บทที่ 5

บทสรุป

สรุปผล

การวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ที่ทำให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนร้องกวางอนุสรณ์ อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ เข้าใจมโนทัศน์ต่างๆของจำนวนจริง มีทักษะในการคิดคำนวณ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ดำเนินการวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนร้องกวางอนุสรณ์ อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ จำนวน 38 คน ตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม 2551 ถึงวันที่ 19 มิถุนายน 2551 ดำเนินการวิจัยตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่นำเสนอโดย Kemmis and MgTaggart แบ่งวงจรการวิจัยเป็น 4 วงจร แต่ละวงจรประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติตามแผนและสังเกตผลการปฏิบัติ และขั้นสะท้อนความคิด ผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ โดยใช้ตัวเลขในรูปทศนิยมอธิบายมโนทัศน์ของจำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะ และจำนวนจริง ก่อนการอธิบายจำนวนดังกล่าวด้วยตัวเลขในรูปเศษส่วน และจำนวนเต็ม อธิบายหลักการเปลี่ยนทศนิยมซ้ำเป็นเศษส่วนที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิม และอธิบายมโนทัศน์ของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงโดยใช้การยกกำลังก่อนการอธิบายการเขียนแสดงแทนจำนวนที่เป็นรากที่สองโดยใช้เครื่องหมายกรณฑ์ และการคิดคำนวณหารากที่สองและรากที่สามด้วยการแยกตัวประกอบ จากนั้นจึงให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนสามารถสรุปมโนทัศน์และหลักการต่างๆ ได้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนฝึกทักษะเพื่อเน้นย้ำความเข้าใจในแต่ละมโนทัศน์ในคาบเรียน ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แบบบันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ แบบบันทึกการเรียนรู้ และสังเกตจากผลการทำแบบทดสอบ นำข้อมูลทั้งหมดมาสรุป วิเคราะห์และนำเสนอในลักษณะบรรยายความสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ด้านมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวนจริง

นักเรียนประมาณร้อยละ 90 มีมโนทัศน์ที่ถูกต้องเกี่ยวกับจำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะและจำนวนจริง สามารถยกตัวอย่างและระบุได้ถูกต้องว่าจำนวนใดเป็นจำนวน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ นักเรียนประมาณร้อยละ 65 มีมโนทัศน์ที่ถูกต้องเกี่ยวกับรากที่สองของจำนวนจริง และสามารถหารากที่สองของจำนวนจริงที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง นักเรียนประมาณร้อยละ 40 มีมโนทัศน์ที่ถูกต้องเกี่ยวกับรากที่สามของจำนวนจริง สามารถหารากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง

ด้านทักษะการคิดคำนวณ

นักเรียนประมาณร้อยละ 60 สามารถเขียนแสดงวิธีการเปลี่ยนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้ถูกต้อง นักเรียนประมาณร้อยละ 68 สามารถเขียนแสดงวิธีการหารากที่สองของจำนวนจริงได้ และมีนักเรียนประมาณร้อยละ 60 สามารถเขียนแสดงวิธีการหารากที่สามของจำนวนจริงได้

ด้านการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้

มีนักเรียนร้อยละ 30 ที่สามารถหาคำตอบของสมการกำลังสอง และสมการกำลังสามได้ถูกต้อง เนื่องจากนักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจ และทักษะอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาเช่น การหาคำตอบของสมการด้วยการแทนค่า ทักษะการแก้สมการ เป็นต้น

อภิปรายผล

1. การที่นักเรียนมีมโนทัศน์ของจำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะถูกต้อง สามารถระบุได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะหรืออตรรกยะนั้น ผู้วิจัยคิดว่าน่าจะเป็นผลมาจากการใช้ทศนิยมซ้ำอธิบายมโนทัศน์ของจำนวนตรรกยะ และใช้ทศนิยมไม่ซ้ำอธิบายมโนทัศน์ของจำนวนอตรรกยะ ทำให้นักเรียนมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาโดยการเปลี่ยนให้อยู่ในรูปทศนิยม ถ้าทศนิยมที่ได้เป็นทศนิยมซ้ำจะได้ว่าจำนวนนั้นเป็นจำนวนตรรกยะ และถ้าเป็นทศนิยมไม่ซ้ำจำนวนนั้นก็จะเป็นจำนวนอตรรกยะ ดังนั้นถ้านักเรียนสามารถใช้การคิดคำนวณเปลี่ยนจำนวนที่กำหนดให้เป็นทศนิยมได้ถูกต้อง ก็จะทำให้นักเรียนสามารถระบุได้ถูกต้องเช่นกันว่าจำนวนนั้นเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ ต่างจากการใช้เศษส่วนที่ตัวเศษและตัวส่วนเป็นจำนวนเต็มโดยที่ตัวส่วนไม่เป็นศูนย์ให้ความหมายของจำนวนตรรกยะ และการให้ความหมายของจำนวนอตรรกยะว่าเป็นจำนวนที่ไม่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนที่ตัวเศษและตัวส่วนเป็นจำนวนเต็มได้ นั้นทำให้นักเรียนไม่สามารถระบุได้ถูกต้องว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การที่นักเรียนมีมโนทัศน์ที่ถูกต้องเกี่ยวกับรากที่สองของจำนวนจริง มีทักษะในการแสดงวิธีการหารากที่สองนั้น ผู้วิจัยคิดว่าน่าจะเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การยกกำลังอธิบายมโนทัศน์รากที่สองของจำนวนจริง เช่น การหารากที่สองของ 9 โดยทดลองหาจำนวนที่ยกกำลังสองแล้วได้ 9 ให้นักเรียนฝึกทักษะการหารากที่สองของจำนวนจริงโดยการยกกำลังเพื่อเป็นการเน้นย้ำมโนทัศน์ ก่อนจะอธิบายการใช้เครื่องหมายกรณฑ์ และการหารากที่สองโดยการใช้การแยกตัวประกอบ ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับมโนทัศน์รากที่สองของจำนวนจริงต่างจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับรากที่สองของจำนวนจริงที่ผ่านมานั้นเน้นการคิดคำนวณหารากที่สองโดยการแยกตัวประกอบ ส่งผลให้นักเรียนไม่มีมโนทัศน์รากที่สองดังเช่น นักเรียนเขียนแสดงว่า รากที่สองของ 5 หาค่าไม่ได้ เนื่องจากไม่สามารถแยกตัวประกอบของ 5 ได้ เป็นต้น สอดคล้องกับผลการศึกษาของ จุติพร สุขะจีระเดช (2547) น้ำผึ้ง อินทะเนตร (2546) และศิริรัตน์ กลัดเทศ (2549) พบว่าการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนได้สรุปความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์ต่างๆ ด้วยตนเอง ใช้การฝึกทักษะเป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้น ทำให้ผู้เรียนมีมโนทัศน์ที่ถูกต้อง มีทักษะในการคิดคำนวณ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

3. การที่มีจำนวนนักเรียนที่เข้าใจมโนทัศน์ของรากที่สามของจำนวนจริงน้อยกว่าจำนวนนักเรียนที่เข้าใจมโนทัศน์ของรากที่สองของจำนวนจริง แม้ว่าการอธิบายมโนทัศน์รากที่สามของจำนวนจริงได้ใช้แนวทางเดียวกันกับการอธิบายมโนทัศน์ของรากที่สองของจำนวนจริงนั้น ผู้วิจัยคิดว่าสาเหตุประการแรกเพราะการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงเป็นการดำเนินการที่ตรงข้ามกับการยกกำลัง ถือว่าเป็นการดำเนินการแบบใหม่สำหรับนักเรียน แต่การหารากที่สองของจำนวนจริงเป็นการดำเนินการที่ตรงข้ามกับการยกกำลังสองซึ่งมีความยุ่งยากน้อยกว่าการหารากที่สามของจำนวนจริงซึ่งเป็นการดำเนินการที่ตรงข้ามกับการยกกำลังสาม สังเกตได้จากการตอบแบบบันทึกการเรียนรู้พบว่ามีจำนวนนักเรียนระบุว่าไม่เข้าใจการหารากที่สามของจำนวนจริงมากถึง 14 คน แต่การหารากที่สองของจำนวนจริงนั้นมีนักเรียนเพียง 2 คนที่ระบุว่าไม่เข้าใจ สาเหตุประการที่สองการที่นักเรียนยังไม่รู้จักจำนวนจินตภาพ ทำให้ต้องอธิบายว่าถ้าศึกษาในชั้นสูงต่อไปรากที่สองของจำนวนจริงลบมีสองจำนวนซึ่งไม่ใช่จำนวนจริง และรากที่สามของจำนวนจริงมีอยู่สามจำนวนเป็นจำนวนจริงหนึ่งจำนวนและอีกสองจำนวนไม่ใช่จำนวนจริง การอธิบายโดยใช้คำว่า จำนวนไม่ใช่จำนวนจริง แทนจำนวนจินตภาพที่เป็นรากที่สามของจำนวนจริงนั้น ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจ และสนใจแต่รากที่สามที่เป็นจำนวนจริง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเข้าใจผิดว่ารากที่สามของจำนวนจริง มีเฉพาะรากที่เป็นจำนวนจริงเพียงจำนวนเดียว

4. การที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้ในการแก้ปัญหาได้นั้น ผู้วิจัยคิดว่า นักเรียนขาดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่จำเป็นอื่นๆ ในการแก้ปัญหา เช่น ขาดทักษะในการแก้สมการด้วยวิธีการแทนค่า ทำให้นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบของสมการกำลังสองและสมการกำลังสามเช่น $x^2 = 25$ หรือสมการที่มีเครื่องหมายกรณฑ์เช่น $\sqrt[3]{x} = 2$ นักเรียนจะคุ้นเคยกับการหาคำตอบของสมการโดยอาศัยสมบัติการเท่ากันในการแก้สมการเพื่อหาคำตอบ ขาดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและปริมาตรลูกบาศก์ ดังเช่นนักเรียนบางคนหาความยาวด้านลูกบาศก์ที่มีความจุ 1260 ลูกบาศก์เมตรด้วยการนำความจุ 1260 หารด้วย 4 ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สูตรการหาพื้นที่และความยาวของเส้นรอบวง นักเรียนไม่สามารถเลือกใช้สูตรได้ถูกต้อง เช่น ใช้สูตรความยาวของเส้นรอบวงเพื่อหาความยาวของรัศมีเมื่อกำหนดพื้นที่ของวงกลมให้ ขาดทักษะในการแก้สมการ และนักเรียนไม่สามารถหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้เอง ครูต้องอธิบายหรือแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาให้ก่อน นักเรียนจึงจะสามารถนำวิธีการที่ได้อธิบายไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ที่มีลักษณะคล้ายกันกับโจทย์ที่ได้อธิบายหรือยกตัวอย่างนั้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนการอธิบายมโนทัศน์ต่างๆเกี่ยวกับจำนวนจำนวนจริงนั้น ควรมีการทบทวนทำความเข้าใจมโนทัศน์ระหว่างจำนวนกับตัวเลขให้กับนักเรียนเข้าใจก่อน

2. ครูผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือทำกิจกรรมต่างๆ โดยใช้ความสามารถของตนเอง เพื่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถสรุปมโนทัศน์ต่างๆได้ด้วยตนเอง

3. การใช้การยกกำลังเพื่อแสดงที่มาของจำนวนอตรรกยะ เช่น การหาจำนวนบวกที่ยกกำลังสองแล้วได้ 2 ครูควรจัดหาเครื่องคิดเลขที่มีจำนวนตำแหน่งทศนิยมหลายๆ ตำแหน่ง เพื่อแสดงให้นักเรียนเห็นว่าจำนวนดังกล่าวเป็นทศนิยมไม่ซ้ำ

4. ครูอาจให้นักเรียนใช้เครื่องคิดเลขหลังจากที่ได้อธิบายการหารด้วยศูนย์เพื่อแสดงให้เห็นว่าการหารด้วยศูนย์ไม่มีความหมายในทางคณิตศาสตร์ หรือให้นักเรียนหากรณฑ์ที่สองของจำนวนจริงลบโดยใช้เครื่องคิดเลขเพื่อแสดงให้เห็นว่าจำนวนดังกล่าวไม่ใช่จำนวนจริง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. ควรทบทวนเกี่ยวกับเลขยกกำลังก่อนที่จะใช้การยกกำลังเพื่ออธิบายมโนทัศน์ของจำนวนอตรรกยะ หรือรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง โดยเฉพาะเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นทศนิยม

6. ควรใช้จำนวนจินตภาพในการอธิบายจำนวนที่ไม่ใช่จำนวนจริงซึ่งเป็นรากที่สามของจำนวนจริงอีก 2 จำนวน

7. ควรเพิ่มกิจกรรมให้นักเรียนคิดคำนวณเกี่ยวกับจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปกรณฑ์ เช่น การเปลี่ยน $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ให้อยู่ในรูปทศนิยม เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาแนวทางการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง โดยใช้แนวทางที่ได้เสนอไว้ร่วมกับข้อเสนอแนะ เพื่อหาแนวในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2. ควรศึกษาแนวทางการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนมีมโนทัศน์ที่ถูกต้องเกี่ยวกับจำนวนและตัวเลข เพื่อช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ของจำนวนต่างๆ และการใช้ตัวเลขที่เขียนแทนจำนวนเหล่านั้นได้ดีขึ้น

3. ควรมีการวิจัยโดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อหาแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นที่ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน

4. ควรมีการศึกษาแนวทางการใช้เครื่องคิดเลขเป็นสื่อช่วยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจในมโนทัศน์ต่างๆ เกี่ยวกับจำนวนจริง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved