

บทที่ 2

การวิจัยและคนควาอันที่เกี่ยวของ

การวิจัยที่เกี่ยวของกับความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์ชั้นพื้นฐาน เทาที่คนความาปรากฏว่า ยังไม่มีผู้ใดในประเทศไทยทำการวิจัยโดยตรงเลย แต่มการวิจัยอื่นที่มีส่วนเกี่ยวเคียงหรือคล้ายคลึงกับการวิจัยนี้บาง คือ

ค.ศ. 1949 Glennon¹ ได้ขอทดสอบความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์ชั้นพื้นฐาน จำนวน 80 ข้อ ทดสอบนักเรียนในโรงเรียนฝึกหัดครูชั้นปีที่ 1 จำนวน 144 คน และชั้นปีที่ 4 จำนวน 172 คน ได้คะแนนเฉลี่ยของคะแนนชั้นปีที่ 1 35.43 และชั้นปีที่ 4 34.19 สรุปผลการวิจัยว่า นักเรียนฝึกหัดครูมีความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์ชั้นพื้นฐานน้อย ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของโรงเรียนทั่ว ๆ ไป รวมทั้งคณะศิลปศาสตร์และคณะการศึกษาในมหาวิทยาลัยด้วย

ค.ศ. 1951 พนอใจ ศิริวงค์² ได้สำรวจความสามารถในการบวกเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนปรับปรุง 14 โรงเรียน ในจังหวัดพระนครและธนบุรี ใขอทดสอบจำนวน 63 ข้อ กำหนดเวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง 15 นาที ทดสอบนักเรียน จำนวน 533 คน ได้คะแนนเฉลี่ย 35.45 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 14.4 สรุปผลการวิจัยว่า

1. นักเรียนทำแบบทดสอบได้มากในเรื่อง การบวกเลข 2 และ 3 หลักที่ไม่ต้องทด
2. นักเรียนทำแบบทดสอบได้ปานกลางในเรื่องการบวกเลข 3 หลัก ทดจากหลักสิบไปหลักร้อย

¹Vincent J. Glennon, "Study in Needed Redirection in the Preparation of Teachers of Arithmetic", Mathematic Teachers, December, 1949, P.389-396.

²พนอใจ ศิริวงค์ การสำรวจความสามารถของเด็กชั้นประถมศึกษาเกี่ยวกับวิธีบวกเลขตามลำดับชั้น พ.ศ.2504 วิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2504

3. นักเรียนทำแบบทดสอบไคนอยในเรื่อง การลบเลข 2 หลัก
4. นักเรียนทำแบบทดสอบไม่ค่อยได้ในเรื่อง การลบเลขที่ต้องกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบ
5. โจทย์ปัญหาในการบวกที่ใช้ภาษาว่า "รวมทั้งสิ้น" นักเรียนเข้าใจน้อยกว่า "รวมทั้งหมด"
6. โจทย์ปัญหาในการลบที่ใช้ภาษาว่า "ยังขาดอีกเท่าไร" นักเรียนเข้าใจน้อยกว่า "เหลือเท่าไรและมากกว่ากันเท่าไร "

ในปีเดียวกัน Wilburn และ Wingo³ ได้ให้ความเห็นว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของการสอนในระดับประถมศึกษา คือ ครูต้องเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์อย่างดี ครูจะไม่เห็นความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงการสอนจนกว่าครูจะมีความเข้าใจในระบบตัวเลขมากเพียงพอจนมองเห็นความบกพร่องในการสอนของตน

ค.ศ. 1952 ประทุม ทับทิมทอง⁴ ได้สำรวจวิธีสอนคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครและธนบุรี โดยใช้แบบสอบถามตามครูในโรงเรียนต่างๆ สรุปว่าครูใช้วิธีสอนโดยอธิบายตัวอย่างแล้วให้ทำแบบฝึกหัด ครูส่วนมากเห็นว่าหลักสูตรมากเกินไป แบบเรียนควรปรับปรุง ทางโรงเรียนควรจัดหาอุปกรณ์การสอนให้ และครูคณิตศาสตร์ต้องการจะสอนคณิตศาสตร์ในเวลาเช้า

³D.B.Wilburn and G.M.Wingo,"IN-Service Development of Teachers of Arithmetic",The National Society of the Study of Education, Fifth Yearbook Part II, 1951, P.261-269.

⁴ประทุม ทับทิมทอง การสำรวจวิธีสอนคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดพระนคร-ธนบุรี วิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2506

ในปีเดียวกัน วิภา จิตต์ภักดี⁵ ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสำเร็จในการเรียน เลขคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างโรงเรียนราษฎร์ 9 โรงเรียน และโรงเรียน รัฐบาล 7 โรงเรียน โดยใช้แบบทดสอบจำนวน 100 ข้อ กำหนดเวลาสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที เปรียบเทียบนักเรียนโรงเรียนราษฎร์ จำนวน 315 คน กับนักเรียนโรงเรียนรัฐบาลจำนวน 290 คน สรุปผลการเปรียบเทียบได้ว่า

1. นักเรียนโรงเรียนราษฎร์ทำคะแนนของข้อทดสอบได้มากกว่านักเรียนโรงเรียน รัฐบาลในเรื่อง จำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับธุรกิจและ กราฟ
2. นักเรียนโรงเรียนรัฐบาลทำคะแนนได้มากกว่านักเรียนโรงเรียนราษฎร์ใน เรื่อง โจทย์เกี่ยวกับพื้นที่
3. นักเรียนทำข้อทดสอบได้มากในเรื่องจำนวนเต็ม และเศษส่วน และทำได้น้อย ในเรื่อง ทศนิยม โจทย์เกี่ยวกับธุรกิจและพื้นที่ ส่วนโจทย์เกี่ยวกับกราฟทำได้น้อยมาก

ค.ศ. 1953 Schaaf⁶ กล่าวว่า ครูที่สอนในโรงเรียนมีความเข้าใจพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์ต่ำ นักเรียนที่จบการศึกษาชั้นปริญญาตรีมีความสามารถทางคำนวณต่ำ ทำให้ขาด ความเชื่อมั่นในตนเองและเป็นเหตุให้กลัววิชาสถิติ

ในปีเดียวกัน Wilson⁷ กล่าวว่า ทหารที่ปฏิบัติราชการมีความเข้าใจพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ต่ำ และอาจารย์มหาวิทยาลัยพบว่านักศึกษาไม่สามารถจะคำนวณพื้นฐานได้

⁵วิภา จิตต์ภักดี การเปรียบเทียบความสำเร็จในการเรียนเลขคณิตของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างโรงเรียนรัฐบาลกับโรงเรียนราษฎร์ วิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2505

⁶Wilson L. Schaaf, "Arithmetic for Arithmetic Teachers", School Science and Mathematic, October, 1953, P.537.

⁷Jack D. Wilson, "Arithmetic for Majors", Mathematic Teacher, December, 1953, P.560.

ค.ศ. 1954 เซาวลิต บั้วสรวง⁸ ได้ศึกษาคำตอบผิด ในการบวกเลขหลักเดียว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1,015 คน จากโรงเรียนประชาบาล 5 โรง และ โรงเรียนเทศบาล 5 โรง ในจังหวัดพระนครและธนบุรี สรุปผลการวิจัยว่า

1. เลขคู่วกที่มีจำนวนเลขมากมีความยากมากกว่าเลขคู่วกที่มีจำนวนเลขน้อย
2. เมื่อจำนวนเลขมีค่ามากขึ้น ความยากในการบวกเลขจะมากขึ้น
3. นักเรียนตอบผิดในเรื่องเลข 0 และ คำตอบที่มากกว่าคำตอบจริงอยู่ 1
4. ความผิดเกิดจากการอ่านสับสนระหว่างเลข 6 กับเลข 9 และเลข 1 ไทย

ในปีเดียวกัน บุรี กุลพิจิตร⁹ ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 607 คน จากโรงเรียนประชาบาลและเทศบาลรวม 12 โรงเรียน ในภาคศึกษาหนึ่ง โดยใช้แบบทดสอบจำนวน 57 ข้อ แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนแรก เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับความคิดรวบยอด ทางจำนวนเลข จำนวน 27 ข้อ และตอนหลังเป็นโจทย์ ปัญหาจำนวน 30 ข้อ จากคะแนนการทดสอบข้อทดสอบตอนแรกได้คะแนนเฉลี่ย 15.05 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.36 ส่วนข้อทดสอบตอนหลังได้คะแนนเฉลี่ย 9.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.95 สรุปผลการวิจัยได้ว่า

1. ในแบบทดสอบเกี่ยวกับความคิดรวบยอดนักเรียนทำคะแนนได้ปานกลาง และ ข้อทดสอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหานักเรียนทำคะแนนได้น้อยมาก
2. นักเรียนชายทำคะแนนจากแบบทดสอบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้ดี กว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

⁸เซาวลิต บั้วสรวง การศึกษาเรื่องคำตอบผิดในการบวกเลขหลักเดียวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนประชาบาลและเทศบาล วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัย วิทยาลัยวิชาการศึกษา-ประสานมิตร 2507

⁹บุรี กุลพิจิตร ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิตของนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในภาคศึกษา 1 วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัย วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร พ.ศ.2507

3. นักเรียนหญิงและชายทำคะแนนได้อ่าน ๆ กันในแบบทดสอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา
4. นักเรียนที่มีอายุมากและน้อยทำคะแนนได้อ่าน ๆ กัน
5. นักเรียนที่มีขีดความสามารถประกอบอาชีพต่าง ๆ กัน ความสามารถในการทดสอบจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 นักเรียนที่มีขีดความสามารถประกอบอาชีพการค้าและธุรกิจ ทำคะแนนได้ดีในแบบทดสอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหามากกว่านักเรียนที่มีขีดความสามารถประกอบอาชีพเกษตรกรรม

ในปีเดียวกัน สุรีย์ เกิดผล¹⁰ ได้สร้างแบบทดสอบและ แบบสอบถามโดยใช้แบบทดสอบ ทดสอบนักเรียน และแบบสอบถามตามครู แบบทดสอบจำนวน 50 ข้อ แต่ละข้อมี 5 ข้อเลือก ได้คะแนนเฉลี่ยการจำแนก 39.53 และความยากเฉลี่ย 57.43 % จากแบบทดสอบถามสรุปได้ว่า ครูส่วนมากเห็นว่าหลักสูตรในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีเนื้อหาและความมุ่งหมายครบถ้วนและชัดเจนดีแล้ว

ในปีเดียวกัน อารี เพชรนุก¹¹ ได้วิเคราะห์แบบทดสอบและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่สอบตกซ้ำชั้น และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่งและสองของโรงเรียน 11 โรงเรียน ในภาคศึกษาหนึ่ง จำนวน 1647 คน แบบทดสอบจำนวน 50 ข้อ มีความเชื่อถือได้ .89 ค่าเฉลี่ยความยากง่าย .62 จากการทดสอบได้คะแนนเฉลี่ย 28.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.94 สรุปผลการวิจัยได้ว่า

¹⁰ สุรีย์ เกิดผล การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พ.ศ. 2507 วิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2507

¹¹ อารี เพชรนุก การสร้างแบบทดสอบเลขคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนสมตัวอย่าง 11 โรงเรียน ในภาคศึกษา 1 วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัย วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร 2507

1. นักเรียนชายและหญิงไคคะแนนไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนชั้นประถม 2 ไคคะแนนสูงกว่านักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 ที่สอบตกซ้ำชั้นอย่างมีนัยสำคัญที่ .01
3. นักเรียนประถมหนึ่ง ที่มีอายุมาก ไคคะแนนสูงกว่านักเรียนที่มีอายุน้อยอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

ในปีเดียวกัน Spitzer¹² กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะสอนในชั่วโมงแรก หรือชั่วโมงสุดท้ายของการเรียนจะไคผลเหมือนกัน

ค.ศ. 1955 อูโร เจริญพงศ์¹³ ไคใช้แบบทดสอบและแบบสอบถามของ สूरีย์ เกิดผล ศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและสอบถามครูในระดับชั้นเดียวกัน สรุปได้ว่า แบบทดสอบใช้ไคผลดี จากแบบสอบถามพบว่านักเรียนควรจะได้รับความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันให้มากขึ้น การเรียนของนักเรียนยังไม่เป็นที่พอใจของครูผู้สอน

ค.ศ. 1956 Rappaport¹⁴ ไควิจัยเรื่องความเข้าใจค่าและความหมายในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 7 และ 8 โดยไคใช้แบบทดสอบเลขคณิตของคาลิฟอร์เนีย และแบบทดสอบที่ไควัดความเข้าใจในคำศัพท์ และความหมายต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเรียนเลขคณิตกับความสามารถในการเข้าใจคำศัพท์ต่าง ๆ ในวิชาเลขคณิต สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นประถมปีที่ 7 และ 8 มีความเข้าใจไม่เพียงพอในความหมายของคำศัพท์ต่าง ๆ ที่ใช้ในวิชาเลขคณิต ความชำนาญในการคำนวณของเด็กไม่ได้หมายความว่าเด็กมีความเข้าใจในขบวนการและคำศัพท์ต่าง ๆ และพบว่า นักเรียนที่มีความ

¹²H.F.Spitzer, The Teaching of Arithmetic, New York:Houghfton Mufflin, 1954, P. 405.

¹³อูโร เจริญพงศ์ การวัดความสัมพันธ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนตามหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พ.ศ.2503 วิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2508

¹⁴David Rappaport."An Investigation of the Degree of Understanding of Meaning in Arithmetic of the Pupils in Selected Elementary School". The Arithmetic Teacher, March, 1958; p.96-99.

เข้าใจความหมายของคำศัพท์ในวิชาเลขคณิตในระดับสูง จะเป็นนักเรียนที่มีทักษะในทางคำนวณที่ควย

ในปีเดียวกัน Weaver¹⁵ ได้ใช้แบบทดสอบของ Vincent J. Glennon จำนวน 80 ข้อ ทดสอบนักเรียนที่เรียนวิชา การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถม ส่วนมากเป็น นิสิตชั้นปีที่ 3 ซึ่งก็มาระหว่าง ค.ศ. 1953 ถึง ค.ศ. 1955 ได้คะแนนเฉลี่ย 55.8 สรุปผล การวิจัยว่า นิสิตมีความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์น้อย และจากการทดสอบครั้งที่สองพบว่า นิสิต มีคะแนนความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 14.2 %

ค.ศ. 1957 Collier¹⁶ ได้สร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่หนึ่งเกี่ยวกับความเข้าใจ ตอนที่สองเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เหตุผล ข้อ ทดสอบตอนละ 40 ข้อ ทดสอบนักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 และ 6 จำนวน 660 คน ในรัฐไอโอวา สรุปผลการวิจัยว่า

1. ในการสอบคณิตศาสตร์ควรเน้นเรื่อง ความหมาย ความเข้าใจ และคำนึงถึง ความมากมายของเนื้อหาที่นักเรียนจะต้องเรียน
2. ความเข้าใจ ความสามารถในการใช้เหตุผลและความสามารถในการอ่าน ไม่มีความสัมพันธ์กัน
3. ในการเปรียบเทียบโดยใช้เพศ และระดับชั้นเป็นเกณฑ์พบว่าไม่มีความแตก-ต่างกันในแบบทดสอบทั้ง 2 ตอน

106663

¹⁵J.F.Weaver, "A Crucial Problem in the Preparation of Elementary School Teachers", Elementary School Journal, February, 1956, P.255-261.

¹⁶C.C.Collier, "The Development and Evaluation of a Non-Computational Mathematic Test for Grade 5 and 6" Dissertation Abstract, Michigan, Vol.17, No.5, 1957, P.1027-1028.

ค.ศ. 1958 Buswell¹⁷ ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนอังกฤษจำนวน 3179 คน กับนักเรียนจากโรงเรียนในภาคกลางของรัฐแคลิฟอร์เนีย จำนวน 3191 คน โดยดัดแปลงแบบทดสอบของประเทศอังกฤษมาใช้กับนักเรียนอเมริกันจำนวน 70 ข้อ เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับการคำนวณ 31 ข้อ และการวัดความสามารถทางภาษาจำนวน 39 ข้อ ศึกษาเฉพาะนักเรียนอายุเฉลี่ย 11 ปี จากคะแนนการทดสอบ นักเรียนอังกฤษได้คะแนนเฉลี่ย 29.1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 18.7 และนักเรียนอเมริกันได้คะแนนเฉลี่ย 12.1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 6.8 สรุปผลการวิจัยว่า นักเรียนอังกฤษมีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนแคลิฟอร์เนีย 2 เท่า การที่นักเรียนอเมริกันในรัฐแคลิฟอร์เนียได้คะแนนน้อยกว่านักเรียนอังกฤษ เพราะการกำหนดอายุของการเริ่มศึกษาในอเมริกาคำหนดให้นักเรียนเข้าเรียนเมื่ออายุ 6 ปี แต่ในอังกฤษเริ่มเข้าเรียนเมื่ออายุ 5 ปี เวลาเรียนในอเมริกานานกว่าในอังกฤษ ในรัฐแคลิฟอร์เนียมีการอพยพ [Degree of Mobility] มากกว่าในอังกฤษ ทำให้การเรียนของนักเรียนไม่ต่อเนื่อง นอกจากนี้ในรัฐแคลิฟอร์เนียมีปัญหาเรื่องผิว และ เชื้อชาติด้วย การที่นักเรียนอังกฤษมีคะแนนสูงกว่านักเรียนอเมริกัน เพราะอังกฤษมีการสอบเพื่อแบ่งนักเรียนเข้าศึกษาตามระดับสติปัญญาที่เรียกว่าการสอบ Eleven Plus

ในปีเดียวกัน Thomas L. Bogut¹⁸ ได้ทำการวิจัยต่อจาก Buswell เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนอังกฤษ นักเรียนแคลิฟอร์เนีย และนักเรียนในรัฐมินนิโซตา ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 11 ปี ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 และใช้แบบทดสอบของ Buswell ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนอังกฤษมีคะแนนเฉลี่ย 29.6 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 18.8 นักเรียนแคลิฟอร์เนียมีคะแนนเฉลี่ย 12.5 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.8 และนักเรียนมินนิโซตา คะแนนเฉลี่ย 19.6 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.9 สรุปผลการ

¹⁷G.T. Buswell, "A Comparison of Achievement in Arithmetic in England and Central California", The Arithmetic Teacher, February, 1958, p.1-9.

¹⁸T.L. Bogut, "Comparison of Achievement in Arithmetic in England, California and St. Paul", The Arithmetic Teacher, March, 1959, p.87-94.

วิจัยว่าการที่นักเรียนอังกฤษมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่านักเรียนอเมริกันอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เพราะนักเรียนอังกฤษเขาเรียนก่อนนักเรียนอเมริกัน 1 ปี มีประสบการณ์ในการเรียนมากกว่าและเวลาที่อยู่ในโรงเรียนต่างกัน

ในปีเดียวกัน Klass¹⁹ ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเลขคณิตของนักเรียนอเมริกันและนักเรียนเนเธอร์แลนด์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 โดยสร้างแบบทดสอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา จำนวน 35 ข้อ และเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและขบวนการต่าง ๆ จำนวน 39 ข้อ พบว่านักเรียนเนเธอร์แลนด์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนอเมริกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 สรุปผลการวิจัยว่า นักเรียนเนเธอร์แลนด์มีความสำเร็จในการเรียนเลขคณิตมากกว่านักเรียนอเมริกัน ทั้งนี้เพราะปรัชญาการศึกษาของทั้งสองประเทศต่างกัน ประเทศเนเธอร์แลนด์เน้นเรื่องการอ่าน การเขียน และเลขคณิตมาก แต่ในอเมริกาเน้นเรื่องสังคมศึกษา สุขภาพ คนตรี และ กีฬา

ค.ศ. 1959 Mueller²⁰ ได้กล่าวว่า การให้แบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียนจะช่วยให้ครูได้ศึกษาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์มากพอที่จะทำให้เกิดความเข้าใจและเชื่อมั่นในการสอนของตน

ในปีเดียวกัน Neal H. Tracy²¹ ได้ศึกษาหลักสูตรชั้นประถมของนักเรียนอังกฤษและอเมริกา พบว่า ในอังกฤษกำหนดให้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ 6 ปี แต่ในอเมริกา 8 ปี โดยคลุมเนื้อหาที่เท่ากัน จึงได้ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบของ Buswell ทดสอบนักเรียนอังกฤษในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนรัฐคาร์โรไลเนียและนักเรียนรัฐแคลิฟอร์เนียในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 ผลการวิเคราะห์ที่ได้คะแนนเฉลี่ยนักเรียนอังกฤษ 29.6 ส่วนเบี่ยงเบน

¹⁹Kramer Klass, "Arithmetic Achievement in Iowa and the Netherlands", The Elementary School Journal, February, 1957, P.258-263.

²⁰F.J.Mueller, "Arithmetic Preparation for Education Elementary Teachers", Education, as Quoted by Thorpe, "Teaching Elementary Arithmetic", New York:Harper and Rows, 1962, P.

²¹Neal H. Tracy, "Comparison of test Results North Carolina, California and England", The Arithmetic Teacher, October, 1959, p.199-202.

มาตรฐาน 16.8 นักเรียนแคลิฟอร์เนีย คะแนนเฉลี่ย 12.5 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.8 นักเรียนรัฐคาโรไลนา ไคคะแนนเฉลี่ย 30.9 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.5 คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนรัฐคาโรไลนาสูงกว่านักเรียนอังกฤษเล็กน้อย สรุปผลการวิจัยว่าถ้าจะเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลในวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนอังกฤษและอเมริกาแล้ว ต้องให้นักเรียนอเมริกันไคเรียนพิเศษเพิ่มขึ้นอีก 2 ปี

ค.ศ. 1961 Gladys M. Thomason และ Alex F. Perrodin²² ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนอังกฤษกับนักเรียนทางภาคกลางของรัฐแคลิฟอร์เนีย และนักเรียนในรัฐจอร์เจีย ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 10 ปี 10 เดือน ถึง 11 ปี 7 เดือน ใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับของ Buswell ทดสอบนักเรียนอังกฤษ 3,191 คน นักเรียนในรัฐแคลิฟอร์เนีย 3,179 คน และนักเรียนในรัฐจอร์เจีย 2,562 คน นักเรียนอังกฤษและนักเรียนอเมริกันในรัฐแคลิฟอร์เนีย เป็นตัวอย่างเดิมของการวิจัยของ Buswell ผลการวิจัยคือ นักเรียนอังกฤษมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนรัฐจอร์เจียกว่า 2 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนในรัฐจอร์เจียมีคะแนนเฉลี่ย 13.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.0 คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในรัฐจอร์เจียสูงกว่านักเรียนในรัฐแคลิฟอร์เนียเล็กน้อย Thomason และ Perrodin สรุปผลเช่นเดียวกับ Bogut

ค.ศ. 1963 Marian Wozencraft²³ ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถบางอย่างระหว่างเพศ โดยกล่าวถึงการศึกษาของบอนเซอร์ ใน ค.ศ. 1910 ซึ่งพบว่าเด็กชายมีความสามารถในทางไขเหตุผลทางคณิตศาสตร์ และทักษะในทางคำนวณดีกว่าเด็กหญิง Marian ศึกษาเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ถึงประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์แสดง-פורด ซึ่งทางองค์การคนควาและวิจัยทางการศึกษาแห่งกรีนแลนด์ เป็นผู้ดำเนินการทดสอบ

²²Gladys M. Thomason and Alex F. Perrodin, "Comparison of Arithmetic Achievement in England, Central California and Georgia", The Arithmetic Teacher, March, 1964, P. 181-185

²³Marian Wozencraft, "Sex comparison of Cutain Abilities", The Journal of Educational Research, September, 1963, P. 503-505.

แบบทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ เกี่ยวกับการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการคำนวณ พบว่า ทักษะคำนวณของเด็กชายสูงกว่าเด็กหญิงมาก แต่การใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์นั้น เด็กหญิงมีแนวโน้มที่จะทำได้ดีกว่าเด็กชาย ซึ่งผลการวิจัยนี้ตรงข้ามกับการวิจัยของบอนเชอร์

ค.ศ. 1964 Richard T. Johnson และ Robert A. Anderson²⁴ ได้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนอังกฤษ 3,256 คน และนักเรียนรัฐมินนิโซตา 1,834 คน ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 14 ปี ได้ใช้แบบทดสอบ 3 ประเภท คือ

1. Minnesota Test 1 [BT 1] ของ Mc. Farland Smith ซึ่งเป็นแบบทดสอบการคำนวณของประเทศอังกฤษ
2. Cooperative Sequential Tests of Educational Progress [STEP] from 3 A เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะเทียบได้ กับ BT1 แต่เป็นแบบทดสอบของประเทศอเมริกา
3. Ravere's Progressive Matrices Test Set II เป็นแบบทดสอบแบบ Culture-Free test of intelligence ใช้ทดสอบทั้งนักเรียนอังกฤษและอเมริกัน

จุดประสงค์ในการวิจัย เพื่อจะรู้ว่า ถ้าใช้แบบทดสอบของประเทศตนเองแล้ว นักเรียนในประเทศนั้นจะทำแบบทดสอบใดผลอย่างไร และใช้แบบทดสอบของ Ravere ซึ่งเป็นแบบทดสอบซึ่งเป็นกลางแล้ว ผลจะเป็นอย่างไร ผลการวิจัยปรากฏว่า ถ้าใช้แบบทดสอบ BT 1 นักเรียนอังกฤษจะทำคะแนนได้สูงกว่านักเรียนอเมริกัน และถ้าใช้แบบทดสอบ STEP แล้ว นักเรียนอเมริกันทำได้ดีกว่านักเรียนอังกฤษ และสำหรับคะแนนจากการทดสอบแบบทดสอบ Ravere นั้น นักเรียนทำคะแนนได้ไม่แตกต่างกัน สรุปผลการวิจัยได้ว่า

²⁴Richard T. Johnson and Robert A. Anderson, "Arithmetic Achievement in England and Central Minnesota", The Arithmetic Teacher, March, 1964, p.176-180.

นักเรียนที่ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบที่สร้างในประเทศของตนแล้ว จะได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่า
ทดสอบแบบทดสอบต่างประเทศ

ค.ศ. 1966 Angela Pace²⁷ ได้ศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจพื้นฐานทาง
คณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนอังกฤษจำนวน 2,692 คน และนักเรียนในรัฐนิวยอร์กประถมปีที่ 5
จำนวน 1,616 คน นักเรียนชั้นประถมปีที่ 6 จำนวน 1590 คน โดยใช้แบบทดสอบความเข้าใจ
พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ซึ่งดัดแปลงจากแบบทดสอบของ Vincent J. Glennon แบบ
ทดสอบจำนวน 63 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย เนื้อหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม 27 ข้อ การ
วัดต่าง ๆ 6 ข้อ เศษส่วน 16 ข้อ และทศนิยม 14 ข้อ ตัวอย่างประชากรอังกฤษ และ
อเมริกันประถม 5 อายุระหว่าง 9 ปี 4 เดือน ถึง 11 ปี 6 เดือน นักเรียนชั้นประถม 6
ระหว่าง 10 ปี 8 เดือน ถึง 13 ปี จากการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่มีอายุเท่ากัน แต่จำนวนปีการศึกษาต่างกัน คะแนนจากการทดสอบ
โดยใช้แบบทดสอบความเข้าใจพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เฉลี่ยแล้วนักเรียน
อังกฤษทำคะแนนได้สูงกว่านักเรียนอเมริกันอย่างมีนัยสำคัญ
2. นักเรียนที่มีจำนวนปีการศึกษาเท่ากัน แต่อายุต่างกัน จากการทดสอบแบบ
ทดสอบความเข้าใจพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แล้ว นักเรียนอเมริกันมีคะแนน
เฉลี่ยสูงกว่านักเรียนอังกฤษอย่างมีนัยสำคัญ
3. นักเรียนที่มีจำนวนปีการศึกษาเท่ากันและอายุเท่ากัน การทดสอบโดยใช้แบบ
ทดสอบความเข้าใจพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แล้ว คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง
2 ประเทศไม่แตกต่างกัน

²⁷ Angela Pace, "Understanding of Basic Concepts of Arithmetic: A Comparative Study", The Journal of Educational Research, November, 1966, P.107-120.

จากการวิเคราะห์ของแบบทดสอบความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์ชั้นพื้นฐานพบว่า นักเรียนทั้ง 2 ประเภท ยังต้องการให้สอนเกี่ยวกับหลักคณิตศาสตร์ชั้นพื้นฐานเพิ่มขึ้นอีก

ค.ศ. 1967 Hungerman²⁸ ได้เปรียบเทียบการสอนแบบเก่าและแบบใหม่ว่าจะให้ผลสัมฤทธิ์และทัศนคติต่อนักเรียนชั้นประถม 6 หรือไม่ การทำการวิจัยได้ให้นักเรียนที่มีลักษณะคล้ายกันแต่ควบคุมให้พวกหนึ่งได้รับการสอนแบบเก่าและอีกพวกหนึ่งได้รับการสอนแบบใหม่ สรุปผลการวิจัยว่า การสอนทั้ง 2 แบบ ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ทางคณิตศาสตร์สูง และการสอนทั้ง 2 แบบ ไม่มีผลต่อทัศนคติของนักเรียนแต่อย่างไร

²⁸ Ann D. Hungerman, "Achievement and Attitude of Sixth-Grade Pupils in Conventional and Contemporary Mathematics Programes," The Arithmetic Teacher, January, 1967, P.30-39.