

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่องการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์จากแบบฝึกหัด เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ตามลำดับ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. การวิเคราะห์ข้อมูล
4. สรุปผลการวิจัย
5. อภิปรายผล
6. ข้อเสนอแนะ

#### วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์จากแบบฝึกหัด เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร จังหวัดกาฬสินธุ์ ใน 4 ด้าน คือ ด้านการตีความจากโจทย์ ด้านการใช้สมบัติ กฎ สูตร นิยาม และทฤษฎีบท ด้านการคิดคำนวณ และด้านอื่น ๆ

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### 1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มประชากรที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ปีการศึกษา 2552 จำนวน 7 ห้อง จำนวน 252 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร จังหวัดกาฬสินธุ์ ปีการศึกษา 2552 จำนวน 37 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพราะเป็นห้องที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 2.1 แบบฝึกหัด เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- 2.2 แบบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

## 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.1 ผู้วิจัยได้รวบรวมแบบฝึกหัด เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนกับคุณครูผู้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 37 คน

3.2 นำสมุดแบบฝึกหัดของนักเรียนมาตรวจในช่วง เดือนมีนาคม – พฤษภาคม พ.ศ. 2553 เพื่อทำการรวบรวมข้อบกพร่องที่พบ

3.3 วินิจฉัยหาข้อบกพร่องของนักเรียนแล้วบันทึกข้อบกพร่องของนักเรียนไว้แล้วนำมาจำแนกตามลักษณะข้อบกพร่อง ซึ่งจำแนกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการตีความจากโจทย์ ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ด้านการคิดคำนวณ และด้านอื่น ๆ

3.4 แจกแจงความถี่ของข้อบกพร่อง ตามกรอบที่กำหนด

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลการวินิจฉัยข้อบกพร่องที่ได้จากการตรวจสอบแบบฝึกหัดของนักเรียนมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. นำผลของการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากแบบฝึกหัดมาแจกแจงความถี่ตามลักษณะของข้อบกพร่องตามกรอบที่กำหนด นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบการบรรยายสรุปโดยใช้วิธีพรรณนาวิเคราะห์

2. ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านการตีความจากโจทย์ ด้านการใช้สมบัติ กฎ สูตร นิยาม และทฤษฎีบท ด้านการคิดคำนวณ และด้านอื่น ๆ นำเสนอเป็นร้อยละของข้อบกพร่องทั้งหมดโดยใช้วิธีพรรณนาวิเคราะห์ และนำเสนอในรูปแบบแผนภูมิ

## สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้แบบฝึกหัด ที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นมาวิจัย ได้ข้อสรุปตามผลการวิจัยใน 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการตีความจากโจทย์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 1.30 นักเรียนมีข้อบกพร่องในส่วนการนำข้อมูลมาใช้คิด และข้อบกพร่องของนักเรียนที่ไม่พบในด้านนี้คือ แปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง
2. ด้านการใช้สมบัติ กฎ สูตร นิยาม และทฤษฎีบท ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 48.51 นักเรียนมีข้อบกพร่องในส่วนจำทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติคิด มากที่สุด รองลงมาคือ ขาดทักษะในการเลือกทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติที่เหมาะสมมาใช้ ประยุกต์ใช้ข้อมูลกับทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติไม่ถูกต้อง และขาดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ตามลำดับ
3. ด้านการคิดคำนวณ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 47.13 นักเรียนมีข้อบกพร่องในส่วนขาดทักษะการคิดคำนวณเบื้องต้นมากที่สุด รองลงมาคือขาดความรู้พื้นฐานที่จะต้องใช้ในการเรียนเนื้อหานั้น ๆ มีไม่เพียงพอ การสรุปผล ไม่ถูกต้องหรือสรุปผลไม่ครบทุกกรณี ทำผิดขั้นตอนที่ถูกต้องในการคำนวณ ขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณ และไม่มีเทคนิควิธีลัด ตามลำดับ
4. ด้านอื่น ๆ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 3.06 นักเรียนมีข้อบกพร่องที่พบนอกเหนือจากที่กำหนด และข้อบกพร่องของนักเรียนที่ไม่พบในด้านนี้คือ การไม่ทำแบบฝึกหัด

## อภิปรายผล

จากผลการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้วิจัยขออภิปรายผลการวิจัยดังนี้

1. การที่นักเรียนบกพร่องด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ มากที่สุด โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นการจำทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติคิด ซึ่งเป็นข้อบกพร่องที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนค่อนข้างมาก เพราะในการจดจำสิ่งต่าง ๆ ของนักเรียน เป็นสิ่งจำเป็นในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพราะถ้านักเรียนสามารถจดจำสิ่งต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้วได้ดี ย่อมส่งผลให้การดำเนินการจัดกิจกรรมเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มาลา ปาจุวัง (2542 : 65) ที่กล่าวว่า ในส่วนของการจำกฎ นิยาม สูตรหรือนิยามเป็นข้อบกพร่องที่มีผลกระทบต่อ การเรียน เพราะบางคนมีความสามารถในการจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ค่อนข้างช้า จึงมักทำให้เกิด

ข้อผิดพลาดได้ง่าย ถ้าได้มีการฝึกเขียน เห็นหรือใช้บ่อยๆ ซึ่งครูผู้สอนอาจต้องเน้นหรือให้คำแนะนำบ้างก็อาจทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นได้

2. การที่นักเรียนมีข้อบกพร่องในด้านการคิดคำนวณ ร่องลงมาจากด้านการใช้สมบัติ กฎ สูตรนิยาม และทฤษฎีบท เพราะการคิดคำนวณต้องใช้ทักษะและความเข้าใจพื้นฐานสำคัญที่จะฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ ซึ่งควรจะได้ปฏิบัติมาตั้งแต่เริ่มเรียนวิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น อย่างไรก็ตาม ในด้านนี้นักเรียนมีข้อบกพร่องในส่วนขาดทักษะในการคิดคำนวณเบื้องต้นสาเหตุมาจากนักเรียนขาดความเข้าใจในการเรียนเรื่องนี้ตั้งแต่เรียนชั้นมัธยมต้น ปัญหาเหล่านี้เป็นอุปสรรคกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนอย่างมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เมตตามาเวียง (2544 : 58) ที่สรุปเกี่ยวกับลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไว้ว่า ถ้านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องต้นๆ คือการขาดทักษะในการคิดคำนวณเบื้องต้น ก็จะทำให้การเรียนในเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับสูงขึ้นไปพลอยล้มเหลว ไปด้วย และอาจส่งผลให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมา ซึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งอาจมาจากการสอนที่เน้นการฝึกทักษะโดยขาดความเข้าใจ นักเรียนมักทำตามตัวอย่างที่ครูแสดงให้ดูมากกว่า ที่จะใช้หลักการ ทฤษฎี ของเรื่องนั้น ไม่ฝึกการแก้ปัญหา เมื่อพบปัญหาที่คุ้นเคยนักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ แต่หากพบปัญหาที่ไม่คุ้นเคยนักเรียนมักจะแก้ปัญหาไม่ได้ จึงส่งผลให้เกิดข้อบกพร่องดังกล่าวขึ้น

3. ข้อบกพร่องที่พบร่องลงมาจากด้านการคิดคำนวณ คือ ข้อบกพร่องทางด้านอื่น ๆ ซึ่งในส่วนนี้จะพบนักเรียนที่มีข้อบกพร่องอื่นที่พบนอกเหนือจากที่กำหนด คือนักเรียนทำแบบฝึกหัดในข้อนั้น ไม่เรียบเรียงตามขั้นตอนในการหาคำตอบ ทำให้นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ในส่วนไม่ทำแบบฝึกหัดนั้น ไม่พบข้อบกพร่องของนักเรียนเนื่องจากนักเรียนทำแบบฝึกหัดส่งครบทุกคน

4. ข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ ข้อบกพร่องในด้านการตีความจากโจทย์ ส่วนใหญ่ นักเรียนบกร่องในส่วนนำข้อมูลมาใช้ผิด ทั้งนี้เพราะนักเรียนขาดทักษะในการตีความหมายจากโจทย์ โจทย์ที่มีระดับความยากสูง มักจะไม่ให้ข้อมูลที่นักเรียนต้องการใช้โดยตรง แต่มักให้มาในรูปแบบความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ซึ่งนักเรียนต้องพยายามตีความ ในส่วนนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลตรงกับที่ต้องการใช้ โดยอ่านโจทย์หลายๆ ครั้งให้เข้าใจ ดังที่ ทรูแรน (Truran 1987) ได้เสนอว่าการอ่านที่ถูกต้องในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาไปสู่การคำนวณ และการให้ครูอธิบายในชั้นเรียนก่อนที่จะให้นักเรียนลงมือทำ เป็นการแก้ไขข้อบกพร่องนั้นได้

ส่วนในด้านการแปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้องนั้น ไม่พบข้อบกพร่องใด ๆ เพราะในเรื่องเวกเตอร์มีโจทย์ที่เป็นประโยคภาษาน้อยมาก แต่จะเน้นโจทย์ที่เป็นสัญลักษณ์แล้วให้นักเรียนนำไปคิดคำนวณหาคำตอบ ดังนั้นจึงทำให้ไม่พบข้อบกพร่องของ

นักเรียนในด้านนี้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัมพร ม้าคนอง (2536 : 35) พบข้อบกพร่องของนักเรียนในการทำโจทย์เรื่องเวกเตอร์ในด้านการแปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์

สรุปได้ว่า ข้อบกพร่องที่สำคัญที่สุดในการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ คือข้อบกพร่องทางด้านการใช้สมบัติ กฎ สูตร นิยาม และทฤษฎีบท มากที่สุด รองลงมาคือข้อบกพร่อง ทางด้านการคิดคำนวณ ข้อบกพร่องทางด้านอื่น ๆ และข้อบกพร่องทางด้านการตีความจากโจทย์

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ผลจากการวิจัยในครั้งนี้ แสดงให้เห็นลักษณะข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นกับนักเรียน ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติที่พบจากการวิจัยในด้านการตีความจากโจทย์ ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร นิยาม และสมบัติ ด้านการคิดคำนวณ และด้านอื่น ๆ ดังนั้นผู้สอนควรใช้ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นเหล่านี้เป็นประโยชน์ในการหาวิธีสอนที่จะหลีกเลี่ยงข้อบกพร่องดังกล่าว

1.2 ผลจากการวินิจฉัยข้อบกพร่อง ทำให้ครูได้ทราบข้อบกพร่องของนักเรียน ซึ่งครูอาจใช้วิธีการสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ปัญหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น โดยอาจสอนซ่อมเสริมทุกครั้งที่พบข้อบกพร่อง หรือซ่อมเสริมนอกเวลา

### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และในทุกระดับชั้นในเรื่องอื่นๆ บ้างเพื่อจะได้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับข้อบกพร่องทางการเรียนในทุกระดับชั้น ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพราะในปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยในเรื่องนี้น้อยมาก

2.2 ควรมีการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนพร้อมกับการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อที่จะช่วยให้ปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขได้ทันที่วงที่อันจะส่งผลดีให้กับตัวนักเรียนเองและครูผู้สอนที่จะสอนเนื้อหาต่อจากเรื่องดังกล่าว