

บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนโครงการหลักสูตรพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้เป็นคู่ร่วมกับเทคนิค KWDL 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนโครงการหลักสูตรพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้เป็นคู่ร่วมกับเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 80 3) เพื่อศึกษาทักษะ/กระบวนการด้านการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอนของเทคนิค KWDL 4) เพื่อศึกษาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนโครงการหลักสูตรพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้เป็นคู่ร่วมกับเทคนิค KWDL 5) เพื่อศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ของนักเรียนโครงการหลักสูตรพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้เป็นคู่ร่วมกับเทคนิค KWDL

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โครงการหลักสูตรพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ โรงเรียนขนาดใหญ่วิทยาลัย จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 42 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เป็นคู่ร่วมกับเทคนิค KWDL 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 3) แบบทดสอบทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ เป็นข้อสอบแบบอัตนัยให้เขียนอธิบาย จำนวน 3 ข้อ 4) แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. นักเรียนโครงการหลักสูตรพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้เป็นคู่ร่วมกับเทคนิค KWDL
2. นักเรียนโครงการหลักสูตรพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้เป็นคู่ร่วมกับเทคนิค KWDL
3. นักเรียนมีทักษะ/กระบวนการด้านการแก้ปัญหา ตามขั้นตอน KWDL ดังนี้ ขั้นตอน K และขั้นตอน W นักเรียนมีคะแนนอยู่ในระดับดีมาก ขั้นตอน D และขั้นตอน L นักเรียนมีคะแนนอยู่ในระดับดี
4. นักเรียนมีทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก ทั้ง 5 ทักษะ
5. นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีมาก ทุกด้าน

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วน และร้อยละ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้เป็นคู่ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนโครงการหลักสูตรพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้เป็นคู่ร่วมกับเทคนิค KWDL เพราะนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน แยกแยะโจทย์ปัญหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน และแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น ดังที่ Shaw, J. M., M. S. Chambless, and D. A. Chesin. (1997, pp. 482 - 486) กล่าวว่า เทคนิค KWDL ฝึกให้นักเรียนสร้างแนวทางในการคิด การวิเคราะห์โจทย์เพื่อแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้เป็นคู่ร่วมกับเทคนิค KWDL เพราะนักเรียนให้ความร่วมมืออย่างดีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สนใจ และตั้งใจในการฟังคำแนะนำเพื่อนำไปปรับปรุง การทำแผนผัง KWDL การทำใบกิจกรรมต่าง ๆ นั้นก็ช่วยส่งเสริมด้านความรู้ด้วยเช่นกัน

การที่นักเรียนได้ฝึกทำบ่อย ๆ ก็เกิดการเรียนรู้ที่คงทนและสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ และได้ดำเนินการตามหลักการสอน ดังนี้

2.1 มีการทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้พื้นฐานเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่าง ทำให้ผู้วิจัยรู้ข้อบกพร่องของกลุ่มตัวอย่าง และพื้นฐานที่สำคัญทางคณิตศาสตร์ว่ามีมากน้อยเพียงใด แล้ว

2.2 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดผลการเรียนรู้ชัดเจน ทำให้ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนตรงตามแผนที่วางไว้

2.3 ขั้นตอนการสอนเน้นให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้อย่างชัดเจนทำให้นักเรียนสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

3. นักเรียนมีทักษะ/กระบวนการด้านการแก้ปัญหา ตามขั้นตอน KWDL ดังนี้ ขั้นตอน K และขั้นตอน W นักเรียนมีคะแนนอยู่ในระดับดีมาก ขั้นตอน D และขั้นตอน L นักเรียนมีคะแนนอยู่ในระดับดี ซึ่งจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับเทคนิค KWDL ทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่าเป็นเทคนิคการสอนแก้ปัญหาที่พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอน คือขั้นตอน K ขั้นตอน W ขั้นตอน D และขั้นตอน L

ขั้นตอน K (What we know) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และความรู้เดิมที่ใช้ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของขั้นตอนนี้อยู่ในระดับดีมาก ขั้นตอนนี้ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนแสดงได้อย่างถูกต้อง แม้ว่าในส่วนของขั้นตอนอื่นจะทำได้ไม่ดีก็ตาม ในการสอนปกติ นักเรียนจะไม่ค่อยเขียนแสดงรายละเอียดของปัญหา อ่านคำถามแล้วสรุปเอาเองว่าทำได้หรือทำไม่ได้ โดยในบางครั้งยังไม่ได้ลงวิเคราะห์โจทย์ การเน้นให้นักเรียนเขียนขั้นตอน K เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เพราะการที่นักเรียนได้เขียนก็เหมือนการอ่านซ้ำ อาจจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ว่าจะนำความรู้เรื่องอะไรมาใช้ และจะแก้ปัญหาต่อไปอย่างไร

ขั้นตอน W (What we want) เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ต้องการทราบและวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของขั้นตอนนี้อยู่ในระดับดีมาก เป็นเพราะการที่นักเรียนเขียนขั้นตอน K ได้นั้นมีส่วนทำให้นักเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา และสามารถเขียนบอกวิธีการแก้ปัญหาได้ ถึงแม้ว่าในขั้นตอนการแก้ปัญหาก็ทำได้หรือไม่ก็ตาม

ขั้นตอน D (What we do) เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีทำเพื่อให้ได้คำตอบ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของขั้นตอนนี้อยู่ในระดับดี ซึ่งก็อยู่ในเกณฑ์ที่สูงเช่นกัน แต่อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่า 2 ขั้นตอนที่กล่าวมาแล้ว อาจเนื่องมาจากในการดำเนินการของขั้นตอน D นักเรียนต้องมีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนย่อยของการแสดงวิธีทำด้วย

ถึงแม้ว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องแต่ระหว่างการทำมีข้อผิดพลาดก็จะได้คะแนนเฉพาะคำตอบซึ่งไม่ใช่คะแนนเต็มทั้งหมด ในบางครั้งนักเรียนสามารถบอกวิธีการหาคำตอบได้แต่ไม่สามารถแสดงได้ถูกต้องทั้งหมด จากการตรวจให้คะแนนนักเรียนรายคน สามารถแบ่งกลุ่มนักเรียนออกได้ 3 กลุ่มคือ กลุ่มแรกคือกลุ่มที่แสดงขั้นตอนนี้ถูกต้องสมบูรณ์ได้คะแนนเต็ม 4 คะแนน กลุ่มต่อมาคือกลุ่มที่แสดงขั้นตอนนี้ได้ถูกต้องบางส่วน ได้คะแนน 3 หรือ 2 คะแนน และกลุ่มสุดท้ายคือกลุ่มที่พยายามเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ แต่คำตอบนั้นไม่ถูกต้อง ได้คะแนน 1 คะแนน แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความรอบคอบในการแสดงวิธีทำ และนักเรียนมีความพยายามจะแสดงคำตอบถึงแม้จะไม่แน่ใจว่าคำตอบนั้นจะถูกหรือไม่ก็ตาม ซึ่งเมื่อนักเรียนปฏิบัติบ่อย ๆ ก็จะเป็นทักษะในที่สุด

ขั้นตอน L (What we learned) เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีทำเพื่อให้ได้คำตอบ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของขั้นตอนนี้อยู่ในระดับดี เช่นเดียวกับขั้นตอน D ซึ่งก็อยู่ในเกณฑ์ที่สูงเช่นกัน แต่อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่า 2 ขั้นตอนแรก ขั้นตอนนี้คะแนนจะแปรผันตามขั้นตอน D นั่นคือถ้าในขั้นตอน D นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง ก็จะได้คะแนนในขั้นตอน L ด้วย สิ่งสำคัญที่สุดของขั้นตอน L นอกเหนือจากคำตอบที่ถูกต้อง คือ การเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้ ซึ่งจากการตรวจให้คะแนนพบว่านักเรียนยังละเลยในการเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือเขียนแบบภาษาพูด เขียนย่อความสั้น ๆ ไม่ครบกระบวนการ ครูต้องให้ความสำคัญกับการชี้แจงข้อมูลกับนักเรียนว่า การที่นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถเขียนแสดงสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการหาคำตอบนั้นก็ไม่ต่างจากการเรียนโดยการท่องจำ เมื่อเวลาผ่านไปเนื้อหาเรื่องใหม่ก็จะมาแทนที่เนื้อหาเดิม ความรู้ก็หายไปโดยไม่เกิดประโยชน์อะไร การที่นักเรียนได้เขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้เป็นการสรุปความรู้ในเรื่องนั้น ๆ นอกจากจะได้กระบวนการในการหาคำตอบแล้ว ยังได้วิธีการที่หลากหลายในการหาคำตอบด้วย เพราะขั้นตอนนี้มีการอภิปรายถึงวิธีการหาคำตอบของแต่ละคนด้วย ซึ่งผู้วิจัยพบว่าคำถามเดียวกันนั้นนักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบได้หลายวิธี เมื่อนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันก็เหมือนเป็นการดึงองค์ความรู้ในตัวเองแต่ละคนออกมา

4. นักเรียนมีทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก ทั้ง 5 ทักษะ ในการเก็บข้อมูลด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการเก็บข้อมูลจากใบกิจกรรมฝึกทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์และใบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นคู่ ซึ่งครูมอบหมายให้นักเรียนทำเป็นการบ้านเป็นการทบทวนความรู้ และนักเรียนมีโอกาสดึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในส่วนที่ไม่เข้าใจ รวมทั้งได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในการทำกิจกรรม มีเพื่อนคอยชี้แนะและเติมเต็มในส่วนที่บกพร่อง และครูได้แนะนำจากการตรวจใบกิจกรรมแต่ละชุด เพื่อให้นักเรียนนำไปปรับปรุงในการทำใบกิจกรรมชุดต่อไป แต่จากการพิจารณาคะแนนทักษะ/กระบวนการตั้งแต่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 8 นักเรียนมีการพัฒนาทักษะ/กระบวนการด้านการแก้ปัญหา และทักษะ/กระบวนการด้านการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพราะคะแนนมีการพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ ทักษะ/กระบวนการด้านการแก้ปัญหานั้นนักเรียนได้ดำเนินการตามขั้นตอน KWDL ซึ่งจะมีคะแนนแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน นักเรียนสามารถแสดงขั้นตอนต่าง ๆ ได้ ในส่วนของทักษะ/กระบวนการด้านการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ครูประเมินทุกคาบจากการสร้างคำถามในใบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นคู่ ในการจัดกิจกรรมช่วงแรก ๆ นักเรียนตั้งคำถามจากใบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นคู่ซ้ำกันกับเพื่อนหลายคน เมื่อครูนำมาพิจารณาคำถามร่วมกับนักเรียนทั้งชั้นทำให้ได้คะแนนน้อย นักเรียนเกิดการเรียนรู้ว่าจะต้องสร้างคำถามที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ครูกำหนด และสร้างให้แตกต่างจากคนอื่น จึงจะได้คะแนนมาก การสร้างคำถามในใบกิจกรรมชุดต่อมาจึงแตกต่างกันมากขึ้น นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้น ส่วนทักษะด้านอื่น ๆ อีก 3 ทักษะ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ แต่มองไม่เห็นการพัฒนาที่ชัดเจน อาจเป็นไปได้ว่าทักษะเหล่านี้ จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อนักเรียนได้รับการฝึกเป็นระยะเวลาและต่อเนื่องพอสมควร

ในการเก็บข้อมูลด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากแบบทดสอบทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นการทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบ 16 ชั่วโมง ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีทั้ง 4 ทักษะ จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบมีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนที่ได้จากใบกิจกรรม เนื่องจากการทำใบกิจกรรมนักเรียนมีโอกาสศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น และได้แก้ไขข้อบกพร่องก่อนส่งครู ส่วนการทำแบบทดสอบนั้น แต่ละคนทำของตนเอง ไม่มีการตรวจสอบอย่างละเอียดอาจทำให้รายละเอียดบางส่วนหายไป เป็นผลให้คะแนนออกมาอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าคะแนนจากใบกิจกรรม

5. ในการเก็บข้อมูลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมากทุกด้าน เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในชุมชนเมือง จากการสังเกตลักษณะทั่วไปของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถด้านวิชาการสูงกว่าเด็กในระดับชั้นเดียวกัน มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย เข้าห้องเรียนตรงเวลา ส่งงานตามกำหนดเวลา แต่งกายเรียบร้อยถูกต้องตามระเบียบของโรงเรียน จึงทำให้การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมีวินัยของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนสนใจกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน มีการจดบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้ มีผลงานที่แสดงถึงการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปของปัญหา รวมทั้งร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้อย่างเต็มที่ ทำให้คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในระดับ

ดีมาก นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างเต็มที่และได้แสดงออกตามความสามารถที่มีอย่างเต็มศักยภาพ เอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมาย มีความขยันอดทนในการทำงานและรู้จักแก้ไขงานที่บกพร่องให้ดียิ่งขึ้น มีความรับผิดชอบตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ทำให้คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 ควรกำหนดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้เหมาะสมกับนักเรียน เช่น ในขั้นกิจกรรมกลุ่มย่อยโดยใช้เทคนิค KWDL ครูควรสร้างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน และเป็นเรื่องใกล้ตัว เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการนำไปใช้ ขยายความคิด ควรให้เวลานักเรียนในการวิเคราะห์ข้อคำถามที่ได้ และมีการสะท้อนกลับในแต่ละคาบเพื่อให้นักเรียนได้ปรับปรุงชิ้นงานในครั้งต่อไป ขั้นสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ถ้านักเรียนสามารถสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้ก็สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในเรื่องอื่น ๆ ได้ต่อไป ดังนั้นในการจัดกิจกรรม ครูควรให้นักเรียนได้สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตัวเองก่อนแล้วร่วมกันอภิปรายทั้งชั้น

1.2 ข้อควรระวังสำหรับครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นต่าง ๆ โดยเฉพาะขั้นกิจกรรมกลุ่มย่อยโดยใช้เทคนิค KWDL ครูต้องชี้ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้ ไม่ใช่ครูเป็นผู้สรุปเสียเอง

1.3 การดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอน KWDL ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยว่าในการสอนชั่วโมงแรก ๆ นักเรียนจะไม่ค่อยคุ้นชินกับเทคนิคนี้ เพราะมีการเขียนบรรยาย นักเรียนรู้สึกที่ต้องเขียนเยอะ และเขียนในสิ่งที่ไม่จำเป็น เช่นขั้นตอน K นักเรียนมักจะบอกว่าในโจทย์ก็มีอยู่แล้วทำไมต้องเขียนอีก ครูต้องคอยแนะนำและตอบข้อสงสัยของนักเรียนให้ได้ว่า สาเหตุที่ครูเน้นให้เขียนขั้นตอน K นั้นเพื่อให้นักเรียนได้วิเคราะห์โจทย์ไปในขณะเขียนด้วย ในตอนแรกนักเรียนอาจจะยังไม่เห็นความสำคัญของขั้นตอน K แต่เมื่อเจอคำถามที่ยากขึ้นนักเรียนต้องวิเคราะห์หลายชั้น นักเรียนจึงเห็นความสำคัญของขั้นตอน K

1.4 จากผลการศึกษาการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอนของเทคนิค KWDL พบว่า ขั้นตอน K และขั้นตอน W นักเรียนมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก แต่การดำเนินการในขั้นตอน D และขั้นตอน L นักเรียนมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ระดับดี ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ให้ข้อค้นพบว่า การดำเนินการในขั้นตอน D นักเรียนละเลยการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนย่อยของการแสดงวิธีทำ ถึงแม้ว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องแต่ระหว่างการทำมีข้อผิดพลาดก็จะได้คะแนน

เฉพาะคำตอบซึ่งไม่ใช่คะแนนเต็มทั้งหมด การดำเนินการในขั้นตอน L ถ้าในขั้นตอน D นักเรียนหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง ก็จะได้คะแนนในขั้นตอน L ส่วนหนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งมาจากการเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้ ซึ่งพบว่านักเรียนเขียนแสดงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไม่ถูกต้องสมบูรณ์ โดยเขียนเป็นภาษาพูดบ้าง ใช้สัญลักษณ์ปนกับข้อความบ้าง ครูผู้สอนควรหาแนวทางในการพัฒนาและส่งเสริมให้นักเรียนมีคะแนนอยู่ในระดับดีมากทุกขั้นตอน

1.5 การมอบหมายให้นักเรียนตั้งคำถามในใบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นคู่ ครูต้องกำหนดอย่างชัดเจนว่าเป็นโจทย์ที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ข้อใด จะมีนักเรียนบางกลุ่มที่เข้าใจว่าตั้งคำถามที่เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งกว้างเกินไป

1.6 ในการตรวจใบกิจกรรม ครูควรตรวจและแนะนำสิ่งที่ถูกต้องแก่นักเรียนให้ชัดเจน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำการจัดกิจกรรมโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้เป็นคู่ร่วมกับเทคนิค KWDL ไปใช้ในการพัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์เนื้อหาอื่น ๆ แต่ควรเป็นเนื้อหาที่สอดคล้องกับปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ที่นักเรียนสามารถสร้างคำถามได้จากสถานการณ์รอบตัวด้วยตนเอง และเหมาะสมกับขนาดห้องเรียน ความสามารถของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น

2.2 ควรมีการเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยพิจารณาจากผลงานของนักเรียน ซึ่งจากการวิจัยครั้งนี้พบว่าผลงานของนักเรียนมีความหลากหลายและน่าสนใจมาก ถ้ามีการวิจัยในลักษณะเดียวกันแต่นำผลงานนักเรียนมาวิเคราะห์เชิงคุณภาพด้วย จะสามารถนำไปพัฒนาการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น

2.3 ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญ เพราะความสามารถด้านทักษะ/กระบวนการของนักเรียนส่งผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างชัดเจน พิจารณาได้จากงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพัฒนาและส่งเสริมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ทุกด้าน นอกจากจะส่งผลต่อความสามารถด้านทักษะแล้วยังส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ซึ่งอยู่ในระดับดีเยี่ยม และการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีพฤติกรรมที่สังคมต้องการทั้งในด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึก ซึ่งถ้าหากครูเน้นสิ่งเหล่านี้บ่อย ๆ ในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะส่งผลให้นักเรียนเห็นความสำคัญเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย พร้อมทั้งจะพัฒนาตัวเองเพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนาประเทศชาติต่อไป