

**การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 2
เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์
โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD**

Comparison of the leaning achievement of Calculus 2 courses,
Integration Techniques using Trigonometric Functions of Department of
Mathematics by using the Student Teams-Achievement Divisions (STAD)

สุดาภรณ์ ภูแพร่^{1*}, อชิรญาณ์ ดีงาม² และบงกช นิมตระกูล³

(Sudaporn Poopra^{1*}, Ashiraya Deengam² and Bongkoch Nimtrakul³)

^{1*,2,3}สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

^{1*,2,3}Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Tepsatri Rajbhat University

อีเมลผู้แต่งหลัก : ordinary_555@hotmail.com เบอร์โทร : 08 9034 2375

วันที่รับบทความ 12 เมษายน 2565

Received: Apr. 12, 2022

วันที่รับแก้ไขบทความ 12 พฤศจิกายน 2565

Revised: Nov. 12, 2022

วันที่ตอบรับบทความ 16 พฤศจิกายน 2565

Accepted: Nov. 16, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 2 เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ก่อนและหลังเรียน โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักศึกษา 20 คนแรกที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาแคลคูลัส 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง เทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ รายวิชาแคลคูลัส 2 จำนวน 1 คาบ คาบเรียนละ 3 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้

แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

คำสำคัญ: เทคนิคคินทิกเรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ; การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purpose of this research was to compare the learning achievement of Calculus 2 courses, Integration Techniques using Trigonometric Functions of first year mathematics students who were taught by using the STAD cooperative learning process before and after the course. The purposive sampling group was the 20 first year mathematics students of the Faculty of Science and Technology, Thepsatri Rajabhat University, enrolling in Calculus 2, semester 2, academic year 2021. The research tools were 1) the STAD Cooperative Learning Management Plan on Integration Techniques Using Trigonometric Functions, Calculus 2 course (3 hours per lesson) and Integration Using Trigonometric Functions which was a subjective test with 5 items. The statistics used in the data analysis were mean, standard deviation and t-test (Dependent samples t-test). The results showed that Subject achievement Integration Techniques Using Trigonometric Functions For students in Mathematics, 1st year, Faculty of Science and Technology Thepsatri Rajabhat University who received learning management using the STAD cooperative learning management plan had higher mean scores from the learning achievement test.

Keywords: Integration Techniques using Trigonometric Functions; The STAD Cooperative Learning Process; The Learning Achievement Test

บทนำ

ตามที่หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถ และใฝ่รู้ในเนื้อหา ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และจากการที่ผู้วิจัยต้องสอนในรายวิชาแคลคูลัส 2 ให้กับนักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2563 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 63 ค่อนข้างต่ำกว่าเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนดไว้คือ ร้อยละ 80 ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องสำคัญในรายวิชานี้ และที่ผ่านมาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมักใช้วิธีการแบบเดิมคือ เริ่มต้นด้วยการบอกนิยามของทฤษฎีบทให้ตัวอย่างโจทย์ และให้นักศึกษาฝึกทำโจทย์ พบว่านักศึกษาสามารถแสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง ร้อยละ 82 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไปนักศึกษาไม่มีความคงทนทางความรู้ หรือความจำหลงเหลืออยู่เลย เพราะนักศึกษาไม่ได้เรียนรู้ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ แต่เป็นการเรียนแบบท่องจำเพื่อให้ผ่านไปเท่านั้น จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงคิดหาแนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลายเน้นทักษะกระบวนการเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิด การตัดสินใจ และกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา มีการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง และสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative or Collaborative Learning) คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถทำได้หลายวิธี หนึ่งในนั้นคือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยวิธีแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน STAD โดยจะเป็นการแบ่งกลุ่มผู้เรียนแบบละความสามารถที่ต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยคนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 ยุวดี ทองแผ่น (2561) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน น่าจะเป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนมาอยู่รวมกันแล้วให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้ให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ผู้สอนกำหนดให้ได้ โดยสมาชิกในแต่ละกลุ่มจะต้องร่วมมือกันรับผิดชอบ ปรีกษาหาหรือและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบต่อการเรียน 2 ประการ คือประการแรกแต่ละกลุ่มจะพยายามทำงานที่ครูมอบหมายให้เสร็จ ประการที่สองความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลงานของสมาชิกของแต่ละคนในกลุ่ม ซึ่งสลาวิน (Slavin, R.E., 1995) เดวิด จอห์นสัน และรอเจอร์ จอห์นสัน (Johnson, R.T. & Johnson, D.W., 1994) กล่าวว่าในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป มักจะไม่ให้ความสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนส่วนใหญ่จะมุ่งไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียน กับบทเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเป็นมิติที่มักจะถูกกละเลยหรือมองข้ามไป ทั้ง ๆ ที่มีผลการวิจัยชี้ชัดเจนว่าความรู้สึกลึกซึ้งของผู้เรียนต่อตนเอง ต่อโรงเรียน ครูและเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อการเรียนรู้มาก โดยจอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson, R.T. & Johnson, D.W., 1994) ได้กล่าวว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมี 3 ลักษณะ คือ 1. ลักษณะแข่งขันกัน

ในการศึกษาเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะพยายามเรียนให้ได้ดีกว่าคนอื่น เพื่อให้ได้คะแนนดี ได้รับการยกย่อง หรือได้รับการตอบแทนในลักษณะต่าง ๆ 2. ลักษณะต่างคนต่างเรียน คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบดูแลตนเองให้เกิดการเรียนรู้ ไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้อื่น 3. ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน และในขณะเดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมุ่งมั่นที่จะทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสร้างความเข้าใจในทฤษฎีบทของเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักศึกษาที่เรียนวิชานี้ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยใช้วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เพื่อให้ศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาวิชา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 2 เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ก่อนและหลังเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักศึกษา 20 คนแรกที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาแคลคูลัส 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD รายวิชาแคลคูลัส 2 เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 2 เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ภายหลังจากการเรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหา เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ในรายวิชาแคลคูลัส 2 ที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาแคลคูลัส 2 เช่น เทคนิคการแทนด้วยตัวแปร u เทคนิคทีละส่วน เทคนิคเศษส่วนย่อย

ระยะเวลาที่ใช้

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 คาบ คาบเรียนละ 3 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง การจัดการเรียนรู้ เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ในรายวิชาแคลคูลัส 2 แบบร่วมมือที่แบ่งกลุ่มผู้เรียนแบบละความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยผู้วิจัยได้แบ่งนักศึกษาจำนวน 20 คน ออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักศึกษาที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม โดยหลังจากผู้สอนได้นำเสนอบทเรียนแล้ว แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามที่ได้มอบหมายให้ โดยมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการทำแบบทดสอบหลังเรียน ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่ Slavin ได้เสนอไว้ ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนหลักดังนี้ (Slavin, 1995)

1) การนำเสนอประเด็นความรู้ (Class Presentation) อาจารย์เป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักศึกษาต้องเรียน ไม่ว่าจะเป็นมโนทัศน์ ทักษะหรือกระบวนการ ซึ่งอาจใช้การบรรยาย การสาธิตประกอบการบรรยาย การใช้วีดิทัศน์หรือแม้แต่การให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติการทดลองตามหนังสือเรียน

2) การทำงานเป็นกลุ่ม (Teams) อาจารย์จะแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ๆ แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักศึกษาประมาณ 4 – 5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 แล้วทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อเตรียมตัวสำหรับการทดสอบย่อย

3) การทดสอบย่อย (Quizzes) หลังจากทีนักศึกษาแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว อาจารย์จะทำการทดสอบย่อยนักศึกษาเป็นรายบุคคล โดยไม่มีการช่วยเหลือกัน เพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่นักศึกษาได้เรียนมา ซึ่งสิ่งนี้จะเป็นตัวกระตุ้นความรับผิดชอบของนักศึกษาในการเรียน

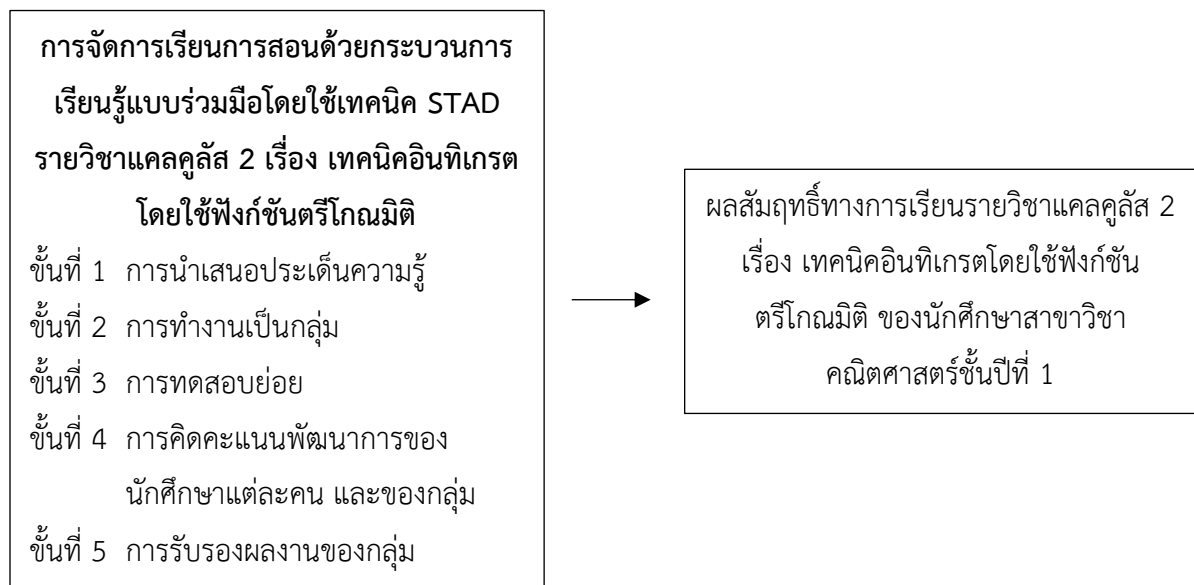
4) การคิดคะแนนพัฒนาการของนักศึกษาแต่ละคน (Individual Improvement Score) ในการทดสอบแต่ละครั้งอาจารย์จะมีคะแนนพื้นฐาน (Base Score) ซึ่งเป็นคะแนนต่ำสุดของนักศึกษาในการทดสอบย่อยแต่ละครั้งที่ผ่านมา ซึ่งคะแนนพัฒนาการของนักศึกษาแต่ละคนจะได้จากความแตกต่าง

ระหว่างคะแนนพื้นฐาน (คะแนนต่ำสุดในการทดสอบ) กับคะแนนที่นักศึกษาสอบได้ในการทดสอบย่อยนั้น ๆ ส่วนคะแนนของกลุ่ม (Team Score) ได้จากการรวมคะแนนพัฒนาการของนักศึกษาทุกคนในกลุ่มเข้าด้วยกัน

5) การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team Recognition) โดยการประกาศคะแนนของกลุ่มแต่ละกลุ่มให้ทราบพร้อมกับให้คำชมเชย ให้ประกาศนียบัตรหรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด โดยคะแนนพัฒนาการของนักศึกษาแต่ละคนมีความสำคัญเท่าเทียมกับคะแนนที่นักศึกษาแต่ละคนได้รับจากการทดสอบ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ในรายวิชาแคลคูลัส 2 ที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา แคลคูลัส 2 ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดจากคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง เทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ รายวิชา แคลคูลัส 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตร และคำอธิบายของรายวิชา แคลคูลัส 2

1.2 ศึกษาหลักการและรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง เทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ รายวิชา แคลคูลัส 2 ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 แผน เวลา 3 ชั่วโมง

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

+ 1 หมายถึง ตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าตรงตามวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา

- 1 หมายถึง ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา

1.5 นำผลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้จะอยู่ที่ 0.5 – 1.00

1.6 ทำการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจนได้ฉบับสมบูรณ์ แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง เทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ที่สร้างไปใช้กับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในช่วง 0.67 – 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาในการเรียน เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แล้วศึกษาการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จากนั้นดำเนินการสร้างเครื่องมือ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง เทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ

เป็นแบบวัดผลการเรียนรู้ขั้นต้น จำนวน 5 ข้อ และดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ รายวิชาแคลคูลัส 2 รวมทั้งเก็บรวบรวมคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ รายวิชาแคลคูลัส 2 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวม ซึ่งแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้แผนการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD

ลำดับที่	คะแนนก่อนใช้ (20)	คะแนนหลังใช้ (20)	ลำดับที่	คะแนนก่อนใช้ (20)	คะแนนหลังใช้ (20)
	$X_{\text{ก่อน}}$	$X_{\text{หลัง}}$		$X_{\text{ก่อน}}$	$X_{\text{หลัง}}$
1	6	20	11	5	18
2	7	18	12	6	18
3	4	20	13	7	18
4	5	18	14	4	17
5	8	19	15	3	17
6	6	16	16	8	16
7	5	16	17	5	19
8	5	18	18	5	20
9	3	17	19	8	20
10	5	18	20	7	19

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้แผนการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ มีผลคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แผนการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ขนาดตัวอย่าง n	หลังเรียน		ก่อนเรียน	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
20	18.10	1.33	5.60	1.53

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 5.60 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 18.10 แสดงให้เห็นว่านักศึกษาที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โดยใช้การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในการจัดการเรียนในรายวิชาแคลคูลัส 2 พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ หลังการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้จัดกระบวนการเรียนรู้ เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยใช้การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ด้วยการจัดให้นักศึกษาเข้ากลุ่มแบบคละความสามารถ ทำให้มีโอกาสดำเนินงานร่วมกัน ได้ใช้ความรู้ความสามารถของตนเองในการร่วมกันหาคำตอบ และแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียน และนำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์ในการเรียน เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนจากการที่ได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกระบวนการกลุ่ม ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น ซึ่งการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative or Collaborative Learning) คือการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่

เป้าหมายของกลุ่ม สลาวิน (1995) เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) และรอเจอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) (1994) กล่าวว่า ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเป็นมิติที่มักจะถูกกละเลยหรือมองข้ามไป ทั้ง ๆ ที่มีผลการวิจัยชี้ชัดเจนว่าความรู้สึกของผู้เรียนต่อตนเอง ต่อโรงเรียน ครูและเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อการเรียนรู้มาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจรัส พิเลิศ (2564) ที่ทำการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องลำดับของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับสูงกว่่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 งานวิจัยของพชรพงศ์ นวลศิริ (2562) ที่ทำการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของว่่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 งานวิจัยของสุนารี นวลจันทร์ (2562) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการทำงานกลุ่ม เรื่องระบบจำนวนจริง โดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของแก้วมะณี เลิศสนธิ์ (2557) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของว่่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในการจัดการเรียนเรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ส่งผลให้นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนในรายวิชาแคลคูลัส 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้ในระดับมหาวิทยาลัยยังไม่ค่อยมีใครได้จัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ในรายวิชาแคลคูลัส 2 ซึ่งผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการวิจัยครั้งนี้ว่าการนำการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มาใช้ในการจัดการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 2 เรื่องเทคนิคอินทิเกรตโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ จะมีประสิทธิภาพที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ

ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และเกิดความคงทนทางความรู้ รวมทั้งได้แผนการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่จะช่วยให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ควรมีการชี้แจงให้นักศึกษามีความเข้าใจในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และข้อตกลงในชั้นเรียนอย่างชัดเจน เพื่อให้นักศึกษาปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD นั้นสามารถใช้กับการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ และออนไซต์ โดยหลักการสำคัญคือการทำให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีม และผู้สอนคอยให้คำแนะนำ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน รวมทั้งชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และในขั้นการทดสอบย่อย ผู้สอนควรมีการวางแผนอย่างเป็นระบบในการป้องกันไม่ให้เกิดการทุจริตระหว่างการทำแบบทดสอบ เพื่อให้ได้ข้อมูลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ตรงตามความเป็นจริง
3. การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีความยืดหยุ่นของเวลาในแต่ละขั้นตอน โดยมีการปรับให้เหมาะสมกับสถานการณ์และเนื้อหาวิชา เพื่อให้เกิดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มในส่วนของขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ว่าขั้นตอนใดส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีการศึกษารายละเอียดของผลสัมฤทธิ์ว่ามีความรู้เรื่องใดเพิ่มขึ้นบ้าง
2. ควรมีการวัดและประเมินผลอีกครั้งเมื่อผ่านไป 2 สัปดาห์ เพื่อตรวจสอบความคงทนทางความรู้ของนักศึกษาที่เกิดขึ้นหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
3. ควรนำการวิจัยครั้งนี้ไปต่อยอดในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ
4. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับวิธีการสอนรูปแบบอื่น ๆ เช่น เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบบเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เทคนิคกลุ่มแข่งขัน (Teams–Games–Tournament: TGT) เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- แก้วมะณี เลิศสนธิ์. (2557). การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวด้วย รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- จรัส พิเลศ. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้รูปแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พชรพงศ์ นวลศิริ. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD) ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ยุวดี ทองแผ่น. (2561). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการเรียนรู้แบบปกติ โรงเรียนบ้านปากน้ำปราม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุนารี นวลจันทร์. (2562). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการทำงานกลุ่ม เรื่อง ระบบจำนวนจริง โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- Johnson, R.T. & Johnson, D.W. (1994). An overview of cooperative learning. In J. S. Thousand, R.A. Villa & A.I. Nevin (Eds.), *Creativity and collaborative learning* (pp. 31-34). Baltimore, Maryland: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Slavin, R.E. (1995). *Cooperative Learning: Theory, Research and Practice* (2nd ed.). New Jersey: Prentice – Hall.