

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและพัฒนาวิธีการวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยวิธีการคิดออกเสียง และเปรียบเทียบผลการใช้วิธีการวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีการคิดออกเสียงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีความสามารถต่างระดับกัน ซึ่งยึดแนวความคิดขั้นตอนการแก้ปัญหาของพอลยา (Polya) เป็นหลักศึกษาพฤติกรรมย่อยของกระบวนการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหา

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกใช้ในการพัฒนาแบบสอบและแบบบันทึกกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยายาคม โรงเรียนยานนาวาศึกษาและโรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 60 คน กลุ่มที่สองใช้ในการหาคุณภาพของวิธีการวัดโดยวิธีการคิดออกเสียงได้แก่ นักเรียนโรงเรียนนันทราษฏร์วิทยาลัย มัธยมวัดธาตุทอง ปทุมคงคา ธนบุรีราเทพพลารักษ์ วัดอินทาราม สตรีวัดอัปสรสวรรค์ และนวลนรดิศ โรงเรียนละ 9 คน ซึ่งมีทั้งกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 3 คน รวมทั้งสิ้น 72 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 3 ชนิด คือ

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย เทปบันทึกเสียง กระดาษทด(ร่องรอยการคิด) บันทึกหลังการสัมภาษณ์
2. แบบสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ซึ่งเป็นเนื้อหาสมการ จำนวน 2 ข้อ อัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 2 ข้อ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง
3. แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองโดยยึดแนวคิดของพอลยาและดัดแปลงจากงานวิจัยของเฟลเฮอร์ตี

การดำเนินการศึกษาและพัฒนา มีวิธีการดังนี้

1. ศึกษาและพัฒนาวิธีการวัดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการคิดออกเสียง เริ่มจากกำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ศึกษาวิธีการคิดออกเสียง กำหนดลำดับขั้นตอนของวิธีการวัด สร้างเครื่องมือ ทำการทดลองสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ แล้วนำมาเขียนเป็นวิธีการวัดกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการคิดออกเสียง

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ร่วมกับวิธีวัดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้แก่แบบบันทึกกระบวนการแก้ปัญหา และยึดแนวความคิดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ Polya เป็นหลัก ในการเขียนพฤติกรรมย่อยในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ศึกษานำร่องเพื่อเขียนพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน เป็นแบบบันทึกกระบวนการแก้ปัญหา นำไปทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงให้แบบบันทึกกระบวนการแก้ปัญหานั้นมีพฤติกรรมที่ครอบคลุม สามารถบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในการแก้ปัญหาได้มากที่สุด และปรับปรุงเกณฑ์การให้คะแนน

3. สร้างแบบสอบอัตนัย โดยวิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชา ค 102 คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พิจารณาเลือกเนื้อหาที่มุ่งเน้นทักษะกระบวนการแก้ปัญหา แล้วสร้างแบบสอบในเนื้อหาสมการ 3 ข้อ อัตราส่วนและร้อยละ 3 ข้อ นำไปทดลองใช้เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำได้ เขียนพฤติกรรมย่อยในแต่ละขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา พิจารณาความครอบคลุมของพฤติกรรมตามลักษณะของโจทย์ปัญหาแต่ละข้อ

4. นำไปทดสอบจริง ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ และปรับปรุงวิธีการวัดกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการคิดออกเสียง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการวัด โดยใช้วิธีการคิดออกเสียงมาวิเคราะห์ เสนอผลเป็น

2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาและพัฒนาวิธีวัดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการคิดออกเสียง พร้อมทั้งสร้างแบบบันทึกกระบวนการแก้ปัญหา

ตอนที่ 2 ผลการใช้วิธีวัดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการคิดออกเสียง ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และหาคุณภาพของเครื่องมือ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ใช้การหาความถี่และร้อยละ ของพฤติกรรมย่อยในชั้นตอนกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา
2. ใช้การคำนวณค่ามัธยฐานและอันดับของคะแนนนักเรียนสอบได้ในแต่ละข้อและทั้งฉบับ
3. นำคะแนนที่ได้จากการวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยวิธีการคิดออกเสียงของนักเรียนที่มีความสามารถต่างระดับกันมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว
4. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอชท์ การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ข้อค้นพบ 3 ประเด็นคือ วิธีวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ โดยวิธีการคิดออกเสียง แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา และผลการนำวิธีการวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สรุปผลการวิจัยพบว่า

1. วิธีวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการคิดออกเสียง เป็นการวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนพูดออกมาดัง ๆ หรือเขียนลงในกระดาษ ในขณะที่แก้ปัญหา โดยครูจะนำคำพูดและพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกไปพิจารณาเป็นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งมีเครื่องมือที่ใช้ในการวัด 3 ชนิดคือ

- แบบสอบอัตนัย มีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา
- กระดาษ ดินสอ

ซึ่งดำเนินการสอบเป็นการสอบรายบุคคล โดยมีลำดับขั้นตอนคือ ครูให้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แก่นักเรียน เพื่อให้ นักเรียนคิด แล้วพูดออกมาในขณะที่แก้ปัญหา โดยครูจะบันทึกพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาเป็นคำพูด ลงในบันทึกกระบวนการแก้ปัญหา แล้วตรวจให้คะแนนภายหลังที่นักเรียนทำข้อสอบเสร็จแล้ว ข้อมูลที่ได้จากการวัดโดยวิธีนี้จะทำให้สามารถรู้ถึงพัฒนาการในการแก้ปัญหาของนักเรียน และทราบความแตกต่างระหว่างนักเรียนแต่ละบุคคล

2. แบบบันทึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งครูใช้ในการตรวจสอบกระบวนการที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา ของโจทย์ปัญหาแต่ละข้อ ซึ่งได้ดัดแปลงมาจากแนวคิดของพอลยา (Polya) และงานวิจัยของเฟลเชอร์ตี (Flaherty) ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

- 1) ส่วนรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลของนักเรียนผู้เข้าสอบ คือ ชื่อ สกุล วัน เดือน ปี ที่เข้าสอบ เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของการทำข้อสอบแต่ละข้อ

2) แบบบันทึกรายการ (Check list) เป็นรายการพฤติกรรมของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ขั้นการวางแผนในการแก้ปัญหา ขั้นการทำตามแผน หรือการคิดคำนวณและขั้นการตรวจสอบกระบวนการและคำตอบ สำหรับครูขณะฟังและสังเกตพฤติกรรม การเขียน ทดเลขของนักเรียนที่เข้าสอบ มีช่องว่างให้บันทึกรายละเอียดพฤติกรรมเพิ่มเติม บันทึกคะแนนและผลการแก้ปัญหาของแต่ละข้อคำถาม

3) เป็นการบันทึกลำดับขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาสำหรับครู โดยเขียนรหัสที่เป็นตัวแทนของวิธีการที่นักเรียนใช้แก้โจทย์ปัญหา (ซึ่งมีรายละเอียดในหน้า

3. ผลการใช้วิธีวัดกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการคิดออกเสียง ในนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีความสามารถต่างกัน ได้ผลดังนี้

1) จากการทดลองสอบทั้งครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 สามารถวัดกระบวนการแก้ปัญหานักเรียน ที่แสดงพฤติกรรมแก้ปัญหาคิดออกเสียง สามารถบันทึกลงในแบบบันทึกกระบวนการแก้ปัญหา แล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขวิธีวัด และแบบบันทึกกระบวนการแก้ปัญหา

2) จากการทดสอบจริง พบว่า วิธีวัดกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการคิดออกเสียง นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหานักเรียนใช้โต้ตอบกับปัญหา และเปรียบเทียบกับนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ได้ผลดังนี้ โจทย์ปัญหาทั้ง 4 ข้อ ที่ใช้เป็นเครื่องมือให้นักเรียนคิด แล้วพูดออกมา นักเรียนในกลุ่มเก่งสามารถบอกพฤติกรรมแก้ปัญหามากกว่านักเรียนในกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน พฤติกรรมที่แสดงออกโดยการพูดนั้น เกือบจะครบทุกขั้นตอน และบอกพฤติกรรมบางอย่างที่แตกต่างกับกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนอย่างชัดเจน เช่น พฤติกรรมที่นักเรียนระลึกรู้ถึงโจทย์ปัญหาที่เคยพบมาก่อน โดยนักเรียนในกลุ่มปานกลางไม่มีพฤติกรรมดังกล่าว และมีนักเรียนบางคนในกลุ่มอ่อนสามารถบอกปัญหาที่เคยพบมาก่อนได้เช่นกัน

3) วิธีการวัดกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการคิดออกเสียงนั้น เหมาะกับนักเรียนกลุ่มเก่งมากกว่ากลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน โดยพิจารณาจากความถี่และร้อยละในพฤติกรรมแก้ปัญหทั้ง 4 ขั้นตอน ดังในตารางที่ 10, 11 และ 12 ซึ่งนักเรียนกลุ่มเก่งจะให้ข้อมูลในการแก้ปัญหามากกว่ากลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน

4) จากการศึกษาและพัฒนาวิธีการวัด ตลอดจนการหาคคุณภาพของวิธีการวัดดังกล่าว จึงถือได้ว่า วิธีวัดกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการคิดออกเสียง มีความเชื่อถือได้

อภิปรายผลการวิจัย

จากสรุปผลการวิจัย จะนำมาอภิปรายผล 2 ประเด็น คือ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาในส่วนรวม และการนำวิธีการคิดออกเสียงมาใช้วัดกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้

1. ข้ออภิปรายกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาโดยส่วนรวมของนักเรียน

ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนเมื่ออ่านโจทย์ปัญหาต่าง ๆ แล้ว บางคนอ่านซ้ำอีกครั้งหนึ่งในใจ บางคนต้องอ่านหลายครั้ง จนกว่าจะหาวิธีการได้ นำตัวเลขที่มีในโจทย์มาเขียนลงในกระดาษทศเลข นักเรียนที่ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา ส่วนใหญ่อ่านโจทย์แล้วสามารถบอกได้ทันทีว่า โจทย์กำหนดอะไรให้ ให้หาอะไร บางคนใช้การวาดแผนภาพประกอบปัญหา ซึ่งในข้อที่ 2 จะเป็นผลในการนำไปใช้หาคำตอบจากรูปภาพได้เลย ข้ออื่น ๆ ไม่ต้องเขียนภาพประกอบก็ได้ นักเรียนมักสนใจตัวเลขที่อยู่ในโจทย์ปัญหา จะต้องนำมาใช้ในการคำนวณให้หมด โดยบางครั้งไม่คำนึงถึงสภาพที่แท้จริงของปัญหา พยายามแปลความตามตัวอักษรของปัญหา มากกว่าที่จะนึกถึงสภาพที่แท้จริงของสถานการณ์

ขั้นทำการวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนมีวิธีที่คิดต่างกันไป ได้แก่ การเดาและการทดสอบ (เป็นการลองผิดลองถูก) การนิรนัยและเลขคณิต นำจำนวนที่เกี่ยวข้องมาบวกหรือลบ คูณ หาร เพื่อให้ได้คำตอบ หรือเป็นการทำเป็นสัดส่วน ร้อยละ หรือเทียบบัญญัติไตรยางค์ ให้สมการในการหาคำตอบ

ขั้นการทำตามแผนหรือการคิดคำนวณ นักเรียนพยายามคิดตามวิธีการที่นักเรียนเรียนมา เช่น เขียนสมการให้ได้เสียก่อน จึงจะหาคำตอบได้ แต่บางครั้งก็ไม่สามารถเขียนสมการได้ จึงหาต่อไม่ได้บางครั้งเขียนสมการได้ แก้สมการได้มั่วๆ นักเรียนส่วนใหญ่ทำตามวิธีการที่ระบุไว้ บางคนเท่านั้นเมื่อทำต่อไม่ได้ อ่านโจทย์แล้วเปลี่ยนวิธีใหม่

ขั้นการตรวจสอบวิธีการและคำตอบ นักเรียนส่วนน้อยได้คำตอบแล้ว จะตรวจสอบวิธีการและคำตอบ ส่วนใหญ่รีบตอบแล้วเปลี่ยนข้ออื่นต่อไป หรือบางครั้งการตรวจสอบคำตอบเพียงการแทนค่าในสมการเท่านั้นมิใช่ย้อนกลับไปถึงวิธีการที่คิดแก้ปัญหาตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบ อาจเป็นเพราะการเรียนการสอนมิได้มุ่งเน้นที่กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

2. การศึกษาและพัฒนาวิธีการวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยวิธีการคิดออกเสียง

ซึ่ง เป็นวิธีการใหม่ การนำไปใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง สามารถที่จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหา ได้ผลดีกับนักเรียนที่กล้าแสดงออก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักเรียนกลุ่มเก่งและปานกลาง สำหรับนักเรียนในกลุ่มอ่อนนั้นไม่ค่อยกล้าแสดงออก นักเรียนจึงสับสนเป็นเวลานาน เวลาพูดก็เสียงเบามาก เมื่อผู้ดำเนินการสอบถามกระตุ้นให้นักเรียนพูดก็ไม่ค่อยที่จะพูดออกมา สำหรับนักเรียนในกลุ่มเก่งบางคน ไม่แสดงพฤติกรรมรายละเอียดแต่จะขึ้นออกมาในทันที กล่าวคือ ไม่พูดในขณะที่คิด แต่บอกหลังจากได้คำตอบแล้ว โดยสามารถพูดออกมาได้โดยละเอียดว่ากระทำต่อโจทย์อย่างไรบ้าง โดยส่วนใหญ่แล้วนักเรียนกลุ่มเก่งจะพูดออกมาในขณะที่

ที่คิดได้ แต่เสียงไม่ดัง คล้ายรำพึงรำพันกับตัวเอง และมีนักเรียนกลุ่มเก่งบางคนประหม่าต่อวิธีการวัดโดยใช้การคิดออกเสียงนี้ แต่พอข้อที่ 1 ผ่านผ่านไป ข้อที่ 2, 3 และ 4 ก็เกิดความเคยชิน

3. ปัจจุบันการเรียนการสอนมีการปรับปรุงเพื่อให้เด็กนักเรียนได้เรียนรู้ เพื่อค้นพบวิธีการแก้ปัญหาของตนเองได้ จากรูปแบบการเรียนการสอนที่เสนอโดย หน่วยงานนิเทศกรรมการวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2531) มีการฝึกให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหา โดยคิดขั้นตอนกระบวนการ 4 ขั้นตอน ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เป็นสิ่งที่สมควรได้รับการสนับสนุน และนำไปใช้เป็นอย่างอื่น เพื่อทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการติดตัวไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้ต่อไป ถ้ามีการเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าวแล้ว การนำวิธีการวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้วิธีการคิดออกเสียง นับว่าเป็นวิธีการที่เป็นประโยชน์มากในการวัด ซึ่งตรงกับจุดประสงค์ของการเรียนการสอนในเนื้อหาดังกล่าว

4. การใช้วิธีวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้วิธีการคิดออกเสียงนั้น มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาและจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ ซึ่งจะวัดได้เป็นรายบุคคล แต่ถ้าเป็นการวัดเพื่อทราบผลของการพัฒนาในการเรียนรู้ของนักเรียน นับว่าเป็นสิ่งมีประโยชน์ นำไปใช้ในการศึกษารายกรณี เพื่อหาจุดบกพร่องในการเรียนรู้การแก้ปัญหาได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การวิจัยครั้งนี้ ได้รูปแบบของวิธีการวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งมีประโยชน์ต่อการศึกษา สามารถนำไปตัดแปลงในการใช้ทดสอบนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยได้ โดยครูสามารถจะสังเกตการแก้โจทย์ปัญหาร่วมกันของนักเรียน 2 คน หรือ 3 คนได้ โดยให้คะแนนตามแบบบันทึกรายการ และเขียนลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้ โดยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเดียวกันในแต่ละกลุ่ม ถือเป็น การวัดภาคปฏิบัติได้ในลักษณะหนึ่ง

2. ครูผู้สอนรูปแบบของการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนฝึกทักษะในแต่ละขั้นตอนเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เป็นรูปแบบของกระบวนการ

3. ผลที่ได้จากการวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนกลุ่มเก่งบางคนสามารถนำกระบวนการที่นักเรียนใช้ได้ผลสำเร็จ นำไปวางแผนปรับปรุงการเรียนการสอนของตนให้ตรงกับสภาพของนักเรียนมากขึ้น และควรศึกษาว่าวิธีเหล่านั้นนำไปสอนให้นักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนจะประสบความสำเร็จหรือไม่

4. การตรวจให้คะแนนกระบวนการแก้ปัญหาที่นักเรียนใช้ จากการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้คะแนนแต่ละขั้นตอนเท่ากันหมด คือขั้นละ 1 คะแนน ซึ่งเป็นช่วงคะแนนที่อาจจะแคบไป เนื่องจากในแต่ละขั้นต่อนั้น มีพฤติกรรมย่อยหลายพฤติกรรม ดังนั้นจึงอาจขยายช่วงคะแนนในแต่ละขั้นตอนให้มากกว่านี้ และควรทำวิจัยเพื่อพิจารณาเกณฑ์ในการให้คะแนนที่เหมาะสม

5. เนื่องจากการทำวิจัยครั้งนี้ มีจำกัดที่เวลาและกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นพฤติกรรมการแก้ปัญหาที่สำรวจได้จากกลุ่มตัวอย่าง อาจจะไม่หลากหลาย จึงควรขยายเวลาและจำนวนกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้นในการทำการวิจัยครั้งต่อไป เพื่อจะได้พฤติกรรมที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และเพิ่มเติมมากกว่านี้