

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญ ช่วยพัฒนา และส่งเสริมการคิดของมนุษย์ ส่งผลให้เกิดความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ การคิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน กล้าตัดสินใจด้วยความรอบคอบในการแก้ปัญหา เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานของวิชาอื่น ๆ จึงมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ใช้ในการดำรงชีวิต และอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 ข : 56)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา ผู้เรียนยังมีปัญหาและไม่ประสบความสำเร็จตามที่มุ่งหวัง จะเห็นได้จากการศึกษาที่ประเทศไทยเข้าร่วมโครงการวิจัยกับสมาคมนานาชาติเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา IEA (The International Association for The Evaluation of Educational Achievement) ในปี พ.ศ. 2510 เป็นต้นมา ต่อมาได้เข้าร่วมวิจัยในโครงการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ร่วมกับนานาชาติ ครั้งที่ 3 TIMSS (The Third International Mathematics and Science Study) โดย สสวท. เป็นศูนย์ประสานงานและดำเนินงานวิจัยภายในประเทศ โดยทำการเก็บข้อมูลในปี 2538 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของไทยต่ำกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยระดับนานาชาติ โดยเฉพาะในวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนของไทย ทำคะแนนในส่วนของความรู้ลึกเชิงจำนวนและเศษส่วน ได้น้อยกว่าเนื้อหาอื่น ๆ (สุพร เติมเฮง, 2539 : 24 - 31 ; สสวท. 2553 : ออนไลน์) ต่อมาในปี พ.ศ. 2542 TIMSS ศึกษาซ้ำ (TIMSS-R) เพื่อต้องการติดตามดูแนวโน้มของนักเรียนที่เคยอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ใน TIMSS - 2538 เมื่อขึ้นมาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ว่ามีการเปลี่ยนแปลงผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างไร ผลการสอบ ประเทศไทยได้ลำดับที่ 27 จากประเทศทั่วโลก 39 ประเทศ มีคะแนนเฉลี่ย ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยนานาชาติถึง 20 คะแนน ในครั้งนี้ มีเรื่องเศษส่วนและความรู้ลึกเชิงจำนวนถึง 61 ข้อจากทั้งหมด 162 ข้อ ในครั้งนี้พบว่า นักเรียนไทยทำคะแนนเรื่อง เศษส่วนและความรู้ลึกเชิงจำนวน ได้ ปานกลางค่อนข้างต่ำ (สสวท. 2553 : ออนไลน์)

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 เป็นต้นมา มีหลายประเทศได้เห็นความสำคัญในเรื่องเกี่ยวกับความรู้ลึกเชิงจำนวน เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศออสเตรเลีย ประเทศไต้หวัน

โดยเฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกา จะเห็นได้จาก สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) ได้ให้ความสำคัญกับความรูสึกเชิงจำนวน โดยได้ระบุเป็นมาตรฐานในหลักสูตรและการประเมินผลคณิตศาสตร์ในโรงเรียน (Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics) ตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงเกรด 12 (มัธยมศึกษาปีที่ 6) โดยเน้นมาตรฐานเรื่อง “สำนึกเกี่ยวกับจำนวนที่ที่จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและการคณานับ” (Number Sense and Numeration) โดยกล่าวว่า ควรเน้นแนวคิดเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ ซึ่งในมาตรฐานนี้ได้กล่าวถึงการพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน โดยระบุว่า เด็กที่มีสำนึกเกี่ยวกับจำนวนที่ที่จะต้องมีความเข้าใจอย่างดีในความหมายของจำนวน รับรู้ ความสัมพันธ์อย่างหลากหลายของจำนวน ตระหนักถึงขนาดสัมพันธ์ของจำนวน รู้ถึงผลสัมพันธ์ของการดำเนินการของจำนวน มีพัฒนาการใช้เกณฑ์อ้างอิงในการวัดสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ได้ (NCTM. 1989 : 38) หลังจากนั้นในปีพ.ศ. 2543 สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ออกหนังสือ หลักการและมาตรฐานคณิตศาสตร์ในโรงเรียน Standard 2000 (Principle and Standards for School Mathematics) ซึ่งก็ยังคงให้ความสำคัญกับการพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนของนักเรียน โดยกล่าวไว้ในมาตรฐานเรื่องจำนวนและการดำเนินการของจำนวน (NCTM. 2000 : 32) แนวความคิดเกี่ยวกับความรูสึกเชิงจำนวน ไม่ใช่เรื่องใหม่ ดังเช่น โรเนา (Ronau. 1988 : 973) กล่าวว่า ความรูสึกเชิงจำนวน ที่ดี คือ รากฐานแห่งความสำเร็จของการประมาณค่า และการแก้ปัญหา ซึ่งทั้งสองอย่างนี้ นับเป็นหัวใจสำคัญ ของการเรียนรู้ การสอนคณิตศาสตร์ และ ฮาวเดน (Howden. 1989 : 7) ได้กล่าวว่า ความรูสึกเชิงจำนวน เป็นสิ่งที่ช่วยสร้างการเรียนรู้แบบหยั่งเห็นที่เป็นธรรมชาติ ทำให้นักเรียนเห็นว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถเข้าใจได้ ไม่ได้เป็นแต่เพียงที่รวมของบรรดาทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ ให้ตรงจุดเท่านั้น รวมทั้ง สมทรง สุวพานิช (2546 : 77 - 78) ซึ่งกล่าวว่า ความรูสึกเชิงจำนวนเป็นสิ่งที่ช่วยสนับสนุนความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการคิดคำนวณอย่างรวดเร็ว การแก้ปัญหา การนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถตัดสินใจคำตอบได้อย่างมีเหตุผล ส่งเสริมความยืดหยุ่นในการคิด โดยวิธีในการหาคำตอบหลาย ๆ วิธี ที่สำคัญยังมีผลต่อเจตคติของนักเรียน ทำให้เกิดความมั่นใจในความสามารถของตนในการเรียนคณิตศาสตร์นั่นเอง สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545 ก : 2 - 19) ได้ให้ความหมายความรูสึกเชิงจำนวนที่ควรพัฒนาดังนี้ ความเข้าใจจำนวนทั้งจำนวนเชิงการนับ และจำนวนเชิงอันดับที่ ความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่าง

จำนวน ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน การรู้ผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการ
ความสามารถในการพัฒนาสิ่งอ้างอิงในการหาปริมาณของสิ่งของ และสถานการณ์ต่าง ๆ ใน
สิ่งแวดล้อมของนักเรียน ความสามารถในการคิดคำนวณในใจได้อย่างยืดหยุ่น และ
ความสามารถในการประมาณค่า

ประเทศไทยเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ว่าเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญ จึง
เป็นสมาชิก และเข้าร่วมประชุม ICME (The International Congress on Mathematical
Education) ซึ่งเป็นการจัดประชุมคณิตศาสตร์ระดับนานาชาติ ระหว่างวันที่ 4 - 11 กรกฎาคม
พ.ศ. 2545 ที่ประเทศฝรั่งเศส (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 :
66 - 70) และจากการประชุมประเทศไทยมีความคิดเห็นพ้องกับนานาชาติ ต้องจัดให้
เยาวชนในประเทศมีความรู้ความสามารถทั้งเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการ ดังนั้น
กระทรวงศึกษาธิการจึงมอบหมายให้กรมวิชาการและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี (สสวท.) ดำเนินการจัดทำคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยมีเป้าหมายในการ
พัฒนาการศึกษาคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ช่วง
ชั้น ป. 1 - 3 และ ป. 4 - 6 ที่สำคัญอันหนึ่ง ได้แก่ “มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิง
จำนวน (Number Sense) เกี่ยวกับจำนวนนับ เศษส่วน และ ทศนิยม” (สสวท. 2545 ก : 8 ;
กรมวิชาการ. 2545 : 6 - 61) และตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
2551 ความรู้สึกเชิงจำนวนถูกบรรจุไว้ในคุณภาพของนักเรียนที่เมื่อเรียนจบชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (กระทรวง ศึกษาธิการ. 2551 ก : 3 - 4)

จากรายงานผลการสอบ O - NET ของสำนักงานทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ
ประจำปีการศึกษา 2553 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั่วประเทศ ในวิชาคณิตศาสตร์เต็ม
100 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยทั่วประเทศคือ 24.18 เฉลี่ยระดับ สพฐ.คือ 24.22 เฉลี่ยระดับ
จังหวัดคือ 24.53 ซึ่งจะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยกลางทุกระดับยังต่ำมาก (สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26. 2553 : 20 - 21) จะเห็นว่าความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นส่วนส่งเสริม
ความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นชั้น
เริ่มแรกในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ถ้ารากฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดีก็จะส่งต่อไปยัง
มัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาตอนปลายได้ และเนื้อหาที่นักเรียนมีปัญหามากที่สุด
โดยเฉพาะการคำนวณ คือ เรื่องจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม เพราะเป็นพื้นฐานในการ
เรียนรู้เนื้อหาอื่น ๆ เช่น เรื่องจำนวนจริงอื่น ๆ เลขยกกำลัง สมการ เป็นต้น รวมทั้ง เกศสุดา
แนวกลาง (2550 : 1 - 2) กล่าวว่า เนื้อหาของจำนวนเต็มมีความยากค่อนข้างมากเพราะเป็น
จำนวนที่ประกอบด้วยจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และจำนวนเต็มศูนย์ การที่นักเรียนต้อง

เข้าใจสมบัติของจำนวนทั้ง 3 กลุ่มทำให้กลายเป็นเรื่องยุ่งยากในการสร้างความเข้าใจและความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวน ซึ่งส่งผลไปถึงการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นได้ สอดคล้องกับผลการศึกษาและวิเคราะห์ของนพพร แหยมแสง (2544 : ไม่มีเลขหน้า) เกี่ยวกับเอกสารงานวิจัยของหน่วยราชการ สถานศึกษา และวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทและดุษฎีบัณฑิตของสถาบันอุดมศึกษาทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ซึ่งพิมพ์เผยแพร่ระหว่าง พ.ศ. 2525 - 2536 จำนวน 270 เรื่อง ก็พบว่า นักเรียนมีปัญหาพื้นฐานด้านทักษะการคิดคำนวณและปัญหาในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการขาดความรู้ลึกเชิงจำนวน รวมไปถึงการขาดความเข้าใจการบวก ลบ คูณ หาร และไม่สามารถตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ จากข้อมูลข้างต้น ถ้านักเรียนเข้าใจในเรื่อง ความรู้ลึกเชิงจำนวน ของจำนวนและการดำเนินการทางจำนวน ของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยมอย่างถ่องแท้ นักเรียนก็จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ และทำความเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2545 ก : 2 - 19) กล่าวว่าจุดประสงค์หลักของการวัดประเมินผลไม่ใช่อยู่ที่การวัดผลเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการวัดและประเมินผลเพื่อการนำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ ปิยวิทย์ บรรพสาร (2549 : 4) ซึ่งกล่าวว่า การวัดความรู้ลึกเชิงจำนวนเป็นสิ่งที่วัดได้ยากและครูผู้สอนหลายคนไม่รู้วิธีการวัดและวัดไม่ถูกต้องถึงแม้ว่าความรู้ลึกเชิงจำนวนจะถูกกำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1 - 3) และช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 - 6) จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาเครื่องมือวัดความรู้ลึกเชิงจำนวนให้มีคุณภาพ ได้มาตรฐาน ที่สามารถวัดความรู้ลึกเชิงจำนวนได้อย่างเหมาะสม อันจะเป็นประโยชน์ในการประเมินผลให้ตรงกับมาตรฐานที่กำหนดไว้และเพื่อช่วยพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความรู้ลึกเชิงจำนวนที่สูงขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่าความรู้ลึกเชิงจำนวนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน อีกทั้งยังไม่มีเครื่องมือในการใช้วัดความรู้ลึกเชิงจำนวน และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะสร้างแบบวัดความรู้ลึกเชิงจำนวนเรื่อง จำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นการวิจัย ต่อยอดงานวิจัยของปิยวิทย์ บรรพสาร ที่ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบวัดความรู้ลึกเชิงจำนวนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดร้อยเอ็ด วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และในงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจที่จะสร้างแบบวัดความรู้ลึกเชิงจำนวน ที่มีลักษณะเป็น ชุดของคำถาม แบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก ตามองค์ประกอบของความรู้ลึกเชิงจำนวน 7 องค์ประกอบ คือความเข้าใจจำนวนทั้งจำนวนเชิงการนับ และจำนวนเชิงอันดับที่ ความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน การรู้ผล

สัมพัทธ์ของการดำเนินการ ความสามารถในการพัฒนาสิ่งอ้างอิงในการหาปริมาณของสิ่งของ และสถานการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ความสามารถในการคิดคำนวณในใจได้ อย่างยืดหยุ่น และความสามารถในการประมาณค่า (สสวท. 2545 ก : 2 - 19) เพื่อใช้เป็น เครื่องมือที่ได้มาตรฐาน ใช้วัด และนำค่าที่วัดได้มาออกแบบกิจกรรม เพื่อพัฒนาการเรียน การสอน และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนต่อไป อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือสำหรับครูผู้สอน คณิตศาสตร์และผู้สนใจได้ศึกษา เพื่อนำไปพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ต่อไป

คำถามวิจัย

1. แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนเรื่อง จำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยมสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพเป็นอย่างไร
2. เกณฑ์ปกติ (Norms) เกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนเรื่อง จำนวนเต็ม เศษส่วน และ ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จังหวัดมหาสารคาม เป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อสร้างแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนเรื่อง จำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนเรื่อง จำนวนเต็ม เศษส่วน และ ทศนิยมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) เกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนเรื่อง จำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การ ศึกษา มัธยมศึกษา เขต 26

ขอบเขตการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยในครั้งนี้ ดังนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ สาระ มาตรฐาน และตัวชี้วัดชั้นปี ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 1 มาตรฐาน ค 1.2 ตัวชี้วัดชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 1(กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 ก : 11 - 16 ; 2551 ข : 48 - 71)

2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 6,829 คน จาก 35 โรงเรียน (ศูนย์ประสานงานการจัดการมัธยมศึกษา ศูนย์ที่ 25 จังหวัดมหาสารคาม. 2552 : 2 - 4)

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 998 คน จำแนกเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ และการสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) เกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวน ดังนี้

2.2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพเบื้องต้นในการทดลองใช้ (Tryout) ครั้งที่ 1 จำนวน 100 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จาก โรงเรียน 3 โรง โรงละ 1 ห้อง รวม 3 ห้อง ได้โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่ และ โรงเรียนขนาดกลาง ได้แก่ โรงเรียนผดุงนารี โรงเรียนบรบือ และ โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ

2.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือในการทดลองใช้ (Tryout) ครั้งที่ 2 จำนวน 400 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จาก โรงเรียน 7 โรง รวม 9 ห้อง ได้โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 3 โรง รวม 5 ห้อง โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 1 โรง จำนวน 1 ห้อง โรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 1 โรง จำนวน 1 ห้อง และโรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 2 โรง จำนวน 2 ห้อง ได้แก่ โรงเรียนสารคามพิทยาคม โรงเรียนผดุงนารี โรงเรียนบรบือ โรงเรียนบรบือวิทยาคาร โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร โรงเรียนกุศลรั้งประชาสรรค์ และ โรงเรียนโนนแดงพิทยาคม

2.2.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) เกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวน ได้มาจากการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตารางสำเร็จรูปของเครจซี่ และ มอร์แกน (Krejcie and Morgan) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 461 ; อ้างอิงมาจาก Krejcie, R. V. and D.W. Morgan.1970 : 597 - 710) จากประชากร 6,829 คน ได้จำนวน 364 คน ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling) ซึ่งจากการสุ่มผู้วิจัย

ได้จำนวนนักเรียนมาทั้งหมด 498 คน จาก 15 โรงเรียน จึงใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม
 สุ่มมาโรงเรียนละ 1 ห้อง จำนวน 15 ห้อง นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาแต่ละห้องเรียน แต่ละ
 โรงเรียนมีความสามารถใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยจึงเลือกนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการสุ่มเป็นกลุ่ม
 ตัวอย่าง เพื่อทดลองใช้ครั้งที่ 3 เพื่อวัดระดับความรู้สึกรู้เชิงจำนวน และสร้างเกณฑ์ปกติ
 (Norms) เกี่ยวกับความรู้สึกรู้เชิงจำนวน

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

ในการวิจัยครั้งนี้ ตัวแปร มีดังนี้

3.1 คุณภาพของแบบวัดความรู้สึกรู้เชิงจำนวน

3.2 เกณฑ์ปกติ (Norms) เกี่ยวกับความรู้สึกรู้เชิงจำนวน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความรู้สึกรู้เชิงจำนวน (Number Sense) หมายถึง ลักษณะของบุคคลในการแสดง
 ความสามารถทางจำนวนและการดำเนินการทางจำนวน ด้วยสัญชาตญาณเกี่ยวกับจำนวน
 ความหมาย สมบัติ และการนำไปใช้ เป็นไปตามธรรมชาติของตนเอง ด้วยความเข้าใจอย่าง
 ยืดหยุ่น รู้จักการเชื่อมโยง และการอ้างอิงจากประสบการณ์เดิมไปยังประสบการณ์ใหม่
 โดยการใช้การคำนวณ การคำนวณในใจ การวัด หรือ การประมาณค่า มาช่วยในการพัฒนา
 วิธีการหาคำตอบ และตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณนั้น
 ความสามารถที่เป็น นิยามชีวิตเชิงพฤติกรรม ที่เป็นลักษณะที่มุ่งวัดของความรู้สึกรู้
 เชิงจำนวน อันเป็นลักษณะบ่งชี้ว่ามีความรู้สึกรู้เชิงจำนวน (Number Sense) โดยสังเคราะห์จาก
 เอกสารของ สสวท. ซึ่งองค์ประกอบของความรู้สึกรู้เชิงจำนวน 7 องค์ประกอบ มี ดังนี้ 1) ความ
 เข้าใจจำนวนทั้งจำนวนเชิงการนับ และจำนวนเชิงอันดับที่ 2) ความเข้าใจความสัมพันธ์
 หลากหลายระหว่างจำนวน 3) ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน 4) การรู้ผลสัมพัทธ์ของ
 การดำเนินการ 5) ความสามารถในการพัฒนาสิ่งอ้างอิงในการหาปริมาณของสิ่งของ และสถาน
 การณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมของนักเรียน 6) ความสามารถในการคิดคำนวณในใจได้อย่าง
 ยืดหยุ่น 7) ความสามารถในการประมาณค่า

ความเข้าใจจำนวนทั้งจำนวนเชิงการนับ และจำนวนเชิงอันดับที่ หมายถึง
 ความสามารถที่นักเรียนสามารถนำจำนวน ไปใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและมีศักยภาพ
 ความสามารถที่นักเรียนสามารถบอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนด (จำนวนเชิงการนับ)

จำนวนที่ใช้สำหรับจัดสิ่งของตามลำดับ และนักเรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งของ ตัวเลข แสดงจำนวน และค่าประจำหลัก ความเข้าใจจำนวนยังรวมถึงความเข้าใจในความหมายของ จำนวนซึ่ง หมายถึงนักเรียนสามารถบอกความหมายของจำนวนที่กล่าวถึง ได้ตามประสบการณ์ ของตนเอง สามารถเขียนจำนวนที่มีขนาดเท่ากัน ได้หลายรูปแบบ สามารถเปรียบเทียบจำนวน และเรียงลำดับจำนวน สามารถบอกจำนวนที่อยู่ระหว่างสองจำนวนใด ๆ สามารถบอกได้ว่า จำนวนใดมีค่าใกล้เคียงกับจำนวนที่กำหนดมากกว่ากัน

ความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน หมายถึง ความสามารถที่นักเรียนสามารถแสดงความคิดที่หลากหลายเกี่ยวกับจำนวน สิ่งที่นักเรียนแสดง ความคิดออกมาสามารถบ่งบอกความรู้สึกเชิงจำนวนที่แตกต่างกัน ความรู้สึกเชิงจำนวนที่ดี ย่อมแสดงความคิดเกี่ยวกับจำนวนได้อย่างหลากหลาย นักเรียนสามารถในการมองเห็น ความสัมพันธ์จากสื่อรูปธรรมจะช่วยให้เห็นความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน

ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน หมายถึง ความสามารถที่นักเรียน สามารถในการเปรียบเทียบค่าของจำนวนที่กำหนดให้ว่าจำนวนใดมีค่ามากกว่า หรือน้อยกว่า หรือเท่ากับ เป็นความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนกับจำนวนอื่นได้ และพิจารณาจำนวน จำนวนหนึ่งว่ามีค่าใกล้เคียงจำนวนใดจากจำนวนที่กำหนด

การรู้ผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการ หมายถึง ความสามารถที่นักเรียน สามารถ ทำความเข้าใจปัญหา และตัดสินใจว่าจะใช้การดำเนินการ (บวก ลบ คูณ หาร) แบบใด ในการแก้ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหาและสามารถพิจารณาความสมเหตุสมผลของการหา คำตอบ

ความสามารถในการพัฒนาสิ่งอ้างอิงในการหาปริมาณของสิ่งของ และ สถานการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมของนักเรียน หมายถึง ความสามารถที่นักเรียนสามารถใช้ ตัวอ้างอิงในการเปรียบเทียบจำนวน สามารถใช้ตัวอ้างอิงในการประมาณค่า และสามารถ ใช้ ตัวอ้างอิงในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ความสามารถในการคิดคำนวณในใจได้อย่างยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถ ที่นักเรียนสามารถใช้กลวิธีการคิดคำนวณในใจอย่างรวดเร็วด้วยระบบการคิดอย่างเดียว เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องด้วยวิธีการคิดคำนวณอย่างยืดหยุ่น โดยปราศจากการใช้ กระดาษ ดินสอ เทคโนโลยี หรือเครื่องมืออื่นใดมาช่วยในการคำนวณ

ความสามารถในการประมาณค่า หมายถึง ความสามารถที่ นักเรียน หา คำตอบ โดยประมาณอย่างรวดเร็ว และยืดหยุ่น ซึ่งมีค่าใกล้เคียงเพียงพอกที่จะยอมรับได้ ใน

สถานการณ์นั้น ๆ โดยไม่จำเป็นต้องได้คำตอบที่ถูกต้อง การประมาณ ด้วยการปิด การใช้ จุดอ้างอิง การประมาณ โดยใช้เทคนิค หน้าหลัง และการประมาณที่ถูกต้องด้วยวิธีการคิด คำนวณอย่างยืดหยุ่น การประมาณค่าเป็นกลวิธีหนึ่งในการคิดคำนวณ

2. แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense Test) หมายถึง ชุดของคำถาม ที่มีลักษณะเป็น แบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 70 ข้อ แบ่งเป็น 7 ฉบับ ๆ ละ 10 ข้อ สร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้สึกเชิงจำนวน ของนักเรียนแต่ละคน ว่ามีค่าสูงหรือต่ำเท่าไร โดยสร้าง ตาม องค์ประกอบของความรู้สึกเชิงจำนวน 7 องค์ประกอบของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) นำมา เป็นนิยามชี้วัดเชิงพฤติกรรม ที่เป็นลักษณะที่มุ่งวัด ของความรู้สึกเชิงจำนวน

3. คุณภาพของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน (Quality of Number Sense Test) หมายถึง คุณลักษณะของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน ที่มีคุณภาพ โดยผ่านเกณฑ์การพิจารณา ของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความยาก อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง จนได้แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนที่มีคุณภาพ ซึ่งคุณภาพของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถพิจารณาได้ดังนี้

3.1 ความเที่ยงตรงของแบบวัด (Validity) หมายถึง คุณภาพของแบบวัดที่สามารถวัดได้ตรงตามนิยามชี้วัดเชิงพฤติกรรม ที่เป็นลักษณะที่มุ่งวัด หรือจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด ในการวิจัยครั้งนี้ หาโดย ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)

3.1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึงความสอดคล้องระหว่างนิยามชี้วัดเชิงพฤติกรรม ที่เป็นลักษณะที่มุ่งวัดของความรู้สึกเชิงจำนวน กับข้อคำถาม ที่สร้างขึ้น (Item Congruence Index) ใช้วิธีของ โรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) ซึ่งดัชนีความสอดคล้อง มากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 จึงจะถือว่าวัดได้สอดคล้อง

3.1.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึงคุณภาพของแบบวัดที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบของความรู้สึกเชิงจำนวน คำนวณจากการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) ลำดับขั้นที่ 1 และลำดับขั้นที่ 2 ดังนี้ ลำดับขั้นที่ 1) วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละตัวแปรว่ามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ลำดับขั้นที่ 2) วิเคราะห์เพื่อหาความเหมาะสม

ของข้อมูลเชิงประจักษ์กับ โมเดล เพื่อตรวจสอบแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนว่ามีความเที่ยงตรง มากน้อยเพียงใด โดยอาศัยความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของความรู้สึกเชิงจำนวนกับ ข้อมูลเชิงประจักษ์ วิเคราะห์โดยโปรแกรมสำเร็จรูป และพิจารณา ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิง เส้นระหว่างตัวแปรตามทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ว่าสอดคล้องกันเพียงใด โดยการ ตรวจสอบตามเกณฑ์ของค่าสถิติ χ^2 , χ^2/df , GFI, AGFI, RMR, RMSEA หรือ P - Value

3.2 ความยาก (Difficulty) หมายถึง ค่าที่แสดงคุณสมบัติของข้อสอบว่าถ้าดัชนี ความยากสูงหรือมีจำนวนผู้ตอบถูกมากกว่าแสดงว่าข้อสอบนั้นง่าย ถ้าค่าดัชนีมีความยากต่ำ หรือมีจำนวนผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยาก ความยากหาได้จากสัดส่วนของผู้ที่ทำ ข้อนั้นถูก เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับจำนวนนักเรียนทั้งหมด ในการสร้างแบบวัดครั้งนี้ คัดเลือก แบบวัดที่มีความยาก อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80

3.3 อำนาจจำแนกของแบบวัด (Discrimination) หมายถึง ประสิทธิภาพหรือ คุณสมบัติของแบบวัดที่สามารถจำแนกหรือแยกนักเรียนออกเป็นนักเรียนกลุ่มที่มีความรู้สึกเชิง จำนวนสูงกับนักเรียนกลุ่มที่มีความรู้สึกเชิงจำนวนต่ำได้อย่างถูกต้องตามความเป็นจริง ซึ่ง หากจากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่ตอบข้อนั้น ๆ ถูก ในการสร้าง แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนครั้งนี้คัดเลือก อำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20 - 1.00

3.4 ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ความคงที่ของผลที่ได้จากการวัด เป็น คุณสมบัติของแบบวัดที่สามารถวัดความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) ของนักเรียนได้คงที่ แน่นนอน เนื่องจากผู้วิจัยทำการทดสอบเพียงครั้งเดียว และแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน ให้ คะแนน 0 - 1 ในการวิจัยในครั้งนี้ใช้ วิธีหาความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) โดย ใช้สูตร คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน KR - 20 (Kuder - Richardson KR - 20) และเลือกความเชื่อมั่น อยู่ระหว่าง 0.71 - 1.00

4. เกณฑ์ปกติ (Norms) หมายถึง ข้อเท็จจริงทางสถิติที่บรรยายการแจกแจงคะแนน ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่ง ได้จากการวัด โดยแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน และเป็นคะแนนตัวแทน ที่จะบอกระดับความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนว่าอยู่ในระดับใดเมื่อเทียบกับกลุ่มประชากร โดยแสดงเป็นคะแนนมาตรฐาน T - Norm (Normalized T - Score) ด้วยการแปลงคะแนนดิบ เป็นตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank : PR) และแปลงเป็นคะแนน T ปกติ โดยเทียบค่า ในตารางการแปลงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR) เป็นคะแนนมาตรฐาน T ปกติ

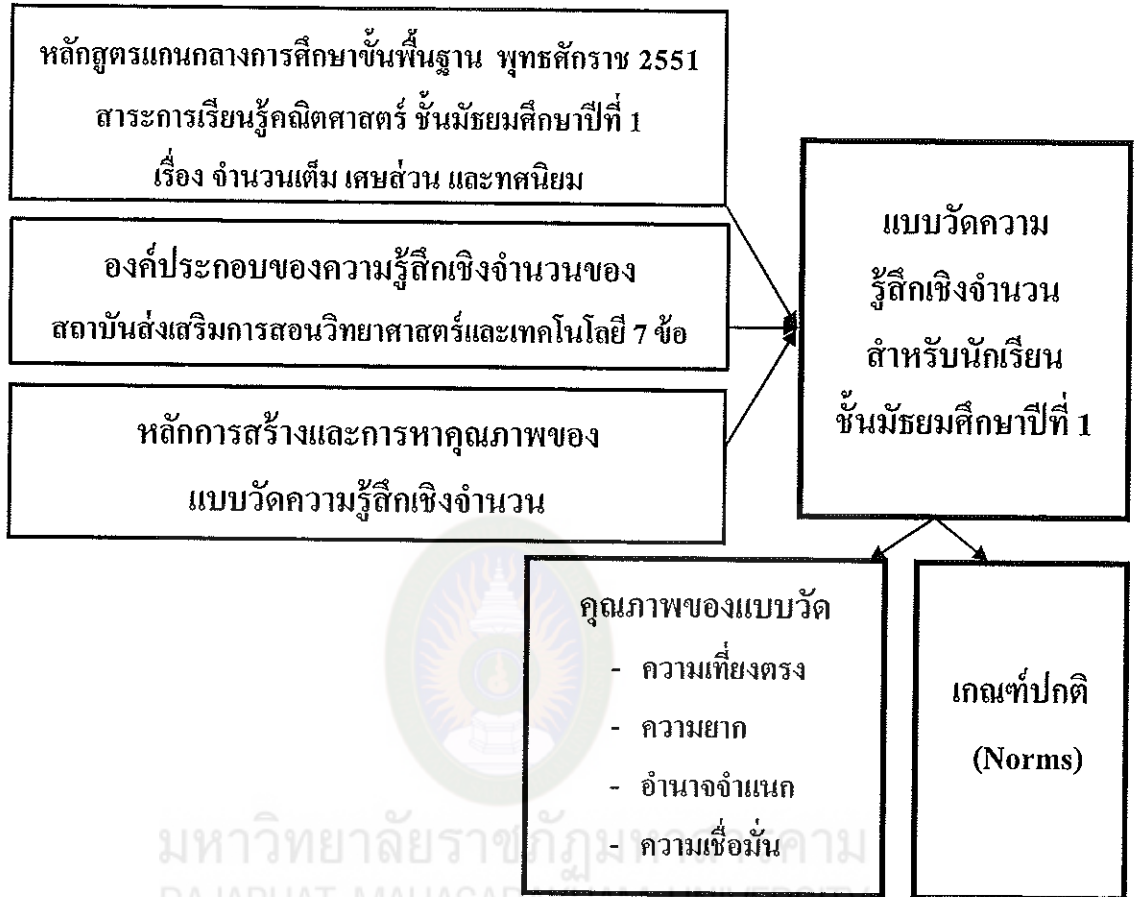
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนเรื่อง จำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ได้เกณฑ์ปกติ (Norms) เกี่ยวกับความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนเรื่อง จำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26
3. ได้รับข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนและเพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือผู้สนใจในการสร้างแบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน และนำไปใช้พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่อไป

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง จำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามองค์ประกอบของความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน 7 องค์ประกอบ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2545 ก : 2 - 19) ที่เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนตาม นิยามชี้วัดพฤติกรรมที่เป็นลักษณะที่มุ่งวัดของความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) ดังนี้ 1) ความเข้าใจจำนวนทั้งจำนวนเชิงการนับ และจำนวนเชิงอันดับที่ 2) ความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน 3) ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน 4) การรู้ผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการ 5) ความสามารถในการพัฒนาสิ่งอ้างอิงในการหาปริมาณของสิ่งของ และสถานการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมของนักเรียน 6) ความสามารถในการคิดคำนวณในใจได้อย่างยืดหยุ่น 7) ความสามารถในการประมาณค่า แล้วนำมาตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน ที่สร้างขึ้น ในด้าน ความเที่ยงตรง ความยาก อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น การดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ จนได้แบบวัดที่มีคุณภาพและข้อเท็จจริงทางสถิติ ที่บรรยายการแจกแจงคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้จากการวัด โดยแบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน และเป็นคะแนนตัวแทนที่จะบอกระดับความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนว่าอยู่ใน ระดับใด โดยแสดงเป็นคะแนน T - Norm (Normalized T - Score) ใช้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank : PR) และแปลงเป็นคะแนน T ปกติ โดยเทียบค่าในตารางการแปลงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR)

แสดงได้ดัง ภาพที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย