##### **การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3 โดยการสอนแบบดอนโก**

**Learning Management in Calculus and Applied 3 by Teaching Donko.**

โกมล ไพศาล

สาขาวิชา คณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Komon Paisal , Pailin chayapham\*

Department of Mathematics , Faculty of Science and Technology ,Suan Sunandha

rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3 กับเกณฑ์ 70 % และศึกษาเจตคติของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโก ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นนำ 2. ขั้นสอน 3. ขั้นสรุป 4. ขั้นขยายความคิด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3 เป็นแบบอัตนัยซึ่งมีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.86 และแบบวัดเจตคติต่อแผนการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโก ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในรายวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3 ไม่แตกต่างกับเกณฑ์ 70 %

2. นักศึกษามีเจตคติต่อแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโกอยู่ในระดับดี

1. บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545 ในหมวด 6 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 และมาตรา 24 เน้นการจัดการศึกษาที่ยึดผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ตามความถนัดเต็มศักยภาพ โดยฝึกทักษะ กระบวนการคิด ให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญญาได้ รักการอ่าน เกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง โดยเกิดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ , 2545)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบอย่างมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประวันได้อย่างถูกต้อง (กระทรวงศึกษาธิการ,2551:1)นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ เช่น ด้านชีววิทยา ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านเกษตรและด้านวิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น แต่ในสภาพความเป็นจริง การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาไม่สามารถดำเนินการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และแนวทางของหลักสูตรได้ เนื่องจากครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายอย่างเดียว ไม่ได้ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิด ครูไม่เห็นความจำเป็นของแผนการสอน ครูสอนเร็วเกินไปโดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูไม่มีเวลาเตรียมการสอน การสอนมักมุ่งที่ผลลัพธ์มากกว่ากระบวนการ จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูดังกล่าวข้างต้น ส่งผลต่อตัวผู้เรียนหลายประการ เช่น ทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจกระบวนการและขาดความเข้าใจอย่างต่อเนื่องในบทเรียน ขาดทักษะในการคิดคำนวณ ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่เป็น เป็นต้น ซึ่งส่งผลให้คุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่มีประสิทธิภาพตามที่หลักสูตรต้องการ นักการศึกษาได้ทำการวิจัยทางการศึกษาอย่างกว้างขวาง เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของครูและพัฒนามาตรฐานการศึกษาของชาติแต่ยังแก้ปัญหาได้เพียงบางส่วน เพราะปัญหาในแต่ละท้องถิ่นต่างกัน ข้อมูลที่ได้มานั้นครูนำไปใช้ได้เพียงบางส่วนเท่านั้น และไม่ลึกซึ้งถึงขั้นจะให้ครูผู้สอนใช้แก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอน ( https://www.gotoknow.org/posts/196682) ในส่วนของการเรียนการสอนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์สารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มีปัญหาต่างๆ เช่น ขาดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับนำมาใช้ ขาดการฝึกทักษะในการทำแบบฝึกที่มอบหมาย ประเด็นที่สำคัญก็คือนักศึกษาขาดความสนใจในการเรียน ทำให้ปีที่ผ่านๆ มาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาได้ไม่ดีเท่าที่ควรซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 67.5

จากปัญหาในการเรียนการสอนจึงได้มีนักการศึกษาเสนอแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆที่หลากหลาย เช่น การสอนแบบบรรยาย เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนให้ความรู้ตามเนื้อหาสาระด้วยการเล่าอธิบายแสดงสาธิตโดยที่ผู้เรียนเป็นผู้ฟังเพียงอย่างเดียว อาจเปิดโอกาสให้ซักถามปัญหาได้บ้างในตอนท้ายของการบรรยาย เป็นการสอนที่เน้นเนื้อหาสาระที่นาเสนอโดยครูผู้สอน ผู้บรรยายจะเสนอปัญหาวิธีการ ต่างๆในการแก้ปัญหา และสรุปด้วยว่าวิธีการใดเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการ ให้ผู้เรียนได้รับความรู้หลายๆแนวคิดก่อนที่จะสรุปเป็นข้อคิดหรือทางเลือกที่เหมาะสม วิธีสอนแบบศึกษาด้วยตนเอง เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้จากแหล่งวิชาด้วยตนเองจากหนังสือและการศึกษานอกสถานที่ การสอนวิธีนี้บางครั้งเรียกว่าวิธี Problem Solving หรือ Discovery Method โดยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลและการแนะนำของครู ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแก้ปัญหาด้วยการแสดงความคิดเห็นในกลุ่มย่อย และหาข้อสรุป กระบวนการแก้ปัญหาตามหลักอริยสัจ 4 โดยสาโรช บัวศรี เป็นผู้ริเริ่มจุดประกายความคิดในการนาหลักพุทธศาสนามาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอน ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาตามหลักอริยสัจ 4 เป็นรูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่ประยุกต์หลักธรรมอริยสัจ 4 ประการ คือ ทุกข์ สมุทัย นิโรธ และมรรค โดยประกอบด้วยกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา (ขั้นทุกข์) คือ การให้ผู้เรียนระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไข

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน (ขั้นสมุทัย) คือ การให้ผู้เรียนวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และตั้งสมมติฐาน

3. ขั้นทดลองและเก็บข้อมูล (ขั้นนิโรธ) คือ การให้ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์ และวิธีการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานและเก็บรวบรวมข้อมูล

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล (ขั้นมรรค) คือการนาข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุป

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มองเห็นปัญหา กำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียน และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ ขั้นที่ 2. ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ ขั้นที่ 3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนและดาเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างหลากหลาย ขั้นที่ 4. สังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ ขั้นที่ 5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง ประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยการตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มร่วมกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง ขั้นที่ 6. นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอในรูปแบบผลงานที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกคนและผู้เกี่ยวข้องกับปัญหา ร่วมกันประเมินผลงาน เป็นต้น (http://a-tech.aksorn.ac.th/2014aksorn/filepdf/) แต่อย่างไรก็ตามได้มีคำกล่าวที่ว่าไม่มีวิธีการสอนใดที่ดีที่สุด ดังนั้นจึงต้องเลือกแต่วิธีสอนและนำมาปรับใช้อย่างเหมาะสม ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3 โดยการสอนแบบดอนโก ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นนำ เป็นการสร้างความพร้อมในการเรียน เช่น การท่องสูตร การยกตัวอย่าง ทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาชั่วโมงก่อน ซึ่งความรู้เดิม ความคาดหวังและการรับรู้ของผู้เรียนได้นำมาใช้ในการเลือกข้อมูลเพื่อสร้างความสนใจในการเรียน 2. ขั้นสอน เป็นการอธิบายเนื้อหาในสาระสำคัญ พร้อมยกตัวอย่าง กำหนดตัวอย่างให้นักศึกษาช่วยกันทำเป็นกลุ่มเล็กๆ จับคู่นักศึกษาแล้วกำหนดโจทย์ให้เพื่อนทำ คัดเลือกโจทย์ที่ทำได้สมบูรณ์นำเสนอหน้าชั้น 3. ขั้นสรุป เป็นการให้นักศึกษาช่วยกันสรุปขั้นตอนการทำ โดยผู้สอนคอยเสนอแนะเพิ่มเติมส่วนที่ยังไม่ชัดเจน ให้นักศึกษาทำแบบฝึก ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ แอฟคาแคน (Epcacan) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้ที่ได้ดำเนินการมาเป็นผลมาจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคล 4. ขั้นขยายความคิด เป็นการให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะในการทำแบบฝึกที่มอบหมายรวมทั้งให้นักศึกษาได้ศึกษาเนื้อบางส่วนด้วยตนเองโดยใช้ช่วงเวลาหนึ่ง หลังจากนั้นให้นักศึกษาได้แสดงแนวคิดเกี่ยวเรื่องที่ได้ศึกษา แสดงความเข้าใจ ด้วยการทำแบบฝึกและนำเสนอในชั้นเรียน

1.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ70

2. เพื่อศึกษาเจตคติของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโก

1.2 ขอบเขต

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้   
 1.2.1 ขอบเขตด้านประชากร   
 ประชากร คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

1.2.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา   
 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาในรายวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3 ตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา   
 1.2.3 ขอบเขตด้านตัวแปร  
 ผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัย ดังนี้   
 1.2.3.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโก  
 1.2.3.2 ตัวแปรตาม คือ เป็น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโก

1.2.4 ขอบเขตด้านเวลา   
 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการสอนในภาคเรียนที่ 1 / 2560

2 วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการในลักษณะการวิจัยกึ่งทดลอง รายละเอียดของการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากร คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 15 คน

2. เครื่องมือและคุณภาพเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ขั้นตอนในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโก

(1) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรียนรู้ในรายวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3

(2) ศึกษาปัญหาของนักศึกษาที่เคยเรียนในรายวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3 โดยการสัมภาษณ์

(3) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

(4) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโก

(5) นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโกไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC. มากว่าหรือเท่ากับ 0.6

(6) ปรับแก้แผนการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโกมาปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

(7) นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโกฉบับสมบูรณ์ไปทดลองใช้กับนักศึกษาซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ขั้นตอนในการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3

(1) ศึกษาเนื้อหาสาระ การวัดผลและการประเมินผล ในรายวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3

(2) สร้างตารางการวิเคราะห์เนื้อหาแต่ละจุดประสงค์เพื่อกำหนดเป็นข้อคำถาม

(3) นำข้อคำถามทั้งหมดที่ได้จากข้อ (2) ซึ่งเป็นข้อคำถามแบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

(4) โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC. มากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 จำนวน 6 ข้อ

(5) นำข้อสอบที่ได้จากข้อ (4) มาปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่เคยเรียนแคลคูลัสและการประยุกต์ 3 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ 0.86

(6) นำข้อคำถามที่ได้จากข้อ (5) จำนวน 6 ข้อ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2.3 ขั้นตอนในการพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโก

(1) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้

(2) สร้างข้อคำถามที่แสดงความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบมาตรวัดของลิเคิร์ท 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ

(3) นำข้อคำถามที่ได้จากข้อ (2) ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

(4) คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC. มากกว่าหรือเท่า 0.6 จำนวน 20 ข้อ มาปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

(5) นำข้อคำถามที่ได้จาก ข้อ (4) ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูล ตามลำดับ ดังนี้

1. นำแผนการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโกไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน

2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนครบทุกแผนการเรียนรู้จึงทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. นำแบบวัดเจตคติไปสอบถามกับตัวอย่าง จำนวน 15 คน

3 ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามจุดประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3 ไม่แตกต่างกับเกณฑ์ร้อยละ70

2. นักศึกษามีเจตคติต่อแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโก อยู่ในระดับดี

4 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่ได้ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายตามจุดประสงค์แต่ละข้อ ได้ดังนี้

4.1 คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาแคลคูลัสและการประยุกต์ 3 ไม่แตกต่างกับเกณฑ์ร้อยละ70 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ที่เป็นเช่นนั้นเนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโก ได้มีการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ประกอบการสอนที่มีขั้นตอนชัดเจน 4 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นนำ เป็นการสร้างความพร้อมในการเรียน เช่น การท่องสูตร การยกตัวอย่าง ทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาชั่วโมงก่อน ซึ่งความรู้เดิม ความคาดหวังและการรับรู้ของผู้เรียนได้นำมาใช้ในการเลือกข้อมูลเพื่อสร้างความสนใจในการเรียน 2. ขั้นสอน เป็นการอธิบายเนื้อหาในสาระสำคัญ พร้อมยกตัวอย่าง กำหนดตัวอย่างให้นักศึกษาช่วยกันทำเป็นกลุ่มเล็กๆ จับคู่นักศึกษาแล้วกำหนดโจทย์ให้เพื่อนทำ คัดเลือกโจทย์ที่ทำได้สมบูรณ์นำเสนอหน้าชั้น 3. ขั้นสรุป เป็นการให้นักศึกษาช่วยกันสรุปขั้นตอนการทำ โดยผู้สอนคอยเสนอแนะเพิ่มเติมส่วนที่ยังไม่ชัดเจน ให้นักศึกษาทำแบบฝึก ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ แอฟคาแคน (Epcacan) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้ที่ได้ดำเนินการมาเป็นผลมาจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคล 4. ขั้นขยายความคิด เป็นการให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะในการทำแบบฝึกที่มอบหมายรวมทั้งให้นักศึกษาได้ศึกษาเนื้อบางส่วนด้วยตนเองโดยใช้ช่วงเวลาหนึ่ง หลังจากนั้นให้นักศึกษาได้แสดงแนวคิดเกี่ยวเรื่องที่ได้ศึกษา แสดงความเข้าใจ ด้วยการทำแบบฝึกและนำเสนอในชั้นเรียน

4.2 นักศึกษามีเจตคติต่อแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบดอนโก ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.11 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.31 อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า เรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนคิดอย่างมีระบบ กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกัน อยู่ในระดับมากที่สุด และกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความกังวลในการเรียน อยู่ในระดับปานกลาง

[1] Bruner,Jerome Seymour. (1966).**The Process of Education**. Cambridge :Harvard

University Press.

[2] Charles R, Lester K. (1982). **Teaching Problem Solving**. What,Why&How : Dale

Seymour Publications.

[3] Bloom,Benjamin s. (1976).**Human Characteristics and School Leaning**.New

York:McGraw-Hill.

[4] Gary, L.Musser,William, F.Burger,Blake, E,(2011) **Mathematics for Elementary**

**Teachers**.John Wiley &Son, Inc.

[5] Howard Anton,Irl Bivens,Stephen Davis.(2005).**Calculus.** 8th ed.Anton Textbooks,Inc.

[6] Washington, Allyn J.(2005).**Basic Technical Mathematics with Calculus.8th** ed.New

York,Pearson Addision Wesley.

[7] Williams,Kenneth M.(2003,March). **Writing about the Problem – Solving Process to**

**Improve Problem – Solving Performance**, Mathematics Teacher. 96(3):185 – 187.

[8] Yong.Carolyn.(1972).“**Team Learning**,”The Arithmatics Teacher. December.