

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้แทนผลการวิเคราะห์ ข้อมูลดังนี้

P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
c	แทน	คะแนนจุดตัด
k	แทน	จำนวนข้อสอบแต่ละฉบับ
r	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
∞		
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย

ลำดับขั้นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้
ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง วิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง
พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียน วิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้สำรวจความบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม
โดยการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจชนิดเต็มค่า 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ความรู้เบื้องต้น
เกี่ยวกับพหุนาม ฉบับที่ 2 การบวกและการลบพหุนาม และฉบับที่ 3 การคูณและการหารพหุ
นาม ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาข้อบกพร่อง จากแนวคำตอบจากนักเรียนจำนวน 50 คน ปรากฏ
ดังตาราง 12

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนตามจุดประสงค์การ
เรียนรู้ จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ฉบับที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพหุนาม

ฉบับ	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ข้อบกพร่อง
1	1. เมื่อ กำหนด นิพจน์ต่าง ๆ ให้นักเรียน สามารถบอก ได้ว่านิพจน์ ใดเป็น พหุนาม	จงพิจารณาว่านิพจน์ ต่อไปนี้ เป็น พหุนามหรือไม่ 1.1 $2x^5y^2$ คำตอบที่ได้ เป็นพหุนาม ไม่เป็นพหุนาม	- นักเรียนเข้าใจว่าเอกนาม เป็นพหุนาม - คำตอบถูก

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ฉบับ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ข้อบกพร่อง
1	1. เมื่อกำหนดนิพจน์ต่างๆ ให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่านิพจน์ใดเป็นพหุนาม	<p>1.2 $3x^2 + 2x$ คำตอบที่ได้ เป็นพหุนาม ไม่เป็นพหุนาม</p> <p>1.3 $20x^2y^2$ คำตอบที่ได้ เป็นพหุนาม ไม่เป็นพหุนาม</p> <p>1.4 $10a^3 + 10a$ คำตอบที่ได้ เป็นพหุนาม ไม่เป็นพหุนาม</p> <p>1.5 $a^2 + a + 1$ คำตอบที่ได้ เป็นพหุนาม ไม่เป็นพหุนาม</p> <p>1.6 $ac - 2b + 3c$ คำตอบที่ได้ เป็นพหุนาม ไม่เป็นพหุนาม</p> <p>1.7 $-4x^4y^3$ คำตอบที่ได้ เป็นพหุนาม ไม่เป็นพหุนาม</p>	<p>- คำตอบถูก - นักเรียนไม่เข้าใจ ความหมายของพหุนาม</p> <p>- นักเรียนเข้าใจว่าเอกนาม เป็นพหุนาม - คำตอบถูก</p> <p>- คำตอบถูก - นักเรียนไม่เข้าใจ ความหมายของพหุนาม</p> <p>- คำตอบถูก - นักเรียนไม่เข้าใจ ความหมายของพหุนาม</p> <p>- นักเรียนเข้าใจว่าเอกนาม เป็นพหุนาม - คำตอบถูก</p>

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ฉบับ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ข้อบกพร่อง
1	2. เมื่อกำหนดพหุนามให้นักเรียนสามารถบอกจำนวนพจน์ของพหุนามได้อย่างถูกต้อง	จงบอกจำนวนพจน์ของพหุนามที่กำหนดให้ 2.1 $x^3 + 2x - 5$ คำตอบที่ได้ 1 พจน์ 2 พจน์ 3 พจน์ 5 พจน์ 2.2 $x^3 + 2x^2 + x^3 + x$ คำตอบที่ได้ 5 พจน์ 4 พจน์ 3 พจน์ 2 พจน์	- นักเรียนดูสัมประสิทธิ์พจน์แรกเป็นจำนวนพจน์ของพหุนาม - นักเรียนดูสัมประสิทธิ์พจน์ที่สองเป็นจำนวนพจน์ของพหุนาม - คำตอบถูก - นักเรียนดูเลขจำนวนเต็มเป็นจำนวนพจน์ของพหุนาม - นักเรียนดูคิรีตัวที่มากที่สุดเป็นจำนวนพจน์ - คำตอบถูก - นักเรียนดูคิรีพจน์แรกเป็นจำนวนพจน์ - นักเรียนดูสัมประสิทธิ์ของพหุนามเป็นจำนวนพจน์

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ฉบับ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ข้อบกพร่อง
1	<p>3. เมื่อกำหนดพหุนามให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเป็นพหุนามในรูปผลสำเร็จได้อย่างไร ถูกต้อง</p>	<p>จงพิจารณาว่าพหุนามที่กำหนดให้เป็นพหุนามในรูปผลสำเร็จหรือไม่</p> <p>3.1 $5x^5 - 2x^4 + 4x$ คำตอบที่ได้ - เป็นพหุนามในรูปผลสำเร็จ - ไม่เป็นพหุนามในรูปผลสำเร็จ</p> <p>3.2 $7x^3 - 8x^2 - 5x^2 + 3x^3 - 2x^3$ คำตอบที่ได้ - เป็นพหุนามในรูปผลสำเร็จ - ไม่เป็นพหุนามในรูปผลสำเร็จ</p> <p>3.3 $3x^6 + 3x^5 - 3x^3 - 4x + 3$ คำตอบที่ได้ - เป็นพหุนามในรูปผลสำเร็จ - ไม่เป็นพหุนามในรูปผลสำเร็จ</p> <p>3.4 $x^2 + 4y^3 - 2x^3 - y^2 + 5x^3 + 4x^2$ คำตอบที่ได้ - เป็นพหุนามในรูปผลสำเร็จ - ไม่เป็นพหุนามในรูปผลสำเร็จ</p>	<p>- คำตอบถูก - นักเรียนไม่เข้าใจพหุนามในรูปผลสำเร็จ</p> <p>- นักเรียนไม่เข้าใจพหุนามในรูปผลสำเร็จ - คำตอบถูก</p> <p>- คำตอบถูก - นักเรียนไม่เข้าใจพหุนามในรูปผลสำเร็จ</p> <p>- นักเรียนไม่เข้าใจพหุนามในรูปผลสำเร็จ - คำตอบถูก</p>

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ฉบับ	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ข้อบกพร่อง
1	3. เมื่อ กำหนด พหุนามให้ นักเรียน สามารถบอก ได้ว่าเป็น พหุนามใน รูปผลสำเร็จ ได้อย่าง ถูกต้อง	3.5 จงหาค่า a โดยที่ $2a + 3a + 5a = 60$ คำตอบที่ได้ 6 12 20 50	- คำตอบถูก - นักเรียนแก้สมการ ไม่ถูกต้อง จากการนำ 5 ไปหาร 60 - นักเรียนแก้สมการ ไม่ถูกต้อง จากการนำ 3 ไปหาร 60 - นักเรียนแก้สมการ ไม่ถูกต้อง จากการนำ 10 ไปหาร 60
	4. เมื่อ กำหนด พหุนามให้ นักเรียน สามารถบอก ดีกรีของ พหุนามได้ อย่างถูกต้อง	4. จงบอกดีกรีของพหุนามในแต่ละ ข้อต่อไปนี้ 4.1 $x^3 - y$ คำตอบที่ได้ 1 2 3 4.2 $3ab + b + c$ คำตอบที่ได้ 1 2 3	- นักเรียนดูสัมประสิทธิ์ของ พหุนามเป็นดีกรีของพหุนาม - นักเรียนดูจำนวนพจน์ของ พหุนามเป็นดีกรีของพหุนาม - คำตอบถูก - นักเรียนดูสัมประสิทธิ์ตัวที่ สองเป็นดีกรีของพหุนาม - คำตอบถูก - นักเรียนดูจำนวนพจน์เป็น ดีกรีของพหุนาม

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ฉบับ	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ข้อบกพร่อง
1	4. เมื่อ กำหนด พหุนามให้ นักเรียน สามารถบอก ดีกรีของ พหุนามได้ อย่างถูกต้อง	4.3 $x^2y^3 - y^3 - 2$ คำตอบที่ได้ 3 2 6 5	- นักเรียนดูจำนวนพจน์ ของพหุนามเป็นดีกรีของ พหุนาม - นักเรียนดูสัมประสิทธิ์ ของพหุนามเป็นดีกรีของ พหุนาม - นักเรียนนำดีกรีของตัว แปรคูณกัน - คำตอบถูก

จากตารางที่ 12 พบว่า การวิเคราะห์ข้อบกพร่องของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ฉบับ
ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพหุนาม นักเรียนมีข้อบกพร่อง ดังนี้

1. นักเรียนเข้าใจว่าเอกนามเป็นพหุนาม
2. นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของพหุนาม
3. นักเรียนดูสัมประสิทธิ์พจน์แรกเป็นจำนวนพจน์ของพหุนาม
4. นักเรียนดูสัมประสิทธิ์พจน์ที่สองเป็นจำนวนพจน์ของพหุนาม
5. นักเรียนดูเลขจำนวนเต็มเป็นจำนวนพจน์ของพหุนาม
6. นักเรียนดูดีกรีตัวที่มากที่สุดเป็นจำนวนพจน์
7. นักเรียนดูสัมประสิทธิ์ของพหุนามเป็นจำนวนพจน์
8. นักเรียนไม่เข้าใจพหุนามในรูปผลสำเร็จ
9. นักเรียนแก้สมการไม่ถูกต้อง
10. นักเรียนดูสัมประสิทธิ์ของพหุนามเป็นดีกรีของพหุนาม
11. นักเรียนดูจำนวนพจน์ของพหุนามเป็นดีกรีของพหุนาม
12. นักเรียนนำดีกรีของตัวแปรคูณกัน

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนตามจุดประสงค์
การเรียนรู้ จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ฉบับที่ 2 การบวกและการลบพหุนาม

ฉบับ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ข้อบกพร่อง
2	5. เมื่อกำหนดพหุนามให้นักเรียนสามารถหาผลบวกของพหุนามได้	จงบวกพหุนามที่กำหนดให้ในแต่ละข้อต่อไปนี้ 5. $5x - y + 4z$ กับ $-3x - y - 2z$ คำตอบที่ได้ $2x - 2y - 2z$ $2x - 2y + 2z$ $2x + 2y + 2z$ $x - y - z$ 6. $4a - 2b + 6c + 3$ กับ $-3a + b - 5c - 2$ คำตอบที่ได้ ก. $a + b + c + 1$ ข. $a - b - c - 1$ ค. $a - b + c + 1$ ง. $a - b - c + 1$ ให้ $a = 3n^2 - n + 5$ และ $b = 8 - 2n$ จงหา 7. $a + b$ คำตอบที่ได้ $n^2 - 3n + 13$ $3n^2 - 3n + 13$ $3n^2 - 3n + 8$ $n^2 + 3n + 13$	- บวกสัมประสิทธิ์ของ z ผิด - คำตอบถูก - บวกสัมประสิทธิ์ของ y ผิด - บวกสัมประสิทธิ์ของ x, y และ z ผิด - บวกสัมประสิทธิ์ของ b ผิด - บวกสัมประสิทธิ์ของ c และบวกตัวเลขที่ติดลบ ผิด - คำตอบถูก - บวกสัมประสิทธิ์ของ c ผิด - บวกสัมประสิทธิ์ของ n^2 ผิด - คำตอบถูก - บวกตัวเลขผิด - บวกสัมประสิทธิ์ของ n^2 และ n ผิด

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ฉบับ	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ข้อบกพร่อง
2	6. เมื่อ กำหนด พหุนามให้ นักเรียน สามารถหา ผลลบของ พหุนามได้	จงลบพหุนามที่กำหนดให้ใน แต่ละข้อต่อไปนี้ 8. $(3x^2 - 4x + 5) -$ $(2x^2 - 3x + 2)$ คำตอบที่ได้ $x^2 - 7x + 3$ $5x^2 + x + 3$ $x^2 - x - 3$ $x^2 - x + 3$ 9. $(5x + 2y) - (2x - y)$ คำตอบที่ได้ $3x + y$ $3x + 3y$ $3x - 3y$ $x + y$	- เกิดจากการลบสัมประสิทธิ์ของ x ผิด - เกิดจากการลบสัมประสิทธิ์ของ x^2 ผิด - เกิดจากการลบตัวเลขผิด - คำตอบถูก - เกิดจากการลบสัมประสิทธิ์ของ y ผิด - คำตอบถูก - เกิดจากการ ไม่เปลี่ยนเครื่องหมาย เป็นตรงข้ามก่อนทำการลบ - เกิดจากการลบสัมประสิทธิ์ของ x และ y ผิด

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ฉบับ	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ข้อบกพร่อง
2	6. เมื่อ กำหนด พหุนามให้ นักเรียน สามารถหา ผลลบของ พหุนามได้	10. $(3x + 4y) - (5x - 7y)$ คำตอบที่ได้ $-2x + 11y$ $-2x - 3y$ $2x + 11y$ $8x - 3y$	- คำตอบถูก - เกิดจากการลบสัมประสิทธิ์ของ y ผิด - เกิดจากการลบสัมประสิทธิ์ของ x ผิด - เกิดจากการนำพหุนามของสอง พหุนามมารวมกัน

จากตารางที่ 13 พบว่า การวิเคราะห์ข้อบกพร่องของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ฉบับ
ที่ 2 การบวกและการลบพหุนาม นักเรียนมีข้อบกพร่อง ดังนี้

1. นักเรียนบวกสัมประสิทธิ์ของตัวแปรผิด
2. นักเรียนบวกสัมประสิทธิ์ของตัวแปร และบวกตัวเลขที่ติดเครื่องหมายลบ
ผิด
3. นักเรียนไม่เปลี่ยนเครื่องหมายเป็นตรงข้ามก่อนทำการลบ
4. นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ของตัวแปรผิด
5. ในเรื่องการลบนักเรียนนำพหุนามของสองพหุนามมารวมกัน

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องแนวคำตอบของนักเรียนตามจุดประสงค์การ
เรียนรู้ จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ฉบับที่ 3 การคูณและการหารพหุนาม

ฉบับ	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ข้อบกพร่อง
3	7. เมื่อ กำหนด พหุนามอย่าง น้อย 2 พหุนามให้ นักเรียน สามารถหา ผลคูณของ พหุนามได้ อย่างถูกต้อง	จงคูณพหุนามที่กำหนดให้ในแต่ละข้อต่อไปนี้ 11. $(x + 3)(x - 4)$ คำตอบที่ได้ $x^2 + x + 12$ $x^2 - x - 12$ $x^2 - x + 12$ $x^2 + 7x - 12$ 12. $(x + 1)(x - 1)$ คำตอบที่ได้ $x^2 - 1$ $x^2 + 1$ $x^2 - 2x + 1$ $x^3 + 1$	- เกิดจากการรวมสัมประสิทธิ์ ของ x ผิด - คำตอบถูก - เกิดจากการรวมเครื่องหมายในการคูณผิด - เกิดจากการคูณผิดทำให้รวม สัมประสิทธิ์ผิด - คำตอบถูก - เกิดจากการแทนเครื่องหมายในการคูณผิด - เกิดจากการแทนเครื่องหมายในการคูณผิดทำให้รวม สัมประสิทธิ์ผิด - เกิดจากการคูณตัวแปรผิด

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ฉบับ	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ข้อบกพร่อง
3	7. เมื่อ กำหนด พหุนามอย่าง น้อย 2 พหุนามให้ นักเรียน สามารถหา ผลคูณของ พหุนามได้ อย่างถูกต้อง	จงคูณพหุนามที่กำหนดให้ใน แต่ละข้อต่อไปนี้ 13. $(m - n)(m^2 + mn + n^2)$ คำตอบที่ได้ $m^3 - n^3$ $m^3 + mn^2 - n^3$ $m^3 - m^2n - n^3$ $m^3 + n^3$	- คำตอบถูก - เกิดจากการรวมสัมประสิทธิ์ ของ mn^2 ผิด - เกิดจากการรวมสัมประสิทธิ์ ของ m^2n ผิด - เกิดจากการรวมสัมประสิทธิ์ ของ n^3 ผิด
	8. เมื่อ กำหนด พหุนาม หาร ด้วยพหุนาม ให้นักเรียน สามารถหา ผลหารและ เศษของการ หารได้อย่าง ถูกต้อง	จงหาผลหารต่อไปนี้ ถ้าเป็นการ หารไม่ลงตัว ให้นักเรียนบอก เศษในการหารด้วย 14. $(x^2 + 2x + 1) \div (x + 1)$ คำตอบที่ได้ $x - 1$ $x + 2$ $x + 1$ $x + 3$	- ลบสัมประสิทธิ์ไม่ถูกทำให้การ แทนเครื่องหมายในการหาร พหุนามไม่ถูกต้อง - ลบสัมประสิทธิ์ของแต่ละพจน์ ไม่ถูกต้อง - คำตอบถูก - หารพหุนามแล้วรวม สัมประสิทธิ์แทนการลบ สัมประสิทธิ์

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ฉบับ	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ข้อบกพร่อง
	<p>8. เมื่อกำหนดพหุนามหารด้วยพหุนามให้นักเรียนสามารถหาผลหารและเศษของการหารได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>จงหาผลหารในแต่ละข้อต่อไปนี ถ้าเป็นการหารไม่ลงตัวให้นักเรียนบอกเศษในการหารด้วย</p> <p>15. $(x^2 + x - 2) \div (x - 1)$ คำตอบที่ได้</p> <p>$x - 1$</p> <p>$x + 2$</p> <p>$x + 1$</p> <p>$x - 2$</p> <p>16. $(x^2 - x + 6) \div (x - 3)$ คำตอบที่ได้</p> <p>$x + 2$</p> <p>$x - 2$</p> <p>$x + 2$ เศษ -12</p> <p>$x + 2$ เศษ 12</p>	<p>- เกิดจากการลบสัมประสิทธิ์ไม่ถูกต้องจึงทำให้การแทนเครื่องหมายในการหารลงผลลัพธ์ผิด</p> <p>- คำตอบถูก</p> <p>- เกิดจากการลบสัมประสิทธิ์ของแต่ละพจน์ไม่ถูกต้อง</p> <p>- เกิดจากการแทนเครื่องหมายในผลลัพธ์ของการหารไม่ถูกต้อง</p> <p>- การหารพหุนามแล้วไม่นำเศษที่เหลือมาเป็นคำตอบ</p> <p>- เกิดจากการแทนเครื่องหมายในผลลัพธ์ของการหารไม่ถูกต้อง</p> <p>- การหารพหุนามแล้วลบสัมประสิทธิ์ไม่ถูกต้อง</p> <p>- คำตอบถูก</p>

จากตารางที่ 14 พบว่า การวิเคราะห์ข้อบกพร่องของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ
ฉบับที่ 3 การคูณและการหารพหุนาม นักเรียนมีข้อบกพร่อง ดังนี้

1. นักเรียนใส่ผลลัพธ์ในการคูณผิด
2. นักเรียนคูณแล้วรวมสัมประสิทธิ์ของตัวแปรผิด
3. นักเรียนแทนเครื่องหมายในการคูณผิด
4. นักเรียนแทนเครื่องหมายในการคูณผิดทำให้รวมสัมประสิทธิ์ผิด
5. นักเรียนแทนเครื่องหมายในการหารพหุนามไม่ถูกต้อง
6. นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ของแต่ละพจน์ไม่ถูกต้อง
7. นักเรียนหารพหุนามแล้วรวมสัมประสิทธิ์แทนการลบสัมประสิทธิ์

จากการใช้แบบทดสอบเพื่อสำรวจ ไปทดสอบกับนักเรียนเพื่อหาข้อบกพร่อง
ทางการเรียนที่เกิดขึ้นกับนักเรียนนั้น ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับสามารถสรุปข้อบกพร่องที่
เกิดขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ข้อบกพร่องของนักเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ
เรื่องพหุนาม

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อบกพร่อง
1. เมื่อกำหนดนิพจน์ต่างๆให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่านิพจน์ ใดเป็นพหุนาม	1. นักเรียนเข้าใจว่าเอกนามเป็นพหุนาม 2. นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของพหุนาม
2. เมื่อกำหนดพหุนามให้ นักเรียน สามารถบอกจำนวนพจน์ของ พหุนามได้อย่างถูกต้อง	3. นักเรียนดูสัมประสิทธิ์พจน์แรกเป็นจำนวนพจน์ ของพหุนาม 4. นักเรียนดูสัมประสิทธิ์พจน์ที่สองเป็นจำนวนพจน์ ของพหุนาม 5. นักเรียนดูเลขจำนวนเต็มเป็นจำนวนพจน์ของ พหุนาม

ตารางที่ 15 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อบกพร่อง
3. เมื่อกำหนดพหุนามให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเป็นพหุนามในรูปผลสำเร็จได้อย่างถูกต้อง	6. นักเรียนคูคิกริตัวที่มากที่สุดเป็นจำนวนพจน์ 7. นักเรียนคูสัมประสิทธิ์ของพหุนามเป็นจำนวนพจน์ 8. นักเรียนไม่เข้าใจพหุนามในรูปผลสำเร็จ 9. นักเรียนแก้สมการ ไม่ถูกต้อง
4. เมื่อกำหนดพหุนามให้ นักเรียนสามารถบอกดีกรีของพหุนามได้อย่างถูกต้อง	10. นักเรียนคูสัมประสิทธิ์ของพหุนามเป็นดีกรีของพหุนาม 11. นักเรียนคูจำนวนพจน์ของพหุนามเป็นดีกรีของพหุนาม 12. นักเรียนนำดีกรีของตัวแปรคูณกัน
5. เมื่อกำหนดพหุนามให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกของพหุนามได้	13. นักเรียนบวกสัมประสิทธิ์ของตัวแปรผิด 14. นักเรียนบวกสัมประสิทธิ์ของตัวแปรและบวกตัวเลขที่ติดเครื่องหมายลบผิด
6. เมื่อกำหนดพหุนามให้ นักเรียนสามารถหาผลลบของพหุนามได้	15. นักเรียนไม่เปลี่ยนเครื่องหมายเป็นตรงข้ามก่อนทำการลบ 16. นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ของตัวแปรผิด 17. ในเรื่องการลบนักเรียนนำพหุนามของสองพหุนามมารวมกัน
7. เมื่อกำหนดพหุนามอย่างน้อย 2 พหุนามให้ นักเรียนสามารถหาผลคูณของพหุนามได้อย่างถูกต้อง	18. นักเรียนใส่ผลลัพธ์ในการคูณผิด 19. นักเรียนคูณแล้วรวมสัมประสิทธิ์ของตัวแปรผิด 20. นักเรียนแทนเครื่องหมายในการคูณผิด 21. นักเรียนแทนเครื่องหมายในการคูณผิดทำให้รวมสัมประสิทธิ์ผิด
8. เมื่อกำหนดพหุนาม หารด้วยพหุนามให้นักเรียนสามารถหาผลหารและเศษของการหารได้อย่างถูกต้อง	22. นักเรียนแทนเครื่องหมายในการหารพหุนามไม่ถูกต้อง 23. นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ของแต่ละพจน์ไม่ถูกต้อง 24. นักเรียนหารพหุนามแล้วรวมสัมประสิทธิ์แทนการลบสัมประสิทธิ์

จากตารางที่ 15 ผลจากการใช้แบบทดสอบเพื่อสำรวจ เพื่อค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน พบว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1 ถึงข้อที่ 8 มีจุดบกพร่อง 2, 5, 2, 3, 2, 3, 4 และ 3 ข้อ ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ผู้วิจัยหาค่าความตรงของแบบทดสอบเพื่อสำรวจและวินิจฉัยในลักษณะของความตรงเชิงเนื้อหา ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ครั้งที่ 1 หาค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ โดยนำข้อสอบของแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้น วัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามวิธีของโรวินेलลีและแฮมเบิลตัน พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีค่าตั้งแต่ .80 – 1.00 นั่นคือแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

ครั้งที่ 2 หาค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย โดยนำข้อสอบของแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้น วัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามวิธีของโรวินेलลีและแฮมเบิลตัน พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีค่าตั้งแต่ .80 – 1.00 นั่นคือแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2. การตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ครั้งที่ 1 ได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับนำไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 50 คนเพื่อใช้ตรวจสอบคุณภาพรายข้อ หาค่าความยากจากสัดส่วนของคนตอบถูก และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยใช้สูตรดัชนีอำนาจจำแนกบี ของเบรนนาน ได้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ครั้งที่ 1

ฉบับ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
1	1	1	0.88	0.90
		2	0.80	0.82
	2	3	0.72	0.80
		4	0.62	0.69
	3	5	0.76	0.81
		6	0.68	0.72
	4	7	0.78	0.83
		8	0.72	0.77
2	5	9	0.82	0.74
		10	0.72	0.44
		11	0.70	0.42
	6	12	0.72	0.58
		13	0.80	0.67
		14	0.88	0.76
3	7	15	0.80	0.67
		16	0.82	0.91
		17	0.84	0.71
	8	18	0.70	0.61
		19	0.84	0.58
		20	0.82	0.55

จากตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ ทั้ง 3 ฉบับ แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป และค่า

อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ในบางข้อได้ปรับปรุงข้อคำถาม ตัวลวง เพื่อให้ข้อสอบมีความชัดเจนตัวลวงสามารถลวงผู้ตอบได้จริง สรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพหุนาม มีข้อสอบจำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.62 – 0.88 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.69 – 0.90 แล้วเลือกข้อสอบไว้ทั้งหมดจำนวน 8 ข้อ โดยมีการปรับปรุงตัวลวงของข้อสอบ และข้อคำถามให้มีความชัดเจนมากขึ้น

แบบทดสอบฉบับที่ 2 การบวกและการลบพหุนาม มีข้อสอบจำนวน 6 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.72 – 0.88 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.42 – 0.76 แล้วเลือกข้อสอบไว้ทั้งหมดจำนวน 6 ข้อ โดยมีการปรับปรุงตัวลวงของข้อสอบ และข้อคำถามให้มีความชัดเจนมากขึ้น

แบบทดสอบฉบับที่ 3 การคูณและการหารพหุนาม มีข้อสอบจำนวน 6 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.70 – 0.84 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.55 – 0.91 แล้วเลือกข้อสอบไว้ทั้งหมดจำนวน 8 ข้อ โดยมีการปรับปรุงตัวลวงของข้อสอบ และข้อคำถามให้มีความชัดเจนมากขึ้น

สรุปการทดสอบครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่เลือกไว้ทั้งหมด มี 20 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อซึ่งแต่ละฉบับมีจำนวนข้อ มากน้อย ขึ้นอยู่กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และผลการทดสอบของนักเรียน เนื่องจากข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนนั้น จากการนำไปทดสอบและสอบถามการทำข้อสอบของนักเรียน ผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์รวมถึงผู้วิจัย เห็นว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นในบางเรื่องยังไม่ครอบคลุมถึงการวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน ได้ทั้งหมด ดังนั้นจึงได้สร้างข้อสอบเพิ่มขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวินิจฉัยให้ครอบคลุม ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบตามจุดประสงค์ข้อที่ 1, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 จุดประสงค์การเรียนรู้ละ 1 ข้อ จากนั้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาด และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอีกครั้ง

ดังนั้นจึงได้ข้อสอบในแต่ละฉบับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพหุนาม จำนวนข้อสอบ 11 ข้อ ฉบับที่ 2 การบวกและการลบพหุนาม จำนวนข้อสอบ 8 ข้อ และฉบับที่ 3 การคูณและการหารพหุนาม จำนวนข้อสอบ 8 ข้อ รวมข้อสอบทั้งสิ้น 27 ข้อ

3. การหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับและวินิจฉัยข้อบกพร่อง ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขข้อสอบ ตัวเลือก และตัวลวง ในบางข้อ เพื่อให้ข้อสอบมีความง่ายและมีความชัดเจนมากขึ้น แล้วนำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 346 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบรายข้อ และหาคุณภาพของข้อสอบทั้งฉบับ ผลปรากฏดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ และหาคุณภาพของข้อสอบทั้งฉบับ ครั้งที่ 2

ฉบับ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
1	1	1	0.80	0.55
		2	0.83	0.66
		3	0.72	0.56
	2	4	0.77	0.83
		5	0.75	0.80
	3	6	0.72	0.60
		7	0.75	0.58
		8	0.71	0.58
	4	9	0.79	0.53
		10	0.71	0.75
		11	0.80	0.53
2	5	12	0.75	0.60
		13	0.75	0.70
		14	0.71	0.66
		15	0.71	0.60

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ฉบับ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ความความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
2	6	16	0.66	0.64
		17	0.79	0.59
		18	0.73	0.66
		19	0.72	0.60
3	7	20	0.75	0.70
		21	0.79	0.71
		22	0.82	0.75
		23	0.75	0.70
	8	24	0.76	0.62
		25	0.75	0.72
		26	0.74	0.79
		27	0.77	0.68

จากตารางที่ 17 จากการทดสอบครั้งที่ 2 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ ของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทั้ง 3 ฉบับ

แบบทดสอบฉบับที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพหุนาม จำนวน 11 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.71 – 0.83 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.53 – 0.83 เมื่อพิจารณาค่าความยากแล้วค่าความยากอยู่ในระดับง่าย และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับสูง โดยข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์เหมาะสมที่จะเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

แบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่อง การบวกและการลบพหุนาม จำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.66 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.59 – 0.70 เมื่อพิจารณาค่าความยากแล้วค่าความยากอยู่ในระดับค่อนข้างง่ายถึงระดับง่าย และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับสูง โดยข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์เหมาะสมที่จะเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

แบบทดสอบฉบับที่ 3 เรื่อง การบวกและการลบพหุนาม จำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.74 – 0.82 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.62 – 0.79 เมื่อพิจารณาค่าความยากแล้ว

ค่าความยากอยู่ในระดับง่าย และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับสูง โดยข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์เหมาะสมที่จะเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อ

4. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 3 ฉบับ ที่ได้คัดเลือกจากการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 346 คน ได้ค่าสถิติพื้นฐาน และคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ดังต่อไปนี้

4.1 คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 346 คน และนำคะแนนของนักเรียนที่ทราบระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มาคำนวณหาคะแนนจุดตัด โดยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 2.00 ขึ้นไป เป็นกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ และกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมน้อยกว่า 2.00 เป็นกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ เพื่อใช้ในการวินิจฉัยตามวิธีของเกลสส์ ได้คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ดังแสดงในตาราง 18

ตารางที่ 18 คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ฉบับ

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนจุดตัด	ร้อยละของการสอบผ่าน
ฉบับที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพหุนาม	11	5	94.22
ฉบับที่ 2 การบวกและการลบพหุนาม	8	4	88.15
ฉบับที่ 3 การคูณและการหารพหุนาม	8	4	89.02

จากตารางที่ 18 คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ฉบับ จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับ พบว่า มีคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบฉบับที่ 1, 2 และ 3 เป็น 5, 4 และ 4 จากคะแนนเต็ม 11, 8 และ 8 ตามลำดับ และมีร้อยละของการสอบผ่านฉบับที่ 1, 2 และ 3 เป็น 94.22, 88.15 และ 89.02 ตามลำดับ

4.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ฉบับ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับ มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตร ไบโนเมียล (Binomial) ของโลเวทท์ (Lovett) ปรากฏผลดังตาราง 19

ตารางที่ 19 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบ	r_{cc}
ฉบับที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพหุนาม	0.874
ฉบับที่ 2 การบวกและการลบพหุนาม	0.791
ฉบับที่ 3 การคูณและการหารพหุนาม	0.856

จากตารางที่ 19 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพหุนาม ฉบับที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพหุนาม มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.874 ฉบับที่ 2 การบวกและการลบพหุนาม เท่ากับ 0.791 และฉบับที่ 3 การคูณและการหารพหุนาม มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.856

ขั้นตอนที่ 3 ผลการค้นหาค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 2

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบ แล้วนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 346 คน จากนั้นนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิดในแต่ละข้อว่า การที่นักเรียนตอบแบบทดสอบผิดมีสาเหตุมาจากอะไรอย่างไรบ้าง และมีร้อยละในการตอบผิดมากน้อยเท่าใด โดยนำคำตอบในแบบทดสอบเพื่อสำรวจมาเป็นแนวทางในการพิจารณา ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตาราง 20 - 22

แบบทดสอบฉบับที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพหุนาม เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 11 ข้อ ซึ่งข้อบกพร่องที่พบบกันักเรียน แสดงไว้ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 วิเคราะห์ข้อบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในการตอบแบบทดสอบวินิจฉัยวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ฉบับที่ 1 ความเบื้องต้นเกี่ยวกับพหุนาม จากการ
ทดสอบ ครั้งที่ 2

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อ ที่	ตัว เลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียน ที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
1. เมื่อ กำหนด นิพจน์ ต่างๆให้ นักเรียน สามารถ บอกได้ว่า นิพจน์ใด เป็น พหุนาม	1	ก	คำตอบถูก	277	80.06
		ข	นักเรียนเข้าใจว่าพหุนาม คือ ดีกรีของ พหุนาม	41	11.85
		ค	นักเรียนเข้าใจว่าพหุนามคือ ผลบวกของ พหุนาม	14	4.05
		ง	เข้าใจว่าเอกนามเป็นพหุนาม	14	4.05
	2	ก	คำตอบถูก	287	82.95
		ข	นักเรียนเข้าใจว่าเอกนามเป็นพหุนาม	44	12.71
		ค	นักเรียนเข้าใจว่าเอกนามเป็นพหุนาม	8	2.31
		ง	นักเรียนเข้าใจว่าเอกนามเป็นพหุนาม	7	2.02
	3	ก	นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของพหุนาม	21	6.07
		ข	นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของพหุนาม	35	10.12
		ค	นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของพหุนาม	42	12.14
		ง	คำตอบถูก	248	71.68

ตารางที่ 20 (ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อ ที่	ตัว เลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่ เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
2. เมื่อ กำหนด พหุนามให้ นักเรียน สามารถ บอก จำนวน พจน์ของ พหุนามได้ อย่าง ถูกต้อง	4	ก	นักเรียนคู่อันดับตัวที่มากที่สุดเป็นจำนวน พจน์	24	6.94
		ข	คำตอบถูก	266	76.88
		ค	นักเรียนคู่อันดับพจน์แรกเป็นจำนวนพจน์	35	10.12
		ง	นักเรียนคู่อันดับประสิทธิ์ของพหุนามเป็น จำนวนพจน์	21	6.07
	5	ก	นักเรียนคู่อันดับตัวแปรของพหุนามเป็น จำนวนพจน์	34	9.83
		ข	คู่อันดับของพหุนามที่มากที่สุดเป็นจำนวน พจน์	42	12.14
		ค	คำตอบถูก	256	73.99
		ง	นักเรียนคู่อันดับประสิทธิ์เป็นจำนวนพจน์	14	4.05
3. เมื่อ กำหนด พหุนามให้ นักเรียน สามารถ บอกได้ว่า เป็น พหุนาม ในรูป ผลสำเร็จ ได้อย่าง ถูกต้อง	6	ก	นักเรียนเข้าใจว่าพหุนามที่คล้ายกัน คือ พหุนามในรูปผลสำเร็จ	28	8.09
		ข	นักเรียนเข้าใจว่า การบวกพหุนาม คือ พหุนามในรูปผลสำเร็จ	42	12.14
		ค	นักเรียนเข้าใจว่า พหุนามที่มีดีกรีเท่ากัน คือ พหุนามในรูปผลสำเร็จ	30	8.67
		ง	คำตอบถูก	246	71.10

ตารางที่ 20 (ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อ ที่	ตัว เลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียน ที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
3. เมื่อ กำหนด พหุนามให้ นักเรียน สามารถ บอกได้ ว่าเป็น พหุนาม ในรูป ผลสำเร็จ ได้อย่าง ถูกต้อง	7	ก	คำตอบถูก	261	75.43
		ข	นักเรียนแก้สมการไม่ถูกต้องจากการนำ 5 ไป หาร 60	45	13.01
		ค	นักเรียนแก้สมการไม่ถูกต้องจากการนำ 3 ไป หาร 60	30	8.67
		ง	นักเรียนแก้สมการไม่ถูกต้องจากการนำ 10 ไป ลบออกจาก 60	10	2.89
	8	ก	นักเรียนไม่เข้าใจการทำพหุนามให้อยู่ในรูป ผลสำเร็จ	31	8.96
		ข	นักเรียนไม่เข้าใจการทำพหุนามให้อยู่ในรูป ผลสำเร็จ	28	8.09
		ค	นักเรียนไม่เข้าใจการทำพหุนามให้อยู่ในรูป ผลสำเร็จ	42	12.14
		ง	คำตอบถูก	245	70.81
4. เมื่อ กำหนด พหุนามให้ นักเรียน สามารถ บอกดีกรี ของพหุนาม ได้อย่าง ถูกต้อง	9	ก	คำตอบถูก	273	78.90
		ข	นักเรียนเข้าใจว่าดีกรีของพหุนามคือการเอา เลขชี้กำลังมาลบกัน	38	10.98
		ค	นักเรียนเข้าใจว่าดีกรีของพหุนามคือการเอา เลขชี้กำลังมาคูณกัน	21	6.07
		ง	นักเรียนเข้าใจว่าดีกรีของพหุนาม คือ ความหมายของเอกนาม	14	4.05

ตารางที่ 20 (ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อ ที่	ตัว เลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียน ที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
4. เมื่อ กำหนด พหุนามให้ นักเรียน สามารถ บอกดีกรี ของ พหุนามได้ อย่าง ถูกต้อง	10	ก	นักเรียนดูจำนวนพจน์ของพหุนามเป็นดีกรี ของพหุนาม	17	4.91
		ข	นักเรียนดูสัมประสิทธิ์ของพหุนามเป็นดีกรี ของพหุนาม	48	13.87
		ค	นักเรียนนำดีกรีของของตัวแปรคูณกัน	35	10.12
		ง	คำตอบถูก	246	71.10
	11	ก	นักเรียนดูดีกรีของพหุนามตัวต่ำที่สุดเป็นดีกรี ของพหุนาม	18	5.20
		ข	คำตอบถูก	272	78.61
		ค	นักเรียนดูสัมประสิทธิ์ของพหุนามเป็นดีกรี ของพหุนาม	38	10.98
		ง	นักเรียนดูจำนวนพจน์เป็นดีกรี	18	5.20

จากตารางที่ 20 ผลการแสดงผลการสอบข้อบกพร่องทางการเรียน จำนวนนักเรียน และร้อยละที่ตอบในการทำแบบทดสอบวินิจฉัย ฉบับที่ 1 เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพหุนาม พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ นักเรียนดูสัมประสิทธิ์ของพหุนามเป็นดีกรีของพหุนาม คิดเป็นร้อยละ 13.87 นักเรียนแก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรของพหุนามไม่ได้ (โดยการนำ 5 ไปหาร 60 ในข้อ 7) คิดเป็นร้อยละ 13.01 และนักเรียนเข้าใจว่าเอกนามเป็นพหุนาม คิดเป็นร้อยละ 12.71 ตามลำดับ

แบบทดสอบฉบับที่ 2 การบวกและการลบพหุนาม เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 8 ข้อ ซึ่งข้อบกพร่องที่พบบกันักเรียน แสดงไว้ดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 วิเคราะห์ข้อบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในการตอบแบบทดสอบวินิจฉัยวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ฉบับที่ 2 การบวกและการลบพหุนาม จากการ
ทดสอบครั้งที่ 2

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อ ที่	ตัว เลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียน ที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
5. เมื่อ กำหนด พหุนามให้ นักเรียน สามารถหา ผลบวก ของ พหุนามได้	12	ก	นักเรียนเข้าใจว่าการบวกพหุนามเป็นการบวก พจน์ที่ต่างกันเข้าด้วยกัน	28	8.09
		ข	นักเรียนเข้าใจว่าการบวกพหุนามเป็นการบวก พจน์ที่มีดีกรีเท่ากันเข้าด้วยกัน	48	13.87
		ค	คำตอบถูก	260	75.14
		ง	นักเรียนเข้าใจว่าการบวกพหุนามเป็นการบวก พจน์ที่มีดีกรีต่างกันเข้าด้วยกัน	10	2.89
	13	ก	นักเรียนบวกสัมประสิทธิ์ของ z ผิด	24	6.94
		ข	คำตอบถูก	260	75.14
		ค	นักเรียนบวกสัมประสิทธิ์ของ y ผิด	42	12.14
		ง	นักเรียนบวกสัมประสิทธิ์ของ x, y และ z ผิด	20	5.78
	14	ก	นักเรียนบวกสัมประสิทธิ์ของ b ผิด	31	8.96
		ข	นักเรียนบวกสัมประสิทธิ์ของ c และบวก ตัวเลขที่ติดลบ ผิด	42	12.14
		ค	คำตอบถูก	242	69.94
		ง	นักเรียนบวกสัมประสิทธิ์ของ c ผิด	31	8.96
	15	ก	นักเรียนบวกสัมประสิทธิ์ของ n^2 ผิด	31	8.96
		ข	คำตอบถูก	246	71.10
		ค	นักเรียนบวกตัวเลขไม่ถูกต้อง	47	13.58
		ง	นักเรียนบวกสัมประสิทธิ์ของ n^2 และ n ผิด	22	6.35

ตารางที่ 21 (ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อ ที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียน ที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
6. เมื่อ กำหนด พหุนาม ให้ นักเรียน สามารถ หาผลลบ ของ พหุนาม ได้	16	ก	นักเรียนเข้าใจผิดว่าเป็นการบวกพจน์ที่ ต่างกันเข้าด้วยกัน	42	12.14
		ข	นักเรียนเข้าใจผิดว่าเป็นการลบพจน์ที่ ต่างกันของพหุนาม	20	5.78
		ค	คำตอบถูก	260	75.14
		ง	นักเรียนเข้าใจผิดว่าเป็นการลบพจน์ตรง ข้ามของพหุนาม	24	6.94
	17	ก	นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ของ y ผิด	20	5.78
		ข	คำตอบถูก	270	78.03
		ค	นักเรียนไม่เปลี่ยนเครื่องหมายเป็นตรงข้าม ก่อนทำการลบ	28	8.09
		ง	นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ของ x และ y ผิด	28	8.09
	18	ก	นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ของ x ผิด	38	10.98
		ข	นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ของ x^2 ผิด	17	4.91
		ค	นักเรียนลบตัวเลขผิด	38	10.98
		ง	คำตอบถูก	253	73.12
19	ก	คำตอบถูก	249	71.97	
	ข	นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ของ y ผิด	59	17.05	
	ค	นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ของ x ผิด	28	8.09	
	ง	นักเรียนนำพหุนามของสองพหุนามมา รวมกัน	10	2.89	

จากตารางที่ 21 ผลการแสดงผลการสอบข้อบกพร่องทางการเรียน จำนวนนักเรียน และร้อยละที่ตอบในการทำแบบทดสอบวินิจฉัย ฉบับที่ 2 เรื่อง การบวกและการลบพหุนาม พบว่านักเรียนบกพร่องเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ของตัวแปรผิด (ตัวแปร y ในข้อ 19) คิดเป็นร้อยละ 17.05 นักเรียนเข้าใจว่าการ บวกพหุนามเป็นการบวกพจน์ที่มีดีกรีเท่ากันเข้าด้วยกัน คิดเป็นร้อยละ 13.87 และ นักเรียนบวกตัวเลขไม่ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 13.58 ตามลำดับ

แบบทดสอบฉบับที่ 3 การคูณและการหารพหุนาม เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 8 ข้อ ซึ่งข้อบกพร่องที่พบบกันักเรียน แสดงไว้ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 วิเคราะห์ข้อบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในการตอบแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ฉบับที่ 3 การคูณและการหารพหุนาม จากการทดสอบครั้งที่ 2

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
7. เมื่อกำหนดพหุนามอย่างน้อย 2 พหุนามให้นักเรียนสามารถหาผลคูณของพหุนามได้อย่างถูกต้อง	20	ก	นักเรียนเข้าใจผิดว่าการคูณพหุนามเป็นการลบพหุนาม	35	10.12
		ข	นักเรียนสับสนระหว่างการคูณและการบวกพหุนาม	24	6.94
		ค	นักเรียนสับสนระหว่างการคูณและการลบพหุนาม	27	7.80
		ง	คำตอบถูก	260	75.14
	21	ก	นักเรียนรวมสัมประสิทธิ์ของ x ผิด	17	4.91
		ข	คำตอบถูก	273	78.90
		ค	นักเรียนรวมสัมประสิทธิ์ไม่ถูกต้อง	45	13.01
		ง	นักเรียนคูณผิดทำให้รวมสัมประสิทธิ์ผิด	10	2.80

ตารางที่ 22 (ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อ ที่	ตัว เลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่ เลือกตอบ		
				จำนวน	ร้อยละ	
7. เมื่อ กำหนด พหุนาม อย่างน้อย 2 พหุนามให้ นักเรียน สามารถหา ผลคูณของ พหุนามได้ อย่าง ถูกต้อง	22	ก	คำตอบถูก	284	82.08	
		ข	นักเรียนแทนเครื่องหมายในการคูณผิด	38	10.98	
		ค	นักเรียนแทนเครื่องหมายในการคูณผิด ทำให้รวมสัมประสิทธิ์ผิด	17	4.91	
		ง	นักเรียนคูณตัวแปรผิด	7	2.02	
	23	ก	คำตอบถูก	260	75.14	
		ข	นักเรียนรวมสัมประสิทธิ์ของ mn^2 ผิด	42	12.14	
		ค	นักเรียนรวมสัมประสิทธิ์ของ m^2n ผิด	34	9.83	
		ง	นักเรียนรวมสัมประสิทธิ์ของ n^3 ผิด	10	2.89	
	8. เมื่อ กำหนด พหุนาม หารด้วย พหุนามให้ นักเรียน สามารถหา ผลหารและ เศษของการ หารได้ อย่าง ถูกต้อง	24	ก	นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ไม่ถูกต้องทำให้การ แทนเครื่องหมายในการหารพหุนามไม่ ถูกต้อง	18	5.20
			ข	นักเรียนหารแล้วลบสัมประสิทธิ์ของ แต่ละพจน์ไม่ถูกต้อง	55	15.90
ค			คำตอบถูก	263	76.01	
ง			นักเรียนหารพหุนามแล้วรวม สัมประสิทธิ์แทนการลบสัมประสิทธิ์	10	2.89	
25		ก	นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ไม่ถูกต้องจึงทำให้ การแทนเครื่องหมายในการหารลง ผลลัพธ์ผิด	28	8.09	
		ข	คำตอบถูก	263	76.01	

ตารางที่ 22 (ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อ ที่	ตัวเลือก	ลักษณะของความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่ เลือกตอบ	
				จำนวน	ร้อยละ
8. เมื่อ กำหนด พหุนาม หารด้วย พหุนามให้ นักเรียน สามารถหา ผลหารและ เศษของการ หารได้ อย่าง ถูกต้อง	25	ก	นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ของแต่ละ พจน์ไม่ถูกต้อง	38	10.98
		ง	นักเรียนแทนเครื่องหมายในผลลัพธ์ ของการหารไม่ถูกต้อง	17	4.91
	26	ก	นักเรียนหารพหุนามแล้วลบ สัมประสิทธิ์ไม่ถูกต้อง	28	8.09
		ข	นักเรียนแทนเครื่องหมายในผลลัพธ์ ของการหารไม่ถูกต้อง	28	8.09
		ค	นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ไม่ถูกต้องจึงทำ ให้การแทนเครื่องหมายในผลลัพธ์ ผิด	34	9.83
		ง	คำตอบถูก	256	73.99
	27	ก	นักเรียนหารพหุนามแล้วไม่นำเศษที่ เหลือมาเป็นคำตอบ	17	4.91
		ข	นักเรียนแทนเครื่องหมายในผลลัพธ์ ของการหารไม่ถูกต้อง	28	8.09
		ค	นักเรียนหารพหุนามแล้วลบ สัมประสิทธิ์ไม่ถูกต้อง	35	10.12
		ง	คำตอบถูก	266	76.88

จากตารางที่ 22 ผลการทดสอบสาเหตุข้อบกพร่องทางการเรียน จำนวนนักเรียนและ ร้อยละที่ตอบในการทำแบบทดสอบวินิจฉัย ฉบับที่ 3 เรื่อง การคูณและการหารพหุนาม พบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ นักเรียนหารพหุนามแล้วลบ สัมประสิทธิ์ไม่ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 15.90 นักเรียนคูณแล้วรวมสัมประสิทธิ์ไม่ถูกต้อง

คิดเป็นร้อยละ 13.01 และ นักเรียนรวมสัมประสิทธิ์ผิด (สัมประสิทธิ์ของ mn^2 ในข้อ 23 ผิด) คิดเป็นร้อยละ 12.14 ตามลำดับ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียน ที่เลือกตอบแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียน จำนวน 346 คนนั้น ปรากฏว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ นักเรียนมีข้อบกพร่องมากที่สุด ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ข้อบกพร่องของนักเรียน ที่เลือกตอบแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับจากการทดสอบ ครั้งที่ 2

ฉบับที่	ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด	นักเรียน เลือกตอบ (ร้อยละ)
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพหุนาม	นักเรียนดูสัมประสิทธิ์ของพหุนามเป็นดีกรีของพหุนาม	13.87
2. การบวกและการลบพหุนาม	นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ของตัวแปรผิด (ตัวแปร y ในข้อ 19)	17.05
3. การคูณและการหารพหุนาม	นักเรียนหารพหุนามแล้วลบสัมประสิทธิ์ไม่ถูกต้อง	15.90

จากตารางที่ 23 ข้อบกพร่องของนักเรียน ที่เลือกตอบแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ทดสอบครั้งที่ 2 จากการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 พิจารณาข้อบกพร่องในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พบมากที่สุด คือ นักเรียนลบสัมประสิทธิ์ของตัวแปรผิด (ตัวแปร y ในข้อ 19) คิดเป็นร้อยละ 17.05 นักเรียนหารพหุนาม แล้วลบสัมประสิทธิ์ไม่ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 15.90 และนักเรียนดูสัมประสิทธิ์ของพหุนาม เป็นดีกรีของพหุนาม คิดเป็นร้อยละ 13.87 ตามลำดับ

ข้อบกพร่องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พบน้อยที่สุด คือ นักเรียนคุณตัวแปรผิด คิดเป็นร้อยละ 2.02 และ นักเรียน
หารแล้วรวมสัมประสิทธิ์แทนการลบสัมประสิทธิ์ คิดเป็นร้อยละ 2.89 ตามลำดับ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY