

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดและต่ำสุด โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสันติสุขพิทยาคม จังหวัดน่าน ภาคเรียนที่ 2 การศึกษา 2546 โดยทำการคัดเลือกนักเรียนจากคะแนนสอบวิชา คณิตศาสตร์ (ค 203) ที่ได้คะแนนสูงสุดจำนวน 3 คนและต่ำสุดจำนวน 3 คน ของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยมีทั้งหมด 4 ชุด คือ 1) แบบทดสอบโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ 2) แบบวัดผังความคิดสะท้อนกระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ 3) แบบบันทึกการสัมภาษณ์ และ 4) แบบบันทึกพฤติกรรมจากการสังเกต โดยเครื่องมือทั้งหมด ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผล จำนวน 1 ท่าน และอาจารย์ผู้สอนในวิชา ดังกล่าวอีก 1 ท่าน ผู้วิจัยได้ใช้การรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองทั้งหมด เริ่มจากผู้วิจัยให้นักเรียน ทำแบบทดสอบโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ จำนวน 2 ข้อ โดยเป็นผู้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนตั้งแต่ ช่วงก่อนลงมือทำโจทย์ ช่วงขณะที่นักเรียนทำโจทย์จนกระทั่งทำเสร็จ และมีการบันทึกพฤติกรรม ของนักเรียนแต่ละคนไว้ในแบบบันทึกพฤติกรรมจากการสังเกต หลังจากที่นักเรียนทำโจทย์เสร็จ ผู้วิจัยให้นักเรียนลงมือเขียนแบบวัดผังความคิดสะท้อนกระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ และสัมภาษณ์นักเรียนตามแบบบันทึกการสัมภาษณ์พร้อมกับบันทึกผลจากการ สัมภาษณ์ไว้จนครบทุกคน การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมด ผลของการวิจัยสรุปได้ดังนี้

#### สรุปผลการวิจัย

การกำหนดทิศทางในการคิดแก้โจทย์ปัญหา

เลขหมู่.....

2/กน  
570.712  
43711ก

#### 1. การอ่านโจทย์

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ในเรื่องของการอ่านโจทย์ของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม จะเห็นว่า กระบวนการคิดในการแก้โจทย์ ปัญหาของเด็กกลุ่มเก่ง เด็กกลุ่มนี้จะมีการอ่านโจทย์ 1-2 รอบ เนื่องจากเด็กจะให้ความสำคัญกับ ขั้นตอนการคิดกับผลลัพธ์ที่จะได้รับจะต้องมีความถูกต้องและใช้เวลาทำน้อยที่สุด เด็กกลุ่มนี้จะมี

ลักษณะการอ่านใจทฤษฎี คือ จะใช้วิธีอ่านในใจเพราะเด็กมีการวางแผนในความคิดเรื่องทักษะพื้นฐานที่มีอยู่เป็นอย่างดี ซึ่งสิ่งเหล่านี้ได้มาจากประสบการณ์และความเคยชินในการฝึกทักษะมาตั้งแต่อดีต ในส่วนเด็กกลุ่มอ่อน เด็กจะมีการอ่านใจทฤษฎีมากกว่า 3 – 4 รอบทุกคน เนื่องจากเด็กจะพยายามอ่านเพื่อให้ตีความหมายใจทฤษฎีให้ได้ ยังพบอีกว่าเด็กกลุ่มนี้มีลักษณะการอ่าน คือ อ่านออกเสียง เนื่องจากเด็กกลุ่มนี้มีทักษะพื้นฐานที่ใช้แก้ปัญหาน้อยเป็นผลมาจากประสบการณ์ในการฝึกคิดวิชาคณิตศาสตร์มีน้อยเมื่อทำใจทฤษฎีปัญหาใหม่ ๆ ก็ทำความเข้าใจได้ยาก จึงต้องมีการอ่านออกเสียงซ้ำไปซ้ำมา

## 2. การเริ่มต้นคิด

ในเรื่องการเริ่มต้นคิดของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า กระบวนการคิดในการแก้ปัญหาของเด็กกลุ่มเก่งจะมีการเริ่มต้นคิดในส่วนของทฤษฎีปัญหา โดยเด็กจะพยายามคิดหาเป้าหมายของปัญหาเป็นอันดับแรก จากนั้นก็จะเริ่มคิดหาวิธีการต่าง ๆ อันจะนำไปสู่คำตอบหรือเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ต่อไป สำหรับเด็กกลุ่มอ่อนจะมีการเริ่มต้นคิด โดยการพิจารณาปัญหาและจะคิดถึงเอาสิ่งที่มีอยู่ในปัญหา ได้แก่ ข้อความ ตัวเลข นำมาใช้ร่วมกับความรู้พื้นฐานบางเรื่องที่ตนเองมี คือ เรื่องการบวกและการลบ เด็กจะไม่คำนึงถึงผลที่ได้ว่าจะมีความถูกต้องหรือไม่ ส่งผลให้เด็กไม่สามารถคิดไปสู่เป้าหมายของปัญหาที่กำหนดไว้ได้

## 3. การวางเป้าหมายในการแก้ปัญหา

ในเรื่องเป้าหมายในการคิดแก้โจทย์ปัญหาของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม จะเห็นว่า กระบวนการคิดในการปัญหาของเด็กกลุ่มเก่ง ทุกคนจะมีเป้าหมายในการคิดที่มีความชัดเจน มีความสัมพันธ์กับวิธีการที่เด็กใช้ในการแก้ปัญหา นำไปสู่เป้าหมายของสิ่งที่โจทย์ต้องการ ด้วยความสำเร็จอย่างแน่นอน สำหรับเด็กกลุ่มอ่อนเด็กกลุ่มนี้จะไม่รู้เป้าหมายในการคิดแก้ปัญหของตน ซึ่งทำให้เด็กพยายามคิดและทำไปเรื่อย ๆ เพื่อจะทำโจทย์ข้อนั้นให้เสร็จโดยไม่ได้คำนึงถึงเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการคิด เด็กกลุ่มนี้ถือได้ว่ามีความพยายามในการหาวิธีการมาใช้ในการคิดแก้ปัญห และรู้จักแก้ปัญหเฉพาะหน้าได้เป็นอย่างดี

## 4. การกำหนดประเด็นสำคัญที่ใช้ในการคิดโจทย์

ในเรื่องประเด็นสำคัญที่ใช้ในการคิดแก้ปัญหโจทย์ของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม จะเห็นว่าการเด็กกลุ่มเก่งจะอธิบายถึงประเด็นสำคัญที่ใช้ในการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนที่ชัดเจน สามารถที่จะนำไปสู่การคิดหาคำตอบของโจทย์ได้อย่างถูกต้อง ส่วน

เด็กกลุ่มอ่อนจะอธิบายในเรื่องนี้ไว้แต่ไม่ชัดเจน ส่งผลให้กระบวนการคิดที่ได้ไม่เป็นขั้นตอน และไม่สามารถนำไปสู่ความสำเร็จในการคิดได้

## การวางแผนในการคิดแก้ปัญหา

### 1. ขั้นตอนที่ใช้ในการคิดแก้โจทย์ปัญหา

ในเรื่องขั้นตอนที่ใช้ในการคิดแก้โจทย์ปัญหา เด็กกลุ่มเก่งจะมีการวางแผนขั้นตอนในการคิดไว้อย่างเป็นระบบ จะมีการจัดลำดับของขั้นตอนเพื่อให้ตนเองเข้าใจได้ง่ายขึ้นและสามารถที่จะทำการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและมีความรวดเร็ว สำหรับเด็กกลุ่มอ่อนนั้นจะมีการคิดที่ไม่เป็นขั้นตอน ไม่มีการจัดระบบการคิด จึงทำให้เด็กไม่มีวิธีการที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน

### 2. เหตุผลที่เลือกขั้นตอนที่ใช้คิดแก้ปัญหา

ในส่วนเหตุผลที่เลือกขั้นตอนของการคิดแบบที่เด็กแต่ละคนได้วางแผนไว้ พบว่าเด็กกลุ่มเก่งทุกคนจะให้เหตุผลว่าถ้าได้แสดงวิธีทำตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้แล้วนั้นจะสามารถทำได้โดยไม่ติดขัด และจะบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้อย่างถูกต้องแน่นอน ในส่วนเด็กกลุ่มอ่อน พบว่า ขั้นตอนในการคิดที่ตั้งไว้จะไม่มี ความชัดเจน เนื่องจากเด็กไม่ได้นำความรู้พื้นฐานหรือทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของโจทย์มาใช้แต่อย่างใด ส่งผลให้เด็กคิดไปตามความเข้าใจส่วนตัวของแต่ละคน ผลที่ได้จึงไม่มีความถูกต้อง

### 3. ตัวชี้วัดการประเมินคำตอบ

ในส่วนของตัวชี้วัดในการประเมินคำตอบที่เด็กทั้ง 2 กลุ่ม ใช้ในการแก้ปัญหา จะเห็นได้ว่า เด็กกลุ่มเก่งจะอาศัยตัวชี้วัดที่ถูกต้องและครอบคลุม ในการใช้แก้ปัญหา ทำให้การแก้ปัญหามีความถูกต้อง ทำให้แก้ปัญหาได้ด้วยความสำเร็จ ส่วนเด็กกลุ่มอ่อน พบว่า ตัวชี้วัดที่ใช้ในการคิดนั้นจะมีค่อนข้างน้อย เด็กจึงพยายามค้นคำสำคัญหรือข้อความ ตัวเลข จากโจทย์มาคิดและพิจารณาเพื่อหาคำตอบให้ได้ ซึ่งจะเห็นว่าตัวชี้วัดที่เด็กใช้ยังไม่ครบทุกกระบวนการ ทำให้การแก้ปัญหายังไม่เกิดความสำเร็จ

### 4. แผนการอื่นที่ได้วางไว้

ในเรื่องแผนการอื่นที่ได้วางไว้ของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า เด็กกลุ่มเก่ง จำนวน 2 คน จะพยายามมุ่งค้นหาขั้นตอนที่ให้คำตอบที่ถูกต้องอย่างแน่นอน และจะไม่มีวิธีการคิดไว้เป็นแบบอื่น จะมีเพียง 1 คนที่สามารถคิดวางแผนอื่นไว้ สามารถที่จะนำไปสู่การพัฒนากระบวนการคิดได้

ในส่วนของเด็กกลุ่มอ่อนทุกคนจะไม่มีการวางแผนการคิดแบบอื่นไว้เลย เนื่องมาจากเด็กไม่สามารถทำความเข้าใจกับโจทย์ที่กำหนดให้ได้

### 5. การอธิบายขั้นตอนในแต่ละขั้นตอน

ในส่วนของ การอธิบายขั้นตอนแต่ละขั้นตอน จะพบว่า เด็กกลุ่มเก่งจะอธิบายขั้นตอนดังกล่าวโดยจะพิจารณาในเรื่องของ 1) การรู้ข้อเท็จจริง ที่เกี่ยวข้อง เช่น คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ สัญลักษณ์ เป็นต้น 2) ความเข้าใจ ที่ได้จากการอ่านและตีความโจทย์ การแปลโจทย์ปัญหาจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ และ 3) การคิดคำนวณ คือ สามารถลงมือทำได้ตามกฎหรือหลักการที่เรียนมาแล้ว ส่วนในเด็กกลุ่มอ่อน พบว่า จะไม่มี การพิจารณาในเรื่องดังกล่าวไว้ 3 ข้อข้างต้นเลย

#### การดำเนินการแก้ปัญหา

##### 1. การลงมือแก้โจทย์ปัญหา

การลงมือแก้โจทย์ปัญหาของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า เด็กกลุ่มเก่งทุกคนจะมีการใช้ความรู้ ทักษะพื้นฐานต่าง ๆ กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหา จึงส่งผลให้เด็กได้ลงมือแก้ปัญหาได้ตามที่วางแผนไว้ ในส่วนกลุ่มอ่อนเด็กนั้น เด็กจะใช้ความรู้พื้นฐานเฉพาะเรื่องที่ตนเข้าใจหรือเคยชินมาใช้แก้ปัญหาซึ่งจะไม่ครอบคลุมกระบวนการคิด ส่งผลให้การคิดไม่สามารถแก้ปัญหาได้

##### 2. การตรวจสอบ ประเมินการแก้โจทย์ปัญหา

กระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในส่วนของ การตรวจสอบ ประเมินการแก้โจทย์ปัญหา พบว่า เด็กกลุ่มเก่งจะมีการตรวจสอบขั้นตอนการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนจนแน่ใจว่าถูกต้อง ส่วนในเด็กกลุ่มอ่อนจะไม่มี การตรวจสอบกระบวนการในการแก้โจทย์และคำตอบที่ได้

##### 3. คำตอบที่คาดว่าจะได้รับ

ในเรื่องของคำตอบที่คาดว่าจะได้รับ จะเห็นได้ว่า ในเด็กกลุ่มเก่งจะมีการประเมินคำตอบได้ถูกต้องตรงกับที่ตนได้ตั้งเป้าหมายไว้ แสดงให้เห็นว่าเด็กในกลุ่มนี้เป็นเด็กที่มีความสามารถในการประเมินผลด้วยตนเองเป็นอย่างดี ในส่วนของเด็กกลุ่มอ่อนจะเห็นว่า เด็กในกลุ่มนี้

ไม่ได้มีการคาดหมายคำตอบที่จะได้รับไว้ สืบเนื่องมาจากเด็กไม่มีความมั่นใจในขั้นตอนที่ตนได้ทำลงไป

## การประเมินความถูกต้อง

### 1. การตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาหลังจากทำโจทย์เสร็จ

ในเรื่องการตรวจสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหาของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม จะเห็นได้ว่าเด็กกลุ่มเก่งทุกคน เด็กจะมีการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาโดยจะมีการพิจารณาไตร่ตรอง ทบทวนกลับไปมาอย่างรอบคอบ ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าเด็กทุกคนในกลุ่มสามารถควบคุมและตรวจสอบประเมินความคิดของตนเองได้เป็นอย่างดี สำหรับในเด็กกลุ่มอ่อนนั้นทุกคนจะไม่มี การตรวจสอบคำตอบในการทำโจทย์แต่ละข้อเลย

### 2. ความสอดคล้องระหว่างคำตอบกับสิ่งที่ต้องการ

ในเรื่องของความสอดคล้องของคำตอบที่ได้รับกับสิ่งที่โจทย์ต้องการนั้น ในเด็กกลุ่มเก่งทุกคนจะหาคำตอบได้สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการ ส่วนในเด็กกลุ่มอ่อนทุกคนคำตอบที่ได้ จะไม่สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการ ถือได้ว่าในเรื่องของการประเมินความถูกต้องในเด็กกลุ่มเก่งจะสามารถประเมินได้ดีกว่าเด็กกลุ่มอ่อน

## อภิปรายผล

จากผลการทำวิจัย ผู้วิจัยมีประเด็นที่จะอภิปรายถึงกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เด็กกลุ่มเก่ง เด็กกลุ่มอ่อน และเปรียบเทียบกระบวนการคิดของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม ดังนี้

### 1. กระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของเด็กกลุ่มเก่ง

เด็กกลุ่มเก่งจะมีกระบวนการคิดที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอน สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นผลสำเร็จ ซึ่งจะเห็นได้ตั้งแต่ขั้นกำหนดทิศทางในการคิดแก้ปัญหา เด็กจะมีการเริ่มต้นคิดโดยจะพยายามหาเป้าหมายของปัญหาเป็นอันดับแรก จากนั้นก็จะเริ่มคิดหาวิธีการคิดแบบต่าง ๆ ของแต่ละคนเพื่อที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาในโจทย์ที่กำหนดให้ต่อไป ในเรื่องนี้ ศรีสุรางค์ ทีนะกุล (2542) ได้กล่าวไว้ว่า การคิดที่เกิดขึ้นเมื่อเราต้องการหาคำตอบหรือวิถีทางที่สมเหตุสมผลในการแก้ปัญหา การคิดชนิดนี้ถือว่าเป็นการคิดที่มีเป้าหมายชัดเจน เรียกได้ว่า เป็นการคิดที่นำโดยเป้าหมาย

สำหรับเรื่องการอ่านใจที่นั้นในเด็กกลุ่มเก่งจะให้ความสำคัญมาก เนื่องจากถ้าอ่านใจได้เข้าใจแล้วเด็กก็สามารถที่จะหาวิธีการ ขั้นตอน หรือแผนการในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วแน่นอนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Krulik (1987 : 45 - 46) ที่ได้เสนอวิธีการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาโดยทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขั้นตอนที่ 1 คือ ขั้นการอ่านใจที่ Krulik ได้กล่าวว่า การอ่านใจที่นั้นจะต้องประกอบด้วย การบันทึกคำสำคัญจากใจที่ การอธิบายปัญหา การทวนปัญหาด้วยคำพูดของตนเอง บอกว่าใจที่ถามอะไร และบอกว่าใจที่กำหนดอะไรมาให้บ้าง ซึ่งหากเด็กสามารถทำได้ครบทุกอย่างดังที่กล่าวมา เด็กก็สามารถที่จะแก้ปัญหได้อย่างถูกจุดนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการได้

ในส่วนของเป้าหมายในการแก้ปัญหานั้น ในเด็กกลุ่มเก่ง พบว่า มีเป้าหมายในการคิดที่มีความชัดเจน และสามารถที่จะนำไปสู่ผลสำเร็จของการคิดแก้ปัญหานั้นได้ โดยเด็กกลุ่มนี้จะให้ความสำคัญกับคำตอบที่ได้ว่าจะต้องมีความถูกต้องและต้องใช้เวลาทำให้รวดเร็วที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการที่เป็นมาตรฐานในการพิจารณาปัญหาที่ Gagne D., Yekovich W., Yekovich R., (1993, pp.211 – 212) ได้กล่าวไว้ว่า ถ้าหากมีเป้าหมายและมีเส้นทางในการคิดที่มีประสิทธิภาพแล้วก็จะสามารถไปถึงเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนในเรื่องนี้ถือว่าเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากในกระบวนการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูจึงต้องเป็นผู้ที่ควรมีการจัดการเรียนการสอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมให้เด็กรู้จักหรือมีเป้าหมายในการคิดจะส่งผลให้การคิดของเด็กตรงตามที่ต้องการและเกิดความถูกต้องมากที่สุด

สำหรับในเรื่องของประเด็นสำคัญที่ใช้ในการคิดแก้ปัญหานั้น เด็กกลุ่มเก่งจะให้คำตอบว่าเป็นเรื่องของการทำความเข้าใจกับใจที่รวมถึงต้องตีความใจที่ให้ได้ก่อนลงมือทำ ถ้าสามารถทำความเข้าใจได้ก็จะทำให้คิดสมการและเลือกข้อมูลต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหานั้นที่มีความใกล้เคียงกับแนวคิดของ ทองหล่อ วงษ์อินทร์ (2537) ที่ได้สรุปกระบวนการคิดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ว่าจะต้องทำความเข้าใจปัญหาใจที่ ประกอบด้วย การบอกได้ในสิ่งที่ใจที่กำหนดมาให้ การบอกเป้าหมายของการแก้ปัญหานั้น สามารถแยกแยะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหานั้น รวมถึงระบุค่าที่ยากที่ปรากฏในใจที่ซึ่งยากแก่การทำความเข้าใจ จากนั้นก็จะต้องมีการสร้างตัวแทนปัญหา ได้แก่ การแปลงใจที่ให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์ และจัดระบบข้อมูลใหม่ให้ง่ายต่อความเข้าใจของแต่ละบุคคล ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Polya (Polya ,1971:191 – 223) อ่างในทองหล่อ วงษ์อินทร์ 2537) ที่ได้กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในขั้นที่ 1

การเข้าใจปัญหา เราต้องทำความเข้าใจว่า สิ่งใดที่เราต้องค้นหา สิ่งใดคือข้อมูล สิ่งใดคือเงื่อนไข และเงื่อนไขนั้นจะเป็นตัวที่นำไปสู่สิ่งที่เราต้องการค้นหาหรือไม่ ถ้าได้แล้วก็จะสามารถเห็นถึงจุดสำคัญ ทำให้เด็กกลุ่มนี้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นสำเร็จ

ในส่วนของขั้นตอนที่ใช้ในการคิดแก้โจทย์ปัญหานั้น เด็กกลุ่มเก่งจะมีการวางแผน ขั้นตอนในการคิดไว้อย่างเป็นระบบ มีการจัดลำดับขั้นตอนเพื่อให้ตนเองเข้าใจได้ง่าย เด็กยังมีการประมาณค่าคำตอบ รวมถึงสามารถบอกผู้วิจัยได้ว่าปัญหาที่กำหนดให้นั้นจะมีการใช้สูตร หรือความรู้ในทางคณิตศาสตร์ที่เรียนมาในเรื่องใดมาช่วยในการแก้ปัญหาในแต่ละข้อ และสามารถทำการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งในเรื่องนี้ก็มีความสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ ทองหล่อ วงษ์อินทร์ (2537) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การวางแผนในการแก้ปัญหานั้นจะประกอบไปด้วย การระบุเงื่อนไขจากโจทย์ การแบ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหา เลือกขั้นตอนในการทำงาน จัดลำดับขั้นตอน ประมาณค่าตอบ ระบุว่าปัญหาเกี่ยวข้องกับการใช้สูตร กฎ หรือหลักเกณฑ์เรื่องใด สำหรับในเรื่องนี้ Polya (Polya , 1971: 191 – 223 อ้างใน ทองหล่อ วงษ์อินทร์ 2537) ได้กล่าวว่า ในขั้นของการคิดวางแผนในการแก้ปัญหา เป็นขั้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการค้นหา แต่หากไม่สามารถหาพบได้ทันทีทันใด ต้องรู้จักพิจารณา ปัญหาข้างเคียงมาประกอบการวางแผน ในการคิดวางแผนนี้ต้องพิจารณาว่า เคยเห็นปัญหานั้น หรือปัญหาแบบเดียวกันนั้นมาก่อนหรือไม่ ทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือทฤษฎีที่จะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาหรือไม่ ถ้าไม่สามารถแก้ปัญหาทั้งหมดได้ ก็พยายามแก้ปัญหาบางส่วนก่อน และพิจารณาว่าปัญหานั้นเป็นปัญหาทั่วไป หรือเป็นปัญหาที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งก็จะเห็นได้ว่าในขั้นตอนการแก้ปัญหาของเด็กกลุ่มนี้สามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นผลสำเร็จและไม่มีอุปสรรคในการคิดเลย

เมื่อเด็กกลุ่มเก่งได้ลงมือแก้โจทย์ปัญหาจะเห็นได้ว่า ทุกคนได้คิดคำนวณตามขั้นตอน หรือกระบวนการที่แต่ละคนได้วางแผนไว้โดยไม่ให้เกิดความผิดพลาดเลย และในการดำเนินการแก้ปัญหาเด็กจะมีการใช้ทักษะทางพีชคณิต ระบุเหตุผลในการคำนวณ ระบุความถูกต้องในการคำนวณ รวมถึงใช้กฎเกณฑ์ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในการคิดคำนวณ ซึ่งเมื่อทำเสร็จก็จะมี การตรวจสอบขั้นตอนในการแก้ปัญหาเพื่อความแน่ใจ และจะมีการคาดการณ์คำตอบที่จะได้รับว่าตรงกับที่แต่ละคนได้วางแผนไว้หรือไม่ ส่งผลให้เด็กเกิดความสำเร็จในการคิดแก้ปัญหาได้ด้วยดี มีความสอดคล้องกับแนวคิดเรื่อง ระเบียบวิธีในการแก้ปัญหของ Gagne D., Yekovich W., Yekovich R.,(1993, pp.211 – 212) ที่ได้กล่าวว่า ระเบียบวิธีในการคิด เป็นลำดับขั้นตอนที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหาย่างถูกต้องแม่นยำ ถ้าหากได้ปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดแล้ว และยังมี

ความสอดคล้องกับแนวคิดในเรื่องของยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหาทั่วไป ของทั้ง 3 ท่าน ที่ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อเราเจอปัญหาใหม่ ๆ เราจะใช้ทักษะต่าง ๆ ร่วมกันในการแก้ปัญหา อาจใช้การถ่ายโยงจากปัญหาเดิมหรือความรู้เดิม การวิเคราะห์ความหมาย การตรวจสอบ ความเข้าใจของปัญหา เป็นการใช้ทักษะต่าง ๆ ประสานกันเพื่อให้แก้ไขปัญหาได้ด้วยความสำเร็จ และในด้านเนื้อหาอธิบายความรู้ด้านคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหา การประเมิน ที่ช่วยเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล การใช้สูตร การตีความ การทดแทน การคิดในใจ เหล่านี้ถือเป็นยุทธศาสตร์ที่เรานำกลับมาใช้ในการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี จึงส่งผลให้เด็กกลุ่มเก่งสามารถดำเนินการแก้ปัญหาโจทย์ได้อย่างถูกต้อง เป็นไปตามเป้าหมายที่ได้วางไว้

## 2. กระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของเด็กกลุ่มอ่อน

กระบวนการคิดที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของเด็กกลุ่มอ่อน จะไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอน ไม่เป็นระบบ ไม่มีการใช้ทักษะพื้นฐานที่ควรจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหา เด็กกลุ่มนี้ทุกคนจะไม่มีเป้าหมายที่ใช้ในการคิด เมื่อเด็กได้ลงมือทำก็จะทำไปเรื่อย ๆ ตามความคิดของแต่ละคนจนเสร็จ เด็กก็ไม่สามารถที่จะทำการตรวจสอบกระบวนการคิดทั้งหมดได้ ในส่วนที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ผู้วิจัยมองว่าส่งผลต่อกระบวนการคิดของเด็กเป็นอย่างมาก คือในเรื่องของระดับสติปัญญาของเด็กในกลุ่ม จะเห็นได้ว่าเด็กกลุ่มนี้ทุกคนจะมีระดับสติปัญญาค่อนข้างต่ำทำให้ไม่สามารถที่จะมีวิธีการที่สามารถจะดำเนินการแก้ปัญหาที่เป็นผลสำเร็จได้ จึงส่งผลให้ไม่สามารถแก้โจทย์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ได้ ในเรื่องนงานวิจัยของ วิณา วโรตมะวิชฎ (2542, หน้า 3) และประยูร อาษานาม (2528, หน้า 42 – 45) ได้กล่าวสอดคล้องกันว่า ตัวแปรที่ส่งผลต่อนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหา ประกอบด้วย ประสพการณ์พื้นฐาน ความสามารถในการอ่าน ระดับสติปัญญา ความสามารถในการคิดคำนวณ ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานในเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ขณะที่ Fleischer, Nuzum and Marzola (1987,p.214) ได้กล่าวว่า ผู้ที่สามารถแก้โจทย์ได้ดีต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการอ่าน มีเหตุผล มีทักษะการคิดและสติปัญญาที่ดีด้วยเช่นกัน

ผู้วิจัยเห็นว่าในเด็กกลุ่มอ่อนเป็นเด็กที่จะต้องได้รับการพัฒนาและฝึกฝนในส่วนของทักษะการคิดพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์อย่างค่อยเป็นค่อยไป ที่สำคัญครูผู้สอนต้องเข้าใจและจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงหรือจัดการเรียนการสอนให้เด็กกลุ่มนี้ในแบบใหม่ โดยให้คำนึงถึงลักษณะความเหมาะสมของโจทย์กับความสามารถของเด็กในกลุ่มนี้ด้วย ในเรื่องนี้จะมีความสอดคล้องกับ Fleischer, Nuzum and Marzola (1987,p.214) ที่ได้กล่าวถึง ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมว่า จะต้องมีความสอดคล้องกับผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) ภาษาที่ใช้ 2) ความยาวของโจทย์ 3) ความยากของการคิดคำนวณ และ 4) ลักษณะของโจทย์ สิ่งเหล่านี้ถือได้ว่าเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อตัวครูที่เป็นผู้จัดการเรียนการสอน และตัวเด็กที่เป็นผู้เรียน เพื่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาในด้านกระบวนการคิดในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ให้เป็นไปในทางที่ดีขึ้นต่อไป

3. ถ้าหากนำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบที่ให้เด็กทั้ง 2 กลุ่มทำมาเปรียบเทียบกันแล้วจะพบว่า เด็กกลุ่มเก่งจะมีคะแนนเฉลี่ย 9.33 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเด็กกลุ่มอ่อนที่มีคะแนนเฉลี่ย 1.50 คะแนน (แสดงไว้ในภาคผนวก ค หน้า 75) ซึ่งผลคะแนนเฉลี่ยที่ได้นั้นก็มีความสอดคล้องกับข้อมูลทั้งหมดที่ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมมาดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการใช้กระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดซึ่งทำได้ครบขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอนได้แก่ 1) การกำหนดทิศทางในคิดแก้ปัญหา 2) การวางแผนในการคิดแก้ปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา และ 4) การประเมินความถูกต้อง นั้นสามารถแก้ปัญหา โจทย์คณิตศาสตร์ได้จริงตามที่ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตไว้ ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสุดซึ่งไม่ได้ใช้กระบวนการคิดทั้ง 4 ขั้นตอนอย่างสมบูรณ์ ไม่สามารถแก้ปัญหา โจทย์คณิตศาสตร์ได้

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนในกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสุดนั้น มีกระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยังต้องมีการพัฒนาหรือฝึกทักษะพื้นฐาน โดยเฉพาะในเรื่องของการพัฒนากระบวนการคิด ซึ่งครูในฐานะที่เป็นผู้จัดการเรียนการสอนก็ต้องพยายามเน้นการสอนที่เป็นการสอนกระบวนการคิดให้แก่ นักเรียนในกลุ่มนี้ เพื่อจะช่วยให้ นักเรียนมีการพัฒนาในเรื่องดังกล่าวมากขึ้นต่อไป

2. สำหรับในกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดนั้น ครูก็ต้องพยายามหาเทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้เพื่อให้เกิดการพัฒนากระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้มากยิ่งขึ้น อาจจะเป็นการสอนที่เป็นรูปธรรม สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากการทำวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสุด ยังมีปัญหาในเรื่องของกระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าการทำวิจัยครั้งต่อไปนั้น เรื่องที่น่าสนใจในการศึกษา คือ

1. แนวทางในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนากระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
2. แนวทางในการจัดแผนการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนากระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved