

การศึกษาชั้นเรียนในฐานะระบบกิจกรรมเพื่อการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์

Lesson Study as an Activity System for Mathematics Teachers

Professional Development

เจนสมุทร แสงพันธ์^{1,2*} และ อัญชลี ตานานนท์²

Jensamut Saengpun^{1,2} and Anchalee Tananone²*

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

¹Program in Mathematics Education, Faculty of Education, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

²ศูนย์ความเป็นเลิศด้านคณิตศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

²Centre of Excellence in Mathematics, CHEC, Bangkok, 10400, Thailand

*Corresponding author: E-mail: jensamut.s@cmu.ac.th

(Received: 29 March 2018; Accepted:)

Abstract: The purpose of this research was to analyze structure of lesson study as an activity system for mathematics teacher professional development in schools innovated by lesson study and open approach. Target group were school administrators and teachers, pre-service teachers and grade 1-6 in the school project in Chiang Mai. Research data collected from participatory observation through the processes of lesson study in each school. The research results revealed that lesson study in mathematics in the project schools has followings the related components of the activity system: subject (teachers and administrator), object (enhancing students' learning quality and teachers' changing teaching approach), tools (open approach, problem-solving based mathematics textbooks), rules (rules for school practices in lesson study processes and open class), community (school lesson study team, teacher network, supervisors, experts from university and parents) and division of labor (subjects responsibilities, , school board and local educational service office's supporting). The findings suggested that lesson study create sustainable professional learning community as outcome.

Keywords: Professional development, lesson study, activity system, professional learning community

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างของการศึกษาชั้นเรียนในฐานะที่เป็นระบบกิจกรรมในการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ของโรงเรียนที่ใช้วัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด กลุ่มเป้าหมายเป็น ผู้บริหาร ครูผู้สอน และนักเรียนชั้นประถมศึกษา ของโรงเรียนที่ใช้วัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดใน จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตแบบมีส่วนร่วมตามวงจรของการศึกษาชั้นเรียนของแต่ละ โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาชั้นเรียนในโรงเรียนเป็นระบบกิจกรรมเพื่อพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์มี องค์ประกอบดังนี้คือ บุคคล (ครู ผู้บริหาร) เป้าหมาย (การยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนและการเปลี่ยนแปลง การสอนของครู) เครื่องมือ (แนวทางการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหา) กฎกติกา (เวลา ข้อปฏิบัติสำหรับการมีส่วนร่วมในการศึกษาชั้นเรียน และกิจกรรมเปิดชั้นเรียน) ชุมชน (ครู เครือข่ายครู ศึกษาในเทศก์ ผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัย และผู้ปกครอง) และภาคส่วนแรงงาน (ภาระงานรับผิดชอบในแต่ละ

กระบวนการศึกษาชั้นเรียน กรรมการสถานศึกษา และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา) นอกจากนี้การศึกษาชั้นเรียนทำให้เกิดชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพของครูที่ยั่งยืน

คำสำคัญ: การพัฒนาวิชาชีพครู การศึกษาชั้นเรียน ระบบกิจกรรม ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ

คำนำ

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่าการขับเคลื่อนและการพัฒนาระบบการศึกษาจุดเริ่มต้นที่สำคัญคือการพัฒนาวิชาชีพครู ในหลายประเทศต่างมีการอภิปรายกันอย่างแพร่หลายถึงผลการทดสอบความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับนานาชาติที่มีความเกี่ยวข้องเกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบพัฒนาวิชาชีพครูของประเทศ Clarke *et al.* (2007) รายงานว่า การพัฒนาวิชาชีพครูของญี่ปุ่นที่เรียกว่า “การศึกษาชั้นเรียน” (lesson study) เป็นนวัตกรรมการพัฒนาวิชาชีพครูที่โรงเรียนเป็นฐาน (school-based professional development) ได้รับการพัฒนาและใช้ในประเทศญี่ปุ่นมานานกว่า 140 ปี ปัจจุบันนวัตกรรมดังกล่าวได้รับการเผยแพร่ไปหลายประเทศทั่วโลก Lewis *et al.* (2009) ได้ศึกษาขั้นตอนของการศึกษาชั้นเรียนในญี่ปุ่นโดยทั่วไปไว้ ดังมีลำดับขั้นตอนคือ การร่วมวางแผนบทเรียนด้วยกัน การเข้าไปสังเกตชั้นเรียนจริง การอภิปรายถึงชั้นเรียนที่สังเกตด้วยกัน ปรับแผน (ถ้ามี) สอนแผนใหม่นั้นอีกครั้ง (ถ้ามี) และการร่วมกันสะท้อนบทเรียนนั้น ๆ โดยพื้นฐานแล้วทุกโรงเรียนประถมศึกษา และส่วนใหญ่ของโรงเรียนมัธยมศึกษาจะใช้การศึกษาชั้นเรียนเป็นกฎ กติกาขั้นพื้นฐานที่ทีมครูทุกคนยึดไว้เป็นแนวปฏิบัติเพื่อที่จะทำให้ผลตามเป้าหมายทางการศึกษาที่โรงเรียนตั้ง นักศึกษาครู และครูที่เพิ่งทำงานใหม่ ก็เข้าร่วมในการศึกษาชั้นเรียนและทำงานร่วมมือกับอาจารย์มหาวิทยาลัย ครูผู้เชี่ยวชาญ และเจ้าหน้าที่ของเขตพื้นที่การศึกษา และในการใช้การศึกษาชั้นเรียนในโรงเรียนในประเทศญี่ปุ่นนั้น ครูมักให้คุณค่ากับโครงสร้างของกิจกรรมหรือเนื้อหาที่ให้นักเรียนทำ (task structure) ขั้นตอนการสอน รวมถึงแนวคิดต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Inoue, 2011) ดังนั้นการศึกษาชั้น

เรียนของญี่ปุ่นจึงถือเป็นรูปแบบตัวอย่างของการพัฒนาวิชาชีพครูที่ทั่วโลกต่างให้การยอมรับ

สำหรับประเทศไทยได้นำนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนมาใช้ครั้งแรกตั้งแต่ปี ค.ศ. 2002 โดยการนำของศูนย์วิจัย คณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และได้มีการขยายผลการใช้นวัตกรรมดังกล่าวไปทั่วทุกภูมิภาค (Inprasitha, 2006) แต่อย่างไรก็ตาม ความเข้าใจว่าการศึกษาชั้นเรียนในพื้นที่ที่มีการขยายผลการนำไปใช้มีการดำเนินไปอย่างไรยังขาดคำอธิบายการศึกษาชั้นเรียนด้วยงานในเชิงทฤษฎีเพื่อสื่อสารความเข้าใจต่อชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพให้เข้าใจการศึกษาชั้นเรียนให้มากขึ้น Engeström (1999) ได้นำเสนอทฤษฎีกิจกรรมเชิงวัฒนธรรมประวัติศาสตร์ว่า “ทฤษฎีนี้จะเป็นกรอบในเชิงทฤษฎีที่มีประสิทธิภาพในการอธิบายและวิเคราะห์วิธีการปฏิบัติร่วมกันในโรงเรียน” ในฐานะที่เป็นระบบกิจกรรม โดยมีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันของระบบกิจกรรมนี้ได้แก่ เครื่องมือ (tool) ตัวบุคคลที่ศึกษา ทั้งที่เป็น ครู หรือนักเรียน และเป้าหมายที่เป็นผลของการศึกษาชั้นเรียน กฎกติกาชุมชน และภาคส่วนของการทำงาน (division of labor) สำหรับประเทศที่เริ่มนำเอาการศึกษาชั้นเรียนไปใช้ใหม่ ๆ ทฤษฎีกิจกรรมเชิงวัฒนธรรมประวัติศาสตร์จึงไม่เพียงพอแค่ทำหน้าที่การสื่อสารเท่านั้น แต่ยังมีประโยชน์ในการวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบของการศึกษาในฐานะระบบกิจกรรมที่มีองค์ประกอบที่จำเป็นต้องทำการศึกษาในกระบวนการของการพัฒนา การวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบที่จะเป็นตำแหน่งของการพัฒนาได้นั้น จะทำให้การศึกษาชั้นเรียนในประเทศนั้นดำเนินไปอย่างมีพัฒนาการและหาตำแหน่งที่ยั่งยืนต่อไปได้

การทำความเข้าใจและศึกษาดำเนินการที่สำคัญของการศึกษาชั้นเรียนจะทำให้เกิดทิศทางที่ชัดเจนในการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ไปการ

พัฒนาไปในทางที่ดีขึ้นด้วยการสื่อสารถึงองค์ประกอบและความสำคัญด้วยระบบกิจกรรมที่มีอยู่แก่ผู้ที่จะเข้ามาเกี่ยวข้องทั้งในระดับผู้ปฏิบัติงานและผู้กำหนดนโยบายเบื้องสูง งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างของการศึกษาชั้นเรียนในฐานะที่เป็นระบบกิจกรรม โดยใช้กรณีศึกษาโรงเรียนขยายผลการใช้นวัตกรรมในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อจะได้พัฒนาจุดยืนของการศึกษาชั้นเรียนในเชิงทฤษฎีและหาตำแหน่งของการพัฒนาการศึกษาชั้นเรียนอันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาวิชาชีพครูในประเทศไทยต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ ผู้อำนวยการโรงเรียน ครู นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู และนักเรียนของโรงเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน และวิธีการแบบเปิดในจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ โรงเรียนบ้านน้ำแพร่ อ.หางดง โรงเรียนบ้านแม่สา อ.แม่ริม และ โรงเรียนชุมชนบ้านบวกรกน้อย อ.เมือง ในระหว่างปีการศึกษา 2559 โดยจำแนกเป็นผู้ให้ข้อมูลสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่ง เป็นผู้อำนวยการโรงเรียน และครูในทีมการศึกษาชั้นเรียนของทั้งสามโรงเรียนจำนวน 24 คน และ กลุ่มที่สอง เป็นนักเรียนในชั้นเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกรณีศึกษาของโรงเรียนบ้านแม่สา จำนวน 25 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการดำเนินการทางการทำการศึกษาชั้นเรียนในโรงเรียน

ชุดคำถามแบบกึ่งโครงสร้างในการสนทนากลุ่มของผู้บริหารโรงเรียน และครูในทีมการศึกษาชั้นเรียนของแต่ละโรงเรียน ซึ่งถูกพัฒนาตามกรอบแนวคิด

ชุดคำถามแบบกึ่งโครงสร้างในการสัมภาษณ์ครูรายบุคคล

แบบบันทึกการประชุมสะท้อนผลชั้นเรียนของโรงเรียน

แผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ตารางการคูณ จำนวน 10 แผน

โพรโทคอลวิดิทัศน์ชั้นเรียน ซึ่งจากการถอดเสียงและภาพจากการสอนชั้นเรียนบางส่วนจากการบันทึกวิดิทัศน์และการบันทึกภาพนิ่ง

แบบบันทึกการสังเกตชั้นเรียนของผู้วิจัย และทีมครูการศึกษาชั้นเรียน ใช้บันทึกเหตุการณ์ในชั้นเรียน ณ ขณะสังเกตและบันทึกรายละเอียดต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการสะท้อนผลชั้นเรียนรายสัปดาห์

แบบบันทึกภาคสนาม โดยบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ จากการเข้าไปมีส่วนร่วมในกระบวนการศึกษาชั้นเรียน

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการทำเรื่องขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลไปยังโรงเรียน และประชุมวางแผนช่วงเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละโรงเรียนตามกระบวนการศึกษาชั้นเรียน 3 ระยะ เป็นเวลา 1-2 สัปดาห์ในแต่ละโรงเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะการร่วมสร้างแผนจัดการเรียนรู้ ร่วมเข้าไปเป็นทีมสร้างแผนจัดการเรียนรู้และสื่อการเรียนการสอนกับคณะครู ซึ่งโรงเรียนกำหนดให้การสร้างแผนกันทั้งแบบที่ไม่เป็นทางการและแบบเป็นทางการ ซึ่งจะใช้เวลา 1-2 ชั่วโมงต่อ 1 สัปดาห์ ทำการบันทึกเสียงและบันทึกภาพนิ่งขณะร่วมกันสร้างแผนจัดการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง

การเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะการสอนและสังเกตชั้นเรียน ได้ร่วมเข้าไปสังเกตชั้นเรียนตามตารางเรียนปกติของโรงเรียน สัปดาห์ละ 4-5 ชั้นเรียน ผู้วิจัยดำเนินการบันทึกวิดิทัศน์และภาพนิ่งการสอนของครูและภาพผลงานของนักเรียน และทำการบันทึกรายละเอียดของการสังเกตชั้นเรียนร่วมกับครูในทีมภายหลังจากนั้น ทำการถอดเทปวิดิทัศน์แล้วจัดทำเป็นโพรโทคอลการสอนในชั้นเรียน ลงรหัสแต่ละรายการสนทนา และตรวจสอบภาษา

การเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างการสะท้อนผลชั้นเรียน ผู้วิจัยเข้าไปร่วมในการสะท้อนผลชั้นเรียนของแต่ละโรงเรียน จำนวน 2 ครั้ง ซึ่งโรงเรียนจัดให้มีขึ้นสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ใช้เวลา 1-2 ชั่วโมงต่อ 1 ครั้ง ผู้วิจัยบันทึกวิธีทัศน์ และบันทึกภาพนิ่งการสะท้อนผลชั้นเรียนและ โรงเรียนบันทึกรายละเอียดการสะท้อนลงในบันทึกการสะท้อนผล บันทึกการสะท้อนลงในสมุดบันทึกภาคสนาม

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม ภายหลังจากการประชุมสะท้อนผลชั้นเรียนของแต่ละโรงเรียน ได้ดำเนินการสนทนากลุ่มโดยใช้ชุดคำถามแบบกึ่งโครงสร้าง โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที เพื่อถามผู้อำนวยการโรงเรียนและครู บันทึกเสียงการสนทนากลุ่ม และนำมาจัดทำเป็นโพโตคอล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ครูเป็นรายบุคคล ในแต่ละโรงเรียนผู้วิจัยได้คัดเลือกครูประจำการ 2 คน และนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู 1 คน เพื่อสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึกโดยใช้การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง บันทึกเสียงการสนทนากลุ่ม และนำมาจัดทำเป็นโพโตคอล โดยมีระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัยตั้งแต่เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559 - มีนาคม พ.ศ. 2560

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ระบบกิจกรรมของการใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด โดยทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของระบบกิจกรรมนี้ ตามกรอบทฤษฎีกิจกรรมวัฒนธรรมประวัติศาสตร์ของ Engstrom (1999) จากกลุ่มบุคคลที่เป็นกลุ่มเป้าหมายผ่านเครื่องมือการวิจัยที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น โดยวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ เพื่อให้เห็นถึงลักษณะและหน้าที่ขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสื่อกลางในระบบกิจกรรม ทั้งนี้ยังได้วิเคราะห์ระบบกิจกรรมในระดับชั้นเรียน โดยวิธีการวิเคราะห์ห้วงการ (discourse analysis) จากโพโตคอลประกอบกับการวิเคราะห์วิธีทัศน์ชั้นเรียน โดยเน้นการวิเคราะห์คำพูด ท่าทาง และการใช้ภาษาเขียนจากการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างเพื่อนนักเรียน และ

ระหว่างครูกับนักเรียนที่เกิดขึ้นใน แต่ละชั้นการสอนของวิธีการแบบเปิดของแต่ละบทเรียนเพื่อสะท้อนภาพของผลลัพธ์ของการศึกษาชั้นเรียนในฐานะระบบกิจกรรมนี้

ผลการศึกษา

1. การวิเคราะห์การศึกษาชั้นเรียนในฐานะที่เป็นระบบกิจกรรมในการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ของโรงเรียนขยายผลการใช้นวัตกรรมในจังหวัดเชียงใหม่

จากการสังเกตในขณะที่ยุติยเข้าร่วมในการทำงานตามกระบวนการศึกษาชั้นเรียน การสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียน ครูผู้สอนในทีมการศึกษาชั้นเรียนในโรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย ผลการวิเคราะห์พบว่า การศึกษาชั้นเรียนในโรงเรียน เป็นระบบกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพครูที่มุ่งเป้าหมายหนึ่งไปยังการปรับปรุงชั้นเรียนในมิติต่างๆ ทั้งด้านแนวทางการสอน กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน อันเกิดจากการทำงานร่วมกันของครู รวมทั้งยังมีเป้าหมายในระยะยาวว่าผลสัมฤทธิ์หรือคุณภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนในภาพรวมจะสูงขึ้น ทั้งนี้ผลการวิจัยพบว่าการศึกษาชั้นเรียนเป็นระบบกิจกรรมที่มี 2 ระดับคือ

1.1 ระบบกิจกรรมในระดับปัจเจก

เมื่อพิจารณาระดับการกระทำของบุคคล ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้นวัตกรรมการศึกษา ชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด สามารถวิเคราะห์และตีความถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ได้ดังนี้

1) บุคคลได้แก่ ครูประจำการ และนักศึกษาครูที่ทำหน้าที่เป็นครูผู้สอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ครูประจำการและนักศึกษาครูเป็นกลุ่มบุคคลที่ใกล้ชิดในการทำงานร่วมกันในการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2) เป้าหมายของบุคคล ได้แก่ การยกระดับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

3) เครื่องมือ ได้แก่ วิธีการแบบเปิดในฐานะที่เป็นแนวทางการสอน และหนังสือเรียน

คณิตศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหา โดยศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1.2 ระบบกิจกรรมในระดับสังคม

เมื่อพิจารณาระดับกิจกรรมจากองค์ประกอบที่อยู่ด้านล่างซึ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องมือที่เป็นสื่อกลางซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญของการขับเคลื่อนชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้วัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดประกอบด้วย

1) กฎกติกา ได้แก่ การกำหนดวันร่วมสร้างแผนจัดการเรียนรู้ การกำหนดชั่วโมงสอนและชั่วโมงสังเกตชั้นเรียนของเพื่อนครู กำหนดวันการสะท้อนผลในแต่ละสัปดาห์การจัดกิจกรรมเปิดชั้นเรียนเมื่อสิ้นสุดภาคเรียน การเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการต่าง ๆ และกิจกรรมเปิดชั้นเรียนระดับประเทศที่โครงการจัด

2) ชุมชน ชุมชนในระบบกิจกรรมนี้ปรากฏอยู่ 2 ระดับคือ

2.1) ชุมชนที่เกี่ยวข้องระดับโรงเรียน ประกอบด้วย ชุมชนของผู้อำนวยการโรงเรียน และครูที่เป็นทีมการศึกษาชั้นเรียน ชุมชนของครูและบุคลากรทั้งโรงเรียน นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ผู้บริหาร และศึกษานิเทศก์ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน และคณะกรรมการสถานศึกษา

ชุมชนดังกล่าวเป็นชุมชนที่ทำงานร่วมกันในระดับโรงเรียน ครูผู้สอนและสมาชิกในทีมการศึกษาชั้นเรียนมักจะใช้เวลาร่วมกันในแต่ละวันค่อนข้างมากเพื่อร่วมพูดคุยถึงแผนจัดการเรียนรู้ พูดคุยกันเพื่ออภิปรายถึงความเข้าใจที่มีต่อหนังสือเรียน วิธีการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน การจัดทำสื่อและอุปกรณ์ร่วมกัน การร่วมสังเกตชั้นเรียน และการสะท้อนผล ในขณะที่ครูท่านอื่นที่ไม่ได้อยู่ในทีมการศึกษาชั้นเรียนมักจะให้การสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือกับผู้ที่ทำงานอยู่ในทีมการศึกษาชั้นเรียนในด้านต่าง ๆ การจัดทำสื่อ หรือการจัดเตรียมงานกิจกรรมการเปิดชั้นเรียน

2.2) ชุมชนที่เกี่ยวข้องระดับภูมิภาค และระดับประเทศ ประกอบด้วย เครือข่ายผู้เชี่ยวชาญในสถาบันอุดมศึกษา นักวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา เครือข่ายผู้บริหารและศึกษานิเทศก์ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาภาคเหนือ เครือข่ายผู้บริหารสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษาภาคเหนือ และระดับประเทศ เครือข่ายครูโรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาภาคเหนือ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งชุมชนระดับนี้จะทำหน้าที่การกำหนดนโยบายและแผน การร่วมประชุมหารือในการดำเนินโครงการ การเข้าศึกษาดูงานในโรงเรียน เครือข่ายครูมักจะแลกเปลี่ยนประสบการณ์และปัญหาเกี่ยวกับการสอนในเรื่องต่าง ๆ

3) ภาคส่วนของงาน ภาคส่วนของงานที่เข้าไปเกี่ยวข้องการศึกษาชั้นเรียน มีหลายระดับ ระดับจากหน่วยงานของรัฐ หน่วยงานสนับสนุนจากมหาวิทยาลัย มีการแบ่งหน้าที่การนิเทศติดตามและประเมินของผู้เชี่ยวชาญภายนอก ส่วนงานในระดับโรงเรียนมีการแบ่งงานออกเป็น งานตามกิจกรรมของวงจรการศึกษาชั้นเรียน ฝ่ายงานการประสานกับหน่วยงานภายนอก ฝ่ายงานสนับสนุนของครูที่ไม่ได้อยู่ในโครงการ และฝ่ายงานการรับผิดชอบการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา

ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (ครูผู้สอน) และเป้าหมายของบุคคล (การยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียน) ในระบบกิจกรรมการศึกษาชั้นเรียนนี้ ถูกประสานด้วยตัวสื่อกลางทั้งระดับปัจเจกได้แก่ เครื่องมือที่เป็นสื่อกลาง ประกอบด้วยวิธีการแบบเปิดในฐานะที่เป็นแนวทางการสอน และหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ประเทศญี่ปุ่น ฉบับภาษาอังกฤษ และทั้งระดับทางสังคม ได้แก่ กฎกติกา การทำงานในวงจรการศึกษาชั้นเรียน ชุมชน ซึ่งมีชุมชนที่เข้ามาเกี่ยวข้องในการศึกษาชั้นเรียนหลายระดับตั้งแต่ ระดับชุมชนของครูที่เข้าร่วมในโครงการ ชุมชนของครูทั้งโรงเรียนไปจนถึงชุมชนของเพื่อนครู และผู้บริหาร ศึกษานิเทศก์ทั้งในระดับภาคเหนือ และระดับประเทศที่มักใช้โอกาสในกิจกรรม

เปิดชั้นเรียนและการประชุมทางวิชาการต่างๆ ที่ทางโครงการจัดให้เป็นเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ร่วมกัน และนอกจากนี้แล้ว การศึกษาชั้นเรียนจะขับเคลื่อนไปไม่ได้เลยหากครูผู้สอนที่ทำงานโดยตรงกับการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนขาดการประสานด้วยภาคส่วนของแรงงาน ซึ่งภาคส่วนของแรงงานที่เข้ามาเกี่ยวข้องในชั้นเรียนคณิตศาสตร์มีหลายระดับตั้งแต่ภาคส่วนของงานในระดับทีมการศึกษาของครูผู้สอนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคส่วนแรงงานของชุมชนในระดับโรงเรียนที่สนับสนุนให้การดำเนินกิจกรรมในวงจรการศึกษาชั้นเรียนเป็นไปได้อย่างราบรื่น รวมทั้ง ภาคส่วนของ

แรงงานที่เกิดจากการสนับสนุนในเชิงนโยบายและงบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ร่วมกับการดำเนินการของศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา และโครงการพัฒนาการคิดขั้นสูงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ดังจะแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบกิจกรรมของนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ดัง Figure 1.

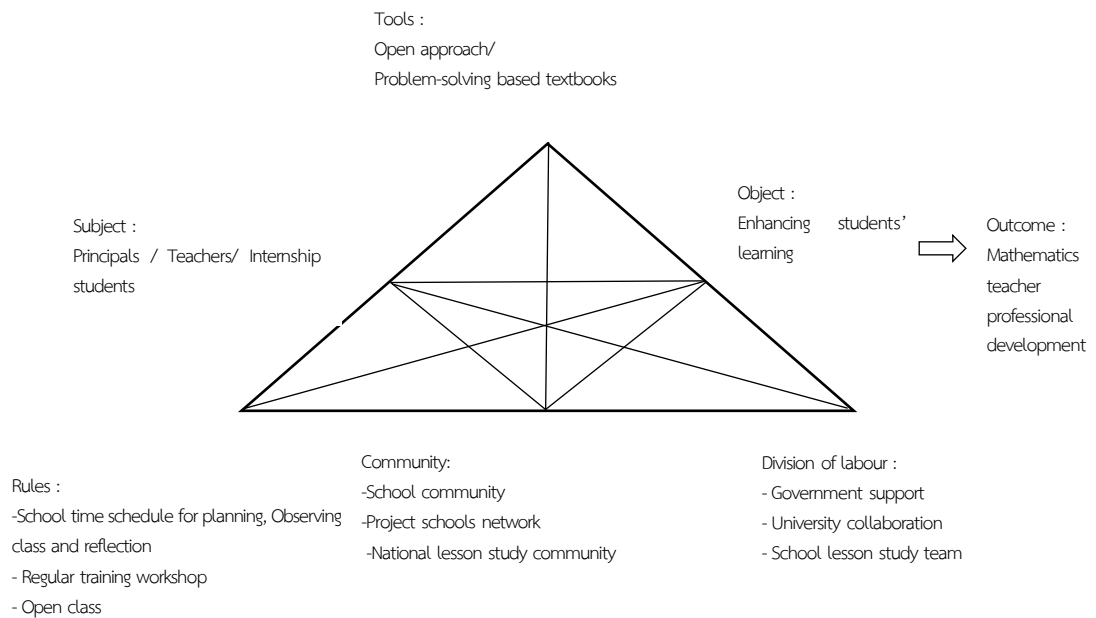


Figure 1. Activity System of Lesson Study and Open Approach

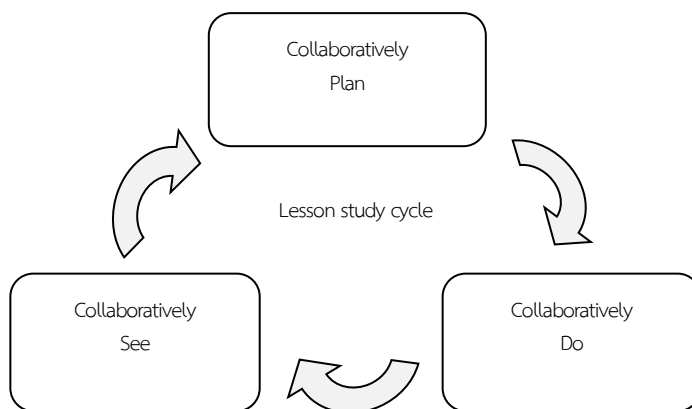


Figure 2. Lesson study cycle operated in the project school

2. รูปแบบลักษณะของการใช้วัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียนเพื่อการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์

จาก Figure 2. แสดงถึงวงจรการศึกษาชั้นเรียนซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของ วงจรการศึกษาชั้นเรียนของ Inprasitha (2011) ซึ่งทีมการศึกษาชั้นเรียนของโรงเรียนที่เป็นกรณีศึกษา ซึ่งมีความคล้ายคลึงกันโรงเรียนถือเป็นกฎกติกาในดำเนินกิจกรรมในการใช้วัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด โดยในวงจรการศึกษาชั้นเรียนมีรูปแบบและลักษณะตามกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม ได้แก่ การร่วมสร้างแผนจัดการเรียนรู้ การสอนและร่วมสังเกตชั้นเรียน และการร่วมสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ดังจะแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 การร่วมสร้างแผนจัดการเรียนรู้

ทีมการศึกษาชั้นเรียนของแต่ละโรงเรียนมักจะร่วมสร้างแผนจัดการเรียนรู้ ในเวลาหลังเลิกเรียนของทุกวัน ในช่วงเวลาระหว่าง 15:00 –17:00 น. การสร้างแผนจัดการเรียนรู้ร่วมกันเกิดขึ้นอย่างไม่เป็นทางการและเรียบง่าย จากการที่นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูนำเสนอกับทีมว่าวันนี้ได้สอนอะไรไปบ้าง และในวันพรุ่งนี้จะสอนเนื้อหาเกี่ยวกับอะไร โดยใช้ข้อมูลจากแผนจัดการเรียนรู้ และงานเขียนของนักเรียนในคาบก่อนหน้ามาอ้างอิง จากนั้นครูที่เลี้ยงจะช่วยนำเสนอให้ทีมฟังว่า แนวคิดของนักเรียนที่ปรากฏในชั้นเรียนในคาบก่อนหน้านั้นเป็นอย่างไร จากนั้นสมาชิกในทีมจึงพิจารณาหน้าหนังสือ

เรียนคณิตศาสตร์ด้วยกันว่า ในคาบต่อไปที่กำลังวางแผนอยู่นี้ว่ากิจกรรมควรจะมีลักษณะอย่างไรและเครื่องมือหรือวิธีการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียนในแต่ละคาบคืออะไร โดยสมาชิกในทีมจะช่วยกันพิจารณาประเด็นหลัก ๆ ของแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดได้แก่ เป้าหมายของบทเรียนในคาบนั้น ๆ สารการเรียนรู้สถานการณ์ปัญหา ลำดับขั้นของกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นไปที่บทบาทของครูและช่วงหรือจังหวะของการให้นักเรียนทำหรือแสดงออกในเรื่องต่างๆ ที่เป็นการตอบสนองต่อคำสั่งของกิจกรรม รวมถึงการคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนในการแก้ปัญหา ทั้งนี้สมาชิกในทีมจะช่วยกันทำสื่อการสอนและร่วมกันวางแผนการใช้กระดาน

2.2 การสอนและการร่วมสังเกตชั้นเรียน

แต่ละโรงเรียนกำหนดตารางการสังเกตชั้นเรียนให้ครูในทีมการศึกษาชั้นเรียนได้มีโอกาสไปสังเกตชั้นเรียนของครูคนอื่น ส่วนใหญ่มีผู้เข้าร่วมสังเกตชั้นเรียนได้แก่ ผู้อำนวยการโรงเรียน ครูในทีมสร้างแผนจัดการเรียนรู้ นักวิจัยและผู้ช่วยวิจัย และในบางครั้งอาจมีผู้เชี่ยวชาญประจำโครงการฯ และในบางช่วงขณะที่มีการสอนและการร่วมสังเกตชั้นเรียนนี้อาจมีการบันทึกวิดีโอ และการบันทึกภาพนิ่งด้วย ในการสังเกตชั้นเรียนแต่ละครั้ง ผู้ร่วมสังเกตชั้นเรียนส่วนใหญ่จะทราบมาก่อนว่ากิจกรรมหรือสถานการณ์ปัญหาในแผนจัดการเรียนรู้ที่กำลังสังเกตชั้นเรียนอยู่นั้นมี

ลักษณะอย่างไร ผู้สังเกตชั้นเรียนแต่ละคนทำการบันทึกผลการสังเกตชั้นเรียนลงในสมุดบันทึกการสังเกตชั้นเรียนของตนเอง การสอนในชั้นเรียนดังกล่าวดำเนินการตามแนวทางการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการสอนดังต่อไปนี้คือ การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน การอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดของนักเรียนทั้งชั้นเรียน และการสรุปบทเรียนจากการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน วิธีการแบบเปิดที่ปรากฏในกิจกรรมของการศึกษาชั้นเรียนในชั้นนี้ เป็นสิ่งที่ครูผู้สอนและทีมการศึกษาชั้นเรียนได้มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าในแผนจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยสังเกตเห็นได้ว่าผู้เข้าร่วมสังเกตทุกคนต่างมีประเด็นร่วมในการสังเกตชั้นเรียนอย่างชัดเจน และพยายามหาตำแหน่งของการสังเกตชั้นเรียนที่สอดคล้องกับเป้าหมายของบทเรียนในคาบนั้น และการคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนที่มีการคาดการณ์ไว้ล่วงหน้า

2.3 การสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

โรงเรียนกำหนดวันพุธ หรือวันพฤหัสบดี เวลาหลังเลิกเรียนของทุกสัปดาห์ เป็นวันและเวลาสำหรับการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ ผู้เข้าร่วมการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย ผู้อำนวยการโรงเรียนซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้นำและคอยกำกับทิศทางการสะท้อนผล โดยให้ทีมการศึกษาชั้นเรียนของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ได้สะท้อนผลชั้นเรียนทั้งหมดร่วมกัน สาระของการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของแต่ละชั้นคือ การ

พิจารณาย้อนกลับไปยังบทเรียนที่ได้สังเกตทั้งสัปดาห์ เพื่อหาตำแหน่งของการปรับปรุงชั้นเรียนในด้านต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่จากการสังเกตการสะท้อนผลจัดการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง ผู้ให้การสะท้อนผลในบทเรียนของแต่ละชั้นมักจะสะท้อนถึงเรื่องต่าง ๆ ประกอบด้วย การบรรลุเป้าหมายของบทเรียนตามมุมมองของตนเอง ความชัดเจนและภาษาที่ใช้ในคำสั่งของกิจกรรม วิธีการคิดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาของนักเรียน ความเหมาะสมของสื่อและอุปกรณ์หลักในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อเสริมที่ใช้ขยายแนวคิดของนักเรียน โดยในการสะท้อนผลของครูผู้สอนและครูผู้สังเกตมักจะอ้างอิงถึงงานเขียนของนักเรียนโดยจะนำเอาผลงานของนักเรียนมานำเสนอทุกครั้ง ส่วนนักวิจัย ผู้ช่วยวิจัย และผู้เชี่ยวชาญประจำโครงการมักจะให้การสะท้อนผลในเชิงข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สำคัญที่ปรากฏขึ้นในชั้นเรียน ลำดับขั้นของกิจกรรมการเรียนการสอน และการขยายแนวคิดของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้แนวคิดของเพื่อนในชั้นเรียนได้มากขึ้นในชั้นของการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน ทั้งนี้การสะท้อนผลมักจะไม่มีกรอบการอภิปรายถึงแง่มุมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับครูโดยตรง จึงทำให้การสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้มีบรรยากาศความเป็นกันเอง มีความเป็นกัลยาณมิตร และมีลักษณะของการเป็นผู้ร่วมงานที่ให้การสะท้อนแก่กันและกันได้ ดังจะแสดงด้วยภาพบรรยากาศการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ใน Figure 3.



Figure 3. The process of see: Collaborative discussion and reflection on the lesson

อภิปรายผล

1) จากผลการวิเคราะห์ระบบกิจกรรมในการศึกษาชั้นเรียนของโรงเรียนที่เป็นกรณีศึกษา ต่างพบองค์ประกอบครบทุกด้านที่เป็นปัจจัยที่ทำให้การศึกษาชั้นเรียนก่อให้เกิดผลลัพธ์ในการพัฒนาวิชาชีพครู องค์ประกอบของระบบกิจกรรมของการศึกษาชั้นเรียนเกิดจากความเข้าใจร่วมกันของชุมชน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Potari (2013) และ Engeström (2001) ที่แสดงถึงการขยายขอบเขตงานของครูในการทำงานร่วมกันเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ที่จำเป็นต้องระบุและจำแนกองค์ประกอบของระบบกิจกรรมให้เห็นทุกด้านอย่างละเอียดเพื่อจะสามารถระบุตำแหน่งของการพัฒนาได้ นอกจากนี้ผลการวิจัยยังบ่งชี้ว่า องค์ประกอบของระบบกิจกรรมของการศึกษาชั้นเรียนเกิดจากการขับเคลื่อนเพื่อเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติเกี่ยวกับการสอนของครูและการยกระดับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งในระดับผลสัมฤทธิ์ และกระบวนการที่เชื่อมโยงภาคทฤษฎีและงานภาคปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยในเชิงการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ชุมชนของ สามารถและคณะ (2559) ในแง่มุมของการพัฒนาการเรียนรู้ของชุมชนที่เชื่อมโยงองค์ความรู้ในเชิงทฤษฎีและความร่วมมือในการทำควมเข้าใจในการปฏิบัติของคนในชุมชน

2) ผลของการใช้วัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียนในฐานะระบบกิจกรรม ในระดับชั้นเรียนว่าสามารถพัฒนา และเปลี่ยนแปลงชั้นเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นรูปธรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงการสอนจากการบอกไปสู่การสอนที่เน้นการแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Isoda (2010) ที่แสดงให้เห็นว่าการศึกษาชั้นเรียนทำให้ครูตระหนักว่าการสอนผ่านการแก้ปัญหาจะทำให้ครูตระหนักถึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เชื่อมโยงกับวิธีการปฏิบัติการสอนของครูซึ่งนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงชั้นเรียนที่ยั่งยืน ทั้งนี้เป็นเหตุจากระบบกิจกรรมในการศึกษาชั้นเรียนทำให้เกิดการเตรียมครูเพื่อการเปลี่ยนแปลงทั้งความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ และความเข้าใจที่มีต่อการสอน และกระบวนการเรียนรู้ของ

ผู้เรียนที่ผสมผสานจนเกิดเป็นการเรียนรู้เชิงวิชาชีพครู สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lim *et al.* (2016) และ Inprasitha (2006) ที่แสดงให้เห็นว่าการศึกษาชั้นเรียนช่วยทำให้ครูระมัดระวังต่อการสำรวจการเรียนรู้ของผู้เรียนและทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิชาชีพและพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลง และในขณะเดียวกันผลการวิเคราะห์ชั้นเรียนก็ได้แสดงให้เห็นว่านักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการคิดขั้นสูงซึ่งเป็นที่ทักษะการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา การสื่อสาร การสร้างสรรค์และการมีนวัตกรรม รวมถึงความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นอย่างดีอีกด้วย นอกจากนี้ระบบกิจกรรมของการศึกษาชั้นเรียนที่ได้จากการวิเคราะห์นี้ยังแสดงให้เห็นอีกว่าเกิดชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพไม่เพียงแต่ชุมชนครูในโรงเรียนเท่านั้นแต่ยังเป็นชุมชนเชิงวิชาชีพครูขนาดใหญ่ในระดับจังหวัดและระดับภูมิภาคอีกด้วยชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพเช่นนี้เป็นผลมาจากที่ครูมีเป้าหมายเดียวกัน คือการยกระดับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและพยายามค้นหาวิธีการปฏิบัติการสอนที่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อีกสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lewis, Perry and Hurd (2009) ที่ทำวิจัยกับครูในประเทศสหรัฐอเมริกาที่แสดงให้เห็นว่าเกิดชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพที่เข้มแข็ง และเกิดการแลกเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติในเชิงการสอนผ่านพื้นที่สาธารณะของชุมชนเชิงวิชาชีพครูเหล่านั้นและทำให้เกิดความร่วมมือกันในระดับภูมิภาคกันเป็นอย่างดีด้วย

สรุป

การศึกษาชั้นเรียน เป็นระบบกิจกรรมสำหรับการพัฒนาวิชาชีพครูที่มุ่งเป้าหมายหนึ่งไปยังการปรับปรุงชั้นเรียนในมิติต่างๆ ทั้งด้านแนวทางการสอน กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน อันเกิดจากการทำงานร่วมกันของครู รวมทั้งยังมีเป้าหมายในระยะยาวว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในภาพรวมจะสูงขึ้น การศึกษาชั้นเรียนปรากฏทั้งระบบกิจกรรมในระดับปัจเจก ประกอบด้วย บุคคล ได้แก่ ครู นักศึกษาครูและ

ผู้บริหารโรงเรียน เป้าหมายของบุคคล ได้แก่ การยกระดับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และเครื่องมือ ได้แก่ วิธีการแบบเปิด และหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ประเทศญี่ปุ่น และระบบกิจกรรมในระดับสังคมประกอบด้วย กฎกติกาต่าง ๆ ที่เอื้อหนุนต่อการทำงานของครู งานวิจัยยังค้นพบว่า ชุมชนในระบบกิจกรรมนี้ปรากฏอยู่ 2 ระดับคือ ชุมชนที่เกี่ยวข้องระดับโรงเรียน และชุมชนที่เกี่ยวข้องระดับภูมิภาค

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากศูนย์ความเป็นเลิศด้านคณิตศาสตร์ สำนักคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร

เอกสารอ้างอิง

สามารถ ใจเดีย สิวลี รัตนปัญญา ราพีพร เทียมจันทร์ สมชาย แสนวงศ์ และ พันนภา อูสาหิใจ. 2559. การพัฒนาระบบการเรียนรู้ชุมชนเพื่อการส่งเสริมวัฒนธรรมสุขภาพ กรณีศึกษากลุ่มน้ำลี้ จังหวัดลำพูน. วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต 4(2) : 284-296.

Clarke, D., C., Mesiti, C. O'Keefe, L.H. Xi., Jablonka, I. A. C. Mok, and Y. Shimizu, 2007. Addressing the challenge of legitimate international comparisons of classroom practice. *International Journal of Educational Research* 46(5): 280-293.

Engeström, Y. 1999. Expansive visibilization of work: an activity - theoretical perspective. *Computer Supported Cooperative Work* 8(1-2). 63-93.

Engeström, Y. 2001. Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work* 14(1): 133-156.

Inoue, N. 2011. Zen and the art of neriage: Facilitating consensus building in mathematics inquiry lessons through lesson study. *Journal of Mathematics Teacher Education* 14(1): 5-23.

Inprasitha, M. 2006. Open-ended approach and teacher education. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics* 25: 169-177.

Inprasitha, M. 2011. One feature of adaptive lesson study in Thailand: Learning unit. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia* 34(1): 47-66.

Isoda, M. 2010. Lesson study: Problem solving approaches in mathematics education as a Japanese experience. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 8:17-27.

Lewis, C.C., R.R. Perry and J. Hurd. 2009. Improving mathematics instruction through lesson study: a theoretical model and North American case. *Journal of Mathematics Teacher Education* 12(4): 285-304.

Lim, C.S., L.K. Kor. and H.M. Chia. 2016. Revitalising mathematics classroom teaching through Lesson Study (LS): a Malaysian case study. *ZDM: The International Journal Mathematics Education* 48(4): 485-499.

Potari, D. 2013. The relationship of theory and practice in mathematics teacher professional development: an activity theory perspective. *ZDM: The International Journal Mathematics Education* 45(4): 507-519.

Lesson Study as an Activity System for Mathematics Teachers' Professional Development

Jensamut Saengpun^{1,2} and Anchalee Tananone²*

¹Program in Mathematics Education, Faculty of Education, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200
Thailand

²Center of Excellence in Mathematics, CHEC, Bangkok 10400 Thailand

*Corresponding author: E-mail: jensamut.s@cmu.ac.th

(Received: March 29, 2018; Accepted: August 20, 2018)

Abstract: The purpose of this research was to analyze the structure of lesson study as an activity system for mathematics teachers' professional development in schools innovated by lesson study and open approach. The target group was school administrators and teachers, pre-service teachers and grade 1-6 in Chiang Mai target schools. The research data was collected through participatory observation of the processes of lesson study in each school. The research results revealed that lesson study in mathematics in the project schools has the following components related to the activity system: subject (teachers and administrators), object (enhancing students' learning and changing teachers' teaching approach), tools (open approach, problem-solve based on mathematics textbooks), rules (rules for school practices in lesson study processes and open class), community (school lesson study team, teacher network, supervisors, experts from universities and parents) and division of labor (subject responsibilities, school board and local education service office support). The findings suggested that lesson study creates a sustainable professional learning as an outcome.

Keywords: Professional development, lesson study, activity system, professional learning community

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างของการศึกษาชั้นเรียนในฐานะที่เป็นระบบกิจกรรมในการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ของโรงเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด กลุ่มเป้าหมายเป็นผู้บริหาร ครูผู้สอน และนักเรียนชั้นประถมศึกษา ของโรงเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดในจังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตแบบมีส่วนร่วมตามวงจรของการศึกษาชั้นเรียนของแต่ละโรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาชั้นเรียนในโรงเรียนเป็นระบบกิจกรรมเพื่อพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบดังนี้คือ บุคคล (ครู ผู้บริหาร) เป้าหมาย (การยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนและการเปลี่ยนแปลงการสอนของครู) เครื่องมือ (แนวทางการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหา) กฎกติกา (เวลา ข้อปฏิบัติสำหรับการมีส่วนร่วมในการศึกษาชั้นเรียน และกิจกรรมเปิดชั้นเรียน) ชุมชน (ครู เครือข่ายครู ศึกษานิเทศก์ ผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัย และผู้ปกครอง) และภาคส่วนแรงงาน (ภาระงาน รับผิดชอบในแต่ละกระบวนการศึกษาชั้นเรียน กรรมการสถานศึกษา และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา) นอกจากนี้ การศึกษาชั้นเรียนทำให้เกิดชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพของครูที่ยั่งยืน

คำสำคัญ: การพัฒนาวิชาชีพครู การศึกษาชั้นเรียน ระบบกิจกรรม ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ

Introduction

It is now widely accepted that an important element driving the development of education systems is teacher professional development. In many different countries there is broad discussion of the results of testing students' mathematical skills, which is found to be directly related to national approaches to teacher professional development. Clarke *et al.* (2007) reported that the Japanese approach known as lesson study is a school-based professional development system that has been employed in Japan for more than 140 years. Currently, this approach has been introduced in many countries. Lewis *et al.* (2009) studied the general steps of lesson study in Japan. The steps include joint lesson planning, observation of lesson study, discussion of lesson study observations, improvement (if needed), teaching of new plans (if needed) and

reflection on lessons. All primary schools and most secondary schools use lesson study as the foundational rules that are followed by teachers in order to reach the teaching targets set out by the school. Student teachers and teachers that have just begun to work participate in lesson study and collaborate with university professors, expert teachers and officials of the local educational administration. In the implementation of lesson study in Japanese school teachers place value on task structure and teaching steps, as well as thinking that emerges from lessons (Inoue, 2011). The Japanese approach of lesson study has thus been recognized internationally as a model for teachers' professional development training.

In Thailand, the innovation of lesson study was first introduced in 2002 by The Center for Research in Mathematics Education of the Faculty of Education, Khonkaen University. It then expanded to

all regions in the country (Inprasitha, 2006). However, it is still not well understood how this was carried out. There is still a lack of theoretical explanation that would allow the approach to be better understood by technical learning communities. Engeström (1999) introduced the theory of historical-cultural activities saying, “This theory will be an efficient theoretical framework in the explanation and analysis of methods for classroom collaboration.” As an activity system, it has various components that are related internally, such as tools, individuals consisting of teachers and students, targets that emerge from lesson study, community rules and division of labor. For countries that have started to implement lesson study, the theory of historical-cultural activities does not simply play the role of communication, but is also useful in the analysis of the components of education. As an activity system that has elements that must be researched in the process of development, analysis of those elements that are the locus of development will allow the research of lesson study in that country to proceed towards development and the point of future sustainability.

Understanding and studying the important points of lesson study will produce clear directions for improved teacher professional development in mathematics through communication of the constituent elements and their

significance using an activity system for people involved at both the implementation and policy-making levels. The objective of this research was to analyze the structures of lesson study as an activity system, using the case study of schools in Chiang Mai implementing the method in order to develop the theoretical standpoint of lesson study and identify a position from which lesson study can be beneficial within teacher professional development in Thailand into the future.

Materials and Methods

Target Group

The target group for this research was school administrators, teachers, students in teacher training and students of schools that are implementing lesson study and open approach in Chiang Mai province. This includes Ban Namphrae School in Hang Dong district, Ban Mae Sa School in Mae Rim district and Ban Buak Khrok Noi Community School in Muang district. The research was carried out in 2017. Informants were divided into two groups. The first group was school administrators and teachers in lesson study teams of the three schools, amounting to 24 people. The second group was students second-grade students, as a case study of the Ban Mae Sa School, amounting to 25 people.

Tools Used in the Research

The tools used in this research consisted of:

- Survey questionnaire on basic information about the implementation of lessons study in the school
- Questions for semi-structured group discussion with school administrators and teachers in lesson study teams in each school, developed according to the conceptual framework
- Questions for semi-structured group discussion with individual teachers
- Note forms for lesson study reflection meetings
- Learning activity plan for mathematics course at primary grade two level concerning multiplication tables, 10 plans
- Lesson study video protocol, video and voice recording of lesson teaching through video and still images
- Note forms for observation of lesson study for researchers and lesson study team teachers, used for detailed recording of events at the point of observation of lesson study, utilized in weekly lesson study reflection
- Field note form to record events from participation in lesson study processes

Steps in the Research Process

The researchers obtained permission from the school to collect data and hold meetings during the data collection period.

Data was collected in each of the three schools according to the lesson study process in three phases for 1-2 weeks in each site. The steps were as follows.

Data collection in the phase of learning planning: Team participation in the planning of learning and teaching together with the teachers. The schools have defined planning models that are both official and unofficial, taking 1-2 hours per week. Voice recording and still photography were used to document the process each time.

Data collection during teaching and observation: The researchers observed studying processes according to the daily schedule of classes for 4-5 levels of study per week. The researchers recorded teachers' instruction with video and still photography, making detailed records of observation together with the teachers. After that, the videos were processed to create a teaching protocol for each level, assigning codes for each discussion point. The material was checked for language.

Data collection during reflection of teaching results: The researchers participated in the reflection sessions twice for each school. The schools organize these sessions once per week, for 1-2 hours per session. The researchers made video recordings and took photos, and detailed observations were recorded in field notebooks.

Data collection from group discussions: After reflection sessions at each school, the researchers held group discussions using the semi-structured discussion questions, for approximately 30 minutes. This was in order to ask administrators and teachers further questions. Voice recordings were made of the group discussions, and this data was organized into a protocol.

Data collection from individual teacher interviews: The researchers selected two teachers and one student teacher from each school for in-depth interviews. The interviews used semi-structured guidelines, and voice recordings were made of each discussion group. This data was organized into a protocol.

The research was collected over the period of May 2016 to March 2017.

Data Analysis

The researchers analyzed the lesson study system activity innovation and open-method using component analysis according to Engestrom (1999) theoretical framework of cultural history, based on the data collected through the methods described above. Each element was analyzed to demonstrate the characteristics and roles of each as a communication tool in the activity system. These were also analyzed using discourse analysis of the protocol, together with analysis of the video data. This focused on analysis of the speech, non-verbal

communication and written language use within the interactions among students, as well as between students and teachers, in each lesson and open class.

Results

Analysis of lesson study as an activity system in teachers' professional development

The research covered observation of lesson study processes, interviews of school administrators and teachers involved in lesson study activities in the target schools. We found that lesson study is a system concerned with the professional development of the target teachers' group in which lessons are adapted from various perspectives, including teaching and student learning resulting from teacher involvement. Moreover, long-term targets include raising the general quality and success of learning of the students. The results of the research show that lesson study is a system that has two levels.

Activity system at the individual level

Lesson learning and open class can be analyzed, defining the various elements, in order to consider the individual level dynamics.

Individual refers to faculty and student teachers who teach in primary year one. Faculty and student teachers are a

group of individuals who are close in the teaching of students.

The target of these individuals is raising the level of mathematics learning among the students.

The tools are open class, as a method of teaching, and mathematics texts that focus on problem-solving, from the Center for Mathematics Research, Khon Kaen University.

Activity system at community level

When considering the activities that drive lesson study from the bottom-up, there are several tools that play an important role in the implementation of these innovations.

Rules include assignment of study planning days, assignment of classroom time for observation by teacher peers, assignment of weekly reflection sessions, organization of lesson study open sessions at the end of the term, participation in various practical trainings and activities to open lesson study at the national level organized by the project.

Community refers to two levels in the activity system, consisting of:

The school-level community includes the community of the school administrators and teachers that form the lesson study team, the community of teachers and school staff, student teachers, managers and regional education administration staff, parents and committee of the educational institution.

This community works at the school level. The teachers and members in the lesson study team spend quite a bit of time together on a daily basis discussing teaching plans, exchanging ideas on teaching materials, approaches to solving students' problems, organizing teaching materials together, observing classes together and joining in reflection sessions. At the same time, teachers who do not participate in the lesson study often provide support to the lesson study team in the creation of teaching materials or preparations for holding activities.

Regional and national level community includes networks of higher education experts, graduate-level researchers, networks of regional educators from the Northern region, networks of administrators in the Northern region and national level, networks of teachers in the Northern region, and offices of committees for higher education and primary education. The community at this level plays a role in setting policy and making plans, participating in meetings and carrying out projects and observing activities in schools. Teacher networks often exchange experience and wisdom about various aspects of teaching.

There are many levels to the work tasks related to lesson study, including government agency level and level of supporting institutions in the university. Work at this level is divided between

monitoring and evaluation roles of external specialists. Work at the school level is divided between work tasks of the annual school year cycle, coordination with external actors, support from teachers that are not in the project and teaching responsibilities.

The relationship between individuals and individuals' targets (raising the level of student learning) in this lesson study activity system is coordinated by communication at the individual level, including various means of communication such as open class teaching methods and English-language versions of Japanese mathematics texts. At the community level, this is done through rules, the annual school cycle and the communities. These communities come from various levels and are composed of teacher communities involved in the project, teacher communities in the school and teach peer communities and administrators at the regional and national level. These often use the opportunity of the open class lesson

study to share experience. Moreover, lessons study will not function if there is no coordination between teachers who are directly involved in the development of students and the labor sector. There are many levels of labor that are involved in the mathematics lesson study, from labor of the education teams in the first year of primary education, labor of the community at the school level that is involved in the annual cycle of school activities, as well as labor that results from policy and budget support from the offices of higher education and primary education. The operations of the Center for Mathematics Research and the Project to Develop Higher Thinking in Mathematics for Students of the Northeast of Khon Kaen University, and the Department of Mathematics of the Faculty of Education in Chiang Mai University are also part of these labor communities. The relationships between the elements of the lesson study activity system are shown in Figure 1.

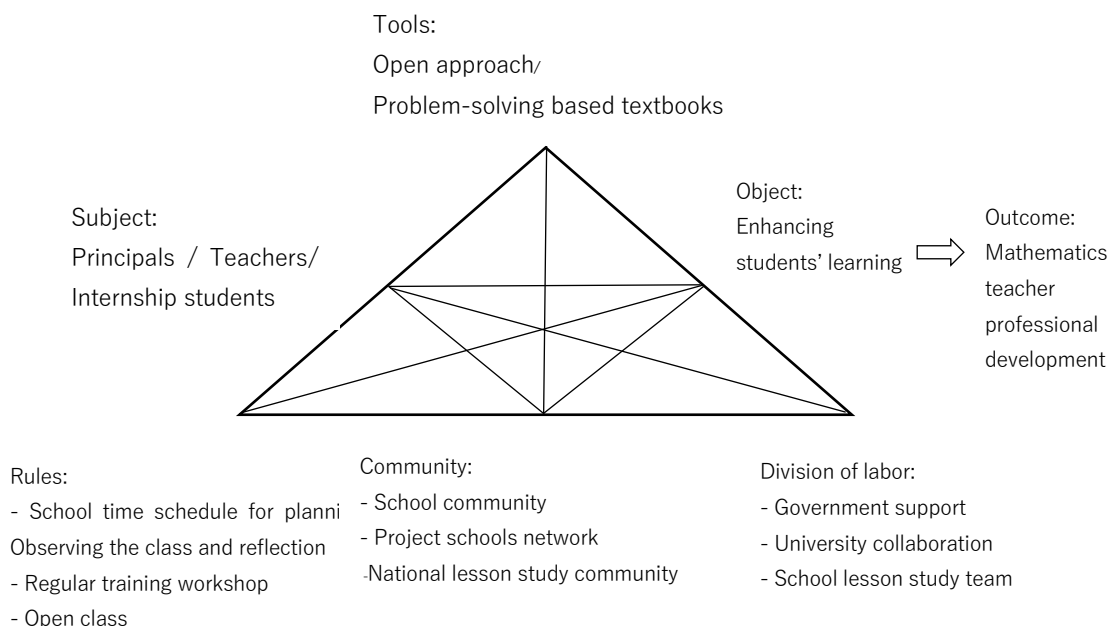


Figure 1. Activity System of Lesson Study and Open Approach

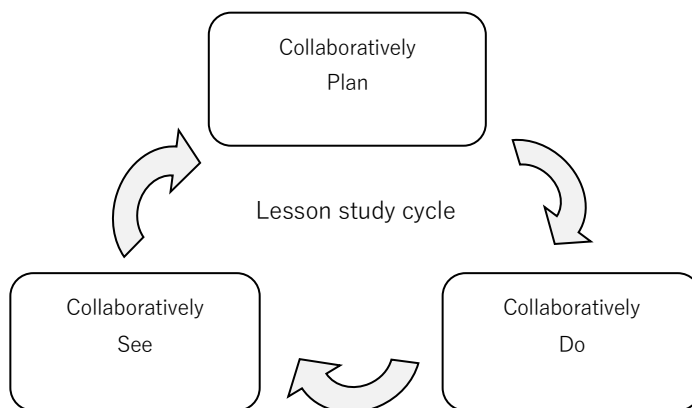


Figure 2. Lesson study cycle operated in the project school

Characteristics of application of lesson study for teachers' professional development

Figure 2 shows the lesson study cycle, which is in line with the characteristics of the lesson study cycle of Inprasitha (2011). The lesson study team in

the case study was similar to the schools, as can be considered as a guideline for the implementation of the lesson study and open class interventions. There are three main activities in this model, including join planning of learning, teaching and observation of lesson study and reflection

on learning management. Details are presented below.

Joint planning of learning

The lesson study teams often get together to create learning plans after class every day, between the time of 15:00-17:00. This planning occurs in an informal and simple way, with the student teachers introducing what they taught that day and what they plan to teach the next day. They use information from the teaching plans and the writings of the student from the previous sessions as a point of reference. Then the mentoring teachers will introduce their ideas about what the students have done in their work, after which the teams consider the pages from the textbook to be taught and how this should be integrated into the activities that will be introduced in the next session that they are planning. This also includes discussion of what tools or methods should be employed to achieve the student learning goals for that material. The members help each other in the consideration of the main issues of the learning plans according to the thinking of the open class approach. For example, they cover issues about the learning targets, learning outline and problem situations, the level of learning activity to be taught, including teachers' roles and student expression, in response to the instruction of the activities. This also includes anticipation of student thinking in problem solving. In this way the team members help

each other create teaching materials as they go through the planning process on the board.

Teaching and observation of lesson study

Each school establishes a schedule for lesson study observation, so that each teacher has an opportunity to observe the teaching of others. Normally, lesson study observation will be attended by the school director, teachers in the lesson study planning team, researchers and research assistants. In some cases, a specialist from the project will join. Each session is documented with photos. Everyone knows ahead of time what issues in the plan are being discussed, and each participant makes their own observation notes in their lesson study observation notebooks. The lesson study teaching is done according to the open class method, which has the following steps: introduction of close-ended problem, student self-learning, discussion and comparative exchange of ideas in lesson study, and summary of lessons learned from connection of mathematics ideas in the lesson study. The open method in this lesson study activity is something that the teachers have planned in advance. The researchers could observe clearly that the participants had different observations, and were searching for points of observation that were relevant to the

learning targets of the session and the expected student responses.

Reflection on learning management

The school has decided Wednesday or Thursday, after class, of each week to be the day and time for weekly reflections on learning. The members participating in the reflection the university directors who lead and direct the reflections. The lesson study team of the primary 1-6 grades all do their reflections together. The outline of the reflections for each grade are: thinking back to reflect on the studying that they have observed over the week to find the points of adjustment. At each session, those people giving reflections for each grade usually raise a number of issues that might include to what degree the learning targets were met from that person's perspective, clarity and language used in the instructions for each activity, strategic thinking in problem solving of students, appropriateness of materials and equipment in the management of the learning activity and

those instruments used to expand the thinking of the students. In the teachers' and observers' reflections, they often refer to the writings of the students, bringing the work of the students to introduce. Researchers, research assistants and project experts often give their reflections in the form of recommendations about the key mathematic ideas of the students that arise in the lessons, as well as level of learning and teaching in the activity and expansion of students' thinking to allow students to learn more from each other through discussion and comparison. The reflections usually do not include discussion of perspectives about the teachers directly, which means that the atmosphere of the reflection sessions is relaxed and fair, with a feeling of friendliness and respect. This encourages people to be willing to share their reflections with each other. Figure 3 shows the atmosphere of the study plan reflection sessions.



Figure 3. The process of see: Collaborative discussion and reflection on the lesson

Discussion

The analysis of the activity system in lesson study at the schools in the case study area found a wide range of issues that influence the lesson study's ability to result in teachers' professional development. The factors of the activity system of lesson study result from the joint understanding within the community. This is in line with the research of Potari (2013) and Engeström (2001) which demonstrated the expansion of the teachers' scope of collaborative work to develop teaching. These factors must be specified and divided in detail by area so that location of development can be identified. Moreover, the research showed that the elements of the lesson study activity system arose from the drive towards change in methods of implementation regarding the teaching, and the raising of the level of mathematics learning at the level of success and processes connected to success and actual implementation. This is in line with the research on development of community learning processes conducted by Jaitae *et al.* (2016), where perspectives on the development of community learning connects with theoretical knowledge and cooperative understanding in the implementation activities of the community.

The use of the lesson study innovation enables development and

change of mathematics class in a concrete way, particular with regards to shifting from teaching that simply tells students something, to learning based in problem solving. This is in line with the research of Isoda (2010), which showed that lesson makes teachers aware that learning based in problem solving will increase awareness of students' mathematical thinking. This is also connected to teachers' instructional methods that will lead to sustainable change in lessons. These are the result of lesson study system activities, to prepare teachers to change their understanding of the mathematics as well as teaching itself. Moreover, the learning processes of the students are varied and produce learning in teacher professional development. This is in line with the research of Lim *et al.* (2016) and Inprasitha (2006), which show that lesson study helps teachers be careful about surveying the learning of students and can change attitudes about professions. It also prepares them for change. At the same time, the research also showed that students experience development in capacity for higher thinking, which is a skill for the 21st century, in the sense of having critical thinking, as well as problem solving skills, communication, creativity and innovation. Moreover, it enhances cooperation. Lesson study activity systems that resulted from the analysis also show that communities of professional learning are created, not only

at the level of the school, but also as large-scale teacher communities at the provincial and regional level as well. These are the result of teachers sharing targets. It is also the raising of the level of mathematical skills of students and the effort to search for practical and adaptable ways of teaching. These findings are in line with the research of Lewis *et al.* (2009), which researched with American teachers and demonstrated that strong communities of professional learning were created together with sharing of practical teaching experiences in public areas. Good collaboration at the regional level was achieved as well.

Conclusion

Lesson study is an activity system for teachers' professional development. One of the aims is to adjust the lessons based on multiple perspectives, in terms of teaching and learning processes of the students as a result of teachers' collaboration. Moreover, there is a long-term aim of raising the general level of success of the students. The lesson study activity system manifests results at the level of individual that is student teachers and school administrators. The individual aims are to raise the level of mathematics learning for the students. The tools are the open class method and mathematics texts from Japan. Activity system at the community level consists of various rules

and guidelines that facilitate the work of the teachers. The research also found that two types of communities are present in the activity system that is communities at the level of the school and communities at the regional level.

Acknowledgements

This research was supported by the Center of Excellent for Mathematics, Office for Higher Education, Bangkok.

References

- Clarke, D. C., Mesiti, C. O'Keefe, L.H. Xi., Jablonka, I. A. C. Mok, and Y. Shimizu, 2007. Addressing the challenge of legitimate international comparisons of classroom practice. *International Journal of Educational Research* 46(5): 280-293.
- Engeström, Y. 1999. Expansive visibilization of work: an activity - theoretical perspective. *Computer Supported Cooperative Work* 8(1-2). 63-93.
- Engeström, Y. 2001. Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work* 14(1): 133-156.
- Inoue, N. 2011. Zen and the art of neriage: Facilitating consensus building in mathematics inquiry lessons through lesson study. *Journal of Mathematics Teacher Education* 14(1): 5-23.

- Inprasitha, M. 2006. Open-ended approach and teacher education. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics* 25: 169-177.
- Inprasitha, M. 2011. One feature of adaptive lesson study in Thailand: Learning unit. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia* 34(1): 47-66.
- Isoda, M. 2010. Lesson study: Problem solving approaches in mathematics education as a Japanese experience. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 8:17-27.
- Lewis, C.C., R.R. Perry and J. Hurd. 2009. Improving mathematics instruction through lesson study: a theoretical model and North American case. *Journal of Mathematics Teacher Education* 12(4): 285-304.
- Lim, C.S., L.K. Kor. and H.M. Chia. 2016. Revitalising mathematics classroom teaching through Lesson Study (LS): a Malaysian case study. *ZDM: The International Journal Mathematics Education* 48(4): 485–499.
- Potari, D. 2013. The relationship of theory and practice in mathematics teacher professional development: an activity theory perspective. *ZDM: The International Journal Mathematics Education* 45(4): 507–519.
- Jaitae, J., S. Rattanapunya, R. Tamjun, S. Sangwong and P. Ausajai. 2016. The development community learning process for cultural health promotion: A case study Li watersheds, Lamphun province. *Journal of Community Development and Life Quality* 4(2): 284-296.
-