

การพัฒนาาระบบสารสนเทศสำหรับการสะท้อนคิดของครู
เพื่อสนับสนุนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
The Development of Information System for teachers' Reflection to Support
Professional Learning Community

ยุมนา ศรีจันทร์^{1*}, กนิษฐ์ ศรีเคลือบ², และสิวะโชติ ศรีสุทธียากร³
Yumna Srichandee^{1*}, Kanit Sriklaub² and Siwachoat Srisuttiyakorn³

^{1*,2,3} สาขาวิชาวิจัยการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกรุงเทพ 10330

^{1*,2,3} Department of Educational Research and Psychology, Faculty of Education, Chulalongkorn University
Bangkok 10330 Thailand

^{1*} Corresponding Author, E-mail : ysrichandee@gmail.com

Received: 27 May 2020, Revised: 21 July 2020, Accepted: 24 July 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการสะท้อนคิดเพื่อสนับสนุนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกคือ 1) เป็นครูที่มีการดำเนินกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง 2) เป็นครูในโรงเรียนที่ได้เผยแพร่ผลงานที่เกี่ยวข้องกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และ 3) เป็นครูในโรงเรียนที่ได้รับการขับเคลื่อนแนวคิดของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในระดับโรงเรียนจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับสถานศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และแบบสอบถามความพึงพอใจแบบออบสคูต วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้รูปแบบการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบของระบบสารสนเทศในการสะท้อนคิดที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้ง่าย เนื้อหาภายในระบบสารสนเทศมีความถูกต้องและครอบคลุมตามวิธีปฏิบัติชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพข้อมูลไม่ซ้ำซ้อน มีการจัดวางไว้อย่างเป็นหมวดหมู่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้งานได้จริง

คำสำคัญ: การสะท้อนคิดของครู, ระบบสารสนเทศ, การออกแบบส่วนต่อประสานของระบบสารสนเทศ

Abstract

The purpose of the research was to develop the Information System for Teachers' Reflection to support professional learning communities (PLC) using a qualitative research approach. The purposive sampling was employed to select the sample of 20 secondary school teachers who work in the Secondary Educational Service Area Office 7. The criteria for selection include 1) being

a teacher with continuous professional learning community (PLC) activities, 2) being a teacher in a school that has displayed works related to the PLC, and 3) being a teacher at the school that motivated by the concept of PLC monitored by the Office of the Basic Education Commission. The semi-structured interview and the satisfaction questionnaire (Osgood) were used as the research instrument. The qualitative data were analyzed by content analysis. The findings suggested that the format of the developed Information System for Reflections was easy to use. The content within the Information System was accurate and aligned with the principles of professional learning community practice. Information was not redundant, well-organized in categories and easily accessible. The system was practical and effective.

Keyword: Teachers' Reflection, Information System, User interface design

1. บทนำ

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เป็นการร่วมมือกันเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงโดยการรวมกลุ่มเพื่อปฏิบัติงานร่วมกัน วางเป้าหมายการเรียนรู้ของผู้เรียน ตรวจสอบ พัฒนา และสะท้อนผลการปฏิบัติงานผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยมุ่งเน้นและส่งเสริมการเรียนรู้โดยองค์รวม (สำนักพัฒนาครูและบุคลากรการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562) เพื่อช่วยปรับปรุงศักยภาพครูรวมทั้งช่วยปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเพื่อความสำเร็จอย่างยั่งยืน และจากประกาศสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาว่าด้วยการปรับปรุงมาตรฐานตำแหน่งและมาตรฐานวิทยฐานะของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาสายงานการสอน ที่กำหนดให้ครูต้องพัฒนาตนเองและวิชาชีพ เป็นผู้นำวิชาการในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนั้น (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา, 2560) เป็นเหตุสำคัญที่ทำให้ข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษาที่อยู่ภายใต้สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ต้องมีส่วนเกี่ยวข้องกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในการพัฒนาศักยภาพครูตามแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนั้น นอกจากความร่วมมือร่วมใจแล้ว ครูจำเป็นต้องมีทักษะการสะท้อนคิดเนื่องจากการเป็นรูปแบบการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่เกิดจากการตระหนักถึงการปฏิบัติงานของตนและนำมาแบ่งปันร่วมกันเพื่อให้เกิดความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของครูโดยตรง โดยนำผลจากการสะท้อนคิดมาช่วยปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียน (Disu, 2017) แต่จากการศึกษางานวิจัย พบว่าการสะท้อนคิดของครูไทยเป็นไปในลักษณะการให้ข้อมูลด้านเดียว มากกว่าการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์ (ศิริปริยา ใจบุญมา, 2561) ประกอบกับการสนับสนุนจากภาครัฐเพื่อให้ครูเกิดการสะท้อนคิดในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนั้นยังไม่พบโดยตรงการเก็บข้อมูลและการประเมินเป็นเพียงเพื่อการเก็บหลักฐานในรูปของการบันทึกผลจากการปฏิบัติ ซึ่งไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงขั้นตอน วิธีการ และกระบวนการการปฏิบัติงานอย่างแท้จริง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนาระบบสารสนเทศที่สามารถสะท้อนคิดเพื่อสนับสนุนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์มากที่สุด ระบบจึงควรมีลักษณะการประมวลผลแบบปัจจุบันเพื่อให้ครูได้รับทราบถึงระดับการปฏิบัติของตนอันนำไปสู่การปรับปรุงและแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งควรเป็นระบบที่ใช้งานได้ง่าย แปลผลได้แม่นยำ โดยระบบสารสนเทศที่มีองค์ประกอบดังกล่าวคือ แดชบอร์ด (Dashboard)

ซึ่งเป็นเครื่องมือออนไลน์ที่สามารถสรุปความคืบหน้าของข้อมูลและมีประสิทธิภาพที่สุดในการติดตามแหล่งข้อมูลจากหลายแหล่งและประมวลผลได้ทันที ทำให้ลดระยะเวลาการวิเคราะห์และการสื่อสารให้สั้นลง โดยข้อมูลต่าง ๆ จะแสดงผลในรูปแบบภาพเพื่อให้ผู้ใช้งานรับทราบการปฏิบัติได้ทันที (Few, 2012; Van Egmond, Willemse, Pual, Woodburn, Casino, Godderz and Bloothoofd, 2019) มีงานวิจัยจำนวนมากได้กล่าวถึงการใช้แดชบอร์ดเพื่อประโยชน์ทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้นโดยจุดประสงค์เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนสำหรับครูและนักเรียน (Ahn, Campo, Hays and Digiacomo, 2017; Bodily and Verbert, 2017; Park, 2015) ซึ่งเป็นการนำข้อมูลป้อนกลับที่ได้รับไปใช้ปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอน เช่นเดียวกับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยหวังว่าการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการสะท้อนคิดของครู จะได้ประโยชน์ที่สำคัญ 2 ประการ คือ ครูได้รับสารสนเทศเกี่ยวกับการสะท้อนคิดจากการปฏิบัติของตนเองและของผู้อื่น และครูมีลักษณะการทำงานในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ดีขึ้น อันจะนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพครูให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศในการสะท้อนคิดเพื่อสนับสนุนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

3. แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสะท้อนคิด

การสะท้อนคิดเป็นการผสมผสานระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติ เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ (Schön, 1983; The University of Edinburgh, 2020) กระบวนการสะท้อนคิดนับว่าเป็นพื้นฐานการปฏิบัติ ซึ่งให้ความสำคัญในการสะท้อนคิดระหว่างการปฏิบัติ (Reflective-in-Action) และการสะท้อนภายหลังจากการปฏิบัติ (Reflective-on-Action) โดยบุคคลที่มีประสบการณ์ทางวิชาชีพส่วนใหญ่ที่ใช้ความรู้ในระหว่างการปฏิบัติตลอดเวลาด้วยความเคยชิน และมีส่วนเกี่ยวข้องกับการสะท้อนคิดในระหว่างการปฏิบัติ จะสามารถทำความเข้าใจในกรณีต่าง ๆ ได้ดีขึ้น (Schön, 1983) การสะท้อนคิดจากการปฏิบัติในประสบการณ์เดิมนั้น เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และการสรุป ซึ่งทั้ง 2 มิติของการสะท้อนเป็นกระบวนการรู้คิดที่ส่งผลต่อการปฏิบัติในอนาคตเช่นกัน Cowan, (1999) นอกจากนี้ยังพบว่ามี การสะท้อนคิดเพื่อการปฏิบัติ (Reflective-for-Action) ซึ่งไม่สามารถสะท้อนในระหว่างการดำเนินงานได้เป็นลักษณะการมุ่งสู่การตระหนักของกระบวนการรู้คิดในประสบการณ์และการกระทำที่จะเกิดในอนาคต ซึ่งเป็น องค์ประกอบสำคัญของการสะท้อนคิด (Beed, Ridgeway, Brownlie and Kalnina, 2005; Kayapinar, 2018)

3.2 ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เป็นแนวทางการดำเนินงานเพื่อให้บุคลากรภายในโรงเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงในทุกระดับ โดยให้ความสำคัญด้านการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจริงมากกว่าการสอน (Dufour, 2007) เป็นการรวมกลุ่มของบุคลากรทางการศึกษาที่มีจุดประสงค์ร่วมกันคือ ต้องการเสริมสร้างการเรียนรู้

ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพผ่านการเรียนรู้ร่วมกันจากหลากหลายกิจกรรม (ศิริปรีญา ใจบุญมา, 2561) ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนอกจากจะเป็นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนแล้ว ยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มคุณภาพการปฏิบัติงาน และการพัฒนาความสามารถด้านการสอนของครู โดยครูสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนการสอนจากการทบทวนการทำงานรูปแบบการปฏิบัติ และสมรรถนะด้านต่าง ๆ ของตนเอง ที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด (วิจารณ์ พานิช, 2554; Battersby,S.,2015) โดยลักษณะที่ทำให้การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพประสบความสำเร็จนั้น ประกอบด้วย 1) กำหนดค่านิยมและวิสัยทัศน์ร่วมกัน 2) ร่วมกันกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ 3) สนับสนุนการมีส่วนร่วมในการเป็นผู้นำ 4) การสนับสนุนสถานะแวดล้อมและ 5) การร่วมกันปฏิบัติงานส่วนบุคคล (Hord, et. at., 2010)

3.3 การทดสอบ A/B (A/B testing)

การทดสอบ A/B (A/B Testing) คือกระบวนการทดสอบที่มีตัวแปรคือชิ้นงานที่มีลักษณะแตกต่างกัน ตั้งแต่ 2 ชิ้นงานขึ้นไป โดยการสุ่มผู้ทดลองใช้ในการทดสอบในช่วงเวลาเดียวกัน และใช้ผลการวิเคราะห์ทางสถิติในการเลือกชิ้นงานที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดเพื่อนำไปใช้งานจริง (Cabrera, 2017) การทดสอบ A/B (A/B Testing) ยังใช้เพื่อแยกและทดสอบมุมมองด้านเนื้อหาบนเว็บไซต์ที่อาจส่งผลต่อการรับรู้ได้ด้วย (Dixon, Enos and Brodmerkle, 2011) การทดสอบ A/B เป็นวิธีมาตรฐานในการควบคุมการประเมินการมีส่วนร่วมของผู้ใช้จากการบริการ คุณสมบัติ หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ซึ่งในปัจจุบันการทดสอบ A/B ถูกใช้อย่างแพร่หลาย โดยสามารถพบได้ในเว็บไซต์ออนไลน์ต่าง ๆ (Xu, Chen, Fernandez, Sinno and Bhasin, 2015)

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 ตัวอย่างวิจัยในครั้งนี้ คือ ครูโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 ที่มีการปฏิบัติชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบทั่วไปจำนวน 10 คน และโรงเรียนที่มีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง จำนวน 10 คน การได้มาซึ่งตัวอย่างเป็นการเลือกแบบเจาะจง โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือก คือ 1) เป็นครูที่มีการดำเนินกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) อย่างต่อเนื่อง 2) เป็นครูในโรงเรียนที่ได้เผยแพร่ผลงานที่เกี่ยวข้องกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และ 3) เป็นครูในโรงเรียนที่ได้รับการขับเคลื่อนแนวคิดของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในระดับโรงเรียนจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับสถานศึกษา

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ในประเด็นเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติและพฤติกรรมของครูในการดำเนินการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ลักษณะการสะท้อนคิดที่ผ่านมา และความปรารถนาเกี่ยวกับระบบส่วนต่อประสานของระบบสารสนเทศ 2) แบบบันทึกภาคสนาม

เพื่อบันทึกรายละเอียดจากการสังเกตทางกายภาพภายในโรงเรียน 3) เครื่องบันทึกเสียง เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูล

4.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามแบบกึ่งโครงสร้างเป็นเครื่องมือสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพเครื่องมือโดยการตรวจสอบความตรงของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ด้วยการนำประเด็นคำถามหลักและคำถามชี้้นำ เสนอต่อคณะกรรมการตรวจสอบและผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้งปรึกษาแก้ไขตามคำแนะนำ สำหรับการตรวจสอบระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยใช้การทดสอบด้วยกระบวนการ A/B testing โดยการออกแบบระบบสารสนเทศจำนวน 2 ลักษณะ และเสนอให้กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบการทำงานที่เหมาะสมสำหรับการนำระบบไปใช้ต่อไป

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลจากการเลือกทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์เชิงลึกจากแหล่งบุคคล โดยผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และแจ้งสิทธิของผู้ให้ข้อมูลรับทราบก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น เป็นการนำประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการปฏิบัติที่เหมาะสมของครูในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ รูปแบบการสะท้อนคิด และความปรารถนาของครูเกี่ยวกับระบบส่วนต่อประสานของระบบสารสนเทศ เพื่อนำไปออกแบบและพัฒนาระบบและส่วนต่อประสานของระบบสารสนเทศในการสะท้อนคิดของครู ด้วยการตรวจสอบความตรงของข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และการสัมภาษณ์มาทำการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) โดยการสังเกตพฤติกรรมของครูผู้ให้ข้อมูล และการซักถามในระหว่างการสัมภาษณ์ จากนั้นนำมาลดทอนข้อมูล (Data Reduction) และทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยกำหนดรหัส (Code) พร้อมจัดหมวดหมู่ขององค์ประกอบของข้อมูล

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลจากการสังเคราะห์เอกสารงานวิจัย และการสัมภาษณ์เกี่ยวกับวิธีปฏิบัติในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพประสบการณ์การสะท้อนคิด และความปรารถนาของครูเกี่ยวกับระบบส่วนต่อประสานของระบบสารสนเทศกับผู้ใช้ ได้ดังต่อไปนี้

จากการสังเคราะห์เอกสารงานวิจัย พบว่าคุณลักษณะจำเป็นในการสะท้อนคิดสำหรับการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศคือ ความมุ่งมั่นตั้งใจ การสืบเสาะค้นหาข้อมูล และ การยอมรับฟังความเห็นของผู้อื่น

โดยมีองค์ประกอบสำคัญคือ 1) การมีส่วนร่วม 2) การคิดวิเคราะห์ 3) ทักษะการสื่อสาร และ 4) ทักษะการสังเกต โดยรูปแบบการสะท้อนคิดของครูที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์การสะท้อนคิดในระบบสารสนเทศ คือ การสะท้อนคิดด้วยการเขียน การสะท้อนคิดจากบทสนทนา และการให้คำแนะนำเพื่อการสะท้อนกลับ และจากการสัมภาษณ์ครูเกี่ยวกับการการรวมกลุ่มชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพพบว่า จุดประสงค์หลักของการรวมกลุ่มฯ คือ การใช้ผลจากการปฏิบัติเพื่อประกอบการเลื่อนวิทยฐานะ โดยมีวิธีการปฏิบัติตามขั้นตอนการรวมกลุ่มชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในลักษณะการรวมกันแบบข้ามกลุ่ม ด้านประสบการณ์ การสะท้อนคิดที่ผ่านมาพบว่า ความเห็นส่วนใหญ่ที่ได้รับการยอมรับจะมาจากครูผู้มีวิสัยทัศน์และคุณวุฒิที่สูงกว่า สำหรับครูที่มีวิสัยทัศน์ที่ต่ำกว่าจะมีความกังวลในการแสดงความคิดเห็นเนื่องจากเกรงว่าจะไม่ได้รับการยอมรับเท่าที่ควรสำหรับความปรารถนาของครูเกี่ยวกับส่วนต่อประสานของระบบสารสนเทศ พบว่าครูต้องการระบบสารสนเทศที่ใช้งานง่าย ปรากฏจากข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ได้ และสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้

5.2 การออกแบบระบบสารสนเทศในการสะท้อนคิด

5.2.1 การนำเข้าและการจัดเก็บข้อมูล

การนำเข้าและการจัดเก็บข้อมูลประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของระบบสารสนเทศ

1.1 เพื่อให้ครูตระหนักถึงความสำคัญของการสะท้อนคิดและการมีส่วนร่วมในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

1.2 เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะของการสะท้อนคิดให้แก่ครู

1.3 เพื่อให้ครูสามารถรับรู้ถึงระดับการสะท้อนคิดจากการปฏิบัติของตนเองและผู้อื่นได้

2. การกำหนดโครงสร้างและรูปแบบของระบบสารสนเทศ

การกำหนดโครงสร้างของระบบสารสนเทศผู้วิจัยยึดตามขั้นตอนการปฏิบัติชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยมีองค์ประกอบคือ การมีส่วนร่วม การคิดวิเคราะห์ ทักษะการสื่อสาร และทักษะการสังเกต ประกอบกับการสะท้อนคิดเป็นกระบวนการรู้คิดที่ต้องอาศัยการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจึงกำหนดให้มีรูปแบบการสะท้อนคิดเพื่อการปฏิบัติ (Reflective-for-Action) การสะท้อนคิดระหว่างการปฏิบัติ (Reflective-in-Action) และการสะท้อนคิดหลังการปฏิบัติ (Reflective-on-Action) สำหรับรูปแบบของระบบสารสนเทศ ถูกกำหนดจากประเด็นสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ โดยออกแบบให้มีลักษณะเป็นแบบกึ่งทางการ เพื่อให้เกิดความสมดุลของการใช้งานทั้งในรูปแบบเชิงวิชาการและเชิงสังคม สามารถใช้งานได้ทั้งในระบบคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ทโฟน ใช้งานได้ง่ายเหมาะสมสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานด้านเทคโนโลยีน้อย และสามารถเก็บรวบรวมเอกสารข้อมูลต่าง ๆ ไว้อย่างเป็นหมวดหมู่ ทำให้ง่ายต่อการค้นหา

3. การกำหนดขั้นตอนของระบบสารสนเทศ

การใช้งานระบบสารสนเทศกำหนดให้มีขั้นตอนการใช้งานทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ 1) การสมัครสมาชิก โดยระบุรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของครู 2) การรวมกลุ่ม PLC โดยการตั้งหัวข้อเรื่องสำหรับการปฏิบัติ และเลือกสมาชิกเพื่อเข้าร่วมกลุ่ม รวมถึงการระบุหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคน 3) การระบุประเด็นปัญหาผ่านระบบสารสนเทศ 4) การเสนอแนวทางการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลในรูปแบบต่าง 5) การนำสู่การปฏิบัติ

โดยร่วมกันแสดงความคิดเห็นจากผลการปฏิบัติที่เกิดขึ้นและ 6) การพัฒนาเพื่อนำไปใช้ในอนาคตโดยร่วมกันวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลสำหรับเป็นแนวทางเพื่อการปฏิบัติในอนาคต

5.2.2 การประมวลผล

ผู้วิจัยประมวลผลจากข้อมูลที่เกิดจากการจัดกระทำภายในระบบสารสนเทศ โดยจะถูกแปลงผลออกมาในรูปแบบข้อมูลเชิงปริมาณ โดยประมวลผลจากจำนวนการสะท้อนคิดจากขั้นตอนต่าง ๆ ในระบบสารสนเทศ และข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์การสะท้อนคิดจากข้อความทั้งในรูปแบบของบทสนทนา และแบบบันทึกสำหรับวิธีการประเมินผลการสะท้อนคิดในแต่ละขั้นตอนนั้น จะเป็นการให้คะแนนการสะท้อนคิดระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม โดยเป็นแบบมาตรวัด 5 ระดับ (Rating Scale)

5.2.3 การนำเสนอสารสนเทศ

นำเสนอสารสนเทศในรูปแบบของแดชบอร์ดเนื่องจากสามารถแสดงผลได้แบบปัจจุบัน ทำให้ครูรับรู้ถึงข้อมูลต่างได้อย่างทันที่ทั้งที่ สามารถติดตามความก้าวหน้าขณะใช้ระบบสารสนเทศ อีกทั้งรายละเอียดที่ปรากฏเป็นรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่าย สามารถรับรู้ภาพรวมของการดำเนินงานได้ในหน้าจอเดียว ซึ่งจะแสดงผลในรูปแบบแผนภูมิประเภทต่าง ๆ โดยประกอบด้วย 2 ส่วนคือ แดชบอร์ดแสดงผลการปฏิบัติส่วนบุคคล และแดชบอร์ดแสดงผลการปฏิบัติตามหัวข้อเรื่องชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

5.3 การร่างต้นแบบการทำงานของระบบสารสนเทศ

ผู้วิจัยจัดทำร่างต้นแบบการทำงานของระบบสารสนเทศร่างที่ 1 ผ่านโปรแกรมสำเร็จรูปออนไลน์ Mockingbird ตามขั้นตอนการออกแบบที่กำหนดไว้เป็น จากนั้นนำร่างต้นแบบประชุมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความครบถ้วนของข้อมูล พบว่า มีประเด็นที่ควรปรับปรุง 2 ประเด็นหลักดังต่อไปนี้

5.3.1 การออกแบบระบบสารสนเทศ กำหนดให้แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) การระบุปัญหา 2) แนวทางการแก้ปัญหา และ 3) การนำสู่การปฏิบัติและแนวทางการพัฒนาเพื่อนำไปใช้ในอนาคต โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า การรวมขั้นตอนการนำสู่การปฏิบัติและแนวทางการพัฒนาในลักษณะดังกล่าว อาจไม่สามารถแสดงให้เห็นการสะท้อนคิดได้อย่างชัดเจน จึงเห็นควรให้แยกขั้นตอนแนวทางการพัฒนาเพื่อนำไปใช้ในอนาคตออกเป็นหัวข้อใหม่

5.3.2 การนำเสนอระบบสารสนเทศในรูปแบบแดชบอร์ด ผู้วิจัยปรับการออกแบบโดยเพิ่มการนำเสนอแดชบอร์ดเป็น 3 ส่วนคือ การปฏิบัติส่วนบุคคล การปฏิบัติหัวข้อชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และการปฏิบัติของโรงเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำว่าขอบเขตในการนำเสนอสารสนเทศกว้างเกินไป เห็นควรให้ปรับลดเหลือเพียง 2 ส่วนคือ การปฏิบัติส่วนบุคคล และการปฏิบัติหัวข้อชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

จากข้อเสนอแนะดังกล่าวผู้วิจัยนำมาปรับปรุงเป็นร่างต้นแบบการทำงานของระบบสารสนเทศร่างที่ 2 และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งเพื่อพิจารณาความถูกต้อง พบว่า ข้อมูลมีความเหมาะสมสามารถนำไปพัฒนา

เป็นระบบสารสนเทศได้ จึงนำร่างต้นแบบดังกล่าวไปพัฒนาโดยการเขียนด้วย HTML 5 เนื่องจากสามารถรองรับได้ทั้งการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ทโฟน โดยออกแบบระบบสารสนเทศจำนวน 2 ลักษณะ ซึ่งมีรูปแบบการใช้สี ไอคอน (icon) และขนาดตัวอักษรที่แตกต่างกัน

5.4 การทดสอบระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศได้รับการทดสอบด้วยกระบวนการ A/B testing โดยให้ศึกษานิเทศก์ 5 คน และครูจากแหล่งข้อมูลเดียวกับการสัมภาษณ์ความปรารถนาของครูเกี่ยวกับระบบส่วนต่อประสานของระบบสารสนเทศกับผู้ใช้จำนวน 4 คน โดยพิจารณาความเหมาะสมในการใช้งานด้วยแบบสอบถามแบบอสุกต พบว่า ภาพและสีในรูปแบบที่ 1 มีคุณภาพที่ดีกว่า ขนาดตัวอักษรสามารถเห็นได้อย่างชัดเจนสามารถใช้งานได้ง่ายกว่า เนื้อหาที่มีความถูกต้อง และครอบคลุมตามวิธีปฏิบัติชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ข้อมูลไม่ซ้ำซ้อน ด้านการใช้งานภายในระบบสารสนเทศ พบว่า สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายเนื่องจากถูกจัดไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพ รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างแบบประเมินความสะดวกและความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศ

ด้านบวก	3	2	1	0	-1	-2	-3	ด้านลบ
รูปแบบของระบบสารสนเทศ								
ภาพ/สี คุณภาพสูง	3*	3*						ภาพ/สี คุณภาพต่ำ
				3	4	2		
เห็นตัวอักษรชัดเจน	5*	1*						ไม่เห็นตัวอักษร
				4	3	2		
ใช้งานง่าย	4*	2*	3*					ใช้งานยาก
	3	2	4					
เนื้อหาภายในระบบสารสนเทศ								
ครอบคลุม	7*	2*						ไม่ครอบคลุม
	7	2						
ถูกต้อง	9*							ผิด
	9							
ไม่ซ้ำซ้อน	4*	5*						ซ้ำซ้อน
	4	5						
การใช้งานภายในระบบสารสนเทศ								
ข้อมูลเป็นหมวดหมู่	6*	3*						การจัดกระจาย
	6	3						
ระบบเข้าใจง่าย	5*	4*						ระบบซับซ้อน
	5	4						

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ด้านบวก	3	2	1	0	-1	-2	-3	ด้านลบ
มีประสิทธิภาพ	7*	2*						ไร้ประสิทธิภาพ
	7	2						

หมายเหตุ: *สารสนเทศรูปแบบที่ 1

จากการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการพบว่า ภาพและสีในรูปแบบที่ 1 มีความเรียบง่ายและดูสบายตากว่า ประกอบกับตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ สามารถเห็นได้ชัดเจนกว่าแบบที่ 2 ซึ่งมีขนาดเล็ก ทำให้รู้สึกไม่สบายตาทำให้ครูไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้ศึกษานิเทศก์ได้ให้ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า หากต้องการให้การใช้งานครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ควรออกแบบการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นไปตามรูปแบบที่ต้นสังกัดกำหนด เนื่องจากครูต้องใช้ข้อมูลดังกล่าวเป็นหลักฐานประกอบการขอเลื่อนวิทยฐานะ ในขณะที่ครูเห็นว่า ถึงแม้รูปแบบจะไม่ใช่ไปตามที่ต้นสังกัดกำหนด แต่การสนทนาที่ปรากฏในระบบสารสนเทศ หากพัฒนาให้จัดเก็บในรูปแบบของเอกสารได้ จะเป็นหลักฐานการของกรมมีส่วนร่วมในรวมกลุ่มชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้เป็นอย่างดี และช่วยลดขั้นตอนการทำงานให้แก่ครูด้วย ผู้วิจัยจึงนำข้อเสนอแนะดังกล่าวมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับการใช้งานตามบริบทให้มากยิ่งขึ้น โดยเพิ่มความสามารถในการพิมพ์หน้าจอการแสดงความเห็น และปรับปรุงรูปแบบการแสดงผลข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น ตัวอย่างรูปแบบสารสนเทศในการสะท้อนคิดของครูดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 ตัวอย่างระบบสารสนเทศสำหรับการสะท้อนคิดของครู



6. สรุปผลการวิจัย

ผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ครูเกี่ยวกับการการรวมกลุ่มชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในสภาพปัจจุบันพบว่า การรวมกลุ่มฯ เป็นหนึ่งในข้อกำหนดของการปฏิบัติเพื่อประกอบการเลื่อนวิทยฐานะซึ่งเป็นจุดประสงค์หลักของการปฏิบัติ โดยมีวิธีการปฏิบัติตามขั้นตอนการรวมกลุ่มชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในลักษณะการรวมกันแบบข้ามกลุ่ม ด้านประสบการณ์การสะท้อนคิดที่ผ่านมา พบว่า ความเห็นส่วนใหญ่ที่ได้รับ การยอมรับจะมาจากครูผู้มีวิสัยทัศน์และคุณวุฒิที่สูงกว่า สำหรับครูที่มีวิสัยทัศน์ต่ำกว่าจะมีความกังวลในการแสดงความเห็นเนื่องจากเกรงว่าจะไม่ได้รับการยอมรับเท่าที่ควร สำหรับความปรารถนาของครูเกี่ยวกับส่วนต่อประสานของระบบสารสนเทศ พบว่ารูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบควรเป็นรูปแบบที่ใช้งานง่าย ปราศจากข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ได้ และสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้ โดยในการออกแบบระบบสารสนเทศได้กำหนดขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ การนำเข้า และการจัดเก็บข้อมูล การประมวลผล และการนำเสนอสารสนเทศ โดยสรุปขั้นตอนการออกแบบระบบสารสนเทศดังภาพที่ 3

ภาพที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบระบบสารสนเทศในการสะท้อนคิด



ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศจากการทดสอบด้วยกระบวนการ A/B testing พบว่ารูปแบบของระบบสารสนเทศในการสะท้อนคิดที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้ง่าย เนื้อหาภายในระบบสารสนเทศมีความถูกต้อง และครอบคลุมตามวิธีปฏิบัติชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพข้อมูลไม่ซ้ำซ้อน มีการจัดวางได้อย่างเป็นหมวดหมู่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้งานได้จริง

7. อภิปรายผล

จากการสัมภาษณ์ครูเกี่ยวกับการการรวมกลุ่มชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพและประสบการณ์การสะท้อนคิดที่ผ่านมา พบว่า ครูต้องการใช้ระบบสารสนเทศในรูปแบบที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย ไม่ซ้ำซ้อน สามารถเป็นแหล่งเรียนรู้ร่วมกันได้มีรูปแบบการปฏิบัติในทิศทางเดียวกัน และมีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นหมวดหมู่ ทั้งนี้เนื่องจากเอกสารที่ทางต้นสังกัดกำหนดให้ครูต้องให้รายละเอียดการปฏิบัติเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสารหากต้องการค้นหาเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ต้องใช้เวลาในการค้นหา ความปรารถนาของครูเกี่ยวกับส่วนต่อประสานของระบบสารสนเทศจึงมีลักษณะเป็นการลดข้อจำกัดที่เป็น



อุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังพบว่า สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการใช้ผลลัพธ์จากการรวมกลุ่มเพื่อประโยชน์ทางวิชาชีพของตน ซึ่งอาจตั้งข้อสังเกตได้ว่า จากรูปแบบการปฏิบัติที่ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ทำให้เกิดความไม่มั่นใจแนวทางการปฏิบัติของตนที่อาจกระทบต่อผลลัพธ์จากการปฏิบัติ ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลที่รวบรวมได้ มากำหนดเป็นรูปแบบระบบสารสนเทศเพื่อตอบสนองความต้องการและเกิดประสิทธิภาพต่อการใช้งานมากที่สุด ซึ่งเป็นในลักษณะเดียวกันกับแนวคิดของ Partala and Kallinen (2011) และ Hassenzahl and Tractinsky (2006) ที่กล่าวถึงประสบการณ์ผู้ใช้งาน ควรตอบสนองผู้ใช้งานได้ตรงตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์มากที่สุด และควรพิจารณารายละเอียดและบริบทต่าง ๆ ควบคู่กันไป และเพื่อให้การใช้งานมีความสะดวกและเพิ่มการเข้าถึงของผู้ใช้งาน ระบบสารสนเทศจึงถูกออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทั้งจากคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ทโฟน โดยข้อมูลภายในระบบจะถูกจัดเก็บไว้เป็นหมวดหมู่เพื่อง่ายต่อการค้นหา และแสดงผลในรูปแบบของแดชบอร์ดเนื่องจากง่ายต่อการเข้าใจ และสามารถทราบข้อมูลได้ในหน้าจอเดียว โดยข้อมูลที่ใช้กำหนดรูปแบบของระบบสารสนเทศนั้น เป็นข้อมูลที่เกิดจากการรวบรวมการสัมภาษณ์เกี่ยวกับความปรารถนาของครูเกี่ยวกับส่วนต่อประสานของผู้ใช้ เพื่อให้ทราบถึงจุดประสงค์และความต้องการในการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Galitz (2007) ที่กล่าวเกี่ยวกับการออกแบบระบบสารสนเทศว่า ควรมุ่งเน้นที่การคาดการณ์ถึงความต้องการของผู้ใช้เพื่อสร้างความมั่นใจในการเข้าถึงและความสะดวกในการใช้ระบบ

ผลที่ได้จากการทดสอบระบบสารสนเทศด้วยกระบวนการ A/B testing พบว่า รูปแบบของระบบสารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้งานในบริบททางการศึกษานั้น ควรมีลักษณะที่ใช้งานได้ง่าย เนื่องจากบุคคลากรทางการศึกษาประกอบด้วยบุคคลหลากหลายรูปแบบ รวมถึงมีความถนัดในการใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกัน ประกอบกับข้อมูลที่ถูกนำไปใช้ทางการศึกษาส่วนใหญ่ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงวิชาการ ดังนั้นในการออกแบบจึงควรมีการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญถึงความครอบคลุมและความเหมาะสมของเนื้อหา เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์และเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Hassenzahl, (2008) และ Hassenzahl and Tractinsky (2006) ที่กล่าวว่าในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ที่ดี ไม่ควรออกแบบเครื่องมือเพียงแค่ตอบสนองความต้องการเพียงอย่างเดียว แต่ควรพิจารณารายละเอียดและบริบทต่าง ๆ เพื่อตอบสนองการใช้งานได้อย่างตรงตามเป้าหมาย สำหรับการออกแบบหน้าจอแสดงผลแดชบอร์ดนั้น ซึ่งมีรูปแบบที่เรียบง่ายและเลือกแสดงผลเฉพาะข้อมูลที่สำคัญ เพื่อให้ครูสามารถเข้าใจได้ง่ายและไม่เกิดความสับสนในขณะที่ใช้งาน โดยข้อมูลได้ถูกจัดเก็บไว้โดยแบ่งเป็นสัดส่วน เพื่อง่ายต่อการค้นหาเมื่อต้องการนำกลับมาใช้ซ้ำ ประกอบกับการแสดงผลผ่านแดชบอร์ดเป็นลักษณะของการแสดงผลการปฏิบัติแบบปัจจุบัน (Real-time) ซึ่งมีความรวดเร็วและแม่นยำ ทำให้ครูรับรู้ระดับการปฏิบัติของตนเองได้ตลอดเวลา ซึ่งมีความสอดคล้องกับหลักการออกแบบแดชบอร์ดของ Few (2012) ที่กล่าวโดยสรุปว่าแดชบอร์ดควรมีลักษณะที่เรียบง่าย และต้องแสดงผลข้อมูลที่ชัดเจนที่สุด โดยระบบสารสนเทศที่ถูกออกแบบควรมีการทดสอบการใช้งานซึ่งการทดสอบดังกล่าวมักส่งผลให้เกิดการปรับแต่งให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

8.1.1 ควรจำกัดขนาดตัวอย่างให้มีจำนวนไม่เกินกลุ่มละ 7 คน เนื่องจากที่อาจส่งกระทบต่อการแสดงผลข้อมูลในรูปของแผนภูมิต่าง ๆ ที่อาจทำให้ระบบสารสนเทศไม่สามารถแสดงข้อมูลได้อย่างชัดเจนเท่าที่ควร

8.1.2 ควรออกแบบกระบวนการการทำงานโดยบูรณาการร่วมกับระบบสารสนเทศในการสะท้อนคิดของครูให้เป็นเนื้อเดียวกันกับการทำงาน เพื่อให้เกิดลักษณะของการทำงานในรูปแบบของวิถีใหม่ (New Normal)

8.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

8.2.1 ควรพัฒนาการเข้าถึงการใช้งานจากระบบโมบายเว็บไซต์ (Mobile Website) เป็นรูปแบบโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) ซึ่งเหมาะกับยุคปัจจุบันที่โทรศัพท์เคลื่อนที่และแท็บเล็ตมีบทบาทมากขึ้น

8.1.2. ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจพัฒนาระบบสารสนเทศในการสะท้อนคิดของครูให้เป็นฐานข้อมูลเกี่ยวกับระดับความชำนาญของบุคลากรภายในโรงเรียนในแต่ละด้าน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพัฒนาวิชาชีพของครูต่อไป

9. เอกสารอ้างอิง

ศิริปริยา ใบบุญมา. (2561). *การพัฒนาเครื่องมือวัดการปฏิบัติของครูในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิจารณ์ พานิช. (2554). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: ตถาคตา พับลิเคชั่น.

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา. (2560). *การปรับปรุงมาตรฐานตำแหน่งและมาตรฐานวิทยฐานะของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาสายงานการสอน*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักพัฒนาครูและบุคลากรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). *คู่มือประกอบการอบรมการขับเคลื่อน PLC (Professional Learning Community) “ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ” สู่สถานศึกษา*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

Ahn J., Campos F., Hays M., and Digiacoimo D., (2017). Designing in Context: Reaching beyond Usability in Learning Analytics Dashboard Design. *Journal of learning analytics*. 6(2) : 70-83.

Battersby, S. (2015). The culture of professional learning communities and connections to improve teacher efficacy and support student learning. *Arts education policy review*. 116(1) : 22-29.

- Beed, P. L., Ridgeway, V. G., Brownlie, F. and Kalnina, S. (2005). *The power of reflective writing for student and teachers*. Reading, writing, thinking: Proceedings of the 13th European Conference on Reading. Estonia. September 2005. pp. 163-167.
- Bodily, R. and Verbert, K. (2017). Review of research on student-facing learning analytics dashboards and educational recommender systems. *IEEE Transactions on Learning Technologies*. 10(4) : 405-418.
- Cabrera, J. (2017). *Modular Design Frameworks: A Projects-based Guide for UX/UI Designer*. USA : A press.
- Cowan, J. (1999). *On becoming an innovative university teacher*. New York, NY : Open University press.
- Disu, A. (2017). *A Phenomenological Study on Reflective Teaching Practice*. Doctor of Education, Teacher Leadership, Faculty of the Collage of Education, Concordia University.
- Dixon, E., Enos, E., and Brodmerkle, S. (2011). "A/b testing of a webpage." U.S. Patent No. 7,975,000. Washington, DC: U.S: Patent and Trademark Office.
- Dufour, R. (2007). Professional Learning Communities :A Bandwagon, an Idea Worth Considering, or Our Best Hope for High Levels of Learning?. *Middle School Journal*. 39(1) : 4-8.
- Few, S. (2012). *Information Dashboard Design*. Italy: O'Reilly Media.
- Galitz, W. O. (2007). *The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques*. Canada :John Wiley and Sons.
- Hassenzahl, M. (2008). *User experience (UX): towards an experiential perspective on product quality*. Proceedings of the 20th Conference on l' Interaction Homme-Machine. France. September 2008. pp. 11-15.
- Hassenzahl, M. and Tractinsky, N. (2006). User experience-a research agenda. *Behavior and information technology*. 25(2) :91-97.
- Hord, S. M., Abrego, J., Moller, G., Olivier, D. F., Pankake, A. M. and Roundtree, L.(2010). *Demystifying professional learning communities: School leadership at its best*, New York, US: Rowman and Littlefield Education.
- Kayapinar, U. (2018). *Reflection in Teacher Development*. Reimagining New Approaches in Teacher Professional Development, 7-19.
- Park, Y. (2015). Development of the Learning Analytics Dashboard to Support Students' Learning Performance. *Journal of Universal Computer Science*. 21(1) : 110-133.
- Partala, T., and Kallinen, A. (2011). Understanding the most satisfying and unsatisfying user experiences: Emotions, psychological needs, and context. *Interacting with computers*. 24(1) : 25-34.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- The university of Edinburgh. (2020). Reflection toolkit. Ed.ac.uk. Retrieved March 20, 2020. from <https://www.ed.ac.uk/reflection/reflectors-toolkit/reflecting-on-experience>
- van Egmond, E., Willemse, L., Paul, D., Woodburn, M., Casino, A., Gödderz, K., ... and Raes, N.(2019). Design of a Collection Digitization Dashboard. Zenodo.org. Retrieved April 13, 2020. from <https://zenodo.org/record/2621055#.XtDJwy-cbOR>

Xu, Y., Chen, N., Fernandez, A., Sinno, O. and Bhasin, A. (2015). *From infrastructure to culture: A/B Testing challenges in large scale social networks*. Proceeding of the 21th ACM SIGKDD international on knowledge discovery and data mining. Australia. August 2015. pp. 2227-2236.