

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน
กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์)
ระดับประถมศึกษา





ผลการประชุมปฏิบัติการ

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ

(คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา

โครงการการพัฒนาคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ปี 2537



โดย

กลุ่มวิจัยพัฒนาการเรียนรู้

กองวิจัยทางการศึกษา

กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ

2538

000256

กองวิจัย



เอกสารรายงานวิจัยทางการศึกษาอันดับที่ 187/2538
กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ

กานำ

การประชุมปฏิบัติการ “การพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา” เป็นกิจกรรมหนึ่งของโครงการการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นในระหว่างวันที่ 8-12 สิงหาคม 2537 ณ ห้องประชุมโรงแรม-บีพีแกรนด์ทาวเวอร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างรูปแบบ/แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผลจากการประชุมครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีทั้งนี้ด้วยความร่วมมือร่วมใจเป็นอย่างดีของคณะผู้เข้าร่วมประชุม อันประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัย และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น อาจารย์จากมหาวิทยาลัย วิทยาลัยครู นักวิชาการศึกษาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศึกษาพิเศษจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ และสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ดีเด่นระดับจังหวัด หรือผู้ที่มีผลงานการสอนเป็นที่ยอมรับของสถาบันการศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กรมวิชาการจึงใคร่ขอขอบคุณคณะผู้ร่วมประชุมทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้

รายงานผลการประชุมครั้งนี้ กรมวิชาการได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการดำเนินงานโครงการการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอน : รูปแบบการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ ซึ่งเป็นโครงการต่อเนื่องในปี พ.ศ. 2538 นอกจากนี้ก็เพื่อเผยแพร่ให้แก่หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและผู้สนใจเพื่อที่จะได้ใช้เป็นแหล่งข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษา ค้นคว้า วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโอกาสต่อไป

นางน วรณ

(นางกษมา วรณ ณ อยุธยา)

อธิบดีกรมวิชาการ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กานำ	
สารบัญ	
บทที่ 1 บทนำ	1
- หลักการและความเป็นมาของโครงการ	1
- วัตถุประสงค์ของการประชุม	1
- กลุ่มตัวอย่างประชากรผู้เข้าร่วมประชุม	1
- คำจำกัดความที่ใช้ในการประชุม	2
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 การบรรยายเกี่ยวกับรูปแบบ แนวคิดในการสอนคณิตศาสตร์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
1. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป	3
2. รูปแบบการสอนของ สสวท.	11
3. รูปแบบการสอนของวรรณิและแนวคิดในการสอนคณิตศาสตร์	16
4. การพัฒนาชุดของแบบสอบคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเพื่อวัดพัฒนาการ ในช่วงระดับความต่อเนื่องของความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์	22
5. ผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	30
บทที่ 3 วิธีดำเนินการประชุม	35
- กลุ่มผู้เข้าร่วมประชุม	35
- รูปแบบการประชุม	35
- ระยะเวลาในการประชุม	36
- สถานที่จัดประชุม	36
- ตารางการประชุม	36
บทที่ 4 ผลการประชุม	37
1. ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	37
2. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอน ระดับประถมศึกษา	44

สารบัญ (ต่อ)	หน้า
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ	53
- สรุปผล	53
- อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	61
ภาคผนวก	65
ก. ผลการประชุมกลุ่มย่อย	67
- ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์จำแนกตามเนื้อหา/ ระดับชั้น และรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา การจัดการเรียนการสอน	67
ข. เอกสารหลักที่ใช้ประกอบการประชุมปฏิบัติการ ฯ	143
- สรุปผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา	145
- สรุปผลการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (ภาษาไทยและคณิตศาสตร์) ของครูดีเด่นระดับจังหวัด ในโรงเรียนประถมศึกษา	159
- ใบงานประชุมกลุ่มย่อย	167
ค. รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมปฏิบัติการ ฯ	179
คณะผู้ดำเนินงาน	181

บทที่ 1

บทนำ

หลักการและความเป็นมาของโครงการ

การพัฒนาการศึกษาเป็นสิ่งที่จำเป็นและเป็นตัวชี้บ่งถึงคุณภาพของการศึกษา ในการพัฒนาการศึกษานั้นส่วนหนึ่งจำเป็นต้องอาศัยวิธีการหรือแนวคิดใหม่ๆ ที่จะช่วยในการพัฒนา โดยเฉพาะในด้านการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนโดยตรง แต่เท่าที่ผ่านมามีปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา อันเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานนั้น ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนบางกลุ่มวิชา ยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำมาก โดยเฉพาะกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ดังนั้นการพัฒนา นวัตกรรมหรือนำวิธีการใหม่ ๆ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อมุ่งพัฒนาและเพิ่ม ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนจึงเป็นสิ่งที่ควรส่งเสริมและสร้างสรรค์เป็นอย่างมาก เพราะการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมจะช่วยให้ครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่าง มีประสิทธิภาพอันจะช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความรู้ ความสามารถได้อย่างเต็มที่ช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าเดิม ด้วยเหตุนี้กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการจึงได้จัดทำโครงการ พัฒนาคุณภาพการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นรูปแบบการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ โดยหวังว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้จะช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ได้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นอันจะเป็นแนวทางหนึ่งที่มีส่วนช่วยในการ พัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพอย่างแท้จริง

วัตถุประสงค์ของการประชุม

การประชุมปฏิบัติการการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดรูปแบบ/แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ที่มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

กลุ่มตัวอย่างประชากรผู้เข้าร่วมประชุม

กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมประชุมครั้งนี้ เป็นตัวแทนของผู้ทรงคุณวุฒิในสถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ทำหน้าที่ รับผิดชอบเกี่ยวกับการสอน การผลิตครูผู้สอน การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ตลอดจนผู้ที่มีหน้าที่ในการให้คำปรึกษาแนะนำ นิเทศการสอนคณิตศาสตร์โดยตรง และครูผู้สอน คณิตศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้ที่สอนดี มีประสิทธิภาพ และครูคณิตศาสตร์ดีเด่นที่ได้รับการ ประเมินในระดับจังหวัด ทั้งหมดนี้ล้วนเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ความเชี่ยวชาญโดยตรง ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ซึ่งสามารถให้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ ในเรื่องของปัญหาในการจัดการเรียนการสอน และแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียน- การสอนที่สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำจำกัดความที่ใช้ในการประชุม

รูปแบบการจัดการเรียนการสอน หมายถึง แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ที่ประกอบด้วย 1) ขั้นตอนการสอนที่สอดคล้องกับลำดับขั้นการเรียนรู้ของนักเรียน (Syntax) รวมถึงตั้งแต่ ขั้นนำ - ขั้นสรุป 2) กิจกรรมที่ใช้โดยแสดงถึงพฤติกรรมครูและนักเรียน (Social System) 3) สิ่งสนับสนุนการสอน ได้แก่ สื่อ สภาพห้องเรียน และอื่น ๆ (Supporting System)

ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง ปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา โดยจำแนกตามเนื้อหาและจุดประสงค์ของหลักสูตรในแต่ละระดับชั้นเป็น 5 ด้าน คือ 1) ปัญหาเกี่ยวกับพื้นฐานการคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) 2) ปัญหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา 3) ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาและความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ (จำนวน เศษส่วน ทศนิยม ฯลฯ) 4) ปัญหาเกี่ยวกับเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ 5) ปัญหาอื่น ๆ ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รูปแบบ/แนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในแต่ละระดับชั้น เพื่อเป็นตัวอย่างให้ครูผู้สอนได้นำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของตนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. เป็นแนวทางในการทำวิจัยในชั้นเรียน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา สำหรับครูผู้สอน ผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้สนใจต่อไป

บทที่ 2

การบรรยายเกี่ยวกับรูปแบบ แนวคิดในการสอนคณิตศาสตร์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป*

รูปแบบการสอนใดที่เหมาะสมกับหลักสูตร ครูลักษณะใดที่นักเรียนต้องการ เหล่านี้มีผลต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนทั้งสิ้น ผู้บริหารจะต้องคิดหาวิธีการทำอย่างไรที่จะพัฒนาการเรียนการสอนให้เป็นที่ต้องการของนักเรียน ผลจากการตอบคำถาม “ครูที่นักเรียนต้องการ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สรุปได้ว่า นักเรียนต้องการครูที่มีความรู้มาก ๆ แต่งกายทันสมัย มีเทคนิคในการสอนนักเรียน ตรวจการบ้าน ทันเหตุการณ์ ใจดี มีความคิด คิดเลขเร็ว มีเครื่องสื่อสาร มีเกมประกอบการสอนมาก ๆ เป็นต้น

เทคนิคในการพัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนจึงเป็นสิ่งจำเป็นมาก ผู้บริหารและครูผู้สอนจำเป็นต้องแสวงหา พัฒนา นำเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ในการเรียนการสอนให้มากขึ้น

คุณภาพและสมรรถภาพของมนุษย์

1. คิดอย่างมีวิจารณญาณ อย่างมีระบบ
2. วางแผนอย่างมียุทธศาสตร์
3. ปรับได้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง

คุณสมบัติของคนเรียนเก่ง

1. มีทักษะการคาดคะเน และการแยกแยะปัญหา
2. สามารถแยกแยะความเหมือนและความต่าง
3. มีความคิดสร้างสรรค์
4. จำกัดความสนใจเฉพาะข้อมูลที่จำเป็น
5. สามารถสืบเปลี่ยนวิธีการที่จะช่วยคิดหาคำตอบได้
6. สามารถสรุปข้อมูลจากตัวอย่างที่กำหนดให้
7. สามารถสร้าง Model จำลองสถานการณ์ของปัญหา
8. มีความภูมิใจในตัวเอง (Self-Esteem)
9. มีความกระวนกระวายใจในการสอบต่ำ (Test Anxiety)
10. สามารถอธิบายกระบวนการให้คนอื่นฟังได้

* การบรรยายของ ผศ. ดร. จิราภรณ์ ศิริทวี ในการประชุมปฏิบัติการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา วันที่ 8 สิงหาคม 2537 เวลา 13.00-16.30 น.

เรียนอย่างไรให้เก่ง

1. มีทัศนคติที่ดีต่อวิชา ครู และตัวเอง
2. เรียนด้วยความเข้าใจมากกว่าท่องจำ
3. รู้จักสังเกต-มี NUMBER-SENSE
4. มี...จิตแน่วแน่แก้ไขในสิ่งผิด
5. การร่วมมือกันเรียน
6. ฝึกคิดปัญหาแปลก ๆ บ่อย ๆ
7. เข้าแข่งขันตอบปัญหาเมื่อมีโอกาส

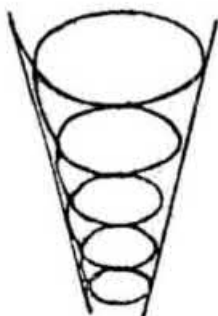
แนวคิดทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

จะได้นำเสนอแนวคิดของนักจิตวิทยาที่สำคัญ 3 คน ได้แก่ 1) Jean Piaget
2) Jerome Bruner 3) Zoltan Dienes ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์หลักการ

หลักการ

1. อายุเป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนาการทางสติปัญญา โดยเด็กในอายุต่าง ๆ จะมีพัฒนาการดังนี้
 - อายุ 0 - 2 วัยช่างสัมผัส
 - อายุ 2 - 6 วัยช่างพูด
 - อายุ 7 - 11 วัยช่างจำ
 - อายุ 12 - 14 วัยช่างคิด
2. การพัฒนาแต่ละขั้น ต่อเนื่องตามลำดับ ไม่กระโดดข้ามขั้น
3. การกระทำ เป็นพื้นฐานทำให้เกิดความคิด
4. กิจกรรมกลุ่ม ช่วยทำให้นักเรียนได้ใช้ภาษาสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการทำงานร่วมกัน ไม่ผ่าน
5. การสอนควรทำตามลักษณะขั้นบันไดเวียน ทบทวนเรื่องเดิม ก่อนเริ่มเรื่องใหม่ เช่น



- เริ่มเรื่องอาหาร
- ทบทวนการนับลด
- เริ่มเรื่องการคูณ
- ทบทวนการนับเพิ่ม

ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

หลักการ

1. Enactive เด็กเรียนรู้จากการกระทำมากที่สุด เป็นขบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต ในลักษณะการถ่ายทอดประสบการณ์ด้วยการกระทำ การสอนต้องเริ่มด้วยการใช้ของ 3 มิติ พหุวัสดุต่าง ๆ ของจริงต่าง ๆ
2. Iconic พัฒนาการทางปัญญา อาศัยการใช้ประสาทสัมผัสมาสร้างเป็นภาพในใจ การสอนสามารถใช้ของ 2 มิติ เช่น ภาพ กราฟ แผนที่
3. Abstract เป็นขั้นสูงสุดของการพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์ เป็นขั้นใช้จินตนาการล้วน ๆ คือ ใช้สัญลักษณ์ ตัวเลข เครื่องหมายต่าง ๆ มาอธิบายหาเหตุผล และเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม

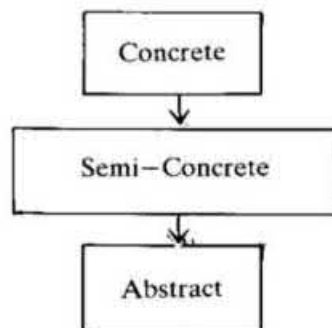
ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Zoltan Dienes กับ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์

หลักการ

1. Play Stage นักเรียนมีอิสระที่จะทำอะไรก็ได้ ก่อนแนะนำการใช้สื่อการสอนใหม่ ครูควรให้เวลานักเรียนทำความเข้าใจกับสื่อสักระยะ เพื่อสร้างความรู้สึที่ดีก่อน
2. Structured Stage การสอนตามแผนที่เตรียมมาตามลำดับขั้นตอน นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม
3. Practice การฝึกหัดหาความชำนาญในกิจกรรมที่เรียนมา

อิทธิพลที่มีต่อการสอนคณิตศาสตร์

1. ลำดับขั้นการสอน มีความสำคัญอย่างยิ่ง
2. การแสดงความคิด กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น เพื่อนำมาซึ่งวิธีที่หลากหลาย ที่จะทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด
3. การเรียนรู้จะเกิดได้ต้องดำเนินเป็นลำดับจาก



วิธีสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

1. วิธีบอกให้รู้ (Expository Method)

- บรรยาย
- สาธิต

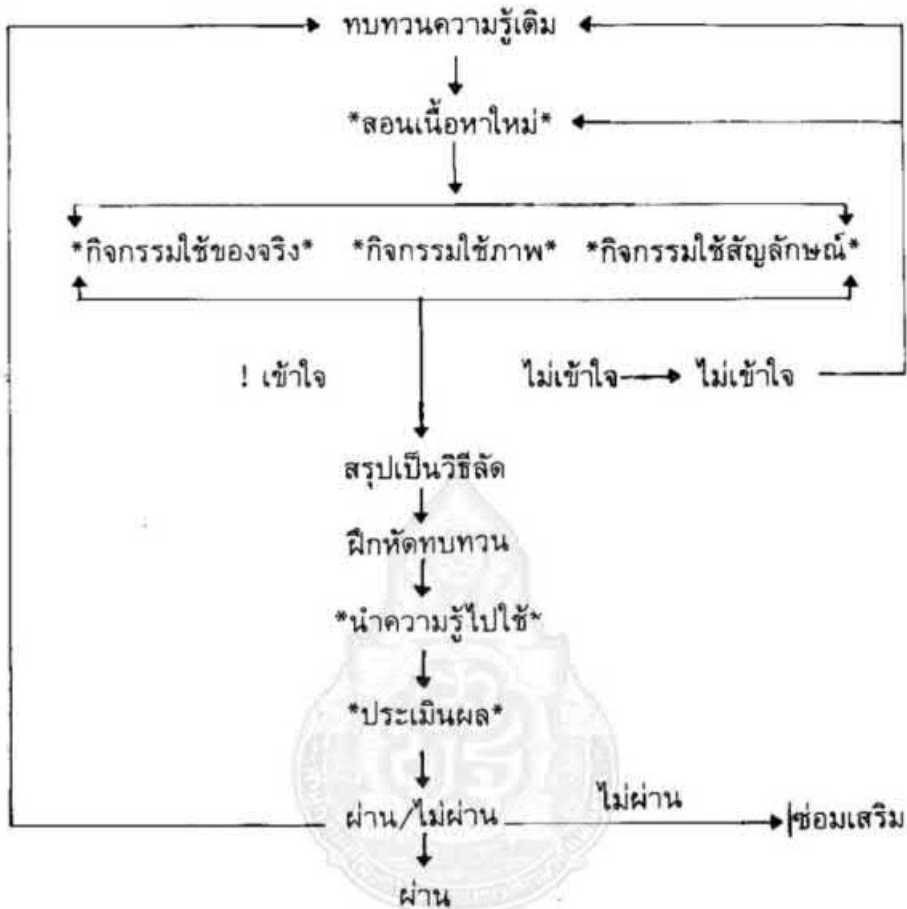
2. วิธีค้นพบ (Discovery Method)

- สาธิต
- ทดลอง
- ถาม-ตอบ
- แก้ปัญหา

เทคนิคการสอนที่เร้าความสนใจ

1. การใช้สื่อการเรียน
2. การใช้เกมและการแข่งขัน
3. การยกตัวอย่าง
4. การให้โจทย์/ปัญหาแปลก ๆ
5. การซักถาม
6. การสอนรายบุคคล
7. การสอนโดยใช้เด็กสอนแทน
8. การใช้ชุดบัตรรายงาน
9. การใช้วิทยุโรงเรียน
10. การใช้เพลง

แผนภูมิลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์



การสอนคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพตามแบบ Missouri Model

Thomas L. Good และ Douglas A. Grouws ได้ให้นิยามการสอนที่มีประสิทธิภาพไว้ดังนี้

1. เป็นการสอนที่มีความหมาย
2. อาศัยการเตรียมการ
3. อาศัยการฝึกฝน
4. เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการสอนที่เร้าเร้า

การใช้เวลาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแบบ Missouri Model แบ่งเป็นส่วนประกอบใหญ่ ๆ 6 ส่วน คือ

1. การเริ่มบทเรียน (Starting the Lesson) มีการจัดกิจกรรมดังต่อไปนี้

1.1 กิจกรรมอุ่นเครื่อง (Warm-up Activity) ซึ่งอาจเป็นการทบทวนบทเรียนที่ผ่านมา ปัญหาประจำวัน

1.2 การตรวจการบ้าน ครูอาจให้นักเรียนตรวจการบ้านเองจากแผ่นใสที่ครูฉายเอาไว้ที่มุมห้อง เมื่อนักเรียนมาถึงห้องเรียน หรือครูตรวจเองเพื่อเช็คความถูกต้อง

1.3 เลขในใจซึ่งหมายถึงการคิดคำนวณโดยไม่อาศัยกระดาษ ดินสอ หรือเครื่องคิดเลข

2. การพัฒนาบทเรียน (Lesson Development) ครูควรจัดกิจกรรมตามลำดับดังนี้

2.1 การทบทวนสั้น ๆ และ/หรือ การวัดเพื่อหาพหุติกรรมนำเข้า (Prerequisite Skills) ของนักเรียนว่านักเรียนมีความรู้ที่จำเป็นในการที่จะเรียนบทเรียนในวันนั้น ๆ มากน้อยเพียงใด

2.2 การสอนเนื้อหา หรือความคิดรวบยอด ซึ่งเน้นความหมายและทำให้เกิดความเข้าใจ โดยใช้การแสดงให้เห็นอย่างสนุกสนานเข้าใจ และการอธิบายของครู สิ่งที่จะช่วยความเข้าใจนักเรียน ได้แก่

2.2.1 อุปกรณ์/สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม

2.2.2 การใช้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม

2.2.3 การเปรียบเทียบกับวัสดุที่เคยเรียนมาแล้ว

2.2.4 การอภิปรายในชั้นเรียน

2.3 การวัดความเข้าใจของนักเรียน อาจทำโดย

2.3.1 การถามคำถาม

2.3.2 แบบฝึกหัด หรืองานที่มอบหมาย

2.4 สอนซ่อม หรือสอนซ้ำในส่วนที่นักเรียนยังไม่เข้าใจแจ่มแจ้ง Good และ Grouws เน้นว่า ครูต้องใช้ตัวอย่าง และการอธิบายที่แตกต่างจากที่เคยทำมาแล้ว (ถ้าเป็นไปได้)

2.5 การฝึกฝนภายใต้การควบคุมดูแลของครู ทั้งนี้เพื่อแก้ไขส่วนที่นักเรียนยังเข้าใจผิดและเน้นความหมายการฝึกฝนดังกล่าว ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

2.5.1 การฝึกฝน หรือทำแบบฝึกหัดควรสั้น (ประมาณ 1-2 ปัญหา/ข้อ ในแต่ละครั้ง)

2.5.2 เป็นความรับผิดชอบของนักเรียนก็จะต้องทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย

2.5.3 การฝึกฝนต้องมีความหมาย ครูควรอธิบายกระบวนการการทำงานอย่างสม่ำเสมอ

2.5.4 ถ้านักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้อย่างเข้าใจดีแล้ว จึงให้งานโต๊ะ (Seat Work) นักเรียนทำ ซึ่งนักเรียนจะมีโอกาสทำงานโดยไม่มีการรบกวน

3. การทำงานโต๊ะ (Seat Work) หมายถึงงานที่นักเรียนฝึกหัดทำเป็นรายบุคคลที่โต๊ะ ลักษณะสำคัญของการทำงานที่โต๊ะ มีดังนี้

3.1 รักษาความสม่ำเสมอทั้งเรื่องความสนใจ และการมีส่วนร่วมของนักเรียน

3.2 บอกให้นักเรียนรับทราบตลอดเวลาว่างานโต๊ะนี้เป็นความรับผิดชอบของนักเรียน

3.3 การตรวจสอบความถูกต้องอย่างสม่ำเสมอ

4. การบ้าน (Homework) หมายถึงงานที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำนอกห้องเรียน การให้การบ้าน มีข้อเสนอแนะดังนี้

- 4.1 งานวิจัยหลายฉบับมีความเห็นตรงกันว่า การให้การบ้านที่สม่ำเสมอแต่ไม่มากนั้นช่วยให้นักเรียนเรียนรู้และจดจำความคิดรวบยอด (Concepts) ใหม่ และทักษะต่าง ๆ ได้ดีกว่าการให้การบ้านมาก ๆ และไม่สม่ำเสมอ
- 4.2 ให้การบ้านเฉพาะวันจันทร์-วันพฤหัสบดี นักเรียนต้องส่งงานวันถัดไป
- 4.3 งานแต่ละชิ้นที่มอบหมายควรใช้เวลาทำนอกเวลาเรียนประมาณ 15 - 20 นาที หรือประมาณ 8 - 10 ข้อ ขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน
- 4.4 การบ้านควรมุ่งฝึกเรื่องที่เรียนในวันนั้น ๆ และการบ้านของวันอังคาร และ วันพุธควรมี 1 - 2 ข้อ ที่ทบทวนเรื่องที่เรียนมาแล้วในสัปดาห์ก่อน
- 4.5 การบ้านของวันพฤหัสบดี ควรมุ่งทบทวนความรู้ที่เรียนมาทั้งหมดในสัปดาห์นั้น ดังนั้นระยะเวลาการทำงานจะยาวขึ้นเป็นประมาณ 30 นาที
- 4.6 การบ้านทุกชั้นควรควรกำหนดคะแนนให้แน่ชัด เมื่อเพื่อนนักเรียนตรวจการบ้าน จะได้ให้คะแนนได้ถูกต้องและเที่ยงธรรม เมื่อตรวจงานเสร็จแล้วให้คืนกระดาษ หรือสมุดให้เจ้าของเพื่อตรวจสอบผลการทำงานของตนเอง แล้วจึงส่งให้ครู ตรวจสอบและลงในสมุดบันทึก

5. การสรุปบทเรียน (Conclusion) ควรใช้เวลาอย่างน้อย 2 นาที ใน 50 นาที สรุปบทเรียนในแต่ละวัน ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจความเข้าใจของนักเรียนว่านักเรียนได้เรียนเรื่องอะไรไปแล้ว ในวันนั้น

6. การทบทวนบทเรียน (Review) แบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ

6.1 การทบทวนบทเรียนประจำสัปดาห์ (Weekly Review) ควรทำทุกวันจันทร์ ใช้เวลา 28 นาที ใน 50 นาที ทบทวนบทเรียนที่นักเรียนเรียนมาแล้วในสัปดาห์ก่อน การทบทวนควรทำดังนี้

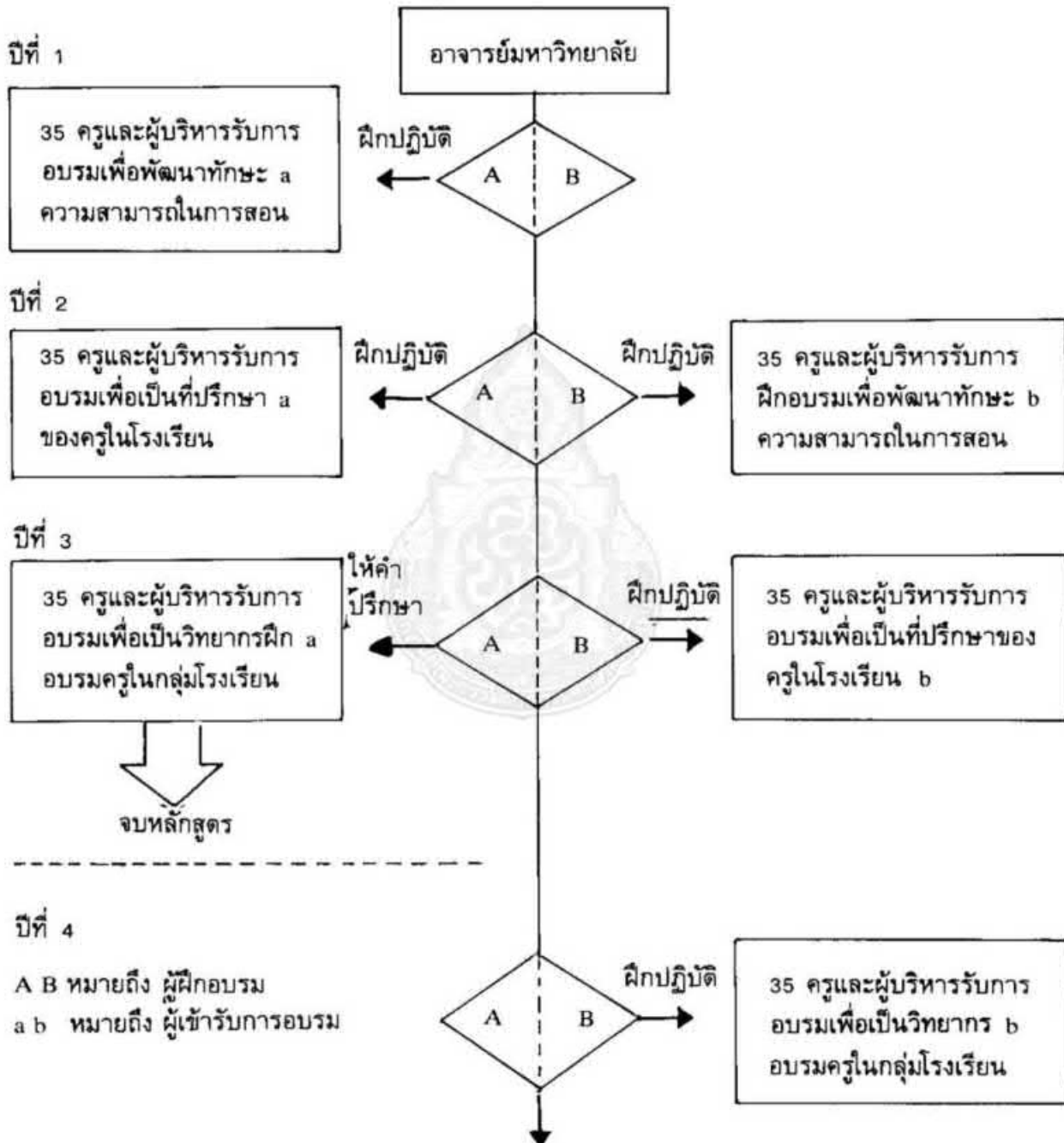
- 6.1.1 ทบทวนส่วนที่นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจแล้วและที่จะสามารถทบทวนได้อย่างรวดเร็ว
- 6.1.2 ทบทวนส่วนที่ระบุจากผลการทบทวนของวันพฤหัสบดีที่ผ่านมาว่า นักเรียนยังต้องการคำอธิบายเพิ่มเติม
- 6.1.3 ทบทวนส่วนที่เหลือ

6.2 การทบทวนประจำเดือน (Monthly Review) ให้ทบทวนทุก ๆ วันจันทร์ที่สี่ของเดือน โดยใช้เวลาทั้งคาบ (50 นาที) ในการทบทวน วัตถุประสงค์ของการทบทวนมุ่งที่การทบทวนบทเรียนที่ผ่านมาในเดือนก่อน

ปัญหาของครูผู้สอนคณิตศาสตร์

ความแม่นยำในเนื้อหา ทำให้ครูขาดความมั่นใจในการนำเสนอการสอน ผู้บริหารควรตระหนักถึงปัญหานี้ ทำอย่างไรจึงให้ครูทำงานอย่างมีประสิทธิภาพได้ ซึ่งขอเสนอแนะโครงการฝึกอบรมคณิตศาสตร์สำหรับครูระดับประถมศึกษาเพื่อสร้างความรู้ความสามารถให้นักเรียน ดังนี้

โครงการฝึกอบรมคณิตศาสตร์สำหรับครูระดับประถมศึกษา : รูปแบบเสนอแนะ



รูปแบบดังกล่าว เป็นโครงการฝึกอบรมแบบต่อเนื่อง 3 ปี โดยมีจุดประสงค์ของการฝึกอบรมแต่ละปีดังนี้

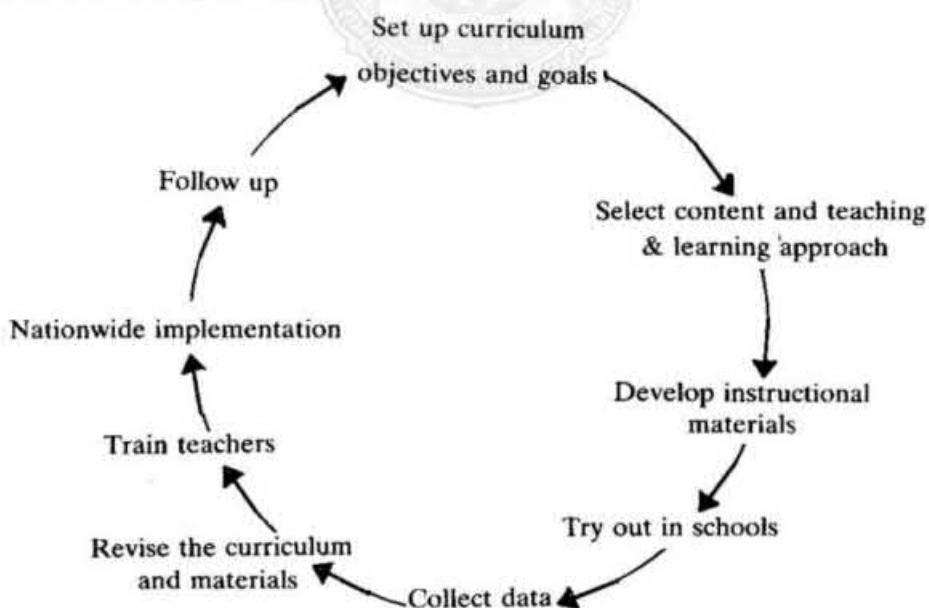
- ปีที่ 1 ฝึกอบรมให้ครูมีความรู้ความสามารถในการสอนคณิตศาสตร์
- ปีที่ 2 ฝึกอบรมให้ครูมีความสามารถเป็นที่ปรึกษาของครูอื่นในโรงเรียน
- ปีที่ 3 ฝึกอบรมให้ครูมีความสามารถเป็นวิทยากรในการฝึกอบรมครูในโรงเรียน

ผลที่ได้จากการวิจัยตามรูปแบบเสนอแนะ

1. การฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพจะต้องเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องอย่างน้อย 1 ภาคการศึกษา
2. เนื้อหาของการฝึกอบรมครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา คือเนื้อหา คณิตศาสตร์ จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการของเด็กและการบริหารเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ
3. รูปแบบการฝึกอบรม ควรเน้นการให้ครูมีส่วนร่วมในกิจกรรม และวิธีการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
4. องค์ประกอบของโครงการ ควรประกอบด้วย การตระหนักในปัญหาและความจำเป็น การเตรียมการอย่างรัดกุม และกระบวนการวัดและประเมินผล

2. รูปแบบการสอนของ สสวท.*

กระบวนการพัฒนา และปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ของ สสวท. ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2521 จัดทำเป็นขั้นตอน ดังนี้



*การบรรยายของ อาจารย์สุร กาญจนเมธูร และ ดร.ปานทอง กุลนาถศิริ ในการประชุมปฏิบัติการพัฒนารูปแบบการจัด การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา วันที่ 10 สิงหาคม 2537 เวลา 8.30-12.00 น.

จุดประสงค์หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

มุ่งให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ มีพื้นฐานและทักษะการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล แสดงความคิดเห็นออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม
3. ให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์
4. ให้มีประสบการณ์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

เยาวชนกับคณิตศาสตร์

เยาวชนไทยในยุคนี้จำเป็นจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางคณิตศาสตร์-พื้นฐานที่จำเป็นและพอเพียง ในระดับประถมศึกษาอย่างน้อยก็ควรจะได้เรียนคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ กล่าวคือ

- พื้นฐานทางจำนวนและตัวเลข
- พื้นฐานทางพีชคณิต
- พื้นฐานทางเรขาคณิต
- พื้นฐานทางสถิติ
- พื้นฐานทางการวัด

นอกจากนี้เพื่อเป็นการเตรียมเยาวชนให้รับกับความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว การจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อให้เยาวชนได้มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เยาวชนได้มีความคุ้นเคยกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปนั้นเป็นสิ่งที่ผู้สอนสามารถทำได้ตามความเหมาะสมและจำเป็นตามสภาพท้องถิ่น

ครูกับคณิตศาสตร์

ครูนับเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการพัฒนาหลักสูตร ครูมีอิทธิพลต่อนักเรียนเป็นอย่างมาก นักเรียนจะมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะคณิตศาสตร์ดีหรือไม่ มีเจตคติอย่างไรต่อคณิตศาสตร์นั้น ครูนับว่ามีส่วนมากกับการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่ระบุไว้ในหลักสูตรนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาหลักการทางคณิตศาสตร์ และมีทักษะทางคณิตศาสตร์อย่างดี ความรู้พื้นฐานด้านต่าง ๆ ที่ต้องการให้เกิดในตัวของนักเรียนนั้นครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่รู้ดีกว่านักเรียน เพื่อช่วยให้ครูคณิตศาสตร์ประถมศึกษาได้พัฒนาศักยภาพในด้านความรู้เนื้อหาหลักการทางคณิตศาสตร์รวมทั้งได้มีโอกาสฝึกฝนเพื่อให้ได้รับความรู้ทางคณิตศาสตร์มากขึ้น ควรจัดให้ครูคณิตศาสตร์ได้รับการฝึกอบรมรวมทั้งการเข้าเรียนคณิตศาสตร์ Course สั้น ๆ (ซึ่งยังไม่ปรากฏมากนัก แต่ต่อไปควรหาทางจัดทำ) อย่างไรก็ตามครูคณิตศาสตร์สามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเอง ครูคณิตศาสตร์ประถมศึกษาจำเป็นต้องมีคู่มือครูไว้ใช้เพื่อศึกษาหาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คู่มือครูจะเป็นเครื่องช่วยให้ครูได้เข้าใจจุดประสงค์ของการสอนคณิตศาสตร์ในบทต่าง ๆ

โครงสร้างคณิตศาสตร์

อนิยาม → นิยาม → สัจพจน์ → ตรรกศาสตร์ → ทฤษฎี →
นำไปใช้กับสิ่งแวดล้อม แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ

1. ทบทวนความรู้เดิม เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานเพียงพอ
2. การสอนเนื้อหาใหม่ ควรสอนให้เข้าใจในเนื้อหา รู้ความหมาย รู้คำ เพื่อให้ นักเรียนสามารถจำได้ โดยวิธีการบอกให้รู้หรือค้นพบด้วยตนเอง
วิธีการสอน - ใช้สื่อฯ อุปกรณ์ อธิบายเนื้อหาให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด
- ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน
3. สรุปเป็นวิธีลัด หรือความคิดรวบยอด
4. ฝึกทักษะ ทำแบบฝึกหัด
5. นำความรู้ไปใช้
6. ประเมินผล ตรวจสอบผลการเรียนรู้และการนำไปใช้

ลักษณะของเนื้อหาคณิตศาสตร์

ลักษณะของเนื้อหาคณิตศาสตร์เป็นนามธรรม มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การนำเสนอเนื้อหาต้องเป็นไปตามลำดับ ขั้นตอนการเรียนรู้
- ผู้เรียนต้องมีความรู้พื้นฐานเดิมเพียงพอ จึงจะเรียนได้
2. เน้นกระบวนการโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
3. หลักการถ่ายทอดความรู้ เทคนิค วิธีการสอน จะเริ่มจาก
- รูปธรรม
- กึ่งรูปธรรม
- นามธรรม

วิธีการเรียน นักเรียนเรียนตามขั้นตอน ดังนี้

1. ฝึกการสังเกต
2. คิดวิเคราะห์
3. คิดหาเหตุผล
4. สรุปหลักการ และความคิดรวบยอด
5. ลงมือทำ
6. ตรวจสอบความถูกต้อง
7. สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และแก้ปัญหาได้
8. ศึกษาเอกสารเพิ่มเติม เพื่อให้รู้จริง รู้แจ้ง

ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ของครู

ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ของครูเป็นสิ่งสำคัญ ต่อการสร้างเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนเกิดความชื่นชม และชอบครูที่สอนคณิตศาสตร์ จะมีผลต่อประสิทธิภาพการสอน ทำให้นักเรียน

- คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น
- ได้หลักการทางคณิตศาสตร์
- ได้ความคิดรวบยอด
- นำไปใช้ฝึกทักษะ และแก้ปัญหาโจทย์ได้

พฤติกรรมของครูคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องการ

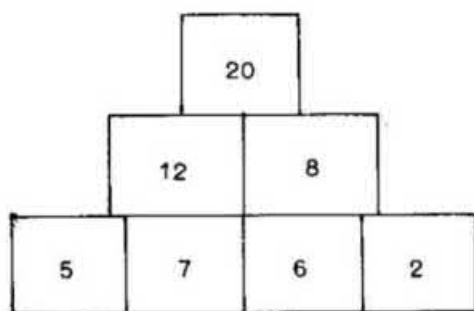
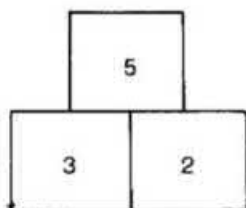
1. สอนให้เข้าใจ
2. สอนให้เกิดความคิดรวบยอด หลักการ
3. สอนให้คิดเป็น คิดได้ด้วยตนเอง
4. สอนโดยใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับวัย และความสามารถของนักเรียน

5. มีแบบฝึกทักษะในเรื่องเดียวกัน หลาย ๆ รูปแบบ
6. มีความสนุกสนานในการเรียน

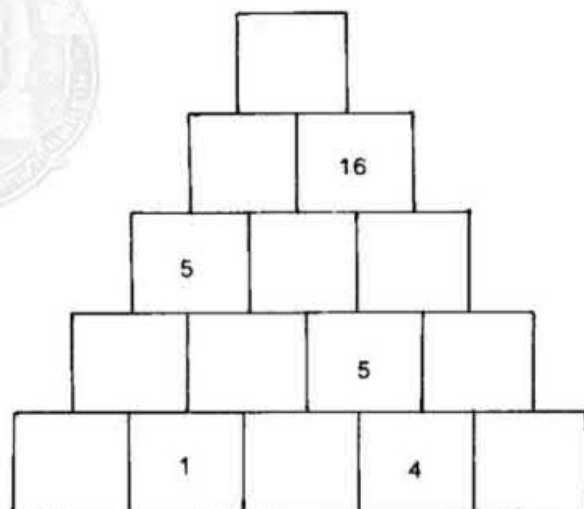
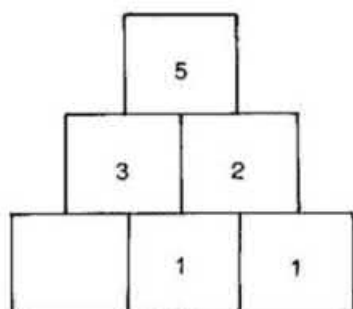
การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ อาจพัฒนาได้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. พัฒนาวิธีสอนที่เหมาะสมกับวัย และความสามารถของนักเรียนแต่ละคน
2. พัฒนาสื่อการเรียนการสอน
3. พัฒนารูปแบบและขั้นตอนการเรียนการสอน เช่น เล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ-ประเมินผล
4. พัฒนาระบวนการเรียนการสอน เช่น เรียนโดยวิธีบอกให้รู้แล้วให้นักเรียนคิดเอง
5. ศึกษา สังเกต ความบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ของแต่ละคน
6. พัฒนาแบบฝึกทักษะและเทคนิคต่าง ๆ เช่น
 - เทคนิคในการคิดเลขได้รวดเร็วและแม่นยำ พร้อมแบบฝึกฝน
 - เทคนิคการสอนซ่อมเสริมสำหรับใช้กับนักเรียนที่เรียนได้เร็ว และนักเรียนที่เรียนช้าพร้อมแบบฝึกทักษะ
7. พัฒนาเนื้อหาสาระ เช่น
 - เทคนิควิธีหาความรู้ของเนื้อหาวิชาเพิ่มเติมในแต่ละเรื่อง เพื่อให้มีความรู้ลึกซึ้งเฉพาะด้าน

ตัวอย่าง แบบฝึกการปฐิตเลข



ให้นักเรียนเติมตัวเลขในช่องที่ว่าง



3. รูปแบบการสอนของวรรณิและแนวคิดในการสอนคณิตศาสตร์*

บทบาทคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ มีบทบาทใน 2 ลักษณะคือ

1. เครื่องมือการสร้างคนให้มีคุณภาพ
2. เครื่องมือการเรียนรู้เพื่อใช้ในการดำรงชีวิต

เทคนิคที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์

เทคนิคการสอนประกอบด้วย

1. หลักสูตร
2. ทฤษฎีพัฒนาการ เพื่อรู้ระดับสติปัญญาของเด็ก
3. ปรัชญา
4. ทฤษฎีการสอน
5. สื่อ
6. ทฤษฎีการเรียนรู้

สำหรับการสอนตามรูปแบบของวรรณิ จะใช้หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ และศึกษาทฤษฎีพัฒนาการ เพื่อรู้ระดับอายุกับสติปัญญา ปรัชญาที่นำมาใช้คือ Sugestopedia นั่นคือ สมองต้องว่างจิตต้องมีสมาธิ ทฤษฎีการสอนที่นำมาใช้คือ Mentalism ส่วนสื่อที่นำมาใช้ต้องง่าย ราคาถูก และสะดวกสบาย ทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้คือ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ปรัชยานิยม และมานุษยนิยม

*การบรรยายของ รศ.วรรณิ โสมประยูร ในการประชุมปฏิบัติการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา วันที่ 10 สิงหาคม 2537 เวลา 13.00-16.30 น.

หลักสูตรที่นำมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ เขียนเรื่อง	สอนทำไม→ เพื่อพัฒนาสมอง กาย ใจ สอนอะไร→ เนื้อหาที่กำหนด 4 กลุ่ม
นักวิชาการ → เขียนบท คู่มือครู แผนการสอน หนังสือเรียน แบบฝึกหัด ฯลฯ	สอนด้วยวิธีอะไร บรรยาย สาธิต อภิปราย ค้นคว้า รายงาน สร้างสถานการณ์จำลอง
ครูใหญ่ → อำนวยการแสดง บริการเอกสาร วัสดุ ครู → กำกับการแสดง สร้างสถานการณ์เรียนรู้ นักเรียน → ผู้แสดง เพื่อให้ได้ประสบการณ์ตรง	สอนอย่างไร มีเทคนิค มีกระบวนการ มีลำดับขั้น

สภาพการเรียนรู้ที่ดี จะต้องอาศัยพื้นฐานทางจิตวิทยา 4 ประการคือ

1. ผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ผู้เรียนทราบผลการปฏิบัติงานของตนทันที
3. ผู้เรียนมีความรู้สึกภาคภูมิใจในผลงาน
4. การเรียนรู้ที่ค่อยเพิ่มขึ้นทีละน้อยตามลำดับขั้น

รูปแบบการสอน (Teaching Model)

รูปแบบการสอนหมายถึงกลุ่มหรือชุดวิธีสอน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม และเทคนิคต่าง ๆ ที่จัดรวบรวมเข้าด้วยกัน (บูรณาการ) เป็นกระบวนการ ที่มีขั้นตอนอย่างมีระบบ และเป็นระเบียบตามความเชื่อ (แนวคิด) ของผู้คิดตั้งขึ้น เพื่อมุ่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้สมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะทำได้

รูปแบบการสอนแบบวรณี

1. ทฤษฎีที่สอดคล้องกับรูปแบบการสอนแบบวรณี

1. Sugestopedia
2. Connectionism
3. Apperception
4. Operant Conditioning
5. Mental Discipline
6. Insight
7. Generalization

2. ลำดับขั้นการสอนคณิตศาสตร์แบบวรณี

1. ชี้นำ
2. ช้้นทบทวน
3. ช้้นสอน
4. ช้้นสรุป
5. ช้้นสร้างเจตคติ
6. ช้้นนำไปใช้
7. ช้้นฝึกทักษะ
8. ช้้นวัดผล

3. ตัวอย่างเทคนิคการสอนแบบวรณี

3.1 การสอนความหมายการบวก

ครู → $\textcircled{000}$ รวมกับ $\textcircled{00}$ เท่ากับ $\textcircled{00000}$

3 2 = 5

3 + 2 = 5

การบวกคือ การรวมกันของจำนวนตั้งแต่ 2 จำนวนขึ้นไป ผลที่ได้เรียกว่า ผลบวก หรือผลรวม

3.2 การสอนความหมายการลบ (หักออก)

$\textcircled{0000}$ เอาออก $\textcircled{0}$ เหลือ $\textcircled{000}$

4 1 เท่ากับ 3

4 - 1 = 3

การลบคือ การเอาจำนวนหนึ่งออกจากจำนวนที่กำหนดให้ แล้วหาผลที่เหลือ ผลที่เหลือเรียกว่า ผลลบ ซึ่งจะน้อยกว่าจำนวนที่กำหนดให้

3.3 การสอนความหมายการลบ (การเปรียบเทียบ)

(00000)	เปรียบเทียบกับ	(00)	มากกว่าอยู่	(000)
5	มากกว่า	2	อยู่	3
5	ลบ	2	เท่ากับ	3
5	-	2	=	3

การลบหมายถึง การเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนว่าจำนวนใดมากหรือน้อยกว่าอีกจำนวนอยู่เท่าไร ผลต่างเรียกว่า ผลลบ

3.4 การสอนความหมายการคูณ

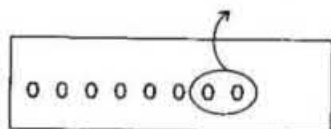
(00)	รวม	(00)	รวม	(00)	เท่ากับ	(000 000)
2	+	2	+	2	=	6
3 หมู หมูละ		2			=	6
3 คุณ		2			=	6
3 ×		2			=	6
2+2+2	=	3 × 2			=	6

การคูณ หมายถึง การบวกจำนวนที่มีค่าเท่า ๆ กันหลายจำนวน

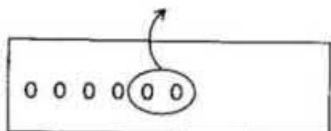
3.5 การสอนความหมายการหาร

(00) ← (00) ← (00) ← (00) ← (00) ← (00)	
12 แบ่งหมู่อะ 2 ได้	6
12 หาร 2 เท่ากับ	6
12 ÷ 2 =	6

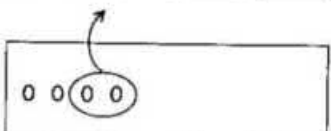
การหารคือ การลบออกครั้งละเท่า ๆ กัน



ลบครั้งที่ 1 $8-2=6$



ลบครั้งที่ 2 $6-2=4$



ลบครั้งที่ 3 $4-2=2$



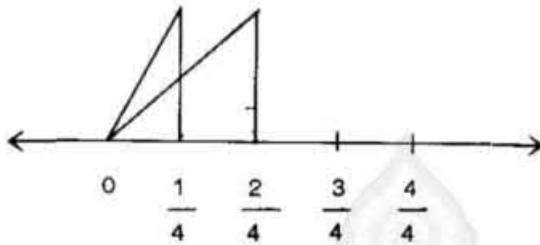
ลบครั้งที่ 4 $2-2=0$

8 ลบครึ่งละ 2 ได้ 4 ครั้ง

8 หาร 2 เท่ากับ 4

$$8 \div 2 = 4$$

3.6 การสอนการคูณเศษส่วน



$$\frac{1}{2} \text{ ของ } \frac{2}{4} = \square$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{2}{4} = \square$$

การพิสูจน์เศษส่วน

วิธีที่ 1

$$2 + \frac{1}{2} = \square$$

$$2 + \frac{1}{2} = 4 = 2 \times 2$$

$$2 + \frac{1}{2} = 6 = 3 \times 2$$

$$4 + \frac{1}{2} = 8 = 4 \times 2$$

$$2 + \frac{2}{3} = 3 = 2 \times \frac{3}{2}$$

$$3 + \frac{2}{3} = 4\frac{1}{2} = \frac{3 \times 3}{2}$$

วิธีที่ 2 $2 \div \frac{1}{2} = \square$

$$= 2 \div \frac{1}{2}$$

$$= [2 \times \frac{2}{1}] \div [\frac{1}{2} \times \frac{2}{1}]$$

$$= 2 \times \frac{2}{1} \div 1$$

$$= 2 \times \frac{2}{1}$$

$$\therefore 2 \div \frac{1}{2} = 2 \times \frac{2}{1}$$

วิธีที่ 3 $2 \div \frac{1}{2} = \square$

$$2 \div \frac{1}{2} \quad 2 = \frac{1}{2} \times \square$$

$$2 \times \frac{2}{1} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{1} \times \square$$

$$2 \times \frac{2}{1} = 1 \times \square$$

$$2 \times \frac{2}{1} = \square$$

$$\therefore 2 \div \frac{1}{2} = 2 \times \frac{2}{1}$$

4. การพัฒนาชุดของแบบสอบคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เพื่อวัดพัฒนาการในช่วงระดับความต่อเนื่องของความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์* การวิจัยระยะที่ 1 (การศึกษา 2536)

หลักการและเหตุผลในการทำวิจัยเรื่องนี้

1. เป็นเรื่องที่ยังไม่มีการค้นคว้าให้ลึกซึ้งพอ
2. เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานที่จะใช้พัฒนางานวิจัยในขั้นตอนต่อไปได้อย่างมั่นใจ เช่น การนำข้อสอบที่ค้นคว้าได้ไปใช้ในการพัฒนาระบบการสอบเพื่อปรับระดับความยากของข้อสอบให้สอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน (Adaptive Testing)

หลักการในการสร้างแบบสอบ

1. เป็นข้อสอบที่มีทั้งข้อง่ายและข้อยากรวมกัน
2. ความง่ายหรือความยากจะต้องสามารถอธิบายได้ด้วยการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ หรือระดับความซับซ้อน หรือลำดับของการเรียนรู้
3. เป็นข้อสอบที่สร้างขึ้นตามเนื้อหาแบบเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6
4. เป็นข้อสอบในด้านการคำนวณทางคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานในด้านต่าง ๆ คือ บวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน และทศนิยม

ลักษณะข้อสอบ

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จะได้รับการทำแบบสอบที่มีข้อสอบ จำนวน 20 ข้อ 9 ข้อแรกสร้างจากบทเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อีก 11 ข้อ สร้างจากบทเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จะได้รับการทำแบบสอบที่มีข้อสอบ จำนวน 24 ข้อ 10 ข้อแรก ใช้ร่วมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ส่วนอีก 14 ข้อ สร้างขึ้นตามบทเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จะได้รับการทำแบบสอบที่มีข้อสอบ จำนวน 25 ข้อ 14 ข้อแรกใช้ร่วมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ส่วนอีก 11 ข้อ สร้างขึ้นตามบทเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จะได้รับการทำแบบสอบที่มีข้อสอบ จำนวน 25 ข้อ 11 ข้อแรกใช้ร่วมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ส่วนอีก 14 ข้อ สร้างขึ้นตามบทเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

*การบรรยายของ รศ.ดร.พิศิษฐ์ ดัชนีช ในการประชุมปฏิบัติการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา วันที่ 9 สิงหาคม 2537 เวลา 8.30-12.00 น.

5. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะได้รับการทำแบบสอบที่มีข้อสอบ จำนวน 26 ข้อ ข้อแรกใช้ร่วมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ส่วนอีก 12 ข้อ สร้างขึ้นจากบทเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สอบแบบสอบคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-6 ในโรงเรียนต่าง ๆ ของเขตจังหวัดสุรินทร์ บุรีรัมย์ และศรีสะเกษ จำนวนทั้งสิ้น 5,250 คน

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบตามแนวทฤษฎีการตอบสนองต่อข้อสอบ (Item Response Theory) เพื่อหาค่าความยาก (b) โดยใช้โปรแกรมการวิเคราะห์ข้อสอบที่พัฒนาขึ้นโดย รศ.ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี และ รศ.ดร.คณิต ไช้มุกต์ การวิเคราะห์หาค่าความยากตามแนวทฤษฎีดังกล่าว ผลการวิเคราะห์จะได้ข้อสอบที่สามารถนำมาเรียงลำดับตามค่าความยากง่าย (ค่า b) ข้อสอบที่ง่ายที่สุด จะมีค่าความยากต่ำสุด โดยค่าจะปรากฏเป็นค่าลบ ยิ่งค่าลบมาก ๆ ยิ่งแสดงว่าง่ายมากกว่าข้ออื่น ๆ ข้อสอบที่ยากง่ายปานกลาง ค่าความยากที่ได้จะมีค่าอยู่แถว ๆ ค่า “0” ข้อสอบที่ยากกว่าข้ออื่น ๆ จะมีค่าความยากเป็นบวก

ข้อสังเกตที่ได้จากการใช้ข้อสอบกับนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ พบว่ามีดังนี้

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1.1 ข้อคำถามที่ง่ายที่สุดคือ การบวกเลขหลักเดียวสองจำนวน

1.2 ข้อที่ยากที่สุดคือ การหารที่มีเศษ

1.3 การบวกเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสามหลักที่ไม่มีการทด ง่ายกว่าการบวกเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสองหลัก ในการบวกมีการทด

1.4 การลบเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสามหลัก ในการลบไม่มีการยืม ง่ายกว่าการลบเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสองหลัก ในการลบมีการยืม

1.5 การคูณเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขหลักเดียวง่ายกว่าการบวกเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสองหลักที่มีการทด

1.6 การหารเลขที่ตัวตั้งเป็นเลขสองหลัก ตัวหารเป็นเลขหลักเดียว การหารไม่มีเศษ ง่ายกว่าการลบเลขที่มีการยืมในการลบ

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.1 การบวก การลบ การคูณ และการหาร มีลำดับขั้นตอนที่มีคำอธิบายได้ในระบบ เช่น การบวกเลขสองจำนวน ง่ายกว่าการบวกเลขสามจำนวน

2.2 ข้อที่ง่ายที่สุดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คือ การบวกเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสามหลัก ในการบวกไม่มีการทด

2.3 ข้อที่จัดว่ายากคือ การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสามจำนวน ตัวหารเป็นเลขหลักเดียว การหารเป็นการหารแบบมีเศษ และการคูณเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสองหลัก

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.1 การบวก ลบ คูณ หาร และเศษส่วน มีลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายากอย่างสมเหตุสมผล

3.2 การบวกไม่จำเป็นต้องง่ายกว่าการคูณเสมอไป เช่น $247659 + 14052$ นั้นยากกว่า 5×200

3.3 การหารโดยภาพรวมแล้วค่อนข้างจะเป็นการเรียนรู้ที่ยาก โดยจะเห็นว่าลำดับความยากจะอยู่ในลำดับที่ท้ายๆ ซึ่งแสดงว่าค่อนข้างไปทางยาก โดยเฉพาะการหารที่มีผลลัพธ์ตัวตรงกลางมีค่าเป็น 0 จะเป็นข้อสอบที่ยากที่สุด เช่น $613 \div 3$

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4.1 การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน และทศนิยม มีการเรียงลำดับความยากง่ายในแต่ละด้านอย่างสมเหตุสมผล

4.2 ข้อสอบที่จัดว่าง่ายมากแล้ว คือ การบวกและการลบ

4.3 ข้อสอบที่ยากที่สุดของนักเรียนชั้นนี้คือ เรื่องเศษส่วน โดยข้อสอบที่ถือว่ายากมากคือ การบวก ลบ เศษส่วนที่ส่วนไม่เท่ากัน และการบวกจำนวนเต็มกับเศษส่วน (ที่ปรากฏคำตอบตัวเลือกในลักษณะของเศษเกิน)

5. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5.1 การคูณเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายกว่าด้านอื่น ๆ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5.2 การหารยังเป็นเรื่องไม่ถนัดนัก โดยเฉพาะการหารที่ผลลัพธ์ตัวท้ายเป็น "0"

5.3 ข้อสอบที่จัดว่ายากคือ ข้อสอบเศษส่วนที่เกี่ยวข้องกับการบวก ลบ เศษส่วนสองจำนวนที่มีค่าของส่วนไม่เท่ากัน และการหารจำนวนเลขสองจำนวนที่ทั้งสองจำนวนเป็นเลขทศนิยม

ข้อสรุปจากผลการวิจัยครั้งนี้

1. ความเป็นไปได้ที่จะใช้แนวคิดทฤษฎีการตอบสนองต่อข้อสอบเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความต่อเนื่องของความสามารถในเรื่องใด ๆ ที่มีลักษณะเรียงตัวจากการเรียนในโมโนทัศน์ที่ง่ายไปหาการเรียนรู้ในโมโนทัศน์เรื่องนั้น ๆ ที่ยากขึ้นไปตามลำดับ

2. ในส่วนของคณิตศาสตร์นั้น ไม่จำเป็นว่าความสามารถในการเรียนรู้ด้านการบวกทุก ๆ หัวข้อย่อยจะต้องเรียนรู้ได้ก่อนการคูณเสมอไป กล่าวคือ การเรียนรู้การคูณที่ง่าย ๆ เช่น 3×14 นั้นง่ายกว่าการเรียนรู้ $1438 \div 3684$

3. ในกรณีของนักเรียนที่เรียนอ่อน การสอนซ่อมเสริมไม่ควรจะสอนตรงสาระเดิม แต่ควรจะลดระดับบทเรียนให้ง่ายลงไปในเรื่องทำนองเดียวกัน เช่น ถ้านักเรียนทำโจทย์ $1590 \div 31$ ไม่ได้ ก็ควรจะลดระดับไปสอนการหารในส่วนของ $652 \div 8$ ก่อน

4. การนำแบบสอบในลักษณะของการตรวจสอบขั้นของการเรียนรู้ของนักเรียนในเบื้องต้นนี้ อาจมีความจำเป็นที่จะต้องแยกการตรวจสอบนักเรียนแต่ละคนแยกเป็นทักษะย่อยๆ คือ การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน และทศนิยม เพราะลำดับขั้นของค่าความยากเหล่านี้ สามารถเรียงสลับกลับไปมาได้

การวิจัยระยะที่ 2 (ปีการศึกษา 2537)

เป็นการนำแบบสอบที่พัฒนาขึ้นจากปีการศึกษา 2536 มาแก้ไขข้อสอบที่เห็นว่ายังมีข้อบกพร่องอยู่ เติมข้อสอบบางข้อเข้าไป และตัดข้อสอบบางข้อออกไป โดยเฉพาะข้อสอบที่เป็นการบวกหรือลบที่มีจำนวนชุดของตัวเลขที่บวกหรือลบมากกว่า 2 จำนวน และตัดกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ออกไป

จากการใช้แบบสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ได้ข้อค้นพบดังนี้

1) ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร และเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในแต่ละด้านมีลำดับขั้นการเรียนรู้จากง่ายไปหายากมีดังนี้

1. ด้านการบวก

1.1 การบวกเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสองหรือสามหลัก ในการบวกไม่มีการทด

1.2 การบวกเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสอง สาม หรือสี่หลัก ในการบวกมีการทด

1.3 การบวกเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสี่และห้าหลัก ในการบวกมีการทด

2. ด้านการลบ

2.1 การลบเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขหนึ่ง สอง หรือสามหลัก ในการลบไม่มีการยืม

2.2 การลบเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสองหรือสามหลัก ในการลบมีการยืม

2.3 การลบเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขห้าและสี่หลัก ในการลบมีการยืม

3. ด้านการคูณ

3.1 การคูณเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขหลักเดียว

3.2 การคูณเลขสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นเลขสองหลัก อีกจำนวนเป็นเลขสามหลัก โดยหลักหน่วยและหลักสิบเป็นศูนย์

3.3 การคูณเลขสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นเลขหลักเดียว อีกจำนวนหนึ่งเป็นเลขสามหลัก โดยหลักหน่วยและหลักสิบเป็นศูนย์

3.4 การคูณเลขสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นเลขหลักเดียว อีกจำนวนเป็นเลขสองหลัก ผลลัพธ์เป็นเลขสามหลัก

3.5 การคูณเลขสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นเลขหลักเดียว อีกจำนวนเป็นเลขสามหลัก

3.6 การคูณเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสองหลัก

3.7 การคูณเลขสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นเลขสองหลัก อีกจำนวนเป็นเลขสามหลัก

4. ด้านการหาร

4.1 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสองหลัก ตัวหารเป็นเลขหลักเดียว การหารเป็นการหารแบบลงตัว

4.2 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสองหลัก ตัวหารเป็นเลขหลักเดียว การหารเป็นการหารแบบมีเศษ

4.3 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสองหรือสามหลัก ตัวหารเป็นเลขหลักเดียว การหารเป็นการหารแบบมีเศษ

4.4 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสี่หลัก โดยหลักหน่วย สิบ ร้อย เป็นศูนย์ ตัวหารเป็นเลขสองหลัก หลักหน่วยเป็นศูนย์ เป็นการหารแบบลงตัว

5. ด้านเศษส่วน

5.1 การบวกเศษส่วนแท้สองจำนวน ส่วนเป็นเลขหลักเดียวและมีค่าเท่ากัน

5.2 การระบุความหมายของเศษส่วนจากภาพแรเงา

5.3 การเปรียบเทียบความมากน้อยของเศษส่วนสองจำนวนที่มีส่วนเท่ากัน โดยมีภาพแรเงาประกอบ

2) ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร และเศษส่วนของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในแต่ละด้านมีลำดับขั้นการเรียนรู้เรียงจากง่ายไปหายากดังนี้

1. ด้านการบวก มีลำดับขั้นดังนี้

1.1 บวกเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสองหรือสามหลัก ในการบวกมีการทด

1.2 บวกเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขห้าหรือหกหลัก การบวกมีการทด

2. ด้านการลบ มีลำดับขั้นดังนี้

2.1 การลบเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสามหลัก การลบไม่มีการยืม

2.2 การลบเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสามหลัก ในการลบมีการยืมจากหลักสิบไปหลักหน่วย

2.3 การลบเลขสองจำนวน ตัวตั้งเป็นเลขสองหลัก ตัวลบเป็นเลขหลักเดียว การลบมีการยืม

2.4 การลบเลขสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นเลขหกหลัก อีกจำนวนเป็นเลขห้าหลัก ในการลบไม่มีการยืม

2.5 การลบเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสี่หลัก ในการลบมีการยืม

2.6 การลบเลขสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นเลขหกหลัก อีกจำนวนหนึ่งเป็นเลขห้าหลัก ในการลบมีการยืม

3. ด้านการคูณ มีลำดับขั้นดังนี้

3.1 การคูณเลขสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นเลขหลักเดียว อีกจำนวนเป็นเลขสองหลัก โดยหลักสิบและหลักหน่วยเป็นศูนย์

3.2 การคูณเลขสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นเลขหลักเดียว อีกจำนวนเป็นเลขสองหลัก

3.3 การคูณเลขสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นเลขหลักเดียว อีกจำนวนเป็นเลขสามหลัก

3.4 การคูณเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสองหลัก

3.5 การคูณเลขสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นเลขสองหลัก หลักหน่วยเป็น 0 อีกจำนวนเป็นเลขสามหลัก

3.6 การคูณเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสามหลัก โดยมีจำนวนหนึ่งมีหลักสิบเป็น 0

3.7 การคูณเลขสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นเลขสามหลัก อีกจำนวนเป็นเลขสองหลัก

4. ด้านการหาร มีลำดับขั้นดังนี้

4.1 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสองหลัก ตัวหารเป็นเลขหลักเดียว การหารเป็นการหารแบบมีเศษ

4.2 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสามหลัก หรือสองหลัก ตัวหารเป็นเลขหลักเดียว มีเศษจากการหาร ผลลัพธ์เป็นเลขสองหลัก

4.3 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสี่หลัก หลักหน่วย สิบ ร้อย เป็น 0 ตัวหารเป็นเลขสองหลักหลักหน่วยเป็น 0 การหารไม่มีเศษ

4.4 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสี่หลัก ตัวหารเป็นเลขสองหลัก การหารเป็นการหารแบบมีเศษ

4.5 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสามหลัก ตัวหารเป็นเลขหลักเดียว มีเศษจากการหาร ผลลัพธ์เป็นเลขสามหลัก หลักสิบมีค่าเป็น 0

5. ด้านเศษส่วน มีลำดับขั้นดังนี้

5.1 การบวกเศษส่วนทั้งสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขหลักเดียว ส่วนมีค่าเท่ากัน

5.2 การบอกค่าของเศษส่วนจากภาพแผนภูมิแรเงา

5.3 การลบเศษส่วนทั้งสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขหลักเดียว ส่วนมีค่าเท่ากัน

5.4 การเปรียบเทียบความมากน้อยของเศษทั้งสองจำนวน ส่วนเป็นเลขหลักเดียวมีค่าเท่ากัน

5.5 การบอกค่าจำนวนเต็มของสิ่งของใดๆ ที่สื่อความหมายในรูปของเศษส่วน

ข้อสอบที่จัดว่ายากของนักเรียนในชั้นนี้ คือการหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสามหรือสี่หลัก ตัวหารเป็นเลขสองหลัก หรือหลักเดียว ผลลัพธ์ที่ได้เป็นการหารเป็นแบบมีเศษ หรือมี 0 อยู่กลาง

3) ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน และทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในแต่ละด้านมีลำดับขั้นการเรียนรู้จากง่ายไปหายากมีดังนี้

ข้อค้นพบด้านความสามารถในการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน และทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากง่ายไปหายากได้ดังนี้

1. ด้านการบวก เรียงลำดับได้ดังนี้

1.1 การบวกเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสี่หลัก ในการบวกมีการทด

1.2 การบวกเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขห้าและหกหลัก การบวกมีการทด

2. ด้านการลบ เรียงลำดับได้ดังนี้

2.1 การลบเลขสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นเลขหกหลัก อีกจำนวนเป็นเลขห้าหลัก การลบไม่มีการยืม

2.2 การลบเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสองหลัก การลบมีการยืม

2.3 การลบเลขสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นเลขหกหลัก อีกจำนวนเป็นเลขห้าหลัก การลบมีการยืม

3. ด้านการคูณ เรียงลำดับได้ดังนี้

3.1 การคูณเลขสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขสองหลัก หรือสามหลัก โดยจำนวนหนึ่งลงท้ายด้วย “0”

3.2 การคูณเลขสองจำนวน ทั้งสองจำนวนเป็นเลขสามหลัก หรือจำนวนหนึ่งเป็นเลขสองหลัก อีกจำนวนหนึ่งเป็นเลขสี่หลัก

4. ด้านการหาร เรียงลำดับได้ดังนี้

4.1 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสามหลัก ตัวหารเป็นเลขหลักเดียว ผลลัพธ์มีเศษ แต่คำตอบไม่มีเลข “0” อยู่กลางหรือท้าย

4.2 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสี่หลัก โดยสามหลักท้ายเป็น “000” ตัวหารเป็นเลขสองหลัก หลักหน่วยเป็น “0” การหารเป็นการหารแบบลงตัว

4.3 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสี่หลัก ตัวหารเป็นเลขสองหลัก เป็นการหารมีเศษ ผลลัพธ์ไม่มีเลข “0” อยู่กลางหรือท้าย

4.4 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสามหลัก ตัวหารเป็นเลขหลักเดียว ผลลัพธ์ปรากฏในหลักร้อย โดยหลักสิบมีค่าเป็น “0”

4.5 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสี่หลัก ตัวหารเป็นเลขสองหลัก ผลลัพธ์เป็นเลขสองหลักหลักหน่วยเป็นเลข “0”

5. ด้านเศษส่วน เรียงลำดับได้ดังนี้

5.1 การบวกเศษส่วนทั้งสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขหลักเดียว ส่วนมีค่าเท่ากัน

5.2 การคูณเศษส่วนทั้งสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขหลักเดียว

5.3 การบอกค่าจำนวนเต็มทีละหน่วยในรูปของเศษส่วน

5.4 การเทียบจำนวนเพื่อให้เศษส่วนทั้งสองจำนวนมีค่าเท่ากัน

5.5 การทำเศษส่วนเกินให้เป็นเศษส่วนแบบคละ

5.6 การบวก ลบ เศษส่วนทั้งสองจำนวน ที่ส่วนมีค่าไม่เท่ากัน เศษและส่วนแต่ละจำนวนเป็นเลขไม่เกินสองหลัก

5.7 การหารเศษส่วนแท้กับเศษส่วนแท้

5.8 การหารเศษส่วนแท้กับจำนวนเต็ม

5.9 การบวกลบเศษส่วนแท้กับจำนวนเต็ม

6. ด้านทศนิยม เรียงลำดับได้ดังนี้

6.1 การบวก ลบ ตัวเลขที่เป็นจุดทศนิยมสองจำนวน แต่ละจำนวนเป็นเลขที่มีจำนวนทศนิยมสองจำนวน ไม่มีการยืม ทดข้ามจุดทศนิยม

6.2 การแปลงเศษส่วนเป็นทศนิยม โดยส่วนมีฐานเป็นจำนวนเต็มร้อย

6.3 การบวกจำนวนเลขที่เป็นจุดทศนิยมสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นเลขที่มีทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง อีกจำนวนทศนิยมสองตำแหน่ง ไม่มีการยืมข้ามจุดทศนิยม

6.4 การลบทศนิยม ที่มีการยืมข้ามจุดทศนิยม

6.5 การแปลงจำนวนทศนิยมเป็นเศษส่วน โดยจำนวนดังกล่าวมีจุดทศนิยมหนึ่ง หรือสองตำแหน่ง

4) ความสามารถในการคูณ การหาร เศษส่วน และทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในแต่ละด้านมีลำดับขั้นการเรียนรู้เรียงจากง่ายไปหายากมีดังนี้

1. ด้านการคูณ เรียงลำดับได้ดังนี้

1.1 การคูณเลขสองหลักกับเลขสามหลัก โดยที่หลักหน่วยของเลขสองหลักเป็น “0”

1.2 การคูณเลขสองหลักกับเลขสามหลัก

2. ด้านการหาร เรียงลำดับได้ดังนี้

2.1 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสี่หลัก ตัวหารเป็นเลขสองหลัก การหารเป็น
การหารมีเศษ ผลลัพธ์จากการหารไม่มี "0" อยู่ตรงกลางหรือท้าย

2.2 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสามหลัก ตัวหารเป็นเลขหลักเดียว ตัวหารมีเศษ
และผลลัพธ์เป็นเลขสามหลัก โดยมี "0" เป็นหลักสิบ

2.3 การหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสี่หลัก ตัวหารเป็นเลขสองหลัก ผลลัพธ์จาก
การหารหลักหน่วยปรากฏค่าเป็น "0" และเป็นการหารแบบมีเศษ

3. ด้านเศษส่วน เรียงลำดับได้ดังนี้

3.1 การลบเศษส่วนแท้สองจำนวน ที่ส่วนมีค่าเท่ากัน

3.2 การคูณเศษส่วนแท้สองจำนวน

3.3 การทำเศษเกินเป็นเศษคละ

3.4 การเทียบค่าเศษส่วนแท้

3.5 การคูณจำนวนเต็มกับเศษคละ

3.6 การหารเศษส่วนแท้สองจำนวน

3.7 การบวก ลบ เศษส่วนคละสองจำนวน ส่วนมีค่าเท่ากัน

3.8 การหารเศษคละกับจำนวนเต็ม

3.9 การบวก การลบ เศษส่วนแท้ หรือเศษส่วนคละ 2 จำนวน ที่ส่วน
มีค่าไม่เท่ากัน

3.10 การบวก การลบ จำนวนเต็มกับเศษส่วนแท้

4. ด้านทศนิยม เรียงลำดับได้ดังนี้

4.1 การบวกทศนิยมสองจำนวน ที่มีจำนวนทศนิยมเท่ากัน

4.2 การทำเศษส่วนแท้ที่มีส่วนเป็น 100 ให้อยู่ในรูปของทศนิยม

4.3 การบวก ลบ เลขสองจำนวนที่มีจำนวนทศนิยมไม่เท่ากัน

4.4 การทำตัวเลขทศนิยมตำแหน่งเดียวให้เป็นเศษส่วนที่มีส่วนเป็น 10

4.5 การคูณเลขสองจำนวน จำนวนหนึ่งเป็นจำนวนเต็ม อีกจำนวนเป็นเลข
ทศนิยม

4.6 การคูณเลขสองจำนวน โดยที่ทั้งสองเป็นเลขทศนิยม

4.7 การหารจำนวนทศนิยมกับจำนวนเต็ม

4.8 การหารจำนวนทศนิยมกับจำนวนทศนิยม

4.9 การหารจำนวนทศนิยมกับจำนวนทศนิยม โดยจำนวนหน้าจุดทศนิยม
แต่ละจำนวนมีค่าเป็น "0"

5. ผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*

5.1 การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา (กรมวิชาการ, 2537) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ปัญหาอุปสรรคและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ตลอดจนนวัตกรรมที่นำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) โดยศึกษาจากเอกสารรายงานวิจัยของหน่วยราชการ สถานศึกษา และวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทบัณฑิตและดุษฎีบัณฑิตของสถาบันอุดมศึกษาทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ซึ่งพิมพ์เผยแพร่ระหว่างปี 2525-2536 จำนวน 270 เรื่อง ปรากฏผลดังนี้

ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณ พบว่า งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ส่วนใหญ่จะเป็นงานวิจัยเชิงทดลอง คิดเป็นร้อยละ 68.89 รองลงมาเป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ คิดเป็นร้อยละ 29.63 การวิจัยเชิงวิเคราะห์หาความสัมพันธ์มีจำนวนน้อยที่สุดคือ มีเพียงร้อยละ 1.48 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ร้อยละ 28.89 รองลงมาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 15.93 และ 15.19 ตามลำดับ

ผลการสังเคราะห์เชิงเนื้อหา สามารถจำแนกได้เป็น 3 ด้าน ดังนี้

1) สภาพการจัดการเรียนการสอน

ตัวครู พบว่า ครูส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการสอนใน 5 ด้าน คือ ด้านการเตรียมการสอน ด้านการสอน ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนการสอน ด้านการวัดและประเมินผล และด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน โดยครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงให้ความสำคัญกับการเตรียมการสอน มีการใช้เทคนิคการสอน และมีการประเมินผลทุกครั้งที่สอนจบ ส่วนครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ส่วนมากไม่เคยผ่านการอบรมคณิตศาสตร์ สอนโดยการบรรยาย การผลิตและการใช้สื่อค่อนข้างน้อย การสอนซ่อมเสริมใช้วิธีเดียวกับวิธีการสอนแบบปกติ ในด้านความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ พบว่า ครูที่เรียนวิชาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์พื้นฐานมีความรู้ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าครูที่ไม่ได้เรียนวิชาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์พื้นฐาน และครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความรู้ทางคณิตศาสตร์พื้นฐานสูงกว่าครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ และครูที่มีประสบการณ์การสอนต่างกันมีความรู้ไม่แตกต่างกัน

*การบรรยายของนางพนธ์นิย์ วิหคโต ในการประชุมปฏิบัติการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา วันที่ 8 สิงหาคม 2537 เวลา 10.30 - 12.00 น. (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)

ตัวนักเรียน พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะมีผลการเรียน ทุกกลุ่มประสบการณ์โดยเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 82 ชอบเรียนคณิตศาสตร์ มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดี จะคบเพื่อนรุ่นเดียวกัน บิดามารดาส่วนใหญ่มีเชื้อชาติจีน และเป็นชายมากกว่าหญิง และ นักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะมีความคิดเชิงตรรกสูง มีความ สนใจทางคณิตศาสตร์มาก มีวันมาเรียนมาก ผู้ปกครองจบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือ เทียบเท่า ครอบครัวมีการใช้สื่อมวลชนมาก

2) ปัญหาอุปสรรคและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน

ตัวครู พบว่ามี 5 ด้านคือ ด้านเนื้อหา มีปัญหามากที่สุดในเรื่องโจทย์ ปัญหาของเศษส่วน รองลงมาคือ โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร และการหารเมื่อตัวหารมีสองหลัก ตัวตั้งไม่เกินสี่หลัก ด้านวิธีสอน มีปัญหา เรื่องวิธีสอน และกิจกรรมการเรียนการสอนที่เสนอแนะในคู่มือครูปฏิบัติตามได้ยาก ความรู้พื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกัน และครูไม่มีเวลาเขียนแผนการสอนอย่างถูกต้อง ด้านสื่อ และอุปกรณ์ มีปัญหาเรื่องขาดคู่มือครูคณิตศาสตร์ และสื่อมีไม่ครบตามที่เสนอแนะไว้ในคู่มือ และขาดงบประมาณในการผลิตสื่อ ด้านการวัดและประเมินผล มีปัญหาเรื่องครูขาดความรู้ เกี่ยวกับการสร้างข้อสอบและขาดแบบทดสอบมาตรฐานวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ นอกจากนี้ ยังมีปัญหาด้านอื่น ๆ อีกกล่าวคือผู้ปกครองไม่สนใจในการเรียนของนักเรียน

ตัวนักเรียน พบว่ามีปัญหาใน 2 ด้านคือ ปัญหาทักษะพื้นฐานการคิดคำนวณ ซึ่งได้แก่ การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดย การบวก มีปัญหาในเรื่องการทดคือไม่นำ ตัวทดไปรวมกับผลบวกในหลักทางซ้ายมือและการไม่เข้าใจเกี่ยวกับเลขศูนย์ โดยเมื่อบางหลัก ในตัวตั้งเป็นเลขศูนย์จะไม่มี การทดไปยังศูนย์ การลบ มีปัญหาในเรื่องการยืมคือจะไม่กระจาย แต่ใช้ตัวเลขในหลักที่มากกว่าเป็นตัวตั้ง โดยไม่สนใจว่าเป็นตัวตั้งหรือตัวลบ การคูณ มีปัญหา ในเรื่องวิธีคูณ คือคูณตัวเลขในตัวตั้งไม่ครบทุกหลัก ไม่แม่นยำตรงคูณ การทดคือทดผิดหลัก ผิด จำพวก ไม่มีการบวกตัวทดรวมเพื่อไปเป็นผลลัพธ์ และมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้เลขศูนย์ในการ คูณ คือวางตำแหน่งผลคูณในแต่ละหลักผิด การหาร มีปัญหาในเรื่องการเขียนภาพแสดงการ แบ่งไม่ถูกต้อง เมื่อโจทย์กำหนดให้หาว่าแต่ละส่วนที่เท่ากัน มีส่วนละเท่าไร ซึ่งนักเรียนจะแบ่ง แบบการนับสดที่ละเท่า ๆ กัน และมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนรู้ความคิรวบยอด โดยนักเรียน วางผลหารผิดตำแหน่งนอกจากนี้มีปัญหาในเรื่องการลำดับขั้นตอนในการแสดงวิธีทำผิด โดย นักเรียนจะหารจากหลักหน่วย ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหา มีปัญหาใน 2 เรื่อง คือ การแก้โจทย์ ปัญหาและเศษส่วน

3) นวัตกรรมที่นำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน

วิธีสอน ผลจากการใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอนที่แตกต่างกัน ได้แก่ การสอนแบบวรรณิ การเรียนเพื่อรู้แจ้ง และอื่น ๆ ส่วนใหญ่จะช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน นอกจากนี้ยังมีส่วนในการเสริมสร้างเจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความคงทนในการ

เรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ความก้าวหน้าทางการเรียน ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและทักษะทางคณิตศาสตร์

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน พบว่า การเสริมแรง การให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากทำแบบฝึกหัดเสร็จ ส่วนใหญ่จะส่งผลช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่งเสริมพฤติกรรมการตั้งใจเรียน ส่งเสริมพฤติกรรมการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนที่ด้อยผลสัมฤทธิ์ในด้านความเร็วในการทำแบบฝึกหัดและความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัด และส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

ถึงสนับสนุนการสอน พบว่า ชุดการสอน เกม บทเรียนโปรแกรม และอื่น ๆ ส่วนใหญ่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ เจตคติ แรงจูงใจ ไม่สัมฤทธิ์ ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการคิดเลขในใจ ความสามารถทางการคิดคำนวณ และระดับเหตุผลเชิงจริยธรรม

5.2 การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (ภาษาไทยและคณิตศาสตร์) ของครูดีเด่นระดับจังหวัดในโรงเรียนประถมศึกษา (กรมวิชาการ, 2537) วัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนภาษาไทยและคณิตศาสตร์ของครูดีเด่นระดับจังหวัด ในด้านที่เกี่ยวกับแนวคิดและการปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนในขอบข่ายเรื่องหลักการและรูปแบบการสอน กระบวนการจัดการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ในการสอนวิธีการวัดและประเมินผล ตลอดจนปัญหาที่พบแนวทางแก้ไขและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ทำให้การเรียนการสอนในวิชาดังกล่าวได้บรรลุผลตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนภาษาไทยและคณิตศาสตร์ดีเด่นระดับจังหวัด (ปี 2533-2536) ในโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติทั่วประเทศ จำนวน 456 คน

ผลการวิจัย พบว่า ครูผู้สอนกลุ่มทักษะ (ภาษาไทยและคณิตศาสตร์) ตอบแบบสอบถามกลับคืนมาจำนวน 399 คน (ร้อยละ 87.50) เป็นครูสอนภาษาไทยดีเด่น 199 คน และครูสอนคณิตศาสตร์ดีเด่น 200 คน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นหญิงมีอายุระหว่าง 30-39 ปี มีประสบการณ์ในการสอนทั้งภาษาไทยและคณิตศาสตร์ โดยเฉลี่ยสอนมาแล้ว 15 ปี ปัจจุบันสอนเกือบทุกวิชา มีจำนวนชั่วโมงสอนเฉลี่ย 21-22 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ภาระหน้าที่พิเศษส่วนใหญ่เป็นครูประจำชั้น ผลงานดีเด่นที่ผ่านมาเมื่อแยกรายวิชาแล้ว พบว่า ครูภาษาไทยดีเด่นจะมีผลงานในด้านการผลิตสื่อการสอนประเภทหุ่น แผนภูมิ แผ่นป้าย บัตรคำ ฯลฯ เป็นส่วนใหญ่ รองลงไป คือ จัดทำหนังสือส่งเสริมการอ่าน/เสริมประสบการณ์ แบบฝึกทักษะการอ่านและเขียน ชุดการสอน บทเรียนสำเร็จรูป และผลงานส่วนใหญ่ของครูคณิตศาสตร์ดีเด่นคือ การผลิตสื่อการสอนประเภทเครื่องชั่ง กล้องอเนกประสงค์ ฯลฯ รองลงไปคือ แบบฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ ชุดการสอน/บทเรียนสำเร็จรูป เกม/ของเล่น

ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดและการปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนของครูดีเด่น (แยกเฉพาะคณิตศาสตร์) พบว่า หลักการและทฤษฎีที่เป็นแนวคิดที่ครูดีเด่นส่วนใหญ่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ การให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด และมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นหรือแสดงออกอย่างทั่วถึงทุกครั้งที่สอน รูปแบบการสอนที่ใช้ส่วนใหญ่คือ สอนตามคู่มือครูของ สสวท. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนคือ การแก้ไขทันทีเมื่อพบข้อผิดพลาด/บกพร่องของนักเรียน โดยการแนะนำและอธิบายข้อผิดพลาดนั้น ๆ เป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม

ปัญหาที่พบในการเรียนคือ นักเรียนขาดทักษะการคิดคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) คิดไม่คล่อง คิดเลขช้า ไม่เข้าใจบทเรียนหรือเนื้อหาบางเรื่อง เช่น เรื่องหาร ภาษาไม่ดี อ่านหนังสือไม่ออกหรือไม่คล่อง เขียนเลขกลับทิศทาง แนวทางการแก้ไขของครูคือให้ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การคิดเลขเร็วก่อนเรียน ให้ฝึกบ่อยๆ ฝึกประจำ สอนซ่อมเสริม ให้ท่องสูตรคูณก่อนหรือหลังเรียน และให้เพื่อนช่วยสอน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการประชุม

การประชุมปฏิบัติการการพัฒนาแบบการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดรูปแบบ/แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

กลุ่มผู้เข้าร่วมประชุม

ผู้เข้าร่วมประชุมครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัยและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่อาจารย์จากมหาวิทยาลัย และวิทยาลัยครู นักวิชาการศึกษาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และจากกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 13 คน
2. ศึกษาพิเศษจากสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ และสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด จำนวน 6 คน
3. ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นครูคณิตศาสตร์ดีเด่นหรือผู้ที่มีผลงานการสอนคณิตศาสตร์ เป็นที่ยอมรับของสถาบันการศึกษาในแต่ละสังกัดรวมจำนวน 15 คน

รูปแบบการประชุม

การประชุมครั้งนี้ใช้รูปแบบของการระดมสมอง ร่วมกันคิด ร่วมกันทำ ระหว่างผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ฝ่าย คือ ผู้รู้และผู้ปฏิบัติ ลักษณะของการประชุมจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นการบรรยาย อภิปราย โดยคณะผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาคณิตศาสตร์ เพื่อให้แนวคิดที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ร่วมประชุมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการประชุมกลุ่มย่อยของคณะทำงาน ประเด็นหัวข้อที่อภิปรายมีดังนี้

1. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป
2. รูปแบบการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
3. รูปแบบการสอนของวรรณิและแนวคิดในการสอนคณิตศาสตร์
4. ผลการวิจัยที่เกี่ยวกับพัฒนาการในช่วงระดับความต่อเนื่องของความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์

ส่วนที่ 2 เป็นการประชุมกลุ่มย่อยของคณะทำงานจำแนกตามระดับชั้น ป.1-2, ป.3-4, ป.5-6 และภาพรวมของทุกระดับชั้น เพื่อศึกษาปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และกำหนดรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา ในแต่ละระดับชั้น

ระยะเวลาในการประชุม

ระหว่างวันที่ 8-12 สิงหาคม 2537 เวลา 8.30-21.00 น. รวม 5 วัน 4 คืน

สถานที่จัดประชุม

ห้องประชุมโรงแรมบีพีแกรนด์ทาวเวอร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ตารางการประชุม

วันที่/เวลา	08.30-12.00 น.		13.00-16.30 น.	18.30-21.30 น.
1.	ลงทะเบียน	พิธีเปิด- โครงการ และผลการวิจัย	รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ ทั่วไป	ศึกษาเอกสาร
2.	การวัดพัฒนาการ..... ความสามารถในการเรียน		ประชุมกลุ่มย่อยครั้งที่ 1 ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์	*เสนอผลงาน กลุ่ม
3.	รูปแบบการสอนของ สสวท.		รูปแบบการสอนของวรรณิ	ศึกษาเอกสาร
4.	ประชุมกลุ่มย่อยครั้งที่ 2 กำหนดรูปแบบการสอน		ประชุมกลุ่มย่อยครั้งที่ 3 กำหนดรูปแบบการสอน	จัดทำเอกสาร
5.	*เสนอผลงานกลุ่ม		อภิปรายทั่วไป.....ปิดประชุม	

บทที่ 4

ผลการประชุม

ผลการประชุมกลุ่มย่อยของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 และศึกษานิเทศก์จังหวัด ได้แยกออกเป็น 2 ประเด็นคือ ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน-คณิตศาสตร์ และ รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอน ระดับประถมศึกษา ปรากฏผลการอภิปราย ดังนี้

1. ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

จากผลการอภิปรายร่วมกันในการประชุมกลุ่มย่อยของคณะทำงานในประเด็นของเรื่องนี้ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่จะมีปัญหาในด้านต่อไปนี้

1.1 ปัญหาด้านความพร้อม

พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เริ่มเรียนคณิตศาสตร์ยังไม่พร้อมในเรื่อง

- ช้าย ขว
- ไม่เข้าใจคำว่า คู่ จับหนึ่งต่อหนึ่ง แบบฝึก
- จำแนกความยาวกับความสูงไม่ได้ สับสนเรื่องสูง ต่ำ
- การเขียนกลับทิศทาง ลากเส้นกลับกับที่กำหนดให้

1.2 ปัญหาพื้นฐานการคิดคำนวณ

พบว่านักเรียนแต่ละระดับชั้นมีปัญหาในเรื่องต่อไปนี้

1) จำนวนและตัวเลข

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

- เขียนตัวเลขผิดวิธี
- เขียนจากตัวหนังสือเป็นตัวเลขไม่ถูกต้องเช่น สามสิบห้า เขียนเป็น 305
- สับสนในการจำแนกหลักหน่วย หลักสิบ และระบุนค่าประจำหลักไม่ถูกต้อง
- ใช้เครื่องหมาย $>$ และ $<$ ไม่ถูกต้อง
- นับเพิ่มครั้งละ 2, 5 ต่อจากจำนวนคี่ไม่ได้
- การนับลดมีปัญหา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

- อ่านตัวเลขไม่ถูกต้อง
- ไม่อ่านค่าประจำหลัก เช่น สามร้อยห้า เขียนเป็น 35
- นับจำนวนที่ต่อจากที่ลงท้ายด้วย 9 ไม่ได้เช่น 299 นับต่อเป็น 300 ไม่ได้
- สับสนในการจำแนกหลักหน่วย หลักสิบ และระบุนค่าประจำหลักไม่ถูกต้อง
- ใช้เครื่องหมาย $>$ และ $<$ ไม่ถูกต้อง
- นับเพิ่มครั้งละ 2, 5 ต่อจากจำนวนคี่ไม่ได้

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

- ไม่ทราบค่าประจำหลักเช่น 4,678,935 ค่าประจำหลักของ 9 เป็นกี่เท่าของค่าประจำหลักของ 5
- อ่านจำนวนที่ลงท้ายด้วย 1 เป็น หนึ่ง ไม่อ่านว่า เอ็ด
- เรียงลำดับจำนวนจากมากไปน้อย หรือจากน้อยไปมากไม่ถูกต้อง
- ประมาณค่าใกล้เคียงจำนวนเต็ม 10, 100, ... ไม่ถูกเช่น ค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบของ 123 มักตอบผิดเป็น 20 ที่ถูกคือ 120

โดยสรุปปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและตัวเลขนี้ นักเรียนส่วนใหญ่จะมีความสับสนในความคิดรวบยอดเรื่อง “0” “1” และค่าประจำหลักโดยเฉพาะค่าประจำหลักของจำนวนที่มี “0”

2) การบวก

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

- เขียนประโยคสัญลักษณ์จากภาพไม่ได้

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

- การบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด มักจะใส่ตัวทดลงไปเป็นหลักด้วย

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4

- การบวกเลขมากกว่า 1 หลักที่มีตัวทด มักตั้งเลขไม่ตรงหลัก ลืมทด หรือเขียนตัวทดเป็นผลบวก
- ไม่เข้าใจในความคิดรวบยอดของการสลับที่ของการบวกเช่น $12 + 4 = 16$
 $4 + 12 = 16$ เด็กตอบไม่ได้ว่า $12 + 4 = 4 + 12$ หรือการเปลี่ยนกลุ่มของการบวกโดยการย้ายวงเล็บ

โดยสรุปปัญหาเกี่ยวกับการบวก นักเรียนส่วนใหญ่บวกเลขที่มีตัวทดไม่ถูก และบวกจำนวนที่มี “0” ไม่ถูกต้อง

3) การลบ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

- ไม่เข้าใจความหมายของการลบ
- เขียนประโยคสัญลักษณ์การลบ โดยการหักออกจากภาพที่กำหนดให้ไม่ได้
- การลบเลข 2 หลัก จะใส่ตัวเลขไม่ถูกหลัก
- สับสนการลบเมื่อตัวเลขเป็น “0” เช่น $5 - 0$ จะตอบว่า $= 0$
- ไม่เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างการบวกกับการลบเช่น $3 + 2 = 5$ เด็กจะสับสนหาคำตอบของ $5 - \square = 2$ ไม่ได้

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

- การลบเลข 2 หลักที่มีการกระจายมักจะเอาตัวลบมาเป็นตัวตั้งเพราะ เห็นว่ามีค่ามากกว่า
- กระจายไม่เป็น ไม่รู้ว่าจะกระจายมาเท่าไร และเมื่อกระจายแล้วไม่ลบตัว ที่ถูกกระจาย
- ไม่เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างการบวกกับการลบเช่น $\square + 3 = 5$ และ $\square - 3 = 2$ เด็กจะสับสนหาคำตอบไม่ได้

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4

- มักจะนำตัวเลขน้อยลบตัวเลขมาก โดยไม่คำนึงถึงตัวตั้ง
- ในการลบเลขที่มี "0" เป็นตัวตั้งและตัวลบมากกว่า "0" จะชักตัวเลขที่เป็นตัวลบลงมาเลย
- ในการลบเลขที่มีการกระจายหลักร้อยไปหลักสิบและหลักหน่วย ซึ่งหลักหน่วยและหลักสิบมีค่าเป็น "0" เมื่อกระจายตัวเลขไปแล้วจะลืมค่าของตัวเลขประจำหลัก

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6

- ไม่เข้าใจความหมายของการลบ
- กระจายค่าประจำหลักไม่ถูกต้อง มักจะนำตัวมากไปลบตัวน้อยโดยไม่คำนึงถึงตัวตั้ง หรือตัวลบ
- ไม่สามารถหาคำตอบลงในประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของการบวกและการลบได้เช่น $\square + 29 = 148$ หรือ $\square - 87 = 93$

โดยสรุปปัญหาเรื่องการลบนี้ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจความหมายของการลบ และลบจำนวนที่มี "0" ไม่ถูกต้อง หรือจำนวนที่มีการกระจายไม่ได้

4) การคูณ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

- เขียนตัวตั้งและตัวคูณกลับที่กัน
- ตั้งตัวเลขไม่ถูกหลัก

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4

- ลืมตัวทด
- ทำเหมือนการบวก
- การคูณที่มีตัวทด จะเขียนตัวทกลงในกระดานคำตอบด้วย โดยที่ไม่เอาตัวทดไปรวมกับเลขที่คูณได้ในหลักถัดไป

- ตัวเลขที่มีค่าคุณกับ “0” จะเขียนผลลัพธ์เป็นค่าของตัวเลขที่นำไปคูณ
- การคูณระหว่างจำนวนที่มี 2 หลักกับ 2 หลัก จะใส่ผลคูณของหลัก 10 ไม่ตรงกับค่าประจำหลัก

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6

- การคูณเลขตั้งแต่ 2 หลักขึ้นไป ผลลัพธ์การคูณของหลัก 10, 100,... มักจะตอบผลลัพธ์ผิดหลัก
- การคูณด้วย “0” หรือจำนวนที่คูณกับ “0” ไม่ได้เพราะไม่ทราบคุณสมบัติของ “0”
- ท่องสูตรคูณไม่ได้ หรือไม่คล่อง ส่วนใหญ่มักจะเปิดสูตรคูณดู
- ขาดทักษะในการคูณด้วย 10, 100, 1000,...

โดยสรุปปัญหาเรื่องการคูณ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่คูณเลข 2 หลักไม่ถูกต้อง มักจะเขียนผลลัพธ์ผิดหลัก และถ้ามีตัวทศจะเขียนตัวทศลงในคำตอบด้วยโดยไม่ได้เอาไปรวมกับตัวที่คูณได้ในหลักถัดไป และคูณจำนวนที่มี “0” ไม่ถูกต้องเพราะไม่เข้าใจคุณสมบัติของ “0”

5) การหาร

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

- สืบสนการตรวจคำตอบของการหารไม่ลงตัวเช่น $17 + 3 = 5$ เศษ 2 คือ $(3 \times 5) + 2 = 17$ ไม่ใช่ $(5 \times 2) + 3 = 17$

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4

- การหารจำนวนเลข 3 หลักด้วยหลักเดียว จะมีความผิดพลาดในผลลัพธ์ที่เป็น “0” ในหลักสิบ หรือหลักหน่วย

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6

- ไม่เข้าใจความหมายของการหาร
- ขาดทักษะในการหารเมื่อตัวหารเป็นพหุคูณของ 10, 100,... และตัวตั้งมี “0” ต่อท้ายเช่น $84000 \div 200$ นักเรียนจะคิดว่าอะไรคูณ 200 ได้ 840
- การหารเมื่อตัวหารเป็นจำนวนมากกว่า 25 นักเรียนมักจะทำไม่ได้เพราะเกินสูตรคูณที่ตัวเองมีอยู่
- วิธีสอนการหารในคู่มือครู ทำให้ครูอธิบายนักเรียนได้ไม่ชัดเจน ทั้งครูและนักเรียนจึงสืบสน

โดยสรุปปัญหาเรื่องการหาร พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ทำไม่ได้ในเรื่องการหารไม่ลงตัว การหารที่มีตัวตั้งเป็น “0” การหารที่มีจำนวนหลายหลัก การหารที่มีการกระจายและผลลัพธ์เป็น “0”

1.3 ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

- อ่านโจทย์ไม่ได้ (อ่านไม่ออก มีปัญหาด้านภาษา)
- ไม่เข้าใจความหมายของโจทย์เนื่องจากประสบการณ์ของนักเรียนต่างกัน
- ถอดความจากโจทย์และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ครบถ้วน ไม่ถูกต้อง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

- ตีความหมายของโจทย์ไม่ได้
- ถอดประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหาประยุกต์ไม่ได้เช่น แดงมีเงิน 5 บาท สุนีมีเงินมากกว่าแดง 2 บาท สุนีมีเงินกี่บาท นักเรียนจะเขียนเป็น $5 - 2 = \square$ แทนที่จะเป็น $5 + 2 = \square$
- โจทย์ปัญหาที่มีตัวเลขที่ไม่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ นักเรียนไม่เข้าใจและจะนำมาใช้คำนวณด้วยเช่น ชั้นป. 1/1 ป. 2/2
- โจทย์ปัญหาซับซ้อน นักเรียนจะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้เช่น พี่มีเงินมากกว่าน้อง 5 บาท พี่มีเงินอยู่ 10 บาท น้องจะมีเงินกี่บาท

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4

- อ่านหนังสือไม่ออก อ่านโจทย์ไม่ได้
- วิเคราะห์โจทย์ไม่ได้ (ไม่รู้ว่าโจทย์บอกอะไร ถามอะไร)
- ไม่เข้าใจความหมายของคำที่โจทย์กำหนดให้ มักจะจำคำหลักไปใช้โดยไม่เข้าใจ เช่น “รวม” “เพิ่ม” เป็น บวก “น้อยกว่า” เป็น ลบ
- เขียนประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้

โดยสรุปนักเรียนมีปัญหากับโจทย์ปัญหามากที่สุดในเรื่องภาษา คืออ่านไม่ออก ไม่เข้าใจความหมายของคำที่โจทย์กำหนดให้ จึงเขียนประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้และมีพื้นฐานการคิดคำนวณไม่ดี ทำให้ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้

1.4 ปัญหาด้านเนื้อหา

1) เรื่องเงิน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

- แลกเปลี่ยนเหรียญ ทองเงินโดยเฉพาะเหรียญ 25 สตางค์ และ 50 สตางค์ ไม่ถูกต้อง
- การกำหนดโจทย์เกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนเหรียญ 25 สตางค์ ควรตัดออก เพราะไม่เหมาะสมกับสภาพการนำไปใช้ และยากเกินความสามารถของเด็ก นักเรียนไม่ค่อยได้ใช้เงินเหรียญแลกเปลี่ยนสิ่งของในชีวิตประจำวัน

2) เรื่องเวลา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

- บอกเวลาเปลี่ยนจากภาษาพูดเป็นภาษาเขียนไม่ถูกต้องเช่น 6 โมงเย็น เขียนเป็น 6.00 น.
- เวลากลางวันกับกลางคืนที่เข็มสั้นและเข็มยาวชี้เหมือนกันจะบอกไม่ถูก

3) เรื่องการชั่ง ตวง วัด

- ไม่เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัด ชั่ง ตวง

4) เรื่องวงกลม

- การหาค่ามีเนื้อหายากเกินไป

5) เรื่องมุม

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6

- วัดมุมไม่เป็น
- สร้างมุมไม่ถูก มักสลับกันระหว่างมุมแหลมกับมุมป้าน
- ใช้เครื่องมือไม่เป็น ไม่ถูก
- รูปแบบในแบบฝึกหัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ขนาดของรูปเล็กเกินไป การทำแบบฝึกถ้าใช้ไม้โปรแทรกเตอร์จะต้องต่อแขนของมุมทุกรูป
- วัดและสร้างมุมกลับไม่ถูก
- ในคู่มือครูไม่มีวิธีสอนการวัด หรือสร้างมุมกลับ

6) เรื่องทิศและแผนผัง

- เขียนมาตราส่วนไม่ถูกต้อง
- การเขียนแผนผัง นักเรียนเขียนทิศย่อไม่ทำมุม 45 องศากับทิศหลัก

7) เรื่องบทประยุกต์

- ควรเปลี่ยนโจทย์ให้อัตราดอกเบี้ยเท่ากับอัตราดอกเบี้ยของธนาคาร
- เรื่องร้อยละ มีตัวอย่างแต่ไม่มีแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกัน ควรปรับแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับตัวอย่าง

8) เรื่องเศษส่วน

- ไม่เข้าใจความหมายของเศษส่วน และการหารด้วยเศษส่วน
- หารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มไม่ได้
- ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำไม่ถูกต้อง
- เปรียบเทียบเศษส่วนที่มีค่าเท่ากันไม่เป็นเช่น $\frac{1}{2}' = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$
- ไม่เข้าใจความหมายของจำนวนคละ
- การทำเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ มักจะใส่ตัวเลขผิดที่

- การทำจำนวนคละเป็นเศษส่วน ไม่นำเศษมาบวก
- ไม่เข้าใจหลักการบวก ลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน
- เรื่องเศษซ้อนมีเนื้อหาบ่อย แบบฝึกหัดไม่มากแต่ข้อสอบปลายปีมีมาก
- จุดประสงค์เน้นเศษซ้อนอย่างง่าย แต่ข้อสอบยาก
- โจทย์ปัญหาเศษซ้อนสลับซับซ้อนมากเกินไป

9) เรื่องทศนิยม

- ใส่จุดทศนิยมไม่ถูกต้องในการบวก ลบ คูณ หาร
- ไม่เข้าใจว่าการเขียน "0" ต่อท้ายทศนิยมใดๆ แล้วไม่ทำให้ค่าของทศนิยมนั้นเปลี่ยนไปเช่น .3 กับ .3000
- ไม่เข้าใจค่าประจำหลักของทศนิยม
- ไม่เข้าใจการหารทศนิยมด้วยทศนิยม

1.5 ปัญหาเจตคติที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบคณิตศาสตร์ เนื่องจากสาเหตุหลายประการดังต่อไปนี้

- ไม่ชอบครู
- ครูคณิตศาสตร์ดู เอาจริงเอาจัง
- ครูให้การบ้านมาก
- กิจกรรมการสอนของครูไม่น่าสนใจ
- เห็นว่าเป็นวิชาที่ยาก เพราะเกี่ยวกับตัวเลขและการคิดคำนวณ
- นักเรียนไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
- ทำแบบฝึกหัดไม่ได้
- บรรยากาศในห้องเรียนไม่เหมาะสม
- ขาดความมั่นใจว่าจะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
- ไม่ชอบเรียนเรื่องเงิน เวลา และโจทย์ปัญหา

1.6 ปัญหาอื่นๆ

1) ตัวนักเรียน

- ขาดเรียนบ่อย ทำให้การเรียนไม่ต่อเนื่อง
- ขาดการฝึกทักษะอย่างต่อเนื่อง
- สุขภาพไม่ดี

2) ตัวครู

- ไม่ได้เตรียมการสอน
- ไม่สอนตามขั้นตอน
- ไม่ใช้สื่อการสอน หรือใช้สื่อไม่ถูกต้อง
- สอนโดยเน้นคำตอบมากกว่าเน้นกระบวนการ
- ต้องรับผิดชอบงานต่าง ๆ มาก ไม่มีเวลาเตรียมการสอน

- ไม่กดดันในการสอนคณิตศาสตร์ สอนตามความจำเป็นโดยไม่มีพื้นฐานและเทคนิควิธีสอน

3) ตัวผู้บริหารและศึกษานิเทศก์

- ผู้บริหารขาดการนิเทศภายใน
- ศึกษานิเทศก์ขาดการนิเทศอย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง

4) ขาดแคลนสื่อ ขาดวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตสื่อการเรียนการสอน

5) เวลาเรียนในบางเนื้อหาบ่อยเกินไป ทำให้ไม่มีเวลาในการฝึกทักษะอย่างเพียงพอ

2. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอน ระดับประถมศึกษา

ผลจากการประชุมกลุ่มย่อยของคณะทำงาน ภายหลังจากที่ได้อภิปรายปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละระดับชั้นจนได้ข้อสรุปของปัญหาดังกล่าวแล้ว ก็ได้พิจารณาถึงรูปแบบหรือแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาที่นั้น และได้นำเสนอแนวทางไว้ดังนี้

2.1 รูปแบบการสอนแบบการค้นพบ

รูปแบบการสอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการหาโดยการกระจายขั้นตอนการสอน (กลุ่มศึกษานิเทศก์ ดูรายละเอียดในภาคผนวก) เหตุผลและการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1) ขั้นนำ

- นำสู่บทเรียนโดยใช้เกม เพลง เป็นการทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม และทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีและมีความคิดสร้างสรรค์

2) ขั้นปฏิบัติเพื่อการค้นพบ ขั้นนี้มุ่งเน้นเพื่อให้นักเรียน

- มีทักษะในการสังเกต
- วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ครูกำหนดให้
- ลงมือปฏิบัติจริง ลองผิด ลองถูก จนกระทั่งได้คำตอบที่ต้องการ
- เกิดความคิดรวบยอดในการหา

3) ขั้นสร้างระบบการคำนวณ

- ถ่ายโยงจากรูปธรรมสู่นามธรรม เพื่อให้มีความเข้าใจในการหาอย่างต่อเนื่อง
- เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เป็นสัญลักษณ์
- แสดงวิธีการคิดจากข้อมูลที่เป็นสัญลักษณ์

4) ขั้นครบถ้วนนำไปใช้

- แสดงการคิดคำนวณที่ต่อเนื่องจากขั้นที่ 2 โดยลดขั้นตอนการลำดับการคำนวณ เป็นการแสดงถึงการมีความคิดรวบยอดในการหา ด้วยการกระจาย และสรุปเป็นหลักการได้

- ทำแบบฝึกเสริมทักษะ เพื่อให้มีทักษะและความคงทนในการใช้ทักษะการหารโดยการกระจาย

5) ขั้นประเมินผล

- นักเรียนได้รู้ความก้าวหน้า และข้อบกพร่องของตนเอง

2.2 รูปแบบการสอนแบบแก้ปัญหาด้านปริมาณอัตราส่วนและทักษะพื้นฐานการคิดคำนวณ

รูปแบบการสอนนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในเรื่องจำนวนและตัวเลข และทักษะพื้นฐานในการบวก การลบ การคูณ การหาร

ขั้นตอนการสอน (กลุ่มผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) เหตุผลและการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1) ขั้นนำ

- ใช้กิจกรรมเพลง เกม
- ให้นักเรียนเกิดความสนใจ
- ให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน
- สร้างสมาธิให้กับนักเรียน

2) ขั้นทบทวน

- เพื่อย้ำความรู้เดิม
- โยงความรู้เดิมให้สัมพันธ์กับความรู้ใหม่

3) ขั้นสอน

(1) สร้างความเข้าใจ

- ให้เข้าใจความหมายของเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร

(2) เสริมความเข้าใจ

- ให้นักเรียนเข้าใจเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหารได้ดียิ่งขึ้น และให้เกิดความคงทน

(3) สรุป

- เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดและหลักการ โดยให้นักเรียนช่วยกันสรุป

(4) สร้างเจตคติ

- เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน มีศรัทธาต่อตัวครู และการเรียนคณิตศาสตร์

(5) นำไปใช้

- เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาในการคิดคำนวณต่างๆ ได้และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูงต่อไป

(6) ฝึกทักษะ

- เพื่อให้เกิดความคงทน
- ให้นักเรียนเกิดความคล่องแคล่ว และถูกต้องในการอ่าน เขียน และคิดคำนวณ

4) ขั้นวัดและประเมินผล

- เพื่อดูความสนใจของเด็ก
- เพื่อแก้ไขวิธีสอนของครู และการเรียนของเด็ก
- เพื่อปรับปรุงการใช้สื่อ การจัดการเรียนการสอน การสร้างบรรยากาศ
- เพื่อตัดสินผล

2.3 รูปแบบการสอนแก้ปัญหาการเขียนตัวเลขผิดวิธี

รูปแบบการสอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเขียนตัวเลขผิดวิธี
ขั้นตอนการสอน (กลุ่มผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก)
เหตุผลและการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1) ขั้นนำ

- ใช้เพลง เกม
- ให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการใช้สีลามือ และเกิดความตั้งใจในการฝึก

2) ขั้นสอน

(1) ฝึกทักษะพื้นฐานการลากเส้น

- นักเรียนยังใช้มือในการลากเส้นไม่คล่อง และไม่ถูกต้องตามวิธีลากเส้นพื้นฐาน

(2) ครูแสดงวิธีการลากเส้นที่ถูกต้องของตัวเลขแต่ละตัว

- ให้นักเรียนเห็นรูปแบบการเขียนตัวเลขที่ถูกต้อง

(3) นักเรียนแสดงวิธีการเขียนตัวเลขบนกระดานดำ

- เพื่อย้ำความถูกต้อง
- เพื่อต้องการตรวจสอบวิธีการเขียนตัวเลขของนักเรียน

(4) นักเรียนทุกคนฝึกทักษะการเขียนตัวเลข 1-5 และ 0 และครูตรวจสอบแก้ไข

- เพื่อให้นักเรียนเกิดความชำนาญ

3) ขั้นสรุป

- นักเรียนสามารถเขียนตัวเลข 1-5 และ 0 ได้ถูกต้อง

4) ขั้นวัดและประเมินผล

- ครูตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนตัวเลข 1-5 และ 0

2.4 รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหา

รูปแบบการสอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และเงิน

ขั้นตอนการสอน (กลุ่มผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก)
เหตุผลและการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

- 1) ชื่นนำ
 - ใช้เพลง เกม ได้รับความสนใจ
 - สร้างสมาธิ
 - คลายความเครียด
- 2) ชื่นสอน
 - (1) ทบทวน
 - เพื่อทบทวนประสบการณ์เดิม โดยดึงประสบการณ์เดิมในตัวนักเรียน มาสร้างสถานการณ์ใหม่
 - (2) สอนให้เข้าใจ
 - ให้อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจ
 - เพื่อให้นักเรียนแปลความหมายของโจทย์ปัญหาให้ถูกต้อง
 - เพื่อให้นักเรียนรับรู้สิ่งที่กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ถาม
 - วิเคราะห์โจทย์ปัญหา (*สิ่งที่โจทย์กำหนด *สิ่งที่โจทย์ถามหาความสัมพันธ์)
 - เพื่อให้นักเรียนบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่ โจทย์ถามว่าจะใช้การทำวิธีใดบ้าง
 - ให้นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้
 - สรุปโจทย์ปัญหา
 - เขียนประโยคสัญลักษณ์
 - แสดงวิธีทำ
- 3) ชื่นสรุป
 - เพื่อให้ให้นักเรียนเห็นลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา
- 4) ชื่นบอกประโยชน์
 - เพื่อให้ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของการนำสถานการณ์ในชีวิตประจำวันมาใช้ แก้โจทย์ปัญหา
- 5) ชื่นฝึกทักษะวิธีทำโจทย์ปัญหา
 - เพื่อให้เกิดความชำนาญและความคงทน
- 6) ชื่นนำไปใช้
 - เพื่อให้นำความรู้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้
 - เพื่อให้นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
- 7) ชื่นฝึกทักษะ
 - ให้นักเรียนเกิดความชำนาญ มั่นยำ
- 8) ชื่นวัดและประเมิน
 - เพื่อตรวจสอบแก้ไขวิธีการสอนเรียนของเด็ก
 - เพื่อดัดสนผล

2.5 รูปแบบการสอนการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม

รูปแบบการสอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มที่มีตัวหัด การสลับที่และการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก

ขั้นตอนการสอน (กลุ่มผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) เหตุผลและการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1) กิจกรรมสร้างเจตคติ (15 นาที)

- เพื่อให้ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และเพื่อให้ นักเรียนตระหนักในปัญหาและความจำเป็นของการเรียนทักษะการบวก ลบ คูณ และหาร
- ครูนำเข้าบทเรียนด้วย เกม/ร้องเพลง/เล่านิทาน/ท่ายปัญหา/คิดเลขเร็ว
- เน้นความสนุกสนาน ความรวดเร็วแม่นยำในการคิดคำนวณ ดังนั้นตัวเลขที่ใช้จะเป็นหลักเดียว หรือ 2-3 หลัก แต่ง่ายแก่การหาคำตอบ

2) ขั้นสอน (30 นาที)

- สอนโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน ให้นักเรียนใช้พลังกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ วิจารณ์ สร้าง-ทางเลือกอย่างหลากหลาย ประเมินและเลือกทางเลือก กำหนดและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติแล้วลงมือทำกิจกรรมด้วยความชื่นชม โดยครูดำเนินการดังนี้
 1. ใช้ของจริง
 2. ใช้รูปภาพ
 3. ใช้สัญลักษณ์
- ขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูประเมินระหว่างปฏิบัติโดยเดินดูพร้อมให้กำลังใจ และให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงให้ดีขึ้น

3) ขั้นสรุป/ประเมิน (15 นาที)

- สรุปวิธีการที่นักเรียนแต่ละกลุ่มคิด เพื่อให้ นักเรียนทุกคนเห็นวิธีการที่หลากหลาย ในการคิดคำนวณหาคำตอบแต่ละข้อ เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวิธีการที่ตนถนัดที่สุดในการทำแบบฝึกหัด
- ทำแบบฝึก
- ครูประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนขณะทำงานเป็นกลุ่มและขณะทำแบบฝึกหัด
- ตรวจแบบฝึกหัด
- ประเมินผล
- หาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

4) ให้การบ้าน

2.6 รูปแบบการสอนโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม

รูปแบบการสอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม

ขั้นตอนการสอน (กลุ่มผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) เหตุผลและการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1) กิจกรรมสร้างเจตคติ (15 นาที)

- เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และเพื่อให้นักเรียนตระหนัก และเห็นความจำเป็นของการเรียนโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหาร
- ครูนำเข้าบทเรียนด้วย เกม/ร้องเพลง/เล่านิทาน/ทายปัญหา/คิดเลขเร็ว
- เน้นความสนุกสนาน ความรวดเร็วแม่นยำในการคิด การอภิปราย ชักถาม
- เน้นจำนวนที่เป็นหลักเดียว หรือ 2-3 หลัก เรียงจากง่ายไปหายาก

2) ขั้นสอน (30 นาที)

- สอนโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน ให้นักเรียนใช้พลังกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ วิจารณ์ สร้างทางเลือกอย่างหลากหลาย ประเมินและเลือกทางเลือก กำหนดและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติแล้วลงมือทำกิจกรรมด้วยความชื่นชม โดยครูดำเนินการดังนี้
 1. สิ่งที่โจทย์กำหนด
 2. สิ่งที่โจทย์ต้องการ
 3. ข้อความที่น่าเข้ามาใช้ในการคิดคำนวณ
 4. เขียนประโยคสัญลักษณ์
 5. คำนวณหาคำตอบ
- ขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูประเมินระหว่างปฏิบัติโดยเดินดู พร้อมให้กำลังใจ และให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงให้ดีขึ้น

3) ขั้นสรุป/ประเมิน (15 นาที)

- สรุปวิธีการที่นักเรียนแต่ละกลุ่มคิด เพื่อให้นักเรียนทุกคนเห็นวิธีการที่หลากหลาย ในการวิเคราะห์ วิจารณ์ อภิปราย สร้างทางเลือก ประเมินเลือกทางเลือกและปฏิบัติงานด้วยความชื่นชม และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามหาข้อสรุปในการปฏิบัติงาน
- ทำแบบฝึก
- ครูประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนขณะทำงานเป็นกลุ่ม และขณะทำแบบฝึกหัด
- ตรวจแบบฝึกหัด
- ประเมินผล
- หาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

4) ให้นักเรียนบ้าน

2.7 รูปแบบการสอนโจทยปัญหาแบบที่ 1

รูปแบบการสอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับความเข้าใจในการทำเรื่องโจทยปัญหา

ขั้นตอนการสอน (กลุ่มผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) เหตุผลและการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1) ชี้นำ

- เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเตรียมตัวเตรียมใจ

2) ชีสอน

(1) ทำความเข้าใจโจทย

- จะได้รับข้อมูลทั้งประเด็นสำคัญและตัวเลขที่เกี่ยวข้องในการคำนวณ ตลอดจนทราบคำถามในโจทย

(2) เติมข้อมูลจากโจทยลงแบบที่กำหนดให้

- รู้จักวางแผนเพื่อหาคำตอบ โดยสามารถวางตัวเลขลงแบบที่ให้ได้ถูกต้อง เพื่อวัดความเข้าใจ

(3) แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ

- ฝึกทักษะ การแสดงวิธีทำ ฝึกสมาธิ รู้จักเรียบเรียง ทำงานลงสมุดได้

3) ชี้นำสรุปนำไปใช้

- เขียนประโยค เพื่อหาคำตอบได้รวดเร็ว
- นำไปใช้ แก้ปัญหาในโจทยเรื่องร้อยละทั้งหมด

2.8 รูปแบบการสอนแก้โจทยปัญหาแบบที่ 2

รูปแบบการสอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสอนเรื่องโจทยปัญหา

ขั้นตอนการสอน (กลุ่มผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) เหตุผลและการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1) ชี้นำ

(1) ใช้เพลง

- เพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียน
- ให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

(2) ใช้นิทาน

- ทบทวนความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทยปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร
- ให้นักเรียนได้รับความสนุกสนาน
- ฝึกคุณธรรมให้กับนักเรียน

2) ชีสอน

(1) ให้นักเรียนอ่านโจทย

- เพื่อให้นักเรียนทราบข้อมูล และคุ้นเคยกับลักษณะโจทย์
- (2) ให้นักเรียนแปลความหมายของโจทย์
 - เพื่อให้นักเรียนบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรบ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร
 - ทราบว่าข้อความใดบ้างที่โจทย์กำหนดให้ ซึ่งต้องนำมาใช้ในการคำนวณ
- (3) วิเคราะห์โจทย์
 - เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ จากโจทย์ แล้วจัดลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา
- (4) ใช้แผนภาพ
 - เพื่อให้วิเคราะห์โจทย์ได้ง่ายขึ้น
- 3) ขั้นสรุป
 - ให้นักเรียนสรุปว่าก่อนที่จะหาสิ่งที่โจทย์ถามได้ ต้องหาสิ่งใดก่อนบ้าง เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ
- 4) ขั้นฝึกทักษะ
 - ให้นักเรียนเขียนวิธีทำ เพื่อทดสอบความเข้าใจ
- 5) ขั้นวัดและประเมินผล
 - เพื่อทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือไม่

2.9 รูปแบบการสอนสมการ

รูปแบบการสอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสอนสมการ

ขั้นตอนการสอน (กลุ่มผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ตูรายละเอียดในภาคผนวก ก) เหตุผลและการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

- 1) ขั้นทบทวน
 - ใช้เพลง
 - เพื่อทบทวนสูตรในการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม
 - เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์
 - เพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียน
- 2) ขั้นสอน
 - (1) ให้นักเรียนอ่านโจทย์
 - เพื่อให้นักเรียนทราบข้อมูลและคุ้นเคยกับลักษณะโจทย์
 - (2) ให้นักเรียนแปลความหมายของโจทย์
 - เพื่อให้นักเรียนบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร
 - ทราบว่าข้อความใดบ้างที่โจทย์กำหนดให้ซึ่งต้องนำมาใช้ในการคำนวณ
 - (3) วิเคราะห์โจทย์
 - เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ จากโจทย์แล้วจัดลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา

- (4) ใช้ภาพ
 - เพื่อให้วิเคราะห์โจทย์ได้ง่ายขึ้น
- 3) ชั้นประเมินผล
 - เพื่อให้ทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือไม่

2.10 รูปแบบการสอนทบทวนเรื่องรูปร่างกลม

รูปแบบการสอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหายุ่งยากเกี่ยวกับการสอนเรื่องส่วนต่างๆ ของรูปร่างกลม

ขั้นตอนการสอน (กลุ่มผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) เหตุผลและการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

- 1) ขั้นทบทวน
 - (1) นำอภิปรายเรื่องรูปร่างกลม
 - เพื่อทบทวนความรู้เดิม
 - เพื่อประเมินผลก่อนเรียน
- 2) ขั้นสอน
 - (1) สอนโดยใช้แผนภูมิ
 - เพื่อให้ให้นักเรียนได้มองเห็นภาพอย่างชัดเจน (ภาพซ้อน)
 - เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจส่วนต่างๆ ของรูปร่างกลม
 - นักเรียนสามารถบอกลักษณะส่วนต่างๆ ของรูปร่างกลมได้
 - (2) การอภิปราย
 - นักเรียนบอกลักษณะต่างๆ ในส่วนประกอบของรูปร่างกลมได้
- 3) ขั้นฝึกทักษะ
 - ให้ทำแบบฝึกหัด
 - ทบทวนความรู้ในเนื้อหา
 - เป็นการประเมินผลหลังการเรียน
- 4) ชั้นประเมินผล
 - เพื่อวัดความเข้าใจ
 - ทดสอบความรู้ส่วนต่างๆ ของรูปร่างกลมที่นักเรียนได้เรียน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การประชุมปฏิบัติการ การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา ครี้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อกำหนดรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนาจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ กลุ่มผู้เข้าร่วมประชุม ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัยและหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่มีความรู้ความสามารถมีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ตลอดจนศึกษานิเทศก์ และครูผู้สอนคณิตศาสตร์โดยตรงที่ได้รับการยอมรับของสถาบันการศึกษาในแต่ละสังกัดว่าเป็นผู้มีผลงานดีเด่น เป็นครูดีเด่นในการสอนคณิตศาสตร์ระดับจังหวัด มาประชุมร่วมกัน รูปแบบของการประชุม เป็นการระดมสมองร่วมกันคิดร่วมกันทำระหว่างผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ฝ่าย คือผู้รู้และผู้ปฏิบัติ ลักษณะของการประชุมจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 เป็นการบรรยาย อภิปราย โดยคณะผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาคณิตศาสตร์ เพื่อให้แนวคิดที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ร่วมประชุมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการประชุมกลุ่มย่อยของคณะทำงาน ส่วนที่ 2 เป็นการประชุมกลุ่มย่อยของคณะทำงานจำแนกตามระดับชั้นตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 เพื่อศึกษา วิเคราะห์ วิจัยในเรื่องของการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน โดยแยกออกเป็น 2 ประเด็น คือ ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และ รูปแบบสอนคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอน ระดับประถมศึกษา

สรุปผล

ผลการศึกษา วิเคราะห์ วิจัย และอภิปรายร่วมกันของคณะทำงานแยกตามประเด็นทั้ง 2 ได้ดังนี้

1. ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

1.1 ปัญหาเรื่องความพร้อม

พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เริ่มเรียนคณิตศาสตร์มีปัญหาในเรื่องความพร้อมในเรื่องของการจำแนก ช้าย ขวา สูง ต่ำ การเขียนกลับทิศทางและความไม่เข้าใจในคำบางคำ เช่น “คู่” “จับหนึ่งต่อหนึ่ง” “แบบฝึก”

1.2 ปัญหาพื้นฐานการคิดคำนวณ

พบว่านักเรียนแต่ละระดับชั้นมีปัญหาในเรื่องต่อไปนี้

1.) จำนวนและตัวเลข

ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและตัวเลขนี้ นักเรียนส่วนใหญ่จะมีความสับสนในความคิดรวบยอดเรื่อง “0” “1” และค่าประจำหลักโดยเฉพาะค่าประจำหลักของจำนวนที่มี “0”

2) การบวก

ปัญหาเกี่ยวกับการบวก นักเรียนส่วนใหญ่บวกเลขที่มีตัวทดไม่ถูกและบวกจำนวนที่มี “0” ไม่ถูกต้อง

3) การลบ

ปัญหาเรื่องการลบนี้ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจความหมายของการลบและจำนวนที่มี “0” ไม่ถูกต้อง หรือจำนวนที่มีการกระจายไม่ได้

4) การคูณ

ปัญหาเรื่องการคูณ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่คูณเลข 2 หลักไม่ถูกต้อง มักจะเขียนผลลัพธ์ผิดหลัก และถ้ามีตัวทดจะเขียนตัวทกลงในคำตอบด้วยโดยไม่ได้เอาไปรวมกับตัวที่คูณได้ในหลักถัดไป และคูณจำนวนที่มี “0” ไม่ถูกต้อง เพราะไม่เข้าใจคุณสมบัติของ “0”

5) การหาร

ปัญหาเรื่องการหาร พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ทำไม่ได้ในเรื่องการหารไม่ลงตัว การหารที่มีตัวตั้งเป็น “0” การหารที่มีจำนวนหลายหลัก การหารที่มีการกระจายและผลลัพธ์เป็น “0”

1.3 ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา

นักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหามากที่สุดในเรื่องภาษาคืออ่านไม่ออก ไม่เข้าใจความหมายของคำที่โจทย์กำหนดให้จึงเขียนประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้และมีพื้นฐานการคิดคำนวณไม่ดี ทำให้ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้

1.4 ปัญหาด้านเนื้อหา

1) เรื่องเงิน

การแลกเปลี่ยนเหรียญ ทองเงินโดยเฉพาะเหรียญ 25 สตางค์และ 50 สตางค์ ยากเกินความสามารถของนักเรียน และในสถานการณ์จริงนักเรียนไม่ค่อยได้ใช้เงินเหรียญแลกเปลี่ยนสิ่งของในชีวิตประจำวัน จึงควรตัดเนื้อหาส่วนนี้ออก

2) เรื่องเวลา

มีปัญหาเรื่องการเปลี่ยนเวลาจากภาษาพูดเป็นภาษาเขียน การดูเข็มนาฬิกา เพื่อแยกเวลากลางวันกับกลางคืน (กรณีที่เข็มสั้นและเข็มายาวชี้เหมือนกัน)

3) เรื่องการชั่ง ตวง วัด

นักเรียนไม่เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัด ชั่ง ตวง

4) เรื่องวงกลม

การหารัศมีเนื้อหายากเกินไป

5) เรื่องมุม

- นักเรียนวัดมุม สร้างมุมไม่เป็นมักสลับกันระหว่างมุมแหลม กับ มุมป้าน โดยเฉพาะสร้างและวัดมุมกลับไม่เป็น ใช้เครื่องมือไม่ถูก

- รูปในแบบฝึกหัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ขนาดของรูปเล็กเกินไปและ ในคู่มือครูไม่มีวิธีการสอนการวัด หรือสร้างมุมกลับ

6) เรื่องทิศและแผนผัง

เขียนมาตราส่วน แผนผังไม่ถูกต้อง

7) เรื่องบทประพันธ์

- ควรเปลี่ยนโจทย์ให้อัตราดอกเบี้ยเท่ากับอัตราดอกเบี้ยของธนาคาร

- เรื่องร้อยละ มีตัวอย่างแต่ไม่มีแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกัน ควรเพิ่ม แบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับตัวอย่าง

8) เรื่องเศษส่วน

- นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของเศษส่วน จำนวนคละ เศษเกินและ เศษซ้อน ไม่เข้าใจการหารด้วยเศษส่วน หรือจำนวนเต็มทำเป็น เศษส่วนอย่างต่ำไม่ถูกต้อง เปรียบเทียบเศษส่วนที่มีค่าเท่ากันไม่เป็น ไม่เข้าใจหลักการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน

- เรื่องร้อยละ มีตัวอย่างแต่ไม่มีแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกัน ควรเพิ่ม ข้อสอบยาก โจทย์ปัญหาเศษซ้อนสลับซับซ้อนมากเกินไป แบบฝึกหัด ไม่มากแต่ข้อสอบปลายปีมีมาก

9) เรื่องทศนิยม

นักเรียนไม่เข้าใจค่าประจำหลักของทศนิยม ใส่จุดทศนิยมไม่ถูกต้องในการบวก ลบ คูณ หาร ไม่เข้าใจว่าการเขียน “0” ต่อท้ายทศนิยมใดๆ แล้วไม่ทำให้ค่าของทศนิยมนั้นเปลี่ยนไป และไม่เข้าใจการหารทศนิยม ด้วยทศนิยม

1.5 ปัญหาเจตคติที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ ไม่ชอบครูสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากสาเหตุหลายประการ ดังต่อไปนี้

- ไม่ชอบครู
- ครูคณิตศาสตร์ดุ เอาจริงเอางัง
- ครูให้การบ้านมาก

- กิจกรรมการสอนของครูไม่น่าสนใจ
- เห็นว่าเป็นวิชาที่ยาก เพราะเกี่ยวกับตัวเลขและการคิดคำนวณ
- นักเรียนไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
- ทำแบบฝึกหัดไม่ได้
- บรรยากาศในห้องเรียนไม่เหมาะสม
- ขาดความมั่นใจว่า จะนำเอาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
- ไม่ชอบเรียนเรื่องเงิน เวลา และโจทย์ปัญหา

1.6 ปัญหาอื่น ๆ

1) ตัวนักเรียน

- ขาดเรียนบ่อย ทำให้การเรียนไม่ต่อเนื่อง
- ขาดการฝึกทักษะอย่างต่อเนื่อง
- สุขภาพไม่ดี

2) ตัวครู

- ไม่ได้เตรียมการสอน
- ไม่สอนตามขั้นตอน
- ไม่ใช้สื่อการสอน หรือใช้สื่อไม่ถูกต้อง
- สอนโดยเน้นคำตอบมากกว่าเน้นกระบวนการ
- ต้องรับผิดชอบงานต่าง ๆ มาก ไม่มีเวลาเตรียมการสอน
- ไม่ถนัดในการสอนคณิตศาสตร์ สอนตามความจำเป็นโดยไม่มีพื้นฐาน และเทคนิควิธีสอน

3) ตัวผู้บริหารและศึกษานิเทศก์

- ผู้บริหารขาดการนิเทศภายใน
- ศึกษานิเทศก์ขาดการนิเทศอย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง

4) ขาดแคลนสื่อ ขาดวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตสื่อการเรียนการสอน

5) เวลาเรียนในบางเนื้อหาน้อยเกินไป ทำให้ไม่มีเวลาในการฝึกทักษะอย่างเพียงพอ

2. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอน ระดับประถมศึกษา

2.1 รูปแบบการสอนแบบการค้นพบ

มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการหารโดยการกระจาย

ขั้นตอนการสอน ประกอบด้วย

- 1) ขั้นนำ เป็นการทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม และทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีและมีความคิดสร้างสรรค์
- 2) ขั้นปฏิบัติเพื่อการค้นพบ ขั้นนี้มุ่งเน้นเพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการสังเกต วิเคราะห์และลงมือปฏิบัติจริง จนเกิดความคิดรวบยอดในการหาร

- 3) ขั้นสร้างระบบการคำนวณ ขั้นนี้เป็นการถ่ายโยงจากรูปธรรมสู่นามธรรมเพื่อให้มีความเข้าใจในการหารอย่างต่อเนื่อง เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เป็นสัญลักษณ์ แสดงวิธีการคิดจากข้อมูลที่เป็นสัญลักษณ์
- 4) ขั้นครบถ้วนนำไปใช้ แสดงการคิดคำนวณที่ต่อเนื่องจากขั้นที่ 2 โดยลดขั้นตอนการลำดับ การคำนวณเป็นการแสดงถึงการมีความคิดรวบยอดในการหารด้วยการกระจาย และสรุปเป็นหลักการได้ ทำแบบฝึกเสริมทักษะเพื่อให้มีทักษะและความคงทนในการใช้ทักษะการหารโดยการกระจายเพื่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 5) ขั้นประเมินผล
นักเรียนได้รู้ความก้าวหน้า และข้อบกพร่องของตนเอง

2.2 รูปแบบการสอนแบบแก้ปัญหาด้านความคิดรวบยอดและทักษะพื้นฐานการคิดคำนวณ

มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในเรื่องจำนวนและตัวเลข และทักษะพื้นฐานในการบวก การลบ การคูณ การหาร

ขั้นตอนการสอน ประกอบด้วย

- 1) ขั้นนำ ใช้กิจกรรมเพลง เกม เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ สนุกสนาน เพลิดเพลินและสร้างสมาธิ
- 2) ขั้นทบทวน เพื่อย้ำความรู้เดิม และโยงความรู้เดิมให้สัมพันธ์กับความรู้ใหม่
- 3) ขั้นสอน
 - (1) สร้างความเข้าใจ เพื่อให้เข้าใจความหมาย
 - (2) เสริมความเข้าใจ เพื่อให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น และให้เกิดความคงทน
 - (3) สรุป เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดและหลักการ โดยให้นักเรียนช่วยกันสรุป
 - (4) สร้างเจตคติ เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน มีศรัทธาต่อตัวครู และการเรียนคณิตศาสตร์
 - (5) นำไปใช้ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาในการคิดคำนวณต่างๆ ได้ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูงต่อไป
 - (6) ฝึกทักษะ เพื่อให้เกิดความคงทน ความคล่องแคล่ว และถูกต้องในการอ่าน เขียน และคิดคำนวณ
- 4) ขั้นวัดและประเมินผล เพื่อดูความสนใจของเด็ก แก้ไขปรับปรุงวิธีสอน การใช้สื่อ การจัดการเรียนการสอน การสร้างบรรยากาศ และเพื่อตัดสินผล การเรียนของนักเรียน

2.3 รูปแบบการสอนแก้ปัญหการเขียนตัวเลขผิดวิธี

มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเขียนตัวเลขผิดวิธี

ขั้นตอนการสอน ประกอบด้วย

- 1) ขั้นนำ เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการใช้สีลามือ และเกิดความตั้งใจในการฝึก
- 2) ขั้นสอน
 - (1) ฝึกทักษะพื้นฐานการลากเส้น
 - (2) ครูแสดงวิธีการลากเส้นที่ถูกต้อง
 - (3) นักเรียนแสดงวิธีการเขียนตัวเลขบนกระดานดำ เพื่อย้ำความถูกต้อง และตรวจสอบวิธีการเขียนตัวเลขของนักเรียน
 - (4) นักเรียนทุกคนฝึกทักษะการเขียนเพื่อให้เกิดความชำนาญ และครูตรวจสอบแก้ไข
- 3) ขั้นสรุป
- 4) ขั้นวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนของนักเรียน

2.4 รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหา

มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร และเงิน

ขั้นตอนการสอน ประกอบด้วย

- 1) ขั้นนำ เพื่อสร้างความสนใจ สร้างสมาธิ คลายความเครียด
- 2) ขั้นสอน
 - (1) ทบทวน เพื่อติงประสพการณ์เดิมในตัวนักเรียนมาสร้างสถานการณ์ใหม่
 - (2) สอนให้เข้าใจ
 - ให้อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจ เพื่อให้ให้นักเรียนแปลความหมายของ โจทย์ปัญหาให้ถูกต้อง รับรู้สิ่งที่กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ถาม
 - วิเคราะห์โจทย์ปัญหา (*สิ่งที่โจทย์กำหนด *สิ่งที่โจทย์ถามหา ความสัมพันธ์) เพื่อให้ให้นักเรียนบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ถามว่าจะใช้การทำวิธีใดบ้าง
 - สรุปโจทย์ปัญหา
 - เขียนประโยคสัญลักษณ์
 - แสดงวิธีทำ
- 3) ขั้นสรุป เพื่อให้นักเรียนเห็นลำดับขั้นในการแก้โจทย์ปัญหา
- 4) ขั้นบอกประโยชน์ เพื่อให้เห็นประโยชน์ของการนำสถานการณ์ในชีวิตประจำวันมาใช้แก้โจทย์ปัญหา
- 5) ขั้นฝึกทักษะวิธีทำโจทย์ปัญหา เพื่อให้เกิดความชำนาญและความคงทน

- 6) ชื่อนำไปใช้ เพื่อให้หน้าความรู้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 7) ชั้นฝึกทักษะ เพื่อให้นักเรียนเกิดความชำนาญ แน่นยำ
- 8) ชั้นวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบแก้ไขวิธีการเรียนการสอน และเพื่อตัดสินผล

2.5 รูปแบบการสอนการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม

มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มที่มีตัวหัด การสลับที่และการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก

ขั้นตอนการสอน ประกอบด้วย

- 1) กิจกรรมสร้างเจตคติ เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และตระหนักในปัญหา ความจำเป็นของการมีทักษะการบวก ลบ คูณ และหาร เน้นความสนุกสนาน ความรวดเร็วแม่นยำในการคิดคำนวณ
- 2) ชั้นสอน เพื่อให้นักเรียนใช้พลังกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ วิจัย สร้างทางเลือกอย่างหลากหลาย ประเมินและเลือกทางเลือก กำหนดและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติแล้วลงมือทำกิจกรรมด้วยความชื่นชม ขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครูประเมินพร้อมให้กำลังใจและให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงให้ดีขึ้น
- 3) ชั้นสรุป/ประเมิน เพื่อให้นักเรียนเห็นวิธีการที่หลากหลายในการคิดคำนวณหาคำตอบให้ทำแบบฝึกเพื่อประเมินผลและหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป
- 4) ให้การบ้าน เพื่อฝึกทักษะ

2.6 รูปแบบการสอนโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม

มีวัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม

ขั้นตอนการสอน ประกอบด้วย

- 1) กิจกรรมสร้างเจตคติ เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ตระหนักและเห็นความจำเป็นของการเรียนโจทย์ปัญหา เน้นความสนุกสนาน ความรวดเร็วแม่นยำในการคิด การอภิปราย ชักถาม
- 2) ชั้นสอน เพื่อให้นักเรียนใช้พลังกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ วิจัย สร้างทางเลือกอย่างหลากหลาย ประเมินและเลือกทางเลือก กำหนดและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติแล้วลงมือทำกิจกรรมด้วยความชื่นชม ขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครูประเมินพร้อมให้กำลังใจและให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงให้ดีขึ้น
- 3) ชั้นสรุป/ประเมิน เพื่อให้นักเรียนทุกคนเห็นวิธีการที่หลากหลายในการวิเคราะห์ วิจัย อภิปราย สร้างทางเลือก ประเมิน เลือกทางเลือก และ

ปฏิบัติงานด้วยความชื่นชม ให้ทำแบบฝึกเพื่อประเมินผล และหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

4) ให้การบ้าน เพื่อฝึกทักษะ

2.7 รูปแบบการสอนโจทย์ปัญหาแบบที่ 1

มีวัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับความเข้าใจในการทำเรื่องโจทย์ปัญห
ขั้นตอนการสอน ประกอบด้วย

- 1) ช้้นนำ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเตรียมตัวเตรียมใจ
- 2) ช้้นสอน
 - (1) ทำความเข้าใจโจทย์ เพื่อจะได้รู้ข้อมูลทั้งประเด็นสำคัญและตัวเลขที่เกี่ยวข้องในการคำนวณ ตลอดจนทราบคำถามในโจทย์
 - (2) เติมข้อมูลจากโจทย์ลงแบบที่กำหนดให้ เป็นการวางแผนเพื่อหาคำตอบเพื่อวัดความเข้าใจ
 - (3) แสดงวิธีทำ เพื่อฝึกทักษะ และสมาธิ
- 3) ช้้นสรุปนำไปใช้ เพื่อหาวิธีให้ได้คำตอบที่รวดเร็ว เพื่อการนำไปใช้ต่อไป

2.8 รูปแบบการสอนแก้โจทย์ปัญหาแบบที่ 2

มีวัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสอนเรื่องโจทย์ปัญหา

ขั้นตอนการสอน ประกอบด้วย

- 1) ช้้นนำ เพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียนและสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ทบทวนความรู้ และฝึกคุณธรรมให้กับนักเรียน
- 2) ช้้นสอน
 - (1) ให้นักเรียนอ่านโจทย์ เพื่อให้นักเรียนทราบข้อมูล และคุ้นเคยกับลักษณะโจทย์
 - (2) ให้นักเรียนแปลความหมายของโจทย์ เพื่อให้นักเรียนบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรบ้าง และต้องการทราบอะไร ข้อความใดบ้างที่ต้องนำมาใช้ในการคำนวณ
 - (3) วิเคราะห์โจทย์ เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ จากโจทย์ แล้วจัดลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา
 - (4) ใช้แผนภาพ เพื่อให้วิเคราะห์โจทย์ได้ง่ายขึ้น
- 3) ช้้นสรุป เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ
- 4) ช้้นฝึกทักษะ เพื่อทดสอบความเข้าใจ
- 5) ช้้นวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจหรือไม่

2.9 รูปแบบการสอนสมการ

มีวัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสอนสมการ
ขั้นตอนการสอน ประกอบด้วย

- 1) ขั้นทบทวน เพื่อทบทวนความรู้เดิม เพื่อเตรียมความพร้อม และเพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์
- 2) ขั้นสอน
 - (1) ให้นักเรียนอ่านโจทย์ เพื่อให้นักเรียนทราบข้อมูลและคุ้นเคยกับลักษณะโจทย์
 - (2) ให้นักเรียนแปลความหมายของโจทย์ เพื่อให้นักเรียนบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร ข้อความใดบ้างที่โจทย์กำหนดให้ซึ่งต้องนำมาใช้ในการคำนวณ
 - (3) วิเคราะห์โจทย์ เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ จากโจทย์แล้วจัดลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา
 - (4) ใช้ภาพ เพื่อให้วิเคราะห์โจทย์ได้ง่ายขึ้น
- 3) ขั้นประเมินผล เพื่อให้ทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือไม่

2.10 รูปแบบการสอนทบทวนเรื่องรูปวงกลม

มีวัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสอนเรื่องส่วนต่าง ๆ ของรูปวงกลม
ขั้นตอนการสอน ประกอบด้วย

- 1) ขั้นทบทวน เพื่อทบทวนความรู้เดิม และประเมินผลก่อนเรียน
- 2) ขั้นสอน
 - (1) สอนโดยใช้แผนภูมิ เพื่อให้นักเรียนมองเห็นภาพอย่างชัดเจน จนเกิดความเข้าใจ
 - (2) การอภิปราย เพื่อให้บอกลักษณะต่าง ๆ ในส่วนประกอบของรูปวงกลมได้
- 3) ขั้นฝึกทักษะ เพื่อทบทวนความรู้ในเนื้อหา และเป็นการประเมินผลหลังการเรียน
- 4) ขั้นประเมินผล เพื่อวัดความเข้าใจ และทดสอบความรู้ที่ได้เรียน

อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากผลการประชุมครั้งนี้ พบว่า ในประเด็นของปัญหาเรื่องการจัดการเรียนการสอนนั้น ปัญหาที่พบเกี่ยวกับเรื่องความพร้อม พื้นฐานการคิดคำนวณในด้านการบวก การลบ การคูณ และการหาร ส่วนใหญ่นักเรียนมีความสับสนในเรื่องความคิดรวบยอดของ “0” และ “1” หลักการกระจายการทด และค่าประจำหลักจำนวนต่าง ๆ และในเรื่องโจทย์ปัญหานั้น ปัญหาหลักคือด้านภาษา นักเรียนอ่านไม่ออก ไม่เข้าใจความหมายของคำที่โจทย์กำหนดให้ จึงเขียนประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้ และยังมีพื้นฐานการคิดคำนวณไม่ดี ทำให้ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ปัญหาเหล่านี้สอดคล้องกับผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน

กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา (กรมวิชาการ, 2537) ที่ได้ศึกษาสภาพ ปัญหา และนวัตกรรมที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) โดยศึกษาจาก เอกสารงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ. 2525-2536 ทั่วประเทศ จำนวนทั้งสิ้น 270 เรื่อง ที่พบว่าปัญหาและอุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้านตัวนักเรียน นั้นคือ ปัญหาทักษะพื้นฐานการคิดคำนวณซึ่งได้แก่ การบวก ลบ คูณ และหาร จุดของ ปัญหาอยู่ที่การไม่เข้าใจเรื่องการทด การกระจาย และจำนวนเลข "0" เช่นเดียวกันกับข้อสรุป ที่พบจากการวิจัยการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (ภาษาไทยและ คณิตศาสตร์) ของครูดีเด่นระดับจังหวัดในโรงเรียนประถมศึกษา (กรมวิชาการ, 2537) ที่ระบุ ปัญหาที่พบในการเรียนคือ นักเรียนขาดทักษะการคิดคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) คิดไม่คล่อง- คิดเลขช้า ภาษาไม่ดี อ่านหนังสือไม่ออกหรือไม่คล่อง เขียนเลขกลับทิศทาง และแนวทางการแก้ไขของครูดีเด่นเพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้ คือ ให้นั้นการฝึกทักษะการคิดคำนวณ การคิดเลข เร็วก่อนเรียน ฝึกบ่อย ๆ ฝึกประจำ และการสอนซ่อมเสริม เป็นต้น

ในเรื่องของเศษส่วน ทศนิยม ผลสรุปจากการประชุมครั้งนี้พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจ ความหมายของเศษส่วน จำนวนคละ เศษเกินและเศษซ้อน ไม่เข้าใจการหารด้วยเศษส่วน หรือจำนวนเต็ม ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำไม่ถูกต้อง เปรียบเทียบเศษส่วนที่มีค่าเท่ากันไม่เป็น ไม่เข้าใจหลักการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน เรื่องทศนิยมนักเรียนไม่เข้าใจค่าประจำหลัก ของทศนิยม ใส่จุดทศนิยมไม่ถูกต้องในการบวก ลบ คูณ หาร ไม่เข้าใจว่าการเขียน "0" ต่อ ท้ายทศนิยมใด ๆ แล้วไม่ทำให้ค่าของทศนิยมนั้นเปลี่ยนไป และไม่เข้าใจการหารทศนิยมด้วย ทศนิยม จากผลการวิจัย (พิศิษฐ์ ดันทวนิช, 2537) โครงการการพัฒนาชุดของแบบสอบ คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เพื่อวัดพัฒนาการในช่วงระดับความต่อเนื่องของความ สามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า ความสามารถในการเรียนเรื่องเศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 มีลำดับขั้นการเรียนรู้จากง่ายไปหายากดังนี้

ป.3 - การบวกเศษส่วนแท้ 2 จำนวน ส่วนเป็นเลขหลักเดียวและมีค่าเท่ากัน

- การระบุความหมายของเศษส่วนจากภาพแรเงา

- การเปรียบเทียบเศษส่วน 2 จำนวนที่มีส่วนเท่ากัน โดยมีภาพแรเงาประกอบ

ป.4 - เศษส่วนที่จัดว่ายากของนักเรียนในชั้นนี้คือ การหารที่ตัวตั้งเป็นเลข 3 หรือ 4 หลัก ตัวหารเป็นเลข 2 หลักหรือหลักเดียว และการหารที่มีเศษ หรือมี 0 อยู่กลาง

ป.5 เศษส่วน

- การเทียบจำนวนเพื่อทำให้เศษส่วนแท้ 2 จำนวนมีค่าเท่ากัน

- การทำเศษส่วนเกินให้เป็นเศษส่วนคละ

- การบวก ลบ เศษส่วนแท้ 2 จำนวนที่ส่วนมีค่าไม่เท่ากัน และเป็นจำนวนเลข ไม่เกิน 2 หลัก

- การหารเศษส่วนแท้กับเศษส่วนแท้

- การหารเศษส่วนแท้กับจำนวนเต็ม

- การบวก ลบ เศษส่วนแท้กับจำนวนเต็ม
ทศนิยม

- การบวก ลบ ทศนิยม 2 จำนวนที่มีจุดทศนิยม 2 ตำแหน่ง ไม่มีการยืมการทด
- การแปลงเศษส่วนเป็นทศนิยม โดยส่วนมีฐานเป็นจำนวนเต็มร้อย
- การบวก ลบ ทศนิยม 2 จำนวนที่มีจุดทศนิยม 2 ตำแหน่ง กับอีกจำนวน มีทศนิยม 1 ตำแหน่ง ไม่มีการยืม
- การลบทศนิยมที่มีการยืมข้ามจุดทศนิยม
- การแปลงจำนวนทศนิยมเป็นเศษส่วน โดยมีจุดทศนิยม 1 หรือ 2 ตำแหน่ง

ป.6 เศษส่วน

- การบวก ลบ เศษส่วนคละ 2 จำนวน ที่ส่วนมีค่าเท่ากัน
- การหารเศษส่วนคละกับจำนวนเต็ม
- การบวก ลบ เศษส่วนแท้หรือเศษส่วนคละ 2 จำนวนที่ส่วนมีค่าไม่เท่ากัน
- การบวก ลบ จำนวนเต็มกับเศษส่วนแท้
ทศนิยม
- การคูณเลข 2 จำนวนที่จำนวนหนึ่งเป็นจำนวนเต็ม และอีกจำนวน เป็นทศนิยม
- การคูณเลข 2 จำนวนที่เป็นทศนิยม
- การหารจำนวนทศนิยมกับจำนวนเต็ม
- การหารจำนวนทศนิยมกับทศนิยม
- การหารจำนวนทศนิยมกับจำนวนทศนิยมโดยจำนวนหน้าจุดทศนิยม
แต่ละจำนวนมีค่าเป็น “0”

จากข้อค้นพบของการวิจัยดังกล่าวนี้จะช่วยเป็นแนวในการแก้ปัญหาการจัดการเรียน การสอนเรื่องเศษส่วนและทศนิยมโดยให้เรียงตามลำดับความยากง่าย เพื่อให้สอดคล้องกับ พัฒนาการความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละระดับชั้น เป็นการช่วย แก้ปัญหาด้านเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ส่วนหนึ่งด้วยนอกจากการจัด การเรียนการสอนให้สนุกสนาน และน่าสนใจ และการชี้แนะให้นักเรียนเห็นความสำคัญ และประโยชน์ของคณิตศาสตร์

สำหรับรูปแบบการสอนเพื่อแก้ปัญหาในระดับประถมศึกษา ซึ่งได้จากผลการประชุม กลุ่มย่อยของคณะทำงานในแต่ละระดับชั้นพบว่า ประกอบด้วยขั้นตอนการสอนหลัก ๆ ดังนี้

1) ขั้นนำ จุดประสงค์ของการจัดกิจกรรมในขั้นนี้ส่วนใหญ่มุ่งเน้นในเรื่องของ การสร้างเจตคติ แรงจูงใจ และสมาธิของนักเรียนก่อนที่จะเริ่มเรียน

2) ขั้นสอน จุดประสงค์ของการสอนในขั้นนี้คือ การสร้างความเข้าใจโดยการ เชื่อมโยงความรู้หรือประสบการณ์เดิมในตัวนักเรียนมาใช้ในสถานการณ์ใหม่ เน้นการให้นักเรียน ใช้ทักษะในการสังเกต วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ วางแผนเพื่อหาคำตอบ ลงมือ

ปฏิบัติจริงจนได้คำตอบที่ต้องการ และในระหว่างปฏิบัตินี้ครูต้องเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน มีศรัทธาต่อตัวครู เห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน

3) ขั้นสรุป ขั้นนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนอย่างมีระบบ เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียน จนสามารถจัดลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างง่ายที่เป็นวิธีลัดได้

4) ขั้นฝึกทักษะ ขั้นนี้เป็นขั้นสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ ทุกกลุ่มให้ความสำคัญในเรื่องของการฝึกทักษะเพื่อให้เกิดความชำนาญและความคงทนในการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในการคิดคำนวณต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว

5) ขั้นประเมินผล จุดประสงค์ของการจัดกิจกรรมขั้นนี้คือ เพื่อตัดสินผลให้นักเรียนได้รับความก้าวหน้าและข้อบกพร่องของตนเอง และเพื่อปรับปรุงแก้ไขวิธีสอนของครู

ข้อสรุปนี้สอดคล้องกับหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอนทักษะโดยทั่วไปที่ประกอบด้วยขั้นตอนตามลำดับดังนี้ 1) การปลูกฝังทักษะที่จำเป็น 2) การฝึกให้เกิดทักษะ 3) การจัดประสบการณ์ เพื่อช่วยให้เด็กใช้ทักษะอย่างกว้างขวาง และ 4) การแก้ไขข้อบกพร่อง ส่วนที่ข้อสรุปนี้ได้เน้นเพิ่มขึ้นก็คือ การสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียน เนื่องจากเป็นปัญหาหลักปัญหาหนึ่งที่พบในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา รูปแบบการสอนที่เสนอแนะในการประชุมครั้งนี้จึงเน้นกิจกรรมการเสริมสร้างเจตคติดังกล่าวเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาคผนวก

ก.

ผลการประชุมกลุ่มย่อย

“ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์จำแนกตามเนื้อหา/ระดับชั้น”

และ

“รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา
การจัดการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา”

งานประชุมกลุ่มย่อย : ศึกษาวิเคราะห์

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม

- | | |
|---|----------------|
| 1. นายสมบุรณ์ โพธิ์อะ | ประธาน |
| ศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ | |
| 2. นางสาวจิรวรรณ อิศรางกูร ณ อยุธยา | รองประธาน |
| ศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดน่าน | |
| 3. นางสาวสมพร มันทนาคา | กรรมการ |
| ศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ | |
| 4. นายสุรัชย์ ทับจันทร์ | กรรมการ |
| ศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุราษฎร์ธานี | |
| 5. นายพิพัฒน์ ภัทรพงศ์สินธุ์ | กรรมการ |
| ศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ | |
| 6. นายสมชาย เอี้ยวสกุล | เลขานุการกลุ่ม |
| ศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา | |

ที่ปรึกษา

- | | |
|-------------------------|---|
| นางสาวปานทอง กุลนาถศิริ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| นางพนธ์ณีย์ วิหคโต | กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ |

1. สรุปปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ กลุ่มศึกษานิเทศก์

1.1 ปัญหาพื้นฐานการคิดคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร)

1) การบวก

- นักเรียนบวกเลขที่มีทดไม่ถูกต้อง
- นักเรียนบวกจำนวนที่มี “0” ไม่ถูกต้องเช่น $(3 + 0 = 0, 304 + 479 = \square)$

2) การลบ

- นักเรียนลบจำนวนที่มีการกระจายไม่ได้
- นักเรียนลบจำนวนที่มี “0” ไม่ถูกต้องเช่น $405 - 6 = \square$

3) การคูณ

- นักเรียนคูณจำนวนที่มี “0” ไม่ถูกต้องเช่น $3 \times 0 = 3,$
 $203 \times 4 = 842, 213 \times 201 = \square$
- การใช้สูตรคูณไม่เป็น ไม่คล่อง
- การคูณเลข 2 หลักขึ้นไป (ทั้งตัวตั้งและตัวคูณ)
- ตัวตั้งหลายหลัก ตัวคูณหลักเดียวที่มีการทด

4) การหาร

- การหารไม่ลงตัว
- การหารที่มีตัวตั้งเป็น “0”
- การหารจำนวนที่มีหลายหลัก
- การหารที่มีการกระจาย เช่น $125 \div 27 = \square$
- การหารที่มีการกระจายและผลลัพธ์เป็น “0” เช่น $2535 \div 52 = \square$

1.2 ปัญหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา

- 1) นักเรียนอ่านโจทย์ไม่ได้ (อ่านไม่ออก มีปัญหาด้านภาษา)
- 2) นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของคำที่โจทย์กำหนดให้
- 3) นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ไม่ได้ (ไม่รู้ที่โจทย์บอกอะไร โจทย์ถามอะไร)
- 4) นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้
- 5) นักเรียนมีพื้นฐานการคิดคำนวณไม่ดี
- 6) นักเรียนแสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง

1.3 ปัญหาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

1) จำนวน

- นักเรียนเข้าใจว่า “0” คือที่ว่าง
- นักเรียนสับสนความคิดรวบยอดของ “0” เมื่อนำมา บวก ลบ คูณ หาร
- นักเรียนสับสนความคิดรวบยอดของ “1” เมื่อนำมา บวก ลบ คูณ หรือหารกับจำนวนอื่น

- นักเรียนสับสนเกี่ยวกับค่าประจำหลัก เช่น 222
- นักเรียนไม่เข้าใจค่าประจำหลักของจำนวนที่มี "0" เช่น 2,051, 212

2) เศษส่วน

- นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของการหารด้วยเศษส่วน
- นักเรียนหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มไม่ได้
- นักเรียนไม่เข้าใจความหมายจำนวนคละ
- นักเรียนไม่เข้าใจหลักการ บวก ลบ เศษส่วน ที่มีส่วนไม่เท่ากัน
- นักเรียนไม่เข้าใจความคิดรวบยอดของเศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน เช่น

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$$

3) ทศนิยม

- นักเรียนใส่จุดทศนิยมไม่ถูกต้องในการบวก ลบ คูณ หาร
- นักเรียนไม่เข้าใจความคิดรวบยอดของการเขียน "0" ต่อท้ายทศนิยมใด ๆ แล้วไม่ทำให้ค่าทศนิยมนั้นเปลี่ยนไป เช่น .3 กับ .3000 เป็นต้น

1.4 ปัญหาเจตคติที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

นักเรียนไม่ชอบคณิตศาสตร์ สาเหตุเพราะ

- 1) ครูให้การบ้านมาก
- 2) ครูดุ
- 3) กิจกรรมการสอนของครูไม่น่าสนใจ
- 4) ไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
- 5) เข้าใจว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก
- 6) ขาดความมั่นใจว่าจะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
- 7) ทำแบบฝึกหัดไม่ได้
- 8) บรรยากาศในห้องเรียนไม่เหมาะสม

1.5 ปัญหาอื่น ๆ

- 1) นักเรียนขาดเรียนบ่อย
- 2) นักเรียนสุขภาพไม่ดี
- 3) นักเรียนขาดการฝึกทักษะอย่างต่อเนื่อง
- 4) ครูไม่สอนตามขั้นตอน
- 5) ครูไม่ใช้สื่อการสอน หรือใช้สื่อไม่ถูกต้อง
- 6) ครูไม่ถนัดที่จะสอนคณิตศาสตร์
- 7) ขาดแคลนสื่อคณิตศาสตร์
- 8) ไม่มีกิจกรรมเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์
- 9) ผู้บริหารขาดการนิเทศภายใน
- 10) ศึกษานิเทศก์ขาดการนิเทศอย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง

2. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์

- รูปแบบการสอนแบบการค้นพบ

ขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการสอน	เหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน
นำ	- นำสู่บทเรียนโดยใช้เกม เพลง เป็นการทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม - มีเจตคติที่ดีและมีความคิดสร้างสรรค์
ปฏิบัติเพื่อการค้นพบ	- มีทักษะในการสังเกต - วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ครูกำหนดให้ - ลงมือปฏิบัติจริง ลองผิด ลองถูก จนกระทั่งได้คำตอบที่ต้องการ - เกิดความคิดรวบยอดในการหาร
สร้างระบบการคำนวณ	- ถ่ายโยงจากรูปธรรมสู่นามธรรม เพื่อให้มีความเข้าใจในการหารอย่างต่อเนื่อง - เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เป็นสัญลักษณ์ - แสดงวิธีการคิดจากข้อมูลที่เป็นสัญลักษณ์
ครบถ้วนนำไปใช้	- แสดงการคิดคำนวณที่ต่อเนื่องจากขั้นที่ 2 โดยลดขั้นตอนการลำดับการคำนวณ เป็นการแสดงถึงการมีความคิดรวบยอดในการหาร ด้วยการกระจาย และสรุปเป็นหลักการได้ - ทำแบบฝึกเสริมทักษะ เพื่อให้มีทักษะและความคงทนในการใช้ทักษะการหารโดยการกระจาย - สะดวกในการนำทักษะการหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน
ประเมินผล	- นักเรียนได้รู้ความก้าวหน้า และข้อบกพร่องของตนเอง

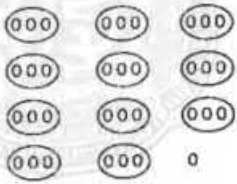
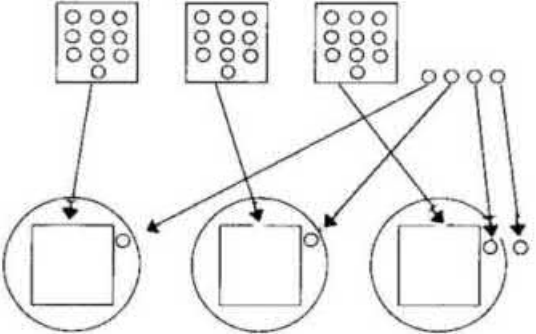
รูปแบบการสอนแบบการค้นพบ

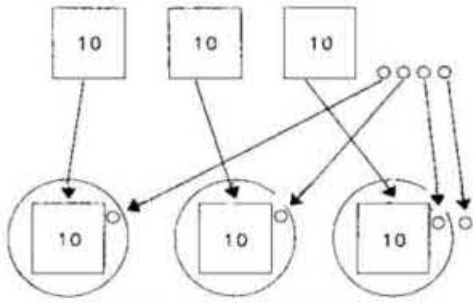
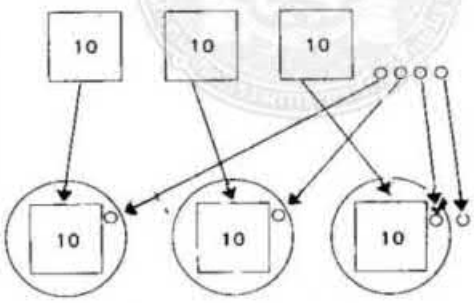
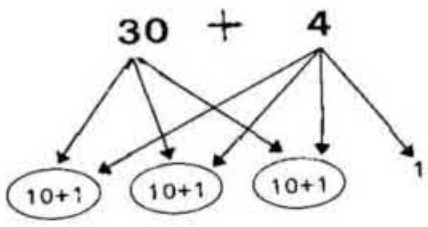
วัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการหารโดยการกระจาย

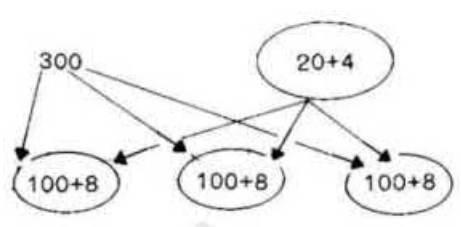
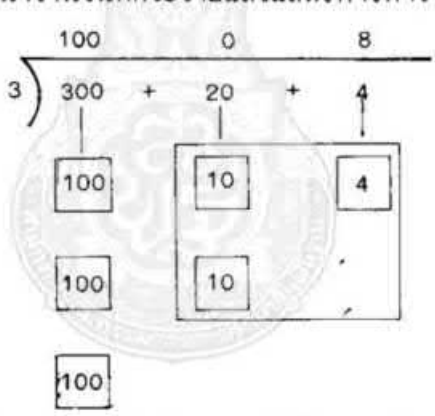
ขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการสอน	เหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน
ปฏิบัติเพื่อการค้นพบ	- มีทักษะในการสังเกต - วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ครูกำหนดให้ - ลงมือปฏิบัติจริง ลองผิด ลองถูก จนกระทั่งได้คำตอบที่ต้องการ - เกิดความคิดรวบยอดในการหาร
สร้างระบบการคำนวณ	- ถ่ายโยงจากรูปธรรมสู่นามธรรม เพื่อให้มีความเข้าใจในการหารอย่างต่อเนื่อง - เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เป็นสัญลักษณ์ - แสดงวิธีการคิดจากข้อมูลที่เป็นสัญลักษณ์
ครบถ้วนนำไปใช้	- แสดงการคิดคำนวณที่ต่อเนื่องจากขั้นที่ 2 โดยลดขั้นตอนการลำดับการคำนวณ เป็นการแสดงถึงการมีความคิดรวบยอดในการหาร ด้วยการกระจาย และสรุปเป็นหลักการได้ - ทำแบบฝึกเสริมทักษะ เพื่อให้มีทักษะและความคงทนในการใช้ทักษะการหารโดยการกระจาย - สะท้อนในการนำทักษะการหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ตัวอย่าง : วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนแบบการค้นพบ

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
1. ปฏิบัติเพื่อการค้นพบ นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์การหารที่ครูกำหนดให้ด้วยการใช้ของจริง รูปภาพและแบบฝึก แสดงความสัมพันธ์ของโจทย์และหาคำตอบ	1. นักเรียนค้นพบหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่มีการกระจายหรือมีเศษโดยใช้ของจริง ตัวอย่าง ประโยคสัญลักษณ์ $34 \div 3 = \square$ จำนวน 34 $\div$ 3 เมื่อนักเรียนแบ่งโดยใช้ตัวนับอาจได้เป็น  ในการนี้แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน จะได้ กลุ่มละ 11 เศษ 1 คำตอบคือ $34 \div 3 = 11$ เศษ 1 หรืออาจจัดเป็น  ในการนี้แบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 จะได้ 11 กลุ่ม มีเศษ 1 2. นักเรียนค้นหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่มีการกระจายหรือมีเศษโดยใช้ภาพ ตัวอย่าง ประโยคสัญลักษณ์ $34 \div 3 = \square$ ใช้ภาพ 	- แถบประโยคสัญลักษณ์ - รูปภาพแสดงจำนวน - ตัวนับ - แบบฝึก

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
2. สร้างระบบการคำนวณ นักเรียนแปลภาพที่แสดง ความสัมพันธ์ของข้อมูล ตามที่โจทย์กำหนดเป็น สัญลักษณ์เพื่อแสดงการ หาร และแสดงวิธีการ คำนวณด้วยการหาร	ใช้สัญลักษณ์แทนภาพ  $34 \div 3 = 11$ เศษ 1 3. ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติจากของจริงและ รูปภาพ หลายๆ ตัวอย่าง จนนักเรียน ปฏิบัติได้ 4. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 1. แปลงภาพสู่สัญลักษณ์ จากภาพเดิม นักเรียนเขียนตัวเลขแทน จำนวนตามภาพ  $34 \div 3 = 11$ เศษ 1 เขียนเป็นตัวเลข 	สิ่งสนับสนุนการสอน - ภาพ - แบบฝึกหัด

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
	2. แสดงวิธีคิดการหารโดยการกระจาย ตัวอย่าง $324 \div 3 = \square$ - นักเรียนกระจาย 324 แล้วแบ่งได้ดังนี้  - นำจำนวนที่กระจายแล้วแสดงการหาร  การอธิบาย : หลักร้อยมี 300 แบ่งเป็น 3 กลุ่ม จะได้กลุ่มละกี่ร้อย (กลุ่มละ 100) : หลักร้อยมี 200 แบ่งเป็น 3 กลุ่ม จะได้กลุ่มละกี่สิบ (แบ่งเป็นกลุ่มละ 10 ไม่พอ 3 กลุ่ม จึงใส่คำตอบเป็น "0" ไว้ในหลักร้อย นำ 20 ไปรวมกับ 4 ในหลักหน่วยได้ 24) : หลักหน่วย เดิมมีอยู่ 4 กระจายจากหลักร้อยมาอีก 20 จึงรวมเป็น 24 ถ้าแบ่ง 24 เป็น 3 กลุ่ม จะได้กลุ่มละกี่หน่วย (8 หน่วย)	

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
3. ครบถ้วนนำไปใช้ วิธีลัด ผูกปฏิบัติ เพื่อความเชี่ยวชาญ	3. ให้นักเรียนทำแบบฝึก - นำเข้าสู่วิธีลัด จากประโยคสัญลักษณ์ $324 \div 3 = \square$ $\begin{array}{r} 108 \leftarrow \\ 3 \overline{) 324} \\ \underline{300} \leftarrow 3 \times (100) \\ 24 \\ \underline{24} \leftarrow 3 \times (8) \\ 0 \end{array}$ จำนวน 300 ถ้าวาง 3 ครั้งจะได้ครั้งละเท่าไร (100) จำนวน 24 ถ้าวาง 3 ครั้ง จะได้ครั้งละเท่าไร (8) 1. หาคำตอบโดยวิธีลัด $\begin{array}{r} 108 \\ 3 \overline{) 324} \\ \underline{3} \downarrow \\ 024 \\ \underline{24} \\ 0 \end{array}$ หรือ $\begin{array}{r} 108 \\ 3 \overline{) 324} \\ \underline{108} \end{array}$ 2. ผูกปฏิบัติเพื่อความชำนาญครูจัดทำ แบบฝึกให้นักเรียนปฏิบัติ	

งานประชุมกลุ่มย่อย : ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2

รายชื่อสมาชิกของกลุ่ม

- | | | |
|--|---------------------|----------------|
| 1. นายโสรัตน์ ด้านสกุล
โรงเรียนวัดมงคลวราราม | จังหวัดภูเก็ต | ประธาน |
| 2. นางสาวเพ็ญวรรณ สมใจ
โรงเรียนบ้านยางงาม | จังหวัดสุราษฎร์ธานี | กรรมการ |
| 3. นางปริศนา ชอบทำดี
โรงเรียนวัดโพธิ์สังฆาราม | จังหวัดสิงห์บุรี | เลขานุการกลุ่ม |

ที่ปรึกษากลุ่ม

- | | |
|------------------------------|---------------------------------------|
| รศ.วรรณิ์ โสมประยูร | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร |
| นางสาวเยาวลักษณ์ เตียรณบรรจง | ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ |



1. ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์

1.1 ปัญหาด้านความพร้อม

ป.1

- ช้าย ขวา
- เด็กไม่เข้าใจคำว่าคู่, จับหนึ่งต่อหนึ่ง, แบบฝึก
- จำแนกความยาวกับความสูงไม่ได้ เด็กสับสน สูง ต่ำ
- ความถนัดของนักเรียนแต่ละคน เช่น คนถนัดซ้ายกับเขียนกลับ ลากเส้นกลับกับที่กำหนดให้

1.2 ปัญหาจำนวนและตัวเลข

ป.1

- เขียนตัวเลขผิดวิธี
- เขียนจากตัวหนังสือเป็นตัวเลขไม่ถูกต้อง เช่น สามสิบห้า เป็น 305
- เด็กจำแนกหลักหน่วย หลักสิบ สิบสน และระบค่าประจำหลักได้ไม่ถูกต้อง
- ใช้เครื่องหมาย > < ไม่ถูกต้อง

ป.2

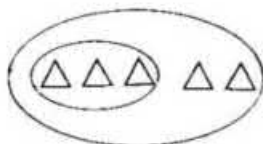
- อ่านไม่ถูกต้อง
- ไม่อ่านค่าประจำหลัก เช่น สามร้อยห้า เขียนเป็น 35
- นับจำนวนต่อจากที่ลงท้ายด้วย 9 ไม่ได้ เปลี่ยนค่าจากหลักหน่วยไปหลักสิบ เช่น 299 นับต่อเป็น 300 ไม่ได้ หรือจาก 899 นับต่อเป็น 900 ไม่ได้
- จำแนกหลักหน่วย หลักสิบ สิบสน และระบค่าประจำหลักได้ไม่ถูกต้อง
- ใช้เครื่องหมาย > < ไม่ถูกต้อง

1.3 ปัญหาพื้นฐานการคิดคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร)

1) การบวก

ป.1

- เขียนประโยคสัญลักษณ์จากภาพไม่ได้ เช่น



$$3 + 2 = \square$$

$$5 + 2 = 5$$

$$5 + 3 = 5$$

- เด็กอ่านโจทย์ไม่ออก
- ไม่เข้าใจความหมายของโจทย์เนื่องจากประสบการณ์ของเด็กแตกต่างกัน

- ถอดความจากโจทย์และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ครบถ้วน เช่น
นักเรียนเขียน $3 + \square = \square$

ป.2

- การบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทด มักจะใส่ตัวทดลงไปในหลักด้วย เช่น

$$\begin{array}{r} 23 \\ + 7 \\ \hline 210 \end{array}$$

- ตีความหมายของโจทย์ไม่ได้
- ถอดประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหา ประยุกต์ไม่ได้ เช่น แดงมีเงิน 5 บาท สุนีมีเงินมากกว่าแดง 2 บาท สุนีมีเงินกี่บาท
เขียนประโยคสัญลักษณ์เป็น $5 - 2 = \square$ แทนที่จะเป็น $5 + 2 = \square$
- โจทย์ปัญหาที่มีตัวเลขไม่เกี่ยวกับการคำนวณ นักเรียนนำมาสับสน กับโจทย์ที่จะนำมาคำนวณ เช่น ป.1/1 ป.2/2 นักเรียนจะนำมาใช้ด้วย

2) การลบ

ป.1

- ไม่เข้าใจความหมายของการลบ
- การเขียนประโยคสัญลักษณ์การลบ โดยการหักออกจากภาพที่กำหนด
นักเรียนเขียนไม่ได้ เช่น



$$1 - 3 = \square$$

- การลบเลข 2 หลัก เด็กเขียนตัวเลขหลักเลขไม่ตรงกัน เช่น $17 + 8 = \square$
นักเรียนเขียนเป็น $\begin{array}{r} 17 + \\ 8 \end{array}$

(ใส่หลักเลขไม่ถูกหลัก)

- การสอนการลบเมื่อตัวลบเป็นศูนย์ เด็กจะสับสน เช่น $5 - 0 = 5$
เด็กจะตอบว่า เท่ากับ 0 เมื่อครูถามเด็กจะตอบได้ แต่เมื่อฝึกด้วยตนเอง จะทำไม่ได้
- เขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ไม่ได้/ไม่ถูกต้อง เช่น $3-5 = \square$

ป.2

- การลบเลขสองหลักที่มีการกระจายเด็กจะเอาตัวลบมาเป็นตัวตั้ง เพราะเห็นว่ามีค่ามากกว่า
- เด็กกระจายไม่เป็นว่าจะกระจายมาเท่าไร เมื่อกระจายแล้วไม่ยอมลบตัวที่ถูกกระจาย
- โจทย์ปัญหาซับซ้อนเด็กจะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้ เช่น พี่มีเงินมากกว่าน้อง 5 บาท พี่มีเงินอยู่ 10 บาท น้องจะมีเงินกี่บาท

3) ความสัมพันธ์ระหว่างการบวกกับการลบ

ป.1

- เช่น $3 + 2 = 5$ เด็กจะสับสน หาคำตอบของ $5 - \square = 2$ ไม่ได้

ป.2

- $\square + 3 = 5$ และ $\square - 3 = 2$ เด็กจะสับสนหาคำตอบไม่ได้

4) การนับเพิ่ม นับลด

ป.1

- นับเพิ่มครั้งละ 2, 5 ต่อจากจำนวนคี่ไม่ได้

- การนับลดจะมีปัญหา เมื่อหาจำนวนครั้ง

ป.2

- นับเพิ่มครั้งละ 2, 5 ต่อจากจำนวนคี่ ไม่ได้เช่น จาก 11 นับเพิ่มครั้งละ 2 ไปอีก 5 ครั้ง จะได้เท่าไร

5) การคูณ

ป.2

- เด็กเขียนตัวตั้งและตัวคูณ กลับที่กัน เช่น

นักเรียนเขียนเป็น $5 \times 3 = \square$ - เด็กจะตั้งตัวเลขไม่ตรงหลัก เช่น $3 \times 21 = \square$ จะเขียนเป็น $\frac{21}{3} \times$

6) การหาร

ป.2

- เด็กจะสับสนการตรวจคำตอบของการหารไม่ลงตัว เช่น $17 \div 3 = 5$ เศษ 2
ที่ถูกต้อง $(3 \times 5) + 2 = 17$ ที่ผิด $(5 \times 2) + 3 = 17$

1.4 ปัญหาเนื้อหาเรื่องการชั่ง - เงิน - เวลา

ป.1

- เด็กจะสับสนจากภาพ เช่น $\bigcirc = \triangle \triangle$ 

เด็กจะนำมาแทนไม่ได้

- แลกเปลี่ยนเหรียญ ทองเงิน เหรียญ 25 สตางค์ และ 50 สตางค์ กับสิ่งของ ไม่ถูกต้อง

- ตัวอย่างการคิดคำนวณทองเงินเหรียญ 25 สตางค์ กับ 50 สตางค์ เด็กไม่เข้าใจ

- การกำหนดโจทย์สำหรับแลกเปลี่ยนเงินเหรียญ เป็นเงินเหรียญ ไม่เหมาะสมกับสภาพ ยากเกินความสามารถของเด็ก (เด็กไม่ค่อยได้ใช้เงินเหรียญแลกเปลี่ยนสิ่งของในชีวิตประจำวัน เช่น เหรียญ 25 สตางค์)

ป.2

- บอกเวลาเปลี่ยนจากภาษาพูดเป็นภาษาเขียนไม่ถูกต้องเช่น 6 โมงเย็น เขียนเป็น 6.00 น.
- เวลากลางวันกับกลางคืน ที่เข้มสั้นและเข้มนยาว ซ้ำเหมือนกัน เด็กจะบอกไม่ถูก

1.5 ปัญหาเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ป.1

- นักเรียนไม่ชอบเรียน เรื่องเงิน และโจทย์ปัญหา

ป.2

- นักเรียนไม่ชอบเรียน เรื่องเวลา และโจทย์ปัญหา

1.6 ปัญหาอื่นๆ

ป.1-2

- นักเรียนขาดเรียนบ่อย ทำให้การเรียนไม่ต่อเนื่อง
- ครูไม่ได้เตรียมการสอน
- ครูผู้สอนตามความจำเป็นโดยไม่มีพื้นฐาน เทคนิควิธีสอน
- ครูต้องรับผิดชอบงานต่าง ๆ ในโรงเรียนมากจึงไม่มีเวลาเตรียมการสอน
- ครูสอนโดยเน้นคำตอบมากกว่าเน้นกระบวนการ
- เวลาเรียนในบางเนื้อหาบ่อยเกินไป
- ขาดวัสดุ อุปกรณ์ ในการผลิตสื่อการเรียนการสอน

2. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์

2.1 รูปแบบการสอนแบบแก้ปัญหาด้านความคิดรวบยอดและทักษะพื้นฐานการคิดคำนวณ

วัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในเรื่องจำนวนและตัวเลข
ทักษะพื้นฐานในการบวก การลบ การคูณ การหาร
ขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการสอน	เหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน
1. ชื่นนำ (ใช้เพลง, เกม)	- ให้นักเรียนเกิดความสนใจ - ให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน - สร้างสมาธิให้กับนักเรียน
2. ชื่นทบทวน	- เพื่อย้ำความรู้เดิม - โยงความรู้เดิมให้สัมพันธ์กับความรู้ใหม่
3. ชื่นสอน	
3.1 สร้างความเข้าใจ	- ให้เข้าใจความหมายของเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร
3.2 เสริมความเข้าใจ	- ให้นักเรียนเข้าใจเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหารได้ดียิ่งขึ้น และให้เกิดความคงทน
3.3 สรุป	- เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดและหลักการโดยให้นักเรียนช่วยกันสรุป
3.4 สร้างเจตคติ	- เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน มีศรัทธา ต่อตัวครูและการเรียนคณิตศาสตร์
3.5 นำไปใช้	- เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาในการคิดคำนวณต่าง ๆ ได้ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน - เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูงต่อไป
3.6 ฝึกทักษะ	- ให้เกิดความคงทน - ให้นักเรียนเกิดความคล่องแคล่ว และถูกต้องในการอ่าน เขียน และคิดคำนวณ
4. ชื่นวัดและประเมินผล	- เพื่อดูความสนใจของเด็ก - เพื่อแก้ไขวิธีสอนของครู และการเรียนของเด็ก - เพื่อปรับปรุงการใช้สื่อ การจัดการเรียนการสอน การสร้างบรรยากาศ - เพื่อตัดสินผล

ตัวอย่าง : วิธีสอนตามขั้นตอนรูปแบบการสอนในเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
1. ขั้นนำ	1. เพลง (ที่เร้าความสนใจ) 2. เกม (โดมิโน, ปริศนาคำทาย ฯลฯ) 3. สถานการณ์จำลองต่าง ๆ 4. นิทาน 5. ภาพที่เป็นเรื่องราวต่าง ๆ	- เกม - เพลง - ภาพสถานการณ์ - นิทาน
2. ขั้นทบทวน	1. ให้นักเรียนดูตัวเลข จากบัตรเลข บัตรภาพ 2. การนับจำนวนจากตัวนักเรียน โดยใช้ นักเรียนเป็นสื่อ 3. คิดเลขในใจ 4. ใช้ปริศนา 5. เกมต่อภาพ ต่อรูป	- บัตรตัวเลข - บัตรภาพ - เกมต่อภาพ - แบบฝึกคิดในใจ
3. ขั้นสอน		
3.1 สร้างความเข้าใจ	1. ครูสาธิตให้ดู 2. ให้นักเรียนออกมาแสดงตามรูปแบบของครู 3. ให้นักเรียนคิดแสดงเอง ตามรูปแบบของครูอีก 2-3 ครั้ง	- ของจริง - บัตรตัวเลข
3.2 เสริมความเข้าใจ	1. ให้นักเรียนโยงความสัมพันธ์จากภาพ เป็นประโยคสัญลักษณ์ 2. ให้นักเรียนโยงความสัมพันธ์จาก สัญลักษณ์ → ภาพ 3. ให้นักเรียนโยงความสัมพันธ์จาก สัญลักษณ์ → สัญลักษณ์	- บัตรเครื่องหมาย - บัตรภาพ - แถบประโยค
3.3 สรุป	1. ให้นักเรียนสรุปความหมายของการบวก การลบ การคูณ การหาร 2. ให้นักเรียนสรุปวิธีทำการบวก ลบ คูณ หาร	- แผนภูมิความคิดรวบยอด
3.4 สร้างเจตคติ	1. นักเรียนร่วมกันอภิปราย ถึงความสำคัญและประโยชน์การบวก ลบ คูณ หาร ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
3.5 นำไปใช้	2. ครูย้ำถึงความสำคัญและประโยชน์ของการบวก ลบ คูณ หาร ว่าเป็นความรู้พื้นฐานของการศึกษาขั้นสูงและมีความจำเป็นต่อชีวิตประจำวัน - ให้นักเรียนบอกถึงการนำการบวก การลบ การคูณ การหาร ไปใช้ในชีวิตประจำวันกับสถานการณ์ใดบ้าง	
3.6 ฝึกทักษะ	- ให้นักเรียนทำแบบฝึกเพิ่มเติมในหลาย ๆ รูปแบบ	
4. ขั้นวัดและประเมินผล	1. ประเมินผลการเรียนรู้ความเข้าใจโดยตรวจแบบฝึกทักษะต่าง ๆ 2. ประเมินผลด้วยวิธีสังเกตเกี่ยวกับ - ความกระตือรือร้น - ความสนุกสนาน - ความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม	

ตัวอย่าง : วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนในเรื่อง หลักเลขและค่าประจำหลัก

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
1. ขั้นนำ	1. ให้นักเรียนร้องเพลง 2. ให้นักเรียนเล่นเกม 3. ให้นักเรียนแสดงท่าทางต่าง ๆ	- เพลง - เกม
2. ขั้นทบทวน ทบทวนเรื่อง จำนวนนับ	ครูชูบัตรภาพและบัตรตัวเลขตั้งแต่ 11-20 ให้นักเรียนอ่าน แล้วบอกค่าของตัวเลข	- บัตรภาพ 11-20 - บัตรตัวเลข 11-20
3. ขั้นสอน 3.1 สร้างความ เข้าใจ	ให้นักเรียนนับตัวนับ 11 อัน เมื่อครบ 10 ก็มัดไว้ แล้วนำไปใส่กล่องหลักหน่วยหลักสิบ	- ตัวนับ - กล่องหลักหน่วย หลักสิบ



ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน															
	2. ครูให้นักเรียนบอกความหมายของจำนวนนับ 11-20 จากกระเปาะหลักหน่วยหลักสิบ แล้วเขียนตัวเลขแทนจำนวน เช่น <table><tr><th>หลักสิบ</th><th>หลักหน่วย</th><th></th></tr><tr><td></td><td></td><td>1 สิบกับ 1 หน่วย = 11</td></tr><tr><td></td><td></td><td>1 สิบกับ 2 หน่วย = 12</td></tr><tr><td></td><td></td><td>1 สิบกับ 3 หน่วย = 13</td></tr><tr><td></td><td></td><td>2 สิบกับ 0 หน่วย = 20</td></tr></table> 3. ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า 1 สิบ ก็คือ 10 ดังนั้น ถ้าเขียน 11 อยู่ในรูป 10+1 เรียกว่า การเขียนในรูปกระจายตามค่าประจำหลักเช่น $11 = 10 + 1$$12 = 10 + 2$$20 = 20 + 0$	หลักสิบ	หลักหน่วย				1 สิบกับ 1 หน่วย = 11			1 สิบกับ 2 หน่วย = 12			1 สิบกับ 3 หน่วย = 13			2 สิบกับ 0 หน่วย = 20	- แผนภูมิหลักหน่วยหลักสิบ - แผนภูมิการกระจายตามค่าประจำหลัก
หลักสิบ	หลักหน่วย																
		1 สิบกับ 1 หน่วย = 11															
		1 สิบกับ 2 หน่วย = 12															
		1 สิบกับ 3 หน่วย = 13															
		2 สิบกับ 0 หน่วย = 20															

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
3.2 เสริมความเข้าใจ	1. ให้นักเรียนบอกค่าประจำหลักเลข โดยใช้ 1 มัดแทนจำนวนลูกคิดในหลักสิบ 1 ลูก ให้เรียงลำดับจนถึง 20 2. ให้นักเรียนเขียนภาพลูกคิดแสดงจำนวน 11-20 ดังนี้ 11 = 12 = 13 = ↓ ฯลฯ	- ตัวนับ - ลูกคิด

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
3.3 ขั้นสรุป 3.4 บอกประโยชน์ของหลักเลข 3.5 ผูกทักษะ	3. ให้นักเรียนกระจายตามค่าประจำหลัก โดยให้นักเรียนออกมาเขียนบนกระดานดำ คือ 11 = 12 = 13 = ↓ 20 = - ให้นักเรียนช่วยกันสรุปความหมายของหลักสิบและหลักหน่วยว่าหลักหน่วยมีค่าน้อยกว่าสิบ หลักสิบมีค่าเป็นสิบเท่าของหลักหน่วย - ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของหลักเลข และค่าประจำหลักที่นำมาใช้ โดยนักเรียนยกตัวอย่าง เช่น การบวกจะต้องตั้งหลักเลขให้ตรงกัน - ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากแบบฝึกที่ครูให้เช่น $11 = 10 + 1$ $12 = 10 + 2$ ฯลฯ $10 + 1 = \square$ $11 + 2 = \square$ ฯลฯ	- แผนภูมิ - แบบฝึก 3 ชุด

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
3.6 นำไปใช้ 4. ขั้นการวัดและประเมินผล	$10 + \square = 11$ $10 + \square = 12$ ฯลฯ - ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1. ประเมินผลด้วยวิธีสังเกต - ความถูกต้องในการทำกิจกรรม - ความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม - ความสนุกสนานเพลิดเพลิน - การตอบคำถาม 2. ตรวจสอบความถูกต้องในแบบฝึก	



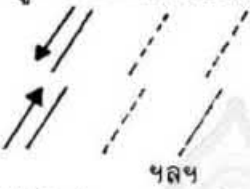
2.2 รูปแบบการสอนแก้ปัญหาการเขียนตัวเลขผิดวิธี

วัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาการเขียนตัวเลขผิดวิธี

ขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการสอน	เหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน
1. ชำนาญ - ใช้เพลง เกม 2. ชำนาญ 2.1 ฝึกทักษะพื้นฐานการลากเส้น 2.2 ครูแสดงวิธีการลากเส้นที่ถูกต้องของตัวเลขแต่ละตัว 2.3 นักเรียนแสดงวิธีการเขียนตัวเลขบนกระดานเพื่อย้ำความถูกต้อง 2.4 นักเรียนทุกคนฝึกทักษะการเขียนตัวเลข 1-5 และ 0 และครูตรวจสอบแก้ไข 3. ชำนาญ 4. ชำนาญและประเมินผล	- ให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการใช้สีลามือ และเกิดความตั้งใจในการฝึก 1. นักเรียนยังใช้มือในการลากเส้นไม่คล่อง และไม่ถูกต้องตามวิธีลากเส้นพื้นฐาน 2. ให้นักเรียนเห็นรูปแบบการเขียนตัวเลขที่ถูกต้อง 3. เพื่อต้องการตรวจสอบวิธีการเขียนตัวเลขของนักเรียน 4. เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความชำนาญ - นักเรียนสามารถเขียนตัวเลข 1-5 และ 0 ได้ถูกต้อง - ครูตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนตัวเลข 1-5 และ 0

ตัวอย่าง : วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนแก้ปัญหาการเขียนตัวเลขผิควิธี

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
1. ขั้นนำ	- อธิบายให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการลากเส้นและการเขียนตัวเลขที่ถูกต้อง	
2. ขั้นสอน		
2.1 ฝึกทักษะพื้นฐานการลากเส้น	1. ให้นักเรียนฝึกการใช้สีลามือ โดยใช้นิ้วลากไปในอากาศตามครู เช่น เส้นคด เส้นโค้ง  2. ครูให้แบบฝึกการลากเส้นพื้นฐาน 3. ให้นักเรียนลากเส้นในแบบฝึก	- แบบฝึก
2.2 ครูบอกและแสดงวิธีลากเส้นที่ถูกต้องของตัวเลขแต่ละตัว	1. ครูให้แบบฝึกและตัวอย่างการเขียนตัวเลข 1-5 และ 0 ที่ถูกต้อง (1, 2 ฯลฯ) 2. ให้นักเรียนสังเกตวิธีการลากเส้นในแบบฝึก โดยลากเส้นไปตามลูกศรชี้ 3. ครูแสดงวิธีการลากเส้นการเขียนตัวเลขที่ถูกต้องให้นักเรียนดูบนกระดาน 4. ให้นักเรียนทำแบบฝึก	- แบบฝึก
2.3 ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีการเขียนตัวเลขบนกระดานเพื่อย้ำความถูกต้อง	1. ให้นักเรียน 6 คน ออกมาเขียนตัวเลขบนกระดานตั้งแต่ 1-5 และ 0 2. ครูแนะนำเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนเขียนผิดและย้ำวิธีที่ถูกต้องกับนักเรียนทั้งชั้น	
2.4 ให้นักเรียนทุกคนฝึกทักษะการเขียนตัวเลข 1-5 และ 0 และครูตรวจสอบแก้ไข	1. ให้นักเรียนฝึกเขียนตัวเลข 1-5 และ 0 ลงในสมุด 2. ครูคอยชี้แนะขณะนักเรียนปฏิบัติ	
3. ขั้นสรุป	ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการเขียนตัวเลขตามขั้นตอนที่ถูกต้อง	
4. ขั้นวัดและประเมินผล	1. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนเป็นรายบุคคล 2. ตรวจสอบผลงานของนักเรียนแต่ละคน	- แบบฝึก

2.3 รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหา

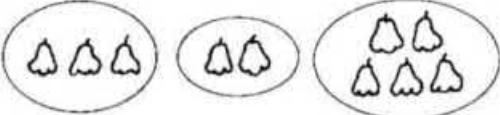
วัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหาร และเงิน

ขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการสอน	เหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน
1. ชี้นำ - ใช้เพลง เกม	- สร้างความสนใจ - สร้างสมาธิ - คลายความเครียด
2. ช้สอน 2.1 ทบทวน 2.2 สอนให้เข้าใจ -ให้อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจ - วิเคราะห์โจทย์ปัญหา * สิ่งที่ยกมากำหนด * สิ่งที่ยกมาถามหาความสัมพันธ์ - สรุปโจทย์ปัญหา - เขียนประโยคสัญลักษณ์ - แสดงวิธีทำ	- เพื่อทบทวนประสบการณ์เดิมโดยตั้งประสบการณ์เดิมในตัวนักเรียนมาสร้างสถานการณ์ใหม่ - เพื่อให้นักเรียนแปลความหมายของโจทย์ปัญหาให้ถูกต้อง - เพื่อให้นักเรียนรับรู้สิ่งที่กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ถาม - เพื่อให้นักเรียนบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนด * ให้กับสิ่งที่โจทย์ถามว่าจะใช้การหาวิธีใดบ้าง - ให้นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้
3. สรุป	- เพื่อให้นักเรียนเห็นลำดับขั้นในการแก้โจทย์ปัญหา
4. บอกประโยชน์	- เพื่อให้นักเรียนบอกประโยชน์ของการนำสถานการณ์ในชีวิตประจำวันมาใช้แก้โจทย์ปัญหา
5. ฝึกทักษะวิธีทำโจทย์ปัญหา	- เพื่อให้เกิดความชำนาญและความคงทน
6. นำไปใช้	- เพื่อให้นำความรู้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้ - เพื่อให้นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
7. ช้ฝึกทักษะ	- ให้นักเรียนเกิดความชำนาญ มั่นยำ
8. ช้วัดและประเมินผล	- เพื่อตรวจสอบแก้ไขวิธีการสอนการเรียนของเด็ก - เพื่อตัดสินผล

ตัวอย่าง : วิธีสอนตามขั้นตอนรูปแบบการสอนแก้โจทย์ปัญหาเรื่องเงิน

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
1. ขั้นนำ	- ให้นักเรียนแข่งขันคิดเลขเร็วเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ การหาร และเงิน	- แบบฝึกคิดเลขเร็ว เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร และเงิน
2. ขั้นสอน		
2.1 ทบทวนความรู้เดิม	1. ทบทวนการบวก การลบ การคูณ และการหารวิธีลัด ตามแนวนอนและแนวตั้ง จากบัตรการบวก การลบ การคูณ และการหาร	- บัตรการบวก การลบ การคูณ การหาร
2.2 สอนให้เข้าใจ	2. ครูนำโจทย์ปัญหามาให้นักเรียนอ่าน เช่น ฉันมีเงิน 15 บาท พ่อให้อีก 10 บาท จากแถบโจทย์ปัญหา นักเรียนอ่านทำความเข้าใจ โดยครูคอยชี้แนะเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ	- แถบโจทย์ปัญหา
- วิเคราะห์โจทย์ปัญหา	3. เมื่อนักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาเข้าใจแล้ว ให้นักเรียนตั้งสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ถาม แยกส่วนออกมาคิด ดังนี้	
	สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ถาม ฉันมีเงิน 15 บาท ฉันมีเงินกี่บาท พ่อให้อีก 10 บาท ฯลฯ	
- สรุปโจทย์-ปัญหา เขียนเป็นประโยค-สัญลักษณ์	4. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปถึงลักษณะของโจทย์ปัญหาว่า จะต้อง有什么ที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการถาม บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ว่าจะใช้วิธีการใดในการคิดคำนวณ	- แถบโจทย์ปัญหา

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
	- ครูติดแถบโจทย์ปัญหา ให้นักเรียนเขียนเป็นรูปภาพ แล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ เช่น แดงมีชมพู่ 3 ผล ดำมีชมพู่ 2 ผล ทั้งสองคนมีชมพู่รวมกันกี่ผล  $3 + 2 = 5$	- แถบรูปภาพ
2.3 สรุป	5. นักเรียนช่วยกันสรุป โดยการนำทั้งโจทย์ปัญหาและรูปภาพ มาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ เพื่อจะได้นำมาคิดคำนวณได้ง่าย	- แถบรูปภาพ - ประโยคสัญลักษณ์ - แถบโจทย์ปัญหา - ตัวอย่างโจทย์
2.4 บอกประโยชน์	6. ให้นักเรียนบอกถึงประโยชน์ของโจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหาร และเงิน ว่าจะนำไปใช้ในสถานการณ์ใดบ้าง	
2.5 ฝึกทักษะ วิธีทำ โจทย์ปัญหา	7. ให้นักเรียนฝึกทักษะโดยแสดงวิธีทำ	- แบบฝึก
2.6 นำไปใช้	8. ให้นักเรียนฝึกทักษะจากแบบฝึก	
3. การวัดและประเมินผล	9. นักเรียนทำแบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัด
	1. สังเกตความสนใจ ร่วมมือ 2. สังเกตการทำงาน 3. ตรวจแบบฝึก และแบบฝึกหัด	

งานประชุมกลุ่มย่อย : ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม

- | | | |
|--|-----------------|----------------|
| 1. นายอดุลย์ ฝะสกุล
โรงเรียนบ้านควนสตอ | จังหวัดสตูล | ประธาน |
| 2. นางยมรัตน์ สามารถกิจ
โรงเรียนโนนน้อยแผ่นดินทอง | จังหวัดชัยภูมิ | กรรมการ |
| 3. นางวันเพ็ญ สิทธิขุนทด
โรงเรียนบ้านเลี้ยว | จังหวัดน่าน | กรรมการ |
| 4. นางสุนทรา ศักดิ์คำดวง
โรงเรียนจตุรพักตรพิมาน | จังหวัดร้อยเอ็ด | เลขานุการกลุ่ม |

ที่ปรึกษากลุ่ม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิราภรณ์ ศิริทวี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



1. สรุปปัญหาการสอนคณิตศาสตร์

1.1 ปัญหาเกี่ยวกับพื้นฐานการคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร)

1) การบวก

- การบวกเลขที่มีตัวทด

การบวกเลขที่มีตัวทดเป็นปัญหาหมด ยกเว้นการบวกเลขหนึ่งหลัก กับหนึ่งหลัก

ตัวอย่าง

(1) ตั้งเลขไม่ตรงหลัก

เช่น

$$15 + 7 = \square$$

$$124 + 86 = \square$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ + \\ \hline 7 \\ \hline 85 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 124 \\ + \\ \hline 86 \\ \hline 984 \end{array}$$

(2) ลืมทด เช่น

$$\begin{array}{r} \textcircled{1} \\ 15 \\ + \\ \hline 7 \\ \hline 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{1} \\ 124 \\ + \\ \hline 56 \\ \hline 170 \end{array}$$

(3) เขียนตัวทดเป็นผลบวก เช่น

$$\begin{array}{r} \textcircled{1} \\ 15 \\ + \\ \hline 7 \\ \hline 112 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 246 \\ + \\ \hline 37 \\ \hline 2,713 \end{array}$$

- การสลับที่ของการบวก

ไม่มีความเข้าใจในสังกัดของการสลับที่ของการบวก เช่น $12 + 4 = 16$

$$4 + 12 = 16$$

ดังนั้น $12 + 4 \square 4 + 12$ นักเรียนใส่เครื่องหมายไม่ได้

- การเปลี่ยนกลุ่มของการบวก

เน้นการย้ายวงเล็บมากกว่าการจับคู่บวกที่ง่ายขึ้น เช่น $(19 + 11) + 12 = \square$

$$19 + (11 + 12) = \square$$

$$\text{หรือ } 7 + (3 + 6) = 7 + 9 = 16$$

$$(7 + 3) + 6 = 10 + 6 = 16$$

$$24 + (18 + 16) = \square$$

$$(24 + 13) + 16 = \square$$

$$24 + (18 + 16) = (24 + 18) + 16$$

$$24 + 18 + 16 = \square$$

$$(24 + 16) + 18 = \square$$

2) การลบ

- เอาตัวเลขน้อยลบตัวเลขมาก โดยไม่คำนึงถึงตัวตั้ง
- ในการลบเลขที่มีศูนย์เป็นตัวตั้ง และตัวลบมากกว่าศูนย์ นักเรียนจะชักตัวเลขที่เป็นตัวลบลงมาเลย
- ในการลบเลขที่มีการกระจายหลักร้อยไปหลักสิบและหลักหน่วย ซึ่งหลักหน่วยและหลักสิบมีค่าเป็นศูนย์ เมื่อกระจายตัวเลขไปแล้วเด็กจะลืมค่าของตัวเลขประจำหลัก

ตัวอย่างที่ 1	811	ตัวอย่างที่ 2	800
	<u>245</u>		<u>125</u>
	<u>634</u>		<u>775</u>

ตั้งเลขผิดหลัก เช่น $92 - 8 = \square$

92	-
<u>8</u>	
<u>12</u>	

3) การคูณ

- ลืมตัวทด เช่น
- | | |
|-----------|---|
| 24 | x |
| <u>3</u> | |
| <u>62</u> | |
- การคูณจะทำเหมือนการบวก เช่น
- | | |
|-----------|---|
| 35 | x |
| <u>4</u> | |
| <u>39</u> | |
- การคูณที่มีตัวทด จะเขียนตัวทกลงในคำตอบด้วย โดยที่ไม่เอาตัวทตไปด้วย กับเลขที่คูณได้ในหลักถัดไป เช่น
- | | |
|----------|---|
| 24 | x |
| <u>3</u> | |
| 612 | |

- ตัวเลขที่มีค่าคูณศูนย์ เด็กจะเขียนผลลัพธ์ของค่าตัวเลขที่เอาไปคูณ เช่น

70	x	202	x
<u>5</u>		<u>3</u>	
<u>355</u>		<u>636</u>	

- การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก ผลคูณของหลักสิบจะไม่ตรงกับค่าประจำหลัก เช่น

32	x	745	x
<u>14</u>		<u>35</u>	
128		3725	
<u>32</u>	x	<u>2235</u>	x
<u>150</u>		<u>5960</u>	

4) การหาร

- การหารจำนวนเลข สามหลัก ด้วยหลักเดียว นักเรียนจะมีความผิดพลาด ผลลัพธ์ที่ศูนย์ในหลักสิบ หรือหลักหน่วย เช่น

$$\begin{array}{r} 14 \\ 3 \overline{) 312} \\ \underline{300} \\ 12 \\ \underline{12} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 4 \overline{) 483} \\ \underline{400} \\ 83 \\ \underline{80} \\ 3 \end{array}$$

เศษ 3

ตอบ 12 เศษ 3

1.2 ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา

- ภาษา (อ่านหนังสือไม่ออก)
- วิเคราะห์โจทย์ไม่ได้
- มีความคิดรวบยอด บวก ลบ คูณ หารไม่สมบูรณ์
- จำคำหลักไปใช้ เช่น รวม เพิ่ม เป็น + น้อยกว่า เป็น -

ตัวอย่างโจทย์

1. มะม่วงกับลำไย สองเซ่งรวมกัน ราคา 310 บาท มะม่วงราคา 230 บาท ลำไยราคาเท่าไร

$$310 + 230 = \square$$

2. กระเป๋าราคา 450 บาท สมจิดมีเงิน 220 บาท จะต้องหาเงินเพิ่มมาอีกเท่าไรจึงจะซื้อกระเป๋าได้

$$450 + 220 = \square$$

3. ลำดวนมีอายุ 6 ปี ลำดวนมีอายุน้อยกว่าพ่อ 34 ปี พ่อมีอายุเท่าไร

$$34 - 6 = \square$$

1.3 ปัญหาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

- นักเรียนมีความคิดรวบยอดแต่ละลำดับขั้นไม่สมบูรณ์

1.4 ปัญหาเกี่ยวกับเจตคติ

- นักเรียนไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์เพราะเห็นว่ายากเกี่ยวกับตัวเลขและการคำนวณ
- นักเรียนไม่ชอบครูคณิตศาสตร์เพราะครูคณิตศาสตร์เอาจริง เอาจัง

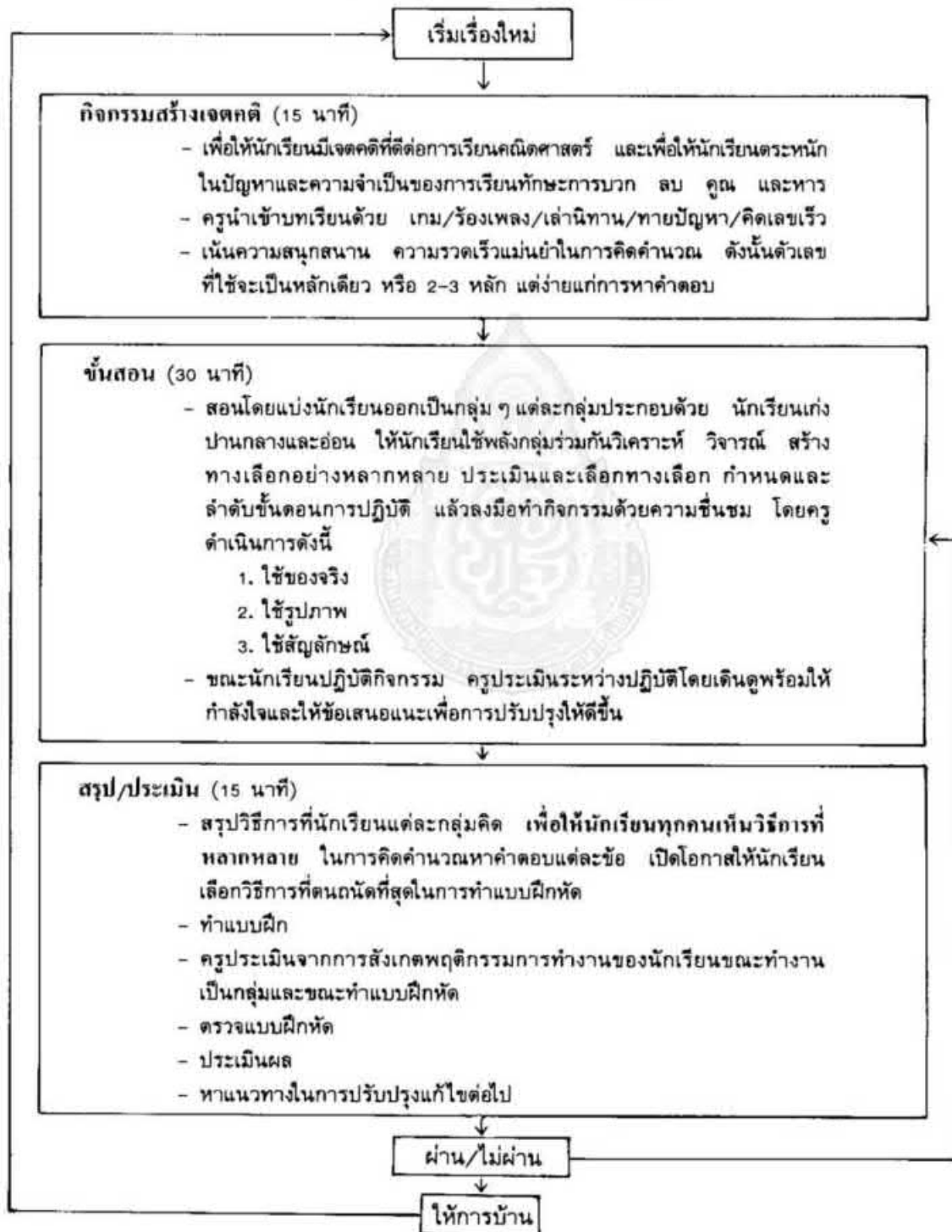
1.5 ปัญหาอื่นๆ

- ขาดสื่อการเรียนการสอน
- ปัญหาจากตัวครู ผู้บริหาร ผู้ปกครอง ตัวนักเรียน

2. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์

2.1 รูปแบบการสอนการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม

วัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม
ที่มีตัวทศ การสลับที่และการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก
ขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนมีดังนี้



ตัวอย่าง : แผนการสอนเรื่อง การบวกเลขที่มีตัวทศ

จุดประสงค์

1. ให้นักเรียนอธิบายได้ว่าเป็นการบวกเลขที่หลัก
2. ให้นักเรียนอธิบายค่าของตัวเลขแต่ละหลักได้ การบวกเลขจะต้องตั้งหลักของจำนวนตัวเลขให้ตรงกันได้

เวลาที่ใช้สอน 3 คาบ ๆ ละ 20 นาที

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

- 1.1 ทบทวนหลักเลขต่าง ๆ ของจำนวนตัวเลขที่เรียนมาแล้ว โดยครูติดบัตรตัวเลขให้นักเรียนดู แล้วถามว่าจำนวนตัวเลขอยู่ในหลักใดบ้าง
- 1.2 ให้นักเรียนออกมาเขียนจำนวนตัวเลข และบอกว่าตัวเลขแต่ละตัวอยู่ในหลักอะไรและมีค่าเท่าไร ทำกิจกรรมจนนักเรียนสามารถอ่านค่าของตัวเลข และบอกหลักของตัวเลขได้ถูกต้อง

2. ขั้นตอนการสอน

- 2.1 ครูติดแผนภูมิ หลักเลข ของจำนวนต่าง ๆ ให้นักเรียนดู

5	ร้อย	สิบ	หน่วย	5 อยู่ในหลักหน่วย มีค่า 5
	-	-	5	

23	ร้อย	สิบ	หน่วย	3 อยู่ในหลักหน่วย มีค่า 3 2 อยู่ในหลักสิบ มีค่า 10
	-	2	3	

5084	พัน	ร้อย	สิบ	หน่วย	4 อยู่ในหลักหน่วย มีค่า 4 8 อยู่ในหลักสิบ มีค่า 80 0 อยู่ในหลักร้อย มีค่า 0 5 อยู่ในหลักพัน มีค่า 5000
	5	0	8	4	

2.2 ครูคิดแผนภูมิ การบวกเลขสองจำนวน โดยติดตารางหลักของจำนวนเลข

$$14 + 5 = \square$$

ตัวตั้ง

ตัวบวก

ผลลัพธ์

สิบ	หน่วย
1	4
	5
1	9

+

$$5062 + 235 = \square$$

ตัวตั้ง

ตัวบวก

ผลลัพธ์

พัน	ร้อย	สิบ	หน่วย
5	0	6	2
	2	3	5
5	2	9	7

+

2.3 ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม แจกโจทย์เลขให้นักเรียนตั้งเลขและบวก เช่น

1. $6 + 6 = \square$

2. $17 + 8 = \square$

3. $203 + 78 = \square$

4. $5079 + 1001 = \square$

2.4 ครูให้แต่ละกลุ่มตั้งโจทย์การบวกเลขและติดตารางหลักเลข กลุ่มละ 3 ตัวอย่าง

2.5 ทำแบบฝึกหัด ดังต่อไปนี้

1. $70 + 30 = \square$

6. $21,058 + 1,097 = \square$

2. $51 + 29 = \square$

7. $10,572 + 6,348 = \square$

3. $248 + 72 = \square$

8. $100,789 + 45,672 = \square$

4. $8,000 + 2,000 = \square$

9. $108,427 + 987,403 = \square$

5. $7,134 + 589 = \square$

10. $345,048 + 176,437 = \square$

2.6 ครูตรวจแบบฝึกหัด โดยเฉลยบนกระดาน

3. ขั้นสรุป - การบวกเลขจะต้องตั้งเลขให้ตรงหลักกัน ถ้าตัวเลขไม่ตรงหลักกันจะทำให้ผลบวกไม่ถูกต้อง

สื่อการเรียนรู้ - บัตรตัวเลข

- แผนภูมิการบวก
- แบบฝึกหัด
- หนังสือเรียน

4. ขั้นประเมินผล - ตรวจแบบฝึกหัด

- สังเกตความสนใจในการทำงาน ความกระตือรือร้น

ตัวอย่าง : แผนการสอนเรื่องการบวก การลิมทดและการเขียนตัวทศเป็นผลบวก

จุดประสงค์ เมื่อนำโจทย์การบวกสองจำนวนที่มีการทดจากหลักต่าง ๆ ให้นักเรียนสามารถทดและหาผลบวกได้

เวลาที่ใช้สอน 3 คาบ ๆ ละ 20 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 20 นาที)

นำแผนภูมิแผ่นที่ 1 (การบวกลิมทด จำนวน 3 ข้อ) และแผนภูมิแผ่นที่ 2 (การเขียนตัวทศเป็นผลบวก จำนวน 3 ข้อ) ติดบนกระดานดำ ถามนักเรียนว่ามีอะไรเกิดขึ้นต่อนั้นก็ให้นักเรียนอภิปราย ซึ่งสรุปได้ว่า แผนภูมิที่ 1 เป็นการลิมทด ส่วนแผนภูมิที่ 2 เป็นการเอาตัวทศมาใส่เป็นคำตอบ

แผนภูมิแผ่นที่ 1

(1) $15 + \quad$	(2) $14 + \quad$	(3) $25 + \quad$
$\underline{\quad 7 \quad}$	$\underline{\quad 8 \quad}$	$\underline{\quad 9 \quad}$
$\underline{\underline{12}}$	$\underline{\underline{12}}$	$\underline{\underline{24}}$

แผนภูมิแผ่นที่ 2

(1) $18 + \quad$	(2) $37 + \quad$	(3) $78 + \quad$
$\underline{\quad 7 \quad}$	$\underline{\quad 9 \quad}$	$\underline{\quad 53 \quad}$
$\underline{\underline{115}}$	$\underline{\underline{316}}$	$\underline{\underline{1,211}}$

2. ขั้นสอน (30 นาที)

2.1 แบ่งนักเรียนเป็นคู่ ๆ (เก่ง-อ่อน) โดยให้นักเรียนคนเก่งสอนคนอ่อน แล้วเสนอโจทย์การบวกที่มีตัวตั้งจากหลักต่าง ๆ จำนวน 15 ข้อ เมื่อนักเรียนแต่ละคู่ได้รับโจทย์และตารางค่าประจำหลักแล้วก็ชี้แจงนักเรียนว่า ให้นักเรียนทำตามลำดับจากข้อ 1 ถึงข้อ 5 ลงในตารางค่าประจำหลักที่ครูแจกให้ (ตารางค่าประจำหลักจะมีเฉพาะข้อ 1 ถึงข้อ 5 เท่านั้น) ส่วนข้อ 6 ถึงข้อ 15 ให้นักเรียนทำตามอิสระของนักเรียน

ในขณะที่นักเรียนฝึกปฏิบัติ ครูเดินดูพร้อมให้กำลังใจ และเสนอแนะการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นทุกกลุ่ม

2.2 โจทย์การบวกที่ให้นักเรียนฝึก มีดังนี้

- | | | |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| (1) $85 + 8 = \square$ | (6) $348 + 79 = \square$ | (11) $176 + 245 = \square$ |
| (2) $98 + 9 = \square$ | (7) $389 + 43 = \square$ | (12) $493 + 329 = \square$ |
| (3) $43 + 38 = \square$ | (8) $478 + 52 = \square$ | (13) $195 + 438 = \square$ |
| (4) $147 + 89 = \square$ | (9) $248 + 163 = \square$ | (14) $517 + 186 = \square$ |
| (5) $267 + 56 = \square$ | (10) $384 + 217 = \square$ | (15) $438 + 398 = \square$ |

3. ขั้นสรุป (10 นาที)

3.1 ให้นักเรียนช่วยกันสรุปสาเหตุที่ทำให้การลบผิดพลาด ซึ่งได้แก่ การลืมทด และการเขียนตัวทดเป็นผลบวก (5 นาที)

3.2 ครูให้ข้อมูลป้อนกลับ (5 นาที)

- 1) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันทำงานได้ดีมาก น่าชมเชย
- 2) จากการที่ครูเดินดูแต่ละกลุ่ม นักเรียนมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง แต่จากการให้คำแนะนำแล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มทำได้ดีขึ้นมาก
- 3) ครูจะตรวจให้คะแนนจากแบบฝึกที่นักเรียนทำ แล้วจะมาสรุปผลให้นักเรียนทราบในชั่วโมงต่อไป นักเรียนก็จะทราบว่ากลุ่มใดได้คะแนนมากน้อยเพียงใด ซึ่งครูจะให้ดาวไปตามคะแนนที่ได้

4. ขั้นวัดผลประเมินผล (ทำนอกเวลาสอน)

4.1 นำผลการฝึกมาตรวจให้คะแนน

4.2 นำผลจากการให้คะแนนมาสรุปผล เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในชั่วโมงต่อไป

ตัวอย่าง : แผนการสอนเรื่อง การสลับที่ของการบวก

จุดประสงค์ สามารถบวกเลขได้ถูกต้องเมื่อมีการสลับที่
เวลาที่ใช้สอน 3 คาบ ๆ ละ 20 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูและนักเรียนร่วมกัน ร้องเพลง “กฎการสลับที่”

1.2 ทบทวนจำนวนตัวเลข 1 หลักอย่างง่าย ผูกทักษะการคิดเลข เช่น ดินสอ I แห่ง
รวมกับดินสอ II แห่ง เท่ากับดินสอ III แห่ง ให้นักเรียนตอบครูจะสลับที่ดินสอ
จากซ้ายไปขวา จากขวามาซ้าย เพื่อให้นักเรียนเห็นชัดเจนระหว่างดินสอ
เมื่อเปลี่ยนข้างแล้ว ผลจะยังเท่ากันหรือไม่ ให้นักเรียนสังเกต

$$1 + 2 = 2 + 1$$

2. ขั้นสอน

2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน 4 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน ให้บัตรเลข 0-9 นักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด

2.2 ให้นักเรียนช่วยหาตัวเลขที่มารวมกัน แล้วได้ผลลัพธ์เท่ากัน 10 คือจับคู่ 10
ด้วยปากเปล่า

2.3 ให้แต่ละกลุ่ม ช่วยกันเขียนลงในกระดาษ กลุ่มไหนทำถูกต้อง และเสร็จทันเวลา
กำหนดเป็นกลุ่ม ชนะ

2.4 ครูเฉลยการบวกเลขจำนวน ผลลัพธ์ครบสิบ

$$0 + 10 \quad 10 + 0$$

$$1 + 9 \quad 9 + 1$$

$$2 + 8 \quad 8 + 2$$

$$3 + 7 \quad 7 + 3$$

$$4 + 6 \quad 6 + 4$$

2.5 ให้นักเรียนฝึกทักษะ การบวกเลขที่ผลลัพธ์ไม่เกินสิบให้คล่อง

3. ขั้นสรุป - นักเรียนสลับที่ของการบวกเลขได้

4. ขั้นฝึกทักษะ - ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 20 ข้อ

สื่อการเรียนรู้ - ดินสอ ภาพดินสอ แผนภูมิ เพลงกฎการสลับที่

5. ขั้นประเมินผล - ตรวจแบบฝึกหัด 20 ข้อ สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม

ตัวอย่างเพลง

เพลงกฎการสลับที่

๒ บวก ๓ เท่ากับ ๕ บวก ๒ (ซ้ำ) แต่ ๓ ลบ ๒ ไม่เท่ากับ ๑ ลบ ๓ (ซ้ำ) ๒ คูณ ๓ เท่ากับ ๖ คูณ ๒ แต่ ๓หาร ๒ ไม่เท่ากับ ๒ หาร ๓ จำนวนใดก็ตามสลับที่ได้เมื่อ บวก คูณ เล ๑ ๑ ๑ ๑ ๑ ๑ ๑ ๑

แบบฝึกหัดที่ 1

เติมจำนวนลงใน ☐ แล้วทำให้ประโยคสัญลักษณ์เป็นจริง

1. 19 + 11	+ 19	11. 13 + 47	+ 19
2. +	28 + 32	12. +	31 + 79
3. + 47	13 +	13. + 564	116 +
4. 99 + 1	+	14. 46 +	24 +
5. +	69 + 21	15. 15 + 49	+
6. 18 +	20 +	16. + 55	25 +
7. 21 + 19	+	17. +	75 + 45
8. 38 +	+ 28	18. 118 + 12	+
9. +	35 + 25	19. 211 +	359 +
10. 12 + 58	+	20. +	109 + 411

แบบฝึกหัดที่ 2

เติมจำนวนลงใน ☐ แล้วทำให้ประโยคสัญลักษณ์เป็นจริง

1. $(3 + 4) + 5$	$\square + (3 + 4)$	11. $26 + (\square + 13)$	$(13 + 5) + 26$
2. $7 + (2 + 4)$	$(2 + 4) + \square$	12. $(17 + 6) + 4$	$(17 + \square) + 4$
3. $(8 + 9) + \square$	$7 + (8 + 9)$	13. $(\square + 23) + 7$	$7 + (15 + 23)$
4. $12 + (14 + 4)$	$(\square + 14) + 12$	14. $(4 + 9) + 14$	$(\square + 4) + 14$
5. $(37 + \square) + 13$	$13 + (37 + 6)$	15. $(28 + \square) + 8$	$(7 + 28) + 8$
6. $(28 + 9) + 3$	$\square + (28 + 9)$	16. $33 + (7 + 10)$	$(\square + 7) + 33$
7. $16 + (\square + 5)$	$(5 + 3) + 16$	17. $(\square + 15) + 5$	$5 + (15 + 6)$
8. $21 + (1 + 11)$	$(11 + \square) + 21$	18. $(29 + 1) + \square$	$10 + (1 + 29)$
9. $(6 + 3) + \square$	$8 + (6 + 3)$	19. $(6 + \square) + 3$	$(14 + 6) + 3$
10. $(43 + 19) + \square$	$(\square + 19) + \square$	20. $(12 + 28) + 21$	$\square + (28 + 12)$

ตัวอย่าง : แผนการสอนเรื่อง การเปลี่ยนกลุ่มของการบวก

จุดประสงค์ เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ที่มีการบวกจำนวนสามจำนวนให้ นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวกช่วยในการหาคำตอบได้

เวลาที่ใช้สอน 3 คาบ ๆ ละ 60 นาที

สาระสำคัญ การบวกจำนวนสามจำนวนจะบวกจำนวนใดก่อนก็ได้ แล้วจึงบวกกับจำนวนที่เหลือผลลัพธ์ย่อมเท่ากัน

เนื้อหา การเปลี่ยนกลุ่มของการบวก

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน คิดเลขเร็ว 10 ข้อ

1) $4 + 1 + 6 = \square$

6) $1 + 6 + 2 = \square$

2) $2 + 1 + 4 = \square$

7) $2 + 2 + 5 = \square$

3) $1 + 3 + 2 = \square$

8) $4 + 6 + 2 = \square$

4) $1 + 4 + 2 = \square$

9) $7 + 1 + 2 = \square$

5) $2 + 5 + 4 = \square$

10) $3 + 6 + 1 = \square$

2. ชี้นสอน

2.1 ครูนำดินสอสีต่าง ๆ จำนวนหนึ่งมาชูให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียนช่วยกันแบ่งดินสอสีออกเป็นกลุ่ม ๆ

สีฟ้า

สีแดง

สีเหลือง

2.2 ครูเขียนจำนวนดินสอสีแต่ละสีเป็นประโยคสัญลักษณ์ของการบวก

$3 + 2 + 4 = \square$

2.3 ครูเปลี่ยนกองดินสอสีแต่ละกลุ่มสลับกันไปมาพร้อมทั้งเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์อีก 2 ครั้ง

2.4 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน แจกไม้ไผ่สีต่าง ๆ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแล้วให้นักเรียนช่วยกันจัดไม้ไผ่และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เวลา 10 นาที (ไม้ไผ่แต่ละกลุ่มจะได้จำนวนเท่ากันและมีสีต่าง ๆ ดังนี้ สีแดง 4 อัน สีเหลือง 3 อัน สีเขียว 6 อัน

2.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมารายงาน ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์ของกลุ่มต่าง ๆ ที่เสนอลงบนกระดาน ตัวอย่างเช่น

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4
1. $4 + 3 + 6 = \square$ 2. $3 + 4 + 6 = \square$ 3. $4 + 6 + 3 = \square$ ฯลฯ	1. $4 + 6 + 3 = \square$ 2. $3 + 4 + 6 = \square$ ฯลฯ	1. $4 + 3 + 6 = \square$ 2. $3 + 4 + 6 = \square$ ฯลฯ	1. $4 + 3 + 6 = \square$ 2. $3 + 6 + 4 = \square$ ฯลฯ

2.6 ครูนำประโยคสัญลักษณ์ทุกประโยคบนกระดานมาเขียนใหม่ โดยให้ของแต่ละกลุ่มไม่ซ้ำกันได้แก่

1) $4 + 3 + 6 = \square$

4) $3 + 6 + 4 = \square$

2) $3 + 4 + 6 = \square$

5) $6 + 4 + 3 = \square$

3) $4 + 6 + 3 = \square$

6) $6 + 3 + 4 = \square$

2.7 ให้นักเรียนช่วยกันหาผลบวกของแต่ละข้อ โดยให้นักเรียนบอกวิธีคิดว่านักเรียนมีวิธีคิดอย่างไร ร่วมกันอภิปรายหาวิธีบวกที่ง่าย รวดเร็ว และถูกต้อง จะได้ว่า $(4 + 6) + 3$ หรือ $(6 + 4) + 3$

2.8 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปว่า “การบวกจำนวนสามจำนวนจะบวกจำนวนใดก่อนก็ได้ผลลัพธ์ย่อมเท่ากัน แต่ควรจะนำจำนวนที่บวกกันง่ายที่สุดบวกกันก่อน แล้วจึงบวกกับจำนวนที่เหลือ”

2.9 ให้ทำแบบฝึกหัด 10 ข้อ (เวลา 15 นาที)

1) $(6 + 5) + 4 = \square$

6) $(9 + 8) + 1 = \square$

2) $(7 + 5) + 5 = \square$

7) $7 + (12 + 3) = \square$

3) $7 + (3 + 5) = \square$

8) $8 + (6 + 12) = \square$

4) $8 + (7 + 2) = \square$

9) $(6 + 15) + 4 = \square$

5) $(7 + 9) + 3 = \square$

10) $18 + (6 + 4) = \square$

2.10 ประเมินผลโดยครูเฉลยบนกระดาน อภิปรายสรุป

สื่อการเรียนรู้ - แบบฝึกคิดเลขเร็ว 10 ข้อ

- ดินสอสีต่าง ๆ 9 แท่ง สีแดง 2 แท่ง สีฟ้า 3 แท่ง สีเหลือง 4 แท่ง
- ไม้ไผ่สีต่าง ๆ สีแดง 4 อัน สีเหลือง 3 อัน สีเขียว 6 อัน

ตัวอย่าง : แผนการสอนเรื่อง การลบ

จุดประสงค์ เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การลบให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง
เวลาที่ใช้สอน 3 คาบ ๆ ละ 20 นาที

สาระสำคัญ การลบจะมีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบจากหลักสิบไปหลักหน่วย เมื่อตัวเลข
ในหลักสิบและหลักหน่วยของตัวตั้งมีค่าน้อยกว่าตัวเลขในหลักสิบและหลักหน่วย
ของตัวลบ

เนื้อหา การลบเลขสามหลักที่มีการกระจาย

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 5 คน ครูแจกบัตรวิธีการลบที่มีการ
กระจายกลุ่มละ 5 บัตร ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแยกบัตรว่าบัตรไหนกระจาย
ช่วยลบถูกต้อง บัตรไหนไม่ถูกต้อง

$$\begin{array}{rcl}
 325-49 & = & \square \\
 300+20+5 & \rightarrow & 200+110+15 \\
 \underline{40+9} - & & \underline{40+9} - \\
 \hline & & \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 325-49 & = & \square \\
 300+20+5 & \rightarrow & 200+120+5 \\
 \underline{40+9} - & & \underline{40+9} - \\
 \hline & & \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 60-48 & = & \square \\
 60+1 & \rightarrow & 60+11 \\
 \underline{40+8} - & & \underline{40+8} - \\
 \hline & & \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 61-48 & = & \square \\
 60+1 & \rightarrow & 50+11 \\
 \underline{40+8} - & & \underline{40+8} - \\
 \hline & & \hline
 \end{array}$$

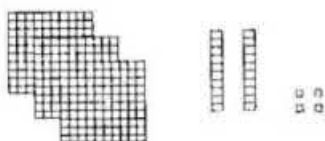
$$\begin{array}{rcl}
 432-176 & = & \square \\
 400+30+2 & \rightarrow & 400+130+2 \\
 \underline{100+70+6} - & & \underline{100+70+6} - \\
 \hline & & \hline
 \end{array}$$

ครูอภิปรายและเฉลยบนกระดานดำ

2. ขั้นสอน

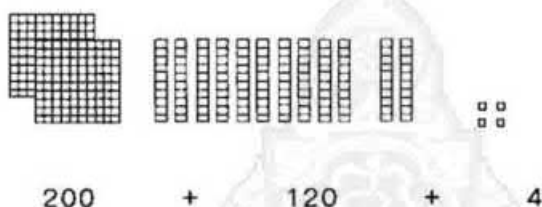
2.1 ครูติดบัตรจำนวนบนกระดาน เช่น 324

2.2 ให้นักเรียนออกมาจัดอุปกรณ์ แผ่นตารางร้อย ตารางสิบ ตารางหน่วย ครูเขียนจำนวนที่กระจายบนกระดาน



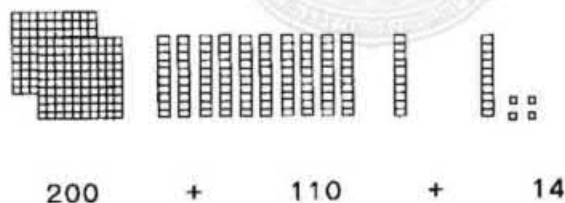
$$324 = 300 + 20 + 4$$

2.3 ครูแสดงวิธีการกระจายหลักร้อยไปหลักสิบ ให้นักเรียนดูโดยจัดแผ่นตาราง และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์



$$200 + 120 + 4$$

2.4 ครูแสดงการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

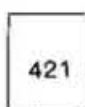


$$200 + 110 + 14$$

2.5 เขียนการกระจายบนกระดาน ดังนี้

$$324 = 300 + 20 + 4 = 200 + 120 + 4 = 200 + 110 + 14$$

2.6 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม แจกบัตรจำนวนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันกระจาย จากหลักร้อยไปหลักสิบ และจากหลักสิบไปหลักหน่วย กลุ่มละ 3 ข้อ



2.7 ครูอภิปรายพร้อมเฉลยบนกระดาน

2.8 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

จงกระจายจำนวนต่อไปนี้จากหลักร้อยไปหลักสิบ จากหลักสิบไปหลักหน่วย

ตัวอย่าง $362 = 300 + 60 + 2 = 200 + 160 + 2 = 200 + 150 + 12$

1) $412 = \square + \square + \square$

6) $710 = \square + \square + \square$

2) $602 = \square + \square + \square$

7) $915 = \square + \square + \square$

3) $765 = \square + \square + \square$

8) $602 = \square + \square + \square$

4) $312 = \square + \square + \square$

9) $731 = \square + \square + \square$

5) $632 = \square + \square + \square$

10) $800 = \square + \square + \square$

2.9 ประเมินผลโดยครูเฉลยบนกระดาน และอภิปรายร่วมกัน

2.10 ชั่วโมงที่สอง (เวลา 3 คาบ คาบละ 20 นาที)

2.11 ทบทวน การกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบ จากหลักสิบไปหลักหน่วย

ครูเขียนจำนวนบนกระดานให้นักเรียนช่วยกันเขียนในรูปกระจาย

$$402 = 400 + 0 + 2 = 300 + 100 + 2 = 300 + 90 + 12$$

2.12 ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์การลบที่มีการกระจายสองหลักบนกระดาน

$812 - 465 =$ ให้นักเรียนช่วยกระจายและแสดงวิธีลบ

$$\begin{array}{r}
 812 - \quad 800 + 10 + 2 \quad 700 + 110 + 2 \quad 700 + 100 + 12 \\
 465 \quad 400 + 60 + 5 \quad 400 + 60 + 5 \quad 400 + 60 + 5 \\
 \hline
 \hline
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 300 + 40 + 7
 \end{array}$$

2.13 ครูและนักเรียนแสดงการลบเป็นวิธีลัดบนกระดานพร้อมทั้งอธิบายร่วมกัน

$$\begin{array}{r}
 \textcircled{0} \textcircled{12} \quad \textcircled{7} \textcircled{10} \textcircled{12} \quad \textcircled{7} \textcircled{10} \textcircled{12} \\
 8 \ 1 \ 2 \quad 8 \ 1 \ 2 \quad 8 \ 1 \ 2 \quad 8 \ 1 \ 2 \quad 8 \ 1 \ 2 \\
 4 \ 6 \ 5 - \quad 4 \ 6 \ 5 \quad 4 \ 6 \ 5 \quad 4 \ 6 \ 5 \quad 4 \ 6 \ 5 \\
 \hline
 \quad \quad \quad 7 \quad 4 \ 7 \quad 3 \ 4 \ 7 \quad 3 \ 4 \ 7 \\
 \hline
 \hline
 \end{array}$$

2.14 แสดงวิธีการลบเป็นวิธีลัดอีก 2 ตัวอย่าง

(1) $800 -$ (2) $701 -$

456

236

$\hline$

$\hline$

2.15 ครูและนักเรียนสรุปร่วมกันว่า การลบจะมีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบ

จากหลักสิบไปหลักหน่วย เมื่อตัวเลขในหลักสิบ และหลักหน่วยของตัวตั้ง

มีค่าน้อยกว่าตัวเลขในหลักสิบ และหลักหน่วยของตัวลบ

2.16 ให้ทำแบบฝึกหัด

1. $803 -$ 2. $600 -$ 3. $702 -$ 4. $513 -$

456

467

459

264

$\hline$

$\hline$

$\hline$

$\hline$

5. 634 -

205

==

6. 712 -

369

==

7. 900 -

467

==

8. 841 -

265

==

สื่อการเรียนรู้ - บัตรที่มีการกระจายการลบ กลุ่มละ 5 บัตร
- แผ่นตารางร้อย ตารางสิบ ตารางหน่วย

3. ขั้นประเมินผล

ตัวอย่าง : แผนการสอนเรื่อง การคูณ

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถคูณเลข จำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลัก และหาผลคูณได้

เวลาที่ใช้สอน 3 คาบ ๆ ละ 20 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ทดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ

1.1 ครูและนักเรียนร่วมกัน ร้องเพลง “ความหมายการคูณ”

1.2 ทบทวนความรู้เดิม ในการนับเพิ่มครั้งละเท่า ๆ กัน เช่น

มีส้ม ○○ รวมกับ ○○ เท่ากับ ○○○○
2 + 2 = 4

หรือส้ม ○○ รวมกับ ○○ รวมกับ ○○ เท่ากับ ○○○○○○
2 + 2 + 2 = 6

หรือส้ม ○○○○○○ รวมกับ ○○○○○○ รวมกับ ○○○○○○ เท่ากับ ○○○○○○
5 + 5 + 5 = 15

2. ขั้นสอน

2.1 ครูและนักเรียน สนทนาเกี่ยวกับจำนวนที่เท่ากัน มาบวกกันหลายตัว นักเรียนคิดว่า น่าจะอย่างไร กับจำนวนเหล่านั้น

2.2 ครูให้นักเรียนท่องสูตรคูณ แม่ 2,5 ให้สังเกตการเพิ่มของจำนวนเลข และผลคูณที่ได้ จะเป็นอย่างไร ครูยกตัวอย่าง

มีมังคุด

○○

○○

เขียนในรูปการคูณ

2 + 2 =

2 × 2

หรือ $\bigcirc \bigcirc \quad \bigcirc \bigcirc \quad \bigcirc \bigcirc$
 $2 + 2 + 2 = 3 \times 2$

หรือ $2 + 2 + 2 + 2 = 4 \times 2$

หรือ $2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 5 \times 2$

2.3 ครุยกตัวอย่างทำนองนี้เพิ่มเติม เพื่อให้ให้นักเรียนฝึกหาผลคูณ โดยใช้กิจกรรม
 ทำนองเดียวกัน การหาผลคูณของ 5×2 อีก 2-3 ตัวอย่าง

2.4 ครูสอนการหาผลคูณในแนวดัง โดยครูเขียนโจทย์ เช่น

$$100 \times$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ \hline \\ \hline \end{array}$$



100

+



100

+



100

+



100

+



100

$$\begin{array}{r} \hline \hline \end{array}$$

2.5 ครูเขียนโจทย์บนกระดาน ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับความหมาย การคูณใน
 รูปการบวก

ตัวอย่างเช่น

$$\begin{array}{r} 100 \times \rightarrow 100 \\ \underline{5} \quad 100 \\ 100 + \\ 100 \\ 100 \end{array}$$

ดังนั้น การหาผลคูณในแนวดัง แสดงได้ดังนี้

$$\begin{array}{r} 100 \times \\ \underline{5} \\ \hline 500 \end{array}$$

- 2.6 ครูให้นักเรียนสังเกตว่าตัวเลขในหลักสิบ และหลักหน่วยของผลคูณเป็น 0 ตัวเลขในหลักร้อยเป็น 5 วิธีคิดลัดของ 5×100 ทำได้โดยการนำ 5×1 ในหลักร้อยแล้วเติม 0 ในหลักสิบ และหลักหน่วย

$$\begin{array}{r} 5 \quad \times \quad 100 \\ \hline \end{array} = 500$$

- 2.7 แบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มมีความสามารถต่างกัน แล้วให้ทำผลคูณ โดยครูเสนอแนะแต่ละกลุ่มออกมาเขียนโจทย์ การคูณในรูปการบวก พร้อมทั้งคำตอบบนกระดาน

- 2.8 ครู และนักเรียนช่วยกันหาคำตอบโดยวิธีลัด

3. ขั้นสรุป - การเพิ่มขึ้นครั้งละเท่า ๆ กัน

4. ขั้นฝึกทักษะ - ฝึกจากแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนหน้า 147 และแบบฝึกหัดเพิ่มเติม 20 ข้อ

สื่อการเรียนรู้ - แผนภูมิเพลง “ความหมายการคูณ”

- แบบฝึกหัด

5. ขั้นวัดและประเมินผล - ตรวจแบบฝึกหัด ข้อทดสอบ

- สังเกตพฤติกรรมนักเรียน ขณะสอนและร่วมกิจกรรม

ตัวอย่างแบบฝึกหัด

1. จงเขียนในรูปการคูณ

1) $3 + 3 + 3$

4) $5 + 5 + 5 + 5$

2) $8 + 8 + 8 + 8$

4) $6 + 6 + 6 + 6$

3) $10 + 10 + 10 + 10 + 10$

2. จงเขียนในรูปการบวก

1) 3×12

4) 6×25

2) 3×95

5) 5×9

3) 5×36

3. จงเติมตัวเลขลงใน ให้ถูกต้อง

1) $20 \times 4 = \square$

6) $\square \times 90 = 270$

2) $59 \times 10 = \square$

7) $52 \times \square = 1,040$

3) $70 \times 5 = \square$

8) $450 = \square \times 50$

4) $6 \times \square = 30$

9) $7 \times 49 = \square$

5) $315 \times 10 = \square$

10) $1,000 \times 5 = \square$

ตัวอย่างข้อทดสอบ (ทดสอบก่อนและหลังเรียน)

จงหาผลคูณ

1) $2 \times 5 = \square$

2) $3 \times 7 = \square$

3) $4 \times 8 = \square$

4) $6 \times 6 = \square$

5) $5 \times 9 = \square$

6) $6 \times 8 = \square$

7) $9 \times 3 = \square$

8) $8 \times 5 = \square$

9) $10 \times 4 = \square$

10) $7 \times 3 = \square$

เพลงความหมายการคูณ

น้องๆ จำขอปรึกษาใกล้ๆ การคูณนั้นเป็นเช่นไร จึงไม่เข้าใจช่วยบอกที น้องเอ๋ยจงช่วยบอกหน่อย (ข้า) พี่จะรอคอยน้องจงบอกหน่อยเถิดหนา ขอให้พี่ยาชื่นใจนอยๆ.....

พี่ๆ จำ น้องมาปรึกษาแล้วพี่ การคูณนั้นนะคนดี คือการนับเพิ่ม ครั่งละเท่ากัน ขอจงจดจำให้ดี (ข้า) ขอให้คุณพี่ จดจำให้ดี อย่าลืม น้องแสนสุดปลื้ม หัวใจ นอยๆ.....



ตัวอย่าง : แผนการสอนเรื่อง การแก้ปัญหาคหารหา

จุดประสงค์ - นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการคูณ และการหารได้

- นักเรียนรู้จักประมาณค่าของ ผลหาร

- อธิบายขั้นตอนการหาร ที่ละหลักได้ เมื่อกำหนดโจทย์การหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลัก และตัวหารเป็นจำนวนเลขหลักเดียว หรือสองหลัก ผลหารมีค่าลงตัว หรือมีเศษ นักเรียนสามารถแสดงวิธีการได้ถูกต้อง

- สามารถเขียนโจทย์ปัญหา ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้

เวลาที่ใช้สอน 3 คาบ ๆ ละ 20 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ทบทวนความหมายของการคูณ ในรูปของการบวก

$$9 + 9 + 9 = 3 \times 9 = \square$$

$$3 + 3 + 3 = 3 \times 3 = \square$$

1.2 ทบทวนสูตรคูณแม่ 2-9 ผูกทักษะในเรื่องการคูณ และสามารถนำไปใช้ในเรื่องการหารได้ด้วย

1.3 ให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของตัวคูณ สองจำนวน และผลลัพธ์

ตัวอย่างที่ 1 $8 \times 2 = \square$

ตัวอย่างที่ 2 $\square \times 2 = 16$

ตัวอย่างที่ 3 $8 \times \square = 16$

จากตัวอย่างที่ 2 และที่ 3 ครูจะอธิบายการหาคำตอบได้โดยการหาร

2. ขั้นสอน

2.1 ครูนำโจทย์การหารที่ผลหารเป็นจำนวนที่มีหลักเดียวให้นักเรียน

หาผลหาร

ตัวอย่างที่ 1 $12 \div 6 = \square$ หาได้จาก $\square \times 6 = 12$

ตัวอย่างที่ 2 $30 \div 5 = \square$ หาได้จาก $\square \times 5 = 30$

ตัวอย่างที่ 3 $28 \div 7 = \square$

2.2 ให้นักเรียนอธิบายถึงวิธีคิด หาคำตอบ และช่วยสรุปแนวคิดว่าจะต้องหาจำนวนใดคูณ 7 แล้วได้ 28 หรือ $\square \times 7 = 28$ ถ้านักเรียนหาจำนวนใน $\square$ ไม่ได้ ให้นักเรียนนำก้อนหินมา 28 ก้อน แบ่งออกเป็น 7 กลุ่ม จะได้กลุ่มละกี่ก้อน นักเรียนก็จะได้คำตอบ

3. ขั้นสรุป

3.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป $28 \div 7 = 4$

3.2 ครูตั้งโจทย์ $20 \div 5 = \square$ และแสดงวิธีหารยาวให้นักเรียนดู

$$\begin{array}{r} 4 \\ 5 \overline{)20} \\ \underline{20} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 5 \overline{)20} \\ \underline{5} \quad (1) \times 5 \\ 15 \\ \underline{5} \quad (1) \times 5 \\ 10 \\ \underline{5} \quad (1) \times 5 \\ 5 \\ \underline{5} \quad (1) \times 5 \\ 0 \end{array}$$

ครูถามนักเรียนว่า 20÷5 ถ้าหากว่าเราจะเอา 5 ลบ 20 ได้ไหม ถ้าได้จะลบกี่ครั้ง
ให้นักเรียนดูตัวอย่าง

3.3 ครู และนักเรียน ช่วยกันสรุปการหารที่ลงตัว และที่มีเศษ

3.4 ให้ทำแบบฝึกหัด ดังต่อไปนี้

(1) $60 \div 2 = \square$

(2) $45 \div 9 = \square$

(3) $39 \div 11 = \square$

(4) $200 \div 10 = \square$

(5) $135 \div 5 = \square$

(6) $62 \div 6 = \square$

(7) $34 \div 11 = \square$

(8) $179 \div 12 = \square$

(9) $500 \div 8 = \square$

(10) $222 \div 11 = \square$

สื่อการเรียนรู้ - บัตรเลข

- แผนภูมิการหาร

- แผนภูมิโจทย์ปัญหา

- กระดาษแม่เหล็ก

- แผ่นตารางหน่วย ติดแม่เหล็ก

- สูตรคูณ

4. ขั้นตอนประเมินผล

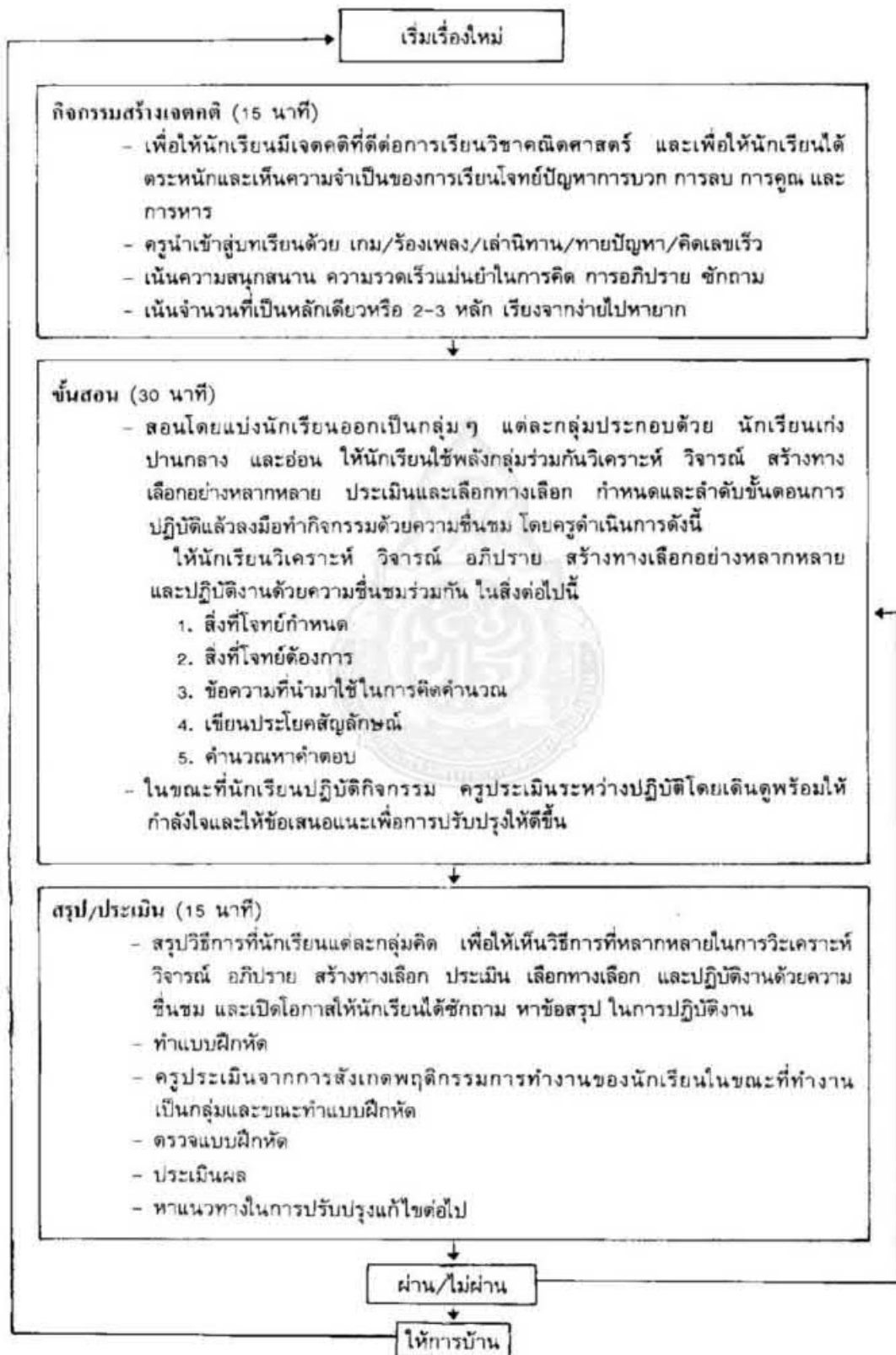
4.1 สังเกตการพูด การตอบของนักเรียนเวลาอธิบาย

4.2 ตรวจแบบฝึกหัด

4.3 ผลการทดสอบเรื่องการหาร

2.2 รูปแบบการสอนโจทยปัญหาการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม

วัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาเรื่องโจทยปัญหา การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม
ขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนมีดังนี้



ตัวอย่าง : แผนการสอนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร

จุดประสงค์ เพื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร นักเรียนสามารถวิเคราะห์หาวิธีแก้ และแก้ปัญหาก็ถูกต้อง

เวลาที่ใช้สอน 3 คาบ ๆ ละ 20 นาที

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ใช้เวลา 20 นาที

กิจกรรมสร้างเจตคติที่ดีต่อการแก้โจทย์ปัญหา มีดังนี้

- เล่านิทานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
- ร้องเพลงพร้อมกัน
- ถามคำถามโดยการสุ่มนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 2 คน (รวม 6 คน) เช่น ถามว่า “นิทานสนุกไหม” หรือ “...แล้วจะแก้ปัญหายังไง” เป็นต้น

2. ขั้นสอน ใช้เวลา 30 นาที

2.1 ให้นักเรียนอ่านแถบประโยคโจทย์ปัญหาที่ครูติดไว้บนกระดานดำพร้อม ๆ กัน ๆ กัน (เช่น โจทย์ปัญหาการบวก : นายดำมีเงิน 150 บาท นางสาวแดงมีเงิน 450 บาท นายดำและนางสาวแดงมีเงินรวมกันเท่าไร) แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบว่า

- 1) สิ่งที่กำหนดให้คืออะไร
- 2) สิ่งที่ต้องหาคืออะไร
- 3) ข้อความใดที่ต้องนำมาใช้คิดคำนวณ

เมื่อนักเรียนช่วยกันตอบคำถามเสร็จแล้วก็สุ่มนักเรียนมา 1 คน มาเลือกแถบประโยคสัญลักษณ์ที่ครูเขียนไว้ในกล่องจำนวน 5 แถบ และมีแถบที่ถูกต้องอยู่ 1 แถบ เมื่อนักเรียนหยิบขึ้นมาก็ชี้ให้นักเรียนคนอื่น ๆ ดูแล้วครูจะถามนักเรียนคนอื่น ๆ โดยสุ่มทีละคนว่าถูกหรือไม่ (ทำงานกระทั่งได้แถบประโยคสัญลักษณ์ที่ถูกต้องแล้วจึงหยุด)

2.2 ขั้นฝึกให้นักเรียนปฏิบัติ (ฝึกทุกคน) ครูให้นักเรียนและละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม แล้วให้ประธานกลุ่มไปรับกล่องซึ่งบรรจุแถบโจทย์ปัญหาไว้ 20 ข้อ เรียงตามลำดับตั้งแต่ข้อ 1 ถึงข้อ 20 การฝึกจะให้นักเรียนฝึก 5 ขั้นตอน ดังนี้ (ดูแบบฝึกหัดแผนการสอน)

- 1) ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้
- 2) ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการ
- 3) ข้อความใดที่นำมาใช้ในการคิดคำนวณ
- 4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์
- 5) คำนวณหาคำตอบ

2.3 ในขณะที่นักเรียนฝึกปฏิบัติ ครูเดินดูพร้อมให้กำลังใจ และเสนอการทำงาน. ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นทุกกลุ่ม

3. ขั้นสรุป (10 นาที)

3.1 ให้นักเรียนช่วยกันสรุปลำดับขั้นของการแก้โจทย์ปัญหาว่ามีกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง (5 นาที)

3.2 ครูให้ข้อมูลป้อนกลับ (5 นาที)

- 1) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันทำงานได้ดีมาก น่าชมเชย
- 2) จากการที่ครูเดินดูแต่ละกลุ่ม นักเรียนมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง แต่จากการให้คำแนะนำแล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มทำได้ดีขึ้นมาก
- 3) ครูจะตรวจให้คะแนนจากแบบฝึกที่นักเรียนทำ แล้วจะมาสรุปผลให้นักเรียนทราบในชั่วโมงต่อไป นักเรียนก็จะทราบว่ากลุ่มใดได้คะแนนมากน้อยเพียงใดซึ่งครูจะให้ดาวไปตามคะแนนที่ได้

สื่อการสอน 1. แถบโจทย์ปัญหา

2. แถบประโยคสัญลักษณ์
3. กล่องบรรจุแถบโจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์
4. กระดาษคำตอบ

4. ขั้นตอนประเมินผล (ทำนอกเวลาสอน)

- 4.1 นำผลการฝึกมาตรวจให้คะแนน
- 4.2 นำผลการให้คะแนนมาสรุปผลเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในชั่วโมงต่อไป
- 4.3 ให้ดาวไปตามคะแนนที่นักเรียนได้ ดังนี้
 - 1) ได้คะแนน 15-20 คะแนน ได้ 3 ดาว
 - 2) ได้คะแนน 10-14 คะแนน ได้ 2 ดาว
 - 3) ได้คะแนนต่ำกว่า 10 คะแนน ได้ 1 ดาว

ตัวอย่างแบบฝึก

กระดาษคำตอบ

โจทย์ปัญหาที่อยู่ในกล่อง

กลุ่มที่ _____ ประธานกลุ่มชื่อ _____
 ชื่อ _____ นามสกุล _____ เลขที่ _____ ชั้น _____
 วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ข้อ 1. (1) สิ่ง โจทย์กำหนดให้ _____
 (2) สิ่ง โจทย์ต้องการ _____
 (3) ข้อความที่นำมาใช้ในการคิดคำนวณ _____
 (4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ _____
 (5) คำตอบ _____

ข้อ 2. (1) _____
 (2) _____
 (3) _____
 (4) _____
 (5) _____

งานประชุมกลุ่มย่อย : ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

รายชื่อสมาชิกของกลุ่ม

- | | |
|--|-------------------|
| 1. นายจตุรพัฒน์ วิไลรัตน์ | ประธาน |
| โรงเรียนวัดสันติธรรม | จังหวัดนครสวรรค์ |
| 2. นางสาวสุมาลี ดังคนานุรักษ์ | รองประธาน |
| โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร | |
| 3. นางสาวดารณี ตรีสาทร | กรรมการ |
| โรงเรียนวัดเวฬุวนาราม | จังหวัดราชบุรี |
| 4. นางสาวบัวจันทร์ บุญสม | กรรมการ |
| โรงเรียนแม่หมอกกลาง | จังหวัดลำปาง |
| 5. นางสาววรรณเพ็ญ พวงพุก | กรรมการ |
| โรงเรียนชุมชนวัดป่อไร่ | จังหวัดตราด |
| 6. นางสาวเลขา อีสสระ | กรรมการ |
| โรงเรียนบ้านพอเม็ง | จังหวัดยะลา |
| 7. นางซูใจ บุญเล่า | กรรมการ |
| โรงเรียนวัดทุ่งคอก | จังหวัดสุพรรณบุรี |
| 8. นางทิพย์วรรณ อนุชิตาชีวะ | เลขานุการกลุ่ม |
| โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย | กรุงเทพมหานคร |

ที่ปรึกษากลุ่ม

- | | |
|------------------------------|---|
| อาจารย์สุวรร กาญจนมยุร | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| นางสาวกัญญิกา พราหมณ์พิทักษ์ | กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ |

1. สรุปปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ ชั้น ป.5 – 6

1.1 ปัญหาเกี่ยวกับพื้นฐานการคำนวณ

1) จำนวนและตัวเลข

- นักเรียนไม่ทราบค่าประจำหลัก เช่น 4,678,935 ค่าประจำหลักของ 9 เป็นกี่เท่าของค่าประจำหลักของ 5
- การอ่านจำนวน เช่น 2,900.001 จำนวนที่ลงท้ายด้วย 1 นักเรียนมักอ่านหนึ่ง ไม่อ่านว่าเอ็ด
- นักเรียนเรียงลำดับจำนวนจากมากไปน้อย หรือน้อยไปมาก ไม่ถูกต้อง
- ค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็ม 10, 100,... นักเรียนมักจะทำไม่ถูกต้อง เช่น ค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบของ 123 คืออะไร นักเรียนจะตอบ 20 (ที่ถูกต้อง 120) หรือค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบของ 199 คือ 1,100

2) การลบ

- นักเรียนจะไม่ทราบความหมายของการลบ ใช้แต่เครื่องหมาย -
- นักเรียนกระจายค่าประจำหลักไม่ถูกต้อง เช่น

540	542
<u>183</u>	<u>153</u>
<u>443</u>	<u>411</u>

(นักเรียนมักจะนำตัวมากไปลบตัวน้อย โดยไม่คำนึงถึงตัวตั้ง หรือตัวลบ)

- นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบลงในประโยคสัญลักษณ์ ที่แสดงความสัมพันธ์ของการบวก และการลบได้ เช่น

$$\square + 29 = 148$$

$$123 + \square = 789$$

$$\square - 87 = 93$$

$$468 - \square = 104$$

(นักเรียนมักจะเคยชินกับการหาคำตอบลงหลังเครื่องหมาย = เช่น $128 + 149 = \square$)

3) การคูณ

- เลขตั้งแต่สองหลักขึ้นไป ผลลัพธ์การคูณของหลักสิบ, ร้อย,...นักเรียนมักจะตอบผลลัพธ์ผิดหลัก เช่น

$\begin{array}{r} 23 \times \\ 18 \\ \hline 184 + \\ 23 \\ \hline 207 \end{array}$	$\begin{array}{r} 427 \times \\ 248 \\ \hline 3416 - \\ 1698 \\ \hline 854 \end{array}$
--	---

- การคูณด้วย 0, หรือจำนวนที่คูณกับ 0 นักเรียนจะไม่ทราบคุณสมบัติของ 0 เช่น

$\begin{array}{r} 12 \times \\ 20 \\ \hline 12 + \\ 14 \end{array}$	$\begin{array}{r} 40 \times \\ 8 \\ \hline 328 \end{array}$
---	---

- ท่องสูตรคูณไม่คล่อง ส่วนใหญ่จะเปิดสูตรคูณดู

- ขาดทักษะในการคูณ ด้วย 10, 100, 1000,... เช่น $78 \times 10 = \square$

$$\begin{array}{r} 78 \times \\ 10 \\ \hline 00 \\ 78 \\ \hline 780 \end{array}$$

4) การหาร

- ไม่เข้าใจความหมายของการหาร
- ขาดทักษะในการหาร เช่น

$$613 \div 3 = \square$$

$$\begin{array}{r} 2 \times 4 \\ 3 \overline{) 613} \\ \underline{6} \\ 13 \\ \underline{12} \\ 1 \\ \hline \end{array}$$

- วิธีการสอนเรื่องการหารในคู่มือครู ทำให้ครูอธิบายนักเรียนได้ไม่ชัดเจน ทั้งครูและนักเรียนสับสน
- ขาดทักษะการหาร เมื่อตัวหารเป็นพหุคูณของ 10, 100,... และตัวตั้งมี 0 ต่อท้าย เช่น $84000 \div 200$ นักเรียนจะคิดว่า อะไรคูณ 200 ได้ 840
- การหารเมื่อตัวหารเป็นจำนวนมากกว่า 25 นักเรียนมักจะทำไม่ได้เพราะเกินสูตรคูณที่ตัวเองมีอยู่

1.2 ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา

- 1) นักเรียนอ่านหนังสือไม่ออก
- 2) นักเรียนวิเคราะห์หรือตีความไม่ได้
 - ไม่สามารถบอกได้ว่าอะไรคือสิ่งที่โจทย์ถาม อะไรคือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้
 - มักจะเอาตัวเลขหรือจำนวนเลขที่ไม่เกี่ยวข้องมาคำนวณ
- 3) ครูมักชี้แนะ หรือนักเรียนมักจะจำคำบางคำในโจทย์ เช่น “ตาย” มักจะต้องเอามาสบเสมอ เช่น นกตาย 3 ตัว ตายเพิ่มอีก 2 ตัว เป็นกี่ตัว (ต้องใช้ +) หรือ “มากกว่า” มักจะเอามา บวก เช่น พี่มีเงิน 100 บาท พี่มีมากกว่าน้อง 20 บาท น้องมีเท่าไร (ต้องใช้ -)
- 4) โจทย์เกี่ยวกับ สตางค์, สลึง ควรตัดออกเพราะนักเรียนไม่ได้ใช้ในชีวิตประจำวัน
- 5) นักเรียนไม่เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัด ชั่ง ตวง

1.3 ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหา

1) การบวก การลบทศนิยม

- นักเรียนใส่จุดทศนิยมไม่ตรงกัน เช่น $234.64 - 1.8 = 234.64 -$

$$\begin{array}{r} 234.64 \\ - 1.8 \\ \hline \hline \end{array}$$

- การคูณใส่จุดทศนิยมไม่ถูกที่ เช่น $0.1 \times 0.1 = 0.1$

- ไม่เข้าใจค่าประจำหลักของทศนิยม

- การหารทศนิยมด้วยทศนิยมนักเรียนไม่เข้าใจ เช่น $0.63 \div 0.3 = \square$

2) รูปสี่เหลี่ยม

- กิจกรรมไม่นับสูตร แต่ประเมินผลต้องใช้สูตร

3) วงกลม

- เนื้อหาหน้า 256 ข้อ 3 การหารัศมีเนื้อหายากเกินไป (ป.6)

4) มุม

- นักเรียนวัดมุมไม่เป็น

- สร้างมุมไม่ถูก มักสลับกันระหว่างมุมแหลมกับมุมป้าน เช่น มุม 120 องศา วัดหรือสร้าง 60 องศา

- ใช้เครื่องมือไม่ถูก ใช้ไม่เป็น

- รูปแบบในแบบฝึกหัด เรื่องมุมในชั้น ป. 5 ขนาดของรูปเล็กเกินไป การทำแบบฝึก ถ้าใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ จะต้องต่อแขนของมุมทุกรูป

- วัดและสร้างมุมกลับไม่ค่อยถูก

- ในแบบฝึกหัด ไม่มีการวัดหรือสร้างมุมกลับ แต่ข้อสอบมี

- ในคู่มือ ไม่มีวิธีการสอน การวัด หรือสร้างมุมกลับ

5) เส้นขนาน

- ใน ป. 5 - ป. 6 แบบฝึกหัดน้อยไป นักเรียนขาดการฝึกทักษะ

6) แผนภูมิ

- นักเรียนไม่รู้จักรูปการวัดระยะทางในแกนตั้งให้เหมาะสม

- การเขียนชื่อ แผนภูมิ และรายละเอียดในแผนภูมิ ไม่มี

- กำหนดแกนนอน แกนตั้งไม่ถูกต้อง

- มีความยุ่งยากในการกำหนดอัตราส่วน เมื่อโจทย์ให้นำเสนอ

7) ปัญหาเรื่องทศ และแผนผัง

- นักเรียนเขียนมาตราส่วนไม่ถูกต้อง

- การเขียนแผนผัง นักเรียนเขียนทศย่อไม่ทำมุม 45 องศา กับทิศหลัก

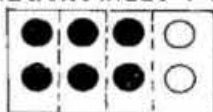
8) บทประยุกต์

- ควรเปลี่ยนบทประยุกต์ (โจทย์) ให้เท่ากับอัตราดอกเบี้ยของธนาคาร

- เรื่องร้อยละ หน้า 184 - 185 มีตัวอย่างแต่ไม่มีแบบฝึกหัดสอดคล้อง ควรเพิ่มแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับตัวอย่างก่อนที่จะให้แบบฝึกหัด หน้า 185

9) เศษส่วน

- ไม่เข้าใจความหมายของเศษส่วนจากของ 1 กลุ่ม เช่น



- มีปัญหาการทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ เช่น $\frac{4}{6} = \frac{4}{6} \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$
- การเปรียบเทียบเศษส่วน (นักเรียนเปรียบเทียบไม่เป็น) เช่น $\frac{1}{2} < \frac{2}{4}$
- การทำเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ (นักเรียนใส่ตัวเลขผิดที่) เช่น $\frac{14}{3} = 2 \frac{3}{4}$ หรือ $2 \frac{4}{3}$
- ทำจำนวนคละเป็นเศษส่วน (นักเรียนไม่เอาเศษมาบวก) เช่น $2 \frac{3}{4} = \frac{8}{4}$
- เศษซ้อนมีเนื้อหาบ่อย แบบฝึกหัดไม่มากแต่ข้อสอบปลายปีมีมาก
- จุดประสงค์เน้นเศษซ้อนอย่างง่าย แต่ข้อสอบยาก
- โจทย์ปัญหาเศษซ้อน สลับซับซ้อนมากเกินไป ครูต้องแนะแนวคิดทุกข้อ

1.4 ปัญหาเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

- 1) รู้สึกว่าเป็นวิชาที่ยาก งานมาก
- 2) เบื่อบรรยากาศไม่น่าสนใจ
- 3) ไม่เห็นความสำคัญของการเรียน
- 4) น่ากลัว เพราะครูดุ ทำให้ขาดสติในการคิดตามขั้นตอน ง่วนจึงผิด

1.5 ปัญหาอื่นๆ

1) ด้านตัวนักเรียน

- ขาดเรียน ความเข้าใจไม่ต่อเนื่อง ตามลักษณะวิชา
- มีปัญหา ทางอารมณ์ สังคมส่วนตัว ทำให้เรียนไม่รู้เรื่อง
- ขาดความรับผิดชอบ ไม่ทำงานตามที่ครูมอบหมาย ทำให้ทักษะไม่แม่นยำเท่าที่ควร
- เรียนเนื้อหาในทุกกลุ่มประสบการณ์มาก เวลาในการทบทวนคณิตศาสตร์มีน้อย จึงทำให้นักเรียนเรียนและทำกิจกรรมให้ผ่าน ๆ ไปในแต่ละคาบเรียน

2) ด้านตัวครู

- ไม่แม่นยำเนื้อหา และขาดเทคนิคการสอน
- สอนไม่ทันตามกำหนด ทำให้ขาดการย้ำ ซ้ำ ทวน และการเตรียมการสอนที่พร้อม
- ไม่ได้แจ้งและเน้นความสอดคล้องของกิจกรรม เนื้อหาในการเรียนการสอนในแต่ละครั้งรวมถึงการสรุป
- ข้อสอบออกเกินวัตถุประสงค์ในหลักสูตร และปัญหาที่ใช้ภาษาในการออกข้อทดสอบ
- บางหัวข้อ ประเมินวิธีการคิดแทนความคิดรวบยอด

3) ด้านการบริหาร

- กิจกรรมนอกหลักสูตรมาก ทำให้เสียเวลาเรียน
- หลักสูตรเปลี่ยนแปลง แต่ขาดการติดตามจากผู้บริหาร ขาดการนิเทศภายใน
- จัดครูผู้สอนที่ไม่ถนัดในเนื้อหา โดยเฉพาะ ป. 5 - ป. 6 เป็นเนื้อหาที่ลึกซึ้ง ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ต่อไป

2. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์

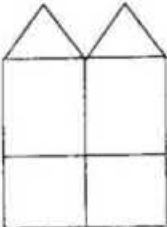
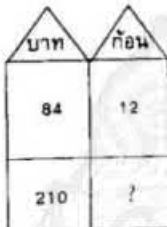
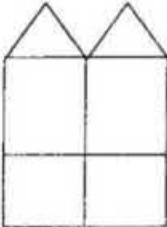
2.1 รูปแบบการสอนโจทย์ปัญหา (แบบที่ 1)

วัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับความเข้าใจในการทำเรื่องโจทย์ปัญหา
ขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการสอน	เหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน
1. ชำนาญ	- เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเตรียมตัวเตรียมใจ
2. ชำนาญ	
2.1 ทำความเข้าใจโจทย์	- จะได้รับข้อมูลทั้งประเด็นสำคัญและตัวเลขที่เกี่ยวข้อง ในการคำนวณตลอดจนทราบคำถามในโจทย์
2.2 เติมข้อมูลจากโจทย์ลงแบบที่ กำหนดให้	- รู้จักวางแผนเพื่อหาคำตอบ โดยสามารถวางตัวเลข ลงแบบที่ให้ได้ว่าถูกที่ เพื่อวัดความเข้าใจ
2.3 แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ	- ฝึกทักษะ การแสดงวิธีทำ ฝึกสมาธิ รู้จักเรียบเรียง ทำงานลงสมุดได้
3. ชำนาญนำไปใช้และประเมินผล	- เขียนประโยค เพื่อหาคำตอบได้รวดเร็ว นำไปใช้ แก้ปัญหาในโจทย์เรื่องร้อยละทั้งหมดได้

ตัวอย่าง : วิธีสอนตามขั้นตอน รูปแบบการสอนโจทย์ปัญหา (แบบที่ 1)

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
1. ชำนาญ	ทบทวน การคิดเลขเร็ว จากบัตรเลขที่กำหนดให้	- บัตรเลข
2. ชำนาญ		- โจทย์ สบู่ 12 ก้อน
2.1 ทำความเข้าใจ โจทย์	1) กำหนดโจทย์ปัญหา 2) ตั้งคำถามเพื่อวิเคราะห์ส่วนต่าง ๆ ของโจทย์ 3) โจทย์มีประเด็นสำคัญอะไรบ้าง (สบู่ เงิน) 4) ตัวเลขของประเด็นนั้น คืออะไร 5) ตัวเลขที่มีความสัมพันธ์กันคืออะไร เพราะเหตุใด 6) ครูอธิบายสรุปว่าโจทย์ ข้อใดก็ตามที่มีประเด็น สำคัญ 2 ส่วน (2 หน่วย) ให้ตัวเลข 3 ชุด	ราคา 84 บาท มีเงิน 210 บาท จะซื้อสบู่ได้กี่ก้อน

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
2.2 เติมข้อมูล จากโจทย์ลงในแบบที่กำหนดให้	ตาม 1 คำถาม ให้นำตัวเลขเดิมลงแบบบ้าน  ครูลงรายละเอียดของแบบบ้าน 	
	7) อภิปราย ย้ำ ซ้ำทวน เงื่อนไข และวิธีการลงรายละเอียด 1) ครูกำหนดโจทย์บนกระดาน (4-10 ข้อ ตามความสามารถของเด็ก) เพื่อความรวดเร็วอาจกำหนด  ลงกระดานให้นักเรียนประมาณ 4-10 รูป 2) ให้นักเรียนเขียนรายละเอียดของข้อมูลจากโจทย์ในแบบบ้านโดยใช้เวลาประมาณข้อละ 1 นาที 3) เผลยนบนกระดานพร้อมกัน ครูอธิบายเพิ่ม 4) หากระดับความสามารถของนักเรียนยังไม่รวดเร็วก็ให้ทำงานกลุ่มแล้วจึงแยกทำเป็นรายบุคคล	

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน						
2.3 แสดงวิธีทำ เพื่อหาคำตอบ	1) อธิบายการทำงานลงสมุดอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดให้นักเรียนลอกโจทย์ลงสมุด 2) เขียนแบบบ้าน 3) ลงรายละเอียดเกี่ยวกับตัวเลขและ เครื่องหมาย 4) แสดงวิธีทำ โจทย์ สบู่ 12 ก้อน ราคา 84 มีเงิน 210 บาท จะซื้อสบู่ ได้กี่ก้อน เงิน 84 บาท ซื้อสบู่ได้ 12 ก้อน " 1 " " " 12 ก้อน 84 " 210 " " " $\frac{12 \times 210}{84} = 30$ ก้อน ซื้อสบู่ได้ 30 ก้อน 5) กำหนดโจทย์ ให้นักเรียน ทำลงสมุด							
3. สรุปและประเมินผล	1) ประเมินจากกิจกรรมต่าง ๆ 2) การตอบคำถาม 3) ลงรายละเอียดแบบบ้าน 4) แสดงวิธีทำ จากสมุด * พยายาม ฝึกให้นักเรียนสามารถ สรุปให้ได้จากแบบบ้าน ไปสู่ ประโยคสัญลักษณ์ <table><tr><td>บาท</td><td>ก้อน</td></tr><tr><td>84</td><td>12</td></tr><tr><td>210</td><td>?</td></tr></table> ซื้อสบู่ได้ $\frac{12 \times 210}{84} = 30$ ก้อน	บาท	ก้อน	84	12	210	?	
บาท	ก้อน							
84	12							
210	?							

ตัวอย่าง : การสอนเรื่อง ร้อยละ โดยใช้ “แบบบ้าน”

เตรียมความรู้ นักเรียนต้องมีพื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับ สารสำคัญ ดังนี้

- (1) ความหมายของร้อยละ
- (2) ความสัมพันธ์ระหว่าง ร้อยละ เปอร์เซนต์ เศษส่วน และทศนิยม
เช่น $\frac{1}{2} = 0.5 = 50\% = \text{ร้อยละ } 50$
- (3) ความหมายของร้อยละเกี่ยวกับการซื้อขาย และค่าต่าง ๆ ที่ใช้
คือ ราคาทุน ราคาขาย กำไร ขาดทุน ลดราคา นายหน้า
- (4) - หา เปอร์เซนต์ ของกำไร หรือขาดทุน ต้องหาจาก การลงทุน
- หา เปอร์เซนต์ ของส่วนลด (นายหน้า) ต้องหาจาก ราคาที่ติดไว้
- (5) แนะนำให้นักเรียนให้สมุดตัวเองเป็นพ่อค้า จะเข้าใจการแก้ปัญหา
โจทย์ประเภทนี้มากขึ้น

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
1. ชำนาญ	ทบทวนการลงรายละเอียดในแบบบ้าน ด้วยโจทย์	โจทย์ปัญหา กระดาษทด
2. ชำนาญ 2.1 ทำความ เข้าใจโจทย์	1) กำหนดโจทย์ปัญหา “ซื้อกระเป๋าสานหนึ่ง ราคา 80 บาท ขายไป 120 บาท ได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์” 2) หลังจากนักเรียนอ่านโจทย์แล้ว ช่วยกันตอบคำถาม โจทย์ ซื้อกระเป๋าสานหนึ่งราคา 80 บาท ขายไป 120 บาท ได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์ 3) โจทย์นี้เป็นเรื่องอะไร (ซื้อ-ขาย) 4) ราคาซื้อ เท่าไร (50 บาท) 5) ราคาขาย เท่าไร (75 บาท) 6) โจทย์ถามอะไร (ได้กำไร) * หากนักเรียนตอบว่า โจทย์ถาม หาเปอร์เซ็นต์ ครูต้องอธิบายให้ความรู้เพิ่ม ว่าลักษณะคำตอบอย่างนี้ หมายความว่า โจทย์ต้องการให้ราคาซื้อเป็น 100 บาท	

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน												
2.2 เติมข้อมูล จากโจทย์ลงแบบ ที่กำหนดไว้ 2.3 แสดงวิธีทำ	7.)อธิบายการลงรายละเอียด ในแบบบ้าน <table><tr><td>ทุน</td><td>กำไร</td></tr><tr><td>80</td><td>120-80 =40</td></tr><tr><td>100</td><td>?</td></tr></table> ข้อสังเกต เนื่องจากโจทย์เรื่องร้อยละ มีหน่วยเป็นค่าเดียวกัน เช่น บาท ชุด ฯลฯ จึงเติมประเด็นสำคัญลงหลังค่านบ้านแทน ฝึกการลงรายละเอียด แบบบ้าน จากโจทย์ ที่กำหนด 1) แสดงวิธีทำลงสมุด <table><tr><td>ทุน</td><td>กำไร</td></tr><tr><td>80</td><td>120-80 =40</td></tr><tr><td>100</td><td>?</td></tr></table> โจทย์ ซื้อกระเป๋าใบหนึ่ง ราคา 80 บาท ขายไป 120 บาท ได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์ ซื้อกระเป๋าราคา 80 บาท ขายได้กำไร 120 บาท " " 1 " " $\frac{40}{80}$ บาท " " 100 " " $\frac{40 \times 100}{80} = 50$ บาท ขายกระเป๋าได้กำไร 50 % ตอบ 50 เปอร์เซนต์	ทุน	กำไร	80	120-80 =40	100	?	ทุน	กำไร	80	120-80 =40	100	?	แถบประโยคโจทย์ปัญหา โครงสร้างแบบบ้าน
ทุน	กำไร													
80	120-80 =40													
100	?													
ทุน	กำไร													
80	120-80 =40													
100	?													

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน						
3. ขั้นสรุปและประเมินผล	1) ประเมินจากกิจกรรมแต่ละขั้น 2) การตอบคำถาม 3) การแปลความหมาย 4) การวิเคราะห์ ส่วนต่าง ๆ ของโอกาส 5) การลงรายละเอียดข้อมูลลงแบบบ้าน 6) การแสดงวิธีทำ 7) สรุปจากแบบบ้านเป็นประโยคสัญลักษณ์ <table><tr><th>ทุน</th><th>กำไร</th></tr><tr><td>80</td><td>$120 - 80$ $= 40$</td></tr><tr><td>100</td><td>?</td></tr></table> ขายกระเป๋าได้กำไร $\frac{40 \times 100}{80} = 50 \%$	ทุน	กำไร	80	$120 - 80$ $= 40$	100	?	
ทุน	กำไร							
80	$120 - 80$ $= 40$							
100	?							

1.2 รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหา (แบบที่ 2)

วัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหการสอนเรื่องโจทย์ปัญหา

ขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

ขั้นตอนการสอน	เหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน
1. ชำนาญ	- เพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียน - ให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ - ทบทวนความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ และการหาร - ให้นักเรียนได้รับความสนุกสนาน - ฝึกคุณธรรมให้กับนักเรียน
2. ชำนาญ	- เพื่อให้นักเรียนทราบข้อมูล และคุ้นเคยกับ ลักษณะโจทย์ - เพื่อให้นักเรียนบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรบ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร - ทราบว่าข้อความใดบ้างที่โจทย์กำหนดให้ ซึ่งต้อง นำมาใช้ในการคำนวณ - เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ จากโจทย์ แล้วจัดลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญห - เพื่อให้วิเคราะห์โจทย์ได้ง่ายขึ้น
3. ชำนาญ ให้นักเรียนสรุปว่าก่อนที่จะหาสิ่ง ที่โจทย์ถามได้ ต้องหาสิ่งใด ก่อนบ้าง	- เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการ แก้ปัญหตามลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ
4. ชำนาญฝึกทักษะ ให้นักเรียนเขียนวิธีทำ	- เพื่อทดสอบความเข้าใจ
5. ชำนาญวัดและประเมินผล	- เพื่อทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือไม่

ตัวอย่าง : วิธีสอนตามขั้นตอนรูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหา (แบบที่ 2)

(ตัวอย่างจากโจทย์ข้อ 5 หน้า 29 ประถมศึกษาปีที่ 5)

จงแสดงวิธีทำ ในการทำถนนสายหนึ่งต้องใช้ปูนซีเมนต์ 250 ถุง ผู้รับเหมาซื้อปูนครั้งแรก 175 ถุง ราคาถุงละ 78 บาท ต่อมาปูนซีเมนต์ขึ้นราคาเป็นถุงละ 110 บาท ผู้รับเหมาต้องจ่ายเงินมากขึ้นกว่าเดิมเท่าไร

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน		
1. ขั้นนำ	1) ให้นักเรียนร้องเพลงโจทย์ปัญหาของอาจารย์ดวงจิตต์ กาญจนมยุร 2) ทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยครูเล่านิทาน เรื่องหนูพัชที่แสนดี พร้อมทั้งตั้งคำถามและให้นักเรียนตอบคำถาม	นิทานเรื่องหนูพัชที่แสนดี		
2. ขั้นสอน	1) ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหา พร้อมกัน 2 ครั้ง และอ่านในใจคนละ 1-2 ครั้ง 2) โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (ในการทำถนนใช้ปูนซีเมนต์ 250 ถุง ผู้รับเหมาซื้อปูนครั้งแรก 175 ถุง ต่อมาปูนซีเมนต์ขึ้นราคาเป็นถุงละ 110 บาท) 3) โจทย์ต้องการทราบอะไร (ผู้รับเหมาต้องจ่ายเงินมากขึ้นกว่าเดิมเท่าไร) 4) ในการทำถนนใช้ปูนซีเมนต์ ทั้งหมดกี่ถุง (250 ถุง) 5) ครูวาดแผนภาพแสดง จำนวนปูนซีเมนต์ที่ต้องการซื้อ 6) ปูนซีเมนต์ 250 ถุงนี้ซื้อกี่ครั้ง (2 ครั้ง) 7) ครูวาดเพิ่มเติมในแผนภาพ <table><tr><td>ปูนซีเมนต์ที่ซื้อครั้งที่ 2</td><td>ปูนซีเมนต์ที่ซื้อครั้งที่ 1</td></tr></table> ปูนซีเมนต์ที่ต้องการซื้อ 250 ถุง	ปูนซีเมนต์ที่ซื้อครั้งที่ 2	ปูนซีเมนต์ที่ซื้อครั้งที่ 1	
ปูนซีเมนต์ที่ซื้อครั้งที่ 2	ปูนซีเมนต์ที่ซื้อครั้งที่ 1			

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน				
	8) ชื้อครั้งที่ 1 กี่ถุง (175 ถุง) 9) ให้นักเรียนเขียนจำนวนปูน ครั้งที่ 1 เพิ่มเติม ในแผนภาพ <table border="1"><tr><td>ปูนซีเมนต์ที่ซื้อ ครั้งที่ 2</td><td>ปูนซีเมนต์ที่ซื้อ ครั้งที่ 1 (175 ถุง)</td></tr></table> 10) ครั้งที่ 2 ชื้อกี่ถุง (ยังไม่ทราบ) 11) ถ้ายังไม่ทราบว่าครั้งที่ 2 จะซื้อปูนกี่ถุง นักเรียน จะซื้อปูนให้ครบ 250 ถุง ได้หรือไม่ (ไม่ได้) 12) ดังนั้นต้องหาก่อนหรือไม่ (หาก่อน) 13) นักเรียนจะหาได้อย่างไร (ให้นักเรียนดูจาก แผนภาพ) (250-175) 14) ครั้งที่ 2 ชื้อปูนกี่ถุง (75 ถุง) 15) ให้นักเรียน ใส่จำนวนปูนที่ซื้อครั้งที่ 2 ลงใน แผนภาพ <table border="1"><tr><td>ปูนซีเมนต์ที่ซื้อ ครั้งที่ 2=75 ถุง</td><td>ปูนซีเมนต์ที่ซื้อ ครั้งที่ 1=175 ถุง</td></tr></table> (ปูนซีเมนต์ที่ต้องการซื้อ 250 ถุง) 16) ทั้งสองครั้งซื้อในราคาเดียวกันหรือไม่ (คนละราคา) 17) ครั้งแรกซื้อถุงละเท่าไร (ถุงละ 78 บาท) 18) ครั้งที่ 2 ซื้อถุงละเท่าไร (ถุงละ 110 บาท)	ปูนซีเมนต์ที่ซื้อ ครั้งที่ 2	ปูนซีเมนต์ที่ซื้อ ครั้งที่ 1 (175 ถุง)	ปูนซีเมนต์ที่ซื้อ ครั้งที่ 2=75 ถุง	ปูนซีเมนต์ที่ซื้อ ครั้งที่ 1=175 ถุง	
ปูนซีเมนต์ที่ซื้อ ครั้งที่ 2	ปูนซีเมนต์ที่ซื้อ ครั้งที่ 1 (175 ถุง)					
ปูนซีเมนต์ที่ซื้อ ครั้งที่ 2=75 ถุง	ปูนซีเมนต์ที่ซื้อ ครั้งที่ 1=175 ถุง					

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน		
	19) ให้นักเรียนออกมาเขียนราคาของปูนซีเมนต์ในแผนภาพ <table border="1"><tr><td>ปูนซีเมนต์ที่ซื้อครั้งที่ 2=75 ถุง ราคาถุงละ 110 บาท</td><td>ปูนซีเมนต์ที่ซื้อครั้งที่ 1=175 ถุง ราคาถุงละ 78 บาท</td></tr></table> ปูนซีเมนต์ที่ต้องการซื้อ 250 ถุง 20) ครึ่งใดที่ต้องจ่ายเงินมากขึ้นกว่าเดิม (ครั้งที่ 2) 21) โจทย์บอกหรือไม่ว่า ครั้งที่ 2 ต้องจ่ายเงินมากขึ้นกว่าเดิมถุงละเท่าไร (ไม่บอก) 22) จำเป็นต้องหาหรือไม่ (จำเป็น) 2) จำเป็นเพราะอะไร (เพราะโจทย์ถามว่าต้องจ่ายเงินมากขึ้นกว่าเดิมเท่าไร) 24) ครูชี้ที่แผนภาพ พร้อมทั้งตั้งคำถาม ปูนซีเมนต์ที่ซื้อครั้งที่ 1 ราคาถุงละ 78 บาท ปูนซีเมนต์ที่ซื้อครั้งที่ 2 ราคาถุงละ 110 บาท นักเรียนจะหาได้อย่างไรว่าครั้งที่ 2 ต้องจ่ายเงินมากขึ้นกว่าเดิมถุงละเท่าไร (110-78) 25) ได้คำตอบเท่าไร (32 บาท) 26) แสดงว่าครั้งที่ 2 ต้องซื้อมากขึ้นกว่าเดิมถุงละ 32 บาท ตอบได้หรือยัง (ยัง) 27) เพราะอะไร (เพราะโจทย์ถามว่าต้องจ่ายเงินมากขึ้นกว่าเดิมเท่าไร ไม่ใช่ถุงละเท่าไร)	ปูนซีเมนต์ที่ซื้อครั้งที่ 2=75 ถุง ราคาถุงละ 110 บาท	ปูนซีเมนต์ที่ซื้อครั้งที่ 1=175 ถุง ราคาถุงละ 78 บาท	
ปูนซีเมนต์ที่ซื้อครั้งที่ 2=75 ถุง ราคาถุงละ 110 บาท	ปูนซีเมนต์ที่ซื้อครั้งที่ 1=175 ถุง ราคาถุงละ 78 บาท			

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
3. ขั้นสรุป	28) ครึ่งใดที่ต้องจ่ายเงินมากขึ้นกว่าเดิม (ครั้งที่ 2) 29) จำนวนกึ่ง (75 กึ่ง) 30) จะหาได้อย่างไรว่าปูนทั้ง 75 กึ่งนี้ ต้องจ่ายเงินมากขึ้นกว่าเดิมกี่บาท (75×32) 1) โจทย์ข้อนี้ ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่าก่อนที่จะเอาสิ่งที่โจทย์ถามได้ต้องหาสิ่งใดก่อนบ้าง (หาจำนวนปูนซีเมนต์ที่ซื้อครั้งที่ 2 และหาว่าต้องจ่ายเงินมากขึ้นกว่าเดิมกี่บาท) 2) เมื่อหาสองสิ่งนั้นได้แล้ว จึงหาสิ่งใด (หาว่าต้องจ่ายเงินมากขึ้นกว่าเดิมทั้งหมดเท่าไร)	
4. ขั้นฝึกทักษะ	- ให้นักเรียนเขียนวิธีทำตาม แนวคิดข้อ 1-30	
5. ขั้นวัดและประเมินผล	- ตรวจสอบการเขียนแสดงวิธีทำของนักเรียนเป็นรายบุคคล	

หมายเหตุ

- (1) ถ้านักเรียนไม่สามารถบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้ โจทย์ให้หาอะไร ให้ครูใช้วิธีซักถามเด็ก เพื่อให้เข้าใจว่าประโยคเช่นไร เป็นการบอก และประโยคเช่นไรเป็นการถาม เช่น
 - ครูมีเงิน 20 บาท ครูปอกหรือครูถาม (ครูปอก) นักเรียนต้องตอบหรือไม่ (ไม่ต้องตอบ)
 - เขามีเงินกี่บาท ครูปอกหรือครูถาม (ครูถาม) นักเรียนต้องตอบหรือไม่ (ต้องตอบ)
 - นักเรียนห้องนี้มีกี่คน (30 คน) ทำไมจึงต้องตอบครู (เพราะครูถาม)
 - แสดงว่าประโยค “นักเรียนห้องนี้มีกี่คน” ครูปอกหรือครูถาม (ครูถาม) ฯลฯ แล้วจึงโยงมาสู่โจทย์อีกครั้งว่าส่วนใดโจทย์บอก และส่วนใดโจทย์ถาม
- (2) ครู ไม่ควร ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาจากคำเพียงบางคำในโจทย์ เช่น คำว่าตาย เพิ่มขึ้น แบ่ง มากกว่า ฯลฯ ควรให้ฝึกวิเคราะห์โดยดูจากโจทย์ทั้งข้อ เช่น
 - ครูมักชี้แนะนักเรียนว่า ถ้านักเรียนเห็นว่าคำตายในโจทย์ให้เอาไปลบ ซึ่งไม่จริงเสมอไป เช่น นกตาย 3 ตัว เพิ่มอีก 2 ตัว ตายทั้งหมดกี่ตัว (ต้องใช้วิธีบวก)
 - ครูมักชี้แนะนักเรียนว่าถ้าเห็นคำว่ามากกว่า ในโจทย์ปัญหาให้เอามาคบวก ซึ่งไม่จริงเสมอไป เช่น ฟีมีเงิน 100 บาท ฟีมีมากกว่าน้อง 20 บาท น้องมีเงินเท่าไร (ต้องใช้วิธีลบ)

นิทานเรื่องหนูพัชที่แสนดี

หนูพัช ได้มารับจ้างทำงานบ้านที่บ้านหลังหนึ่ง หนูพัชชอบทำสิ่งของเจ้าของบ้านแตกเป็นประจำและวันนี้ก็เช่นเดียวกัน หนูพัชได้ทำแก้วหตุ่มือแตกกระจาย ซึ่งเดิมเจ้าของบ้านมีแก้วอยู่ 12 ใบ ตอนนี้เหลือแค่ 7 ใบ หนูพัชพยายามคิด คิดว่าตนทำแก้วแตกทั้งหมดก็ไปด้วยความตกใจหนูพัชคิดไม่ออก นักเรียนช่วยบอกหนูพัชด้วย (5 ใบ) นักเรียนคิดได้อย่างไร (12-7) เจ้าของบ้านขอเก็บเงินค่าแก้วที่แตกจากหนูพัช โดยคิดใบละ 9 บาท หนูพัชจะต้องจ่ายเงินค่าแก้วที่แตกเป็นเงินเท่าไร (45 บาท วิธีคิด 5×9) หนูพัชเสียดายเงินมาก หลังจากเหตุการณ์ในวันนั้นแล้วหนูพัชก็พยายามปรับปรุงตัวเอง จะหยิบจะจับสิ่งของด้วยความระมัดระวังเสมอ หนูพัชไม่ทำสิ่งของแตกอีกเลย นอกจากนี้หนูพัชยังปรับปรุงตัวเองให้ทำงานด้วยความขยันขันแข็ง และตั้งใจทำให้ทุกคนในบ้านรักหนูพัช เจ้าของบ้านจึงเพิ่มเงินเดือนให้อีก 500 บาท เดิมได้รับเงินเดือน 1,000 บาท แสดงว่าตอนนี้หนูพัชได้รับเงินเดือนเดือนละเท่าไร (1,500 บาท) คิดอย่างไร ($1,000 + 500$) เมื่อหนูพัชมีเงินเดือนเพิ่มขึ้น เขาจัดการแบ่งเงินเดือนของเขาออกเป็น 3 ส่วน เท่า ๆ กัน โดยให้ พ่อ-แม่ 1 ส่วน ตัวเอง 1 ส่วน และเก็บสะสมไว้ 1 ส่วน นักเรียนช่วยหนูพัชคิดว่าแต่ละส่วน เป็นเงินเท่าไร (500 บาท) คิดอย่างไร ($1,500 \div 3$) หนูพัชทำงานที่นี้ระยะหนึ่ง ก็มีเงินเป็นจำนวนมาก เขาจึงขอลาออกเพื่อไปทำการค้าขายส่วนตัว ทำให้ทุก ๆ คนที่บ้านคิดถึงหนูพัชมาก ที่เป็นเช่นนี้เพราะหนูพัชเป็นคนตั้งใจทำงาน ทุกคนจึงรักหนูพัช

2.3 รูปแบบการสอนสมการ

วัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับสมการ

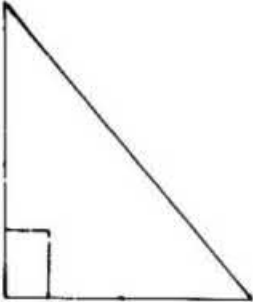
ขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการสอน	เหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน
1. ขั้นทบทวน ใช้เพลง	- เพื่อทบทวนสูตรในการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม - เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ - เพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียน
2. ขั้นสอน	
2.1 ให้นักเรียนอ่านโจทย์	- เพื่อให้นักเรียนทราบข้อมูลและคุ้นเคยกับลักษณะโจทย์
2.2 ให้นักเรียนแปล ความหมายของโจทย์	- เพื่อให้นักเรียนบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร - เพื่อให้นักเรียนทราบว่าข้อมูลใดบ้างที่โจทย์กำหนดให้ซึ่งต้องนำมาใช้ในการคำนวณ
2.3 วิเคราะห์โจทย์	- เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ จากโจทย์ แล้วจัดลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา
2.4 ใช้ภาพ	- เพื่อให้วิเคราะห์โจทย์ได้ง่ายขึ้น
3. ขั้นวัดและประเมินผล	- เพื่อให้ทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือไม่

ตัวอย่าง : วิธีสอนตามขั้นตอนรูปแบบการสอนสมการ

โจทย์สมการที่นักเรียนมักทำผิดเสมอ ๆ และเป็นปัญหาต่อครูผู้สอน คือโจทย์สมการในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ชั้น ป. 5 หน้า 48 ข้อ 10

ตัวอย่างจงเขียนสมการจากโจทย์ รูปสามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่ง มีด้านประกอบมุมฉากยาว 8 ซม. และ 8 ซม. มีพื้นที่ 40 ตร.ซม. เขียนสมการเพื่อหาความยาวด้านประกอบมุมฉากอีกด้านหนึ่งได้อย่างไร

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
1. ขั้นทบทวน	ทบทวนสูตรการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม โดยให้นักเรียนร้องเพลงพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม เพลงพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม เนื้อร้อง วรณเพ็ญ พวงพุก ทำนองเพลง กำนันกำโน รูปสามเหลี่ยมนั้นหนา น่องหาพื้นที่ได้ไหม เอา 1 ส่วน 2 มา คูณฐานนา คูณสูงเอาไว้ แค่นี้ได้คำตอบพลัน โอเจ้าแจ่มจันทร์ลองคิดดูเป็นไร	
2. ขั้นสอน	- ให้นักเรียนอ่านโจทย์พร้อม ๆ กัน 1 เที้ยว และอ่านในใจเพื่อจับใจความ 1-2 เที้ยว - โจทย์บอกอะไรบ้าง (รูปสามเหลี่ยมมุมฉากมีด้านประกอบมุมฉากยาว 8 ซม. และ 8 ซม. มีพื้นที่ 40 ตร.ซม.) - โจทย์ให้ทำอะไร (ให้เขียนสมการเพื่อหาความยาวด้านประกอบมุมฉากอีกด้านหนึ่ง) - ให้นักเรียนออกมาวาดรูปสามเหลี่ยมมุมฉากบนกระดานดำ 	

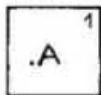
ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
3. ขั้นวัดและประเมินผล	5) ด้านประกอบมุมฉากแต่ละด้านยาวเท่าไร (8 ซม. และ 8 ซม.) 6) ให้นักเรียนเขียนความยาวของด้านประกอบมุมฉากลงในรูป 7) จากรูปสามเหลี่ยมฐานยาวเท่าไร (8 ซม.) 8) ส่วนสูงเท่าไร (8 ซม.) 9) สูตรในการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมว่าอย่างไร (พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$) 10) ให้แทนค่าของส่วนสูง ความยาวของฐานและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมลงในสูตร (พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$) $40 = \frac{1}{2} \times ๗ \times 8$ 11) ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า $40 = \frac{1}{2} \times ๗ \times 8 \text{ เป็นสมการแล้วหรือยัง}$ (เป็นแล้ว) 1) สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน 2) สังเกตจากการร่วมกิจกรรมของนักเรียน	

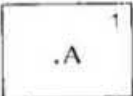
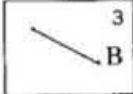
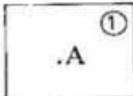
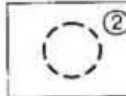
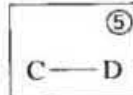
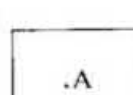
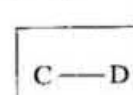
2.4 รูปแบบการสอนเรื่องรูปร่างกลม

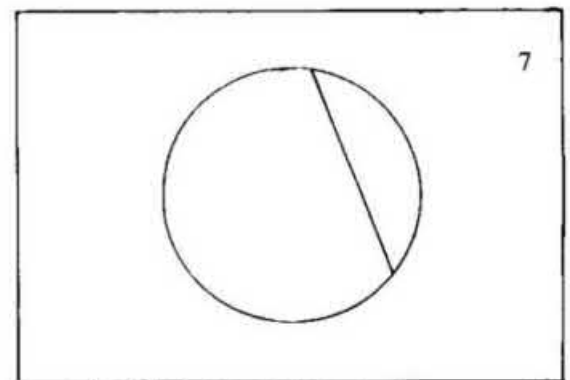
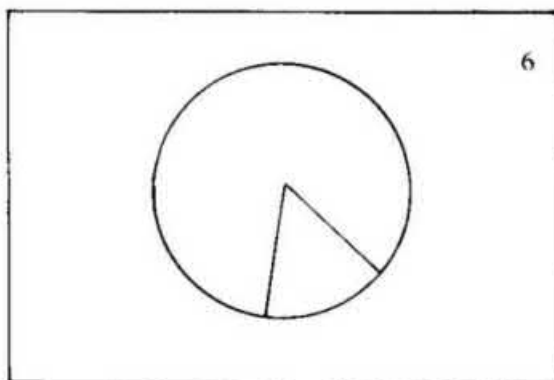
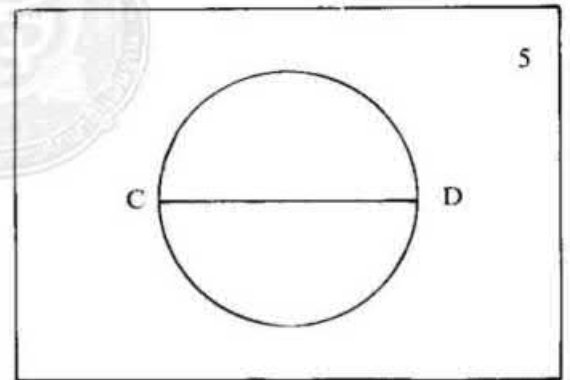
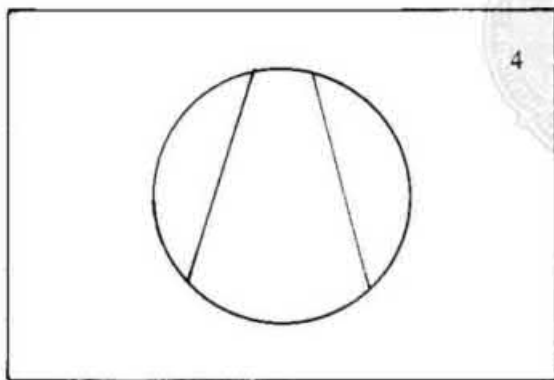
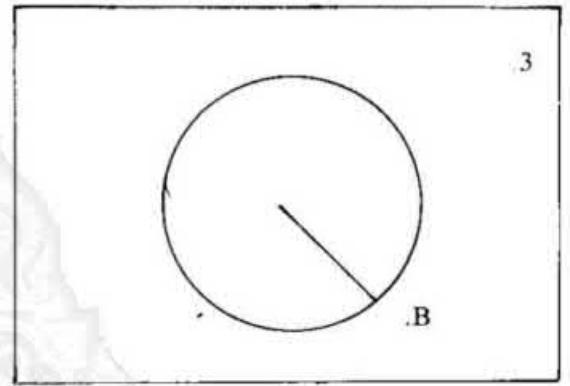
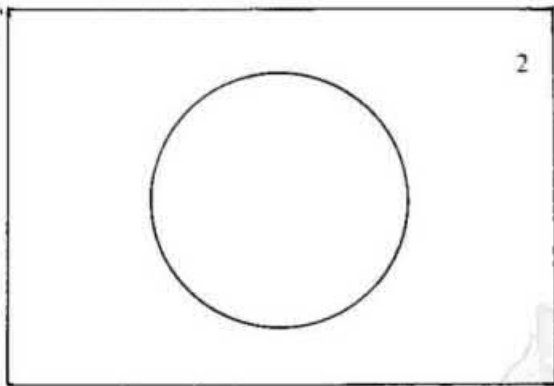
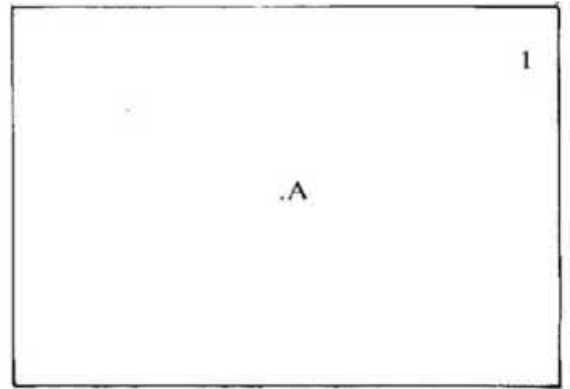
วัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสอนเรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของรูปร่างกลม
ขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

ขั้นตอนการสอน	เหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน
1. ขั้นทบทวน - นำอภิปรายเรื่องรูปร่างกลม	- เพื่อทบทวนความรู้เดิม - เพื่อประเมินผลก่อนเรียน
2. ขั้นสอน 2.1 สอนโดยใช้แผนภูมิ	- เพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นภาพอย่างชัดเจน (ภาพซ้อน) - เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจส่วนต่าง ๆ ของรูปร่างกลม - นักเรียนสามารถบอกลักษณะส่วนต่าง ๆ ของรูปร่างกลมได้ - นักเรียนบอกลักษณะต่าง ๆ ในส่วนประกอบของรูปร่างกลมได้
2.2 การอภิปราย	
3. ขั้นฝึกทักษะ - ให้ทำแบบฝึกหัด	- ทบทวนความรู้ในเนื้อหา - เป็นการประเมินผลหลังการเรียน
4. ขั้นประเมินผล	- เพื่อวัดความเข้าใจ - ทดสอบความรู้ส่วนต่าง ๆ ของรูปร่างกลมที่นักเรียนได้เรียน

ตัวอย่าง : วิธีสอนตามขั้นตอนรูปแบบการสอนเรื่องวงกลม

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
1. ขั้นทบทวน ครูนำอภิปราย เรื่องรูปร่างกลมที่ นักเรียนเคย เรียนในชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 4	1) ครูให้นักเรียนดูแผนภูมิที่ 1 แล้วตอบคำถาม 2) ครูนำแผนภูมิที่ 2 ซ้อนกับแผนภูมิที่ 1 แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า “รูปที่มีจุด ทุก ๆ จุดบนขอบของรูปห่างจากจุดหนึ่งเป็นระยะทาง ที่เท่ากัน เรียกว่ารูปร่างกลมจุดคงที่ เรียกว่า จุดศูนย์กลาง	1) แผ่นใส  แผนภูมิ 2)  

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน
2. ขั้นสอน 3. ขั้นฝึกทักษะ 4. ขั้นวัดและประเมินผล	1) ครูนำแผนภูมิที่ 3 ซ้อนแผนภูมิที่ 1 และ 2 ครูหมุนแผนภูมิที่ 3 โดยให้จุดศูนย์กลางคงที่ ร่วมกันอภิปรายว่า รัศมีคือระยะที่ลากจากจุดศูนย์กลางไปยังเส้นรอบวง 2) นำแผนภูมิที่ 4 ซ้อนบนแผนภูมิที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับร่วมกันให้ได้ว่าส่วนของเส้นตรงที่มีจุดปลายทั้งสองอยู่บนเส้นรอบรูปวงกลมเดียวกัน เรียกว่า กอร์ด ครูให้นักเรียนด้วยว่า กอร์ด ที่ยาวที่สุดของวงกลมคือ เส้นผ่านศูนย์กลาง 3) นำแผนภูมิที่ 5 ซ้อนบนแผนภูมิที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ครูหมุนแผนภูมิที่ 4 โดยจุดศูนย์กลางคงที่ ร่วมกันอภิปรายว่า เส้นที่ลากจากเส้นรอบวงด้านหนึ่งผ่านจุดศูนย์กลางไปยังเส้นรอบวงอีกด้านหนึ่งเรียกว่า เส้นผ่านศูนย์กลาง 4) ครูนำแผนภูมิที่ 6 ซ้อนแผนภูมิที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ร่วมกันอภิปรายว่า พื้นที่ (เนื้อที่) ที่อยู่ระหว่างรัศมี 2 เส้น เรียกว่า เซกเตอร์ 5) ครูนำแผนภูมิที่ 7 ซ้อนแผนภูมิที่ 1, 2, 3, 4, 5, และ 6 อภิปรายร่วมกันว่า เซกเมนต์ คือ พื้นที่ที่อยู่ระหว่างกอร์ดและเส้นรอบวง - ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดส่วนต่าง ๆ ของรูปวงกลม - ตรวจสอบผลจากการทำแบบฝึกหัด	1)    2)       3)       4) แผนภูมิที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 5) แผนภูมิที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7



ข.

เอกสารหลักที่ใช้ประกอบการประชุม

- สรุปผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา
- สรุปผลการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (ภาษาไทยและคณิตศาสตร์) ของครูดีเด่นระดับจังหวัดในโรงเรียนประถมศึกษา
- ใบงานประชุมกลุ่มย่อย



สรุปผลการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอน กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา

*โดย กลุ่มวิจัยพัฒนาการเรียนรู้ กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ, 2537

การสังเคราะห์ข้อมูลเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนในกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพ ปัญหาและนวัตกรรมที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนในกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) จากเอกสารจำนวนทั้งสิ้น 270 เล่ม แยกเป็นงานวิจัยประเภทการสำรวจ 80 เล่ม ประเภทการทดลอง 186 เล่ม และการวิจัยเชิงวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 4 เล่ม โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลซึ่งเป็นสถาบันการศึกษา ระดับอุดมศึกษา ทั้งในส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจากวัตถุประสงค์ดังกล่าว สามารถจำแนกผลการสังเคราะห์ได้เป็น 3 ส่วนดังนี้ 1) สภาพการเรียนการสอน 2) ปัญหาการเรียนการสอน 3) นวัตกรรมที่นำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนซึ่งแต่ละส่วนสรุปผลได้ดังนี้

ส่วนที่ 1

สภาพการเรียนการสอน

ตัวนักเรียน

1. ลักษณะของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง พบว่ามีสภาพดังนี้
 - 1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกกลุ่มประสบการณ์โดยเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 82
 - 1.2 ส่วนใหญ่ชอบเรียนคณิตศาสตร์
 - 1.3 มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ดี
 - 1.4 ลักษณะทางสังคมจะคบเพื่อนรุ่นเดียวกัน
 - 1.5 ติดตามจดจำส่วนใหญ่มิใช่ท่องจำ
 - 1.6 เป็นนักเรียนชายมากกว่าหญิง
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดังนี้
 - 2.1 นักเรียนที่มีอายุ 9-10 ปีมีความสามารถในทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีอายุ 7-8 ปี
 - 2.2 นักเรียนที่มีความสนใจทางคณิตศาสตร์มาก มีวันมาเรียนมาก ผู้ปกครองจบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ครอบครัวมีการใช้สื่อมวลชนมากมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่สนใจทางคณิต-

ศาสตร์น้อย ผู้ปกครองจบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และครอบครัวมีการใช้สื่อมวลชนน้อย

2.3 นักเรียนที่มีความสามารถในการคิดเชิงตรรกสูงจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูง

3. วิธีการเรียนในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน จากการศึกษา พบว่า มีขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา 5 แบบ คือ

แบบที่ 1 มี 4 ขั้นตอน คือ 1. อ่านและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา
2. เขียนประโยคสัญลักษณ์
3. คิดคำนวณ
4. ตรวจสอบคำตอบ

แบบที่ 2 มี 3 ขั้นตอน คือ 1. อ่านและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา
2. เขียนประโยคสัญลักษณ์
3. คิดคำนวณ

แบบที่ 3 มี 3 ขั้นตอน คือ 1. อ่านและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา
2. คิดคำนวณ
3. ตรวจสอบคำตอบ

แบบที่ 4 มี 2 ขั้นตอน คือ 1. อ่านและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา
2. คิดคำนวณ

แบบที่ 5 มี 3 ขั้นตอน คือ 1. ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา
2. วางแผนแก้ปัญหา
3. การดำเนินการตามแผนแก้ปัญหา

ตัวครู/โรงเรียน

1. ครูคณิตศาสตร์มีพฤติกรรมในการจัดการเรียนการสอนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ด้านการเตรียมการสอน

1) การเตรียมการสอนมี 2 แบบคือ

ก. แบบมีการเตรียมการสอนและทำบันทึกการสอนไว้ล่วงหน้า

ข. แบบมีการเตรียมการสอนโดยศึกษาจากคู่มือและหนังสือก่อนทำการสอนแต่ละครั้งและไม่มีการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร

2) ครูเพศหญิงเตรียมการสอนมากกว่าครูเพศชาย

1.2 ด้านการสอน

สำหรับด้านการสอนนี้พบว่าโรงเรียนขนาดต่างกันมีกระบวนการสอนไม่แตกต่างกัน โดยมีการปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำ - เริ่มด้วยการซักถาม การทบทวนความรู้เดิมหรือตรวจแบบฝึกหัดบนกระดานดำหรือการคิดเลขในใจ
2. ขั้นสอน - ครูอภิปรายนำประกอบการยกตัวอย่าง และถามนักเรียนทั้งชั้น สอดแทรกการอภิปราย
 - ครูบรรยาย แล้วถามให้นักเรียนตอบสั้น ๆ โดยไม่ต้องอธิบายเหตุผล
 - ครูยกตัวอย่าง บอกให้นักเรียนตั้งคำถามจากสิ่งที่ครูอธิบายหรือยกตัวอย่างแล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุปเป็นกฎเกณฑ์หรือครูอธิบายหลักการหรือทฤษฎีแล้วให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่าง
 - ให้แบบฝึกหัด ใช้แบบฝึกหัดในหนังสือเรียนโดยให้ทุกคนทำแบบฝึกหัดเท่ากันและทำในห้องเรียนทั้งหมดโดยครูอธิบายแนะวิธีการทำให้ฟัง สำหรับการตรวจแบบฝึกหัด ครูตรวจเองและอธิบายเฉพาะข้อที่นักเรียนสงสัย
 - การแสดงออกอย่างมีความหมายของครูคือการแสดงการยอมรับนักเรียน การพูดแนะนำวิธีการปฏิบัติ
 - ใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน เช่น เพลง เกม กระดานดำ ชอล์ก ฯลฯ
3. ขั้นสรุป - ให้นักเรียนทำบนกระดานดำ ถามความรู้ความเข้าใจนักเรียน หรือให้ทำแบบฝึกหัดในสมุด

1.3 ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนการสอน

มีการจัดห้องเรียนด้วยการใช้รูปภาพ แผนภูมิติดฝาผนังแยกตามกลุ่มประสบการณ์ต่าง ๆ มีมุมผลงานของนักเรียน มุมหนังสือและที่ส่งงานนักเรียน

1.4 ด้านการวัดและประเมินผล

ด้านการวัดและประเมินผล พบว่า ครูที่สอนในโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความรู้ด้านการวัดและประเมินผล มีการวัดผลก่อนเรียนและวัดได้ตรงจุดประสงค์มากกว่าครูที่สอนในโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ สำหรับครูที่สอนในโรงเรียนทั่วไปโดยส่วนใหญ่มีการประเมินทุกครั้งที่สอนจบ วิธีการประเมินที่ใช้คือการซักถาม การสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน การตรวจแบบฝึกหัดการตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ใน ป.02 แต่วิธีที่ครูใช้มากคือการตรวจแบบฝึกหัด

1.5 ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

- 1) การตั้งคำถาม โดยครูผู้สอนในกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีพฤติกรรมการตั้งคำถามสูงกว่าครูที่สอนกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

- 2) การเสริมแรง โดยครูผู้สอนในกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีพฤติกรรมการให้การเสริมแรงสูงกว่าครูผู้สอนในกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
- 3) ครูที่สอนในกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความกระตือรือร้นสูงกว่าครูที่สอนในกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ

2. ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของครูที่สอนคณิตศาสตร์ จากการศึกษาพบว่า ครูคณิตศาสตร์มีความรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

- 2.1 ค่าเฉลี่ยความรู้ทางคณิตศาสตร์ของครูเท่ากับ 55.51 จากคะแนนเต็ม 85
- 2.2 ครูที่มีประสบการณ์ในการสอนต่างกันมีความรู้ไม่แตกต่างกัน
- 2.3 ครูที่เรียนวิชาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์พื้นฐานมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าครูที่ไม่ได้เรียนวิชาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์พื้นฐาน
- 2.4 ครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความรู้ทางคณิตศาสตร์พื้นฐานสูงกว่าครูที่สอนในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ

3. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง พบว่า มีสภาพ ดังนี้

- 3.1 ผู้บริหารส่วนใหญ่มีการบริหารงานวิชาการโดยจัดตั้งคณะกรรมการ มีวิสัยทัศน์ หมายงานแก่ครูมีการปรับปรุงคู่มือครูให้เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น มีการจัดครูสอนตามความสามารถ มีการจัดชั้นเรียนแบบมีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลางและเรียนช้า จัดชั่วโมงคณิตศาสตร์ไว้ตอนเช้า มีการนิเทศภายใน
- 3.2 ครูให้ความสำคัญกับการเตรียมการสอน ใช้เทคนิคการสอนคือการยกตัวอย่างแล้วให้นักเรียนสรุปเป็นกฎเกณฑ์ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการผลิตและใช้สื่อ มีการประเมินผลทุกครั้งที่สอนจบ
- 3.3 ทุกโรงเรียนจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร ส่วนใหญ่ได้จัดกิจกรรมคิดเลขเร็ว ในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรครูจัดตามความแตกต่างระหว่างบุคคล และให้นักเรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้า

4. การจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ พบว่า มีสภาพและปัญหา ดังนี้

- 4.1 ด้านตัวนักเรียน มีการขาดเรียนบ่อย ทำการบ้านไม่ครบทุกครั้ง นักเรียนประมาณ 1 ใน 3 ไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์
- 4.2 ด้านตัวครู ครูส่วนมากไม่เคยผ่านการอบรมคณิตศาสตร์ สอนโดยการบรรยาย การผลิตและใช้สื่อค่อนข้างน้อย การสอนซ่อมเสริมใช้วิธีเดียวกับวิธีปกติ บางโรงเรียนการวัดผลยังไม่เป็นปัจจุบัน

4.3 ด้านการบริหาร ครูส่วนมากต้องสอนประจำชั้น และรับผิดชอบงานอื่นอย่างน้อย
คนละงานโรงเรียนส่วนมากไม่ได้จัดทำแผนการสอน ไม่วางแผนการนิเทศที่ชัดเจน

ส่วนที่ 2

ปัญหาการเรียนการสอน

ตัวนักเรียน

1. รูปแบบที่ผิดพลาดในการคิดคำนวณเรื่องการบวกและการลบ พบว่ามีรูปแบบที่ผิดพลาดดังนี้
 - 1.1 ในเรื่องการบวก ยังไม่เข้าใจเรื่องการทดมากที่สุด โดยมีสาเหตุจากการไม่นำตัวทดไปรวมกับผลบวกในหลักทางซ้ายมือ และรองลงมาคือ การไม่เข้าใจเกี่ยวกับเลขศูนย์ในการบวก โดยมีสาเหตุจากเมื่อบางหลักในตัวตั้งเป็นเลขศูนย์จะไม่มีการทดไปยังศูนย์
 - 1.2 ในเรื่องการลบ ยังไม่เข้าใจในเรื่องการยืมมากที่สุด โดยมีสาเหตุมาจากการไม่กระจายแต่ใช้ตัวเลขในหลักที่มากกว่าเป็นตัวตั้ง โดยไม่สนใจว่าเป็นตัวตั้งหรือตัวลบ และรองลงมาคือ การลบผิด โดยมีสาเหตุจากการที่นักเรียนลบจากซ้ายมือไปขวามือ
2. รูปแบบที่ผิดพลาดในการคิดคำนวณเรื่องการคูณ พบว่ามีรูปแบบที่ผิดพลาดดังนี้
 - 2.1 ผิดพลาดเกี่ยวกับวิธีคูณ สาเหตุมาจากการคูณตัวเลขในตัวตั้งไม่ครบทุกหลัก ไม่แน่นอนสูตรคูณ
 - 2.2 ผิดพลาดเกี่ยวกับการทด สาเหตุจากทดผิดหลัก ทดผิดจำนวน ทดไม่เป็น ไม่มีการบวกตัวทดรวมเพื่อไปเป็นผลลัพธ์
 - 2.3 ผิดพลาดเกี่ยวกับการใช้เลขศูนย์ในการคูณคือการวางตำแหน่งผลคูณในแต่ละหลักผิด
3. รูปแบบที่ผิดพลาดในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการหาร พบว่ามีรูปแบบที่ผิดพลาด ดังนี้
 - 3.1 ผิดพลาดเกี่ยวกับการเรียนภาพแสดงการแบ่งไม่ถูกต้อง ในโจทย์ลักษณะการหาว่าแต่ละส่วนที่เท่ากันมีส่วนละเท่าไร โดยมีสาเหตุมาจากนักเรียนแบ่งแบบการนับลดทีละเท่า ๆ กัน
 - 3.2 ผิดพลาดเกี่ยวกับการเรียนรู้ความคิดรวบยอด โดยมีสาเหตุมาจากนักเรียนวางผลหารผิดตำแหน่งและการลำดับขั้นตอนในการแสดงวิธีทำผิดโดยมีสาเหตุมาจากนักเรียนหารจากหลักหน่วย
4. รูปแบบที่ผิดพลาดในการแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่ามีรูปแบบที่ผิดพลาดดังนี้
 - 4.1 โจทย์ปัญหาการบวก โดยนักเรียนส่วนใหญ่ผิดพลาดในการใช้วิธีในการหาคำตอบและผิดพลาดเกี่ยวกับการทด
 - 4.2 โจทย์ปัญหาการลบ โดยนักเรียนส่วนใหญ่ผิดพลาดในการใช้วิธีทำผิด วิธีในการหาคำตอบผิดเกี่ยวกับการกระจาย และผิดเกี่ยวกับตัวเลข

4.3 โจทย์ปัญหาการบวกลบระคน โดยนักเรียนส่วนใหญ่ผิดพลาดในการใช้วิธีทำผิดวิธีในการหาคำตอบผิด ขั้นตอนในการทำผิด และผิดพลาดในการกระจายคือ กระจายแล้วลืมหักออก

4.4 โจทย์ปัญหาการคูณด้วยจำนวนที่มีหลักเดียว โดยนักเรียนส่วนใหญ่ผิดพลาดในการใช้วิธีทำผิด ในการหาคำตอบ ผิดพลาดเกี่ยวกับการทด ผิดพลาดในการรวมผลคูณสับสนในวิธีคูณ จำสูตรคูณผิด และทดไม่เป็น

4.5 โจทย์ปัญหาการคูณด้วยจำนวนที่มีหลายหลัก โดยนักเรียนส่วนใหญ่ผิดพลาดในการใช้วิธีทำผิด วิธีในการหาคำตอบ วางผลคูณผิด ผิดพลาดในการทด ผิดพลาดในการคูณหลายหลัก

4.6 โจทย์ปัญหาการหาร โดยนักเรียนส่วนใหญ่ผิดพลาดในการใช้วิธีทำผิด วิธีในการหาคำตอบและผิดพลาดเกี่ยวกับศูนย์ในการหาร นอกจากนี้มีปัญหในการหาว่ามีส่วนที่เท่ากันอยู่กี่ส่วน ซึ่งโจทย์กำหนดตัวตั้งให้ แต่ต้องหาตัวหารเองจากโจทย์ (หารมีเศษ) และการหาว่าแต่ละส่วนเท่ากันมีส่วนละเท่าไร ซึ่งโจทย์กำหนดตัวตั้งและตัวหารให้ (หารมีเศษ) ซึ่งสาเหตุมาจากนักเรียนหาคำตอบผิด เนื่องจากการคำนวณผิดมากที่สุด รองลงมาคือเขียนประโยคสัญลักษณ์ผิดเนื่องจากหาตัวหารผิด และหาคำตอบผิดและคำนวณจากประโยคสัญลักษณ์ที่ผิด

4.7 การแก้โจทย์ปัญหาการคูณหารระคน โดยนักเรียนส่วนใหญ่ผิดพลาดในการใช้วิธีทำผิดวิธีในการหาคำตอบ

5. รูปแบบที่ผิดพลาดในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน พบว่ามีรูปแบบที่ผิดพลาดดังนี้

5.1 การบวกเศษส่วนผิด มี 4 แบบ เรียงลำดับจากแบบที่นักเรียนผิดมากไปหาผิมน้อยมีดังนี้

- 1) เป็นเรื่องที่นักเรียนไม่มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเศษส่วนและการบวกเศษส่วน
- 2) เป็นเรื่องการทำส่วนให้เท่ากันผิด
- 3) เป็นเรื่องการทำเศษส่วนกลายเป็นเศษส่วนเกินผิด
- 4) เป็นเรื่องของการไม่มีทักษะในการบวกจำนวนเต็ม ทำให้ไม่สามารถนำความรู้มาช่วยในการหาคำตอบในการบวกเศษส่วน

5.2 การลบเศษส่วนผิด มี 3 แบบ เรียงลำดับจากที่นักเรียนผิดมากไปหาผิมน้อยมีดังนี้

- 1) เป็นเรื่องที่นักเรียนไม่มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเศษส่วนและการลบเศษส่วน
- 2) เป็นเรื่องการทำส่วนให้เท่ากันผิด
- 3) เป็นเรื่องการทำเศษส่วนกลายเป็นเศษส่วนเกินผิด

5.3 การคูณเศษส่วนผิ ด มี 4 แบบ เรียงลำดับจากแบบที่นักเรียนผิ ดมากไปหาผิ ดน้อยมีดังนี้

- 1) เป็นเรื่องที่นักเรียนไม่มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเศษส่วนและการคูณเศษส่วน
- 2) เป็นเรื่องของการไม่มีทักษะในการคูณจำนวนเต็ม ทำให้ไม่สามารถนำความรู้มาใช้ในการคูณเศษส่วน
- 3) เป็นเรื่องการทอนเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำผิ ด
- 4) เป็นเรื่องการทำเศษส่วนคละให้เป็นเศษส่วนเกินผิ ด

5.4 การหารเศษส่วนผิ ด มี 4 แบบ เรียงลำดับจากแบบที่นักเรียนผิ ดมากไปหาผิ ดน้อยมีดังนี้

- 1) เป็นเรื่องที่นักเรียนไม่มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเศษส่วนและการหารเศษส่วน
- 2) เป็นเรื่องของการไม่มีทักษะในการคูณจำนวนเต็ม ทำให้ไม่สามารถนำความรู้มาใช้ในการหารเศษส่วน
- 3) เป็นเรื่องการทอนเศษส่วนเป็นเศษส่วนอย่างต่ำผิ ด
- 4) เป็นเรื่องการทำเศษส่วนคละให้เป็นเศษส่วนเกินผิ ด

6. รูปแบบที่ผิ ดพลาดในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หารทศนิยม พบว่ามีรูปแบบที่ผิ ดพลาด ดังนี้

6.1 การบวกทศนิยมผิ ด มี 3 แบบ เรียงลำดับจากแบบที่นักเรียนผิ ดมากไปหาผิ ดน้อยมีดังนี้

- 1) เป็นเรื่องการทดเลข
- 2) เป็นเรื่องการจัดตำแหน่งของทศนิยมที่เป็นตัวบวกผิ ด
- 3) เป็นเรื่องจำนวนตำแหน่งทศนิยมของผลบวกผิ ด

6.2 การลบทศนิยมผิ ด มี 3 แบบ เรียงลำดับจากแบบที่นักเรียนผิ ดมากไปหาผิ ดน้อยมีดังนี้

- 1) เป็นเรื่องการลบทศนิยมที่ทศนิยมที่เป็นตัวตั้งในคู่ลบมีค่าน้อยกว่าตัวลบผิ ด
- 2) เป็นเรื่องการจัดตำแหน่งทศนิยมที่เป็นตัวลบผิ ด
- 3) เป็นเรื่องการนำผลต่างมาตอบ

6.3 การคูณทศนิยมผิ ด มี 3 แบบ เรียงลำดับจากแบบที่นักเรียนผิ ดมากไปหาผิ ดน้อยมีดังนี้

- 1) เป็นเรื่องของการหาวิธีการหาคำตอบผิ ด
- 2) เป็นเรื่องจำนวนตำแหน่งทศนิยมของผลคูณผิ ด
- 3) เป็นเรื่องการทดเลข

6.4 การหารทศนิยมผิ ด มี 2 แบบ เรียงลำดับจากแบบที่นักเรียนผิ ดมากไปหาผิ ดน้อยมีดังนี้

- 1) เป็นเรื่องของการหาวิธีการหาคำตอบผิ ด
- 2) เป็นเรื่องของการไม่มีทักษะในการคูณทศนิยม ทำให้ไม่สามารถนำความรู้มาใช้ในการหารทศนิยม

ตัวครู

ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ พบว่ามีปัญหาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา เนื้อหาที่เป็นปัญหาต่อการสอนของครูสอนคณิตศาสตร์เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยมีดังนี้
 - 1) โจทย์ปัญหาของเศษส่วน
 - 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร
 - 3) การหารเมื่อตัวหารมีสองหลัก ตัวตั้งไม่เกินสี่หลัก
 - 4) การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการตวง และการชั่ง
 - 5) ทศนิยม
 - 6) การเปรียบเทียบเศษส่วน
 - 7) เศษส่วนอย่างต่ำ
 - 8) การคูณหารเศษส่วน
 - 9) การหาผลบวกและผลลบของเศษส่วนไม่เท่ากัน
 - 10) เศษซ้อน
 - 11) การหารเมื่อตัวหารเป็นเลขไม่เกินสามหลัก
 - 12) บทประยุกต์
 - 13) การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน
 - 14) โจทย์ปัญหาระคนของทศนิยม
 - 15) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการ
 - 16) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่
 - 17) การบวก ลบ คูณ หาร เศษเกินและจำนวนคละ
2. ด้านวิธีสอน พบว่ามีดังนี้
 - 1) วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนที่เสนอแนะไว้ในคู่มือครูปฏิบัติตามได้ยาก
 - 2) ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกัน
 - 3) ครูไม่มีเวลาเขียนแผนการสอนอย่างถูกต้อง
3. ด้านสื่อและอุปกรณ์ พบว่ามีดังนี้
 - 1) ขาดคู่มือครูคณิตศาสตร์
 - 2) สื่อมีไม่ครบตามที่เสนอแนะไว้ในคู่มือครูและขาดงบประมาณในการผลิตสื่อ
4. ด้านการวัดและประเมินผล พบว่ามีดังนี้
 - 1) ขาดความรู้เกี่ยวกับการสร้างข้อสอบ
 - 2) ขาดแบบทดสอบมาตรฐานวัดจุดประสงค์การเรียนรู้
5. ด้านอื่น ๆ พบว่าได้แก่
 - ผู้ปกครองไม่สนใจการเรียนของนักเรียน

ส่วนที่ 3

นวัตกรรมที่นำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน

ด้านวิธีสอน

1. วิธีสอนที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่ามี 25 วิธี เรียงตามลำดับจากมากไปน้อยมีดังนี้

- 1) วิธีสอนแบบวรรณิ
- 2) วิธีสอนด้วยกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง
- 3) วิธีสอนแบบสร้างศรัทธาและแบบโยนิโสมนสิการ
- 4) วิธีสอนโดยกลุ่มเพื่อนร่วมกับการวางแผนการเรียนเสริมแรงเป็นกลุ่ม
- 5) วิธีสอนที่มีการทดสอบย่อยแต่ละครั้ง มีการแจ้งข้อบกพร่อง มีการเฉลยข้อสอบ และอธิบายข้อผิดพลาดพร้อมทั้งกลุ่ม
- 6) วิธีสอนแบบอนุমান
- 7) วิธีสอนฝึกการแก้โจทย์ปัญหาโดยจัดกลุ่ม จำนวน 4 คน
- 8) วิธีสอนแบบใช้ระเบียบขั้นตอนทางคณิตศาสตร์
- 9) วิธีสอนโดยใช้รูปแบบการฝึกพัฒนาทักษะในการบวกเลขในใจ
- 10) วิธีสอนแบบแก้ปัญหา
- 11) วิธีสอนแบบเทคนิค 4 คำถาม
- 12) วิธีสอนโดยวิธีการค้นพบในกลุ่มย่อย
- 13) วิธีสอนแบบพัฒนารายบุคคลซึ่งร่วมทำงานเป็นคณะ
- 14) วิธีสอนตามวิธีของดอลเซียน
- 15) วิธีสอนโดยใช้เทคนิคเติมศูนย์ที่บัตรผลคูณของสุร กาญจนมยุร
- 16) วิธีสอนที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด
- 17) วิธีสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
- 18) วิธีสอนที่ให้นักเรียนได้รับการทดสอบย่อย แบบไม่กำหนดตัวถูก
- 19) วิธีสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 20) วิธีสอนแบบห้าขั้น
- 21) วิธีสอนโดยใช้แผนผังต้นไม้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 22) รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 23) วิธีสอนซ่อมเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามวิธีของนุชุม
- 24) วิธีสอนซ่อมเสริมโดยกลุ่มเพื่อนเป็นผู้สอน ด้วยอัตราส่วน 1:1
- 25) วิธีสอนซ่อมเสริมโดยครูเป็นผู้สอน

2. วิธีสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน พบว่ามีดังนี้

- 1) การสอนโดยให้การบ้าน กับ การไม่ให้การบ้าน

- 2) การได้รับการตรวจการบ้าน 3 แบบคือ แบบวิพากษ์ แบบอธิบายเป็นรายบุคคลและแบบไม่วิพากษ์
 - 3) การสอนที่ได้รับการอธิบายก่อนทำแบบฝึกหัด ได้รับการอธิบายหลังทำแบบฝึกหัด และได้รับการอธิบายหลังครูตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของแบบฝึกหัด
 - 4) การสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามเทคนิคการสอนของสตีฟ กับ การสอนตามปกติ
 - 5) วิธีสอนคณิตศาสตร์ที่ให้นักเรียนด้วยตนเอง กับ ที่เรียนจากครู
 - 6) การสอนโดยการทำแบบฝึกหัดโดยเน้นวิธีทำและไม่เน้นวิธีทำ
 - การสอนโดยไม่เน้นวิธีทำใช้เวลาน้อยกว่าการสอนแบบเน้นวิธีทำ
 - 7) การสอนซ่อมเสริมโดยนักเรียนสอนกันเอง กับ การใช้บทเรียนแบบโปรแกรม
 - 8) วิธีสอนซ่อมเสริมโดยครูผู้สอน กับ โดยกลุ่มเพื่อนเป็นผู้สอน
 - 9) วิธีสอนซ่อมเสริมโดยวิธีการเรียนเพื่อรอบรู้ วิธีเรียนจากสื่อ RIT และวิธีสอนแบบปกติ
3. วิธีสอนที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรียงตามลำดับจากมากไปน้อย พบว่ามี 10 วิธีดังนี้
- 1) วิธีสอนแบบวรรณิ
 - 2) วิธีสอนแบบอุปมาน
 - นักเรียนในทุกระดับความสามารถ (สูง ปานกลาง ต่ำ) จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้สูงขึ้น
 - นักเรียนที่มีความสามารถสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถปานกลางและต่ำ
 - 3) วิธีสอนแบบพัฒนารายบุคคลซึ่งร่วมทำงานเป็นคณะ
 - 4) วิธีสอนที่พัฒนาขึ้นจากรูปแบบการสอนของสูลัดดาและคณะ
 - 5) วิธีสอนแบบเรียนปนเล่น
 - 6) วิธีสอนโดยวิธีพหุกลุ่มเล็ก
 - 7) วิธีสอนโดยให้นักเรียนได้รับสิ่งช่วยจัดมโนติลวงหน้า
 - 8) วิธีสอนโดยการฝึกทักษะการคิดคำนวณ
 - 9) วิธีสอนที่มีการใช้แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยและสอนสิ่งที่บกพร่อง
 - 10) วิธีสอนซ่อมเสริมโดยมีการทดสอบย่อยท้ายบท
4. วิธีสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน พบว่ามีดังนี้
- 1) วิธีสอนแบบอุปมาน กับ วิธีสอนแบบ สสวท.
 - 2) วิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง กับ วิธีสอนแบบปกติ
 - 3) วิธีสอนที่ใช้การวิเคราะห์ กับ การสอนแบบปกติ
 - นักเรียนที่ได้รับการสอนที่ใช้การวิเคราะห์มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าการสอนแบบปกติ

4) วิธีสอนแบบวรรณีกับวิธีสอนแบบ สสวท. (เรื่องการคูณ การหาร และการหารเศษส่วน

- นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวรรณี จะมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าวิธีสอนแบบ สสวท.

5) วิธีสอนที่ให้ทั้งตัวอย่างถูกต้องและให้ตัวอย่างผิดกับ การสอนเฉพาะให้ตัวอย่างผิดอย่างเดียว

- นักเรียนที่ได้รับวิธีสอนที่ให้ทั้งตัวอย่างถูกต้องและให้ตัวอย่างผิด นักเรียนจะมีความสามารถในการสรุปครอบคลุมเรื่องได้สูงกว่าวิธีสอนที่ให้เฉพาะตัวอย่างถูกต้องอย่างเดียว

6) วิธีตรวจการบ้าน 3 วิธีคือครูตรวจตามปกติ นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อนตามที่ครูเฉลยและนักเรียนตรวจกันเองโดยใช้แผ่นเฉลย

7) วิธีสอนโดยมีเกมประกอบ กับ การสอนตามปกติ

8) วิธีสอนที่ใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา กับ การสอนตามปกติ

5. วิธีสอนที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พบว่า มีดังนี้

1) วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70% 80% และ 90%

2) วิธีการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้การแบ่งกลุ่มสัมพันธ์

3) วิธีสอนโดยให้นักเรียนฝึกทำกับตนเอง

4) วิธีสอนที่สอดแทรกมนโหตรัตน์ทางจริยธรรม

5) วิธีสอนซ่อมเสริมตามวิธีของวรรณี

6) วิธีสอนที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความคิดสร้างสรรค์ พบว่าได้แก่ วิธีสอนแบบวรรณี

7) วิธีสอนที่ช่วยยกระดับการเรียนรู้มนโหตรัตน์ทางคณิตศาสตร์ พบว่าได้แก่ การเรียนมนโหตรัตน์จากวิธีการจำแนกประเภทโดยใช้กฎของการฝึก

8) วิธีสอนที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความก้าวหน้าทางการเรียน พบว่าได้แก่ วิธีสอนที่เน้นให้เขียนโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์

9) วิธีสอนที่ช่วยสร้างความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ พบว่าได้แก่วิธีสอนโดยฝึกทักษะการเล่นพื้นบ้านของไทย

10) วิธีสอนที่ช่วยเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ พบว่าได้แก่ วิธีการฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง

11) วิธีสอนที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา พบว่าได้แก่

1. วิธีการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีการอภิปรายกลุ่ม โดยเฉพาะกลุ่ม 6 คน และ 3 คน

2. การใช้แบบฝึกการตีความภาษาไทยด้วยวิธีอ่าน

- 12) วิธีสอนที่ช่วยส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ พบว่าได้แก่ การใช้รูปแบบการสอนให้เรียนเป็นกลุ่ม
- 13) วิธีสอนที่ส่งผลต่อความถนัดทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกันพบว่า ได้แก่การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้กับการสอนตามปกติ

ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

1. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่ามีดังนี้
 - 1) การเสริมแรงแบบแข่งขัน
 - 2) การให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการบ้านคณิตศาสตร์แบบวิพากษ์และคะแนน
 - 3) การให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากทำแบบฝึกหัดเสร็จหมด
 - 4) การได้รับข้อมูลย้อนกลับจากการตรวจแบบฝึกหัด ด้วยวิธีครูตรวจแล้วบอกสาเหตุที่ผิดและวิธีที่ครูตรวจแล้วประเมินผลงาน
2. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันพบว่า ได้แก่ การได้รับการตรวจแบบฝึกหัดเชิงวิพากษ์ กับ การได้รับการตรวจแบบฝึกหัดไม่วิพากษ์
3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่ช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการตั้งใจเรียน พบว่าได้แก่ วิธีปรับปรุงพฤติกรรมโดยใช้หลักฟรีแมค และวิธีปรับปรุงพฤติกรรมโดยใช้การเสริมแรงทางสังคมแต่วิธีปรับปรุงพฤติกรรมโดยใช้หลักฟรีแมคจะให้ผลสูงกว่า
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่ช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนที่ด้อยผลสัมฤทธิ์ในด้านความเร็วในการทำแบบฝึกหัดและความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดพบว่าได้แก่วิธีการเสริมแรงทางบวก
5. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพบว่าได้แก่วิธีการเสริมแรงแบบร่วมมือ

ด้านสิ่งสนับสนุนการสอน

1. สิ่งสนับสนุนการสอนที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรียงตามลำดับจากมากไปน้อยมีดังนี้
 - 1) การใช้ชุดการสอน (ตามขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของดิคและแคร์)
 - 2) การใช้เกม
 - 3) การเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา
 - 4) การใช้แผ่นภาพโปรงใสชนิดซ้อนภาพประกอบแบบเรียน
 - 5) การเรียนจากเกมประกอบการสอนแบบมีผู้ชี้แนะ
 - 6) การใช้บทเรียนโปรแกรมประกอบเครื่องสอนอย่างง่าย
 - 7) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดอัตราความต้องการก้าวหน้าโดยโปรแกรม

- 8) การใช้บทเรียนแบบโปรแกรม
 - 9) การใช้เพลง
 - 10) การใช้เพลงและเกม
 - นักเรียนเพศชายและหญิงจะมีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน
 - 11) การได้รับแบบของการฝึกหัดตามระดับความสามารถ
 - 12) การได้รับแบบฝึกหัดเป็นระยะ
 - 13) การใช้ชุดการสอนประกอบการบรรยาย
 - 14) การใช้ชุดการเรียนรู้โดยวิธีเชิงระบบ
 - 15) การใช้ชุดการสอนรายบุคคล
 - 16) การใช้บทเรียนสำเร็จรูป
 - 17) การใช้ชุดการเรียนรู้การสอน
 - ชุดการเรียนรู้การสอนจะมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อใช้กับนักเรียนที่มีภูมิหลังทางคณิตศาสตร์ต่ำ
 - ชุดการเรียนรู้การสอนจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์เมื่อใช้กับนักเรียนที่มีภูมิหลังทางคณิตศาสตร์แปรปรวน
 - ชุดการเรียนรู้การสอนที่ใช้ตามจุดบกพร่องในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกและลบช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนสูงขึ้น
 - 18) การใช้เกมและแข่งขันเป็นทีม
 - 19) การใช้แบบฝึกโจทย์ปัญหาตามรูปแบบการสอนแบบ RPSCP
 - 20) การใช้สื่อประสม
 - 21) การใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ
 - นักเรียนในทุกระดับความสามารถ (เก่ง ปานกลาง อ่อน) มีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นหลังจากใช้แบบฝึก
 - 22) การใช้บทเรียนสไลด์ประกอบเสียง (สอนซ่อมเสริม)
 - 23) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (สอนซ่อมเสริม)
 - นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและต่ำ
2. สิ่งสนับสนุนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน พบว่ามีดังนี้
- 1) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระ กับ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีครูชี้แนะ
 - 2) การใช้เครื่องคิดเลข กับ การไม่ใช้เครื่องคิดเลข
 - ทั้งในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

- 3) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 โปรแกรม คือ 1) ที่มีภาพการ์ตูนประกอบการป้อนกลับ 2) ที่มีเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ 3) ที่มีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ
- 4) การใช้บทเรียนสไลด์ประกอบเสียง กับ การสอนปกติ
- 5) การใช้เกมประกอบการสอน กับ กลุ่มนักเรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวและแบบแสดงตัว

3. สิ่งสนับสนุนการสอนที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ พบว่าได้แก่

- 1) การสอนโดยใช้บทเรียนที่ใช้สื่อประสม
- 2) การใช้เกม
- 3) การใช้สไลด์เทปอัดโน้ตมีรูปภาพเนื้อหาแบบให้นักเรียนร่วมตอบคำถามในตัวอย่าง
- 4) การใช้ชุดการสอน (สอนซ่อมเสริม, สอนปกติ)
- 5) การใช้แบบฝึกหัด (สอนซ่อมเสริม)
- 6) การสอนโดยใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ (สอนซ่อมเสริม)

4. สิ่งสนับสนุนที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พบว่าดังนี้

- 1) การใช้เกมประกอบการสอน
 - การใช้เกมประกอบการสอนในชั้นนำเข้าสู่บทเรียนช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนในชั้นสอนและในชั้นสรุป
- 2) การใช้เกมการเล่นพื้นบ้านไทยแบบประยุกต์
- 3) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4) การใช้บทเพลงประกอบการสอน
- 5) การใช้บทเรียนสไลด์ประกอบเสียง
- 6) การใช้เกมและบัตรงาน
- 7) การใช้ชุดการสอน (สอนซ่อมเสริม)

5. สิ่งสนับสนุนที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและระดับเหตุผลเชิงจริยธรรมตามทฤษฎีโคลเบอร์ก พบว่าได้แก่ การฝึกสมาธิ

6. สิ่งสนับสนุนที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ พบว่าได้แก่การใช้เกมคณิตศาสตร์

7. สิ่งสนับสนุนที่ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดเลขในใจ พบว่าได้แก่ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

8. สิ่งสนับสนุนความสามารถทางการคิดคำนวณ พบว่าได้แก่ การเรียนจากชุดฝึกทักษะการคิดคำนวณ

สรุปผลการศึกษาศภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (ภาษาไทยและคณิตศาสตร์) ของครูดีเด่นระดับจังหวัดใน โรงเรียนประถมศึกษา

*โดยกลุ่มวิจัยพัฒนาการเรียนรู้ กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ 2537

การวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (ภาษาไทยและคณิตศาสตร์) ของครูดีเด่นระดับจังหวัด ในด้านที่เกี่ยวกับแนวคิดและการปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนในขอบข่ายที่เกี่ยวกับหลักการและรูปแบบการสอน กระบวนการจัดการเรียน-การสอน สื่อที่ใช้ในการสอน วิธีการวัดและประเมินผล ตลอดจนปัญหาที่พบ แนวทางแก้ไข ของครูและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ทำให้การเรียนการสอนในวิชาดังกล่าวได้บรรลุผลตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนภาษาไทยและคณิตศาสตร์ดีเด่นระดับจังหวัด (ปี 2533 - 2536) ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา-แห่งชาติทั่วประเทศจำนวน 456 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (ภาษาไทยและคณิตศาสตร์)

การเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้วิธีการติดต่อประสานงานและขอความร่วมมือไปยังสำนักงาน การประถมศึกษาจังหวัดทุกจังหวัด เพื่อให้จัดส่งแบบสอบถามไปให้ประชากรกลุ่มตัวอย่างใน สังกัดตอบและส่งไปรษณีย์กลับคืนมายังกรมวิชาการ

การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล ใช้ค่าสถิติ คือ ความถี่ ร้อยละและค่าเฉลี่ยสำหรับ ข้อมูลที่เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-list) และใช้การวิเคราะห์เนื้อหาสำหรับข้อมูล ที่ได้จากกลุ่มคำถามปลายเปิด และนำเสนอข้อมูลในรูปของตารางประกอบบรรยายและ ความเรียงตามลำดับความถี่

ผลการวิจัยมีดังนี้ (*นำเสนอข้อมูลเฉพาะในส่วนของคณิตศาสตร์เท่านั้น เพื่อประกอบ การประชุมปฏิบัติการเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา)

ส่วนที่ 1. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพของกลุ่มตัวอย่าง

ครูผู้สอนกลุ่มทักษะ (ภาษาไทยและคณิตศาสตร์) ตอบแบบสอบถามกลับคืนมาจำนวน 399 คน (ร้อยละ 87.50) เป็นครูสอนคณิตศาสตร์ดีเด่น จำนวน 200 คน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นหญิง มีอายุระหว่าง 30-39 ปี มีประสบการณ์ในการสอนทั้งคณิตศาสตร์และภาษาไทย โดยเฉลี่ย สอนมาแล้ว 15 ปี ปัจจุบันสอนเกือบทุกวิชามีชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์เฉลี่ย 21-22 ชั่วโมง

ภาระหน้าที่พิเศษส่วนใหญ่เป็นครูประจำชั้น เมื่อวิเคราะห์ผลงานที่ผ่านมา พบว่า ส่วนใหญ่ ผลงานที่ครูได้จัดทำขึ้นและเผยแพร่ทั่วไป มีดังนี้

1. สื่อการสอนประเภท เครื่องชั่ง กล้องอเนกประสงค์ สามเหลี่ยม ฯลฯ
2. แบบฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ
3. ชุดการสอน/บทเรียนสำเร็จรูป/บทเรียนสื่อประสม
4. เกม/ของเล่น
5. กิจกรรม/โครงการต่าง ๆ เช่น สอนคณิตชวนคิด คณิตคิดในใจ ศูนย์เสริมสมอง เกร็ดความรู้คณิตศาสตร์ ที่ช่วยน้องคิดคำนวณ ฯลฯ
6. หนังสือ/เทปเพลงประกอบการสอน
7. เทคนิคการคิดคำนวณแบบต่าง ๆ
8. ศูนย์การเรียนรู้
9. รวมสูตรการคำนวณ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดและการปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนของครูดีเด่น

1. หลักการและรูปแบบการสอนที่นำมาใช้

หลักการและรูปแบบการสอนที่ครูดีเด่นได้นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรียงตามลำดับความถี่จากมากไปหาน้อย มีดังนี้

1.1 หลักการและทฤษฎีที่เป็นแนวคิด คือ

- 1) การให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุดและมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นหรือแสดงออกอย่างทั่วถึงทุกครั้ง
- 2) การสอนให้เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เพื่อการนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน
- 3) การให้นักเรียนปฏิบัติจริงด้วยตนเองจนเกิดความรู้ความเข้าใจโดยครูมีบทบาทเป็นผู้แนะนำ/ที่ปรึกษาและให้การเสริมแรง-กำลังใจแก่นักเรียน
- 4) เน้นการฝึกปฏิบัติบ่อย ๆ /ทำซ้ำเป็นประจำ
- 5) สื่อมีความสำคัญและจำเป็นมากในการสอนทุกครั้งควรมีสื่อประกอบ
- 6) เน้นการคิด/ใช้เหตุผล มากกว่าการท่องจำ
- 7) การสอนภาษาไทยและคณิตศาสตร์ควรสัมพันธ์กัน และสอนแบบบูรณาการไปด้วยกัน
- 8) ครูต้องเป็นตัวอย่างที่ดี

1.2 รูปแบบการสอนที่ใช้ คือ

- 1) การสอนแบบ สสวท.
- 2) การสอนแบบเรียนปนเล่น
- 3) การสอนสอดแทรกการฝึกทักษะการคิดคำนวณ
- 4) การสอนแบบบูรณาการ

- 5) การสอนแบบวรรณิ
- 6) การสอนโดยใช้กระบวนการ 9 ขั้น
- 7) การใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการ
- 8) การสอนตามหลักของโพลยา
- 9) การสอนโดยใช้เด็กเป็นศูนย์กลาง
- 10) การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง/บทบาทสมมติ

1.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน คือ

- 1) การแก้ไขทันทีเมื่อพบข้อผิดพลาดหรือบกพร่องโดยการแนะนำอธิบายข้อผิดพลาดนั้น ๆ เป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม
- 2) การชี้แนะและกระตุ้นนักเรียนด้วยคำถามเพื่อให้คิดหาเหตุผล และยกตัวอย่างเพื่อให้เกิดความเข้าใจ
- 3) การให้การเสริมแรงแก่นักเรียนทุกครั้งที่ทำถูก/ตอบถูก
- 4) การจัดบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการเรียนทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและตัวครูผู้สอน ความสามารถเฉพาะตัว ความเป็นกันเองของครู ความเป็นประชาธิปไตยที่เต็มไปด้วยการยอมรับและกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็น ทำให้สนุกสนาน น่าสนใจและก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์
- 5) การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีเป็นกันเอง ใกล้ชิดนักเรียนทำให้นักเรียนรักและไว้วางใจคอยให้ความช่วยเหลือและแนะนำอยู่เสมอ
- 6) ครูต้องสร้างอารมณ์ขัน มีเหตุผล ตื่นตัวอยู่เสมอ ไม่ดุ/เข้มงวดเกินไป
- 7) ให้ความสนใจใส่ใจช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนให้มาก ให้ร่วมทำกิจกรรมทุกครั้ง
- 8) ให้โอกาสนักเรียนทำกิจกรรมอย่างช้า ๆ ไม่เร่งรัดเวลาการทำงานของนักเรียน
- 9) การใช้คำถาม ควรถามเป็นรายบุคคลไม่ถามรวมทั้งชั้นและถามให้ทั่วถึง

2. ขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนการสอน

กระบวนการจัดการเรียนการสอนของครูดีเด่น เมื่อวิเคราะห์แล้วมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนเรียงตามลำดับความถี่จากมากไปหาน้อย ดังนี้

2.1 ขั้นเตรียมก่อนเริ่มสอน

- 1) ทบทวนความรู้เดิม
- 2) ผึกทักษะการคิดคำนวณก่อนเรียน
- 3) ทดสอบก่อนเรียน
- 4) บอกจุดประสงค์ก่อนเรียน
- 5) ให้นักเรียนนั่งสมาธิก่อนเรียน

2.2 ขั้นสอน

- 1) สอนนำเพื่อจูงใจให้เกิดความสนใจเรียน
 - ครูใช้เกม เพลงและคำถามนำ/ซักถามเพื่อยโยงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาใหม่กับความรู้เดิม
- 2) สอนเนื้อหาใหม่ ให้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย ใช้สื่อให้มาก ๆ กิจกรรมที่นำมาใช้ได้แก่
 - (1) เน้นการใช้สื่อ ของจริง รูปภาพ ฯลฯ สอนจากรูปธรรมไปหานามธรรม
 - (2) เน้นการทำกิจกรรมกลุ่มย่อย
 - (3) ให้นักเรียนปฏิบัติจริง
 - (4) ยกตัวอย่างมาสาธิต/ทำให้ดูเพื่ออธิบายให้นักเรียนเข้าใจและให้นักเรียนทำตาม
 - (5) การให้นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์และช่วยเหลือกัน/ให้นักเรียนเก่งช่วยนักเรียนอ่อน
 - (6) สอน concept ก่อนให้เข้าใจโดยใช้คำถามนำ
 - (7) ใช้สถานการณ์/บทบาทสมมติ
 - (8) เกม

2.3 ขั้นสรุป

- 1) สรุปเป็นหลักการกฎเกณฑ์หรือวิธีการ วิธีลัด โดย
 - (1) นักเรียนช่วยกันสรุปและครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมอีกครั้ง
 - (2) ครูเป็นผู้สรุปให้
 - (3) ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป
 - (4) เสนอแนวการนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน
 - (5) สรุปโดยใช้แบบฝึกหัดทดสอบความเข้าใจ
- 2) ทบทวนสูตรตอนท้ายชั่วโมงอีกครั้ง

2.4 ขั้นฝึกทักษะ

- 1) ฝึกจากหนังสือเรียน บัตรงาน แบบฝึกหัด
- 2) ให้ทำโจทย์พิเศษ/ให้นักเรียนฝึกตั้งโจทย์ปัญหาและคิดหาคำตอบด้วยตนเอง
- 3) ให้ทำการบ้าน
- 4) เสริมทักษะด้วยเกมหรือกิจกรรมต่าง ๆ
- 5) ฝึกทักษะการคิดคำนวณ

2.5 ขั้นการวัดประเมินผลและซ่อมเสริม

- 1) ตรวจผลงาน แบบฝึกหัด การบ้าน
 - (1) ครูตรวจด้วยตนเองอย่างละเอียดและแก้ไขข้อบกพร่องทันทีในชั่วโมง
 - (2) ครูติดตาม เดินดูขณะนักเรียนปฏิบัติงานและคอยชี้แนะอย่างใกล้ชิด
 - (3) ร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด/อภิปรายข้อบกพร่องที่พบและครูช่วยแนะนำแล้วแก้ไขปรับปรุง

- 2) สังเกตพฤติกรรมนักเรียนขณะสอน/ร่วมกิจกรรม
 - ถ้าไม่เข้าใจทบทวนใหม่/อธิบายซ้ำทันที
- 3) ทดสอบหลังเรียน
 - (1) สอนเสริมพิเศษ/ซ่อมเสริมให้นักเรียนที่มีปัญหา
 - (2) มีการเสริมแรงให้แก่นักเรียนทุกครั้งที่ทำถูก
 - (3) แจ้งผลการทดสอบให้นักเรียนรู้ทันทีทุกครั้ง
 - (4) ให้นักเรียนที่เรียนเก่งช่วยสอนเพื่อนที่เรียนช้า
- 4) ทดสอบระหว่างเรียนและให้การเสริมแรงหลังการประเมินทุกครั้ง

3. สื่อที่ใช้ในการสอน

- 1) สื่อประเภทของจริง ของจำลอง รูปภาพ แผนภูมิ บัตรคำ
- 2) สื่อประเภทเกม/การแข่งขัน
- 3) สื่อที่ครูผลิตขึ้นเองโดยใช้วัสดุในท้องถิ่น
- 4) เพลง
- 5) แบบฝึก/ชุดฝึกทักษะ
- 6) สื่อสำเร็จรูปที่โรงเรียนจัดหาให้
- 7) บทเรียนสำเร็จรูป/ชุดการสอน
- 8) แบบฝึกหัด
- 9) แบบทดสอบเก่า ๆ
- 10) นิทาน
- 11) เหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

4. วิธีการวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผล ครูส่วนใหญ่ใช้การทดสอบหลังเรียน รองลงไป คือ ทดสอบก่อน และหลังเรียน ทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน ทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน ส่วนวิธีการที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีดังนี้

- 1) ใช้การสังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมและการซักถาม
- 2) ตรวจผลงาน แบบฝึกหัดและการบ้าน
- 3) ใช้การทดสอบย่อยตามจุดประสงค์เมื่อจบการสอนแต่ละหน่วยย่อย ๆ
- 4) ให้ทำบนกระดานดำ

5. ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข

5.1 ด้านตัวนักเรียน

- 1) ปัญหาการเรียน

- (1) ทักษะการคิดคำนวณ บวก ลบ คูณ หาร ไม่คล่อง คิดเลขช้า
 - (2) ไม่เข้าใจโจทย์ปัญหา แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้
 - (3) พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดี
 - (4) ท่องสูตรคูณไม่ได้
 - (5) ไม่เข้าใจบทเรียน/เนื้อหาบางเรื่อง เช่น เรื่องหาร
 - (6) ภาษาไม่ดี อ่านหนังสือไม่ออก-ไม่คล่อง
 - (7) เขียนเลขกลับทิศทาง
- 2) ปัญหาลักษณะนิสัย-สติปัญญา
- (1) ไม่ชอบวิชานี้ คิดว่ายาก ไม่ถนัดเรียนวิชานี้
 - (2) สติปัญญาดำ เรียนช้า ไม่ทันเพื่อน
 - (3) ไม่สนใจเรียน
 - (4) ไม่ทำการบ้าน
 - (5) ขาดเรียนบ่อย
 - (6) ขาดความพร้อม
 - (7) มีปัญหาครอบครัว/ยากจน/ขาดความอบอุ่น
 - (8) นักเรียนมีความสามารถไม่เท่ากัน/แตกต่างกันมาก
 - (9) ไม่มีอุปกรณ์การเรียน เช่น หนังสือเรียน สมุด ดินสอ
 - (10) สุขภาพจิตไม่ดี
 - (11) ใช้ภาษาถิ่น
 - (12) ไม่รับผิดชอบ
 - (13) ไม่รอบคอบ
 - (14) ทำงานกลุ่มไม่เป็น

แนวทางแก้ไขของครู คือ

1. ให้ฝึกทักษะการคิดคำนวณ ให้ทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะ บวก ลบ คูณ หาร การคิดเลขเร็ว ก่อนเรียนทุกวันวันละ 5-10 นาที
2. ให้ฝึกบ่อย ๆ/ฝึกประจำ ฝึกติดต่อกัน
3. สอนซ่อมเสริม
4. ให้ท่องสูตรคูณก่อนหรือหลังเรียน
5. ให้เพื่อนช่วยสอน/เด็กเก่งสอนเด็กอ่อน
6. สอนปูพื้นใหม่เป็นรายบุคคล/เป็นกลุ่มย่อย สอนเพิ่มเติมให้
7. ให้มีการแข่งขันและให้การเสริมแรงด้วยการชมเชยหรือให้รางวัลทุกครั้งที่นักเรียน ทำสำเร็จ
8. ใช้กิจกรรมเสริม/เกมช่วยสร้างบรรยากาศ ให้สนุกสนาน น่าสนใจ ทำให้ตั้งใจเรียน
9. ครูช่วยเหลือ/ให้ยืมอุปกรณ์การเรียน

10. พบผู้ปกครองชี้แจงทำความเข้าใจและขอความร่วมมือ
11. ให้ทำงานเป็นกลุ่ม

5.2 ด้านตัวครู

- 1) งานรับผิดชอบมีมากเกินไปหลายด้านทำให้ไม่มีเวลาในการเตรียมการสอน/การสอน/ตรวจงานและผลิตสื่อ
- 2) ไม่มีเทคนิคการสอน/ขาดความชำนาญในการสอนและใช้สื่อ
- 3) สอนไม่ทัน/ทำงานไม่ทันเวลา เช่น ตรวจงาน
- 4) ขาดความรู้ความเข้าใจบางเนื้อหา/เนื้อหาไม่คล่อง
- 5) ไม่ค่อยได้รับการอบรมความรู้ใหม่ ๆ เกี่ยวกับเทคนิคการสอน การผลิตสื่อ
- 6) สอนข้ามชั้น รวบรัดไม่ตามขั้นตอน
- 7) ไม่ตั้งใจสอน ไม่เตรียมการสอนล่วงหน้า
- 8) ขาดความรู้และประสบการณ์ในการทำสื่อ
- 9) ไม่ใช้สื่อการสอน
- 10) พุดเร็ว ใจร้อน
- 11) ดุเกินไป
- 12) ไม่ชอบสอนวิชานี้ ไม่ได้จบทางคณิตศาสตร์มา
- 13) ขาดขวัญกำลังใจในการทำงาน
- 14) ไม่มีจิตวิทยา
- 15) ไม่อุทิศเวลา/ไม่ให้การบ้านนักเรียน/ไม่สนใจนักเรียนที่เรียนอ่อน/ขาดความรู้ในการทำเครื่องมือวัดจุดประสงค์/การคมนาคมไม่สะดวกทำให้มีเวลาปฏิบัติงานน้อย

แนวทางแก้ไขของครู คือ

- ให้นักเรียนเก่งช่วย/ให้นักเรียนตรวจกันเอง (แก้ข้อ 3)

5.3 ด้านอื่น ๆ

- 1) ขาดแหล่งค้นคว้า/หนังสือ/วัสดุและสื่อ
- 2) ขาดงบประมาณในการผลิตสื่อ
- 3) เนื้อหากับเวลาเรียนไม่สัมพันธ์กัน เนื้อหามากเกินไป
- 4) ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ ไม่มีเวลาให้นักเรียน
- 5) เนื้อหาบางเรื่องไม่เหมาะกับนักเรียน ไม่สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน เช่น เรื่องเงิน
- 6) จำนวนนักเรียนมีมากเกินไปทำให้ดูแลไม่ทั่วถึง
- 7) โรงเรียนมีกิจกรรมมาก ทำให้กระทบกระเทือนต่อเวลาเรียน
- 8) สถานที่เรียนไม่เหมาะกับการจัดกิจกรรม คับแคบ

แนวทางการแก้ไข คือ

1. ชี้แจงขอความร่วมมือจากผู้ปกครอง
2. ให้นักเรียนเก่งช่วยครู

6. ข้อเสนอแนะ

ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ดีเด่น ได้ให้ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่จะเป็นสิ่งสนับสนุนให้การเรียน-การสอนคณิตศาสตร์ได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนี้

- 1) ให้มีการอบรมสัมมนาครูผู้สอนเกี่ยวกับเทคนิควิทยาการใหม่ ๆ ในการเรียนการสอนวิธีสอน และการผลิตสื่อทุกปี และพาไปดูงานที่อื่นด้วย
- 2) ครูต้องเสียสละเวลา ตั้งใจสอน รับผิดชอบ เตรียมการสอน
- 3) ต้องลดภาระหน้าที่อื่น ๆ ของครูลงให้รับผิดชอบงานสอนแต่เพียงอย่างเดียว เพื่อให้มีเวลาในการเตรียมการสอน การจัดการเรียนการสอนอย่างเต็มที่
- 4) เนื้อหามาก ต้องเพิ่มเวลาเรียนให้มากขึ้น
- 5) ควรจัดสรรเงินงบประมาณเพื่อการผลิตสื่อ/จัดหาสื่อให้เพียงพอ รวมทั้งให้จัดหาเอกสารความรู้เพื่อให้ครูและนักเรียนค้นคว้ามากกว่านี้
- 6) ผู้บริหารต้องให้การสนับสนุนครูในการทำงานพัฒนาการเรียนการสอน
- 7) ครูต้องพัฒนาตนเอง ขวนขวายหาความรู้ให้ทันสมัยเสมอ
- 8) เนื้อหาบางเรื่องไม่ต่อเนื่องกัน และบางเรื่องควรปรับใหม่เช่น เรื่องเงิน
- 9) หนังสือเรียน/แบบฝึกควรให้แข็งแรง สวยงาม น่าอ่าน/น่าสนใจและมีคุณภาพ
- 10) ควรจัดครูที่มีความถนัดมาสอน
- 11) ควรจัดให้มีแบบฝึก/แบบวัดผลท้ายบทเรียนเพื่อทบทวน
- 12) ครูและผู้ปกครองควรติดต่อสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด
- 13) ควรมีการนิเทศการสอนของครู
- 14) ควรส่งเสริมให้มีการประกวดและเผยแพร่ผลงานการผลิตสื่อ
- 15) ควรมีการอบรมครูในเรื่องการทำวิจัยในชั้นเรียน

ใบงานที่ 1

กลุ่มชั้น.....

งานประชุมกลุ่มย่อยครั้งที่ 1

จุดประสงค์ เพื่อระบุปัญหาการสอนคณิตศาสตร์จำแนกตามเนื้อหาและจุดประสงค์ของหลักสูตร ได้แก่

1. ปัญหาเกี่ยวกับพื้นฐานการคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร)
2. ปัญหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา
3. ปัญหาเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ (จำนวน เศษส่วน ทศนิยม ฯลฯ)
4. ปัญหาเกี่ยวกับเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์
5. ปัญหาอื่นๆ ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (ตามสภาพจริง)

รายชื่อสมาชิกของกลุ่ม

1.ประธานกลุ่ม
2.รองประธาน
3.กรรมการ
4.กรรมการ
5.เลขานุการกลุ่ม

ที่ปรึกษากลุ่ม

.....

สรุปปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ ชั้น.....

1. ปัญหาเกี่ยวกับพื้นฐานการคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร)

2. ปัญหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา

3. ปัญหาเกี่ยวกับความถี่รวบยอดทางคณิตศาสตร์ (จำนวน เศษส่วน ทศนิยม ฯลฯ)

4. ปัญหาเกี่ยวกับเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

5. ปัญหาอื่น ๆ ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (ตามสภาพจริง)

ใบงานที่ 2

กลุ่มชั้น.....

งานประชุมกลุ่มย่อยครั้งที่ 2

จุดประสงค์ เพื่อกำหนดรูปแบบการสอนเพื่อแก้ปัญหาในแต่ละด้านที่พบจากการประชุมกลุ่มย่อย ครั้งที่ 1

รูปแบบการสอน (Model of Teaching) ประกอบด้วย

1. ขั้นตอนการสอนที่สอดคล้องกับลำดับขั้นการเรียนรู้ของนักเรียน (Syntax)
2. กิจกรรมที่ใช้ โดยแสดงถึงพฤติกรรมครูและนักเรียน (Social System)
3. สิ่งสนับสนุนการสอน ได้แก่สื่อ สภาพห้องเรียน และอื่นๆ (Support System)

ประเด็นของการอภิปราย แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 การระบุขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน

ตอนที่ 2 การกำหนดกิจกรรมที่ใช้ และสิ่งสนับสนุนการสอนให้สอดคล้องกับขั้นตอนการสอน

ตัวอย่าง รูปแบบการสอนแก้โจทย์ปัญหา

รูปแบบการสอนแบบ RPSCP

ตอนที่ 1 การระบุขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการสอน	เหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน
1. ขั้นนำ	นักเรียนต้องมีเจตคติที่ดีต่อเนื้อหา และมีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอต่อเนื้อหาใหม่
2. ขั้นสอน ประกอบด้วย 5 ขั้น 2.1 ทำความเข้าใจปัญหา (Reading : R)	นักเรียนต้องเข้าใจ และตีความหมายข้อความจากโจทย์ได้ถูกต้อง โดยนักเรียนต้องสามารถบอกได้ว่า 1) โจทย์ถามอะไร 2) ข้อมูลที่โจทย์ให้มามีอะไรบ้าง 3) ข้อความใดบ้างที่โจทย์กำหนด ซึ่งต้องนำมาใช้ในการคำนวณ

ขั้นตอนการสอน	เหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน
2.2 วางแผนในการแก้ปัญหา (Planning : P)	นักเรียนจะต้องหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ จากโจทย์ แล้วจัดลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา โดยนักเรียนสามารถ 1) ระบุได้ว่าข้อความใดแสดงถึงเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ หรือข้อความที่ต้องนำมาแปลความหมาย 2) กำหนดได้ถูกต้องว่าข้อความที่แสดงถึงเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์หมายถึงเครื่องหมายอะไรและ 3) เขียนแผนภาพประโยคสัญลักษณ์ของโจทย์ได้ถูกต้อง
2.3 ลงมือทำตามแผน (Solving : S)	นักเรียนต้องใช้ทักษะการคิดคำนวณ ตามแผนที่วางไว้ โดยนักเรียนสามารถ 1) เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง 2) ลำดับขั้นตอนการคิดคำนวณได้ถูกต้อง และ 3) คำนวณหาคำตอบได้ถูกต้อง
2.4 ตรวจสอบวิธีการและคำตอบ (Checking : C)	นักเรียนจะต้องใช้ความรู้ความเข้าใจ ความรอบคอบ และความมีระเบียบมาช่วยในการพิจารณา ตรวจสอบ วิธีการและคำตอบให้ถูกต้องสมบูรณ์ หากพบข้อผิดพลาดก็แก้ไขและปรับปรุงให้ถูกต้อง โดยนักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องของ 1) ประโยคสัญลักษณ์ 2) ขั้นตอนการคำนวณ 3) การคำนวณ 4) คำตอบ และ 5) หน่วยคำตอบ
2.5 ฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา (Practicing : P)	นักเรียนจะฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาซ้ำจากขั้นตอนที่ 1-4
3. ขั้นสรุป	นักเรียนจะต้องทบทวนความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยนักเรียนสามารถสรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง
4. ขั้นวัดและประเมินผล	การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ครูต้องสามารถบอกได้ว่า นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนการสอนในเรื่องนี้มากน้อยเพียงใด ก่อนสอนเนื้อหาใหม่ และจะต้องสอนซ่อมเสริมนักเรียนคนใดบ้าง

ตอนที่ 2 การกำหนดกิจกรรมที่ใช้ และสิ่งสนับสนุนการสอนให้สอดคล้องกับขั้นตอนการสอน

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน (สื่อและสภาพห้องเรียนและอื่น ๆ)
1. ขั้นนำ	กิจกรรมสร้างเจตคติที่ดีต่อเนื้อหา กิจกรรมทบทวนความรู้พื้นฐาน	
2. ขั้นสอน	กิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนระบุได้ว่า	
2.1 ทำความ เข้าใจปัญหา	กิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนระบุได้ว่า 1. โจทย์ต้องการอะไร 2. โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง 3. โจทย์กำหนดอะไรให้ ที่นำไปใช้ คำนวณ ตัวอย่าง เช่น กิจกรรมต่อไปนี้ 1. นักเรียนอ่านแถบประโยคโจทย์ปัญหาที่ ครูเขียนไว้บนกระดานพร้อม ๆ กัน แล้วสุ่มนักเรียนมาเลือกแถบประโยค มาต่อให้เป็นโจทย์คณิตศาสตร์ แล้วให้ นักเรียนช่วยกันตอบว่า 1) สิ่งที่โจทย์ต้องการคืออะไร 2) โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และ 3) ข้อความใดที่ต้องนำมาใช้คำนวณ 2. นักเรียนรับแบบฝึกไปร่วมกันทำเป็น กลุ่มแล้วประธานนำแบบเฉลยไปตรวจ หากนักเรียนไม่สามารถทำได้ถูกต้อง ครูจะเข้าไปช่วยเหลือ จากนั้นจะจัด นักเรียนเป็นคู่ เรียกเพื่อนคู่คิดและให้ รับแบบฝึกไปช่วยกันคิด และท้ายสุด นักเรียนแต่ละคนจะรับแบบฝึกไปทำ ด้วยตนเอง หากนักเรียนไม่สามารถ ทำได้ครูจะสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล 3. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปว่าจากแถบ ประโยคโจทย์ปัญหานั้น โจทย์ต้องการ อะไร สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร และ สิ่งที่ต้องนำมาใช้ในการคำนวณคืออะไร บ้าง	1. ห้องเรียนมีขนาดกว้างพอจัด แบ่งกลุ่ม เป็นกลุ่มย่อย ๆ ให้มี ลักษณะที่เอื้อต่อการเรียน 2. การจัดกลุ่มนักเรียน จะประกอบ ด้วย นักเรียนที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง และอ่อนคละกัน เพื่อสร้างบรรยากาศของการ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม 3. สื่อที่ใช้มีดังนี้ 3.1 แถบประโยค โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 3.2 กระดาษแผ่น 3.3 แบบฝึก
2.2 วางแผนใน การแก้ ปัญหา	กิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนระบุได้ว่า 1. ข้อความใดที่แสดงถึงเครื่องหมาย ทางคณิตศาสตร์	

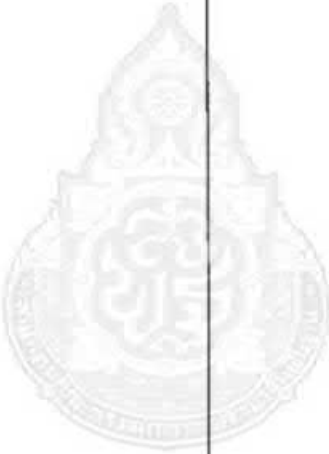
ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน (สื่อและสภาพห้องเรียนและอื่น ๆ)
2.3 ลงมือทำ ตามแผน	2. ข้อความที่แสดงถึงเครื่องหมาย คณิตศาสตร์หมายถึงเครื่องหมายอะไร 3. แผนภาพการคิดคำนวณ เขียน อย่างไร ตัวอย่าง เช่น กิจกรรมต่อไปนี้ - ให้นักเรียนคิดและมองความสัมพันธ์ ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มา โดยให้เขียน เป็นแผนภาพหรือประโยคสัญลักษณ์ ที่แสดงถึงวิธีการหาคำตอบที่โจทย์ ต้องการ กิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนสามารถ 1. เขียนประโยคสัญลักษณ์ 2. เขียนลำดับขั้นตอนการคำนวณ 3. การหาคำตอบและหน่วยคำตอบ	แบบฝึก
2.4 ตรวจสอบ วิธีการ และ คำตอบ	ตัวอย่าง เช่น กิจกรรมต่อไปนี้ - นักเรียนแสดงวิธีการคิดคำนวณตาม ลำดับขั้นที่ได้วางแผนไว้ จนได้คำตอบ กิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนสามารถ 1. ตรวจสอบความถูกต้องของ ประโยคสัญลักษณ์ 2. ตรวจสอบความถูกต้องของวิธีทำ และกระบวนการคิด 3. ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ และหน่วยคำตอบ ตัวอย่าง เช่น กิจกรรมต่อไปนี้ - นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของ ประโยคสัญลักษณ์ การแสดงวิธีทำ กระบวนการคิดการคำนวณหาคำตอบ และหน่วยคำตอบทั้งหมด	แบบฝึก
2.5 ฝึกทักษะ การแก้โจทย์ ปัญหา	กิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะเพื่อ ทบทวน ได้แก่ 1. ฝึกทักษะทำความเข้าใจปัญหา 2. ฝึกทักษะการวางแผนแก้ปัญหา 3. ฝึกทักษะการคิดคำนวณ 4. ฝึกทักษะการตรวจสอบคำตอบ	

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน (สื่อและสภาพห้องเรียนและอื่น ๆ)
3. ขั้นสรุป 4. ขั้นวัดและประเมินผล	ตัวอย่าง เช่น กิจกรรมต่อไปนี้ - ให้นักเรียนอ่านแถบประโยคโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์และช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้ - โจทย์ต้องการทราบอะไร - โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง - ข้อความใดที่แสดงถึงเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ - เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์คืออะไร - วิธีใดง่ายและรวดเร็ว - ให้นักเรียนแสดงวิธีทำบนกระดาน กลุ่มละ 1 คน - ให้นักเรียนรับแบบฝึกไปทำเป็นรายบุคคล และส่งครูตามเวลาที่กำหนดให้ กิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนสามารถ - สรุปหลักการแก้โจทย์ปัญหา - นำหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตัวอย่าง เช่น กิจกรรมต่อไปนี้ - ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ตามขั้นตอนที่เรียนมา กิจกรรมที่ช่วยให้ครูประเมินผลได้ว่านักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ตัวอย่าง เช่น กิจกรรมต่อไปนี้ - สังเกตจากพฤติกรรมการทำงานภายในกลุ่มของนักเรียน - ตรวจผลงานของกลุ่ม - ตรวจแบบฝึกที่นักเรียนทำเป็นรายบุคคล - ทดสอบย่อย	- แถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ - แบบฝึก - แบบบันทึกพฤติกรรม - แบบฝึก - แบบทดสอบ

รูปแบบการสอนแบบ.....

เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับ.....

ตอนที่ 1 การระบุนขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการสอน	เหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน
	

กลุ่มชั้น _____

รูปแบบการสอนแบบ _____

เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับ _____

ตอนที่ 2 การกำหนดกิจกรรมที่ใช้ และสิ่งสนับสนุนการสอนให้สอดคล้องกับขั้นตอนการสอน

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน (สื่อและสภาพห้องเรียนและอื่น ๆ)
		

ใบงานที่ 3

กลุ่มชั้น _____

งานประชุมกลุ่มย่อยครั้งที่ 3

จุดประสงค์ เพื่อกำหนดรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

รูปแบบการสอน ประกอบด้วย

1. ขั้นตอนการสอนที่สอดคล้องกับลำดับขั้นการเรียนรู้ของนักเรียน (Syntax)
2. กิจกรรมที่ใช้ (พฤติกรรมครูและนักเรียน) (Social System)
3. สิ่งสนับสนุนการสอน (สื่อ สภาพห้องเรียน อื่น ๆ) (Supporting System)

ประเด็นของการอภิปราย มองภาพรวมของการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาแล้วกำหนดขั้นตอนการสอนตั้งแต่ต้น ขั้นนำ-ขั้นสอน-ขั้นสรุป จนจบ โดยใช้รูปแบบการสอนย่อยๆ ที่ได้จากงานประชุมกลุ่มย่อย ครั้งที่ 2 มาประกอบการพิจารณา และแบ่งการอภิปรายเป็น 2 ตอนเช่นกัน คือ

ตอนที่ 1 การระบุขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน

ตอนที่ 2 การกำหนดกิจกรรมที่ใช้ และสิ่งสนับสนุนการสอนให้สอดคล้องกับขั้นตอนการสอน



รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

แบบ.....

ตอนที่ 1 การระบุขั้นตอนการสอน และเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการสอน	เหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน

รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

แบบ.....

ตอนที่ 2 การกำหนดกิจกรรมที่ใช้ และสิ่งสนับสนุนการสอนให้สอดคล้องกับขั้นตอนการสอน

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรม (พฤติกรรมครูและนักเรียน)	สิ่งสนับสนุนการสอน (สื่อและสภาพห้องเรียนและอื่น ๆ)
		

ก.

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมปฏิบัติการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน
กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา

(โครงการการพัฒนาคุณภาพการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน)

ระหว่างวันที่ 8-12 สิงหาคม 2537

ณ ห้องประชุมโรงแรมบีพีแกรนด์ทาวเวอร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ที่	ชื่อ - สกุล	สังกัด
1.	นางอารีรัตน์ วัฒนสิน	กรมวิชาการ
2.	นางวรรณิ์ โสมประยูร	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
3.	นายพิศิษฐ์ ตันทวนิช	วิทยาลัยครูสุรินทร์
4.	นายสุร กาญจนมยุร	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5.	นางสาวจิราภรณ์ ศิริทวี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
6.	นางสาวปานทอง กุลนาถศิริ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
7.	นางพันธณี วิหคโต	กรมวิชาการ
8.	นางสาวเยาวลักษณ์ เตียรณบรรจง	กรมวิชาการ
9.	นางสาวกัญญิกา พรหมณ์พิทักษ์	กรมวิชาการ
10.	นางสาวกิ่งดาว เสริมกิจ	กรมวิชาการ
11.	นางสาวฉวีวรรณ สุวรรณภักดี	กรมวิชาการ
12.	นางสาวนิตยา กิจวรพัฒน์	กรมวิชาการ
13.	นางสมปอง ชื่นสกุล	กรมวิชาการ
ศึกษานิเทศก์		
14.	นายสมบูรณ์ โพธิ์อะ	ศึกษานิเทศก์ สปข.
15.	นางสาวสมพร มั่นทนานุชาติ	ศึกษานิเทศก์ สปข.
16.	นายพิพัฒน์ ภัทรพงษ์สินธุ์	ศึกษานิเทศก์ สปจ. ชัยภูมิ
17.	นายสมชาย เอี้ยวสกุล	ศึกษานิเทศก์ สปจ. ยะลา
18.	นางสาวจิรวรรณ อิศรางกูร ณ อยุธยา	ศึกษานิเทศก์ สปจ. น่าน
19.	นายสุรัชย์ ทับจันทร์	ศึกษานิเทศก์ สปจ. สุราษฎร์ธานี
ครูผู้สอน		
20.	นางสุมาลี ดังคนานุรักษ์	โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กทม.
21.	นางทิพวรรณ อนุชิตราชีวะ	โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียน กทม.
22.	นางดารณี ดรีสาท	โรงเรียนวัดเวฬุวนาราม จ. ราชบุรี
23.	นายอดุลย์ ฝะสกุล	โรงเรียนควนสตอ จ. สตูล

ที่	ชื่อ - สกุล	สังกัด
	ครูผู้สอน (ต่อ) 24. นางสาวบัวจันทร์ บุญสม 25. นางสาววรรณเพ็ญ พวงพุก 26. นางสาวเลขา อีสระะ 27. นางสาวเพ็ญวรรณ สมใจ 28. นางซูใจ บุญเล่า 29. นางสุนทรา ศักดิ์คำดวง 30. นางวันเพ็ญ สิทธิขุนทด 31. นางยมรัตน์ สามารถกิจ 32. นางปริศนา ขอบทำดี 33. นายโสรัตน์ ดำนสกุล 34. นายจตุรพัฒน์ วิไลรัตน์	โรงเรียนแม่มอกกลาง จ. ลำปาง โรงเรียนชุมชนวัดบ่อไร่ จ. ตราด โรงเรียนบ้านพอเม็ง จ. ยะลา โรงเรียนบ้านยางงาม จ. สุราษฎร์ธานี โรงเรียนทุ่งคอก จ. สุพรรณบุรี โรงเรียนจตุรพักตรพิมาน จ. ร้อยเอ็ด โรงเรียนบ้านเสี้ยว จ. น่าน โรงเรียนโนนน้อยแผ่นดินทอง จ. ชัยภูมิ โรงเรียนวัดโพธิ์สังฆาราม จ. สิงห์บุรี โรงเรียนวัดมงคลวราราม จ. ภูเก็ต โรงเรียนวัดสันติธรรม จ. นครสวรรค์

คณะผู้ดำเนินงาน

ที่ปรึกษาโครงการ

นายพนม พงษ์ไพบูลย์
นางอารีรัตน์ วัฒนสิน

อธิบดีกรมวิชาการ
ผู้อำนวยการกองวิจัยทางการศึกษา

ผู้รับผิดชอบโครงการ

นางพันธณี วิหคโต
นางสาวกัญญิกา พราหมณ์พิทักษ์

ผู้รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และเขียนรายงาน

นางพันธณี วิหคโต
นางสาวกัญญิกา พราหมณ์พิทักษ์

ผู้ตรวจรายงาน

นางสาวอรุณศรี อนันตรศิริชัย
นายสุวร กาญจนมยุร
นางสาวจิราภรณ์ ศิริทวี

นางพันธณี วิหคโต
นางวรรณิ์ โสมประยูร

ผู้จัดพิมพ์

นางนริสา กล้าแสง
นางสมปอง ชื่นสกุล

นางสาวสุมาลี ภาวินิจ
นางสาวนงลักษณ์ ถนันทิพย์

ผู้ออกแบบปก

นายไพฑูรย์ บุญภานนท์



พิมพ์ที่ โรงพิมพ์การศาสนา

314-316 ปากซอยบ้านบาตร ถนนบำรุงเมือง กรุงเทพฯ ๙ 10100

นายปรกรณ์ ต้นสกุล ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา โทร. 2233351, 2235548

