟาเซทที่กำหนดให้จาก

จุดประสงค์ 2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับปริมาตรหรือความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

รูปแบบฟาเซท (ส่วนที่เป็นคำถาม) ให้คำนวณโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับปริมาตร หรือความจุ โดยที่

ฟาเซท ก. โจทย์ปัญหากำหนดให้คำนวณเกี่ยวกับ

1. ปริมาตร/ความจุ
2. ด้านในด้านหนึ่งของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
3. คำนวณเงินเกี่ยวกับปริมาตรหรือความจุ
4. ปริมาตรหรือความจุเมื่อมีจำนวนเพิ่มขึ้น หรือลดลงครั้งละเท่าๆ กัน

ฟาเซท ข. ลักษณะของโจทย์

1. คิดตอนเดียว
2. คิดหลายตอน

ฟาเซท ค. การกำหนดความยาวแต่ละด้านของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. เป็นเลขจำนวนเต็มทั้งหมด
2. มีทั้งจำนวนเต็มและทศนิยม

ฟาเซท ง. การกำหนดหน่วยวัดของแต่ละด้านของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. เป็นหน่วยเดียวกันทั้งหมด

2. หน่วยต่างกันโดยสามารถแปลงให้เป็นหน่วยเดียวกันได้

รูปแบบฟาเซท (ส่วนที่เป็นตัวเลือก) นักเรียนจะเลือกคำตอบถูกจากการนับลูกบาศก์ หรือคำนวณ

ฟาเซท A. การคำนวณ

1. ใช้สูตรถูก

2. ใช้สูตรผิด

ฟาเซท B. การแปลงหน่วย

1. ไม่ต้องแปลงหน่วย

2. แปลงหน่วยถูก

3. แปลงหน่วยผิด

4. ไม่ได้แปลงหน่วยวัดให้เป็นหน่วยเดียวกัน

ฟาเซท C. การคำนวณ

1. คำนวณถูก

2. คำนวณผิด เช่น ลืมทด ทดผิด ลืมใส่ทศนิยม

3. คำนวณถูก แต่กระทำไม่ครบขั้นตอน (คิดตอนเดียว)

ลักษณะของข้อสอบที่กำหนดให้

1. ส่วนที่เป็นคำถาม

ลักษณะข้อสอบ $ก_3$ $ข_1$ $ค_1$ $ง_1$ $จ_2$

1.2 ส่วนที่เป็นตัวเลือก

1.2.1 ตัวเลือกถูก A_1 B_1 C_1

1.2.2 ตัวเลือกผิด (ตัวลวง) A_1 B_3 C_1

A_2 B_1 C_1

A_1 B_1 C_2

ตัวอย่างข้อสอบ

1. .....

.....

.....

.....

.....

.....

ลักษณะของข้อสอบ 2

2.1. ส่วนที่เป็นคำถาม ก$_1$ ข$_1$ ค$_2$ ง$_1$

2.2 ส่วนที่เป็นตัวเลือก

2.2.1 ตัวเลือกถูก A_1 B_1 C_1

2.2.2 ตัวเลือกผิด (ตัวลวง) A_2 B_3 C_1

A_2 B_1 C_1

A_1 B_1 C_2

ตัวอย่างข้อสอบ

1. .....

.....

.....

.....

.....

.....

ลักษณะของข้อสอบ 3

3.1. ส่วนที่เป็นคำถาม ก$_1$ ข$_1$ ค$_2$ ง$_1$

3.2 ส่วนที่เป็นตัวเลือก

3.2.1 ตัวเลือกถูก A_1 B_2 C_1

3.2.2 ตัวเลือกผิด (ตัวลวง) A_1 B_3 C_1

A_2 B_1 C_1

A2 B_1 C_2

ตัวอย่างข้อสอบ

1. .....

.....

.....

.....

.....

.....

(2) ให้ท่านสร้างรูปแบบฟาเซททั้งส่วนที่เป็นคำถามและส่วนที่เป็นตัวเลือก พร้อมทั้งกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบจากจุดประสงค์ต่อไปนี้

จุดประสงค์ เมื่อกำหนดโจทย์คำนวณเกี่ยวกับการบวกระหว่างจำนวนเต็มกับทศนิยมไม่เกิน 2 ตำแหน่ง นักเรียนสามารถคำนวณคำตอบได้

ฟาเซท ก. .....

.....

.....

.....

ฟาเซท ข. .....

.....

.....

.....

ฟาเซท ค. .....

.....

.....

.....

ฟาเซท ง. .....

.....

.....

<u>รูปแบบฟาเซทส่วนที่ใช้สร้างตัวเลือก</u> นักเรียนจะเลือกคำตอบถูกจากชุดของตัวเลือก ซึ่งสร้างจาก

<u>ฟาเซท A.</u> .....

.....

.....

.....

<u>ฟาเซท B.</u> .....

.....

.....

.....

<u>ฟาเซท C.</u> .....

.....

.....

.....

การกำหนดลักษณะของข้อสอบ

1. ส่วนที่เป็นคำถาม คือ.....
2. ส่วนที่เป็นตัวเลือก
   - 2.1 ตัวเลือกถูก คือ.....
   - 2.2 ตัวเลือก ผิด คือ.....

.....

.....

<u>ตัวอย่างข้อสอบ</u>

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ญ

การสร้างข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้รูปแบบฟ่าเซท

กำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบ

<u>หลักสูตรได้กำหนดวัตถุประสงค์หลัก</u> เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามไว้ ดังนี้ เพื่อให้นักเรียนสามารถ

1. แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง
2. แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม

จากวัตถุประสงค์หลัก ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์เป็นวัตถุประสงค์ย่อย สำหรับใช้ในการสร้างรูปแบบฟาเซท โดยมีวัตถุประสงค์ย่อย ดังนี้

(1) เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ และ $a=1$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

(2) เมื่อกำหนดพหุนามดีรีสองในรูป ax^2+bx+c เมื่อ $a>0$, $a\neq1$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

(3) เมื่อกำหนดพหุนามในรูปผลต่างกำลังสองให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

(4) เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสอง ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบโดยวิธีทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้

(5) เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสามที่ในรูปผลบวกหรือผลต่างของกำลังสาม ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

(6) เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสูงกว่าดีกรีสองอย่างง่าย ๆ ให้นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม การแจกแจง และจัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง ผลบวกหรือผลต่างกำลังสามแล้ว แยกตัวประกอบได้

การแยกตัวประกอบของพหุนาม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เนื้อหา	จุดประสงค์ย่อย
1. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	1. เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงตัว และ $a=1$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้ 2. เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป ax^2+bx+c เมื่อ $a>b, a\neq 0$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้
2. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์	3. เมื่อกำหนดพหุนามในรูปผลต่างกำลังสองให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้ 4. เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบโดยวิธีทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้
3. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูง กว่าสองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม	5. เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสามที่อยู่ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้ 6. เมื่อกำหนดพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าดีกรีสองอย่างง่าย ๆ ให้นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม การแจกแจงและจัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ผลต่างของกำลังสองผลบวกหรือผลต่างกำลังสามแยกตัวประกอบได้

ตารางการวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ และระบุน้ำหนักรายข้อ

เนื้อหา	จุดประสงค์ย่อย	น้ำหนักรายข้อ	
		จำนวนข้อ	คิดเป็น %
1. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง (6 คาบ)	1. เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่และ a=1 ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้	8	20
	2. เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป ax^2+bx+c เมื่อ $a>0, a\neq 1$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้	8	20 40
2. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์ (4 คาบ)	3. เมื่อกำหนดพหุนามในรูปผลต่างกำลังสองให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้	4	8.89
	4. เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสอง ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบโดยวิธีทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้	7	17.78 26.67
3. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม (5 คาบ)	5. เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกหรือผลต่างของกำลังสาม ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้	5	11.11

เนื้อหา	จุดประสงค์ย่อย	น้ำหนักรายข้อ	
		จำนวนข้อ	คิดเป็น %
	6. เมื่อกำหนดพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าดีกรีสองอย่างง่าย ๆ ให้นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มการแจกแจงจัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง ผลบวกหรือผลต่างกำลังสามแล้วแยกตัวประกอบได้	8	22.22 33.33
รวม		40	100

<u>แบบฟอร์มการสร้างข้อสอบตามรูปแบบฟาเซท</u>

ชื่อผู้สร้างข้อสอบ.....

สถานที่ทำงาน.....

<u>คำชี้แจง</u> ให้ท่านสร้างข้อสอบ ตามรูปแบบฟาเซทโดยดูจากการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์ ซึ่งจะมีการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบอยู่หลายลักษณะตามที่ได้กำหนดไว้

จุดประสงค์ที่	1	จำนวนข้อสอบ	8	ข้อ
จุดประสงค์ที่	2	จำนวนข้อสอบ	8	ข้อ
จุดประสงค์ที่	3	จำนวนข้อสอบ	4	ข้อ
จุดประสงค์ที่	4	จำนวนข้อสอบ	7	ข้อ
จุดประสงค์ที่	5	จำนวนข้อสอบ	5	ข้อ
จุดประสงค์ที่	6	จำนวนข้อสอบ	8	ข้อ
		รวม	40	ข้อ

จากขอบเขตของเนื้อหา และวัตถุประสงค์ย่อยที่กำหนด ผู้วิจัยได้นำมาสร้างรูปแบบฟาเซท ทั้งหมด 6 รูปแบบ โดยสร้างจากจุดประสงค์ย่อยละ 1 รูป ในแต่ละรูปแบบจะประกอบด้วย รูปแบบฟาเซทในส่วนที่ใช้เป็นคำถามและรูปแบบฟาเซทในส่วนที่ใช้เป็นตัวเลือกรูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างข้อคำถาม และตัวเลือกนี้สร้างขึ้น โดยการนิยามขอบเขตของเนื้อหาในจุดประสงค์หนึ่ง ๆ ให้อยู่ในรูปของส่วนประกอบย่อย ๆ ที่สามารถอธิบายมโนทัศน์ในจุดประสงค์นั้น ได้อย่างครอบคลุมและชัดเจน จำนวนฟาเซททั้งหมดที่เป็นไปได้นั้น ขึ้นอยู่กับขอบเขตของเนื้อหา ในแต่ละจุดประสงค์ มีรายละเอียดในการสร้างดังนี้:-

<u>การสร้างรูปแบบฟาเซทจากพฤติกรรมย่อย เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม</u>

<u>จุดประสงค์ที่ 1</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ และ a=1 ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

<u>รูปแบบฟาเซทส่วนที่ใช้สร้างคำถาม</u> ให้แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยกำหนดให้

<u>ฟาเซท ก.</u> รูปแบบของโจทย์

1. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ.....
2. จงแยกตัวประกอบของ.....
3. แยกตัวประกอบของ..... ได้ตรงกับข้อใด

<u>ฟาเซท ข.</u> รูปแบบของโจทย์

1. 2 พจน์
2. 3 พจน์

<u>ฟาเซท ค.</u> ลักษณะของพหุนามในโจทย์

1. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ และ a=1
2. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $ax^2+(\ )x+c$ เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ และ a=1
3. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $(a+d)x^2+(b+e)x+c$ เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ d,e เป็นตัวแปรใด ๆ

ฟาเซท ง. กระบวนการที่โจทย์กำหนด

1. $(\ )^2 + (\ ) - (\ )$
2. $(\ )^2 - (\ ) + (\ )$
3. $(\ )^2 - (\ ) - (\ )$
4. $(\ )^2 + (\ ) + (\ )$

รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างตัวเลือก นักเรียนจะเลือกคำตอบถูกของการแยกตัวประกอบจากชุดของตัวเลือกซึ่งสร้างจาก

"เมื่อสามารถหาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ c และบวกกันได้ b" ดังนั้นฟาเซทของตัวเลือกคือ

ฟาเซท A สามารถแยกตัวประกอบตามที่กำหนดให้

1. ถูก
2. ผิด

2.1 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลาง แต่เครื่องหมายเหมือนพจน์กลาง

2.2 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลาง เครื่องหมายต่างจากพจน์กลาง

การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ จากรูปแบบที่กำหนดให้ สร้างข้อสอบได้ดังนี้

1. ส่วนที่เป็นคำถาม สมาชิกของฟาเซทที่เลือก คือ

$ก_1$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_3$ นั่นคือ ลักษณะของโจทย์จะขึ้นต้นด้วยข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ..... ($ก_1$) จำนวนสมาชิกในโจทย์มี 3 พจน์ ($ข_2$) เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ ($ค_1$) และกระบวนการที่โจทย์กำหนดเป็น $(\ )^2 - (\ ) - (\ )$ ($ง_3$)

2. ส่วนที่เป็นตัวเลือก

2.1 ตัวเลือก A_1

2.2 ตัวเลือกผิด $A_{2.1}$

$A_{2.2}$

$A_{2.2}$

ความหมายของตัวเลือกถูก A_1 คือ แยกตัวประกอบได้ถูกต้องตามหลักการ

ความหมายของตัวเลือกผิด $A_{2.1}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ผลบวกของผลคูณพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลาง แต่เครื่องหมายเหมือนพจน์กลาง

$A_{2.2}$ แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูกแต่ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลางและเครื่องหมายต่างจากพจน์กลาง

ตัวอย่างข้อสอบ

0. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ x^2-5x-24

ก. (x-3) (x+8) $A_{2.2}$

ข. (x-8) (x-3) $A_{2.1}$

(ค.) (x+3) (x-8) A_1

ง. (x+8) (x+3) $A_{2.2}$

การกำหนดรูปแบบฟาเซทและการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

จุดประสงค์ที่ 1 สร้างข้อสอบ จำนวน 8 ข้อ ตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบดังนี้

1. ส่วนที่ใช้สร้างคำถาม คือ

1. $ก_1$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_3$
2. $ก_1$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_3$
3. $ก_1$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_4$
4. $ก_2$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_4$
5. $ก_2$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_4$
6. $ก_2$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_1$
7. $ก_2$ $ข_2$ $ค_3$ $ง_1$
8. $ก_2$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_1$

2. ส่วนที่ใช้สร้างตัวเลือก

2.1 ส่วนที่เป็นตัวเลือกถูก คือ

A_1

2.2 ส่วนที่เป็นตัวลวง คือ

$A_{2.1}$

$A_{2.2}$

$A_{2.3}$

ข้อสอบ จำนวน 8 ข้อ ตามลำดับที่กำหนดให้

<u>จุดประสงค์ที่ 2</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป ax^2+bx+c เมื่อ $a>0,a\neq1$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

<u>รูปแบบฟาเซทส่วนที่ใช้สร้างคำถาม</u> ให้แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยกำหนดให้

<u>ฟาเซท ก.</u> รูปแบบของโจทย์

1. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม.....
2. .....แยกตัวประกอบได้เท่าไร
3. แยกตัวประกอบของ..... ได้ตรงกับข้อใด

<u>ฟาเซท ข.</u> จำนวนสมาชิกในโจทย์

1. 2 พจน์
2. 3 พจน์

<u>ฟาเซท ค.</u> ลักษณะของพหุนามในโจทย์

1. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2-bx-c เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ และ $a>1$
2. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $ax^2+(\ )x-c$ เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ และ $a>1$
3. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $(a+d)x^2+(b+e)x+c$ เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ และ $a>1$,d และ e เป็นตัวแปรใด ๆ

<u>ฟาเซท ง.</u> กระบวนการที่โจทย์กำหนด

1. $(\ )^2+(\ )-(\ )$
2. $(\ )^2-(\ )+(\ )$
3. $(\ )^2-(\ )-(\ )$
4. $(\ )^2+(\ )+(\ )$

<u>รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างตัวเลือก</u> นักเรียนสามารถหาคำตอบได้โดย

เมื่อหาพหุนามดีกรีหนึ่ง สองพหุนามที่คูณกันแล้วได้เท่ากับ ax^2 เป็นพจน์หน้าและหาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับ c เป็นพจน์หลังหาผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละพจน์เท่ากับพจน์กลาง ดังนั้นฟาเซทของตัวเลือกคือ

<u>ฟาเซท A</u> สามารถแยกตัวประกอบตามที่กำหนดให้

1. ถูก

2. ผิด

2.1 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลาง แต่เครื่องหมายเหมือนพจน์กลาง

2.2 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลาง เครื่องหมายต่างจากพจน์กลาง

<u>การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ</u> จากรูปแบบที่กำหนดให้ สร้างข้อสอบได้ดังนี้

1. <u>ส่วนที่เป็นคำถาม</u> สมาชิกของฟาเซทที่เลือก คือ

ก$_3$ ข$_2$ ค$_1$ ง$_1$ นั่นคือ ลักษณะของโจทย์จะขึ้นต้นด้วยเป็นการแยกตัวประกอบของ..... ได้ตรงกับข้อใด (ก$_3$) จำนวนสมาชิกในโจทย์มี 3 พจน์ (ข$_2$) เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx-c เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ a เป็นจำนวนเต็มบวกที่มากกว่า 1 (ค$_1$) และกระบวนการกระทำในโจทย์เป็น $(\ )^2 + (\ ) - (\ )$ (ง$_1$)

2. <u>ส่วนที่เป็นตัวเลือก</u>

2.1 ตัวเลือก A_1

2.2 ตัวเลือกผิด $A_{2.1}$

$A_{2.2}$

$A_{2.3}$

<u>ความหมายของตัวเลือกถูก</u>

A_1 คือ แยกตัวประกอบได้ถูกต้อง

<u>ความหมายของตัวเลือกผิด</u>

$A_{2.1}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ผลบวกของผลคูณพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลาง แต่เครื่องหมายเหมือนพจน์กลาง

$A_{2.2}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่ไม่เท่ากับพจน์กลาง แต่เครื่องหมายไม่เหมือนพจน์กลาง

<u>ตัวอย่างข้อสอบ</u>

0. แยกตัวประกอบของ $14x^2 + 11x - 15$ ได้ตรงกับข้อใด

ก. $(7x-3)(2x+5)$ $A_{2.1}$

ข. $(7x+3)(2x-5)$ $A_{2.2}$

ค. $(7x-5)(2x+3)$ A_1

ง. $(7x+5)(2x-3)$ $A_{2.2}$

การกำหนดรูปแบบฟาเซทและการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

จุดประสงค์ที่ 2 สร้างข้อสอบ จำนวน 8 ข้อ ตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบดังนี้

1. ส่วนที่ใช้สร้างคำถาม คือ

1. $ก_3$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_1$
2. $ก_3$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_1$
3. $ก_3$ $ข_2$ $ค_2$ $ง_4$
4. $ก_1$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_3$
5. $ก_1$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_2$
6. $ก_2$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_4$
7. $ก_2$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_3$
8. $ก_2$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_4$

2. ส่วนที่ใช้สร้างตัวเลือก

2.1 ส่วนที่เป็นตัวเลือกถูก คือ

A_1

2.2 ส่วนที่เป็นตัวลวง คือ

$A_{2.1}$

$A_{2.2}$

$A_{2.3}$

ข้อสอบ จำนวน 8 ข้อ ตามลำดับที่กำหนดให้

<u>จุดประสงค์ที่ 3</u> เมื่อกำหนดพหุนามในรูปผลต่างกำลังสอง ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

<u>รูปแบบฟาเซทส่วนที่ใช้สร้างคำถาม</u> ให้แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยกำหนดให้

<u>ฟาเซท ก.</u> รูปแบบของโจทย์

1. ข้อใดมีค่าเท่ากับ.....
2. จงเขียน.....ให้อยู่ในรูปผลต่างกำลังสองแล้วแยกตัวประกอบ
3. .....แยกตัวประกอบได้เท่าใด

<u>ฟาเซท ข.</u> จำนวนสมาชิกในโจทย์

1. 2 พจน์
2. 3 พจน์

<u>ฟาเซท ค.</u> ลักษณะของพหุนามในโจทย์

1. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx-c เมื่อ a, c เป็นค่าคงที่ b=0, a>0
2. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $(a+x)^2-(x-b)^2$ เมื่อ a,b เป็นค่าคงตัวใด ๆ
3. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป a^2x^2-b เมื่อ a,b เป็นตัวแปรใด ๆ

<u>ฟาเซท ง.</u> กระบวนการกระทำในโจทย์

1. ( ) - ( )
2. ( ) - ( )^2
3. ( )^2 - ( )^2
4. ( )^2 - ( )

<u>รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างตัวเลือก</u> นักเรียนสามารถหาคำตอบได้โดย

1. ใช้วิธีแยกตัวประกอบโดยแยกพจน์หน้าและพจน์ท้ายของพหุนาม แล้วตรวจสอบให้ได้พจน์กลางเป็น 0
2. ใช้สูตรผลต่างกำลังสอง คือ $a^2-b^2 = (a-b)(a+b)$ ดังนั้นฟาเซทของตัวเลือก คือ

<u>ฟาเซท A</u> สามารถแยกตัวประกอบตามที่กำหนดให้

1. ถูก
2. ผิด

2.1 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ใส่เครื่องหมายบวกทั้งสองวงเล็บ

2.2 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ใส่เครื่องหมายลบทั้งสองวงเล็บ

2.3 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าผิดแต่พจน์หลังถูกเครื่องหมายเป็นลบทั้งคู่

2.4 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าผิดแต่พจน์หลังถูกเครื่องหมายเป็นบวกทั้งคู่

2.5 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าถูกแต่พจน์หลังผิดเครื่องหมายเป็นลบทั้งคู่

2.6 แยกตัวประกอบของพจน์หน้าถูกแต่พจน์หลังผิดเครื่องหมายเป็นบวกทั้งคู่

<u>การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ</u> จากรูปแบบที่กำหนดให้ สร้างข้อสอบได้ดังนี้

1. <u>ส่วนที่เป็นคำถาม</u> สมาชิกของฟาเซทที่เลือก คือ

$ก_1$ $ข_1$ $ค_1$ $ง_4$ นั่นคือ ลักษณะของโจทย์จะขึ้นต้นด้วยคำว่า ข้อใดมีค่าเท่ากับ..... ($ก_1$) มีสมาชิกในโจทย์มี 2 พจน์ ($ข_1$) ลักษณะของจำนวนในโจทย์เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx-c เมื่อ a และ c เป็นค่าคงที่ b=0 ($ค_3$) มีกระบวนการกระทำในโจทย์เป็น $(\ )^2 - (\ )$ ($ง_4$)

2. <u>ส่วนที่เป็นตัวเลือก</u>

2.1 ตัวเลือก A_1

2.2 ตัวเลือกผิด $A_{2.1}$

$A_{2.2}$

$A_{2.3}$

<u>ความหมายของตัวเลือกถูก A_1</u> คือ สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามโดยทำให้เป็นผลต่างกำลังสองได้ถูกต้อง

<u>ความหมายของตัวเลือกผิด</u>

$A_{2.1}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ใส่เครื่องหมายบวกทั้งสองวงเล็บ

$A_{2.2}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบของพจน์หน้าและพจน์หลังถูก แต่ใส่เครื่องหมายบวกทั้งสองวงเล็บ

$A_{2.3}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบพจน์หน้าผิด แต่พจน์หลังถูกเครื่องหมายเป็นลบคู่ทั้งคู่

ตัวอย่างข้อสอบ

0. ข้อใดมีค่าเท่ากับ $81x^2 - 25$

ก. $(9x-5)(9x+5)$ A_1

ข. $(9x-5)(9x-5)$ $A_{2.2}$

ค. $(9x+5)(9x+5)$ $A_{2.1}$

ง. $(81x-5)(8x-5)$ $A_{2.3}$

การกำหนดรูปแบบฟาเซทและการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

จุดประสงค์ที่ 3 สร้างข้อสอบ จำนวน 4 ข้อ ตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบดังนี้

1. ส่วนที่ใช้สร้างคำถาม คือ

1. $ก_1$ $ข_1$ $ค_1$ $ง_3$
2. $ก_1$ $ข_1$ $ค_1$ $ง_2$
3. $ก_3$ $ข_1$ $ค_3$ $ง_3$
4. $ก_3$ $ข_1$ $ค_2$ $ง_3$

2. ส่วนที่ใช้สร้างตัวเลือก

2.1 ส่วนที่เป็นตัวเลือกถูก คือ

A_1

2.2 ส่วนที่เป็นตัวลวง คือ

$A_{2.1}$

$A_{2.2}$

$A_{2.3}$

ข้อสอบ จำนวน 4 ข้อ

<u>จุดประสงค์ที่ 4</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสอง ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบโดยวิธีทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้

<u>รูปแบบฟาเซทส่วนที่ใช้สร้างคำถาม</u> ให้แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยกำหนดให้

<u>ฟาเซท ก.</u> รูปแบบของโจทย์

1. ถ้า.....เป็นกำลังสองสมบูรณ์แล้ว.....มีค่าเท่าไร
2. พหุนาม.....ถ้าเขียนให้อยู่ในรูป $ax^2+2ax+a^2$ เมื่อ a เป็นจำนวนเต็มบวกจะได้เท่ากับข้อใด
3. กำลังสองสมบูรณ์ของ..... คือข้อใด
4. ข้อใดเป็นวิธีการแยกตัวประกอบของ.....เมื่อต้องการทำให้อยู่ในรูปของกำลังสองสมบูรณ์

<u>ฟาเซท ข.</u> จำนวนสมาชิกในโจทย์

1. 2 พจน์
2. 3 พจน์

<u>ฟาเซท ค.</u> ลักษณะของ พหุนามในโจทย์

1. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a, b เป็นค่าคงที่ c เป็นตัวแปรใด และ a>1
2. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b เป็นค่าคงที่ c เป็นตัวแปรใด ๆ และ a=1
3. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b,c เป็นค่าคงที่ a=1
4. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b,c เป็นค่าคงที่ a>1

<u>ฟาเซท ง.</u> กระบวนการกระทำในโจทย์

1. $(\ )^2+(\ )+(\ )$
2. $(\ )^2-(\ )+(\ )$
3. $(\ )^2-(\ )-(\ )$
4. $(\ )^2+(\ )-(\ )$

<u>รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างตัวเลือก</u> นักเรียนสามารถหาคำตอบได้โดย

1. ทำบางส่วนของ ax^2+bx+c ให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์โดยหาพจน์ท้ายและยกกำลังสอง
2. เขียน $ax^2+2(x)\ p+p^2$ ในขั้นที่ 1 ให้อยู่ในรูป $(x+p)^2$ และเขียนแทน $-p^2+c$ ด้วย $-d^2$ เพื่อจัดให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง

3. แยกตัวประกอบของผลต่างของกำลังสองในขั้นที่สอง

ดังนั้นรูปแบบฟาเซทของตัวเลือก คือ

<u>ฟาเซทA</u>หาคำตอบได้โดยอาศัยขั้นตอนการแยกตัวประกอบโดยวิธีทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้

1. ถูก
2. ผิด

2.1 ผิดในขั้นตอนที่ 1

2.2 ผิดในขั้นตอนที่ 2

2.3 ผิดในขั้นตอนที่ 2 และ 3

<u>การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ</u> จากรูปแบบที่กำหนดให้ สร้างข้อสอบได้ดังนี้

1. <u>ส่วนที่เป็นคำถาม</u> สมาชิกของฟาเซทที่เลือก คือ

$ก_1$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_2$ นั่นคือ โจทย์จะขึ้นต้นด้วยคำว่า ถ้า.....เป็นกำลังสองสมบูรณ์แล้ว..... มีค่าเท่าไร? ($ก_1$) เป็นพหุนามที่มีจำนวน 3 พจน์ ($ข_2$) และอยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ c เป็นตัวแปรใด ๆ ($ค_1$) มีกระบวนการกระทำในโจทย์เป็น $(\ )^2 - (\ ) + (\ )$ ($ง_3$)

2. <u>ส่วนที่เป็นตัวเลือก</u>

2.1 ตัวเลือก A_1

2.2 ตัวเลือกผิด $A_{2.1}$

$A_{2.1}$

$A_{2.1}$

<u>ความหมายของตัวเลือกถูก</u>

A_1 นั่นคือ สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามโดยทำให้เป็นผลต่างกำลังสองตามลำดับขั้น ตอนได้ถูกต้อง

$A_{2.1}$ นั่นคือ ผิดในขั้นตอนที่ 1 คือหาพจน์ท้ายผิด

<u>ตัวอย่างข้อสอบ</u> จากรูปแบบฟาเซทที่กำหนดในจุดประสงค์ข้อที่ 4 สามารถสร้างเป็นข้อสอบได้ดังนี้

0. ถ้า $x^2-8x + c$ เป็นกำลังสองสมบูรณ์แล้ว c มีค่าเท่าไร (สร้างจาก $ก_1$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_2$)

ก. 4 $A_{2.1}$

ข. 8 $A_{2.1}$

ค. 16 A_1

ง. 24 $A_{2.1}$

การกำหนดรูปแบบฟาเซทและการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

จุดประสงค์ที่ 4 สร้างข้อสอบ จำนวน 7 ข้อ ตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบดังนี้

1. ส่วนที่ใช้สร้างคำถาม คือ

1. $ก_1$ $ข_2$ $ค_2$ $ง_1$
2. $ก_1$ $ข_2$ $ค_1$ $ง_1$
3. $ก_2$ $ข_2$ $ค_2$ $ง_2$
4. $ก_3$ $ข_2$ $ค_4$ $ง_3$
5. $ก_3$ $ข_2$ $ค_4$ $ง_2$
6. $ก_4$ $ข_2$ $ค_4$ $ง_1$
7. $ก_4$ $ข_2$ $ค_4$ $ง_3$

2. ส่วนที่ใช้สร้างตัวเลือก

2.1 ส่วนที่เป็นตัวเลือกถูก คือ

A_1

2.2 ส่วนที่เป็นตัวลวง คือ

$A_{2.1}$

$A_{2.1}$

$A_{2.1}$

ข้อสอบ จำนวน 7 ข้อ ตามลักษณะที่กำหนดให้

<u>จุดประสงค์ที่ 5</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสามในรูปผลบวกหรือผลต่างกำลังสามให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

<u>รูปแบบฟาเซทส่วนที่ใช้สร้างคำถาม</u> ให้แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกหรือผลต่างกำลังสาม โดยกำหนดให้

<u>ฟาเซท ก.</u> รูปแบบของโจทย์

1. .....มีค่าตรงกับข้อใด
2. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ.....
3. ถ้า.....แล้ว. ..... เท่ากับข้อใด

<u>ฟาเซท ข.</u> จำนวนสมาชิกในโจทย์

1. 2 พจน์
2. 3 พจน์

<u>ฟาเซท ค.</u> ลักษณะของพจน์พหุนามในโจทย์

1. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป a^3+b^3, a, b เป็นตัวแปรใด ๆ
2. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป a^3+b^3 , a,b เป็นจำนวนใด ๆ
3. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป a^3+b^3, a เป็นตัวแปร, b เป็นจำนวนเต็ม
4. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^3+by^3 ,a,b เป็นจำนวนเต็ม
5. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^3+b , a,b เป็นจำนวนเต็ม
6. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป a^n+b^m เมื่อ a,b เป็นตัวแปรใด ๆ
   m,n เป็นจำนวนที่มี 3 เป็นตัวประกอบ
7. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป a^n-b^m เมื่อ a,b เป็นตัวแปรใด ๆ
   m,n เป็นจำนวนที่มี 3 เป็นตัวประกอบ

<u>ฟาเซท ง.</u> กระบวนการกระทำในโจทย์

1. $(\ )^3-(\ )^3$
2. $(\ )^3+(\ )^3$
3. $(\ )^n-(\ )^m$
4. $(\ )^n+(\ )^m$

<u>รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างตัวเลือก</u> นักเรียนสามารถหาคำตอบได้โดยอาศัยสูตรดังนี้

1. $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2+ab+b^2)$
2. $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2-ab+b^2)$

<u>ดังนั้น ฟาเซทของตัวเลือก คือ</u>

<u>ฟาเซท A</u> สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกหรือผลต่างกำลังสามได้

1. ถูก
2. ผิด

2.1 แยกตัวประกอบวงเล็บแรกถูกวงเล็บที่สองถูก แต่พจน์กลางของวงเล็บที่สองผิดเครื่องหมาย

2.2 แยกตัวประกอบของวงเล็บแรกถูก แต่วงเล็บที่สองเขียนอยู่ในรูปผลต่างกำลังสองสมบูรณ์

2.3 แยกตัวประกอบวงเล็บแรกถูก แต่วงเล็บที่สองเขียนในรูปผลบวกกำลังสองสมบูรณ์

2.4 วงเล็บแรกถูก วงเล็บที่สองผิดที่พจน์หลังคือไม่ยกกำลังสอง

<u>การกำหนดรูปแบบฟาเซทและการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ</u>

1. <u>ส่วนที่เป็นคำถาม</u> สมาชิกของฟาเซทที่เลือก คือ

$ก_1$ $ข_1$ $ค_5$ $ง_2$ นั่นคือ โจทย์จะขึ้นต้นด้วย.....มีค่าตรงกับข้อใด ($ก_1$) จำนวนของพหุนามมี 2 พจน์ ($ข_1$) เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $ax^3 + b$, a , b เป็นจำนวนเต็ม ($ค_5$) มีกระบวนการกระทำในโจทย์เป็น $(\ )^3 + (\ )$ ($ง_2$)

2. <u>ส่วนที่เป็นตัวเลือก</u>

2.1 ตัวเลือก A_1

2.2 ตัวเลือกผิด $A_{2.1}$

$A_{2.2}$

$A_{2.3}$

<u>ความหมายของตัวเลือกถูก</u>

A_1 นั่นคือ หาคำตอบโดยใช้สูตรการแยกตัวประกอบ โดยทำให้เป็นผลบวกกำลังสามหรือผลต่างกำลังสามได้ถูกต้อง

ความหมายของตัวเลือกผิด

$A_{2.1}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบวงเล็บแรกถูก วงเล็บที่สองถูก แต่พจน์กลางของวงเล็บที่สองผิดเครื่องหมาย

$A_{2.2}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบวงเล็บแรกถูก แต่วงเล็บที่สองเขียนอยู่ในรูปผลบวกกำลังสองสมบูรณ์

$A_{2.3}$ นั่นคือ แยกตัวประกอบวงเล็บแรกถูก แต่วงเล็บที่สองเขียนอยู่ในรูปผลต่างกำลังสองสมบูรณ์

ตัวอย่างข้อสอบ

0. $8b^3 + 1$ มีค่าตรงกับข้อใด ($ก_1$ $ข_1$ $ค_5$ $ง_2$)

ก. $(2b + 1)(4b^2+2b+1)$ $A_{2.1}$

ข. $(2b + 1)(4b^2-2b+1)$ $A_{1.1}$

ค. $(2b + 1)(4b^2+4b+1)$ $A_{2.2}$

ง. $(2b + 1)(4b^2+4b+1)$ $A_{2.3}$

การกำหนดรูปแบบฟาเซทและการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

จุดประสงค์ที่ 5 สร้างข้อสอบ จำนวน 5 ข้อ ตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบดังนี้

1. ส่วนที่ใช้สร้างคำถาม คือ

1. $ก_1$ $ข_1$ $ค_5$ $ง_2$
2. $ก_1$ $ข_1$ $ค_4$ $ง_3$
3. $ก_2$ $ข_1$ $ค_5$ $ง_3$
4. $ก_2$ $ข_1$ $ค_4$ $ง_3$
5. $ก_2$ $ข_1$ $ค_6$ $ง_4$

2. ส่วนที่ใช้สร้างตัวเลือก

2.1 ส่วนที่เป็นตัวเลือกถูก คือ

A_1

2.2 ส่วนที่เป็นตัวลวง คือ

$A_{2.1}$

$A_{2.2}$

$A_{2.3}$

ข้อสอบ จำนวน 5 ข้อ ตามลักษณะที่กำหนดให้

จุดประสงค์ที่ 6 เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสูงกว่าดีกรีสองอย่างง่าย ๆ ให้นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม การแจกแจง และจัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง ผลบวกหรือผลต่างกำลังสามแล้วแยกตัวประกอบได้

รูปแบบฟาเซทส่วนที่ใช้สร้างคำถาม ให้แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสองอย่างง่าย ๆ โดยกำหนดให้

ฟาเซท ก. รูปแบบของโจทย์

1. .....มีค่าเท่ากับข้อใด
2. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม.....
3. ตัวประกอบหนึ่งของ.....คือจำนวนใด
4. จงแยกตัวประกอบของ.....

ฟาเซท ข. จำนวนสมาชิกในโจทย์

1. 2 พจน์
2. 3 พจน์
3. 4 พจน์
4. 5 พจน์

ฟาเซท ค. ลักษณะของพจน์พหุนามในโจทย์

1. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป $ax^4+bx^2y^2+x^4$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็มบวก ที่ a มากกว่า b อยู่ 1
2. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^4+bx^2+c เมื่อ a,b เป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่ b มากกว่า a อยู่ 1, c=1
3. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^3-bx^2-x-c เมื่อ a,b,c เป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่ b มากกว่า c อยู่ 1, a=1
4. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^3-bx^2-x-c เมื่อ a,b,c เป็นจำนวนเต็ม
5. เป็นพหุนามที่อยู่ในรูป ax^3-bx-x เมื่อ a,b เป็นจำนวนเต็ม

<u>รูปแบบฟาเซทที่ใช้สร้างตัวเลือก</u> นักเรียนสามารถหาคำตอบได้โดยอาศัยหลักการแยกตัวประกอบต่อไปนี้

1. การใช้สมบัติการแจกแจง
2. แยกตัวประกอบเป็นสองวงเล็บ โดยหาจำนวนเต็มสองจำนวนคูณกันได้เท่ากับพจน์หน้า และหาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับพจน์หลัง โดยที่ผลบวกของผลคูณของพหุนามแต่ละคู่เท่ากับพจน์กลาง
3. การจัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์
4. การจัดให้อยู่ในรูปผลต่างกำลังสอง
5. การจัดให้อยู่ในรูปผลบวกหรือผลต่างกำลังสาม

แต่เนื่องจากในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่านั้น ไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนกว่า จะใช้วิธีการใดโดยเฉพาะในการแยกตัวประกอบขึ้นอยู่กับลักษณะของโจทย์ ดังนั้นในจุดประสงค์นี้ผู้วิจัยจึงเลือกสร้างโจทย์ที่ใช้สมบัติต่อไปนี้

<u>ขั้นที่ 1</u> เพิ่มพจน์เพื่อทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์ในการที่มีดีกรีสูงสุดเป็น 4 หรือเพื่อจัดให้อยู่ในรูปผลต่างกำลังสามในกรณีที่มีดีกรีสูงสุดเป็น 3

<u>ขั้นที่ 2</u> ใช้สมบัติการจัดหมู่และสมบัติการแจกแจง

<u>ขั้นที่ 3</u> จัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ (กรณีดีกรีสูงสุดเป็น 4) หรือจัดให้อยู่ในรูปผลต่างกำลังสาม (กรณีดีกรีสูงสุดเป็น 3)

<u>ขั้นที่ 4</u> แยกตัวประกอบตามข้อ 3

<u>ขั้นที่ 5</u> ใช้สมบัติการแจกแจงและแยกเป็นสองวงเล็บคูณกัน ดังนั้นฟาเซทของตัวเลือกสร้างจาก

<u>**ฟาเซท A**</u> สามารถแยกตัวประกอบได้

1. ถูก
2. ผิดในขั้นตอนที่ 5

2.1 แยกตัวประกอบถูกแต่เครื่องหมาย

2.2 แยกตัวประกอบผิดเครื่องหมายผิด

2.3 แยกตัวประกอบผิดเครื่องหมายถูก

<u>**การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ**</u> จากรูปแบบฟาเซทที่กำหนดให้สร้างข้อสอบดังนี้

1. <u>ส่วนที่เป็นคำถาม</u> สมาชิกของฟาเซทที่เลือก คือ

$ก_2$ $ข_2$ $ค_2$ นั่นคือ โจทย์จะขึ้นต้นด้วยเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม.....($ก_2$)
ลักษณะของพหุนามประกอบด้วย 3 พจน์ ($ข_2$) อยู่ในรูป $ax^4 + bx^2 + c$ เมื่อ a,b,c เป็นจำนวนเต็ม
($ค_2$)

2. <u>ส่วนที่เป็นตัวเลือก</u>

2.1 ตัวเลือก A_1

2.2 ตัวเลือกผิด $A_{2.1}$

$A_{2.1}$

$A_{2.1}$

<u>ความหมายของตัวเลือกถูก</u>

A_1 นั่นคือ หาคำตอบโดยการแยกตัวประกอบตามลำดับขั้นได้ถูกต้อง

<u>ความหมายของตัวเลือกผิด</u>

$A_{2.1}$ นั่นคือ หาคำตอบในขั้นสุดท้าย คือ แยกตัวประกอบถูกแต่เครื่องหมายผิด

<u>ตัวอย่างข้อสอบ</u>

0. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม $x^4 + 3x^2 + 4$ ($ก_2$ $ข_2$ $ค_2$)

ก. $(x^2+x+2)(x^2-x+2)$ A_1

ข. $(x^2+x+2)(x^2-x-2)$ $A_{2.1}$

ค. $(x^2-x-2)(x^2-x+2)$ $A_{2.1}$

ง. $(x^2-x-2)(x^2-x-2)$ $A_{2.1}$

<u>การกำหนดรูปแบบฟาเซทและการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ</u>

<u>**จุดประสงค์ที่ 6**</u> สร้างข้อสอบ จำนวน 8 ข้อ ตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบดังนี้

1. <u>ส่วนที่ใช้สร้างคำถาม คือ</u>

1. $ก_2$ $ข_2$ $ค_2$
2. $ก_2$ $ข_2$ $ค_2$
3. $ก_2$ $ข_2$ $ค_2$
4. $ก_1$ $ข_2$ $ค_1$
5. $ก_3$ $ข_2$ $ค_3$
6. $ก_3$ $ข_2$ $ค_3$
7. $ก_4$ $ข_2$ $ค_3$
8. $ก_4$ $ข_3$ $ค_4$

2. ส่วนที่ใช้สร้างตัวเลือก

2.1 ส่วนที่เป็นตัวเลือกถูก คือ

A_1

2.2 ส่วนที่เป็นตัว ลวง คือ

$A_{2.1}$

$A_{2.1}$

$A_{2.1}$

ข้อสอบ จำนวน 8 ข้อ ตามลักษณะที่กำหนดให้

ภาคผนวก ฎ

ผลการทดสอบความแตกต่าง คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ 3 ฉบับ แยกเป็นรายจุดประสงค์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)

ตารางที่ 26 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่วัดจุดประสงค์ที่ 1 ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	8.2166	4.1083	0.8522
ภายในกลุ่ม	421	2029.6231	4.8210	
รวม	423	2037.8396		

$F_{.05}(2,421) = 3.00$

ตารางที่ 27 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่วัดจุดประสงค์ที่ 2 ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	1.6854	0.8427	0.1531
ภายในกลุ่ม	421	2317.0481	5.5037	
รวม	423	2318.7335		

$F_{.05}(2,421) = 3.00$

ตารางที่ 28 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่วัดจุดประสงค์ที่ 3 ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	3.2044	1.6022	0.8785
ภายในกลุ่ม	421	767.8050	1.8238	
รวม	423	771.0094		

$F_{.05}(2,421) = 3.00$

ตารางที่ 29 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่วัดจุดประสงค์ที่ 4 ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	32.9103	16.4552	4.4461
ภายในกลุ่ม	421	1558.1463	3.7011	
รวม	423	1591.0566		

$F_{.05}(2,421) = 3.00$

ตารางที่ 30 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยจุดประสงค์ที่ 4 โดยใช้วิธีของ Scheffe

	แบบทดสอบฉบับที่		
แบบทดสอบฉบับที่	2	1	3
2			
1	*		
3	*		

จากตารางที่ 30 เมื่อทดสอบความแตกต่างโดย วิธีการของ Scheffe พบว่าจุดประสงค์ที่ 4 ของแบบทดสอบ ฉบับที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกับคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับที่ 2 และค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับที่ 2 แตกต่างกับคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับที่ 3 แต่คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 3 ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 31 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่วัดจุดประสงค์ที่ 5 ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	46.8557	23.4279	11.1589 *
ภายในกลุ่ม	421	883.8778	2.0995	
รวม	423	930.7335		

$F_{.05}(2,421) = 3.00$

ตารางที่ 32 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยที่วัดจุดประสงค์ที่ 5 โดยใช้วิธีของ Scheffe

	แบบทดสอบฉบับที่		
แบบทดสอบฉบับที่	2	1	3
2			
1	*		
3	*		

จากตารางที่ 32 เมื่อทดสอบความแตกต่างโดย วิธีการของ Scheffe พบว่าจุดประสงค์ที่ 5 ของแบบทดสอบ ฉบับที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกับคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับที่ 2 และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับที่ 2 แตกต่างกับคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับที่ 3 แต่คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 3 ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 33 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของจุดประสงค์ที่ 6 ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	0.6965	0.3483	0.1435
ภายในกลุ่ม	421	1021.4544	2.4263	
รวม	423	1022.1509		

$F_{.05}(2,421) = 3.00$

ภาคผนวก ฎ

ผลการทดสอบความแตกต่างค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ 3 ฉบับ แยกเป็นรายจุดประสงค์โดยวิธีการของ Cochran

ตารางที่ 34 ผลการทดสอบค่าความแปรปรวนของจุดประสงค์แต่ละจุดประสงค์ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ

จุดประสงค์ที่ 1	ความแปรปรวน			รวม	C
	แบบทดสอบ ฉบับที่ 1	แบบทดสอบ ฉบับที่ 2	แบบทดสอบ ฉบับที่ 3		
1.	5.0949	4.9729	4.3982	14.4661	0.3522
2.	4.1804	6.2325	6.0939	16.5068	0.3775
3.	1.9202	1.5821	1.9681	5.4704	0.3597
4.	3.7415	3.4139	3.9458	11.1011	0.3554
5.	2.4043	1.7932	2.1011	6.2986	0.3817
6.	2.8808	2.2801	2.1199	7.2808	0.3957

$C_{95,2} = 0.8709$

ภาคผนวก ฐ

ผลการทดสอบความแตกต่างค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบ 3 ฉบับ แยกเป็นรายจุดประสงค์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)

ตารางที่ 35 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความยากที่วัดจุดประสงค์ที่ 4 ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	6.8299	3.4149	0.2920
ภายในกลุ่ม	18	210.5042	11.6947	
รวม	20	217.3341		

$F_{.05}$ (2,20) = 3.49

ตารางที่ 36 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความยาก ที่วัดจุดประสงค์ที่ 5 ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	29.0240	14.5120	1.2327
ภายในกลุ่ม	12	141.2756	11.7730	
รวม	14	170.2996		

$F_{.05}$ (2,14) = 3.47

ตารางที่ 37 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความยาก ที่วัดจุดประสงค์ที่ 6 ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	6.3241	3.1621	0.9719
ภายในกลุ่ม	21	68.3252	3.2536	
รวม	23	74.6493		

$F_{.05}$ (2,23) = 3.42

ตารางที่ 38 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความยาก ที่วัดจุดประสงค์ที่ 1 ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	0.6825	0.3413	0.1897
ภายในกลุ่ม	21	37.7839	1.7992	
รวม	23	38.4664		

$F_{.05}(2,23) = 3.42$

ตารางที่ 39 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความยาก ที่วัดจุดประสงค์ที่ 2 ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	0.7177	0.3589	0.4331
ภายในกลุ่ม	21	17.3990	0.8285	
รวม	23	18.1167		

$F_{.05}(2,231) = 3.42$

ตารางที่ 40 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความยากที่วัดจุดประสงค์ที่ 3 ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	1.8155	0.9076	0.3209
ภายในกลุ่ม	9	25.4538	2.8282	
รวม	11	273.2691		

$F_{.05}(2,11) = 3.98$

ภาคผนวก ฑ

ผลการทดสอบความแตกต่างค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ แยกเป็นรายจุดประสงค์ โดยใช้ χ^2

ตารางที่ 41 แสดงค่าคะแนนจุดตัดจำนวนข้อ และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 3 ฉบับ แยกเป็นรายจุดประสงค์

จุดประสงค์ที่	n	คะแนนจุดตัด แบบทดสอบ ฉบับที่ 1	คะแนนจุดตัด แบบทดสอบ ฉบับที่ 2	คะแนนจุดตัด แบบทดสอบ ฉบับที่ 3	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น แบบทดสอบ ฉบับที่ 1	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น แบบทดสอบ ฉบับที่ 2	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น แบบทดสอบ ฉบับที่ 3
1	8	6	6	6	0.9997	0.9997	0.9997
2	8	5	5	5	0.9997	0.9997	0.9997
3	4	3	3	3	0.9991	0.9989	0.9993
4	7	5	4	5	0.9990	0.9986	0.9990
5	5	3	4	4	1.0000	1.0000	1.0000
6	8	5	4	5	0.9980	0.9980	0.9980

ตารางที่ 42 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น จุดประสงค์ที่ 3 ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ

แบบทดสอบ	N	N-3	r_{cc}	Z	Z^2	Z(N-3)	Z^2(N-3)	χ^2
ฉบับที่ 1	4	1	0.9991	2.994	8.9640	2.994	8.9640	0.0001
ฉบับที่ 2	4	1	0.9989	2.994	8.9640	2.994	8.9640	
ฉบับที่ 3	4	1	0.9993	2.994	8.9640	2.994	8.9640	
รวม	12	3				8.982	26.892	

$\chi^2_{.05} = 5.991$

ตารางที่ 43 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น จุดประสงค์ที่ 3 ของแบบทดสอบ 3 ฉบับ

แบบทดสอบ	N	N-3	r_{cc}	Z	Z^2	Z(N-3)	Z^2(N-3)	χ^2
ฉบับที่ 1	7	4	0.9990	2.994	8.9640	11.976	35.856	0.0004
ฉบับที่ 2	7	4	0.9986	2.994	8.9640	11.976	35.856	
ฉบับที่ 3	7	4	0.9990	2.994	8.9640	11.976	35.856	
รวม	21	12				35.928	107.568	

$\chi^2_{.05} = 5.991$

ภาคผนวก ฒ
เครื่องมือใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง
การแยกตัวประกอบของพหุนาม (ฉบับที่ 1)

<u>คำชี้แจง</u>

1. โปรดอย่าขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
2. แบบทดสอบฉบับนี้มี 40 ข้อ เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก ใช้เวลาในการสอบ 60 นาที ให้นักเรียนทำทุกข้อ
3. การตอบ ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง □ ที่ตรงกับตัวอักษร ก,ข,ค และ ง ในกระดาษคำตอบโดยเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

<u>ตัวอย่าง</u>

ข้อ 00

ก	ข	ค	ง
x			

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ เช่น ก เปลี่ยน ค ให้ทำเครื่องหมาย = ทับเครื่องหมาย

<u>ตัวอย่าง</u>

ข้อ 00

ก	ข	ค	ง
		x	

<u>จุดประสงค์ที่ 1</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงที่ และ $a = 1$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

1. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^2 - x - 2$

   ก. (x-2) (x-1)

   ข. (x-2) (x+1)

   ค. (x+2) (x-1)

   ง. (x+2) (x+1)

2. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^2 - x - 72$

   ก. (x-12) (x+6)

   ข. (x+12) (x-6)

   ค. (x+8) (x-9)

   ง. (x-8) (x+9)

3. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^2 + 12x + 35$

   ก. (x+5) (x+7)

   ข. (x-5) (x-7)

   ค. (x-5) (x+7)

   ง. (x+5) (x-5)

4. จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 23x + 22$

   ก. (x+11) (x-2)

   ข. (x+22) (x+1)

   ค. (x-22) (x-1)

   ง. (x+11) (x+2)

5. จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 23x + 132$

   ก. (x+66) (x+2)

   ข. (x+33) (x+4)

   ค. (x+11) (x+12)

   ง. (x+12) (x+6)

6. จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 22xy + 75y^2$

   ก. (x-3y) (x-25y)

   ข. (x-3y) (x+25y)

ค. (x+3y) (x-25y)

ง. (x-y) (x+75y)

7. จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + (b+a)x - ab$

ก. (x-a) (x-b)

ข. (x-a) (x+b)

ค. (x+a) (x-b)

ง. (x+a) (x+b)

8. จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 3x - 10$

ก. (x+10) (x-1)

ข. (x+5) (x-2)

ค. (x-5) (x+2)

ง. (x-5) (x-2)

<u>จุดประสงค์ที่ 2</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a>0$ และ $a \neq 1$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

9. แยกตัวประกอบของ $3x^2 + 9x - 14$ ได้ตรงกับข้อใด

ก. (x+7) (3x-2)

ข. (x-7) (3x+2)

ค. (x-7) (3x-2)

ง. (x+7) (3x+2)

10. แยกตัวประกอบของ $12x^2 + 5x - 2$ ได้ตรงกับข้อใด

ก. (4x-2) (3x+2)

ข. (4x+1) (3x-2)

ค. (4x-1) (3x+2)

ง. (4x+2) (3x-1)

11. แยกตัวประกอบของ $12x^2 + 5x - 2$ ได้ตรงกับข้อใด

ก. (2x+6) (1+x)

ข. (2x+1) (x+6)

ค. (2x-1) (x-6)

ง. (2x-6) (1-x)

12. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม $5n^2 - 33n - 14$

ก. (5n+7) (n-2)

ข. (5n+2) (n-7)

ค. (5n-2) (n+7)

ง. (5n+7) (n+2)

13. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม $4a^2 - 37a + 63$

ก. (4a-9) (a-7)

ข. (4a-9) (a+7)

ค. (4a-3) (a-21)

ง. (2a-3) (2a-21)

14. $2x^2 + 13x + 6$ แยกตัวประกอบได้เท่าไร

ก. (2) (n-2)

ข. (5n+2) (n-7)

ค. (5n-2) (n+7)

ง. (5n+7) (n+2)

15. $6x^2 + x - 12$ แยกตัวประกอบได้เท่าไร

ก. (3x-6) (2x+2)

ข. (3x+1) (2x+12)

ค. (3x-4) (2x+3)

ง. (3x+4) (2x-3)

16. $5x^2 + 16x + 3$ แยกตัวประกอบได้เท่าไร

ก. (2X+3) (3x +1)

ข. (2x+1) (3x-3)

ค. (5x+3) (x+1)

ง. (5x+1) (x+3)

<u>จุดประสงค์ที่ 3</u> เมื่อกำหนดพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างกำลังสอง ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

17 ข้อใดมีค่าเท่ากับ $64x^2 - 361$

ก. (64x-19) (x+119)

ข. (8x-19) (8x-19)

ค. (8x-19) (8x-19)

ง. (8x+19) (8x+19)

18 ข้อใดมีค่าเท่ากับ $9x^2 - 25$

ก. (3x+5) (3x+5)

ข. (9x+5) (x-5)

ค. (3x-5) (3x+5)

ง. (3x-5) (3x-5)

19 $a^2x^2 - b^2$ แยกตัวประกอบเท่าใด

ก. (ax-b) (ax-2b)

ข. (ax+b) (ax+b)

ค. (ax-b) (ax+b)

ง. (ax-b) (ax-b)

20. $(3x-2)^2 - (2x+1)^2$ แยกตัวประกอบเท่าใด

ก. (5x-1) (x-3)

ข. (5x+1) (x+3)

ค. (5x-1) (x+3)

ง. (5x-2) (x-3)

<u>จุดประสงค์ที่ 4</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบโดยวิธีทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์

21. ถ้า $x^2+36x+a$ จะเป็นกำลังสองสมบูรณ์ เมื่อ a มีค่าเท่าไร

ก. 18

ข. $(18)^2$

ค. 36

ง. $(36)^2$

22. ถ้า $x^2 + 5x + c$ จะเป็นกำลังสองสมบูรณ์ เมื่อ a มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{5}{4}$

ข. $\frac{5}{8}$

ค. $\frac{25}{4}$

ง. $\frac{25}{16}$

23. พหุนาม $x^2 - 30x + 225$ ถ้าเขียนให้อยู่ในรูป $x^2 - 2ax + a^2$ เมื่อ a เมื่อเป็นจำนวนเต็มบวกจะได้เท่ากับข้อใด

ก. $x^2 - 2(15)x + (15)^2$

ข. $x^2 - 2(30)x + (15)^2$

ค. $x^2 - 2(15)x + (30)^2$

ง. $x^2 - 2(15)x + (25)^2$

24. กำลังสองสมบูรณ์ของ $36x^2 - 60x + 25$ คือข้อใด

ก. $6x + (5)^2$

ข. $(6x - 5)^2$

ค. $(6x)^2 + (5)^2$

ง. $(6x + 5)^2$

25. กำลังสองสมบูรณ์ของ $9y^2 - 42y + 49$ คือข้อใด

ก. $5y^2 - (7)^2$

ข. $(3y - 7)^2$

ค. $(3y)^2 + (2)^2$

ง. $(3y + 7)^2$

26. ข้อใดเป็นวิธีการแยกตัวประกอบของ $2x^2 + 12x + 4$ เมื่อต้องการทำให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์

ก. $2(x^2 + 6x + 3^2 - 3^2 - 2)$

ข. $2(x^2 + 6x + 3^2 - 3^2 + 2)$

ค. $3(a^2 + 6x + 3^2 + 2)$

ง. $3(x^2 + 6x + 3^2 + 2)$

27. ข้อใดเป็นวิธีการแยกตัวประกอบของ $6a^2 - a - 12$ เมื่อต้องการทำให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์

ก. $6\left\{a^2 - \frac{a}{6} + \left[\frac{a}{6}\right]^2 + \left[\frac{a}{6}\right]^2 - 2\right\}$

ข. $6\left\{a^2 - \frac{a}{6} + \left[\frac{a}{12}\right]^2 + \left[\frac{a}{12}\right]^2 - 2\right\}$

ค. $6\left\{a^2-\frac{a}{6}+\left[\frac{a}{12}\right]^2-2\right\}$

ง. $6\left\{a^2-\frac{a}{6}-\left[\frac{a}{12}\right]^2-2\right\}$

<u>จุดประสงค์ที่ 5</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวก หรือผลต่างของกำลังสาม ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

28. $27b^3+8$ เมื่อค่าตรงกับข้อใด

ก. $(3b+2)(3b^2+6b-4)$

ข. $(3b+2)(3b^2-6b+4)$

ค. $(3b+2)(3b^2+6b+4)$

ง. $(3b+2)(3b^2-6b-4)$

29. $729a^3b^3+512c^3$ เมื่อค่าตรงกับข้อใด

ก. $(9ab+8c)(81a^2b^2-114abc+64c^2)$

ข. $(9ab+8c)(81a^2b^2-72abc+64c^2)$

ค. $(9ab+8c)(81a^2b^2+72abc+64c^2)$

ง. $(9ab+8c)(81a^2b^2+114abc+64c^2)$

30. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ a^3b^3-27

ก. $(ab-3)(a^2b^2+3ab+9)$

ข. $(ab-2)(a^2b^2-3ab+9)$

ค. $(ab-2)(a^2b^2-3ab+9)$

ง. $(ab-2)(a^2b^2+3ab+9)$

31. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $729-x^3y^3$

ก. $(9-xy)(81+18xy+x^2y^2)$

ข. $(9-xy)(81-18xy+x^2y^2)$

ค. $(9-xy)(81-18xy+x^2y^2)$

ง. $(9-xy)(81+18xy+x^2y^2)$

32. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ e^3-46d^e

ก. $(e-4d^2)(e^2-8ed^2+16d^4)$

ข. $(e-4d^2)(e^2+8ed^2+16d^4)$

ค. $(e-4d^2)(e^2-8ed^2+16d^4)$

ง. $(e-4d^2)(e^2+8ed^2+16d^4)$

จุดประสงค์ที่ 6 เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสูงกว่าสองอย่างง่ายๆ ให้นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม การแจกแจง จัดให้อยู่ในรูปกำลังสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง ผลบวกหรือผลต่างกำลังสามแล้วแยกตัวประกอบได้

33. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม $x^4 + 3x^2 + 4$

ก. $(x^2+x+2)(x^2-x+2)$

ข. $(x^2+x+2)(x^2-x-2)$

ค. $(x^2+x+2)(x^2+x+2)$

ง. $(x^2-x-2)(x^2-x-2)$

34. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม $(4x^4 - 3x^2 + 1)$

ก. $(2x+1)(2x-1)(x-1)(x+1)$

ข. $(2x+1)(2x-1)(x-1)(x-1)$

ค. $(2x+1)(2x-1)(x+1)(x+1)$

ง. $(2x-1)(2x-1)(x+1)(x-1)$

35. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม $9x^4 - 10x^2 + 1$

ก. $(3x+1)(3x-1)(x+1)(x+1)$

ข. $(3x+1)(3x-1)(x-1)(x+1)$

ค. $(3x+1)(3x+1)(x-1)(x+1)$

ง. $(3x-1)(3x-1)(x-1)(x-1)$

36. $4x^4 + 3x^2y^2 + y^4$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $(2x^2-xy+y^2)(2x^2+xy+y^2)$

ข. $(2x^2-xy+y^2)(2x^2-xy+y^2)$

ค. $(2x^2+xy+y^2)(2x^2+xy+y^2)$

ง. $(2x^2-xy-y^2)(2x^2+xy+y^2)$

37. ตัวประกอบหนึ่งของ $x^3 - 3x + 2$ คือจำนวนใด

ก. $(x-1)$

ข. $(x-2)$

ค. $(x-0)$

ง. $(x+1)$

38. ตัวประกอบหนึ่งของ $x^3 - 14x + 13$ คือจำนวนใด

ก. x^2+x+13

ข. x^2+x-13

ค. x^2-x+13

ง. x^2-x-13

39. จงแยกตัวประกอบของ $x^3 - 40x + 39$

ก. $(x-1)(x^2-x-39)$

ข. $(x-1)(x^2+x+39)$

ค. $(x-1)(x^2+x-39)$

ง. $(x-1)(x^2-x+39)$

40. จงแยกตัวประกอบของ $x^3 - 40x + 39$

ก. $(x^2+2)(x+1)(x-1)$

ข. $(x+2)(x+1)(x+1)$

ค. $(x-2)(x-2)(x-1)$

ง. $(x+2)(x+1)(x-1)$

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง
การแยกตัวประกอบของพหุนาม (ฉบับที่ 2)

<u>คำชี้แจง</u>

1. โปรดอย่าขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
2. แบบทดสอบฉบับนี้มี 40 ข้อ เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก ใช้เวลาในการสอบ 60 นาที ให้นักเรียนทำทุกข้อ
3. การตอบ ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง □ ที่ตรงกับตัวอักษร ก,ข,ค และ ง ในกระดาษคำตอบโดยเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

<u>ตัวอย่าง</u>

ข้อ 00

ก	ข	ค	ง
x			

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ เช่น ก เปลี่ยน ค ให้ทำเครื่องหมาย = ทับเครื่องหมาย x แล้ว ทำเครื่องหมาย x ในข้อที่ต้องการใหม่

<u>ตัวอย่าง</u>

ข้อ 00

ก	ข	ค	ง
		x	

<u>จุดประสงค์ที่ 1</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงตัวและ $a = 1$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

1. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^2 - 4x - 5$

   ก. (x+5) (x+1)

   ข. (x-5) (x-1)

   ค. (x-5) (x+1)

   ง. (x+5) (x-1)

2. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^2 - 2x - 63$

   ก. (x-21) (x+3)

   ข. (x+9) (x-7)

   ค. (x-9) (x+7)

   ง. (x-7) (x+9)

3. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^2 +12x +27$

   ก. (x-9) (x+3)

   ข. (x-9) (x-3)

   ค. (x+9) (x+3)

   ง. (x+9) (x-3)

4. จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 2x +1$

   ก. (x+1) (x+1)

   ข. (x-1) (x-1)

   ค. (x+5) (x+1)

   ง. (x+5) (x+1)

5. จงแยกตัวประกอบของ $x^2 +6x +8$

   ก. (x+1) (x+8)

   ข. (x+4) (x+2)

   ค. (x+8) (x-1)

   ง. (x-2) (x+1)

6. จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 4x -221$

   ก. (x+13) (x+17)

   ข. (x+13) (x-17)

ค. (x-13) (x-17)

ง. (x-13) (x+17)

7. จงแยกตัวประกอบของ x^2 +(a+b)x +ab

ก. (x+a) (x+b)

ข. (x-a) (x-b)

ค. (x+ab) (x+a+b)

ง. (x+ab) (x+ab)

8. จงแยกตัวประกอบของ x^2 +x -110 ได้ตรงกับข้อใด

ก. (x+110) (x-1)

ข. (x+11) (x-10)

ค. (x-11) (x-10)

ง. (x-55) (x+2)

<u>จุดประสงค์ที่ 2</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a>0, a\neq1$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

9. แยกตัวประกอบของ $28x^2+31x-5$ ได้ตรงกับข้อใด

ก. (4x+5) (7x-1)

ข. (4x-5) (7x+1)

ค. (2x+5) (14x-1)

ง. (2x-5) (14x+1)

10. แยกตัวประกอบของ $28x^2+31xy-5y^2$ ได้ตรงกับข้อใด

ก. (14x+y) (2x-5y)

ข. (14x-y) (2x+5y)

ค. (7x+y) (4x-5y)

ง. (7x-y) (4x+5y)

11. แยกตัวประกอบของ $3x^2+8x+4$ ได้ตรงกับข้อใด

ก. (3x+2) (x+4)

ข. (3x+2) (x+2)

ค. (3x+4) (x+1)

ง. (3x+1) (x+4)

12. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม $3x^2-19x-72$

ก. (3x-9) (x+8)

ข. (x-9) (3x+8)

ค. (3x+9) (x-8)

ง. (x+9) (3x-8)

13. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม $3x^2-8x+5$

ก. (3x-5) (x-1)

ข. (3x-5) (x+1)

ค. (3x+5) (x+1)

ง. (3x+5) (x-1)

14. $4x^2-8x-5$ แยกตัวประกอบได้เท่าไร

ก. (2x-4) (2x-2)

ข. (2x-5) (2x+1)

ค. (2x-5) (2x-1)

ง. (2x+5) (x+1)

15. $4x^2-39x-55$ แยกตัวประกอบได้เท่าไร

ก. (2x+5) (2x-11)

ข. (4x+11) (x+5)

ค. (4x+5) (x+11)

ง. (4x+5) (x-11)

16. $15x^2+38x+7$ แยกตัวประกอบได้เท่าไร

ก. (5x-7) (3x-1)

ข. (5x+7) (3x+1)

ค. (3x+7) (5x+1)

ง. (5x-1) (3x-7)

<u>จุดประสงค์ที่ 3</u> เมื่อกำหนดพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างกำลังสอง ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

17. ข้อใดมีค่าเท่ากับ $81x^2 - 2$

ก. (9x-2) (9x+1)

ข. (9x-2) (9x+2)

ค. $(9x-\sqrt{2})(9x-\sqrt{2})$

ง. $(9x-1)(9x+2)$

18. ข้อใดมีค่าเท่ากับ $25x^2 - 49$

ก. $(5x+7)(5x-9)$

ข. $(5x+7)(5x+7)$

ค. $(5x-7)(5x-7)$

ง. $(5x-7)(5x+7)$

19. $(a^3x^2) - (a^2b^4)^2$ แยกตัวประกอบได้เท่าใด

ก. $(a^3x-a^2b^4)(a^3x+a^2b^4)$

ข. $(a^3x-a^2b^4)(a^3x-a^2b^4)$

ค. $(a^3x+a^2b^4)(a^3x+a^2b^4)$

ง. $(a^3x+a^3b^4)(a^3x-a^2b^4)$

20. $4x^2-(a-b)^2$ แยกตัวประกอบได้เท่าใด

ก. $(2x-a+b)(2x+a-b)$

ข. $(2x-a-b)(2x+a-b)$

ค. $(2x+a+b)(2x+a-b)$

ง. $(2x-a-b)(2x-a-b)$

<u>จุดประสงค์ที่ 4</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสอง ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบโดยวิธีทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้

21. ถ้า x^2+7x+c จะเป็นกำลังสองสมบูรณ์ เมื่อ c มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{7}{4}$

ข. $\frac{49}{4}$

ค. $\frac{49}{8}$

ง. $\frac{49}{16}$

22. ถ้า $x^2+10x+c$ จะเป็นกำลังสองสมบูรณ์ เมื่อ c มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{10}{2}$

ข. $\frac{5}{2}$

ค. 25

ง. 50

23. พหุนาม m^2-2m+1 ถ้าเขียนให้อยู่ในรูป $x^2-2ax+a^2$ เมื่อ a เป็นจำนวนเต็มบวกจะได้เท่ากับข้อใด

ก. $m^2-2(1)m-(1)^2$

ข. $m^2-2(1)m+(1)^2$

ค. $m^2-2(2)m+(2)^2$

ง. $m^2-2(3)m+(3)^2$

24. กำลังสองสมบูรณ์ของ $25x^2-30x+9$ คือข้อใด

ก. $(5x^2)+3^2$

ข. $5x-(3)^2$

ค. $(5x+3)^2$

ง. $(5x-3)^2$

25. กำลังสองสมบูรณ์ของ $16x^2-240x+900$ คือข้อใด

ก. $4x^2+(30)^2$

ข. $(4x-30)^2$

ค. $(4x+30)^2$

ง. $(4x)^2-(30)^2$

26. ข้อใดเป็นวิธีการแยกตัวประกอบของ $3x^2+30x+75$ เมื่อต้องการทำให้อยู่ในรูปของกำลังสองสมบูรณ์

ก. $3(x^2+10x+5^2-5^2+25)$

ข. $3(x^2+10x+5^2+25)$

ค. $3(x^2+10x-5^2+25)$

ง. $3(x^2+10x+5^2-5^2-25)$

27. ข้อใดเป็นวิธีการแยกตัวประกอบของ $3x^2+30x+75$ เมื่อต้องการทำให้อยู่ในรูปของกำลังสองสมบูรณ์

ก. $12\left\{a^2-\frac{a}{12}+\left[\frac{1}{12}\right]^2-\left[\frac{1}{12}\right]^2-\frac{35}{12}\right\}$

ข. $12\left\{a^2-\frac{a}{12}+\left[\frac{1}{24}\right]^2-\left[\frac{1}{24}\right]^2-\frac{35}{12}\right\}$

ค. $12\left\{a^2-\frac{a}{12}+\left[\frac{1}{24}\right]^2-\frac{35}{12}\right\}$

ง. $12\left\{a^2-\frac{a}{12}-\left[\frac{1}{24}\right]^2-\frac{35}{12}\right\}$

<u>จุดประสงค์ที่ 5</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวก หรือผลต่างของกำลังสองสาม ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

28. $8b^2-1$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $(2b-1)(4b^2-4b+1)$

ข. $(2b-1)(4b^2-2b+1)$

ค. $(2b-1)(4b^2+4b+1)$

ง. $(2b-1)(4b^2-4b+1)$

29. $8u^3-125v^3$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $(2u-5v)(4u^2+10uv+25v^2)$

ข. $(2u-5v)(4u^2-10uv+25v^2)$

ค. $(2u-5v)(4u^2-20uv+25v^2)$

ง. $(2u-5y)(4u^2+20uv+25v^2)$

30. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ m^3n^3-64

ก. $(mn-4)(m^2n^2+8mn+16)$

ข. $(mn-4)(m^2n^2-8mn+16)$

ค. $(mn-4)(m^2n^2+4mn+16)$

ง. $(mn-4)(m^2n^2-4mn+16)$

31. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ m^3n^3-216

ก. $(mn-6)(m^2n^2+6mn+36)$

ข. $(mn-6)(m^2n^2-6mn+36)$

ค. $(mn-6)(m^2n^2-12mn+36)$

ง. $(mn-6)(m^2n^2+12mn+36)$

32. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ x^6+64^6

ก. $(x^2+4y^2)(x^4-8x^2y^2+16y^2)$

ข. $(x^2+4y^2)(x^4-8x^2y^2+16y^4)$

ค. $(x^2+4y^2)(x^4-4x^2y^2+16y^4)$

ง. $(x^2+4y^2)(x^4+4x^2y^2+16y^4)$

<u>จุดประสงค์ที่ 6</u> เมื่อกำหนดพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าดีกรีสองอย่างง่าย ๆ ให้นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม การแจกแจง จัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง ผลบวกหรือผลต่างกำลังสามและ แยกตัวประกอบได้

33. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม x^2-2x^2+1

ก. $(x-1)^2(x-1)^2$

ข. $(x+1)(x-1)(x-1)(x-1)$

ค. $(x+1)(x+1)(x+1)(x-1)$

ง. $(x+1)^2(x-1)(x-1)(x-1)$

34. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม $36x^4-25x^2+4$

ก. $(3x-2)(3x+2)(2x+1)(2x-1)$

ข. $(3x+2)(3x+2)(2x+1)(2x-1)$

ค. $(3x-2)(3x-2)(2x+1)(2x-1)$

ง. $(3x-2)(3x+2)(2x-1)(2x-1)$

35. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม $4x^2+2x^2+1$

ก. $(2x^2+1)(x-1)$

ข. $(2x^2+1)(2x+1)$

ค. $(2x^2-1)(2x^2-1)$

ง. $(2x^2-1)(2x^2+1)$

36. $4x^2+3x^2y^2+y^2$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $(2x^2-xy+y^2)(2x^2+xy+y^2)$

ข. $(2x^2-xy+y^2)(2x^2-xy+y^2)$

ค. $(2x^2+xy+y^2)(2x^2+xy+y^2)$

ง. $(2x^2-xy-y^2)(2x^2+xy+y^2)$

37. ตัวประกอบหนึ่งของ x^3-7x+6 คือจำนวนใด

ก. $(x-4)$

ข. $(x-3)$

ค. $(x-3)$

ง. $(x-1)$

38. ตัวประกอบหนึ่งของ $x^3-16x+15$ คือจำนวนใด

ก. x^2-x+15

ข. x^2+x-15

ค. x^2+x+15

ง. x^2-x-5

39. จงแยกตัวประกอบของ $x^3-21x+20$

ก. $(x-1)(x^2-x-20)$

ข. $(x-1)(x^2+x-20)$

ค. $(x-1)(x^2-x+20)$

ง. $(x-1)(x^2+x+20)$

40. จงแยกตัวประกอบของ $3x^3+14x^2-55x-42$

ก. $(x+3)(x+7)(3x-2)$

ข. $(x+3)(x+7)(3x-2)$

ค. $(x+3)(x+7)(3x-2)$

ง. $(x+3)(x+7)(3x-2)$

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง

การแยกตัวประกอบของพหุนาม (ฉบับที่ 3)

<u>คำชี้แจง</u>

1. โปรดอย่าขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
2. แบบทดสอบฉบับนี้มี 40 ข้อ เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก ใช้เวลาในการสอบ 60 นาที ให้นักเรียนทำทุกข้อ
3. การตอบ ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง □ ที่ตรงกับตัวอักษร ก,ข,ค และ ง ในกระดาษคำตอบโดยเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

<u>ตัวอย่าง</u>

ข้อ 00

ก	ข	ค	ง
x			

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ เช่น ก เปลี่ยน ค ให้ทำเครื่องหมาย = ทับเครื่องหมาย x แล้ว ทำเครื่องหมาย x ในข้อที่ต้องการใหม่

<u>ตัวอย่าง</u>

ข้อ 00

ก	ข	ค	ง
		x	

<u>จุดประสงค์ที่ 1</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a,b และ c เป็นค่าคงตัวและ $a = 1$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

1. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^2 - 4x - 45$

   ก. (x-5) (x-9)

   ข. (x-15) (x+3)

   ค. (x+5) (x-9)

   ง. (x+5) (x+9)

2. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^2 - 4x - 21$

   ก. (x-7) (x-3)

   ข. (x-2) (x+1)

   ค. (x+7) (x-3)

   ง. (x-7) (x+3)

3. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^2 +10x +24$

   ก. (x+6) (x-4)

   ข. (x+6) (x+4)

   ค. (x-6) (x-4)

   ง. (x-6) (x+4)

4. จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 8x +7$

   ก. (x-1) (x-7)

   ข. (x-3) (x-4)

   ค. (x+3) (x+4)

   ง. (x+1) (x+7)

5. จงแยกตัวประกอบของ $x^2 +4x +3$

   ก. (x+1) (x+3)

   ข. (x+3) (x-1)

   ค. (x+2) (x+1)

   ง. (x+4) (x-1)

6. จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + x -12$

   ก. (x+6) (x-2)

   ข. (x-4) (x+3)

ค. (x+4) (x-3)

ง. (x+2) (x-1)

7. จงแยกตัวประกอบของ $(a+b)^2 -4(a+b)x +3$

ก. (a+b+3) (a+b+1)

ข. (a+b-3) (a+b-1)

ค. (a+b+3) (a+b-1)

ง. (a+b-3) (a+b+1)

8. จงแยกตัวประกอบของ $x^2 +3xy -54y^2$ ได้ตรงกับข้อใด

ก. (x-6y) (x-9y)

ข. (x-6y) (x+9y)

ค. (x-2y) (x+27y)

ง. (x+6y) (x-9y)

<u>จุดประสงค์ที่ 2</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a>0, a\neq1$ ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

9. แยกตัวประกอบของ $8x^2+2x-3$ ได้ตรงกับข้อใด

ก. (4x+3) (2x+1)

ข. (4x-3) (2x-1)

ค. (4x+3) (2x-1)

ง. (4x+3) (2x+1)

10. แยกตัวประกอบของ $2x^2+3x-2$ ได้ตรงกับข้อใด

ก. (2x-1) (x+2)

ข. (2x+1) (x-2)

ค. (2x-2) (x+1)

ง. (2x+2) (x-1)

11. แยกตัวประกอบของ $9x^2+12x+4$ ได้ตรงกับข้อใด

ก. (3x+2) (3x+2)

ข. (3x-2) (3x+2)

ค. (9x+1) (x+4)

ง. (9x-1) (x-4)

12. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม $7x^2-76x-11$

ก. (7x+1) (x-11)

ข. (7x-1) (x+11)

ค. (7x+11) (x-1)

ง. (7x-1) (x+1)

13. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม $3x^2-7x+2$

ก. (x-1) (3x+2)

ข. (x-1) (3x-2)

ค. (x-1) (3x-1)

ง. (x+2) (3x-1)

14. $10x^2+50x+60$ แยกตัวประกอบได้เท่าไร

ก. 10(x+6) (x+1)

ข. 10(x+10)(x+6)

ค. 10(x+3) (x+2)

ง. 10(x-3) (x-2)

15. $27a^2-15a-112$ แยกตัวประกอบได้เท่าไร

ก. (3a-28) (a+4)

ข. (27a-7) (a+16)

ค. (3a+16) (9a-7)

ง. (3a-7) (9a+16)

16. $5x^2+11xy+2y^2$ แยกตัวประกอบได้เท่าไร

ก. (5x+y) (x+2y)

ข. (5x-y) (x-2y)

ค. (x+y) (5x+2y)

ง. (10x+y) (x+2y)

<u>จุดประสงค์ที่ 3</u> เมื่อกำหนดพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างกำลังสอง ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

17. ข้อใดมีค่าเท่ากับ $169-25y^2$

ก. (13-25y) (13+25y)

ข. (13+25y) (13+25y)

ค. (13-5y) (13-5y)

ง. (13-5y) (13+5y)

18. ข้อใดมีค่าเท่ากับ $100 - x^2$

ก. (100-x) (1-x)

ข. (100-x) (1+x)

ค. (10-x) (10-x)

ง. (10+x) (10-x)

19. $4x^2-9m^2n^2$ แยกตัวประกอบได้เท่าใด

ก. (2x+3mn) (2x+3mn)

ข. (2x-3mn) (2x+3mn)

ค. (2x-3mn) (2x-3mn)

ง. (4x-3mn) (x+3mn)

20. $(2x+1)^2-(x-2)^2$ แยกตัวประกอบได้เท่าใด

ก. (3x+1) (x+3)

ข. (3x+1) (x-3)

ค. (3x-1) (x+3)

ง. (3x-1) (x-3)

<u>จุดประสงค์ที่ 4</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสอง ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบโดยวิธีทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้

21. ถ้า x^2+8x+c จะเป็นกำลังสองสมบูรณ์ เมื่อ c มีค่าเท่าไร

ก. 4

ข. 8

ค. 16

ง. 24

22. ถ้า $x^2-66x+b$ จะเป็นกำลังสองสมบูรณ์ เมื่อ b มีค่าเท่าไร

ก. 33

ข. $(33)^2$

ค. 66

ง. $(66)^2$

23. พหุนาม $x^2-36x+324$ ถ้าเขียนให้อยู่ในรูป $x^2-2ax+a^2$ เมื่อ a เป็นจำนวนเต็มบวกจะได้เท่ากับข้อใด

ก. $x^2-2(18)x+(22)^2$

ข. $x^2-2(18)x-(18)^2$

ค. $x^2-2(18)x+(18)^2$

ง. $x^2-2(9)x+(18)^2$

24. กำลังสองสมบูรณ์ของ $36x^2+84x+49$ คือข้อใด

ก. $6x^2+7^2$

ข. $(6x-7)^2$

ค. $(5x)^2+(7)^2$

ง. $(6x+7)^2$

25. กำลังสองสมบูรณ์ของ $4y^2-36y+81$ คือข้อใด

ก. $4y^2+(9)^2$

ข. $(2y-9)^2$

ค. $(2y)^2+(9)^2$

ง. $(2y+9)^2$

26. ข้อใดเป็นวิธีการแยกตัวประกอบของ $3x^2+5x+3$ เมื่อต้องการทำให้อยู่ในรูปของกำลังสองสมบูรณ์

ก. $3\left\{x^2+\frac{5}{3}x-\left[\frac{5}{3}\right]_2-\left[\frac{5}{3}\right]_2+1\right\}$

ข. $3\left\{x^2+\frac{5}{3}x-\left[\frac{5}{6}\right]_2+1\right\}$

ค. $3\left\{x^2+\frac{5}{3}x+\left[\frac{5}{3}\right]_2-\left[\frac{5}{3}\right]_2+1\right\}$

ง. $3\left\{x^2+\frac{5}{3}x+\left[\frac{5}{6}\right]_2+1\right\}$

27. ข้อใดเป็นวิธีการแยกตัวประกอบของ $6x^2-7x-55$ เมื่อต้องการทำให้อยู่ในรูปของกำลังสองสมบูรณ์

ก. $6(x^2-\frac{7}{6}x-55)$

ข. $6(x^2-\frac{7}{6}x+\frac{49}{141}-55)$

ค. $6(x^2-\frac{7}{6}x+\frac{49}{144}-\frac{55}{6}-\frac{49}{144})$

ง. $6(x^2-\frac{7}{6}x+\frac{49}{144}-\frac{49}{144})$

<u>จุดประสงค์ที่ 5</u> เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวก หรือผลต่างของกำลังสองสาม ให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้

28. $216y^2-125$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $(6y-5)(36y^2+60y+25)$

ข. $(6y-5)(36y^2+30y+25)$

ค. $(6y-5)(36y^2-30y+25)$

ง. $(6y-5)(36y^2-60y+25)$

29. $512m^3-343n^3$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $(8m-7n)(64m^2+112mn+49n^2)$

ข. $(8m-7n)(64m^2+56mn+49n^2)$

ค. $(8m-7n)(64m^2-56mn+49n^2)$

ง. $(8m-7n)(64m^2-112mn+49n^2)$

30. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ m^3-216

ก. $(m-6)(m^2-6m-36)$

ข. $(m-6)(m^2+6m-36)$

ค. $(m-6)(m^2+6m+36)$

ง. $(m-6)(m^2-6m+9)$

31. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $27-y^3z^3$

ก. $(3-yz)(9+3yz+y^2z^2)$

ข. $(3-yz)(9-3yz+y^2z^2)$

ค. $(3-yz)(9-6yz+y^2z^2)$

ง. $(3-yz)(9-6yz+y^2z^2)$

32. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ x^6-a^3

ก. $(x^2-a)(x^4+2ax^2+a^2)$

ข. $(x^2-a)(x^4-2ax^2+a^2)$

ค. $(x^2-a)(x^4+ax^2+a^2)$

ง. $(x^2-a)(x^4-ax^2+a^2)$

<u>จุดประสงค์ที่ 6</u> เมื่อกำหนดพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าดีกรีสองอย่างง่าย ๆ ให้นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม การแจกแจง และจัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง ผลบวกหรือผลต่างกำลังสาม แยกตัวประกอบได้

33. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม a^2-11a^2+25

ก. $(a^2-a-5)(a^2+a+5)$

ข. $(a^2+a-5)(a^2-a-5)$

ค. $(a^2-a+5)(a^2+a-5)$

ง. $(a^2+a+5)(a^2+a-5)$

34. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม $36x^4-25x^2+4$

ก. $(3x-2)(3x+2)(2x+1)(2x-1)$

ข. $(3x+2)(3x+2)(2x+1)(2x-1)$

ค. $(3x-2)(3x-2)(2x+1)(2x-1)$

ง. $(3x-2)(3x+2)(2x-1)(2x-1)$

35. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของพหุนาม $36x^2+15x^2+4$

ก. $(6x^2+3x+2)(6x^2+3x+2)$

ข. $(6x^2+3x+2)(6x^2-3x+2)$

ค. $(6x^2+3x+2)(6x^2-3x-2)$

ง. $(6x^2-3x+2)\ (6x^2+3x-2)$

36. $a^4+a^2b^2+b^2$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $(a^2-b^2-2ab)\ (a^2+b^2+2ab)$

ข. $(a^2+b^2-ab)\ (a^2+b^2-ab)$

ค. $(a^2+b^2+ab)\ (a^2+b^2+ab)$

ง. $(a^2+b^2-2ab)\ (a^2+b^2+ab)$

37. ตัวประกอบหนึ่งของ x^3-6x+5 คือจำนวนใด

ก. $(x-1)$

ข. $(x-2)$

ค. $(x-3)$

ง. $(x-4)$

38. ตัวประกอบหนึ่งของ x^3-x^2-4 คือจำนวนใด

ก. (x^2-x-2)

ข. (x^2+x+2)

ค. (x^2+x-2)

ง. (x^2-x-4)

39. จงแยกตัวประกอบของ $x^3-25x+24$

ก. $(x-1)\ (x^2+x-24)$

ข. $(x-1)\ (x^2+x+24)$

ค. $(x-1)\ (x^2+x-24)$

ง. $(x-1)\ (x^2-x+24)$

40. จงแยกตัวประกอบของ x^3-4x^2-x+6

ก. $(x-1)\ (x-2)(x+3)$

ข. $(x+1)\ (x-2)(x-3)$

ค. $(x+1)\ (x+2)(x+6)$

ง. $(x-1)\ (x+2)(x-6)$