

วารสารชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพครู

ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 (มกราคม – มิถุนายน 2565) หน้า 95 - 114

Journal of Teacher Professional Learning Community (JTPLC)

Vol. 2, No. 1, pp. 95 - 116, January – June 2022

<https://so05.tci-thaijo.org/index.php/jtplc>



การพัฒนาครูให้มีสมรรถนะในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรม ผ่านชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ (PLC)

A Competencies Development as Innovative Project Supervisor through the Professional Learning Community

ประเทืองสุข มณีล้ำ

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) จังหวัดขอนแก่น

Pratuengsook Maneelam

Khon Kaen University Demonstration Secondary School (Modindaeng), Thailand

*Corresponding author email: mpratu@kku.ac.th

Received: 13 May 2022

Revised: 20 Jun 2022

Accepted: 30 Jun 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) ศึกษาสภาพและปัญหาสมรรถนะครูด้านการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรม และ 2) พัฒนาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมผ่านชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ (PLC) โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) วิจัยดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 วนรอบ โดยแต่ละรอบ มี 4 ขั้นตอน คือ 1. การวางแผน 2. การปฏิบัติการ 3. การสังเกตการณ์ 4. การสะท้อนผล โดยทั้ง 4 ขั้นตอนดำเนินการผ่านการการประชุมเชิงปฏิบัติการ และการนิเทศภายใน กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 9 คน ที่อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบประเมินและ แบบนิเทศ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยรายงานประเด็นสำคัญเกี่ยวกับ 1) ปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการนวัตกรรมเป็นฐาน เนื่องจากครูขาดความเข้าใจและทักษะในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรม 2) สรุปแนวทางการพัฒนาสมรรถนะของครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรม ผ่านชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ (PLC) ในบริบทของการนิเทศติดตามแบบให้คำชี้แนะ 3) ผลการพัฒนาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรม อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: สมรรถนะครู ที่ปรึกษาโครงการ นวัตกรรม

Abstract

This research aimed to 1) examine status quo of teacher competency on innovation project supervising, 2) develop teacher competency on innovation project supervising through the KKUDS Modinadeng professional learning community (PLC). Methodology was action research. The method included two loop of action research. Each loop consists of 4 steps including 1) planning, 2) action, 3) observing, and 4) reflection. The action research loop was handled through school supervision. The participants included 9 science and technology teachers who volunteer to join the research project. Research instruments included teacher interview, test, observation form, evaluation form, and supervision form. Data analysis provided descriptive statistics and content analysis. The findings revealed the key features of developing teacher competency on innovation project supervising. Firstly, there were problems of organizing teaching and learning about developing the innovation projects because teachers lack of understanding and skills of innovation project supervising. Secondly, the paper highlighted the framework of developing teacher competency on innovation project supervising through PLC in context of coaching and supervising. Thirdly, the result of developing teacher competency revealed that most of teachers held good level of competency on innovation project supervising.

Keywords: teacher competency, project supervisor, innovation

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

ครูเป็นบุคคลสำคัญในการพัฒนาการศึกษา การพัฒนาครูจึงจำเป็นอย่างยิ่งในโลกยุคปัจจุบันที่กระแสแห่งความเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยีและข้อมูลข่าวสารไหลบ่าข้าม พรมแดนมากันอย่างรวดเร็ว ความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวย่อมส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้รูปแบบการเรียนรู้และวิธีแสวงหาความรู้กำลังปรับเปลี่ยนไปจากระบบการเรียนรู้แบบดั้งเดิม ที่มีครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ นักเรียนเพียงฝ่ายเดียว ไปสู่รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่นักเรียนสามารถแสวงหาและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองเพิ่มมากขึ้น ท่ามกลางสถานะเช่นนี้จึงเป็นสิ่งที่ท้าทายยิ่งสำหรับครูสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2551) โดยเฉพาะครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาสมรรถนะให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เพราะวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิด วิเคราะห์ วิวิจารณ์ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถ ตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge Base Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในโลกธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้ อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแล รักษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล และยั่งยืน ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการ พัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาชาติ

ประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545)

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ส่วนหนึ่งมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดระดับสูงที่เรียกว่าทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อเตรียมพร้อมในการแก้ปัญหาใหม่ของโลกอนาคต ทุกคนควรรู้ว่าจะนำความรู้และทักษะไปใช้อย่างไร ดังนั้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการ เสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21 การออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวทางและวิธีการใหม่ๆ ให้ ตอบสนองทักษะเหล่านี้ จึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยครูต้องมีการปรับตัวพอสมควร เนื่องด้วยมีการ เปลี่ยนแปลงและการปรับตัวทางด้านการศึกษา ให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของสังคม (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ, 2558) ดังที่นฤมล ยุตาคม และพรทิพย์ ไชยโส (2550) มีความเห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์เป็นตัวเชื่อมที่สำคัญระหว่างหลักสูตรและผู้เรียน การพัฒนาวิชาชีพ (Professional Development) จึงมีความสำคัญที่จะช่วยให้ ครูเข้าใจและเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานของตนเอง และครูสามารถที่จะปรับปรุงประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดให้กับผู้เรียนได้ดีขึ้น การพัฒนาวิชาชีพครูสามารถตอบสนองต่อจุดมุ่งหมายสำคัญคือ ช่วยให้ ครูได้พัฒนาความสามารถและเกิดการเปลี่ยนแปลงทักษะการสอนให้ดีขึ้น เป็นกระบวนการในการเตรียมครูให้สามารถแสดงบทบาทในการที่จะสนับสนุน ดาเนินการหรือปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนที่จะ 2 ส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียน ดังนั้นการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งและเป็นยุทธศาสตร์สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตร

การเรียนรู้ในปัจจุบันมีการใช้โครงงานมาเป็นหนึ่งในกิจกรรมที่เน้นให้ ผู้เรียนรู้จักการศึกษาค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน โดยผู้เรียนมีโอกาสบูรณาการความรู้ และทักษะต่างๆ มาใช้ในการทำโครงงานเป็นอย่างดี ซึ่งโดยทั่วไปผู้เรียนมักรู้จักการโครงงานจากการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (อภิสิทธิ์ ธงไชย, 2554; Sutaphan and Yuenyong, 2019) แต่ผู้สอนหลายท่านยังขาดความเข้าใจที่ชัดเจนว่าการจัดการเรียนรู้ แบบโครงงานคืออะไร มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ อย่างไร โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานใน ชั้นเรียนสามารถเริ่มต้นได้จากการครูที่ปรึกษาโครงงาน กำหนดขอบเขตหรือหัวข้อของการทำโครงงานอย่างกว้างๆ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรของกลุ่มสาระวิชา จากนั้น จัดสถานการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยหรือสนใจ อันนำไปสู่การกำหนดปัญหาของโครงงานที่ผู้เรียนจะไปหาคำตอบต่อไป โดยครูที่ปรึกษาโครงงานมีบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียน ออกแบบและวางแผนวิธีการในการหาคำตอบและกำหนดขั้นตอนในการทำงานของตนเอง จากนั้น ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยผู้สอนคอยเป็นผู้สนับสนุนด้านสื่อ วัสดุอุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ ต่างๆ ตลอดจนวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญที่จะมาช่วยเหลือผู้เรียนตามความจำเป็น และ

ติดตามความก้าวหน้าของการทำงานของนักเรียน ตลอดจนให้คำชี้แนะ หรือช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถทำตาม แผนการที่วางไว้จนบรรลุวัตถุประสงค์ สอดคล้องกับปัจจุบันที่โรงเรียนต่างๆ ทั่วประเทศต่างเล็งเห็นความสำคัญและสนับสนุนให้นักเรียนทำโครงงานนวัตกรรมมากขึ้น รวมถึงการเพิ่มขึ้นของจำนวนเวทีการ ประกวดโครงงานที่เปิดโอกาสให้นักเรียนที่สนใจในกิจกรรมได้แสดงผลงาน ซึ่งครูที่ปรึกษาโครงงานมีอิทธิพลต่อการทำโครงงานของนักเรียนเป็นอย่างมาก โดยครูจะเป็นแรงผลักดันที่สำคัญ สามารถเป็นกำลังใจ สนับสนุนเมื่อนักเรียนมีแนวคิดที่ดี สร้างสรรค์ ชี้แนะแนวทางและเสียสละเวลา ติดตามโครงงานของนักเรียน กระตุ้นให้โครงงานของนักเรียนเกิดความก้าวหน้าและสามารถทำโครงงานให้ประสบความสำเร็จ (ฐานุตรา จัง, 2556)

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) ได้จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งในปี 2545 เปิดเป็นวิชาชุมนุมในโรงเรียน โดยใช้ชื่อกลุ่มโครงงานนวัตกรรมสาธิตมอดินแดง (SMD Science Project) มีวัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิด และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผ่านกิจกรรมโครงงาน โดยความรับผิดชอบของผู้วิจัย ซึ่งเป็นครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาเคมี ปัจจุบันนักเรียนกลุ่มโครงงานนวัตกรรมสาธิตมอดินแดง (SMD Science Project) ได้ขยายจำนวนนักเรียนครอบคลุมรายวิชาตามหลักสูตร โดยเปิดสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-5 ในรายวิชา ดังนี้ เพื่อเป็นส่งเสริมศักยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และพัฒนาทักษะความเป็นนวัตกรรมแก่นักเรียน ตามพันธกิจและวิสัยทัศน์ของโรงเรียน รวมถึงเป็นการเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกในศตวรรษที่ 21 โดยมีรายวิชาทำการสอน ดังนี้ 1) วิชาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ 1-6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 สำหรับนักเรียนหลักสูตรส่งเสริมศักยภาพด้านภาษาอังกฤษ-คณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ (JEMS Program) 2) วิชาโครงงานนวัตกรรมกับการพัฒนาคุณภาพชีวิต ซึ่งเป็นวิชาเลือกเสรี ของนักเรียนหลักสูตรทั่วไป ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 3) วิชาชีววิทยา 1-2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 4) วิชาชีววิทย 1-3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-5 นักเรียนในโครงการสนับสนุนการจัดตั้งห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัย (วมว.มข.) ซึ่งเกิดจากใน ปี พ.ศ. 2558 จากการได้รับการสนับสนุนจัดสรรงบประมาณ จากกระทรวง อว. ครูอาจารย์และบุคลากรในโรงเรียนตื่นตัวในการพัฒนาตนเอง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของโรงเรียนในการมุ่งผลิตนักเรียนที่มีอัตลักษณ์ที่มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นนวัตกรรมในยุคดิจิทัล และมีพันธกิจในการสร้างงานวิจัย เพื่อพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา เพื่อบริการวิชาการและเผยแพร่สู่สังคม ซึ่งจากการปรับปรุงหลักสูตรของโรงเรียน จะมีวิชาโครงงานเกิดขึ้นในหลายระดับชั้น ดังนั้น โรงเรียนจึงจำเป็นต้องพัฒนาและเตรียมความพร้อมของครูในโรงเรียนให้มีสมรรถนะในการเป็นอาจารย์ที่

ปรึกษาโครงการนักเรียนตามความต้องการจำเป็นของหลักสูตรโรงเรียน เพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้และทักษะในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการให้แก่เพื่อนครูในโรงเรียน รวมถึงการร่วมมือกันพัฒนารูปแบบและนวัตกรรมการสอนโครงการผ่านกระบวนการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อขยายกำลังและจำนวนอาจารย์ที่มีสมรรถนะที่เข้มแข็งในการเป็นอาจารย์ปรึกษาโครงการนักเรียน ให้เพียงพอต่อความต้องการของหลักสูตรโรงเรียน โดยมีเป้าหมายสูงสุดในการพัฒนานักเรียนให้ทักษะด้านการเป็นนวัตกรรมโดยใช้โครงการเป็นฐาน และให้กิจกรรมโครงการของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น เกิดกระบวนการพัฒนาอย่างยั่งยืน และส่งต่อองค์ความรู้นั้นแก่เพื่อนร่วมวิชาชีพต่างโรงเรียน โดยผู้วิจัยจะทำหน้าที่เป็นหัวหน้าโครงการและเป็นครูพี่เลี้ยง (mentor) เป็นผู้เชี่ยวชาญ (expert) และเป็นครูผู้สอน (model teacher)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง)
2. เพื่อพัฒนาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง)
3. เพื่อศึกษาผลการพัฒนาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมผ่านชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ (PLC) โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง)

ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นครูปฏิบัติการสอนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) รวมจำนวน 9 คน ที่อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ

สมรรถนะครู

สมรรถนะครูเป็นคุณลักษณะเชิงพฤติกรรมที่เป็นผลมาจาก ความรู้ ทักษะ ความสามารถ และคุณลักษณะ อื่น ๆ ที่ทำให้บุคคลสร้างผลงานได้โดดเด่นในองค์กรที่กำหนดเป็นคุณลักษณะร่วมของผู้ปฏิบัติงานทั้งระบบ เพื่อเป็น การหล่อหลอมค่านิยมและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ร่วมกัน โดย กระทรวงศึกษาธิการ (2560) กล่าวว่า สมรรถนะครู หมายถึง พฤติกรรมซึ่งเกิดจากการรวมความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) คุณลักษณะ(Character) ทศนคติ (Attitude) และ แรงจูงใจ (Motivation) ของบุคคล และส่งผลกระทบต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่อย่างโดดเด่น สอดคล้องกับ ปิยะชัย จันทรวงศ์ไพศาล (2549) ให้นิยาม “สมรรถนะ” หมายถึง ทักษะ ความรู้ และความสามารถหรือพฤติกรรมของบุคคลที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงาน เพื่อทำให้มั่นใจว่า

จะสามารถทำงานจนบรรลุตามวัตถุประสงค์และ เป้าหมายของงานนั้น สรุปได้ว่า สมรรถนะครูเป็นคุณลักษณะเชิงพฤติกรรมที่ทำให้บุคลากรในองค์กรปฏิบัติงานได้ผลและแสดง คุณลักษณะพฤติกรรมได้เด่นชัดเป็นรูปธรรมโดยเป็นคุณลักษณะเฉพาะ สำหรับสายงานครูคือความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และคุณลักษณะส่วนบุคคล (Attributes)

การพัฒนาสมรรถนะครู

การพัฒนาสมรรถนะครูกระทรวงศึกษาธิการ ระบุว่าในปัจจุบันการพัฒนาสมรรถนะทักษะครูในศตวรรษ ที่ 21 เป็นที่จำเป็นอย่างมาก เนื่องจากศรัทธาจิตที่ล้า ต้องปรับตัวเพื่อความยั่งยืนในวิชาชีพให้เป็นคุณลักษณะของครูยุคใหม่เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21 ซึ่งสุภาพรณ ณะยะธง. (2562) ได้กล่าวว่า การพัฒนาสมรรถนะครูเป็นสิ่งจำเป็น อย่างยิ่งต่อการปฏิบัติงานวิชาชีพครูให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพตามความต้องการขององค์กรทางการศึกษา นอกจากจะพิจารณาบริบทสังคมที่เปลี่ยนแปลงแล้วจะต้องมีการพัฒนาสมรรถนะครูด้วย สภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลง ไปอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน ทำให้ครูจำเป็นต้องพัฒนาตนเองให้มีสมรรถนะที่สูงขึ้น เหมาะสมกับยุคสมัยของการปฏิรูป การศึกษา ซึ่งจะทำให้ครูสามารถนำผู้เรียนไปสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ นำโรงเรียนไปสู่ความเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ ในท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคม แสวงหาแนวทางใหม่ในการพัฒนาครูที่มีประสิทธิภาพ และคุ้มค่ากับงบประมาณการลงทุนเพื่อมุ่งหวังให้เกิดประโยชน์สูงสุดของการพัฒนาให้เป็นไปตามเป้าหมายของการ ปฏิรูปการศึกษาโดยต้องเริ่มต้นที่การพัฒนาครูเป็นประการสำคัญจากการกำหนดเป็นสมรรถนะเชิงวิชาชีพเป็นฐานการพัฒนา (Competency-Based) สรุปได้ว่า ครูจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาสมรรถนะให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานหรือกิจกรรมวิชาชีพครูได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความคาดหวังขององค์กรมีบทบาทในการเสริมสร้างให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ ก้าวไปในสังคมแห่งการเรียนรู้ยุคใหม่ได้อย่างมีศักดิ์ศรี

สมรรถนะครูด้านการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานนวัตกรรม

บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานนวัตกรรม หมายถึง คุณลักษณะหรือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมีความสามารถในการแสดงบทบาทเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ให้กับ ผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงงานได้มีโอกาสเรียนรู้ร่วมกันระหว่าง ผู้สอนกับผู้เรียนมากขึ้น ซึ่งประกอบด้วย สามารถกระตุ้นหรือสร้างความสนใจของนักเรียน สามารถแนะนำหลักการและวิธีการทำโครงงาน สามารถให้คำปรึกษาและแนะนำการเลือกหัวข้อโครงงาน สามารถอำนวยความสะดวกและดูแลความปลอดภัย และสามารถติดตามความก้าวหน้าในการทำโครงงานของนักเรียน (ทิพวรรณ เดชสงค์, 2561)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาและสังเคราะห์จากเอกสารทางวิชาการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงความคิดเห็นจากนักการศึกษาหลายๆ ท่าน ทำให้ได้องค์ประกอบของ บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรม 6 สมรรถนะ ดังนี้

1. การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน หมายถึง ครูสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ

ในการทำโครงการนวัตกรรม มีความกระตือรือร้นอยากทำโครงการ ส่งเสริมให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่องโครงการนวัตกรรมที่มีความน่าสนใจ สร้างแรงจูงใจให้นักเรียน ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการนวัตกรรมและเกิดความคิดที่จะอยากจะทำโครงการนวัตกรรม มีการใช้วิธีการต่างๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนคิดหัวข้อโครงการนวัตกรรมให้ได้

2. การเป็นผู้แนะนำผู้เรียน หมายถึง ครูสามารถให้ความรู้แก่นักเรียนถึงหลักการและขั้นตอนการทำ ประเภทของโครงการ วัตถุประสงค์และความสำคัญของการทำโครงการ แนะนำการวางแผนการทดลองและการทำตามแผนที่วางไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอนที่ถูกต้อง รวมถึงการหาความรู้ใหม่ของครูที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมเพื่อมาแนะนำนักเรียน ในการทำโครงการที่มีความคิดสร้างสรรค์หลากหลาย

3. การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน หมายถึง ครูสามารถอำนวยความสะดวกในระหว่างที่ นักเรียนทำโครงการนวัตกรรมจัดกิจกรรมกลุ่มให้ นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิด คอยช่วยเหลือในด้านสถานที่ในการทำโครงการนวัตกรรม จัดหาอุปกรณ์และสารเคมีต่างๆ ที่จำเป็น หรือจัดหาได้ ให้เวลาแก่นักเรียนได้ทำโครงการ และจัดช่วงเวลาให้นักเรียนเข้าพบเพื่อขอคำ แนะนำปรึกษาตลอดจนการสร้างบรรยากาศสภาพแวดล้อมห้องเรียนที่เอื้อต่อการทำโครงการ วิทยาศาสตร์และช่วยดูแลความปลอดภัยของนักเรียน

4. การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน หมายถึง ครูสามารถให้ คำแนะนำ แนะนำแนวทางแก่นักเรียนในการเลือก

หัวข้อหรือปัญหาที่จะทำโครงการนวัตกรรม โดยการให้ความ คิดเห็นในเรื่องความเป็นไปได้ของการทำโครงการนวัตกรรม รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน และให้โอกาสนักเรียนเลือกทำโครงการนวัตกรรม ตามความสนใจและความถนัด มีการจัด กิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้หัดคิดหัวข้อโครงการนวัตกรรม และจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมระหว่างครูและนักเรียน

5. การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน หมายถึง ครูสามารถสร้างแรงจูงใจด้วยการพูด หรือการแสดงออกอื่นๆ ขึ้นชมกับความสำเร็จของนักเรียนแม้จะเป็นขั้นเริ่มต้นของการทำงานโครงการนวัตกรรม สามารถหาจุดเด่นของนักเรียนแต่ละคนเพื่อการเสริมแรงในการทำโครงการนวัตกรรม ยกตัวอย่างโครงการที่ประสบความสำเร็จให้ และบอกประโยชน์ของโครงการนวัตกรรมได้

6. การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน หมายถึง ครูติดตามการทำโครงการนวัตกรรมของนักเรียนทุกระยะ เพื่อให้ข้อเสนอแนะระหว่างการทำโครงการ โดยดูแลการปฏิบัติงานโครงการของนักเรียนอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีการอภิปรายปัญหาต่างๆ ในการทำโครงการนวัตกรรมหรือรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ รวมถึงการช่วยแก้ปัญหาเมื่อมีอุปสรรคต่อความสำเร็จของโครงการ ให้กำลังใจเมื่อนักเรียนอาจเกิดความท้อถอย และดูแลนักเรียนจนกว่าโครงการจะประสบความสำเร็จ รวมถึงการใช้สื่อสังคมออนไลน์ในการติดตามและให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียน

สมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษา แนวคิดและงานวิจัยสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรม โดยนำมาสังเคราะห์ได้ ประกอบด้วย 6 สมรรถนะ ได้แก่ 1) การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน 2) การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน 3) การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน 4) การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน 5) การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน และ 6) การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน

โครงการนวัตกรรม (Innovative Project)

โครงการ (Project) หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่นักเรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้คำแนะนำปรึกษาและดูแลของครูอาจารย์ที่ปรึกษา โดยอาจใช้ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยในการศึกษา เพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์ (ลัดดา ภูเกียรติ, 2552)

นวัตกรรม (Innovation) มีรากศัพท์มาจาก innovare ในภาษาละติน แปลว่า ทำสิ่งใหม่ขึ้นมาซึ่งการพัฒนาแนวคิดนี้ได้เกิดขึ้นมาในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 จากแนวคิดของนักเศรษฐศาสตร์โดยมุ่งเน้นไปที่การสร้างสรรค การวิจัยและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสำคัญ โดยความหมายของนวัตกรรมในเชิงเศรษฐศาสตร์คือ การนำแนวความคิดใหม่หรือการใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่แล้วมาใช้ในรูปแบบ ใหม่ เพื่อทำให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจ (สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์และคณะ, 2553) กล่าวโดยสรุป โครงการนวัตกรรม หมายถึง ความคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงมาจากของเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้ทันสมัยและใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น โดยนักเรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้คำแนะนำปรึกษาและดูแลของครูอาจารย์ที่ปรึกษา โดยอาจใช้ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยในการศึกษา เพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์ จนเกิดเป็นนวัตกรรม เมื่อนำนวัตกรรมมาใช้ จะช่วยให้การทำงานนั้นได้ผลดีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม

6) รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานนวัตกรรมเป็นฐานในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดิตแดง) รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานนวัตกรรมเป็นฐานของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดิตแดง) ผู้วิจัยขอนำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานนวัตกรรมเป็นฐาน (ประเทืองสุข มณีล้ำ, 2565) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ผู้วิจัยได้พยายามพัฒนามาอย่างต่อเนื่องมากกว่า 20 ปี ทำให้มีทักษะและมีเข้าใจในวิธีการปฏิบัติ จนเกิดผลงานเชิงประจักษ์ผ่านการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ ซึ่งมีผลกระทบเชิงบวกและมีคุณค่าต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระดับต่าง ๆ และถือเป็นหนึ่งในแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนพันธกิจของโรงเรียนในการมุ่งผลิตนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นนวัตกรรมในยุคดิจิทัล การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานเป็นฐานประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังมีรายละเอียดตาม ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานนวัตกรรมเป็นฐาน

ผู้วิจัยขอนำเสนอตัวอย่างการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พอลิเมอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเริ่มต้นกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยคำถามในประเด็นท้าทาย “เมื่อนักเรียนไปร้านสะดวกซื้อ นักเรียนยังต้องการบริการถุงพลาสติกหรือไม่ ?” ซึ่งเป็นลักษณะคำถามที่ไม่ต้องการคำตอบถูก-ผิด แต่มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมทักษะการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Argumentation Skills) มุ่งเน้นการให้เหตุผลและแนวคิดที่จะนำไปสู่การแสวงหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาที่มาจากคำถามนั้น และนำความรู้ที่ได้จากการสืบเสาะมาเป็นฐานในการพัฒนาไปสู่การทำโครงการ/นวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ดังภาพกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ภาพที่ 2



ขั้นที่ 1 เฝ้าดูสถานการณ์ปัญหา
และมอบหมายภารกิจการเรียนรู้



ขั้นที่ 2 การสร้างและแสวงหาความรู้



ขั้นที่ 3 การขยายแนวคิดที่หลากหลาย



ขั้นที่ 4 การส่งเสริมการสร้างความเข้าใจของ
ตนเองและกลุ่ม



ขั้นที่ 5 สร้างโครงการ/นวัตกรรม/ผลิตภัณฑ์



ขั้นที่ 6 สร้างผู้ประกอบการ

ภาพที่ 2 บรรยากาศการทำกิจกรรมของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้พอลิเมอร์

รูปแบบของการพัฒนาครูผ่านชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ (PLC) (จักรพันธ์ รัตนเพชร, 2558) และ (DuFour, R., 2004).

รูปแบบของการพัฒนาครูผ่านชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ (PLC) เป็นวิธีการที่ใช้ในการดำเนินการให้บุคลากรได้เพิ่มความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการปฏิบัติงาน ให้สามารถปฏิบัติงานให้ได้ผลงานดียิ่งขึ้นกว่าเดิม ประกอบด้วย 2 แนวทาง คือ

1. การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Action Research) การประชุมเชิงปฏิบัติการ เป็นกระบวนการหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะ และเจตคติที่ดีต่อการทำงาน ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นโดยที่ Inchoeng (2016) กล่าวว่า การประชุมเชิงปฏิบัติการเป็นรูปแบบหนึ่งของการฝึกอบรมที่ช่วยให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมนั้น ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงการเสริมสร้างให้ผู้เข้ารับการอบรมนำสิ่งที่ตนเรียนรู้นั้นมาปฏิบัติในสถานการณ์การทำงานอันแท้จริงของเขาได้ และ Mongkhonwanich (2013) นิยามการประชุมเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การประชุมร่วมกันเป็นกลุ่ม เน้นการร่วมกันทำงานเพื่อฝึกการแก้ปัญหา โดยผู้เข้าประชุมทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและลงมือปฏิบัติร่วมกัน เมื่อเสร็จสิ้นการประชุมปฏิบัติการจะต้องมีผลงานที่ได้จากการปฏิบัติงานร่วมกัน มีการนำเอาผลงานที่ได้จากการประชุมไปใช้การประชุมปฏิบัติการจัดทำแผนการสอน

2. การนิเทศภายใน การนิเทศภายในเป็นกระบวนการหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะ และเจตคติที่ดีต่อการทำงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยที่ Thipsuk (2017) กล่าวว่า การนิเทศภายในสถานศึกษาเป็นการทำงานของผู้บริหารสถานศึกษาที่ทำงานร่วมกับครูในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการศึกษาที่กำหนดไว้ อีกทั้ง Mongkhonwanich (2013) กล่าวว่า การนิเทศภายในมีจุดมุ่งหมายที่จะช่วยเหลือและพัฒนาครูให้มีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของผู้เรียน และช่วยสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้ปฏิบัติและผู้ที่เกี่ยวข้องตลอดจนทำให้เกิดความมั่นใจและภาคภูมิใจในการปฏิบัติงาน

2.วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ใช้หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1998) ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning) ขั้นที่ 2 การปฏิบัติการ (Action) ขั้นที่ 3 การสังเกตการณ์ (Observation) และขั้นที่ 4 การสะท้อนผล (Reflection) จำนวน 2 วงรอบ

วงรอบที่ 1

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning: P) ทำการศึกษาสภาพและปัญหาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานนวัตกรรม โดยการสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมายทุกคน นำข้อมูลมาวางแผนพัฒนาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานนวัตกรรม ร่วมกับกลุ่มเป้าหมายโดยการ ประชุมกลุ่ม ร่วมกันวิเคราะห์และกำหนดเป็นแนวทางในการพัฒนาครู เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมี โครงสร้าง ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80-1.00

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติการ (Action: A) ดำเนินการพัฒนาครูตามแผนปฏิบัติการ คือ 1) การประชุมเชิงปฏิบัติการ 2) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 3) ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ 1) แบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80-1.00 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อระหว่าง .37-.69 และมีค่า ความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.94 และ 2) แบบสังเกตพฤติกรรมของครู เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

ขั้นที่ 3 การสังเกตการณ์ (Observation: O) เป็นการประเมินพฤติกรรมครูที่เข้าร่วม ระหว่างการประชุม เชิงปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมของครู เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

ขั้นที่ 4 การสะท้อนผล (Reflection: R) เป็นการประชุมวิเคราะห์ รวบรวมข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานเพื่อสะท้อนการพัฒนา

วงรอบที่ 2

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning: P) เป็นการนำข้อมูลจากการดำเนินกิจกรรมเสร็จสิ้น ในวงรอบที่ 1 มาทบทวนการดำเนินงานของกลุ่มเป้าหมาย ในวงรอบที่ 1 เพื่อร่วมกันประชุมกลุ่มย่อยในประเด็นที่สำคัญ และนำข้อมูลต่าง ๆ มาร่วมกันวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางในการพัฒนาครูเพิ่มเติม

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติการ (Action: A) เป็นการดำเนินการตามแผนปฏิบัติการพัฒนาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานนวัตกรรมในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) โดยกลุ่มเป้าหมายนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียนในชั้นเรียน เพื่อผู้นิเทศทำการนิเทศการสอน สังเกตด้านการให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา ตั้งแต่ระยะที่ 1 -5 เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบนิเทศติดตาม แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

ขั้นที่ 3 การสังเกตการณ์ (Observation: O) เป็นการสังเกตการดำเนินงานของครู บันทึกและเก็บรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติการ

ขั้นที่ 4 การสะท้อนผล (Reflection: R) เป็นการประเมินความพึงพอใจในการพัฒนาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมการ และประมวลผลภาพรวมและสรุปผลการปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบประเมินความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ 1) หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Congruence : IC) 2) หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยวิธีหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Item-total Correlation) 3) หาค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปและใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ 1) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) นำเสนอผลในเชิงบรรยายและพรรณนาวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การพัฒนาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมการในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย ในประเด็นต่อไปนี้ 1) สภาพและปัญหาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมการ 2) การพัฒนาสมรรถนะครูในการเป็นที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมการ

3.1 สภาพและปัญหาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมการ

สภาพและปัญหาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมการในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการมีบทบาทสำคัญหลายอย่างเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุผลของการทำโครงการได้ ในขณะที่ด้วยกันอาจารย์ที่ปรึกษาที่โครงการที่ขาดสมรรถนะสำคัญโดยสรุปดังต่อไปนี้ จะทำให้โครงการนวัตกรรมการของนักเรียนไม่สามารถดำเนินการให้สำเร็จตามเป้าหมายได้

- ไม่สามารถทำหน้าที่เป็น Director พิจารณาหัวข้อ วิธีการ และแนวคิดในการทำโครงการนวัตกรรมการของนักเรียนได้
- ไม่สามารถทำหน้าที่เป็น Facilitator ทำหน้าที่ช่วยเหลือให้เข้าถึงแหล่งข้อมูลหรือผู้เชี่ยวชาญและจัดการกับงานภาคสนามของการดำเนินงานโครงการนวัตกรรมการได้
- ไม่สามารถทำหน้าที่เป็น Adviser เสนอแนะเทคนิควิธีและทางเลือกในการดำเนินงานโครงการนวัตกรรมการได้

- ไม่สามารถทำหน้าที่เป็น Guide แนะนำการบริหารจัดการเวลาและการเขียนรายงานโครงการนวัตกรรม ให้คำติชมในผลงาน แนะนำแนวทางในการเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพได้
- ไม่สามารถทำหน้าที่เป็น Critic ในการออกแบบคำถามร่างโครงร่างของแต่ละบทแปลผลข้อมูลโครงการนวัตกรรม
- ไม่สามารถทำหน้าที่เป็น Freedom giver ให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจเอง และสนับสนุนการตัดสินใจของนักเรียนได้
- ไม่สามารถทำหน้าที่เป็น Supporter ให้แรงกระตุ้น แสดงความสนใจ และแลกเปลี่ยนความคิดกับผู้เรียนได้
- ไม่สามารถทำหน้าที่เป็น Friend ให้ความสนใจกับกิจกรรมอื่น ๆ ของนักเรียนได้
- ไม่สามารถทำหน้าที่เป็น Manager ตรวจสอบความก้าวหน้าอย่างสม่ำเสมอ ตรวจสอบการทำงานในแต่ละขั้น ให้คำแนะนำอย่างเป็นระบบ และวางแผนในการทำโครงการนวัตกรรมให้กับผู้เรียนได้
- ไม่สามารถทำหน้าที่เป็น Examiner ตรวจสอบกระบวนการทำโครงงานนวัตกรรม เตรียมการสอบปากเปล่า การเตรียมรายงานความก้าวหน้า และให้คำแนะนำกับคณะกรรมการที่จะทำหน้าที่สอบ

ดังนั้น ครูกลุ่มเป้าหมายจึงได้ร่วมการวางแผนและสรุปบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) โดยแบ่งออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้

1. ระยะเริ่มโครงการ หมายถึง ระยะที่นักเรียนได้หัวข้อเรื่องโครงการ ครูที่ปรึกษาควรปฏิบัติ ดังนี้
 - 1) พิจารณาความเป็นไปได้ของเรื่อง โดยดูว่าโครงการของนักเรียนที่เสนอมานั้นจะมีทางทำสำเร็จหรือไม่ กรณีที่โครงการมีความเป็นไปได้น้อย ครูที่ปรึกษาอาจแนะนำให้เปลี่ยนเรื่อง
 - 2) ขยายขอบเขตของเรื่องให้กว้างขึ้น กรณีที่เสนอเรื่องที่แคบเกินไป
 - 3) แนะนำเอกสารและแหล่งค้นคว้าให้นักเรียน หรือหาจากแหล่งภายนอกอื่น ๆ
 - 4) เสนอแนะวิธีการวางแผน และการเขียนเค้าโครงย่อ
 - 5) ตรวจเค้าโครงย่อ ครูควรตรวจจุดสำคัญ ได้แก่ จุดมุ่งหมาย เขียนถูกต้อง สอดคล้องกับความต้องการที่จะศึกษาหรือไม่ มีการกำหนดขอบเขตที่จะศึกษาหรือไม่ มีตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมหรือไม่ เครื่องมือที่ใช้เหมาะสมหรือไม่ เกณฑ์ที่ใช้วัดตัวแปรตามเหมาะสมหรือไม่ ระยะเวลาที่ใช้เหมาะสมหรือไม่ ช่วงเวลาที่ศึกษาเหมาะสมหรือไม่ ออกแบบตารางบันทึกผลเหมาะสมหรือไม่ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีความเหมาะสมหรือไม่

2. ระยะลงมือปฏิบัติ หมายถึง ระยะที่นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์ไปจนถึงระยะสิ้นสุดของการศึกษาหรือการทดลอง

ครูที่ปรึกษาควรปฏิบัติ ดังนี้

- 1) จัดสถานที่สำหรับทำโครงงานให้เป็นสัดส่วนเพราะบางที่ต้องใช้เวลาหลายวัน ซึ่งถ้าไม่มีสถานที่อาจใช้มุมใดมุมหนึ่ง
- 2) จัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์และสารเคมีต่างๆ ที่จำเป็นในการทำโครงงานให้กับนักเรียนและให้นักเรียนรับผิดชอบ บางครั้งจำเป็นต้องมีการไปยืมจากแหล่งอื่น
- 3) ชี้แจงการใช้ห้องปฏิบัติการ การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์และอันตรายจากการใช้เครื่องมือ
- 4) ควรฝึกเทคนิคบางประการที่จำเป็นต้องใช้กับโครงงานให้เกิดความชำนาญในการทำโครงงาน
- 5) ติดตามผลการปฏิบัติงานของนักเรียนสม่ำเสมอ เนื่องจากการทำโครงงานส่วนใหญ่ทำนอกเวลาเรียน ดังนั้นครูที่ปรึกษาจึงต้องมีเวลาคอยควบคุมดูแลการทำโครงงานของนักเรียน แต่ถ้าครูที่ปรึกษามีเวลาน้อยก็ใช้วิธีการติดตามผล โดยให้นักเรียนเสนอผลการศึกษาเป็นระยะ ๆ ต่อครูที่ปรึกษาอย่างน้อยสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง
- 6) ให้กำลังใจนักเรียนในระหว่างที่ดำเนินการทำโครงงานอยู่ เสริมสร้างกำลังใจเพื่อไม่ให้เกิดความท้อแท้

3. ระยะเวลาสิ้นสุด หมายถึง ระยะที่ทำการศึกษาหรือทดลองเสร็จสิ้นให้นักเรียนนำเสนอครูที่ปรึกษา โดยครูที่ปรึกษาดำเนินการ ดังนี้

- 1) แนะนำวิธีการจัดกระทำข้อมูล เช่น การออกแบบตาราง นำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย แปลความหมายข้อมูล
- 2) เสนอแนะวิธีการเขียนรายงาน โดยมีตัวอย่างประกอบ
- 3) ตรวจรายงานพร้อมแก้ไขให้กับนักเรียน เนื่องจากนักเรียนยังขาดประสบการณ์ในการเขียนเมื่อตรวจแก้ไขเสร็จให้นักเรียนนำไปเขียนใหม่แล้วส่งกลับมาให้ครูตรวจอีกครั้งหนึ่ง

4. ระยะเตรียมการเสนอผลงาน

- 1) จัดทำแผนสำหรับแสดงโครงงาน
- 2) เสนอแนะวิธีนำแผ่นโปสเตอร์แสดงโครงงาน เพื่อติดบนแผงแสดงโครงงาน
- 3) เสนอแนะการเตรียมอุปกรณ์ ผลการทดลองที่เป็นชิ้นงาน
- 4) ตรวจสอบความถูกต้องของข้อความ
- 5) ฝึกให้นักเรียนอธิบายปากเปล่าในเรื่องโครงงานที่นักเรียนเพื่อให้เกิดความมั่นใจ

6) ในแต่ละปีการศึกษาครูที่ปรึกษาควรรวบรวมรายงานโครงการไว้เพื่อใช้เป็นตัวอย่างและแนวทางในการทำโครงการ

5. ระยะแสดงผลงาน

การแสดงผลงานในที่นี้ หมายถึง การแสดงผลงานในงานนิทรรศการหรือการประกวดโครงการ ครูที่ปรึกษาควรปฏิบัติ ดังนี้

- 1) ดูแลความเรียบร้อยในการติดตั้งแผงอุปกรณ์และชิ้นงาน
- 2) สร้างความมั่นใจให้กับนักเรียน โดยอาจให้นักเรียนซักซ้อมการอธิบายโครงการอีกครั้งก่อนการแสดงต่อหน้าผู้ชม หรือกรรมการตัดสินโครงการ
- 3) ให้กำลังใจนักเรียนในขณะที่นักเรียนแสดงโครงการโดยอยู่ห่างๆ ข้อควรคำนึงโครงการที่นักเรียนทำต้องไม่ยากเกินไป เพราะอาจทำให้นักเรียนท้อแท้ และระยะเวลาที่ทำโครงการไม่ควรยาวนานเกินไป เพราะจะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย พยายามทำให้นักเรียนทำโครงการสำเร็จทุกขั้นตอนโครงการที่ทำไม่ต้องใช้งบประมาณมาก และควรคำนึงถึงความปลอดภัย

3.2 การพัฒนาสมรรถนะครูในการเป็นที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรม

การพัฒนาสมรรถนะครูในการเป็นที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) ใช้หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1998) ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning) ขั้นที่ 2 การปฏิบัติการ (Action) ขั้นที่ 3 การสังเกตการณ์ (Observation) และขั้นที่ 4 การสะท้อนผล (Reflection) จำนวน 2 วนรอบ

ผลการพัฒนาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรม ผ่านชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ (PLC) โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) ได้ผลการวิจัย ดังนี้

จากตารางที่ 1 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถนะการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรม พบว่า ครูมีสมรรถนะการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรม โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 จากคะแนนเต็ม 5.00 ทั้งนี้สมรรถนะ ในระยะที่ 4 ระยะเตรียมการนำเสนอผลงานค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.30 จากคะแนนเต็ม 5.00 ส่วนสมรรถนะในระยะที่ 1 ระยะเริ่มต้นโครงการ มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 4.15 จากคะแนนเต็ม 5.00

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถนะและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานในการเป็นอาจารย์ที่
 ปรึกษาโครงการนวัตกรรมของกลุ่มเป้าหมายโดยรวม

สมรรถนะในการเป็นอาจารย์ที่ ปรึกษา	N = 9			
	คะแนนเต็ม 5	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับ
ระยะ 1 ระยะเริ่มโครงการ	4.15	4.15	0.47	มาก
ระยะ 2 ระยะลงมือปฏิบัติ	4.18	4.18	0.44	มาก
ระยะ 3 ระยะเวลาสิ้นสุด	4.25	4.25	0.70	มาก
ระยะ 4 ระยะเตรียมการเสนอผลงาน	4.30	4.30	0.45	มาก
ระยะ 5 ระยะแสดงผลงาน	4.20	4.20	0.65	มาก
รวม	4.21	4.21	0.54	มาก

จากตาราง 2 แสดงว่ากลุ่มเป้าหมาย การพัฒนาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรม ผ่านชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ (PLC) มีความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมกิจกรรมโดยรวมและแต่ละชั้นอยู่ในระดับมาก เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดคือ 3.51 (ระดับมาก) พบว่า ค่า คะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจโดยรวม สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งในกระบวนการประชุมเชิงปฏิบัติการ ผลการพัฒนาของกลุ่มเป้าหมายทั้ง 9 คน พบว่า มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสมรรถนะในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมมากขึ้น ทั้งนี้จะเป็นเพราะว่า การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเป็นการรวมกลุ่มของคนที่มีความสนใจหรือมีปัญหาเหมือนกัน มาพบปะเพื่อใช้เวลาในการปรับปรุงความสามารถ ความเข้าใจ สามารถนำไปใช้เมื่อต้องการที่จะได้รับผลอย่างใดอย่างหนึ่งตามวัตถุประสงค์ ประกอบกับผู้วิจัยได้เชิญวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะ ในศาสตร์ต่าง ๆ เช่น การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งนำเชื่อถือ สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอผลงานผ่านสื่อต่าง ๆ การเลือกใช้และพัฒนาสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีมาให้ความรู้ จึงทำให้ครูมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสมรรถนะและบทบาทหน้าที่ของการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมมากขึ้น (Raphipisarn, 2006)

ตารางที่ 2 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อการพัฒนาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานนวัตกรรม

ขั้นที่	ความพึงพอใจต่อกระบวนการพัฒนาสมรรถนะการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา	N = 9		t	p	ระดับความพึงพอใจ
		ค่าเฉลี่ย	S.D.			
1	การวางแผน (Planning: P)	4.15	0.41	6.79	001.	มาก
2	การปฏิบัติการ (Action: A)	4.18	0.36	10.23	001.	มาก
3	การสังเกตการณ์ (Observation: O)	4.13	0.25	5.24	001.	มาก
4	การสะท้อนผล (Reflection: R)	4.12	0.26	5.16	001.	มาก
รวม		4.14	0.32	6.85	001.	มาก

การนิเทศภายในในการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครสุราษฎร์ธานี พบว่ากลุ่มเป้าหมาย มีเทคนิค และทักษะในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานนวัตกรรมมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้จะเป็นเพราะว่าก่อนการนิเทศการสอน ผู้วิจัยได้จัดประชุมเชิงปฏิบัติการ ให้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้และทักษะพื้นฐานในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานนวัตกรรมที่มีกระบวนการทำงานเป็นขั้นตอน มีการประชุมกลุ่มย่อยให้คำปรึกษา จึงทำให้กลุ่มเป้าหมายสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ครอบคลุมเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน มีกิจกรรมสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม มีการใช้สื่อการสอน และมีเกณฑ์การวัดและประเมินผลตรงตามตัวชี้วัดจึงทำให้กลุ่มเป้าหมาย มีเทคนิคและทักษะในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาเพิ่มขึ้น

4. สรุปผลการวิจัย

ผลวิจัยสรุปผลได้ตามจุดประสงค์ ดังต่อไปนี้

1) ปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานนวัตกรรมเป็นฐานของครูในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) พบว่า ครูขาดความรู้ความเข้าใจในการทำโครงงานและขาดทักษะในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานนวัตกรรม ซึ่งต้องแสดงบทบาทในทุกกระบวนการดำเนินโครงงาน

2) การพัฒนาสมรรถนะของครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานนวัตกรรม โดยการแผนปฏิบัติการร่วมกัน ใน 2 วงรอบ โดยใช้แนวทางในการพัฒนาประกอบด้วยการประชุมเชิงปฏิบัติการและการนิเทศติดตามแบบให้คำชี้แนะ

3) ผลการติดตามการพัฒนาสมรรถนะครูในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตกรรมในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) พบว่า การประชุมเชิงปฏิบัติการและการนิเทศติดตามทำให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในบทบาทของการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในทุกกระบวนการดำเนินโครงการ อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์และมีผลกระทบต่อสมรรถนะในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการของครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษา เช่น อายุวุฒิ การศึกษา และประสบการณ์ทำงาน

2) ควรศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสมรรถนะของครูในสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ ในการมีส่วนร่วมเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการบูรณาการสมรรถนะของครูในสาขาวิชานั้น ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการบูรณาการจัดการเรียนการสอนต่อไป

3) ควรศึกษาสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ในอีกหลาย ๆ ด้าน เพื่อสร้างโมเดลองค์ประกอบในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐานที่มีรูปแบบแตกต่างออกไปอีก

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). การพัฒนาสมรรถนะของครูเพื่อให้ตอบสนองกับการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของกระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- จักรพันธ์ รัตนเพชร. (2558). ปัจจัยทางการบริหารที่ส่งผลต่อการเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 จังหวัดอุดรธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
- ฐานุตรา จัง. (มีนาคม – เมษายน, 2556). ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์นั้นสำคัญอย่างไร. วารสาร สสวท. 14(181):43.
- ดุขฎิ โยเหลา และคณะ. (2557). การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน (Project Based Learning) ตอนที่ 2. สืบค้นเมื่อ 13 เมษายน 2562, จาก <https://candmbsri.wordpress.com/2015/04/08>
- นฤมล ยุตาคม และพรทิพย์ ไชยโส. (2550). การพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ประจำการเพื่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542. สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- ปิยะชัย จันทรวงศ์ไพศาล. (2549). **การค้นหาและการเจาะลึก Competency ภาคปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ: เอช อาร์ เซ็นเตอร์
- ทิพวรรณ เดชสงค์. (2561). **การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา**
โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์. ปรินซ์นิพนธ์นี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ชาติ สาขาวิชาการบริหารและการ
จัดการการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2552). **การสอนแบบโครงงานและการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน : งานที่ครู
ประณทำได้**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วิชา พรหมโชติและคณะ. (2561). **การพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน
สังกัดเทศบาลนครสุราษฎร์ธานี**. **วารสารรัชตภาคย์**. 15 (41)
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). **มาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- สุพรรณิ ขาญประเสริฐ. (2558). **การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว สะเต็มศึกษากับการ
พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21**. **นิตยสาร สสวท**. 43(192): 14.
- สุภาพรรณ ณะยะธง. (2562). **การศึกษสมรรถนะของครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐานสังกัด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 2**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชาการบริหารการศึกษา.
บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยพะเยา
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2551). **ยุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพการศึกษาระเบียบ
วาระ แห่งชาติ (พ.ศ. 2551 – 2552)**. กรุงเทพฯ: พรักหวานกราฟฟิ
- อภิสิทธิ์ ธงไชย. (2554). **โครงการเทคโนโลยีคืออะไร**. **นิตยสาร สสวท**. 39(172): 18.
- DuFour, R. (2004). What is a professional learning community. **Educational
Leadership**, 61(8): 6 - 11.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1998). **The Action Research Planner (3rd ed.)**.
Victoria: Deakin University.
- Sutaphan, S. Yuenyong, C. (2019). STEM Education Teaching approach: Inquiry from
the Context Based. **Journal of Physics: Conference Series**, 1340 (1),
012003