

ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมสมรรถนะครู Professional Learning Community Training Model via Cloud Technology to Enhance Teacher Competence

นภาพิตร ดุสดี^{1*} และ ปณิตา วรรมพิรุณ²
Napajit Dussadee^{1*} and Panita Wannapiroon²

1. บทนำ

ปัจจุบันครูและบุคลากรทางการศึกษาจำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และสมรรถนะ เพื่อให้เป็นผู้ที่สามารถขับเคลื่อนกระบวนการปฏิรูปการศึกษา โดยเฉพาะสมรรถนะหลักและสมรรถนะประจำสายงาน ของครูที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาครูและการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 โดยมีงานวิจัยจำนวนมากยืนยันว่าการที่ครูมีความรู้ ทักษะที่เหมาะสมที่ดีย่อมส่งผลกระทบต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน [1] โดยแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เพื่อส่งเสริมความเป็นมืออาชีพดังกล่าว คือ การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) เนื่องจาก PLC เป็นการรวมตัวกันเป็นของครูผู้สอนเพื่อร่วมมือ ร่วมพลัง เรียนรู้ร่วมกัน และสะท้อนผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง โดยมีเป้าหมายหลัก เพื่อให้เกิดการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน พัฒนาการเรียนรู้ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน [2] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีนโยบายให้มีการดำเนินงาน PLC เป็นกระบวนการสร้างการเปลี่ยนแปลงโดยเรียนรู้จากการปฏิบัติงานของกลุ่มบุคคลที่มาร่วมตัวกันเพื่อทำงานร่วมกัน และสนับสนุนซึ่งกันและกัน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนร่วมกันวางเป้าหมาย การเรียนรู้ของผู้เรียนและตรวจสอบสะท้อนผลการปฏิบัติงานทั้งในส่วนบุคคล และผลที่เกิดขึ้นโดยรวม ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การวิพากษ์วิจารณ์ การทำงานร่วมกัน การร่วมมือร่วมพลัง โดยมุ่งเน้นและส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นองค์รวม [3]

สำหรับ PLC จะช่วยส่งเสริมสมรรถนะครูนั้นผู้เขียนได้นำคลาวด์เทคโนโลยีมาช่วยขับเคลื่อนให้ PLCประสบความสำเร็จ เนื่องจากลักษณะที่สำคัญของคลาวด์เทคโนโลยีที่สามารถใช้สื่อสาร จัดเก็บข้อมูล คลาวด์เทคโนโลยีที่นำมาใช้กับ PLC เพื่อส่งเสริมสมรรถนะครู อยู่ในรูปแบบการให้บริการ Software as a Service: SaaS ซึ่งเหมาะสำหรับนำมาส่งเสริมสมรรถนะครู และสามารถพัฒนาบนพื้นฐานของคลาวด์เทคโนโลยีได้

2. ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC)

2.1 ความหมายของ PLC

มีวรรณกรรมทางการศึกษาจากการวิจัย โครงการศึกษาต่าง ๆ สามารถเรียบเรียงสรุปเป็นความหมายของ PLC ดังที่สำนักพัฒนาครูและบุคลากรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กล่าวไว้ว่า PLC เป็นการรวมตัว ร่วมใจ ร่วมพลัง ร่วมทำ และร่วมเรียนรู้ร่วมกันของครู ผู้บริหาร และนักการศึกษาบนพื้นฐานวัฒนธรรมความสัมพันธภาพแบบกัลยาณมิตร ที่มีวิสัยทัศน์ เป้าหมาย และภารกิจร่วมกัน โดยทำงานร่วมกันแบบทีมเรียนรู้ครูเป็นผู้นำร่วมกัน และผู้บริหารดูแลสนับสนุน ส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพ เปลี่ยนแปลงคุณภาพตนเองสู่คุณภาพการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความสำเร็จหรือประสิทธิผลของผู้เรียนเป็นสำคัญ และความสุขของการทำงานร่วมกัน [3] ซึ่งสมาคมวิจัยและพัฒนาวิชาชีพบุคลากรก็มองในมุมเดียวกัน [4] การทำงานร่วมกันอย่างต่อเนื่องโดยนักศึกษารวมถึงการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมและมีการดำเนินการวิจัยควบคู่ไปพร้อมกับการจัดการเรียนการสอนของนักเรียน และมีกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง [5]

¹ ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3

² หัวหน้าศูนย์วิจัยการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยี สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. +668 4710 6905 อีเมล: Leelawadee27@gmail.com

รับพิจารณา: 5 มกราคม 2561 แก้ไข: 6 ตุลาคม 2563 ตอปรับ: 18 ตุลาคม 2563

กล่าวโดยสรุป PLC หมายถึงกระบวนการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศของโรงเรียนให้สมาชิก ได้แก่ ครูผู้สอน ผู้บริหาร นักการศึกษา และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียคือ นักเรียนหรือแม้กระทั่งผู้ปกครอง มีความรู้สึกร่วมกันเป็น เจ้าของโรงเรียนอย่างเท่าเทียมกัน โดยมุ่งเน้นที่การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นหลัก เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ครูผู้สอนรวมทั้งสมาชิกทุกคนใน PLC จึงต้องร่วมกันคิดหาวิธีการใหม่ ๆ ในการจัดการเรียนรู้แล้วนำผลที่เกิดขึ้นมาปรึกษา หรือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน สมาชิกทุกคนจะเกิดการพัฒา เนื่องจากคุณลักษณะสำคัญที่ช่วยให้เกิด PLC สมาชิกมี บรรทัดฐานและค่านิยมร่วมกัน ร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของนักเรียน PLC จึงเปรียบเสมือนเครื่องมือสำหรับ ให้ครูรวมตัวกันเป็นชุมชน และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ระดับปฏิบัติการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งพัฒนาวิชาชีพครู

2.2 องค์ประกอบของ PLC

PLC ในระดับสถานศึกษา นำเสนอเป็นองค์ประกอบของ PLC ที่มาจากข้อมูลที่รวบรวม วิเคราะห์จากงานวิจัยและเอกสาร นำเสนอได้ 6 องค์ประกอบของ PLC ในบริบทสถานศึกษา [4], [6] และ [7]

ตารางที่ 1 สังเคราะห์องค์ประกอบของ PLC

องค์ประกอบ PLC	๑	๒	๓
1 วิสัยทัศน์ร่วมกัน (Shared Vision)	✓	✓	✓
2 ทีมร่วมแรงร่วมใจ (Collaborative Teamwork)	✓	✓	✓
3 ภาวะผู้นำร่วม (Shared Leadership)	✓	✓	✓
4 การเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพ (Professional Learning and Development)	✓	✓	✓
5 ชุมชนกัลยาณมิตร (Caring Community)	✓	✓	✓
6 โครงสร้างสนับสนุนชุมชน (Supportive Structure)	✓	✓	✓

องค์ประกอบที่ 1 วิสัยทัศน์ร่วมกัน (Shared Vision) วิสัยทัศน์ร่วมเป็นการมองเห็นภาพเป้าหมาย ทิศทาง เส้นทาง และสิ่งที่จะเกิดขึ้นจริง เป็นเสมือนเข็มทิศในการขับเคลื่อน PLC ที่มีทิศทางร่วมกัน โดยมีวิสัยทัศน์เชิงอุดมการณ์ทางวิชาชีพร่วมกัน คือพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียนเป็นภาพความสำเร็จที่มุ่งหวังในการนำทางร่วมกัน อาจเป็นการมองเริ่มจากผู้นำ หรือกลุ่มผู้นำที่มีวิสัยทัศน์ที่ทำหน้าที่เหนี่ยวนำให้ผู้ร่วมงานเห็นวิสัยทัศน์

นั้นร่วมกัน

องค์ประกอบที่ 2 ทีมร่วมแรงร่วมใจ (Collaborative Teamwork) ทีมร่วมแรงร่วมใจ พัฒนามาจากกลุ่มที่ทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ลักษณะการทำงานร่วมกันแบบมีวิสัยทัศน์ มีคุณค่า มีเป้าหมาย และมีพันธกิจร่วมกัน จนเกิดเจตจำนงในการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้บรรลุผลที่การเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้ของทีม และการเรียนรู้ของครูบนพื้นฐานงานที่มีลักษณะต้องมีการคิดร่วมกัน วางแผนร่วมกัน ความเข้าใจร่วมกัน ข้อตกลงร่วมกัน การตัดสินใจร่วมกัน และมีแนวปฏิบัติร่วมกัน

องค์ประกอบที่ 3 ภาวะผู้นำร่วม (Shared Leadership) ภาวะผู้นำร่วมมีหัวใจ สำคัญคือนำการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงตนเองทั้งสมาชิก และผู้นำโดยตำแหน่ง เมื่อใดที่บุคคลนั้นเกิดการเรียนรู้ ทั้งด้านวิชาชีพและชีวิต จนเกิดพลังการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลต่อความสุขในวิชาชีพของตนเองและผู้อื่น ภาวะผู้นำร่วมจะเกิดผลต่อความเป็น PLC

องค์ประกอบที่ 4 การเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพ (Professional learning and development) มีหัวใจสำคัญคือ การเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีความสุขของทีมเรียนรู้ เป็นบรรยากาศที่เปิดพื้นที่การเรียนรู้แบบนำตนเองของครูเพื่อการเปลี่ยนแปลงพัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่องเป็นสำคัญ

องค์ประกอบที่ 5 ชุมชนกัลยาณมิตร (Caring Community) กลุ่มคนที่อยู่ร่วมโดยมีวิถีและวัฒนธรรมการอยู่ร่วมกันในชุมชนมีคุณลักษณะคือ มุ่งเน้นความเป็นชุมชนแห่งความสุข สุขทั้งการทำงานและการอยู่ร่วมกันที่มีลักษณะวัฒนธรรมแบบ “วัฒนธรรมแบบเปิดเผย” ที่ทุกคนมีเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็นของตนเป็นวิถีแห่งอิสรภาพ และเป็นพื้นที่ให้ความรู้สึกปลอดภัย หรือปลอดภัยใช้อ่านาจากด้น บนพื้นฐานความไว้วางใจ เคารพซึ่งกันและกัน มีจริยธรรมแห่งความเอื้ออาทรเป็นพลังเชิงคุณธรรม คุณงามความดีที่สมาชิก ร่วมกันทำงานแบบอุทิศตนเพื่อวิชาชีพโดยมีเจตคติเชิงบวกต่อการศึกษาและนักเรียน

องค์ประกอบที่ 6 โครงสร้างสนับสนุนชุมชน (Supportive Structure) โครงสร้างที่สนับสนุนการก่อเกิด และคงอยู่ของ PLC มีลักษณะลดความเป็นองค์การที่ยึด



วัฒนธรรมแบบราชการหันมาใช้วัฒนธรรมแบบกัลยาณมิตรทางวิชาการแทน และเป็นวัฒนธรรมที่ส่งเสริมวิสัยทัศน์การดำเนินการที่ต่อเนื่องและ มุ่งความยั่งยืน จัดปัจจัยเงื่อนไขสนับสนุนตามบริบทชุมชนมีโครงสร้างองค์กรแบบไม่รวมศูนย์ หรือ โครงสร้างการปกครองตนเองของชุมชน เพื่อลดความขัดแย้งระหว่างครูผู้ปฏิบัติงานสอนกับฝ่ายบริหารให้น้อยลง มีการบริหารจัดการและการปฏิบัติงานในสถานศึกษาที่เน้นรูปแบบทีมงานเป็นหลัก การจัดสรรปัจจัยสนับสนุนให้เอื้อต่อการดำเนินการของ PLC โดยเฉพาะการเอาใจใส่สิ่งแวดล้อมให้เกิดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้และอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข

กล่าวโดยสรุปทั้ง 6 องค์ประกอบของ PLC ในบริบทสถานศึกษา คือ เอกลักษณ์สำคัญของความเป็น PLC แสดงให้เห็นว่าความเป็น PLC จะทำให้ความเป็น องค์กรหรือ โรงเรียน มีความหมายที่การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างแท้จริง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของ PLC ด้วยกลยุทธ์การสร้างความร่วมมือที่ยึดเหนี่ยวกันด้วยวิสัยทัศน์ร่วมมุ่งการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพและชุมชนกัลยาณมิตร แสดงถึงการรวมพลังของครูและนักการศึกษา ที่เป็นผู้นำร่วมกัน ทำงานร่วมกัน แบบทีมร่วมแรงร่วมใจมุ่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนวิชาชีพภายใต้โครงสร้างอำนาจทางวิชาชีพ และอำนาจเชิงคุณธรรม ที่มาจากการร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมนำ ร่วมพัฒนาของครู ผู้บริหาร นักการศึกษาภายใน PLC ที่ส่งถึงผู้เกี่ยวข้องในลำดับต่อไป

2.3 กระบวนการทำงานของ PLC

กระบวนการทำงานของ PLC ประกอบด้วย 8 กระบวนการ ดังนี้ [6], [8] และ [9]

ตารางที่ 2 สังเคราะห์กระบวนการทำงานของ PLC

กระบวนการทำงานของ PLC	๑	๒	๓
1 การรวมกลุ่ม	✓	✓	✓
2 กลุ่มรวมคิด	✓	✓	✓
3 หาสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหา	✓	✓	
4 ศึกษาค้นหาเพิ่มเติม		✓	✓
5 หาแนวทางแก้ไข	✓	✓	✓
6 นำแนวทางที่สรุปเพื่อนำไปแก้ไขปัญหา	✓	✓	
7 นำแผนที่ร่วมกันคิดไปใช้ตามกำหนดการทำงาน	✓	✓	✓
8 นำผลมาสรุปหาค่าผลเป็นอย่างไร	✓		✓

กระบวนการที่ 1 การรวมกลุ่ม และกลุ่มนั้นต้องมีลักษณะคล้าย ๆ กัน เช่น จัดกลุ่มครูที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน กลุ่มครูที่สอนวิชาเดียวกัน กลุ่มสาระเดียวกันในระดับชั้นเดียวกัน และช่วงชั้นเดียวกัน

กระบวนการที่ 2 กลุ่มร่วมคิด หาปัญหาที่สำคัญที่สุดสำหรับการเรียนรู้ของนักเรียน

กระบวนการที่ 3 หาสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหา จากนั้นกลุ่มอภิปรายหาสาเหตุที่แท้จริง เน้นไปที่การสอนของครูเป็นอันดับแรก ที่ถือว่าเป็นสาเหตุที่แท้จริง

กระบวนการที่ 4 ศึกษาค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม สนับสนุนแนวทางการแก้ไขปัญหาหลากหลายวิธีการ เลือกวิธีการที่เหมาะสมกับสภาพปัญหามาพิจารณาหาแนวทางแก้ไข

กระบวนการที่ 5 หาแนวทางแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ของนักเรียน จะแก้ไขอย่างไรสาเหตุของปัญหา แนวทางแก้ปัญหามองใช้ประสบการณ์ของครูที่ทำให้เกิดความสำเร็จ ผู้ทรงคุณวุฒิ งานวิจัย จากนั้นสรุปแนวทางการแก้ปัญหาสำคัญ

กระบวนการที่ 6 นำแนวทางที่สรุปเพื่อนำไปแก้ไขปัญหามาช่วยกันสร้างงาน สร้างแผนงาน เลือกวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL)

กระบวนการที่ 7 นำแผนที่ร่วมกันคิดไปใช้ตามกำหนดการทำงานต้องนำไปใช้อย่างจริงจัง และถ้าเสนอผลจะสำเร็จหรือไม่ก็ตาม พร้อมจะนำไปปรับปรุงต้องนำผลมาเสนอตามช่วงเวลา ผลงานอาจนำเสนอในช่องทาง Line หรือ Facebook หรือรูปแบบอื่น ๆ ก็ได้

กระบวนการที่ 8 นำผลมาสรุปหาค่าผลเป็นอย่างไร ร่วมกันสะท้อนผล และปรับปรุงงานให้ดีขึ้น ถ้าผลการทดลองเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ก็เผยแพร่หรือปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น ผลไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ก็ปรับปรุงทดลองใหม่

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง PLC

เครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง PLC ประกอบด้วย [4], [6] และ [10] แบบติดตามการสะท้อนปัญหา แบบติดตามการดำเนินงานตามแนวทาง PLC แบบรายงานผลการดำเนินงาน PLC และ แบบสังเกตการณ์ของครู

3. คลาวด์เทคโนโลยี

คลาวด์เทคโนโลยี เป็นเทคโนโลยีที่ให้บริการรูปแบบการประมวลผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้บริการเพียงแค่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ก็สามารถเข้าถึงข้อมูลบนเทคโนโลยีคลาวด์จากที่ใดก็ได้

3.1 ประเภทของการประมวลผลบนคลาวด์เทคโนโลยี

การประมวลผลบนเทคโนโลยีคลาวด์ออกเป็น 3 ประเภท [11] และ [12] ดังนี้ ประเภทที่ 1 Public Cloud เป็นการประมวลผลผ่านบริการทางเว็บจากผู้ให้บริการต่อผู้ใช้บริการโดยทั่วไป ตามหลักการของกลุ่มเมฆที่จัดใหม่การแบ่งปันการใช้ทรัพยากรในการประมวลผลโครงสร้างพื้นฐานในการประมวลผล ศูนย์ข้อมูล คำสั่งงานประยุกต์ด้วยวิธีการของเทคโนโลยีเสมือนชั้นสูง (Virtualization Technology) โดยที่ผู้ใช้บริการได้ด้วยตนเอง และจ่ายค่าใช้บริการตามปริมาณการใช้งานที่เกิดขึ้น ประเภทที่ 2 Private Cloud เป็นการบริการของผู้ให้บริการที่นำการประมวลผลในกลุ่มเมฆ ไปทำงานบนเครือข่ายส่วนบุคคล (Private Network) ของผู้ใช้บริการ หรือเครือข่ายที่เปิดให้ใช้บริการเฉพาะผู้ใช้บริการเฉพาะรายเป็นราย ๆ ไป บนหลักการของเทคโนโลยีเสมือนชั้นสูง (Virtualization Technology) ผู้ใช้บริการสามารถควบคุมและจัดการระบบด้วยตนเอง ประเภทที่ 3 Hybrid Cloud เป็นการประมวลผลที่ประกอบไปด้วยผู้ให้บริการทั้ง Public Cloud และ Private Cloud

3.2 รูปแบบบริการบนคลาวด์เทคโนโลยี

บริการคลาวด์เทคโนโลยี ขอนำเสนอรูปแบบหลัก 3 แบบ [11], [12] และ [13] ได้แก่ รูปแบบที่ 1 Software as a Service: SaaS เป็นการให้บริการใช้ระบบงาน หรือซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ผู้ให้บริการจัดหาให้ ซอฟต์แวร์เหล่านี้ทำงานกับโครงสร้างพื้นฐานไอที ที่ให้บริการแบบคลาวด์เทคโนโลยี ผู้ใช้จะทำงานผ่าน Web browser ด้วยอุปกรณ์ใดก็ได้ การบริการรูปแบบนี้ ผู้ใช้ไม่มีหน้าที่จัดการหรือควบคุมโครงสร้างพื้นฐานไอที และระบบซอฟต์แวร์ประยุกต์ทุกอย่างจะอยู่ภายใต้การดูแลของผู้ให้บริการแต่ในบางกรณีผู้ใช้อาจต้องดูแลข้อกำหนดคุณลักษณะบางประการของระบบซอฟต์แวร์ประยุกต์เพื่อความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของธุรกิจด้วยตัวเองซึ่งบริการ SaaS ที่ใกล้ตัวเรามากที่สุดก็คือ Gmail นอกจากนี้ก็ เช่น Google Drive, Google Docs ที่เป็น

รูปแบบของการใช้งานซอฟต์แวร์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์สามารถใช้งานเอกสาร คำนวณ และสร้าง Presentation โดยไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์บนเครื่องแลมใช้งานบนเครื่องไหนก็ได้ ที่ไหนก็ได้ แชนจ์งานร่วมกันกับผู้อื่นก็สะดวก รูปแบบที่ 2 Platform as a Service: PaaS เป็นบริการใช้โครงสร้างพื้นฐานด้านไอทีเพื่อปรับปรุงและทดสอบระบบงาน หรือระบบซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Deploy) มีข้อกำหนดว่าระบบซอฟต์แวร์ประยุกต์จะต้องถูกพัฒนาด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ และเครื่องมือซอฟต์แวร์อื่น ๆ ที่ผู้ให้บริการจัดเตรียมให้เท่านั้น ผู้ใช้ไม่มีหน้าที่จัดการหรือควบคุมโครงสร้างพื้นฐานไอทีใด ๆ ระบบเครือข่ายเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ระบบซอฟต์แวร์ปฏิบัติงาน (Operating System) ผู้ใช้จะดูแลรับผิดชอบเฉพาะระบบซอฟต์แวร์ประยุกต์ของตัวเองรวมทั้งข้อกำหนดเงื่อนไขและคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบแต่ถ้าเราใช้บริการ PaaS ผู้ให้บริการจะเตรียมพื้นฐานต่าง ๆ เหล่านี้ไว้ให้เราต่อยอดได้เลย พื้นฐานทั้งอุปกรณ์โปรแกรมประยุกต์และชุดคำสั่งที่ผู้ให้บริการเตรียมไว้ให้เราต่อยอดนี้เรียกว่า Platform ซึ่งก็จะทำให้ลดต้นทุนและเวลาที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เช่น Google App Engine, Microsoft Azure รูปแบบที่ 3 Infrastructure as a Service: IaaS เป็นการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานด้านไอทีเพื่อการประมวลผลและปรับปรุงทดสอบระบบซอฟต์แวร์ โดยผู้ใช้มีหน้าที่จัดการระบบซอฟต์แวร์ประยุกต์และระบบซอฟต์แวร์ปฏิบัติงาน (Operating System) ผู้ใช้ไม่มีหน้าที่ที่จะจัดการและควบคุมระบบโครงสร้างพื้นฐานไอที แต่มีหน้าที่ควบคุมดูแลระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้ทำงานรวมทั้งระบบฐานข้อมูลและในบางกรณีอาจรวมถึงอุปกรณ์บางชนิดของระบบเครือข่าย เช่น ระบบไฟร์วอลล์ เช่น Cloud Storage อย่าง Drop Box ที่ให้บริการพื้นที่เก็บข้อมูลนั่นเองตัวอย่างบริการในกลุ่มนี้ก็เช่น Google Compute Engine, Amazon Web Services

ความสามารถของคลาวด์เทคโนโลยีที่รองรับการทำงานในหลายรูปแบบของการให้บริการไม่ว่าจะเป็น SaaS PaaS หรือ IaaS นอกจากนั้นความสามารถในการรองรับความต้องการทรัพยากร ในการคำนวณ ตามต้องการความสามารถลดต้นทุนในการซื้อและบำรุงรักษาทรัพยากร และการคำนวณค่าใช้จ่ายตามจริงเป็นสิ่งจูงใจให้ระบบคลาวด์เทคโนโลยีกลายเป็นที่นิยมในปัจจุบัน

4. สมรรถนะครู

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน หรือ สพฐ. กำหนดกรอบการประเมินสมรรถนะครูของ สพฐ. โดยการวิเคราะห์ สังเคราะห์สมรรถนะครู ประกอบด้วย เจตคติ ค่านิยม ความรู้ ความสามารถ และทักษะที่จำเป็น สำหรับการปฏิบัติงานตามภารกิจงานในสถานศึกษาจาก แบบประเมินสมรรถนะและมาตรฐานของครูผู้สอน จาก การสังเคราะห์สามารถสรุปได้ว่า สมรรถนะครู สพฐ. ประกอบด้วย สมรรถนะหลักและสมรรถนะประจำสายงาน ดังนี้ [14]

4.1 สมรรถนะหลัก (Core Competency)

ประกอบด้วย 5 สมรรถนะ คือ สมรรถนะที่ 1 การมุ่งผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติงาน หมายถึง ความมุ่งมั่นในการปฏิบัติงานในหน้าที่ให้มีคุณภาพ ถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยมีการวางแผน กำหนด เป้าหมาย ติดตามประเมินผลการปฏิบัติงาน และปรับปรุง พัฒนาประสิทธิภาพและผลงานอย่างต่อเนื่อง สมรรถนะที่ 2 การบริการที่ดี หมายถึง ความตั้งใจและความเต็มใจ ในการให้บริการ และการปรับปรุงระบบบริการให้มี ประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการ ของผู้รับบริการ สมรรถนะที่ 3 การพัฒนาตนเอง หมายถึง การศึกษาค้นคว้า ทหาความรู้ ติดตามและแลกเปลี่ยน เรียนรู้องค์ความรู้ใหม่ ๆ ทางวิชาการและวิชาชีพมีการ สร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมเพื่อพัฒนาตนเอง และ พัฒนางาน สมรรถนะที่ 4 การทำงานเป็นทีม หมายถึง การให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือ สนับสนุนเสริมแรงให้ กำลังใจแก่เพื่อนร่วมงาน การปรับตัวเข้ากับผู้อื่นหรือ ทีมงาน แสดงบทบาทการเป็นผู้นำ หรือผู้ตามได้อย่าง เหมาะสมในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อสร้างและดำรง สัมพันธภาพของสมาชิก ตลอดจนเพื่อพัฒนาการจัดการ ศึกษาให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย สมรรถนะที่ 5 จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพครู หมายถึง การ ประพฤติปฏิบัติตนถูกต้องตามหลักคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพครู เป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียน และ สังคม เพื่อสร้างความศรัทธาในวิชาชีพครู

4.2 สมรรถนะประจำสายงาน (Functional Competency)

ประกอบด้วย 6 สมรรถนะ คือ สมรรถนะที่ 1 การบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความ

สามารถในการสร้างและพัฒนาหลักสูตรการออกแบบ การเรียนรู้อย่างสอดคล้องและเป็นระบบ จัดการเรียนรู้ที่ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี และการวัดประเมินผล การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่าง มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุด สมรรถนะที่ 2 การพัฒนาผู้เรียน หมายถึง ความสามารถในการปลูกฝัง คุณธรรมจริยธรรม การพัฒนาทักษะชีวิต สุขภาพกาย และสุขภาพจิต ความเป็นประชาธิปไตยความภูมิใจใน ความเป็นไทยการจักระบบดูแลช่วยเหลือผู้เรียนเพื่อพัฒนา ผู้เรียนให้มีคุณภาพ สมรรถนะที่ 3 การบริหารจัดการชั้น เรียน หมายถึง การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ การจัดทำ ข้อมูลสารสนเทศ และเอกสารประจำชั้นเรียน/ประจำวิชา การกำกับดูแลชั้นเรียนรายชั้น/รายวิชา เพื่อส่งเสริมการ เรียนรู้อย่างมีความสุข และความปลอดภัยของผู้เรียน สมรรถนะที่ 4 การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการวิจัยเพื่อ พัฒนาผู้เรียน หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจ แยกประเด็นเป็นส่วนย่อย รวบรวม ประมวลหาข้อสรุป อย่างมีระบบและนำไปใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ห้องค์หรืองานในภาพรวมและ ดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนางานอย่างเป็นระบบ สมรรถนะที่ 5 ภาวะผู้นำครู หมายถึง คุณลักษณะและ พฤติกรรมของครูที่แสดงถึงความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ ส่วนบุคคล และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันทั้ง ภายในและภายนอกห้องเรียนโดยปราศจากการใช้ อิทธิพลของผู้บริหารสถานศึกษา ก่อให้เกิดพลังแห่งการ เรียนรู้เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ สมรรถนะที่ 6 การสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือ กับชุมชนเพื่อการจัด การเรียนรู้ หมายถึง การประสาน ความร่วมมือสร้างความ สัมพันธ์ที่ดีและเครือข่ายกับ ผู้ปกครอง ชุมชนและองค์กรอื่น ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อสนับสนุนส่งเสริมการจัด การเรียนรู้

สำหรับกระบวนการส่งเสริมสมรรถนะครูโดยชุมชน การเรียนรู้ทางวิชาชีพผ่านคลาวด์เทคโนโลยี มุ่งส่งเสริม 3 สมรรถนะ คือ การพัฒนาตนเอง การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำครู

5. ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมสมรรถนะครู

ตารางที่ 3 กระบวนการทำงาน PLC ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

จากการสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับ PLC และคลาวด์เทคโนโลยีสรุปสาระสำคัญดังตารางที่ 3

กระบวนการทำงานของ PLC	กิจกรรมของ PLC	เครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง PLC	คลาวด์เทคโนโลยี (SaaS)
กระบวนการที่ 1 การรวมกลุ่ม	จัดกลุ่มครูที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน	แบบสังเกตการณ์ของครู	Google from
กระบวนการที่ 2 กลุ่มร่วมคิด	ระดมสมองเพื่อกำหนดประเด็นปัญหา	แบบสังเกตการณ์ของครู	Google from
กระบวนการที่ 3 หาสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหา	อภิปรายหาสาเหตุของปัญหา	แบบติดตามการสะท้อนปัญหา	Google plus, Live chat
กระบวนการที่ 4 ศึกษา ค้นคว้าเอกสารเพิ่มเติม	สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม	แบบติดตามการสะท้อนปัญหา	Google search
กระบวนการที่ 5 หาแนวทางแก้ไขปัญหา	สนทนากลุ่มเพื่อแก้ไขปัญหา	แบบติดตามการสะท้อนปัญหา	Google plus
กระบวนการที่ 6 นำแนวทางที่สรุปเพื่อแก้ไขปัญหา	ออกแบบแผนการแก้ไขปัญหา	แบบติดตามการสะท้อนปัญหา	Google docs, Google calendar
กระบวนการที่ 7 นำแผนไปใช้ตามกำหนดการทำงาน	แก้ไขปัญหตามแผน	แบบติดตามการดำเนินงานตามแนวทาง PLC	Google docs, Hangout, YouTube
กระบวนการที่ 8 นำผลมาสรุป	สรุปและสะท้อนผล	แบบรายงานผลการดำเนินงาน PLC	Google slide

จากตารางข้างต้นนำเสนอรายละเอียด แต่ละกระบวนการของ PLC ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ทั้งในรูปแบบออนไลน์ และออฟไลน์ ดังนี้

กระบวนการที่ 1 การรวมกลุ่ม แบบออนไลน์จัดกลุ่มครูที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน สอนในรายวิชาเดียวกัน กลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน สอนในระดับชั้นเดียวกัน หรือ ช่วงชั้นเดียวกันทำงานร่วมกัน มีจำนวนสมาชิก 6-8 คน โดยมีผู้บริหาร หรือศึกษานิเทศก์ ทำหน้าที่โค้ชหมุนเวียน เข้าร่วมภายในกลุ่ม โดยใช้แบบสังเกตการณ์ของครู แบบออนไลน์ใช้ Google from บันทึกข้อมูลของกลุ่ม

กระบวนการที่ 2 กลุ่มร่วมคิด แบบออนไลน์ ระดมสมองเพื่อกำหนดประเด็นปัญหา แต่ละคนอภิปรายร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ถึงประเด็นของปัญหา โดยใช้แบบสังเกตการณ์ของครู แบบออนไลน์ใช้ Google from บันทึกข้อมูลที่ได้จากการทำงานร่วมกันคิด [15]

กระบวนการที่ 3 หาสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหา แบบออนไลน์ อภิปรายหาสาเหตุของปัญหาโดยเน้นที่วิธีการจัดการเรียนรู้ของครูเป็นอันดับแรก ให้ถือปัญหานั้นเป็นปัญหาที่ต้องร่วมกันแก้ไข โดยใช้แบบติดตามการสะท้อนปัญหา แบบออนไลน์ใช้ Google plus หรือ Live chat เป็นช่องทางในการสนทนาของกลุ่ม

กระบวนการที่ 4 ศึกษาค้นคว้าเอกสารเพิ่มเติม แบบออนไลน์ใช้ Google search สำหรับสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งของข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เช่น โครงการเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย (ThaiLIS-Thai Library Integrated System) โดยใช้แบบติดตามการสะท้อนปัญหา

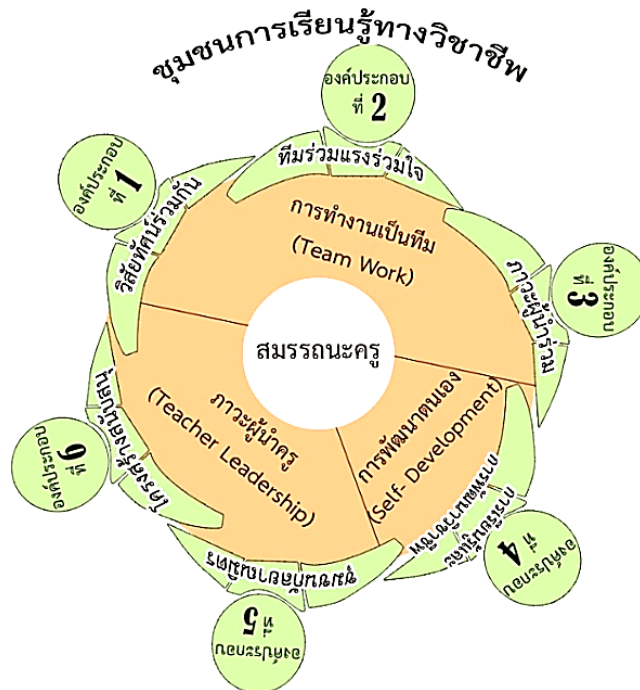
กระบวนการที่ 5 หาแนวทางแก้ไขปัญหา แบบออนไลน์ สนทนากลุ่มเพื่อแก้ไขปัญหาการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน กำหนดวิธีการ แนวทาง และขั้นตอนแก้ไขปัญหา วิธีการแก้ปัญหอาจได้มาจากประสบการณ์ของครูในกลุ่ม ผู้ทรงคุณวุฒิ หรือ งานวิจัยที่มีการเสนอแนวทางไว้แล้ว แล้วร่วมกันสรุปแนวทางการแก้ปัญหาที่สำคัญ 1 เรื่อง หรือ 2 เรื่องตามบริบทของโรงเรียน โดยใช้แบบติดตามการสะท้อนปัญหา แบบออนไลน์ใช้ Google plus เป็นช่องทางในการสนทนาของกลุ่ม

กระบวนการที่ 6 นำแนวทางที่สรุปเพื่อแก้ไขปัญหา แบบออนไลน์ ออกแบบแผนการแก้ไขปัญหา กำหนดแนวทางการปฏิบัติงาน เลือกวิธีการจัดการเรียนรู้ และสร้างภาระงาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) รวมถึงวิธีตรวจสอบการปฏิบัติงาน การนำเสนอผลระหว่างการทำงาน และสรุปผลการปฏิบัติงาน โดยใช้แบบ

ติดตามการสะท้อนปัญหา แบบออนไลน์ใช้ Google docs บันทึกแผนการปฏิบัติงานร่วมกัน และ ใช้ Google calendar บันทึกปฏิทินการปฏิบัติงานร่วมกันของกลุ่มตามแผนที่วางไว้

กระบวนการที่ 7 นำแผนไปใช้ตามกำหนดการทำงาน แบบออนไลน์ แก้ไขปัญหาตามแผนการปฏิบัติงานที่วางไว้อย่างจริงจังและนำเสนอผลจากการปฏิบัติงาน ไม่ว่าจะผลที่ได้จะสำเร็จหรือไม่สำเร็จก็ตาม และพร้อมจะนำผลที่ได้กลับไปปรับปรุง ผลการปฏิบัติงานนำเสนอแบบออนไลน์ใช้ Google docs บันทึกผล ใช้ Hangout อภิปรายกลุ่มใช้ YouTube บันทึกกิจกรรมการปฏิบัติงาน โดยใช้แบบติดตามการดำเนินงานตามแนวทางของ PLC

กระบวนการที่ 8 นำผลมาสรุป แบบออนไลน์ สรุปและสะท้อนผลรวมถึงการปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น ถ้าผลการปฏิบัติงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ก็เผยแพร่กับสมาชิกในโรงเรียน และโรงเรียนอื่น ๆ ในบริบทที่มีลักษณะของปัญหาคือคล้ายคลึงกัน แต่ถ้าผลการปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ก็ปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงาน และทดลองใหม่อีกครั้ง โดยใช้แบบรายงานผลการดำเนินงาน PLC แบบออนไลน์ใช้ Google slide สำหรับนำเสนอผลการปฏิบัติงานของ PLC

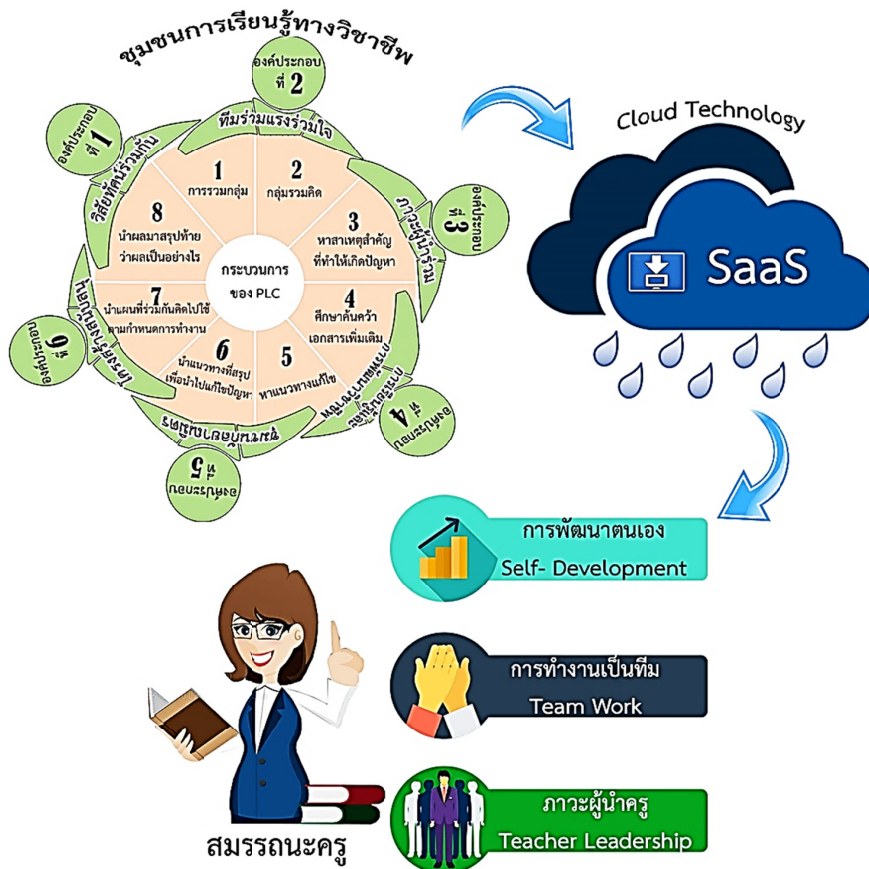


รูปที่ 1 องค์ประกอบ PLC ที่ส่งเสริมสมรรถนะครู

สมรรถนะครูที่สามารถส่งเสริมได้ด้วยองค์ประกอบของ PLC ประกอบด้วย สมรรถนะการพัฒนาตนเอง ใช้ องค์ประกอบที่ 4 การเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพ มี 3 ตัวบ่งชี้ ตัวบ่งชี้ที่ 1 การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ติดตามองค์ความรู้ใหม่ ๆ ทางวิชาการและวิชาชีพ ตัวบ่งชี้ที่ 2 การสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมในการพัฒนาองค์กรและวิชาชีพ และตัวบ่งชี้ที่ 3 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสร้างเครือข่ายสมรรถนะการทำงานเป็นทีม ใช้ องค์ประกอบที่ 1 วิสัยทัศน์ร่วมกัน องค์ประกอบที่ 2 ทีมร่วมแรงร่วมใจ องค์ประกอบที่ 3 ภาวะผู้นำร่วม มี 5 ตัวบ่งชี้ ตัวบ่งชี้ที่ 1 การให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือและสนับสนุนเพื่อนร่วมงาน ตัวบ่งชี้ที่ 2 การเสริมแรงให้กำลังใจเพื่อนร่วมงาน ตัวบ่งชี้ที่ 3 การปรับตัวเข้ากับกลุ่มคนหรือสถานการณ์ที่หลากหลาย ตัวบ่งชี้ที่ 4 การแสดงบทบาทผู้นำหรือผู้ตาม และตัวบ่งชี้ที่ 5 การเข้าไป

มีส่วนร่วมกับผู้อื่นในการพัฒนาการจัดการศึกษาให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย สมรรถนะภาวะผู้นำครูใช้ องค์ประกอบที่ 5 ชุมชนกัลยาณมิตร องค์ประกอบที่ 6 โครงสร้างสนับสนุนชุมชน มี 5 ตัวบ่งชี้ ตัวบ่งชี้ที่ 1 วุฒิกภาวะความเป็นผู้ใหญ่ที่เหมาะสมกับความเป็นครู ตัวบ่งชี้ที่ 2 การสนทนาอย่างสร้างสรรค์ ตัวบ่งชี้ที่ 3 การเป็นบุคคลแห่งการเปลี่ยนแปลง ตัวบ่งชี้ที่ 4 การปฏิบัติงานอย่างไตร่ตรอง และตัวบ่งชี้ที่ 5 การมุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ผู้เรียน

เมื่อนำองค์ประกอบและกระบวนการของ PLC มาประยุกต์ใช้กับคลาวด์เทคโนโลยีแบบการให้บริการ SaaS จะช่วยส่งเสริมให้สมรรถนะครูในด้านการพัฒนาตนเอง ด้านการทำงานเป็นทีม และด้านภาวะผู้นำครูถูกส่งเสริมให้มีการพัฒนาสูงยิ่ง ๆ ขึ้นไป ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมสมรรถนะครู

จากภาพนำเสนอกระบวนการทำงานของ PLC ทั้ง 8 กระบวนการ ภายใต้องค์ประกอบของ PLC ทั้ง 6 องค์ประกอบ โดยใช้คลาวด์เทคโนโลยีเป็นช่องทางการติดต่อสื่อสาร และเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านกิจกรรมของ PLC ซึ่งใช้รูปแบบของการให้บริการคลาวด์เทคโนโลยี SaaS สามารถนำมาส่งเสริมสมรรถนะครูด้านการพัฒนาตนเอง ด้านการทำงานเป็นทีม และด้านภาวะผู้นำครูได้เป็นอย่างดี

6. สรุป

จากการสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับแนวคิด PLC สรุปสาระสำคัญ กล่าวคือ PLC ใช้เป็นพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ร่วมกันของครู โดยมีลักษณะสำคัญคือเป็นพื้นที่ปฏิบัติงานจริงสำหรับการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูด้วยกันเอง การเรียนรู้แบบนี้เป็นการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ (Learning by doing) ทำให้ครูเกิดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง ครูเข้าใจนักเรียนมากขึ้น เข้าใจในลักษณะงานที่ตัวเองทำ เข้าใจต่อหน้าที่สำคัญของวิชาชีพครู เข้าใจตนเอง และเข้าใจเพื่อนร่วมงาน การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ ประสบการณ์ตรงเช่นนี้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาวิชาชีพครู และส่งผลต่อการพัฒนาของผู้เรียนด้วย เหตุของการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในสังคมยุคดิจิทัล ทำให้แนวโน้มของการศึกษาต้องปรับเปลี่ยนตามไปด้วยการนำคลาวด์เทคโนโลยีเข้ามาสนับสนุนการทำงานของ PLC จะช่วยให้กระบวนการทำงานของ PLC ขับเคลื่อนได้ และส่งผลให้ครูมีทักษะในการพัฒนาสมรรถนะครูในระดับที่สูงยิ่ง ๆ ขึ้นไป PLC ยังสามารถส่งเสริมให้เกิดสมรรถนะครูดิจิทัล [16] ได้อีก ทั้งนี้ผู้ที่จะนำคลาวด์เทคโนโลยีมาเป็นช่องทางในการปฏิบัติของ PLC ควรมีการสังเคราะห์องค์ประกอบของ PLC กระบวนการของ PLC และรูปแบบการให้บริการของคลาวด์เทคโนโลยีเพิ่มเติม

สำหรับองค์กรอื่น ๆ ที่มีความสนใจในการนำชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมสมรรถนะครูไปประยุกต์ใช้กับองค์กรของท่าน ควรมีการวิเคราะห์สภาพปัญหาภายในองค์กร ให้สอดคล้องกับกระบวนการของ PLC สรรวจว่าบุคคลากรภายในองค์กรของท่านมีความชำนาญในการใช้คลาวด์เทคโนโลยีในระดับใด และภายในองค์กรมีการวางระบบอินเทอร์เน็ต

ได้ครอบคลุม และทั่วถึงหรือไม่ ส่วนสมรรถนะที่องค์กรของท่านต้องการส่งเสริม ประกอบด้วยสมรรถนะในด้านใดนั้นสิ่งนี้สำคัญท่านสามารถนำสมรรถนะที่ต้องการส่งเสริมไปวิเคราะห์กับกระบวนการของ PLC ได้ในขั้นตอนต่อไป

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] S. Mailland, *Teachers Perception of the Effectiveness of a Professional Learning Community to Build Student Academic Self-Efficacy*, Ph.D. dissertation, Faculty of Educational Administration, Drexel University, 2016.
- [2] Teachers and Basic Education Personnel Development Bureau, "Training Materials PLC Processes," 2017. [Online]. Available: http://202.143.153.156/hrd_demo/archives/495. [Accessed 25 September 2017]. (in Thai)
- [3] Ministry of Education, "PLC Training," 2017. [Online]. Available: http://www.moe.go.th/mobile1/viewNews.php?nCatId=news_act&moe_mod_new_ID=47766. [Accessed 25 September 2017]. (in Thai)
- [4] Research and Professional Development Association, *A Guide to Building a Learning Management Capability for Teachers in "Professional Learning Community" format Think and do together for potential learners*, Nakhon Ratchasima, 2017. (in Thai)
- [5] J. M. Filer, "Professional Learning Communities as a Model for Professional Development in Christian Education," 2017. [Online]. Available: <https://search.proquest.com/docview/1937564400?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true>.



- [6] Teachers and Basic Education Personnel Development Bureau, "Professional Learning Community," 2017. [Online]. Available: <http://www.ben.ac.th/main/content/download/1/PLC.pdf>. [Accessed 20 November 2017]. (in Thai)
- [7] V. Warayu, *The Development of Professional Learning Community of Donmoon School (Suwannasrajbamrung) by Using Benchmarking with Lumplaimatpattana School*, Phitsanulok: Ph.d. Dissertation, Department of Educational Administration, Naresuan University, 2016. (in Thai)
- [8] Triam Udom Suksa Pattanakarn School, "Professional Learning Community," 2017. [Online]. Available: <http://www.tup.ac.th/tup/iframe/file/PLC.pdf>. [Accessed 25 September 2017]. (in Thai)
- [9] The Secondary Educational Service Area Office 17, "PLC driven approach to quality development for learners Thailand 4.0," 2017. [Online]. Available: <http://www.sesa17.go.th/site/Images/PLC-Sesa17-guide-2560.pdf>. [Accessed 11 November 2017]. (in Thai)
- [10] S. A. Halkude, M. A. Nirgude, D. A. Awasekar, S. S. Kashid, V. D. Sathe, M. M. Mahant and G. B. Agalave, "Sustaining faculty professional development: Evidences from a localized professional learning community," in *International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering (LaTICE)*, Mumbai, India, 2016.
- [11] P. Srisomboon, *Development of Virtual Team Gamification Model via CloudTechnology to Enhance Teamwork Skills for Undergraduate Students*, Bangkok: Ph.D. thesis, Information and Communication Technology for Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2016. (in Thai)
- [12] P. Kanjug, *Inquiry Learning Learning Model via Cloud Technology to Enhance Critical Thinking and Collaborative Learning*, Bangkok: Ph.D. thesis, Information Technology and Communication for Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2015. (in Thai)
- [13] P. Wannapiroon, *Information Technology and Education Innovation*, Bangkok: Center for Textbook Production, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2016. (in Thai)
- [14] Office of the Basic Education Commission, "Teacher Competency Assessment Guide (Revised edition)," 2017. [Online]. Available: <http://www.tw-tutor.com/downloads/competency.pdf>. [Accessed 9 October 2017]. (in Thai)
- [15] P. Wannapiroon and V. Kankaew, "System analysis of virtual team in cloud computing to enhance teamwork skills of undergraduate students," 2015. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815012197>. [Accessed 10 October 2017].
- [16] N. Dusadee and P. Piriyastrawong, "Virtual Professional Training Community Model for Developing Digital Teacher Competencies," *Universal Journal of Educational Research*, vol. 8, no. 9, pp. 4234-4241, 2020.