

เอกสารการสำรวจและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชาวเขาเผ่าใหญ่ ๆ ^๑ ที่มีอยู่ตามภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยทั้ง ๒ เผ่า คือแม้ว เย้า ลีซอ อีโก๋ มูเซอและกะเหรี่ยง ชาวเขามีอยู่ในประเทศไทย ประมาณ ๕๐๐,๐๐๐ คน จากการสำรวจของคณะสำรวจสหประชาชาติคามอานา บริเวณที่มีการปลูกฝิ่น ในปี พ.ศ. ๒๕๐๔ - ๒๕๐๕ ปรากฏว่าเฉพาะในภาคเหนือ มีประชากรชาวเขาอยู่ ๒๗๕,๒๔๘ คน ในจำนวนนี้ เผ่ากะเหรี่ยงมีมากที่สุด คือ ร้อยละ ๔๔.๘ สภาพวัฒนธรรม ชนบทธรรมเนียมประเพณีของชาวเขาที่แตกต่างกัน ตามเผ่า นั้น แสงทวี ^๒ ชื่นอุทัย ^๒ และ บุญปลุก วงษ์สุวรรณ ^๓ ได้รวบรวมไว้

ชาวเขาแต่ละเผ่ามีภาษาของตนเอง บางเผ่ามีตัวอักษรของตนเอง บางเผ่าใช้ภาษาจีน จากการค้นคว้าพบว่า มีงานสำรวจและวิจัยชาวเขาที่มีผู้ศึกษาไว้ใน ด้านคณิตศาสตร์ ทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศที่เป็นหมอสอนศาสนา มีดังนี้

^๑ทวีป คำรังสฤษดิ์, "ชาวป่าชาวเขาในประเทศไทย" ปัญหาชาวเขาในประเทศไทย (โรงเรียนเสนาธิการทหาร, กองบัญชาการทหารสูงสุด, เอกสารอัครสาเนา, ๒๕๑๕), หน้า ๑.

^๒แสงทวี ชื่นอุทัย, "การสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กชาวเขา", วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๖.

^๓บุญปลุก วงษ์สุวรรณ "การฝึกอบรมครูช่วยครูสอนเด็กชาวเขาในการสอนวิชาคณิตศาสตร์", วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๗.

ปีเตอร์ ฮินตัน กล่าวว่าการใช้ตัวเลขนั้น กะเหรี่ยงใช้ระบบเลขทศนิยม ไม่ใช่เฉพาะจากหลักหนึ่งถึงหลักสิบเท่านั้น แต่จากหลักสิบถึงหลักร้อย และจนถึงหลักล้าน นอกจากนี้ กะเหรี่ยงบเว ยังมีการนับที่แปลกพิเศษออกไป คือมีการนับหกถึงเก้าเท่านั้น หกก็หมายถึง ๓ คูณ เจ็ดก็หมายถึง ๓ คูณอีก ๑ แปลกก็หมายถึง ๔ คูณ ๔ ก็หมายถึง ๔ คูณอีก ๑ นั่นเอง

ส่วนในค่านเรื่องเกี่ยวกับเวลา การวัดโดยประมาณและดาราศาสตร์นั้น กะเหรี่ยงอาศัยดวงจันทร์ เป็นเครื่องหมายในการนับเวลา ซึ่งบางเดือนมี ๒๕ วัน บางเดือนมี ๓๐ วัน ซึ่งเหมือนกับการนับทางจันทรคติโดยทั่วไป แต่สำหรับการบอกเวลาในรอบวันนั้น ชาวกะเหรี่ยงอาศัยตำแหน่งของดวงอาทิตย์เป็นเครื่องกำหนดเวลาในการพูดคุยกัน ถ้าเป็นเรื่องเกี่ยวกับเวลา ไม่ว่าจะเป็นเวลากลางวันหรือกลางคืน ชาวกะเหรี่ยงจะบอกโดยถือเอาตำแหน่งของดวงอาทิตย์เป็นเกณฑ์ ไม่ว่าจะขณะนั้นดวงอาทิตย์จะเคลื่อนไปอยู่ ณ ตำแหน่งอื่นก็ตาม

การวัดโดยประมาณ ชาวกะเหรี่ยงจะเปรียบเทียบขนาดของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้อวัยวะ หรือส่วนของร่างกายในการเปรียบเทียบเสมอ ปีเตอร์ ฮินตันเล่าไว้ว่า "เมื่อกะเหรี่ยงพูดถึงวัตถุบางอย่าง เขาชอบที่จะอธิบายถึงขนาดของวัตถุนั้น ๆ โดยเปรียบเทียบส่วนของร่างกาย" เช่นอธิบายถึงไม้ไผ่ลำหนึ่งว่าใหญ่เท่ากับแขนขาของเขา เป็นต้น สำหรับในค่านระบบของการวัดนั้น ชาวกะเหรี่ยงวางระบบของการวัดไว้อย่างหายยา ๆ เช่น ๑ ของนิ้ว คือความยาวของนิ้วชี้ เรียกว่า T'sumu

ปีเตอร์ ฮินตัน, "รายงานเบื้องต้นเรื่องชาวกะเหรี่ยงโบในภาคเหนือของประเทศไทย" (เอกสารอัครสำเนา), หน้า ๓.

เรื่องเดียวกัน, หน้า ๔.

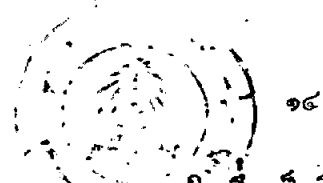
ระยะ ๑ คือระยะระหว่างปลายนิ้วกลางถึงหัวแม่มือ เรียกว่า T'hta ระยะ
 ๑ สอก คือระยะจากข้อศอกถึงปลายนิ้วกลาง เรียกว่า T'pla มีระยะ ๑ ช่วงแขน
 และ ๑ วา เช่นเดียวกับชาวไทยในพื้นที่ใกล้เคียงกันอยู่ ความยาวเหล่านี้จึงแตกต่างกัน
 ไปตามขนาดของแต่ละบุคคล ชาวกะเหรี่ยง บเวจึงมีข้อศอกลงสำหรับมาตรารวัดว่า
 สำหรับมาตราสอกที่ใช้วัดกันโดยทั่วไป และสำหรับคนที่มึลักษณะคนที่มึขนาดร่างกายโค
 พิเศษกว่าคนอื่น ๆ เพื่อให้เป็นการวัดโดยถูกต้อง เขาจะวัดจากข้อศอกถึงปลายนิ้ว
 กลางข้อแรก แทนที่จะวัดจากข้อศอกถึงปลายนิ้วกลาง และสำหรับคนที่มึแขนสั้นนั้น
 เวลาวัดก็จะมีวัดวกเพิ่มให้อีก ๑ ฝ่ามือ หรือกว่านั้น โดยถือเอาความยาว ๑ สอก
 เท่ากับครึ่งหลาเป็นเกณฑ์ และในค่านการวัดความยาวอื่น ๆ เช่นวัดระยะทาง
 ชาวกะเหรี่ยงมีเกณฑ์การวัดโดยถือเอาความเหน้อยในการหยุดพัก เช่นระยะทางจาก
 หมู่บ้านหนึ่ง ไปถึงหมู่บ้านอีกแห่งหนึ่ง บอกว่าเป็นระยะทางเดินหยุดพักกี่ครั้ง หรือเดินทาง
 ไปแล้วพักกินหมากกี่ครั้ง และในบางครั้งระยะทางไกลถือเอาเสียงตะโกนที่ไคย็นเป็น
 เกณฑ์การวัด เสียงตะโกนของชาวกะเหรี่ยงไคย็นไกลประมาณ ๑ - ๒ ไมล์

ชอบ คซาอนันต์กล่าวว่า "ชาวเขาเผ่าเข่าเป็นชาวเขาที่มีรูปร่างหน้าตา
 และวัฒนธรรมคล้ายจีน มีการศึกษาคึกว่าชาวเผ่าอื่น ๆ บางคนส่งบุตรหลานเข่า
 มาเรียนในกรุงเทพมหานคร พวกเขาไคภาษาและคัวหนังสือจีน จึงมีการนับและการ
 คึกเลขคล้ายจีนเช่นกัน" ๖

ชาวเขาเผ่าอีกอ ๗ ชาวเขาเผ่าอีกอ แมจะมีภาษาพูดของตนเอง แต่
 ก็ไม่มีตัวอักษรใช้เป็นของตัวเอง ปัจจุบันมีเพียง ๑ หมู่บ้าน คือหมู่บ้านแสนใจที่สง

๖ ชอบ คซาอนันต์, ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับชาวเขาเผ่าเข่า (เอกสารการ
 อบรมครูโรงเรียนชาวเขา, ภาคการศึกษา ๔, พิมพ์อค์สำเนา, ๒๕๑๓), หน้า ๖.

๗ ชอบ คซาอนันต์, รายงานสำรวจชาวเขาเผ่าอีกอ ศูนย์วิจัยชาวเขา
 กรมประชาสงเคราะห์ กระทรวงมหาดไทย, (พิมพ์อค์สำเนา), หน้า ๔.



บุตรหลานเขาเรียนที่โรงเรียนของกองตำรวจตระเวนชายแดนแสนใจซึ่งเป็นชื่อของหัวหน้าหมู่บ้าน มีความเฉลียวฉลาด เคยส่งบุตรหลานเข้ามาแสดงในกรุงเทพมหานครเป็นประจำทุก ๆ ปี ส่วนในด้านระบบตัวเลข การนับในรายงานไม่มีกล่าวไว้

ชาวเขาเผ่าแม้ว จากการสำรวจเมื่อครั้งออกค่ายอาสาพัฒนาของหน่วยนิสิตอาสาสมัคร "พบวาชาวเขาเผ่าแม้วหลาย ที่หมู่บ้านป่าเก็ย สนใจและมีความต้องการความรู้ทางคณิตศาสตร์มาก เพราะเนื่องจากมีความจำเป็นต่อชีวิตของช่อกชายกับชาวไทยพื้นราบสม่ำเสมอ" และจากงานการสำรวจ พร้อมทั้งรายงานผลการปฏิบัติงานออกค่ายของหน่วยนิสิตอาสาสมัคร กล่าววาชาวเขาเผ่าแม้วเด็กชายสนใจและเก่งในด้านคณิตศาสตร์มากกว่าเด็กหญิง คือสามารถนับเลขได้ตั้งแต่ ๑ - ๑๐๐ ทั้งสามารถนับสลับตัวได้โดยไม่ซ้ำคของ ในกลุ่มเด็กเริ่มเรียน

ในปี ๒๕๑๕ แสงทวี ชื่นอุทัย ๑๐ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กชาวเขา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองมีกรอบมผู้ช่วยครูสอนเด็กชาวเขาให้มีความสามารถในการสอนคณิตศาสตร์

แสงทวีได้ใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นเอง คือหลักสูตรหนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบ คู่มือครูที่ใช้คูหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ เบื้องต้น และแบบประเมินผลแบบเรียนตามทัศนะของผู้รับการอบรม โดยทำการทดลองกับกลุ่มประชากรชาวเขาจำนวน ๕๗ คน ณ ศูนย์พัฒนาและสงเคราะห์ชาวเขาจังหวัดแม่ฮ่องสอน

๔ หน่วยนิสิตอาสาสมัคร, ชมรมวิจัยชาวเขา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
"รายงานการประเมินผลงานหน่วยนิสิตอาสาสมัคร" วิจัยชาวเขา ๒๕๑๒ - ๒๕๑๕
(ไม่ปรากฏที่พิมพ์) หน้า ๖๐ - ๗๗.

๕ เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน.

๑๐ แสงทวี ชื่นอุทัย, เรื่องเดิม.

สิ่งที่ได้จากการวิจัยสรุปได้ว่า ผู้รับการอบรมมีพัฒนาการในด้านการเรียนรู้
 ด้านวิชาการ และความสามารถในด้านการสอนอยู่ในเกณฑ์เป็นที่พอใจ ผู้รับการอบรม
 ที่ออกฝึกสอนจำนวน ๗๒ คน มีผลการเรียนรู้ด้านวิชาการสัมพันธ์กับความสามารถใน
 ด้านการสอนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน ๒ ประเภทเป็น .๗๗๒ มีนัย
 สำคัญที่ระดับ .๐๑ แสดงว่าผู้รับการอบรมมีความรู้ด้านวิชาการอยู่ในเกณฑ์สูง ย่อมมี
 ความสามารถในการสอนดี ส่วนผู้มีความรู้ต่ำ มีความสามารถในการสอนระดับต่ำด้วย
 และพบอีกว่าไม่ว่าผู้รับการอบรมจะมีพื้นฐานการศึกษาแตกต่างกันอย่างไร ก็มีความ
 มั่นใจในการใช้หนังสือแบบเรียน เพื่อสอนวิชาคณิตศาสตร์

ในปี ๒๕๑๖ บุญปลุก วงษ์สุวรรณ^{๑๑} ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการ
 ฝึกอบรมผู้ช่วยครูสอนเด็กชาวเขาในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ
 ทดลองให้ครูช่วยครูสอนนักเรียนชาวเขาที่มีความสามารถในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้
 แก่นักเรียนชาวเขา และเพื่อทดลองใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชาวเขา
 ของแผนกวิชาประถมศึกษา ๓ ระดับชั้น ๓ ชั้นประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

006288

บุญปลุกได้นำเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่หลักสูตรพิเศษ หนังสือแบบเรียน
 คู่มือ แบบทดสอบ แบบประเมินผลความสามารถในการสอน แบบนิเทศการสอน แบบ
 ประเมินและแบบประเมินผลความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสือแบบเรียน และวิธีสอนวิชา
 คณิตศาสตร์ตามแนวของโครงการทดลอง โดยทำการทดลองกับกลุ่มประชากรตัวอย่าง
 ที่เป็นชาวเขา ซึ่งกรมประชาสงเคราะห์คัดเลือกมา จำนวน ๕๕ คน ณ ศูนย์พัฒนา
 และสงเคราะห์ชาวเขา อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

^{๑๑} บุญปลุก วงษ์สุวรรณ, เรื่องเดิม.

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า พัฒนาการทางค่านิชาการระหว่างการศึกษา
สัมฤทธิ์ผลทางค่านิชาการและความสามารถด้านการสอนอยู่ในเกณฑ์ที่เป็นที่น่าพอใจ
ผู้รับการอบรมที่มีความรู้ค่านิชาการสูง ย่อมมีความสามารถในการสอนดี และผู้มี
ความรู้ต่ำก็มีความสามารถในการสอนต่ำด้วย นอกจากนี้ พบว่าพื้นฐานการศึกษา
และสภาพของผู้รับการฝึกอบรมไม่มีอิทธิพลต่อความมั่นใจในการสอน ผู้รับการอบรมมี
ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาการศึกษาในหนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา

เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานในการเรียนและเป็นวิชาที่ทำให้ผู้เรียน
เป็นคนคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งสามารถใช้ในชีวิตประจำวันเช่นเดียวกับวิชาอื่น ๆ ด้วย
แล้ว คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาบังคับในหลักสูตรชั้นประถมศึกษา แต่การเรียนการสอน
วิชาคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนยังอยู่ในอันดับต่ำ
จึงมีผู้ได้ทำการศึกษา หาสาเหตุกันอยู่หลายแห่งและหลายคนด้วยกันคือ ปี ค.ศ. ๑๙๗๐
ก็ปนี ๑๒ (Gibney) และคณะได้เขียนบทความสรุปการวิจัย เรื่องอิทธิพลที่มีความ
เข้าใจทางคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษาในสหรัฐอเมริกา ผลของการวิจัยสรุปได้ดังนี้

๑. ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของครูชั้นประถมศึกษาที่ต่อการสอนใน
เมืองต่าง ๆ คือเมืองขนาดใหญ่ ขนาดกลาง เมืองเล็ก และชนบท ไม่มีความแตกต่าง
กันอย่างมีนัยสำคัญ

๒. ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของครูชั้นประถมศึกษาที่กำลังสอนอยู่ในเมืองต่าง ๆ กังวลแล้ว ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

๓. คะแนนเฉลี่ยในความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของครูชั้นประถมศึกษาที่จำแนกตามขนาดของเมือง อันเป็นที่ตั้งของโรงเรียนมัธยมที่ครูเหล่านั้นสำเร็จการศึกษา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่าครูที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนมัธยมในนครขนาดกลางมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าครูที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนมัธยมในนครขนาดใหญ่

๔. คะแนนเฉลี่ยความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษาที่จำแนกตามวิชาที่ตนเองชอบสอนมากที่สุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือพบว่าครูที่ชอบสอนคณิตศาสตร์ทำคะแนนความเข้าใจทางคณิตศาสตร์มีความแตกต่างกันมากกว่าบรรดาครูที่ชอบสอนวิชาศิลปะ ภาษา วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา

๕. คะแนนเฉลี่ยในความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษาที่จำแนกตามวิชาที่ตนไม่ชอบสอนมากที่สุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือพบว่าครูที่ไม่ชอบสอนคณิตศาสตร์มากที่สุด ทำคะแนนความเข้าใจคณิตศาสตร์มีความแตกต่างกันน้อย และมีความใกล้เคียงกันมากกว่าครูที่ไม่ชอบสอนวิชาอื่น เช่น ศิลปะ ภาษา วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา

ในปี ค.ศ. ๑๙๗๓ เรย์ เคิร์ตซ์^{๑๓} (Ray Kurtz) ได้เขียนรายงานการวิจัยเกี่ยวกับสอนการหารในชั้นเกรด ๕ จะยังคงเหลือความรู้ที่อยู่เท่าใดในชั้นเกรด ๕ ผลการวิจัยในการศึกษารั้งนั้น พบว่าเมื่อสอนเรื่องการหารไปแล้ว

^{๑๓} Ray, Kurtz, "Forth - Grade Division : how much is retained in Grade Five", The Arithmetic Teacher. 20 (1973), pp. 65 - 71.

โรงเรียนก็ปิดภาคฤดูร้อน ครั้นเปิดภาคเรียนใหม่ ความรู้เรื่องการหารถูกลืมไปจากรายการต่าง ๆ ที่สอนและวัดผลการเรียน มีความแตกต่างกันตั้งแต่ ๑ % ถึง ๒๕ % ของความรู้เดิม และอัตราส่วนเฉลี่ยความรู้ที่ถูกลืมของนักเรียนทั้งชายและหญิงถูกลืมไปในระหว่างปิดภาคเรียน เป็น ๑๓ %

ในปี ค.ศ. ๑๙๗๔ กัวลาส เอ. โกรวส์^{๑๔} (Douglas A. Grows) ได้รายงานผลการวิจัยเรื่องวิธีการคิดแก้ปัญหาวกและลบ ที่เด็กนักเรียนชอบใช้ ผลการวิจัยพบว่า เด็กนักเรียนสามารถใช้วิธีการต่าง ๆ อย่างงายๆ ในการแก้โจทย์ปัญหาวกและลบ ซึ่งมีทั้งอาศัยข้อเท็จจริงเบื้องต้น อาศัยวิธีการที่จดจำมาได้ การระลึกอย่างมีความหมาย และพบอีกว่า วิธีการบวกและลบใช้มากที่สุด ๑๘ ครั้ง วิธีการอาศัยการจำ ใช้ ๒๗ ครั้ง การนับยังมีทั้งนับเพิ่มและนับลบใช้ ๕๗ ครั้ง วิธีการแทนที่ใช้เพียง ๓๘ ครั้ง วิธีการเคาะและเทียบประโยคใช้น้อยที่สุดเพียง ๑๑ ครั้ง

ปี ค.ศ. ๑๙๗๔ วิลเลียม เอช แดชชีล^{๑๕} กับ โทมัส ดี ยอว์กี (William H. Dashiell, and Thomas D. Yawkey) ได้เขียนรายงานการวิจัยเรื่องการใช้เครื่องชั่งสองจาน และเครื่องชั่ง ๒ แขนในการสอนเด็กเริ่มเรียน

^{๑๔} Douglas, A.Grows, "Solution methods used in solving addition and subtraction", The Arithmetic Teacher, 21 (1974), pp. 255 - 261.

^{๑๕} Willaim, H.Dashiell and Thomas, D. Yawkey, "Using pan and mathematics balances with young children," The Arithmetic Teacher, 21 (1974), pp. 61 - 65.

ผลการวิจัยพบว่า เด็ก ๆ ที่เรียนโดยใช้เครื่องซึ่งสองแขน ในการเรียนบวกเลข ตั้งแต่ ๑ - ๕ สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องดีกว่าเด็ก ๆ ที่ใช้เครื่องซึ่ง ๒ ขา ในการเรียนเรื่องการบวกเลขตั้งแต่ ๑ - ๕ และพบอีกว่าเด็กชายต้องการมีประสบการณ์ในเชิงรูปธรรม ในการจับเคลื่อน เพื่อปรับหาสมมุติฐานมากกว่าเด็ก ๆ ผู้หญิง

และต่อมาในปี ค.ศ. ๑๙๗๕ แอล. เอส. คอกซ์^{๑๖} (L. S. Cox) รายงานการวิจัยเรื่อง การวินิจฉัยและการแก้ไขข้อบกพร่องจากข้อบกพร่องการคิดคำนวณบวกและลบ ผลการวิจัยพบว่า ข้อบกพร่องจากการบวกและลบเป็นร้อยละ ๕ และ ๑๓ ตามลำดับ และคอกซ์กล่าวไว้อีกว่า ร้อยละ ๒๓ ของกลุ่มจะยังคงมีข้อบกพร่องในการคำนวณต่อไปอีก ๑ ปี ข้อบกพร่องเหล่านี้เกิดจากความรูพื้นฐานเบื้องต้นในการบวกลบ และเรื่องค่าประจำหลักเลข ส่วนวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องนั้น อยู่ในดุลยพินิจของครูแต่ละคนไป จะเลือกกิจกรรมและเครื่องสอนอันใด ในการให้การสอนซ่อมเสริมเหล่านี้

ปี พ.ศ. ๒๕๑๒ สำเร็จ บุญเรืองรัตน์^{๑๗} ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของการทดสอบที่มีต่อการเรียนรู้ เนื้อหาบางประการในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพในการเรียนต่างกัน เป็นนักเรียนโรงเรียนวัดอัมรินทร์าราม เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษารูปได้ว่า

๑๖

L.S. Cox, "Diagnosing and remediating systematic errors in addition and subtraction computation," The Arithmetic Teacher, 22 (1975), pp. 151 - 157.

๑๗

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์, "อิทธิพลของการทดสอบที่มีต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาบางประการในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพในการเรียนต่างกัน", วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, ๒๕๑๒.

๑. การทดสอบช่วยในการ เรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๒. การ เฉลยข้อสอบภายหลังการสอบมีผลต่อการ เรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นอย่างมาก หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า เมื่อทำการทดสอบเสร็จแล้ว เฉลยข้อสอบให้ ผู้สอบไ้ทราบคำตอบที่ถูกทันที จะทำให้นักเรียนมีการ เรียนรู้ดีขึ้นกว่าที่ทำการสอบเพียง อย่างเดียว โดยไม่มีการ เฉลยให้นักเรียนทราบคำตอบ

๓. ในกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพสูง การ เฉลยข้อสอบมีผลต่อการ เรียนรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นอย่างมาก กล่าวคือการ เฉลยข้อสอบให้นักเรียนทราบคำตอบที่ถูก ช่วยให้นักเรียนมีผลการ เรียนดีกว่า

๔. กลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพต่ำ การ เฉลยข้อสอบมีผลต่อการ เรียนรู้ใน วิชาคณิตศาสตร์ เป็นอย่างมาก กล่าวคือ การ เฉลยข้อสอบให้นักเรียนทราบคำตอบที่ถูก ช่วยให้นักเรียนมีผลการ เรียนดีกว่าการเรียนที่ไม่มีการ ทดสอบหรือมีการ ทดสอบแต่ไม่มี การ เฉลยคำตอบ

๕. การ เฉลยข้อสอบให้ทราบคำตอบที่ถูก เป็นวิธีการ เพิ่มพูนการเรียนรู้ ได้อย่างดี ในกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพในการ เรียนต่ำกว่ากลุ่มที่มีสมรรถภาพ ในการเรียนสูง ขณะดำเนินการเรียนการสอน แต่ถาทำการสอบรวมยอดแล้ว ผลการ เฉลยข้อสอบจะมีผลค้กับนักเรียนที่มีสมรรถภาพในการ เรียนสูงมากกว่ากลุ่มที่มีสมรรถภาพ ในการเรียนต่ำ

ในปี พ.ศ. ๒๕๑๓ คงเคื่อน ออนนวม ^{๑๔} ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ ระหว่าง

^{๑๔} คงเคื่อน ออนนวม, "การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ ระหว่างนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ แขนใหม่กับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่," วิทยานิพนธ์ คุรุศาสตรมหาบัณฑิต ศึกษาศาสตร์วิทยาลัย รุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๓.

นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ กับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ ของนักเรียนโรงเรียนสังกัดกรมสามัญชนกลาง ในจังหวัดพระนคร ผลการวิจัยปรากฏว่า

๑. นักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อเรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่

๒. นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาและคำนวณได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ แต่ความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

๓. นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่มีความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการหาว่าเหลืออยู่เท่าไร และโจทย์เกี่ยวกับการเปรียบเทียบได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่

๔. นักเรียนชายที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง เมื่อเรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาคิดว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่

๕. นักเรียนที่มีความสามารถอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อเรียนกับครูที่มีประสบการณ์ในการสอน ๓ - ๒ ปี เรียนคณิตศาสตร์สัปดาห์ละ ๒ ชั่วโมง พวกเรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่าพวกที่ไม่ได้เรียน

พ.ศ. ๒๕๑๔ พรพรรณ อยู่เย็น^{๑๕} ได้เปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลการเรียนเลขคณิตระหว่างนักเรียนรอบเช้า และรอบบ่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนเทศบาลกรุงเทพ ผลการวิจัยปรากฏว่า

^{๑๕} พรพรรณ อยู่เย็น, "การเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลการเรียนเลขคณิตระหว่างนักเรียนรอบเช้าและรอบบ่ายชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนเทศบาลกรุงเทพ", วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๔.

๑. นักเรียนรอบบ้ายมีความสามารถในการเรียนเลขคณิตดีกว่านักเรียนรอบเช้าอย่างมีนัยสำคัญ

๒. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสามารถในการเรียนเลขคณิตไม่แตกต่างกัน

๓. นักเรียนชายรอบเช้าและนักเรียนชายรอบบ้ายมีความสามารถในการเรียนเลขคณิตไม่แตกต่างกัน

๔. นักเรียนหญิงรอบบ้าย มีความสามารถในการเรียนเลขคณิตดีกว่านักเรียนหญิงรอบเช้า

พ.ศ. ๒๕๑๕ บუნกา วัชนะ^{๒๐} ได้ศึกษาเรื่องความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ ของนักเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาส่วนกลาง จังหวัดพระนคร ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

๑. นักเรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ กับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ถึงแม้จะได้พิจารณาแยกตามปัญหาและตามเพศแล้วก็ตาม

๒. นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ โดยใช้ครูผู้สอนที่มีวุฒิเท่ากัน และประสบการณ์ในการสอนใกล้เคียงกัน

^{๒๐} บუნกา วัชนะ, "ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่", วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๕.

๓. นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่

๔. นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ และนักเรียนที่ไม่ได้เรียนมีความสามารถไม่แตกต่างกันในการหาวิธีการแก้ปัญหาและการคำนวณหาคำตอบ

และในปี พ.ศ. ๒๕๑๕ เมคต์ - แยมวงษ์^{๒๑} ได้ทำการวิจัยเรื่องการแก้ปัญหาโจทย์การหาร (Division Problem) สองแบบ และการรับรู้ (Perceptual Styles) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ในจังหวัดพระนครจำนวน ๖๐ คน ผลการวิจัยพบว่า

๑. ความยากของโจทย์ปัญหาการหาร จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากปัญหาแต่ละลักษณะ ใกล้เคียงต่อไปนี้

๑.๑ โจทย์ปัญหาการหารแบบอัตราส่วนยากกว่าโจทย์ปัญหาการหารแบบแบ่งส่วนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ .๐๑

๑.๒ โจทย์ปัญหาที่แสดงควยวัตถุหนึ่งกลุ่มยากกว่าโจทย์ปัญหาที่แสดงควยวัตถุสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ .๐๑

๑.๓ โจทย์ปัญหาที่จัดวัตถุแบบลุ่มยากกว่าโจทย์ปัญหาที่จัดวัตถุแบบสมนัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ .๐๑

๒. การเลือกแบบการรับรู้ การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ปรากฏว่าไม่มีเหตุผลพอเพียงที่จะสรุปว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนสูง และต่ำในการทำโจทย์การหารแบบแบ่งส่วนโจทย์การหารแบบอัตราส่วน โจทย์ที่แสดงควยวัตถุหนึ่งกลุ่มที่แสดงควยวัตถุ

^{๒๑} เมคต์ แยมวงษ์, "การแก้ปัญหาโจทย์การหาร (Division Problem) สองแบบ และการรับรู้ (Perceptual Styles)" วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, ๒๕๑๕.

สองกลุ่ม โจทย์ที่จัดวัตถุแบบสุ่ม โจทย์ที่จัดวัตถุแบบสมนัย เลือกแบบการรับรู้ทั้งสามแตกต่างกัน

๓. วิธีการที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา นักเรียนใช้การคิดในใจ (๒๗.๑ %) น้อยกว่าการเคลื่อนย้ายวัตถุ (๗๒.๙ %) เมื่อแยกพิจารณาตามการหารแบบแบ่งส่วน และการหารแบบอัตราส่วน ดังนี้

๓.๑ การหารแบบแบ่งส่วน นักเรียน นักเรียนแก้ปัญหาได้ถูกต้องด้วยการเคลื่อนย้ายวัตถุ (๔๕.๔ %) มากกว่าการคิดในใจ (๗๖.๒ %) ในจำนวนคำตอบถูก ควบคุมการเคลื่อนย้ายวัตถุ ผลปรากฏว่านักเรียนใช้ "การนับ" (๙๒.๐๒ %) มากกว่าการลบ (๗.๙๘ %)

๓.๒ การหารแบบอัตราส่วน นักเรียนแก้ปัญหาได้ถูกต้องด้วยการเคลื่อนย้ายวัตถุ (๗๕.๙ %) มากกว่าการคิดในใจ (๙.๖ %) ในจำนวนคำตอบถูก ควบคุมการเคลื่อนย้ายวัตถุ ปรากฏว่านักเรียนใช้ "การเฉลี่ย" (๖๐.๖๕ %) มากกว่า "การจัดกลุ่ม" (๓๙.๓๕ %)