บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็น การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย กับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่าง การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยกับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยกับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย กับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย แตกต่างกัน
4. เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย กับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. รูปแบบในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ (two – group –experimental – design)

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีอ่างทอง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 5 จำนวน 80 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยการจับสลากห้องเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน แล้วจับสลากอีกครั้งเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน จัดการเรียนรู้แบบอุปนัย และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน จัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

3.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย กับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.767

4.4 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.732

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และการทดสอบที (t-test)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อแปลผลข้อมูลดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยระหว่าง ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent)

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่าง การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยกับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test independent)

4. เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยกับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และสถิติทดสอบที (t-test)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการการจัดการเรียนรู้ แบบอุปนัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ แบบนิรนัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยกับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยกับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย ไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยกับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย มีผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการการจัดการเรียนรู้ แบบอุปนัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิโรจน์ ดุเหว่า (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณและการหารเศษส่วน โดยใช้วิธีการอุปนัย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนมีประสิทธิภาพรวมเท่ากับ 80.87/82.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 51.92 และเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนแบบอุปนัยได้ผ่านขั้นตอนการจัดทำอย่างมีระบบ และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยเป็นการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้สอนต้องมีการนำเสนอตัวอย่างหลายๆตัวอย่างที่มีหลักการเพื่อให้นักเรียนได้เห็นรูปแบบและได้เรียนรู้โดยอาศัยการสังเกตเปรียบเทียบดูสิ่งที่มีลักษณะร่วมกัน แล้วสรุปเป็นความคิดรวบยอดจากตัวอย่างหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ ทิศนา แขมมณี (2553, หน้า 342) ได้สรุปคุณค่าหรือข้อดีของวิธีสอนแบบอุปนัย เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนสามารถค้นพบการเรียนรู้ด้วยตัวเอง จึงทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำได้ดี เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ อันเป็นเครื่องมือสำคัญของการเรียนรู้ ตลอดจนเป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนได้ทั้งเนื้อหาความรู้ (ได้แก่หลักการ/แนวคิด ฯลฯ) และกระบวนการ (ได้แก่ กระบวนการคิด) ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้เรื่องอื่นๆได้ จึงทำให้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสาระทฤษฎีบทพีทาโกรัส และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ แบบนิรนัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้สอดคล้องกับ ปิยนุช แก่นสา (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนตามรูปแบบอุปนัย แบบอุปนัย-นิรนัย และแบบปกติ การวิจัยปรากฏผลดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามรูปแบบอุปนัย แบบอุปนัย-นิรนัย และแบบปกติ มีประสิทธิภาพ 81.25/80.79, 86.30/85.54 และ 77.18/75.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6698, 0.7505 และ 0.5796 ตามลำดับ 2) นักเรียนที่เรียนแบบอุปนัย-นิรนัย มีการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนทีเรียนแบบอุปนัย และแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย และแผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย-นิรนัย ไม่แตกต่างกัน และผลการวิจัยเช่นนี้เนื่องจากกระบวนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอน ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหา สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ หลักการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ขั้นตอน และองค์ประกอบของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ถูกต้องครบองค์ประกอบ และเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ดำเนินการให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ กฎ ทฤษฎีหลักเกณฑ์ ข้อเท็จจริงหรือข้อสรุปตามวัตถุประสงค์ในบทเรียน แล้วฝึกตามตัวอย่างที่เป็นรายละเอียดทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติและการตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนรู้มา จึงทำให้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยเหมาะสมกับสาระทฤษฎีบทพีทาโกรัส และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยกับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยสอดคล้องกับ กัลสร ผดุงวงษ์จันทร์ (2555, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เรื่อง สำนวนไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยและแบบนิรนัย ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยและแบบนิรนัย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.97/84.24 และ 85.28/81.30ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยและแบบนิรนัยชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.7432 และ 0.6950 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 74.32 และร้อยละ 69.50 ตามลำดับ 3) นักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบอุปนัย และรูปแบบนิรนัย เรื่องสำนวนไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนตามรูปแบบอุปนัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบนิรนัย แต่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยต่างประเทศของ คานาดาส, เอนคาร์เนเซียน, และเอนริคิว (Canadas, Encarnacion, & Enrique, 2009, pp. 261 - 278) ได้ศึกษาผลการวิจัยเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาจำนวนเชิงเส้นและสมการ มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายลักษณะการให้เหตุผลอุปนัยของผู้เรียนสเปนอายุ 9 ปี และ 10 ปี ทดสอบการแก้ปัญหา 6 ลักษณะที่แตกต่างกัน โดยใช้เหตุผลแบบอุปนัยเจ็ดขั้นตอน เพื่อวิเคราะห์การตอบสนองของผู้เรียนสรุปได้ว่ารูปแบบการให้เหตุผลอุปนัยเป็นประโยชน์เป็นประโยชน์ในการอธิบายการทำงานของผู้เรียน และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้นในระยะยาว ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับ เวสซา (Wessa, 2009, pp. 173 - 182) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิคของผู้เรียน โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้แบบอุปนัย ที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่ไม่ใช่ท่องจำการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบอุปนัยผ่านระบบอิเล็กทรอนิคนี้ ผู้เรียนที่เรียนสามารถโต้ตอบและคิดคำนวณได้จากการใช้เทคโนโลยีต้นแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการเรียนรู้ และการทำงานร่วมกัน สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบอุปนัยที่ผ่านระบบอิเล็กทรอนิคทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จริง เป็นการเรียนรู้ที่ไม่ใช่การท่องจำ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

4. เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยกับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย ไม่แตกต่างกัน ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคล ที่มีต่อสิ่งต่างๆ อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเรียนรู้และประสบการณ์ การสอนแบบอุปนัย เป็นการสอนที่ให้นักเรียนได้เห็นรูปแบบได้เรียนรู้โดยอาศัยการสังเกตเปรียบเทียบดูสิ่งที่มีลักษณะร่วมกัน แล้วใช้การเรียนรู้ผนวกกับประสบการณ์ สรุปเป็นความคิดรวบยอดได้ด้วย

ตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจและมีความรู้สึกเป็นไปในทางบวก ต่อการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ส่วนการจัดการเรียนรู้ แบบนิรนัยเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ ที่ยึดหลักให้นักเรียนได้เรียนรู้ กฎ หรือหลักความจริง โดยทั่วไปเสียก่อนแล้วจึงค้นคว้าส่วนปลีกย่อยเกี่ยวกับหลักหรือกฎนั้นๆ อย่างละเอียดภายหลังหรืออีกนัยหนึ่งคือ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ จากกฎไปหาตัวอย่างหรือนำกฎมาอธิบายข้อปลีกย่อย โดยแยกแยะให้เข้าใจรายละเอียดก่อน ทำให้ผู้เรียนเกิดความท้าทาย อยากจะนำทฤษฎี กฎ หลักการที่ได้เรียนรู้มาไปใช้ และเมื่อใช้แล้วบังเกิดผลก็ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ผู้เรียนจึงมีความรู้สึกเป็นไปในทางบวก ต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย

1.1.1 ก่อนการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้สอน ครูผู้สอนควรศึกษาสาระทฤษฎีบทพีทาโกรัส ให้ชัดเจนในรายละเอียด และควรมีหลักการคิดง่ายๆ ในการสอนครั้งแรก

1.1.2 ครูควรเน้นให้นักเรียนลงมือฝึกปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และให้มีส่วนร่วมมากที่สุดโดยทั่วถึงทุกคน ครูควรเป็นที่ปรึกษาและอำนวยความสะดวกให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายที่วางไว้

1.1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย ครูผู้สอนควรทำข้อตกลงเกี่ยวกับ กฎ กติกา ในการร่วมกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด จะได้ไม่มีอุปสรรคเวลาดำเนินกิจกรรม

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

1.2.1 การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มจากกฎหรือหลักการต่างๆ แล้วให้นักเรียนหาเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยัน โดยให้นักเรียนรู้จักใช้สูตร กฎ และหลักฐานต่างๆ มาช่วยในการแก้ปัญหา ฝึกให้นักเรียนมีเหตุผลไม่เชื่ออะไรง่ายๆ ดังนั้นผู้จัดการเรียนรู้ควรร่วมกับผู้เรียนทำการพิสูจน์ กฎ หลักการ ทฤษฎีให้เห็นจริงเสียก่อน

1.2.2 ขั้นอธิบายปัญหาของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย ในการระบุสิ่งที่สอนในแง่ของปัญหา ควรเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน และเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน

1.2.3 ขั้นฝึกปฏิบัติของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย เมื่อผู้เรียนเกิดความเข้าใจในทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุปพอสมควรแล้ว ผู้สอนควรนำเสนอสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนฝึกนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ที่หลากหลาย

1.2.4 ครูผู้สอนควรคำนึงถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยซึ่งอาจมีการคลาดเคลื่อนจากแผนการจัดกิจกรรมที่วางไว้ ทั้งนี้อาจปรับเปลี่ยนเวลาได้ตามความเหมาะสม และควรหากิจกรรมเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนที่ทำงานเสร็จก่อนเวลา

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยและแบบนิรนัยไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นๆ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ที่เห็นว่าเหมาะสม

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยความสามารถของผู้เรียนด้านอื่นๆ เช่น ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสามารถในการแก้ปัญหา ความคงทนของความรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยและนิรนัย

2.3 ควรนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยและแบบนิรนัยไปใช้กับนักเรียนช่วงชั้นอื่นๆ หรือระดับอื่นๆ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและให้มีความเหมาะสมตลอดจนเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป