

บทความวิจัย (Research Article)

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับครู  
ในวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์

THE PARTICIPATORY ACTION RESEARCH FOR DEVELOPING  
THE 21<sup>st</sup> CENTURY SKILLS FOR TEACHERS IN  
KUVANANT TECHNOLOGICAL COLLEGE

Received: August 1, 2018

Revised: September 5, 2018

Accepted: September 10, 2018

อาริยา ธีรธวัช<sup>1\*</sup> วิฑูล ทาชา<sup>2</sup> และศิริกุล นามศิริ<sup>3</sup>

Ariya Theeratavat<sup>1\*</sup> Witoon Thacha<sup>2</sup> and Sirikul Namsiri<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตอีสาน

<sup>3</sup>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 1

<sup>1,2</sup>Mahamakut Buddhist University, Isan Campus, Khon Kaen 40000, Thailand

<sup>3</sup>The Deputy Director of Khon Kaen Primary Education Service Area Office 1, Khon Kaen 40000, Thailand

\*Corresponding Author, E-mail: ariya@kuva.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการดำเนินงาน การเปลี่ยนแปลง การเรียนรู้ในระดับบุคคล กลุ่มบุคคล และหน่วยงาน รวมทั้งความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น จากการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับครูในวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมสองวงจรกับผู้ร่วมวิจัยจำนวน 17 คน ผลการวิจัย พบว่า ผลการดำเนินงานในขั้นตอนการเตรียมการ การวางแผน การปฏิบัติ การสังเกต และการสะท้อนผลเป็นไปตามแผนที่กำหนด มีการดำเนินงานใน 3 โครงการ คือ 1) โครงการการพัฒนาสื่อวัตกรรมการสอน การเรียนรู้เชิงรุก 2) โครงการห้องเรียนแห่งศตวรรษที่ 21 และ 3) โครงการการจัดการเรียนรู้วัตกรรมการประดิษฐ์ ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสภาพที่คาดหวังตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในระดับ 3.00 ขึ้นไป บุคคล กลุ่มบุคคล และหน่วยงานเกิดการเรียนรู้ว่าการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิผลต้องยึดหลักการมีส่วนร่วมและการรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน เกิดความรู้ใหม่เป็นโมเดลเชิงบูรณาการระหว่างจุดมุ่งหมาย หลักการ และแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยกับกิจกรรมใน 3 โครงการ รวมทั้งกิจกรรมใน 9 ขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม นำเสนอเป็น “โมเดลการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับครู: กรณีที่ประสบผลสำเร็จในวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์”

**คำสำคัญ:** การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับครู วิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์

## Abstract

This research aims to examine the results of performance, change and learning at the individual, groups and organization level as well as new knowledge acquired through the 21<sup>st</sup> century skills for teachers in Kuvanant Technological College. General educational session. Two cycles participatory action research methodology were conducted together with seventeen participants. The results indicated that the operations in the preparation phase, and in the planning, action, observation and reflection phases were in accordance with the plan. The studied 3 projects: 1) development of innovation media in active learning, 2) the 21st century classroom, and 3) learning management creating innovation. The operations caused changes in the expected condition of 3.00 and above. Individuals, group, and organization learned that effective practice must adhere to the principle of engagement and listening to peer feedback. New knowledge was an integrated model between the aims, principles, and concepts used in research with activities in three projects, as well as activities in nine stages of participatory action research, presented as "Model of 21st Century Skills Development for Teachers: A Successful Case in Kuvanant Technological College."

**Keywords:** Participatory Action Research, The 21<sup>st</sup> Century Skills for Teachers, Kuvanant Technological College

## ความเป็นมาของปัญหา

“ครู” ถือเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของชาติในการสร้างทรัพยากรมนุษย์ให้มีศักยภาพตั้งแต่วัยเด็ก เมื่อโลกก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ต้องยอมรับว่าการศึกษาคือหนึ่งในเรื่องที่ทำนายต่อการค้นคิดแนวการสอนที่เชื่อมโยงกับความเป็นผู้นำ ค่านิยม และความเป็นพลเมืองโลก ครูจึงต้องปรับเปลี่ยนบทบาทให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยและสร้างฐานความรู้ใหม่ทางการเรียนข้ามพรมแดน เรื่องนี้ Seng (2013) ให้ทัศนะว่า การศึกษาเป็นเสมือนการลงทุนระยะยาว ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อศักยภาพของประชากรสู่การสร้างความมูลค่าเพิ่มให้กับประเทศของตนเอง ประเทศไทยกำลังมุ่งหน้าพัฒนาประเทศด้วยแนวคิด Thailand 4.0 มีจุดเน้นที่เศรษฐกิจดิจิทัล ซึ่งมีความรู้เป็นฐาน และเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ในการเปลี่ยนผ่านประเทศไทยจากการรับจ้างผลิตเศรษฐกิจที่เน้นแรงงาน และการติดกับดักรายได้ปานกลาง มายาวนานนับสิบปี (Sakworawit, 2017) การจะพัฒนา Thailand 4.0 จะต้องพัฒนาครูไทย ให้เป็นครูไทย 4.0 ด้วยการสร้างประเทศดิจิทัลในทุกมิติโดยเฉพาะ “มิติด้านการศึกษา” ที่สามารถจะพลิกให้ประเทศไทยมีระบบการศึกษาอัจฉริยะผลิตประชากรที่ชาญฉลาด นำพาประเทศไทยให้เป็นประเทศชั้นนำของโลกได้ (Malisuwan, 2016)

วิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์ เป็นวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชน จังหวัดขอนแก่น ผ่านการประเมินคุณภาพภายนอกเพื่อรับรองมาตรฐานการศึกษาด้านการอาชีวศึกษาของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษาที่สาม (2554 - 2558) ระดับคุณภาพดี แต่มีตัวบ่งชี้ที่ 2 (นักเรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็น

ในการทำงาน) ระดับคุณภาพ “ต้องปรับปรุง” สะท้อนถึงคุณภาพของการบริหารสถานศึกษาในด้านประสิทธิภาพของครูที่จะต้องได้รับการพัฒนาโดยเร่งด่วน และรายงานผลการดำเนินงานปีการศึกษา 2558 ของวิทยาลัยฯ ได้ทราบปัญหาของครูว่า ครูขาดทักษะในการทำหน้าที่ครูยุคใหม่ ครูขาดทักษะการสอนที่หลากหลาย ครูขาดทักษะการใช้เทคโนโลยี ครูขาดทักษะการสอนเชิงลึก และครูขาดการทำงานเป็นทีม ปัญหาดังกล่าวเป็นอุปสรรคที่ต้องเร่งหาทางแก้ไข เพื่อให้การบริหารงานในวิทยาลัยฯ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับครูในวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์ให้มีคุณภาพที่สูงขึ้น เพื่อให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นและยกระดับตัวบ่งชี้ที่ 2 (นักเรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นในการทำงาน) ระดับคุณภาพดีขึ้นไป (Kuvanant Technological College, 2015)

ผลจากการศึกษาทัศนะของนักวิชาการและหน่วยงานหลายแห่ง เช่น Sinlarat et al. (2014); Panich (2016); Techakooop and Yindeesuk (2013); Bazzano (2011) เป็นต้น พบว่า ทักษะศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญและจำเป็นสำหรับครูในยุคปัจจุบันที่จะช่วยเสริมสร้างความมีคุณภาพของครูให้สูงขึ้นได้ มีดังนี้ 1) ทักษะการสอนสำหรับศตวรรษที่ 21 2) ทักษะการใช้เทคโนโลยีสำหรับศตวรรษที่ 21 3) ทักษะการบริหารจัดการชั้นเรียนสำหรับศตวรรษที่ 21 4) ทักษะการประเมินตามสภาพจริงสำหรับศตวรรษที่ 21 และ 5) ทักษะการพัฒนาวิชาชีพสำหรับศตวรรษที่ 21 สำหรับครูในยุคปัจจุบัน ทักษะศตวรรษที่ 21 ทั้ง 5 ทักษะดังกล่าว ถือเป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework) ที่ผู้วิจัยจะนำไปแลกเปลี่ยนกับประสบการณ์ของผู้ร่วมวิจัย ให้เกิดการบูรณาการที่จะนำไปสู่การกำหนดโครงการ เพื่อการปฏิบัติร่วมกันที่สอดคล้องกับความต้องการจำเป็น ทั้งของวิทยาลัย ผู้วิจัย ผู้ร่วมวิจัย และนักเรียน โดยกระบวนการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) ที่ประกอบด้วยวงจรแบบเกลียวสว่าน (Spiral Circle) แต่ละวงจรประกอบด้วยขั้นตอน การวางแผน การปฏิบัติ การสังเกต และการสะท้อนผล จะช่วยให้บรรลุผลสำเร็จตามที่คาดหวังได้ เพราะเป็นระเบียบวิธีวิจัยที่มีจุดมุ่งหมายที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง การเรียนรู้ และองค์ความรู้ใหม่จากการปฏิบัติร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย ซึ่งจากการศึกษา พบว่า มีผลงานวิจัยที่นำเอาระเบียบวิธีวิจัยนี้ไปใช้แล้วส่งผลต่อความสำเร็จตามที่คาดหวัง แม้ว่าหน่วยงานที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย และผู้ร่วมวิจัยจะแตกต่างจากที่ใช้ในงานวิจัยนี้ (Suphakitcho et al., 2018, pp. 112-125; Thacha et al., 2018, pp. 139-150)

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับครูในวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์ ด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมใน 4 ประเด็น ดังนี้ 1) ผลการดำเนินงานในขั้นตอนการเตรียมการ การวางแผน การสังเกต และการสะท้อนผลใน 2 วงจร 2) ผลการเปลี่ยนแปลง (Change) ตามตัวบ่งชี้ความสำเร็จในแต่ละโครงการที่ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยกำหนด 3) ผลการเรียนรู้ (Learning) ในระดับบุคคล กลุ่มบุคคล และหน่วยงาน และ 4) ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น (New Knowledge) จากการปฏิบัติ

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมตามกรอบแนวคิดของ Sanrattana (2018) ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยต่างมีความเท่าเทียมกันในการแสดงความคิดเห็นและการปฏิบัติ เป็นกรอบแนวคิดที่คำนึงถึงข้อวิพากษ์ต่อการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบเทคนิคและทักษะต่อการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม แนวคิดการพัฒนาเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วม แนวคิดการพัฒนาแนววัฒนธรรมชุมชน ปรัชญาของทฤษฎีสังคมเชิงวิพากษ์ และทฤษฎีหลังสมัยใหม่ นิยมรวมทั้ง 10 หลักการ 10 จรรยาบรรณ และ 10 บทบาทของผู้วิจัย ที่มีวงจรแบบเกลียวสว่าน (Spiral Cycle) ไม่มีวันสิ้นสุด แต่ละวงจรประกอบด้วยขั้นตอน การวางแผน การปฏิบัติ การสังเกต และการสะท้อนผล

ผู้วิจัยได้กำหนดวงจรการวิจัย 2 วงจร ประกอบด้วย 10 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การเตรียมการ (Preparation) 2) การวางแผน (Planning) 3) การปฏิบัติ (Acting) 4) การสังเกต (Observing) 5) การสะท้อนผล (Reflecting) 6) การวางแผนใหม่ (Re-Planning) 7) การปฏิบัติใหม่ (Re-Acting) 8) การสังเกตใหม่ (Re-Observing) 9) การสะท้อนผลใหม่ (Re-Reflecting) และ 10) การสรุปผล (Conclusion)

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยในระดับวิทยาลัย (College-Wide) ในวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์ ดำเนินการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ตามคุณลักษณะ 3 ประการ คือ ประการที่หนึ่ง เป็นวิทยาลัยที่ผ่านการประเมินคุณภาพภายนอกรอบที่สาม (2554 - 2558) ในระดับดี แต่มีตัวบ่งชี้ที่ 2 (ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นในการทำงาน) ระดับคุณภาพต้องปรับปรุง และรายงานผลการดำเนินงานปีการศึกษา 2558 ได้ทราบปัญหาของครูว่า ครูขาดทักษะในการทำหน้าที่ครูยุคใหม่ ครูขาดทักษะการสอนที่หลากหลาย ครูขาดทักษะการใช้เทคโนโลยี ครูขาดทักษะการสอนเชิงลึก และครูขาดการทำงานเป็นทีม ประการที่สอง เป็นวิทยาลัยที่ประสงค์เข้าร่วมการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับครูด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยมติของผู้บริหารสถานศึกษาของวิทยาลัยทุกฝ่าย และประการสุดท้าย เป็นวิทยาลัยที่ผู้วิจัยสามารถปฏิบัติงานภาคสนามได้ตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัย ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดผู้ร่วมวิจัยเป็นครูในวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์โดยยึดหลักความสมัครใจ จำนวน 17 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นเครื่องมือที่กำหนดโดยผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยเพื่อบันทึกความก้าวหน้าและผลการดำเนินงานตามหลักการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในทุกขั้นตอนของการวิจัย ไม่ได้ใช้เพื่อการเปรียบเทียบผลสำเร็จก่อนและหลังการดำเนินงานตามหลักการวิจัยเชิงทดลองหรือกึ่งทดลอง โดยหากเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ จะวิเคราะห์หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพจะสรุปเป็นการพรรณนา

ลักษณะของเครื่องมือสร้างขึ้นตามกรอบแนวคิดของ Mills (2007) ซึ่งจำแนกเป็นสามกลุ่ม คือ 1) แบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) และแบบสัมภาษณ์กลุ่ม (Focus Group Interview) 2) แบบสังเกต (Observation Form) เพื่อรายงานความก้าวหน้าของโครงการ และ 3) แบบตรวจสอบหรือบันทึก (Examining/Records) เช่น บันทึกอนุทิน (Journal) เครื่องบันทึกเสียงและบันทึกภาพ (Audiotapes/Videotapes) หลักฐานสิ่งของ (Artifacts) บันทึกภาคสนาม (Field Notes) เป็นต้น และในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยต่างมีบทบาทหน้าที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับตนเอง ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ และทำการวิเคราะห์ร่วมกันเป็นระยะๆ และจัดทำข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ต่างๆ โดยพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัยเป็นหลัก

## ผลการวิจัย

## 1. ผลการดำเนินงาน มีการดำเนินงานได้ผลบรรลุตามจุดมุ่งหมาย ดังนี้

ขั้นตอนที่	กิจกรรม	ผลการดำเนินงาน
1. การเตรียมการ (Preparation)	1) การสร้างมิตรภาพและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 2) การเสริมพลังความรู้ให้กับผู้ร่วมวิจัย 3) การสร้างแผนที่การทำงาน (Road Map) 4) การประเมินและสรุปผล	ผู้ร่วมวิจัยให้ความร่วมมือและตอบรับเข้าร่วมงานวิจัยด้วยความสมัครใจ 17 คน และได้จัดอบรมการเสริมพลังความรู้ให้กับผู้ร่วมวิจัยเกี่ยวกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม การจัดทำแผนปฏิบัติการ เทคนิคการสังเกตและการถอดบทเรียน ได้ปฏิทินเพื่อการดำเนินงานวิจัยเพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติการตลอดระยะเวลาวิจัย
2. การวางแผน (Planning)	1) การวิเคราะห์สภาพ 2) กำหนดปัญหาและทำความเข้าใจปัญหา 3) การถ่ายทอดแนวคิดในบทที่ 2 ให้ผู้ร่วมวิจัย 4) การจัดทำแผนปฏิบัติการ 5) การสรุปผลดำเนินงาน	สามารถจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อการแก้ปัญหาจำนวน 3 โครงการ คือ 1. โครงการการพัฒนาสื่อนวัตกรรมการสอนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) 2. โครงการห้องเรียนแห่งศตวรรษที่ 21 3. โครงการการจัดการเรียนรู้ฐานนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์
3. การปฏิบัติ (Acting)	1) การกำหนดแนวทางปฏิบัติงานร่วมกัน 2) การประเมินสภาพการดำเนินงานก่อนนำแผนลงสู่การปฏิบัติ 3) การนำแผนลงสู่การปฏิบัติ 4) การประเมินและสรุปผล	ได้ทีมงานโครงการที่รับผิดชอบการดำเนินงานในแต่ละโครงการพร้อมทีมติดตามและประเมิน ผลได้เครื่องมือการวิจัย 5 ฉบับ คือ แบบบันทึกการประชุม แบบสัมภาษณ์ แบบประเมินสภาพทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับครู แบบบันทึกการสังเกต และแบบประเมินโครงการ และสรุปผลการประเมินสภาพทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับครู ก่อนนำแผนลงสู่การปฏิบัติ ซึ่งแต่ละโครงการมีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ และนำโครงการทั้ง 3 โครงการลงสู่การปฏิบัติจริง
	2) การสังเกตผล 3) การประเมินผลและสรุปผล	การสังเกตได้อย่างมีประสิทธิภาพการสะท้อนผลการดำเนินงาน ทำให้ผู้ร่วมวิจัยทราบถึงความก้าวหน้าโครงการ แบ่งปันประสบการณ์ในการทำงานร่วมกัน ผลการดำเนินงานโครงการ 3 โครงการ รวม 9 กิจกรรม ประสบความสำเร็จทุกกิจกรรม
5. การสะท้อนผล (Reflecting)	1) การสังเคราะห์ความรู้ 2) การนำเสนอรายงาน 3) การประเมินและสรุปผล	บรรลุตามวัตถุประสงค์เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และได้เห็นถึงสภาพการเปลี่ยนแปลง การเรียนรู้และความรู้ใหม่ที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติทั้งในระดับตัวบุคคล ระดับกลุ่มบุคคล และระดับองค์กร

ขั้นตอนที่	กิจกรรม	ผลการดำเนินงาน
6. การวางแผนใหม่ (Re-Planning)	นำเสนอรายงานวิเคราะห์และวิพากษ์ ประเมินปัญหาและการพัฒนาต่อยอดที่ต้องการพร้อมวางแผนปฏิบัติการใหม่	บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้แผนปฏิบัติการชุดใหม่ โดยเพิ่มเติมกิจกรรมใหม่ โครงการละ 1 กิจกรรม ทั้ง 3 โครงการ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนางานให้มีความต่อเนื่องและยั่งยืน
7. การปฏิบัติใหม่ (Re-Acting)	1) การกำหนดแนวปฏิบัติ 2) การปฏิบัติกิจกรรม 3) การประเมินและสรุปผล	บรรลุตามวัตถุประสงค์ผลจากการนำโครงการลงสู่การปฏิบัติใหม่ในวงจรที่ 2 ทำให้ครูวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์ มีทักษะศตวรรษที่ 21 สามารถพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และสามารถพัฒนาระดับคุณภาพไว้ในเกณฑ์ระดับ “ดี” ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น
8. การสังเกตใหม่ (Re-Observing)	1) กำหนดรูปแบบและวิธีการ 2) การสังเกตและรายงานผล 3) การประเมินและสรุปผล	บรรลุตามวัตถุประสงค์ผู้ร่วมวิจัยและทีมประเมินมีความรู้ความเข้าใจในเทคนิควิธีการสังเกต การบันทึกผลการสังเกตและการสะท้อนผลของการดำเนินงานทำให้ผู้ร่วมวิจัยได้ทราบถึงความก้าวหน้าในการทำงานและได้แบ่งปันประสบการณ์ในการทำงานร่วมกันงานบรรลุเป้าหมายประสบความสำเร็จทั้ง 3 โครงการ
9. การสะท้อนผลใหม่ (Re-Reflecting)	การสังเคราะห์ความรู้ การนำเสนอรายงาน และการประเมินและสรุปผล	บรรลุตามวัตถุประสงค์เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และได้เห็นถึงสภาพการเปลี่ยนแปลง การเรียนรู้ และความรู้ใหม่ที่จากการลงปฏิบัติ ทั้งในระดับตัวบุคคล กลุ่มบุคคล และระดับองค์กร
10. การสรุปผล (Conclusion)	ร่วมกันทบทวนและสรุปประสบการณ์การทำงานที่ผ่านมา	ได้บทสรุปจากการยืนยันของผู้ร่วมวิจัย ประกอบด้วยผลการดำเนินงานตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ผลการเปลี่ยนแปลง การเรียนรู้และความรู้ใหม่จากการปฏิบัติ

2. ผลการเปลี่ยนแปลง ผลการวิจัย พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นทั้งที่เป็นการเปลี่ยนแปลงที่คาดหวัง และการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คาดหวัง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่คาดหวัง จำแนกออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับที่เป็นภาพรวมของวิทยาลัย และระดับกิจกรรมในโครงการ

2.1 ผลการเปลี่ยนแปลงที่คาดหวังในระดับที่เป็นภาพรวมของวิทยาลัย จากผลการประเมินสภาพทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับครูก่อนการวิจัย ที่ดำเนินการร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับพอใช้ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 2.69 เมื่อพิจารณาเป็นรายทักษะ พบว่า ทักษะในการทำหน้าที่ครูยุคใหม่ มีค่าเฉลี่ย 2.82 ทักษะการสอนที่หลากหลาย มีค่าเฉลี่ย 2.88 ทักษะการใช้เทคโนโลยี มีค่าเฉลี่ย 2.88 ทักษะการสอนเชิงลึก มีค่าเฉลี่ย 2.65 และทักษะการทำงานเป็นทีม มีค่าเฉลี่ย 2.24 หลังการวิจัย พบว่า ทั้งโดยภาพรวมและรายทักษะ ครูมีทักษะเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับดี ที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3.00 ทุกทักษะ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 3.92 เมื่อจำแนกเป็นรายทักษะ พบว่า ทักษะในการทำหน้าที่ครูยุคใหม่ มีค่าเฉลี่ย 3.88 ทักษะการสอนที่หลากหลาย มีค่าเฉลี่ย 3.82 ทักษะการใช้เทคโนโลยี มีค่าเฉลี่ย 4.06 ทักษะการสอนเชิงลึก มีค่าเฉลี่ย 3.82 และทักษะการทำงานเป็นทีม มีค่าเฉลี่ย 4.00

2.2 ผลการเปลี่ยนแปลงในระดับกิจกรรมในโครงการ ผลการวิจัย พบว่า การดำเนินกิจกรรมต่างๆ ใน 3 โครงการ คือ 1) โครงการการพัฒนาสื่อวัตกรรมการสอนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) 2) โครงการห้องเรียนแห่งศตวรรษที่ 21 และ 3) โครงการการจัดการเรียนรู้วัตกรรมการประดิษฐ์ ประสบผลสำเร็จและบรรลุเป้าหมายตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ได้คะแนนเฉลี่ยจากผลการประเมินผลสำเร็จสูงกว่า 3.00 ทุกกิจกรรมและทุกโครงการ ดังข้อมูลแสดงในตาราง

โครงการและกิจกรรม	ค่าสถิติ		ผลการเปลี่ยนแปลงในระดับกิจกรรม
	$\bar{X}$	S.D.	
<b>โครงการการพัฒนาสื่อวัตกรรมการสอนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)</b>			
1. การจัดหาสื่อ อุปกรณ์ และสถานที่	4.41	0.50	จัดซื้อหุ่นยนต์ ROBO CIRCLE 3S จำนวน 4 ตัว ใช้เป็นสื่อในการสอนและอุปกรณ์อื่น เช่น ไขควง และคู่มือ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำความสะดวกห้องคอมพิวเตอร์ชั้น 4 จัดห้องการเรียนรู้ที่นั่งเขียนโปรแกรม ที่นั่งศึกษาองค์ประกอบหุ่นยนต์ประกอบหุ่นยนต์ มีลานเล็กๆ สำหรับทดสอบให้หุ่นยนต์ทำตามคำสั่ง ครูได้นำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ครูได้สร้างความแปลกใหม่ทำให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวในสื่อหุ่นยนต์และคิดวิเคราะห์ต่อยอด
2. การประกอบหุ่นยนต์	4.35	0.49	ครูได้พัฒนาทักษะการค้นคว้าทางเทคโนโลยีในการเตรียมการสอน การประกอบชิ้นส่วนของหุ่นยนต์ว่าชิ้นส่วนหุ่นยนต์ทำงานอะไรบ้าง ทำงานอย่างไร ประกอบเข้าหุ่นยนต์ที่ตำแหน่งไหนรวมไปถึงความเรียบร้อยของแผงวงจรไฟฟ้าและความสมดุลของหุ่นยนต์ แล้วจึงให้ผู้เรียนลงมือทำ ผู้เรียนได้รู้จักวิธีสร้างหุ่นยนต์และแก้ปัญหาเมื่อเกิดข้อผิดพลาด และในขณะที่ผู้เรียนลงมือทำ ครูจะคอยอำนวยความสะดวกและเป็นผู้ชี้แนะเพื่อให้ผู้เรียนประกอบหุ่นยนต์ด้วยวิธีการที่ถูกต้องและสำเร็จ
3. การเขียนโปรแกรม หุ่นยนต์ให้ทำงานตามความต้องการ	4.59	0.50	ครูได้พัฒนาทักษะการติดตั้งโปรแกรม I-BOX3 การเขียนโปรแกรม I-BOX3 การอัปเดตโปรแกรม เพื่อสอนผู้เรียนใช้แผ่นซีดีรอมที่มาพร้อมกับชุดหุ่นยนต์ให้ผู้เรียนทำการติดตั้งด้วยตนเองในการใช้งาน ให้ผู้เรียนเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานตามความต้องการ ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและเป็นผู้ชี้แนะในการเขียนโปรแกรมของผู้เรียนเป็นการนำหุ่นยนต์มาสอนเสริมในรายวิชาการเขียนโปรแกรมที่มีความแปลกใหม่ ทำให้ผู้เรียนชื่นชอบและสนใจในการเรียน ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริงเพราะได้ลงมือทำจริง เกิดการคิดวิเคราะห์ระบบงานการแก้ปัญหาและนำความรู้ไปใช้ได้ในอนาคต
4. พิสน้องเล่นหุ่นยนต์	4.41	0.50	รุ่นพี่ ปวส.2 นัคหมายรุ่นน้องปวช.1 ณ ลานอเนกประสงค์ เริ่มโดยรุ่นพี่แนะนำโครงสร้างภาพรวมหุ่นยนต์ ROBO CIRCLE ทำไม่ต้องเรียนรู้หุ่นยนต์แนะนำหุ่นยนต์รูปแบบต่างๆ ชิ้นส่วนของหุ่นยนต์ โปรแกรมที่ใช้ในการเขียน

โครงการและกิจกรรม	ค่าสถิติ		ผลการเปลี่ยนแปลงในระดับกิจกรรม
	$\bar{X}$	S.D.	
			คำสั่งหุ่นยนต์ โปรแกรม LOGO BLOCK และ CRICKET LOGO โปรแกรมพื้นฐาน เช่น การเคลื่อนที่ไป-กลับ การเคลื่อนที่เป็นวงกลม การเคลื่อนที่ไม่ให้ตกโต๊ะ เป็นต้น แล้วให้หุ่นน้องแบ่งกลุ่มลงมือประกอบหุ่นยนต์ด้วยตนเอง การเขียนโปรแกรมคำสั่งหุ่นยนต์ โดยมีรุ่นพี่คอยแนะนำจนกระทั่งหุ่นน้องทำสำเร็จ
<b>โครงการห้องเรียนแห่งศตวรรษที่ 21</b>			
1. การวางแผนและเตรียมความพร้อมการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนศตวรรษที่ 21	4.00	0.70	ครูได้พัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้หลากหลายวิธีการ ประชุมวางแผนร่วมกันคิด ร่วมกันตกแต่งห้องเรียนภาษาไทยศตวรรษที่ 21 และห้องเรียนภาษาอังกฤษศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย ป้ายสื่อการเรียนรู้ประจำห้อง เกมกระตุ้นการเรียนรู้ เกมต่ออักษรภาษาไทย คำคมชุดมาตรฐาน ครอสเวิร์ด ภาษา อังกฤษ ติดตั้งทีวี เครื่องฉายโปรเจกเตอร์และคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูล ครูสอนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงรุกแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
2. ห้องเรียนภาษาไทยศตวรรษที่ 21	3.65	0.49	ครูได้ร่วมกันคิดร่วมกันออกแบบแนวทางการถ่ายทอดความรู้โดยใช้เทคนิคของครูยุคใหม่ ในการทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและเป็นผู้ชี้แนะในการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนภาษาไทยศตวรรษที่ 21 โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มให้ทำกิจกรรมร่วมกัน แล้วได้อภิปรายกลุ่ม แล้วให้ออกมานำเสนอ และครูคอยเสริมเติมเต็มอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ผู้เรียนคิดต่อไปได้อีก ทำให้ผู้เรียนได้ความรู้และสนุกกับการเรียนในบทเรียนนั้นมากยิ่งขึ้น จากเดิมที่ครูบรรยายอย่างเดียวทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อ เมื่อครูพัฒนาทักษะการสอนรูปแบบใหม่และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น กล้าที่จะนำเสนอความคิดเห็นของตนเอง เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข
3. ห้องเรียนภาษาอังกฤษศตวรรษที่ 21	3.59	0.50	ครูได้พัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 ในการสอนโดยเพิ่มสื่ออุปกรณ์ ทำให้ห้องเรียนน่าเรียนมากยิ่งขึ้น มีคอมพิวเตอร์สำหรับสืบค้นข้อมูล มีโทรทัศน์ติดผนังด้านหน้าห้องเรียน เครื่องขยายเสียง เกมครอสเวิร์ด โปสเตอร์ภาษาอังกฤษ ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มให้ผู้เรียนนำหัวข้อไปศึกษาค้นคว้าในกลุ่มแล้วมานำเสนอหน้าชั้นเรียน ครูสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่สาขาข้างยนต์ ผู้เรียนจดจำคำศัพท์ได้โดยไม่ต้องท่องจำมากเหมือนแต่ก่อน ครูพัฒนาทักษะการสอนที่หลากหลายเกิดการบูรณาการจัดการเรียนรู้กับแผนกวิชาต่างๆ



โครงการและกิจกรรม	ค่าสถิติ		ผลการเปลี่ยนแปลงในระดับกิจกรรม
	$\bar{X}$	S.D.	
4. ห้องเรียนคณิต-วิทย์ ศตวรรษที่ 21	3.53	0.51	ครูสร้างสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมในห้องเรียนคณิต-วิทย์ ซึ่งในอดีตที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง สื่อ และบรรยากาศที่ไม่เอื้อ อำนวยต่อการจัดการเรียนรู้ โดยได้เพิ่ม เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อการค้นคว้าของผู้เรียน 2 ชุด TP-LINK WIRELESS USB เกมเอเอ็มเอ็มเอ็ม กระดานไม้แบบหมุน กระดานเล็ก โต๊ะญี่ปุ่น เบาะรองนั่ง เก้าอี้ขาคู่ พิวเจอร์บอร์ดขนาดใหญ่ เสื่อน้ำมัน วัสดุต่าง ๆ จัดตกแต่งห้องปฏิบัติการคณิต-วิทย์ ครูพัฒนาการสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเสนอความคิดเห็นของตนเอง เป็นการเรียนรู้ระหว่างครูกับผู้เรียนเกี่ยวกับเหตุการณ์ของสังคมโลกปัจจุบัน นำความรู้ทฤษฎีใหม่ๆ ไปปรับใช้ในโอกาสของการทำงานในสถานประกอบการ ครูจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้จากการเล่นเกมเอเอ็มเอ็มเอ็มเพิ่มทักษะในการคิดคำนวณ บวก ลบ คูณ หาร และสมการ และครูได้จัดการเรียนรู้การทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ลานอเนกประสงค์ และให้กำลังใจผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง มุมานะให้ประสบความสำเร็จในการเรียน
<b>โครงการการจัดการเรียนรู้นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์</b>			
1. การวางแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน	4.41	0.50	ครูได้พัฒนาทักษะการสอนศตวรรษที่ 21 ในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ครูร่วมกันคิดกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มไปศึกษาว่าจะทำนวัตกรรมอะไรที่ใช้ความรู้พื้นฐานวิชาช่างยนต์ที่เรียนมา ประดิษฐ์ชิ้นงานให้ใช้ประโยชน์ได้จริง แล้วให้นำภาพที่ต้องการจะทำมาคุยกับครูและเมื่อครูเห็นชอบแล้วก็จะให้ผู้เรียนไปคิดต่อว่าทำแล้วได้ประโยชน์อะไร และทำเค้าโครงบทที่ 1-3 บทนำ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและวิธีการดำเนินโครงการ
2. การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำจริง	4.35	0.60	ครูพัฒนาทักษะการสอนศตวรรษที่ 21 ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำชิ้นงานด้วยตนเอง ซึ่งในครั้งแรกผู้เรียนจะยังไม่เป็น ครูจะให้ผู้เรียนหัดทำก่อนลองผิดลองถูก ครูจะคอยให้ความรู้ไปเรื่อยๆ และเรียกตรวจชิ้นงานเพื่อดูความก้าวหน้าแล้วเติมเต็มงานชิ้นงานของผู้เรียนสำเร็จ การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือทำส่งผลให้ผู้เรียนมองเห็นวิถีคิด วางแผน การแก้ไขปัญหาเพื่อผู้เรียนจะได้มีความรู้และทักษะที่จำเป็นในการทำงานในอนาคต
3. การทดสอบนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์	4.35	0.70	ครูพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ครูร่วมกันประเมินชิ้นงานนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการสื่อสารการสาธิตสิ่งประดิษฐ์ ครูให้คำชี้แนะในการปรับแก้ 2 -3 ครั้ง จนชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์ใช้งานได้จริงโดยเน้นความปลอดภัย และให้ผู้เรียนทำรายงานสรุปผลพร้อมผลงานนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์

โครงการและกิจกรรม	ค่าสถิติ		ผลการเปลี่ยนแปลงในระดับกิจกรรม
	$\bar{X}$	S.D.	
4. นำเสนอผลงานนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ของผู้เรียนให้กับสังคมภายนอกได้รับรู้	4.41	0.71	ครูประชุมวางแผนร่วมกันในการจัดกิจกรรมนำเสนอผลงานนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ของผู้เรียน ในงานตลาดนัดวิชาการที่โรงเรียนบ้านม่วง มีผู้มาร่วมงานประมาณ 1,000 คน ครูได้แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้ ครูสาขาวิชาช่างยนต์ฝึกสอนการสาธิตให้กับผู้เรียนเจ้าของผลงาน ครูสาขาวิชาอื่นรับผิดชอบการจัดสถานที่กองอำนวยความสะดวก เตรียมเครื่องเสียงและบันทึกภาพ เตรียมเต็นท์แสดงผลงาน เตรียมอาหารว่างเครื่องดื่ม จัดหาของที่ระลึกสำหรับผู้เข้าเยี่ยมชมผลงาน การจัดกิจกรรมประสบความสำเร็จ ได้รับความสนใจจากชุมชน ครู และผู้เรียนจากโรงเรียนต่างๆ เข้าเยี่ยมชมการนำเสนอผลงานของผู้เรียนจำนวนมาก

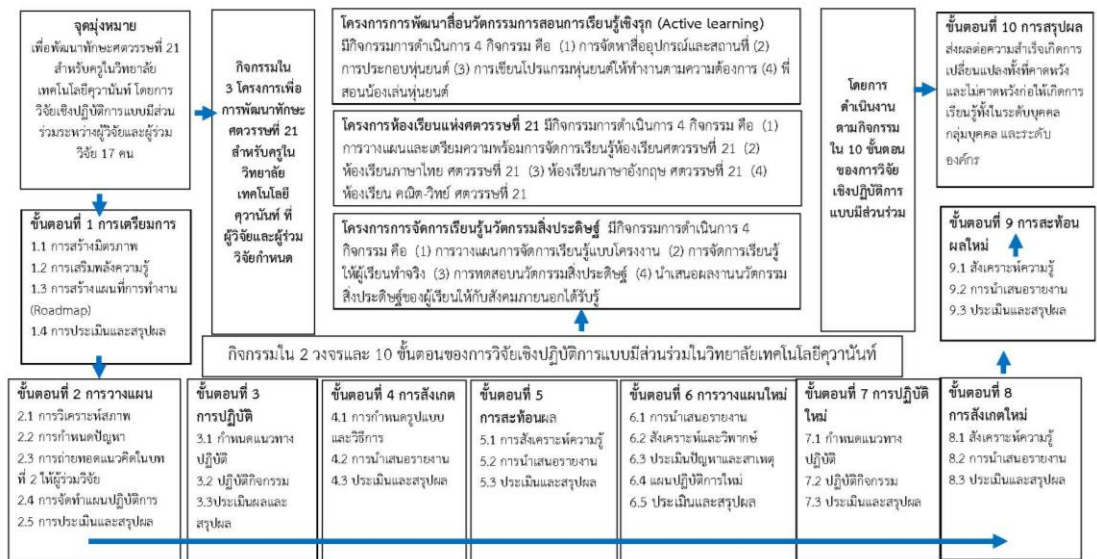
หมายเหตุ: เกณฑ์คาดหวังที่ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยกำหนดไว้คือ ระดับ “ดี” หรือ 3.00 คะแนนขึ้นไป

**2.3 การเปลี่ยนแปลงที่ไม่คาดหวัง** กล่าวคือ สิ่งสำคัญไม่ใช่การที่ครูรู้เยอะรู้มาก แต่คือการ “เปิดใจ” ที่จะรับรู้และนำความคิดมาปฏิบัติได้จริง ครูเริ่มรู้จักตัวเองและเข้าใจบริบทแวดล้อมของโลกการศึกษาด้วยการเปิดหูเปิดตาเปิดใจยอมรับความจริงทุกด้าน ทำให้ครูกำหนดทิศทางการพัฒนาวิชาชีพได้อย่างถูกต้อง เมื่อบวกกับมีเป้าหมายชัดเจนความสำเร็จก็จะเกิดขึ้น ส่งผลให้วิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์มีครูที่มีศักยภาพอย่างแท้จริง ครูร่วมใจสร้างความคิดใหม่ๆ จากมุมมองที่หลากหลาย ฉีกกระบวนกรแบบเดิมๆ ไม่ปิดกั้นความคิดสร้างสรรค์และเปิดรับกับทุกความคิด แม้แต่ความคิดที่อาจจะดูแปลกแหวกแนวก็มีการนำมาปรับใช้อย่างเหมาะสม ครูเชื่อว่าประสบการณ์และความเชี่ยวชาญทำให้ทุกฝ่ายทำงานร่วมกันได้สำเร็จผลและผลักดันให้พัฒนาต่อเป็นวัฒนธรรมองค์กร

**3. ผลการเรียนรู้** จากการปฏิบัติทั้งในระดับบุคคล กลุ่มบุคคล และหน่วยงาน เกิดการเรียนรู้ ดังนี้ ผู้วิจัยเรียนรู้คุณค่าภาพรวมของวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์ในมุมมองที่หลากหลายกว้างขึ้น เข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้งผ่านการเฝ้าสังเกตอย่างพินิจพิเคราะห์ นำไปสู่การกำหนดโจทย์นวัตกรรมที่ชัดเจนโดยคำนึงถึงผู้ร่วมวิจัย แนวคิดหรือไอเดียที่ได้เป็นผลลัพธ์จากการระดมสมองของครูที่มีมุมมอง ทักษะ ความเชี่ยวชาญ ที่แตกต่างกัน ภายใต้วัฒนธรรมที่เปิดกว้างโดยอาศัย Mindset ของการใฝ่รู้ ความร่วมมือ ที่จะช่วยตอบโจทย์ปัญหาสำคัญ เป็นการสร้างสรรค์อย่างแท้จริง การให้เกียรติสมาชิกเพื่อให้ทุกคนเปิดใจและเป็นผู้ให้ข้อมูลที่สำคัญ เกิดความไว้วางใจกันในสิ่งที่ทุกคนจะร่วมดำเนินกิจกรรมและได้รับความร่วมมือความเต็มใจและจริงใจ ผู้ร่วมวิจัยเรียนรู้ว่าถ้าครูกัดและสอนแบบเดิมๆ ก็ไปไม่รอดเพราะเด็กจะรู้สึกเบื่อเร็วมาก ครูต้องเปลี่ยนความคิดและวิธีการสอนใหม่ ครูต้องหาจุดเปลี่ยนเพื่อเข้าสู่การเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 หรือยุคดิจิทัล เพราะคนรุ่นใหม่คือพลเมืองโลก ครูมีอิสระในการคิดสร้างสรรค์พัฒนานวัตกรรมการสอนแนะแนวทางการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ให้เด็กก้าวทันความเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัล เพื่อดึงศักยภาพของเด็กออกมาใช้ได้อย่างเต็มที่ ผู้เรียนได้มีโอกาสอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน สรุปลสิ่งที่เรียนรู้และเสนอแนะเกี่ยวกับการเรียน ได้ค้นคว้าก่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ของครูที่เน้นการปฏิบัติ วิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์เรียนรู้การแก้ปัญหาหรือการเปลี่ยนแปลง

ใดๆ ด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมจะมีพลังในการขับเคลื่อนไปด้วยกัน ส่งผลให้ ครู นักเรียน และ วิทยาลัย ได้รับประโยชน์และมีคุณภาพ

**4. ความรู้ใหม่** ผลการวิจัย พบความรู้ใหม่ในบริบทเฉพาะที่เป็นผลจากการดำเนินการวิจัยในวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์ เป็นความรู้ใหม่ที่เกิดจากการบูรณาการขององค์ประกอบดังต่อไปนี้ 1) จุดมุ่งหมายของการวิจัย 2) หลักการที่ใช้ในการวิจัย 3) หลักการในการดำเนินกิจกรรมในขั้นตอนต่างๆ ตามที่กำหนดในแต่ละขั้นตอนของการวิจัย 4) วงจรการวิจัย 2 วงจร และขั้นตอนในการวิจัย 10 ขั้นตอน และ 5) โครงการทั้ง 3 โครงการที่ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย จำนวน 17 คน กำหนดขึ้นเพื่อการปฏิบัติและการแก้ปัญหาของวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์ในการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งเมื่อปฏิบัติแล้วได้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตามที่คาดหวัง เป็นความรู้ใหม่ที่ผู้วิจัยเรียกว่า “โมเดลการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับครู: กรณีที่ประสบความสำเร็จในวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์” ดังแสดงในภาพ 2



ภาพ 2 โมเดลการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับครู: กรณีที่ประสบความสำเร็จในวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์

### อภิปรายผล

**1. ผลการดำเนินงาน** จากผลการวิจัย พบว่า การดำเนินงานทั้ง 3 โครงการ บรรลุผลสำเร็จตามที่คาดหวังทุก ประการ เป็นผลสืบเนื่องจากผู้วิจัยให้ความสำคัญกับการดำเนินงานวิจัยตามหลักการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างจริงจัง โดยเฉพาะบทบาทการเป็นผู้อำนวยการความสะอาดและกระตุ้นให้ผู้ร่วมวิจัยร่วมกันคิด ร่วมกันวางแผน และร่วมกันดำเนินการ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Suphakitcho et al. (2018, pp. 112-125) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนดิจิทัลที่เหมาะสม สำหรับโรงเรียนพระปริยัติธรรมจันทวิทยาคม และ Thacha et al. (2018, pp. 139-150) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนา อีเลิร์นนิ่งเพื่อชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในมหาวิทยาลัย มหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตอีสาน: การวิจัยเชิงปฏิบัติการ แบบมีส่วนร่วม ที่มีผลการดำเนินการวิจัยการใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาครูและนักเรียน การดำเนินงานวิจัย ในแนวทางดังกล่าวแล้วประสบความสำเร็จ และเป็นไปตามทัศนะ ของ Sanrattana (2018) ที่กล่าวไว้ว่า ผู้วิจัยควรแสดง

บทบาทเป็นผู้ส่งเสริมสนับสนุนคอยอำนวยความสะดวก ผู้ร่วมวิจัยเป็นผู้ลงมือกระทำด้วยตนเองทั้งหมด ทำให้เกิดความรู้สึกมีส่วนร่วมเป็นเจ้าของ จึงกระตุ้นหรือรื้อฟื้นในการหาแนวทางดำเนินงานให้กิจกรรมบรรลุวัตถุประสงค์ ตามความเชื่อที่ว่า “แนวคิดใหม่ในการพัฒนานั้นเชื่อว่าในวัฒนธรรมชุมชนนั้นไม่ว่างเปล่า ในนั้นบรรจุไปด้วยพลังความสามารถ พลังภูมิปัญญา และพลังสร้างสรรค์ที่จะแก้ปัญหาชุมชน” และ “ให้โอกาสแก่ชุมชนที่จะเสนอแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเต็มที่ จากนั้นนักพัฒนาก็เสนอเทคโนโลยีอื่นๆ ที่อยู่นอกเหนือประสบการณ์ของชุมชนเข้าสู่วงสนทนาด้วยในระยะแรกๆ ให้เสนอแบบง่าย แต่จะไม่สรุปว่าแบบนั้นแบบนี้ จะปล่อยให้ชุมชนคิดเปรียบเทียบทางเลือกต่างๆ ด้วยตนเอง จนกว่าจะมีการถามไถ่เพิ่มเติม ซึ่งนักพัฒนาจะต้องคอยให้ข้อมูลอยู่เป็นระยะๆ เมื่อเสนอข้อมูลเปรียบเทียบให้อย่างเต็มที่แล้ว ก็ปล่อยให้ชุมชนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีที่เห็นว่าเหมาะสมกับตนเองมากที่สุด”

**2. ผลการเปลี่ยนแปลง** ครูได้รับการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะในการทำหน้าที่ครูยุคใหม่ ทักษะการสอนที่หลากหลาย ทักษะการใช้เทคโนโลยี ทักษะการสอนเชิงลึก และทักษะการทำงานเป็นทีม หลังการวิจัยผลการประเมินได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดระดับ 3.00 ขึ้นไป สูงกว่าก่อนการวิจัยทุกทักษะ และมีการเปลี่ยนแปลงจากระดับพอใช้เป็นระดับดีหรือดีมาก ซึ่งเป็นผลจากการดำเนินงานวิจัยตามหลักการ แนวคิด และแนวปฏิบัติของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

ผลการเปลี่ยนแปลงในกรณีที่ไม่คาดหวัง พบว่า ครูได้ส่งมอบคุณค่าการสอนที่มีคุณภาพ โดยนำกระบวนการคิดที่ให้ความสำคัญกับเด็กผ่านโครงการที่เหมาะสมมาให้เด็กสร้างสรรค์นวัตกรรมต่างๆ ที่มีเด็กเป็นศูนย์กลาง โดยคำนึงถึงธรรมชาติของเด็กเพื่อตอบโจทย์และพัฒนาการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูได้คิดนอกกรอบ (Out of the Box) ในการทำงานโดยไม่รู้ตัวเพราะเวลาทำงานหัวสมองของครูจะออกแบบและหาคำตอบและหนทางแก้ไขให้กับแต่ละปัญหาได้ ครูพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงแนวคิดตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป เปิดรับการเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เชื่อมโยงข้อมูลและแรงบันดาลใจที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ได้ ครูสร้างไอเดียแปลกใหม่และนำความคิดไปปฏิบัติใช้ได้จริงในมิติต่างๆ ซึ่งเป็นไปตามทัศนะของ Pakapasawat (2015) ที่กล่าวว่า การพัฒนาระบบความคิดในมนุษย์เกี่ยวข้องอย่างมีนัยสำคัญต่อศักยภาพการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจโลก ยิ่งโลกเปลี่ยนแปลงเร็วเท่าใด มนุษย์ก็ยิ่งต้องปรับระบบความคิดของตนให้ทันสมัยมากขึ้น ถ้าเราปรับระบบความคิดของคนได้ทันทุกอย่างจะกลายเป็น “คำตอบ” ของทั้งหมด และ Sonpang and Sangpan (2017, pp. 65-77) กล่าวว่า “บทบาทครูในชั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน ครูควรมีการช่วยเหลือนักเรียนอย่างเป็นธรรมชาติ คือ เอาตนเองเข้าไปอยู่ในตำแหน่งที่นักเรียนกำลังคิดแก้ปัญหาอยู่ เพื่อประเมินว่าขณะนั้นในหัวของนักเรียนกำลังคิดอะไรอยู่ ใช้คำถามทำให้นักเรียนมาอยู่ในตำแหน่งที่ครูต้องการเพื่อให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง”

**3. การเรียนรู้ (Learning)** จากผลการวิจัย ที่พบว่า การเรียนรู้จากการปฏิบัติทั้งในระดับบุคคล กลุ่มบุคคล และหน่วยงาน พบว่า ผู้วิจัยเรียนรู้ว่าการวิจัยทำให้ได้ค้นพบเรื่องราวดีๆ มากมายที่ไม่เคยมองเห็น หรือมองผ่านๆ ไปมองเห็นคุณค่าในความรู้ประสบการณ์ที่จะเป็นฐานสำคัญในการคิดค้นงานใหม่ๆ ได้อีกมากมาย ทุกคนเป็นผู้ให้ข้อมูลที่ สำคัญ และไม่ได้จบแค่การทำวิจัยให้เสร็จ แต่ต้องสานต่อไปว่าจะทำอะไรได้ดีขึ้นอีกในอนาคต ผู้ร่วมวิจัยเรียนรู้ว่าครูต้อง ตั้งใจนำเสนอข้อมูลแง่คิดหวังสร้างเป็นแรงบันดาลใจให้กับเด็กให้ก้าวไปสู่ความแข็งแกร่งเพราะองค์ความรู้ไม่ได้อยู่ที่ครูอีกต่อไปแล้วแต่อยู่ในโลกอินเทอร์เน็ตซึ่งมีความน่าตื่นตาตื่นใจมากกว่า การเรียนรู้จากการทำโครงการต่างๆ เป็นเสน่ห์สำคัญ

คือมีเรื่องสดใหม่ให้ได้เรียนรู้อยู่ตลอดเวลา พร้อมจะสร้างโอกาสใหม่ๆ ในช่องทางการพัฒนางานได้เสมอ ล้วนเป็นการเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ที่หลากหลาย ซึ่งยิ่งสั่งสมได้มากขึ้น ก็ยิ่งเพิ่มค่าให้ครูในระยะยาว ส่วนผู้เรียนนั้น เรียนรู้การทำกิจกรรมได้แสดงออกเต็มเปี่ยมไปด้วยความสามารถที่พร้อมจะเป็นผู้นำในอนาคต สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับรุ่นน้อง อีกทั้งยอมเปลี่ยนแปลงวิถีบางอย่างที่คุ้นชินและแทนที่ด้วยวิธีการใหม่ที่สามารถผลักดันศักยภาพได้อย่างเต็มที่ ได้เรียนเพื่อรู้ไม่ได้ถูกตัดสินว่าเรียนเก่งหรือเรียนไม่เก่ง หากได้เรียนรู้แล้วทำเป็น ก็จะไปถึงความสำเร็จ และเมื่อสำเร็จก็จะทำต่อ เรียนรู้ว่านวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ไม่อาจใช้มุมมองในฐานะนักประดิษฐ์หรือนักคิดแต่เพียงอย่างเดียว แต่ต้องมองในมุมผู้ใช้ประโยชน์ให้รอบด้านว่าผลงานของตนเองนั้นตอบโจทย์ความต้องการของลูกค้าอย่างไรบ้าง และต้องมองหาผู้ที่เข้ามาเติมเต็มให้นวัตกรรมของเราได้ด้วย เรียนรู้ว่าการคิดสามารถดึงเอาความรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้เหมาะสมกับสถานการณ์มากที่สุด สอดคล้องกับ Kusolsong and Sittisomboon (2017, pp. 114-130) ที่ว่า ยุทธวิธีการรู้คิดเป็นหัวใจสำคัญของการเกิดการเรียนรู้ ที่ควรสนับสนุนให้เด็กมีความสามารถในการใช้วิธีการรู้คิดให้มากที่สุด การที่บุคคลรู้ว่าตนรู้อะไร ยังไม่รู้ในสิ่งใด สามารถควบคุมและตรวจสอบความคิดทั้งหมดของตนเองได้ เรียกว่า “เมตาคognition” นักเรียนจะระลึกถึงและมีสติอยู่เสมอเพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกวิธีคำตอบได้ด้วยตนเอง” และวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์ได้เรียนรู้การพัฒนาทักษะครู โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ต้องเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบภาพใหญ่ของวิทยาลัย ผู้บริหารต้องจริงจังและจริงจังสนับสนุนช่วยให้การดำเนินงานสำเร็จ เพื่อพัฒนาครูให้กลายเป็นชุมพลังในการเติบโตของวิทยาลัย มีพลังในการขับเคลื่อนไปด้วยกัน อีกทั้งเปลี่ยนมุมมองครูให้แตกต่างไปจากเดิมให้มองไปไกลกว่าที่เคยมองทะเลลูกกลมๆ เดิมๆ ที่เป็นตัวปิดกั้นความสำเร็จ เปิดพื้นที่ใหม่ให้กับความคิดที่เคยทำสิ่งไหนก็ทำสิ่งนั้นตลอด ไม่เคยเปลี่ยนแปลง หรือพลิกแพลงรูปแบบการดำเนินงาน ประจักษ์ว่า การทำงานให้ประสบผลสำเร็จอยู่ที่ให้ความสำคัญกับทีม “เมื่อทุกคนเข้าใจว่าทุกคนในวิทยาลัยคือทีมเดียวกัน ก็ไม่ต้องบอกว่าใครต้องทำอะไรบ้าง เพราะทุกคนจะคิดว่าพวกเขาจะทำอะไรบ้าง เพื่อให้วิทยาลัยเติบโตอย่างมีเสถียรภาพภายใต้ความยั่งยืน” เพราะทุกคนคือฟันเฟืองสำคัญที่จะขาดซึ่งกันและกันไม่ได้ คนทุกคนจะทำงานได้ดีขึ้น เมื่อรู้สึกว่าได้รับความไว้วางใจ เพื่อสร้างมาตรฐานการเรียนการสอนที่ดีที่สุดคุณค่าที่สูงของเยาวชนไทย “ครูที่มีศักยภาพ” เป็นปัจจัยสำคัญของระบบการศึกษาที่จะช่วยสร้างฐานความรู้บ่มเพาะแนวคิดผู้เรียนเชื่อมโยงให้เท่าทันโลกและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป และทุกคนต้องเข้าใจการมองภาพอนาคตว่าจุดเดิมที่เคยผ่านมาอาจไม่สามารถใช้ได้อีกต่อไป สอดคล้องกับแนวคิดของ McTaggart (2010) ที่ได้เสนอความเชื่อ 16 ประการ ของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ประกอบด้วย 1) เป็นวิธีการในการพัฒนาการปฏิบัติของสังคมโดยการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติของสังคมนั้นๆ 2) เกิดขึ้นจากการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง 3) เป็นความร่วมมือกัน 4) ทำให้เกิดชุมชนที่สามารถวิเคราะห์ตนเองได้ 5) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นระบบ 6) ทำให้คนมีส่วนร่วมในการที่จะคิดค้นทฤษฎีเกี่ยวกับการกระทำของพวกเขาเอง 7) ต้องการให้คนได้ทดสอบการปฏิบัติ แนวคิดและข้อสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับชุมชนของเขา 8) เกี่ยวข้องกับการจัดบันทึกข้อมูล 9) ต้องการให้ผู้มีส่วนร่วมพยายามมองประสบการณ์ของตนเองอย่างเป็นรูปธรรม 10) เป็นกระบวนการทางการเมื่ออย่างหนึ่ง 11) ประกอบการวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ 12) เริ่มต้นจากจุดเล็กๆ 13) เริ่มต้นจากวงจรเล็กๆ 14) เริ่มต้นจากการรวมกลุ่มเล็กๆ หลายๆ กลุ่มที่มีปัญหาหรือความต้องการร่วมกัน 15) เปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนร่วมได้ร่วมกันสร้างฐานข้อมูลขึ้นมา และ 16) เปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนร่วมสามารถที่จะแสดงความต้องการของการกระทำของพวกเขาอย่างเป็นเหตุเป็นผล

**4. ความรู้ใหม่ (New Knowledge)** ความรู้ใหม่ที่เกิดจากวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเรียกว่า “โมเดลการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับครู: กรณีที่ประสบความสำเร็จในวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์” เป็นความรู้ใหม่ในบริบทเฉพาะที่เป็นผลจากการดำเนินการวิจัยในวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์ ที่เกิดจากการบูรณาการองค์ประกอบต่างๆ ซึ่งเมื่อปฏิบัติแล้วได้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตามที่คาดหวัง แต่ความรู้ใหม่จากการวิจัยนี้อาจมีข้อจำกัดในการนำไปเผยแพร่เพื่อใช้ในวงกว้าง เพียงแต่สามารถใช้เป็นกรณีศึกษาเพื่อประยุกต์ใช้ในบริบทที่คล้ายคลึงกันได้ ดังทัศนะของ Coghlan and Brannick (2007); James et al. (2008) ที่กล่าวว่า ผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการมีข้อจำกัดในการนำไปเผยแพร่หรืออ้างอิง แต่สามารถนำเอาประเด็นข้อคิด หรือเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้น เป็นข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน หรือที่กำลังมุ่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะเดียวกันได้ สอดคล้องกับ Monpianjan (2011) ได้ข้อค้นพบองค์ความรู้ใหม่ที่มีลักษณะเฉพาะในผลการวิจัย เรื่อง การจัดการศึกษาปฐมวัยด้วยหลักองค์รวมในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กตงพอง องค์การบริหารส่วนตำบลศิลา จังหวัดขอนแก่น

### ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัย ที่พบว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับครูบรรลุผลสำเร็จตามที่คาดหวัง ดังนั้นวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์ ควรใช้ “โมเดลการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับครู: กรณีที่ประสบความสำเร็จในวิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์” ในการพัฒนาทักษะเดิมต่อเนื่อง และพัฒนาทักษะใหม่อื่นๆ ส่วนวิทยาลัยแห่ง อื่น ๆ สามารถจะศึกษาโมเดลและนำไปประยุกต์ใช้ได้ตามบริบทของตนเอง
2. จากผลการวิจัย ที่พบว่า การนำสื่อนวัตกรรมหุ่นยนต์มาสอนประสบผลสำเร็จ ในอนาคตจะใช้หุ่นยนต์แทนคนมากขึ้น ควรส่งเสริมครูเข้าอบรมการพัฒนาหุ่นยนต์แบบใหม่ๆ และเปิดสาขาใหม่สอนเรื่องหุ่นยนต์ พร้อมจัดตั้งชมรมหุ่นยนต์ให้รุ่นพี่เป็นโค้ชให้น้องๆ เข้ามาศึกษาเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและทำห้องโชว์ผลงานหุ่นยนต์
3. จากผลการวิจัย ที่พบว่า ครูมีศักยภาพจากการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 หลากหลายประการ ครูควรได้รับการสนับสนุนเพื่อให้เติบโตได้อย่างเข้มแข็ง เช่นเดียวกับการปลูกต้นไม้ การสนับสนุนทรัพยากรก็คือการใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียว แล้วกรอวันต้นไม้เติบโตใหญ่ออกดอกออกผลคงเป็นไปได้ จะต้องให้กำลังใจมีการดูแลเอาใจใส่ด้วยการรดน้ำพรวนดินสม่ำเสมอเพื่อให้ต้นไม้ดำรงอยู่ได้ระยะยาว โดยดำเนินการตามกรอบแนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมจริงแบบเกลียวสว่าน
4. วิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์ ควรส่งเสริมครูและบุคลากรทางการศึกษาให้นำกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ไปใช้ในการพัฒนาระบบงานต่างๆ ของวิทยาลัย เช่น งานบริหารทั่วไป งานทะเบียนและวัดผล เป็นต้น

## References

- Bazzano, D. (2011). *Teaching skills: What 21<sup>st</sup> century educator need to learn to survive*. Retrieved September 16, 2016, from <http://www.masternewmedia.org/>
- Coghlan, D., & Brannick, T. (2007). *Doing action research in your own organization* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- James, E. A., Milenkiewicz, M. T., & Bucknam, A. (2008). *Participatory action research for educational leadership: Using data-driven decision making to improve schools*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kusolsong, S., & Sittisomboon, M. (2017). A development of instructional model to enhance metacognitive strategies for Rajabhat University students. *Journal of Education Naresuan University*, 19(1), 114-130. [in Thai]
- Kuvanant Technological College. (2015). *Performance Report of the academic year 2015*. Khon Kaen: Kuvanant Technological College. [in Thai]
- Malisuwan, S. (2016). *Reduce inequality Thailand's rural education with digital leap into Thailand 4.0*. Retrieved December 24, 2016, from <https://bit.ly/2lhQu5C> [in Thai]
- McTaggart, R. (2010). Language needs of Indigenous students: issue and strategy. *Queensland Teachers' Union Professional Magazine*, 25, 23-27.
- Mills, G. E. (2007). *Action research: A Guide for the teacher researcher* (3rd ed.). New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Monpianjan, C. (2011). *A holistic approach to early childhood educational management of sub- district administrative organizations: a case study of Dong Pong Early Childhood Development Center, Sila Sub-District Administrative Organization, Khon Kaen Province* (Doctoral dissertation). Khon Kaen: Khon Kaen University. [in Thai]
- Pakapaswivat, S. (2015). "Dr. Somchai" the solution to the global recession system, thailand must adjust. Retrieved June 9, 2018, from <https://www.thairath.co.th/content/517156> [in Thai]
- Panich, V. (2016). *Learning in the 21<sup>st</sup> century* (3rd ed.). Bangkok: SCB Foundation. [in Thai]
- Sakworawit, A. (2017). *11 Thai characteristics 4.0 that need reform will help Thailand 4.0 to be true*. Retrieved March 22, 2017, from <http://as.nida.ac.th/gsas/article/11-คุณลักษณะของคนไทย-4-0-ที่ต-2/> [in Thai]
- Sanrattana, W. (2018). *Educational administration research: Concepts and practices* (4th ed.). Bangkok: Thipwisuth. [in Thai]

- Seng, T. O. (2013). *Teacher in the 21<sup>st</sup> century, turning points across the border*. Retrieved August 9, 2016, from <https://bit.ly/2MQnwNB> [in Thai]
- Sinlarat, P., et al. (2014). *Grows to full potential to the 21<sup>st</sup> century of Thai education*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Sonpang, J., & Sangpan, J. (2017). Teacher roles for supporting students' geometric problem-solving abilities in classroom taught through open approach. *Journal of Education Naresuan University*, 19(4), 65-77. [in Thai]
- Suphakitcho, S., Sanrattana, W., & Namsiri, S. (2018). The development of appropriate digital classroom at Chandawittayakhom General Buddhist Scripture School: A participatory action research. *Journal of Education Naresuan University*, 20(2), 112-125. [in Thai]
- Techakooop, P., & Yindeesuk, P. (2013). *5C skills for development of unit learning and teaching management based on standard*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Thacha, W., Phrakrusuteejariyawat, & Pongpinyo, R. (2018). E-learning development for professional learning community in Mahamakut Buddhist University, Isan Campus: A participatory action research. *Journal of Education Naresuan University*, 20(1), 139-150. [in Thai]