



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตประจำวัน ซึ่งคนเราทุกคนจะคงเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อยู่ตลอดเวลา เพราะคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคนิค เศรษฐกิจ และ สังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานสำหรับการค้นคว้าวิจัยทุกประเภท อาจกล่าวได้ว่า ความเจริญในวิทยาการทุกแขนงของอาศัยหลักการทาง คณิตศาสตร์ทั้งสิ้น เป็นที่ยอมรับว่าคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการ เป็นพลเมือง ของชาติ เพราะว่คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้สามารถคิดได้ อย่างมีระบบมีเหตุผล และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (บุญทับ อยู่ชมบุญ 2529 : 1)

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ครูส่วนมากมัก จะประสบปัญหาเกี่ยวกับนักเรียนไม่ชอบเรียน และสอบตกเป็นจำนวนมาก ถึงจะเห็นได้จากรายงานการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษา ซึ่งได้กล่าว ถึง จุดอ่อนด้านทักษะเบื้องต้นทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษาว่า นักเรียน ส่วนใหญ่จะมีจุดอ่อนด้านความคิดรวบยอดวิชาเลขคณิต ทักษะในการบวก และลบ ตลอดจนการแก้ปัญหาลงใจอย่างมาก (ส่วนงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2519 : 6-7) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เรื่องการบวกที่เปรียบเทียบเสมือนหัวใจของการคิด เพราะถ้าเข้าใจและมีทักษะการบวกอย่างดี ย่อมสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ หลายชนิด ทั้งนี้เพราะการบวกเป็นพื้นฐานในการคิดเลข (ประเทิน มหาจันทร์ มปป. : 79) นักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานเรื่องการบวก-ลบไม่เพียงพอ เมื่อเรียน เนื้อหาในระดับสูงขึ้น จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และประสบความล้มเหลว เป็นส่วนมาก (ทัศนีย์ อ่องไพบูลย์ 2513 : 18) จากการประเมินผลการเตรียม ครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของสถานฝึกหัดครูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ทำให้ทราบว่า การเตรียมครูคณิตศาสตร์ของสถานฝึกหัดครูยังไม่ค่อยช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางการศึกษาที่จะเป็นครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาได้ก็เท่าที่ควร (ประยูร อาษานาม 2523 : 54) ส่วนงานการสอน ครูมักใช้วิธีสรุปกฎเกณฑ์ของคณิตศาสตร์ในแต่ละเรื่อง แต่ละบท แล้วให้ท่องจำ โดยที่นักเรียนไม่มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อสรุปกฎเกณฑ์นั้น ฉะนั้นการเรียนคณิตศาสตร์จึงเป็นเรื่องการศึกษาค้นคว้าเพียงอย่างเดียว ขาดความปลุกฝังนิสัยในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ใหม่ที่มีระเบียบแบบแผนตามลำดับแห่งเหตุผล (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2521 : 70) และยิ่งไปกว่านั้นครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายมากที่สุด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2519 : 10) ดังผลจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2523 จำนวน 11,442 คน พบว่าค่าเฉลี่ยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่สูงนักคือมีค่าเท่ากับ 10.22 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2524 : 12) นับว่าคุณภาพทางการศึกษาค้นคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษานั้นเป็นปัญหาที่ควรปรับปรุงคุณภาพในวิชานี้โดยเร่งด่วน ซึ่งตรงกับนโยบายของ นายสมาน แสงมลิ ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (ศึกษาทัศน์ 2528 : 1) ที่กล่าวอบรมผู้อำนวยราชการประถมศึกษาจังหวัด เมื่อกันยายน 2528 ว่า "... คุณภาพทางการศึกษาของนักเรียนยังไม่เป็นไปตามจุดหมายของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เท่าที่สังเกตจากการประเมินโดยทั่วไปค่อนข้างจะต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ น่าจะมีการพิจารณาถึงสาเหตุ และศึกษาหาแนวทางเพื่อปรับปรุงแก้ไข หรืออาจจะเน้นเป็นพิเศษในเรื่องการฟัง พูด อ่าน เขียน และการศึกษาค้นคว้า..."

ดังนั้นในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้บรรลุผลอย่างแท้จริงแก่นักเรียนนั้น ครูผู้สอน และการเลือกวิธีสอนเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งของการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน เป็นกระบวนการในการให้การศึกษาซึ่งครูเป็นผู้จัดให้แก่แก่นักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยสะดวก ถ้าครูใช้วิธีการที่ดีที่เหมาะสมแล้ว ยิ่งจะทำให้ นักเรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจในบทเรียน มีทักษะ เจตคติที่ดีต่อสิ่งที่เรีบนรู้

มีความสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมต่อไปได้ (สุมานีน รุ่งเรืองธรรม, 2521 : 2-3) แต่ยังคงพบว่ามีครูคณิตศาสตร์ส่วนหนึ่งที่สอนเน้นเนื้อหา สำหรับสอบมากกว่าจะใช้กระบวนการสอน เพื่อให้ให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น (หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร 2523 : 10-14) หาก พฤติกรรมการสอนของครูเป็นเช่นนี้แล้ว ความหวังที่จะให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ หลักการพื้นฐานที่จำเป็นทางคณิตศาสตร์ ให้มีทักษะในการคำนวณเบื้องต้น และรู้จัก คณิตหาเหตุผล ตลอดจนสามารถนำเอาไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันให้ เหมาะสมกับวัย ทานที่หลักสูตรวางไว้นั้น คงจะมีโอกาสบรรลุเป้าหมายน้อยมาก ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาหาวิธีสอนใหม่ที่เหมาะสมกับวัย และเนื้อหา เพื่อให้ นักเรียน บรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตร

สภาพการสอนในชั้นเรียนปกติ ที่สอนนักเรียนแต่ละกลุ่มทั้งชั้นนั้น ไม่เปิด โอกาสให้เกิดความเสมอภาคทางการเรียนกับเด็กทั้งชั้น จึงทำให้เด็กบางกลุ่มมี กำลังใจและบางกลุ่มเสียกำลังใจ ทั้งนี้เพราะการสอนเป็นกลุ่ม เป็นการสอนที่ไม่ สมบูรณ์ซึ่งจะส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กภายหลัง และเมื่อถึงจุดนั้นแล้ว การแก้ไขต่าง ๆ ย่อมเป็นไปได้ยาก (สุธรรม จันทน์หอม 2521 : 46) เพื่อขจัด และลดปัญหาดังกล่าว ครูผู้สอนจึงควรจัดการสอนให้สอดคล้องกับหลักของ ความแตกต่างระหว่างบุคคล คือคนที่เรียนรู้อาจใช้เวลาในการเรียนการสอน ให้น้อยลง ส่วนคนที่เรียนโหดอาจใช้เวลาในการสอนยาวนานขึ้น หรือสอนหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้คนที่เรียนช้าได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเท่าเทียมกับคนที่เรียนได้เร็ว ถึงผลการวิจัยของ บล็อก (Block 1970 : 104) ที่พบว่าในการเรียนคณิตศาสตร์ คนที่เรียนอ่อนต้องใช้เวลาเรียนเป็น 3-4 เท่า จึงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เท่ากับคนที่เรียนเก่ง ซึ่งจะเห็นได้ชัดเลยว่า ผู้เรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคล ในชั้นการเรียน จึงเป็นหน้าที่ของครู และนักการศึกษาที่จะทอหาวิธีการที่จะเปิด โอกาสให้นักเรียนทุกคน เรียนจนบรรลุผลสำเร็จในการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ในหลักสูตร เพื่อให้เด็กมีความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเอง เกิดทักษะในการคิดคำนวณ อย่างถูกต้อง และทำให้เกิดเจตคติอันดีงาม ซึ่งวิธีการสอนที่จะตอบสนอง ได้คือวิธีการ หนึ่ง คือ "กระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง" (Mastery Learning Process)

ซึ่ง เป็นกระบวนการสอนที่เริ่มค้นคว้าการวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนเสียก่อน แล้วจึงให้การซ่อมเสริมจุดบกพร่องนั้นจนทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจอย่าง ถูกต้องชัดเจน และมีทักษะในการคิดคำนวณเรื่องนั้น ๆ อย่างดี ก่อนที่จะให้บทเรียน ใหม่ในการ เรียนบทเรียนใหม่นั้นจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมมากที่สุด โดยเน้นการใช้เกม เพราะเกมเป็นหัวใจของการสอนในระดับเล็กเล็ก ซึ่งทำให้ เด็กสนุกสนานเกิดความสนใจ ทำหายความสามารถ และเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ เรียนด้วย (โสภณ บำรุงสงฆ์, 2520 : 15) การทำกิจกรรมดังกล่าวเพื่อที่จะให้ นักเรียนมีความสามารถในการสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยการ ใช้เกมเป็น สื่อ เมื่อสิ้นสุดหน่วยการเรียนแล้ว นักเรียนจะได้รับการวินิจฉัยด้วยข้อสอบย่อย เพื่อ หาข้อบกพร่องในจุดประสงค์ทางการเรียนที่ได้เรียนไปแล้วนั้น ถ้านักเรียนไม่ผ่าน เกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็จะได้รับการซ่อมเสริมให้เสร็จสิ้น ก่อนเรียนบทเรียนใหม่ (บุษกร อินทรวที 2527: 18) ในการสอนซ่อมเสริมนั้นครูจะแจ้งให้นักเรียนทราบ ข้อบกพร่องที่พบในการทำแบบทดสอบ ซึ่งแจ้งสาเหตุของข้อบกพร่อง แล้วครูอธิบาย ให้แบบฝึกหัดเป็นกลุ่มย่อย และให้การบ้านเพิ่มเติม จากผลการวิจัยของ รุจิร ภูสาระ (2523: 128) พบว่า นักเรียนที่เรียนจากครูเป็นผู้สอนแล้วมีการซ่อมเสริม เป็นกลุ่ม และนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปซึ่งมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล เป็นกลุ่มที่มีความสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์น้อย และใช้ เวลาในการเรียนเหมาะสมอยู่ในวิสัยที่ครูสามารถจะนำเอาไปใช้ในห้องเรียนได้ โดยเฉพาะกลุ่มที่เรียนจากครูและมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มนั้น ใช้เวลาที่เพิ่มขึ้นจากการ สอนตามปกติเพียงสามเปอร์เซ็นต์เท่านั้น จำนวนเวลาที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวนี้อยู่ในภาวะ สามารถนำเอาไปใช้ในห้องเรียนได้ โดยไม่ต้องมีการ เพิ่มเวลาในการซ่อมเสริมแต่ อย่างใด นอกจากนี้ยังพบว่า การเรียนเพื่อผู้แจ้งที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มหรือราย บุคคลก็ตาม จะช่วยให้นักเรียนที่มีความถนัดน้อย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเท่า เทียมกับนักเรียนที่มีความถนัดมากที่ไม่ได้รับการซ่อมเสริม ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการ สอนที่จัดให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล เป็นการให้เวลาเรียนเพียงพอกับความสามารถ ของนักเรียน ทลลจจนสามารถให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขข้อบกพร่องในระหว่างเรียน ได้ทันห่วงที่ซึ่งต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ แม้ว่าจะมีการสอนที่ดีและให้การ

ซ่อมเสริมไปช่วยก็ตาม แต่ไม่ได้ใช้ข้อสอบวินิจฉัยทดสอบจึงไม่ทราบรายละเอียดของข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขเสียตั้งแต่หน่วยการเรียนกัน ๆ นักเรียนจะสะสมข้อบกพร่องเหล่านั้นเอาไว้ เป็นเหตุให้นักเรียนมีความรู้ไม่กระจ่างชัดเจนและไม่ครบถ้วน จากผลการวิจัยของชาร์ลส์ (Charles 1974 : 4974) พบว่านักเรียนจะมีความถนัดสูงหรือค่าก็ตาม การสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้อรรถจะได้ผลดีกว่าการสอนโดยวิธีธรรมดา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของไวคอฟ (Wyckoff 1975 : 5160) พบว่าการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้อรรถ ได้ผลดีที่สุดในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนค่าและเขาวัดปัญหาค่า จึงเห็นว่ากระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้อรรถนั้นมีลักษณะ เอื้ออำนวยต่อการที่จะทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนมากวิธีหนึ่ง

ส่วนกระบวนการสอนแบบสืบสวน-สอบสวน (Inquiry Process)

นั้น เป็นกระบวนการสอนที่ครูใช้คำถามเป็นส่วนสำคัญในการสอน เพื่อเราให้นักเรียนตอบคำถามเป็นขั้น ๆ จนสามารถค้นพบความจริงโดยใช้การถาม-ตอบที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกันเป็นกระบวนการที่เริ่มต้นจากชั้นก่อนที่ครูปูพื้นความพร้อมเพื่อทบทวนความรู้เดิมให้แก่ นักเรียน ต่อจากนั้นครูก็จะเสนอสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนเกิดความกระหายใคร่รู้และให้นักเรียนหาคำอธิบายในรูปแบบของเหตุผล อันเกิดจากการถามของครู โดยการตั้งและทดสอบสมมุติฐาน เพื่อให้นักเรียนนำกฎเกณฑ์ที่สรุปได้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป กระบวนการสอนแบบสืบสวน-สอบสวนนั้น ครูจะเริ่มใช้คำถามที่ชั้นก่อนก็ได้ นอกจากนั้นครูยังสามารถประเมินผลในแต่ละชั้นก่อนได้ โดยการประเมินจากการตอบคำถามของนักเรียน และสามารถย้อนปรับหรือเพิ่มความรู้ในชั้นก่อนเดิมของนักเรียนใหม่ได้ เพื่อนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในชั้นก่อนต่อไปได้ โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบสวน-สอบสวนมีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอนด้วยกันคือ 1. ชั้นเตรียมความพร้อมให้แก่ นักเรียนในค่านความรู้ 2. ชั้นสังเกต คือ ชั้นที่ครูสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ไปรู้ 3. ชั้นอธิบาย คือ ชั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนหาคำอธิบาย ปีกการคิดแบบมีเหตุผล และวิธีการใช้การถามตอบนั้นจะตอง เป็นคำถามและคำตอบของนักเรียน 4. ชั้นทำนายและทดสอบ คือ ชั้นที่ครูฝึกให้นักเรียนพิสูจน์คำทำนายผลโดยการแก้ปัญหาด้วยการตั้ง และทดสอบ

สมมุติฐานนั้น ๆ 5. ชั้นควบคุมความคิดสร้างสรรค์ คือ ชั้นที่ครูส่งเสริมให้นักเรียนนำเอา
หลักการกฎเกณฑ์ที่ได้ไปใช้เพื่อให้เกิดการสร้างสร้งสรรค์สิ่งแวกล้อม

กระบวนการสอนแบบสืบสวน-สอบสวนทุกชั้นตอนที่กล่าวมานี้ ครูต้องใช้
คำถามเป็นสำคัญในการสอนและเร้าให้นักเรียนตอบคำถาม เพื่อเกิดการสืบสวน-
สอบสวน เป็นขั้นตอนจนสามารถค้นพบความจริง และเกิดความคิดสร้างสรรค์
ซึ่ง เรดฟิลด์ และรูสโซ (Redfield and Rousseau 1981 : 237 - 245)
ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับการใช้คำถามของครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้คำถามที่กองการให้นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ใน
การให้คำตอบ (higher cognitive question) และคำถามที่เกี่ยวข้องกับ
ความจำข้อเท็จจริงต่าง ๆ (lower cognitive question) ผลการศึกษา
ปรากฏว่า การใช้คำถามที่ให้นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์สามารถใช้เป็นเครื่องมือ
ในการสอนอย่างหนึ่ง ที่จะทำให้นักเรียนได้รับผลสัมฤทธิ์ตามที่คาดหวังและ วิชัย
พาณิชย์สวบ (2523 : 13-14) กล่าวว่า ในการสอนให้นักเรียนแก้ปัญหาานั้น ไม่
ควรใช้วิธีการสังเกต หรือจำวิธีแก้ปัญหาจากข้ออื่น ๆ แต่ควรให้นักเรียนคำนึงถึง
เหตุผลและความจริงเป็นสำคัญ โดยวิธีการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับการใช้เทคนิค
การใช้คำถามต่าง ๆ จนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
เป็นอย่างดี ดังนั้นการใช้คำถามของครูเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์
จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ที่ค้นพบมาแก้ปัญหาเป็นหัวใจ
สำคัญยิ่งของกระบวนการสอนแบบสืบสวน-สอบสวน

นอกจากนั้นกระบวนการสอนแบบสืบสวน-สอบสวนนั้น ยังมีส่วนช่วยเร้าให้
นักเรียนเกิดความสนใจ เกิดสมาธิ รู้จักสังเกต คิดสรุปอย่างมั่นใจ ทามหลักวิธีการ
ทางวิทยาศาสตร์ มีการตั้งสมมุติฐาน และการแก้ปัญหาด้วยตนเองจนเกิดความเชื่อมั่น
ทำให้เกิดความกระตือรือร้น ไม่เบื่อง่ายอยากนำความรู้ไปใช้และยังสามารถนำ
วิธีการที่ได้ผลไปแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ
สุรชัย ชวัญเมือง (2522 : 12) ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการเรียนการสอนควร
ส่งเสริมให้นักเรียนให้เรียนโดยการค้นพบด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาส

เรียนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การพัฒนาการสอนควรให้สอดคล้องกับทฤษฎี
การเรียนรู้ และ เฟร์ และฟิลลิปส์ (Fehr and Phillips 1967 : 17)
ได้ให้ความเห็นไว้ว่า นักเรียนควรได้เรียนรู้ด้วยตัวของเขาเอง ซึ่งต้องอาศัย
กิจกรรมหลัก คือ ต้องรู้จักสังเกต รู้จักเลือก และสามารถเชื่อมโยงข้อสรุปต่าง ๆ
ในรูปของนามธรรม เพื่อให้เกิดมโนทัศน์ขึ้นในที่สุด ผู้วิจัยจึงคาดคิดว่า กระบวนการ
การสอนแบบสืบสวน-สอบสวน เป็นกระบวนการที่สามารถพัฒนาการเรียน การสอน
ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นวิธีหนึ่ง ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับ
ประถมศึกษาสามารถบรรลุจุดหมายที่หลักสูตรต้องการ

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงทำการทดลองสอน เพื่อเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก-
ลบ ที่เรียนด้วยกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งที่เน้นความเข้าใจของแต่ละ
เนื้อหาตามเกณฑ์ที่กำหนดด้วยแบบทดสอบ และการสอนซ่อมเสริมกับการเรียนด้วย
กระบวนการสอนแบบสืบสวน-สอบสวน ที่ให้นักเรียนค้นพบความจริงด้วยตัวของ
นักเรียนเอง โดยใช้คำถามเป็นหลัก ว่าวิธีการสอนทั้งสองแบบดังกล่าวนี้ จะมี
ผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งพอจะสรุปกระบวนการสอนทั้งสองแบบนี้

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จังหวัดสงขลา กรมหมื่นมหาจักรยาธิบดี

การเปรียบเทียบขั้นตอนการสอนด้วยกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งและแบบสืบสวน-สอบสวน

กระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง	กระบวนการสอนแบบสืบสวน-สอบสวน
1. ทดสอบความรู้พื้นฐานด้วยแบบทดสอบวินิจฉัย	1. _____
2. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทดลองสอนด้วยแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ผล	2. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน ทดลองสอนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ผล
3. กำหนดการสอนเน้นการใช้เกม	3. กำหนดการสอนตามขั้นตอน (การให้ สิ่งที่เป็นแนวทาง, การสังเกต, การ อธิบาย, การทำนาย และการคิด สร้างสรรค์)
4. ทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบประจำหน่วย	4. ทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบประจำหน่วย
5. ซ้อมเสริมด้วยโปรแกรมแก้ไขข้อบกพร่อง	5. _____
6. กำหนดการสอนเนื้อหาใหม่	6. กำหนดการสอนเนื้อหาใหม่
7. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง ทดลองสอนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ผล	7. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง ทดลองสอนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ผล

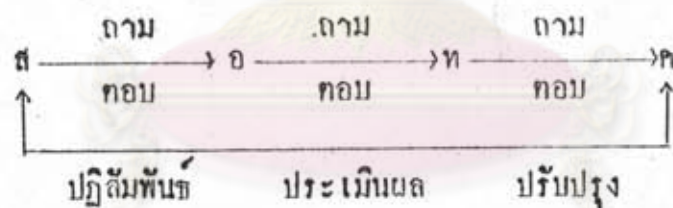
ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง และแบบสืบสวน-สอบสวน

สมมุติฐานของการวิจัย

การสอนคณิตศาสตร์จะให้ไคล่ลนั้นต้องมุ่งให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และเน้นการใช้กิจกรรมเป็นสื่อสำคัญในการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในเหตุและผล ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนการสอนแบบสืบสวน-สอบสวน ซึ่งเป็น การเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ ในแต่ละชั้นตอนเป็นระบบปฏิสัมพันธ์ อาจจะมีเริ่มต้นที่จุดใดในระบบก็ได้ แต่จะต้อง สืบเนื่อง เกี่ยวโยงกันเป็นลูกโซ่จนครบระบบ นอกจากนั้นในแต่ละชั้นตอนของ กระบวนการยังทำหน้าที่ประเมินผลซึ่งกันและกันเป็นทอด ๆ อาทิ เช่น ในชั้นอธิบาย จะเป็นการประเมินผลในชั้นสั่ง เกตว่า



ไต่วิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นปัญหาไว้เพียงพอหรือไม่ ถ้าการวิเคราะห์ในชั้นสั่ง เกต ทำไว้ไม่รอบคอบ ผู้เรียนก็จะพบความยากลำบากในชั้นอธิบาย เป็นต้น เมื่อเป็น เช่นนี้ผู้เรียนอาจจะต้องกลับไป "ปรับปรุง" การวิเคราะห์ในชั้นสั่ง เกตใหม่อีก ครั้งหนึ่ง จนสามารถถึงขั้นค้นพบความจริง

การสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง มีหลักการสอนสอดคล้องกับการสอนแบบ สืบสวน-สอบสวน ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคน เรียนจนบรรลุผลสำเร็จทาง การเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรที่เริ่มต้นด้วยการวินิจฉัยข้อบกพร่องของ นักเรียนเสียก่อน แล้วจึงให้การซ่อมเสริมจุดบกพร่องนั้น จนทำให้เกิดมีความรู้

ความเข้าใจอย่างถูกต้องชัดเจน และมีทักษะในการคิดคำนวณเรื่องนั้น ๆ อย่างที่
 ก่อนที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งมีขั้นตอนคือ ในการเรียนบทเรียนใหม่จะเปิดโอกาส
 ให้นักเรียนทำกิจกรรมโดยการเล่นเกมเพื่อจะให้มีความสามารถในการสรุปเกณฑ์
 กาง ๆ ด้วยตนเอง เมื่อสิ้นสุดหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนจะได้รับการวินิจฉัยด้วย
 ข้อสอบย่อย เพื่อหาข้อบกพร่องในจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ไปเรียนไปแล้วนั้น
 ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็จะได้รับการซ่อมเสริมให้เสร็จสิ้น ก่อนเรียน
 บทเรียนใหม่

จึงจะเห็นได้ว่า การสอนทั้งสองแบบนี้ เป็นระบบปฏิสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง
 กันเป็นลูกโซ่ ผู้เรียนจะต้องเรียนในแต่ละขั้นตอนให้เข้าใจชัดเจนตามเกณฑ์ที่กำหนด
 ให้เสียก่อน จึงจะผ่านไปเรียนในขั้นต่อไป ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็จะ
 ได้รับความซ่อมเสริมให้เสร็จสิ้นก่อนให้บทเรียนใหม่ หรือถ้าในขั้นตอนใดยังไม่
 รอบคอบหรือไม่สามารถเก็บรายละเอียดได้เพียงพอที่จะกลับไปปรับปรุงในชั้นเดิม
 อีกครั้งหนึ่ง จึงจะสามารถศึกษาในขั้นต่อไปได้โดยลัด

เวิล (Whirl 1973 : 551) กล่าวว่าค่าตอบแทนที่มีความสำคัญน้อยกว่า
 วิธีการ ซึ่งนำมาใช้ในการหาค่าตอบแทน เพราะวิธีการหาค่าตอบแทนที่ชัดเจนและเหมาะสมเป็น
 วัตถุประสงค์สำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นการเรียนการสอนแบบรู้แจ้ง และ
 แบบสืบสวน-สอบสวน แม้จะมีหลักการใหญ่ที่คล้ายคลึงกันคือ เรียนถึงขั้นรู้แจ้งแก่
 วิธีการในแต่ละขั้นตอนนั้นแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงตั้งสมมุติฐานว่า การสอนคณิตศาสตร์
 ด้วยกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง และแบบสืบสวน-สอบสวน ให้ผลสัมฤทธิ์
 แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน
 ของโรงเรียนกรุงเทพพิทยาศาสตร์ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
 การศึกษาเอกชน ปีการศึกษา 2530
2. เนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก-ลบ จำนวนที่มีตัวตั้งและ
 ผลลัพธ์ไม่เกิน 10,000 ที่มีการทดสอบและการกระจายระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตาม
 หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้วิจัยมุ่งศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งและแบบสืบสวน-สอบสวน โดยไม่คำนึงถึงเพศ ฐานะของเศรษฐกิจ และสังคม ตลอดจนองค์ประกอบอื่น ๆ ของนักเรียน

2. ในกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้งนั้น สอนให้เด็กเกิดการเรียนรู้ โดยการใช้กิจกรรมกลุ่มด้วยการใช้เกมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นการเล่นที่ประกอบไปด้วยกฎ กติกา มีการแข่งขันแพ้ชนะเป็นสำคัญ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมง่ายขึ้น และช่วยสร้างทัศนคติของคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น

ค่าจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนในการเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น

กระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง หมายถึง การสอนที่จะต้องให้ผู้เรียนมีความรู้ขั้นพื้นฐานอย่างเพียงพอถึงเกณฑ์ที่กำหนด ก่อนที่จะเริ่มบทเรียนใหม่ โดยมีขั้นตอนนี้ คือ

ขั้นที่ 1 ก่อนเริ่มสอน ครูจะต้องตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนว่ามีความพร้อมเพียงพอที่จะเรียนเรื่องใหม่ได้หรือไม่ มีความบกพร่องตรงไหน โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยเมื่อทราบข้อบกพร่องแล้ว จึงใช้โปรแกรมแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้นักเรียนทุกคนมีพื้นฐานในการเรียนเท่าเทียมกัน

ขั้นที่ 2 ทุก ๆ ครั้งที่มีการเรียนการสอน ครูต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน และกำหนดเกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ผลไว้ให้ชัดเจน การกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนดังกล่าวนี้ ต้องแจ้งให้นักเรียนได้รับทราบด้วยเพราะถ้านักเรียนเข้าใจวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน จะทำให้นักเรียนช่วยเหลือตนเอง เพื่อให้ได้ผลสัมฤทธิ์ผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 3 เมื่อกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจนแล้ว จึงสร้างแบบทดสอบไว้ทดสอบ เพื่อประเมินผลการเรียนและการสอนนั้นว่า สัมฤทธิ์ผลตามเกณฑ์หรือไม่

ขั้นที่ 4 กำหนดการสอนโดยใช้อุปกรณ์และวัสดุการเรียนการสอนต่าง ๆ ที่เหมาะสมซึ่งสามารถนำนักเรียนให้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายของการสอนโดยมุ่งเน้นกิจกรรมช่วยการใช้เกม

ขั้นที่ 5 หลังจากสอบจบในแต่ละเนื้อหา วิชาผลนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน ผลการทดสอบย่อยทำให้ทราบว่า นักเรียนมีความรู้แจ้ง (Mastery) ในแต่ละเนื้อหาหรือไม่ คะแนนจากการสอบจะเป็นสิ่งเสริมแรงในการเรียน และเป็นข้อมูลย้อนกลับที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ในการปรับปรุงวิธีการเรียนของตนให้ดีขึ้นและเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนั้น ๆ จนสามารถเกิดความรู้ที่ชัดเจนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 6 ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์คงได้รับการซ่อมเสริม นักเรียนที่มีข้อบกพร่องลักษณะคล้ายกันจะได้รับการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มย่อย ส่วนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องมากและมีลักษณะต่างไปจากคนอื่น ก็จะได้รับการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล

กระบวนการสอนแบบสืบสวน-สอบสวน หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนอยู่ 5 ขั้น คือ

1. ขั้นการให้สังเกตกับแนวทาง คือ ขั้นที่ครูให้พื้นฐานความพร้อมในด้านความรู้แก่ผู้เรียน

2. ขั้นสังเกต คือ ขั้นที่ครูสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ในขั้นนี้ครูส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการวิเคราะห์ และสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความกระหายใคร่จะแสวงหาความรู้ โดยครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียน

3. ขั้นอธิบาย คือ ขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนหาคำอธิบาย หรือหาสาเหตุ

ของปัญหาในรูปของการใช้เหตุผล ในชั้นนี้นักเรียนมีโอกาสฝึกการตั้งทฤษฎี ฝึกการคิดแบบมีเหตุผล และฝึกการวิเคราะห์ระบบจากผลไปหาเหตุ หรือจากปัญหาไปหาสาเหตุ

4. **ขั้นทำนายและทดสอบ** คือ ขั้นที่ครูจะช่วยให้นักเรียนรู้จักหาวิธีพิสูจน์ค่าทำนายผล เมื่อเราแปรค่าสาเหตุและฝึกการให้รู้จักการแก้ปัญหาด้วยการตั้งสมมุติฐานเชิงทำนาย ทดลองจนการทดสอบสมมุติฐานนั้น

5. **ขั้นควบคุมและคิดสร้างสรรค์** คือ ขั้นที่ครูส่งเสริมให้นักเรียนนำเอาหลักการเกณฑ์ และวิธีการแก้ปัญหาที่ค้นพบไปใช้ปรับปรุง และแก้ไขปัญหา เพื่อให้เกิดการควบคุม และสร้างสรรค์แนวทางแก้ไขปัญหาก่อไป

เกณฑ์ 80-80 หมายถึง เกณฑ์ผู้วิจัยตั้งขึ้น เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุถึงขั้นที่ผู้วิจัยมีความหมายดังต่อไปนี้

80 ตัวแรกหมายถึง ร้อยละ 80 ของนักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้

80 ตัวหลังหมายถึง คะแนนที่นักเรียนทำได้ ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

แบบทดสอบประจำหน่วย หมายถึง แบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่นำมาใช้ทดสอบหลังจากการสิ้นสุดการเรียนในแต่ละจุดประสงค์การเรียน และใช้ทดสอบนักเรียนที่ได้รับการซ่อมเสริมแล้ว

แบบทดสอบวินิจฉัย หมายถึง แบบทดสอบที่นำมาใช้ทดสอบนักเรียนเพื่อค้นหาความบกพร่องของนักเรียนเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในแต่ละเนื้อหา ก่อนที่จะเรียนบทเรียนใหม่ แบบทดสอบวินิจฉัยนี้สร้างโดย สุนันทา จันทลา (สุนันทา จันทลา 2524 : 178-192) ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 การบวก ฉบับที่ 2 การลบ เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

โปรแกรมแก้ไขข้อบกพร่อง หมายถึง การจัดทำโปรแกรมสำหรับแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อผู้วิจัยเป็นรายบุคคล ภายหลังจากการทดสอบด้วยข้อสอบวินิจฉัย โดยใช้แบบฝึกหัดสำหรับแก้ไขข้อบกพร่อง

การซ่อมเสริม หมายถึง กิจกรรมที่ครูจัดขึ้น เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง ภายหลังจากที่ได้รับการทดสอบย่อย เมื่อสิ้นสุดการเรียนในแต่ละหน่วยวัตถุประสงค์การเรียน โดยมีขั้นตอนในการดำเนิน คือ แจงให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องที่พบในการทำแบบทดสอบ ซึ่งแจ้งสาเหตุของข้อบกพร่อง อธิบายให้แบบฝึกหัดเป็นกลุ่มย่อยและให้การบ้านเพิ่มเติม

เกม หมายถึง การเล่นที่มีกติกา มีกฎเกณฑ์ มีการแข่งขันแพ้-ชนะกัน เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความสุขในการเรียน และทำให้ให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น และเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมมากขึ้น โดยเฉพาะเกมที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ซึ่งช่วยสร้างทัศนคติทางคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น

แบบการสอน หมายถึง แบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก-ลบ จำนวนเต็มที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 10,000 ที่มีการทดสอบและการกระจายซึ่งเป็นแบบการสอนด้วยกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง และแบบสืบสวน-สอบสวน กระบวนการสอนละ 9 แบบ รวม 18 แบบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่นำมาใช้ก่อนที่จะเรียนบทเรียน และหลังจากการสิ้นสุดบทเรียน เพื่อวัดความสามารถของนักเรียนแต่ละคนในการเรียนรู้เกี่ยวกับบทเรียนคณิตศาสตร์ก่อน และหลังจากที่ได้รับการทดลองสอนตามกระบวนการสอน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทราบวิธีการสอนที่เหมาะสม เรื่องการบวก-ลบ โดยใช้กระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง หรือแบบสืบสวน-สอบสวน ที่จะสามารถนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพ
2. ได้แบบการสอนที่ใช้กระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง และแบบสืบสวน-สอบสวน
3. เป็นแนวทางให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในระดับประถมศึกษา ได้นำกระบวนการสอนแบบเรียนเพื่อรู้แจ้ง และแบบสืบสวน-สอบสวน ไปสอนเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนประถมศึกษาสามารถคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521