

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่องการพิสูจน์คณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนค่ายโอลิมปิก โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง ที่ได้รับการคัดเลือกในการเข้าค่ายโอลิมปิกวิชาการสาขาคณิตศาสตร์ค่าย 1 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละ 80/80 กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง ที่ได้รับการคัดเลือกในการเข้าค่ายโอลิมปิกวิชาการสาขาคณิตศาสตร์ค่าย 1 จำนวน 4 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือชุดการเรียนรู้ การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่องการพิสูจน์คณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนค่ายโอลิมปิก โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง ที่ได้รับการคัดเลือกในการเข้าค่ายโอลิมปิกวิชาการสาขาคณิตศาสตร์ค่าย 1

ในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนด้วยตนเอง โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนทั้ง 6 ชุด ในระหว่างการทดลองผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการสื่อความหมาย ส่วนภาษาที่ใช้ ความยากง่ายของเนื้อหา ปริมาณเนื้อหา ขั้นตอนการดำเนินการสอน เวลา และชุดการเรียนรู้การสอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงชุดการเรียนรู้การสอนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และเมื่อเรียนชุดการเรียนรู้การสอนแต่ละชุดจบแล้วนักเรียนจะได้ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอน โดยคำนวณหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการจากผลรวมของคะแนนจากแบบฝึกหัด และคำนวณหาประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์จากผลรวมของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้ไปแปลเป็นค่าร้อยละ จากนั้นรวบรวมข้อมูลที่ได้ นำเสนอในลักษณะการบรรยายและตารางประกอบการบรรยาย

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาได้ผลของการศึกษา ดังนี้

1. ได้ชุดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่องการพิสูจน์คณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนค่ายโอลิมปิก โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง ที่ได้รับการคัดเลือกในการเข้าค่ายโอลิมปิกวิชาการสาขาคณิตศาสตร์ค่าย 1 ที่ประกอบด้วย
 - 1.1 ชุดการเรียนการสอนจำนวน 6 ชุด โดยแต่ละชุดการเรียนการสอนใช้กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นลักษณะเน้นให้นักเรียนได้คิด ได้ปฏิบัติ และหาข้อสรุป โดยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยมีครูคอยกระตุ้น โดยทั้งครูและนักเรียนร่วมกันสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ โดยมีครูสนับสนุนส่งเสริมเพื่อให้นักเรียนพัฒนาได้อย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งเป็นดังแผนการจัดการเรียนรู้ในภาคผนวก โดยมีการวัดและประเมินผลจากแบบฝึกหัดที่นักเรียนได้ทำหลังจากเรียนแต่ละชุดการเรียนการสอนเสร็จสิ้น
 - 1.2 แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบปรนัย 1 ข้อ (ซึ่งประกอบด้วย 5 ข้อย่อย) และแบบอัตนัยจำนวน 11 ข้อ
2. ชุดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่องการพิสูจน์คณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนค่ายโอลิมปิก โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง ที่ได้รับการคัดเลือกในการเข้าค่ายโอลิมปิกวิชาการสาขาคณิตศาสตร์ค่าย 1 ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 96.35/97.71 ซึ่งสูงกว่าตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนด

อภิปรายผล

การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่องการพิสูจน์คณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนค่ายโอลิมปิก โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง ที่ได้รับการคัดเลือกในการเข้าค่ายโอลิมปิกวิชาการสาขาคณิตศาสตร์ค่าย 1 และผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนปรากฏว่าชุดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 96.35/97.71 แสดงให้เห็นว่าชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ ซึ่งเกิดจากปัจจัยดังต่อไปนี้

1. ชุดการเรียนการสอนในการศึกษานี้ผู้ศึกษาได้ดำเนินการอย่างมีระบบและเป็นขั้นตอน โดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เข้าใจง่าย เรียงลำดับเนื้อหาจากสิ่งง่ายไปยาก และมีตัวอย่างการพิสูจน์ที่ละเอียดทุกขั้นตอน ตั้งแต่การการเขียนโครงสร้างการ

พิสูจน์ การแสดงการให้เหตุผล จนถึงขั้นสรุปการพิสูจน์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ
 เชวงศักดิ์ ช่อนบุญ (2546: 78) ที่พบว่า การนำเสนอตัวอย่างการพิสูจน์ทุกขั้นตอน ตั้งแต่
 วิเคราะห์โจทย์จนกระทั่งถึงสรุปการพิสูจน์ ทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเนื้อหาไม่ยุ่งยากซับซ้อน
 และทำให้ง่ายต่อการเรียน และมีการสร้างชุดการเรียนการสอนที่เป็นระบบและเป็น
 ขั้นตอนตามที่ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 189–192) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียน
 การสอนไว้ 10 ขั้นตอนคือ ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียด แบ่งหน่วย
 การเรียนการสอนและกำหนดรูปแบบชุดการเรียนการสอน ประเมินเนื้อหาสาระ
 ความคิดรวบยอดที่จะถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียน สรุปแนวความคิดสาระและ
 หลักเกณฑ์ที่สำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกัน
 กำหนดจุดประสงค์การเรียนให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด นำจุดประสงค์การเรียน
 แต่ละข้อมาวิเคราะห์งานเพื่อหากิจกรรม การเรียนการสอนและจัดกิจกรรมการเรียนให้
 เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ในแต่ละข้อ เรียงลำดับกิจกรรม
 การเรียน เตรียมสื่อการเรียนวัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนที่ครูและนักเรียนจะต้อง
 กระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ประเมินผล ทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนเพื่อ
 หาประสิทธิภาพ โดยผู้ศึกษาได้แบ่งชุดการเรียนการสอนในเรื่องของการพิสูจน์
 คณิตศาสตร์เบื้องต้นเป็น 6 ชุด ได้แก่ชุดการเรียนการสอนที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของการ
 ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดการเรียนการสอนที่ 2 เรื่อง การพิสูจน์ข้อความที่อยู่ในรูป
 $p \rightarrow q$ ด้วยการพิสูจน์โดยตรง ชุดการเรียนการสอนที่ 3 เรื่อง การพิสูจน์ข้อความที่อยู่ใน
 รูป $p \rightarrow q$ ด้วยการพิสูจน์โดยใช้ประพจน์แย้งสลับที่ ชุดการเรียนการสอนที่ 4
 เรื่อง การพิสูจน์ข้อความที่อยู่ในรูป $p \rightarrow q$ ด้วยการพิสูจน์โดยการหาข้อขัดแย้ง
 ชุดการเรียนการสอนที่ 5 เรื่อง การพิสูจน์ข้อความที่อยู่ในรูป $p \rightarrow q$ ด้วยการพิสูจน์
 โดยการแยกกรณี และชุดการเรียนการสอนที่ 6 เรื่อง การพิสูจน์ข้อความที่อยู่ในรูป
 $p \leftrightarrow q$ ซึ่งผู้ศึกษาได้ตรวจสอบจากหลักสูตรของค่ายโอลิมปิกวิชาการสาขา
 คณิตศาสตร์ค่าย 1 จากในเอกสารประกอบการเรียน และปรึกษาอาจารย์ผู้รับผิดชอบ
 โครงการโอลิมปิกของทางภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งเป็นศูนย์
 สอนของภาคเหนือทำให้ชุดการเรียน การสอนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นให้ความรู้พื้นฐานที่ดี
 แก่นักเรียนก่อนที่จะเข้าค่ายโอลิมปิกวิชาการสาขาคณิตศาสตร์ค่าย 1 และชุดการเรียน
 การสอนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีแบบฝึกหัดจากระดับง่ายจนถึงระดับยาก เพื่อให้นักเรียนเกิด
 ความท้าทาย และสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

2. ในส่วนของกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้ศึกษาสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นและดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งทำให้มีการเรียนการสอนที่เป็นระบบ เป็นขั้นเป็นตอน ก่อให้เกิดการวางแผน และมีการเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนการสอนและทราบว่าการสอนจะเป็นไปในทิศทางใด มีการประเมินผลเช่นไร ทำให้ผู้สอนมีความมั่นใจในการสอนและทำให้การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ และสามารถให้ผู้สอนท่านอื่นใช้ชุดการเรียนการสอนนี้เพื่อให้บรรลุผลตามที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิทย์ มูลคำ (2540, หน้า 58) ที่กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา ช่วยให้ผู้สอนมีคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ทำได้ล่วงหน้าด้วยตนเองและทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย ช่วยให้ผู้สอนทราบว่าการสอนของตนเป็นไปในทิศทางใด หรือทราบว่าจะสอนอะไรด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ อะไร และจะวัดและประเมินผลอย่างไร ครูที่มาสอน (จัดการเรียนรู้) แทนสามารถใช้แผนการจัดการเรียนรู้จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ โดยมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญกล่าวคือเป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้คิด ได้ปฏิบัติ และหาข้อสรุป โดยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างความรู้ใหม่ ๆ รวมถึงมีครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ แสวงหาคำตอบ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยทั้งครูและนักเรียนร่วมกันสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้อ่านยความสะดวกใน การเรียนรู้ และมีครูสนับสนุนส่งเสริม เพื่อให้นักเรียนพัฒนาได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยมีการวัดและประเมินผลจากแบบฝึกหัดหลังเรียนในแต่ละชุดการเรียนการสอนและแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งผู้ศึกษาได้จัดทำแบบฝึกหัดหลังเรียนในแต่ละชุดการเรียนการสอนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยมีขั้นตอนการสร้างตามที่ ดวงจันทร์ สมณะ (2535, หน้า 9) ที่ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์คือ ทำการวิเคราะห์หลักสูตรหรือวิเคราะห์สิ่งที่จะต้องสอบ เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และการหาคุณภาพของข้อสอบ โดยผู้ศึกษาได้จัดทำแบบฝึกหัดหลังเรียนในแต่ละชุดการเรียนการสอนและแบบทดสอบหลังเรียนที่มีความยากง่ายที่เหมาะสมกับเนื้อหาในชุดการเรียนการสอน และความสามารถของนักเรียน และมีอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษา และให้ความอนุเคราะห์ประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบฝึกหัดหลังเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจึงทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผู้ศึกษาได้จัดทำเฉลยแบบฝึกหัดของชุดการเรียนการสอนทุกชุด และเฉลย

แบบทดสอบหลังเรียนอย่างละเอียด เพื่อการเตรียมความพร้อมอย่างเต็มที่ของผู้สอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่นักเรียน

3. นักเรียนกลุ่มนี้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ มีความขยันหมั่นเพียร ตั้งใจ และมีสติปัญญาอยู่ในระดับดีมาก ดังจะเห็นได้จากการที่นักเรียนกลุ่มนี้สามารถสอบคัดเลือกในการเข้าค่ายโอลิมปิกวิชาการสาขาคณิตศาสตร์ค่าย 1 ได้ และจากการศึกษาพบว่าหลังการเรียนจบในแต่ละชุดการเรียนการสอนผู้ศึกษาให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหลังเรียนเพื่อเก็บคะแนน พร้อมแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบ รวมถึงชี้แจง แก้ไข และให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจอย่างถูกต้อง และสังเกตเห็นว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้ยิ่งขึ้น จากตาราง 5 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) จะพบว่าคะแนนของนักเรียนในการทำแบบฝึกหัดสูงขึ้นเมื่อเรียนจนถึงชุดการเรียนการสอนที่ 6 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนันท์ แสงงามมงคล (2541, หน้า 33) ที่พบว่า การทดสอบย่อยในแต่ละคาบทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะพยายามทำความเข้าใจเนื้อหาแน่นมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้เมื่อมีการเฉลย และชี้แจงข้อบกพร่องจากการทำใบงาน ใบกิจกรรมเสริม หรือแบบทดสอบย่อย ทำให้นักเรียนรู้ข้อบกพร่องของตนเองว่ามีข้อบกพร่องตรงจุดไหน และรู้ว่าควรปรับปรุงอย่างไร และสอดคล้องกับคำกล่าวของบอราซิ (Borasi, 1986: 245–248) ที่พบว่า ข้อบกพร่องสามารถเป็นแรงจูงใจให้หันมาสนใจวิธีการทางคณิตศาสตร์ได้

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะบางประการซึ่งอาจเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์และการศึกษาต่อไปดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้
 - 1.1 ชุดการเรียนการสอนนี้เหมาะสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับ คัดเลือกในการเข้าค่ายโอลิมปิกวิชาการสาขาคณิตศาสตร์ค่าย 1 เพื่อเตรียมความพร้อมในเรื่องของการพิสูจน์เบื้องต้น โดยนักเรียนควรมีพื้นฐานการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี
 - 1.2 ครูผู้สอนควรมีการเตรียมความพร้อมในด้านการสอน ทั้งในด้านเนื้อหาสาระ กิจกรรม การเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ และจัดสรรช่วงเวลาให้เหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

- 2.1 ควรเพิ่มการพิสูจน์อื่น ๆ ของชุดการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่อง การพิสูจน์คณิตศาสตร์เบื้องต้นเช่น การพิสูจน์ว่ามี การพิสูจน์โดยการยกตัวอย่างค้าน การพิสูจน์โดยอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฯลฯ
- 2.2 ควรทำวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบการสอนอื่น ๆ ที่เหมาะกับเนื้อหาเรื่องการพิสูจน์คณิตศาสตร์เบื้องต้น
- 2.3 ควรวัดความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการใช้ชุดการเรียนรู้การสอน
- 2.4 ควรทำวิจัยเพื่อวัดสมรรถนะในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved