

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสมเด็จพิฒนาวิทยา อำเภอศรีสมเด็จ จังหวัดร้อยเอ็ด ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย
2. สรุปผลการวิจัย
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

#### วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวิเคราะห์หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาแบบรูปของหมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาด
2. เพื่อศึกษาสาเหตุของการเกิด หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาด
3. เพื่อศึกษาหาแนวทางแก้ไข หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาด

#### สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิเคราะห์เรื่องการวิเคราะห์หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

##### 1. แบบรูป

แบบรูปของหมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน 2 แบบรูป คือ การตีความด้านภาษา และด้าน การบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ

แบบรูปของข้อผิดพลาด 2 แบบรูป คือ ขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา และ ข้อผิดพลาดในเทคนิคการทำ

## 2. สาเหตุ

สาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คือ มีความคลาดเคลื่อนในมโนทัศน์เรื่องอสมการ มีความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการใช้สมบัติของการเท่ากันของการบวก ลบ คูณหาร และ ขาดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาในชั้นทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

สาเหตุของการเกิดข้อผิดพลาด ได้แก่ ขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณ ขาดความรอบคอบในการตรวจสอบคำตอบ

## 3. แนวทางแก้ไข

แนวทางการแก้ไข มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คือ ใช้เอกสารแนะแนวทางเป็นบทเรียนการ์ตูน บทเรียนแบบโปรแกรม การใช้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เพื่อสร้างความเข้าใจและหลักการแก้สมการ และ การใช้ชุดฝึกทักษะ โดยฝึกการทำโจทย์ โจทย์โดยการฝึกอ่านตีความ

แนวทางการแก้ไขข้อผิดพลาด ได้แก่ สร้างความตระหนัก ฝึกฝนและทบทวนด้วยตนเองสม่ำเสมอ ฝึกการทำงานให้เป็นระบบ มีระเบียบวินัย รอบคอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

## อภิปรายผล

ในการทำวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลของการวิจัยได้ดังนี้

จากผลการวิจัยครั้งนี้ที่ได้ แบบรูปของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน 2 แบบรูป คือ การตีความด้านภาษา และ ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ ที่เป็นเช่นนี้เพราะ สาเหตุเกิดจาก นักเรียนไม่สามารถแปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ขาดทักษะในการอ่าน อ่านและวิเคราะห์โจทย์ไม่ได้ กล่าวคือนักเรียนอ่าน โจทย์แล้วไม่สามารถจำแนกได้ว่าอะไรคือสิ่งที่โจทย์กำหนด และอะไรคือสิ่งที่โจทย์ต้องการหา ไม่สามารถเข้าใจ โจทย์ปัญหาทั้งหมด หรือบางส่วนได้เนื่องจากขาดประสบการณ์และขาดความเข้าใจ นักเรียนขาดการคิดหาเหตุผล มองไม่เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆที่โจทย์กำหนดให้ ไม่มีพื้นฐานความรู้คณิตศาสตร์ที่ดี นักเรียนขาดความเข้าใจกระบวนการและวิธีการหาคำตอบของอสมการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไข่มุก เลืองสุนทร (2552 : 1) การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับจำนวน ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาราชบุรี เขต 1 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 402 คน ผลการวิจัยพบว่ามีโน้ตทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการทำโน้ตทัศน์ แบบอัตนัย เรื่อง “จำนวน” ซึ่งประกอบด้วย 3 หัวข้อ คือ สมบัติของจำนวนนับ ระบบจำนวนเต็ม และเลขยกกำลัง เรียงตามลำดับความถี่จากมากไปหาน้อย คือ ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ ด้านขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา ด้านข้อผิดพลาดในเทคนิคการทำ ด้านการใช้ข้อมูลผิด และด้านการตีความด้านภาษา

แนวทางการแก้ไขปัญหาการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คือให้นักเรียนได้ลองกระทำหรือปฏิบัติจริง แล้วจึงให้สรุปมโนคติ (Concept) ครูไม่ควรเป็นผู้บอก เพราะถ้านักเรียนได้ค้นพบด้วยตัวเอง แล้วเขาจะจดจำไปได้นาน ครูก็จะต้องให้นักเรียนฝึกทำโจทย์ปัญหาด้วยตัวเขาเองจนเขาเข้าใจและทำได้ รู้จักใช้ประโยชน์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมมาช่วยทั้งในส่วนบุคคลและในชั้นเรียน เช่น ให้นักเรียนใช้สมุดจดคำศัพท์หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์พร้อมทั้งบอกความหมายให้ชัดเจน ใช้ทักษะการอ่านในการแก้โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้น เช่นการวิเคราะห์ประโยค ต้องอ่านซ้ำข้อความที่ไม่เข้าใจ เพื่อค้นหาคำถามที่โจทย์ต้องการคำตอบ ค้นหาว่าตนเองกำลังศึกษาโจทย์ถึงขั้นไหน แล้วแปลความหมายของสิ่งที่อ่านไปสู่การคำนวณ นอกจากนี้ ครูควรช่วยเหลือนักเรียน โดยสรุปปัญหาของบทเรียน และคอยเสริมกำลังใจให้นักเรียน

สำหรับผลการวิจัยที่สรุปว่า แบบรูปของการเกิดข้อผิดพลาดมี 2 แบบรูป คือ ข้อผิดพลาดในเทคนิคการทำ และขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหานั้น ที่ผลเป็นเช่นนี้ อาจเกิดจากนักเรียนไม่รอบคอบ และการนำตัวเลขมาใช้อย่างผิดๆ นักเรียนไม่ชอบคิด โดยเฉพาะเรื่องที่ยุ่งยากซับซ้อน ขาดความใส่ใจ และยังขาดความรอบคอบในการการเขียนสัญลักษณ์ การสรุปคำตอบ และทำงานไม่เป็นระบบ ไม่มีแบบแผน รีบเร่งจนขาดความระมัดระวัง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บาร์เซลลอส (Barcellos, 2005 : Abstract) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความคิดรวบยอดที่ผิดพลาดทางคณิตศาสตร์เรื่อง พีชคณิตของนักเรียนในระดับมหาวิทยาลัย พบว่า มีความผิดพลาด 4 ประการ ได้แก่ กรณีที่ 1 คือการไม่เข้าใจในการใช้เครื่องหมายแสดงการเท่ากัน และอีก 3 กรณีเป็นการใช้สมบัติการแจกแจง นักเรียนที่ไม่เข้าใจการใช้เครื่องหมายแสดงการเท่ากัน มีสาเหตุมาจากการเขียนข้อความที่สมมูลกันกับข้อความก่อนหน้าหรือมีสาเหตุมาจากการบกพร่องเกี่ยวกับสัญลักษณ์ที่จะใช้เขียนเพื่ออธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหา ส่วนความไม่เข้าใจเกี่ยวกับสมบัติการแจกแจง มีสาเหตุมาจากความไม่

เข้าใจเนื้อหาของการดำเนินการที่ถูกต้อง ข้อค้นพบดังกล่าวมีผลมาจากทั้งความเข้าใจผิดพลาดที่พบมาก (การใช้กระบวนการโดยไม่ถูกต้อง) และความเข้าใจผิดพลาดที่พบส่วนน้อย (ไม่สามารถใช้กระบวนการที่ถูกต้อง) สิ่งนี้นักเรียนแนะนำ คือจำนวนจริงที่ติดลบที่ที่ไม่สามารถถอดรากได้จะเป็นกรณีพิเศษที่สามารถถอดรากได้โดยการดำเนินการของจำนวนจริงดังกล่าว

แนวทางแก้ไขการเกิดข้อผิดพลาด กิจกรรมการเรียนรู้ต้องยืดหยุ่น นักเรียนได้มี

โอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ ตามความถนัดของคน และให้อิสระในการทำงาน สิ่งสำคัญประการหนึ่ง คือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่นักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อจะช่วยให้ให้นักเรียนพอใจในการเรียนวิชานี้ เห็นประโยชน์และคุณค่าย่อมจะสนใจมากขึ้น และให้ฝึกทำโจทย์ง่าย ๆ เพื่อที่จะให้ทำถูกต้องไปที่ละตอนแล้วเพิ่มเติมโดยการเสริมแรง และที่สำคัญต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่ควรจำกัดวิธีคำนวณหาคำตอบของนักเรียน แต่ควรแนะนำวิธีคิดที่รวดเร็ว และแม่นยำภายหลัง และฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจสอบเช็คคำตอบด้วยตัวเอง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การสร้างความคิดรวบยอดจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม ครูควรใช้รูปธรรมในลักษณะเดียวกันและมีความชัดเจนในการสร้างความคิดรวบยอดของเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความสับสน แต่อย่างไรก็ตามเนื้อหาบางเรื่องอาจไม่สามารถใช้รูปภาพลักษณะเดียวกันในการสร้างความคิดรวบยอดได้ ดังนั้นครูควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นการเรียนการสอนที่เป็นกันเอง หมั่นตรวจสอบและแนะนำนักเรียนเมื่อพบข้อผิดพลาด คอยดูแลเอาใจใส่เพื่อให้นักเรียนเกิดความมั่นใจและกล้าที่จะซักถามเมื่อเกิดความไม่เข้าใจ จะทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนสนุกสนาน นักเรียนกล้าแสดงออกและมีความสุขในการเรียนรู้

2. ควรมีการปรับพื้นฐานก่อนการสอนเรื่องอสมการ เกี่ยวกับเรื่องของการบวก การลบ การคูณและการหารพหุนาม ให้กับนักเรียนอย่างเพียงพอ เพราะเรื่องเหล่านี้เป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องอื่นๆ ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดข้อผิดพลาดในการคิดคำนวณน้อยลง

3. ควรมีเครื่องมือการเก็บรวบรวมที่หลากหลายเช่น แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แบบบันทึกหลังการสอน แบบบันทึกการตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนและแบบบันทึกการสัมภาษณ์ กับนักเรียนและนำข้อมูลเหล่านั้น

มาประกอบการพิจารณา เพื่อให้ทราบว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีข้อผิดพลาดที่ควรแก้ไขอย่างไรบ้าง

4. ควรมีบันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเป็นรายบุคคลและรายข้อ เพื่อที่จะทำให้ทราบว่า ข้อผิดพลาดของนักเรียนที่เกิดขึ้นมาจากสาเหตุใด กล่าวคือ เป็นปัญหาที่เกี่ยวกับ โจทย์แบบฝึกหัด หรือเป็นปัญหาเกี่ยวกับนักเรียนแต่ละคนหรือปัญหาของนักเรียนทั้งชั้นเรียน และจะได้มีแนวทางแก้ไขที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

5. ควรมีการเขียนตอบในแบบฝึกหัด โดยมีทั้งการเขียนในลักษณะให้กำลังใจและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น เพื่อให้ นักเรียนมีความภาคภูมิใจหรือทราบแนวทางที่ถูกต้องในการแก้ไขข้อผิดพลาดเหล่านั้น

#### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยการวิเคราะห์หัม โนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดในเนื้อหาอื่นๆ เพื่อจะได้ผลการวิจัยที่ชัดเจนและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสร้างและวิธีใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลหลากหลาย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์และตรงกับสภาพที่แท้จริงมากที่สุด

3. ควรศึกษาวิธีการสอนและใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อแก้ไขหัม โนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลาย ๆ วิธี