



ผลของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่
ดีกรีเท่ากับ 2 ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร
FACTORING QUARATICS POLYNOMAIL DEFICIENCIES OF
GRADE 10 STUDENTS AT THACHANGWITTAYAKARN SCHOOL

มนัสวี อุดรภาค

6113101023

วิจัยในชั้นเรียนฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในรายวิชาการวิจัยทางการศึกษา

หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาวิชาชีพครู

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

ผลของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่
ดีกรีเท่ากับ 2 ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร
FACTORING QUARATICS POLYNOMAIL DEFICIENCIES OF
GRADE 10 STUDENTS AT THACHANGWITTAYAKARN SCHOOL

มนัสวี อุตระภาศ

6113101023

วิจัยในชั้นเรียนฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในรายวิชาการวิจัยทางการศึกษา
หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาวิชาชีพครู
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

ชื่อเรื่อง : ผลของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตึกรีเท่ากับ 2
ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร

FACTORING QUARATICS POLYNOMAIL DEFICIENCIES OF GRADE 10 STUDENTS
AT THACHANGWITTAYAKARN SCHOOL

ผู้วิจัย : นายมนัสวี อุตระภาค

อาจารย์นิเทศ : อาจารย์จุฑาทพร วัฒนมุสิก

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจกึ่งทดลอง เพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่องการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตึกรีเท่ากับ 2 ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร จำนวน 17 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายเป็นผู้สอน ในเรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ความถี่และร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 มีข้อบกพร่องเรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตึกรีเท่ากับ 2 ทั้ง 5 ชั้น เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ ชั้นที่ 2 การแยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 82 รองลงมาตามลำดับจะมีเท่ากันถึง 3 ชั้นคือ ชั้นที่ 5 ชั้นสรุปคำตอบที่ถูกต้อง ชั้นที่ 4 ข้อบกพร่องในการตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์ และ ชั้นที่ 3 ชั้นหาคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 65 และชั้นที่บกพร่องน้อยที่สุด คือ ชั้นที่ 1 ชั้นจัดสมการให้ตัวแปรและตัวเลขอยู่ข้างเดียวกัน คิดเป็นร้อยละ 24 และจากผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 มีข้อบกพร่องเรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตึกรีเท่ากับ 2 จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 71 ของนักเรียนทั้งหมด

กิตติกรรมประกาศ

ผลของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตีกริเท่ากับ 2 ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคารในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณ คุณครูพรทิพย์ เพชรบูรณ์ ได้ให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการศึกษางานวิจัย พร้อมทั้งตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยเป็นอย่างดี

มนัสวี อุตระภาค

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
กิตติกรรมประกาศ	(ข)
สารบัญ	(ค)
สารบัญภาพ	(จ)
สารบัญตาราง	(ฉ)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
สมมุติฐานการวิจัย	1
ขอบเขตการวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	2
กรอบแนวคิดงานวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ความหมายของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์	5
วิธีการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน	5
ประโยชน์ของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน	6
ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์	6
ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย	7
เทคนิควิธีสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	11
กลุ่มเป้าหมาย	11

เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล	11
การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	11
การเก็บรวบรวมข้อมูล	12
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	16

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษา	15
การวิเคราะห์ข้อมูล	15
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	26
สรุปผล	28
อภิปรายผล	29
ข้อเสนอแนะ	29
บรรณานุกรม	30
ภาคผนวก	31
ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ	32
คะแนนนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ	33
แบบทดสอบวินิจฉัย	39
ประวัติผู้วิจัย	45

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดของงานวิจัยไว้	3

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เกณฑ์คะแนนขั้นต่ำที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ จำแนกตามขั้นตอนในการ แก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2	13
2	แสดงจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง (ชั้นที่ 1) ชั้นจัดสมการให้ตัว แปรและตัวเลขอยู่ข้างเดียวกัน ลักษณะข้อบกพร่องที่พบ	15
3	แสดงจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง (ชั้นที่ 2) ในการแยกตัว ประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ลักษณะข้อบกพร่องที่พบ	16
4	แสดงจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง(ชั้นที่ 3)ในการหาคำตอบ ลักษณะข้อบกพร่องที่พบ	17
5	แสดงจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง(ชั้นที่ 4)ในการตรวจสอบ คำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์ ลักษณะข้อบกพร่องที่พบ	19
6	แสดงจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง(ชั้นที่ 5)ในการสรุปคำตอบที่ ถูกต้องลักษณะข้อบกพร่องที่พบได้ผลดังตาราง	22
7	แสดงจำนวนนักเรียน (ร้อยละ) ที่มีข้อบกพร่องในการแก้สมการตัว แปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 (จำแนกตามข้อ)	23
8	แสดงจำนวนนักเรียน (ร้อยละ) ที่มีข้อบกพร่อง และไม่มี ข้อบกพร่องในการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ ดีกรีเท่ากับ 2	24
9	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ	32
10	คะแนนนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ	33

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากที่ผู้สอนได้สอนนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร ในเรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่จะมีปัญหาในการแก้สมการตัวแปรเดียวที่มีดีกรีเท่ากับ 2 ซึ่งทางผู้สอนคิดว่าความบกพร่องในเรื่องนี้จะส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ เพราะว่าเรื่องการแก้สมการตัวแปรเดียวที่มีดีกรีเท่ากับ 2 นั้นจะเป็นเรื่องที่ต้องใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ของมัธยมปลายเกือบทุกหัวข้อเรื่องก็ว่าได้ ดังนั้นแล้วผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงปัญหาความบกพร่องของนักเรียนในขั้นตอนของการแก้สมการตัวแปรเดียวที่มีดีกรีเท่ากับ 2 โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนการสอนสำหรับรายวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร
2. เพื่อเปรียบเทียบข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร โดยจำแนกตามเพศ

สมมุติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่มีเพศต่างกัน มีข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร จำนวน 17 คนซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

2. ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นโจทย์ปัญหา เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ค 31101 คณิตศาสตร์เพิ่มเติมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

ตัวแปรต้น คือ เพศ

ตัวแปรตาม คือ ข้อบกพร่องทางการเรียนเรื่องการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2

นัยามศัพท์เฉพาะ

1. การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 หมายถึง การศึกษาข้อผิดพลาดและความคลาดเคลื่อนในกระบวนการแก้สมการ ในเรื่องจำนวนจริง ซึ่งทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการหาตัวแปรต่าง ๆ โดยศึกษากระบวนการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นจัดสมการให้ตัวแปรและตัวเลขอยู่ข้างใดข้างเดียวกัน

ขั้นที่ 2 แยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์

ขั้นที่ 3 ขั้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์

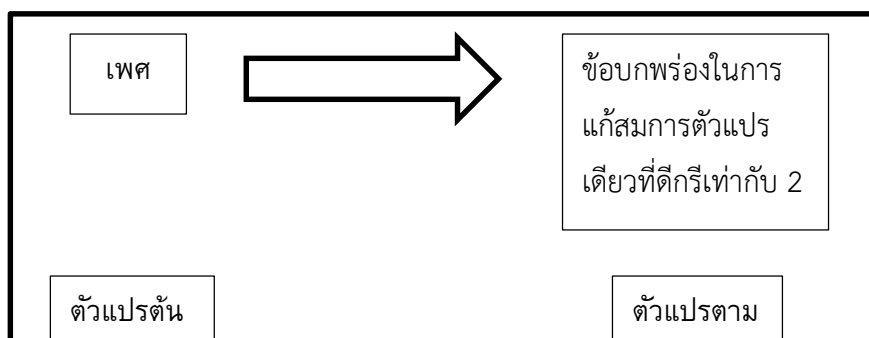
ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปคำตอบที่ถูกต้อง

2. แบบทดสอบวิจัย หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อค้นหากระบวนการในการแก้ปัญหา อุปสรรคหรือข้อบกพร่องของนักเรียน เพื่อทราบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องจุดใด เพื่อนำไปสู่การแก้ไขข้อบกพร่องนั้น

3. นักเรียนมีข้อบกพร่องในชั้นที่ 1 หมายถึงนักเรียนซึ่งทำคะแนนในชั้นที่ 1 ของแบบทดสอบ อัตนัยได้น้อยกว่าคะแนนเกณฑ์เฉลี่ยที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด คือ น้อยกว่า 87%
4. นักเรียนมีข้อบกพร่องในชั้นที่ 2 หมายถึง นักเรียนซึ่งทำคะแนนในชั้นที่ 2 ของแบบทดสอบ อัตนัยได้น้อยกว่าคะแนนเกณฑ์เฉลี่ยที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด คือ น้อยกว่า 77%
5. นักเรียนมีข้อบกพร่องในชั้นที่ 3 หมายถึงนักเรียนซึ่งทำคะแนนในชั้นที่ 3 ของแบบทดสอบ อัตนัยได้น้อยกว่าคะแนนเกณฑ์เฉลี่ยที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด คือ น้อยกว่า 70%
6. นักเรียนมีข้อบกพร่องในชั้นที่ 4 หมายถึงนักเรียนซึ่งทำคะแนนในชั้นที่ 4 ของแบบทดสอบ อัตนัยได้น้อยกว่าคะแนนเกณฑ์เฉลี่ยที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด คือ น้อยกว่า 70%
7. นักเรียนมีข้อบกพร่องในชั้นที่ 5 หมายถึงนักเรียนซึ่งทำคะแนนในชั้นที่ 5 ของแบบทดสอบ อัตนัยได้น้อยกว่าคะแนนเกณฑ์เฉลี่ยที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด คือ น้อยกว่า 70%
8. นักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตีกิริเท่ากับ 2 หมายถึง นักเรียนซึ่ง ทำแบบทดสอบอัตนัยได้น้อยกว่าคะแนนเกณฑ์เฉลี่ยที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด คือ น้อยกว่า 75%

กรอบแนวคิดงานวิจัย

จากแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวม ผู้วิจัยจึงนำมาเป็นกรอบแนวคิด ของงานวิจัยไว้ดังภาพที่ 1



ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่อง และพัฒนาทักษะและกระบวนการในการแก้สมการ ตัวแปรเดียวที่ตีกิริเท่ากับ 2 ของนักเรียน และเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ให้ดียิ่งขึ้น

บทที่ 2

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาข้อบกพร่องในการการแยกตัวประกอบพหุนามที่ดีกรีเท่ากับ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 1.2 วิธีการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน
 - 1.3 ประโยชน์ของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบวินิจฉัย
 - 2.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 2.2 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 2.3 เทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 3.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.1 ความหมายของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

เกษราภรณ์ เต็งมีศรี. (2549 : 12) กล่าวว่า ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง สาเหตุที่ทำให้เป็นปัญหา ซึ่งส่งผลทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ หรือไม่สามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544 : 16) กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบซึ่งต้องใช้ความรู้ และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดวิธีการในการหาคำตอบ ผู้คิดหาคำตอบไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์ปัญหามาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที สถานการณ์หรือคำถามข้อใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ ขึ้นอยู่กับแต่ละคน บางสถานการณ์เป็นปัญหาสำหรับบางคน แต่อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับคนอื่น ๆ ก็ได้

ดารณี คำแหง (2533 : 13) ได้ให้ความหมายของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ว่า “ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ข้อผิดพลาด หรือสาเหตุที่เป็นปัญหา หรือเป็นอุปสรรคที่ทำให้นักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ หรือไม่สามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ”

จากความหมายของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ข้างต้นสรุปได้ว่า ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งปัญหาและอุปสรรคนี้ส่งผลทำให้นักเรียนไม่สามารถบรรลุเป้าหมาย หรือไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนทางคณิตศาสตร์

1.2 วิธีการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน

พันทิพา อุทัยสุข (2524 : 32) ได้เสนอแนวทางการศึกษาข้อบกพร่องของนักเรียนไว้ดังนี้

1. สังเกตการเรียน ซึ่งจะเป็นการพิจารณาว่าผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนหรือไม่ มีสมาธิเพียงใด และมีปฏิกิริยาอย่างไรบ้าง
2. การทดสอบในชั้นเรียน เป็นการศึกษาจากการเรียนปกติในชั้นเรียนโดยดูจากผลการเรียนและความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน
3. การทดสอบย่อยอย่างละเอียด เป็นการหาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนให้ตรงประเด็นจริง ๆ ว่าส่วนใดต้องแก้ไขได้
4. การสัมภาษณ์ผู้ปกครอง เป็นการศึกษาหรือเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนในด้านการเรียนและด้านอื่น ๆ

จากวิธีการศึกษาข้อบกพร่องต่าง ๆ ทางการเรียน ผู้วิจัยเห็นว่าควรศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนควรเป็นการศึกษารายบุคคลเพื่อที่จะได้ทราบข้อบกพร่องอย่างแท้จริง

1.3 ประโยชน์ของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

ทศพร ทักซิมา (2545 : 13) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ว่า การที่นักเรียนจะต้องเรียนเนื้อหาเรื่องใหม่โดยที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องเดิมที่เป็นพื้นฐานของเรื่องใหม่ ทำให้ไม่สามารถเกิดการเรียนรู้เรื่องใหม่ที่กำลังเรียนได้ การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนจึงมีประโยชน์ในการที่จะศึกษาว่าผู้เรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องใด ก็จะได้ใช้ข้อมูลนั้น ๆ เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนของผู้เรียนเป็นรายกลุ่มหรือรายบุคคล และเป็นการพัฒนาวิธีการสอนของครูต่อไปด้วย

ทองหล่อ วิภาวีน (2521 : 50-51) กล่าวว่า การใช้แบบทดสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน มีประโยชน์ทั้งครูและนักเรียนหลายประการ ดังนี้

ประโยชน์สำหรับนักเรียน

1. เมื่อผู้เรียนทราบล่วงหน้าว่าจะมีการทดสอบ ผู้เรียนจะกลัวความล้มเหลวซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นเกิดแรงจูงใจ ทั้งยังมีผลทางด้านจิตวิทยาทำให้ผู้เรียนเรียนดีขึ้น
2. ผลการสอบทำให้ผู้เรียนประเมินตนเองได้ว่าเขาได้เรียนรู้เรื่องนั้นมากน้อยเพียงใดและควรปรับปรุงอะไรบ้าง ทำให้นักเรียนรู้จักความสามารถของตนเอง ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญอย่างหนึ่งของหลักสูตร
3. แบบทดสอบจะเป็นเครื่องช่วยตัดสินใจว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา หรือทักษะเรื่องเหล่านั้น ตลอดจนมีความพร้อมที่จะเรียนต่อไปหรือยัง

ประโยชน์สำหรับครู

1. ช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนของครู เพื่อให้รู้ว่าครูสอนเรื่องอะไร และหัวข้อใดที่นักเรียนมีข้อบกพร่อง
2. ช่วยให้ครูเตรียมบทเรียนได้ตามความต้องการของผู้เรียน โดยใช้เทคนิคได้เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียนแต่ละตอนจากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ประโยชน์ของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ทำให้ครูสามารถนำปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนในเรื่องที่เป็นปัญหาภายหลังจากการวินิจฉัยข้อบกพร่องแล้วมาปรับปรุงการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

เกศสุตา ศิริวัฒน์ (2555: 11) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคนในเนื้อหาย่อย ๆ ซึ่งแบบทดสอบวินิจฉัยยังสามารถบอกได้ว่าครูผู้สอนมีข้อบกพร่องหรือไม่ และสามารถนำผลวินิจฉัยไปปรับปรุงการเรียนการสอนของครูผู้สอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น พร้อมทั้งสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนได้ตรงจุด

อดัมส์ และทอร์เกอสัน (Adams; & Torgerson. 1964 : 39 – 40; อ้างอิงจาก นิภาพร นาอ่อน. 2545: 10) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัย คือแบบทดสอบที่ใช้เพื่อชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องและบอกถึงสาเหตุความบกพร่องนั้น ส่วนอีเบล (Ebel. 1965 : 449; อ้างอิงจาก นิภาพร นาอ่อน. 2545: 12) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับค้นหาจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องในการเรียนวิชาต่าง ๆ เช่น การอ่าน หรือเลขคณิต และแบบทดสอบชนิดนี้จะสนใจเฉพาะคะแนนในแต่ละข้อหรือคะแนนของนักเรียนกลุ่มเล็กๆที่ทดสอบในแบบทดสอบอย่างเดียวกัน นอกจากนี้เพนนี (Payne. 1968: 167; อ้างอิงมาจาก วิทยา ช่อน้ำ. 2551: 9) อาร์แมน และกล็อก (Ahman; & Glock. 1975: 20; อ้างอิงมาจาก วิทยา ช่อน้ำ. 2551: 9) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังจากการสอนสิ้นสุดลง โดยจะทำการทดสอบเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่มก็ได้ จุดมุ่งหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยก็คือ ช่วยให้ทราบถึงข้อบกพร่องเฉพาะที่เป็นพื้นฐานที่อยู่เบื้องหลังของผู้เรียน หรือเพื่อชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องทางการเรียนในรายละเอียดแต่ละตอน อันเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

สมนึก ภัททิยานี (2544: 58) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เพื่อชี้ให้เห็นจุดบกพร่องของนักเรียนที่เกิดขึ้นในการเรียนเนื้อหาวิชานั้น ๆ อีกทั้งช่วยให้ทราบสาเหตุของความบกพร่องอันจะเป็นประโยชน์ในการเรียนให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แบบทดสอบประเภทนี้จะใช้สอบนักเรียนหลังจากทำการสอนจบทั้งรายบุคคลหรือกลุ่ม นับว่ามีประโยชน์มากในการเรียนการสอน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ หมายถึงแบบทดสอบที่ทำการทดสอบหลังจากการเรียนการสอนจบไปแล้ว ซึ่งจะทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ แบบทดสอบนี้จะชี้ให้เห็นจุดบกพร่องหรือจุดอ่อนของนักเรียน นับว่าเป็นประโยชน์มากในการเรียนการสอน

2.2 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย

สิงห์ (Singha. 1974: 200 – 205; อ้างอิงจาก นิภาพร นาอ่อน. 2545: 14) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยว่า

1. ข้อคำถามจะต้องมีจำนวนมาก ๆ ข้อ ครอบคลุมจุดประสงค์ของการเรียน
2. ต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหาก่อนการสร้างแบบทดสอบ
3. ข้อคำถามควรเป็นคำถามง่าย ๆ
4. ในแบบทดสอบแต่ละทักษะย่อยนั้นจะประกอบด้วยข้อสอบที่วัดในลักษณะเดียวกัน
5. ไม่จำกัดเวลาในการสอบ
6. ไม่มีเกณฑ์ปกติ (Norm) เพราะเป็นแบบทดสอบเพื่อค้นหาจุดอ่อนของนักเรียนมากกว่าที่

จะ เปรียบเทียบผลการเรียน

7. เป็นแบบทดสอบที่มีทั้งแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐาน(Standardized Test) และแบบทดสอบ ที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher – mad Test)

8. แบบทดสอบวินิจฉัยจะตั้งอยู่บนนิยามของการเรียนเพื่อรอบรู้เกี่ยวกับจุดอ่อนด้านความคิด รวบยอด (Concepts) และทักษะต่าง ๆ (Skills)

ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2533: 54 – 55) ได้สรุปประเด็น อภิปราย และข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. วัดได้แบบอิงเกณฑ์ (Criterion – Referenced) และแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced) และเกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่น่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับแบบทดสอบวินิจฉัย เพราะจุดประสงค์ของแบบทดสอบเพียงเพื่อระบุชี้ให้เห็นจุดที่เป็นอุปสรรค ไม่ใช่เปรียบเทียบความสามารถกับคนอื่น

2. จุดประสงค์ของแบบทดสอบจำกัดเฉพาะจุดประสงค์ที่มีประโยชน์ต่อการวินิจฉัยเท่านั้น

3. ขอบเขตของเนื้อหา มี 2 ลักษณะ คือ แบบทดสอบวินิจฉัยที่ยึดระดับชั้นเป็นหลัก เช่น แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องการบวก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และแบบทดสอบวินิจฉัยที่ยึดเนื้อหาเป็นหลัก เช่น แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณเบื้องต้นเรื่องการบวก

4. ควรเป็นแบบทดสอบที่ไม่จำกัดเวลา คือ เป็นแบบทดสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้สอบได้แสดงความสามารถอย่างเต็มที่โดยไม่จำกัดเวลา เรียกว่าเป็นแบบทดสอบที่มีอำนาจ (Power Test) ยกเว้นในกรณีที่มีจุดประสงค์ชัดเจนว่าเป็นแบบทดสอบที่เน้นความรวดเร็วในการคิด (Speed Test) จึงอาจกำหนดเวลาได้

5. เนื้อหาของแบบทดสอบครอบคลุมทุกแง่มุมของคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะการคิดคำนวณ ความหมาย กระบวนการคิดคำนวณ การคิดในใจ

6. ไม่ควรวัดเฉพาะการรู้ระดับนามธรรมเท่านั้น ควรวัดการรู้ 3 ระดับ คือระดับรูปธรรม กึ่งรูปธรรมและนามธรรม หรืออาจวัดการรู้ 4 ระดับ ได้แก่ รูปธรรม กึ่งรูปธรรม กึ่งนามธรรม และนามธรรม

7. เน้นการให้คะแนนเป็นส่วนๆ (Part Scores) และการให้คะแนนของข้อสอบในแต่ละส่วน ไม่เน้นคะแนนรวม

8. ข้อสอบได้มาจากการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์การเรียนรู้อย่างละเอียด และการศึกษาที่เด็กมักทำผิด (Common Errors)

9. ข้อสอบควรจะง่ายเพื่อให้สามารถจำแนกระหว่างเด็กที่มีปัญหาได้ ข้อสอบแต่ละข้อควรมีระดับความยากต่ำ

10. เกณฑ์แสดงการรอบรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง นิยมใช้เกณฑ์อย่างต่ำ 2 ใน 3 (67%) หรือ 3 ใน 4 (75%) เพื่อแสดงความมั่นใจว่าเด็กมีความรอบรู้ในเรื่องนั้นจริงมิใช่ทำผิดเพราะความเลินเล่อ จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย หมายถึง แบบทดสอบที่ทำการทดสอบหลังจากการเรียนการสอนจบไปแล้ว ซึ่งจะทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ แบบทดสอบนี้จะชี้ให้เห็นจุดบกพร่องหรือจุดอ่อนของนักเรียนนับว่าเป็นประโยชน์มากในการเรียนการสอน

2.3 เทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

ลินด์ควิสต์ (Lindquist. 1966: 37 – 38; อ้างอิงจาก สุขุม มูลเมือง. 2523: 8) ได้เสนอแนะเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. ต้องสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ
 2. คำถามในแต่ละข้อต้องสามารถวัดได้ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
 3. จะต้องมีการวิเคราะห์ข้อสอบอย่างละเอียด โดยอาจอาศัยการทดลองและความไม่เข้าใจในการเรียนเป็นหลัก
 4. แบบทดสอบจะต้องสามารถแสดงให้เห็นถึงกระบวนการคิดของผู้เรียนอย่างเพียงพอที่จะค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนได้
 5. ต้องมีการเสนอแนะวิธีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบไว้ด้วย
 6. แบบทดสอบจะต้องสร้างให้ครอบคลุมลำดับขั้นของการเรียนรู้อย่างมีระบบ
 7. แบบทดสอบจะต้องวัดจุดบกพร่องทางการเรียนที่ผ่านมาได้ และต้องสามารถค้นหาจุดบกพร่องจากเนื้อหาแต่ละตอนที่ทำการทดสอบได้
 8. ผลของการทดสอบจะต้องบอกถึงความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนได้
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ. 2539: 11) ได้กล่าวถึงวิธีการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัย มีขั้นตอนดังนี้ คือ
1. วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดขอบเขตเนื้อหาและระดับพฤติกรรมอย่างละเอียด
 2. สร้างตารางวิเคราะห์โครงสร้างของรายวิชา / รายวิชา
 3. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ (Survey Test)
 4. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ / สมรรถภาพ/ สมรรถภาพย่อย
 5. หาแบบผิดหรือข้อบกพร่องที่คิดว่าน่าจะเกิดในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้
 6. เขียนแบบร่างๆ (Script) ของข้อสอบ หรือเขียนลักษณะเฉพาะข้อสอบ (Item Specification)
 7. เขียนข้อสอบตามแบบร่าง (Script)

8. ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบรายข้อ คือ ค่าความหมายรายข้อ (IOC) , ความลำเอียง (Bias)
9. ทดลองสอบ หาค่าสถิติ ปรับปรุงคุณภาพข้อสอบ
10. จัดฉบับแบบทดสอบ ทดลองสอบ หาคคุณภาพของแบบทดสอบ
11. เขียนคู่มือการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ คู่มือการใช้แบบทดสอบการแปลความหมายของคะแนน และคู่มือในการวินิจฉัย

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยหมายถึง แบบทดสอบที่ทำการทดสอบหลังจากการเรียนการสอนจบไปแล้ว ซึ่งจะทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ แบบทดสอบนี้จะชี้ให้เห็นจุดบกพร่องหรือจุดอ่อนของนักเรียน นับว่าเป็นประโยชน์มากในการเรียนการสอน

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.1 งานวิจัยในประเทศ

ทศพร ทักขิมา (2545: 53 – 58) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาและแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีข้อบกพร่องทางการเรียน จำนวน 25 คน โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยจำนวน 4 ฉบับ ทำการทดสอบนักเรียน แล้วคัดเลือกนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ จากนั้นทำการซ่อมเสริมนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง ด้วยชุดการเรียนการสอนซ่อมเสริมจำนวน 4 ชุด แยกตามเนื้อหาย่อย จุดประสงค์การเรียนรู้ และลักษณะข้อบกพร่อง หลังจากทำการทำการซ่อมเสริมจนครบทุกลักษณะข้อบกพร่องในทุกด้านที่นักเรียนมี ให้นักเรียนทำแบบทดสอบคู่ขนานเพื่อศึกษาผลของการซ่อมเสริมในแต่ละเนื้อหาย่อย พบว่า คะแนนของนักเรียนที่ได้จากแบบทดสอบคู่ขนานหลังการซ่อมเสริมสูงกว่าคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวินิจฉัยก่อนการซ่อมเสริมที่ระดับนัยสำคัญ .01

คมศักดิ์ หาญสิงห์ (2543 : 51 ; อ้างอิงจาก สมศักดิ์ ใจเพ็ชร์. 2550. ผลการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) ได้ศึกษาผลของการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมจากครูแบบปกติและจากบทเรียนการ์ตูน ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนการ์ตูนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยครูแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รุ่งฟ้า จันทจักรภรณ์ (2539) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ” กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยม

ศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษากระทรวงศึกษาธิการ จังหวัดอ่างทอง จำนวน 335 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบอัตนัยเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ขั้นต้น ขั้นที่ 2 ขั้นตีความ ขั้นที่ 3 ขั้นเขียนอัตราส่วนและสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ ขั้นที่ 4 ขั้นแก้สมการหาคำตอบ ขั้นที่ 5 ขั้นตอบคำถามของโจทย์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ คิดเป็นร้อยละ 72 อีกทั้งมีข้อบกพร่องในทุก ๆ ขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ โดยมีลำดับจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องจากมากไปน้อย ดังนี้ อันดับ 1 มีข้อบกพร่องในการเขียนอัตราส่วนและสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ คิดเป็นร้อยละ 85 อันดับ 2 มีข้อบกพร่องในการตีความ คิดเป็นร้อยละ 77 อันดับ 3 มีข้อบกพร่องในการตอบคำถามของโจทย์ คิดเป็นร้อยละ 73 อันดับ 4 มีข้อบกพร่องในการแก้สมการหาคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 59 อันดับ 5 มีข้อบกพร่องในการทำความเข้าใจโจทย์ขั้นต้น คิดเป็นร้อยละ 56

3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

โมวโซวิทซ์- ฮาดาร์ และคณะ (Movshovtitz-Hader, et al. 1987 : 3 – 14) ได้ทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการทำแบบทดสอบคณิตศาสตร์แบบอัตนัย ในโรงเรียนมัธยมศึกษาประเทศอิสราเอล ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 11 จำนวน 110 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือเกณฑ์การพิจารณาข้อบกพร่องในการทำแบบทดสอบแบบอัตนัย และแบบทดสอบคณิตศาสตร์แบบอัตนัย ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องตามเกณฑ์พิจารณาข้อบกพร่องในการทำแบบทดสอบแบบอัตนัยเรียงลำดับความถี่จากมากไปหาน้อยเป็นดังนี้ การบิดเบือนกฎทฤษฎี สูตรและนิยาม ข้อบกพร่องในเทคนิคการทำ ข้อผิดพลาดในการใช้ภาษา การอ้างอิงวิธีคิดหาเหตุผลที่ไม่สมบูรณ์ การขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา

เบเนน และลอยด์ (Baenen & Lloyd 2000 : 8 ; อ้างอิงจาก สมศักดิ์ ใจเพชร. 2550. ผลการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) ได้เขียนสรุปรายงานการวิจัย (M. Alford, 1999) ที่เกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่ตกวิชาพีชคณิต 1 ในปี ค.ศ. 1994 -1995 และได้ทำการทดลองสอนซ่อมเสริมโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม (นักเรียนสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ) กลุ่มแรกทำการสอนซ่อมเสริมในภาคเรียนฤดูร้อนของปี ค.ศ. 1995 และกลุ่มที่สองทำการสอนซ่อมเสริมในภาคเรียนปกติ ปีค.ศ. 1995 – 1996 ผลการทดสอบภายหลังเรียนจบหน่วยการเรียนรู้พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมในภาคเรียนฤดูร้อนของปีค.ศ.1995 สามารถสอบผ่านเกณฑ์ได้มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมในภาคเรียนปกติ ปี ค.ศ. 1995 -1996

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่จะทำให้ครูผู้สอนได้ทราบจากข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนและนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพมากขึ้นได้ และการแก้สมการก็เป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดได้อย่างเป็นระบบและมีความหมายได้อีกด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจกึ่งทดลอง เพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนเรื่องการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตกรึเท่ากับ 2 ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย
2. วิธีการดำเนินการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร จำนวน 17 คน ซึ่งเป็นห้องที่ผู้วิจัยดำเนินการสอน

เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่องการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตกรึเท่ากับ 2 ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 6 ข้อ

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. ศึกษาเอกสาร เอกสารประกอบการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค31202 เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร
2. เขียนข้อคำถามให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมุ่งให้นักเรียน
 - 2.1 สามารถจัดรูปแบบของสมการได้
 - 2.2 สามารถแยกแวกเตอร์ (2 วงเล็บได้)
 - 2.3 สามารถหาคำตอบของสมการได้
 - 2.4 สามารถตรวจคำตอบของสมการได้

2.5 สามารถการตอบของสมการในรูปแบบเซต
โดยแบ่งลักษณะของสมการ เป็น 5 รูปแบบดังนี้

รูปแบบที่ 1 $x^2 + bx + c = 0$

รูปแบบที่ 2 $x^2 - bx + c = 0$

$$\text{รูปแบบที่ 3} \quad x^2 - bx - c = 0$$

$$\text{รูปแบบที่ 4} \quad x^2 + bx - c = 0$$

$$\text{รูปแบบที่ 5} \quad ax^2 \pm bx \pm c = 0$$

3. สร้างแบบทดสอบอัตนัยเกี่ยวกับ เรื่องการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 ในเรื่อง จำนวนจริงจากหนังสือเอกสารประกอบการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค31202 เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร เป็นอัตนัยจำนวน 18 ข้อ

4. นำแบบทดสอบจำนวน 18 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นอาจารย์ในหมวด คณิตศาสตร์ โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร และ ผู้อำนวยการโรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร รวมจำนวน ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของ แบบทดสอบในการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่อง จำนวนจริง โดยพิจารณาความ ถูกต้องของเนื้อหาและความยากง่ายเหมาะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 แล้วคัดเลือกข้อที่มีความเหมาะสมกับนักเรียนมากที่สุด 6 ข้อ (รัตติกร จิตปรีดา. 2555: 24) มีการประเมินโดยกำหนด คะแนนและความหมายดังนี้

คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้สอดคล้องตามจุดประสงค์

คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้สอดคล้องตามจุดประสงค์

คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้ไม่สอดคล้องตามจุดประสงค์

ผู้วิจัยจะคัดเลือกข้อคำถามในแบบทดสอบที่มีค่า IOC เท่ากับ 1 และปรับปรุงข้อคำถามตาม คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน คัดเลือกคำถามที่เหมาะสมกับนักเรียนให้เหลือจำนวน 6 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ซึ่งเป็นห้องที่ได้รับมอบหมายให้จัดการเรียนการสอน ตาม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้อ้างไว้ เมื่อนักเรียนเรียนจบเนื้อหา เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ผู้วิจัย ได้ดำเนินการทดสอบหลังจากการสอนโดยนำแบบทดสอบไปให้นักเรียนทุกคนทำ เพื่อศึกษาว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 ใน ชั้นใดบ้าง โดยให้เวลานักเรียนในการทำแบบทดสอบ 30 นาที โดยเกณฑ์การตรวจให้คะแนนในแต่ละข้อทั้ง 6 ข้อ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ประกอบด้วยข้อย่อย 5 ข้อย่อย ที่เป็นขั้นตอนในการแก้ สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 ซึ่งกระบวนการมี 5 ขั้นตอนคือ

ข้อย่อยที่ 1 คือ ขั้นที่ 1 จัดสมการให้ตัวแปรและตัวเลขอยู่ข้างใดข้างเดียวกัน จำนวน 6 ข้อย่อย
(คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

ข้อย่อยที่ 2 คือ ขั้นที่ 2 แยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ จำนวน 6 ข้อย่อย
(คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

ข้อย่อยที่ 3 คือ ขั้นที่ 3 ค้นหาคำตอบ จำนวน 6 ข้อย่อย (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

ข้อย่อยที่ 4 คือ ชั้นที่ 4 ชั้นตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์ จำนวน 6 ข้อย่อย

(คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

ข้อย่อยที่ 5 คือ ชั้นที่ 5 ชั้นสรุปคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 6 ข้อย่อย (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิจัยนำผลการทดสอบของนักเรียนแต่ละคนมาตรวจเป็นรายข้อ และศึกษาว่านักเรียนมีข้อบกพร่องขั้นใดบ้าง และส่วนมากมีข้อบกพร่องในขั้นใดโดยเปรียบเทียบจากคะแนนขั้นต่ำของผู้เชี่ยวชาญ โดยให้คะแนนของขั้นตอนในแต่ละข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยตามการให้คะแนนแบบองค์รวมดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนน
- ตอบได้ถูกต้อง สามารถแสดงข้อมูลและอธิบายได้อย่างชัดเจน	3
- ตอบได้ถูกต้อง สามารถแสดงข้อมูลและอธิบายพอสื่อให้เข้าใจได้ครบถ้วน	2
- ตอบได้ถูกต้อง สามารถแสดงข้อมูลและอธิบายพอสื่อให้เข้าใจได้เป็นบางส่วน	1
- ตอบไม่ถูกต้อง ไม่สามารถแสดงข้อมูลหรืออธิบายผิด	0

2. นำเสนอตารางแสดงลักษณะตัวอย่างข้อบกพร่องที่พบและ จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในแต่ละขั้น

3. นำเสนอตารางร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในแต่ละขั้นเป็นรายข้อ

4. นำเสนอตารางร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องและไม่มีข้อบกพร่องในแต่ละขั้นพร้อมนำเสนอเป็นแผนภูมิแท่ง

ตาราง 1 เกณฑ์คะแนนขั้นต่ำที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ จำแนกตามขั้นตอนในการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2

ขั้นตอนที่	เกณฑ์คะแนนขั้นต่ำที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ (%)			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	โดยเฉลี่ย
1	90	90	80	87
2	90	60	80	77
3	80	50	80	70
4	80	50	80	70

5	80	50	80	70
---	----	----	----	----

ถ้านักเรียนทำได้ถูกต้องครบถ้วนในแต่ละขั้นจะได้คะแนน 1 คะแนน และ ถ้านักเรียนทำได้อีกต้องครบถ้วนทุกข้อทั้ง 6 ข้อ จะได้คะแนนรวม 30 คะแนน

สำหรับขั้นที่ 1 (ขั้นจัดสมการให้ตัวแปรและตัวเลขอยู่ข้างใดข้างเดียวกัน) มี 6 ข้อย่อย ถ้านักเรียนได้คะแนนน้อยกว่า 87% หรือน้อยกว่า 5 คะแนน ถือว่ามีข้อบกพร่องในขั้นตอนนี้

สำหรับขั้นที่ 2 (แยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์) มี 6 ข้อย่อย ถ้านักเรียนได้คะแนนน้อยกว่า 77% หรือน้อยกว่า 5 คะแนน ถือว่ามีข้อบกพร่องในขั้นตอนนี้

สำหรับขั้นที่ 3 (ขั้นหาคำตอบ) มี 6 ข้อย่อย ถ้านักเรียนได้คะแนนน้อยกว่า 70% หรือน้อยกว่า 4 คะแนน ถือว่ามีข้อบกพร่องในขั้นตอนนี้

สำหรับขั้นที่ 4 (ขั้นตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์) มี 6 ข้อย่อย ถ้านักเรียนได้คะแนนน้อยกว่า 70% หรือน้อยกว่า 4 คะแนน ถือว่ามีข้อบกพร่องในขั้นตอนนี้

สำหรับขั้นที่ 5 (ขั้นสรุปคำตอบที่ถูกต้อง) มี 6 ข้อย่อย ถ้านักเรียนได้คะแนนน้อยกว่า 70% หรือน้อยกว่า 4 คะแนน ถือว่ามีข้อบกพร่องในขั้นตอนนี้

สำหรับนักเรียนคนใดได้คะแนนน้อยกว่า 75% หรือน้อยกว่า 23 คะแนน ถือว่ามีข้อบกพร่องในเรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1. คะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของข้อบกพร่อง
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนของข้อบกพร่อง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531: 59; อ้างอิงจาก สุนิสา พงษ์ประยูร. 2543: 23)

1.2. ค่าร้อยละของความบกพร่อง หาจาก

$$\frac{E \times 100}{W}$$

เมื่อ	E	แทน	คะแนนข้อบกพร่องที่พบ
	W	แทน	คะแนนเต็มของข้อบกพร่อง

(สุริยสารจําปา. 2555: 16)

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง “ผลของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ ดีกรีเท่ากับ 2 ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร ” ผลจากการเก็บรวบรวม ข้อมูลปรากฏว่า ได้คำตอบของนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 17 คน (คิดเป็น 100%) ซึ่งผู้วิจัย ขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตาราง 2 แสดงจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง (ชั้นที่ 1)ชั้นจัดสมการให้ตัวแปรและตัวเลขอยู่ข้าง

ข้อคำถาม	คำตอบที่ถูกต้อง	ตัวอย่างจุดที่อาจทำให้เกิด ข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียน
1.1 จาก $x^2 + 3x + 2 = 0$ จะได้	$x^2 + 3x + 2 = 0$	-	0
1.2 จาก $x^2 - 5x + 6 = 0$ จะได้	$x^2 - 5x + 6 = 0$	-	0
1.3 จาก $x^2 - 7x = 18$ จะได้	$x^2 - 7x - 18 = 0$	<u>แบบที่ 1</u> $x^2 - 7x = 18$ <u>แบบที่ 2</u> $x^2 - 7x + 18 = 0$	2 1
1.4 จาก $x^2 + x = 56$ จะได้	$x^2 + x - 56 = 0$	<u>แบบที่ 1</u> $x^2 + 2x = 56$ <u>แบบที่ 2</u> $x^2 + 2x + 56 = 0$	3 1
1.5 จาก $2x^2 + 23x - 12 = 0$ จะได้	$2x^2 + 23x - 12 = 0$	-	0
1.6 จาก $4x^2 + 2x = 12$ จะได้	$4x^2 + 2x - 12 = 0$	<u>แบบที่ 1</u> $4x^2 + 2x = 12$ <u>แบบที่ 2</u> $4x^2 + 2x + 12 = 0$	4 3

เดียวกัน ลักษณะข้อบกพร่องที่พบได้ผลดังตาราง

ผลจากการศึกษาตาราง 2 เป็นการศึกษาระดับชั้นจัดสมการให้ตัวแปรและตัวเลขอยู่ข้างใดข้างเดียวกัน

โดยผู้วิจัยออกข้อคำถามทั้งหมด 6 ข้อ พบว่าทั้ง 6 ข้อพบจุดที่อาจทำให้เกิดข้อบกพร่อง จากการตอบ
ของนักเรียน 17 คน พบว่ามีจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง 4 คน โดยข้อบกพร่องที่พบมีหลายรูปแบบ
สาเหตุเกิดจาก ไม่เข้าใจการจัดรูปสมการ การย้ายข้างของสมการ และการลอกตามโจทย์

ตาราง 3 แสดงจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง(ชั้นที่ 2)ในการแยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ลักษณะข้อบกพร่องที่พบได้ผลดังตาราง

ข้อคำถาม	คำตอบที่ถูกต้อง	ตัวอย่างจุดที่อาจทำให้เกิดข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียน
2.1 แยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ของ $x^2 + 3x + 2 = 0$	$(x+2)(x+1) = 0$	<u>แบบที่ 1</u> $(x+2)(x+1)$	3
2.2 แยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ของ $x^2 - 5x + 6 = 0$	$(x-3)(x-2) = 0$	<u>แบบที่ 1</u> $(x+3)(x+2)$ <u>แบบที่ 2</u> $(x+3)(x+2) = 0$	3 3
2.3 แยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ของ $x^2 - 7x - 18 = 0$	$(x-9)(x+2) = 0$	<u>แบบที่ 1</u> $(x-9)(x+2)$ <u>แบบที่ 2</u> $(x+9)(x-2) = 0$ <u>แบบที่ 3</u> $(x-9)(x-2) = 0$	1 2 2
2.4 แยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ของ $x^2 + x - 56 = 0$	$(x-7)(x+8) = 0$	<u>แบบที่ 1</u> $(x-7)(x+8)$ <u>แบบที่ 2</u> $(x+7)(x-8) = 0$	2 4
2.5 แยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ของ $2x^2 + 23x - 12 = 0$	$(2x-1)(x+12) = 0$	<u>แบบที่ 1</u> $(2x+1)(x-12) = 0$	1
2.6 แยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ของ $4x^2 + 2x - 12 = 0$	$(2x+4)(2x-3) = 0$	<u>แบบที่ 1</u> $(2x-4)(2x+3) = 0$	1

ผลจากการศึกษาตาราง 3 เป็นการศึกษา ในการแยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ โดยผู้วิจัยออกข้อคำถามทั้งหมด 6 ข้อ พบว่าทั้ง 6 ข้อพบจุดที่อาจทำให้เกิดข้อบกพร่อง จากการตอบของนักเรียน 17 คน พบว่ามีจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องจำนวน 14 คน โดยข้อบกพร่องที่พบมีหลายรูปแบบ สาเหตุเกิดจาก เขียนสมการไม่สมบูรณ์ การแยกแฟกเตอร์ผิด และไม่หาคำตอบ

3.4 หาคำตอบของ $(x-7)(x+8)=0$	1. $x-7 = 0$ $x = 7$ 2. $x+8 = 0$ $x = -8$	<u>แบบที่ 1</u> ; 1. $x-7 = 0$ $x = 7$ 2. $x+8 = 0$ $x = 8$	4
ข้อคำถาม	คำตอบที่ถูกต้อง	ตัวอย่างจุดที่อาจทำให้เกิดข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียน
3.5 หาคำตอบของ $(2x-1)(x+12)=0$	1. $2x-1 = 0$ $x = \frac{1}{2}$ 2. $x+12 = 0$ $x = -12$	<u>แบบที่ 1</u> ; 1. $2x-1 = 0$ $x = -\frac{1}{2}$ 2. $x+12 = 0$ $x = 12$ <u>แบบที่ 2</u> ; 1. $2x-1 = 0$ $x = 2$ 2. $x+12 = 0$ $x = -12$	0 1
3.6 หาคำตอบของ $(2x+4)(2x-3)=0$	1. $2x+4 = 0$ $x = -\frac{4}{2}$ $x = -2$ 2. $2x-3 = 0$ $x = \frac{3}{2}$	<u>แบบที่ 1</u> ; 1. $2x+4 = 0$ $x = \frac{2}{4}$ 2. $2x-3 = 0$ $x = -\frac{3}{2}$	1

ผลจากการศึกษาตาราง 4 เป็นการศึกษา การหาคำตอบ โดยผู้วิจัยออกข้อคำถามทั้งหมด 6 ข้อ พบว่าทั้ง 6 ข้อพบจุดที่อาจทำให้เกิดข้อบกพร่อง จากการตอบของนักเรียน 17 คน พบว่ามีจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องจำนวน 11 คน โดยข้อบกพร่องที่พบมีหลายรูปแบบ สาเหตุเกิดจาก การที่แยกแฟกเตอร์ที่ผิดพลาดทำให้สมการที่นำมาหาคำตอบผิดตามไปด้วย, คำนวณผิดพลาด, เขียนสมการผิด, แยกตัวประกอบของสมการไม่ได้, เข้าใจผิดว่าเมื่อสมการหาค่าไม่ได้ต้องตอบค่าของตัวเองแปรนั้นเท่ากับศูนย์, ก้ยังมีขึ้นการหาคำตอบสองครั้งแต่หาคำตอบแค่ครั้งแรกรั้งเดียว, หาคำตอบยังไม่สำเร็จ และไม่หาคำตอบ

<p>4.3 ตรวจสอบคำตอบ</p> <p>$x = 9, -2$ ในสมการ</p> <p>$x^2 - 7x = 18$</p> <p>จะได้</p>	<p>แทน $x = 9$ ในสมการจะได้</p> $(9)^2 - 7(9) = 18$ $81 - 63 = 18$ $18 = 18 \text{ เป็นจริง}$ <p>แทน $x = -2$ ในสมการจะได้</p> $(-2)^2 - 7(-2) = 18$ $4 + 14 = 18$ $18 = 18 \text{ เป็นจริง}$	<p><u>แบบที่ 1</u> ; แทน $x = -9$ ในสมการจะได้</p> $(-9)^2 - 7(-9) = 18$ $81 + 63 = 18$ $144 = 18 \text{ เป็นเท็จ}$ <p><u>แบบที่ 2</u> ; แทน $x = -2$ ในสมการจะได้</p> $(-2)^2 - 7(-2) = 18$ $4 - 14 = 18$ $-10 = 18 \text{ เป็นเท็จ}$	<p>6</p> <p>4</p>
<p>4.4 ตรวจสอบคำตอบ</p> <p>$x = 7, -8$ ในสมการ</p> <p>$x^2 + x = 56$</p> <p>จะได้</p>	<p>แทน $x = 7$ ในสมการจะได้</p> $(7)^2 + (7) = 56$ $49 + 7 = 56$ $56 = 56 \text{ เป็นจริง}$ <p>แทน $x = -8$ ในสมการจะได้</p> $(-8)^2 + (-8) = 56$ $64 - 8 = 56$ $56 = 56 \text{ เป็นจริง}$	<p><u>แบบที่ 1</u> ; แทน $x = -7$ ในสมการจะได้</p> $(7)^2 + (-7) = 56$ $49 - 7 = 56$ $42 = 56 \text{ เป็นเท็จ}$	<p>5</p>

<p>4.5 ตรวจสอบคำตอบ</p> <p>$x = \frac{1}{2}, -12$ ในสมการ</p> <p>$2x^2 + 23x - 12 = 0$ จะได้</p>	<p>แทน $x = -12$ ในสมการจะได้</p> $2(-12)^2 + 23(-12) - 12 = 0$ $288 - 276 - 12 = 0$ $0 = 0 \text{ เป็นจริง}$ <p>แทน $x = \frac{1}{2}$ ในสมการจะได้</p> $2\left(\frac{1}{2}\right)^2 + 23\left(\frac{1}{2}\right) - 12 = 0$ $\frac{1}{2} + \left(\frac{23}{2}\right) - 12 = 0$ $0 = 0 \text{ เป็นจริง}$	<p><u>แบบที่ 1</u> ; แทน $x = 12$ ในสมการจะได้</p> $2(12)^2 + 23(12) - 12 = 0$ $288 + 276 - 12 = 0$ $0 = 0 \text{ เป็นเท็จ}$ <p><u>แบบที่ 2</u> ; แทน $x = -12$ ในสมการจะได้</p> $2(-12)^2 + 23(-12) - 12 = 0$ $288 + 276 - 12 = 0$ $552 = 0 \text{ เป็นเท็จ}$ <p><u>แบบที่ 3</u> ; แทน $x = 2$ ในสมการจะได้</p> $2(2)^2 + 23(2) - 12 = 0$ $8 + 26 - 12 = 0$ $22 = 0 \text{ เป็นเท็จ}$	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
<p>4.6 ตรวจสอบคำตอบ</p> <p>$x = -2, \frac{3}{2}$ ในสมการ</p> <p>$4x^2 + 2x = 12$ จะได้</p>	<p>แทน $x = -2$ ในสมการจะได้</p> $4(-2)^2 + 2(-2) = 12$ $16 - 4 = 12$ $12 = 12 \text{ เป็นจริง}$	<p><u>แบบที่ 1</u> ; แทน $x = \frac{2}{4}$ ในสมการจะได้</p> $4\left(\frac{2}{4}\right)^2 + 2\left(\frac{2}{4}\right) = 12$ $1 + 1 = 12$ $2 = 12 \text{ เป็นเท็จ}$	<p>1</p> <p>1</p>

	<p>แทน $x = \frac{3}{2}$ ในสมการจะได้</p> $4\left(\frac{3}{2}\right)^2 + 2\left(\frac{3}{2}\right) = 12$ $9 + 3 = 12$ $12 = 12 \quad \text{เป็นจริง}$	<p><u>แบบที่ 2</u> ; แทน $x = 2$ ในสมการจะได้</p> $4(2)^2 + 2(2) = 12$ $16 + 4 = 12$ $20 = 12 \quad \text{เป็นจริง}$	
--	--	---	--

ผลจากการศึกษาตาราง 5 เป็นการศึกษ การตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์ โดยผู้วิจัย ออกข้อคำถามทั้งหมด 6 ข้อ พบว่าทั้ง 6 ข้อพบจุดที่อาจทำให้เกิดข้อบกพร่อง จากการตอบของ นักเรียน 17 คน พบว่ามีจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องจำนวน 11 คน โดยข้อบกพร่องที่พบมีหลาย รูปแบบ สาเหตุเกิดจากนำคำตอบที่ได้จากการแก้สมการในขั้นก่อนหน้ามาตรวจสอบคำตอบ, นำ คำตอบที่ได้จากการแก้สมการในขั้นก่อนหน้าไปแทนผิดสมการ, นำคำตอบที่ได้จากการแก้สมการใน ขั้นก่อนหน้ามาตรวจสอบคำตอบไม่ครบ, นำคำตอบที่ได้จากการแก้สมการในขั้นก่อนหน้าที่มี 2 คำตอบ มาตรวจสอบคำตอบแค่คำตอบเดียว, คำนวณผิดพลาด, สมมติคำตอบที่ได้จากการแก้สมการขั้นก่อน หน้ามาตรวจสอบคำตอบ, สรุปรูปการตรวจสอบคำตอบผิดทั้งที่ผลเป็นจริงแต่เขียนผลเป็นเท็จ และไม่ ตรวจสอบคำตอบ

ตาราง 6 แสดงจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง(ชั้นที่ 5)ในการสรุปคำตอบที่ถูกต้อง ลักษณะ ข้อบกพร่องที่พบได้ผลดังตาราง

ข้อคำถาม	คำตอบที่ถูกต้อง	ตัวอย่างจุดที่อาจทำให้เกิดข้อบกพร่อง	จำนวน นักเรียน
5.1 เซตคำตอบของสมการ $x^2 + 3x + 2 = 0$ คือ	เซตคำตอบของสมการคือ $\{-1, -2\}$	<u>แบบที่ 1</u> เซตคำตอบของสมการคือ $\{1, 2\}$ <u>แบบที่ 2</u> เซตคำตอบของสมการคือ f	5 3
5.2 เซตคำตอบของสมการ $x^2 - 5x + 6 = 0$ คือ	เซตคำตอบของสมการคือ $\{3, 2\}$	<u>แบบที่ 1</u> เซตคำตอบของสมการคือ $\{-3, -2\}$ <u>แบบที่ 2</u> เซตคำตอบของสมการคือ $\{-3, 2\}$ <u>แบบที่ 3</u> เซตคำตอบของสมการคือ f	6 1 5
5.3 เซตคำตอบของสมการ $x^2 - 7x = 18$ คือ	เซตคำตอบของสมการคือ $\{9, -2\}$	<u>แบบที่ 1</u> เซตคำตอบของสมการคือ $\{-9, -2\}$ <u>แบบที่ 2</u> เซตคำตอบของสมการคือ $\{-9, 2\}$ <u>แบบที่ 3</u> เซตคำตอบของสมการคือ f	1 4 5
5.4 เซตคำตอบของสมการ $x^2 + 2x = 56$ คือ	เซตคำตอบของสมการคือ $\{7, -8\}$	<u>แบบที่ 1</u> เซตคำตอบของสมการคือ $\{7, 8\}$ <u>แบบที่ 2</u> เซตคำตอบของสมการคือ f	4 9
5.5 เซตคำตอบของสมการ $2x^2 + 23x - 12 = 0$ คือ	เซตคำตอบของสมการคือ $\left\{\frac{1}{2}, -12\right\}$	<u>แบบที่ 1</u> เซตคำตอบของสมการคือ $\left\{-\frac{1}{2}, 12\right\}$ <u>แบบที่ 2</u> เซตคำตอบของสมการคือ $\{-12, 2\}$ <u>แบบที่ 3</u> เซตคำตอบของสมการคือ f	2 1 11
5.6 เซตคำตอบของสมการ $4x^2 + 2x = 12$ คือ	เซตคำตอบของสมการคือ $\left\{-2, \frac{3}{2}\right\}$	<u>แบบที่ 1</u> เซตคำตอบของสมการคือ $\left\{\frac{2}{4}, -\frac{3}{2}\right\}$ <u>แบบที่ 2</u> เซตคำตอบของสมการคือ $\left\{2, -\frac{3}{2}\right\}$	2 1

		แบบที่ 3 เซตคำตอบของสมการคือ f	11
--	--	----------------------------------	----

ผลจากการศึกษาตาราง 6 เป็นการศึกษา การสรุปคำตอบที่ถูกต้อง โดยผู้วิจัยออกข้อคำถามทั้งหมด 6 ข้อ พบว่าทั้ง 6 ข้อ พบจุดที่อาจทำให้เกิดข้อบกพร่อง จากการตอบของนักเรียน 20 คน พบว่ามีจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องจำนวน 11 คน โดยข้อบกพร่องที่พบมีหลายรูปแบบ สาเหตุเกิดจาก ไม่เขียนคำตอบของสมการให้อยู่ในรูปเซต, แก้สมการผิดพลาดส่งผลให้การสรุปคำตอบผิดพลาด, การนำคำตอบที่ตรวจสอบคำตอบในขั้นก่อนหน้าที่เป็นเท็จมาสรุปตอบ, เข้าใจผิดในขั้นก่อนหน้าเมื่อตรวจสอบคำตอบแล้วคำตอบที่ได้เป็นเท็จควรตอบเซตว่างไม่ใช่เซตของศูนย์หรือไม่สรุปตอบ

จากตาราง 2 - 6 ลักษณะข้อบกพร่องในการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 ที่พบจากทั้ง 6 หัวข้อ จากการตอบของนักเรียน 17 คน สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ตาราง 7 แสดงจำนวนนักเรียน (ร้อยละ) ที่มีข้อบกพร่องในการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 (จำแนกตามข้อ)

หัวข้อย่อย(ตามกระบวนการการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2)	จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง(คน) (จำแนกตามข้อ)						คิดเป็นร้อยละ (n=17)
	1	2	3	4	5	6	
1. ขั้นตอนจัดสมการให้ตัวแปรและตัวเลขอยู่ข้างเดียวกัน	0	0	3	4	0	7	24
2. ในการแยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์	3	6	8	9	14	14	82
3. การหาคำตอบ	3	6	8	9	15	15	65
4. การตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์	3	6	8	9	15	15	65
5. การสรุปคำตอบที่ถูกต้อง	3	6	7	9	15	15	65

ผลจากการสรุปจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 จากนักเรียนทั้งหมด 17 คน เมื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง โดยวิเคราะห์จาก 5 หัวข้อย่อย พบว่า

อันดับ 1 คือ ข้อบกพร่องในการสรุปคำตอบที่ถูกต้อง คิดเป็น 88 %

อันดับ 2 คือ ข้อบกพร่องในการตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์ คิดเป็น 88 %

อันดับ 3 คือ ข้อบกพร่องในการการหาคำตอบคิดเป็น 88 %

อันดับ 4 คือ ข้อบกพร่องในการในการแยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์คิดเป็น 88 %

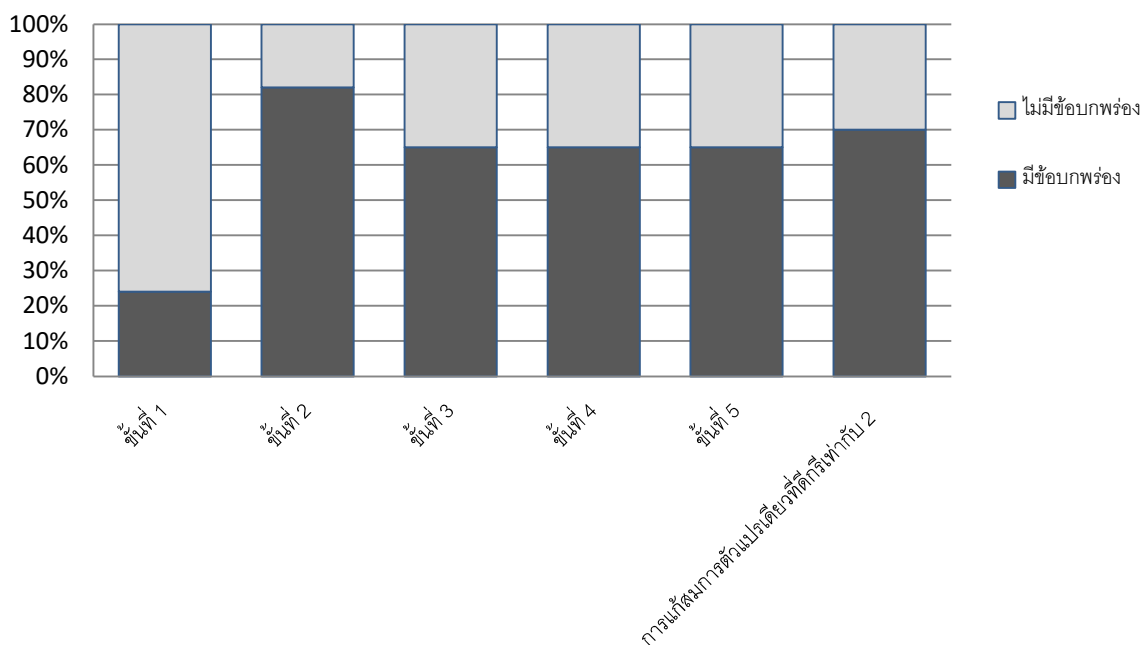
อันดับ 5 คือ ข้อบกพร่องในการในการจัดสมการให้ตัวแปรและตัวเลขอยู่ข้างเดียวกันคิดเป็น 53 %

จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องจำแนกตามขั้นการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 ซึ่งมีกระบวนการ 5 ขั้นตอน และจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่มีข้อบกพร่องในการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 ได้ผลดังแสดงโดยตาราง 8

ตาราง 8 แสดงจำนวนนักเรียน (ร้อยละ) ที่มีข้อบกพร่อง และไม่มีข้อบกพร่องในการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2

ลักษณะข้อบกพร่อง	จำนวนนักเรียน		
	มีข้อบกพร่อง คน(ร้อยละ)	ไม่มีข้อบกพร่อง คน(ร้อยละ)	รวม คน(ร้อยละ)
ขั้นที่ 1 ขั้นจัดสมการให้ตัวแปรและตัวเลขอยู่ข้างเดียวกัน	4 (24%)	13 (76%)	17 (100%)
ขั้นที่ 2 ขั้นการแยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์	14 (82%)	3 (18%)	17 (100%)
ขั้นที่ 3 ขั้นหาคำตอบ	11 (65%)	7 (35%)	17 (100%)
ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขโจทย์	11 (65%)	7 (35%)	17 (100%)
ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปคำตอบที่ถูกต้อง	11 (65%)	7 (35%)	17 (100%)

แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง และไม่มีข้อบกพร่องในการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2



จากตาราง 8 พบว่า

(1) สำหรับการจัดสมการให้ตัวแปรและตัวเลขอยู่ข้างเดียวกัน เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำ คือ ต้องมีนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องในการจัดสมการให้ตัวแปรและตัวเลขอยู่ข้างเดียวกัน 87% ผลการศึกษาพบว่าจำนวนนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องมีจำนวน 76% ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ จึงกล่าวได้ว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในชั้นที่ 1 ชั้นจัดสมการให้ตัวแปรและตัวเลขอยู่ข้างเดียวกัน

(2) สำหรับการแยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำ คือ ต้องมีนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องแยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ 77% ผลการศึกษาพบว่าจำนวนนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องมีจำนวน 18% ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ จึงกล่าวได้ว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในชั้นที่ 2 ชั้นแยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์

(3) สำหรับการหาคำตอบ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำ คือ ต้องมีนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องในการหาคำตอบ 70% ผลการศึกษาพบว่าจำนวนนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องมีจำนวน 35% ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ จึงกล่าวได้ว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในชั้นที่ 3 ชั้นหาคำตอบ

(4) สำหรับการตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำ คือ ต้องมีนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องในการตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์ 70% ผลการศึกษาพบว่าจำนวนนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องมีจำนวน 35% ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ จึงกล่าวได้ว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในชั้นที่ 4 ชั้นตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์

(5) สำหรับการสรุปคำตอบที่ถูกต้อง เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำ คือ ต้องมีนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องในการสรุปคำตอบที่ถูกต้อง 70% ผลการศึกษาพบว่าจำนวนนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องมีจำนวน 35% ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ จึงกล่าวได้ว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในชั้นที่ 5 ชั้นสรุปคำตอบที่ถูกต้อง

(6) สำหรับการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำ คือ ต้องมีนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องในการการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 75% ผลการศึกษาพบว่าจำนวนนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องมีจำนวน 30% ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ จึงกล่าวได้ว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร จำนวน 17 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยแบบอัตนัยเกี่ยวกับการการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 ซึ่งผู้วิจัยสร้างมาจากแบบฝึกทักษะเรื่องการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 ในรายวิชา ค31202 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร และแบบทดสอบมีจำนวน 6 ข้อ(คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ประกอบด้วยข้อย่อย 5 ข้อ ที่เป็นขั้นตอนในการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2 ซึ่งกระบวนการมี 5 ขั้นตอนดังนี้

ข้อย่อยที่ 1 คือ ขั้นที่ 1 ขั้นจัดสมการให้ตัวแปรและตัวเลขอยู่ข้างใดข้างเดียวกันจำนวน 6 ข้อย่อย(คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

ข้อย่อยที่ 2 คือ ขั้นที่ 2 แยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ จำนวน 6 ข้อย่อย (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

ข้อย่อยที่ 3 คือ ขั้นที่ 3 ขั้นหาคำตอบ จำนวน 6 ข้อย่อย (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

ข้อย่อยที่ 4 คือ ชั้นที่ 4 ชั้นตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขโจทย์ จำนวน 6 ข้อย่อย
(คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

ข้อย่อยที่ 5 คือ ชั้นที่ 5 ชั้นสรุปคำตอบที่ถูกต้อง จำนวน 6 ข้อย่อย (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

2. วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาเอกสาร ใบงาน แบบฝึกหัดที่นักเรียนทำและศึกษาเนื้อหา เรื่อง แก๊สการตัวแปรเดียว ที่ตีกริเท่ากับ 2 ซึ่งอยู่ในเอกสารประกอบการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค31202 เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร

2. เขียนข้อคำถามให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมุ่งให้นักเรียน

2.1 สามารถจัดชั้นจัดสมการให้ตัวแปรและตัวเลขอยู่ข้างใดข้างเดียวกัน ซึ่งเป็นขั้นเริ่มต้นของแก๊สการตัวแปรเดียวที่ตีกริเท่ากับ 2

2.2 สามารถแยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ เป็นขั้นการดำเนินการแยกตัวประกอบ เพื่อที่จะช่วยในการแก๊สการ

2.3 สามารถหาคำตอบ เป็นการคิดคำนวณเพื่อให้ได้ซึ่งคำตอบทั้งหมดของสมการ

2.4 สามารถตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์ เป็นการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นที่ 3 ว่าถูกต้องตรงตามเงื่อนไขในโจทย์จริง

2.5 สามารถสรุปคำตอบที่ถูกต้อง เป็นการสรุปที่ได้จากการตรวจสอบคำตอบ ว่าคำตอบที่ถูกต้องของโจทย์คืออะไรพร้อมทั้งเขียนรูปแบบการตอบให้ครบถ้วน

3. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเกี่ยวกับ เรื่อง การแก๊สการตัวแปรเดียวที่ตีกริเท่ากับ 2 โดยอาศัยรูปแบบข้อคำถาม เรื่อง แก๊สการตัวแปรเดียวที่ตีกริเท่ากับ 2 เอกสารประกอบการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค31202 เรื่องเรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน โรงเรียนท่าฉางวิทยาคารที่เป็นอัตราจำนวน 18 ข้อ

4. นำแบบทดสอบจำนวน 18 ข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นอาจารย์ในหมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร และ ผู้อำนวยการโรงเรียนท่าฉางวิทยาคารรวมจำนวนผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของแบบทดสอบในการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก๊สการตัวแปรเดียวที่ตีกริเท่ากับ 2 โดยพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาและความยากง่ายเหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนท่าฉางวิทยาคาร แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC เท่ากับ +1 ให้เหลือ 6 ข้อโดยคัดเลือกตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและคำนึงถึงความเหมาะสมกับนักเรียนมากที่สุด

5. นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 17 คน

6. นำแบบทดสอบของนักเรียนแต่ละคนมาตรวจเป็นรายข้อ โดยจำแนกตามกระบวนการทั้ง 5

ขั้นตอนในการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตึกรีเท่ากับ 2

7. นำผลการตรวจของนักเรียนแต่ละคนไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์คะแนนขั้นต่ำที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญเพื่อตัดสินว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในขั้นตอนใดบ้างและ ผลการทดสอบของนักเรียนแต่ละคนมาตรวจเป็นรายชื่อ และศึกษาว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในขั้นใดบ้าง และส่วนมากมีข้อบกพร่องในขั้นใด โดยเปรียบเทียบจากคะแนนขั้นต่ำของผู้เชี่ยวชาญ

8. นำเสนอตารางแสดงลักษณะตัวอย่างข้อบกพร่องที่พบและจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในแต่ละขั้น

9. นำเสนอตารางร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในแต่ละขั้นเป็นรายชื่อ

10. นำเสนอตารางร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องและไม่มีข้อบกพร่องในแต่ละขั้นพร้อมนำเสนอเป็นแผนภูมิแท่ง

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตึกรีเท่ากับ 2 ขั้นที่ 1 ขั้นจัดสมการให้ตัวแปรและตัวเลขอยู่ข้างเดียวกัน นักเรียนมีข้อบกพร่องจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 24 และนักเรียนไม่มีข้อบกพร่อง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 76

2. การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตึกรีเท่ากับ 2 ขั้นที่ 2 แยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ นักเรียนมีข้อบกพร่อง จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 82 และนักเรียนไม่มีข้อบกพร่อง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 18

3. การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตึกรีเท่ากับ 2 ขั้นที่ 3 ขั้นหาคำตอบ นักเรียนมีข้อบกพร่อง จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 65 และนักเรียนไม่มีข้อบกพร่อง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 35

4. การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตึกรีเท่ากับ 2 ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขในโจทย์ นักเรียนมีข้อบกพร่อง จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 65 และนักเรียนไม่มีข้อบกพร่อง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 35

5. การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตึกรีเท่ากับ 2 ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปคำตอบที่ถูกต้อง นักเรียนมีข้อบกพร่อง จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 65 และนักเรียนไม่มีข้อบกพร่อง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 35

6. การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตึกรีเท่ากับ 2 นักเรียนมีข้อบกพร่อง จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 71 และนักเรียนไม่มีข้อบกพร่อง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 29

อภิปรายผล

จากการศึกษาข้อบกพร่องในการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ติกรีเท่ากับ 2 พบว่าแต่ละหัวข้อ (กระบวนการ 5 ขั้นตอน) มีลักษณะข้อบกพร่องแตกต่างกันออกไป หัวข้อที่นักเรียนมีข้อบกพร่องมากที่สุด คือ ขั้นที่ 2 การแยกตัวประกอบโดยการแยกแฟกเตอร์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 82 สาเหตุที่นักเรียนมีความบกพร่อง เป็นเพราะนักเรียนเขียนสมการไม่สมบูรณ์ การแยกแฟกเตอร์ผิด หรือไม่หาคำตอบ และนักเรียนกลุ่มเป้าหมายนี้จากการตรวจแบบทดสอบวินิจฉัยพบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในการแก้สมการสมการตัวแปรเดียวกำลังหนึ่ง ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวกับการแก้สมการตัวแปรเดียวกำลังสอง ดังนั้นจึงส่งผลให้ทำคะแนนได้น้อยและไม่ผ่านเกณฑ์การให้คะแนนที่ผู้วิจัยกำหนดดังนั้นการแก้ปัญหาความบกพร่องดังกล่าวที่เกิดขึ้นนี้จะต้องใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้สมการและการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง โดยมีครูคอยชี้แนะ นักเรียนจึงจะประสบความสำเร็จในการเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ครูผู้สอนสามารถนำข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษาข้อบกพร่องในการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ติกรีเท่ากับ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาการสอนของตัวผู้สอนเองหรือให้ตัวผู้สอนรู้ว่าใคร หรือนักเรียนคนใดบกพร่องตรงจุดไหนจะได้ให้ตัวผู้สอนเข้าไปแก้ปัญหาได้ตรงจุด โดยหลังจากที่จากแก้ปัญหาแล้วนั้นครูผู้สอนควรจะทดสอบหลังเรียนด้วยว่านักเรียนมีการพัฒนาขึ้นมาน้อยเพียงใด
2. ควรทำการศึกษาในเรื่องเดียวกันนี้กับกลุ่มเป้าหมายอื่น ๆ เพื่อจะได้เปรียบเทียบผลการวิจัยว่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

บรรณานุกรม

- เกษราภรณ์ เต็งมีศรี. (2549). การศึกษาและแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่อง อนุกรมอนันต์ ของ
นิลติวิชาเอกคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2533). การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดารณี คำแหง. (2532). การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
5. ปรินูญานิพนธ์ ค.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
ถ่ายเอกสาร.
- ทศพร ทักษิมา. (2545). การศึกษาและการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนเรื่องระบบสมการของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทองหล่อ วิภาวีน. (2521). “ข้อสอบวินิจฉัย”, พัฒนาการวัดผล. กรุงเทพฯ : ศรีอนันต์.
- ทศพร ทักษิมา. (2545). การศึกษาและการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนเรื่องระบบสมการของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิภาพร นานอ่อน. (2545). การศึกษาและแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนเรื่องฟังก์ชันของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายสำเนา.
- พันธิพา อุทัยสุข. (2524). พฤติกรรมการสอนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- รุ่งฟ้า จันทจากรุณ. (2539). การศึกษาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง ร้อยละ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2546. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กภาพสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- Baenen, Nancy. And Lloyd, Wanda. (2000). Is Summer School Effective for Remediation in
Algebra?. Research Watch. E&R Report. P. 8.
- Lindquist, E.F. (1956). Educational Measurement. Forth printing. Washington, D.C. :

ภาคผนวก

ตาราง 9 : ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ เรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตีกริเท่ากับ 2

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้*
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้*
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้*
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้*
11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้*
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้*
17	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

*โดยผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกข้อของแบบทดสอบให้เหลือ 6 ข้อ ตามคำแนะนำเพิ่มเติมจาก
ผู้เชี่ยวชาญและปรับใช้ตามความเหมาะสม

ตาราง 10 : คะแนนนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ เรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรี
เท่ากับ 2

คะแนนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหัวข้อที่ 1 (ชั้นที่ 1)							คะแนนรวม (6)
ข้อ คนที่	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	
1	1	1	0	0	1	0	3*
2	1	1	1	0	1	0	4*
3	1	1	1	1	1	1	6
4	1	1	1	1	1	0	5
5	1	1	0	0	1	0	3*
6	1	1	1	1	1	1	6
7	1	1	1	1	1	1	6
8	1	1	1	1	1	0	5
9	1	1	1	1	1	1	6
10	1	1	1	1	1	1	6
11	1	1	1	1	1	1	6
12	1	1	1	1	1	1	6
13	1	1	0	0	1	0	3*
14	1	1	1	1	1	1	6
15	1	1	1	1	1	1	6
16	1	1	1	1	1	0	5
17	1	1	1	1	1	1	6

*หมายถึง นักเรียนที่ทำแบบทดสอบหัวข้อที่ 1 (ชั้นที่ 1) ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนขั้นต่ำที่ผู้
เชี่ยวชาญกำหนดคือ ต่ำกว่า 87% หรือน้อยกว่า 5 คะแนน

จากตารางจะได้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องในชั้นที่ 1 มีจำนวน 4 คน

คะแนนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหัวข้อที่ 1 (ชั้นที่ 1)							คะแนนรวม (6)
ข้อ คนที่	1.2	2.2	3.2	4.2	5.2	6.2	
1	0	0	0	0	0	0	0*
2	1	0	1	0	0	0	2*
3	1	1	1	1	1	1	6
4	1	1	1	1	0	0	4*
5	0	0	0	0	0	0	0*
6	1	0	0	0	0	0	1*
7	1	1	0	0	0	0	2*
8	1	1	0	0	0	0	2*
9	1	1	0	1	0	0	3*
10	1	1	0	1	0	0	3*
11	1	1	1	0	0	0	3*
12	1	1	1	1	1	1	6
13	0	0	0	0	0	0	0*
14	1	1	1	1	0	0	4*
15	1	1	1	1	1	1	6
16	1	0	1	0	0	0	2*
17	1	1	1	1	0	0	4*

*หมายถึง นักเรียนที่ทำแบบทดสอบหัวข้อที่ 2 (ชั้นที่ 2) ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนขั้นต่ำที่ผู้

เชี่ยวชาญกำหนดคือ ต่ำกว่า 77% หรือน้อยกว่า 5 คะแนน

จากตารางจะได้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องในชั้นที่ 2 มีจำนวน 14 คน

คะแนนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหัวข้อที่ 3 (ชั้นที่ 3)							คะแนนรวม (6)
ข้อ คนที่	1.3	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	
1	0	0	0	0	0	0	0*
2	1	0	1	0	0	0	2*
3	1	1	1	1	1	1	6
4	1	1	1	1	0	0	4
5	0	0	0	0	0	0	0*
6	1	0	0	0	0	0	1*
7	1	1	0	0	0	0	2*
8	1	1	0	0	0	0	2*
9	1	1	0	1	0	0	3*
10	1	1	0	1	0	0	3*
11	1	1	1	0	0	0	3*
12	1	1	1	1	0	0	6
13	0	0	0	0	0	0	0*
14	1	1	1	1	0	0	4
15	1	1	1	1	1	1	6
16	1	0	1	0	0	0	2*

17	1	1	1	1	0	0	4
----	---	---	---	---	---	---	---

*หมายถึง นักเรียนที่ทำแบบทดสอบหัวข้อที่ 3 (ชั้นที่ 3) ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนขั้นต่ำที่ผู้

เชี่ยวชาญกำหนดคือ ต่ำกว่า 70% หรือน้อยกว่า 4 คะแนน

จากตารางจะได้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องในชั้นที่ 3 มีจำนวน 11 คน

คะแนนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหัวข้อที่ 4 (ชั้นที่ 4)							คะแนนรวม (6)
ข้อ คนที่	1.4	2.4	3.4	4.4	5.4	6.4	
1	0	0	0	0	0	0	0*
2	1	0	1	0	0	0	2*
3	1	1	1	1	1	1	6
4	1	1	1	1	0	0	4
5	0	0	0	0	0	0	0*
6	1	0	0	0	0	0	1*
7	1	1	0	0	0	0	2*
8	1	1	0	0	0	0	2*
9	1	1	0	1	0	0	3*
10	1	1	0	1	0	0	3*
11	1	1	1	0	0	0	3*
12	1	1	1	1	0	0	4

13	0	0	0	0	0	0	0*
14	1	1	1	1	0	0	4
15	1	1	1	1	1	1	6
16	1	0	1	0	0	0	2*
17	1	1	1	1	0	0	4

*หมายถึง นักเรียนที่ทำแบบทดสอบหัวข้อที่ 4 (ชั้นที่ 4) ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนขั้นต่ำที่ผู้

เชี่ยวชาญกำหนดคือ ต่ำกว่า 70% หรือน้อยกว่า 4 คะแนน

จากตารางจะได้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องในชั้นที่ 4 มีจำนวน 11 คน

คะแนนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหัวข้อที่ 5 (ชั้นที่ 5)							คะแนนรวม (6)
ข้อ คนที่	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	
1	0	0	0	0	0	0	0*
2	1	0	1	0	0	0	2*
3	1	1	1	1	1	1	6
4	1	1	1	1	0	0	4
5	0	0	0	0	0	0	0*
6	1	0	0	0	0	0	1*
7	1	1	0	0	0	0	2*
8	1	1	0	0	0	0	2*

9	1	1	0	1	0	0	3*
10	1	1	0	1	0	0	3*
11	1	1	1	0	0	0	3*
12	1	1	1	1	0	0	4
13	0	0	0	0	0	0	0*
14	1	1	1	1	0	0	4
15	1	1	1	1	1	1	6
16	1	0	1	0	0	0	2*
17	1	1	1	1	0	0	4

*หมายถึง นักเรียนที่ทำแบบทดสอบหัวข้อที่ 5 (ชั้นที่ 5) ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนขั้นต่ำที่ผู้
 เชี่ยวชาญกำหนดคือ ต่ำกว่า 70% หรือน้อยกว่า 4 คะแนน
 จากตารางจะได้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องในชั้นที่ 5 มีจำนวน 11 คน

คะแนนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ดีกรีเท่ากับ 2						คะแนนรวม (150)
หัวข้อ ที่ คนที่	1	2	3	4	5	
1	3	0	0	0	0	3*
2	4	2	2	2	2	12*
3	6	6	6	6	6	30

4	5	4	4	4	4	21*
5	3	0	0	0	0	3*
6	6	1	1	1	1	10*
7	6	2	2	2	2	14*
8	5	2	2	2	2	13*
9	6	3	3	3	3	18*
10	6	3	3	3	3	18*
11	6	3	3	3	3	18*
12	6	6	6	4	4	26
13	3	0	0	0	0	3*
14	6	4	4	4	4	22*
15	6	6	6	6	6	30
16	5	2	2	2	2	13*
17	6	4	4	4	4	22*

*หมายถึง นักเรียนที่ทำแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องการแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตีกิริเท่ากับ 2 หัวข้อที่ 1-5 ได้คะแนนรวมต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดคือ ต่ำกว่า 75% หรือ ต่ำกว่า 23 คะแนน

จากตารางจะเห็นว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องในเรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียวที่ตีกิริเท่ากับ 2 มีจำนวน 14 คน

ประวัติผู้ทำวิจัย