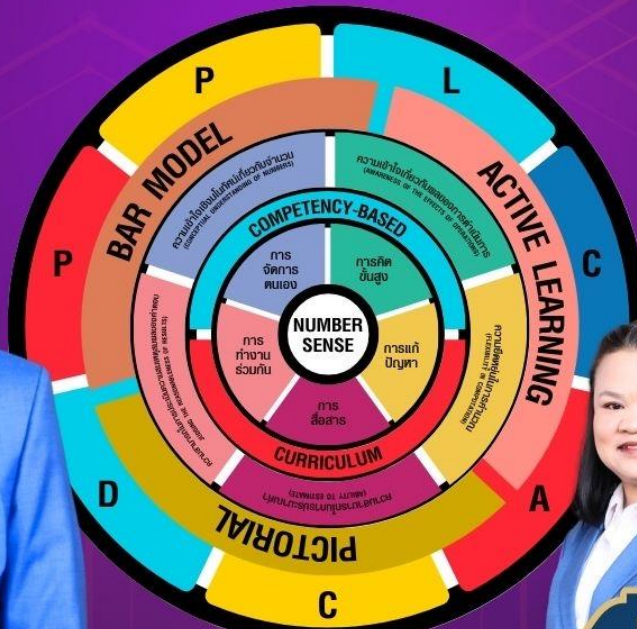




# เอกสารประกอบการคัดเลือกแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ (BEST PRACTICE)

การต่อยอดพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา การเรียนรู้  
การนิเทศติดตามและประเมินผลของสถานศึกษา  
โครงการ INNOVATION FOR THAI EDUCATION (IFTE)  
เพื่อพัฒนาการศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๘



**นายทชธชา ปัญญารัตน์**  
รองผู้อำนวยการสถานศึกษา



**นางศรียไพโร ใจนันทา**  
หัวหน้างานวัดผล

**นางชญาฉนัท ทหลายแห่ง**  
หัวหน้ากลุ่มบริหารงานวิชาการ

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ความรู้เชิงจำนวน (NUMBER SENSE) โดยใช้แนวคิด ACTIVE LEARNING เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน



**ชื่อเรื่อง** การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) โดยใช้แนวคิด Active Learning เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนเทศบาล ประตุลี จังหวัดลำพูน

**องค์ประกอบที่ 1 ด้านความสำคัญของรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการศึกษาของสถานศึกษา**

### 1. ความเป็นมาและสภาพปัญหา

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาความคิดเชิงตรรกะ การวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017) อย่างไรก็ตาม สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังคงเผชิญกับความท้าทายหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการที่ผู้เรียนยังขาดความเข้าใจในแนวคิดทางคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง และไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้

ปัญหาหนึ่งที่ถูกระบุอย่างชัดเจนทั้งในระดับนานาชาติและระดับประเทศคือ การขาดความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) ของผู้เรียน (เอมอร์ สิทธีรักษ์, ม.ป.ป.; Jordan et al., 2009 อ้างถึงใน หงษ์ทอง, โลกธาดู, & รอบคอบ, 2567) ผลการประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับนานาชาติ เช่น TIMSS (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement) ได้สะท้อนให้เห็นว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยในหัวข้อความรู้สึกเชิงจำนวนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของหลายประเทศที่เข้าร่วมการประเมินอย่างมีนัยสำคัญ (สสวท., 2545) ซึ่งชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อนในการทำความเข้าใจขนาดของจำนวน ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน การประมาณค่า หรือการใช้การดำเนินการที่ยืดหยุ่น

สภาพปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ภายในประเทศเช่นกัน จากข้อมูลการประเมินผลภายในของโรงเรียนเทศบาลประตุลี จังหวัดลำพูน ในปีการศึกษา 2566 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยภาพรวมของนักเรียนในระดับประถมศึกษายังไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่สถานศึกษากำหนดไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มสาระที่เกี่ยวข้องกับจำนวนและการดำเนินการ เช่น จากผลการประเมินความสามารถพื้นฐานของผู้เรียน (NT) ในปีการศึกษา 2566 นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนเทศบาลประตุลี มีคะแนนเฉลี่ยในด้านความสามารถในการคำนวณ เพียง 38.50 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศที่ 45.20 คะแนน และมีเพียง ร้อยละ 40 ของผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดไว้ นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์ผลการสอบปลายภาคเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับจำนวน เช่น การบวก ลบ คูณ หาร หรือเศษส่วน พบว่า ร้อยละ 65 ของนักเรียนยังคงทำคะแนนได้ต่ำกว่าร้อยละ 50 หรือไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินอย่างน่าเป็นห่วง

ปัญหาที่พบจากการวิเคราะห์ใบงานและการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในชั้นเรียน โดยครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนเทศบาลประตุลี ยังแสดงให้เห็นว่านักเรียนจำนวนมาก ขาดความยืดหยุ่นในการคิดคำนวณ โดยมักจะยึดติดกับวิธีการคำนวณตามขั้นตอนที่ตายตัว ไม่สามารถคิดวิธีที่ง่ายกว่าหรือหลากหลายได้เมื่อเจอโจทย์ที่ซับซ้อนขึ้น ไม่สามารถประมาณค่าหรือตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ เมื่อทำการคำนวณเสร็จสิ้น มักไม่ประเมินว่าคำตอบที่ได้นั้นถูกต้องหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริง มีข้อผิดพลาดซ้ำ ๆ ในการใช้ระบบค่าประจำหลัก เช่น การวางตำแหน่งของตัวเลขในการบวก/ลบ ไม่เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน เช่น ไม่เข้าใจว่า 5 สามารถมาจาก  $2+3$  หรือ  $1+4$  ได้หลายรูปแบบ และ มีปัญหาในการแสดงแทนจำนวนในรูปแบบที่หลากหลาย รวมถึงขาดความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย เมื่อเจอโจทย์ปัญหาที่

ไม่ใช่รูปแบบมาตรฐาน นักเรียนมักไม่กล้าที่จะลงมือทำหรือไม่สามารถคิดวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเองได้

ทั้งนี้จากการศึกษาข้อมูลในรายงานการประเมินคุณภาพภายในสถานศึกษา (SAR) ของโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ ในช่วงปีการศึกษา 2565-2567 ยังคงสะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มของปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหา ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาทักษะพื้นฐานด้านความรู้เชิงจำนวน (Number Sense) เพื่อยกระดับความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ งานวิจัยของ สุพรรณิ ผ่องแผ้ว และ หล้า ภวภูตานนท์ (2553) ยังพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บางส่วนยังขาดความรู้เชิงจำนวนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการหารเศษส่วน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปัญหานี้ไม่ได้จำกัดอยู่แค่ระดับประถมต้น

การขาดความรู้เชิงจำนวนนี้ส่งผลกระทบต่อ สมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ เนื่องจากความรู้เชิงจำนวนเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการคิดเชิงกลยุทธ์ การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ (National Council of Teachers of Mathematics, 2000; สสวท., 2545) เมื่อผู้เรียนขาดความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับจำนวนและขาดความยืดหยุ่นในการคิดคำนวณ ก็มักจะใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบท่องจำหรือใช้ขั้นตอนวิธีโดยไม่เข้าใจหลักการ ซึ่งเป็นข้อจำกัดสำคัญในการเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่ซับซ้อนและหลากหลายในชีวิตจริง

ดังนั้นเพื่อแก้ไขสภาพปัญหาการขาดความรู้เชิงจำนวนที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน และเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะสำคัญที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้อง พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้เชิงลึกและส่งเสริมการมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นของผู้เรียน โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เชิงจำนวนที่แข็งแกร่งขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียน ครูผู้สอน สถานศึกษา

## 2. แนวทางการแก้ไขปัญหและการพัฒนา

จากสภาพปัญหาการขาดความรู้เชิงจำนวน (Number Sense) ที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษาของโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน ซึ่งได้ระบุไว้ในองค์ประกอบที่ 1 นั้น การดำเนินการแก้ไขและพัฒนาอย่างเป็นระบบและครอบคลุมทุกมิติเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นรูปธรรมและยั่งยืน โดยมีแนวทางการแก้ไขปัญหและการพัฒนาที่สำคัญ ดังนี้

### 2.1 การมีส่วนร่วมของบุคลากรและผู้เกี่ยวข้อง

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ความรู้เชิงจำนวนโดยใช้แนวคิด Active Learning เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ ถือเป็นนวัตกรรมที่ต้องอาศัยความร่วมมือและการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน การมีส่วนร่วมนี้จะช่วยสร้างความเป็นเจ้าของ (Ownership) และความยั่งยืนให้กับนวัตกรรมในระยะยาว ดังนี้

2.1.1 **ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์** ถือเป็นหัวใจสำคัญในการขับเคลื่อนนวัตกรรมนี้ ครูผู้สอนจะต้องเข้ามามีส่วนร่วมอย่างแข็งขันตั้งแต่ขั้นตอนการวิเคราะห์สภาพปัญหาเชิงลึก การร่วมออกแบบและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ การทดลองใช้ในชั้นเรียน การสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การเก็บรวบรวมข้อมูล

การสะท้อนผล (Reflection) และการปรับปรุงนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง โดยอาจนำแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) มาประยุกต์ใช้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ครูร่วมกันวางแผน จัดการเรียนรู้ สังเกต และสะท้อนผล เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนอย่างเป็นระบบ (วรรณโกวิท, ช่างศรี, & อินทร์ประสิทธิ์, 2563) การมีส่วนร่วมของครูจะช่วยให้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับบริบทของนักเรียนและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

**2.1.2 ผู้บริหารสถานศึกษา** มีบทบาทสำคัญในการให้การสนับสนุนด้านนโยบาย ทรัพยากร งบประมาณ และการสร้างขวัญกำลังใจ รวมถึงการอำนวยความสะดวกในการจัดสรรเวลาสำหรับครูผู้สอนในการร่วมกิจกรรมการพัฒนานวัตกรรม การให้คำแนะนำและการติดตามผลการดำเนินงานอย่างใกล้ชิด จะช่วยสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมและการเรียนรู้ร่วมกันในโรงเรียน

**2.1.3 นักเรียน** ในฐานะผู้รับการพัฒนา นักเรียนคือผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการสะท้อนผลการเรียนรู้ ผ่านการมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในกิจกรรม Active Learning การแสดงความคิดเห็น การอภิปราย แลกเปลี่ยนแนวคิด และการแสดงออกถึงความเข้าใจในความรู้ที่เชิงจำนวนและกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยแนวคิด Active Learning เองก็เน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียนเป็นสำคัญ

**2.1.4 ผู้ปกครองและชุมชน** การสร้างความเข้าใจและความร่วมมือกับผู้ปกครองเกี่ยวกับความสำคัญของความรู้ที่เชิงจำนวนและสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ จะช่วยให้การสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องที่บ้าน รวมถึงอาจเชิญผู้เชี่ยวชาญในชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการให้ความรู้หรือสร้างสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับบริบทท้องถิ่น

**2.1.5 ผู้เชี่ยวชาญ/นักวิชาการ** การขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ศึกษา หรือผู้ที่มีประสบการณ์ในการพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับแนวคิด Active Learning, Open Approach, หรือ CPA (ดร.โมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ) จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการให้คำแนะนำเชิงวิชาการ การตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบ และการประเมินผลนวัตกรรมให้เป็นไปตามหลักวิชาการ

## 2.2 การกำหนดเป้าหมายการพัฒนาคุณภาพที่ชัดเจนและเหมาะสม

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องมีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน วัดผลได้ และเหมาะสมกับบริบทของนักเรียนในระดับประถมศึกษาของโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน เพื่อให้สามารถติดตามประเมินผลความก้าวหน้าและตัดสินใจในการปรับปรุงได้อย่างมีทิศทาง เป้าหมายการพัฒนาคุณภาพควรมุ่งเน้นไปที่การแก้ไขสภาพปัญหาที่ระบุไว้ และเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม ดังนี้

### 2.2.1 เป้าหมายด้านความรู้ที่เชิงจำนวน (Number Sense)

นักเรียนร้อยละ 80 ของโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน ในระดับประถมศึกษาป.1-ป.6 มีความรู้ที่เชิงจำนวนในระดับ "ดี" หรือ "ดีมาก" ขึ้นไป หลังจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยวัดผลจากแบบทดสอบหรือแบบประเมินความรู้ที่เชิงจำนวนที่สร้างขึ้นตามกรอบแนวคิดที่กำหนด

**รายละเอียด** นักเรียนสามารถแสดงออกถึงความเข้าใจในองค์ประกอบของความรู้ที่เชิงจำนวนได้อย่างหลากหลาย เช่น สามารถประมาณค่าคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล, สามารถคิดคำนวณในใจได้อย่างยืดหยุ่นโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย, สามารถเข้าใจความสัมพันธ์และขนาดของจำนวนได้ถูกต้อง และสามารถแสดงแทนจำนวนในรูปแบบที่แตกต่างกันได้

### 2.2.2 เป้าหมายด้านสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์

นักเรียนร้อยละ 75 ของโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน ในระดับประถมศึกษาปีที่ 1-6 มีสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ในระดับ "ดี" ขึ้นไป หลังจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยวัดผลจากแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์

**รายละเอียด** นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา เลือกใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสม ดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ด้วยตนเองในสถานการณ์ที่ซับซ้อนขึ้น

### 2.2.3 เป้าหมายด้านเจตคติและพฤติกรรมการเรียนรู้

นักเรียนร้อยละ 85 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และมีความกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

**รายละเอียด** นักเรียนแสดงความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็น กล้าตั้งคำถาม ร่วมอภิปราย แลกเปลี่ยนแนวคิด และมีความเพียรพยายามในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ท้าทาย

## 3. การเสนอแนวคิด ทฤษฎี ที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขหรือพัฒนา

การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) โดยใช้แนวคิด Active Learning เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษาของโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน อาศัยการบูรณาการแนวคิดและทฤษฎีสำคัญหลายประการ ซึ่งเป็นรากฐานทางวิชาการที่แข็งแกร่งในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

**3.1 แนวคิดความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense Concept)** ความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญยิ่ง โดยไม่ได้จำกัดเพียงความสามารถในการคำนวณเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมถึงความเข้าใจที่ลึกซึ้งและยืดหยุ่นเกี่ยวกับจำนวน ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (สสวท., 2545; Sowder, 1992 อ้างถึงใน วรณโกวิท, ช่างศรี, & อินทร์ประสิทธิ์, 2563) ในการพัฒนานวัตกรรมนี้ จะยึดกรอบแนวคิดของ Yang (2005) ซึ่งเสนอว่าความรู้สึกเชิงจำนวนประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

**3.1.1 ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน (Conceptual Understanding of Numbers)** ความสามารถในการเข้าใจความหมายของจำนวนอย่างลึกซึ้ง เช่น ค่าประจำหลัก ระบบฐานสิบ และการรับรู้ถึงขนาดที่แท้จริงของจำนวน

**3.1.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับผลของการดำเนินการ (Awareness of the Effects of Operations)** ความเข้าใจว่าการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (บวก, ลบ, คูณ, หาร) ส่งผลต่อจำนวนอย่างไร เช่น การบวกทำให้จำนวนเพิ่มขึ้น การคูณอาจทำให้จำนวนเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นอยู่กับตัวคูณ

**3.1.3 ความยืดหยุ่นในการคำนวณ (Flexibility in Computation)** ความสามารถในการเลือกใช้วิธีการคำนวณที่หลากหลายและเหมาะสมกับสถานการณ์ ไม่ยึดติดกับขั้นตอนวิธีเดียว รวมถึงการคำนวณในใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**3.1.4 ความสามารถในการประมาณค่า (Ability to Estimate)** ทักษะในการคาดคะเนคำตอบหรือผลลัพธ์ของการคำนวณได้อย่างสมเหตุสมผล โดยไม่ต้องคำนวณอย่างละเอียด

**3.1.5 ความสามารถในการประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ (Judging the Reasonableness of Results)** การพิจารณาว่าคำตอบที่ได้จากการคำนวณนั้นสมเหตุสมผลกับสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาหรือไม่

การพัฒนานวัตกรรมนี้จะยึดหลักการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนในทุกมิติเหล่านี้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในจำนวนอย่างแท้จริง ซึ่งจะเป็กรากฐานของการคิดคณิตศาสตร์ขั้นสูงต่อไป

**3.2 แนวคิดสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Problem-Solving Competency)** สมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในทักษะสำคัญที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551) เน้นย้ำ การแก้ปัญหาไม่ใช่แค่การหาคำตอบ แต่เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนใช้ความรู้ ประสบการณ์ และทักษะที่มีอยู่ในการวิเคราะห์สถานการณ์ กำหนดกลยุทธ์ และหาคำตอบสำหรับปัญหาที่ไม่คุ้นเคย (Polya, 1957; NCTM, 2000) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2557) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน ความรู้สึกเชิงจำนวนถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สนับสนุนสมรรถนะนี้ เพราะการมีความเข้าใจในจำนวนที่ลึกซึ้งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเลือกใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถประเมินความสมเหตุสมผลของแนวคิดและคำตอบที่ได้ (ชินจันทิก และคณะ, 2564) ดังนั้น รูปแบบการจัดการเรียนรู้จะถูกออกแบบให้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวขับเคลื่อนการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

**3.3 ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์นิยม (Constructivism)** เป็นรากฐานหลัก ซึ่งเชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองจากการปฏิสัมพันธ์กับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม (Piaget, 1950; Vygotsky, 1978) แนวคิด Active Learning ที่จะนำมาใช้เป็นกลไกสำคัญในการส่งเสริมทฤษฎีนี้ โดยจะเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ คิด วิเคราะห์ อภิปราย และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกิจกรรมที่ท้าทายและมีความหมาย การเรียนรู้จะไม่ใช้การถ่ายทอดความรู้จากครูสู่ผู้เรียนฝ่ายเดียว แต่ครูจะทำหน้าที่เป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Facilitator) ตั้งคำถามกระตุ้น และสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ Ali (2014) ที่ให้เน้นการเรียนรู้แบบ Socio-constructive เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงเหตุผลและการอภิปรายแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย

**3.4 แนวคิด Active Learning (การเรียนรู้เชิงรุก)** เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีสร้างสรรค์นิยมอย่างสมบูรณ์แบบ โดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ด้วยการคิด การทำ และการแลกเปลี่ยนความรู้ (Bonwell & Eison, 1991) ในนวัตกรรมนี้ Active Learning มีประเด็นสำคัญ ดังนี้

**3.4.1 ส่งเสริมการลงมือปฏิบัติ (Hands-on Activities)** จัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้สัมผัส จับต้อง และจัดการกับวัตถุรูปธรรม (Concrete objects) เพื่อสร้างความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ

**3.4.2 กระตุ้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล** ออกแบบโจทย์ปัญหาและสถานการณ์ที่ท้าทายความคิด ให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ หาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีของตนเอง

**3.4.3 ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน (Collaborative Learning)** จัดกิจกรรมกลุ่ม การอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้จากกันและกัน และสร้างความรู้ร่วมกัน

**3.4.4 การเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่** การจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนนำประสบการณ์และความรู้เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ เพื่อสร้างความเข้าใจที่คงทน

#### 4. ความเชื่อมโยงและความถูกต้องของแนวคิดทฤษฎีสู่การปฏิบัติ

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) โดยใช้แนวคิด Active Learning เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษาของโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน ไม่ได้เป็นเพียงการนำแนวคิดหรือทฤษฎีมาอธิบายเท่านั้น แต่เป็นการบูรณาการแนวคิดเหล่านั้นเข้าสู่การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียนอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมต่อผู้เรียน ดังนี้

#### 4.1 การเชื่อมโยงแนวคิดความรู้เชิงจำนวนของ Yang (2005) สู่การปฏิบัติ

##### 4.1.1 ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน (Conceptual Understanding of Numbers)

**สู่การปฏิบัติ** กิจกรรมจะเน้นการใช้สื่อรูปธรรม (Concrete) และภาพ (Pictorial) เพื่อให้นักเรียนได้สร้างประสบการณ์ตรงกับจำนวนและเข้าใจค่าประจำหลัก รวมถึงระบบฐานสิบอย่างลึกซึ้ง เช่น การใช้บล็อกลูกบาศก์แทนหลักหน่วย หลักสิบ และหลักร้อย เพื่อให้นักเรียน "เห็น" และ "จับต้อง" ค่าของจำนวน การจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เปรียบเทียบขนาดของจำนวนโดยใช้สื่อจริง แทนการท่องจำ

##### 4.1.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับผลของการดำเนินการ (Awareness of the Effects of Operations)

**สู่การปฏิบัติ** การออกแบบกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ทดลองปฏิบัติ (Explore) และสังเกตผลของการบวก การลบ การคูณ และการหาร ด้วยสื่อรูปธรรมหรือสถานการณ์จริง เช่น การเพิ่ม/ลดจำนวนสิ่งของ หรือการแบ่งกลุ่มสิ่งของ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นอย่างเป็นธรรมชาติ

##### 4.1.3 ความยืดหยุ่นในการคำนวณ (Flexibility in Computation)

**สู่การปฏิบัติ** ใช้แนวคิดวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ในการนำเสนอโจทย์ปัญหาที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดค้นวิธีการคำนวณที่หลากหลาย ไม่จำกัดเพียงวิธีเดียว (เช่น การบวกโดยการทำให้เต็มสับ การลบโดยการนับต่อ) และส่งเสริมให้นักเรียนนำเสนอและอภิปรายวิธีการของตนเองในชั้นเรียน เพื่อเรียนรู้กลยุทธ์ที่แตกต่างจากเพื่อน

##### 4.1.4 ความสามารถในการประมาณค่า (Ability to Estimate) และการประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ (Judging the Reasonableness of Results)

**สู่การปฏิบัติ** แทรกกิจกรรมการประมาณค่าในทุกหน่วยการเรียนรู้ เช่น การประมาณจำนวนสิ่งของในภาชนะ การประมาณผลลัพธ์ของการคำนวณก่อนลงมือทำจริง และเน้นการอภิปรายในชั้นเรียนว่า "ทำไมคำตอบนี้ถึงสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผล" โดยให้ผู้เรียนใช้การคิดเชิงเหตุผลประกอบการตัดสินใจ

#### 4.2 การเชื่อมโยงทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์นิยมและแนวคิด Active Learning สู่การปฏิบัติ

**4.2.1 การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง** กิจกรรมทุกขั้นตอนจะออกแบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child-centered) และเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ (Hands-on) โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้น ตั้งคำถาม และอำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบและสร้างความเข้าใจในแนวคิดคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ไม่ใช่การรับฟังคำอธิบายจากครูเพียงอย่างเดียว

**4.2.2 การมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น (Active Participation)** ทุกคาบเรียนจะเน้นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เคลื่อนไหว คิด อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และนำเสนอผลงาน ไม่ว่าจะเป็นการใช้สื่อการเรียนรู้ การทำงานกลุ่ม หรือการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Active Learning ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ

**4.2.3 การเรียนรู้จากประสบการณ์** การจัดหาอุปกรณ์ สื่อการเรียนรู้ และสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงหรือสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับประสบการณ์เดิม ทำให้การเรียนรู้มีความหมายและคงทน

## 5. การกำหนดรูปแบบในการแก้ไขหรือพัฒนา

การแก้ไขปัญหาการขาดความรู้สึกรู้จักเชิงจำนวน (Number Sense) และการเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน อาศัยการออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ครอบคลุมและบูรณาการแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม โดยรูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะเน้นการเรียนรู้เชิงรุกและให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้

### 5.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความรู้สึกรู้จักเชิงจำนวนและสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) และแนวคิด Active Learning โดยมีองค์ประกอบสำคัญที่ผสมผสานกันอย่างลงตัว ได้แก่ วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ในการนำเสนอสถานการณ์ปัญหา การพัฒนาแนวคิดแบบรูปธรรม-กึ่งรูปธรรม-นามธรรม (Concrete-Pictorial-Abstract: CPA) และการใช้กระบวนการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) เป็นกลไกในการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบอย่างต่อเนื่อง รูปแบบนี้ประกอบด้วยขั้นตอนหลักที่เน้นการมีส่วนร่วมและการสร้างความรู้ของผู้เรียน ดังนี้

**5.1.1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Presenting Open-ended Problems)** เริ่มต้นด้วยการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ท้าทายและมีความหมายต่อผู้เรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมการคิดที่หลากหลายในการแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ไม่จำกัดเพียงวิธีเดียว ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของวิธีการแบบเปิด และเป็นรากฐานในการพัฒนา ความยืดหยุ่นในการคำนวณ และความสามารถในการประมาณค่า ของ Number Sense

**5.1.2 การสำรวจและค้นพบด้วยตนเอง (Self-exploration and Discovery)** ผู้เรียนแต่ละคนหรือกลุ่มย่อยจะลงมือปฏิบัติ (Hands-on) โดยใช้สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม (Concrete materials) ในการสำรวจ ทดลอง และคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้น ภายใต้การอำนวยความสะดวกและกระตุ้นด้วยคำถามจากครู ขั้นตอนนี้ส่งเสริม ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน และ ความเข้าใจเกี่ยวกับผลของการดำเนินการ

**5.1.3 การพัฒนาแนวคิดอย่างเป็นขั้นตอนด้วย CPA (Sequential Concept Development with CPA)** ผู้เรียนจะได้พัฒนาความเข้าใจจากรูปธรรม (Concrete) ไปสู่การแสดงแทนด้วยภาพ (Pictorial) เช่น การใช้ Bar Model และสุดท้ายคือการใช้สัญลักษณ์หรือตัวเลขที่เป็นนามธรรม (Abstract) เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและเชื่อมโยงกัน โดยเฉพาะการใช้ Bar Model จะช่วยให้นักเรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์เชิงปริมาณและโครงสร้างของปัญหาได้อย่างชัดเจน ซึ่งสนับสนุน ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน และ ความสามารถในการประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ

**5.1.4 การอภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Discussion and Knowledge Sharing)** นักเรียนนำเสนอแนวคิด วิธีการแก้ปัญหา และคำตอบของตนเองต่อชั้นเรียน มีการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเปรียบเทียบวิธีการที่แตกต่างกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากกันและกัน และส่งเสริมความยืดหยุ่นในการคำนวณ การให้เหตุผล และ ความสามารถในการประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ

### 5.1.5 การสรุปและเชื่อมโยงแนวคิด (Summarization and Concept Connection)

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดหลักที่ได้จากการเรียนรู้เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมและจัดระบบความคิดทางคณิตศาสตร์ให้เป็นระบบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่คงทนและพร้อมนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ

รูปแบบนี้จะได้รับการขับเคลื่อนและพัฒนาอย่างต่อเนื่องผ่าน กระบวนการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) โดยทีมครูผู้สอนจะร่วมกันวางแผนบทเรียน ออกแบบกิจกรรม สังเกตการสอน สะท้อนผล และปรับปรุงบทเรียนอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะช่วยให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุดในการพัฒนาความรู้เชิงจำนวนและสมรรถนะการแก้ปัญหาของผู้เรียนอย่างยั่งยืน

## 5.2 การบูรณาการองค์ประกอบความรู้เชิงจำนวนตามแนวคิดของ Yang (2005)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนี้ได้รับการออกแบบมาเพื่อส่งเสริมและพัฒนาองค์ประกอบทั้ง 5 ด้านของความรู้เชิงจำนวนตามแนวคิดของ Yang (2005) ผ่านการจัดกิจกรรมที่หลากหลายในแต่ละขั้นตอนของรูปแบบที่กล่าวมาข้างต้น โดยเน้นการสร้างประสบการณ์ตรงและการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนเป็นสำคัญ

**5.2.1 ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน** กิจกรรมจะเริ่มต้นด้วยสื่อรูปธรรมและการใช้ Bar Model เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจความหมายของจำนวน ระบบค่าประจำหลัก และความสัมพันธ์ของจำนวนในปริมาณจริง

**5.2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับผลของการดำเนินการ** ผู้เรียนจะได้ลงมือปฏิบัติและสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากการบวก ลบ คูณ หาร เพื่อสร้างความเข้าใจว่าการดำเนินการแต่ละประเภทส่งผลต่อจำนวนอย่างไร

**5.2.3 ความยืดหยุ่นในการคำนวณ** ผ่านการนำเสนอโจทย์ปัญหาแบบเปิดและการอภิปรายวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย นักเรียนจะได้รับการส่งเสริมให้คิดค้นและเลือกใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

**5.2.4 ความสามารถในการประมาณค่า** กิจกรรมจะมีการสอดแทรกการประมาณค่าในสถานการณ์ต่าง ๆ ก่อนการคำนวณจริง เพื่อพัฒนารอบความคิดในการคาดคะเนคำตอบที่สมเหตุสมผล

**5.2.5 ความสามารถในการประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ** ในขั้นตอนการอภิปรายและสรุป ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากทั้งแนวคิดของตนเองและเพื่อน

## 5.3 การบูรณาการ Bar Model เพื่อเสริมความเข้าใจและการแก้ปัญหา

Bar Model หรือ Model Drawing เป็นกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่เน้นการแสดงแทนข้อมูลจากโจทย์ปัญหาด้วยแผนภาพบาร์ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์เชิงปริมาณและโครงสร้างของปัญหาได้อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรมกับภาพที่จับต้องได้ในขั้นกึ่งรูปธรรมของแนวคิด CPA (Concrete-Pictorial-Abstract) และจะถูกนำมาใช้อย่างสอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นและรูปแบบของโจทย์ปัญหา

**5.3.1 การมองเห็นความสัมพันธ์** Bar Model ช่วยให้นักเรียนเห็นภาพรวมของโจทย์ปัญหา เช่น ส่วนรวม-ส่วนย่อย (Part-whole) หรือการเปรียบเทียบ (Comparison) ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการวิเคราะห์โจทย์

5.3.2 การเลือกดำเนินการที่เหมาะสม เมื่อนักเรียนสามารถวาด Bar Model ได้ จะช่วยให้มองเห็นโครงสร้างของปัญหาและสามารถตัดสินใจได้ง่ายขึ้นว่าจะใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (บวก ลบ คูณ หาร) ใดในการแก้ปัญหา

5.3.3 การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหา Bar Model เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนสามารถแปลงโจทย์ปัญหาจากข้อความไปสู่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทำให้กระบวนการแก้ปัญหาที่มีขั้นตอนที่เป็นระบบและชัดเจนยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน

5.4 การประยุกต์ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้กับเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา (ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนี้ จะถูกนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 ของโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน โดยเน้นการพัฒนาความรู้สึกรักเรียนจำนวนและสมรรถนะการแก้ปัญหาผ่านการบูรณาการ Bar Model และขั้นตอน Active Learning ในแต่ละหัวข้อและระดับชั้น ดังนี้

การประยุกต์ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้กับเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา	
ประถมศึกษาปีที่ 1	
ภาคเรียนที่ 1	ภาคเรียนที่ 2
ความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนรวม - ส่วนย่อย ความหมายของการบวก โมเดลส่วนและทั้งหมด <b>การปฏิบัติ</b> ครูจะนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดที่เกี่ยวกับส่วนรวม-ส่วนย่อย (เช่น จำนวนของเล่นที่มีสีต่างกันรวมกัน) ผู้เรียนใช้สื่อรูปธรรม (Concrete) ในการแยกและรวมจำนวน และใช้ Bar Model แบบส่วนรวม-ส่วนย่อย (Pictorial) ในการแสดงความสัมพันธ์ เพื่อสร้าง ความเข้าใจเชิงมนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน และความหมายของการบวกอย่างลึกซึ้ง	การแก้โจทย์ปัญหาการบวก/การลบ ที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 (โดยใช้โมเดลส่วนและทั้งหมด) <b>การปฏิบัติ</b> ผู้เรียนฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาโดยใช้ Bar Model แบบส่วนรวม-ส่วนย่อย ในการระบุส่วนที่ทราบและส่วนที่ต้องการหา จากนั้นจึงดำเนินการบวกหรือลบ (Abstract) และร่วมอภิปราย ความสมเหตุสมผลของคำตอบ ในกลุ่มและชั้นเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 2	
ภาคเรียนที่ 1	ภาคเรียนที่ 2
การบวก จำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 (โดยใช้โมเดลส่วนและทั้งหมด) การแก้โจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 (โดยใช้โมเดลส่วนและทั้งหมด) <b>การปฏิบัติ</b> ขยายขอบเขตจำนวนให้ซับซ้อนขึ้น โดยยังคงใช้ Bar Model แบบส่วนรวม-ส่วนย่อย ในการช่วยแสดงภาพการบวกที่มีการทด และการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาการบวกหลายขั้นตอน เพื่อพัฒนา ความยืดหยุ่นในการคำนวณ	การหาผลรวมของการบวก (โดยใช้โมเดลเชิงเปรียบเทียบ) การหาผลต่างของการลบ (โดยใช้โมเดลเชิงเปรียบเทียบ) <b>การปฏิบัติ</b> ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาการเปรียบเทียบ (เช่น ใครมีมากกว่า/น้อยกว่าเท่าไร) ผู้เรียนสร้าง Bar Model เชิงเปรียบเทียบ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณ และใช้ในการหาผลรวมหรือผลต่าง ซึ่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับผลของการดำเนินการ

การประยุกต์ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้กับเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา	
<b>ประถมศึกษาปีที่ 3</b>	
ภาคเรียนที่ 1	ภาคเรียนที่ 2
<p>การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ โดยใช้โมเดลหนึ่งหน่วย, การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบระคน การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ การบวกระคน</p> <p><b>การปฏิบัติ</b> แนะนำและฝึกการใช้ Bar Model แบบหนึ่งหน่วย ในการแสดงการคูณ (เช่น มีของ 3 กอง กองละ 5 ชิ้น) และใช้ Bar Model ที่หลากหลาย (ส่วนรวม-ส่วนย่อย เชิงเปรียบเทียบ หนึ่งหน่วย) ในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาระคน เพื่อฝึกการเลือกกลยุทธ์ที่เหมาะสมและพัฒนา ความยืดหยุ่นในการคำนวณ</p>	<p>การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ การลบ ระคน การแก้โจทย์ปัญหาการหารโดยใช้โมเดลหนึ่งหน่วย</p> <p><b>การปฏิบัติ</b> ใช้ Bar Model แบบหนึ่งหน่วย เพื่อแสดงความหมายของการหาร (การแบ่งเท่าๆ กัน หรือ การหาจำนวนกลุ่ม) และประยุกต์ใช้ Bar Model สำหรับโจทย์ปัญหาระคนคูณ-ลบ ที่ซับซ้อนขึ้น</p>
<b>ประถมศึกษาปีที่ 4</b>	
ภาคเรียนที่ 1	ภาคเรียนที่ 2
<p>การแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการบวก/ลบ ด้วยโมเดลส่วนและทั้งหมด/โมเดลเชิงเปรียบเทียบ:</p> <p><b>การปฏิบัติ</b> ผู้เรียนฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคูณที่ซับซ้อนขึ้น ผสมกับการบวกและลบ โดยใช้ Bar Model ทั้งแบบส่วนรวม-ส่วนย่อย และแบบเชิงเปรียบเทียบ อย่างคล่องแคล่ว เพื่อช่วยในการวางแผนแก้ปัญหาหลายขั้นตอน</p>	<p>การแก้โจทย์ปัญหาการหารด้วยโมเดลส่วนและทั้งหมด/โมเดลเชิงเปรียบเทียบ:</p> <p><b>การปฏิบัติ</b> เน้นการใช้ Bar Model ทั้งแบบส่วนรวม-ส่วนย่อย และแบบเชิงเปรียบเทียบ ในการแก้โจทย์ปัญหาการหารที่หลากหลายสถานการณ์ เช่น การหาจำนวนกลุ่ม หรือการแบ่งส่วน</p>
<b>ประถมศึกษาปีที่ 5</b>	
ภาคเรียนที่ 1	ภาคเรียนที่ 2
<p>การแก้โจทย์ปัญหาความยาวที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูปทศนิยม การแก้โจทย์ปัญหาระคนทศนิยม 2 ขั้นตอน</p> <p><b>การปฏิบัติ</b> ใช้ Bar Model เพื่อช่วยในการแสดงปริมาณที่เป็นทศนิยมและการเปรียบเทียบความยาว/ปริมาณต่าง ๆ รวมถึงการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาระคนทศนิยมใน 2 ขั้นตอน</p>	<p>การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละโดยใช้โมเดลหนึ่งหน่วยแบบส่วนและทั้งหมด การโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยม</p> <p><b>การปฏิบัติ</b> แนะนำการใช้ Bar Model แบบหนึ่งหน่วย และ แบบส่วนรวม-ส่วนย่อย ในการทำความเข้าใจแนวคิดร้อยละและการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการหาจำนวนเต็ม/ส่วนของร้อยละ รวมถึงการประยุกต์ใช้ Bar Model ในการแก้ปัญหาทางเรขาคณิตที่เกี่ยวข้องกับสัดส่วนของพื้นที่/ความยาว</p>

การประยุกต์ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้กับเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา	
ประถมศึกษาปีที่ 6	
ภาคเรียนที่ 1	ภาคเรียนที่ 2
<p>โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาจากข้อมูลแผนภูมิวงกลม โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก</p> <p><b>การปฏิบัติ</b> ผู้เรียนจะได้ใช้ Bar Model เพื่อช่วยในการจัดระบบข้อมูลและสร้างแบบรูปทางคณิตศาสตร์, วิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภูมิวงกลม (ซึ่งเชื่อมโยงกับร้อยละและส่วนรวม-ส่วนย่อย) และประยุกต์ใช้ Bar Model ในการทำความเข้าใจความสัมพันธ์ของขนาดและปริมาตร</p>	<p>โจทย์ปัญหาร้อยละ 2-3 ขั้นตอน โจทย์ปัญหาอัตราส่วน การหาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมและวงกลม</p> <p><b>การปฏิบัติ</b> เน้นการใช้ Bar Model ประเภทต่างๆ ในการวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาร้อยละและอัตราส่วนที่ซับซ้อนหลายขั้นตอน รวมถึงการใช้ Bar Model ในการแสดงความสัมพันธ์ของความยาวรอบรูปและพื้นที่เมื่อเทียบกับส่วนประกอบต่างๆ</p>

การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดนี้ไปใช้ในแต่หัวข้อและระดับชั้น จะมุ่งเน้นการสร้าง ความเข้าใจที่แท้จริง ไม่ใช่เพียงการท่องจำขั้นตอนวิธี โดยผ่านกิจกรรม Active Learning ที่ส่งเสริมการคิด วิเคราะห์ การมีส่วนร่วม และการนำเสนอแนวคิด ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาความรู้เชิงจำนวนและสมรรถนะ การแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

## 7. ประโยชน์/ความสำคัญ

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ความรู้เชิงจำนวน (Number Sense) โดยใช้แนวคิด Active Learning เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษาของโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน มีความสำคัญและจะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างรอบด้านต่อนักเรียน ครูผู้สอน สถานศึกษา และวงวิชาการ ดังนี้

### 7.1 ต่อผู้เรียน

7.1.1 **พัฒนาความรู้เชิงจำนวนที่แข็งแกร่ง** ผู้เรียนจะมีความเข้าใจในองค์ประกอบของ ความรู้เชิงจำนวนตามแนวคิดของ Yang (2005) อย่างลึกซึ้งและเป็นรูปธรรมมากขึ้น ทั้งความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน ความเข้าใจเกี่ยวกับผลของการดำเนินการ ความยืดหยุ่นในการคำนวณ ความสามารถในการประมาณค่า และความสามารถในการประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ

7.1.2 **ยกระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์** ผู้เรียนจะสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา เลือกใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสม รวมถึงการใช้ Bar Model ในการแสดงแนวคิด และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ดีขึ้น

7.1.3 **ส่งเสริมทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์** การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่เน้นการมีส่วนร่วม การลงมือปฏิบัติ และการค้นพบด้วยตนเอง จะช่วยลดความเบื่อหน่ายและความกังวลต่อวิชา คณิตศาสตร์ เพิ่มความสนุกสนาน ความมั่นใจ และความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

7.1.4 **พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21** ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะสำคัญอื่น ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน ซึ่งจำเป็นต่อการเรียนรู้และการดำรงชีวิตในยุคปัจจุบัน

## 7.2 ต่อครูผู้สอน

7.2.1 **พัฒนาความเข้าใจและทักษะการจัดการเรียนรู้** ครูผู้สอนจะมีความรู้ความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับแนวคิดความรู้เชิงจำนวน และสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ ตลอดจนมีทักษะในการออกแบบและจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยเฉพาะการใช้ Open Approach CPA และ Bar Model ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับธรรมชาติของวิชา

7.2.2 **มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม** ครูผู้สอนจะมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผู้เรียนในเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลายตามหลักสูตรแกนกลางฯ ในแต่ละระดับชั้น

7.2.3 **ส่งเสริมการทำงานร่วมกันและพัฒนาวิชาชีพ** กระบวนการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) จะเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยให้ครูได้เรียนรู้ร่วมกัน แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และสะท้อนผลการสอนเพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เป็นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในโรงเรียน

## 7.3 ต่อสถานศึกษา (โรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน)

7.3.1 **ยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา** การมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการพัฒนาและพิสูจน์แล้ว จะช่วยยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนให้สูงขึ้น สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาและเป้าหมายการพัฒนาคุณภาพที่กำหนดไว้

7.3.2 **เป็นต้นแบบในการพัฒนานวัตกรรม** โรงเรียนจะมีนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เป็นของตนเอง และสามารถเป็นต้นแบบหรือแหล่งเรียนรู้ให้กับสถานศึกษาอื่น ๆ ที่ประสบปัญหาคล้ายคลึงกันได้

7.3.3 **สร้างวัฒนธรรมองค์กรแห่งการเรียนรู้** การส่งเสริมให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรมและกระบวนการศึกษาชั้นเรียน จะช่วยสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่เน้นการเรียนรู้ การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และการทำงานร่วมกัน

## 7.4 ต่อวงวิชาการ/การจัดการศึกษาของประเทศ

7.4.1 **เป็นกรณีศึกษาและองค์ความรู้ใหม่** ผลการพัฒนาและการวิจัยนวัตกรรมนี้จะเป็นองค์ความรู้ที่มีคุณค่า สามารถนำไปเผยแพร่และเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ความรู้เชิงจำนวนและสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ในบริบทอื่น ๆ ของประเทศไทยได้

7.4.2 **สนับสนุนการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้** ข้อมูลและข้อค้นพบจากงานวิจัยสามารถเป็นข้อมูลป้อนกลับให้กับหน่วยงานที่รับผิดชอบหลักสูตรและการพัฒนาการศึกษา เพื่อนำไปพิจารณาปรับปรุงแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนในภาพรวม

โดยสรุปแล้ว นวัตกรรมนี้จะเป็นก้าวสำคัญในการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ในการสอนคณิตศาสตร์ และเป็นรากฐานในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความพร้อมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิตในโลกยุคใหม่

## องค์ประกอบที่ 2 ด้านกระบวนการพัฒนารูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการศึกษาของสถานศึกษา

จากสภาพปัญหาที่ระบุไว้ในองค์ประกอบที่ 1 ที่นักเรียนโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ยังขาดความรู้เชิงจำนวนและสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ รวมถึงข้อมูลจากรายงานการประเมินคุณภาพภายในสถานศึกษา (SAR) ที่สะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย การพัฒนานวัตกรมนี้อาจมุ่งหวังที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวและยกระดับคุณภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างยั่งยืน โดยมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายดังต่อไปนี้

### 1. วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

1.1 เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ความรู้เชิงจำนวนโดยใช้แนวคิด Active Learning เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาของโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน ให้มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสม

1.2 เพื่อส่งเสริมและพัฒนาความรู้เชิงจำนวน ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตามแนวคิดของ Yang (2005) ซึ่งประกอบด้วยความเข้าใจเชิงมีโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน ความเข้าใจเกี่ยวกับผลของการดำเนินการ ความยืดหยุ่นในการคำนวณ ความสามารถในการประมาณค่า และความสามารถในการประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ

1.3 เพื่อยกระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยเน้นที่กระบวนการวิเคราะห์โจทย์ การวางแผน การเลือกใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสม (รวมถึงการใช้ Bar Model) และการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

1.4 เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นต่อความรู้เชิงจำนวนและสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนและนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนารูปแบบให้ดียิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่องผ่านกระบวนการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study)

### 2. เป้าหมายของการพัฒนา

การพัฒนาครั้งนี้ตั้งเป้าหมายที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมและสามารถวัดประเมินได้ ดังนี้

#### 2.1 เป้าหมายด้านความรู้เชิงจำนวน (Number Sense)

นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาของโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีความรู้เชิงจำนวนในระดับ "ดี" หรือ "ดีมาก" ขึ้นไป หลังจากเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยวัดผลจากแบบประเมินหรือแบบทดสอบความรู้เชิงจำนวน

#### 2.2 เป้าหมายด้านสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์

นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาของโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 มีสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ในระดับ "ดี" ขึ้นไป หลังจากเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยวัดผลจากแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์

#### 2.3 เป้าหมายด้านความเหมาะสมและประสิทธิภาพของรูปแบบ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ความรู้เชิงจำนวนโดยใช้แนวคิด Active Learning เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมและประสิทธิภาพในระดับ "มาก" ขึ้นไป โดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ครูผู้สอน และผลสะท้อนจากการนำไปปฏิบัติจริง

## 2.4 เป้าหมายด้านเจตคติและพฤติกรรมการเรียนรู้

นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาของโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และมีความกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

## 2. หลักการ ทฤษฎี และแนวคิดในการพัฒนา

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ความรู้สึกเชิงจำนวนโดยใช้แนวคิด Active Learning เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาของโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน ดำเนินการบนรากฐานทางวิชาการที่มั่นคง โดยการศึกษา คัดสรร และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ เพื่อให้มั่นใจว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ตั้งไว้

### 2.1 การศึกษาเอกสาร หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในขั้นตอนเริ่มต้นของการพัฒนานวัตกรรม ทีมพัฒนาได้ดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจาก เอกสาร งานวิจัย บทความวิชาการ และตำราที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียด เพื่อทำความเข้าใจเชิงลึกในประเด็นสำคัญต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1 **ความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense)** ศึกษาความหมาย องค์ประกอบสำคัญ และการประเมินความรู้สึกเชิงจำนวนจากนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ อาทิ Sowder (1992), Yang (2005), และ สสวท. (2545) เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดหลักในการพัฒนาและประเมินผลผู้เรียน

2.1.2 **สมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Problem-Solving Competency)** ศึกษาแนวคิดและกระบวนการแก้ปัญหาจาก Polya (1957), NCTM (2000) และ ไมตรี อินทร์ ประสิทธิ์ (2557) เพื่อทำความเข้าใจถึงองค์ประกอบและขั้นตอนที่จำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะนี้

2.1.3 **ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์นิยม (Constructivism)** ศึกษาแนวคิดพื้นฐานของ Piaget (1950) และ Vygotsky (1978) ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนจากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และสังคม

2.1.4 **แนวคิด Active Learning (การเรียนรู้เชิงรุก)** ศึกษาหลักการและรูปแบบการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วม การลงมือปฏิบัติ และการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ตามแนวคิดของ Bonwell & Eison (1991) และ Ali (2014)

2.1.5 **วิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เฉพาะทาง** ศึกษาแนวทางที่เป็นที่ยอมรับและมีผลงานวิจัยรองรับ เช่น วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ของ Inprasitha (2011; 2014) ที่เน้นสถานการณ์ปลายเปิด, แนวคิดรูปธรรม-กึ่งรูปธรรม-นามธรรม (Concrete-Pictorial-Abstract: CPA Approach) ซึ่งรวมถึงการใช้ Bar Model (Hongthong, Lakkathat, & Rorbkorb, 2024), และกระบวนการพัฒนาวิชาชีพรูผ่านการศึกษาระดับเรียน (Lesson Study) โดย Takahashi (2015) และ Inprasitha (2015)

2.1.6 **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์** ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางในระดับประถมศึกษา เพื่อให้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับหลักสูตรและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเนื้อหาจริงได้อย่างเหมาะสม

## 2.2 การสังเคราะห์หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหา

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ทีมพัฒนาได้ดำเนินการสังเคราะห์และคัดเลือกหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่มีความเชื่อมโยงกันและมีศักยภาพในการแก้ไขปัญหาการขาดความรู้สึกเชิงจำนวนและสมรรถนะ การแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยมีจุดเน้นที่การบูรณาการเพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ที่สมบูรณ์

2.2.1 แก่นของปัญหา การขาดความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน และความยืดหยุ่นในการคิดคำนวณ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของความรู้สึกเชิงจำนวน ส่งผลกระทบโดยตรงต่อความสามารถในการแก้ปัญหา

### 2.2.2 แนวทางการแก้ไข

1) **ทฤษฎีสร้างสรรค์นิยมและ Active Learning** เป็นรากฐานสำคัญที่เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น รูปแบบการเรียนรู้จึงต้องเน้นการลงมือปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์ และการมีปฏิสัมพันธ์

2) **ความรู้สึกเชิงจำนวนของ Yang (2005)** ถูกสังเคราะห์เป็นกรอบหลักในการกำหนดเป้าหมายและเนื้อหาเฉพาะทางที่จะพัฒนา เพื่อให้ครอบคลุมมิติที่สำคัญของความรู้สึกเชิงจำนวน

3) **สมรรถนะการแก้ปัญหา** ถูกกำหนดเป็นผลลัพธ์ปลายทางที่สำคัญ โดยเน้นกระบวนการคิดมากกว่าเพียงแค่คำตอบ

4) **วิธีการแบบเปิด (Open Approach)** ถูกสังเคราะห์เพื่อเป็นกลไกหลักในการนำเสนอโจทย์ปัญหา ซึ่งจะกระตุ้นการคิดอย่างอิสระและพัฒนาความยืดหยุ่นในการคิดของผู้เรียน

5) **แนวคิด CPA (Concrete-Pictorial-Abstract) และ Bar Model** ถูกสังเคราะห์ให้เป็นเครื่องมือหลักในการช่วยให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจในแนวคิดนามธรรมได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเฉพาะ Bar Model จะทำหน้าที่เป็น "สะพาน" เชื่อมโยงปัญหาในชีวิตจริงไปสู่การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ด้วยภาพ ซึ่งช่วยในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา

6) **การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study)** ถูกสังเคราะห์เป็นกระบวนการในการนำหลักการและแนวคิดทั้งหมดไปสู่การปฏิบัติในชั้นเรียนอย่างมีคุณภาพและสามารถปรับปรุงได้ต่อเนื่อง

## 2.3 การนำเสนอหลักการ ทฤษฎี แนวคิดที่สอดคล้องกับรูปแบบในการพัฒนาอย่างเป็นระบบ

หลักการ ทฤษฎี และแนวคิดที่สังเคราะห์ได้ ถูกนำมาจัดเรียงและนำเสนออย่างเป็นระบบ เพื่อให้เห็นถึงความเชื่อมโยงและบทบาทของแต่ละส่วนในการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยมีแผนภาพแนวคิด (Conceptual Framework) หรือผังมโนทัศน์ (Mind Map) ที่แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ อย่างชัดเจน (ในเอกสารฉบับเต็มอาจมีการนำเสนอภาพประกอบ) โดยโครงสร้างของรูปแบบจะถูกออกแบบตามขั้นตอนของวิธีการแบบเปิดและ CPA ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจะสอดแทรกกิจกรรมที่ส่งเสริมองค์ประกอบของความรู้สึกเชิงจำนวนและใช้ Bar Model เป็นเครื่องมือสำคัญ

2.3.1 **เริ่มต้นด้วยปัญหาปลายเปิด (Open Approach)** เพื่อกระตุ้นความคิดหลากหลายและส่งเสริมความยืดหยุ่นในการคิด

2.3.2 **เชื่อมโยงกับสื่อรูปธรรม (Concrete)** เพื่อสร้างความเข้าใจเชิงมโนทัศน์และผลของการดำเนินการ

2.3.3 **ผ่านการสร้างแบบจำลองด้วยภาพ (Pictorial)** โดยเน้น Bar Model เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาและเห็นความสัมพันธ์ของจำนวนได้อย่างชัดเจน

2.3.4 **สู่การแสดงแทนด้วยนามธรรม (Abstract)** เพื่อนำไปสู่การคำนวณและแก้ปัญหาอย่างถูกต้อง

2.3.5 **ปิดท้ายด้วยการอภิปรายและสรุป** เพื่อส่งเสริมการประเมินความสมเหตุสมผลและพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผล

2.4 **การอธิบายเนื้อหาหรือแนวทางในการพัฒนาที่ชัดเจน ครบถ้วนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมาย**

การประยุกต์ใช้หลักการ ทฤษฎี และแนวคิดที่คัดสรรมา ได้ถูกถ่ายทอดออกมาเป็น "เนื้อหา" และ "แนวทาง" ในการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจนและครบถ้วน โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนาที่กำหนดไว้ (ตามหัวข้อ 1.1 และ 1.2 ขององค์ประกอบที่ 2 นี้)

2.4.1 **การพัฒนาความรู้ลึกเชิงจำนวน** กิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะถูกออกแบบมา โดยเฉพาะเพื่อพัฒนาองค์ประกอบของ Yang (2005) ผ่านสถานการณ์ที่หลากหลายและสอดคล้องกับเนื้อหาในหลักสูตรแต่ละชั้นปี (เช่น กิจกรรมการประมาณค่าในหน่วยจำนวนนับ กิจกรรมหาความสัมพันธ์ส่วนรวม-ส่วนย่อย)

2.4.2 **การเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ปัญหา** ทุกหน่วยการเรียนรู้จะเน้นการแก้โจทย์ปัญหาเป็นสำคัญ โดยใช้ Bar Model เป็นเครื่องมือหลักในการวิเคราะห์โจทย์ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และเพิ่มระดับความซับซ้อนตามชั้นปีและประเภทของโจทย์ปัญหา (บวก ลบ คูณ หาร ระคน)

2.4.3 **ความเหมาะสมและประสิทธิภาพของรูปแบบ** แนวทางในการพัฒนาจะครอบคลุมถึงการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และแบบประเมินที่สอดคล้องกับรูปแบบและทฤษฎีที่เลือกใช้ รวมถึงการอบรมครูผู้สอนให้มีความเข้าใจและสามารถนำรูปแบบไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

2.5 **การระบุหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่มีความเป็นไปได้ในการพัฒนารูปแบบหรือแนวทางให้สัมฤทธิ์ผล**

หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่ได้ระบุข้างต้น ล้วนมีงานวิจัยรองรับและได้รับการพิสูจน์แล้วว่า มีประสิทธิผลในการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของการพัฒนาความรู้ลึกเชิงจำนวน และสมรรถนะการแก้ปัญหา มีรายละเอียด ดังนี้

2.5.1 **ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์นิยมและ Active Learning** ส่งเสริมการเรียนรู้ที่ยั่งยืนผ่านการลงมือทำและความเข้าใจด้วยตนเอง

2.5.2 **แนวคิดความรู้ลึกเชิงจำนวน (Yang, 2005)** เป็นกรอบที่ชัดเจนในการระบุขอบเขตและเป้าหมายของการพัฒนาความเข้าใจเชิงจำนวน

2.5.3 **วิธีการแบบเปิด (Open Approach)** มีผลงานวิจัยมากมายที่ชี้ว่าสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และความยืดหยุ่นในการคิดของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์

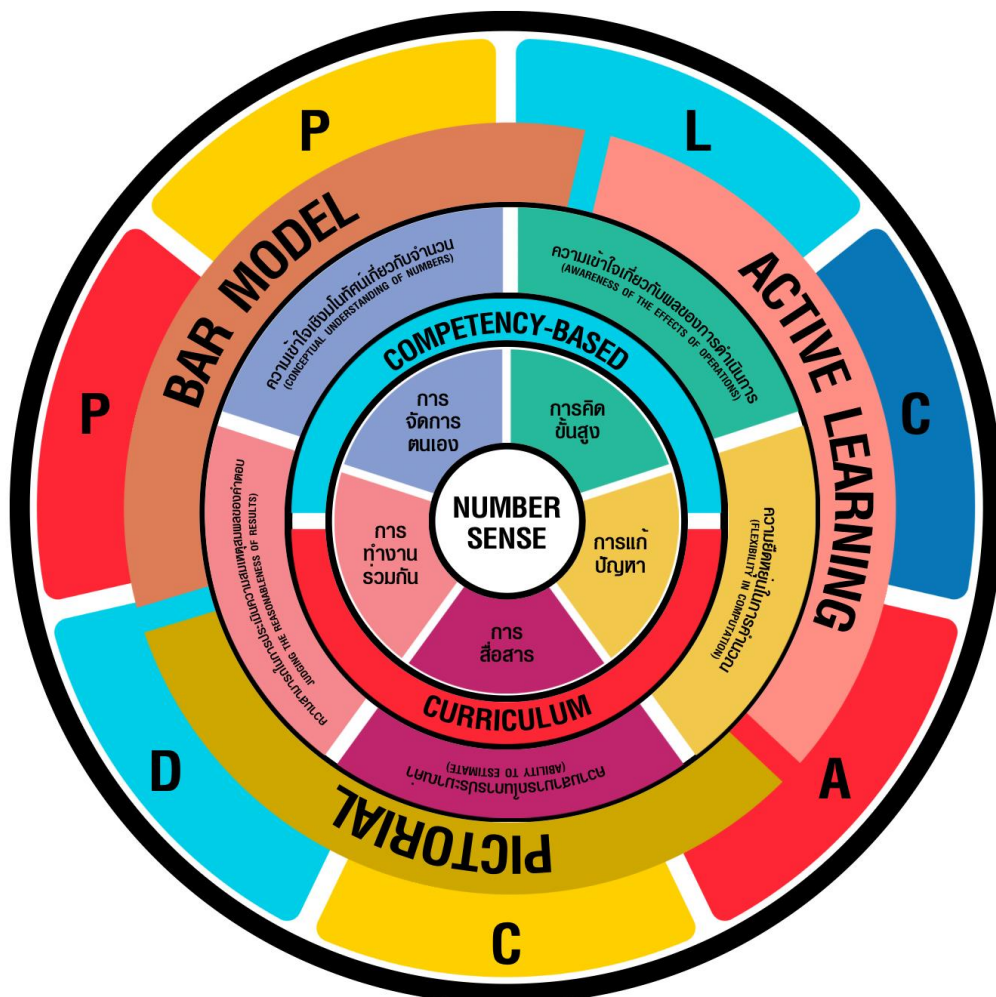
2.5.4 **แนวคิด CPA และ Bar Model** ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในหลักสูตรคณิตศาสตร์ของสิงคโปร์ (Singapore Math) ว่ามีประสิทธิภาพสูงในการช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดนามธรรม และแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ดังที่ปรากฏในงานวิจัยของ Hongthong, Lokkathat, & Rorbkorb (2024)

2.5.5 การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) เป็นกระบวนการที่ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติในการพัฒนาวิชาชีพครูและปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง (Takahashi, 2015; Inprasitha, 2015)

การบูรณาการหลักการและทฤษฎีเหล่านี้เข้าด้วยกัน ทำให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีฐานรากทางวิชาการที่มั่นคง และมีความเป็นไปได้สูงที่จะบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการพัฒนาความรู้เชิงจำนวนและสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน

### 3. การออกแบบแนวทางการพัฒนา

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนระดับประถมศึกษา นั้น ดำเนินการภายใต้การออกแบบที่เป็นระบบและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ทีมพัฒนาจึงได้สร้าง "โมเดล PLC พัฒนาความรู้เชิงจำนวน" (PLC-Number Sense Development Model) ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยโมเดลนี้ได้รับการออกแบบให้แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงลำดับชั้นขององค์ประกอบสำคัญอย่างชัดเจน ดังโครงสร้างภาพที่แสดง



ภาพ 1 โมเดล PLC พัฒนาความรู้เชิงจำนวน (PLC-Number Sense Development Model)

3.1 **วงกลมชั้นในสุด** (แก่นกลาง) "Number Sense" (ความรู้สึกเชิงจำนวน) เป็นความสามารถในการเข้าใจจำนวนอย่างลึกซึ้งและยืดหยุ่น การรับรู้ถึงขนาด ปริมาณ และความสัมพันธ์ของจำนวน รวมถึงความสามารถในการใช้จำนวนเพื่อการคิดและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับสูงขึ้นไป

3.2 **วงกลมชั้นที่สอง** (ขยายความเป้าหมาย) "5 องค์ประกอบของ Yang (2005)" เป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนให้ครอบคลุมในมิติต่าง ๆ ได้แก่

3.2.1 **ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน (Conceptual Understanding of Number)** การเข้าใจความหมายของจำนวน ระบบค่าประจำหลัก และความสัมพันธ์ของจำนวน (เช่น มากกว่า น้อยกว่า เท่ากับ)

3.2.2 **ความเข้าใจเกี่ยวกับผลของการดำเนินการ (Understanding the Effect of Operations)** การเข้าใจว่าการบวก ลบ คูณ หาร ส่งผลต่อจำนวนอย่างไร และสามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ได้

3.2.3 **ความยืดหยุ่นในการคำนวณ (Flexibility in Calculation)** ความสามารถในการเลือกใช้วิธีการคำนวณที่หลากหลายและเหมาะสม รวมถึงการคำนวณในใจ

3.2.4 **ความสามารถในการประมาณค่า (Ability in Estimation)** ความสามารถในการหาค่าใกล้เคียงที่สมเหตุสมผลโดยไม่ต้องคำนวณอย่างแม่นยำ

3.2.5 **ความสามารถในการประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ (Ability to Judge the Reasonableness of Answers)** การตรวจสอบว่าคำตอบที่ได้มีความเป็นไปได้และสอดคล้องกับโจทย์ปัญหาหรือไม่

3.3 **วงกลมชั้นที่สาม** (วิธีการและเครื่องมือ)

3.3.1 **Active Learning** (แนวทางการจัดการเรียนรู้) เป็นแนวคิดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้น ได้ลงมือปฏิบัติ คิดวิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ไม่ใช่แค่การฟังหรือจดจำ ช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดและการแก้ปัญหา

3.3.2 **Bar Model** (เครื่องมือสำคัญในการนำเสนอ) เป็นเครื่องมือช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปภาพ โดยการใช้แถบสี่เหลี่ยมเพื่อแสดงปริมาณและความสัมพันธ์ของจำนวน ทำให้ปัญหาที่ซับซ้อนเข้าใจง่ายขึ้น และเป็นสะพานเชื่อมโยงจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

3.3.4 **Pictorial** (การนำเสนอด้วยภาพ) หมายถึงขั้นตอนการใช้ภาพหรือรูปภาพเพื่อแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นหนึ่งในสามขั้นตอนหลักของแนวคิด CPA (Concrete-Pictorial-Abstract) โดยภาพเหล่านี้ช่วยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดนามธรรมผ่านการมองเห็นและการตีความรูปภาพ เช่น แผนภาพ แผนภูมิ หรือ Bar Model

3.4 **วงกลมชั้นนอกสุด** (กระบวนการขับเคลื่อน/บริหารจัดการ) ได้แก่ Professional Learning Community (PLC) เป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ครูผู้สอนรวมตัวกันเพื่อทำงานร่วมกันอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ และมีการสะท้อนผล เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเอง และยกระดับคุณภาพผู้เรียนให้ดีขึ้นร่วมกัน โดยมีเป้าหมายร่วมกันและความรับผิดชอบร่วมกัน โครงสร้างนี้สะท้อนให้เห็นว่า PLC คือกรอบการทำงานหลักที่โอบอุ้มทุกกระบวนการ โดยมีวงจร PDCA (Plan-Do-Check/Study-Act) ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการดำเนินงานภายใน PLC เพื่อให้ทุกกิจกรรมล้วนมุ่งเป้าไปที่การใช้ Active Learning, Bar Model

และ Pictorial เพื่อพัฒนาองค์ประกอบของ Yang ซึ่งท้ายที่สุดจะนำไปสู่การเสริมสร้าง Number Sense ในนักเรียน

### โมเดล PLC พัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน (PLC-Number Sense Development Model) ในการปฏิบัติ

โมเดลนี้ถูกขับเคลื่อนด้วยพลังของ PLC ซึ่งเป็นเสมือนหัวใจที่ทำให้กระบวนการพัฒนาเป็นไปอย่างมีชีวิตชีวาและต่อเนื่อง ครูผู้สอนจะร่วมกันเรียนรู้ แก้ปัญหา และปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ผ่าน 4 ขั้นตอนหลักของวงจร PDCA ที่ดำเนินอยู่ภายใต้กรอบของ PLC ดังนี้

1. **ขั้นที่ 1 PLAN** (การวางแผน) ในขั้นตอนนี้ ชุมชน PLC ของเราจะรวมตัวกันเพื่อวางรากฐานการพัฒนาที่แข็งแกร่ง ครูทุกคนมีบทบาทสำคัญในการร่วมกันวิเคราะห์สภาพปัญหาที่นักเรียนกำลังเผชิญอยู่ โดยมุ่งเน้นไปที่สถานการณ์ของ Number Sense ในตัวนักเรียน โดยอ้างอิงจาก 5 องค์ประกอบของ Yang (2005) ซึ่งเป็นกรอบการพัฒนาที่ชัดเจน การวิเคราะห์นี้จะช่วยให้เราเห็นภาพว่านักเรียนยังขาดในมิติใดของ Number Sense จากนั้น จึงร่วมกันกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจงและวัดผลได้ เมื่อเป้าหมายชัดเจนแล้ว ครูจะร่วมกันศึกษาหลักการและแนวคิดที่เกี่ยวข้องอย่างลึกซึ้ง รวมถึงการทำความเข้าใจการประยุกต์ใช้ Active Learning การใช้ Bar Model และการเน้นการนำเสนอแบบ Pictorial ในแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับ วิธีการและเครื่องมือ ในวงขั้นที่สามของโมเดล การวางแผนนี้จะนำไปสู่การออกแบบบทเรียนที่เน้นการพัฒนา Number Sense ในแต่ละองค์ประกอบของ Yang ได้อย่างตรงจุด

### 2 ขั้นที่ 2 DO (การลงมือปฏิบัติ)

หลังจากวางแผนอย่างรอบคอบภายใต้การกำกับของ PLC แล้ว ครูจะนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบร่วมกันไปใช้สอนในชั้นเรียนจริง ด้วยจิตวิญญาณของ Active Learning ครูจะส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง คิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างกระตือรือร้น ในขั้นตอนนี้เองที่ Bar Model ซึ่งเป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญในวงถัดมาของโมเดล จะถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือหลักในการช่วยให้นักเรียนแปลงโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนให้เป็นภาพที่เข้าใจง่าย เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนและดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ การเน้นการนำเสนอแบบ Pictorial จะช่วยเสริมสร้าง ความเข้าใจเชิงโมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน (องค์ประกอบที่ 1 ของ Yang) และ ความยืดหยุ่นในการคำนวณ (องค์ประกอบที่ 3 ของ Yang) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนา Number Sense โดยรวมของนักเรียน

### 3. ขั้นที่ 3 CHECK / STUDY (การสังเกตและสะท้อนผล)

เมื่อสิ้นสุดการสอน ครูผู้สอนและสมาชิก PLC ซึ่งเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนโมเดลนี้ จะร่วมกันดำเนินงานในขั้นตอนนี้อย่างจริงจัง โดยมีการเข้าสังเกตการณ์การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ทั้งพฤติกรรม การสอนของครู การมีส่วนร่วมของนักเรียนในกิจกรรม Active Learning และที่สำคัญคือ การสังเกตและเก็บข้อมูลการใช้ Bar Model ของนักเรียน รวมถึงการแสดงออกถึง ความรู้สึกเชิงจำนวน ในมิติต่างๆ ของ Yang (2005) (เช่น การประมาณค่า การประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ) ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำเข้าสู่การประชุม PLC เพื่อร่วมกันวิเคราะห์ผล ประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมที่ใช้ Active Learning, Bar Model, และแนวคิด Pictorial ว่าสามารถพัฒนา Number Sense ของนักเรียนได้ตามเป้าหมายหรือไม่ มีจุดแข็งหรือจุดที่ต้องปรับปรุงอย่างไรบ้าง

#### 4. ขั้นที่ 4 ACT (การปรับปรุงพัฒนา)

จากผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะที่ได้จากการประชุม PLC ในขั้น Check/Study ทีมครูผู้สอนจะร่วมกันวางแผนเพื่อ ปรับปรุงและพัฒนา แผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรม สื่อ หรือวิธีการสอนให้ดียิ่งขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาที่พบและเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนา ความรู้สึกเชิงจำนวน ของนักเรียนให้ตรงจุดมากขึ้น การปรับปรุงนี้จะครอบคลุมถึงการ refine การใช้ Bar Model ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และการออกแบบกิจกรรม Active Learning ที่ส่งเสริม องค์ประกอบของ Yang ได้อย่างเต็มศักยภาพ จากนั้น กระบวนการทั้งหมดจะวนกลับไปสู่ขั้นตอน PLAN อีกครั้ง ภายใต้การขับเคลื่อนของ PLC เพื่อเริ่มต้นวงจรพัฒนาใหม่ สร้างความมั่นใจว่าการเรียนรู้ของนักเรียนจะได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

โดยสรุปแล้ว การทำงานอย่างเป็นระบบภายใต้ โมเดล PLC พัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน นี้ จะนำไปสู่การพัฒนา ความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) ของนักเรียนให้ดีขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม โดยเฉพาะในด้านความเข้าใจเชิงโมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน ความเข้าใจเกี่ยวกับผลของการดำเนินการ ความยืดหยุ่นในการคำนวณ ความสามารถในการประมาณค่า และความสามารถในการประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ ตามแนวคิดของ Yang (2005) ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเป็นการเตรียมความพร้อมนักเรียนให้มีสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

#### 4. การมีส่วนร่วมในการพัฒนา

การออกแบบและนำไปใช้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ทีมพัฒนาให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องในทุกภาคส่วน โดยมีบทบาทหน้าที่และปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโมเดลดังนี้

การมีส่วนร่วมในการพัฒนา	
ผู้บริหาร	
บทบาทหน้าที่	ปัจจัยสู่ความสำเร็จ
ให้การสนับสนุนด้านนโยบาย การจัดสรรงบประมาณที่เพียงพอ การจัดสรรเวลาให้ครูได้เข้าร่วมกิจกรรม PLC อย่างเต็มที่ และอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานของ PLC รวมถึงการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกันและการพัฒนาวิชาชีพครูอย่างต่อเนื่อง	การมีวิสัยทัศน์ที่ชัดเจนในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ การให้ความสำคัญกับการพัฒนาครูผ่าน PLC และการสื่อสารอย่างชัดเจนถึงความคาดหวังและเป้าหมายของโมเดล
ทีมวิชาการ	
บทบาทหน้าที่	ปัจจัยสู่ความสำเร็จ
ให้คำแนะนำและสนับสนุนด้านหลักสูตร การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้น Active Learning และ Bar Model การวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับหลักสูตรฐานสมรรถนะ และการติดตามประเมินผลการดำเนินงานของโมเดล	ความเชี่ยวชาญในด้านหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล การมีความเข้าใจในแนวคิด Active Learning และ Bar Model อย่างลึกซึ้ง และความสามารถถ่ายทอดความรู้และทักษะให้กับครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การมีส่วนร่วมในการพัฒนา	
คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	
บทบาทหน้าที่	ปัจจัยสู่ความสำเร็จ
เป็นแกนหลักในการขับเคลื่อนกระบวนการ PLC อย่างเข้มข้น ร่วมกันออกแบบและปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้น Active Learning และ Bar Model แลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะซึ่งกันและกัน และนำผลจากการสะท้อนผลใน PLC ไปปรับปรุงการสอนของตนเองอย่างต่อเนื่อง	การมีเจตคติที่ดีต่อการทำงานร่วมกัน การเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเองและพัฒนานักเรียน และการมีทักษะในการทำงานเป็นทีม
ผู้ปกครอง	
บทบาทหน้าที่	ปัจจัยสู่ความสำเร็จ
ให้ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน (เช่น จุดแข็ง จุดอ่อน ความสนใจ) และร่วมมือกับโรงเรียนในการส่งเสริมการเรียนรู้ที่บ้าน เช่น การสนับสนุนให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ส่งเสริม Number Sense และการใช้ Bar Model ที่บ้าน	การได้รับข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับโมเดลและความสำคัญของการพัฒนา Number Sense การมีช่องทางการสื่อสารที่สะดวกและสม่ำเสมอระหว่างบ้านและโรงเรียน และการได้รับคำแนะนำที่ชัดเจนเกี่ยวกับวิธีการสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนที่บ้าน
นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	
บทบาทหน้าที่	ปัจจัยสู่ความสำเร็จ
เป็นกลุ่มเป้าหมายหลักในการพัฒนา และมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการ ความคิดเห็น และประสบการณ์ในการเรียนรู้ของตนเอง เช่น การสะท้อนผลการเรียนรู้ การให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกิจกรรม และการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเข้าใจในการใช้ Bar Model	การได้รับโอกาสในการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ และได้รับการรับฟังอย่างจริงจัง การได้รับความเข้าใจว่าตนเองมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาตนเอง และการได้รับแรงจูงใจในการเรียนรู้

การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนนี้ จะช่วยให้โมเดลมีความสมบูรณ์และตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง และเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่ความสำเร็จในการพัฒนา Number Sense ของนักเรียน

## 5. การนำไปใช้

ระยะเวลาดำเนินการ มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องและเป็นวงจร ดังนี้

การนำไปใช้	
ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและสร้างความเข้าใจร่วม (Foundation & Shared Understanding)	
วัตถุประสงค์	สร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโมเดลและองค์ประกอบต่างๆ พร้อมจัดตั้งกลไกการทำงาน
กิจกรรมสำคัญ	1. จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ ผู้บริหาร ทีมวิชาการ และคณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เข้าร่วมเพื่อสร้างความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับ

<b>การนำไปใช้</b>	
	<p>1.1 ความสำคัญของ Number Sense และ 5 องค์ประกอบของ Yang เพื่อให้เห็นเป้าหมายปลายทางร่วมกัน</p> <p>1.2 แนวคิด Active Learning เพื่อให้เข้าใจแนวทางการจัดกิจกรรม</p> <p>1.3 การใช้ Bar Model และ Pictorial: เพื่อให้เห็นเครื่องมือและวิธีการนำเสนอ</p> <p>1.4 หลักการและประโยชน์ของ Professional Learning Community (PLC) และวงจร PDCA เพื่อให้เข้าใจกระบวนการขับเคลื่อนหลัก</p> <p>2. วิเคราะห์สภาพปัจจุบัน ทีม PLC ร่วมกับทีมวิชาการ วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาความรู้เชิงจำนวนของนักเรียน ป.6 เพื่อกำหนดโจทย์ร่วมกัน</p> <p>3. จัดตั้งทีม PLC กำหนดบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกทีม PLC คณิตศาสตร์อย่างชัดเจน</p>
ผู้มีส่วนร่วมหลัก	ผู้บริหาร ทีมวิชาการ คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	<p>1. ผู้เกี่ยวข้องมีความเข้าใจในโมเดลตรงกัน</p> <p>2. ได้ทีม PLC ที่พร้อมขับเคลื่อนงาน</p> <p>3. มีข้อมูลสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนา Number Sense ที่ชัดเจน</p>
<b>ระยะที่ 2 การออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ (PLAN Stage: Designing &amp; Planning Instruction)</b>	
วัตถุประสงค์	พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมที่มุ่งเน้นการพัฒนา Number Sense อย่างเป็นระบบ
กิจกรรมสำคัญ	<p>1. ประชุม PLC เพื่อวางแผนบทเรียน คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในทีม PLC ร่วมกัน</p> <p>1.1 กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ 5 องค์ประกอบของ Yang</p> <p>1.2 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้น Active Learning เพื่อส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียน</p> <p>1.3 บูรณาการการใช้ Bar Model และการนำเสนอแบบ Pictorial ในกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>1.4 เตรียมสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่จำเป็น</p> <p>2. ปรึกษาทีมวิชาการ นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบมาปรึกษาทีมวิชาการเพื่อขอคำแนะนำและปรับปรุง</p>
ผู้มีส่วนร่วมหลัก	คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (แกนหลัก), ทีมวิชาการ (ที่ปรึกษา)
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	ได้แผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) ที่ละเอียดและบูรณาการ Active Learning, Bar Model, Pictorial กิจกรรมการเรียนรู้ที่พร้อมนำไปใช้
<b>ระยะที่ 3 การจัดการเรียนรู้และการรวบรวมข้อมูล (DO Stage: Implementation &amp; Data Collection)</b>	
วัตถุประสงค์	นำแผนไปสู่การปฏิบัติในชั้นเรียน และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการสะท้อนผล
กิจกรรมสำคัญ	1. จัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน คณะครูนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้ไปใช้สอนกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

<b>การนำไปใช้</b>	
	1.1 ส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรม Active Learning อย่างเต็มที่ 1.2 สาธิตและให้นักเรียนฝึกใช้ Bar Model เพื่อแก้ปัญหาและทำความเข้าใจแนวคิด 1.3 ใช้การนำเสนอแบบ Pictorial เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพความสัมพันธ์ของจำนวน 2. สังเกตการณ์และเก็บข้อมูล สมาชิก PLC (ครูในทีม) ทำการสังเกตการณ์การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของเพื่อนครู (Lesson Study) พร้อมเก็บข้อมูลที่สำคัญ เช่น พฤติกรรมการสอนของครู การมีส่วนร่วมของนักเรียน การใช้ Bar Model ของนักเรียน และการแสดงออกถึงความรู้สึกเชิงจำนวนตามองค์ประกอบของ Yang 3. สื่อสารกับผู้ปกครอง ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับพฤติกรรมหรือความถนัดของนักเรียน และให้ความร่วมมือในการส่งเสริมการเรียนรู้ที่บ้านตามคำแนะนำ
ผู้มีส่วนร่วมหลัก	คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ผู้ปฏิบัติและผู้สังเกตการณ์) ผู้บริหาร (สนับสนุน) ผู้ปกครอง นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ผู้เรียนและผู้ให้ข้อมูล)
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	1. การจัดการเรียนรู้เป็นไปตามแผนที่กำหนด 2. ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์จากการจัดการเรียนรู้และพฤติกรรมนักเรียน 3. นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่เน้น Active Learning, Bar Model, Pictorial
<b>ระยะที่ 4 การสะท้อนผลและประเมินประสิทธิภาพ (CHECK/STUDY Stage: Reflection &amp; Evaluation)</b>	
วัตถุประสงค์	วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อประเมินผลการจัดการเรียนรู้และระบุจุดที่ต้องปรับปรุง
กิจกรรมสำคัญ	1. ประชุม PLC เพื่อสะท้อนผล คณะครูในทีม PLC ร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ (เช่น จากการสังเกตการณ์ ผลงานนักเรียน) 2. ประเมินผลการเรียนรู้ ประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมที่ใช้ Active Learning Bar Model Pictorial ว่าสามารถพัฒนา Number Sense ของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบของ Yang ได้มากน้อยเพียงใด 3. รับฟังความคิดเห็นจากนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียน ป.6 ได้แสดงความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง 4. สรุปจุดแข็งและจุดที่ต้องพัฒนา ระบุข้อค้นพบที่สำคัญจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมา
ผู้มีส่วนร่วมหลัก	คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ผู้ประเมิน/วิเคราะห์) ทีมวิชาการ (ผู้ให้คำปรึกษา) นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ผู้ให้ข้อมูล)
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	1. ข้อค้นพบและบทเรียนที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ 2. การระบุจุดแข็งและจุดที่ต้องปรับปรุงของแผนการสอนและวิธีการ
<b>ระยะที่ 5: การปรับปรุงและต่อยอด (ACT Stage: Refinement &amp; Expansion)</b>	
วัตถุประสงค์	นำผลการประเมินมาปรับปรุงโมเดลและแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนและต่อเนื่อง
กิจกรรมสำคัญ	1. ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ทีม PLC นำข้อเสนอแนะและข้อค้นพบจากการสะท้อนผล มาใช้ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรม สื่อ หรือวิธีการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การนำไปใช้	
	2. จัดทำแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practices) รวบรวมวิธีการและกิจกรรมที่ประสบความสำเร็จเพื่อเป็นต้นแบบ 3. ขยายผล ผู้บริหารและทีมวิชาการพิจารณาแนวทางในการขยายผลการใช้โมเดลไปยังชั้นเรียนอื่น ๆ หรือกลุ่มสาระฯ อื่น ๆ 4. วนกลับสู่การวางแผน กระบวนการทั้งหมดจะวนกลับไปสู่ ระยะที่ 2 (PLAN) อีกครั้ง เพื่อเริ่มต้นวงจรการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้โมเดลมีการพัฒนาและปรับปรุงอยู่เสมอ
ผู้มีส่วนร่วมหลัก	คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ผู้ปรับปรุง) ผู้บริหาร (ผู้สนับสนุนการขยายผล) ทีมวิชาการ (ผู้ให้คำแนะนำ)
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น 2. โมเดลการพัฒนา Number Sense ที่แข็งแกร่งและยั่งยืน 3. นักเรียนมี Number Sense ที่ดีขึ้นตามองค์ประกอบของ Yang อย่างต่อเนื่อง 4. เกิดวัฒนธรรมการพัฒนาตนเองและการทำงานร่วมกันในโรงเรียน

## 6. การประเมินและการปรับปรุง

การประเมินและการปรับปรุงถือเป็นหัวใจสำคัญที่ทำให้ "โมเดล PLC พัฒนาความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน" (PLC-Number Sense Development Model) เป็นกระบวนการที่มีชีวิตชีวา สามารถตอบสนองต่อบริบทที่เปลี่ยนแปลงไป และนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพอย่างแท้จริง การดำเนินการในส่วนนี้เป็นการสะท้อนถึงการทำงานของวงจร PDCA ในระยะ Check/Study และ Act อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งเป็นกลไกที่ช่วยให้โมเดลได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพสูงสุด มีหลักการสำคัญ ดังนี้

### 6.1 หลักการสำคัญของการประเมินและการปรับปรุง

6.1.1 **ความต่อเนื่อง (Continuous)** การประเมินและการปรับปรุงไม่ได้เป็นกิจกรรมที่ทำเพียงครั้งเดียว แต่เป็นกระบวนการที่ดำเนินไปพร้อมกับการจัดการเรียนรู้ในทุกกรอบของวงจร PDCA

6.1.2 **การมีส่วนร่วม (Participatory)** ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย โดยเฉพาะครูผู้สอนในชุมชน PLC มีบทบาทสำคัญในการประเมินและสะท้อนผล เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันและการเป็นเจ้าของกระบวนการ

6.1.3 **อิงหลักฐาน (Evidence-Based)** การตัดสินใจในการปรับปรุงพัฒนาต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้จากการปฏิบัติจริง เพื่อให้การปรับปรุงเป็นไปอย่างตรงจุดและมีเหตุผล

6.1.4 **มุ่งเน้นการพัฒนา (Development-Oriented)** เป้าหมายหลักของการประเมินคือการค้นหาจุดที่ต้องพัฒนา เพื่อนำไปสู่การยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนและประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ของครู

### 6.2 กระบวนการประเมิน

กระบวนการประเมินในโมเดลนี้มุ่งเน้นทั้งผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน และประสิทธิภาพของกระบวนการที่ครูใช้ ดังนี้

### 6.2.1 การประเมินผลการพัฒนาความรู้เชิงจำนวนของนักเรียน (Student Outcome Evaluation)

การประเมินผลการพัฒนาความรู้เชิงจำนวนของนักเรียน (Student Outcome Evaluation)	
สิ่งที่ประเมิน	วิธีการประเมิน
<p>1. การพัฒนา Number Sense ใน 5 องค์ประกอบของ Yang ได้แก่ ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน, ความเข้าใจเกี่ยวกับผลของการดำเนินการ, ความยืดหยุ่นในการคำนวณ, ความสามารถในการประมาณค่า และความสามารถในการประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ</p> <p>2. การมีส่วนร่วมของนักเรียนในกิจกรรม Active Learning ระดับการมีส่วนร่วม ความกระตือรือร้น และการแสดงออกถึงความคิด</p> <p>3. ประสิทธิภาพของการใช้ Bar Model และ Pictorial การที่นักเรียนสามารถใช้เครื่องมือเหล่านี้ในการทำความเข้าใจและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์</p>	<p>1. การสังเกตการณ์ชั้นเรียน คณะครูใน PLC สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในกิจกรรม และการใช้ Bar Model ในระหว่างการสอน</p> <p>2. การวิเคราะห์ผลงานนักเรียน ตรวจสอบใบงาน แบบฝึกหัด หรือชิ้นงานที่แสดงถึงความเข้าใจใน Number Sense และการประยุกต์ใช้ Bar Model/Pictorial</p> <p>3. การสัมภาษณ์/สอบถามนักเรียน เพื่อทำความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับแนวคิด ความรู้สึก และความเข้าใจในการเรียนรู้</p> <p>4. แบบทดสอบวัดความรู้เชิงจำนวน ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดพัฒนาการของ Number Sense ในภาพรวมและรายองค์ประกอบ</p>

### 6.2.2 การประเมินประสิทธิภาพกระบวนการ PLC และการจัดการเรียนรู้ของครู (Process Evaluation)

การประเมินประสิทธิภาพกระบวนการ PLC และการจัดการเรียนรู้ของครู (Process Evaluation)	
สิ่งที่ประเมิน	วิธีการประเมิน
<p>1. ประสิทธิภาพของการประชุม PLC การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การให้และรับข้อเสนอแนะ การร่วมกันวางแผน และการแก้ปัญหา</p> <p>2. การนำแนวคิด Active Learning Bar Model และ Pictorial ไปใช้ ระดับความเข้าใจและการประยุกต์ใช้ของครูในชั้นเรียน</p> <p>3. ความร่วมมือและบทบาทของสมาชิกใน PLC การมีส่วนร่วมของครูทุกคนในกระบวนการพัฒนา</p>	<p>1. การสะท้อนผลร่วมกัน (Reflection) ครูใน PLC สะท้อนผลการสอนของตนเองและเพื่อนครูอย่างเปิดเผยและสร้างสรรค์</p> <p>2. แบบสอบถาม/แบบประเมิน ใช้เพื่อสำรวจความคิดเห็นและความพึงพอใจของครูต่อกระบวนการ PLC และประสิทธิภาพของแนวทางการจัดการเรียนรู้</p>

### 6.3 กระบวนการปรับปรุง

ผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินในข้อ 6.2 จะถูกนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลสำคัญในการปรับปรุงและพัฒนาโมเดลให้ดียิ่งขึ้นในรอบถัดไป ดังนี้

#### 6.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ (Data Analysis for Decision Making)

คณะครูใน PLC ร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากการประเมินอย่างละเอียดถี่ถ้วน เพื่อค้นหาจุดแข็งของโมเดลและจุดที่ยังเป็นข้อจำกัดหรือปัญหาที่ต้องการการแก้ไข ระบุสาเหตุของปัญหา และทำความเข้าใจว่าทำไมบางกลยุทธ์จึงได้ผลดี ในขณะที่บางกลยุทธ์อาจยังไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง

#### 6.3.2 การวางแผนปรับปรุง (Planning for Improvement)

จากผลการวิเคราะห์ ทีม PLC จะร่วมกันระดมสมองและวางแผนการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรม สื่อ หรือวิธีการสอนให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อาจรวมถึงการปรับปรุงวิธีการใช้ Active Learning การประยุกต์ใช้ Bar Model ในโจทย์ที่หลากหลายขึ้น หรือการเสริมเทคนิคการนำเสนอแบบ Pictorial เพิ่มเติม แผนการปรับปรุงนี้จะนำไปสู่การกำหนดวัตถุประสงค์และกิจกรรมใหม่ในขั้น PLAN ของวงจร PDCA รอบถัดไป

#### 6.3.3 การนำไปปฏิบัติและวนซ้ำ (Implementation & Iteration)

นำแผนการปรับปรุงไปทดลองใช้ในการจัดการเรียนรู้จริง และเข้าสู่วงจร PDCA อีกครั้ง โดยเริ่มจากการวางแผน (PLAN) อย่างละเอียด แล้วจึงลงมือปฏิบัติ (DO) สังเกตและสะท้อนผล (CHECK/STUDY) และปรับปรุง (ACT) ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง กระบวนการวนซ้ำนี้จะทำให้โมเดลได้รับการขัดเกลาและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาวิชาชีพครูและการยกระดับคุณภาพผู้เรียนอย่างยั่งยืน

การประเมินและการปรับปรุงอย่างเป็นระบบนี้ จะทำให้มั่นใจได้ว่า โมเดล PLC พัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน เป็นเครื่องมือที่ตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนได้อย่างแท้จริง และส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนอย่างยั่งยืนในระยะยาว

### องค์ประกอบที่ 3 ด้านผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการศึกษาของสถานศึกษา

การนำ "โมเดล PLC พัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน" ไปใช้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่องภายใต้การขับเคลื่อนของผู้มีส่วนร่วมทุกภาคส่วน จะก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมและยั่งยืนต่อทั้งนักเรียน ครูผู้สอน และการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ดังนี้

#### 1. ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

##### 1.1 ด้านความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) และความเข้าใจเชิงมโนทัศน์

1.1.1 นักเรียนมีพัฒนาการของความรู้สึกเชิงจำนวนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน 5 องค์ประกอบของ Yang (2005) ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

1.1.2 นักเรียนมีความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน ระบบค่าประจำหลัก และความสัมพันธ์ของจำนวน (เช่น มากกว่า น้อยกว่า เท่ากับ) ได้อย่างลึกซึ้งและแม่นยำ

1.1.3 นักเรียนสามารถใช้เหตุผลเชิงจำนวน ในการทำความเข้าใจผลของการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และมีความยืดหยุ่นในการเลือกใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม

1.1.4 นักเรียนมีความสามารถในการประมาณค่า และการประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงถึงการคิดวิเคราะห์และการใช้เหตุผลเชิงปริมาณ

## 1.2 ด้านทักษะการเรียนรู้และกระบวนการคิด

1.2.1 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม Active Learning มากขึ้น แสดงออกถึงความกระตือรือร้นในการคิดวิเคราะห์ อภิปราย และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21

1.2.2 นักเรียนสามารถใช้ Bar Model และการนำเสนอแบบ Pictorial ในการแปลงโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนให้เป็นภาพที่เข้าใจง่าย ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของจำนวนและวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

1.2.3 นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ กำหนดวิธีการ และดำเนินการหาคำตอบได้อย่างเป็นขั้นตอนและมีเหตุผล

## 1.3 ด้านเจตคติ แรงจูงใจ และความมั่นใจ

1.3.1 นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น มีความสนุกสนานในการเรียนรู้ และมองว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เข้าถึงได้และเป็นประโยชน์

1.3.2 นักเรียนมีความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเองสูงขึ้น ลดความวิตกกังวลต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน

## 2. ผลที่เกิดขึ้นกับครูผู้สอน

### 2.1 ด้านความรู้ความเข้าใจและทักษะการสอน

2.1.1 ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับ Number Sense และ 5 องค์ประกอบของ Yang (2005) เพิ่มมากขึ้น สามารถนำไปวิเคราะห์และออกแบบการเรียนรู้ที่ตรงจุด

2.1.2 ครูผู้สอนมีทักษะในการออกแบบและจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning สูงขึ้น สามารถสร้างกิจกรรมที่หลากหลายและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.3 ครูผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้ Bar Model และแนวคิด Pictorial ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเชี่ยวชาญ และสามารถถ่ายทอดเทคนิคเหล่านี้ให้นักเรียนเข้าใจได้

2.1.4 ครูผู้สอนสามารถวิเคราะห์และประเมินความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนได้ละเอียดและแม่นยำยิ่งขึ้น ทำให้สามารถให้ความช่วยเหลือและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมกับระดับความเข้าใจของนักเรียนแต่ละคน

### 2.2 ด้านการทำงานร่วมกันและการพัฒนาวิชาชีพ

2.2.1 เกิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ที่เข้มแข็งและยั่งยืน ภายในโรงเรียน ซึ่งครูสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อนผล และพัฒนาการสอนร่วมกันได้อย่างต่อเนื่อง

2.2.2 ครูผู้สอนเกิดการพัฒนาวิชาชีพอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ผ่านกระบวนการ PLC และวงจร PDCA ซึ่งนำไปสู่การเป็นผู้สอนที่มีคุณภาพสูงขึ้น มีความตื่นตัวในการแสวงหาความรู้และนวัตกรรมการสอนใหม่ ๆ

## 3. ผลที่เกิดขึ้นกับสถานศึกษา

### 3.1 ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้

3.1.1 สถานศึกษามีรูปแบบหรือแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรม มีประสิทธิภาพ และสามารถเป็นแบบอย่างได้ สำหรับการพัฒนา Number Sense ของนักเรียนในระดับประถมศึกษา

3.1.2 เกิดนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ ที่สามารถนำไปต่อยอดและขยายผลสู่สาระการเรียนรู้อื่น ๆ หรือชั้นเรียนอื่น ๆ ได้อย่างยั่งยืน

3.1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ได้รับการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีคุณภาพและตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง

### 3.2 ด้านคุณภาพและมาตรฐาน

3.2.1 สถานศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมสูงขึ้น โดยเฉพาะในมิติที่เกี่ยวข้องกับ Number Sense และความสามารถในการแก้ปัญหา

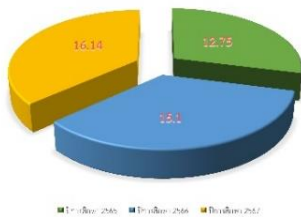
3.2.2 สถานศึกษามีกลไกการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ผ่านการขับเคลื่อนของ PLC และวงจร PDCA ซึ่งเป็นการสร้างวัฒนธรรมองค์กรแห่งการเรียนรู้และการพัฒนา

3.3.3 สถานศึกษาเป็นต้นแบบหรือแหล่งเรียนรู้ ในการพัฒนาความรู้สึกรักเชิงจำนวนและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้สำหรับสถานศึกษาอื่น ๆ

**ภาคผนวก :** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนการสอนการพัฒนาความรู้สึกรักเชิงจำนวน (Number Sense) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6

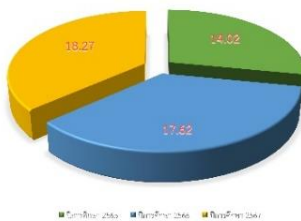
#### ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ภาพแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้จำนวน NUMBER SENSE ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนรวม - ส่วนย่อย



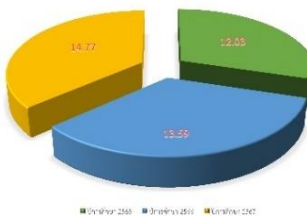
จากกราฟแสดงค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “ความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนรวม - ส่วนย่อย” พบว่า ตั้งแต่ปี การศึกษา 2565 ถึง ปีการศึกษา 2567 พบว่าปีการศึกษา 2567 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 16.14 และปีการศึกษา 2565 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 12.75 โดยมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 26.59

ภาพแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้จำนวน NUMBER SENSE ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ความหมายของการบวก



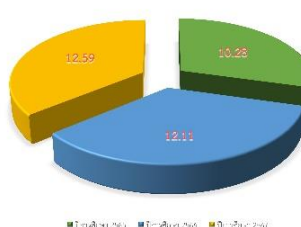
จากกราฟแสดงค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “ความหมายของการบวก” พบว่า ตั้งแต่ปี การศึกษา 2565 ถึง ปีการศึกษา 2567 พบว่า ปีการศึกษา 2567 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 18.27 และปีการศึกษา 2565 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 14.02 โดยมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 30.31

ภาพแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้จำนวน NUMBER SENSE ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โมเดลส่วนและทั้งหมด



จากกราฟแสดงค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “โมเดลส่วนและทั้งหมด” พบว่า ตั้งแต่ปี การศึกษา 2565 ถึงปีการศึกษา 2567 พบว่า ปีการศึกษา 2567 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 14.77 และปีการศึกษา 2565 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 12.03 โดยมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 22.78

ภาพแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้จำนวน NUMBER SENSE ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 (โดยใช้โมเดลส่วนและทั้งหมด)



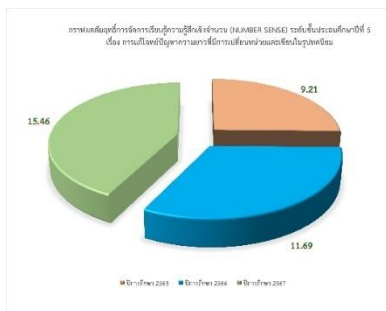
จากกราฟแสดงค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 (โดยใช้โมเดลส่วนและทั้งหมด)” พบว่า ตั้งแต่ปี การศึกษา 2565 ถึง ปีการศึกษา 2567 พบว่าปีการศึกษา 2567 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 12.59 และปีการศึกษา 2565 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 10.28 โดยมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 22.47



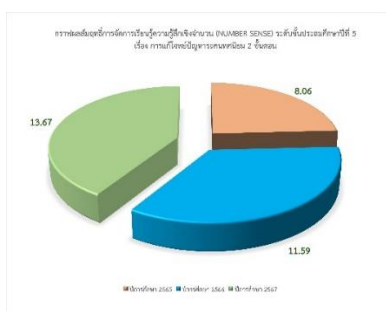




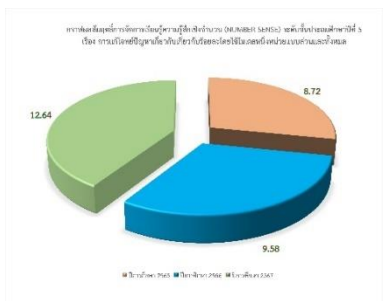
## ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



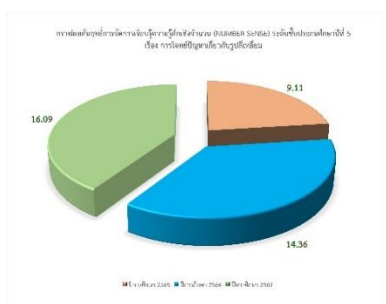
จากกราฟแสดงค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาความยาวที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูปทศนิยม” พบว่า ตั้งแต่ปี การศึกษา 2565 ถึง ปีการศึกษา 2567 พบว่าปีการศึกษา 2567 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยมีค่าเฉลี่ย 15.46 และปีการศึกษา 2565 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 9.21 โดยมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 67.86



จากกราฟแสดงค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาทศนิยม 2 ขั้นตอน” พบว่า ตั้งแต่ปี การศึกษา 2565 ถึง ปีการศึกษา 2567 พบว่าปีการศึกษา 2567 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยมีค่าเฉลี่ย 13.67 และปีการศึกษา 2565 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 9.06 โดยมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 69.60



จากกราฟแสดงค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเกี่ยวกับร้อยละโดยใช้โมเดลหนึ่งหน่วยแบบส่วนและทั้งหมด” พบว่า ตั้งแต่ปี การศึกษา 2565 ถึง ปีการศึกษา 2567 พบว่าปีการศึกษา 2567 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยมีค่าเฉลี่ย 12.64 และปีการศึกษา 2565 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 8.72 โดยมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 44.95



จากกราฟแสดงค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยม” พบว่า ตั้งแต่ปี การศึกษา 2565 ถึง ปีการศึกษา 2567 พบว่าปีการศึกษา 2567 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยมีค่าเฉลี่ย 16.09 และปีการศึกษา 2565 นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 9.11 โดยมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 76.62



**ภาคผนวก :** ผลลัพธ์ภาพรวมระดับโรงเรียน การพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ป.1-6 จากการนำ "โมเดล PLC พัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน" (PLC-Number Sense Development Model) ไปใช้

การพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ ป.1-6 จากการนำโมเดล PLC พัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน (PLC-Number Sense Development Model) ไปใช้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่องทั่วทั้งโรงเรียน จะเห็นผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมและยั่งยืนในแต่ละระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 ซึ่งสะท้อนถึงพัฒนาการของนักเรียนใน "5 องค์ประกอบของ Yang (2005)" โดยจะนำเสนอภาพรวมของผลที่เกิดขึ้นในแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

**องค์ประกอบที่ 1** ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน (Conceptual Understanding of Number) ในภาพรวมของโรงเรียน นักเรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 จะแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวนที่ดีขึ้นอย่างชัดเจนและเป็นลำดับขั้น ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่เน้น Active Learning และการใช้เครื่องมืออย่าง Bar Model และ Pictorial อย่างสม่ำเสมอในทุกระดับชั้น

ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน (Conceptual Understanding of Number)			
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล	ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล
อยู่ในระดับ ดี (ประมาณ 75-85%)	นักเรียนสามารถเชื่อมโยงจำนวนกับปริมาณจริงได้อย่างแม่นยำ (เช่น นับสิ่งของได้ ถูกต้อง, ชี้บอกจำนวนได้), เข้าใจความหมายของตัวเลข 0-100 ได้ดี และสามารถใช้สื่อรูปธรรมหรือรูปภาพเพื่อแสดงและอธิบายจำนวนพื้นฐาน รวมถึงเริ่มเข้าใจการใช้ Bar Model ในบริบทต่างๆ เช่น การแสดงส่วนย่อย-ส่วนรวม	อยู่ในระดับ ดีถึงดีเยี่ยม (ประมาณ 80-90%)	นักเรียนเข้าใจค่าประจำหลักของเลขสองและสามหลักได้ ดี ยิ่ง ขึ้น สามารถเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนได้คล่องแคล่วขึ้น และใช้ Pictorial หรือ Bar Model ในการแสดงความสัมพันธ์ของจำนวนที่ซับซ้อนขึ้นเล็กน้อยได้
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล	ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล
อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ประมาณ 85-95%)	นักเรียนมีความเข้าใจในมโนทัศน์ของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 ได้อย่างมั่นคง สามารถใช้ Bar Model และ Pictorial ในการสร้างแบบจำลองของโจทย์ปัญหาที่มีหลายขั้นตอน และอธิบายแนวคิดเบื้องหลังการแก้ปัญหาเหล่านั้นได้	อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ประมาณ 88-98%)	นักเรียนขยายความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ไปสู่จำนวนที่มีค่ามากขึ้น (เช่น จำนวนนับเกิน 100,000) และเริ่มเข้าใจมโนทัศน์ของเศษส่วนและทศนิยมพื้นฐาน พวกเขาสามารถใช้ Bar Model เพื่อแสดงเศษส่วนหรือทศนิยม

ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน (Conceptual Understanding of Number)			
			และอธิบายความหมายเชิงปริมาณของค่าเหล่านั้นได้
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล	ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล
อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ประมาณ 90-100%)	นักเรียนมีความเข้าใจเชิงลึกในมโนทัศน์ของเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบต่างๆ ของจำนวนเหล่านี้ได้ดีเยี่ยม และใช้ Bar Model ในการแสดงปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนและทศนิยมที่ซับซ้อนขึ้นได้อย่างคล่องแคล่ว	อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ประมาณ 92-100%)	นักเรียนมีความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวนในทุกรูปแบบ (จำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม) ได้อย่างครอบคลุมและสมบูรณ์แบบสามารถใช้ Bar Model หรือแนวคิด Pictorial ในการสร้างแบบจำลองเพื่อทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนที่สุด และสามารถให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์เพื่อสนับสนุนความเข้าใจของตนเองได้อย่างชัดเจน
<p><b>การแปลผล</b> สรุปรูปภาพรวมในองค์ประกอบที่ 1 ทั้งโรงเรียน ผลการประเมินภาพรวมจะแสดงให้เห็นถึง พัฒนาการที่เป็นเส้นตรงและต่อเนื่อง ของนักเรียนในด้านความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมของทั้งโรงเรียนที่อยู่ในระดับ "ดีเยี่ยม" ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าโมเดล PLC ที่เน้นการใช้ Active Learning Bar Model และ Pictorial ได้ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจากพื้นฐานไปสู่ความซับซ้อนได้อย่างมั่นคงในทุกระดับชั้น</p>			

**องค์ประกอบที่ 2 ความเข้าใจเกี่ยวกับผลของการดำเนินการ (Understanding the Effect of Operations)** ในภาพรวม นักเรียนในแต่ละระดับชั้นจะแสดงให้เห็นถึง ความเข้าใจที่ดีขึ้นอย่างเป็นลำดับเกี่ยวกับการที่การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ส่งผลต่อจำนวน ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม Active Learning ที่เน้นการลงมือปฏิบัติและสังเกตผล

ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน (Conceptual Understanding of Number)			
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล	ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล
อยู่ในระดับ พอใช้ถึงดี (ประมาณ 65-75%)	นักเรียนเริ่มเข้าใจว่าการบวกทำให้จำนวนเพิ่มขึ้น และการลบทำให้จำนวนลดลงในบริบทง่าย ๆ สามารถคาดการณ์ผลลัพธ์เบื้องต้นจากการเพิ่ม/ลดจำนวนน้อย ๆ ได้	อยู่ในระดับ ดี (ประมาณ 75-85%)	นักเรียนสามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ของการบวกและลบจำนวนไม่เกิน 1,000 ได้ดีขึ้น และเริ่มเข้าใจความสัมพันธ์ผกผันระหว่างการบวกและการลบ

ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน (Conceptual Understanding of Number)			
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล	ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล
อยู่ในระดับ ดีถึงดีเยี่ยม (ประมาณ 80-90%)	นักเรียนสามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ของการดำเนินการทั้งสี่ (บวก ลบ คูณ หาร) ได้อย่างแม่นยำขึ้น รวมถึงเริ่มเข้าใจผลกระทบของการคูณและหารที่ทำให้จำนวนเพิ่มขึ้น/ลดลง	อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ประมาณ 85-95%)	นักเรียนเข้าใจผลของการดำเนินการกับจำนวนเต็มที่มีค่ามาก และเริ่มเข้าใจว่าการคูณด้วยเศษส่วนหรือทศนิยมอาจทำให้ผลลัพธ์มีค่าลดลง หรือการหารด้วยเศษส่วนหรือทศนิยมอาจทำให้ผลลัพธ์เพิ่มขึ้น
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล	ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล
อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ประมาณ 88-98%)	นักเรียนสามารถอธิบายและให้เหตุผลถึงผลกระทบที่ซับซ้อนของการดำเนินการกับเศษส่วนและทศนิยมได้ดีขึ้น รวมถึงการคาดการณ์ผลลัพธ์ในการแก้โจทย์ปัญหาหลายขั้นตอน	อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ประมาณ 90-100%)	นักเรียนมีความเข้าใจในผลของการดำเนินการทุกประเภทได้อย่างลึกซึ้ง สามารถวิเคราะห์และคาดการณ์ผลลัพธ์ของการดำเนินการที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง และนำความเข้าใจนี้ไปใช้ในการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ
<p><b>การแปลผล</b> สรุปภาพรวมในองค์ประกอบที่ 2 ทั้งโรงเรียน คะแนนเฉลี่ยรวมในองค์ประกอบนี้จะแสดงถึง การพัฒนาที่ต่อเนื่องและแข็งแกร่ง โดยนักเรียนส่วนใหญ่ของโรงเรียนสามารถเข้าใจและคาดการณ์ผลกระทบของการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างแม่นยำ ซึ่งเป็นผลจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างเข้าใจเชิงแนวคิดก่อนการท่องจำ</p>			

**องค์ประกอบที่ 3 ความยืดหยุ่นในการคำนวณ (Flexibility in Calculation)** ในภาพรวมนักเรียนในแต่ละระดับชั้นจะแสดงให้เห็นถึง ความสามารถในการเลือกใช้วิธีการคำนวณที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพสูง ซึ่ง เป็นผลมาจากการส่งเสริมให้คิดอย่างอิสระและใช้เทคนิคต่างๆ ในการแก้ปัญหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการใช้ Bar Model ที่ช่วยให้เห็นภาพและเลือกวิธีการคำนวณที่เหมาะสม

ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน (Conceptual Understanding of Number)			
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล	ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล
อยู่ในระดับ พอใช้ (ประมาณ 50-69%)	นักเรียนสามารถใช้เทคนิคการนับเพิ่ม-นับลด หรือการจัดกลุ่มง่ายๆ เพื่อหาคำตอบได้	อยู่ในระดับ ดี (ประมาณ 70-85%)	นักเรียนสามารถใช้กลยุทธ์การคำนวณในใจสำหรับจำนวนไม่เกิน 100 ได้

ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน (Conceptual Understanding of Number)			
	เริ่มมีการใช้สื่อรูปธรรมเพื่อช่วยในการคำนวณอย่างยืดหยุ่นบ้าง		หลากหลายขึ้น (เช่น การทำเป็นสิบเต็ม, การแยกส่วน) และสามารถเลือกใช้วิธีที่ตนเองถนัดได้อย่างเหมาะสม
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล	ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล
อยู่ในระดับ ดีถึงดีเยี่ยม (ประมาณ 80-90%)	นักเรียนสามารถใช้กลยุทธ์การคำนวณในใจสำหรับจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ได้คล่องแคล่ว สามารถเลือกใช้วิธีการคำนวณทั้งที่แบบได้อย่างยืดหยุ่น และเริ่มใช้ Bar Model เพื่อช่วยในการวางแผนการคำนวณที่เหมาะสม	อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ประมาณ 85-95%)	นักเรียนมีความสามารถในการคำนวณในใจ และเลือกใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสมกับโจทย์ที่ซับซ้อนขึ้น รวมถึงการใช้คุณสมบัติการเปลี่ยนหมู่/สลับที่/แจกแจงในการคำนวณจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล	ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล
อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ประมาณ 88-98%)	นักเรียนสามารถคำนวณเศษส่วนและทศนิยมด้วยวิธีที่หลากหลาย สามารถเลือกใช้กลยุทธ์ที่รวดเร็วและแม่นยำ และใช้ Bar Model เพื่อเป็นเครื่องมือในการเลือกวิธีการคำนวณที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหา	อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ประมาณ 90-100%)	นักเรียนแสดงให้เห็นถึงความยืดหยุ่นในการคำนวณในระดับสูงสุด สามารถเลือกใช้กลยุทธ์การคำนวณที่หลากหลาย และมีประสิทธิภาพสำหรับโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนในทุกรูปแบบจำนวนได้อย่างคล่องแคล่วและแม่นยำ
<p><b>การแปลผล</b> สรุปภาพรวมในองค์ประกอบที่ 3 ทั้งโรงเรียน ผลการประเมินจะแสดงถึง พัฒนาการที่โดดเด่น ในด้านความยืดหยุ่นในการคำนวณ โดยคะแนนเฉลี่ยรวมของโรงเรียนจะอยู่ในระดับ "ดีเยี่ยม" ในชั้นสูง ซึ่งบ่งชี้ว่าโมเดล PLC ได้ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดคำนวณที่ไม่ยึดติดกับวิธีใดวิธีหนึ่ง แต่สามารถปรับใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ได้</p>			

**องค์ประกอบที่ 4** ความสามารถในการประมาณค่า (Ability in Estimation) ในภาพรวม นักเรียนในแต่ละระดับชั้นจะแสดงให้เห็นถึง ความสามารถในการประมาณค่าที่พัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลมาจากการฝึกฝนผ่านกิจกรรม Active Learning ที่เน้นการใช้ตรรกะและเหตุผลเชิงจำนวน

ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน (Conceptual Understanding of Number)			
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล	ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล
อยู่ในระดับ พอใช้ (ประมาณ 50-69%)	นักเรียนเริ่มแสดงความเข้าใจในการประมาณค่าจำนวนสิ่งของที่ไม่มากนัก แต่ยังไม่แม่นยำ และอาจยังไม่มีกลยุทธ์การประมาณค่าที่ชัดเจน	อยู่ในระดับ พอใช้ถึงดี (ประมาณ 65-75%)	นักเรียนสามารถประมาณค่าจำนวนหรือผลลัพธ์ของการบวก/ลบในบริบทที่คุ้นเคยได้ดีขึ้น โดยการปิดเศษไปหาจำนวนใกล้เคียงที่สุด
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล	ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล
อยู่ในระดับ ดี (ประมาณ 70-85%)	นักเรียนสามารถประมาณค่าจำนวนและผลลัพธ์ของการดำเนินการทั้งสี่ได้อย่างสมเหตุสมผลมากขึ้น และเริ่มใช้เกณฑ์อ้างอิงในการประมาณค่า	อยู่ในระดับ ดีถึงดีเยี่ยม (ประมาณ 80-90%)	นักเรียนสามารถประมาณค่าสำหรับโจทย์ปัญหาที่มีจำนวนมากขึ้นหรือซับซ้อนขึ้น รวมถึงเริ่มประมาณค่าเศษส่วนและทศนิยมได้
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล	ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล
อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ประมาณ 85-95%)	นักเรียนสามารถประมาณค่าสำหรับโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ ได้อย่างแม่นยำและสมเหตุสมผลยิ่งขึ้น	อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ประมาณ 88-98%)	นักเรียนมีความสามารถในการประมาณค่าในทุกบริบทอย่างคล่องแคล่วและแม่นยำ สามารถให้ค่าประมาณที่สมเหตุสมผลได้อย่างรวดเร็ว และใช้ทักษะนี้ในการตรวจสอบคำตอบ
<p><b>การแปลผล</b> สรุปภาพรวมในองค์ประกอบที่ 4 ทั้งโรงเรียน คะแนนเฉลี่ยรวมของโรงเรียนจะแสดงถึง พัฒนาการที่แข็งแกร่ง ในด้านความสามารถในการประมาณค่า โดยมีแนวโน้มของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ "ดีเยี่ยม" ในชั้นสูง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเน้นการคิดเชิงจำนวนและตรรกะใน Active Learning และการใช้ Bar Model ช่วยให้นักเรียนพัฒนาการประมาณค่าได้ดีขึ้น</p>			

**องค์ประกอบที่ 5** ความสามารถในการประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ (Ability to Judge the Reasonableness of Answers) ในภาพรวม นักเรียนในแต่ละระดับชั้นจะแสดงให้เห็นถึง ความสามารถในการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่พัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นทักษะการคิดวิเคราะห์ขั้นสูงที่ได้รับการส่งเสริมผ่านกิจกรรมที่ต้องใช้เหตุผลและการอภิปรายใน Active Learning

ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน (Conceptual Understanding of Number)			
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล	ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล
อยู่ในระดับ พอใช้ (ประมาณ 50-69%)	นักเรียนเริ่มสามารถระบุคำตอบที่ "ผิดปกติ" ในบริบทง่ายๆ ได้บ้าง แต่ยังไม่สามารถให้เหตุผลประกอบที่ชัดเจน	อยู่ในระดับ พอใช้ถึงดี (ประมาณ 65-75%)	นักเรียนสามารถตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบในโจทย์บวก-ลบที่ไม่ซับซ้อนได้ และเริ่มให้เหตุผลเบื้องต้นว่าทำไมคำตอบจึงสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผล
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล	ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล
อยู่ในระดับ ดี (ประมาณ 70-85%)	นักเรียนสามารถใช้การประมาณค่าหรือความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เพื่อประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบจากการดำเนินการทั้งสี่ได้ดีขึ้น และสามารถระบุข้อผิดพลาดพื้นฐานได้	อยู่ในระดับ ดีถึงดีเยี่ยม (ประมาณ 80-90%)	นักเรียนสามารถประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบในโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้นได้ดี สามารถให้เหตุผลประกอบอย่างมีตรรกะ และเริ่มประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบคำตอบที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วนและทศนิยม
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล	ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ	การแปลผล
อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ประมาณ 85-95%)	นักเรียนมีความสามารถในการประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบได้อย่างละเอียดในโจทย์ปัญหาที่มีความหลากหลาย ทั้งเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ สามารถวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและให้คำอธิบายที่ชัดเจน	อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ประมาณ 88-98%)	นักเรียนแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบในระดับสูงสุด สามารถตรวจสอบคำตอบสำหรับโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนและหลากหลายได้อย่างมีวิจารณญาณ และสามารถโต้แย้งหรือยืนยันความถูกต้องของคำตอบ

ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน (Conceptual Understanding of Number)			
			ด้วยเหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่แข็งแกร่ง
<p><b>การแปลผล</b> สรุปรูปภาพรวมในองค์ประกอบที่ 5 ทั้งโรงเรียน ผลการประเมินจะแสดงถึง พัฒนาการที่ก้าวกระโดด ในด้านความสามารถในการประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมของโรงเรียนที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และอยู่ในระดับ "ดีเยี่ยม" ในชั้นสูง ซึ่งเป็นการยืนยันว่าโมเดล PLC ได้ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการใช้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>			

โดยรวมแล้วการนำ "โมเดล PLC พัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน" ไปใช้อย่างต่อเนื่องทั่วทั้งโรงเรียน คาดว่าจะส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยรวมของนักเรียนในทุกระดับชั้น (ป.1-6) ในด้านความรู้สึกเชิงจำนวนตาม 5 องค์ประกอบของ Yang (2005) มี พัฒนาการที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบในทุกองค์ประกอบ โดยมีแนวโน้มที่นักเรียนส่วนใหญ่ของโรงเรียนจะอยู่ในระดับคุณภาพ "ดี" ถึง "ดีเยี่ยม" ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพของโมเดลในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการสร้างรากฐาน Number Sense ที่มั่นคงให้กับนักเรียนประถมศึกษาของโรงเรียนอย่างยั่งยืน

โดยรวมแล้ว คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในทุกระดับชั้นและในทุกองค์ประกอบจะอยู่ในระดับ "ดี" ถึง "ดีเยี่ยม" ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพของโมเดล มีประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. สร้าง รากฐานความเข้าใจเชิงจำนวนที่มั่นคง ตั้งแต่พื้นฐานไปจนถึงขั้นซับซ้อน
2. พัฒนา ทักษะการคิดคำนวณและการแก้ปัญหา ที่ยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพ
3. ส่งเสริมให้เกิด การคิดวิเคราะห์และการใช้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ

ผลลัพธ์เหล่านี้ยืนยันว่า โมเดลนี้ เน้น Active Learning Bar Model และ Pictorial สามารถยกระดับคุณภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสร้าง ความรู้สึกเชิงจำนวน ที่แข็งแกร่งและยั่งยืนให้กับนักเรียนประถมศึกษาของโรงเรียนได้อย่างแท้จริง




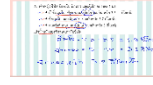










**ภาคผนวก : รายชื่อสถานศึกษาที่ได้เผยแพร่และขยายผล**



ที่	สถานศึกษา หน่วยงานและสถาบัน	ที่	สถานศึกษา หน่วยงานและสถาบัน
1	โรงเรียนเทศบาลสันปายางหน่อม	11	โรงเรียนเทศบาล 2 อีสานธีรวิทยาการ
2	โรงเรียนมัธยมเทศบาลวัดท่าแพ	12	โรงเรียนต้นแก้วผดุงพิทยาลัย
3	โรงเรียนเทศบาลบาลวัดศรีดอนไชย	13	โรงเรียนรีสอร์ทอนุบาลทุ่งสง
4	โรงเรียนอนุบาล ลำปาง (เขलगค์รัตนอนุสรณ์)	14	โรงเรียนบ้านกาด เขมวังสุราษฎร์รังสฤษฏ์
5	โรงเรียนเทศบาลวัดสุวรรณคินเวศ	15	โรงเรียนอนุบาลเมืองใหม่ชลบุรี
6	โรงเรียนสาธิตเทศบาลบ้านเขตนวัน	16	โรงเรียนมะค่าพิทยาคม
7	โรงเรียนเทศบาลเวียงพางคำ	17	โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดสุราษฎร์ธานี ๒(บ้านดอนเกลี้ยง)
8	โรงเรียนเทศบาล10 (อนุบาลเทศบาลเมืองสระบุรี)	18	โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดสุราษฎร์ธานี ๓ (บ้านนา)
9	โรงเรียนเทศบาลวัดป่าไร่	19	โรงเรียนกีฬาอบจ.แพร่ พัฒนาประชานุพัฒน์
10	โรงเรียนเทศบาลนาเหนือ	20	โรงเรียนเทศบาล 7 ฝั่งหมื่น

**ภาคผนวก :** โครงสร้างเนื้อหาบูรณาการหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและการนำโมเดล PLC พัฒนาความรู้ลึกเชิงจำนวน (PLC-Number Sense Development Model) ไปใช้ตลอดปีการศึกษา

ระดับชั้น	ภาคเรียนที่ 1	ตัวอย่างเนื้อหาการจัดการเรียนการสอนและคลิปการสอน
ประถมศึกษาปีที่ 1	1. ความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนรวม/ส่วนย่อย 2. ความหมายของการบวก 3. โมเดลส่วนและทั้งหมด 4. การแก้โจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 (โดยใช้โมเดลส่วนและทั้งหมด) 5. การแก้โจทย์ปัญหาการลบที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 (โดยใช้โมเดลส่วนและทั้งหมด)	 คลิปการแก้โจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 โดยใช้โมเดลส่วนและทั้งหมด     ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนระดับชั้น ป.1
ประถมศึกษาปีที่ 2	1. การบวก จำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 (โดยใช้โมเดลส่วนและทั้งหมด) 2. การแก้โจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 (โดยใช้โมเดลส่วนและทั้งหมด) 3. การหาผลรวมของการบวก (โดยใช้โมเดลเชิงเปรียบเทียบ) 4. การหาผลต่างของการลบ (โดยใช้โมเดลเชิงเปรียบเทียบ)	 คลิปการแก้โจทย์ปัญหาการลบโดยใช้โมเดลแบบส่วนและทั้งหมด     ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนระดับชั้น ป.2
ประถมศึกษาปีที่ 3	1. การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ โดยใช้โมเดลหนึ่งหน่วย 2. การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบระคน 3. การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ การบวกระคน 4. การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ การลบ ระคน 5. การแก้โจทย์ปัญหาการหารโดยใช้โมเดลหนึ่งหน่วย	 คลิปการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ โดยใช้โมเดลหนึ่งหน่วย     ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนระดับชั้น ป.3
ประถมศึกษาปีที่ 4	1. การแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการบวกด้วยโมเดลส่วนและทั้งหมด 2. การแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการลบด้วยโมเดลส่วนและทั้งหมด 3. การแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการลบด้วยโมเดลเชิงเปรียบเทียบ 4. การแก้โจทย์ปัญหาการหารด้วยโมเดลส่วนและทั้งหมด 5. การแก้โจทย์ปัญหาการหารด้วยโมเดลเชิงเปรียบเทียบ	 คลิปการแก้โจทย์ปัญหาการหารด้วยโมเดลส่วนและทั้งหมด     ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนระดับชั้น ป.4

ระดับชั้น	ภาคเรียนที่ 1	ตัวอย่างเนื้อหาการจัดการเรียนการสอน และคลิปการสอน
<p>ประถมศึกษาปีที่ 5</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การแก้โจทย์ปัญหาความยาวที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูปทศนิยม</li> <li>2. การแก้โจทย์ปัญหาระคนทศนิยม 2 ขั้นตอน</li> <li>3. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเกี่ยวกับร้อยละ โดยใช้โมเดลหนึ่งหน่วยแบบส่วนและทั้งหมด</li> <li>4. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยม</li> </ol>	<p>            คลิปการแก้โจทย์ปัญหาระคนทศนิยม 2 ขั้นตอน         </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนระดับชั้น ป.5</p>
<p>ประถมศึกษาปีที่ 6</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป</li> <li>2. การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาจากข้อมูลแผนภูมิวงกลม</li> <li>3. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก</li> <li>4. โจทย์ปัญหาร้อยละ 2-3 ขั้นตอน</li> <li>5. โจทย์ปัญหาอัตราส่วน</li> <li>6. การหาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมและวงกลม</li> </ol>	<p>            คลิปการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป         </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนระดับชั้น ป.6</p>

การนำโมเดล PLC พัฒนาความรู้เชิงจำนวน (PLC-Number Sense Development Model) มาใช้อย่างเป็นระบบตลอดปีการศึกษา พร้อมบูรณาการเข้ากับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างลงตัว มอบประโยชน์สำคัญหลายประการในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน

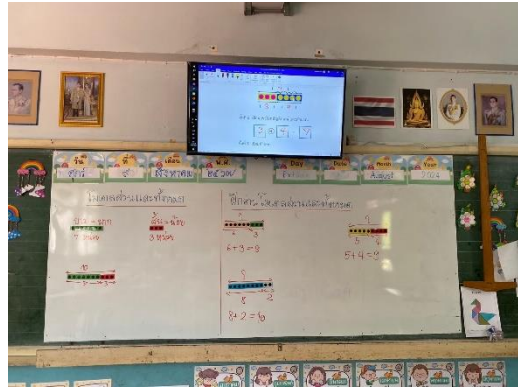
โมเดลนี้เน้น Active Learning Bar Model และ Pictorial ช่วยให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจคณิตศาสตร์ที่ลึกซึ้งและยั่งยืน โดยเฉพาะใน 5 องค์ประกอบของความรู้เชิงจำนวน (Number Sense) ของ Yang การสอนไม่ได้จำกัดแค่เนื้อหา แต่เป็นการสร้างรากฐานที่แข็งแกร่ง ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง หัวใจสำคัญคือ PLC ที่ส่งเสริมให้ครูทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และพัฒนาแผนการสอนผ่านวงจร PDCA อย่างต่อเนื่อง สิ่งนี้ช่วยยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของครู และเสริมสร้างทักษะการใช้เครื่องมือและแนวคิดใหม่ ๆ นอกจากนี้ยังสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้และการพัฒนาที่ยั่งยืน ทั่วทั้งโรงเรียน เพราะทุกคนมีส่วนร่วมในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ท้ายที่สุด การบูรณาการนี้ช่วยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ลดช่องว่างทางการเรียนรู้ นักเรียนแต่ละคนจะได้รับการพัฒนาที่เหมาะสม ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น และสร้างรากฐานที่มั่นคงสำหรับการเรียนรู้ในอนาคต

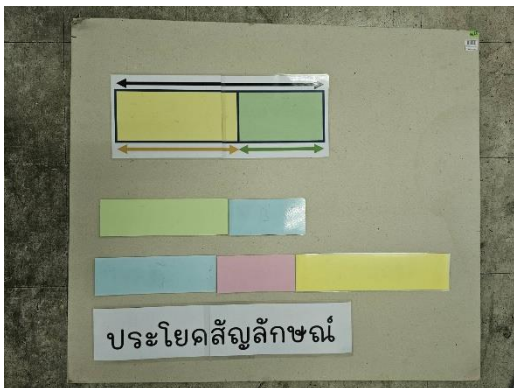
**ภาคผนวก :** สื่อการจัดการเรียนการสอนการพัฒนาความรู้เชิงจำนวน (Number Sense)



สื่อการเรียนการสอน  
โมเดลส่วนและโมเดลทั้งหมด  
เพื่อเพิ่มทักษะการบวก



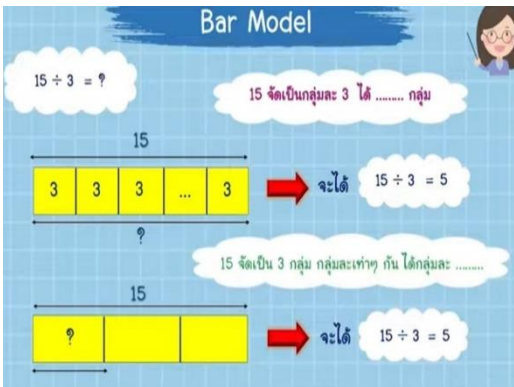
สื่อการเรียนการสอน  
โมเดลส่วนและโมเดลทั้งหมด  
เพื่อเพิ่มทักษะการบวก การลบ



สื่อการเรียนการสอน  
การแก้โจทย์ปัญหาการบวกลบระคน  
โดยใช้โมเดลส่วนและโมเดลทั้งหมด



สื่อการเรียนการสอน  
การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ  
โดยใช้โมเดล 1 หน่วย



สื่อการเรียนการสอน  
คลิปการสอนเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร  
และโจทย์ระคน



สื่อการเรียนการสอน  
บัตรโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน  
และข้อสอบ O-NET ย้อนหลัง  
ใช้ในการทำงานกลุ่ม และแข่งขันกันหาคำตอบ

**ภาคผนวก :** สื่อการจัดการเรียนการสอนการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense)



ครูสอนนักเรียนหาความสัมพันธ์  
ของตัวเลขและความหมายของการบวก  
โดยใช้ Number bonds



นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ  
ที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100  
โดยใช้โมเดลส่วนและทั้งหมด



ครูสอนนักเรียนหาผลรวมของการบวก  
และผลต่างของการลบ  
โดยใช้โมเดลเชิงเปรียบเทียบ



นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาการบวก  
ที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000  
โดยใช้โมเดลส่วนและทั้งหมด



ครูสอนนักเรียนแก้โจทย์ปัญหา  
การบวกลบระคน โดยใช้โมเดลหนึ่งหน่วย  
และโมเดลเชิงเปรียบเทียบ



นักเรียนแก้โจทย์ปัญหา  
การคูณและการหาร  
โดยใช้โมเดลหนึ่งหน่วย

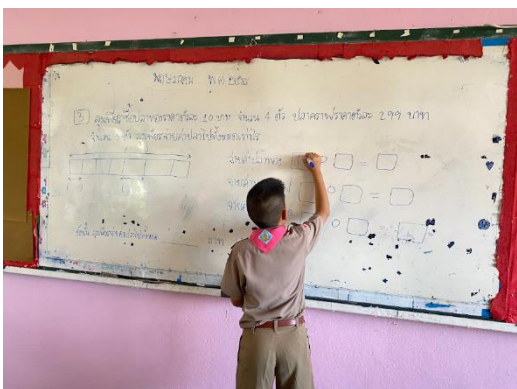
**ภาคผนวก :** สื่อการจัดการเรียนการสอนการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense)



ครูสอนนักเรียนแก้โจทย์ปัญหาการคูณ  
และการหาร  
โดยใช้โมเดลส่วนและทั้งหมด



นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาการบวก  
การลบและการคูณ  
โดยใช้โมเดลส่วนและทั้งหมด



ตัวแทนนักเรียนแก้โจทย์ปัญหาการบวก  
และการคูณระคน  
โดยใช้โมเดลหนึ่งหน่วยแบบส่วนและทั้งหมด



นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ  
โดยใช้โมเดลหนึ่งหน่วยแบบส่วนและทั้งหมด



นักเรียนเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม  
และการนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเอง



ตัวแทนนักเรียนแก้โจทย์ปัญหา  
จากข้อสอบ O-NET ย้อนหลังเกี่ยวกับ แบบรูป  
โดยการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหา (Heuristic)

**ภาคผนวก :** รางวัลและความภาคภูมิใจ ระหว่าง ปีการศึกษา 2565 - ปี 2567

ที่	วัน/เดือน/ปี	รายละเอียด	หน่วยงาน	รางวัลที่ได้รับ
1	8 สิงหาคม 2565	การแข่งขันโครงงานคณิตศาสตร์ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 การแข่งขันทักษะวิชาการ ระดับภาคเหนือ	เทศบาลนครเชียงใหม่	รองชนะเลิศ อันดับ 2
2	4 กุมภาพันธ์ 2566	การแข่งขันสร้างสรรค์ผลงานทางคณิตศาสตร์โดย ใช้โปรแกรม GSP ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 การแข่งขันศิลปหัตถกรรมนักเรียนครั้งที่ 70 ระดับชาติ	สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต1	รองชนะเลิศ อันดับ 1
3	4 กุมภาพันธ์ 2566	การแข่งขันซูโดกุ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ศิลปหัตถกรรมนักเรียนครั้งที่ 70 ระดับชาติ	สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษา น่าน เขต1	รองชนะเลิศ อันดับ 1
4	19 มกราคม 2567	การแข่งขันสร้างสรรค์ผลงานทางคณิตศาสตร์โดย ใช้โปรแกรม GSP ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ศิลปหัตถกรรมนักเรียนครั้งที่ 71 ระดับชาติ	สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษา ลำพูน เขต1	รองชนะเลิศ อันดับ 1
5	19 มกราคม 2567	การแข่งขัน A-math ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ศิลปหัตถกรรมนักเรียนครั้งที่ 71 ระดับชาติ	สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษา ลำพูน เขต1	เหรียญเงิน
6	19 มกราคม 2567	การแข่งขัน SUDOKU ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ศิลปหัตถกรรมนักเรียนครั้งที่ 71 ระดับชาติ	สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษา ลำพูน เขต1	เหรียญทองแดง
7	19 มกราคม 2567	การแข่งขัน SUDOKU ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ศิลปหัตถกรรมนักเรียนครั้งที่ 71 ระดับชาติ	สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษา ลำพูน เขต1	เหรียญทองแดง



รับเกียรติบัตรรองชนะเลิศ อันดับ 1 การแข่งขันสร้างสรรค์  
ผลงานทางคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม GSP ระดับชั้นม.1-3



รับเกียรติบัตรรองชนะเลิศ อันดับ 1  
การแข่งขัน SUDOKU ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6



รับเกียรติบัตรระดับเหรียญทองแดง  
การแข่งขัน SUDOKU ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6



รับเกียรติบัตรระดับเหรียญทองแดง  
การแข่งขัน SUDOKU ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

## ภาคผนวก Road Map : การขับเคลื่อน PLC การพัฒนาความรู้เชิงจำนวน โรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน

การขับเคลื่อนชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ของครูคณิตศาสตร์ ณ โรงเรียนเทศบาลประตูลี้ จังหวัดลำพูน เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ความรู้เชิงจำนวน (Number Sense) โดยใช้แนวคิด Active Learning ตลอดปีการศึกษา

### ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและกำหนดทิศทาง (เดือนพฤษภาคม - มิถุนายน)

**เป้าหมาย** สร้างความเข้าใจร่วมกันและวางรากฐานการทำงานของทีม PLC

#### กิจกรรมหลัก

1. **ประชุมชี้แจงและสร้างความตระหนัก** ผู้บริหาร ทีมวิชาการ และครูคณิตศาสตร์ทำความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับ Number Sense (5 องค์ประกอบของ Yang) แนวคิด Active Learning การใช้ Bar Model และ Pictorial รวมถึงบทบาทของ PLC และวงจร PDCA
2. **วิเคราะห์สภาพปัจจุบัน** ทีม PLC ร่วมกันสำรวจข้อมูลผลสัมฤทธิ์เดิม ปัญหาที่พบในการสอน Number Sense และความต้องการของนักเรียน ป.1-6
3. **จัดตั้งทีม PLC คณิตศาสตร์** กำหนดบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกอย่างชัดเจน
4. **กำหนดเป้าหมายร่วม** ร่วมกันกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการพัฒนา Number Sense และสมรรถนะการแก้ปัญหาของนักเรียน

**ผู้รับผิดชอบหลัก** ผู้บริหาร หัวหน้ากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ครูคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้น

**ผลลัพธ์ที่คาดหวัง** ครูมีความเข้าใจในโมเดลและเป้าหมายร่วมกัน มีทีม PLC ที่พร้อมทำงานแผนการทำงานเบื้องต้น

### ระยะที่ 2 การออกแบบและวางแผนบทเรียน (เดือนมิถุนายน - กรกฎาคม)

**เป้าหมาย** พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติและต่อยอดการพัฒนา Number Sense

#### กิจกรรมหลัก

1. **ศึกษาและออกแบบเชิงลึก** ทีม PLC ร่วมกันศึกษาแนวคิด Active Learning Bar Model และ Pictorial อย่างละเอียด เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้
2. **พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้** ร่วมกันสร้าง แผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) ที่บูรณาการแนวคิดทั้งหมด โดยเน้นการพัฒนา Number Sense ในแต่ละองค์ประกอบของ Yang และสมรรถนะการแก้ปัญหา
3. **เตรียมสื่อและนวัตกรรม** จัดทำหรือจัดหาสื่อการเรียนรู้ที่จำเป็น เช่น ชุด Bar Model, ใบกิจกรรม Active Learning ที่ส่งเสริมการคิดเชิงภาพ

**ผู้รับผิดชอบหลัก** ทีม PLC คณิตศาสตร์

**ผลลัพธ์ที่คาดหวัง** ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นนวัตกรรมสำหรับการพัฒนา Number Sense ในแต่ละระดับชั้น สื่อและเครื่องมือพร้อมใช้

### ระยะที่ 3 การลงมือปฏิบัติและเก็บรวบรวมข้อมูล (เดือนสิงหาคม - กุมภาพันธ์)

เป้าหมาย นำแผนไปสู่การปฏิบัติในชั้นเรียนและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการสะท้อนผล (วนซ้ำหลายรอบตามวงจร PDCA)

#### กิจกรรมหลัก

1. **จัดการเรียนรู้** ครูนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้สอนในชั้นเรียนจริง โดยเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม (Active Learning) และใช้ Bar Model / Pictorial เป็นเครื่องมือในการทำความเข้าใจและแก้ปัญหา
2. **สังเกตการณ์และเก็บข้อมูล** สมาชิก PLC ทำการ Lesson Study (สังเกตการณ์การสอนของเพื่อน) พร้อมเก็บข้อมูลที่หลากหลาย เช่น พฤติกรรมการสอนของครู, การมีส่วนร่วมของนักเรียน, การใช้ Bar Model ของนักเรียน, และพัฒนาการของ Number Sense ในแต่ละองค์ประกอบ

3. **การประเมินเบื้องต้น** รวบรวมข้อมูลจากการประเมินผลงานนักเรียน, การตอบคำถาม, และกิจกรรมกลุ่ม เพื่อดูความก้าวหน้าเบื้องต้น

**ผู้รับผิดชอบหลัก** ครูผู้สอนทุกคน, สมาชิก PLC

**ผลลัพธ์ที่คาดหวัง** ข้อมูลเชิงประจักษ์จากการสอนและการเรียนรู้จริง พัฒนาการเบื้องต้นของนักเรียนในด้าน Number Sense และสมรรถนะการแก้ปัญหา

### ระยะที่ 4 การสะท้อนผลและประเมินประสิทธิภาพ (เดือนกันยายน - มีนาคม)

เป้าหมาย วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินผล และระบุจุดแข็ง-จุดที่ต้องปรับปรุง (ดำเนินคู่ขนานกับระยะ DO และ ACT)

#### กิจกรรมหลัก

1. **ประชุมสะท้อนผล (Post-Lesson Discussion)** ทีม PLC ร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการสังเกตการณ์และผลการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างละเอียด
2. **ประเมินผลตาม 5 องค์ประกอบของ Yang** วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมและวิธีการสอนในการพัฒนา Number Sense แต่ละด้านของนักเรียน (ใช้ค่าสถิติและเกณฑ์คุณภาพ)
3. **สรุปจุดแข็งและจุดที่ต้องพัฒนา** ระบุข้อค้นพบที่สำคัญจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมา เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุง

**ผู้รับผิดชอบหลัก** ทีม PLC คณิตศาสตร์

**ผลลัพธ์ที่คาดหวัง** บทเรียนที่ได้จากวงจรการสอนแต่ละรอบ ข้อค้นพบเกี่ยวกับจุดแข็งและจุดที่ต้องปรับปรุงของแผนการจัดการเรียนรู้และวิธีการสอน

### ระยะที่ 5 การปรับปรุงและขยายผล (เดือนมีนาคม - เมษายน)

เป้าหมาย นำผลการประเมินมาปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และวางแผนการต่อยอดในระยะยาว

#### กิจกรรมหลัก

1. **ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้** ทีม PLC นำข้อเสนอแนะและข้อค้นพบมาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรม สื่อ หรือวิธีการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. **จัดทำแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practices)** รวบรวมรูปแบบการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมที่ประสบความสำเร็จเพื่อเป็นต้นแบบ
3. **วางแผนการขยายผล** ผู้บริหารและทีมวิชาการพิจารณาแนวทางในการขยายผลการใช้รูปแบบนี้ไปยังระดับชั้นอื่นๆ หรือสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ในปีการศึกษาถัดไป

4. สรุปผลภาพรวม จัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงาน PLC ตลอดปีการศึกษา แสดงถึงพัฒนาการของนักเรียนในทุกองค์ประกอบของ Number Sense

5. เริ่มต้นวงจรใหม่ กระบวนการทั้งหมดจะวนกลับไปสู่ระยะที่ 2 (การออกแบบและวางแผนบทเรียน) อีกครั้ง เพื่อเริ่มต้นวงจรการพัฒนาในปีการศึกษาต่อไป

ผู้รับผิดชอบหลัก ทีม PLC คณิตศาสตร์ ผู้บริหาร และทีมวิชาการ

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น แนวปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงเรียน รายงานผลการดำเนินงาน และแผนการพัฒนาต่อเนื่องสำหรับปีถัดไป

**ภาคผนวก :** ภาพกิจกรรม PLC ร่วมกับผู้บริหารสถานศึกษาและคณะกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์



ภาพกิจกรรมการดำเนินการ PLC เพื่อให้ได้แนวปฏิบัติที่ดี เรื่องการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ความรู้เชิงจำนวน (Number Sense) โดยใช้แนวคิด Active Learning เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนเทศบาลประตูลี่ จังหวัดลำพูน ทั้งหมด 5 ระยะ