บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ สิ่งสำคัญก็คือ การให้การศึกษาแก่ประชาชน เพราะการศึกษาเป็นเครื่องมือประการเดียวที่สร้างประชาชนให้มีความรู้ มีความสามารถ มีความคิดสร้างสรรค์ สิ่งต่าง ๆ อันจะก่อให้เกิดประโยชน์และความเจริญต่อประเทศได้ ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่นับวันจะมีบทบาทสำคัญมากยิ่งขึ้น ในการศึกษาวิชาการแขนงต่าง ๆ ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมวิทยา นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยเสริมสร้างคุณลักษณะหลายอย่างในตัวคน เช่น ทำให้เป็นคนช่างสังเกต มีความละเอียดรอบคอบ ความแม่นยำ ความกี่ถ้วน รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้มีความสำคัญและจำเป็นยิ่งต่อการดำรงชีวิต และการนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งยังสามารถนำไปเป็นเครื่องมือการเรียนรู้วิชาอื่นได้อีกด้วย

นอกจากนี้นักการศึกษายังได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน เช่น สุรชัย ขวัญเมือง (2522: 1) ได้กล่าวถึงวิชาคณิตศาสตร์ว่า เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อมนุษย์มากในการที่จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และมีส่วนในการเตรียมอนุชนให้เป็นสมาชิกที่ดีในสังคม ยุพิน พิพิธกุล (2524: 1-2) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญวิชาหนึ่ง มิได้หมายความเพียงตัวเลขและสัญลักษณ์เท่านั้น คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างสรรค์จิตใจมนุษย์เกี่ยวข้องกับความคิดอย่างมีระเบียบและเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ ฯลฯ ล้วนแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญทั้งต่อผู้เรียนและสังคม ดังจะเห็นได้ว่าในการจัดการศึกษาไม่ว่าระดับใดนั้น จะขาดคณิตศาสตร์เสียมิได้ โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานที่รัฐจัดขึ้น เพื่อให้ประชาชนของประเทศมีคุณภาพด้วยแล้ว ยิ่งมีความสำคัญ ฉะนั้นการ

วางรากฐานทางคณิตศาสตร์ จึงนับว่าสำคัญมากที่จะช่วยให้เด็กดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพในสังคมปัจจุบัน

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าว หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 จึงได้จัดวิชาคณิตศาสตร์ไว้ในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้และเป็นพื้นฐานในการศึกษาขั้นต่อไป โดยมุ่งหวังให้นักเรียนระดับประถมศึกษามีทักษะพื้นฐานและเข้าใจหลักการคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวางมากขึ้น เพื่อที่จะนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและแสวงหาความรู้ในชั้นสูงต่อไปได้

กระทรวงศึกษาธิการได้มอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นผู้รับผิดชอบในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีสอน ซึ่งได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในโรงเรียนทั่วประเทศ สำหรับงานพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาได้เริ่มมาตั้งแต่ พ.ศ.2515 นั้น ได้กำหนดจุดประสงค์ ขอบข่ายเนื้อหา ลำดับของเนื้อหาและวิธีเสนอเนื้อหา ทั้งนี้เพื่อให้ได้หลักสูตรที่เสริมสร้างคุณลักษณะของผู้เรียนที่กำหนดโดยหลักสูตรประถมศึกษา คือ ฝึกให้คิดเป็น ทำเป็น มีความสามารถคิดคำนวณได้ จับจ่ายใช้สอยอย่างประหยัดและให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน เนื้อหาของคณิตศาสตร์จึงประกอบด้วยความรู้พื้นฐานที่จะใช้ในชีวิตประจำวัน ด้านจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ การจัดโครงสร้างเนื้อหาในแต่ละพื้นฐานเป็นเรื่องที่จะต้องใช้หรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและการจัดเนื้อหาในแต่ละระดับได้จัดให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของนักเรียน ในหลักสูตรประถมศึกษา ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533 ได้มีการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้นในด้านลำดับขั้นของเนื้อหา ความยากง่ายและความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลาเรียน หลักสูตรกำหนดให้เรียนตามลำดับความยากง่าย บางเรื่องเรียนเพื่อเป็นพื้นฐานที่จะเรียนเรื่องที่ยากขึ้นไป บางเรื่องก็เรียนเพื่อความเข้าใจและการนำไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากรูปธรรมไม่สู่นามธรรม เพื่อให้เด็กเกิดมโนทัศน์ มีความรู้ ความคิดและความสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา นับว่าเป็นวิธีสอนที่ดีและเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กประถมศึกษา การเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนจึงควรมีผลสัมฤทธิ์สูง เพื่อที่จะนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้ แต่เท่าที่ผ่านมานั้นเป็นที่ทราบกันว่า การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาของไทยยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จะเห็นได้จากการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2531 พบว่าวิชา

คณิตศาสตร์นั้นได้คะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 44.80 (สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ 2533: 27) ซึ่งอยู่ในระดับที่ยังไม่น่าพอใจ

สำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12 เป็นเขตการศึกษาหนึ่งที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับเขตการศึกษา ซึ่งได้ดำเนินการติดต่อมาตั้งแต่ปีการศึกษา 2527 เป็นต้นมานั้น คะแนนเฉลี่ยกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำสุด ซึ่งในปีการศึกษา 2531 มีคะแนนเฉลี่ยลดลง กล่าวคือมีคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 46.92 และร้อยละของนักเรียนที่มีผลน่าพอใจในปีการศึกษา 2531 ลดลงจากปีการศึกษา 2530 ร้อยละ 6 เมื่อพิจารณาสมรรถภาพที่ทำการประเมิน 5 สมรรถภาพ คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การคิดคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหา การคิดเลขเร็วและปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์แล้ว นักเรียนมีคะแนนด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การคิดคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา โดยเฉลี่ยแล้วอยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือ มีคะแนนเฉลี่ยเทียบ 10 เท่ากับ 5.52, 4.91 และ 3.72 ตามลำดับ (สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ 2533: 128)

จากการสัมมนาระดับชาติ เรื่องหลักสูตรประถมศึกษาเมื่อวันที่ 22-25 กรกฎาคม 2530 ได้สรุปเกี่ยวกับการเรียนการสอนทักษะคณิตศาสตร์ว่า เด็กยิ่งเรียน ยิ่งไม่เข้าใจและเกลียดวิชาคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ 2531: 130) และผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาการต่าง ๆ ทางการศึกษา ได้สรุปถึงสาเหตุของการที่ผลการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ค่อนข้างต่ำว่ามาจากหลายสาเหตุ อย่างเช่น นักเรียนขาดความรู้พื้นฐาน เช่น เรื่องการคูณ การหาร เพราะเวลาเรียนมีน้อย จึงมีเวลาฝึกทักษะไม่เพียงพอ เรื่องการหารมีหลายวิธี นักเรียนเลือกใช้ไม่ถูก ขาดการซ่อมเสริมที่ดีครูขาดความรู้คณิตศาสตร์และความเข้าใจถึงความสำคัญของการสอนให้นักเรียนมีความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ 2531: 79) อีกประการหนึ่งอาจเนื่องมาจากครูสอนโดยไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน ซึ่งมีทั้งนักเรียนที่มีความสามารถสูง กลาง ต่ำ และการที่นักเรียนมีความสามารถในการเรียนแตกต่างกันนี้เอง ย่อมก่อให้เกิดปัญหาแก่ครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นครูต้องพยายามจัดให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน แต่ในทางปฏิบัติจริงนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนใน โรงเรียนประถมศึกษาส่วนใหญ่ จะสอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ คละกันทั้งเก่งและอ่อน (อุทัย เพชรช่วย 2529: 22)

จากสาเหตุดังกล่าวจึงเป็นไปได้ยากที่จะให้นักเรียนทุกคนเข้าใจเนื้อหาที่ครูสอนทั้งหมด จนสามารถผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ในเวลาที่เท่ากัน นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำหรือช้ากว่าเพื่อน จึงไม่สามารถผ่านจุดประสงค์ได้ เพราะนักเรียนกลุ่มนี้ยังมีข้อบกพร่องหรือไม่เข้าใจในเนื้อหาบางจุดแล้วต้องเรียนเรื่องใหม่ต่อไปพร้อม ๆ เพื่อนในชั้น จะทำให้นักเรียนไม่เข้าใจมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะที่สำคัญของคณิตศาสตร์ประการหนึ่ง คือ เป็นวิชาที่มีความต่อเนื่องกันเป็นลำดับขั้น การเรียนรู้เนื้อหาบางเรื่องทำไม่ได้เลย ถ้าไม่เรียนรู้เรื่องที่เป็นพื้นฐานมาก่อน ดังนั้นสาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้เด็กไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนก็คือ การที่ต้องเรียนเรื่องใหม่โดยที่ยังขาดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องเดิมที่เป็นพื้นฐานของเรื่องใหม่ ทำให้ไม่สามารถเรียนรู้เรื่องใหม่ที่กำลังเรียนได้ ดังนั้นในการสอนคณิตศาสตร์ที่จะบรรลุผล ครูผู้สอนจะต้องพยายามให้ผู้เรียนมีความเข้าใจแจ่มแจ้งในทฤษฎีและพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่อาศัยหลักหรือกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวโยงเป็นขั้น ทำให้เกิดความรู้เรื่องใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น การมีความรู้พื้นฐานเดิมดี จะช่วยให้การเรียนรู้ได้มากขึ้น รวดเร็วขึ้นและมีความเข้าใจแจ่มแจ้ง

ผลจากการประเมินคุณภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12 ดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่บรรลุจุดประสงค์ตามที่หลักสูตรวางไว้ ประกอบกับมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยส่วนรวมอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง จึงมีความจำเป็นที่จะต้องช่วยกันหาทางแก้ไขปรับปรุงนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือมีข้อบกพร่องที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน ซึ่งถ้าข้อบกพร่องนั้น ๆ ไม่ได้รับการแก้ไขก็จะส่งผลต่อความล้มเหลวในการเรียนเนื้อหานั้น ๆ หรือเนื้อหาที่ต่อเนื่องต่อไปด้วย โดยครูผู้สอนจะต้องหาวิธีการในอันที่จะทำให้ข้อบกพร่องหรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนให้ลดน้อยลงหรือไม่มีข้อบกพร่องอีกเลย เพื่อหาทางป้องกัน แก้ไขได้ทันท่วงที การค้นหาข้อบกพร่องหรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียนก็คือ การวินิจฉัยในการเรียน ซึ่งเป็นกระบวนการต่อเนื่องจากกระบวนการเรียนการสอน เพราะการวินิจฉัยจะกระทำหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งจบไปแล้ว เพื่อจะได้เป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังครูผู้สอนและผู้เรียน ทำให้ทราบถึงส่วนที่เป็นจุดเด่นและจุดบกพร่อง ซึ่งจะเป็นการช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (พร้อมพรรณ อุดมสิน 2531: 102)

การสอนคณิตศาสตร์ที่จะให้ผลที่แท้จริงแก่เด็กนั้น ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญยิ่งที่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและตัวเด็กเป็นอย่างดี การวินิจฉัยความสามารถในการเรียน

คณิตศาสตร์ของนักเรียนจึงมีความจำเป็นและสำคัญมาก เพราะช่วยให้ครูค้นพบข้อบกพร่อง ความผิดปกติ ความล้มเหลวทางสติปัญญาหรือปัญหาข้อขัดข้องต่าง ๆ จำเป็นต้องจัดการสอนซ่อมเสริมหรือไม่ โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนอ่อน ทั้งนี้จะได้วางแผนการเรียนการสอนให้ดำเนินได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นการช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารทางสติปัญญาด้านคณิตศาสตร์ของสมองให้เจริญเติบโตเต็มที่ (สมจิต ชิวปรีชา 2529: 6-7) การวินิจฉัยจึงเป็นสิ่งสำคัญประการแรกที่ครูจะต้องทำ เพื่อค้นหาสาเหตุและข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน

เครื่องมือที่นำมาใช้ในการวินิจฉัยมีหลายชนิด เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achievement test) แบบสอบสติปัญญา (intelligent test) แบบวัดความถนัด (aptitude test) แบบสอบวินิจฉัย (diagnostic test) ในบรรดาเครื่องมือเหล่านี้ แบบสอบวินิจฉัยใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าและแก้ปัญหาได้ตรงจุดมากที่สุด ดังที่ลินควิสท์ (Lindquist 1956: 37) ได้สรุปเกี่ยวกับแบบสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. สามารถวิเคราะห์จุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนได้ละเอียดมาก

2. ช่วยให้ครูผู้สอนทราบองค์ประกอบที่สำคัญของเนื้อหาวิชา ลำดับขั้นของกระบวนการเรียนการสอน ตลอดจนข้อบกพร่องของกระบวนการนั้น

3. ประหยัดเวลาและแรงงานของครู ทำให้มีเวลาเอาใจใส่เด็กแต่ละคนได้มากขึ้น

4. ช่วยให้นักเรียนทราบจุดบกพร่องของตนเองและสามารถปรับปรุงการเรียนได้ตรงจุด

การใช้แบบสอบวินิจฉัย จึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญและมีคุณค่ามาก นอกจากจะให้ประโยชน์ทั้งครู และผู้เรียนแล้วยังสามารถแยกข้อบกพร่องของนักเรียนได้ละเอียดกว่าแบบสอบชนิดอื่น ๆ ซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อให้สอดคล้องกับวิธีการประเมินผลตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 โดยมีการประเมินผล 3 แบบ คือ การประเมินผลก่อนเรียน มุ่งตรวจสอบว่าผู้เรียนมีพื้นฐานอย่างไร การประเมินผลระหว่างเรียน เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพียงใด มีปัญหาในการเรียน มีความบกพร่องอะไรในการเรียนและสมควรจะช่วยเหลือเด็กที่มีความบกพร่องในการเรียนนั้นได้อย่างไร และการประเมินผลหลังเรียนซึ่งเป็นการตัดสินผลการเรียน ซึ่งการวินิจฉัยจะอยู่ในการประเมินผลทั้งสามระยะ คือ ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน ดังนั้นหากได้มีการนำแนวความคิดเกี่ยวกับการวินิจฉัย

มาช่วยในการเรียนการสอน จะมีประโยชน์ในการช่วยให้ครูค้นพบว่าเด็กมีลักษณะข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อครูผู้สอนจะได้แก้ไขได้ตรงจุด

อย่างไรก็ตามในประเทศไทยมีการสร้างและการใช้แบบสอบวินิจฉัยกันน้อยมาก เท่าที่สำรวจได้เป็นแบบสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเท่านั้น (ดวงเดือน อ่อนน่วม 2533: 66) และการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์นั้น มักเน้นไปที่การวินิจฉัยมโนทัศน์ (concept diagnostic test) ซึ่งเป็นการศึกษาในภาพรวมถึงลักษณะข้อบกพร่องเฉพาะเรื่องว่าเด็กมีข้อบกพร่องในมโนทัศน์เรื่องอะไรบ้าง แต่ขาดการวินิจฉัยความสามารถขั้นพื้นฐานที่เป็นขั้นตอน (competency base) ที่จะทำให้รู้ว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในขั้นตอนใด สาเหตุเนื่องมาจากอะไร เพื่อครูจะได้แก้ไขได้ตรงจุด นอกจากนั้นการศึกษาค้นคว้าเท่าที่ผ่านมายังมุ่งเน้นที่การสร้างเครื่องมือมากกว่าการศึกษาถึงรายละเอียดของสาเหตุและลักษณะของข้อบกพร่องต่าง ๆ เท่าที่ควร (กรมวิชาการ 2532:1)

ผู้วิจัยจึงเห็นควรที่จะมีการวินิจฉัยความสามารถพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เพื่อหาสาเหตุและข้อบกพร่องต่าง ๆ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อเสนอแนวทางแก่ครูผู้สอนเพื่อนำไปใช้ในการสอนซ่อมเสริมหรือสร้างเครื่องมือ เพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องอื่น ๆ ต่อไป อนึ่งในการคิดคำนวณ เด็กต้องใช้การกระทำทางคณิตศาสตร์ (บวก ลบ คูณ หาร) ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาทักษะที่สูงขึ้นไป ถ้าเด็กมีทักษะพื้นฐานไม่ดี ก็จะทำให้มีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการหารเป็นทักษะการคำนวณพื้นฐานอันหนึ่งที่สำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ ถ้าเด็กหารเลขไม่เป็นก็จะมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์และเป็นเรื่องหนักใจของครูมาก (ประยูร อาษานาม 2523:119) นอกจากนี้ทักษะการหารเป็นทักษะที่มีความซับซ้อน เพราะต้องอาศัยทั้งทักษะการลบ การคูณเป็นพื้นฐาน ซึ่งถ้านักเรียนหารเลขไม่เป็นก็จะมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นสูงต่อไป

สำหรับหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา นักเรียนจะเริ่มเรียนเรื่องการหารในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จะเรียนถึงเรื่องการหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก ซึ่งถ้านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการหารในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แล้ว จะสามารถถ่ายโยงไปยังการเรียนรู้เรื่องการหารที่มีหลายหลักอื่น ๆ ได้ เพราะการหารที่มีหลายหลักอื่น ๆ ก็ใช้หลักการเดียวกัน รวมทั้งสามารถนำความรู้เรื่องการหารนี้ไปเป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องอื่นต่อไป การเรียนเรื่องการหารจึงนับว่าเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญทักษะหนึ่ง แต่จากรายงานการวิจัยประสิทธิภาพในโรงเรียนประถมศึกษา เรื่องจุดอ่อนเบื้องต้นทางการ

เรียนของโรงเรียนประถมศึกษา โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (อ้างถึงใน มนู มโนพัฒนกร 2527: 4) พบว่านักเรียนระดับนี้ส่วนมากมักมีจุดอ่อนในเรื่องมโนทัศน์และทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์การบวก ลบ คูณ หาร และจากการวิจัยของมนู มโนพัฒนกร (2527:50) ซึ่งได้ศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนในจังหวัดนครปฐม พบว่าเนื้อหาเกี่ยวกับการหาร เมื่อตัวหารมีตัวเลยไม่เกินสามหลักโจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหาร เป็นเนื้อหาที่เป็นปัญหาระดับสูง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12 เพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการหารของนักเรียนและรู้ข้อบกพร่องโดยส่วนรวมของนักเรียน เพื่อจะได้ทราบแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป โดยจะวินิจฉัยใน 3 ด้าน คือ มโนทัศน์ การคิดคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องตามจุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ซึ่งสรุปได้ว่า เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้มโนทัศน์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยแสดงได้ด้วยคำพูดและสัญลักษณ์ มีทักษะในการคิดคำนวณและการแก้ปัญหา การเรียนการสอนที่จะให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายได้นั้น ต้องให้นักเรียนได้เข้าใจหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความคิดตามลำดับเหตุผล แต่มีการวิจัยที่พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังมีจุดอ่อนอยู่ โดยเฉพาะการแก้โจทย์ปัญหาการหาร ทำให้เป็นสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ เนื่องจากความสามารถในด้านการคิดคำนวณและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ต้องอาศัยการมีความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เป็นประการสำคัญ อีกประการหนึ่ง การฝึกทักษะเพียงอย่างเดียว แต่ขาดความเข้าใจ ไม่อาจทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการได้ การที่เด็กทำโจทย์ปัญหาแล้วได้คำตอบผิด มิได้แสดงว่านักเรียนไม่เข้าใจเสมอไป เพราะการที่จะได้มาซึ่งคำตอบที่เป็นตัวเลขนั้น ต้องประกอบด้วยความเข้าใจมากกว่าหนึ่งขั้นตอน คือ เข้าใจโจทย์โดยส่วนรวม เข้าใจสิ่งที่โจทย์กำหนดหรือที่โจทย์ต้องการทราบและความเข้าใจเรื่องการคำนวณ ซึ่งจะเป็นการที่ทำให้ได้ตัวเลขที่เป็นคำตอบออกมา ซึ่งอาจจะเป็นได้ว่านักเรียนเข้าใจแต่หาคำตอบผิดก็ได้ จึงน่าที่จะศึกษาหาข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหา

การวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการหารใน 3 ด้านดังกล่าวจึงเป็นเรื่องสำคัญที่น่าศึกษา ผลที่ได้จากการวิเคราะห์คำตอบและกระบวนการคิดหาคำตอบของนักเรียน จะทำให้ทราบถึงปัญหาหรือข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของเด็กและสามารถนำไปใช้ในแง่ของการ

ป้องกันข้อบกพร่องไม่ให้เกิดขึ้นได้ เพราะข้อบกพร่องดังกล่าวจะเป็นตัวบ่งชี้แนวทางในการสอนซ่อมเสริมไปในตัวอยู่แล้ว และในขั้นตอนสุดท้ายของการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการหารนี้ จะเป็นการเสนอแนวทางในการจัดกิจกรรม สื่อต่าง ๆ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่พบ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร ด้านมโนทัศน์ ด้านการคิดคำนวณ และด้านการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12

ขอบเขตของการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2533 ในโรงเรียนสังกัด สำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาเรื่องการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งครอบคลุมเรื่องการหารที่มีตัวหารไม่เกินสามหลัก ศึกษาใน 3 ด้าน คือ มโนทัศน์ การคิดคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา

คำจำกัดความ

การหาร หมายถึง การแบ่งครั้งละเท่า ๆ กัน มี 2 ลักษณะ คือ

ลักษณะที่ 1 การหาว่ามีส่วนที่เท่ากันอยู่กี่ส่วน (measurement) เป็นการนำจำนวนหนึ่งจำนวนแบ่งออกเป็นส่วนละเท่า ๆ กันกับที่กำหนดให้ ให้หาว่าแบ่งได้ทั้งหมดกี่ส่วน

ลักษณะที่ 2 การหาว่าแต่ละส่วนที่เท่ากัน มีส่วนละเท่าไร (partition) เป็นการนำจำนวนหนึ่งจำนวนแบ่งออกเป็นส่วนเท่าที่กำหนดให้ส่วนละเท่า ๆ กัน ให้หาว่าแต่ละส่วนที่เท่า ๆ กันนั้น มีส่วนละเท่าไร

แบบสอบวินิจฉัย หมายถึง แบบสอบคณิตศาสตร์เรื่องการหาร ที่ได้วิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดและแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ ซึ่งแบบสอบแสดงให้เห็นถึงกระบวนการคิดของผู้สอบเพียงพอที่จะวิเคราะห์หาข้อบกพร่องในการเรียน เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการแก้ไขข้อบกพร่องต่อไป

การวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การวิเคราะห์หรือรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร ด้านมโนทัศน์ ด้านการคิดคำนวณ และด้านการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งใช้แบบสอบวินิจฉัย เรื่องการหาร เป็นเครื่องมือและเสนอแนะแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องที่พบ

ลำดับขั้นการหาร หมายถึง การเรียงเนื้อหาเรื่องการหาร โดยยึดหลักการวิเคราะห์งาน ที่ใช้การวิเคราะห์เหตุผล (logical analysis) หรือโดยหลักการสอน (pedagogical principle) ในกรณีที่ไม่สามารถเรียงตามการวิเคราะห์เหตุผลได้

การเรียงเนื้อหาโดยการวิเคราะห์เหตุผล (logical analysis) หมายถึง การนำเนื้อหาเรื่องการหารมาจัดเรียงให้มีความสัมพันธ์เป็นลำดับขั้นต่อกัน โดยการกำหนดเนื้อหาขั้นสูงที่ผู้เรียนในระดับนี้ควรเรียน และพิจารณาต่อไปว่าการที่ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาขั้นสูงสุดนี้ได้ จะต้องเรียนเนื้อหาใดเป็นพื้นฐานมาก่อน จากนั้นใช้วิธีการเดิมวิเคราะห์เนื้อหาขั้นที่สองต่อไป จนกระทั่งถึงเนื้อหาขั้นต่ำสุด ฉะนั้นเนื้อหาจะเรียงต่อเนื่องกันไป ตั้งแต่ระดับที่ต่ำไปหาเนื้อหาที่อยู่ระดับสูงกว่าถัดต่อขึ้นไปตามลำดับ

การเรียงเนื้อหาโดยอาศัยหลักการสอน (pedagogical principle) หมายถึง การนำเนื้อหาเรื่องการหารมาจัดเรียงให้มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งอาศัยหลักการทางจิตวิทยามาพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอน โดยคำนึงผู้เรียนเป็นสำคัญว่าควรสอนเรื่องใดก่อนหลัง

แบบผิดในการหาร หมายถึง ข้อบกพร่องจากการคิดคำนวณเรื่องการหาร ซึ่งรวบรวมจัดเป็นหมวดหมู่

สาเหตุของการหารผิด หมายถึง กระบวนการเบื้องหลังทางคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนคิดหาคำตอบเกี่ยวกับการหารผิด

ข้อบกพร่อง หมายถึง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการหาร ซึ่งวัดได้จากการที่นักเรียนทำแบบสอบวินิจฉัยในแต่ละ เรื่องไม่ผ่านเกณฑ์การตัดสินการเรียนรู้

เกณฑ์การตัดสินการเรียนรู้ หมายถึง คะแนนขั้นต่ำของแต่ละเรื่องที่กำหนดไว้ในแบบสอบวินิจฉัยแต่ละชุด โดยกำหนดขึ้นจากเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินผู้เรียนออกเป็นนักเรียนที่มีความรอบรู้แต่ละเรื่องกับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการหาร ซึ่งในที่นี้ใช้เกณฑ์การตัดสินว่า นักเรียนที่มีความรอบรู้จะต้องทำคะแนนในแบบสอบวินิจฉัยแต่ละเรื่องได้ตั้งแต่ 2 ใน 3 ของคะแนนเต็ม (67%) ขึ้นไป (Underhill 1981, Nicely 1977 อ้างถึงใน ดวงเดือน อ่อนน่วม 2533: 85) ส่วนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการหาร จะต้องทำคะแนนในแบบสอบวินิจฉัยเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ต่ำกว่า 2 ใน 3 (67%) ของคะแนนเต็ม

นักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการหาร หมายถึง นักเรียนที่ทำแบบสอบวินิจฉัยเรื่องการหารไม่ผ่านเกณฑ์ตัดสินการเรียนรู้ตั้งแต่ 1 เรื่องขึ้นไป

นักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการหารด้านมโนทัศน์ หมายถึง นักเรียนที่ทำคะแนนในแบบสอบวินิจฉัยชุดที่ 1 ด้านมโนทัศน์ ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้ต่ำกว่า 2 ใน 3 (67%) ของคะแนนเต็ม

นักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการหารด้านการคิดคำนวณ หมายถึง นักเรียนที่ทำคะแนนในแบบสอบวินิจฉัย ชุดที่ 2 ด้านการคิดคำนวณ ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้ต่ำกว่า 2 ใน 3 (67%) ของคะแนนเต็ม

นักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการหารด้านการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง นักเรียนที่ทำคะแนนในแบบสอบวินิจฉัย ชุดที่ 3 ด้านการแก้โจทย์ปัญหา ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้ต่ำกว่า 2 ใน 3 (67%) ของคะแนนเต็ม

ระดับความเข้าใจมโนทัศน์ หมายถึง การแสดงออกถึงความเข้าใจมโนทัศน์การหาร โดยพิจารณาจากการดูภาพแล้วตอบคำถามและการเขียนภาพเพื่อหาคำตอบ ซึ่งวัดได้จากแบบสอบวินิจฉัยด้านมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หมายถึง นักเรียนที่กำลังเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2533 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12

ข้อตกลงเบื้องต้น

การทำแบบสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการหารของนักเรียน นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ เต็มความสามารถจึงถือว่าเป็นความรอบรู้ของนักเรียนอย่างแท้จริง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษา ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิด การสร้างลำดับขั้นเนื้อหา ความหมาย ลักษณะ ตลอดจนเทคนิคในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยการเรียนตามรูปแบบการวิเคราะห์งาน รวมทั้งศึกษาหลักการทางจิตวิทยาตามแนวคิดของกาญเย (Gagné) และเทคนิควิธีสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งเป็นแบบสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ชุด คือ ชุดที่ 1 ด้านมโนทัศน์ ชุดที่ 2 ด้านการคิดคำนวณและชุดที่ 3 ด้านการแก้โจทย์ปัญหา แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 10 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงของแบบสอบตามลำดับขั้นการหาร จุดประสงค์การเรียนรู้และความถูกต้องด้านอื่น ๆ คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

3. นำแบบสอบวินิจฉัยการเรียนทั้ง 3 ชุด ที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่กำลังเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 50 คน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาระดับความยาก ค่าอำนาจจำแนก แล้วปรับปรุงให้เป็นแบบสอบฉบับสมบูรณ์

4. นำแบบสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดสอบครั้งที่ 1 ไปทดสอบอีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 50 คน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้ออีกครั้งหนึ่งเพื่อหาระดับความยากและค่าอำนาจจำแนก พร้อมกับหาสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบแบบอิงกลุ่ม โดยการใช้สูตรแล้วปรับค่าสัมประสิทธิความเที่ยงของแบบสอบแบบอิงกลุ่มให้เป็นแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรลิฟวิงตันและหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

5. ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2533 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12 จำนวน 516 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน

6. นำแบบสอบวินิจฉัยการเรียนทั้ง 3 ชุด ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร

7. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ รวบรวมเป็นแบบผิดแล้วนำมาแยกประเภท สรุปเป็นบกพร่องในแต่ละด้าน โดยการหาค่าความถี่และค่าร้อยละ

8. เสนอแนะแนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่อง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นประโยชน์สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12 จะได้ทราบถึงข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องการหาร แล้วนำมาปรับปรุงหรือพัฒนาเทคนิควิธีสอนเรื่องการหาร ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ในการจัดสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องการหาร

3. เป็นแนวทางสำหรับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องในการสร้างเครื่องมือเพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องอื่น ๆ ของนักเรียน อันเป็นผลให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย