

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และตรวจสอบคุณภาพด้านความตรง ความเที่ยงของวิธีการที่พัฒนาขึ้น ประชากรในการวิจัยมี 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 มีจำนวนทั้งสิ้น 1,567 คน และกลุ่มครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ 37 คน ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอพระนครศรีอยุธยา กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนสำหรับใช้วิธีการวินิจฉัยที่พัฒนาขึ้นจำนวน 452 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 เป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำนวน 6 คน ทำหน้าที่วินิจฉัยรูปแบบการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นจริงของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยให้นักเรียนใช้วิธีการคิดออกเสียง (thinking aloud) ผู้วิจัยได้ใช้ผลการวินิจฉัยของครูดังกล่าวเป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบความตรงของวิธีการวินิจฉัยที่พัฒนาขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยเป็นแบบสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยมีตัวเลือก ๑ เป็นตัวเลือกปลายเปิด แยกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบสำหรับวินิจฉัยความเข้าใจวิธีการแก้โจทย์ปัญหา เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบธรรมดา หาคำตอบโดยการเขียนประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบสำหรับวินิจฉัยความสามารถในการคิดคำนวณ เป็นโจทย์สัญลักษณ์ตัวเลขให้หาผลลัพธ์จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 3 เป็นข้อสอบสำหรับวินิจฉัยความสามารถในการให้คำตอบที่ใช้ได้กับสภาพที่เป็นจริง เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นจริงให้หาผลลัพธ์จำนวน 6 ข้อ

สถานการณ์และตัวเลขที่ใช้ในการคำนวณแต่ละข้อในแต่ละตอนเป็นชุดเดียวกัน แบบสอบแต่ละตอนมีกระดาษคำตอบพร้อมที่ว่างสำหรับทดเลขเพื่อให้การตอบข้อสอบแต่ละตอนเป็นอิสระจากกัน เกณฑ์ขั้นต่ำสำหรับการวินิจฉัยยึดตามแนวคิดของอันเดอร์ฮิลล์ และไนซ์ลี (Underhill, 1981; Nicely, 1977) ที่ถือเอาการตอบข้อสอบถูกร้อยละ 67 ของจำนวนข้อเป็นตัวบอกว่านักเรียนมีความสามารถระดับนั้นจริง มิใช่ผิดเพราะความเลินเล่อ การตรวจสอบความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์พิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างผลการวินิจฉัยของครู โดยให้นักเรียนใช้วิธีการคิดออกเสียง (thinking aloud) กับผลการวินิจฉัยจากวิธีการที่พัฒนาขึ้นและตรวจสอบความเที่ยงในการวินิจฉัยที่พิจารณาจากร้อยละของความสอดคล้องระหว่างผลการวินิจฉัยจากข้อสอบที่มีฟอร์มข้อสอบเดียวกัน

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยไว้เป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 วิธีการวินิจฉัยที่พัฒนาขึ้น ตอนที่ 2 ความตรง และความเที่ยงของวิธีการที่พัฒนาขึ้น และตอนที่ 3 ผลการใช้วิธีการวินิจฉัยกับกลุ่มตัวอย่าง รายละเอียดโดยสรุปมีดังนี้

ตอนที่ 1 วิธีการวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นจริง

การวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นจริงมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ มิติการคิดแก้โจทย์ปัญหาที่ต้องคำนึงสภาพที่เป็นจริง แบบสอบและกระดาษคำตอบ เกณฑ์การวินิจฉัย

ในการวัดมิติการคิดแก้โจทย์ปัญหาที่ต้องคำนึงถึงสภาพที่เป็นจริง นักเรียนใช้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการพิจารณาตามสภาพที่เป็นจริง แล้วจึงจะได้คำตอบที่ถูกต้องมี 3 มิติ คือ มิติความเข้าใจวิธีการแก้โจทย์ปัญหา มิติการคิดคำนวณ และมิติการให้คำตอบที่ใช้ได้กับสภาพที่เป็นจริง

แบบสอบที่ใช้สำหรับวินิจฉัยมี 1 ฉบับ แยกเป็น 3 ตอน ๆ ละ 6 ข้อ โดย
สถานการณ์และตัวเลขที่ใช้ในการคิดคำนวณแต่ละข้อในแต่ละตอนเป็นชุดเดียวกัน เพื่อวัด
ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในแต่ละมิติ คือ ตอนที่ 1 วัดมิติความเข้าใจวิธีการ
แก้โจทย์ปัญหา ตอนที่ 2 วัดมิติการคิดคำนวณ และตอนที่ 3 วัดมิติการให้คำตอบที่ใช้ได้
ในสภาพที่เป็นจริง โดยมีกระดาษคำตอบและกระดาษหัดเลขจัดไว้ในแต่ละตอน

สำหรับเกณฑ์ที่ใช้ในการวินิจฉัยยึดเกณฑ์ขั้นต่ำตามแนวคิดของอันเดอร์ฮิลล์ และ
ไนซ์ลี (Underhill, 1981; Nicely, 1977) ที่ถือเอาการตอบข้อสอบถูกร้อยละ 67 ของจำนวนข้อ
เป็นตัวบอกว่านักเรียนมีความสามารถในระดับนั้นจริง มิใช่ผิดเพราะความเลินเล่อ

ตอนที่ 2 ความตรงและความเที่ยงของวิธีการที่พัฒนาขึ้น

ในการตรวจสอบความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ของวิธีการที่พัฒนาขึ้นโดยพิจารณา
ความสอดคล้องระหว่างผลการวินิจฉัยจากวิธีการที่พัฒนาขึ้นกับผลกรวินิจฉัยของครูโดย
ให้นักเรียนใช้วิธีการคิดออกเสียง พบว่ามีความสอดคล้องกันคิดเป็นร้อยละ 86.67 จากการ
ตรวจสอบความเที่ยงพบว่า วิธีการนี้มีความสอดคล้องในการวินิจฉัยโดยมีนักเรียนที่มีผล
การวินิจฉัยจากวิธีการที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกันในข้อสอบที่มีฟอร์มข้อสอบเดียวกันจำนวน
370 คน จากนักเรียนที่เข้าสู่อการวินิจฉัยจำนวน 452 คน คิดเป็นร้อยละ 81.86

ตอนที่ 3 ผลการใช้วิธีการวินิจฉัยกับกลุ่มตัวอย่าง

ผลการใช้วิธีการวินิจฉัยกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอพระนครศรีอยุธยา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มี
รูปแบบการคิดอยู่ในกลุ่มที่ 8 คือ นักเรียนไม่เข้าใจวิธีการแก้โจทย์ปัญหา คิดคำนวณไม่
ถูกต้อง และไม่สามารถให้คำตอบที่ใช้ได้กับสภาพที่เป็นจริงจำนวนทั้งสิ้น 142 คน (ร้อยละ
31.42) รองลงมานักเรียนจัดอยู่ในกลุ่มที่ 2 คือนักเรียนเข้าใจวิธีการแก้โจทย์ปัญหา
คิดคำนวณได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถให้คำตอบที่ใช้ได้กับสภาพที่เป็นจริงจำนวน 133 คน

(ร้อยละ 29.42) ส่วนนักเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ 4 จำนวน 87 คน (ร้อยละ 19.25) เป็นนักเรียนที่เข้าใจวิธีการแก้โจทย์ปัญหา แต่คิดคำนวณไม่ถูกต้อง และไม่สามารถให้คำตอบที่ใช้ได้กับสภาพที่เป็นจริง ส่วนที่เหลือนักเรียนจัดอยู่ในกลุ่มที่ 6 คือนักเรียนไม่เข้าใจวิธีการแก้โจทย์ปัญหา แต่คิดคำนวณได้ถูกต้อง และไม่สามารถให้คำตอบที่ใช้ได้กับสภาพที่เป็นจริง จำนวน 58 คน (ร้อยละ 12.83) โดยนักเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ 1 มีน้อยที่สุดเป็นนักเรียนที่เข้าใจวิธีการแก้โจทย์ปัญหา คิดคำนวณได้ถูกต้อง และสามารถให้คำตอบที่ใช้ได้กับสภาพที่เป็นจริงจำนวน 32 คน (ร้อยละ 7.08) นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าไม่พบนักเรียนคนใดจัดอยู่ในกลุ่มที่ 3, 5 และ 7

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นสามารถอภิปรายได้ใน 3 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นแรกวิธีการวิจัยที่พัฒนาขึ้น ประเด็นที่สองความตรงและความเที่ยงของวิธีการที่พัฒนาขึ้น และประเด็นที่สาม ผลที่ได้จากการวิจัยด้วยวิธีการที่พัฒนาขึ้น

ประเด็นที่ 1 วิธีการวิจัยที่พัฒนาขึ้น

วิธีการที่พัฒนาขึ้นสามารถวิจัยรูปแบบการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นจริงได้อย่างมีความตรงและความเที่ยงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยสามารถให้ผลการวิจัยได้กับนักเรียนทุกคนไม่ว่านักเรียนจะทำข้อสอบผิดเนื่องจากความไม่รอบคอบหรือตอบข้อสอบอย่างเดาสุ่มก็ตาม เพราะมีตัวเลือก ๑ เป็นตัวเลือกปลายเปิดให้นักเรียนมีอิสระในการแสดงการคิดแก้ปัญหา อันเป็นข้อได้เปรียบของวิธีการนี้ ในขณะที่การวิจัยด้วยแบบสอบวินิจฉัยแบบเลือกตอบเท่าที่มีผู้พัฒนาขึ้น (นันทนา สิงห์วัฒนาศิริ, 2535; สมศักดิ์ ฉันทานุรักษ์, 2529; ประดิษฐ์ เรื่องตระกูล, 2528; จินดา ลิ้มถาวรศิริพงษ์, 2526; วิรัช นิยมแย้ม, 2525; วรณดี ชุณหาวุธนิยานนท์, 2524; สุขุม มูลเมือง, 2523; อุไรวรรณ ทศนบุตร, 2523) ซึ่งเป็นแบบสอบแบบเลือกตอบที่วินิจฉัยข้อบกพร่องจากตัวลวงที่นักเรียนเลือก ยังไม่มีวิธีการตรวจสอบให้มั่นใจได้ว่าการที่นักเรียนเลือกตัวลวงใดจะแสดงถึงการมีรูปแบบการคิดตามที่ระบุไว้ในตัวลวงนั้นทุกครั้ง

วิธีการที่พัฒนาขึ้นต้องบริหารการสอบอย่างเคร่งครัด โดยให้นักเรียนทำแบบสอบเรียงลำดับตอนที่ 1, ตอนที่ 2 และตอนที่ 3 เมื่อหมดเวลาในแต่ละตอนครูต้องเก็บทั้งตัวแบบสอบและกระดาษคำตอบทันที นักเรียนจึงเริ่มทำตอนต่อไปได้ เพื่อป้องกันการนำความรู้หรือความคิดในการตอบตอนที่ผ่านๆ มาใช้ในการตอบตอนต่อไป นอกจากนี้วิธีการที่พัฒนาขึ้นสามารถวินิจฉัยนักเรียนได้ทั้งเป็นกลุ่ม และรายบุคคล เป็นการประหยัดเวลา และให้ผลเร็วกว่าการที่ครูซักถามนักเรียนแล้วให้คิดออกเสียงเป็นรายบุคคลเพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนมีรูปแบบการคิดแบบใดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นจริง อีกประการหนึ่งวิธีการที่พัฒนาขึ้นเป็นวิธีการที่เป็นระบบ ไม่มีการคำนวณที่ซับซ้อน ครูสามารถทำความเข้าใจและนำไปใช้ได้

การสร้างสถานการณ์หรือบริบทในโจทย์ปัญหาอาจจะดูเหมือนยุ่งยาก เพราะต้องสร้างสถานการณ์ที่นักเรียนจะต้องคำนึงถึงสภาพที่เป็นจริงมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา แล้วนำมาสร้างเป็นข้อสอบ 3 ข้อ เพื่อวัดทั้งมิติความเข้าใจวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วัดมิติการคิดคำนวณ และวัดมิติการให้คำตอบที่ใช้ได้กับสภาพที่เป็นจริง แต่ถ้าครูผู้สอนคณิตศาสตร์สนใจนำความรู้ที่นักเรียนได้จากการเรียนในกลุ่มวิชาอื่น ๆ เช่น กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กลุ่มภาระงานและพื้นฐานอาชีพ และกลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย มาบูรณาการด้วยแล้วการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ก็จะมี ความหมาย นักเรียนจะมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนในกลุ่มวิชาต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น ทำให้การเรียนการสอนแบบบูรณาการของหลักสูตรประถมศึกษา 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) บรรลุเป้าหมายดังที่ตั้งไว้

ประเด็นที่ 2 ความตรง และความเที่ยงของวิธีการที่พัฒนาขึ้น

เมื่อพิจารณานักเรียนที่มีผลการวินิจฉัยไม่สอดคล้องกันระหว่างผลการวินิจฉัยจากวิธีการที่พัฒนาขึ้นกับผลการวินิจฉัยจากครูโดยให้นักเรียนใช้วิธีการคิดออกเสียง พบว่าทั้งหมดเป็นนักเรียนที่ทำแบบสอบในแต่ละตอนได้คะแนน 3 หรือ 4 คะแนน เช่นนักเรียนทำแบบสอบตอนที่ 1 ได้ 3 คะแนน แต่เมื่อไปคิดออกเสียงกับครูนักเรียนอาจเปลี่ยนวิธีคิด และทำถูกจึงได้ 4 คะแนน ผลการวินิจฉัยจึงต้องเปลี่ยนกลุ่มไป ในทางตรงกันข้ามนักเรียนบางคนทำแบบสอบตอนที่ 1 ได้ 4 คะแนน แต่เมื่อไปคิดออกเสียงกับครูนักเรียนอาจเกิดความประหม่า ตื่นเต้น ทำให้คิดไม่รอบคอบไปบางข้อ คะแนนจึงลดลงเหลือ 3 คะแนน ผลการ

วินิจจัยจึงเปลี่ยนกลุ่มไปเช่นกัน ในการสุ่มนักเรียนมาหาความจริงโดยใช้วิธีการคิดออกเสียง นั้นมีนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งการใช้วิธีการคิดออกเสียงให้ได้ผลดีกับนักเรียนที่กล้าแสดงออก ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนที่เรียนเก่งและปานกลาง สำหรับนักเรียนในกลุ่มอ่อนนั้นไม่ค่อยกล้าแสดงออกนักเรียนเงียบเป็นเวลานาน เวลาพูด ก็เสียงเบามาก เมื่อครูผู้ดำเนินการสอบถามกระตุ้นให้นักเรียนพูดก็ไม่ค่อยที่จะพูดออกมา นักเรียนบางคนเกิดอาการประหม่า ตื่นเต้น ซึ่งลักษณะของการใช้วิธีการคิดออกเสียงเหล่านี้คล้ายกับงานวิจัยของสิริมาศ สิทธิหล่อ (2535) ที่พัฒนาวิธีการวัดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการคิดออกเสียง

ในส่วนของความเที่ยงในการวินิจจัย เมื่อพิจารณานักเรียนที่มีผลการวินิจจัยไม่สอดคล้องกันในข้อที่มีฟอร์มข้อสอบเดียวกัน พบว่ามีสาเหตุมาจากการที่นักเรียนใช้วิธีการคิดที่ต่างกัน ข้อสอบที่มีฟอร์มข้อสอบเดียวกันในบางข้อ ซึ่งมีข้อน่าสังเกตว่าการที่นักเรียนเปลี่ยนวิธีการคิดนี้อาจมีสาเหตุมาจากการใช้แบบสอบฉบับที่ 2 (ฉบับคู่ขนาน) เพื่อมาตรวจสอบความเที่ยงนั้น ผู้วิจัยให้ทดสอบนักเรียนในวันถัดไปจากวันที่ใช้แบบสอบฉบับวินิจจัย แต่ได้ควบคุมเวลาในการสอบให้เป็นเวลาเดียวกัน ซึ่งการใช้แบบสอบฉบับที่ 2 ในวันถัดไปนั้นอาจเป็นสาเหตุทำให้นักเรียนจำนวนหนึ่งเกิดการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาขึ้นได้ซึ่งอาจเป็นการเรียนรู้ที่ถูกต้องและผิดก็ได้กล่าวคือ กลุ่มนักเรียนที่ใช้วิธีการคิดแบบเดาสุ่มเมื่อทำข้อสอบในแบบสอบฉบับที่ 1 ใช้วิธีการคิดที่ผิดแต่เมื่อทำข้อสอบในแบบสอบฉบับที่ 2 ในวันถัดไป นักเรียนจึงอาจเกิดการเรียนรู้จึงเปลี่ยนวิธีการคิดเป็นแบบที่ถูกต้องได้ แต่มีนักเรียนบางคนที่ทำข้อสอบในแบบสอบฉบับที่ 1 ใช้วิธีการคิดถูกต้องแล้ว เมื่อทำข้อสอบในแบบสอบฉบับที่ 2 ในวันถัดไปเปลี่ยนวิธีการคิดทำให้ผิดไป เหตุผลสำคัญที่ผู้วิจัยต้องใช้แบบสอบ 2 ฉบับต่างวันกันนั้นมี 2 ประการ คือ ประการแรกถ้านำแบบทดสอบมารวมเป็นแบบสอบฉบับเดียวกัน หรือให้สอบต่อเนื่องในวันเดียวกันจะทำให้นักเรียนเกิดความเครียด ความเหนื่อยล้าจากการทำแบบสอบ ซึ่งความเหน็ดเหนื่อยและความเบื่อหน่ายในการทำแบบสอบจะส่งผลต่อความเที่ยงของแบบสอบ (Hopkins, 1964 อ้างในสุพัฒน์ สุขมลสันต์, 2538) และประการที่สองคือเวลาในการทำข้อสอบของนักเรียนในแต่ละฉบับใช้เวลา 50 นาที ถ้านำแบบสอบมาสอบต่อเนื่องกันจะมีผลต่อการเรียนการสอนของนักเรียนและครูในการเรียนวิชาต่อไปด้วย

ประเด็นที่ 3 ผลที่ได้จากการวินิจฉัยด้วยวิธีการที่พัฒนาขึ้น

วิธีการวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นจริงนั้น เป็นการวินิจฉัยรูปแบบการคิดแก้โจทย์ปัญหาจากคำตอบของนักเรียนโดยตรงด้วยแบบสอบแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยมี จ เป็นตัวเลือกปลายเปิด แยกวินิจฉัยใน 3 มิติ ที่เป็นอิสระจากกัน อันเป็นข้อได้เปรียบกว่าวิธีการใช้แบบสอบวินิจฉัยแบบเลือกตอบที่ผ่านมา จากผลการวิจัยพบว่า มีนักเรียนจำนวนน้อยมาก (ร้อยละ 7.08) ที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ 1 (C+T+R+) คือ นักเรียนมีความเข้าใจวิธีการแก้โจทย์ปัญหา คิดคำนวณถูกต้อง และสามารถให้คำตอบที่ใช้กับสภาพที่เป็นจริง ผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของเวอร์เชฟเฟิล, ดี คอร์ตต์ และลาซัวร์ (Verchaffel, De Corte and Lasure, 1994) ที่ศึกษากับนักเรียนในประเทศเนเธอร์แลนด์ และงานวิจัยของเกรียร์ (Greer, 1993) ที่ศึกษากับนักเรียนในประเทศไอร์แลนด์เหนือ พบว่า มีนักเรียนจำนวนน้อยมากที่แก้โจทย์ปัญหาโดยคำนึงถึงสภาพที่เป็นจริงในสถานการณ์หรือบริบทที่โจทย์กำหนดมาให้ และสอดคล้องกับสิริมาศ สิทธิหล่อ (2535) ที่เห็นว่าในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น นักเรียนมักสนใจตัวเลขที่อยู่ในโจทย์ปัญหาจะต้องนำมาใช้ในการคำนวณทั้งหมดโดยบางครั้งไม่คำนึงถึงสภาพที่แท้จริงของปัญหา พยายามแปลความตามตัวอักษรของปัญหามากกว่าที่จะนึกถึงสภาพที่แท้จริงในสถานการณ์

จากผลการวิจัยทำให้ได้ข้อสังเกตบางประการว่าการที่จะให้นักเรียนคำนึงถึงสภาพที่เป็นจริงในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น นักเรียนต้องผ่านการตีความหมายหรือทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาก่อนว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ โจทย์ต้องการทราบอะไร และมีทักษะในการคิดคำนวณได้ถูกต้อง นักเรียนจึงจะสามารถให้คำตอบที่ใช้ได้กับสภาพที่เป็นจริงในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากผลการวิจัยนี้จึงไม่พบว่ามีนักเรียนคนใดที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ 3 (C+T-R-) กลุ่มที่ 5 (C-T+R-) และกลุ่มที่ 7 (C-T-R+)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 เพื่อให้ได้ผลการวินิจฉัยที่ตรงกับสภาพของนักเรียน ครูควรบริหารการสอบอย่างเคร่งครัด โดยเก็บแบบสอบแต่ละตอนเมื่อนักเรียนทำเสร็จ และไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนดูคำตอบจากเพื่อน

1.2 ผลที่ได้จากการนำวิธีการวินิจฉัยที่พัฒนาขึ้นไปใช้สามารถนำไปจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริม ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.3 จากผลการศึกษาพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความสามารถในการให้คำตอบที่ใช่ได้กับสภาพที่เป็นจริง ดังนั้นจึงควรเน้นและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีความหมาย และคุณค่าต่อการนำไปใช้ในชีวิตจริงมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาการวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นจริงกับนักเรียนโดยศึกษาจำแนกตามบริบททางสังคม สิ่งแวดล้อม หรือเพศของนักเรียนว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด

2.2 เครื่องมือที่ใช้วินิจฉัยเป็นแบบสอบประเภทเลือกตอบชนิดปลายเปิด ควรมีการศึกษาโดยใช้เครื่องมือที่เป็นแบบเขียนตอบ แบบถูกผิด หรือประเภทอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพด้านความเที่ยง และความตรงของวิธีการวินิจฉัยว่าจะแตกต่างกันหรือไม่

2.3 บริบทสถานการณ์ของเนื้อหาที่ใช่เป็นเครื่องมือวิจัยในการศึกษาครั้งนี้มีหลายบริบทเนื้อหา ถ้าสามารถแยกวินิจฉัย หรือจัดหมวดหมู่ของเนื้อหาให้เฉพาะเจาะจงลงไปแต่ละเรื่อง จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวินิจฉัยมากยิ่งขึ้น