

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนรุ่งคำ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวิเคราะห์หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนรุ่งคำ โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาแบบรูปของหมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาด
2. เพื่อศึกษาสาเหตุของการเกิด หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาด
3. เพื่อหาแนวทางแก้ไขการเกิดหมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาด

สรุปผลการวิจัย

1. แบบรูป

แบบรูปของหมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนมี 2 แบบรูป คือ การบิดเบือนทฤษฎีบทกฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติและการตีความจากโจทย์

แบบรูปของข้อผิดพลาดมี 2 แบบรูป คือ ผิดพลาดในเทคนิคการทำและขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา

2. สาเหตุ

สาเหตุของการเกิดหมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คือ จำสูตรผิด นำสิ่งที่โจทย์ไม่ได้กำหนดให้มาใช้ในการหาคำตอบ ไม่เข้าใจความรู้พื้นฐานเรขาคณิต ขาดการฝึกทักษะและขาดทักษะการอ่านจับใจความ

สาเหตุของการเกิดข้อผิดพลาด คือขาดความระมัดระวัง และความรอบคอบ ในการคิดคำนวณ ขาดความไตร่ตรองในการวิเคราะห์ โจทย์ มีความเร่งรีบ และขาดการ ตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอนการแก้ปัญหา

3. แนวทางการแก้ไข

แนวทางการแก้ไขการเกิดข้อผิดพลาด คือ ให้นักเรียนสรุป กฎ สูตร ทฤษฎีบท บทนิยามและสมบัติที่ได้จากการเรียนออกมาเป็นแผนผังความคิด (Mind mapping) คิดไว้ภายในห้องเรียน ครูให้ความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่นักเรียนเกิดความคลาดเคลื่อนใช้ โปรแกรม The Geometry Sketchpad Program (GSP) ช่วยเป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน และฝึกทักษะ โดยให้นักเรียนฝึกอ่าน โจทย์และทำโจทย์ลักษณะเดียวกันซ้ำหลายๆรอบ โดยเริ่ม จากง่ายไปหายาก

แนวทางการแก้ไขการเกิดข้อผิดพลาด คือ เสริมสร้างความระมัดระวัง ความ รอบคอบในการทำงานด้วยการเสริมแรงและการฝึกทักษะอยู่เสมอส่งเสริมให้เกิดความ ตระหนักในกระบวนการคิดคำนวณ การหาคำตอบอย่างเป็นระบบ และจัดกิจกรรมที่เสริมสร้าง ให้นักเรียนตระหนักและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ห้ม โน้ตสน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทาง การเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน ร่องคำ สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน 2 แบบรูป คือ การบิดเบือนทฤษฎีบทกฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติและการตีความจากโจทย์สามารถอภิปรายได้ในหลายประเด็น ดังนี้ ประเด็นแรก นักเรียนจำสูตรผิด ประเด็นที่สอง นักเรียนไม่เข้าใจพื้นฐานของเรขาคณิต ประเด็นที่สาม นักเรียนขาดการฝึกทักษะ ประเด็นที่สี่ นักเรียนขาดทักษะในการอ่านจับใจความ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเนื้อหาเรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวยเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างยาก และเป็นนามธรรมซึ่งเป็นเรื่องของทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม เป็นสาเหตุให้นักเรียนเข้าใจ ยาก จำสูตรไม่ได้ ไม่เข้าใจและไม่อยากเรียนจึงทำให้เกิดความเบื่อหน่าย มีสมาธิในการเรียน ต่ำ และทำให้เกิดความรู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ไม่อยากเรียนไม่สนใจ ในการทำ ข้อสอบไม่อยากอ่านโจทย์ ไม่วิเคราะห์และ ไม่มีความพยายาม จึงส่งผลให้เกิดปัญหาด้าน

การอ่าน ขาดความกระตือรือร้น ดังเช่นคำกล่าวของสวาน (Swan. 2001 : 148-150) กล่าวว่า การที่นักเรียนจะเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายๆประการ เช่นการ ได้รับความรู้จากครูที่ไม่มีความเข้าใจเพียงพอในมโนทัศน์ที่สอนหรืออาจเกิดจากนักเรียน ศึกษาจากตำราเรียนที่ไม่ให้ความรู้ไม่ชัดเจนข้ามขั้นตอนวิธีทำแล้วนักเรียนก็สร้างมโนทัศน์ของ ตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ โม่ วิโซวิทซ์ และคณะ (Movshovitz and other. 1987 : 58-67) พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องตามลักษณะข้อบกพร่องการบิดเบือนทฤษฎีกฎสูตรและ บทนิยามการใช้เทคนิคในการทำผิด

นักเรียนเกิดข้อผิดพลาดในการเรียน 2 แบบรูป คือ ผิดพลาดในเทคนิคการทำและ ขาดการตรวจสอบระหว่างการแก้ปัญหาทั้งนี้อาจเป็นเพราะตัวนักเรียนซึ่งนักเรียนในวัยนี้อยู่ ในช่วงวัยรุ่น ขาดความละเอียดรอบคอบ ใจร้อน สมาธิสั้น จึงทำให้ขาดความเอาใจใส่ในการ ทำงาน ทำแบบฝึกหัดด้วยความรวดเร็วและในบางครั้งก็มีการแข่งขันเกิดขึ้นภายในห้องเรียน เกิดความเร่งรีบจึงทำให้ขาดการตรวจสอบงานที่ทำ จึงมักมีข้อผิดพลาดในการตรวจสอบ คำตอบ ตอบไม่ครบตามที่โจทย์ต้องการ ขาดความรอบคอบ ไม่ระมัดระวังในการเขียนคำตอบ ดังเช่นคำกล่าวของ เอชล็อก (Ashlock. 2010 : 121) กล่าวว่า การเข้าใจผิดอาจเกิดจากความ ผิดพลาดของกฎ หรือตามลักษณะทั่วไปหรือผลของการตีความที่สอดคล้องทางเลือกของ ความคิดทางคณิตศาสตร์ เด็กยังมีบางสิ่งที่ยังไม่ได้เข้าใจอย่างชัดเจนเกี่ยวกับการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทรูแรน (Truran. 1987 : 92) พบว่ารูปลักษณะ ข้อผิดพลาดทางการเรียน โดยขยายทฤษฎีของนิวแมน (Newman) ในการหาสาเหตุที่ผิดและแบ่ง ระดับความผิดพลาดที่นักเรียนทำไว้ 9 ด้าน คือรูปแบบของคำถามการอ่านคำถามความเข้าใจ ในคำตอบกลยุทธ์ในการเลือกใช้ความรู้ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้การเสนอคำตอบความ ผิดพลาดซึ่งไม่สามารถระบุสาเหตุที่แน่นอนได้เนื่องจากขาดความระมัดระวังความผิดพลาด ซึ่งครูจะทราบได้จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

2. สาเหตุที่นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านการบิดเบือนทฤษฎีบทกฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติและการตีความจากโจทย์ เกิดจากจำสูตรผิด ขาดความรู้พื้นฐานใน ด้านเรขาคณิต ขาดการฝึกทักษะและขาดการอ่านจับใจความ นักเรียนจะนำสูตรที่ผิดมาใช้ในการ คำนวณเนื่องจากสูตรบางสูตรจะมีลักษณะคล้ายๆกันมาใช้ในการคำนวณจึงได้คำตอบที่ผิด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนขาดการฝึกทักษะบ่อยๆ การนำข้อมูลที่ผิดหรือ โจทย์ไม่ได้กำหนด ไปใช้ในการคำนวณ กระบวนการหาคำตอบไม่ครบถ้วน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ เด็กในวัยนี้ซึ่งอยู่ ในวัยรุ่นมักจะมีความคิดที่เป็นของตัวเอง เชื่อกันในตนเอง เวลาทำงานมักจะเร่งรีบส่งจน

ขาดความรอบคอบและขาดความระมัดระวังในการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบดังเช่น คำกล่าวของสวาน (Swan, 2001 : 148-150) กล่าวว่า การที่นักเรียนจะเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายๆประการ เช่นการได้รับความรู้จากครูที่ไม่มีความเข้าใจเพียงพอในมโนทัศน์ที่สอนหรืออาจเกิดจากนักเรียนศึกษาจากตำราเรียนที่ไม่ให้ความรู้ไม่ชัดเจนข้ามขั้นตอนวิธีทำแล้วนักเรียนก็สร้างมโนทัศน์ของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของทัศนีย์ กงบุญ (2544 : บทคัดย่อ) พบว่าสาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คือ ครูสอนไม่ชัดเจนนักเรียนสรุปตามความเข้าใจของตนเองนักเรียนไม่เข้าใจภาษาที่สื่อสารและสัญลักษณ์นักเรียนขาดประสบการณ์ตรงนักเรียนเชื่อตามคนที่ตนเองให้ความเชื่อถือและตำราเรียนมีเนื้อหาเป็นนามธรรม

นักเรียนที่มีข้อผิดพลาดในเทคนิคการทำและขาดการตรวจสอบระหว่างการแก้ปัญหา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนขาดความรอบคอบในเรื่องการนำสิ่งที่ได้จาก การคำนวณมาสรุปตอบซึ่งเกิดจากความเร่งรีบและความมั่นใจในตัวเองมากจึงไม่ได้ตรวจสอบ คำตอบที่ได้มาว่าคำตอบนั้นสมบูรณ์หรือไม่ตรงกับสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาหรือไม่ ดังเช่น คำกล่าวของ ดริว (Drews, 2005 : 14 – 21) ที่ว่าข้อผิดพลาดอาจเกิดจากขาดความระมัดระวังและขาดความรอบคอบ ขาดความเอาใจใส่ และขาดความตระหนัก ระมัดระวังซึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ วิไล อุปนันท์ (2544 : 62) พบว่าในขั้นคิดคำนวณคำตอบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากความสับสนในการคิดคำนวณและการเขียนตัวเลขที่ผิดของนักเรียน

3. แนวทางการแก้ไขการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คือ ให้นักเรียนสรุปกฎ สูตร ทฤษฎีบท บทนิยามและสมบัติ ที่ได้จากการเรียนออกมาเป็นแผนผังความคิด (Mind mapping) คิดไว้ภายในห้องเรียน ครูให้ความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่นักเรียนเกิดความคลาดเคลื่อน ใช้ โปรแกรม GSP ช่วยเป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน และฝึกทักษะ โดยให้นักเรียนฝึกอ่าน แผนผังความคิดเป็นการถ่ายทอดความคิดหรือข้อมูลต่างๆที่มีอยู่ในสมองลงกระดาษโดยการ ใช้ ภาพสีเส้นและการโยงใยแทนการจดย่อขณะเดียวกันมันก็ช่วยเป็นสื่อนำข้อมูลจากภายนอกเช่น หนังสือคำบรรยายการประชุมส่งเข้าสมองให้เก็บรักษาไว้ได้ดีกว่าเดิมซ้ำยังช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ง่ายขึ้นซึ่งจะเห็นเป็นภาพรวมและเปิดโอกาสให้สมองให้เชื่อมโยงต่อข้อมูลหรือ ความคิดต่างๆ เข้าหากันได้ง่าย และได้เรียนรู้เพิ่มเติมในเนื้อหาที่เกิดความคลาดเคลื่อนจาก ครูผู้สอน ทำแบบฝึกทักษะที่หลากหลาย ใช้สื่อที่มองเห็นเป็นรูปธรรมจาก โปรแกรม GSP ซึ่ง สิ่งเหล่านี้ทำให้นักเรียนมีทักษะในการเรียน สามารถนำสูตรมาใช้ได้อย่างถูกต้อง และมีความ

เข้าใจที่ถูกต้องตามมา ดังเช่นคำกล่าวของ ไทเลอร์ (Tylor. 1965 : 116) วิชาทักษะ ต้องเปิดโอกาสให้มีการฝึกทักษะในกิจกรรมและประสบการณ์บ่อยๆ และต่อเนื่องกันในเนื้อหาเรื่องนี้ มีสูตรที่ต้องนำมาใช้เป็นจำนวนมาก นักเรียนแต่ละคนต้องหาเทคนิคในการจำและการนำมาใช้ให้ถูกต้องความเข้าใจที่ถูกต้องตามมา ดังเช่นคำกล่าวของ กาเย (Gagne. 1965 : 114) ความรู้ในระดับที่สูงกว่าจะต้องอาศัยความรู้ในระดับที่ต่ำกว่าเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนครูจึงต้องคำนึงถึงเนื้อหาบทเรียนว่าจะต้องจัดให้เป็นลำดับขั้น โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก

แนวทางการแก้ไขการเกิดข้อผิดพลาด คือ เสริมสร้างความระมัดระวัง ความรอบคอบในการทำงานด้วยการเสริมแรงและการฝึกทักษะอยู่เสมอส่งเสริมให้เกิดความตระหนักในกระบวนการคิดคำนวณ การหาคำตอบอย่างเป็นระบบ และจัดกิจกรรมที่เสริมสร้างให้นักเรียนตระหนักและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การทำงานด้วยความรอบคอบ มีความระมัดระวัง อย่างสม่ำเสมอจะทำให้เกิดทักษะในการคิดคำนวณหาคำตอบ ทำงานอย่างเป็นระบบ เกิดความตระหนักในการคิดคำนวณ เห็นความสำคัญในการตรวจสอบคำตอบอยู่เสมอ จนเป็นนิสัยและเกิดความเคยชิน สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ดังเช่นคำกล่าวของ วิลเลียมสัน (2544 : 62) กล่าวว่า ฝึกให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญความรอบคอบในการตรวจคำตอบลำดับขั้นตอนการแสดงวิธีทำหลังจากตรวจคำตอบในข้อนั้นๆ เสร็จสิ้นฝึกให้มีการทบทวนทักษะบ่อยๆ ครั้งและทำให้กระบวนการคิดมีระบบระเบียบมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จงกล ทำสวน (2547 : 53) พบว่า เมื่อนักเรียนคิดคำนวณหาคำตอบได้แล้วนักเรียนมักจะตอบทันทีโดยที่ไม่มีการแทนค่าของคำตอบหรือค่าของตัวแปรที่คำนวณมาได้สอดคล้องกับโจทย์หรือไม่

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะเพื่อประโยชน์ต่อการวิจัย ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาคณิตศาสตร์ใด ๆ ควรมีความระมัดระวังในการสื่อสาร การถ่ายทอดองค์ความรู้ และการสร้างมโนทัศน์ที่ถูกต้องแก่นักเรียน ด้วยการจัดกิจกรรม หรือใช้สื่อ นวัตกรรมต่าง ๆ ที่สามารถสื่อให้นักเรียนได้เห็นภาพและเกิดมโนทัศน์จนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้เอง

1.2 การจัดกิจกรรมพิเศษนอกเหนือจากกระบวนการเรียนการสอนในห้องเรียน หรืออาจจะเป็นกิจกรรมที่ทำทลายความรู้ที่นักเรียนแต่ต้องแปลกจากที่เคยเรียนในห้องเรียน กิจกรรมเหล่านี้จะช่วยสร้างแรงกระตุ้นนักเรียนให้นักเรียนอยากเรียนและอยากทำกิจกรรม

1.3 ในการเรียนการสอนทุกครั้งหลังจากที่สอนจบแล้วควรมีการฝึกทักษะทุกครั้ง และฝึกบ่อยๆ แบบฝึกทักษะก็ควรให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน

1.4 ควรสร้างความตระหนักในความรอบคอบมุ่งมั่น จดจ่อกับการทำงานและมีความ การระมัดระวังและให้มีสติในการทำงานอยู่เสมอ

1.5 ผู้สอนควรใช้มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์เหล่านี้ไปจัด กระบวนการเรียนการสอนหรือจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆที่ส่งเสริมหรือช่วยฝึกทักษะ โดยเน้นในด้านของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่ค้นพบเพื่อช่วยลดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกิด เป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้องต่อไป

1.6 ผู้สอนควรสำรวจความรู้ ความเข้าใจ มโนทัศน์เนื้อหาเรื่องต่างๆ ของนักเรียน ภายหลังจากการเรียนการสอนทุกครั้ง โดยการซักถามและการทดสอบจะทำให้ทราบว่านักเรียนแต่ละคน และนักเรียนส่วนใหญ่มีมโนทัศน์และข้อผิดพลาดที่ถูกต้องหรือไม่ เพื่อเป็นประโยชน์ ในการปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาอื่น ๆ เพื่อเป็นข้อควรรู้สำหรับครูผู้สอนที่จะนำไปจัดกระบวนการเรียนการสอนให้ เกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้องและควรศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางการเรียนโดย ใช้วิธีอื่นเพื่อที่จะ ได้ข้อมูลที่หลากหลายและนำไปปรับใช้ให้ถูกต้องต่อไป