

การศึกษาประสิทธิภาพของการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning)  
เรื่องการบวกและลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ปริญญานิพนธ์

ของ

สนธิ อินทรโกศล

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921 575, 391 5058

12 ก.ค. 2525

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
ธันวาคม 2524

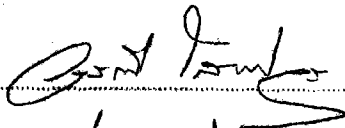
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

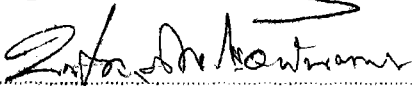
89464

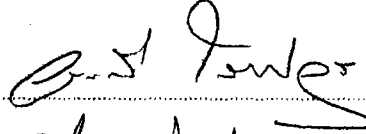
คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปัญหานี้พร้อมแล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

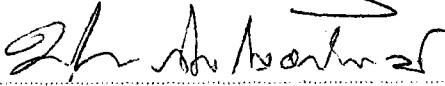
คณะกรรมการที่ปรึกษา

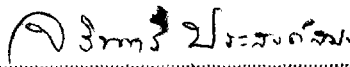
คณะกรรมการสอบ

  
..... ประธาน

  
..... กรรมการ

  
..... ประธาน

  
..... กรรมการ

  
..... กรรมการ

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
วรินทร์ โสภประยูร และผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญเชิด ภูัญโญอนันตพงษ์ ที่ได้กรุณาให้  
คำแนะนำและช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์วรินทร์ คำมา อาจารย์ใหญ่โรงเรียนบ้านบวักโป่ง และ  
อาจารย์ใหญ่ทุกท่านในกลุ่มการศึกษาสูงเม่นและกลุ่มการศึกษาทัศนศึกษาที่ให้ความช่วยเหลือ  
อำนวยความสะดวกในเรื่องกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณอาจารย์ศักดิ์สิทธิ์ ชัตติยาสุวรรณ อาจารย์สุมิตร เกิดจันทิก ที่  
กรุณาให้คำปรึกษาและช่วยเหลือในด้านเอกสารวิชาการ และขอขอบคุณคณะครูโรงเรียน  
ในกลุ่มการศึกษาสูงเม่น และกลุ่มการศึกษาทัศนศึกษาทุกท่าน ตลอดจนเพื่อน ๆ และน้อง ๆ  
ที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจมาตั้งแต่ต้นจนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ

สนธิ อินทรโกศล

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาคนควา	4
ความสำคัญของการศึกษาคนควา	4
ขอบเขตของการศึกษาคนควา	4
คำจำกัดความของคำศัพท์	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีและรูปแบบของกระบวนการสอน	
แบบเรียนเพื่อร้แ่ง	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง	
วิธีสอนแบบเรียนเพื่อร้แ่งกับวิธีสอนตามปกติ	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน	28
สมมุติฐานของการศึกษาคนควา	29
3 วิธีดำเนินการศึกษาคนควา	30
กลุ่มตัวอย่าง	30
แบบแผนการทดลอง	30
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและวิธีสร้าง	31
วิธีดำเนินการทดลอง	37
การวิเคราะห์ข้อมูล	38
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	40

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	43
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับ เกณฑ์ที่ตั้งไว้ .....	44
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม .....	44
5 สรุป อภิปรายผล และขอเสนอแนะ .....	46
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....	46
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า .....	46
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....	46
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง .....	47
วิธีดำเนินการทดลอง .....	47
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	48
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า .....	48
อภิปรายผล .....	49
ขอเสนอแนะ .....	51
บรรณานุกรม .....	53
ภาคผนวก .....	64

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง .....	30
2 แสดงแบบแผนการทดลอง .....	30
3 แสดงจำนวนข้อสอบ เกณฑ์ ความเชื่อมั่นและค่าความคลาดเคลื่อน มาตรฐานในการวัด .....	37
4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับ เกณฑ์ที่ตั้งไว้ .....	44
5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม .....	44

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ..... 12
- 2 แสดงขั้นตอนของกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง ..... 39

## ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาในกลุ่มทักษะของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ที่มีความสำคัญยิ่งเพราะคณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้วิชาต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยสร้างคุณลักษณะที่พึงปรารถนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเช่น ทำให้เป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล สามารถแสดงความคิดเห็นนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ มีความประณีตละเอียดถี่ถ้วน และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งเป็นการปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในระเบียบวิทยาศาสตร์อันจำเป็นในการดำรงชีวิตอีกโสดหนึ่งด้วย ดังนั้นเราจะเห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อบุคคลสำหรับที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้และก่อประโยชน์อันมหาศาลในการดำรงชีวิตของมวลมนุษยชาติอีกด้วย

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะธรรมชาติเป็นนามธรรมและมีโครงสร้าง ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ก็จะต้องใช้ความคิดอย่างสมเหตุสมผล (สุชาติ รัตนกุล 2506 : 3) และต้องศึกษาตามลำดับอย่างมีกระบวนการกล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องมีทักษะขั้นพื้นฐานที่เหมาะสมจึงจะสามารถถอยไปยังทักษะที่สูงกว่า ซึ่งเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาทักษะที่สูงขึ้นไปได้แก่ ทักษะการบวก ลบ คูณ และหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องการบวกที่เป็นเสมือนหัวใจของการคิด เพราะถาเข้าใจและมีทักษะการบวกอย่างดีย่อมสามารถแก้ปัญหาการคิดคำนวณได้หลายชนิด ทั้งนี้เพราะการบวกเป็นพื้นฐานในการคิดเลข (ประเทิน มหาจันทร์ ม.ป.ป., : 79) การศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษานั้น ความรู้พื้นฐานเรื่องการบวกและลบมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ครูจะต้องสอนให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและฝึกฝนให้เกิดทักษะอย่างเพียงพอเพื่อที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ทักษะอื่นในโอกาสต่อไปรวดเร็วขึ้น จากการวิจัยของนักการศึกษาหลายท่านสนับสนุนว่า ความรู้พื้นฐานเรื่องการบวก

และลบเป็นตัวการสำคัญที่กำหนดผลการเรียนของนักเรียนในอนาคตได้ นักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานเรื่องการบวกและลบไม่เพียงพอ เมื่อเรียนเนื้อหาในระดับสูงขึ้นไปจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่าและประสบการณ์ล้มเหลวเป็นส่วนมาก (ทัศนีย์ อ่องไพบูลย์ 2513 : 18) ในการสอนคณิตศาสตร์ครูจะต้องให้โอกาสนักเรียนเรียนจนประสบผลสำเร็จเพราะถ้าเด็กมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และการคิดคำนวณถูกต้องเสมอยอมทำให้เด็กมีความสนใจ ตั้งใจเรียน ไม่เบื่อหน่ายต่อวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถนำเอาความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับงานของตนได้ ดังนั้นจึงควรให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเรื่องการบวกและลบอย่างดี

ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ครูส่วนมากมักประสบปัญหาเกี่ยวกับเด็กไม่ชอบเรียน และสอบตกเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะเห็นได้จากรายงานการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษากล่าวถึงจุดอ่อนด้านทักษะเบื้องต้นทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษาว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีจุดอ่อนในด้านความคิดรวบยอดวิชาเลขคณิต ทักษะในการบวกและลบ ตลอดจนการแก้ปัญหาโจทย์อย่างมาก (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2519 : 6 - 7) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา จังหวัดสระบุรี ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2520 พบว่านักเรียนอ่านหนังสือไม่ออกและทำเลขไม่ค่อยได้ร้อยละ 45.03 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2522 : 62 - 63) นอกจากนี้หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษาได้ติดตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตการศึกษา 4 ปรากฏว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมาก (หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา 2523 : 11)

การที่นักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์นั้นมีหลายสาเหตุ แต่ที่สำคัญยิ่งคือการสอนของครูไม่ดีพอ การสอนของครูมักใช้วิธีสรุปกฎเกณฑ์ของคณิตศาสตร์ในแต่ละเรื่องแต่ละบทแล้วให้นักเรียนท่องจำโดยที่นักเรียนไม่มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อสรุปกฎเกณฑ์นั้น ฉะนั้นการเรียนคณิตศาสตร์จึงเป็นเรื่องการคิด

คำนวณแต่เพียงอย่างเดียวขาดการปลูกฝังนิสัยในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ใหม่อย่างมีระเบียบตามลำดับแห่งเหตุผล (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2521 : 70) และยิ่งไปกว่านั้นครูสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ส่วนมากใช้วิธีสอนแบบบรรยายมากที่สุด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2519 : 10) นอกจากพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ดังกล่าวมาแล้วยังมีครูสอนคณิตศาสตร์ส่วนหนึ่งที่สอนเน้นเนื้อหาสำหรับสอบมากกว่าจะใช้กระบวนการสอนเพื่อให้เด็กคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น (หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษากรุงเทพฯ 2523 : 10 - 14) หากพฤติกรรมการสอนของครูเป็นเช่นนี้แล้ว ความหวังที่จะให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการพื้นฐานที่จำเป็นทางคณิตศาสตร์ ให้มีทักษะในการคำนวณเบื้องต้น และรู้จักศึกษาเหตุผลตลอดจนสามารถนำเอาไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันให้เหมาะสมกับวัยตามที่หลักสูตรวางไว้นั้นคงจะมีโอกาสบรรลุเป้าหมายน้อยมาก ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาหาวิธีการสอนใหม่ที่เหมาะสมกับวัยและเนื้อหา เพื่อให้ให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายของหลักสูตร

สำหรับการสอนนั้นมีหลายวิธี แต่การสอนที่จะทำให้เด็กมีความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง เกิดทักษะในการคิดคำนวณอย่างถูกต้อง และทำให้เด็กเกิดเจตคติอันดีงามจะต้องเป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนเรียนจนบรรลุผลสำเร็จทางการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ซึ่งวิธีสอนที่จะสนองได้ก็คือ วิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง เพราะยุทธวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งนั้นมีกระบวนการสอนที่เริ่มต้นด้วยการวินิจฉัยขอบปรองของนักเรียนเสียก่อนแล้วจึงให้การซ่อมเสริมจุดบกพร่องจนทำให้เด็กมีความรู้ความเข้าใจอย่างถูกต้องชัดเจน และมีทักษะในการคิดคำนวณเรื่องนั้น ๆ อย่างดีก่อนที่จะให้บทเรียนใหม่ ซึ่งมีขั้นตอนคือ ในการเรียนบทเรียนใหม่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมมากที่สุด เพื่อที่จะให้มีความสามารถในการสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง เมื่อสิ้นสุดหน่วยการเรียนแล้วนักเรียนจะได้รับการวินิจฉัยด้วยข้อสอบย่อยเพื่อหาขอบปรองในจุดประสงค์ทางการเรียนที่ได้เรียนไปแล้วนั้น ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็จะได้รับการซ่อมเสริมให้เสร็จสิ้นก่อนให้บทเรียนใหม่ ผู้วิจัยเห็นว่ากระบวนการสอนดังกล่าวมาแล้วนั้นมีลักษณะเอื้ออำนวยต่อการที่จะทำให้ให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนมากที่สุด ดังนั้นผู้วิจัย

จึงได้ทำการศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพของการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งในประเด็นที่ว่า การสอนแบบนี้จะทำให้ให้นักเรียนมีพัฒนาการตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้เพียงใด และนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนตามปกติมากหรือน้อย ซึ่งนับว่าเป็นการค้นหาเทคนิคการสอนที่มีคุณภาพเพื่อนำไปพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จต่อไป

### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งแล้วจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงเกณฑ์ 80 - 80 ที่ตั้งไว้
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งกับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนตามปกติ

### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูที่จะนำเอากระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งพร้อมทั้งเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปปรับปรุงคัดแปลงใช้กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาให้เกิดประสิทธิภาพในโอกาสต่อไป

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

#### 1. กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2524 ของโรงเรียนบ้านบวักโป่ง สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอสูงเม่น จังหวัดแพร่ จำนวน 60 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

## 2. เนื้อหาวิชา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ที่มี การทดและการกระจาย ในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

## 3. ตัวแปร ตัวแปรที่จะศึกษามีดังนี้

### 3.1 ตัวแปรอิสระ

3.1.1 วิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง

3.1.2 วิธีสอนตามปกติ

### 3.2 ตัวแปรตาม คือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 4. ระยะเวลาในการทดลอง

กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการทดลอง 32 คาบ คาบละ 20 นาที รวมเวลาที่ใช้ในการทดลอง 64 คาบ

### คำจำกัดความของคำศัพท์

เพื่อให้เข้าใจความหมายของคำหรือข้อความที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ตรงกัน จึงขอ กำหนดความหมายดังต่อไปนี้

1. วิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง หมายถึง การสอนที่จะต้องให้ผู้เรียนมีความรู้ พื้นฐานอย่างเพียงพอก่อนที่จะเริ่มเรียนบทเรียนใหม่ ความรู้พื้นฐานของนักเรียนสามารถ ตรวจสอบได้ด้วยข้อสอบวินิจฉัย ถ้าพบว่านักเรียนคนใดยังมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอหรือ

มีข้อบกพร่อง ต้องทำการแก้ไขข้อบกพร่องนั้น ๆ จากโปรแกรมการแก้ไขข้อบกพร่องก่อนที่จะเริ่มบทเรียนใหม่ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้วจะได้รับการทดสอบย่อย นักเรียนที่ทำคะแนนเกิน 80% จึงจะถือว่าเป็นผู้รู้แจ้งในหน่วยการเรียนรู้ ส่วนผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์จะได้รับการซ่อมเสริมตามประเภทข้อบกพร่องของตนด้วยแบบฝึกหัดซ่อมเสริม หลังจากได้รับการทดสอบแล้วว่ามีรูถึง เกณฑ์ในหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับการซ่อมเสริม จึงจะได้รับอนุญาตให้เรียนหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

2. วิธีสอนตามปกติ หมายถึง การสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ที่สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดสร้างขึ้นเพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาทั่วประเทศ ซึ่งเป็นวิธีสอนที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้ามากที่สุด ส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการสอนที่เริ่มค้นคว้าการทบทวนความรู้เดิมแล้วจึงให้บทเรียนใหม่ และมีการตรวจสอบความรู้อย่างการซักถามและสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติงาน ถ้านักเรียนไม่เข้าใจบทเรียนก็ต้องสอนใหม่จนเกิดความเข้าใจ ซึ่งอาจจะเป็นการสอนใหม่ ทบทวนหรือให้งานเพิ่มเติมตามแต่กรณีไป เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจบทเรียนแล้วก็ให้สรุปเป็นวิธีลัด แล้วจึงให้แบบฝึกหัดเสริมทักษะและการนำไปใช้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนในการเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. แบบทดสอบย่อย หมายถึง แบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่นำมาใช้ทดสอบนักเรียนหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้และใช้ทดสอบนักเรียนที่ได้รับการซ่อมเสริมแล้ว เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. แบบทดสอบวินิจฉัย หมายถึง แบบทดสอบที่นำมาใช้ทดสอบนักเรียนเพื่อค้นหาว่านักเรียนคนใดมีความบกพร่องเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เรื่องใดบ้าง ก่อนที่จะเรียนบทเรียนใหม่ แบบทดสอบวินิจฉัยนี้สร้างโดย สุนันทา จันพลา (สุนันทา จันพลา 2524 : 178 - 192) ผู้วิจัยได้นำเอามา 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 การบวก

และฉบับที่ 2 การลบ เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

6. โปรแกรมแก้ไขข้อบกพร่อง หมายถึง การจัดโปรแกรมสำหรับแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนในกลุ่มทดลองเป็นรายบุคคล ภายหลังจากการทดสอบด้วยข้อสอบวินิจฉัย โดยใช้แบบฝึกหัดสำหรับแก้ไขข้อบกพร่องซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น มีทั้งสิ้น 6 ฉบับ แต่ละฉบับก็ใช้สำหรับแก้ไขข้อบกพร่องแต่ละชนิดแตกต่างกันไป

7. การซ่อมเสริม หมายถึง กิจกรรมที่ครูจัดขึ้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนในกลุ่มทดลอง ภายหลังจากที่ได้รับการทดสอบย่อยเมื่อสิ้นสุดการเรียนในแต่ละหน่วย วัตถุประสงค์การเรียน มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้ แจงให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องที่พบในการทำข้อสอบ ชักถามข้อบกพร่องและอธิบาย ให้แบบฝึกหัดเป็นกลุ่มย่อย และให้การบ้านเพิ่มเติม

8. เกณฑ์ 80 - 80 หมายถึง เกณฑ์ที่ตั้งขึ้นเพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุถึงขั้นรู้อย่าง มีความหมายดังต่อไปนี้

80 ตัวแรก หมายถึง 80% ของนักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่นักเรียนทำได้ 80% ของคะแนนเต็ม

9. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง ข้อสอบที่สร้างขึ้นโดยยึดเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนเป็นเกณฑ์ ซึ่งเป็นข้อสอบที่ใช้วัดพฤติกรรมที่คาดหวังจากการเรียนการสอน เพื่อให้ได้ผลจากการวัดที่สามารถแปลความหมายได้โดยตรงในรูปภารกิจที่ผู้เรียนควรจะปฏิบัติได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

10. ประสิทธิภาพของการสอน หมายถึง การที่นำเอากระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้อย่างไปใช้สอนแล้วทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเป็นผลให้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มซึ่งเรียนตามปกติ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าโดยแบ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎี และรูปแบบของกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรูปร่าง
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสอนแบบเรียนเพื่อรูปร่าง
  - 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรูปร่างกับวิธีสอนตามปกติ
  - 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ชมคุณย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง
  - 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีและรูปแบบของกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรูปร่าง

การสอนแบบเรียนเพื่อรูปร่าง (Mastery Learning) เป็นปรัชญาอันหนึ่งเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่มีหลักการสำคัญสรุปได้ว่า นักเรียนทุกคนหรือเกือบทั้งหมดจะสามารถเรียนรู้เรื่องราวสาระต่าง ๆ ของวิชาที่จัดสอนในโรงเรียนจนถึงขั้นวิชานั้นอย่างชัดเจนได้ ถ้าหากว่าสามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล และให้เวลาเรียนเพียงพอกับความสามารถของนักเรียน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนระหว่างที่เรียนได้ทันที ( Bloom, 1976 : 4)

รูปแบบที่เป็นพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนเพื่อรูปร่างคือ รูปแบบที่ได้จากแนวคิดของแคโรล (Carroll, 1971 : 108 - 109) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ชี้ให้เห็นถึงองค์ประกอบที่สำคัญที่มีต่อการเรียนของเด็ก และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้นว่าเกี่ยวข้องกับกันอย่างไร รูปแบบของแคโรลเกิดขึ้นเมื่อเขาศึกษาเรื่องการเรียนภาษาต่างประเทศของนักเรียนพบว่า ความถนัดทางภาษาไม่เพียงแต่จะทำนายระดับการเรียนของนักเรียนเท่านั้น

แต่ความถนัดจะเป็นเครื่องทำนายเวลาที่นักเรียนจะต้องใช้เรียนเพื่อที่จะทำคะแนนให้ถึงเกณฑ์ด้วย เขาอธิบายต่อไปว่า ในการเรียนเนื้อหาแต่ละตอนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้นั้น ถ้าให้เวลาแก่นักเรียนแต่ละคนซึ่งมีความถนัดแตกต่างกันตามที่เขาต้องการ และนักเรียนได้ใช้เวลาในการเรียนอย่างจริงจังแล้วนักเรียนจะทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ตรงข้ามหากว่านักเรียนได้รับเวลาไม่เพียงพอ ปริมาณการเรียนรู้จะผันแปรตามสัดส่วนของเวลาที่ใช้ในการเรียนจริงต่อเวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียน ดังสูตรที่เสนอไว้ดังนี้

$$\text{ปริมาณของการเรียนรู้} = \left( \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการเรียนจริง}}{\text{เวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียน}} \right)$$

เวลาที่ใช้ในการเรียนจริง (Time actually spent) คือเวลาที่นักเรียนเต็มใจเล่าเรียน เป็นความพยายามในการที่จะเรียนตลอดเวลาที่มีโอกาสศึกษาเล่าเรียนทั้งหมด (Total learning time he was allowed)

เวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียน (Time needed) เป็นเวลาที่นักเรียนแต่ละคนใช้ศึกษาหาความรู้ในเรื่องหนึ่ง ๆ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะใช้เวลามากน้อยต่างกันตามความถนัดของตน และคุณภาพของการสอน ตลอดจนความสามารถที่จะเข้าใจการสอน

ตามสภาพการสอนในโรงเรียน เวลาที่ใช้ในการเรียนจริงและเวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียนแปรผันไปตามลักษณะด้านอื่น ๆ ของนักเรียน และเปลี่ยนแปลงไปตามวิธีสอน แคโรลจึงเขียนรูปแบบการเรียนรู้ใหม่ ดังนี้

$$\text{ปริมาณการเรียนรู้} = \left( \frac{\begin{array}{l} 1. \text{ เวลาที่ใช้ในการเรียน} \quad 2. \text{ ความพยายาม} \\ 3. \text{ ความถนัด} \quad 4. \text{ คุณภาพของการสอน} \\ 5. \text{ ความสามารถที่จะเข้าใจการสอน} \end{array}}{\quad} \right)$$

เวลาที่ใช้ในการเรียน หมายถึง โอกาสที่นักเรียนจะได้ใช้เวลาในการเรียน และสหภาพจะไขว่คว้าหาน้อยเพียงใด ในการกำหนดเวลานี้จะกำหนดตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคนซึ่งมีความถนัดแตกต่างกันไป การกำหนดเวลาเช่นนี้ เป็นการให้ความสำคัญ สะดวกต่อครูในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจำเป็นต้องจัดการวางไว้ล่วงหน้า สำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนต้องใช้เวลามากกว่า ส่วนนักเรียนที่เรียนเก่งก็ใช้เวลาน้อยกว่า นักเรียนประเภทแรก ถ้าหากกำหนดเวลาน้อยไปนักเรียนที่เรียนอ่อนจะเกิดความรู้สึก ผิดหวัง เพราะตนเองไม่สามารถบรรลุเกณฑ์ ในขณะที่เดียวกันถ้าให้เวลาแก่นักเรียนเก่งมากเกินไป นักเรียนก็จะเบื่อหน่ายเพราะมีเวลามากเกินไป ดังนั้นการจัดเวลาที่เหมาะสมเท่านั้นจึงจะทำให้ให้นักเรียนมีโอกาสศึกษาเล่าเรียนตามความสามารถของตนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ความพยายาม หมายถึง เวลาที่นักเรียนตั้งใจเรียน ถ้านักเรียนมีความพยายามก็หมายความว่า เขาใช้เวลาในการตั้งใจเรียนมาก แต่ถ้าเขามีความพยายามน้อยก็หมายความว่า เขาใช้เวลาตั้งใจเรียนน้อย ดังนั้นความพยายามของนักเรียนย่อมมีมากน้อยต่างกันตามเวลาที่ตั้งใจเรียน ถ้าเด็กมีความพยายามมากก็ย่อมมีโอกาสประสบความสำเร็จตามจุดหมายเร็วขึ้น ในขณะที่เดียวกันเด็กที่มีความพยายามน้อยโอกาสที่จะประสบผลสำเร็จตามจุดหมายก็ช้าลง

ความถนัด หมายถึง จำนวนเวลาที่นักเรียนต้องใช้ในการเรียนเพื่อให้บรรลุเกณฑ์ที่จุดหมายกำหนดไว้ ถ้าหากนักเรียนคนใดใช้เวลาเรียนเพียงเล็กน้อยในการทำงานชิ้นหนึ่งให้สำเร็จก็เรียกว่า เป็นผู้มีความถนัดสูง ส่วนนักเรียนที่จะต้องใช้เวลาในการทำงานชิ้นเดียวกันนี้มากก็จัดว่า มีความถนัดต่ำ จากแนวคิดดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า ถ้าให้เด็กทุกคนมีเวลาอย่างเพียงพอแล้วก็จะสามารถเรียนสำเร็จได้

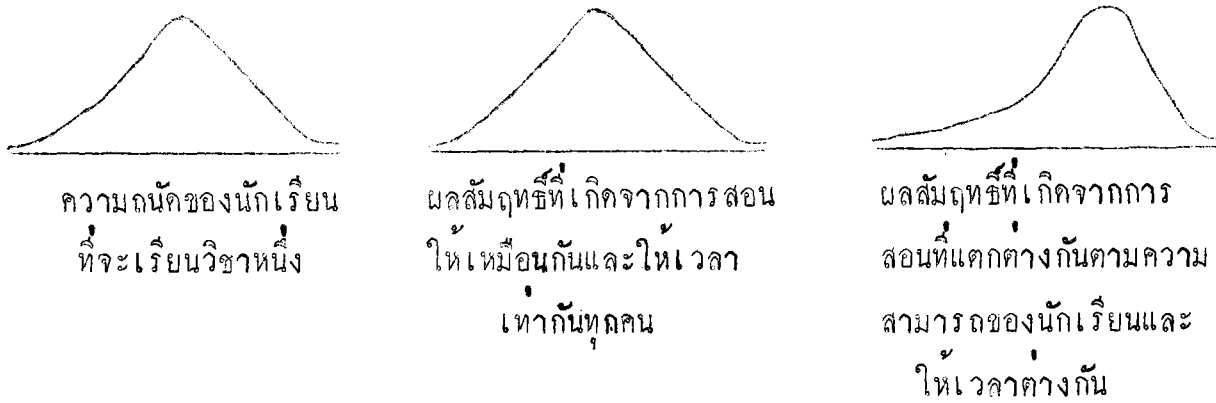
คุณภาพในการสอน หมายถึง การจัดเสนอ ( Present) บทเรียนให้นักเรียนสามารถเรียนได้รวดเร็วที่สุดเท่าที่เขาสามารถเรียนได้ ในการจัดเสนอบทเรียนจะต้องให้นักเรียนทราบว่าตนจะต้องทำงานอะไร มีขั้นตอนในการทำงานอย่างไร การกำหนดงานให้ทำต้องเรียงลำดับจากง่ายไปสู่สิ่งที่สลับซับซ้อน และประการสุดท้ายต้องคำนึงถึงความ

แตกต่างระหว่างบุคคลด้วย ถ้าสามารถทำให้การสอนมีคุณลักษณะดังกล่าวแล้ว เชื่อว่า จะสามารถลดเวลาที่นักเรียนต้องกรอไถ่ลงได้ และจะทำให้นักเรียนประสบผลสัมฤทธิ์ ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

ความสามารถที่จะเข้าใจการสอน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่พยายาม จะศึกษางานว่า จะต้องทำอะไร ทำอย่างไร และจะต้องดำเนินการอย่างไรกับบทเรียน ที่ตนเองเรียน เพื่อให้การเรียนสัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมาย ความสามารถที่จะเข้าใจ บทเรียนนั้นขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาทั่วไป และความสามารถในการเข้าใจภาษา ถ้านักเรียน มีสติปัญญาคดีและมีความเข้าใจภาษาดีจะทำให้มีความเข้าใจในสิ่งที่เรียนเร็วขึ้น และ ประสบผลสำเร็จในการเรียนได้โดยไม่ต้องใช้เวลาเรียนมากนัก

#### ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อเร่งตามแนวของบลูม

บลูม (Block. 1975 : 4 citting Bloom. 1968) ได้อาศัยรูปแบบของ แคลโรลเป็นรากฐานในการสร้างรูปแบบของการเรียนรู้เร่ง โดยอธิบายว่าความสามารถ หรือความถนัดของนักเรียนในการเรียนวิชาหนึ่งจะมีการกระจายเป็นโค้งปกติ ถ้าเราให้ เวลาเรียนเท่ากันหมดและสอนเหมือนกันทุกคน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะมี ลักษณะเป็นโค้งปกติด้วย สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีค่า ค่อนข้างสูง แต่ถ้านักเรียนมีเวลาในการเรียนแตกต่างกัน และสอนแตกต่างกันตามความ สามารถของนักเรียนคือ คนที่เรียนช้าให้ใช้เวลามาก คนที่เรียนเร็วให้ใช้เวลาน้อยแล้ว จะทำให้นักเรียน 95% ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่า รุ่งแรง ในกรณีเช่นนี้ค่าสหสัมพันธ์ ระหว่างความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีค่าเป็นศูนย์ ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ยุทธศาสตร์การสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง เป็นระบบการสอนที่พยายามปรับให้เข้ากับคุณสมบัติและความต้องการที่แตกต่างกันของนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนทุกคนบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยใช้กระบวนการวินิจฉัยเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับ แล้วทำการซ่อมเสริมควบคู่ไปกับการสอนเป็นกลุ่มตามปกติ ยุทธศาสตร์การสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งของบลูม ( Bloom, 1971 : 7 - 17) ประกอบด้วยหลักการใหญ่ ๆ ที่สรุปไว้มี 3 ประการคือ

### 1. เงื่อนไขพื้นฐาน ประกอบด้วย

#### 1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนและจำแนกเนื้อหา

1.1.1 ตั้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ชัดเจน และกำหนดด้วยว่านักเรียนจะต้องมีความรู้ถึงระดับใดจึงจะถือว่า "รู้แจ้ง" ในบทเรียนนั้น

1.1.2 แบ่งบทเรียนออกเป็นตอน โดยตอนที่หนึ่งให้มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหลาย ๆ ข้อ แต่ละตอนนั้นใช้เวลาเรียนประมาณ 2 สัปดาห์ และต้องจัดลำดับเนื้อหา ให้เนื้อหาตอนต้นเป็นพื้นฐานของการเรียนเนื้อหาต่อไป

1.1.3 ชี้แจงรายละเอียดของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา และเกณฑ์กำหนดของความสำเร็จให้แก่แก่นักเรียนทราบ รวมทั้งชี้แจงให้นักเรียนรู้ถึงวิธีที่จะเรียนให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## 1.2 มาตรฐานของการรู้อัจ

1.2.1 ในการเรียนเพื่อรู้อัจจะยึดมาตรฐาน 80% เป็นเกณฑ์ต่ำสุดของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ผู้เรียนจะเป็นผู้รู้อัจในเนื้อหาวิชานั้นก็ต่อเมื่อสามารถเรียนรู้อัจความคิดรวบยอดของเนื้อหาทั้งหมดประมาณ 80% เพื่อเป็นการรักษามาตรฐานทางการศึกษา ผู้เรียนจะต้องเรียนบทเรียนให้ผ่านตามลำดับเนื้อหา ซึ่งได้แบ่งออกเป็นหน่วยย่อย โดยที่หน่วยการเรียนตอนต้นจะเป็นพื้นฐานของหน่วยการเรียนถัดไป นักเรียนจะต้องเรียนให้บรรลุถึงเกณฑ์รู้อัจในหน่วยการเรียนแรกก่อน จึงจะได้รับอนุญาตให้เรียนหน่วยการเรียนถัดไป

1.2.2 เกณฑ์ของนักเรียนขึ้นอยู่กับมาตรฐานของการปฏิบัติงานเช่นนักเรียนคนหนึ่งสามารถทำคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ในระดับ 80% ถึง 90% ถือว่าได้เกณฑ์ A เราจะไม่นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนทำได้ไปเปรียบเทียบกับคะแนนคนอื่น ดังนั้นในกลุ่มที่สอบด้วยข้อสอบชุดเดียวกันนี้ นักเรียนอาจได้เกณฑ์ A ทั้งชั้น หรือผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้เป็นส่วนมาก

1.2.3 ในการเรียนการสอนเน้นให้นักเรียนร่วมมือทำงานศึกษาค้นคว้าร่วมกัน ดังนั้นบรรยากาศการเรียนจึงอยู่ในลักษณะของความร่วมมือกันระหว่างนักเรียนในชั้น นักเรียนเก่งจะช่วยเหลือนักเรียนอ่อนอย่างเต็มความสามารถ เพราะไม่ต้องกังวลว่าจะมีคู่แข่ง เนื่องจากการกำหนดเกณฑ์ขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนเทียบกับเกณฑ์ ดังนั้นนักเรียนในชั้นก็จะมีแต่ความสมัครสมานสามัคคีกันมากขึ้น พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มนี้เป็นสิ่งที่ต้องการอย่างยิ่งในการปกครองระบอบประชาธิปไตย

1.3 การสอน การสอนแบบเรียนเพื่อรู้อัจนั้นใช้ระบบการสอนแบบกลุ่มตามปกติควบคู่ไปกับกระบวนการใช้ข้อมูลย้อนกลับและการซ่อมเสริม (Feedback and Correction) กล่าวคือ การสอนเนื้อหาแต่ละตอนนั้นเราจะสอนเป็นกลุ่มเหมือนกับห้องเรียนทั่วไป หลังจากสิ้นสุดการเรียนเนื้อหาแต่ละตอนแล้วจะมีการทดสอบย่อย เพื่อวินิจฉัยหาข้อบกพร่อง และแจ้งให้นักเรียนทราบว่าตนเองบกพร่องเรื่องอะไรบ้าง นักเรียนที่มีข้อบกพร่องลักษณะคล้ายกันจะได้รับการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มย่อย ส่วนเด็กที่มีข้อบกพร่องมากและมีลักษณะต่างไป

จากคนอื่นก็จะได้รับงานพิเศษทำเป็นรายบุคคล

## 2. วิธีดำเนินการสอบวินิจฉัยและการซ่อมเสริม

การวินิจฉัยเป็นการค้นหาข้อบกพร่องซึ่งได้จากการทดสอบย่อย เพื่อที่จะเป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังครูและนักเรียน ในการวินิจฉัยนี้ทำให้เราทราบว่า ครูยังสอนเด็กไม่ผ่านเกณฑ์ในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อใดบ้าง มีจำนวนนักเรียนมากน้อยเพียงใดที่ไม่ผ่านเกณฑ์ และจะจัดการซ่อมเสริมจุดมุ่งหมายนั้นอย่างไร จึงจะเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ส่วนตัวของนักเรียนเองก็ทำให้ทราบว่า ตัวเองบกพร่องเรื่องอะไร จะหาวิธีศึกษาเพิ่มเติมอย่างไร จึงจะบรรลุเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีวิธีดำเนินการดังนี้

2.1 การทดสอบเพื่อวินิจฉัยความก้าวหน้าในการเรียนรู้ หรือการทดสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน

2.1.1 ก่อนเริ่มต้นสอนหน่วยการเรียนแรก จะกำหนดให้ทำการทดสอบ เพื่อวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับที่จะใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนหน่วยการเรียนนี้ เมื่อทราบข้อบกพร่องแล้วจะทำการซ่อมเสริมนักเรียนที่มีข้อบกพร่องเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานนั้น ๆ

2.1.2 กำหนดการสอบหลังจากสิ้นสุดหน่วยการเรียน หรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้อันหนึ่ง ๆ เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ในการสอบวินิจฉัยครั้งนี้ทำให้ทราบว่า นักเรียนมีความบกพร่องเรื่องอะไร จุดประสงค์ใด มีอะไรเป็นสาเหตุของข้อบกพร่องและทำให้ทราบว่านักเรียนคนใดมีความรู้ชัดแจ้งพร้อมที่จะเรียนหน่วยการเรียนถัดไป สำหรับผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และมีข้อบกพร่องต้องได้รับการซ่อมเสริมก่อนที่จะเรียนหน่วยการเรียนต่อไป

2.1.3 คะแนนจากการทดสอบย่อยนี้ จะไม่นำมาเป็นเครื่องมือตัดเกรด แต่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน กล่าวคือ จะทำให้เราได้นักเรียน 2 พวก พวกแรกเป็นนักเรียนที่มีความรู้ชัดแจ้ง และอีกพวกหนึ่งเป็นนักเรียนที่ต้องให้การซ่อมเสริม ทำงานเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความรู้ชัดแจ้งตามเกณฑ์ ผลการสอบจะเป็นการเสริมแรงทางบวกแก่นักเรียนพวกแรก เพราะทำให้เขาแน่ใจว่าวิธีการเรียนของเขา

เหมาะสมแล้ว ผลที่ได้รับคือสิ่งที่น่าพึงพอใจจนทำให้เกิดความสนใจ และมีเจตคติทางบวกต่อวิชาที่เรียน ส่วนผลของการสอบสำหรับนักเรียนพวกหลังทำให้ได้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นประโยชน์ต่อนักเรียนในการปรับปรุงวิธีการเรียนของตนให้ดีขึ้น เพื่อให้เกิดความรู้ชัดแจ้งตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.1.4 เมื่อนักเรียนได้ทำการซ่อมเสริมส่วนที่เข่าบกพร่องเป็นเวลาประมาณ 3 ถึง 5 คาบแล้ว จะได้รับการทดสอบด้วยข้อสอบฉบับที่สอง ซึ่งเป็นข้อสอบคู่ขนานกับข้อสอบฉบับแรก โดยจะตอบเฉพาะคำถามที่เข่าบกพร่องอยู่เท่านั้น

2.2 การแสวงหาวิถีทางแห่งการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนทุกคนมีความรู้แจ้งในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จึงได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนมาเป็นแนวทาง เพื่อดำเนินการซ่อมเสริมให้ตรงประเด็น

กระบวนการซ่อมเสริมที่มีประสิทธิภาพ ควรมีลักษณะดังนี้

- 2.2.1 จัดเตรียมคำแนะนำที่เหมาะสมและชัดเจนสำหรับนักเรียนแต่ละคน
- 2.2.2 ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
- 2.2.3 จัดเตรียมอุปกรณ์การเรียนรู้ให้เพียงพอกับความต้องการของ

นักเรียน

การซ่อมเสริมสามารถจัดได้หลายลักษณะ เช่น

1. การให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยการจัดให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 2 หรือ 3 คน เพื่อช่วยกันแก้ไขข้อบกพร่องซึ่งมีลักษณะที่เหมือนกันหรือคล้ายกัน ในการจัดให้นักเรียนได้ร่วมมือศึกษาค้นคว้าด้วยกระบวนการของกลุ่ม เป็นการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์และเพิ่มพูนความรู้ของคนที่ใหม่ขึ้นคงยิ่งขึ้น เพราะทุกคนมีโอกาที่จะเป็นผู้ถูกสอนและเป็นผู้สอนด้วย
2. การเรียนพิเศษกับครูสอนประจำกลุ่ม หรือสอนเป็นรายบุคคล วิธีนี้เป็น การสอนซ่อมเสริมที่มีประสิทธิภาพ แต่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก
3. การใช้แบบเรียนหรือตำราหลายเล่ม นักเรียนที่ไม่เข้าใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากแบบเรียนเล่มใดเล่มหนึ่ง เมื่ออ่านจากเล่มอื่นอาจทำให้เข้าใจดีขึ้น

4. ใช้สมุคปฏิบัติกรและบทเรียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและหลักการที่สำคัญ ควรใช้วิธีซ่อมเสริมชนิดนี้ เพราะบทเรียนโปรแกรมมีขั้นตอนการเรียนย่อย ๆ หลายตอนที่มีการเสริมแรงบ่อยและทันทีทันใด ส่วนสมุคปฏิบัติกร เน้นการฝึกหัดแก้ไขปัญหาที่บกพร่องเป็นพิเศษ

5. การใช้สื่อทัศนศึกษา เช่น โทรทัศน์ ภาพยนตร์ และสื่อการเรียนอื่น ๆ ทำให้การเรียนเป็นรูปธรรมมากขึ้น เป็นการเพิ่มความสนใจให้เด็กและช่วยทำให้เด็กมีความรู้ความเข้าใจยิ่งขึ้น

6. การสอนซ้ำ บางครั้งนักเรียนส่วนใหญ่ไม่บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ อาจเป็นเพราะครูสอนเร็วเกินไปเนื่องด้วยมีเวลาจำกัด ครูอาจทำการสอนซ้ำก่อนที่จะสอนหน่วยการเรียนต่อไป

2.3 ความดีของการใช้ซ่อมลยอนกลับควบคุมไปกับกระบวนการซ่อมเสริม ความมุ่งหมายประการสำคัญของการใช้ซ่อมลยอนกลับควบคุมไปกับกระบวนการซ่อมเสริม เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของนักเรียน ตามปกตินักเรียนจะได้รับซ่อมลยอนกลับและทำการซ่อมเสริมหน่วยการเรียนหน่วยละครั้ง แต่ในบางวิชาที่ถูกแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนย่อยหลายหน่วย การซ่อมเสริมย่อมมีมากกว่าหนึ่งครั้ง การใช้ซ่อมลยอนกลับแล้วทำการซ่อมเสริม ทำให้นักเรียนมีความสนใจ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เพราะว่าซ่อมลยอนกลับซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากการเรียนหน่วยการเรียนสิ้นสุดลงนั้น ทำให้นักเรียนทราบผลการเรียนของตน ถ้าหากไม่ผ่านเกณฑ์ในจุดประสงค์การเรียนใดก็จะได้รับการซ่อมเสริมทันที ทำให้มีกำลังใจที่จะเรียนต่อไป

### 3. ผลที่คาดหวังจากการใช้แนวทางการเรียนเพื่อรู้ง

3.1 ผลทางด้านความรู้ความคิด เมื่อพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์กลวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้งสามารถทำให้นักเรียนทุกคนหรือเกือบทุกคนมีผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับสูงเหมือนกัน

3.2 ผลทางด้านลักษณะนิสัย การเรียนตามวิธีเรียนแบบเพื่อรู้งทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในตัวเอง มีความสนใจและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ เพราะ

นักเรียนรู้สึกว่ามีโอกาสพบความสำเร็จบ่อยครั้ง และไม่ต้องมีการต่อสู้แข่งขันกับผู้อื่น นอกจากนี้การที่นักเรียนได้มีโอกาสเรียนเป็นกลุ่มได้รับการฝึกฝนให้เป็นผู้ช่วยเหลือผู้อื่น ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อผู้อื่น และเกิดความสามัคคีมากกว่าการสอนอย่างอื่น

องค์ประกอบของการสอน คุณภาพการจัดการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักเรียนโดยตรง บลุม (Bloom, 1976 : 172) ได้เสนอแนะองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ที่จะทำให้การสอนมีคุณภาพ คือ

1. การชี้แนะ (Cue) คือ คำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนตั้งแต่ต้นว่า เมื่อเรียนแล้วจะมีความสามารถอะไรบ้าง การเรียนเพื่อให้ความสามารถดังที่ว่ามันจะเรียนอย่างไร นักเรียนจะทำอะไรบ้างและทำอย่างไร

2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Participation) ในการเรียนการสอนจะต้องให้เด็กนักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเองในส่วนที่เป็นเรื่องของตน ตลอดจนรู้จักตอบสนองในกิจกรรมการเรียนเป็นกลุ่ม อย่างเพียงพอกับความสามารถของแต่ละบุคคล

3. การเสริมแรง (Reinforcement) ในการดำเนินการสอนครูต้องให้สิ่งเสริมแรงที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน ครูต้องเลือกการให้รางวัล และลงโทษให้เหมาะสมกับโอกาสและบุคคล สิ่งเสริมแรงอาจเป็นวัตถุสิ่งของหรือเป็นกิริยาอาการก็ได้

4. ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback and Correction) การสอนที่ดีจะต้องมีการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน กล่าวคือ จะต้องแจ้งผลการสอบและข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการเรียนให้นักเรียนทราบทันทีว่า เขามีความสามารถในการเรียนเพียงใด ครูจะต้องแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการสอน เพื่อให้เด็กนักเรียนมีความรู้เพียงพอตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และสามารถที่จะเรียนบทเรียนต่อไป

## 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้งาน

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้งานกับวิธีสอนตามปกติ ได้มีผู้ทำการวิจัยดังต่อไปนี้

ในปี ค.ศ. 1968 มอร์ และคณะ ( Moore and others. 1968 : 129) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนแบบเรียนเพื่อรู้อัจฉกับการสอนตามปกติในวิชาชีววิทยา จิตวิทยา และปรัชญา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกา กลุ่มทดลองที่สอนโดยวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้อัจฉใน 3 วิชา ๆ ละ 35 คน กลุ่มควบคุมเรียนโดยวิธีสอนตามปกติวิชาละ 35 คน เช่นกัน กลุ่มทดลองใหม่เรียนเรียนด้วยตนเอง จนเกิดความรู้แจ้งในหน่วยแรกก่อนจึงจะให้เรียนหน่วยต่อไป ส่วนกลุ่มควบคุมไม่จำเป็นต้องเรียนจนเกิดความรู้แจ้งในหน่วยแรกก็สามารถเรียนหน่วยต่อไปได้ ผลปรากฏว่าในวิชาชีววิทยา และจิตวิทยากลุ่มทดลอง 4 ใน 5 ส่วนสามารถผ่านเกรด A และ B ส่วนกลุ่มควบคุมสามารถผ่านเกรด A และ B เพียง 1 ใน 3 ส่วนเท่านั้น สำหรับวิชาปรัชญาปรากฏว่ากลุ่มทดลอง 4 ใน 5 ส่วนสามารถผ่านเกรด A และ B เช่นกัน แต่กลุ่มควบคุมสามารถผ่านเกรด A และ B เพียง 3 ใน 5 ส่วน

ปีต่อมา คิม และคณะ ( Kim and others. 1970 : 29 - 37) ได้ใช้วิธีสอนของบลูมทดลองสอนกับนักเรียนเกรด 7 ในประเทศเกาหลี จำนวน 372 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนโดยวิธีการเรียนเพื่อรู้อัจฉ 136 คน และเป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ 136 คน ใช้เวลาสอน 8 คาบ วิชาที่สอนคือ วิชาบูรพทรงเรขาคณิต โดยตั้งเกณฑ์ไว้ 80% ถือว่าเป็นเกณฑ์ที่รู้อัจฉ ผลการทดลองปรากฏว่า เด็กที่สอนโดยวิธีการเรียนเพื่อรู้อัจฉผ่านเกณฑ์ 75% ส่วนกลุ่มที่เรียนโดยตามปกติสอบผ่านเพียง 40% เท่านั้น หลังจากการทดลองครั้งนี้แล้ว เขาได้ขยายกลุ่มตัวอย่างออกไปอย่างกว้างขวาง โดยได้ศึกษากับเด็กเกรด 7 จำนวน 5,800 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษา 9 โรงเรียน ในกรุงโซลประเทศเกาหลี ใช้เวลาทดลอง 8 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าถ้าตั้งเกณฑ์ 80% แล้วนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบเรียนเพื่อรู้อัจฉจะผ่านเกณฑ์ 72% ส่วนกลุ่มที่เรียนตามปกติจะผ่านเกณฑ์เพียง 28% เท่านั้น

นอกจากการทดลองดังกล่าวแล้ว คิมได้ขยายรายงานการทดลองและเวลาในการทดลองให้มากขึ้น โดยใช้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนเกรด 7 จากโรงเรียนในเมืองและชนบทในประเทศเกาหลี จำนวน 25,887 คน และใช้เวลาในการทดลองตลอดปี วิชา

ที่ทดลองสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งคือ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ฟิสิกส์  
ชีววิทยา ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งผ่านเกณฑ์ 80 %  
ดังนี้ ภาษาอังกฤษ 44 % คณิตศาสตร์ 26 % ฟิสิกส์ 8 % ชีววิทยา 3 %

ในประเทศสหรัฐอเมริกา คอลลินส์ (Collins, 1969 : 110 - 112)  
ได้ศึกษาวิธีการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งตามแบบของบลูม เช่นเดียวกับคิม โดยได้ศึกษากับ  
กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในสหรัฐอเมริกา วิชาที่ทดลองคือวิชาวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่เรียนคณิตศาสตร์แผนใหม่ ซึ่งเป็นนักศึกษาทางศิลปศาสตร์  
จำนวน 500 คน และกลุ่มที่เรียนวิชาแคลคูลัส ซึ่งเป็นนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์  
และวิทยาศาสตร์จำนวน 40 คน เขาแบ่งวิชาเหล่านี้ออกเป็นหน่วยย่อย ๆ แล้วให้นัก  
ศึกษาเรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง และเรียนจากวิธีสอนตามปกติ ทั้งสองกลุ่มนี้ใช้ตำรา  
เล่มเดียวกัน งานที่ทำเหมือนกัน ผลปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนคณิตศาสตร์แผนใหม่ที่เรียน  
โดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง สามารถได้เกรด A และ B 75 % ส่วนกลุ่มที่เรียนตามปกติได้เกรด  
A และ B เพียง 30 % กลุ่มที่เรียนแคลคูลัสโดยวิธีเรียนแบบเพื่อรู้แจ้งได้เกรด A และ B  
65 % ส่วนกลุ่มที่เรียนตามปกติได้เกรด A และ B เพียง 40 % นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มที่  
เรียนโดยวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีนักเรียนได้เกรด D และ F เลย

ในปีต่อมา คอลลินส์ ได้ทำการวิจัยอีกครั้งหนึ่ง เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการสอน  
ที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งของบลูมในวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนเกรด 8 โดยแบ่งออกเป็น  
6 กลุ่ม ก่อนการสอนได้ทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนตามจุดประสงค์ของวิชานี้  
พบว่าคะแนนของนักเรียนไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ แล้วเขียนจุด  
ประสงค์ของเนื้อหาแต่ละตอน กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับแจกจุดประสงค์อย่างเดียว กลุ่ม  
ทดลองที่ 2 ได้รับแจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและปัญหา นักเรียนจะแก้ปัญหาโจทย์  
ในขณะที่ประชุมกลุ่ม ซึ่งใช้เวลาประมาณ 5 - 10 นาที แล้วให้มีการอภิปรายและ ตอบ  
ปัญหา นอกจากนี้ยังมีการแนะนำให้นักเรียนใช้ตำรา หรือแจกเอกสารให้เรียนจุดประสงค์  
ที่ยังสอบไม่ผ่าน กลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับแจกจุดประสงค์ โจทย์ปัญหาเพื่อวินิจฉัยการเรียน

ได้รับแจกเอกสารในการใช้บททวน และจัดสื่อการเรียนชนิดต่าง ๆ ให้เด็กเรียน เช่น สมุดแบบฝึกหัด ตำราเรียน กลุ่มทดลองที่ 4 ได้รับโจทย์ปัญหาและเอกสารสำหรับบททวน กลุ่มทดลองที่ 5 ได้รับแต่โจทย์ปัญหา กลุ่มที่ 6 เป็นกลุ่มควบคุม ไม่ได้รับสื่อการเรียน ชนิดใดเลย มีแต่การทำงานในชั้น และการบ้าน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 ช่วยให้นักเรียน 80 % ของห้องทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้ง กลุ่มทดลองที่ 1 4 และ 5 มีนักเรียนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์รู้แจ้ง 70 % 60 % และ 50 % ของห้อง ตามลำดับ และยังพบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ถึง 4 ไม่มีนักเรียนได้เกรด D หรือ F เลย

บลอก (Block . 1970 : 104) ได้ทดลองสอนนักเรียนเกรด 8 จำนวน 91 คน โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม เพื่อสอนวิชาพีชคณิต กลุ่มควบคุมมีนักเรียน 27 คน เรียนโดยวิธีธรรมดา แต่ก็ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนเหมือนกลุ่มทดลอง นักเรียนที่เหลืออีก 4 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งได้ตั้งเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้งไว้ในแต่ละหน่วยการเรียนดังนี้ 65 % 75 % 85 % และ 95 % เมื่อสอนแต่ละเนื้อหาจบลงจะต้องมีการทดสอบย่อย และแจ้งให้นักเรียนทราบผลการสอบของตน แล้วทำการทบทวนเสริมข้อบกพร่อง ของนักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนทำคะแนนได้ถึง เกณฑ์รู้แจ้ง เมื่อสิ้นสุดหน่วยการเรียนมีการวัดผลสัมฤทธิ์ ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มที่สอนจนทำคะแนนได้ถึง เกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้ง 95 % และ 85 % ของเนื้อหาแต่ละตอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนตอนต้น เทอมสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มที่กำหนดเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้แจ้งไว้ 85 % และ 95 % มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนครั้งสุดท้ายไม่แตกต่างกัน

เจนไทล์ (Gentile . 1970 : 117 - 118) เป็นผู้หนึ่งที่ทำการวิจัยเพื่อศึกษา ทดลองใช้วิธีสอนแบบการ เรียนเพื่อรู้แจ้งของบลอก ในวิชาจิตวิทยา โดยมีจุดประสงค์ของ การวิจัยดังนี้

1. เพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้สอนสามารถทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในหน่วย ที่เรียนถึง เกณฑ์ในระดับรู้แจ้งทุกคน
2. เพื่อแสดงให้เห็นว่าสามารถจัดวิธีสอนที่ เน้นความร่วมมือแทนที่จะเน้นการแข่งขันในห้องเรียน

3. เพื่อให้มีการปะทะสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน และระหว่างนักเรียนกับครู

ผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบเรียนเพื่อรู้งานให้ผลดีทั้งด้านความรู้และทางจิตใจ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยายและอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย นอกจากนี้ การใช้หลักการเรียนเพื่อรู้งานทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาแตกต่างจากกลุ่มที่สอนแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

เคอร์ช (Kersh . 1970 : 121) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบการเรียนรู้อิงของแคโรล เพื่อที่จะทำให้นักเรียนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่มีจำนวนมากขึ้น การทดลองทำกับนักเรียนเกรด 5 ในวิชาเลขคณิต ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนกลุ่มเดียวกันที่เรียนกับครูสอนคนเดียวก่อนเมื่อปีที่แล้ว ในกลุ่มนักเรียนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจสูง ในปี ค.ศ. 1966 ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่รู้งาน 19 % เมื่อเปรียบเทียบกับในปี ค.ศ. 1967 ซึ่งสอนโดยวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้งาน นักเรียนสามารถทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์จำนวน 75 % ในกลุ่มนักเรียนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจต่ำ ในปี ค.ศ. 1966 ไม่มีนักเรียนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์เลย แต่ในปี ค.ศ. 1967 มีนักเรียนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่รู้งาน 20 % ของนักเรียนทั้งหมด ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าวิธีสอนแบบนี้จะช่วยแก้ปัญหาในการเรียนของนักเรียนได้

เคนเนท (Kenneth . 1979 : 3149 - A) ได้ทำการวิจัยเพื่อประเมินความสำคัญของตัวแปรในรูปแบบการเรียนเพื่อรู้งานของบลูม โดยได้ทำการทดลองกับเด็กเกรด 7 จำนวน 4 ห้องเรียน และเด็กเกรด 8 จำนวน 4 ห้องเรียน แต่ละชั้นมีนักเรียน 24 คน ถึง 30 คน ในทวิภาคเรียนแรก นักเรียนเกรด 7 ได้รับการสอนต่างกัน 4 วิธี คือ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 บอกจุดประสงค์เฉพาะ กลุ่มที่ 3 บอกจุดประสงค์ สอบวินิจัย และทดสอบย่อย กลุ่มสุดท้าย บอกจุดประสงค์ ทดสอบย่อย และชมเสริมโดยการใช้สื่อการเรียนชนิดต่าง ๆ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน แต่ไม่ได้บอกว่ากลุ่มใดสูงกว่ากัน

ในทวิภาคเรียนที่สอง ทดลองกับนักเรียนเกรด 8 เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ซึ่งกลุ่มทดลองได้รับการสอนวินิจัยทุก ๆ วัน และชี้แจงให้ทราบขอบกพร่องในการเรียน พบว่าทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า ไม่ว่าจะแจกวัตถุประสงค์การสอน หรือการสอนวินิจัย พร้อมทั้งอธิบายขอบกพร่องของนักเรียนก็ตาม ทำให้นักเรียนมีความรู้แจ่มต่างไปจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แอร์ราเซียน ( Airasian. 1971 : 98 ) ได้ทำการวิจัยเพื่อแสดงให้เห็นว่า การสอนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งได้ผลดีกว่าการสอนแบบบรรยาย ซึ่งแอร์ราเซียนได้ทดลองกับนิสิตปริญญาโท จำนวน 33 คน สอนในทฤษฎีการวัดผล ใช้เวลา 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ในปีที่ผ่านมา นิสิตได้เกรด A จำนวน 30 % เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองในปีนี้มีนิสิตได้เกรด A จำนวน 80 % โดยถือเกณฑ์ที่จะให้เกรด A ว่า จะต้องมีความแม่นยำเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในที่แล้ว แม้ว่าไม่ใช่การทดลองที่แท้จริง เพราะเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างปีที่แล้วกับปีถัดมา แต่ผลการวิจัยก็เป็นดัชนีชี้ให้เห็นว่า การสอนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งมีประสิทธิภาพสูงกว่าการสอนตามปกติ

วิลเลียม ( William . 1971 : 841 - A ) ได้ทำการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์นิสิตปีที่หนึ่งด้วยวิธีสอนสองวิธี เพื่อต้องการดูว่าการเรียนเพื่อรู้แจ้งจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นอย่างไร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนิสิตปีที่หนึ่งของมหาวิทยาลัยไนแองการรา จำนวน 118 คน ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในการสอนครั้งนี้ใช้ครูสอนสองคน ซึ่งครูแต่ละคนสอนทั้งวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งและสอนแบบธรรมดา ผลการวิจัยสรุปว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่า ความแตกต่างระหว่างกลุ่มจะมากขึ้นเรื่อย ๆ ตั้งแต่เนื้อหาตอนต้นถึงเนื้อหาตอนสุดท้าย

ชาร์ล ( Charles . 1974 : 4979 - A ) ได้ทดลองเปรียบเทียบการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับวิธีสอนแบบบรรยาย โดยมีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ

1. ต้องการศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีแบบทดสอบย่อยและมีการซ่อมเสริม ในวิชาเรขาคณิต
2. ต้องการศึกษากว่า นักเรียนที่มีความถนัดทางคณิตศาสตร์ต่างกัน และระดับชั้นต่างกันแล้ว การสอนที่มีการทดสอบย่อย และมีการซ่อมเสริมจะมีผลต่อความสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างไรบ้าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนเกรด 4 และเกรด 5 จำนวน 84 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความถนัดสูงและต่ำ แล้วสุ่มออกมาเป็น 4 กลุ่ม ได้กลุ่มที่มีความถนัดสูงและต่ำอย่างละ 2 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า วิธีสอนที่ต่างกัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน จากการทดสอบคะแนนแต่ละคู่ พบว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอน ความถนัด และระดับชั้น

จากการเปรียบเทียบตัวกลางเลขคณิตของแต่ละกลุ่ม โดยวิธีสอนของเชฟเฟ (Scheff's ) พบว่า

1. นักเรียนที่มีความถนัดต่ำ กลุ่มที่เรียนโดยวิธีหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง ทำคะแนนได้ดีกว่ากลุ่มนักเรียนที่สอนโดยวิธีหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง
2. นักเรียนที่มีความถนัดสูง กลุ่มที่เรียนโดยวิธีหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง ทำคะแนนได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีธรรมชาติ
3. นักเรียนเกรด 4 ที่มีความถนัดต่ำ และสอนโดยวิธีหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง ทำคะแนนได้พอ ๆ กับนักเรียนเกรด 5 ที่มีความถนัดสูง ซึ่งสอนโดยวิธีธรรมชาติ
4. นักเรียนเกรด 4 ที่สอนโดยวิธีหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งทำคะแนนดีกว่านักเรียนเกรด 5 ที่สอนโดยวิธีธรรมชาติ และนักเรียนเกรด 4 ที่สอนโดยวิธีสอนที่อาศัยหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งทำคะแนนได้พอ ๆ กับนักเรียนเกรด 5 ที่เรียนโดยอาศัยหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง

จากการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนจะมีความถนัดสูงหรือต่ำก็ตาม การสอนโดยวิธีหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งจะได้ผลดีว่าการสอนโดยวิธีธรรมชาติ

ไวคอฟ ( Wyckoff. 1975 : 5160 - A ) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอนโดยวิธีหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง ในเนื้อหาอนุกรมวิธาน

กับนักเรียนเกรด 7 เปรียบเทียบกับวิธีสอนแบบธรรมดา วิธีทดลองเริ่มต้นด้วยนำ  
ักเรียนมาห้องหนึ่ง จำนวน 26 คน มาสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง กล่าวคือ  
เมื่อสอนจบเนื้อหาแล้วจะทำการทดสอบ แจงให้นักเรียนทราบขอบกพร่องแล้วทำการแก้ไข  
ขอบกพร่องให้เสร็จสิ้นก่อนที่จะให้เรียนบทเรียนใหม่ ส่วนนักเรียนอีก 2 กลุ่ม ซึ่งมีนักเรียน  
ห้องละ 27 คน และ 28 คน สอนโดยวิธีธรรมดา

ผลการวิจัยพบว่า ในกลุ่มนักเรียนชายที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งมีผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีธรรมดา การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อ  
รู้แจ้งได้ผลดีที่สุดในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในการอ่านต่ำ และนักเรียนที่มีเชาวน์ปัญญา  
ต่ำ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถในการอ่านสูงและมีเชาวน์ปัญญาสูงที่สอนโดยใช้หลักการ  
เรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนโดยวิธีธรรมดา ได้ผลพอ ๆ กัน

รีส (Rease. 1977 : 4904 - A) มีความสนใจในเรื่องการสอนแบบเรียน  
เพื่อรู้แจ้ง ได้ทำการวิจัยในระหว่างปี ค.ศ. 1975 - 1976 ที่เพนซาโคลา ฟลอริดา  
โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยดังนี้

1. ต้องการเปรียบเทียบวิธีสอนแบบบรรยายกับวิธีสอนที่ใช้หลักการเรียน  
เพื่อรู้แจ้งตามวิธีการของบรูมในวิชาพีชคณิต
2. ต้องการดูประสิทธิภาพของการสอนแบบบรรยายในวิชาพีชคณิตกับ  
นักเรียนในระดับวิทยาลัย
3. ต้องการดูประสิทธิภาพของการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง  
ที่ใช้สอนวิชาพีชคณิตในระดับวิทยาลัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยเป็นกลุ่มที่สอนแบบ  
บรรยาย 2 กลุ่ม และกลุ่มที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง 2 กลุ่ม เมื่อเริ่มต้น  
การทดลอง ในกลุ่มทดลองมีนักเรียน 65 คน และกลุ่มควบคุมมีนักเรียน 64 คน เมื่อ  
สิ้นสุดการทดลองมีนักเรียนเหลืออยู่กลุ่มละ 45 คน และ 51 คน ตามลำดับ ทั้งกลุ่ม  
ทดลองและกลุ่มควบคุมเรียนเนื้อหาเดียวกัน โดยตั้งเกณฑ์ไว้ 80 % ผลการวิจัยพบว่า  
คะแนนที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มทดลอง

ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอบครั้งสุดท้ายมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มิลเลอร์ (Miller. 1976 : 1576 - A ) ได้ทำการวิจัยเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนจากวิทยาลัย 5 แห่ง ในรัฐแคลิฟอร์เนีย สอนวิชาเลขคณิตและวิชาภาษาอังกฤษ ผลการวิจัยพบว่า ตัวกลางเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีการสอบเป็นตอน ๆ แล้วทำการซ่อมเสริม ได้ผลดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับนักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษ โดยได้รับแจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่ากลุ่มที่ไม่แจกวัตถุประสงค์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิลเลียม (William. 1976 : 4978 - A ) ได้ทำการวิจัยเพื่อต้องการเปรียบเทียบการสอนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับวิธีสอนธรรมดา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจที่ไอโอวา จำนวน 81 คน ผลการทดลองสรุปได้ว่า ตัวกลางเลขคณิตของคะแนนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ในเนื้อหาที่มีความยากมากและง่ายมากทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ในเนื้อหาที่มีความยากปานกลาง กลุ่มที่ได้รับการสอนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งมีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คันแคน (Duncan. 1976 : 1370 - A ) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบวิธีสอนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งของบลูม กับการสอนโดยวิธีบรรยายว่า วิธีใดจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีเท่ากัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ มี 51.8 % ส่วนกลุ่มควบคุมที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์มี 29.4 %

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการให้ข้อมูลย้อนกลับ และการแก้ไขข้อบกพร่อง  
มีผู้ทำการวิจัยดังต่อไปนี้

จอห์น (John. 1973 : 3475 - A) ได้ทำการวิจัยโดยวางจุดประสงค์ไว้  
4 ประการ คือ

1. ต้องการเปรียบเทียบวิธีสอนซ่อมเสริม 3 วิธี คือ ใช้ครูสอน ให้  
ผู้ช่วยสอน ใช้เครื่องบันทึกเสียง เพื่อศึกษาว่าวิธีใดจะมีประสิทธิภาพมากกว่ากัน
2. ต้องการทราบว่า การสอนแบบเรียนเพื่อรู้งังเป็นกลุ่ม จะทำให้นักเรียน  
สามารถทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่ารู้งังมีสัดส่วนเท่าไรของนักเรียนในชั้น
3. ต้องการศึกษาค้นคว้า สัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่สอบตกจากการสอบ  
ครั้งแรก เมื่อสอบครั้งที่สองจะมานเกณฑ์กี่คน
4. ต้องการตรวจสอบสมมติฐานของบลูมที่ว่า ถ้าใช้เวลาในการเรียน  
เท่ากันทุกคนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีความสัมพันธ์กับคะแนนความถนัดสูง แต่ถ้า  
การสอนมีคุณภาพดี และจัดเวลาให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคนแล้ว ความสัมพันธ์ระหว่าง  
ความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเข้าใกล้ศูนย์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนที่เรียนวิชาพีชคณิตในวิทยาลัย เซอริคอส  
เนื้อหาที่ใช้สอนมีสามตอน การสอนทำเป็นกลุ่ม เมื่อสอนจบเนื้อหาตอนใดตอนหนึ่งแล้ว  
จะสอบย่อยด้วยข้อสอบอิงเกณฑ์ นักเรียนที่ทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ 90 % ของจุดประสงค์  
จะได้รับการซ่อมเสริมด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ให้ฟังเทปบันทึกเสียง ให้ครูช่วยสอน และ  
ครูสอนเอง ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. เปอร์เซนต์ของนักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึง เกณฑ์ที่เรียกว่ารู้งังหลัง  
จากการสอนเป็นกลุ่มแล้วมี 49 % 30 % 57 % ตามลำดับตั้งแต่เนื้อหาตอนที่หนึ่ง ถึง  
ตอนที่สาม
2. เปอร์เซนต์ของนักเรียนที่สอบตกครั้งแรกแล้วเรียนใหม่ ในการสอบ  
ครั้งที่สองสามารถทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์มีจำนวน 70 % 36 % และ 40 % ตามลำดับ  
ของเนื้อหาตั้งแต่ตอนที่หนึ่งถึงตอนที่สาม
3. การซ่อมเสริมหลังจากการสอบครั้งแรกแล้ว ได้ใช้วิธีสอนแตกต่างกัน  
แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน สำหรับค่าใช้จ่ายในการซ่อมเสริม คือ ครูสอน

ใช้เงิน 2.34 ดอลลาร์ ต่อคน ผู้ช่วยสอนใช้เงิน 0.30 ดอลลาร์ ต่อคน และเครื่องบันทึกเสียงแบบคลาสเซต ใช้เงิน 3.00 ดอลลาร์ ต่อคน

4. ความถนัดของนักเรียนที่วัดด้วยแบบทดสอบ SCAT - Q มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดจากการสอบครั้งแรกเท่ากับ 0.573

5. หลังจากการทดสอบไปแล้วสองสัปดาห์ และนักเรียนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์แล้ว ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ใหม่ พบว่ามีความสัมพันธ์กับความถนัดเท่ากับ

0.248 จากการวิจัยของจอห์น สวอปได้ความว่า

1. การซ่อมเสริมครั้งที่หนึ่ง ทำให้นักเรียนที่ยังมีคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ทำคะแนนถึงเกณฑ์เพิ่มขึ้นมาอีก 50 % ของคนที่ยังทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ในการสอบครั้งแรก

2. วิธีสอนซ่อมเสริมด้วยวิธีต่างกันสามวิธีคือ ใช้ครูสอน ใช้ผู้ช่วยสอน และใช้เครื่องบันทึกเสียงช่วย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายแล้ว การใช้ผู้ช่วยสอนเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

สวานสัน (Swanson. 1976 : 1381 - A ) ได้ศึกษาอิทธิพลของการซ่อมเสริมด้วยวิธีต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการจกจำ โดยการสุ่มนักเรียนมา 53 คน แล้วแบ่งออกเป็นสามกลุ่ม สำหรับเป็นกลุ่มทดลองสองกลุ่ม และกลุ่มควบคุมหนึ่งกลุ่ม เนื้อหาที่ใช้สอนคือวิชาเคมี ผลการทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสามกลุ่มแตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลุ่มที่สอนตามแนวของบลูม กับกลุ่มที่สอนแบบธรรมชาติ แต่คะแนนการสอบครั้งสุดท้ายที่เพิ่มขึ้นจากครั้งแรกของทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

จินนาภา สีบุญทร (จินนาภา สีบุญทร 2521 : 65) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์วิธีการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการซ่อมเสริมอย่างมีการทดสอบย่อยและไม่มีการทดสอบย่อย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ผ่านการซ่อมเสริมอย่างมีการทดสอบย่อยท้ายบทมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รุจิรุ ภูสาระ (รุจิรุ ภูสาระ 2523 : 128) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการซ่อมเสริมต่างกัน 6 วิธี เพื่อค้นหาว่าวิธีการเรียนการสอน

แบบใดที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด โดยมีความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ต่ำและใช้เวลาในการเรียนน้อยที่สุด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 180 คน เป็นนักเรียนที่มีความถนัดสูง จำนวน 90 คน และนักเรียนที่มีความถนัดต่ำ จำนวน 90 คน เนื้อหาที่สอนเป็นวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากครูเป็นผู้สอนแล้วมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม และนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปซึ่งมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล เป็นกลุ่มที่มีความสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์น้อย และใช้เวลาในการเรียนเหมาะสม อยู่ในวิสัยที่ครูสามารถจะนำเอาไปใช้ในห้องเรียนได้ โดยเฉพาะกลุ่มที่เรียนจากครูและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มนั้น ใช้เวลาที่เพิ่มขึ้นจากการสอนตามปกติเพียงสามเปอร์เซ็นต์เท่านั้น จำนวนเวลาที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวอยู่ในภาวะสามารถนำเอาไปใช้ในห้องเรียนได้ โดยไม่ต้องมีการเพิ่มเวลาในการซ่อมเสริมแต่อย่างใด นอกจากนี้ยังพบว่า การเรียนเพื่อรู้แจ้งที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม หรือรายบุคคลก็ตาม จะช่วยให้นักเรียนที่มีความถนัดต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เท่าเทียมกับนักเรียนที่มีความถนัดสูงที่ไม่ได้รับการซ่อมเสริม

### 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน

สิ่งสำคัญยิ่งในกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งประการหนึ่งคือ การวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน ผลของการวินิจฉัยซึ่งได้จากข้อสอบเป็นเครื่องมือชี้แนะให้ครูและนักเรียนทราบข้อบกพร่องของตน ทำให้สามารถซ่อมเสริมได้ถูกต้องตรงจุด ในเรื่องนี้มีผู้ที่ทำการวิจัยหลายท่าน ดังต่อไปนี้

ไมเออร์ ( Myers. 1976 : 5874 - ๕ ) ได้ทำการสอนวิชาภูมิศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบบรรยายและอภิปราย เมื่อจบบทเรียนแต่ละตอนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย แล้วแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบ นักเรียนที่ยังทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ 85 % ในเนื้อหาตอนใดก็ต้องได้รับการซ่อมเสริม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีความถนัดต่ำ เมื่อสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง ซึ่งมีการสอบวินิจฉัยและทำการซ่อมเสริมแล้ว จะได้คะแนนสูงขึ้น แต่ต้องใช้เวลาในการทำคะแนนให้ถึง เกณฑ์มากกว่านักเรียนที่มีความถนัดสูงและปานกลาง

บอยเดน (Boyden. 1970 : 1504 - A ) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยความบกพร่องในการเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนเกรด 5 การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ในตอนแรกเขาได้นำแบบทดสอบสำรวจ (Survey Test) ไปทดสอบกับนักเรียนเกรด 5 จำนวน 993 คน ผลจากการสำรวจพบข้อบกพร่อง 12 ประการ แล้วจึงสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบที่ใส่ตัวลวงจากคำตอบของนักเรียนที่ตอบผิดเป็นจำนวนมาก ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นสามารถใช้วินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนได้

จีน (Jean. 1978 : 4636 - A ) เป็นอีกผู้หนึ่งที่ทำการศึกษาวิธีใช้แบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและลบของนักเรียนเกรด 3 และ 4 โดยใช้เวลาสองสัปดาห์สำหรับทดสอบค้นหาข้อบกพร่องแล้วทำการซ่อมเสริม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการซ่อมเสริมสามารถทำคะแนนเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่า กระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง ซึ่งมีขั้นตอนในการตรวจสอบข้อบกพร่องของนักเรียน แล้วทำการแก้ไขข้อบกพร่อง จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้นมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวินิจฉัยข้อบกพร่องและการซ่อมเสริมเป็นหัวใจสำคัญ ที่ผู้สอนจะคงดำเนินการตามขั้นตอนแห่งกระบวนการซึ่งได้เสนอเป็นภาพประกอบไว้แล้วนั้น ผลการสอนมักประสบความสำเร็จตามที่ตั้งไว้เสมอ

#### สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงเกณฑ์ 80-80 ที่ตั้งไว้
2. นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

### 1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2524 ของโรงเรียนบ้านบวกลโป่ง สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอสูงเม่น จังหวัดแพร่ จำนวน 60 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีสุ่ม (Random Sampling) โดยใช้ตารางเลขสุ่ม (Table of Random Numbers) จากนักเรียนจำนวน 120 คน ให้ได้นักเรียนจำนวน 60 คน แล้วทำการสุ่มด้วยการจับสลากทีละคน เพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน และสุ่มด้วยวิธีจับสลากครั้งสุดท้าย เพื่อให้เป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตาราง 1 แสดงจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน
กลุ่มทดลอง	30
กลุ่มควบคุม	30
รวม	60

### 2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบการวิจัย Randomized Control-Group Posttest only Design (สุบรรณ พันธ์วิศาสาส 2522 : 142)

ตาราง 2 แสดงแบบแผนการวิจัย

Random assigned	Treatment	Posttest
$\boxed{R}$ E	X	$T_E$
$\boxed{R}$ C	$\sim X$	$T_C$

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนการทดลอง

$\boxed{R}$	แทน กลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาด้วยการสุ่ม
E	แทน กลุ่มทดลอง
C	แทน กลุ่มควบคุม
X	แทน การจัดการกระทำ
$\sim X$	แทน ไม่มีการจัดการกระทำ
$T_E$	แทน การสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง
$T_C$	แทน การสอบหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและวิธีสร้าง

1. แบบทดสอบวินิจฉัย แบบทดสอบวินิจฉัยที่นำมาใช้ทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนที่จะเริ่มเรียน เรื่องการบวกและลบที่มีการทดและการกระจายในบทเรียนนี้ ผู้วิจัยได้นำเอาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของ สุนันทา จันทลา (สุนันทา จันทลา 2524 : 178-192) มาจำนวน 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 การบวก และฉบับที่ 2 การลบ ซึ่งทั้งสองฉบับเป็นแบบทดสอบปรนัยเลือกตอบมีตัวเลือก

2. แบบฝึกหัดที่ใช้สำหรับแก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับความคิดรวบยอด และความรู้พื้นฐานเรื่องการบวกและลบ ตามโปรแกรมแก้ไขข้อบกพร่องก่อนที่จะเรียนบทเรียนใหม่ มีลักษณะเป็นบัตรงาน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 2.1 ศึกษาหลักสูตร และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐาน สำหรับที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนบทเรียนใหม่นี้ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยข้อบกพร่องเรื่องการบวกและลบ เพื่อนำมาพิจารณาในการสร้างแบบฝึกหัด
- 2.2 สร้างแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับเนื้อหา และข้อบกพร่องตามที่ได้ศึกษามาในข้อ 2.1 ปรากฏว่าได้แบบฝึกหัดทั้งสิ้น จำนวน 6 ฉบับ
- 2.3 การทดลองครั้งที่ 1 นำแบบฝึกหัดไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องฉบับละ 5 คน เพื่อหาข้อบกพร่องทางคำ เนื้อหาและเวลาในการดำเนินการ
- 2.4 นำแบบฝึกหัดที่ได้ทดลองแล้วในข้อ 2.3 มาแก้ไข และเพิ่มเติมเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาและจุดบกพร่องที่ต้องการแก้ไขข้อบกพร่อง
- 2.5 การทดลองครั้งที่ 2 นำแบบฝึกหัดที่ได้รับการแก้ไขแล้วในข้อ 2.4 ทั้ง 6 ฉบับ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องฉบับละ 10 คน แล้วนำมาแก้ไขข้อบกพร่องและเพิ่มเติมเนื้อหาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- 2.6 เขียนแบบฝึกหัดลงในบัตรงาน โดยบอกให้ทราบลักษณะของข้อบกพร่องและวิธีใช้
3. แผนการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังต่อไปนี้
- 3.1 ศึกษาหลักสูตร ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และหนังสือคู่มือ การสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการ
- 3.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา เรื่องการบวกลบ จำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ที่มีการทดและการกระจาย จากคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ออกเป็นพฤติกรรมย่อย และแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ตอน คือ เรื่องการบวก การลบ และโจทย์ปัญหา แล้วเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยให้สัมพันธ์กับเนื้อหาแต่ละตอน ซึ่งได้จำนวนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแตกต่างกันไปตามเนื้อหาตอนนั้น ๆ
- 3.3 เขียนแผนการสอนตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมย่อย ๆ โดยให้ เวลาในการจัดกิจกรรมการสอนแผนละ 3 คาบ ได้แผนการสอนทั้งสิ้น 10 แผน (30 คาบ) และเหลือเวลาไว้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งสุดท้าย 3 คาบ (60 นาที)

3.4 ทดลองใช้ครั้งที่ 1 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 10 คน เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้จัดกิจกรรม สื่อการเรียน และปริมาณเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรม

3.5 นำแผนการสอนที่ได้ทดลองใช้ครั้งแรกมาแก้ไข โดยเพิ่มเติมกิจกรรมที่จำเป็นและตัดกิจกรรมบางอย่างออก เพื่อให้เหมาะสมกับเวลา แล้วเพิ่มสื่อการเรียนให้มากขึ้น

3.6 ทดลองใช้ครั้งที่ 2 นำไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 30 คน เพื่อหาข้อบกพร่องในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การจัดสื่อการเรียน และการดำเนินงานอื่น ๆ ทุกขั้นตอนที่อาจเป็นอุปสรรคในการทดลอง

3.7 นำแผนการสอนที่ได้รับการทดลองในข้อ 3.6 มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้เป็นแผนการสอนที่สมบูรณ์สำหรับนำไปสอนต่อไป

4. แบบฝึกหัดซ่อมเสริมนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละหน่วยการเรียน และนักเรียนที่มีความบกพร่องในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยบางส่วน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และหนังสือคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลการวินิจฉัยข้อบกพร่องเรื่องการบวกและลบที่มีการทดสอบและการกระจายของนักเรียนในระดับนี้ เพื่อนำมาพิจารณาในการสร้างแบบฝึกหัดซ่อมเสริม

4.2 เนื่องจากแผนการสอนได้แบ่งเนื้อหาสำหรับสอนออกเป็น 3 ตอน คือ การบวก การลบ และโจทย์ปัญหา เมื่อสอนแต่ละตอนจบลงจะมีการทดสอบย่อยแล้วจึงจะทราบข้อบกพร่อง ดังนั้นต้องสร้างแบบฝึกหัดซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องให้สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละตอนและให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งได้รับการวิเคราะห์แล้วในข้อ 3.2 ปรากฏว่าได้แบบฝึกหัด 3 ชุด คือ

4.2.1 แบบฝึกหัดซ่อมเสริมเรื่องการบวกมีจำนวน 6 ฉบับ

4.2.2 แบบฝึกหัดซ่อมเสริมเรื่องการลบมีจำนวน 6 ฉบับ

4.2.3 แบบฝึกหัดซ่อมเสริมเรื่องโจทย์ปัญหามีจำนวน 6 ฉบับ

4.3 ทดลองใช้ครั้งที่ 1 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องฉบับละ 5 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของแบบฝึกหัด

4.4 นำแบบฝึกหัดที่ได้ทดลองแล้วในข้อ 4.3 มาแก้ไขข้อบกพร่อง โดยเพิ่มเติมจำนวนข้อของแบบฝึกหัดให้เหมาะสมกับเวลา และใส่เนื้อหาให้ตรงจุดบกพร่องที่ต้องการซ่อมเสริม

4.5 ทดลองใช้ครั้งที่ 2 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องฉบับละ 10 คน แล้วนำมาแก้ไข เพิ่มเติมกิจกรรมและเนื้อหาให้สมบูรณ์

4.6 เขียนแบบฝึกหัดลงบัตรงาน โดยบอกลักษณะของข้อบกพร่องและวิธีใช้แบบฝึกหัดด้วย

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ สี่ตัวเลือก ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

5.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีสร้างข้อทดสอบแบบอิงเกณฑ์

5.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย เรื่องการบวกลบที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ที่มีการทดและการกระจาย ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ แล้ววิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ออกเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5.3 เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านั้น โดยได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ ได้ข้อสอบจำนวน 60 ข้อ

5.4 ทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาคุณภาพเป็นรายข้อและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน

5.5 นำข้อสอบที่ได้รับการทดลองครั้งแรก มาแก้ไขตัวเลือกให้ดีขึ้นและปรับปรุงคำถามให้เหมาะสมกับระดับชั้น และหาค่าอำนาจจำแนก (B) เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .00 ขึ้นไป

5.6 ทดลองครั้งที่ 2 นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน แล้วทำการแก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับตัวเลือก คำถาม และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยอาศัยวิธีการและหลักเกณฑ์เกี่ยวกับข้อ 5.5

5.7 ทดลองครั้งที่ 3 นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 112 คน แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของคำถาม ตัวเลือก และหาค่าอำนาจจำแนก โดยอาศัยหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเช่นเดียวกับข้อ 5.5 หลังจากนั้นจึงหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยสูตร  $r_{cc}$  (ANOVA Corrected) ของโลเวท (Lovett. 1978 : 243)

5.8 จัดทำคู่มือวิธีใช้ เพื่อนำไปทำการสอบถามวัตถุประสงค์ต่อไป

6. แบบทดสอบย่อย เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบสี่ตัวเลือก มีลักษณะเป็นข้อสอบวินิจัย สำหรับทดสอบนักเรียนเมื่อเรียนบทเรียนแต่ละตอนจบลง และใช้ทดสอบนักเรียนหลังจากการซ่อมเสริมข้อบกพร่องเสร็จสิ้นแล้ว มีแบบทดสอบทั้งหมดจำนวน 3 ฉบับคือ

1. แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องการบวก จำนวน 42 ข้อ
2. แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องการลบ จำนวน 30 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องโจทย์ปัญหา จำนวน 25 ข้อ

การสร้างแบบทดสอบย่อยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

6.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีสร้างแบบทดสอบชนิดอิงเกณฑ์

6.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้เรื่องการบวก การลบ และโจทย์ปัญหาออกเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย ๆ ดังนี้

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในเรื่องการบวกมี 14 ข้อ
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องการลบมี 10 ข้อ
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องโจทย์ปัญหามี 5 ข้อ

เมื่อได้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว จึงเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น ๆ ใหญ่เชิญชวนและอาจารย์ผู้รับผิดชอบในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ช่วยพิจารณาข้อสอบทั้ง 3 ฉบับซึ่งได้ข้อสอบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมละ 5 ข้อ

6.3 ทดลองใช้ครั้งที่ 1 โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพเป็นรายข้อและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

6.4 นำแบบทดสอบที่ได้รับการทดลองในครั้งแรกมาแก้ไขตัวเลือก และเปลี่ยนคำถามใหม่ในบางข้อ แล้วหาค่าอำนาจจำแนก ( B ) เพื่อให้ได้ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .00 ขึ้นไป

6.5 ทดลองใช้ครั้งที่ 2 โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน เพื่อหาคุณภาพเป็นรายข้อและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนศึกษาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลา และกระบวนการดำเนินการสอบ

6.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการทดลองครั้งที่สองมาแก้ไขตัวเลือกและเปลี่ยนคำถามบางข้อ แล้วหาค่าอำนาจจำแนก ( B ) เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .00 ขึ้นไป นอกจากนี้ได้คัดเลือกข้อสอบเรื่องการบวกจาก 70 ข้อ ให้เหลือ 42 ข้อ และข้อสอบเรื่องการลบจาก 50 ข้อ ให้เหลือ 30 ข้อ ส่วนข้อสอบโจทย์ปัญหานั้นยังคงไว้จำนวนเท่าเดิม ทั้งนี้เพราะต้องการให้เหมาะสมกับเวลาที่นักเรียนใช้เรียนจริงในห้องเรียนที่มีการสอนตามปกติ

6.7 ทดลองใช้ครั้งที่ 3 โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 112 คน แล้วจึงหาคุณภาพเป็นรายข้อ และหาค่าอำนาจจำแนก โดยอาศัยหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเช่นเดียวกับข้อ 6.6 และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ด้วยสูตร  $r_{cc}$  (ANOVA Corrected) ของโลเวท ( Lovett, 1978 : 243)

6.8 จัดทำคู่มือวิธีใช้ เพื่อนำไปทำการสอบตามวัตถุประสงค์ต่อไป ลักษณะของแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างมาแล้วนั้น มีคุณลักษณะ

ดังนี้

ตาราง 3 แสดงจำนวนข้อสอบ เกณฑ์ ความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ในการวัด

แบบทดสอบ	N	k	C	$r_{cc}$	$SE_{meas}$
การบวก	112	42	34	0.8698	2.3792
การลบ	112	30	24	0.8827	2.3502
โจทย์ปัญหา วัดผลสัมฤทธิ์	112	25	20	0.7793	2.1019
ทางการเรียน	112	60	48	0.8384	3.2720

#### 4. วิธีดำเนินการทดลอง

เมื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม จะได้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 30 คน ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบวินิจฉัยของ สุนันทา จันทลา ไปทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนที่จะเริ่มสอนเนื้อหาในบทเรียนใหม่

2. แก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับความคิดรวบยอดเรื่องการบวกและลบ และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้แก่ นักเรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 ฉบับ

ส่วนกลุ่มควบคุมจะได้รับการทบทวนความรู้เดิมในเรื่อง การกระจายค่าประจำหลัก การบวกที่ไม่มีกรทด และการลบที่ไม่มีกรกระจาย ตลอดจนเรื่องของคุณสมบัติการสลับที่ และการจัดหมู่

3. คำเนิการสอนเนื้อหาใหม่ ผู้วิจัยเป็นผู้สอนนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาที่สอนเท่ากัน แต่ใช้กระบวนการสอนที่ต่างกันคือ

3.1 กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง ซึ่งผู้วิจัยได้ดัดแปลงปรับปรุงมาใช้ให้เหมาะสมกับสภาพห้องเรียนที่เหมือนกับมีการสอนตามปกติทั่วไป ซึ่งได้เสนอภาพให้เห็นขั้นตอนของกระบวนการสอนไว้ในหน้าถัดไป

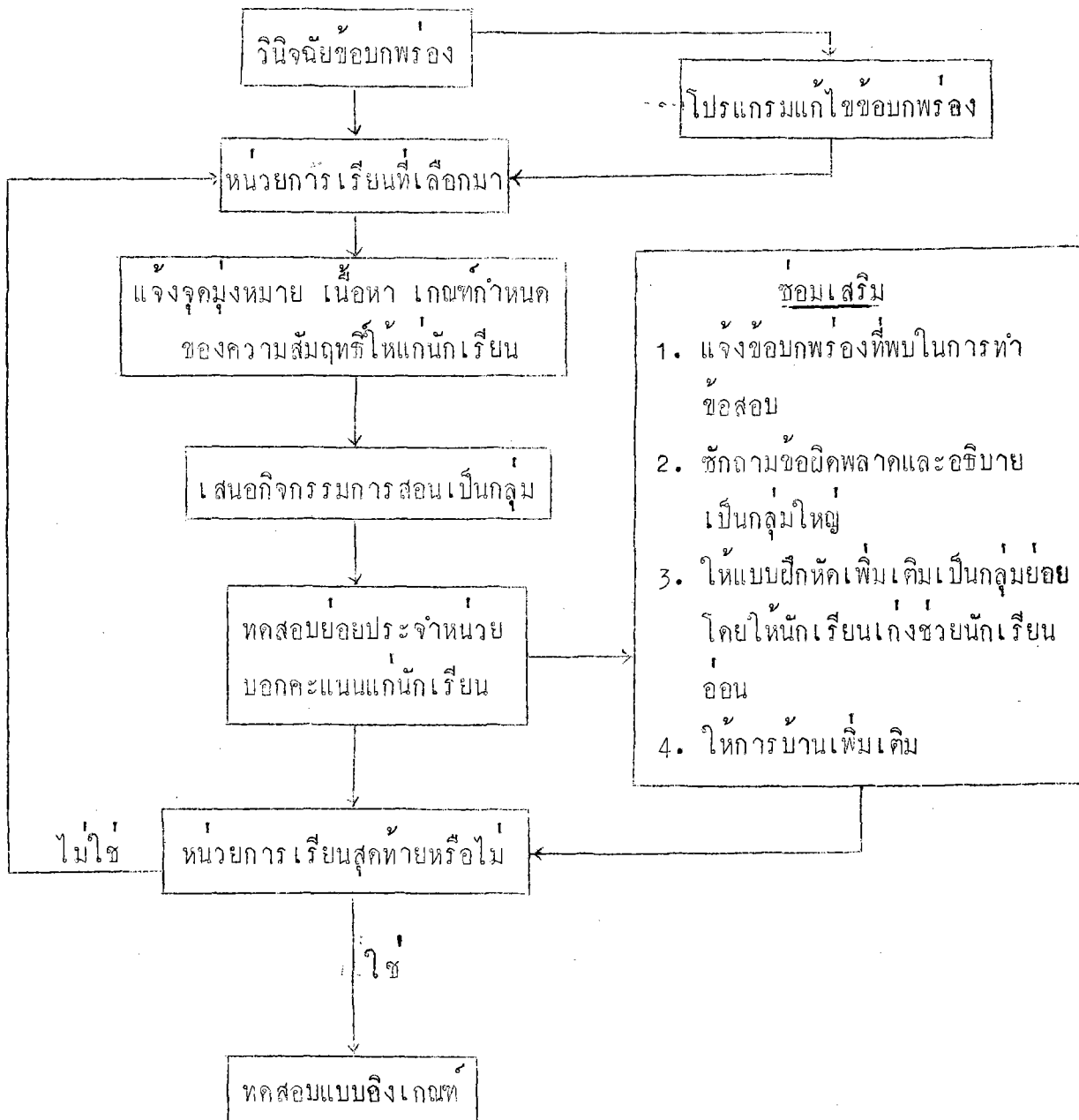
3.2 กลุ่มควบคุม สอนตามขั้นตอนการสอนที่เสนอแนะไว้ในหนังสือคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

4. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนตามแผนการสอนแล้ว จึงทำการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยการทดสอบความแตกต่างระหว่างสัคส่วน

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test



ภาพประกอบ 2 แสดงขั้นตอนของกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง

## 6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คะแนนเฉลี่ย คำนวณจากสูตร (Garret. 1966 : 27)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร (Ferguson. 1966 : 67)

$$S = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ  $S$  แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$N$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด คำนวณจากสูตร (William. 1973 :

107)

$$SE_{meas} = S_x \sqrt{1 - r_{cc}}$$

เมื่อ  $SE_{meas}$  แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

$S_x$  แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$r_{cc}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

4. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละข้อ คำนวณจากสูตรของเบรนแนน ซึ่งเรียกว่าค่าอำนาจจำแนกบี (Discrimination Index B) (Brennan. 1972 : 289-303)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
U	แทน	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก
L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก
$n_1$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด
$n_2$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด

5. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ คำนวณจากสูตร (Lovett. 1978 : 243)

$$r_{cc} \text{ (ANOVA Corrected)} = \frac{F' - 1}{F'}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } F' &= \frac{MS_p}{m (MS_e)} \\ m &= \frac{n (k-1)}{n (k-1) - 2} \end{aligned}$$

$r_{cc}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
$MS_p$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนแต่ละคน
$MS_e$	แทน	ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

6. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยใช้สูตรการทดสอบความแตกต่างระหว่างสัดส่วน (วิเชียร เกตุสิงห์ 2521 : 50)

$$Z = \frac{p - a}{\sqrt{\frac{a(1-a)}{n}}}$$

เมื่อ $Z$	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา
$a$	แทน สัดส่วนที่กำหนด
$p$	แทน สัดส่วนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง
$n$	แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง

7. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำนวนจากสูตร (Edwards, 1954 : 372)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ $t$	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา
$\bar{X}_1, \bar{X}_2$	แทน ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ
$S_1^2, S_2^2$	แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ
$n_1, n_2$	แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

ผลการศึกษาค้นคว้า

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน จำนวนของข้อทดสอบ
$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ย
S	แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
C	แทน คะแนนเกณฑ์
Z	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา Z-distribution
a	แทน สัดส่วนที่กำหนด
P	แทน สัดส่วนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง
t	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t-distribution
df	แทน Degree of Freedom

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้เสนอตามลำดับดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับเกณฑ์ที่คงไว้
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตาราง 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ชนิดของข้อสอบ	N	k	$\bar{X}$	C	S	a	P	Z
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	30	60	51.66	48	2.7608	.80	.90	1.3698

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองสามารถทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80 เปอร์เซ็นต์ มีสัดส่วนถึง .90 ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง จากการทดสอบด้วยค่า  $Z$  (Z - test) ค่า  $Z$  จากตารางที่ระดับ .05 มีค่า 1.645 ซึ่งมากกว่าค่าที่คำนวณได้ จึงไม่ปฏิเสธสมมุติฐานโรันัยสำคัญ นั่นคือ สรุปได้ว่า สัดส่วนของนักเรียนในกลุ่มทดลอง ซึ่งเรียนด้วยวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ 80-80 ที่ตั้งไว้ในสมมุติฐานข้อที่ 1

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ตาราง 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	k	$\bar{X}$	C	$S^2$	df	t
กลุ่มทดลอง	30	60	51.66	48	7.8850		**
กลุ่มควบคุม	30	60	47.8333	48	35.1781	79.58	3.1969

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง

สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนที่เรียนวิชา  
คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่  
เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อ 2

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพของการสอนแบบเรียนเพื่อ  
รู้แจ้ง (Mastery Learning) เรื่องการบวกและลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่ง  
พอสรุปขั้นตอนและผลการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาดูว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งแล้วจะมีผล  
สัมฤทธิ์ทางการ เรียนถึงเกณฑ์ 80-80 ที่ตั้งไว้
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอน  
แบบเรียนเพื่อรู้แจ้งกับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนตามปกติ

#### สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน  
ถึงเกณฑ์ 80-80 ที่ตั้งไว้
2. นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน  
สูงกว่าการสอนตามปกติ

#### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2524  
ของโรงเรียนบ้านบวกโป่ง สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอสูงเม่น จังหวัดแพร่  
จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม  
กลุ่มละ 30 คน

2. เนื้อหาวิชา เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ที่มีการทบทวนและการกระจาย ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521
3. ระยะเวลา ในการทดลองครั้งนี้ใช้เวลาทดลองสอนกลุ่มละ 32 คาบ คาบละ 20 นาที รวมเวลาที่ใช้ในการทดลองทั้งสิ้น 64 คาบ

### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ประกอบไปด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยความรู้พื้นฐานเรื่องการบวกและลบ ของ สุนันทา จันทลา (สุนันทา จันทลา 2524 : 178-192)
2. แบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่องความรู้พื้นฐานเรื่องการบวกและลบ
3. แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องการบวก
4. แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องการลบ
5. แบบทดสอบเรื่องโจทย์ปัญหา
6. แบบฝึกหัดซ่อมเสริมเรื่องการบวก
7. แบบฝึกหัดซ่อมเสริมเรื่องการลบ
8. แบบฝึกหัดซ่อมเสริมเรื่องโจทย์ปัญหา
9. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวกและลบ
10. แผนการสอนเรื่องการบวกลบจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

### วิธีดำเนินการทดลอง

1. นำแบบทดสอบวินิจฉัยของสุนันทา จันทลา ทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลอง เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ซึ่งจะเป็นเครื่องมือในการเรียนบทเรียนใหม่ต่อไป

2. ทำการซ่อมเสริมแก้ไขข้อบกพร่องให้แก่ักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งมีความบกพร่องเกี่ยวกับความคิดรวบยอดเรื่องการบวกและลบ และเพิ่มเติมความรู้พื้นฐานที่จำเป็น โดยใช้แบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่อง จำนวน 6 ฉบับ ส่วนกลุ่มควบคุมจะได้รับการสอนเพื่อทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องการบวกและลบ ซึ่งเสนอแนะไว้ในคู่มือแผนการสอนคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ

3. ดำเนินการสอนเนื้อหาใหม่แก่นักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเองทั้งสองกลุ่ม สำหรับเนื้อหาและเวลาที่ใช้สอนไม่แตกต่างกัน แต่ใช้กระบวนการสอนที่ต่างกัน คือ

3.1 กลุ่มทดลองสอนโดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้อย่าง

3.2 กลุ่มควบคุมสอนตามขั้นตอนที่เสนอแนะไว้ในหนังสือคู่มือการสอน

คณิตศาสตร์ ของกระทรวงศึกษาธิการ

4. เมื่อสิ้นสุดการเรียนตามแผนที่กำหนดไว้แล้ว จึงทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดอิงเกณฑ์ จำนวน 60 ข้อ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้โดยใช้การทดสอบความแตกต่างระหว่างสัดส่วน

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้  $t$ -test

### สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80-80 ปรากฏว่าสัดส่วนของนักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์เป็นไปตามสมมุติฐานข้อ 1 นั่นคือ มีนักเรียนถึง 90 เปอร์เซ็นต์สอบได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### อภิปรายผล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80 - 80 จากผลการวิจัยปรากฏว่า มีนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 90 เปอร์เซนต์สามารถทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ และมีนักเรียนเพียง 10 เปอร์เซนต์เท่านั้นที่ไม่สามารถทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ แต่ถ้าวางตั้งเกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ไว้ 75 เปอร์เซนต์ จะมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ทั้งหมด

การที่นักเรียนสามารถทำคะแนนผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมาก คงจะเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการดังเช่น นักเรียนมีความรู้สึกว่าการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งเป็นสิ่งแปลกใหม่ จึงทำให้นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนสูง และอาจเป็นผลจากกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งซึ่งมีขั้นตอนที่เป็นเครื่องมือช่วยชี้แนะให้นักเรียนเริ่มต้นเรียนด้วยความมั่นใจ คือก่อนที่นักเรียนจะเรียนหน่วยการเรียนรู้ใด ครูต้องชี้แนะให้นักเรียนทราบจุดมุ่งหมายของการเรียน เกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ และวิธีการเรียนที่จะให้ผ่านเกณฑ์ เมื่อนักเรียนทราบจุดมุ่งหมายของการเรียน และวิถีทางในการแสวงหาความรู้ของคนกระจางซัก ทำให้นักเรียนสามารถควบคุมตนเอง และใช้ความพยายามในการเรียนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายได้เต็มความสามารถ อีกประการหนึ่งอาจเนื่องมาจากผลของการวินิจฉัยและให้ข้อมูลย้อนกลับ เพราะว่าการวินิจฉัยและให้ข้อมูลย้อนกลับทำให้นักเรียนและครูพบข้อบกพร่องของตน นักเรียนก็จะทราบว่าตนเองมีความบกพร่องอะไร และควรจะเรียนอย่างไรจึงจะผ่านเกณฑ์ ส่วนครูก็จะทราบข้อบกพร่องของตนและต้องคิดหาวิธีสอนและวิธีซ่อมเสริมให้เหมาะสมกับนักเรียนจนทำให้นักเรียนมีความรู้สามารถสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การที่ทั้งครูและนักเรียนต่างก็ได้รับการประเมินผลงานของตนอย่างสม่ำเสมอ และมีการแก้ไขข้อบกพร่องทุกหน่วยการเรียนรู้ ย่อมทำให้

นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาอย่างต่อเนื่องทุกจุดประสงค์ด้วยเหตุต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นนี้จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ คิม (Kim. 1970 : 29 - 30) ได้ทำการวิจัยด้วยการทดลองสอนวิธีสอนที่อาศัยหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง ในวิชาเรขาคณิต โดยตั้งเกณฑ์คะแนนของความสัมฤทธิ์ไว้ 80 เปอร์เซ็นต์ ปรากฏว่ามีนักเรียนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์จำนวน 75 เปอร์เซ็นต์ และได้ทำการทดลองครั้งที่ 2 อีกโดยการขยายกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น ปรากฏว่า มีนักเรียนผ่านเกณฑ์เป็นจำนวน 72 เปอร์เซ็นต์ และในปีเดียวกัน เคอร์ช (Kersh. 1970 : 121) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบของการเรียนเพื่อรู้แจ้งตามแนวคิดของแคโรลโดยการทดลองกับนักเรียนเกรด 5 ในวิชาเรขาคณิต ผลการทดลอง ปรากฏว่า มีนักเรียนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์จำนวน 75 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ มิลเลอร์ (Miller. 1976 : 1576 - A) ได้ทำการวิจัยเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง ผลปรากฏว่าทำให้นักเรียนได้คะแนนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิจัยข้างต้นนี้แสดงให้เห็นว่ากระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งสามารถให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าได้ดำเนินการสอนตามขั้นตอนของหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งแล้ว นักเรียนจะประสบผลสำเร็จในการเรียนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การที่นักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอาจเนื่องมาจากนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มได้รับการสอนจากกระบวนการสอนที่แตกต่างกัน กล่าวคือ กลุ่มทดลองได้รับการสอนจากกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง ซึ่งจะเน้นให้นักเรียนมีความรู้อย่างชัดแจ้งในแต่ละหน่วยการเรียนอย่างต่อเนื่อง ถ้าหากนักเรียนมีความบกพร่องในหน่วยการเรียนใดจะได้รับการซ่อมเสริมให้มีความรู้สมบูรณ์จนสามารถสอบผ่านเกณฑ์ จึงจะให้เรียนหน่วยการเรียนต่อไป เมื่อนักเรียนมีความรู้ชัดแจ้งในหน่วยการเรียนต่าง ๆ อย่างดีแล้ว การสอบครั้งสุดท้ายเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนในกลุ่มทดลองจึง

สามารถทำคะแนนได้สูงและผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมาก สำหรับนักเรียนในกลุ่มควบคุมแม้ว่าจะได้รับการสอนที่ดีและให้การซ่อมเสริมไปด้วยก็ตาม แต่ไม่ได้ใช้ข้อสอบวินิจฉัยทดสอบจึงไม่ทราบรายละเอียดของข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขเสียตั้งแต่หน่วยการเรียนต้น ๆ นักเรียนก็จะสะสมข้อบกพร่องเหล่านั้นเอาไว้ เป็นเหตุให้นักเรียนมีความรู้ไม่กระจ่างชัดและครบถ้วนสมบูรณ์ ดังนั้นเมื่อมีการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ครั้งสุดท้าย กลุ่มทดลองจึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนักวิจัยของ ชาร์ล (Charles. 1974 : 4979 - A) ได้วิจัยเพื่อเปรียบเทียบการสอนโดยอาศัยหลักการเรียนเพื่อรู้อย่างแจ่มชัดกับวิธีสอนแบบบรรยาย ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และรีส (Reas. 1977 : 4940 - A) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบการสอน โดยอาศัยหลักการเรียนเพื่อรู้อย่างแจ่มชัดตามวิธีของบลูมกับวิธีสอนแบบบรรยาย ในวิชาพีชคณิต ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอบครั้งสุดท้ายมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ วิลเลียม (Williams. 1976 : 4978-A) เป็นอีกผู้หนึ่งที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับใช้วิธีสอนแบบเรียนเพื่อรู้อย่างแจ่มชัดกับการสอนตามธรรมชาติ ในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยปรากฏว่า ในเนื้อหาที่มีความยากปานกลาง นักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิจัยข้างต้นนี้เป็นเครื่องสนับสนุนเป็นอย่างดีว่า การสอนแบบเรียนเพื่อรู้อย่างแจ่มชัดทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ในการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้อย่างแจ่มชัดจะให้ได้ดี นักเรียนในห้องหนึ่งควรมีประมาณ 30 คน เพราะถ้ามากเกินไปจะไม่สะดวกในการจัดกิจกรรมและช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหา

1.2 ในการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง ถ้าจะให้ได้ผลดียิ่งขึ้นควรจะมีผู้ช่วยในการปฏิบัติภารกิจเกี่ยวกับการสอบวินิจฉัย และการซ่อมเสริมประมาณ 2 คน เพราะการวินิจฉัยและให้ขอมูลย้อนกลับต้องทำด้วยความรวดเร็ว เพื่อที่จะให้ทันซ่อมเสริมในเวลาจำกัดตามตารางสอน

1.3 การตั้งเกณฑ์ของความล้มเหลวที่ควรพิจารณาถึงเนื้อหาวิชา เช่น เนื้อหาวิชาที่เป็นเครื่องมือสำหรับการศึกษาเนื้อหาอื่น ๆ ควรจะตั้งเกณฑ์ของความล้มเหลวที่สูง เพราะเมื่อนักเรียนมีความรู้พื้นฐานดีแล้วจะเรียนหน่วยการเรียนรู้ต่อไปได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

## 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรทำการศึกษาประสิทธิภาพของการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ ในระดับชั้นต่าง ๆ กันด้วย

2.2 ควรทำการศึกษาประสิทธิภาพของการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งกับเนื้อหาวิชาอื่นอีกด้วย

2.3 ควรทำการศึกษาประสิทธิภาพของการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง โดยศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวล ความเครียด ความชอบ และเจตคติของนักเรียนเพิ่มเติมอีก เพื่อทำให้การวิจัยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

โกวิทย์ ประवालพฤษ์ และ ส.วาสนา ประवालพฤษ์ "การวัดผลการเรียนรู้แบบ  
Criterion reference test" ศึกษาศาสตร์ 1(1) : 22 - 27 มกราคม  
- เมษายน 2518

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน รายงานการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียน  
ประถมศึกษา การสังเกตพฤติกรรมของครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สำนักงาน  
เลขาธิการคณะรัฐมนตรี 2519, 35 หน้า

..... รายงานการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษา จุดอ่อนทางการเรียน  
ของนักเรียนประถมศึกษา สำนักงานเลขาธิการคณะรัฐมนตรี 2519, 56 หน้า

..... รายงานการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษา รายงานสภาพโดยทั่วไป  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเลขาธิการคณะรัฐมนตรี 2519,  
29 หน้า

..... ผลงานการวิจัยทางการศึกษา เจริญผล 2522, 506 หน้า

จินนภา สีสบุตร การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์วิชิหารของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีและไม่มีบททดสอบย่อย ปรินญาณิพนธ์ คศ.ม. มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 65 หน้า อัครสำเนา

ชวาล แพร์ตกุล เทคนิคการวัดผล วัฒนาพานิช 2518, 434 หน้า

..... เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ วัฒนาพานิช 2516, 407 หน้า

ทองหล่อ วิภาวิน "ข้อสอบวินิจฉัย" พัฒนาวิถผล 14 : 49 - 52 มกราคม 2521

ทัศนีย์ อ่องไพบูลย์, ร.ค.หญิง "การสืบค้นปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการเรียนจากนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนรัฐบาลในจังหวัดพระนคร" การวิจัยทางวิชาการ  
4 : 1 - 27 สิงหาคม 2513

บุญเช็ก ภูัญโญนนตพงษ์ "การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์" ศึกษาศาสตร์ 2(2) : 54 -  
62 มกราคม - พฤษภาคม 2521

ประเทิน มหาจันทร์ วิธีสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ในชั้นประถมศึกษา มปป. 104 หน้า  
 \_\_\_\_\_ . โฉมหน้าของคณิตศาสตร์แผนใหม่ มปป. 89 หน้า

ประพนธ์ เจียรกุล "การเรียนเพื่อรู้แจ้ง" (Mastery Learning) ลลส. วารสาร  
เพื่อการศึกษ 2(7) : 1 - 11 มีนาคม 2522

ผดุงชาติ สุวรรณวงศ์ "การเรียนเพื่อรู้แจ้ง" (Mastery Learning) คุรุปริทัศน์  
 2(3) : 8 - 13 ตุลาคม 2520

\_\_\_\_\_ . "การ เรียนเพื่อรู้และแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์" ศรีนครินทร์วารสาร 2(2) :  
 32 - 38 มกราคม 2519

พิชิต แสงลอย การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบ สลวท. กับแบบสืบสวนสอบสวน  
ตามชั้น ส-ส-อ-ท-ค ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร  
 2522, 120 หน้า อักสำเนา

รุจิรั ภูสาระ การศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนคณิตศาสตร์ ระดับ ม.1 6 วิธีที่จะให้  
ผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยมีความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ต่ำและใช้เวลาในการเรียนการสอน  
น้อยที่สุด ปรินญาณิพนธ์ กศ.ค. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523,  
 128 หน้า อักสำเนา

ล้วน สายยศ "การวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์" วิทยาสาร 23(1) : 14 - 15,  
 8 มกราคม 2519

\_\_\_\_\_ . "การวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์" พัฒนาวิถผล 11 : 25 - 31, 2518

ศึกษาริการ, กระจหวง กรมวิชาการ หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 โรงพิมพ์  
 สอนทองถิ่น 2520, 441 หน้า

\_\_\_\_\_ . คู่มือการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 คุรุสภา 2521,  
 142 หน้า

\_\_\_\_\_ . สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คู่มือการสอนคณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คุรุสภา 2522, 174 หน้า

- ศึกษานิเทศก์, หน่วย สำนักงานการศึกษากรุงเทพ "การติดตามผลการใช้หลักสูตร  
 ประถมศึกษา 2521 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2" วิจัยสนเทศ 1(1) ตุลาคม 2523  
 หน้า 10 - 14
- สงมย ลักษณะ "การตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อสอบที่ใช้เกณฑ์กำหนด" การวิจัยผล  
 การศึกษา 1(13) : 46 - 61 มกราคม - เมษายน 2523
- สมชาติ เทศแยม "พฤติกรรมการสอนด้านการใช้อุปกรณ์การสอนและด้านทักษะทั่วไปของครู  
 ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ปรินญาณิพนธ์  
 กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 47 หน้า อัดสำเนา
- สมบูรณ์ ชิตพงศ์ "การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ  
 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปรินญาณิพนธ์ กศ.ค. มหาวิทยาลัย  
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 119 หน้า อัดสำเนา
- สมศักดิ์ สินธุระเวชณ์ "การประเมินผลแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ (Norm-Referenced  
 and Criterion-Reference Evaluation) การวิจัยการศึกษา 8 : 74 - 76,  
 มิถุนายน 2521
- ..... การเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
 ที่เรียนหลักสูตร สสวท. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 ประสานมิตร 2521, 70 หน้า อัดสำเนา
- สวัสดิ์ ปทุมราช "การเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง (Learn for Mastery)" พัฒนาวิจัยผล  
 10 . 19-33, 2517
- สามัญศึกษา, กรม ศึกษานิเทศก์ "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา  
 ปีที่ 1 ในเขตการศึกษา 4" วิจัยสนเทศ 1(2) พฤศจิกายน 2523 หน้า 11
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ "การเรียนรู้เพื่อรอบรู้" วารสารวิจัยผลการศึกษา 1(3) :  
 1 - 7 มกราคม - เมษายน 2523
- สุชุม บุญเมือง "การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยมสำหรับ  
 นักเรียน ม.ศ. 1 ในเขตจังหวัดนครพนม ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย  
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 65 หน้า อัดสำเนา

- สุชาติ รัตนกุล วิธีสอนคณิตศาสตร์ องค์การคาคูรสุภา 2506, 184 หน้า
- สุนันทา จันทลา การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนเรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดอ่างทอง ปรินิพนธ์ กศ.ม.  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 208 หน้า อัดสำเนา
- สุบรรณ พันธุ์วิภาส ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติ โอเคียนสโตร์ 2522, 386 หน้า
- สุนนมาศ สันโฆ ความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถม  
ปีที่สอง ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520,  
89 หน้า อัดสำเนา
- สุรพล เกียนวัฒนา "เมื่อมอง Learning for Mastery กันอย่างกว้าง ๆ"  
ศึกษาศาสตร์สาร 7(3) : 1 - 5 กันยายน 2521
- โสภณ บำรุงสงฆ์ และ สมหวัง ไตรคันทวงศ์ เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่  
ไทยวัฒนาพานิช 2520, 219 หน้า
- อนันต์ ศรีโสภณ การวัดและประเมินผลการศึกษา ไทยวัฒนาพานิช 2520, 244 หน้า
- \_\_\_\_\_ สถิติเบื้องต้น ไทยวัฒนาพานิช 2521, 396 หน้า
- \_\_\_\_\_ หลักการวิจัยเบื้องต้น วัฒนาพานิช 2521, 430 หน้า
- อาคม จันทสุนทร "การเรียนรู้เพื่อรอบรู้ (Learning for Mastery) ประชากรศึกษา  
30(4) : 2 - 6 พฤศจิกายน 2521
- อารี สันทรวี การวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนคณิตศาสตร์ งานวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียน  
คณิตศาสตร์ประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 105 หน้า อัดสำเนา
- อุไรวรรณ ทศนบุตกร การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยความบกพร่องในเรื่องเศษส่วนสำหรับ  
นักเรียนชั้น ม.ศ.1 ในเขตจังหวัดนครสวรรค์ ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 85 หน้า อัดสำเนา
- เอนกกุล กรี่แสง "การประเมินผลการสอน" ศรีนครินทรวิโรฒพิชญ์โลก 3(3) :  
45 - 55 ธันวาคม 2520 - มีนาคม 2521

- Airasian, Peter W. "An Application of a Modified Version of John B. Carroll's Model of School Learning," in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 98, ed. by James H. Block, New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971.
- Arlin, Marshall N. Learning Rate and Learning Rate Variance Under Mastery Condition. Unpublished Dissertation, 1973, 206 p.
- Bach, William J. "A Comparison of Selected Cognitive and Affective Outcomes Among Lecture, Seminar, and Unit Mastery Methods of Presentation of the Psychology of Adjustment Course at the University of Hawaii at Manoa," Dissertation Abstracts. 38(1) : 149-A, July 1977.
- Bailey, John E. "Mastery Learning : An Analytical Study," Dissertation Abstracts. 38(12) : 7219-A, June 1978.
- Biehler, Robert F. "A First Attempt at a Learning for N-Ach Measures," Journal of Educational Research. 52 : 119 - 120, November 1958.
- Block, James H. "The Effects of Various Levels of Performance on Selected Cognitive, Affectives and Time Variables," in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 104 - 106, ed. by James H. Block, New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971.
- \_\_\_\_\_. Mastery Learning : Theory and Practice. New York, Holt Rinehart and Winston, Inc., 1971. 152 p.
- \_\_\_\_\_. School Society and Mastery Learning. New York, Holt Rinehart and Winston, Inc., 1974. 148 p.

- Block, James H. and Anderson Lorin W. Mastery Learning in Classroom Instruction. New York, Macmillan Publishing Co., Inc., 1975. 88 p.
- Block, James H., et.al. "Mastery Learning," in Review of Research in Education. p. 20, 21, 49, ed. by Shulman L.S. Vol. 4. Peacock, Itasca, Illinois, 1976.
- Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning. New York, McGraw-Hill Book Company, 1976, 284 p.
- \_\_\_\_\_. "An Introduction to Mastery Learning Theory," in School Society and Mastery Learning. p. 4 - 13, ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1974.
- \_\_\_\_\_. "Learning for Mastery" UCLA - CSEIP Evaluation Comment. 1 No. 2, : (1968).
- \_\_\_\_\_. Mastery Learning : Theory and Practices. p. 47 - 63, ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1971.
- Bloom, Benjamin S. and others. Handbook on Formative and Sammative Evaluation of Student Learning. New York, McGraw-Hill Book Co., 1971 . 923 p.
- Boyden, Joanne Marie. "Construction of a Diagnostic test in Verbal Arithmetic Problem Solving at the Fifth Grade Level," Dissertation Abstract. 31 : 1504-A, October 1970.
- Brennan, R.L. "A Generalized Upper-Lower Item Discrimination Index," Educational and Psychological Measurement. 32 : 289 - 303, 1972.

- Carroll, J.B. and Spearitt, D., (1967) "A Study of a Model of School Learning," in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 108 - 109, ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971.
- Carroll, John. "A Model of School Learning," Teachers College Record. 64 : 723 - 733, 1963.
- Charles, Kekuewa B. "The Effects of a Mastery Learning Strategy on the Geometry Achievement of Fourth and Fifth Grade Children," Dissertation Abstracts. 34(8) : 4979-A, February 1974.
- Collins, Kenneth M., (1969). "A Strategy for Mastery Learning in Freshman Mathematics," in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 110 - 111, ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971.
- Collins, Kenneth M., (1970). "A Strategy for Mastery Learning in Modern Mathematics," in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 111 - 112, ed. by James H. Block, New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971.
- Duncan, Donal D. "The Evaluation of Teaching Strategy Which Utilizes Bloom's Mastery Learning Procedures in a College Elementary Function Course," Dissertation Abstracts. 37(3) : 1370-A, September, 1976.
- Edwards, Allen L. Statistical methods for the behavioral sciences, New York, Rinehart, 1954. 542 p.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education, McGraw-Hill book Co., New York, 1966. 446 p.

- Garrett, Henry E. Statistics in Psychology and Education, Vakils, Feffer and Simons Private Ltd., Bombay, 1966. 491 p.
- Gentile, J. Ronald, (1970) "A Mastery Learning : for Introductory Educational Psychology," in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 117 - 118 ed by James H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc, 1971.
- Jean, Bosland Viva. "Diagnostic Assessment of Addition Processes with Identification and Remediation of Error Pattern" Dissertation Abstracts. 38 : 4636 - A, February 1978.
- John, Dennis B. "Cost-Effectiveness of Three Methods of Remedial Instruction in Mastery Learning and the Relationship Between Aptitude and Achievement," Dissertation Abstracts. 33(7) : 3475 - A, January 1973.
- Kenneth, Michael C. "An Investigation of the Variables of Bloom's Mastery Learning Model for Teaching Junior High School Mathematics," Dissertation Abstracts. 32(6) : 3149 - A, December 1971.
- Kersh, Mildred E., (1970) "A Strategy for Mastery Learning in fifth grade Arithmetics" in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 121 ed. by James H. Block, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1971.
- Kim, Hogwon, et.al. (1969) "A Study of the Bloom Strategies for Mastery Learning." in Mastery Learning : Theory and Practice. p. 122 ed by James H. Block, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1971.
- \_\_\_\_\_. (1970) "The Mastery Learning Projects in the Middle School," in Mastery Learning : Theory and Practice, p. 123 - 124, ed. by James H. Block, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1971.

- Lovett, Hubert T. "The Effect of Violating the Assumption of Equal Item Means in Estimating the Livingston Coefficient" Educational and Psychological Measurement Vol. 38 No 2 Summer 1978, p. 239 - 251.
- Maribeth G. and Mary Alice W. "Which is the Stronger Correlate of School Learning? Time to Learn or Measured Intelligence?" Journal of Educational Psychology, 71 (4) : 405 - 412, August 1979.
- Mehrens, William. A. and Ebel Robert. L. Principles of educational and Psychological measurement Chicago Illinois, Rand McNally & Company, 1969. 438 p.
- Mehrens, W.A. and Irvin J. Lehmann. Measurement and Evaluation in Education and Psychology, New York Holt, Rinehart and Winston, 1973. 121 p.
- Miller, Ernest D. "The Effects of Some Mastery Learning Techniques on Achievement Scores and Mastery Rate of Junior College Students," Dissertation Abstracts. 37(3) : 1507 - A, September 1976.
- Moore. J.W., Wahan. J.M. and Ritts. C.A., (1968) "An Evaluation of the continuous progress concept of instruction with University student" in Mastery Learning : Theory and Practice p. 129 ed : by James H. Block, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1971.
- Myers, Robert R. "The Effects of Mastery and Aptitude on Achievement and Attitude in an Introductory College Geography Course," Dissertation Abstracts. 36(9) : 5874 - A, March 1976.
- Reese, Richard L. "A Comparative Study of the Lecture Method of Instruction With the Lecture Method Used in Conjunction with Mastery Learning in Teaching Intermediats Algebra at a Florida Junior College," Dissertation Abstracts. 37(8) : 4904 - A February 1977.

- Swanson, David H. "A Comparison of Feedback Systems Affecting Achievement in Mastery Learning," Dissertation Abstracts. 37(3) : 1381 - A, September 1976.
- Thorndike, Robert L. and Elizabeth Hagen Measurement and Evaluation in Psychology and Education. 2nd, New York, John Willey and Son, 1961. 607 p.
- William, Edward F. "A Mastery Learning Strategy for College Freshman Mathematics," Dissertation Abstracts. 32(2) : 841 - A, August 1971.
- William, John W. "Mastery Learning in Business Mathematics" Dissertation Abstracts. 36(8) : 4978 - A, February 1976.
- Wyckoff, Delores B. "A Study of Mastery Learning and It's Effects on Achievement of sixth Grade Social Studies Students," Dissertation Abstracts. 35(8) : 5160 - A, February 1975.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

- ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
- จุดบกพร่องที่กำหนดไว้ในแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยข้อบกพร่อง

1. ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิตศาสตร์

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของสุนันทา จันทลา ( สุนันทา จันทลา 2524 : 178 - 192 ) จำนวน 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 การบวก มีจำนวน 45 ข้อ และ ฉบับที่ 2 การลบ มีจำนวน 40 ข้อ ขอสอบแต่ละฉบับมีความยากและค่าอำนาจจำแนก ดังนี้

ตารางแสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ

ฉบับที่	ตอนที่	ข้อที่	P	r	ข้อที่	P	r	ข้อที่	P	r	ข้อที่	P	r
1	1	1	.81	.59	4	.78	.64	7	.87	.68	10	.84	.48
		2	.83	.70	5	.69	.53	8	.91	.39			
		3	.80	.74	6	.91	.54	9	.84	.49			
	2	1	.91	.55	4	.95	.08	7	.95	.28	10	.89	.49
		2	.95	.08	5	.95	.08	8	.95	.28			
		3	.95	.26	6	.93	.07	9	.92	.33			
	3	1	.95	.43	4	.93	.49	7	.87	.63	10	.83	.56
		2	.93	.37	5	.92	.52	8	.86	.65			
		3	.93	.36	6	.85	.66	9	.90	.45			
	4	1	.82	.64	4	.75	.60	7	.81	.65	10	.74	.64
		2	.73	.55	5	.77	.61	8	.84	.42			
		3	.77	.69	6	.79	.74	9	.73	.66			
	5	1	.94	.46	3	.83	.50	5	.72	.67			
		2	.89	.60	4	.79	.57						
	2	1	1	.94	.46	3	.83	.50	5	.72	.67		
2			.89	.60	4	.79	.57						
2		1	.83	.23	4	.95	.24	7	.89	.42	10	.91	.15
		2	.95	.00	5	.95	.26	8	.91	.37			
		3	.93	.37	6	.89	.25	9	.93	.39			

ฉบับที่	ตอนที่	ข้อ	P	r	ข้อ	P	r	ข้อ	P	r	ข้อ	P	r
2	3	1	.83	.62	4	.84	.68	7	.70	.69	10	.75	.78
		2	.85	.67	5	.78	.63	8	.63	.72			
		3	.83	.62	6	.71	.59	9	.74	.69			
	4	1	.65	.69	4	.69	.78	7	.56	.80	10	.66	.73
		2	.72	.75	5	.68	.72	8	.67	.84			
		3	.58	.76	6	.64	.78	9	.61	.76			
	5	1	.94	.46	3	.83	.50	5	.53	.34			
		2	.83	.44	4	.60	.65						

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีดังนี้ คือ

ตารางแสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ

แบบทดสอบฉบับที่	$r_{tt}$	$r_{cc}$
1. การบวก	.849	.869
2. การลบ	.891	.893

2. คำนวณค่าอำนาจจำแนก ( B ) ของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งสิ้นฉบับ  
 แยกไว้ในตาราง ดังต่อไปนี้

ตารางคำนวณค่าอำนาจจำแนก ( B ) ของแบบทดสอบทั้งสิ้นฉบับ

แบบทดสอบเรื่อง	ชอ	B	ชอ	B	ชอ	B	ชอ	B
1. การบวก	1	.0689	12	.4185	23	.2457	34	.4016
	2	.0332	13	.2437	24	.2457	35	.4367
	3	.1222	14	.2211	25	.1930	36	.2931
	4	.1366	15	.2950	26	.2444	37	.3556
	5	.2450	16	.2437	27	.2970	38	.1321
	6	.2626	17	.2626	28	.2781	39	.3024
	7	.1917	18	.3158	29	.2938	40	.3206
	8	.1229	19	.3503	30	.2073	41	.2485
	9	.1391	20	.2808	31	.2970	42	.3895
	10	.2781	21	.1384	32	.3327		
	11	.2970	22	.2450				
2. การลบ	1	.1087	9	.2974	17	.4979	25	.2566
	2	.1240	10	.2544	18	.3609	26	.1522
	3	.1631	11	.2288	19	.5544	27	.0348
	4	.2544	12	.3370	20	.3240	28	.3392
	5	.1479	13	.5479	21	.4892	29	.3805
	6	.3370	14	.3240	22	.3305	30	.2109
	7	.4283	15	.3479	23	.4609		
	8	.3392	16	.4131				

ตารางค่านี้อ่านจากจำแนกปี (B) ของแบบทดสอบทั้งสี่ (ต่อ)

แบบทดสอบเรื่อง	ข้อ	B	ข้อ	B	ข้อ	B	ข้อ	B
3. โจทย์ปัญหา	1	.1978	8	.4359	15	.4103	22	.2600
	2	.1062	9	.1759	16	.5055	23	.3699
	3	.4432	10	.0732	17	.3296	24	.3370
	4	.4542	11	.4469	18	.1721	25	.4836
	5	.2638	12	.2271	19	.3407		
	6	.3517	13	.3443	20	.1721		
	7	.4688	14	.2308	21	.1172		
4. ทัศนสัมพันธ์	1	.1012	16	.2712	31	.1046	46	.5535
	2	.0464	17	.2614	32	.4529	47	.3948
	3	.0801	18	.3147	33	.5296	48	.2838
	4	.1012	19	.3034	34	.1631	49	.2013
	5	.1574	20	.3147	35	.3181	50	.3175
	6	.1012	21	.4724	36	.2755	51	.3878
	7	.1349	22	.4524	37	.4103	52	.4089
	8	.1012	23	.2335	38	.4641	53	.4397
	9	.0787	24	.3937	39	.1412	54	.4875
	10	.1798	25	.1690	40	.2169	55	.5296
	11	.2037	26	.1690	41	.5296	56	.5521
	12	.2516	27	.0957	42	.2936	57	.2965
	13	.3371	28	.1759	43	.6434	58	.5984
	14	.2824	29	.1774	44	.4089	59	.3273
	15	.2487	30	.2023	31	.4313	60	.6546

การวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนเรื่องการบวกจากแบบทดสอบ

ฉบับที่ 1

การวินิจฉัยจุดบกพร่องเรื่องการบวก ได้กำหนดสัญลักษณ์แทนจุดบกพร่องในลักษณะต่าง ๆ

ดังนี้ คือ

- a แทน ไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของเส้นจำนวนกับการบวกได้
- b แทน ไม่เข้าใจคุณสมบัติของการสลับที่
- c แทน ไม่เข้าใจคุณสมบัติของการจัดหมู่
- d แทน เอาจำนวนหนึ่งในจำนวนคู่บวกเป็นคำตอบ
- e แทน เข้าใจความหมายของเลขศูนย์ไม่ถูกต้อง (การบวกที่มีเลขศูนย์รวมอยู่ควยนักเรียนมักให้ศูนย์เป็นคำตอบ)
- f แทน เอาจำนวนคู่บวกเขียนเรียงกัน
- g แทน ซากหรือเกินจากผลลัพธ์จริง ไปหนึ่งหรือสิบ หรือยี่สิบ
- h แทน ลืมบวกจำนวนทด
- i แทน บวกจำนวนเกินซ้ำ
- j แทน เขียนจำนวนทด
- k แทน เขียนจำนวนทดครั้งสุดท้าย
- l แทน บวกจำนวนทดครั้งสุดท้าย
- m แทน บวกจำนวนที่ทดมาผิด
- n แทน ใช้วิธีลบ
- o แทน วิธีทำผิดหลักการในหลัก
- p แทน บกพร่องในการคำนวณ
- q แทน สับสนกันระหว่างเลขสี่กับห้า
- r แทน ไม่ทราบสาเหตุ

ตาราง แสดงการวินิจฉัยคุณศัพท์ในการเรียนเรื่องการบวก จากแบบทดสอบฉบับที่ 1

ตอนที่	ข้อที่	ตัวเลือก				ตอนที่	ข้อที่	ตัวเลือก			
		ก	ข	ค	ง			ก	ข	ค	ง
1	1	a	a	-	a	1	6	b	b	-	b
	2	a	a	a	-		7	-	b	q	b
	3	-	a	a	a		8	b	-	b	b
	4	a	-	a	a		9	c	c	-	c
	5	a	a	a	-		10	c	c	c	-
2	1	e	e	-	f	2	6	n	-	g	g
	2	d	-	r	f		7	g	-	g	r
	3	r	g	-	g		8	-	e	g	g
	4	f	r	-	g		9	r	g	-	g
	5	d	p	-	f		10	r	d	e	-
3	1	h	-	i	j	3	6	-	g	h	j
	2	h	p	-	j		7	h	-	k	j
	3	d	-	j,q	j		8	h	-	p	j
	4	h	p	-	j		9	-	m	k	j
	5	j	i	h	-		10	k	j	h	-

ตอนที่	ข้อที่	ตัวเลือก				ตอนที่	ข้อที่	ตัวเลือก			
		ก	ข	ค	ง			ก	ข	ค	ง
4	1	h	p	-	j	4	6	-	h	j	j
	2	-	p	m	j		7	j	-	h	p
	3	h	-	p	j		8	h	p	-	j
	4	j	-	h	p		9	-	h	p	j
	5	-	h	p	j		10	p	-	h	j
5	1	p	p	n	-	5	4	n	h	-	j
	2	p	-	q	n		5	h	-	i	j
	3	p	c	-	o						

การวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนเรื่องการลบจากแบบทดสอบ

## ฉบับที่ 2

การวินิจฉัยจุดบกพร่องเรื่องการลบ ได้กำหนดสัญลักษณ์แทนจุดบกพร่องในลักษณะต่าง ๆ

ดังนี้ คือ

- a แทน ไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของเส้นจำนวนกับการลบได้
- b แทน เอาตัวตั้งหรือตัวลบเป็นคำตอบ
- c แทน บกพร่องในการกระจาย
- d แทน ผิดหลักการในการลบเลขที่เหมือนกัน
- e แทน ไม่มีกรกระจายเมื่อลบไม่ได้ ใส่ศูนย์เป็นคำตอบ
- f แทน ไม่มีการกระจายเมื่อลบไม่ได้ เอาตัวลบเป็นตัวตั้ง
- g แทน ทำบวกแทนที่จะทำลบในตำแหน่งที่ตัวลบมากกว่าตัวตั้ง
- h แทน เอาตัวลบหรือตัวตั้งเป็นคำตอบในหลักที่ตัวลบมากกว่าตัวตั้ง
- i แทน วิธีทำผิดกฎ
- k แทน ใช้วิธีบวก
- l แทน ผิดหลักการเมื่อลบด้วยเลขศูนย์
- m แทน ไม่ใส่เลขศูนย์ที่ผลลัพธ์
- n แทน บกพร่องในการคำนวณ
- o แทน สับสนกันระหว่าง เลขหลักกับเก้า หรือเลขห้ากับสี่
- p แทน ทำบวกเกินจากผลลัพธ์จริงไปสิบ
- q แทน ใช้วิธีบวกในหลักที่ตัวลบมากกว่าตัวตั้ง
- r แทน ไม่ทราบสาเหตุ

ตาราง แสดงการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนเรื่องการลบ จากแบบทดสอบฉบับที่ 2

ตอนที่	ข้อที่	ตัวเลือก				ตอนที่	ข้อที่	ตัวเลือก			
		ก	ข	ค	ง			ก	ข	ค	ง
1	1	a	a	-	a	1	4	-	a	a	a
	2	a	-	a	a		5	a	a	-	a
	3	-	a	a	a						
2	1	b	m	-	n	2	6	j	m	m	-
	2	-	m	b	j		7	m	m	-	m
	3	m	-	m	j		8	m	l	-	m
	4	m	j	m	-		9	-	m	m	n
	5	m	-	m	j		10	m	n	m	-
3	1	m	-	e	f	3	6	p	f	e	-
	2	c	-	e	f		7	-	e	f	m
	<b>3</b>	-	e	f	o		<b>8</b>	<b>c</b>	<b>f</b>	<b>e</b>	<b>-</b>
	4	-	e	f	j		9	d	f	e	-
	5	i	-	e	f		10	-	e	f	c

ตอนที่	ข้อที่	ตัวเลือก				ตอนที่	ข้อที่	ตัวเลือก			
		ก	ข	ค	ง			ก	ข	ค	ง
4	1	f	e	c	-	4	6	g	f	e	-
	2	m	-	e	f		7	-	e	c	f
	3	e	f	-	c		8	-	e	f	c
	4	-	e	f	c		9	-	e	f	p
	5	m	-	h	f		10	f	c	-	h
5	1	q	-	n	j	5	4	c	f	e	-
	2	n	m	-	m		5	k	-	m	n
	3	-	n	n	j						

การวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนเรื่องทักษะการบวกการลบ และโจทย์ปัญหา

การบวกและการลบ

ฉบับที่ 1

การวินิจฉัยจุดบกพร่องเรื่องการบวก ได้กำหนดสัญลักษณ์แทนจุดบกพร่องในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้คือ

- a เอาตัว เลขตัวใดตัวหนึ่งของตัวตั้งหรือตัวบวกมาเรียงกับคำตอบ
- b เอาตัวตั้งหรือตัวบวกมาเป็นคำตอบ
- c ไม่เข้าใจคุณสมบัติของศูนย์
- d ไม่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ
- e ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการกระจาย
- f ใช้วิธีลบแทนบวกในบางหลัก
- g ไม่มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย
- h ซากหรือเกินจากผลลัพธ์ไปยี่สิบ สิบ หนึ่ง
- i บวกเลขผิดหลักหรือลบหลัก
- j ไม่เข้าใจคุณสมบัติของการจัดหมู่
- k มีความบกพร่องในการคำนวณ

การวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนเรื่องทักษะการบวก

แบบทดสอบ เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก				ข้อ	ตัวเลือก			
		ก	ข	ค	ง		ก	ข	ค	ง
การบวก	1	f	d	k	-	21	d	b	h	-
	2	d	f	-	i	22	k	h	h	-
	3	f	d	k	-	23	d	k	-	h
	4	k	-	b	d	24	f	d	k	-
	5	k	h	-	d	25	i	-	h	k
	6	h	-	d	f	26	k	-	i	h
	7	d	k	-	h	27	k c	c	-	k
	8	-	b	a	d	28	-	g	k	f
	9	h	-	b	d	29	c	g	-	c
	10	d	k	-	h	30	i	h	k	-
	11	-	d	k	b	31	f	g	-	k
	12	k	-	f	d	32	-	a	b	g
	13	c	-	h	k	33	b	a	-	k
	14	f	d	-	k	34	b	g	k	-
	15	i	h	-	k	35	e g	g	c	-
	16	d	-	f	k	36	-	c	g	a
	17	c	d	-	k	37	e	e	-	e
	18	k	-	d	a	38	e	e	e	e
	19	d	b	-	h	39	j	j	-	j
	20	-	d	h	k	40	e	e	-	e
	41	e	e	c	-	42	-	j	j	j

- คือคำตอบที่ถูก

ฉบับที่ 2

การวินิจฉัยจุดบกพร่อง เรื่องการลบ ได้กำหนดสัญลักษณ์แทนจุดบกพร่องในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- a ตัวตั้งหรือตัวลบเป็นคำตอบ
- b เมื่อลบไม่ได้อาจมีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยเอา เลขหลักหน่วยของตัวตั้งมาลบหลักหน่วยของตัวลบ
- c ความผิดพลาดในการลบที่เหมือนกัน
- d บกพร่องในการคำนวณ
- e ทำบวกแทนลบในตำแหน่งที่ตัวลบมากกว่าตัวตั้ง
- f ความผิดพลาดเมื่อลบด้วยศูนย์หรือลบออกจากศูนย์
- g ใช้วิธีลบสลับหลักเมื่อลบในตำแหน่งหลักนั้นๆไม่ได้
- h เมื่อลบไม่ได้อาจมีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบเอา เลขหลักสิบของตัวตั้งไปลบเลขหลักสิบของตัวลบ
- i สันนิษฐานว่าหลักสิบของตัวตั้งได้กระจายไปหลักหน่วยแล้วและทำการลบหลักนี้ในค่าเดิมทำให้ได้ผลลบผิด
- j สันนิษฐานว่าหลักร้อยของตัวตั้งได้กระจายไปหลักสิบแล้ว และทำการลบหลักนี้ในค่าเดิมทำให้ได้ผลลบผิด
- k ไม่เข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการลบและการบวก
- l ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการกระจายจำนวน
- m ไม่เข้าใจคุณสมบัติของตารางจัดหมู่

## การวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนเรื่องทักษะการลบ

แบบทดสอบ เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก				ข้อที่	ตัวเลือก			
		ก	ข	ค	ง		ก	ข	ค	ง
การลบ	1	b	-	i	d	16	-	c	h	j
	2	e,i	a,f	-	f,d	17	j	h	-	d
	3	c	d	b	-	18	d	j	g	-
	4	i	b	-	b,d	19	-	d	j	d
	5	b,d	-	b	i	20	j	h	c	-
	6	a	b	-	d	21	f	-	f	-
	7	d	-	d,g	b	22	k	-	k	h
	8	d	-	f	i,f	23	k	k	-	k
	9	i	e	b	-	24	k	k	k	-
	10	g	-	b	i	25	-	l	l	l
	11	e	i	b	-	26	l	l	l	-
	12	e	i	-	e	27	l	-	l	l
	13	f,c	i	-	f	28	l	l	l	-
	14	b	-	b,i	i	29	l	-	l	l
	15	i	b	-	b	30	m	m	-	m

คือคำตอบที่ถูกต้อง

### ฉบับที่ 3

การวินิจฉัยจุดบกพร่อง เรื่อง ใจหายปัญหาได้กำหนดสัญลักษณ์แทนจุดบกพร่องในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- a ไม่สามารถวินิจฉัย ใจหายปัญหาใดจะต้องทำด้วยวิธีบวกหรือลบหรือใช้ด้วยหลาย ๆ วิธี
- b เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้ไม่สามารถแปลงเป็นใจหายปัญหาได้
- c เมื่อกำหนดใจหายปัญหาให้ไม่สามารถแปลงเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้
- d ใช้วิธีทำผิดโดยใช้วิธีลบแทนบวก
- e ใช้วิธีทำผิดโดยใช้บวกแทนลบ
- f ใช้ตัวตั้งหรือตัวบวกหรือตัวลบเป็นคำตอบ
- g ทำไม่ครบตามโจทย์กำหนดให้
- h คำนวณผิดพลาด

## การวิจัยจุดบกพร่องการเขียนเรื่องโจทก์ปัญหาการบวกและการลบ

แบบทดสอบ เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก					ข้อ	ตัวเลือก			
		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง
โจทก์ปัญหา การบวกและ การลบ	1	a	-	a	a	a	14	c	c	-	c
	2	-	a	a	a	a	15	c	-	c	c
	3	a	a	a	a	-	16	f	d	f	-
	4	a	a	a	-	a	17	-	f	f	d
	5	a	a	-	a	a	18	g	h	a	h
	6	-	b	b	b	b	19	h	-	h	h
	7	b	-	b	b	b	20	h	h	-	h
	8	b	b	b	b	-	21	h	h	h	-
	9	b	b	b	-	b	22	h	g	h	-
	10	b	b	-	b	b	23	-	h	h	h
	11	c	c	c	-		24	h	h	h	-
	12	-	c	c	c		25	h	h	h	-
	13	c	-	c	c						

คือคำตอบที่ถูกต้อง

ภาคผนวก ข.

- จำนวนข้อสอบที่เขียนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสอน
- แบบทดสอบวินิจฉัย แบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบวินิจฉัยที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการสอน

## ฉบับที่ 1 เรื่องการบวก

ข้อที่	หมายเลขประจำ B.O.	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1 - 3	1.1	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวน ซึ่งตัวตั้งเป็นเลขหลักเดียวและตัวบวกเป็นเลขสองหลักที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกได้
4 - 6	1.2	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวนซึ่งตัวตั้งเป็นเลขหลักเดียวและตัวบวกเป็นเลขสามหลักที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกได้
7 - 9	1.3	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวน ซึ่งตัวตั้งเป็นเลขสองหลักและตัวบวกเป็นเลขหลักเดียวที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกได้
10 - 12	1.4	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวน ซึ่งตัวตั้งและตัวบวกต่างก็เป็นเลขสองหลักมีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกได้
13 - 15	1.5	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวน ซึ่งตัวตั้งเป็นเลขสองหลักและตัวบวกเป็นเลขสามหลักที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกได้
16 - 18	1.6	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวน ซึ่งตัวตั้งและตัวบวกต่างก็เป็นเลขสามหลักที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกได้

ข้อที่	หมายเลขประจำ B.O	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
19 - 21	1.7	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวน ซึ่งตัวตั้งเป็นเลขสามหลักและตัวบวกเป็นเลขหลักเดียวที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกได้
22 - 24	1.8	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวน ซึ่งตัวตั้งเป็นเลขสามหลักและตัวบวกเป็นเลขสองหลักที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถหาค่าตอบได้
25 - 27	1.9	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวน ซึ่งตัวตั้งและตัวบวกต่างก็เป็นเลขสองหลักที่มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อยให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกได้
28 - 30	1.10	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวน ซึ่งตัวตั้งเป็นเลขสองหลักและตัวบวกเป็นเลขสามหลักที่มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อยให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกได้
31 - 33	1.11	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวน ซึ่งตัวตั้งเป็นเลขสามหลักและตัวบวกเป็นเลขสองหลักที่มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อยให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกได้
34 - 36	1.12	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวน ซึ่งตัวตั้งและตัวบวกต่างก็เป็นเลขสามหลักที่มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อยให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกได้
37 - 39	1.13	เมื่อแสดงวิธีการบวกในรูปการกระจายของจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ซึ่งมีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถหาจำนวนที่ขาดหายโดยอาศัยการพิจารณาจากวิธีการกระจายและคุณสมบัติการจัดหมู่หาค่าตอบได้

ข้อที่	หมายเลขประจำ B.O.	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
40 - 42	1.14	เมื่อแสดงวิธีบวกในรูปการกระจายของจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ซึ่งมีการทลจากหลักสิบไปหลักร้อยให้นักเรียนหาจำนวนที่ขาดหายไปโดยอาศัยการพิจารณาจากวิธีกระจายและคุณสมบัติการจับคู่หาค่าตอบได้

## ฉบับที่ 2 เรื่องการลบ

ข้อที่	หมายเลขประจำ B.O	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1 - 3	2.1	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบจำนวนสองจำนวน ซึ่งมีตัวตั้งเป็นเลขสองหลักและตัวลบเป็นเลขหลักเดียว ที่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยให้ นักเรียนสามารถหาผลลบได้
4 - 6	2.2	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบจำนวนสองจำนวน ซึ่งมีตัวตั้งเป็นเลขสามหลักและตัวลบเป็นเลขหลักเดียวที่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยให้ นักเรียนสามารถหาผลลบได้
7 - 9	2.3	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบจำนวนสองจำนวน ซึ่งมีตัวตั้งและตัวลบต่างก็เป็นเลขสองหลักที่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยให้ นักเรียนสามารถหาผลลบได้
10 - 12	2.4	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบจำนวนสองจำนวน ซึ่งมีตัวตั้งเป็นเลขสามหลักและตัวลบเป็นเลขสองหลักที่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยให้ นักเรียนสามารถหาผลลบได้
13 - 15	2.5	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบจำนวนสองจำนวน ซึ่งมีตัวตั้งและตัวลบต่างก็เป็นสามหลักที่มีการกระจายหลักสิบไปหลักหน่วยให้ นักเรียนสามารถหาผลลบได้
16 - 18	2.6	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบจำนวนสองจำนวนซึ่งมีตัวตั้งเป็นเลขสามหลักและตัวลบเป็นเลขสองหลักที่มีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
19 - 21	2.7	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบจำนวนสองจำนวน ซึ่งมีตัวตั้งและตัวลบต่างก็เป็นเลขสามหลักที่มีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

ข้อที่	หมายเลขประจำ B.O.	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
22 - 24	2.8	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบให้นักเรียนสามารถหาจำนวนที่ขาดหายไปโดยอาศัยความสัมพันธ์ของการบวกและลบช่วยในการพิจารณาหาคำตอบได้
25 - 27	2.9	เมื่อแสดงวิธีลบจำนวนสองจำนวนที่อยู่ในรูปการกระจายซึ่งมีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยให้นักเรียนสามารถหาจำนวนที่ขาดหายไปโดยอาศัยวิธีการกระจายและคุณสมบัติของการจัดหมู่ช่วยในการพิจารณาหาคำตอบได้
28 - 30	2.10	เมื่อแสดงวิธีลบจำนวนที่อยู่ในรูปการกระจายซึ่งมีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบให้นักเรียนสามารถหาจำนวนที่ขาดหายไปโดยอาศัยวิธีการกระจายและคุณสมบัติของการจัดหมู่ช่วยในการพิจารณาหาคำตอบได้

ฉบับที่ 3 เรื่อง ใจหายปัญหา

ข้อที่	หมายเลขประจำ B.O.	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1 - 5	3.1	เมื่อกำหนดใจหายปัญหาให้นักเรียนสามารถวินิจฉัยได้ว่าปัญหานั้น ๆ จะใช้วิธีบวกหรือลบใช้ทั้งสองวิธีได้
6 - 10	3.2	เมื่อกำหนดระโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนสามารถเขียนแปลงเป็นใจหายปัญหาได้
11 - 15	3.3	เมื่อกำหนดใจหายปัญหาให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นระโยคสัญลักษณ์ได้
16 - 20	3.4	เมื่อกำหนดใจหายปัญหาให้นักเรียนสามารถหาผลบวกได้
21 - 25	3.5	เมื่อกำหนดใจหายปัญหาให้นักเรียนสามารถหาผลลบได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สอดคล้องกับแต่ละจุดประสงค์ในการสอน

ตอนที่	ข้อ	หมายเลขประจำ B.O.	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1	1 - 10	1.1	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวน ที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ซึ่งมีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ และจากหลักสิบไปหลักร้อย ครั้งละ 1 หลัก นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
	11 - 20	1.2	เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบจำนวนสองจำนวน ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 ซึ่งมีการกระจายหลักสิบไปหลักหน่วยและจากหลักร้อยไปหลักสิบครั้งละ 1 หลัก นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
2	21 - 28	1.3	เมื่อกำหนดโจทย์ซึ่งเกี่ยวกับกฎสูตร ข้อเท็จจริง นิยามในเรื่องที่เกี่ยวกับการบวกและลบให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
	29 - 40	1.4	เมื่อกำหนดโจทย์เกี่ยวกับเรื่องของการบวกและลบให้ นักเรียนสามารถบอกถึงนัยของสิ่งต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับเรื่องการบวกและลบได้
3	41 - 60	1.5	เมื่อกำหนดโจทย์เกี่ยวกับการบวกและลบจำนวนสองจำนวน ที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ที่มีการทดและการกระจายให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
ฉบับที่ 1 : การบวก

โปรดอ่านคำสั่งแจ้งต่อไปนี้ก่อนทำแบบทดสอบ

- แบบทดสอบฉบับนี้แบ่งออกเป็น 5 ตอน มีข้อสอบ 45 ข้อ และให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง ควรพยายามตอบคำถามทุกข้อด้วยตนเองอย่างเต็มความสามารถ
- ข้อสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก คือ คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจาก ก, ข, ค, ง ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกได้คำตอบใดให้ขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษรของข้อนั้นในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างการตอบข้อ ง ดังนี้  

ก	ข	ค	X
---	---	---	---

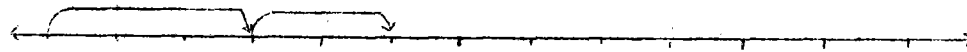
ถ้านักเรียนขีดตอบแล้ว แต่ต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ก็ให้ขีดขวาง (—) ทับตัวอักษรที่ตอบแล้วให้ชัดเจนทุกครั้งไป แล้วจึงขีดตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบใหม่จากข้อ ง เป็นข้อ ก ดังนี้

X	ข	ค	X
---	---	---	---
- กรุณาอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในตัวข้อสอบ
- เขียนเลขที่ ชื่อ ชื่อสกุล ชื่อแบบทดสอบ และห้องเรียนลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อยก่อนทบทวนการคุมสอบจะบอกให้นักเรียนเริ่มทำข้อสอบพร้อมกัน

คำชี้แจง จากข้อ 1 ถึงข้อ 5 ให้นักเรียนเลือกคำตอบจากข้อ ก - ง ซึ่งเป็นประโยค  
 สัญญลักษณ์แทนภาพที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย ลงในกระดาษ  
 คำตอบดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

ข้อ (๖)



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

ก.  $2 + 2 = 4$

คำตอบที่ถูกคือ  $3 + 2 = 5$  ดังนั้นจึงต้องกาที่

ข.  $3 + 5 = 5$

ข้อ ค. ในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ค.  $3 + 2 = 5$

ก ข  ง

ง.  $3 + 5 = 8$

ตอนที่ 1



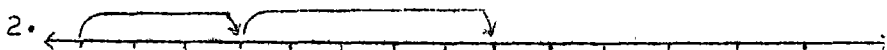
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

ก.  $3 + 4 = 7$

ข.  $4 + 3 = 7$

ค.  $5 + 2 = 7$

ง.  $5 + 7 = 12$



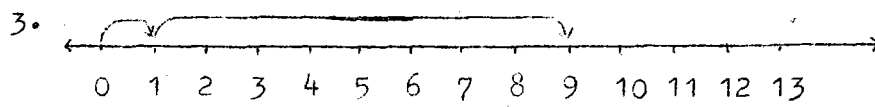
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

ก.  $3 + 2 = 5$

ข.  $3 + 8 = 11$

ค.  $3 + 2 = 8$

ง.  $3 + 5 = 8$

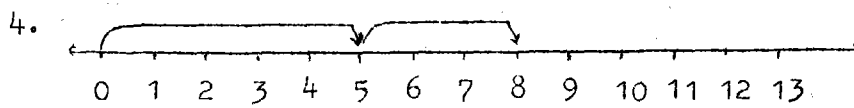


п.  $1 + 8 = 9$

ш.  $5 + 4 = 9$

р.  $1 + 7 = 8$

д.  $1 + 9 = 10$

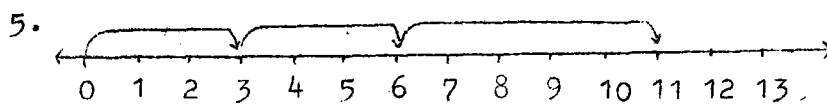


п.  $5 + 8 = 13$

ш.  $5 + 3 = 8$

р.  $5 + 2 = 8$

д.  $4 + 4 = 8$



п.  $3 + 8 = 11$

ш.  $6 + 5 = 11$

р.  $3 + 6 + 11 = 20$

д.  $3 + 3 + 5 = 11$

คำชี้แจง จากข้อ 6 ถึงข้อ 10 ให้นักเรียนเลือกจำนวนเลขจากข้อ ก - ง ไปใส่ลงในช่อง □ แล้วทำให้ประโยคเป็นจริง โดยใช้คุณสมบัติการสลับที่ของการบวก และคุณสมบัติการจับหมู่ของการบวก

ตัวอย่าง ข้อ (0)  $5 + 3 = 3 + \square$  คำตอบที่ถูกคือ 5 ดังนั้นจึงกาที่ข้อ ช.

ก. 3

ในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข. 5

ข้อ (0) ก ~~ข~~ ค ง

ค. 8

ง. 11

6.  $23 + 42 = 42 + \square$

ก. 2

ข. 3

ค. 23

ง. 65

7.  $104 + 20 = \square + 104$

ก. 20

ข. 104

ค. 108

ง. 124

8.  $102 + 13 = 13 + \square$

ก. 115

ข. 102

ค. 13

ง. 2

9.  $10 + (20 + 5) = (10 + \square) + 5$

ก. 5

ข. 10

ค. 20

ง. 30

10.  $30 + (15 + 4) = (30 + 15) + \square$

ก. 14

ข. 30

ค. 15

ง. 4

คำชี้แจง จากข้อต่อไปนี้ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด จากข้อ ก - ง

ตั้งตัวอย่าง

<u>ตัวอย่าง</u> ข้อ(๐) $13 + 14 = ?$	คำตอบเท่ากับ 37 จึงต้องไปกาในกระดาษ
ก. 30	คำตอบที่ข้อ ค ดังนี้
ข. 27	ข้อ (๐) ก ข <del>ค</del> ง
ค. 37	
ง. 11	

ตอนที่ 2

1.  $8 + 0 = ?$

ก. 0

ข. 1

ค. 8

ง. 80

2.  $5 + 6 = ?$

ก. 6

ข. 11

ค. 16

ง. 56

3.  $7 + 11 = ?$

ก. 12

ข. 17

ค. 18

ง. 19

4.  $6 + 8 = ?$

ก. 68

ข. 18

ค. 14

ง. 4

5.  $9 + 4 = ?$

ก. 9

ข. 11

ค. 13

ง. 94

6.  $43 + 25 = ?$

ก. 18

ข. 68

ค. 78

ง. 88

7.  $23 + 30 = ?$

ก. 43

ข. 53

ค. 63

ง. 307

8.  $16 + 20 = ?$

ก. 30

ข. 36

ค. 46

ง. 56

9.  $32 + 46 = ?$

ก. 710

ข. 88

ค. 78

ง. 68

10.  $132 + 100 = ?$

ก. 52

ข. 132

ค. 200

ง. 232

↓  
ตอบ 3

1.  $17 + 6 = ?$

ก. 13

ข. 23

ค. 83

ง. 113

2.  $45 + 8 = ?$

ก. 43

ข. 50

ค. 53

ง. 413

3.  $51 + 9 = ?$

ก. 51

ข. 60

ค. 410

ง. 510

4.  $79 + 5 = ?$

ก. 74

ข. 81

ค. 71

ง. 710

5.  $85 + 6 = ?$

ก. 811

ข. 151

ค. 81

ง. 91

6.  $27 + 36 = ?$

ก. 63

ข. 62

ค. 53

ง. 513

7.  $28 + 33 = ?$

ก. 51

ข. 61

ค. 151

ง. 511

8.  $39 + 41 = ?$

ก. 70

ข. 80

ค. 71

ง. 710

9.  $14 + 28 = ?$

ก. 42

ข. 52

ค. 132

ง. 312

10.  $26 + 55 = ?$

ก. 171

ข. 711

ค. 71

ง. 81

ตอนที่ 4

1.  $438 + 281 = ?$

ก. 619

ข. 629

ค. 719

ง. 6119

2.  $290 + 185 = ?$

ก. 475

ข. 465

ค. 575

ง. 3175

3.  $232 + 574 = ?$

ก. 706

ข. 806

ค. 716

ง. 7106

4.  $231 + 197 = ?$

ก. 3128

ข. 428

ค. 328

ง. 418

5.  $561 + 261 = ?$

ก. 822

ข. 722

ค. 712

ง. 7122

6.  $385 + 22 = ?$

ก. 407

ข. 307

ค. 317

ง. 3107

7.  $356 + 63 = ?$

ก. 3119

ข. 419

ค. 319

ง. 309

8.  $827 + 90 = ?$

ก. 817

ข. 910

ค. 917

ง. 8117

9.  $380 + 77 = ?$

ก. 457

ข. 357

ค. 450

ง. 3157

10.  $173 + 41 = ?$

ก. 141

ข. 214

ค. 114

ง. 1114

ตอนที่ 5

1. ครุมีดอกไม้ 5 ดอก  
นักเรียนให้อีก 8 ดอก ครุมีดอกไม้รวมกัน

ดอก

ก. 11 ดอก

ข. 12 ดอก

ค. 3 ดอก

ง. 13 ดอก

2. หมู่บ้านหนึ่งมีผู้ชาย 56 คน และผู้หญิง 31 คน ในหมู่บ้านนี้มีคนทั้งหมดกี่คน ?

ก. 807 คน

ข. 87 คน

ค. 77 คน

ง. 25 คน

3. วันแรกอ่านหนังสือได้ 53 หน้า วันต่อไปอ่านได้อีก 105 หน้า รวมเขาอ่านหนังสือได้ทั้งหมดกี่หน้า ?

ก. 58 หน้า

ข. 108 หน้า

ค. 158 หน้า

ง. 608 หน้า

4. ซื้อเสื้อมาหนึ่งตัวราคา 38 บาท และกางเกงอีกหนึ่งตัวราคา 55 บาท ต้องจ่ายเงินไปทั้งหมดกี่บาท ?

ก. 23 บาท

ข. 83 บาท

ค. 93 บาท

ง. 813 บาท

5. นายคำมีเงิน 407 บาท ได้เพิ่มมาอีก 375 บาท นายคำมีเงินทั้งหมดกี่บาท ?

ก. 772 บาท

ข. 782 บาท

ค. 872 บาท

ง. 7712 บาท

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์  
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
ฉบับที่ 2 : การลบ

โปรดอ่านคำชี้แจงต่อไปนี้ก่อนทำแบบทดสอบ

- แบบทดสอบฉบับนี้แบ่งออกเป็น 5 ตอน มีข้อสอบ 40 ข้อ ให้อ่านทำ 1 ชั่วโมง  
นักเรียนควรพยายามตอบคำถามทุกข้อด้วยตนเองอย่างเต็มความสามารถ
- ข้อสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก คือ คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียน  
เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจาก ก, ข, ค, ง ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือก  
คำตอบใด ให้ขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษรของข้อนั้น ในกระดาษคำ  
ตอบ ดังตัวอย่างการตอบข้อ ง ดังนี้  

ก   ข   ค   ~~ง~~

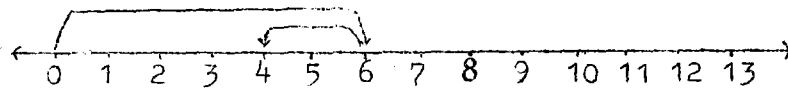
ถ้านักเรียนขีดตอบแล้ว แต่ต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ก็ให้ขีดขวาง ( - - ) ทับข้อที่  
ตอบแล้วให้ชัดเจนทุกครั้งไป แล้วจึงคอยขีดตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจาก  
ข้อ ง เป็นข้อ ข ดังนี้  

ก   ~~ข~~   ค   ~~ง~~
- กรุณาอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในข้อสอบ
- เขียนเลขที่ ชื่อ ชื่อสกุล ชื่อแบบทดสอบ และห้องเรียนลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย  
ก่อนที่กรรมการคุมสอบจะบอกให้นักเรียนเริ่มทำข้อสอบพร้อมกัน

คำชี้แจง จากข้อ 1 ถึงข้อ 5 ให้นักเรียนเลือกคำตอบจากข้อ ก - ง ซึ่งเป็น  
 ประโยคสัญลักษณ์การลบแทนรูปภาพที่ใ้มา

ตัวอย่าง

ข้อ (0)



ก.  $6 - 4 = 2$

คำตอบที่ถูกตองคือ  $6 - 2 = 4$  ดังนั้นจึง

ข.  $6 - 2 = 4$

ตองกากบาท (x) ในระคานคำตอบที่ข้อ

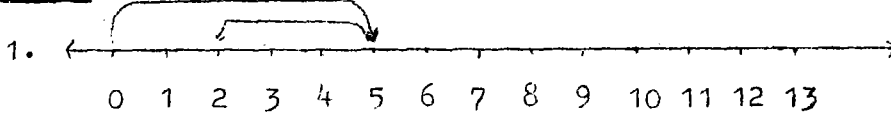
ค.  $5 - 3 = 2$

ข คั้งนี้

ง.  $6 - 2 = 2$

ข้อ (0) ก ✗ ค ง

ตอนที่ 1

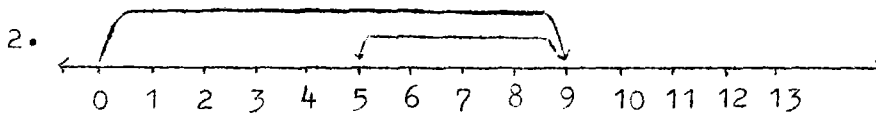


ก.  $5 - 2 = 2$

ข.  $5 - 2 = 3$

ค.  $5 - 3 = 2$

ง.  $5 - 4 = 1$

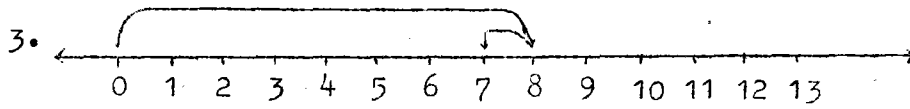


ก.  $9 - 5 = 4$

ข.  $9 - 4 = 5$

ค.  $9 - 3 = 5$

ง.  $9 - 2 = 5$

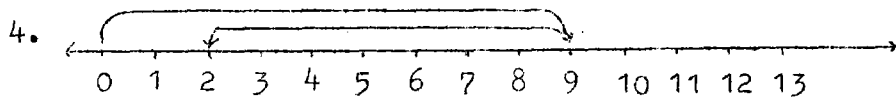


ก.  $8 - 1 = 7$

ข.  $8 - 7 = 1$

ค.  $8 - 7 = 7$

ง.  $8 - 2 = 7$

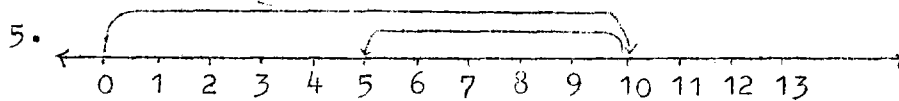


ก.  $9 - 7 = 2$

ข.  $9 - 2 = 2$

ค.  $9 - 2 = 7$

ง.  $9 - 6 = 2$



ก.  $10 - 4 = 5$

ข.  $10 - 2 = 5$

ค.  $10 - 5 = 5$

ง.  $5 - 10 = 5$

คำชี้แจง จากข้อต่อไปนี้ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากข้อ ก - ง  
ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง ข้อ (๐)  $22 - 12 = ?$

ก. 10

ข. 12

ค. 30

ง. 20

คำตอบที่ถูกต้องคือ 10 ดังนั้นจึงต้อง  
ทำเครื่องหมาย (X) ที่ข้อ ก ดังนี้  
ข้อ (๐) X ข ค ง

ตอนที่ 2

1.  $8 - 0 = ?$

ก. 0

ข. 4

ค. 8

ง. 10

2.  $9 - 9 = ?$

ก. 0

ข. 8

ค. 9

ง. 18

3.  $19 - 8 = ?$

ก. 10

ข. 11

ค. 12

ง. 27

4.  $17 - 2 = ?$

ก. 5

ข. 19

ค. 14

ง. 15

5.  $16 - 4 = ?$

ก. 2

ข. 12

ค. 15

ง. 20

6.  $75 - 35 = ?$

ก. 110

ข. 50

ค. 45

ง. 40

7.  $173 - 51 = ?$

ก. 22

ข. 112

ค. 122

ง. 162

8.  $424 - 21 = ?$

ก. 3

ข. 43

ค. 403

ง. 423

9.  $263 - 123 = ?$

ก. 140

ข. 143

ค. 150

ง. 100

10.  $845 - 624 = ?$

ก. 421

ข. 321

ค. 231

ง. 221

ตอนที่ 3

1.  $72 - 9 = ?$

ก. 61

ข. 63

ค. 70

ง. 77

2.  $45 - 8 = ?$

ก. 33

ข. 37

ค. 40

ง. 43

3.  $74 - 5 = ?$

ก. 69

ข. 70

ค. 71

ง. 89

4.  $85 - 6 = ?$

ก. 79

ข. 80

ค. 81

ง. 91

5.  $40 - 2 = ?$

ก. 20

ข. 38

ค. 40

ง. 42

6.  $33 - 15 = ?$

ก. 28

ข. 22

ค. 20

ง. 18

7.  $36 - 27 = ?$

ก. 9

ข. 10

ค. 11

ง. 29

8.  $40 - 22 = ?$

ก. 28

ข. 22

ค. 20

ง. 18

9.  $175 - 66 = ?$

ก. 169

ข. 111

ค. 110

ง. 109

10.  $352 - 28 = ?$

ก. 324

ข. 330

ค. 336

ง. 344

ตอนที่ 4

1.  $716 - 53 = ?$

ก. 743

ข. 703

ค. 643

ง. 663

2.  $460 - 70 = ?$

ก. 300

ข. 390

ค. 400

ง. 410

3.  $105 - 61 = ?$

ก. 104

ข. 164

ค. 44

ง. 64

4.  $279 - 98 = ?$

ก. 181

ข. 201

ค. 221

ง. 261

5.  $624 - 63 = ?$

ก. 64

ข. 561

ค. 661

ง. 641

6.  $716 - 653 = ?$

ก. 163

ข. 143

ค. 103

ง. 63

7.  $804 - 782 = ?$

ก. 22

ข. 102

ค. 122

ง. 182

8.  $377 - 284 = ?$

ก. 93

ข. 103

ค. 113

ง. 193

9.  $219 - 159 = ?$

ก. 60

ข. 100

ค. 140

ง. 160

10.  $654 - 461 = ?$

ก. 213

ข. 293

ค. 193

ง. 253

ตอนที่ 5

1. ฉันมีเงิน 6 บาท ไหน่อง  
3 บาท ฉันเหลือเงินกี่บาท ?

- ก. 0 บาท
- ข. 3 บาท
- ค. 6 บาท
- ง. 9 บาท

2. มีไข่ไก่ 59 ฟอง เน่าเสีย  
27 ฟอง เหลือไข่ไก่ฟอง ?

- ก. 22 ฟอง
- ข. 30 ฟอง
- ค. 32 ฟอง
- ง. 33 ฟอง

3. เสาขงคนหนึ่งยาว 48 เมตร  
เสาคนที่สองยาว 25 เมตร เสาคนที่  
หนึ่งสูงกว่าคนที่สองกี่เมตร ?

- ก. 23 เมตร
- ข. 24 เมตร
- ค. 33 เมตร
- ง. 73 เมตร

4. แม่มีเงิน 35 บาท ซื้อปากกา  
ราคา 18 บาท แม่เหลือเงินกี่บาท ?

- ก. 27 บาท
- ข. 23 บาท
- ค. 20 บาท
- ง. 17 บาท

5. สีกามีเงิน 937 บาท จ่ายค่าเสื้อ  
705 บาท สีกาเหลือเงินกี่บาท ?

- ก. 202 บาท
- ข. 232 บาท
- ค. 132 บาท
- ง. 233 บาท

## แบบทดสอบวินิจฉัย

## เรื่องการบวก

.....  
โปรดอ่านก่อนทำข้อสอบจุดประสงค์

แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยที่ทดสอบความรู้เรื่องการบวกของนักเรียนซึ่งเป็นเรื่องที่นักเรียนเคยเรียนไปแล้ว ขอให้นักเรียนคิดข้อสอบนี้อย่างรอบคอบและทำด้วยความตั้งใจ เพื่อให้ทำให้แบบทดสอบนี้วัดและตรวจความรู้ของนักเรียนได้ถูกต้องและเที่ยงตรงมากที่สุด

เกณฑ์ตัดสิน

นักเรียนที่ทำข้อสอบนี้ถูกต้องมากกว่า 80 % ถือว่านักเรียนผู้นั้นเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องการบวกผ่านเกณฑ์การวินิจฉัย ส่วนนักเรียนที่ทำข้อสอบได้ต่ำกว่า 80 % ถือว่ายังเป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนี้ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการสอนซ่อมเสริม ในโอกาสอันควรต่อไป

ฉะนั้นจึงขอร่ำขอให้นักเรียนได้ทำข้อสอบนี้ด้วยความตั้งใจ เพื่อให้แน่ใจว่าตนเองมีความรู้ในเรื่องนี้ในระดับที่ผ่านเกณฑ์แล้วและไม่ต้องได้รับการซ่อมเสริม

คำชี้แจง

1. ก่อนเริ่มลงมือทำข้อสอบ ขอให้เรียนอ่านจุดประสงค์ เกณฑ์และคำชี้แจงให้เข้าใจถ่องแท้เสียก่อน
2. ในการทำแต่ละตอนจะมีคำสั่งอย่างละเอียดให้นักเรียนอ่านโปรดอย่าละเลยการอ่านคำสั่งเหล่านั้น เพราะคำสั่งแต่ละตอนจะแตกต่างกันไป
3. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่แนบมาพร้อมกับคำถามนี้ ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆลงในกระดาษคำถาม
4. ให้นักเรียนเขียนตกลงในกระดาษคำตอบที่วางอยู่ ยกเว้นในช่องที่จะต้องเขียนตอบ
5. ก่อนที่จะลงมือตอบคำถามให้นักเรียนเขียนชื่อ ชื่อสกุล เลขที่ ชั้นให้เรียบร้อย

คำสั่ง แบบทดสอบฉบับนี้มี 42 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที ข้อสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบมี 4 ตัวเลือกคือคำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจาก ก ข ค และ ง ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกได้คำตอบที่ต้องการแล้วให้ขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องที่ตรงกับอักษรและข้อที่นักเรียนต้องการตอบลงในกระดาษคำตอบที่แนบมานี้แล้ว หากต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้นักเรียนลบออกแล้วกากบาทให้ตรงช่องอักษรของข้อที่ต้องการตอบได้ใหม่ ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

ตัวอย่าง ข้อ 0.  $12 + 5 = ?$

ก. 12      ค. 17

ข. 15      ง. 23

คำตอบที่ถูกต้องของข้อนี้คือ ข้อ ค. ดังนั้นนักเรียนก็ต้องไปกากบาทตรงกับช่องอักษร ค. ในกระดาษคำตอบ

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0			X	

1.  $9 + 56 = ?$

ก. 53      ค. 63

ข. 55      ง. 65

2.  $3 + 48 = ?$

ก. 41      ค. 51

ข. 45      ง. 78

3.  $7 + 89 = ?$

ก. 82      ค. 92

ข. 86      ง. 96

4.  $4 + 567 = ?$

ก. 573      ค. 567

ข. 571      ง. 561

5.  $5 + 307 = ?$

ก. 352      ค. 312

ข. 322      ง. 302

6.  $6 + 248 = ?$

ก. 264      ค. 244

ข. 254      ง. 242

7.  $26 + 9 = ?$

а. 25                      б. 35

в. 32                      г. 45

8.  $58 + 7 = ?$

а. 65                      б. 57

в. 58                      г. 55

9.  $74 + 8 = ?$

а. 92                      б. 74

в. 82                      г. 72

10.  $39 + 26 = ?$

а. 55                      б. 65

в. 63                      г. 75

11.  $47 + 43 = ?$

а. 90                      б. 74

в. 80                      г. 47

12.  $64 + 58 = ?$

а. 124                    б. 114

в. 122                    г. 112

13.  $54 + 307 = ?$

а. 311                    б. 371

в. 361                    г. 391

14.  $68 + 516 = ?$

а. 552                    б. 584

в. 574                    г. 586

15.  $24 + 259 = ?$

а. 499                    б. 283

в. 293                    г. 242

16.  $653 + 238 = ?$

а. 881                    б. 975

в. 891                    г. 981

17.  $219 + 102 = ?$

а. 301                    б. 321

в. 311                    г. 322

18.  $145 + 439 = ?$

а. 594                    б. 574

в. 584                    г. 539

19.  $365 + 9 = ?$

а. 364                    б. 374

в. 365                    г. 375

20.  $375 + 6 = ?$

а. 381                    б. 361

в. 371                    г. 351

21.  $234 + 8 = ?$

а. 232                    б. 241

в. 238                    г. 242

22.  $423 + 48 = ?$

а. 491                    б. 471

в. 481                    г. 461

23.  $309 + 25 = ?$

က. 324                      ဂ. 334

ဇ. 325                      င. 335

24.  $208 + 78 = ?$

က. 270                      ဂ. 285

ဇ. 276                      င. 286

25.  $63 + 41 = ?$

က. 77                        ဂ. 114

ဇ. 104                       င. 117

26.  $54 + 92 = ?$

က. 156                       ဂ. 137

ဇ. 146                       င. 136

27.  $98 + 60 = ?$

က. 140                       ဂ. 158

ဇ. 150                       င. 168

28.  $96 + 281 = ?$

က. 377                       ဂ. 247

ဇ. 277                       င. 215

29.  $80 + 576 = ?$

က. 550                       ဂ. 656

ဇ. 556                       င. 660

30.  $38 + 171 = ?$

က. 264                       ဂ. 211

ဇ. 219                       င. 209

31.  $584 + 62 = ?$

က. 542                       ဂ. 646

ဇ. 546                       င. 662

32.  $764 + 75 = ?$

က. 839                       ဂ. 764

ဇ. 775                       င. 739

33.  $382 + 94 = ?$

က. 382                       ဂ. 476

ဇ. 394                       င. 576

34.  $395 + 162 = ?$

က. 395                       ဂ. 547

ဇ. 457                       င. 557

35.  $185 + 130 = ?$

က. 210                       ဂ. 310

ဇ. 215                       င. 315

36.  $193 + 250 = ?$

က. 443                       ဂ. 343

ဇ. 440                       င. 293



41. " $(\boxed{๒} + \boxed{๓})$ " คือเลขในชุดใด?

ก.  $(90 + 40)$

ข.  $(90 + 60)$

ค.  $(100 + 90)$

ง.  $(100 + 50)$

42. " $(\boxed{๖} + 100)$ "  $\boxed{๖}$  คือเลขในชุดใด?

ก. 500

ข. 300

ค. 200

ง. 100

## แบบทดสอบวินิจฉัย

## เรื่องการลบ

## โปรดอ่านก่อนทำข้อสอบ

## จุดประสงค์

แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยที่วัดการทดสอบความรู้เรื่องการลบของนักเรียนซึ่งเป็นเรื่องที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว ขอให้นักเรียนคิดข้อสอบนี้อย่างรอบคอบและทำด้วยความตั้งใจ เพื่อให้แบบทดสอบนี้วัดและตรวจสอบความรู้ของนักเรียนได้ถูกต้องและเที่ยงตรงมากที่สุด

## เกณฑ์ตัดสิน

นักเรียนที่ทำข้อสอบนี้ถูกต้องมากกว่า 80 % ถือว่านักเรียนผู้นั้นเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องการลบผ่านเกณฑ์การวินิจฉัย ส่วนนักเรียนที่ทำข้อสอบได้ต่ำกว่า 80 % ถือว่ายังเป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนี้ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการสอนซ่อมเสริมในโอกาสอันควรต่อไป

ฉะนั้นจึงขอให้นักเรียนได้ทำข้อสอบนี้ด้วยความตั้งใจ เพื่อให้แน่ใจว่าตนเองมีความรู้ในเรื่องนี้ในระดับที่ผ่านเกณฑ์แล้วและไม่ต้องได้รับการซ่อมเสริม

## คำชี้แจง

1. ก่อนเริ่มลงมือทำข้อสอบขอให้นักเรียนอ่านจุดประสงค์ เกณฑ์ตัดสิน และคำชี้แจงให้เข้าใจก่อน
2. ในการทำแต่ละตอนจะมีคำสั่งอย่างละเอียดให้นักเรียนอ่าน โปรดอย่าละเลยการอ่านคำสั่งเหล่านั้นเพราะคำสั่งแต่ละตอนจะแตกต่างกันไป
3. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่แนบมาพร้อมกับคำถามนี้เท่านั้น ห้ามขีด เขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆลงในกระดาษคำถาม
4. ให้นักเรียนเขียนตกลงในกระดาษคำตอบที่วางอยู่ ยกเว้นในช่องที่จะต้องเขียนตอบ
5. ก่อนที่จะลงมือตอบคำถามขอให้นักเรียนเขียนชื่อ ชื่อสกุล เลขที่ ชั้นเรียนให้เรียบร้อย

คำสั่ง แบบทดสอบฉบับนี้มี 30 ข้อให้เวลาทำ 30 นาที ข้อสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก คือคำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวจาก ก ข ค และ ง ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกได้คำตอบที่ต้องการแล้วให้ขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องที่ตรงกับอักษรและข้ที่นักเรียนต้องการตอบในกระดาษคำตอบที่แนบมานี้แล้ว หากต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้นักเรียนลบออกแล้วกากบาทให้ตรงช่องอักษรของข้อที่ต้องการตอบได้ใหม่

ตัวอย่าง ข้อ 0.  $15 - 6 = ?$

- ก. 11                      ค. 8
- ข. 9                        ง. 6

คำตอบที่ถูกต้องของข้อนี้คือ ข้อ ข ดังนั้นนักเรียนก็ควรไปกากบาทตรงกับช่องอักษร ข ในกระดาษคำตอบ

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

1.  $36 - 9 = ?$

- ก. 23                      ค. 37
- ข. 27                      ง. 39

2.  $40 - 5 = ?$

- ก. 45                      ค. 35
- ข. 40                      ง. 30

3.  $57 - 8 = ?$

- ก. 65                      ค. 51
- ข. 55                      ง. 49

4.  $295 - 7 = ?$

- ก. 298                    ค. 288
- ข. 292                    ง. 282

5.  $356 - 9 = ?$

- ก. 343                    ค. 353
- ข. 347                    ง. 357

6.  $975 - 6 = ?$

- ก. 975                    ค. 969
- ข. 971                    ง. 919

7.  $65 - 56 = ?$

- ก. 8                        ค. 10
- ข. 9                        ง. 11

8.  $90 - 45 = ?$

- ก. 54                      ค. 50
- ข. 45                      ง. 55

9.  $81 - 33 = ?$   
 ก. 58      ค. 52  
 ข. 54      ง. 48
10.  $375 - 37 = ?$   
 ก. 302      ค. 342  
 ข. 338      ง. 348
11.  $826 - 18 = ?$   
 ก. 824      ค. 812  
 ข. 618      ง. 808
12.  $451 - 42 = ?$   
 ก. 493      ค. 409  
 ข. 419      ง. 403
13.  $560 - 408 = ?$   
 ก. 168      ค. 152  
 ข. 162      ง. 102
14.  $781 - 115 = ?$   
 ก. 664      ค. 674  
 ข. 666      ง. 676
15.  $264 - 127 = ?$   
 ก. 147      ค. 137  
 ข. 143      ง. 133
16.  $156 - 86 = ?$   
 ก. 70      ค. 130  
 ข. 71      ง. 170

17.  $319 - 59 = ?$   
 ก. 360      ค. 260  
 ข. 340      ง. 240
18.  $377 - 184 = ?$   
 ก. 493      ค. 213  
 ข. 293      ง. 193
19.  $438 - 281 = ?$   
 ก. 157      ค. 257  
 ข. 207      ง. 258
20.  $651 - 461 = ?$   
 ก. 290      ค. 191  
 ข. 210      ง. 190
21.  $785 - 190 = ?$   
 ก. 590      ค. 690  
 ข. 595      ง. 695
22.  $347 - \square = 117$  เลขใน  $\square$   
 คืออะไร?  
 ก. 117      ค. 347  
 ข. 230      ง. 464
23.  $\square - 250 = 320$  เลขใน  $\square$  คืออะไร?  
 ก. 250      ค. 570  
 ข. 320      ง. 670
24.  $360 - \square = 360$  เลขใน  $\square$   
 คืออะไร?  
 ก. 360      ค. 60  
 ข. 300      ง. 0

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาประโยคสัญลักษณ์ข้างล่างนี้แล้วตอบคำถามข้อ 25 ถึงข้อ 27

$$\begin{array}{r} \text{โจทย์} \quad 561 \\ \hline 437 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 500 + 60 + \boxed{\text{ก}} \\ 400 + \boxed{\text{ข}} + 7 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 500 + 50 + (10 + \boxed{\text{ก}}) \\ 400 + \boxed{\text{ข}} + 7 \\ \hline 100 + \boxed{\text{จ}} + \boxed{\text{ง}} \end{array}$$

25. เลขใน  $\boxed{\text{ก}}$  คือเลขในข้อไหน?

ก. 1                      ค. 3

ข. 2                      ง. 4

26. เลขใน  $\boxed{\text{ง}}$  คือเลขในข้อไหน?

ก. 7                      ค. 5

ข. 6                      ง. 4

27. เลขใน  $\boxed{\text{จ}}$  คือเลขในข้อไหน?

ก. 50                      ค. 20

ข. 30                      ง. 10

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบข้างล่างนี้แล้วตอบคำถามข้อ 28-30

$$\begin{array}{r} \text{โจทย์} \quad 574 \\ \hline 293 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 500 + \boxed{\text{ก}} + 4 \\ 200 + 90 + \boxed{\text{ข}} \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 400 + (\boxed{\text{ค}} + \boxed{\text{ก}}) + 4 \\ 200 + 90 + \boxed{\text{ข}} \\ \hline 200 + 80 + 1 \end{array}$$

28. เลขใน  $\boxed{\text{ก}}$  คือข้อไหน?

ก. 30                      ค. 50

ข. 40                      ง. 70

29. เลขใน  $\boxed{\text{ข}}$  คือข้อไหน?

ก. 2                      ค. 4

ข. 3                      ง. 5

30. " $(\boxed{\text{ค}} + \boxed{\text{ก}})$ " คือเลขใน  
ข้อไหน?

ก.  $(100 + 30)$

ข.  $(100 + 40)$

ค.  $(100 + 70)$

ง.  $(100 + 90)$

## แบบทดสอบวินิจัย

## เรื่อง การบวกและการลบ เลข โจทย์ปัญหา

## โปรดอ่านก่อนทำข้อสอบ

จุดประสงค์

แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบวินิจัยที่ทดสอบการทดสอบความรู้ เรื่องการบวกและการลบ เลข โจทย์ปัญหาของนักเรียน ซึ่งเป็นเรื่องที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว ขอให้นักเรียนศึกษาข้อสอบอย่างรอบคอบและทำความเข้าใจ เพื่อให้เข้าใจแบบทดสอบนี้วัดและตรวจสอบความรู้ของนักเรียนได้ถูกต้องและเที่ยงตรงมากที่สุด

เกณฑ์ตัดสิน

นักเรียนที่ทำข้อสอบนี้ถูกต้องมากกว่า 80 % ถือว่านักเรียนผู้นั้นเป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องการบวกและลบ เลข โจทย์ปัญหาและผ่าน เกณฑ์วินิจัย ส่วนนักเรียนที่ทำข้อสอบได้ต่ำกว่า 80 % ถือว่ายังเป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนี้ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการสอนซ่อมเสริมในโอกาสอันควรต่อไป

ฉะนั้นจึงขอให้นักเรียนทำความเข้าใจกับข้อสอบนี้ด้วยความตั้งใจ เพื่อให้แน่ใจว่าตนเองมีความรู้ในเรื่องนี้ในระดับที่ผ่าน เกณฑ์แล้วและไม่ต้องการได้รับการซ่อมเสริม

คำชี้แจง

1. ก่อนเริ่มลงมือทำข้อสอบขอให้นักเรียนอ่านจุดประสงค์ เกณฑ์ตัดสินและคำชี้แจงให้เข้าใจเสียก่อน
2. ในการทำแต่ละตอนจะมีคำสั่งอย่างละเอียดให้นักเรียนอ่าน โปรดอย่าละเลยการอ่านคำสั่งเหล่านั้น เพราะคำสั่งแต่ละตอนจะแตกต่างกันไป
3. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่แนบมาพร้อมกับคำถามนี้ ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในกระดาษคำถาม
4. ให้นักเรียนเขียนตกลงในกระดาษคำตอบที่ว่างอยู่ ยกเว้นในช่องที่จะต้องเขียนตอบ
5. ก่อนที่จะลงมือตอบคำถามขอให้นักเรียนเขียนชื่อ ชื่อสกุล เลขที่และชั้นให้เรียบร้อย

## แบบทดสอบวินิจฉัย

## เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและลบ

คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาตั้งแต่ข้อ 1 ถึงข้อ 5 แล้วพิจารณาว่าสมควรจะใช้วิธีการคิดจากข้อ ก ข ค ง และ จ ข้อหนึ่งข้อใดจึงจะดีที่สุด เมื่อนักเรียนเลือกได้คำตอบแล้วให้ไปกากบาทในช่องของอักษรข้อนั้นๆ ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

- ก. บวก
- ข. ลบ
- ค. บวกแล้วลบ
- ง. บวกทั้งสองครั้ง
- จ. ลบทั้งสองครั้ง

ข้อ (๐) แม่ให้เงิน 20 บาท พ่อให้อีก 10 บาท ฉันมีเงินทั้งหมดกี่บาท?

เราจะเห็นว่าโจทย์ปัญหานี้ใช้วิธีการบวกอย่างเดียว จึงไปกากบาทในช่องอักษร ก ของข้อ (๐)

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
(๐)	+				

1. วินัยมีเงิน 5 บาท แต่มากกว่าวินิจ 3 บาท อยากทราบว่าวินิจมีเงินกี่บาท?
2. ฉันมีเงิน 15 บาท ขายขนมได้อีก 5 บาท ฉันมีเงินทั้งสิ้นเท่าไร?
3. แดงมีเงิน 50 บาท ซื้อสมุด 30 บาท ซื้อขนมอีก 7 บาท แดงจะมีเงินเหลือกี่บาท?
4. ฉันมีส้มอยู่ 2 ผล พ่อให้อีก 4 ผล และพี่ให้อีก 3 ผล ฉันมีส้มทั้งหมดเท่าไร?
5. มีควาย 6 ตัว ซื้อมาอีก 10 ตัว แล้วขายไป 2 ตัว เหลือควายอีกกี่ตัว?

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาว่าโจทย์ปัญหาข้อใดใช้วิธีทำตรงกับประโยคสัญลักษณ์ที่ให้ไว้ในข้อ ก ข ค ง และ จ ข้อใดข้อหนึ่ง โดยให้นักเรียนเลือกคำตอบที่มีความสัมพันธ์กับโจทย์ที่ให้มากที่สุดเพียงข้อเดียว เมื่อได้คำตอบแล้วให้ไปกากบาท (+) ในช่องอักษร ก ข ค ง และ จ ในกระดาษคำตอบตั้งแต่ข้อ 6 ถึงข้อ 10 ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

### ประโยคสัญลักษณ์

ก.  $\star + \square = ?$

ข.  $\diamond - \triangle = ?$

ค.  $(\heartsuit - \circ) + \square = ?$

ง.  $\diamond - (\heartsuit + \triangle) = ?$

จ.  $(\circ + \heartsuit) + \square = ?$

ตัวอย่าง (ข้อ 0) ชื่อมะม่วง 30 ผล เน่าเดี่ยว 9 ผล ชื่อมาเพิ่มอีก 12 ผล มีมะม่วงที่อยู่กี่ผล? โจทย์ข้อนี้เราจะเห็นว่าเป็นเรื่องของการลบแล้วบวกซึ่งตรงกับประโยคสัญลักษณ์ข้อ ก ดังนั้นจึงต้องไปทำเครื่องหมายกากบาทในช่องอักษร ก ในข้อ (0) ที่กระดาษคำตอบ

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
0			+		

6. แม่ชายไก่ไป 12 ตัว แล้วขายไปอีก 7 ตัว แม่ชายไก่ไปทั้งหมดกี่ตัว?
7. พ่อมีเป็ด 25 ตัว แม่มีเป็ด 10 ตัว พ่อมีเป็ดมากกว่าแม่กี่ตัว?
8. นครอ่านหนังสือวันแรกได้ 4 หน้า วันที่สองอ่านได้ 10 หน้า วันที่สามอ่านได้ 7 หน้า ทั้งสามวันเขาอ่านหนังสือได้กี่หน้า?
9. มีเงิน 45 บาท ซื้อสมุด 15 บาท ซื้อปากกา 12 บาท เหลือเงินกี่บาท?
10. ชื่อไข่มมา 10 ฟอง ทำแตกเสีย 3 ฟอง ชื่อมาเพิ่มอีก 4 ฟอง มีไขที่เหลืออยู่ที่ฟอง?

คำสั่ง ในข้อ 11 ถึงข้อ 15 ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วพิจารณาว่าควรเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์อย่างไรจึงจะถูกต้อง เมื่อได้คำตอบที่ต้องการแล้วให้ไปทำเครื่องหมายกากบาทในช่องอักษร ก ข ค และ ง ของข้อนั้นๆ ในกระดาษคำตอบ

11. มีไข่ 15 ฟอง ให้นำเสีย 4 ฟอง  
ทำแทกอีก 5 ฟอง เหลือไข่กี่ฟอง?

- ก.  $(15 + 4) - 5 = \square$   
 ข.  $15 + (5 - 4) = \square$   
 ค.  $(15 - 5) + 4 = \square$   
 ง.  $15 - (4 + 5) = \square$

12. ซื้อปูมา 23 บาท หอย 32 บาท  
กุ้ง 25 บาท รวมเป็นเงินเท่าไร?

- ก.  $(23 + 32) + 25 = \square$   
 ข.  $32 + (25 - 23) = \square$   
 ค.  $(32 - 23) + 25 = \square$   
 ง.  $32 - (25 + 23) = \square$

13. มีควาย 20 ตัว ขายไป 8 ตัว  
ซื้อเพิ่มอีก 10 ตัว รวมมีควาย  
เหลืออยู่กี่ตัว?

- ก.  $20 + (8 + 10) = \square$   
 ข.  $(20 - 8) + 10 = \square$   
 ค.  $20 - (8 + 10) = \square$   
 ง.  $(20 + 8) - 10 = \square$

14. ชูใจมีเงิน 7 บาท พ่อให้อีก  
12 บาท แล้วเธอซื้อขนมไป  
3 บาท จะเหลือเงินเท่าไร?

- ก.  $(12 - 7) + 3 = \square$   
 ข.  $12 - (7 + 3) = \square$   
 ค.  $(7 + 12) - 3 = \square$   
 ง.  $7 - (12 + 3) = \square$

15. หนังสือเล่มหนึ่งมี 30 หน้า  
วันแรกอ่านได้ 10 หน้า วัน  
ที่สองอ่านได้ 12 หน้า เหลือ  
ที่ยังไม่ได้อ่านกี่หน้า?

- ก.  $(30 - 10) + 12 = \square$   
 ข.  $30 - (10 + 12) = \square$   
 ค.  $(30 + 10) - 12 = \square$   
 ง.  $30 - (12 - 10) = \square$

คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาข้อ 16 ถึงข้อ 25 แล้วหาคำตอบจากข้อ ก ข ค  
และ ง เมื่อได้คำตอบที่ต้องการแล้วให้ทำเครื่องหมายกากบาทในช่องอักษรนั้นๆของข้อที่ต้องการ  
ตอบในกระดาษคำตอบ

16. วนิดามีเงิน 173 บาท สมศรีมีเงินมากกว่าวนิดา 584 บาท สมศรีมีเงินกี่บาท?
- ก. 173 บาท  
ข. 411 บาท  
ค. 584 บาท  
ง. 757 บาท
17. สมศักดิ์สูง 113 เซ็นติเมตร สมนึกสูงกว่าสมศักดิ์ 67 เซ็นติเมตร สมนึกสูงกี่เซ็นติเมตร?
- ก. 180 เซ็นติเมตร  
ข. 113 เซ็นติเมตร  
ค. 67 เซ็นติเมตร  
ง. 46 เซ็นติเมตร
18. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนชั้นประถมหนึ่ง 23 คน ชั้นประถมสอง 18 คน และชั้นประถมสาม 25 คน รวมนักเรียนทั้งสามชั้นมีจำนวนเท่าไร?
- ก. 48 คน  
ข. 56 คน  
ค. 66 คน  
ง. 68 คน
19. ระยะทางจากเมือง ก ถึงเมือง ข ยาว 50 กิโลเมตร จากเมือง ข ถึงเมือง ค ยาว 62 กิโลเมตร จากเมือง ค ถึงเมือง ง ยาว 28 กิโลเมตร อยากทราบว่าระยะทางจากเมือง ก ถึงเมือง ง ยาวเท่าไร?
- ก. 148 กิโลเมตร  
ข. 140 กิโลเมตร  
ค. 130 กิโลเมตร  
ง. 128 กิโลเมตร
20. ซื้อเสื้อราคา 48 บาท และซื้อกางเกงราคา 65 บาท ต้องจ่ายเงินทั้งหมดกี่บาท?
- ก. 103 บาท  
ข. 105 บาท  
ค. 113 บาท  
ง. 115 บาท
21. ซื้อผ้ามารราคา 75 บาท ขายไป 64 บาท ขาดทุนกี่บาท?
- ก. 6 บาท  
ข. 7 บาท  
ค. 10 บาท  
ง. 11 บาท

22. <sup>+</sup>ตอยมีขนม 35 <sup>ก</sup>กอน <sup>+</sup>ให้แคว 7 <sup>ก</sup>กอน <sup>+</sup>ให้คว 10 <sup>ก</sup>กอน <sup>+</sup>ตอยจะเหลือ <sup>ก</sup>ขนมเท่าไร?
- ก. 32 <sup>ก</sup>กอน  
ข. 28 <sup>ก</sup>กอน  
ค. 22 <sup>ก</sup>กอน  
ง. 18 <sup>ก</sup>กอน
23. เลขสามจำนวนรวมกันได้ 691 จำนวนที่หนึ่งคือ 300 ส่วนจำนวนที่สองคือ 290 จงหาจำนวนที่สาม?
- ก. 101  
ข. 100  
ค. 11  
ง. 10
24. <sup>ก</sup>น้อยฝากเงินธนาคาร 918 บาท <sup>ก</sup>ถอนไปเสีย 798 บาท <sup>ก</sup>เขาคงเหลือเงินในธนาคารเท่าไร?
- ก. 280 บาท  
ข. 220 บาท  
ค. 180 บาท  
ง. 120 บาท
25. มีเป็ด 760 ตัว <sup>ก</sup>ขายไป 346 ตัว <sup>ก</sup>ตายเป็นโรคอีก 60 ตัว <sup>ก</sup>จะเหลือเป็ดกี่ตัว?
- ก. 304 ตัว  
ข. 324 ตัว  
ค. 346 ตัว  
ง. 354 ตัว

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง การบวกและการลบ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบ ฉบับนี้  
แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วัดทักษะในการคำนวณเรื่องการบวกและการลบ มี 20 ข้อ

ตอนที่ 2 วัดความรูความเข้าใจในเหตุผลทางคณิตศาสตร์ มี 20 ข้อ

ตอนที่ 3 วัดความสามารถในการแก้ปัญหาจากโจทย์ที่กำหนดให้ มี 20 ข้อ

คำสั่ง แบบทดสอบตอนที่ 1 มีจำนวน 20 ข้อ ให้นักเรียนคำนวณหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ เมื่อได้คำตอบแล้วให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่องอักษร ก ข ค หรือ ง ซึ่งตรงกับข้อนั้นๆ ในกระดาษคำตอบที่แนบมาแล้วนี้ หากต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ ให้นักเรียนลบออกแล้วกากบาทลงในช่องอักษรของข้อที่ต้องการตอบใหม่

1.  $234 + 327 = ?$

ก. 563                      ค. 553

ข. 551                      ง. 561

2.  $356 + 115 = ?$

ก. 441                      ค. 471

ข. 461                      ง. 561

3.  $656 + 316 = ?$

ก. 942                      ค. 972

ข. 962                      ง. 982

4.  $416 + 349 = ?$

ก. 865                      ค. 756

ข. 765                      ง. 753

5.  $235 + 318 = ?$

ก. 553                      ค. 523

ข. 543                      ง. 453

6.  $463 + 264 = ?$

ก. 601                      ค. 701

ข. 627                      ง. 727

7.  $375 + 253 = ?$

ก. 528      ข. 618

ข. 538      ง. 628

8.  $536 + 192 = ?$

ก. 782      ค. 668

ข. 728      ง. 663

9.  $162 + 352 = ?$

ก. 514      ค. 414

ข. 510      ง. 410

10.  $215 + 694 = ?$

ก. 889      ค. 919

ข. 909      ง. 989

11.  $421 - 314 = ?$

ก. 105      ค. 113

ข. 107      ง. 133

12.  $512 - 306 = ?$

ก. 216      ค. 206

ข. 214      ง. 204

13.  $643 - 215 = ?$

ก. 432      ค. 428

ข. 438      ง. 412

14.  $456 - 137 = ?$

ก. 329      ค. 319

ข. 321      ง. 311

15.  $865 - 509 = ?$

ก. 366      ค. 356

ข. 364      ง. 365

16.  $915 - 554 = ?$

ก. 461      ค. 369

ข. 441      ง. 361

17.  $517 - 145 = ?$

ก. 472      ค. 362

ข. 372      ง. 352

18.  $678 - 383 = ?$

ก. 215      ค. 315

ข. 295      ง. 395

19.  $936 - 654 = ?$

ก. 382      ค. 282

ข. 328      ง. 228

20.  $649 - 451 = ?$

ก. 189      ค. 218

ข. 198      ง. 298

### ตอนที่ 2

คำสั่ง แบบทดสอบตอนที่ 2 มีจำนวน 20 ข้อ ให้นักเรียนพิจารณาหาคำตอบที่มีความสัมพันธ์กับคำถามมากที่สุดเพียงข้อเดียวจาก ก ข ค หรือ ง ในข้อ 21 ถึง 40 เมื่อได้คำตอบแล้วให้เขียนเครื่องหมายกากบาท ( / ) ในช่องอักษรซึ่งตรงกับข้อนั้น ๆ

ในกระดาษคำตอบที่แนบมาแล้ว หากต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้นักเรียนลบออกแล้วให้กากบาทใหม่ในช่องของอักษรของข้อที่ต้องการตอบใหม่ได้

.....

21. การบวก 158 และ 126 ต้องทดไว้เท่าไร?
- ก. 1 หน่วย ค. 1 สิบลูก  
ข. 4 หน่วย ง. 4 สิบลูก
22.  $48^+$  ผลบวกจะเปลี่ยนไปอย่างไร ถ้าเปลี่ยน 48 ไว้เหนือ  $75^+$   $75^+$
- ก. ผลบวกจะมากขึ้น  
ข. ผลบวกจะลดลง  
ค. ผลบวกจะเท่าเดิม  
ง. อาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้
23.  $25^+$  การแก้ปัญหาข้อนี้ ต้องทำอย่างไร?
- ก. ทำให้ 5 หน่วยเพิ่มขึ้น  
ข. ทำให้ 3 หน่วยเพิ่มขึ้น  
ค. ทำให้ 9 สิบลูกเพิ่มขึ้น  
ง. ทำให้ 2 สิบลูกเพิ่มขึ้น
24. ประโยคสัญลักษณ์ข้อใดที่ไม่ถูกต้อง?
- ก.  $4 - 3 = 3 - 4$   
ข.  $4 + 3 = 3 + 4$   
ค.  $(4 + 3) + 2 = (4 + 2) + 3$   
ง.  $(4 + 2) + 3 = 4 + (2 + 3)$
25. "  $1 + 1 = 2$  " โจทย์ข้อใดที่แสดงการรวมกันเป็น 2 ดังประโยคสัญลักษณ์
- ก. 1 บาทกับ 1 สลึง  
ข. 1 ชั่วโมงกับ 1 นาที  
ค. 1 ปีกับ 1 เดือน  
ง. ลูกแมว 1 ตัวกับแม่แมว 1 ตัว
26. ข้อใดหมายถึงการบวก?
- ก. ไฟไหม้บ้าน  
ข. หลานตาย  
ค. ควายหาย  
ง. วัวออกลูก
27. คำในข้อใดที่ปรากฏในโจทย์แล้วทำให้เราทราบว่าใช้วิธี " ลบ "
- ก. เพิ่ม  
ข. เหลือ  
ค. อีก  
ง. กับ

28. " มีนักเรียน 35 คน ซากเรียน 4 คน จะเหลือนักเรียนกี่คน " คำใดที่ซากหายไปแล้วจะทำให้ โจทย์ไม่สมบูรณ์ ?

- ก. ปี
- ข. คน
- ค. เหลือ
- ง. จะ

29. ถ้าเอา " พอ " เป็นตัวตั้ง ข้อความใดมีความหมายเป็นบวก ?

- ก. รถของพอเสีย
- ข. พอทำงานสามวัน
- ค. เพื่อนมาหาพอทุกวัน
- ง. พอจ่ายค่าเช่าทุกวัน

30. ข้อใดที่มีลักษณะเป็นลบ ?

- ก. พอให้เงิน
- ข. โฉนังสีอใหม่
- ค. หนังสือหาย
- ง. มีเพื่อนใหม่

31. ก เป็นเลขจำนวนหนึ่ง ถ้าลบออกเสีย ง จะเหลือเท่ากับ 10 ตามมาว่า ง เป็นตัวอะไร ?

- ก. ตัวตั้ง
- ข. ตัวบวก
- ค. ตัวลบ
- ง. ผลลัพธ์

32. ด เป็นจำนวนหนึ่ง ถ้าเพิ่มอีก 5 จะได้เป็น ม ตามมาว่า ม เป็นตัวอะไร ?




- ก. ตัวตั้ง
- ข. ตัวบวก
- ค. ตัวลบ
- ง. ผลลัพธ์



33. มีเงินอยู่ ก บาท ใ้คมาอีก ง บาท ใ้ให้เก็คไป จ บาท จะเหลือเงิน กี่บาท

- ก.  $(ก + ง) - จ$  บาท
- ข.  $(ง + จ) + ก$  บาท
- ค.  $ก - (จ + ง)$  บาท
- ง.  $ก + (ง + จ)$  บาท

34. "ซื้อของมาราคา □ บาท แล้วขายไป △ บาท ปรากฏว่าใ้คกำไร ☆ บาท " ข้อความนี้สอดคล้องกับประโยคสัญลักษณ์ข้อใด ?

- ก.  $□ - △ = ☆$
- ข.  $△ - □ = ☆$
- ค.  $△ + ☆ = □$
- ง.  $□ + △ = ☆$

35. ซื้อผลไม้จำนวน  กิโลกรัม  
เป็นเงิน  บาท แล้วขายไป  
ทั้งหมดได้กำไร  บาท ขอ  
ได้คือราคาขาย ?

ก.  + 

ข.  + 

ค.  - 

ง.  - 

36. ถ้า  $k - 20 = 5$  , และ

ข  $- 10 = 6$  ตามวา  $k + ข$   
มีค่าเท่าไร ?

ก. 11

ข. 10

ค. 31

ง. 41

37. ถ้า  $k + ข + ก = 30$  แล้ว  
และ  $ก = 15$ ,  $ข = 10$  แล้ว  
ก จะมีค่าเท่าไร ?

ก. 5

ข. 10

ค. 15

ง. 25





38.  $ก + 4 = 7$  ต้องการทราบว่า ก  
เป็นเลขอะไร ใช้วิธีคิดในข้อใดจึง  
ถูกต้อง

ก. เอา 7 ลบ 4

ข. เอา ก ลบ 4

ค. เอา 3 ลบออกทั้งสองข้าง

ง. เอา 4 ลบออกทั้งสองข้าง

39.  -  =  อยากทราบว่า   
เป็นคำตอบที่ถูกต้องจะตรวจคำตอบ  
อย่างไร ?

ก.  + 

ข.  + 

ค.  - 

ง.  - 

40. เมื่อ  $ข \neq ค$  ข้อไหนไม่ถูกต้อง ?

ก.  $ก + ข = ข + ก$

ข.  $ก + ค = ค + ก$

ค.  $ข + ค = ค + ข$

ง.  $ก + ข = ก + ค$

ตอนที่ 3

คำสั่ง แบบทดสอบตอนที่ 3 มี 20 ข้อ ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้แล้วคิดหาคำตอบเพียงข้อเดียวที่ให้ไว้ในตัวเลือก ก ข ค และ ง ในข้อ 41 ถึงข้อ 60 เมื่อได้คำตอบแล้วให้เขียนเครื่องหมายกากบาท ( / ) ในช่องอักษรซึ่งตรงกับข้อนั้น ๆ ในกระดาษคำตอบที่แนบมาแล้วนี้ หากต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ลบออกแล้วทำเครื่องหมายกากบาทใหม่ให้ตรงกับข้อที่ต้องการตอบนั้น ๆ

- .....
- |  |   |
|--|---|
| <p>41. มานีมีเงิน 343 บาท ส่วนมานะมีมากกว่า มานี 265 บาท มานะมีเงินกี่บาท?</p> <p>ก. 618 บาท</p> <p>ข. 608 บาท</p> <p>ค. 518 บาท</p> <p>ง. 508 บาท</p> <p>42. มีส้มเขียวหวานอยู่ 246 ผล ซื้อมาอีก 125 ผล มีส้มรวมทั้งหมดกี่ผล?</p> <p>ก. 321 ผล</p> <p>ข. 351 ผล</p> <p>ค. 361 ผล</p> <p>ง. 371 ผล</p> <p>43. ให้เงินใบละ 500 บาท ซื้อของราคา 256 บาท จะได้รับเงินทอนเท่าไร?</p> <p>ก. 244 บาท</p> <p>ข. 254 บาท</p> <p>ค. 256 บาท</p> <p>ง. 356 บาท</p> | <p>44. มีนาสูง 125 เซนติเมตร ชัยยา สูงกว่ามีนา 49 เซนติเมตร ชัยยาสูงเท่าไร?</p> <p>ก. 177 เซนติเมตร</p> <p>ข. 174 เซนติเมตร</p> <p>ค. 167 เซนติเมตร</p> <p>ง. 164 เซนติเมตร</p> <p>45. เชือกเส้นหนึ่งยาว 756 เมตร เชือกอีกเส้นหนึ่งยาว 518 เมตร เชือกทั้งสองเส้นยาวกว่ากันเท่าไร?</p> <p>ก. 248 เมตร</p> <p>ข. 242 เมตร</p> <p>ค. 238 เมตร</p> <p>ง. 232 เมตร</p> |
|--|---|

46. ซื้อวิทยุเงินผ่อนราคา 646 บาท ถ้า  
ซื้อด้วยเงินสดได้ราคา 473 บาท ซื้อ  
ด้วยเงินสดถูกกว่าซื้อเงินผ่อนเท่าไร?
- ก. 133 บาท  
ข. 173 บาท  
ค. 233 บาท  
ง. 273 บาท
47. มีข้าวสารอยู่ 261 กิโลกรัม ซื้อมาเพิ่ม  
อีก 395 กิโลกรัม รวมมีข้าวสารกี่  
กิโลกรัม?
- ก. 656 กิโลกรัม  
ข. 556 กิโลกรัม  
ค. 554 กิโลกรัม  
ง. 534 กิโลกรัม
48. จ่ายค่าอาหารประจำเดือน 560 บาท  
ค่ารถประจำทาง 156 บาท รวมจ่าย  
กี่บาท?
- ก. 610 บาท  
ข. 616 บาท  
ค. 710 บาท  
ง. 716 บาท
49. วันนี้มีนักเรียน 478 คนขาดเรียน  
50 คน เดิมมีนักเรียนกี่คน?
- ก. 420 คน  
ข. 428 คน  
ค. 520 คน  
ง. 528 คน
50. มีเงินอยู่ 950 บาท ซื้อเสื้อหนึ่ง  
ตัวราคา 125 บาท เหลือเงินกี่  
บาท?
- ก. 830 บาท  
ข. 825 บาท  
ค. 820 บาท  
ง. 725 บาท
51. ซื้อเครื่องเรือนเป็นเงิน 664 บาท  
ยังมีเงินเหลืออยู่อีก 52 บาท  
เดิมมีเงินเท่าไร?
- ก. 612 บาท  
ข. 616 บาท  
ค. 706 บาท  
ง. 716 บาท

52. มีนาอยู่ 350 โรงแรงไหน่องไป 105  
โรว จะเหลือนาอยู่กี่โรว?  
ก. 240 โรว  
ข. 245 โรว  
ค. 250 โรว  
ง. 255 โรว
53. คา่มีเงิน 135 บาท แวงมีเงิน  
256 บาท ทั้งสองมีเงินรวมกันกี่บาท?  
ก. 491 บาท  
ข. 481 บาท  
ค. 391 บาท  
ง. 381 บาท
54. มีเงินทั้งลัน 845 บาท เป็นของค้อย  
450 บาท ที่เหลือนเป็นของคี่ อยาก  
ทราบวาคี่มีเงินเทาไร?  
ก. 495 บาท  
ข. 490 บาท  
ค. 395 บาท  
ง. 390 บาท
55. ซ้อกางเกงราคา 130 บาท แล้วยัง  
เหลือน้อก 486 บาท เคิมมีเงินเทาไร?  
ก. 616 บาท  
ข. 610 บาท  
ค. 516 บาท  
ง. 510 บาท
56. วัวคัวหนึ่งราคา 904 บาท หมูคัว  
หนึ่งราคา 720 บาท วัวแพงกว่า  
หมูกี่บาท?  
ก. 224 บาท  
ข. 220 บาท  
ค. 184 บาท  
ง. 120 บาท
57. คาสีชายชาวคៃเงิน 870 บาท แต้  
ยังมีเงินน้อกกว่าภรรยาของแกไป  
35 บาท อยากทราบวาภรรยา  
ของคาสีมีเงินเทาไร?  
ก. 910 บาท  
ข. 905 บาท  
ค. 900 บาท  
ง. 805 บาท
58. คามีทำนาคៃขาว 369 ถัง ตามอย  
ทำได้ 176 ถัง คามีคៃขาวมากกว่า  
ตามอยเทาไร?  
ก. 283 ถัง  
ข. 233 ถัง  
ค. 213 ถัง  
ง. 193 ถัง

59. สีคามีเงิน 345 บาท มนต์ไทมี่เงิน  
272 บาท ทั้งสองคนมีเงินรวมกันกี่บาท?

- ก. 617 บาท
- ข. 607 บาท
- ค. 517 บาท
- ง. 507 บาท

60. ชวานาซื้อปุ๋ยเกรดเอ 380 กิโลกรัม  
ซื้อปุ๋ยเกรดบี 154 กิโลกรัม ชวานา  
ซื้อปุ๋ยเกรดเอมากกว่าปุ๋ยเกรดบีเท่าไร?

- ก. 226 กิโลกรัม
- ข. 230 กิโลกรัม
- ค. 234 กิโลกรัม
- ง. 236 กิโลกรัม

ภาคผนวก ค.

- แบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่องตามโปรแกรมแก้ไขข้อบกพร่อง จำนวน 6 ฉบับ
- แบบฝึกหัดซ่อมเสริม 3 ชุด จำนวน 15 ฉบับ
- แผนการสอน จำนวน 12 แผน

แบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่องขั้นพื้นฐาน เรื่องการบวกและการลบ

แบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับการบวกและลบ ประกอบด้วยแบบฝึกหัด 6

ฉบับ คือ

- |                  |   |
|------------------|---|
| <u>ฉบับที่ 1</u> | แก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับความถี่ของเรื่องการบวก              |
| <u>ฉบับที่ 2</u> | แก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับความถี่ของเรื่องการลบ               |
| <u>ฉบับที่ 3</u> | แก้ไขข้อบกพร่องเรื่องการหาความสัมพันธ์ของเส้นจำนวนกับการบวก |
| <u>ฉบับที่ 4</u> | แก้ไขข้อบกพร่องเรื่องการหาความสัมพันธ์ของเส้นจำนวนกับการลบ  |
| <u>ฉบับที่ 5</u> | แก้ไขข้อบกพร่องเรื่องการใช้คุณสมบัติการสลับที่              |
| <u>ฉบับที่ 6</u> | แก้ไขข้อบกพร่องเรื่องการใช้คุณสมบัติการจัดหมู่              |

## ฉบับที่ 1 แกไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับความคิดรวบยอดเรื่องการบวก

### ลักษณะของข้อบกพร่อง

1. เอาจำนวนใดจำนวนหนึ่งในคู่บวกมาเป็นคำตอบ
2. เอาจำนวนบวกเขียนเรียงเป็นคำตอบ
3. เอาเลขในหลักใดหลักหนึ่งของจำนวนบวกมาเรียงเป็นคำตอบ

### ความคิดรวบยอด


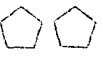

การบวก คือการนำเอาจำนวนสมาชิกในกลุ่มหนึ่งรวมเข้ากับจำนวนสมาชิกอีกกลุ่มหนึ่งแล้วเกิดเป็นจำนวนที่สามซึ่งเรียกว่าผลบวกหรือผลรวม

คำสั่ง ให้นักเรียนดูภาพที่กำหนดให้ข้างล่างนี้ด้วยความรอบคอบ แล้วจงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ให้สัมพันธ์กับภาพนั้น ๆ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง  $\circ$  รวมกับ  $\circ\circ$  เป็น  $\circ\circ\circ$   
 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้  $1 + 2 = 3$

1.  $\diamond\diamond\diamond\diamond$  กับอีก  $\diamond\diamond$  เท่ากับ  $\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond$   
 $+$   $=$

2.  $\star\star\star$  รวมกับ  $\star\star\star\star$  รวมเป็น  $\star\star\star\star\star\star\star$   
 $+$   $=$

3.  เพิ่มอีก  ได้เป็น 


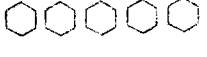
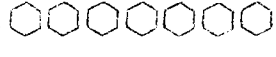
+ =

.....

4.  หมายถึง  เป็น 

+ =

.....

5.  กับ  รวมเป็น 

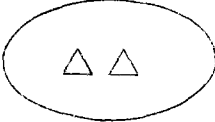

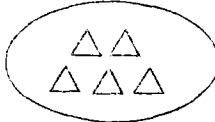
+ =

.....

คำสั่ง ตั้งแต่ ข้อ 6 ถึงข้อ 10 ให้นักเรียนเขียนภาพลงในกรอบให้สัมพันธ์กับประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ และบางขอนักเรียนอาจต้องเติมจำนวนลงไป ในประโยคสัญลักษณ์ เพื่อให้ประโยคสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ก็ให้เติมจำนวนนั้นๆ ลงไปก็ได้ ดังตัวอย่าง

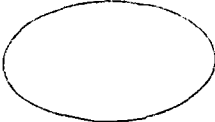


ตัวอย่าง

2 + 3 = 5 (ใช้ภาพ  $\Delta$ )


 รวมกับ  เป็น 


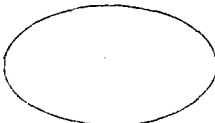

.....

6. 3 + 4 = 7 (ใช้ภาพ  $\circ$ )

 เพิ่มอีก  ได้เป็น 

.....

7. 5 +  = 8 (ใช้ภาพ  $\square$ )

 กับอีก  รวมเป็น 

.....

8.  $\square + 6 = 10$  (ใช้ภาพ  $\diamond$ )

○ ใ้กับอีก ○ รวมเป็น ○

9.  $7 + \square = 9$  (ใช้ภาพ  $\circ$ )


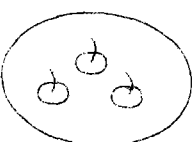
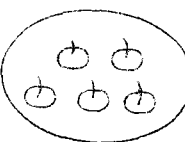
○ กับ ○ เป็น ○

10.  $\square + 5 = 5$  (ใช้ภาพ  $\circ$ )

○ รวมกับ ○ เท่ากับ ○

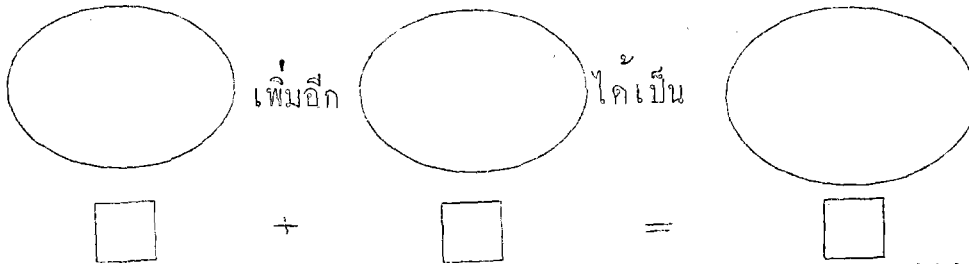
คำสั่ง ตั้งแต่ ข้อ 11 ถึงข้อ 15 ให้นักเรียนกำหนดภาพและเขียนประโยคสัญลักษณ์ลงในกรอบที่กำหนดให้ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

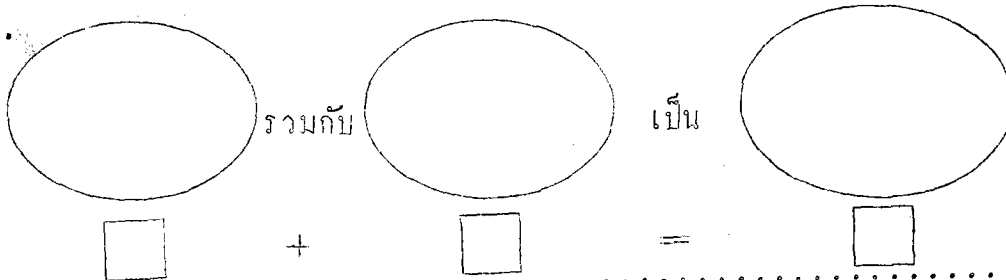

 กับอีก 
 
 เป็น 
   
 $\boxed{2} + \boxed{3} = \boxed{5}$

11. ○ กับ ○ รวมเป็น ○  
 $\square + \square = \square$

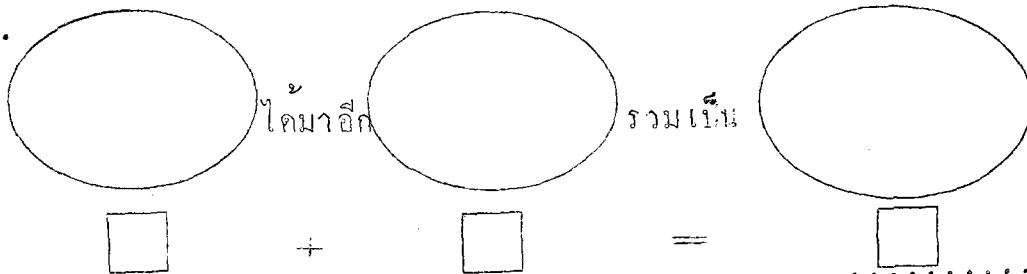
12.



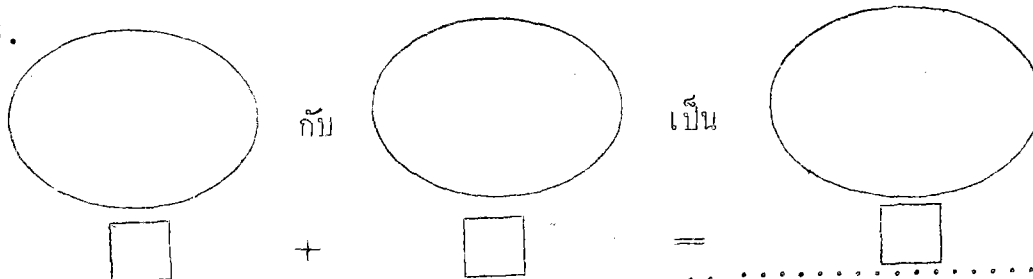
13.



14.



15.



ฉบับที่ 2 แกไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับความคิดรวบยอดเรื่องการลบ

ลักษณะของข้อบกพร่อง

1. เอาตัวตั้งหรือตัวลบเป็นคำตอบ
2. เอาตัวตั้งและตัวลบเขียนเรียงเป็นคำตอบ
3. เอาเลขในหลักใดหลักหนึ่งของจำนวนที่เป็นตัวตั้งและตัวลบมาเรียงเป็นคำตอบ
4. เมื่อลบแล้วได้ผลลบมากกว่าตัวตั้ง

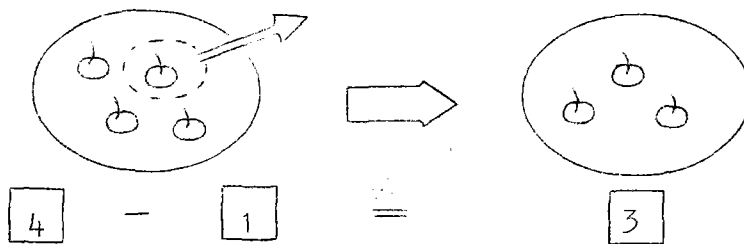
ความคิดรวบยอด

การลบ คือการนำเอาจำนวนสิ่งของออกจากหมู่หรือกลุ่มใหญ่ที่กำหนดแล้วหาจำนวนที่เหลือ หรือเป็นการเปรียบเทียบจำนวนระหว่างของสองกลุ่มว่ามีจำนวนแตกต่างกันเท่าไร

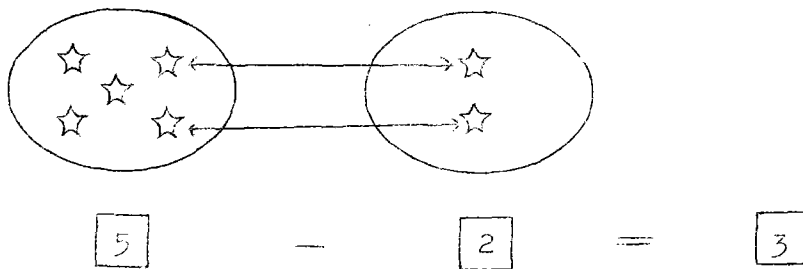
.....

คำสั่ง ให้นักเรียนดูภาพที่กำหนดให้ข้างล่างนี้แล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ให้สัมพันธ์กับภาพนั้น ๆ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1

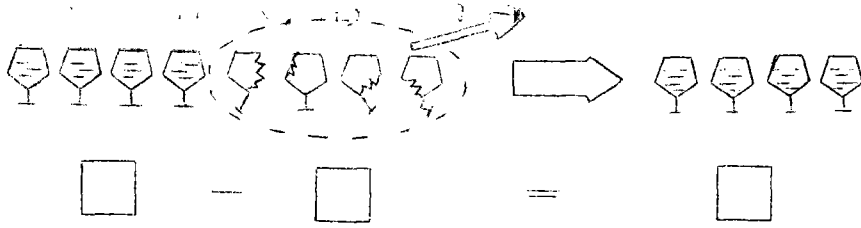


ตัวอย่างที่ 2

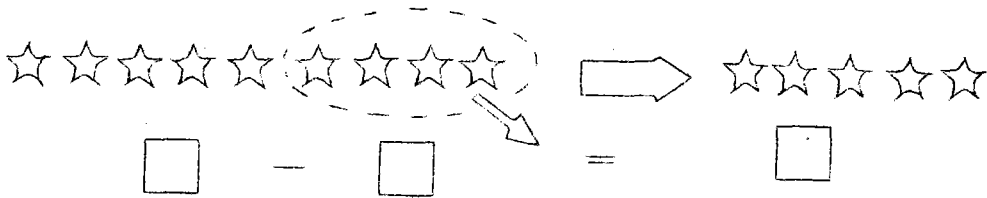


.....

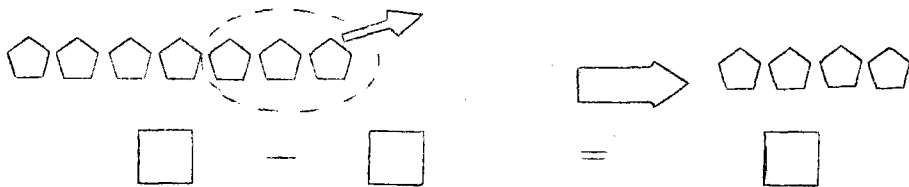
1.



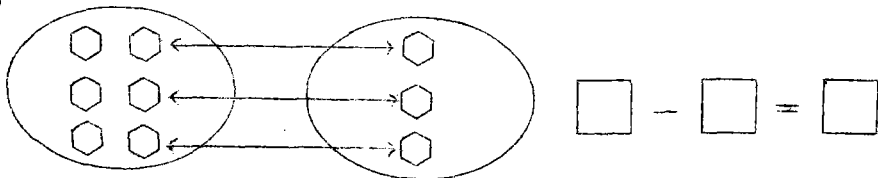
2.



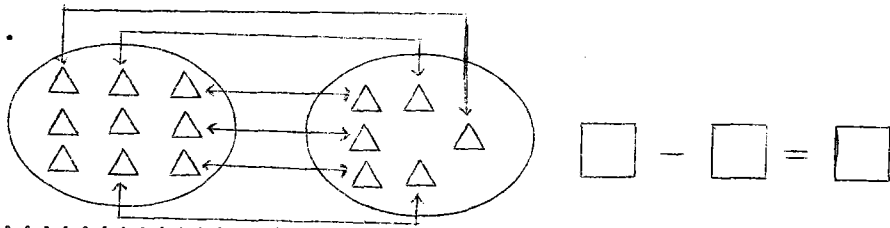
3.



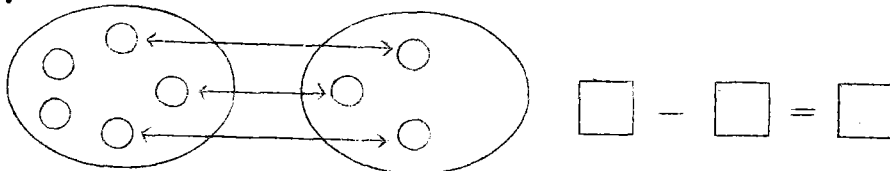
4.



5.



6.



คำสั่ง ตั้งแต่ ข้อ 7 ถึง ข้อ 10 ให้นักเรียนเขียนภาพลงในกรอบซึ่งมีประโยคสัญลักษณ์กำกับไว้แล้ว และบางข้อนักเรียนอาจต้องเติมจำนวนลงไปให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ที่สมบูรณ์ ก็ต้องทำให้เรียบร้อย ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

4 - 3 = 1 (ใช้ภาพ ○)

7. 6 - 2 = □ (ใช้ภาพ ◊)

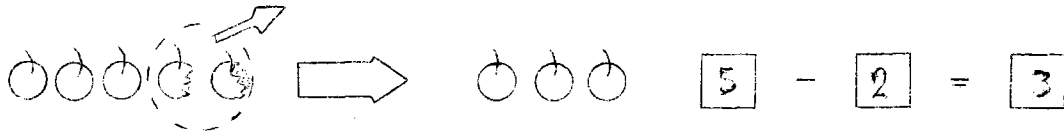
8. □ - 4 = 5 (ใช้ภาพ △)

9. 9 - □ = 2 (ใช้ภาพ □)

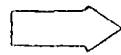
10. 5 - □ = 5 (ใช้ภาพ ○)

คำสั่ง ตั้งแต่ ข้อ 11 ถึงข้อ 15 ให้นักเรียนกำหนดภาพและเขียนเป็นประโยค  
สัญลักษณ์แสดงการลบลงในกรอบที่กำหนดให้ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง



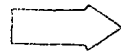
11.



$$\square - \square = \square$$

.....

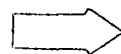
12.



$$\square - \square = \square$$

.....

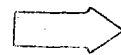
13.



$$\square - \square = \square$$

.....

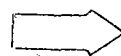
14.



$$\square - \square = \square$$

.....

15.



$$\square - \square = \square$$

.....

ฉบับที่ 3 แกไขข้อบกพร่องเรื่องการหาความสัมพันธ์ของเส้นจำนวนกับการบวก

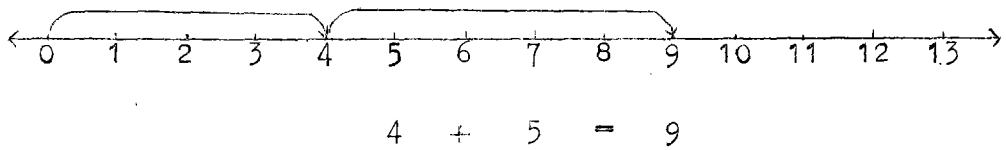
ลักษณะของข้อบกพร่อง

1. เมื่อกำหนดเส้นจำนวนให้ไม่สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้ไม่สามารถเขียนเส้นจำนวนได้

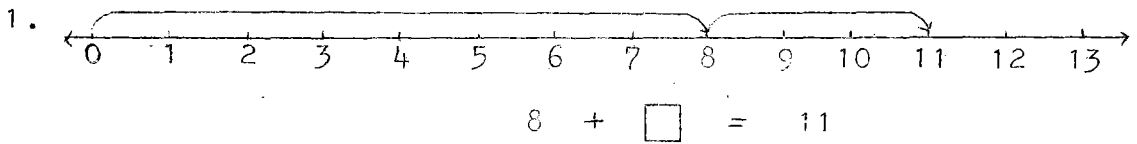
.....

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาเส้นจำนวนที่กำหนดให้แล้วจงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ให้สัมพันธ์กับเส้นจำนวน ดังตัวอย่าง

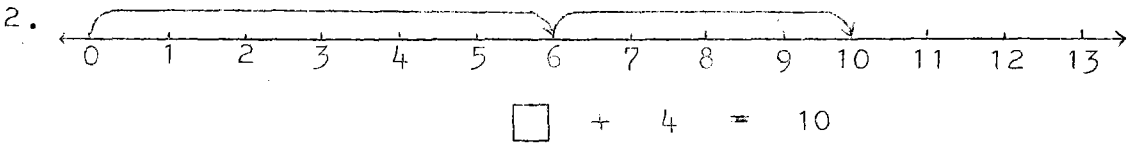
ตัวอย่าง



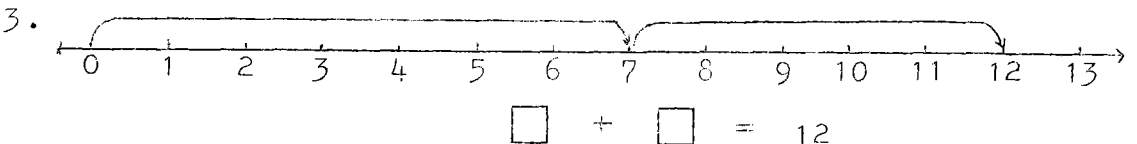
.....



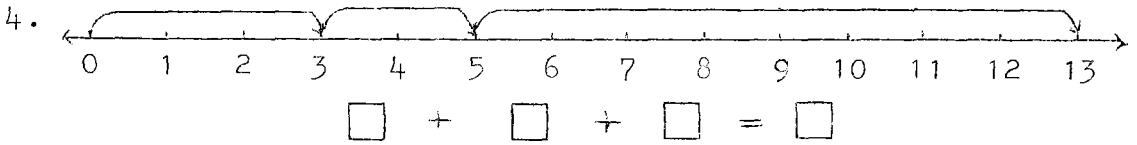
.....



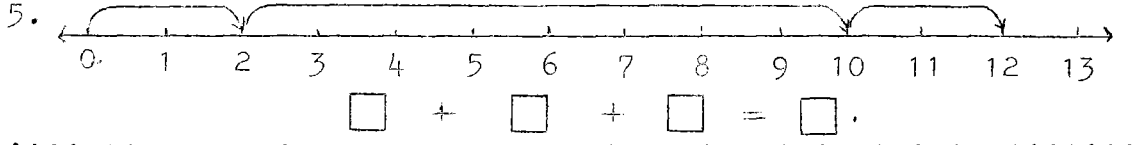
.....



.....

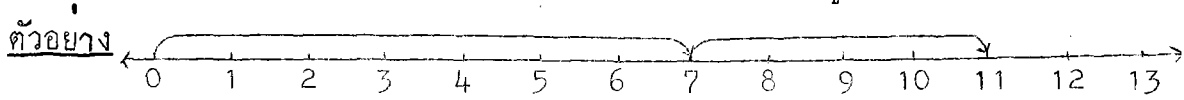


.....



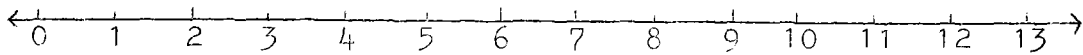
.....

คำสั่ง ตั้งแต่ข้อ 6 ถึงข้อ 10 จะมีประโยคสัญลักษณ์กำกับไว้ให้นักเรียนโยงเส้นแสดงการบวกบนเส้นจำนวนให้สัมพันธ์กับประโยคสัญลักษณ์ของข้อนั้น ๆ และบางข้ออาจมีตัวเลขขาดหายไปให้นักเรียนเติมให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ที่สมบูรณ์ก่อนโยงเส้น ดังตัวอย่าง



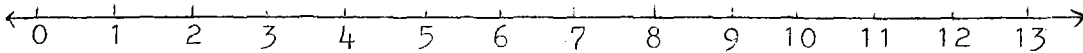
$$7 + 4 = 11$$

6.



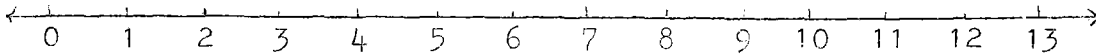
$$5 + 6 = 11$$

7.



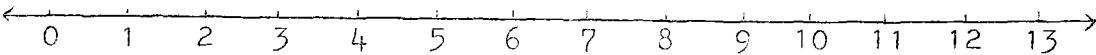
$$4 + \square = 12$$

8.



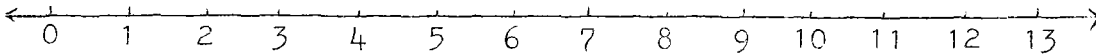
$$\square + 4 = 10$$

9.



$$3 + 6 = \square$$

10.



$$2 + 6 + 5 = \square$$

ฉบับที่ 4 แกไขข้อบกพร่องในการหาความสัมพันธ์ของเส้นจำนวนกับการลบ

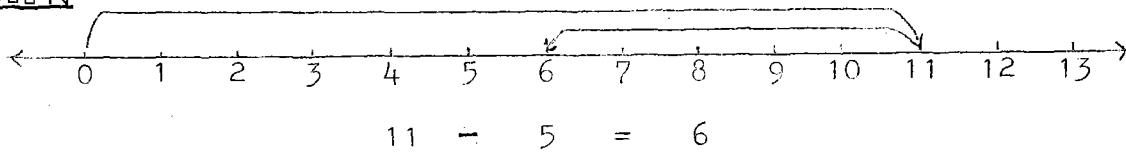
ลักษณะของข้อบกพร่อง

1. เมื่อกำหนดเส้นจำนวนให้ไม่สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้ไม่สามารถเขียนเส้นจำนวนได้

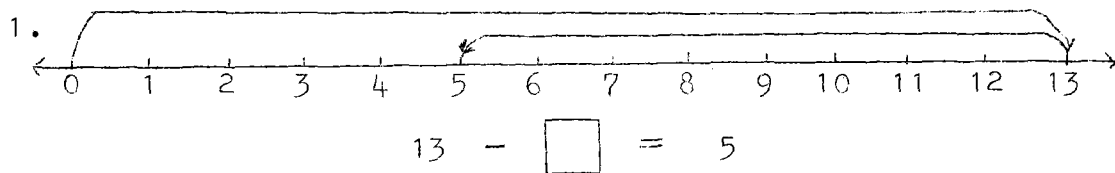
.....

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาจากเส้นจำนวนที่กำหนดให้แล้ว จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ให้สัมพันธ์กับเส้นจำนวน ดังตัวอย่าง

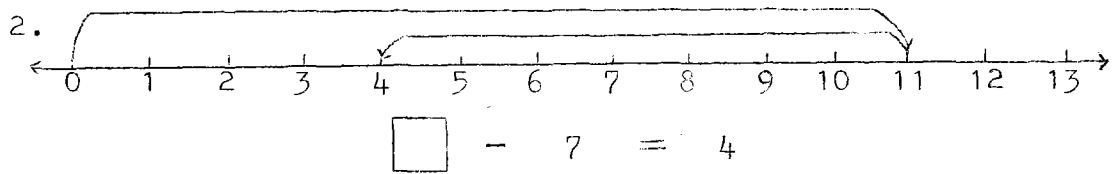
ตัวอย่าง



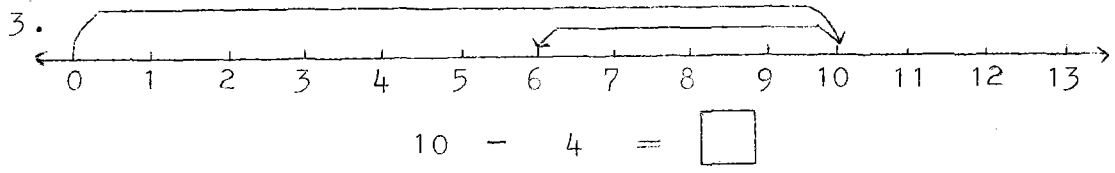
.....



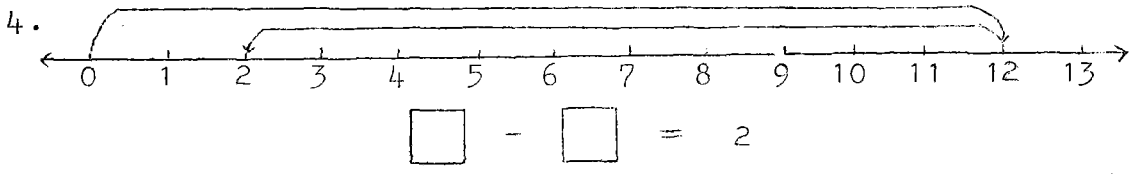
.....



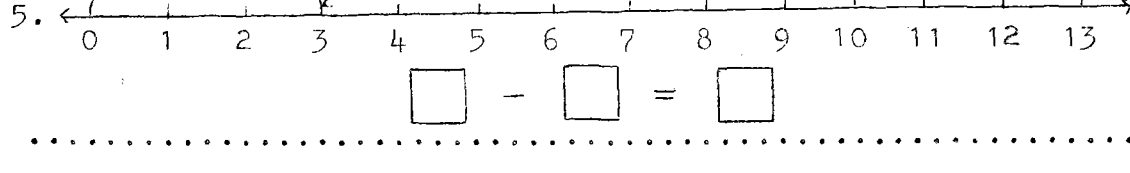
.....



.....

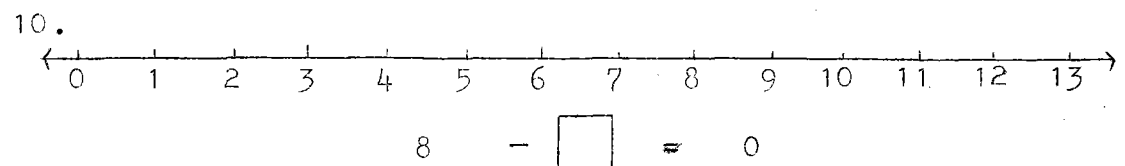
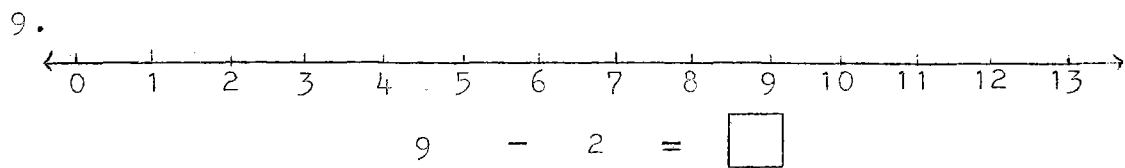
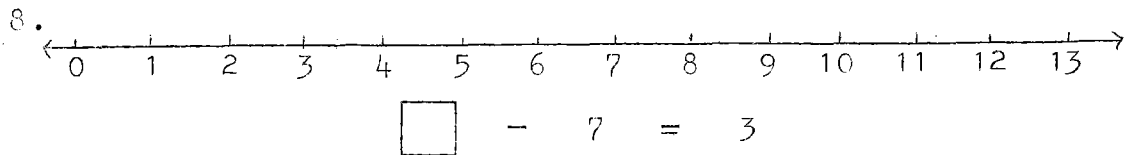
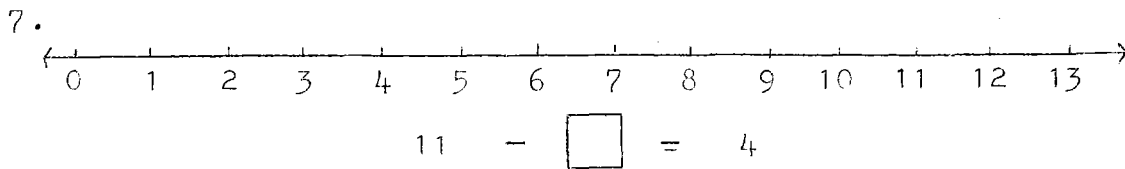
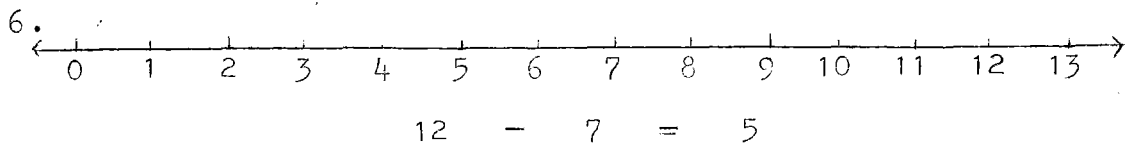
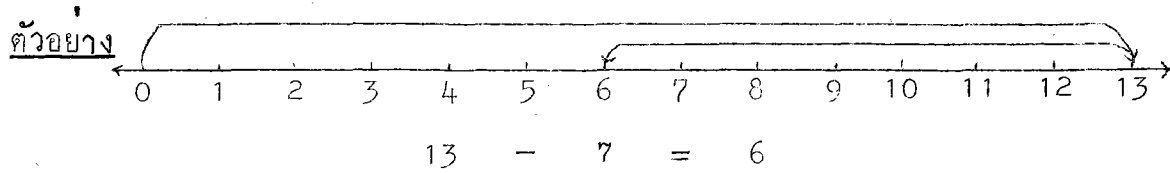


.....



.....

**คำสั่ง** จากข้อ 6 ถึงข้อ 10 ให้นักเรียนโยงเส้นแสดงการลบบนเส้นจำนวนให้สัมพันธ์กับประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ และบางข้อนักเรียนต้องเติมจำนวนลงไปให้ประโยคสัญลักษณ์สมบูรณ์ก่อนที่จะโยงเส้นแสดงการลบ ดังตัวอย่าง



ฉบับที่ 5 แกไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับคุณสมบัติของการสลับที่

ลักษณะของข้อบกพร่อง เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ที่อยู่ในรูปสมการให้พิจารณาเพื่อทำให้เป็นประโยคสมบูรณ์ นักเรียนไม่สามารถหาจำนวนที่ขาดหายไปได้อย่างถูกต้อง

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนหาผลบวกของจำนวนต่อไปนี้

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. $30 + 45 = \square$  | 7. $432 + 215 = \square$  |
| 2. $45 + 30 = \square$  | 8. $215 + 432 = \square$  |
| 3. $27 + 64 = \square$  | 9. $657 + 136 = \square$  |
| 4. $64 + 27 = \square$  | 10. $136 + 657 = \square$ |
| 5. $59 + 124 = \square$ | 11. $248 + 356 = \square$ |
| 6. $124 + 59 = \square$ | 12. $356 + 248 = \square$ |
- .....

ตอนที่ 2

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมจำนวนลงใน  $\square$  เพื่อให้ประโยคสัญลักษณ์เป็นจริง ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง  $2 + 3 = 3 + \square$  เราจะเห็นว่า  $2 + 3 = 3 + 2$  ดังนั้น

จำนวนที่จะต้องเติมลงใน  $\square$  จึงได้เป็น  $2 + 3 = 3 + \boxed{2}$

1.  $30 + 45 = 45 + \square$
2.  $27 + 64 = 64 + \square$
3.  $59 + 124 = 124 + \square$
4.  $34 + 471 = \square + 34$
5.  $42 + 150 = \square + 42$
6.  $432 + 215 = \square + 432$
7.  $40 + \square = 77 + 40$
8.  $85 + \square = 24 + 85$
9.  $26 + \square = 19 + 26$
10.  $\square + 657 = 657 + 136$
11.  $\square + 248 = 356 + 248$
12.  $\square + 765 = 765 + 234$

ฉบับที่ 6 แกไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับการใช้คุณสมบัติการจัดหมู่  
ลักษณะของข้อบกพร่อง

เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ที่อยู่ในรูปสมการให้พิจารณาเพื่อหาจำนวนที่ขาดหายไป  
เด็กไม่สามารถหาคำตอบได้

.....

คำสั่ง ให้นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้เหล่านี้ ดังตัวอย่าง

$$(0) \quad (1 + 3) + 5 = 4 + 5 = 9$$

$$(00) \quad 2 + (3 + 4) = 2 + 7 = 9$$

.....

$$1. \quad 1 + (5 + 3) = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$2. \quad (1 + 5) + 3 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$3. \quad 7 + (2 + 4) = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$4. \quad (7 + 2) + 4 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$5. \quad 3 + (4 + 6) = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$6. \quad (3 + 4) + 6 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมจำนวนลงไปใน  $\square$  เพื่อให้ประโยคสัญลักษณ์สมบูรณ์

$$1. \quad 1 + (5 + 3) = (1 + \square) + 3$$

$$2. \quad (7 + 2) + 4 = 7 + (2 + \square)$$

$$3. \quad 3 + (4 + 6) = (3 + \square) + 6$$

$$4. \quad (\square + 5) + 8 = 2 + (5 + 8)$$

$$5. \quad (7 + \square) + 3 = 7 + (6 + 3)$$

$$6. \quad 8 + (1 + 4) = (\square + 1) + 4$$

$$7. \quad 4 + (5 + \square) = (4 + 5) + 9$$

$$8. \quad \square + (3 + 5) = (2 + 3) + 5$$

$$9. \quad (5 + 6) + 8 = \square + (\square + \square)$$

$$10. \quad 7 + (3 + 9) = (\square + \square) + \square$$

แบบฝึกหัดซ่อมเสริม เรื่องการบวก

แบบฝึกหัดซ่อมเสริม เรื่องการบวก ประกอบด้วยแบบฝึกหัด 6 ฉบับ คือ

- |                  |   |  |
|------------------|---|--|
| <u>ฉบับที่ 1</u> | แก้ไขข้อบกพร่องในการคำนวณเลขที่ไม่มีการทด   |  |
| <u>ฉบับที่ 2</u> | แก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับความเข้าใจคุณสมบัติของศูนย์   |  |
| <u>ฉบับที่ 3</u> | แก้ไขข้อบกพร่องในการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000<br>ที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบโดยวิธีลัด    |  |
| <u>ฉบับที่ 4</u> | แก้ไขข้อบกพร่องในการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000<br>ที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบโดยวิธีกระจาย |  |
| <u>ฉบับที่ 5</u> | แก้ไขข้อบกพร่องในการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000<br>ที่มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อยโดยวิธีลัด     |  |
| <u>ฉบับที่ 6</u> | แก้ไขข้อบกพร่องในการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000<br>ที่มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อยโดยวิธีกระจาย  |  |

ฉบับที่ 1 แกไขข้อบกพร่องในการคำนวณเลขที่ไม่มีการทด

ลักษณะของข้อบกพร่อง

นักเรียนบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ซึ่งไม่มี การทด  
ไม่ถูกต้อง

คำสั่ง ให้นักเรียนหาผลบวกของจำนวนต่อไปนี้

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. $7 + 42 = \square$    | 11. $25 + 3 = \square$    |
| 2. $5 + 63 = \square$    | 12. $72 + 7 = \square$    |
| 3. $8 + 121 = \square$   | 13. $14 + 44 = \square$   |
| 4. $6 + 423 = \square$   | 14. $61 + 16 = \square$   |
| 5. $9 + 9 = \square$     | 15. $37 + 132 = \square$  |
| 6. $254 + 3 = \square$   | 16. $23 + 541 = \square$  |
| 7. $162 + 6 = \square$   | 17. $824 + 135 = \square$ |
| 8. $175 + 21 = \square$  | 18. $215 + 364 = \square$ |
| 9. $234 + 43 = \square$  | 19. $248 + 421 = \square$ |
| 10. $333 + 33 = \square$ | 20. $345 + 514 = \square$ |

คำสั่ง เมื่อนักเรียนได้รับการตรวจแล้วข้อใดที่นักเรียนทำผิดให้นักเรียนขีดทวารางลงในสมุด  
แล้วทำโดยแสดงวิธีทำดังตัวอย่างข้างล่างนี้

ตัวอย่าง  $3 + 123 = 432$  แสดงว่านักเรียนคิดผิดต้องไปทำใหม่โดยแสดงวิธีทำดังนี้

ร้อย	สิบ	หน่วย
		3 +
1	2	3
1	2	6

ตอบ 126

ฉบับที่ 2 แกไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับความเข้าใจคุณสมบัติของศูนย์  
ลักษณะของข้อบกพร่อง

เมื่อมีการบวกจำนวนสองจำนวนซึ่งมีเลขศูนย์อยู่ในหลักใด หลักหนึ่งของตัวตั้งหรือตัวบวก

ก็ตามนักเรียนจะหาผลบวกไม่ถูกต้อง

ความคิดรวบยอด จำนวนใดๆก็ตามเมื่อไปรวมกับศูนย์ผลลัพธ์หรือผลบวกจะเท่ากับจำนวนเดิม

.....

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมจำนวนลงใน  $\square$  ให้ถูกต้อง

1.  $0 + 3 = \square$

2.  $4 + 2 + 0 = \square$

3.  $0 + 9 + 0 = \square$

4.  $5 + 0 + 8 = \square$

5.  $1 + 3 + \square = 4$

6.  $5 + \square + 7 = 12$

7.  $\square + 7 + 6 = 13$

8.  $\square + 9 + \square = 9$

9.  $\square + \square + 21 = 21$

10.  $45 + \square + \square = 45$

.....

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนหาผลบวกของจำนวนต่อไปนี้

1.  $621 + 150 = \square$       6.  $605 + 200 = \square$

2.  $105 + 207 = \square$       7.  $248 + 301 = \square$

3.  $430 + 309 = \square$       8.  $325 + 250 = \square$

4.  $208 + 560 = \square$       9.  $506 + 134 = \square$

5.  $300 + 450 = \square$       10.  $763 + 120 = \square$

.....

ตอนที่ 3 ถ้าหากนักเรียนทำผิดข้อใดให้นักเรียนแสดงวิธีกระจายในสมุดงานของนักเรียน  
แล้วนำมาส่งครูตรวจด้วย

ฉบับที่ 3 แกไขข้อบกพร่องในการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000  
 ที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบโดยวิธีลัด

ลักษณะของข้อบกพร่อง

1. ไม่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ
2. ผลลัพธ์ขาดหรือเกินไปยี่สิบ หนึ่ง
3. บวกเลขผิดหลัก สับหลัก
4. ใช้วิธีลบแทนบวกในบางหลัก

.....

คำสั่ง ให้นักเรียนหาผลบวกของจำนวนต่อไปนี้

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. $8 + 16 = \square$     | 11. $724 + 207 = \square$ |
| 2. $9 + 135 = \square$    | 12. $502 + 389 = \square$ |
| 3. $27 + 8 = \square$     | 13. $225 + 567 = \square$ |
| 4. $54 + 37 = \square$    | 14. $189 + 308 = \square$ |
| 5. $25 + 236 = \square$   | 15. $175 + 428 = \square$ |
| 6. $468 + 9 = \square$    | 16. $686 + 304 = \square$ |
| 7. $126 + 67 = \square$   | 17. $723 + 159 = \square$ |
| 8. $253 + 619 = \square$  | 18. $677 + 213 = \square$ |
| 9. $326 + 456 = \square$  | 19. $514 + 166 = \square$ |
| 10. $289 + 401 = \square$ | 20. $405 + 367 = \square$ |

.....

คำสั่ง ถ้าหากนักเรียนทำผิดในข้อใดให้ทำโดยแสดงวิธีทำด้วยวิธีทำ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง  $123 + 638 = \square$

วิธีที่ 1

ร้อย	สิบ	หน่วย
1	2	3
6	3	8
7	5	11
7	6	1

วิธีที่ 2

$$\begin{array}{r}
 123 \\
 + \\
 638 \\
 \hline
 761
 \end{array}$$

ตอบ 761

ตอบ 761

ฉบับที่ 4 แก้ไขข้อบกพร่องในการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000  
ที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบโดยวิธีกระจาย

ลักษณะข้อบกพร่อง

1. ไม่เข้าใจเกี่ยวกับวิธีกระจายจำนวน
2. ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการจัดหมู่

คำสั่ง ให้นักเรียนกระจายจำนวนต่อไปนี้ตามค่าของหลัก ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง  $325 = 300 + 20 + 5$

1.  $123 = \dots\dots\dots$
2.  $458 = \dots\dots\dots$
3.  $361 = \dots\dots\dots$
4.  $245 = \dots\dots\dots$
5.  $564 = \dots\dots\dots$

คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีบวกโดยใช้วิธีกระจาย ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง  $325 + 458 = \square$

$$\begin{array}{r} 325 \\ + 458 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{aligned} & 300 + 20 + 5 \\ & 400 + 50 + 8 \\ \hline & 700 + 70 + 13 = 700 + 70 + (10 + 3) \\ & = 700 + (70 + 10) + 3 \\ & = 700 + 80 + 3 \\ & = \underline{783} \end{aligned}$$

ตอบ 783

1.  $246 + 139 = \square$
2.  $365 + 418 = \square$
3.  $268 + 427 = \square$
4.  $185 + 619 = \square$
5.  $134 + 456 = \square$

ฉบับที่ 5 แก้ไขข้อบกพร่องในการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000  
ที่มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อยโดยวิธีลัด

ลักษณะของข้อบกพร่อง

1. ไม่มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย
2. บวกเลขผิดหลัก สับหลัก
3. ใช้วิธีลบแทนบวกในบางหลัก

.....

คำสั่ง ให้นักเรียนหาผลบวกของจำนวนต่อไปนี้

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. $64 + 61 = \square$    | 11. $173 + 456 = \square$ |
| 2. $53 + 72 = \square$    | 12. $724 + 185 = \square$ |
| 3. $95 + 454 = \square$   | 13. $375 + 655 = \square$ |
| 4. $86 + 542 = \square$   | 14. $488 + 220 = \square$ |
| 5. $233 + 75 = \square$   | 15. $591 + 246 = \square$ |
| 6. $142 + 80 = \square$   | 16. $162 + 183 = \square$ |
| 7. $250 + 375 = \square$  | 17. $264 + 462 = \square$ |
| 8. $486 + 232 = \square$  | 18. $399 + 270 = \square$ |
| 9. $593 + 364 = \square$  | 19. $292 + 195 = \square$ |
| 10. $668 + 191 = \square$ | 20. $567 + 172 = \square$ |

.....

คำสั่ง ถ้าหากนักเรียนทำผิดในข้อใดข้อหนึ่งให้ทำใหม่โดยแสดงวิธีทำด้วยวิธีที่กำหนดให้นี้เพียงวิธีเดียว ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง  $392 + 123 = \square$  วิธีที่ 1

วิธีที่ 2

$$\begin{array}{r} 392 \\ + 123 \\ \hline 515 \\ \hline \text{ตอบ } 515 \end{array}$$

ร้อย	สิบ	หน่วย
3	9	2
1	2	3
4	1	5
5	1	5

ตอบ 515

ฉบับที่ 6 แกไขข้อบกพร่องในการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000  
ที่มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อยโดยวิธีกระจาย

ลักษณะของข้อบกพร่อง

1. ไม่เข้าใจเกี่ยวกับวิธีกระจายจำนวน
2. ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการจัดหมู่

.....

คำสั่ง ให้นักเรียนกระจายจำนวนต่อไปนี้ตามค่าของหลัก คึงตัวอย่าง

ตัวอย่าง  $392 = 300 + 90 + 2$

1.  $567 = \dots\dots\dots$
2.  $462 = \dots\dots\dots$
3.  $789 = \dots\dots\dots$
4.  $678 = \dots\dots\dots$
5.  $432 = \dots\dots\dots$

คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีบวกโดยใช้วิธีกระจาย คึงตัวอย่าง

ตัวอย่าง  $456 + 173 = \square$

$$\begin{array}{r} 456 \\ + 173 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 400 + 50 + 6 \\ + \\ 100 + 70 + 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{aligned} \underline{500 + 120 + 9} &= 500 + (100 + 20) + 9 \\ &= (500 + 100) + 20 + 9 \\ &= 600 + 20 + 9 \\ &= \underline{629} \end{aligned}$$

ตอบ 629

1.  $175 + 254 = \square$
2.  $365 + 482 = \square$
3.  $361 + 466 = \square$
4.  $782 + 154 = \square$
5.  $666 + 273 = \square$

### แบบฝึกหัดซ่อมเสริมเรื่องการลบ

แบบฝึกหัดซ่อมเสริมเรื่องการลบประกอบด้วยแบบฝึกหัด 6 ฉบับ คือ

- ฉบับที่ 1 แกไขข้อบกพร่องในการคำนวณหาผลลบที่ไม่มีการกระจาย
- ฉบับที่ 2 แกไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการบวกและลบ
- ฉบับที่ 3 แกไขข้อบกพร่องในการลบจำนวนที่ต้องมีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยซึ่งทำโดยวิธีลัด
- ฉบับที่ 4 แกไขข้อบกพร่องในการลบจำนวนที่ต้องมีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยซึ่งทำโดยวิธีกระจาย
- ฉบับที่ 5 แกไขข้อบกพร่องในการลบจำนวนที่ต้องมีการกระจายหลักร้อยไปหลักสิบซึ่งทำโดยวิธีลัด
- ฉบับที่ 6 แกไขข้อบกพร่องในการลบจำนวนที่ต้องมีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบซึ่งใช้วิธีทำแบบกระจาย

ฉบับที่ 1 แกไขข้อบกพร่องในการคำนวณหาผลที่ไม่ต้องมีการกระจาย  
ลักษณะของข้อบกพร่อง

1. ลบจำนวนที่ไม่ต้องมีการกระจายไม่ถูกต้อง
  2. บกพร่องในการคำนวณเมื่อมีการลบเลขที่เหมือนกัน
  3. บกพร่องในการคำนวณเมื่อมีการลบด้วยเลขศูนย์
- .....

คำสั่ง ให้นักเรียนหาผลลบของจำนวนต่อไปนี้

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. $36 - 5 = \square$     | 11. $458 - 356 = \square$ |
| 2. $45 - 3 = \square$     | 12. $763 - 261 = \square$ |
| 3. $74 - 12 = \square$    | 13. $879 - 847 = \square$ |
| 4. $98 - 57 = \square$    | 14. $568 - 525 = \square$ |
| 5. $248 - 6 = \square$    | 15. $461 - 260 = \square$ |
| 6. $139 - 7 = \square$    | 16. $243 - 120 = \square$ |
| 7. $967 - 43 = \square$   | 17. $523 - 401 = \square$ |
| 8. $345 - 24 = \square$   | 18. $384 - 103 = \square$ |
| 9. $598 - 248 = \square$  | 19. $236 - 100 = \square$ |
| 10. $332 - 122 = \square$ | 20. $933 - 533 = \square$ |
- .....

คำสั่ง ถ้าหากนักเรียนทำผิดในข้อใดให้เขียนแสดงวิธีทำโดยวิธีลัดในสมุดของนักเรียน  
ดังตัวอย่างที่ให้ไว้

ตัวอย่าง

$$567 - 123 = \square$$

$$\begin{array}{r} \text{วิธีทำ} \quad 567 \\ \quad \quad \underline{123} \\ \quad \quad 444 \end{array}$$

$$\text{ตอบ } 444$$

ฉบับที่ 2 แกไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการบวกและลบ

ลักษณะของข้อบกพร่อง

นักเรียนไม่สามารถใช้ความสัมพันธ์ของการบวกและลบหาจำนวนที่ต้องการได้ถูกต้อง

.....

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมผลบวกและผลลบลงในช่องว่างที่ให้ไว้

1. $35 - 9 = \dots\dots\dots$	$35 - 26 = \dots\dots\dots$	$26 + 9 = \dots\dots\dots$
2. $50 - 5 = \dots\dots\dots$	$50 - 45 = \dots\dots\dots$	$45 + 5 = \dots\dots\dots$
3. $67 - 8 = \dots\dots\dots$	$67 - 59 = \dots\dots\dots$	$59 + 8 = \dots\dots\dots$
4. $86 - 49 = \dots\dots\dots$	$86 - 37 = \dots\dots\dots$	$37 + 49 = \dots\dots\dots$
5. $51 - 22 = \dots\dots\dots$	$51 - 29 = \dots\dots\dots$	$22 + 29 = \dots\dots\dots$
6. $80 - 15 = \dots\dots\dots$	$80 - 65 = \dots\dots\dots$	$65 + 15 = \dots\dots\dots$
7. $42 - 34 = \dots\dots\dots$	$42 - 8 = \dots\dots\dots$	$34 + 8 = \dots\dots\dots$
8. $75 - 27 = \dots\dots\dots$	$75 - 48 = \dots\dots\dots$	$27 + 48 = \dots\dots\dots$
9. $43 - 16 = \dots\dots\dots$	$43 - 27 = \dots\dots\dots$	$16 + 27 = \dots\dots\dots$
10. $60 - 13 = \dots\dots\dots$	$60 - 47 = \dots\dots\dots$	$47 + 13 = \dots\dots\dots$

คำสั่ง จงหาจำนวนเติมลงใน  $\square$  โดยอาศัยความสัมพันธ์ของการบวกและลบพิจารณาหาคำตอบ

- $375 - \square = 338$
- $781 - \square = 666$
- $\square - 127 = 137$
- $\square - 86 = 70$
- $51 - \square = 22$
- $80 - \square = 15$
- $\square - 27 = 16$
- $\square - 48 = 27$
- $60 - 13 = \square$
- $42 - 8 = \square$

.....

ฉบับที่ 3 แก้ไขข้อบกพร่องในการลบจำนวนที่ต้องมีการกระจายหลักสิบไปหลักหน่วยซึ่งทำ  
โดยวิธีลัด

ลักษณะของข้อบกพร่อง

1. ในตำแหน่งที่ตัวตั้งน้อยกว่าตัวลบใส่ศูนย์เป็นคำตอบแทนการกระจายมาจากหลักสิบ
2. หลักหน่วยที่ตัวตั้งน้อยกว่าตัวลบเมื่อลบไม่ได้จึงเอาตัวลบเป็นตัวตั้งแทนตัวตั้งจริง
3. ใช้วิธีลบหลักเมื่อตัวตั้งน้อยกว่าตัวลบ
4. เอาตัวลบหรือตัวตั้งมาเป็นคำตอบในกรณีที่ตัวลบมากกว่าตัวตั้ง
5. ใช้วิธีลบหลักในเมื่อลบหลักนั้น ๆ ไม่ได้
6. คำตอบผิดพลาดเมื่อหลักหน่วยเป็นเลขศูนย์
7. ในตำแหน่งหลักสิบได้รับการกระจายไปแล้วแต่นักเรียนใช้ค่าของตัวเลขเดิม  
จึงทำให้คำตอบผิด

คำสั่ง ให้นักเรียนหาคำลบของจำนวนต่อไปนี้

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. $35 - 7 = \square$     | 11. $464 - 235 = \square$ |
| 2. $84 - 16 = \square$    | 12. $173 - 135 = \square$ |
| 3. $75 - 38 = \square$    | 13. $551 - 432 = \square$ |
| 4. $396 - 49 = \square$   | 14. $843 - 314 = \square$ |
| 5. $260 - 53 = \square$   | 15. $482 - 246 = \square$ |
| 6. $570 - 145 = \square$  | 16. $695 - 567 = \square$ |
| 7. $826 - 437 = \square$  | 17. $767 - 348 = \square$ |
| 8. $986 - 478 = \square$  | 18. $350 - 127 = \square$ |
| 9. $381 - 216 = \square$  | 19. $590 - 241 = \square$ |
| 10. $543 - 238 = \square$ | 20. $280 - 204 = \square$ |

คำสั่ง ถ้าหากนักเรียนทำผิดข้อใดให้เขียนแสดงวิธีทำโดยวิธีลัดในสมุดของนักเรียน ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง  $765 - 238 = \square$       วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 5\ 15 \\ 765 \\ -238 \\ \hline 427 \end{array}$$



ฉบับที่ 5 แกไขข้อบกพร่องในการลบจำนวนที่คองมีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบซึ่งทำ  
โดยวิธีลัด

ลักษณะของข้อบกพร่อง

- เมื่อลบไม่ได้ไม่มีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบใช้วิธี**รอง**ตัวตั้งลบตัวลบ  
แทน
- ในตำแหน่งหลักร้อยที่กระจายไปแล้วนักเรียนยังใช้ค่าตัวเลขเดิมจึงทำให้ค่านวม  
ผิด
- ใช้วิธีบวกแทนวิธีลบในตำแหน่งที่ตัวตั้งน้อยกว่าตัวลบ
- ใช้วิธีลบหลักหลักในเมื่อลบไม่ได้ในหลักนั้นๆ

คำสั่ง ให้นักเรียนหาผลลบของจำนวนต่อไปนี้

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. $446 - 65 = \square$   | 11. $137 - 43 = \square$  |
| 2. $551 - 61 = \square$   | 12. $537 - 154 = \square$ |
| 3. $316 - 24 = \square$   | 13. $215 - 145 = \square$ |
| 4. $834 - 341 = \square$  | 14. $826 - 473 = \square$ |
| 5. $428 - 364 = \square$  | 15. $868 - 564 = \square$ |
| 6. $619 - 276 = \square$  | 16. $913 - 126 = \square$ |
| 7. $767 - 483 = \square$  | 17. $482 - 185 = \square$ |
| 8. $573 - 291 = \square$  | 18. $709 - 567 = \square$ |
| 9. $606 - 252 = \square$  | 19. $900 - 320 = \square$ |
| 10. $414 - 252 = \square$ | 20. $657 - 287 = \square$ |

คำสั่ง ถ้าหากนักเรียนทำผิดในข้อใดให้แสดงวิธีทำด้วยวิธีลัด ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง  $644 - 153 = \square$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 544 \\ 644 \\ - 153 \\ \hline 491 \end{array}$$

ตอบ 491

ฉบับที่ 6 แก้ไขข้อบกพร่องในการลบจำนวนที่ตองการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบซึ่งใช้

วิธีทำแบบกระจาย

ลักษณะของข้อบกพร่อง

1. ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการกระจายจำนวน
2. ไม่สามารถใช้คุณสมบัติการจับคู่หาคำตอบได้

.....

คำสั่ง ให้นักเรียนกระจายจำนวนต่อไปนี้ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง  $657 = 600 + 50 + 7$

1.  $366 = \dots\dots\dots$
2.  $754 = \dots\dots\dots$
3.  $358 = \dots\dots\dots$
4.  $153 = \dots\dots\dots$
5.  $719 = \dots\dots\dots$

-----

คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีลบด้วยการกระจาย ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง  $657 - 475 = \square$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r}
 657 \quad 600 + 50 + 7 \quad (500 + 100) + 50 + 7 \quad 500 + (100 + 50) + 7 \\
 \xrightarrow{\quad} \quad \xrightarrow{\quad} \quad \xrightarrow{\quad} \quad \xrightarrow{\quad} \\
 \underline{475} \quad \underline{400 + 70 + 5} \quad \underline{400} \quad + 70 + 5 \quad \underline{400 + 70} \quad + 5 \\
 \\
 = 100 + 80 \quad + 2 \\
 = \underline{182}
 \end{array}$$

1.  $358 - 167 = \square$  ตอบ 182
2.  $926 - 754 = \square$
3.  $719 - 435 = \square$
4.  $648 - 366 = \square$
5.  $314 - 153 = \square$

### แบบฝึกหัดซ่อมเสริมเรื่องโจทยปัญหา

แบบฝึกหัดซ่อมเสริมเรื่องโจทยปัญหาประกอบด้วยแบบฝึกหัด 3 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 แกไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับความเข้าใจในเรื่องการวินิจฉัยโจทยปัญหา

ฉบับที่ 2 แกไขข้อบกพร่องการแปลงประโยคสัญลักษณ์ให้เป็นโจทยปัญหา

ฉบับที่ 3 แกไขข้อบกพร่องในการทำเลขโจทยปัญหา

ฉบับที่ 1 แกไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับความเข้าใจในเรื่องการวินิจฉัยโจทย์ปัญหา  
ลักษณะของข้อบกพร่อง

1. นักเรียนไม่ทราบว่าโจทย์ข้อนี้จะต้องทำด้วยวิธีใด
2. นักเรียนไม่ทราบว่า จะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์อย่างไร

.....

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาว่าโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ให้ทำด้วยวิธีใด

1. ถ้าทำด้วยวิธีบวกให้เขียนเครื่องหมายลงในช่องสี่เหลี่ยมดังนี้
2. ถ้าทำด้วยวิธีลบให้เขียนเครื่องหมายลงในช่องสี่เหลี่ยมดังนี้
3. ในการใช้เครื่องหมายใดๆก็ตามต้องให้เหตุผลว่าทำไมจึงใช้วิธีนั้นๆ
4. เขียนประโยคสัญลักษณ์กำกับข้อนั้นๆด้วย

ตัวอย่าง (๐) มีไก่อยู่ 10 ตัว ซื้อมาอีก 3 ตัว จะมีไก่ทั้งหมดกี่ตัว?  
 ที่ตอบว่าใช้วิธีบวกเพราะโจทย์ต้องการทราบว่า มีไก่ทั้งหมดกี่ตัว  
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้  $10 + 3 = \square$

- 
1. ฉันมีเงินอยู่ 3 บาท คุณพ่อให้อีก 5 บาท ฉันมีเงินทั้งหมดกี่บาท?  
 .....
  2. แม่มีหมู 5 ตัว ขายไป 2 ตัว ขณะนี้แม่เหลือหมูกี่ตัว?  
 .....
  3. เกวียนศึกมีเงิน 30 บาท และมีมากกว่าเปรม 10 บาท เปรมมีเงินกี่บาท?  
 .....
  4. สัตหมีเงินมากกว่าเปรม 5 บาท ขณะที่เปรมมีเงิน 20 บาท สัตหมีเงินเท่าไร?  
 .....

5. พ่อมีอายุมากกว่าต๋อย 30 ปี ปีนี้ต๋อยมีอายุ 12 ปี พ่อของต๋อยอายุเท่าไร?  
 .....
6. อีก 5 ปีข้างหน้าต๋อยจะมีอายุ 17 ปี อยากทราบว่าปัจจุบันนี้ต๋อยมีอายุเท่าไร?  
 .....

คำสั่ง ตั้งแต่ข้อ 7 ถึงข้อ 10 ให้นักเรียนอ่านด้วยความรอบคอบแล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ไว้บรรทัดข้างล่างข้อนั้นๆ

ตัวอย่าง มานีอ่านหนังสือวันแรกได้ 3 หน้า วันที่สองอ่านได้ 4 หน้า วันที่สามอ่านได้ 5 หน้า ทั้งสามวันมานีอ่านหนังสือไปทั้งหมดกี่หน้า?

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้...  $(.3.+4.)+.5.=.12$  .....

7. มีมะนาว 12 ผล เน่าเสีย 5 ผล ให้เพื่อน 3 ผล เหลือมะนาวกี่ผล?  
 .....
8. มีคินสอ 5 แท่ง หายไป 3 แท่ง ซื้อมาอีก 2 แท่ง ปัจจุบันฉันมีคินสอกี่แท่ง?  
 .....
9. คุกกี้เงิน 7 บาท พ่อให้อีก 13 บาท เรือซัดชนมไปอีก 3 บาท จะเหลือเงินอีกกี่บาท?  
 .....
10. ฉันมีมะม่วงอยู่ 4 ผล พ่อให้อีก 2 ผล และแม่ให้อีก 3 ผล ฉันมีส้มทั้งหมดกี่ผล?  
 .....

ฉบับที่ 2 แก้ไขข้อบกพร่องการแปลงประโยคสัญลักษณ์ให้เป็นโจทย์ปัญหา

ลักษณะข้อบกพร่อง

เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนไม่สามารถเขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้

.....

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาประโยคสัญลักษณ์เหล่านี้แล้วจงเขียนเป็นโจทย์ปัญหา ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง  $(4 + 7) - 5 = \square$

ฉันมีเงินอยู่ 4 บาท แม่ให้อีก 7 บาท ซื้อสมุดหนึ่งเล่ม 5 บาท ฉันเหลือเงินกี่บาท?

1.  $20 - (5 + 4) = \square$  .....

.....

2.  $(30 - 20) + 10 = \square$  .....

.....

3.  $(10 + 12) - 15 = \square$  .....

.....

4.  $50 + 25 = \square$  .....

.....

5.  $54 - 37 = \square$  .....

.....

ตัวอย่าง  $\diamond - (\triangle + \square) = \dots ?$  มีโกอยู่  $\diamond$  ตัวหายไป  $\triangle$  ตัวและเป็นโรคตาย  $\square$  ตัว จะเหลือโกอยู่กี่ตัว?

6.  $(\triangle - \circ) + \square = \dots ?$  .....

.....

7.  $(\square + \circ) - \triangle = \dots ?$  .....

.....

8.  $(\diamond + \circ) + \triangle = \dots ?$  .....

.....

9.  $\star - \circ = ?$  .....

10.  $\cup + \circ = ?$  .....

ฉบับที่ 3 แก้ไขข้อบกพร่องในการทำเลขโจทย์ปัญหา

ลักษณะของข้อบกพร่อง

นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้ถูกต้อง

.....

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำตามตัวอย่าง

ตัวอย่าง พ่อกำซื้อไข่ 850 ฟอง ทำแตกเสีย 235 ฟอง พ่อกำจะเหลือไข่กี่ฟอง?

วิธีทำ ก. เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์  $850 - 235 = \square$

ข. แสดงวิธีทำ

พ่อกำซื้อไข่	850	ฟอง
ทำแตกเสีย	235	ฟอง
จะเหลือไข่	615	ฟอง

ตอบ 615 ฟอง

1. ชาวสวนขายมะนาวไป 528 ผล แต่เหลือมะนาวอยู่อีก 275 ผลเดิมชาวสวนมีมะนาวเท่าไร?
2. คุ้มมีเงินอยู่ 500 บาท ซื้อพัดลมราคา 260 บาท คุ้มเหลือเงินเท่าไร?
3. คอยมีเงินอยู่ 162 บาท จะต้องหาเพิ่มอีกเท่าไรจึงจะมีเงินเป็น 815 บาท?
4. แดงอ่อนขายผลไม้ได้ 282 บาท ขายผักได้ 162 บาท เธอมีเงินทั้งหมดกี่บาท?
5. คิวสูง 168 เซนติเมตร เสดูสูงกว่าคิว 15 เซนติเมตร เสดูสูงเท่าไร?
6. แดงมีเงินมากกว่าปุ๋ย 132 บาท ขณะที่ปุ๋ยมีเงินอยู่ 284 บาท แดงมีเงินเท่าไร?
7. ป่ามีเงิน 965 บาท หนอยมีน้อยกว่าป่า 348 บาท หนอยมีเงินเท่าไร?
8. ทองแดงอ่านหนังสือได้ 340 หน้า แต่เหลือที่ยังไม่ได้อ่านอีก 276 หน้าหนังสือเล่มนี้มีกี่หน้า?
9. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 765 คน มาเรียนวันนี้ 673 คน นักเรียนขาดเท่าไร?
10. คอยจ่ายค่าอาหารประจำเดือนไป 418 บาท แต่ยังเหลือเงินอีก 375 บาท อยากจะทราบว่าเดิมเขามีเงินเท่าไร?

แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง

การบวกลบจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000

จุดประสงค์ของการเรียน

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวนให้สามารถหาผลบวกของจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ซึ่งมีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ และจากหลักสิบไปหลักร้อย ครั้งละ 1 หลัก ได้ทั้งวิธีการกระจายและวิธีตัด
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบจำนวนสองจำนวนให้ สามารถหาผลลบของจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 ซึ่งมีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบ และจากหลักสิบไปหลักหน่วย ครั้งละ 1 หลัก ได้ทั้งวิธีการกระจายและวิธีตัด รวมทั้งตรวจผลลบโดยใช้ความสัมพันธ์ของการบวกและลบได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้สามารถแสดงวิธีหาผลบวกและผลลบของจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ที่มีการทดและการกระจายได้

### โครงการวางแผนการสอน

- แผนการสอนที่ 1 (คาบที่ 1 - 3) ซ่อมเสริมตามโปรแกรมซ่อมเสริม
- แผนการสอนที่ 2 (คาบที่ 4 - 6) การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ ด้วยวิธีกระจายและวิธีลัด
- แผนการสอนที่ 3 (คาบที่ 7 - 9) การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย ด้วยวิธีกระจายและวิธีลัด
- แผนการสอนที่ 4 (คาบที่ 10 - 12) สอบวินิจฉัยเรื่องการบวกและสอนซ่อมเสริมเด็กที่มีข้อบกพร่องในเรื่องการบวก
- แผนการสอนที่ 5 (คาบที่ 13 - 15) การลบสองจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 และมีการกระจายหลักสิบไปหลักหน่วย ด้วยวิธีกระจายและวิธีลัด พร้อมทั้งตรวจผลลบโดยการใช้ความสัมพันธ์ของการบวกและลบได้
- แผนการสอนที่ 6 (คาบที่ 16 - 18) การลบสองจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 และมีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบ ด้วยวิธีกระจายและวิธีลัด พร้อมทั้งตรวจผลลบ โดยการ ใช้ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบได้
- แผนการสอนที่ 7 (คาบที่ 19 - 21) สอบวินิจฉัยเรื่องการลบและสอนซ่อมเสริมเด็กที่มีข้อบกพร่องในเรื่องการลบ
- แผนการสอนที่ 8 (คาบที่ 22 - 24) การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและการเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์
- แผนการสอนที่ 9 (คาบที่ 25 - 27) การทำเลขโจทย์ปัญหาวกและลบของจำนวนที่ตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ที่มีการทดและการกระจาย
- แผนการสอนที่ 10 (คาบที่ 28 - 30) สอบวินิจฉัยเรื่องโจทย์ปัญหาและสอนเสริมนักเรียนที่มีความบกพร่องเรื่องโจทย์ปัญหา
- แผนการสอนที่ 11 (คาบที่ 31 - 33) ประเมินผลครั้งสุดท้าย

## บทที่ 2 แผนการสอนที่ 1

1. ชื่อเรื่อง การสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องความรู้พื้นฐาน เรื่องการบวกและลบ
2. เวลาเรียน 3 คาบ
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดรูปภาพเกี่ยวกับการบวกและลบให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกหรือลบให้นักเรียนสามารถเขียนภาพให้สัมพันธ์กับประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถให้คำนิยามของคำว่า "บวก และ ลบ" ได้ถูกต้อง
4. เมื่อกำหนดเส้นจำนวนแสดงการบวกและลบให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้ถูกต้อง
5. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การบวกและลบให้นักเรียนสามารถเขียนเส้นโยงบนเส้นจำนวนให้สัมพันธ์กับประโยคสัญลักษณ์นั้นได้ถูกต้อง
6. นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติของการลบที่และการจัดหมู่มาใช้ในการหาคำตอบได้ถูกต้อง

### 4. สื่อการเรียน

1. กระดาษแข็ง
2. บัตรคำ
3. รูปภาพ
4. แผนภูมิเส้นจำนวน
5. กระดาษคำเคลื่อนที่เขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวก
6. บัตรงานแก้ไขข้อบกพร่องความรู้พื้นฐานเรื่องการบวกและลบจำนวน 6 ฉบับ

5. แจ้งจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และเกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ใจแก่นักเรียน

แจ้งจุดมุ่งหมาย ครูอ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้ง 6 ข้อให้นักเรียนฟัง

เนื้อหา การบวกและการลบ

เกณฑ์ของความสัมฤทธิ์

1. นักเรียนสามารถให้คำนิยามคำว่า "บวก" และ "ลบ" ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถตอบปัญหาและปฏิบัติการคำกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ ถูกต้องอย่างน้อย 4 ใน 5 ครั้ง
3. นักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดทั้ง 6 ฉบับ ได้ถูกต้องฉบับละ 80% ของงาน ที่ครูกำหนดให้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. เนื่องจากในห้องเรียนจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มอยู่แล้ว ครูให้นักเรียน กลุ่มที่ 1 ยกมือขึ้นแล้วให้กลุ่มอื่น ๆ นับจำนวน
2. ครูให้กลุ่มที่สองยกมืออีกแล้วให้กลุ่มอื่น ๆ นับจำนวน
3. ครูถามว่ากลุ่มแรกที่ยกมือมีกี่คนและกลุ่มหลังที่ยกมือมีอีกกี่คน ถ้าเราเอาทั้งสองกลุ่มรวมกันจำนวนมือจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง เด็กจะตอบว่าเพิ่มขึ้น ครูถามต่อไปอีกว่าการ "รวมกัน" ทำให้มีจำนวนเพิ่มขึ้นนี้เป็นเรื่องของการบวกหรือลบ นักเรียนก็ตอบว่า "การบวก"
4. ครูนำบัตรคำประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกซึ่งมีรูปภาพประกอบมาให้นักเรียน ดูว่าการบวกนี้มีคำที่ให้เพื่อแสดงถึงการรวมกันนั้นมีอะไรบ้าง เช่น

○○○ รวมกับ ○ ได้เท่ากับ ○○○○

3 + 1 = 4

△ กับอีก △△ รวมเป็น △△△

1 + 2 = 3

5. ครูให้นักเรียนคภาพในข้อ 4 ประมาณ 5 ภาพเพื่อให้นักเรียนได้ขยายประสบการณ์เกี่ยวกับคำซึ่งใช้กับการบวก ครูให้นักเรียนบอกค่าเหล่านั้น เช่น เพิ่มอีก-เป็น, หามาอีก-ได้เป็น, ให้มาอีก-รวมเป็น, เขามาอีก-เป็น, ฯลฯ คำต่าง ๆ ที่นักเรียนยกมาถวายนั้นล้วนแต่ทำให้เพิ่มขึ้นหรือได้สมาชิกใหม่เพิ่มขึ้นสรุปได้ว่า "การบวก" คือการเอาจำนวนสมาชิกในกลุ่มหนึ่งรวมเข้ากับสมาชิกอีกกลุ่มหนึ่ง แล้วเกิดเป็นจำนวนที่สามขึ้น เรียกว่า "ผลบวกหรือผลรวม"

6. ไ้กล่าวแล้วว่าการบวกคือการทำให้สมาชิกเพิ่มขึ้น ให้นักเรียนพิจารณาข้อความเหล่านี้ว่าเป็นบวกหรือลบ เช่น พ่อให้เงิน มาโรงเรียน ได้เพื่อนใหม่ ได้หนังสือใหม่ รั้วออกลูก ไฟไหม้บ้าน หนังสือหาย ไ้ตาย ฯลฯ นักเรียนก็จะบอกได้ว่าข้อความใดเป็นเรื่องของการบวกหรือลบ และครูให้นักเรียนแต่ละคนบอกลักษณะของเหตุการณ์ที่เป็นบวกหรือลบแล้วแต่ครูจะกำหนดให้นักเรียนคนใดพูดเรื่องใดคนละหนึ่งสถานการณ์โดยไม่ซ้ำกัน

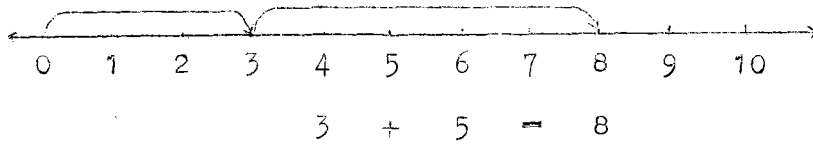
7. ครูให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ลงใ้รูปภาพ ซึ่งครูเขียนไว้บนกระดานคำเคลื่อนที่จำนวนสิบข้อ โดยพยายามให้ทุกคนมีโอกาสรวมกิจกรรม

8. ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์บนกระดานคำ ให้นักเรียนเขียนรูปภาพให้สัมพันธ์กับประโยคสัญลักษณ์ เด็กอาจจะเขียนภาพแตกต่างกันไป ครูลองเขียนภาพเหรียญสี่กับเหรียญ 5 บาท รวมกันเป็น 2 บาท ให้นักเรียนดูแล้วเขียนถามว่ารวมกันได้เป็น 2 บาทใช่ไหม? นักเรียนตอบว่าไม่ใช่ ครูถามต่อไปว่าทำไมไม่ใช่ นักเรียนอาจตอบว่าเพราะมีหน่วยต่างกันจะรวมกันไม่ได้  $1 + 1 = 2$  จะใช่ได้เฉพาะสิ่งที่เป็นหน่วยเดียวกันเท่านั้น เช่น นกตัวผู้ 1 ตัว กับนกตัวเมีย 1 ตัว จึงจะได้เป็นนก 2 ตัว

คอกจากนั้นครูถามนักเรียนว่า 1 บาทกับ 1 สิ่งเป็น 2 บาทใช่ไหม? และ 1 เคื่อกับ 1 ปีหรือ 1 ชั่วโมงกับ 1 วัน เหล่านี้จะรวมกันโดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์  $1 + 1 = 2$  ได้หรือไม่ และครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งทีรวมกันไม่ได้ดังประโยคสัญลักษณ์ที่ยกมานี้

9. ในการบวกเลขนั้นเราสามารถใส่เส้นจำนวนช่วยคิดให้เร็วขึ้นโดยไม่ต้องนับมือ ครุ่นาแผนภูมิเส้นจำนวนแสดงการบวกให้นักเรียนดูว่า การโยงเส้นช่วงแรกมีกี่ช่อง และนับต่อไปอีกกี่ช่องรวมเป็นกี่ช่อง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

## กิ่งตัวอย่าง



ครูให้นักเรียนคุณแผนภูมิเส้นจำนวนแสดงการบวกต่อไปอีก 5 ตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนตระหนักว่า การบวกนั้นเราจะนับช่องเพิ่มขึ้นจากที่เราโยงไปครั้งแรกไม่ใช่นับตัวเลข ตัวเลขตัวสุดท้ายจะเป็นคำตอบ

เส้นจำนวนที่จะช่วยนักเรียนได้มากที่สุดคือไม้บรรทัด ครูให้นักเรียนหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้โดยใช้ไม้บรรทัด  $4 + 3 = \square$  ,  $3 + 4 = \square$   
 $5 + 6 = \square$  ,  $6 + 5 = \square$  ,  $4 + 9 = \square$  ,  $9 + 4 = \square$   
 $5 + 7 = \square$  ,  $7 + 5 = \square$  ขณะที่ให้นักเรียนแต่ละคนทำนั้นครูต้องเดินดูให้ทั่วเพื่อจะได้ช่วยเหลือคนที่ยังไม่เข้าใจ

10. เมื่อนักเรียนเข้าใจดีแล้วว่ามีวิธีปฏิบัติอย่างไรจึงได้คำตอบ คอไปให้นักเรียนมาพิจารณาคำตอบที่นักเรียนหาได้  $4 + 3 = 7$ ,  $3 + 4 = 7$ ,  $5 + 6 = 11$   
 $6 + 5 = 11$ ,  $4 + 9 = 13$ ,  $9 + 4 = 13$ ,  $5 + 7 = 12$ ,  $7 + 5 = 12$   
 นักเรียนจะสังเกตเห็นว่าไม่ว่าจะเอาตัวตั้งหรือตัวบวกสลับที่กันอย่างไร ผลบวกย่อมเท่าเดิมสรุปได้ว่าการบวกนั้นเราจะสลับที่ตัวตั้งหรือตัวบวกก็ไม่ทำให้ผลบวกเปลี่ยนแปลง ต่อจากนั้นครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดบนกระดานดำ โดยหาตัวที่ขาดหายไป เช่น  $2 + 1 = \square + 2$ ,  
 $\square + 5 = 3 + 5$ ,  $3 + 1 = 1 + \square$  ,  $4 + \square = 5 + 4$


11. ในการบวกจำนวนบางครั้งเราต้องบวกจำนวนมากกว่าสองจำนวน เราจะจัดหมู่รวมกันเสียก่อนเพื่อความสะดวกในการบวก ครูนำบัตรค่าแสดงการบวกให้นักเรียนดู เช่น  $2 + 4 + 3 = 9$  เราจะรวมเลขคู่ใดเข้าด้วยกันก่อนก็ได้ดังตัวอย่าง  
 $(2 + 4) + 3 = 6 + 3 = 9$  หรือ  $2 + (4 + 3) = 2 + 7 = 9$  นั้นหมายความว่าเราจะรวม 2 กับ 4 ก่อนแล้วรวมกับ 3 ผลบวกจะได้ 9 หรือจะรวม 4 กับ 3 ก่อนแล้วมารวมกับ 2 ผลบวกจะไม่แตกต่างกัน จากนั้นครูให้ตัวอย่างอีก เช่น  $2 + 1 + 3 = 6$

$1 + 2 + 5 = 8$ ,  $2 + 4 + 6 = 12$  ให้นักเรียนพิจารณาว่าในการบวกนั้นเราจะจัดหมู่ของจำนวนใดก่อนก็ได้ เมื่อรวมกันแล้วผลบวกจะไม่เปลี่ยนแปลง

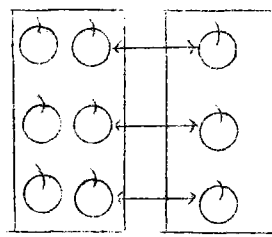
เพื่อให้มีความเข้าใจยิ่งขึ้นให้นักเรียนหาจำนวนที่หายไป เช่น

$(2 + 1) + 3 = 2 + (1 + \square)$ ,  $2 + (5 + 4) = (2 + \square) + 4$  เป็นต้น

12. เรื่องการลบ ครูนำบัตรคำแสดงการลบมาให้ให้นักเรียนดูอย่างน้อย 5 ตัวอย่าง

เช่น ภาพที่ 1   $5 - 2 = 3$

ภาพที่ 2

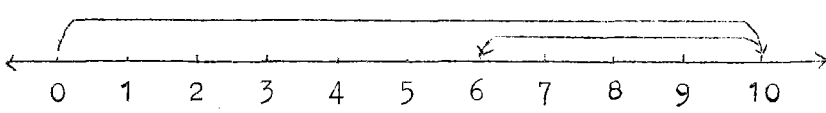


$6 - 3 = 3$

ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างจากภาพที่ 1 ว่าเคอิมมีผลไม้ 5 ผล แล้วเอาไปให้เพื่อนหรือเอาเสียหรือกินเองก็แล้วแต่จำนวน 2 ผล จะเหลืออยู่ 3 ผล และให้ตัวอย่างอื่น ๆ ที่มีลักษณะเดียวกับตัวอย่างที่ 1 ประมาณ 4 ตัวอย่าง นักเรียนช่วยกันสรุป "การลบคือการนำเอาสิ่งของจำนวนหนึ่งออกจากกลุ่มใหญ่จะเหลืออยู่จำนวนหนึ่งเรียกว่า ผลลบ"

จากภาพที่ 2 เราจะเห็นว่าเป็นการเปรียบเทียบจำนวนของสมาชิกของกลุ่มสองกลุ่มว่าต่างกันอย่างไร ครูให้ตัวอย่างอีก 4 ตัวอย่างเป็นอย่างน้อย นักเรียนช่วยกันสรุป "การลบคือการเปรียบเทียบจำนวนระหว่างกลุ่มสองกลุ่มว่าต่างกันอย่างไรจะมีจำนวนหนึ่งเหลืออยู่เรียกว่า ผลลบ"

13. ในการลบก็เหมือนกับการบวก คือสามารถใช้เส้นจำนวนช่วยในการลบได้ ให้นักเรียนมาดูแผนภูมิบนกระดานเคลื่อนที่ซึ่งครูเขียนไว้ดังนี้



$10 - 4 = 6$

จากแผนภูมิเส้นจำนวนตัวอย่างนี้จะเห็นว่าเคิมมีอยู่ 10 ของ ให้นักเรียนช่วยกันนับ เสร็จแล้วเอาออกเสีย 4 ของ ให้นักเรียนนับของควยจะเหลือ 6 ของ เลข 6 คือค่าตอบหรือส่วนที่เหลืออยู่ จากนั้นครูให้ตัวอย่างอีกอย่างน้อย 4 ตัวอย่าง เช่น  $7 - 4 = \square$  ,  $8 - 5 = \square$  ,  $9 - 6 = \square$  ,  $6 - 3 = \square$

เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจแล้วให้นักเรียนใช้ไม้บรรทัดแสดงการลบหรือหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ดังนี้  $10 - 3 = \square$  ,  $12 - 5 = \square$  ,  $15 - 9 = \square$  ,  $8 - 6 = \square$  ,  $7 - 4 = \square$  ขณะที่นักเรียนแสดงการหาคำตอบให้ครูเดินดูให้ทั่วเพื่อจะได้ช่วยเหลือนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ

14. ครูมอบบัตรงาน 6 ฉบับให้นักเรียน แล้วชี้แจงวิธีทำแต่ละตอนแต่ละฉบับจนเป็นที่เข้าใจทุกคน และมอบให้นักเรียนทำกิจกรรมเหล่านั้นพร้อมทั้งนัดหมายการส่งงาน

## 7. การประเมินผล

1. สังเกตจากการร่วมกิจกรรมการตอบคำถาม
2. การตรวจแบบฝึกหัด

บทที่ 2

แผนการสอนที่ 2

1. ชื่อเรื่อง การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 โดยมีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ
2. เวลาเรียน 3 คาบ
3. ความคิดรวบยอด การบวกจะมีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบได้ต่อเมื่อผลการบวกของจำนวนในหลักหน่วยเป็นสองหลัก
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
  1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้ง และผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ นักเรียนสามารถทำในรูปการกระจายได้
  2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้ง และผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ นักเรียนสามารถทำโดยวิธีลัดได้ถูกต้อง
5. สื่อการเรียน
  1. กระดาษหนั้
  2. บัตรคำ
  3. แท่งไม้ไผ่ซึ่งมีความยาวและสีดังต่อไปนี้
    - 3.1 แท่งไม้สีแดงความยาว 10 นิ้ว แทนเลขในหลักร้อย
    - 3.2 แท่งไม้สีน้ำเงินความยาว 8 นิ้ว แทนเลขในหลักสิบ
    - 3.3 แท่งไม้สีเหลืองความยาว 5 นิ้ว แทนเลขในหลักหน่วย
6. แจ้งจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และเกณฑ์กำหนดของความสัมฤทธิ์ให้แก่นักเรียน  
จุดมุ่งหมาย ครูแจ้งจุดมุ่งหมายในการเรียนให้นักเรียนทราบโดยการอ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียนฟัง

เนื้อหา การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 โดยมี การทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ

เกณฑ์ของความสัมฤทธิ์

1. ตอบปัญหาและทำกิจกรรมตามที่ครูกำหนดให้ถูกต้องอย่างน้อย 8 ใน 10 ครั้ง

2. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทได้ถูกต้อง 8 ใน 10 ข้อ

7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแนะนำให้นักเรียนรู้จักอุปกรณ์และวิธีใช้ กล่าวคือ

1.1 แท่งไม้สีแดงที่มีความยาวมากกว่าแท่งอื่น ๆ หนึ่งค่าเป็นแท่งละ 100 เปรียบเสมือนธนบัตรใบละร้อย เวลาเลียบให้เลียบที่หลักร้อย ครูแจกให้นักเรียน คนละแท่ง

1.2 แท่งไม้สีน้ำเงินมีความยาวรองลงมาจากสีแดงหนึ่งค่าเป็นแท่งละ 10 เปรียบเสมือนธนบัตรใบละสิบ เวลาเลียบให้เลียบที่หลักสิบ ครูแจกให้นักเรียนคนละแท่ง

1.3 แท่งไม้สีเหลือง เป็นไม้ที่สั้นที่สุดคี่หนึ่งค่าเท่ากับ 1 เปรียบเสมือน เรามีเงินอยู่ 1 บาท เวลาเลียบนักเรียนต้องเลียบที่หลักหน่วย

2. ครูนำบัตรคำซึ่งเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกที่มีทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ เช่น  $248 + 429 = \square$  แจกแก่นักเรียนทุกกลุ่ม ให้นักเรียนจัดจำนวนให้ ถูกต้องตามหลัก ถ้าหากไม่พอให้มาขอใหม่อีก ให้ปรึกษาหารือกันในกลุ่มว่าทำถูกแล้ว หรือยัง แล้วครูเดินตรวจให้คำแนะนำตามกลุ่มต่าง ๆ ถ้าหากกลุ่มไหนมีความแน่ใจว่ากลุ่ม ของตนเรียบร้อยแล้วให้นำไม้และมาเอาบัตรตัวเลขไปเลียบบนกระเป๋าดังนี้ให้สัมพันธ์กัน แสดงการบวกให้เพื่อนดู ดังตัวอย่างหน้าถัดไปนี้

ขณะที่นักเรียนมาทำกิจกรรมหน้าห้องครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนคนอื่น ๆ สนใจโดยการซักถามว่าถูกต้องหรือไม่อย่างไร ถ้าไม่ถูกต้องควรทำอย่างไรในการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียนนี้ ทุกคนในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมใครที่ยังไม่ได้ทำกิจกรรมใด ๆ ครูต้องพยายามให้เขาออกมาทำด้วย

ในการทำกิจกรรมกลุ่มแรกนี้อาจขาดลูกชอล์กน้อย เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูช่วยสรุปเพื่อให้  
ให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้น

ตัวอย่าง ให้นักเรียนหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ต่อไปนี้

$$248 + 439 = \square$$

ร้อย	สิบ	หน่วย
2	4	8
4	3	9
6	7	17
6	7 + 1	10 7
6	8	7
คำตอบ 687		

ครูชี้ให้นักเรียนเห็นว่า การที่หลักหน่วยรวมกันได้ 17 นั้นหมายถึง ไม 10 แห่งกับอีก 7 แห่ง ไมในหลักหน่วยสิบแห่งสามารถนำไปแลกเปลี่ยนหลักสิบได้ 7 แห่ง เราจึงเอาไปแลกเปลี่ยน เมื่อแลกเปลี่ยนแล้ว ไมในหลักสิบมีขนาดใหญ่กว่าและต่างกันจะต้องเอาไปรวมกับไมในหลักสิบล้วนด้วยกัน ดังนั้นไมในหลักสิบจึงเพิ่มเป็น 8 แห่ง ส่วนไมในหลักหน่วยก็เหลือ 7 แห่ง

เมื่อนักเรียนทำครบทั้ง 5 กลุ่มแล้วก็ช่วยกันสรุปว่าในการบวกจำนวนสองจำนวน ถ้าหากหลักหน่วยได้ผลลัพธ์เป็นสองหลักจะต้องมีการทดไปยังหลักสิบหรือ "การบวกจะมีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบได้ก็ต่อเมื่อผลบวกในหลักหน่วยเป็นสองหลัก"

3. เพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นชัดเจนยิ่งขึ้นครูเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวก  
เดิม  $248 + 439 = \square$  ให้นักเรียนช่วยกันบวกในรูปการกระจาย

$$\begin{array}{r}
 248 \\
 + \longrightarrow \\
 \hline
 439
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 200 + 40 + 8 \\
 + \\
 400 + 30 + 9 \\
 \hline
 600 + 70 + 17 \\
 = 600 + 70 + (10 + 7) \\
 = 600 + (70 + 10) + 7 \\
 = 600 + 80 + 7 \\
 = 687
 \end{array}$$

ตอบ 687

ครูชี้ให้นักเรียนเห็นว่า  $8 + 9$  ในหลักหน่วยจะได้ 17 เราสามารถกระจายเป็น  $10 + 7$  และในบรรทัดต่อมาเราจัดหมู่เสียใหม่รวม 10 เข้ากับ 70 ในหลักหน่วยจึงเหลือ 7 ส่วนหลักสิบจะได้เป็น 80 สำหรับสิบไม่ต้องการทดเพราะผลบวกได้ไม่ถึง 100

นอกจากนี้ครูให้ตัวอย่างเพิ่มเติมอีกประมาณ 3 ตัวอย่างให้นักเรียนมีโอกาสได้ร่วมแสดงความคิดเห็นและวิธีคิดอย่างทั่วหน้า และสรุปได้ว่าเมื่อมีการบวกจำนวนสองจำนวน ผลบวกในหลักหน่วยได้เป็นเลขสองหลักแล้วจะต้องกระจายออกไปดังที่นักเรียนเห็นมาแล้ว และนำสิบที่กระจายออกมารวมกับจำนวนที่มีอยู่ในหลักสิบเดิม สำหรับในหลักหน่วยจะเหลือเศษที่ต่ำกว่าสิบไว้เท่านั้น

4. เมื่อนักเรียนทำในรูปการกระจายแล้วจึงให้ทำโดยวิธีลัด 2 ตัวอย่าง

$$\begin{array}{r} 325 + 248 = \square \\ \text{ตัวอย่างที่ 1} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 256 + 129 = \square \\ \text{ตัวอย่างที่ 2} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \overset{1}{3}25 \\ + \\ 248 \\ \hline 573 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \overset{1}{2}56 \\ + \\ 129 \\ \hline 385 \end{array}$$

ตอบ 573

ตอบ 385

ครูให้นักเรียนช่วยกันบวกตามตัวอย่างที่ 1 ในหลักหน่วย  $5 + 8 = 13$  และตัวอย่างที่ 2  $10 + 9 = 15$  เราจะเห็นว่าทั้งสองตัวอย่างนั้นในหลักหน่วยจะเขียน 3 และ 5 ตามลำดับ ครูชี้ให้นักเรียนคส่วน 10 ที่ทดไว้จะเอาไปเขียนไว้บนเลขตัวตั้งตรงกับหลักสิบ ซึ่งจะเขียนเลข 1 ไวนั้นคือ 1 สิบ แล้วจึงบวกตามแนวตั้งก็จะได้เป็น 7 และ 8 ตามลำดับ

ครูให้โจทย์ 5 ข้อ เพื่อให้นักเรียนทำบนกระดานคำกลุ่มละข้อ เช่น  $465 + 216 = \square$   
 $355 + 235 = \square$  ,  $133 + 627 = \square$  ,  $248 + 326 = \square$  ,  
 $654 + 236 = \square$  เมื่อทำเสร็จแล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจ

5. เมื่อนักเรียนมีประสบการณ์พอสมควรแล้วให้ช่วยกันสรุปก็จะสรุปได้ว่า "การบวกจำนวนสองจำนวนจะมีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบได้ก็ต่อเมื่อผลบวกของจำนวนในหลักหน่วยเป็นสองหลัก"

6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดด้วยวิธีการกระจายและวิธีลัดทั้งตัวอย่างที่ทำมาแล้ว

1.  $541 + 239 = \square$

6.  $9 + 86 = \square$

2.  $427 + 365 = \square$

7.  $75 + 8 = \square$

3.  $82 + 18 = \square$

8.  $43 + 629 = \square$

4.  $735 + 8 = \square$

9.  $123 + 28 = \square$

5.  $6 + 139 = \square$

10.  $106 + 56 = \square$

## 7. การประเมินผล

1. สังเกตจากการร่วมทำกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

บทที่ 2 แผนการสอนที่ 3

1. ชื่อเรื่อง การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 โดยมีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย
2. เวลาเรียน 3 คาบ
3. ความคิดรวบยอด การบวกจะมีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อยได้ต่อเมื่อผลการบวกของจำนวนในหลักสิบเป็นเลขสองหลัก
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
  1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย นักเรียนสามารถทำในรูปการกระจายได้ถูกต้อง
  2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย นักเรียนสามารถทำโดยวิธีลัดได้ถูกต้อง
5. สื่อการเรียน
  1. กระดาษแผ่น
  2. บัตรคำ
  3. แท่งไม้ไม่มีขนาดและสีต่าง ๆ ดังนี้
    - 3.1 แท่งไม้สีแดงมีความยาว 10 นิ้ว แทนเลขในหลักร้อย
    - 3.2 แท่งไม้สีน้ำเงินมีความยาว 8 นิ้ว แทนเลขในหลักสิบ
    - 3.3 แท่งไม้สีเหลืองมีความยาว 5 นิ้ว แทนเลขในหลักหน่วย
6. แจ้งจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และเกณฑ์กำหนดของความสัมฤทธิ์ใจแก่นักเรียน

จุดมุ่งหมาย ครูอ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้ง 2 ข้อให้นักเรียนฟัง










เนื้อหา การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 โดยมีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย

เกณฑ์ของความสัมฤทธิ์

1. ตอบปัญหาและปฏิบัติภารกิจตามกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ถูกต้องอย่างน้อย 8 ใน 10 ครั้ง
2. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทได้ถูกต้อง 8 ใน 10 ข้อ

7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำแผนภูมิแสดงการบวก ซึ่งจัดไว้บนกระเปาะผนังให้นักเรียนดู พร้อมกับเขียนโจทย์บนกระดานค่า  $352 + 163 = \square$  และอธิบายให้นักเรียนฟัง

ร้อย	สิบ	หน่วย
3 	5 	2 
1 	6 	3 
4  <small>▼ ยก มา บวก</small>	11  <small>← แยกได้ 1 แห่ง</small>	5 
4 + 1	10 + 1	5
5	1	5
<u>ตอบ 515</u>		

ทบทวนเรื่องการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบซึ่งเรียนผ่านมาแล้วในช่วงก่อน  
เปรียบเทียบกับการทดจากหลักสิบไปหลักร้อยว่าต่างกันอย่างไร ให้นักเรียนคุณหลักหน่วยก่อน  
 $2 + 3 = 5$  เป็นเลขหลักเดียวจึงไม่ต้องมีการทด ส่วนหลักสิบ  $5 + 6 = 11$  แล้ว  
กระจาย 11 ให้เป็น  $10 + 1$  แล้วเอา 10 (สิบ) ซึ่งมีค่าเป็น 100 ไปรวมกับ 4 (ร้อย)  
ในหลักร้อยจึงเพิ่มเป็น 5 (ร้อย)

2. ครูแจกไม้แกลกกลุ่มต่าง ๆ ให้ครบทุกสี่ให้จัดไม้ตามจำนวนที่กำหนดให้บนกระดาน  
ผนังดังนี้  $541 + 293 = \square$  ,  $356 + 163 = \square$  ,  $278 + 190 = \square$  ,  
 $632 + 193 = \square$  ,  $472 + 365 = \square$  ก่อนที่จะให้ไปใส่กระเป่าผนังให้นักเรียน  
ทดลองกันในกลุ่มและทำให้ถูกต้องเสียก่อนโดยครูเดินดูและช่วยแนะนำทุก ๆ กลุ่ม

เมื่อทุกกลุ่มทำกิจกรรมแล้วให้ช่วยกันสรุป "การบวกจะมีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย  
ก็ต่อเมื่อผลบวกในหลักสิบเป็นสองหลัก"

3. เพื่อเป็นการย้ำและขยายประสบการณ์แก่เด็กครูนำเอาแผนภูมิแสดงการบวก  
ด้วยวิธีการกระจายมาให้นักเรียนดู และให้นักเรียนอธิบายถึงการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ  
ซึ่งเรียนไปแล้วนั้นว่าแตกต่างจากแผนภูมิที่ให้คุณอย่างไร

$$\begin{array}{r}
 352 \\
 + 163 \\
 \hline
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{r}
 300 + 50 + 2 \\
 + 100 + 60 + 3 \\
 \hline
 400 + 110 + 5 \\
 = 400 + (100 + 10) + 5 \\
 = (400 + 100) + 10 + 5 \\
 = 500 + 10 + 5 \\
 = \underline{515}
 \end{array}$$

ตอบ 515

ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่าการที่  $50 + 60 = 110$  นั้น มีค่าเกินหลักสิบ  
ไปแล้ว และ 110 สามารถกระจายได้เป็น  $100 + 10$  ในแผนภูมิบรรทัดต่อมา เราจะ  
เอา 100 ไปรวมกับ 400 จึงเหลือเศษอีก 10 ส่วนหลักหน่วยก็มีอยู่ 5 เท่านั้น

ครูให้นักเรียนทำโจทย์ที่ให้แต่ละกลุ่มทำในกิจกรรมข้อ 2 มาทำแบบกระจายใหม่ ควบความช่วยเหลือของครู เด็กแต่ละกลุ่มจะมีความผิดพลาดในการแบ่งกลุ่มหรือจัดหมู่เพื่อนำมารวมกัน ครูต้องพยายามเน้นให้เด็กเห็นความสัมพันธ์ของจำนวนกับการจัดหมู่นั้น ๆ มิใช่อยากจะทำรวมกันตามใจชอบได้

4. เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีทำโดยการกระจายแล้วให้นักเรียนมาทำโดยวิธีลัด โดยทำแผนภูมิการบวกเขียนตามค่าของหลักไว้ เพื่ออธิบายควบคู่ไปกับการบวกวิธีลัดประโยคสัญลักษณ์  $351 + 472 = \square$

ร้อย	สิบ	หน่วย
3	5	1
4	7	2
7	2	3
8	2	3

วิธีลัด

$$\begin{array}{r} 1 \\ 351 \\ + \\ \hline 472 \\ \hline 823 \end{array}$$

ตอบ 823

ตอบ 823

เนื่องจากนักเรียนเคยเรียนการบวกโดยวิธีลัดมาก่อนแล้วจึงไม่ค่อยจะมีปัญหา แต่ครูต้องย้ำและเน้นให้นักเรียนเห็นว่าในหลักสิบที่ปรากฏในแผนภูมินั้น  $5 + 7 = 12$  (สิบ) เมื่อได้เป็นเลขสองหลักจึงเอาไปรวมกับ 7 ทำให้หลักร้อยเพิ่มเป็น 8 ส่วนหลักสิบก็เหลือเศษ 2 ไว้ จึงได้คำตอบเป็น 823

ถ้าหากเราทำโดยวิธีลัดเราจะเอาจำนวนทดเขียนไว้ข้างบนตัวตั้งเพื่อกันลืม ดังตัวอย่างในหลักร้อย  $1 + 3 + 4 = 8$  ครูชี้ให้นักเรียนดูวิธีทำด้วยวิธีลัดแล้วจึงให้นักเรียนทำโดยวิธีลัด 3 ข้อ คือ  $373 + 580 = \square$  ,  $650 + 481 = \square$   
 $782 + 160 = \square$

5. เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมข้อ 4 แล้วให้นักเรียนสรุปอีกทีหนึ่งว่า "การบวกจะมีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อยได้ต่อเมื่อผลบวกของจำนวนในหลักสิบเป็นสองหลัก" และให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด 10 ข้อ ให้ทำทั้งวิธีกระจายและวิธีตั้ง

$$1. 463 + 593 = \square$$

$$6. 456 + 73 = \square$$

$$2. 218 + 691 = \square$$

$$7. 92 + 130 = \square$$

$$3. 375 + 250 = \square$$

$$8. 86 + 52 = \square$$

$$4. 754 + 192 = \square$$

$$9. 73 + 285 = \square$$

$$5. 484 + 355 = \square$$

$$10. 678 + 41 = \square$$

#### 8. การประเมินผล

1. สังเกตจากการร่วมทำกิจกรรม
2. การตรวจแบบฝึกหัด

## บทที่ 2 แผนการสอนที่ 4

1. ชื่อเรื่อง ทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องเรื่องการบวก และซ่อมเสริมนักเรียนที่มีความบกพร่องเรื่องการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบและจากหลักสิบไปหลักร้อยครั้งละ 1 หลัก
2. เวลาทำการทดสอบ 3 คาบ
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
  1. นักเรียนต้องทำแบบทดสอบจำนวน 42 ข้อภายในเวลา 3 คาบให้ถูกต้องอย่างน้อย 80 %
  2. นักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่องตามที่ครูกำหนดให้จากแบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่องเรื่องการบวก 6 ฉบับให้ถูกต้อง 80 %
4. สื่อการเรียนรู้
  1. ข้อสอบวินิจฉัยเรื่องการบวกจำนวน 42 ข้อ
  2. แบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่องเรื่องการบวก จำนวน 6 ฉบับ
5. แจ้งจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และเกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ใจแก่นักเรียน  
จุดมุ่งหมายและเกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ใจ ให้ครูอ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียนฟัง  
เนื้อหา เรื่องการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบและจากหลักสิบไปหลักร้อยครั้งละ 1 หลัก
6. กิจกรรมการเรียนรู้
  1. นำข้อสอบวินิจฉัยเรื่องการบวกมาทดสอบนักเรียนใช้เวลาประมาณ 3 คาบก่อนที่จะทำการทดสอบครูต้องให้นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับเกณฑ์และจุดประสงค์ของการสอบอย่างแจ่มชัดเพื่อที่นักเรียนจะได้มีความตั้งใจในการสอบ เพราะผู้ที่ได้คะแนนตั้งแต่ 80 % ขึ้นไปไม่ต้องสอบซ่อมใหม่

2. ในการสอบครั้งนี้มีข้อสอบจำนวน 42 ข้อนักเรียนส่วนมากจะทำเสร็จภายในเวลา 40 นาที แต่มีบางคนที่ทำเสร็จเร็วกว่านี้และบางคนใช้เวลาถึง 50 นาที นักเรียนคนใดทำเสร็จก่อนให้ส่งครูเลยและให้รับแบบฝึกหัดทั้ง 6 ฉบับไปทำขณะที่เพื่อนกำลังทำข้อสอบอยู่ สำหรับครูเริ่มตรวจกระดาษคำตอบของนักเรียนที่นำมาส่งเพื่อตรวจสอบว่าเด็กมีความบกพร่องข้อไหนบ้าง และมีใครได้คะแนนเท่าไรและจะนัดมาสอบใหม่เวลาเท่าไร

3. นักเรียนคนสุดท้ายทำเสร็จเหลือเวลาอีกประมาณ 10 นาที ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบว่าต้องทำตามคำสั่งของตอนที่ 1 เสียก่อน และในชั่วโมงต่อไปให้นำส่งครูเพื่อตรวจสอบอีกทีหนึ่งว่าใครยังบกพร่องตอนไหนมากที่สุดแล้วจะได้ให้แบบฝึกหัดเสริมโดยให้แสดงวิธีทำเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ครูเตือนให้นักเรียนเพิ่มความระมัดระวังในการทำแบบฝึกหัดและเสนอแนะแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องซึ่งครูได้ตรวจพบจากการทำแบบทดสอบที่ได้ตรวจไปบ้างแล้ว

4. ครูนัดแนะให้นักเรียนคุณผลการสอนของตนในชั่วโมงต่อไปพร้อมกับนัดเวลาสอนซ่อมเสริมนักเรียนเพิ่มเติม และนัดเวลาสอบสำหรับนักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่า 80 %

## 7. การประเมินผล

1. จากการตรวจแบบทดสอบ
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

บทที่ 2 แผนการสอนที่ 5

1. ชื่อเรื่อง การลบจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 และมีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยด้วยวิธีกระจายและวิธีลัดพร้อมทั้งตรวจสอบผลโดยการใช้ความสัมพันธ์ของการบวกและลบได้
2. เวลาเรียน 3 คาบ
3. ความถี่รวบยอด การลบจะมีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยต่อเมื่อตัวตั้งในหลักหน่วยน้อยกว่าตัวลบในหลักหน่วย
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
  1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบจำนวนสองจำนวนให้สามารถหาผลลบของจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 และมีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยโดยวิธีการกระจายได้
  2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบจำนวนสองจำนวนให้สามารถหาผลลบของจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 และมีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยโดยวิธีลัดได้รวมทั้งสามารถตรวจสอบผลโดยใช้ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบได้
5. สื่อการเรียน
  1. แผนภูมิแสดงการลบซึ่งใช้วิธีทำโดยการกระจาย
  2. แผนภูมิแสดงการลบซึ่งใช้วิธีทำโดยวิธีลัด
  3. ไม้ไผ่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ซม. ความยาว 5 นิ้วจำนวน 300 แท่ง
6. แจ้งจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และเกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ให้แก่ักเรียน  
จุดมุ่งหมาย ครูอ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้ง 2 ข้อให้นักเรียนฟัง  
เนื้อหา เรื่องการลบจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 และมีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย  
เกณฑ์ของความสัมฤทธิ์
  1. นักเรียนต้องแสดงความคิดเห็นตอบคำถาม และทำกิจกรรมที่ครูมอบหมายได้ถูกต้องอย่างน้อย 8 ใน 10 ครั้ง

2. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทถูกต้อง 8 ใน 10 ข้อ

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำมัลไมไผ่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแตกต่างกันไปดังนี้

1.1 กลุ่มที่ 1 ให้จำนวน 32 แท่ง

1.2 กลุ่มที่ 2 ให้จำนวน 45 แท่ง

1.3 กลุ่มที่ 3 ให้จำนวน 51 แท่ง

1.4 กลุ่มที่ 4 ให้จำนวน 63 แท่ง

1.5 กลุ่มที่ 5 ให้จำนวน 24 แท่ง

เมื่อแจกเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนมัลไมไผ่เข้าด้วยกันมัดละ 10 แท่ง แต่ละกลุ่มจะได้จำนวนมัดและเศษต่างกันไป แล้วครูจึงถามว่าจำนวนไม้มัลไมไผ่ของแต่ละกลุ่มมีกี่มัดและมีเศษเท่าไร แล้วบันทึกไว้บนกระดานดำ

2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งไม้ออกดังนี้

2.1 กลุ่มที่ 1 แบ่งออกไป 15 แท่ง

2.2 กลุ่มที่ 2 แบ่งออกไป 26 แท่ง

2.3 กลุ่มที่ 3 แบ่งออกไป 32 แท่ง

2.4 กลุ่มที่ 4 แบ่งออกไป 47 แท่ง

2.5 กลุ่มที่ 5 แบ่งออกไป 9 แท่ง

ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งไม้ออกตามคำสั่งครูที่เขียนประโยคสัญลักษณ์บนกระดานดำดังนี้

$$32 - 15 = \square, 45 - 26 = \square, 51 - 32 = \square, 63 - 47 = \square, 24 - 9 = \square$$

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาแสดงวิธีแบ่งไม้มัลไมไผ่ให้เพื่อนคู่ที่หน้าชั้นเรียนเมื่อนักเรียน

แบ่งให้เพื่อนคู่แล้ว ครูจึงอธิบายการลบเพิ่มเติม จากประโยคสัญลักษณ์ที่เขียนไว้แล้ว เช่น

$32 - 15$  ว่าเรามีไม้อยู่ 3 มัดกับเศษอีก 2 แท่งซึ่งนักเรียนได้แสดงให้เพื่อนคู่แล้วว่าถ้า

จะเอาออก 15 แท่ง หรือ 1 มัดกับอีก 5 แท่งนั้น ถ้าเอาออกเพียง 1 มัดก็ไม่มีปัญหา

หยิบออกได้เลย แต่มีเศษอยู่เพียง 2 แท่งเท่านั้น ถ้าจะเอาออกอีก 5 แท่ง เราจะต้อง

แก้มัด 1 มัด นำมารวมกับ 2 แท่งเป็น 12 แท่ง แล้วจึงเอาออกเสีย 5 แท่ง จึงเหลือ 7 แท่ง

ให้นักเรียนคูณแผนภูมิซึ่งครูเขียนไว้

ตัวอย่างที่ 1

สิบ	หน่วย	สิบ	หน่วย
3	2	2 + 1 → 10	2
1	5	1	5
		1	7
<u>ตอบ 17</u>			

ตัวอย่างที่ 2

สิบ	หน่วย	สิบ	หน่วย
2	4	1 + 1 → 10	4
	9		9
		1	5
<u>ตอบ 15</u>			

ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่าในหลักหน่วยมีอยู่ 2 ลบออก 5 ไม่ได้เพราะไม่พอให้ลบ ต้องรับการกระจายจาก 3 (สิบ) หลักหน่วยจึงได้มา 10 รวมกับ 2 แล้วเอาออกเสีย 5 จึงเหลือ 7 สำหรับหลักสิบเมื่อกระจายไปแล้วจึงเหลือเพียง 2 (สิบ) เมื่อลบออก 1 (สิบ) ก็เหลือ 1 ครูชี้แผนภูมิอธิบายประกอบด้วย ในทำนองเดียวกันตัวอย่างในที่ 2 ก็ต้องอธิบายให้นักเรียนได้เข้าใจเช่นกัน

4. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่า "การลบจะมีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยต่อเมื่อตัวตั้งในหลักหน่วยน้อยกว่าตัวลบในหลักหน่วย"

5. ในการหาค่าลบ กระทำได้ทั้งวิธีกระจายและวิธีลบ ขอให้นักเรียนมากขึ้นตอน ในการทำดังนี้ ประโยคสัญลักษณ์  $784 - 569 = \square$  ครูนำแผนภูมิมาให้นักเรียนดู

$$\begin{array}{r}
 84 \quad 700 + 80 + 4 \quad 700 + (70 + 10) + 4 \quad 700 + 70 + (10 + 4) \quad 700 + 70 + 14 \\
 59 \quad \underline{500 + 60 + 9} \quad \underline{500 + 60} \quad + 9 \quad \underline{500 + 60 + 9} \quad \underline{500 + 60 + 9} \\
 \hline
 = 200 + 10 + 5 \\
 = \underline{215} \\
 \text{ตอบ } 215
 \end{array}$$

ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนตั้งแต่การกระจายครั้งที่ 1 คือกระจายจำนวนหลักสิบ  $80 = (70 + 10)$  เพื่อนำ 10 มารวมกับ 4 ให้นักเรียนทำความเข้าใจขั้นตอนให้ดี เพราะถ้าเราทำจริง ๆ จะทำได้วิธีที่สั้นกว่านี้ ครูนำเอาแผนภูมิการทำแบบกระจายซึ่งปรับปรุงแล้วมาให้นักเรียนดูและเปรียบเทียบกับแผนภูมิที่แสดงให้คุณแล้ว

$$\begin{array}{r}
 784 \\
 \underline{569} \\
 \hline
 \end{array}
 \rightarrow
 \begin{array}{r}
 700 + 80 + 4 \\
 \underline{500 + 60 + 9} \\
 \hline
 \end{array}
 \rightarrow
 \begin{array}{r}
 700 + 70 + 14 \\
 \underline{500 + 60 + 9} \\
 \hline
 \end{array}
 =
 \begin{array}{r}
 200 + 10 + 5 \\
 \hline
 \hline
 \end{array}
 =
 \underline{\underline{215}}$$

ตอบ 215

ครูอธิบายขั้นตอนในการทำซึ่งส่วนใหญ่เขาปฏิบัติกันอย่างแผนภูมิที่ 2 นี้ แต่บางครั้งในหลักสิบ จำนวน 80 ซึ่งได้กระจายไปให้หลักหน่วยแล้ว 10 นักเรียนมักจะลืมว่าได้กระจายไปแล้ว จึงเขียนเป็น 80 อย่างเดิม ซึ่งปรากฏว่าคำตอบที่ได้ผิดอยู่เสมอ ครูควรย้ำในเรื่องนี้

6. การหาผลลบด้วยวิธีตัด ครูทำแผนภูมิซึ่งประกอบด้วย 2 ตัวอย่างมาให้  
นักเรียนดู

$$855 - 726 = \square, \quad 960 - 732 = \square$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r}
 4 \quad 15 \\
 8 \quad \cancel{5} \quad \cancel{5} \\
 \underline{7 \quad 2 \quad 6} \\
 \underline{\underline{1 \quad 2 \quad 9}}
 \end{array}$$

ตอบ 129

$$\begin{array}{r}
 5 \quad 10 \\
 9 \quad \cancel{6} \quad \cancel{0} \\
 \underline{7 \quad 3 \quad 2} \\
 \underline{\underline{2 \quad 2 \quad 8}}
 \end{array}$$

ตอบ 228

ครูให้นักเรียนสังเกตจากแผนภูมิการลบจะเห็นว่ามียอดขีดฆ่าตัวเลขเดิมเพราะอะไร  
จึงเป็นเช่นนั้น ถ้าไม่ขีดฆ่าเขียนใหม่ไว้ข้างบนตัวตั้งจะได้ใหม่ ครูควรอธิบายให้นักเรียน  
เข้าใจว่า ถ้าไม่ทำเช่นนั้นก็ได้หากเราไม่ลืมตัวที่กระจายไปแล้ว สำหรับนักเรียนชั้นนี้ควรทำ  
ตามตัวอย่างไปก่อน เพื่อจะได้หาคำตอบได้ถูกต้อง เสร็จแล้วครูเขียนประโยคสัญลักษณ์  
ให้นักเรียนช่วยกันทำอีก 3 ตัวอย่าง  $368 - 129 = \square$ ,  $615 - 207 = \square$

$$586 - 218 = \square$$

7. ในการลบจำนวนต่าง ๆ ไปแล้วนี้นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบของนักเรียนเองได้ว่าทำถูกหรือไม่ เราลองมาตรวจคำตอบของข้อที่เราทำไปแล้วดีไหม

$$855 - 726 = 129, 960 - 322 = 638, 368 - 129 = 239$$

$$615 - 207 = 408, 586 - 218 = 368$$

<u>วิธีทำ</u>	$\begin{array}{r} 129 \\ + 726 \\ \hline 855 \end{array}$	$\begin{array}{r} 638 \\ + 322 \\ \hline 960 \end{array}$	$\begin{array}{r} 239 \\ + 129 \\ \hline 368 \end{array}$	$\begin{array}{r} 408 \\ + 207 \\ \hline 615 \end{array}$	$\begin{array}{r} 368 \\ + 218 \\ \hline 586 \end{array}$
---------------	---	---	---	---	---

ให้นักเรียนคิดว่าตัวตั้งนั้นมาจากไหนนักเรียนก็จะบอกได้ว่าคือผลลบ สำหรับตัวที่นำมาบวกคือตัวลบนั่นเอง เสร็จแล้วให้นักเรียนช่วยกันบวกคำตอบที่ได้จะเท่ากับตัวตั้งถ้าบวกกันแล้วผลบวกได้ไม่เท่ากับตัวตั้งแสดงว่ามีการบวกผิดหรือลบผิดกรณีใดกรณีหนึ่งเป็นแน่ให้ตรวจสอบคใหม่

8. กรุณาทำแบบฝึกหัดทั้งวิธีกระจายและวิธีลัด พร้อมทั้งตรวจคำตอบ

$$1. 684 - 325 = \square$$

$$6. 75 - 9 = \square$$

$$2. 736 - 519 = \square$$

$$7. 96 - 8 = \square$$

$$3. 243 - 127 = \square$$

$$8. 72 - 35 = \square$$

$$4. 874 - 325 = \square$$

$$9. 260 - 48 = \square$$

$$5. 467 - 149 = \square$$

$$10. 456 - 127 = \square$$

8. การประเมินผล

1. สังเกตจากการร่วมทำกิจกรรม
2. ตรวจแบบฝึกหัด

บทที่ 2 แผนการสอนที่ 6

1. ชื่อเรื่อง การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 และมีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบด้วยวิธีการกระจายและวิธีลัดพร้อมทั้งตรวจสอบผลลบด้วยการใช้ความสัมพันธ์ของการบวกและลบได้
2. เวลาเรียน 3 คาบ
3. ความยากง่าย การลบจะมีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบต่อเมื่อตัวตั้งในหลักสิบน้อยกว่าตัวลบในหลักสิบ
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
  1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบจำนวนสองจำนวนให้สามารถหาผลลบของจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 ซึ่งมีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบโดยวิธีการกระจายได้
  2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบจำนวนสองจำนวน ให้สามารถหาผลลบของจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 ซึ่งมีการกระจายจากหลักร้อยไปหาหลักสิบโดยวิธีลัดได้รวมทั้งสามารถตรวจสอบผลลบได้โดยใช้ความสัมพันธ์ของการบวกและลบได้
5. สื่อการเรียน
  1. แผนภูมิการลบจำนวนโดยวิธีการกระจาย
  2. แผนภูมิการลบจำนวนโดยวิธีลัด
  3. แผ่นกระดาษแข็งขนาด 3" x 1" สีต่าง ๆ ดังนี้
    - 3.1 สีแดงแทนเลขในหลักร้อย
    - 3.2 สีส้มแทนเลขในหลักสิบ
    - 3.3 สีเหลืองแทนเลขในหลักหน่วย
  4. กระดาษแผ่น
6. แจ้งจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และเกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ผลให้นักเรียน  
จุดมุ่งหมาย ครูอ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้ง 2 ข้อให้นักเรียนฟัง  
เนื้อหา การลบจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 และมีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบ

### เกณฑ์ของความสัมฤทธิ์

นักเรียนต้องสามารถแสดงวิธีลบลำด้วยวิธีกระจายและวิธีลัดพร้อมทั้งการตรวจคำตอบ  
ได้ถูกต้อง 80 % ของแบบฝึกหัด

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนเรื่องการลบที่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยว่าเพราะตัวตั้งในหลักหน่วยมีค่าน้อยกว่าตัวลบในหลักหน่วย สำหรับในเรื่องที่จะสอนนี้คือ จะมีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบนักเรียนคิดว่าเลขของตัวตั้งตำแหน่งไหนน้อยกว่าตัวลบ นักเรียนอาจตอบว่าหลักสิบแล้วให้ยกตัวอย่างเป็นประโยคสัญลักษณ์ เช่น

$$958 - 567 = \square, \quad 949 - 375 = \square$$

ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่นักเรียนยกตัวอย่างลงบนกระดานดำ

2. ครูนำแผนกระดาษมาแนะนำให้นักเรียนดูกระดาษสี่แฉกให้มีค่าเป็นแผ่นละหนึ่งร้อยสี่สิบสี่ เป็นแผ่นละสิบ ส่วนสี่เหลี่ยมมีค่าเป็นหนึ่ง ครูจัดกระดาษสี่ต่าง ๆ บนแผนภูมิกระดาษหนึ่งตามจำนวนตัวตั้งคือ สี่แฉก 9 แผ่น สี่สิบ 5 แผ่น และสี่เหลี่ยม 8 แผ่น แต่จำนวนนี้เราจะเอาออกเสีย 567 ซึ่งในหลักหน่วยมีอยู่แล้ว 8 แผ่นครูชี้ให้เด็กดูแล้วเอาออกเสีย 7 แผ่นจะเหลือ 1 แผ่น ส่วนสี่สิบมี 5 แผ่น แต่จะเอาออกไป 6 แผ่นมันจึงไม่พอ ที่นี้จำเป็นต้องไปขอจากสี่แฉกมา 1 แผ่น ซึ่งแลกสี่สิบได้ 10 แผ่นแล้วนำมารวมกับของเดิม 5 แผ่นก็เป็น 15 แผ่นสำหรับสี่แฉกจะเหลืออีก 8 แผ่น แต่ก็ไม่มีปัญหาเพราะเอาออกเพียง 5 แผ่นเท่านั้น เมื่อแบ่งออกไป 567 ก็จะเหลือสี่เหลี่ยม 1 แผ่น สี่สิบ 9 แผ่น สี่แฉก 3 แผ่น

ในทำนองเดียวกันตัวอย่างที่ 2 ก็อธิบายให้นักเรียนเข้าใจเช่นเดียวกัน ครูอาจให้นักเรียนมาแสดงหน้าชั้น 3 คนเป็นคนถือกระดาษเท่ากับจำนวนตัวตั้ง คนละสี่ ส่วนอีก 1 คนมาขอแบ่งกระดาษออกไปตามจำนวนตัวลบแล้วจัดใส่ไว้บนกระดาษหนึ่ง

3. เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมในข้อ 2 แล้วให้นักเรียนดูแผนภูมิการลบซึ่งครูได้เขียนหลักกำกับไว้ ประโยคสัญลักษณ์  $958 - 567 = \square$



ครูชี้ให้เห็นว่าแผนภูมินี้แตกต่างไปจากแผนภูมิซึ่งได้เสนอไปแล้วอย่างไรและคัดชั้นตอนไหนออกบ้าง และทำให้สะดวกในการปฏิบัติแก่นักเรียนต้องระวางว่า 300 ได้กระจายไปให้ 20 เป็นจำนวน 100 แล้ว ต้องเหลือ 200 ถ้าใครเขียน 300 อีกรักต้องได้ผลลบที่ผิดแน่

6. การลบด้วยวิธีคั่นนี้มีวิธีทำเหมือนกับที่เคยเรียนไปชั่วโมงก่อน แต่ตำแหน่งที่กระจายต่างกันไปตามนั้นเอง กรุณาแผนภูมิมานักเรียนคู่ละ 2 ตัวอย่างใด

<p>วิธีทำ</p> $\begin{array}{r} 6 \quad 12 \\ 7 \quad 2 \quad 8 \\ \underline{3 \quad 5 \quad 6} \\ \underline{3 \quad 7 \quad 2} \end{array}$ <p style="text-align: center;"><u>ตอบ</u>     373</p>	$\begin{array}{r} 3 \quad 11 \\ 4 \quad 1 \quad 6 \\ \underline{1 \quad 8 \quad 5} \\ \underline{2 \quad 3 \quad 1} \end{array}$ <p style="text-align: center;"><u>ตอบ</u>     231</p>
--	--

ครูอธิบายให้นักเรียนดูเพื่อความกระจ่างอีกครั้งหนึ่งว่าในหลักสิบนั้นตัวตั้งมีค่าน้อยกว่าตัวลบจึงต้องกระจายจากหลักร้อยมารวมแล้วเขียนไว้ข้างบนตัวตั้งและขีดตัวตั้งในหลักนั้น ๆ ออกเพื่อถ่วงน้ำหนักเพราะถ่วงแล้วจะทำให้ได้ผลลบที่ไม่ถูกต้อง

7. ในการลบไม่ว่าลบด้วยวิธีใด ๆ ก็ตามเราสามารถตรวจสอบเองได้ เช่น

$$329 - 162 = 167, \quad 728 - 356 = 372, \quad 416 - 185 = 231$$

นักเรียนลองบอกครูดูว่าในชั่วโมงก่อนเราตรวจคำตอบได้อย่างไรเอาตัวอะไรเป็นตัวตั้งตัวไหนเป็นตัวบวกและผลบวกได้เท่าไรจึงทราบว่าเลขข้อนั้นถูก นักเรียนก็จะตอบว่าเอาผลลบตั้งบวกด้วยตัวลบผลบวกที่ได้จะเท่ากับตัวตั้ง

$167$	$372$	$231$
+	+	+
<u>162</u>	<u>356</u>	<u>185</u>
<u>329</u>	<u>728</u>	<u>416</u>

การตรวจคำตอบนี้ครูลองใส่ตัวเลขผิด ๆ ลงไปให้นักเรียนช่วยตรวจสอบก็จะมีคุณค่า

ยิ่งขึ้น

8. ครุให้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมดังนี้

1.  $436 - 265 = \square$

2.  $319 - 132 = \square$

3.  $707 - 494 = \square$

4.  $328 - 176 = \square$

5.  $543 - 251 = \square$

8. การประเมินผล

1. สังเกตจากการรวมกิจกรรม

2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

บทที่ 2 แผนการสอนที่ 7

1. ชื่อเรื่อง การทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง เรื่องการลบและการสอนซ่อมเสริมเด็กที่มีความบกพร่องในเรื่องการลบจำนวนสองจำนวนที่มีการกระจายจากหลักร้อยไปยังหลักสิบ และจากหลักสิบไปหลักหน่วยครั้งละ 1 หลัก
2. เวลาเรียน 3 คาบ แบ่งเป็นเวลาทดสอบ 45 นาทีและเวลาชี้แจงทำแบบฝึกหัด 15 นาที
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
  1. นักเรียนต้องทำแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ภายในเวลา 45 นาทีให้ถูกต้องอย่างน้อย 80 %
  2. นักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่องตามที่ครูกำหนดให้จากแบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่องเรื่องการลบจำนวน 6 ฉบับ ให้ถูกต้อง 80 %
4. สื่อการเรียน
  1. การทดสอบวินิจฉัยเรื่องการลบจำนวน 30 ข้อ
  2. แบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่องเรื่องการลบจำนวน 6 ฉบับ
5. แจ้งจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และเกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ให้แก่ นักเรียน  
จุดมุ่งหมายและเกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ ครูอ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียนฟัง เนื้อหา เรื่องการลบจำนวนสองจำนวนที่มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วยและจากหลักร้อยไปหลักสิบครั้งละ 1 หลัก
6. กิจกรรมการเรียน
  1. ครูแจกแบบทดสอบให้นักเรียนแล้วชี้แจงจุดประสงค์ของการสอบ เกณฑ์การตัดสินซึ่งมีอยู่ในคำชี้แจงให้นักเรียนฟังแล้วลงมือทำโดยใช้เวลาทำประมาณ 45 นาที
  2. นักเรียนคนใดทำเสร็จให้ส่งครูและนำแบบฝึกหัด 6 ฉบับไปทำรอเพื่อน ๆ โดยให้ทำตอนที่ 1 ของทุกฉบับก่อน เพราะเป็นเรื่องของการหาคำตอบเท่านั้น
  3. เมื่อนักเรียนทำเสร็จทุกคนก็ช่วยกันตรวจโดยเปลี่ยนกระดาษคำตอบครูเป็นผู้เฉลยทุกคนทราบผลการสอบของตน

4. ครูชี้แจงการทำแบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่องให้ทราบว่าตอนที่ 1 ทุกคนต้องทำถ้าหากใครมีความผิดพลาดมากและได้คะแนนต่ำมากก็ต้องทำด้วยการแสดงวิธีทำเพิ่มขึ้น

5. ครูให้นักเรียนที่ทำคะแนนไม่ถึง 80% ใหมาสอบในเวลาที่เหมาะสมต่อไป

#### 7. การประเมินผล

1. ดูจากผลการสอบ
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

บทที่ 2 แผนการสอนที่ 8

1. ชื่อเรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและการเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์รวมทั้งการเขียน  
โจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้

2. เวลาเรียน 3 คาบ

3. ความคิดรวบยอด

1. โจทย์ปัญหาที่เป็นเรื่องของการบวกนั้นจะต้องมีลักษณะของการรวมกัน คำที่แสดงการรวมกันมีหลายคำ เช่น เพิ่มขึ้นได้อีก และ กับ หมาอีก ฯลฯ

2. โจทย์ปัญหาที่เป็นเรื่องของการลบนั้นจะต้องมีลักษณะให้หาผลต่าง หากความแตกต่าง คำที่ใช้ได้แก่ มากกว่าหรือน้อยกว่า หรือหาจำนวนที่เหลือหลังจากที่แยกจำนวนหนึ่งออกไปหรือหักออกไป ฯลฯ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้นักเรียนสามารถวินิจฉัยได้ว่าโจทย์ปัญหานั้น ๆ ใช้วิธีลบหรือบวกหรือใช้ทั้งสองวิธีใดถูกต้อง

2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง

3. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง

5. สื่อการเรียน

1. แผนภูมิโจทย์ปัญหาพร้อมทั้งประโยคสัญลักษณ์และการวินิจฉัยคำในโจทย์ปัญหา

2. แบบฝึกหัดสำหรับวิเคราะห์โจทย์ปัญหา 20 ข้อ

3. แผนภูมิประโยคสัญลักษณ์พร้อมโจทย์ปัญหา

6. แจ้งจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และเกณฑ์ของความล้มเหลวให้นักเรียนทราบ

แจ้งจุดมุ่งหมาย ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้ง 3 ข้อให้นักเรียนทราบ

## เนื้อหา โจทย์ปัญหา

### เกณฑ์ของความสัมฤทธิ์

1. นักเรียนต้องตอบคำถามได้ถูกต้องอย่างน้อย 8 ใน 10 คำถาม
2. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทถูกต้อง 8 ใน 10 ข้อ

### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำแผนภูมิโจทย์ปัญหาสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาให้นักเรียนพิจารณาว่าเป็น โจทย์ที่จะต้องใช้วิธีบวกหรือลบดังตัวอย่าง

ข้อ	โจทย์ปัญหา	วิธีใช้	คำซึ่งใช้เป็นหลักในการแก้ปัญหา
1	พ่อมีเงิน 53 บาท แม่ให้แม่ 40 บาท พ่อจะเหลือเงินเท่าไร	ลบ	แม่ให้, เหลือ
2	พ่อให้เงินฉัน 5 บาท แม่ให้อีก 7 บาท ฉันจะมีเงินทั้งหมดเท่าไร ฯลฯ	บวก	ให้อีก, ทั้งหมด

ครูให้นักเรียนอ่านและพิจารณาว่าโจทย์ปัญหาในข้อ 1 ควรจะใช้วิธีอะไร มีคำซึ่งใช้เป็นหลักในการแก้ปัญหาได้แก่อะไร ให้นักเรียนทุกคนให้เหตุผล

แผนภูมิที่ให้ควรจะมีตัวอย่างอย่างน้อย 5 ลักษณะปัญหาที่แตกตรงกันไป

2. ครูแจกแต่งโจทย์ปัญหาให้นักเรียนตอบปากเปล่าประมาณ 10 ข้อ และสรุปว่า โจทย์ที่ใช้คำหรือข้อความเหล่านี้เช่น และ ใ้มาอีก กับ กับอีก เพิ่ม ใ้ใ้ใ้ รวม ทั้งหมด รวมกัน ฯลฯ เป็นโจทย์ที่จะต้องใช้วิธีบวก และโจทย์ที่จะต้องทำควยวิธีลบจะต้องมีลักษณะให้หาผลต่างหาความแตกต่าง เช่น มากกว่า น้อยกว่า หรือ หาจำนวนที่เหลือ

หลังจากที่แยกจำนวนหนึ่งออกไปและหักออกไปเป็นต้น

3. เมื่อนักเรียนทราบแล้วว่าประโยคที่ใช้ค่าอย่างไรจึงจะเป็นเรื่องของบวกหรือลบได้แล้ว ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ โดยให้คูลูกจากแผนภูมิเสียก่อน เช่น

1. พ่อมีเงิน 58 บาท แบ่งให้แม่ 40 บาท พ่อจะเหลือเงินเท่าไร

ใช้วิธีลบ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้  $58 - 40 = \square$

2. พ่อให้เงินฉัน 5 บาท แม่ให้อีก 7 บาท ฉันมีเงินทั้งหมดเท่าไร

ใช้วิธีบวก เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้  $5 + 7 = \square$

ครูอาจให้ตัวอย่างอีก 3 ตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนได้วิเคราะห์โจทย์หลายลักษณะ หรือให้นักเรียนออกมาเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ที่ครูอ่านให้ฟังก็ได้

4. เมื่อนักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาพร้อมทั้งเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้แล้ว จึงให้นักเรียนเขียนโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์บ้าง โดยให้นักเรียนคูลูกแผนภูมิ เช่น

$1 + 2 = \square$  : มีเงินอยู่ 1 บาท ขายขนมใต้อีก 2 บาท ฉันมีเงินทั้งหมดเท่าไร?

: มีมะม่วง 1 ผล พี่ให้อีก 2 ผล ฉันมีมะม่วงทั้งหมดกี่ผล?

: มีนก 1 ตัว ซื้อมาใหม่อีก 2 ตัว มีนกทั้งหมดกี่ตัว?

ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่าการเขียนโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์ใดจะเขียนอย่างไรก็ได้โดยไม่ให้ซ้ำกัน ประโยคสัญลักษณ์ประโยคเดียวสามารถเขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ไม่จำกัดจำนวน แล้วครูก็ให้นักเรียนยกตัวอย่างอีกคนละประโยค

ประโยคสัญลักษณ์นอกจากจะได้ตัวเลขแล้วเรายังใช้สัญลักษณ์อย่างอื่น ๆ เขียนได้อีก ครูให้นักเรียนคูลูกแผนภูมิแล้วอธิบายประกอบ

$\square - \triangle = ?$  มีปลาอยู่  $\square$  ตัว ขายไป  $\triangle$  ตัว ฉันเหลือปลากี่ตัว?

มีเงิน  $\square$  บาท ใช้ไป  $\triangle$  บาท ฉันจะเหลือเงินเท่าไร?

มีผลไม้  $\square$  ผล ให้เพื่อน  $\triangle$  ผล ฉันจะเหลือผลไม้อยู่เท่าไร?

จากนั้นครูให้นักเรียนบอกโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์ที่ครูเขียนไว้บนกระดานคำ

5. ครูให้งานเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

5.1 ให้นักเรียนบอกเหตุผลว่าโจทย์ที่กำหนดให้ทำไมจึงใช้วิธีนั้น ๆ แล้วเขียนประโยคสัญลักษณ์กำลังด้วยตัวอย่าง

ตัวอย่าง มีไก่อยู่ 5 ตัว ขายเป็นโรคเสีย 3 ตัว เหลือไก่อีกกี่ตัว?  
ใช้วิธีลบ เพราะว่าโจทย์ต้องการทราบว่าเหลือไก่อีกกี่ตัว

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้  $5 - 3 = \square$

1. สามีเงินอยู่ 3 บาท ขายใบตองได้อีก 2 บาท สามีเงินทั้งหมดเท่าไร
2. มีหมู 5 ตัว ขายไป 2 ตัว เหลือหมูกี่ตัว
3. กระจาดใบหนึ่งมีไข่ 15 ฟอง มีไข่ไก่ 8 ฟอง ที่เหลือเป็นไข่เป็ดทั้งหมด อยากทราบว่าไข่เป็ดกี่ฟอง
4. วันนี้มีนักเรียนมาเรียน 22 คน ขาดเรียน 8 คน นักเรียนห้องนี้มีทั้งหมดกี่คน
5. ชายมะนาวได้เงิน  $\square$  บาท จะต้องขายอีกกี่บาทจึงจะมีเงิน  $\triangle$  บาท
6. มีไข่  $\circ$  ฟอง เน่าเสีย  $\diamond$  ฟอง แดกเสีย  $\square$  ฟอง เหลือไข่กี่ฟอง
7. สามีเงิน  $\diamond$  บาท คำน้อยกว่า  $\triangle$  บาท อยากทราบว่าค่ามีเงินเท่าไร
8. มีเงิน  $\circ$  บาท พ่อให้อีก  $\diamond$  บาท แม่ให้อีก  $\circ$  บาท จะมีเงินทั้งหมดเท่าไร

5.2 ให้นักเรียนแปลงประโยคสัญลักษณ์ให้เป็นโจทย์ปัญหา

1.  $3 + 4 = ?$
2.  $15 - (3 + 4) = ?$
3.  $(2 + 3) - 2 = ?$
4.  $\triangle - \square = ?$
5.  $(\square + \square) + \triangle = ?$

8. การประเมินผล

1. จากการรวมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

บทที่ 2 แผนการสอนที่ 9

1. ชื่อเรื่อง การหาคำตอบเลขโจทย์ปัญหาบวกและลบของจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ทั้งที่มีการทดและการกระจายโดยแสดงวิธีทำ
2. เวลาเรียน 3 คาบ
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
  1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้นักเรียนสามารถหาผลบวกได้ถูกต้อง
  2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้นักเรียนสามารถหาผลลบได้ถูกต้อง
4. สื่อการเรียน
  1. แผนภูมิแสดงขั้นตอนแสดงวิธีทำเลขโจทย์ปัญหา
5. แจ้งจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และเกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ให้นักเรียนทราบ  
จุดมุ่งหมาย ครูอ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียนฟัง  
เนื้อหา โจทย์ปัญหา  
เกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ ทำเลขโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง 80 %
6. กิจกรรมการเรียน
  1. ครูนำแผนภูมิขั้นตอนกระทำเลขโจทย์ปัญหามาให้นักเรียนดู แล้วอธิบายถึงขั้นตอนในการทำเลขโจทย์ปัญหา เช่น เริ่มตั้งแต่วิเคราะห์โจทย์ปัญหาว่าทำด้วยวิธีบวกหรือลบ แล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และแสดงวิธีทำ

แผนภูมิแสดงขั้นตอนในการทำเลขโจทย์ปัญหา

ตัวอย่าง พืชมีเงิน 540 บาท พ่อให้อีก 241 บาท พืชมีเงินทั้งสิ้นกี่บาท

วิธีทำ

ก. เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์  $549 + 241 = \square$

ข. แสดงวิธีทำ

พื้มีเงิน	549	บาท
	+	
พอให้อีก	<u>241</u>	บาท
พื้มีเงินรวม	790	บาท

ตอบ 790 บาท

2. ครูเขียนโจทย์ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ว่าควรจะเป็นเรื่องของการบวกหรือลบ และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์อย่างไร และให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาทำกลุ่มละ 1 ข้อ

1. โรงเรียนหนึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษา 407 คน นักเรียนมัธยม 370 คน มีนักเรียนทั้งหมดกี่คน
  2. หอสมุดมีหนังสือ 419 เล่ม เป็นหนังสือภาษาไทย 360 เล่ม จะเหลือเป็นหนังสือภาษาอังกฤษกี่เล่ม
  3. แมคขายมะม่วงสุก 250 ผล มะม่วงดิบ 370 ผล รวมมีมะม่วงกี่ผล
  4. สัปดาห์แรกอ่านหนังสือได้ 350 หน้า สัปดาห์ที่สองอ่านได้ 425 หน้า ทั้งสองสัปดาห์อ่านได้กี่หน้า
  5. มีเงินใบละ 500 จ่ายค่าเช่าบ้าน 350 บาท จะเหลือเงินเท่าไร
3. ครูให้นักเรียนเพิ่มเติมเป็นรายบุคคลจากโจทย์หน้า 11 - 12 หนังสือคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ป. 3

7. การประเมินผล

1. จากการรวมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

บทที่ 2 แผนการสอนที่ 10

1. ชื่อเรื่อง การทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องในเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและลบ. และ การสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่มีความบกพร่องในการทำเลขโจทย์ปัญหา
2. เวลาเรียน 3 คาบ
3. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
  1. นักเรียนต้องทำข้อสอบวินิจฉัยได้ 80 % ถือว่าผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้
  2. นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 80 % เมื่อได้รับมอบหมายให้ช่วยเหลือเพื่อนนักเรียนที่มี ข้อบกพร่อง ต้องสามารถอธิบายชี้แจงให้เพื่อนนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจจนสามารถทำ แบบฝึกหัดได้ถูกต้อง
  3. นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 80 % ต้องทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงานเพื่อเพิ่มเติม สมรรถภาพทางการเรียนของตนให้สูงขึ้นจนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง 80 %
4. สื่อการเรียน
  1. แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องโจทย์ปัญหา
  2. แบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา 2 ฉบับ
5. แจ้งจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และเกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ใจแก่นักเรียน  
จุดมุ่งหมาย ให้ครูอ่านจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมทั้ง 3 ข้อให้นักเรียนฟัง  
เนื้อหา โจทย์ปัญหาการบวกและลบ  
เกณฑ์ของความสัมฤทธิ์
  1. นักเรียนต้องทำข้อสอบวินิจฉัยได้ 80 %
  2. นักเรียนที่สอบไม่ผ่านต้องเรียนเพิ่มเติมและทำแบบฝึกหัดให้ได้ 80 % แล้วจะต้องทำการสอบอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้
6. กิจกรรมการเรียน
  1. ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงจุดประสงค์ เกณฑ์ และขั้นตอนของการดำเนินการสอบ ให้นักเรียนทราบ แล้วให้นักเรียนทำข้อสอบ ใช้เวลาประมาณ 30 นาที
  2. ครูให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ โดยครูเป็นผู้เฉลย
  3. หาชอที่มีผู้ทำผิดมากที่สุด

4. ครูชี้แจงถึงข้อบกพร่องและสาเหตุที่ทำให้ผิด แล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับข้อสอบข้อนั้น ๆ ตามที่คะแนนของตน ให้นักเรียนอธิบายอย่างกว้างขวาง ครูสรุปสาเหตุและเสนอแนะวิธีแก้ไขพร้อมกับยกตัวอย่างคล้าย ๆ ของข้อสอบให้นักเรียนพิจารณาว่าควรจะเป็นเรื่อง การบวกหรือการลบและเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์อย่างไร และมีวิธีคิดหาคำตอบได้อย่างไร

5. แบ่งกลุ่มนักเรียนตามสัญลักษณ์ข้อบกพร่องแล้วให้แบบฝึกหัดแก้ไขข้อบกพร่องฉบับที่ 1 - 3 ไปฝึกฝน ก่อนที่จะให้ทำแบบฝึกหัด ครูต้องบอกกฎเกณฑ์วิธีทำให้นักเรียนทราบด้วย

6. ครูตรวจแบบฝึกหัดและนับเวลาสอบแก่นักเรียนผู้บกพร่อง

#### 7. การประเมินผล

1. จากคะแนนการสอบ
2. จากการรวมอภิปราย

#### บทที่ 2 แผนการสอนที่ 11

1. ชื่อเรื่อง การประเมินผลรวมเรื่องการบวกและลบของจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ที่มีการทด และการกระจาย

2. เวลาใช้ในการสอน 3 คาบ

3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม นักเรียนต้องทำข้อสอบ 60 ข้อในเวลา 60 นาที ให้ถูกต้อง 80 %

4. สื่อการเรียน ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวกและลบจำนวน 60 ข้อ และกระดาษทดเลขคนละ 1 แผ่น

5. แจ้งจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และเกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ให้นักเรียน

จุดมุ่งหมาย ในการสอบครั้งนี้เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนซึ่งได้รับการสอนมาแล้ว 10 คาบ ว่ามีความรู้ในเรื่องการบวก และลบตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่

เนื้อหา เป็นข้อสอบเรื่องการบวกและลบจำนวน 60 ข้อ มี 3 ตอน

คือทักษะ เหตุผลทางคณิตศาสตร์และโจทย์ปัญหา

เกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จะต้องทำคะแนนได้ตั้งแต่ 80 % ขึ้นไป

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูชี้แจงแนะนำวิธีสอนและแก้ไขข้อบกพร่องก่อนให้ทำข้อสอบ
2. ให้เวลาทำแบบทดสอบ 60 นาที ให้คิดลงในกระดาษทดเลขทุกข้อก่อนจะ

กากบาทลงในกระดาษคำตอบ

## 7. การประเมินผล

ดูจากผลการสอบ

การศึกษาประสิทธิภาพของการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning)  
เรื่องการบวกและลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ  
ของ  
สนธิ อินทรโกศล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคำหลักสูตร  
ปริญาการศึกษามหาบัณฑิต  
ธันวาคม 2524

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการสอนแบบ  
เรียนเพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning) ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
เรื่องการบวกและลบ ว่าการสอนโดยวิธีนี้สามารถทำให้นักเรียนบรรลุเกณฑ์ 80-80  
ที่ตั้งไว้เพียงใด และทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าการสอนตามปกติหรือไม่

การทดลองครั้งนี้ กระทำกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียน  
บ้านบวกโป่ง อำเภอสูงเม่น จังหวัดแพร่ จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่ม และ  
ได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน  
กลุ่มทดลองสอนโดยใช้หลักการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง ส่วนกลุ่มควบคุมสอนตามปกติ  
แต่ละกลุ่มใช้เวลาสอน 30 คาบ แล้วสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองมี  
คุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มควบคุม  
พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
ที่ระดับ .01

THE EFFECTIVENESS OF MASTERY LEARNING INSTRUCTION MODEL  
ON ADDITION AND SUBTRACTION IN PRATHOMSUKSA 3

AN ABSTRACT

BY

SNIT INTARAKOSOL

Presented in partial fulfillment of the requirements

for the Master of Education degree

at Srinakharinwirot University

December 1981

The purpose of this study was to examine the effectiveness of a mastery learning instruction model on Prathomsuksa three students' achievement of addition and subtraction. When compare with the criterion 80-80 and the traditional instruction.

The sample included 60 Prathomsuksa three students in Ban Buakpong School, Amphur SungMen, Changwad Phrac. Thirty students were randomly assigned to each group. The experimental group received instruction by a mastery learning strategy, while the control group received instruction by the other (I-P-S-T. program) with 30 periods of instruction for each. The posttest measure of achievement was obtained at the end of the 30 periods treatment. The instrument for the measure was an achievement test developed by the researcher. The findings indicate support for the mastery learning instruction model as a highly favourable component for enhancing student learning achievement beyond the criterion. Moreover, the experimental group's achievement was significantly higher than the control group's at .01 level.