



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

โสจิวัฒน์ เสริฐศรี, ศิริพร ศรีจันทะ, เสาวภาคย์ วงษ์ไกร, ปารีชาติ ภูภักดี,
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

อีเมล: sojiwajn.ser@lru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ และ 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2-4 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 72 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ผลการวิจัยพบว่า (1) กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 76.58/75.12 (2) ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.4454 (3) นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์หลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การเรียนรู้ร่วมมือเทคนิค STAD, แบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์



**The Development Cooperative Learning Activity Using Student Teams
Achievement Division (STAD) technique with Fundamental Mathematics
Packages of Program Mathematics of the Students at Faculty of Education,
Loei Rajabhat university**

Sojiwat Sertsri, Siriporn Srichan, Saowaphak Wongkrai, Parichat Poopakdee

Faculty of Education, Loei Rajabhat University

อีเมล: sojiwajn.ser@lru.ac.th

ABSTRACT

The purposes of this research were; 1) to develop cooperative learning activity using student teams achievement division technique with fundamental Mathematics packages by the efficiency with criteria set at 75/75 2) to find effectiveness indices of cooperative learning activity using student teams achievement division technique with fundamental knowledge mathematics packages 3) to compare fundamental Mathematics achievements between pretest and posttest using cooperative learning activity using student teams achievement division technique with fundamental Mathematics packages 4) to compare fundamental Mathematics achievements after using cooperative learning activity using student teams achievement division technique with fundamental Mathematics packages with criteria set at 70% The sample of this research were 72 by the use of stratified random sampling, level 1-4 Mathematics students in 2/2016 academic year.

The findings were as follows: 1) develop cooperative learning activity using student teams achievement division technique with fundamental Mathematics packages had efficiency of 76.58/75.12 which higher than the standard criteria set at 75/75 2) the effectiveness index of cooperative learning activity using student teams achievement division technique with fundamental Mathematics packages was equal to 0.4454 3) The result of the comparing on Mathematics achievements between pretest and posttest showed that the posttest was higher than pretest at statistically significant level .05 4) The result of the comparing on Mathematics achievements between posttest and criteria of 70 % showed that the posttest was higher than criteria of 70 % at statistically significant level .05

Keywords: cooperative learning student teams achievement division, fundamental mathematics packages



บทนำ

การศึกษาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งสำหรับการพัฒนาประเทศเพราะการศึกษาคือรากฐานของการพัฒนาทั้งหมด ดังนั้น การจัดการศึกษาจึงควรจัดเพื่อช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มากที่สุด และเป็นการศึกษาที่ต้องพัฒนาคนอย่างองค์รวม คือ ให้ผู้เรียนคิดเป็น ตลอดจนสามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมได้ การเรียนการสอนที่ดีต้องเพิ่มลักษณะการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติฝึกให้ผู้เรียนได้คิด ได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ตามศักยภาพของผู้เรียน (กรมวิชาการ, 2543: 74)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเลยเป็นสถาบัน อุดมศึกษาที่มุ่งพัฒนานักศึกษาให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ คือ มีความเป็นเลิศทางวิชาการ โดยมีความเชี่ยวชาญในวิชาชีพและสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา (มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, 2559: 9) ดังนั้นการศึกษานอคมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย นักศึกษาจึงต้องมีความตั้งใจ ใฝ่รู้และแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มหาวิทยาลัยจัดไว้ให้อย่างเต็มที่ เพื่อพัฒนาตนเองให้มีคุณลักษณะเป็นบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ในการผลิตบัณฑิตวิชาชีพครูของคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลยนั้น สาขาวิชาคณิตศาสตร์ เป็นสาขาวิชาหนึ่งที่เปิดสอนหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต ในระดับปริญญาตรี โดยนักศึกษาชั้นปีที่ 5 ต้องออกฝึกประสบการณ์ชั้นปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 1 และ 2 เพื่อนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพได้ แต่การฝึกประสบการณ์ดังกล่าวยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร คือ พบว่านักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูยังไม่แม่นยำในเนื้อหาคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในทศวรรษคณิตศาสตร์ นอกจากนี้พบว่า รายวิชาเฉพาะด้านในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (5 ปี) ส่วนใหญ่เน้นเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับสูง ทำให้นักศึกษาขาดความแม่นยำในเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา (สาขาวิชาคณิตศาสตร์, 2558: 7)

การเรียนรู้แบบร่วมมือมุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ ด้วยตนเองและด้วยความร่วมมือและความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ รวมทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด การแก้ปัญหาและอื่น ๆ (ทิตินา แคมมณี, 2548: 265) กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นกิจกรรมหนึ่งของการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข สามารถพัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ทำให้เป็นคนรู้จักคิดวิเคราะห์ รู้จักแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง พึ่งพาตนเอง และสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิต และคาดว่าจะส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (มนตรี มณีวงษ์, 2558: 531) ส่วนแบบฝึกทักษะเป็นสื่อการสอนประเภทหนึ่งที่เป็นส่วนเสริมสำหรับให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดทักษะความรู้ ความเข้าใจ เพราะการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยการฝึกบ่อย ๆ จากง่ายไปหายาก หลากหลายรูปแบบน่าสนใจ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2553: 8-9) การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD จะได้ผลดีนั้นต้องให้



ประกอบกับแบบฝึกทักษะ เพราะแบบฝึกทักษะเป็นสื่ออีกประเภทหนึ่งที่เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น การใช้แบบฝึกทักษะประกอบการเรียนรู้จะช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนเรียนรู้ จนเกิดความรู้ความเข้าใจและความชำนาญในเรื่องนั้นได้เร็วขึ้น ทำให้การเรียนประสบผลสำเร็จ (จตุพร เวฬุวรรณ, 2559: 95)

จากปัญหาที่พบว่า นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูขาดความแม่นยำในเนื้อหาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ซึ่งมีวิธีการหลากหลายวิธีที่จะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว การใช้แบบฝึกทักษะเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ เพราะแบบฝึกทักษะได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นชุด โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก สามารถพัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน เป็นสื่อการเรียนรู้ที่แก้ไขปัญหาในการเรียน (ถวัลย์ มาศจรัสและคณะ, 2550: 21) นอกจากนี้ยังมีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นกระบวนการที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ มีการทำงานร่วมกัน มีการร่วมเปลี่ยนความคิดเห็น มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545: 134) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70



สมมติฐานการวิจัย

1. นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลยมีผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน
2. นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลยมีผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70

วิธีการศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 84 คน เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2-4 แบ่งเป็น นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน ชั้นปีที่ 3 จำนวน 26 คน และชั้นปีที่ 4 จำนวน 28 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2-4 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 72 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยใช้ระดับชั้นปีเป็นชั้นของการสุ่ม ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 26 คน ชั้นปีที่ 3 จำนวน 22 คน และชั้นปีที่ 4 จำนวน 24 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นดังนี้

1. คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จำนวน 1 เล่ม
2. แบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ จำนวน 9 เล่ม แบ่งเป็นระดับประถมศึกษา จำนวน 3 เล่ม ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 เล่ม และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 3 เล่ม
3. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 9 ชุด ชุดละ 40 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนเรียน (แบบคู่ขนาน) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด 90 ข้อ
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์หลังเรียน (แบบคู่ขนาน) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด 90 ข้อ



การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน วิธีปฏิบัติให้นักศึกษาที่เป็นกลุ่มทดลองให้เข้าใจตามคู่มือการจัดกิจกรรม
2. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนเรียน แบบคู่ขนาน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด 90 ข้อ
3. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่ม (กลุ่มละ 4 คน 18 กลุ่ม) ศึกษาแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ สัปดาห์ละ 1 เล่ม ต่อจากนั้นทำการทดสอบโดยใช้แบบวัดความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ แล้วประกาศผลคะแนนแต่ละชุด จนครบ 9 ชุด
4. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์หลังเรียน แบบคู่ขนาน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด 90 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 โดยหาค่าร้อยละ และหาค่าเฉลี่ย
2. หาประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย โดยหาค่าเฉลี่ย
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ โดยใช้ t-test
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย หลังเรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 โดยใช้ t-test

ผลการศึกษา

ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏเลย ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ผลปรากฏดังนี้



ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย กับประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2

ชุด	1	2	3	4	5	6	7	8	9	คะแนนรวม ระหว่างเรียน (เต็ม 360 คะแนน)	คะแนนรวม หลังเรียน (เต็ม 90 คะแนน)
รวม	2,384	2,234	2,500	2,066	2,099	1,994	2,039	2,102	2,432	19,850	4,868
เฉลี่ย	33.11	31.03	34.72	28.69	29.15	27.69	28.32	29.19	33.78	275.69	67.61
S	4.24	6.74	2.37	4.68	7.14	6.75	6.17	6.83	6.56	28.47	2.94
ร้อยละ	82.78	77.57	86.81	71.74	72.89	69.24	70.80	72.99	84.44	76.58	75.12
										E1 =76.58	E2 =75.12

จากตารางที่ 1 ค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 76.58 / 75.12 เป็นไปตามเกณฑ์ 75 / 75

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

จำนวนนักศึกษา	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนทดสอบ ก่อนใช้แบบฝึก	ผลรวมคะแนนทดสอบ หลังใช้แบบฝึก	ดัชนีประสิทธิผล
72	90	3,245	4,868	0.4454

จากตารางที่ 2 พบว่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มีค่าเท่ากับ 0.4454



ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์	n	\bar{x}	s	$\sum D$	$\sum D^2$	df	t	p
ก่อนการจัดกิจกรรม	72	45.07	6.42	1,623	39,747	71	28.66*	.00
หลังการจัดกิจกรรม	72	67.61	2.94					

*p-Value < .05

จากตารางที่ 3 พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์หลังการเรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย หลังการโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐาน	n	เกณฑ์คะแนน	\bar{x}	s	df	t	p
หลังการจัดกิจกรรม	72	63	67.61	2.94	71	12.052*	.00

*p-Value < .05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัยนี้มีข้อค้นพบที่ควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 76.58/75.12 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เปิดโอกาสให้นักศึกษาร่วมกันฝึกทำแบบฝึกทักษะโดยจะมีการแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มตามระดับคะแนนที่ได้ทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เมื่อทำการจัดเรียงคะแนน



แล้วจึงทำการแบ่งกลุ่มนักศึกษาซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีการละความสามารถตามระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยในกลุ่มนักศึกษาเก่งจะช่วยเหลือนักศึกษา ปานกลางและนักศึกษาย่อยในกลุ่มเดียวกัน เมื่อได้รับมอบหมายงานทุกคนในกลุ่มร่วมมือกันลงมือปฏิบัติแบบฝึกหัดทุกข้อ ซึ่งแบบฝึกหัดทุกข้อมีการเฉลยแนวคิดเพื่อให้นักศึกษาสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ด้วยตนเอง นักศึกษาแต่ละกลุ่มจะมีเป้าหมายที่จะนำความรู้ที่ได้รับไปทดสอบหลังฝึกแบบฝึกทักษะ เพื่อให้ได้คะแนนรวมเฉลี่ยของกลุ่มสูงจึงทำให้นักศึกษาทุกคนพยายามที่จะฝึกฝน ส่งผลให้นักศึกษาประสบผลสำเร็จในการเรียนดังกล่าว ซึ่งเป็นไปตามที่ สิริพร ทิพย์คง (2545: 160) ได้อธิบายกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละประมาณ 4 คน ที่มีระดับสติปัญญาและความสามารถต่างกัน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คนและอ่อน 1 คน โดยครูเป็นผู้กำหนดงานของกลุ่มนักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกันคนที่ยังเรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อนๆ เวลาสอบทุกคนต่างทำข้อสอบของตนแล้วครูนำคะแนนของสมาชิกทุกคนภายในกลุ่มมาคิดเป็นคะแนนของกลุ่ม และสอดคล้องกับทฤษฎีลองผิดลองถูกของธอร์นไดค์ (Thorndike, 2004: 56 - 57) ที่กล่าวว่า กฎการฝึกหัด (Law of Exercise) หมายถึง การเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นเพราะบุคคลกระทำซ้ำและยิ่งทำมากความชำนาญจะเกิดขึ้นได้ง่าย และในขณะเดียวกันนักเรียนที่ไม่มีความชำนาญในการฝึกปฏิบัติ ถ้าได้เพื่อนๆ ที่ชำนาญในการฝึกปฏิบัติคอยช่วยเหลือกันแล้ว ก็จะทำให้นักเรียนมีการพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มีค่าเท่ากับ 0.4454 แสดงว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ มีความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์สูงขึ้น 0.4454 หรือคิดเป็นร้อยละ 44.54 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยกิจกรรมกลุ่มที่มีความเหมาะสมกับวัยนักศึกษาที่สามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ประกอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 - 4 มีความสนิทสนมคุ้นเคยกัน เนื่องจากเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีเดียวกัน อีกทั้งแบบฝึกทักษะเป็นแบบฝึกทักษะที่เริ่มจากง่ายไปหายาก คือเริ่มจากแบบฝึกทักษะระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทำให้นักศึกษารู้สึกว่าเป็นเรื่องที่ไม่ยากและมีความสุขสนุกสนานในการร่วมกิจกรรม สอดคล้องกับอัมพร ม้าคะนอง (2546: 8 - 10) กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ว่า สอนให้ผู้เรียนได้รับความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิดและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น โดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม ให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยาก และมีความสุขสนุกสนานในการทำกิจกรรม

3. นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลยมีผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 แสดงว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐาน



คณิตศาสตร์ ช่วยให้ได้ผลสัมฤทธิ์ผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้กำหนดเป้าหมายของกลุ่มไว้ อย่างชัดเจน คือ รางวัลที่จะได้รับการยกย่อง ซึ่งเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความกระตือรือร้นในการ ร่วมกิจกรรม สอดคล้องกับงานวิจัยของปิ่นพงษ์ ฤณาพรรณและคณะ (2560: 104) ได้ศึกษา การพัฒนา ทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ จากวรรณกรรมของสุนทรภู่โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยกระบวนการกลุ่มร่วมมือ แบบ STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมมือแบบ STAD ได้ผลดีต่อเมื่อมีการเตรียมสภาพห้องเรียนและจัดบรรยากาศในการเรียนเป็นอย่างดี เพื่อเสริมแรงและ กระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามในการเรียนให้มากขึ้น เช่น การชมเชย การให้รางวัลนักเรียน และกลุ่มที่ได้ คะแนนสูงสุด นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับนิตยา สาละ (2558: 90) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มีผลสัมฤทธิ์ความ รู้พื้นฐานคณิตศาสตร์หลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการพัฒนาครั้งนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนจาก แบบฝึกและมีการเรียนรู้แบบร่วมมือกันได้แสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของตนกับเพื่อนใน กลุ่มมีการช่วยเหลือซึ่งกันภายในกลุ่มจึงทำให้นักศึกษามีความเข้าใจกันมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงาน วิจัยของ นงนุช ชัยนันดา (2560: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด โดยใช้แบบฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน สบปราบพิทยาคม ปีการศึกษา 2560 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.00 สูงกว่าปีการศึกษา 2558 ปีการศึกษา 2559 และสูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐานที่โรงเรียนกำหนดไว้ร้อยละ 70 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุ เทน ระวีวงศ์ (2558: บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ โดยใช้แบบฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแจ่มวิทยา ปีการศึกษา 2558 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 79.35 สูงกว่าปีการ ศึกษา 2556 ปีการศึกษา 2557 และสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ที่โรงเรียนกำหนดไว้ร้อยละ 70 อย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



สรุป

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 76.58/75.12 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้
2. ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มีค่าเท่ากับ 0.4454
3. นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลยมีผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลยมีผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์หลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ผลวิจัยครั้งนี้สามารถนำแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ไปพัฒนาความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ให้กับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ทุกชั้นปี
2. ควรมีการศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานรายวิชาอื่นๆ ในระดับอุดมศึกษา

บรรณานุกรม

- กมลทิพย์ กุลกิจ. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกับการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ขอนแก่น: สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กรมวิชาการ. (2543). กิจกรรมส่งเสริมการอ่าน. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- จตุพร เวฬุวรรณ. (2559). รายงานผลการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (STAD) ประกอบแบบฝึกทักษะอ่านเขียนเรียนภาษา ราชภัฏราชภัฏสระการการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารวิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย, 6(1), 93-100.
- ถวัลย์ มาศจรัส และคณะ. (2550). แบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ธารอักษร.
- นงนุช ชัยนันตา. (2560). รายงานการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการวัด โดยใช้แบบฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องการวัด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ลำปาง: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 35.



- นิตยา สาละ. (2558). ผลการใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การ เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 7(1), 81-102.
- ปณัณพงค์ ภูนาพรรณ และคณะ. (2560). การพัฒนาทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ จากวรรณกรรมของ สุนทรภู่โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยกระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 11(2), 93-106.
- มนตรี มณีวงษ์. (2558). ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 4 เรื่องไฟฟ้าสถิต กลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 9(พิเศษ), 527-541.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2553). การพัฒนาความสามารถด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์ด้วยแบบฝึกทักษะ ประกอบกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 4 (4), 7-13.
- สาขาวิชาคณิตศาสตร์. (2558). รายงานการประชุมการพัฒนาคุณภาพการศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์. เลย: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ: ดวง กมล.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2546). คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้ Mathematics: Teaching and Learning. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุเทน ระวีวงศ์. (2558). รายงานการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้แบบฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2. ลำปาง: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 35.
- Thorndike, E.L. (2004). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. New York: Macmillan.