

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิชาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มวิชาทักษะที่มีจุดมุ่งหมายเน้นให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณเพื่อใช้แก้ปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาอื่นๆ ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญทั้งในด้านการพัฒนาความคิดของผู้เรียน และเป็นเครื่องมือในการนำไปสู่ความก้าวหน้าในวิทยาการด้านต่างๆ ตลอดจนมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของบุคคล แต่จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่ากลุ่มวิชาอื่น (กรมวิชาการ, 2539) และจากผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับชั้นประถมศึกษา (กรมวิชาการ, 2538) ที่ได้ศึกษาสภาพ ปัญหา และนวัตกรรมที่ใช้ในการพัฒนาการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) โดยศึกษาจากเอกสารงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ.2525 - 2536 ทั่วประเทศจำนวน 270 เรื่อง พบว่าปัญหาและอุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้านตัวนักเรียน คือ ปัญหาการขาดทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งได้แก่ การบวก การลบ การคูณ และการหาร และมีปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาและเศษส่วน ซึ่งในส่วนของที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาได้มีผู้ระบุสาเหตุประการแรกที่ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหานั้นเนื่องมาจากการขาดทักษะการบวก การลบ การคูณ และการหารด้วยเช่นกัน (ฉวีวรรณ กิริติกร, 2538) รวมถึงจากข้อสรุปที่พบจากการวิจัยการศึกษาการจัดสภาพการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (ภาษาไทยและคณิตศาสตร์) ของครูดีเด่นระดับจังหวัดในโรงเรียนประถมศึกษา (กรมวิชาการ, 2538) ระบุถึงปัญหาที่พบในการเรียน คือ นักเรียนขาดทักษะการคิดคำนวณ จากผลการวิจัยดังกล่าวจึงเป็นเครื่องยืนยันได้เป็นอย่างดีว่า ทักษะการคิดคำนวณเบื้องต้น (basic computation) อันประกอบด้วย ทักษะการบวก การลบ การคูณ และการหารนั้น เป็นทักษะที่สำคัญยิ่งสำหรับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนระดับประถมศึกษาควรมีทักษะนี้อย่างดี เพราะนอกจากจะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันแล้ว ยังเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ในขั้นที่สูงขึ้นต่อไปด้วย (ประยูร อาษานาม, 2537)

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ครูผู้สอนควรที่จะศึกษาว่านักเรียนของตนเองมีความบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ในส่วนไหน อย่างไร เพราะลักษณะสำคัญประการหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์คือ เป็นวิชาที่มีความต่อเนื่องเป็นลำดับชั้น การเรียนรู้เนื้อหาบางเรื่องจะทำได้เลยถ้าไม่ได้เรียนรู้เรื่องที่เป็นพื้นฐานมาก่อน การที่ครูรู้ว่าปัญหาในการเรียนของนักเรียนอยู่ที่จุดใด ก็จะทำให้สามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาในจุดนั้นได้ถูกต้อง ทำให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียนรู้เรื่องใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ดวงเดือน อ่อนนุ่ม, 2533) ซึ่งในกระบวนการจัดการเรียนการสอนนั้นหากครูผู้สอนทราบถึงข้อบกพร่องของนักเรียนว่ามีอยู่ในส่วนใดแล้ว ครูก็จะสามารถทำการสอนซ่อมเสริมได้ถูกต้องตรงจุด การสอนซ่อมเสริมเป็นวิธีการสอนแบบหนึ่งที่ช่วยแก้ไข ส่งเสริม นักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นครูจึงควรมีเครื่องมือที่ดี มีคุณภาพที่จะใช้ในการค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน การทราบถึงข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนก่อนที่จะทำการสอนซ่อมเสริมจะทำให้การสอนซ่อมเสริมนั้นได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่ (Tatsuoka and Tatsuoka, 1997)

จากเหตุผลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการตรวจสอบความรอบรู้ในการเรียนของนักเรียนมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นการสอบเพื่อตรวจสอบความรอบรู้และการสอนซ่อมเสริมจึงเป็นกระบวนการที่สำคัญสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ และควรจัดทำอย่างต่อเนื่อง (Brueckner and Bond, 1955 อ้างถึงใน ดุรินทร์ จันทดา, 2524; Tatsuoka and Tatsuoka, 1997) เพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะต่างๆ ซึ่งทำให้ครูผู้สอนสามารถทำการแก้ไขได้ถูกต้องตั้งแต่ต้น อันจะทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้เนื้อหาที่รับช้อนต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมและมีความต่อเนื่อง ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ต้องได้รับการสอนอย่างมีลำดับชั้นจากง่ายไปหายาก และต้องเรียงไปตามลำดับชั้นของเนื้อหา (สันต์ชัย เปี่ยมมุขดา, 2534; กรมวิชาการ, 2538; สุวรรณ สมพงศ์พานิชย์, 2539; มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2539) ดังที่กาเย (Gagne', 1970 อ้างถึงใน สุวรรณ สมพงศ์พานิชย์, 2539) ได้เสนอแนะไว้ว่า ลำดับชั้นการสอนที่มีประสิทธิภาพควรเป็นไปตามลำดับชั้นเนื้อหาวิชา นั่นคือการสอนที่ดีควรกำหนดตามลำดับชั้น ความต่อเนื่องของปัญหา และพฤติกรรมจากระดับต้นไปหาระดับสูง เพราะตามลักษณะธรรมชาติของวิชาดังกล่าว จะต้องมีการเรียงลำดับชั้นของเนื้อหาให้ถูกต้องก่อนผู้เรียนจึงจะสามารถเรียนได้ และจากทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย ได้เน้นหลักการที่ว่า การพัฒนาการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ที่ผ่านมาในอดีตและผู้เรียนสามารถดึง

เอาความรู้เหล่านั้นมาใช้ในการเรียนรู้ใหม่ได้ จากความเชื่อนี้กาเยจึงได้สร้างลำดับชั้นการเรียนรู้ขึ้น โดยอาศัยการวิเคราะห์ลำดับชั้นเนื้อหาวิชา อันแสดงให้เห็นว่าในการเรียนของนักเรียนนั้นจะต้องเรียนตามลำดับชั้นของเนื้อหาวิชาจากง่ายไปหายาก จากเนื้อหาพื้นฐานไปสู่เนื้อหาที่ซับซ้อนขึ้นตามลำดับ ดังนั้นในการตรวจสอบความรอบรู้ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะถูกต้องตรงจุดจริงๆ ควรที่จะต้องดำเนินการตรวจสอบตามลำดับชั้นของเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียน ซึ่งหลักการตรวจสอบความรอบรู้ตามลำดับชั้นเนื้อหาถือเป็นหลักการที่มีความสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และสอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนตามทฤษฎีของกาเย

หลักการของการตรวจสอบความรอบรู้ตามจุดประสงค์ตามลำดับชั้นเนื้อหา ก็คือ นักเรียนจะต้องทำการทดสอบเพื่อตรวจสอบความรอบรู้ที่ละจุดประสงค์ในแต่ละเนื้อหา ถ้าในจุดประสงค์ของเนื้อหาเริ่มต้นนักเรียนมีความรอบรู้แล้วนักเรียนก็จะทำได้ทำข้อสอบในจุดประสงค์ของเนื้อหาที่สูงขึ้นกว่าเนื้อหาดังกล่าวขึ้นไปหนึ่งลำดับชั้น ถ้านักเรียนมีความรอบรู้ในจุดประสงค์ของเนื้อหาดังกล่าวแล้ว นักเรียนก็จะทำได้ทำข้อสอบในจุดประสงค์ของเนื้อหาที่สูงขึ้นทีละชั้นเช่นนี้ต่อไปจนกว่าจะถึงจุดประสงค์ของเนื้อหาสุดท้ายที่กำหนดไว้ หรือจนกว่าจะพบว่านักเรียนยังไม่รอบรู้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งจึงจะยุติการทดสอบ ซึ่งจากผลการทดสอบจะทำให้ทราบว่านักเรียนมีความรอบรู้ในเรื่องที่ทดสอบถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ใด หรือถ้าการทดสอบในจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาแรกพบว่านักเรียนมีความบกพร่องหรือยังไม่มีความรู้ในเนื้อหานั้น นักเรียนก็ต้องทำข้อสอบในจุดประสงค์ของเนื้อหาที่ต่ำกว่าเนื้อหาเริ่มต้น 1 ลำดับชั้น และถ้าพบว่านักเรียนยังมีความบกพร่องอยู่อีกนักเรียนก็ต้องทำข้อสอบในจุดประสงค์ของเนื้อหาที่ต่ำกว่าลงไปอีก 1 ลำดับชั้น เช่นนี้เรื่อยไปจนกว่าจะพบว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาชั้นไหนที่นักเรียนมีความรอบรู้แล้วจึงจะยุติการทดสอบ ซึ่งผลการทดสอบจะทำให้ครูผู้สอนทราบว่านักเรียนยังไม่รอบรู้มาตั้งแต่จุดประสงค์ใด เนื้อหาใด อันจะทำให้การจัดการสอนซ่อมเสริม นั้นได้ผลเพราะได้เริ่มแก้ไขตั้งแต่จุดแรกที่นักเรียนมีปัญหา จากหลักการตรวจสอบความรอบรู้ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่กล่าวมา จะเห็นว่าไม่สามารถใช้แบบสอบปกติในการทดสอบได้ เนื่องจากการทดสอบจะต้องมีการทดสอบเดินหน้าหรือถอยหลังเพื่อหาจุดที่นักเรียนเริ่มมีความบกพร่อง ดังนั้นจึงต้องมีการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมเข้ามาช่วยบริหารการสอบให้เป็นไปตามหลักการของการตรวจสอบความรอบรู้ข้างต้น ซึ่งเทคโนโลยีที่กล่าวถึงก็คือคอมพิวเตอร์นั่นเอง

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทและกลายเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตเรามากขึ้น (Ashlock et. al, 1983) เนื่องจากความแพร่หลายและราคาที่ย่อมเยารองคอมพิวเตอร์จึงทำให้เกิด การตื่นตัวทางด้านการศึกษาประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษา (सानนท์ เจริญฉาย, 2533) โดยมี การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในโรงเรียนอย่างกว้างขวาง (Ashlock et. al, 1983) อาทิ การนำ คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอนซึ่งเป็นที่ยอมรับกันดีก็เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน หรือที่เรียกสั้นๆว่า CAI (computer assisted instruction) ซึ่งผู้เรียนทั้งเก่งและไม่เก่งก็ สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนได้ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนนอกจาก จะใช้ในลักษณะการให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียนแล้วยังสามารถใช้ฝึกทักษะหรือทบทวนความรู้ รวมถึง ใช้ในการทดสอบได้ด้วย (กิดานันท์ มลิทอง, 2540; Kubiszyn and Borich, 1984; Green, 1988) คอมพิวเตอร์จัดเป็นสื่อการสอนที่ดีกว่าสื่อชนิดอื่นเพราะสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ทันทีทันใด มี สีสัน เคลื่อนไหวได้ ทำให้สามารถเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนและสร้างความสนใจของผู้เรียนได้ดี (วารินทร์ รัตมีพรหม, 2531; สานนท์ เจริญฉาย, 2533; กิดานันท์ มลิทอง, 2540)

นอกจากจะมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนดังกล่าวแล้วก็ยังมี การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในด้านการวัดและประเมินผลการศึกษาด้วย ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในรูป ของการทำงานวิจัย เช่น งานวิจัยของ ศรีไพโร ศักดิ์รุ่งพงศากุล (2533) ได้พัฒนาโปรแกรม คอมพิวเตอร์เพื่องานประเมินผลการศึกษาของโรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ การใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยในการรายงานผลการเรียนของนักเรียน เช่น งานวิจัยของ อนันท์ศิลป์ รุจิเวช (2524) ซึ่ง ได้สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับรายงานผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนสาธิต แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดทำคลังข้อสอบ เช่น จาก งานวิจัยของ พลากร กรพิทักษ์ (2533) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจัดเก็บข้อสอบ การ นำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการสร้างข้อสอบ ดังเช่น งานวิจัยของ วันเพ็ญ วิจารณ์ (2536) ที่ พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการผลิตข้อสอบทักษะการคำนวณพื้นฐาน นอกจากนี้ยัง สามารถที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องหรือตรวจสอบความรอบรู้ทางการ เรียนของนักเรียนได้ด้วย (Ashlock et al., 1983; Hopkins and Antes, 1990; Bum, 1990; Tatsuoka and Tatsuoka, 1997) ในต่างประเทศได้มีการสร้างและพัฒนาโปรแกรมสำหรับการ วิจัยวิจัยขึ้นมาใช้ค่อนข้างกว้างขวาง แต่สำหรับในประเทศไทยยังมีการพัฒนาโปรแกรมในลักษณะ ดังกล่าวขึ้นใช้น้อย ดังเช่น งานวิจัยของ ศิริเดช สุชีวะ (2538) ที่ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใน การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้น ม.2 จากที่

กล่าวมาทั้งหมดข้างต้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและความจำเป็นในการที่จะพัฒนาวิธีการตรวจสอบความรอบรู้ทางการเรียนแนวใหม่ซึ่งใช้หลักการตรวจสอบความรอบรู้ตามลำดับชั้นเนื้อหา โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการตรวจสอบความรอบรู้ตามจุดประสงค์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ขึ้น ซึ่งจะทำให้การตรวจสอบความรอบรู้ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน ธรรมชาติในการเรียนรู้ของนักเรียน ตลอดจนมีความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลาและแรงงานของครูผู้สอนในการดำเนินการสอบเพื่อตรวจสอบความรอบรู้ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบความรอบรู้ตามจุดประสงค์ในการคิดคำนวณพื้นฐานในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตของการวิจัย

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบความรอบรู้ตามจุดประสงค์ที่สร้างขึ้นจำกัดขอบเขตของเนื้อหาอยู่ในเรื่องของทักษะการคิดคำนวณพื้นฐานในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยทักษะการบวก การลบ การคูณ และการหาร ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 3 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบความรอบรู้ หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการตรวจสอบความคิดรวบยอดในเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหารของนักเรียนว่ามีความรอบรู้ในเรื่องดังกล่าวหรือไม่

การคิดคำนวณพื้นฐาน หมายถึง ความสามารถในการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนเต็มโดยมีขอบเขตในแต่ละทักษะดังนี้

การบวก ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องจำนวนและตัวเลข จนถึง
การบวกจำนวน 2 จำนวนซึ่งมีผลบวกไม่เกิน
10,000

การลบ ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องการลบจำนวน 2 จำนวนที่
ตัวตั้งมีค่าไม่เกิน 5 จนถึงการลบจำนวน 2 จำนวนที่
ตัวตั้งมีค่าไม่เกิน 10,000

การคูณ ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องการนับเพิ่มจนถึงการคูณ
จำนวนที่มี 2 หลักกับจำนวนที่มี 2 หลัก

การหาร ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องการนับลดจนถึงการหาร
จำนวนที่ตัวตั้งเป็นจำนวนที่มี 4 หลักตัวหารมี 1 หลัก

ความตรง หมายถึง คุณสมบัติของวิธีการที่สามารถตรวจสอบความรอบรู้ในการบวก การ
ลบ การคูณ และการหารได้ตรงกับความสามารถของนักเรียน พิจารณา
ได้จากความสอดคล้องระหว่างผลการตรวจสอบความรอบรู้ที่ได้จาก
โปรแกรมคอมพิวเตอร์กับผลการตรวจสอบความรอบรู้ที่ได้จากครูโดย
การให้นักเรียนคิดออกเสียง (think aloud)

ความเที่ยง หมายถึง คุณสมบัติของวิธีการที่สามารถให้ผลการตรวจสอบความรอบรู้ที่คงที่
ในผู้สอบคนเดียวกัน โดยพิจารณาจากความสอดคล้องของผลการ
ตรวจสอบความรอบรู้ของนักเรียนคนเดิมโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการ
ทดสอบที่ต่างช่วงเวลากัน (test-retest)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบความรอบรู้ตามจุดประสงค์ในเรื่อง การบวก
การลบ การคูณ และการหาร ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้หลัก
การตรวจสอบความรอบรู้ตามลำดับขั้นเนื้อหาที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยให้การตรวจสอบความ
รอบรู้ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร มีความถูกต้อง
สะดวก และรวดเร็วยิ่งขึ้น