

บทสรุปผล การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อศึกษาผลของประเภทของโจทย์ปัญหา และวิธีเสนอโจทย์ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนที่มีมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อศึกษาว่านักเรียนที่มีมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่างกันจะส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาดังกันหรือไม่
2. เพื่อศึกษาว่าสถานการณ์แวดล้อมโจทย์ปัญหาที่ต่างกันจะส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาดังกันหรือไม่
3. เพื่อศึกษาว่าวิธีเสนอโจทย์ปัญหาที่ต่างกันจะส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาดังกันหรือไม่
4. เพื่อศึกษาว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ประเภทของโจทย์ปัญหา และวิธีเสนอโจทย์ปัญหาหรือไม่
5. เพื่อศึกษาว่าความเข้าใจโจทย์ การเลือกวิธีการคิดคำนวณ และคำตอบมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ และสัมพันธ์กันในลักษณะใด

สมมติฐานของการวิจัย

1. ถ้าให้นักเรียนที่มีมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมต่างกันแล้ว นักเรียนที่มีมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหายิ่งกว่านักเรียนที่มีมีโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ

2. ถ้านำโจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมต่างกันไปทดสอบกับนักเรียนและคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนแตกต่างกันตามชนิดของสถานการณ์แวดล้อมในโจทย์ปัญหา

3. ถ้าให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีให้นักเรียนเลือกโจทย์ปัญหาเอง กับวิธีให้ครูเป็นผู้เลือกให้แล้ว นักเรียนที่เลือกโจทย์ปัญหาด้วยตนเองมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาโดยครูเป็นผู้เลือกให้

4. มีกิจกรรมระหว่างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ประเภทของโจทย์ปัญหาและวิธีเสนอโจทย์ปัญหา

5. มีสหสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจโจทย์ การเลือกวิธีการคิดคำนวณและคะแนนคำตอบถูก

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 จากโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาจังหวัดปัตตานีที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างต่ำ 30 คน จำนวน 9 โรงเรียน รวม 192 คน

#### แบบแผนทางสถิติ

ผู้วิจัยออกแบบการทดลองแบบแฟคทอเรียลกลุ่มสมบูรณ์ชนิด 3 ตัวประกอบ  $2 \times 3 \times 2$  (มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์  $\times$  ประเภทของโจทย์ปัญหา  $\times$  วิธีเสนอโจทย์ปัญหา) วัดซ้ำตัวแปรสุดท้าย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บัตรโจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อม 3 ชนิด คือ โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์

แวดล้อมกีฬา, โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมงานอดิเรก และโจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมอาชีพ ชนิดละ 24 บัตร รวม 72 บัตร

2. บัตรคำถามโจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อม 3 ชนิด คือ บัตรคำถามโจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมการกีฬา, บัตรคำถามโจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมงานอดิเรก และบัตรคำถามโจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมอาชีพ ชนิดละ 24 บัตร รวม 72 บัตร

3. แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนจำนวน 30 ข้อ 1 ฉบับ

4. แบบสำรวจความสนใจเกี่ยวกับกีฬา, งานอดิเรก และอาชีพ จำนวน 1 ฉบับ

5. กระดาษคำตอบ

6. นาฬิกาจับเวลา

### วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังนี้

#### 1. ชั้นเตรียม

1.1 เตรียมนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

1.2 เตรียมอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.3 เตรียมห้องสำหรับใช้ในการทดลอง

#### 2. ชั้นทดลอง

2.1 ผู้รับการทดลองฟังคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการทดลอง

2.2 ผู้รับการทดลองแก้โจทย์ปัญหาคนละ 2 ชุด ตามเงื่อนไขการทดลองที่

กำหนด โดยผู้รับการทดลองจะต้องแก้โจทย์ปัญหาแต่ละชุด ภายในเวลา 30 นาที และจะได้พักระหว่างการแก้โจทย์ปัญหาชุดที่ 1 และโจทย์ปัญหาชุดที่ 2 คนละ 10 นาที

2.3 การให้คะแนน

ผู้รับการทดลองจะได้คะแนนการแก้โจทย์ปัญหา เมื่อตอบคำถามในบัตรคำถามแต่ละข้อถูกต้อง โดยตอบถูกให้ "1" คะแนน ตอบผิดให้หรือไม่ตอบให้ "0" คะแนน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ซึ่งได้แก่ ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และความแปรปรวน ( $SD^2$ ) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เข้ารับการทดลองในแต่ละกลุ่ม

2. ทดสอบความเป็นของพหุพันธ์ของความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา 2 ลักษณะคือ

2.1 ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนระหว่างบุคคลโดยใช้สูตรวิธีของฮาร์ตเลย์ (Hartley) สูตรดังนี้

$$F_{\max} = \frac{\text{Maximum } SS_{\text{subject W.G.}}}{\text{Minimum } SS_{\text{subject W.G.}}}, \quad (\text{Winer, 1971 : 521})$$

2.2 ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนภายในบุคคลโดยใช้สูตรวิธีของฮาร์ตเลย์ (Hartley) สูตรดังนี้

$$F_{\max} = \frac{\text{Maximum } SS_{\text{subject W.G.}}}{\text{Minimum } SS_{\text{subject W.G.}}}, \quad (\text{Winer, 1971 : 522})$$

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคทอเรียล  $2 \times 3 \times 2$  โดยวัดซ้ำที่ตัวแปรสุดท้าย (มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์  $\times$  ประเภทของโจทย์ปัญหา  $\times$  วิธีเสนอโจทย์ปัญหา)

4. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยภายหลังการทดสอบความแปรปรวนโดยใช้วิธี HSD ของ ซุกีย์

### สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเพื่อตอบคำถามสมมติฐานหน้า 24 สามารถสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูง ได้คะแนนจากการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ
2. นักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมงานอดิเรก ได้คะแนนจากการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมอาชีพ นักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมงานอดิเรกได้คะแนนการแก้ปัญหาสูงกว่า นักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมกีฬา ส่วนนักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมอาชีพได้คะแนนการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกันนักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมกีฬา
3. นักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหา โดยวิธีเลือกสถานการณ์แวดล้อมในโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีให้ครูเป็นผู้เลือกสถานการณ์แวดล้อมให้
4. มีกิจกรรมชนิด 2 ตัวประกอบ ระหว่างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์กับประเภทของโจทย์ปัญหาและมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์กับวิธีเสนอโจทย์ปัญหา สำหรับประเภทของโจทย์ปัญหาและวิธีเสนอโจทย์ปัญหาไม่มีกิจกรรมระหว่างกัน ไม่มีกิจกรรมชนิด 3 ตัวประกอบระหว่างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ประเภทของโจทย์ปัญหาและวิธีเสนอโจทย์ปัญหา

### อภิปรายผล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของประเภทของโจทย์ปัญหาและวิธีเสนอโจทย์ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงและนักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ ตลอดจนศึกษาถึงกิจกรรมของตัวแปรระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ประเภทของโจทย์ปัญหาและวิธีเสนอโจทย์ปัญหา โดยมีสมมติฐานเพื่อทำการทดลอง 5 ข้อ ผลการทดลองสมมติฐานอภิปรายโดยลำดับดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 กล่าวว่าถ้าให้นักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงและนักเรียน

ที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมต่างกันแล้วนักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาได้สูงกว่านักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏในตาราง 5 พบว่ามีชัณฉิมเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูง สูงกว่ามีชัณฉิมเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 สมมติฐานข้อนี้จึงได้รับการสนับสนุน ผลการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของกูดวิน (Goodwin, 1981) ซึ่งพบว่าตัวแปรมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรที่สามารถนำไปใช้ในการทำนายความสำเร็จในการแก้ปัญหาได้และผลการทดลองนี้ที่สนับสนุนแนวคิดของไซแดมและวีฟเวอร์ (Suydam and Weaver, 1977) ซึ่งได้เสนอไว้ว่าความรู้เกี่ยวกับกฎหลักเกณฑ์และวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ไม่เพียงพอเป็นสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลให้นักเรียนมีการแก้โจทย์ปัญหาได้ต่ำ

สมมติฐานข้อ 2 กล่าวว่าถ้านำโจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมต่างกัน ไปทดสอบกับนักเรียนแล้ว คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนแตกต่างกันตามชนิดของสถานการณ์แวดล้อมในโจทย์ปัญหา ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตาราง 3 ผลจากตารางแสดงให้เห็นว่ามีชัณฉิมเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนเมื่อต้องแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมก็หา โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมงานอดิเรกและ โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมอาชีพแตกต่างกัน เมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติดังปรากฏในตาราง 4 พบว่าความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 สมมติฐานข้อนี้จึงได้รับการสนับสนุนจากข้อมูลเมื่อทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังปรากฏในตาราง 7 จะพบว่า มีชัณฉิมเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนกลุ่มที่แก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์งานอดิเรกแวดล้อมโจทย์สูงกว่าคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนกลุ่มที่แก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมอาชีพ และสถานการณ์แวดล้อมกีฬา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สำหรับมีชัณฉิมเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนกลุ่มที่แก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมอาชีพ และ โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมกีฬา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิจัยข้างต้นที่พบว่านักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมงานอดิเรก ได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมกีฬา และโจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมอาชีพ ผลนี้อาจเนื่องมาจากโจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมงานอดิเรกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในครั้งนี้ประกอบด้วยกลุ่มงานอดิเรก การเลี้ยงสัตว์ การปลูกต้นไม้ การอ่านหนังสือ และการสะสมแสตมป์ ซึ่งเป็นประสบการณ์ของนักเรียนเองและนักเรียนมีความคุ้นเคยและสถานการณ์แวดล้อมเหล่านี้มีความคล้ายคลึงกับสถานการณ์แวดล้อมโจทย์ปัญหาที่ปรากฏอยู่ในบทเรียนคณิตศาสตร์ประการหนึ่ง

สมมติฐานข้อ 3 กล่าวว่าถ้าใช้วิธีเสนอโจทย์ปัญหาโดยวิธีให้นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง และวิธีให้ครูเป็นผู้เลือกให้แล้ว นักเรียนที่แก้ปัญหาโดยเลือกสถานการณ์แวดล้อมในโจทย์ปัญหาเอง ได้คะแนนความสามารถในการสูงกว่านักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาโดยครูเป็นผู้จัดให้ สมมติฐานข้อนี้ได้รับการสนับสนุนจากข้อมูลในตาราง 8 ซึ่งพบว่านักเรียนที่แก้ปัญหาโดยเลือกสถานการณ์แวดล้อมในโจทย์ปัญหาของได้คะแนนสูงกว่านักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาโดยครูเป็นผู้จัดให้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .001 ดังปรากฏในตาราง 4 ดังนั้นสมมติฐานข้อนี้จึงได้รับการสนับสนุน ผลนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ รอสส์ แมคคอร์มิคและคริสซิก (1986) ซึ่งศึกษาการปรับสถานการณ์แวดล้อมในโจทย์ปัญหาโดยเปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างเลือกสถานการณ์ในโจทย์ปัญหา ผลพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีโอกาสเลือกสถานการณ์แวดล้อมในโจทย์ปัญหามีคะแนนการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีโอกาสเลือกสถานการณ์แวดล้อมในโจทย์ปัญหา

ผลการวิจัยข้างต้นที่พบนักเรียนที่เลือกสถานการณ์แวดล้อมโจทย์ปัญหาเองได้คะแนนสูงกว่านักเรียนที่ครูเป็นผู้เลือกให้ ผลนี้เป็นไปตามแนวคิดของ โมเสส (Moses, 1981 : 10-14) ที่เสนอว่าในการแก้ปัญหานั้นจะมีปรากฏการณ์ 3 ลำดับขั้น คือ ขั้นเข้าสู่ปัญหา ขั้นใช้ทักษะพื้นฐานและขั้นใช้ทักษะทางปัญญาทั่วไป ในปรากฏการณ์ทั้งสามขั้น ขั้นเข้าสู่ปัญหาเป็นขั้นที่สำคัญที่สุดเนื่องจากผู้แก้ปัญหาเกิดความสนใจ และต้องการที่จะแก้ปัญหานั้นนี้เป็นผลจากตัวโจทย์ปัญหาที่มีคุณลักษณะจูงใจ เราจึงให้เกิดความต้องการที่จะแก้ปัญหานั้นให้สำเร็จ

สมมติฐานข้อ 4 กล่าวว่าจะมีกิริยาร่วมระหว่างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ประเภทของโจทย์ปัญหาและวิธีเสนอโจทย์ปัญหา สมมติฐานข้อนี้แยกกล่าวเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

ก. มีกิริยาร่วมระหว่างระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์กับประเภทของโจทย์ปัญหา  
ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตาราง 4

ข. มีกิริยาร่วมระหว่างระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์กับวิธีเสนอโจทย์ปัญหาผลจาก  
การวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตาราง 4

ค. มีกิริยาร่วมระหว่างประเภทของโจทย์ปัญหากับวิธีเสนอโจทย์ปัญหาผลจากการ  
วิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตาราง 4

ง. มีกิริยาร่วมระหว่างระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ระดับประเภทของโจทย์ปัญหา  
และวิธีเสนอโจทย์ปัญหา ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตาราง 4

สมมติฐานข้อ ก และข้อ ข ได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล โดยกิริยาร่วมระหว่าง  
มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์กับประเภทของโจทย์ปัญหา มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกิริยาร่วม  
ระหว่างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ กับวิธีเสนอโจทย์ปัญหามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียว  
กัน ส่วนสมมติฐานข้อ ค และสมมติฐานข้อ ง ไม่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สมมติฐาน  
นี้จึงไม่ได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล

จากสมมติฐานข้อ 4 ก. ที่กล่าวว่ามิกิริยาร่วมระหว่างระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์  
กับวิธีเสนอโจทย์ปัญหา และสมมติฐานได้รับการสนับสนุนจากข้อมูลในตาราง 4 ซึ่งพบว่านักเรียนที่  
มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำเมื่อแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมงานอดิเรกได้คะแนนการแก้  
ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำเมื่อแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมอื่น

อนึ่งการศึกษาวิจัย ในส่วนของสถานการณ์แวดล้อมงานอดิเรกในโจทย์ปัญหาในครั้งนี้  
เป็นแนวคิดที่ค่อนข้างใหม่ แม้จะมีผู้สนใจศึกษาวิจัยและเสนอแนวคิดไว้อยู่บ้างก็ตามแต่งานวิจัยดัง  
กล่าวเป็นของต่างประเทศ และเป็นการศึกษาทดลองแบบนำร่อง (Pilot Study) เท่านั้น  
ยังไม่มีการศึกษาทดลองที่เป็นงานวิจัยเต็มรูปแบบจริง ๆ จึงไม่อาจกล่าวได้ว่างานวิจัยครั้งนี้ สอดคล้อง  
หรือขัดแย้งกับงานวิจัยของใครในลักษณะใด

อย่างไรก็ตามผลการวิจัยที่พบว่านักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ เมื่อแก้โจทย์  
ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมงานอดิเรกได้คะแนนการแก้ปัญหาลดกว่าสถานการณ์แวดล้อมอื่น  
น่าจะเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหของนักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์  
ต่ำได้



จากสมมติฐานข้อ 4 ข. ที่กล่าวว่ามิกิริยาร่วมระหว่างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์กับวิธีเสนอโจทย์ปัญหา และสมมติฐานนี้ได้รับการสนับสนุนจากข้อมูลในตาราง 4 ซึ่งพบว่านักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ เมื่อแก้โจทย์ปัญหา โดยวิธีให้นักเรียนเป็นผู้เลือกสถานการณ์แวดล้อมด้วยตนเองนักเรียนกลุ่มนี้จะได้คะแนนการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำที่แก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมที่ครูเป็นผู้เลือกให้ ผลนี้สนับสนุนแนวคิดของโมเสส (Moses, 1981) ที่ว่าในการแก้ปัญหาจะประกอบไปด้วย ขั้นตอนต่าง ๆ 3 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 เป็นขั้นเข้าสู่ปัญหา ขั้นที่ 2 เป็นขั้นใช้ทักษะพื้นฐาน และขั้นที่ 3 เป็นขั้นที่ใช้ทักษะทางปัญญาทั่วไป กล่าวคือนักเรียนผู้เข้ารับการทดลองโดยเลือกสถานการณ์แวดล้อมโจทย์ปัญหาด้วยตนเองตามความสนใจและความชอบของตน ซึ่งผู้วิจัยจัดว่าเป็นการปฏิบัติการในขั้นที่หนึ่ง คือ ขั้นตอนการเข้าสู่ปัญหาจากนั้นนักเรียนผู้เข้ารับการทดลองปฏิบัติการในขั้นที่สอง คือ ขั้นใช้ทักษะพื้นฐาน ซึ่งเป็นขั้นใช้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเศษส่วน วิชคณิต และวิธีหาร ซึ่งจะเห็นว่า แม้ว่านักเรียนผู้เข้ารับการทดลองจะเป็นผู้ที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ เหมือนกันก็ตาม เมื่อนักเรียนผู้เข้ารับการทดลองได้รับวิธีเสนอโจทย์ปัญหาต่างกัน นักเรียนผู้ที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ และได้รับวิธีเสนอโจทย์ปัญหาโดยวิธีนักเรียนเป็นผู้เลือกเองแล้ว นักเรียนกลุ่มนี้จะได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าอีกกลุ่มหนึ่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมมติฐานข้อ 5 กล่าวว่า คะแนนความเข้าใจโจทย์ คะแนนการเลือกวิธีการคิดคำนวณ และคะแนนคำตอบถูกมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน สมมติฐานนี้ได้รับการยืนยันจากข้อมูลในตาราง 13 โดยคะแนนความเข้าใจโจทย์มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนการเลือกวิธีการคิดคำนวณ  $r$  เท่ากับ .27 และมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนความเข้าใจโจทย์มีความสัมพันธ์สหสัมพันธ์กับคะแนนคำตอบถูก  $r$  เท่ากับ .20 และมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนความเข้าใจโจทย์มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา  $r$  เท่ากับ .78 และมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนการเลือกวิธีการคิดคำนวณ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนคำตอบถูกค่า  $r$  เท่ากับ .26 ความสัมพันธ์นี้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 คะแนนการเลือกวิธีการคิดคำนวณมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาค่า  $r$  เท่ากับ .43 และความสัมพันธ์นี้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 คะแนนคำตอบถูก มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนความ

สามารถในการแก้ปัญหา ค่า  $r$  เท่ากับ .34 และความสัมพันธ์นี้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกัน

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง

1.1 จากผลการวิจัยทำให้ทราบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงและนักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำมีความแตกต่างกันกล่าวคือ นักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ ดังนั้นในการสอนคณิตศาสตร์ ครูจึงต้องคำนึงถึงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยโดยสนับสนุนส่งเสริมให้นักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้มากขึ้นโดยใช้โจทย์ปัญหาที่มีสถานการณ์แวดล้อมที่นักเรียนสนใจและคุ้นเคยหรือนำความสนใจและประสบการณ์ส่วนตัวของนักเรียนมาสร้างเป็น โจทย์ปัญหาที่นอกเหนือจากโจทย์ปัญหาในบทเรียนเพื่อนำไปช่วยฝึกทักษะการแก้ปัญหา

1.2 ผลการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบว่าสถานการณ์แวดล้อมในโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับงานอดิเรกส่งผลต่อคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียน ในขณะที่เดียวกัน โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมงานอดิเรกยังช่วยให้นักเรียนที่มีมโนทัศน์คณิตศาสตร์ต่ำมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้นได้ ดังนั้นครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนควรจะสร้างโจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมในลักษณะนี้ เพื่อเพิ่มพูนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาให้เพิ่มขึ้นแก่นักเรียนอื่น จะส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยส่วนรวมให้สูงขึ้นได้

1.3 ในการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกโจทย์ปัญหาตามความสนใจของนักเรียนเองโดยเฉพาะนักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากผลการวิจัยครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต่ำมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้นเมื่อได้มีโอกาสเลือกโจทย์ปัญหาตามความสนใจของตน

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาถึงผลของโจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมกีฬา โจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมงานอดิเรก และโจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมอาชีพ เปรียบเทียบกับโจทย์ปัญหาที่ใช้กันอยู่ ในหลักสูตรในปัจจุบัน

2.2 ควรจะศึกษาถึงผลของการใช้สถานการณ์แวดล้อมโจทย์ปัญหาชนิดต่าง ๆ ว่าจะส่งผลต่อความเข้าใจโจทย์ การเลือกวิธีการในการแก้ปัญหาและคำตอบหรือไม่และส่งผลในลักษณะใดโดยนำโจทย์ปัญหาที่ใช้สถานการณ์แวดล้อมต่าง ๆ

2.3 ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาที่ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยมิได้กำหนดให้กระบวนการสอนเป็นกระบวนการหนึ่งของการทดลอง ดังนั้นจึงเสนอให้จัดกระบวนการสอน ให้เป็นส่วนหนึ่งของการทดลองร่วมกับข้อเสนอแนะในข้ออื่น ๆ เพื่อขยายผลการวิจัยให้กว้างขวางยิ่ง ๆ ขึ้นไป