การเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ เรื่อง “อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตร” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคนิคการแพทย์ ผ่านรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ การเรียนรู้แบบร่วมมือ และ การเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

A Comparison of Relative Gain Score on the Topic of “Derivative of Function using Derivative Rules” for Freshmen of Faculty of Medical Technology via Traditional Learning, Cooperative Learning and Computer–Assisted Instruction Learning.

นิศากร จุลรักษา

Nisakorn Julraksa

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี 12000

Corresponding author, e-mail nisakorn.j@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อประเมินผลและเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผู้เรียนในบทเรียนเรื่อง “อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตร” ผ่านการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ การเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ 2) เพื่อหารูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาเรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตร ประชากรเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียน เข้าเรียน และเข้าสอบในรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ ภาคเรียนที่ 1/2556 จำนวน 168 คน สุ่มมาเป็นตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบมีระบบจำนวน 117 คน การวิเคราะห์ใช้สถิติเชิงพรรณนา และ สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ ด้วยวิธี Kruskal-Wallis Test และวิธี Mann – Whitney U Test ผลการวิจัย พบว่าวิธีการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ มีผลต่อคะแนนพัฒนาสัมพันธ์ที่แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ ที่ $\alpha = 0.05$ โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติมีผลต่อคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ไม่แตกต่างจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ การเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลต่อคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์แตกต่างจากการเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ค่ามัธยฐานของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติมีค่าใกล้เคียงการเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่มากกว่าของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

คำสำคัญ: *การเรียนรู้แบบร่วมมือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*

Abstract

The objectives of this research are 1) to evaluate and compare the relative gain score of the learners on the topic of "Derivative of Function by Derivative Rules" via traditional learning, cooperative learning and computer – assisted instruction learning, and 2) to discover suitable learning styles for the topic of "Derivative of Function using Derivative Rules". The sample size consisted of 168 freshman undergraduate students of faculty of Medical Technology, Rangsit University, who registered, attended and took examination on the "Mathematics for Health Sciences" course in the 1st semester of academic year 2013. 117 students were selected using systematic sampling. The data were analyzed by Kruskal-Wallis Test and Mann and Whitney U Test. The results showed that there were significantly difference at least 1 pair of relative gain score with regard to different learning schemes at $\alpha = 0.05$. There was no significantly difference of relative gain score between traditional learning with either cooperative learning or computer – assisted instruction learning, but there was significantly difference of relative gain score between cooperative learning and computer – assisted instruction learning. Considering on the median of relative gain score, it was found that, the value gained from the traditional learning closed to the value gained from the computer – assisted instruction learning more than the value gained from the cooperative learning.

Keywords: *cooperative learning, computer – assisted instruction learning*

---

1. บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเกิดขึ้นหลากหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบก็มีแนวคิด มีกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนที่แตกต่างกันไป หรือในบางรูปแบบอาจมีการใช้สื่อมัลติมีเดียต่างๆเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการจัดการเรียนรู้ร่วมด้วย แต่ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบใด ล้วนแล้วแต่มีเป้าหมายเพื่อที่จะพัฒนาทักษะที่สำคัญให้เกิดกับผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็น ทักษะการคิด การใช้เทคโนโลยี การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ รวมทั้งเป็นการสร้างบรรยากาศใหม่ในการเรียนผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่ง ที่ผู้สอนส่วนใหญ่ มักจะใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ ผู้สอนเป็นผู้บรรยายหลัก และผู้เรียนเป็นผู้ฟัง ทั้งนี้เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาที่ค่อนข้างยาก ประกอบกับผู้สอนมักมีความกังวลกับเนื้อหาโดยต้องการให้ผู้เรียนได้รับความรู้ครบถ้วนตามเนื้อหาที่มีในหลักสูตร ผู้สอนจึงเน้นการบรรยายเพื่อที่จะสามารถนำผู้เรียนให้ได้เรียนรู้ครบถ้วนตามเนื้อหาภายในเวลาที่กำหนดไว้ ดังนั้นบรรยากาศในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยทั่วไปจึงมีรูปแบบแบบเดิมๆ ที่ไม่สร้างความจูงใจ ไม่สร้างบรรยากาศการเรียนใหม่ๆให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย ขาดความกระตือรือร้นในการเรียน

จากการสังเกตของผู้วิจัยซึ่งรับผิดชอบสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ สำหรับ

นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคนิคการแพทย์ พบว่า นักศึกษามีลักษณะและพฤติกรรมในการเรียน ดังนี้

- นักศึกษารู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกันในเรื่องการเรียนเป็นอย่างดี เพื่อนที่เก่งกว่าจะคอยสอนเพื่อนในกลุ่มเมื่อไม่เข้าใจ

- นักศึกษามีการใช้อุปกรณ์ทางด้านเทคโนโลยีต่างๆมาประกอบในการเรียน เช่น นำโน้ตบุ๊กหรือ แท็บเล็ต มาเป็นเครื่องมือในการค้นคว้าคำอธิบาย หาสูตรคำนวณ ใช้เพื่อการคำนวณ เป็นต้น

- นักศึกษามีพื้นความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ในบางเรื่องมาก่อน เพราะเป็นนักเรียนจากสายวิทยาศาสตร์ หรือ สายวิทย์ – คณิต ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนั้นการเรียนในบางเนื้อหา เช่น อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตร จึงเป็นการทบทวนพื้นความรู้เดิมก่อนเพื่อต่อยอดถึงบทประยุกต์ต่อไป

- นักศึกษาบางส่วนค่อนข้างจะเรียนภายใต้บรรยากาศที่เคร่งเครียด กังวลกับการเรียนในวิชานี้กลัวไม่ผ่าน เพราะหากไม่ผ่านจะต้องรอเรียนใหม่พร้อมรุ่นน้องในปีหน้า

จากการศึกษางานวิจัยเรื่อง “สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไป สำนักวิชาศึกษาทั่วไปจาก มหาวิทยาลัยศรีปทุม” พบว่า ปัญหาส่วนหนึ่งจากการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไป ที่พบมากที่สุดคือ อาจารย์สอนจริงจัง ทำให้บรรยากาศในการเรียนเครียด ไม่ใช้สื่อการสอน สอนเร็ว (พิมพ์พร ฟองหล่ำ, 2554) จากงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การใช้สื่อการสอน น่าจะเป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ให้กับนักศึกษา ซึ่งปัจจุบันสื่อการสอนมีหลายประเภทให้ผู้สอนเลือกใช้ ไม่ว่าจะเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนมัลติมีเดียต่างๆที่ได้รับการพัฒนาขึ้น ข้อดีอย่างหนึ่งของบทเรียนมัลติมีเดียคือ มีเนื้อหาเป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความแม่นยำเรียนซ้ำได้ตามที่ต้องการ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหามากขึ้น รวมทั้งการมีสีสัน ภาพและเสียงทำให้นักศึกษาไม่เบื่อ มีความพึงพอใจที่จะติดตามบทเรียนต่อไป (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2553 อ้างถึงใน อรอุรา สุขแปดริ้ว, 2555) นอกจากนี้ งานวิจัยยังระบุถึง บรรยากาศในการเรียน ก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ ซึ่งการเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนสามารถกระทำได้ผ่านการจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างไปจากการเรียนรู้แบบเดิมๆ

ด้วยเหตุผลดังกล่าว พิจารณาร่วมกับลักษณะและพฤติกรรมของผู้เรียนในรายวิชา คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ ผู้วิจัยจึงสนใจที่ทดลองจัดรูปแบบการรู้ที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ คือ

(1) รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบหนึ่งที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์และความร่วมมือระหว่างกลุ่มเพื่อน โดยการแบ่งการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม (ทิศนา แขมมณี, 2554)

(2) รูปแบบการเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเอื้อต่อพฤติกรรมของนักศึกษาที่นิยมการใช้เทคโนโลยีเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียน

(3) รูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ เพื่อใช้เป็นรูปแบบพื้นฐานในการเปรียบเทียบกับรูปแบบอื่นๆ

โดยนำแนวคิดและวิธีการของแต่ละรูปแบบมาปรับใช้ในการจัดเรียนการรู้ในเนื้อหาเรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตร เพื่อศึกษาผลของคะแนนพัฒนาการสัมพันธ์ที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่แตกต่างกันว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ รวมทั้งเพื่อให้ได้รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการสอนเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นการทบทวนความรู้เดิมของนักศึกษาก่อนเข้าสู่บทเรียนที่เป็นประยุกต์ อีกทั้งเพื่อ

สร้างบรรยากาศการเรียนรู้แบบใหม่ๆให้กับนักศึกษา ลดความตึงเครียดจากการเรียนด้วยรูปแบบเดิมๆ และกระตุ้นทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองให้กับนักศึกษาอีกทางหนึ่ง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินผลและเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาการสัมพันธ์ของผู้เรียนในบทเรียนเรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตร ผ่านการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ การเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เพื่อหารูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาเรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตร ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนมีพื้นความรู้เดิมมาก่อน

สมมติฐานการวิจัย

รูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ ในเนื้อหา เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตร มีผลต่อคะแนนพัฒนาการสัมพันธ์แตกต่างกัน

3. อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 ประชากรและตัวอย่าง

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็น นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนเข้าเรียน และเข้าสอบในรายวิชา MAT152 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ ในภาคการศึกษาที่ 1/2556 จำนวน 3 กลุ่มเรียน รวม 168 คน

ตัวอย่าง ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนเข้าเรียน และเข้าสอบในรายวิชา MAT152 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 117 คน คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้ความคลาดเคลื่อน 0.05 การสุ่มตัวอย่างสุ่มแบบมีระบบโดยใช้รายชื่อนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นกรอบตัวอย่าง สุ่มจากแต่ละกลุ่มเรียน กลุ่มละ 39 คน เท่ากันนำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มโดยไม่ได้จัดกลุ่มใหม่ และเนื่องจากในขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง เป็นกรณีที่ ขนาดประชากรหารด้วยขนาดตัวอย่าง ไม่เป็นจำนวนเต็ม ดังนั้นจึงใช้การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบชนิดวงกลม (Circular Systematic Sampling) เพื่อให้ได้ตัวอย่างครบตามที่ต้องการ

3.2 ตัวแปรที่ทำการศึกษา แบ่งเป็น

ตัวแปรต้น ในการศึกษาในครั้งนี้ คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในบทเรียนเรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตร ที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบการเรียนแบบปกติ รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ และรูปแบบการเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตัวแปรตาม ในการศึกษาในครั้งนี้ คือ คะแนนสอบก่อนเรียน คะแนนสอบหลังเรียน และคะแนนพัฒนาการสัมพันธ์ของผู้เรียนซึ่งเป็นร้อยละของอัตราส่วนระหว่างผลต่างของคะแนนหลังเรียนกับคะแนนก่อนเรียนกับผลต่างระหว่างคะแนนเต็มกับคะแนนก่อนเรียน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ประกอบด้วย

แบบทดสอบเรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ซึ่งผ่านการประเมินคุณภาพจากคณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยจัดทำเป็นข้อสอบจำนวน 2 ชุด แบ่งเป็น แบบทดสอบก่อนเรียน และ แบบทดสอบหลังเรียน อย่างละ 10 ข้อ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อนุพันธ์ ซึ่งมีผลการวิจัยในการใช้เป็นบทเรียนช่วยสอนให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต โดยระบุลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่อาจมีผลต่อประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในบางประเด็น พบว่า “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกเนื้อหาในการเรียนรู้ทีละสูตร มีตัวอย่างประกอบจากง่ายไปยาก พร้อมเสียงบรรยายครบทุกเนื้อหา มีจุดเด่นที่มีลูกศรชี้ข้อความตามเสียงบรรยายทุกขั้นตอน (ศิริวรรณ วาสุกรี, 2550)”

3.4 การดำเนินการวิจัย

ขั้นเตรียมการ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิด ขึ้นในการเรียนการสอนในชั้นเรียน ค้นคว้า หลักการ แนวทางปฏิบัติในการจัดรูปแบบการเรียนรู้ในหลากหลายรูปแบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และได้เลือก รูปแบบการเรียนการสอนที่น่าสนใจ 2 วิธี คือ การเรียนรู้แบบร่วมมือ กับ การเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เปรียบเทียบกับรูปแบบการสอนแบบปกติ จากนั้นวางแผนเพื่อจัดการเรียนการสอนในรูปแบบดังกล่าว เตรียมเครื่องมือ เอกสารประกอบการสอน กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รวมถึงเกณฑ์การวัดและการประเมินผล

ขั้นดำเนินการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) ประเมินความรู้ความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ในเบื้องต้นของนักศึกษาแต่ละกลุ่มจากคะแนนสอบกลางภาคในรายวิชา MAT152 เพื่อศึกษาลักษณะของประชากรในแต่ละกลุ่มเรียน

2) สุ่มวิธีการสอนเรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตรที่แตกต่างกัน 3 วิธีให้กับนักศึกษาแต่ละกลุ่มด้วยวิธีการจับสลาก ได้ผลดังนี้

กลุ่ม 1 ใช้รูปแบบการเรียนแบบปกติ

กลุ่ม 2 ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ

กลุ่ม 3 ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3) ก่อนเริ่มเรียนบทเรียนผู้วิจัยได้ให้นักศึกษาแต่ละคนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินความรู้ที่มีอยู่ เก็บคะแนนไว้ จากนั้นจึงเริ่มสอนด้วยวิธีการสอนที่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่มตามที่ได้จับสลากไว้ โดยที่

กลุ่ม 1: ใช้รูปแบบการเรียนแบบปกติ ผู้วิจัยเป็นผู้บรรยาย อธิบายการใช้สูตรแต่ละสูตรเพื่อหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ยกตัวอย่างประกอบ และให้นักศึกษาได้ทดลองทำด้วยตนเองจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยใช้เวลาในการเรียนการสอนประมาณ 2 ชั่วโมง 30 นาที

กลุ่ม 2: ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยได้เตรียมนักศึกษาล่วงหน้าก่อนเรียน 1 สัปดาห์ โดยจัดแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่มละ 5 – 6 ตามความสมัครใจ พิจารณาร่วมกับผลการสอบกลางภาค เพื่อให้แต่ละกลุ่มมีทั้งผู้ที่มีคะแนนสอบกลางภาคสูง ปานกลาง และต่ำ คละกัน กำหนดให้ผู้ที่มีคะแนนสอบกลางภาคสูงที่สุดหรือรองลงมาเป็นหัวหน้ากลุ่ม มอบหมายให้ศึกษาเอกสารประกอบคำสอนที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้ก่อนล่วงหน้า เพื่อมาอธิบายเพื่อนๆในกลุ่มในชั่วโมงเรียนครั้งต่อไป เมื่อถึงวันเรียน ผู้วิจัยให้นั่งตามกลุ่มที่ได้จัดไว้ กำหนดโจทย์ที่หัวหน้ากลุ่มต้องสอนเพื่อน โดยให้ใช้เวลาในการเรียนการสอนประมาณ 2 ชั่วโมง 30 นาที

กลุ่ม 3: ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตร ผู้วิจัยขอใช้สถานที่เรียนเป็นห้องปฏิบัติการที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งได้มีการลง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้แล้ว พร้อมมีหูฟังเตรียมไว้ให้เพื่อให้นักศึกษาแต่ละคนสามารถฟังเสียงบรรยายได้โดยไม่กระทบเพื่อนข้างๆ ผู้สอนอธิบายวิธีการใช้โปรแกรม และกำหนดโจทย์ที่นักศึกษาแต่ละคนจะต้องศึกษาด้วยตนเอง ให้เวลาในการเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประมาณ 2 ชั่วโมง 30 นาที

4) เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนของแต่ละวิธี ผู้วิจัยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง เพื่อนำคะแนนสอบที่ได้เปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียน คำนวณคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของแต่ละคน

5) นำผลคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อสรุปผลต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆช่วยในการวิเคราะห์ โดยสถิติที่ใช้ในการศึกษามีดังนี้

สถิติที่ใช้ในการสุ่มตัวอย่าง ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ โดยใช้ใบรายชื่อของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นกรอบตัวอย่าง

สถิติเชิงพรรณา เพื่อบรรยายลักษณะเบื้องต้นของข้อมูลคะแนนสอบกลางภาค คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแผนภาพกล่อง (box plot)

สถิติที่ใช้ในการสรุปผลการศึกษา ได้แก่

-สถิติ Kolmogoraov – Smirnov และ Shapiro – Wilk เพื่อตรวจสอบลักษณะการแจกแจงของข้อมูลว่า มีลักษณะการแจกแจงแบบปกติหรือไม่

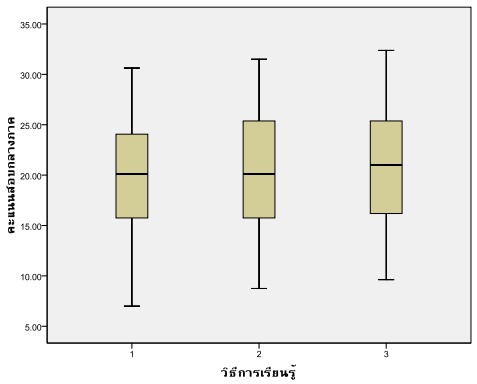
-สถิติไม่อิงพารามิเตอร์เพื่อทดสอบความแตกต่างของ k กลุ่มที่เป็นอิสระด้วยวิธี Kruskal-Wallis Test และทดสอบความแตกต่างของ 2 กลุ่มที่เป็นอิสระด้วยวิธี Mann – Whitney U Test

4. ผลการศึกษา

4.1 ผลการศึกษาลักษณะของประชากรที่ใช้ในการศึกษา จากการพิจารณาคะแนนสอบกลางภาคของนักศึกษา เพื่อประเมินความรู้เบื้องต้นของนักศึกษาในแต่ละกลุ่มเรียน พบว่า คะแนนสอบกลางภาคของนักศึกษาในแต่ละกลุ่มเรียนมีลักษณะการแจงแจงแบบปกติ โดยพิจารณาจากสถิติ Kolmogoraov – Smirnov ดังนั้นจึงเปรียบเทียบความรู้เบื้องต้นของนักศึกษาแต่ละกลุ่มจากคะแนนสอบกลางภาคโดยเฉลี่ย พบว่า คะแนนสอบโดยเฉลี่ยของนักศึกษาใน 3 กลุ่มเรียนใกล้เคียงกัน ดังตารางที่ 1 และรูปที่ 1

ตารางที่ 1 สถิติพรรณนาของคะแนนสอบกลางภาค จำแนกตามกลุ่มเรียน

วิธีการเรียนรู้	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
กลุ่ม 1 (เรียนรู้แบบปกติ)	19.89	5.68
กลุ่ม 2 (เรียนรู้แบบร่วมมือ)	20.38	5.55
กลุ่ม 3 (เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)	20.48	5.91



รูปที่ 1 box plot คะแนนสอบกลางภาค จำแนกตามกลุ่มเรียน

จากตารางที่ 1 และรูปที่ 1 แสดงให้เห็นว่า พื้นความรู้เดิมทางด้านคณิตศาสตร์ของนักศึกษาใน 3 กลุ่มเรียนมีความใกล้เคียงกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสุ่มวิธีการสอนที่แตกต่างกันให้กับนักศึกษาในแต่ละกลุ่ม ด้วยวิธีการจับสลาก

4.2 ผลการศึกษาจากตัวอย่างจากข้อมูลคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนในแต่ละกลุ่ม นำมาคำนวณคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์รายบุคคล เพื่อประเมินความสามารถของผู้เรียนที่เพิ่มขึ้นจากการเรียน พบว่า

(1) ผลการศึกษาลักษณะการแจกแจงของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ด้วยสถิติ Shapiro – Wilk จากตารางที่ 2 เนื่องจาก p – value ของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์จากกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 3 มีค่าน้อยกว่า ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่า คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 3 ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบปกติ ส่วน p – value ของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มที่ 2 มีค่ามากกว่า ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่า คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่ม 2 มีลักษณะการแจกแจงแบบปกติ แต่ทั้งนี้เมื่อพิจารณาในภาพรวมแสดงว่า คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์จากทุกกลุ่มไม่ได้มีลักษณะการแจกแจงแบบปกติ

ตารางที่ 2 สถิติ Shapiro – Wilk จำแนกตามกลุ่มเรียน

วิธีการสอน	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
กลุ่ม 1 (เรียนรู้แบบปกติ)	.874	39	.000
กลุ่ม 2 (เรียนรู้แบบร่วมมือ)	.944	39	.053
กลุ่ม 3 (เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)	.912	39	.005

ดังนั้นในการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ระหว่างกลุ่ม จึงใช้สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ในการทดสอบด้วยวิธี Kruskal –Wallis Test

(2) ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ระหว่างกลุ่ม ด้วยวิธี Kruskal - Wallis Test จากตารางที่ 3 เนื่องจาก p – value มีค่า 0.005 ซึ่งน้อยกว่า ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นสรุปว่ารูปแบบการสอนที่แตกต่างกันมีผลต่อคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ที่แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่

ตารางที่ 3 วิธี Kruskal Wallis Test ของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

	Chi-Square	df	Asymp. Sig.
คะแนนพัฒนาการ	10.726	2	.005

(3) ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนพัฒนาการสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มแต่ละคู่ ด้วย Mann – Whitney U test เนื่องจากผลการเปรียบเทียบระหว่าง 3 รูปแบบการเรียนรู้ พบว่า รูปแบบการเรียนรู้ 3 รูปแบบที่แตกต่างกัน มีผลต่อคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ ดังนั้นในส่วนนี้ จึงทำการเปรียบเทียบเชิงซ้อนทีละคู่ของรูปแบบการเรียนรู้ เพื่อที่จะสรุปผลว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบใดที่ให้ผลแตกต่างกัน จึงใช้วิธีการเปรียบเทียบแต่ละคู่ด้วยวิธี Mann – Whitney U test ได้ผลดังตารางที่ 4 และเพื่อให้ระดับนัยสำคัญในภาพรวมของการทดสอบยังเป็น 0.05 จึงมีการปรับค่าระดับนัยสำคัญ แบบ Bonferroni adjustment ดังนั้นระดับนัยสำคัญของการเปรียบเทียบทีละคู่ของรูปแบบการเรียนรู้ จึงคำนวณจาก ระดับนัยสำคัญหารด้วยจำนวนกลุ่มในการเปรียบเทียบ นั่นคือ 0.05/3 = 0.0166666 ดังนั้นในการ

เปรียบเทียบทีละคู่ในที่นี้จะใช้ระดับนัยสำคัญประมาณ 0.017

ตารางที่ 4 วิธี Mann – Whitney U test เพื่อเปรียบเทียบแต่ละคู่ของกลุ่มเรียน

การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม	Mann - Whitney U	Asymp. Sig. (2-tailed)
กลุ่ม 1 กับ กลุ่ม 2	557.00	.041
กลุ่ม 1 กับ กลุ่ม 3	645.000	.244
กลุ่ม 2 กับ กลุ่ม 3	438.500	.001

จากตารางที่ 4 พิจารณาจาก p – value เปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญ 0.017 พบว่า รูปแบบการเรียนรู้ที่มีผลต่อคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ต่างกัน คือ

- รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (กลุ่ม 2) กับรูปแบบการเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กลุ่ม 3) มีผลต่อคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักศึกษาแตกต่างกัน โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กลุ่ม3) มีมัธยฐานของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ที่สูงกว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (กลุ่ม 2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รายละเอียดดังตารางที่ 5)

ส่วนรูปแบบการเรียนรู้ที่มีผลต่อคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ไม่ต่างกัน คือ

- รูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 71.43) กับรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 50.00) มีผลต่อคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักศึกษาไม่แตกต่างกัน
- รูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 71.43) กับรูปแบบการเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 75.00) มีผลต่อคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักศึกษาไม่แตกต่างกัน

ทั้งนี้เพื่อยืนยันผลการวิจัย ผู้วิจัยได้ทดลองเปรียบเทียบในลักษณะดังกล่าวด้วยค่าเฉลี่ยที่มีการตัดค่าผิดปกติออก ก็ยังคงได้ผลลัพธ์ในลักษณะเดียวกัน (ดังตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 สถิติเชิงพรรณนาของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

วิธีสอน	Median	Mean(No Outlier)	5%Trimmed Mean
กลุ่มที่ 1	71.43	66.07	65.98
กลุ่มที่ 2	50.00	53.09	52.31
กลุ่มที่ 3	75.00	75.82	74.40

5. อภิปรายผล

จากการทดสอบสมมติฐานงานวิจัย ที่ว่า “รูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบในเนื้อหาเรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตร มีผลต่อคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์แตกต่างกัน” พบว่า รูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันมีผลต่อคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักศึกษาที่แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ และเมื่อเปรียบเทียบรูปแบบการเรียนรู้ทีละคู่ พบว่า

(1) รูปแบบการเรียนรู้แบบปกติมีผลต่อคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ไม่แตกต่างจากรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือ รูปแบบการเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ อาจเนื่องจากนักศึกษามีพื้นความรู้ในเรื่องดังกล่าวมาก่อนแล้วจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษา การเรียนในส่วนนี้จึงเป็นเหมือนการทบทวนเพื่อจะได้เรียนต่อในหัวข้อของการประยุกต์ ดังนั้นไม่ว่าจะใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ หรือการเรียนรู้แบบอิสระผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอน มาแทนที่การเรียนรู้แบบปกติ นักศึกษาก็สามารถที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาดังกล่าวได้เหมือนกัน

(2) รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลต่อคะแนนพัฒนาการสัมพันธ์แตกต่างจาก รูปแบบการเรียนรู้แบบอิสระผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งส่วนนี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีแนวโน้มที่กลุ่มที่เรียนรู้แบบอิสระผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีคะแนนพัฒนาการสัมพันธ์ที่ดีกว่ากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ ทั้งนี้จากการสังเกตของผู้วิจัย พบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา 2 กลุ่มนี้ค่อนข้างจะแตกต่างกัน โดยนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือจะเรียนในบรรยากาศที่ดูสนุกสนาน มีการอธิบายพูดคุยช่วยเหลือกัน กล้าถามเพื่อนมากกว่าถามอาจารย์และมีนักศึกษาบางส่วนที่สนุกจนไม่ได้ตั้งใจอย่างเต็มที่เลย อาจทำให้เข้าใจในบทเรียนไม่เท่ากับกลุ่มที่เรียนแบบอิสระผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งนักศึกษากลุ่มดังกล่าว จะมีความตั้งใจมากกว่า เพราะเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองในแต่ละสูตรได้อย่างอิสระโดยไม่จำกัดเวลา สูตรใดที่ยังเรียนไม่เข้าใจ สามารถทบทวนซ้ำได้ตามความต้องการ ละเว้นการเรียนบางสูตรที่เข้าใจดีอยู่แล้ว พร้อมทั้งสามารถทำแบบทดสอบ ที่ทราบผลคะแนนสอบได้ทันที เป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ให้กับตนเองซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่สรุปไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นการเรียนที่สอดคล้องกับทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ที่ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ในเวลาที่แตกต่างกัน บทเรียนมัลติมีเดียช่วยให้นักศึกษาเรียนรู้โดยไม่กดดัน (สมบัติ ประทีปเกรียงไกร, 2550 อ้างถึงใน อรอุรา สุขแปดริ้ว, 2555) ดังนั้นนักศึกษาในกลุ่มนี้จึงน่าจะได้รับความรู้จากบทเรียนมากกว่ากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

เนื่องจากงานวิจัยนี้มีลักษณะเป็นงานวิจัยในชั้นเรียน มุ่งเน้นที่จะพัฒนาการสอนในกลุ่มเป้าหมายให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้จึงเสนอแนะโดยเน้นที่กลุ่มเป้าหมายเดิมของการศึกษาเป็นหลัก จากผลการวิจัย พบว่า การเรียนรู้เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตร ผ่านการเรียนรู้แบบปกติมีผลต่อคะแนนพัฒนาการสัมพันธ์ไม่แตกต่างจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ หรือ การเรียนรู้แบบอิสระผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตร สำหรับการสอนนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคนิคการแพทย์ คือ สามารถที่จะนำการเรียนรู้แบบร่วมมือ หรือ การเรียนรู้แบบอิสระผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้แทนการเรียนรู้แบบปกติได้ ทั้งนี้ส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากเนื้อหาดังกล่าวนักศึกษามีพื้นความรู้เดิมมาก่อน การเรียนเนื้อหาส่วนนี้จึงเป็นไปเพื่อทบทวนความรู้เดิมก่อนเรียนต่อในบทประยุกต์ ดังนั้นในการเรียนจึงน่าจะใช้การศึกษาด้วยตนเองผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ การสอนกันเองระหว่างกลุ่มเพื่อนเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนได้ จะได้เป็นการเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียน ลดความตึงเครียดจากการเรียนในบรรยากาศเดิมๆ หรือ ในอีกแนวทางหนึ่ง คือ กำหนดให้นักศึกษา ศึกษาเนื้อหาดังกล่าวผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนล่วงหน้ามาก่อนก็จะเป็นการประหยัดเวลาในชั้นเรียน ทำให้สามารถที่จะใช้เวลาในชั้นเรียนเพื่อเรียนเนื้อหาบทประยุกต์ได้มากยิ่งขึ้น

6.2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป คือ

(1) ควรให้เวลาสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมากกว่านี้ ทั้งนี้เพราะในการเรียนรู้ที่มีอิสระมากขึ้น นักศึกษาเองก็อาจใส่ใจกับเนื้อหาน้อยลง อาจต้องใช้เวลามากขึ้นในการที่จะอธิบายกัน ช่วยเหลือกัน รวมทั้งทำงานตามที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด

(2) ลองศึกษาการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เช่น อาจใช้การเรียนแบบปกติร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือ เพื่อเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียน แต่ยังคงให้นักศึกษาได้รับความรู้ครบถ้วนเหมือนเดิม เป็นต้น

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผศ.ศิริวรรณ วาสุกรี รองคณบดีฝ่ายบริหาร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ให้คำแนะนำและให้ความอนุเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตร เพื่อประโยชน์ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอบคุณ อาจารย์วีรวัฒน์ เหลี่ยมมณี ที่ให้คำแนะนำดีๆ หลายเรื่อง และขอบคุณนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคนิคการแพทย์ ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี จนทำให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีเช่นกัน

8. เอกสารอ้างอิง

ทิศนา แขมมณี. (2554). ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์พร ฟองหล่ำ. (2554). สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไป สำนักวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยศรีปทุม. (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://www.spu.ac.th/tlc/files/2012/12/%E0%B8%AD.%E0%B8%9E%E0%B8%B4%E0%B8%A1%E0%B8%9E%E0%B9%8C%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B8%9F%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B9%88%E0%B8%B3.pdf (10 มกราคม 2557)

ศิริวรรณ วาสุกรี. (2550). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อนุพันธ์. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปีการศึกษา 2549, มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี ประเทศไทย. 3 เมษายน 2550.

อรอุรา สุขแปดริ้ว. (2555). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. Veridian E-Journal, 2012, 640 -656.