

สรุปรายวิจัยและข้อ เสนอแนะ



สรุปรายวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ และการคิดแบบ เวกนัยทางสัญลักษณ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์กับความสามารถในการคิดแบบ เวกนัยทางสัญลักษณ์

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานไว้ว่า

ความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดแบบ เวกนัยทางสัญลักษณ์ จะมีความสัมพันธ์ต่อกันในทางบวก

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบสอบความคิดเวกนัยทางสัญลักษณ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และผ่านการตรวจแก้ไขจากผู้ทรงคุณวุฒิ กับทดลองใช้แล้วได้แบบสอบที่มีระดับความยากระหว่าง .๒๐ - .๗๓ และ .๒๒ - .๘๓ อำนาจจำแนกระหว่าง .๑๘ - .๘๑ และ .๑๘ - .๖๔ ค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยงเท่ากับ .๘๔๔ และ .๘๒๓ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๒๒ ของโรงเรียนในสังกัด กองการประถมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ส่วนกลาง จำนวน

๔ โรงเรียน ๑ ห้องเรียน เป็นนักเรียนชาย ๑๑๗ คน หญิง ๑๒๓ คน รวมทั้งสิ้น ๒๔๐ คน

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t - test) วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐาน เลขคณิต เป็นรายคู่ โดยวิธีที (T - Method) และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ เพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) ปรากฏผลการวิจัยดังนี้

๑. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ด้านการวิเคราะห์ปัญหา ด้านการนำไปใช้ ต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๑ โดยนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านการนำไปใช้สูงกว่า ส่วนความสามารถในการคิดแบบ เอกนัยทางสัญลักษณ์ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดแบบ เอกนัยทางสัญลักษณ์แตกต่างกัน ระหว่างด้านความสัมพันธ์ กับการแปลงรูป และด้านระบบกับการแปลงรูปที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๑ และ .๐๕ ตามลำดับ โดยนักเรียนมีความสามารถในการคิดแบบ เอกนัยทางสัญลักษณ์ด้านความสัมพันธ์มากที่สุด และด้านการแปลงรูปน้อยที่สุด

๒. ความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ กับความสามารถในการคิดแบบ เอกนัยทางสัญลักษณ์ มีความสัมพันธ์ต่อกันในทางบวก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .๕๔๖ ได้สมการถดถอย (Regression Equations) ในรูป $\hat{X} = .๔๐ Y + ๕.๐๘$ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ (Standard Error of Estimation) เท่ากับ ๓.๐๒

อภิปรายผลการวิจัย

๑. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ด้านการวิเคราะห์ปัญหาต่ำกว่า ด้านการนำไปใช้ อาจจะเป็นเนื่องจากนักเรียนยังได้รับการฝึกให้รู้จักการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆจากครูผู้สอน

ไม่มากเท่าที่ควร แต่จากแนวความคิดของ บลูม (Bloom) และคณะ ซึ่งได้จัดลำดับชั้นในการคิดของบุคคลจากชั้นที่ง่ายไปยากดังนี้ บุคคลมีความสามารถในชั้นความรู้ความจำ เป็นเบื้องต้น ความสามารถชั้นที่ยากขึ้นไปคือ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า^๑ ซึ่งจะเห็นได้ว่า ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับแนวความคิดดังกล่าว สุมเมาศ สันโตษ ได้ทำการศึกษาเรื่อง "ความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒" โดยสร้างแบบสอบซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาจำนวน ๖๐ ข้อ ให้นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ ของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา ๒๕๐ คน เลือกตอบว่า โจทย์ปัญหาข้อใดสามารถหาคำตอบได้ด้วยวิธีใด (บวก ลบ คูณ หาร) และเหตุที่เลือกแก้ปัญหานั้นด้วยวิธีนั้น ๆ เพราะยึดคำศัพท์คำใดในโจทย์ปัญหา ผลการวิจัยพบโจทย์ปัญหาข้อที่ยากที่สุดมีข้อความว่า "ยายมีส้มมาขายที่ตลาด เมื่อขายหมดแล้วได้หักค่าใช้จ่ายออก ๑๓๐ บาท ยังเหลือเงินอีก ๔๘๖ บาท ยายขายส้มได้เงินเท่าไร" โดยมีนักเรียนเลือกตอบ "วิธีบวก" เพียงร้อยละ ๖.๗๘ ที่เหลือจากนี้เลือกตอบ "วิธีลบ" เพราะยึดถือและจดจำคำว่า "หัก" และ "เหลือ" เป็นคำที่บอกให้ทำ "วิธีลบ" ผลการวิจัยนั้นนอกจากจะชี้ให้เห็นว่านักเรียนยังแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ด้วยวิธีจดจำ ขาดความสามารถด้านการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ตามสภาพที่ควรจะเป็นจริง ขาดการคิดอย่างมีเหตุผลแล้ว ยังเป็นการสนับสนุนได้อีกทางหนึ่งว่า โจทย์ปัญหาประเภทที่ให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหานั้น ยังเป็นสิ่งที่ไม่คุ้นเคย และยากสำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒^๒

^๑ Benjamin S. Bloom, et al., Taxonomy of Educational Objectives, p. 144.

^๒ สุมเมาศ สันโตษ, "ความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ๒๕๒๐), หน้า ๔๔.

๒. คำมีขนิม เลขคณิตของคะแนนแบบสอบ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ค่อนข้างต่ำ ทั้ง ๆ ที่แบบสอบที่ใช้ทดสอบนักเรียนมีค่าระดับความยากปานกลาง (ค่าระดับความยากเฉลี่ย .๔๔) เป็นการชี้ให้เห็นว่า โดยทั่วไปนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา ยังไม่ได้รับการฝึกฝนและปลูกฝังให้รู้จักคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ มากเท่าที่ควร ซึ่งทั้งนี้ น่าจะเป็นผลที่ต่อเนื่องมาจากการสอนของครูในชั้นที่ต่ำกว่า คือตั้งแต่ชั้นอนุบาลหรือเด็กเล็ก และชั้นประถมศึกษา ๑ จากรายงานผลการวิจัยของกองการประถมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ^๑ ในปี พ.ศ. ๒๕๑๑ พบว่า เด็กนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ มีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำมาก โดยเฉพาะนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเมื่อพิจารณาแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ทดสอบนักเรียน กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยนี้ พบว่าในจำนวนแบบสอบทั้งหมด ๔๔ ข้อ มีอยู่เพียง ๕ ข้อ เท่านั้นที่เป็นคำถามวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ส่วนจำนวนข้อที่เหลือจะวัดในด้าน ความพร้อม ความจำ และทักษะการคำนวณทั้งสิ้น ซึ่งเป็นการชี้ชัดว่า มิใช่แต่เพียงครูผู้สอน หรือผู้รับผิดชอบฝ่ายวิชาการของโรงเรียน เท่านั้น แม้แต่หน่วยงานที่รับผิดชอบ และบริหารงานทางการศึกษา ก็ยังให้ความสำคัญกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์น้อยเกินไป นอกจากนี้ผลการวิจัยยังพบอีกว่า แบบสอบจำนวน ๕ ข้อ ที่วัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาดังกล่าว มีจำนวนนักเรียนที่ตอบผิดสูงมาก เมื่อเทียบกับข้ออื่น ๆ ในแบบสอบชุดเดียวกัน ผลวิจัยนี้ย่อมเป็นสิ่งยืนยันให้เห็นเด่นชัดขึ้นว่า ความสามารถในการคิดเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา ยังอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ

๓. นักเรียนมีความสามารถในการคิดแบบ เอนกนัยทางสัญลักษณ์ ในแต่ละด้านแตกต่างกัน โดยสามารถคิดแบบ เอนกนัยทางสัญลักษณ์ด้านความสัมพันธ์มากกว่าด้านอื่น ๆ ทั้งนี้ อาจจะเป็น เพราะนักเรียนได้รับการฝึกทักษะการคิดในลักษณะของการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราวต่าง ๆ มากกว่าทักษะการคิดในด้านอื่น ๆ เนื่องจากการสอนวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

^๑ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, รายงานผลการวิจัยผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง เมื่อเทียบกับหลักสูตร, (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว, ๒๕๑๑), หน้า ๑๔๕-๒๑๑.

ในระดับประถมศึกษาชั้นนั้น ต้องอาศัยความสามารถด้านการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ค่อนข้างมาก เช่น ในโจทย์ปัญหาว่า "แดงมีเงิน ๕ บาท ดำมีเงินมากกว่าแดง ๒ บาท ดำจะมีเงิน เท่าไร" ปัญหาในลักษณะนี้นักเรียนต้องมีความสามารถในการคิดเชื่อมโยงให้เรื่องราวและตัวเลขต่าง ๆ ในโจทย์สัมพันธ์กันหลายขั้นตอน กว่าจะมีมั่นใจว่าคำตอบที่ตนตอบไปนั้นถูกต้อง กล่าวคือต้องคิดว่า ๑) คำตอบต้องมากกว่า "๕" (ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเงินของแดงกับดำ) ๒) คำตอบต้องเป็น "๗" (ความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลข, ๗ คือเลขที่มากกว่า ๕ อยู่ ๒ หรือเลขที่มากกว่า ๕ อยู่ ๒ คือ ๗) ๓) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ หรือประโยคคณิตศาสตร์ได้ว่า $๕ + ๒ = ๗$ (เชื่อมโยงเรื่องราวกับตัวเลขให้สัมพันธ์กัน) ๔) ตรวจคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ว่า $๗ - ๒ = ๕$ (ความสัมพันธ์ระหว่างบวกกับลบ) เป็นต้น ส่วนการคิดแบบเอกนัยทางสัญลักษณ์ด้านการแปลงรูป ซึ่งนักเรียนมีความสามารถในการคิดน้อยที่สุดนั้น คง เนื่องจากยังไม่คุ้นเคยกับการคิดในลักษณะนี้มาก่อน จึงขาดประสบการณ์ในการคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งน่าจะเป็น เหตุผลสืบเนื่องที่ทำให้คำมีขติม เลขคณิตของคะแนนแบบสอบความคิดเอกนัยทั้งฉบับมีค่าต่ำตามไปด้วย

๔. คำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กับแบบสอบความคิดเอกนัยทางสัญลักษณ์ เท่ากับ .๔๔๖ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง และเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ผลวิจัยในข้อนี้เป็นการสนับสนุนให้เห็นว่า ทฤษฎีของกิลฟอร์ด ซึ่งอธิบายสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์เป็นโครงสร้าง ๓ มิติ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิธีการคิดแบบเอกนัยทางสัญลักษณ์ด้านต่าง ๆ นั้นสอดคล้องกับกระบวนการคิด เพื่อแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์อยู่พอควร

๕. คำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบสอบโจทย์ปัญหา กับคะแนนแบบสอบความคิดเอกนัยทางสัญลักษณ์ด้านหน่วย และด้านการประยุกต์หรือการแสดงนัยค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับด้านอื่น ๆ แสดงให้เห็นว่ากระบวนการที่ใช้แก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมปีที่ ๒ เกี่ยวข้องกับวิธีการคิดแบบเอกนัยทางสัญลักษณ์ด้านหน่วย และด้านการประยุกต์ หรือการแสดงนัยค่อนข้างน้อยกว่าด้านความสัมพันธ์ ระบบและการแปลงรูป ทั้งนี้ เพราะรูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาชั้นนั้น เป็นเรื่องราวที่มีความสัมพันธ์ต่อกัน เป็นระบบ ดังนั้นขั้นตอนในการแก้ปัญหาจึงต้องใช้ความสามารถด้านการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีระบบ เป็นสำคัญด้วย

๖. คำมีขมิ้ม เลขคณิตของคะแนนแบบสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่ได้คะแนนแบบสอบความคิดเอกลีทางสัญลักษณ์สูงและต่ำ ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ นั้น ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว เพื่อเป็นการสนับสนุนอีกทางหนึ่งว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กับการคิดแบบเอกลีทางสัญลักษณ์ มีความสัมพันธ์ในลักษณะไปทางเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ เพื่อจัดการเรียนการสอน

๑. ผู้บริหาร และครู ควรให้ความสำคัญต่อทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น และเริ่มต้นฝึกเด็กให้เป็นผู้ที่คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น ตั้งแต่ในระดับชั้นประถมศึกษาที่ ๑ อันจะเป็นการช่วยลดปัญหาการเรียนการสอนที่จะตามมาในชั้นอื่น ๆ ต่อไป ที่ภาควิชาประถมศึกษาของมหาวิทยาลัยเคนดัลก็ ได้ทดลองโครงการ "ให้ประสบการณ์ทางภาษา" แก่ผู้เรียนสอดแทรกเข้าไปในการสอนวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ตามโครงการนี้จะเริ่มดำเนินการให้ประสบการณ์ทางภาษาต่อเนื่องกันไปตามลำดับชั้นตอน เช่น ให้ผู้เรียนได้ทดลองแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกันด้วยปัญหาและภาษาของตนเอง อภิปรายถึงความหมายของคำศัพท์ต่าง ๆ รวมทั้งประโยคต่าง ๆ ที่อยู่ในปัญหาเหล่านั้น ให้หัดเขียนเรื่องราวของตนเอง แล้วผลัดเปลี่ยนกันอ่านกับเพื่อน ๆ ให้เขียนเรื่องราวทางคณิตศาสตร์ที่เป็นประโยคสั้น ๆ ครั้งละ ๑ ประโยค เช่น แดงมีแมว ๕ ตัว คำมีแมว ๔ ตัว สมศรีรับประทานไอศกรีม ๑ ถ้วย สมศักดิ์รับประทานไอศกรีม ๘ ถ้วย แล้วเปิดโอกาสให้เด็กๆ ลองวิจารณ์สิ่งที่ เป็นไปได้ หรือสิ่งใดที่เกินความจริง (จากประโยคที่ผู้เรียนยกตัวอย่าง ประโยคที่ ๔ จะได้รับการวิจารณ์ว่า เป็นไปไม่ได้ เพื่อน ๆ จะพากันหัวเราะ เพราะเป็นเรื่องเกินความจริงที่สมศักดิ์จะรับประทานไอศกรีมได้ ๘ ถ้วย ในคราวเดียวกัน เป็นต้น)^๑

^๑James E. Davidson, "The Language Experience Approach to Story Problem," The Arithmetic Teacher 25 (October 1977) : 28.

ตามโครงการนี้ จะมีผลให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับสภาพปัญหาต่าง ๆ รู้จักและเข้าใจความหมายของภาษาจากปัญหาต่าง ๆ เขาจะเกิดความรู้สึกว่าไม่หนักใจกับการอ่าน และแก้ปัญหาในโอกาสต่อ ๆ ไป

๒. ผักผ่อนให้นักเรียนมีโอกาสคิดแบบเอกลัทธิทางสัญญลักษณ์ด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะด้านการแปลงรูป ทั้งนี้ เพราะนักเรียนมีความสามารถในการคิดด้านดังกล่าวต่ำกว่าด้านอื่น ๆ การฝึกให้นักเรียนได้มีโอกาสคิดแบบเอกลัทธิทางสัญญลักษณ์นั้น นอกจากจะเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศให้นักเรียนได้คิดในลักษณะที่ค่อนข้างแปลกแล้ว ยังเป็นการช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ด้วยอีกทางหนึ่ง จากการสังเกต และสอบถามนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ภายหลังจากได้รับการทดสอบแบบสอบทั้ง ๒ ฉบับแล้ว ส่วนใหญ่ให้ความเห็นที่ตรงกันว่า แบบสอบความคิดเอกลัทธิทางสัญญลักษณ์ ทำสนุก และง่ายกว่า แบบสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในเรื่องอื่น ๆ

๑. ควรได้มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์กับการคิดแบบเอกลัทธิทางภาษา ในการวิจัยครั้งต่อไป ทั้งนี้ เพราะการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาชั้นนั้น นอกจากต้องอาศัยความเข้าใจเกี่ยวกับสัญญลักษณ์แล้ว ความเข้าใจด้านภาษาก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญเช่นกัน เพื่อเป็นการเปรียบเทียบดูว่า ระหว่างความสามารถในการคิดแบบเอกลัทธิทางสัญญลักษณ์กับทางภาษานั้น ทางใดมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์มากกว่า

๒. ควรได้มีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบดูว่า ระหว่างการสอนโดยฝึกให้ผู้เรียนคิดแบบเอกลัทธิ กับคิดแบบอเนกนัยนั้น วิธีวิธีการคิดแบบใดจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ดีกว่า

๓. ควรมีการสร้างแบบฝึกหัดในแนวทางของการฝึกการคิดแบบเอกลัทธิทางสัญญลักษณ์ เพื่อให้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒