

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนตามแนวการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ตามแนวการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ และปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านผลการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ดังมีรายละเอียดของผลการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งนำเสนอแยกเป็น 11 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงเรียนและบรรยากาศการเรียนรู้ในชั้นเรียน

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนก่อนการดำเนินการวิจัยตามรูปแบบกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

ตอนที่ 4 ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน

ตอนที่ 5 ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และประเมินผล

ตอนที่ 6 ข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนผลการดำเนินการ เพื่อพัฒนา และปรับปรุงแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในคาบต่อไป

ตอนที่ 7 ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสำรวจการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน

ตอนที่ 8 ข้อมูลที่ได้จากการเขียนบรรยายความรู้สึกละเอียดของผู้เรียน ต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 9 ข้อมูลที่ได้จากการทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน

ตอนที่ 10 สรุปผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

ตอนที่ 11 ผลที่พบจากการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนตามแนวการปฏิรูปการเรียนรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงเรียนและบรรยากาศการเรียนรู้ในชั้นเรียน

โรงเรียนบ้านเปียง (รัฐราษฎร์) ตั้งอยู่ในหมู่บ้านเปียง ถนนสายสันป่าตอง – แม่วาง หมู่ 13 ตำบลบ้านแม อำเภอสันป่าตอง สังกัดสำนักงานการศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ เป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา โดยจัดการศึกษา 3 ระดับ คือ ระดับก่อนประถมศึกษา ระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 314 คน มีครู 16 คน และนักการภารโรง 2 คน

การจัดชั้นเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้จัดตามหมวดวิชา โดยมีห้องคณิตศาสตร์ เพื่อให้เด็กเดินเรียน การจัดบรรยากาศห้องคณิตศาสตร์เพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้ พร้อมทั้งปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิคกระบวนการต่างๆ และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เชิงประติมากรรม เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ตามแนวการปฏิรูปการเรียนรู้

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 18 คน เป็นชาย 10 คน และเป็นหญิง 8 คน

ข้อมูลจากแบบบันทึกข้อมูลข้อมูลนักเรียนโดยผู้ปกครอง พบว่า ผู้เรียนที่มีอายุ 12 ปี มีจำนวน 14 คน อายุ 13 ปีมีจำนวน 3 คน และอายุ 14 ปีมีจำนวน 1 คน โดยอาศัยอยู่ทั้งใน เขตบริการและนอกเขตบริการ ดังนี้ อาศัยอยู่ตำบลบ้านแม มีจำนวน 8 คน อาศัยอยู่ตำบล ห่งสะโตก มีจำนวน 5 คน อาศัยอยู่ตำบลยุหว่า มีจำนวน 3 คน อาศัยอยู่ตำบลบ้านกลาง มีจำนวน 1 คน และอาศัยอยู่ต่างอำเภอ ได้แก่ ตำบลตอเน่า อำเภอแม่วาง มีจำนวน 1 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่อาศัยอยู่กับบิดามารดา มีจำนวน 13 คน อาศัยอยู่กับแม่ มีจำนวน 4 คน และ อาศัยอยู่กับปู่ย่า มีจำนวน 1 คน ซึ่งบิดามารดาและผู้ปกครองของนักเรียนทั้งหมด มีอาชีพ รับจ้างทั่วไป มีระดับการศึกษา จบประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 คน จบประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 3 คน จบประถมศึกษาปีที่ 7 มีจำนวน 2 คนและจบมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวน 3 คน

ปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพ และโรคประจำตัวของผู้เรียนมีปวดขา ปวดแขน จำนวน 1 คน เป็นโรคชัก 1 คน เจ็บหลัง 1 คน โรคกระเพาะ 3 คน โรคปวดหัวเป็นประจำ 1 คน ส่วนผู้เรียน ที่เหลืออีก 11 คน ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพ และโรคประจำตัว

การช่วยงานบ้าน ผู้เรียนส่วนใหญ่ จะช่วยงานบ้านด้วยการทำความสะอาดบ้าน ปัดกวาด เช็ดถูบ้าน ถ้างาน และซักเสื้อผ้า บางคนก็ให้อาหารสัตว์พวก เป็ด ไก่

การนำเงินมาโรงเรียน ผู้เรียนที่นำเงินมาโรงเรียน วันละ 10 บาท มีจำนวน 3 คน วันละ 12 บาท มีจำนวน 2 คน วันละ 15 บาท มีจำนวน 8 คน วันละ 20 บาทมีจำนวน 4 คน และวันละ 25 บาท มีจำนวน 1 คน

การเดินทางมาโรงเรียน ผู้เรียนที่นั่งรถรับส่งนักเรียน มีจำนวน 8 คน ขี่จักรยาน มาโรงเรียน 7 คน และเดินมาโรงเรียน 3 คน

การเรียนพิเศษ ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่เรียนพิเศษ มีเพียง 1 คนเท่านั้นที่เรียนพิเศษ ในช่วงวันเสาร์ และอาทิตย์ เวลา 8.00 น

การรับประทานอาหารของผู้เรียน ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รับประทานอาหารก่อนไปโรงเรียน และมี 2 คน เท่านั้นที่บางวันไม่ได้รับประทานอาหารก่อนไปโรงเรียน เพราะ รับประทานอาหารโรงเรียนจึงทำให้ไม่ทันรับประทาน ส่วนการรับประทานอาหารกลางวันส่วนใหญ่ซื้ออาหารกลางวันโรงเรียนทุกวัน มีเพียง 1 คนที่บางวันซื้ออาหารกลางวันโรงเรียนบางวันก็นำอาหารกลางวันมาจากบ้าน

สภาพปัญหาของนักเรียน ซึ่งผู้ปกครองได้ให้ข้อมูลว่า โกรธง่าย มีจำนวน 3 คน ไม่มีความรับผิดชอบ มีจำนวน 1 คน ทำงานช้าชอบรอเวลา มีจำนวน 1 คน อยู่กับแม่สองคน แต่แม่ไม่ค่อยมีเวลาดูแลลูก มีจำนวน 1 คน ส่วนนักเรียนที่เหลือไม่มีสภาพปัญหาใดๆ

ข้อมูลจากผู้เรียนเอง จากการเขียนเรียงความบรรยายสภาพครอบครัว ความรู้สึกสภาพการเรียน และความมุ่งหวังในอนาคต พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ บรรยายถึงสภาพครอบครัวของตนเองว่า เป็นครอบครัวชาวบ้านที่มีฐานะปานกลาง ไม่ค่อยรวยแต่ก็ไม่จน พอกิน พออยู่ พอใช้ ผู้เรียนได้ช่วยพ่อแม่ทำงานบ้านทุกคน มีผู้เรียนบางส่วนเล่าถึงสภาพปัญหาในครอบครัวของตนว่า “ แม่พ่อและแม่จะทะเลาะกันจากปัญหาเรื่องเงิน แต่ผมคิดว่านั้นไม่ใช่ปัญหาใหญ่เมื่อพ่อแม่ทะเลาะกัน เด็กก็ดีกันเอง ” มีผู้เรียนจำนวน 5 คน ที่พ่อแม่แยกทางกัน โดยผู้เรียนจะอาศัยอยู่กับแม่ มีจำนวน 4 คน และอาศัยอยู่กับปู่ ย่า 1 คน ซึ่งผู้เรียนเหล่านี้มีความหวังอยากให้ พ่อและแม่กลับมาคืนดีกัน แม้รู้ว่าเป็นไปไม่ได้ก็ตาม ด้านการเรียน ผู้เรียนทุกคนอยากเรียนสูงๆ แม้ว่าจะเรียนไม่เก่งบางคนบอกว่าตนเองเรียนอ่อนวิชา คณิตศาสตร์ บางคนบอกว่าตนเองเรียนอ่อน วิชา ภาษาอังกฤษ แต่ก็พยายามที่จะตั้งใจเรียน และมุ่งมั่น เพื่อจะได้ประสบความสำเร็จในชีวิตและสามารถเลี้ยงดูพ่อแม่ได้ นักเรียนชายส่วนใหญ่มุ่งหวังว่าจะเป็นตำรวจ และ ทหาร นักเรียนหญิงส่วนใหญ่ก็มุ่งหวังที่จะเป็นพยาบาล และครู

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนก่อนการดำเนินการวิจัยตามรูปแบบกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

การเรียนการสอนแต่เดิมนั้น ผู้สอนมักสอนโดยการอธิบาย พร้อมทั้งแสดงวิธีทำบนกระดาน เป็นตัวอย่างแล้วให้ผู้เรียนปฏิบัติตามที่สอนไปนั้น อีกทั้งอาศัยประสบการณ์การสอนที่ผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทในการให้ความรู้มากกว่าให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผู้สอนมีการเตรียมตัวเพื่อทำการสอนน้อยและคิดว่าประสบการณ์การสอนที่ผ่านมาสามารถช่วยในการสอนและแก้ปัญหาต่างๆได้ นอกจากนั้นผู้สอนยังขาดความพร้อมด้านการทดสอบความรู้พื้นฐานผู้เรียน แม้ว่าจะมีการทดสอบก่อนเรียนบ้างเป็นบางครั้งแต่ก็ยังไม่เป็นระบบเท่าที่ควร เพราะก็ยังขาดเครื่องมือในการปรับความรู้พื้นฐานให้แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้สอนใช้วิธีอธิบายทบทวนความรู้เดิม จึงทำให้ขาดการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ส่วนการใช้สื่อการเรียนการสอนก็ยังไม่ราบรื่นเท่าที่ควร เพราะ ขาดการวางแผนที่ดีในการเลือกมาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำให้การดำเนินกิจกรรมเป็นบทบาทและหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องเป็นผู้ดำเนินการเอง เมื่อพบปัญหา ก็ทำการแก้ไขหรือปรับเป็นครั้งคราวไป มิได้นำปัญหานั้นมาวางแผนแก้ไขในครั้งต่อไป

ตอนที่ 4 ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน

การทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานเป็นขั้นของการปฏิบัติและรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความรู้พื้นฐาน และฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานในช่วงเวลาเรียน และนอกเวลาเรียน ตามแผนการทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน ในแต่ละบทของ รายวิชา ค101คณิตศาสตร์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เมื่อพบปัญหา หรืออุปสรรคในการทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะปรับพื้นฐานผู้วิจัยจะทำการปรับหรือแก้ไขในทันที นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการวัดความรู้พื้นฐานในบทที่ผ่านมา ไปวางแผนการทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานในบทใหม่ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนต่อไป สรุปผลการดำเนินการทดสอบความรู้พื้นฐาน และฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน ดังตาราง 11

ตาราง 11 ผลการดำเนินการทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน

ผลการดำเนินการทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะปรับ ความรู้พื้นฐาน

บทที่1 เรื่อง การเขียนตัวเลขแทนจำนวน

จุดประสงค์

1. อ่านและเขียนจำนวน เป็นตัวเลขไทยและตัวเลขฮินดู อารบิกได้
2. บอกได้ว่าเลขโดดแต่ละตัวอยู่ในหลักใดเมื่อกำหนดตัวเลขให้
3. บอกค่าประจำหลักของหลักต่างๆได้
4. บอกค่าเลขโดดในหลักต่างๆได้
5. เขียนตัวเลขแทนจำนวนที่กำหนดให้อยู่ในรูปการกระจายได้
6. เขียนจำนวนที่อยู่ในรูปการคูณของตัวเลข ที่เหมือนกันหลายตัวหรือมีค่ามาก สามารถเขียนให้สั้นกระชับได้

การดำเนินการตามแผน	พฤติกรรม / ผลการทดสอบ และปรับความรู้พื้นฐาน
1. ทดสอบความรู้พื้นฐาน แจก แบบทดสอบความรู้พื้นฐาน พร้อมทั้งชี้แจงรายละเอียด และวิธีการทำแบบทดสอบ ซึ่งมี 3 ตอน ดังต่อไปนี้ ตอนที่ 1 ทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง การอ่านและการเขียนจำนวน ตอนที่ 2 ทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง ชื่อหลัก ค่าประจำหลัก ค่าของตัวเลข และการเขียน ในรูปการกระจาย ตอนที่ 3 ทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่อง เลขยกกำลัง เกณฑ์การทดสอบความรู้พื้นฐาน ผู้เรียนต้องทำถูกต้องทุกข้อ จึงถือว่าผ่านเกณฑ์ 2. ตรวจแบบทดสอบ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จ ให้ผู้เรียนเปลี่ยนกันตรวจ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จัก	ผู้เรียนส่วนใหญ่ทำแบบทดสอบเสร็จภายในเวลาที่กำหนด มีนักเรียน 2 – 3 คน ทำเสร็จช้ากว่าคนอื่น ๆ การตรวจแบบทดสอบครูเป็นผู้เฉลยคำตอบให้ผู้เรียนเปลี่ยนกันตรวจ เพื่อให้ผู้เรียนได้

ตาราง 11(ต่อ)

การดำเนินการตามแผน	พฤติกรรม / ผลการทดสอบ และปรับความรู้พื้นฐาน
ประเมินซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งทราบ ข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดของตนเอง	ทราบผลและข้อผิดพลาดในทันที ส่งผลให้ ผู้เรียนได้ประเมินตนเองและเพื่อน ผลการตรวจแบบทดสอบความรู้พื้นฐาน ตอนที่ 1 ผ่านเกณฑ์ 14 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ 4 คน พบว่า ผู้เรียนขาดความรอบคอบในการทำ แบบทดสอบโดยเขียนตัวเลขผิดไปจากโจทย์ ตอนที่ 2 ผ่านเกณฑ์ 13 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ 5 คน พบว่าผู้เรียนเขียนค่าประจำหลักของหลัก หน่วย เป็น 0 แทนที่จะเขียน 1 เขียนจำนวนใน รูปการกระจายผิดหลัก และเขียนตัวเลขไม่ถูกต้อง ตอนที่ 3 ผ่านเกณฑ์ 17 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ 1 คน พบว่า ผู้เรียนเขียนคำอ่านของเลขยกกำลังผิด จากสี่เป็นสิบ
3.วางแผนปรับความรู้พื้นฐานนำผลการ ทดสอบความรู้พื้นฐาน โดยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน เฉพาะตอนที่ ผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ เท่านั้น เนื่องจากผลการทดสอบความรู้พื้นฐาน พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ ไม่ผ่านเกณฑ์น้อยกว่า 50 % ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด จึงใช้กรณีที่ 1	เนื่องจากผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ มีไม่มาก และไม่ผ่าน คนละ 1 ตอนเท่านั้น ครูจึงวางแผนปรับความรู้ พื้นฐาน หลังทราบผลการทดสอบ โดยจัดกลุ่มผู้เรียนตาม ความเหมาะสม ให้ ผู้เรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ เข้ากลุ่มช่วยสอน และดูแลเพื่อน ในส่วนที่ต้องศึกษาใน ชุดฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน เพื่อให้ผู้เรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์และสามารถช่วยเหลือผู้อื่นได้

ตาราง 11 (ต่อ)

การดำเนินการตามแผน	พฤติกรรม / ผลการทดสอบ และปรับความรู้พื้นฐาน
4. การฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน จัดกิจกรรมฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานตามแผนที่วางแผนปรับพื้นฐานไว้ ให้เพื่อนได้ ช่วยสอนเพื่อนคอยดูแลซึ่งกันและกัน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเองและคุณภาพทางการเรียน โดยฝึกทักษะการเรียนรู้ ฝึกทักษะการ สื่อสาร การรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่น ขยัน อดทน และรู้จักช่วยเหลือผู้อื่น การประเมินผล ครูเป็นผู้ทำการตรวจชุดฝึกทักษะในตอน ที่ผู้เรียนต้องปรับความรู้พื้นฐานนั้นๆ ถ้าผู้เรียนทำถูกต้องทุกข้อจึงถือว่าผ่านเกณฑ์ แต่ถ้าผู้เรียนทำผิดไม่ผ่านเกณฑ์ให้ผู้เรียนกลับมาทำชุดฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานเฉพาะข้อที่ ผิดจนถูกต้องทุกข้อ จึงถือว่าผ่านเกณฑ์	ครูใช้กรณีที่ 1 ตามที่ได้วางแผนไว้ ปรากฏว่าผู้เรียนที่ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยสอนสามารถสอนเพื่อนในส่วนที่ต้องศึกษาในชุดฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน จนเพื่อนเข้าใจและคอยดูแลเพื่อนขณะทำชุดฝึกทักษะได้เป็นอย่างดี นับเป็นก้าวแรกของการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน โดยครูได้สอดแทรกตัวอย่าง และสถานการณ์ ที่เกี่ยวกับคุณ ธรรม และจริยธรรมไปพร้อมๆ กัน ผลการประเมิน จากการตรวจชุดฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานโดยครูผู้สอนเป็นผู้ตรวจเองพบว่า ผู้เรียน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด สามารถทำชุดฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานได้ถูกต้องทุกข้อ จากการฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานเพียง 1 ครั้ง และจากการสอบถามเพื่อนผู้ช่วยสอนมีทำให้ทราบว่า ทั้งเพื่อนผู้ช่วยสอนและผู้เรียนที่ทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ ต่างให้ความร่วมมือและช่วยเหลือกันเป็นอย่างดี มีความเข้าใจในเนื้อหาความรู้พื้นฐาน พร้อมทั้งจะเรียนเนื้อหาใหม่ บทที่ 1 เรื่อง การเขียนตัวเลขแทนจำนวน ใน รายวิชา ค 101 ได้

ตาราง 11 (ต่อ)

ผลการดำเนินการทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะปรับ ความรู้พื้นฐาน
บทที่ 2 เรื่อง สมบัติของจำนวนนับ

จุดประสงค์	
1. สามารถหาตัวประกอบของจำนวนนับได้ 2. บอกได้ว่าจำนวนนับที่กำหนดให้จำนวนใดบ้างเป็นจำนวนเฉพาะ จำนวนใดไม่เป็นจำนวนเฉพาะ 3. สามารถแยกตัวประกอบของจำนวนนับได้ 4. สามารถหา ห.ร.ม ของจำนวนนับสองจำนวนขึ้นไปที่กำหนดให้ได้ 5. สามารถหา ค.ร.น ของจำนวนนับสองจำนวนขึ้นไปที่กำหนดให้ได้	
การดำเนินการตามแผน	พฤติกรรม / ผลการทดสอบ และปรับความรู้พื้นฐาน
1. ทดสอบความรู้พื้นฐาน แจก แบบทดสอบความรู้พื้นฐาน พร้อมทั้งชี้แจงรายละเอียด และวิธีการทำแบบทดสอบ ซึ่งมี 5 ตอน ดังต่อไปนี้ ตอนที่ 1 ทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง ตัวประกอบ ตอนที่ 2 ทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง จำนวนเฉพาะ ตอนที่ 3 ทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง ตัวประกอบเฉพาะ และการแยกตัวประกอบ ตอนที่ 4 ทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง ตัวหารร่วมมาก ตอนที่ 5 ทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง ตัวคูณร่วมน้อย เกณฑ์การทดสอบความรู้พื้นฐาน ผู้เรียนต้องทำถูกต้องทุกข้อ จึงถือว่าผ่านเกณฑ์	ผู้เรียนส่วนใหญ่ทำไม่เสร็จในเวลาที่กำหนดไว้ ครึ่งต่อเวลาให้ อีก 10 นาที จากการเดินสังเกตขณะที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบ พบว่า ผู้เรียนทำแบบทดสอบในตอนต้นที่ 2 - 5 ไม่ได้ ซึ่งบางคนก็ทำได้เป็นบางข้อ โดยเฉพาะตอนที่ 5 เรื่องตัวคูณร่วมน้อยผู้เรียนส่วนใหญ่ทำไม่ได้เลย ผู้เรียนบอกว่า “เคยเรียนมาแล้ว แต่ก็ลืมแล้ว” และเมื่อการต่อเวลาหมดลง ครูจึงให้ผู้เรียนหยุดทำแบบทดสอบ

ตาราง 11 (ต่อ)

การดำเนินการตามแผน	พฤติกรรม / ผลการทดสอบ และปรับความรู้พื้นฐาน
2. ตรวจสอบทดสอบ เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จ ให้ผู้เรียน เปลี่ยนกันตรวจ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จัก ประเมินซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งทราบ ข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดของตนเอง	โดยครูเป็นผู้เฉลยคำตอบ ให้ผู้เรียนเปลี่ยนกัน ตรวจ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลและข้อผิดพลาดในทันที ผลการตรวจสอบแบบทดสอบความรู้พื้นฐาน ตอนที่ 1 ผ่านเกณฑ์ 13 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ 5 คน พบว่า ผู้เรียนเขียนตัวประกอบของจำนวนทั้งที่เป็น จำนวนเฉพาะและไม่เป็นจำนวนเฉพาะ เพียง 2 ตัวเท่านั้น คือ 1 กับตัวมันเอง ตอนที่ 2 ผ่านเกณฑ์ 1 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ 17 คน พบว่า ผู้เรียนคิดว่าจำนวนเฉพาะคือจำนวนคี่ ตอนที่ 3 ผ่านเกณฑ์ - คน ไม่ผ่านเกณฑ์ 18 คน พบว่า ผู้เรียนอ่านโจทย์ไม่เข้าใจเพราะโจทย์ กำหนดให้ผู้เรียนขีดเส้นใต้ตัวประกอบที่เป็น จำนวนเฉพาะ แต่ผู้เรียนขีดเส้นใต้ตัวประกอบ ทั้งหมด และ คิดว่า 1 เป็นจำนวนเฉพาะ ตอนที่ 4 ผ่านเกณฑ์ - คน ไม่ผ่านเกณฑ์ 18 คน พบว่า ผู้เรียนสับสนเกี่ยวกับเรื่องตัวประกอบ และการแยกตัวประกอบ บางคนแยก ตัวประกอบได้แต่หาตัวประกอบร่วมไม่ได้ นอกจากนี้ โจทย์ให้หา ห.ร.ม แต่ไปหา ค.ร.น

ตาราง 11 (ต่อ)

การดำเนินการตามแผน	พฤติกรรม / ผลการทดสอบ และปรับความรู้พื้นฐาน
3. วางแผนปรับความรู้พื้นฐานนำผลการทดสอบความรู้พื้นฐาน โดยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานเฉพาะตอนที่ นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ เท่านั้นเนื่องจากผลการทดสอบความรู้พื้นฐานพบว่าในตอนต้นที่ 1 ผู้เรียนส่วนใหญ่ ไม่ผ่านเกณฑ์น้อยกว่า 50 % ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด จึงใช้กรณีที่ 1 ส่วนในตอนต้นที่ 2 - 5 มีผู้เรียนส่วนใหญ่ ไม่ผ่านเกณฑ์ มากกว่า 50 % ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด จึงใช้กรณีที่ 3	ตอนที่ 5 ผ่านเกณฑ์ 1 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ 17 คน พบว่า ผู้เรียนไม่เข้าใจคำว่าตัวคูณ และตัวคูณร่วมบางคนทำแบบทดสอบได้ แต่ขาดความรอบคอบในบางข้อจึงไม่ผ่านเกณฑ์ และบางคนก็ทำไม่เสร็จ เนื่องจากในตอนต้นที่ 1 มีผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ คือมีแค่เพียง 5 คนเท่านั้น ครูจึงวางแผนปรับความรู้พื้นฐาน หลังทราบผลการทดสอบ โดยจัดกลุ่มผู้เรียนตาม ความเหมาะสม ให้ผู้เรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ เข้ากลุ่มช่วยสอน และดูแลเพื่อน ในส่วนที่ต้องศึกษาเพื่อให้ นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์และสามารถช่วยเหลือผู้อื่นได้ ส่วนในตอนต้นที่ 2 - 5 มีผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ มีจำนวนมาก ครูจึงวางแผนปรับความรู้พื้นฐาน นอกเวลาเรียน โดยครูจะเป็นผู้อธิบายให้ความรู้และแนะนำดูแล การทำแบบฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานให้แก่ผู้เรียน พร้อมทั้งเพิ่มกิจกรรมในเนื้อหาแต่ละตอน เช่น กิจกรรมการแยกตัวประกอบจากสูตรคูณ กิจกรรมเติมตัวเลข เพื่อหา ห.ร.ม และ ค.ร.น เป็นต้น

ตารางที่ 11 (ต่อ)

การดำเนินการตามแผน	พฤติกรรม / ผลการทดสอบ และปรับความรู้พื้นฐาน
4. การฝึกทักษะปรับความรู้ พื้นฐาน จัดกิจกรรมฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน 1 ตามที่วางแผนไว้ให้เพื่อนได้ช่วยสอน เพื่อนคอยดูแลซึ่งกันและกัน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเอง และคุณภาพทางการเรียน โดยฝึกทักษะการเรียนรู้ ฝึกทักษะการสื่อสาร การรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น ขยัน อดทน และรู้จักช่วยเหลือผู้อื่น ส่วนในตอนี่ 2 – 5 ซึ่งครูใช้วิธีการฝึกทักษะ ปรับความรู้พื้นฐาน 3 โดย ครูจะเป็น ผู้อธิบาย ให้ความรู้และแนะนำ ดูแล การทำ แบบฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน (นอกเวลาเรียน) ในการฝึกทักษะปรับความรู้ พื้นฐาน เนื่องจากมีผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ เป็นมาก การประเมินผล ครูเป็นผู้ทำการตรวจชุดฝึกทักษะในตอน ที่ผู้เรียนต้องปรับความรู้พื้นฐานนั้นๆ ถ้า ผู้เรียนทำถูกต้องทุกข้อจึงถือว่าผ่านเกณฑ์ แต่ ถ้าผู้เรียนทำผิด ไม่ผ่านเกณฑ์ให้ผู้เรียนกลับมา ทำชุดฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานเฉพาะข้อที่ ผิดจนถูกต้องทุกข้อ จึงถือว่าผ่านเกณฑ์	การจัดกิจกรรมฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน ซึ่งครูใช้เกณฑ์ที่ 1 ตามที่ได้วางแผนไว้ ปรากฏว่าผู้เรียนที่ทำหน้าที่ช่วยสอนสามารถ สอนเพื่อนจนเข้าใจและคอยดูแลเพื่อน ขณะทำ ชุดฝึกทักษะ ได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพ โดยครูได้พยายามสอดแทรกคุณธรรม และ จริยธรรมไปพร้อมๆ กันด้วย ในตอนี่ 2 – 5 ซึ่งครูใช้เกณฑ์ที่ 3 ตามที่ได้ วางแผนไว้ (นอกเวลาเรียน) หลังช่วงรับประทานอาหารกลางวัน วันละ 1 ตอนซึ่งผู้เรียนให้ความร่วมมือ เป็นอย่างดี เพราะนอกจากการที่ครูเป็น ผู้อธิบายแล้ว ครูได้จัดกิจกรรมให้ผู้เรียน เล่นเกมเกี่ยวกับเนื้อหาที่ทำการปรับความรู้ พื้นฐาน จึงทำให้ผู้เรียนไม่เครียด สนุกกับ กิจกรรม พร้อมทั้งได้ความรู้ด้วย ผลการประเมิน จากการตรวจชุดฝึกทักษะ ปรับความรู้พื้นฐาน พบว่า ผู้เรียนที่ไม่ผ่าน เกณฑ์ทั้งหมด สามารถทำชุดฝึกทักษะปรับ ความรู้พื้นฐานได้ถูกต้องทุกข้อ มีความเข้าใจ ในเนื้อหาและมีความรู้พื้นฐานพร้อมที่ จะเรียน เนื้อหาใหม่ บทที่ 2 เรื่อง สมบัติจำนวนนับ รายวิชา ค 101 คณิตศาสตร์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในคาบต่อไปได้

ตาราง 11(ต่อ)

ผลการดำเนินการทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะปรับ ความรู้พื้นฐาน
บทที่ 6 เรื่อง เศษส่วน

จุดประสงค์

1. สามารถอ่านและเขียนเศษส่วนได้
2. สามารถเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันและมีส่วนไม่เท่ากันได้
3. สามารถทำเศษส่วนที่กำหนดให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ เศษเกิน และจำนวนคละได้
4. สามารถ บวกและลบเศษส่วนได้
5. สามารถ คูณและหารเศษส่วนได้

การดำเนินการตามแผน	พฤติกรรม / ผลการทดสอบ และปรับความรู้พื้นฐาน
1. ทดสอบความรู้พื้นฐาน แจก แบบทดสอบความรู้พื้นฐาน พร้อมทั้งชี้แจงรายละเอียด และวิธีการทำแบบทดสอบ ซึ่งมี 5 ตอน ดังต่อไปนี้ ตอนที่ 1 ทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง การอ่านและเขียนเศษส่วน ตอนที่ 2 ทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันและมีส่วนไม่เท่ากัน ตอนที่ 3 ทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง เศษส่วนอย่างต่ำ เศษเกิน และจำนวนคละ ตอนที่ 4 ทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง การบวกและลบเศษส่วน ตอนที่ 5 ทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง คูณและหารเศษส่วน เกณฑ์การทดสอบความรู้พื้นฐาน ผู้เรียนต้องทำถูกต้องทุกข้อ จึงถือว่าผ่านเกณฑ์	ผู้เรียนส่วนใหญ่ทำแบบทดสอบความรู้พื้นฐาน เสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้

ตาราง 11 (ต่อ)

การดำเนินการตามแผน	พฤติกรรม / ผลการทดสอบ และปรับความรู้พื้นฐาน
2. ตรวจสอบแบบทดสอบ เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จ ให้ผู้เรียนเปลี่ยนกันตรวจ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จักประเมินซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งทราบ ข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดของตนเอง	โดยครูเป็นผู้เฉลยคำตอบ ให้ผู้เรียนเปลี่ยนกันตรวจ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลและข้อผิดพลาดในทันที ผลการตรวจแบบทดสอบความรู้พื้นฐาน ตอนที่ 1 ผ่านเกณฑ์ 17 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ 1 คน พบว่า ขาดความรอบคอบเขียนตัวเลขผิด ตอนที่ 2 ผ่านเกณฑ์ 9 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ 9 คน พบว่า เขียนเศษส่วนที่มีค่าเท่ากันไม่ได้ และเรียงลำดับเศษส่วนผิด บางคนทำผิดเล็กน้อยในส่วนที่ไม่น่าจะทำผิด ตอนที่ 3 ผ่านเกณฑ์ 11 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ 7 คน พบว่า เขียนเศษส่วนในรูปจำนวนคละผิด ตอนที่ 4 ผ่านเกณฑ์ 14 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ 4 คน พบว่า ผู้เรียนบวกลบเศษส่วนผิด ตอนที่ 5 ผ่านเกณฑ์ 10 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ 8 คน พบว่า ผู้เรียนหารเศษส่วนผิด ผู้เรียนส่วนใหญ่ทำแบบทดสอบได้
3. วางแผนปรับความรู้พื้นฐานนำผลการทดสอบความรู้พื้นฐาน	ในการฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานให้แก่ผู้เรียน ในเนื้อหาตอนที่ 1

ตาราง 11 (ต่อ)

การดำเนินการตามแผน	พฤติกรรม / ผลการทดสอบ และปรับความรู้พื้นฐาน
โดยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน เฉพาะตอนที่ นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์เท่านั้น การประเมินผล ครูเป็นผู้ทำการตรวจชุดฝึกทักษะในตอน ที่ผู้เรียนต้องปรับความรู้พื้นฐานนั้นๆ ถ้าผู้เรียน ทำถูกต้องทุกข้อจึงถือว่าผ่านเกณฑ์ แต่ถ้าผู้เรียนทำผิด ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ ให้ผู้เรียน กลับมาทำชุดฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน เฉพาะข้อที่ผิดจนถูกต้องทุกข้อ จึงถือว่าผ่าน เกณฑ์	เนื่องจากมีผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ในตอน ที่ 1 ของแบบทดสอบนี้ มีเพียง 1 คน เท่านั้น ครูจึงจัดผู้เรียนเก่งมาช่วยสอน ก่อนเริ่มเรียน เนื้อหาใหม่ โดยครูได้สอดแทรกคุณธรรม และ จริยธรรมไปพร้อมๆกับการปลูกฝังความ เป็นมิตรแท้ หรือเป็นเพื่อนที่ดีต่อกัน พร้อมทั้งได้ ฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน ไปพร้อมๆกันด้วย ผลการประเมิน จากการตรวจชุดฝึกทักษะปรับ ความรู้พื้นฐาน พบว่า ผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ทั้งหมด สามารถทำชุดฝึกทักษะปรับความรู้ พื้นฐาน ได้ถูกต้องทุกข้อ มีความรู้พื้นฐาน พร้อมทั้งจะเรียนเนื้อหาใหม่ ในบทที่ 6 เรื่อง เศษส่วนได้ และจากการที่ให้ผู้เรียนช่วย สอนกันเองยังส่งผลให้ ผู้เรียนได้พัฒนา ศักยภาพด้านทักษะการสื่อสารความอดทน ความรับผิดชอบและการเสียสละช่วยเหลือ ผู้อื่น ซึ่งนับว่าเป็นการพัฒนาศักยภาพของ ผู้เรียนไปพร้อมๆกับการพัฒนาผู้เรียนด้าน ความรู้และความเข้าใจในเนื้อหา วิชาคณิตศาสตร์

(แสดงตัวอย่าง แผนการทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานในภาคผนวก ค หน้า 169)

สรุปผลแล้ว ขั้นทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน เป็น
 ขั้นวางแผนควบคู่กับการปฏิบัติและรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความรู้พื้นฐาน และ
 ฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานในช่วงเวลาเรียน และนอกเวลาเรียน ตามแผนการทดสอบความรู้
 พื้นฐานและฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน ในแต่ละบทของ รายวิชา ค101 คณิตศาสตร์ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เมื่อพบปัญหา หรืออุปสรรคในการทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะ
 ปรับพื้นฐานผู้วิจัยจะทำการปรับหรือแก้ไขในทันที โดยเกณฑ์การทดสอบมีว่าเมื่อผู้เรียนทำ
 ถูกทุกข้อในแต่ละตอนถือว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ของตอนนั้นๆ สรุปคือถ้าทดสอบตอนไหนไม่ผ่าน
 ก็ต้องทำการฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานของตอนนั้นๆตามที่ได้วางแผนการปรับความรู้พื้นฐาน
 ในกรณีต่างๆไว้ และจากการที่ให้ผู้เรียนช่วยสอนกันเอง ส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพ
 ทักษะการสื่อสาร ความอดทน ความรับผิดชอบและการเสียสละช่วยเหลือผู้อื่น ซึ่งนับว่าเป็น
 การพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนไปพร้อมๆกับการพัฒนาผู้เรียนด้านความรู้ความเข้าใจใน เนื้อหา
 วิชาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 5 ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และประเมินผล

จากการที่ผู้วิจัยดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และประเมินผล ตามขั้นตอน
 ที่กำหนดไว้ คือ 1). ขั้นทบทวนความรู้พื้นฐาน ประเมินผลจาก ความพร้อมด้านเนื้อหาและ
 ความพร้อมด้านความสนใจ 2). ขั้นฝึกกระบวนการ ได้แก่ กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิด
 และกระบวนการทำงาน ประเมินผลจาก การแสดงความคิดเห็น การสรุปความคิดรวบยอด
 การแสวงหาความรู้ การตอบคำถามและการซักถาม การมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม และ
 การมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน 3).ขั้นนำไปประยุกต์ใช้ ประเมินผลจากความรับผิดชอบและ
 การตรวจผลงาน ซึ่งผู้วิจัยได้นำเอาแนวคิดของนักจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้ วิธีการเรียน
 คณิตศาสตร์ วิธีการสอนคณิตศาสตร์ และการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วมมาประยุกต์ใช้
 ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยกระบวนการกลุ่ม ที่คละเล็กแก่ง
 และเด็กอ่อน กลุ่มละ 4 - 5 คน สรุปผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้พื้นฐาน ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้จัดประสบการณ์เพื่อทบทวนความรู้
 พื้นฐาน ด้วยกิจกรรมกลุ่มทำที่โต๊ะและกิจกรรมหน้าชั้นเรียนโดยใช้เกม สื่อ และอุปกรณ์ที่
 หลากหลาย ในบรรยากาศที่สนุกสนานและท้าทายความสามารถของผู้เรียน จนเกิดเป็นความรู้
 ความเข้าใจในความรู้พื้นฐานสามารถเชื่อมโยงกับเนื้อหาใหม่ได้ นอกจากนี้ยังส่งผลให้ผู้เรียน

กล้าแสดงออก และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนมีความพร้อมด้านเนื้อหาและมีความพร้อมด้านความสนใจ

ปัญหาที่พบระหว่างการดำเนินกิจกรรมในขั้นทบทวนความรู้พื้นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขในทันที สรุปผลเป็นประเด็นต่างๆได้ดังนี้

1. ผู้เรียน 5 – 6 คนขาดทักษะในการคูณ และการหาร เพราะ ท่องสูตรคูณไม่คล่อง ซึ่งผู้วิจัยแก้ไขโดยให้ผู้เรียนไปฝึกท่องสูตรคูณ แล้วกลับมาท่องให้ครูฟังทีละคนในช่วงนอกเวลาเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถท่องแม่สูตรคูณได้คล่อง ถูกต้องและชัดเจน

2. ผู้เรียน 1 – 2 คน หารสั้นไม่เป็น ซึ่งผู้วิจัยแก้ไขโดยให้ผู้เรียนที่หารสั้นเป็นและสามารถอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้เป็นผู้ช่วยสอนแก่ผู้เรียนที่มีปัญหาด้านการหารสั้นไม่เป็น เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ทั้งผู้ช่วยสอนและผู้เรียนที่มีปัญหา ทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน โดยครูชี้แนะถึงประโยชน์ที่ทั้ง 2 ฝ่ายจะได้รับ คือ จะทำให้ผู้ช่วยสอนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้นเพราะสามารถอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้ ส่วนผู้เรียนที่มีปัญหาด้านการหารสั้นไม่เป็นก็มีความรู้ความเข้าใจสามารถแสดงวิธีการหารสั้นได้ถูกต้อง สรุปผลที่ได้รับจากการให้เพื่อนช่วยสอนเพื่อนทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพ มีความรู้และเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

3. กิจกรรมกลุ่มบางกิจกรรมที่ต้องส่งตัวแทนออกมาแข่งขันเช่น เกมปากระป๋อง เกมพวงล้อโยน พบว่า ผู้เรียนบางคนในกลุ่ม ไม่มีโอกาสได้ออกมาแข่งขันหน้าชั้นเรียน ซึ่งผู้เรียนทั้งที่เรียนเก่งและที่เรียนอ่อนต่างก็ต้องการออกมาร่วมสนุกสานกับเกมแข่งขัน เนื่องจากมีการจำกัดจำนวนผู้เล่น ผู้วิจัยจึงให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันออกไปร่วมกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสแสดงออกถึงศักยภาพที่มีอยู่ในตัวของผู้เรียนเอง

4. การจัดกิจกรรมบางกิจกรรมเช่น เกมปาเป้าคำถามคำตอบ เกิดความติดขัด เพราะปาไม่ติด ทำให้เสียเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนขาดความสนใจ ผู้วิจัยจึงปรับกิจกรรมใหม่โดยให้ผู้เรียนจับคู่บัตรคำถามคำตอบแทนเพื่อให้ได้ผลตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ขั้นฝึกกระบวนการ สรุปผลขั้นฝึกกระบวนการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 ฝึกกระบวนการคิด เป็นขั้นฝึกทักษะการสร้างความคิดรวบยอด โดยใช้สื่อแผ่นภาพฝึกทักษะการสร้างความคิดรวบยอด มีขั้นตอนดังนี้คือ 1). สังเกตแถบประโยค 2). จำแนกความแตกต่าง และ 3). ร่วมกันสรุปเป็นความคิดรวบยอด โดยครูเป็นผู้ตั้งคำถามและซักถาม ให้ผู้เรียนสรุปเป็นความคิดรวบยอด พบว่าผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอน และสามารถแสดงความคิดเห็นและตอบข้อซักถามได้ชัดเจนและถูกต้อง

2.2 ฝึกกระบวนการเรียนรู้ ผลจากการฝึกกระบวนการเรียนรู้ จากการศึกษา ใบความรู้ที่ครูแจกให้ จากหนังสือเรียนฉบับสมบูรณ์ของสำนักพิมพ์ต่างๆหรือจากหนังสือเรียน ของกระทรวงศึกษาธิการ และได้เรียนรู้จากการเล่นเกม พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่เรียนรู้ด้วยความ สนุกสนาน และสามารถสรุปเนื้อหาได้ชัดเจนและถูกต้อง มีผู้เรียน 2 –3 คน ที่ครูต้อง คอยเตือนและกระตุ้นตลอดเวลา

2.3 ฝึกกระบวนการทำงาน เป็นขั้นฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ลักษณะ กิจกรรม คือ ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและปฏิบัติตามใบกิจกรรมประกอบรูปภาพ ตามเวลาที่กำหนด เพื่อฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะการสื่อสารภายในกลุ่ม อีกทั้งยังได้แลกเปลี่ยน เรียนรู้ซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา จากนั้นให้แต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนกัน ตรวจสอบผลงาน เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้ประเมินผลงานของเพื่อนกลุ่มอื่นและเมื่อพบข้อผิดพลาด นักเรียนสามารถสามารถอธิบายให้เพื่อนกลุ่มอื่นเข้าใจได้ พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีความร่วมมือ ในการทำงานกลุ่ม และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

ปัญหาที่พบระหว่างการดำเนินกิจกรรมในขั้นฝึกกระบวนการ ซึ่งผู้วิจัยได้ ทำการแก้ไขในทันทีภายในคาบเรียน กรณีที่ไม่สามารถแก้ไขได้ทันที ก็วางแผนการแก้ไข ในคาบเรียนต่อไป โดยสรุปปัญหาที่พบตามขั้นฝึกกระบวนการต่างๆ ได้ดังนี้

ขั้นฝึกกระบวนการเรียนรู้ ปัญหาที่พบ คือ เนื่องจากผู้เรียนคุ้นเคยกับการเรียน การสอนที่ครูเป็นผู้บอก อธิบาย ซึ่งเป็นการเรียนรู้จากการฟังมากกว่าการอ่าน จึงไม่คุ้นเคยกับ การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหา ด้วยการคอยเตือนและกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้า และรักการอ่าน พร้อมทั้งจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มผลัดเปลี่ยนกันถามตอบ เกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้ไปศึกษาค้นคว้า เพราะถ้าสมาชิกในแต่ละกลุ่มไม่ศึกษาค้นคว้ามา ก็จะ ตอบปัญหาของเพื่อนกลุ่มอื่นไม่ได้ และเมื่อครูซักถามเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนไปศึกษา พบว่าผู้เรียน 4 – 5 คน ไม่ค่อยตอบข้อซักถาม ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหานี้โดยการซักถามเป็นรายบุคคลโดยเฉพาะ ผู้เรียนที่ไม่ค่อยตอบข้อซักถาม ส่งผลให้เมื่อผู้เรียนทุกคนในห้องต่างช่วยกันตอบข้อซักถามและ แสดงความคิดเห็นมากขึ้น

ขั้นฝึกกระบวนการคิด ปัญหาที่พบคือ ผู้เรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น อีกทั้ง ไม่นำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงด้วยเหตุและผล เพื่อสรุปเป็นความคิดรวบยอด ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหานี้ โดยการฝึกให้ผู้เรียนพิจารณาแผ่นภาพฝึกทักษะการสร้างความคิดรวบยอด สังเกตและจำแนก ความแตกต่างแถบประโยคที่กำหนดให้ ด้วยเหตุและผล นำประสบการณ์และความรู้เดิม มาสรุป เป็นความคิดรวบยอด โดยผู้วิจัยนำเทคนิคการใช้คำถามมากระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและตอบ ส่งผล

ให้ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นไปพร้อมกับการสังเกตและจำแนกความแตกต่างจนสามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอดได้

ขั้นฝึกกระบวนการทำงาน ปัญหาที่พบ คือ ผู้เรียน 2 - 3 คน ไม่ชอบทำงานร่วมกับผู้อื่น เนื่องจากคิดว่าตนเองเรียนอ่อนจึงขาดความมั่นใจในตนเอง ไม่ร่วมคิด ร่วมทำปล่อยให้เด็กเก่งเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมแทน ส่วนตนเองนั่งดูเฉยๆ นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้เรียนไม่วิเคราะห์ข้อมูล ไม่พยายามที่จะศึกษาตัวอย่างก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งผู้วิจัยแก้ปัญหาโดยการจัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ให้แต่ละกลุ่มแบ่งงานกันทำคนละ 1 ข้อในแต่ละใบกิจกรรม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออก ได้แลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็น ได้ประสบการณ์การเรียนรู้จากเพื่อนในกลุ่มได้พัฒนาความสามารถของตน เพื่อให้สมาชิกทุกคนภายในกลุ่มมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมตามใบกิจกรรมประกอบรูปภาพ พร้อมทั้งสอดแทรกเรื่องการปฏิบัติตน ในการร่วมงานกับผู้อื่น ว่าควรช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การมีน้ำใจไม่เห็นแก่ตัว เกิดความรู้สึกที่ดีต่อตนเองและผู้อื่น มีความสามัคคี ช่วยกันระดมความคิดและทำกิจกรรม เพื่อให้งานบรรลุตามเป้าหมาย โดยคำนึงถึงผลงานและความสำเร็จของกลุ่ม ส่งผลให้ผู้เรียนที่เรียนช้าได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อน ส่วนคนเก่งก็ทำให้ตนเองเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น นอกจากนี้ยังพบปัญหาเกี่ยวกับเรื่องเวลา ที่ผู้เรียนต้องร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมเพราะถ้าคาบเรียนไหน มีการกำหนดให้ผู้เรียนต้องปฏิบัติกิจกรรมตามใบกิจกรรมประกอบรูปภาพเป็นจำนวนมากคือประมาณ 4-5 ชุด เมื่อใบกิจกรรมมากก็ต้องใช้เวลามาก ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแก้ปัญหานี้ โดยการตัดใบกิจกรรมประกอบรูปภาพที่เป็นเนื้อหาซ้ำซ้อนกันออกตามความเหมาะสม

3. ขั้นนำไปประยุกต์ใช้ เป็นขั้นนำความรู้จากกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการคิด ไปสู่การประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมาในคาบเรียนนั้นๆ หรือเชื่อมโยงบูรณาการกับเนื้อหาวิชาอื่นๆ ซึ่งผลการปฏิบัติกิจกรรมแบบทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และการปฏิบัติกิจกรรมแบบรายบุคคล ปัญหาที่พบและการแก้ไขปัญหของผู้วิจัย สรุปผลดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 การปฏิบัติกิจกรรมแบบทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

3.1.1 จากการนำโจทย์หรือปัญหาที่ร่วมกันแต่งแลกเปลี่ยนให้กลุ่มอื่นแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ แล้วเปลี่ยนกลับคืนให้กลุ่มผู้แต่งโจทย์หรือปัญหาเป็นผู้ตรวจเพื่อประเมินซึ่งกันและกัน จากการประเมินผล พบว่า ในแต่ละกลุ่มเกิดการแข่งขันกัน ผู้เรียนซึ่งเป็นสมาชิกทุกกลุ่มให้ความร่วมมือช่วยกันแต่งโจทย์หรือปัญหาลามกลุ่มอื่นได้เป็นอย่างดี จึงทำให้กิจกรรมตื่นเต้นและท้าทายความสามารถของผู้เรียน ถ้ากลุ่มไหนทำผิดกลุ่มที่เป็นผู้แต่งโจทย์

หรือปัญหาที่จะได้แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา นั้น โดยทำการอธิบายให้กลุ่มเพื่อนฟัง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในตนเอง และกล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง

ปัญหาที่พบ คือ ในระยะของการให้ผู้เรียนร่วมกัน แต่งโจทย์คำถาม หรือโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนในบทนั้นๆ พบว่า เด็กเรียนเก่งมีบทบาทมากกว่าเด็กที่เรียนอ่อน เนื่องจากเด็กที่เรียนอ่อนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ปลอบยให้เด็กที่เรียนเก่งทำแทนส่วนตนเองนั่งดูเฉยๆ ผู้วิจัยแก้ปัญหา โดยการยกตัวอย่าง เรื่อง ไม้แท่งเล็กๆ 1 อัน ว่าเมื่อเรานำไม้แท่งเล็กๆ 1 อัน มาหักมันก็จะหักง่าย แต่เมื่อนำไม้แท่งเล็ก หลายๆ อันมารวมกัน ก็ยากที่จะหักได้ เปรียบได้กับเรื่องความสามัคคี ดังนั้นสมาชิกทุกคนภายในกลุ่มควรร่วมมือกัน ปฏิบัติกิจกรรม และการที่เราเรียนอ่อนเชื่อว่าเราจะไม่รู้หรือไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมาเลย อย่างน้อยทุกคนก็มีความรู้บ้าง ให้มั่นใจในตนเอง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนต่างร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม และกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

3.1.2 จากการที่แต่ละกลุ่มช่วยกันต่อจิ๊กซอร์คณิตศาสตร์ และช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ชอบที่จะต่อจิ๊กซอร์คณิตศาสตร์ มากกว่าการทำแบบฝึกหัดท้ายชั่วโมง เพราะ การต่อจิ๊กซอร์คณิตศาสตร์ก็คล้ายกับการได้ทำแบบฝึกหัด 5-7 ข้อได้ความรู้เหมือนกัน แต่ต่างกันตรงที่จิ๊กซอร์คณิตศาสตร์ น่าสนใจ และสนุกกว่า

ปัญหาที่พบ จากการให้ผู้เรียนช่วยกันต่อจิ๊กซอร์คณิตศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนคำนึงถึงการแข่งขันกับกลุ่มอื่น และเวลาที่กำหนดไว้เพียงชุดละ 5 นาที จึงอยากทำให้เสร็จไวๆ ทำให้ผู้เรียนไม่สนใจที่จะดูความสอดคล้องของด้านต่างๆ ของชิ้นส่วนตัวต่อ ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหานี้ด้วยการชี้ให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ที่จะได้รับจากการร่วมทำกิจกรรมต่อจิ๊กซอร์คณิตศาสตร์นี้ว่า ถ้าต่างแข่งขันกันว่ากลุ่มไหนต่อเสร็จก่อนแล้วชนะ แต่ไม่ได้ใช้ความรู้และความสามารถเลยประโยชน์ก็จะไม่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง ดังนั้นควรให้ความสนใจ และดูความสอดคล้องของด้านต่างๆ บนชิ้นส่วนตัวต่อจิ๊กซอร์ด้วย เพราะจะทำให้ได้ความรู้ไปพร้อมกับความสนุกสนาน นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนในคาบเรียนนั้นๆ ด้วยตนเองได้

3.1.3 จากการให้แต่ละกลุ่มร่วมปฏิบัติกิจกรรมตามฐานที่ครูให้จัดเตรียมไว้ ได้แก่ ฐานแรงกดตัวประกอบ ฐานทอดลูกเต๋าหาตัวประกอบ ฐานระบายสีตัวประกอบ และฐานปาเป้าจำนวนคู่และจำนวนคี่ พบว่า ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้และสนุกจากการปฏิบัติกิจกรรมตามฐานต่างๆ

ปัญหาที่พบ คือ การให้แต่ละกลุ่มร่วมปฏิบัติกิจกรรมตามฐานนั้น ต้องใช้เวลามาก ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งบางกลุ่มก็

ปฏิบัติกิจกรรมซ้ำบางกลุ่มก็ปฏิบัติกิจกรรมได้รวดเร็ว ผู้วิจัยจึงให้กลุ่มที่ปฏิบัติกิจกรรมไม่ครบตามฐานต่างๆที่วางไว้มาปฏิบัติกิจกรรมต่อในช่วงนอกเวลาเรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนตามทันกันได้

3.1.4 จากการผลิตชิ้นงานเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ ส่งผลให้นักเรียนได้ใช้สมองทั้ง 2 ซีก จนเกิดทักษะในการคิดสร้างสรรค์ คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม และ คิดละเอียด เกิดเป็นความคิดในการสร้างสรรค์เชิงประติมากรรมส่งผลให้ได้ชิ้นงานในรูปแบบ เช่น เกมปริศนา ตัวเลข อังกฤษคณิตคิดสนุก และสื่อการสอนที่หลากหลาย เช่น ตุ๊กตาไขว้เลขยกกำลัง รถแข่งเลขยกกำลัง ตู้ T.V ต่อจิ๊กซอเลขยกกำลัง ตารางเลขยกกำลัง บ้านคณิตศาสตร์ บ้านไดคณิตศาสตร์ บัตรเลื่อนถามตอบ และลูกคณิตศาสตร์ ซึ่งผลงานชิ้นนี้เป็นการประยุกต์ภูมิปัญญาท้องถิ่นจากการนำลูกหรือระหัดวิดน้ำที่พบเห็นในชนบทภาคเหนือ กับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ นับเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ที่แปลก และสร้างสรรค์ไม่เหมือนใคร

ปัญหาที่พบ คือ การร่วมมือกันปฏิบัติงานของผู้เรียน เนื่องจากการผลิตชิ้นงานของแต่ละกลุ่มต้องใช้ช่วงนอกเวลาเรียน ดังนั้นการนัดหมายที่จะมาร่วมมือกันทำชิ้นงานจึงอาศัยช่วงหลังพักรับประทานอาหารกลางวัน บางครั้งผู้เรียนมีกิจกรรมอื่นที่ต้องทำ จึงเกิดความไม่พร้อมเพรียงกันทำให้ต้องอาศัยระยะเวลาพอสมควร ผู้วิจัยจึงได้แก้ปัญหานี้โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการปฏิบัติงานตามระยะเวลาที่เหมาะสมไว้ล่วงหน้า เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนได้ผลิตชิ้นงานตามระยะเวลาที่วางแผนไว้ พร้อมทั้งได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ

3.2 การปฏิบัติกิจกรรมรายบุคคล

3.2.1 จากการให้ผู้เรียนทำการบ้าน จากแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ตั้งใจทำการบ้านได้ถูกต้อง และส่งการบ้านตามวันและเวลาที่กำหนดไว้ กรณีพบว่า ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดผิดให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันอธิบาย และแก้ไขให้ถูกต้อง ก่อนส่งให้ครูตรวจอีกครั้งหนึ่ง

ปัญหาที่พบ คือ ผู้เรียน 2 - 3 คน ทำงานไม่สะอาดเรียบร้อยโดยเขียนผิดแล้ว ไม่ลบแต่ขีดฆ่า ผู้วิจัยแก้ไขปัญหานี้ โดยการให้คัดลอกใหม่ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนตั้งใจเขียนตัวหนังสือและทำงานสะอาดเรียบร้อยขึ้น และการไม่ส่งการบ้านตามวันและเวลาที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาผู้เรียนกลุ่มนี้เป็นรายบุคคลพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้เรียนไม่ส่งการบ้านตามวันและเวลาที่กำหนดไว้ คือสภาพครอบครัวที่ยากจน พ่อแม่ ออกไปรับจ้างกลับบ้านค่ำ ต้องรับผิดชอบงานบ้านและดูแลน้องๆ ในขณะที่เดียวกันก็มีการบ้านที่ต้องทำหลายวิชา จึงส่งผล

ให้ผู้เรียนส่งงานไม่ตรงตามที่กำหนด ผู้วิจัยจึงขยายเวลาในการส่งการบ้านของผู้เรียนกลุ่มนี้ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเครียดต่อการเรียน

3.2.2 จากการให้ผู้เรียนจัดทำแฟ้มสะสมงาน ที่เกิดจากการเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหา เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความรู้ความสามารถ และความก้าวหน้าในการเรียน พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ ทำได้ถูกต้องและสามารถสร้างสรรค์งานได้อย่างสวยงามด้วยการวาดรูปประกอบผลงาน กรณีที่ผู้เรียนทำผิดหรือทำไม่ถูกต้องตามเนื้อหาที่เรียน แต่เพื่อนที่ทำการตรวจสอบให้คะแนนโดยไม่พิจารณาถึงความถูกต้อง ผู้วิจัยดำเนินการแก้ไข โดยเรียกผู้เรียนที่ช่วยตรวจสอบมาพิจารณาชิ้นงานนั้น และเมื่อพบข้อบกพร่องให้เพื่อนผู้ตรวจสอบไปอธิบายให้เจ้าของผลงานเข้าใจถึงวิธีการคิดที่ถูกต้อง ก่อนนำมาให้ผู้วิจัยตรวจสอบให้คะแนนอีกครั้งหนึ่ง

ปัญหาที่พบคือ ผู้เรียนมีภาระงานมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยแก้ปัญหา โดยขยายเวลาให้พอสมควร สำหรับการทำชิ้นงานแต่ละชิ้น เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเครียดในการทำงาน และเพื่อให้ผลงานออกมาเต็มตามศักยภาพของผู้เรียนคือได้ใช้ความรู้ความสามารถอย่างเต็มที่

3.2.3 จากการให้ผู้เรียนสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ในแต่ละบทเรียน โดยให้ผู้เรียนนำเสนอ ด้วยโปรแกรม Power Point พบว่า ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยีและการนำเสนอที่ทันสมัย แทนการออกมารายงานหน้าชั้นเรียน หรือการทำรายงานที่เป็นแบบรูปเล่มที่เรียกว่า สมุดรายงาน

ปัญหาที่พบ คือ จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์มีไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน เนื่องจากต้องใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อผู้เรียน 2 - 3 คน จึงจำเป็นต้องให้ระยะเวลาในการจัดทำ Power Point สรุปเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ในแต่ละบทเรียน

สรุปผลตามขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และการประเมินผลได้ดังนี้คือ

1. ขั้นทบทวนความรู้พื้นฐาน พบว่า ผู้เรียนมีความพร้อมด้านเนื้อหาและมีความพร้อมด้านความสนใจ สามารถแสดงออกได้อย่างเต็มศักยภาพ พร้อมทั้งสนุกสนานจากการทบทวนความรู้พื้นฐานด้วยเกม

2. ขั้นฝึกกระบวนการ

2.1 ขั้นฝึกกระบวนการคิด พบว่า ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนและสามารถแสดงความคิดเห็นได้ชัดเจนและถูกต้อง

2.2 ขั้นฝึกกระบวนการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนสามารถสรุปเนื้อหาและการตอบคำถามได้ชัดเจน ถูกต้อง พร้อมทั้งสนุกสนานจากการได้เรียนรู้ด้วยเกม

2.3 ขั้นฝึกกระบวนการทำงาน พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

3. ขั้นนำไปประยุกต์ใช้

การปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม พบว่า ในแต่ละกลุ่มเกิดการแข่งขันกัน จึงทำให้งิจกรรมน่าตื่นเต้นและท้าทายความสามารถของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในตนเอง และกล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง สามารถประเมินความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนในคาบเรียนนั้นๆด้วยตนเอง ได้ประยุกต์ใช้ความรู้และสนุกจากการปฏิบัติตามฐาน พร้อมทั้งวางแผนและผลิตชิ้นงานเกิดเป็นความคิดในการสร้างสรรค์เชิงประดิษฐ์ ทำได้ชิ้นงานในรูปแบบ และสื่อการสอนที่หลากหลาย

ปฏิบัติกิจกรรมรายบุคคล พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ทำการบ้านได้ถูกต้อง กรณีทำผิดสมาชิกในกลุ่มต่างช่วยกันอธิบาย และแก้ไขให้ถูกต้อง การจัดทำแฟ้มสะสมงานสามารถสะท้อนให้ผู้เรียนเห็นถึงความรู้ความสามารถและความก้าวหน้าในการเรียน โดยผู้เรียนสามารถประเมินผลงานซึ่งกันและกันได้ พร้อมทั้งสามารถบูรณาการความรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับวิชาคอมพิวเตอร์ได้

สรุปผลแล้วขั้นดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นขั้นปฏิบัติและรวบรวมข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทบทวนความรู้พื้นฐาน 2) ขั้นฝึกกระบวนการ 3) ขั้นนำไปประยุกต์ใช้ สรุปผล ตามขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ได้ดังนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้พื้นฐาน พบว่า ผู้เรียนมีความพร้อมด้านเนื้อหา และมีความพร้อมด้านความสนใจ สามารถแสดงออกได้อย่างเต็มศักยภาพ พร้อมทั้งสนุกสนานจากการทบทวนความรู้พื้นฐานด้วยเกม

2. ขั้นฝึกกระบวนการ พบว่า ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนและสามารถแสดงความคิดเห็น ได้ชัดเจนและถูกต้อง สรุปเนื้อหาและการตอบคำถามได้ชัดเจน ถูกต้อง พร้อมทั้งสนุกสนานจากการได้เรียนรู้ด้วยเกม ผู้เรียนมีความมั่นใจในตนเอง และกล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

3. ขั้นนำไปประยุกต์ใช้ พบว่า ผู้เรียนสามารถประเมินความรู้และความเข้าใจในเนื้อหา ที่เรียนในคาบเรียนนั้นๆด้วยตนเอง ได้ประยุกต์ใช้ความรู้และสนุกจากการปฏิบัติตามฐาน พร้อมทั้งวางแผนและผลิตชิ้นงานเกิดเป็นความคิดในการสร้างสรรค์เชิงประดิษฐ์ ทำได้ชิ้นงานในรูปแบบ และสื่อการสอนที่หลากหลาย ผู้เรียนส่วนใหญ่ทำการบ้านได้ถูกต้อง กรณีทำผิดสมาชิกในกลุ่มต่างช่วยกันอธิบาย และแก้ไขให้ถูกต้อง สามารถประเมินผลงานซึ่งกันและกันได้ และสามารถนำความรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีเพื่อนำเสนอผลงานในรูปแบบที่ทันสมัยได้

ตอนที่ 6 ข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนผลการดำเนินการ เพื่อพัฒนา และปรับปรุง
แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในคาบต่อไป

การสะท้อนผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ผู้วิจัยสรุปผลตามข้อมูลที่ได้จาก
เครื่องมือต่างๆ และจากการพิจารณาพฤติกรรมการสอนของผู้วิจัยเอง ดังต่อไปนี้

1. แบบบันทึกด้านการเรียนของผู้เรียน ผลจากการบันทึกด้านการเรียนของผู้เรียน
ซึ่งผู้วิจัยสรุปจากการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียนจำนวน 18 คน ในทุกเนื้อหา ได้ดังนี้

1.1 เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.1.1 ระหว่างเรียนคณิตศาสตร์ ฉันรู้สึก...สนุกสนานกลาง (2 - 3 คน) ผู้เรียน
ให้เหตุผล เพราะยากมาก และสนุกมาก (15 -18 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล ได้เล่นเกม
คณิตศาสตร์เยอะมาก ได้รู้เนื้อหาต่างๆ และมีเกมแทรกระหว่างเรียน

1.1.2 การปฏิบัติกิจกรรมในเนื้อหาทำให้ฉันรู้สึกว่า... มีความสุขปาน
กลาง (1 - 2 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล ไม่รู้สิ่งที่ยาก และ มีความสุขมาก (16-18 คน) ผู้เรียน
ให้เหตุผล เกมสนุกไม่เครียด เพราะมีเกมให้เล่น ครูสอนสนุกและมีความสุขในการทำงาน

1.1.3 กิจกรรมการเรียนการสอนในเนื้อหาทำให้ฉัน... ไม่เบื่อ (15-18คน)
ผู้เรียนให้เหตุผล ส่วนมากได้เล่นเกม มีกิจกรรมหลากหลายและ สนุก มีเบื่อบ้าง (1-3 คน)
ผู้เรียนให้เหตุผล ใช้นาน

1.1.4 ขณะที่กำลังเรียนเนื้อหาฉันรู้สึก... ปลื้มตามสบาย (2-4
คน) ผู้เรียนให้เหตุผล ไม่ค่อยยากสักเท่าไร และกระตือรือร้นมากขึ้น (14-15 คน) ผู้เรียนให้
เหตุผล กลัวไม่ทันเพื่อน ได้แข่งขันกับเพื่อน เรียนสนุกสนาน และได้ความรู้ใหม่ๆ

1.1.5 การเรียนคณิตศาสตร์เนื้อหาทำให้ฉัน... ไม่เครียด (16 - 18 คน) ผู้เรียน
ให้เหตุผล ได้แต่เล่นเกมและเกมสนุก เพราะได้หิวเราะ กิจกรรมที่ครูให้สนุกและได้ความรู้
สนุกสนานได้เล่นหิวเราะ มีเครียดบ้าง (1-2 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล ยาก

1.2. พฤติกรรมเรียนในห้องเรียนและการทำการบ้าน

1.2.1 ขณะที่ร่วมปฏิบัติกิจกรรม ฉันจะ...ตั้งใจมาก(18 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล
เพราะถ้าไม่ตั้งใจจะไม่รู้เรื่องเลย อยากให้กิจกรรมสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี งานจะได้เสร็จ จะได้
งานที่ดีมีคุณภาพส่งครู

1.2.2 การค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาฉัน... เติบโตทำ (18 คน)
ผู้เรียนเหตุผล เพราะเคยทำมาก่อน อยากได้ความรู้

1.2.3 การปฏิบัติกิจกรรมกับเพื่อนๆ ในการเรียนเนื้อหาฉันให้ความร่วมมือ... มาก (15 -18 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล อยากให้เสร็จเร็วๆ อยากได้ความรู้ อยากให้กิจกรรมผ่านไปด้วยดี ปานกลาง (1-3 คน) เหตุผล ส่วนมากจะมีคนทำให้

1.2.4 เมื่อฉันทำการบ้าน ฉันรู้สึก...สนุกที่ได้ทำ (18 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล การบ้านไม่ยากและเข้าใจ เป็นการฝึกฝนและได้คิด

1.2.5 หลังจากทำการบ้าน เสร็จแล้ว ฉัน...ตรวจสอบเป็นบางครั้ง (9-10 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล ขี้เกียจที่จะตรวจ และแน่ใจว่าทำถูกต้องแล้ว ตรวจสอบทุกครั้ง (8 - 9 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล อยากให้การบ้านที่ทำถูกต้อง

1.3. ผลการเรียนรู้และผลงาน

1.3.1 ฉันสามารถสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหา... ได้... ถูกต้อง (14 – 18 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล เพราะเข้าใจ และตั้งใจ ใกล้เคียง (2 -4 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล เพราะเข้าใจบ้างไม่เข้าใจบ้าง

1.3.2 ฉันสามารถคิดคำนวณคำตอบจากโจทย์ของเนื้อหา... ได้... ถูกต้องมาก (10 -12 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล เพราะสรุปเนื้อหาได้ ครบอธิบายให้ ถูกต้องและผิดพอๆกัน (6 - 8 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล บางทีก็คิดผิด มึนยาก

1.3.3 การปฏิบัติกิจกรรมในเนื้อหา... ทำให้ฉัน... เข้าใจเนื้อหาทั้งหมด (14 – 15 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล เข้าใจในงาน ตั้งใจเรียน ครูสอนดีทำให้เข้าใจยิ่งขึ้น เข้าใจเนื้อหาบางส่วน (3 - 4 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล เพราะยาก

1.3.4 ฉันได้เรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรม เนื้อหา... เพิ่มขึ้นมาก (18 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล เพราะได้เรียนรู้ ได้เรียนรู้เรื่องต่างๆ เข้าใจง่าย ได้เรียนมากก็รู้มาก

1.3.5 ฉันนำความรู้จากการเรียนเนื้อหาบทนี้ไปผลิตชิ้นงาน จาก... ประสิทธิภาพ (5 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล เคยทำมาก่อน จากแบบตัวอย่าง (9 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล ในห้องมีตัวอย่างให้ดู คิดไม่ออก การคิดดัดแปลง (4 คน) ผู้เรียนให้เหตุผล เพราะจะได้มีชิ้นงานสวยกว่าเดิม

2. แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนรายบุคคล ผู้วิจัยได้สรุปเป็นประเด็นต่างๆ ในระหว่างการจัดประสิทธิภาพการเรียนรู้ ดังนี้

2.1 ความพร้อมด้านเนื้อหา เนื่องจากผู้เรียนผ่านการทดสอบความรู้พื้นฐานและการปรับความรู้พื้นฐานมาแล้ว จึงทำให้ผู้เรียนมีความพร้อมด้านเนื้อหาพอสมควร และจาก

การจัดกิจกรรมทบทวนความรู้พื้นฐานด้วยเกม ซึ่งเกมที่น่าสนใจในขั้นทบทวนความรู้พื้นฐานทุกเกมนั้นยึดจุดประสงค์ด้านเนื้อหาเป็นสำคัญมิใช่มุ่งแต่เพียงความสนุกสนานเพลิดเพลินในการเรียนเท่านั้น แต่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้คิด และตัดสินใจ ส่งผลให้ผู้เรียนทุกคนมีความพร้อมทางด้านเนื้อหามากขึ้น

2.2 ความพร้อมด้านความสนใจ จากการดัดแปลงเกมให้เหมาะสมกับความต้องการ ความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด และร่วมกันแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรียนด้วยความสนุกไม่เบื่อหน่าย อีกทั้งเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจเรียนจากกิจกรรมที่ครอบคลุมหมาย เพราะ สนใจและอยากรู้ว่าตนจะทำอะไรบ้าง ซึ่งเป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่น่าสนใจและน่าติดตาม ส่งผลให้ผู้เรียนทุกคนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.3 การแสดงความคิดเห็น จากการฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จักการสังเกต การจำแนกหาความแตกต่าง และจากการซักถามทำให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็น พบว่า ผู้เรียนประมาณ 13-15 คน กล้าแสดงความคิดเห็น และตอบข้อซักถามของครู เกิดทักษะในการคิดอย่างเป็นระบบโดยเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล มีผู้เรียนอีกประมาณ 3-5 คน ซึ่งผู้วิจัยต้องคอยซักถามเป็นรายบุคคลเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้เหตุผล

2.4 การสรุปความคิดรวบยอด ผู้เรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดของแต่ละเนื้อหาได้ ถูกต้องประมาณ 14 – 18 คน โดยผู้เรียนให้เหตุผลว่า เพราะเข้าใจ และตั้งใจ ส่วนผู้เรียนที่สรุปความคิดรวบยอดใกล้เคียง มีประมาณ 2 – 4 คน โดยผู้เรียนให้เหตุผลว่า เพราะเข้าใจบ้างไม่เข้าใจบ้าง ซึ่งผู้วิจัยแนะนำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงกับความรู้เดิมแล้วร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจตรงกัน

2.5 การแสวงหาความรู้ จากการกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า และรักการอ่าน พร้อมทั้งจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มผลัดเปลี่ยนกันถามตอบ เกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้ไปศึกษาค้นคว้า เพื่อเป็นการปลูกฝังให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการค้นคว้า เพื่อหาคำตอบจากคำถาม พบว่า ผู้เรียนประมาณ 12 – 13 คน ตั้งใจศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถตั้งคำถามและตอบข้อซักถามของเพื่อนๆ ได้ ส่วนผู้เรียนอีก 4 – 5 คน ไม่ตั้งใจศึกษาเนื้อหาที่ครูกำหนดให้ไปศึกษาค้นคว้า เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงเกิดการเรียนรู้ได้มากน้อยหรือเร็วช้าไม่เท่ากัน ผู้วิจัยต้องคอยเตือนและกระตุ้นอยู่เสมอ

2.6 การตอบคำถามและการซักถาม จากการซักถามผู้เรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ เพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะทางการคิดให้แก่ผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจเรียน ตั้งตัวอยู่เสมอ ซึ่งผู้วิจัยทำการซักถามผู้เรียนเป็นรายบุคคลโดยเฉพาะ

ผู้เรียนที่ไม่ค่อยตอบข้อซักถาม ส่งผลให้เมื่อผู้เรียนทุกคนในห้องต่างช่วยกันตอบข้อซักถาม และกล้าแสดงความคิดเห็นมากยิ่งขึ้น

2.7 การมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม จากการจัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน โดยให้แต่ละกลุ่มแบ่งงานกันทำคนละ 1 ข้อในแต่ละใบกิจกรรม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออก ได้แลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็น ฝึกหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่ม ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ฝึกการช่วยเหลือกันในการทำงานและความสามัคคี ได้ประสบการณ์การเรียนรู้จากเพื่อนในกลุ่ม ได้พัฒนาความสามารถของตน ส่งผลให้สมาชิกทุกคนภายในกลุ่มมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมตามใบกิจกรรมประกอบรูปภาพ และมีความกระตือรือร้นเพราะได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งเมื่องานออกมาสำเร็จและถูกต้องทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกละทางบวกต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พร้อมกันนั้นผู้วิจัยได้สอดแทรกเรื่องการปฏิบัติตนในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ว่าควรช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การมีน้ำใจไม่เห็นแก่ตัว มีความสามัคคี ส่งผลให้ผู้เรียนที่เรียนช้าได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อน ส่วนคนเก่งก็ทำให้ตนเองเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

2.8 การมีปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน จากการฝึกกระบวนการทำงาน ที่ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและปฏิบัติตามใบกิจกรรมประกอบรูปภาพ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการสื่อสารภายในกลุ่ม อีกทั้งยังได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และจากการที่แต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนกันตรวจผลงาน เมื่อพบข้อผิดพลาดผู้เรียนสามารถอธิบายให้เพื่อนกลุ่มอื่นเข้าใจได้ ซึ่งผู้เรียนส่วนใหญ่ต่างปรับเปลี่ยนพฤติกรรมไปในทางที่เหมาะสม และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันในการมีส่วนร่วมทำงานกลุ่ม และในชั้นเรียน

2.9 ความรับผิดชอบ จากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในชั้นฝึกกระบวนการและขั้นการนำไปประยุกต์ใช้ พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีความรับผิดชอบดีมาก สามารถปฏิบัติตามกิจกรรม ส่งชิ้นงาน ส่งแฟ้มสะสมงาน และส่งการบ้านในเวลาที่กำหนดไว้ แม้ว่าบางคนจะมีปัญหาด้านสภาพครอบครัวที่ยากจน พ่อแม่ ออกไปรับจ้างกลับบ้านค่ำ ต้องรับผิดชอบงานบ้านและดูแลน้องๆ และขณะเดียวกันก็มีการบ้านที่ต้องทำหลายวิชา แต่เมื่อผู้วิจัยขยายเวลาในการส่งชิ้นงาน ส่งแฟ้มสะสมงาน และส่งการบ้าน จึงส่งผลให้ผู้เรียนส่งการบ้านครบทุกคน และไม่เครียดต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.10 การตรวจผลงาน จากการตรวจผลงานในชั้นฝึกกระบวนการทำงานโดยผู้เรียนเอง พบว่า ผู้เรียนแต่ละกลุ่มฝึกทักษะจากใบกิจกรรมประกอบรูปภาพได้ถูกต้อง เมื่อพบข้อผิดพลาด ผู้เรียนก็สามารถอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้ ส่วนการส่งชิ้นงานและแฟ้มสะสมงานซึ่งนอกจากผู้เรียนจะเป็นผู้ประเมินผลงานตนเองแล้วต้องให้เพื่อนประเมินตรวจสอบอีกครั้ง

ก่อนส่งให้ครูเป็นผู้ประเมินคนสุดท้าย ซึ่งจากการตรวจผลงานโดยวิธีนี้พบข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดน้อยมาก เมื่อข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาด ผู้วิจัยก็จะเรียกผู้เรียนที่เป็นผู้ตรวจสอบมาพิจารณาข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดนั้น เพื่อนำไปอธิบายให้ผู้เรียนที่เป็นเจ้าของชิ้นงาน และเพิ่มคะแนนงานให้เข้าใจและแก้ไขให้ถูกต้อง ก่อนนำส่งครูอีกครั้ง ส่วนการบ้านผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนเป็นผู้ตรวจเอง พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ทำได้ถูกต้อง บางคนขาดความรอบคอบ และกรณีที่ทำผิดเพราะไม่เข้าใจครูจะเป็นผู้อธิบายให้ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ส่วนผู้เรียนบางคนที่ตัวหนังสือไม่สวย ทำงานไม่เรียบร้อย ซึ่งผู้วิจัยก็แก้ไขโดยให้ผู้เรียนไปคัดลอกใหม่ ส่งผลให้ผู้เรียนตั้งใจทำงานให้เรียบร้อยและตัวหนังสือสวยขึ้น

3. แบบบันทึกผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยครู ซึ่งเป็นการบันทึกผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามจุดประสงค์ด้านเนื้อหา และจุดประสงค์ด้านการพัฒนา ศักยภาพของผู้เรียน รวมทั้งปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไข ทุกแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และจากการพิจารณาพฤติกรรมการสอนของผู้วิจัยเอง โดยผู้วิจัยสรุปผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นประเด็นต่างๆ ได้ดังนี้

3.1 ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามจุดประสงค์ด้านเนื้อหา

จากการที่ผู้เรียนคุ้นเคยกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น พร้อมทั้งได้เรียนรู้เนื้อหาจากการปฏิบัติกิจกรรมที่แปลกใหม่ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการเรียนรู้ ฝึกกระบวนการคิด ฝึกกระบวนการทำงาน และได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ควบคู่ไปกับการประเมินผลจากสภาพจริง โดยผู้เรียนได้ประเมินตนเอง จากนั้นให้เพื่อนและครูเป็นผู้ประเมิน ซึ่งทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่บรรลุจุดประสงค์ด้านเนื้อหาทุกข้อ ส่วนผู้เรียนที่ไม่บรรลุจุดประสงค์ด้านเนื้อหาเป็นบางข้อ ก็ทำการซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการสอน ฝึกทักษะจากใบกิจกรรมประกอบรูปภาพ จากเกม จากสื่อการสอน และครูเป็นผู้อธิบาย จนบรรลุจุดประสงค์ด้านเนื้อหาทุกข้อ โดยผู้วิจัยให้ความสนใจใส่ใจต่อผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และมีความเข้าใจในทุกเนื้อหา ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความอบอุ่น พอใจ และยินดีปฏิบัติกิจกรรมที่ครูมอบหมาย

3.2 ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามจุดประสงค์ด้านการพัฒนา ศักยภาพ

จากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรมเกิดเป็นทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะการสื่อสารภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ส่งผลให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน อีกทั้งยังได้ศึกษาค้นคว้าแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกิดทักษะการเรียนรู้และทักษะการคิด มีความรับผิดชอบ

ตรงต่อเวลา ได้แลกเปลี่ยนกันตรวจผลงานเพื่อฝึกการประเมินผลซึ่งกันและกันเกิดเป็นทักษะการจัดการ นอกจากนี้ยังนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการผลิตชิ้นงาน ที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้สิ่งของเศษวัสดุที่เหลือใช้ อย่างคุ้มค่า และประหยัด ส่งผลให้ผู้เรียนรู้จักการประหยัดและการอดออม ซึ่งเมื่อจบในเนื้อหาแต่ละบทเรียน ผู้เรียนส่วนใหญ่บรรลุตามจุดประสงค์ด้านการพัฒนาศักยภาพ มีผู้เรียนบางคนที่ยังไม่บรรลุตามจุดประสงค์ด้านการพัฒนาศักยภาพ ซึ่งยังต้องอาศัยระยะเวลา โดยผู้วิจัยได้พยายามศึกษาผู้เรียนเป็นรายบุคคล พร้อมทั้งสังเกตและบันทึกข้อมูลพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนไว้โดยตลอด เพื่อทำการวางแผนและปรับแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ด้านการพัฒนาศักยภาพ

3.3 พฤติกรรมด้านการเรียนของนักเรียน

เมื่อผู้เรียนเข้าใจเป้าหมายของการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นตอน ของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ว่า นอกจากจะส่งผลให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และความเข้าใจในเนื้อหาแล้ว ยังส่งผลให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้อย่างหลากหลาย สนุกสนาน ท้าทาย เกิดความกระตือรือร้น และมีความมั่นใจในตนเอง ซึ่งผู้เรียนส่วนใหญ่พัฒนาความสามารถของตนเองได้เต็มตามศักยภาพ แม้ว่าผู้เรียนบางคน ยังไม่บรรลุจุดประสงค์ด้านการพัฒนาศักยภาพทุกข้อก็ตาม แต่ผู้วิจัยก็ได้สอดแทรกให้ผู้เรียนรู้จักหน้าที่ ความรับผิดชอบ และมีวินัยในตนเอง ผสมผสานกับคุณธรรมและจริยธรรม เพื่อส่งผลให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ ดี เก่ง และมีสุข นอกจากนี้ยังสามารถปฏิบัติตนให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติต่อไปได้

3.4 อุปสรรค/ปัญหา

ในช่วงแรกของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้พบว่าผู้เรียนซึ่งเป็นสมาชิกของกลุ่มบางกลุ่มไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ต่างคน ต่างทำ เพราะยังไม่คุ้นเคยกับการร่วมกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องศึกษาค้นคว้า และเรียนรู้ด้วยการร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดเรื่องเวลา เนื่องจากกิจกรรมมีมาก และเพื่อให้ทันเวลาจึงทำให้การดำเนินกิจกรรมดูเร่งไป ส่วนในขั้นนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งผู้เรียนมีกิจกรรมเสริมที่ต้องทำมีมาก ทั้งที่ทำแบบเป็นกลุ่ม และแบบรายบุคคล จึงทำให้ผู้เรียนมีภาระงานมากขึ้น

3.5 ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไข

ผู้วิจัยอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจถึงจุดประสงค์ของแต่ละกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจในกระบวนการทำงานกลุ่มว่า ทุกคนต้องร่วมมือกันศึกษาให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม บอกผลดีที่จะเกิดกับตัวผู้เรียนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนต่างให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มเป็นอย่างดี โดยการสร้างแรงจูงใจและการเสริมแรงใช้คำตามเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความให้เห็น

เมื่อกิจกรรมมีมากและเวลาจำกัด ผู้วิจัยจึงตัดกิจกรรมที่มีเนื้อหาเดียวกันออก กรณีที่ผู้เรียนสนใจต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมอีกได้ให้ผู้เรียนมาศึกษาต่อนอกเวลาเรียน และในส่วนชั้นนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งผู้เรียนมีกิจกรรมเสริมที่ต้องทำมีมากทั้งที่ทำแบบเป็นกลุ่ม และแบบรายบุคคลนั้น ผู้วิจัยจึงได้ผ่อนผันเรื่องการกำหนดเวลา ในการส่งชิ้นงาน และการทำแฟ้มสะสมงาน โดยไม่มีการกำหนดเวลาส่งแต่เมื่อผู้เรียนทำเสร็จให้นำมาส่ง เพื่อประเมินความก้าวหน้าและความรับผิดชอบของแต่ละคน

สรุปแล้ว ขั้นตอนการสะท้อนผลการดำเนินการ เพื่อพัฒนาและปรับปรุงแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในคาบต่อไป เป็นการรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยสะท้อนผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ จากการพิจารณาปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นขณะดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในทุกขั้นตอน ของกิจกรรม สรุปผลตามข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือต่างๆ ได้ดังนี้

1. แบบบันทึกด้านการเรียนของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนให้เหตุผล ได้เล่นเกมคณิตศาสตร์แทรกระหว่างเรียน ได้รู้เนื้อหาต่างๆ กิจกรรมหลากหลาย สนุกและมีความสุขในการทำงาน มีความกระตือรือร้นมากขึ้น ส่วนพฤติกรรมการเรียนในห้องเรียนและการทำการบ้าน พบว่า ผู้เรียนมีความตั้งใจขณะร่วมปฏิบัติกิจกรรม และการค้นคว้าหาความรู้ ตั้งใจทำการบ้านและ ตรวจสอบเป็นบางครั้ง ผลการเรียนรู้และผลงาน พบว่าผู้เรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาที่เรียน และสามารถคิดคำนวณหาคำตอบจากโจทย์ได้ถูกต้อง

2. แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนรายบุคคล พบว่า ผู้เรียนมีความพร้อมด้านเนื้อหาและความพร้อมด้านความสนใจมากขึ้น และจากการซักถามทำให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็น ผู้เรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ถูกต้องชัดเจน จากการศึกษาค้นคว้าสามารถตั้งคำถามและตอบข้อซักถามของเพื่อนๆ ได้ ทุกคนภายในกลุ่มมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมและมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความรับผิดชอบดีมาก สามารถปฏิบัติกิจกรรม ส่งชิ้นงาน ส่งแฟ้มสะสมงาน ส่งการบ้านในเวลาที่กำหนดไว้ และทำได้ถูกต้อง

3. แบบบันทึกผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยครู พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่บรรลุจุดประสงค์ด้านเนื้อหา และด้านการพัฒนาศักยภาพทุกข้อ ส่วนผู้เรียนที่ยังไม่บรรลุตามจุดประสงค์ด้านการพัฒนาศักยภาพ ซึ่งยังต้องอาศัยระยะเวลา โดยผู้วิจัยได้พยายามศึกษาผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ด้านการพัฒนาศักยภาพ ส่วนพฤติกรรมด้านการเรียนของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็น รู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักหน้าที่ มีความรับผิดชอบ มีวินัยในตนเอง และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

**ตอนที่ 7 ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ ทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสำรวจการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน**

การทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสำรวจ
การพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน เป็นการประเมินผล จากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อ
การพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ตามแนวการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ คำนึงถึงการพัฒนา
ศักยภาพของผู้เรียนควบคู่ไปกับการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเน้น
การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม โดยครูเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน คอย
ช่วยเหลือแนะนำ และมีการเตรียมการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ไว้ล่วงหน้า รวมทั้งครู
เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุปผลการเรียนรู้ และคิดด้วยตนเอง ซึ่งผลการพัฒนาศักยภาพ
ของผู้เรียน และปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนสูงขึ้น มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการใน
ชั้นเรียน ซึ่งผู้วิจัยสรุปผลจากการทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และผลการสำรวจการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนดังต่อไปนี้

1. ผลการทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ จากการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
ด้านเนื้อหา ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ตาม
จุดประสงค์ของกลุ่มมัธยม ไว 4 จุดประสงค์ ผู้วิจัยสรุปผลการทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้
ดังตาราง 12

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้

เลขที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้ที่			
	1 (10 คะแนน)	2 (10 คะแนน)	3 (10 คะแนน)	4 (10 คะแนน)
1	10 (ดีมาก)	10 (ดีมาก)	10 (ดีมาก)	8 (พอใช้)
2	10 (ดีมาก)	9.5 (ดี)	10 (ดีมาก)	9 (ดี)
3	10 (ดีมาก)	8.5 (พอใช้)	10 (ดีมาก)	10 (ดีมาก)
4	10 (ดีมาก)	9 (ดี)	8 (พอใช้)	8 (พอใช้)
5	9.5 (ดี)	9 (ดี)	9 (ดี)	8 (พอใช้)
6	9 (ดี)	10 (ดีมาก)	10 (ดีมาก)	9 (ดี)
7	10 (ดีมาก)	9 (ดี)	10 (ดีมาก)	8 (พอใช้)
8	9.5 (ดี)	6.5 (ไม่ผ่าน) สอบแก้ตัวได้ 9	8.5 (พอใช้)	6.5 (ไม่ผ่าน) สอบแก้ตัวได้ 8
9	8.5 (พอใช้)	6 (ไม่ผ่าน) สอบแก้ตัวได้ 8	9.5 (ดี)	6.5 (ไม่ผ่าน) สอบแก้ตัวได้ 9
10	9.5 (ดี)	10 (ดีมาก)	9.5 (ดี)	7 (ไม่ผ่าน) สอบแก้ตัวได้ 9
11	9.5 (ดี)	10 (ดีมาก)	9.5 (ดี)	8 (พอใช้)
12	10 (ดีมาก)	10 (ดีมาก)	10 (ดีมาก)	9 (ดี)
13	10 (ดีมาก)	9 (ดี)	10 (ดีมาก)	8 (พอใช้)
14	9.5 (ดี)	10 (ดีมาก)	10 (ดีมาก)	8 (พอใช้)
15	9.5 (ดี)	9.5 (ดี)	10 (ดีมาก)	8 (พอใช้)
16	10 (ดีมาก)	10 (ดีมาก)	10 (ดีมาก)	10 (ดีมาก)
17	10 (ดีมาก)	10 (ดีมาก)	10 (ดีมาก)	10 (ดีมาก)
18	10 (ดีมาก)	10 (ดีมาก)	10 (ดีมาก)	8 (พอใช้)

เกณฑ์การตัดสิน

แบบทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ ใช้เกณฑ์ 80% ของคะแนนเต็มขึ้นไป

สรุปได้ว่า มีผู้เรียนที่ได้คะแนนการทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับต่างๆ
ดังตาราง 13

ตาราง 13 สรุปผลการทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับต่างๆ

ระดับการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ / จำนวนผู้เรียน			
	1	2	3	4
ดีมาก	10	8	12	3
ดี	7	7	4	3
พอใช้	1	1	2	9
ผ่านการซ่อมเสริม	-	2	-	3
รวม	18	18	18	18

ซึ่งจากการพิจารณาการทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละครั้งผู้เรียนส่วนใหญ่
จำนวน 15 คนสอบผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกจุดประสงค์ และมีผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ต้อง
ทำการซ่อมเสริม จำนวน 3 คน ซึ่งผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมซ่อมเสริมแก่ผู้เรียนนอกเวลาเรียน
โดยให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากใบกิจกรรมประกอบรูปภาพ เกม สื่อการสอน และครูเป็นผู้อธิบาย
จากนั้นทำการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้เดิมที่ผู้เรียนทดสอบ
ไม่ผ่านเกณฑ์ ผลที่ปรากฏ คือ ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกคน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาบทที่ 1 เรื่องการเขียนตัวเลข
แทนจำนวน บทที่ 2 เรื่อง สมบัติของจำนวนนับและบทที่ 6 เรื่อง เศษส่วน และเมื่อจบทั้ง
3 บทเรียน ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 3 บทเรียน
ซึ่งประกอบด้วย 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ให้ผู้เรียนพิจารณาว่า ข้อความหรือประโยคข้อซึ่งมี
เป็นจริงหรือเท็จ พร้อมทั้งเขียนคำตอบ จริง หรือเท็จ ลงในช่องว่างของแต่ละข้อ ถ้าข้อใด เป็น
จริงให้บอกเหตุผล หรือแสดงวิธีหาคำตอบที่เป็นจริง และถ้าข้อใด เป็นเท็จ ให้แก้ไขข้อความ
ประโยค หรือคำตอบนั้นให้เป็นจริง พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่ทำให้เป็นเท็จ เพิ่มเติมในช่องขวามือ
(6 คะแนน) ตอนที่ 2 ให้แสดงวิธีหาคำตอบ (4 คะแนน) ตอนที่ 3 ให้แสดงวิธีแก้โจทย์ปัญหา
(10 คะแนน) ปรากฏผลดังตาราง 14

ตาราง 14 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อจบ 3 บทเรียน

เลขที่	แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				
	ตอนที่ 1 (6 คะแนน)	ตอนที่ 2 (4 คะแนน)	ตอนที่ 3 (10 คะแนน)	รวม (20 คะแนน)	ร้อยละ (%)
1	6	4	7.5	18	90
2	5	3	7.5	15.5	77.5
3	6	4	5	16	80
4	3	3	7.5	15.5	77.5
5	5	4	4.5	14.5	72.5
6	6	3	7.5	17.5	87.5
7	5	4	4.5	14.5	72.5
8	6	4	4.5	14.5	72.5
9	6	2	4	13	65
10	5	4	4.5	14.5	72.5
11	5	4	4.5	13.5	67.5
12	6	3	7.5	17.5	87.5
13	6	3	7.5	17.5	87.5
14	6	3	7.5	17	85
15	6	4	4.5	15.5	77.5
16	6	4	7.5	17.5	87.5
17	6	4	7.5	18	90
18	6	4	7.5	18	90
เฉลี่ย					75

เกณฑ์การตัดสิน

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เกณฑ์ 50% ของคะแนนเต็มขึ้นไป

สรุปได้ว่ามีผู้เรียนที่ได้คะแนนการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม ดังตาราง 15

ตาราง 15 สรุปผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากร้อยละของคะแนนเต็ม

คิดเป็นร้อยละ	จำนวนผู้เรียน
80 ขึ้นไป	9
70 – 79	7
60 – 69	2
50 – 59	-
ต่ำกว่า 50	-
รวม	18

ซึ่งจากการพิจารณาการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ผู้เรียนจำนวน 9 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป ผู้เรียนจำนวน 7 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 70 – 79 และมีผู้เรียน จำนวน 2 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 60 – 69 ซึ่งผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรากฏว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกคน

3. แบบสำรวจศักยภาพของผู้เรียน ซึ่งเป็นแบบสำรวจเกี่ยวกับความสามารถที่แสดงออกและผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนผสมผสาน กับคุณธรรมที่แฝงอยู่ในตัวผู้เรียนที่เกิดจากการพัฒนาศักยภาพทั้ง 9 ด้าน คือ 1) ทักษะการเรียนรู้ 2) ทักษะการคิด 3) ทักษะการสื่อสาร 4) ทักษะการจัดการ 5) การทำงานร่วมกับผู้อื่น 6) ความขยัน อดทน ประหยัดและอดออม 7) การควบคุมตนเอง 8) ความรับผิดชอบ และมีวินัยในตนเอง 9) การช่วยเหลือผู้อื่น เสียสละ และมุ่งมั่นพัฒนา คำถามมีลักษณะเป็นแบบสถานการณ์ หรือเหตุการณ์ต่างๆในชีวิตประจำวัน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสำรวจศักยภาพของผู้เรียน ในช่วงดำเนินการวิจัย 4 ครั้งด้วยกัน คือ ครั้งที่ 1 ก่อนเรียนบทที่ 1 ครั้งที่ 2 ก่อนเรียนบทที่ 2 ครั้งที่ 3 ก่อนเรียน บทที่ 6 และครั้งที่ 4 ทำการสำรวจหลังจากเรียนจบบทที่ 1, 2 และ 6 ซึ่งแสดงผลการเกิดศักยภาพของผู้เรียนจากผู้เรียนทั้งหมด 18 คน ตามลำดับการสำรวจ ดังตาราง 16

ตาราง 16 ผลการสำรวจการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ทั้ง 9 ด้าน

กรอบ / ประเด็นที่ศึกษา / คำถาม	ครั้งที่ / คน			
	1	2	3	4
ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในอนาคต				
ทักษะการเรียนรู้				
1. ขณะเรียนข้าพเจ้ามักจะเรียนรู้ จากเอกสารใบความรู้ต่างๆ	7	16	17	18
2. ข้าพเจ้ามักจะศึกษาหาความรู้ เพิ่มเติมจากหนังสือเรียน.....	12	14	17	18
3. การอ่านค้นคว้าจากหนังสือต่างๆ ช่วยให้ข้าพเจ้าหาข้อมูล มาจัด บอร์ด ได้.....	8	16	17	18
4. ข้าพเจ้าได้เรียนรู้จากการอ่าน.....	14	14	17	18
5. ขณะเรียนถ้าข้าพเจ้าไม่เข้าใจจะรีบถามเพื่อนหรือครูทันที	12	14	15	18
6. ข้าพเจ้าสามารถวิเคราะห์เรื่องที่เรียน จากการสังเกต แปลความหมาย แล้ว เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้.....	1	6	11	15
7. ข้าพเจ้าได้ประเมินผลงานของ ตนเอง.....	11	16	17	18
8. ข้าพเจ้าไม่เคยได้ประเมินผลงานของ เพื่อน.....	2	-	-	-
9. ขณะเรียนข้าพเจ้าไม่ค่อยมีความกระตือรือร้น	12	7	1	-
10.ข้าพเจ้าไม่ค่อยสนใจเรียน	4	3	1	-
ทักษะการคิด				
11. ข้าพเจ้าคิดคำนวณไม่คล่องและช้า.....	18	17	7	6
12. ข้าพเจ้าชอบคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีที่หลากหลาย	5	8	13	15
13. เวลาแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักคิดอย่างมีเหตุผล.....	13	15	18	18
14. ขณะร่วมกิจกรรมกับเพื่อนในกลุ่มข้าพเจ้าจะตั้งใจทำ เพื่อประโยชน์ของกลุ่ม....	17	18	18	18
15. วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการเรียนรู้จึงทำให้ ข้าพเจ้าตั้งใจเรียนวิชานี้.....	16	17	18	18
ทักษะการสื่อสาร				
16. ข้าพเจ้าไม่ชอบอ่านหนังสือคณิตศาสตร์เพราะทำความเข้าใจได้ไม่ดีนัก	7	5	2	1
17. ข้าพเจ้าไม่ชอบแสดงความคิดเห็นขณะร่วมอภิปรายสรุปเนื้อหา.....	7	3	1	1
18. ข้าพเจ้ากับเพื่อนๆมักจะปรึกษากันในการร่วมทำกิจกรรมกลุ่ม.....	17	18	18	18
19. ข้าพเจ้าได้พูดนำเสนอผลงานของกลุ่ม หน้าชั้นเรียน.....	3	3	12	13

ตาราง 16 (ต่อ)

กรอบ / ประเด็นที่ศึกษา / คำถาม	ครั้งที่ / คน			
	1	2	3	4
ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำงาน				
ทักษะการจัดการ				
20. ขณะร่วมทำกิจกรรมกลุ่ม ข้าพเจ้าจะช่วยเพื่อนกำหนดขั้นตอนการทำงาน.....	12	14	16	17
21. เมื่อได้รับมอบหมายให้ทำงานร่วมกันข้าพเจ้าจะช่วยกันทำตามแผนงานที่วางไว้	16	17	18	18
22. จากการประเมินผลงานของกลุ่ม หากพบว่ามีจุดด้อย ข้าพเจ้าจะช่วยเพื่อนๆ หาข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงการทำงานครั้งต่อไป.....	12	15	18	18
23. เมื่อกลุ่มของข้าพเจ้าได้รับมอบหมายให้ทำโครงการคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักจะ ไม่เข้าร่วมประชุมหารือในการกำหนดงานและหน้าที่.....	2	1	-	-
การทำงานร่วมกับผู้อื่น				
24. เวลาทำงานกับเพื่อนภายในกลุ่มข้าพเจ้ามักจะเล่นปล่อยให้เพื่อนๆช่วยกันทำ	3	2	-	-
25. ขณะร่วมทำกิจกรรมกลุ่ม ข้าพเจ้าไม่ชอบให้ใครมาตี	9	8	2	2
26. ข้าพเจ้าเต็มใจช่วยเหลือผู้อื่นและตั้งใจในการทำงานกลุ่ม.....	16	18	18	18
ความขยัน อดทน ประหยัด และอดออม				
27. ข้าพเจ้ามักจะเข้าห้องเรียนช้า เพราะขี้เกียจเรียนหนังสือ.....	2	1	-	-
28. ข้าพเจ้ามักชักชวนให้เพื่อนๆทำงานที่ครูมอบหมายให้เสร็จทันเวลา.....	14	17	18	18
29. เมื่อมีเพื่อนมาพูดตำหนิข้อบกพร่องของข้าพเจ้ารับฟังไม่โกรธ.....	12	16	17	18
30. ข้าพเจ้ามักนำเอาเศษวัสดุ มาปรับใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์คุ้มค่า ในการผลิต ชิ้นงานคณิตศาสตร์สร้างสรรค์.....	12	17	18	18
31. ข้าพเจ้ามักจะช่วยคุณครูซ่อมแซมสื่อของเล่นคณิตศาสตร์ที่ชำรุด.....	11	15	17	18
พื้นฐานที่จำเป็นต่อการอยู่ร่วมกันในสังคม				
การควบคุมตนเอง				
32. ข้าพเจ้าชอบพูดคุยกับเพื่อนไม่สนใจที่จะร่วมกิจกรรม	2	1	-	-

ตาราง 16 (ต่อ)

กรอบ / ประเด็นที่ศึกษา / คำถาม	ครั้งที่ / คน			
	1	2	3	4
33. ข้าพเจ้ามักจะทบทวนเรื่องที่เรียนเสมอ เพราะทำให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น.....	8	12	17	17
34. ข้าพเจ้าไม่ชอบเรียนหนังสือ เพราะไม่อยากบังคับตนเอง ให้สนใจเรียน.....	18	4	-	-
35. เมื่อเพื่อนๆชวนพูดคุยหรือเล่นกันในขณะเรียน ข้าพเจ้ามักจะเตือนให้เขาตั้งใจปฏิบัติกิจกรรม ที่ครูมอบหมายให้เสร็จก่อน.....	13	13	17	18
36. ก่อนสอบข้าพเจ้าจะทบทวนบทเรียนเตรียมตัวให้พร้อมเสียก่อน.....	11	13	17	17
37. แม้ว่าจะเรียนไม่เก่งข้าพเจ้าก็ไม่คิดหนีเรียน.....	18	18	18	18
ความรับผิดชอบและมีวินัยในตนเอง				
38. ข้าพเจ้ามักทำงานไม่เสร็จตามกำหนด.....	13	9	6	5
39. ข้าพเจ้าใช้เวลาว่างในการผลิตชิ้นงานจากการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้.....	6	9	18	16
40. ข้าพเจ้ารีบทำการบ้านในตอนเช้าก่อนโรงเรียนเข้า.....	16	12	2	1
41. ข้าพเจ้ามักส่งงานไม่ทันตามเวลาที่กำหนด.....	11	8	6	5
42. เมื่อกลับถึงบ้านข้าพเจ้าจะแบ่งเวลาไว้สำหรับเล่นและทำการบ้าน.....	5	17	17	18
43. ข้าพเจ้ามักจะเร่งทำงานส่ง จึงทำให้ผลงานที่ออกมานั้นไม่ค่อยดีนัก.....	16	14	6	5
44. ข้าพเจ้ามักจะปฏิบัติตามข้อตกลงของห้อง.....	15	16	17	18
การช่วยเหลือผู้อื่น เสียสละ และมุ่งมั่นพัฒนา				
45. ข้าพเจ้ามักเตือนเพื่อนให้ทำการบ้านเสร็จก่อนไปเที่ยวเล่น.....	8	14	18	18
46. เมื่อเพื่อนใช้ปากกาหมดแล้วขอยืมปากกา ข้าพเจ้าจะเต็มใจให้เขายืม.....	15	16	17	18
47. ข้าพเจ้าไม่ชอบให้เพื่อนยืมหนังสือเรียน.....	6	4	-	-
48. เมื่อเพื่อนทำการบ้านไม่ได้ ข้าพเจ้าจะช่วยอธิบายให้เขาเข้าใจ.....	12	16	18	18
49. ข้าพเจ้าชอบให้เพื่อนที่เรียนอ่อนในกลุ่มลอกการบ้าน.....	11	4	3	1
50. ข้าพเจ้ามักใช้เวลาว่างตอนเที่ยงช่วยอธิบายในเพื่อนที่เรียนอ่อน.....	2	7	12	14
51. เมื่อผลงานไม่เป็นที่พอใจข้าพเจ้าจะนำมาแก้ไขใหม่ให้ดีกว่าเดิม.....	15	17	18	18
52. เมื่อเพื่อนทิ้งเศษกระดาษตามพื้นห้องข้าพเจ้าจะบอกให้เขานำไปทิ้งถังขยะ.....	14	17	17	18
53. ข้าพเจ้าไม่เคยสนใจว่างานที่ส่งครูจะเป็นอย่างไรขอแค่มีงานส่งก็พอ.....	7	3	1	1
54. ผลงานกลุ่มข้าพเจ้าไม่เคยสนใจเพราะไม่ใช่ของเราคนเดียว.....	5	1	-	-
55. เมื่อหมดชั่วโมงเรียน ข้าพเจ้าจะคอยตรวจตรา ปิดไฟฟ้า ปิดพัดลม เพื่อช่วยกันประหยัดพลังงาน	7	6	1	-

เมื่อวิเคราะห์ผลการสำรวจการเกิดศักยภาพของผู้เรียน หลังจากเรียนจบบทที่ 1, 2 และ 6 จากคำถามประเด็นต่างๆ พบว่า ผู้เรียนทุกคนเกิดศักยภาพด้านความขยัน อดทน ประหยัด และอดออม นอกจากนี้ ควรพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนและแก้ไขปัญหาผู้เรียนเป็นรายบุคคลในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

ทักษะการเรียนรู้ ได้แก่ การวิเคราะห์เรื่องที่เรียน การสังเกต แปลความหมาย และ เชื่อมความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ จำนวน 3 คน

ทักษะการคิด ได้แก่ การคิดคำนวณไม่คล่องและช้า เป็นจำนวน 6 คน การคิด แก้ไขโจทย์ปัญหาด้วยวิธีที่หลากหลาย จำนวน 3 คน

ทักษะการสื่อสาร ได้แก่ การไม่ชอบอ่านหนังสือคณิตศาสตร์ เพราะทำความเข้าใจ ได้ไม่ดีพอ จำนวน 1 คน การไม่ชอบแสดงความคิดเห็นขณะร่วมอภิปรายสรุปเนื้อหา จำนวน 1 คน การไม่ได้ออกไปพูดนำเสนอผลงานของกลุ่มหน้าชั้นเรียน จำนวน 5 คน

ทักษะการจัดการ ได้แก่ การร่วมกิจกรรมกลุ่มในการกำหนดขั้นตอนการทำงาน จำนวน 1 คน

การทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้แก่ การร่วมทำกิจกรรมที่ไม่ชอบให้ใครมาติจำนวน 2 คน

การควบคุมตนเอง ได้แก่ การทบทวนเรื่องที่เรียนอยู่เสมอ เพราะทำให้เข้าใจมากขึ้น จำนวน 1 คน และการทบทวนบทเรียนก่อนสอบ จำนวน 1 คน

ความรับผิดชอบ และมีวินัยในตนเอง ได้แก่ การทำงานไม่เสร็จตามที่กำหนด จำนวน 5 คน การใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ จำนวน 2 คน การทำการบ้านในตอนเช้า ก่อนโรงเรียนเช้า จำนวน 1 คน การส่งงานไม่ทันตามเวลาที่กำหนดไว้ จำนวน 5 คน การเร่งทำงานส่งทำให้ผลงานออกมาไม่ดีพอ จำนวน 5 คน

การช่วยเหลือผู้อื่น เสียสละ และมุ่งมั่นพัฒนา ได้แก่ การให้เพื่อนที่เรียนอ่อนลอก การบ้าน จำนวน 1 คน การไม่สนใจว่างานที่ส่งจะเป็นอย่างไรขอให้มียานส่งก็พอ จำนวน 1 คน

สรุปได้ว่า ผลจากการสำรวจศักยภาพของผู้เรียน ในช่วงก่อนเริ่มดำเนินการวิจัยจนถึงเสร็จสิ้นการวิจัย ผู้เรียนได้รับการพัฒนาศักยภาพมาโดยลำดับ อันเนื่องมาจากผล การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ควบคู่กับกระบวนการวิจัย ที่เน้นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ในทุกขั้นตอนของการดำเนินการวิจัย สรุปผลโดยภาพรวมการเกิดศักยภาพของผู้เรียนที่แสดง พฤติกรรมออกมาในแต่ละศักยภาพ ได้ดังตาราง 17

ตาราง 17 สรุปผลการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในด้านพฤติกรรมทางบวกและพฤติกรรมทางลบ

กรอบ / ประเด็นที่ศึกษา/พฤติกรรม	ครั้งที่ / จำนวนผู้เรียน			
	1	2	3	4
ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในอนาคต				
ทักษะการเรียนรู้				
พฤติกรรมทางบวก.....	1 -14	6 -16	11-17	15-18
พฤติกรรมทางลบ.....	2 -12	3 -7	1	-
ทักษะการคิด				
พฤติกรรมทางบวก.....	5-17	8-18	13-18	15-18
พฤติกรรมทางลบ.....	18	17	7	6
ทักษะการสื่อสาร				
พฤติกรรมทางบวก.....	3-17	3-18	12-18	13-18
พฤติกรรมทางลบ.....	7	3-5	1-2	1
ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำงาน				
ทักษะการจัดการ				
พฤติกรรมทางบวก.....	12-16	14-17	16-18	17-18
พฤติกรรมทางลบ.....	2	1	-	-
การทำงานร่วมกับผู้อื่น				
พฤติกรรมทางบวก.....	16	18	18	18
พฤติกรรมทางลบ.....	3-9	2-8	2	2
ความขยัน อดทน ประหยัด และอดออม				
พฤติกรรมทางบวก.....	11-14	15-17	17-18	18
พฤติกรรมทางลบ.....	2	1	-	-
พื้นฐานที่จำเป็นต่อการอยู่ร่วมกันในสังคม				
การควบคุมตนเอง				
พฤติกรรมทางบวก.....	8-18	12-18	17-18	17-18
พฤติกรรมทางลบ.....	2-18	1-4	-	-

ตาราง 17 (ต่อ)

กรอบ / ประเด็นที่ศึกษา/พฤติกรรม	ครั้งที่ / จำนวนผู้เรียน			
	1	2	3	4
ความรับผิดชอบและมีวินัยในตนเอง				
พฤติกรรมทางบวก.....	5-16	9-17	17-18	16-18
พฤติกรรมทางลบ.....	11-16	8-14	2-6	5
การช่วยเหลือผู้อื่น เสียสละและมุ่งมั่นพัฒนา				
พฤติกรรมทางบวก.....	2-15	7-17	12-18	14-18
พฤติกรรมทางลบ.....	5-11	1-6	1-3	1

สรุปได้ว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมปรับเปลี่ยนไปในทางที่ดีขึ้น ซึ่งแสดงถึงการที่ผู้เรียนได้รับการพัฒนาศักยภาพตลอดเวลา ในช่วงการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน ดังผลที่แสดงในตาราง 17 พบว่า ในครั้งแรกๆผู้เรียนมีพฤติกรรมทางบวกเป็นจำนวนน้อย แต่พอครั้งที่ 4 การเกิดพฤติกรรมทางบวกมีจำนวนมากขึ้นจนครบทุกคนเป็นส่วนใหญ่ ในทางกลับกัน ครั้งแรกๆ ผู้เรียนมีพฤติกรรมทางลบเป็นจำนวนมาก แต่พอครั้งที่ 4 การเกิดพฤติกรรมทางลบมีจำนวนน้อยลงจนไม่มีใครมีพฤติกรรมนั้น

ตอนที่ 8 ข้อมูลที่ได้จากการเขียนบรรยายความรู้สึกของผู้เรียน ต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

ความรู้สึกของผู้เรียนต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

ผู้เรียนส่วนใหญ่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าตอนเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา บางคนบอกว่าชอบเรียนคณิตศาสตร์มากเป็นอันดับหนึ่ง เพราะ เรียนสนุก ได้หัวเราะ มีเกมให้เล่น ได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่แปลกใหม่ ได้ศึกษาใบงานที่มีรูปภาพประกอบซึ่งดูแล้วสบายตา สบายใจกว่าการได้เห็นโจทย์เป็นข้อๆ บรรยายกาการเรียนไม่อึดอัด ได้คิดแต่งโจทย์เลขเอง พร้อมทั้งได้วาดรูประบายสีประกอบทำให้เพลิดเพลิน ได้คิดสร้างเกม สื่อ ชิ้นงานเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน ผู้เรียนบางคนบอกว่าแม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่ หนักสมอง ยาก แต่เมื่อมาเรียนชั้นนี้ รู้สึกว่าได้ความรู้เพิ่มขึ้น และได้พัฒนาตนเองมากกว่าเดิม เพราะได้

แต่งโจทย์เอง คิดเอง ทำเอง มีผู้เรียนคนหนึ่งเขียนบรรยายว่างานเยอะเกินไป และตัวหนังสือก็ไม่สวยครูคงไม่ตำหนิครับ

ความรู้สึกของผู้เรียนต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

ผู้เรียนส่วนใหญ่สะท้อนลักษณะของครูผู้สอนในระดับประถมศึกษาว่าครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถม คุมมาก เรียนไม่เข้าใจ เวลาทำแบบฝึกหัดไม่ได้ก็จะวาดใส่ หรือไม่กี่โคนตีบางทีก็โคนตีแบบไม่มีเหตุผล บางทีก็ตะโกนใส่ว่าทำไมไม่รู้ สอนไปแล้วทำไมไม่จำ ทั้งๆที่เรื่องนี้ครูยังไม่ได้อสอน จึงทำให้ผู้เรียนไม่ชอบครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มาตั้งแต่ชั้นประถมศึกษา แต่พอมาเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความรู้สึก ว่า ครูใจดี ไม่ดี แต่ชอบตกเดือนด้วยเหตุผล ทำให้ไม่เครียดเหมือนตอนอยู่ประถม ครูเอาใจใส่ดีมาก เวลาทำแบบฝึกหัดไม่ได้ครูก็จะอธิบายให้เข้าใจ เป็นคุณครูที่สอนเก่ง เข้าใจง่าย ครูสอนดีมาก เท่าที่มีครูสอนมา เพราะครูสอนให้รู้จักคิด การที่ครูบอกว่าครูไม่เคยสอนลูกครูแบบนี้แสดงว่าครูรักพวกเรามาก ทำให้พวกเรามีความสุข ได้ยิ้มได้หัวเราะ รู้สึกสมองโปร่งใสไม่ทึบ บางคนบอกว่าเรียนกับครูมีความรู้สึกดีขึ้นมาก พร้อมบอกว่าพูดจริงนะ เวลาส่งงานไม่ทัน ครูก็ไม่ดุถ้ามีเหตุผลบอกครู เวลาทำแบบฝึกหัดผิดก็ให้แก้ ไม่ถูกดี ชอบที่ครูตกเดือน นี่ไม่ดีนะ นี่ควรปรับปรุงนะ นอกจากจะสอนคณิตศาสตร์แล้วครูยังสอนให้พวกเราเป็นคนดี มีคุณธรรม มีน้ำใจและขอให้ครูสอนแบบนี้ตลอดไป

ตอนที่ 9 ข้อมูลที่ได้จากการทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน

การทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน จากการทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการสำรวจการพัฒนาศักยภาพ ตลอดจนผลจากการสังเกต และผลจากการบันทึกข้อมูล ปัญหา แนวทางแก้ไขต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการ จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตลอดบทเรียนต่างๆ ส่งผลให้ผู้วิจัยนำข้อมูลต่างๆ มาทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน ด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนตามแนวการปฏิรูปการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รวมทั้งพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนในครั้งต่อไป ซึ่งผู้วิจัยนำผลการพิจารณาปัญหา มาปรับปรุงแก้ไข ดังต่อไปนี้

1. ปัญหาเกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้า เนื่องจากผู้เรียนไม่ค่อยแสวงหาความรู้ มักคอยฟังแต่คำสอนของครู ผู้วิจัยจึงแก้ปัญา โดยการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ของการค้นคว้า พร้อมทั้งจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าอยู่เป็นประจำ

2. ปัญหาเกี่ยวกับการไม่กล้าแสดงออก ผู้เรียนมักชอบเป็นผู้ตามมากกว่าการเป็นผู้นำ ผู้วิจัยแก้ปัญหาโดยการสร้างความเป็นกันเองกับผู้เรียน เพื่อลดความกลัวครู จากนั้นฝึกให้ผู้เรียนใช้การตัดสินใจเลือก จากสถานการณ์ ที่กำหนดให้ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก ในด้านความคิดเห็น พร้อมทั้งจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ออกมาร่วมกิจกรรมหน้าชั้นเรียน ทั้งกลุ่ม หรือเป็นตัวแทนของกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถและได้แสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง

3. ปัญหาการมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากไม่มีความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ดีพอ จึงเรียนไม่รู้เรื่องและไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยแก้ปัญหา ด้วยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากเกม สื่อและอุปกรณ์

4. ปัญหาการเรียนไม่รู้เรื่อง อันเนื่องมาจากพื้นฐานความรู้ไม่ดีพอ เคยเรียนแบบจำ แต่ไม่เข้าใจ นอกจากการที่ผู้วิจัยจัดให้มีการทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะปรับความรู้ พื้นฐานแล้ว ผู้วิจัยแก้ปัญหาด้วยการจัดกิจกรรมฝึก ให้ผู้เรียนนำความรู้ที่เรียนมาในแต่ละ คาบเรียนมาแต่งโจทย์เอง พร้อมทั้งเฉลยแสดงคำตอบ และวาดรูปประกอบให้สวยงาม โดยอธิบายให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ของกิจกรรมนี้ว่าช่วยให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาสมองไปพร้อม กันทั้ง2 ซีก เพราะสมองซีกซ้ายนั้นเกี่ยวกับเรื่องตัวเลข ส่วนสมองซีกขวานั้นเกี่ยวกับเรื่อง ศิลปะ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาสมองไปพร้อมๆกับ การฝึกทักษะทาง คณิตศาสตร์เกิดเป็นความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง

5. ปัญหาการรักสนุกชอบเล่นมากกว่าการเรียน ไม่ตั้งใจเรียน เกียจคร้าน ผู้วิจัย แก้ปัญหานี้โดย ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักวิธีเรียนที่ถูกต้อง รู้จักแบ่งเวลาในการเรียนและการเล่น และ เมื่อจะเล่นก็ควรในสิ่งที่ทำให้เกิดความรู้ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนได้ความรู้และความสนุกไป พร้อมๆกัน

6. ปัญหาผู้เรียนที่เรียนเก่งทำงานกลุ่มแทนผู้เรียนที่เรียนอ่อน ผู้วิจัยได้ทำการ ปรับเปลี่ยนกิจกรรมจากเดิมที่ให้ทำเป็นกลุ่ม มาเป็นกิจกรรมที่ต้องทำเป็นกลุ่มและทำเป็น รายบุคคลในเวลาเดียวกัน ส่งผลให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่มและของรายบุคคลเสร็จพร้อมกัน ทุกคน

7. ปัญหาผู้เรียนที่เรียนอ่อนแล้วไม่กล้าซักถามเมื่อไม่รู้เรื่อง ผู้วิจัยแก้ปัญหานี้ ด้วยการเอาใจใส่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยเฉพาะผู้เรียนที่เรียนอ่อน สร้างความใกล้ชิด คอย ซักถามและให้เวลาในการซ่อมเสริม

8. ปัญหาเรื่องเวลาในการฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน ที่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา ไม่สามารถทำการฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานได้ทันในเวลาเรียนผู้วิจัยจึงแก้ปัญหานี้โดยอาศัย นอกเวลาเรียนในช่วงหลังพักรับประทานอาหารกลางวัน ในการฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน

และเพื่อเป็นการไม่เบียดบังเวลาพักผ่อนและเวลาเล่นของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงได้จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้รับความสนุกสนานไปพร้อมๆกับการได้ฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน ส่งผลให้ผู้เรียนรู้สึกว่าคุณเองไม่ถูกบีบบังคับ และเต็มใจที่จะร่วมกิจกรรม

สรุปแล้วขั้นทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน ผู้วิจัยได้พิจารณาถึงปัญหา ทุกครั้งก่อนและหลังจากจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน พบว่า ผู้เรียนมีปัญหาด้านการพัฒนาศักยภาพในด้านทักษะการเรียนรู้ ทักษะการคิด ทักษะการสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการควบคุมตนเอง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับหรือแก้ไขในตอนการกิจกรรมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาที่พบนั้นในคาบต่อไป นอกจากนี้ในช่วงแรกของการวิจัยยังมีปัญหาในด้านเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยแก้ไขโดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและสนุก จากเกม สื่อ และอุปกรณ์การสอนต่างๆ และปัญหาข้อจำกัดเรื่องของเวลา ที่ไม่สามารถทำการฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐานได้ทันตามเวลาที่กำหนดไว้นั้น ผู้วิจัยได้แก้ปัญหานี้โดยใช้เวลาหลังรับประทานอาหารกลางวัน ด้วยกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนสนุกไปพร้อมๆกับการฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน

ตอนที่ 10 สรุปผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

สรุปผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ครั้งนี้ ได้ดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนมีผลการเรียนอยู่ในระดับดี โดยดูจากคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเรียนจบทั้ง 3 บทเรียน คิดเป็นร้อยละ 75 ซึ่งจัดอยู่ในช่วงคะแนน 70 – 79 คะแนนที่ได้กำหนดให้อยู่ในระดับผลการเรียนดี ของการประเมินผลระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. ผู้เรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพไปในทางดีขึ้น โดยดูจากการสรุปผลการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ในด้านพฤติกรรมทางบวกที่แสดงถึงจำนวนผู้เรียนที่เพิ่มขึ้นตามลำดับและด้านพฤติกรรมทางลบ ที่แสดงถึงจำนวนผู้เรียนที่ลดลงตามลำดับ จึงสรุปได้ว่าผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพไปในทางที่ดีขึ้น
3. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี ต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ โดยดูจาก จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในเวลาเรียน และจากแบบบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนที่ได้แสดงความคิดเห็นและความรู้สึก ด้านเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระหว่างเรียน อีกทั้งดูจากการเขียนบรรยายความรู้สึกของผู้เรียน ซึ่งทำให้ทราบว่าผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์

4. คุณภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น โดยดูจากความพร้อมของผู้สอนในการวางแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และการประเมินผล ที่ควบคู่ไปกับกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน นอกจากนี้ความพร้อมของครูผู้สอนแล้ว ยังมีความพร้อมด้านเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลเพื่อการปรับแก้ไขหรือพัฒนาให้ดีขึ้น อีกทั้งมีความพร้อมด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน ที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งเป็นไปอย่างราบรื่น และมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาการเรียน และศักยภาพของผู้เรียนไปพร้อมๆกับการสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ตลอดจนความรู้สึที่ดีต่อครูผู้สอน

ตอนที่ 11 ผลที่พบจากการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนตามแนวการปฏิรูปการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์

1. ขั้นศึกษาศักยภาพของผู้เรียน จากสภาพและปัญหาของผู้เรียน เป้าหมายของการจัดการศึกษา และความมุ่งหวังของสังคม เพื่อหาแนวทางแก้ไขและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพ ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงสาเหตุและปัญหาที่แท้จริงของผู้เรียนก่อนการวางแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และสามารถหาแนวทางแก้ไขปัญหาได้ด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสภาพและปัญหาของผู้เรียนขณะเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบ้านเปียง(รัฐบำรุง) เท่านั้น จึงทำให้ไม่ทราบสภาพและปัญหาของผู้เรียนที่ย้ายจากโรงเรียนอื่นๆ ก่อนมาเรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเปียง(รัฐบำรุง) ดังนั้นในช่วงเปิดเทอมอาทิตย์แรก ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนจึงได้พยายามทำความเข้าใจสนทนากลุ่มและสัมภาษณ์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยเฉพาะผู้เรียนที่ย้ายจากโรงเรียนอื่นเพื่อให้ทราบถึงปัญหา ความต้องการ และจุดมุ่งหมายด้านการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

2. ขั้นวางแผนดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และการประเมินผล ตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้นำแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยต่างๆมาวิเคราะห์ปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนด้วยสื่อ นวัตกรรม ที่หลากหลาย และการประเมินผลจากสภาพจริง ผู้วิจัยจึงเริ่มจากการนำประสบการณ์ในวัยเรียนและประสบการณ์ด้านการสอนมาผสมผสานกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดลองสอนกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษาที่

ผ่านมา พร้อมทั้งทำการปรับแก้ตามความเหมาะสม จึงส่งผลให้การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในปีการศึกษานี้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ตัวผู้เรียนและเพื่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงสภาพพื้นฐานที่แท้จริงด้านความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละคน และจากการที่ผู้วิจัยขอความร่วมมือจากผู้เรียนในการให้เพื่อนช่วยสอนเพื่อน พร้อมทั้งการสอดแทรกแนวการดำเนินชีวิตที่ต้องอาศัยอยู่ร่วมกันและพึ่งพากัน ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเอง ไปพร้อมๆ กับการพัฒนาคุณภาพทางการเรียนของผู้เรียนด้วย

4. การดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และการประเมินผลจากสภาพจริง ควบคู่กับกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ทำให้ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนได้พัฒนาตนเอง เกิดทักษะการเรียนรู้ไปพร้อมๆ กับผู้เรียน และจากการประเมินผลจากสภาพจริงทำให้ผู้วิจัยได้ทราบถึงผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และปัญหาที่แท้จริงของผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับแก้พฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียนและพฤติกรรมการสอนของครู โดยผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ควบคู่กับการประเมินผลในทุกขั้นตอนให้ผู้เรียนทราบถึงผลที่เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพทั้ง 9 ด้าน และด้วยความตั้งใจจริงของครูผู้สอนจึงทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมได้เป็นอย่างดี แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาเรียน จึงทำให้บางครั้งต้องเร่งกิจกรรม ซึ่งทำให้ผู้วิจัยกังวลใจกลัวผู้เรียนเครียด ขาดความสุข ในการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงได้ตัดกิจกรรมบางกิจกรรมที่ซ้ำซ้อนกันหรือเป็นเนื้อหาเดียวกันออกไป

5. ขึ้นสะท้อนผลการดำเนินการ เพื่อพัฒนาและปรับปรุงแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในคาบต่อไป จากการสะท้อนผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยแบบบันทึกด้านการเรียนของนักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนรายบุคคล แบบบันทึกผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามจุดประสงค์ด้านเนื้อหาและด้านการพัฒนาศักยภาพ ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และปัญหาการเรียนของผู้เรียน เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนและครูผู้สอนร่วมกันแก้ปัญหาปรับปรุง หรือพัฒนาให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนและส่วนร่วม

6. การทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน และทำให้ผู้เรียนทราบถึงข้อบกพร่องของตนเอง อีกทั้งเป็นข้อมูลในการสอนซ่อมเสริม ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และได้ฝึกทักษะ เพื่อให้ผลการเรียนดีขึ้น

7. การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนบทที่ 1, 2 และ 6 ทำให้ผู้วิจัยทราบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลการเรียน ร้อยละ 80 ขึ้นไป ของคะแนนเต็ม มีจำนวน 9 คน และรองลงมาตามลำดับ คืออยู่ในช่วง ร้อยละ 70 -79 ของคะแนนเต็ม มีจำนวน 7 คน และอยู่ในช่วงร้อยละ 60 -69 ของคะแนนเต็ม มีจำนวน 2 คน ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย เกิดเจตคติที่ติดวิชาคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง

8. ผลการสำรวจการเกิดศักยภาพของผู้เรียน ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน ว่าควรได้รับการพัฒนาศักยภาพใดบ้าง เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง และจากการพิจารณาคำถามในประเด็นต่างๆ เช่น ความรับผิดชอบ และมีวินัยในตนเอง พบว่า เมื่อผู้เรียนทำงานไม่เสร็จตามกำหนด ก็ยอมส่งงานไม่ทันตามเวลาที่กำหนดไว้ และการที่ต้องเร่งทำงานเพื่อให้มีงานส่ง จึงทำให้ผลงานที่ออกมานั้นไม่ค่อยดีนัก จึงส่งผลให้ศักยภาพด้านความรับผิดชอบและมีวินัยในตนเองของผู้เรียน ต้องแก้ไขที่สาเหตุส่วนศักยภาพด้านการสื่อสาร ซึ่งในบางครั้งผู้เรียนไม่สามารถออกมานำเสนอผลงานกลุ่มได้บ่อยครั้งเพราะต้องเปลี่ยนกันออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน ผู้วิจัยจึงได้ให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ ในวิชาคอมพิวเตอร์ที่ผู้เรียนกำลังเรียน เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยโปรแกรม Power Point ซึ่งผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ด้วยเช่นกัน เพื่อให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในอนาคต และสามารถนำความรู้จากการประยุกต์ใช้นี้ไปใช้ให้เกิดในชีวิตประจำวันหรือการศึกษาในระดับสูงขึ้นไป

9. การดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนตามแนวการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผล ให้ครูได้พัฒนาตนเองด้านการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ทฤษฎีต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน พร้อมทั้งพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนสู่การปฏิรูปการเรียนรู้ พร้อมทั้งพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน และให้มีผลการเรียนที่ดีขึ้น