



ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถ
ในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของ
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The Effects of Learning Activities Focused on DAPIC Organizing on
Mathematical Problem Solving Ability and Mathematical
Communication Ability about Application of Linear Equation with
One Variable of Mathayomsuksa II students

ฐิติมา พูลเกษม^{1*} วรินทร์ สุภาพ²

¹การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา (แขนงวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร
²ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Thitima Poolkasem^{1*} Wanintorn Supap²

¹Master of Education in Science Education (Mathematics Education), Naresuan University
²Thesis Advisors

บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์(ด้านการเขียน) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC 4) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์(ด้านการเขียน) หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 5) เพื่อศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์(ด้านการนำเสนอ) ระหว่างเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 35 คน ในจังหวัดสุโขทัยที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC 2) แบบวัดความสามารถใน



การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ 3) แบบบันทึกการสังเกตการสอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที่แบบกลุ่มไม่อิสระและทดสอบค่าที่แบบกลุ่มเดียว

ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 3) นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์(ด้านการเขียน) หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 4) นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์(ด้านการเขียน) หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และ 5) นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการนำเสนอ) คิดเป็นร้อยละ 80 และนักเรียนมีผลการพัฒนาครั้งที่คิดเป็นร้อยละ 20

โดยสรุป การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ทำให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการในการแก้โจทย์ปัญหาและเกิดความคุ้นเคยกับโจทย์ทางคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น อีกทั้งนักเรียนยังได้มีโอกาสแสดงแนวทางแก้ปัญหาของตนเองและรับฟังแนวทางการแก้ปัญหาจากผู้อื่น ส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

คำสำคัญ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare the student's mathematical problem solving ability between before and after learning activities based on DAPIC, 2) to compare the student's mathematical problem solving ability after test learning activities based on DAPIC with the score criteria of 70 percent, 3) to compare the student's mathematical communication (writing) ability between before and after learning activities based on DAPIC, 4) to compare the student's mathematical communication (writing) ability after learning activities based on DAPIC with the score criteria



of 70 percent, and 5) to study the student's mathematical communication (presentation) ability between learning activities based on DAPIC. The samples were 35 students in Sukothai Province in the 2nd Semester of 2014 academic year. Research tools were learning management plan using DAPIC organizing, the mathematical problem solving, communication ability test, and classroom observation. The statistics applied in data analysis were percentage, arithmetic average, standard deviation (S.D.), t-test dependent, and t-test one sample.

The research found that 1) the student's mathematical problem solving ability after learning activities was higher than before at the .05 level of statistical significance; 2) the student's mathematical problem solving ability after learning activities after learning was higher than score criteria of 70 percent with statistical significance at the .05 level; 3) the student's mathematical communication (presentation) ability after learning activities was higher than before learning activities at the .05 level of statistical significance; 4) the student's mathematical communication (presentation) ability after learning was higher than score criteria of 70 percent with statistical significance at the .05 level; and 5) the students developed mathematical communication (presentation) ability about 80 percent of all student, on the other hand, students did not develop about 20 percent.

In conclusion, the teaching method based on DAPIC concept was not only the way for students to be able to solve the problem, but also the way for students to be familiar with the mathematical problem. The students knew how to solve the problems by themselves, and moreover, they learned to solve the problem from classmates. Therefore, they developed mathematical problem solving and mathematical communication together.

Keywords : Organizing Learning Activities Based on DAPIC, Mathematical Problem Solving, Mathematical Communication, Application of Linear Equation with One Variable.



บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิดและการแก้ปัญหาการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ จึงเป็นรายวิชาที่ช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล มีการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและเป็นระบบ ตลอดจนมีทักษะการแก้ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้ รอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ยิ่งกว่านั้นคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่นๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1) ด้วยคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีลักษณะและธรรมชาติเฉพาะตัว ทำให้คณิตศาสตร์มีความแตกต่างจากศาสตร์อื่น คนส่วนใหญ่มักมองว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยตัวเลขและการคำนวณและมักคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก เนื่องจากมีทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยามมากมายและไม่มีสูตรอุปสรรคที่ใช้แทนได้ชัดเจน เช่น เมื่อกล่าวถึง 3 อาจหมายถึงปากกา 3 ด้าม หมอน 3 ใบ กระดาษ 3 แผ่น จึงไม่มีสูตรอุปสรรคเฉพาะที่ใช้แทน 3 และเมื่อกล่าวถึง $\sqrt{2}$ ยิ่งหาสูตรอุปสรรคแทนได้ยาก ความรู้ทางคณิตศาสตร์จึงเป็นความรู้ที่ดูเหมือนจะอยู่ห่างไกลมนุษย์แต่ที่จริงแล้วความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นความรู้ที่อยู่คู่กับชีวิตมนุษย์ตั้งแต่ตื่นนอนจนถึงเข้านอน มนุษย์ได้ใช้คณิตศาสตร์ทั้งโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ ทั้งโดยรู้ตัวและไม่รู้ตัว เช่น เรื่องของการกำหนดเวลาในการทำงานหลายๆ งานในแต่ละวัน ก็เป็นเรื่องของการวัดเวลา เรื่องของการใช้จ่ายก็เป็นเรื่องของการประมาณค่า ตัวอย่างเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวและมีประโยชน์อย่างมากต่อชีวิตมนุษย์ (อัมพร ม้าคะนอง, 2554, หน้า 1)

วิธีสอนก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การจะพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้มีคุณภาพนั้นจำเป็นต้องสรรหาวิธีการสอนใหม่ๆ ที่สามารถช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น (กรมวิชาการ, 2545, หน้า188) ผู้ศึกษาค้นคว้าพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในหลักสูตรบูรณาการคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของศูนย์คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นกระบวนการที่ไม่ซับซ้อน มีความยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพ เหมาะสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถนำไปใช้ได้ทั้งในและนอกห้องเรียนและใช้แก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง ในการแก้ปัญหาไม่จำเป็นต้องทำตามลำดับขั้นตอน สามารถเริ่มที่ขั้นใดก็ได้และสามารถข้ามบางขั้นหรือใช้บางขั้นซ้ำได้ โดยผู้แก้ปัญหาต้องพิจารณาตาม



ลักษณะของปัญหาแต่ละปัญหา ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ด้วยวิธีการที่หลากหลาย (Mieir, Hove, and Mieir, 1996, p. 234 - 236) และจากงานวิจัยของ สุรัชย์ วงศ์จันเสื่อ (2555) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ CGI ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ CGI มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอีกทั้งยังมีการพัฒนาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นเป็นลำดับ

จากการศึกษาผลสอบ O - Net ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนเมืองดงวิทยฯ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.13 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศสาระและมาตรฐานที่โรงเรียนต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วนคือ สาระที่ 4 พิชคณิต มาตรฐาน ค 4.2 และจากการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค22102 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ในเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและไม่สามารถเขียนโจทย์ปัญหาออกมาในรูปของสมการได้ นั่นคือ นักเรียนยังขาดทักษะการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ จากปัญหาและเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงสนใจที่จะศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์(ด้านการเขียน) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC



4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70

5. เพื่อศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการนำเสนอ) ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest - Posttest Design)

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเมืองดงวิทยฯ อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้อง รวม 35 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive selection)

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียด ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC จำนวน 4 แผน เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง จำนวน 4 สัปดาห์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 6 ข้อ

2.2 แบบบันทึกการสังเกตการสอน เพื่อใช้ในการสังเกตการณ์สื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการนำเสนอ) ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การศึกษาลงมือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ก่อนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้ศึกษาค้นคว้าทำการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2. ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้ศึกษาค้นคว้าและผู้ช่วยศึกษาค้นคว้าทำการประเมินความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์โดยการนำเสนอ



ของนักเรียน โดยนักเรียนต้องนำเสนออย่างน้อยคนละ 2 ครั้ง โดยมีผู้ศึกษาค้นคว้าและผู้ช่วยผู้ศึกษาค้นคว้าสังเกตและบันทึกการสังเกตลงในแบบบันทึกการสังเกตการสอนตลอดระยะเวลาที่ทดลองใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้ศึกษาค้นคว้าทำการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตรวจสอบคะแนนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. นำผลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามตารางแสดงเกณฑ์ การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) ตามตารางแสดงเกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนำผลจากบันทึกการสังเกตการณ์สอนมาประเมินความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการนำเสนอ) ประเมินดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงเกณฑ์การประเมินผลการสื่อสารทางคณิตศาสตร์(การนำเสนอ)

ความหมาย/คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
3 ดีมาก	พูดอธิบายเพื่อสื่อความหมายแนวความคิดในการหาคำตอบได้อย่างถูกต้องครบถ้วนตามลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจน
2 ดี	พูดอธิบายเพื่อสื่อความหมายแนวความคิดในการหาคำตอบได้อย่างถูกต้องตามลำดับขั้นตอน มีความชัดเจนเป็นบางส่วน
1 พอใช้	พูดอธิบายเพื่อสื่อความหมายแนวความคิดในการหาคำตอบถูกต้องเป็นบางส่วน ลำดับขั้นตอนชัดเจนเป็นบางส่วน
0 ต้องปรับปรุง	ไม่สามารถพูดอธิบายเพื่อสื่อความหมายแนวความคิดในการหาคำตอบได้



2. วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

2.1 จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้คะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น แล้วทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 2 ค่า จากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน โดยทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการวิเคราะห์สถิติการทดสอบที่แบบกลุ่มไม่อิสระ (Dependent Samples T-Test) จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS โดยได้กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05

2.2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยกับเกณฑ์หลังทดลองใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สถิติการทดสอบที่แบบกลุ่มเดียว (One Samples T-Test) จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS โดยได้กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) ดังนี้

3.1 จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้คะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 2 ค่า จากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน โดยทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยการวิเคราะห์ สถิติการทดสอบที่แบบกลุ่มไม่อิสระ (Dependent Samples T-Test) จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS โดยได้กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05

3.2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยกับเกณฑ์หลังทดลองใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สถิติการทดสอบที่แบบกลุ่มเดียว (One Samples T-Test) จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS โดยได้กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05



4. วิเคราะห์ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการนำเสนอ) ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยพิจารณาผลการสังเกตการนำเสนอของนักเรียน 2 ครั้ง แล้วหาค่าร้อยละของนักเรียนที่มีการพัฒนาขึ้นและพัฒนาคงที่

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 27.93 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.66 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.75 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.79 คะแนน

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.75 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.79 คะแนน

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC พบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) ก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 28.88 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.02 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 76.67 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.59 คะแนน



4. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์(ด้านการเขียน) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 76.67 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.74 คะแนน

5. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการนำเสนอ) ระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าและผู้ช่วยศึกษาค้นคว้า ร่วมกันสังเกต พบว่า นักเรียนที่มีการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการนำเสนอ) คิดเป็นร้อยละ 80 และนักเรียนที่มีผลการพัฒนาคงที่คิดเป็นร้อยละ 20

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เป็นกระบวนการที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่ใช้ได้ทั้งในและนอกห้องเรียนและใช้แก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง มีความยืดหยุ่นไม่ซับซ้อน และมีประสิทธิภาพ เหมาะสมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (Meier, Hove, and Meier, 1996, P. 235; CeMaST, 1998, p.10 - 11) ประกอบกับองค์ประกอบทั้งห้าประการของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ซึ่งได้แก่ 1) Define การกำหนดหรือระบุปัญหา ซึ่งในกระบวนการเรียนการสอนมีทั้งสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้และนักเรียนกำหนดขึ้นเอง 2) Access เป็นการระบุเงื่อนไข การเขียนโจทย์ปัญหาให้เป็นสัญลักษณ์



ทางคณิตศาสตร์หรือการคาดเดาคำตอบล่วงหน้า 3) Plan การวางแผนการแก้ปัญหา 4) Implement การดำเนินการตามแผนที่วางไว้ พร้อมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ 5) Communicate การวิเคราะห์และประเมินผลการดำเนินการ และสื่อสารแลกเปลี่ยนผลลัพธ์กับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับสมิธสา สุมิรัตน์ (2555, หน้า 182) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงเนื่องจากการกำหนดปัญหาในชีวิตจริงเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจึงได้ประยุกต์สถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 D : Define การกำหนดหรือระบุปัญหา โดยผู้สอนเป็นผู้กำหนดสถานการณ์ปัญหาให้กับนักเรียน เช่น "ในกล่องออมสินใบหนึ่งมีเหรียญบาทและเหรียญห้าบาทรวมกันอยู่ 72 เหรียญ คิดเป็นเงิน 172 บาท จงหาว่าในกล่องใบนั้นมีเหรียญชนิดละกี่เหรียญ" หรือนักเรียนจะเป็นผู้กำหนดสถานการณ์ขึ้นเอง ดังการเรียนการสอนในชั่วโมงที่ 11 นักเรียนมีการเตรียมบัตรภาพมาเพื่อแต่งสถานการณ์ของตนเองให้สอดคล้องกับบัตรภาพ

ขั้นที่ 2 A : Access นักเรียนจะได้ระบุเงื่อนไขจากสถานการณ์ว่า "สถานการณ์ให้หาอะไร" "สถานการณ์บอกให้ทราบอะไรบ้าง"

ขั้นที่ 3 P : Plan นักเรียนจะได้วางแผนแก้ปัญหาจากสถานการณ์ บอกว่าจะใช้วิธีการใดบ้างในการหาคำตอบ เช่น การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การใช้สมบัติของการเท่ากัน สมบัติการบวก สมบัติการคูณ เป็นต้น

ขั้นที่ 4 I : Implement นักเรียนจะได้แก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 3 พร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ อย่างไร ถ้าไม่ถูกต้องอาจมีการปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาและตรวจสอบคำตอบซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นที่ 5 C : Communicate นักเรียนจะได้ออกมานำเสนอถึงแนวทางการหาคำตอบของตนเองให้เพื่อนๆ ในห้องเรียนได้ฟัง และได้ฟังแนวทางการหาคำตอบจากเพื่อนที่ออกมานำเสนอ ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้ทราบว่าวิธีการที่ตนเองหาทบทวนวิธีที่เพื่อนหาแบบใดง่ายกว่ากัน หรือแบบใดถูกต้อง นักเรียนจะได้เห็นแนวทางการแก้ปัญหามากมายหลากหลายมากขึ้น



จากการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 5 สามารถอธิบายได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ตามสมมติฐานการศึกษาค้นคว้าที่ได้ตั้งไว้

2. จากการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC พบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์(ด้านการเขียน) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งได้ตามสมมติฐานการศึกษาค้นคว้าที่ได้ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็นการให้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา นักเรียนต้องฝึกทักษะในการสังเกต การนำเสนอรูปภาพต่างๆ เพื่อสื่อความหมายแล้วนำความรู้ไปอธิบายปรากฏการณ์และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน (กรมวิภากร, 2544, หน้า 201) จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ช่วยพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) ของนักเรียน ดังจะเห็นได้จากกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC นักเรียนจะได้เขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาซึ่งถ้านักเรียนเขียนแสดงการแก้ปัญหาได้ถูกต้องก็หมายความว่านักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) ที่ดี เพราะการเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาก็หมายถึงการสื่อสารด้านการเขียนที่แสดงภาษาทางคณิตศาสตร์ การใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น และในชั่วโมงที่ 11 ครูมีการนัดหมายให้นักเรียนเตรียมบัตรภาพมาเพื่อแต่งสถานการณ์ด้วยตนเอง นักเรียนก็สามารถแต่งสถานการณ์ขึ้นมาเองได้และมีการเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาย่างเป็นลำดับขั้นตอน มีการตรวจสอบคำตอบอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) ของนักเรียนจะมี



ความสอดคล้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา นั่นคือ ถ้านักเรียนสามารถเขียนอธิบายวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน มีความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ นักเรียนก็จะมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) ที่ดีด้วยเช่นกันซึ่งสอดคล้องกับ กาญจนา สมบัติ (2553, หน้า 61 - 63) ที่กล่าวว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมทั้งกลุ่มเก่ง ปานกลาง และกลุ่มอ่อน ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนบางกิจกรรม นักเรียนต้องเป็นผู้กำหนดโจทย์ขึ้นมาเอง พร้อมทั้งวาดภาพประกอบให้ตรงกับโจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้น และเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว เนื่องจากในการเขียนอธิบาย นักเรียนจะต้องดึงความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนรู้มาช่วยอธิบายในขั้นตอนการแก้ปัญหา จึงส่งผลให้พฤติกรรมการเขียน และการคิดวิเคราะห์โจทย์ เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น และนักเรียนกลุ่มทดลองสามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ได้แก่ ขั้นตอนทำความเข้าใจและวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหาและขั้นตอนตรวจสอบผล

3. จากผลการศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการนำเสนอ) ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่มีการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์(ด้านการนำเสนอ) คิดเป็นร้อยละ 80 และนักเรียนที่มีผลการพัฒนาคงที่คิดเป็นร้อยละ 20 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกระการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC มีการจัดกระบวนการแบบ 5 องค์ประกอบ ซึ่งองค์ประกอบสุดท้ายขั้น C : Communicate เป็นการวิเคราะห์และประเมินผลการดำเนินการ และสื่อสารแลกเปลี่ยนผลลัพท์กับผู้อื่น ในขั้นนี้ จะทำให้นักเรียนทราบว่าการแก้ปัญหาที่วางแผนมาถูกต้องหรือไม่ อย่างไร มีวิธีการอื่นที่แตกต่างจากที่นักเรียนหามาหรือไม่ วิธีใดง่ายกว่ากัน ซึ่งนักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดแนวทางแก้ปัญหาของตนเองกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับสภาครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1989, P. 26) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียน การสอนที่ให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน มีโอกาสชี้แจงแนวคิด อธิบายเหตุผล และสื่อสารให้บุคคลอื่นเห็นด้วยกับแนวคิดของตนทั้งการพูดและการฟัง กิจกรรมดังกล่าวจะช่วยให้นักเรียนได้สร้างความรู้ เรียนรู้ที่จะรับฟังแนวคิดลักษณะต่างๆ และให้เกิดความชัดเจน ในแนวคิดของตนเองซึ่งถือว่าเป็นกุญแจสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ไปใช้

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ผู้สอนสามารถเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ปัญหาได้ตามความเหมาะสมกับสภาพชุมชน บริบทของโรงเรียนนั้นๆ และสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดจินตนาการและมีความคิดสร้างสรรค์

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เป็นกิจกรรมที่มีการอภิปรายร่วมกัน ซึ่งในระยะแรกนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ต้องแสดงความคิดเห็นและการออกมานำเสนอ ครูต้องใช้คำถามแนะนำให้นักเรียนได้คิดทำความเข้าใจ อาจจะต้องสุ่มเรียกตอบในระยะแรก และครูเป็นผู้นำอภิปรายเพื่อให้เกิดการโต้ตอบกัน หลังจากนักเรียนเกิดความคุ้นเคยแล้วครูเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์อภิปรายและสรุป

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษามูลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีการแบ่งระดับความสามารถตามผลการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาความเหมาะสมและข้อจำกัดของกระบวนการเรียนการสอนต่อนักเรียนที่มีผลการเรียนต่างกันเนื่องจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ไม่มีการแบ่งระดับความสามารถของนักเรียน

2.2 ควรจะมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดรวบยอดและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น ถ้านักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาเป็นประจำก็จะเกิดทักษะเหล่านี้ได้ จึงต้องศึกษาตัวแปรเหล่านี้เพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กาญจนา สมบัติ. (2553). **การเสริมสร้างการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการแก้โจทย์ปัญหาย่อยละ.**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า: กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการ. (2544). **คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.



- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดผลประเมินผล
คณิตศาสตร์. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพมหานคร.
- สุณิสสา สุมิรัตน์. (2555). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการรู้
คณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์
ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC. วิทยานิพนธ์ คม.,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สุรัชย์ วงศ์จันเสื่อ. (2555). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ ตามแนวคิด DAPIC และ CGI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
วิทยานิพนธ์ คม.,จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2554). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาเพื่อ
พัฒนาการ. ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- Meier, S.L., Hove, R.L. and Mier, R. L. (1996). Problem Solving:
Teacher' Perceptions, Content Area, Model, and Interdisciplinary
Connection. School Science and Mathematics.
- National Council of Teacher of Mathematics(NCTM). (1989). Curriculum and
EvaluationStandards for School Mathematics. Reston, VA:NCTM.