

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2
ระดับปริญญาตรี
THE DEVELOPMENT OF INDUCTIVE LEARNING ACTIVITIES PACKAGE
WITH GROUP PROCESS ON CALCULUS 2 FOR UNDERGRADUATE STUDENT

เบญจพร สว่างศรี
Benchaporn Sawangsi
อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
benchaporn.s@rmutsb.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม วิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรี 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรีเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 65 และ 3) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักศึกษาด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 23 คนที่ลงทะเบียนรายวิชาแคลคูลัส 2 ปีการศึกษา 2558 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรี 2) แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที(t-test)

ผลการศึกษา พบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรีมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.62/79.90 2) นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 3) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อุปนัย กระบวนการกลุ่ม คณิตศาสตร์ การเรียนรู้

Abstract

The purpose of this research were: 1) to develop and effectiveness of Inductive Learning Activities With Group Processes On Calculus 2 for Undergraduate Student, 2) to study learning achievement after learning by Inductive Learning Activities With Group Processes On Calculus 2 for Undergraduate Student with criteria, 3) to study behavior's group working by learning with Inductive Learning Activities With Group Processes, and The population consisted of 23 undergraduates who enrolled Calculus 2 in the second semester of the academic year 2015. The instruments in this research are: 1) Inductive Learning Activities With Group Processes On Calculus 2 for Undergraduate Student, 2) the quality assessment form for Inductive Learning Activities With Group Processes 3) Learning Achievement Test. The data were analyzed by frequency, percentage, mean, standard deviations and t-test. The results of this research were :1) The Inductive Learning Activities With Group Processes on the topic Derivative efficiency is 76.62/79.90, 2) The learning achievement after using Inductive Learning Activities with Group Processes pass the criteria , 3) behavior's Group working is good level.

Keywords: Learning Activities Package; Inductive; Group Process; Mathematics; Learning

1. บทนำ

การจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา กำหนดให้การจัดการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมเสริมต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นความรู้ คุณธรรม และกระบวนการเรียนรู้ ผู้สอนต้องมีหน้าที่ส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาเต็มตาม ศักยภาพ การจัดการกระบวนการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และคิดสร้างสรรค์ สามารถแสวงหาคำตอบและ สร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและรับผิดชอบกลุ่มร่วมกัน [1] การจัดการศึกษาที่ดีจะต้องคำนึงถึงธรรมชาติ ของผู้เรียนว่าแต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านต่างๆ ได้แก่ ขาวนปัญญา บุคลิกภาพ ความคิดสร้างสรรค์ และพฤติกรรมอื่นๆ ต้องมุ่งให้เกิดการเรียนรู้ ทั้งด้านความเข้าใจ ทักษะและเจตคติไปพร้อมๆ กัน ผู้เรียนควรเป็นผู้แสดงออกมากที่สุด ครูควรให้ ความสำคัญกับความรู้สึนึกคิด และค่านิยมของผู้เรียน [2] บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนต้องเน้นให้ผู้เรียนมีบทบาท ในกิจกรรมมากที่สุด ครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก คอยกระตุ้นเสริมแรงประเมิณผลเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ [3] สภาพแวดล้อมของห้องเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องมีการคำนึงถึง การจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริงมากกว่าเรียนในตำรา [4] ใช้ กิจกรรมในรายวิชาต่างๆ เช่นคณิตศาสตร์ เป็นต้น

คณิตศาสตร์เป็นภาษาและเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการนำไปอธิบายศาสตร์ต่างๆ ได้ชัดเจน มีหลักการที่ถูกต้องเป็นที่ ยอมรับโดยทั่วไป สามารถเชื่อมโยงศาสตร์ที่ดูเหมือนว่าไม่มีความเกี่ยวข้องให้เข้าด้วยกันโดยใช้แนวคิดเชิงปรัชญา โครงสร้าง นามธรรมและการให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์จนอาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นรากฐานที่สำคัญของศาสตร์ทั้งปวง ทฤษฎีต่างๆ ในทางวิทยาศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ แพทยศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เศรษฐศาสตร์ พาณิชยศาสตร์และสังคมศาสตร์ก็ สามารถอธิบายได้ด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์และทฤษฎีก็เป็นที่ยอมรับเชื่อถือและสามารถนำไปอ้างอิงได้ดังนั้นการจัดการศึกษา คณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาจึงเป็นไปให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาและการให้เหตุผลอย่างถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีความสามารถในการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อเชื่อมโยงและสื่อสารให้เข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถนำความรู้และ เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ประยุกต์ในการแก้ปัญหาได้ [5] โดยใช้การเรียนรู้ที่เหมาะสม

วิธีจัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งซึ่งมีกระบวนการเรียนการสอนที่เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมการทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกันคือวิธีการสอนแบบอุปนัย ซึ่งวิธีการสอนแบบอุปนัยคือ วิธีการ หรือ กระบวนการที่ ผู้สอนเสนอรายละเอียดปลีกย่อยหรือจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ หรือกฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริง หรือข้อสรุปโดยการนำเอา ตัวอย่าง เหตุการณ์ สถานการณ์ หรือปรากฏการณ์ได้ด้วยตนเอง วิธีการสอนแบบอุปนัยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และจดจำได้ นาน เกิดความคงทนในการเรียนรู้ ผู้เรียนเกิดการคิดตาม ตรรกทางคณิตศาสตร์ สามารถเข้าใจวิธีการแก้ปัญหา ดังนั้นวิธีการสอน แบบอุปนัยจึงเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง [6] กลยุทธ์การเรียน การสอนที่ใช้เสริมสร้างผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือวิธีสอนแบบอุปนัยและทักษะหนึ่งที่สำคัญสำหรับการศึกษาศตวรรษที่ 21 คือทักษะการทำงานอย่างร่วมพลัง (Collaborative Skills) ซึ่งกลยุทธ์ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้แก่กระบวนการกลุ่ม เพราะ กระบวนการกลุ่มเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้จากการปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม [7] และอุษาพร เสวกวิ [8] กล่าวว่ารูปแบบ การสอนแบบกระบวนการสืบสอบแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและรูปแบบการสอนกระบวนการคิดอุปนัยเป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับ เนื้อหาวิชาแคลคูลัสหัวข้ออนุพันธ์ของฟังก์ชัน ผู้สอนจึงควรมีการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มากขึ้น

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมในการผลิตและการใช้สื่อการสอนที่เริ่มมีบทบาทต่อการเรียนการสอนทุกระดับเพราะชุด กิจกรรมการเรียนรู้เป็นแนวทางใหม่ที่จะช่วยแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพเนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นระบบของการ วางแผนที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของเนื้อหาวิชานั้น ๆ จึงทำให้เกิดประโยชน์และคุณค่าในการเรียนการสอนอย่างมาก นอกจากนี้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเป็นเครื่องมือที่ช่วยครูผู้สอนในการถ่ายทอดความรู้ด้านเนื้อหาและประสบการณ์ที่ยุ่ยากมีลักษณะเป็น นามธรรม ช่วยให้ผู้เรียนกับผู้สอนมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่าง บุคคลเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเป็นกลุ่ม [9] และบุญเกื้อ ครรหาเวช [10] จากการสอบถามความคิดเห็นของ นักศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบ่งเป็นเกี่ยวกับผู้เรียน พบว่า มีพื้นฐานไม่ดี เกิดความสับสนจำสูตรไม่ได้ ไม่ ชอบทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง และเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ พบว่า เนื้อหาวิชาที่เรียนมากเกินไป สูตรมากสับสนจำยาก จาก ปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำวิธีการสอนแบบอุปนัยมาจัดทำเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพราะหลักการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจเมื่อนำมารวมกับวิธีการสอนแบบอุปนัยสามารถทำให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ได้ตามความถนัดและความสนใจ สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้การนำกระบวนการกลุ่มมาประยุกต์ไว้ ด้วยกัน เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกันรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรี
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรีเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 65
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักศึกษาด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม

3. วิธีการดำเนินงาน

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยศึกษากับประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 23 คน ที่ลงทะเบียนรายวิชาแคลคูลัส 2 ปีการศึกษา 2558 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยกำหนด หัวข้อ อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์

การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษา แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีการสอนแบบอุปนัย วิธีการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม และ การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรี 2) แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ 4) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างชุดการเรียนรู้ วิธีการสอนแบบอุปนัย วิธีการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม จากเอกสารและงานวิจัยทั้งใน/และต่างประเทศ
 2. ศึกษาหลักสูตร กิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย สื่อการสอน วิธีการประเมินผล เพื่อนำมาวางแผนเป็นโครงร่างในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 3. เขียนโครงร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม
 4. พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม ตามโครงร่างที่วางไว้
 5. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม ที่ผู้วิจัยที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
 6. ประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างวิธีการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน วิธีการประเมินผลโดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการประเมินพบว่าค่า IOC เท่ากับ 1 แสดงว่าวิธีการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และวิธีการประเมินผลมีความสอดคล้องกัน
 7. จัดทำเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
- การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้
1. สร้างข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ ข้อสอบปรนัยจำนวน 25 ข้อ
 2. นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ หากค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.67 ถึง 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้
 3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่เคยเรียนรายวิชาแคลคูลัส 2 จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ได้ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.55 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.50

4. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบตามวิธีของ ของคูเดอร์ ชาร์ตสัน (KR-20) [11] ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75

5. นำไปทดสอบกับนักศึกษาหลังจากเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การประเมินคะแนนแบบริบิก (Rubric Score) มีขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม จากเอกสาร ตำรา เว็บไซต์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการจัดทำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

2. สร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มแบ่งการประเมินออกเป็น 1) บทบาทหน้าที่ 2) การมีส่วนร่วม 3) ความรับผิดชอบ 4) การรับฟังความคิดเห็น และ 5) ผลสำเร็จของงาน กำหนดเป็นมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 3 ระดับ ดังนี้

3 หมายถึง ดี

2 หมายถึง ปานกลาง

1 หมายถึง ปรับปรุง

นำคะแนนเฉลี่ยแต่ละข้อมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยโดยมีเกณฑ์การแปลผลดังนี้ [12]

2.50 – 3.00 หมายถึง ระดับดี

1.50 – 2.49 หมายถึง ระดับพอใช้

1.00 – 1.49 หมายถึง ระดับควรปรับปรุง

3. นำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่สร้างให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

4. นำมาปรับปรุง แก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จัดพิมพ์เป็นแบบประเมินฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับประชากร

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ไว้ดังนี้

1. เตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มเพื่อนำมาใช้กับนักศึกษาที่เป็นประชากร

2. ดำเนินการทดลองกับประชากรมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

2.1 ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม วิธีการจัดการเรียนการสอน ระยะเวลา วิธีการประเมินผล ให้ชัดเจน เพื่อให้เกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด

2.2 แบ่งกลุ่มนักศึกษาแบบผลคูณการเรียนรู้จำนวน 6 กลุ่ม ๆ ละ 4 คนประกอบด้วยเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน อ่อน 2 คน ผู้วิจัยใช้วิธีการแบ่งกลุ่มโดยการนำเกรดเฉลี่ยมาเรียงลำดับตั้งแต่มากไปน้อยแล้วแบ่งออกเป็น กลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อน ให้นักศึกษาจับสลากเพื่อให้ได้หมายเลขกลุ่ม แต่ทั้งนี้การจัดกลุ่มมีการคำนึงถึงความสมัครใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.3 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม เมื่อจบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด ทำการทดสอบ เวลาที่ใช้ในการการจัดกิจกรรมแต่ละชุดเท่ากับ 40 นาที รวมทั้งหมด 5 ชุด คิดเป็น 200 นาที หลังจากเสร็จสิ้นทุกชุดกิจกรรมทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเป็นรายบุคคล จำนวน 1.30 ชั่วโมง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยที่สร้างขึ้น

2.4 ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยแจกแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มให้นักศึกษา การประเมินแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ นักศึกษาเป็นผู้ประเมินตนเอง เพื่อนนักศึกษาเป็นผู้ประเมิน และอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้ประเมิน โดยให้นักศึกษาและเพื่อนผู้ประเมินก่อน

2.5 อาจารย์ผู้สอนประเมินให้คะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักศึกษาทุกคน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่าง วิธีการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และวิธีการประเมินผล โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร E_1 / E_2

3. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรีเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 65 โดยใช้การเปรียบเทียบ t-test one sample group

4. วิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยปรากฏตามลำดับดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง ระหว่างวิธีการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และวิธีการประเมินผล

ตารางที่ 1 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างวิธีการสอน กิจกรรมการเรียน และ วิธีการประเมินผลวิธีการสอน

	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล	ค่า ioc
สรุปหลักการจากข้อมูลที่หลากหลายในลักษณะที่เป็นเหตุและผล	มอบหมายงานกลุ่ม สังเกตตัวอย่างโจทย์ เพื่อนำมาสรุปหลักการของกลุ่ม	ทำใบสรุปความรู้เป็นกลุ่ม ตรวจแฟ้มสะสมงาน	1.00
สามารถสร้างทฤษฎี หลักการจากสิ่งที่สังเกตเห็น	ยกตัวอย่างที่หลากหลายเพื่อให้ นักศึกษาสรุปวิธีหาอนุพันธ์ย่อย นักศึกษายกตัวอย่างเพิ่มเติม โดยเทียบเคียงกับตัวอย่าง	ทำใบสรุปความรู้เป็นกลุ่ม ทำใบงานเป็นกลุ่ม ตรวจแฟ้มสะสมงาน	1.00
ชอบค้นคว้าด้วยการอ่าน/การวิจัย	แบ่งกลุ่มค้นคว้าเพิ่มจากเอกสาร เว็บไซต์ เกี่ยวกับอนุพันธ์ย่อย และการประยุกต์ ทำรายงาน นำเสนอหน้าชั้นเรียน	ใบประเมินการทำงานกลุ่ม ตรวจรายงาน/ผลงาน ทำใบงานเป็นกลุ่ม ทำใบสรุปความรู้ด้วยตัวเอง	1.00

จากตารางที่ 1 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรี เป็นการเรียนแบบมอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง สรุปความรู้ที่ได้จากการทำ ใบความรู้ ใบงาน นำเสนอผลงานเป็นกลุ่ม วิธีการประเมินผล คือ เก็บผลงานเข้าแฟ้มสะสมงานและประเมินผลงานและเมื่อพิจารณาตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม พบว่า ค่า IOC เท่ากับ 1 แสดงว่ามีความสอดคล้องระหว่าง วิธีการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และวิธีการประเมินผล

2. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรี โดยการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ตารางที่ 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรี

รายการ	N	μ	E_1	E_2	E_1 / E_2
คะแนนระหว่างฝึกปฏิบัติ (75 คะแนน)	23	—	76.62	—	76.62/79.90
คะแนนหลังเรียน (40 คะแนน)	23	31.96	—	79.90	

จากตารางที่ 2 พบว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรีเท่ากับ 76.62/79.90 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรี

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ระดับปริญญาตรีเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 65

คะแนน	N	μ	σ	T	p
(26 คะแนน)	23	31.96	2.86	6.06	0.000*

จากตารางที่ 3 นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส 2 ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

4. ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม

ตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม

รายการประเมิน	μ	σ	การแปลความ
1. บทบาทหน้าที่	2.73	0.45	ดี
2. การมีส่วนร่วม	2.96	0.21	ดี
3. ความรับผิดชอบ	2.87	0.34	ดี
4. การรับฟังความคิดเห็น	2.83	0.39	ดี
5. ผลสำเร็จของงาน	2.78	0.42	ดี
รวม	2.83	0.37	ดี

จากตารางที่ 4 พบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักศึกษาทุกกลุ่มโดยรวมมีค่าเฉลี่ย ($\mu = 2.83$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ($\sigma = 0.37$) แสดงว่าอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักศึกษามีพฤติกรรมด้านการมีส่วนร่วมสูงสุด ($\mu = 2.96, \sigma = 0.21$)

5. อภิปรายผลและสรุปผล

การศึกษาเรื่อง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มสามารถนำไปประเต็นไปอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม โดยการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม เท่ากับ 76.62/79.90 เนื่องมาจากกระบวนการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ผู้วิจัยเริ่มจากการศึกษากระบวนการสร้างเครื่องมือจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีความน่าเชื่อถือได้ มีการวางแผนขั้นตอนการทำงานและในทุกขั้นตอนได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนจัดทำเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับจริง ซึ่งแนวทางการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ [9] , และวิจัย วงษ์ใหญ่ [13] กล่าวถึงแนวทางการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าต้องมีการกำหนดเนื้อหา ประสพการณ์การเรียนรู้ มาเป็นตัวกำหนดหน่วยการสอน วัตถุประสงค์ต้องสอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ นำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดสื่อการสอนต่อไป และนำมารวมกันเป็นรูปแบบเรียกว่าชุดการเรียนรู้ และมีการไปหาประสิทธิภาพเพื่อเป็นการรับรองว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ สอดคล้องกับ [14] ทำการพัฒนาชุดการสอนเพื่อเสริมสร้างการคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นในการทำวิจัยแต่ละครั้งผู้วิจัยจะต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการเรียนรู้ที่ว่า การเรียนรู้สามารถช่วยเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนรายบุคคล

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนรู้จากชุดการเรียนรู้มีรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเป็นการเรียนโดยผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่ม ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน สรุปความรู้ร่วมกัน ทำใบสรุปความรู้ ทำใบงาน นำเสนอผลงาน ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ ผูกทักษะด้วยตนเอง สอดคล้องกับบุญชม ศรีสะอาด [15] กล่าวว่าชุดการเรียนรู้ คือสื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (Package) หรือที่เรียกว่าสื่อประสม (Multi-Media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีเนื้อหาการเรียนที่เข้าใจง่าย ขั้นตอนการประกอบกิจกรรมจัดลำดับไว้ไม่สับสนต่อผู้เรียน และเนื้อหาที่ประกอบไว้ในแต่ละชุดการเรียนรู้มีเนื้อหาที่แยกจากกันผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากชุดใดก่อนก็ได้และที่สำคัญเนื้อหาความรู้จากใบความรู้ มีความสอดคล้องกับใบงานทำให้ผู้เรียนสามารถทำใบงานได้โดยง่ายและสามารถตรวจคำตอบได้ทันที สอดคล้องกับชัยงค์ พรหมวงศ์ [9] มีบทบาทต่อการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการนำสื่อประสมที่สอดคล้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาวิชา ประสพการณ์การเรียนรู้ในหนึ่งหน่วยวิชา มีสื่อการสอนที่ช่วยสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังจากที่ได้เรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ นอกจากนี้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นผู้เรียนสามารถนำมาฝึกฝนได้ตลอดเวลา ไม่จำเป็นต้องเรียนรู้แต่ในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว เมื่อผู้เรียนฝึกฝนบ่อยๆ จนเกิดความชำนาญ สามารถช่วยผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้มากยิ่งขึ้นทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าสอดคล้องกับยุพิน พิพิธกุล [16] กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ว่า ควรสอนจากเรื่องง่ายไปหาเรื่องยากเช่นการยกตัวอย่างอาจจะเป็นตัวเลขง่ายๆเสียก่อน แล้วไปสู่สัญลักษณ์และขนาด เชื่อสุวรรณทวี[17]กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ควรเน้นการฝึกฝนให้เกิดทักษะการสังเกตซึ่งเป็นวิธีการสอนแบบอุปนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สอดคล้องกับสุตารัตน์ หมื่นไธสงค์ [18] ศึกษาผลการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบการสอนแบบอุปนัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลังที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบการสอนแบบอุปนัย มีประสิทธิภาพเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น สอดคล้องกับ วิโรจน์ ดุเหว่า [19] ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เรื่อง การคูณและหารเศษส่วน โดยใช้วิธีการแบบอุปนัย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลัง เรียนเพิ่มขึ้นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและสอดคล้องกับ จรรยา วงศ์วิทย์ [20] ศึกษาผลการ จัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผลการศึกษพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสอดคล้อง กับ Nihad [21] ศึกษาผลการสอนวิชาพีชคณิตโดยใช้การอ้างเหตุผลเชิงอุปนัยผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้นเมื่อเทียบกับการเรียนรู้แบบดั้งเดิม การสอนโดยใช้การอ้างเหตุผลเชิงอุปนัยทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น

3. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักศึกษาทุกกลุ่มโดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ในระดับดี เมื่อ พิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักศึกษามีพฤติกรรมด้านการมีส่วนร่วมสูงสุด ($\bar{X} = 2.96, S.D. = 0.21$)และบทบาทหน้าที่ต่ำที่สุด ($\bar{X} = 2.73, S.D. = 0.45$)ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่าการเรียนด้วยกระบวนการกลุ่มเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนร่วมกันปฏิบัติจริง ภายในกลุ่ม และยังเป็น การแบ่งแบบผลประโยชน์สัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวนสมาชิก 4 คน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน อ่อน 2 คน กิจกรรมการเรียนของกลุ่มมีลักษณะเป็นแบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน และการรับฟังความคิดเห็นกัน ภายในกลุ่ม แต่ละกลุ่มมีส่วนร่วมและความรับผิดชอบร่วมกันสอดคล้องกับคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ [22] กล่าวถึงการ เรียนแบบกระบวนการกลุ่มคือประสบการณ์ทางการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับการลงมือร่วมปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม กลุ่มจะมี อิทธิพลต่อการเรียนรู้ของแต่ละคนและมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันสอดคล้องกับจริญญารักษ์ ชัยมงคล [23] ที่ได้ศึกษาการปรับพฤติกรรม การเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการกลุ่ม พบว่านักเรียนมีทักษะการทำงานร่วมกัน มีความสามัคคีและมีพฤติกรรมที่ สอดคล้องกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของโรงเรียนในด้านความมีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ มีความใฝ่เรียนใฝ่รู้ และมีความ เป็นประชาธิปไตยสอดคล้องกับบลวย สุ่มมาตย์ [24] ศึกษาผลการใช้กระบวนการกลุ่มในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่าการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นและนักเรียนมีพฤติกรรมทางทำงานกลุ่มและมี กระบวนการกลุ่มดีขึ้น

6. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

1. การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มวิชาแคลคูลัส2 ครั้งนี้ สามารถนำไปใช้แล้วผู้เรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่ทั้งนี้ก็มีผู้เรียนบางคนของบางกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้น ผู้สอนควรมุ่งเน้นเข้าไปที่นักศึกษาที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับการทำงานกลุ่มเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาดังใจทำงานกลุ่มให้มากขึ้น
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มที่ผู้วิจัยพัฒนานั้น ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเกณฑ์ที่ กำหนดแต่การเรียนการสอนจะได้ผลสัมฤทธิ์เป็นไปตามเกณฑ์นั้น ผู้สอนควรมีการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมการ เรียนรู้ การทำงานเป็นกลุ่ม การปูพื้นฐานความรู้ที่จำเป็นเพื่อให้ผู้เรียนได้นำไปใช้ในการทำกิจกรรมจริงเพื่อป้องกันปัญหาและ อุปสรรคที่เกิดขึ้นให้น้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาถึงผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มในหัวข้ออื่นๆ เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการเรียนรู้ของนักศึกษา
2. ควรศึกษาถึงผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการกลุ่มในรายวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป
3. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกระบวนการ กลุ่มกับการเรียนแบบปกติเพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชัดเจนมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ เพราะอาจารย์ บุคลากร นักศึกษาให้ความร่วมมือในการทดลองโดยทำควบคู่กับกิจกรรมใน ชั้นเรียนปกติ ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญในการให้คำแนะนำ และตรวจสอบเครื่องมือให้สมบูรณ์ ขอขอบคุณการสนับสนุนจากกองทุน ส่งเสริมงานวิจัย และสถานที่ในการทำวิจัย จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

เอกสารอ้างอิง

- [1] Office of the National Education. 2001. **National Education Act of B.E. 2542 (1999)**. Bangkok: Prigwhan Graphic.
- [2] An Educational Reformation Committee. Office of Academic, Ministry of Education. 2001. **The Research Synthesis of Students' Center**. Bangkok : The teacher council of Thailand..
- [3] Rotnukoonwanit, S. 2005. **An Inductive Method Instruction Module by Group Process in Secondary School Students Grade 9: Possibility**. Master of Education Thesis in Secondary Educaiton, Srinakharinwirot University.
- [4] James B. S., 1998. **The Effects of Diversity on Small Work Group Processes and Performance**. Sage Journal, Retrieved June 20 2016.Available from: [http :// hum.sagepub.com](http://hum.sagepub.com).
- [5] Yoochomboon, B. 1986. **The Behavior of Teaching and Studying Mathematics in Primary Schools**. Bangkok: Odeon Store.
- [6] MoonKham, S & MoonKham,O. 2005. **Learning Management for Thinking Process Development**. Bangkok: Parbpim. (in Thai)
- [7] Dechakupt, P. 2001. **Teaching as a Student's Centre: Concept, Methods, and Teaching Techniques 1**. Bangkok : The Mastergroup Management.
- [8] Sawekvi, U. 2008. **Ness's Model on Integrated Teaching Method**. A research, Department of Mathematics, Rajamangala University of Technology Thanyaburi.
- [9] Phromwong, C. 2008. An Instructional Module. Retrieved from [http : //www.innowake.blogspot.com](http://www.innowake.blogspot.com).
- [10] Khuanharwet, B. 1999. **Educational Innovation**. 4th Ed. Bangkok: Charenwit Printing.
- [11] Saiyot, L & Saiyot, A. 2001. **Research Techniques for Education**. 4th Ed. Bangkok: Suviriyasarn.
- [12] Aunaromlert, T. 2006. **Research Tools for Education: Innovation and Development**. Nakorn Pathom: Faculty of Education, Silpakorn University.
- [13] Wongyai, W. 1982. **The New Dimension of Teaching Development**. 3rd Ed. Bangkok: Thanet Printing.
- [14] Suwannarong, S, Sukkamart, A & Pimdee, P. 2015. The Development of Instructional Package for Reinforce The system Thinking with Cooperative and Problem — Based Learning for Mathayomsuksa 5 at Badindecha (Sing Singhaseni) School. **Journal of Industrial Education**. Vol.(14)3. p.77—84
- [15] Srisa-ard, B. 1998. **Teaching Development**. 2nd Ed. Bangkok: Chomromdek.
- [16] Pipitku, Y. 2003. **Teaching and Studying Mathematics: Educational Reformation**. Bangkok: Borpit Printing.
- [17] Chuesuwantawee, C. 2001. **Teaching Mathematics**. Bangkok: Department of Curriculum and Instruction. Faculty of Education, Srinakharinwirot University.
- [18] Muenthaisong, S. 2010. **A Use of Cooperating Learning Techniques with Inductive Method towards Secondary School Students Grade 7's Mathematics Learning Achievement and Attitude: Power**. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Mahasarakham University.
- [19] Duwao, W. 2011. **A Learning Outcomes of Primary School Students grade 5 by Inductive Method in Mathematics subject: Multiplication and Division of the Fraction**. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Chiangrai Rajabhat University.
- [20] Wongwit, J. 2013. **A Study of Learning Outcomes of Teaching Mathematics for Primary School Students Grade 6: Addition, Subtraction, Multiplication, and Division of the Fraction**. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Chiangrai Rajabhat University.

- [21] Nihad , M. 2005. **Inductive Reasoning in The Algebra Classroom**. Faculty of the Department of Mathematics. San Jose State University.
- [22] Office of the National Education. 1997. **Educational Assurance System and National Educational Standard**. Bangkok : The teacher council of Thailand.
- [23] Chaimongkol, J. 2007. **The Behavior Adjustment in the Mathematics Classroom by Groupwork, Secondary School Student Grade 1 at Mae Tuen Wittaya**. Master of Education Thesis, Mahasarakham University.
- [24] Soommart, C. 2008. **A Study of the Use of Group Process for Teaching Science for Primary School Students Grade 3**. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Nakorn Ratchasima Rajabhat University.