

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่องพาราโบลาและวงรี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข” จังหวัดสุพรรณบุรี สามารถสรุปการวิจัยได้ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad กับการสอนแบบปกติ

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad กับการสอนแบบปกติ

1.2 สมมติฐานการวิจัย

1.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่องพาราโบลาและวงรี สูงกว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ

1.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่องพาราโบลาและวงรี สูงกว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ

1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.3.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข” จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 163 คน โดยจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธิประมุข” ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 35 คน เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 39 คน

1.4 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.1 ตัวแปรอิสระ คือ กิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

1.4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลาและวงรีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลาและวงรีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีสอนแบบปกติ

1.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลาและวงรี เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

1.6 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ประกอบด้วยกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม โดยมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลาและวงรีหลังการทดลอง

1.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1.7.1 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลาและวงรี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad ที่สร้างขึ้น จำนวน 12 แผน เวลา 22 คาบ กับกลุ่มทดลอง

ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธิประมุข” อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี ที่เรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 35 คน

1.7.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 12 แผน ใช้เวลา 22 คาบ กับกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธิประมุข” อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี ที่เรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 39 คน

1.7.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ให้นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลาและวงรี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำผลการทดสอบทั้งสองกลุ่มมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

1.8 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.8.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลาและวงรี ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ โดยได้ใช้คะแนนสอบหลังการทดลองจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคำนวณค่าเฉลี่ยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบที่

1.8.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลาและวงรีของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ โดยได้ใช้คะแนนสอบหลังการทดลองจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบที่

1.9 ผลการวิจัย

1.9.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลาและวงรี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

1.9.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลาและวงรี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

2. อภิปรายผล

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลาและวงรีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad กับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบปกติสามารถอภิปรายผลได้เป็น 2 ประเด็น ดังนี้

2.1 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลาและวงรีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงซึ่งรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนสร้างความสนใจ (engagement) ใช้การตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน สร้างสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ หรือใช้สื่อการสอน Geometer's Sketchpad เป็นสื่อเทคโนโลยีที่ครูสามารถสร้างขึ้นมีความสามารถเคลื่อนไหวเชิงเรขาคณิต ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพพาราโบลาและวงรีได้ชัดเจนและนำเสนอประเด็นที่จะศึกษาให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอภิปรายซักถาม และโต้ตอบเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบ

2) ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) ผู้เรียนดำเนินการสำรวจ โดยใช้ไฟล์พาราโบลาและวงรีจากโปรแกรม Geometer's Sketchpad ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งสามารถแสดงค่าต่าง ๆ ได้สังเกตผลจากการปฏิบัติซ้ำหลาย ๆ ครั้งจากการทำใบงานการสำรวจซึ่งเป็นขั้นที่มีข้อคำถามให้ผู้เรียนสำรวจตามขั้นตอนโดยผู้เรียนพิจารณา ตั้งข้อคาดเดา สังเกตวิเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลและผู้เรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริง

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) ผู้เรียนนำข้อค้นพบที่ได้มาสรุปเป็นหลักการอธิบายความคิดรวบยอดจากการสำรวจและค้นหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดวิเคราะห์ข้อมูล แปลผล และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกิดความภาคภูมิใจในการออกมานำเสนอผลงานมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผล พู่อธิบายวิธีการแก้ปัญหาที่ตนเองค้นพบ

4) ขั้นขยายความรู้ (elaboration) เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือเพิ่มเติมความรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ หรือให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมใช้สถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน เพื่อเสนอปัญหามีกระบวนการหาคำตอบ

โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya) ผู้เรียนนำความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

5) ขั้นประเมิน (evaluation) ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการอธิบายความรู้ความเข้าใจและความสามารถของตนเอง โดยครูเป็นผู้ประเมินความรู้ความเข้าใจด้วยการตรวจสอบการเขียนข้อสรุป การทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมหรือการทดสอบ ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกดีหรือร้อนและตั้งใจเรียนมากขึ้น ทราบความก้าวหน้าของตนเองและสามารถวางแผนการเรียนปรับปรุงการเรียนของตนเอง

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ (Hovermill. 2003 : 2416A) ที่พบว่า การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคโนโลยีในวิชาคณิตศาสตร์ ช่วยทำให้นักเรียนได้ความคิดรวบยอดในการเรียนรู้ซึ่งสามารถบูรณาการเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Campos. 2005 : 4406) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะเป็นการสอนให้นักเรียนค้นพบ และอธิบายเงื่อนไขที่จำเป็นเพื่อนำไปสู่การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Jaworski. 2006 : 187-211) ที่ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีสอนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ การพัฒนาวิธีทฤษฎีการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ โดยการสำรวจแนวความคิดเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ต้องมีการพัฒนาโดยการสอนให้นักเรียนทำงานร่วมกันช่วยกันศึกษา ผู้วิจัยเห็นว่าเป้าหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นแนวทางที่มีความจำเป็น การนำวิธีการสอนแบบสืบเสาะมาเป็นเครื่องมือ และใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสรุปความคิดที่สำคัญ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สิริกุล อินพานิช (2550 : 89) ธนปัทย์ ปัทมโกมล (2554 : 45) พิมสิริ แก้วศรีหา (2554 : 97) พิชิต ทองสัน (2554 : 133) ที่กล่าวว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

ภาพกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนสร้างความสนใจ (engagement)



ภาพที่ 5.1 การสร้างความสนใจ กระตุ้นให้คิดด้วยการให้นักเรียนสำรวจพาราโบลาในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration)



ภาพที่ 5.2 การหาความยาวของแกนเอก และแกนโทด้วยการปฏิบัติจริง



ภาพที่ 5.3 ผู้เรียนกำลังหาสมการของวงรีจากสิ่งของในชีวิตประจำวัน



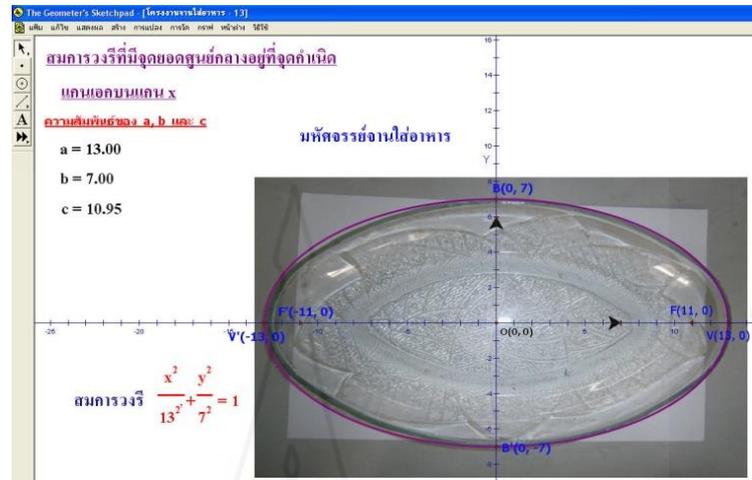
ภาพที่ 5.4 ผู้เรียนใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad สํารวจและค้นหารวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation)



ภาพที่ 5.5 ผู้เรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และช่วยสรุปความรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (elaboration)



ภาพที่ 5.6 ผู้เรียนสร้างผลงานโดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (evaluation)



ภาพที่ 5.7 ครูประเมินชิ้นงาน โครงงานอย่างง่ายของผู้เรียน

2.2 ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลาและวงรี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากปัจจัยหลายประการดังนี้ ประการแรกผู้วิจัยนำขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา (Polya) มาใช้กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ในขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องใช้สื่อและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เพื่อสำรวจและค้นหาความรู้ ครูผู้สอนจะต้องจัดเตรียม จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน ลงโปรแกรม The Geometer's Sketchpad ทุกเครื่องเตรียมไฟล์สื่อที่ใช้ประกอบในการเรียนในแต่ละแผนการเรียนรู้ให้พร้อม เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติทำกิจกรรมทดลองค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เพราะหากมีคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอหรือไม่เหมาะสมกับนักเรียนแล้ว นักเรียนที่ไม่ได้ใช้โปรแกรมจะเกิดความเบื่อหน่ายไม่เกิดการเรียนรู้และอาจรบกวนนักเรียนคนอื่น

3.1.2 ในขั้นสำรวจและค้นหา ครูควรมีใบกิจกรรมการสำรวจให้กับผู้เรียน เพื่อให้นักเรียนค้นหาอย่างมีลำดับขั้นตอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยครูคอยใช้คำถามกระตุ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น และดูแล ให้ข้อเสนอแนะให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ทำความเข้าใจด้วยตนเอง ครูต้องกำกับเวลา และจัดเวลาให้มีความยืดหยุ่นเหมาะสม

3.1.3 ครูควรอบรมการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ในเบื้องต้นให้ผู้เรียน ได้รับการเรียนรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรม เพื่อลดปัญหาเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ และปัญหาการใช้งานของโปรแกรม The Geometer's Sketchpad

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ และระดับชั้นอื่น ๆ

3.2.2 ควรมีการศึกษาถึงการนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการอื่น ๆ เช่น ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ และทักษะการเชื่อมโยง