



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การดำรงชีวิต ต้องมีความเกี่ยวข้องและเกี่ยวพันกับการคำนวณตลอดเวลา ทั้งที่รู้ตัวและไม่รู้ตัว เช่น การกำหนดเวลาดำเนินงาน และทำกิจต่าง ๆ เมื่อจะแปร่งพัน ก็ต้องกะประมาณปริมาณของยาสีฟันซึ่งจะใช้ในครั้งหนึ่ง ๆ จะหุงข้าวต้ม แกง ก็ต้องกะประมาณให้พอเหมาะพอดีทั้งกับจำนวนคนซึ่งจะรับประทาน และ สิ่งของซึ่งจะต้องใช้ การเดินทาง ต้องคำนวณระยะทาง เส้นทาง เวลา และถ้ามีรถยนต์หรือจักรยานยนต์เป็นของตัวเอง ก็ต้องคำนวณปริมาณน้ำมันซึ่งจะต้องใช้ในการเดินทางอีก ก็จะต้องเตรียมน้ำมันให้พอเพียงสำหรับการเดินทาง การพักผ่อนหย่อนใจ การออกกำลังกาย และการใช้เวลาว่างบางอย่างก็ต้องอาศัยการคำนวณ และ การกะประมาณทั้งสิ้น เป็นต้นว่า การเดินไฟบริจ ก็ต้องมีการกะประมาณกำลังของฝ่ายตรงข้าม มีการนับแต้ม มีการแก่งว่า จะต้องลงไฟอย่างไรจึงจะได้เปรียบคู่ต่อสู้ การแข่งขันต่าง ๆ เช่น ฟุตบอล ต้องกะประมาณว่าจะส่งลูกบอลไปที่ทิศทางไหน คอยกำลังเท่าไร จะยิงประตูต่องยิงมุมขนาดไหน คอยกำลังเท่าไร แม้ในสงคราม ก็ต้องประมาณกำลังข้าศึก จำนวนกำลังพล กำลังอาวุธยุทโธปกรณ์ เสบียง และอื่น ๆ ในที่สุดเมื่อมีการตาย ผู้เป็นญาติก็ต้องคำนวณค่าใช้จ่ายในการทำงานศพ ต้องคำนวณว่า จะสามารถสวดศพได้นานเท่าไร โลงศพต้องใช้ขนาดไหน กว้างยาวเท่าไร ราคาประมาณเท่าไร จะเก็บศพนานเท่าไร จะเผาเมื่อไร วันเผาจะมีคนมาประมาณเท่าไร จะเตรียมของที่ระลึกมากน้อยเท่าไร จะเห็นว่า การคำนวณและการกะประมาณ เป็นสิ่งควบคู่กับชีวิตของคนเราอย่างแยกไม่ออกเหมือนคนกับเงาในที่นี้แสงสว่าง

ความคิดในเรื่องจำนวนเลขและการคำนวณนั้นนับมาแต่โบราณ (Primitive Time) อย่างน้อยที่สุด มนุษย์รู้จักคำว่า "มากกว่า" หรือ "น้อยกว่า"¹ เมื่อมนุษย์รู้จักใช้จำนวนเลข เพื่อับสิ่งต่าง ๆ แล้ว ความนึกคิดและความต้องการของมนุษย์ในเรื่องจำนวนเลขมิได้หยุดอยู่เพียงแค่นั้น มนุษย์ได้ใช้จินตนาการ และสติปัญญาสร้างความสัมพันธ์ต่าง ๆ ระหว่างจำนวนเลขชน ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเลขซึ่งถือว่าเป็นเบื้องต้นหรือเป็นหลักแห่งความสัมพันธ์ทั้งหลายได้แก่ ความสัมพันธ์ชนิด บวก ลบ คูณ และหาร ซึ่งเป็นกุญแจไปสู่ความสัมพันธ์อื่น ๆ เช่น การถอยรูด และการยกกำลัง และในที่สุด ความคิดเบื้องต้นเหล่านี้ ก็ได้พัฒนาการรอกงามเป็นวิทยาการแขนงหนึ่งซึ่งเรียกว่า "คณิตศาสตร์"² คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์มากอย่างยิ่ง พันธุ์ หินนา-คินทร์ และพิทักษ์ รัชพลเกษ³ ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เพื่อประโยชน์ภาคปฏิบัติ (Practical Values) แบ่งเป็น
 - 1.1 คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เช่น การคิดค่อซื้อขาย การกระยะทาง การคำนวณเวลา การประมาณหรือตรวจสอบรายรับรายจ่าย
 - 1.2 คณิตศาสตร์ในงานอาชีพ (Vocational) ความเจริญอย่างรวดเร็วของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Technology) เป็นผลสืบเนื่องมาจากความเจริญทางคณิตศาสตร์

2. คณิตศาสตร์ในฐานะเครื่องมือฝึกจิต (Disciplinary Values) คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมืออันหนึ่งที่จะก่อให้เกิดนิสัยและทัศนคติบางอย่างแก่ผู้เรียน เช่น ความมีระเบียบในการทำงาน ความมีเหตุผลในการคิดแก้ปัญหา คณิตศาสตร์สอนให้คนพอใจในสิ่งที่จะเป็นสัจจะอันเป็น

¹ ประคอง คันเสถียร, "การสอนคณิตศาสตร์ทั่วไปในชั้นมัธยมศึกษา" (วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2500) (พิมพ์ครั้งที่ 1), หน้า 1.

² สุชาติ รัตนกุล และพิทักษ์ รัชพลเกษ, วิชาชุดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาศาสตร์ของคุรุสภา วิชาคณิตศาสตร์ ตอน 3 วิธีสอนคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 4; พระนคร: องค์การการศึกษาศาสตร์, 2515), หน้า 1.

³ พันธุ์ หินนาคินทร์ และพิทักษ์ รัชพลเกษ, ตำราวิชาชุดครูมัธยมของคุรุสภา วิชาคณิตศาสตร์ วิธีสอนคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 4; พระนคร: องค์การการศึกษาศาสตร์, 2512), หน้า 1-3.

คุณธรรมสูงสุดอย่างหนึ่งของมนุษย์ ยิ่งกว่านั้น คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือฝึกให้คนมีความคิดสร้างสรรค์ และมีความคิดคำนึงเป็นอย่างถี่ถ้วน

3. คุณค่าทางวัฒนธรรมของคณิตศาสตร์ (Cultural values) เนื่องจากความเชื่อที่ว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นในตัวเอง และเป็นเครื่องมืออันวิเศษสำหรับสอนให้คนมีเหตุผล คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่ชนรุ่นก่อนผ่านมาให้คนรุ่นหลังโดยไม่ขาดสาย และไม่ขาดตกบกพร่อง ถึงเวลาจะเปลี่ยนไปอย่างไร คุณค่าของคณิตศาสตร์ก็ยังยืนยันทนกระแสธารแห่งเวลาอันเปลี่ยนไปโดยไม่หยุ่ย (It stands for the test of time)

Pythagoras นักคณิตศาสตร์ชาวกรีกสมัยศตวรรษที่ 6 ก่อนคริสตกักราช และเป็นหนึ่งในจำนวนนักคณิตศาสตร์ผู้ยิ่งใหญ่ในยุคแรก มีความสนใจในทฤษฎีจำนวนเลขมาก จำนวนเลขเป็นผู้ครอบครองจักรวาลที่เดียว "ถ้าไม่มีจำนวนเลขเสียแล้ว บรรดาสิ่งที่มีอยู่ ไม่มีสิ่งใดเลยที่จะทำความกระจ่างให้เกิดแก่บุคคลใดบุคคลหนึ่งได้" ศิษย์ของท่านคนหนึ่งกล่าว⁴

พื้นฐานที่สำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาคือวิชาเลขคณิต⁵ Carl Friedrich Gauss นักคณิตศาสตร์ชาวเยอรมันผู้ยิ่งใหญ่ กล่าวว่า "คณิตศาสตร์ เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์ และ เลขคณิตเป็นราชินีของคณิตศาสตร์"⁶

เลขคณิตเป็นคณิตศาสตร์วิชาแรกที่สุดที่มนุษย์ได้เรียนรู้ และใช้ในชีวิตประจำวัน เลขคณิตเป็นภาษาที่วากยปริมาณ และ ขนาด หรือ เขียนเป็นภาษาอังกฤษได้ ดังนี้

⁴ Richard W. Copeland, Mathematics and the Elementary Teacher (Tokyo: Toppan Co., Ltd., 1967), p. 4.

⁵ Richard W. Copeland, loc. cit.

⁶ สุชาติ รัตนกุล และพิทักษ์ รัชพลเกษ, เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

⁷ เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

เลขคณิตเป็นวิชาหลัก และ เป็นวิชาที่สำคัญยิ่งในชีวิตประจำวันของคนไทยมาตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ของชาติไทย ก็มีคำพังเพยกล่าวไว้ว่า "ปากเป็นเอก เลขเป็นโท หนังสือเป็นศรี ตัวคี่เป็นตรา" ดังนั้นทางราชการจึงได้จัดเป็นวิชาบังคับเรียนในหลักสูตรประถมศึกษา ตั้งแต่แรกเริ่มจัดการศึกษาของชาติมาจนปัจจุบันนี้ เด็กไทยทุกคนต้องเรียนเลขคณิตตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 และสำหรับผู้ที่เรียนสายวิสามัญ จะต้องเรียนเลขคณิตและคณิตศาสตร์แขนงอื่นจนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลขจึงนับว่ามีอิทธิพลต่อจิตใจ และ ต่อการศึกษาของเด็กไทยอย่างมาก

กระทรวงศึกษาธิการได้วางความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ การสอนคณิตศาสตร์มีความมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้เกิดพัฒนาการแก่เด็ก ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้รู้จักคุณค่าของคณิตศาสตร์
2. เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้เกิดมีทักษะ สมาธิ การสังเกต ความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ความประณีต ความละเอียดถี่ถ้วน ความแม่นยำ และรวดเร็ว
4. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหา และเป็นแนวทางอันจะก่อให้เกิดความริเริ่ม และสร้างสรรค์
5. เพื่อให้นำความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ ในด้านเศรษฐกิจและชีวิตประจำวัน
6. เพื่อเป็นพื้นฐานของการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นสูง และวิชาที่ต้องใช้คณิตศาสตร์
7. เพื่อปลูกฝังทัศนคติและนิสัยในการศึกษาคำนวณ⁸

⁸กระทรวงศึกษาธิการ, หลักสูตรประถมศึกษาตอนต้น (ฉบับแก้ไข: โรงเรียนการช่าง
วุฒศึกษา (แผนการพิมพ์. 2503), หน้า 35 - 36.

✓ จะเห็นได้ว่า ในการเรียนการสอนนั้น มุ่งให้เด็กมีความเข้าใจ เพื่อการนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน แต่ตามข้อเท็จจริงพบว่า เด็กส่วนใหญ่ไม่สามารถจะนำความรู้ที่เรียนมาแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เลย ที่เป็นเช่นนั้นเพราะนักเรียนไม่ทราบวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น บางโอกาสเด็กนักเรียนไม่เข้าใจถึงปัญหาเหล่านั้นก็เข้าไป เช่น เด็กบางคนไปซื้อของหลาย ๆ สิ่ง ก็ไม่สามารถจะคิดได้ว่า จะต้องจ่ายเงินให้คนขายเท่าไร และเมื่อเด็กคนนั้นให้เงินคนขายไปเกินราคาของที่ซื้อ ตัวเด็กเองไม่ทราบว่าควรจะได้รับทอนเท่าไร คงปล่อยให้เป็นที่หน้าของผู้ขายคิดหาคำตอบเอาเอง เช่นนี้ เป็นการแสดงให้เห็นได้หรือไม่ว่า การสอนคณิตศาสตร์ยังมีได้บรรลุเป้าหมายเต็มที่ ถ้าจะย้อนกลับไปดูการสอนเลขคณิต (ทั้งของไทยและต่างประเทศ) จะเห็นว่า นักเรียนทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดทำใจหยาบเลขคณิตชนิดตัวเลขล้วน ๆ ได้ดี แต่พอมาถึงเลขโจทยปัญหานั้นนักเรียนจะเริ่มทำผิด และจะทำผิดมากขึ้น ถ้าใจหยาบปัญหานั้นซับซ้อนมาก นักเรียนส่วนหนึ่งซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นนักเรียนส่วนใหญ่จะไม่ชอบหรือเบื่อหน่ายต่อการทำเลขโจทยปัญหา เป็นที่น่าสังเกตว่า เด็กไทยส่วนมากมีความศรัทธาเลขคณิตและคณิตศาสตร์แขนงต่าง ๆ เป็นวิชาที่ยาก เมื่อเด็กมีอุปาทานเช่นนั้นแล้ว มักจะเกลียดกลัววิชาเหล่านั้น ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เด็กเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ดี ทั้งๆ ที่มีสติปัญญาปานกลาง แม่เด็กซึ่งมีความสามารถพอที่จะเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นอุดมศึกษาของเราได้ก็เช่นกัน เมื่อพูดถึงลักษณะของการเรียนของเด็กเหล่านี้ โดยทั่วไปแล้ว เด็กส่วนมากเรียนคณิตศาสตร์ในลักษณะคล้ายเครื่องจักร คือ เรียนโดยขาดความนิยมชมชอบอย่างแท้จริง ขาดความเข้าใจอย่างซาบซึ้งและอย่างดองแท้ในธรรมชาติและวิธีการของวิชาคณิตศาสตร์ พูกว่า ๆ ก็คือ เรียนเพื่อจุดหมายที่จะสอบให้ได้เท่านั้น ผลเช่นนี้ย่อมจะเนื่องมาจากประสบการณ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นต้นของเด็กนั่นเอง ปัญหาเรื่องไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์นี้ มิได้เกิดขึ้นเฉพาะเด็กนักเรียนในประเทศไทยเท่านั้น แม้ในต่างประเทศเช่นประเทศสหรัฐอเมริกา ก็พบว่านักเรียนไม่ชอบวิชาเลขคณิตเช่นกัน สุชาติ และพิทักษ์⁹ กล่าวว่า

⁹สุชาติ รัตนกุล และพิทักษ์ รัชพลเดช, เรื่องเดียวกัน, หน้า 2.

จากผลการค้นคว้าทางด้านการศึกษาวิชาเลขคณิตในสหรัฐอเมริกา ปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่สอบตกในวิชาเลขคณิต มีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าจำนวนนักเรียนที่สอบตกในวิชาอื่น ๆ และนักเรียนที่สอบได้จำนวนมากไม่ชอบวิชาเลขคณิต จึงไม่เลือกเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นต่อไป

ปัญหาประเภทหนึ่งซึ่งนักเรียนชั้นประถมศึกษาประสบความสำเร็จยากคือ การทำโจทย์ปัญหา แม้ว่า นักเรียนอาจจะทราบวิธีคิดคำนวณ แต่การทำโจทย์ปัญหาที่แท้จริง เป็นเรื่องที่ยากมากสำหรับนักเรียน มีข้อวิพากษ์วิจารณ์ปรากฏอยู่เป็นหลักฐาน ดังเช่น จากนักเรียนว่า "ว ! มีโจทย์ปัญหาอีกตั้งหน้าเนอะ" จากครู "แหม ! รู้สึกว่านักเรียนจะเกลียดโจทย์ปัญหาที่เป็นเรื่องราวเอาเสียจริง ๆ นักเรียนไม่สามารถจะอ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจเพียงพอที่จะหาวิธีทางคณิตศาสตร์วิธีใดวิธีหนึ่งมาใช้เพื่อหาคำตอบได้"¹⁰

การทำโจทย์ปัญหานี้ ไม่เฉพาะแต่นักเรียนเท่านั้นซึ่งประสบความสำเร็จมากในการทำโจทย์ปัญหา แม้แต่ครูเอง ก็ประสบปัญหาเรื่องการสอนเลขโจทย์ปัญหาเช่นเดียวกัน ตัวครูเองมีความหนักใจเป็นอันมากเมื่อนักเรียนทำเลขโจทย์ปัญหาผิด หรือไม่สามารถจะแก้ปัญหานั้นในโจทย์ได้ ทำไมนักเรียนจึงแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ เรื่องนี้เป็นเรื่องน่าหวั่นวิตกขึ้นมาพิจารณา การที่นักเรียนแก้ปัญหานั้นไม่ได้มีอยู่ 2 กรณีใหญ่ ๆ คือ ประการที่หนึ่ง มองไม่เห็นปัญหา ประการที่สอง ไม่ทราบว่า จะแก้ปัญหานั้นได้อย่างไร บางครั้งนักเรียนบางคนสามารถแก้ปัญหานั้นได้ แต่ไม่สามารถอธิบายได้ว่า "ทำไม" ต้องทำอย่างนั้น หรือมีวิธีอื่น ๆ สำหรับแก้ปัญหานั้นได้อีกหรือไม่ สาเหตุของผลเหล่านี้คือ ความเข้าใจ นั่นคือ นักเรียนขาดความเข้าใจหรือมีความเข้าใจน้อยเกินไปนั่นเอง จึงใช้วิธีแก้ปัญหาค้นวิธีการจำ เป็นเรื่องน่าคิดว่า เมื่อการสอนโจทย์ปัญหา ก่อให้เกิดความอึดอัดใจ คับข้องใจ หรือเป็นปัญหาทั้งครูและนักเรียน ทำไม ครูจึงพยายามสอนโจทย์ปัญหาลดลงมา จะเลิก-

10

Maribeth Henney, "Improving Mathematics Verbal Problem-solving Ability through reading Instruction," The Arithmetic Teacher, XVIII (April, 1971), 223.

ลุ่มเสียมมิได้หรือ Troutman และ Lichtenberg¹¹ จะตอบคำถามนี้ได้ดีทีเดียว คำตอบก็คือ "การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา น่าจะเป็นสิ่งซึ่งสำคัญที่สุดของการศึกษาของบุคคล ด้ความอย่างกว้างไกลออกไปอีก ความสามารถอันเกิดจากการแก้ปัญหานี้ จะสามารถช่วยให้นักบุคคลตัดสินใจเลือกทางดำเนินชีวิต (life style) ของตนเองได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้น จึงเป็นความจำเป็นที่นักเรียนในโรงเรียน ต้องเรียนโจทย์ปัญหาเพื่อที่จะแสวงหา รับเอา และ คัดเลือกข้อมูล ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถที่จะเลือกสิ่งซึ่ง เหมาะสำหรับตัวเองในอันที่จะเพิ่มพูนความสัมพันธ์ของนักเรียนกับคนอื่นให้มากยิ่งขึ้น" Sowder¹² ก็กล่าวไว้ว่า

"การช่วยให้เด็กมีความสามารถในการทำโจทย์ปัญหา เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปแล้วว่า เป็นวัตถุประสงค์ซึ่งเหมาะสมในหลักสูตรคณิตศาสตร์"

ความมุ่งหมายที่สำคัญในการให้เด็กทำโจทย์ปัญหา ก็เพื่อให้เด็กมีทักษะในการแก้ปัญหา ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญที่สุดในการเรียนคณิตศาสตร์ ปกติครูมักใช้โจทย์ปัญหานำหรือขั้นต้นบทเรียน และอธิบายกระบวนการ บวก ลบ คูณ หาร นอกจากนั้นยังใช้โจทย์ปัญหาเพื่อ

1. อธิบายความหมายใหม่ ๆ กระบวนการใหม่ ๆ
2. แสดงให้เห็นประโยชน์ของกระบวนการทางคณิตศาสตร์
3. ทบทวนความรู้และทดสอบ
4. ให้เด็กทำงานร่วมกันเป็นหมู่ หรือ หัซัน เป็นครั้งคราว

¹¹ Andria Price Troutman and Betty Plunkett Lichtenberg, "Problem Solving in the General Mathematics Classroom," The Mathematics Teacher, LXVII (November, 1974), 590.

¹² Larry Sowder, "Teaching Problem Solving: Our Lip Service Objective?" School Science and Mathematics, LXXXI (February, 1972), 115.

5. ประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการ บวก ลบ คูณ หาร
6. สอนให้แก้โจทย์ปัญหา และสามารถแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันนอกห้องเรียน¹³

ถ้าพิจารณาคุณลักษณะของคณิตศาสตร์แนวปัจจุบันจะเห็นว่า ไบบิงไว์ชี้แจงโดยปราศจากข้อสงสัย เช่น ข้อ 1 กล่าวว่า "เน้นเรื่องความเข้าใจมากกว่าความจำ"¹⁴ ข้อ 4 กล่าวว่า "เน้นความสำคัญของหลักการทางคณิตศาสตร์และความถ้อยแถลงต่างๆ วิธีที่คิดคำตอบ เหตุผล ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างเรื่องราวต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์"¹⁵ และข้อ 5 กล่าวว่า "ส่งเสริมให้เด็กคิด ค้นคว้าหาหลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง"¹⁶ Robert J. Whirl¹⁷ กล่าวไว้ในวารสาร Mathematics Teacher ฉบับเดือนตุลาคม 2516 หน้า 551 ว่า "คำตอบนั้นมีความสำคัญไม่เท่ากับวิธีการซึ่งใช้ในการหาคำตอบเลย วิธีการหาคำตอบที่ดีที่เหมาะสมเป็นวัตถุประสงค์หลักของวิชาเลขคณิต" การที่จะหาวิธีการหาคำตอบที่ดีที่เหมาะสมนั้น หากขาดความเข้าใจเสียแล้ว ย่อมเป็นสิ่งซึ่งหมกหมองหรือหวังโดยยาก จะเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์กับความเข้าใจเป็นของคู่กันเหมือนวัตถุซึ่งมีแสงส่องมากระทบ กับเงา จะหลีกเลี่ยงกันหาได้ไม่ แต่การปฏิบัติจริงในการเรียนการสอนเลขคณิตปัจจุบัน ส่วนหนึ่งมิได้สนองวัตถุประสงค์ของการสอนคณิตศาสตร์โดยครูอาจารย์ส่วนหนึ่งพยายามสอนซ้ำแล้วซ้ำอีกให้นักเรียนจำว่า ถ้าโจทย์ปัญหาใช้คำนี้ จะต้องทำอย่างนี้ ถ้าโจทย์ปัญหามีคำนั้น จะต้องทำวิธีนั้น เช่น โจทย์มีคำว่า "เหลือ" จะต้องทำวิธีลบ "เงินทอน" จะต้องทำวิธีลบ ฯลฯ ตามข้อเท็จจริงแล้วคำเหล่านี้เมื่อปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหา ไม่จำเป็นต้องทำวิธีลบเสมอไป อาจต้องใช้วิธีการอย่างอื่นเพื่อหาคำตอบก็ได้ เป็นต้นว่า

¹³ หน่วยงานนิเทศน์, กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, คู่มือสอนคณิตศาสตร์แนวปัจจุบันสำหรับชั้นประถมศึกษา (พระนคร. โรงพิมพ์คุรุสภา, 2513), หน้า 164.

¹⁴ เรื่องเดียวกัน, หน้า 1.

^{15,16} เรื่องเดียวกัน, หน้า 2.

¹⁷ Robert J. Whirl, "Problem Solving - Solution or Technique,"

ก. คุณแม่ให้เงินคุณ 100 บาท สำหรับให้คุณจ่ายเป็นค่าเบี้ยเลี้ยงคนขับรถ 70 บาท ส่วนที่เหลือ เป็นของคุณ อยากทราบว่า你能ได้เงินเท่าไร

ข. คุณแม่ให้เงินไปงสำหรับจ่ายเป็นค่าเบี้ยเลี้ยงคนขับรถ 100 บาท แล้วคุณแม่เหลือเงินในกระเป๋าอีก 70 บาท อยากทราบว่าก่อนให้เงินไปงคุณแม่มีเงินอยู่ในกระเป๋าเท่าไร

ค. คุณพ่อให้เงินนัมและคุณไปชมภาพยนตร์เรื่องสัตว์โลกผู้น่ารัก เมื่อกลับมาถึงบ้านคุณเหลือเงิน 18 บาท นัมเหลือเงินเป็น 2 เท่าของคุณ นัมเหลือเงินเท่าไร

ง. สันติบอกมาลีว่าเขามีเงินเหลือจากค่าขนมประจำเดือน 45 บาท มาลีพูดว่าสันติมีเงินเหลือเป็น 3 เท่าของเขา อยากทราบว่า มาลีมีเงินเหลืออยู่เท่าไร

จากโจทย์ตัวอย่างทั้ง 4 ข้อนี้ จะเห็นว่าทุกข้อมีคำว่า "เหลือ" เหมือนกันหมด แต่โจทย์ปัญหา ข้อ ก. เพียงข้อเดียวเท่านั้นที่ต้องหาคำตอบด้วยวิธีลบ ที่นั่นเองนักเรียนส่วนหนึ่งก็พยายามใช้การจำวิธีทำเหมือนกัน แม้ครูจะเน้นให้หาคำความเข้าใจ แต่นักเรียนก็ไม่สนใจ ไม่ใส่ใจที่จะฟังคำอธิบาย ขอเพียงทราบวิธีทำก็พอแล้ว ฉะนั้น หากครูจะสอนให้จำคำพูดคำใดคำหนึ่ง หรือนักเรียนจะพยายามเรียนไปโดยใช้วิธีจำก็ตาม การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ย่อมไม่บรรลุเป้าประสงค์ ซึ่งต้องการได้ ครูอาจารย์หลายคนมีความเชื่อว่า ถ้าให้เด็กทำแบบฝึกหัดมาก ๆ แล้ว เด็กจะสามารถทำใคร่ครองแกล้วเอง ดังนั้น ครูอาจารย์บางกลุ่มจึงนิยมสอนบทเรียนใหม่ตามวิธีดังนี้คือ

1. ให้ตัวอย่าง 2 - 3 ตัวอย่าง

2. ฝึกกฎ

3. ให้แบบฝึกหัดมากมาย¹⁸

บางครั้ง เมื่อจบแบบฝึกหัดตัวเลขล้วน ๆ แล้ว ก็จะให้แบบฝึกหัดซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาควบคู่ไปด้วย และการฝึกกฎนั้น ๆ มีใจกว้างถึงเหตุผลอันเป็นรากฐานเลย การศึกษาทางจิตวิทยาสมัยใหม่

¹⁸ควง เกื้อน อ่อนนวม, "การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่กับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์, แผนกวิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514). (พิมพ์คัด).

แสดงให้เห็นว่า ถ้าหากเรียนกฎและวิธีการต่าง ๆ โดยไม่มีพื้นฐานมาจากความเข้าใจแล้ว จะก่อให้เกิดการเรียนรู้เพียงชั่วคราวเท่านั้น การให้แบบฝึกหัด โจทย์ปัญหา หรือการฝึกทักษะบางโอกาส ก็มีปัญหาเหมือนกัน Robert Lee Morton¹⁹ กล่าวถึงการฝึกทักษะพอสรุปได้ว่า

ปัญหาสำคัญของการฝึกทักษะซึ่งได้จัดให้มีขึ้นในโรงเรียนแบบเก่า คือ การฝึกทักษะก่อนที่ผู้เรียนจะไต่ถามความหมายของคำหรือเรื่องนั้น ปัจจุบัน เราทราบแล้วว่า ขอสงสัยต่อมาพอจะยกเป็นเหตุผลได้ คือ ถ้าครูให้การฝึกทักษะเร็วเกินไป จะก่อให้เกิดผลเสียหายมาก การฝึกทักษะไม่ใช่มาก่อน ควรมาภายหลัง ความหมายของคำหรือเรื่องนั้น ๆ

Larry Sowder²⁰ กล่าวถึงปัญหาของการให้ โจทย์ปัญหาพอสรุปได้ว่า

เมื่อครูให้ โจทย์ปัญหาซึ่งมี โจทย์ปัญหาซึ่ง เคยพบมาแล้ว นักเรียนมักจะพูดว่า "แต่พวกเราไม่เคยทำ โจทย์ปัญหาแบบนี้เลย" หรือ "กรุณาทำ โจทย์ปัญหาแบบนี้ให้ผมดูหน่อย" โชคไม่ดีเลย ที่นักเรียนเป็นจำนวนมากดูเหมือนจะคิดว่าแนวคิดทางคณิตศาสตร์มีแนวคิดเพียงแนวคิดเดียว บางทีอาจเป็นเพราะนักเรียนเหล่านั้นพบแต่ โจทย์ปัญหาแบบธรรมดาทั่ว ๆ ไปเท่านั้น ดูเหมือนว่า นักเรียนมอง โจทย์ปัญหาธรรมเป็นแบบเดียวกันหมด และดูเหมือนนักเรียนจะคิดว่า ถ้าหากผู้ใดไม่ได้อ่านหรือไม่เคยเห็นแบบของการทำ โจทย์ปัญหาแบบซึ่ง เหมาะสมกับปัญหาแล้ว ผู้นั้นจะไม่สามารถแก้ปัญหานั้นได้เลย โจทย์ปัญหาซึ่งมี โจทย์ปัญหาเกี่ยวเนื่องกับชีวิตประจำวัน เช่น "ปัญหาชวนคิด" (brain-teaser or brain buster) เป็นที่คาดหวังว่า นักเรียนซึ่งมีสติปัญญาดี หรือนักเรียนซึ่งขยันมาก ๆ เท่านั้นจะคิดได้ แม้ว่าครูจะยังไม่ได้อสอนหรือแสดงวิธีคิดให้ดู ทักษะที่เช่นนั้น ย่อมไม่เป็นที่ปรารถนาอย่างแน่นอน ที่จะให้เกิดกับนักเรียนซึ่งครูหวังว่าจะสอนให้มีความสามารถแก้ปัญหานั้นจริง ๆ ซึ่งเกิดขึ้นและมีความเชื่อมั่นในอำนาจการวิเคราะห์ของตนเอง

¹⁹ Robert Lee Morton, Teaching Arithmetic, (Washington, D.C., Dept. of Classroom Teacher, American Educational Research Assoc. N.E.A., 1953), p. 21.

²⁰ Ibid., pp. 113 - 114.

Troutman และ Lichtenberg²¹ กล่าวถึงเรื่องนี้ พอสรุปได้ว่า

เมื่อนักการศึกษาหลายคนจะยอมรับดวงความคิด (idea) ของการสอนการแก้ปัญหาว่าเป็นจุดหมายปลายทาง (goal) ก็ตาม แต่เราก็กังไม่พบการปฏิบัติควบคู่กันซึ่งจะคำจุนหรือสนับสนุนความคิดเห็นนี้เลย การสันนิษฐานมีแนวโน้มที่เป็นไปในลักษณะที่ว่า นักเรียนซึ่งคำนวณไม่เป็นก็ไม่สามารถคิดได้ (a student who cannot compute can-not think)

ข้อสันนิษฐานอีกประการหนึ่ง เป็นไปในลักษณะที่ว่า นักเรียนสามารถเรียนการแก้ปัญหาโดยการสังเกต หรือ จำว่าคนอื่นเขาแก้ปัญหานั้นอย่างไร อย่างไรก็ตาม เชื่อกันว่า นักเรียนเรียนการแก้ปัญหาโดยอิงเข้าสู่การแก้ปัญหานั้นตามสภาพที่เป็นจริง

สุชาติและพิทักษ์²² กล่าวถึงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตอนหนึ่ง สรุปได้ดังนี้

ครูที่สอนคณิตศาสตร์โดยทั่วไป ยึดมั่นในหลักที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1. การฝึกให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดซ้ำแบบจำนวนมาก ๆ หรือที่เรียกว่า "drill"
2. การฝึกให้นักเรียนเกิดความชำนาญหรือเกิดทักษะในการทำเลข หรือที่เรียก

ว่า manipulative skill

หลักสองประการดังกล่าว เป็นผลบังคับให้เกิดหลักปฏิบัติในตัวผู้เรียนบางประการ การเลียนแบบและการท่องจำ แบบนกแกวนกขุนทอง ซึ่งหมายถึงการท่องจำโดยปราศจากความเข้าใจความหมายของสิ่งซึ่งตนท่องจำ ตัวอย่างเช่นการท่องสูตรคูณจากแม่สองถึงแม่สิบสอง นักเรียนบางคนอาจจะท่องจำโดยมีความเข้าใจเป็นทุนอยู่ ซึ่งเรียกว่าเป็นการท่องจำชนิดที่มีความหมาย แต่นักเรียนส่วนมากท่องจำไปโดยขาดความเข้าใจ ท่องได้แบบเครื่องจักร คือ ถ้าให้เริ่มท่องกลางคันที่ใดที่หนึ่ง จะท่องคิดหรือมีจะนึกท่องท่องจำในใจมาตั้งแต่ต้นเสียก่อน ทั้งนี้เป็นการท่องได้โดยความเคยชิน ผู้เรียนมิได้เกิดความคิดหรือความเข้าใจ จึงถือว่าเป็นการท่องจำโดยปราศจากความหมาย ตัวอย่างที่สองได้แก่ การแก้โจทย์ปัญหา ครูทำตัวอย่างและอธิบายให้นักเรียนดูในกระดานดำ แล้วให้แบบฝึกหัด

²¹ Loc. cit.

²² เรื่องเดียวกัน, หน้า 6 - 7.

ซึ่ง เป็นโจทย์ปัญหาแบบเดียวกัน ทำหลาย ๆ ข้อ เพื่อให้นักเรียนจำได้ นักเรียนซึ่งมีสติปัญญาขนาด ปานกลาง ส่วนมากทำโจทย์ปัญหาได้ เพราะเลียนแบบจากตัวอย่าง ครั้นครูให้โจทย์พลิกแพลงจาก ตัวอย่าง นักเรียนส่วนมากจะทำได้เพราะคิดไม่เป็น ได้แต่เลียนแบบ และจำประสบการณ์ที่ตน เคยพบ ไปใช้ในสถานการณ์อย่างเดียวกันเท่านั้น เมื่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เปลี่ยนไปจากที่เคยพบแม้ เพียงเล็กน้อยก็ไม่สามารถแก้โจทย์ได้ นักเรียนส่วนมากเกิดมีทัศนคติว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เต็มไปด้วย กล้วยกลเม็ด (tricks) และกฎเกณฑ์ (rules) ต้องท่องจำมากและต้องมีเคล็ดลับในการหาคำตอบ นักเรียนส่วนมาก จึงเกิดความเหนื่อยหน่ายไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวถึง เรื่องการทำโจทย์ปัญหา และการฝึกทักษะจะเห็นว่า การฝึกทักษะอย่าง เดียว แต่ขาดความเข้าใจ ไม่อาจทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์บรรลุเป้าประสงค์อันเป็นจุดหมายปลายทางได้ หลายคนมีความเห็นว่า การหาคำตอบได้ถูกต้อง เป็นการแสดงความเข้าใจแล้ว ความเห็น นี้ถูกต้อง แต่ไม่ถูกหมดทีเดียว เพราะแท้จริง หากเป็นเช่นนั้นไม่ การหาคำตอบได้ถูกต้อง เป็นการ แสดงว่านักเรียนสามารถคำนวณ หรือ บวก ลบ คูณ หาร ตัวเลข หรือคิดตัวเลขถูกเท่านั้น จริงอยู่ ผู้หาคำตอบได้ถูกต้อง อาจเข้าใจจริง ๆ ก็ได้ แต่การได้คำตอบเป็นการแสดงว่า ผู้ทำโจทย์ปัญหา ไม่มีความเข้าใจโจทย์ปัญหานั้น กระนั้นหรือ ห้ามได้ ไม่อาจบอกได้ว่า ผู้ทำโจทย์ปัญหาซึ่งได้คำตอบผิดนั้น เข้าใจหรือไม่เข้าใจโจทย์ปัญหา เพราะการจะได้มาซึ่งคำตอบที่เป็นตัวเลขหรือผลสรุปขั้น
 * สุดท้ายนั้น ต้องประกอบด้วยความเข้าใจมากกว่าหนึ่งขั้นตอน คือ ต้องเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยส่วนรวม เข้าใจสิ่งซึ่งโจทย์กำหนดให้ เข้าใจสิ่งซึ่งโจทย์ต้องการทราบ ความเข้าใจขั้นสุดท้ายคือ ความเข้าใจเรื่อง บวก ลบ คูณ หาร ซึ่งจะได้จำนวนเลขออกมา เท่านั้นยังไม่พอ การจะได้คำตอบซึ่งเป็นตัวเลขที่ถูกต้อง จะต้องมีความรอบคอบและแม่นยำในการคำนวณหรือคิดตัวเลขด้วย กล่าวอย่างรวบรัดที่สุด คือ เข้าใจว่าจะใช้วิธีอะไรเพื่อหาคำตอบ เพราะอะไร เข้าใจการคิดตัวเลข และสุดท้ายคือ ความแม่นยำ ตัวอย่างเช่น สุราษฎร์มีเงิน 30 บาท นำไปซื้อสมุดหนึ่งเล่มราคา 8 บาท
 อยากทราบว่า สุราษฎร์เหลือเงินเท่าไร ถ้านักเรียนได้คำตอบเป็น 38 บาท หรือ 32 บาท หรือ 42 บาท หรือ 2 บาท จะยืนยันได้ใหม่ว่านักเรียนไม่เข้าใจ ผู้ซึ่งยืนยันได้ว่าไม่เข้าใจ ก็อาจจะถูก แต่ ผู้นั้นตอบได้หรือไม่ว่า นักเรียนซึ่งได้คำตอบดังกล่าวไม่เข้าใจเรื่องอะไร เมื่อถูกคำตอบของนักเรียนดังกล่าวแล้ว สันนิษฐานอะไรได้บ้าง ถ้าสันนิษฐานได้เพียงอย่างเดียวว่า "นักเรียนคนนั้นไม่เข้าใจ" ข้อสันนิษฐานนั้นจะถูกอย่าง "กำปั้นทุบดิน" ถ้าหากว่าสันนิษฐานได้หลายแง่หลายมุม

ผู้สันนิษฐานคงจะเห็นควยว่า ไม่อาจสรุปอะไรได้แน่นอนเลย จากคำตอบของนักเรียน แม้ว่าคำตอบนั้นจะผิดก็ตาม วิธีการซึ่งจะทราบแน่ ๆ ก็คือ ให้นักเรียนตอบเสียก่อนว่า โจทย์ปัญหาข้อนี้ทำวิธีอะไร เพื่อหาคำตอบ ถ้านักเรียนตอบว่า โจทย์ปัญหาข้อนี้ทำวิธีลบ ด้วยเหตุผลที่ว่า มีเงินแล้วใช้ไป เงินที่เหลือย่อมน้อยกว่าเดิม คำตอบเพียงเท่านี้ ก็สามารถจะล้มความคิดที่ว่า "นักเรียนไม่เข้าใจ" ได้แล้ว คำตอบของนักเรียนแสดงความเข้าใจโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้อง บางทีอาจมีข้อโต้แย้งว่า ถ้านักเรียนเข้าใจ ทำไมไม่ไปคำตอบผิด คำตอบของคำถามนี้ก็คือ จะต้องหาสาเหตุต่อไป เพราะข้อต่อไปเป็นเรื่องของตัวเลขโดด คำตอบที่ผิด อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่สามารถลบเลขได้ อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่มีความเข้าใจเรื่องลบเลขทั้งหมด หรือบางเรื่อง อาจเป็นเพราะนักเรียนยังไม่ได้เรียนการลบเลขแบบมีกระจาย อาจเป็นเพราะนักเรียนขาดความรอบคอบ หรืออาจเป็นเพราะนักเรียนขาดความแม่นยำ ฯลฯ สาเหตุใดสาเหตุหนึ่งก็ได้ หากสามารถหาสาเหตุของความบกพร่องหรือผิดพลาดได้ ก็มีโอกาสนำไปแก้โจทย์ปัญหาได้หมดไปหรือเกือบหมดไป หรืออย่างน้อยก็ลดปัญหาลงไปได้ไม่มากนักเลย เสมือนหนึ่งแพทย์ผู้คนพบสมุฏฐานของโรคซึ่งพอจะเยียวยาได้แล้ว เมื่อให้การรักษายาบาลและให้ยาซึ่งถูกกับโรค แม้โรคนั้นไม่หาย ก็คงพอทุเลาบ้าง

ถึงได้กล่าวมาแล้วว่า การฝึกทักษะอย่างเดียวกัน แต่ขาดความเข้าใจ หรือมีความเข้าใจ แต่ขาดการฝึกฝน หรือ ได้รับความฝึกฝนน้อย ก็ไม่อาจทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์บรรลุวัตถุประสงค์ได้ เนื่องจาก สาเหตุประการแรก จะเป็นผลทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมซึ่งเรียนโจทย์ปัญหาโดยการจำ หรือเรียนแบบเครื่องจักร สาเหตุประการที่สอง การได้รับความฝึกฝนน้อยย่อมก่อให้เกิดทักษะน้อยซึ่งเป็นเหตุให้ไม่มีความคล่องตัวในการแก้โจทย์ปัญหา เหตุที่นักเรียนได้รับความฝึกฝนน้อยเหตุหนึ่งก็คือ นักเรียนไม่มีแบบของโจทย์ปัญหาสำหรับฝึกฝน เรื่องนี้เป็นเรื่องนวัตศิลป์ฯ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เริ่มค้นคว้า เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแบบของโจทย์ปัญหา สำหรับใช้ประโยชน์ในเชิงวิชาการ และการฝึกทักษะซึ่งแยกได้ดังนี้

1. เพื่อให้ทราบถึงความยากง่ายของการใช้คำพูดสำหรับสร้างโจทย์ปัญหา บวก ลบ คูณ หาร
2. เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับสร้างโจทย์ปัญหา บวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียน เรียนเร็วและนักเรียนเรียนช้า
3. เพื่อสร้างโจทย์ปัญหาเบื้องต้นสำหรับฝึกให้นักเรียน เกิดทักษะในการใช้เหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาและเสริมความเข้าใจให้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เรื่องเกี่ยวกับแบบของโจทยปัญหาในวิชาเลขคณิต ไม่ปรากฏว่ามีรายงานผลการศึกษาของผู้ใดมาก่อนเลย ผู้วิจัยจึงวางวัตถุประสงค์ของการศึกษาขั้นต้นไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาแบบของโจทยปัญหาเลขคณิต บวก ลบ คูณ และหาร ซึ่งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ เข้าใจยาก .
2. เพื่อรวบรวมและสร้างโจทยปัญหาเลขคณิต บวก ลบ คูณ และหาร สำหรับฝึกนักเรียนให้เกิดทักษะในการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา และเสริมความเข้าใจให้ดียิ่งขึ้น

สมมติฐานของการวิจัย

การศึกษาวจัยครั้งนี้ อยู่บนสมมติฐานที่ว่า แบบโจทยปัญหาซึ่งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ เข้าใจยาก จะต้องมีนักเรียนตอบโจทยปัญหาข้อนั้น ๆ ถูก ต่ำกว่าร้อยละ 80.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด เพราะนักเรียนได้เรียนและฝึกฝนการทำโจทยปัญหามาแล้ว 4 ปี เป็นอย่างน้อย จึงสมควรที่จะทำโจทยปัญหาได้ถูกต้องมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว คือมากกว่าร้อยละ 80.00

ขอบเขตของการวิจัย

1. การศึกษาระดับนี้ มุ่งศึกษาเฉพาะความเข้าใจโจทยปัญหา บวก ลบ คูณ และหารชั้นเดียวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่
2. ตัวอย่างประชากรซึ่งใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ ในโรงเรียนเทศบาล เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร
3. ขอสอบเป็นเลขโจทยปัญหาชั้นเดียวซึ่งเกี่ยวกับ การบวก ลบ คูณ และหาร ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ จำนวน 66 ข้อ
4. การศึกษากระทำในช่วงสุดท้าย (ช่วงเตรียมสอบ) ของภาคปลาย ปีการศึกษา 2516
5. การศึกษาระดับนี้ไม่คำนึงถึง เพศ อายุ ฐานะทางเศรษฐกิจ อาชีพ ของผู้ปกครอง-นักเรียน
6. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนไม่เป็นสิ่งซึ่งนำมาเกี่ยวข้องในการเลือกสุ่มตัวอย่าง

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ในการทำแบบสอบ คือ โจทย์ปัญหาเลขคณิตซึ่งเป็นแบบฝึกทักษะ ถือว่านักเรียนได้เรียนได้รับการสอน และการฝึกฝนทำโจทย์ปัญหา บวก ลบ คูณ หหาร มาแล้ว
2. เวลา เข้า สาย เที่ยง หรือบ่าย และสิ่งแวกล้อม ไม่มีอิทธิพลต่อการทำแบบสอบของนักเรียน
3. คะแนนซึ่งได้จากการสอบทุกครั้งถือว่าเป็นคะแนนซึ่งเชื่อถือได้
4. ครูผู้สอนเลขคณิตเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการสอน และทำการสอนได้ปกติ

วิธีดำเนินการค้นคว้าและวิจัย

1. สุ่มตัวอย่างประชากรจากนักเรียนซึ่งกำลัง เรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ ของโรงเรียนเทศบาล เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร รวม 9 โรงเรียน เป็นจำนวน 690 คน
2. สร้างแบบสอบโจทย์ปัญหาเลขคณิตแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก สำหรับทดสอบความเข้าใจโจทย์ปัญหาเลขคณิต บวก ลบ คูณ และหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ แบบสอบนี้ เมื่อปรับปรุงจนได้คุณภาพตามต้องการแล้ว จะแก้ไขเป็นแบบฝึกทักษะต่อไป

007082

✓ 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 3.1 นำแบบสอบไปสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างประชากร กลุ่มที่ 1 จำนวน 120 คน
- 3.2 นำคำตอบซึ่งได้จากการสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างประชากร กลุ่มที่ 1 มาตรวจวิเคราะห์หาระดับความยาก และ อำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ
- 3.3 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบ
- 3.4 นำแบบสอบซึ่งปรับปรุง แก้ไข ครั้งที่ 1 แล้ว ไปสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างประชากร กลุ่มที่ 2 จำนวน 200 คน
- 3.5 นำคำตอบซึ่งได้จากการสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างประชากร กลุ่มที่ 2 มาวิเคราะห์หาระดับความยาก และ อำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ
- 3.6 นำแบบสอบซึ่งปรับปรุง แก้ไข ครั้งที่ 2 แล้ว ไปสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างประชากร กลุ่มที่ 3 จำนวน 370 คน

4. นำกระดาษคำตอบซึ่งได้จากการสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างประชากร กลุ่มที่ 3 มาตรวจให้คะแนน เพื่อ

- 4.1 ทหาระดับความยาก และ อำนาจจำแนกของโจทย์ปัญหาเลขคณิตซึ่งเป็นแบบฝึกทักษะแต่ละขอ
- 4.2 ทหาระดับความเที่ยงของโจทย์ปัญหาเลขคณิตซึ่งเป็นแบบฝึกทักษะทั้งชุด
- 4.3 ทหารอยละของนักเรียนซึ่งตอบโจทย์ปัญหาแต่ละวิธี เทียบกับจำนวนนักเรียนทั้งหมด
- 4.4 ทหารอยละของนักเรียนซึ่งตอบโจทย์ปัญหาแต่ละข้อมุก แยกตามคำซึ่งใช้เป็นหลักในโจทย์ปัญหา
- 4.5 รวบรวมลักษณะหรือแบบ โจทย์ปัญหา เลขคณิตซึ่งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ เข้าใจยาก

ความจำกัดของการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากร เลือกจากนักเรียนเทศบาลในเขตปทุมวัน เท่านั้น
2. เวลาในการศึกษาและรวบรวมข้อมูลมีช่วงเวลาประมาณ 3 สัปดาห์เท่านั้น (ช่วงเตรียมสอบไล่ภาคปลาย ปีการศึกษา 2516)
3. แบบของโจทย์ปัญหาเลขคณิตซึ่งสร้างขึ้นมามีจำนวน 66 ข้อ อาจครอบคลุมได้ไม่ครบทุกแบบ
4. การศึกษาคั้งนี้ อาจได้ผลไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร เพราะใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรอยู่ในวงจำกัด ไม่ได้ตัวอย่างประชากรซึ่งเป็นตัวแทนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่อย่างแท้จริง

ประโยชน์ซึ่งจะได้รับจากการศึกษาวิจัย

การวิจัยนี้ จะเป็นประโยชน์ในเชิงวิชาการ และการปฏิบัติงานของครูสอนวิชาคณิตศาสตร์
ดังนี้

1. ช่วยให้ทราบแบบของโจทย์ปัญหา เลขคณิตซึ่งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ เข้าใจ
ยาก
2. จะได้รวบรวมแบบของโจทย์ปัญหา เลขคณิตเบื้องต้นบางส่วนซึ่งนักเรียนเข้าใจยาก
3. เพื่อเป็นประโยชน์ในการสร้างโจทย์ปัญหา เลขคณิตสำหรับฝึกนักเรียนให้เกิดทักษะ
ในการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาและเสริมความเข้าใจให้ดียิ่งขึ้น
4. เพื่อเป็นประโยชน์ในการสร้างโจทย์ปัญหา เลขคณิตเบื้องต้น สำหรับนักเรียน-
เรียนช้า และนักเรียนเรียนเร็ว

คำจำกัดความ

โจทย์ปัญหา เลขคณิต หมายถึงสภาพของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย จำนวนเลข
และคำห้อมล้อมที่ก่อให้เกิดปัญหา ซึ่งนักเรียน ต้องคิด และตัดสินใจเองว่า จะใช้วิธีการอะไรทาง
คณิตศาสตร์มาแก้ปัญหานั้น หรือหมายถึงแบบฝึกหัดเลขคณิต ซึ่งต้องการให้นักเรียน คิด และตัดสินใจ
เองว่าจะทำอย่างไร เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ต้องการ หรือหมายถึงสภาพการของโจทย์ปัญหาเลข-
คณิต ซึ่งนักเรียนไม่สามารถดำเนินการหาคำตอบได้ทันที เพราะโจทย์ปัญหาซึ่งไม่มีเครื่องหมาย
คำบอก คำสั่ง หรือวิธีการในการหาคำตอบอย่างเด่นชัด

โจทย์ปัญหาเลขคณิตขั้นเดียว (One - step problem) หมายถึง โจทย์ปัญหา
เลขคณิตซึ่งต้องการให้หาคำตอบ คำตอบเดียว จากคำถาม คำถามเดียว หรือ โจทย์ปัญหาเลขคณิต
ซึ่งมีคำถาม คำถามเดียว และสามารถใช้วิธีคำนวณเพียงวิธีเดียวเพื่อหาคำตอบ เช่น คุกกี้บริจาคเงิน
ช่วยนักเรียนขาดแคลน 20 บาท นมบริจาคเงินช่วยนักเรียนขาดแคลน 17 บาท โป่งบริจาคเงิน
ช่วยเหลือนักเรียนขาดแคลน 19 บาท ทั้งสามคนบริจาคเงินช่วยเหลือนักเรียนขาดแคลนรวมเป็นเงิน
เท่าไร

โจทย์ปัญหาเลขคณิตเบื้องต้น หมายถึง โจทย์ปัญหาเลขคณิตชั้นเดียวกันนั่นเอง คือโจทย์ปัญหาเลขคณิตซึ่งมีคำถาม คำถามเดียว และสามารถใช้วิธีคำนวณเพียงวิธีเดียว คือ วิธีบวก หรือวิธีลบ หรือวิธีคูณ หรือวิธีหาร เพียงวิธีใดวิธีหนึ่ง ก็หาคำตอบได้

แบบโจทย์ปัญหา หรือแบบของโจทย์ปัญหา หมายถึง ลักษณะของโจทย์ปัญหา หรือ สภาพของโจทย์ปัญหาสำหรับการวิจัยนี้ เน้นเรื่องคำซึ่งเป็นหลักในโจทย์ปัญหา เช่นคำว่า "เหลือ" "-ละ" (มีคำว่า "ละ" ประกอบข้างหลัง เช่น คนละ ตัวละ) ฯลฯ

แบบสอบ คือ โจทย์ปัญหาเลขคณิตซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการนี้

แบบฝึกทักษะ หมายถึง โจทย์ปัญหาเลขคณิตซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น และผ่านการวิเคราะห์แล้วว่า อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ เพื่อใช้สำหรับฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการทำโจทย์ปัญหามากยิ่งขึ้น

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ หมายถึงนักเรียนซึ่งเรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ และกำลังเตรียมตัวสอบโลกศกปลาย คือกำลังจะสอบขึ้นไปเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ความเข้าใจ หมายถึง เข้าใจว่าจะนำวิธีการทางคณิตศาสตร์ วิธีใด มาใช้เพื่อหาคำตอบที่ต้องการ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย