บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย
2. สรุปผลการวิจัย
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อศึกษากลวิธีที่ใช้ในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาความยืดหยุ่นของการใช้กลวิธีในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนจำแนกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
4. เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนจำแนกตามเพศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการศึกษากลวิธีที่ใช้ในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า กลวิธีที่นักเรียนใช้ในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิต เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้ดังนี้ กลวิธีโดยปริยายของเหตุการณ์ คิดเป็นร้อยละ 75.71 กลวิธีการเปลี่ยนแปลงตามลำดับของเหตุการณ์ คิดเป็นร้อยละ 22.22 กลวิธีการผสมผสานของเหตุการณ์ คิดเป็นร้อยละ 1.43 และกลวิธีการเชื่อมโยงของเหตุการณ์ คิดเป็นร้อยละ 0.64

2. ผลการศึกษาความยืดหยุ่นของการใช้กลวิธีในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ความยืดหยุ่นในการใช้กลวิธีเพื่อสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 90.74

3. ผลการศึกษาความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนจำแนกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 61.54 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางมีความ สามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับต่ำเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 90.91 และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตต่ำอยู่ในระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 100

มหาวิทยาลัยราชภัฏพนมวาสดาม
PANYAPHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. ผลการศึกษาความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนจำแนกตามเพศ

ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนชายมีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับต่ำเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 82.35 และนักเรียนหญิงมีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับต่ำเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 75.68

อภิปรายผล

ในการวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. ผลการศึกษากลวิธีที่ใช้ในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนใช้กลวิธีในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ตามลำดับดังนี้ กลวิธีโดยปริยายของเหตุการณ์ คิดเป็นร้อยละ 75.71 กลวิธีการเปลี่ยนแปลงตามลำดับของเหตุการณ์ คิดเป็นร้อยละ 22.22 กลวิธีการผสมผสานของเหตุการณ์ คิดเป็นร้อยละ 1.43 และกลวิธีการเชื่อมโยงของเหตุการณ์ คิดเป็นร้อยละ 0.64 จะเห็นว่า กลวิธีโดยปริยายของเหตุการณ์นักเรียนใช้ในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตมากที่สุด กลวิธีโดยปริยายของเหตุการณ์เป็นกลวิธีที่ใช้ความสัมพันธ์ของตัวแปร ในการตรวจสอบหรือแทนค่าเพื่อการหาผลลัพธ์ของสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ถึงแม้ว่านักเรียนจะมีความยากในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรหาผลลัพธ์ของสถานการณ์ปัญหาก็ตาม (Swafford and Langrall. 2000 : 82 – 112) แต่กลวิธีนี้ก็เป็นเหมือนสูตรลัดที่สามารถนำมาใช้ในการคำนวณได้อย่างรวดเร็ว ดังคำกล่าวของสตาเคย์ (Stacey. 1989 : 147 – 164) ที่ว่า นักเรียนที่สามารถสร้างกฎหรือความสัมพันธ์ของตัวแปรสำหรับสถานการณ์ปัญหาได้ จะสามารถคำนวณได้อย่างรวดเร็วโดยการแทนค่าตัวแปร และสามารถใช้สูตรนั้นได้ตลอดไม่ว่าจะต้องการหาค่าที่ตัวแปรใด ๆ ก็ตาม และเป็นวิธีการเดียวที่ครูใช้สอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน เมื่อพิจารณาตำราเรียนคณิตศาสตร์ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางพีชคณิตนั้น มักจะเป็นการสร้างความสัมพันธ์ในรูปสมการ แล้วดำเนินการแก้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สมการเพื่อหาคำตอบเป็นส่วนใหญ่ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 43 – 48) ทำให้นักเรียนมีความคุ้นเคยกับกระบวนการนี้ เป็นไปตามคำกล่าวของทิศนา แขมมณี (2548 : 38 – 39) ที่ว่า ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนนั้นสิ่งที่ครูนำมาสอนมีส่วนสำคัญต่อนักเรียนมาก เพราะ นักเรียนจะเรียนรู้และจดจำเทคนิค วิธีการที่ครูเคยสอนและฝึกทักษะให้กับเขาเสมอ เมื่อพบสถานการณ์ปัญหาจากงานวิจัย จึงใช้วิธีการเดิมที่คุ้นเคยมาแก้สถานการณ์ปัญหา สอดคล้องกับ สมมติฐานเกี่ยวกับเงื่อนไขสำหรับการเรียนรู้ของ บรรพต สุวรรณประเสริฐ (2544 : 94 – 99) ที่ว่า การเรียนรู้ของนักเรียนขึ้นอยู่กับสิ่งที่ครูนำมาใช้สอน ไม่ว่าจะเป็น กิจกรรม เทคนิค วิธีการ หรือแม้กระทั่งสิ่งที่นำมาฝึกทักษะให้กับนักเรียน ซึ่งหากครูนำเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลายมาให้นักเรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเองก็จะทำให้นักเรียนสามารถนำวิธีการเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

สำหรับกลวิธีการเปลี่ยนแปลงตามลำดับของเหตุการณ์เป็นกลวิธีที่ต้องมีการพิจารณาความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ในลำดับต่าง ๆ จนได้แบบรูปหรือความสัมพันธ์ของแต่ละลำดับในสถานการณ์ แล้วใช้ความสัมพันธ์นั้นในการหาคำตอบ จากการวิเคราะห์ผลการแก้สถานการณ์ปัญหา พบว่า นักเรียนที่เลือกใช้กลวิธีนี้แก้สถานการณ์ปัญหาจะพิจารณาว่าแต่ละลำดับเพิ่มขึ้นหรือลดลงเท่าใด แล้วดำเนินการบวกเข้าหรือลบออกด้วยค่าที่เป็นความสัมพันธ์นั้น โดยไม่ได้ใช้ความสัมพันธ์ที่อยู่ในรูปตัวแปร นักเรียนกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางค่อนข้างต่ำ วิธีการคิดของนักเรียนกลุ่มนี้จะใช้หลักการหาความสัมพันธ์เบื้องต้นของปัญหาในการหาคำตอบ (เป็นไปตามหลักการของใคร) กลวิธีการผสมผสานของเหตุการณ์ เป็นกลวิธีที่มีหลายขั้นตอนโดยต้องสร้างความเป็นกรณีทั่วไปในลำดับต้น ๆ ด้วยกลวิธีใดกลวิธหนึ่งก่อน และพิจารณาความสัมพันธ์ของลำดับต่อไป แล้วจึงนำผลลัพธ์จากขั้นแรกมาเชื่อมโยงกับค่าที่ได้ใหม่ เป็นการแก้ปัญหาที่ต้องอาศัยหลักการคิดวิเคราะห์ในการบูรณาการกลวิธีต่าง ๆ เพื่อนำมาสร้างความเป็นกรณีทั่วไป ซึ่งอาจซับซ้อนเกินไปสำหรับนักเรียน และกลวิธีการเชื่อมโยงของเหตุการณ์เป็นกลวิธีที่ต้องใช้ภาพในใจพิจารณาหาความเชื่อมโยงกันของแต่ละเหตุการณ์ในสถานการณ์ปัญหา เพื่อหาค่าที่เป็นความเชื่อมโยงนั้น แล้วนำไปคูณกับผลลัพธ์ในเหตุการณ์เดิมเพื่อหาผลลัพธ์ของเหตุการณ์ใหม่ ซึ่งเป็นสิ่งที่อาจจะลำบากในการคิดของนักเรียน และทั้งสองกลวิธีเป็นกลวิธีที่ครูไม่นำมาสอนในชั้นเรียน จึงไม่มีความคุ้นเคยจึงทำให้มีนักเรียนใช้เพียงจำนวนน้อย

2. ผลการศึกษาความยืดหยุ่นของการใช้กลวิธีในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความยืดหยุ่นในการใช้กลวิธีเพื่อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 90.74 ลักษณะความยืดหยุ่นในการใช้กลวิธีเพื่อสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิต เป็นการแสดงถึงความหลากหลายของการใช้กลวิธีในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิต แต่จากผลการวิจัยข้อ 1 เป็นเครื่องยืนยันได้ว่า นักเรียนส่วนใหญ่ใช้เพียงกลวิธีโดยปริยายของเหตุการณ์ในการแก้สถานการณ์ปัญหา ถึงร้อยละ 75.71 ส่วนที่เหลือก็ใช้เพียงกลวิธีเดียวในการแก้สถานการณ์ปัญหาเช่นเดียวกัน ดังนั้น ความยืดหยุ่นในการใช้กลวิธีเพื่อสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนในการวิจัยครั้งนี้อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ของการพิจารณาความยืดหยุ่น ที่กล่าวว่าความยืดหยุ่นในระดับต่ำ หมายถึง การใช้กลวิธีในเงื่อนไขใดเงื่อนไขหนึ่ง ดังต่อไปนี้คือ 1. ใช้ 2 กลวิธีในระดับปานกลางและ 2 กลวิธีในระดับต่ำ 2. ใช้กลวิธีอย่างน้อย 3 กลวิธีในระดับต่ำ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้นักเรียนอาจจะเป็นไปตามเงื่อนไขใดเงื่อนไขหนึ่งดังกล่าว ๆ จากการที่นักเรียนมักใช้วิธีเดียวในการแก้สถานการณ์ปัญหาแต่ละปัญหา และมักจะยึดวิธีการเดิมในการแก้ปัญหาทุกสถานการณ์ ไม่มีความหลากหลายในการใช้กลวิธีในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไป ไม่สามารถให้เหตุผลได้ดีเท่าที่ควร สอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติ พัฒนตระกูลสุข (2546 : 54 – 58) ที่พบว่านักเรียนไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนและสถานการณ์โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะเป็นแบบรูปได้ การให้เหตุผลของผู้เรียนยังไม่มีความสมเหตุสมผล ซึ่งมักจะเป็นการอธิบายโดยขาดหลักการอ้างอิงที่ถูกต้อง ไม่สามารถนำเสนอวิธีการคิด วิธีการแก้ปัญหาของตนเองได้ เมื่อนักเรียนขาดความหลากหลายในการใช้กลวิธีในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไป จึงเป็นผลให้นักเรียนส่วนใหญ่ มีความยืดหยุ่นของการใช้กลวิธีในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตระดับต่ำ

3. ผลการศึกษาความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนจำแนกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 61.54 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางมีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับต่ำเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 90.91 และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำมีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 100 จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้เป็นตัวบ่งบอกถึงระดับความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิต แต่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สิ่งที่บ่งบอก คือ คะแนนที่ได้จากการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปของสถานการณ์ปัญหา และความยืดหยุ่น ดังนั้น การที่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงแต่มีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับปานกลางอาจจะเป็นไปตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้คือ 1. นักเรียนอาจจะสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงคณิตได้คะแนนรวมอย่างน้อยร้อยละ 80 แต่มีความยืดหยุ่นในระดับต่ำ หรือ 2. นักเรียนอาจจะสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงคณิตได้คะแนนรวมร้อยละ 50–79 แต่มีความยืดหยุ่นในระดับสูงหรือปานกลาง หรือ 3. นักเรียนอาจจะสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงคณิตได้คะแนนรวมไม่เกินร้อยละ 49 แต่มีความยืดหยุ่นในระดับสูง แต่จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงได้คะแนนรวมจากการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงคณิตของสถานการณ์ปัญหามากกว่าร้อยละ 80 และจากผลการวิจัยข้อหนึ่ง พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ใช้เพียงกลวิธีใดกลวิธีหนึ่งในการแก้สถานการณ์ปัญหา ซึ่งแสดงความยืดหยุ่นในระดับต่ำ จึงส่งผลให้ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับปานกลางตามเกณฑ์การประเมิน กรณีที่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง มีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับต่ำ อาจจะเป็นไปตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิต กรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้คือ 1. นักเรียนอาจจะสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงคณิตได้คะแนนรวมร้อยละ 50–79 แต่มีความยืดหยุ่นในระดับต่ำ หรือ 2. นักเรียนอาจจะสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงคณิตได้คะแนนรวมไม่เกินร้อยละ 49 แต่มีความยืดหยุ่นในระดับปานกลางหรือต่ำ หรือ 3. นักเรียนไม่สามารถสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตได้เลย แต่จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางได้คะแนนรวมจากการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงคณิตของสถานการณ์ปัญหาร้อยละ 50–79 และจากผลการวิจัยข้อหนึ่ง พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ใช้เพียงกลวิธีใดกลวิธีหนึ่งในการแก้สถานการณ์ปัญหา ซึ่งแสดงความยืดหยุ่นในระดับต่ำ จึงส่งผลให้ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางมีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับต่ำตามเกณฑ์การประเมิน ผลการวิจัยข้อสามกรณีสุดท้ายคือ การที่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำมีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับต่ำ อาจจะเป็นไปตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิต กรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้คือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครราชสีมา
RAJABHAT MAHA NAKHON UNIVERSITY

1. นักเรียนอาจจะสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงคณิตได้คะแนนรวมร้อยละ 50–79 แต่มีความยืดหยุ่นในระดับต่ำ หรือ 2. นักเรียนอาจจะสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงคณิตได้คะแนนรวมไม่เกินร้อยละ 49 แต่มีความยืดหยุ่นในระดับปานกลางหรือต่ำ หรือ 3. นักเรียนไม่สามารถสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตได้เลย แต่จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำได้คะแนนรวมจากการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงคณิตของสถานการณ์ปัญหาไม่เกินร้อยละ 49 และจากผลการวิจัยข้อหนึ่ง พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ใช้เพียงกลวิธีใดกลวิธีหนึ่งในการแก้สถานการณ์ปัญหา ซึ่งแสดงความยืดหยุ่นในระดับต่ำ และนักเรียนบางคนไม่สามารถสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตได้เลย จึงส่งผลให้ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำมีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับต่ำตามเกณฑ์การประเมิน จากการที่ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้เป็นตัวบ่งบอกถึงระดับความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิต และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับปานกลางนั้น เมื่อพิจารณางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่ายังไม่มีงานวิจัยที่พบความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตในลักษณะเช่นนี้

4. ผลการศึกษาความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนจำแนกตามเพศ พบว่า นักเรียนชายมีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับต่ำเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 82.35 และนักเรียนหญิงมีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับต่ำเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 75.68 จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า เพศไม่ได้เป็นตัวบ่งบอกถึงระดับความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิต แต่สิ่งที่บ่งบอก คือ คะแนนที่ได้จากการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงคณิตของสถานการณ์ปัญหา และความยืดหยุ่น ดังนั้น การที่นักเรียนชายและหญิงมีความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตอยู่ในระดับต่ำเป็นส่วนใหญ่ อาจจะเป็นไปตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิต กรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้คือ 1. นักเรียนอาจจะสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงคณิตได้คะแนนรวมร้อยละ 50–79 แต่มีความยืดหยุ่นในระดับต่ำ หรือ 2. นักเรียนอาจจะสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงคณิตได้คะแนนรวมไม่เกินร้อยละ 49 แต่มีความยืดหยุ่นในระดับปานกลางหรือต่ำ หรือ 3. นักเรียนไม่สามารถสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิต

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หลากหลายซึ่งการพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในลักษณะดังกล่าวจะเป็นการสร้างพื้นฐานที่ดีสำหรับการเรียนรู้พีชคณิตในระดับที่สูงขึ้น

1.2 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นควรตระหนักว่าระดับความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนในระดับนี้มีความแตกต่างกัน ทำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องการความช่วยเหลือต่างกัน ดังนั้นหากครูได้ศึกษาลักษณะความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง จะสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคนได้

1.3 ในการจัดการเรียนรู้พีชคณิตควรจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดอย่างหลากหลาย ควรเตรียมสถานการณ์ที่แตกต่างจากบทเรียนซึ่งเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ รวมทั้งการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิต และพยายามให้ผู้เรียนได้แสดงความคิด ความเข้าใจ เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหามากขึ้นอาจจะโดยการพูดหรือการเขียนก็ได้ เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผลโดยเฉพาะการให้เหตุผลเชิงพีชคณิต

1.4 ในการประเมินผลและการสร้างเครื่องมือวัด ควรประเมินลักษณะการให้เหตุผลของนักเรียน ไม่ใช่แค่เพียงพิจารณาจากคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ เกณฑ์การประเมินที่ได้จากงานวิจัยในครั้งนี้อาจใช้เป็นแนวทางหรือเกณฑ์ในการประเมินผล และการสร้างเครื่องมือวัดความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยการศึกษาความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตกับนักเรียนในระดับอื่น และอาจจะเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการอื่น ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความครอบคลุมยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการปรับเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์ปัญหาเชิงพีชคณิตให้มีความหลากหลายและเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อจะได้ผลการวิจัยที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.3 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสร้างและวิธีใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์และตรงกับสภาพที่เป็นจริงมากที่สุด

2.4 ควรศึกษาวิธีการสอนและใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างความเป็นกรณีทั่วไปเชิงพีชคณิตของนักเรียนหลาย ๆ วิธี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY