

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ประเมินผลกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ โดยใช้การฝึกกลวิธีอภิปัญญาแก่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างแล้วทำการประเมินผลกลวิธี อภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เมื่อสิ้นสุดการฝึก ประชากรที่ทำการศึกษานักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนธีรภานุภัณฑ์บ้านไธสง อ.บ้านไธสง จ.ลำพูน จำนวน 41 คน ทำการฝึกทั้งหมด 10 สัปดาห์ รวม 10 คาบ (คาบละ 60 นาที) เครื่องมือที่ใช้ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แผนการฝึกกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบวัด กลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ผลสรุปการวิจัย

1. ผลการประเมินกลวิธีอภิปัญญาที่ใช้พบข้อสรุปดังนี้

1.1 การตระหนักรู้ในตนเองและงาน (Person and Task Metacognitive Knowledge)

การประเมินกลวิธีอภิปัญญาด้านการตระหนักรู้ในตนเองและงาน ภายหลังการฝึก นักเรียนมีการใช้กลวิธีอภิปัญญาด้านการตระหนักรู้ในตนเองและงาน ด้านการบอกเนื้อหาคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา การระบุประสิทธิภาพของการแก้ปัญหาของตนเอง เช่นการแสดงวิธีทำ ผลลัพธ์ เวลา การบอกแหล่งข้อมูลในการค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาที่ดีที่สุด การบอกจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหา การบอกข้อมูลที่มีความสำคัญในการแก้ปัญหา การประเมินระดับความยากของการแก้ปัญหาสำหรับตนเอง การบอกสิ่งที่เข้าใจ / ไม่เข้าใจจากการแก้ปัญหา การเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ของการแก้ปัญหา ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี

1.2 การวางแผน (Planning)

ในการประเมินกลวิธีอภิปัญญาด้านการวางแผน ภายหลังการฝึก นักเรียนมีการใช้กลวิธีอภิปัญญาด้านการวางแผน ด้านการบอกวิธีการที่อาจนำมาใช้แก้ปัญหาได้ การเลือกใช้วิธีการเพื่อ

แก้ปัญหา / การระบุเหตุผลที่เลือกใช้ การบอกวิธีแก้ปัญหาใหม่ เมื่อพบว่า คำตอบที่ทำไปแล้วไม่ถูกต้อง ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี

1.3 การควบคุมการดำเนินการแก้ปัญหา (Monitoring)

ในการประเมินกลวิธีอภิปัญญาด้านการควบคุมการดำเนินการแก้ปัญหา ภายหลังการฝึก นักเรียนมีการใช้กลวิธีอภิปัญญาด้านการควบคุมการดำเนินการแก้ปัญหา ด้านการบอกขั้นตอนของวิธีการที่เลือกใช้เพื่อแก้ปัญหา การแสดงวิธีแก้ปัญหาย่างละเอียด การอธิบายขั้นตอน การแก้ปัญหาที่ได้ทำไปแล้ว ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี

1.4 การประเมินผล (Evaluation)

ในการประเมินกลวิธีอภิปัญญาด้านการประเมินผล ภายหลังการฝึก นักเรียนมีการใช้กลวิธีอภิปัญญาด้านการประเมินผล ด้านการคาดหมายผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเป็น มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนด้านการระบุอุปสรรค / ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นระหว่างการแก้ปัญหา และการระบุวิธีการแก้ปัญหานั้น และด้านการตรวจสอบผลลัพธ์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี

2. การประเมินการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้านการใช้รูปแบบการดำเนินการแก้ปัญหา และความถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์ การคำนวณเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การใช้เทคนิคการคิดทางคณิตศาสตร์เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา เช่น การแปลงปัญหาเป็นสัญลักษณ์ , ภาพวาด , แผนภูมิ หรือลักษณะอื่นๆ เพื่อแก้ปัญหา ความถูกต้องของผลลัพธ์ ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่ได้จากการประเมินกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีข้ออภิปรายดังนี้

1. จากผลการฝึกแสดงให้เห็นว่า กลวิธีอภิปัญญาที่นักเรียนใช้อยู่เสมอในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แก่ การตระหนักรู้ในตนเองและงาน และการควบคุมตนเองในการแก้ปัญหา จากการสัมภาษณ์นักเรียนในการฝึกครั้งที่ 2-5 พบว่า เนื่องจากแผนการฝึกที่ผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ฝึก และขั้นตอนการแก้ปัญหาย่างละเอียด เพื่อให้มีความเข้าใจในกระบวนการการแก้ปัญหา จึงทำให้นักเรียนมีการใช้กลวิธีอภิปัญญาด้านการควบคุมตนเองในการแก้ปัญหายิ่งกว่าการใช้กลวิธีอภิปัญญาในด้านอื่นๆ โดยเฉพาะในการเขียน

แผนผังความคิดในการแก้ปัญหาหลังจากการแก้ปัญหาเสร็จสิ้นแล้ว นักเรียนสามารถเขียนแผนผังความคิดอย่างมีระบบ ได้ตั้งแต่การฝึกในครั้งที่สอง

ส่วนการวางแผนและการประเมินผลนั้น นักเรียนมีการใช้กลวิธีอภิปรายด้านการวางแผน ต่ำกว่าการใช้กลวิธีอภิปรายด้านอื่น จากการสัมภาษณ์นักเรียนหลังการฝึกพบว่า ในการระบุวิธีการที่จะนำมาแก้ปัญหาในการฝึกแต่ละครั้ง นักเรียนจะมีข้อจำกัดของความรู้ เกี่ยวกับวิธีการที่จะนำมาใช้แก้ปัญหายู่ในเนื้อหาที่กำลังเรียนอยู่ นักเรียนส่วนใหญ่จะไม่สามารถนำความรู้เก่าที่เคยเรียนมาในระดับชั้นม.ต้นที่มี มาตอบในการวางแผนเพื่อแก้ปัญหาได้ นอกจากนั้นจากการสัมภาษณ์พบว่านักเรียนไม่สามารถระบุเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นที่นักเรียนใช้ได้

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในการฝึกครั้งที่ 5-6 พบว่าเมื่อนักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ผลลัพธ์เสร็จสิ้นแล้วก็ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการตรวจสอบผลลัพธ์นั้นเนื่องจาก จากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า นักเรียนจะให้ความสำคัญกับการหาผลลัพธ์ของปัญหามากที่สุดเมื่อพบปัญหาคณิตศาสตร์ เมื่อนักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ผลลัพธ์ออกมาแล้วก็จะยุติกระบวนการแก้ปัญหา สอดคล้องกับการสัมภาษณ์นักเรียนภายหลังจากการฝึก ว่านักเรียนจะให้ความสนใจกับผลลัพธ์ของปัญหามากที่สุด และอาจให้ความสนใจกับกระบวนการแก้ปัญหาบ้าง ในบางปัญหา นอกจากนั้นยังมีผลมาจาก รูปแบบการวัดผลใน โรงเรียนนั้น จะให้ความสำคัญแต่เพียงส่วนที่เป็นคำตอบของปัญหาและส่วนที่เป็นการแสดงการแก้ปัญหา มากกว่าขั้นตอนการวางแผน และการตรวจสอบผลลัพธ์ เช่นในการใช้กลวิธีอภิปรายด้านการประเมินผลนั้น นักเรียนที่แก้ปัญหาที่ง่ายไม่ถูกต้อง พบว่าเมื่อนักเรียนแก้ปัญหานั้นได้ผลลัพธ์แล้ว ก็จะยุติกระบวนการแก้ปัญหา โดยจะไม่มีการตรวจสอบผลลัพธ์ หรือไม่สามารถบอกได้ว่าอาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นกับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่ และไม่สามารถบอกวิธีแก้ปัญหานั้นที่จะนำมาใช้ได้

ในส่วนของผลการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการฝึกทั้งหมด 10 ครั้ง ส่วนใหญ่ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ยกเว้นการฝึกครั้งที่ 1, 7-8 และ 10 ที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับพอใช้ เนื่องจากในการฝึกแต่ละครั้งดังกล่าวพบว่า ปัญหาที่นำไปใช้ฝึก เป็นปัญหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจำนวนและตัวเลข และเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาร้อยละ มีระดับความยากอยู่ในช่วง 0.31 ถึง 0.44 ซึ่งถือว่ามีความยากพอสมควร และเมื่อพิจารณาพร้อมกับแผนการฝึกในครั้งที่ 6-10 พบว่า ในขั้นตอนก่อนเริ่มทำการแก้ปัญหา จะไม่มีการร่วมกันอภิปรายถึงรูปแบบ และการวางแผนเพื่อแก้ปัญหาก่อน จึงทำให้นักเรียนมีผลการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าการฝึกในครั้งอื่นๆ สังเกตได้จากการตอบแบบวัดกลวิธีอภิปรายในการฝึก ด้านการประเมินความยากง่ายสำหรับตนเอง พบว่านักเรียนตอบว่า “โจทย์ยากมาก เพราะไม่ถนัดเรื่องร้อยละ” ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนด้านการประเมินความสำเร็จของตนเองในการแก้ปัญหาก็คน บอกว่า “ไม่สำเร็จ เพราะงงใน โจทย์อย่าง

มาก” นอกจากนั้นในการฝึกครั้งที่ 10 ทางโรงเรียนได้จัดให้มีการแข่งขันกีฬาของเขตพื้นที่การศึกษาขึ้นภายในโรงเรียน แม้ว่าผู้วิจัยจะจัดให้มีการทำการฝึกภายในห้องโสตทัศนศึกษาของโรงเรียน ที่ค่อนข้างไม่มีเสียงรบกวนจากภายนอก แต่บรรยากาศของโรงเรียนโดยรวม ทำให้นักเรียนไม่มีสมาธิกับการฝึก สอดคล้องกับการให้สัมภาษณ์ภายหลังการฝึกของนักเรียน ที่บอกว่า ต้องการรับทำแบบฝึกให้เสร็จเพื่อจะได้ไปชมกีฬาจึงทำให้ละเลยกระบวนการฝึกกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ไป

2. วิธีการฝึกที่ใช้ เป็นวิธีการแบบผสม กล่าวคือ ใช้วิธีการสอนหลายวิธีผสมกัน เพราะการสอนในแต่ละครั้งมีประเด็นคำถามต่างกัน และเวลาในการฝึกแตกต่างกัน เช่นการฝึกแบบกลุ่ม การอภิปราย การบรรยาย การทดลองปฏิบัติ เป็นต้น นอกจากนั้นส่วนของรูปแบบของปัญหาคณิตศาสตร์ที่เลือกมาใช้ในการวิจัยเป็นปัญหาที่ไม่เป็นปกติในชั้นเรียน เพื่อหลีกเลี่ยงการจดจำกระบวนการแก้ปัญหา ความเคยชินในกระบวนการคิด อีกทั้งยังต้องมีการปรับปรุงแผนการฝึกเป็นระยะ โดยนำข้อดี ข้อเสีย จุดบกพร่อง จากการฝึกครั้งก่อนมาใช้ในการปรับปรุงแผนการฝึกในครั้งต่อไป เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ อารมณ์ ใจเที่ยง (2540, หน้า45) ที่กล่าวว่า ผู้สอนควรเลือกใช้วิธีสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน เนื้อหาของบทเรียน ความสามารถ ความสนใจ ตามวัยของ ผู้เรียน เวลาและสถานที่ ตลอดจนสภาพแวดล้อมต่างๆของการเรียน นอกจากนั้นปัญหาที่ใช้ในการฝึกครอบคลุม สารการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 6 สาร (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, หน้า62) คือ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างหลากหลายและสามารถนำกลวิธีอภิปัญญาไปใช้ได้กับรูปแบบการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในลักษณะต่างๆกัน ในการสร้างสรรค์สภาพแวดล้อมทางอภิปัญญา ครูผู้สอนต้องเผื่อคันคว้าและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ของตนเอง ต้องกำหนดรูปแบบพฤติกรรมเกี่ยวกับอภิปัญญาด้วยความรอบคอบและถี่ถ้วน เพื่อช่วยเหลือให้นักเรียนให้เกิดความตระหนักรู้ในความคิดของตนเองดังเช่นที่ Blakey (1990 ,หน้า 14) ได้กล่าวไว้ว่า กลวิธีอภิปัญญา (Metacognitive Strategies) นั้นจะมีอยู่แล้วในคลังความรู้ของครู ดังนั้นครูจึงควรหันมาให้ความสนใจกับกลวิธีเหล่านี้ และกำหนดรูปแบบขึ้นมาด้วยความตั้งใจและให้ความสำคัญเพื่อเกิดประโยชน์แก่นักเรียน

จากการใช้การฝึกกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ กับนักเรียน ตามแผนการฝึก จากกระบวนการดังกล่าว ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และครูเกิดการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนเพื่อฝึกการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีทักษะการปฏิบัติเป็นที่น่าสนใจ เปลี่ยนแปลง

พฤติกรรมในชั้นเรียนไปในทางที่ดีขึ้นสอดคล้องกับการตอบคำถามการสัมภาษณ์หลังการฝึกของนักเรียนที่ว่า การฝึกกลวิธีอภิปรายทำให้ตัวนักเรียนเกิดการพัฒนาความคิดในกระบวนการแก้ปัญหาได้ดีขึ้นมากกว่าก่อนทำการฝึก เช่นนักเรียนจะมีการคิดย้อนถึงปัญหาลักษณะเดียวกันที่เคยพบ การแสดงวิธีแก้ปัญหาย่างละเอียดมากกว่าเดิม และการเขียนแผนผังความคิดภายหลังการแก้ปัญหาเสร็จสิ้นแล้ว เป็นต้น เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Elawar (1992 ,อ้างใน จินดา กุ์เจริญ, 2545, หน้า14) ที่สรุปไว้ว่า กลวิธีอภิปรายช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการฝึกกลวิธีอภิปรายจะสามารถให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้กลวิธีอภิปรายในการแก้ปัญหารูปแบบต่างๆ ได้จริง

นอกจากนั้น จากการสัมภาษณ์นักเรียน ภายหลังการฝึกกลวิธีอภิปรายและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนพบว่าการฝึกกลวิธีอภิปรายและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นทำให้นักเรียนมีกระบวนการคิด ตั้งแต่ได้รับปัญหาจนแก้ปัญหาเสร็จสิ้นอย่างเป็นระบบมากกว่าเดิม สรุปได้ว่าการประเมินกลวิธีอภิปรายถือเป็นการประเมินกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดที่เป็นความสำคัญในกระบวนการเรียนรู้มากกว่าการสอบวัดความรู้ในขั้นตอนสุดท้ายเมื่อกระบวนการเรียนรู้ได้สิ้นสุดไปแล้ว ทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้เพื่อบรรลุจุดประสงค์หลักขององค์ความรู้ นั้น สอดคล้องกับข้อสรุปของ อัชริกรณ จิวสกุล (2541, หน้า26) ที่ว่า ถ้านักเรียนมีความรู้ในขั้นตอนการแก้ปัญหาแล้ว แต่ขาดกระบวนการคิดที่มีประสิทธิภาพซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ย่อมทำให้การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ไม่ประสบความสำเร็จ การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จำเป็นต้องอาศัยกระบวนการทางการคิดที่มีประสิทธิภาพ การส่งเสริมกระบวนการคิดให้มีประสิทธิภาพนั้น สามารถใช้อภิปราย (Metacognition) อันเป็นความรู้เกี่ยวกับการรู้คิดของตนเอง รวมทั้งสิ่งสำคัญอื่นๆ ที่มีผลต่อความคิดนั้น

ในส่วนของความสอดคล้องของการฝึกกลวิธีอภิปรายและจุดประสงค์การเรียนรู้การสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น พบว่าจากการสัมภาษณ์นักเรียนภายหลังการฝึกในแต่ละครั้ง ในการประเมินระดับความยากของปัญหาสำหรับตนเองของนักเรียนนั้น เมื่อได้รับการฝึกแล้วนักเรียนจะสามารถบอกได้ว่าปัญหาที่พบนั้นมีความยากหรือง่ายสำหรับตนเองในการแก้ปัญหาย่างไร และสามารถระบุเหตุผลที่ทำให้ทราบว่าปัญหานั้นมีความยากหรือง่าย รวมไปถึงการระบุความเข้าใจและไม่เข้าใจภายหลังจากการแก้ปัญหามาแล้ว จะทำให้นักเรียนสามารถพบแนวทางในการค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหายังไม่เข้าใจ หรือมีข้อมูลเบื้องต้นในการสอบถามจากครูผู้สอน อันจะทำให้เกิดนักเรียนเกิดความเข้าใจในการแก้ปัญหานั้นๆ ได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้นักเรียนจะมีการทบทวนถึงความรู้เดิมที่ตนเองมี วิธีการแก้ปัญหาก็เคยทำ ก่อนเริ่มทำการแก้ปัญห และคิดย้อนกลับถึงปัญหาลักษณะเดียวกันที่เคยทำมาแล้วก่อน สอดคล้องกับ จุดประสงค์ในการเรียนการสอน

สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ของกระทรวงศึกษาธิการ (2544, หน้า 65) ที่ต้องการปลูกฝังให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม

3. ผลการตอบคำถาม การประเมินกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในการวิจัยด้วย วิธีการ คิดออกเสียง (Think Aloud) ในช่วงแรกของการฝึกไม่เป็นไปตามความเป็นจริงเท่าที่ควร อาจเป็นเพราะการกลัวที่จะแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อนๆ ในห้องเรียนของนักเรียน จึงต้องมีการทำความคุ้นเคยกับการแสดงความคิดเห็น และการถ่ายทอดความคิดของตนเองด้วยวิธีการดังกล่าว ระหว่างการฝึก เช่นการนำเสนอความคิดเป็นกลุ่ม หรือเป็นคู่ แล้วเมื่อนักเรียนมีความคุ้นเคยกับวิธีการดังกล่าวแล้วจึงฝึกให้นักเรียนถ่ายทอดความคิดเป็นรายบุคคล จะทำให้นักเรียนสามารถถ่ายทอดความคิดได้ตรงกับความเป็นจริง ดังเช่นที่ Perkins (2002, หน้า 15-16) กล่าวว่า ในช่วยวัยรุ่น นักเรียนจะไม่เต็มใจที่จะทำอะไรก็ตามอันเป็นเหตุให้ตนเอง เค้นออกมาลำพังจากกลุ่ม โดยเฉพาะนักเรียนระดับมัธยม จะมีการรู้ตัวเองและตั้งใจที่จะแสดงความคิดของตนเองต่อผู้อื่น แรงกดดันจากเพื่อนจะมีพลังต่อนักเรียนมาก จึงทำให้ความต้องการที่จะให้ตัวเองอยู่ในกลุ่มได้อย่างกลมกลืนจึงมีความสำคัญต่อนักเรียนมาก ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องสร้างสำนึกของการอยู่ร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนรู้สึกสบายใจ ในการที่จะแสดงออกซึ่งความคิดของตนเองอย่างตรงไปตรงมาและเปิดเผย โดยไม่ต้องกลัวที่จะถูกหัวเราะเยาะ และนอกจากนี้นักเรียนยังจะได้รับการฝึกการถ่ายทอดกระบวนการคิดออกมาในรูปของการพูดและการเขียน ดังเช่นที่ Chamot (2003, หน้า 18) ได้กล่าวไว้ว่าในการฝึกกลวิธีอภิปัญญานั้น นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจทักษะในทางภาษาเป็นอย่างดี (ทั้งการพูดและการเขียน) เพื่อจะสามารถทำความเข้าใจปัญหา และยังต้องมีทักษะการพูดในการอธิบายปัญหาและอธิบายวิธีการหาคำตอบ

4. จากการศึกษาการตอบแบบวัดกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้น พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูง จะสามารถใช้กลวิธีอภิปัญญาได้อย่างหลากหลาย รวมทั้งสามารถถ่ายทอดกระบวนการคิดออกมาได้อย่างเป็นระบบมากกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำกว่า เช่นจากผลการตอบด้านการบอกเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่นักเรียนพบ นักเรียนที่สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในการฝึกครั้งนั้น ได้ถูกต้อง จะสามารถบอกเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้หลากหลาย ชัดเจนและถูกต้องกว่านักเรียนที่ไม่สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในครั้งนั้นได้ ดังเช่นที่ Schoenfeld (1985 อ้างใน อัคริธรณ์ จิวสกุล, 2541, หน้า 336) ได้ศึกษาพบว่านักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถตอบคำถามในการกระทำของตนเองอยู่เสมอ เช่น คำถามที่ใช้เป็นคำถามประเภท อะไร(What) อย่างไร(How) และเมื่อไร(When) ในการคิดหรือกระทำ ส่วนนักเรียนที่มี

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาต่ำไม่สามารถควบคุมกระบวนการคิดของตนเองได้ และสอดคล้องกับ สิริมาศ สิทธิหล่อ (2542, หน้า 111) ที่ว่า นักเรียนกลุ่มอ่อนจะมีการใช้กลวิธีอภิปัญญาต่ำด้วย และงานวิจัยของ Presley (1985 อ้างใน ศุภลักษณ์, 2545, หน้า 149) ได้ยืนยันว่าคนเก่งจะมีการใช้การใช้กลวิธีอภิปัญญามากกว่าเด็กอ่อน

ข้อเสนอแนะ

1. การนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 สำหรับพ่อแม่หรือผู้ปกครองนั้น การฝึกตั้งคำถามกลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น จะทำให้เด็กมีความตระหนักรู้ในความคิดของตนเอง นอกจากนั้นการใช้กลวิธีอภิปัญญาในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น เป็นสถานการณ์หนึ่งในชีวิตจริง ที่นักเรียนจะต้องมีการตระหนักรู้ในตนเองซึ่งเกี่ยวข้องกับการมีสติ (Awareness) ในทางพุทธศาสนา และการตระหนักรู้ในอารมณ์ของตนเองซึ่งเกี่ยวข้องกับความฉลาดทางอารมณ์ (Emotional Quotient) อันจะส่งผลให้นักเรียนเป็นคนที่สามารถอยู่ในสังคมและเผชิญหน้ากับปัญหาต่างๆ ได้อย่างรู้เท่าทัน

1.2 ในส่วนของผู้บริหารโรงเรียน ครู อาจารย์ ที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลในโรงเรียนนั้น การใช้รูปแบบการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การบรรยายความคิดของผู้เรียนตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการแก้ปัญหา โดยที่ไม่มุ่งเน้นแต่เพียงผลลัพธ์ของปัญหาเท่านั้น จะทำให้ผู้เรียนสามารถตระหนักรู้ถึงความรู้ของตนเอง บริบทของปัญหาหรืองานที่พบ การวางแผนเพื่อแก้ปัญหา การควบคุมตนเองในการดำเนินการแก้ปัญหา และการประเมินผลการแก้ปัญหของตนเองได้

1.3 ในด้านของครูผู้สอน การใช้การฝึกกลวิธีอภิปัญญาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนจะได้มีการทำความเข้าใจกับปัญหาทีละขั้นตอน มีการร่วมอภิปรายแนวทางการแก้ปัญหา และร่วมกันลงมือแก้ปัญหา จากนั้นก็จะมีการช่วยเหลือกันในการสรุปผลการแก้ปัญหา อันจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความตระหนักถึงความสำคัญของการเรียน ทราบเป้าหมายของการเรียน และจะนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาตนเองต่อไป

1.4 สำหรับการจัดการฝึกกลวิธีอภิปัญญาในการเรียนจริงนั้นควรมีการวางแผนการฝึกอย่างรัดกุม และต้องมีการทำความเข้าใจกับผู้เรียนเป็นอย่างดีถึงความสำคัญในการฝึก และขั้นตอนการฝึกที่จะใช้ควรมีความสอดคล้องกับเวลาที่มีอยู่จริงในการเรียน เพราะจะทำให้การฝึกเป็นไปอย่างต่อเนื่องและสิ้นสุดลงตามแผนที่วางไว้ เพราะหากนักเรียนไม่เห็นความสำคัญในขั้นตอนการฝึกกลวิธีอภิปัญญา จะทำให้นักเรียนขาดความร่วมมือในการร่วมกิจกรรม อันจะทำให้

เรียนละเลงขั้นตอนของแผนการฝึกได้ นอกจากนั้นเพื่อไม่ให้รูปแบบการสอนเกิดความซ้ำซาก เนื่องจากในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นนักเรียนที่มีความสามารถด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงจะ พยายามข้ามขั้นตอนการฝึกกลวิธีหรือปัญหาด้านอื่นๆ ไป ครูผู้สอนควรมีการปรับปรุงวิธีการในการสอน กับเนื้อหาที่นำมาฝึกอยู่เสมอเมื่อพบว่ามึนักเรียนบางส่วนเกิดความเบื่อหน่าย ก่อนเริ่มทำการฝึกกลวิธีหรือปัญหาในแต่ละครั้งผู้สอนควรมีการสรุปถึงผลการฝึกในครั้งก่อน ว่ายังมีกลวิธีหรือปัญหาด้านใดที่นักเรียนยังละเลง และอธิบายเหตุผลในการใช้น้อยเกินไปเพื่อให้นักเรียนทราบข้อควรปรับปรุงของตนเอง และผู้สอนควรมีการแจ้งผลการฝึกให้นักเรียนทราบเป็นระยะๆ เพื่อสร้างแรงจูงใจในการฝึกครั้งต่อไป และเมื่อผู้เรียนทราบว่าตนเองยังมีการใช้กลวิธีหรือปัญหาด้านใดน้อย ก็จะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีการปรับปรุงการใช้กลวิธีหรือปัญหาในครั้งต่อไปของการฝึก นอกจากนั้นจะเป็นการสร้างความกระตือรือร้นให้กับนักเรียนทั้งห้องในการร่วมกิจกรรมอีกด้วย แต่ทั้งนี้ครูผู้สอนควรคำนึงถึงผลการฝึกของนักเรียนกลุ่มที่ยังมีการใช้กลวิธีหรือปัญหาลด เพราะหากนักเรียนทราบว่าตนเองมีผลการฝึกต่ำกว่าเพื่อนในห้องจะทำให้เกิดความท้อถอยในการฝึก อันจะส่งผลถึงการฝึกครั้งต่อไปของนักเรียนด้วย

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ปัญหาคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการวิจัยสร้างขึ้น โดยอิงตามมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 4 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์ที่จำกัดอยู่ในด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จึงควรมีการวิจัยในทำนองเดียวกันนี้ โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนสามารถพบได้ในชีวิตจริง เช่น การอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม การเลือกสาขาเพื่อศึกษาต่อ การเลือกประกอบอาชีพ เป็นต้น

2.2 ในการวิจัยครั้งนี้ ประชากรที่ศึกษาเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตจังหวัดลำพูน ซึ่งในแง่ของทฤษฎีทางอภิปัญหานั้น อาจมีความแตกต่างไปจากประชากรที่มีความแตกต่างกันในแง่ของภูมิศาสตร์ที่อยู่อาศัย ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว อายุ จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในประชากรที่มีความแตกต่างกันของตัวแปรอื่น ดังกล่าวด้วย

2.3 ควรมีการศึกษาถึงความแตกต่างของการใช้กลวิธีหรือปัญหาที่แตกต่างกันของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนด้วย เพื่อจะทำให้ผู้สอนทราบว่าควรมีการวางแผนการสอนให้มีความเหมาะสมกับนักเรียนแต่ละกลุ่มอย่างไร

2.4 เนื่องจากแนวคิดเกี่ยวกับอภิปัญหาคือเป็นความคิดขั้นสูง เป็นแนวคิดใหม่ในวงการศึกษา ความหมายและองค์ประกอบของอภิปัญหายังมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับผู้ให้ความหมายและกำหนดองค์ประกอบแต่ละคน จึงควรมีการทำวิจัย เช่นการวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor

Analysis) เพื่อศึกษาถึง ความหมายและองค์ประกอบของอภิปัญญาให้มีความแน่นอน และมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved