การศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว

ปริญญานิพนธ์
ของ
ราชัน นิลบรรพต

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
พฤษภาคม 2546
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

371.9143
ร431ก
ร.1

การศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว

บทคัดย่อ

ของ

ราชัน นิลบรรพต

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
พฤษภาคม 2546

ว1 ร233ร

ราชัน นิลบรรพต. (2546), *การศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอน โดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: ศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิสาร.

การศึกษาครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว โดยเปรียบเทียบความสามารถดังกล่าวในช่วงเวลาก่อนและหลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หลังการใส่เครื่องช่วยฟังไม่เกิน 90 เดซิเบล มีระดับสติปัญญาปกติและไม่มีความพิการซ้ำซ้อน กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนศึกษาพิเศษระยอง จังหวัดระยอง จำนวน 6 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้รับการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว ดำเนินการสอนเป็นเวลา 5 สัปดาห์ๆละ 5 วัน จำนวน 21 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือแผนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว และแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่ามัธยฐาน พิสัยควอไทล์และวิธีการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนและหลังการทดลองด้วยวิธีของ The Wilcoxon Matched - Pairs Signed - Ranks Test

ผลการศึกษาพบว่า

1.ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีอยู่ในระดับดี

2.ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

A STUDY ON THE ABILITY IN MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING SKILLS OF THE PRATHOM SUKSA VI HEARING IMPAIRED STUDENTS USING SQRQCQ METHOD

AN ABSTRACT

BY

RACHAN NINBUNPOOT

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Special Education.
at Srinakharinwirot Univensity.
May 2003

Rachan Ninbunpoot. (2003). *A study on the ability in mathematical problem solving skills of the prathom suksa VI hearing impaired students through SQRQCQ method.* Master Thesis, M.Ed.(Special Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Prof. Dr. Padoong Arrayavinyoo, Asist. Prof.Dr.Paitoon Pothisaan

The purpose of this study was to inreshigate the ability in mathematical problem solving skills of the Prathom Suksa VI hearing impaired students using SQRQCQ method. The sample group for this study consisted of six hearing impaired boys and girls whose nearing level after using hearing aid was below 90 dB. All of them students were in the Prathom Suksa VI, the 2nd semester of the academic year 2002 at Ranyong Special School. The SQRQCQ method was taught to subjects for 21 sessions , each sessions took 50 minutes a day, 5 day a week for 5 weck. The Inseruments for reseaech was lesson plan of SQRQCQ, teaching model leanning achievenment test. The Data were analyzed by median of consistency and The Wilcoxon Matched - Pairs Signed - Rants Test.

The result that:

1. The ability in mathematical problem solving skills of the Prathom Suksa VI hearing impaired students after using SQRQCQ method was at the "good" level.

2. The ability in mathematical problem solving skills of the Prathom Suksa VI hearing impaired students increased significantly at .05 level after using SQRQCQ method.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การศึกษาความสามารถการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนโดยวิธี เอสคิวอาร์คิวซีคิว

ของ
นายราชัน นิลบรรพต

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาพิเศษ
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. นภาภรณ์ หะวานนท์)
วันที่...9....เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2546

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธาน
(ศาสตราจารย์ ดร. ผดุง อารยะวิญญู)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ โพธิสาร)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ศาสตราจารย์ ศรียา นิยมธรรม)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดารณี ศักดิ์ศิริผล)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีด้วยความกรุณาอย่างสูงจากศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิสาร ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำให้ข้อคิด ตลอดจนตรวจแก้ข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์กัญยา เคหารมย์ หัวหน้าศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดราชบุรี อาจารย์สุกัญญา วุฒิรัตน์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนศึกษาพิเศษระยอง อาจารย์รุ่งลาวัลย์ ปัญญาดี อาจารย์ 1 ระดับ 5 โรงเรียนศึกษาพิเศษระยอง ที่กรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการพรประภา ไทยอุทิศ ผู้อำนวยการโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี ผู้เปิดโอกาสทางการศึกษา ให้การสนับสนุนให้กำลังใจและช่วยเหลือตลอดมาด้วยดี จนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการสมพงศ์ พรหมช่วย ผู้อำนวยการโรงเรียนศึกษาพิเศษระยองที่ให้ความกรุณาแก่ผู้วิจัยในการจัดเก็บข้อมูลและขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศึกษาพิเศษระยองทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณอาจารย์พิมพ์พร ชุมนุมพรและครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจและช่วยเหลือในด้านกำลังทรัพย์ด้วยดีตลอดมา จนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มิได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือสนับสนุนและเป็นกำลังใจจนทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์

คุณค่าและประโยชน์ อันพึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาคุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้โอกาสทางการศึกษา อบรมเลี้ยงดู ให้ความรัก ความอบอุ่น และพระคุณของอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย ทั้งในอดีตและปัจจุบัน ทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์อันทรงคุณค่ายิ่ง

ราชัน นิลบรรพต

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
	ความสำคัญของการวิจัย	4
	ขอบเขตของการวิจัย	4
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	4
	ตัวแปรที่ศึกษา	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ	6
	กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
	สมมติฐานการวิจัย	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน	8
	ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน	8
	ลักษณะและระดับการสูญเสียการได้ยิน	9
	การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน	10
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	12
	ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	12
	รูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	13
	องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	13
	อุปสรรคในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	15
	ขั้นตอนการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	17
	เทคนิคและกลวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	18
	แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	22
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว	23
	ขั้นตอนการสอน	24
	เทคนิควิธีการ	25
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
	งานวิจัยในประเทศ	27
	งานวิจัยต่างประเทศ	28

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย	30
	การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง	30
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	31
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	37
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	37
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	41
5	สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	43
	สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐานและวิธีการวิจัย	43
	สรุปผลการวิจัย	44
	อภิปรายผล	44
	ข้อเสนอแนะ	45
	บรรณานุกรม	46
	ภาคผนวก	52
	ประวัติย่อผู้วิจัย	90

บัญชีตาราง

ตาราง หน้า

1 คะแนนความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว..... 41

2 การเปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว..... 42

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ หน้า

1 กรอบแนวคิดในการวิจัย..... 6

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาการต่างๆทำให้สภาพเศรษฐกิจสังคมเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วและมีความซับซ้อนยิ่งขึ้น ทุกคนในสังคมต้องเผชิญกับปัญหาต่างๆเป็นประจำทุกวัน การแก้ปัญหาจึงเป็นพฤติกรรมพื้นฐานของมนุษย์ ซึ่งการที่บุคคลจะอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขนั้นจำเป็นต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหา ดังที่ แทนเนอร์ (Tanner. 1978) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างฉลาดและรวดเร็วเป็น ความต้องการพื้นฐานที่จะทำให้บุคคลประสบผลสำเร็จในการดำเนินชีวิต

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทางสมองที่ซับซ้อนต้องอาศัยความรู้พื้นฐาน ความคิดรวบยอดและทักษะที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ นอกจากนั้นต้องอาศัยทักษะในการอ่านความกระตือรือร้นและวิธีคิดที่มีโครงสร้างชัดเจนซึ่งเป็นวิธีที่จะต้องใช้เวลามาก เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมีทักษะการคิด ครูจะต้องเตรียมการสอนและยังต้องมีความตั้งใจสูง สร้างบรรยากาศในห้องเรียน เน้นการเสริมแรงประกอบการสอน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง คณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับมนุษย์มากโดยเฉพาะในส่วนที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างสรรค์จิตใจของมนุษย์ซึ่งเกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างมีระบบระเบียบและเป็นรากฐานของวิทยาการสาขาต่างๆ (ยุพิน พิพิธกุล. 2523: 87-88) ดังนั้นหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) จึงกำหนดให้วิชาคณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มทักษะที่ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเน้นการนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพราะในชีวิตประจำวันของเรานั้นจะเกี่ยวข้องกับปัญหาคณิตศาสตร์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องเน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2530 : 73-78) ที่ว่าเป้าหมายสูงสุดของการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาก็คือความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ถ้านักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ก็แสดงว่านักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ได้

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นนับได้ว่าเป็นปัญหาของทั้งครูและนักเรียน เนื่องจากการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นทักษะระดับสูง นักเรียนต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจตลอดจนทักษะทางคณิตศาสตร์หลายอย่างจึงมีนักเรียนจำนวนมากที่มีความบกพร่องในเรื่องนี้ อีกประการหนึ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยข้อความที่เป็นภาษาหนังสือ และตัวเลข

ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรม ไม่มีเครื่องหมาย บวก ลบ คูณ หาร นักเรียนต้องอ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้เข้าใจว่าต้องทำโดยวิธีใดและต้องใช้ความรู้ ทักษะมากกว่าโจทย์ในรูปประโยคสัญลักษณ์ (สุชาติ รัตนกุล. 2526: 20) นอกจากนี้ เชอรี่ อยู่ดี (2531: 7-16) กล่าวว่า นักเรียนสับสนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อ่านโจทย์แล้วไม่รู้ว่าจะต้องใช้วิธีบวก ลบ คูณ หรือหารถ้านักเรียนสามารถวิเคราะห์ได้ว่าจำนวนต่างๆที่ปรากฏในโจทย์ปัญหานั้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร ปัญหาก็จะไม่เป็นปัญหาอีกต่อไป

นอกจากสาเหตุดังกล่าวแล้วส่วนหนึ่งก็ขึ้นอยู่กับวิธีสอนของครูที่ใช้วิธีสอนไม่เหมาะสมกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังที่ อุทัย เพชรช่วย (2532 : 48-54) กล่าวว่า สาเหตุ ที่ทำให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้นั้นมี 4 ประการ คือ ครูสอนโดยละเลยการใช้ประสบการณ์ในขั้นใช้ของจริง ครูสอนโดยเน้นให้เด็กจำ "คำหลัก" เพื่อใช้บอกวิธีทำครูสอนโดยเน้นการสอนตามวิธีการหรือตัวอย่างในหนังสือและครูสอนโดยไม่คำนึงถึงวิธีหรือขั้นตอนในการคิด ดังนี้ สมุนทิพย์ บุญสมบัติ (2524: 19) ได้กล่าวว่าในกระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้นครูจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักการเรียนรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่ง สอดคล้องกับความคิดของ ยุพิน นิพิธกุล (2523 : 6) ที่กล่าวว่านักเรียนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจ ลักษณะนิสัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะให้นักเรียนมีความสามารถเหมือนกันไม่ได้ นักเรียนบางคนไม่สามารถทำได้ ครูจะต้องให้กำลังใจแก่เขาและจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสม

จากลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ก็เช่นเดียวกับเด็กปกติ โดยครูยืดหยุ่น เวลาเรียน เนื้อหา และการวัดผลประเมินผล เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เนื่องจากเด็กมีความบกพร่องทางภาษาและการสื่อความหมาย จึงทำให้เด็กเรียนรู้นานกว่าปกติ ซึ่งในเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ทักษะทางด้านการเรียนรู้จนถึงความคล่องตัวและความชำนาญนั้นต้องอาศัยเวลาอย่างมาก (กระทรวงศึกษาธิการ. 2533: 4) ปัญหาดังกล่าวเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ปัญหาเหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการแก้ไข เพื่อมิให้เกิดผลเสียแก่ตัวนักเรียนและเกิดการสูญเปล่าทางการศึกษาที่รัฐจัดให้แก่เด็กเหล่านี้ แนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาด้านนี้ คือการนำวิธีสอนหรือโปรแกรมสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน กลุ่มนี้โดยเฉพาะ ซึ่งวิธีสอนหรือกิจกรรมย่อมแตกต่างไปจากวิธีสอนตามปกติ เช่นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนรู้ที่ละน้อย มีเวลามากพอสำหรับขั้นตอนในแต่ละขั้น ฝึกทักษะมากๆใช้การเรียนเป็นคู่ การใช้คำถาม การอ่านออกเสียง การคิดออกเสียง การจดบันทึก การวาดภาพ เป็นต้น เพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ไม่เบื่อหน่าย และสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น

เอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ Strategy) เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แก่นักเรียนที่เรียนช้าและนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ซึ่งพัฒนาโดย ลีโอ เฟย์ (Forgan and Mangrum.1989 quoted in Strichart and Mangrum.1983) มีขั้นการสอน 6 ขั้น คือ การสำรวจปัญหา (Survey) การตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ(Question)การอ่านแยกแยะข้อมูล(Read)การตั้งคำถามเกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณ(Question) การคำนวณ (Compute) การตั้งคำถามเกี่ยวกับการตรวจสอบคำตอบ (Question)และสอดแทรกเทคนิค 6 เทคนิคเข้าไปในขั้นการสอนดังกล่าว คือเทคนิคการคิดออกเสียง การอ่านออกเสียง การใช้คำถาม การวาดภาพ การจดบันทึกและการเรียนเป็นคู่ ซึ่งกลวิธีนี้ยังไม่ปรากฏว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยตรง เพียงแต่ สตริชาร์ทและแมนกรัม (Strichart and Mangrum.1993)ได้เสนอแนะไว้ว่า วิธีดังกล่าวเหมาะสมสำหรับนำไปใช้กับนักเรียนที่เรียนช้าและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ เพราะสาเหตุที่นักเรียนส่วนใหญ่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้นั้นเนื่องมาจากนักเรียนไม่เข้าใจคำและภาษาในโจทย์ อ่านโจทย์แล้วไม่ทราบว่าจะใช้วิธีใดคำนวณ บวก ลบ คูณ หรือหารทั้งยังขาดยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาจึงจำเป็นต้องสอนให้นักเรียนมีความสามารถในการตีความหรือเข้าใจภาษาในโจทย์ เพื่อให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ อันเป็นเป้าหมายหลักของวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว

วิธีดังกล่าวได้พัฒนามาจากวิธีเอสคิวทรีอาร์ (SQ3R Strategy) ของโรบินสัน (Robinson.1978) ซึ่งวิธีเอสคิวทรีอาร์นี้เป็นกลวิธีที่มีประสิทธิภาพสามารถช่วยปรับปรุงทักษะการอ่านจับใจความ สำหรับนักเรียนที่เรียนช้าและมีสติปัญหาค่อนข้างต่ำ (Strichart.1993) ดังปรากฏในงานวิจัยของ บัทเลอร์ (Butler.1983 : 87) ที่ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการอ่านจับใจความด้วยกลวิธีเอสคิวทรีอาร์ พบว่า คะแนนความสามารถในการอ่านจับใจความของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ ชนัดดา แนบเกษร (2534 : 150) ที่ศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้วิธีการอ่านแบบเอสคิวทรีอาร์ที่มีต่อความสามารถในการอ่านจับใจความ ปรากฏว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกอ่านด้วยวิธีเอสคิวทรีอาร์มีความสามารถในการอ่านเข้าใจสูงกว่ากลุ่มที่อ่านเรื่องด้วยตนเอง วิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว ซึ่งพัฒนามาจากวิธีเอสคิวทรีอาร์ จึงน่าจะเป็นกลวิธีที่มีประสิทธิภาพในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีความบกพร่องทางภาษาและการสื่อความหมาย การวิเคราะห์และตีความจากโจทย์ อันจะส่งผลให้นักเรียนเหล่านี้สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้

ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น จึงน่าจะทำการศึกษาดูว่าวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว ถ้านำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร ซึ่งผลของการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้คงจะมีประโยชน์ให้กับครู – อาจารย์และผู้เกี่ยวข้องนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ช่วยเหลือและส่งเสริมความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1.เพื่อศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ)

2.เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ)

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการช่วยเหลือนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งเป็นเป้าหมายสูงสุดในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนระดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เมื่อทำการวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500 1000 และ 2000 รอบต่อวินาที ได้ค่าเฉลี่ยความไวของเสียงอันน้อยที่สุดที่วัดได้จาก 3 ความถี่ ในหูข้างที่ดีกว่า หลังใส่เครื่องช่วยฟังไม่เกิน 90 เดซิเบล กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีระดับสติปัญญาปกติและไม่มีความพิการซ้ำซ้อน

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเมื่อทำการวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500 1000 และ 2000 รอบต่อวินาทีได้ค่าเฉลี่ยความไวของเสียงอันน้อยที่สุดที่วัดได้จาก 3 ความถี่ ในหูข้างที่ดีกว่าหลังใส่เครื่องช่วยฟังไม่เกิน 90 เดซิเบล กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนศึกษาพิเศษระยอง จังหวัดระยอง มีระดับสติปัญญาปกติและไม่มีความพิการซ้ำซ้อน โดยเลือกแบบเจาะจง

(Purposive sampling) จำนวน 6 คน คัดเลือกเด็กที่มีระดับการได้ยินหลังใส่เครื่องช่วยฟังไม่เกิน 90 เดซิเบล

2. การสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ) เป็นแผนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แก่นักเรียนที่เรียนช้าและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ซึ่งในการสอนแต่ละครั้งจะแบ่งกิจกรรมการเรียนการสอนออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสำรวจปัญหา (Survey) เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคู่ช่วยกันอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะค้นหาคำตอบหรือประโยคที่นักเรียนไม่เข้าใจ พร้อมทั้งทำความเข้าใจคำหรือประโยคนั้นๆแล้วจึงจดบันทึกลงในแบบบันทึก

ขั้นที่ 2 การตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ (Question) เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคู่ถามตนเองและคู่ของตนว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร โดยการคิดออกเสียงเพื่อตอบคำถาม พร้อมทั้งจดบันทึกคำตอบที่ได้ลงในแบบบันทึก

ขั้นที่ 3 การอ่านแยกแยะข้อมูล (Read) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละคู่ถามตนเองและคู่ของตนเองว่าโจทย์ให้ข้อมูลใดบ้าง ข้อมูลใดจำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แล้วจึงช่วยกันอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และคิดออกเสียงเพื่อแยกแยะข้อมูลและตอบคำถามพร้อมทั้งจดบันทึกคำตอบที่ได้ลงในแบบบันทึก

ขั้นที่ 4 การตั้งคำถามเกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณ (Question) เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคู่ถามตนเองและคู่ของตนเองว่าจะใช้วิธีบวก ลบ คูณ หาร ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการคิดออกเสียงหรือวาดภาพประกอบ เพื่อตอบคำถามและจดบันทึกคำตอบที่ได้ลงในแบบบันทึก

ขั้นที่ 5 การคำนวณ (Compute)เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคู่ถามตนเองและคู่ของตนว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นี้สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร นักเรียนแสดงวิธีทำลงในแบบบันทึกและคิดออกเสียงในขณะเขียนประโยคสัญลักษณ์ คิดคำนวณ บวก ลบ คูณ และหาร ตรวจสอบการคำนวณเพื่อหาคำตอบที่โจทย์ต้องการ

ขั้นที่ 6 การตั้งคำถามเกี่ยวกับการตรวจสอบคำถาม (Question)เป็นขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละคู่ถามตนเองและคู่ของตนว่าคำตอบที่ได้มีความเป็นไปได้หรือไม่ เพราะอะไร โดยการคิดออกเสียง เพื่อหาคำตอบและบันทึกลงในแบบบันทึก

3. ตัวแปรที่ศึกษา คือ ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนความถูกต้องในการทำแบบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในด้านความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นความสามารถในการแปลความหมาย ตีความหมายและการขยายความในปัญหานั้นและทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งเป็นความสามารถในการระลึกได้ถึงสิ่งที่เรียนมาแล้วและนำความรู้ หลักการ ข้อเท็จจริง สูตร ทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วไปแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นให้เป็นผลสำเร็จ

กรอบแนวคิดการวิจัย

การสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว		ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ขั้นที่ 1สำรวจปัญหา ขั้นที่ 2 การตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นที่ 3 การอ่านแยกแยะข้อมูล ขั้นที่ 4 การตั้งคำถามเกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณ ขั้นที่ 5 การคำนวณ ขั้นที่ 6 การตั้งคำถามเกี่ยวกับการตรวจสอบคำตอบ	⇨	1. ความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 2. ทักษะการคิดคำนวณ

สมมติฐานการวิจัย

1.ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว อยู่ในระดับดี

2.ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว อยู่ในระดับสูงขึ้น

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว ได้ ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำเสนอตามลำดับดังนี้

1. ความรู้ทั่วไปกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
   1.1 การจำแนกลักษณะและประเภทของความบกพร่องทางการได้ยิน
   1.2 ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
   1.3 การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
2. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
   2.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
   2.2 รูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
   2.3 องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
   2.4 อุปสรรคในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
   2.5 ขั้นตอนการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถแก่โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
   2.6 เทคนิคและกลวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
   2.7 แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว
   3.1 ขั้นตอนกระบวนการ
   3.2 เทคนิควิธีการ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
   4.1 งานวิจัยในประเทศ
   4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

1.1 ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

หูตึง หมายถึง การได้ยินเสียงของหู ซึ่งเมื่อทำการวัดการได้ยินด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500 1000 และ 2000 รอบต่อนาที โดยใช้วิธีการวัดอันถูกต้องทุกประการแล้วได้ผลค่าเฉลี่ยของความไวน้อยที่สุดที่วัดได้จากเสียง 3 ความถี่ เป็นค่าเกินกว่า 27 เดซิเบล แต่ไม่เกินกว่า 93 เดซิเบล ค่ามาตรฐานระหว่างชาติ (ISO 1964)

เด็กหูหนวก หมายถึง การได้ยินของหูนั้นเสียไปอย่างรุนแรงเมื่อทำการวัดการได้ยินด้วยเสียงบริสทธิ์ ณ ความถี่ 500 1000 และ 2000 รอบวินาที โดยวิธีการอันถูกต้องทุกประการ แล้วได้เผลค่าเฉลี่ยของความไวอันน้อยที่สุดที่วัดได้จากเสียง 3 ความถี่ เป็นค่าเกิน 93 เดซิเบล ค่ามาตรฐานระหว่างชาติ(Over 93 dB ISO 1964) (พูนพิศ อมาตยกุล และคณะ. 2522 : 20 – 21)

ศรียา –ประภัสสร นิยมธรรม (2541 : 74) ได้กล่าวในแง่โสตสัมผัสวิทยา (Audiology) โดยยึดการตอบสนองต่อเสียงบริสุทธิ์ (Pure tone) ของบุคคลเป็นหลัก แบ่งตามระดับการได้ยินได้ดังนี้

1. หูตึงมาก มีการตอบสนองต่อเสียงบริสุทธิ์ ในระดับ 85 – 90 เดซิเบล แทบจะไม่มีการตอบสนองเลย แต่บางคนมีการตอบสนองบ้างเล็กน้อย

2. หูหนวกมาก มีการตอบสนองต่อเสียงบริสุทธิ์ในระดับ 90 – 110 เดซิเบล แทบจะไม่มีการตอบสนองเลย แต่บางคนอาจมีการตอบสนองบ้างเล็กน้อย

สรุปได้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน แบ่งตามระดับการสูญเสียการได้ยินออกเป็น 2 ประเภทคือ เด็กหูตึงและเด็กหูหนวก

หูตึง หมายถึง เด็กที่สูญเสียการได้ยิน เมื่อวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500 1000 และ 2000 รอบต่อวินาที ระหว่าง 26 – 90 เดซิเบล

หูหนวก หมายถึง เด็กที่สูญเสียการได้ยิน เมื่อวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ญ ความถี่ 500 1000 และ 2000 รอบต่อวินาที มีค่ามากกว่า 90 เดซิเบล ขึ้นไป

1.2 ลักษณะและระดับการสูญเสียการได้ยิน

สมาคมโสต ศอ นาสิก แพทย์ (วารี ถิระจิตร. ม.ป.ป.;อ้างอิงมาจากสมาคมโสต ศอ นาสิก แพทย์. 2531)ได้แบ่งระดับความพิการของหูออกเป็น 6 ระดับ โดยใช้ค่าเฉลี่ยการได้ยินที่ความถี่ 500,1,000,2,000 Hz เริ่มตั้งแต่หูปกติจนถึงระดับหูหนวกดังแสดงรายละเอียดไว้แล้วในตารางข้างล่างนี้

อันดับที่	ปริมาณความพิการ	ค่าเฉลี่ยความไว ณ ตำแหน่ง 500,1000,2000		ความสามารถในการเข้าใจภาษา
		มากกว่า	ไม่มากกว่า	
1 ระดับ 27 dB	หูปกติ	-	27 dB	ไม่ลำบากในการรับฟังคำพูดเลย
2 ระดับ 40 dB	หูหึงน้อย	25 dB	40 dB	ไม่ได้ยินเสียงพูดเลย
3 ระดับ 55 dB	หูตึงปานกลาง	40 dB	55 dB	พูดด้วยความดังปกติแล้วไม่ได้ยิน
4 ระดับ 70 dB	หูตึงมาก	55 dB	70 dB	พูดด้วยดัง ๆแล้วยังไม่ได้ยิน
5 ระดับ 93 dB	หูตึงอย่างรุนแรง	70 dB	93 dB	ต้องตะโกนหรือใช้เครื่องขยายเสียงจึงจะได้ยินและได้ยินไม่ชัดเจน
6	หูหนวก	93 dB		ตะโกนหรือขยายเสียงพูดแล้ว ก็ยังไม่ได้ยินและไม่เข้าใจ

ในการแบ่งแยกระดับการได้ยิน นักโสตสัมผัสวิทยา (ศรียา – ประภัสสร นิยมธรรม. 2541 : 75 ;อ้างอิงจาก Smith and Asson. 1995) ได้จำแนกไว้กว้าง ๆคือ

น้อยกว่า - 25 dB เป็นระดับการได้ยินของคนปกติ

26 – 40 dB เป็นการได้ยินของพวกที่หูตึงเล็กน้อย แต่ถ้าไม่สังเกตก็ไม่รู้ เป็นเพียงแต่ฟังเสียงพูดเบา ๆไม่ถนัดและอาจพูดไม่ชัดบ้าง

41 – 55 dB เป็นระดับการได้ยินของคนหูตึงปานกลาง พวกนี้จะเข้าใจสิ่งที่คนอื่นพูดได้ครึ่ง ๆกลาง ๆนอกจากผู้พูดจะอยู่ในระยะใกล้หรือไกลกว่า 3 – 5 ฟุต

56 – 70 dB เป็นระดับการได้ยินของคนหูตึงค่อนข้างมากจะฟังภาษาพูดไม่ค่อยรู้เรื่อง

71 – 90 dB	เป็นพวกหูตึงขนาดหนัก คือ แม้แต่เสียงตะโกน ก็ไม่ได้ยิน
90 dB ขึ้นไป	เป็นพวกหูหนวก บางครั้งอาจฟังเสียงดังๆได้บ้างแต่มักเป็นการรับรู้ทางการสั่นสะเทือนเสียมากกว่า

1.3 การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

โบเลย์ (กาญจนา ตันตินันท์. 2514:5 ;อ้างมาจาก Bowlay. 2514 : 5) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาสำหรับคนหูหนวก หรือผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไว้ดังนี้

1. เพื่อให้เป็นบุคคลที่มีวุฒิภาวะทางสังคมสามารถมีเพื่อนได้ทั้งคนหูหนวกและคนปกติ
2. ฝึกทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตให้แก่คนหูหนวก
3. ให้คนหูหนวกสามารถอยู่ร่วมกับชุมชนได้อย่างปกติสุข
4. เพื่อให้คนหูหนวกเข้าใจสื่อมวลชนต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ ฯลฯ
5. สามารถติดต่อกับคนทั่วไปได้โดยการใช้ภาษาทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน

ในการจัดการศึกษาให้กับคนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น มลิวัลย์ ธรรมแสง (2521 :1- 4) ได้กล่าวว่าจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลายประการ ทั้งตัวเด็กเอง บิดา มารดา ผู้ปกครอง และโรงเรียนหรือสถานให้บริการการศึกษาแก่คนเหล่านี้

องค์ประกอบที่เกี่ยวกับตัวเด็กเอง ได้แก่

1. ระดับความพิการ หรือเด็กสูญเสียการได้ยินมากน้อยเพียงใด

2.อายุของเด็กเมื่อเริ่มสูญเสียการได้ยินซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการพิจารณาร่วมกับระดับและประเภทของความพิการของหู ตลอดจนความสามารถในการใช้ภาษาพูดของเด็กที่หูพิการนั้น เช่น เด็กที่สูญเสียการได้ยินมาแต่กำเนิด ก็ย่อมไม่สามารถใช้ภาษาพูดหรือพูดไม่ถูกต้องชัดเจน เพราะไม่เคยได้ยินเสียงและไม่มีทักษะในการพูดมาก่อน เพราะฉนั้นในการสอนซึ่งจำเป็นต้องใช้วิธีเริ่มพัฒนาทางการใช้ภาษา อันประกอบด้วยการฟัง การฝึกพูดออกเสียงเป็นสำคัญ (สำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร. 2529: 22) ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมักแยกเด็กหูตึงออกจากเด็กหูหนวก ทั้งนี้เพราะเด็กหูหนวกจะฟังอะไรไม่ได้ยินการเรียนการสอนจะมีลักษณะที่พิเศษกว่าเด็กหูตึง มีการสื่อภาษาโดยการอ่านริมฝีปากผู้พูดหรือท่าทางของผู้พูด ส่วนเด็กหูหนวกจะสื่อภาษาโดยใช้ท่าทาง ใช้ภาษามือและอ่านริมฝีปากผู้พูดหรือที่เรียกกันว่า ระบบรวม (Total Communication)

รูปแบบของการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังนี้

เด็กหูหนวก มี 2 รูปแบบ

1.การเรียนในโรงเรียนที่เปิดสอนเฉพาะเด็กหูหนวก

2. ชั้นพิเศษสำหรับเด็กหูหนวกในโรงเรียนปกติ

เด็กหูตึง มี 3 รูปแบบ

1. การเรียนในโรงเรียนที่เปิดสอนเฉพาะเด็กหูตึง

2. ชั้นพิเศษสำหรับเด็กหูตึงในโรงเรียนปกติ

3. ชั้นปกติที่มีเด็กหูตึงเรียนร่วมในโรงเรียนปกติ

การจัดชั้นเรียนให้แก่เด็กไม่ควรยึดความสามารถเป็นหลักโดยเฉพาะความสามารถทางภาษา ความสามารถในการสื่อสาร เด็กที่อยู่ในวัยอนุบาล ควรได้รับการเตรียมความพร้อมและการฝึกฟัง (ผดุง อารยะวิญญู. 2533:22-33) ซึ่งมีความเห็นสอดคล้องกับ ราศี ทองสวัสดิ์ ที่กล่าวว่า การช่วยเหลือเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องให้มีความพร้อมที่จะเรียนในระดับประถมศึกษาเป็นสิ่งที่จำเป็นและการจัดประสบการณ์แก่เด็กปฐมวัยไม่ว่าในรูปแบบใดจะมีพื้นฐานเหมือนกับที่จัดให้เด็กปกติ กล่าวคือ มุ่งพัฒนาทั้งทางด้านร่างกาย ทางอารมณ์ สังคม และสติปัญญา กิจกรรมที่จัดให้ส่วนใหญ่คล้ายกัน ยกเว้น บางกิจกรรมซึ่งเด็กที่มีความบกพร่องไม่อาจทำได้จะต้องปรับเป็นอย่างอื่นหรือกิจกรรมเสริมให้แก่เด็กด้วย เช่น เด็กไม่สามารถได้ยินได้ชัดเจน ต้องฝึกการฟัง การใช้ภาษามือ เป็นต้น (ราศี ทองสวัสดิ์ . 2531 : 109-114)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดการศึกษาให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ เช่น ความพร้อมของนักเรียน ระดับความพิการ และการจัดชั้นเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับลักษณะของความบกพร่องทางการได้ยินของเด็กและคำนึงถึงความสามารถที่แตกต่างกันของเด็กด้วย พร้อมทั้งให้ความสำคัญในการเตรียมความพร้อมด้านต่างๆทุกด้าน เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ทำให้เกิดการเรียนรู้ สามารถปรับตัวเข้ากับผู้อื่นได้ ตลอดจนสามารถอยู่ร่วมในสังคมได้ดีเช่นเดียวกับเด็กปกติ

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องความรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของ"โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์"ไว้ต่าง ๆดังนี้

แอนเดอร์สัน และพิงกรี (สรีทอง มีทาทอง. 2534 : 23 อ้างอิงจาก Anderson and Pingry.1973: 228) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการแก้ไขหรือคำตอบซึ่งผู้แก้ปัญหาจะทำได้ดีต้องมีกระบวนการที่เหมาะสมใช้ความรู้และประสบการณ์ประกอบเข้าด้วยกัน

มนูญ อรุณไพโรจน์ (2517:17) ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สภาพของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยจำนวนและคำห้อมล้อมที่ก่อให้เกิดปัญหา ซึ่งนักเรียนต้องคิดและตัดสินใจเองว่าจะใช้วิธีอะไรทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหานี้

อุทัย เพชรอยู่ (2532 : 48 - 54) ให้ความหมาย โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นโจทย์ที่มีภาษาหนังสือ(หรือเป็นภาษาพูด) ไม่มีเครื่องหมาย บวก ลบ คูณ หรือหาร ซึ่งผู้เรียนต้องอ่านและฟังโจทย์ให้เข้าใจว่าจะทำโดยวิธีใด (บวก ลบ คูณ หรือหาร)

สวัสดิ์ จิตต์จนะ (2535 : 77) ได้ให้ความหมายของว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นข้อความที่แสดงถึงเงื่อนไขความสัมพันธ์ของจำนวนที่กำหนดไว้ในแต่ละประโยคในลักษณะใดลัษณะหนึ่ง อันจะก่อให้เกิดจำนวนและผลลัพธ์อีกจำนวนหนึ่งที่ต้องการทราบในคำถามของโจทย์

นลินี ทีหาคำ (2541 : 15) ได้ให้ความหมายว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นโจทย์ภาษาเรื่องราวบรรยายสภาพการณ์ด้วยถ้อยคำ ข้อความ ตัวเลข และอื่นๆโดยต้องการคำตอบเชิงปริมาณหรือตัวเลขหรือกระบวนการแก้ปัญหา การวางแผนและการตัดสินใจประกอบการพิจารณาแก้ปัญหานั้นๆ

จากความหมายที่ได้กล่าวมานั้นพอสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ข้อความหรือคำถามที่เป็นสถานการณ์ ซึ่งประกอบด้วยภาษา ตัวเลข โดยที่ไม่มีเครื่องหมาย บวก ลบ คูณ หาร รวมอยู่ด้วย ผู้เรียนต้องใช้ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ตลอดจนกระบวนการที่เหมาะสมวิเคราะห์ ตีความโจทย์ปัญหาดังกล่าว เพื่อกลวิธีการที่ใช้ในการคำนวณและดำเนินการเพื่อให้ได้คำตอบ

2.2 รูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เลอแบลนต์ (Le Blance. 1977: 16-20) ได้แบ่งรูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.โจทย์ที่มีรูปแบบ โจทย์ปัญหาลักษณะนี้ต้องการคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว ได้แก่ โจทย์ปัญหาที่ปรากฏอยู่ในหนังสือแบบเรียนและหนังสือทั่วไปๆ การหาคำตอบของโจทย์ลักษณะนี้ ใช้วิธีการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยตรง เช่น "สายใจต้องการจัดมะม่วงจำนวน 196 ผลใส่ตะกร้า โดยใส่ตะกร้าละ 7 ผลเท่าๆกัน อยากทราบว่าจะต้องใช้ตะกร้ากี่ใบ

2.โจทย์ที่ไม่มีรูปแบบ โจทย์ปัญหาลักษณะนี้ต้องการให้นักเรียนแสดงกระบวนการหรือขั้นตอนในการหาคำตอบ ซึ่งอาจจะต้องใช้แผนภาพ แผนภูมิ หรือรูปภาพแสดงกระบวนการหรือขั้นตอนในการหาคำตอบ โจทย์ปัญหาลักษณะนี้จะเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น "มีผู้ชาย 8 คน ในงานเลี้ยง ถ้าผู้ชายคนหนึ่งจะต้องจับมือกับคนอื่นๆให้ครบทุกคนแล้ว อยากทราบว่าจะมีการจับมือทั้งหมดกี่ครั้ง"

บาร์รูดดี้ (นลินี ทีหาคำ. 254 : 16 ; อ้างอิงจาก Baroody. 1987 : 260 – 261) แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท เช่นกัน คือ

1.โจทย์ปัญหาปกติ (Routine Problems) คือโจทย์ปัญหาในหนังสือแบบเรียนทั่วๆไป ซึ่งมุ่งเน้นการฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งมีข้อมูลที่จำเป็นและมีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว

2.โจทย์ปัญหาไม่ปกติ(Nonroutine Problems) คือโจทย์ปัญหาที่มีลักษณะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของชีวิตมากกว่าโจทย์ปัญหาปกติ คือมีข้อมูลมากทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็นหรือข้อมูลไม่เพียงพอ อาจจะมีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ เน้นการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นเหตุผล

นอกจากนี้ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533) ได้กล่าวถึงรูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า โจทย์ปัญหาอาจจะมีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาโดยตรง (Direct Problems) และโจทย์ปัญหาโดยอ้อม (Indirect Problems) หรือโจทย์ขั้นตอนเดียว (One-Step Problems) และโจทย์หลายขั้นตอน (Multi-Step Problems) ซึ่งโจทย์ปัญหาโดยตรงและโจทย์ปัญหาขั้นตอนเดียวแก้ง่ายกว่าโจทย์ปัญหาโดยอ้อมและโจทย์ปัญหาหลายขั้นตอน

2.3 องค์ประกอบที่มีส่วนช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ซาลิวสกิ (Zalewski.1987) กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีส่วนช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ความสามารถในการเข้าใจสัญลักษณ์
2. ความสามารถในการจัดกระทำ
3. ความสามารถในการอ่านและตีความ

4. ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

5. ทักษะการคิดคำนวณ

6. ความสามารถในการคำนวณ

วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ (2531: 33) กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีส่วนช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ครูจะเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการฝึกและพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจโจทย์ปัญหา ครูจะต้องฝึกให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจจนเป็นทักษะ สามารถใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว จะทำให้ความสามารถในด้านการวิเคราะห์โจทย์ปัญหากระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้องและรวดเร็ว

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533:33) กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีส่วนช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่

1. ความสามารถในการอ่าน

2. ความสามารถในการคิดคำนวณขั้นพื้นฐาน

3. ความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

4. ความสามารถในการหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา

ส่วนองค์ประกอบอื่นๆที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1.ระดับสติปัญญา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหา นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงจะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ

2. การอบรมเลี้ยงดู นักเรียนที่มาจากครอบครัวที่อบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นคิดและตัดสินใจด้วยตนเองมีแนวโน้มที่จะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มาจากครอบครัวที่เลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยและเข็มงวดกวดขัน

3.วิธีสอนของครู กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นที่ตัวนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างเป็นอิสระมีเหตุผล ย่อมจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้ดีกว่ากิจกรรมการเรียนการสอนแบบบอกให้รู้

จากองค์ประกอบข้างต้นพอสรุปได้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ในส่วนของตัวนักเรียนจะต้องมีความรู้ ความสามารถด้านภาษา การวิเคราะห์โจทย์และการแปล การแปลความจากโจทย์เป็นสัญลักษณ์ ตลอดจนต้องมีทักษะในการคิดคำนวณคณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับครูจะมีบทบาทสำคัญยิ่งในการฝึกและพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจโจทย์ปัญหา ซึ่งครูจะต้องฝึกฝนให้นักเรียนเกิดทักษะ ความชำนาญ ความคล่องแคล่ว โดยการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาจากง่ายไปหายากให้กับนักเรียนทุกคน และสม่ำเสมอ ซึ่งจะเป็นผลทำให้นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและทำการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

2.4 อุปสรรคในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตสษสตร์

บรุคเนอร์ และ กรอสนิคเคิล (ศรีทอง มีทาทอง.2534 : 26 ; อ้างอิงจาก Brueckner and Grossnickle.1947: 452-453) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้มีดังนี้

1.นักเรียนไม่สามารถเข้าใจโจทย์ปัญหาทั้งหมดหรือเป็นบางส่วน เนื่องจากขาดประสบการณ์และขาดมโนภาพที่จะพิจารณาสภาพของปัญหา

2.นักเรียนมีความบกพร่องในการอ่านและทำความเข้าใจ เช่น ไม่เข้าใจโจทย์ว่า กำหนดอะไรให้ ไม่สามารถจดจำและจัดระบบสิ่งซึ่งเขาได้อ่านมาเพื่อหารายละเอียดของเนื้อหา

3.นักเรียนไม่สามารถคิดคำนวณ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากที่นักเรียนลืมวิธีทำหรือไม่เคยเรียนมาก่อน

4.นักเรียนขาดความเข้าใจในกระบวนการและวิธีการเป็นผลให้นักเรียนใช้วิธีเดาสุ่มตามวิธีการที่พอจะนึกออกเพื่อจะให้ได้คำตอบ

5.นักเรียนขาดความรู้ในเรื่องที่มีความสำคัญ ได้แก่ กฎ สูตร

6.นักเรียนขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการเขียนคำอธิบาย

7.นักเรียนไม่ทราบความสัมพันธ์เชิงปริมาณ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากการรู้ศัพท์ทางคณิตศาสตร์เพียงจำนวนจำกัด หรือขาดความเข้าใจในหลักเกณฑ์ต่างๆ

8.นักเรียนขาดความสนใจเนื่องจากขาดความสามารถในการทำโจทย์ปัญหา ซึ่งมีความยาก ไม่จูงใจและไม่ได้รับอะไรเป็นการตอบสนอง

9.ระดับสติปัญญาของนักเรียนต่ำเกินไปที่จะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ ซึ่งปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหา

10.นักเรียนขาดทักษะในการฝึกฝนทำโจทย์ปัญหา

ประยูร อาษานาม (2528:44-45)กล่าวว่าสาเหตุของการด้อยสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์บางประการ เช่น

1. ครูเน้นทักษะการคิดคำนวณมากกว่าวิธีแก้ปัญหาในการสอนโจทย์ปัญหา ครูควรจะชี้แนวทางและช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหา วิธีการแก้ปัญหาและทักษะการคิดคำนวณหาคำตอบมากกว่าที่เน้นการคิดคำนวณอย่างเดียว

2. นักเรียนขาดทักษะในการอ่าน การแปลความของปัญหา

3. เวลาการเรียนการสอนโจทย์ปัญหาไม่เพียงพอหรือไม่เหมาะสม

4. ภาษาและคำที่ใช้ในโจทย์ปัญหา ไม่กระตุ้นหรือส่งเสริมให้เกิดความคิดเชิงวิเคราะห์

5. นักเรียนไม่เข้าใจคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์

6. นักเรียนไม่รู้จักคะแนหรือประมาณค่าคำตอบ

7. นักเรียนด้อนสมรรรถภาพในการคิดในใจ

8. นักเรียนขากดความสามารถในการคิดคำนวณโโยเฉพาะวิธีคำนวณสำหรับโจทย์ปัญหาแต่ละเรื่อง

9.คำที่ใช้ในโจทย์ปัญหาไม่เหมาะสมกับวัยและระดับสติปัญหาของเด็ก

10.บรรยากาศในห้องเรียนไม่ส่งเสริมการเรียนรู้ เด็กไม่กล้าแสดงออก กล้วทำผิด เป็นต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าการที่นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้นั้นเนื่องมากจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1.สติปัญญาซึ่งเป็นสาเหตุสสำคัญที่ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่แตกต่างกัน นักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้จะมีสติปัญญาอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ

2.นักเรียนมีความบกพร่องในด้านการอ่านและทำความเข้าใจโจทย์ ไม่สามารถระบุได้ว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดสิ่งใดให้ ไม่ทราบว่าวิธีการที่ใช้ในการคำนวณ

3.นักเรียนขาดความรู้เรื่องคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์

4.นักเรียนขาดทักษะพื้นฐานในการคำนวณ

5.นักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนและขาดความระมัดระวังในการแก้โจทย์ปัญหา

6.นักเรียนขาดประสบการณ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาในหลาย ๆรูปแบบ

7.วิธีการสอนของครูที่เน้นการคำนวณมากกว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

2.5 ขั้นตอนการสอนเพื่อให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

การสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องดำเนินการอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการทำโจทย์ปัญหาได้ดี มีสถาบันและนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอวิธีการหรือขั้นตอนในการสอนแก้โจทย์ปัญหาไว้ดังนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(2537:9)ได้เสนอขั้นตอนกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาไว้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหาให้ถ่องแท้ว่าโจทย์กำหนดอะไร โจทย์ถามอะไร
2. หาวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา โดยการอภิปรายร่วมกัน อันจะนำไปสู่การเขียนประโยคสัญลักษณ์
3. ลงมือแก้ปัญหาตามวิธีที่คิดไว้ โดยแสดงวิธีทำหาคำตอบและตรวจคำตอบ

จรูณ จียโชค (2531:10-20)ได้ประมวลขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สรุปได้เป็น 4 ขั้นตอนใหญ่ดังนี้

1. ขั้นการอ่านเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
2. ขั้นของการกำหนดทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหา
3. ขั้นการคิดคำนวณ
4. ขั้นการตรวจสออบคำตอบ

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533:190-191)ได้ลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ฝึกให้นักเรียนรู้จักสังเกตและวิเคราะห์หาข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการ พร้อมทั้งวิเคราะห์หาข้อมูลที่จำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา ฝึกให้นักเรียนมีนโนมติเกี่ยวกับ การบวก การลบ การคูณและการหาร สามารถวิเคราะห์โจทย์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล ตีความโจทย์ ดัดแปลงโจทย์เป็นรูป แผนภาพและประโยคสัญลักษณ์ที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นคิดคำนวณ ฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ มีความแม่นยำและมีความรอบคอบในการคิดคำนวณ

ขั้นที่ 4 ขั้นพิจารณาความเป็นไปได้ของคำตอบ หลังจากที่นักเรียนหาคำตอบได้แล้ว ควรฝึกให้นักเรียนรู้จักสังเกต คิดวิเคราะห์ว่าคำตอบที่ได้นั้นมีความเป็นไปได้และสมเหตุสมผลหรือไม่

ขั้นที่ 5 ขั้นตรวจสอบความถูกต้อง โดยฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบได้ด้วย 3 วิธี คือ

วิธีที่ 1 การประมาณคำตอบ คือการฝึกให้นักเรียนคิดประมวณคำตอบอย่างคร่าวๆโดยการคิดในใจ

วิธีที่ 2 หาวิธีการใหม่ในการแก้โจทย์ปัญหา

วิธีที่ 3 ใช้วิธีเดิม

นงลักษณ์ อ่วยสุข (2536 : 34)กล่าวว่าในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะต้องสอนให้นักเรียนกระทำสิ่งต่อไปนี้

1.ค้นหาว่าโจทย์ให้ข้อมูลอะไรบ้างและให้หาอะไร

2.ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ให้มาเพื่อที่จะไปสู่สิ่งที่ต้องการให้หา

3.วิเคราะห์ข้อมูลและความสัมพันธ์เพื่อหาผลลัพธ์

4.ตรวจสอบเพื่อความมั่นใจถูกต้อง

จากขั้นตอนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น จึงพอสรุปได้ว่าการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.ขั้นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

2.ขั้นการหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

3.ขั้นการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา

4.ขั้นการพิจารณษความเป็นไปได้ของคำตอบ

5.ขั้นการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

2.6 เทคนิคและวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดีนั้น นอกจากจะสอนตามขั้นตอนดังกล่าวแล้ว ยังขึ้นอยู่กับเทคนิควิธีต่างๆที่สอดแทรกเข้าไปด้วย

ลีเนอร์ (Lerner.1985:428-429) ได้แนะนำยุทธวิธีที่มีประสิทธิภาพหลายๆยุทธวิธีที่นำมาใช้กับนักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำไว้ดังนี้

1.ปัญหาเกี่ยวกับคำ ภาษา (Word Story Problems) ใช้โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่นักเรียนสนใจและมีประสบการณ์ในสถานการณ์นั้นๆ

2.ถามโจทย์ปัญหาด้วยปาก (Posing Problems Orally) ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่สำคัญสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางด้านภาษาและการอ่าน

3.ใช้แรงเสริมที่เห็นได้ชัด (Visual Reinforcements) เช่น ใช้สื่อที่เป็นวัตถุรูปภาพ เพื่อให้กำลังใจนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหา

4.ทำให้ง่าย (Simplifying) ใช้ตัวเลขที่น้อยและง่ายในโจทย์ปัญหา เพื่อนักเรียนจะได้เข้าใจโจทย์และสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้

5.แต่ง (Restating) ให้นักเรียนหัดแต่งและกำหนดโจทย์ปัญหาด้วยภาษาของนักเรียนเอง ซึ่งภาษาจะช่วยให้นักเรียนแต่งโจทย์ได้ด้วยตนเองและบ่งบอกให้รู้ว่านักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหานั้น

6.ประเมินการให้รายละเอียด (Assessing Given Information) กำหนดโจทย์บัญหาที่มีรายละเอียดน้อยมาก แล้วให้นักเรียนบอกว่าสิ่งใดที่โจทย์ต้องการ สิ่งใดที่โจทย์ไม่ต้องการ (What is still needed or what is superfluous)

7.ให้โจทย์ปัญหาหรือแบบฝึกหัดเสริมเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเพิ่มเติม (Supplementaty Problems)

8.เวลาสำหรับคิด (Time of Thinking) ให้นักเรียนใช้เวลาคิดอย่างเพียงพอและครูต้องพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ว่านักเรียนมีขั้นตอนในการคิดแก้โจทย์ปัญหาอย่างไร จะได้ช่วยเหลือนักเรียนได้

9.ขั้นการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคำในโจทย์ (Stops in Solving Word Problems) นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ จะมีปัญหาเกี่ยวกับภาษาในโจทย์ปัญหา ซึ่งส่งผลต่อการอ่านและการคิดแก้โจทย์ปัญหา

10.เวลา (Time) ซึ่งจะเป็นปัญหากับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ นักเรียนอาจได้รับการสอนซ่อมเสริม เรื่องการบวกเวลา ครูอาจจะใช้นาฬิกาจริงหรือนาฬิกาที่ครูทำขึ้นเองเพื่อที่จะสอนทักษะนี้ ลำดับของการสอนเรื่องเวลาควรจะเริ่มจากชั่วโมง – ครึ่งชั่วโมง – 15 นาที – ห่างกัน 5 นาที – วินาที เป็นต้น

11.เงิน (Money) การใช้เงินและสถานการณ์ที่เหมือนจริง ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สอนเรื่องนี้ นักเรียนอาจจะเล่นขายของ ซื้อขายแลกเปลี่ยน สั่งอาหารจากร้านอาหาร และคำนวณราคาและจ่ายเงิน สถานการณ์เหล่านี้จะจัดเป็นรูปธรรมและเป็นการฝึกที่มีความหมายสำหรับการเรียนรู้เลข

ประยูร อาษานาม (2528:47-49) ได้เสนอแนะเทคนิคที่ครูควรนำมาใช้ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1.ใช้การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

2.ใช้การอุปมา อุปมัย ได้แก่ การนำวิธีการที่เคยใช้ในการแก้โจทย์ปัญหามาแก้โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะคล้าย ๆกัน

3.การเขียนรูปภาพประกอบการแปลความหมายโจทย์ปัญหา

4.ใช้วัสดุจริง รูปภาพ ประกอบการแก้โจทย์ปัญหา

5.การฝึกฝนการคิดเลขในใจ โดยไม่ต้องใช้กระดาษและดินสอ หรือเครื่องคิดเลข

6.การคาดคะเนหรือประมาณคำตอบ

7.การตั้งโจทย์ปัญหาที่ไม่สมบูรณ์ ให้นักเรียนวิเคราะห์ความถูกต้องหาส่วนที่ขาดและควรจะเพิ่มอะไร การกระทำเช่นนี้จะเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักอ่านอย่างละเอียดถี่ถ้วนและรู้จักวิเคราะห์ปัญหา

8.การตั้งโจทย์ที่มีสิ่งกำหนดให้เกินความต้องการ ให้นักเรียนวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหา เมื่อทราบว่าสิ่งกำหนดให้บางอย่างไม่มีความจำเป็นก็ต้องตัดทิ้งไปได้ ซึ่งวิธีนี้จะช่วยปรับปรุงความคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนได้

9.การแปลความหมายของโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ข้อสำคัญคือ นักเรียนจะต้องเข้าใจคำศัพท์ที่ปรากฏในโจทย์ปัญหา เพื่อที่จะตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการคำนวณอย่างไรแล้วจึงจะเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้

10.โจทย์ปัญหาควรเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและที่นักเรียนสนใจ

11.การสอนทักษะในการอ่านโจทย์ปัญหา

12.การตั้งโจทย์ปัญหาที่มีสถานการณ์เดียวและมีหลายคำถาม

13.การเล่นเกมและกิจกรรมพิเศษที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหา

น้อมศรี เคท (2526:18-23) ได้เสนอแนะเทคนิคเกี่ยวกับการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าในการสอนนั้นครูควรคำนึงถึงหลักสำคัญ 8 ประการ ได้แก่

1.การวิเคราะห์ปัญหาครูควรสอนให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ว่าโจทย์ปัญหาแต่ละข้อนั้นกำหนดสิ่งใดบ้างและต้องการทราบอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์กำหนดให้นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

2.การเขียนประโยคสัญลักษณ์ เมื่อนักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้แล้ว ขั้นต่อไปควรฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการเขียนประโยคสัญลักษณ์

3.การใช้สื่อการสอน สื่อการสอนเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูควรใช้ประกอบในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะสื่อจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมในโจทย์ปัญหามากขึ้น สื่อการสอนอาจเป็นของจริง รูปภาพ หรือแผนภูมิก็ได้ สื่อเหล่านี้เป็นเครื่องช่วยในการจินตนาการและคิดค้นหาคำตอบ

4.ความสามารถในการอ่าน เนื่องจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยข้อความและตัวเลข ดังนั้นนักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการอ่าน สามารถเข้าใจความหมายของคำศัพท์ต่างๆ และสามารถตีความว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดให้และต้องการทราบอะไร ซึ่งต่างจากการอ่านทั่วๆไป ดังนั้นถ้าครูได้เตรียมความพร้อมในเรื่องภาษา โดยเฉพาะเรื่องการอ่านให้แก่นักเรียนก่อนที่จะสอนเรื่องโจทย์ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น

5.ทักษะในการคำนวณ ในการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นอกจากนักเรียนจะต้องมีความสามารถในการอ่านโจทย์แล้ว นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการคำนวณ คือสามารถบวก ลบ คูณ หาร ได้ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว ครูควรหาทางช่วยนักเรียนจัดกิจกรรมหลายๆ อย่างที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการคำนวณ

6.การประมาณคำตอบ ครูควรสอนให้นักเรียนรู้จักประมาณคำตอบในเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะการประมาณคำตอบช่วยทำให้นักเรียนทราบว่าวิธีที่นักเรียนใช้แก้ปัญหาและการคำนวณถูกหรือผิดโโยเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากการประมาณคำตอบที่เป็นจริง ซึ่งควรใกล้เคียงกัน

7.การใช้วิธีแก้ปัญหาหลายวิธี ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดหาวิธีแก้ปัญหาหลายๆ วิธี เพราะช่วยให้นักเรียนมีความคิดที่กว้าง ไม่จำกัดว่าจะต้องใช้วิธีเดียวตามที่ครูสอน และการสอนให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการแก้ปัญหาหลายวิธีมีประโยชน์ในการตรวจคำตอบเพราะโจทย์ปัญหาเดียวกันจะต้องได้คำตอบเดียวกัน

8.การเลือกโจทย์ปัญหา ในการเลือกโจทย์ปัญหาไปสอนนักเรียน ครูควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

8.1โจทย์ปัญหามีความสำคัญทางคณิตศาสตร์ เพื่อนักเรียนจะได้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์

8.2สถานการณ์ในโจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องที่สามารถใช้สื่อเป็นของจริงหรือของจำลองประกอบการสอนได้

8.3เนื้อเรื่องในโจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน

8.4ภาษาที่ใช้ควรเหมาะสมกับวัยของนักเรียนและไม่ควรใช้ถ้อยคำฟุ่มเฟือย

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นมีขั้นตอนการสอนที่คล้ายๆกัน แต่เทคนิควิธีการที่ใช้อาจแตกต่างกัน ซึ่งเทคนิควิธีที่นักการศึกษาหลายๆท่านได้เสนอแนะไว้นั้น ถ้าครูผู้สอนนำมาและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผ้เรียนและสถานการณ์ต่างๆก็จะเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาได้

ห๙๒๓๒๔ ๕๖

2.7 แนวทางพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เนื่องจากทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเป็นทักษะระดับสูง ต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนทักษะทางคณิตศาสตร์หลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา จึงมีเด็กเป็นจำนวนมากที่มีข้อบกพร่องในเรื่องนี้ การแก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาจึงทำได้ยากกว่าการแก้ไขข้อบกพร่องในเรื่องอื่น

สุวร กาญจนมยูร (2533 : 3-4) ได้กล่าวถึงการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนว่า

จำเป็นต้องใช้ความสามารถในหลาย ๆด้าน ครูผู้สอนจึงควรพัฒนาความสามารถในด้านต่าง ๆให้แก่นักเรียนดังนี้

1.ภาษา

1.1ทักษะการอ่าน หมายถึงอ่านได้คล่อง ชัดเจน รู้จักแบ่งวรรคตอนได้ถูกต้อง ไม่ว่าจะอ่านในใจหรืออ่านออกเสียง

1.2ทักษะในการเก็บใจความ หมายถึง เมื่ออ่านข้อความของโจทย์ปัญหาแล้ว สามารถแบ่งข้อความของโจทย์ได้ว่า ตอนใดเป็นข้อความของสิ่งที่กำหนดให้ และข้อความใดเป็นสิ่งที่โจทย์ถามหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

1.3รู้จักใช้ความหมายของคำถูกต้องตามเจตนารมณ์ของโจทย์ปัญหา ฉะนั้นผู้สอนจำเป็นต้องอธิบายความหมายของคำต่าง ๆให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจนตลอดเวลาที่สอนคำและทบทวนความหมายของคำที่เรียนแล้วเสมอ

2.ความเข้าใจ

2.1ทักษะจับใจความ กล่าวคือ อ่านโจทย์หลาย ๆครั้งแล้วสามารถจับใจความได้ว่าเรื่องอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการอะไร

2.2ทักษะตีความ กล่าวคือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วสามารถ ตีความและแปลความได้ เช่น แปลความในโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์การบวก การลบ การคูณ การหาร ได้

2.3ทักษะแปลความ กล่าวคือ จากประโยคสัญลักษณ์ที่แปลความมาจากโจทย์ปัญหานั้นสามารถสร้างโจทย์ปัญหาใหม่ในลักษณะเดียวกันได้อีกหลายโจทย์ปัญหา

3.การคิดคำนวณ

3.1 ทักษะการบวกจำนวน

3.2 ทักษะการลบจำนวน

3.3 ทักษะการคูณจำนวน

4.การย่อความและสรุปความ ได้ครบถ้วนชัดเจน กล่าวคือ ขั้นแสดงวิธีทำนักเรียนจำเป็นต้องฝึกทักษะต่อไปนี้

4.1ทักษะในการย่อความ เพื่อเขียนข้อความจากโจทย์ปัญหาในลักษณะย่อความได้รัดกุมชัดเจนครบถ้วนตามประเด็นสำคัญ

4.2ทักษะในการสรุปความ หมายถึง ความสามารถสรุปความจากสิ่งกำหนดให้มาเป็นความรู้ใหม่ได้ถูกต้อง

5.ฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

5.1ฝึกทักษะตามตัวอย่าง

5.2ฝึกทักษะจากการแปล

5.3ฝึกทักษะจากหนังสือเรียน

ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องใช้วิธีการต่างๆสำหรับส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้และต้องหมั่นฝึกทักษะที่จำเป็นต่างๆให้แก่นักเรียน ได้แก่ ทักษะการอ่าน การตีความ ทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้โจทย์ปัญหา สร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนให้สนุกสนาน ใช้สื่อและอุปกรณ์ที่เหมาะสม ให้เวลาอย่างเพียงพอกับการแก้โจทย์ปัญหาและส่งเสริมให้นักเรียนได้ประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหา ตลอดจนการให้กำลังใจที่เหมาะสมและต่อเนื่องแก่นักเรียน

3.เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ Strategy)

วิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ Strategy) เป็นกลวิธีหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แก่นักเรียนที่เรียนช้าและนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ซึ่งวิธีนี้ได้พัฒนาโดย ลีโอ เฟย์ (Forgan and Mangrum,1989 quoted in Strichart and Mangrum,1993) มีขั้นการสอน 6 ขั้น คือ ขั้นการสำรวจปัญหา (Survey) ขั้นการตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ (Question) ขั้นการอ่านแยกแยะข้อมูล (Read) ขั้นการตั้งคำถามเกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณ (Question) ขั้นการคำนวณ (Compute) ขั้นการตั้งคำถามเกี่ยวกับการตรวจสอบคำตอบ (Question) ขั้นการสอนทั้ง 6 ขั้นนี้ใช้ร่วมกับเทคนิค 6 เทคนิคที่มีกับกลวิธีนี้ คือ เทคนิคการอ่านออกเสียง การใช้คำถาม การวาดภาพ การจดบันทึก การเรียนเป็นคู่ และเทคนิคการคิดออกเสียง

วิธีนี้ยังไม่ปรากฏงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยตรง เพียงแต่ สตริชาร์ท และ แมนกรัม (Strichart and Mangrum.1993) ได้เสนอแนะไว้ว่า กลวิธีดังกล่าวเหมาะสำหรับนำไปใช้กับนักเรียนที่เรียนช้าและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ เพราะสาเหตุที่นักเรียนส่วนใหญ่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้นั้น เนื่องมาจากนักเรียนไม่เข้าใจคำและภาษาในโจทย์ อ่านโจทย์แล้วไม่ทราบว่าจะใช้วิธีใดคำนวณ และยังขาดยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น

วิธีดังกล่าวได้พัฒนามาจากกลวิธีเอสคิวทรีอาร์ (SQ3R Strategy) ของโรบินสัน (Robinson,1978) ซึ่งกลวิธีเอสคิวทรีอาร์นี้เป็นกลวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สามารถช่วยปรับปรุงทักษะการอ่านจับใจความสำหรับนักเรียนที่เรียนช้าและมีสติปัญญาค่อนข้างต่ำ (Strichart.1993) ดังปรากฏในงานวิจัยของ บัทเลอร์ (Butler.1987:87) ที่ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการอ่านจับใจความด้วยวิธีเอสคิวทรีอาร์ พบว่า คะแนนความสามารถในการอ่านจับใจความของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และงานวิจัยของชนัดดา แนบเกษร (2534:24) ที่ศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้วิธีการอ่านแบบเอสคิวทรีอาร์ที่มีต่อความสามารถในการอ่านจับใจความ ปรากฏว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกอ่านด้วยวิธีเอสคิวทรีอาร์มีความสามารถในการอ่านเข้าใจสูงกว่ากลุ่มที่อ่านเรื่องด้วยตนเอง วิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวซึ่งพัฒนามาจากวิธีเอสคิวทรีอาร์ จึงน่าจะเป็นกลวิธีที่มีประสิทธิภาพในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีปัญหาในด้านการสื่อสารภาษา การอ่าน การวิเคราะห์และตีความจากโจทย์อันจะส่งผลให้นักเรียนเหล่านี้สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้

3.1 ขั้นตอนการสอน

วิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ Strategy) มีขั้นตอนการสอน 6 ขั้น ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นการสำรวจปัญหา (Survey) เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคู่ช่วยกันอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะค้นหาคำหรือประโยคที่นักเรียนไม่เข้าใจ พร้อมทั้งช่วยกันทำความเข้าใจคำหรือประโยคนั้นๆ โดยการถามตัวเอง ถามเพื่อนหรือคิดออกเสียงแล้วจึงจดบันทึกลงในแบบฝึกบันทึก ในขั้นนี้จะใช้เทคนิคการอ่านออกเสียง การใช้คำถาม การคิดออกเสียง การเรียนเป็นคู่และการจดบันทึก

ขั้นการตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ (Question) เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคู่ถามตนเองและคู่ของตนว่าโจทย์ต้องการอะไร โดยการคิดออกเสียงเพื่อตอบคำถามพร้อมทั้งจดบันทึกคำตอบที่ได้ลงในแบบบันทึก หากนักเรียนไม่สามารถตอบได้ว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร นักเรียนก็จะต้องช่วยกันอ่านออกเสียง คิดออกเสียง เพื่อทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อีกครั้ง ในขั้นนี้จะใช้เทคนิคการใช้คำถาม อ่านออกเสียง การคิดออกเสียง การ จดบันทึกและการเรียนเป็นคู่

ขั้นการอ่านแยกแยะข้อมูล (Read) เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคู่ถามตนเองและคู่ของตนว่าโจทย์ให้ข้อมูลใดบ้าง ข้อมูลใดจำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แล้วจึงช่วยกันอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และคิดออกเสียงเพื่อแยกแยะข้อมูลและตอบคำถาม พร้อมทั้งจดบันทึกคำตอบที่ได้ลงในแบบบันทึก ในขั้นนี้จะใช้เทคนิคการใช้คำถาม การอ่านออกเสียง การคิดออกเสียง การจดบันทึกและการเรียนเป็นคู่

ขั้นการตั้งคำถามเกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณ (Question) เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคู่ถามตนเองและคู่ของตนเองว่าจะใช้วิธีบวก ลบ คูณ หรือหาร ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการคิดออกเสียง หรือวาดภาพประกอบเพื่อตอบคำถาม และจดบันทึกคำตอบที่ได้ลงในแบบบันทึก ในขั้นนี้จะใช้เทคนิคการใช้คำถาม การคิดออกเสียง การวาดภาพ การจดบันทึกและการเรียนเป็นคู่

ขั้นการคำนวณ (Compute) เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคู่ถามตนเองและคู่ของตนว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นี้สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร นักเรียนแสดงวิธีทำลงในแบบฝึกและคิดออกเสียงในขณะเขียนประโยคสัญลักษณ์ คดคำนวณ บวก ลบ คูณ หาร และตรวจสอบการคำนวณ เพื่อหาคำตอบที่โจทย์ต้องการ ในขั้นนี้จะใช้เทคนิคการใช้คำถาม การคิดออกเสียง การจดบันทึกและการเรียนเป็นคู่

ขั้นการตั้งคำถามเกี่ยวกับการตรวจสอบคำตอบ (Question) เป็นขั้นที่นักเรียนแต่คู่ตามตนเองและคู่ของตนเองว่าคำตอบที่ได้ความเป็นไปได้หรือไม่ เพราะอะไร โดยการคิดออกเสียง เพื่อหาคำตอบและบันทึกลงในแบบบันทึกในขั้นนี้จะใช้เทคนิคการใช้คำถาม การคิดออกเสียง การจดบันทึก และการเรียนเป็นคู่

3.2 เทคนิควิธีการ

เทคนิคทั้ง 6 ที่นำมาใช้กับขั้นตอนการสอน 6 ขั้น คือ เทคนิคการคิดออกเสียง การอ่านออกเสียง การใช้คำถาม การวาดภาพ การจดบันทึกและการเรียนเป็นคู่ ซึ่งแต่ละเทคนิคมีความสำคัญและช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

เทคนิคการคิดออกเสียง เป็นวิธีที่ให้นักเรียนคิดดังๆ เพื่อแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนทั้ง 6 ขั้น ซึ่ง นักเรียนอาจจะคิดคนเดียว คิดให้เพื่อนหรือครูฟัง หรือช่วยกันคิดกับเพื่อนหรือคู่ของตนเพื่อตรวจสอบแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องจนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องครบขั้นตอน

การนำเทคนิคการคิดออกเสียงมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จะช่วยให้ผู้สอนทราบว่านักเรียนคิดอย่างไร เข้าใจหรือไม่และทำตามขั้นตอนหรือไม่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริมาส สิทธิหล่อ (2534:135) ที่ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาวิธีการวัดกระบวนการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์โยวิธีคิดออกเสียงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลปรากฏว่าวิธีคิดออกเสียงมีความตรงเชิงเกณฑ์และพบว่านักเรียนกลุ่มอ่อนมีพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาไม่ครบขั้นตอน

เทคนิคการอ่านออกเสียงเป็นวิธีการที่ให้นักเรียนอ่านข้อความและตัวเลขในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้เพื่อนหรือครูได้ยินเสียงในขณะฝึกทักษะ เพื่อสำรวจปัญหา ทำความข้าใจความหมายของคำและสิ่งที่โจทย์ต้องการ

การนำเทคนิคการอ่านออกเสียงมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จะช่วยให้นักเรียนตระหนักและมีใจจดจ่ออยู่กับสิ่งที่อ่าน ไม่เบนความสนใจไปที่สิ่งอื่นในขณะอ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น นอกจากนั้นยังทำให้ครูทราบว่านักเรียนมีทักษะการอ่านอยู่ในระดับใด มีปัญหาในเรื่องการอ่านหรือไม่

เทคนิคการใช้คำถาม เป็นวิธีการที่ให้นักเรียนถามตนเองอยู่เสมอในขณะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์ให้ข้อมูลใดมาบ้าง ข้อมูลใดที่จำเป็นและไม่จำเป็น เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ใช้วิธีใดเพื่อให้ได้คำตอบ คำตอบที่ได้มีความเป็นไปได้หรือไม่ เพราะอะไร

การนำเทคนิคการใช้คำถามมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นองค์ประกอบที่สำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และช่วยให้นักเรียนเพ่งเล็งที่กระบวนการแก้ปัญหา "ว่าตอนนี้เขากำลังทำอะไรอยู่" ในขณะเดียวกันก็ช่วยเตือนตนเองในขณะที่ดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งการฝึกใช้คำถามจะเป็นการพัฒนานิสัยในการคิดวิเคราะห์ให้แก่นักเรียน ครูจึงควรฝึกให้นักเรียนตั้งคำถามหลายๆรูปแบบ โดยครูอาจจะตั้งโจทย์ที่ไม่มีคำถาม แล้วให้นักเรียนตั้งคำถามเองและต่อไปอาจฝึกให้นักเรียนตั้งคำถามเองทั้งหมด

การวาดภาพ เป็นวิธีการที่ให้นักเรียนวาดภาพ เส้น ตารางหรืออื่นๆ ในขณะที่นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อทำให้ข้อมูลที่กระจัดกระจายกระชับได้ใจความ และมองเห็นลู่ทางในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น

การนำเทคนิคดังกล่าวมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นการรวบรวมข้อมูลที่กระจัดกระจายออกมาให้เป็นเรื่องราวที่สั้น กะทัดรัด ได้ใจความ ช่วยให้นักเรียนเห็นภาพการเรียงลำดับเหตุการณ์ในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ประยูร อาษานาม.2528:47-49) ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมองเห็นลู่ทางในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น ครูจึงควรฝึกให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาโดยการวาดภาพประกอบ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2533: 33)

การจดบันทึก เป็นวิธีการที่ให้นักเรียนบันทึกสิ่งที่นักเรียนคิดในระหว่างฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เช่น บันทึกว่าโจทย์ถามอะไร บันทึกสิ่งที่โจทย์ให้มา บันทึกข้อมูลที่จำเป็นที่ต้องนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยที่ให้นักเรียนบันทึกลงในแบบฝึก

การนำเทคนิคการจดบันทึกมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นจะช่วยให้นักเรียนไม่ลืมสิ่งที่นักเรียนคิดตามลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนมองเห็นความชัดเจนในเรื่องของข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็น อันจะส่งผลให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น

การเรียนเป็นคู่ เป็นวิธีการที่ให้นักเรียน 2 คน ช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ในระหว่างที่ฝึกทักษะและมีการเปลี่ยนคู่ใหม่ทุกสัปดาห์ เพื่อฝึกให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับนักเรียนคนอื่นๆได้

การนำเทคนิคดังกล่าวมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จะช่วยให้นักเรียนได้ปรึกษากัน ช่วยกันคิดแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งการเรียนเป็นคู่นั้นนักเรียนแต่ละคนมีความสามารถความถนัดต่างกัน เช่น บางคนอ่านเก่ง บางคนแปลความหมายเก่ง บางคนก็คิดคำนวณเก่ง เมื่อนักเรียนจับคู่กันแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก็จะทำให้สามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4.1 งานวิจัยในประเทศ

วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณา (2531:92) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ ปานกลาง และสูงที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบวรรณี กับวิธีสอนของ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ปานกลาง และสูง ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบวรรณีกับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีแบบวรรณีกับวิธีสอนของ สสวท.แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่น กัน

ศรีทอง มีทาทอง (2534: 91)ได้ทำการทดลองวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดในเรื่องโจทย์ปัญหา การคูณ การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดกับวิธีสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

บุญเกื้อ ละอองปลิว (2534 : 64)ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบวิเคราะห์กับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวิเคราะห์กับการสอนตามปกติตามคู่มือครู ของสสวท.แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

มูราสกี้ (อิทธพงษ์ ดุสิตพันธ์. 2538 : 46 ; อ้างอิงจาก Muraski. 1979 :4104 -A)ได้ทำการศึกษาผลของการสอนอ่านในทางคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างละ 13 คน กลุ่มทดลองจะได้รับการสอนอ่านในทางคณิตศาสตร์ทั้ง 3 บทเรียน แต่ละบทเรียนจะแบ่งออกเป็น 5 เรื่อง ใช้เวลา 5 สัปดาห์ ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของทั้งสองกลุ่มปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ฮาลล์ (Hall.1979:6324-6325 A.) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการสอนวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการวิเคราะห์ ผลปรากฏว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์สูงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ต่ำ

คลาร์คสัน (Clarkson.1979:4101-A.) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างการแปลความในวิชาคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัยหาคณิตศาสตร์ พบว่า ทักษะในการแปลความและความเข้าใจในการอ่านเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การ์เนตท์ (Gamtt. 1991:102 A.) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนายุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลวิจัยพบว่า นักเรียนจะแก้โจทย์ปัยหาโดยใช้รูปแบบการแก้โจทย์ปัญยหาที่ครูแนะนำหรือสาธิตให้ดู ใช้เทคนิคต่างๆที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น เช่น การคิดออกเสียง การเรียนแบบร่วมมือ

มัทติงลี (Mattingly.1992:434 A.) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการเปรียบเทียบการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธีกับการสอนโดยไม่ใช้ยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้ยุทธวิธีได้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คาร์แมน (Caman.1992:4252 A.) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการมีส่วนร่วมในโปรแกรมและผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีส่วนร่วมในโปรแกรมได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้มีส่วนร่วม ซึ่งงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการมีส่วนร่วมในโปรแกรมจะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

เวดต์ (Wade.1995:34114 A.) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการใช้โปรแกรมการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถและทัศนคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที 6 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนจากการทดสอบหลังเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการวัดทัศนคติของนักเรียนพบว่าก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมไม่แตกต่างกัน

บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยเรื่อง "การศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ)"ได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. แบบแผนการดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เมื่อทำการวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500 1000 และ 2000 รอบต่อวินาที ได้ค่าเฉลี่ยความไวของเสียงอันน้อยที่สุดที่วัดได้จาก 3 ความถี่ ในหูข้างที่ดีกว่า หลังใส่เครื่องช่วยฟังไม่เกิน 90 เดซิเบล กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีระดับสติปัญญาปกติและไม่มีความพิการซ้ำซ้อน

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเมื่อทำการวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500 1000 และ 2000 รอบต่อวินาทีได้ค่าเฉลี่ยความไวของเสียงอันน้อยที่สุดที่วัดได้จาก 3 ความถี่ ในหูข้างที่ดีกว่าหลังใส่เครื่องช่วยฟังไม่เกิน 90 เดซิเบล กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนศึกษาพิเศษระยอง จังหวัดระยอง มีระดับสติปัญญาปกติและไม่มีความพิการซ้ำซ้อน โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 6 คน คัดเลือกเด็กที่มีระดับการได้ยินหลังใส่เครื่องช่วยฟังไม่เกิน 90 เดซิเบล ดังนี้

คนที่	ระดับการได้ยินก่อนใส่เครื่องช่วยฟัง		ระดับการได้ยินหลังใส่เครื่องช่วยฟัง	
	หูข้างขวา	หูข้างซ้าย	หูข้างขวา	หูข้างซ้าย
1	92 dB	90 dB	ประมาณ 60 dB	ประมาณ 60 dB
2	70 dB	70 dB	ประมาณ 40 dB	ประมาณ 40 dB
3	87 dB	90 dB	ประมาณ 40 dB	ประมาณ 40 dB
4	94 dB	100 dB	ประมาณ 60 dB	ประมาณ 50 dB
5	110 dB	112 dB	ประมาณ 55 dB	ประมาณ 50 dB
6	88 dB	85 dB	ประมาณ 50 dB	ประมาณ 50 dB

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า มีดังนี้

1. แผนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว(SQRQCQ)

2. แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ปฏิบัติตามขั้นตอน คือ

1. แผนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการสอนโดยวิธี เอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ) ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาคู่มือหลักสูตรคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) คู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสออนให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2 วิเคราะห์ เนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร

1.3 สร้างตารางและกำหนดเนื้อหาในแต่ละแผนการสอนให้เหมาะสม

1.4 นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาในข้อ 1.1 – 1.3 มาเขียนแผนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ)

ในแผนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ) ประกอบด้วย

1.จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง เป้าหมายที่ตั้งไว้เพื่อให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเกิดการเรียนรู้หลังจากที่ได้รับการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการสอนโดยวิธี เอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ)

2. เนื้อหา หมายถึง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหาร

3. กิจกรรมการเรียนการสอน แบ่งออกเป็นขั้นตอน ดังนี

ขั้นนำเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดยการสนทนา ตอบคำถาม การตั้งปัญหาหรือการใช้สื่ออย่างใดอย่างหนึ่ง กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

ขั้นสอนเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดประสบการณ์โดยตรง ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของการสอนโดยวิธี เอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ) นั้น ครูผู้สอนจะคอยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ดูแลความเรียบร้อย คอยชี้แนะ กระตุ้นให้นักเรียนคิดออกเสียงและปฏิบัติตามขั้นตอนของการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ) ดังนี้

ขั้นการสำรวจปัญหานักเรียนแต่ละคู่ช่วยกันอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อค้นหาคำตอบหรือประโยคนั้นๆแล้วจดบันทึกลงในแบบบันทึก

ขั้นการตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบนักเรียนแต่ละคู่ถามตนเองและคู่ของตนว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร โดยการคิดออกเสียง เพื่อตอบคำถาม พร้อมทั้งจดบันทึกคำตอบ ที่ได้ลงในแบบบันทึก

ขั้นการอ่านแยกแยะข้อมูลนักเรียนแต่ละคู่ถามตนเองและคู่ของตนว่าโจทย์ให้ข้อมูล ใดบ้าง ข้อมูลใดจำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แล้ว จึงช่วยกันอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และคิดออกเสียง เพื่อแยกแยะข้อมูลและตอบคำถาม พร้อมทั้งจดบันทึกคำตอบที่ได้ลงในแบบบันทึก

ขั้นการตั้งคำถามเกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณนักเรียนแต่ละคู่ถามตนเองและคู่ของตน ว่าใช้วิธี บวก ลบ คูณ หรือหาร ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการคิดออกเสียง หรือวาดภาพประกอบ เพื่อตอบคำถามและจดบันทึกคำตอบที่ได้ลงในแบบบันทึก

ขั้นการคำนวณนักเรียนแต่ละคู่ถามตนเองและคู่ของตนเองว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นี้สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร นักเรียนแสดงวิธีทำลงในแบบบันทึก คิดออกเสียงในขณะเขียนประโยคสัญลักษณ์ คิดคำนวณ บวก ลบ คูณ หาร และตรวจสอบการคำนวณเพื่อหาคำตอบที่โจทย์ต้องการ

ขั้นการตั้งคำถามเกี่ยวกับการตรวจสอบคำถาม ซึ่งนักเรียนแต่ละคู่ถามตนเองและคู่ของตนว่าคำตอบที่ได้มีความเป็นไปได้หรือไม่ เพราะอะไร โดยการคิดออกเสียงเพื่อหาคำตอบและบันทึกลงในแบบบันทึก

ขั้นสรุปครูใช้คำถามโดยใช้นักเรียนช่วยกันตอบและร่วมกันสรุปผลถึงสิ่งที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหานั้น

4. สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งที่นำมาใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้แก่ เกม แถบประโยคโจทย์ปัญหา แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของจริง ของจำลอง รูปภาพ เป็นต้น

5.การวัดผลประเมินหมายถึงการสังเกตพฤติกรรมการตรวจแบบฝึกหัดและบันทึกกระบวนการการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 6 ขั้นตอนของนักเรียน

1.5 นำแผนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ) จำนวน 21 แผน ให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผู้เชียวชาญทางการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจพิจารณาเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอนสื่อการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผล ว่าครอบคลุมเหมาะสมหรือไม่

1.6 นำแผนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จาการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ) ที่ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาปรับปรุงแก้ไขในด้านเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลให้ชัดเจนและถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง

2.แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดำเนินการตาขั้นตอน ดังนี้

ลักษณะของแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มี 3 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 15 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบการหาคำตอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนนคือตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบการแสดงวิธีทำในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ เกณฑ์ในการให้คะแนนคือ คะแนนเต็มข้อละ 6 คะแนน โดยกำหนดสัดส่วนของคะแนนไว้ดังนี้ เขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบถูกต้องให้ 1 คะแนน เขียนข้อมูลที่จำเป็นถูกต้องให้ 1 คะแนน เขียนวิธีที่ใช้ในการคำนวณและประโยคสัญลักษณ์ถูกต้อง ให้ 1 คะแนน แสดงวิธีทำถูกต้องให้ 2 คะแนน หาผลลัพธ์ถูกต้องและเขียนความเป็นไปได้ของคำตอบได้เหมาะสมให้ 1 คะแนน ไม่ทำให้ 0 คะแนน

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีดังนี้

1.ศึกษาหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบและแบบทดสอบอัตนัยแสดงวิธีทำ

2.ศึกษา ลักษณะโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร

3.สร้างตารางในการพิจารณากำหนดน้ำหนักของแบบทดสอบจากเนื้อหาและจุดประสงค์ในแต่ละแผนการสอน

4.สร้างแบบทดสอบวัดผลความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ครอบคลุมเนื้อหาการบวก ลบ คูณ หาร

4.1 โดยออกแบบทดสอบ ฉบับที่ 1 จำนวน 25 ข้อ ฉบับที่ 2 จำนวน 25 ข้อและฉบับที่ 3 จำนวน 10 ข้อ

4.2 นำแบบทดสอบวัดผความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ฉบับที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีความเชี่ยวชาญทางด้านกาสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 3 คน ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบในด้าน ความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยพิจารณาลงความเห็นว่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาลงความเห็นดังนี้

+ 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นหรือไม่

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น

4.3 นำคะแนนผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน ในแต่ละชุดเป็นรายข้อแทนค่าในสูตรวิเคราะห์ค่าดัชนีความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหาหรือดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงวพฤติกรรม(บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์.2526:89) ได้ค่าดัชนีความแม่นยำตรงเนื้อหา 0.06 ขึ้นไปและนำไปหาคุณภาพรายข้อ โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศึกษาพิเศษระยอง จังหวัดระยอง ที่เรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและการหาร มาแล้ว จำนวน 15 คน เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และคัดเลือกข้อสอบไว้ตามเกณฑ์ความยากระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.02 ขึ้นไปได้แบบทดสอบฉบับที่ 1,2 ฉบับละ 15 ข้อ และฉบับที่ 3 จำนวน 5 ข้อ

4.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ฉบับไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนศึกษาพิเศษระยองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยที่แบบทดสอบฉบับที่ 1,2 หาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson reliability) ฉบับที่ 3 หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α: coefficient) ได้ค่า

สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ความยาก และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ฉบับที่ 1,2 และ 3 ตามลำดับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 0.63 ความยากระหว่าง 0.23 – 0.67 และอำนาจจำแนกระหว่าง 0.27 – 0.47 ฉบับที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 0.70 ความยากระหว่าง 0.30 – 0.73 และอำนาจจำแนกระหว่าง 0.25 – 0.53 ฉบับที่ 3 มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 0.93 ความยากระหว่าง 35.74 – 46.37 และอำนาจจำแนกระหว่าง 28.33 – 41.61

4.5 หลักเกณฑ์การประเมินวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นดังนี้

คะแนน 0 – 15 ปรับปรุง

คะแนน 16 – 30 พอใช้

คะแนน 31 – 45 ดี

คะแนน 46 – 60 ดีมาก

วิธีการการทดลอง การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แผนการทดลองแบบ One – Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ.2538 :249) ดังนี้

1. วิธีทดลอง

กลุ่ม	สอบกก่อน	เงื่อนไขการทดลอง	สอบหลัง
E	T1	X	T2

E แทน กลุ่มทดลอง (นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีระดับการได้ยินหลังใส่เครื่องช่วยฟังไม่เกิน 90 เดซิเบล ในหูข้างที่ดีกว่า กำลัง ศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)

x แทน วิธีสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ)

T1 แทน การทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง

T2 แทน การทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการทดลอง

2.ขั้นตอนการทดลอง ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ให้ออกหนังสือเพื่อเชิญผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ จำนวน 3 คน และขออนุญาตผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวมรวบข้อมูลกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. สร้างความคุ้นเคยกับนักเรียนที่คัดเลือกมาทำการสอน ก่อนการทดลอง

3.ทำการทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้ง 3ฉบับ

4. ดำเนินการตามแผนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาตร์โดยใช้วิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ๆละ 5 วัน ๆละ 1 คาบ ๆละ 50 นาที รวมเป็น 21 คาบ โดยเริ่มทดลองตั้งแต่วันที่ 3 มกราคม 2546 – 4 กุมภาพันธ์ 2546 ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ดังนี้

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	แผนการสอนและเนื้อหาที่สอน	จำนวนคาบ
	ศุกร์ที่ 3 มกราคม 2546	ทดสอบก่อนการทดลอง	
1	จันทร์ที่ 6 มกราคม 2546	1 มาร์จักวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวกันเถอะ	1
	อังคารที่ 7 มกราคม 2546	2 การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์(SQ)	1
	พุธที่ 8 มกราคม 2546	3 การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์(R)	1
	พฤหัสบดีที่ 9 มกราคม 2546	4 การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์(Q)	1
	ศุกร์ที่ 10 มกราคม 2546	5 การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศษสตร์ (C)	1
2	จันทร์ที่ 13 มกราคม 2546	6 โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนเต็มกับทศนิยม	1
	อังคารที่ 14 มกราคม 2546	7 โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยมกับทศนิยม	1
	พุธที่ 15 มกราคม 2546	8 โจทย์ปัญหาการลบจำนวนเต็มกับทศนิยม	1
	พฤหัสบดีที่ 16 มกราคม 2546	9 โจทย์ปัญหาการลบทศนิยมกับทศนิยม	1
	ศุกร์ที่ที่ 17 มกราคม 2546	10 โจทย์ปัญหาการบวก ลบทศนิยมระคน	1
3	จันทร์ที่ 20 มกราคม 2546	11 โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนเต็มกับทศนิยม	1
	อังคารที่ 21 มกราคม 2546	12 โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมกับทศนิยม	1
	พุธที่ 22 มกราคม 2546	13 โจทย์ปัญหาการหารจำนวนเต็มกับทศนิยม	1
	พฤหัสบดีที่ 23 มกราคม 2546	14 โจทย์ปัญหาการหารทศนิยมกับทศนิยม	1
	ศุกร์ที่ 24 มกราคม 2546	15 โจทย์ปัญหาการคูณ หารทศนิยมระคน	1

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	แผนการสอนและเนื้อหาที่สอน	จำนวนคาบ
4	จันทร์ที่ 27 มกราคม 2546	16 โจทย์ปัญหาการคูณ หารทศนิยมระคน	1
	อังคารที่ 28 มกราคม 2546	17 โจทย์ปัญหาการคูณ หารทศนิยมระคน	1
	พุธที่ 29 มกราคม 2546	18 โจทย์ปัญหาการบวกลบคูณหารทศนิยมระคน	1
	พฤหัสบดีที่ 30 มกราคม 2546	19 โจทย์ปัญหาการบวกลบคูณหารทศนิยมระคน	1
	ศุกร์ที่ 31 มกราคม 2546	20 โจทย์ปัญหาการบวกลบคูณหารทศนิยมระคน	1
5	จันทร์ที่ 3 กุมภาพันธ์ 2546	21 โจทย์ปัญหาการบวกลบคูณหารทศนิยมระคน	1
	อังคารที่ 4 กุมภาพันธ์ 2546	ทดสอบหลังการทดลอง	

5. เมื่อทำการสอนครบ 5 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการสอนโดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชุดเดิม

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ทำตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1.ศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ) ทำการวิเคราะห์โดยหาค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยควอไทล์

2.เปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี The Wilcoxon Matched -Pairs Signed - Ranks Test

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index Of Consistency : IOC) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 248-249)

สูตร $IOC = \frac{£R}{N}$

IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

£R แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาความเชื่อมั่นของคะแบบทดสอบ โดยใช้สูตรคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน KR – 20 (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2539 : 215)

สูตร $R_{tt} = \frac{K}{K-1}\left[\frac{1 - £p_q}{St^2}\right]$

R_{tt} แทนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K แทนจำนวนของแบบทดสอบ

P แทนสัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่งๆเท่ากับจำนวนคนที่ถูก/จำนวนคนทั้งหมด

Q แทนสัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆหรือ 1-P

St^2 แทนค่าความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

1.3 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยหาสัมประสิทธิ์แอลฟา(α -coeffcient) ของครอนบาช (Cronbach) (ประคอง กรรณสูต. 2528 : 45)

สูตร $\alpha = \frac{K}{K-1}\left[\frac{1 - £Si^2}{St^2}\right]$

α แทนค่าสัมประสิทธิ์ของแบบทดสอบ

K แทนจำนวนข้อสอบ

Si^2 แทนค่าความแปรปรวนเป็นรายข้อ

St^2 แทนค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

1.4 หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 27 % ของจุง เตฟ ฟาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197 –198)

2..สถิติที่ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

2.1 ค่ามัธยฐาน (Median) โดยใช้สูตร (นิภา ศรีไพโรจน์.2524 : 61)

$$Mnd = \frac{X_{\frac{N}{2}} + X_{\frac{N}{2}+1}}{2}$$

Mdn แทน ค่ามัธยฐาน

N แทน จำนวนคะแนนที่เป็นเลขคู่

$X_{\frac{N}{2}}$ แทน คะแนนตัวที่ $\frac{N}{2}$

$X_{\frac{N}{2}+1}$ แทน คะแนนตัวที่ $\frac{N}{2}+1$

2.2 ค่าพิสัยควอไทล์ (IQR) คำนวนจากสูตรดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตนะ.2541 : 58)

$$IQR = Q_3 - Q_1$$

IQR เป็น ค่าพิสัยควอไทล์

Q_3 คือ ค่าที่ตำแหน่ง ¼ หรือ 25 %

Q_1 คือ ค่าที่ตำแหน่ง ¼ หรือ 75 %

3.สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ใช้สถิติแบบ Nonparametic Statistics เปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว (SQRQCQ) ก่อนและหลังการทดลอง ภายในกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธี The Wilcoxon Matched - Pairs Signed - Ranks Test) (นิภา ศรีไพโรจน์.2528 : 91)

$$D = X - Y$$

เมื่อ D แทน ค่าความแตกต่างของข้อมูลแต่ละคู่ก่อนและหลังการทดลอง

Y แทน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง

X แทน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการทดลอง

จัดอันดับค่าความแตกต่างจากน้อยไปหาค่ามาก

กำกับอันดับที่ด้วยเครื่องหมายบวกหรือเครื่องหมายลบที่มีอยู่เดิม

หาผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายบวกและมีเครื่องหมายลบตามลำดับ

ค่าของผลรวมที่น้อยกว่า (โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย) เราเรียกค่านี้ว่า ค่า T

(ค่าของผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายกำกับที่น้อยกว่า)

สูตร $Z = T - E(T)$

$$E(T) = \frac{N(+1)}{4}$$

$$S_T = \sqrt{N\frac{(N+1)(2N+1)}{24}}$$

E = ค่าเฉลี่ยของผลรวมอันดับที่น้อยกว่า

N = จำนวนนักเรียน

S_T = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Z = คะแนนมาตรฐาน

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว ปรากฏผลการวิเคราะห์ ดังนี้

1.การศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว มีรายละเอียดดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 คะแนนมัธยฐานและค่าพิสัยควอไทล์ของความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว

คนที่	คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)	คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการทดลอง (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)	ผลต่างของคะแนน
1	33	53	20
2	22	43	21
3	40	59	19
4	21	45	24
5	24	54	30
6	35	51	16
Mdn	29.16	50.83	21.66
IQR	14	11	8
ระดับ	พอใช้	ดีมาก	

จากตาราง 1 แสดงคะแนนความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการเรียนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว มีช่วงคะแนนระหว่าง 21 – 40 คะแนน ค่ามัธฐานเท่ากับ 29.16 และมีค่าพิสัยควอไทล์เท่ากับ 14 มีความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ หลังจากที่ได้รับ

การสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว แล้วมีช่วงคะแนนระหว่าง 43 – 59 คะแนน ค่ามัธฐานเท่ากับ 50.83 และมีค่าพิสัยควอไทล์เท่ากับ 11 มีความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดีมาก

2. การเปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว

ตาราง 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว

คนที่	คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์		ผลต่างของคะแนน	อันดับที่ของความแตกต่าง	อันดับตามเครื่องหมาย		T
	ก่อน(X)	หลัง(Y)	D = (y - x)		บวก	ลบ	
1	33	53	20	3	+ 3	-	0*
2	22	43	21	4	+ 4	-	
3	40	59	19	2	+ 2	-	
4	21	45	24	5	+ 5	-	
5	24	54	30	6	+ 6	-	
6	35	51	16	1	+ 1	-	
Mdn	29.16	50.83		รวม	21		
IQR	14	11					

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 N = 6

จากตาราง 2 แสดงว่าความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากได้รับการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่เสนอไว้ว่า ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวสูงขึ้น

บทที่ 5
สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว โดยมีการสรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ ไว้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการเรียนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว

สมมุติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวอยู่ในระดับดี
2. เปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการเรียนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวอยู่ในระดับสูงขึ้น

วิธีดำเนินการทดลอง

ประชากรเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เมื่อทำการวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500 1000 และ 2000 รอบต่อวินาที ได้ค่าเฉลี่ยความไวของเสียงอันน้อยที่สุดที่วัดได้จาก 3 ความถี่ ในหูข้างที่ดีกว่า หลังใส่เครื่องช่วยฟังไม่เกิน 90 เดซิเบล กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีระดับสติปัญญาปกติ และไม่มีความพิการซ้อน

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเมื่อทำการวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500 1000 และ 2000 รอบต่อวินาทีได้ค่าเฉลี่ยความไวของเสียงอันน้อยที่สุดที่วัดได้จาก 3 ความถี่ ในหูข้างที่ดีกว่าหลังใส่เครื่องช่วยฟังไม่เกิน 90 เดซิเบล กำลังศึกษา

อยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนศึกษาพิเศษระยอง จังหวัดระยอง มีระดับสติปัญญาปกติและไม่มีความพิการซ้ำซ้อน โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 6 คน คัดเลือกเด็กที่มีระดับการได้ยินหลังใส่เครื่องช่วยฟังไม่เกิน 90 เดซิเบล

ก่อนดำเนินการทดลอง ทำความคุ้นเคยกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างและทำการทดสอบก่อนการสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 50 นาที รวมเวลาทดลองทั้งสิ้น 21 ครั้ง และเมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว ทำการทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยวิธีทดสอบและตรวจให้คะแนนเช่นเดียวกับการทดสอบก่อนการทดลอง ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยควอไทล์ การศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว ด้วยวิธี The Wilcoxon Matched – Pairs Signed – Ranks Test

สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว อยู่ในระดับดี

2. ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว ผลจากการศึกษาค้นคว้า สามารถอภิปรายผล ดังนี้

ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะการนำวิธีการสอนแบบเอสคิวอาร์คิวซีคิว มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งเป็นนักเรียนเป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการสื่อสารและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของสตริชาร์ทและแมนกรัม (Strichart and Mangrum.1993) ที่กล่าวว่าวิธีการสอนแบบเอสคิวอาร์คิวซีคิวเหมาะสำหรับนำไปใช้กับนักเรียนที่เรียนช้าและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ส่วนใหญ่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้นั้น เนื่องมาจากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่เข้าใจคำและภาษาในโจทย์ อ่านโจทย์แล้วไม่ทราบว่า

จะใช้วิธีใดคำนวณ ทั้งยังขาดยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้โจทญ์ปัญหาจึงจำเป็นต้องสอนให้นักเรียนมีความสามารถในการตีความ หรือเข้าใจภาษาในโจทย์ นอกจากจะเป็นวิธีที่เหมาะสมแล้ววิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว นี้ยังมีขั้นตอนการสอนที่ชัดเจน 6 ขั้น เริ่มตั้งแต่ขั้นการสำรวจปัญหา ขั้นการตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นการอ่านแยกแยะข้อมูล ขั้นการตั้งคำถามเกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณ ขั้นการคำนวณ และขั้นการตั้งคำถามเกี่ยวกับการตรวจสอบคำตอบ ซึ่งจะเห็นได้ว่าขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้ง 6 ขั้น จะเน้นที่การวิเคราะห์โจทย์และการใช้คำถามถามตัวเองอยู่ตลอดเวลาในขณะที่แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จึงมีผลต่อความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน นอกจากนี้ยังสอดแทรกเทคนิคต่างๆ 6 เทคนิค คือ เทคนิคการคิดออกเสียง เทคนิคการอ่านออกเสียง เทคนิคการใช้คำถาม เทคนิคการวาดภาพ เทคนิคการจดบันทึกและเทคนิคการเรียนเป็นคู่ ซึ่งเทคนิคดังกล่าวนี้มีส่วนช่วยให้นักเรียน มีความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.ผู้สอนควรศึกษารายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับวิธีสอนแบบเอสคิวอาร์คิวซีคิว ให้เข้าใจถ่องแท้ก่อนดำเนินการสอนเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2.ครูผู้สอนควรนำเทคนิคการคิดออกเสียงมาใช้ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะการนำเทคนิคดังกล่าวมาใช้ทำให้ครูทราบว่านักเรียนแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนหรือไม่อย่างไร นักเรียนเข้าใจหรือไม่เข้าใจในส่วนใดจะแก้ไขได้ทันที

3.ครูผู้สอน ควรใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหา ใช้เกมและเพลงเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมแบบเรียนปนเล่น ให้แตกต่างจากกิจกรรมที่นักเรียนเคยประสบความล้มเหลวมาก่อน ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นและสนุกสนานไปกับการทำกิจกรรมที่ได้ความรู้ควบคู่ไปด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1.ควรมีการวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้วิธีการสอนแบบเอสคิวอาร์คิวซีคิวแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับนักเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น โดยอาจปรับใช้กับเนื้อหาอื่น เช่น ร้อยละ สมการ

2.ควรมีการศึกษาเรื่องความคงทนทางการเรียนรู้ หลังจากได้รับการสอนโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กาญจนา ตันตินันท์.(2514). *การใช้โสตทัศนูปกรณ์โรงเรียนคนหูหนวก.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร

การประถมศึกษากรุงเทพมหานคร, สำนักงาน. (2529). *รายงานการวิจัยการทดลองการเรียนร่วมสำหรับเด็กพิเศษในโรงเรียนประถมศึกษา.* กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2532). *หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521* (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

จรูณ จียโชค. (2531,กุมภาพันธ์). "โจทย์ปัญหา : สัมฤทธิ์ผลและขั้นตอนการสอน." *สารพัฒนาหลักสูตร.* 7(71) : 10 – 20.

ชนัดดา แนบเกษร. (2534). *ผลของการฝึกอ่านด้วยวิธีเอสคิวทรีอาร์ ที่มีต่อความสามารถในการอ่านจับใจความภาษาไทยของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1.* วิทยานิพนธ์ อ.ม. (ภาษาไทย) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.ถ่ายเอกสาร.

เชอรี่ อยู่ดี. (2531, พฤษภาคม - มิถุนายน). มาช่วยวิธีแก้โจทย์ปัญหากันเถอะ, *วารสารคณิตศาสตร์.* 7(32) : 7 – 16

นงลักษณ์ อ่วยสุข. (2536). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในโครงการพัฒนาความเป็นเลิศของนักเรียนจังหวัดสุพรรณบุรีที่ได้รับการสอนโดยวิธีเรียนแบบสหร่วมใจกับวิธีเรียนแบบปกติ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

นิภา ศรีไพโรจน์. (2524). *สถิติประยุกต์ทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม.

----------. (2533). *สถิตินอนพาราเมตริก.* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

นลินี ทีหาคำ. (2541). *ผลการเรียนร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศษสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร

น้อมศรี เดท. (2526). *"การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์"*, หลักและแนวปฏิบัติในโรงเรียนประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.

บุญเกื้อ ละอองปลิว. (2534). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบวิเคราะห์กับการสอนแบบปกติ*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2526). *กรทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ประยูร อาษานาม. (2528, มกราคม - พฤษภาคม). "การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา : โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์, *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยของแก่น*. 5(9) : 42-49.

ผดุง อารยะวิญญู. (2533). *การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บรรณกิจ.

พูนพิศ อมาตยกุล. (2522). *โสตสัมผัสวิทยา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : คลีนิคโสตสัมผัสและการพูด ภาควิชาจักษุวิทยาและวิทยาโสต นาสิก ลาริงซ์ คณะแพทย์ศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล.

มลิวัลย์ ธรรมแสง. (2521). *แนวการจัดการศึกษาให้กับเด็กหูดึงและหูหนวก*. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

มนูญ อรุณไพโรจน์. (2517). *แบบโจทย์ปัญหาเลขคณิตที่ยากสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(ประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

ยุพิน พิพิธกุล. (2533). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บพิธ.

ยุทธพงษ์ กัยวรรณ์. (2543). *พื้นฐานการวิจัย*. กรุงเทพฯ : สุวีริยสาส์น.

ราศี ทองสวัสดิ์. (2531). "แนวการจัดประสบการณ์ระดับประถมศึกษา"ใน *เอกสารสอนชุดวิชาฝึกอบรมครูและผู้เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดูเด็กปฐมวัย*. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. อัดสำเนา.

วิชาการ, กรม. (2535). *คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521* (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ.(2531). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ปาน กลาง สูง ระหว่างวิธีสอนแบบวรรณีกับวิธีสอนของ สสวท.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ศรีทอง มีทาทอง.(2534). *การทดลองวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดในเรื่องโจทย์ปัญหา การคูณ การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2* . ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ศรียา – ประภัสสร นิยมธรรม.(2541). *พัฒนาการทางภาษา.* กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุชาติ รัตนกลุ.(2526). การพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์, *เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์* หน่วยที่ 8 – 15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สถาบันส่งเสริมาสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2537). *คู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521.* (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ลาดพร้าว.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2533). *การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร

สุมนทิพย์ บุญสมบัติ. (2524). ลักษณะและความต้องการของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา ใน*เอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรมการสอนมัธยมศึกษา หน่วยที่ 1 – 5* . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2530, พฤศจิกายน - ธันวาคม). รูปแบบโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร, *วารสารคณิตศาสตร์.* 6(31) : 7 – 16

สิริมาส สิทธิหล่อ. (2534). *การพัฒนาวิธีการวัดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีการคิดออกเสียง.* วิทยานิพนธ์ ค.ม.(คณิตศาสตร์). กรุงเทพ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

สุวร กาญจนมยูร. (2533). *เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เล่ม 3.* กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

สวัสดิ์ จิตต์จนะ. (2535, เมษายน - พฤษภาคม). "แนวคิดการสอนโจทย์ปัญหา", *สารพัฒนาหลักสูตร.*11(110) : 75 – 81.

อิทธิพงษ์ ดุสิตพันธ์. (2538). *การสร้างชุดการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อุทัย เพชรช่วย. (2532,พฤษภาคม) " การสอนโจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค 4 คำถาม ". *สารพัฒนาหลักสูตร.* 8(86) : 48-54.

Butler-Por, N. (1987). *Underachievers in School* : Issues and Intervention. Great Britain : John Wiley & Sons.

Caman, T.S. (1992, December). "An Investigation of the Relationship between Participation in the Odyssey of the Mind Program and Mathematical Problem Solving Achievement. Loyala University of Chicago", 1992. *Dissertation Abstracts Intemational.* 9 (52) : 4252 A.

Clarkson,S.P. (1979, January). "A Study of the Relatonship Among Translations Skills and Problem Solving Abilities", *Dissertation Abstracts Intemational.* 3 (39) : 4101-A.

Forgan, H.W. and Mangrum, C.T. (1989). *Teaching Content Area Reading Skills.* 4th ed. Columbus OH : Merrill.

Gamtt, K.F. (1991, January)."Devloping Heuristcs in the Mathematics Problem Solving Processes of Sixthgrade Children", : A Nonconstructivist Teaching Experiment. University of South Florida,1990. *Dissertation Abstracts International.* 8 (52) : 102 A.

Hall, D.W. (1979, April). "A Study of the Relationship between Estimation and Mathematical Problem Solving among Fifth Grade Study", *Dissertation Abstracts International.* 3 (37) : 6324-6325 A.

Le Blance, John F. (1977,November). "You can Teach Problem Solving" *The Arithmetic Teacher.* 2 (25) : 17-25.

Lerner, J.W. (1985). *Learning Disabilities : Theories, Diagnosis, and Teaching Strategies.* 4th ed. Boston :Houghton Mifflin.

Mattingly,D.K. (1992, Frabruary). "A Comparison of Student Taught How to Use in Problem - Solving with Students Who Have not Had Exolicit Instruction in the Use of Heuristics (Heuristic Instruction) Southem Illinois University at Carbondale." *Dissertation Abstracts International.* 6(53) : 434 A.

Robinson, H.A. (1978). *Teaching Reading and Study Skills* : The Content Areas. 2nd ed. New York : Allyn and Bacon.

Strichart, S. and Mangrum, C.T. (1993). *Teachying Study Strategies to Students with Learning Disabilities.* Boston : Allyn and Bacon.

Tanner, L.N. (1978). *Classroom Discipline : for Effective Teaching and Learning.* New York : Holt, Rinchart and Winston.

Wade, E.G. (1995, November). "A Study of the Effects of a Constructivist Based Mathematics Problem Solving Instructional Program on the Attitudes, Self-Confidence, and Achievement of Post Fifih-Grade Students (Constructivist). New Mexico State University," *Dissertation Abstracts Inteernational.* 9 (55) : 34114A.

Zaiewski, J.C. (1978). An Investigation of Selected Factors Contributing to Success in Solving Mathematical Word Problem. Dissertation, E.d.D.(Education). Boston : Graduate School University of Boston. Photocopied.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแผนการสอนและแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. นางกัญยา เคหารมย์
   หัวหน้าศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดราชบุรี จังหวัดราชบุรี
   ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
2. นางสาวสุกัญญา วุฒิรัตน์
   ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนศึกษาพิเศษระยอง จังหวัดระยอง
   ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
3. นางรุ้งลาวัลย์ ปัญญาดี
   อาจารย์ 1 ระดับ 5 โรงเรียนศึกษาพิเศษระยอง จังหวัดระยอง
   ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ภาคผนวก ข

- แผนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว
- แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แผนการสอนที่ 1

เรื่อง มารู้จักวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว เวลา 1 คาบ จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

เอสคิวอาร์คิวซีคิว เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถนำวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

2.2 จุดประสงค์นำทาง นักเรียนสามารถเขียนขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และกิจกรรมแต่ละขั้นตอนของวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวลงในแบบบันทึกได้

3. เนื้อหา

3.1 ความเป็นมาของเอสคิวอาร์คิวซีคิว

3.2 ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทักทายและสร้างความคุ้นเคยกับนักเรียน
2. แนะนำโปรแกรมเอสคิวอาร์คิวซีคิวในการเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. ครูแจกแบบฟอร์มกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน
4. ครูอธิบายรายละเอียดในแบบฟอร์มเกี่ยวกับคำย่อ คำเต็ม ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และกิจกรรมที่นักเรียนจะต้องทำในแต่ละขั้นของวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว
5. ครูติดแถบประโยคโจทย์ปัญหาการบวก บนกระดาน ดังนี้

   " ส้มเช้งซื้อสมุด 1 โหล ราคา 125.50 บาท ปากา 6 ด้าม ราคา 18 บาท
   ส้มเช้งต้องจ่ายเงินเท่าไร"
6. ครูสาธิตวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว โดยครูแสดงบทบาทสมมุติเป็นนักเรียน(ครูคนที่ 1 แสดงบทบาทเป็น ส้มเช้ง ส่วนครูพี่เลี้ยงแสดงบทบาทเป็นแตงโม) แล้วช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์บนกระดาน โดยให้นักเรียนคอยสังเกตการแก้โจทย์ปัญหาของครู
7. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวว่าใช้เทคนิคอะไรบ้าง
8. ครูเขียนเทคนิคต่างๆลงบนกระดานแล้วให้นักเรียนอ่านและบันทึก
9. ติดแถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์บนกระดาน อีก 1 ข้อ ดังนี้

   "มะนาวมีเงิน 200 บาท คุณพ่อให้อีก 84.75 บาท คุณแม่ให้อีก 10.25 บาท มะนาวได้รับเงินจากคุณพ่อและคุณแม่รวมกันเป็นเงินเท่าไร"
10. ครูให้ตัวแทนนักเรียน 1 คู่ ออกมาทดลองแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีดังกล่าว โดยครูคอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ

11. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป โดยครูใช้คำถาม ให้นักเรียนช่วยกันตอบเกี่ยวกับคำย่อ คำเต็ม ขั้นตอน เทคนิคที่ใช้ และกิจกรรมที่นักเรียนต้องใช้ในแต่ละขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
12. ครูแจกแบบฟอร์มแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว ให้นักเรียนบันทึกขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และกิจกรรมที่นักเรียนต้องทำในแต่ละขั้นตอนทั้ง 6 ขั้นตอน

5. สื่อการเรียนการสอน

5.1 แถบประโยคโจทย์ปัญหา

5.2 แถบประโยคคำเต็มและอักษรย่อของ SQRQCQ

5.3 แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

6. การวัดผลประเมินผล

6.1 เครื่องมือ

6.1.1 แบบฟอร์มบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

6.2 วิธีวัดผล

6.2.1 ตรวจแบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

6.3 เกณฑ์การประเมิน

6.3.1 เขียนขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องให้ขั้นตอนละ 1 คะแนน

6.3.2 เขียนกิจกรรมที่ทำในแต่ละขั้นตอนได้ถูกต้องให้ขั้นตอนละ 2 คะแนน

6.3.3 นักเรียนต้องทำให้ได้คะแนนร้อยละ 65 คะแนน ขึ้นไปจึงผ่านเกณฑ์การประเมิน

แผนการสอนที่ 2

เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (S.Q) เวลา 1 คาบ จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การวิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้น นักเรียนจะต้องอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ถูกวรรคตอน ทราบความหมายของคำ ประโยค ในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ซึ่งมักจะอยู่ส่วนท้ายของโจทย์ปัญหา

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง

2.2 จุดประสงค์นำทาง เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ นักเรียนสามารถ

2.2.1 อ่านออกเสียงได้อย่างถูกต้อง

2.2.2 บอกความหมายของคำ หรือประโยคที่ไม่เข้าใจได้

2.2.3 ตอบได้ว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร

3. เนื้อหา

การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 1 การสำรวจปัญหา

ขั้นที่ 2 การตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ติดแผนภูมิเพลงการแก้โจทย์ปัญหา ร่วมกันอ่านเนื้อเพลง แล้วช่วยกันวิเคราะห์เนื้อหาของเพลง

2. ช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดออกเสียงและคอยบันทึกคำตอบของนักเรียนบนกระดาน ซึ่งในการวิเคราะห์นั้นกระทำตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสำรวจปัญหา

1. การอ่านออกเสียงให้ถูกวรรคตอนในการอ่าน

1.1 ครูติดแถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ บนกระดาน ดังนี้

"เป็ดราคากิโลกรัมละ 35.50 บาท ไก่ราคากิโลกรัมละ 25 บาท ซื้อเป็ดและไก่อย่างละ 1 กิโลกรัม ต้องจ่ายเงินให้กับแม่ค้าเป็นเงินเท่าไร"

1.2 แล้วให้นักเรียนอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์บนกระดานพร้อมกัน

1.3 ครูอ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนฟัง พร้อมทั้งอธิบายให้เห็นความสำคัญของการอ่านให้ถูกวรรคตอน

1.4 ครูและนักเรียนช่วยกันแบ่งวรรคตอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์บนกระดาน

1.5 ครูติดแถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อีก 1 ตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอน 1.1-1.4 ดังนี้

"ชาลีไปตลาดซื้อปลาทับทิม 1 กิโลกรัมเป็นเงิน 35.75 บาท ซื้อปลาทูน่า 3 กิโลกรัมเป็นเงิน 125.25 บาท ซื้อปลาเนื้ออ่อน 1 กิโลกรัม เป็นเงิน 75.50 บาท ชาลีต้องจ่ายเงินให้แม่ค้าเป็นเงินทั้งสิ้นเท่าไร"

2. สำรวจคำ หรือประโยคที่มีปัญหา

2.1 นักเรียนช่วยกันอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาบนกระดานพร้อมกัน จากนั้นให้นักเรียนสำรวจคำ หรือประโยคที่ไม่เข้าใจแล้วช่วยกันหาความหมายของคำหรือประโยคนั้นๆ

2.2 นักเรียนฝึกสำรวจปัญหา หรือประโยคในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พร้อมทั้งจดบันทึกลงในแบบบันทึก กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 2 การตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

1. การหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

1.1 นักเรียนช่วยกันอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์บนกระดาน พร้อมกัน แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร

1.2 ครูขีดเส้นใต้ข้อความที่โจทย์ต้องการทราบ ดังนี้

"ชาลีไปตลาดซื้อปลาทับทิม 1 กิโลกรัมเป็นเงิน 125.50 บาท ซื้อปูเนื้อ 3 กิโลกรัม เป็นเงิน 270.75 บาท ซื้อกุ้งแม่น้ำ 1 กิโลกรัม เป็นเงิน 350 บาท <u>ชาลีต้องจ่ายเงินให้แม่ค้าเป็นเงินทั้งสิ้นเท่าไร</u>"

1.3 ติดแผนภูมิโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์บนกระดาน ประมาณ 3 – 4 ตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนฝึกร่วมกันและสังเกตว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร โดยให้ตัวแทนนักเรียนแต่ออกมาขีดเส้นใต้ข้อความที่โจทย์ต้องการทราบในตัวอย่างนั้นๆ

1.4 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ หรือข้อความที่ขีดเส้นใต้นั้นมักจะอยู่ส่วนใดของโจทย์ปัญหา

1.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้งว่าสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบนั้นมักจะอยู่ส่วนท้ายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่เรียนมาแล้ว

5. สื่อการเรียนการสอน

5.1 แผนภูมิเพลง

5.2 แถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5.3 แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5.4 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

5.5 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

6. การวัดผลประเมินผล

6.1 เครื่องมือ

6.1.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

6.1.2 แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

6.2 วิธีวัดผลประเมินผล

6.2.1 สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

6.2.2 ตรวจแบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

6.3 เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

6.3.1 เขียนเครื่องหมายคั่นวรรคตอนของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้องให้ 1 คะแนน

6.3.2 เขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องให้ 2 คะแนน

6.3.3 นักเรียนต้องทำคะแนนรวมได้ร้อยละ 65 ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์การประเมิน

แผนการสอนที่ 3

เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (R) เวลา 1 คาบ จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การวิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้น นักเรียนจะต้องอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ถูกวรรคตอน ทราบความหมายของคำ ประโยค ในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทราบสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แยกแยะข้อมูลว่าโจทย์ให้ข้อมูลใดบ้างและข้อมูลใดจำและไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหา

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง

2.2 จุดประสงค์นำทาง เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ นักเรียนสามารถ

2.2.1 แยกแยะข้อมูลและบอกได้ว่าโจทย์ให้ข้อมูลใดบ้าง

2.2.2 บอกได้ว่าข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหา

3. เนื้อหา

การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

- การอ่านแยกแยะข้อมูล
- ข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้
- ข้อมูลที่ไม่จำเป็น
- ข้อมูลที่จำเป็น

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูและนักเรียนเล่นกิจกรรมคำใบ้
2. ครูติดแถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ บนกระดาน ดังนี้
   " ปรียานุชมีเงินอยู่ 896 บาท ซื้อหนังสือไป 128.50 บาท ซื้อดินสอ 96.75 บาท ปรียานุชซื้อหนังสือและดินสอร่วมกันเป็นเงินเท่าไร"
3. ครูแจกแบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนใช้ในการบันทึกข้อมูลต่างๆขณะที่แก้โจทย์ปัญหา
4. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสำรวจปัญหาปัญหา

นักเรียนช่วยกันอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาบนกระดานพร้อมกัน จากนั้นให้นักเรียนสำรวจคำหรือประโยคที่ไม่เข้าใจแล้วช่วยกันหาความหมายของคำหรือประโยคนั้นๆแล้วบันทึกลงในแบบบันทึก

ขั้นที่ 2 การตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

นักเรียนคิดออกเสียงและช่วยกันตอบว่าโจทย์ต้องการอะไร

5. ครูให้นักเรียนดูแถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ บนกระดานอีกครั้งหนึ่งและอธิบายขั้นตอนในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในขั้นที่ 3 ดังนี้

ขั้นที่ 3 การอ่านแยกแยะข้อมูล

1. ครูอ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อีกครั้งหนึ่งและให้นักเรียนทุกคนอ่านออกเสียงพร้อมกัน
2. นักเรียนแต่ละคู่คิดออกเสียงโจทย์ปัญหาและช่วยกันระหว่างคู่ตอบคำถามว่าโจทย์ให้ข้อ มูลใดบ้างและข้อมูลใดจำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหา โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดโดยใช้คำถามนำ
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้และข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหาข้อนั้นๆและเขียนลงบนกระดานนักเรียนบันทึกลงในแบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา
4. ครูแจกใบงานและติดแผนภูมิแถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์บนกระดานอีก 1-2 ตัวอย่างให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามขั้นตอน
5. ครูเลือกคู่ของนักเรียนประมาณ 1 – 2 คู่ออกมารายงานผลการฝึกปฏิบัติหน้าชั้นเรียน โดยครูให้คำแนะนำช่วยเหลือและให้กำลังใจ
6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้งว่าข้อมูลใดบ้างที่โจทย์กำหนดให้และข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหา
7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เรียนมา

5. สื่อการเรียนการสอน

5.1 แถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5.2 แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5.3 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

5.4 ใบงาน

5.5 เกมปริศนาคำใบ้

6. การวัดผลประเมินผล

6.1 เครื่องมือ

6.1.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

6.1.2 แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

6.2 วิธีวัดผลประเมินผล

6.2.1 สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

6.2.2 ตรวจแบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

6.3 เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

6.3.1 เขียนข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องให้ 1 คะแนน

6.3.2 เขียนข้อมูลที่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องให้ 1 คะแนน

6.3.3 เขียนข้อมูลที่ไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน

6.3.4 นักเรียนต้องทำคะแนนรวมได้ร้อยละ 65 ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์การประเมิน

แผนการสอนที่ 4

เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Q) เวลา 1 คาบ จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การวิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้น นักเรียนจะต้องอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ถูกวรรคตอน ทราบความหมายของคำ ประโยค ในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แยกแยะข้อมูลว่าโจทย์ให้ข้อมูลใดบ้างและข้อมูลใดจำและไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหา จากนั้นนักเรียนต้องคิดหาวิธีในการคำนวณว่าจะเลือกใช้วิธีการบวก การลบ การคูณหรือการหารในการหาคำตอบ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง

2.2 จุดประสงค์นำทาง เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ นักเรียนสามารถ

2.2.1 เลือกใช้วิธีในการคำนวณได้ถูกต้อง

3. เนื้อหา

การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

- การตั้งคำถามเกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณ

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูและนักเรียนทบทวนบทเรียนที่เรียนผ่านมาแล้ว
2. ครูติดแถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ บนกระดาน ดังนี้
   "ไข่ไก่ราคาฟองละ 2.25 บาท สมหญิงซื้อไข่ไก่ 12 ฟอง จะต้องจ่ายเงินเท่าไร"
3. ครูแจกแบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนใช้ในการบันทึกข้อมูลต่างๆขณะที่แก้โจทย์ปัญหา
4. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสำรวจปัญหาปัญหา

นักเรียนช่วยกันอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาบนกระดานพร้อมกัน จากนั้นให้นักเรียนสำรวจคำหรือประโยคที่ไม่เข้าใจแล้วช่วยกันหาความหมายของคำหรือประโยคนั้นๆแล้วบันทึกลงในแบบบันทึก

ขั้นที่ 2 การตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

นักเรียนคิดออกเสียงและช่วยกันตอบว่าโจทย์ต้องการอะไร

ขั้นที่ 3 การอ่านแยกแยะข้อมูล

นักเรียนคิดออกเสียงและช่วยกันตอบว่าโจทย์ให้ข้อมูลใดบ้าง ข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหา โดยพิจารณาความสัมพันธ์กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

5. ครูให้นักเรียนดูแถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ บนกระดานอีกครั้งหนึ่งและอธิบายขั้นตอนในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในขั้นที่ 4 ดังนี้

ขั้นที่ 4 การตั้งคำถามเกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณ

1. นักเรียนคิดออกเสียงและช่วยกันตอบว่าใช้วิธีใดในการคำนวณหาคำตอบ ถ้านักเรียนตอบไม่ได้ ครูอาจให้นักเรียนวาดรูปภาพประกอบ เพื่อช่วยให้นักเรียนคิดวิธีการคำนวณได้ง่ายขึ้น
2. ครูแจกใบงานและติดแผนภูมิแถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์บนกระดานอีก 1-2 ตัวอย่างให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามขั้นตอน
3. ครูเลือกคู่ของนักเรียนประมาณ 1 – 2 คู่ออกมารายงานผลการฝึกปฏิบัติหน้าชั้นเรียน โดยครูให้คำแนะนำช่วยเหลือและให้กำลังใจ
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้งว่าในโจทย์ปัญหาข้อนั้นต้องเลือกใช้วิธีการใดในการคำนวณหาคำตอบ
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เรียนมา

5. สื่อการเรียนการสอน

5.1 แถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5.2 แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5.3 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

5.4 ใบงาน

6. การวัดผลประเมินผล

6.1 เครื่องมือ

6.1.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

6.1.2 แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

6.2 วิธีวัดผลประเมินผล

6.2.1 สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

6.2.2 ตรวจแบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

6.3 เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

6.3.1 เลือกวิธีการคิดคำนวณได้ถูกต้องให้ 1 คะแนน

6.3.2 นักเรียนต้องทำคะแนนรวมได้ร้อยละ 65 ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์การประเมิน

แผนการสอนที่ 5

เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (C) เวลา 1 คาบ จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การวิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้น นักเรียนจะต้องอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ถูกวรรคตอน ทราบความหมายของคำ ประโยค ในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แยกแยะข้อมูลว่าโจทย์ให้ข้อมูลใดบ้างและข้อมูลใดจำและไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหา จากนั้นนักเรียนต้องคิดหาวิธีในการคำนวณว่าจะเลือกใช้วิธีการบวก การลบ การคูณหรือการหารในการหาคำตอบ เมื่อคิดหาวิธีคำนวณได้แล้วนักเรียนต้องเขียนประโยคสัญลักษ์ของโจทย์ปัญหาข้อนั้นๆเพื่อสะดวกในการแสดงวิธีทำและการหาคำตอบ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง

2.2 จุดประสงค์นำทาง เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ นักเรียนสามารถ

2.2.1 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง

2.2.2 แสดงวิธีทำและหาคำตอบได้ถูกต้อง

3. เนื้อหา

การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

- การเขียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์
- การแสดงวิธีทำและการหาคำตอบ

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว
2. ครูติดแถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ บนกระดาน ดังนี้
   "แม่ซื้อปลา 133.50 บาท ซื้อผลไม้ 67.25 บาท ซื้อผัก 73.75 บาท แม่ซื้อของเป็นเงินทั้งสิ้นเท่าไร"
3. ครูแจกแบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนใช้ในการบันทึกข้อมูลต่างๆขณะที่แก้โจทย์ปัญหา
4. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสำรวจปัญหาปัญหา

นักเรียนช่วยกันอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาบนกระดานพร้อมกัน จากนั้นให้นักเรียนสำรวจคำหรือประโยคที่ไม่เข้าใจแล้วช่วยกันหาความหมายของคำหรือประโยคนั้นๆแล้วบันทึกลงในแบบบันทึก

ขั้นที่ 2 การตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

นักเรียนคิดออกเสียงและช่วยกันตอบว่าโจทย์ต้องการอะไร

ขั้นที่ 3 การอ่านแยกแยะข้อมูล

นักเรียนคิดออกเสียงและช่วยกันตอบว่าโจทย์ให้ข้อมูลใดบ้าง ข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหา โดยพิจารณาความสัมพันธ์กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 4 การตั้งคำถามเกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณ

นักเรียนคิดอกเสียงและช่วยกันตอบว่า ใช้วิธีใดในการคำนวณหาคำตอบ ถ้านักเรียนตอบไม่ได้ ครูอาจจะให้นักเรียนวาดรูปภาพประกอบ เพื่อช่วยให้นักเรียนคิดวิธีการคำนวณได้ง่ายขึ้น

5. ครูให้นักเรียนดูแถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ บนกระดานอีกครั้งหนึ่งและอธิบายขั้นตอนในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในขั้นที่ 5 ดังนี้

ขั้นที่ 5 การคำนวณ

1. นักเรียนคิดออกเสียงในขณะเขียนประโยคสัญลักษณ์
2. นักเรียนช่วยกันตอบคำถามเกี่ยวกับประโยคสัญลักษณ์ที่ได้จากโจทย์ปัญหา
3. ครูสาธิตวิธีการคิดออกเสียง เพื่อคำนวณหาคำตอบ ขณะที่คิดคำนวณก็พูดดังๆพร้อมทั้งบันทึกคำตอบและแสดงวิธีทำบนกระดาน
4. ครูติดแถบประโยคโจทย์ปัญหาบนกระดานและแจกใบงานให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ
5. เลือกคู่ของนักเรียนประมาณ 1 – 2 คู่ออกมารายงานผลการฝึกปฏิบัติหน้าชั้นเรียน โดยครูให้คำแนะนำช่วยเหลือและให้กำลังใจ
6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้งถึงหลักการเขียนประโยคสัญลักษณ์ การแสดงวิธีทำและการหาคำตอบ
7. . ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เรียนมา

5. สื่อการเรียนการสอน

5.1 แถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5.2 แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5.3 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

5.4 ใบงาน

6. การวัดผลประเมินผล

6.1 เครื่องมือ

6.1.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

6.1.2 แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

6.2 วิธีวัดผลประเมินผล

6.2.1 สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

6.2.2 ตรวจแบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

6.3 เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

6.3.1 เขียนเครื่องหมายวรรคตอนของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน

6.3.2 เขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน

6.3.3 ขียนข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง ได้ 1 คะแนน

6.3.4 เขียนข้อมูลที่จำเป็นหรือไม่จำเป็นได้ถูกต้อง ได้ 2 คะแนน

6.3.5 เลือกวิธีการคิดคำนวณได้ถูกต้องให้ 1 คะแนน

6.3.6 เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน

6.3.7 แสดงวิธีทำได้ถูกต้องได้ 3 คะแนน

6.3.8 นักเรียนต้องทำคะแนนรวมได้ร้อยละ 65 ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์การประเมิน

แผนการสอนที่ 6

เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวกทศนิยมกับจำนวนเต็ม เวลา 1 คาบ จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม นั้นนักเรียนจะต้องเข้าใจความหมายของคำ ประโยค หาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็น ซึ่งโจทย์ปัญหาการบวกทศนิยมนั้นจะมีผลไปในทางที่เพิ่มขึ้น

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยมได้ถูกต้อง

2.2 จุดประสงค์นำทาง เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้

3. เนื้อหา

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์การบวกทศนิยมกับจำนวนเต็ม

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนเรื่องการบวกทศนิยม
2. ครูติดแถบประโยคโจทย์ปัญหาการบวก บนกระดาน ดังนี้
   "สมุด 1 โหล ราคา 145 บาท ปากกา 1 โหลราคา 85.25 บาท สั่งซื้อสมุดและปากกาเป็นเงินทั้งสิ้นเท่าไร"
3. ครูแจกแบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนใช้ในการบันทึกข้อมูลต่างๆขณะที่แก้โจทย์ปัญหา
4. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสำรวจปัญหาปัญหา

นักเรียนช่วยกันอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหาบนกระดานพร้อมกัน จากนั้นให้นักเรียนสำรวจคำหรือประโยคที่ไม่เข้าใจแล้วช่วยกันหาความหมายของคำหรือประโยคนั้นๆแล้วบันทึกลงในแบบบันทึก

ขั้นที่ 2 การตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

นักเรียนคิดออกเสียงและช่วยกันตอบว่าโจทย์ต้องการอะไร

ขั้นที่ 3 การอ่านแยกแยะข้อมูล

นักเรียนคิดออกเสียงและช่วยกันตอบว่าโจทย์ให้ข้อมูลใดบ้าง ข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหา โดยพิจารณาความสัมพันธ์กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 4 การตั้งคำถามเกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณ

นักเรียนคิดอกเสียงและช่วยกันตอบว่า ใช้วิธีใดในการคำนวณหาคำตอบ ถ้านักเรียนตอบไม่ได้ ครูอาจจะให้นักเรียนวาดรูปภาพประกอบ เพื่อช่วยให้นักเรียนคิดวิธีการคำนวณได้ง่ายขึ้น

ขั้นที่ 5 การคำนวณ

นักเรียนคิดออกเสียงในขณะเขียนประโยคสัญลักษณ์ หลังจากนั้นให้นักเรียนช่วยกันบอกประโยคสัญลักษณ์ที่ได้ เมื่อถึงขั้นการคำนวณหาคำตอบ ครูสาธิตวิธีการคิดออกเสียงเพื่อคำนวณหาคำตอบ โดยขณะที่คิดคำนวณก็พูดออกมาดัง ๆพร้อมทั้งบันทึกคำตอบและแสดงวิธีทำบนกระดาน

ขั้นที่ 6 การตั้งคำถามเกี่ยวกับการตรวจสอบคำตอบ

ครูสาธิตวิธีการคิดออกเสียงเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบ

5. ครูติดแถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์การบวก บนกระดาน แล้วให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนทั้งหมดดังนี้

   "พี่แดงมีเงิน 2,477 บาท ฉันมีเงิน 382.25 บาท พี่แดงให้ฉันอีก 250 บาท ฉันมีเงินทั้งหมดเท่าไร"

6. ครูให้นักเรียนจับคู่กัน ครูแจกโจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม จำนวน 2 ข้อ พร้อมกับแบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนแต่ละคู่ จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคู่ฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 –6 โดยครูคอยให้คำแนะนำ กระตุ้นให้นักเรียนคิดออกเสียงและปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทั้ง 6 ขั้นตอน
7. เลือกคู่ของนักเรียนประมาณ 1 – 2 คู่ออกมารายงานผลการฝึกปฏิบัติหน้าชั้นเรียน โดยครูให้คำแนะนำช่วยเหลือและให้กำลังใจ
8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เรียนมา

5. สื่อการเรียนการสอน

5.1 แถบประโยคโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5.2แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5.3 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

5.4 ใบงาน

6. การวัดผลประเมินผล

6.1 เครื่องมือ

6.1.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

6.1.2 แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

6.2 วิธีวัดผลประเมินผล

6.2.1 สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

6.2.2 ตรวจแบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

6.3 เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

6.3.1 เขียนเครื่องหมายวรรคตอนของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน

6.3.2 เขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน

6.3.3 เขียนข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง ได้ 1 คะแนน

6.3.4 เขียนข้อมูลที่จำเป็นหรือไม่จำเป็นได้ถูกต้อง ได้ 2 คะแนน

6.3.5 เลือกวิธีการคิดคำนวณได้ถูกต้องให้ 1 คะแนน

6.3.6 เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน

6.3.7 แสดงวิธีทำได้ถูกต้องได้ 2 คะแนน

6.3.8 เขียนความเป็นไปได้ของคำตอบได้เหมาะสม ให้ 1 คะแนน

6.3.9 นักเรียนต้องทำคะแนนรวมได้ร้อยละ 65 ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหา

แบบสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ฉบับที่ 1 แบทดสอบการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

แบบทดสอบฉบับนี้เป็นเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย (✕) ลงใน ☐ ของกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

ข้อ. 1 เขียวสะสมแสตมป์ ได้ 90 ดวง สมชายสะสมได้น้อยกว่าเขียว 8 ดวง สมชายสะสมแสตมป์ได้กี่ดวง จากโจทย์ข้อนี้หาคำตอบโดยวิธีใด

ก. การลบ ข. การบวก

ค. การคูณ ง. การหาร

ถ้านักเรียนเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด คือข้อ ก. ให้ทำเครื่องหมาย ✕ ลงในช่อง ☐ ของกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1.	✕			
2.				

ถ้าจะเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ทำเครื่องหมาย = ทับเครื่องหมาย ✕ ในช่องเดิม แล้วเลือกคำตอบใหม่ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด เช่น ต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. เป็นข้อ ค. กระทำได้ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1.	✕			
2.				

1. มนตรีมีเงินอยู่จำนวนหนึ่ง ให้น้องไปส่วนหนึ่ง มนตรีมีเงินเหลืออยู่เท่าไร จากโจทย์ต้องการทราบข้อมูลอะไร
   ก. จำนวนเงินที่มนตรีให้น้อง
   ข. จำนวนเงินที่มนตรีมีอยู่ขณะนี้
   ค. จำนวนเงินที่มนตรีมีอยู่เดิม
   ง. จำนวนเงินที่น้องได้รับจากมนตรี
2. ญานีไปตลาดซื้อปลากะพง 165.50 บาท ซื้อกุ้ง 162.75 บาท ซื้อปู 170.25 บาท และแมงดาทะเล 150 บาท ญานีซื้ออาหารทะเลไปทั้งหมดกี่บาท จากโจทย์ข้อมูลใดจำเป็นมากในการแก้โจทย์ปัญหาข้อนี้
   ก. 170.25 / 150
   ข. 162.75 / 165.50
   ค. 165.50 / 162.75 / 170.25 / 150
   ง. 165.50 / 162.75 / 170.25
3. โจทย์ปัญหาในข้อใดต้องการหาคำตอบด้วยวิธีคูณ
   ก. ข้าวสารหนึ่งถุงหนัก 7.5 กิโลกรัม ติดราคาไว้ 86.25 บาท เฉลี่ยแล้วข้าวสารในถุงนี้ราคากิโลกรัมละเท่าไร
   ข. น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วในวันหนึ่งมีราคาลิตรละ 13.75 บาท ถ้าเติมน้ำมัน 27 ลิตร จะต้องจ่ายเงินเท่าไร
   ค. ดอยอินทนนสูง 2.58 กิโลเมตร เมื่ออากาศขึ้นไปได้สูง 1.275 กิโลเมตร อากาศจะอยู่ต่ำกว่าดอยอินทนนเท่าไร
   ง. ณัฐาพรสูง 1.68 เมตร ศตวรรษสูง 1.77 เมตร ศตวรรษสูงกว่าณัฐาพรเท่าไร
4. โจทย์ปัญหาข้อใดต้องการหาคำตอบด้วยวิธีหาร
   ก. แดงซื้อท่อน้ำมา 3.50 เมตร ราคาเมตรละ 12.50 บาท จะต้องจ่ายเงินเท่าไร
   ข. สมพงศ์ซื้อที่ดิน 7.5 ไร่ เป็นเงิน 5,000,000 บาท ที่ดินราคาไร่ละเท่าไร
   ค. นุชมีเงินอยู่ 6,360.75 บาท นกมีเงินอยู่ 9,820.25 บาท นุชและนกได้เงินต่างกันเท่าไร
   ง. แก้วมีเงิน 650.75 บาท พ่อให้มาอีก 350.25 บาท แก้วมีเงินทั้งสิ้นเท่าไร

5. โจทย์ปัญหาข้อใดต้องการหาคำตอบด้วยวิธีบวก

   ก. ต๋องมีเหรียญ 10 บาท 12 เหรียญและเหรียญ 50 สตางค์ 5 เหรียญ ต๋องมีเงินทั้งหมดเท่าไร

   ข. แม่ซื้อเงาะ 5.5 กิโลกรัม ซื้อส้ม 3.75 กิโลกรัม และซื้อมังคุด 7.25 กิโลกรัม แม่ซื้อผลไม้ทั้งหมดเท่าไร

   ค. เทศบาลแห่งหนึ่งต้องทำถนนสายหนึ่งยาว 9 กิโลเมตร โดยวันแรกทำ 3.75 กิโลเมตร วันที่สองทำได้อีก 4.25 กิโลเมตร รวมทั้งสองวันเทศบาลทำถนนได้ระยะทางยาวเท่าไร

   ง. เชือกยาว 110.50 เมตร ตัดเป็นท่อนยาวท่อนละ 5 เมตร จะได้เชือกกี่ท่อน

6. โจทย์ปัญหาข้อใดต้องการหาคำตอบด้วยวิธีลบ

   ก. ลุงมีเงิน 250.50 ด้าม แบ่งให้ลูกชาย 5 คน คนละเท่าๆกันจะได้คนละกี่บาท

   ข. สมพลมีเงิน 135.75 บาท ดวงแก้ว มีเงินเป็น 2 เท่าของสมพล ดวงแก้วมีเงินกี่บาท

   ค. สมใจ มีเงิน 200.75 บาท ครูเขียวให้อีก 70.50 บาท สมใจมีเงินทั้งหมดเท่าไร

   ง. เอ๋ซื้อส้มมาจากตลาด 129.50 บาท และให้ธนบัตร 500 บาทแก่แม่ค้า เอ๋จะได้รับเงินทอนเท่าไร

7. แมวมีดินสอ 3.5 โหล แม่ให้มาอีก 12 แท่ง แมวให้น้องไปอีก 6 แท่ง พ่อให้ปากกาแมว 9 ด้าม แมวมีดินสอทั้งหมดเท่าไร จากโจทย์ข้อมูลใดไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหาข้อนี้

   ก. พ่อให้ปากกา 9 ด้าม

   ข. แม่ให้อีก 12 แท่ง

   ค. แมวมีดินสอน 3 โหล

   ง. แมวให้น้องไป 6 แท่ง

8. นกมีเงิน 895.50 บาท เป็ดมีเงินมากกว่านกอยู่ 215.50 บาท ไก่มีเงินน้อยกว่าเป็ดอยู่ 64 บาท ไก่มีเงินเท่าไร จากโจทย์ต้องการทราบอะไร

   ก. จำนวนเงินที่เป็ดมี

   ข. จำนวนเงินที่ไก่มี

   ค. จำนวนเงินที่นกมี

   ง. จำนวนเงินที่ไก่มีน้อยกว่าเป็ด

9. ส้มเช้งมีเงิน 247.75 บาท แตงโมมีน้อยกว่าส้มเช้ง 29.25 บาท ชมพู่มีน้อยกว่า ส้มเช้ง 33.50 บาท เขียวมีมากกว่าแตง 5 บาท แตงโมมีเงินเท่าไร จากโจทย์ข้อมูลใดที่ไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหาข้อนี้

ก. ส้มเช้งมีเงิน 247.75 บาท

ข. แตงโมมีน้อยกว่าส้มเช้ง 2.25 บาท

ค. ชมพู่มีน้อยกว่าส้มเช้ง 33.50 บาท

ง. เขียวมีมากกว่าแตง 5 บาท

10. เลย์มีเงิน 500 บาท ซื้อเสื้อยืด 3 ตัว ราคาตัวละ 68.75 บาท ต้องจ่ายเงินเท่าไร จากโจทย์ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $(68.75 + 500) \times 3 = \square$

ข. $500 - (3 \times 68.75) = \square$

ค. $(500 - 68.75) \times 3 = \square$

ง. $(500 - 68.75) \div 3 = \square$

11. โจทย์ปัญหาข้อใดต้องการหาคำตอบด้วยวิธีหาร

ก. สมใจมีเงิน 250 บาท ให้น้องไป 100.75 บาท สมใจเหลือเงินเท่าไร

ข. สมพรมีเงิน 245 บาท ครูให้อีก 75.25 บาท สมพรมีเงินเท่าไร

ค. สมหญิงมีเงิน 255 บาท แบ่งให้น้อง 5 คนๆคนละเท่ากันน้องจะได้เงินคนละเท่าไร

ง. สมชายมีเงิน 275.75 บาท แบ่งให้น้อง 2 คนๆละ 50 บาท สมชายเหลือเงินเท่าไร

12. โจทย์ข้อใดต้องการหาคำตอบด้วยวิธีคูณ

ก. ดาวมีเงิน 6,360.75 บาท ดวงมีเงิน เป็น 2 เท่าของดาว ดวงมีเงินเท่าไร

ข. ฟ้ามีเงิน 6,360.50 บาท เมฆมีเงินมากกว่า 360.25 บาท เมฆมีเงินเท่าไร

ค. ปานมีเงิน 10,320.50 บาท คิดมีเงินน้อยกว่า 500.25 บาท คิดมีเงินเท่าไร

ง. แตงไทยมีเงิน 10,320 บาท แตงกวามีเงิน 9,820.25 บาท แตงไทยและแตงกวามีเงินต่างกันเท่าไร

13. โจทย์ข้อใดต้องการหาคำตอบด้วยวิธีบวก

ก. ปลาวาฬตัวหนึ่งมีลำตัวยาวเป็น 9 เท่าของส่วนหัว ถ้าส่วนหัวยาว 12.50 เมตร ลำตัวปลาวาฬยาวกี่เมตร

ข. แม่สิงโตตัวหนึ่งมีน้ำหนักเป็น 12 เท่า ของลูกสิงโต ถ้าแม่สิงโตหนัก 156.75 กิโลกรัม ลูกสิงโตหนักเท่าไร

ค. จามรต้องการกั้นรั้วบ้านซึ่งยาว 265.25 เมตร กว้าง 196.50 เมตร ความยาวของรั้วบ้านทั้งหมดยาวเป็นเท่าไร

ง. ตองมีเงิน 17,265.75 บาท เต้ยมีเงิน 16,800.25 บาท ตองและเต้ยมีเงินรวมกันเท่าไร

14. โจทย์ข้อใดต้องการหาคำตอบด้วยวิธีลบ

    ก. เทศบาลแห่งหนึ่งต้องการทำถนนยาว 9 กิโลเมตร ในการทำถนนวันแรกทำได้ระยะทางยาว 4.3 กิโลเมตร เทศบาลยังเหลือถนนที่ยังไม่ได้ทำคิดเป็นระยะทางยาวเท่าไร

    ข. อรอนงค์มาลงทุนทำสวนยางบนเนื้อที่ 24.5 ไร่ ได้ผลกำไรไร่ละ 7,580 บาท จงหาว่า อรอนงค์ได้ผลกำไรคิดเป็นไร่ละกี่บาท

    ค. ภรทิพย์ซื้อสบู่มา 1 โหล ราคา 65.50 บาท เฉลี่ยภรทิพย์ซื้อสบู่มาราคาก้อนละเท่าไร

    ง. อรยา ซื้อเหล็กมาท่อนหนึ่งยาว 9.25 เมตร ตัดออกเป็นท่อนๆยาวท่อนละ 2.25เมตร อรยาจะตัดได้เหล็กกี่ท่อนและเหลือเศษเหล็กเท่าไร

15. ปูซื้อลูกปลาดุกมาราคาตัวละ 0.10 บาท และปล่อยพันธุ์ปลาดุกลงไปในบ่อเลี้ยงจำนวน 400,000 ตัว เมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน เหลือลูกปลาดุก 268,405 ตัว ลูกปลาดุกตายไปกี่ตัว จากโจทย์ข้อมูลใดไม่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหาข้อนี้

    ก. ลูกปลาดุกจำนวน 400,000 ตัว

    ข. ลูกปลาดุกที่เหลือ 268,405 ตัว

    ค. จำนวนวันที่ปล่อยลูกปลาดุกและราคาลูกปลาดุก

    ง. ราคาลูกปลาดุกที่ปล่อยลงบ่อ

แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ฉบับที่ 2 แบทดสอบการหาคำตอบในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้เป็นเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย (X) ลงใน □ ของกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

ข้อ. 1 เขียวมีเงิน 26 บาท ซื้อสมุด 2 เล่ม เล่มละ 12 บาท เขียวจะเหลือเงินเท่าไร

ก. 2 บาท ข. 4 บาท

ค. 6 บาท ง. 8 บาท

ถ้านักเรียนเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด คือข้อ ก. ให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่อง □ ของกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1.	X			
2.				

ถ้าจะเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ทำเครื่องหมาย = ทับเครื่องหมาย X ในช่องเดิม แล้วเลือกคำตอบใหม่ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด เช่น ต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. เป็นข้อ ค. กระทำได้ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1.	X			
2.				

1. ซื้อกล้วยหอม 1 หวี มี 13 ผล ราคาผลละ 0.75 บาท จะต้องจ่ายเงินเท่าไร
   ก. 7.50 บาท
   ข. 7.75 บาท
   ค. 9.25 บาท
   ง. 9.75 บาท
2. เชือก 3 เส้น เส้นที่ 1 ยาว 2.45 เมตร เส้นที่ 2 ยาว 8.6 เมตร เส้นที่ 3 ยาว 5.16 เมตร นำเชือกทั้งสามมาผูกต่อกันแล้ววัดใหม่ เชือกทั้งหมดยาว 15.78 เมตร จงหาว่าเสียเชือกเพื่อผูกปมกี่เซนติเมตร
   ก. 0.43 เซนติเมตร
   ข. 0.73 เซนติเมตร
   ค. 1.43 เซนติเมตร
   ง. 43 เซนติเมตร
3. มีเงาะอยู่ 27.4 กิโลกรัม จัดใส่ตะกร้า ตะกร้าละ 3.5 กิโลกรัม จำนวน 7 ตะกร้า จะเหลือเงาะกี่กิโลกรัม
   ก. 1.9 กิโลกรัม
   ข. 2.9 กิโลกรัม
   ค. 2.95 กิโลกรัม
   ง. 3.1 กิโลกรัม
4. สระน้ำในโรงเรียนแห่งหนึ่งยาว 30.5 เมตร กว้าง 18.5 เมตร ถ้าต้องการเดินรอบสระน้ำ 2 รอบ จะได้ระยะทางเท่าไร
   ก. 0.196 กิโลเมตร
   ข. 0.98 กิโลเมตร
   ค. 1.96 กิโลเมตร
   ง. 196 กิโลเมตร
5. โน๊ตซื้อหนังสือ 5 เล่ม ราคาเล่มละ 15.25 บาท ซื้อสมุด 3 เล่ม ราคา เล่มละ 7.75 บาท ให้ธนบัตรใบละ 1,000 บาท จะได้เงินทอนเท่าไร
   ก. 99.50 บาท
   ข. 499.50 บาท
   ค. 900.50 บาท
   ง. 977 บาท

6. น้ำมันเบลซินราคาลิตรละ 8.84 บาท ถ้าเติมน้ำมันใส่รถยนต์ 7.2 ลิตร จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

ก. 63.64 บาท

ข. 68.64 บาท

ค. 63.65 บาท

ง. 68.65 บาท

7. พ่อค้าขายหญ้าญี่ปุ่นตารางเมตรละ 26.25 บาท ถ้าซื้อ 18 ตารางเมตรจะต้องจ่ายเงินเท่าไร

ก. 392.50 บาท

ข. 452.50 บาท

ค. 472.50 บาท

ง. 512.50 บาท

8. มีผ้าอยู่ 25.75 เมตร นำไปตัดเสื้อโดยใช้ผ้าตัวละ 1.75 เมตร ได้ 14 ตัว จะเหลือผ้ากี่เมตร

ก. 0.71 เมตร

ข. 0.95 เมตร

ค. 1.05 เมตร

ง. 1.25 เมตร

9. มีผ้าอยู่ 18.75 เมตร ใช้ตัดเสื้อตัวละ 1.25 เมตร ได้กี่ตัว

ก. 10 ตัว

ข. 12 ตัว

ค. 14 ตัว

ง. 15 ตัว

10. ดินสอราคาโหลละ 54.75 บาท มีเงินอยู่ 273.75 บาท จะซื้อดินสอได้กี่โหล

ก. 7 โหล

ข. 6 โหล

ค. 5 โหล

ง. 4 โหล

11. ไก่ 20 ตัว หนักรวมกัน 40.6 กิโลกรัม เฉลี่ยแล้วไก่ 1 ตัวหนักเท่าไร

ก. 2.01 กิโลกรัม

ข. 2.02 กิโลกรัม

ค. 2.03 กิโลกรัม

ง. 2.05 กิโลกรัม

12. มีกุ้งแห้งอยู่ 5.1 กิโลกรัม จะแบ่งเป็นถุงละ 0.3 กิโลกรัมได้กี่ถุง

ก. 7 ถุง ข. 19 ถุง

ค. 17 ถุง ง. 21 ถุง

13. มีเงินอยู่ 117.50 บาท แบ่งใช้ 5 วัน วันละ เท่าๆกันจะได้ใช้วันละเท่าไร

ก. 21.50 บาท

ข. 23.50 บาท

ค. 22.25 บาท

ง. 23.75 บาท

14 . มีน้ำตาลทราย 30 กิโลกรัม แบ่งทำขนมครั้งละ 3.2 กิโลกรัม รวม 8 ครั้ง จะเหลือน้ำตาลทรายอีกเท่าไร

ก. 4.4 กิโลกรัม

ข. 5.4 กิโลกรัม

ค. 4.5 กิโลกรัม

ง. 6.5 กิโลกรัม

15. มีแก๊สอยู่ 50 ลิตร วันแรกใช้ไป 5.8 ลิตร วันที่สองใช้ไป 4.6 ลิตร วันที่สามใช้ไป 7.1 ลิตร วันที่สี่ใช้ไป 10.2 ลิตร วันที่ห้าใช้ไป 9.5 ลิตร ยังเหลือแก๊สอีกกี่ลิตร

ก. 12.8 ลิตร

ข. 13.2 ลิตร

ค. 22.8 ลิตร

ง. 37.2 ลิตร

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบการแสดงวิธีทำการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
คำชี้แจงให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แสดงวิธีทำและหาคำ

เกณฑ์การให้คะแนน

1. เขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้อง	1 คะแนน
2. เขียนข้อมูลที่จำเป็นได้ถูกต้อง	1 คะแนน
3. เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง	1 คะแนน
4. แสดงวิธีทำได้ถูกต้อง	2 คะแนน
5. หาผลลัพธ์และเขียนความเป็นไปได้ของคำตอบได้เหมาะสม	1 คะแนน
รวมคะแนนรายข้อ	6 คะแนน

1. ดวงดาวมีเงินอยู่ 896 บาท ซื้อหนังสือไป 128.50 บาท ให้น้องไปอีก 315 บาท และซื้อผลไม้ให้คุณยาย 108.75 บาท ดวงดาวเหลือเงินเท่าไร

โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

ข้อมูลที่จำเป็น คือ

.....

.....

วิธีที่ใช้ในการคำนวณ คือ

.....

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้

.....

.....

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบเป็นไปได้หรือไม่.....

.....

.....

เพราะ

.....

.....

2. ลวด 3 เส้น ยาว 1.47 เมตร 2.26 เมตา และ 3.65 เมตร นำลวด มาวางต่อกันจะได้ความยาวเท่าไร

โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

ข้อมูลที่จำเป็น คือ

.....

.....

วิธีที่ใช้ในการคำนวณ คือ

.....

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้

.....

.....

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบเป็นไปได้หรือไม่.....

.....

.....

เพราะ

.....

.....

3. ต้อมซื้อผ้าสำหรับตัดเสื้อ 3.5 เมตร ราคาเมตรละ 165 บาท ซื้อผ้าสำหรับตัดกระโปรง 4.2 เมตร ราคาเมตรละ 250 บาท ต้อมต้องจ่ายเงินค่าผ้าสำหรับตัดชุดเท่าไร โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

ข้อมูลที่จำเป็น คือ

.....

.....

วิธีที่ใช้ในการคำนวณ คือ

.....

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้

.....

.....

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบเป็นไปได้หรือไม่.....

.....

.....

เพราะ

.....

.....

4. ซื้อผงซักฟอกมา 10 กล่อง ราคากล่องละ 32.25 บาท และซื้อสบู่มา 5 โหล ราคาโหลละ 65.50 บาท ขายไปทั้งหมดได้เงิน 1,032.25 บาท ขายไปได้กำไรเท่าไร
โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

ข้อมูลที่จำเป็น คือ

.....

.....

วิธีที่ใช้ในการคำนวณ คือ

.....

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้

.....

.....

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบเป็นไปได้หรือไม่.....

.....

.....

เพราะ

.....

.....

5. ซื้อผ้ายาว 3.6 เมตร เป็นเงิน 194 บาท ผ้าราคาเมตรละเท่าไร

โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

ข้อมูลที่จำเป็น คือ

.....

.....

วิธีที่ใช้ในการคำนวณ คือ

.....

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้

.....

.....

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบเป็นไปได้หรือไม่.....

.....

.....

เพราะ

.....

.....

แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

<table>
<tr><td>ขั้นตอน
SQRQCQ</td><td colspan="3">พฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ของ.....กับ.....</td></tr>
<tr><td>S.การสำรวจปัญหา</td><td colspan="3">คำหรือประโยคที่ไม่เข้าใจ.....
ความหมายที่ได้จากการช่วยกันคิด.....</td></tr>
<tr><td>Qการตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</td><td colspan="3">.....
.....
.....</td></tr>
<tr><td rowspan="2">R.การอ่านแยกแยะข้อมูล</td><td>ข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้</td><td>ข้อมูลที่จำเป็น</td><td>ข้อมูลที่ไม่จำเป็น</td></tr>
<tr><td>.....
.....
.....</td><td>.....
.....
.....</td><td>.....
.....
.....</td></tr>
<tr><td>Q.การตั้งคำถามเกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณ</td><td>.....
.....
.....</td><td colspan="2">วาดภาพ</td></tr>
<tr><td rowspan="2">C.การคำนวณ</td><td colspan="3">เขียนประโยคสัญลักษณ์.....</td></tr>
<tr><td>วิธีทำ

.....
.....
.....</td><td colspan="2">ทด/วาดภาพ</td></tr>
<tr><td>Q.การตั้งคำถามเกี่ยวกับการตรวจคำตอบ</td><td colspan="3">เป็นไปได้หรือไม่.....เพราะอะไร.....
.....</td></tr>
</table>

แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

โปรแกรมที่.....

เรื่อง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่นักเรียนแต่ละคู่แสดงพฤติกรรม

พฤติกรรม	รายชื่อ/คู่ที่					
	1	2	3	4	5	6
1. การอ่านออกเสียงโจทย์ปัญหา						
2. การคิดออกเสียง						
3. การวาดภาพประกอบ						
4. การใช้คำถาม						
5. การให้ความร่วมมือกับคู่ของตนเอง						
6. การจดบันทึก						
7. การแก้โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอน						
8. การแก้โจทย์ปัญหาครบทั้ง 6 ขั้นตอน						
9. ความคล่องแคล่วในการแก้โจทย์ปัญหา						
10.การมีส่วนร่วมในกิจกรรม						
รวม						

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายราชัน นิลบรรพต
วันเดือนปีเกิด	5 มิถุนายน 2511
สถานที่เกิด	อำเภอเขียว จังหวัดชัยภูมิ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	75/5 ซอยวิทยาลัยเทคนิค 5 ถนนบริพัตร ตำบลท่าราบ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	หัวหน้าศูนย์การศึกษาพิเศาประจำจังหวัดเพชรบุรี
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดเพชรบุรี ภายในโรงเรียนวัดดอนไก่เตี้ย(เก่า) ถนนดำเนินเกษม ตำบลคลองกระแซง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2538	ค.บ. (การศึกษาพิเศษ)สถาบันราชภัฏสวนดุสิต
พ.ศ. 2546	กศ.ม.(การศึกษาพิเศษ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ